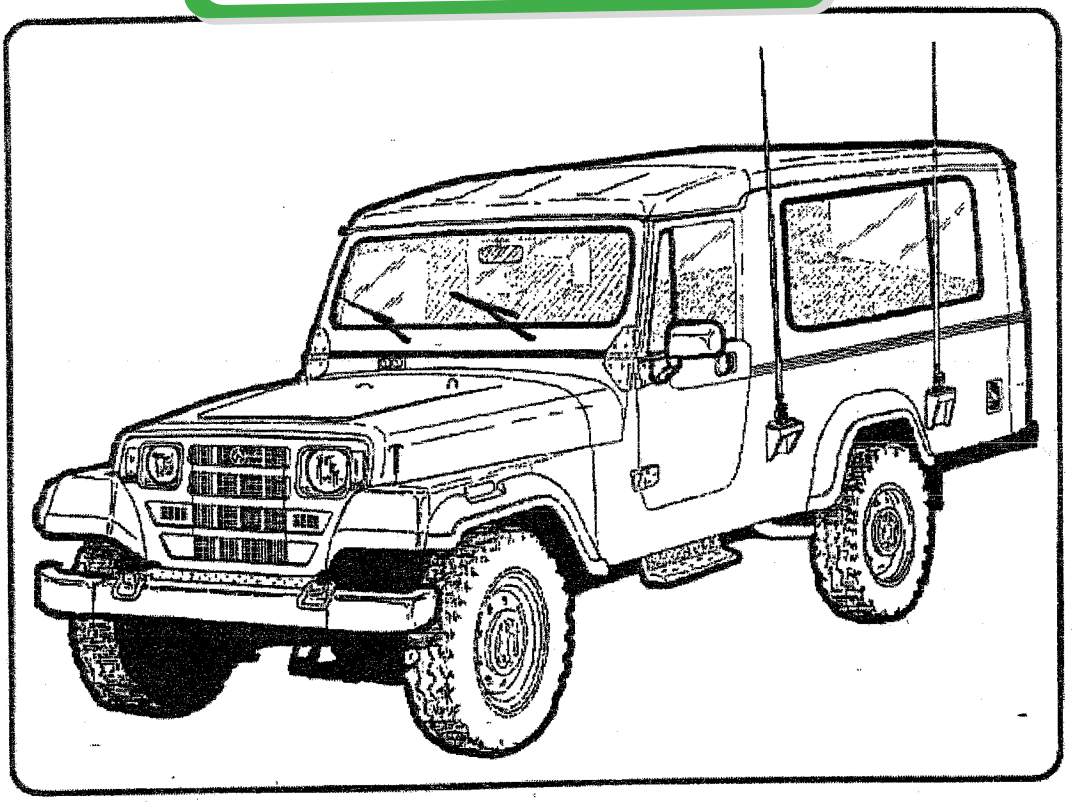
סוסה M-240

אחזקה בדרגים אי - בי

APPROVED



פרק א

כללי

פסקה 1

תיאור כללי

תוכן עניינים

עמוד

הקדמה ..... ה

פרק א'
כללי

פסקה 1 - תאור כללי ..... 1-1 עד 1-7
פסקה 2 - נתונים טכניים ..... 2-1 עד 2-15
פסקה 3 - נתוני הידוק 3-1

פרק ב'
טיפולים ואחזקה בדרגים א'-ב'

פסקה 4 - סיכה וטיפולים יזומים ..... 4-1 עד 4-22
פסקה 5 - המנוע ..... 5-1 עד 5-58
פסקה 6 - המצמד ..... 6-1 עד 6-27
פסקה 7 - מערכת הדלק ..... 7-1 עד 7-18
פסקה 8 - סעפות מערכת הפליטה ..... 8-1 עד 8-9
פסקה 9 - מערכת הקירור ..... 9-1 עד 9-33
פסקה 10 - מערכת החשמל ..... 10-1 עד 10-188
פסקה 11 - תיבת הילוכים ..... 11-1 עד 11-16
פסקה 12 - תיבת העברה ..... 12-1 עד 12-16
פסקה 13 - גלי הינע ומפרקים ..... 13-1 עד 13-14
פסקה 14 - סרן קדמי ..... 14-1 עד 14-44
פסקה 15 - סרן אחורי ..... 15-1 עד 15-38
פסקה 16 - אופנים וצמיגים ..... 16-1 עד 16-13
פסקה 17 - מערכת ההגה ..... 17-1 עד 17-65
פסקה 18 - מערכת הבלמים ..... 18-1 עד 18-51
פסקה 19 - שלדה ..... 19-1 עד 19-7
פסקה 20 - מערכת המתלה ..... 20-1 עד 20-16
פסקה 21 - מרכב ..... 21-1 עד 21-36
פסקה 22 - התקנים ..... 22-1 עד 22-5
פסקה 23 - מיזוג אוויר ..... 23-1 עד 23-72

פרק ג'
כלי עבודה

פסקה 24 - כלי עבודה יעודיים ..... 24-1 עד 24-11

פסקה 2

נתונים טכניים

1. נתונים כלליים

א. תוצרת ..... תעשיות רכב בע"מ

ב. דגם כלי הרכב ..... M-240 "סופה"

ג. אורך כללי (A) ..... 4500 מ"מ

ד. רוחב כללי (B) ..... 1750 מ"מ

ה. גובה כולל (C) ..... 1910 מ"מ

ז. רוחק הסרנים (D) ..... 2630 מ"מ

ח. שלוחת מרכב אחורית (E) ..... 1270 מ"מ

ט. שלוחת מרכב קדמית (F) ..... 600 מ"מ

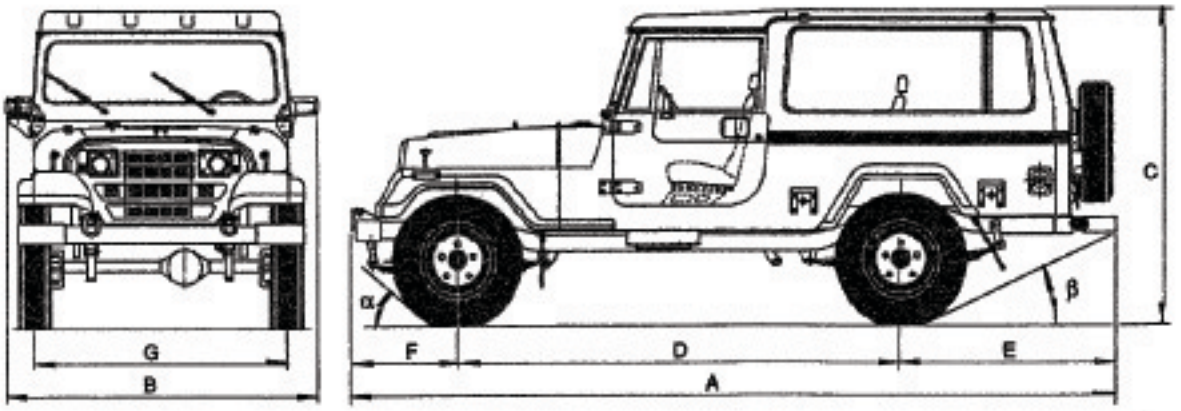
י. רוחק בין האופנים (G)

סרן קדמי ..... 1448 מ"מ

סרן אחורי ..... 1460 מ"מ

יא. זווית גישה (α) ..... 37°

יב. זווית עזיבה (β) ..... 26.5°



2. **נתוני ביצוע**

א. כושר טיפוס מדרגה..... 350 מ"מ

ב. קוטר סיבוב ..... 10.9 מטר

ג. זוית עליה ..... 31°

ד. זוית צד ..... 17°

ה. כושר חציה עומק ..... 470 מ"מ

ו. כושר נסיעה ללא תדלוק ..... 450 ק"מ

ז. מהירות נסיעה מירבית..... 143 קמ"ש

ט. כושר גרירה (בכביש ובשדה) ..... 500 ק"ג

3. **קיבולת שמנים ונוזלים ברכב**

המכלל	סוג הנוזל	כמות בליטרים
מנוע (ללא מסנן)	שמן 2830	5.7
מנוע (כולל מסנן ומצנן נוסף לשמן מנוע)	שמן 2830	6.5
תיבת הילוכים	שמן 4080	3.2
תיבת העברה	שמן 9812 דגם NP231	1.5
	דגם NP241	2.3
סרן קדמי	שמן ה/4090	1.2
סרן אחורי	שמן ה/4090	2.8
מיכל דלק	בנזין צה"לי 91 אוקטן	76
	או נטול עופרת 95 אוקטן	
קירור מנוע	מים + תאל"ק	10
מערכת הידראולית - הגה כח	שמן 9812	1
מערכת בלמים ומצמד	נוזל 9040	0.5
מדחס מיזוג אוויר		
עם קרר R-12	שמן 6229	לפי הצורך
עם קרר R-134A	סינטטי	לפי הצורך
מערכת מותזים לחלונות	תמיסת ניקוי	לפי הצורך

4. **נתוני מערכות הרכב**

א. **מנוע 4.0 ליטר**

סוג	6 צילינדרים בטור
קדח הבוכנה ומהלך הבוכנה	98.4 x 87.4 mm (3.88 x 3.44")
נפח מנוע	3960 cm3 (242 cu.inch)
יחס דחיסה	8.8 : 1
מומנט המנוע	305 N.m (225 ft.lbs.) @ 2950 rpm
סדר הצתה	1-5-3-6-2-4
שימון	בלחץ, סינון - זרימה מלאה
מערכת קירור	נוזל קירור, זרימה מאולצת
גוש הצילינדרים	ברזל יציקה
גל ארכובה	ברזל יציקה נודולרי
ראש הצילינדר	ברזל יציקה
גל זיזים	ברזל יציקה
בוכנות	סגסוגת אלומניום (עם חיזוקים)
חלל תא השריפה בבוכנה	חיסום כפול
טלטלים	ברזל יציקה

ב. **מצמד**

1) המצמד הוא מצמד חד-דיסקי יבש עם קפיצי שיכוך בטבורו. רפידת החיכוך מסומרת לטבור. מכלל מכסה המצמד הוא בעל מבנה של דיאפרגמה קפיצית עם אצבעות שחרור.

2) קוטר דיסקת המצמד ..... 266 מ"מ (10.5")

ג. **מערכת הדלק**

מסנן דלק עם מפריד מים	RACOR 110A
לחץ מערכת הזרקת דלק רב נקודתית (עם אספקת ואקום לווסת הלחץ)	214 kPa(31psi)
לחץ מערכת הזרקת דלק רב נקודתית (ללא אספקת ואקום לווסת הלחץ)	269-276 kPa(39-41 psi)
הפרש לחצים מערכת הזרקת דלק רב נקודתית (משאבת דלק מנותקת)	עד 138 kPa(20 psi)
שחרור לחץ - ואקום מכסה מיכל דלק	לחץ 11 kPa(1.5 psi)
	ואקום 6.7 kPa (2.0"Hg)

ד. **<u>סעפות ומערכת הפליטה</u>**

צינור פליטה קדמי ..... קוטר 50.8 מ"מ (2")

צינור פליטה אחורי ..... קוטר 57.2 מ"מ (2¼")

ה. **<u>מערכת הקירור</u>**

מערכת הקירור הינה מערכת סגורה עם מיכל עיבוי.

1) **מצנן ראשי**

סוג צינוריות ודפיות קירור

שטח חזיתי .....2,387 סמ"ר

נפח .....10 ליטר

מכסה המצנן.....שסתום פריקת לחץ 16 P.S.I, מחובר בשרשרת למכסה המנוע.

2) **מיכל עיבוי**

חומר .....פלסטי

נפח .....0.9 ליטר

3) **מאוורר**

מספר כנפיים.....5

קוטר .....452 מ"מ

4) **משאבת מים**

סוג .....משאבה צנטריפוגלית, מיסב עם סיכה תמידית.

הנעת רצועות.....רצועה נחשונית (שטוחה)

5) **כונס אוויר**

חומר .....פלסטיק

6) **תרמוסטט**

טמפ' סגירה .....90°C (195°F)

פתיחה מלאה .....103°C (217°F)

7) **מצנן שמן מנוע נוסף**

תוצרת .....SETRAB

דגם 720

סוג .....צינוריות ודפיות קירור

ו. מערכת החשמל

1) כללי

מתח מערכת החשמל..... 12/24 וולט

מתח מערכות הרכב..... 12 וולט

מתח מערכות יעודיות..... 24 וולט

2) מצברים

תוצרת	.....	וולקן
מתח	.....	12 וולט
קיבולת	.....	60 אמפר-שעה
התנעה קרה	.....	220 (CCA)
כמות	.....	2 מצברים
קוטב הארקה	.....	(-) שלילי

3) מתנע

תוצרת		CHRYSLER
מתח		12 וולט
צריכת זרם		90 אמפר ב-2500 סל"ד (ללא עומס)
התנעה קרה		9.6 וולט, 130 אמפר
נתוני בחינת המתנע והסולנואיד		
פחמים (מברשות)		אורך מינימלי 9 מ"מ ("0.354)
מרווח בין עטרה לסבבת (פיניון)		2-5 מ"מ ("0.078 - 0.196)
מרווח בין שן הסבבה לעטרה (בעת שילוב)		0.3-0.7 מ"מ ("0.012 - 0.028)
קוטר קומוטטור (נקודת המגע של ציר קצה העוגן)		28.4 - 29.5 מ"מ ("1.118 - 1.161)
זריקה:		
קומוטטור		0.03 מ"מ ("0.001)
עוגן (ליבה)		0.08 מ"מ ("0.003)
מרווח צירי בעוגן		0.58 ("0.023)
בדיקת "ללא עומס" ב: 11.2 V		
זרם מקסימלי		80 Amp.
סל"ד מינימלי		2500

מתח סליל הסולנואיד במצב אחיזה	3.5 מינ'.
מתח הסליל במצב משיכה	7.8 מקס'.
נתוני התנעה קרה של המתנע	
מתח בחינת המצבר	12.5 V
מתח התנעה קרה (מינ').	9.6 V
זרם התנעה קרה	130 Amp.

4) סליל הצתה

תוצרת CHRYSLER

התנגדות סליל ראשוני ..... 0.95-1.2 אוהם

התנגדות סליל משני ..... 11.3-15.3 קילו אוהם

5) מצתים

תוצרת ..... CHAMPION

דגם RC12LYC

מרווח אלקטרודה ..... 0.89 מ"מ ("0.035)

6) אלטרנטור

תוצרת ..... CHRYSLER

מתח ..... 12 וולט

זרם ..... 75 אמפר (120 אמפר בג'יפ ממוגן לגישוש)

גוף ..... שלילי (-)

7) וסת מתח אלקטרוני

תוצרת ..... דגם ישן DVCC MK-1 INTEGRAL

דגם חדש סגנטרון

טמפ' העבודה ..... 10°C - עד 100°C

8) מערכת התאורה

פנסים קדמים ראשיים ..... אסימטריים עגולים

תוצרת ..... BOSCH

פנס חניה קדמי

תוצרת ..... אור צורים

פנס מאופל קדמי

דגם ..... NSN 6220-01-156-4475

פנס כנף

תוצרת ..... CHRYSLER

פנס אחורי

תוצרת ..... CHRYSLER

פנס בלם אחורי נוסף

תוצרת ..... BOSCH

פנס מאופל אחורי

דגם ..... NSN 6220-01-156-4476

פנס-אור תא מנוע

תוצרת ..... CHRYSLER

פנס קריאה

תוצרת ..... שטראוס

פנס אור פנים

תוצרת ..... CHRYSLER

9) **לוח המכשירים והמחוונים**

מד מהירות

תוצרת ..... CHRYSLER

מד סיבובי מנוע

תוצרת ..... CHRYSLER

מד חום מנוע

תוצרת ..... THOMAS FARIA

דגם GP-0501

מחוון דלק

תוצרת ..... THOMAS FARIA

דגם GP-0710

מחוון לחץ שמן

תוצרת ..... THOMAS FARIA

דגם GP-0805

מחוון מתח 12V

מחוון מתח ..... 12 וולט

תוצרת ..... THOMAS FARIA

דגם VP-0043

מחוון מתח 24V

מחוון מתח ..... 24 וולט

תוצרת ..... THOMAS FARIA

דגם VP-0109

10) **צופר**

מתח ..... 12 וולט

תוצרת ..... CHRYSLER

11) **מתגים על צנור ההגה**

מתג איתות..... (פועל לאחר הפעלת מתח התנעה)

מתג איתות חירום ..... (פועל גם ללא הפעלת מתג התנעה)

לחצן צופר ..... מורכב במרכז ההגה

12) **מנוע מגבים**

מתח ..... 12 וולט

תוצרת ..... CHRYSLER

13) **מגבים**

זרוע מגב

תוצרת ..... UNITED TECHNOLOGIES

דגם ..... LE 721156

מגב

תוצרת ..... UNITED TECHNOLOGIES

דגם ..... BD 721020-14

14) טבלת נוריות

יעוד הנורית	מתח (וולט)	הספק (וואט)	כמות
פנס ראשי (נורת הלוגן 44)	12	60/55	2
פנס אחורי (איתות/חניה)	12	21/5	2
פנס אחורי (נסיעה לאחור/ערפל)	12	21	2
פנס חניה קדמי (איתות וחניה)	12	21/5	2
פנס כנף	12	2	2
פנס אור פנים	12	10	2
נורות למד מתח 12V דלק, לחץ שמן	12	1.2	4
נורה למד מתח 24V	24	2	1
פנס קריאה	12	10	1
נורה למד מהירות	12	2	1
נורה למד סיבובי מנוע	12	2	2
נורות לפנסי ביקורת ומתגים	12	1.2	12
נורה לפנס בלימה נוסף	12	21	1

ז. **<u>תיבת הילוכים ידנית דגם AX15</u>**

תוצרת AISIN דגם AX15.

תיבת הילוכים הינה ידנית סינכרונית, בעלת חמישה הילוכים קדימה. ההילוך החמישי הוא הילוך-יתר. יחסי ההעברה בתיבת ההילוכים הם:

הילוך ראשון 3.83:1

הילוך שני 2.33:1

הילוך שלישי 1.43:1

הילוך רביעי 1.00:1

הילוך חמישי 0.789:1 (OVER-DRIVE)

הילוך אחורי 4.22:1

ח. **<u>תיבת העברה</u>**

תוצרת: NEW PROCESS דגם ישן: NP 231 (SHIFT-ON-THE-FLY)

דגם חדש: NP 241

תיבת ההעברה הינה בעלת שתי מהירויות ומאפשרת שילוב 4x4 בתנועה.

יחסי תמסורת: הילוך גבוה 1:1.00

הילוך נמוך 1:2.72

ט. גלי הינע ומפרקים

גל הינע קדמי

גל הינע בעל שני מפרקים אוניברסליים. עול זחיח מתחבר לסבבת הינע בסרן הקדמי.

גל הינע אחורי

גל הינע בעל שני מפרקים אוניברסליים. עול זחיח מתחבר לציר היציאה של תיבת העברה.

י. סרן קדמי

סרן מונע צף עם דיפרנציאל עם בתי פרק היגוי ויתדות היגוי כדוריים ובחלק מכלי הרכב עם נועל דיפרנציאל מסוג TRUETRAC.

תוצרת	DANA SPICER דגם 30-7AF	
סוג	היפואידי	
עומס מותר	1050 ק"ג	
יחס תמסורת	1: 3.54	
מספר שיניים בגלגל העטרה (קורונה)	46	
מספר שיניים בסבבת ההינע (פיניון)	13	
קוטר גלגל עטרה	18.09 ס"מ	(7.125")
רדד לעומס מוקדם מיסב דיפרנציאל	0.38 מ"מ	(0.015")
מרווח צידי בין גלגל העטרה לבית הדיפרנציאל	0.00-0.18 מ"מ	(0.000"-0.007")
מרווח צידי בין גלגל העטרה לסבבת ההינע	0.12-0.20 מ"מ	(0.005"-0.008")
מומנט עומס מוקדם מיסב גל סבבת הינע		
מיסבים מקוריים	1-2 N.m	(10-20 in.lb)
מיסבים חדשים	1.5-4 N.m	(15-35 in.lb)
מרווח מקסימלי מותר בשינן צידי (בכל צד)	0.15 mm	(0.006")
זריקת גוף דיפרנציאל מקסימלית	0.15 mm	(0.006")
עומק שילוב סבבת הינע	57.1 מ"מ	(2.250")

יא. **סרן אחורי**

סרן מונע חצי צף עם דיפרנציאל ובחלק מכלי הרכב עם דיפרנציאל ננעל

מסוג NO SPIN

תוצרת	DANNA SPICER דגם 60	
סוג	היפואידי	
עומס מותר	1500 ק"ג	
יחס תמסורת	1:3.54	
מספר שיניים בגלגל העטרה (קורונה)	46	
מספר שיניים בסבבת ההינע (פיניון)	13	
קוטר גלגל עטרה	24.38 ס"מ	(9.75")
רדד לעומס מוקדם מיסב דיפרנציאל	0.38 מ"מ	(0.015")
מרווח צידי בין גלגל העטרה לבית דיפרנציאל	0.00-0.15 מ"מ	(0.000" - 0.006")
מרווח צידי בין גלגל העטרה לסבבת ההינע	0.12-0.25 מ"מ	(0.005" - 0.010")
מומנט עומס מוקדם מיסב גל סבבת הינע		
מיסבים מקוריים	1-2 N.m	(10-20 in.lb)
מיסבים חדשים	2-5 N.m	(20-40 in.lb)
מרווח מקסימלי מותר בשינן צידי (בכל צד)	0.15 מ"מ	(0.006")
זריקת גוף דיפרנציאל מקסימלית	0.15 מ"מ	(0.006")
עומק שילוב סבבת הינע	79.3 מ"מ	(3.125")

יב. **צמיגים ואופנים**

כללי

4 אופנים + אופן חילוף בעלי 5 אומי הידוק.

חישוק

תוצרת	CHRYSLER
גודל החישוק	6" x 15"
קוטר מעגל חלוקת הברגים	4.5"

צמיג

מידת הצמיג	LT 235/75/R15
מספר הרבדים	8

יג. מערכת ההגה

דגם תיבת הגה כוח	תנועות כדוריות במסלול אינסופי באמצעות לחץ הידראולי
יחס העברה בתיבת הגה כוח	13-16:1
כוונון תיבת הגה כוח	0.45-1.13 N.m(4-10 in.lb)
מומנט עומס מוקדם מיסב ציר חלזוני	
מומנט סיבוב ציר פיטמן דרך המצב מרכזי של תיבת ההגה:	
תיבת הגה חדשה	0.4-0.90 N.m(4-8 in.lb)
(מתחת ל 400 miles/640 Km)	בתוספת למומנט עומס מוקדם מיסב ציר חלזוני, אך לא יותר מס"ה 2 N.m (18 in.lb)
תיבת הגה בשימוש	0.5-0.6 N.m (4-5 in.lb)
(מעל ל 400 miles/640Km)	בתוספת למומנט עומס מוקדם מיסב ציר החילזון, אך לא יותר מס"ה 2 N.m (18in.lb)

משאבת הגה כח

תוצרת	SAGINAW
תחום לחצי עבודה	1000 PSI עד 1100 (70 עד 77 ק"ג/סמ"ר)
ספיקה מינימלית	2.9 גלון/דקה

מערכת מוט הגה

סוג	עמוד הגה עם ציר פנימי
סיבובי גלגל הגה מצד לצד	3¼ סיבובים
קוטר גלגל ההגה	360 מ"מ

זוויות היגוי

זוית שפיעת האופן	0° ± 0.5°
זוית קדום האופן	5.25° - 7.25°
התכנסות האופנים	1.5 ± 0 מ"מ
זוית הפניית אופנים	32 ° - 33°

קוטר סיבוב

קוטר סיבוב (מידה חיצונית גלגלים)	14.2 מ'

יד. <u>מערכת הבלמים</u>

קוטר דיסק הבלם (הרוטור)	280 mm (11.02")
קוטר תוף בלם	254 mm (10")
זריקה מקסימלית מותרת בדיסק הבלם	0.012 mm (.005")
הפרשי עובי מקסימליים מותרים בדיסק הבלם	0.013 mm (.0005")
עובי דיסק הבלם מינימלי (לאחר עיבוד)	22.7 mm (0.89")
קוטר תוף מקסימלי (לאחר עיבוד)	255.5 mm (10.060")
תוף בלם אחורי ומידת נעל בלמים	10 x 2½"
עובי מינימלי - רפידת בלם קדמית	החלף כאשר הרפידה במרחק של 1/32" (1 mm) מהמסמרה
עובי מינימלי - רפידת בלם אחורית	
רפידה מודבקת	החלף כאשר הרפידה במרחק של 1/16" (1.6 mm) מהגשיש
רפידה מסומרת	החלף כאשר הרפידה במרחק של 1/32" (1 mm) מראש המסמרה
מרווח חופשי של דוושת הבלם	10-15 mm

בלם החניה מופעל באמצעות ידית הממוקמת בין המושבים בתא הנהג, פועל על בלמי האופנים של הסרן האחורי.

טו. <u>שלדה</u>

אורך כללי (שלדה + פגושים)	4,500 מ"מ
רוחב כללי בחזית השלדה	843.8 מ"מ (33.2")
חומר השלדה	פלדה CHRYSLER MS 369
מאמץ כניעה	2200 ק"ג/סמ"ר (32,000 P.S.I)

טז. <u>מערכת המתלה</u>

קפיצים קדמיים

קפיצי עלה חצי אליפטיים	9 עלים
עומס מותר לקפיץ	590 ק"ג
קבוע קפיץ (נומינלי)	35.7-50 ק"ג/ס"מ (200-280 lbs/in)
רוחב עלה קפיץ	63.5 מ"מ
עובי עלה קפיץ	5.44-8.2 מ"מ

הידוק הקפיצים לסרנים באמצעות ברגים ואומים המאובטחים ע"י לוחיות אבטחה.

קפיצים אחוריים

קפיצי עלה חצי אליפטיים דו שלביים	8 עלים (כל הדגמים ומחוזק רגיל)	
	9 עלים (מחוזק משופר דגם ששת)	
עומס מותר לקפיץ	רגיל	741 ק"ג
	מחוזק רגיל	1536 ק"ג
	מחוזק משופר	1760 ק"ג
קבוע קפיץ (נומינלי)	רגיל	38.3-66.2 ק"ג/ס"מ
		(214-370 lbs/in)
	רגיל מחוזק	42.9-78.5 ק"ג/ס"מ
		(239-438 lbs/in)
	משופר (ערך גבוה)	117.5 ק"ג/ס"מ
		(656 lbs/in)
רוחב עלה קפיץ		63.5 מ"מ (כל הדגמים)
עובי עלה קפיץ	רגיל	5.44-18.03 מ"מ
	מחוזק רגיל	5.44-15.88 מ"מ
	מחוזק משופר	8.2 מ"מ

חידוק הקפיצים לסרנים באמצעות בריות ואומים המאובטחים ע"י לוחיות אבטחה.

נזמים

לקפיץ קדמי	לוחיות פלדה עם תותבי גומי
לקפיץ אחורי	לוחיות פלדה עם תותבי גומי
קוטר פין נזם קפיץ קדמי	"0.50 (12.7 מ"מ)
קוטר פין נזם קפיץ אחורי	"0.50 (12.7 מ"מ)

בולמי זעזועים

בולמי זעזועים הידראוליים במתלים קידמיים ואחורים בעלי פעולה דו כיוונית.

כל הדגמים

תוצרת	Gabriel עם כיוון עומס עבודה
קוטר בוכנה	"1.375 (34.9 מ"מ)

בולם זעזועים משופר

תוצרת	BILSTEIN
קוטר בוכנה	"1.81 (46 מ"מ)

פגושי גומי למתלים

הפגושים מיוצרים מכריות גומי יצוקות על תושבות מתכת ומורכבות על קורות האורך של השלדה.

יז. חימום ומיזוג אוויר

	מערכת מקורית	מערכת מקורית מוסבת ל- R134-A	משופרת משולבת מערכת חימום
חומר קירור	R12	R134-A	R134-A
כמות	900 גרם	850 גרם	820 גרם
תפוקת קירור	17,000 BTU/H	19,000 BTU/H	24,000 BTU/H
תפוקת חימום	9000 BTU/H	9000 BTU/H	13,000 BTU/H
ספיקת אוויר	300 m^3/H	300 m^3/H	550 m^3/H
צריכת זרם	20A	20A	20A

פסקה 3

נתוני הידוק

1. להלן טבלת נתונים למומנטי הידוק לברגים מדרגה 5 ו- 8 ע"פ תקן SAE.

טבלה זו שימושית בכל אותם מקרים לגביהם אין הוראה ספציפית לערך מומנט ההידוק הנדרש עבור הבורג/האום.

2. מומנט ההידוק מבוטא ביחידות של ניוטון-מטר (N.m) וליב'-רגל (ft.lbs), פרט למקומות המצוינים בליב'-אינץ' (in.lbs).

גודל וסוג התבריג (אמריקאי)	ליב'-רגל ft.lbs. (in. lbs)	ניוטון-מטר N.m.	ליב'-רגל ft.lbs. (in.lbs)	ניוטון-מטר N.m.
	דרגה 5		דרגה 8	
1/4" - 20	95 ליב'-אינץ'	11	125 ליב'-אינץ'	14
1/4" - 28	95 ליב'-אינץ'	11	159 ליב'-אינץ'	17
5/16" - 18	200 ליב'-אינץ'	23	270 ליב'-אינץ'	31
5/16" - 24	20	27	25	34
3/8" - 16	30	41	40	54
3/8" - 24	35	48	45	61
7/16" - 14	50	68	65	88
7/16" - 20	55	75	70	95
1/2" - 13	75	102	100	136
1/2" - 20	85	115	110	149
9/16" - 12	105	142	135	183
9/16" - 18	115	156	150	203
5/8" - 11	150	203	195	264
5/8" - 18	160	217	210	285
3/4" - 16	175	237	225	305

פרק ב'

טיפולים ואחזקה

בדרגים א'-ב'

פסקה 4

סיכה וטיפולים

יזומים

התוכן

עמוד

1. מידע כללי 4-2

2. קיבולת שמנים ונוזלים ברכב 4-2

3. טבלת סיכה וטיפולים יזומים 4-3

4. הוראות לטיפולים 4-6

א. מדידת מפלס שמן מנוע 4-6
ב. החלפת שמן מנוע 4-7
ג. החלפת מסנן שמן (ציור 5) 4-7
ד. ניקוי / החלפת קרב מסנן האוויר 4-8
ה. מערכת אוורור בית ארכובה (ציור 8) 4-9
ו. בדיקה, ריקון ומילוי מערכת קירור מנוע 4-10
ז. מתיחות רצועה 4-13
ח. מערכת ההגה 4-13
ט. מסנן דלק 4-14
י. מערכת הבלמים 4-15
יא. מצמד 4-17
יב. סרנים 4-18
יג. תיבת הילוכים 4-18
יד. תיבת העברה 4-18
טו. גלי הינע 4-20
טז. מיסבי אופנים אחוריים 4-20
יז. צמיגים ומכללי האופנים 4-20
יח. נוזל ניקוי שמשות 4-20
יט. מצבר 4-21
כ. מצתים 4-21
כא. מרכב והתקנים 4-22

1. מידע כללי

א. שמנים וחומרי סיכה מקטינים את השחיקה והבלאי של החלקים הנעים, מונעים היווצרות חלודה ותורמים לקירור המכללים בעת פעולתם.

ב. לשמנים וחומרי סיכה אורך חיים מוגבל, הם מתבלים ומאבדים את תכונותיהם הטובות בעת פעולת המכללים. כתוצאה מכך יש לבצע סיכה והחלפת שמנים בתדירויות המפורטות בפסקה זו.

ג. הקפדה על ביצוע סיכה נאותה של הרכב, בתדירות הדרושה, מבטיחה הפעלה רצופה ויעילה של הרכב, מונעת בלאי מופרז במכללים ומאריכה את חיי הרכב.

ד. פירוט נוסף ראה בהוראות קחש"ר רכב א-0503, רכב א-0603 וחוברת רכב אר-1260.

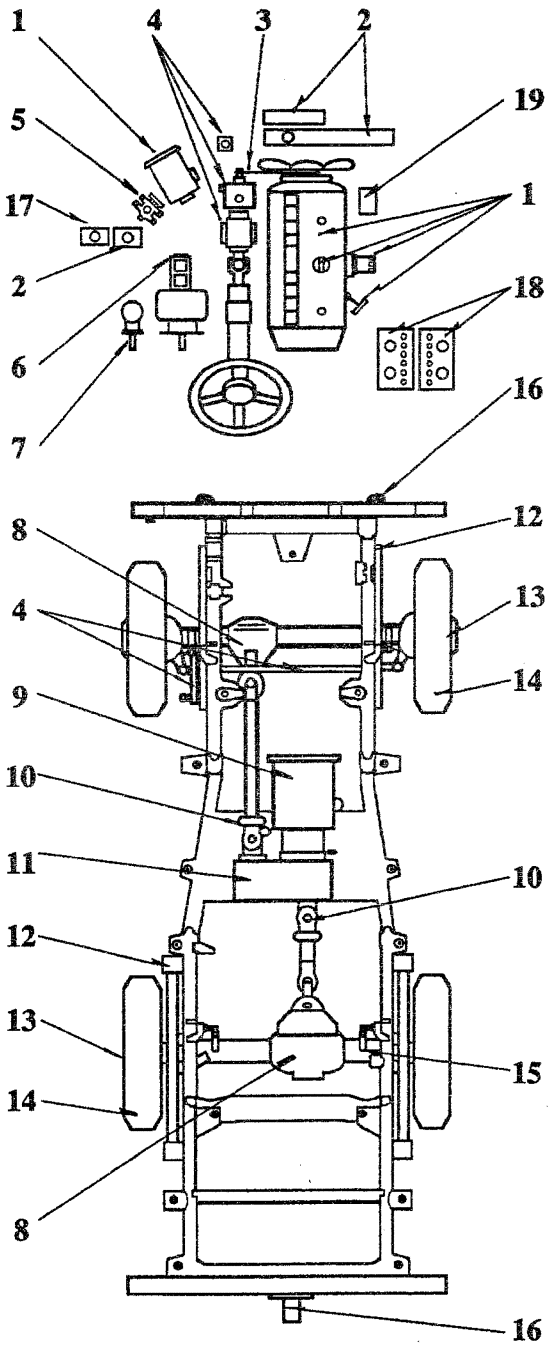
2. קיבולת שמנים ונוזלים ברכב

המכלל	סוג הנוזל	כמות בליטרים
מנוע (ללא מסנן)	שמן 2830	5.7
מנוע (כולל מסנן ומצנן נוסף לשמן מנוע)	שמן 2830	6.5
תיבת הילוכים	שמן 4080	3.2
תיבת העברה	שמן 9812	דגם 1.5 NP231
		דגם 2.3 NP241
סרן קדמי	שמן ה/4090	1.2
סרן אחורי	שמן ה/4090	2.8
מיכל דלק	בנזין צה"לי 91 באוקטן	76
	או נטול עופרת 95 אוקטן	
קירור מנוע	מים + תאלי"ק	10
מערכת הידראולית - הגה כח	שמן 9812	1
מערכת בלמים ומצמד	נוזל 9040	0.5
מדחס מיזוג אוויר	שמן 6229	לפי הצורך
מערכת מתזים לחלונות	תמיסת ניקוי	לפי הצורך

2510- SAE 10
2640- SAE 15-40
2740- SAE 40
4090- SAE 80-90
4140- SAE 80-140
9812- ••••••

3. טבלת סיכה וטיפולים יזומים

תדירות הסיכה והטיפולים בנקודות המצוינות בציור 1 יהיו כמפורט בטבלאות המופיעות בעמ' 4 עד 6.



ציור 1 - נקודות סיכה וטיפול

<u>הערה</u>: סימוני המספרים המופיעים בתמונה זו מתאימים למספרים הסידוריים בטבלת סיכה וטיפולים יזומים בעמ' 4-4 עד 4-6.

טבלת סיכה וטיפולים יזומים לג'יפ מפקדים "סופה" M-240

מס'	הפריט המטופל ותדירות הטיפול	י	ש	ב.ת	ב.ב	אלפי ק"מ					
						5	10	20	30	40	50
	מנוע בדוק סיבובי סרק והצתה (DRB II)			*	*	*	*	*	*	*	*
	שמן מנוע החלפה (או כל 6 חודשים - כל שקודם)						*	*	*	*	*
1	**מסנן שמן מנוע** החלפה כל שרות (או כל 6 חודשים, כל שקודם)						*	*	*	*	*
	מסנן אוויר ניקוי/בדיקה החלפה כל 20,000 ק"מ		*			*	*	*	*	*	*
	נשם מנוע (P.C.V.) ניקוי					*	*	*	*	*	
2	**מערכת קירור** בדיקה החלפת נוזל קירור (אחת לשנתיים)	*	*	* ב.ת שני	*	*	*	*	*	*	*
3	**רצועה** בדיקה ומתיחה לפי הצורך (החלפה לפי הצורך) או כל:		*	* *							
4	**מערכת ההגה** סיכת פטמות מוטות וזרועות היגוי (כל 5,000 ק"מ) החלפת שמן פעם בשנה או כל 40,000 ק"מ. בדיקת לחץ שמן כל ב.ת.			*		*	*	*	*	*	*
5	**מסנן דלק** החלפת הקרב ניקוז מים		*	*	*			*		*	
	מערכת דלק וצנרת בדיקת נזילות ניקוי מרססים ובדיקת לחצים	*	*	* *	*	*	*	*	*	*	*
6	**בלמים** הסרת אופנים, ביקורת בלמים ניקוי וכוון (החלפה ל"ה) בדיקת מפלס נוזל בלמים (כל 5,000 ק"מ) החלפת נוזל	*	*	* * ב.ת שני	* *					*	
	בלם יד כוון במידת הצורך		*	*							

י - יומי, ש - שבועי

<u>הערה</u>: בתנאי דרך קשים יש לנקות את מסנן האוויר בתדירות גבוהה, אפילו אחת ליום, שים לב לאינדיקטור בתא המנוע.

טבלת סיכה וטיפולים יזומים לג'יפ מפקדים "סופה" M-240 - (המשך)

מס'	הפריט המטופל ותדירות הטיפול	י	ש	ב.ת	ב.ב	אלפי ק"מ					
						5	10	20	30	40	50
7	**משאבת מצמד** בדיקת גובה המפלס והוספה		*	*	*						
8	**שמן סרן קדמי ואחורי** החלפת שמן בדיקה ומילוי לפי הצורך סיכת פטמות סרן קדמי כל 5,000 ק"מ			*		*	*	*	*		*
9	**שמן תיבת הילוכים** החלפה בדיקה ומילוי לפי הצורך			*		*	*	*	*		*
10	**גלי הינע** בדיקה וסיכת פטמות (כל 5,000 ק"מ)					*	*	*	*	*	*
11	**שמן תיבת העברה** החלפה בדיקה ומילוי לפי הצורך			*		*	*	*	*		*
12	**קפיצים** בדיקה כללית		*			*	*	*	*	*	*
13	**מיסבי אופניים אחוריים** בדיקה (כל שנה/ כל החלפת רפידות)			*							
14	**צמיגים** מילוי אוויר, חידוק אומי אופנים		*	*	*						*
15	**בולמי זעזועים** בדיקת נזילות		*	*							
16	**אונקל וטבעות גרירה** בדיקה כללית וסיכה (כל 5,000 ק"מ)			*	*		*	*	*	*	*
17	**מתיזי מים לשמשות** בדיקת תקינות המערכת וניקוי		*	*	*						
18	**מצברים** ניקוי וסיכת קטבים, מילוי מים מזוקקים ובדיקת מתח		*	*	*						
19	**מדחס מיזוג אוויר** בדיקת מפלס שמן ומילוי לפי הצורך					*	*	*	*	*	*
20	**מצתים RC 12 LYC** החלפה							*		*	
21	**מפלג** החלף מכסה סביבון, חוטי מתח			ב.ת שני							

טבלת סיכה וטיפולים יזומים לג'יפ מפקדים "סופה" M-240 (המשך)

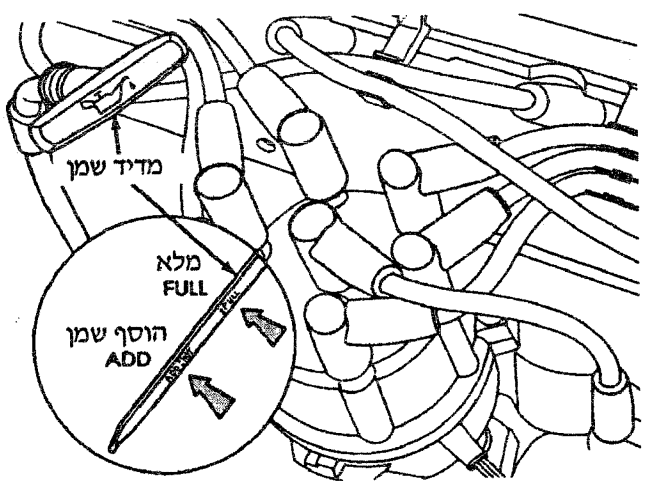
מס'	הפריט המטופל ותדירות הטיפול	י	ש	ב.ת	ב.ב	אלפי ק"מ					
						5	10	20	30	40	50
22	**מערכת חשמל ותאורה** בדיקת תקינות		*	*	*						
23	**מערכת הפליטה** בדיקת תקינות ודליפה		*	*	*						
24	**צירי דלתות ודוושות** סיכה					*		*		*	
25	**חגורות בטיחות** בדיקת תקינות הפעלתן		*	*	*						
26	**מבחן דרך** בדיקה בנסיעה והפעלת כל המערכות האוטומטיביות		*	*	*						

4. <u>הוראות לטיפולים</u>

להלן תיאור והסבר מפורט של הפעילויות שיש לבצע ע"פ התדירויות המצוינות בטבלת הטיפולים היזומים המופיעות בעמודים 4 עד 6.

א. <u>מדידת מפלס שמן מנוע</u>

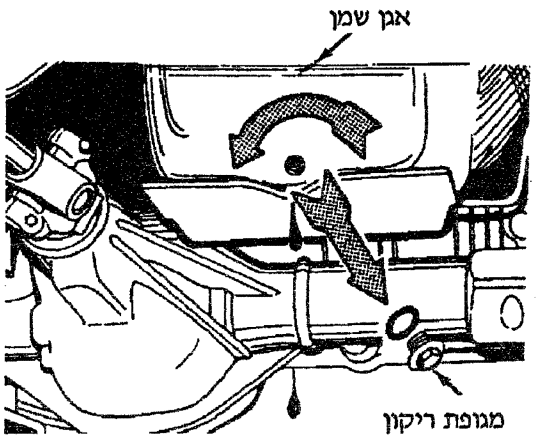
1) רמת השמן תקינה אם מפלס השמן מגיע לסימן FULL (מלא) שעל מדיד השמן (ציור 2) כשהמנוע דומם.
2) אם מפלס השמן מגיע לסימן ADD (הוסף) יש להוסיף 1 ליטר שמן למנוע.
3) אין להפעיל את המנוע כשמפלס השמן נמוך מהסימן ADD (הוסף).



ציור 2 - מדידת מפלס שמן במנוע

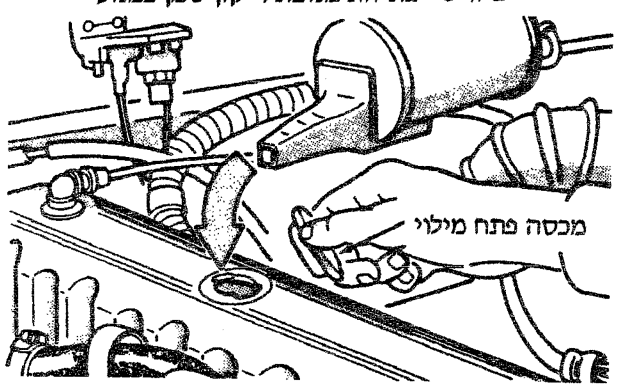
ב. **<u>החלפת שמן מנוע</u>**

1) הרם את הרכב.
2) פתח את מגופת הריקון (ציור 3) ורוקן את השמן מאגן השמן לכלי קיבול מתאים בעוד המנוע חם.
3) לאחר ניקוז השמן, הרכב אטם חדש על מגופת הריקון וסגור את המגופה.
4) החלף מסנן השמן, בכל החלפה של שמן המנוע. (להסרת המסנן ראה סעיף ג.)



ציור 3 - פתיחת מגופת ריקון שמן במנוע

5) פתח את מכסה פתח מילוי השמן ומלא שמן (ציור 4).
6) מלא 5.7 ליטר שמן 2830 (6.5 ליטר כולל מצנן נוסף לשמן), דרך פתח המילוי שבמכסה שסתומים (ציור 4).
7) סגור מכסה פתח מילוי השמן לאחר שבדקת את מפלס השמן במנוע.

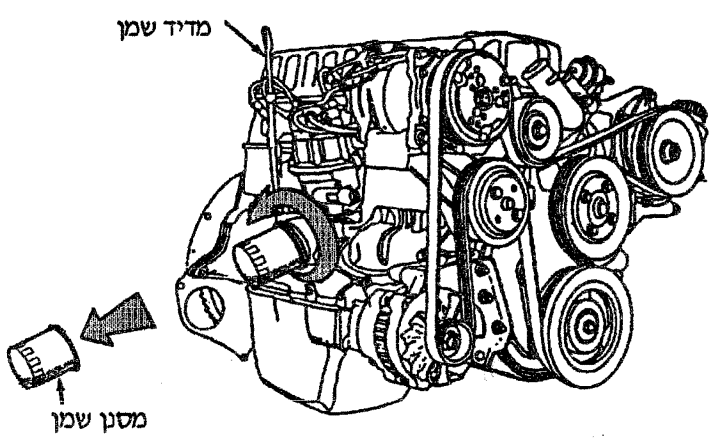


ציור 4 - מילוי שמן במנוע

8) הפעל את המנוע למשך כ-5 דקות, דומם את המנוע, המתן כ-3 דקות ובדוק את מפלס השמן באמצעות מדיד השמן.
9) בדוק נזילות שמן לאחר ההתנעה.

ג. **<u>החלפת מסנן שמן (ציור 5)</u>**

1) החלף מסנן שמן בעת החלפת השמן.
2) לפרוק המסנן סובב נגד כוון השעון.
3) בעת הרכבת מסנן חדש, ודא ניקוי משטח האטימה בגוף המנוע, מרח האטם בשמן.



ציור 5 - הסרת מסנן שמן מנוע

4) הדק ידנית את המסנן הידוק ראשוני תוך סיבוב עם כוון השעון, לאחר יצירת מגע בין האטם למשטח האטימה הדק הידוק נוסף כ- 1/2 עד 3/4 סיבוב.

5) בדוק נזילות שמן לאחר ההתנעה.

6) הוסף שמן כנדרש אם מפלס השמן נמוך מהסימן ADD (הוסף) שעל המדיד. קיבולת מסנן שמן כ-1 ליטר.

ד. **<u>ניקוי / החלפת קרב מסנן האוויר</u>**

אינדיקטור מצב מסנן האוויר A, הנמצא בתא המנוע, מצביע על מצב ניקיון קרב הסינון. כאשר האינדיקטור מסמן אדום פעל כדלקמן:

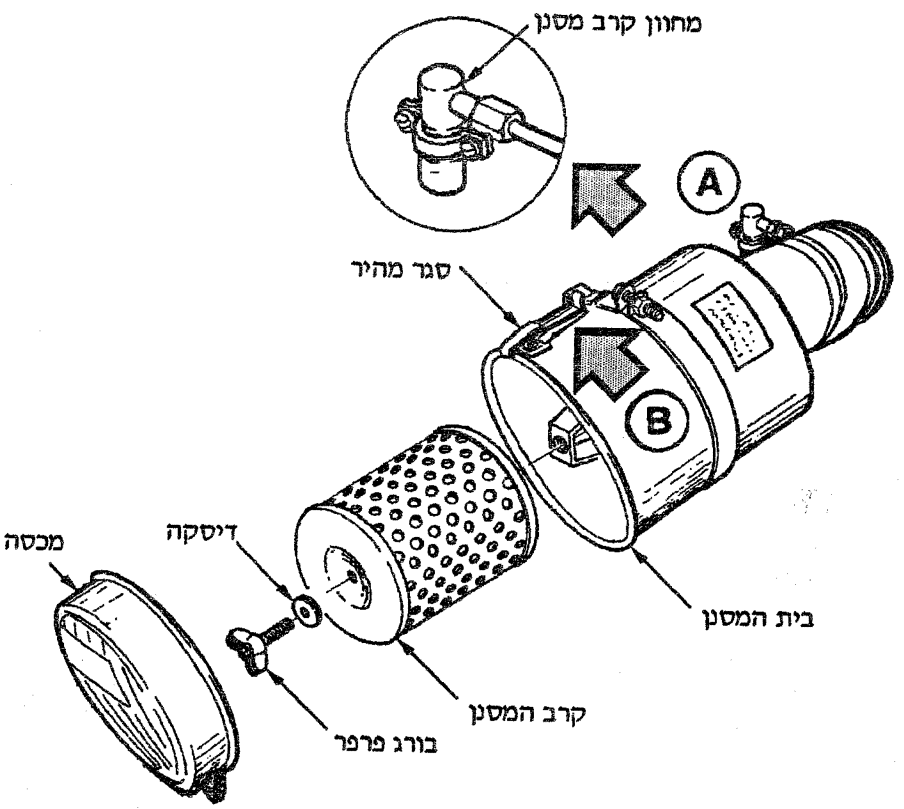
1) אפס את האינדיקטור.

2) הנע את המנוע והעלה סל"ד באיטיות ל-4,500.

3) אם האינדיקטור מסמן אדום, נקה את קרב הסינון.

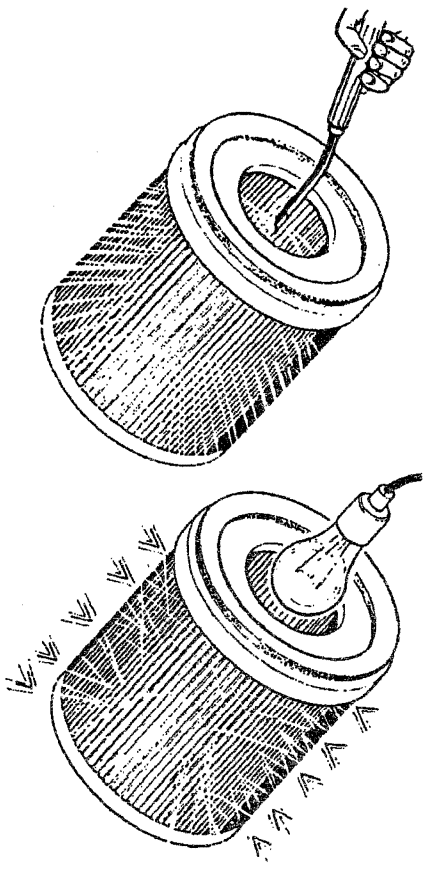
4) לפתיחת בית המסנן שחרר את שני הסגרים המהירים B המהדקים את מכסה המסנן. (ציור 6)

5) הסר את המכסה ונקה אותו מבפנים.



ציור 6 - פרוק מסנן האוויר

6) שחרר והסר את בורג הפרפר והוצא את קרב הסינון.
7) אם שטח משמעותי של קרב המסנן ספוג בשמן, החלף אותו בחדש ובדוק מערכת אוורור אגן השמן.
8) נקה את קרב הסינון באמצעות אוויר דחוס. הניקוי באמצעות אוויר דחוס מאפשר שימוש חוזר מיידי.
9) השתמש באוויר דחוס בלחץ מירבי של 100 P.S.I. (7.0 אט'). כוון את סילון האוויר מתוך קרב המסנן החוצה (כוון הפוך לכוון זרימת האוויר במסנן) (ציור 7).
10) סובב את קרב המסנן בידך בעודך מעלה ומוריד את פיית הריסוס.
11) החדר נורת תאורה לחלל קרב המסנן והדלק אותה.
12) סובב את קרב המסנן והתבונן בהיקפו כדי לגלות חורים, קרעים או נזק אחר.
13) החלף קרב מסנן כשמתגלים חורים או קרעים בבדיקה.
14) נגב את פנים בית המסנן בעזרת מטלית לחה.



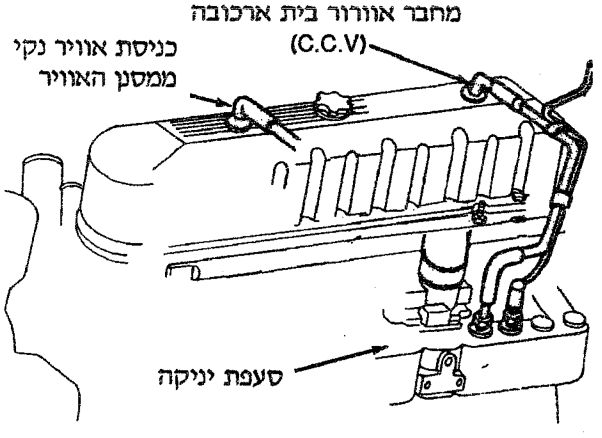
ציור 7 - ניקוי ובדיקת מסנן האויר

<u>זהירות</u>: אסור להשתמש בסילון אוויר דחוס לניקוי בית המסנן כשהוא מורכב במנוע.

15) בדוק אם אין פגיעות בבית המסנן ובמכסה העלולות לגרום לדליפות.
16) הכנס את קרב המסנן לבית המסנן, הדיסקה והדק באמצעות בורג הפרפר.
17) הרכב את המכסה לבית המסנן.
18) הדק את שני הסגרים המהירים המחברים את המכסה לבית המסנן.

ה. <u>מערכת אוורור בית ארכובה</u> (ציור 8)

1) למנוע מערכת אוורור בית ארכובה (C.C.V) סגורה. על מכסה השסתומים מורכב מחבר C.C.V לאוורור בית הארכובה (ציור 8), המתחבר באמצעות



ציור מס' 8 - מערכת אוורור בית ארכובה.

צינור גמיש יצוק לסעפת היניקה. מסנן האוויר מספק אוויר נקי למכסה השסתומים דרך צינורית גמישה. אדי השמן של בית הארכובה מעורבבים עם אוויר נקי מוזרמים ע"י הלחץ האטמוספרי לסעפת היניקה דרך מחבר אוורור בית הארכובה (C.C.V). על מנת שמערכת אוורור בית הארכובה תתפקד פונקציונלית כראוי בהתמדה, יש לנקות ולהסיר שאריות פיח ממחבר C.C.V וצינור גמיש יצוק המתחבר לסעפת היניקה.

<u>אזהרה</u>: בעת עבודת המנוע, נקוט באמצעי זהירות. אין לעמוד בסמוך למאוורר. הרחק ידיים מגלגלי רצועות או מאוורר. אל תלבש בגדים שעלולים להיתפס בחלקים הנעים.

2) בדיקת מערכת אוורור בית ארכובה

א) הסר את מחבר C.C.V תוך כדי פעולת המנוע.

ב) אם פתח המחבר אינו חסום תשמע שריקה/אוושה כתוצאה מזרימת אוויר דרך הפתח.

ג) העבר אצבע מעל פתח מחבר C.C.V ותחוש בכוח יניקה גדול.

ד) הרכב את מחבר C.C.V.

ה) נתק את הצינורית הגמישה המספקת אוויר נקי ממתאם צנרת מסנן האוויר.

ו) החזק בחופשיות פיסת נייר ליד פתח הצינורית, לאחר המתנה כדקה עם ירידת לחץ אדי השמן בבית הארכובה, פיסת הנייר צריכה להיצמד לפתח הצינורית באמצעות הלחץ האטמוספרי.

ז) דומם מנוע, הסר את מחבר C.C.V ובדוק את הפתח לחסימה.

ח) אם מערכת אוורור בית הארכובה פועלת כראוי (עברה את הביקורת שלעיל) אין צורך בטיפול נוסף. במידה והמערכת אינה מתפקדת כראוי, נקה את פתח מחבר C.C.V ובדוק המערכת שנית.

ט) חזור על פעילויות 5-6, אם המערכת עדיין אינה כשירה לאחר ניקוי פתח מחבר C.C.V יהיה צורך בטיפול שלהלן:

(1) החלף צינור C.C.V גמיש יצוק המתחבר לסעפת היניקה ונקה פתח המחבר.

(2) נקה, או החלף במידת הצורך קרב מסנן אוויר.

ו. <u>בדיקה, ריקון ומילוי מערכת קירור מנוע</u>

1) הרכב מצויד במערכת קירור סגורה הכוללת מיכל עיבוי ומצנן וכן במצנן שמן מנוע.

א) בדוק מערכת הקירור לגילוי נזילות.

ב) בדוק את תקינותו של מכסה המצנן (רדיאטור) ומכסה מיכל העיבוי.

ג) נקה את תזית המצננים מגופים זרים, חרקים, עלים וכיו"ב.

<u>אזהרה</u>: אין לפתוח את מכסה הרדיאטור ולהוסיף נוזל קירור למערכת כאשר המנוע חם. מלא נוזל קירור אך ורק דרך מיכל העיבוי.

ד) בדוק את מפלס נוזל הקירור במיכל העיבוי פעם ביום ולפני כל נסיעה ארוכה של הרכב.

ה) דומם את המנוע והוסף נוזל למיכל העיבוי עד שהמפלס יהיה בין סימני המינימום והמקסימום.

2) הוספת המים תבוצע רק דרך מיכל העיבוי. פתיחת מכסה המצנן (הרדיאטור) תבוצע רק לצורך בדיקות, או לצורך מילוי המערכת לאחר טיפול. פתיחת המכסה שלא לצורך תגרום לאבדן נוזל קירור ולחדירת אוויר למערכת, דבר אשר עלול לגרום להתפתחות קורוזיה.

3) **<u>פתיחת/סגירת מכסה פתח המילוי במצנן</u>**

א) סובב את המכסה נגד כוון השעון עד לעוצר הראשון. במצב זה ניתן לשחרר לחץ אדים מן המערכת.

ב) הזהר מכוויות בעת פתיחת המכסה.

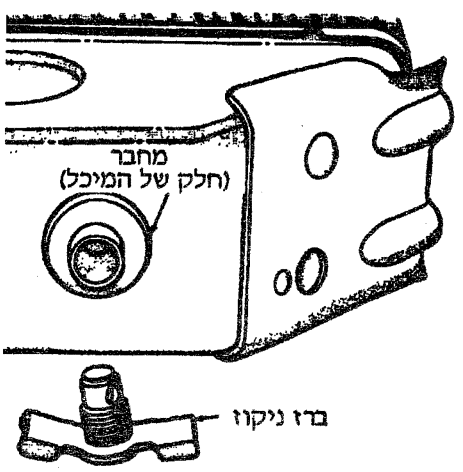
ג) לחץ על המכסה ותוך כדי לחיצה סובב אותו נגד כוון השעון עד שיתרומם.

ד) הסר את המכסה ממקומו.

ה) לסגירה בצע הפעולות הנ"ל בסדר ומגמה הפוכים.

<u>זהירות</u>: כדי למנוע בריחת קיטור ואובדן נוזל קירור בדוק שאטם הגומי שלם, במצב תקין ומותקן במכסה במקומו.

ו) ודא שהמכסה סגור היטב במקומו.



ציור 9 - ניקוז מערכת הקירור

4) **<u>ריקון מערכת הקירור</u>**

<u>אזהרה</u>: אל תפרק פקקי הניקוז בגוש הצילינדרים, או תפתח את ברז הניקוז של הרדיאטור כאשר המערכת חמה ותחת לחץ. כוויות חמורות עלולות להגרם עקב כך.

אל תבזבז נוזל קירור בר-שימוש חוזר אם נוזל הקירור נקי, רוקן רק לצורך טיפול במנוע, או במערכת הקירור, נקז נוזל הקירור למיכל נקי לצורך שימוש חוזר.

אל תסיר את מכסה המצנן (הרדיאטור) בעת ריקון נוזל הקירור ממיכל העיבוי. פתח את ברז הניקוז של המצנן, וכאשר מיכל העיבוי ריק, הסר את מכסה המצנן. אין לנקז נוזל קירור מהמיכל אם לא מתעתדים למלא מחדש נוזל קירור במערכת.

א) רוקן נוזל קירור מהמערכת ע"י פתיחת ברז הניקוז (ציור 9).

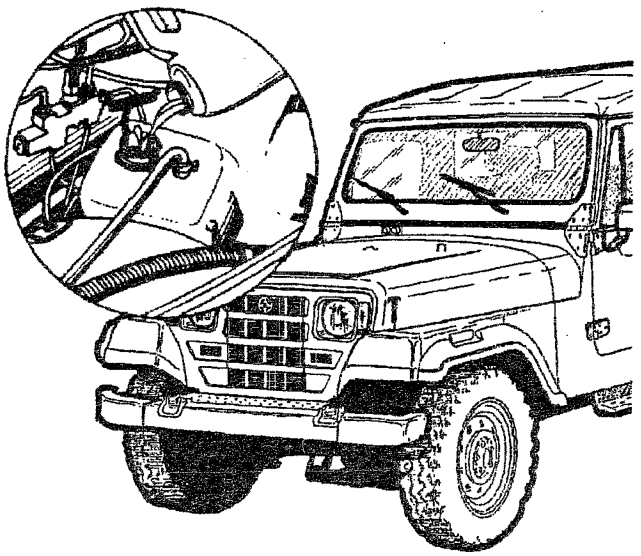
ב) רוקן נוזל קירור מהמנוע ע"י פירוק פקק הניקוז.

1) **<u>מילוי מערכת הקירור</u> (ציור 10)**

א) סגור ברז הניקוז במצנן (רדיאטור) ופקק/פקקי הניקוז בגוש הצילינדרים.

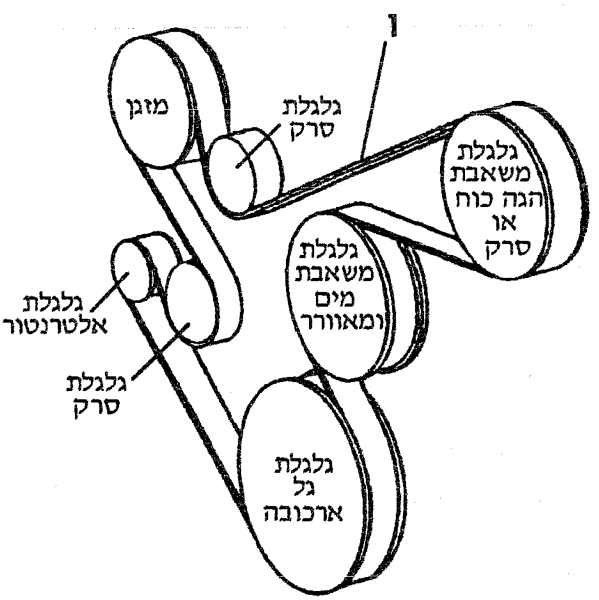
ב) מלא נוזל קירור במערכת בתערובת של תאל"ק ומים בהתאם לכמויות המופיעות בפסקה "מערכת הקירור". מלא המצנן עד תום וסגור המכסה. הוסף נוזל קירור למיכל העיבוי עד הסימן FULL שבמיכל.

ג) התנע מנוע, כאשר מכסה המצנן ומכסה מיכל העיבוי סגורים. לאחר הגעת המנוע לטמפרטורת העבודה, דומם מנוע והנח לו להתקרר.

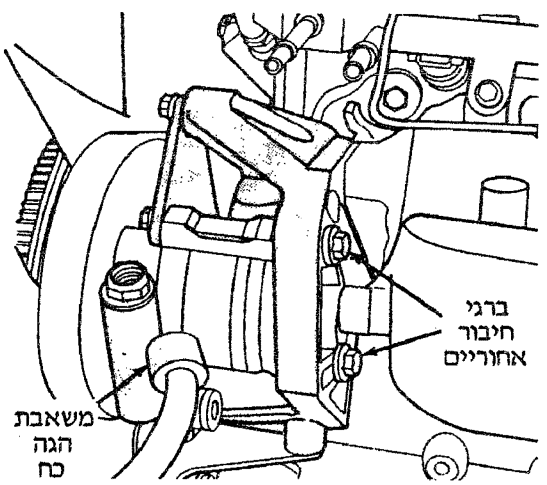


ציור 10 - מילוי מערכת הקירור

ד) הוסף נוזל קירור במיכל העיבוי במידת הצורך. הוסף נוזל קירור רק כאשר המנוע קר. מפלס נוזל במנוע תם יהיה גבוה יותר עקב ההתפשטות הטרמית.



ציור 11 - רצועות הנעה



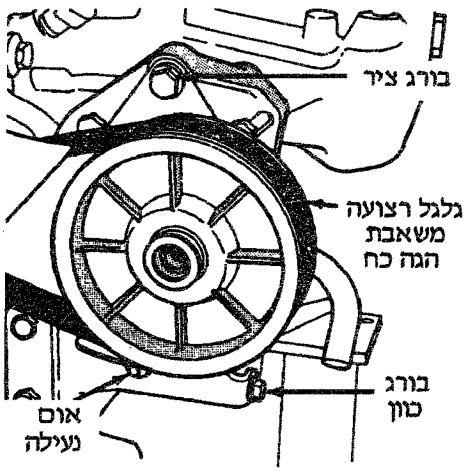
ציור 12 - ברגי חיבור אחוריים של משאבת הגה כח

ז. **<u>מתיחת רצועה</u>**

הרצועה נמתחת ע"י גלגל הרצועה של משאבת הגה כוח (ציור 11).

כדי למתוח, או להחליף את הרצועה, פעל כמתואר להלן:

1) שחרר ברגי החיבור האחוריים (ציור 12).
2) שחרר בורג ציר משאבת הגה כוח ואום הנעילה (ציור 13)
3) שחרר בורג הכוון לפירוק ההרצועה. הדק הבורג למתיחת הרצועה (ציור 13).
4) הדק ברגי חיבור, בורג ציר ואום נעילה למומנט של 27 N.m (20 ft.lbs).



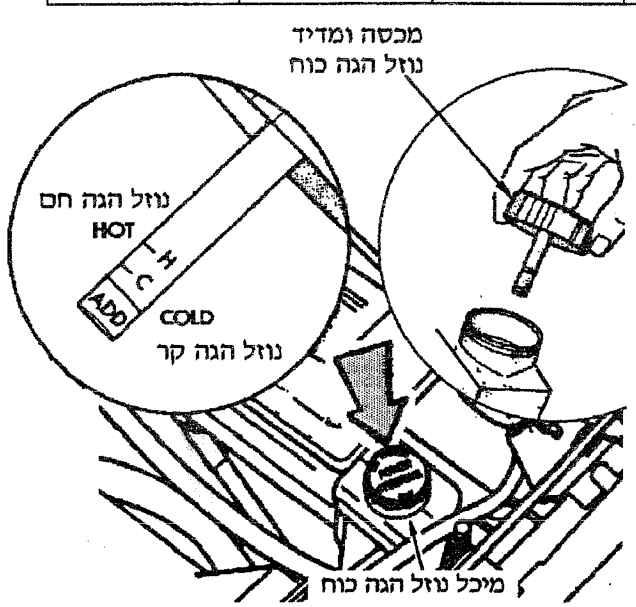
ציור 13 - ברגי חיבור קדמיים משאבת הגה כח.

<u>זהירות</u>: בעת הרכבת רצועת ההנעה השטוחה, יש להקפיד על הרכבה נכונה לפי התרשים (ציור 11). הרכבה לא נכונה תגרום לסיבוב משאבת המים בכוון הפוך ובעקבות זאת ייגרם חימום יתר למנוע.

מס' סד'	מס' קטלוגי צה"לי	אורך רצועה	מיזוג אוויר	הגה כוח	אלטרנטור משאבת מים
1	0627-00009	2400 mm	✓	✓	✓

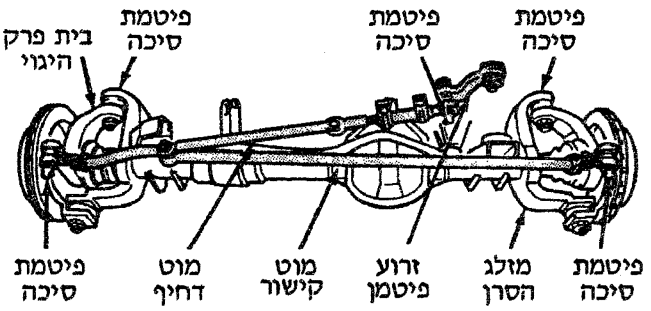
ח. **<u>מערכת ההגה</u>**

1) בדוק את רמת הנוזל ההידראולי במיכל על פי הסימונים במדיד, רמת הנוזל צריכה להיות בהתאם לטמפרטורה של הנוזל ההידראולי: C לנוזל קר (לפני הנסיעה), ו- H לנוזל חם (לאחר הנסיעה), הוסף נוזל הידראולי לפי הצורך (ציור 14).
2) סוך, במשחת סיכה את כל פטמות הסיכה של זרועות ומוטות ההיגוי (ציור 15).



ציור 14 - בדיקת מפלס נוזל הגה כח

3) מלא נוזל הגה כוח לקיבול של 1 ליטר.
בזמן המילוי התנע המנוע וסובב ההגה, לשני הכיוונים, המשך למלא עד קו הסימון (ציור 14).



ציור 15 - פטמות סיכה בזרועות ומוטות ההיגוי

ט. <u>מסנן דלק</u>

1) **<u>החלפת קרב מסנן דלק</u> (ציור 16)**

א) שחרר לחץ דלק משסתום שרות המורכב ע"ג סעפת החלוקה.

ב) הסר את מגופת הריקון ונקז את הדלק לכלי איסוף נוזלים.

ג) הסר את המיכל מראש המסנן בתנועה סיבובית.

ד) הוצא והשלך את קרב המסנן.

ה) הכנס לתוך המיכל קרב מסנן חדש וסוך את האטם החדש בשמן מנוע.

<u>הערה</u>: האטם חייב להיות שלם ומונח היטב במקומו, כדי למנוע כניסת אוויר למערכת.

ו) הרכב בתנועה סיבובית את המיכל לראש המסנן והדק ידנית (אפשרי למלא את המיכל בדלק לפני הרכבת המיכל לראש המסנן).

<u>הערה</u>: אם הנך משתמש במפתח מומנטים, הדק למומנט שלא יעלה על 6.8 N.m (60 in.lbs).

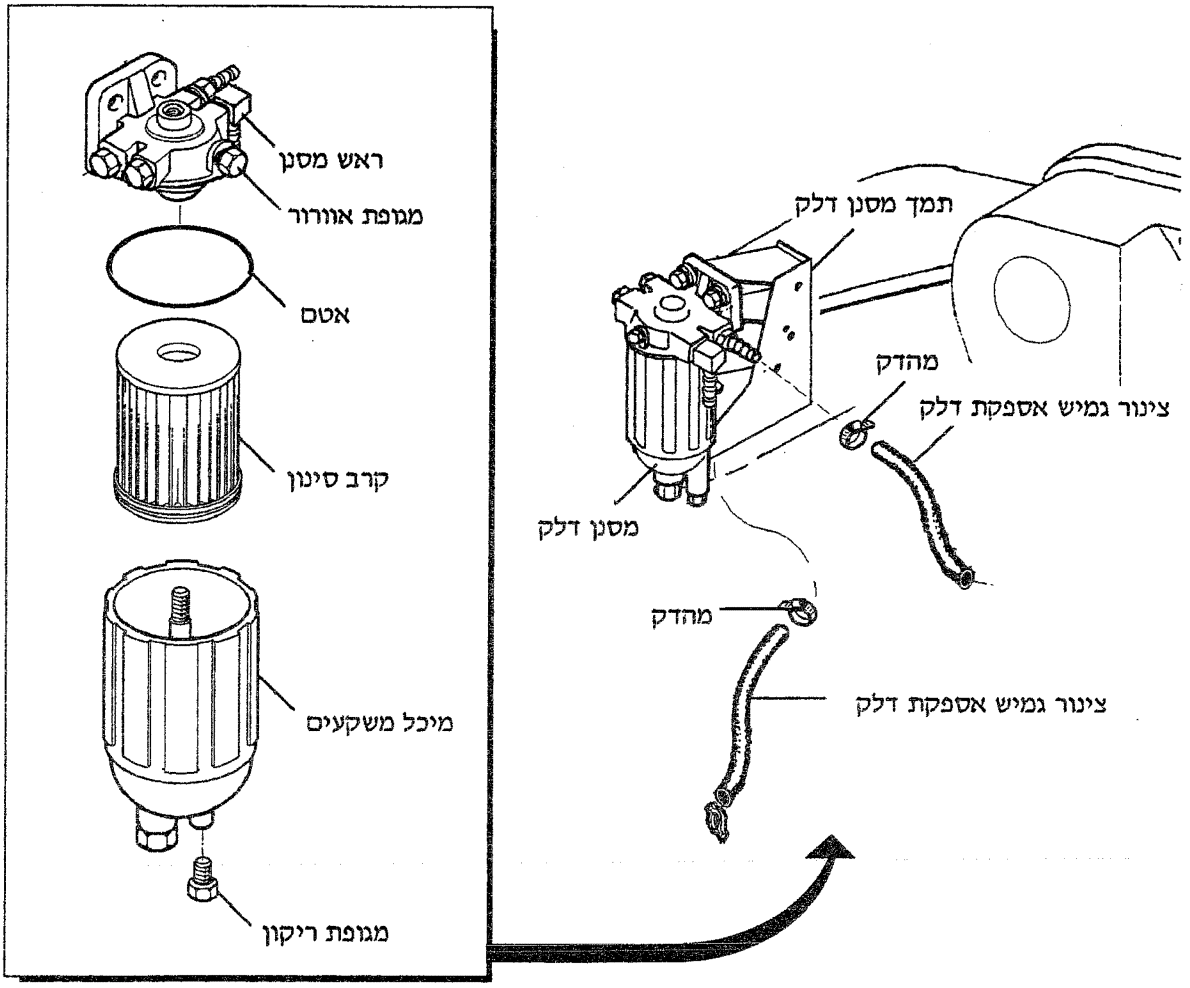
ז) התנע את המתנע עד להפעלת המנוע, אל תתניע את המתנע יותר מ-10 שניות. למניעת נזק, המתן לקירור המתנע לפני ניסיון התנעה נוסף.

2) **<u>ניקוז מיכל מסנן דלק</u>**

א) היות והמים כבדים מהדלק הם יתרכזו בתחתית המיכל.

ב) כשהמנוע מדומם פתח רגעית את מגופת הריקון שבתחתית מיכל המשקעים של המסנן, לצורך ניקוז מים וזיהומים.

<u>הערה</u>: במקרים מסוימים צריך לפתוח תחילה את מגופת האוורור לפני הסרת מגופת הריקון, על מנת לא ליצור ואקום.

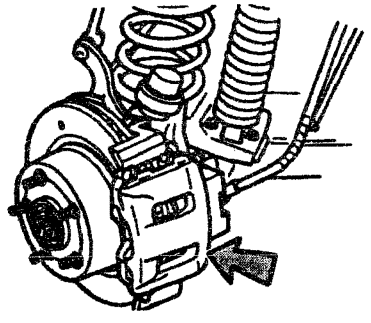


ציור 16 - החלפת קרב מסנני הדלק.

י. <u>מערכת הבלמים</u>

1) <u>בלמי דיסק</u>

א) בדוק ויזואלית את רפידות בלמי הדיסק לבלאי, דרך חריצי הבדיקה (ציור 17).



ציור -17 בדיקת בלמי דיסק

2) **<u>כוון בלם חניה</u>**

א) כוון נעלי בילום יחסית לתוף כמפורט בפסקה "מערכת הבלמים".

ב) הפעל בלם חניה.

ג) שחרר והסר הברגים המתברים את מכסה הכבלים. הסר מכסה הכבלים (ציור 18)

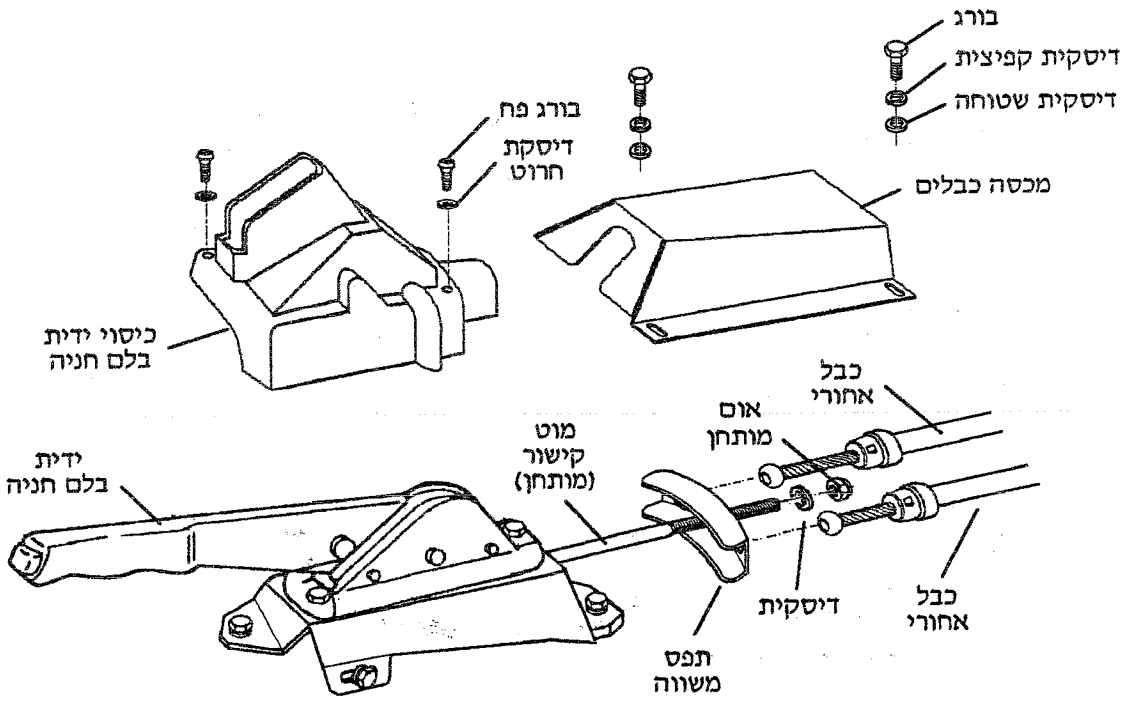
ד) הרם את הרכב.

ה) הדק אום מותתן כ-12 מ"מ לערך. כוון זה יפעיל את הכוח הנחוץ על מותח הכבל הקדמי.

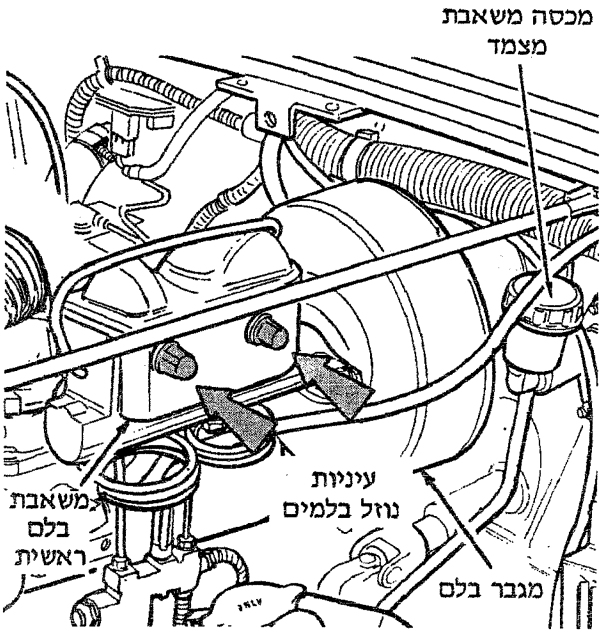
ו) הורד את הרכב עד אשר האופנים האחוריים יהיו בגובה כ-15-20 ס"מ מהקרקע.

ז) הפעל בלם חניה מספר פעמים, שחרר ואחר כך ודא שהאופנים האחוריים מסתובבים חופשי ללא התנגדות.

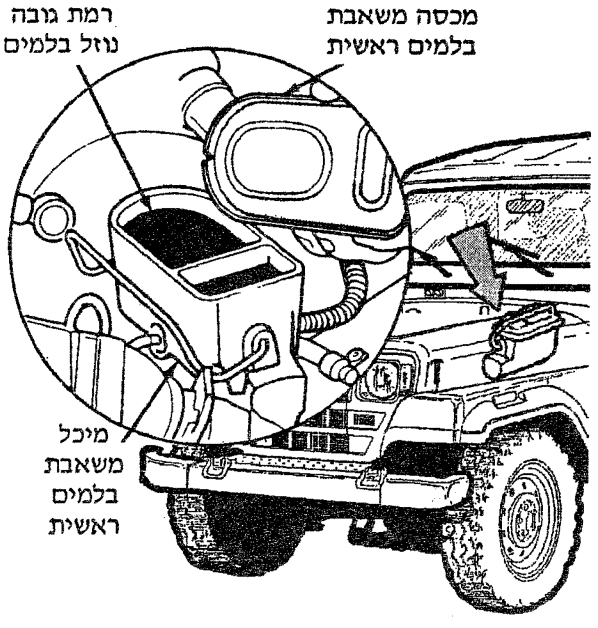
ח) הרכב מכסה הכבלים וחבר את ברגי ההידוק, הדק הברגים למומנט הנדרש.



ציור 18 - כוון בלם חניה



ציור 19 - עיניות נוזל הבלמים במשאבה הראשית



ציור 20 - גובה נוזל הבלמים במשאבה הראשית

3) **<u>משאבת בלם ראשית</u>**

א) בדוק את רמת נוזל הבלמים במשאבת הבלם הראשית דרך שתי העיניות (ציור 19).

ב) פתח מכסה מיכל משאבת בלמים ראשית (ציור 20).

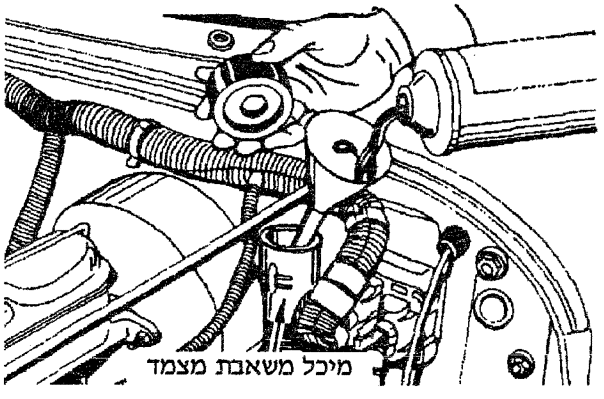
ג) נקה המכסה והוסף נוזל הבלמים עד לגובה של 6 מ"מ משפה העליונה.

ד) בדוק צנרת מערכת הבלמים לגילוי נזילות, סדקים, עיוותים, שפשוף בחלקים נעים ובלאי. החלף צינורות פגומים.

יא. **<u>מצמד</u>**

1) בדוק את רמת נוזל הבלמים במשאבת המצמד ההידראולי (ציור 21).

2) פתח מכסה מיכל משאבת המצמד והוסף נוזל הבלמים לפי הסימונים.



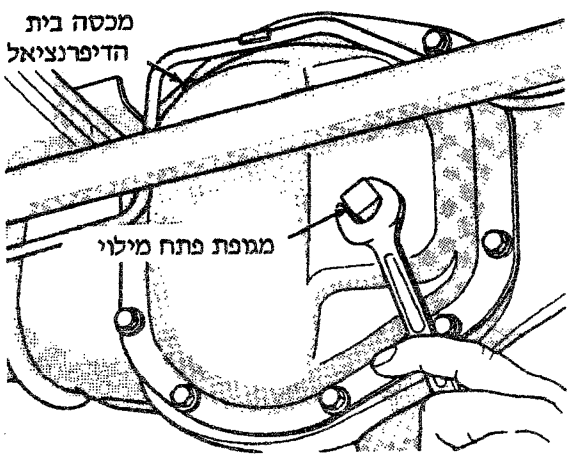
ציור 21 - בדיקת מפלס נוזל מצמד

יב. סרנים

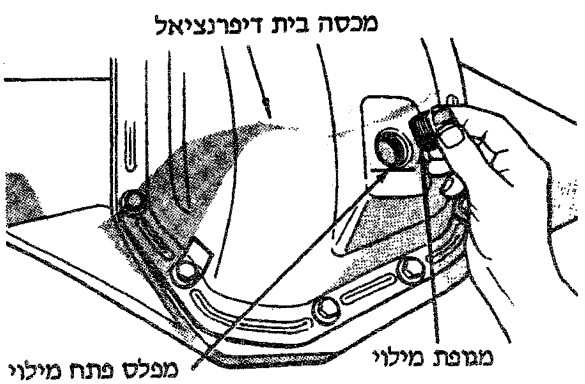
1) **בדיקת מפלס שמן וסיכה**

א) הסר את מגופת המילוי ובדוק את מפלס השמן. על השמן להיות 12 מ"מ מתחת למפלס פתח המילוי (ציורים 22, 23).

ב) סוך במשחת סיכה את פטמות הסיכה שעל בתי פרק ההיגוי של הסרן הקדמי, ואת פטמות הסיכה שעל זרועות ומוטות ההיגוי (ציור 15).



ציור 22 - מגופת המילוי בסרן הקדמי



ציור 23 - מגופת המילוי בסרן האחורי

2) **החלפת שמן**

א) הסר מכסה דיפרנציאל.

ב) בדוק את השמן. במידה ויש בו שבבים מעל לסביר, נקה היטב את הדיפרנציאל ואת בית הדיפרנציאל מבפנים. ניתן לנקות ע"י התזת שמן נקי על הדיפרנציאל והבית.

ג) הרכב אטם חדש והרכב המכסה. סגור הברגים למומנטים המפורטים בפרקים הרלוונטיים.

ד) מלא שמן כנדרש דרך מגופת המילוי.

יג. תיבת הילוכים

1) הסר מגופת המילוי ובדוק את מפלס השמן בתיבת ההילוכים. רמת פני השמן צריכה להיות במפלס אחד עם השפה התחתונה של פתח המילוי (ציור 24).

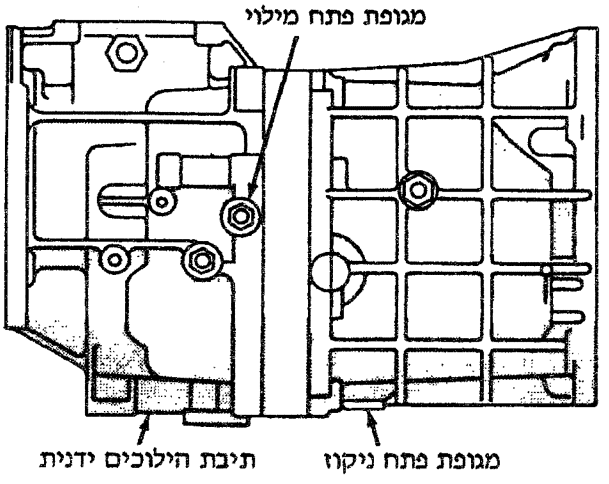
2) הוסף שמן כנדרש עד שיגלוש מפתח המילוי.

3) ריקון השמן יבוצע ע"י פתיחת מגופת המילוי ומגופת הריקון (ציור 24).

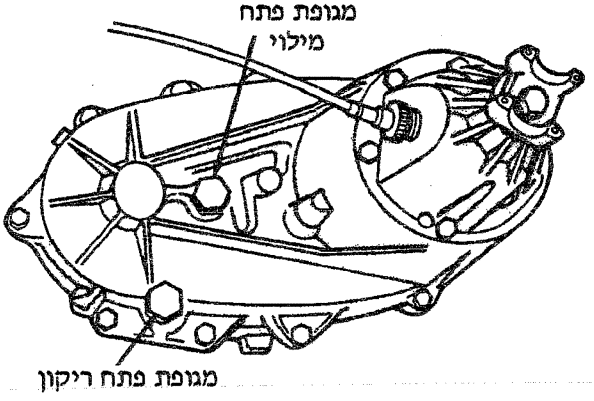
יד. תיבת העברה

1) בדוק את מפלס השמן בתיבת ההעברה בעת בדיקת השמן בתיבת ההילוכים.

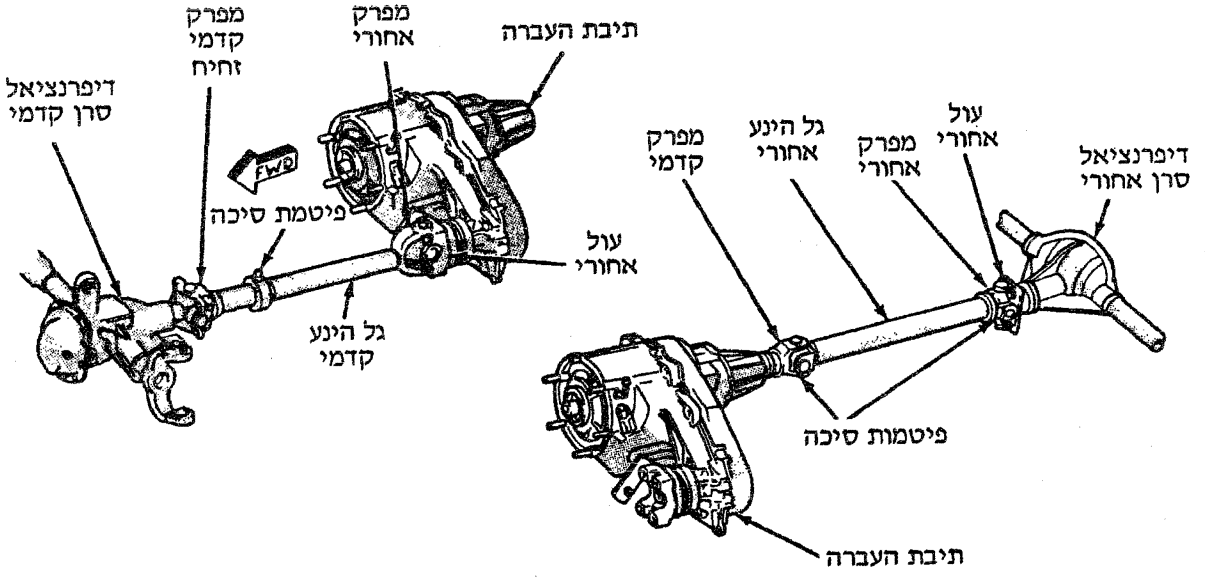
2) הסר את מגופת המילוי ובדוק את מפלס השמן. על השמן להיות במפלס אחד עם השפה התחתונה של פתח המילוי.
3) הוסף שמן כנדרש עד שהשמן יגלוש מפתח המילוי (ציור 25).
4) ריקון השמן יבוצע ע"י פתיחת מגופת המילוי ומגופת הריקון.



ציור 24 - בדיקת מפלס שמן - תיבת הילוכים ידנית



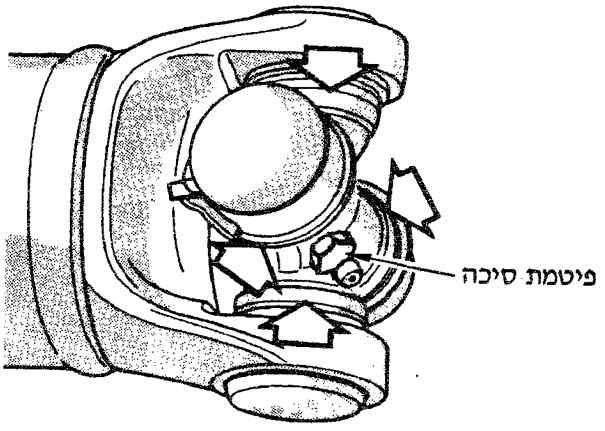
ציור 25 - פקק מילוי וריקון השמן של תיבת ההעברה



ציור 26 - סיכת פיטמות גלי ההינע

טו. <u>גלי הינע</u>

1) סוך במשחת סיכה את פיטמת השרוול הזחיח בגל ההינע הקדמי.
2) סוך במשחת סיכה את הפטמות במפרקי גל ההינע האחורי (ציור 26).
3) בדוק את אטמי המפרקים לוודא שאין דליפה של משחת סיכה החוצה (ציור 27) אם נמצאה דליפה החלף המפרק.



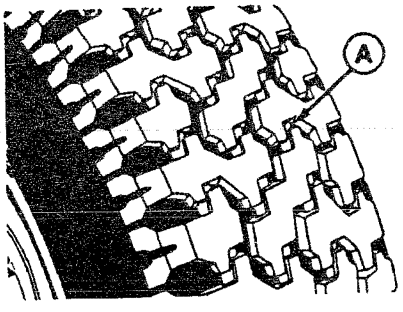
ציור 27 - בדיקת אטמי מפרק גל הינע

טז. <u>מיסבי אופנים אחוריים</u>

1) נקה ביסודיות את המיסבים והמכסים. בדוק נוכחות שבבים במיסבים והחלף מיסבים על פי הדרוש.

יז. <u>צמיגים ומכללי האופנים</u>

1) בדוק בדיקת ראייה את צמיגי הרכב לגילוי פגיעות, חתכים או סדקים.
2) חלץ אבנים או עצמים התקועים בין חריצי הצמיגים (ציור 28).
3) שים לב לבלאי או שחיקה בלתי זהים בצמיגים, המצביע על חוסר איזון, זווית התקנה לא נכונה או בלאי במיסבים.
4) כאשר עומק החריצים במרכז הצמיג A פחות מ-2 מ"מ יש להחליף את הצמיג.
5) מלא אוויר בצמיגים ללחץ כמפורט להלן:
אופנים קדמיים - 28 PSI, אופנים אחוריים - 38 PSI



ציור 28 - מדרס הצמיג

6) בדוק לחץ האוויר בצמיג כשהצמיג קר (לאחר 3 שעות חניה או תוך נסיעת 1 ק"מ לאחר החניה). מדידת לחץ אוויר כשהצמיג חם תיתן קריאת לחצים גבוהה יותר (עד 0.4 אט"א או 6 PSI) מהקריאה בצמיג קר.

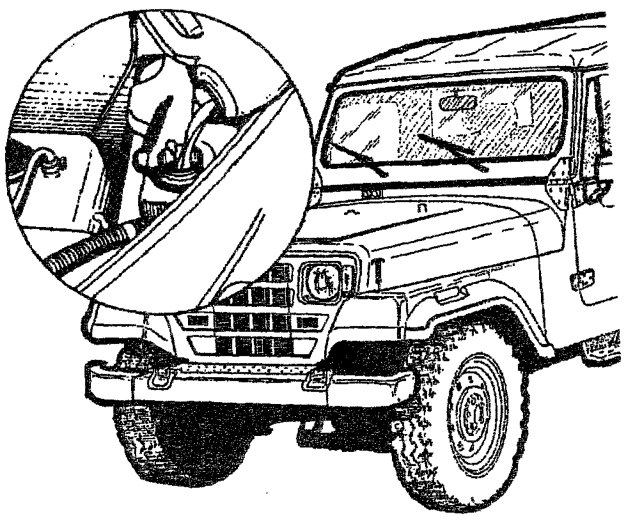
יח. <u>נוזל ניקוי שמשות</u>

1) בדוק רמת הנוזל שבמיכל הפלסטי, מלא לפי הצורך (ציור 29).

2) **<u>הוראות לניקוי שמשות</u>**

ניקוי שמשות מפוליקרבונט ייעשה בעזרת מטלית או ספוג וסבון או דטרגנט, מומסים במים. כתמי צבע, משחת סיכה ושומנים ניתנים להרחקה, לפני התייבשותם, על ידי שפשוף עדין בצמר גפן ספוג בנפט, סולר או בנזין, לאחר מכן יש לנקות במטלית ספוגה בסבון ושטיפה יסודית במים.

ממיסים אורגניים המומלצים לשימוש עם פוליקרבונט: איזופרופנול, פראון TF, אתנול, מתנול, ספירט לבן, הפטאן, הקסאן, פטרול אתר (65°C), בוטנול, בוטיל צילוסולב.



ציור 29 - מילוי נוזל ניקוי שמשות

3) **<u>הוראות אזהרה</u>**

א) אין לנקות עם חומרים אברזיביים (שוחקים) או חומרי ניקוי אלקליים.

ב) אין להשתמש בממיסים אורגניים מלבד אלה הרשומים בהוראות הניקוי.

ג) אין לחרוץ עם להב סכין או מכשיר חד.

יט. <u>מצבר</u>

בדוק מצב כללי של המצבר לפני כל חורף.

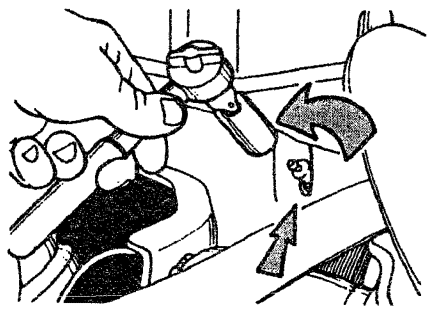
1) נתק נעל כבל שלילי (-) ולאחר מכן נעל כבל חיובי (+).

2) נקה את המצבר וקטבי המצבר, הסר את פקקי מילוי תאי המצבר ובדוק רמת אלקטרוליט. לפני נסיעה מלא מים מזוקקים לפי הצורך.

כ. <u>מצתים</u>

1) החלף מצתים כמפורט בטבלת הטיפולים, מרווח בין האלקטרודות 0.88 mm (0.035 in), הדק למומנט סגירה של 37 N.m (27 ft.lbs).

2) להסרת המצתים השתמש במפתח ספציפי (ציור 30). בעת ניקוי המצתים אל תפגע בקצה האלקטרודה.



ציור 30 - הסרת מצת

כא. <u>מרכב והתקנים</u>

נקה ומרח במשחת סיכה רב תכליתית את חלקי המרכב הבאים:

1) וו גרירה אחורי.
2) ידיות וצירי דלתות תא נהג.
3) צירים ותפסי מכסה מנוע.
4) מסילות ומנגנון מושבים.
5) צירי דלת אחורית ארגז.

פסקה 5

מנוע 4.0 ליטר

התוכן

עמוד

1. מידע כללי 5-2

2. נתונים טכניים 5-2

3. טיפולים ואחזקה במנוע 5-3

א. תושבות מנוע קדמיות 5-3
ב. תושבת מנוע אחורית 5-4
ג. מנוע, מכלל 5-6
ד. מכסה שסתומים 5-10
ה. נדנדים 5-12
ו. ראש מנוע 5-14
ח. קפיצי שסתומים ומחזירי שמן קנה שסתום 5-18
י. מוביל שסתום 5-21
יא. מרימים הידראוליים 5-23
יב. תזמון שסתומים 5-24
יג. משכך תנודות 5-24
יד. החלפת מחזיר שמן מכסה בית תזמון 5-25
טו. מכסה בית התזמון 5-26
טז. גלגלי תזמון ושרשרת תזמון 5-27
יז. גל זיזים 5-29
יח. החלפת פין גל זיזים 5-32
יט. אגן שמן 5-35
כ. משאבת שמן 5-37
כא. מחזיר שמן ראשי ואחורי 5-37

4. איתור תקלות 5-40

כא. אבחון דליפה בסעפת יניקה 5-50
כב. בדיקת לחץ דחיסה בצילינדר 5-50
כג. אבחון אטם ראש פגום במנוע 5-51
כד. בדיקת דליפה בין 2 צילינדרים סמוכים 5-51
כה. בדיקת דליפה בין צילינדר לבין סעפת מים 5-51
כו. בדיקת דליפת לחץ הצילינדר 5-51
כז. נוהל בדיקת דליפת לחץ בצילינדר 5-52

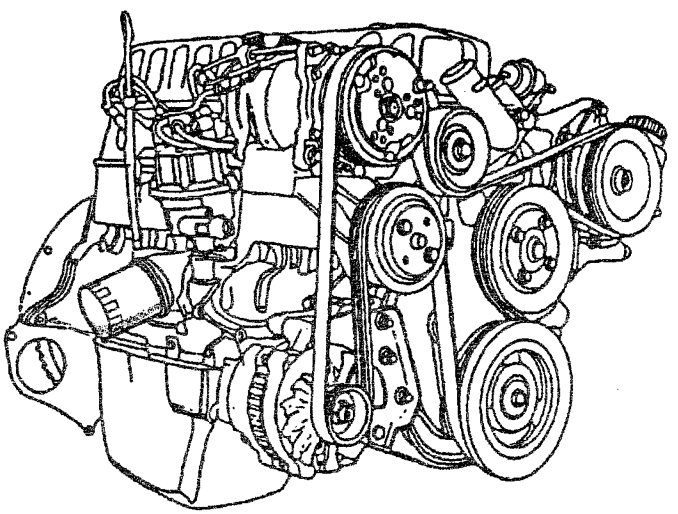
5. מפרט מנוע 4.0 L 5-53

6. מומנטי הידוק 5-58

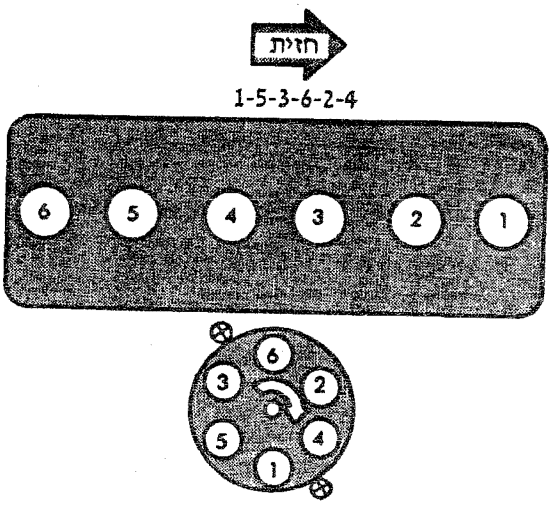
1. מידע כללי

א. המנוע הוא בנפח של 4 ליטר, בעל מבנה של 6 צילינדרים בטור עם שסתומים עיליים (ציור 1). מבנה תא השריפה בראש המנוע מבטיח שריפה מהירה ויעילה של תערובת דלק/אוויר, דבר המתבטא בחסכון בדלק.

ב. הצילינדרים ממוספרים מ-1 עד 6, כאשר ספרור הצילינדרים הוא מכוון החזית אל החלק האחורי. סדר ההצתה של המנוע הוא 1-5-3-6-2-4 (ציור 2). כיוון סיבוב גל הארכובה הוא עם כיוון השעון, כאשר מסתכלים מכוון חזית המנוע. גל הארכובה ממוסב על 7 מיסבים ראשיים וגל הזיזים ממוסב על 4 מיסבים.



ציור 1 - מנוע 6 צילינדרים - 4 ליטר



ציור 2 - סדר הצתה

2. נתונים טכניים

סוג	6 צילינדרים בטור
קדח הבוכנה ומהלך הבוכנה	98.4 x 87.4 mm (3.88 x 3.44")
נפח מנוע	3960 cm3 (242 cu.inch)
יחס דחיסה	8.8 : 1
מומנט המנוע	305 N.m (225 ft.lbs.) @ 2950 rpm
סדר הצתה	1-5-3-6-2-4
שימון	בלחץ, סינון - זרימה מלאה
קיבולת שמן מנוע (כולל מצנן שמן)	6.5 L
סוג השמן	2830
מערכת קירור	נוזל קירור, זרימה מאולצת
קיבולת מערכת קירור	10 L (10.5 Quarts)
גוש הצילינדרים	ברזל יציקה

גל ארכובה ..... ברזל יציקה נודולרי
ראש הצילינדר ..... ברזל יציקה
גל זיזים ..... ברזל יציקה
בוכנות ..... סגסוגת אלומיניום (עם חיזוקים)
חלל תא השריפה בבוכנה ..... חיסום כפול
טלטלים ..... ברזל יציקה

3. טיפולים ואחזקה במנוע

א. תושבות מנוע קדמיות

כריות גומי משככי תנודות תומכות את המנוע בכל אחד מצדדיו (ציור 3).

1) **פרוק**

א) נתק את כבל הקוטב השלילי של המצבר.
ב) הרם את הרכב.
ג) תמוך את המנוע.
ד) שחרר והסר את אום לולב תושבת המנוע (ראה ציור 3). אין לפרק את לולב תושבת המנוע.
ה) שחרר והסר את האומים והברגים המתברים את תושבת המנוע לתמך שלדה למנוע.
ו) הסר את לולב תושבת המנוע (במקרים בהם ראש הלולב ממוקם בצד מסנן השמן, יש להסיר את המסנן ולשחרר את בורג תושבת המסנן, להסיר התושבת ולהוציא את הלולב. בעת החזרת הלולב יש להפוך אותו באופן שראשו יהיה לכוון המסכה הקדמית).
ז) הסר את תושבת המנוע.

2) **הרכבה**

א) למניעת השתחררות ברגי תמך מנוע יש להדקם בתהליך מיוחד כמפורט להלן:
(1) פרק את תושבת המנוע כמפורט בסעיף 1) לעיל.
(2) הסר את 3 הברגים מתמך המנוע (ראה ציור 3).
(3) נקה היטב את התבריגים בברגים ובגוף המנוע באמצעות סמרטוט ספוג באצטון או באיזופרופנול.
(4) מרח שכבת נוזל אנאירובי מתמצק (לוקטייט) על תבריג הבורג בלבד.
(5) התקן על הבורג דיסקת כוכב אמריקאית בעלת שיניים חיצוניות.
(6) הברג את הבורג עד סופו והדק באמצעות מפתח מומנט לערך של 61 N.m (45 ft.lbs).
(7) בתום ההידוק סמן את ראשי הברגים בצבע אדום כאינדיקציה לביצוע תהליך ההידוק המיוחד ורשום את ביצועו בספר הרכב.
(8) ציוד נדרש

- מפתח מומנט - מק"ט 514317771.
- בורג הידוק $1\frac{1}{8}\times\frac{3}{8}$ (במידה ונדרשת השלמה לקיים) - מק"ט 630084628
- דיסקת כוכב אמריקאית - מק"ט 6666-01238
- נוזל אנאירובי לאבטחת תבריג - מק"ט 667204607 (אריזה 50 מ"ל) או מק"ט 667204585 (אריזה 10 מ"ל).
- נוזל ניקוי איזופרופנל - מק"ט 463716471.

ב) מקם את תושבת המנוע במקומה (ציור 3).

ג) הרכב את לולב תושבת המנוע ואת אומי ההידוק (ציור 3). הדק את האומים הידוק ידני.

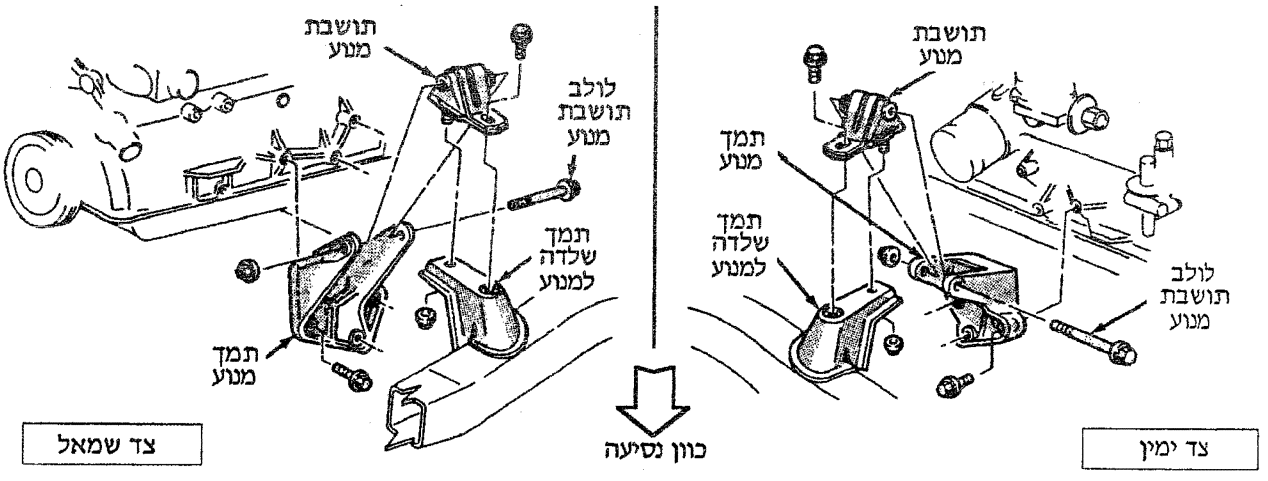
ד) הרכב את ברגי החיבור והאומים של תושבת המנוע לתמך שלדה למנוע. הדק את ברגי החיבור והאומים למומנט של 65 N.m (48 ft.lbs.).

ה) הדק את לולב תושבת המנוע למומנט של 65 N.m (48 ft.lbs.). הקפד שראש הלולב יהיה לכוון המסכה הקדמית.

ו) הסר את תמיכת המנוע.

ז) הורד את הרכב.

ח) חבר את כבל הקוטב השלילי של המצבר.



ציור 3 - תומכי מנוע קדמיים

ב. <u>תושבת מנוע אחורית</u>

כרית גומי משככת תנודות תומכת את תיבת ההילוכים בחלקה האחורי, בין החלק המוארך של גוף תיבת ההילוכים לבין משטח התמיכה שמתחבר לשלדה.

1) **פרוק**

א) נתק את כבל הקוטב השלילי של המצבר.

ב) הרם את הרכב ותמוך את תיבת ההילוכים.

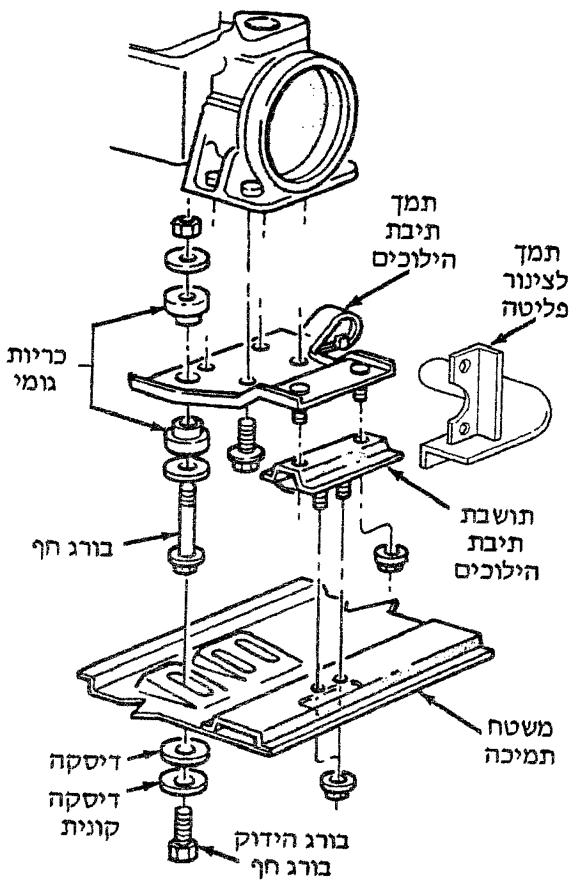
ג) שחרר והסר בורג הידוק בורג חף תמך תיבת ההילוכים, דיסקה קונית ודיסקה שטוחה.

ד) שחרר והסר את האומים המחברים את התושבת האחורית של תיבת ההילוכים ותמך תיבת ההילוכים, למשטח התמיכה (ציור 4).

ה) שחרר והסר את האום העליונה מבורג חף תמך תיבת ההילוכים.

ו) שחרר והסר את ברגי משטח התמיכה והורד את המשטח. הסר את מכלול בורג חף וכריות הגומי (ציור 4).

ז) שחרר והסר את שני הברגים המחברים תמך צינור פליטה קדמי עם מתאם תמך צינור הפליטה.



ציור 4 - תומך מנוע אחורי

ח) שחרר והסר את הברגים והמחברים, המחברים את תושבת תיבת ההילוכים והתמך לתיבת ההילוכים (ציור 4).

ט) הסר את תמך תיבת ההילוכים ואת תושבת תיבת ההילוכים.

י) הסר את תמך צינור הפליטה מתמך תיבת ההילוכים.

יא) הפרד בין תושבת תיבת ההילוכים לתמך תיבת ההילוכים.

2) **הרכבה**

א) חבר תמך תיבת ההילוכים ואת תושבת תיבת ההילוכים לתיבת ההילוכים. הרכב את הברגים (ציור 4) והדק את למומנט של 56 N.m (41 ft.lbs.).

ב) הרכב תמך צינור הפליטה לתמך תיבת ההילוכים.

ג) מקם את מכלול בורג חף תמך תיבת ההילוכים וכריות הגומי במקומם והרכב את האום העליונה. הדק את האום למומנט של 40 N.m (360 in.lbs)

ד) הרכב את שני הברגים המחברים תמך צינור פליטה קדמי עם מתאם תמך צינור הפליטה והדק את האומים.

ה) מקם את משטח התמיכה לברגי החף של תושבת תיבת ההילוכים ולבורג חף תמך תיבת ההילוכים. הרכב את הברגים והדק למומנט של 88 N.m (65 ft.lbs.). הדק את הבורג התחתון של בורג חף כריות הגומי כנדרש.

ו) הרכב את אומי תושבת תיבת ההילוכים והדק למומנט של 56 N.m (41 ft.lbs.).

ז) הורד את הרכב.

ח) חבר את כבל הקוטב השלילי של המצבר.

ג. <u>מנוע, מכלל</u>

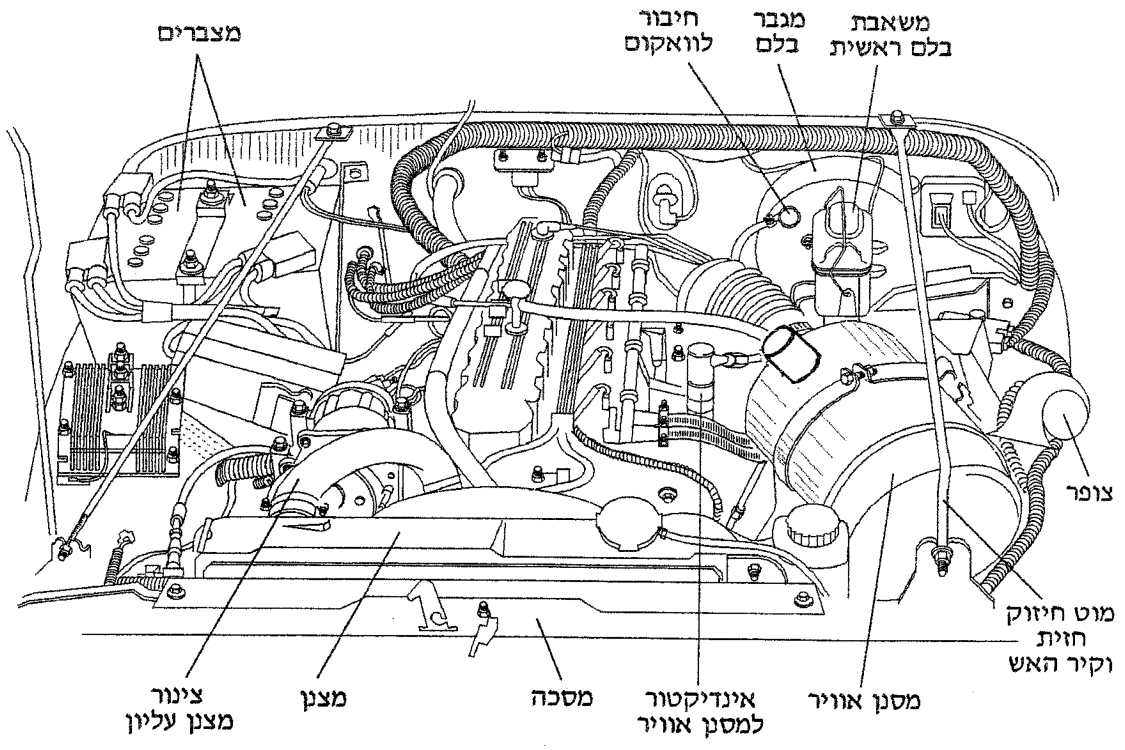
1) <u>הסרה</u>

א) הרם מכסה מנוע והשען אותו על מסגרת החלון.

ב) נתק את מהדקי כבלי המצברים, הסר את המצברים.

ג) הסר את מכסה המצנן וברז ניקוז המצנן (כאשר הנוזל קר), ורוקן את נוזל הקירור. אם נוזל הקירור נקי, יש לנקזו למיכל נקי לצורך שימוש חוזר בנוזל.

<u>אזהרה</u>: בעת הסרת מנוע מרכב שמנועו דומם סמוך לזמן פירוקו, נוזל הקירור במנוע הוא חם ונמצא תחת לחץ. שחרר את הלחץ לפני הסרת מכסה המצנן וברז הניקוז.



ציור 5 - תא מנוע - מבט על

ד) הסר את שני מוטות חיזוק החזית לקיר האש.

ה) פרק את מכלול מסנן האוויר (אין צורך לפרק תושבת המסנן), כולל צנרת הגמישה (ציור 5).

ו) פרק והסר את צינורות הוואקום מהמחברים שעל סעפת היניקה.

ז) הסר את הצינור העליון של מצנן המים.

ח) הסר צינורית מיכל עיבוי בחיבורה לפתח המצנן.

ט) הסר את הצינור התחתון של מצנן המים.

י) נתק פתילי החשמל לפנסים, כולל פנסי איתות צדדיים.

יא) שחרר והסר 4 ברגים עליונים של תושבת המצנן, הסר רתמת חשמל מהמסיכה ואת צינורית נשם הסרן הקדמי.

יב) שחרר והסר את לולב כרית גומי תושבת מסכה תחתונה.

יג) שחרר והסר את ששת הברגים המחברים את המסכה לכנפיים.

יד) נתק את צנרת מצנן שמן נוסף בחיבור למסנן שמן מנוע.

טו) נתק את המייבש מגוף הרכב וממחבר לחץ חד כווני.

טז) סגור שסתומי שרות של המדחס, פרק 2 מחברים של המדחס ואטום את פתחי המדחס.

יז) הסר את המסכה כולל כונס האוויר, המצנן והמעבה.

יח) נתק את צינורות החימום מבית התרמוסטט וממשאבת המים.

יט) נתק את חיבורי המצערת. (ציור 5).

כ) נתק את כל חיבורי החשמל מהמתנע.

כא) נתק חיבורי רתמת החוטים של מערכת ההזרקה, ע"פ הסדר הבא:

(1) נתק קונקטור MAP.

(2) נתק קונקטורים של המזרקים.

(3) נתק קונקטורים של חיישן מצב המצערת, מנוע בקרת סיבובי סרק, חיישן טמפרטורת אוויר בסעפת (MAT), חיישן מצב גל ארכובה והדפינה לסעפת היניקה.

(4) נתק קונקטור למערכת המים.

(5) נתק הקונקטור המורכב ע"ג אגן השמן.

(6) נתק קונקטור מדחס (הפעלה).

(7) נתק קונקטור סליל הצתה.

(8) הסר חיבורי חוטים לאלטרנטור.

(9) שחרר הצמה מהדפינות במכסה שסתומים.

(10) נתק קונקטור מפלג.

(11) נתק קונקטור מייבש.

(12) נתק כבל מגוש הצילינדרים.

(13) נתק חיבור חשמלי יחידת שליחה לחץ שמן.

כב) שחרר לחץ דלק משסתום שרות המורכב ע"ג סעפת המרססים.

כג) נתק את צנרת הדלק מהמנוע ע"י פרוק צינורות הגומי מצינור המרססים.

כד) הסר שסתום ואקום חד כווני ממגבר הבלם (ציור 5).

כה) נתק את צינורות הגה כוח מהמחברים במשאבת ההגה.

כו) הסר מיכל שמן הגה כוח בחיבורו למצנן.

כז) רוקן את מיכל נוזל משאבת הגה כוח.

כח) אטום את המחברים שעל הצינורות ועל משאבת ההגה, כדי למנוע כניסת עצמים זרים למערכת.

כט) סמן ונתק את מחברי צנרת הוואקום של חיישן ה- MAP ויציאה למערכת אוורור בתא נהג.

ל) הרם ותמוך את הרכב.

לא) הסר את המתנע.

לב) שחרר והסר את האומים המחברים את צינור הפליטה הקדמי לסעפת הפליטה.

לג) פרק את תמך צינור הפליטה הקדמי.

לד) הסר את הברגים התחתונים של בית גלגל התנופה.

לה) חבר אמצעי הרמה למנוע.

לו) פרק את הברגים המחברים את תושבות המנוע לתמכי המנוע ותמכי השלדה.

לז) הרם מעט את המנוע וסובב את תושבות המנוע ב- 180°.

לח) הורד מעט את המנוע על מנת לאפשר גישה לפתיחת שני הברגים העליונים של בית גלגל התנופה.

לט) הסר את שני הברגים העליונים.

מ) הרם את חלקו הקדמי של המנוע.

מא) הצב מגבה על הקרקע או נקודת משען כלשהי מתחת לבית גלגל התנופה.

מב) הסר את הברגים הנותרים המחברים את בית גלגל התנופה.

מג) משוך לכוון חזית הרכב והרם את המנוע מתוך הרכב.

2) **<u>התקנה</u>**

א) חבר אמצעי הרמה למנוע, הורד את המנוע לכיוון תא המנוע. למען הקלה על כוונון המנוע כלפי תיבת ההילוכים בעת ההרכבה יש לפרק את תושבות המנוע מתמכי המנוע. במידה וראש הלולב של תושבת מנוע ימנית בצד מסנן השמן אזי יש לפרק את מסנן השמן, לשחרר את בורג בית המסנן, להסירו ולשלוף את הלולב. כאשר מחזירים את הלולב יש להכניסו באופן שראשו יהיה בכוון המסיכה.

ב) החדר את ציר תיבת ההילוכים לשינן הפנימי של המצמד.

ג) כוון והצב את המנוע עם בית גלגל התנופה.

ד) הרכב את הברגים התחתונים של בית גלגל התנופה והדק אותם הידוק ידני.

ה) הנמך את המנוע כך שתהיה גישה לסגור את שני הברגים העליונים של בית גלגל התנופה, סגור את הברגים העליונים.

ו) הרם בחזרה את המנוע.

ז) הרכב את תושבות המנוע לתמכי השלדה (אם פורקו).

ח) הנמך את המנוע וחבר את תושבות המנוע לתמכי המנוע. הרכב את הברגים והדק הידוק ידני.

ט) הסר את אמצעי ההרמה שחובר למנוע.

י) הרם ותמוך את הרכב.

יא) הרכב את יתרת הברגים של בית גלגל התנופה והדק את כל הברגים למומנט של 38 N.m (28 ft.lbs.).

יב) הרכב את תמך צינור פליטה קדמי והדק את הבורג.

יג) הדק את ברגי החיבור של תושבות המנוע לתמכי מנוע (ראה הרכבת תושבות מנוע).

יד) חבר את צינור הפליטה הקדמי עם אטם לסעפת הפליטה, הרכב אומים והדק למומנט של 31 N.m (23 ft.lbs.).

טו) הרכב את המתנע.

טז) הורד את הרכב.

יז) חבר את צנרת הוואקום של חיישן ה- MAP ויציאה למערכת אוורור בתא הנהג.

יח) הסר את המכסים שאטמו את המחברים ואת משאבת ההגה.

יט) הרכב מיכל שמן הגה כוח על גבי תושבת המצנן ומלא המיכל בשמן הגה כוח.

כ) חבר את הצינורות של ההגה למשאבת ההגה והדק האומים למומנט 52 N.m (38 ft.lbs.).

כא) התקן את שסתום ואקום תד כווני במגבר הבלם.

כב) חבר את צנרת הזנת הדלק וצנרת העודפים במהדקים לסעפת המרססים. הסתמך על פסקה "מערכת הדלק" כדי לוודא הרכבה נכונה.

כג) חבר חיבורי רתמת החוטים של מערכת ההזרקה (בסדר הפוך לפרוק לפי סעיף 1) כא)).

כד) חבר את חוטי החשמל למתנע.

כה) חבר את חיבורי המצערת.

כו) חבר את צינורות החימום לבית התרמוסטט ולמשאבת המים.

כז) הרכב את המסכה כולל כונס האוויר, המצנן והמעבה.

כח) הרכב את כרית גומי תושבת מסכה תחתונה, כל הדיסקיות והדק את הלולב.

כט) הרכב את ששת הברגים המחברים את המסכה לכנפיים.

ל) חבר את המייבש לצנרת בחיבור מהיר ולגוף הרכב.

לא) פתח את פתחי המדחס מהאטימות, חבר 2 מחברים והתקן את שסתומי השרות למדחס המזגן.

לב) מלא גז במערכת מיזוג האוויר, במידת הצורך.

לג) חבר את צנרת מצנן שמן נוסף בחיבור למסנן שמן מנוע.

לד) חבר את פתילי החשמל לפנסים, כולל פנסי איתות צדדיים.

לה) חבר את צינור המים התחתון למצנן והדק את המהדק.

לו) חבר את צינור המים העליון למצנן והדק את המהדק.

לז) חבר צינורית עודפים של מיכל העיבוי בחיבור לפתח המצנן.

לח) מלא את מערכת הקירור בנוזל הקירור, כתוספת ו/או בנוזל קירור חדש.

לט) חבר את צינור האוויר לבית המצערת.

מ) הרכב את מסנן האוויר.

מא) הרכב את שני מוטות חיזוק חזית לקיר האש ולמסכה.

מב) חבר כבלי המצבר.

<u>אזהרה</u>: בעת עבודת המנוע, נקוט באמצעי זהירות. אין לעמוד בסמוך למאוורר. הרחק ידיים מגלגלי רצועות או מאוורר. על תלבש בגדים שעלולים להיתפס בחלקים הנעים.

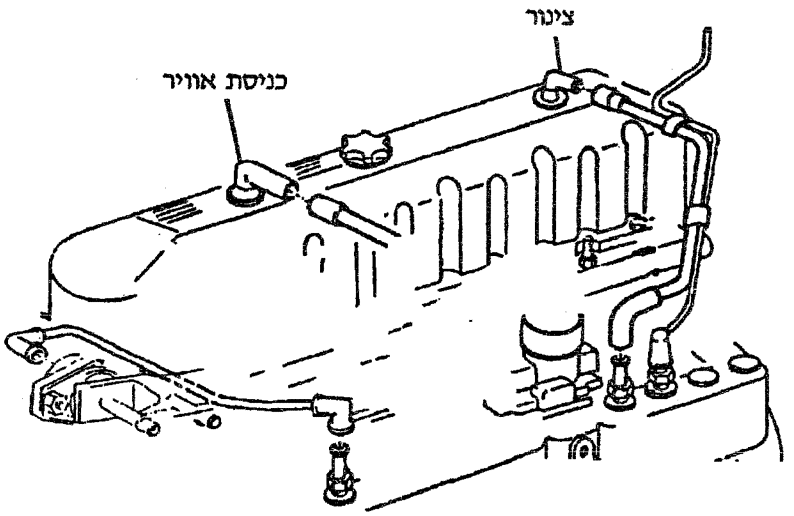
מג) התנע את המנוע, בדוק נזילות, הדק, ומלא בהתאם לצורך.

3) **<u>התקנת מנוע מדגם חדש (מודל 96)</u>**

א) הרכב את המנוע בהתאם להוראות ההתקנה, שבסעיף 2) לעיל.

ב) הרכב את הגרומטים וצינורות הנשם כמפורט בסעיף ד. בהמשך עבור מכסה שסתומים מדגם חדש.

ג) שים לב: בחלק מהמנועים מודל 96 ממלאי מצל"ח מורכבת משאבת מים לא מתאימה, יש לפרקה ולהרכיב במקומה משאבת מים מק"ט 0324-14206 או להרכיב את זו שפורקה מהמנוע הישן.



ציור 6 - מכסה שסתומים - דגם ישן

ד. מכסה שסתומים

דגם ישן (ציור 6)

1) **פרוק**

א) פרק את צינורות הפלסטיק הקשיחים מהמכסה (ציור 6).

ב) פרק תמיכות צמת חשמל הממוקמות על ברגי מכסה השסתומים.

ג) פרק את הברגים המחברים את מכסה השסתומים.

ד) הסר את מכסה השסתומים. המכסה נאטם באמצעות איטום RTV. בדוק שהאיטום המחובר למכסה לא נסדק ו/או נפגע בעת הפרוק.

ה) סדקים קלים באיטום ניתנים לתיקון בעזרת RTV. יש לתקן סדקים אלו לפני ההרכבה.

2) **בדיקה ונקוי**

החלף את מכסה השסתומים אם הוא סדוק, פגוע בצורה כלשהי, או אטם RTV של המכסה פגום ואינו ניתן לתיקון, אם הוחלף מכסה ראש, יש להתקין על המכסה החדש את מכסה מילוי השמן ומחזיקי צינורות הפלסטיק מהמכסה הישן.

נקה בעזרת מטלית נקייה ויבשה את משטחי האטימה שעל ראש המנוע.

3) **הרכבה**

א) נקה בעזרת מטלית נקייה ויבשה את משטחי האטימה שעל ראש המנוע.

ב) הרכב את מכסה השסתומים והדק את הברגים למומנט של 9 N.m (75 in.lbs.).

ג) הרכב את צנרת הפלסטיק הקשיחה.

דגם חדש (ציור 6א)

1) **כללי**

א) בעקבות שינויים שהוכנסו בקו ייצור המנוע ע"י יצרנית המנוע (חברת קרייזלר), חלו מספר שינויים במכסה השסתומים של ג'יפ הסופה.

ב) מיקום השסתומים לא השתנה אך הוכנס לשימוש מכסה שסתומים חדש וצינורות נשם חדשים בתוספת שני גרומטים להתאמת צינורות הנשם החדשים למכסה השסתומים.

ג) מכסה השסתומים החדש חלופי לגמרי עם המכסה הישן אך מחייב החלפת נשמים והוספת גרומטים.

ד) להלן מפורטת הוראת הסבת המכסה הישן לדגם החדש.

2) **פרוק מכסה השסתומים הישן**

א) פרק את המכסה הישן ע"פ הנוהל המפורט בתת סעיף 1) של הדגם הישן.

ב) פרק את מכסה מילוי השמן ממכסה השסתומים אותו תצטרך להרכיב במכסה החדש.

3) **הרכבת מכסה השסתומים החדש**

א) נקה בעזרת מטלית נקיה ויבשה את משטחי האטימה שעל ראש המנוע.

ב) מרח שכבת חומר איטום RTV ע"ג משטח האטימה של מכסה השסתומים.

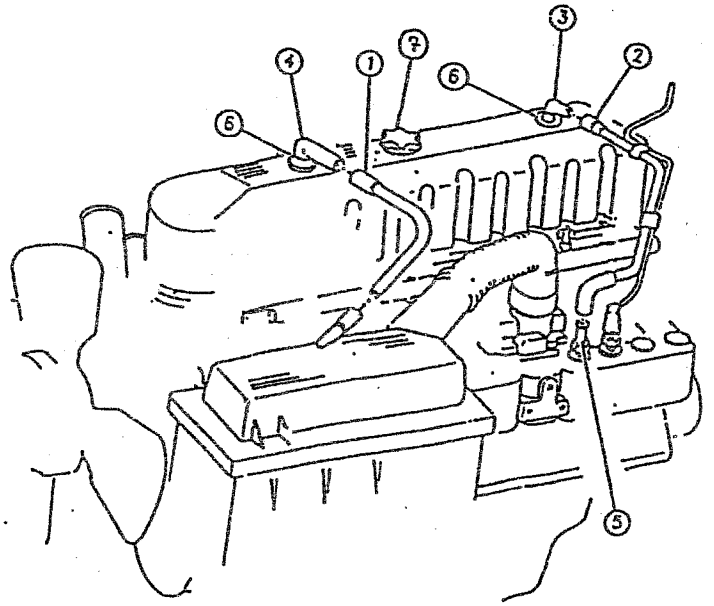
ג) הרכב את המכסה והדק את הברגים למומנט של 9 N.m (75 in.lbs.).

ד) הרכב את שני הגורמטים (חלק מס' 6 בציור 6א).

ה) הרכב את שני הנשמים: נשם עם נחיר (חלק מס' 3 בציור 6א - צבע אפור) ונשם ללא נחיר (חלק מס' 4 בציור 6 א - צבע שחור).

ו) הרכב את מכסה מילוי השמן שפרקת מהמכסה הישן (חלק מס' 7 בציור 6 א).

ז) חבר את צינורות הפלסטיק הקשיחים (חלקים 1 ו-2 בציור 6 א) לנשמים (חלקים 3 ו-4) בהתאמה.



ציור 6א - מכסה שסתומים - דגם חדש

ח) תכולת ערכת ההסבה ממכסה שסתומים ישן לחדש מפורטת בטבלה שלהלן:

ערכת הסבה מכסה שסתומים דגם חדש לישן

מס"ד	תאור	כמות
1	מכסה שסתומים	1
2	גרומט	2
3	צינור נשם עם נחיר	1
4	צינור נשם ללא נחיר	1
5	חומר אטימה RTV	1

ה. נדנדים

1) פרוק

א) פרק את מכסה השסתומים.

ב) פרק את שני הברגים המחברים את הגשר למכלול ציר הסיבוב (ציור 7). שחרר לסירוגין את שני הברגים על-ידי סיבוב אחד של כל בורג, כדי למנוע פגיעה בגשרים.

ג) הסר את הגשרים, מכלול ציר הסיבוב, הנדנדים והנח אותם על משטח באותו סדר בו פורקו.

ד) הסר את מוטות הדחיף (ציור 7) והנח אותם על משטח באותו סדר בו פורקו.

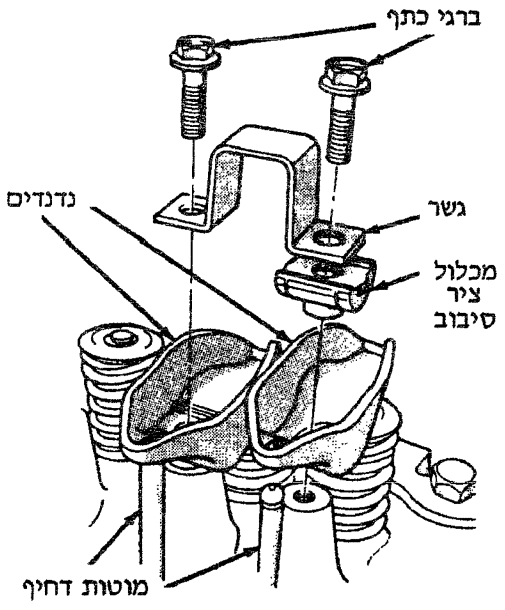
2) ניקוי ובדיקה

נקה את כל החלקים באמצעות תמיסת ניקוי, ונקה את מעברי השמן בנדנדים ובמוטות הדחיף באמצעות אויר דחוס.

בחן את פני השטח של ציר הסיבוב על הנדנדים. החלף אם השטח מחורץ, פגום או שחוק במידה רבה.

בחן את הנדנדים במשטחי המגע עם קנה השסתום, החלף נדנד אם המשטח פגום או עם גומות.

בחן את קצות מוט הדחיף אם הוא שחוק. אם מוט הדחיף שחוק עקב העדר שמן, החלף את מוט הדחיף ובחן את המרים ההידראולי של אותו מוט דחיף. שחיקה לאורך מוט הדחיף אינה תופעה נורמלית. בחן את ראש המנוע להמצאות תופעה כזאת.



ציור 7 - מכלול נדנדים

3) הרכבה

א) סוך את הקצה הכדורי של מוט הדחיף בשמן מנוע והרכב את מוטות הדחיף במקומן. ודא שקצה מוט הדחיף ממורכז בתושבת טובלן המרים ההידראולי.

ב) הרכב את הנדנדים, צירי הסיבוב והגשרים במקומם המקורי.

ג) הרכב את ברגי הכתף בגשרים.

ד) בכל גשר, הדק לסירוגין את שני הברגים, סיבוב אחד בכל בורג לסירוגין, כדי למנוע נזק לגשר. הדק את הברגים למומנט של 28 N.m (21 ft.lbs.).

ה) הרכב את מכסה השסתומים. ההרכבה לפי המתואר בסעיף "מכסה שסתומים - הרכבה".

1. **ראש מנוע**

1) **פרוק**

אזהרה: אין לנתק את צינורות הקירור מהמצנן או להסיר את מגופות הניקוז מהמנוע, כאשר המנוע עדיין חם והמערכת נמצאת תחת לחץ.

א) נתק כבל הקוטב השלילי של המצבר.

ב) נקז את נוזל הקירור ונתק את צנרת המים מבית התרמוסטט. אם נוזל הקירור נקי וניתן לשימוש חוזר, והנוזל נוקז רק לצורך שיגרת טיפולים, אסוף את נוזל הקירור במיכל נקי לצורך שימוש חוזר.

ג) הסר את מסנן האוויר.

ד) פרק את צינורות הדלק מסעפת המרססים וצנרת הואקום.

ה) פרק את מכסה השסתומים. פרוק המכסה לפי המתואר בסעיף "מכסה שסתומים - פרוק".

ו) שחרר והסר את ברגי הכתף, הגשר, מכלול ציר הסיבוב והנדנדים (ציור 7). שחרר את הברגים על-ידי סיבוב אחד של הבורג, לסירוגין, כדי למנוע פגישה בגשר.

ז) הסר את מוטות הדחיף (ציור 7). **הנח את המוטות, הגשרים, צירי הסיבוב והנדנדים באותו סדר בו פורקו. אין לערבב בין החלקים.**

ח) על מנת לשחרר את רצועת ההנעה במשאבת הגה כוח פעל כמתואר להלן:

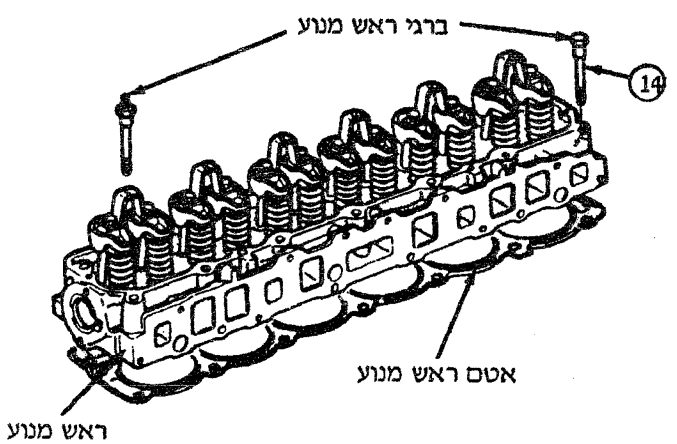
(1) שחרר ברגי התיבור האחוריים.

(2) שחרר בורג ציר משאבת הגה כוח ואום הנעילה.

(3) שחרר בורג הכוון להסרת הרצועה.

ט) פרק את תמך משאבת הגה כוח. הנח את המשאבה והתמך בצד. אין לפרק את הצינורות.

י) פרק את סעפות היניקה והפליטה מראש המנוע. תהליך הפרוק כמפורט בפסקה "סעפת פליטה וסעפת יניקה".



ציור 8 - מכלול ראש מנוע

יא) שחרר והסר את ברגי תמך מדחס מיזוג אוויר מראש המנוע.

יב) שחרר והסר את ברגי תושבת המדחס והזז את המדחס הצידה.

יג) שחרר את הבורג העובר בתחתית התמך.

יד) פרק את כבלי ההצתה ופרק את המצתים.

טו) פרק את כבל קוטב שלילי של המצבר ואת המחבר ליחידת שליחה חום מנוע.

טז) פרק את סליל ההצתה ואת מכלול תמך הסליל.

יז) פרק את ברגי ראש המנוע. לא ניתן להוציא את בורג מס' 14, אלא לאחר הזזת ראש המנוע קדימה (ציור 8). משוך את הבורג ככל שניתן והשאירו תלוי במצב זה (הדבק סרט הדבקה סביב הבורג).

יח) אם זהו פרוק ראשון של ברגי ראש המנוע, סמן נקודת צבע על ראש הבורג. אם על ברגי הראש יש כבר סימון של צבע, או אם אינך בטוח שהברגים לא פורקו כבר בעבר, החלף את הברגים.

יט) הסר את ראש המנוע ואת אטם ראש המנוע.

2) **<u>ניקוי ובדיקה</u>**

נקה בקפידה את כל השטחים המעובדים על ראש המנוע ועל גוש הצילינדרים. הסר את כל שרידי האטימה וההדבקה.

הסר את כל שאריות הפיח מחלל תא השרפה ומראש הבוכנה. השתמש בסרגל ישר ומדיד עלים לבדיקות מישוריות של שטחי המגע בראש המנוע ובגוש הצילינדרים. ראה סעיף "נתונים כלליים".

3) **<u>הרכבה</u>**

אם יש צורך להחליף את ראש המנוע, ומשתמשים בשסתומים המשומשים, מדוד את קוטר קנה השסתום. השתמש רק בשסתומים בעלי מידות סטנדרטיות. ניתן להשתמש בשסתומי O/S רק לאחר קידוד מובילי השסתום. נקה את שיירי הפחם מעל פני השסתום. ראה סעיף "נתוני שסתומים" לצורך טיפול נאות.

א) בעת הרכבת השסתומים, השתמש במחזירי שמן חדשים (ציור 9) בחלקו העליון של המתזיר ישנם סימונים:

TNI - עבור שסתום יניקה או

HXE - עבור שסתום פליטה. ראה סעיף "הרכבת שסתומים" לצורך הרכבה נאותה.

ב) העבר את כל החלקים מהראש המקורי לראש שיורכב, אשר אינם נכללים בו. אל תרכיב את יחידת שליחת מד חום מנוע לפני מילוי נוזל הקירור במנוע. בצורה זאת ישתחרר אוויר הכלוא בגוש הצילינדרים. ראה פסקה "מערכת הקירור", לצורך טיפול נאות.

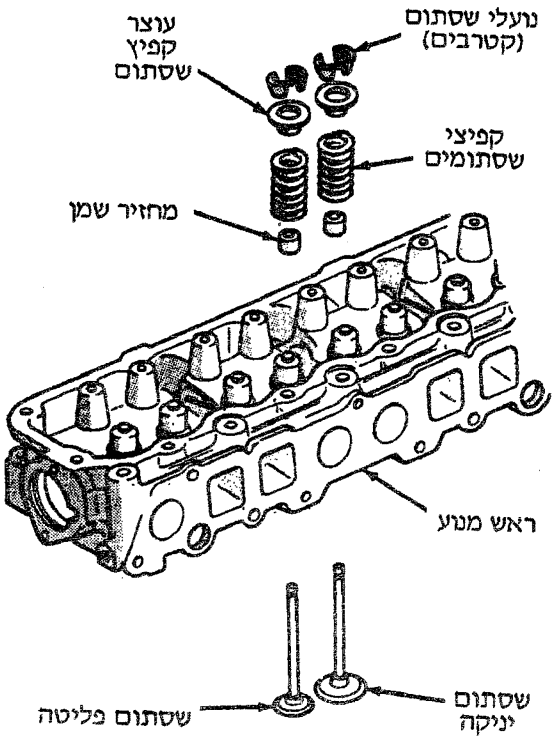
<u>אזהרה</u>: אין לשים חומרי אטימה על משטחי האטימה בראש המנוע ובגוש הצילינדרים. יש להקפיד שלא יחדרו חומרי אטימה לקדח הצילינדר.

ג) מרח בשמן מנוע נקי את קדחי הצילינדר.

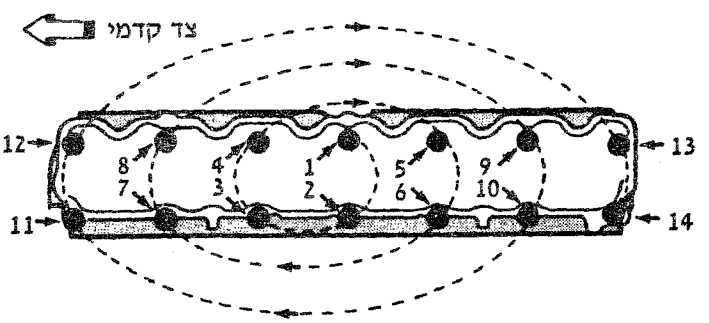
ד) הרכב את ראש המנוע. הדק את הברגים לפי סדר ההידוק כמתואר בציור 10.

<u>זהירות</u>: ברגי ראש המנוע ניתנים לשימוש חוזר פעם אחת בלבד. החלף את הברגים בהם יש סימון נקודת צבע על ראש הבורג או אם השתמשו בהם שימוש חוזר בעבר.

(1) מרח נוזל אטימה מסוג "לוקטייט" 592 או שווה ערך, על התבריג של בורג חף מס' 11 לפני ההרכבה.



ציור 9 - מרכיבי השסתום



ציור 10 - סדר הידוק ברגי ראש מנוע

(2) הדק את כל ברגי ראש המנוע (1 עד 14) במומנט של 30 N.m (22 ft.lbs.), לפי סדר ההידוק.

(3) הדק את כל ברגי ראש המנוע (1 עד 14) במומנט של 61 N.m (45 ft.lbs.), לפי סדר ההידוק.

(4) הדק (לצורך בדיקה) את כל ברגי ראש המנוע (1 עד 14) במומנט של 61 N.m (45 ft.lbs.), לפי סדר ההידוק.

(5) הדק את כל ברגי הראש לפי סדר ההידוק (פרט לבורג מס' 11) במומנט של 149 N.m (110 ft.lbs.) הדק בורג מס' 11 למומנט של 135 N.m (100 ft.lbs.). נקה וסמן כל ראש בורג בנקודת צבע, לאחר ההידוק.

<u>זהירות</u>: בעת ההידוק הסופי, בורג מס' 11 יהודק למומנט נמוך מיתר ברגי הראש. על תהדק את בורג מס' 11 הידוק יתר.

ה) חבר את כבל הקוטב השלילי של המצבר.

ו) חבר את סליל ההצתה ואת מכלול התמך. הדק את המצתים במומנט של 37 N.m (27 ft.lbs.). חבר את חוטי סליל ההצתה.

ז) התקן את תמך מדחס מזגן לראש המנוע, אם הוסר, הדק הברגים למומנט של 40 N.m (30 ft.lbs.).

ח) הרכב את המדחס על התמך והדק הברגים למומנט של 27 N.m (20 ft.lbs.).

ט) התקן את סעפות היניקה והפליטה. הדק לפי סדר הידוק, כמפורט בפסקה "סעפת פליטה וסעפת יניקה".

י) הרכב את בורג תמך האלטרנטור על ראש המנוע. הרכב את הרצועה ומתח למתח הרצוי.

יא) הרכב תמך הגה כוח ומשאבה. הרכב וכוון את מתח הרצועה, כמפורט בפסקה "מערכת קירור".

יב) הרכב את מוטות הדחיף לפי הסדר שפורקו.

יג) הרכב נדנדים, גשר ומכלול ציר הסיבוב בהתאם לסדר שפורקו. הדק את ברגי הגשר, סיבוב אחד בכל פעם לסירוגין, כדי למנוע פגיעות בגשר. הדק את ברגי הכתף למומנט של 28 N.m (21 ft.lbs).

יד) הרכב את מכסה ראש המנוע.

טו) חבר את תושבות המדחס על ראש המנוע באמצעות ברגי החיבור והדק את הברגים למומנט של 40 N.m (30 ft.lbs).

טז) הרכב את מדחס מיזוג האוויר על התמך באמצעות ברגי החיבור והדק את הברגים למומנט של 27 N.m (20 ft.lbs).

<u>זהירות</u>: בעת הרכבת רצועת ההנעה השטוחה, יש להקפיד על הרכבה נכונה לפי התרשים. הרכבה לא נכונה תגרום לסיבוב משאבת המים בכוון הפוך ובעקבות זאת ייגרם חימום יתר למנוע.

יז) הרכב את רצועת ההנעה ומתח אותה על פי ההוראות המופיעות בפסקה "מעכת הקירור".

יח) הרכב את מכסה השסתומים.

יט) הרכב את צינורות הקירור לבית התרמוסטט, ומלא נוזל קירור עד למפלס המפורט בהוראות, כמפורט בפסקה "מערכת קירור".

כ) הרכב את יחידת שליחה חום מנוע וחבר את מחבר חוטי החשמל.

כא) הרכב את צינורות הדלק ואת צינור הוואקום לקדום.

כב) הרכב את מסנן האוויר.

כג) חבר כבל הקוטב השלילי למצבר.

<u>אזהרה</u>: נקוט אמצע זהירות קפדניים בעת עבודת המנוע. אין לעמוד בקרבת המאוורר. היזהר, פן יפגעו ידיך מגלגלי הרצועה, הרצועות והמאוורר. אין ללבוש בגדים רפויים שעלולים להיתפס בחלקים נעים.

כד) התנע את המנוע, כאשר מכסה המצנן פתוח. בדוק נזילות ודליפות, והמשך בתפעול המנוע עד פתיחת התרמוסטט. הוסף נוזל קירור, במידת הצורך.

ח. **<u>קפיצי שסתומים ומחזירי שמן קנה שסתום</u>**

הנהלים המפורטים להלן, מתארים את הפרוק/הרכבה כאשר ראש המנוע מורכב.

1) **<u>פרוק</u>**

כל קפיץ שסתום מוחזק במקומו באמצעות עצר קפיץ ושני נועלים (קטרבים). נועלי השסתום ניתנים להסרה רק באמצעות כיווץ קפיץ השסתום (ציור 9).

א) הסר את מכסה השסתומים.

ב) פרק את הברגים המחברים את הגשר למכלול ציר הסיבוב. שחרר לסירוגין את שני הברגים על ידי סיבוב אחד של כל בורג, כדי למנוע פגיעה בגשר.

ג) הסר את מוטות הדחיף. **הנח את המוטות, הגשרים, צירי הסיבוב והנדנדים באותו סדר בו פורקו. אין לערבב בין החלקים.**

ד) בדוק את הקפיצים ועוצרי הקפיצים לסדקים או סימני התעייפות.

ה) הסר את המצתים הנמצאים מתחת לקפיצי השסתומים שברצונך להסיר.

ו) הרכב מתאם לצנרת אוויר עם תבריג 14 מ"מ בתבריז המצת. (ניתן לייצר מתאם כזה ע"י ריתוך תבריג המצת למחבר אוויר, לאחר שהחלק הקרמי של המצת הוסר).

ז) חבר צנרת אוויר בלחץ 621 Kpa (90 P.S.I) למחבר, על מנת להחזיק את השסתומים כנגד תושבתם. לטיפול בקדח צילינדר מס' 1, השתמש במחבר אוויר גמיש.

ח) הכה קלות על עצר הקפיץ, על מנת לשחרר הידבקות הנועל בעצר. השתמש בכלי כיווץ קפיץ שסתום MD 998772A והסר את נועלי עצר הקפיץ.

ט) הסר את עצר הקפיץ וקפיץ השסתום.

י) הסר מחזיר שמן קנה השסתום. שים לב שמחזירי השמן לקנה השסתום הפליטה שונים ממחזיר השמן לקנה שסתום היניקה. הקצה העליון של מחזיר שמן לקנה השסתום מסומן ב- INT - יניקה או EXH - פליטה. **אל תחליף בין מחזירי השמן.**

2) **<u>בחינה</u>**

בחן את קנה השסתום, במיוחד את מגרעות נועלי הקפיץ, השתמש בבד שמיר להסרת כתמים וחריצים.

3) **<u>הרכבה</u>**

<u>זהירות</u>: הרכב מחזירי שמן לקנה השסתומים בזהירות למניעת נזק מהקצוות החדים של מגרעות נועלי הקפיצים.

א) הרכב בזהירות את מחזיר השמן על קנה השסתום. ודא שמחזיר השמן יושב היטב במקומו.

ב) הרכב קפיץ השסתום ועצר הקפיץ.

ג) כווץ את הקפיץ בכלי MD 998772 A והרכב את נועלי השסתום, שחרר את הלחץ על הקפיץ והסר את הכלי.

ד) הכה קלות על הקפיץ מצד לצד כדי לוודא ישיבה טובה של הקפיץ על ראש המנוע.

ה) נתק צנרת לחץ אוויר. הסר את המתבר והרכב את המצית.

ו) תזור ובצע את הפעולה על כל קפיץ שסתום.

ז) הרכב מוטות דחיף. ודא שקצה כל מוט דחיף ממורכז במכסה הטובלן של המרים ההידראולי.

ח) הרכב את הנדנדים, גשר ומכלול ציר הסיבוב, בהתאם לסדר שפורקו.

ט) הדק את ברגי הגשר, סיבוב אחד בכל פעם לסירוגין, כדי למנוע פגיעות בגשר. הדק את ברגי הכתף למומנט של 28 N.m (21 ft.lbs.).

י) הרכב את מכסה השסתומים.

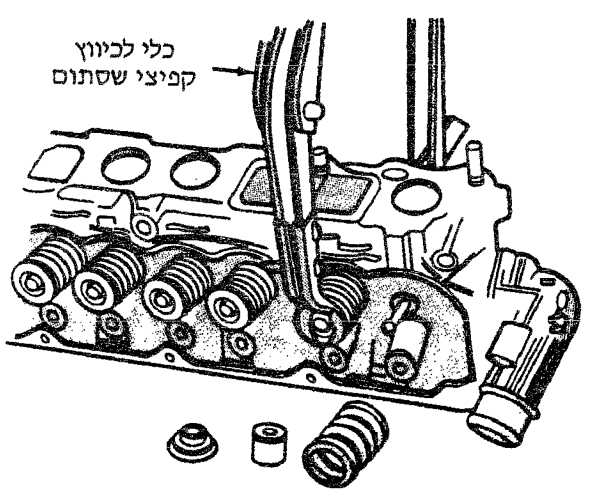
ט. שסתומים וקפיצי שסתומים

הנהלים המפורטים להלן, מתארים את הפרוק/הרכבה של השסתומים וקפיצי השסתומים כאשר ראש המנוע הוסר מגוש הצילינדרים.

1) פרוק - ראש מנוע מוסר

א) השתמש בכלי לכיווץ קפיצי שסתום, מס' כלי C-3422-B (J-8062), או 8014 או MD 998772A) וכווץ כל קפיץ שסתום (ציור 11).

ב) הסר את מנעולי השסתומים (קטרבים), תושבות הקפיצים, קפיצי השסתומים ומחזירי השמן. החלף את מחזירי השמן.

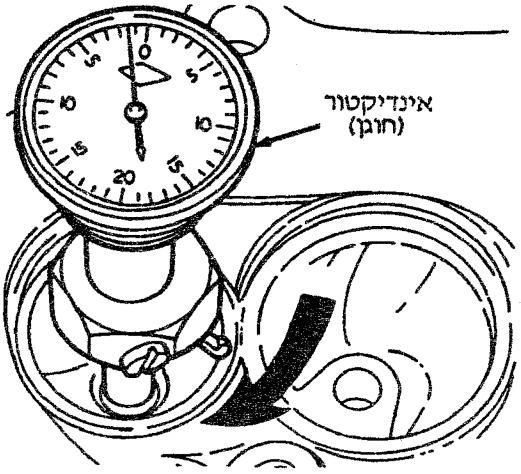


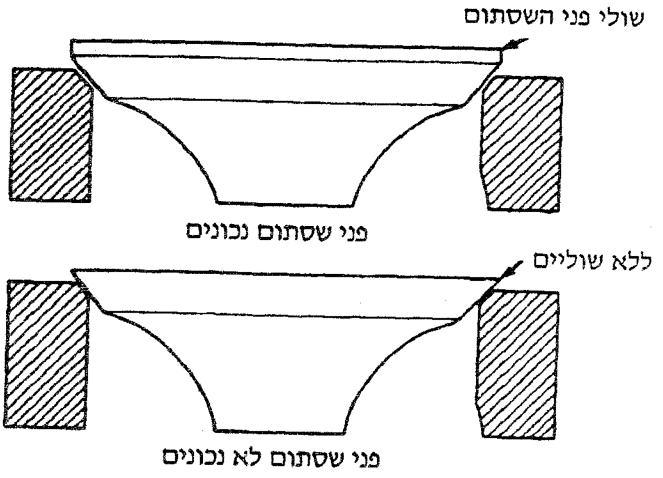
ציור 11 - כלי לכיווץ קפיץ שסתום C-3422-B (J-8062) או 8014)

ג) הנח את השסתומים על משטח עבודה, בהתאם לסדר בו פורקו.

2) ניקוי ובחינת שסתומים

נקה את כל משקעי הפיח מחלל תא השרפה, פתחי השסתומים, קנה השסתום, מוביל השסתום ומראש המנוע.





ציור 12 - שולי פני השסתום

ציור 13 - בדיקת עיגוליות תושבת השסתום

נקה את כל שאריות חומרי האטימה ממשטחי האטימה שעל ראש המנוע ועל גוש הצילינדרים.
בדוק לסדקים בחלל תא השרפה ופתחי השסתומים. בדוק לסדקים בתושבות הפליטה.
בדוק לסדקים במשטחי האטימה של אוגני צנרת נוזל הקירור. בדוק את ראשי השסתום, ואחר סימני פגיעה, שריפה או סדקים. בדוק ישירות קנה השסתום.
החלף כל שסתום שאובחן בו אחד מהפגמים שפורטו לעיל.

3) <u>השחזת שסתומים</u>

א) השתמש בכלי להשחזת פני השסתום, להשחזת שסתומי יניקה ושסתומי פליטה לזווית הרצויה.

ב) לאחר ההשחזה חייבים להיווצר שוליים של לפחות 0.787 מ"מ (0.031") (ציור 12). אם השוליים הם פחות מ-0.787 מ"מ (0.031"), החלף את השסתום.

4) <u>השחזת תושבות שסתומים</u>

א) הרכב ציר מרכוז במידה מתאימה לקדח מוביל השסתום, והשחז את תושבת השסתום לזווית הנקובה בהוראות עם אבן השחזה מתאימה.

ב) הסר מעט חומר עד השגת טיב פני שטח הולם.

ג) במידת הצורך השתמש באבני השחזה קוניות להשגת העובי הדרוש.

ד) ודא שסטיית העיגוליות המקסימלית לא תעלה על 0.0635 מ"מ (0.0025"). השתמש באינדיקטור לצורך הבדיקה.

5) <u>החלפת מחזיר שמן של קנה השסתום</u>

על קנה השסתום מורכב מחזיר שמן, המונע מעבר שמן מהנדנדים לתא השרפה, דרך מוביל השסתום.

על כל מחזיר שמן יש סימון: **INT** - מחזיר שמן לשסתום יניקה.

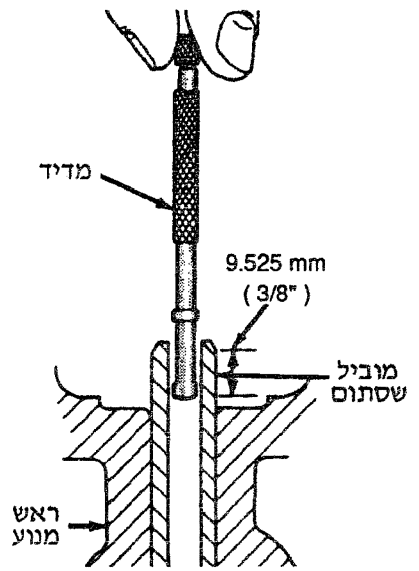
EXH - מחזיר שמן לשסתום פליטה.

החלף מחזירי שמן בכל טיפול בשסתומים, או כאשר המחזירים פגומים.

י. <u>מוביל שסתום</u>

מובילי השסתום הם חלק בלתי נפרד מראש המנוע ואינם ניתנים להחלפה. **כאשר המרווח בין קנה השסתום למוביל השסתום גדול מדי, יש לקדד את קדח המוביל ולהחליף את השסתומים לשסתומים עם קנה O/S:**

קיימות שלוש מידות של שסתומי O/S. 0.0762 מ"מ ("0.003), 0.381 מ"מ ("0.015) ו-0.762 מ"מ ("0.03). קדד את קדח מוביל השסתום בשלבים, כאשר מתחילים במקדד מידת O/S 0.0762 מ"מ ("0.003), והתקדם עד השגת המידה הרצויה.



ציור 14 - מדידת קוטר קדח מוביל שסתום

1) <u>מדידת מרווח בין קנה השסתום למוביל השסתום</u>

מדידת המרווח בין קנה השסתום למוביל השסתום ניתנת לביצוע באחת משתי השיטות הבאות:

א) <u>השיטה המועדפת</u>

(1) פרק את השסתום מראש המנוע, כמפורט בסעיף "פרוק השסתום".

(2) נקה את קדח מוביל השסתום עם מברשת וממיס.

(3) החדר מדיד טלסקופי לתוך קדח מוביל השסתום לעומק של כ-9.525 מ"מ ("0.375) מהצד של המגע בין קפיץ השסתום לראש המנוע (ציור 14). חזור על המדידה בסובבך את המדיד ב- 90°.

(4) הסר ומדוד באמצעות מיקרומטר את המדיד הטלסקופי.

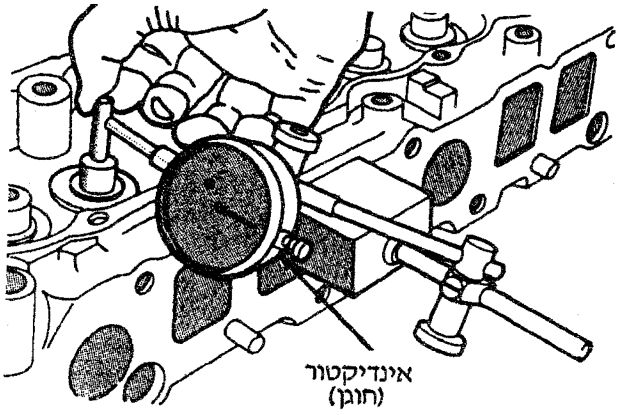
(5) חזור על המדידה בהחדירך את המדיד עמוק יותר לתוך קדח מוביל השסתום, ובצע תמיד שתי מדידות האחת ב- 90° יחסית לשנייה.

(6) השווה את הבדיקות כדי לקבוע את האובליות והקוניות של הקדח. אם המדידות חורגות ביותר מ-0.0635 מ"מ ("0.0025), קדד את קדח מוביל השסתום למידת ה: O/S הרצויה.

(7) השווה את המדידות של קדח מוביל השסתום עם הקוטר המצוין בסעיף "נתוני מנוע" אם המדידות חורגות מהנדרש ביותר מ-0.0762 מ"מ ("0.003), קדד את קדח המוביל למידת ה- O/S הרצויה.

ב) **<u>שיטה חילופית</u>**

(1) השתמש באינדיקטור כדי למדוד את סטיית קנה השסתום בתוך מוביל השסתום, כאשר מורכב במקומו (ציור 15). המידה שצריכה להתקבל הוא 0.025-0.076 מ"מ (0.001" - 0.003").

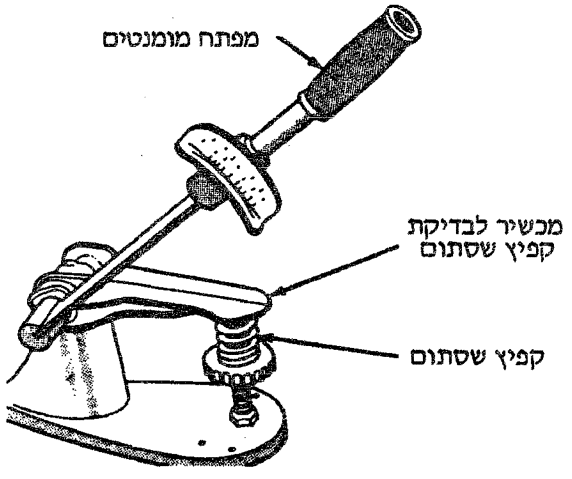


ציור 15 - מדידת תנועה צדדית של קנה השסתום

(2) אם המידה שהתקבלה מהמדידה באינדיקטור עולה מהמידה הנקובה, קדד את קדח מוביל השסתום למידת ה- O/S הרצויה.

2) **<u>בדיקת מתח קפיץ השסתום</u>**

השתמש בכלי לבדיקת קפיצים C-647 (J-22738-02) ומפתח מומנט (ציור 16) כדי לבחון כל אחד מקפיצי השסתומים כנגד הערכים הנקובים. החלף קפיצי שסתום שאינם עומדים בדרישות.



ציור 16 - בודק קפיץ שסתום C-647 (J-22738-02)

3) **<u>הרכבה - ראש מנוע מוסר</u>**

א) נקה בקפידה את קנה השסתומים ואת קדחי מובילי השסתום.

ב) שמן קלות את קנה השסתום.

ג) הרכב את השסתומים במובילי השסתום, לפי סדר פירוקם (ציור 9).

ד) הרכב מחזירי שמן חדשים על קנה השסתום (ציור 9) אם שסתום O/S הורכב - 0.381 מ"מ (0.015"), יש צורך במחזיר שמן O/S.

ה) מקם את קפיץ השסתום ומחזיק קפיץ שסתום על ראש המנוע וכווץ את הקפיץ בעזרת מכווץ קפיצי שסתום C-3422-B (8014 או J-8062).

ו) הרכב מנעולי שסתום ושחרר את כלי הכיווץ.

ז) הכה בצידי קפיץ השסתום בעזרת פטיש, כדי לוודא שהקפיץ מורכב כיאות על ראש המנוע. כמו כן, הכה על ראש תושבת הקפיץ כדי לוודא שהנועלים במקומם.

יא. מרימים הידראוליים

1) הסרה

בעת הפרוק, שמור על סדר הפרוק, על מנת לוודא בעת ההרכבה שכל החלקים יורכבו במקומם המקורי.

א) פרק מכסה ראש מנוע, בהתאם לסעיף "פרוק מכסה ראש מנוע".

ב) הסר את הגשר, את מכלול ציר הסיבוב ואת הנדנדים, ע"י פרוק שני ברגי הכתף המחזיקים את הגשר לסירוגין. סובב כל בורג סיבוב אחד בכל פעם כדי למנוע פגיעה בגשר.

ג) פרק את מוטות הדחיף.

ד) פרק את סעפות היניקה והפליטה, בהתאם לפסקה "מערכת פליטה וסעפת יניקה".

ה) פרק ראש מנוע וסתם ראש מנוע בהתאם לסעיף "פרוק ראש מנוע".

ו) חלץ את המרימים ההידראוליים דרך החלל בגוש הצילינדרים בו ממוקמים מוטות הדחיף באמצעות כלי C-4129A (ציור 17).

2) התקנה

לא הכרחי למלא את המרים ההידראולי בשמן מנוע. המרימים יתמלאו בעצמם בשמן תוך פרק זמן קצר עם התנעת המנוע.

א) טבול כל מרים הידראולי בתוסף שמן מנוע מסוג MOPAR, או כל תוסף אחר שווה-ערך.

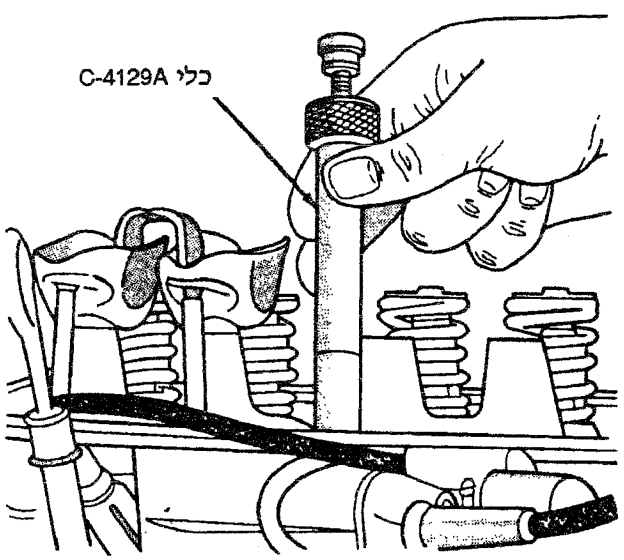
ב) הרכב כל מרים הידראולי באותו הקדח עצמו, ממנו פורק באמצעות כלי C-4129A (ציור 17).

ג) הרכב סעפות יניקה ופליטה. ראה פסקה "סעפת פליטה וסעפת יניקה".

ד) הרכב אטם ראש וראש מנוע. ראה סעיף "הרכבת ראש מנוע".

ה) הרכב את מוטות הדחיף במקומם המקורי.

ו) הרכב נדנדים, גשרים ומכלולי ציר סיבוב במקומם המקורי.



ציור 17 - הסרה/התקנת מרימים הידראוליים

ז) הרכב את ברגי הכתף בתוך הגשר. לסירוגין, הדק את ברגי הכתף, סיבוב אחד של הבורג בכל פעם, כדי למנוע נזק לגשרים. הדק למומנט של 28 N.m (21 ft.lbs.).

ח) הזלף תוסף שמן המנוע מסוג MOPAR, או תוסף שמן מנוע שווה-ערך על מכלול השסתום. את תוסף שמן המנוע מסוג MOPAR או תוסף שמן מנוע שווה-ערך, אין לנקז (יחד עם שמן המנוע) לפחות במשך 1600 הק"מ הראשונים של נסיעת הרכב (1000 מייל), וינוקז מהמנוע בשגרת החלפת השמן הראשונה שלאחר מכן.

ט) הרכב את מכסה שסתומים ראה סעיף "הרכבת מכסה שסתומים".

יב. <u>תזמון שסתומים</u>

1) נתק את כבלי המצתים ופרק את המצתים.

2) הסר את מכסה שסתומים. ראה סעיף "הסרת מכסה שסתומים".

3) פרק את ברגי הכתף גשר ומכלול ציר סיבוב, וכן את הנדנד מעל צילינדר מס' 1.

4) סובב את גל הארכובה עד אשר בוכנה מס' 6 תהיה ב.נ.מ.ע של מהלך הדחיסה.

5) סובב את גל הארכובה נגד כיוון השעון (בהביטך מכיוון קידמת המנוע) ב- 90°.

6) הרכב אינדיקטור בקצה מוט דחיף שסתום יניקה של צילינדר מס' 1. הרכב צינורית גומי לאבטח את קנה האינדיקטור על מוט הדחיף.

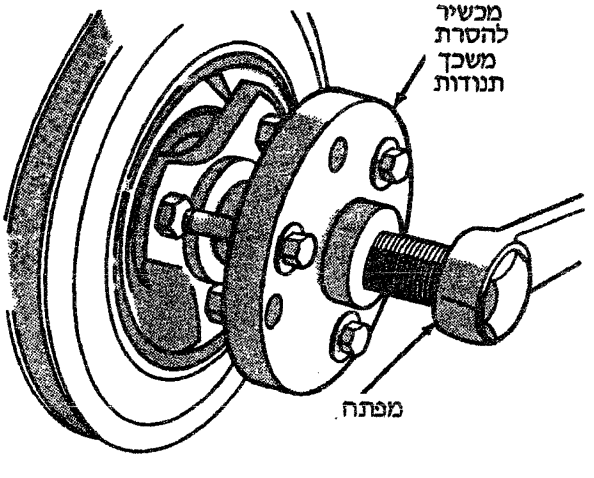
7) הצב את מחוג האינדיקטור על 0.

8) סובב את גל הארכובה עם כיוון השעון (בהביטך מכיוון קידמת המנוע) עד אשר מחוג האינדיקטור נראה 0.305 מ"מ ("0.012), בכיוון ההרמה של המחוג.

9) חריץ הסימון של התזמון (טיימינג) על מרסן התנודות חייב להתלכד עם סימון נ.מ.ע. על שנתות סימון המעלות של גלגל התזמון.

10) אם החריץ מרוחק יותר מ-13 מ"מ ("1/2) מסימון נ.מ.ע (לכל כיוון), כיוון השסתומים אינו נכון.

11) אם תזמון השסתומים אינו נכון, הסיבה עלולה להיות פין גל זיזים שבור. במקרה כזה, אין צורך להחליף את גל הזיזים. ניתן להחליף את פין גל זיזים בפין קפיצי.



ציור 18 - מכשיר להסרת משכך תנודות 8068 (J-517910-01)

יג. <u>משכך תנודות</u>

1) <u>פרוק</u>

א) הסר את רצועת ההנעה.

ב) פרק את בורג האבטחה והדסקית של משכך התנודות.

ג) השתמש בכלי לפרוק משכך התנודות מגל הארכובה, מס' 8068 (J-21791-01) (ציור 18), הסר משכך התנודות.

2) **<u>הרכבה</u>**

א) כאשר השגם במקומו, כוון את חריץ השגם שבטבור משכך התנודות אל השגם בגל הארכובה והכנס (במכות פטיש) את משכך התנודות למקומו על גל הארכובה.

ב) הרכב את בורג אבטחת משכך התנודות והדסקית. הדק הבורג למומנט של 108 N.m (80 ft.lbs.).

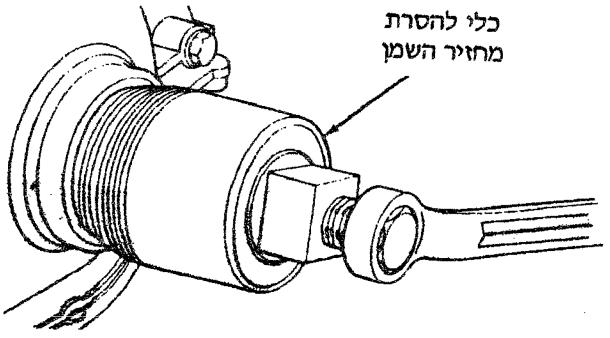
כדי למנוע סיבוב גל הארכובה בעת ההידוק, הרכב 2 ברגי "1.5 - "5/16 בקדמת משכך התנודות. הכנס מוט פלדה ביניהם. סובב את המוט עד אשר המוט יהיה במגע עם קורת השלדה. דבר זה ימנע מגל הארכובה מלהסתובב.

ג) הרכב את רצועת ההנעה ומתח אותם למתח הדרוש, כמפורט בפסקה "מערכת קירור".

יד. <u>החלפת מחזיר שמן מכסה בית תזמון</u>

הנוהלים המפורטים להלן מתארים את החלפת מחזיר השמן כאשר מכסה בית התזמון מורכב.

1) נתק כבל קוטב שלילי מהמצבר.
2) הסר את רצועת ההנעה.
3) הסר את משכך התנודות.
4) הסר את כונס האוויר למצנן.
5) הסר את מחזיר השמן (ציור 19).
6) מקם את מחזיר השמן החדש על כלי הרכבה 6139 כאשר שפת האטימה של המחזיר פונה פנימה.



ציור 19 - החלפת מחזיר שמן

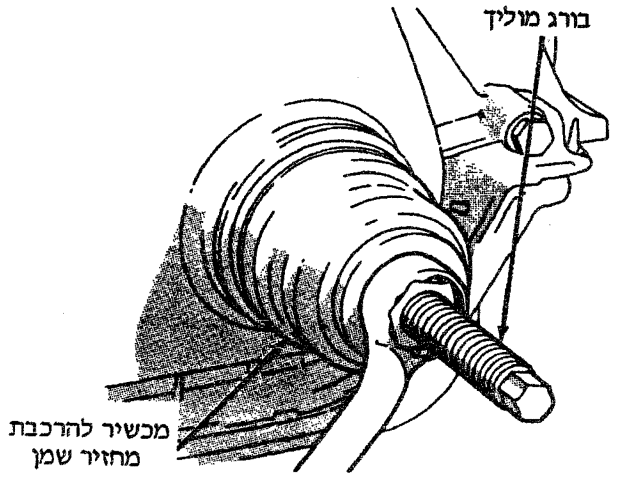
7) מרח שכבה דקה של חומר אטימה PERFECT SEAL, או חומר אחר שווה ערך על הקוטר החיצוני של מחזיר השמן.
8) מרח את גל הארכובה בשכבה דקה של שמן מנוע.
9) מקם את הכלי ואת מחזיר השמן על קצה גל הארכובה והרכב בורג מוליך על הכלי להרכבת מחזיר השמן, מס' כלי 6139 (J-22248). הדק את האום כנגד הכלי, עד אשר הכלי בא במגע עם המכסה (ציור 20).
10) הסר את הכלי ומרח שכבה דקה של שמן מנוע על שטח המגע של טבור משכך התנודות עם מחזיר השמן.
11) הרכב את משכך התנודות, דסקיות ובורג על גל הארכובה, כאשר השגם מורכב בחריץ השגם שעל גל הארכובה. שמן והדק את הבורג למומנט של 108 N.m (80 ft.lbs.).

12) הרכב את מדחס המזגן ואת מכלול מחזיק האלטרנטור.

13) הרכב את המאוורר, מכלול הטבור ורצועת ההנעה.

14) מתח את הרצועה למתח הרצוי, כמפורט בפסקה "מערכת קירור". הרכב את כונס האוויר.

15) חבר את כבל הקוטב השלילי למצבר.



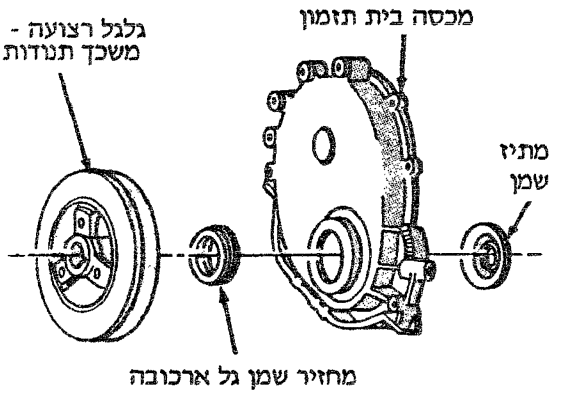
ציור 20 - הרכבת מחזיר שמן גל ארכובה

טו. מכסה בית התזמון

1) **פרוק**

א) פרוק את רצועת ההנעה, מאוורר ומכלול הטבור, כונס אוויר, משכך תנודות ושגם כמפורט בסעיף "משכך תנודות-פרוק".

ב) פרק את מדחס המזגן ומכלול מחזיק האלטרנטור כמפורט בפסקה "חימום ומיזוג אוויר".



ציור 21 - חלקי מכסה בית התזמון

ג) פרק את ברגי חיבור המכסה: ברגי החיבור לאגן השמן וברגי החיבור לגוש הצילינדרים.

ד) הסר את מכסה בית התזמון והאטם מגוש הצילינדרים. ודא שקפיץ המותיחה ופין הלחץ לא יפלו מתוך התושבת שבבורג עם עומס מוקדם.

ה) שלוף את מחזיר שמן גל הארכובה מחזית מכסה בית התזמון (ציור 21).

2) **ניקוי**

א) נקה את מכסה בית התזמון, אגן השמן ושטחי האטימה בגוש הצילינדרים.

3) **הרכבה**

א) הרכב מחזיר שמן חדש במכסה בית התזמון. שפת האטימה של המחזיר פונה פנימה לתוך המכסה.

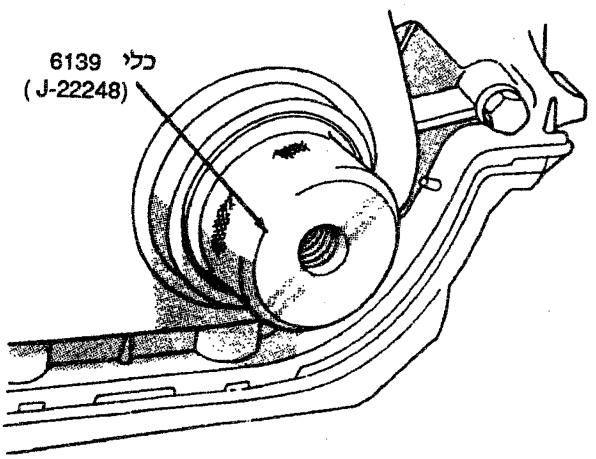
ב) תמוך במכסה באזור המחזיר בעת הרכבת מחזיר השמן. מקם את מחזיר השמן באמצעות כלי הרכבה 6319.

ג) מקם את האטם על גוש הצילינדרים.

ד) מקם את מכסה בית התזמון על אטם אגן השמן ועל גוש הצילינדרים.

ה) ודא שקפיץ המתיחה ופין הלחץ ממוקמים בתושבת שבבורג לעומס מוקדם (ציור 22).

ו) הצב כלי להצבת מכסה בית התזמון ולהרכבת מחזיר השמן, מס' כלי 6139 (J-22248) בפתח גל הארכובה במכסה (ציור 22).



ציור 22 - מכשיר להצבת מכסה בית התזמון ולהרכבת מחזיר השמן, מס' מכשיר 6139 (J-22248).

ז) הרכב ברגי חיבור המכסה לגוש הצילינדרים וברגי חיבור אגן השמן למכסה.

ח) הדק ברגי חיבור המכסה לגוש הצילינדרים במומנט של 7 N.m (60 in.lbs.) וברגי חיבור אגן השמן למכסה במומנט של 13 N.m (114 fb.lbs.).

ט) הסר את הכלי ומרח שכבה דקה של שמן מנוע על שטח המגע של טבור משכך התנודות עם מחזיר השמן.

י) הרכב את משכך התנודות, דסקית וברג על גל הארכובה, כאשר השגם מורכב בחריץ השגם שעל גל הארכובה. שמן והדק את הברג למומנט של 108 N.m (80 ft.lbs.).

יא) הרכב את מדחס המזגן ואת מכלול מחזיק האלטרנטור.

יב) הרכב את המאוורר, מכלול הטבור ורצועת ההנעה.

יג) מתח את הרצועה למתח הרצוי, כמפורט בפסקה "מערכת קירור". הרכב את כונס האוויר.

יד) חבר את כבל הקוטב השלילי למצבר.

טז. <u>גלגלי תזמון ושרשרת תזמון</u>

1) <u>פרוק</u>

הרכבה נאותה ונכונה של שרשרת התזמון ביחס לסימני התזמון על גל הארכובה ולגלגלי השרשרת של הזיזים יבטיחו תזמון שסתומים נכון. שרשרת רפויה או שחוקה ישפיעו על כיוון השסתומים. אם השרשרת שוקעת יותר מ-12.7 מ"מ (1/2") - החלף אותה בשרשרת תזמון תקינה יש 48 פינים. שרשרת בעלת יותר מ-48 פינים תגרום לחופש מוגזם.

א) הסר את רצועת ההנעה.

ב) פרק את המאוורר, מכלול הטבור וכונס האוויר.

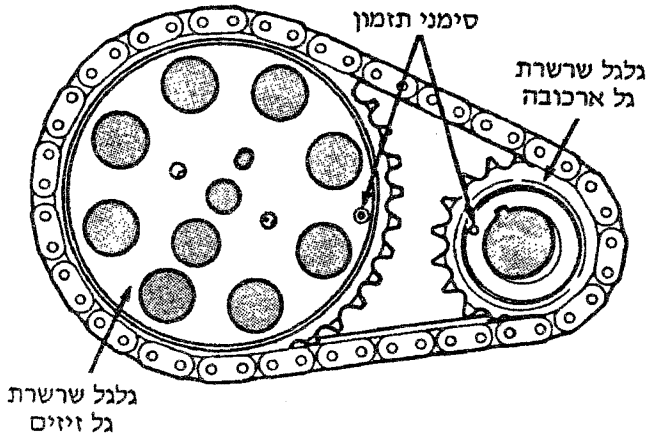
ג) פרק את משכך התנודות, לפי הוראות הפרוק.

ד) פרק את מכסה בית התזמון, כמפורט בסעיף "פרוק מכסה בית התזמון".

ה) סובב את גל הארכובה עד אשר הסימן 0 על גלגל שרשרת גל הארכובה יהיה בסמיכות ועל קו הציר של סימן התזמון על גלגל שרשרת גל הזיזים (ציור 23).

ו) הסר את קפיץ המתיחה ופין הלחיצה מבורג העומס המוקדם (ציור 24).

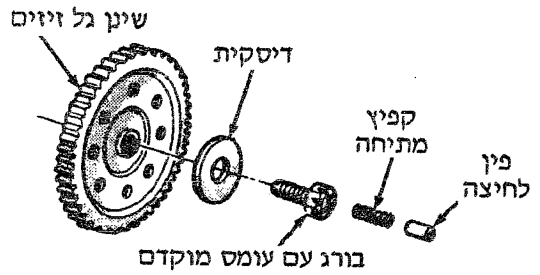
ז) הסר את מתיז השמן מגל הארכובה.



ציור 23 - סימני תזמון על גלגלי השרשרת

ח) פרק את בורג העומס המוקדם המאבטח את גלגל שרשרת גל הזיזים ואת הדסקית (ציור 24).

ט) הסר את גלגל שרשרת גל הארכובה, גלגל שרשרת גל הזיזים ושרשרת התזמון כמקשה אחת. הסר את השרשרת ואת גלגלי השרשרת.



ציור 24 - בורג עם עומס מוקדם, שינן גל זיזים.

2) <u>הרכבה</u>

הרכב את שרשרת התזמון, גלגל שרשרת גל הארכובה, הרכב את המכלול על גל הארכובה ועל גל הזיזים.

א) כאשר השגם מורכב בחריץ השגם בגל הארכובה, הרכב את המכלולים על גל הארכובה וגל הזיזים.

ב) הרכב את הבורג עם עומס מוקדם המאבטח את גלגל שרשרת גל הזיזים ואת הדיסקית (ציור 25). הדק את הבורג במומנט של 108 N.m (80 ft.lbs.).

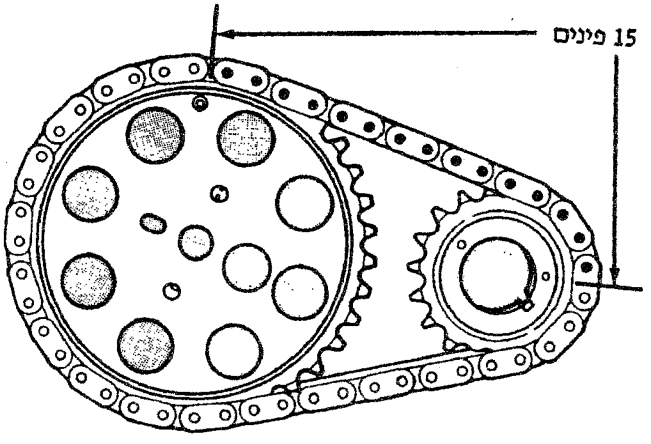
ג) כדי לאמת את ההרכבה הנכונה של שרשרת התזמון, סובב את גל הארכובה עד אשר סימון התזמון על גלגל שרשרת גל הזיזים יהיה בשעה 1 לערך. דבר זה ממקם את סימן התזמון על גלגל שרשרת גל הארכובה ליד השמן שבתוך השרשרת בשעה 3 לערך. ספור את מספר פיני השרשרת בין סימני התזמון על שני גלגלי השרשרת (ציור 25). במצב זה חייבים להיות 15 פינים.

ד) הרכב את מתיז השמן גל הארכובה (ציור 21).

ה) הרכב מחזיר שמן חדש במכסה בית התזמון (ציור 21).

ו) שמן את קפיץ המותיחה, פין לחיצה וקדח הפין בבורג עם העומס המוקדם בתוסף שמן מנוע MOPAR או תוסף שווה-ערך, הרכב את הקפיץ ואת פין הלחיצה בראש הבורג עם העומס המוקדם (ציור 24).

ז) הרכב את מכסה בית התזמון והאטם (ציור 21), כמפורט בסעיף "הרכבת מכסה בית התזמון".



ציור 25 - אימות הרכבת גל ארכובה / גל זיזים

ח) הרכב את משכך התנודות, הדסקית והבורג על הארכובה, כאשר השגם מורכב בחריץ השגם. שמן והדק את הבורג למומנט של 108 N.m (80 ft.lbs.) (ציור 21).

ט) הרכב את גלגל הרצועה של משכך התנודות (אם פורק). הדק את הברגים למומנט של 27 N.m (20 ft.lbs.).

י) הרכב את המאוורר, מכלול הטבור ורצועת ההנעה.

יא) מתח את הרצועה למתח הרצוי, כמפורט בפסקה "מערכת קירור". הרכב את כונס האוויר.

יב) חבר את כבל הקוטב השלילי למצבר.

יז. <u>גל זיזים</u>

1) <u>פרוק</u>

<u>אזהרה</u>: בעת דימום המנוע נוזל הקירור הוא חם ונמצא תחת לחץ. שחרר הלחץ לפני פרוק ברז הניקוז, מכסה ופקקי ניקוז.

א) פרק את כבל הקוטב השלילי של המצבר.

ב) נקז את נוזל הקירור. אל תבזבז נוזל קירור בר-שימוש חוזר. אם הנוזל נקי, נקז את הנוזל למיכל נקי עבור שימוש חוזר.

ג) הסר את המצנן, כמפורט בפסקה "מערכת קירור".

ד) הסר את המעבה ואת מיכל קולט הנוזלים / מייבש, אם הרכב מצויד במזגן, כמפורט בפסקה "חימום ומיזוג אוויר".

ה) פרק את מכסה המפלג וסמן את מיקום הרוטור.

ו) פרק את המפלג ואת כבלי ההצתה.

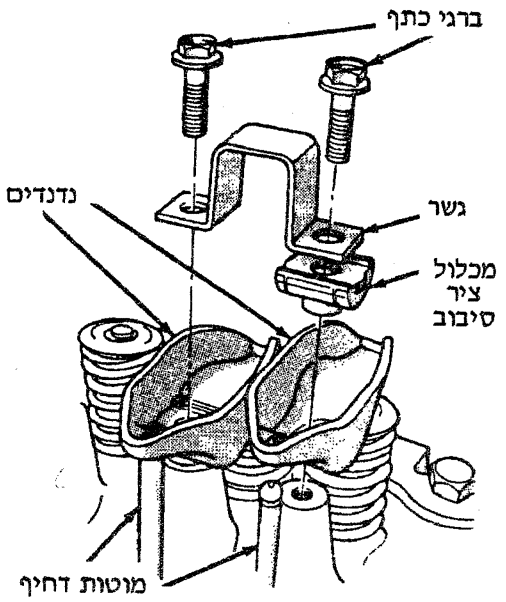
ז) פרק את מכסה השסתומים, כמפורט בסעיף "מכסה שסתומים - פרוק".

ח) פרק את ברגי הכתף, גשר ומכלול ציר הסיבוב וכן את הנדנדים (ציור 26).

ט) לסירוגין שחרר את ברגי הכתף, סיבוב אחד של הבורג בכל פעם למנוע פגיעה בגשר.

י) פרק את מוטות הדחיף (ציור 26). סדר את כל החלקים שפורקו על משטח עבודה, לפי סדר פירוקם, כדי להקל על הרכבתם במקומם המקורי בעת ההרכבה.

יא) פרק את ראש המנוע ואת האטם, כמפורט בסעיף "ראש מנוע - פרוק".



ציור 26 - מכלול הנדנדים

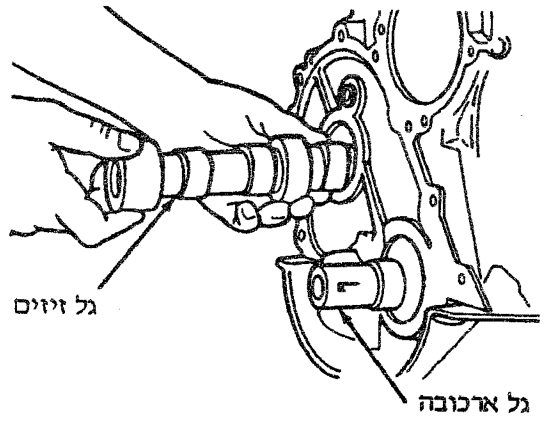
יב) פרק את מרימי השסתומים ההידראוליים.

יג) פרק את משכך התנודות, כמפורט בסעיף "משכך תנודות - פרוק".

יד) פרק את שרשרת התזמון ואת גלגלי השיניים, כמפורט בסעיף "שרשרת תזמון - פרוק".

טו) פרק את הפגוש הקדמי ו/או מסיכה קדמית, לפי הצורך.

טז) פרק את גל הזיזים (ציור 27).



ציור 27 - פרוק גל זיזים

2) **<u>בחינה</u>**

בדוק סימני שחיקה בזיזי הגל.

בדוק סימני שחיקה או פגיעה בגימור פני השטח של ידות המיסבים.

בדוק שחיקה במיסבים.

בדוק שחיקה בשינן מניע מפלג.

בדוק אם גל הזיזים לא השתפשף כנגד מכסה בית התזמון, ובדוק שקדחי שחרור לחץ השמן ביד המיסב האחורי של הגל נקיים משבבי מתכת.

3) **<u>הרכבה</u>**

א) שמן את גל הזיזים בתוסף שמן מנוע מסוג MOPAR או תוסף אחר שווה-ערך.

ב) בזהירות הרכב את גל הזיזים, כדי למנוע פגיעה במיסבים.

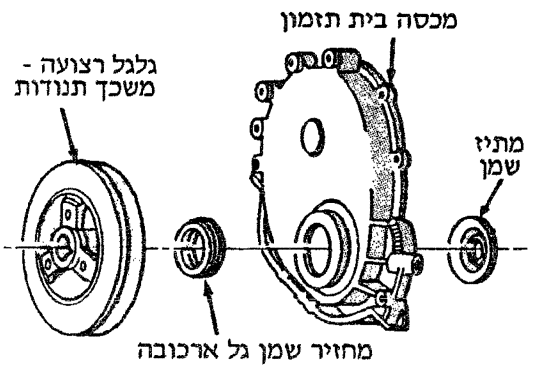
ג) הרכב את שרשרת התזמון, את גלגלי השרשרת של גל הארכובה וגל הזיזים. ודא שסימני התזמון מכוונים (ציור 23) כמפורט בסעיף "שרשרת תזמון - הרכבה".

ד) הרכב את הבורג עם עומס מוקדם המאבטח את גלגל השרשרת של גל הזיזים (ציור 24). הדק את הבורג למומנט של 108 N.m (80 ft.lbs.).

ה) סוך את קפיץ המתיחה, פין לחץ וקדח הפין בבורג עם עומס מוקדם בתוסף שמן מנוע MOPAR או תוסף אחר שווה-ערך. הרכב את הקפיץ ופין הלחץ בראש הבורג עם עומס מוקדם (ציור 24).

ו) הרכב את מתיז השמן (ציור 28).

ז) הרכב מכסה בית תזמון ובו מחזיר שמן חדש, כמפורט בסעיף "מכסה בית התזמון - הרכבה".



ציור 28 - חלקי מכסה בית התזמון

ח) הרכב את משכך התנודות (ציור 28).

ט) הרכב את מכלול המאוורר ואת כונס האוויר.

י) הרכב את רצועת ההנעה ומתח למתח הנדרש, כמפורט בפסקה "מערכת קירור".

יא) סובב את גל הארכובה עד אשר בוכנה מס' 1 תהיה בנ.מ.ע במהלך הדחיסה.

יב) הרכב את המפלג, המכסה וכבלי הצתה. הרכב את המפלג כך שהרוטור יוצב במקומו לפי הסימון שנעשה לפני הפרוק. הרוטור צריך להיות בקו עם ראש המצת של צילינדר מס' 1, כאשר בית המפלג יושב במקומו הסופי על גוש הצילינדרים.

סוך את מרימי השסתומים ההידראוליים ושאר החלקים הנעים של השסתום בתוסף שמן מנוע MOPAR או תוסף אחר שווה-ערך. התוסף יושאר בשמן לפחות 1600 ק"מ (1000 מייל) ואין צורך לנקזו עד מועד החלפת השמן הבאה.

יג) הרכב את מרימי השסתומים ההידראוליים.

יד) הרכב את ראש המנוע כמפורט בסעיף "ראש מנוע - הרכבה".

טו) הרכב את מוטות הדחיף (ציור 25).

טז) הרכב את הנדנדים, גשר ומכלול ציר הסיבוב (ציור 24). הדק כל אחד מברגי הכתף לסירוגין, סיבוב אחד בכל פעם כדי למנוע פגיעה בגשר.

יז) הרכב את מכסה שסתומים כמפורט בסעיף "מכסה שסתומים - הרכבה".

יח) הרכב את המעבה ואת מיכל קולט הנוזלים/מייבש, אם הרכב מצוייד במזגן, כמפורט בפסקה "חימום ומיזוג אוויר".

<u>אזהרה</u>: שני ששתומי השרות חייבים להיות פתוחים לפני הפעלת מערכת מיזוג האוויר.

יט) הרכב את המצנן, הרכב את הצינורות ומלא את מערכת הקירור למפלס הרצוי, כמפורט בפסקה "מערכת קירור".

כ) בדוק כיוון הצתה וכוון לפי הצורך.

כא) הרכב מסיכה קדמית, אם פורקה.

כב) חבר כבל קוטב שלילי של המצבר.

יח. <u>החלפת פין גל זיזים</u>

1) <u>פרוק</u>

<u>אזהרה</u>: לפני פרוק ברז הניקוז יש לשחרר לחץ עקב העובדה שנוזל הקירור הוא חם ותחת לחץ. אי מילוי ההוראות עלול לגרום בעקבותיו פגיעות רציניות.

א) נתק את הכבל השלילי של המצבר.

ב) נקז את המצנן. אל תבזבז נוזל קירור בר-שימוש חוזר. נקז את הנוזל למיכל נקי לשימוש חוזר.

ג) פרק את המאוורר ואת כונס האוויר.

ד) פרק את צינור העודפים של המצנן, צינורות המצנן וצנרת מצנן שמן מנוע.

ה) פרק את המצנן.

<u>אזהרה</u>: אל תנתק או תשחרר שום מחבר של מערכת מיזוג האוויר. הזז הצידה את המעבה ואת מיכל קולט הנוזלים/מייבש כמכלול שלם.

ו) פרק את גלגל המתיחה של הרצועה המניעה את המדחס.

ז) נתק ופרק את האלטרנטור.

ח) פרק את ברגי החיבור המאבטחים את המעבה והזז את המעבה ואת מיכל קולט הנוזלים / מייבש הצידה כמכלול שלם.

ט) פרק את רצועות ההנעה.

י) פרק את משכך תנודות גל הארכובה וגלגל הרצועה, כמפורט בהוראות הפרוק.

יא) פרק את מכסה בית התזמון, כמפורט בהוראות הפרוק.

יב) פרק את פין הלחץ וקפיץ המשיכה (ציור 24).

יג) סובב את גל הארכובה עד אשר הסימון "0, אשר על גלגל השרשרת של גל הארכובה יהיה במצב הקרוב ביותר ובקו ישר עם סימון התזמון על גלגל השרשרת של גל הזיזים (ציור 23).

יד) פרק את הבורג עם עומס מוקדם המאבטח את גלגל השרשרת של גל הזיזים, ואת הדסקית (ציור 24).

טו) פרק את מתיז השמן של גל הארכובה.

טז) פרק את גלגלי השרשרת ואת השרשרת כמכלול.

<u>זהירות</u>: חייבים לנקוט בשלבים המתוארים להלן כדי למנוע פגיעה של גל הזיזים בפקק האחורי של גל הזיזים בעת ההרכבה.

יז) בדוק את הפין הפגום של גל הזיזים.

יח) אם הפין הוא פין קפיצי, הסר את הפין ע"י החדרת בורג פח לתוך הפין, ובזהירות משוך את הפין מתוך גל הזיזים.

יט) אם הפין הוא פין קביעה, בעזרת מדגש בצע קדח סימון לקדיחה במרכז הפין. וודא שאכן סימנת את הסימון במרכז הפין.

<u>זהירות</u>: כסה את אזור אגן השמן, כדי למנוע כניסת שבבי מתכת לאגן השמן.

כ) קדח בעזרת מקדח 4 מ"מ (5/32") קדח במרכז פין הקביעה.

כא) החדר בורג פח לתוך הפין הקדוח. בזהירות משוך את הפין מתוך גל הזיזים.

2) **<u>הרכבה</u>**

א) נקה את קדח הפין בגל הזיזים.

ב) כווץ בעזרת צבת את הפין הקפיצי, אשר יחליף את הפין הפגום שחולץ מגל הזיזים.

ג) בזהירות, החדר את הפין הקפיצי לתוך קדח הפין בגל הזיזים.

ד) הרכב את גלגלי השרשרת של גל הזיזים וגל הארכובה, ושרשרת התזמון כאשר סימוני התזמון מיושרים האחד כלפי השני (ציור 24).

ה) כדי לאמת את ההרכבה של שרשרת התזמון, סובב את גל הארכובה, עד אשר סימון התזמון על גלגל השרשרת יהיה בערך בשעה 1. במצב זה, השן הסמוכה לסימון התזמון נכנסת לתוך השרשרת בשעה 3 לערך. ספור את מספר פיני השרשרת בין סימוני התזמון על גלגלי השרשרת (ציור 23). חייבים להיות 15 פינים.

ו) הרכב את מתיז שמן גל ארכובה.

ז) הדק את בורג עם עומס מוקדם של גלגל שרשרת גל הזיזים למומנט 108 N.m (80 ft.lbs.).

ח) שמן את קפיץ המתיחה, את פין הלחץ ואת קדח הפין בבורג עם העומס המוקדם, עם תוסף שמן MOPAR או כל תוסף אחר שווה-ערך. הרכב את הקפיץ ואת פין הלחץ בראש הבורג עם העומס המוקדם (ציור 24).

ט) בדוק את שסתום התזמון, כמפורט בהוראות התזמון.

י) פרק את אטמי מכסה בית התזמון ואת מחזיר השמן. נקה את המכסה.

יא) מקם את לשוניות האטמים החדשים על אגן השמן, השתמש בתומר אטימה RTV לאיטום את הלשוניות במקומן.

יב) מרח את שני צידי האטם החדש של מכסה בית התזמון בתומר לאטימה. מרח שכבה בעובי 3 מ"מ (1/8") של תומר אטימה מסוג RTV באזור החיבור של אגן השמן לגוש הצילינדרים.

יג) שחרר את 4 הברגים הקדמיים של אגן השמן, 3 סיבובים, כדי לאפשר תזוזה של אגן השמן להרכבת מכסה בית התזמון.

יד) מקום את מכסה בית התזמון על המנוע.

טו) מקם כלי להצבת מכסה בית התזמון והרכבת מחזיר שמן מס' 6139 (J-22248) בפתח גל הארכובה במכסה (ציור 21).

טז) הרכב והדק את ברגי מכסה בית התזמון למומנט של 7 N.m (60 in.lbs.). הרכב והדק את ברגי 20-1/4" אגן השמן למומנט של 13 N.m (114 in.lbs.). הדק את ברגי 18-5/16" אגן השמן למומנט של 18 N.m (156 ft.lbs.).

יז) פרק את הכלי להצבת מכסה בית התזמון, ושים מחזיר שמן חדש בכלי, כאשר שפת האטימה פונה החוצה.

יח) מרח שכבה דקה של שמן מנוע על הקוטר החיצוני של מחזיר השמן.

יט) הצב את הכלי ומחזיר השמן בפתח גל הארכובה אשר במכסה בית התזמון.

כ) הרכב בורג מוליך לכלי להרכבת מחזיר שמן מס' 6139 (J-22248), (ציור 20).

כא) סובב את האום עד אשר הכלי יבוא במגע עם המכסה.

כב) הסר את הכלי והרכב את משכך התנודות על גל הארכובה.

כג) שמן והדק את בורג משכך התנודות למומנט של 108 N.m (80 ft.lbs.).

כדי למנוע סיבוב גל הארכובה בעת ההידוק, הרכב 2 ברגי 1.5" - 5/16" בקדמת משכך התנודות. הכנס מוט פלדה ביניהם. סובב את המוט עד אשר המוט יהיה במגע עם קורת השלדה. דבר זה ימנע מגל הארכובה מלהסתובב.

כד) הרכב את גלגל המתיחה של הרצועה המניעה את המדחס.

כה) הרכב את האלטרנטור.

כו) הרכב את מעבה המזגן ואת מיכל קולט הנוזלים/מייבש.

כז) הרכב את רצועת ההנעה על גלגלי הרצועה ומתח למתח הדרוש, כמפורט בפסקה "מערכת קירור".

כח) הרכב את המצנן. הרכב את צינורות המצנן וצנרת מצנן שמן מנוע. מלא את נוזל הקירור.

כט) הרכב את המאוורר ואת כונס האוויר.

ל) הרכב את כבל הקוטב השלילי של המצבר.

יט. אגן שמן

1) פרוק

א) נתק את כבל הקוטב השלילי של המצבר.

ב) הרם ותמוך את הרכב מתחת לתושבות הצדדיות של המנוע.

אזהרה: יש לאפשר לשמן המנוע להתקרר במידה והמנוע חם, לפני פתיחת מגופת הריקון.

ג) פרק את מגופת הריקון של אגן השמן, ונקז את שמן המנוע.

ד) נתק את צינור הפליטה מסעפת הפליטה.

ה) פרק את מתלה צינור הפליטה והנמך את הצינור.

ו) הסר את המתנע.

ז) מקם מגבה מתחת למשכך תנודות המנוע.

ח) הנח פיסת עץ (50x50 מ"מ) בין המגבה ובין משכך התנודות.

ט) פרק את ברגי תושבות המנוע.

י) בעזרת המגבה, הרם את המנוע עד השגת גובה רצוי לפרוק אגן השמן.

יא) פרק את ברגי אגן השמן.

יב) הסר את אגן השמן, תוך כדי דחיפה והחלקת האגן לצידו האחורי של הרכב.

2) ניקוי

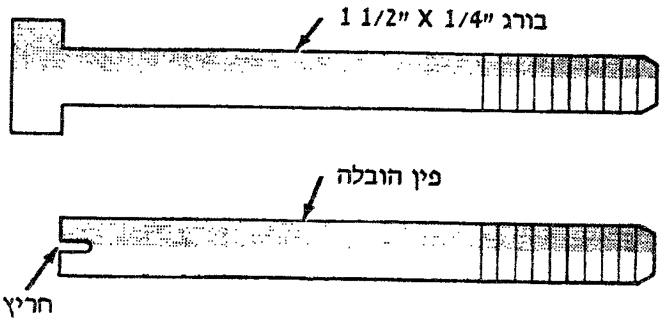
א) נקה את שטחי האטימה.

ב) הסר זיהומים ומשקעי שמן מקרקעית אגן השמן.

3) הרכבה

א) ייצר 4 פיני הובלה מברגי ¼" x 1½". חתוך את ראש הבורג וחרוץ חריץ בראש הקנה, לצורך הרכבה ופרוק באמצעות מברג (ציור 29).

ב) הרכב שני פינים מובילים על מכסה בית התזמון. שני הפינים הנותרים על גוש הצילינדרים (ציור 30).

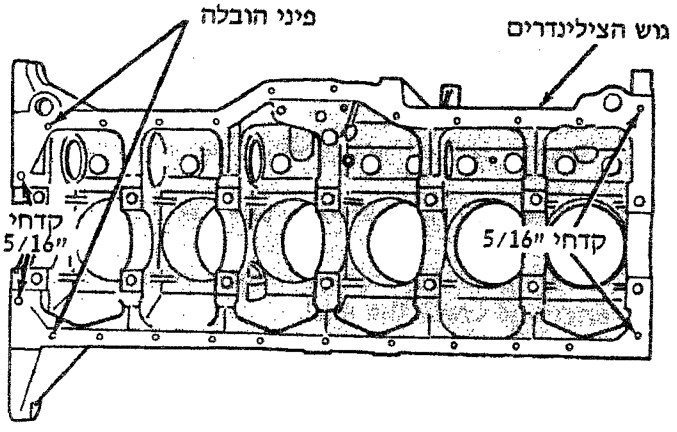


ציור 29 - יצור פיני הובלה

ג) החלק את האטם מעל פיני ההובלה בגוש הצילינדרים ומכסה בית התזמון.

ד) מקם את אגן השמן מעל פיני ההובלה והאטם.

ה) הרכב ברגי חיבור אגן השמן "¼ והדק למומנט של 13 N.m (114 in.lbs.). הרכב ברגי חיבור "5/16 אגן שמן והדק למומנט של 18 N.m (156 in.lb). (ציור 31).

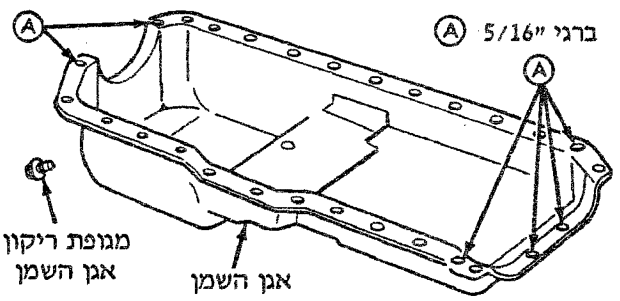


ציור 30 - גוש הצילינדרים

ו) הסר את פיני ההובלה והרכב את שאריית ברגי ¼ והדק למומנט של 13 N.m (114 in.lbs.).

ז) הנמך את המנוע עד הצבתו הנכונה על תושבות המנוע.

ח) הרכב את לולבי תושבות המנוע והדק את האומים למומנט של 65 N.m (48 ft.lbs).



ציור 31 - אגן השמן

ט) הנמך את המגבה והסר את פיסת העץ.

י) הרכב את המתנע.

יא) חבר את צינור הפליטה למתלה ולסעפת הפליטה.

יב) הדק את מגופת הריקון למומנט של 41 N.m (30 ft.lbs).

יג) הורד את הרכב.

יד) חבר את כבל הקוטב השלילי של המצבר.

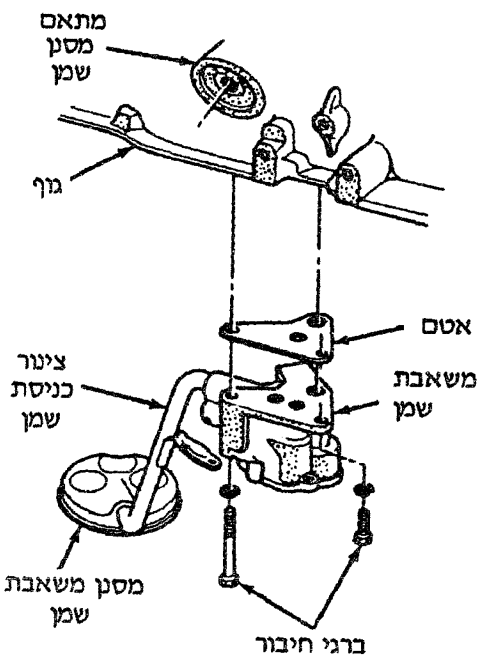
<u>זהירות</u>: נקוט באמצעי זהירות כאשר המנוע פועל על תעמוד בסמוך למאוורר. הרחק ידיך מגלגלי הרצועה, הרצועות או המאוורר. אל תלבש בגדים רפויים.

טו) מלא שמן באגן השמן למפלס הרצוי. התנע מנוע ובדוק נזילות.

כ. משאבת שמן

משאבת השמן (עם צמד שיננים) מורכבת בחלק התחתון של גוש הצילינדרים ממול למיסב ראשי מס' 4. שסתום פריקה המופעל בלחץ מקסימלי של 517 Kpa (75 P.S.I) מסחרר את זרימת השמן דרך מעבר עוקף שבתוך המשאבה לפתח הכניסה של המשאבה.

פרוק או החלפה של משאבת השמן לא תשפיע על תזמון המפלג, שכן שינן מניע המפלג נשאר במגע עם שינן גל הזיזים.



ציור 32 - מכלול משאבת השמן

1) הסרה

א) נקז שמן מנוע.

ב) הסר את אגן השמן, כמפורט בסעיף "אגן שמן - פרוק".

ג) פרק את הברגים המאבטחים את משאבת השמן, משאבת השמן והאטם (ציור 32).

<u>זהירות</u>: אל תשנה את מיקום צינור כניסת השמן ומכלול המסנן בגוף המשאבה. אם הצינור זז ממקומו בגוף המשאבה, יש להחליף את צינור כניסת השמן כמכלול.

2) התקנה

א) התקן את משאבת השמן עם אטם חדש. הדק את הברגים הקצרים למומנט של 14 N.m (10 ft.lbs) ואת הברגים הארוכים למומנט של 23 N.m (17 ft.lbs).

ב) הרכב את אגן השמן עם מחזירי שמן קדמי, אחורי וצמד אטמים צדדי חדשים.

ג) מלא את אגן השמן בשמן מנוע למפלס הרצוי.

כא. מחזיר שמן ראשי ואחורי

מחזיר השמן הראשי האחורי בנוי משני חצאים העשויים גומי (VITON), עם שפת אטימה אחת, אשר אוטם את החלק האחורי של גל הארכובה. החלף את החלק העליון והתחתון גם יחד, כדי להבטיח פעולה תקינה וללא נזילות ודליפות.

1) פרוק

כדי לפרק את מחזיר השמן האחורי, יש לפרק את תיבת ההילוכים, כמפורט בפסקה "תיבת הילוכים".

א) פרק את גלגל התנופה.

ב) פרק את אגן שמן כמפורט בסעיף "אגן שמן - פרוק".

ג) פרק מכסה מיסב ראשי מס' 7.

ד) דחוף החוצה את מחזיר שמן אחורי העליון מתוך החריץ. ודא שגל הארכובה לא ניזוק.

ה) הסר את מחזיר שמן אחורי התחתון ממכסה המיסב.

2) **<u>הרכבה</u>**

א) נקה ונגב את אזור האטימה על גל הארכובה.

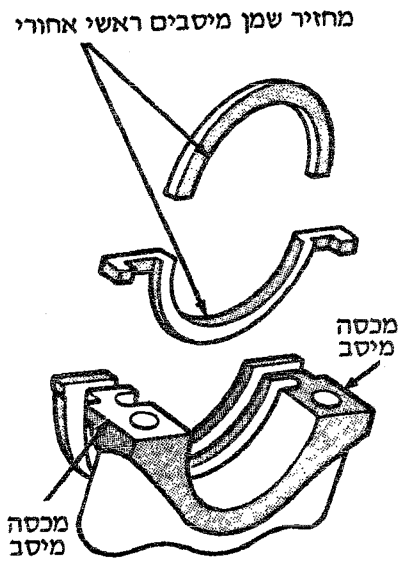
ב) מרח שכבה דקה של שמן מנוע.

ג) מרח שכבת שמן על שפת האטימה של מחזיר השמן.

ד) מקם מחזיר שמן אחורי עליון בתוך החריץ בגוש הצילינדרים. שפת האטימה מכוונת כלפי הצד הקדמי של המנוע.

ה) מקם את מחזיר שמן אחורי התחתון במכסה המיסב.

ו) מרח בשני צידי לשוניות העצירה של מחזיר שמן אחורי תחתון חומר אטימה מסוג MOPAR GASKET-IN-A-TUBE או חומר אחר שווה ערך. אין למרוח חומר אטימה על שפת האטימה של מחזיר השמן.



ציור 33 - מחזיר שמן ראשי אחורי

ז) מרח את המשטח המעוגל החיצוני של מחזיר שמן בסבון ואת שפת האטימה בשמן מנוע (ציור 33).

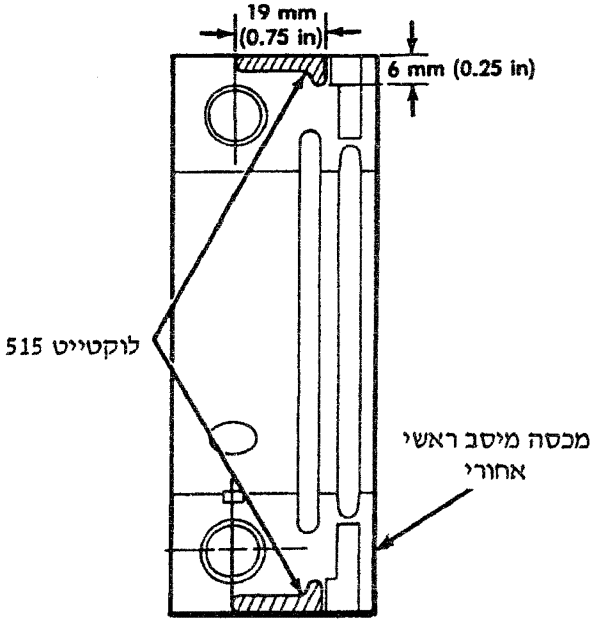
ח) מקם את מחזיר שמן אחורי תחתון בחריץ ודא שהוא ממוקם היטב במקומו.

ט) מרח בצד הפנימי של מכסה מיסב ראשי אחורי שכבת לוקטייט 515 בעובי 3mm (0.125") **אל תמרח על שפתי המחזיר** (ציור 34).

<u>אזהרה</u>: אין למרוח חומר אטימה על שטחי ההידוק בין מכסה המיסב לגוש הצילינדרים, שכן המרווחים בין המיסב לבין תושבת המיסב עלולים להשתנות.

י) הרכב מכסה מיסב ראשי אחורי.

יא) הדק את ברגי ההידוק של המכסה למומנט של 108 N.m (80 ft.lbs).



ציור 34 - מיקום מריחת לוקטייט 515

4. איתור תקלות

התקלה	סיבה אפשרית	אופן התיקון
א. לחץ שמן נמוך	1) מפלס שמן נמוך	1) הוסף שמן למפלס הנכון.
	2) שעון לא מדייק, נורית אזהרה או יחידת שליחה לחץ שמן לא תקינה.	2) העזר כמפורט בסעיף "שעון לחץ שמן ונורית אזהרה".
	3) שמן דליל עקב מהילה, איכות ירודה או סוג שמן לא מתאים.	3) נקז ומלא שמן באיכות המומלצת.
	4) חום שמן גבוה במיוחד	4) תקן הסיבה לחימום יתר במנוע.
	5) קפיץ שחרור לחץ שמן תקוע או "חלש"	5) פרק ובחן מכלול שסתום שחרור לחץ שמן.
	6) צינור כניסת השמן או המסנן סתומים, או דליפת אוויר.	6) פרק ובחן מכלול מסנן וצינור כניסת השמן (מלא הצינור בלקה לאיתור הדליפה).
	7) מרווח גדול מדי במשאבת השמן.	7) בדוק מרווח כמפורט בסעיף "משאבת שמן" (דרג ד').
	8) מרווח מופרז במיסבים ראשיים בגל ארכובה, טלטל או גל הזיזים.	8) בדוק מרווח מיסבים. תקן בהתאם לצורך (דרג ג').
ב. לחץ שמן גבוה	1) שמן בצמיגות לא מתאימה.	1) רוקן ומלא שמן בצמיגות המתאימה
	2) שעון לחץ שמן לא מדייק או יחידת שליחה לחץ שמן לא תקינה.	2) העזר כמפורט בסעיף "שעון לחץ שמן".
	3) שסתום שחרור לחץ שמן "תקוע" במצב סגור.	3) פרק ובחן מכלול שסתום שחרור לחץ שמן.
ג. אין לחץ שמן	1) מפלס שמן נמוך.	1) הוסף שמן למפלס הנכון.
	2) שעון לחץ שמן לא מדייק, נורית אזהרה או יחידת שליחת לחץ שמן לא תקינה.	2) העזר כמפורט בסעיף "שעון לחץ שמן או נורות אזהרה".
	3) משאבת שמן לא מתפקדת כיאות.	3) העזר כמפורט בסעיף "משאבת שמן".
	4) שסתום שחרור לחץ שמן תקוע.	4) פרק ובחן מכלול שסתום שחרור לחץ שמן.
	5) הפרעה בזרימת השמן במעבר השמן בצד הלחץ של המשאבה.	5) בדוק הפרעות במעבר השמן.
	6) הפרעה בצינור או במסנן השמן.	6) בדוק הפרעה.
	7) צינור כניסת שמן משוחרר.	7) הדק או אטום צינור כניסה.

התקלה	סיבה אפשרית	אופן התיקון
ד. צריכת שמן מופרזת	1) מפלס שמן גבוה מדי.	1) נקז שמן עד המפלס הנכון.
	2) שימוש בשמן בצמיגות לא מתאימה.	2) רוקן ומלא שמן בצמיגות הנכונה.
	3) שסתום בקרת לחץ תקוע במצב סגור.	3) החלף שסתום בקרת לחץ.
	4) אטמי קנה שסתומי הבוכנה פגומים.	4) החלף אטמי קנה השסתום.
	5) קנה שסתום או מובילי שסתום שחוקים.	5) מדוד מרווח בין קנה השסתום למוביל השסתום. תקן במידת הצורך.
	6) מכסה שסתומים מורכב לא כיאות.	6) החלף מכסה שסתומים.
	7) טבעות בוכנה שבורות/שחוקות או תסרות.	7) החלף טבעות פגומות (דרג ג').
	8) בוכנה "מחוספסת".	8) החלף בוכנה. תקן בלוק מנוע לפי הצורך (דרג ג').
	9) מרווח קצה טבעת בוכנה לא מדוייק.	9) מדוד מרווח קצה בטבעת הבוכנה (דרג ג').
	10) מרווח קצה טבעת בוכנה לא מדוייק.	10) מדוד מרווח צידי בטבעת הבוכנה (דרג ג')
	11) טבעת שמן מורכבת הפוך.	11) תקן לפי הצורך (דרג ג').
	12) דפנות הצילינדר שחוקים, מחורצים או "זגוגיים".	12) תקן לפי הצורך (דרג ג').
	13) מרווח גדול מדי במיסבי מנוע ראשיים או במיסבי הטלטל.	13) מדוד מרווח מיסבים. תקן לפי הצורך (דרג ד').
	14) מרווחי הקצה בטבעות הבוכנה לא מסודרים בדירוג.	14) תקן לפי הצורך (דרג ג').
ה. דליפת שמן חיצונית	1) אטם משאבת השמן פגום, או מורכב לא כיאות.	1) החלף אטם
	2) שכבת חומר האטימה (RTV) של מכסה ראש המנוע נפגמה.	2) בתן משטח האטימה על מכסה ראש המנוע לסימני הפרעה וסדקים. מרח חומר אטימה.
	3) מכסה מילוי שמן חסר או דולף.	3) החלף מכסה.
	4) אטם מסנן השמן פגום או לא אוטם כיאות.	4) החלף מסנן שמן.

התקלה	סיבה אפשרית	אופן התיקון
ה. דליפת שמן חיצונית - המשך	5) אטם צדדי באגן השמן פגום, לא מורכב כיאות, או חומר האטימה (RTV) אינו אוטם כיאות.	5) החלף אטם או תקן נקבוביות בחומר האטימה. בתן סימני פגיעה במשטח האטימה על אגן השמן.
	6) אטם קדמי באגן השמן פגום או לא אוטם כיאות.	6) החלף אטם. בתן מכסה בית התזמון (טיימינג) ומשטח האטימה של אגן השמן.
	7) מחזיר שמן אחורי באגן השמן פגום או לא מורכב כיאות.	7) החלף מחזיר שמן. בתן משטח אטימה אחורי על אגן השמן. בתן סדקים במכסה מיסב ראשי אחורי. בתן חסימות במעברי החזרת השמן או פגמים/הפרעות בחריץ מחזיר השמן.
	8) מחזיר שמן מכסה בית התזמון פגום, לא מורכב כיאות או נקבוביות במכסה.	8) החלף מחזיר שמן.
	9) לחץ שמן מופרז עקב שסתום בקרת לחץ עם הצרה.	9) החלף שסתום בקרת לחץ.
	10) פקק ריקון אגן שמן משוחרר או תבריגיו פגומים.	10) תקן לפי הצורך והדק.
	11) פקק גל זיזים אחורי משוחרר או מורכב לא כיאות.	11) אטום פקק גל הזיזים או החלף ואטום לפי הצורך.
	12) אטם בסיס המפלג פגום.	12) החלף אטם.
ו. ראש במיסבי ראשי	1) אספקת שמן לא מספקת.	1) בדוק מפלס שמן נמוך ולחץ שמן נמוך.
	2) מרווח מופרז במיסב הראשי.	2) בדוק מרווח במיסב ראשי, תקן לפי הצורך (דרג ג').
	3) מרווח צידי מופרז בגל הארכובה.	3) מדוד מרווח קצה. תקן לפי הצורך.
	4) ברגי מכסה מיסב ראשי לא מהודקים כיאות.	4) הדק הברגים למומנט הנכון (דרג ג').
	5) גלגל תנופה משוחרר.	5) הדק ברגי החיבור של גלגל התנופה.
	6) מרסן תנודות פגום או משוחרר.	6) תקן לפי הצורך.

התקלה	סיבה אפשרית	אופן התיקון
ז. רעשים במכלול השסתומים	1) אספקת שמן לא מספקת.	1) בדוק: א) מפלס שמן נמוך ב) לחץ שמן נמוך ג) מוט דחיף חסום ד) מרים שסתום הידראולי לא נכון ה) מעבר שמן עם הפרעה ו) מרווח גדול מדי בין המרים לקדח.
	2) מוטות דחיף שחוקים או כפופים	2) החלף מוטות דחיף פגומים.
	3) נדנדים או צירי הסיבוב של הנדנד שחוקים.	3) החלף חלקים שחוקים.
	4) גופים זרים/שבבים במרימים ההידראוליים.	4) נקה מרימים הידראוליים.
	5) פני המרים שחוקים.	5) החלף מרים. בדוק שחיקה בפיקת גל הזיזים.
	6) דליפה ממרים השסתום.	6) החלף מרים שסתום.
	7) קפיצי שסתום פגומים או לא מורכבים כיאות.	7) הרכב כיאות את הקפיצים. החלף קפיצים פגומים.
	8) מרווח גדול מדי בין קנה השסתום למוביל השסתום.	8) מדוד מרווח בין הקנה למוביל. תקן לפי הצורך.
	9) שסתום עקום.	9) החלף שסתום.
	10) נדנדים חופשיים/משוחררים.	10) הדק הברגים למומנט הנדרש.
	11) אי-מרכזיות בתושבות השסתום.	11) חרוט תושבת שסתום.
	12) חסר נועל שסתום.	12) הרכב נועל שסתום.
	13) מוט דחיף במגע עם ראש מנוע.	13) פרק ראש מנוע והסר ההפרעה.
ת. רעש במיסב הטלטל	1) אספת שמן לא מספקת.	1) בדוק מפלס שמן נמוך ולחץ שמן נמוך.
	2) הצטברות פיח בבוכנה	2) סלק/נקה פיח מראש הבוכנה.
	3) מרווח גדול מדי במיסב הטלטל.	3) מדוד המרווח. תקן לפי הצורך.
	4) טלטל או מכסה לא מיושרים.	4) תקן לפי הצורך.
	5) יד גל הטלטל שעל גל הארכובה שחוק או אובלי.	5) מדוד קוטר יד הגל. תקן או החלף לפי הצורך (דרג ג').
	6) ברגי הטלטל לא מהודקים כיאות.	6) הדק הברגים למומנט הדרוש.

התקלה	סיבה אפשרית	אופן התיקון
ט. רעשים בבוכנה		הפעולות הבאות יבוצעו בדרג ג':
	1) מרווח גדול מדי בין הבוכנה לצילינדר.	1) מדוד מרווח ובחן מצב הבוכנה.
	2) צילינדר קוני או אובלי.	2) מדוד את מידות הצילינדר. תקן לפי הצורך.
	3) טבעת בוכנה שבורה.	3) החלף כל טבעות הבוכנה.
	4) פין בוכנה משוחרר או שחוק.	4) מדוד מרווח בין הבוכנה לפין הבוכנה. תקן לפי הצורך.
	5) טלטל לא מיושר.	5) מדוד ישרות הטלטל. ישר או החלף.
	6) מרווח צידי גדול מדי בטבעת הבוכנה, או קטן מדי.	6) מדוד מרווח צידי של טבעת הבוכנה. תקן לפי הצורך.
	7) פיח בכמות גדולה הצטבר על הבוכנה.	7) נקה/הסר הפיח מהבוכנה.
י. מנוע לא מניע.	1) מצבר חלש.	1) בדוק המצבר, נסה להניע באמצעות כבלי עזר ממצבר תקין, החלף מצבר באם אינו תקין.
	2) מגעי מצבר רופפים.	2) נקה והדק מגעי מצבר. מרח שכבת משחת סיכה על המגעים.
	3) תקלה במתנע.	3) ראה פסקה "מערכת חשמל" סעיף "מתנע" מערכת התנעה.
	4) לחות בחוטי הצתה ומכסה המפלג.	4) נקה ויבש את החוטים והמכסה.
	5) כבלי הצתה מקולקלים.	5) בדוק מערכת חשמל, החלף כבלים עם בדוד סדוק או מקוצר.
	6) תקלה בסליל ההצתה או סליל המתנע.	6) ראה פסקה "מערכת חשמל" מערכת ההצתה, החלף או תקן לפי הדרוש.
	7) תקלה בסליל אות המפלג.	7) ראה פסקה "מערכת חשמל", החלף או תקן לפי הדרוש.
	8) מרווח המצת לא מכוון.	8) כוון מרווח כנדרש.
	9) תזמון הצתה לא מכוון.	9) ראה פסקה "מערכת חשמל" סעיף כיוון הצתה.
	10) לכלוך או מים במערכת הדלק.	10) נקה את מערכת הדלק והחלף מסנן דלק. ראה פסקה "מערכת דלק".
	11) תקלה במשאבת הדלק.	11) התקן משאבת דלק חדשה. ראה פסקה "מערכת דלק".

התקלה	סיבה אפשרית	אופן התיקון
יא. סיבובי סרק לא יציבים או מנוע "נחנק"	1) כוון לא נכון של סרק מהיר.	1) כוון סרק מהיר.
	2) כוון הצתה לא נכון.	2) כוון הצתה לפי ההוראות.
	3) פעולה לא נכונה של מערכת המשוב (FEEDBACK)	3) פעל כמפורט ב"אבחון תקלות במערכת משוב".
	4) כוון לא נכון של זיז סרק מהיר.	4) כוון זיז סרק מהיר.
	5) זרימת אוויר לא תקינה בשסתום בקרת לחץ.	5) בדוק שסתום בקרת לחץ ותקן לפי הצורך.
	6) משנק "תפוס".	6) אתר את מקור התקלה ותקנה.
	7) מנוע או שסתום ואקום לא תקין.	7) תקן לפי הצורך.
	8) דליפת אוויר לתוך סעפת היניקה.	8) בחן חיבורי וואקום בסעפת ותקן לפי הצורך.
	9) מפלס דלק לא תקין.	9) כוון/מלא מפלס הדלק.
	10) מכסה או ציר מפלג לא תקינים.	10) החלף ציר או מכסה.
	11) שסתומי מנוע לא "יושבים" כיאות.	11) בדוק לחץ בצילינדרים, תקן לפי הצורך.
	12) חיווט הצתה לא נכון.	12) בחן החיווט ותקן לפי הצורך.
	13) סליל הצתה פגום.	13) בדוק סליל הצתה ותקן לפי הצורך.
	14) הצרה/חסימה בנשם.	14) נקה מעברי האוויר.
	15) חסימה במסנן אוויר.	15) נקה או החלף קרב סינון.
	16) דיאפרגמת ואקום במשנק פגומה.	16) תקן לפי הצורך.
יב. פעולה לא תקינה של המנוע במהירויות נמוכות	1) הצרה בחריצי העברת סרק.	1) נקה חריצי העברה.
	2) הצרה במעברי נשם הסרק.	2) נקה מעברי האוויר.
	3) חסימה במסנן אוויר.	3) נקה או החלף קרב סינון.
	4) מפלס דלק לא תקין.	4) כוון מפלס דלק.
	5) מצתים פגומים.	5) נקה או החלף מצתים.
	6) לכלוך, חלודה או חיבורים משוחררים במעגל הצתה משני.	6) נקה או הדק חיבורי מעגל הצתה משני.
	7) פעולה לא תקינה של מערכת המשוב (FEEDBACK).	7) פעל כמפורט ב"אבחון תקלות במערכת משוב".
	8) פגם בכבל מתח גבוה בסליל הצתה.	8) החלף כבל מתח גבוה בסליל ההצתה.
	9) מכסה מפלג פגום.	9) החלף מכסה.

התקלה	סיבה אפשרית	אופן התיקון
יג. פעולה לא תקינה של המנוע במהירות גבוהה.	1) כוון הצתה לא תקין.	1) כוון הצתה.
	2) מנגנון הקידום הצנטריפוגלי במפלג לא תקין.	2) בדוק מנגנון הקידום הצנטריפוגלי ותקן לפי הצורך.
	3) מנגנון קידום ואקום במפלג לא תקין.	3) בדוק מנגנון קידום ואקום ותקן לפי הצורך.
	4) ספיקה נמוכה של משאבת הדלק.	4) החלף משאבת דלק.
	5) מרווח לא נכון במצתים או מצתים לא נכונים.	5) כוון מרווח במצתים או הרכב מצתים נכונים.
	6) פעולת משנק לא תקינה.	6) כוון מכסה משנק.
	7) הצרה/חסימה בסעפת פליטה ו/או צינורות פליטה.	7) אתר וסלק החסימה.
	8) מעברי ואקום חסומים.	8) נקה המעברים.
	9) נחיר ראשי חסום או נחיר במידה לא נכונה.	9) נקה או החלף לפי הצורך.
	10) חסימה במסנן האוויר.	10) נקה או החלף קרב סינון לפי הצורך.
	11) מכסה או ציר מפלג פגומים.	11) החלף מכסה או ציר.
	12) סליל הצתה פגום.	12) בחן סליל הצתה והחלף לפי הצורך.
	13) שסתומי מנוע לא אוטמים כיאות.	13) בדוק לחץ בצילינדר, תקן לפי הצורך.
	14) קפיצי שסתומים פגומים.	14) בחן ובדוק את מתח הקפיץ, החלף לפי הצורך.
	15) תזמון שסתומים לא נכון.	15) בדוק תזמון שסתומים. תקן לפי הצורך.
	16) הצרה בסעפת יניקה.	16) נקה/הסר החסימה בסעפת.
	17) ציר מפלג שחוק.	17) החלף ציר.
	18) לכלוך או מים במערכת הדלק.	18) נקה את מערכת הדלק והחלף מסנן דלק. ראה פסקה "מערכת הדלק".
	19) פעולה לא תקינה של מערכת המשוב (FEEDBACK)	19) פעל כמפורט ב"אבחון תקלות במערכת המשוב".

התקלה	סיבה אפשרית	אופן התיקון
יד. הצתה (BACK FIRE) בסעפת היניקה	1) תזמון הצתה לא נכון. 2) פריקה לא תקינה 3) שסתום או מנוע ואקום לא תקין. 4) תערובת דלילה מדי של אוויר/דלק	1) כוון תזמון הצתה. 2) תקן לפי הצורך. 3) תקן לפי הצורך. 4) בדוק מפלס המצוף או דליפות אוויר מסעפת הוואקום. הסר משקעים מהמיכל.
טו. הצתה (BACK FIRE) בסעפת הפליטה.	1) דליפת אוויר לסעפת וואקום. 2) שסתום העברת הזרקת אוויר לא תקין. 3) דליפה בסעפת הפליטה.	1) בדוק סעפת וואקום ותקן לפי הצורך. 2) בדוק שסתום והחלף לפי הצורך. 3) אתר את מקור הדליפה ותקן.
טז. נקישת מצתים	1) כיוון הצתה לא תקין. 2) קידום ואקום או קידום צנטריפוגלי במפלג לא פועלים. 3) משקעים/שאריות בתא השריפה. 4) דליפת אוויר לתוך סעפת ואקום. 5) לחץ דחיסה גבוה במיוחד. 6) שימוש בדלק בעל אוקטן נמוך מדי. 7) קצוות חדים בתא השריפה.	1) כוון הצתה. 2) בדוק מנגנון הקידום. תקן לפי הצורך. 3) נקה תא השריפה. 4) בדוק סעפת ואקום. תקן לפי הצורך. 5) בדוק לחץ דחיסה ותקן לפי הצורך. 6) שנה סוג דלק. 7) הקהה פינות חדות.
יז. הפסקה פתאומית בפעולת המנוע (החל ממהירות שיוט ועד מהירויות גבוהות מאוד)	1) לחץ דלק נמוך או כמות דלק קטנה במשאבת הדלק. 2) זרימת אוויר לא תקינה בשסתום בקרת הלחץ. 3) דליפת אוויר לתוך סעפת הוואקום. 4) קידום הצתה לא תקין. 5) הצרה בנחיר ראשי. 6) נחיר ראשי U/S. 7) מעברי אוויר חסומים בנשם. 8) חסימה במסנן דלק. 9) חסימה במסנן אוויר. 10) פעולה לא תקינה של מערכת המשוב.	1) החלף משאבה. 2) בדוק שסתום בקרת לחץ והחלף לפי הצורך. 3) בדוק סעפת ואקום ותקן לפי הצורך. 4) בדוק ותקן לפי הצורך. 5) נקה נחיר ראשי. 6) החלף נחיר ראשי. 7) נקה מעברי אוויר. 8) החלף מסנן דלק. 9) נקה או החלף קרב סינון. 10) ראה "אבחון תקלות במערכת המשוב".

התקלה	סיבה אפשרית	אופן התיקון
יח. האצה לא תקינה	1) מהלך לא תקין של משאבת תאוצה.	1) כוון מהלך משאבת תאוצה.
	2) כוון הצתה לא תקין.	2) כוון הצתה.
	3) הפסקה בפעולת המחט או כדור הבדיקה במשאבת הפריקה.	3) נקה או החלף לפי הצורך.
	4) פגם או שחיקה בבוכנה או בדיאפרגמה במשאבה.	4) החלף דיאפרגמה או בוכנה.
	5) דליפה מאטם בית המצערת.	5) החלף אטם.
	6) מנוע קר ותערובת דלק דלילה מדי.	6) כוון משנק.
	7) מצתים פגומים או מלוכלכים, או מרווח גדול מדי	7) נקה המצתים וכוון המרווח או החלף מצתים.
	8) שסתומים בלויים או לא אוטמים כיאות.	8) בדוק לחץ בצילינדר, תקן לפי הצורך.
	9) סליל הצתה פגום.	9) בחן סליל הצתה והחלף לפי הצורך.
	10) לכלוך במערכת הדלק.	10) נקה מערכת הדלק, ראה פסקה "מערכת הדלק".
	11) פעולה לא תקינה של מערכת המשוב.	11) ראה "אבחון תקלות במערכת משוב".
יט. הספק מנוע נמוך.	1) כיוון הצתה לא נכון.	1) כוון הצתה.
	2) רוטור מפלג פגום.	2) החלף רוטור.
	3) נקודת המגע במפלג משוחררת.	3) מקם מחדש או החלף.
	4) מרווח לא נכון במצת.	4) כוון מרווח.
	5) משאבת דלק לא תקינה.	5) החלף משאבת דלק.
	6) כיוון שסתומים לא נכון.	6) בדוק כוון שסתומים ותקן לפי הצורך.
	7) סליל הצתה פגום.	7) בדוק סליל הצתה והחלף לפי הצורך.
	8) חוטי הצתה פגומים.	8) בדוק חוטים והחלף לפי הצורך.
	9) שסתומים לא אוטמים כיאות.	9) בדוק לחץ בצילינדר, תקן לפי הצורך.
	10) אטם ראש פגום.	10) החלף אטם ראש.
	11) דליפה בטבעות בוכנה.	11) בדוק לחץ בצילינדר ותקן לפי הצורך.
	12) ציר מפלג שחוק.	12) החלף ציר.
	13) לכלוך במערכת הדלק.	13) נקה מערכת הדלק, ראה פסקה "מערכת הדלק".
	14) פעולה לא תקינה של מערכת המשוב.	14) ראה "אבחון תקלות במערכת המשוב".

התקלה	סיבה אפשרית	אופן התיקון
כ. הצתה לא תקינה בכל טווח המהירויות	1) מצתים פגומים.	1) נקה או החלף מצתים.
	2) חוטי מצתים פגומים.	2) החלף לפי הצורך.
	3) מכסה או רוטור פגומים במפלג.	3) החלף מכסה או רוטור.
	4) סליל הצתה פגום.	4) בדוק סליל הצתה והחלף לפי הצורך.
	5) מעגל הצתה ראשוני מקוצר או פתוח לסירוגין.	5) בצע אבחון תקלות למעגל הצתה ראשוני ותקן לפי הצורך.
	6) שסתומים לא אוטמים כיאות.	6) בדוק לחץ בצילינדר. תקן לפי הצורך.
	7) מרימים הידראוליים לא תקינים.	7) נקה או החלף מרימים.
	8) פעולה לא תקינה של מערכת משוב.	8) ראה "אבחון תקלות במערכת המשוב".
	9) קפיצי שסתומים פגומים.	9) בדוק ובחן את מתח הקפיץ. תקן לפי הצורך.
	10) זיזים שחוקים בגל הזיזים.	10) החלף גל זיזים.
	11) דליפת אוויר לתוך סעפת היניקה.	11) בדוק סעפת ואקום ותקן לפי הצורך.
	12) כוון בית מצערת לא תקין.	12) כוון בית מצערת.
	13) לחץ נמוך או ספיקה קטנה מדי במשאבת הדלק.	13) החלף משאבת דלק.
	14) אטם ראש מנוע פגום.	14) החלף אטם ראש.
	15) מעברים חסומים בסעפת היניקה או הפליטה.	15) העבר שרשרת דרך המעברים ותקן לפי הצורך.
	16) נקודת מגע לא נכונה מורכבת במפלג.	16) הרכב נקודת מגע נכונה.
כא. התנעה קשה (המנוע נוקש נורמלי)	1) מוטטת תפוסה, שסתום משנק או בוכנת משנק תפוסה.	1) תקן לפי הצורך.
	2) הצרה בדיאפרגמת ואקום.	2) נקה מעברים.
	3) מפלס דלק לא תקין.	3) כוון גובה המצוף.
	4) לכלוך, שחיקה או פגם במחט השסתום או בתושבת.	4) תקן לפי הצורך.
	5) מצוף תפוס.	5) תקן לפי הצורך.
	6) משאבת דלק פגומה.	6) החלף משאבת דלק.
	7) כוון לא נכון של מכסה משנק.	7) כוון מכסה משנק.
	8) כוון לא נכון של פורק לחץ במשנק.	8) כוון פורק לחץ.

התקלה	סיבה אפשרית	אופן התיקון
כא. התנעה קשה (המנוע נוקש נורמלי) - המשך	9) סליל הצתה פגום. 10) מרווח לא נכון במצתים. 11) כוון הצתה לא נכון. 12) כוון שסתומים לא נכון.	9) בדוק ותקן לפי הצורך. 10) כוון מרווח. 11) כוון הצתה. 12) בדוק כוון שסתומים, תקן לפי הצורך.

כא. <u>אבחון דליפה בסעפת יניקה</u>

דליפת אוויר בסעפת יניקה מאופיינת בוואקום נמוך מהרגיל בסעפת, או צילינדר אחד או יותר שאינם מתפקדים.

<u>אזהרה</u>: נקוט באמצעי זהירות חמורים בעת פעולת המנוע. אל תעמוד בקו אחד עם המאוורר. הרחק ידיך מגלגל הרצועה, הרצועה והמאוורר. אל תלבש בגדים רפויים שעלולים להיתפס בחלקי מנוע נעים.

1) **<u>שיטה א'</u>**
   א) הנע מנוע.
   ב) פתח שסתום אצטילן ממיכל חמצן-אצטילן.
   ג) העבר את קצה המבער מעל שטח האטם (שולי האטם) בין סעפת היניקה לבין ראש המנוע.
   ד) אם מהירות סיבובי המנוע (סל"ד המנוע) עולה, ישנה דליפת אוויר אל תוך סעפת היניקה.
2) **<u>שיטה ב'</u>**
   א) הנע מנוע.
   ב) מרח שמן מנוע מעל שטח האטם (שולי האטם) בין סעפת היניקה לבין ראש המנוע.
   ג) אם השמן חדר לתוך הסעפת ונראה בבירור כעשן מקצה צינור הפליטה, ישנה דליפת אוויר אל תוך סעפת היניקה.

כב. <u>בדיקת לחץ דחיסה בצילינדר</u>

תוצאות בדיקת לחץ דחיסה בצילינדר עשויות לשמש לצורך אבחון תקלות במנוע. ודא שהמצבר טעון והמתנע פועל כיאות. שאם לא כן, התוצאות עלולות להיות חסרות ערך לצורך אבחון תקלות.

1) נקה את השטח סביב המצתים עם לחץ אוויר.
2) פרק את המצתים.
3) אבטח מצערת במצב פתוח לחלוטין.
4) הכנס מד לחץ וסובב המנוע באמצעות המתנע כ-3 סיבובים.
5) רשום את תוצאת קריאת הלחץ של הסיבוב השלישי. המשך בבדיקה בשאר הצילינדרים.
6) העזר בטבלת הנתונים לקבלת נתוני הלחץ הנכונים במנוע.

כג. <u>אבחון אטם ראש פגום במנוע</u>

פגם באטם ראש יתבטא בד"כ באבדן הספק, אובדן נוזל קירור והצתה לא תקינה במנוע. ניתן לאתר דליפה באטם ראש או בין 2 צילינדרים סמוכים או בין הצילינדר לסעפת המים הסמוכה אליו.
דליפה בין 2 צילינדרים סמוכים תתבטא באבדן הספק ו/או הצתה לא תקינה של המנוע.
דליפה בין הצילינדר לסעפת המים הסמוכה לו תתבטא בהקצפה של נוזל הקירור או בחימום יתר ואובדן נוזל קירור.

כד. <u>בדיקת דליפה בין 2 צילינדרים סמוכים</u>

כדי לאמת שהדליפה באטם הראש היא בין 2 צילינדרים סמוכים, פעל כמפורט בסעיף "בדיקת לחץ דחיסה בצילינדרים". דליפה באטם ראש בין 2 צילידרים סמוכים תתבטא בירידת לחץ של כ-50%-70% בלחץ הצילינדר.

כה. <u>בדיקת דליפה בין צילינדר לבין סעפת מים</u>

<u>אזהרה</u>: נקוט באמצעי זהירות חמורים בעת הפעלת המנוע. אל תעמוד בקו אחד עם המאוורר. הרחק ידיך מגלגל הרצועה, רצועה או מאוורר. אל תלבש בגדים רפויים שעלולים להיתפס בחלקי מנוע נעים.

1) הסר מכסה המצנן.
2) התנע מנוע וחמם אותו עד פתיחת התרמוסטט. בדליפה חזקה, ייראו בועות על פני נוזל הקירור.
3) אם אין בועות על פני נוזל הקירור, הרכב מכשיר לבדיקת לחץ מצנן ובדוק בלחץ את מערכת הקירור. אם ישנה דליפה לחץ לתוך סעפת המים, מחוג שעון הבדיקה ירצד בכל מהלך עבודה של הצילינדר.

כו. <u>בדיקת דליפת לחץ הצילינדר</u>

בדיקת דליפת לחץ השריפה בצילינדר מספק אמצעי מדויק לקביעת מצב המנוע.
בדיקת דליפת לחץ השריפה בצילינדר מאשר בוודאות דליפות משסתומי היניקה והפליטה (לא אוטמים כיאות בתושבות), דליפות בין 2 צילינדרים סמוכים, או דליפה מצילינדר לתוך סעפת המים או כל סיבה שהיא לאבדן לחץ.

<u>אזהרה</u>: אל תסיר את מכסה המצנן כאשר המערכת חמה או תחת לחץ. בכך תמנע פגיעות וכוויות קשות.

בדוק מפלס נוזל הקירור ומלא לפי הצורך. אל תרכיב את מכסה המצנן. הנע את המנוע והפעילו עד הגעתו לטמפ' עבודה נורמלית ודומם מנוע.

1) פרק מצתים.
2) פרק מכסה מילוי שמן.
3) פרק מסנן אוויר.

4) הצב את בורג כוון סרק גבוה בבית המצערת על השלב העליון של זיז הסרק המהיר.

5) אפס את מכשיר הבדיקה לפי הוראות היצרן. מקור האוויר לבדיקה חייב להחזיק לחץ מינימלי של 483 Kpa (70 PSI), לחץ מקסימלי של 1379 Kpa (200 PSI). לחץ מומלץ 552 Kpa (80 PSI).

6) בצע את הבדיקה על כל צילינדר בהתאם להוראות היצרן. בעת הבדיקה, האזן לבריחת אוויר בלחץ מבית המצערת, צינור הפליטה וצינור מילוי השמן. בדוק בועות בנוזל הקירור. כל קריאות הלחץ צריכות להיות שוות בתחום של לא יותר מ- 25 PSI.

לדוגמא: ב- 552 Kpa (80 PSI) לחץ כניסה, מינימום לחץ של 414 Kpa (60 PSI) צריך להיות בצילינדר. העזר כמפורט ב"נוהל בדיקת דליפת לחץ בצילינדר".

כז. <u>נוהל בדיקת דליפת לחץ בצילינדר</u>

המצב	סיבות אפשריות	אופן התיקון
בריחת אוויר דרך בית המצערת/גוף המצערת	שסתום יניקה לא אטום כיאות	בדוק השסתום, תקן או החלף לפי הצורך.
בריחת אוויר דרך צינור הפליטה.	שסתום פליטה לא אטום כיאות	בדוק השסתום, תקן או החלף לפי הצורך.
בריחת אוויר דרך המצנן	אטם ראש פגום או סדק בגוש הצילינדרים	פרק אטם ראש ובדוק. תקן או החלף לפי הצורך.
דליפה בשיעור העולה על 50% בין 2 צילינדרים סמוכים	אטם ראש פגום או סדק בגוש הצילינדרים או ראש מנוע בין 2 צילינדרים סמוכים	פרק ראש מנוע ובדוק. החלף אטם ראש לפי הצורך.
דליפה בשיעור העולה על 25% ובריחת אוויר דרך פתח מילוי השמן.	טבעות בוכנה תקועות או שבורות, בוכנה סדוקה, צילינדר או טבעות בוכנה שחוקות.	בחן שברים בבוכנה ובטבעות הבוכנה. מדוד מרווח קצה הטבעת וקוטר הצילינדר. מדוד קוניות ואובליות בצילינדר. החלף לפי הצורך. תיקון דרג ד'.

5. מפרט מנוע 4.0 L

א. גל זיזים

מרווח מרימים הידראוליים	אפס מרווח (מרימים הידראוליים)	
מרווח קצה	אפס (בצועי מנוע)	
מרווח מיסבים	0.001" - 0.003"	0.025-0.076 mm
קוטר יד מיסב		
מס' 1	2.029"-2.030"	51.54-51.56 mm
מס' 2	2.019"-2.020"	51.28-51.31 mm
מס' 3	2.009"-2.010"	51.03-51.05 mm
מס' 4	1.999"-2.000"	50.78-50.80 mm
סטיית מרכזיות	0.001" (max)	0.03 mm (max)
גובה הרמת זיז גל זיזים	0.253"	6.43 mm
גובה הרמת שסתום	0.405"	10.29 mm
תזמון שסתום יניקה		
פתיחה	15°BTDC לפני נ.מ.ע	
סגירה	75°ABDC אחרי נ.מ.ת	
תזמון שסתום פליטה		
פתיחה	59° BBDC לפני נ.מ.ת	
סגירה	31° ATDC אחרי נ.מ.ע.	
חפיפת שסתומים	46°	
אורך מהלך יניקה	270°	
אורך מהלך פליטה	270°	

ב. גל ארכובה

מרווח קצה	0.0015"-0.0065"	0.038-0.165 mm
קוטר יד מיסב ראשי	2.4996"-2.5001"	63.489-63.502 mm
רוחב יד מיסב ראשי		
מס' 1	1.086"-1.098"	27.58-27.89 mm
מס' 2	1.271"-1.273"	32.28-32.33 mm
מס' 7-6-5-4-2	1.182"-1.188"	30.02-30.18 mm
מרווח מיסב ראשי	0.001"-0.0025"	0.03-0.06 mm
מועדף:	0.002"	0.051 mm

קוטר תושבת הטלטל	2.0934"-2.0955"	53.17-53.23 mm
רוחב תושבת הטלטל	1.070"-1.076"	27.18-27.33 mm
מקסימום סטיית מרכזיות (אובליות) (כל התושבות)	0.0005"	0.013 mm
מקסימום קוניות (כל התושבות)	0.0005"	0.013 mm

ג. **<u>גוש הצילינדרים</u>**

גובה	9.429-9.435"	239.49-239.64 mm
מרווח	0.0215"	0.546 mm (בתחתית)
קוטר קדח הצילינדר		
סטנדרט	3.8751"-3.8775"	98.42-98.48 mm
מקסימום שיפוע	0.001"	0.025 mm
מקסימום אובליות	0.001"	0.025 mm
קוטר קדח מרים הידראולי	0.9055"-0.9065"	23.000-23.025 mm
מישוריות גוש הצילינדרים	0.001/1"-0.002/6"	0.03/25-0.05/152 mm
	(0.008" max.)	(0.20mm max.)

ד. **<u>טלטלים</u>**

משקל כללי (ללא מיסבים)		657-665 grams
אורך כללי (בין מרכזים)	6.123"-6.127"	155.52-155.62 mm
קוטר קדח פין הבוכנה	0.9288"-0.9298"	23.59-23.62 mm
קדח הטלטל (ללא מיסבים)	2.2085"-2.2080"	56.09-56.08 mm
מרווח מיסבים	0.001"-0.003"	0.03-0.08 mm
מועדף:	(0.0015"-0.002")	(0.044-0.05 mm)
מרווח צידי	0.010"-0.019"	0.25-0.48 mm
פיתול מקסימלי	0.001"/1"	0.001 mm/mm
כפיפה מקסימלית	0.0005"/1"	0.0005 mm/mm

ה. **<u>לחץ דחיסה לצילינדרים</u>**

יחס דחיסה		8.8:1
תחום לחצים	827-1034 Kpa	120-150 psi
הפרש לחצים בין צילינדרים	206 kpa max.	30 psi max.

ו. ראש מנוע

נפח חלל תא השריפה	64.45-67.45 cc	
סידור שסתומים (י - יניקה; פ - פליטה)	פי-יפ-יפ-פי-פי-יפ	
קוטר פנימי מוביל שסתום	7.9 mm 3.12 in	
מרווח בין קנה השסתום לקדח המוביל	0.001"-0.003"	0.03-0.08 mm
זווית תושבת שסתום יניקה	44.5°	
זווית תושבת שסתום פליטה	44.5°	
רוחב תושבת שסתום	0.040"-0.060"	1.02-1.52 mm
אובליות תושבת השסתום	0.0025"	0.064 mm
מישוריות ראש מנוע	0.001/1"-0.002/6"	0.03/25-0.05/152 mm
	(0.008" max.)	(0.20 mm max.)

ז. לחץ שמן

בסרק (600 R.P.M)	89.6 kpa	13 psi
ב- 1600 R.P.M ומעלה	255.1-517.1 kpa	37-75 psi
פריקת לחץ שמן 517.1 kpa	75 psi	

ח. משאבת שמן

מרווח רדיאלי בין השינן לגוף	0.002"-0.004"	0.051-0.102 mm
מועדף:	(0.002")	(0.051 mm)
מרווח קצה של השינן (מדידה עם מדיד פלסטי)	0.002"-0.006"	0.051-0.152 mm
מועדף:	(0.002")	(0.051 mm)
מרווח קצה של השינן (מדידה עם מדיד עלים)	0.004"-0.008"	0.1016-0.2032 mm
מועדף:	(0.007")	(0.1778 mm)

ט. בוכנות

משקל (ללא פין הבוכנה)	19.86-20.00 oz	563-567 grams
המרחק בין מרכז קדח פין הבוכנה לפדחת הבוכנה	1.599"-1.603"	40.61-40.72 mm
מרווח בין הבוכנה לקדח הצילינדר	0.0013"-0.0021"	0.033-0.053 mm
מועדף:	(0.0013"-0.0015")	(0.033-0.038 mm)
מרווח קצה טבעת הבוכנה, טבעות לחץ (שתי הטבעות)	0.010"-0.020"	0.25-0.51 mm
מרווח קצה טבעת הבוכנה (מסילות טבעת השמן)	0.010"-0.025"	0.25-0.64 mm

מרווח קצה לטבעת הבוכנה

מס' 1 - טבעת לחץ	0.001"-0.0032"	0.025-0.081 mm
מועדף:	(0.001")	(0.025 mm)
מס' 2 - טבעת לחץ	0.001"-0.0032"	0.025-0.081 mm
מועדף:	(0.001")	(0.025 mm)
טבעת שמן	0.001"-0.0095"	0.03-0.24 mm
מועדף:	(0.003")	(0.08 mm)

גובה חריץ טבעת הבוכנה

טבעת לחץ (שתי הטבעות)	0.0795"-0.0805"	2.019-2.045 mm
טבעת שמן	0.188"-0.1895"	4.78-4.80 mm

קוטר חריץ הטבעת בבוכנה

מס' 1 ו-2	3.476"-3.486"	88.30-88.55 mm
טבעת שמן	3.557"-3.566"	90.35-90.60 mm

קוטר קדח פין הבוכנה	0.9308"-0.9313"	23.642-23.655 mm
קוטר פין הבוכנה	0.9304"-0.9309"	23.632-23.645mm
מרווח בין פין הבוכנה לבוכנה - חופשי	0.0004"0.00006"	0.010-0.015 mm
מועדף:	(0.0005")	(0.013 mm)
תושבת בין פין הבוכנה לטלטל - תושבת לחץ	2000 lbf	8.9 kN

י. נדנדים, מוטות דחיף ומרימים הידראוליים

יחס זרוע הנדנד	1 : 1.6	
אורך מוט דחיף	9.640"-9.660"	244.856-245.364 mm
קוטר מוט דחיף	0.312"-0.315"	7.92-8.00 mm
קוטר מרים הידראולי	0.904"-0.9045"	22.962-22.974 mm
מרווח בין המרים לקדח	0.001"-0.0025"	0.03-0.05 mm

יא. שסתומים

אורך השסתום (מהפדחת עד מרכז חריץ נועל השסתום)

יניקה	4.822"-4.837"	122.4-122.8 mm
פליטה	4.837"-4.852"	122.8-123.2 mm
קוטר קנה השסתום	3.12"	7.9 mm
מרווח בין קנה השסתום למוביל השסתום	0.001"-0.003"	0.03-0.08 mm

קוטר ראש שסתום יניקה	1.91"	48.5 mm
זווית פני שסתום יניקה		45°
קוטר ראש שסתום פליטה	1.50"	38 mm
זווית פני שסתום פליטה		45°
הורדת שטח מקסימלית מהפדחת בעיבוד השסתום	0.010"	0.25 mm

יב. קפיצי שסתומים

אורך תופשי	~ 1.82"	~46.22 mm
כוח הקפיץ		
שסתום סגור	66-74 lbf at 1.625"	293-329 N ב: 41.2 mm
שסתום פתוח	205-220 lbf at 1.200"	911-978 N ב: 30.4mm
קוטר פנימי	0.948"-0.968"	24.08-24.59 mm

6. מומנטי הידוק

המכלל	המומנט
ברגי תמך מדחס מזגן למנוע	34 N.m (25 ft. lbs.)
ברגי חיבור מדחס לתמך	27 N.m (20 ft. lbs.)
אום שסתום שרות לחץ נמוך - מזגן	38 N.m (28 ft. lbs.)
בורג כוונון אלטרנטור	24 N.m (18 ft. lbs.)
בורג אום ציר סיבוב אלטרנטור	38 N.m (28 ft. lbs.)
בורג גלגל שרשרת - גל זיזים	108 N.m (80 ft. lbs.)
אומי בורג הטלטל	45 N.m (33 ft. lbs.)
ברגי מיסבים ראשיים - גל ארכובה	108 N.m (80 ft. lbs.)
אום גלגל רצועה של גל ארכובה למשכך תנודות	27 N.m (20 ft. lbs.)
ברגי ראש מנוע (מס' 1-10 ו- 12-14)	149 N.m (110 ft. lbs.)
בורג ראש מנוע (מס' 11)	135 N.m (100 ft. lbs.)
ברגי מכסה ראש מנוע	6 N.m (55 ft. lbs.)
אומי סעפת פליטה לצינור יציאה תחתון	27 N.m (20 ft. lbs.)
ברגי בית גלגל תנופה / ממיר מומנט	38 N.m (28 ft. lbs.)
ברגי משאבת דלק	22 N.m (16 ft. lbs.)
ברגי אגן שמן 20- 1/4"	9 N.m (7 ft. lbs.)
ברגי אגן שמן 18- 5/16"	15 N.m (11 ft. lbs.)
מגופת ניקוז עוקת שמן	41 N.m (30 ft. lbs.)
ברגי חיבור (קצרים) משאבת שמן	14 N.m (10 ft. lbs.)
ברגי חיבור (ארוכים) משאבת שמן	23 N.m (17 ft. lbs.)
ברגי מכסה משאבת שמן	8 N.m (70 ft. lbs.)
אום צינור לחץ משאבת שמן הגה כח	52 N.m (38 ft. lbs.)
מכלול הנדנד לראש המנוע	26 N.m (19 ft. lbs.)
מצתים	37 N.m (27 ft. lbs.)
ברגי חיבור מתנע לגוש הצילינדרים	45 N.m (33 ft. lbs.)
ברגי חיבור מכסה תזמון לגוש הצילינדרים	7 N.m (62 ft. lbs.)
ברגי משכך התנודות (משומנים)	108 N.m (80 ft. lbs.)
משאבת מים לגוש צילינדרים	34 N.m (25 ft. lbs.)

פסקה 6

מצמד

התוכן

עמוד

1. מידע כללי 6-2

2. נתונים טכניים 6-4

3. טיפולים ואחזקה במצמד 6-5

א. מידע כללי לטיפול ושיפוץ 6-5
ב. אבחון וטיפול 6-5
1) מידע כללי 6-5
2) סיבות לבעיות בתפעול המצמד 6-5
ג. נוהלי בטיחות 6-8
ד. פרוק דיסקות המצמד ומכסה המצמד 6-8
ה. הרכבת דיסקות המצמד ומכסה המצמד 6-8
ו. החלפת מיסב מרכוז 6-9
ז. מערכת הידראולית מדגם ישן 6-10
1) הסרת משאבת מצמד ראשית 6-10
2) התקנת משאבת מצמד ראשית (דגם ישן) 6-11
3) הסרת מיסב לחץ 6-11
4) התקנת מיסב לחץ 6-12
5) החלפת בית המצמד 6-13
ח. הסבת מערכת הידראולית מדגם ישן לחדש 6-13
1) פירוק המערכת ההידראולית, בית המצמד ומכסה תיה"ל 6-13
2) הרכבת מחזיק מיסב קדמי 6-14
3) הרכבת בית המצמד 6-14
4) הרכבת מזלג ומיסב לחץ 6-14
5) התקנת המערכת ההידראולית 6-16
ט. פרוק דוושת מצמד 6-18
י. הרכבת דוושת מצמד 6-19
יא. ניקוז אוויר במערכת ההידראולית 6-19

4. בחינה ואבחון 6-20

5. איתור תקלות 6-22

6. מומנטי הידוק 6-26

1. מידע כללי

א. המצמד הינו מכלל המקשר בהעברת התנועה הסיבובית מהמנוע לתיבת ההילוכים ותפקידיו הם:

1) העברת התנועה הסיבובית ללא החלקה כאשר דוושת המצמד אינה לחוצה.

2) הפרדת התנועה הסיבובית מהמנוע לתיבת ההילוכים לצורך שילוב ההילוכים.

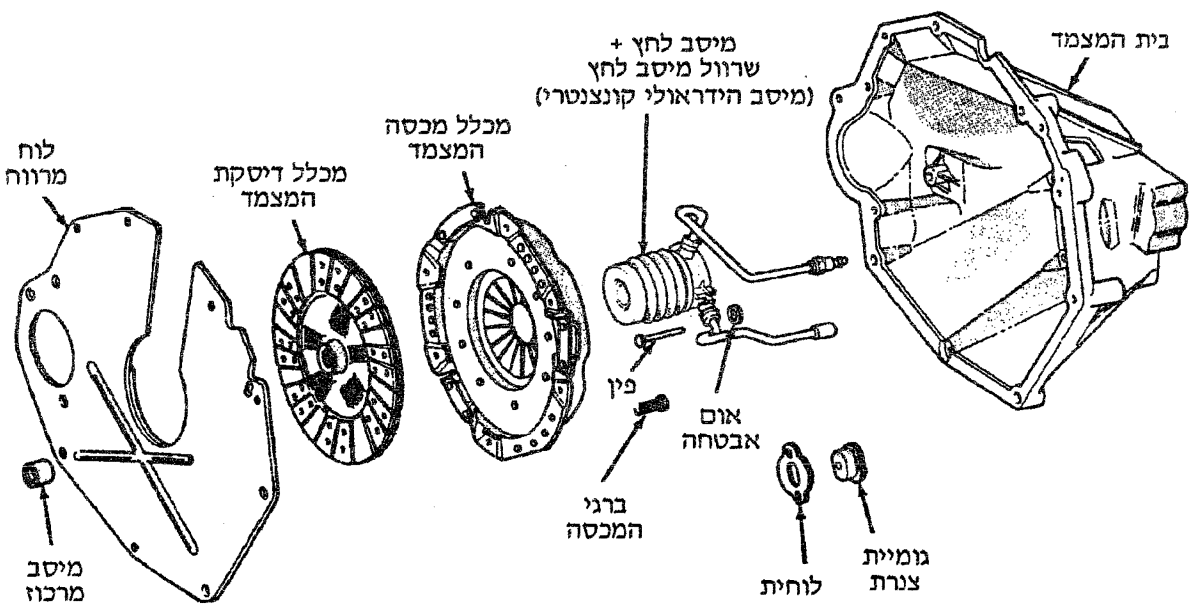
3) שילוב הדרגתי ורציף של תיבת ההילוכים בתחילת תנועה בעת שילוב ההילוכים.

ב. בג"יפ מורכב מצמד בעל מנגנון הפעלה הידראולי. המרכיבים העיקריים של המצמד הם:

1) מכלל דיסקת המצמד כולל רפידת חיכוך העשויה מחומר מרוכב בעל מקדם חיכוך גבוה ובעלת טבור קדוח עם שיני הזחה. בהיקף הטבור קפיצים לריסון ושיכוך תנודות בעת השלוב וההפרדה.

2) מכלל מכסה המצמד כולל את טס הלחץ, דיאפרגמה קפיצית ומכסה המצמד.

3) מיסב לחץ + מיסב מרכוז (ציור 1).



ציור 1 - חלקי המצמד (דגם ישן)

ג. עקרון פעולתו של המצמד מבוסס על יצירת מומנט סיבוב כתוצאה מכוחות החיכוך הנוצרים בין טס הלחץ רפידת החיכוך וגלגל התנופה.

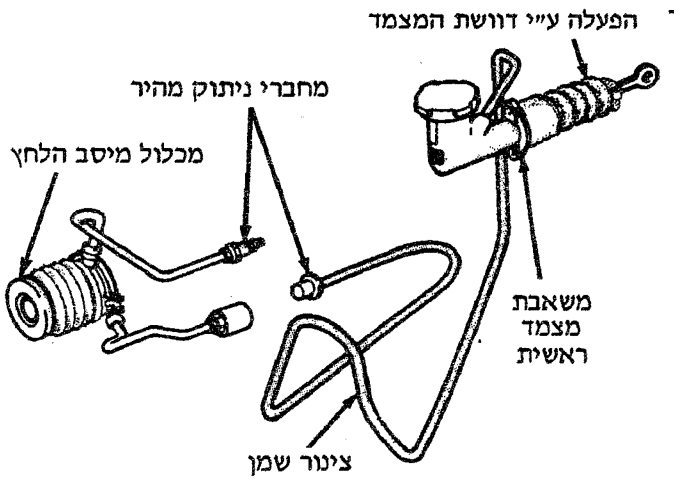
הידוק מכסה המצמד אל גלגל התנופה באמצעות הברגים גורם לדיאפרגמה הקפיצית ליצור כוח לחיצה על טס הלחץ ולהצמדת דיסקת החיכוך אל משטח גלגל התנופה. דיסקת המצמד מעבירה את התנועה הסיבובית באמצעות שיני ההזחה שבקדח הטבור לקצה הגל המשונן של סבבת תיבת ההילוכים. לחיצה על דוושת המצמד גורמת, באמצעות משאבת מצמד ראשית, להפעלת לחץ הידראולי ולחיצת מיסב הלחץ על הדיאפרגמה הקפיצית, להרחקת טס הלחץ מדיסקת החיכוך ושחרור כוח ההצמדה.

ד. **<u>המערכת ההידראולית להפעלת המצמד</u>**

בג'יפי סופה מורכבים שני דגמים של מערכת הידראולית להפעלת המצמד כמפורט:

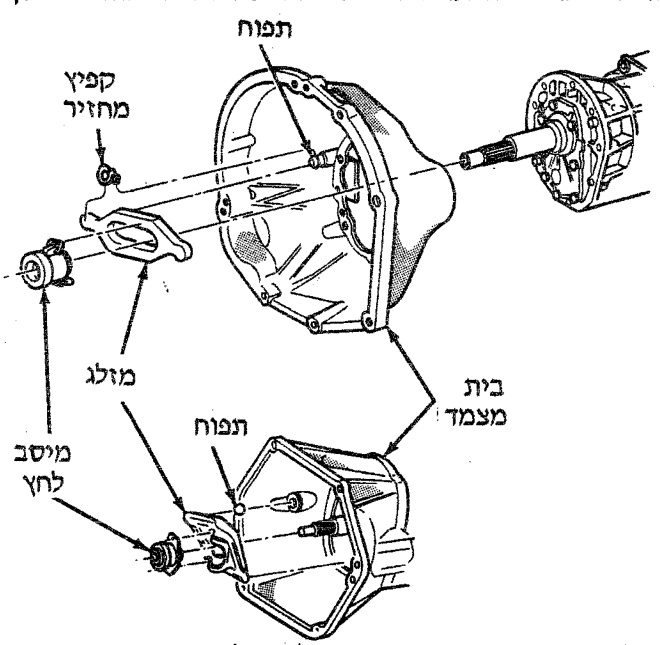
1) **<u>מערכת מדגם ישן</u> (ציור 2 א)**

המערכת ההידראולית של המצמד מורכבת ממשאבת מצמד ראשית, מכלול מיסב הלחץ ושרוול מיסב הלחץ וצנרת השמן (ציור 2א).



ציור 2א - מרכיבי המערכת ההידראולית של המצמד מהדגם הישן

צינור זרימת השמן במשאבת המצמד מצויד במחבר ניתוק מהיר. משאבת מצמד ראשית ממוקמת בצד שמאל של תא המנוע בצמוד למשאבת בלמים ראשית ולמגבר הבלם. הבוכנה מופעלת באמצעות דוושת המצמד (ציור 2א).
מכלול מיסב הלחץ מכיל בתוכו הן את מיסב השחרור והן את הבוכנה המופעלת הידראולית. המיסב מחובר באופן קבוע לבוכנת הצילינדר.



ציור 2ב - מרכיבי המערכת ההידראולית של המצמד מהדגם החדש

הצנרת ההידראולית מחוברת באופן קשיח לצילינדר ולמכלול המיסב ואינה ניתנת לפירוק. מכלול מיסב הלחץ "מקיף" את גל הכניסה של תיבת ההילוכים. בעת תפעול, תנועת הבוכנה גורמת למיסב לנוע בתנועה קווית.

2) **<u>מערכת מדגם חדש</u> (ציור 2ב)**

עקב שינוי קו הייצור של חברת קרייזלר (יצרנית הג'יפ המקורי), שונתה המערכת ההידראולית של המצמד כאשר עיקר השינוי הינו הוצאת הבוכנה ההידראולית להפעלת מיסב הלחץ (המשאבה המשנית), החוצה מתוך בית המצמד והצמדתה למשאבה הראשית כמכלול אחד. לחיצת מיסב הלחץ מבוצעת באמצעות מזלג.

בעוד שבדגם הישן כל החלפה של בוכנת הפעלת המיסב גררה פירוק תיבת הילוכים (מאחר והבוכנה נמצאת בתוך בית המצמד), הרי שבדגם החדש פעולה זו נחסכת עקב מיקומה החיצוני של בוכנת הפעלת המיסב (המשאבה המישנית) כמכלול אחד עם המשאבה הראשית.
הסבת המערכת ההידראולית מהדגם הישן לחדש מחייבת החלפת בית מצמד, מכסה ושרוול מיסב לחץ (בתיה"ל) והוספת מספר פריטים כפי שיתואר בהמשך.

2. נתונים טכניים

א. המצמד הוא מצמד חד-דיסקי יבש עם קפיצי שיכוך בטבורו. רפידת החיכוך מסומרת לטבור. מכלל מכסה המצמד הוא בעל מבנה של דיאפרגמה קפיצית עם אצבעות שחרור.

ב. קוטר דיסקת המצמד: 266 מ"מ (10.5").

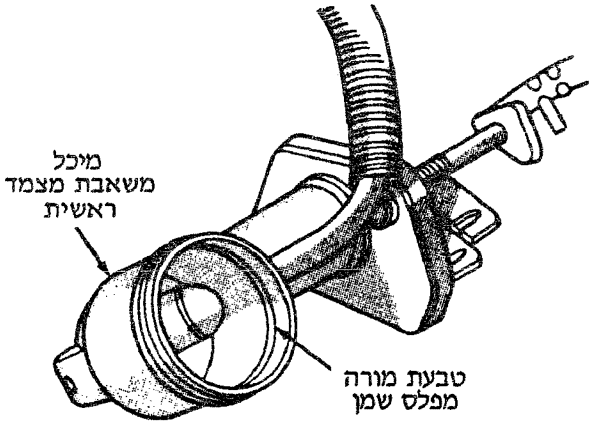
ג. כמות הנוזל במשאבה המרכזית: 0.5 ליטר.

ד. סוג הנוזל במשאבה המרכזית: 9040.

ה. גובה מפלס נוזל המצמד נבדק במשאבת המצמד הראשית (ציור 3). מפלס נוזל נכון הוא עד טבעת הסימון במיכל משאבת המצמד הראשית (ציור 4).



ציור 3 - מיכל ומכסה משאבת מצמד ראשית



ציור 4 - טבעת מורה מפלס שמן במיכל

<u>אזהרה</u>: אסור להשתמש בנוזל בלמים "משומש" או בנוזל ממיכל לא אטום. כמו כן, אסור להשתמש בנוזל בלמים ממיכל שנפתח ונשאר פתוח פרק זמן ממושך. הלחות שבאוויר תיספג בנוזל הבלמים ותגרום לדילולו ולאבדן יעילותו.

3. טיפולים ואחזקה במצמד

א. מידע כללי לטיפול ושיפוץ

יש לטפל במיסב הלחץ כמכלל, הוא לא ניתן לפירוק לצורך שיפוץ. הצינורות ההידראוליים מחוברים בצורה קבועה כמכלל. ניסיון לשחררם או לפרקם יגרום לנזילות.

בעת ייצור מיסב הלחץ, מורכבים עליו סרטי אבטחה פלסטיים, סרטי האבטחה מאבטחים את בוכנת המיסב במקומה למשלוח. במיסב לחץ שאין בו גומיית מגן אבק, יש לחתוך את סרטי האבטחה הפלסטיים ולהרכיב את גומיית מגן האבק. במיסב לחץ עם גומיית מגן אבק, אין צורך לחתוך או להסיר את סרטי האבטחה הפלסטיים לאחר הרכבת מיסב הלחץ. סרטי האבטחה מתוכננים להינתק עם דריכה ראשונה על דוושת המצמד והפעלתה הראשונה של הבוכנה.

משאבת מצמד ראשית והצנרת הקשיחה המחוברת למשאבה אינם ניתנים לשיפוץ. אם המשאבה או הצינור נוזלים או כשלו בפעולתם, החלף משאבת מצמד כמכלל. גם במכלל דיסקת המצמד, מכלל המכסה ומיסב המרכוז יש לטפל כמכללים.

ב. אבחון וטיפול

1) מידע כללי

פרט למקרים שבהם הסיבה לתקלה במצמד בולטת לעין, אבחון תקלות במצמד יתבצע באמצעות מבחן דרך. לאחריו, ייבחנו החלקים כדי לקבוע את הסיבה המדויקת לבעיה.

במשך מבחן הדרך, נהג את הרכב במהירויות נורמליות. שלב את תיבת ההילוכים בכל תחומי ההילוכים ובחן את פעולת המצמד. אם המצמד נוקש, תפוס, מחליק או כל תופעה לא תקינה בשחרורו אובחנה בעת המבחן, פרק ובחן את מרכיבי המצמד. אולם, אם הבעיה היא רעש או שילוב הילוכים קשה, יש לבצע אבחון נוסף, שכן, ייתכן והפגם הוא בתיבת ההילוכים או במרכיב אחר של מערכת ההנעה. הקפדה בביצוע מבחן הדרך תעזור באיתור מקור הבעיה.

2) סיבות לבעיות בתפעול המצמד

א) זיהום

נוזל מזוהם הוא הסיבה השכיחה לתפעול לא תקין של המצמד. שמן, מים או נוזל מצמד על שטחי המגע של המצמד יגרמו לתפעול לקוי. תוצאה אפשרית - נקישות, החלקה ותפיסה.

בעת בחינת החלקים, בדוק אם אחד מהם מזוהם בשמן, בנוזל הידראולי או במים, ברפש מהדרך.

זיהום משמן מצביע על נזילה - ממחזיר שמן אחורי ראשי או מגל הכניסה של תיבת ההילוכים. נזילת שמן יוצרת משקעי שמן על החלק הפנימי של בית המצמד, על מכלל מכסה המצמד ועל גלגל התנופה.

התפתחות חום הנגרמת עקב החלקה בין המכסה, הדיסקה וגלגל התנופה יכולה לגרום להתמצקות משקעי השמן על מרכיבי המצמד וליצירת משטח זגוגי שצבעו ענבר עד שחור. זיהומים שמקורם בהתזה מהדרך משמעותם כניסת מים ורפש לתוך בית המצמד, זאת, אם יש סדקים בבית המצמד או ברגי בית המצמד משוחררים, או הצינורות פתוחים. נהיגה במים עמוקים עלולה גם היא ליצור כניסת מים למצמד.
נזילת נוזל מצמד עלולה להתרחש עקב פגם או השתחררות צינורות מכלל מיסב הלחץ. אולם, נזילות מסוג זה, יאובחנו ויתוקנו עוד בטרם זיהום רציני יתרחש.

ב) **<u>מצמד לא ממורכז</u>**

מרכיבי המצמד חייבים להיות ממורכזים כראוי עם גל הארכובה ועם גל הכניסה של תיבת ההילוכים. אי מרכזיות עלולה לנבוע כתוצאה מזריקה מוגזמת או התעוותות של אחד ממרכיבי המצמד, כתוצאה מכך יאובחנו נקישות, תפיסה או שחרור לא תקין של המצמד.

* **<u>זריקת גלגל תנופה</u>**

בדוק זריקת (חריגות) גלגל תנופה בכל עת שקיים חשד של תופעת מצמד לא ממורכז. אסור שזריקת גלגל התנופה תהיה יותר מ-0.08 מ"מ ("0.003). בדוק את הזריקה כאשר הקצה החיצוני של גלגל התנופה נוגע בחוגן (אינדיקטור). מקם את החוגן על בורג חף, אשר יורכב במקום אחד מברגי החיבור של גלגל התנופה.
הסיבות הנפוצות לזריקה הן: התעוותות עקב חום, עיבוד שטח לא תקין, הרכבה של גלגל התנופה על אוגן מזוהם של גל הארכובה, הידוק ברגים לא נכון והושבה לא נכונה של גלגל התנופה על כתף אוגן גל הארכובה.
הסרת חריצים זעירים מגלגל התנופה תבוצע עם ציוד השחזה מתאים. יש להשחיז השחזה **מינימלית** להסרת חריצים עד 0.025-0.076 מ"מ (בערך "0.001-0.003). שיבוב להורדת שטח מעל מידה זו אינו מומלץ, אם החריצים עמוקים יותר מ-0.076 מ"מ ("0.003) החלף גלגל תנופה. שיבוב לעומק מופרז יגרום לסדקים ולעוות בגלגל התנופה לאחר הרכבתו, או להחלשת הגלגל ותפריע בשחרור תקין של המצמד.
נקה אוגן גל ארכובה לפני הרכבת גלגל התנופה. זיהומים ומשחת סיכה על משטח האוגן יגרמו לזריקה של גלגל התנופה. השתמש בברגים חדשים בעת הרכבה חוזרת של גלגל התנופה. אבטח את הברגים עם דיסקיות נעילה. הדק ברגי גלגל תנופה למומנט המומלץ. הידוק יתר יגרום לעוות טבור גלגל התנופה ולזריקה.

* **<u>זריקה בדיסקת המצמד ובמכסה המצמד</u>**

בדוק דיסקת מצמד לפני הרכבה. זריקה צירית (הפנים) של דיסקה חדשה לא תעלה על 0.50 מ"מ ("0.020). בדוק את הזריקה במרחק של כ-6.4 מ"מ ("¼) מהקצה החיצוני של פני הדיסקה. החלף דיסקה אם היא מעל הערך המותר.

בדוק מצב המצמד לפני ההרכבה. עיוות במכסה או בדיאפרגמה הקפיצית תגרום לנקישות ולשילוב/שחרור לא מושלם. נהג בזהירות בעת הטיפול במכסה או בדיסקה. מכה עלולה לגרום לעיוות המכסה, הדיאפרגמה הקפיצית, אצבעות השחרור וטבור דיסקת המצמד. השתמש בכלי ליישור ומיקום נכון של הדיסקה על גלגל התנופה. הכלי ימנע הרכבה לא נכונה, אשר תגרום לעיוות המכסה ולפגיעה בדיסקה.

סיבה שכיחה לעיוות מכסה המצמד הוא הידוק ברגים לא מתאים, כדי למנוע פגיעה במכסה, יש להדק את הברגים בהדרגה (ובאופן אלכסוני) 3-2 כריכות בכל פעם למומנט המומלץ.

* **<u>זריקה ואי מרכזיות בית המצמד</u>**

מרכזיות בית המצמד חיונית לצורך תפעול תקין של המצמד. בית המצמד הוא הגורם ליצירת הרצף בקו ישר בין גל הארכובה וגל הכניסה של תיבת ההילוכים. אי מרכזיות תגרום לרעשים, שחרור לא מושלם ונקישות, תיצור שחיקה מוקדמת במיסב המרכז, דיסקת המצמד ואצבעות השחרור. במקרים קיצוניים, אי מרכזיות תגרום לשחיקה מוקדמת של גל הכניסה של תיבת ההילוכים ושל מיסב הגל.

אי מרכזיות בית המצמד נגרמת בדרך כלל, עקב "ישיבה" לא נכונה על המנוע או על תיבת ההילוכים, ברגים משוחררים בבית המצמד, פיני קביעה שלא הורכבו במקומם או בית מצמד פגום. לעתים נדירות, אי מרכזיות עלולה לנבוע, מפני שטחי הצבה לא מקבילים בבית המצמד.

ג) **<u>הוראות הרכבה ושימוש בחלקים</u>**

עוות בחלקי המצמד בעת ההרכבה ושימוש בחלקים לא סטנדרטיים, הן סיבות נוספות לתפעול לא תקין של המצמד. הידוק לא נכון של ברגי המכסה עלול לעוות את המכסה. התוצאות האפשריות הן תפיסת המצמד, נקישות ושחיקה מהירה. הדק את הברגים כמפורט בסעיף "טיפול במצמד".

גלגל תנופה ו/או בית מצמד שלא מורכבים כיאות גם הם סיבה לכשל המצמד. הרכבה לא נכונה תגרום לכך שהחלקים לא יהיו מיושרים ובעקבות זה - תקלות במצמד.

השימוש בחלקים לא סטנדרטיים או חלקים מאיכות ירודה יכולים לגרום לבעיות ולשחיקה. השתמש בחלקים המומלצים ע"י היצרן למניעת תופעות כשל.

ג. **נוהלי בטיחות**

זהירות: נקוט באמצעי זהירות קפדניים בעת טיפול במצמד. אבק וזיהומים שהצטברו על חלקי המצמד במשך תפעולו עלולים להכיל סיבי אסבסט. שאיפה ונשימה של אוויר המכיל חלקיקים אלו עלול לגרום לנזקים גופניים חמורים. חבוש מסיכת מגן בעת ניקוי חלקי מצמד. לעולם אל תנקה חלקי מצמד באמצעות אוויר דחוס או עם מברשת יבשה. השתמש בשואב אבק מיוחד המיועד לסיבי אזבסט. אם אין ברשותך שואב אבק שכזה, נקה את החלקים בסמרטוט טבול במים. אל תיצור אבק ע"י ליטוש דיסקת המצמד. אם פני השטח פגומים או מזוהמים, החלף דיסקת מצמד. ארוז את החלקים הפגומים, האבק והזיהומים שעלולים להכיל אזבסט בשקיות אטומות או במיכלים סגורים. הדבר יעזור לצמצום חשיפתך וחשיפת אחרים לאזבסט. פעל עפ"י דרישות המוסד לבטיחות וגיהות לזריקת פסולת מסוג זה.

ד. **פרוק דיסקת המצמד ומכסה המצמד**

1) הסר את תיבת ההילוכים ותיבת העברה, כמפורט בפסקה "תיבת הילוכים ידנית".
2) שחרר בהדרגה את ברגי מכסה המצמד מסביב ההיקף כדי לשחרר את מתח הקפיץ. שחרר את הברגים מספר כריכות בודדות בכל פעם.
3) הסר את ברגי המכסה, פרק את המכסה ודיסקת המצמד (ציור 6) והשלך את הברגים. הברגים הינם ברגי אבטחה לשימוש חד פעמי.



ציור 6 - מיקום דיסקת מצמד

ה. **הרכבת דיסקת המצמד ומכסה המצמד**

1) לטש קלות את משטח ההצמדה של גלגל התנופה בבד שמיר עדין ונקה, לאחר מכן, בתמיסת ניקוי מתאימה.
2) מרח את מיסב המרכוז במשחת סיכה למיסבי אופנים לטמפרטורת גבוהות.
3) בדוק זריקה ופעולה חופשית של דיסקת המצמד החדשה. הרכב את הדיסקה על שיני ההזחה של גל הכניסה לתיבת הילוכים. דיסקת המצמד צריכה לנוע חופשי על שיני ההזחה. בדוק זריקה עם אינדיקטור (חוגן) כאשר הדיסקה מורכבת על הגל.

בדוק זריקה בטבור דיסקת המצמד ובמרחק של כ-6.4 מ"מ ("¼) מהקצה של שטח הפנים. אסור שהזריקה תעלה מעל 0.5 מ"מ ("0.020). הרכב דיסקת המצמד חדשה, אם הזריקה שנמדדה חורגת מהערכים המותרים.

4) הרכב מכשיר לכוונון המצמד בדיסקת המצמד.

5) החדר את מכשיר הכוונון במיסב המרכוז ומקם את דיסקת המצמד על גלגל התנופה. ודא שטבור הדיסקה מורכב כיאות. מקם את צד הטבור שמסומן עליו "צד גלגל תנופה" לכוון גלגל התנופה (ציור 6).

6) מקם את מכסה המצמד על דיסקת המצמד ועל גלגל התנופה.

7) השתמש בברגים חדשים והדק הידוק ידני את כל ברגי מכסה המצמד.

8) הדק את ברגי המכסה לסירוגין וסביב ההיקף, כריכות בודדות בכל פעם.

ברגי המכסה יהודקו בהדרגה למומנט המבוקש כדי למנוע עיוות המכסה. מומנט ההידוק המומלץ הוא 54 N.m (40 ft.lbs).

9) הסר מכשיר כוונון ממיסב המרכוז.

10) מרח שכבה דקה של משחת סיכה לטמפרטורות גבוהות על שיני ההזחה של גל הכניסה לתיבת הילוכים.

אין למרוח כמות גדולה מדי של משחת סיכה על שיני ההזחה של הגל. עודפי משחת הסיכה יגרמו לזיהום דיסקת המצמד.

11) התקן את תיבת ההילוכים ותיבת ההעברה.

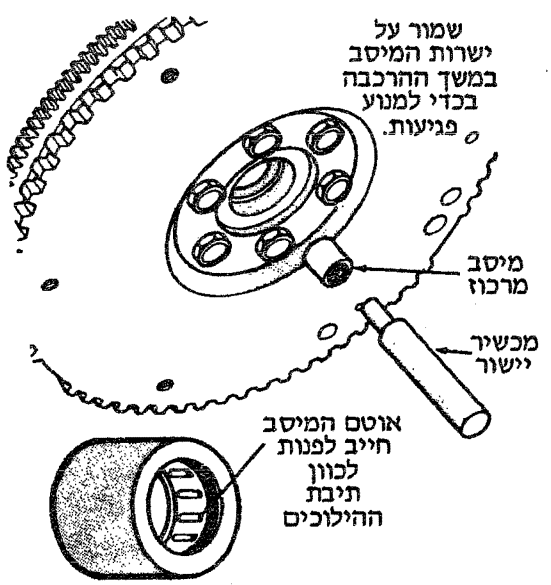
ו. <u>החלפת מיסב מרכוז</u>

1) הסר את תיבת ההילוכים ותיבת ההעברה. העזר בהנחיות הפירוק המפורטות בפסקאות המתאימות.

2) פרק מכסה מצמד ודיסקת מצמד.

3) פרק את מיסב המרכוז. השתמש בחולץ פנימי ופטיש החלקה אם נתקלת בקשיים בפירוק.

4) מרח את המיסב החדש במשחת סיכה למיסבי אופנים לטמפרטורות גבוהות.



ציור 7 - הרכבת מיסב מרכוז

5) הכנס ידנית את קצה המיסב על גל הארכובה. הכנס המיסב למקומו ע"י מכשיר כוונון מצמד או באמצעות גל כניסה משומש שישמש ככלי הרכבה (ציור 7).

6) לטש קלות משטח הצמדה של גלגל התנופה בבד שמיר עדין ונקה בתמיסת ניקוי מתאימה.

7) הרכב את דיסקת המצמד כאמור לעיל.

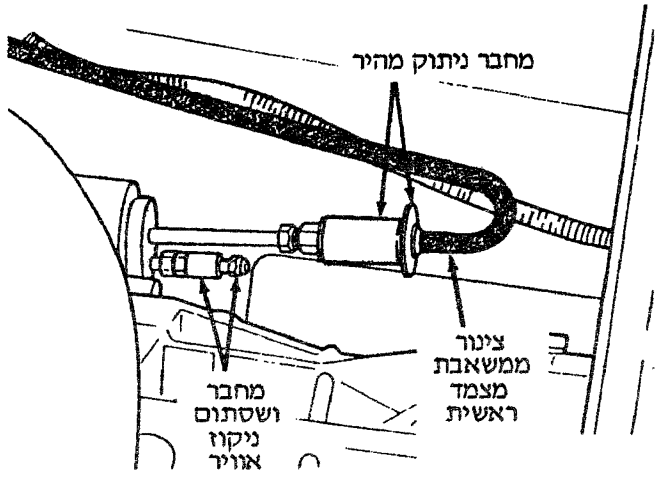
8) התקן את תיבת ההילוכים ותיבת העברה. העזר בהנחיות התקנה המפורטות בפסקאות המתאימות.

ז. מערכת הידראולית מדגם ישן

1) הסרת משאבת מצמד ראשית

א) הרם את הרכב.

ב) נתק צינור נוזל המצמד ממשאבת מצמד ראשית במחבר הניתוק המהיר (ציור 8). דחוף את הדסקית העגולה לפנים בכוון מיכל משאבת המצמד הראשית, שחרר והפרד המחברים.

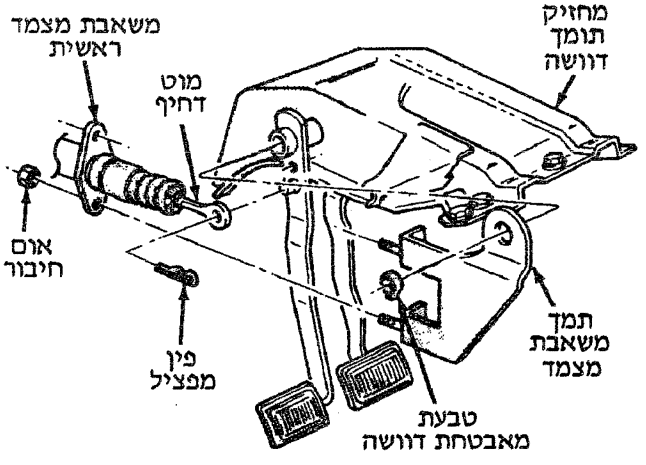


ציור 8 - מיקום מחבר ניתוק מהיר צינור שמן

ג) הנמך את הרכב.

ד) הסר את הפין המפציל והדסקית המאבטחים את מוט הדחיף לציר הסיבוב שעל דוושת המצמד והחלק את המוט אל מחוץ לציר (ציור 9).

ה) שחרר והסר את אומי החיבור של המשאבה והסר את משאבת המצמד הראשית.



ציור 9 - חיבור מוט דחיף מצמד

ו) שחרר והסר חבק גומיית אבק ממוט הדחיף של המשאבה והסר את גומיית האבק. בדוק את גומיית האבק לקרע, השלך גומיית אבק קרועה.

2) **<u>התקנת משאבת מצמד ראשית</u> (דגם ישן)**

א) הרכב את גומיית האבק על גוף משאבת המצמד, הדק את הקצה הדק על מוט הדחיף באמצעות חבק (בנד).

ב) מקם את משאבת המצמד הראשית במקומה בתא המנוע והרכב את האומים על ברגי החף.

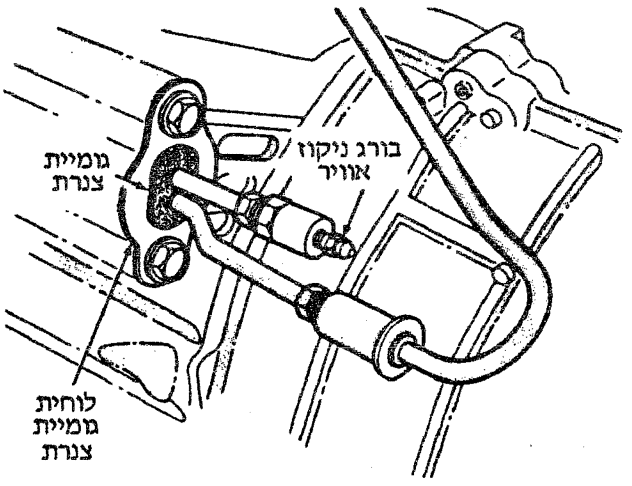
ג) הדק את שני האומים למומנט של 26 N.m (19 ft.lbs).

ד) חבר את צינור נוזל משאבת המצמד הראשית במחבר הניתוק המהיר (ציור 8). ודא שהמחברים מחוברים יחד ומאובטחים.

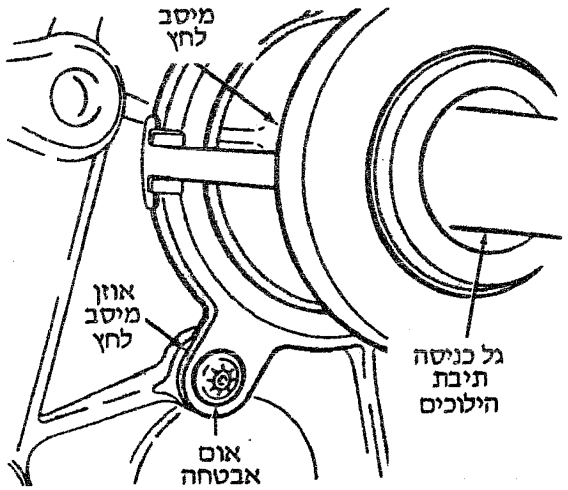
ה) הרכב מוט דחיף משאבה על ציר הסיבוב שעל דוושת המצמד, הרכב את דסקית האבטחה ופין המפציל.

ו) מלא נוזל מצמד מומלץ במיכל משאבת המצמד הראשית.

ז) הרכב מכסה המיכל ונקז אוויר מהמערכת ההידראולית של המצמד, כמפורט בפסקה זו, בסעיף יא.



ציור 10 - גומיית צנרת, לוחית ובורג ניקוז אוויר



ציור 11 - מיסב לחץ - הסרה/התקנה

3) **<u>הסרת מיסב לחץ</u>**

יש לטפל במיסב הלחץ כמכלל בלבד. מיסב הלחץ מחובר באופן קבוע לבוכנה. הצינורות ההידראוליים מחוברים בחיבור קבוע לגוף המכלל.

הסר והחלף את מיסב הלחץ מכלל רק כאשר המיסב נוזל או פגום. אין להחליף מיסב לחץ מכלל בעת החלפת מכסה מצמד או דיסקת מצמד. החלף את מיסב הלחץ מכלל רק כאשר הוא כשל.

א) הסר את תיבת ההילוכים ותיבת ההעברה, כמפורט בפסקה "תיבת הילוכים ידנית".

ב) נתק צינור נוזל המצמד ממשאבת מצמד ראשית במחבר הניתוק המהיר (ציור 8). דחוף את הדסקית העגולה לפנים בכוון מיכל משאבת המצמד הראשית, שחרר והפרד המחברים.

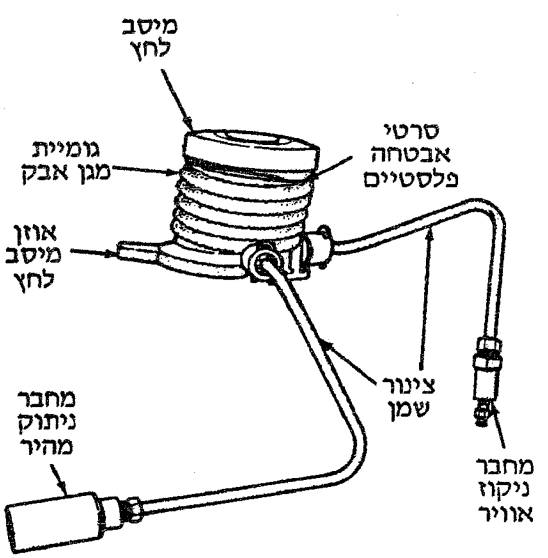
ג) שחרר והסר את ברגי לוחית גומיית הצנרת והחלק את הלוחית והגומייה מעל צינור הניקוז וצינור הכניסה (ציור 10).

ד) הסר את אום האבטחה של מיסב הלחץ (ציור 11). דחוף את האום כלפי מעלה ומעל לפין הקביעה שעל בית תיבת ההילוכים.

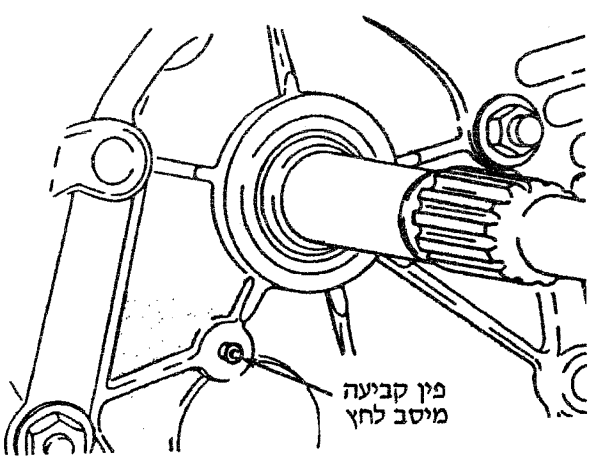
ה) הסר את מיסב הלחץ מגל כניסה תיבת הילוכים. אם ניתן להשתמש שוב במיסב, אבטח המיסב והבוכנה עם סרט דביק, רצועות גומי, או חבר שוב את סרטי הפלסטיק, אם הם ניתנים עדיין לשימוש (ציור 12).

4) **<u>התקנת מיסב לחץ</u>**

א) על מיסב לחץ חדש מורכבים סרטי אבטחה פלסטיים. סרטי האבטחה מאבטחים את בוכנת המיסב במקומה למשלוח. במיסב לחץ חדש שאין בו גומיית מגן אבק, יש לחתוך את סרטי האבטחה הפלסטיים ולהרכיב את גומיית מגן האבק. במיסב לחץ עם גומיית מגן אבק, אין צורך לחתוך או להסיר את סרטי האבטחה הפלסטיים לאחר הרכבת מיסב הלחץ. סרטי האבטחה מתוכננים להינתק עם דריכה ראשונה על דוושת המצמד והפעלתה הראשונה של הבוכנה.



ציור 12 - מיסב הלחץ עם גומיית מגן



ציור 13 - מיקום פין הצבה מיסב הלחץ

ב) בחן את פין הקביעה של המיסב (ציור 13). החלף מכסה מיסב קדמי תיבת הילוכים, אם הפין פגום.

ג) הרכב את המיסב על גל כניסה תיבת ההילוכים (ציור 11).

ד) הכנס צינור נוזל מצמד וניקוז דרך הפתח בבית המצמד.

ה) מקם את אוזן המיסב על פין הקביעה ו"הושב" את המיסב כנגד בית תיבת ההילוכים (ציור 11).

ו) אבטח את המיסב לפין הקביעה עם אום אבטחה חדשה (ציור 11).

ז) הרכב את גומיית הצנרת ואת הלוחית (ציור 10).

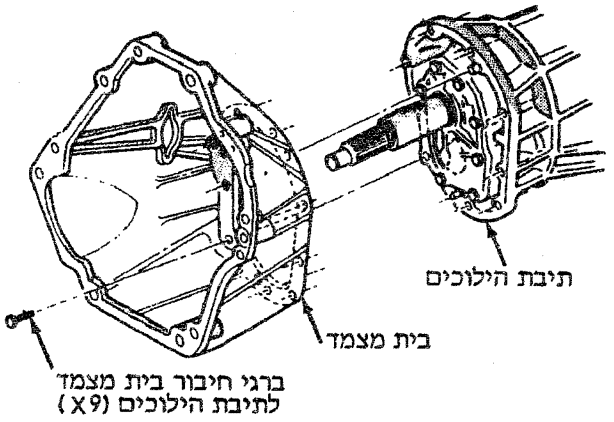
ח) התקן את תיבת ההילוכים ותיבת ההעברה.

ט) חבר את צינור נוזל משאבת מצמד ראשית במחבר המהיר.

י) מלא נוזל מצמד מומלץ במיכל משאבת המצמד הראשית ונקז אוויר מהמערכת ההידראולית של המצמד.

5) **<u>החלפת בית המצמד</u>**

ניתן לפרק את בית המצמד כאשר תיבת ההילוכים מחוץ לרכב ומיסב הלחץ הוסר. הברגים המחברים את בית המצמד לתיבת ההילוכים ממוקמים בתוך בית המצמד (ציור 14). מומנט הידוק מומלץ לברגי החיבור של בית המצמד לתיבת ההילוכים הוא 38 N.m (28 ft.lbs).



ציור 14 - חיבור בית המצמד

ודא ששטחי המגע בין תיבת ההילוכים ובית המצמד נקיים לפני הרכבת בית מצמד מקורי/חדש. זיהום או גופים זרים שיילכדו בין שטחי ההידוק יגרמו לחוסר ישרות/כוונון. חוסר ישרות/כוונון יגרום בעקבותיו לגרירת מצמד, שחרור חלקי ושילוב הילוכים קשה.

ח. <u>הסבת מערכת הידראולית מדגם ישן לחדש</u>

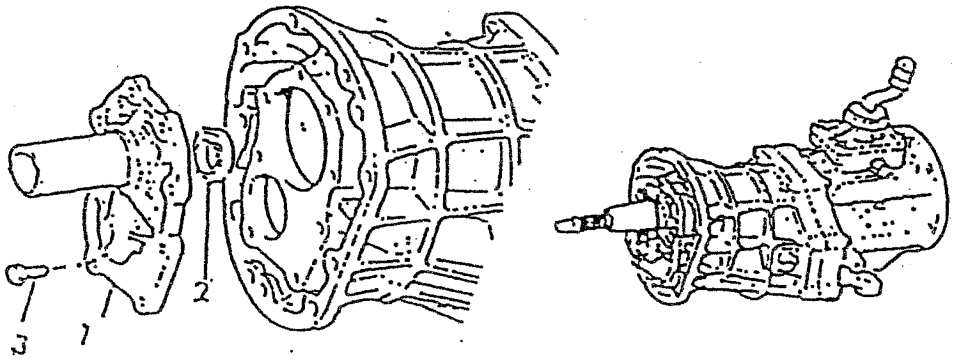
1) **<u>פירוק המערכת ההידראולית, בית המצמד ומכסה תיה"ל</u>**

א) הסר משאבת המצמד הראשית, בית המצמד ומיסב הלחץ הקיימים כמפורט בסעיפים 3.ז. 1), 3.ז 3) ו- 3.ז. 5) לעיל.

ב) שמור את ברגי חיבור בית המצמד לתיבת ההילוכים ולמנוע ע"מ להשתמש בהם בעת הרכבת בית המצמד החדש.

ג) הסר מתיה"ל את מחזיק המיסב הקדמי (מכסה ושרוול מיסב לחץ - פריט מס' 1 בציור מס' 15). כמפורט בפיסקה 11 סעיף 3.ה.

ד) שמור את ברגי החיבור של מכסה תיה"ל (פריט 3 בציור 15) ע"מ להשתמש בהם בעת הרכבת המכסה החדש.



ציור 15 - הסרת מחזיק מיסב קידמי מתיבת ההילוכים

2) **<u>הרכבת מחזיק מיסב קדמי</u>**

א) הרכב מחזיר שמן ע"ג מחזיק המיסב.

ב) מרח את התבריגים של ברגי החיבור של מחזיק המיסב בחומר אטימה סיליקוני לוקטייט 270, הרכב את מחזיקי המיסב אל תיה"ל והדק את הברגים למומנט 37 N.m (27 ft.lbs).

3) **<u>הרכבת בית המצמד</u>**

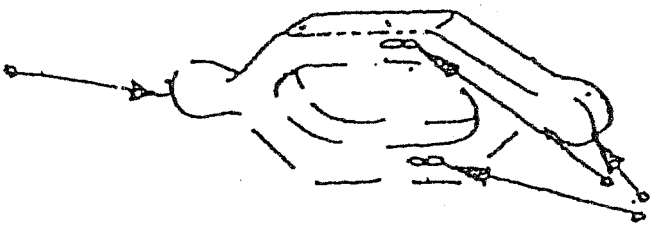
תהליך ההרכבה בדומה להרכבת בית מצמד מדגם ישן:

א) וודא ששטחי המגע בין תיבת ההילוכים ובית המצמד נקיים.

ב) הרכב בית מצמד חדש לתיה"ל.

ג) הדק את 9 ברגי החיבור למומנט 38 N.m (28 ft.lbs).

ד) הקפד לבצע חיבור והידוק הברגים בסדר ע"פ צורת כוכב (עליון, תחתון, שמאל, ימין וכו').



ציור 16 - מזלג מיסב לחץ - נקודות גרוז

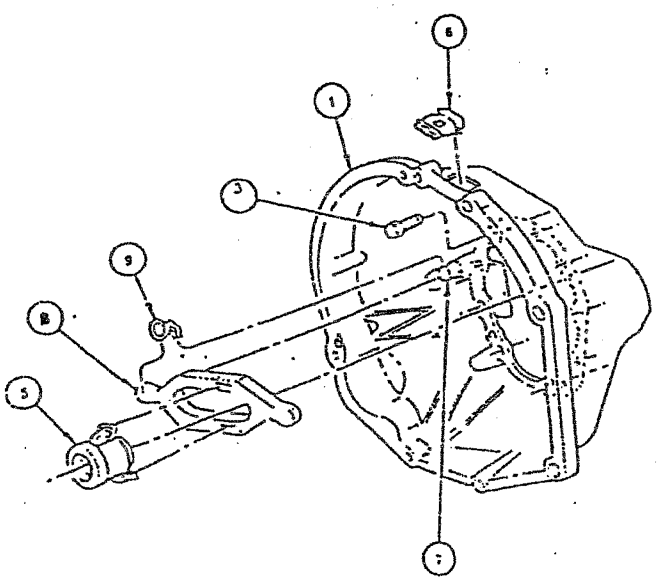
4) <u>הרכבת מזלג ומיסב לחץ</u>

א) גרז את מזלג מיסב הלחץ בנק' החיבור של התפוח (פיבוט) ואל מיסב הלחץ (ארבע הנק' המסומנות בציור מס' 16).

ב) הרכב את מיסב הלחץ (חלק מס' 5 בציור מס' 17) אל המזלג (חלק מס' 8) כמתואר בציור מס' 17.

ג) הצב את המזלג במקומו כמתואר בציור מס' 17, שים לב שחיבור מיסב הלחץ אל המזלג נמצא בצד הרחוק מהתפוח/פיבוט (חלק מס' 7).

ד) תפוס את המזלג אל התפוח באמצעות תפס/קפיץ מחזיק (חלק מס' 9) כמתואר בציור מס' 17.



ציור 17 - הרכבת מזלג ומיסב לחץ לבית המצמד

ה) הרכב תיה"ל וחבר את בית המצמד (חלק מס' 1 בציור מס' 17) אל המנוע.

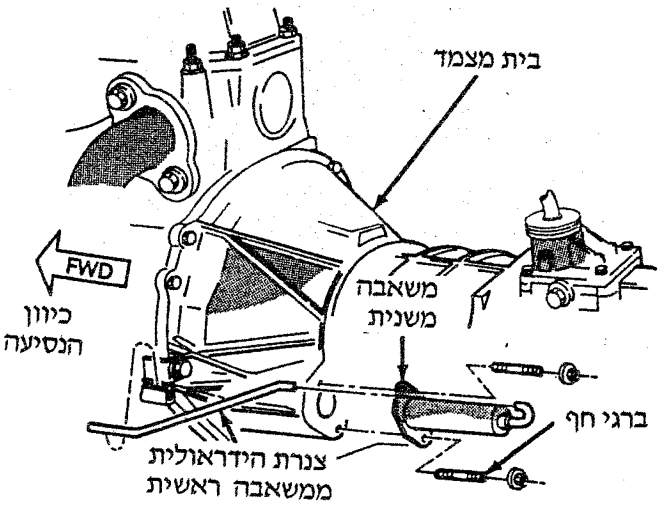
ו) הדק את ברגי החיבור ע"פ מומנטי ההידוק הבאים:

(1) M12 x 1.75 - (55 ft.lbs) .75 N.m

(2) 3/8 - 16 - (27 ft.lbs) .37 N.m

(3) 7/16 - 14 - (43 ft.lbs) .58 N.m

ז) חבר תפס לצינור הידראולי כמתואר בציור מס' 18.



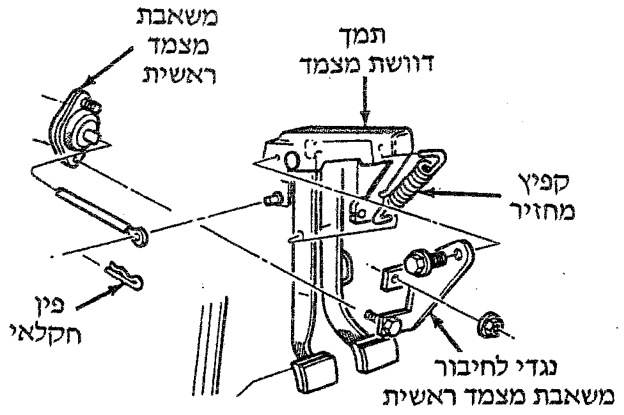
ציור 18 - חיבור תפס לצינור הידראולי

5) **<u>התקנת המערכת ההידראולית</u>**

משאבת המצמד הראשית, משאבת העזר וצנרת השמן מהווים מכלל אחד שאינו ניתן לשיפוץ ובמקרה של תקלה יש להחליפו כמכלל.

א) וודא סגירה טובה של מכסה משאבת המצמד הראשית.

ב) מקם את המשאבות והצנרת במקומן, תחילה את המשאבה הראשית ולאחר מכן את הצנרת והמשאבה המשנית.



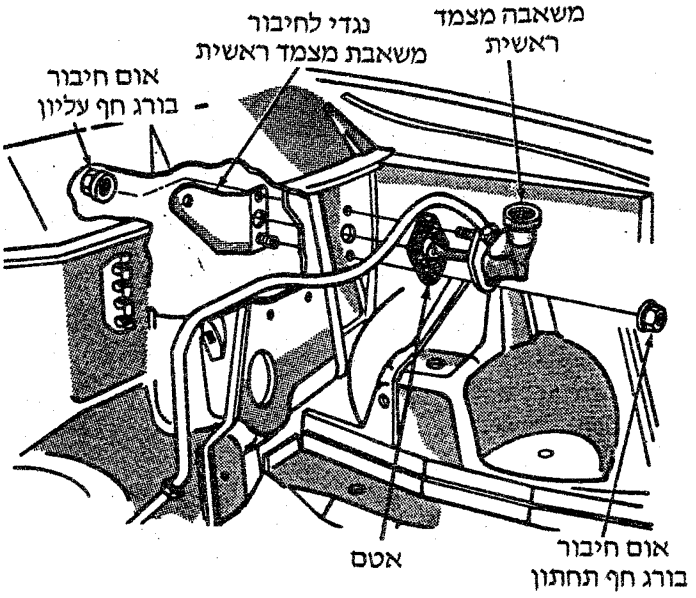
ציור 19 - הרכבת משאבה ראשית במוט דחיף

ג) מקם את המשאבה הראשית במקומה על דופן המרכב (ציור מס' 19).

ד) הרכב את גומיית האבק ע"ג מוט הדחיף של המשאבה הראשית וסגור באמצעות חבק.

ה) התקן את מוט הדחיף של המשאבה הראשית על הפין של דוושת המצמד ונעל את המוט בעזרת פין חקלאי חדש כמתואר בציור 19.

ו) התקן את האומים המחברים את המשאבה למרכב והדק אותם למומנט 23 N.m (200 in.lbs). שים לב שהגישה לאום אחד מתא המנוע והשני מתוך הרכב מתחת ללוח המחוונים כמתואר בציור מס' 20.



ציור 20 - הידוק משאבה ראשית לדופן המרכב

ז) הגבה את הרכב בעזרת מגבה ומעמדים תקניים.

ח) הכנס את בוכנת העזר (המשאבה המישנית) דרך הפתח בבית המצמד ומקם אותה כלפי מנוף ההפעלה של מיסב הלחץ, וודא שקצה אחד של מוט ההפעלה ממוקם היטב על המנוף של המיסב (ציור מס' 18).

<u>שים לב</u>: משאבת המצמד המשנית כוללת רתום של רצועות וכיפת ניילון על המוט הדחיף. <u>אין להסיר את הרתום והכיפה</u> אלא להרכיב את המשאבה בשלמותה, בהפעלה הראשונה יתנתקו הרצועות. יש להקפיד ולמקם את הכפה בשקע הקיים במזלג.

ט) הוסף דיסקאות שטוחות והדק אומי ההידוק של המשאבה המשנית למומנט 23 N.m (200 in.lbs) אל ברגי החף כמתואר בציור מס' 18.

י) הרכב שרוול הגנה ע"ג הצינור ההידראולי ואבטח אל התפסים שעל המרכב ודרך התפס שבחיבור בית המצמד והמנוע (בתפס שהורכב בסעיף ת. 4) ז) לעיל - הרכבת מזלג ומיסב לחץ (ציור 18)).

יא) הורד את הרכב.

יב) חבר חיישן גל ארכובה השתמש בגומי.

תכולת ערכה הסבת המערכת ההידראולית

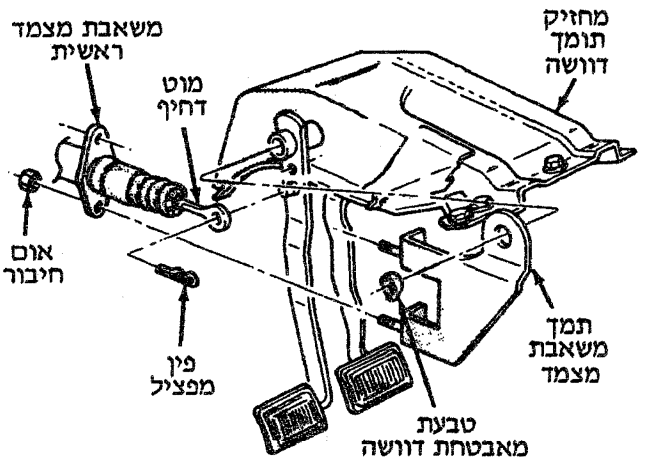
מס"ד	תאור	כמות
.1	מחזיר שמן	1
.2	מחזיק מיסב (מכסה ושרוול מיסב לחץ)	1
.3	בית מצמד	1
.4	מיסב לחץ	1
.5	מזלג	1
.6	קפיץ (תפס)	1
.7	תופס לצינור הידראולי	1
.8	מכלול משאבה ראשית + משנית	1
.9	פין חקלאי	1
.10	אום למשאבה ראשית	2
.11	גומיית אבק משאבה ראשית	1
.12	חבק מתכוונן לגומיית אבק	1
.13	ברגי חף משאבה משנית	2
.14	דיסקה שטוחה 5/16x18x2	2
.15	אום	2
.16	גומי	1
.17	שרוול הגנה 3/8"	1
.18	שרוול הגנה 3/8" (לא חתוך)	
.19	חומר אטימה לוקטייט 270 - 10 מ"ל חומר אטימה לוקטייט 270 - 50 מ"ל	1 1

ט. פרוק דוושת מצמד

1) פרק כיסוי תחתון לוח שעונים כדי להקל את הגישה אל הדוושה, במידת הצורך.
2) הסר פין מפציל המאבטח מוט דחיף משאבה ראשית לדוושה (ציור 21). הסר גם את הדסקית השטוחה והדסקית הגלית.
3) הסר את טבעת האבטחה המאבטחת את הדוושה לציר הדוושה (ציור 21).
4) שחרר והסר אום ציר הדוושה.
5) הסר הדוושה מהציר, תוך כדי החלקה, ופרק את הדוושה.

י. <u>הרכבת דוושת מצמד</u>

1) מרח במשחת סיכה את ציר דוושת המצמד ותותבי הדוושה.
2) מקם הדוושה על ציר דוושת המצמד דרך תמך משאבת המצמד. אבטח דוושה עם דסקית וטבעת אבטחה.
3) הרכב והדק אום ציר הדוושה.
4) הרכב מוט דחיף משאבת מצמד ראשית על הדוושה, עם דיסקיות ופין מפציל חדש.
5) הרכב כיסוי תחתון לוח שעונים (אם פורק).



ציור 21 - הצבת דוושת מצמד

יא. <u>ניקוז אוויר במערכת ההידראולית</u>

1) חבר צינור לבורג ניקוז אוויר מצמד ושקע את קצה הצינור במיכל זכוכית המלא בחלקו בנוזל מצמד.
2) פתח בורג ניקוז.
3) מלא מיכל נוזל משאבת מצמד ראשית עד אשר הנוזל במיכל הוא ללא בועות אוויר. סגור את בורג הניקוז.
4) בדוק מהלך חופשי של דוושת המצמד. לחץ ושחרר הדוושה מספר פעמים ומדוד מהלך חופשי של הדוושה.

אם המהלך החופשי עולה על 12.7 מ"מ (½") המשך בתהליך הניקוז.

5) פתח בורג ניקוז.
6) בעזרת עוזר, לחץ הדוושה באיטיות עד הרצפה.
7) הדק שסתום ניקוז (ציור 8) ושחרר דוושת מצמד. בחן את הנוזל הנכנס למיכל הזכוכית. המשך בניקוז עד אשר הנוזל הנכנס למיכל הוא נקי וללא בועות אוויר. **אל תאפשר מצב בו משאבת המצמד הראשית תהיה ריקה מנוזל בזמן כלשהו. בדוק והוסף נוזל במידת הצורך.**
8) בדוק שוב מהלך חופשי של הדוושה. אם המהלך החופשי עולה על 12.7 מ"מ (½"), עדיין אוויר כלוא במערכת. המשך בניקוז עד אשר המהלך יהיה פחות מהנקוב.
9) סגור את מכסה מיכל משאבת המצמד הראשית.

4. בחינה ואבחון

תרשים בחינה לאבחון התקלות במצמד (ציור 22) מפרט את החלקים שיש לבודקם לפני ובעת הרכבת המצמד. השתמש בתרשים הבחינה לביטול סיבות אפשריות לגרימת התקלה.

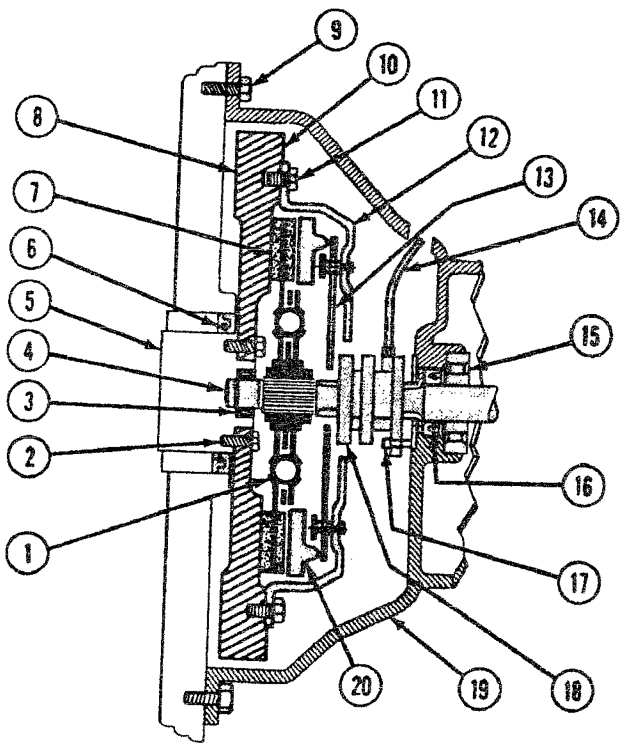
טבלת איתור התקלות מפרטת תקלות שכיחות ואופן תיקונם. מצב התקלה מפורט בראש הטבלה ואופן התיקון מפורט בהמשך.

א. ודא שצד דיסקת המצמד המסומנת כ"צד גלגל התנופה" ("FLYWHEEL SIDE") פונה לכוון גלגל התנופה.

ב. בדוק מומנט הידוק ברגי גלגל התנופה. אם הברגים משוחררים, החלף אותם. השתמש בדיסקיות אטימה ונעילה לאבטחת הברגים.

ג. בדוק מיסב מרכוז, החלף מיסב אם הוא רועש או תפוס. מרח המיסב במשחת סיכה למיסבי אופנים לפני ההרכבה.

ד. בדוק גל כניסה לתיבת ההילוכים. דיסקת המצמד צריכה להחליק בצורה חופשית על שיני ההזחה של הגל. מרח בשכבה דקה של משחת סיכה את השינן לפני ההרכבה. החלף גל אם השינן או טבור מיסב המרכוז פגומים.



ציור 22 - נקודות הבדיקה במצמד

ה. בדוק אוגן גל ארכובה (אם גלגל התנופה פורק). ודא שהאוגן נקי ותבריגי ברגי גלגל התנופה תקינים.

ו. בדוק מחזיר שמן אחורי ראשי אם דיסקת המצמד והמצמד מכוסים בשמן. החלף מחזיר שמן במידת הצורך.

ז. בדוק פני השטח של דיסקת המצמד. החלף דיסקת המצמד אם שטח הפנים מחוספס, מחורץ, מתפורר או שחוק. בדוק זריקת דיסקת מצמד חדשה. זריקת מותרת מקסימלית: 0.5 מ"מ ("0.020).

ח. בדוק מצב גלגל התנופה וזריקתו. לטש פני השטח להסרת המרקם הזגוגי ("גלזורה"). נקה פני השטח עם חומר להסרת שומנים ומשחת סיכה לאחר העיבוד. החלף גלגל תנופה אם נחרץ בצורה ניכרת, נשחק או נסדק. אבטח גלגל התנופה בברגים חדשים (אם פורק). אין להשתמש בברגים ישנים. השתמש בדיסקיות אטימה ונעילה על הבורג.

ט. בדוק ברגי בית המצמד. הדקם אם השתחררו. ודא שהבית מורכב כיאות על המנוע. כמו כן, ודא שפיני המיקום במקומם.

י. בדוק זריקת פני גלגל התנופה, אם אובחנו נקישות או תפיסה, הזריקה לא תעלה 0.076 מ"מ ("0.003).

יא. הדק ברגי מכסה המצמד 2-3 כריכות בכל פעם, לסירוגין ובאלכסון, עד המומנט המומלץ. אי הקפדה על הידוק נכון תגרום לעוות המכסה.

יב. בדוק מכסה מצמד. החליפו אם הוא מעוות, סדוק או מכופף. ודא שהמכסה במידה הנכונה ומיושר כראוי על דיסקת המצמד על גלגל התנופה.

יג. בדוק דיאפרגמה קפיצית ואצבעות שחרור במכסה המצמד. החלף מכסה אם האצבעות מכופפות, מעוותות, סדוקות או שבורות. אין לכוון או לטפל בקפיצים, שכן עלולות להתעורר עקב כך בעיות במצמד.

יד. בדוק צינורות מכלול מיסב הלחץ. ודא שהחיבורים מהודקים ולא הורכבו בהצלבה. החלף מכלול מיסב לחץ רק אם הצינורות משוחררים או נוזלים.

טו. מיסב גל כניסה תיבת הילוכים עלול ליצור רעש, נקישות או שחרור לא תקין אם הוא פגום. בדוק מצב המיסב לפני הרכבת תיבת ההילוכים.

טז. בדוק מחזיר שמן גל כניסה לתיבת הילוכים, אם המכסה ודיסקת המצמד כוסו בשמן. החלף מחזיר שמן שחוק או פגום.

יז. בדוק פין הצבה ואום אבטחה של מכלל מיסב הלחץ. אין להרכיב אום משומשת. הרכב אום חדשה בלבד. ודא שהפין מאובטח ושאינו פגום.

יח. אין להחליף מכלל מיסב לחץ, אלא אם כן, נפגם. החלף המכלל רק אם הוא נוזל, תפוס או פגום.

יט. בדוק בית מצמד. ודא שפיני המיקום במקומם והברגים מהודקים. החלף בית מצמד אם הוא סדוק או פגום. אם אובחנו בעיות במצמד, בדוק זריקה וודא שבית המצמד מורכב כיאות יחסית לגלגל התנופה ולגל הכניסה לתיבת ההילוכים.

כ. בדוק מצב פני השטח של משטח הלחץ. החלף מכסה מצמד אם פני השטח מחורצים בחריצים עמוקים, מעוותים, שחוקים או סדוקים.

5. איתור תקלות

התופעה	סיבות אפשריות	אופן התיקון
א. מצמד מחליק	1) פני שטח דיסקת המצמד שחוקים. א) שחיקה פורמלית. ב) הנהג באופן תדיר גורם להחלקת המצמד. כתוצאה מכך - שחיקה מהירה וחימום יתר. ג) דיאפרגמה קפיצית במכסה המצמד חלשה או פגומה.	1) החלף דיסקת מצמד. כמו כן החלף מצמד אם הקפיץ נחלש או פני השטח של משטח הלחץ נפגעו.
	2) פני שטח דיסקת המצמד מזוהמים בשמן, במשחת סיכה או שמן מצמד. א) נזילה במחזיר שמן ראשי אחורי או נזילה ממחזיר שמן גל כניסה תיבת הילוכים. ב) כמות גדולה מדי של משחת סיכה נמרחה על שינן גל הכניסה. ג) נזילה ממכלל מיסב הלחץ או ממחבר צינור מכלל מיסב הלחץ.	2) החלף מחזירי שמן נוזלים. מרח כמות קטנה יותר של משחת סיכה על שינני גל הכניסה. החלף מכלל מיסב לחץ רק אם הוא נוזל. החלף דיסקת מצמד (אל תשתמש בה שוב). נקה מכסה מצמד והשתמש בו שוב אם מצבו תקין.
	3) המצמד משתלב רק בחלקו. א) מכלל מיסב לחץ תקוע ולא חוזר למצבו המקורי.	3) ודא שהמיסב אכן תפוס והחליפו.
	4) גובה גלגל תנופה לא נכון. א) פני השטח של גלגל התנופה עובדו לא כראוי. בעת העיבוד הוסרה כמות גדולה מדי של חומר.	4) החלף גלגל תנופה.
	5) הורכבו דיסקת מצמד או משטח לחץ לא נכונים. א) הזמנת חלקים לא תקינה או טעות במספר ביח"ר/מק"ט.	5) החלף לחלקים הנכונים. השווה ובדוק החלקים החדשים לפני ההרכבה.
	6) דיסקת מצמד, מכסה ו/או דיאפרגמה קפיצית מעוותים. א) טיפול לא נכון (מכות) שגרמו לפגיעה בחלקים. ב) הידוק ברגים במומנט לא נכון ולא לפי הסדר המומלץ גרמו לעיוות המכסה.	6) הרכב דיסקה חדשה או מכסה לפי הצורך. הרכב והדק לפי ההוראות.
	7) פני השטח של דיסקת המצמד הפונים לגלגל התנופה "פגועים". א) פני השטח של גלגל התנופה מחורצים.	7) השחז פני השטח בגלגל התנופה. החלף גלגל תנופה אם עומק החריצים עולה על 0.05-0.10 מ"מ ("0.004-"0.002).

התופעה	סיבות אפשריות	אופן התיקון
א. מצמד מחליק - המשך	8) פני השטח של דיסקת המצמד שרופים. פני השטח של גלגל התנופה ומשטח הלחץ מזוגגים. א) תפעול תדיר תחת עומס כבד או תנאי האצה קשים. ב) הנהג באופן תדיר גורם להחלקת המצמד. התוצאה - שחיקה מהירה וחימום יתר של הדיסקה והמכסה.	8) לטש את גלגל התנופה. החלף מכסה מצמד ודיסקה. יידע את הנהג לבעיות שנגרמו בגלל נהיגתו.
ב. שחרור לא תקין של המצמד	1) דיסקת מצמד מעוותת. א) לא נבדקה זריקה צירית של דיסקת מצמד חדשה לפני ההרכבה.	1) החלף דיסקת מצמד. ודא שזריקת הדיסקה החדשה לא תעלה על 0.5 מ"מ ("0.02).
	2) דיסקת מצמד "תפוסה" על שינני גל הכניסה. א) שינני טבור דיסקת המצמד נפגעו בעת ההרכבה. ב) שינני גל הכניסה פגומים. ג) קורוזיה, היווצרות חלודה על שינני גל הכניסה או שינני דיסקת המצמד.	2) נקה, החלק ושמן שינני דיסקת מצמד וגל כניסה. החלף דיסקת מצמד ו/או גל כניסה אם השיננים נפגמו קשה.
	3) דיסקת המצמד "תפוסה" עקב חלודה לגלגל התנופה ו/או למשטח הלחץ. א) התופעה מתרחשת ברכב שאוחסן תקופה ארוכה או שלא השתמשו בו פרק זמן ממושך.	3) פרק מכסה מצמד ודיסקת המצמד. נקה חלודה בנייר לטש בעל גרעיניות 180.
	4) פני השטח של דיסקת המצמד "נדבקים" לגלגל התנופה. א) "יתכן ונוצר וואקום בכיסי אוויר מעל ראש המסמרות של דיסקת המצמד. התופעה מתרחשת בעת התקררות המצמד לאחר שימוש.	4) קדח קדח בקוטר 1.5 מ"מ ("1/16) דרך המסמרות ונקה את פני שטח הדיסקה בבד שמיר בגרעיניות 180.
	5) דיסקת מצמד עבה מדי א) הורכבה דיסקת מצמד לא נכונה.	5) החלף דיסקת מצמד.
	6) מיסב מרכוז "תפוס". א) המיסב נפגם בעת ההרכבה. ב) מיסב פגום. ג) המיסב לא שומן. ד) מצמד לא מיושר.	6) שמן והרכב מיסב חדש. בדוק ותקן כל אי-ישרות.

התופעה	סיבות אפשריות	אופן התיקון
ב. שחרור לא תקין של המצמד - המשך	7) מצמד לא מתנתק כראוי. א) מפלס שמן נמוך במשאבת מצמד ראשית. ב) אוויר במערכת ההידראולית של המצמד. ג) מכסה מצמד משוחרר. ד) דיסקת מצמד מכופפת, עוותה בעת ההרכבה. ה) דיאפרגמה קפיצית במכסה המצמד נפגעה בעת הרכבת תיבת ההילוכים. ו) דיסקת המצמד הורכבה במהופך. ז) דיסקת מצמד לא נכונה.	א) מלא שמן ובדוק נזילות. ב) נקז אוויר ומלא שוב שמן. ג) הדק ברגים. ד) החלף דיסקת מצמד. ה) החלף מכסה. ו) פרק והרכב כיאות. ודא שהצד שמסומן ב"גלגל תנופה" אכן פונה לגלגל התנופה. ז) הרכב דיסקת מצמד נכונה.
ג. מצמד תפוס/נוקש	1) פני שטח דיסקת המצמד מכוסים בשמן, משחת סיכה או שמן מצמד. א) נזילת שמן במחזיר שמן ראשי אחורי או במחזיר שמן גל כניסה תיבת הילוכים. ב) כמות גדולה מדי של משחת סיכה נמרחה על שינני גל הכניסה או שינני דיסקת המצמד. ג) נזילה ממיסב לחץ, צינור או מחבר מיסב הלחץ.	א) תקן נזילות והחלף דיסקת מצמד (אין לנקות ולהשתמש שוב בדיסקה). ב) מרח כמות קטנה יותר של משחת סיכה על השיננים והחלף דיסקת מצמד (אין לנקות ולהשתמש שוב בדיסקה). ג) החלף מיסב לחץ ודיסקת מצמד (אל תשתמש שוב בדיסקה).
	2) דיסקת מצמד ו/או מכסה, מעוותים, או פני שטח הדיסקה שחוקים בצורה בלתי רגילה. א) חלקים לא נכונים או חלקים מאיכות ירודה.	א) החלף דיסקה ו/או מכסה בחלקים סטנדרטיים.
	3) טובלן משאבת מצמד ראשית או מפעיל מיסב לחץ תקועים. א) חלקי משאבת המצמד שחוקים או אכולים. ב) מיסב לחץ פגום.	א) שפץ/החלף משאבת המצמד. ב) החלף מיסב לחץ.

התופעה	סיבות אפשריות	אופן התיקון
ג. מצמד תפוס/נוקש - המשך	4) לא נמצא כשל בחלקי המצמד. א) התקלה מקורה בבולמי הזעזועים, תושבות מנוע או במרכיבים אחרים של מערכת ההנעה. ב) פגם כלשהו במנוע.	א) נדרש אבחון נוסף. בדוק תושבות מנוע/תיבת הילוכים, גל הינע ומפרק אוניברסלי, צמיגים, בולמי זעזועים ושאר חלקים הקשורים למערכת ההנעה. ב) בדוק מערכת הצתה ו- EFI.
	5) שילוב חלקי של דיסקת המצמד (צד אחד שחוק, צד שני שחוק קלות וזגוגי). א) מיקום משטח הלחץ לא נכון. ב) מכסה מצמד, קפיצים או אצבעות שחרור מכופפות, מעוותות (משלוח וטיפול לא נאות, הרכבה לא נכונה). ג) דיסקת מצמד פגומה או מעוותת. ד) מצמד מורכב בצורה לא ישרה.	א) החלף מכסה ודיסקת מצמד. ב) החלף מכסה ודיסקת מצמד. ג) החלף דיסקת מצמד. ד) בדוק ישרות וזריקת גלגל תנופה, דיסקת מצמד או מכסה, תקן לפי הצורך.
	6) בית מצמד לא מכוון.	א) בדוק כוון בית מצמד ותקן לפי הצורך.
ד. מצמד רועש	1) שחיקה מוקדמת של חלקי המצמד. א) הרכבה לא נכונה או שימוש בחלקים מאיכות ירודה. ב) הקפיצים בדיסקת המצמד שחוקים וחופשיים בבתיהם.	א) החלף חלקים והשתמש בחלקים נכונים ובאיכות טובה. ב) החלף דיסקת מצמד.
	2) מיסב מרכוז תקוע או שגליליו פגומים. א) המיסב נפגם בעת ההרכבה. ב) המיסב לא שומן לפני הרכבתו. ג) מיסב פגום. ד) מצמד לא מיושר.	א) עד ג) החלף מיסב וודא שהוא מורכב כיאות ומשומן לפני ההרכבה. ד) בדוק ותקן אי ישרות הנובעות מזריקה מופרזת של גלגל התנופה, דיסקה או מכסה. החלף גל כניסה.
	3) חלקים משוחררים. א) ברגי חיבור משוחררים בגלגל התנופה, מכסה, או בית מצמד.	א) הדק הברגים למומנט הדרוש. החלף ברגים פגומים.

התופעה	סיבות אפשריות	אופן התיקון
ד. מצמד רועש - המשך	4) חלקים "שרופים", טבור הדיסקה סדוק, או קפיצי מוט הפיתול מעוותים או שבורים. א) תפעול במצערת מלאה באופן תדיר או עומס יתר לעתים תכופות.	א) החלף חלקים פגומים לפי הצורך. יידע את הנהג לנזק שנוצר בעטיו.
	5) פני שטח המגע של מיסב הלחץ פגומים. א) מכסה מצמד לא נכון או אצבעות שחרור כפופות ומעוותות. ב) מיסב לחץ פגום. ג) מיסב לחץ לא מיושר.	א) החלף מכסה מצמד ומיסב לחץ. ב) החלף מיסב לחץ. ג) בדוק ותקן זריקה בחלקי המצמד. כמו כן, בדוק גל כניסה ומיסב. החלף גל כניסה ומיסב אם הם פגומים או שחוקים.
	6) מיסב לחץ רועש. א) מיסב לחץ פגום.	א) החלף מיסב לחץ.
	7) דוושת מצמד "מרעישה" א) ציר דוושת המצמד משוחרר. ב) תותבי הדוושה שחוקים או סדוקים.	א) הדק ציר דוושת המצמד. ב) החלף תותבים, אם נשחקו או נפגמו. מרח את ציר דוושת המצמד והתותבים במשחת סיכה על בסיס הסיליקון.

6. מומנטי הידוק

המכלל	מומנט הידוק
ברגי מכסה המצמד	54 N.m (40 ft.lbs.)
מחבר מיסב לחץ	15 N.m (132 in.lbs.)
אומי/ברגי הצבה משאבת מצמד ראשית	26 N.m (19 ft.lbs.)
מחבר צינור הידראולי משאבת מצמד ראשית	21 N.m (190 in.lbs.)
ברגי חיבור בית מצמד למנוע:	
M12 x 1.75	75 N.m (55 ft.lbs.)
3/8-16	37 N.m (27 ft.lbs.)
7/16-14	58 N.m (43 ft.lbs.)
ברגי חיבור בית מצמד לתיבת הילוכים:	
AX 15	38 N.m (28 ft.lbs.)
בורג קביעה מתנע	45 N.m (33 ft.lbs.)
ברגי הידוק חבקי צלב מפרק אוניברסלי	19 N.m (170 in.lbs.)
בורג חיבור תמך אחורי לקורת רוחב	45 N.m (33 ft.lbs.)
בורג חיבור קורת רוחב לשלדה	41 N.m (30 ft.lbs.)

פסקה 7

מערכת הדלק

התוכן

עמוד

1. מידע כללי 7-2

2. נתונים טכניים 7-2

3. טיפולים ואחזקה במערכת הדלק 7-2

א. משאבת דלק חשמלית 7-2
ב. מסנן דלק 7-6
ג. צנרת דלק ומהדקים 7-8
ד. מיכל הדלק 7-9
ה. דוושת מאיץ וכבל מאיץ 7-16
ו. הזרקת דלק רב נקודתית 7-17

4. איתור תקלות 7-17

5. מומנטי הידוק 7-17

1. מידע כללי

מערכת הדלק מורכבת ממיכל הדלק, משאבת דלק חשמלית, מסנן דלק, צינורות דלק (קשיחים וגמישים), צינורות ואקום, גוף המצערת ומרססי הדלק (אינג'יקטורים).
מערכת אספקת הדלק מורכבת ממשאבת הדלק, מסנן דלק וצינורות דלק (קשיחים וגמישים).
מערכת החזרת הדלק מורכבת מצינורות דלק קשיחים וגמישים, אשר מחזירים את הדלק בחזרה למיכל הדלק. מכלול מיכל הדלק מורכב ממיכל הדלק, צינור מילוי הדלק, מכלול משאבת הדלק/יחידת שליחה מד דלק, מכסה מילוי דלק, וכן שסתומי אוורור והתהפכות הרכב.

2. נתונים טכניים

סוג הדלק	95 אוקטן נטול עופרת
קיבול מיכל דלק	76 ליטר (20 גלון)
מסנן דלק עם מפריד מים	RACOR 110A
לחץ מערכת הזרקת דלק רב נקודתית (עם אספקת ואקום לוסת הלחץ)	214 kPa (31 psi)
לחץ מערכת הזרקת דלק רב נקודתית (ללא אספקת ואקום לוסת הלחץ)	269-276 kPa (39-41 psi)
הפרש לחצים מערכת הזרקת דלק רב נקודתית (משאבת דלק מנותקת)	עד 138 kPa (20 psi)
שחרור לחץ - ואקום מכסה מיכל דלק	לחץ 11 kPa (1.5 psi) ואקום 6.7 kPa (2.0" Hg)

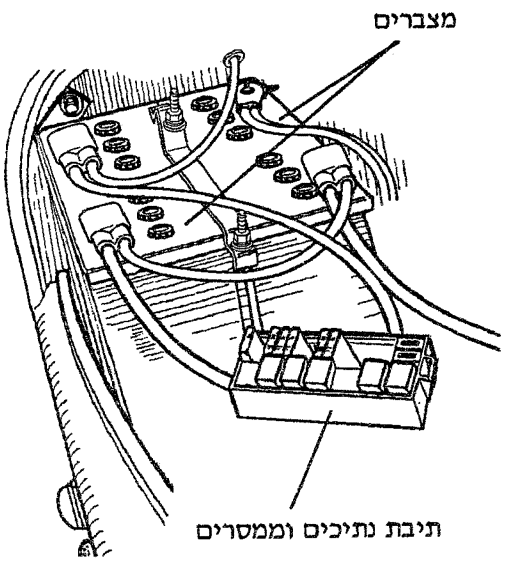
3. טיפולים ואחזקה במערכת הדלק

א. משאבת דלק חשמלית

משאבת הדלק היא משאבה מטיפוס רוטור/גלגל שיניים המונעת ע"י מנוע חשמלי 12V עם מגנט קבוע הטבולה במיכל הדלק. המשאבה היא חלק אינטגרלי עם יחידת שליחה מד הדלק והם מורכבים כמכלול בתוך מיכל הדלק. במשאבת הדלק מורכב שסתום בדיקה חד כווני ביציאה מהמשאבה. שסתום הבדיקה מורכב מכדור פלדה הלחוץ כנגד תושבתו בכוח הקפיץ. בעת פעולת המשאבה, לחץ הדלק מתגבר על לחץ הקפיץ, מרים את הכדור מתושבתו וע"י כך מתאפשרת זרימת הדלק. כאשר המשאבה לא פועלת, לחץ הקפיץ לוחץ את הכדור לתושבתו ומונע זרימת דלק חזרה דרך המשאבה.
לחץ מערכת הדלק הוא בערך - 214 kPa (31 psi), כאשר המשאבה פועלת וואקום מסופק לווסת לחץ הדלק. אם לא מסופק ואקום לווסת הלחץ עקב ניתוק צינור הואקום, הפרעה/חסימה/שבירה בצינור הואקום, לחץ הדלק יהיה גבוה יותר בערך ב- 55-69 kPa (8-10 psi).
כאשר משאבת הדלק אינה מפעילה את המערכת, נשמר לחץ של 131-269 kPa (19-39 psi) ע"י שסתום הבדיקה ביציאה ממשאבת הדלק וע"י וסת לחץ הדלק, המופעל באמצעות הואקום.

1) **<u>בקרת משאבת הדלק</u>**

בקר המנוע מפעיל את משאבת הדלק דרך ממסר משאבת הדלק. מתח המצבר מועבר לממסר דרך מתג ההתנעה. הממסר מופעל בעת הארקה ע"י בקר המנוע. הממסר ממוקם בתיבת נתיכים וממסרים למעגלים ראשיים בסמוך למצבר (ציור 1). בקר המנוע מפעיל את משאבת הדלק דרך ממסר משאבת הדלק בכל מצבי הפעולה.



ציור 1 - מיקום תיבת נתיכים וממסרים למעגלים ראשיים

2) **<u>נוהל שחרור לחץ דלק</u>**

מערכת הדלק נמצאת תחת לחץ דלק של 131-269 kPa (19-39 psi), חובה לשחרר את לחץ הדלק לפני טיפול בחלקי מערכת האספקה, או ההחזרה של הדלק.

א) נתק כבל שלילי (-) של המצבר.

ב) הסר מכסה מילוי מיכל הדלק כדי לשחרר לחץ מיכל הדלק.

ג) הסר המכסה מפתח שרות שעל סעפת מרססי הדלק (ציור 2).

<u>אזהרה</u>: אין לאפשר התזת דלק על סעפות היניקה והפליטה של המנוע. הנח סמרטוט מתחת וסביב פתח הלחץ כדי לספוג דלק בעת שחרור הלחץ מסעפת מרססי הדלק.

<u>אזהרה</u>: הרכב משקפי מגן בעת שחרור הלחץ ממערכת הדלק.

ד) הנח סמרטוטים מתחת וסביב פתח שסתום שרות.

ה) בעזרת מברג קטן, או מקב העטופים בסמרטוט, לחץ על שסתום פתח שרות כלפי פנים לשחרור לחץ הדלק. ספוג/נגב דלק שניתז בעזרת סמרטוט.

ו) הסר הסמרטוט והשליכו לפח.

ז) הרכב המכסה על פתח שסתום השרות.

3) **<u>בדיקת לחץ מערכת הדלק</u>**

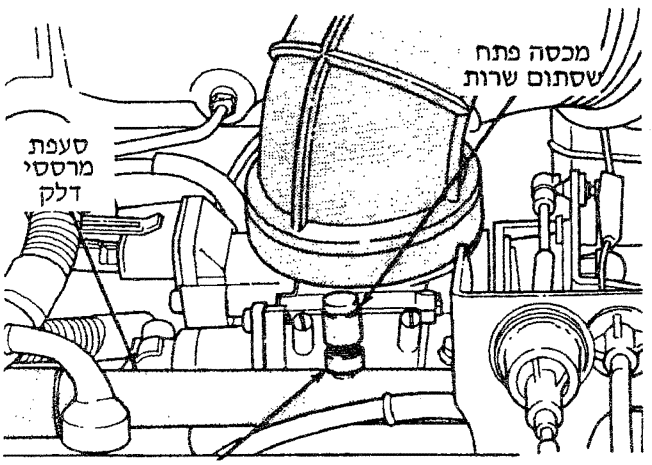
מערכת הדלק נעזרת בווסת לחץ המופעל באמצעות ואקום. לחץ מערכת הדלק צריך להיות בערך 214 kPa (31 psi), כאשר צינור הואקום מחובר לווסת. כאשר צינור הואקום מנותק מהווסת, לחץ הדלק צריך להיות בערך 269 kPa (39 psi), כלומר ב- 55-69 kPa (8-10 Psi) גבוה יותר.

א) חבר מכשיר בדיקה מק"ט 2807-42775 של חב' מוטו-גת בכניסה לסעפת מרססי הדלק ולצינור כניסת הדלק (ציור 3).

ב) נתק את צינור הואקום מווסת הלחץ.

ג) התנע מנוע.

ד) השגח על קריאת השעון. כאשר צינור הואקום מנותק, לחץ הדלק צריך להיות בערך 269 kPa (39 psi).

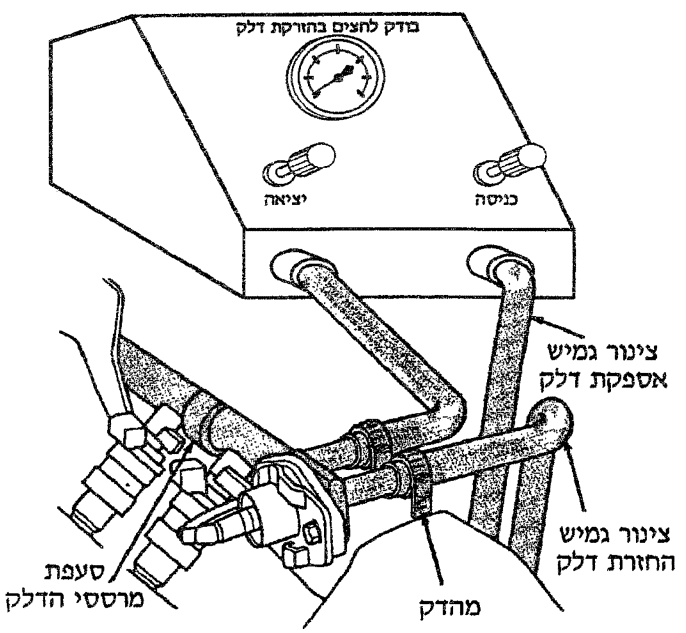


ציור 2 - פתח בדיקת הלחץ

ה) חבר צינור ואקום לווסת הלחץ. השגח על קריאת השעון. לחץ הדלק צריך להיות בערך 214 kPa (31 psi).

ו) אם לחץ הדלק אינו גבוה בערך ב- 55-69 kPa (8-10 psi) מלחץ העבודה (31 psi), כאשר צינור הואקום מנותק מווסת הלחץ, בדוק נזילות, חסימה, או פיתול בצינור ואקום וסת הלחץ.

<u>אזהרה</u>: לחץ הדלק יעלה עד ל- psi 95, כאשר תמעך ותחסום את צינור החזרת הדלק, דומם מנוע מיד לאחר המעיכה.



ציור 3 - בדיקת לחץ דלק

ז) אם לחץ הדלק נמוך, לרגע קט מעך את צינור הגמיש של צנרת החזרת הדלק (ציור 4). אם לחץ הדלק נשאר נמוך, בדוק הפרעות/חסימות בצנרת אספקת הדלק, מסנן הדלק והכניסה לסעפת מרססי הדלק. אם לחץ הדלק עלה, החלף וסת לחץ דלק.

ח) אם לחץ הדלק הוא מעל לערכים הנקובים, בדוק הפרעות וחסימות בצנרת החזרת הדלק.

(1) בדוק את קצב הזרימה (ספיקה) של משאבת הדלק, כמפורט בסעיף "בדיקת ספיקה של משאבת הדלק". משאבת דלק תקינה מספקת לפחות 1 ליטר דלק לדקה, כאשר הצינור

הגמיש לצנרת החזרת הדלק מעוך. אם משאבת הדלק אינה שואבת כראוי, בדוק חסימות והפרעות במסנן הדלק, אשר מעכבות את זרימת הדלק במערכת.

(2) ספיקת משאבת הדלק ניתנת להימדד באמצעות צינור מדידה ישן של מערכת מיזוג אוויר. חבר קצה אחד של הצינור לפתח בדיקת הדלק שעל סעפת מרססי הדלק. הנח קצה שני של הצינור במיכל שנפחו לפחות 1 ליטר, הרץ את משאבת הדלק ע"י הרכבת חוט מגשר בצד הזנת המתח שעל מחבר ממסר משאבת הדלק (גישור רגל 30 עם רגל 87 בממסר). זכור למעוך את **הצינור הגמיש** של צנרת החזרת הדלק, שאם לא כן, מרבית כמות הדלק תחזור למיכל הדלק. לא ניתן לכוון את וסת לחץ הדלק.

ט) בדוק תקינות שסתום בכניסה למשאבת הדלק. ודא החזרת דלק למיכל כאשר המשאבה בונה לחץ מעל המותר.

4) <u>בדיקת ספיקה של משאבת הדלק</u>

א) תבר מכשיר בדיקה מק"ט 2807-42775 של תב' מוטו-גת בכניסה לסעפת מרססי הדלק ולצינור כניסת הדלק (ציור 3).

ב) התנע מנוע. הלחץ צריך להיות בערך 214 kPa (31 psi), כאשר צינור הואקום מחובר לוסת הלחץ ו- 269 kPa (39 psi), כאשר צינור הואקום הוסר מווסת הלחץ.

ג) אם הלחץ אינו כמפורט בסעיף 3, בדוק את הגורמים הבאים לפני החלפת וסת לחץ דלק.

(1) בדוק הצרה/חסימה, או כיפוף בצנרת האספקה וההחזרה.

(2) בדוק קצב הזרימה במשאבת הדלק. משאבת דלק תקינה אמורה לספק לפחות 1 ליטר דלק בדקה, כאשר ימעך צינור הגמיש של צנרת ההחזרה. אם משאבת הדלק אינה שואבת כראוי, בדוק אם מסנן הדלק אינו סתום/פקוק.

קצב הזרימה של משאבת הדלק ניתן להימדד באמצעות צינור מדידה ישן של מערכת מיזוג אוויר. חבר קצה אחד של הצינור לפתח בדיקת הדלק שעל סעפת מרססי הדלק. הנח קצה שני של הצינור במיכל שנפחו לפחות 1 ליטר, הרץ את משאבת הדלק ע"י הרכבת חוט מגשר בצד הזנת המתח שעל מחבר ממסר משאבת הדלק. זכור למעוך את הצינור הגמיש של צנרת החזרת הדלק, שאם לא כן, מרבית כמות הדלק תחזור למיכל הדלק. לא ניתן לכוון את וסת לחץ הדלק.

5) <u>בדיקת נפילת לחץ דלק - מנוע מדומם</u>

התנעה קשה (ניסיונות התנעה רבים וארוכים) של מנוע חם שדומם לפני פרק זמן קצר עלולים להגרם מ:

- נפילת לחץ דלק אחרי וסת הלחץ.
- נפילת לחץ דלק אחרי שסתום הבדיקה בקצה היציאה של משאבת הדלק.

א) כאשר המנוע מדומם, חבר מכשיר בדיקה מק"ט 2807-42775 של חב' מוטו-גת בכניסה לסעפת מרססי הדלק ולצינור כניסת הדלק (ציור 3).

ב) התנע מנוע והשאירו פועל בסיבובי סרק. בדוק קריאת לחץ הדלק על השעון. לחץ הדלק חייב להיות כמפורט בסעיף "בדיקת לחץ מערכת הדלק".

ג) דומם מנוע. שים לב לקריאת לחץ הדלק בשעון המדידה. השאר את שעון המדידה מחובר. הנח למנוע למשך 30 דקות והשווה את קריאת שעון הלחץ כעת לקריאת השעון ברגע דימום המנוע. אם הלחץ ירד ב- 138 kPa (20 psi) עד ללחץ של 131-169 kPa (19-39 psi), נפילת הלחץ היא תקינה ובתחום המותר.

ד) אם נפילת הלחץ היא בתחום המותר, שסתום בדיקת יציאת משאבת הדלק ווסת לחץ הדלק פועלים כיאות.

<u>אזהרה</u>: לחץ הדלק יעלה ב- 95 psi בערך, כאשר צינור גמיש החזרת הדלק יימעך. דומם מנוע מיד לאחר המעיכה.

ה) לרגע מעך עד סגירה את הצינור הגמיש (ציור 4), של צנרת החזרת הדלק ודומם מנוע. הבחן בקריאת הלחץ של שעון המדידה. הנח למנוע למשך 30 דקות וקרא שוב את קריאת שעון המדידה. השווה את לחץ הדלק העכשווי לקריאת הלחץ ברגע דימום המנוע. אם לחץ הדלק ירד בערך ב- 138 kPa (20 psi), החלף את וסת לחץ הדלק. אם לחץ הדלק ירד בצורה משמעותית יותר מ- 138 kPa (20 psi), לחץ הדלק יורד אחרי שסתום בדיקת היציאה במשאבת הדלק. החלף את משאבת הדלק.

ב. <u>מסנן דלק</u> (ציור 4)

המסנן מגן מפני חדירת לכלוך, מים וגופים זרים למרססים (אינג'קטורים) מסנן הדלק ממוקם בתא המנוע, מעל הכנף השמאלית. החלף את מסנן הדלק או קרב מסנן הדלק בתדירות המפורטות בפרק "סיכה וטיפולים יזומים" ובספר הנהג של הרכב.

1) <u>הסרת המסנן</u>

א) נתק כבל שלילי (-) של המצבר.

<u>אזהרה</u>: יש לשחרר לחץ דלק לפני הסרת מרכיב כלשהו של מערכת הדלק.

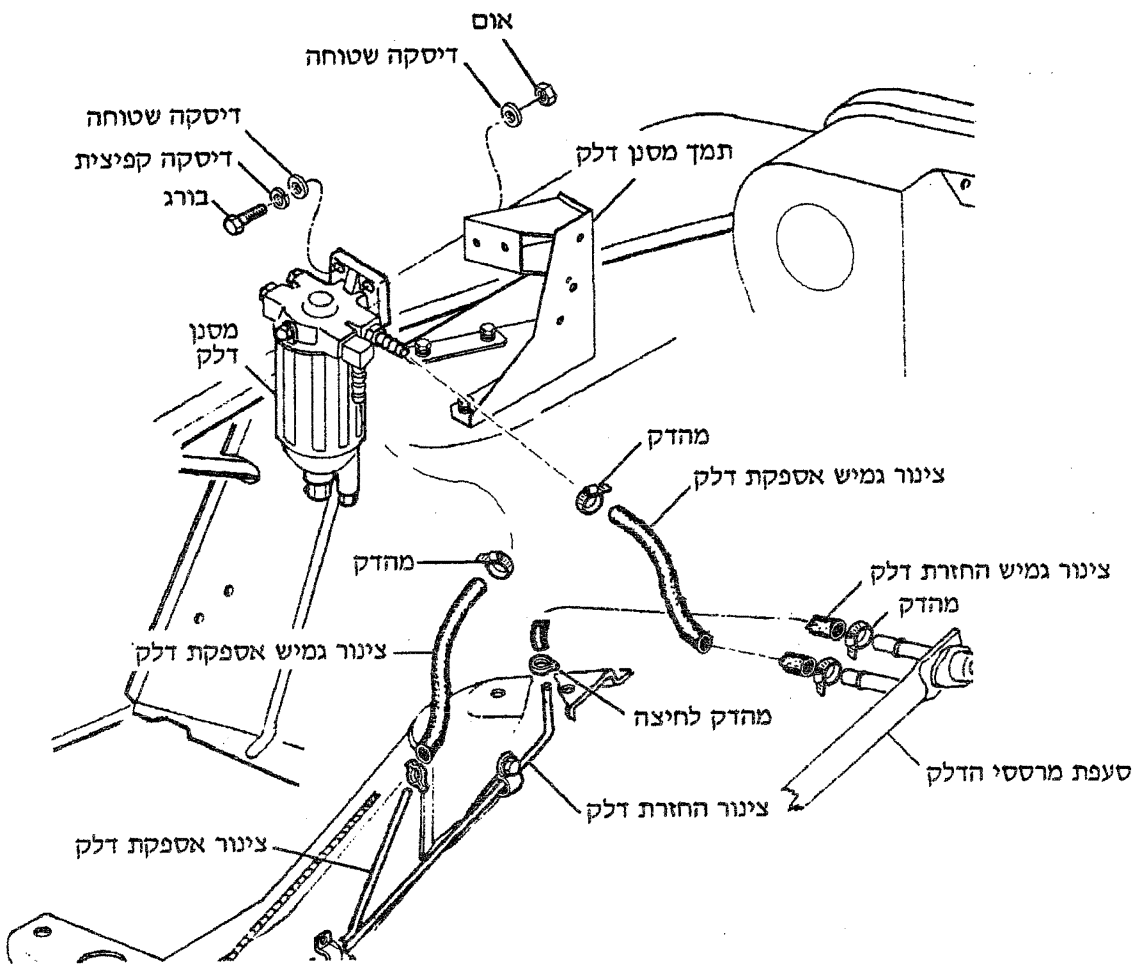
ב) שחרר לחץ מערכת הדלק, כמפורט בסעיף "שחרור לחץ דלק".

ג) נתק צינור גמיש אספקת דלק בכניסה למסנן.

ד) נתק צינור גמיש אספקת דלק ביציאה מהמסנן.

ה) שחרר והסר הברגים המחברים את ראש המסנן לתמך.

ו) הסר המסנן.



ציור 4 - צנרת אספקה והחזרה ומסנני דלק

2) **<u>התקנת המסנן</u>**

א) חבר את ראש המסנן לתמך באמצעות ברגי החיבור, הדיסקיות השטוחות, הדיסקיות הקפיציות והאומים.

<u>הערה</u>: על ראש המסנן מסומנים חצים כדי להבטיח הרכבה נאותה.

ב) הרכב את הצנרת הגמישה בהתאם והדק את המהדקים.

ג) הרכב כבל שלילי (-) למצבר.

3) **<u>החלפת קרב מסנן</u>**

החלפת קרב המסנן תבוצע ע"פ ההוראות ובתדירות המפורטות בפסקה "סיכה וטיפולים יזומים".

ג. צנרת דלק ומהדקים

1) בדיקת צנרת

בכל טיפול במערכת הדלק בדוק הצנרת ובמיוחד הצנרת הגמישה כלהלן:

א) בלאי, חשיפת השכבה הפנימית.

ב) סמני שפשוף, קריעה מקומית וסדקים, צינורות סדוקים, משופשפים, מחורצים, שחוקים, או שהשתפשפו כנגד חלק כלשהו מחלקי הרכב, יש להחליפם.

ג) חיבורי הצינורות/מהדקים (ציור 5).

ד) ממשק מסוכן עם אופנים, שלדה, או חלק מתכתי כלשהו של הרכב.

ה) התקנת צינורות באורך בלתי מתאים.

ו) ודא שאין נזילות בחיבורי הצינורות/מהדקים.

2) התקנת צנרת גמישה

א) השתמש תמיד בצנרת גמישה ע"פ הוראות היצרן, או המתאימה לדרישות התקן האמריקאי SAE עבור צנרת דלק לרכב.

ב) הקפד על הידוק מלא של המחברים ולפני החיבור ודא שפני השטח של המחברים נקיים.

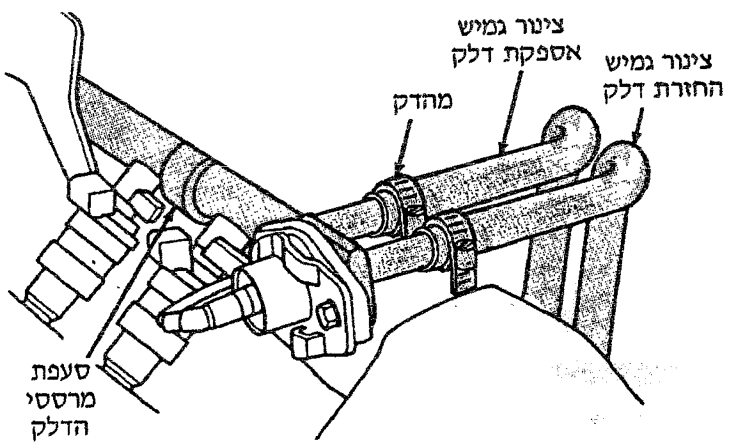
ג) בהתקנת צנרת גמישה קבע את הצינור באמצעות המהדק המתאים תוך הקפדה על פיתול מזערי ככל שניתן למניעת פגיעה בצינור.

3) התקנת צנרת פלדה

התקנה, או תיקון צינורות פלדה ייעשו בצורה הבאה:

א) חתוך חלקי צינור פגומים בעזרת כלי C - 3478 - A (ציור מס' 6-א).

ב) הסר פינות חדות בפתחי הצינורות שחתכת.



ציור 5 - חיבורי צנרת גמישה לסעפת מרססי הדלק.

ג) הרכב אום לחיצה על הצינור המיועד להתקנה לפני יצירת הקונוס.

ד) ליצירת הקונוס בצינור פתח ידיות כלי C - 4047 ומקם את הקדח המתאים לצינור במרכז המרחק בין שתי התמיכות האנכיות לבורג הכבישה (ציור מס' 6-ב).

ה) הכנס את הצינור לקדח המתאים והדק בזהירות את הידיות בלחיצה קלה על הצינור.

ו) התקן מדיד "דגם A" בפתח הצינור ודחוף את הצינור עד שיכנס בחריץ המעגלי במדיד.

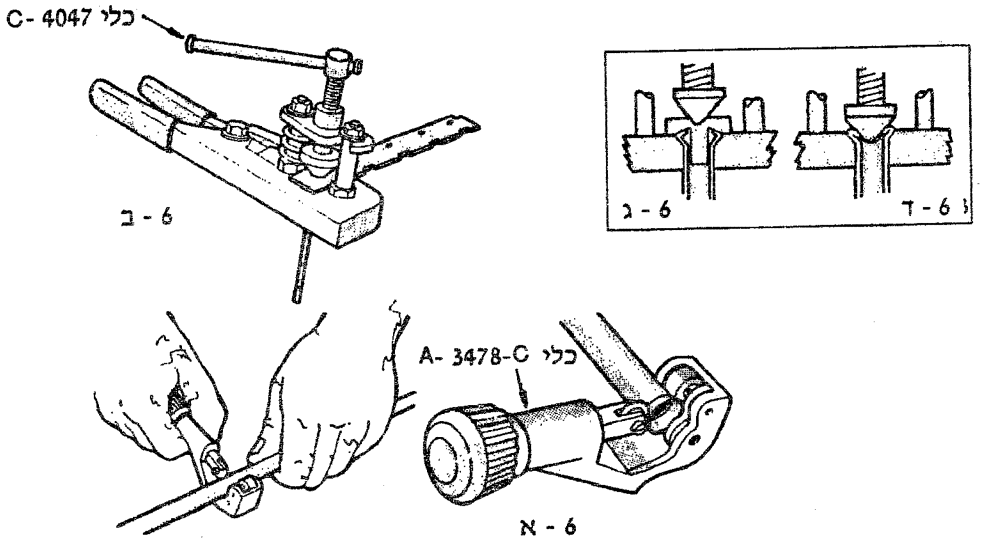
ז) הדק את ידיות הכלי כדי לתפוס את קצוות הצינור.

ח) שמן את הקונוס בקצה בורג הכבישה ולחץ תוך סיבוב הבורג עד שהמדיד ייעצר (ציור מס' 6-ג).

ט) הוצא מדיד "דגם A" מקצה הצינור. שמן את הקונוס בקצה בורג הכבישה ולחץ תוך סיבוב הבורג עד לקיפול הסופי (ציור מס' 6-ד).

י) שחרר את הכלי והוצא את הצינור.

יא) נקה את הצינור משמן לפני חיבורו למערכת הדלק.



ציור 6 - חיתוך והפשלת צנרת דלק

ד. <u>מיכל הדלק</u>

1) <u>מידע כללי</u>

מיכל הדלק מצויד בבקרי ואדי דלק, המבטיחים אטימה כנגד דליפת דלק בגלגול הרכב ב- 360°. בדוק כל החיבורים והמהדקים וודא שאין נזילות/דליפות בצנרת. החלף צינורות פגומים, משופשפים, מחורצים, או שהתחככו כנגד חלק מתכתי כלשהו ברכב. בעת הרכבת צינורות דלק, ודא שהצינורות מרוחקים ואינם במגע עם חלק כלשהו שעלול להתחכך בהם.

2) <u>מכסה מילוי הדלק</u>

מכסה מילוי הדלק מכיל בתוכו שסתום שחרור דו-כווני, אשר סגור לאטמוספירה בתנאי תפעול רגילים. שסתום השחרור מכוון להיפתח, כאשר שורר לחץ של 11 kPa (1.5 psi), או ואקום של 2.0 kPa ("Hg) במיכל הדלק. לאחר שחרור הלחץ, או הואקום, השסתום חוזר למצבו הנורמלי - מצב סגור.

<u>זהירות</u>: יש להסיר את מכסה מילוי הדלק לפני הסרת חלק כלשהו של מערכת הדלק.

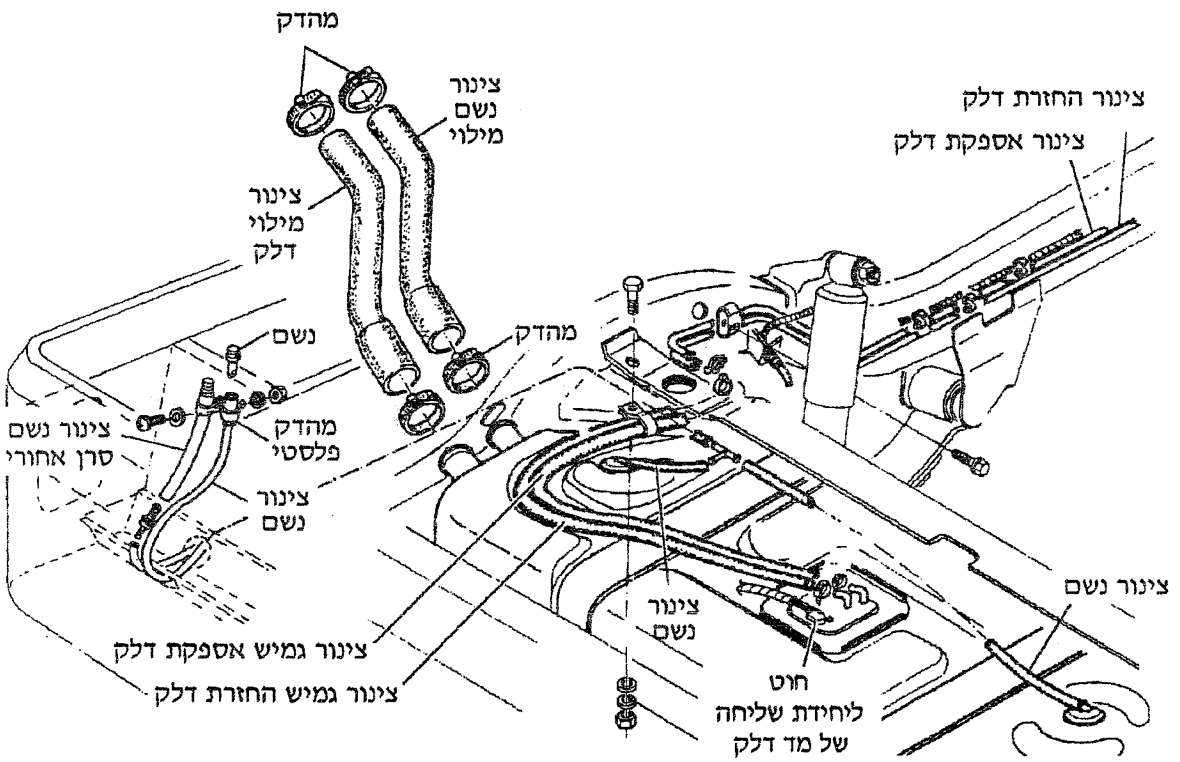
3) **<u>ניקוז מיכל הדלק</u>**

<u>זהירות</u>: אין לעשן בקרבת הרכב בעת טיפול במערכת הדלק. ודא שאין מקור אש גלויה בקרבת מערכת הדלק.

א) הסר מכסה מילוי דלק. בצע לפי סעיף "נוהל שחרור לחץ דלק".

ב) נתק כבל שלילי (-) מהמצבר.

ג) נקז דלק ממיכל הדלק באמצעות משאבת יניקה, דרך פתח מילוי דלק של המיכל.



ציור 7 - צנרת מיכל דלק

4) **<u>הסרת מיכל הדלק</u>**

<u>אזהרה</u>: המנע מעישון בקרבת הרכב בעת טיפול במערכת הדלק. ודא שאין מקור אש גלויה בקרבת מערכת הדלק.

א) נתק כבל שלילי (-) מהמצבר.

ב) הסר מכסה מילוי הדלק. נקז באמצעות משאבה את הדלק מהמיכל.

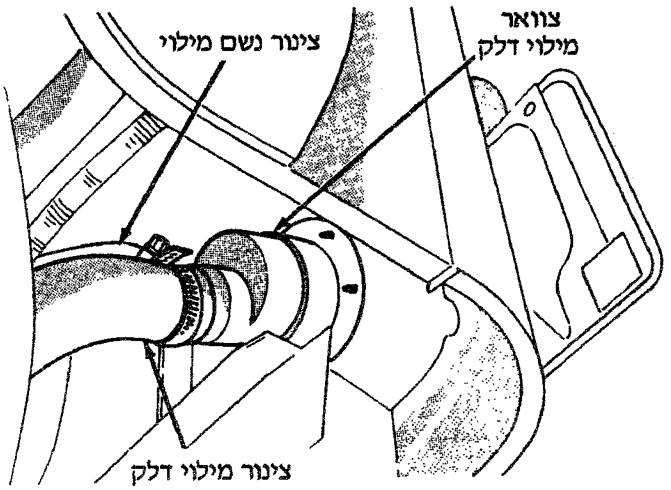
ג) הרם ותמוך את הרכב.

ד) נתק צינור מילוי דלק וצינור נשם המילוי מצוואר המילוי (ציורים 7, 8).

<u>זהירות</u>: עטוף בסמרטוטים את צינורות הדלק כדי לספוג דלק שניתז בעת הסרת מיכל הדלק.

ה) נתק צינורות נשם מיכל הדלק מצינור הנשם. נתק צינורות הספקה והחזרת דלק מהצנרת הקשיחה (ציור 7). מיכל הדלק ולוח מגן מיכל יוסרו כמכלל.

ו) מקם מגבה לתיבת הילוכים תחת מכלל מיכל הדלק/לוח מגן מיכל הדלק ובמרכזם.



ציור 8 - צוואר מילוי מיכל דלק

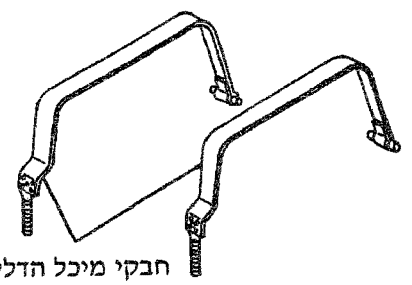
ז) הסר אומי האבטחה של מכלל מיכל הדלק/לוח מגן מיכל הדלק (ציור 9).

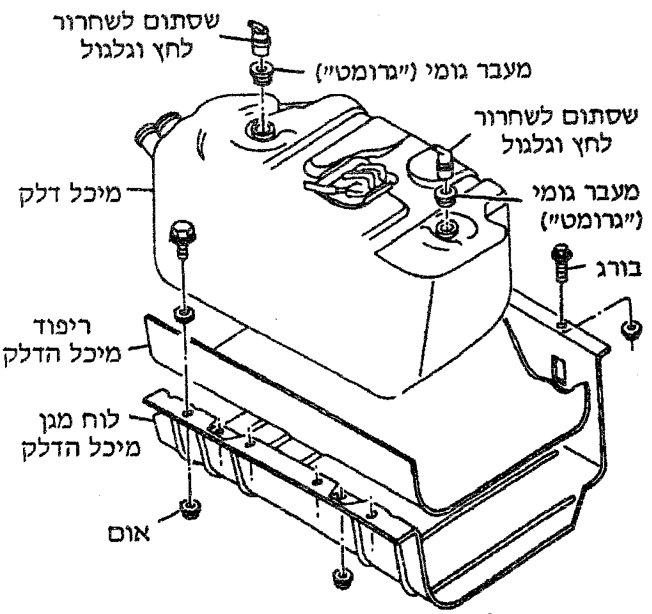
אל תשחרר את אומי חבקי מיכל הדלק.

ח) הורד מעט את מכלל מיכל הדלק/לוח מגן מיכל הדלק ונתק את חוטי יחידת שליחה של מד הדלק (ניתן לנתק את חוט החשמל דרך הפתח ברצפה האחורית של תא המטען, עיי הסרת המכסה).

ט) הנמך את מיכל הדלק על המגבה.

י) שחרר והסר אומי חבקי מיכל הדלק ונתק את מיכל הדלק מלוח מגן מיכל הדלק.





ציור 9 - הסרה/התקנת מיכל דלק

5) **<u>התקנת מיכל הדלק</u>**

א) מקם מיכל הדלק על לוח מגן מיכל הדלק. חבוק את המיכל עם החבקים, כאשר ברגי החבקים מורכבים דרך הקדחים בלוח מגן מיכל הדלק. הדק אומי החבקים למומנט של 7 N.m (65 in.lbs).

ב) הרם מיכל הדלק/לוח מגן מיכל הדלק עד אשר ניתן לחבר את חוטי מד הדלק למחבר הרתמה (ראה ח' לעיל).

ג) מקם סופית את מכלל מיכל הדלק/לוח מגן מיכל הדלק. הדק אומי האבטחה למומנט של 16 N.m (12 ft.lbs). הסר מגבה תיבת ההילוכים.

ד) חבר צינור מילוי הדלק וצינור הנשם לצוואר מיכל המילוי. הדק מהדקי הצינורות.

ה) חבר צינורית הנשם לצינור הנשם.

ו) חבר צינורית הספקת דלק לצינור האספקה וצינורית החזרת דלק לצינור ההחזרה. הדק מהדקי צינורות.

ז) הסר תמיכות והורד את הרכב.

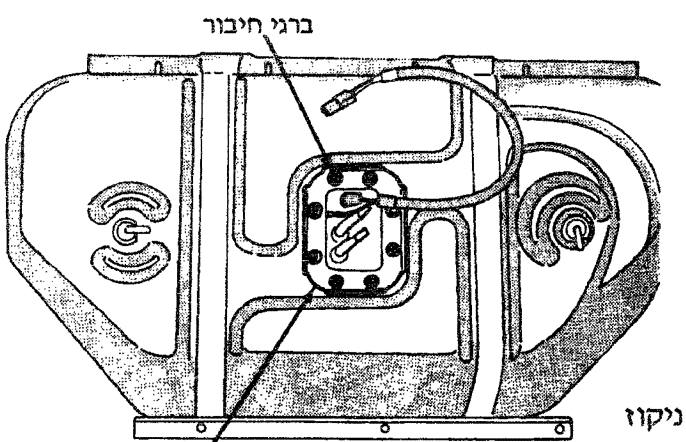
ח) מלא מיכל דלק. הרכב מכסה מיכל המילוי.

ט) חבר כבל שלילי (-) למצבר.

י) התנע מנוע ובדוק נזילות.

6) **<u>הסרת משאבת דלק/יחידת שליחה מד דלק</u>**

<u>זהירות</u>: המנע מעישון בקרבת הרכב בעת טיפול במערכת הדלק. ודא שאין מקור אש גלויה בקרבת מערכת הדלק.



ציור 10 - פרוק מכלול משאבת דלק/יחידת שליחה מד דלק

א) הסר כבל שלילי (-) מהמצבר.

ב) נקז מיכל הדלק כמפורט בסעיף ניקוז מיכל הדלק.

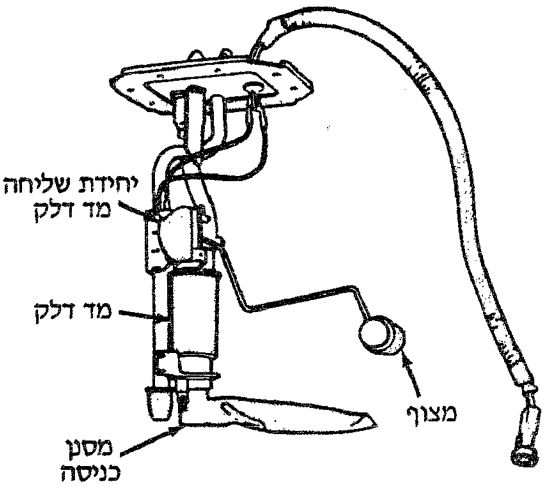
ג) שחרר והסר ארבעה ברגי פח, ברצפת תא הנוסעים, המחברים את מכסה פתח ביקורת מיכל הדלק.

ד) הסר את מכסה פתח ביקורת מיכל הדלק.

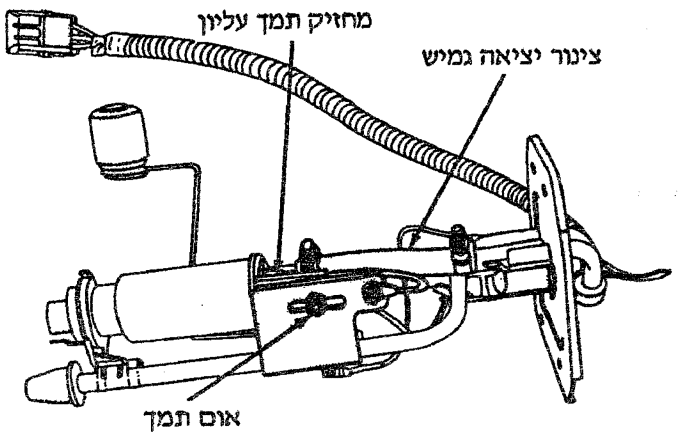
ה) הסר מכלול משאבת דלק/יחידת שליחה מד דלק.

ו) הסר ברגי אבטחה. הוצא מכלול משאבת דלק/מד דלק והאטם אל מחוץ למיכל הדלק. אין להשתמש באטם שימוש חוזר (ציור 10).

ז) הסר מסנן כניסה למשאבת הדלק. אין להשתמש במסנן זה שימוש חוזר.



ציור 11 - מכלול משאבת דלק/יחידת שליחה מד דלק



ציור 12 - פרוק/הרכבת משאבת דלק

7) **<u>פרוק מכלול משאבת דלק/יחידת שליחה מד דלק</u>**

א) הסר מסנן כניסה למשאבת הדלק (ציור 11). אין להשתמש במסנן זה שימוש חוזר. מחברי החוטים למנוע משאבת הדלק שונים בגודלם ולא ניתן לשנות את אופן חיבורם למחברים הנגדיים.

ב) נתק מחבר החוטים מהמשאבה.

ג) הסר צינור יציאה גמיש ממשאבת הדלק (ציור 12). החלף הצינור אם ניכרים עליו סימני שחיקה, שפשוף וכו'.

ד) הסר אום תמך עליון של משאבת הדלק (ציור 12) הסר משאבת הדלק.

ה) הסר החבק מפלדת אל חלד החובק את השרוול הגומי של משאבת הדלק.

8) **<u>הרכבת מכלול משאבת דלק/יחידת שליחה מד דלק</u>**

החלף מסנן הכניסה של משאבת הדלק בכל עת שמשאבת הדלק מוחלפת.

א) הנח תומך עליון של משאבת הדלק על החלק העליון של משאבת הדלק.

ב) מקם משאבת הדלק בתוך תמך התחתון. "החלק" בורג החף של התמך העליון דרך הקדח בתמך הצדדי של משאבת הדלק. הדק אום תמך עליון על משאבת הדלק.

ג) הרכב צינור יציאה חדש במשאבת הדלק ואבטח עם מהדקים חדשים.

ד) הרכב על שרוול הגומי של משאבת הדלק חבק מפלדת אל חלד.

ה) חבר מחבר החוטים למנוע משאבת הדלק.

ו) אם החלפת משאבת דלק חדשה, הכנס בלחץ תותב מתכת לתוך שרוול הגומי בתחתית המשאבה עד שייעצר.

ז) הרכב מסנן כניסה חדש למשאבת הדלק.

9) **<u>התקנת מכלול משאבת דלק/יחידת שליחה מד דלק ברכב</u>**

א) הרכב מסנן כניסה חדש במיכל הדלק.

ב) הרכב מכלול משאבת דלק/יחידת שליחה מד דלק ואטם חדש (האטם מורכב בין מיכל הדלק לבין המכלול). הדק ברגי החיבור למומנט של 2 N.m (18 in.lbs).

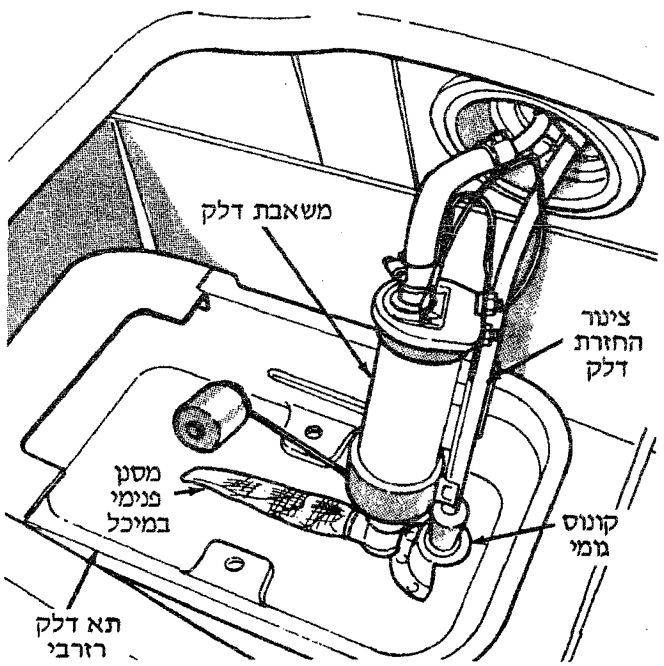
ג) מלא דלק במיכל הדלק. הרכב מכסה מיכל דלק.

ד) הרכב כבל שלילי (-) למצבר.

ה) התנע מנוע ובדוק דליפות.

10) **<u>תא דלק רזרבי במיכל הדלק</u>**

מיכל הדלק מצויד בתא דלק רזרבי (ציור 13). תא דלק זה מספק דלק לצינור הכניסה של משאבת הדלק. הדלק בתא הרזרבי מסופק בכל מצבי הנהיגה ובמיוחד, כאשר מפלס הדלק במיכל הוא נמוך. תא הדלק הרזרבי הינו שקוע במיכל הדלק שבתוכו נמצאת משאבת הדלק. צינור החזרת הדלק מתנקז לתא המשוקע הנ"ל במיכל הדלק. תא הדלק הרזרבי מבטיח שכניסת משאבת הדלק תהיה שקועה תמיד בדלק.



צינור 13 - תא דלק רזרבי במיכל הדלק

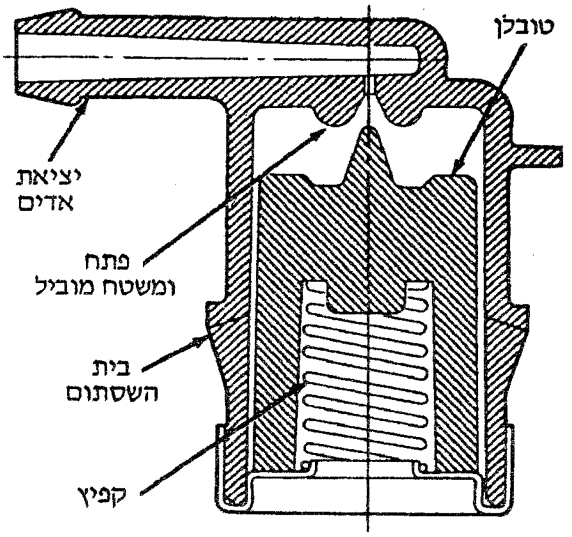
11) **<u>שסתום לשחרור לחץ וגלגול/התהפכות במיכל הדלק</u>**

מיכל הדלק מצויד בשני שסתומים לשחרור לחץ וגלגול. תפקיד השסתומים הוא:

- לשחרר לחצים ממיכל הדלק.
- למנוע זרימת דלק דרך צינורות נשם מיכל הרכב במקרה של גלגול/התהפכות הרכב.

השסתום מורכב מטובלן, קפיץ, פתח ומשטח מוביל (ציור 14). השסתום במצב

רגיל הוא פתוח ומאפשר מעבר אדי דלק לנשם. אם תחתית הטובלן באה במגע עם דלק הניתז במיכל בעת סיבוב הרכב, הטובלן מתיישב במשטח המוביל שבפתח ומונע מהדלק (הנוזלי) מלהגיע אל היציאה לפתח הנשם. במקרה של התהפכות הרכב, השסתום אף הוא מתהפך. במצב זה, הטובלן נלחץ כנגד המשטח המוביל ונמנעת זרימת דלק דרך פתח המיכל לתוך צינור נשם מיכל הדלק.



ציור 14 - תפעול שסתום שחרור לחץ

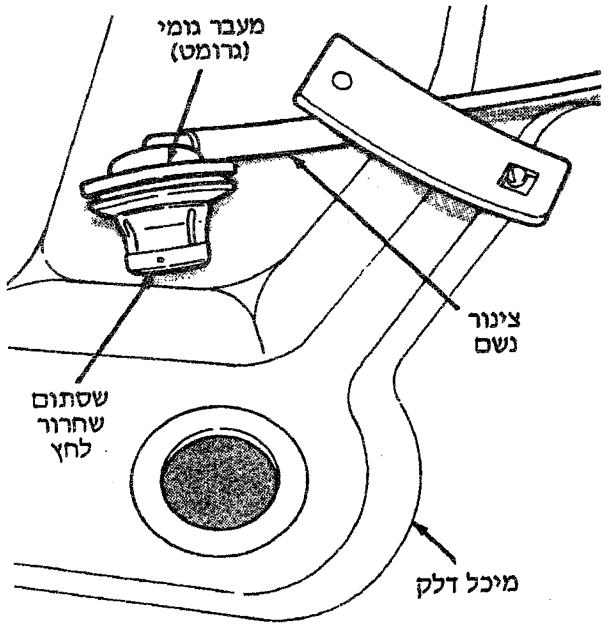
א) <u>הסרה</u>

(1) נתק כבל שלילי (-) במצבר.

(2) הסר מכסה מילוי הדלק ונקז מיכל הדלק, כמפורט בסעיף "ניקוז מיכל הדלק".

(3) הסר מיכל דלק כמפורט בסעיף "פרוק מיכל הדלק".

(4) שסתום ההתהפכות מורכב בתוך מעבר גומי ("גרומט"). הסר ע"י משיכת צד אחד כלפי מעלה והוצאת מעבר הגומי אל מחוץ למיכל (ציור 15).



ציור 15 - התקנת שסתום שחרור לחץ

ב) <u>התקנה</u>

(1) הכנס צד אחד של מעבר הגומי ("גרומט") לתוך הפתח במיכל הדלק. לחץ באצבעותיך בלבד והכנס השסתום/מעבר הגומי למקומם.

(2) הרכב מיכל דלק כמפורט בסעיף "הרכבת מיכל דלק".

(3) מלא דלק במיכל והרכב מכסה מיכל הדלק.

(4) חבר כבל שלילי (-) למצבר.

(5) התנע מנוע ובדוק נזילות.

ה. <u>דוושת מאיץ וכבל מאיץ</u>

1) **<u>מידע כללי</u>**

דוושת המאיץ מחוברת לזרוע המצערת ע"י כבל המאיץ. הכבל מוגן ע"י מעטפת פלסטית. הכבל מחובר לזרוע המצערת בלחיצה ולדוושת המאיץ ע"י מהדק המחובר לחלק העליון של זרוע הדוושה. לשוניות אבטחה מהדקות את המעטפת הפלסטית של הכבל ומהדקות את הכבל לקיר האש ולתמך כבל מאיץ.

2) **<u>הסרת דוושת מאיץ</u>**

א) על המהדק המחבר את כבל המאיץ והדוושה יש לשוניות אבטחה בצידי המהדק. לחץ על הלשוניות ומשוך המהדק קדימה. החלק כבל המאיץ מחוץ לפתח בצידה העליון של זרוע הדוושה.

ב) שחרר והסר ברגי חיבור בסיס דוושת המאיץ. הסר דוושת המאיץ (ציור 16).

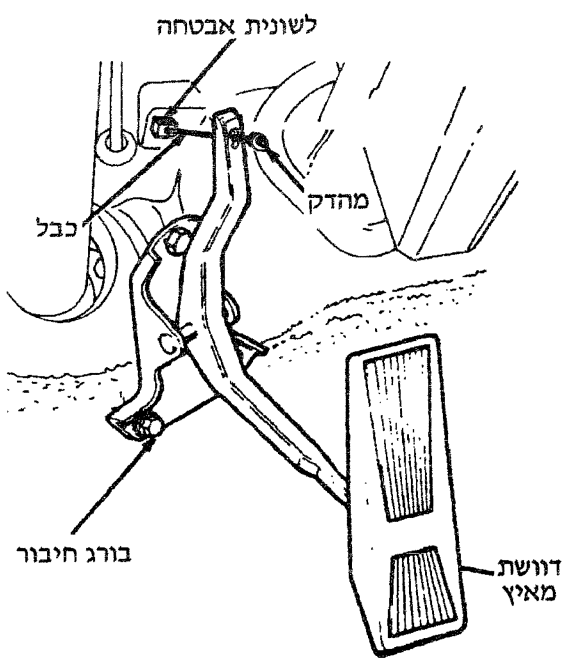
3) **<u>התקנת דוושת מאיץ</u>**

א) הנח דוושת המאיץ מעל פתחי האומים ברצפת הרכב. הרכב ברגי חיבור והדק למומנט של 4 N.m (36 in.lbs).

ב) החלק כבל המאיץ לתוך הפתח שבחלקו העליון של זרוע הדוושה. דחוף מהדק הכבל לתוך פתח זרוע הדוושה עד כניסתו למקומו.

4) **<u>הסרת כבל מאיץ</u>**

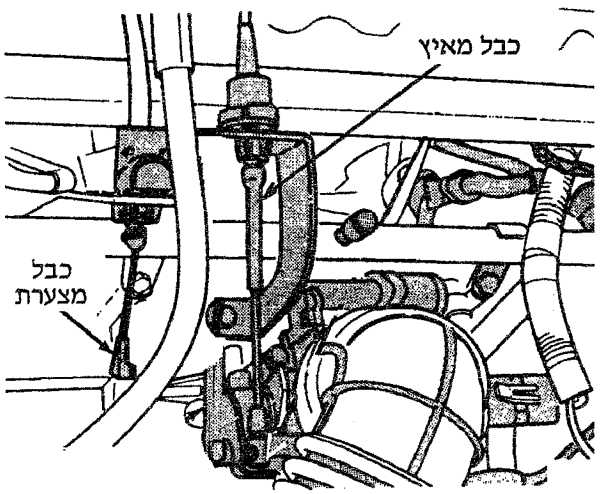
א) על המהדק המחבר את כבל המאיץ והדוושה ישנן לשוניות בצידו. לחץ על הלשוניות ומשוך המהדק כלפי חוץ. החלק כבל המאיץ אל מחוץ לפתח שבחלקה העליון של זרוע הדוושה.



ציור 16 - דוושת מאיץ

ב) כבל המאיץ מחובר לקיר האש עם לשוניות המתוברות למעטפת הכבל. הלשוניות ממוקמות מאחורי זרוע דוושת המאיץ. מצידו הפנימי של תא הנהג, לחץ על לשוניות האבטחה ודחוף הכבל דרך קיר האיש (ציור 16).

ג) בגוף המצערת, השתמש במברג עם להב ישר ונתק כבל המאיץ מזרוע המצערת.



ציור 17 - כבל מאיץ

ד) הסר כבל המאיץ מתמך כבל מאיץ ע"י לחיצת לשוניות האבטחה ודחיפת הכבל דרך הקדח בתמך. הסר כבל המאיץ (ציור 17).

5) <u>התקנת כבל מאיץ</u>

א) החלק הצד הלחוץ של כבל המאיץ דרך הקדח בתמך כבל המאיץ עד נעילת לשוניות האבטחה בתמך.

ב) תבר הקצה הלחוץ של הכבל ליתד הכדורי על מנוף המצערת.

ג) דחוף הקצה השני של הכבל דרך הפתח בקיר האש עד נעילת לשוניות האבטחה בקיר האש.

ד) מהצד הפנימי של תא הנהג, החלק כבל מאיץ לתוך הפתח, אשר בחלקה העליון של זרוע הדוושה. דחוף מהדק הכבל לתוך הפתח בזרוע הדוושה עד נעילתו במקומו.

ו. <u>הזרקת דלק רב נקודתית</u>

ראה חוברת הדרכה: "עקרונות, מבנה ופעולה".

4. <u>איתור תקלות</u>

ראה חוברת הדרכה: "עקרונות, מבנה ופעולה".

5. מומנטי הידוק

המכלל	מומנט הידוק
אומי תמך מחזיק דוושת מאיץ	4 N.m (36 in.lbs.)
חיישן טמפרטורת האוויר	28 N.m (21 ft.lbs.)
חיישן טמפרטורת מי הקירור	28 N.m (21 ft.lbs.)
ברגי חיבור בקר המנוע	1 N.m (9 in.lbs.)
ברגי מחבר 60 חיבורים	4 N.m (35 in.lbs.)
מהדק אבטחת מסנן דלק	12 N.m (106 in.lbs.)
ברגי חיבור משאבת דלק/יחידת שליחה מד דלק למיכל הדלק	2 N.m (18 in.lbs.)
אום צינור משאבת הדלק	25 N.m (18 ft.lbs.)
ברגי חיבור סעפת מרססי הדלק	27 N.m (20 ft.lbs.)
לוח מגן מיכל דלק	7 N.m (65 ft.lbs.)
אום הידוק מיכל הדלק	18 N.m (138 ft.lbs.)
ברגי תמך גוף המצערת	12 N.m (9 ft.lbs.)

פסקה 8

סעפות ומערכת הפליטה

התוכן

עמוד

1. מידע כללי 8-2

2. נתונים טכניים 8-2

3. טיפולים ואחזקה בסעפות ובמערכת הפליטה 8-3

א. הסרת מכלל סעפות פליטה ויניקה 8-3

ב. ניקוי ובדיקת הסעפות 8-4

ג. התקנת מכלל הסעפות על ראש המנוע 8-4

ד. צנרת פליטה ודוד עמם 8-5

4. איתור תקלות 8-9

5. מומנטי הידוק 8-9

1. מידע כללי

א. תפקידה של מערכת הפליטה להוציא החוצה את פסולת השריפה מן הצילינדרים, בהתנגדות זרימה מינימלית.

מערכת הפליטה כוללת:

1) סעפת פליטה.

2) צינור פליטה קדמי.

3) דוד עמם.

4) צינור פליטה אחורי.

מערכת הפליטה חייבת להיות מורכבת ומכוונת בצורה נכונה על מנת למנוע מאמצים, דליפות ומגע עם גוף הרכב.

בעת בדיקת מערכת הפליטה תשומת לב מיוחדת יש להפנות לבדיקת סדקים, חיבורים חופשיים, ברגים ותבריגים פגומים, נזקי חלודה, מתלי מתכת שבורים, או מתלי גומי קרועים. החלף כל חלק שניזוק בצורה חמורה, אל תנסה לתקן.

ב. **מגיני חום**

מטרת מגיני החום להגן על הרכב ועל הסביבה מטמפרטורות גבוהות המתפתחות במערכת הפליטה עקב גזי הפליטה.

אל תפעיל את המנוע במהירויות סרק גבוהות זמן ממושך (מעבר לחמש דקות). בתנאי עבודה אלו מתפתחת טמפרטורה גבוהה מאוד במערכת הפליטה ותחתית הרכב.

ג. **מערכת היניקה**

מערכת היניקה כוללת בעיקרה את סעפת היניקה המורכבת על סעפת הפליטה (מסנן האוויר וצנרת האוויר ראה בפסקה "מערכת הדלק").

תפקידה של סעפת היניקה לספק אוויר לתאי השריפה באופן שווה לכל הצילינדרים.

2. נתונים טכניים

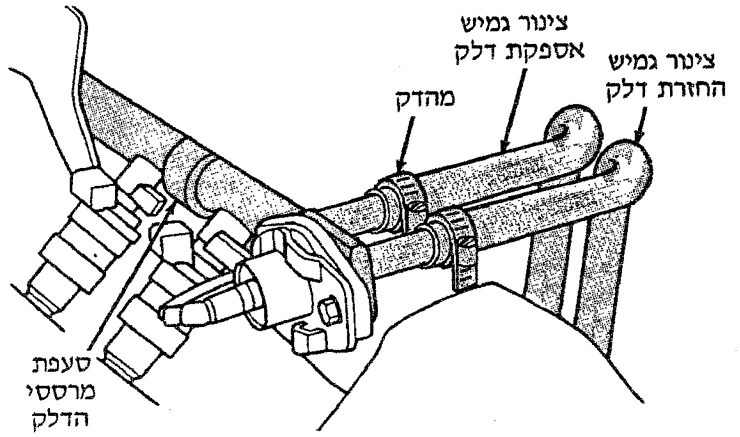
א)	צינור פליטה קדמי	קוטר 50.8 מ"מ ("2).
ב)	צינור פליטה אחורי	קוטר 57.2 מ"מ ("2¼)

3. טיפולים ואחזקה בסעפות ובמערכת הפליטה

א. הסרת מכלל סעפות פליטה ויניקה

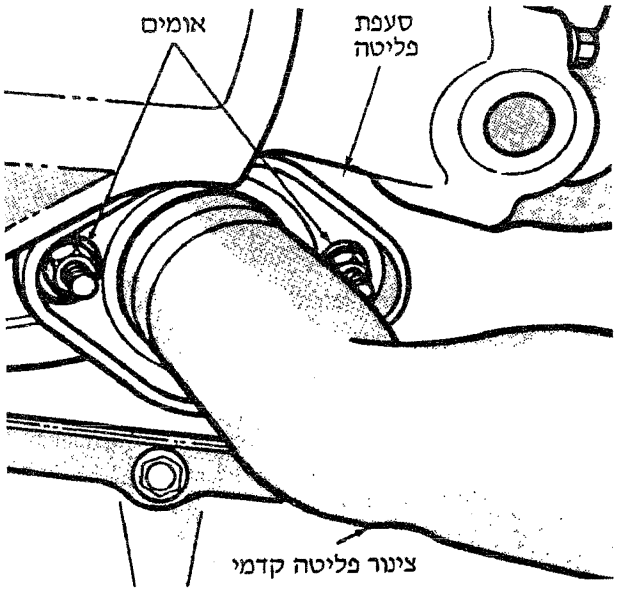
הערה: הסרה והתקנה של סעפות הפליטה והיניקה חייבת להתבצע יחד.

1) נתק את הכבל השלילי (-) מהמצבר.
2) שחרר תבק ברך צינור מסנן אוויר המתחבר לבית המצערת.
3) שחרר את צינורות מערכת האוורור והנשם של אגן השמן.



ציור 1 - קווי אספקה והחזרת דלק

4) שחרר צינור יניקת אוויר למסנן אוויר בחיבורו למסיכה קדמית.
5) הסר בית מסנן האוויר ע"י שחרור בורג החבק.
6) נתק את כבל המצערת מבית המצערת ומהתמך.
7) נתק כל מתברי החשמל בסעפת היניקה.
8) שחרר מתברי צינורות ואקום של חיישן ה- MAP ושל מנוע ואקום דלתית אוויר (מערכת האוורור).
9) שחרר והסר את מחבר הוואקום של צינור מגבר הבלם מסעפת היניקה.
10) נתק והסר את צינורות הספקה והחזרה של הדלק מסעפת המרססים (ראה פסקה "מערכת הדלק") (ציור 1).
11) שחרר מתח רצועת ההנעה (ראה פסקה "מערכת הקירור").
12) שחרר והסר משאבת הגה כוח ותמך המשאבה מסעפת היניקה והנח אותם בצד.



ציור 2 - אומי חיבור צינור פליטה קדמי לסעפת הפליטה

13) הצב כלי לניקוז השמן מתחת לרכב באזור חיבור המשאבה לצינורית מיכל השמן.
14) הסר סעפת מרססים ומרססים (ראה פסקה "מערכת הדלק").
15) הרם ותמוך את הרכב.
16) סוך, או רסס את אומי ברגי החף המחברים את צינור הפליטה הקדמי לסעפת הפליטה בשמן חודר. המתן כחמש דקות לחדירת השמן (ציור 2).
17) נתק צינור הפליטה הקדמי מאוגן סעפת הפליטה (ראה הסרת צינור פליטה קדמי).
18) הסר את התמיכות והורד את הרכב.
19) שחרר והסר את הברגים/האומים המחברים את סעפות היניקה והפליטה לראש המנוע. הסר סעפות היניקה והפליטה.

ב. ניקוי ובדיקת הסעפות

נקה את משטחי האטימה של ראש המנוע והסעפות משאריות חומרי האטימה. נקה את הסעפות (במידה והסעפות המקוריות יורכבו) בתמיסת ניקוי תוך שימת דגש על אי שימוש בחומרים דליקים וייבש באוויר דחוס.

בדוק הסעפות לסדקים, שברים ועיוותים.

אם הינך מחליף את הסעפות המקוריות, דאג להעביר את כל המחברים וכו' לסעפות החילופיות.

ג. התקנת מכלל הסעפות על ראש המנוע

1) התקן אטם חדש לסעפת היניקה/הפליטה על פיני המיקום בראש המנוע.
2) מקם את סעפת הפליטה על ראש המנוע, התקן ערכת חיבור מס' 3 (ציור 3), הברג והדק את הבורג ידנית.
3) התקן את סעפת היניקה על פיני המיקום בראש המנוע (ציור 3).
4) התקן ערכות חיבור מס' 1, 2, 4, 5, 8, 9, 10 ו-11 (דיסקיות וברגים - ציור 3), הברג והדק את הברגים ידנית.
5) התקן ערכות חיבור מס' 6 ו-7 (מרווחים, דיסקיות ואומים - ציור 3), הברג והדק את האומים ידנית.
6) הדק את הברגים/האומים כמפורט להלן: ערכות חיבור מס' 1-5 הדק למומנט של 3 N.m (24 ft.lbs).

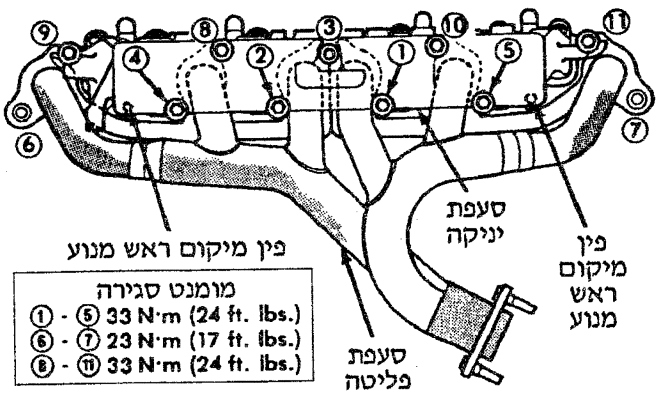
   ערכות חיבור מס' 6 ו-7 הדק למומנט של 23 N.m (17 ft.lbs).

   ערכות חיבור מס' 8-11 הדק למומנט של 33 N.m (24 ft.lbs).
7) התקן סעפת המרססים והמרססים (ראה פסקה "מערכת הדלק").
8) התקן תמך משאבת הגה כוח לסעפת היניקה ומשאבת הגה כוח.
9) מתח רצועת ההנעה (ראה פרק "מערכת הקירור").
10) חבר צינורות הספקה והחזרה של הדלק לסעפת המרססים.

11) חבר את מחבר הוואקום של צינור מגבר הבלם לסעפת היניקה.

12) חבר מחברי צינורות הוואקום של חיישן MAP ושל מנוע ואקום דלתית אוויר (מערכת האוורור)

13) חבר את צינורות מערכת האוורור והנשם של אגן השמן.



ציור 3 - סעפות יניקה ופליטה - הידוק ברגים/אומים

14) חבר כל מחברי החשמל לסעפת היניקה.

15) חבר את כבל המצערת לתמך ולבית המצערת.

16) החזר את מסנן האוויר למקומו וסגור את החבק.

17) חבר את ברך צינור מסנן אוויר לבית המצערת ולמתאם והדק את החבקים, כולל חיבור צינור יניקה למסיכה קדמית.

18) הרם ותמוך את הרכב.

19) חבר את אוגן צינור הפליטה הקדמי לאגן סעפת היניקה והדק אומי ברגי החף למומנט של 27 N.m (20 ft.lbs).

20) הסר את התמיכות והורד את הרכב.

21) חבר את הכבל השלילי (-) למצבר.

22) התנע את המנוע ובדוק את המערכת לדליפות.

ד. <u>צנרת פליטה ודוד עמם (ציור מס' 4)</u>

1) <u>הסרת צינור פליטה קדמי</u>

א) הרם ותמוך את הרכב.

ב) סוך, או רסס את אומי ברגי החף המחברים את צינור הפליטה הקדמי לסעפת הפליטה בשמן חודר. המתן כחמש דקות לחדירת השמן (ציור 2).

ג) שחרר והסר את אומי ברגי החף של אוגן צינור הפליטה הקדמי לאגן סעפת הפליטה, השלך טבעת אטימה צינור פליטה קדמי.

ד) שחרר והסר את אומי המהדק U בחבור הקדמי של דוד העמם, הסר המהדק U.

ה) תמוך את צינור הפליטה הקדמי, שחרר והסר את אומי המהדק U המחבר את צינור הפליטה הקדמי למותאם חיבור תמך מתכת.

ו) נתק את צינור הפליטה הקדמי מדוד העמם והורד את צינור הפליטה הקדמי יחד עם מגן החום מהרכב. שחרר והסר את אומי המהדקים U המחברים את מגן החום לצינור הפליטה הקדמי.

ז) הסר מגן החום.

<u>הערה</u>: בהחלפת חלקי מערכת הפליטה חשוב להקפיד על שימוש בחלפים מקוריים, או שווי ערך להשגת התאמה טובה ורמת רעש סבירה.

2) **<u>התקנת צינור פליטה קדמי</u>**

א) התקן את מגן החום על צינור הפליטה הקדמי. הדק את אומי מהדק U למומנט של 27 N.m (20 ft.lbs).

ב) חבר את צינור הפליטה הקדמי לדוד העמם והרכב מהדק U, אל תהדק את האומים בשלב זה.

ג) הרכב טבעת אטימה חדשה וחבר את אוגן צינור הפליטה הקדמי לאוגן סעפת היניקה והדק אומי ברגי החף למומנט של 27 N.m (20 ft.lbs).

ד) חבר את צינור הפליטה הקדמי למתאם חיבור תמך המתכת באמצעות מהדק U, הדק את האומים למומנט של 31 N.m (23 ft.lbs).

ה) חזור והדק את אומי מהדקי U המחברים את דוד העמם לצינור הפליטה הקדמי למומנט של 27 N.m (20 ft.lbs).

ו) הסר את התמיכות והורד את הרכב.

ז) התנע את המנוע ובדוק את מערכת הפליטה לדליפות, או מגע עם חלקי הרכב, תקן לפי הצורך.

3) **<u>הסרת דוד עמם ומתלים</u>**

א) הרם ותמוך הרכב בחלקו האחורי, על קורות האורך של השלדה. אפשר לסרן האחורי להתלות חופשי.

ב) שחרר אומי המהדק U בחבור הקדמי של דוד העמם ואחר כך את אומי המהדק U בחבור האחורי.

ג) נתק גומיות מתלה בחיבור לדוד העמם.

ד) נתק את דוד העמם מצינור הפליטה הקדמי וצינור הפליטה האחורי והורד את דוד העמם.

ה) נתק את גומיות המתלה ממתלה אחורי לדוד עמם.

ו) שחרר והסר את הלולבים המחברים את מתלה אחורי דוד עמם, דיסקיות קפיציות, דיסקיות אומים ומתלה אחורי.

ז) שחרר והסר את הלולבים המחברים את מתאם מתלה אחורי דוד עמם לרצפת הרכב. הסר דיסקיות, אומים ומתאם מתלה אחורי דוד עמם.

4) **<u>התקנת דוד עמם ומתלים</u>**

א) חבר את מתאם מתלה אחורי דוד עמם לרצפת הרכב באמצעות הלולבים, דיסקיות שטוחות, דיסקיות קפיציות ואומים. הדק את האומים למומנט של 11 N.m (8 ft.lbs).

ב) חבר את מתלה אחורי דוד עמם למתאם מתלה אחורי באמצעות לולבים, דיסקיות שטוחות, ואומים. הדק את האומים למומנט של 23 N.m (17 ft.lbs).

ג) חבר גומיות המתלה למתלה אחורי.

ד) חבר את דוד העמם לצינור הפליטה הקדמי ולצינור הפליטה האחורי.

ה) חבר את דוד העמם לגומיות המתלה.

ו) הרכב את מהדקי U והדק את האומים למומנט של 23 N.m (17 ft.lbs).

ז) הסר את התמיכות והורד את הרכב.

ח) התנע את המנוע ובדוק את מערכת הפליטה לדליפות, או מגע עם חלקי הרכב, תקן לפי הצורך.

5) **<u>הסרת צינור פליטה אחורי</u>**

א) הרם ותמוך הרכב בחלקו האחורי, על קורות האורך של השלדה. אפשר לסרן האחורי להתלות חופשי.

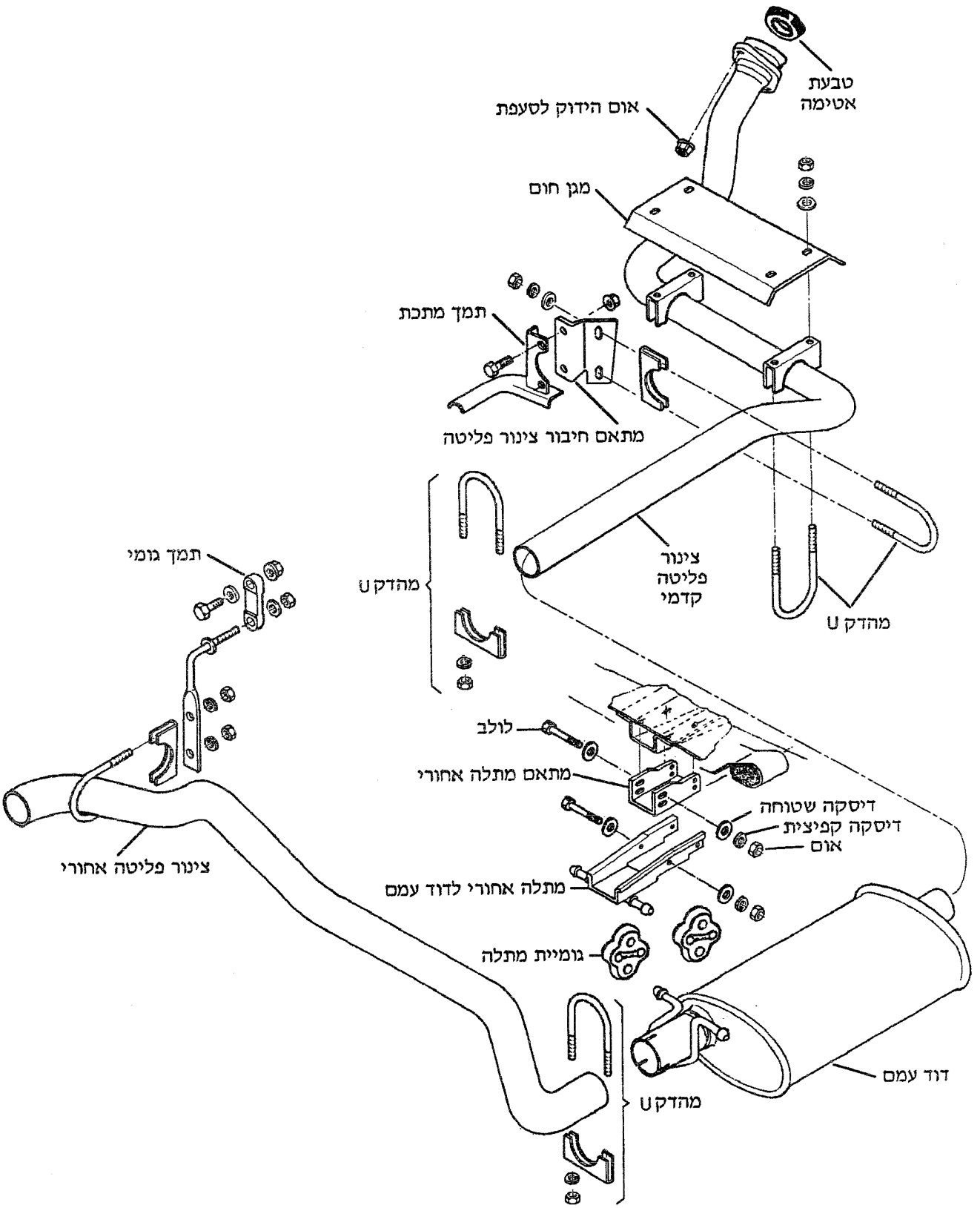
ב) שחרר והסר את אומי המהדק U בחבור האחורי של דוד העמם, הסר המהדק U.

ג) תמוך צינור פליטה אחורי ושחרר את האום המחברת את צינור הפליטה האחורי למתלה הגומי בקצה החיצוני.

ד) נתק צינור פליטה אחורי מדוד העמם והורד מהרכב צינור פליטה אחורי.

ה) בדוק תמך הגומי לפגמים, החלף במידה והוא פגום.

<u>הערה</u>: בהחלפת חלקי מערכת הפליטה חשוב להקפיד על שימוש בחלפים מקוריים, או שווי ערך להשגת התאמה טובה ורמת רעש סבירה.



ציור 4 - צנרת פליטה ודוד עמם

6) **<u>התקנת צינור פליטה אחורי</u>**

א) חבר צינור פליטה אחורי לדוד העמם והרכב את מהדק U, אל תהדק את האומים בשלב זה.

ב) חבר את צינור הפליטה האחורי לתמך הגומי והדק את האום.

ג) חזור והדק את אומי מהדקי U המחברים את דוד העמם לצינור הפליטה האחורי למומנט של 23 N.m (17 ft.lbs).

ד) הסר את התמיכות והורד את הרכב.

ה) התנע את המנוע ובדוק את מערכת הפליטה לדליפות, או מגע עם חלקי הרכב, תקן לפי הצורך.

4. <u>איתור תקלות</u>

תקלה	גורם אפשרי	טיפול
א. מערכת פליטה רועשת	1) דליפה בחיבורי צינור הפליטה. 2) דוד עמם שרוף, או פתוח. 3) צינור פליטה שרוף, או חלוד. 4) דליפה בחבור צינור וסעפת פליטה. 5) סדק, או שבר בסעפת הפליטה. 6) דליפה בין סעפת הפליטה וראש המנוע. 7) חסימה בדוד העמם, או בצינור הפליטה.	1) הדק חבקים בחיבורים. 2) בדוק והחלף דוד. 3) בדוק והחלף צינור פליטה. 4) הדק את האומים למומנט של 31 N.m (23 ft.lbs). 5) החלף סעפת פליטה. 6) החלף אטם לסעפת. 7) הוצא חסימה, או החלף חלק כנדרש.
ב. דליפת גזי פליטה	1) דליפה בחיבורי צינור הפליטה. 2) אטמים פגומים, או מותקנים בצורה לא נכונה.	1) הדק חבקי U בחיבורים דולפים למומנט של 27 N.m (20 ft.lbs). 2) החלף אטמים לפי הדרוש.

5. <u>מומנטי הידוק</u>

מרכיב	מומנט
אום חיבור צינור פליטה קדמי לסעפת	31 N.m (23 ft.lbs)
אומי חיבור סעפות קיצוניות	23 N.m (17 ft.lbs)
אומי חיבור סעפות פנימיות	33 N.m (24 ft.lbs)
ברגי חיבור סעפות מרכזיים	33 N.m (24 ft.lbs)
מהדקי U	23 N.m (17 ft.lbs)

פסקה 9

מערכת הקירור

התוכן

עמוד

1. מידע כללי 9-2

א. תפקיד המערכת 9-2
ב. מערכת קירור מי המנוע 9-2
ג. מערכת קירור שמן המנוע 9-6

2. נתונים טכניים 9-6

3. טיפולים ואחזקה במערכת קירור מי המנוע 9-7

א. בדיקת משאבת המים 9-7
ב. תרמוסטט 9-10
ג. נוהלי בדיקת מפלס נוזל הקירור 9-11
ד. ריקון מערכת הקירור 9-12
ה. מילוי מערכת הקירור 9-13
ו. בדיקה ושטיפה בכוון מנוגד לזרימת נוזל הקירור 9-13
ז. בדיקת נזילות במערכת הקירור 9-14
ח. מכסה רדיאטור 9-17
ט. רדיאטור (מצנן) 9-18
י. צינורות מערכת הקירור 9-20
יא. המאוורר 9-21

4. טיפולים ואחזקה במערכת קירור שמן המנוע 9-22

א. צינורות אספקה והחזרה, קירור שמן המנוע 9-22
ב. מצנן קירור שמן מנוע נוסף 9-24

5. אבחון ואיתור תקלות 9-25

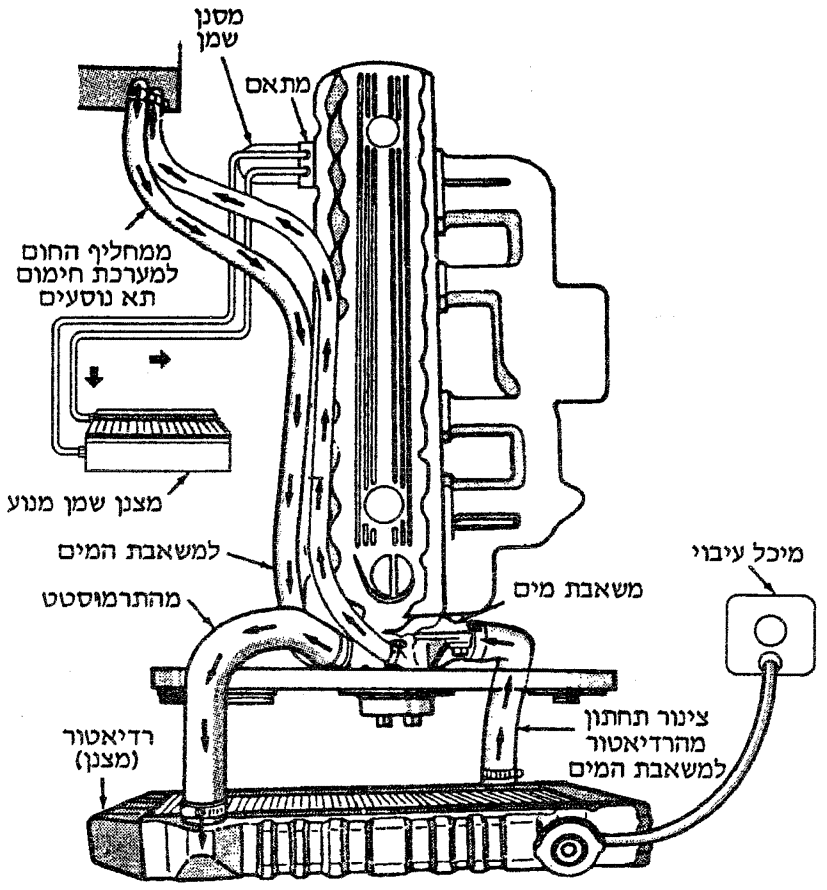
א. אבחון מוקדם לחימום יתר 9-25
ב. אבחון התופעה והטיפול הנדרש 9-27
ג. איתור תקלות כלליות 9-28
ד. איתור תקלות ברצועת הנעה שטוחה 9-31

6. מומנטי הידוק 9-33

1. מידע כללי

א. תפקיד המערכת

מערכת הקירור מווסתת את טמפרטורת העבודה של המנוע. היא מאפשרת למנוע להגיע לטמפרטורת העבודה הנורמלית מהר ככל האפשר, לשמור על טמפרטורה זאת ולמנוע חימום יתר. מערכת הקירור מאפשרת את חימום תא הנוסעים. מערכת קירור מי המנוע נמצאת תחת לחץ ומשאבת מים צנטריפוגלית מסחררת את המים דרך המערכת.

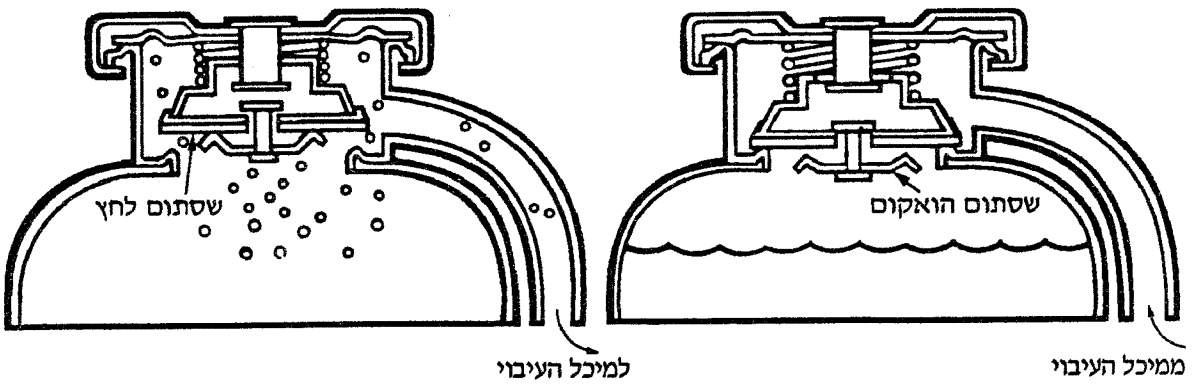


ציור 1 - זרימת מערכת הקירור

מערכת הקירור ברכב מורכבת משתי תתי מערכות קירור שתפקיד כל אחת מהן לצנן את אחד משני סוגי הנוזל הנמצאים בשימוש במנוע הרכב.
ראה זרימת מערכת הקירור ציור 1.

ב. מערכת קירור מי המנוע (ציור 1)

מערכת קירור מי המנוע מורכבת מהמצנן הראשי, מיכל עיבוי, משאבת המים, בית התרמוסטט, תרמוסטט, מאוורר, כונס אוויר, צינורות גמישים וקשיחים, מחברים, רצועה וגלגליות הנעה.
מי קירור המנוע מבוססים על נוזל נגד קפיאה. מערכת הקירור הינה סגורה ועובדת, הודות למכסה המצנן, בלחץ של 16 P.S.I. המעלה את יעילות הקירור וטמפרטורת הרתיחה של הנוזל.

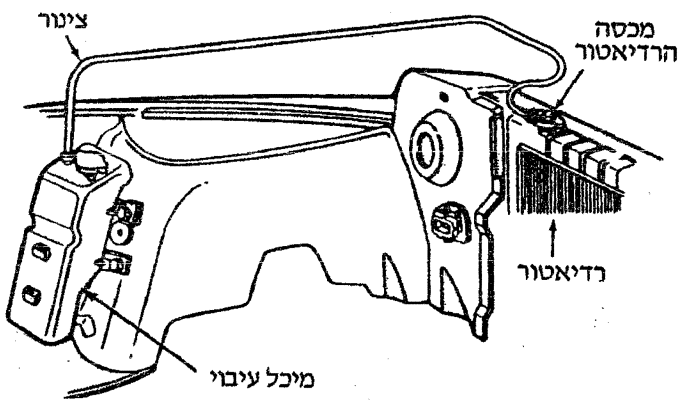


ציור מס' 2 - מכסה מצנן במצבי לחץ ואקום

שסתום הלחץ שבמכסה הלחץ מאפשר לנוזל הקירור להתפשט ולמלא את מיכל העיבוי מבלי לקבל לחץ יתר במערכת. אוויר או אדים במערכת מאולצים לעבור למיכל העיבוי ומשם להשתחרר לאטמוספירה. כשהמערכת מתקררת נוצר ואקום הגורם ליניקת נוזל קירור ממיכל העיבוי דרך שסתום הוואקום שבמכסה הלחץ למצנן הראשי (ציור 2).

1) **<u>המצנן הראשי</u>**

המצנן מורכב אנכית בקדמת המנוע ובנוי ממיכל עליון, מיכל תחתון וביניהם קרב המצנן. מכסה המצנן מורכב על המיכל העליון. מצוואר פית מילוי המצנן יוצא צינור עודפים אל מיכל העיבוי. על בית התרמוסטט מורכב חיישן טמפרטורת נוזל הקירור, בתחתית המיכל התחתון מחובר ברז ריקון המים.



ציור 3 - מערכת קירור רזרבית

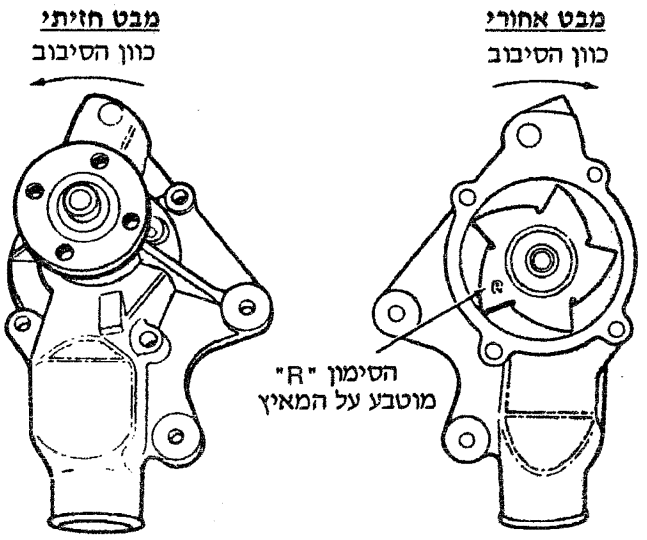
2) **<u>מיכל העיבוי (מערכת קירור רזרבית)</u>**

מיכל העיבוי משמש לקליטת אדי מים מהמצנן הראשי המתעבים במיכל העיבוי ובכך לשמור על כמות המים במערכת הקירור. מיכל העיבוי סגור במכסה רגיל. המערכת עובדת בשילוב עם מכסה הלחץ של הרדיאטור כדי לנצל את ההתפשטות וההתכווצות התרמית של נוזל הקירור, במטרה "לשמור" על נוזל קירור ללא אוויר כלוא בתוכו. המערכת מספקת חלל עבור ההתפשטות וההתכווצות ומספקת שיטה יעילה ובטוחה לבדיקת מפלס נוזל הקירור והתאמת המפלס בלחץ אטמוספרי ללא פתיחת מכסה הלחץ של הרדיאטור. כמו כן, מספקת מערכת זאת

כמות "רזרבית" של נוזל קירור כדי לכסות אובדני דליפה, התעבות ורתיחה. המערכת הרזרבית מורכבת בעיקרה ממכסה הלחץ של הרדיאטור, צינור עודפים ומיכל פלסטי (מיכל עיבוי) לנוזל קירור (ציור 3).

3) **<u>משאבת המים</u>**

משאבת המים הצנטריפוגלית מסחררת את נוזל הקירור דרך סעפת המים, המעברים, סעפת היניקה, הרדיאטור, צינורות מערכת הקירור ומחליף החום למערכת חימום תא הנוסעים. משאבת המים מונעת ע"י גל הארכובה של המנוע באמצעות רצועה שטוחה משוננת.



ציור 4 - משאבת מים הסובבת נגד כוון השעון

מאיץ משאבת המים (האימפלר) מורכב בלחץ על חלקו האחורי של הגל, אשר סובב על המיסבים, המורכבים בלחץ בבית המשאבה. בבית המשאבה יש קדח המאפשר יציאת עודפי מים. מחזירי השמן של משאבת המים משומנים באמצעות תומר מונע קיפאון, אשר נמצא בנוזל הקירור. אין צורך בחומר שימון נוסף.

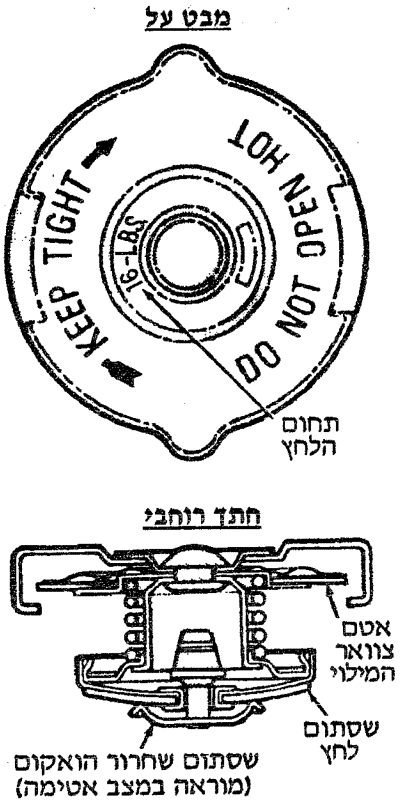
<u>זהירות</u>: המנוע מצויד במשאבת מים עם כוון סיבוב מנוגד (נגד כוון השעון) ובמכלול מאוורר ויסקוזי. הסימון "R" מוטבע על המכסה של המאוורר ועל הצד הפנימי של המאוורר. כמו כן, מוטבע הסימון "R" על חלקו האחורי של מאיץ המשאבה (ציור 4).

4) **<u>התרמוסטט</u>**

התרמוסטט מותקן בבית התרמוסטט ותפקידו לווסת ולבקר את טמפ' מי הקירור שבמערכת בעת שהמנוע פועל. כמו כן להביא לחימום מהיר של מי הקירור כשהמערכת קרה בהתנעת בוקר או לאחר דמום ממושך של המנוע.

כשטמפרטורת המים נמוכה מ: 90°C (195°F) שסתום התרמוסטט נסגר, זרימת המים אל המצנן חסומה והמים היוצאים מהמנוע זורמים דרך מעבר עוקף חזרה אל המשאבה. במצב זה טמפ' המים תעלה במהירות וכאשר הטמפ' תעלה מעל 90°C (195°F) יתחיל השסתום להיפתח ויאפשר זרימת מים דרך המצנן. בטמפרטורה של 103°C (217°F) יהיה התרמוסטט פתוח במלואו. בצורה זאת מושגת התחממות מהירה של המנוע עד טמפרטורת העבודה הנורמלית ובקרת טמפרטורה כללית.

חץ והסימון UP מוטבעים על האוגן הקדמי, בסמוך לניקוז האוויר. הסימון TORAD (לרדיאטור) מוטבעים על אחת מזרועות התרמוסטט. סימנים אלו מציינים את המיקום הנכון של התרמוסטט. אין להפעיל את המנוע ללא תרמוסטט, למעט בבדיקות. הפעלת מנוע ללא תרמוסטט תגרום להשגת טמפרטורת עבודה של המנוע כעבור זמן רב יותר, ביצועי מנוע לא מהימנים, הגדלת הפליטה והתעבות אדים בבית גל הארכובה, דבר העלול לגרום להיווצרות בוץ שמנוני.



ציור 5 - מכסה לחץ הרדיאטור

5) **<u>מכסה הלחץ של הרדיאטור (המצנן)</u>**

הרדיאטור מצוייד במכסה לחץ, אשר משחרר לחץ בתחום הלחצים של (12-16 PSI) 83-110kpa. נקודות שחרור הלחץ (PSI) מוטבעת על חלקו העליון של המכסה.

מערכת הקירור פועלת בלחץ העולה במקצת על הלחץ האטמוספרי. הדבר מתבטא בנקודת רתיחה גבוהה יותר, דבר המאפשר עלייה בכושר הקירור של הרדיאטור. המכסה (ציור 5) מכיל שסתום שחרור לחץ מופעל ע"י קפיץ.

המכסה נפתח כאשר לחץ המערכת מגיע לתחום השחרור של Kpa (110-83 (12-16 PSI), שסתום אוורור (ואקום) הממוקם במרכז המכסה מאפשר לכמות קטנה של נוזל קירור לזרום דרך המכסה, כאשר נוזל הקירור נמצא מתחת לטמפרטורת הרתיחה.

השסתום נסגר לחלוטין בהגיע המערכת לטמפרטורת הרתיחה. בעת התקררות נוזל הקירור, הוא מתכווץ ויוצר ואקום במערכת הקירור. הדבר גורם לפתיחת שסתום הוואקום ונוזל הקירור במיכל העיבוי נאסף דרך צינור החיבור אל הרדיאטור. אטם גומי אוטם את צוואר המילוי ברדיאטור כדי לשמור את הוואקום בעת התקררות נוזל הקירור ולמנוע דליפות בהיות המערכת בלחץ.

6) **נוזל הקירור**

נוזל הקירור זורם במנוע וקולט את החום שמתפתח בעת פעולתו. נוזל הקירור מעביר את החום לרדיאטור ולמחליף החום, אשר מוסרים את החום אל אוויר הסביבה, הזורם דרך דפיות הרדיאטור ומחליף החום.

א) הרכב ותכונות נוזל הקירור

יחס הכמויות בתערובת בין מים לבין תאל"ק (חומר מונע קיפאון) מותנה במזג האוויר ובתנאי תפעול הרכב.

יחס התערובת המומלץ לרכב:

(1) בכל אזורי הארץ, פרט לאזורים הרגישים לקרה, יתאים ריכוז התמיסה לטמפ' מינימלית של -5°C ולצורך כך יש להוסיף תאל"ק לתמיסה בריכוז של 20% מקיבול מערכת הקירור.

(2) באזורים בהם צפויות טמפרטורת נמוכות במיוחד, יוכנס תאל"ק בריכוז שמבטיח את המערכת עד לטמפרטורה מינימלית של -15°C ולצורך כך יש להוסיף תאל"ק בריכוז של 30% מקיבול מערכת הקירור.

זהירות: לא ניתן למדוד באמצעים רגילים את ריכוז אתילן - גליקול בתערובת.

ריכוז גבוה של החומר יגרום לבעיות כמפורט בסעיף לעיל.

ג. **מערכת קירור שמן המנוע**

מערכת קירור שמן מנוע מורכבת ממצנן המותקן על המסכה הקדמית בחזית הרכב וצנרת קשיחה המחברת בין המצנן לבין המתאם למסנן שמן המנוע.

2. נתונים טכניים

מערכת הקירור הינה מערכת סגורה עם מיכל עיבוי.

א. **מצנן ראשי**

יצרן	CHRYSLER
סוג	צינוריות ודפיות קירור
שטח חזיתי	2,387 סמ"ר
נפח	10 ליטר
מכסה המצנן	שסתום פריקת לחץ 16 P.S.I, מחובר בשרשרת למכסה המנוע.
יחס בין מים לתאל"ק	ראה עמ' 9-6 לעיל.

ב. מיכל עיבוי	
חומר	פלסטי
נפח	0.9 ליטר
ג. מאוורר	
מספר כנפיים	5
קוטר	452 מ"מ
ד. משאבת מים	
סוג	משאבה צנטריפוגלית, מיסב עם סיכה תמידית
הנעת רצועות	רצועה נחשונית (שטוחה)
ה. כונס אוויר	
חומר	פלסטיק
ו. תרמוסטט	
טמפ' סגירה	90°C (195°F)
פתיחה מלאה	103°C (217°F)
ז. מצנן שמן מנוע נוסף	
תוצרת	SETRAB
דגם	720
סוג	צינוריות ודפיות קירור

3. טיפולים ואחזקה במערכת קירור מי המנוע

א. בדיקת משאבת המים

1) מאיץ משוחרר

אין לבזבז/לשפוך נוזל קירור. אם נוזל הקירור נקי ורוקן רק לצורך טיפול במערכת, רוקנו למיכל נקי והשתמש בו שוב לאחר הטיפול.

אזהרה: אין לפתוח את פקקי הניקוז בגוש הצילינדרים או לפתוח את מכסה הרדיאטור, כאשר המערכת חמה ונמצאת תחת לחץ. פגיעות וכוויות חמורות עלולות להתרחש עקב כך.

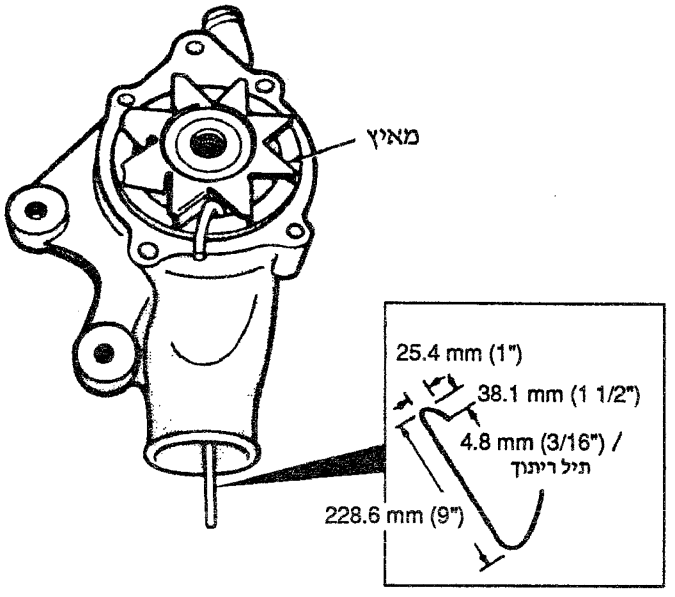
א) נקז את מערכת הקירור.

ב) הרפה את מתח הרצועה.

ג) נתק את צינור המים התחתון של הרדיאטור ממשאבת המים.

ד) הכן תיל מכופף כמפורט בציור 6 (ניתן להשתמש בתיל ריתוך או קולב).

ה) הכנס את התיל לתוך כניסת משאבת המים ונסה לאחוז את המאיץ בסובבך את להבי המאוורר. סובב את ציר משאבת הים באמצעות מפתח גביע המחובר לאום אוגן מתאם המאוורר. אם המאיץ חופשי וניתן למנוע את סיבובו באמצעות התיל המכופף, בעת סיבוב להבי המאוורר - משאבת המים פגומה. אם המאיץ מסתובב, המשאבה תקינה. חבר את הצינור והכנס נוזל קירור למערכת, או המשך בתיקונים.



ציור 6 - בחינת המאיץ

2) **<u>בדיקת הצרת פתח הכניסה</u>**

פעולת מחליף חום לא תקינה עלולה להיות תוצאה של גוש הסותם/מצר את פתח כניסת צינור החימום למשאבת המים. אל תבזבז נוזל קירור בר-שימוש. אם נוזל הקירור נקי ורוקן רק לצורך פעולות טיפול במערכת הקירור, רוקנו למיכל נקי לשם שימוש חוזר.

<u>אזהרה</u>: אין לפתוח את ברז ניקוז הרדיאטור כאשר המערכת חמה ונמצאת תחת לחץ. כוויות חמורות עלולות להתרחש כך.

א) רוקן כמות של נוזל קירור כדי להוריד את מפלס הנוזל אל מתחת לפתח כניסת צינור החימום במשאבת המים.

ב) הסר את צינור החימום.

ג) בדוק פתח הכניסה למציאת גורם הסתימה/הצרה.

הסר המשאבה מהמנוע לפני הסרת גורם ההצרה, כדי למנוע זיהום נוזל הקירור בשבבים וחומרי משקע מהמנוע, כמפורט בסעיף "הסרת משאבת מים".

3) **<u>הסרת המשאבה</u>**

מאיץ משאבת המים מורכב בתושבת לחץ על חלקו האחורי של גל המשאבה ומכלול המיסב. יש לטפל במשאבת המים כמכלל בלבד.

<u>אזהרה</u>: אין לפרק פקקי ניקוז בגוש הצילינדרים, או ברז ניקוז הרדיאטור, כאשר המערכת חמה ונמצאת תחת לחץ. כוויות חמורות עלולות להתרחש עקב כך.

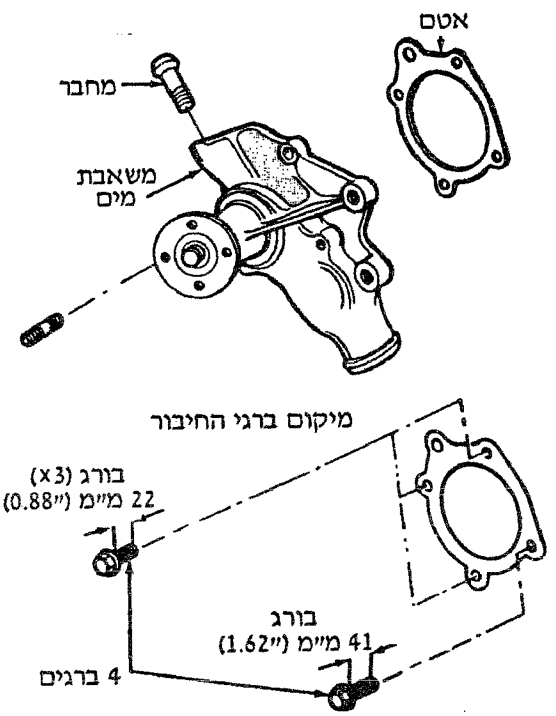
אין לבזבז נוזל קירור בר-שימוש. אם נוזל הקירור נקי ונוקז רק לצורך טיפול במערכת, רוקנו למיכל נקי לשם שימוש חוזר.

א) נתק כבל שליל (-) מהמצבר.

ב) נקז נוזל הקירור מהמערכת.

ג) נתק צינורות הרדיאטור וצינורות מחליף החום ממשאבת המים.

ד) שחרר (אך אל תסיר בינתיים) את ארבעת ברגי חיבור מתאם מאוורר לגלגלת.



ציור 7 - הסרה והתקנה של משאבת מים

<u>זהירות</u>: לפני הסרת המאוורר, הסר את רצועת ההנעה.

ה) הסר חגורת הנעה.

ו) הסר מחזיק הגה כוח מתומך במשאבת המים.

ז) הסר מכלול המאוורר וכונס אוויר רדיאטור.

<u>זהירות</u>: המנוע מצויד במשאבת מים עם כוון סיבוב מנוגד (נגד כוון השעון). האות "R" מוטבעת על חלקו האחורי של מאיץ משאבת המים. הרכבת משאבת מים מסוג לא נכון תגרום לחימום יתר של המנוע.

ח) הסר משאבת מים ואטם המשאבה (ציור 7).

4) <u>התקנת המשאבה</u>

א) נקה פני שטח האטימה. אם מורכבת משאבת המים המקורית, נקה משקעים וחלקיקים זרים. בחן פני שטח האטימה של משאבת המים וגוש הצילינדרים לסימני איכול, או פגימה עקב מיעור (קוויטציה).

ב) התקן אטם ומשאבת המים. האטם יותקן במצב יבש. הדק ברגי החיבור למומנט של 30 N.m (22 ft.lbs). סובב הגל ביד לוודא שהוא מסתובב חופשי וללא הפרעה.

ג) הרכב צינורות הרדיאטור וצינורות מחליף החום למשאבת המים.

ד) מקם מכלול המאוורר וכונס האוויר במקומו.

ה) הדק אומי החיבור של מתאם המאוורר למומנט של 27 N.m (20 ft.lbs).

ו) הדק ברגי החיבור של כונס האוויר למאוורר.

<u>זהירות</u>: בעת הרכבת הרצועה השטוחה המשוננת, יש להרכיבה כיאות. הרכבה לא נכונה תגרום לחימום יתר של המנוע עקב סיבוב משאבת המים בכוון הנגדי. הרכבת הרצועה כמפורט בתרשימי ההרכבה של החגורה (ציור 15).

ז) הרכב החגורה ומתח אותה למתח הרצוי.

ח) כוון בורג מתח חגורה למתח הרצוי.

ט) מלא נוזל קירור ובדוק נזילות. הסר מתג חיישן הטמפרטורה שבסעפת היניקה כדי לאפשר "בריחת" אוויר מגוש הצילינדרים. הרכב מתג חיישן טמפרטורה, כאשר המערכת מלאה.

י) חבר כבל שלילי (-) למצבר.

יא) הפעל מנוע, כאשר שסתום בקרת מחליף החום פתוח, עד פתיחת התרמוסטט, כדי לנקז האוויר ממערכת הקירור, בדוק מפלס נוזל והוסף במידת הצורך.

ב. <u>תרמוסטט</u>

הרכב מצויד במערכת לאיתור תקלות. אם בקר המנוע מאבחן טמפרטורה נמוכה של נוזל הקירור, הדבר יאובחן כתקלה. מספר התקלה לטמפרטורה נמוכה של נוזל הקירור הוא: 17, כמפורט בפסקה "מערכת דלק".

1) <u>הסרת התרמוסטט</u>

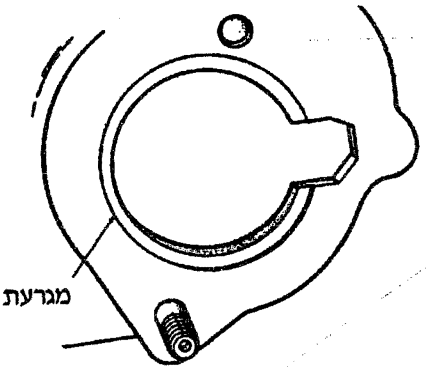
<u>אזהרה</u>: אין לשחרר את ברז הניקוז של הרדיאטור, כאשר המערכת חמה ותחת לחץ. כוויות חמורות עלולות להגרם עקב כך.

אין לבזבז נוזל קירור בר-שימוש חוזר. אם נוזל הקירור נקי ונוקז רק לצורך טיפול במערכת הקירור, רוקן אותו למיכל נקי לצורך שימוש חוזר.

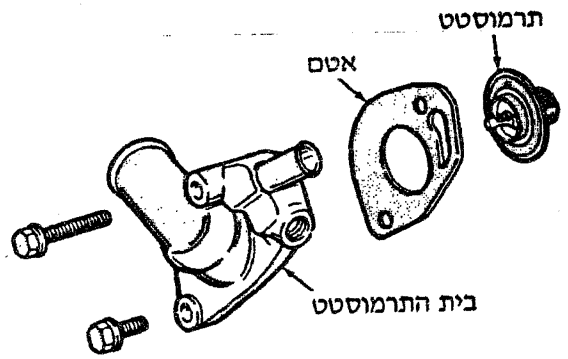
א) נקז נוזל קירור מהרדיאטור, עד אשר מפלס הנוזל יהיה מתחת לבית התרמוסטט.

ב) הסר את הצינור העליון ברדיאטור, בית התרמוסטט, אטם ותרמוסטט.

ג) נקה את פני משטח האטימה של האטם.



ציור 8 - מגרעת התרמוסטט



ציור 9 - הרכבת התרמוסטט

2) **<u>התקנת התרמוסטט</u>**

א) התקן את התרמוסטט באופן שהכדורית המוקפת בסליל קפיצי תפנה לכוון המנוע. התרמוסטט מסומן בסימון על האוגן החיצוני שלו, אשר מצביע על מיקום ההרכבה הנכון. שים לב למגרעת בראש הצילינדר (ציור 8). מקם התרמוסטט במגרעת כך שהחץ וחור הניקוז על האוגן החיצוני יפנו כלפי מעלה.

ב) הרכב אטם חדש ואת בית התרמוסטט.

<u>זהירות</u>: הידוק לא שווה של הברגים, או כאשר התרמוסטט לא מורכב כיאות במגרעת עלולים לסדוק את בית התרמוסטט.

ג) הדק ברגי בית התרמוסטט למומנט של 20 N.m (15 ft.lbs).

ד) הרכב הצינורות.

ה) ודא שברז הריקון של הרדיאטור סגור היטב. מלא את מערכת הקירור עד המפלס הנכון ובתערובת הנכונה של נוזל קירור.

ג. **<u>נוהלי בדיקת מפלס נוזל הקירור</u>**

בדוק מפלס נוזל במיכל העיבוי, כאשר המנוע בטמפרטורת העבודה.

מפלס נכון הוא בין הסימנים ADD (הוסף) ל- FULL (מלא) על המיכל.

1) **<u>טיפול במערכת</u>**

מומלץ להחליף את נוזל הקירור ולרוקן את מערכת הקירור בכל - 40,000 ק"מ, או 24 חודש לאחר תחילת השימוש ברכב (המוקדם מבין שניהם).

2) **<u>הוספת נוזל קירור</u>**

<u>אזהרה</u>: אין לפתוח מכסה הרדיאטור ולהוסיף נוזל קירור למערכת כאשר המנוע חם. הוסף נוזל רק כאשר המנוע קר.

הוספת המים תבוצע רק דרך מיכל העיבוי. פתיחת מכסה הרדיאטור תבוצע רק לצורך בדיקות, או לצורך מילוי המערכת לאחר טיפול.

פתיחת המכסה שלא לצורך תגרום לאבדן נוזל קירור ולחדירת אוויר למערכת, דבר, אשר עלול לגרום להתפתחות קורוזיה.

3) **<u>תוספים לנוזל הקירור</u>**

שמור על מפלס נכון של נוזל קירור המורכב מתערובת של תאל"ק + מים בריכוז נמוך של מלחים.

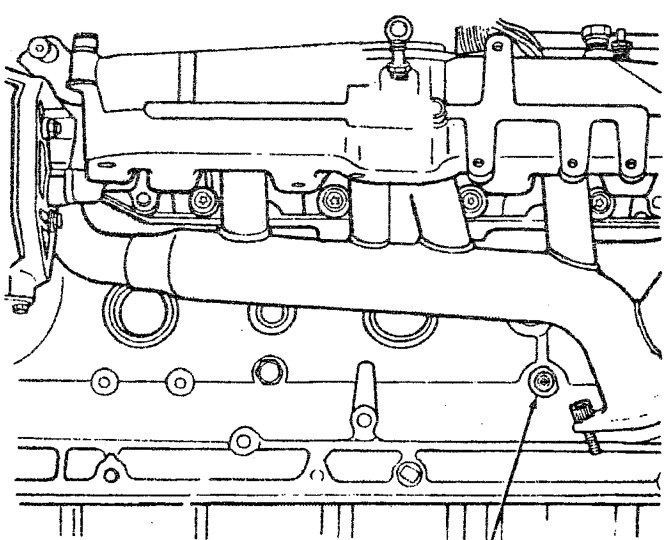
<u>זהירות</u>: אין להשתמש בתוספים לנוזל הקירור, אשר מתיימרים לשפר את קירור המנוע.

4) **<u>בדיקת מפלס הנוזל</u>**

מערכת הקירור היא מערכת סגורה ומתוכננת לשמור על מפלס הנוזל עד חלקו העליון של הרדיאטור. בדיקת המפלס תתבצע במיכל עיבוי, כאשר המים צריכים להגיע עד לקו המקסימום.

5) **<u>מפלס נוזל נמוך - אוורור</u>**

מפלס נוזל נמוך עלול לגרום לכדורית התרמוסטט לשהות בתוך אוויר במקום בתוך נוזל הקירור. דבר זה יגרום לפתיחה מאוחרת של התרמוסטט, כלומר, בטמפרטורה גבוהה יותר של נוזל הקירור. אוויר הלכוד בתוך המערכת יקטין את כמות נוזל הקירור שתסוחרר במחליף החום וכתוצאה - תפוקת חימום נמוכה.



ציור 10 - ניקוז נוזל הקירור

6) **<u>שחרור אוויר</u>**

בעת פעולת המנוע, האוויר הכלוא במערכת מצטבר מתחת למכסה הרדיאטור. בעת ההנעה והתפעול הבא של המנוע, ההתפשטות התרמית של נוזל הקירור תדחף את האוויר הכלוא אל מיכל העיבוי ומשם ישתחרר לאוויר האטמוספרי שבתוך המיכל. בעת דימום המנוע והתקררותו, נוזל הקירור המתכווץ יעבור ממיכל העיבוי אל הרדיאטור וימלא החלל שהיה כלוא בו האוויר.

ד. **<u>ריקון מערכת הקירור</u>**

<u>אזהרה</u>: אל תפרק פקקי הניקוז בגוש הצילינדרים, או תפתח את ברז הניקוז של הרדיאטור כאשר המערכת חמה ותחת לחץ. כוויות חמורות עלולות להגרם עקב כך.

אל תבזבז נוזל קירור בר-שימוש חוזר. אם נוזל הקירור נקי ורוקן רק לצורך טיפול במנוע, או במערכת הקירור, נקז נוזל הקירור למיכל נקי לצורך שימוש חוזר.

אל תסיר את מכסה הרדיאטור בעת ריקון נוזל הקירור ממיכל העיבוי. פתח את ברז הניקוז של הרדיאטור וכאשר מיכל העיבוי ריק, הסר את מכסה הרדיאטור, אין לנקז נוזל קירור מהמיכל אם לא מתעתדים למלא מחדש נוזל קירור במערכת.

1) נקז נוזל קירור מהמערכת ע"י פתיחת ברז הניקוז.

2) נקז נוזל קירור מהמנוע ע"י פירוק פקק הניקוז, או ע"י פירוק חיישן טמפרטורת נוזל הקירור, הממוקם בצד שמאל של גוש הצילינדרים (ציור 10).

ה. **<u>מילוי מערכת הקירור</u>**

1) סגור ברז הניקוז רדיאטור ופקק/פקקי הניקוז בגוש הצילינדרים.

2) מלא נוזל קירור במערכת בהתאם להוראות המופיעות בעמוד 9-5 לעיל. מלא הרדיאטור עד תום וסגור המכסה. הוסף נוזל קירור למיכל העיבוי עד הסימן FULL שבמיכל.

3) התנע מנוע, כאשר מכסה הרדיאטור ומכסה מיכל העיבוי סגורים. לאחר הנעת המנוע לטמפרטורת העבודה, דומם מנוע והנח לו להתקרר.

4) הוסף נוזל קירור במיכל העיבוי במידת הצורך. הוסף נוזל קירור רק כאשר המנוע קר. מפלס נוזל במנוע תם יהיה גבוה יותר עקב ההתפשטות התרמית.

ו. **<u>בדיקה ושטיפה בכוון מנוגד לזרימת נוזל הקירור</u>**

<u>זהירות</u>: בתנאי עבודה רגילים, לחץ המערכת הוא 83-110 kpa (12-16 PSI). לחץ גבוה יותר עלול לפגוע ברדיאטור, או בצינורות.

1) **<u>ניקוי</u>**

רוקן נוזל קירור מהמערכת ומלא מים במערכת הקירור. הרץ מנוע (כאשר מכסה הרדיאטור סגור) עד אשר הצינור העליון של הרדיאטור יהיה חם. דומם מנוע ונקז המים מהמערכת. אם המים מזוהמים, מלא שוב מים במערכת וחזור על התהליך. המשך בכך עד אשר ינקזו מים נקיים.

2) **<u>שטיפה בכוון מנוגד</u>**

שטיפה בכוון מנוגד לזרימת נוזל הקירור הינה "דחיפת" המים דרך מערכת הקירור, באמצעות לחץ אוויר בכיוון הפוך לכיוון הזרימה הרגיל של נוזל הקירור במערכת.

שטיפה זאת מבוצעת רק כאשר המערכת מזוהמת ביותר וקיימת נוכחות מוחשית של חלקיקים הסותמים את המערכת.

3) **שטיפת רדיאטור בכוון מנוגד**

נתק צינורות הרדיאטור ממחברי הצינורות. חבר מקטע של צינור רדיאטור למחבר היציאה התחתון והכנס את אקדח השטיפה. חבר את צינור אספקת המים וצינור אספקת האוויר לאקדח השטיפה.

זהירות: בתנאי עבודה רגילים, לחץ המערכת הוא 83-110 kpa (12-16 PSI). לחץ גבוה יותר עלול לפגוע ברדיאטור, או בצינורות.

מלא הרדיאטור במים. כאשר הרדיאטור מלא, הפעל לחץ אוויר בלחיצות קצרות ואפשר לרדיאטור להתמלא בין הלחיצות.
נקה את הרדיאטור עצמו בצורה יסודית במוסכי שרות לרדיאטורים.

4) **שטיפה בכוון מנוגד של המנוע**

נקז את מערכת הקירור. פרק את בית התרמוסטט והסר את התרמוסטט. הרכב בית תרמוסטט.
נתק צינור מים עליון מהרדיאטור וחבר את אקדח השטיפה לצינור.
נתק צינור מים תחתון ממשאבת המים וחבר צינור ניקוז מים למחבר הכניסה במשאבת המים.
חבר צינור אספקת מים וצינור אספקת אוויר לאקדח השטיפה. אפשר מילוי המנוע במים. כאשר המנוע מלא מים, הפעל לחץ אוויר בלחיצות קצרות ואפשר למערכת להתמלא מים בין התזות האוויר. המשך בתהליך עד יציאת מים נקיים מצינור הניקוז.
הסר את צינור הניקוז, אקדח השטיפה, צינור אספקת המים וצינור אספקת האוויר.
הסר בית תרמוסטט והרכב את התרמוסטט, עם אטם חדש, כמפורט בסעיף "החלפת תרמוסטט". חבר את צינורות הרדיאטור.
מלא את מערכת הקירור נוזל קירור בריכוז המומלץ של תאל"ק.

5) **ניקוי כימי**

במקרים מיוחדים, השימוש בחומרים כימיים לניקוי הרדיאטור לפני השטיפה ירכך את האבנית ושאר המשקעים ויעזור בתהליך השטיפה.

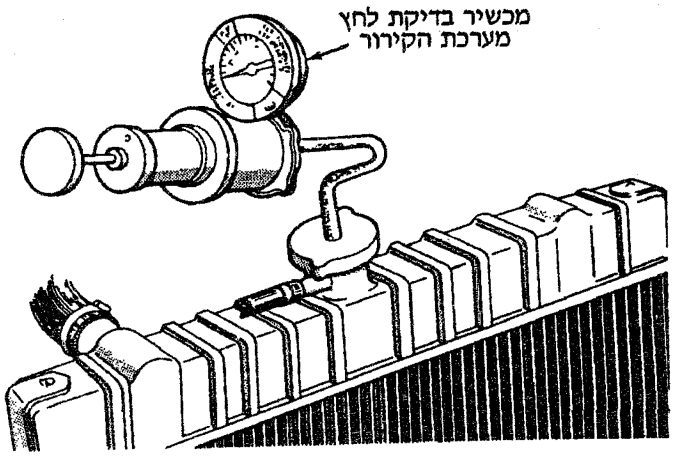
זהירות: פעל בהתאם להוראות היצרן כמפורט על אריזת חומר הניקוי.

ז. **בדיקת נזילות במערכת הקירור**

1) **שיטת בדיקת הלחץ**

המנוע חייב להיות בטמפרטורת העבודה הנורמלית. בדוק שוב את המערכת (במצב קר) אם הסיבה לאבדן נוזל הקירור לא מאותרת בעת ביצוע הבדיקה במנוע חם.

<u>אזהרה</u>: נוזל קירור חם ותחת לחץ עלול לגרום לפציעות ולכוויות.



ציור 11 - בדיקת דליפה בלחץ במערכת הקירור

בזהירות הסר מכסה הרדיאטור ובדוק מפלס נוזל הקירור. לחץ מטה על המכסה, כדי לנתקו מלשונית העצירה. נגב את חלקו הפנימי של צוואר המילוי ובדוק אם התושבת של האטם הפנימי התחתון אינה סדוקה, צבועה ונקייה משייר חומר האינוך. בדוק הפרעות במיכל העיבוי. הכנס חוט לצינור לוודא שאינו חסום.

בדוק המגרעות בצוואר המילוי. אם כתפי המגרעת מכופפות, או מעוותות משטח פתח המילוי לא יאטום כראוי. ניתן ליישר כתפיים מעוותות/מכופפות בזהירות.

חבר בודק לחץ - כלי מס' 7700, או מכשיר דומה שווה ערך לצוואר המילוי (ציור 11). הכנס לחץ במשאבת מכשיר הבדיקה, עד הגיעך ללחץ של 110 kpa (16 PSI) אם הצינורות התרחבו בצורה מוגזמת בעת הבדיקה, או הופיעו בהן בועות/נפיחות, החלף אותן במידת הצורך.

קרא את קריאת מחוג שעון הבדיקה וקבע מצב מערכת הקירור בהתאם לקריטריונים הבאים:

א) שמירת לחץ: אם המחוג נשאר יציב במקומו במשך כ-2 דקות, אין נזילות רציניות במערכת. אולם, תיתכן דליפה פנימית שלא תאובחן בעת בדיקה רגילה תחת לחץ של מערכת הקירור. אם מאובחן בוודאות אובדן נוזל קירור ולא אובחנו דליפות/נזילות במערכת, בדוק נזילות פנימיות, או בצע "בדיקת דליפה פנימית".

ב) ירידת לחץ איטית: ירידת לחץ איטית מצביעה על דליפה קטנה במערכת. בדוק כל החיבורים לבדיקת הדליפה הקלה בעזרת מכשיר תאורה. בחן רדיאטור, צינורות, קצוות סתומים ומחליף החום. אטום חורי דליפה קלה עם חומר אטימה. תקן החורים ובחן שוב את המערכת בבדיקת לחץ.

ג) ירידת לחץ מהירה: ירידת לחץ מהירה בשעון הבדיקה מצביעה על דליפה רצינית במערכת. בחן נזילות חיצוניות בולטות. אם לא אובחנו נזילות, בחן נזילות פנימיות. חורים/קדחים גדולים ברדיאטור יתוקנו במוסכים לשיפוץ רדיאטורים.

2) **<u>בדיקת דליפה פנימית</u>**

הסר מגופת ריקון אגן השמן ונקז כמות קטנה של שמן מנוע. נוזל הקירור, בהיותו כבד יותר מהשמן, ינוקז תחילה. או, התנע את המנוע כדי ל"ערבל" את השמן ובחן אם ישנן בועות מים על מדיד הבדיקה. בחן נזילות במצנן שמן ויבות ההילוכים. התנע את המנוע, כאשר מכסה הרדיאטור מוסר וחמם מנוע עד פתיחת התרמוסטט.
חבר מכשיר בדיקה לצוואר המילוי. אם נבנה לחץ במהירות, קיימת דליפה כתוצאה מאטם ראש פגום, או סדק במנוע. תקן/שפץ לפי הצורך.

<u>אזהרה</u>: אל תאפשר עליית לחץ מעל ל- 110 kpa (16 PSI). דומם מנוע לשחרור הלחץ ונענע/נדנד מכשיר הבדיקה מצד לצד. בעת הסרת המכשיר, אל תסובבו יותר מ- ½ סיבוב, אם המערכת תחת לחץ.

אם אין עליית לחץ מיידית במכשיר, הכנס לחץ במכשיר עד הלחץ המקסימלי המותר. תנודות של מחוג שעון מכשיר הבדיקה מצביעות על לחץ דחיסה, או דליפה מחלל תא השרפה לתוך מערכת הקירור.

<u>אזהרה</u>: אל תנתק פתילי המצתים כאשר המנוע פועל.

בודד את הדליפה מתא השריפה ע"י הארקת כל אחד מהמצתים לגוש הצילינדרים. תנודות המחוג יפסקו, או יפחתו במידה ניכרת ע"י הארקת המצת של הצילינדר הדולף אל גוש הצילינדרים, עקב העדר לחץ בתא השריפה.

3) **<u>בדיקת דליפה בתא השרפה (ללא מכשיר לחץ)</u>**

אל תבזבז נוזל קירור בר-שימוש חוזר. אם נוזל הקירור נקי ונוקז רק לצורך בדיקה, או טיפול במערכת הקירור, נקזו למיכל נקי לצורך שימוש חוזר.

<u>אזהרה</u>: אל תפרק את פקק הניקוז של גוש הצילינדרים, או תשחרר את ברז הניקוז של הרדיאטור, כאשר המערכת חמה ותחת לחץ. כוויות חמורות עלולות להגרם עקב כך.

נקז כמות מספקת של נוזל קירור, כדי לאפשר את פירוק התרמוסטט, כמפורט בסעיף "החלפת תרמוסטט".
הסר את תגורת ההנעה של משאבת המים. נתק צינור מים עליון של הרדיאטור מבית התרמוסטט. הסר בית תרמוסטט ותרמוסטט. הרכב את בית התרמוסטט. הוסף נוזל קירור למערכת כדי להביא את מפלס הנוזל עד לכ-6 מ"מ מתחת לחלקו העליון של בית התרמוסטט.

<u>זהירות</u>: המנע מחימום יתר. אל תפעיל את המנוע פרק זמן ממושך. פתח את ברז הניקוז מיד לאחר הבדיקה כדי למנוע רתיחה.

הנע מנוע והאץ במהירות שלוש פעמים עד 3000 סל"ד, תוך השגחה על נוזל הקירור. אם דליפת גזים פנימית מתא השרפה מתרחשת לתוך מערכת הקירור, יופיעו בועות במערכת הקירור. אם לא יופיעו בועות במערכת הקירור, אין דליפה מתא השרפה.

ח. **<u>מכסה רדיאטור</u>**

1) **<u>אטימה בין מכסה הרדיאטור לצוואר המילוי - בדיקת שחרור לחץ</u>**

כאשר מכסה הרדיאטור מורכב במקומו, הסר צינור מיכל העיבוי מהמחבר שעל צוואר המילוי. חבר משאבת ואקום ידנית למחבר. הפעל המשאבה עד הגעת המחוג ל- 47-61 kpa (14-18 "Hg). אם קריאת המחוג קבועה, או נופלת קלות ונשארת יציבה, אטם שסתום הלחץ תקין. החלף מכסה רדיאטור אם המחוג לא יציב והלחץ לא נשמר. אזהרה: על המכסה מוטבעת אזהרה (באנגלית) שאין לפתוח המכסה בהיות המערכת חמה. בהיות המערכת חמה, נבנה לחץ במערכת הקירור. אין לפתוח את המכסה, כאשר המערכת חמה ו/או תחת לחץ כדי למנוע פגיעות וכוויות. אין צורך לפתוח כלל את מכסה הרדיאטור, למעט במקרים הבאים:

א) בדיקה וכוון נקודת הקיפאון של תערובת מים ותאל"ק.

ב) מילוי מחדש של המערכת בתערובת מים ותאל"ק.

ג) שגרת טיפולים.

ד) בדיקת נזילות ואקום.

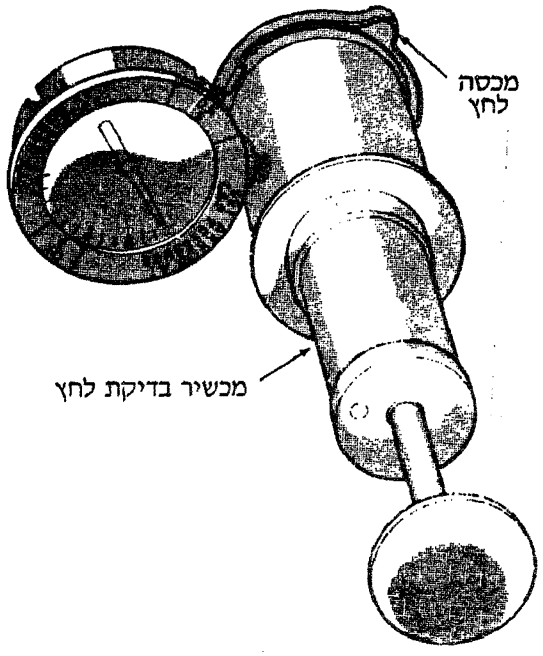
<u>אזהרה</u>: אם הרכב/המנוע הורץ לפני הבדיקה, המתן לפחות 15 דקות לפני פתיחת מכסה הרדיאטור. בעזרת סמרטוט, לחץ על הצינור העליון של הרדיאטור כדי לבדוק אם המערכת עדיין תחת לחץ. הנח הסמרטוט על המכסה ומבלי ללחוץ עליו, סובב את המכסה עד המעצור הראשון. אפשר "בריחת" נוזל קירור דרך צינור העודפים אל מיכל העיבוי. לחץ על הצינור העליון של הרדיאטור, כדי לקבוע אם הלחץ השתחרר. בהיפסק זרימת נוזל הקירור והקיטור אל מיכל העיבוי ובהשתחרר הלחץ, הסר מכסה הרדיאטור לחלוטין.

2) **<u>בדיקת לחץ מכסה הרדיאטור</u>**

הסר המכסה מהרדיאטור. ודא ששטחי האטימה נקיים. הרטב אטם הגומי עם מים והרכב את המכסה על מכשיר לבדיקת לחץ - כלי מס' 7700, או על מכשיר שווה ערך (ציור 12).
הפעל את המכשיר וקרא את קריאת מחוג שעון הבדיקה של המכשיר, בקריאתו המקסימלית. לחץ השחרור צריך להיות 83-110 Kpa (12-16 PSI). המכסה הוא תקין, כאשר הלחץ נשמר בתחום של 83-110 kpa (12-16 PSI) במשך 30 שניות לפחות. אם הלחץ נופל, החלף מכסה.

3) **בחינה**

ויזואלית, בחן אטם שסתום הלחץ. החלף מכסה אם האטם מעוות, או שחוק. בחן את האזור סביב צוואר המילוי של הרדיאטור ונסה לאתר משקעים לבנים, אשר מצביעים על דליפה במכסה.



ציור 12 - בדיקת לחץ מכסה הרדיאטור.

ט. **רדיאטור (מצנן)**

1) **טיפול בברז ניקוז הרדיאטור**

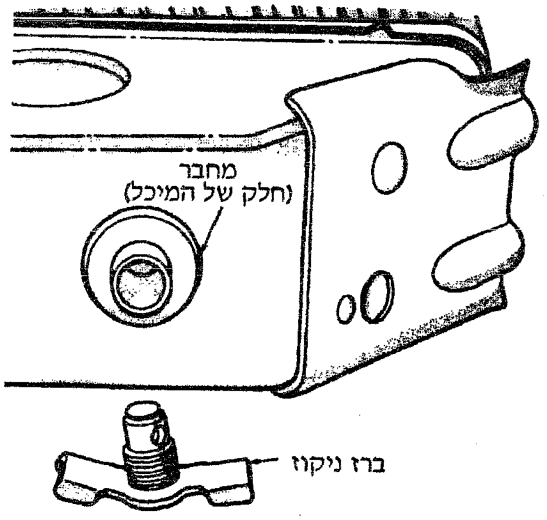
אזהרה: אין לפרק את פקק הניקוז בגוש הצילינדרים, או לשחרר את ברז הניקוז של הרדיאטור, כאשר המערכת חמה ותחת לחץ. כוויות חמורות עלולות להגרם עקב כך.

ברז הניקוז ניתן להחלפה. בֶּרֶס, המחבר המתברג במיכל היציאה של הרדיאטור אינו בר החלפה. שחרר ברז הניקוז, עד הוצאתו ממיכל הרדיאטור (ציור 13). החליפו בברז ניקוז חדש והדק אותו.

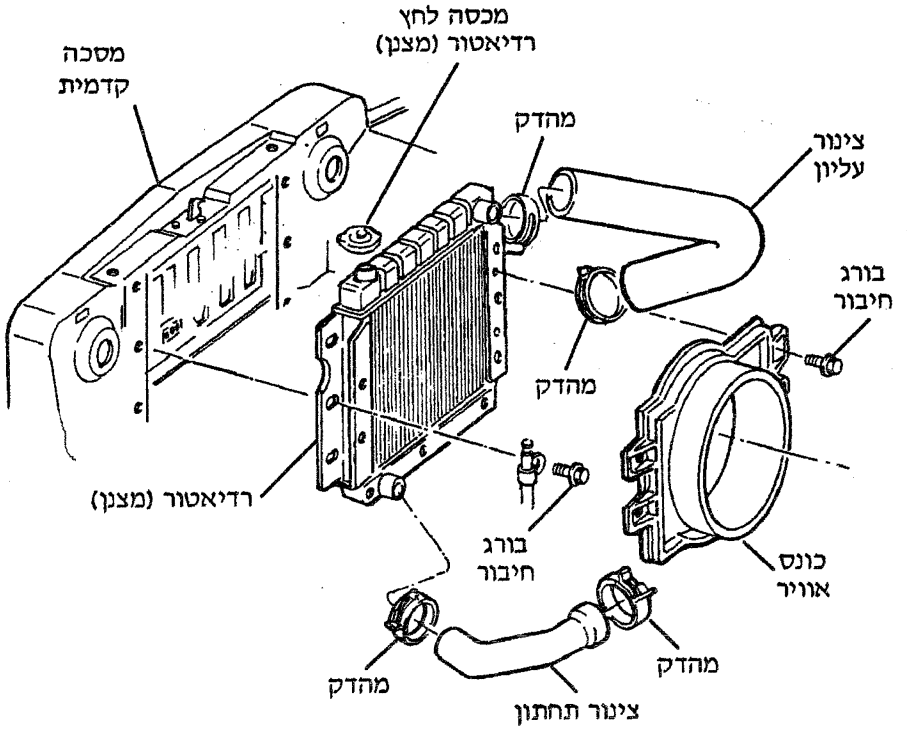
2) **הסרת הרדיאטור**

אזהרה: אין לפרק את פקק הניקוז בגוש הצילינדרים, או לשחרר את ברז הניקוז של הרדיאטור, כאשר המערכת חמה ותחת לחץ. כוויות עלולות להגרם עקב כך.

אין לבזבז נוזל קירור בר שימוש חוזר. אם נוזל הקירור נקי ונוקז רק לצורך טיפול במערכת הקירור, נקז את נוזל הקירור למיכל נקי לשימוש חוזר.



ציור 13 - טיפול בברז הניקוז



ציור 14 - פרוק/הרכבת הרדיאטור

<u>אזהרה</u>: מהדקי צינורות (צמידים) בעלי לחץ קבוע מורכבים על מרבית הצינורות. בעת פירוק, או הרכבת מהדקים מסוג זה, השתמש בכלים המתוכננים לטיפול בצמידים מסוג זה.

הסרת הרדיאטור מבוצעת באופן הבא:

א) נתק כבל שלילי (-) מהמצבר.

ב) בהתחשב באזהרות לעיל, הסר את מכסה הלחץ.

ג) מקם מיכל לאיסוף נוזלים תחת ברז הניקוז. פתח ברז ניקוז רדיאטור. נקז את הרדיאטור.

ד) הסר מהדקי צינורות עליונים ותחתונים של הרדיאטור. הסר הצינורות.

ה) נתק צינור מיכל העיבוי מהרדיאטור.

ו) הסר ברגי כונס אוויר מאוורר. דחוף הכונס לכוון המאוורר (ציור 14).

ז) הסר מיכל שמן הגה כוח בחיבורו לרדיאטור.

ח) שחרר והסר ברגי החיבור של הרדיאטור.

ט) הרם הרדיאטור כלפי מעלה והוציאו מתא המנוע. שים לב לא לפגוע בצלעות הקירור של הרדיאטור.

2) **<u>התקנת הרדיאטור</u>**

א) התקן רדיאטור. הדק ברגי החיבור למומנט של 8 N.m (6 ft.lbs) (ציור 14).

ב) סגור ברז הניקוז של הרדיאטור.

ג) הרכב כונס האוויר. הדק ברגי החיבור למומנט של 16 N.m (11 ft.lbs).

ד) הרכב מיכל שמן הגה כוח.

ה) הרכב צינורות רדיאטור והדקם במהדקי הצינורות.

ו) חבר כבל שלילי (-) למצבר.

ז) מלא נוזל קירור במערכת הקירור.

ח) חבר צינור מיכל העיבוי.

ט) הרכב מכסה הרדיאטור.

3) **<u>בדיקת זרימת נוזל הקירור ברדיאטור</u>**

התהליך המפורט להלן מוודא זרימת נוזל הקירור במערכת הקירור.

אם המנוע קר, הפעל מנוע בסיבובי סרק עד הגעת המנוע לטמפרטורת העבודה. גע בצינור העליון של הרדיאטור. אם הצינור חם, משמע התרמוסטט פתוח ונוזל הקירור מסתחרר במערכת הקירור.

י. **<u>צינורות מערכת הקירור</u>**

צינורות הגומי משמשים להעברת נוזל הקירור בין הרדיאטור, סעפת היניקה ומחליף החום. בכלי רכב עם מיזוג אוויר, כאשר מערכת האוויר בפעולה, שסתום בקרת זרימת נוזל הקירור מפקח על זרימת נוזל הקירור בצינורות הכניסה והיציאה ממחליף החום.

הצינור התחתון של הרדיאטור הוא מחוזק קפיץ כדי למנוע קריסת הצינור עקב יניקת משאבת המים במהירויות בינוניות וגבוהות של המנוע.

<u>אזהרה</u>: מהדקי צינורות בעלי מתח קבוע מהדקים את מרבית הצינורות במערכת הקירור. בעת הסרה/התקנת מהדקים אלו, השתמש בכלים מתאימים עבור סוג זה של מהדקים.

בחן הצינורות, בפרקי זמן קבועים. החלף צינורות סדוקים, או הנראים פריכים בעת לחיצה עליהם, או צינורות המתנפחים בצורה מופרזת בהיות המערכת תחת לחץ.

השגח שצינורות הקירור הממוקמים באזור סעפת הפליטה, להבי המניפה והרצועות, ממוקמים במרווח מספיק, כדי למנוע פגיעה ונזק לצינורות.

בעת בחינת הצינורות, בחן מיקום נכון ומצב הקפיץ של הצינור התחתון של הרדיאטור.

יא. המאוורר

1) החלפת מאוורר

א) נתק את כונס האוויר של המאוורר מהרדיאטור.

ב) הסר את רצועת ההנעה.

ג) שחרר והסר את אומי החיבור בין המתאם לאוגן המאוורר.

ד) הסר את המאוורר.

ה) חבר את המאוורר לאוגן המתאם. הדק ברגי החיבור למומנט של 24 N.m (18 ft.lbs).

יב. טיפולים ברצועת ההנעה ואביזריה

1) מידע כללי

רצועת ההנעה הינה שטוחה ומשוננת.

זהירות: בעת הרכבת רצועת ההנעה השטוחה, הקפד על הרכבה נכונה לפי התרשים. הרכבה לא נכונה תגרום לסיבוב משאבת המים בכוון הפוך ובעקבות זאת ייגרם חימום יתר למנוע.

2) מתח רצועה

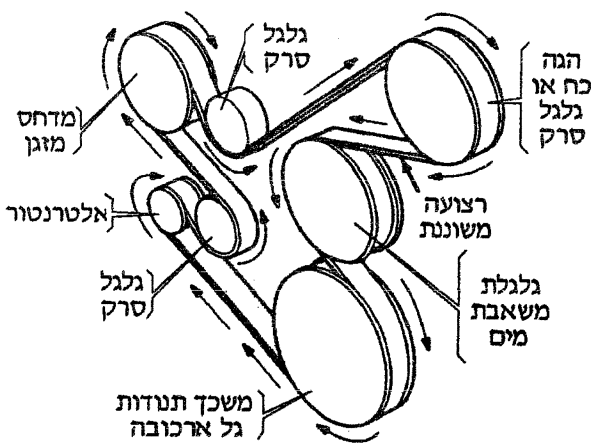
מתח רצועה נכון יבטיח העברת הספק יעיל למכללים המונעים.

מדידת מתח הרצועה תבוצע בעזרת מכשיר מדידה. הנח את המכשיר במרכז הרצועה.

הקפד שהמכשיר לא יגע בחלקים אחרים של המנוע, מלבד הרצועה.

מתח רצועה (לרצועה חדשה) הוא 800-900 N (180-200 lbs.ft).

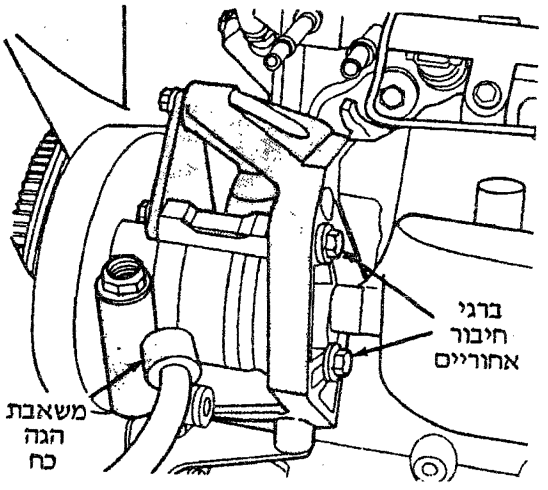
רצועה משומשת תימתח ל- 623-712 N (140-160 lbs.f).



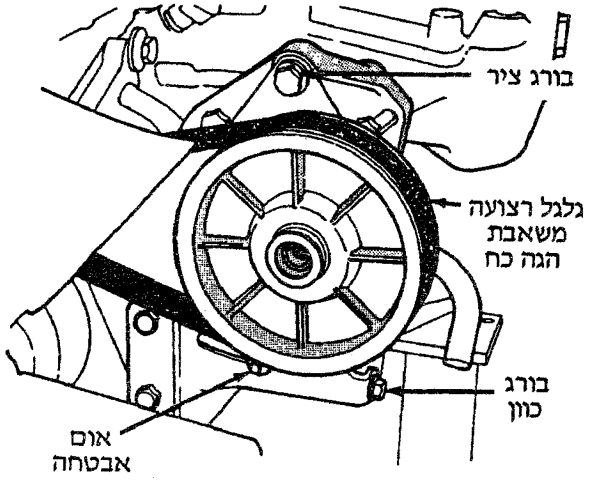
ציור 15 - מערך רצועות עם מיזוג אוויר

3) טיפול ברצועה

הרצועה נמתחת ע"י גלגל הרצועה של משאבת הגה כוח (ציור 15).



ציור 16 - ברגי חיבור אחוריים של משאבת הגה כח



ציור 17 - ברגי חיבור קדמיים משאבת הגה כח

כדי למתוח, או להחליף את הרצועה, פעל כמתואר להלן:

א) שחרר ברגי החיבור האחוריים (ציור 16).

ב) שחרר בורג ציר משאבת הגה כוח ואום הנעילה (ציור 17).

ג) שחרר בורג הכוון לפירוק הרצועה. הדק הבורג למתיחת הרצועה.

<u>זהירות</u>: בעת הרכבת רצועת ההנעה השטוחה, יש להקפיד על הרכבה נכונה לפי התרשים. הרכבה לא נכונה תגרום לסיבוב משאבת המים בכוון הפוך ובעקבות זאת ייגרם חימום יתר למנוע.

ד) הדק ברגי חיבור, בורג ציר ואום אבטחה למומנט של 27 N.m (20 ft.lbs).

4. <u>טיפולים ואחזקה במערכת קירור שמן המנוע</u>

א. <u>צינורות אספקה והחזרה, קירור שמן המנוע</u>

1. <u>שטיפת צנרת</u>

א) שחרר את צינור אספקת שמן הקירור וצינור החזרת השמן משני המתברים למתאם המסנן למנוע.

<u>זהירות</u>: לפני התקנת מנוע חדש או משופץ שטוף את מצנן השמן ואת קווי האספקה וההחזרה של השמן, כדי לסלק כל זיהום מתוך המערכת.

ב) תבר צינור גומי (קוטר פנימי 5/16") לקצה צינור אספקת שמן הקירור והכנס את קצהו השני של צינור הגומי למיכל ריק.

<u>הערה</u>: השתמש במיכלים מתאימים לאיסוף השמן ותמיסת ניקוי להמסת שומנים.

ג) באמצעות משאבה הזרם תמיסת ניקוי להמסת שומנים ומשקעים, דרך צינור החזרת שמן הקירור עד אשר תמיסת ניקוי נקייה יוצאת דרך הצינור שחיברת קודם.

ד) הסר את צינור הגומי מצינור אספקת שמן הקירור וחבר אותו אל צינור החזרת השמן. הכנס קצהו השני של צינור הגומי למיכל תמיסת ניקוי להמסת שומנים ומשקעים. הזרם תמיסת הניקוי בלחץ דרך צינור אספקת שמן הקירור עד אשר תמיסת ניקוי נקייה יוצאת מצינור החזרת שמן הקירור.

ה) יבש את שאריות חומר הניקוי ממצנן השמן וצנרת שמן הקירור (אספקה והחזרה), באמצעות סילון אוויר המוחדר דרך צינורית החזרת שמן הקירור. לבסוף שטוף בנוזל הידראולי.

<u>אזהרה</u>: לחץ האוויר הדחוס, המשמש לשטיפה, אסור שיעלה מעל 30 P.S.I (2.1 ק"ג/סמ"ר). השתמש בציוד מגן להגנה משבבים ניתזים, כדי למנוע פגיעה גופנית.

ו) התקן את צינורות אספקת שמן הקירור והחזרת שמן הקירור אל המתברים שלהם והדק המתאמים.

2) **<u>הסרת צינורות הקירור</u>**

א) שחרר והסר את הברגים המחברים את הגריל המרכזי למסכה הקדמית.

ב) הסר את הגריל.

ג) שחרר את מתברי שני צינורות האספקה והחזרת שמן הקירור ממתאם מסנן השמן במנוע.

ד) שחרר את מתברי הצינורות ונתק צינורות אספקה והחזרה מהמצנן הנוסף.

ה) הסר את ברגי חיבור המהדקים בחיבורים למנוע ולמסכה (ציור 18).

ו) הסר את הצינורות.

3) **<u>התקנת צינורות הקירור</u>**

א) חבר צינור החזרת שמן קירור אל המתבר העליון של המצנן ואת צינור קצר אספקת שמן למחבר התחתון של המצנן.

ב) חבר צינור החזרת שמן למחבר האחורי של מתאם מסנן שמן מנוע ואת צינור אספקת השמן למחבר הקדמי של מתאם מסנן שמן מנוע.

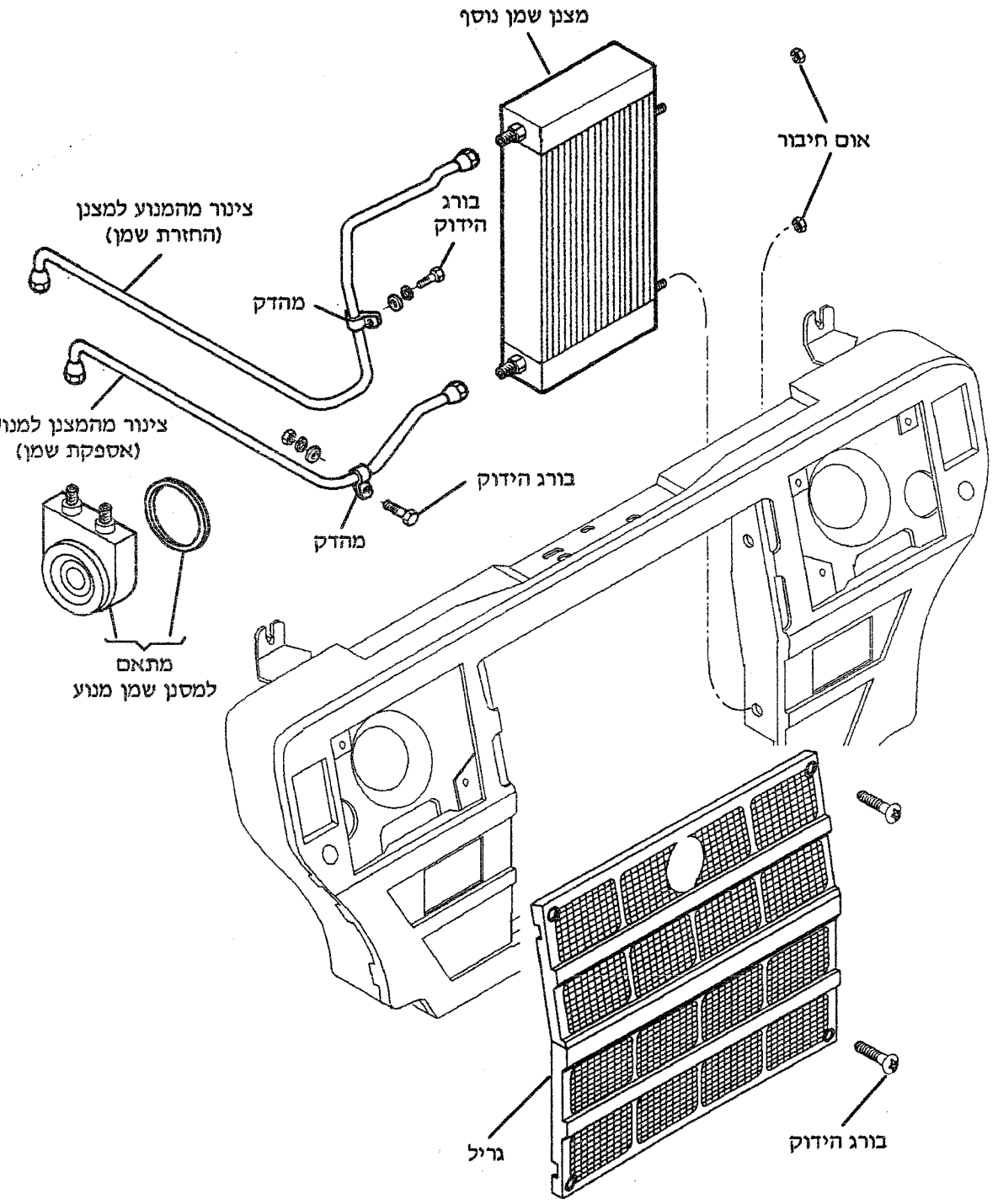
ג) התקן מהדקים על צינורות האספקה והחזרת שמן הקירור, והרכב את הברגים.

ד) הדק את המתברים למומנט הנדרש.

ה) הדק את ברגי חיבור המהדקים.

ו) הרכב את הגריל המרכזי על המסכה הקדמית והדק את ברגי החיבור.

ז) בדוק מפלס שמן מנוע, מלא לפי הצורך.



ציור 18 - מצנן שמן מנוע

ב. **מצנן קירור שמן מנוע נוסף**

1) **הסרת מצנן שמן מנוע נוסף (ציור 18)**

א) נקז שמן מנוע ע"י פתיחת מגופה באגן השמן.

הערה: אסוף את השמן בכלי קיבול מתאים.

ב) נתק צנרת שמן בחיבוריה למצנן שמן נוסף, כאמור לעיל.

ג) שחרר והסר את האומים המחברים את מצנן שמן מנוע נוסף למסכה הקדמית.

ד) הסר את מצנן שמן נוסף ונקז את השמן.

2) **ניקוי ובדיקת המצנן**

א) נקה את הלכלוך שהצטבר במעברי האוויר שבין הדפיות והצינוריות של המצנן הנוסף. העזר באוויר דחוס או במים בלחץ נמוך.

זהירות: אל תקרב את זרנוק המים או האוויר יתר על המידה למצנן בשטיפתו החיצונית ואל תפעיל לחץ גבוה מדי - עלול להגרם נזק למצנן.

ב) הזרם תמיסת ניקוי להמסת שומנים ומשקעים בלחץ נמוך באמצעות משאבה דרך המצנן לשטיפתו הפנימית ממשקעים, לכלוך וגופים זרים.

ג) ודא שכל דפיות המצנן מקבילות.

ד) בדוק את כל תפרי ההלחמה, מחברי הכניסה והיציאה.

ה) ישר בזהירות דפיות מעוותות.

3) **התקנת מצנן שמן מנוע נוסף**

א) הרכב את מצנן השמן הנוסף והדק את אומי ההידוק.

ב) חבר צנרת שמן בחיבוריה למצנן שמן נוסף.

ג) החלף מסנן שמן.

ד) מלא שמן במערכת כמפורט בפסקה "סיכה וטיפולים יזומים".

5. אבחון ואיתור תקלות

א. **אבחון מוקדם לחימום יתר**

יש לאבחן מה הם תנאי הנסיעה, אשר גרמו לתופעת חימום היתר. ייתכנו הסיבות הבאות:

1) **טמפרטורת סביבה גבוהה מאוד, תפעול המנוע זמן ממושך בסיבובי סרק, נסיעה איטית, פקקי תנועה, עליה במעלה תלול.**

כדי למנוע תופעות חימום יתר עקב הסיבות שנמנו לעיל יש לפעול כדלהלן:

א) דומם מערכת מיזוג והשאר מנוע בסיבובי סרק, כאשר מחוג מד חום מנוע הגיע לקצה תחום טמפרטורה "נורמלית".

ב) העלאת מהירות המנוע כדי להגביר את זרימת האוויר.

2) **<u>גרירה</u>**

כמפורט בספר הנהג וברשיון הרכב, אין לגרור מעבר לעומס המותר.

3) **<u>תופעת החימום מתרחשת לאחר טיפול, או לאחר שיפוץ הרכב עקב תאונה</u>**.

סיבות אפשריות לחימום:

א) כוון מנוע (תזמון לא נכון).

ב) תגורת הנעה מחליקה.

ג) בלמים ("יתכן והבלמים תפוסים).

ד) חלקים שהוחלפו (משאבת מים לא נכונה - מסתובבת בכוון ההפוך).

ה) מילוי לא תקין של נוזל קירור (חוסר נוזל, או אוויר כלוא במערכת).

אם הבדיקות/האבחון לגבי הסיבות לחימום יתר לא העלו שהסיבה נעוצה באחת מהאפשרויות שנמנו לעיל, נסה לאתר התקלה עפ"י טבלת התופעות המפורטות בדף הבא.

ב. אבחון התופעה והטיפול הנדרש

התופעה	הסיבה/הפעולה הננקטת
1) נורת אזהרה חום מנוע מהבהבת מבלי שיש איבוד נוזל קירור.	תופעה נורמלית אם התרחשה בעת העמסת יתר זמנית, גרירת משא, טמפרטורה חיצונית גבוהה ו/או נסיעה במעלה תלול.
2) איבוד נוזל קירור	תהליך מילוי שלא לפי ההוראות עלול לגרום ללכידת אוויר במערכת. פעולת פקקי הלחץ ומיכל העיבוי יגרמו לשחרור האוויר מהמערכת. כתוצאה - נבחין במפלס מי קירור נמוך במיכל העיבוי. הוסף מי קירור. אם התופעה נמשכת - ראה "אבחון תקלות במערכת".
3) רכב חם (אך לא המנוע): נזקי חום, מושבים ושטחים חמים, עשן, ריח שריפה	בדוק מגיני חום, מערכת הפליטה, תזמון הצתה, הצתה מוקדמת/מאוחרת של המנוע או חוסר הצתה.
4) מנוע חם: קולות פיצוץ/פיצוח, ריח חריף, נקודות חום מקומיות	עצמת רעש מתונה של פיצוח/פיצוץ מחלקי מתכת חמים הם תופעה נורמלית, אולם, רעשים מסוג זה מבית התרמוסטטים, ריח חריף של שריפה ו/או נקודות חימום מקומיות על המנוע עלולות לנבוע מ: - מעברי נוזל חימום חסומים. - פגמים ביציקה שגרמו לסתימת מעברי קירור. - סדק בבלוק המנוע או בראש המנוע. - סתם ראש פגום.
5) מפלס נוזל הקירור במיכל העיבוי משתנה	השתנות מפלס נוזל הקירור הינו צפוי, שכן נפח הנוזל משתנה עם השתנות טמפרטורת העבודה של המנוע. בעת תפעול בחום גבוה ו/או בעומס, מפלס הנוזל יעלה מעל הסימון "FULL" שבמיכל. אם המפלס הוא בין "ADD" ל- "FULL" כאשר המנוע בטמפרטורת עבודה נורמלית, בעת חימום המפלס יעלה מעל הסימון "FULL" ויחזור למקומו בעת חזרת המנוע לטמפרטורת עבודה נורמלית.
6) נוזל קירור לא חוזר לרדיאטור	הנוזל לא יחזור לרדיאטור אם שסתום האוורור (ואקום) שבמכסה הרדיאטור אינו תקין, אם דליפת אויר פגמה בוואקום או אם מעברי זרימת העודפים (OVER FLOW) חסומים או מוצרים. בדוק דליפת ואקום במעברי זרימת העודפים, מכסה הלחץ, מחבר פתח המילוי הצינור והמעברים במיכל העיבוי. אי-חזרת נוזל הקירור מאובחנת ע"י מפלס נוזל קירור נמוך במיכל. מפלס הנוזל במיכל יעלה בעת התחממות.

ג. איתור תקלות כלליות

התופעה	סיבות אפשריות	אופן התיקון
רעש	1. מאוורר פוגע בכונס האוויר.	1. מקם את כונס האוויר ובדוק תושבות מנוע.
	2. מאיץ (אימפלר) משאבת מים משוחרר.	2. החלף משאבת מים.
	3. חגורת הנעת מאוורר שחוקה.	3. החלף חגורה.
	4. חגורת הנעה משוחררת.	4. מתח חגורה.
	5. פני שטח בגלגל הרצועה פגומים.	5. החלף גלגל רצועה.
	6. מיסב פגום/שחוק במשאבת המים.	6. פרק חגורה כדי לבודד את מקור הרעש. החלף משאבת מים.
	7. חגורות לא מיושרות.	7. בדוק מקבילות גלגלי הרצועה וישרותם. כוון לפי הצורך.
	בדוק סיבות להתחממות בנוסף לאמור להלן:	
אובדן מי קירור/ התחממות	1. מילוי יתר במערכת הקירור.	1. הורד מפלס הנוזל במפלס הנכון.
	2. דימום מנוע (ללא קירורו) לאחר נסיעה בתנאים קשים.	2. הרץ מנוע בסרק מהיר לפני דימומו.
	3. אוויר במערכת.	3. נקז מערכת הקירור.
	4. חוסר בחומר מונע קיפאון במי הקירור, דבר הגורם לירידת טמפרטורת הרתיחה.	4. הוסף חומר מונע קיפאון להעלאת נקודת הרתיחה.
	5. נוזל קירור פגום לאחר תקופת שימוש ממושכת.	5. החלף נוזל קירור במערכת.
	6. נזילות עקב מהדקי צינורות רפויים, אומים וברגים משוחררים, פקקי ניקוז משוחררים, צינורות פגומים או רדיאטור פגום.	6. בצע בדיקת לחץ במערכת לאיתור מקור/ות הנזילה ותקן בהתאם לצורך.
	7. אטם ראש פגום.	7. החלף אטם ראש.
	8. ראש מנוע, סעפת או בלוק מנוע סדוקים.	8. החלף לפי הצורך.
	9. מכסה רדיאטור פגום.	9. החלף מכסה
כניסת נוזל לבית גל הארכובה או לצילינדר/ים	1. הידוק ראש המנוע במומנט נמוך מדי.	1. החלף אטם ראש והדק שוב ראש המנוע.
	2. אטם ראש פגום.	2. החלף אטם ראש.
	3. ראש מנוע, סעפת או בלוק מנוע סדוקים.	3. החלף לפי הצורך.

<u>איתור תקלות</u> - המשך

התופעה	סיבות אפשריות	אופן התיקון
מערכת העיבוי לא מתפקדת	1. מפלס נוזל קירור נמוך. 2. דליפה/נזילה במערכת. 3. צינור זרימת יתר סתום או דולף. 4. נשם המיכל סתום.	1. מלא נוזל עד לסימן FULL. 2. בצע בדיקת לחץ לאתר הנזילה ותקן לפי הצורך. 3. תקן לפי הצורך. 4. הסר הסתימה/ההצרה
מד טמפ' נמוכה מציין קירור יתר	1. תרמוסטט תפוס במצב פתוח. 2. מדיד או חיישן פגומים.	1. החלף תרמוסטט 2. תקן או החלף במידת הצורך.
מד טמפרטורה מציין חימום יתר	1. מפלס נוזל קירור נמוך. 2. חגורת מאוורר רפויה. 3. צינורות רדיאטור פגומים. 4. מכסה מיכל עיבוי פגום. 5. אוויר לכוד במערכת הקירור. 6. הפרעה בזרימת אוויר לרדיאטור. 7. נהיגה בפקקי תנועה. 8. חלקים לא נכונים הורכבו במערכת 9. תרמוסטט פגום. 10. ציר משאבת מים שבור או מאיץ (אימפלר) משוחרר. 11. צינורות רדיאטור סתומים. 12. מערכת קירור סתומה. 13. חלקי מתכת (מהיציקה) במעברי נוזל הקירור. 14. בלמים תפוסים. 15. חיכוך גבוה במנוע. 16. ריכוז חומר מונע קיפאון גבוה מדי. 17. מדידי טמפרטורה פגומים.	1. הוסף נוזל קירור 2. מתח חגורה. 3. החלף צינור/ות פגומים. 4. החלף מכסה. 5. שחרר אוויר. 6. הסר הפרעות (פנסי ערפל, גריל לא תקני וכו'). 7. לסירוגין שלב לניוטרל והרץ מנוע בסרק מהיר כדי לקרר המנוע. 8. הרכב חלק/ים נכונים. 9. החלף תרמוסטט. 10. החלף משאבת מים. 11. שטוף רדיאטור. 12. שטוף מערכת קירור. 13. החלף או תקן לפי הצורך. ניתן להבחין בחלקים בעת השטיפה לאחר פירוק חלקי מערכת הקירור ופרוק פקקי ריקון. 14. תקן בלמים. 15. החלף מנוע. 16. הורד ריכוז חומר מונע קיפאון. 17. תקן או החלף חלקים פגומים.

<u>איתור תקלות</u> - המשך

התופעה	סיבות אפשריות	אופן התיקון
	18. אובדן נוזל קירור עקב נזילה או הקצפה.	18. תקן או החלף חלקים נוזלים. החלף נוזל קירור.
	19. תפעול לא תקין של המאוורר.	19. בדוק תפעול המאוורר.
אין זרימת קירור דרך קרב מחליף החום.	1. הצרה במשאבת המים בכניסה או ביציאה.	1. הסר ההצרה.
	2. צינור מחמם סתום או פגום.	2. הסר סתימה או החלף צינור.
	3. סתימה/הצרה בקרב מחליף החום.	3. הסר הצרה או החלף ליבה.
	4. הצרה בקו היציאה בבית התרמוסטים.	4. הסר ההצרה.
	5. הצרה בקדח עוקף (BYPASS) סעפת יניקה בראש המנוע.	5. הסר הצרה או החלף סעפת יניקה.
	6. בקרי שסתום החימום אינם פועלים.	6. תקן בקרים (ראה פסקה "חימום ומיזוג אוויר").
	7. שסתום חימום תקוע במצב "סגור".	7. תקן או החלף לפי הצורך.

ד. איתור תקלות ברצועת הנעה שטוחה

התופעה	סיבות אפשריות	אופן התיקון
הפרדת סיבים/שכבות מהרצועה.	1. גוף זר דבוק לחריץ הרצועה בגלגל. 2. פגם ברצועה הנובע מהרכבה לא נכונה.	1. הסר גוף מחריץ הרצועה. החלף רצועה. 2. החלף רצועה.
שחיקה	1. גלגל/י רצועה לא מיושר/ים. 2. "סביבה" שוחקת. 3. גלגל רצועה חלוד. 4. קצה גלגל חד. 5. התישנות הגומי.	1. היישר גלגלי רצועה. 2. נקה גלגל/י רצועה. החלף רצועה במידת הצורך. 3. נקה חלודה מגלגל הרצועה. 4. החלף גלגל רצועה. 5. החלף רצועה.
חריצים/ סדקים אורכיים ברצועה (בין שתי שיניים)	1. הרצועה החליקה מתוך החריץ. 2. קצה חריץ הגלגל שחק את הרצועה עד סיב החיזוק המרכזי.	1. החלף רצועה. 2. החלף רצועה.
רצועה מחליקה	1. רצועה לא מתוחה. 2. גלגלי רצועה או רצועה ספוגים בשמן, או תאל"ק. 3. מיסב פגום באחד מגלגלי הרצועה. 4. רצועה שחוקה וקשה עקב חום והחלקות יתר.	1. מתח רצועה. 2. נגב/ייבש את גלגל הרצועה. החלף רצועה. 3. החלף מיסב פגום. 4. החלף רצועה.
הרצועה "קופצת" (אינה שומרת על מצבה על גלגל הרצועה).	1. רצועה מתוחה מדי או רפוייה מדי. 2. מידות הגלגל (טולרנסים) לא נכונות. 3. גוף זר בחריץ הגלגל. 4. גלגלי הרצועה לא מיושרים (לא בקו אחד). 5. סיב אורכי שבור ברצועה.	1. מתח רצועה. 2. החלף גלגל רצועה. 3. הסר הגוף הזר מהחריץ. 4. היישר גלגלי הרצועה. 5. החלף רצועה.

התופעה	סיבות אפשריות	אופן התיקון
הרצועה "נשברה" (אתר את מקור התקלה לפני הרכבת רצועה חדשה).	1. מתח רצועה מוגזם. 2. סיבי הרצועה נפגעו בעת ההרכבה. 3. אי ישרות גלגלות רצועה. 4. מיסב, גלגל רצועה או תמך פגומים.	1. החלף רצועה ומתח בהתאם להוראות. 2. החלף רצועה. 3. היישר גלגלי רצועה. 4. החלף חלק/ים פגומים. החלף רצועה.
רעש ("שריקות") ברצועה בעת תפעול המנוע	1. רצועה מחליקה. 2. רעש מיסב. 3. רצועות לא מיושרות. 4. חתך הרצועה לא מתאים לחריץ. 5. החלקים המונעים יוצרים ויברציות. 6. החקים הממונעים בתדירות עצמית (רזוננס).	1. מתח רצועה. 2. אתר מקום התקלה ותקן לפי הצורך. 3. היישר רצועות/גלגלי רצועה. 4. הרכב רצועה בחתך הנכון. 5. אתר חלקים פגומים ותקן לפי הצורך. 6. מתח החגורה למתח הנדרש ו/או החלף רצועה.
שכבת החיזוק "נפרדה" מהרצועה (שכבת הבד על ההיקף החיצוני נסדקה או "נפרדה" מהרצועה).	1. הרצועה בעת סיבובה התחככה בחלק כלשהו. 2. חום מופרז. 3. פגם בשכבת החיזוק. 4. מתח רצועה מופרז.	1. אתר מקור החיכוך. תקן לפי הצורך. 2. החלף רצועה. 3. החלף רצועה. 4. כוון מתח רצועה.
סיבי קצה הרצועה נפגעו (הסיבים נחשפו או נפרדו מהרצועה).	1. מתח רצועה מופרז. 2. הרצועה בעת סיבובה התחככה בחלק כלשהו. 3. מידות הגלגל (וטולרנסים) לא נכונות. 4. הדבקה לא מספקת בין הסיבים / שכבות ברצועה.	1. כוון מתח רצועה. 2. תקן לפי הצורך. 3. החלף גלגל רצועה. 4. החלף רצועה. מתח בהתאם להוראות.

פסקה 3

נתוני הידוק

6. מומנטי הידוק

המרכיב	מומנט הידוק
ברגי חיבור/ כוון אחוריים של משאבת הגה	27 N.m (20 ft.lb)
ברגי חיבור המאוורר לאוגן המתאם	24 N.m (18 ft.lb)
ברגי חיבור כונס אוויר מאוורר	16 N.m (12 ft.lb)
ברגי חיבור משאבת הגה כח	27 N.m (20 ft.lb)
ברגי חיבור הרדיאטור	8 N.m (6 ft.lb)
בית התרמוסטט	20 N.m (15 ft.lb)
משאבת מים	30 N.m (22 ft.lb)

פסקה 10

מערכת החשמל

התוכן

עמוד

1. תיאור כללי 5

2. נתונים טכניים 6

א. כללי 6
ב. מצברים 6
ג. מתנע 6
ד. סליל הצתה 6
ה. מצתים 6
ו. אלטרנטור 6
ז. בקר טעינה/ ממיר מתח 6
ח. מערכת התאורה 7
ט. לוח המכשירים והמחוונים 7
י. צופר 8
יא. מתגים על צנור ההגה 8
יב. מנוע מגבים 8
יג. מגבים 8
יד. טבלת נוריות 9

3. טיפולים ואחזקה במצברי הרכב 10

א. הסרה ובדיקה 10
ב. התקנה 11
ג. בחינת המצבר 11
ד. טעינת המצברים 12
ה. התנעת הרכב בעזרת כבלי התנעה ורכב נוסף/מצבר עזר 12 וולט 13

4. טיפולים ואחזקה במערכת ההתנעה 14

א. סכימת מעגל חשמלי של מערכת התנעה 14
ב. אבחון ובדיקת מערכת ההתנעה 14
ג. החלפת ממסר המתנע 14
ד. הסרה/התקנת המתנע 15

5. טיפולים ואחזקה במערכת הטעינה 16

א. מידע כללי 16
ב. בדיקה תפעולית בעזרת נורית אזהרה לתקלה בהזרקה/טעינה 16
ג. בדיקה תפעולית בעזרת מד מתח 16
ד. נוהלי אבחון 17
ה. זליגת זרם מהמצבר 17
ו. שימוש במערכת אבחון אינטגרלית ברכב 17
ז. הסרת והתקנת האלטרנטור 18
ח. בדיקת בקר טעינה DVCC 20
ט. התקנת ממיר מתח סיגנטרון 21
י. הסרה והרכבה של ממיר 12/24V מתוצרת סגנטרון 27

6. טיפולים ואחזקה במערכת ההצתה 30

א. מכסה המפלג 30
ב. רוטור המפלג 31

ג. המפלג 31
ד. כבלי המצתים 31
ה. מצתים 32
ו. תרשים צנרת הואקום 37
ז. מידע כללי על בקרת המנוע 37
ח. בקר מנוע 38
ט. חיישן טמפרטורת נוזל הקירור (CTS) 38
י. חיישן טמפרטורת האוויר בסעפת (MAT) 38
יא. חיישן לחץ מוחלט בסעפת (MAP) 39
יב. חיישן מצב גל ארכובה (CPS) - כניסה לבקר מנוע 40
יג. חיישן מצב המצערת (TPS) 41
יד. סליל הצתה 41

7. תהליכי אבחון במערכת ההצתה 42

א. אבחון במעגל משני 42
ב. מצתים 42
ג. בדיקת חיישן טמפרטורת נוזל הקירור (CTS) 43
ד. בדיקת חיישן טמפרטורת האוויר בסעפת היניקה (MAT) 43
ה. בדיקת חיישן לחץ מוחלט בסעפת היניקה (MAP) 43
ו. בדיקת חיישן מצב גל הארכובה (CPS) 44
ז. בדיקת חיישן מצב מצערת (TPS) 45
ח. בדיקת ניצוץ בסליל 45
ט. בדיקת אות מסונכרן (סטטור) 45

8. שגרת טיפולים בקרת מנוע 47

א. חיישן טמפרטורת נוזל הקירור 47
ב. חיישן מצב גל הארכובה (CPS) 47
ג. מחשב המנוע 48
ד. סליל הצתה 49
ה. חיישן לחץ מוחלט בסעפת היניקה (MAP) 49
ו. חיישן טמפרטורת האוויר בסעפת היניקה (MAT) 50
ז. חיישן מצב מצערת (TPS) 51
ח. טיפול במפלג 51
ט. מחולל אות מסונכרן 54

9. טיפולים ואחזקה במגב ומתז שמשת חלון קדמית 56

א. מידע כללי 56
ב. החלפת להב המגב 56
ג. החלפת זרוע המגב 56
ד. החלפת מכלול זרוע מגב וציר סיבוב 57
ה. מנוע מגבים 59
ו. החלפת משאבת מתז 60
ז. אבחון תקלות - מגבים לא פועלים 60
ח. החלפת נחיר המתז 62
ט. החלפת מתג בקרת המגבים 62
י. מתג מגב שמשת חלון קדמית 67

10. מאותתי פניה וחירום 68

א. מידע כללי 68
ב. החלפה 69

ג. אבחון מעגל ממסרי איתות פניה וחירום 69
ד. אבחון נוריות בקרה מאותתי פניה 70
ה. אבחון נוריות חירום - נורית לא תקינה 70

11. טיפול ואחזקה במערכת התאורה 71

א. פנסים ראשיים 71
ב. מתג אורות ראשי 73
ג. מתג עמעם אורות ראשי 73
ד. אורות חניה ופניה קדמיים 74
ה. פנס כנף 74
ו. פנסי איתות וחניה אחוריים 75
ז. פנסי תאורת פנים 76
ח. פנס תא מנוע 78
ט. פנס בלימה נוסף 78

12. פנל קדמי, לוח שעונים ומחוונים ולוח 24 וולט 80

א. מתגי לוח שעונים 80
ב. הסרת והתקנת לוח שעונים ומחוונים 81
ג. הסרת והתקנת פנל קדמי 83
ד. מערכת מד מפלס הדלק 83
ה. מערכת מד הטמפרטורה ולחץ השמן 83
ו. מערכת חיווי המתח 83
ז. מד המהירות (ספידומטר) 84
ח. מערכת מד סל"ד (טכומטר) 84
ט. נתונים טכניים של המחוונים ויחידות השליחה 84
י. בדיקת מד הדלק 85
יא. בדיקת מד הטמפ' 86
יב. בדיקת מד לחץ השמן 86
יג. נורית אזהרה למערכת הבלמים 87
יד. בדיקת מד המתח 87
טו. מערכת מד המהירות (ספידומטר) 88
טז. לוח 24 וולט 88
יז. התקנת רדיו 89
יח. נתיכים וממסרים 93

13. צופר (ציור 110) 94

א. החלפת הצופר 94
ב. אבחון ותיקון 94

14. בדיקת המערכת החשמלית של מיזוג האוויר 95

א. מערכת החימום 95
ב. אבחון תקלות במערכת מיזוג אוויר 98
ג. אבחון תקלות במצמד המדחס 100

15. שינויים ושיפורים במערכת החשמל 101

א. הוספת ממסר למתג מחליף אורות 101
ב. הוספת ממסר למפוח מזגן 104
ג. שו"ש כיבוי נורת חיווי 4X4 106

16. איתור תקלות 108

א. איתור תקלות במערכת ההתנעה 108
ב. איתור תקלות במתנע 110
ג. אבחנה לפי תוצאות בדיקת המתנע 111
ד. איתור תקלות במערכת הטעינה 112
ה. איתור תקלות באלטרנטור 113
ו. איתור תקלות בפנסים ראשיים 114
ז. איתור תקלות במאותתי פניה וחירום 115
ח. איתור תקלות במגבי השמשות 117
ט. איתור תקלות במתז 118
י. איתור תקלות בצופר 119

16. מומנטי הידוק 120

א. מצבר 120
ב. המתנע והסולנואיד 120
ג. אלטרנטור 120
ד. מערכת הצתה 120

17. תרשימי חיווט 121

1. תיאור כללי

א. מערכת החשמל של "סופה" M-240 הינה מערכת הפועלת במתח של 12/24 וולט.

ב. מערכת החשמל מורכבת ממערכות המשנה שלהלן:

1) מערכת ההנעה - כוללת מתנע 12 וולט, ממסר ההנעה ומתג התנעה.

2) מערכת הטעינה - כוללת אלטרנטור 12 וולט 75A, (120A בג'יפ ממוגן לגישוש) מד מתח בלוח המחוונים, בקר טעינה DVCC ובדגמים החדשים כתחליף ממיר מתח מתוצר "סגנטרון".

3) מערכת הזרקה - המערכת פועלת במתח 12 וולט וכוללת מחשב מערכת הזרקה P.C.M, ממסר משאבת דלק, ממסר דימום, חיישנים.

4) מערכת התאורה - המערכת פועלת במתח 12 וולט וכוללת תאורת חזית, תאורה אחורית, תאורת פנים, מתג אור בלם ומתג האפלה בעל שלושה תפקידים:

א) תאורה בהירה.

ב) ביטול אורות.

ג) תאורה מאופלת.

5) מערכת לוח מכשירים ומחוונים - כוללת נוריות ביקורת ומחוונים הפועלים במתח של 12 וולט.

6) מערכות ייעודיות עם לוח 24 וולט בו מותקנים:

א) מד מתח 24 וולט.

ב) שקע זרקור.

ג) שקע טכני.

ד) מנתק חצי אוטומטי 10 אמפר - מנתק בעת עומס יתר את שני שקעי הזרקור, שקט טכני ומד המתח 24 וולט.

ה) מתג ראשי ל-24 וולט בלבד.

ו) קופסת הסתעפות קשר.

7) מערכת מגבים - כוללת מנוע חשמלי בעל שתי מהירויות, משאבת מתיז מים ומתג הפעלה.

8) מערכת מיזוג אוויר - כוללת מדחס, ממסר, תרמוסטט, מתג הפעלת מזגן ומאוורר.

9) מערכת חימום אוויר - כוללת מפוח, נגדים להפחתת מהירות המפוח ומתג הפעלת חימום.

10) מערכת מפשיר אדים - כוללת מפשיר אדים, ממסר ומתג הפעלת מפשיר אדים.

11) מערכת צופר - כוללת צופר, ממסר ומתג הצופר.

2. נתונים טכניים

א. כללי

מתח מערכת החשמל	12/24 וולט
מתח מערכות אוטומטיביות	12 וולט
מתח מערכות יעודיות	24 וולט

ב. מצברים

מתח	12 וולט
קיבולת	60 אמפר-שעה
התנעה קרה	550 CCA
כמות	2 מצברים

ג. מתנע

תוצרת	CHRYSLER
מתח	12 וולט
צריכת זרם	90 אמפר ב-2500 סל"ד (ללא עומס)

ד. סליל הצתה

תוצרת	CHRYSLER
התנגדות סליל ראשוני	0.95-1.2 אוהם
התנגדות סליל משני	11.3-15.3 קילו אוהם

ה. מצתים

תוצרת	CHAMPION
דגם	RC12LYC
מרווח אלקטרודה	0.89 מ"מ ("0.035)

ו. אלטרנטור

תוצרת	NIPONDENSO
מתח	12 וולט
זרם	75 אמפר (120 אמפר בג'יפ ממוגן לגישוש)
גוף	שלילי (-)

ז. בקר טעינה/ ממיר מתח

בקר - תוצרת	DVCC MK-1 INTEGRAL (דגם ישן)
ממיר - תוצרת	סגנטרון (דגם חדש תחליף לבקר)

ח. **מערכת התאורה**

פנסים קדמים ראשיים	
תוצרת	אסימטריים עגולים
דגם	BOSCH דגם 1AE003427-011
פנס חניה קדמי	
תוצרת	אור צורים
פנס מאופל קדמי	
דגם	NSN 6220-01-156-4475
פנס כנף	
תוצרת	CHRYSLER
פנס אחורי	
תוצרת	CHRSYLER
פנס בלם אחורי נוסף	
תוצרת	BOSCH
פנס מאופל אחורי	
דגם	NSN 6220-01-156-4476
פנס-אור תא מנוע	
תוצרת	CHRYSLER
פנס קריאה	
תוצרת	שטראוס
פנס אור פנים	
תוצרת	CHRYSLER

ט. **לוח המכשירים והמחוונים**

מד מהירות	
תוצרת	CHRYSLER
מד סיבובי מנוע	
תוצרת	CHRYSLER
מד חום מנוע	
תוצרת	THOMAS FARIA
דגם	GP-0501

מחוון דלק

תוצרת	THOMAS FARIA
דגם	GP-0710

מחוון לחץ שמן

תוצרת	THOMAS FARIA
דגם	GP-0805

מחוון מתח 12V

מחוון מתח	12 וולט
תוצרת	THOMAS FARIA
דגם	VP-0043

מחוון מתח 24V

מחוון מתח	24 וולט
תוצרת	THOMAS FARIA
דגם	VP-0109

י. **צופר**

מתח	12 וולט
תוצרת	CHRYSLER

יא. **מתגים על צנור ההגה**

מתג איתות	(פועל לאחר הפעלת מתג התנעה)
מתג איתות חירום	(פועל גם ללא הפעלת מתג התנעה)
לחצן צופר	מורכב במרכז ההגה

יב. **מנוע מגבים**

מתח	12 וולט
תוצרת	CHRYSLER

יג. **מגבים**

זרוע מגב

תוצרת	UNITED TECHNOLOGIES
דגם	LE 721156

מגב

תוצרת	UNITED TECHNOLOGIES
דגם	BD 721020-14

יד. <u>טבלת נוריות</u>

יעוד הנורית	מתח (וולט)	הספק (וואט)	כמות
פנס ראשי (נורית הלוגן 44)	12	60/55	2
פנס אחורי (איתות/חניה)	12	21/5	2
פנס אחורי (נסיעה לאחור/ערפל)	12	21	2
פנס חניה קדמי (איתות וחניה)	12	21/5	2
פנס כנף	12	2	2
פנס אור פנים	12	10	2
נורות למד מתח 12V דלק, לחץ שמן	12	1.2	4
נורה למד מתח 24V	24	2	1
פנס קריאה	12	10	1
נורה למד מהירות	12	2	1
נורה למד סיבובי מנוע	12	2	2
נורות לפנסי ביקורת ומתגים	12	1.2	12
נורה לפנס בלימה נוסף	12	21	1

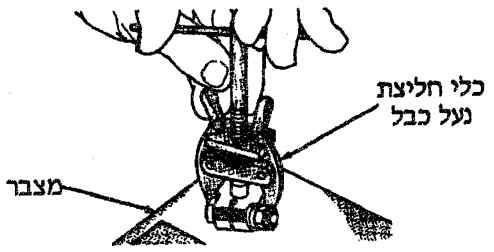
3. טיפולים ואחזקה במצברי הרכב

א. הסרה ובדיקה

1) ודא שמתג ההצתה במצב "OFF".

2) נתק נעל כבל שלילי ממצבר 12V, לאחר מכן נתק נעל כבל שלילית ממצב 24V, לאחר מכן נתק נעלי כבל חיוביות משני המצברים. השתמש, במידת הצורך, בכלי לחיצה (ציור 1).

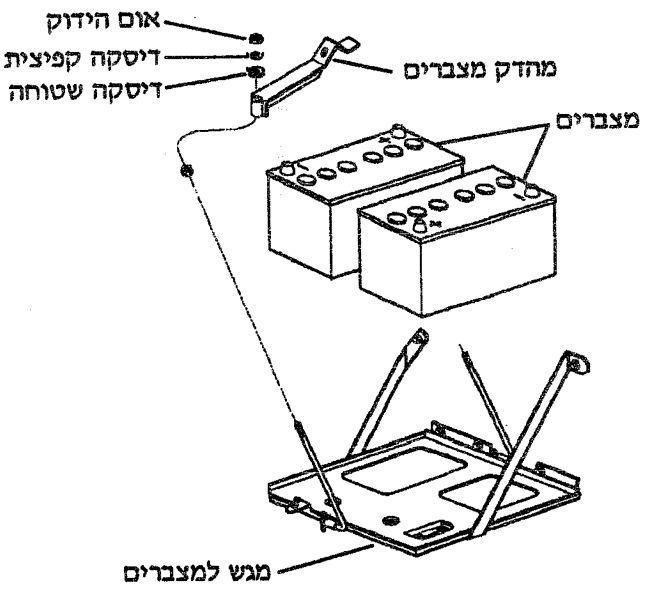
3) הסר את מהדק המצברים והוצא את המצברים מהרכב.



ציור 1 - חליצת נעל כבל

<u>אזהרה</u>: הקפד להגן על ידיך ועיניך מפני פגיעת אלקטרוליט העלול לדלוף ממצבר סדוק. לבש זוג כפפות גומי מתאימות (לא מן הסוג הביתי) ומשקפי מגן בעת הוצאת המצבר.

4) בדוק את בסיס המצבר (ציור 2) לנזק העלול להגרם ע"י דליפת חומצה מהמצבר. במקרה של פגיעת חומצה, נקה את האזור באמצעות מטלית ספוגה במים. במידת הצורך שפשף את האזור באמצעות מברשת בעלת זיפים קשים ונגב בעזרת מטלית טבולה במים.



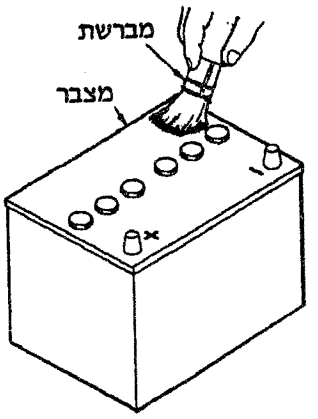
ציור 2 - התקנה/הסרת המצברים על הרכב

5) נקה את חלקו העליון של המצבר במטלית ספוגה במים.

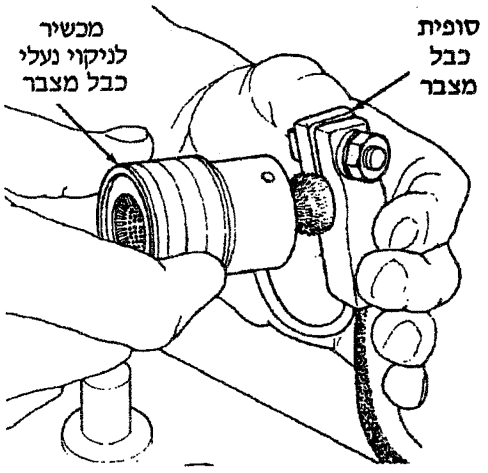
6) בדוק את גוף המצבר לגילוי סדקים. אם גילית סדקים, החלף המצבר.

7) נקה את קוטבי המצבר בעזרת המכשיר שבציור 4.

8) נקה את המשטחים הפנימיים של נעלי הכבל בעזרת כלי המיועד לניקוי נעלי כבל למצברים (ציור 4). החלף כבלים פגומים או פרומים ונעלי כבל שבורות.



ציור 3 - ניקוי המצבר



ציור 4 - ניקוי נעל כבל המצבר

ב. <u>התקנה</u>

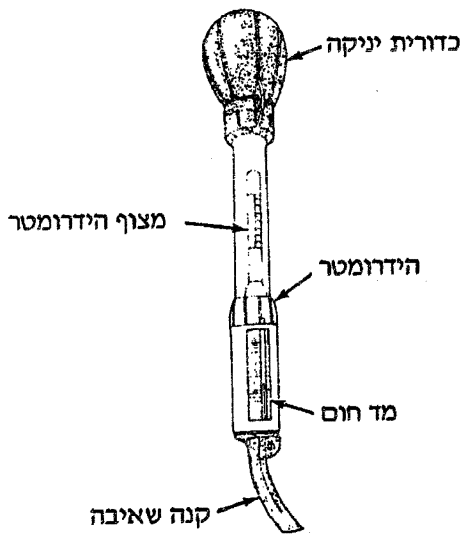
1) בדוק האם המצברים טעונים.
2) התקן את המצברים על הבסיס ברכב.
3) התקן מהדקי מצברים, בדוק את גומיות ההצמדה, החלף לפי הצורך.
4) הדק את אום מהדק המצברים. אל תהדק יתר על המידה שכן הדבר יגרום נזק לגוף המצבר ו/או למכסה המצבר.
5) חבר את נעלי הכבלים אל קוטבי המצברים (חבר תחילה את הכבלים החיוביים ולאחר מכן את הכבל השלילי למצבר 24V ולאחר מכן למצבר 12V). מרח את כל החיבורים במשחת ווזלין לאחר ההידוק.

ג. <u>בחינת המצבר</u>

1) **<u>בדיקת המשקל הסגולי של האלקטרוליט</u>**

א) השתמש בהידרומטר כדי למדוד את משקלו הסגולי של האלקטרוליט (ציור 5).

ב) שאב אלקטרוליט לתוך קנה ההידרומטר מספר פעמים, כדי להשוות את הטמפ' של מצוף ההידרומטר לזו של החומצה בתא, מדוד את טמפ' האלקטרוליט בתא (לכל תא בנפרד).



ציור 5 - הידרומטר

<u>הערה</u>: במצבר טעון, חדש יחסית, המשקל הסגולי צריך להיות 1.240 עד 1.260

מצב המצבר	משקל סגולי
טעון מלא	1.260
טעון 75%	1.225
טעון 50%	1.190
טעון 25%	1.155
ריק	1.120

טבלת משקל סגולי, יחסי למצב המצבר

- אם המשקל הסגולי של כל תאי המצבר הוא מעל 1.230 אך הפרש המשקל הסגולי בין התאים הוא מעל 0.030 - המצבר אינו ניתן לטיפול.
- אם המשקל הסגולי של אחד או יותר מהתאים הוא מתחת ל: 1.220 - הטען את המצבר בזרם של בערך 5 אמפר. יש לוודא שתוך שעתיים הזרם יורד מתחת ל-2 אמפר, לאחר ירידת הזרם מתחת ל-2 אמפר יש להמשיך לטעון למשך עוד שעה.
- לאחר טעינה המצבר אם המשקל הסגולי של כל התאים הוא מעל 1.230 וההפרש בין התאים הוא פחות מ: 0.020 - בצע בדיקת המצבר תחת עומס.

2) **<u>בדיקת המצבר תחת עומס</u>**

א) בדיקת המצבר תבוצע כהלכה רק כאשר המשקל הסגולי המתוקן של האלקטרוליט שווה ל: 1.230 או גבוה יותר. אם הקריאה נמוכה מ: 1.230 הטען את המצבר בטעינה איטית עד לטעינה מלאה כדי להשיג תוצאות נאותות בבדיקה. אם הטעינה אינה גורמת להעלאת המשקל הסגולי בכל התאים או באחד מהם, המצבר פגום החלף המצבר.

ב) בדוק את המצבר בבודק מצברים בעומס T3/T8 או BT900 בהתאם להוראות ההפעלה הרלוונטיות.

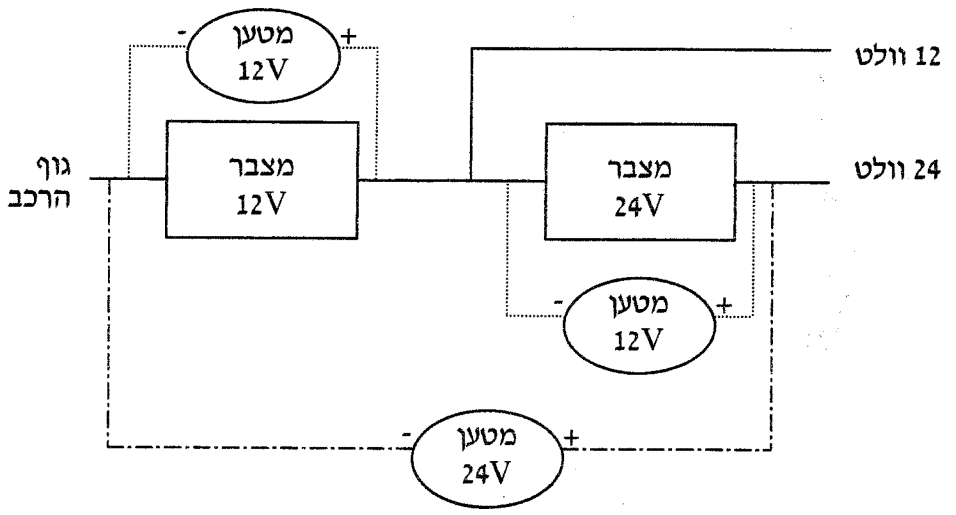
3) **<u>בדיקה בבודק מצברים אלק' - מידטריניקס</u>**

אם יש ברשותך מכשיר מידטריניקס, בדוק את המצב באמצעותו עפ"י הוראות ההפעלה הרלוונטיות המפורטות בחוברת ההיכר וההפעלה של המכשיר.

ד. **<u>טעינת המצברים</u>**

<u>אזהרה</u>: כאשר המצברים נטענים נוצרת תערובת גזים נפיצה מתחת למכסה של כל אחד מתאי המצבר. אין לעשן בסמוך למצברים הנמצאים בטעינה או שזה עתה נטענו. אין לנתק מעגלים "חיים" בסופיות המצברים הנמצאים בטעינה. כשהמעגל ה"חי" מנותק ייווצר ניצוץ, הרחק להבה גלויה מהמצבר.

<u>הערה</u>: טעינת מצברים ברכב תבוצע עם מטען 24V כשהמצברים מחוברים בטור. במידה ואין מטען 24V ניתן לטעון כל מצבר בנפרד במטען 12V. (ראה ציור 6)

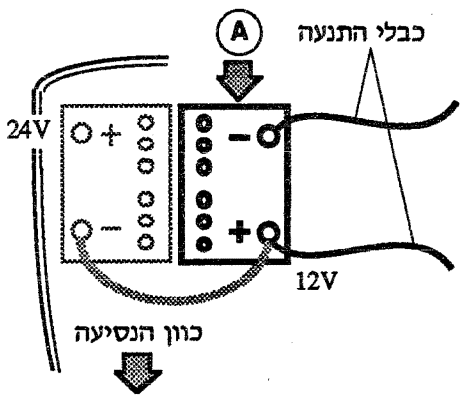


ציור 6 - תרשים חיבור מטענים

ה. <u>התנעת הרכב בעזרת כבלי התנעה ורכב נוסף/מצבר עזר 12 וולט (ציור 7)</u>

לצורך התנעת הרכב באמצעות מצבר עזר או מצבר מרכב אחר, השתמש בכבלי התנעה.

1) דומם מנוע של רכב העזר.
2) וודא שכל המפסקים החשמליים בשני כלי הרכב מנותקים.
3) חבר קצה כבל לקוטב חיובי (+) של מצבר העזר והקצה השני לקוטב החיובי (+) של מצבר A שברכבך.
4) חבר את קצוות הכבל השני לקוטב השלילי (-) במצבר העזר ולהארקה ברכבך, רצוי לאום או לבורג במנוע, אך לא לשום חלק ממערכת הדלק.



ציור 7 - התנעה בכבלי התנעה ורכב

<u>זהירות</u>: לפני חיבור כבלי התנעה, ודא שכל כבלי המצברים ברכב המושבת מורכבים כהלכה.

5) התנע המנוע של רכב העזר.
6) התנע המנוע של הרכב המושבת. לאחר שהמנוע הותנע, הנח לו להסתובב מספר דקות.
7) נתק את הכבלים בזהירות בסדר הפוך להרכבתם, בתחילה את הכבל המחובר להארקה ולקוטב השלילי ואח"כ את הכבל המחובר לקטבים החיוביים.

4. טיפולים ואחזקה במערכת ההתנעה

א. סכימת מעגל חשמלי של מערכת התנעה (ציור 8)

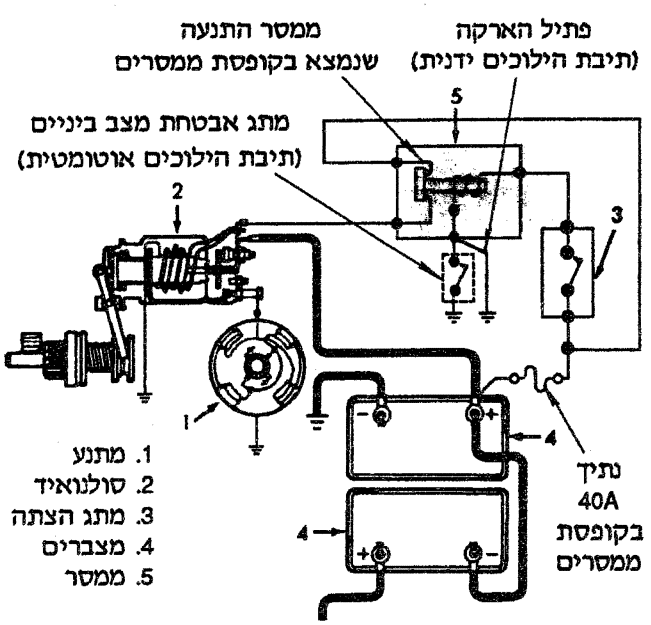
לתיאור מפורט של המעגל ראה תרשים החיווט.

ב. אבחון ובדיקת מערכת ההתנעה

לפני הסרה/פרוק חלק כלשהו ממערכת ההתנעה, יש לבצעה את הבחינות הבאות:

1) **בחינת מצבר**

לקביעת מצב המצבר, בצע את תהליך הבדיקה המפורט בסעיף "מצבר".



ציור 8 - מערכת התנעה - סכימת מעגל חשמלי

2) **בחינת החיווט**

בדוק פגיעות ונזקים בחוטים. בדוק סופיות החוטים בסולנואיד המתנע, מתג הצתה ומצבר (כולל הארקות). נקה והדק סופיות לפי הצורך.

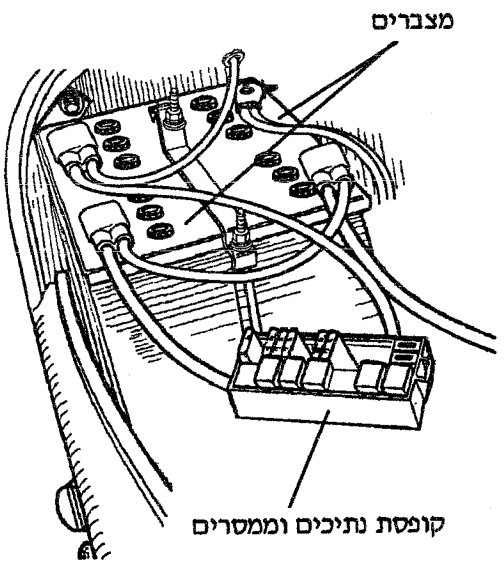
3) **בחינת הסולנואיד, הממסר ומתג ההתנעה**

בחינת הסולנואיד, הממסר והמתג לקביעת מצבם. אם האלמנטים שנבחנו לעיל הם במצב משביע רצון (והמנוע מתפקד כיאות), הסר את המתנע ובצע התהליכים המפורטים בסעיף "בדיקות".

ג. החלפת ממסר המתנע

ממסר המתנע ממוקם בקופסת נתיכים וממסרים למעגלים הראשיים שבתא המנוע על הכנף הימנית של הרכב (ציור 9).

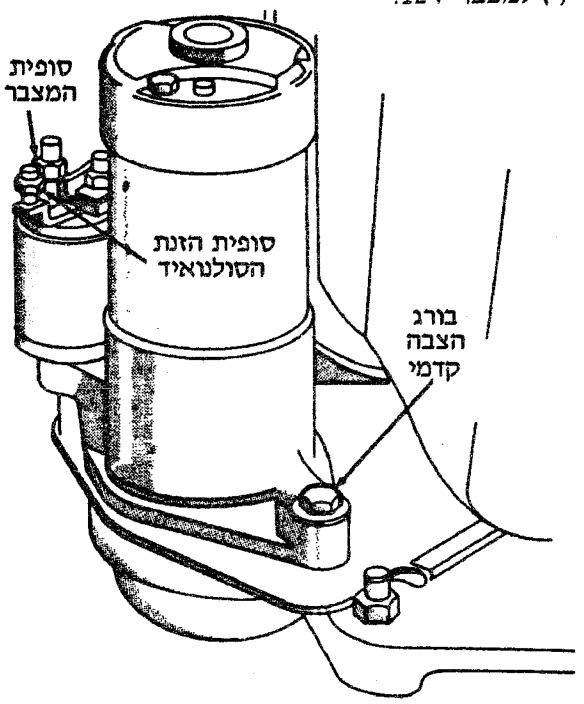
1) נתק כבל שלילי (-) של מצבר 12V.
2) החלף ממסר.
3) חבר כבל שלילי (-) למצבר.
4) בדוק את פעולת הממסר.



ציור 9 - קופסת נתיכים וממסרים למעגלים ראשיים.

ד. **<u>הסרה/התקנת המתנע</u>**

1) נתק כבל שלילי (-) מהמצבר 12V.
2) הרם ותמוך את הרכב.
3) נתק את כבל המצבר וכבל הזנת הסולנואיד.
4) הסר את בורג החיבור הקדמי של המתנע (ציור 10).
5) הסר את בורג החיבור האחורי, והסר את המתנע.
6) להתקנת המתנע, התקן בסדר הפוך להסרה. הדק הברגים למומנט של 45 N.m (33 ft.lbs.).
7) הסר התמיכה והורד את הרכב.
8) הרכב כבל שלילי (-) למצבר 12V.

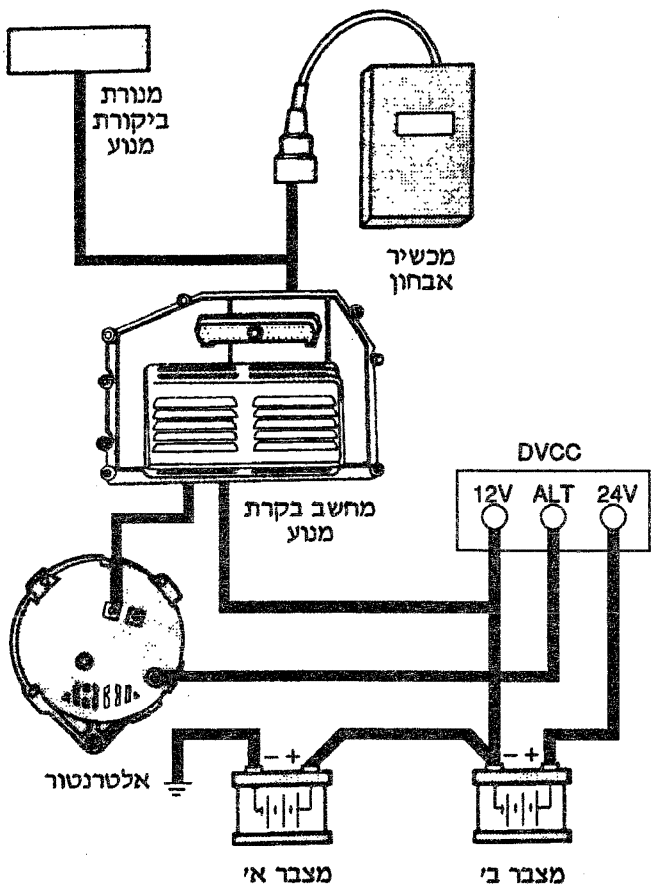


ציור 10 - הסרה/התקנת המתנע

5. טיפולים ואחזקה במערכת הטעינה

א. מידע כללי

האלטרנטור מונע באמצעות רצועה שטוחה, בהנעה מתפתלת. המתח המיוצר על ידי האלטרנטור מווסת על ידי מחשב בקרת המנוע וזרם הטעינה מנותב למצבר א' או למצבר ב' המחובר אליו בטור, ע"י בקר טעינה DVCC בהתאם לצורך (ציור 11). כשיפור מוחלף הבקר בעת תקלה בו בממיר מתח סיגנטרון כמפורט בהמשך). הרכב מצויד במערכת אבחון אינטגרלית.



ציור 11 - רכיבי מערכת הטעינה

ב. בדיקה תפעולית בעזרת נורית אזהרה לתקלה בהזרקה/טעינה

בהתנעה רגילה, בעת סיבוב מתג ההצתה למצב מוכן לתפעול ON נדלקת נורית אזהרה לתקלה בהזרקה/טעינה. לאחר התנעת המנוע כבה נורית האזהרה. בעת פעולת המנוע תדלק נורית אזהרה לתקלה בהזרקה/טעינה רק כאשר יש בעיה במערכת ההזרקה/טעינה.

ג. בדיקה תפעולית בעזרת מד מתח

כאשר מסובבים את מתג ההצתה למצב ON יראה מד המתח את מתח המצבר.
בעת פעולת מנוע יראה מד המתח, מתח גבוה יותר.

ד. **נוהלי אבחון**

אם נורית הביקורת דולקת לאחר התנעה, או מתח המצבר נמוך או גבוה במיוחד, ניתן לאבחן מצב מערכת הטעינה עפ"י נוהלי האבחון המפורטים בהמשך.

בדיקה חזותית

בדוק את המצב של סופיות כבלי המצברים, קטבי המצבר, החיבורים על גוף המנוע, הסולנואיד, בקר הטעינה DVCC / ממיר מתח (היכן שמורכב). ודא שהם נקיים ומהודקים היטב. תקן במידת הצורך.

א) בדוק שכל הנתיכים בבית הנתיכים בתא הנהג ובקופסת הנתיכים בתא המנוע הותקנו ויושבים היטב במקומם. תקן או החלף במידת הצורך.

ב) בדוק את מפלס פני האלקטרוליט במצברים, והוסף **מים מזוקקים** במידת הצורך.

ג) ודא שברגי החיבור של האלטרנטור מהודקים היטב. החלף הברגים, או הדק אותם במומנט הנדרש במידת הצורך.

ד) בדוק את מצב רצועת האלטרנטור ואת מתיחותה. מתח או החלף את הרצועה במידת הצורך. ראה הוראות למתיחת/החלפת הרצועה.

ה) בדוק את החיבור ביציאת +B של האלטרנטור. ודא שהחיבור נקי ומהודק. תקן במידת הצורך.

ה. **זליגת זרם מהמצבר**

זליגת זרם מן המצבר קיימת על אף שמתג ההצתה במצב OFF. מצבר של רכב שלא הופעל במשך זמן ארוך (כ-20 יום) יתכן ויאבד מטען עד כדי ריקון המצבר מהמטען החשמלי.

ו. **שימוש במערכת אבחון אינטגרלית ברכב**

1) **הפעלת מערכת אבחון אינטגרלית**

בקרת המנוע מפקחת על מעגלי כניסה ויציאה קריטיים של מערכת הטעינה כדי לוודא שהם תקינים. מעגלים אחדים נבדקים באופן רציף ומעגלים אחרים נבדקים רק בתנאים מסוימים.
אם מערכת האבחון האינטגרלית חשה שאחד מן המעגלים הקריטיים פגום, במשך זמן קבוע מראש של מחזור הפיקוח, היא תרשום בזיכרון קוד תקלה. לכל מעגל כניסה ויציאה המפוקח על ידי מערכת האבחון האינטגרלית יש קוד תקלה מתאים. קוד תקלה זה נשאר בזיכרון כל עוד המעגל אינו תקין. אם הבעיה אינה חוזרת אחרי שקוד התקלה נרשם בזיכרון, בקרת המנוע מתוכננת למחוק את קוד התקלה מן הזיכרון אחרי 50 עד 100 התנעות של המנוע.

2) **קודי תקלה**

קודי תקלה הם מספרים דו ספרתיים המובזקים על ידי מנורת ביקורת המנוע והמזהים את המעגל הפגום. ברוב המקרים הם אינם מזהים את הרכיב הפגום של המעגל. ניתן לקרוא את תיאור התקלות בעזרת מכשיר בדיקה DRB II (ראה חוברת הוראות הפעלה). לכן, קוד התקלה הוא התוצאה ולא בהכרח סיבת הבעיה. אולם, במקרים מסוימים, כתוצאה מתכנון נוהל בדיקת יכולת הנסיעה, קוד התקלה יכול להיות סיבת הבעיה. חשוב לנהוג לפי נוהל הבדיקה כדי להבין את מה שמנסים לומר קודי התקלה של מערכת האבחון האינטגרלית.

3) **<u>השימוש במנורת ביקורת המנוע עבור קודי תקלה</u>**

כדי להציג את קודי התקלה המאוחסנים בבקרת המנוע מפעילים בפחות מחמש שניות את מתג ההצתה למצבים ON-OFF-ON-OFF-ON. נורת ביקורת המנוע תהבהב כדי להציג את קודי התקלה. ישנה השהייה קצרה בין ההבהובים, והשהייה ארוכה יותר בין הספרות. כל הקודים המוצגים הם מספרים דו ספרתיים, עם השהייה של ארבע שניות בין הקודים. דוגמה של הצגת שני קודים היא כדלקמן:

א) נורה דולקת שתי שניות, ואז כבה.

ב) נורה מהבהבת ארבע פעמים, השהייה ומהבהבת פעם אחת.

ג) השהייה של הנורה לארבע שניות, מהבהבת ארבע פעמים, ואז מהבהבת שבע פעמים. שני הקודים הם 41 ו-47. הנורה תהבהב פעמים רבות עד שיוצגו כל הקודים המאוחסנים בזיכרון (הקוד 55 מייצג את סוף הבדיקה).

4) **<u>קודי תקלה של מערכת טעינה</u>**

קוד 41 - שדה האלטרנטור אינו ממותג

קוד 46 - מתח טעינה גבוה מהתקין

קוד 47 - מתח טעינה נמוך מהתקין.

תקלות שעלולות לגרום לקודים האלו: תקלה במחשב, תקלה באלטרנטור, תקלה בחיווט.

ז. **<u>הסרת והתקנת האלטרנטור</u>**

בג'יפ ממוגן לגישוש מותקן, עקב צריכת הזרם הגבוהה של המערכות הייעודיות, אלטרנטור גדול יותר של 120 אמפר החליף את אלטרנטור 75 אמפר, תהליך ההסרה/התקנה המתואר להלן תופס גם לגביו.

<u>אזהרה</u>: כישלון בניתוק כבל המצבר השלילי (-) לפני ניתוק מחבר הפתיל האדום (היציאה) מהאלטרנטור עלול לגרום לנזק.

מתיחת הרצועה מכוונת ע"י גלגל הרצועה של משאבת הגה הכוח, כדי למותח או להחליף את הרצועה, פעל כמתואר להלן:

1) הרם ותמוך את הרכב.

2) נתק כבל שלילי (-) מהמצבר.

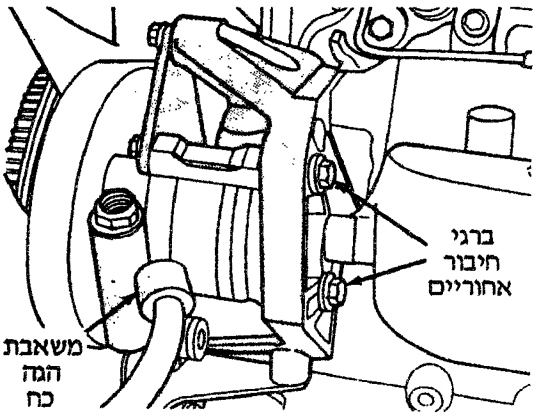
3) שחרר את ברגי החיבור האחוריים (ציור 12).

4) שחרר את בורג ציר משאבת הגה הכוח ואום הנעילה (ציור 13).

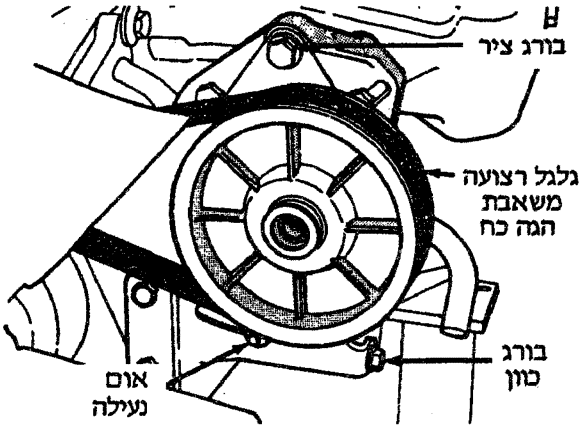
5) שחרר את בורג הכוון להסרת הרצועה.

6) הסר את אום הדק +B, שני אומי הדקי שדה, אומי חיבור הארקה ופתיל חיווט. הסר את מכלל מחבר החיווט.

7) הסר את שני ברגי חיבור האלטרנטור והסר האלטרנטור.



ציור 12 - ברגי חיבור אחוריים של משאבת הגה כח



ציור 13 - ברגי חיבור קדמיים של משאבת הגה כח

8) התקן אלטנרטור באמצעות שני ברגי חיבור והדק אותם למומנט של 55 N.m (41 ft.lbs).

9) חבר חיווט האלטרנטור.

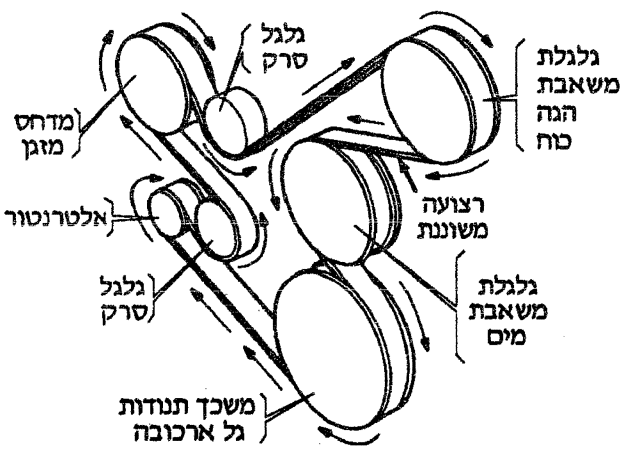
<u>זהירות</u>: לעולם אל תנסה להסיר את הרצועה מעל שפתי הגלגל באמצעות מברג, הרצועה מיוצרת מסיבים סינטטיים ועלולה להינזק.

<u>זהירות</u>: בעת הרכבת רצועת ההנעה השטוחה, יש להקפיד על הרכבה נכונה לפי התרשים (ציור 14). הרכבה לא נכונה תגרום לסיבוב משאבת המים בכוון הפוך ובעקבות זאת ייגרם חימום יתר למנוע.

10) התקן רצועת הנעה שטוחה מעל הגלגלות.

11) מתיחת הרצועה מכוונת ע"י גלגל הרצועה של משאבת הגה כוח.

12) הדק את בורג הכוון למתיחת הרצועה (ציור 13) בהתאם לדרישות.



ציור 14 - מערך רצועות עם מיזוג אוויר

13) הדק את ברגי החיבור האחוריים, בורג הציר ואום הנעילה למומנט של 27 N.m (20 ft.lbs).

14) חבר כבל שלילי (-) למצבר.

15) הסר את התמיכה והורד את הרכב.

ח. בדיקת בקר טעינה DVCC

(העזר בציור 15)

1) הנע את הכלי.

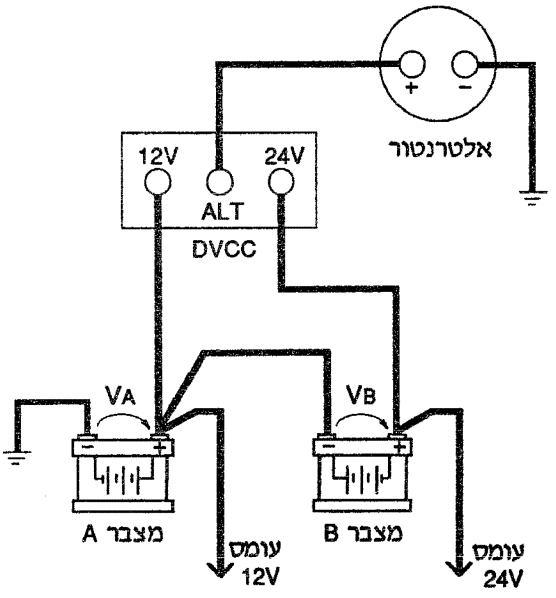
2) הפעל זרקור מחובר לשקע זרקור בכלי (24V).

3) וודא שהמתח על שני המצברים (בין גוף הכלי לעומס 24V) עבר את 26.6V.

4) הפעל אורות גבוהים, מזגן ומפוח במהירות גבוהה ונתק מתח 24V.

5) וודא ירידת מתח על שני המצברים (בין גוף הכלי לעומס 24V) אל מתחת ל- 26.6V.

6) וודא כי מתח מצבר A (מצבר 12V) הינו מעל 13.3V.



ציור 15 - בדיקת בקר טעינת DVCC - תרשים חיבורים

ב) לאחר הקדיחה יש להוריד גרדים לפי הצורך, לצבוע את היקף הקדחים בצבע יסוד אדום ולהמתין לייבוש הצבע.

ג) התקן 2 תפסים ננעצים לצינור שרשורי 16 מ"מ (פריט 13 ברשימת הציוד) בתא הנהג ותפס לצינור 6 מ"מ (פריט 14 ברשימת הציוד) בכנף הימנית קדמית, בקדחים שנעשו עבורם.

ד) התקן גרומט לקדח 26 מ"מ (פריט 16 ברשימת הציוד) בקדח שהוכן עבורו בקיר האש.

ה) התקן 2 גרומטים לקדח 32 מ"מ (פריט 15 ברשימת הציוד) בקדחים שהוכנו עבורם בבית גלגל אחורי ימני.

ו) כאשר מותקן בקר טעינה DVCC בתא המנוע יש לבצע גם את הפעולות הבאות:

* אנך פתיל IGN (פריט 20 ברשימת הציוד) לפתיל ירוק/כתום של רתמת המנוע בין היציאה למתג לחץ נמוך של המזגן ליציאה של המדחס, כ-50 מ"מ מהיציאה למתג לחץ נמוך של המזגן. יש לבודד את נקודת האינוך באמצעות סרט בידוד דביק.
* התקן כבל מאלטרנטור למתנע (פריט 21 ברשימת הציוד) בין האלטרנטור למתנע.

5) **התקנת ממיר המתח:**

א) התקן את ממיר המתח ע"ג בית הגלגל הימני אחורי, כאשר הנתיכים פונים לכיוון חזית הרכב.

ב) חבר את הממיר באמצעות 4 ברגים, 4 דסקיות קפיציות ו-4 אומים (פריטים 6, 7, 8 ברשימת הציוד) ודא הרכבת הדסקיות הקפיציות צמוד לאומים. התקן את הקצה עם נעל כבל 6.5 מ"מ של כבל ההארקה מתחת לבורג השמאלי עליון.

ג) חבר את הקצה החופשי של כבל ההארקה לקדח 7 מ"מ בדופן בית הגלגל באמצעות פריטים 9, 10, 11, 12 ברשימת הציוד. ודא התקנת דסקית הכוכב בין נעל הכבל לדופן.

6) **התקנת רתמת ההזה לממיר המתח:**

א) השחל את רתמת ההזנה לממיר דרך משקוף האלומיניום של פתח הכניסה הימני (מתחת לדלת), כאשר החלק הצר יותר של הרתמה פונה לכיוון חזית הרכב.

ב) השחל את הקצה הקדמי של הרתמה דרך הגרומט בקיר האש, עד שהמחבר ל- IGN עובר את הגרומט.

ג) העבר את הקצה האחורי של הרתמה מאחורי חגורת הבטיחות לכיוון בית הגלגל והשחל את קצה הרתמה דרך שני הגרומטים 32 מ"מ, עד שקצה הרתמה יגיע לממיר.

ד) חבר את סרט הקשירה עם סימון 12 וולט (פריט 18 ברשימת הציוד) בשני קצוות כבל 16 ממ"ר.

ה) חבר את סרט הקשירה עם סימון 24 וולט (פריט 19 ברשימת הציוד) בשני קצוות כבל 10 ממ"ר.

ו) חבר את כבלי ההזנה לממיר באופן הבא:

* כבל 16 ממ"ר להדק 12 וולט של הממיר.
* כבל 10 ממ"ר להדק 24 וולט של הממיר.

* המחבר האטום עם הפתיל הירוק למחבר IGN של הממיר.

ז) חבר את המגן לממיר באמצעות 4 ברגים, 4 דסקיות ו-4 אומים (פריטים 6, 7, 8 ברשימת הציוד), ודא הרכבת הדסקיות הקפיציות צמוד לאומים.

ח) קבע את הרתמה לדפנות ע"י נעילת 2 התפסים לצינור שרשורי 16 מ"מ.

ט) חבר לקוטב ההזנה של מתג 24 וולט (הקוטב שהכבל ממצבר 24 וולט מגיע אליו) את כבל 10 ממ"ר מרתמת ההזנה לממיר, בנוסף לכבל המגיע מהמצבר.

י) קבע את רתמת ההזנה העוברת מתחת למתג הראשי ע"י קשירתה בסרט קשירה (פריט 16 ברשימת הציוד) לתמך המרותך של ידית המגבה.

יא) החלף את הגשר שבין המצברים בפריט 4 ברשימת הציוד.

יב) חבר כבל 16 ממ"ר של רתמת ההזנה לממיר לקוטב השלילי של מצבר 24 וולט (יחד עם הגשר).

יג) חבר את המחבר האטום עם הפתיל הירוק למחבר IGN ברתמת המנוע.

יד) קבע את הרתמה לכנף ע"י נעילת התפס הננעץ לצינור שרשורי 6 מ"מ המותקן על גבי הכנף.

טו) הצמד את הרתמה לכבל שעובר בין תיבת הממסרים למצבר ע"י קשירתה בסרט קשירה (פריט 17 ברשימת הציוד).

7) **בדיקת תקינות לאחר ההתקנה:**

א) וודא ביצוע ההתקנה בהתאם לאמור בהנחיה הטכנית.

ב) וודא הידוק ברגים והידוק חיבורי החשמל.

ג) חבר כבל 24 וולט וכבל גוף למצברים.

ד) התנע את הרכב, העלה את הסל"ד ל-2000 ובדוק מתחים באמצעות רב מודד:

* מתח מערכת 12 וולט בין 13.5 ל-15 וולט.
* מתח מערכת 24 וולט בין 27 ל-30 וולט.

8) **ציוד**

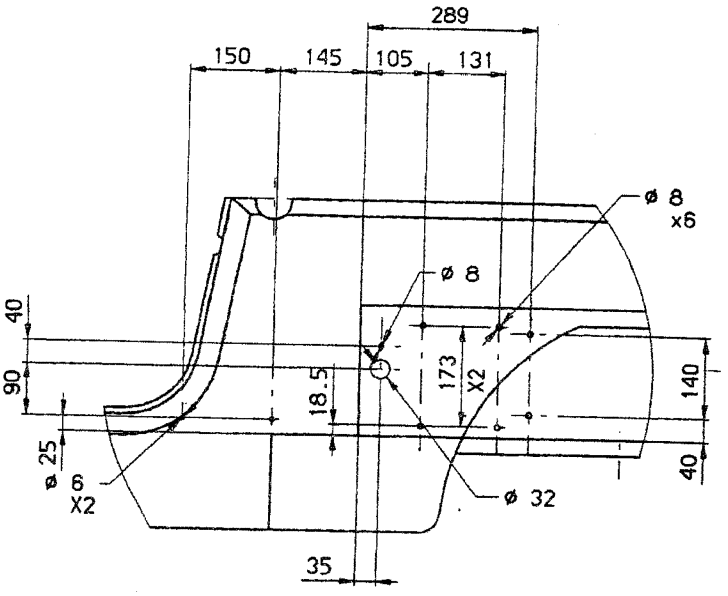
* הפריטים מהווים ערכת התקנה מק"ט 0616-52310.
* פריטים 21-20 דרושים רק כאשר ברכב מותקן בקר טעינה DVCC

#	כמות	תאור	מק"ט צה"ל
.1	1	ממיר מתח משופר	0616-52302
.2	1	רתמת הזנה לממיר מתח	
.3	1	כבל הארקה לממיר מתח בתא הנהג	
.4	1	גשר בין מצברים 16 ממ"ר	
.5	1	מגן לממיר מתח	
.6	8	אום NC 1/4	
.7	8	דסקה קפיצית 1/4	
.8	8	בורג דסקה 1/4x20 NC	
.9	1	בורג 5/16 X 16 NF	
.10	1	אום 5/16 NF	
.11	2	דסקת קפיץ 5/16x15x2	
.12	1	דסקת כוכב 5/16x15x1	
.13	2	תפס ננעץ לצינור שרשורי 16 ממ"ר	
.14	1	תפס ננעץ לצינור שרשורי 6 מ"מ	
.15	2	גרומט לקדח 32 מ"מ	
.16	1	גרומט לקדח 26 מ"מ	
.17	2	סרט קשירה 290x4.8	
.18	2	סרט קשירה עם סימון 12 וולט	
.19	2	סרט קשירה עם סימון 24 וולט	
.20	1	פתיל IGN לממיר מתח	
.21	1	כבל מאלטרנטור למתנע	

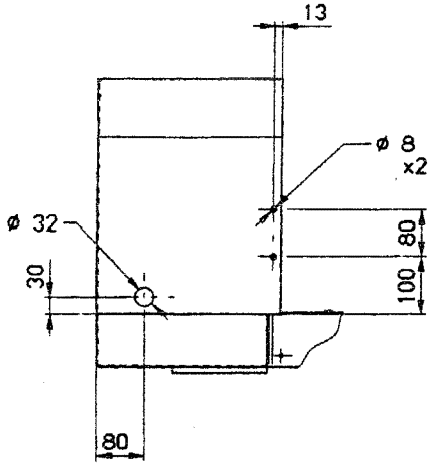
9) **תדירות ביצוע**

בעת תקלה או החלפת ממיר מתח או בקר טעינה DVCC המותקנים בתא המנוע לממיר מתח המותקן בתא הנוסעים (מק"ט 0616-52302).

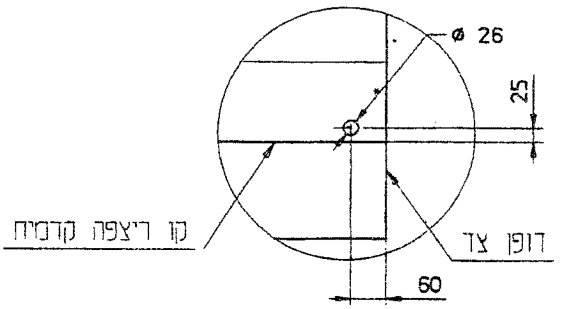
10) **דרג ביצוע**: ב' ומעלה.



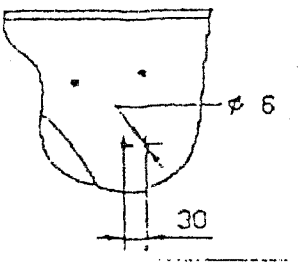
ציור 16 - מיקום קדחים בית גלגל ימני אחורי לתוך הרכב



ציור 17 - מיקום קדחים בית גלגל ימני אחורי בכיוון הנסיעה



ציור 18 - מיקום קדח בקיר האש



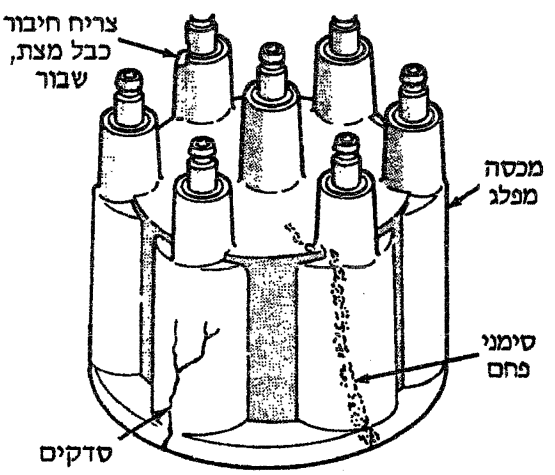
ציור 19 - מיקום קדחים בכנף ימנית עליונה

6. טיפולים ואחזקה במערכת ההצתה

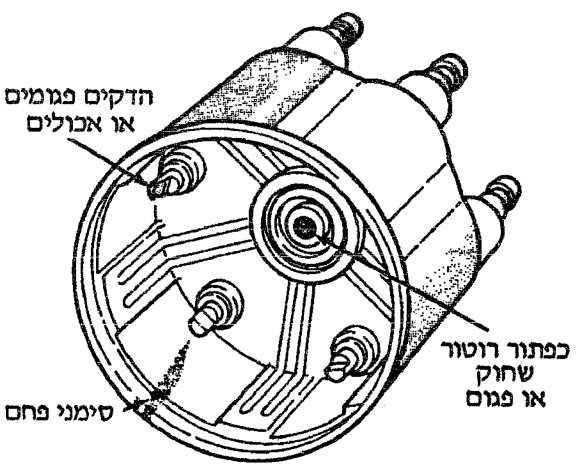
א. מכסה המפלג

1) בחינה

הסר את מכסה המפלג ונגבו עם בד נקי ללא סיבים. בחן חזותית את המכסה ונסה לאבחן סדקים, סימני פחם, שברים בצריחי החיבור, משקעים לבנים בצידו הפנימי של המכסה (משקעים שנוצרו עקב כניסת לחות דרך הסדקים) ומגע (כפתור) רוטור פגום (ציורים 23, 22). החלף מכסה אם יש בו הדקים פגומים או אכולים. על הצד המעובד של ההדקים (הפונה כלפי הרוטור), גם בתנאי עבודה רגילים, יופיעו סימנים קלים של איכול. בחן סימנים מובהקים של חיכוך ואפיצות בין קצה ההדקים לבין קצה הרוטור. אם יש צורך בהחלפת מכסה מפלג, העבר את כבלי המצתים מהמכסה המקורי למכסה החילופי. הקפד שכל כבל יורכב על צריח החיבור המתאים במכסה החילופי, בהתאם למקומו על צריח החיבור המקורי. הקפד על הרכבה נאותה של הכבלים בתושבתם על צריחי החיבור. במידת הצורך, העזר בתרשים סדר ההצתה כמפורט בציור 24).



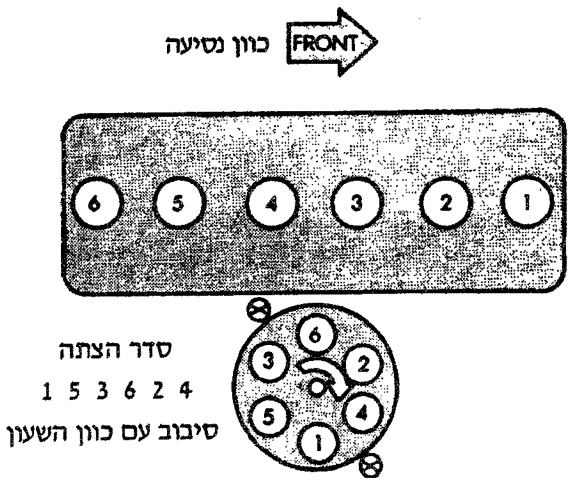
ציור 22 - בדיקה חיצונית של מכסה המפלג



ציור 23 - בדיקה פנימית של מכסה המפלג

ב. **רוטור המפלג**

בחן חזותית את הרוטור ואבחן נוכחות סדקים, סימני חלודה ואיכול על הקצה המתכתי וסימני שפשוף עם המכסה, שפשוף קל על הקצה המתכתי הוא תופעה נורמלית (ציור 25). תרכובת סיליקון דיאלקטרית הנמצאת על הקצה המתכתי של הרוטור (תרכובת שמטרתה לשכך רעשי רדיו) תראה משופשפת. תופעה זו היא נורמלית ואין להסיר את האזור המשופשף.



ציור 24 - סדר הצתה

בחן את מתח הקפיץ והחלף רוטור שהתגלו בו פגם/ים כמתואר לעיל. מרח על הקצה המתכתי של הרוטור החילופי משחת סיליקון דיאלקטרית.

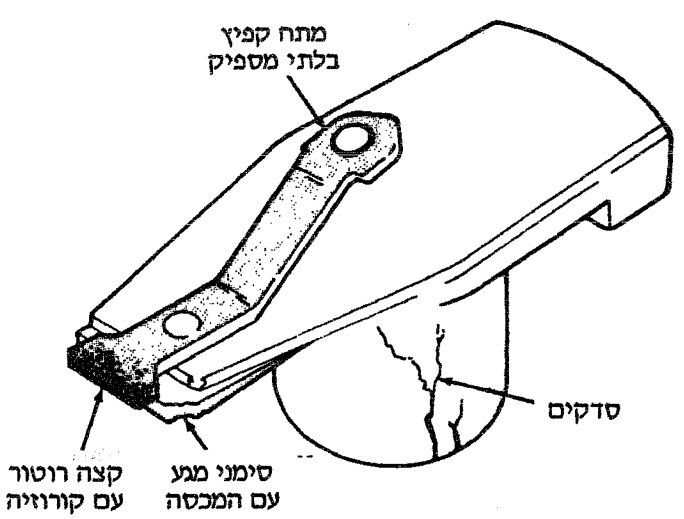
ג. **המפלג**

לא ניתן לכוון את הצתה ע"י גוף (בסיס) המפלג. המפלג נעול במקומו ע"י אוזן המורכבת על בית המפלג ואשר אוחזת את בורג ההידוק העובר דרכה בעת ההרכבה. המפלג אינו מכיל בתוכו יחידת קידום (ואקום או צנטריפוגלית), קידום תזמון ההצתה מבוקר ע"י בקר מחשב המנוע.

ד. **כבלי המצתים**

כבלי המצתים מתוארים לעתים גם כפתילי מעגל הצתה משני. הכבלים מעבירים זרם חשמלי מהמפלג לכל אחד מהמצתים שעל הצילינדרים. כבלי המצתים הינם מחומר לא מתכתי ובעלי התנגדות פנימית.

בדוק את חיבורי כבל המתח הגבוה וודא שהוא מורכב כיאות הן על המצת והן על צריח החיבור שעל המפלג. הסופיות חייבות להיות מורכבות כיאות.



ציור 25 - בחינת הרוטור

הסופיות והכיסויים שעל המצתים חייבים להיות במצב טוב. הסופיות חייבות להיות מהודקות כיאות על סליל ההצתה, מכסה המפלג והמצתים.

מכסה המצת (כיסוי הגומי) חייב להיות מורכב כיאות סביב המצת. חיבורים משוחררים של הכבל יגרמו לחלודה ויעלו את ההתנגדות, דבר שיגרום לקיצור אורך החיים של הכבל.

כדי להבטיח אטימה נאותה בחיבורי הסופיות, אין לנתק חיבורים אלא אם כן הם ניזוקו או שבדיקות הצביעו בוודאות על התנגדות גבוהה, מעגל פתוח או נזק אחר כלשהו. נקה כבלי מתח גבוה עם בד שהוספג בתמיסה לא מתלקחת ונגב הכבלים. בדוק סדקים וסימני פריכות.

בצע בדיקה כמתואר להלן:

כאשר מנוע מדומם, חבר קצה אחד של כבל בדיקה להארקה טובה. התנע את המנוע והזז את הקצה השני של כבל הבדיקה לכל אורך כבל המצת. אם הכבל סדוק, תהיה פריצת זרם מהאזור הפגום אל מכשיר הבדיקה. באותו אופן ייבדק הכבל המחבר את סליל ההצתה אל המפלג. כבלים פגומים יוחלפו בכבלים שעליהם מודפסת הכתובת ELECTRONIC SUPPRESSION.

החלף כבל אחד בכל פעם כדי לא לשבש את סדר ההצתה. הרכב כבלים חדשים באותו אופן בו הורכבו הכבלים הישנים והרחק אותם מחלקי מנוע נעים, כגון: גלגלי רצועה וכו' וכן מסעפת הפליטה.

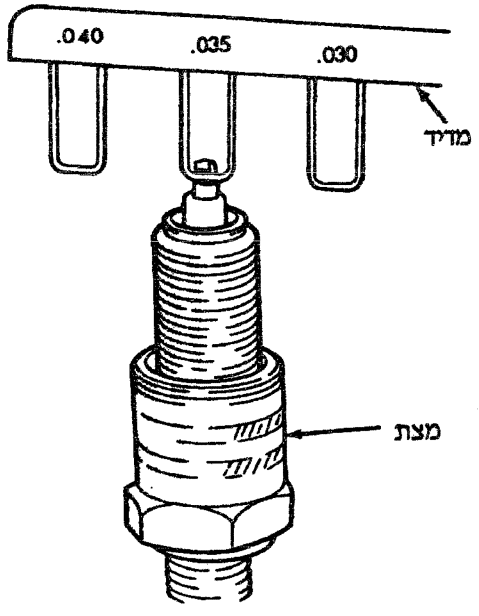
כדי להסיר את הכבל מהמצת, סובב את מגן הגומי 1/2 סיבוב כדי לשבור את האטימה. אחוז במגן הגומי ומשוך אותו אל מחוץ למצת. אל תמשוך בכבל עצמו שכן הדבר עלול לפגוע במוליך ובחיבורי הסופית. אין להשתמש במלקחים ("פלייר") להסרת הכבל.

כדי להסיר את הכבלים מסליל ההצתה או ממכסה המפלג, שחרר את כיסוי הגומי ותחילה ואחוז את החלק העליון של הכיסוי ואת הכבל ובעדינות משוך כלפי מעלה.

ה. **<u>מצתים</u>**

1) **<u>כללי</u>**

הסר את המצתים ובדוק אותם לסימני שריפה באלקטרודה וסדקים או שברים על המשטח הקרמי. הנח את המצתים לפי הסדר בו הוסרו מהמנוע. פגם במצת מצביע בד"כ על בעיה בצילינדר בו היה מורכב המצת. החלף מצתים כמפורט בטבלת טיפולים יזומים במנוע, פסקה 4.



ציור 26 - כיוון מרווח מצת

מצתים שהוסרו מהמנוע לאחר קילומטראז' נמוך של שימוש, ניתן להשתמש בהם שימוש חוזר אם לא ניזוקו בצורה כלשהי. העזר במפורט בסעיף "מצב המצת" בפרק זה. לאחר הניקוי, בדוק את מרווח האלקטרודה של המצת (ציור 26) המרווח צריך להיות 0.89 מ"מ (0.035 אינץ).
הרכב את המצת והדק למומנט המומלץ. הידוק יתר עלול לגרום לעיוותים שישנו את מרווח המצת. הדק את המצתים למומנט של 35 N.m (27 ft.lbs).

2) **<u>מצב המצת</u>**

א) **<u>מצבי תפעול נורמליים</u>**

משקעים מעטים בצבע חום/זהב בהיר או אפור בהיר הם תוצאה של דלק לסוגיו (ציור 27). לא ייווצרו סימני שריפה באלקטרודה. הגידול במרווח לא יעלה מעל 0.025 מ"מ ("0.001) בממוצע לכל 1,600 ק"מ של תפעול הרכב. מצתים ללא סימני שחיקה מיוחדים ניתנים לניקוי, לכוון מחודש של המרווח ולהרכבה מחודשת ברכב.
בסוגים מסוימים של דלק ללא עופרת, יש תוספים על בסיס מגנזיום. בעת תהליך השריפה תוספי מגנזיום אלו עלולים להשאיר משקעים בצבע חלודה על המצת ובטעות להיחשב כתוצאה של חדירת נוזל קירור לחלל תא השריפה. ביצועי המצת לא נפגמים ע"י הוספת תוספים אלו לדלק.

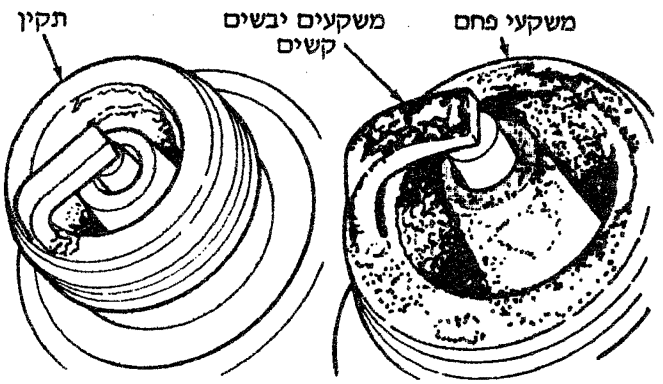
ב) **<u>משקעי פחם</u>**

משקעי פחם (ציור 27) הינם המשקעים יבשים ושחורים הנמצאים על המצת. משקעים אלו הם תוצאה של כבלי מצת פגומים או מרווח שסתומים לא נכון. משקעי פחם על כל המצתים הם בד"כ תוצאה של מסנן אוויר סתום.

ג) **<u>התחברות (גישור) בין האלקטרודות</u>**

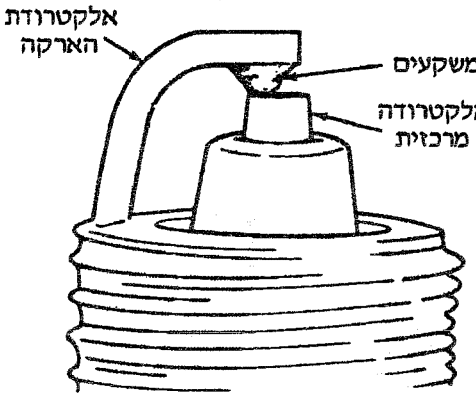
התופעה מקורה במשקעים שחדרו לחלל תא השריפה והצטברו על המצתים בעת פעולה ממושכת של נסיעה-עצירה-נסיעה.

כאשר המנוע, באופן פתאומי מועמס במומנט גבוה, המשקעים בחלקם נמסים וממלאים את המרווח בין האלקטרודות (ציור 28).



ציור 27 - תפעול נורמלי ומשקעי פחם

הדבר מקצר את המצת, אך ניתן לנקות את המצת באמצעים המקובלים.



ציור 28 - גישור (התחברות) בין האלקטרודות

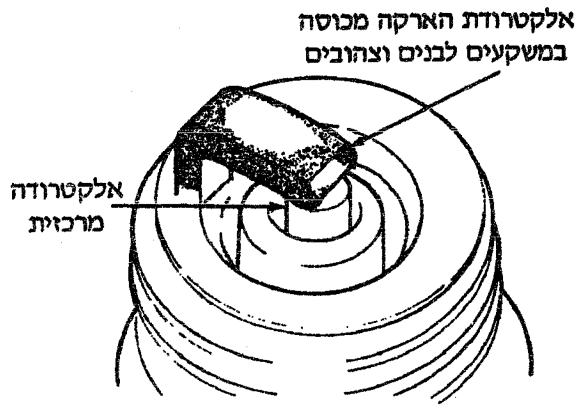
ד) **<u>תוספי דלק</u>**

משקעים שמקורם בתוספי דלק מאופיינים בצבע לבן או צהוב (ציור 29). משקעים אלו הם תוצאה של תוספים כימיים מסוימים שהוספו לדלק.

תוספים אלה הוספו לדלק כדי לשנות את המבנה הכימי של משקעי הדלק ולשפר את יעילות שריפת הדלק. ניתן לנקות מצתים עם משקעים אלו באמצעים המקובלים ולהשתמש במצת שימוש חוזר.

ה) **<u>מבודד אלקטרודה שבור/סדוק</u>**

מבודד אלקרטודה סדוק/שבור הוא תוצאה של כיפוף האלקטרודה המרכזית בעת כוון מרווח אלקטרודות במצת.

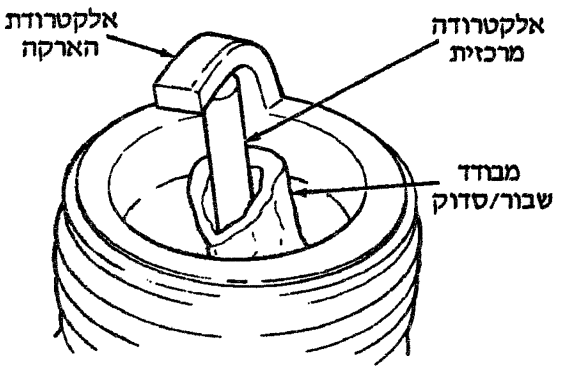


ציור 29 - משקעים של תוספי דלק

בתנאים מיוחדים, דטונציה חריפה עלולה אף היא לגרום להפרדת המבודד מהאלקטרודה המרכזית (ציור 30). יש להחליף מצת במצב זה.

ו) **<u>נזקי הצתה מוקדמת</u>**

נזקי הצתה מוקדמת נגרמים עקב טמפרטורה גבוהה במיוחד בחלל תא השריפה. עקב תופעה זאת, האלקטרודה המרכזית ניתכת ובשלב מאוחר יותר ניתכת גם אלקטרודת ההארקה (ציור 31). המבודדים נקיים ממשקעים. בדוק אם המצת מתאים לטמפרטורות המנוע, אם ההצתה לא קודמה יתר

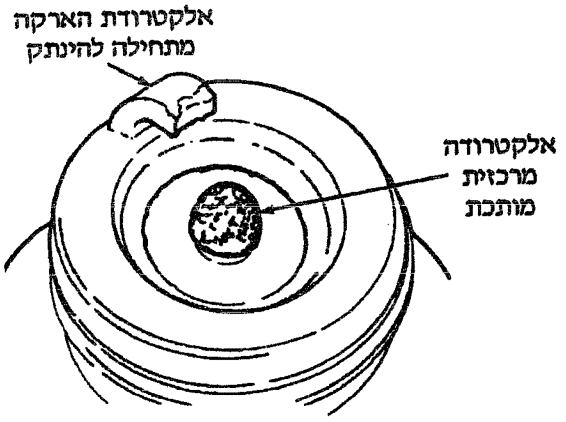


ציור 30 - מבודד אלקטרודה שבור

על המידה או אם התחוללו תנאי תפעול מסוימים אשר גרמו לחימום יתר של המנוע (כל מצת מותאם) ומתוכנן לפעול בתחום טמפרטורות מוגדר כתלות בעובי האלקטרודה המרכזית ובאורכה).

ז) **<u>חימום יתר של המצת</u>**

חימום יתר מתאפיין בהופעת צבע לבן או אפור על מבודד האלקטרודה המרכזית ובהתהוות של גבשושיות (ציור 32). הגידול במרווח האלקטרודה ייחשב כמופרז אם יעלה על 0.025 מ"מ (0.001") לכל 1,600 ק"מ נסיעה. חימום יתר של המצת עלול להתרחש גם עקב קידום הצתה גדול מדי, דטונציה או עקב מערכת קירור שאינה מתפקדת כשורה.



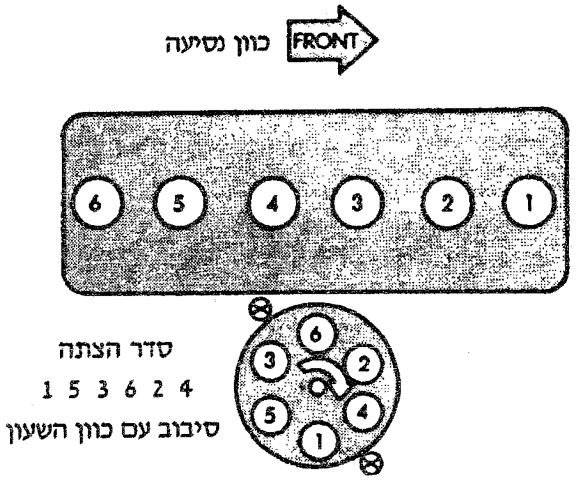
ציור 31 - נזקי הצתה מוקדמת



ציור 32 - חימום יתר של המצת

3) **<u>סדר ההצתה</u>**

סדר ההצתה של המנוע: 1 5 3 6 2 4
(ראה ציור 33).



ציור 33 - סדר ההצתה של המנוע

4) **<u>טיפול במצת</u>**

נקוט באמצעי זהירות בעת הסרת כבל המצת וכבל סליל ההצתה ומגיני הגומי שלהם. סובב את מגן הגומי 1/2 סיבוב והרם את מגן הגומי כדי לאפשר הסרת הכבל.

בעת החלפת כבלי המצת וסליל הצתה, חווט הכבלים כיאות ואבטח אותם. חיווט לא תקין יגרום הפרעות ברדיו שמקורן ברעשי הצתה, הצתה לא תקינה וקצר בכבלים.

א) **<u>הסרת המצת</u>**

הסר תמיד את כבל המצת ע"י אחיזה במגן הגומי של הכבל. סובב 1/2 סיבוב ומשוך אחורה ישר ובתנועה אחידה.

(1) לפני ההסרה, נקה בעזרת אוויר דחוס את אזור קדח המצת והאזור מסביב למצת.

(2) הסר המצת עם מפתח גביע מתאים שבקצהו מצע גומי/ספוג.

(3) בדוק את מצב המצת שהוסר. הסתמך על סעיף "מצב המצת" בפסקה זו.

ב) **<u>כוון מרווח המצת</u>**

בדוק את מרווח המצת עם מד מרווח. אם המרווח אינו נכון, כוונו ע"י כיפוף אלקטרודת ההארקה (ציור 26).

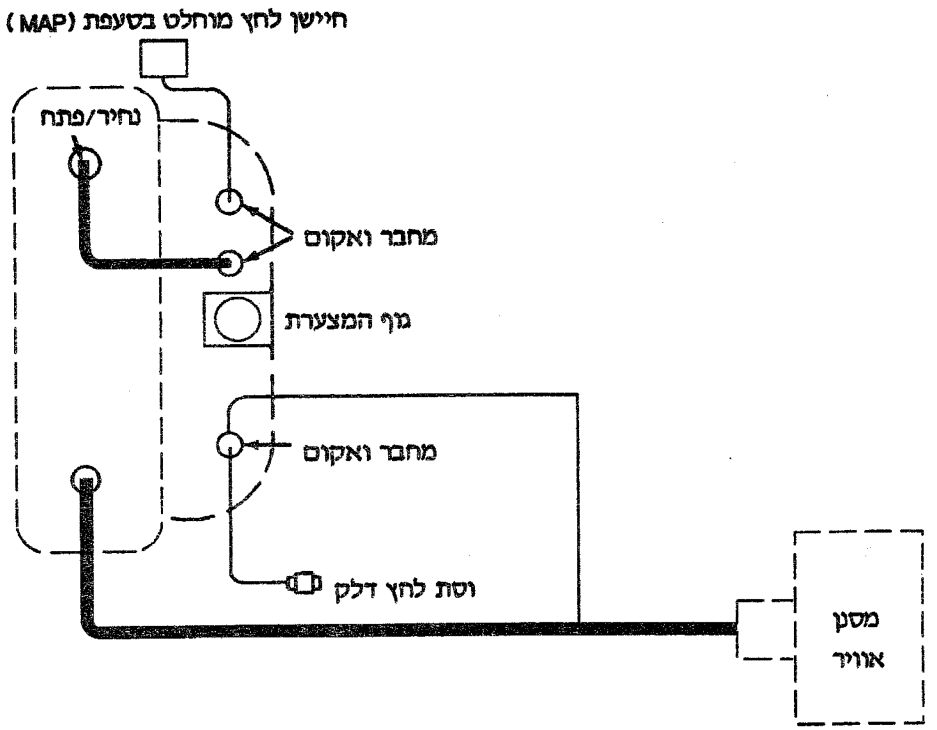
ג) **התקנת המצת**

(1) הברג תחילה את המצת ידנית, על מנת למנוע הברזה צולבת.

(2) הדק את המצת למומנט של 35 N.m (27 ft.lbs).

(3) התקן את כבלי המצתים על המצתים.

ו. **תרשים צנרת הואקום**



ציור 34 - תרשים צנרת הואקום

ז. **מידע כללי על בקרת המנוע**

המנוע הוא בעל הזרקת דלק רב-נקודתית. מערכות ההצתה המבוקרת ע"י בקר מחשב המנוע, הן:

1) סליל הצתה

2) מפלג ההצתה (מורכב מרוטור וחיישן סינכרוניזציית הדלק).

3) בקר מנוע.

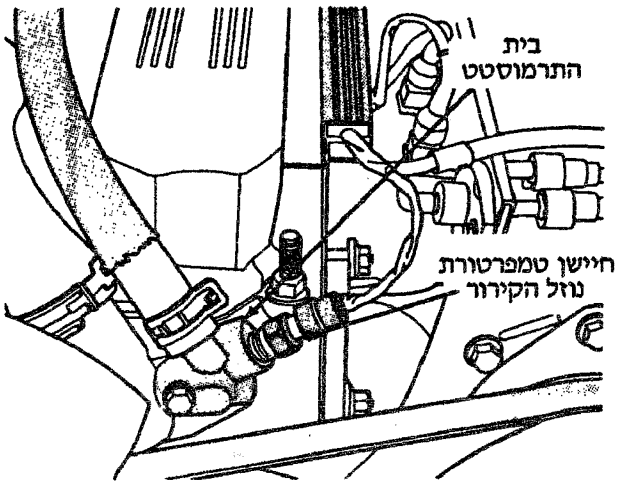
4) חיישן מצב גל הארכובה.

ח. **בקר מנוע**

מערכת ההצתה מופעלת ע"י בקר מחשב המנוע (SBEC) **לא ניתן לכוון את הצתה ע"י גוף (בסיס) המפלג**. בקר מחשב המנוע פותח וסוגר את מעגל ההארקה של סליל ההצתה כדי לכוון את תזמון ההצתה בעת שינוי תנאי תפעול המנוע.

קידום ההצתה האלקטרונית המסופקת ע"י בקר מחשב המנוע נקבעת ע"י 5 אותות נכנסים:

1) טמפרטורת נוזל הקירור.
2) סל"ד המנוע.
3) טמפרטורת האוויר בסעפת היניקה.
4) הלחץ המוחלט בסעפת.
5) מצב המצערת (TPS).



ציור 35 - חיישן טמפרטורת נוזל הקירור

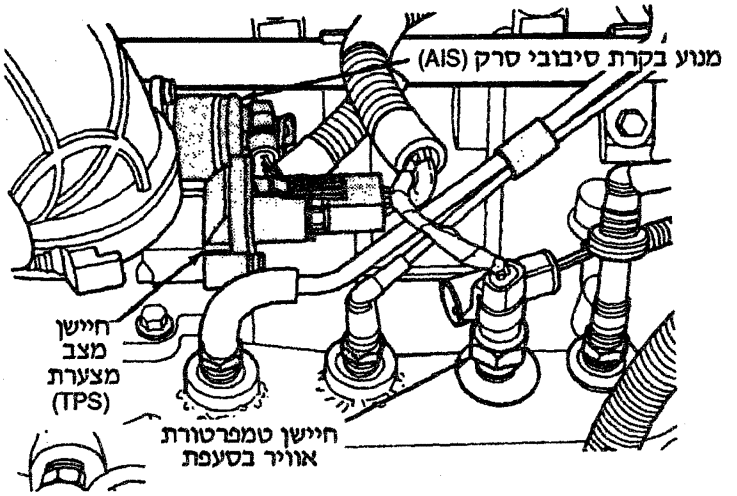
ט. **<u>חיישן טמפרטורת נוזל הקירור (CTS)</u>**

חיישן טמפרטורת נוזל הקירור מורכב בבית התרמוסטט. החיישן מספק מתח כניסה לבקר מחשב המנוע כתלות בטמפרטורת נוזל הקירור (ציור 35). בקר מחשב המנוע משתמש בנתון זה יחד עם נתונים מחיישנים אחרים כדי לקבוע את כמות הדלק שתוזרק במזרק ואת תזמון ההדלקה.

עם השתנות טמפרטורת נוזל הקירור, משתנה ההתנגדות של חיישן טמפרטורת נוזל הקירור ובעקבותיה משתנה מתח הכניסה לבקר מחשב המנוע. כאשר המנוע קר, בקר מחשב המנוע יספק תערובת דלק-אוויר עשירה יותר וסל"ד סרק מהיר יותר עד הגעת המנוע לטמפרטורת עבודה נורמלית.

י. **<u>חיישן טמפרטורת האוויר בסעפת (MAT)</u>**

חיישן טמפרטורת האוויר בסעפת (MAT) מורכב בסעפת היניקה, כאשר האלמנט של החיישן מופנה כלפי זרימת האוויר (ציור 36). החיישן מספק אותות מתח לבקר מחשב המנוע בספקו מידע על טמפרטורת האוויר בסעפת. בקר מחשב המנוע משתמש בנתון זה יחד עם נתונים מחיישנים אחרים כדי לווסת את כמות הדלק שתוזרם למזרק. עם השתנות טמפרטורת האוויר בסעפת, משתנה ההתנגדות של חיישן טמפרטורת האוויר ובעקבותיה משתנה אות מתח הכניסה לבקר מחשב המנוע.

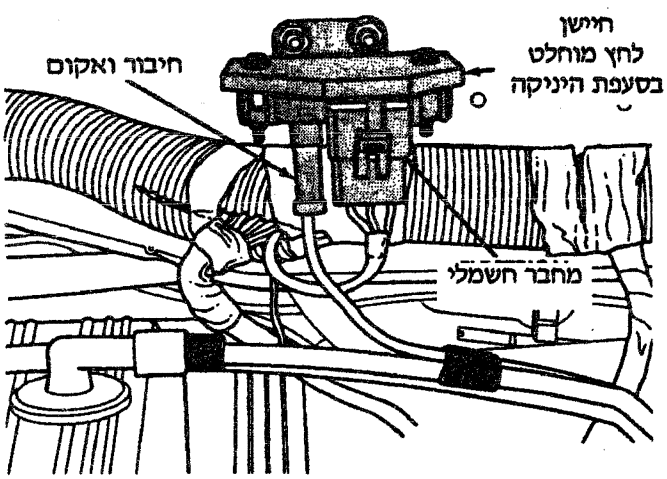


ציור 36 - חיישן טמפרטורת האוויר בסעפת, מצב מצערת ומנוע בקרת סיבובי סרק

יא. <u>חיישן לחץ מוחלט בסעפת (MAP)</u>

חיישן לחץ מוחלט בסעפת (MAP) מודד לחץ מוחלט בסעפת היניקה ומספק אותות מתח כניסה לבקר מחשב המנוע. עם השתנות עומס המנוע, לחץ הסעפת משתנה, התנגדות החיישן משתנה ומשתנה מתח הכניסה המסופק לבקר מחשב המנוע. רמת מתח הכניסה מספקת לבקר מחשב המנוע גם מידע הנוגע ללחץ הברומטרי הסביבתי בעת התנעת המנוע ולעומס המנוע בעת תפעול המנוע. בקר מחשב המנוע משתמש במידע זה יחד עם מתחי הכניסה מחיישנים אחרים כדי לכוון את יחס תערובת דלק-אוויר.

חיישן לחץ סעפת ממוקם על קיר האש בתא המנוע (ציור 37) ומחובר לגוף המצערת עם צינור ואקום ובצורה אלקטרונית לבקר מחשב המנוע.



ציור 37 - חיישן לחץ מוחלט בסעפת (MAT)

יב. חיישן מצב גל ארכובה (CPS) - כניסה לבקר מנוע

חיישן מצב גל ארכובה (CPS) מחובר לבית גלגל התנופה של תיבת ההילוכים (ציור 38). חיישן זה הוא מתקן המשלב את אפקט HALL יחד עם מגנט פנימי. חיישן זה רגיש לברזל במרחק מסוים ממנו. בשפת גלגל התנופה יש שלוש קבוצות של ארבעה חריצים, המרווח ביניהם 120°. כל קבוצת חריצים נמצאת בתחום של 20° (ציור 39).

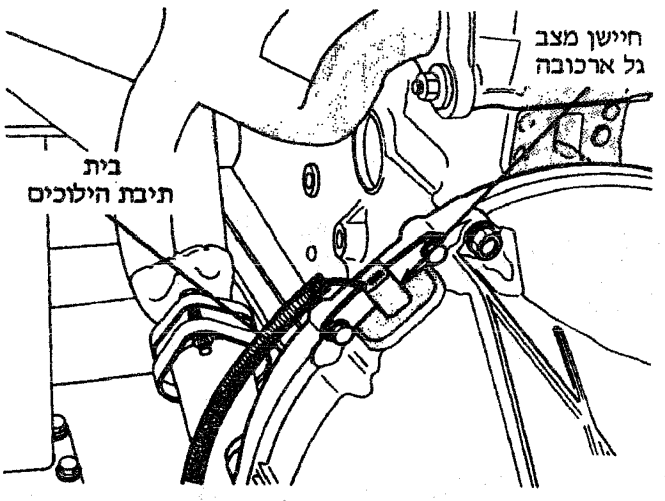
החריצים גורמים לדופק (פולס) להתפתח כאשר עוברים החריצים מתחת לחיישן.

פולסים אלו הם אותות הכניסה לבקר מחשב המנוע. בכל סיבוב מנוע יש 3 קבוצות של 4 פולסים.

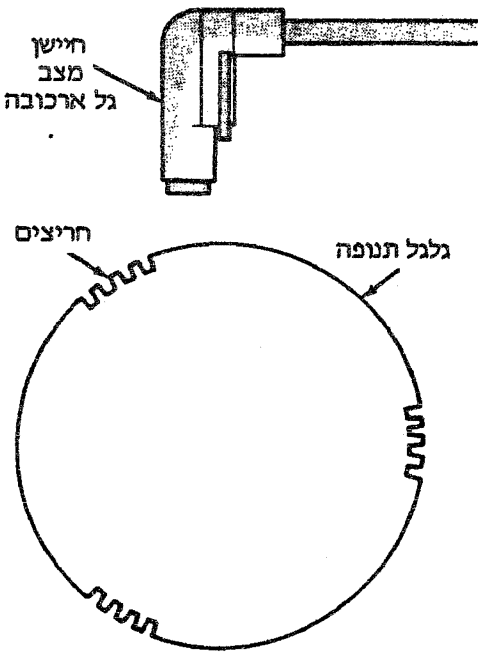
חיישן המנוע קובע את מהירות המנוע ומצב גל הארכובה בהתאם לפולסים אלו.

קצה החריץ האחורי (הרביעי) בכל קבוצה של 4 חריצים הוא 4° לפני נ.מ.ע. של הבוכנה המתאימה.

לא ניתן להניע ולהפעיל מנוע, אם בקר מחשב המנוע לא מקבל אות מחיישן מצב גל הארכובה.



ציור 38 - חיישן מצב גל ארכובה (CPS)



ציור 39 - תפעול חיישן מצב גל ארכובה

יג. חיישן מצב המצערת (TPS)

חיישן מצב המצערת ממוקם על גוף המצערת. חיישן זה מחובר לציר המצערת (ציור 36). חיישן זה הוא נגד משתנה אשר מספק אות כניסה (מתח) לבקר מחשב המנוע, כתלות במצב המצערת. עם השתנות המצערת, משתנה מתח החיישן.

בקר מחשב המנוע מספק כ- 5V לערך לחיישן מצב המצערת. מתח היציאה מחיישן מצב המצערת (אות כניסה לבקר מחשב המנוע) מייצג את מצב המצערת. בקר מחשב המנוע מקבל אות כניסה מחיישן מצב המצערת המשתנה בתחום של מ- 1V בפתיחה מינימלית של המצערת (סרק) עד 4V במצב של מצערת פתוחה (גז מלא).

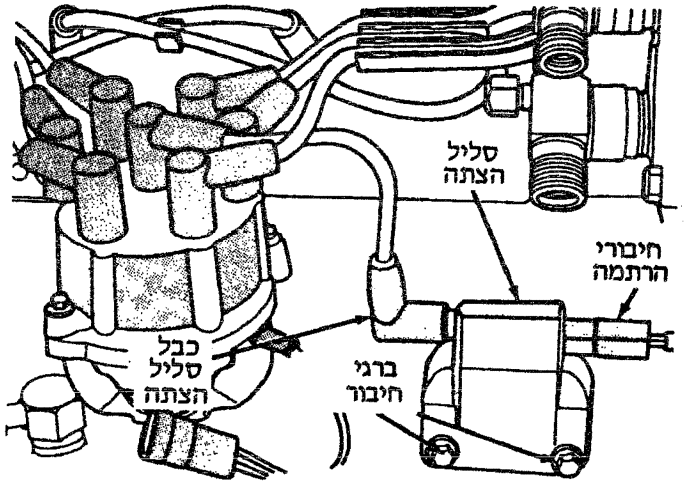
יחד עם אותות מחיישנים אחרים, בקר מחשב המנוע משתמש במידע מחיישן מצב המצערת כדי לקבוע את מצב תפעול המנוע העכשווי ולכוון את כמות הדלק שתוזרק במזרק ואת תזמון ההצתה.

יד. סליל הצתה

מתח המצבר מסופק לסופית החיובית של סליל ההצתה (ציור 40).

בקר מחשב המנוע פותח וסוגר את מעגל ההארקה של סליל ההצתה. **לא ניתן לכוון את הצתה ע"י גוף (בסיס) המפלג.**

באמצעות בקרת מעגל ההארקה, בקר מחשב המנוע מסוגל לכוון את תזמון ההצתה כתלות בהשתנות מצבי תפעול הרכב. הסליל אינו מלא בשמן. החוטים טבולים בתרכובת אפוקסית המספקת הגנה בפני חום וזעזועים לסליל, בהיותו מורכב על המנוע.



ציור 40 - סליל הצתה

7. תהליכי אבחון במערכת ההצתה

א. אבחון במעגל משני

<u>זהירות</u>: בעת ניתוק כבל מתח גבוה מהמצת או ממכסה המפלג, סובב בעדינות את מגן הגומי כדי לשחררו. אחוז את כיסוי הגומי (ולא את הכבל) ומשוך אותו בתנועה רציפה.

נתק את כבל סליל ההצתה מצריח החיבור המרכזי של מכסה המפלג. השתמש במלקחיים עם בידוד ואחוז בסופית הכבל כ-12 מ"מ מחטיבת הצילינדרים, ראש המנוע או סעפת היניקה.

<u>אזהרה</u>: היה זהיר בעת פעולת המנוע. אין לעמוד בקו ישר עם המאוורר. הרחק ידיים מהמניפה, הרצועות או המאוורר. הזהר לבל ייתפסו בגדיך בחלקים הנעים.

סובב המנוע עם המתנע והשגח אם מתרחשת פריצת ניצוץ מסופית הכבל.

אם מתרחשת פריצת ניצוץ, חבר את כבל סליל ההצתה למכסה המפלג ע"י הסרת כבל מאחד המצתים. השתמש במלקחיים מבודדות ואחוז בסופית הכבל כ-12 מ"מ מראש המנוע או מחטיבת הצילינדרים, בעת סיבוב המנוע עם המתנע. השגח אם מתרחשת פריצת ניצוץ מסופית הכבל. אם יש ניצוץ, בחן את מערכת הדלק ונסה לאבחן תקלות במערכת הדלק או בחיישני בקר מחשב המנוע. השתמש לצורך כך במכשיר בדיקה DRB II, אשר עשוי להצביע על תזמון הצתה לא נכון.

אם לא מתרחשת פריצת ניצוץ, בדוק אם הרוטור או מכסה המפלג פגומים, או שמא התקלה נעוצה בכבלי מצת פגומים.

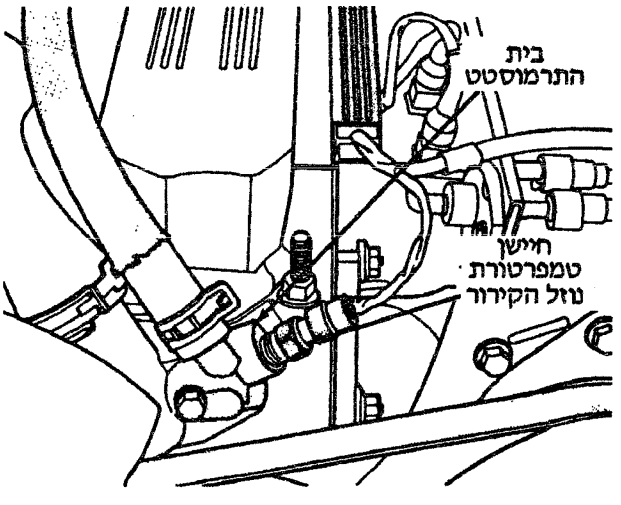
ב. מצתים

מצתים פגומים או מזוהמים, עלולים לתפקד טוב בסל"ד סרק אך להיכשל בפעולתם בסל"ד מנוע גבוהים. ניתן לאבחן מצתים פגומים בכמה אופנים:

1) תצרוכת דלק גבוהה
2) אובדן הספק
3) התנעה קשה
4) ביצועי מנוע ירודים

כשל במצתים עלול להגרם גם עקב משקעי פחם, מרווח גדול מדי באלקטרודות או מבודד פגום.

העזר במפורט בסעיף "מידע כללי" בפסקה זו לאבחון תקלות במצתים.



ציור 41 - חיישן טמפרטורת נוזל הקירור

ג. <u>בדיקת חיישן טמפרטורת נוזל הקירור (CTS)</u>

הסר מחבר הרתמה מחיישן טמפרטורת נוזל הקירור (ציור 41).

בדוק את התנגדות החיישן עם וולט-אומטר דיגיטלי. ההתנגדות צריכה להיות מ- 10KΩ עד 800Ω כאשר המנוע חם. החלף את החיישן אם אינו עומד בערכים.

בדוק רציפות הרתמה בין סופית 2 של מחבר רתמת בקר מחשב המנוע וסופית מחבר החיישן וכן את הרציפות בין סופית 4 של הרתמה לסופית מחבר החיישן. החלף רתמה אם אובחנה אי-רציפות.

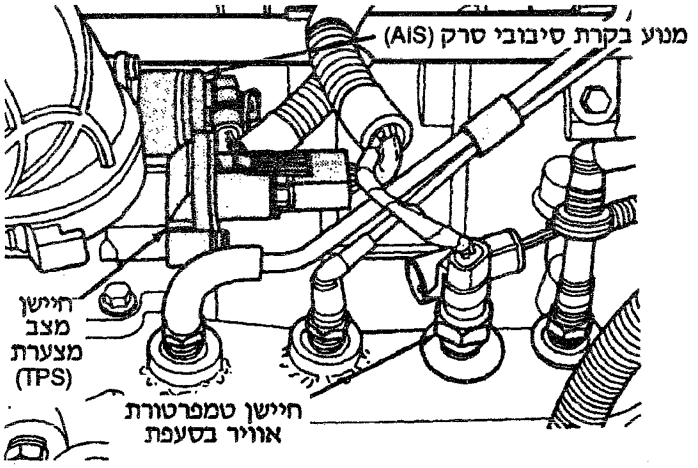
ד. <u>בדיקת חיישן טמפרטורת האוויר בסעפת היניקה (MAT)</u>

נתק את מחבר הרתמה מחיישן טמפרטורת האוויר בסעפת היניקה (ציור 42).

בדוק את התנגדות החיישן עם וולט-אומטר דיגיטלי.

ההתנגדות צריכה להיות מ- 12KΩ עד 1000Ω כאשר המנוע חם.

החלף חיישן אם התנגדותו לא נמצאת בתחום הערכים הנקובים. בדוק רציפות הרתמה בין סופית 21 של מחבר רתמת בקר מחשב המנוע וסופית מחבר החיישן וכן את הרציפות בין סופית 4 של הרתמה לסופית מחבר החיישן. החלף את הרתמה אם ההתנגדות גבוהה מ- 1Ω.



ציור 42 - חיישן טמפרטורת האוויר בסעפת היניקה.

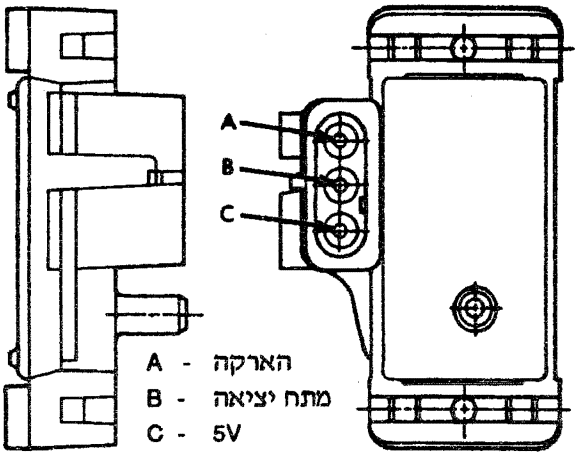
ה. <u>בדיקת חיישן לחץ מוחלט בסעפת היניקה (MAP)</u>

1) בדוק את חיבורי צינור הוואקום של חיישן לחץ מוחלט בסעפת היניקה, הן בגוף המצערת והן בחיישן. תקן לפי הצורך.

<u>אזהרה</u>: בעת בדיקת חיישן לחץ מוחלט בסעפת היניקה, ודא שהרתמה לא ניזוקה ע"י הדקי מכשיר הבדיקה.

2) בדוק את מתח יציאת חיישן לחץ מוחלט בסעפת היניקה בין סופית A ו- B של מחבר החיישן (כפי שמסומן על גוף החיישן) כאשר מתג ההצתה ב- ON והמנוע דומם (ציור 43). מתח היציאה צריך להיות 4-5V. **המתח צריך לרדת ל- 1.5-2.1V כאשר המנוע חם, תיבת ההילוכים במצב ביניים (ניוטרל) והמנוע בסל"ד סרק.**

3) בדוק מתח אספקה לחיישן טמפרטורת האוויר של סעפת היניקה בין סופיות A ו- C של מחבר החיישן כאשר מתג ההצתה ב- ON. המתח צריך להיות כ- 5V (±0.5V). תקן או החלף רתמה לפי הצורך.



ציור 43 - חיבורי חיישן לחץ מוחלט בסעפת היניקה

4) בדוק את מעגל ההארקה של חיישן לחץ מוחלט בסעפת, בסופית A של מחבר החיישן וסופית 4 של מחבר בקר מחשב המנוע. תקן הרתמה לפי הצורך.

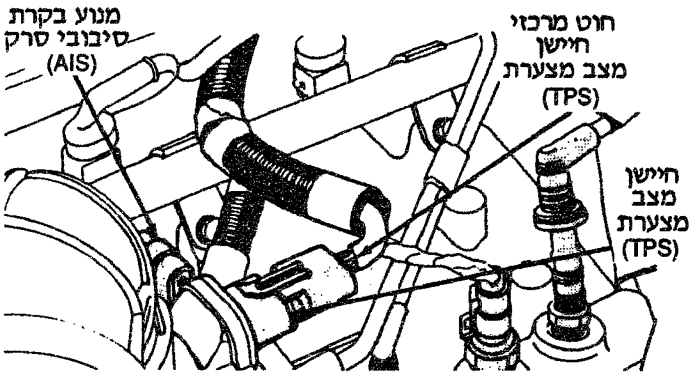
5) בדוק את מעגל ההארקה של חיישן לחץ מוחלט בסעפת במחבר בקר מחשב המנוע, בין סופית 4 וסופית 11 עם אומטר. אם האומטר מצביע על נתק, בחן פגם בחיבור בהארקת החיישן הממוקם בצד ימין של חטיבת הצילינדרים ליד בורג חיבור צינור מד השמן. אם חיבור ההארקה תקין, החלף את בקר מחשב המנוע. אם סופית 4 היא בעלת מעגל המקוצר ל- 12V, תקן זאת לפני החלפת בקר מחשב המנוע.

ו. <u>בדיקת חיישן מצב גל הארכובה (CPS)</u>

העזר כמפורט בהוראות מכשיר הבדיקה DRB II ו"אבחון תקלות בהעברת הכוח".

ז. **<u>בדיקת חיישן מצב מצערת (TPS)</u>**

ניתן לבדוק את חיישן מצב המצערת עם וולטמטר דיגיטלי. הסופית המרכזית של חיישן מצב המצערת היא סופית היציאה (ציור 44).



ציור 44 - בדיקת חיישן מצב מצערת

כאשר מפתח ההצתה במצב ON, בדוק את מתח היציאה של חיישן מצב המצערת בחוט המחבר של הסופית המרכזית, הן במצב סרק (מצערת סגורה) והן במצב של גז מלא (מצערת פתוחה).
במצב סרק, מתח היציאה של חיישן מצב המצערת צריך להיות גדול מ-200 מיליוולט.
במצב של מצערת פתוחה, מתח היציאה של חיישן מצב המצערת חייב להיות פחות מ- 4.8V.
מתח היציאה חייב לגדול בהדרגה בעת מעבר המצערת ממצב של סרק למצב של מצערת פתוחה.

ח. **<u>בדיקת ניצוץ בסליל</u>**

1) הסר את הכבל המשני של הסליל ממכסה המפלג. החזק את קצה הכבל כ-6 מ"מ ממשטח הארקה על המנוע (ציור 45).
2) נסה להניע את המנוע באמצעות אדם נוסף, במידה ומופיע ניצוץ הסליל תקין.
3) במידה ולא מופיע ניצוץ בדוק האם בזמן שמתג ההצתה פתוח מגיע מתח 12V לרגל "+".
4) אם אין מתח ברגל "+" תקן את קו ההזנה.
5) אם יש מתח ברגל "+" בדוק התנגדות של סליל ראשוני לפי הטבלה.
6) אם ההתנגדות תקינה החלף חיישן סינכרון אם ההתנגדות אינה תקינה החלף סליל.

<u>התנגדות סליל ההצתה</u>

התנגדות ראשונית (אוהם)	התנגדות משנית (אוהם)
0.95 - 1.20 Ω	11,300 - 15,300 Ω

ט. **<u>בדיקת אות מסונכרן)סטטור(</u>**

לצורך בדיקה זאת, יש צורך בוולטמטר אנלוגי.

אין להסיר את מחבר המפלג מהמפלג. הכנס את קצוות הוולטמטר לתוך הצד האחורי של מחבר רתמת המפלג, כדי ליצור מגע עם הסופיות. ודא שהמחבר אינו נפגם בעת הכנסת הדקי מכשיר הבדיקה.

1) הכנס את קצה המוליך החיובי (+) של הוולטמטר לתוך חוט יציאת האות המסונכרן (חוט אפור עם פס שחור) במחבר רתמת חוטי המפלג, כמפורט בתרשימי החיווט.
2) הרכב את קצה המוליך השלילי (-) של הוולטמטר לתוך חוט הארקה (חוט עם פס אדום) במחבר רתמת חוטי המפלג, כמפורט בתרשימי החיווט.

3) הצב את הוולטמטר על סקלת DC 15V. כאשר מכסה המפלג מוסר, סובב את המנוע עד אשר טבעת הפולסים נכנסת לתוך מחולל האות המסונכרן. כאשר טבעת הפולסים ממוקמת במחולל האות המסונכרן, הוולטמטר צריך להראות כ- 5.0V.

* אם אין מתח, בדוק מגע בחיבורי הוולטמטר.

4) אם עדיין אין מתח, בדוק את המתח בחוט האספקה (חוט לבן עם פס שחור).

* אם אין מתח גם בחוט האספקה, הסר את בקר מחשב המנוע ובדוק מתח בין פין 7 והארקה כאשר הרתמה מחוברת. אם עדיין אין מתח, בצע בדיקת רכב תוך כדי שימוש במכשיר DRB II.

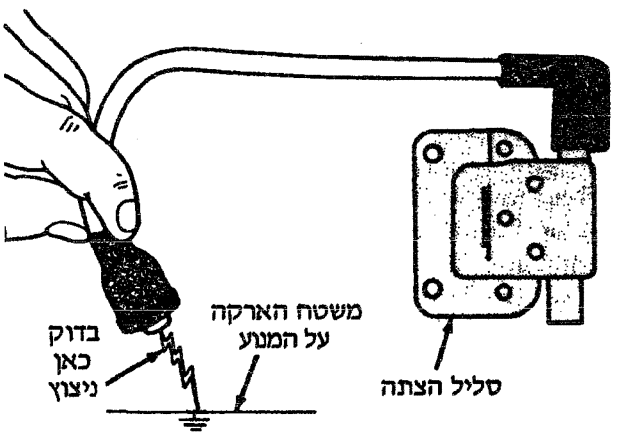
* אם יש מתח בחוט האספקה, החלף את חיישן הסינכרון.

5) אם יש מתח בפין 7 אבל אין מתח בחוט האספקה:

* בדוק רציפות בין חוט האספקה (חוט לבן עם פס שחור) במחבר המפלג ופין 7 בבקר מחשב המנוע. אם אין רציפות, תקן הרתמה לפי הצורך.
* בדוק רציפות בין חוט היציאה של האות המסונכרן (חוט אפור עם פס שחור) של מחבר המפלג לבין פין 44 בבקר מחשב המנוע. אם אין רציפות, תקן הרתמה לפי הצורך.
* בדוק רציפות בין חוט מעגל ההארקה לבין מחבר המפלג וההארקה. אם אין רציפות, תקן הרתמה לפי הצורך.

6) תוך התבוננות בוולטמטר, התנע את המנוע. מחוג הוולטמטר צריך להתנודד בין 0 ל- 5V בעת שהמנוע מניע. הדבר מאמת שהסטטור במפלג פועל כיאות ואותות מסונכרנים (סיגנלים) נוצרים.

* אם אין אות מסונכרן, יש צורך בהחלפת חיישן הסינכרון (סטטור).



ציור 45 - בדיקת ניצוץ

8. שגרת טיפולים בקרת מנוע

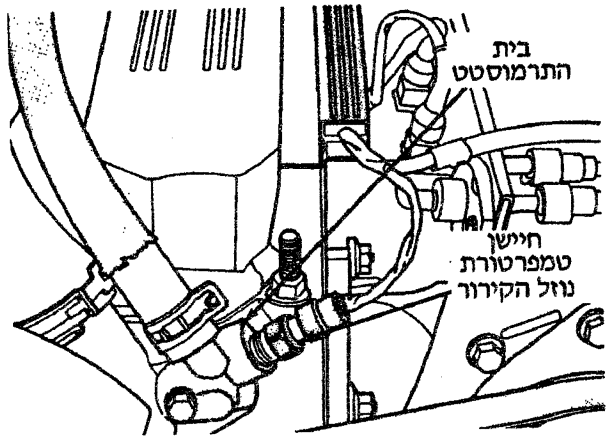
א. חיישן טמפרטורת נוזל הקירור

חיישן טמפרטורת נוזל הקירור מורכב בבית התרמוסטט (ציור 46).

1) **הסרה**

א) הסר את המחבר מהחיישן.

ב) הסר את החיישן מבית התרמוסטט (ציור 46).



ציור 46 - חיישן טמפרטורת נוזל הקירור

2) **הרכבה**

א) הרכב חיישן טמפרטורת נוזל הקירור לתוך חטיבת הגלילים והדקו למומנט של 28 N.m (21 ft.lbs).

ב) חבר את המחבר.

ג) מלא את מערכת הקירור.

ב. חיישן מצב גל הארכובה (CPS)

חיישן מצב גל הארכובה ממוקם בבית תיבת ההילוכים בחלקו האחורי של המנוע (ציור 47).

1) **הסרה**

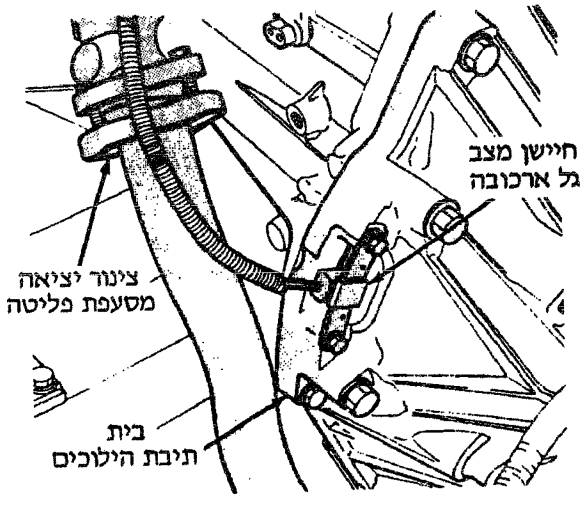
א) נתק את המחבר החשמלי של החיישן.

ב) הסר את האום האוחז את מהדק חוט החיישן אל בורג חף חיבור סעפת מרססי הדלק.

ג) הסר את ברגי החיבור של החיישן.

ד) הסר את החיישן.

ה) הסר את המהדק מרתמת חוט החיישן.



ציור 47 - חיישן מצב גל ארכובה

2) **הרכבה**

א) הרכב את החיישן בחפיפה כנגד הפתח בבית תיבת ההילוכים.

ב) הדק את ברגי החיבור של החיישן.

ג) חבר את המחבר החשמלי לחיישן.

ד) הרכב את המהדק על רתמת החוט.

ה) הרכב המהדק מעל בורג חף חיבור סעפת מרססי הדלק. הרכב את אום החיבור.

ג. מחשב המנוע

מחשב המנוע ממוקם בתא המנוע בצד שמאל על קיר האש ליד מיכל נוזל ניקוי שמשות (ציור 48).

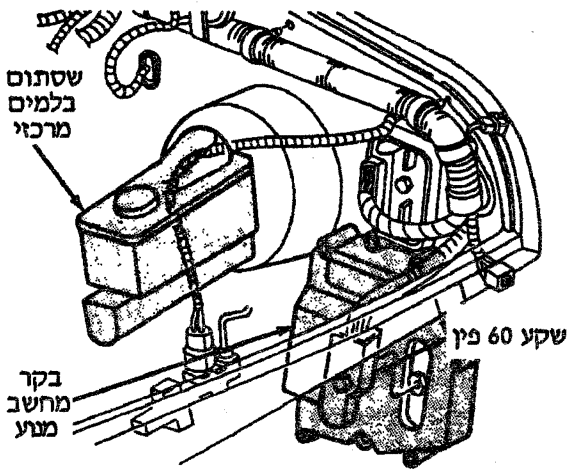
1) **הסרה**

א) נתק כבל שלילי (-) מהמצבר.

ב) הסר את מיכל נוזל ניקוי שמשות.

ג) שחרר בורג החיבור של שקע 60 פין, עד ניתוק השקע ממחשב המנוע.

ד) משוך את שקע 60 פין אל מחוץ למחשב המנוע.



ציור 48 - מחשב מנוע

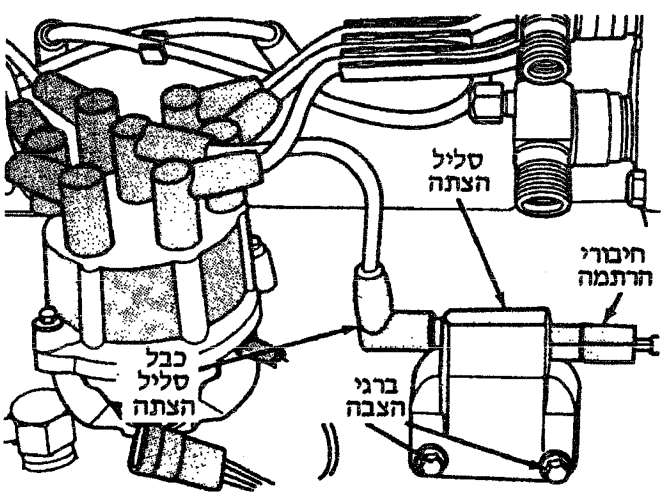
ה) הסר את ברגי החיבור של מחשב המנוע.

ו) הסר את מחשב המנוע.

2) **הרכבה**

א) הרכב את מחשב המנוע. הדק ברגי החיבור למומנט של 1 N.m (9 in.lbs).

ב) שלב/חבר שקע 60 פין למחשב המנוע. הדק בורג חיבור השקע למומנט של 4 N.m (35 in.lbs).



ציור 49 - סליל הצתה

ג) הרכב מיכל נוזל ניקוי שמשות.

ד) חבר כבל שלילי (-) למצבר.

ד. <u>סליל הצתה</u>

סליל ההצתה ממוקם בצידו הימני של המנוע, לפני המפלג (ציור 49). אם הסליל מוחלף, יש להחליפו בסליל זהה.

1) <u>הסרה</u>

א) נתק כבל סליל ההצתה מהסליל (ציור 49).

ב) נתק מחבר רתמת המנוע מסליל ההצתה.

ג) הסר בורגי החיבור של סליל ההצתה. הסר את הסליל.

2) <u>הרכבה</u>

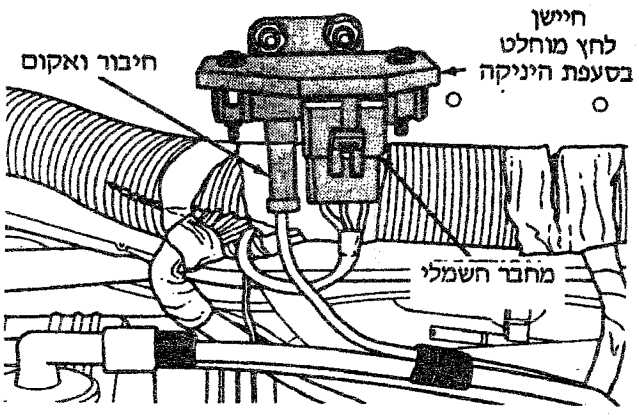
א) הרכב את סליל ההצתה על המקבע שעל חטיבת הצילינדרים עם ברגי החיבור.

ב) חבר מחבר רתמת מנוע לסליל ההצתה.

ג) חבר כבל סליל ההצתה לסליל.

ה. <u>חיישן לחץ מוחלט בסעפת היניקה (MAP)</u>

חיישן לחץ מוחלט בסעפת היניקה (MAP) ממוקם על דופן קיר האש של תא המנוע (אחרי ראש המנוע) (ציור 50).



ציור 50 - חיישן לחץ אבסולוטי בסעפת היניקה

1) <u>הסרה</u>

א) נתק המחבר החשמלי של החיישן.

ב) נתק את צינור אספקת הוואקום של החיישן.

ג) הסר את אומי החיבור של החיישן והסר החיישן.

2) **הרכבה**

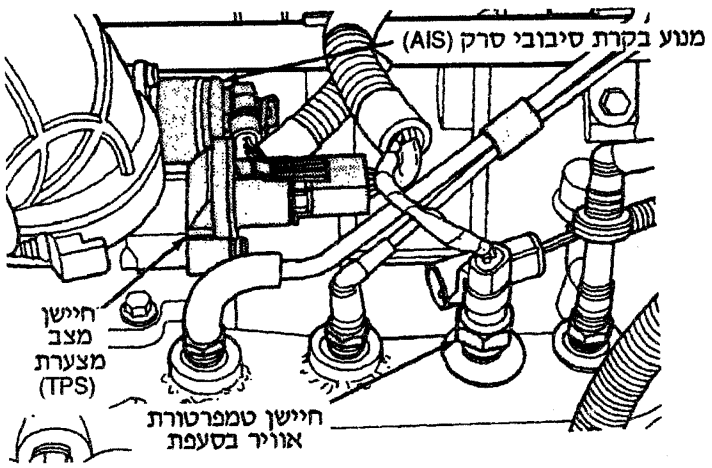
א) הרכב החיישן למקומו והדקו עם אומי החיבור.

ב) חבר את צינור אספקת הוואקום לחיישן.

ג) חבר את החיבור החשמלי של החיישן.

ו. **חיישן טמפרטורת האוויר בסעפת היניקה (MAT)**

חיישן טמפרטורת האוויר בסעפת היניקה (MAT) מורכב על סעפת היניקה (ציור 51).



ציור 51 - חיישני מצב מצערת, טמפרטורת האוויר בסעפת ומנוע בקרת סל"ד סרק

1) **הסרה**

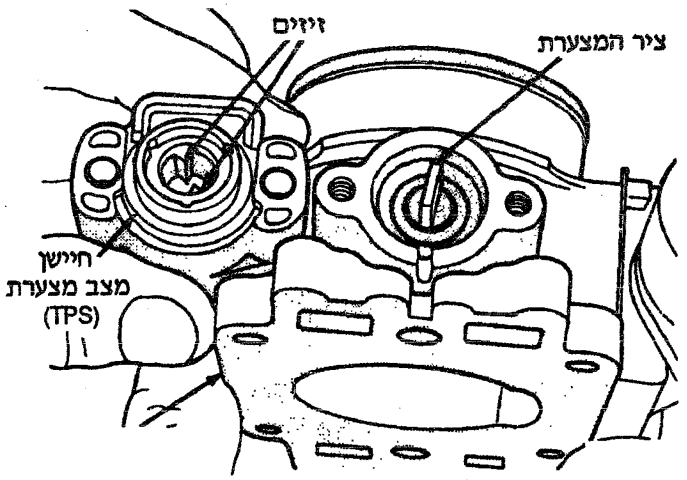
א) נתק המחבר החשמלי מחיישן הטמפרטורה.

ב) הסר את החיישן מסעפת היניקה.

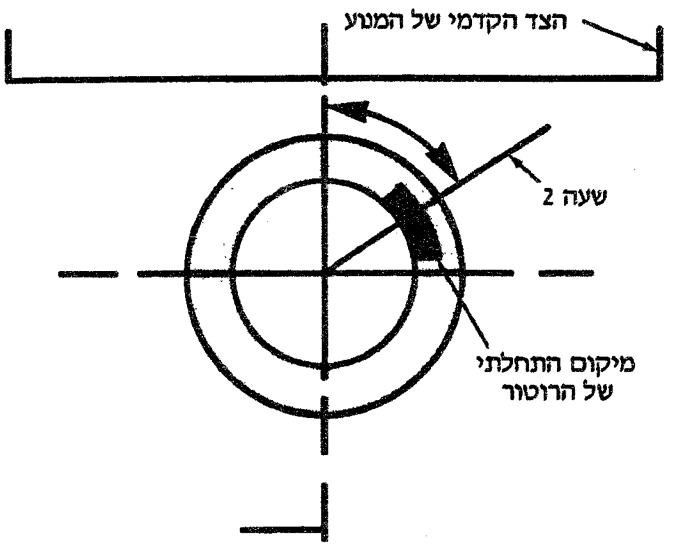
2) **הרכבה**

א) הרכב חיישן במקומו בסעפת היניקה. הדק החיישן למומנט של 28 N.m (20 ft.lbs).

ב) חבר את המחבר החשמלי לחיישן.



ציור 52 - חיישן מצב מצערת



ציור 53 - הרכבת המפלג

ז. חיישן מצב מצערת (TPS)

חיישן מצב מצערת (TPS) ממוקם ליד גוף המצערת ומחובר לציר המצערת (ציור 52).

1) **הסרה**

א) נתק את המחבר החשמלי של חיישן מצב מצערת.

ב) הסר את בורגי החיבור של החיישן.

ג) הסר את חיישן מצב מצערת.

2) **הרכבה**

קצה ציר המצערת מחליק לתוך תושבת בחיישן מצב מצערת (ציור 52). יש להרכיב את חיישן מצב מצערת כך שיוכל להסתובב מספר מעלות. (אם החיישן אינו מסתובב הרכב את החיישן כאשר ציר המצערת יושב בצד האחר של זיזי התושבת). חיישן מצב מצערת יהיה תחת מתח זעום בעת הסיבוב.

א) הרכב את חיישן מצב מצערת וברגי החיבור.

ב) חבר את המחבר החשמלי של חיישן מצב מצערת.

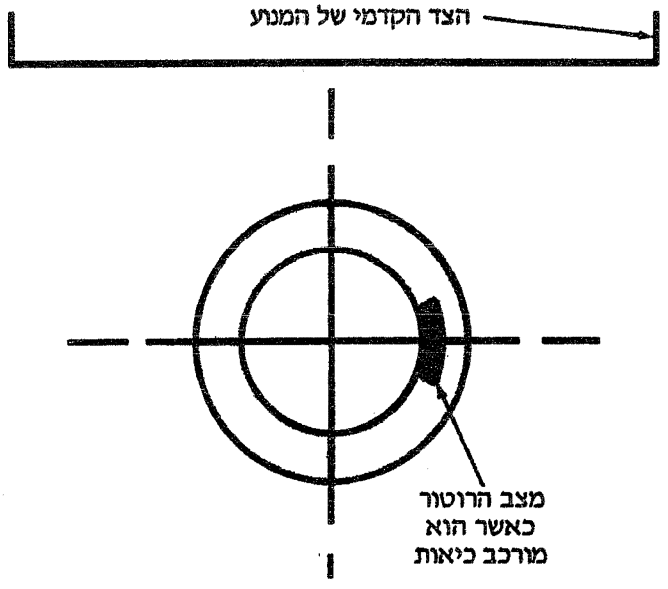
ח. טיפול במפלג

בתוך המפלג מורכב אטם שמן אשר מונע כניסת שמן לבית המפלג. לא ניתן להחליף את אטם השמן.

1) **הסרת המפלג**

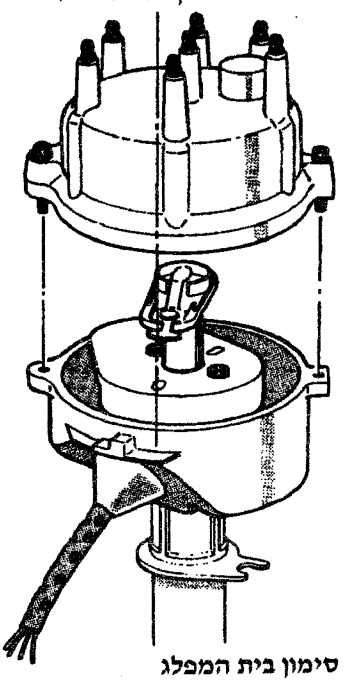
א) נתק כבל שלילי (-) מהמצבר.

ב) בכלי רכב המצוידים במערכת מיזוג אוויר, הסר את מכלול המאוורר החשמלי וכונס האוויר מהמצנן (רדיאטור).

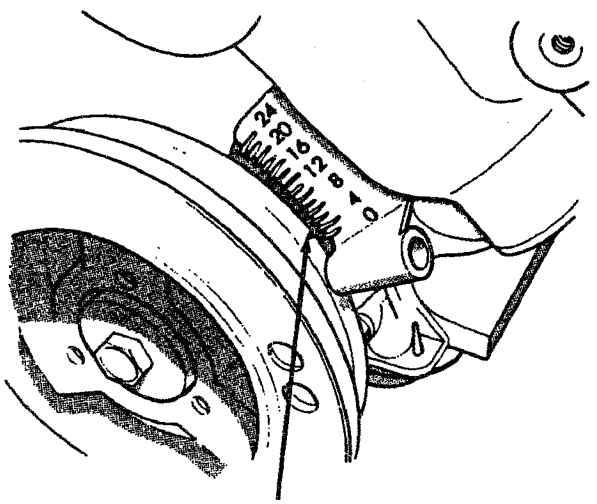


ציור 54 - מיקום רוטור המפלג

הדבר יספק מרווח עבודה כדי לסובב את המנוע עם מפתח גביע (הסיבוב יבוצע באמצעות בורג משכך התנודות).



ציור 55 - סימון בית המפלג



סימון הצתה
על משכך תנודות גל ארכובה

ציור 56 - חפיפת סימוני הצתה

ג) סמן סימון על בית המפלג מתחת לצד השמאלי של כבל מצת מס' 1, אחרי מכסה המפלג. סימון זה ישמש לצורך מיקום ההצתה של צילינדר מס' 1 (ציור 56).

ד) הסר את מכסה המפלג.

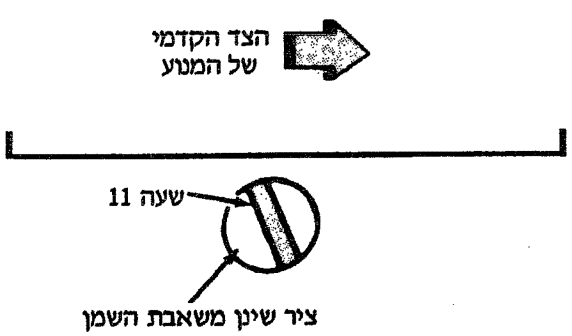
ה) סובב המנוע עם כוון השעון עד שהרוטור מתקרב לסימון שעל בית המפלג. סובב באיטיות את המנוע עד אשר סימון ההצתה שעל משכך תנודות גל הארכובה מתלכד עם הסימון 0 שעל סקלת התזמון שעל המכסה הקדמי (ציור 56).
סימון ההצתה הוא על שפת משכך התנודות בצמוד למכסה הקדמי של המנוע.

ו) היישר את הקצה האחורי של להב הרוטור עם הסימון שעל בית המפלג (ציור 55).

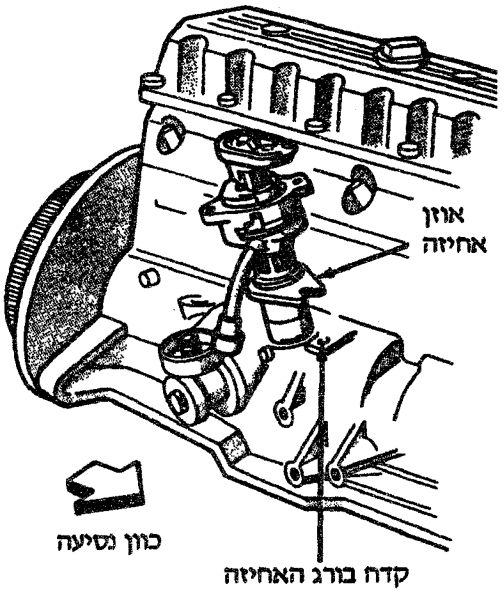
ז) הסר את בורג האחיזה של המפלג ואת המהדק.

2) **<u>הרכבת המפלג</u>**

א) במידת הצורך, בעזרת מברג עם קצה שטוח, סובב את ציר שינן משאבת השמן עד אשר החריץ יימצא מעט אחרי השעה 11 (ציור 57).
ציר משאבת השמן ממוקם בתחתית קדח המפלג.



ציור 57 - מיקום נכון של ציר שינן משאבת השמן



ציור 58 - הרכבת המפלג

ב) הרכב את הרוטור.

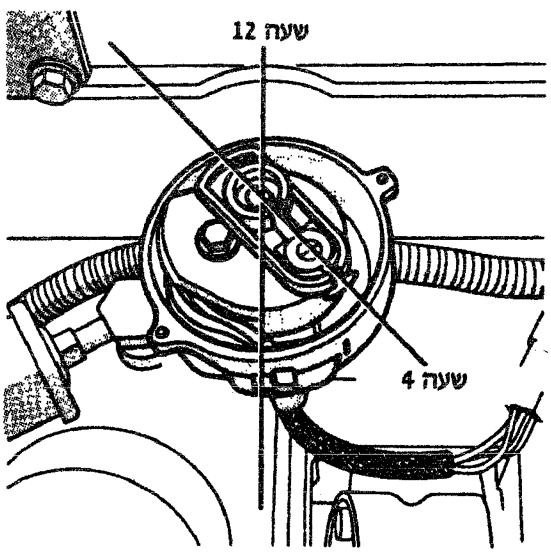
ג) מבלי לשלב את שינן המפלג לתוך שינן הזיז, מקם את המפלג בתוך הקדח במנוע. ודא שאטם המפלג מורכב.

ד) בצורה חזותית, מקם בקו אחד את האוזן שעל בית המפלג עם קדח המהדק (ציור 58).

ה) סובב הרוטור לשעה 4 (ציור 59).

ו) החלק את המפלג כלפי מטה לתוך חטיבת הצילינדרים עד אשר ייכנס למקומו. שמור שאוזן האחיזה שעל בית המפלג תהיה בקו ישר עם הקדח במנוע.

ז) הרוטור צריך להיות בשעה 5 כאשר הקצה האחורי של הרוטור מיושר בקו אחד עם הסימון שעל גוף המפלג (כבל של מצת מס' 1).



ציור 59 - יישור הרוטור

ח) הרכב את בורג האחיזה של המפלג והדקו למומנט של 23 N.m (17 ft.lbs).

ט) הרכב את מכסה המפלג וחבר את החיבור החשמלי של המפלג.

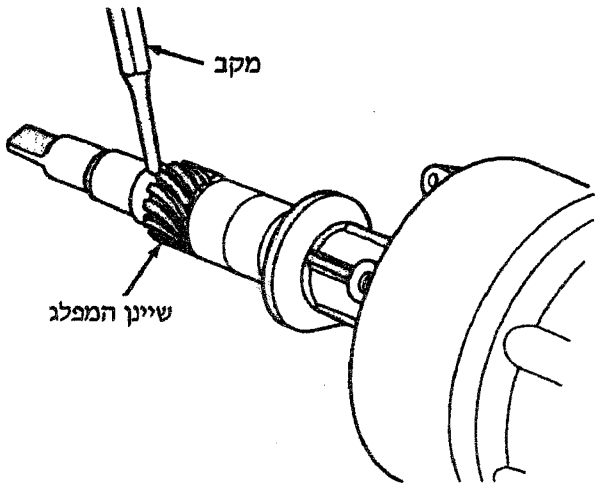
י) הרכב את מכלול המאוורר החשמלי וכונס האוויר (אם פורקו).

יא) חבר כבל שלילי (-) של המצבר.

3) **משחה דיאלקטרית**

מרכיב מיוחד של מכלול המפלג הוא הסיליקון שנמרח על הרוטור בעת הייצור. רעשי רדיו מושתקים במידה ניכרת עקב הימצאות כמות קטנה של משחת סיליקון דיאלקטרית על הרוטור. לאחר כמה אלפי ק"מ של נסיעה, המשחה מזדהמת עקב המתח הגבוה הזורם ברוטור. מצב זה בו המשחה הפכה לשחורה הוא נורמלי. אין לגרד משקע זה מהרוטור.

בעת הרכבת רוטור חילופי, מרח שכבה דקה ("0.03-0.12) של משחת סיליקון דיאלקטרית על הרוטור.



ציור 60 - פרוק והרכבת שינן המפלג

ט. **מחולל אות מסונכרן**

מחולל האות המסונכרן (סטטור) ממוקם במפלג.

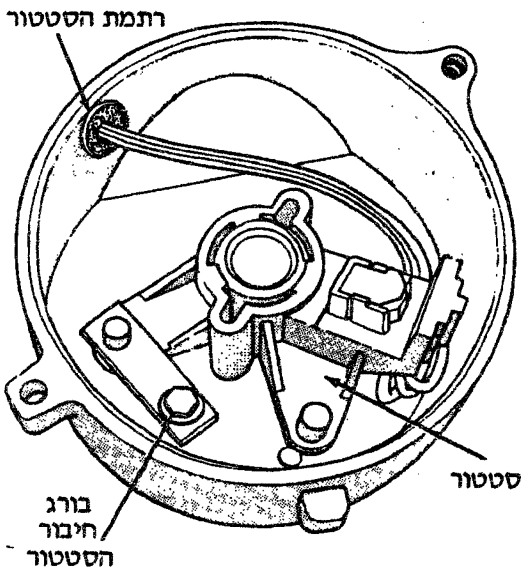
1) **הסרה**

א) הסר את המפלג.
ב) הסר את רוטור המפלג.
ג) הסר את ברגי החיבור של טבעת הפולסים.
ד) הסר את טבעת הפולסים.

זהירות: אין לאחוז את המפלג במלחציים בעת פרוק או הרכבת פין הקביעה. תמוך את המפלג על בולי עץ.

ה) בעזרת מקב קטן ופטיש, הסר את פין הקביעה (הקפיצי) של שינן המפלג (ציור 60).
ו) בעזרת פטיש פליז או פטיש גומי, הכה על קצה שינן המפלג עד הסרת שינן המפלג ורדיד המרווח (SHIM).
ז) החלק את ציר המפלג אל מחוץ לבית המפלג.
ח) הסר את בורגי החיבור וזרוע המיקום של מחולל האות המסונכרן (סטטור) (ציור 61).
ט) החלק את טבעת הגומי המגינה על רתמת הכבל אל מחוץ לגוף המפלג (ציור 61). הסר את מחולל האות המסונכרן.

2) **<u>הרכבה</u>**



ציור 61 - פרוק והרכבת מחולל אות מסונכרן (סטטור)

א) מקם את מחולל האות המסונכרן (סטטור) בבית המפלג. הרכב את טבעת הגומי המגינה על רתמת הכבל בתוך הפתח שבבית המפלג.

ב) הרכב את זרוע המיקום ובורג החיבור.

ג) הכנס את ציר המפלג לתוך בית המפלג.

ד) מקם את רדיד המרווח (SHIM) ושינן מוליך על ציר המפלג.

ה) בהתאם לאזהרה בסעיף 4 בהוראות הפרוק, הרכב את פין הקביעה של השינן.

ו) הרכב טבעת פולסים.

ז) הרכב רוטור.

3) **<u>החלפת כבל סליל הצתה ומצת</u>**

נתק בזהירות את הכבלים ומגיני הגומי של המצתים ושל סלילי ההצתה. סובב את מגן הגומי 1/2 סיבוב ומשוך את מגן הגומי עד שיתאפשר ניתוק הכבל.

בעת החלפת כבלי סליל הצתה ומצתים, חווט הכבלים באופן תקין ומדויק ואבטח אותם במהדקים. חיווט לא נכון יגרום לרעשי הצתה ברדיו והארקת הכבלים לקרקע.

9. טיפולים ואחזקה במגב ומתז שמשת חלון קדמית

א. מידע כללי

מגב שמשת חלון בעל יחידת השהייה מורכב מארבעה אלמנטים: מתג בקרה, מנוע, משאבת מתז שמשת החלון, ומודול המגב, אשר מספק את פעולת ההשהיה.

המגבים מקבלים מתח מהמצבר ומוגנים ע"י מנתק מעגל אוטומטי 5.3A

במעגל מגב עם השהייה, המתג מספק את הזנת המצבר למודול ההשהיה, אשר מספקו למנוע. במצב השהייה, המודול מחובר עם נגד משתנה הממוקם במתג הבקרה. ההתנגדות משמשת למודול לטעינת קבל, אשר קובע את מידת ההשהיה בפעולת המגב.

מנוע המגב הוא בעל סידור מסוים של פחמים, אשר מספקים את שתי מהירויות המגב. בעת הפסקת פעולת המגב, מתג הנעילה "שומר" זרם המסופק למנוע עד הגעת המגב למצב נעילה על שמשת החלון. מנוע המתז מקבל הזנה ממצבר, או, ישירות ממתג המגב או ממודול ההשהיה. בכל מקרה המנוע החשמלי יפעיל את משאבת שמשת החלון.

ב. החלפת להב המגב

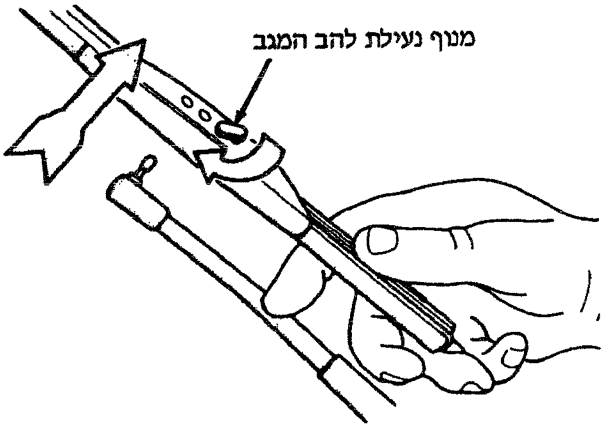
סובב את מנוף נעילת להב המגב (ציור 62) עם כוון השעון. בכך תשחרר את להב המגב מפין הסיבוב בזרוע המגב.

זהירות: הזהר שזרוע המגב לא תפגע ותשרוט את שמשת החלון לאחר הסרת להב המגב.

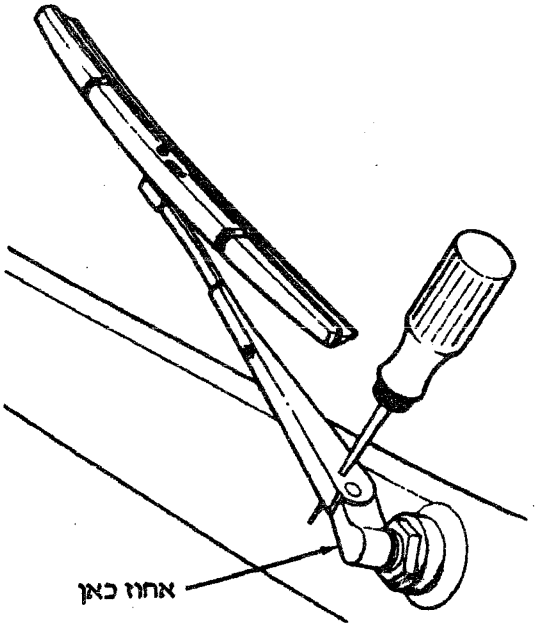
להרכבת להב המגב ודא שמנוף הנעילה במצב משוחרר, הכנס את פין זרוע להב המגב לחור השני שבגוף המגב ונעל את מנוף הנעילה ע"י סיבוב כלפי מטה.

ג. החלפת זרוע המגב

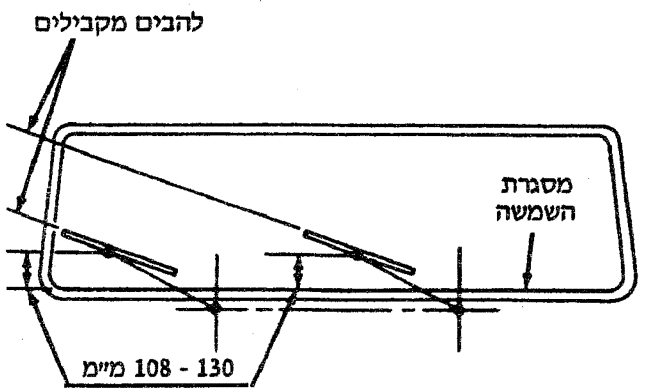
1) משוך את זרוע המגב לפנים.
2) החדר דקר לתוך הקדח (ציור 63).
3) אחוז בזרוע המגב מעל ציר הסיבוב.



ציור 62 - הסרת להב המגב



ציור 63 - פרוק/הרכבת זרוע המגב



ציור 64 - מיקום זרוע מגב

4) משוך והסר את מכלול זרוע המגב.
5) להרכבה, משוך את זרוע המגב מעל ציר הסיבוב. ודא שציר הסיבוב במצב נעילה (PARK) וזרוע המגב ממוקמת כיאות על שמשת החלון (ציור 64).

ד. <u>החלפת מכלול זרוע מגב וציר סיבוב</u>

1) <u>הסרה</u>

א) הסר את זרועות ימין ושמאל של המגבים.
ב) הסר את האומים המחברים את צירי הסיבוב למסגרת שמשת החלון.
ג) הסר את הרכיבים הנחוצים לצורך ההחלפה ממסגרת שמשת החלון.
ד) הסר את ברגי האחיזה של שמשת החלון בפינות התחתונות של לוח השעונים והטה את שמשת החלון לפנים.
ה) הסר את ברגי החיבור של מנוע המגב (ציור 65).
ו) נתק את זרוע הנעת מוטת המגב (ציור 66).
ז) הסר מהדקי רתמת מנוע המגב מבסיס מסגרת שמשת החלון.
ח) הסר את הברגים המחברים את האטם לתחתית מסגרת שמשת החלון. (הקצוות הקולטים של הברגים מפריעים בפרוק והרכבת ציר הסיבוב).
ט) אחוז במנוע והוצא את המנוע וזרוע ההנעה אל מחוץ לפתח הגישה (ציור 67).
י) הסר את מכלול ציר הסיבוב דרך פתח הגישה.
יא) משך את זרוע ההנעה מציר המנוע. אל תסיר את אומי חיבור ציר הסיבוב (ציור 68).

2) <u>הרכבה</u>

א) הרכב זרוע הנעת מוטת המגב על המנוע (ציור 69).
ב) הרכב את מכלול ציר הסיבוב על מסגרת שמשת החלון.
ג) הרכב מנוע וזרוע מניעה על מסגרת שמשת החלון.
ד) הרכב את ברגי פס האטימה.
ה) חבר זרוע מניעה מוטת מגב אל ציר הסיבוב (ציור 70).
ו) הרכב את ברגי חיבור המנוע. הדק הברגים למומנט של 10.5 N.m (96 in.lbs).
ז) חבר את מהדקי רתמת מנוע המגב לבסיס מסגרת שמשת החלון.

ודא שרתמת המנוע לא "נצבטה" או נחתכה בעת הרמת מסגרת שמשת החלון למצבה המקורי.

ודא שרתמת המנוע לא "נצבטה" או נחתכה בעת הרמת מסגרת שמשת החלון למצבה המקורי.

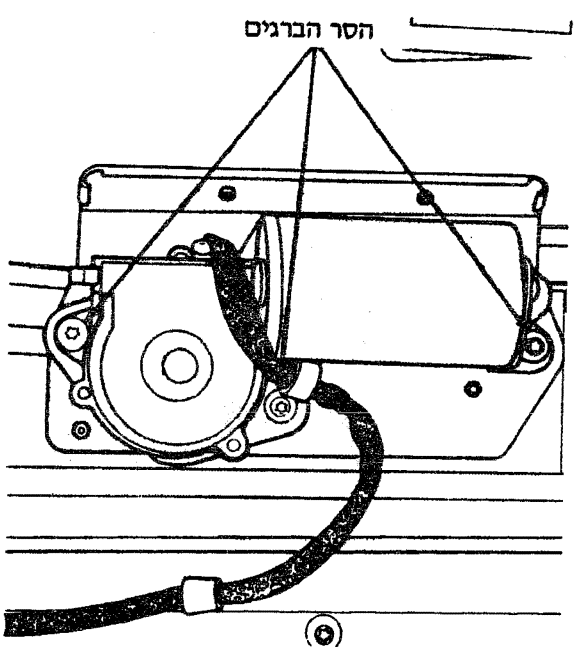
ח) הרם את מסגרת שמשת החלון למצבה האנכי והרכב את ברגי האחיזה (ימין ושמאל).

ט) הרכב האומים המחברים את צירי הסיבוב למסגרת שמשת החלון. הדק האומים למומנט של 10 N.m (7.5 ft.lbs).

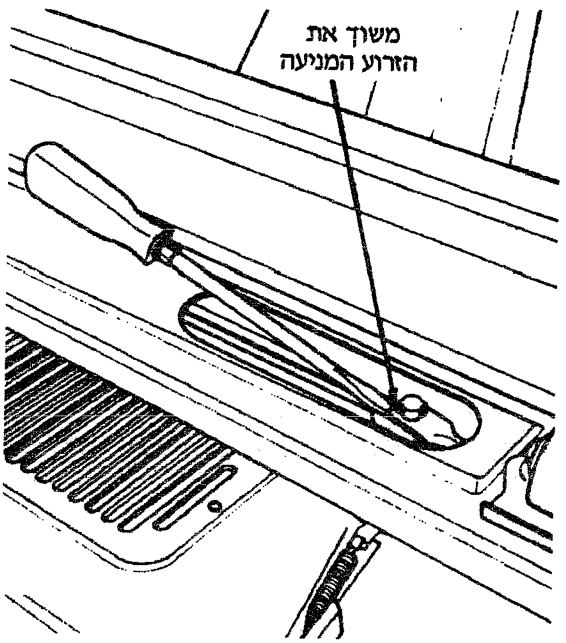
י) סובב המגבים כדי לאפשר למנוע להסתובב למצב נעילה.

יא) הרכב זרועות מגב (ימין ושמאל) (ציור 64).

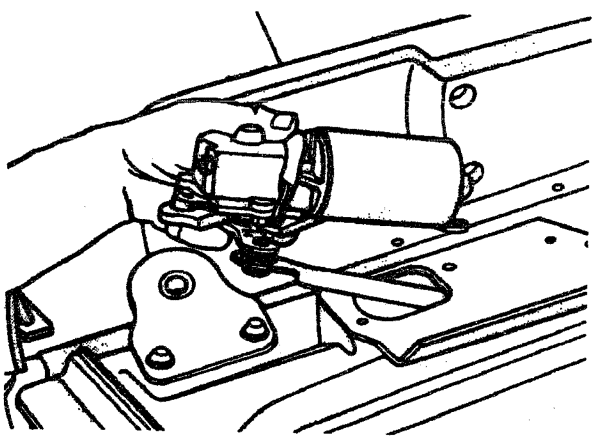
יב) הרכב את החלקים שפורקו ממסגרת שמשת החלון.



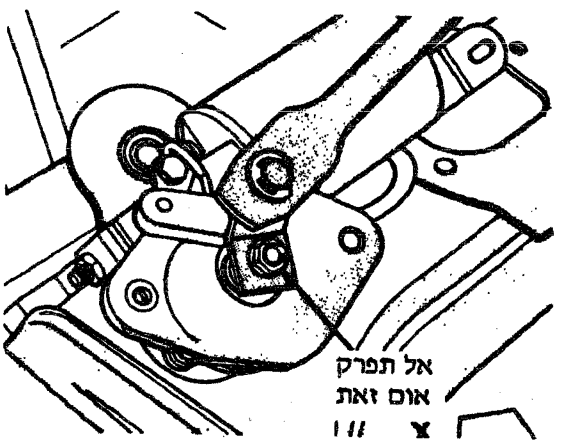
ציור 65 - הסרת ברגי הצבת מנוע המגב



ציור 66 - ניתוק זרוע מניעה



ציור 67 - הסרת מנוע מגב וזרוע מניעה



ציור 68 - הסרת הזרוע המניעה

ה. **מנוע מגבים**

1) **הסרה**

א) הסר המרכיבים הנחוצים לצורך הסרת המנוע ממסגרת שמשת החלון.

ב) הסר את ברגי האחיזה של שמשת החלון הממוקמים בפינות התחתונות של לוח השעונים.

ג) הסר את ברגי חיבור המנוע (ציור 65).

ד) הסר את מהדקי רתמת מנוע המגב מבסיס מסגרת שמשת החלון.

ה) נתק את זרוע מניעה מוטטת המגב. (ציור 66).

ו) אחוז במנוע ומשוך את המנוע והזרוע המניעה אל מחוץ לפתח הגישה (ציור 67).

ז) משוך את הזרוע המניעה מציר הסיבוב. אל תסיר את אום החיבור של ציר הסיבוב (ציור 68).

ח) נתק את רתמת מנוע המגב בחלק האחורי של לוח השעונים.

ט) הסר את מנוע המגב.

2) **הרכבה**

א) הרכב את רתמת המנוע דרך הקדח בחלקו העליון של לוח השעונים.

ב) חבר את מחבר מנוע המגב מאחורי לוח השעונים.

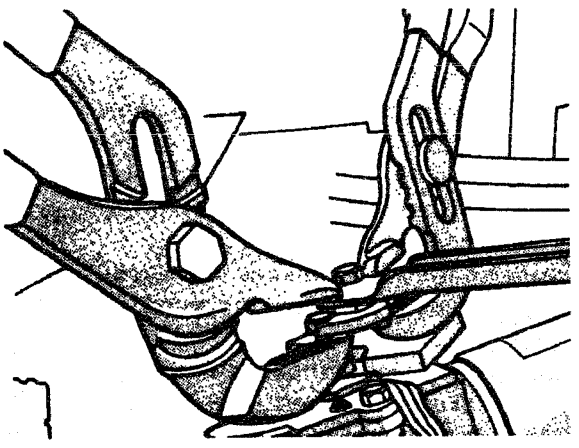
ג) סובב את המגבים כדי לאפשר למנוע להסתובב למצב נעילה (PARK).

ד) הרכב את זרוע מנוע מוטטת המגב על המנוע (ציור 69).

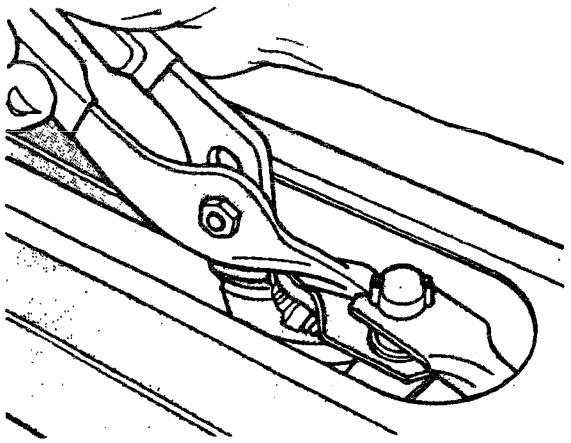
ה) הרכב את המנוע והזרוע המניעה במסגרת שמשת החלון.

ו) חבר זרוע מניעה מוטטת המגב לציר הסיבוב (ציור 70).

ז) הרכב ברגי חיבור המנוע. הדק הברגים למומנט של 10.5 N.m (96 in.lbs).



ציור 69 - הרכבת הזרוע המניעה על המנוע



ציור 70 - חיבור הזרוע המניעה אל ציר הסיבוב

ח) חבר את מהדקי רתמת מנוע המגב לבסיס מסגרת שמשת החלון.

ודא שרתמת המנוע לא "נצבטה" או נחתכה בעת הרמת מסגרת שמשת החלון למצבה המקורי.

ט) הרם את מסגרת שמשת החלון למצבה האנכי והרכב את ברגי האחיזה (ימין ושמאל).

י) חבר יתרת החלקים שפורקו במסגרת שמשת החלון.

ו. <u>החלפת משאבת מתז</u>

א) נתק המחבר החשמלי ממשאבת המתז במיכל הפלסטי הממוקם בתא המנוע (ציור 71).

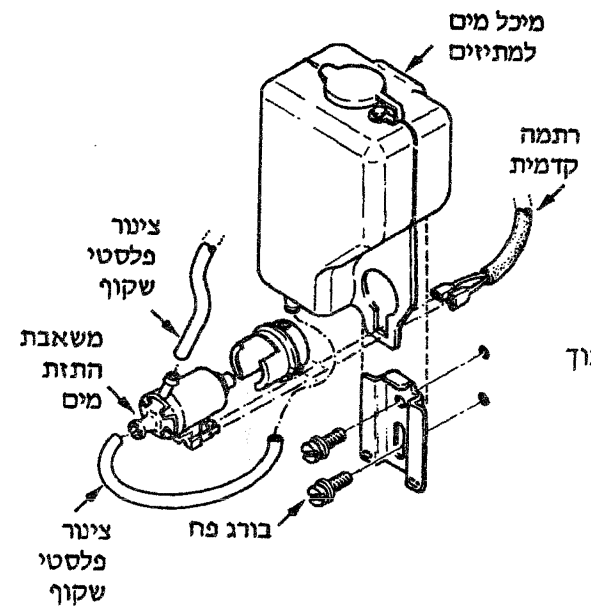
ב) נתק את צינורות המים ממשאבת המתז.

ג) משוך את המשאבה כדי לנתקה מהמיכל וחסום מיד את הפתח במיכל הפלסטי כדי למנוע נזילת מים.

ד) הרכב משאבת מתז חדשה עם המתאם לתוך התושבת שבמיכל המים.

ה) חבר את צינורות המים אל הכניסה והיציאה של משאבת המתז.

ו) חבר את המחבר החשמלי אל משאבת המתז.



ציור 71 - משאבה ומיכל מתז

ז. <u>אבחון תקלות - מגבים לא פועלים</u>

העזר במידע המפורט בפסקה 8 - "תרשימי חיווט".

1) סובב מתג הצתה למצב ON.

- מדוד מתח בצד המצבר של מפסק המעגל. מכשיר המדידה חייב להצביע על מתח המצבר. אם לא, תקן אי-רציפות במעגל מכוון מתג ההצתה.
- מדוד מתח בצד המגבים של מפסק המעגל. מכשיר המדידה חייב להצביע על מתח המצבר. אם לא, החלף מפסק המעגל.

2) מדוד התנגדות בין סופית E של מחבר המנוע לשלדה. מכשיר המדידה חייב להצביע על 0Ω. אם לא, תקן אי-רציפות במעגל בין מחבר המנוע והשלדה.

3) סובב מתג הצתה למצב ON.

הסר את מודול ההשהיה וחבר את סופיות A ו- B יחד. המגבים צריכים לפעול במהירות נמוכה (LO) גבוהה (HI) והמתז מתיז רסיסי מים. אם לא, המשך לשלב 5. אם המגבים פועלים ומותזים רסיסי מים, החלף את מודול ההשהיה.

4) סובב מתג הצתה למצב ON: מצב מתג המגבים לעיל. הבדיקות נערכות בצד המתג של מחבר מתג מגבים/מתג.

- מדוד מתח בסופית E - במצב LO ו/או התזה/השהייה. מכשיר המדידה חייב להצביע על מתח המצבר.
  אם לא, החלף מתג.
- מדוד מתח בסופית C - מתג המגב במצב HI מכשיר המדידה חייב להצביע על מתח המצבר.
  אם לא, החלף מתג.
- מדוד מתח בסופית E - מתג המגב סגור (OFF) וולטמטר מחובר. מכשיר המדידה חייב להצביע על מתח המצבר עד הגעת המגבים למצב נעילה (PARK), ואז, חייב מכשיר המדידה להצביע על מתח 0. אם לא החלף מתג.

5) מתג מגבים מנותק, סובב מתג הצתה למצב OFF.

- מדוד ההתנגדות סביב סופיות A ו- D כאשר מסובבים המתג מהשהייה מינימלית להשהיה מקסימלית. מכשיר המדידה חייב להצביע על 0-500 KΩ.
  אם לא, החלף מתג.
- מדוד התנגדות סביב סופיות A ו- G כאשר מסובבים המתג מהשהייה מינימלית להשהיה מקסימלית. מכשיר המדידה חייב להצביע על 0-500 KΩ. אם לא, החלף מתג.
  אם כן - החלף מודול המגב.

6) סובב מתח הצתה למצב ON. מצב מתג המגב כמצוין לעיל. הבדיקות נעשות על צד המנוע של מחבר המנוע.

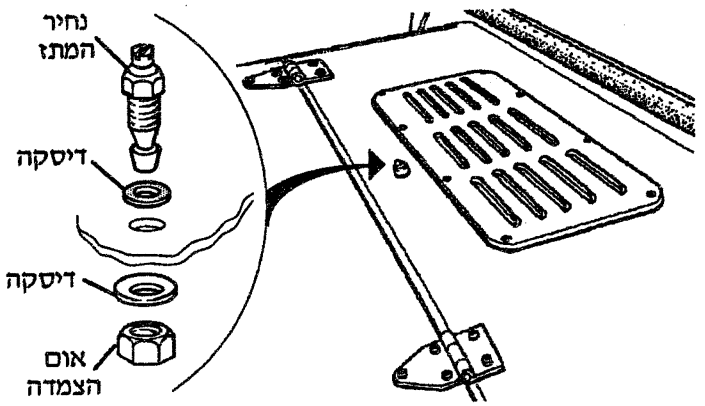
- מדוד מתח בסופית B - מתג המגב במצב כלשהו. מכשיר המדידה חייב להצביע על מתח המצבר. אם כן - החלף מנוע. אם לא, תקן אי-רציפות במעגל מקופסת הנתיכים.
- מדוד מתח בסופית A - מתג מגבים במצב LO. מכשיר המדידה חייב להצביע על מתח המצבר.
  אם כן - החלף מנוע. אם לא, תקן אי-רציפות מכוון מתג מגבים.
- מדוד מתח בסופית H - מתג מגבים במצב HI מכשיר המדידה חייב להצביע על מתח המצבר.
  אם כן - החלף מנוע. אם לא, תקן אי-רציפות מכוון מתג מגבים.
- מדוד מתח בסופית D - מתג מגבים במצב סגור (OFF) כאשר הוולטמטר מחובר. מכשיר המדידה חייב להצביע על מתח המצבר עד הגעת המגבים למצב נעילה (PARK), ואז, חייב

מכשיר המדידה להצביע על מתח 0.

אם כן - החלף מנוע. אם לא, תקן אי-רציפות במעגל מכוון מתג המגב.

ח. <u>החלפת נחיר המתז</u> (ציור 72)

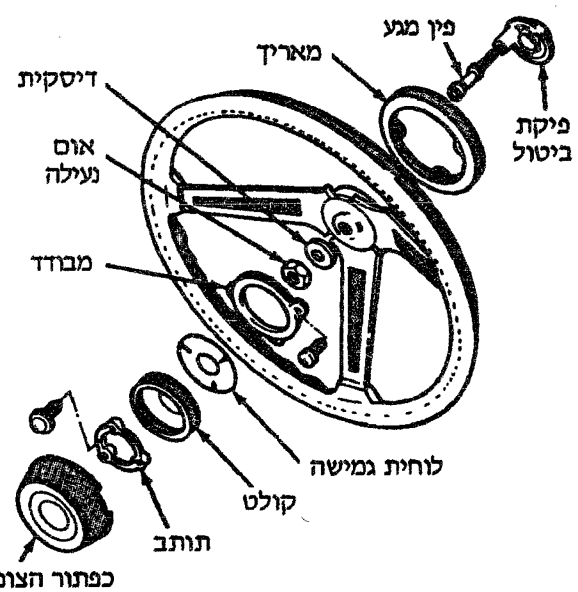
1) פתח את מכסה תא המנוע.
2) הסר את צינור המתז בחלקו האחורי של נחיר המתז.
3) הסר את האום המצמיד את הנחיר לקאול.
4) הרכב נחיר מתז חדש.



ציור 72 - נחיר המתז

ט. <u>החלפת מתג בקרת המגבים</u>

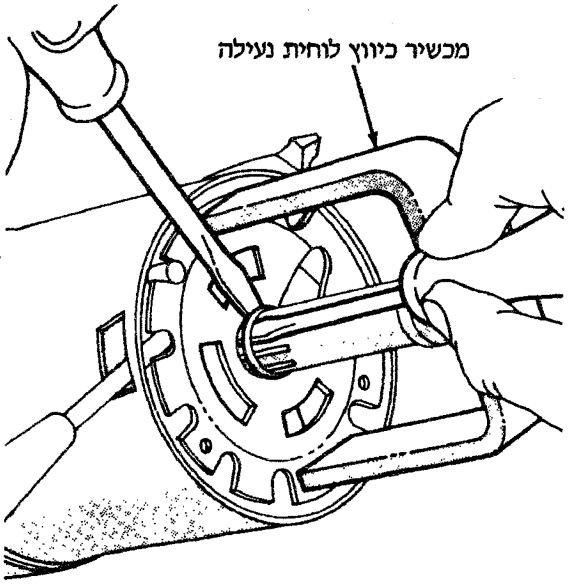
1) נתק כבל שלילי (-) מהמצבר.
2) נתק כפתור הצופר בתנועת דחיפה וסיבוב.
3) הסר חלקי כפתור הצופר (ציור 73).
4) סובב מפתח ההצתה למצב נעילה והסר את האום ודיסקית גלגל ההגה.
5) סמן סימון על ההגה עם הסימון הקיים כבר על עמוד ההגה.
6) הסר משכך תנודות מטבור עמוד ההגה, אם הרכב מצויד באביזר זה.
7) הסר גלגל ההגה באמצעות חולץ גלגל הגה.



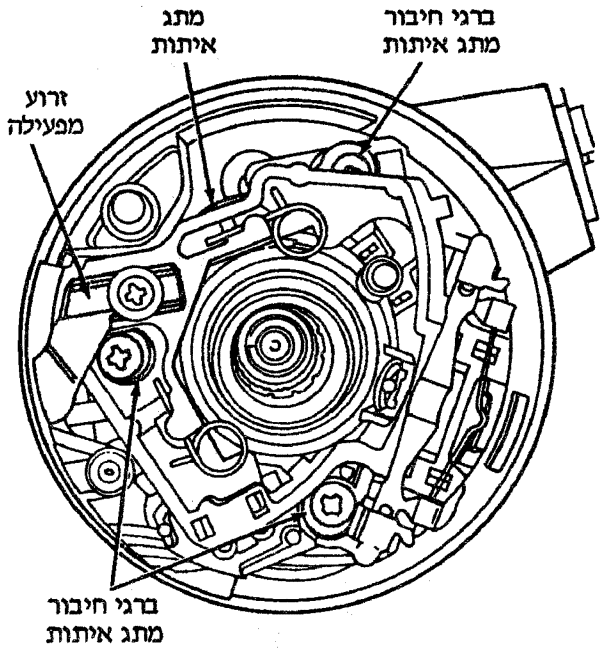
ציור 73 - פרוק והרכבת גלגל ההגה

<u>אזהרה</u>: כדי למנוע הסרת טבעת סגר ציר ההגה בשלב הפרוק הבא, יש לכווץ (ללחוץ) את לוחית הנעילה. אל תנסה להסיר את לוחית הנעילה ללא מכשיר כיווץ, שכן הלוחית נתונה תחת לחץ קפיץ גבוה.

8) לחץ על לוחית הנעילה עם מכשיר כיווץ והסר את טבעת סגר ציר ההגה (ציור 74).
אין להשתמש בטבעת הסגר שימוש חוזר.
9) הסר את מכשיר הכיווץ.

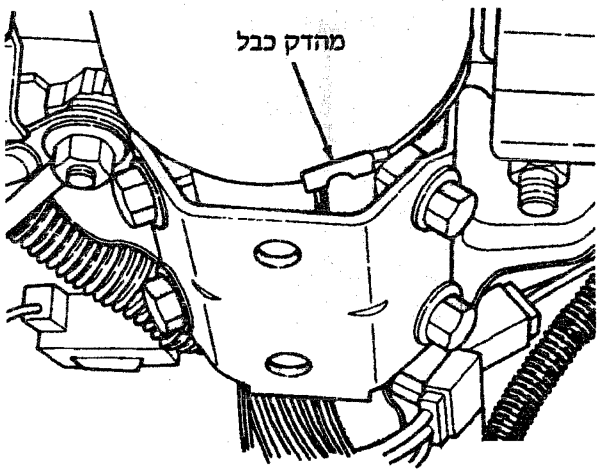


ציור 74 - פרוק לוחית הנעילה



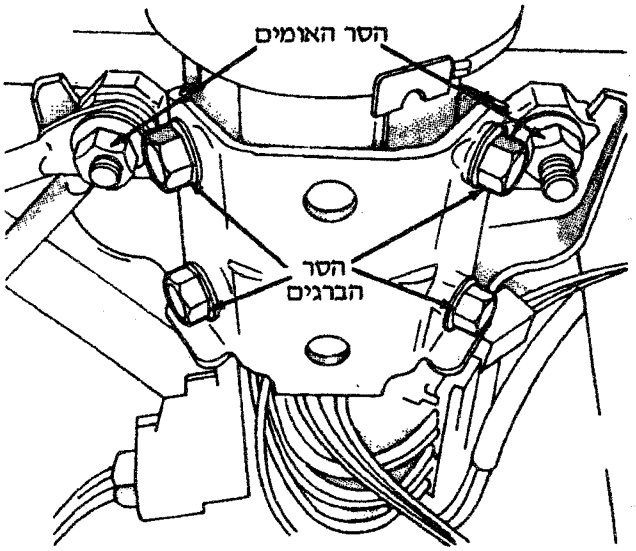
ציור 75 - ברגי חיבור מתג איתות עמעם

10) הסר את לוחית הנעילה, פיקת הביטול וקפיץ עומס מוקדם מיסב עליון. כמו כן, הסר את חלקי כפתור הצופר מפיקת הביטול.
11) הסר את הבורג ואת כפתור מתג זמזם האזהרה.
12) הסר את בורג החיבור של זרוע מפעילת מתג העמעם (ציור 75).
13) הסר את ברגי החיבור של מתג האיתות (ציור 75).



ציור 76 - הסרה/התקנת מהדק הכבל

14) הסר את 6 ברגי הכונס.
החלק את הכונס כלפי גלגל ההגה.
15) הסר הכיסוי מתחת לעמוד ההגה. אם הרכב מצוייד בתושבת הילוכים, הסר את מהדק הכבל (ציור 76).
16) הסר את האומים המחברים את תמך עמוד ההגה אל עצר עמוד ההגה (ציור 77).
17) הסר את 4 הברגים האוחזים את עצר עמוד ההגה לעמוד ההגה.
18) שחרר את אומי חיבור משען העמוד בתא הנהג. הדבר יאפשר את ירידת עמוד ההגה.
19) שחרר את מחבר מתג המגבים.
20) עטוף עם סרט בידוד את המחבר אל המתג (ציור 78).
21) דחוף את המחבר העליון כלפי מעלה



ציור 77 - הרכבת תמך עמוד הגה תחתון

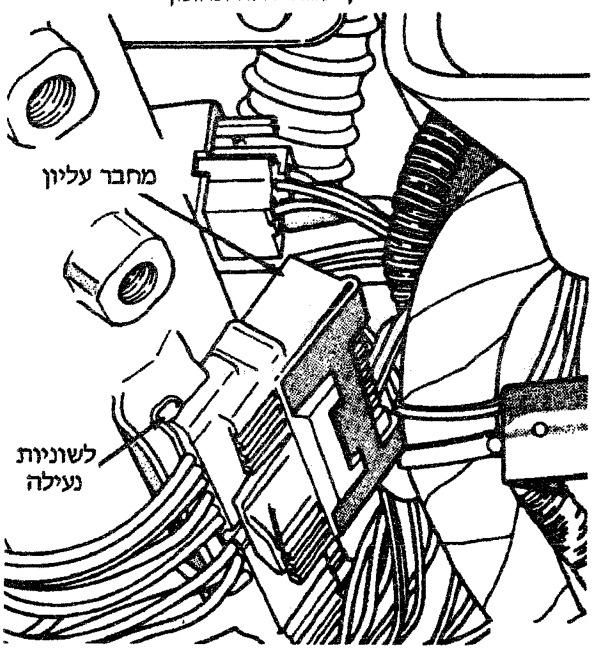
22) משוך כלפי מעלה את לשוניות הנעילה של מחבר האיתות והסר את המחבר מתמך העמוד.

23) הסר את המכסה הפלסטי של הרתמה ע"י משיכתו כלפי מעלה מעל האומים המרותכים, פתח והחלק את הכיסוי אל מחוץ לרתמה (ציור 80).

24) משוך את מתג האיתות אל מחוץ לעמוד ההגה, למרחק שיאפשר גישה אל יתרת הברגים.



ציור 78 - עטיפת מחבר מתג המגבים



ציור 79 - פרוק והרכבת מחבר מתג האיתות

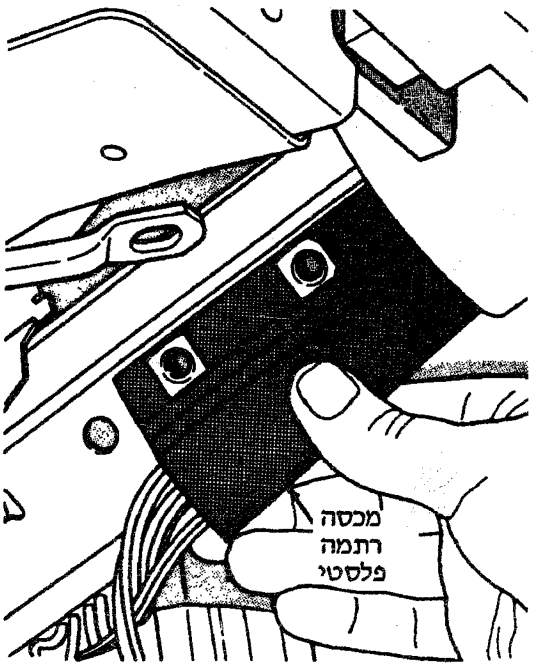
25) הכנס את מפתח ההצתה למקומו וסובב את המפתח למצב ON.

26) הסר את בורג החיבור של צילינדר מפתח ההצתה ומשוך את הצילינדר אל מחוץ לבית העמוד (ציור 81).

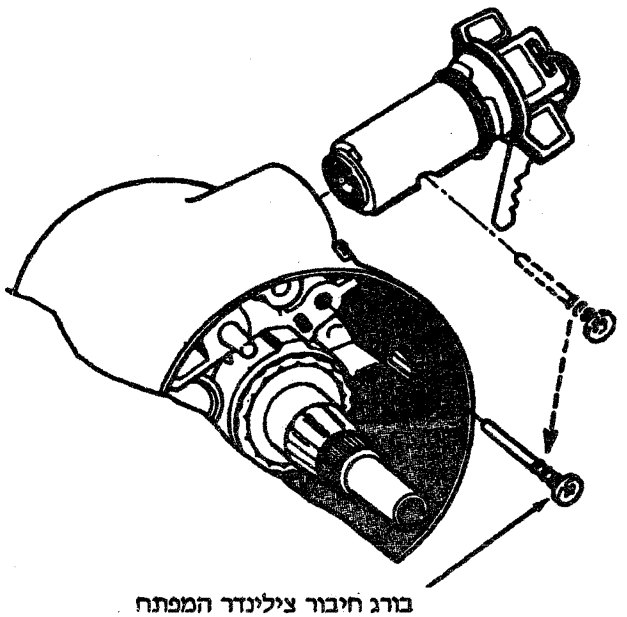
27) הסר הברגים המחברים את מכלול הבית והכונס למעטפת העמוד, הסר בזהירות את מכלול הבית והכונס (ציור 82). **אל תאפשר את נפילת מוט מתג העמעם, פין הנעילה או הנועל.**

28) הסר את מנוף המגב / איתות ע"י משיכתו ישר אל מחוץ לעמוד ההגה.

29) הסר את מכסה מתג המגב מהחלק האחורי של מכלול הבית והכונס (ציור 83).



ציור 80 - הסרת מכסה רתמה פלסטי



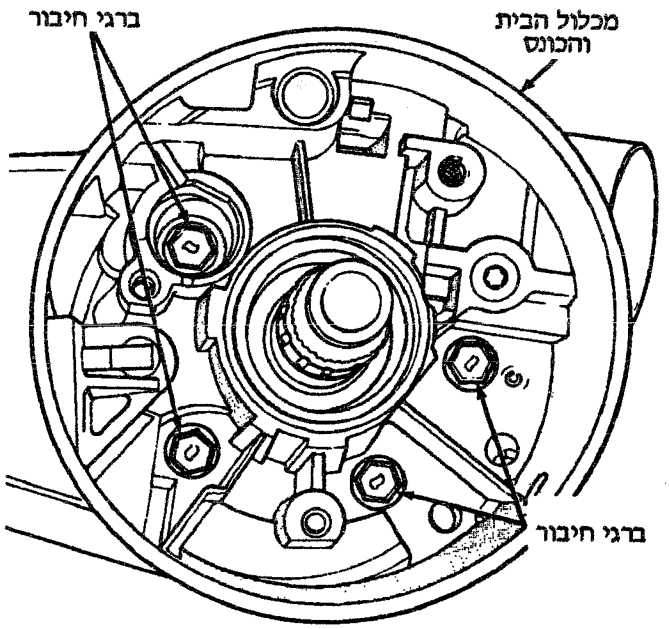
ציור 81 - הסרה/התקנת צילינדר המפתח

30) הסר את בורג הציר מהבית והסר את מתג המגב.

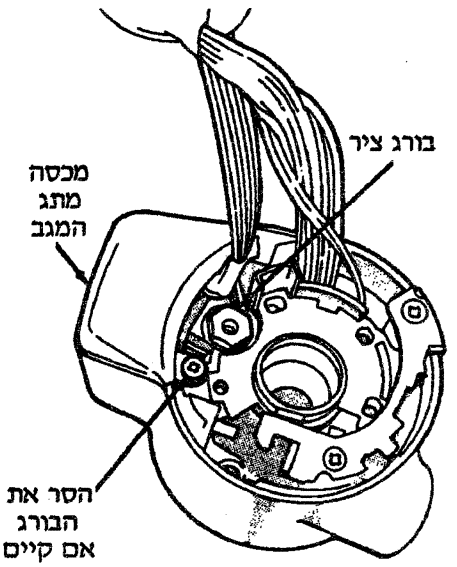
31) הרכב מתג חדש ומכסה מתג.

32) דחוף את זרוע מתג העמעם, ודא שהוא מחובר ומקם בזהירות את מכלול הבית והכונס אל העמוד (ציור 84).

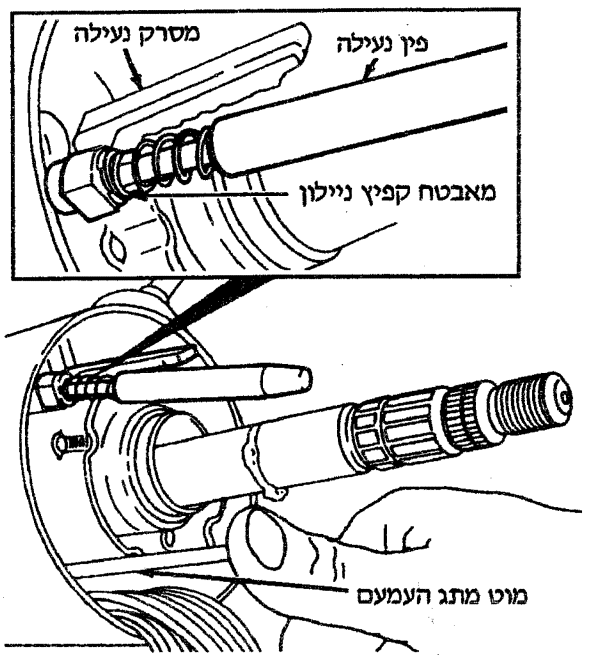
ודא שמאבטח קפיץ הניילון על פין הנעילה ממוקם כלפי הצד הקידמי של חריץ האבטחה של מסרק הנעילה (ציור 84). מקם את השן הראשונה של השינן (רחוק ככל האפשר משן העצירה), קרוב ככל האפשר כלפי השן של מסרק הנעילה.



ציור 82 - הסרה/התקנת בית עמוד ההגה



ציור 83 - הסרת בורג ציר



ציור 84 - בדוק מוט העמעם ופין הנעילה

33) הרכב את הברגים המחברים את מכלול הבית והכונס למעטפת העמוד, ובזהירות הצמד את מכלול הבית והכונס.

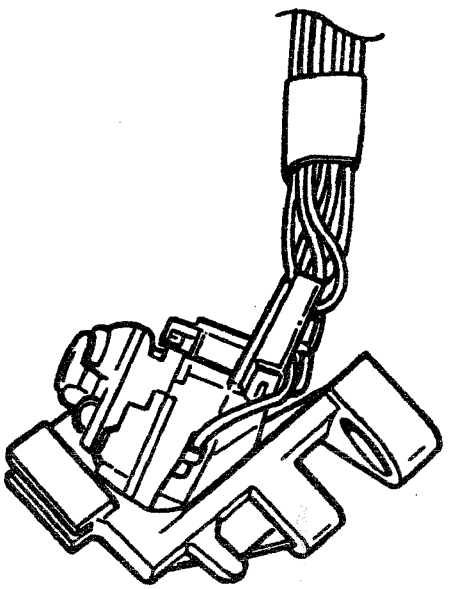
34) הכנס את המפתח וצילינדר המפתח וודא שפין הנעילה יוצא במלוא אורכו כאשר המפתח מסובב למצב נעילה.

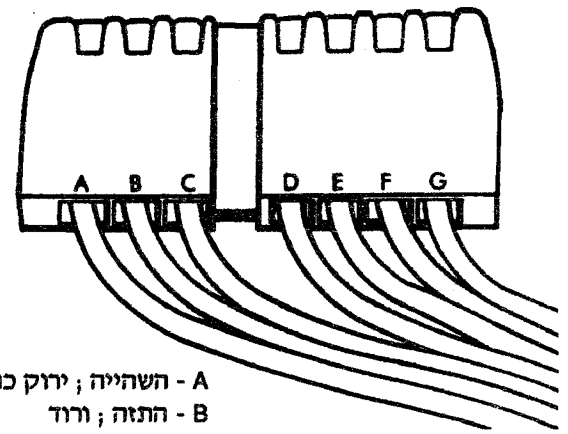
35) התקנת יתרת החלקים -בסדר הפוך להסרה.

<u>זהירות</u>: בעת הרכבת מתג המגב, ודא שהחוטים מונחים אופקית בחלק התחתון של העמוד.

36) הרכב את עמוד ההגה. הדק אום גלגל ההגה למומנט של 34 N.m (25 ft.lbs).

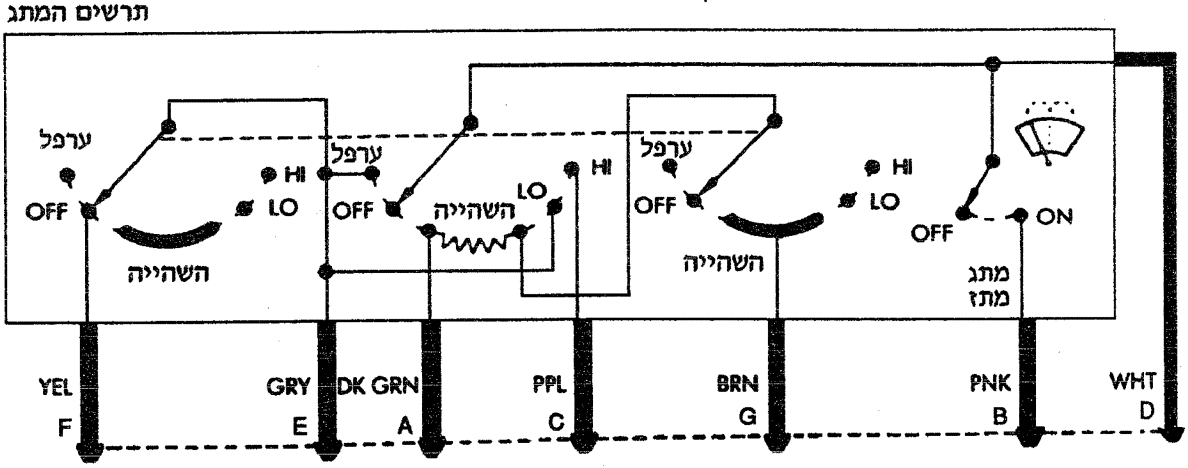
י. מתג מגב שמשת חלון קדמית





A - השהייה ; ירוק כהה
B - התזה ; ורוד
C - גבוה (HI) ; סגול
D - הצתה ; לבן
E - נמוך (LO)/ערפל נעילה ; אפור
F - OFF/נעילה ; צהוב
G - השהייה ; חום

תרשים המתג



ציור 85 - מתג מגב שמשת חלון קדמי - סכמה חשמלית

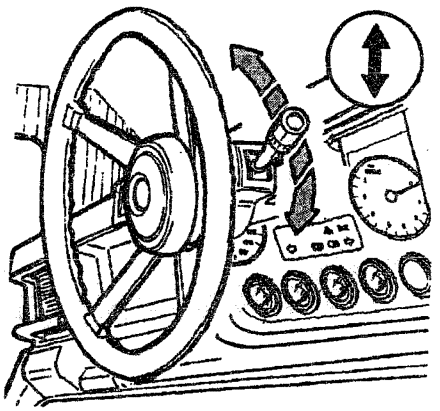
בחינת המתג

מצב המתג	סופיות	אפס התנגדות
סגור (OFF)	E ו: F כל השאר	כן לא
נמוך (LO)	D ו: E כל השאר	כן לא
גבוה (HI)	C ו: D כל השאר	כן לא
מתז/ערפל	B ו: D D ו: E כל השאר	כן כן כן
השהייה	A ו: G	152-480 KΩ

10. מאותתי פניה וחירום

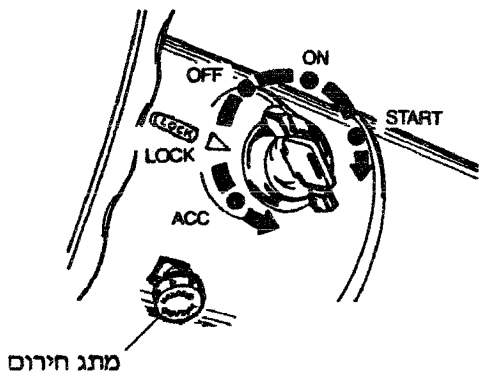
א. מידע כללי

מאותתי הפניה מופעלים ע"י ידית איתות הממוקמת על צידו השמאלי של עמוד ההגה בדיוק מתחת להגה (ציור 86). כאשר הנהג רוצה לאותת על כוונותיו לבצע פניה, הוא מסיט את ידית האיתות כלפי מעלה כדי לגרום למאותתים הימניים להבהב וכלפי מטה כדי לגרום למאותתים השמאליים להבהב. לאחר השלמת הסיבוב, פעולתה של המערכת מופסקת אוטומטית.



ציור 86 - ידית איתות

כאשר ההגה חזר למצב "היישר לפנים", זיז ביטול, המותקן על תחתיתו של עמוד ההגה, בא במגע עם אחת משתי "אצבעות" הביטול של מתג מאותתי הפניה, המותקנות בבית המיסב העליון של עמוד ההגה. הזיז, דוחף את "אצבע" הביטול של המתג ומחזיר את המתג למצב "OFF".
כאשר המערכת מופעלת, נורית חיווי המותקנת בלוח המכשירים מהבהבת בקצב אחיד עם נוריות מאותתי הפניה ובכך מדווחת לנהג שהמערכת פועלת.



ציור 87 - מתג חירום

מערכת איתות חירום מופעלת ע"י מתג הפעלת איתות הממוקם על צידו הימני של עמוד ההגה (ציור 87). כאשר מתג זה מופעל, כל נוריות מאותתי הפניה וכן נורית החיווי של מאותתי הפניה מהבהבות בו זמנית.

כאשר מתג איתות חירום מופעל, מתג מאותתי הפניה אמור להיות במצב "OFF" כדי למנוע משוב (FEEDBACK) אופייני דרך מעגל האביזרים, דבר העלול לגרום לפעולה מקוטעת של כל אביזר שהמתג שלו נשאר במצב "ON". כאשר מתג חירום מופעל ולוחצים על הבלמים, הנוריות תמשכנה להבהב.

במצב של מתג איתות חירום מופעל וידית האיתות במצב אורות דרך גבוהים, נוריות מאותתי הפניה ונוריות סימון צד יהבהבו לסרוגין.

ב. <u>החלפה</u>

העזר במידע המפורט בתרשימי החיווט.

1) נתק כבל שלילי (-) מהמצבר.

2) הסר את החלקים במוט ההגה עפ"י הוראות ההסרה של החלפת מתג בקרת מגבים.

3) הסר מתג איתות פניה, משוך את המתג והרתמה מחוץ לבית.

4) להתקנת מתג חדש בצע את הפעילויות בסדר הפוך להסרה.

<u>זהירות</u>: בעת התקנת מתג איתות פניה ודא שהרתמה מונחת אופקית בחלק התחתון של העמוד.

5) ברכב עם תושבת הילוכים, התקן מהדק כבל הילוכים PRNDL כשסמן ההילוך נמצא במצב N ביניים (ניוטרל). הזז את בורר ההילוכים בכל טווח ההילוכים וודא שהסמן מיושר עם כל אות.

6) כוון מתג אורות דרך גבוהים (HI) כמפורט לעיל.

ג. <u>אבחון מעגל ממסרי איתות פניה וחירום</u>

1) <u>נתיך</u>

א) סובב מתג הצתה למצב ACC. בדוק פעולת נוריות אור אחורי, אם אינן פועלות בדוק נתיך איתות פניה TURN/BU.

ב) מדוד מתח בצד המצבר של נתיך איתות פניה. מכשיר המדידה חייב להצביע על מתח המצבר. אם לא, תקן אי-רציפות במעגל מכוון מתג ההצתה.

2) <u>ממסר איתות</u>

לבדיקות מתח הבא מתג הצתה למצב ON. לבדיקות התנגדות הבא מתג הצתה למצב OFF.

א) מדוד ההתנגדות בסופיות A ו- B של ממסר איתות פניה. מכשיר המדידה חייב להצביע על 0Ω. אם לא, החלף את ממסר הפניה.

ב(מדוד מתח בסופית A של ממסר איתות פניה. מכשיר המדידה חייב להצביע על מתח המצבר. אם לא, תקן אי-רציפות במעגל מצד הנתיך.

ג) מדוד מתח בסופית L של מתג מאותתי פניה/חירום. מכשיר המדידה חייב להצביע על מתח המצבר. אם לא, תקן אי-רציפות במעגל מצד הממסר.

3) <u>מתג</u>

מחבר מתג מאותתי פניה/חירום נמצא בנפרד ממתג מאותתי פניה/חירום, בגלל הצורך במיתוג בעת פניה ימינה או שמאלה.

א) מדוד ההתנגדות בין סופיות מחבר מתג מאותתי פניה/חירום L ו- M לפניה שמאלית. מכשיר המדידה חייב להצביע על 0Ω. אם לא, החלף את המתג.

ב) מדוד ההתנגדות בין סופיות מחבר מתג מאותתי פניה/חירום L ו- H לפניה שמאלית. מכשיר המדידה חייב להצביע על 0Ω. אם לא, החלף את המתג.

ג) מדוד ההתנגדות בין סופיות מחבר מתג מאותתי פניה/חירום L ו- J לפניה ימנית. מכשיר המדידה חייב להצביע על 0Ω. אם לא, החלף את המתג.

ד. **<u>אבחון נוריות בקרה מאותתי פניה</u>**

1) **<u>מעגל בקרה מאותתי פניה</u>**

לבדיקות מתח הבא מתג הצתה למצב ON. לבדיקות התנגדות הבא מתג הצתה למצב OFF.

א) מדוד מתח במחבר נורית בקרה, הממוקמת בצד שמאל של עמוד ההגה, סופית 8 לפניה שמאלית. מכשיר המדידה חייב להצביע על מתח מדפק (פולסים) של 12V. אם לא, תקן אי-רציפות מכוון מתג מאותתי פניה/חירום.

ב) מדוד מתח במחבר נורית בקרה, הממוקמת בצד ימין של עמוד ההגה, סופית 3 לפניה ימנית. מכשיר המדידה חייב להצביע על מתח מדפק (פולסים) של 12V. אם לא, תקן אי-רציפות מכוון מתג מאותתי פניה/חירום.

ג) מדוד התנגדות במחבר נורית בקרה, הממוקמת בצד ימין של עמוד ההגה, סופית 1 והארקה טובה. מכשיר המדידה חייב להצביע על 0Ω. אם לא, תקן אי-רציפות בין סופית 1 של מחבר נורית בקרה והארקה.

ה. **<u>אבחון נוריות חירום - נורית לא תקינה</u>**

1) **<u>נתיך</u>**

א) בדוק פעולת נוריות הבילום, אם אינן פועלות בדוק נתיך חירום/אור בלם.

ב) מדוד מתח בצד המצבר של נתיך חירום/אור בלם. מכשיר המדידה חייב להצביע על מתח המצבר. אם לא, תקן אי-רציפות מנתיך 50A בקופסת נתיכים וממסרים למעגלים ראשיים.

2) **<u>מעגל ממסר איתות חירום</u>**

א) **<u>ממסר מוסר</u>**

(1) מדוד מתח בסופית A של ממסר איתות חירום. מכשיר המדידה חייב להצביע על מתח המצבר. אם לא, תקן אי-רציפות מכוון הנתיך.

(2) מדוד התנגדות בסופיות ממסר איתות חירום. מכשיר המדידה חייב להצביע על 0Ω. אם לא,החלף ממסר איתות חירום.

ב) **<u>מתג מאותתי פניה/חירום מכלל</u>**

מתג איתות חירום במצב ON; מחבר מתג מאותתי פניה/חירום נמצא בנפרד ממתג מאותתי פניה/חירום.

(1) מדוד מתח בסופית K של מחבר מתג מאותתי פניה/חירום. מכשיר המדידה חייב להצביע על מתח המצבר. אם לא, תקן אי-רציפות במעגל מצד הנתיך.

(2) מדוד ההתנגדות בין סופית מתג מאותתי פניה/חירום K לסופיות M, J, H ו- N של המתג. מכשיר המדידה חייב להצביע על 0Ω. אם לא, החלף את המתג.

11. טיפול ואחזקה במערכת התאורה

א. <u>פנסים ראשיים</u> (ציור 88)

1) <u>החלפת נורה ראשית</u>

א) הרם מכסה מנוע.

ב) שחרר את מחבר הנורה ושלוף את גומיית האטימה.

ג) לחץ על לשוניות הקפיץ, שחרר אותן והסר את הנורה מהתושבת.

ד) הרכב נורה חדשה.

<u>הערה</u>: אל תיגע בנורה בידיים חשופות.

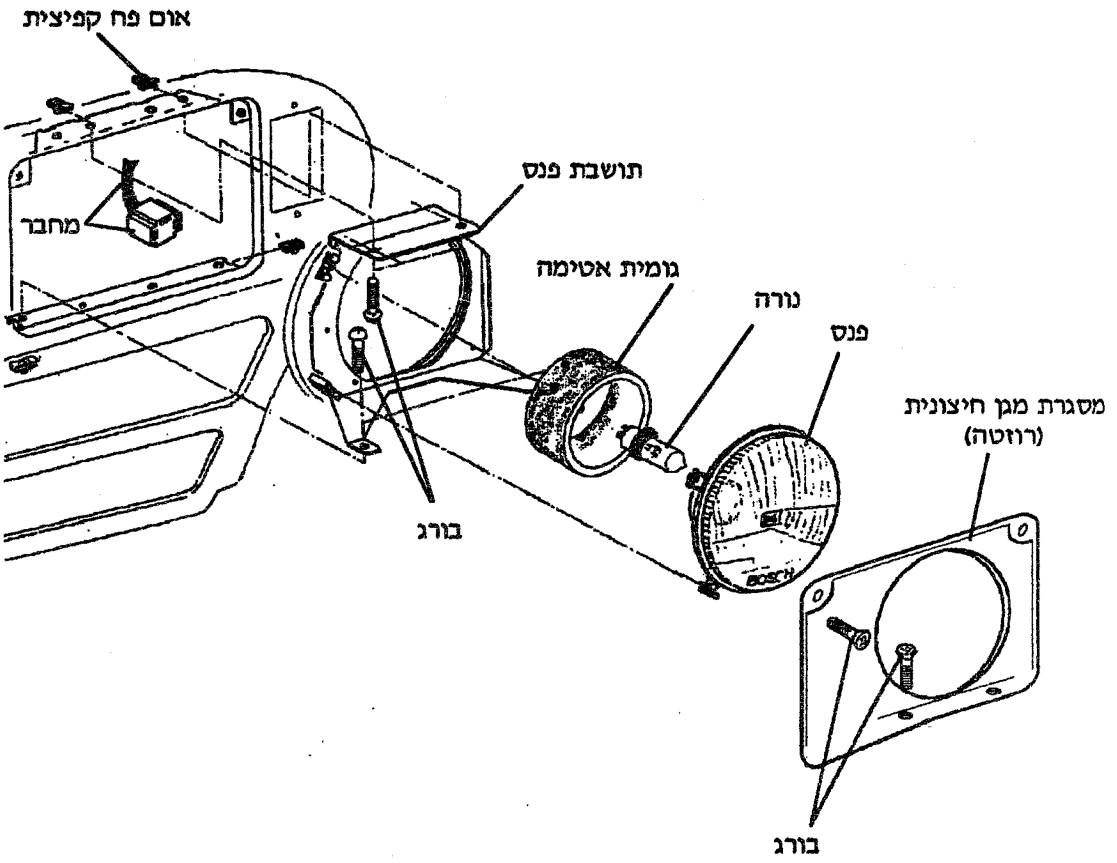
ה) הקפד על אטימה טובה בין הגומייה לבית הפנס.

2) <u>כוון הפנס</u>

א) הצב את הרכב על משטח ישר ואופקי.

ב) הצב מכשיר ייעודי לכוונון פנסים לפני הפנס, בהתאם להוראות היצרן.

ג) שחרר והסר את הברגים המהדקים את מסגרת המגן החיצונית לפנס הראשי והסר את מסגרת המגן.



ציור 88 - פנס ראשי

ד) כוונון אופקי מתבצע ע"י כוונון הבורג הממוקם בצידו של הפנס.

ה) כוונון אנכי מתבצע ע"י כוונון הבורג הממוקם בחלקו העליון של הפנס.

ו) חזור על פעולות ב) עד ה) לכוון הפנס השני.

ז) התקן את מסגרת המגן החיצונית לפנס, הדק את ארבעת הברגים המחברים אותה לחזית.

3) <u>הסרת פנס ראשי</u>

א) שחרר והסר את ארבעת ברגי הפח המהדקים את מסגרת מגן חיצונית פנס ראשי והסר את מסגרת המגן.

ב) שחרר את מחבר הנורה ושלוף את גומיית האטימה.

ג) לחץ על לשוניות הקפיץ, שחרר אותן והסר את הנורה מהתושבת.

ד) הסר את הפנס.

ה) שחרר את הקפיץ, בדגמים שהוא קיים והסר את מחזיק הפנס.

ו) שחרר והסר את ברגי הכוונון, הקפיצים ואת האומים הפלסטיים בדגמים שהם קיימים.

ז) שחרר והסר את ארבעת הברגים המחברים את תושבת הפנס לחזית. הסר את תושבת הפנס.

4) **<u>התקנת פנס ראשי</u>**

א) מקום את תושבת הפנס למקומה בפתח שבחזית. הרכב ברגים ודיסקיות קפיציות והדק את הברגים.

ב) חבר את ברגי הכוונון, הקפיצים ואת האומים הפלסטיים, בדגמים קיימים.

ג) חבר את הקפיץ לתושבת הפנס ומחזיק לפנס, בדגמים שהם קיימים.

ד) הצב את הפנס במקומו.

ה) הרכב נורה חדשה.

<u>הערה</u>: אל תגע בנורה בידיים חשופות.

ו) הקפד על אטימה טובה בין הגומייה לבית הפנס.

ז) בצע כוונון של הפנס כמתואר לעיל.

ח) התקן את מסגרת המגן החיצונית לפנס, הדק את ארבעת הברגים המחברים אותה לחזית.

ב. **<u>מתג אורות ראשי</u>**

1) הבא מתג אורות ראשי למצב אור חניה.

מדוד מתח בסופית 6 של מחבר מתג אורות ראשי. מכשיר המדידה חייב להצביע על מתח המצבר. אם לא, החלף מתג אורות ראשי.

2) הבא מתג אורות למצב אור דרך. מדוד מתח בסופית 1 של מחבר מתג אורות ראשי. מכשיר המדידה חייב להצביע על מתח המצבר. אם לא, החלף מתג אורות ראשי.

3) מתג אורות ראשי מורכב משלושה חלקים: המתג עצמו, נורה פנימית למתג (מק"ט 0612-50689) ובית נורה פנימית למתג (מק"ט 0612-50670). מתג חדש כולל בתוכו נורה ובית נורה, אולם במידה ואין צורך להחליף את המתג, אלא רק את הנורה/בית הנורה יש להזמין אותם לפי המק"טים שפורטו לעיל.

ג. **<u>מתג עמעם אורות ראשי</u> (ציור 89)**

מתג עמעם אורות ראשי מעביר את ההזנה של המצבר מחוט להט בעל אלומה נמוכה לחוט להט בעל אלומה גבוהה.

1) מדוד במתח בסופית 1 של מחבר מתג עמעם אורות ראשי. מכשיר המדידה חייב להצביע על מתח המצבר. אם לא, תקן אי-רציפות ממתג אורות ראשי.

2) מדוד מתח בסופית 3 של מחבר מתג עמעם אורות ראשי-מתג עמעם אורות ראשי במצב LO. מכשיר המדידה חייב להצביע על מתח המצבר. אם לא, החלף מתג עמעם אורות ראשי.

3) מדוד מתח בסופית 2 של מחבר מתג עמעם אורות ראשי-מתג עמעם אורות ראשי במצב HI. מכשיר המדידה חייב להצביע על מתח המצבר. אם לא, החלף מתג עמעם אורות ראשי.

ד. **<u>אורות חניה ופניה קדמיים</u> (ציור 90)**

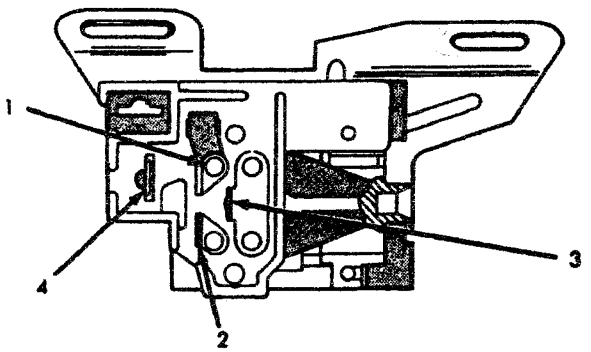
1) **<u>החלפת נורית</u>**

א) שחרר והסר את שני הברגים המחברים את העדשה והסר את העדשה.

ב) סובב את הנורית השרופה ושלוף אותה מבית הנורית.

ג) הכנס נורית חדשה לבית הנורית, סובב וודא שהיא יושבת היטב בבית הנורית.

ד) הרכב עדשה לפנס והדק את שני הברגים המחברים את העדשה.



1 - אורות דרך עם אלומת אור גבוהה
2 - אורות דרך עם אלומת אור נמוכה
3 - הזנת פנס ראשי (ממתג אורות ראשי)
4 - הזנה ממתג פנס ראשי לאיתות

ציור 89 - מתג עמעם אורות ראשי

2) **<u>הסרת פנס חניה ופניה קדמי</u>**

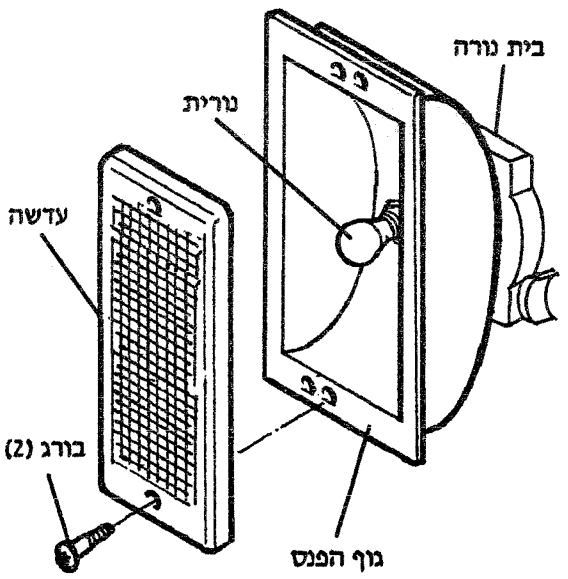
א) שחרר והסר את שני הברגים המחברים את העדשה וגוף הפנס, הסר את העדשה וגוף הפנס.

ב) שחרר את בית הנורה ע"י סיבוב ב- 45° נגד כוון השעון.

3) **<u>התקנת פנס חניה ופניה קדמי</u>**

א) התקן את בית הנורה בגוף הפנס ע"י לחיצה וסיבוב ב- 45° בכוון השעון.

ב) הכנס נורית חדשה לבית הנורית, סובב וודא שהיא יושבת היטב בבית הנורית.



ציור 90 - פנס חניה ופניה קדמי

ג) חבר את העדשה וגוף הפנס באמצעות שני הברגים.

ה. **<u>פנס כנף</u> (ציור 91)**

1) **<u>החלפת נורית</u>**

א) סובב את בית הנורית 1/3 סיבוב והפרד אותה מבית הפנס (דרך הצד הפנימי של הכנף).

ב) משוך את הנורית השרופה ושלוף אותה מבית הנורית.

ג) הכנס נורית חדשה לבית הנורית.

ד) הרכב את בית הנורית עם הנורית לתוך בית הפנס.

2) **<u>הסרת פנס כנף</u>**

א) הסר בית נורית פנס הכנף מצידה הפנימי של הכנף.

ב) שחרר והסר את שני הברגים המחברים את בית הפנס לכנף והסר את בית הפנס.

3) **<u>התקנת פנס כנף</u>**

א) מקם את בית הפנס לכנף מהצד החיצוני וחבר את שני הברגים המחברים את בית הפנס.

ב) הכנס נורית חדשה לבית הנורית.

ג) הרכב את בית הנורית עם הנורית לתוך בית הפנס דרך הצד הפנימי של הכנף ע"י סיבוב בית הנורית 1/3 סיבוב.

ו. **<u>פנסי איתות וחניה אחוריים</u> (ציור 92)**

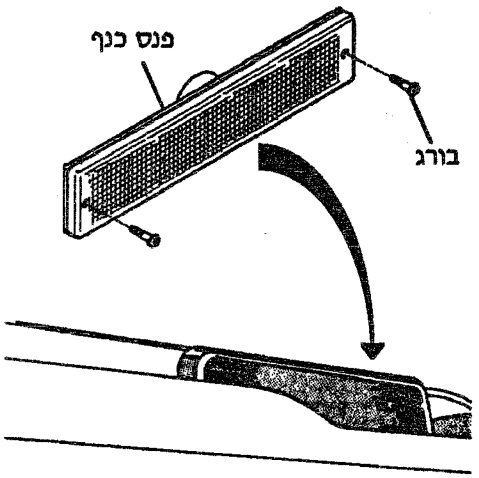
1) **<u>החלפת נורית</u>**

א) שחרר והסר את ארבעת הברגים המחברים את העדשה לפנס.

ב) סובב את הנורית השרופה ושלוף אותה מבית הנורית.

ג) הכנס נורית חדשה לבית הנורית, וודא שהיא יושבת היטב בבית הנורית.

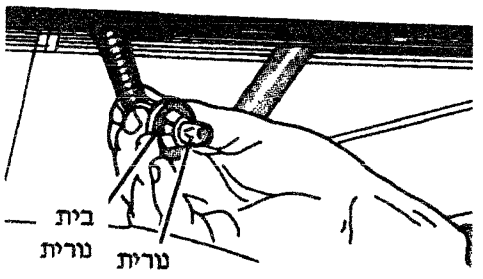
ד) הרכב עדשה לפנס והדק את ארבעת הברגים המחברים את העדשה לפנס.



2) **<u>הסרת פנס איתות וחניה אחורי</u>**

א) שחרר והסר את ארבעת הברגים המחברים את העדשה לפנס.

ב) שחרר והסר את הברגים המחברים את הפנס לדופן האחורית של תא המטען ונתק את המחבר החשמלי.



ציור 91 - פנס כנף

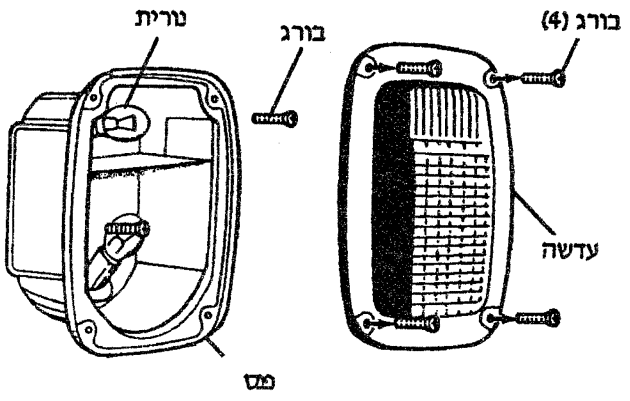
ג) הסר את הפנס מתוך הדופן האחורית של הארגז.

3) **<u>התקנת פנס איתות וחניה אחורי</u>**

א) מקם את הפנס במקומו, בדופן האחורית של תא המטען.

ב) הרכב את הברגים וחבר את הפנסים.

ג) חבר את המחבר החשמלי והרכב את העדשה.



ציור 92 - פנס איתות וחניה אחורי

ז. **<u>פנסי תאורת פנים</u> (ציור 93)**

1) **<u>החלפת נורית</u>**

א) לחץ על העדשה והסר אותה במשיכה.

ב) סובב/שלוף את הנורית השרופה ושלוף אותה מבית הנורית.

ג) הכנס נורית חדשה לבית הנורית, וודא שהיא יושבת היטב בבית הנורית.

ד) לחץ על העדשה והתקן אותה בדחיפה.

2) **<u>הסרת פנסי תאורת פנים</u>**

א) לחץ על העדשה והסר אותה במשיכה.

ב) שחרר והסר את שני הברגים המחברים את בית הפנס.

ג) נתק את החיבור החשמלי.

ד) הסר את בית הפנס.



ציור 93 - פנסי תאורת פנים

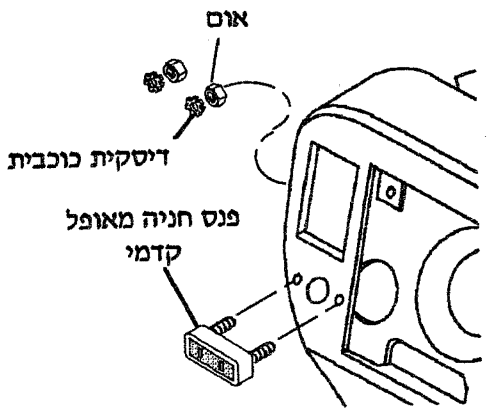
3) **<u>התקנת פנסי תאורת פנים</u>**

א) חבר את החיבור החשמלי.

ב) מקם את בית הפנס במקומו, הרכב גומיית אטימה במקום שקיים.

ג) חבר את שני הברגים המחברים את בית הפנס.

ד) לחץ על העדשה והתקן אותה בדחיפה.



ציור 94 - פנס חניה מאופל קדמי

4) **<u>החלפת פנס חניה מאופל קדמי</u> (ציור 94)**

א) הסר פנס ראשי קדמי.

ב) שחרר והסר את שני האומים המחברים את הפנס.

ג) נתק את מחברי החשמל.

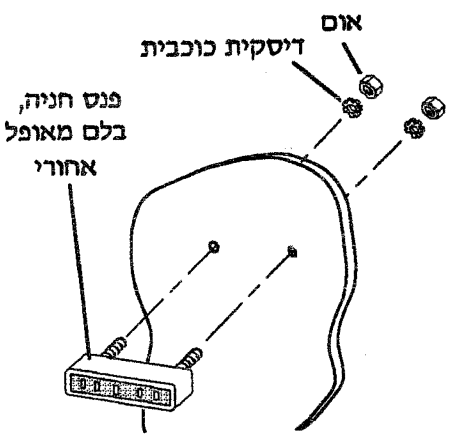
ד) הסר את הפנס הפגום.

ה) הרכב פנס חדש.

ו) חבר את מחבר החשמל.

ז) הרכב דיסקיות כוכב ואת שני האומים. הדק את האומים המחברים את הפנס.

ח) הרכב פנס ראשי קדמי.



ציור 95 - פנס חניה מאופל אחורי

5) **<u>החלפת פנס חניה בלם מאופל אחורי</u> (ציור 95)**

א) שחרר והסר את שני האומים המחברים את הפנס.

ב) נתק את מחבר החשמל.

ג) הסר את הפנס הפגום.

ד) הרכב פנס חדש.

ה) חבר את מחבר החשמל.

ו) הרכב דיסקיות כוכב ואת שני האומים. הדק את האומים המחברים את הפנס.

ח. **<u>פנס תא מנוע</u> (ציור 96)**

1) **<u>החלפת נורית</u>**

א) הרם את מכסה המנוע והשען אותו על מסגרת החלון.

ב) סובב את הנורית השרופה ושלוף אותה מבית הנורית.

ג) הכנס נורית חדשה לבית הנורית, סובב ודא שהיא יושבת היטב בבית הנורית.

2) **<u>החלפת מתג פנס תא מנוע</u>**

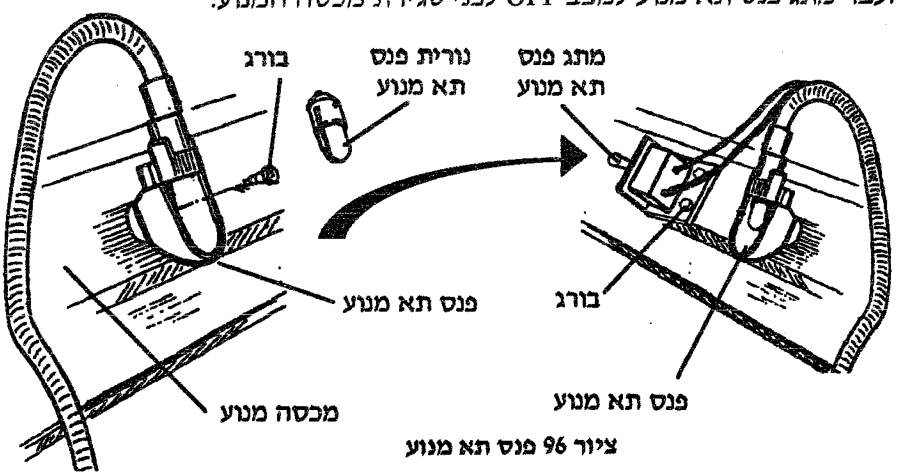
א) שחרר והסר את אום חיבור מתג פנס תא מנוע ואת מתג הפנס מתוך התמך.

ב) נתק חוטי חשמל למתג פנס תא מנוע.

ג) חבר חוטי חשמל למתג פנס תא מנוע חדש.

ד) מקם מתג פנס תא מנוע על התמך, חבר והדק אום חיבור מתג פנס תא מנוע.

ה) העבר מתג פנס תא מנוע למצב OFF לפני סגירת מכסה המנוע.

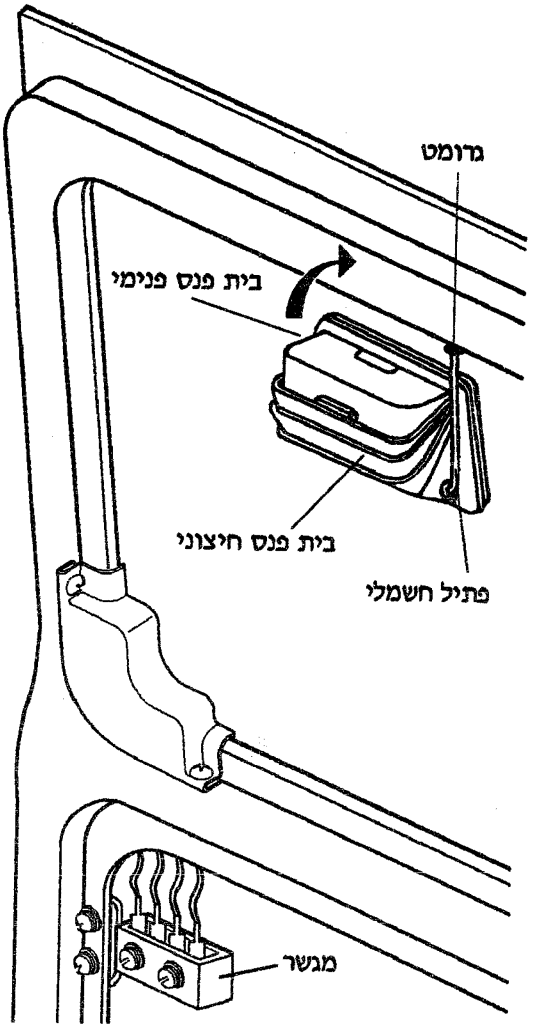


ציור 96 פנס תא מנוע

ט. **<u>פנס בלימה נוסף</u> (ציור 97)**

1) **<u>החלפת נורית פנס בלימה נוסף</u>**

א) לחץ את בית הפנס הפנימי במרכז לכוון החלון תוך כדי סיבוב הבית כלפי חוץ עד הוצאת הבית כולו מבית הפנס החיצוני.



ציור 97 - פנס בלימה נוסף

ג) הרכב בית פנס פנימי על ציר הסיבוב שבמסגרת בית פנס חיצוני. לחץ את בית הפנס הפנימי במרכז לכוון החלון וסובב כלפי פנים תוך כדי הכנסת בית הפנס הפנימי לתוך בית הפנס החיצוני.

ד) וודא שפתיל הפנס לא נתקע בין הבית הפנימי לחיצוני.

2) **<u>החלפת פנס בלימה נוסף</u>**

א) הסר את הברגים המחברים את ידית האחיזה לציפוי הפנימי של הדלת האחורית.

ב) הסר את הכיסויים וידית האחיזה מהציפוי הפנימי של הדלת.

ג) שחרר והסר את הברגים המחברים את הציפוי הפנימי של הדלת האחורית, הסר את הציפוי.

ד) נתק את החוטים בחיבורם למגשר ע"י שליפת שתי סופיות הנקבה.

ה) הוצא את הגרומט ממקומו במשקוף העליון ליד הפנס ומשוך את הפתיל הדו גידי עד לשליפתו מתוך מסגרת שמשת הדלת האחורית.

ו) הסר את הגרומט.

ז) הפרד את מסגרת בית הפנס החיצוני מהשמשה האחורית.

ח) נקה את אזור הדבקת הפנס בתמיסת ניקוי להמסת שומנים.

<u>זהירות</u>: בעת הניקוי שים לב לא לפגוע בפסי מפשיר האדים.

ט) הסר ממסגרת פנס בלימה נוסף החדש את ניירות המגן, מקם את הפנס במקומו וחבר את הפנס בלחיצה על שמשת הדלת האחורית.

י) השחל את סופיות הנקבה שבקצוות הפתיל החשמלי של הפנס החדש לגרומט. העבר את הפתיל דרך חלל מסגרת השמשה לכוון המגשר, במידת הצורך העזר בכבל השחלה.

יא) חבר את שתי סופיות הנקבה של הפתיל החשמלי למגשר.

יב) חבר את הציפוי הפנימי של הדלת האחורית באמצעות הברגים.

יג) חבר את ידית האחיזה וכיסויי הידית אל הציפוי הפנימי באמצעות שני הברגים.

12. <u>פנל קדמי, לוח שעונים ומחוונים ולוח 24 וולט</u>

א. <u>מתגי לוח שעונים</u> (ציור 98)

על מנת לטפל במתגים המורכבים על לוח השעונים (תא רדיו ומזגן) (ציור 99) פרק את תא הרדיו והמזגן. מתגים תקינים יפעלו כמפורט להלן:

1) מתג (עם נצרה) ביטול אור שעונים וזמזם התראה (שני מצבים):

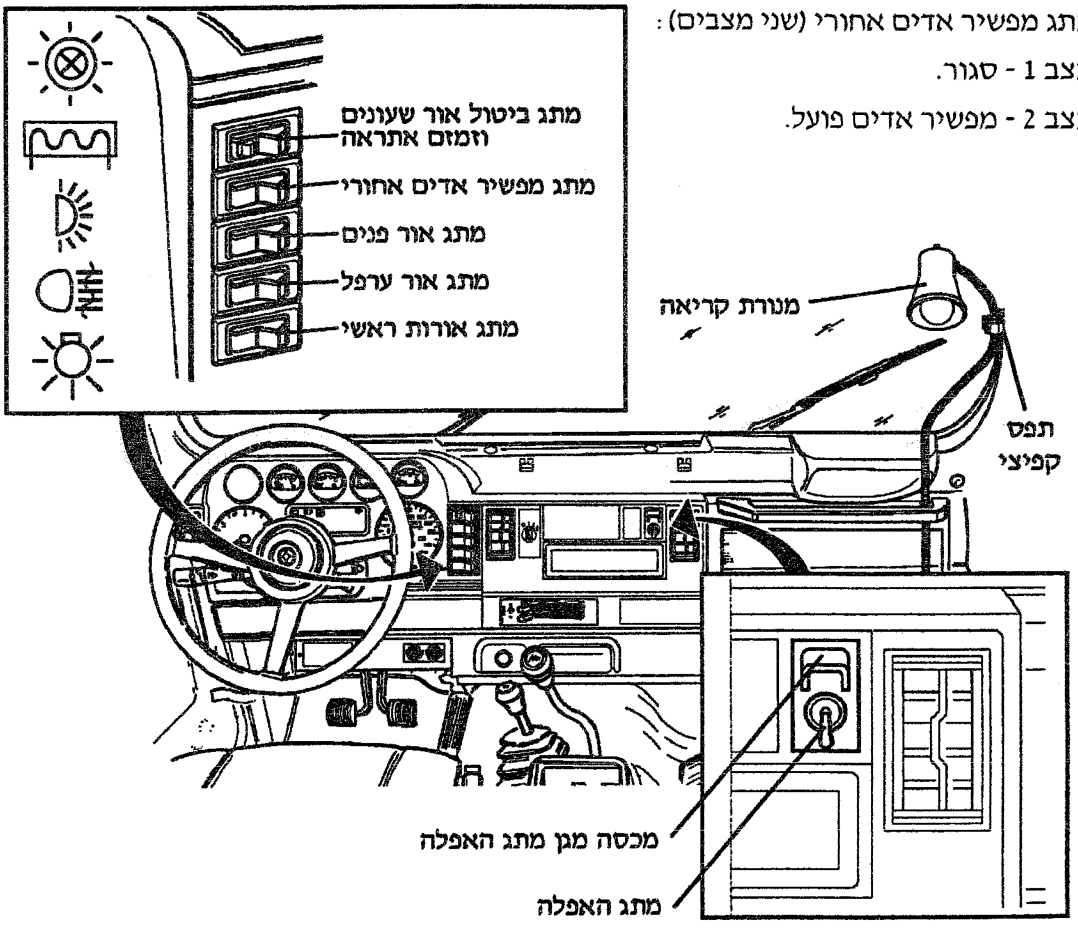
מצב 1 - אור שעונים וזמזם פועלים.

מצב 2 - אור שעונים כבוי, זמזם התראה מנותק (לשינוי מצב - הזז הנצרה למרכז המתג ולחץ על המתג).

2) מתג מפשיר אדים אחורי (שני מצבים):

מצב 1 - סגור.

מצב 2 - מפשיר אדים פועל.



ציור 98 - מתגי לוח שעונים

3) מתג אור פנים (שני מצבים):

מצב 1 - סגור.

מצב 2 - אור פנים פועל.

4) מתג אור ערפל (שני מצבים):

מצב 1 - סגור.

מצב 2 - אור ערפל אחורי פועל (בעת פעולת אורות דרך נמוכים).

5) מתג אורות ראשי (שלושה מצבים):

מצב 1 - סגור.

מצב 2 - אורות חניה פועלים.

מצב 3 - אורות דרך פועלים.

6) מתג האפלה (ציור 98) (שלושה מצבים):

על מנת לטפל במתג האפלה המורכב על לוח השעונים פרק תחילה את מכסה המגן לפני פרוק תא הרדיו והמזגן.

הפעלת מתג האפלה בשילוב עם מתג אורות ראשי, תגרום להפעלת תאורה בהירה, ביטול אורות או הפעלת תאורה מאופלת, כמפורט להלן:

מצב מתג האפלה	מצב מתג האורות	הפעולה
תאורה בהירה	סגור	בלם, איתות, אור נסיעה לאחור
	מופעל במצב - I	בלם, איתות, אור נסיעה לאחור, אור חניה
	מופעל במצב - II	בלם, איתות, אור נסיעה לאחור, אור חניה, אורות דרך
ביטול אורות	סגור	אין תאורה
	מופעל במצב - I	אין תאורה
	מופעל במצב - II	אורות דרך פועלים עבור מסנן א-א
תאורה מאופלת	סגור	בלם מואפל
	מופעל במצב - I	בלם מואפל, עיני חתול
	מופעל במצב - II	בלם מואפל, עיני חתול, אורות דרך עבור מסנן א-א

ב. <u>הסרת והתקנת לוח שעונים ומחוונים</u> (ציור 99)

בדגמים אלה מורכב ריפוד עליון נפרד ללוח שעונים ומחוונים.

1) הסר את הברגים והתותבים המחברים את הריפוד העליון ללוח השעונים והמחוונים. הסר את הריפוד העליון.

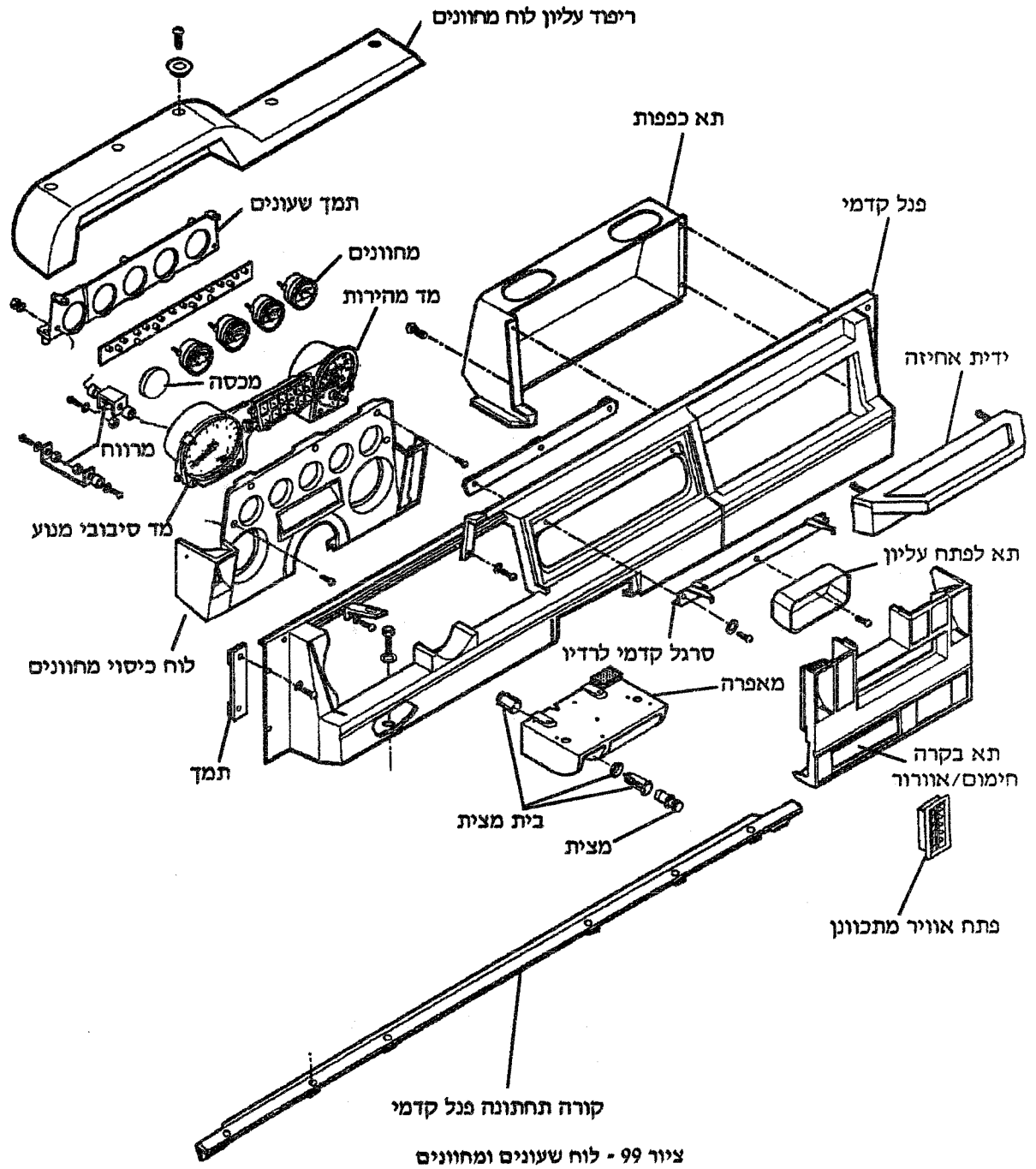
2) הסר את הברגים המחברים את לוח השעונים והמחוונים לפנל הקדמי.

3) הסר את לוח השעונים והמחוונים מעל גלגל ההגה (הסר את גלגל ההגה אם הוא מפריע להמשיך הטיפול).

4) התקן את לוח השעונים והמחוונים מעל גלגל ההגה על הפנל הקדמי.

5) הרכב והדק את הברגים המחברים את לוח השעונים והמחוונים לפנל הקדמי.

6) מקם את הריפוד העליון מעל ללוח השעונים והמחוונים. התקן את התותבים והברגים המחברים את הריפוד העליון הדק את הברגים.



ציור 99 - לוח שעונים ומחוונים

3) מתג אור פנים (שני מצבים):

מצב 1 - סגור.

מצב 2 - אור פנים פועל.

4) מתג אור ערפל (שני מצבים):

מצב 1 - סגור.

מצב 2 - אור ערפל אחורי פועל (בעת פעולת אורות דרך נמוכים).

5) מתג אורות ראשי (שלושה מצבים):

מצב 1 - סגור.

מצב 2 - אורות חניה פועלים.

מצב 3 - אורות דרך פועלים.

6) מתג האפלה (ציור 98) (שלושה מצבים):

על מנת לטפל במתג האפלה המורכב על לוח השעונים פרק תחילה את מכסה המגן לפני פרוק תא הרדיו והמזגן.

הפעלת מתג האפלה בשילוב עם מתג אורות ראשי, תגרום להפעלת תאורה בהירה, ביטול אורות או הפעלת תאורה מאופלת, כמפורט להלן:

מצב מתג האפלה	מצב מתג האורות	הפעולה
תאורה בהירה	סגור	בלם, איתות, אור נסיעה לאחור
	מופעל במצב - I	בלם, איתות, אור נסיעה לאחור, אור חניה
	מופעל במצב - II	בלם, איתות, אור נסיעה לאחור, אור חניה, אורות דרך
ביטול אורות	סגור	אין תאורה
	מופעל במצב - I	אין תאורה
	מופעל במצב - II	אורות דרך פועלים עבור מסנן א-א
תאורה מאופלת	סגור	בלם מואפל
	מופעל במצב - I	בלם מואפל, עיני חתול
	מופעל במצב - II	בלם מואפל, עיני חתול, אורות דרך עבור מסנן א-א

ב. <u>הסרת והתקנת לוח שעונים ומחוונים</u> (ציור 99)

בדגמים אלה מורכב ריפוד עליון נפרד ללוח שעונים ומחוונים.

1) הסר את הברגים והתותבים המחברים את הריפוד העליון ללוח השעונים והמחוונים. הסר את הריפוד העליון.

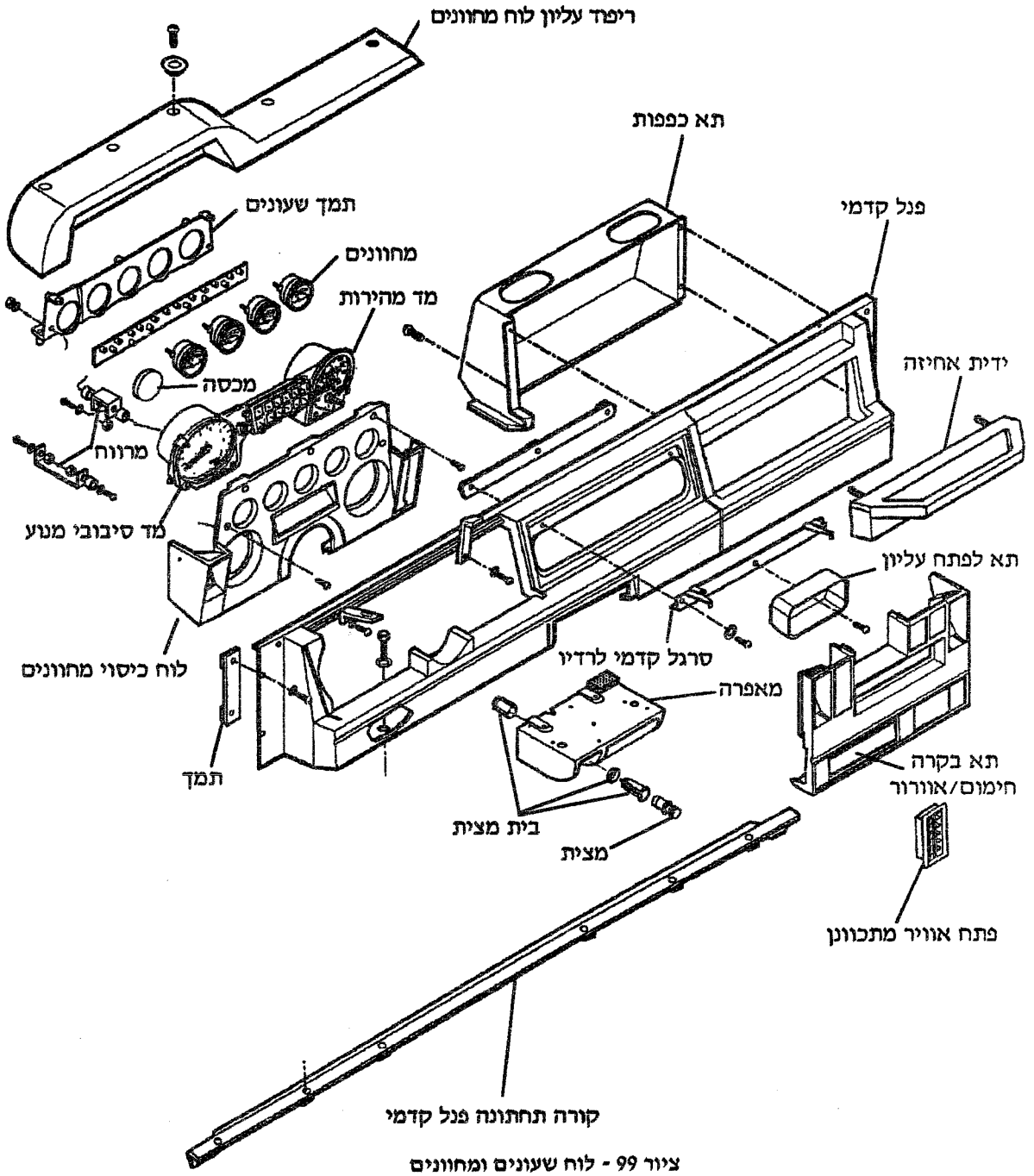
2) הסר את הברגים המחברים את לוח השעונים והמחוונים לפנל הקדמי.

3) הסר את לוח השעונים והמחוונים מעל גלגל ההגה (הסר את גלגל ההגה אם הוא מפריע להמשיך הטיפול).

4) התקן את לוח השעונים והמחוונים מעל גלגל ההגה על הפנל הקדמי.

5) הרכב והדק את הברגים המחברים את לוח השעונים והמחוונים לפנל הקדמי.

6) מקם את הריפוד העליון מעל ללוח השעונים והמחוונים. התקן את התותבים והברגים המחברים את הריפוד העליון הדק את הברגים.



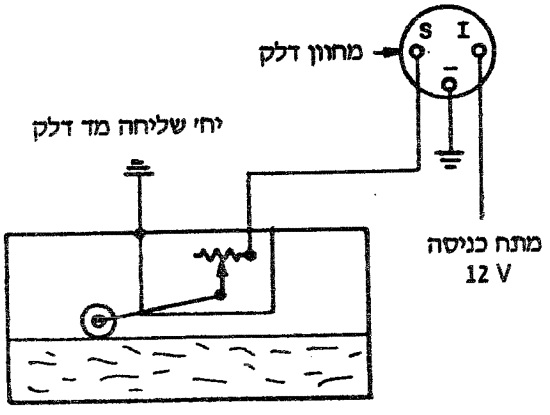
ציור 99 - לוח שעונים ומחוונים

ג. **<u>הסרת והתקנת פנל קדמי</u>**

1) הסר את לוח שעונים ומחוונים.
2) הסר את גלגל ההגה (ראה פסקה : מערכת ההגה).
3) הסר את כיסוי קורת חלון קדמי.
4) הסר את בקרת מחמם ומיזוג אוויר (ראה פסקה : מערכת מיזוג אוויר).
5) הסר את הברגים המחברים את הקורה התחתונה פנל קדמי לקאול. הסר את הקורה התחתונה.
6) להתקנת הפנל הקדמי התקן וחבר לפי סדר פעולות הפוך.

ד. **<u>מערכת מד מפלס הדלק</u> (ציור מס' 100)**

זרוע מצוף הנעה על ציר במיכל הדלק מתרוממת/שוקעת בהתאם לשינויים במפלס הדלק. הזרוע יוצרת מגע עם נגד משתנה ביחידת שליחה של המחוון. נגד זה מחולל שינוי בהתנגדות במעגל מד הדלק עם כל תנועה של המצוף מעלה או מטה. התגדות זו מופיעה על המחוון שבלוח המכשירים, כשהיא מתורגמת לקיבולת הדלק במיכל. כאשר מפלס הדלק במיכל נמוך, ההתנגדות במעגל יורדת והמחוג במחוון שבלוח המכשירים מצביע על מיכל ריק/מפלס נמוך.



ציור מס' 100 - מערכת מד מפלס הדלק

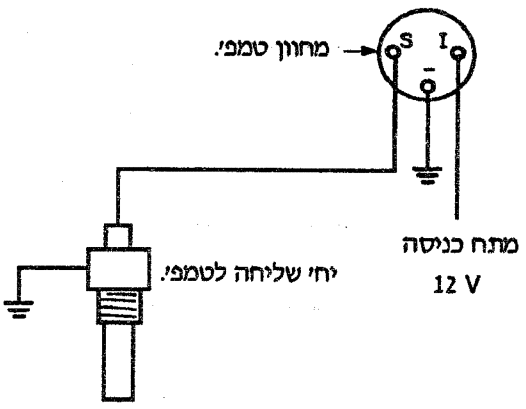
כאשר המיכל מלא וזרוע המצוף מתרוממת, ההתנגדות במעגל עולה וכתוצאה מכך המחוג במחוון שבלוח המכשירים מצביע על מצב "מלא".

ה. **<u>מערכת מד הטמפרטורה ולחץ השמן</u> (ציורים מס' 101 ; 102)**

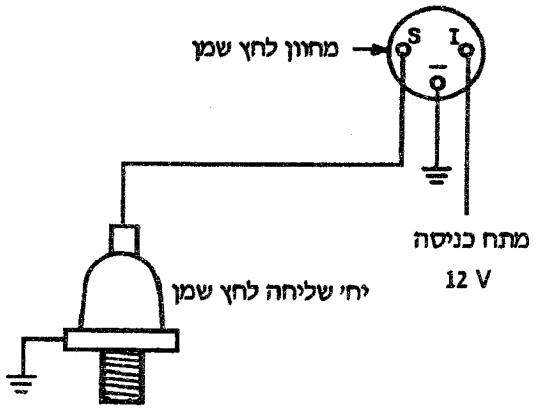
פעולתן של המערכות למד הטמפ' ולחץ השמן זהה לזו של מערכת מד מפלס הדלק, מלבד שיטת שינוי ההתנגדות ביחידת השליחה. במערכת מד הטמפ' התנגדותה של יחידת השליחה משתנה ביחס ישר לטמפ' נוזל הצינון. כשהמנוע קר, ההתנגדות של הדיסקה ביחידת השליחה לטמפ', גבוהה והמחוון יציין טמפ' נמוכה. במערכת מד לחץ השמן, התנגדותה של יחידת השליחה מופעלת ע"י דיאפרגמה כשלחץ השמן עולה או יורד והתוצאה תצוין במחוון.

ו. **<u>מערכת חיווי המתח</u> (ציור מס' 103)**

מחוון המתח מודד את מתח הטעינה כאשר המנוע פועל ואת מתח המצבר כאשר המנוע דומם. מחוון המתח מספק מידע לגבי רמת הטעינה ומצב המצבר.
בג'יפ קיימים 2 מדי מתח 12V ו- 24V.



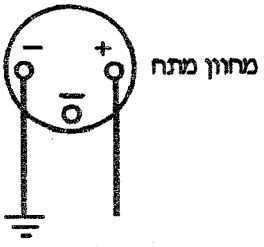
ציור 101 - מערכת מד הטמפרטורה



ציור 102 - מערכת מד לחץ השמן

ז. **<u>מד המהירות</u> (ספידומטר)**

מד המהירות הוא חשמלי ומקבל את האות החשמלי מיחידת שליחה הנמצאת בתיבת ההעברה. מד המהירות כולל גם מד מרחק מצטבר ומד מרחק מתאפס.



ציור 103 - מערכת מד המתח

ח. **<u>מערכת מד סל"ד</u> (טכומטר)**

מד הסל"ד מציין את מספר סיבובי המנוע בדקה. מד סל"ד הוא חשמלי ומקבל את האות ממחשב ההזרקה.

ט. **<u>נתונים טכניים של המחוונים ויחידות השליחה</u>**

הנתונים הטכניים לגבי המחוונים ויחידות השליחה מפורטים בטבלאות הבאות:

טבלת התנגדות של מד לחץ השמן	
לחץ (P.S.I)	התנגדות (אוהם)
0	65.3-75.0
40	19.6-21.6
80	9.4-10.6

טבלת התנגדות של יחידת השליחה ללחץ השמן	
לחץ (P.S.I)	התנגדות (אוהם)
0	65.7-80.3
40	18.5-22.7
80	9.0-11.0

טבלת התנגדות של יחידת השליחה לטמפ'	
טמפ' (מעלות צלסיוס)	התנגדות (אוהם)
38°C	$450^{\pm 10\%}$
93°C	$64^{\pm 10\%}$

טבלת התנגדות של מד הטמפ'	
טמפ' (מעלות צלסיוס)	התנגדות (אוהם)
93°C	$64^{\pm 5\%}$
149°C	$15^{\pm 5\%}$

טבלת התנגדות של מד מפלס הדלק	
מצב מיכל הדלק	התנגדות (אוהם)
ריק (E)	1
1/2	44
מלא (F)	88

ו. <u>בדיקת מד הדלק</u>

1) נתק את המוליכים מן הסופיות של יחידת השליחה במיכל הדלק.
2) חבר את המוליכים אל יחידת שליחה שנבדקה ונמצאה תקינה.
3) חבר מוליך מהיר בין יחידת השליחה להארקה טובה.
4) הצמד את זרוע המצוף של יחידת השליחה למעצור "מיכל ריק" וסובב את מפתח ההתנעה ל- "ON".
5) המחוון אמור להיות במצב "מיכל ריק" ועוד רוחב מחוג או פחות פעמיים רוחב המחוג.
6) העבר את זרוע המצוף של יחידת השליחה והצמד אותה למעצור "מיכל מלא", המחוון אמור לציין "מלא" ועוד פעמיים רוחב המחוג, או פחות רוחב המחוג.
7) אם מד הדלק אינו עומד בדרישות המפרט, בדוק הפריטים הבאים כגורמים אפשריים:
   א) החיווט והחיבורים בין יחידת השליחה של מד הדלק והמחבר הראשי.
   ב) החיווט והחיבורים בין המחבר הראשי לסופיות הדלק.
   ג) מעגל מודפס ללוח שעונים (המעגל המודפס מכיל מרסן אלקטרוני לתנודות המצוף).
8) אם פריטים אלו נבדקים ונמצאים תקינים, מד הדלק פגום ויש להחליפו.
9) אם מד הדלק עומד במפרט עם יחידת שליחה שנבדקה ונמצאה תקינה, בדוק את מיכל הדלק ויחידת השליחה המקורית המותקנת, בו כדלקמן:

א) הוצא בזהירות את יחידת השליחה של מד הדלק מהמיכל.

ב) חבר את מוליכי יחידת השליחה.

10) אם מד הדלק עומד במבחן, יחידת השליחה המקורית, המותקנת, תקינה מבחינה חשמלית. בדוק את הפריטים הבאים כגורמים אפשריים:

א) יחידת השליחה מעוותת - ודא שזרוע המצוף של יחידת השליחה נע בחופשיות.

ב) יחידת השליחה אינה מותקנת כראוי - התקן כראוי.

ג) תחתיתו של מיכל הדלק מעוותת וגורמת לשליחה לא נכונה - החלף או תקן את המיכל ובדוק שוב את יחידת השליחה.

יא. <u>בדיקת מד הטמפ'</u>

1) נתק את המוליך מיחידת השליחה לטמפ'.

2) הכן נגד של 15 אוהם ונגד של 64 אוהם.

3) חבר את צידו האחד של נגד ה: 15 אוהם להארקה טובה ואת צידו השני למוליך יחידת השליחה לטמפ'. סובב את מתג ההתנעה למצב "ON".

4) מד הטמפ'. אמור לציין $149°C^{\pm 5\%}$.

5) נתק את נגד ה: 15 אוהם וחבר במקומו את נגד ה: 64 אוהם, סובב את מתג ההתנעה למצב "ON".

6) מד הטמפ' אמור לציין $93°C^{\pm 5\%}$.

7) אם מד הטמפ' אינו עומד בדרישות המפרט, בדוק את הפריטים הבאים כגורמים אפשריים:

א) החיווט והחיבורים בין יחידת השליחה של מד' הטמפ' למחבר הראשי.

ב) החיווט והחיבורים בין המחבר הראשי לסופיות מד הטמפ'.

ג) מעגל מודפס ללוח שעונים.

8) אם פריטים אלו נבדקו ונמצאו תקינים, מד הטמפ' פגום ויש להחליפו.

9) אם מד הטמפ' עומד במבחן עם הנגדים, יחידת השליחה לטמפ' פגומה, החלף אותה.

יב. <u>בדיקת מד לחץ השמן</u>

1) נתק את המוליך מיחידת השליחה ללחץ השמן.

2) הכן שני נגדים: 10 אוהם ו: 70 אוהם.

3) חבר את צידו האחד של נגד ה: 10 אוהם להארקה טובה ואת צידו השני למוליך של יחידת השליחה ללחץ השמן. סובב את מפתח ההתנעה למצב "ON".

4) מד לחץ השמן אמור לציין .P.S.I $80^{\pm 5}$.

5) בצע את שלב ד) כשהנך משתמש הפעם בנגד ה: 70 אוהם, מד הטמפ' אמור לציין .P.S.I $0^{\pm 5}$.

6) אם מד לחץ השמן אינו עומד בדרישות המפרט, בדוק את הפריטים הבאים כגורמים אפשריים:

א) החיווט והחיבורים בין יחידת השליחה של מד לחץ השמן למחבר הראשי.

ב) החיווט והחיבורים בין המחבר הראשי לסופיות מד לחץ השמן.

ג) מעגל מודפס ללוח השעונים.

7) אם פריטים אלו נבדקים ונמצאים תקינים, מד לחץ השמן פגום ויש להחליפו.

8) אם מד לחץ השמן עומד במבחן הנגדים, יחידת השליחה ללחץ השמן פגומה ויש להחליפה.

אבחון תקלות במד לחץ השמן:

א) מד לחץ השמן מציין לחץ גבוה או נמוך יותר מהלחץ למעשה.

ב) תקלה בחיווט.

ג) תקלה ביחידת השליחה ללחץ השמן.

ד) תקלה במד לחץ השמן שבלוח המכשירים.

ה) מד לחץ השמן "קופץ".

ו) חיבורים חשמליים רופפים או מלוכלכים.

יג. <u>נורית אזהרה למערכת הבלמים</u>

1) בדוק את תקינות נורית האזהרה ע"י הפעלה לחיצה על לחצן הביקורת כשמתג ההצתה פתוח.

2) אם הנורית אינה נדלקת, בדוק האם הנורית שרופה, השקע מנותק, המוליך קרוע או מנותק במתג.

3) אם הנורית אינה שרופה ורציפות המוליך נבדקת ונמצאת תקינה, יש צורך להחליף את מתג האזהרה למערכת הבלמים או את יחידת השסתום הממוקמת על קורת האורך, מתחת למשאבת הבלמים הראשית.

<u>אזהרה</u>: עבודת מכונאות על מערכת הבלמים תעשה ע"י מכונאי ע"פ הוראות העבודה המופיעות בפסקה "מערכת הבלמים".

יד. <u>בדיקת מד המתח</u>

1) חבר מד מתח (וולטמטר) בעל תחום בדיקה של 30 וולט אל סופיות מד המתח ברכב (מבלי לנתק את המוליכים מסופיות מד המתח ברכב).

2) סובב את מתג ההתנעה למצב "ON" ושים לב לקריאות מחוון המתח ברכב ושל מד המתח (וולטמטר).

3) אם קריאת מחוון המתח ברכב היא בתחום של 5% מקריאת מד המתח (וולטמטר), מחוון המתח תקין.

4) אם הסטייה בקריאה היא מעל 5%, מחוון המתח ברכב פגום, החלף המחוון.

טו. <u>מערכת מד המהירות (ספידומטר)</u>

1) טפל בכל רכיבי מערכת מד המהירות בזהירות רבה כדי להבטיח פעולה חלקה ושקטה של מד המהירות.

<u>הערה</u>: אסור שהכבלים יהיו מפותלים או מנותבים לא נכון, הדק היטב את כל המתאמים והמחברים.

6) **הסרת והתקנת לוח 24 וולט**

א) שחרר והסר את הברגים המחברים את לוח 24V למסגרת התחתונה של לוח השעונים.

ב) נתק את חיבורי החשמל בגב לוח 24V והחלף פריטים פגומים לפי הצורך.

ג) חבר את חיבורי החשמל, הרכב את לוח 24V למקומו והדק את הברגים.

יז. **התקנת רדיו**

1) **כללי**

וודא התאמת מתח המכשיר למתח מערכת החשמל ברכב.

2) **אופן ההתקנה**

א) התקנת אנטנה

(1) האנטנה (מסוג אנטנת "קפיץ") תותקן בכנף הקדמית ימנית של הרכב, בחלק הסמוך לדלת הנהג (ראה ציור 105) וודא שמבנה בסיס האנטנה מתאים ואינו מצריך ביצוע שינויים במרכב הרכב.

(2) לצורך התקנת האנטנה יש לקדוח קדח בגודל מתאים בכנף.

(3) הקדח ייאטם בהיקפו ע"י חומר אטימה מסוג RTV למניעת חדירת מים לתא הנוסעים.

(4) יש לפרק את הכיסוי העליון של לוח המחוונים ולהעביר מתחתיו את כבל האנטנה עד למקום המיועד להתקנת מקלט הרדיו.

ב) התקנת הרמקולים

(1) הרמקולים יותקנו בתוך תיבות יעודיות המתאימות לגודלם.

(2) הרמקולים יותקנו מאחורי המושבים הקדמיים, על גבי בתי האופן, בחלקם הקדמי (ראה ציור 106).

(3) התיבות יחוברו באמצעות ברגים לבתי האופן.

(4) פתילי הרמקולים ינותבו באופן שיבטיח מניעת פגיעה ע"י הנוסעים או ציוד.

ג) התקנת המקלט

(1) המקלט יותקן במקום המיועד להתקנת רדיו בלוח השעונים.

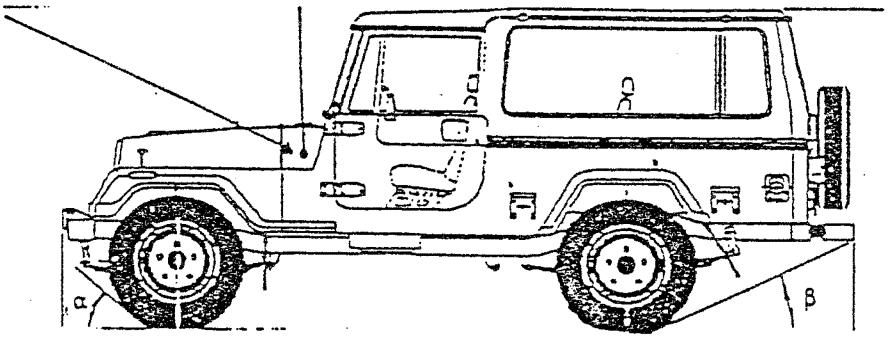
(2) הזנת מתח:

מתח 12V קבוע: יש להתחבר לפתיל אדום עם סופית נקבה, הנמצא במקום המיועד להתקנת רדיו.

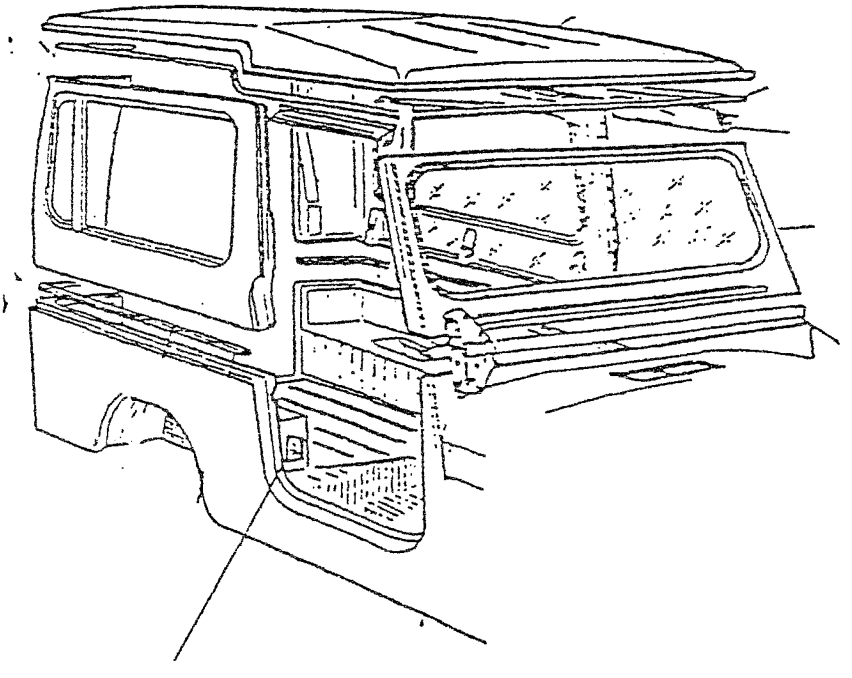
מתח 12V אחרי מתג: יש להתחבר לחווט כחול/לבן המחובר לרגל "5" של מתג מפשיר אדים (לצורך כך יש לפרק את תושבת המתגים ולאחר מכן לבצע את החיבור החשמלי בנעל הכבל).

אזהרה: אין לבצע חיבור מתח לפתיל כלשהו פרט לאלה שפורסמו לעיל, למניעת חיבור מתח 24V לרדיו! כמו כן אין להתחבר בשום אופן לאחד מהדקי ה- DVCC.

מיקום התקנת האנטנה



ציור 105 - מיקום התקנת האנטנה



מיקום התקנת הרמקולים

ציור 106 - מיקום התקנת הרמקולים

ד) **<u>הוראות כלליות לחיבור וחיווט</u>**

(1) בצע את חיבורי החשמל וחיווט הפתילים כמפורט להלן:

<u>הערה</u>: חיבור בין פתילים יבוצע ע"י סופיות כבל בלבד. יש לבודד את מקום החיבור באמצעות מבודדים פלסטיים.

(א) אם קיימים ברכב פתילים מקוריים עבור מקלט רדיו, יש להשתמש בהם בלבד. אם לא קיימים פתילים כנ"ל, העבר פתילים מתאימים במעברים שיועדו לכך. ודא שהפתילים מהודקים למרכב הרכב לכל אורכם ומבודדים היטב.

(ב) בצע את חיבורי החשמל עפ"י תרשים החיבורים בציור 107 תוך שימת דגש לנושאים הבאים:

(1) חבר את פתיל ההזנה החיובי של המקלט לאחר מתג ההצתה, כדי למנוע השארת המקלט מופעל בטעות. אם קיים הדק ACC במתג ההצתה, חבר את הפתיל להדק. העבר את פתיל ההזנה דרך נתיך מתאים (המותקן בבית נתיך תלוי).

(2) אם קיים פתיל נוסף עבור זכרון התחנות של המקלט, יש לחברו לפני מתג הצתה ודרך נתיך נוסף.

(3) חבר את פתיל ההזנה השלילי אל מרכב הרכב באמצעות נעלי כבל.

(4) חבר את פתיל ההארקה אל גוף המקלט ואל מרכב הרכב באמצעות נעלי כבל וקרוב ככל האפשר למקלט.

(5) חבר את הפתילים המגיעים מהמקלט אל הרמקולים ואל האנטנה באמצעות סופיות כבל מתאימות.

(ג) להזנת המקלט יש להשתמש בפתילים 1.5 ממ"ר בצבעים שחור ואדום.

(ד) יש להשתמש בנעלי כבל להארקה ובסופיות כבל עם בידוד לחיבור פתילים.

(ה) חיבור הפתילים לסופיות ולנעלי הכבל יבוצע בהלחמה או ע"י לחיצה במכשיר לחיצה תקני.

(ו) התקן את המקלט במקום שנקבע ע"י יצרן הרכב. ודא שהמקלט מחוזק היטב למרכב כדי למנוע רעידות ורעשים בעת הנסיעה.

ג) <u>אופן ההסרה</u>

(1) הסר את המקלט ממקומו.

(2) נתק את פתילי החשמל <u>ודא שלא ישארו ברכב פתילים גלויים</u>. ודא שהפתילים הנותרים ברכב מחוזקים היטב למקומם.

(3) בעת ההסרה הקפד שלא תיפגע מערכת החשמל ברכב.

ד) <u>רישום</u>

בתום התקנת או הסרת המקלט יש לרשום זאת בספר הרכב.

3) **<u>ציוד</u>**

א) בית נתיך תלוי - מק"ט 0616-74292.

ב) נתיך 10A - מק"ט 3536-10007.

ג) אנטנה ופתיל האנטנה (מסופק עם המקלט).

ד) רמקולים ופתילי הרמקולים (מסופקים עם המקלט).

ה) פתילים 1.5 ממ"ר:

(1) שחור - מק"ט 0617-74114.

(2) אדום - מק"ט 0617-74122.

ו) נעלי כבל להארקה - מק"ט 0122-10060.

ז) סופיות לחיבור פתילים:

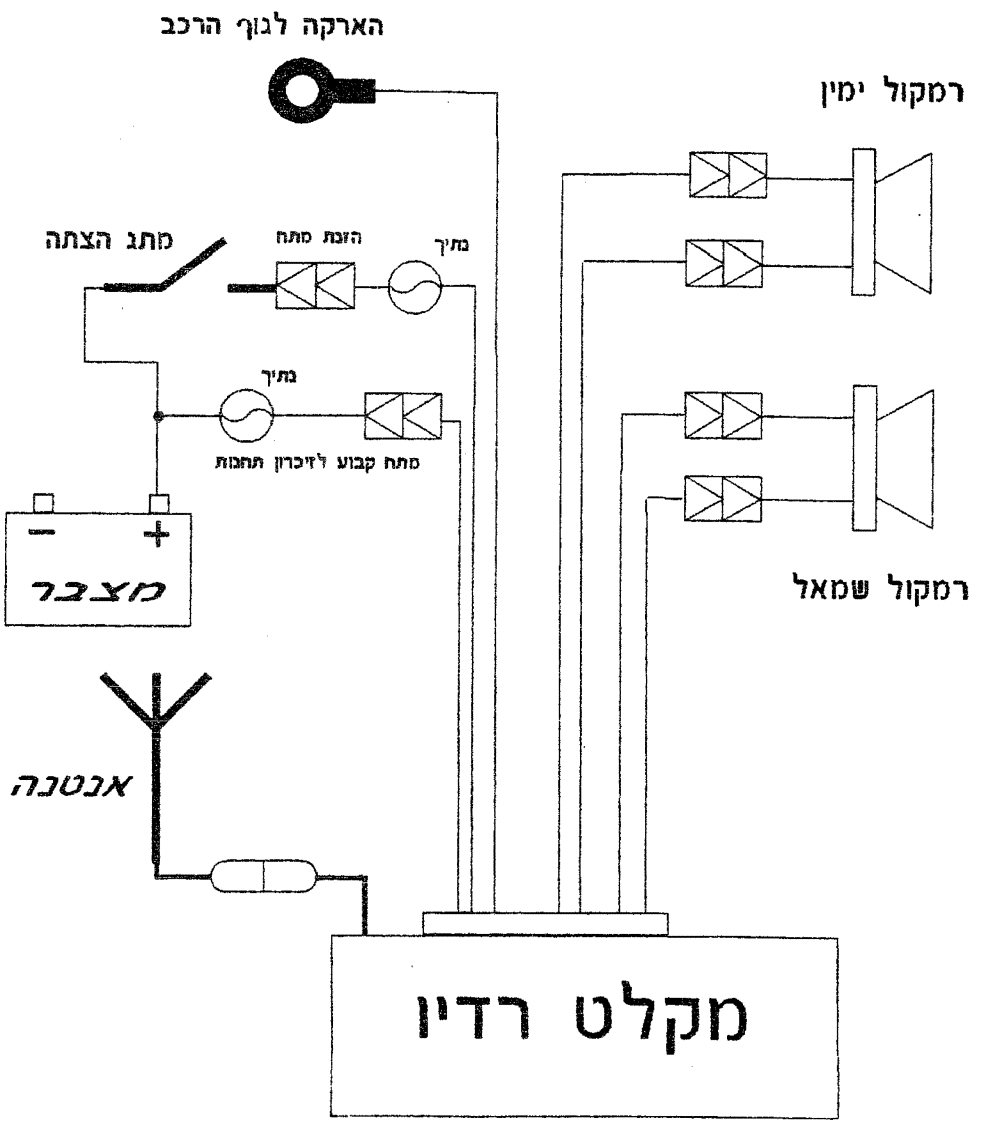
(1) זכר - מק"ט 0617-73517.

(2) נקבה - מק"ט 0617-73059.

ח) מבודדים פלסטיים לסופיות כבל:

(1) זכר - מק"ט 0617-73533.

(2) נקבה - מק"ט 0617-73527.



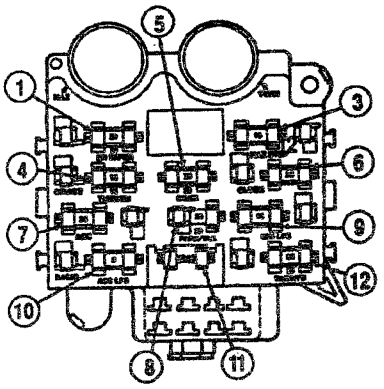
ציור 107 - התקנת מקלט רדיו ברכב נוסעים - תרשים חיבורים

יח. נתיכים וממסרים

1) נתיכים בבית נתיכים בתא הנהג

הנתיכים נמצאים מתחת ללוח השעונים בצד הימני של הנהג (ציור 108).

1	מפשיר אדם	30A
3	צרכנים חיצוניים/פנס קריאה	30A
4	איתות פניה/בלם/בלם מואפל	15A
5	מערכת הזרקת דלק	10A
6	פנסים ראשיים/אור ערפל	15A
7	מצית	20A
8	אור חניה/אור חניה מואפל	20A
9	מחוונים/פנסי בקורת/נסיעה לאחור	15A
10	מזוג אוויר	30A
11	מנוע מגבים/מתז-מנתק אוטומטי	5.3A
12	מפוח/חימום ואוורור	25A

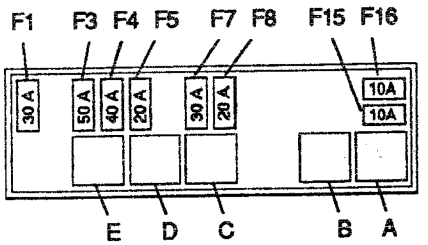


ציור 108 - בית נתיכים

2) קופסת הנתיכים למעגלים הראשיים והממסרים

קופסת הנתיכים והממסרים ממוקמת ליד המצבר. לפתיחה הקופסה לחץ על הלשונית השמאלית והרם את המכסה.

בקופסת נתיכים בתא מנוע:



F1	הזנה למערכת בקרת הזרקה	30A
F3	הזנה לבית נתיכים	50A
F4	מערכת הצתה	40A
F5	איתות חרום	20A
F7	פנסים ראשיים	30A
F8	הזנת F15 ,F16	20A
F15	אור פנים	10A
F16	צופר	10A

A	ממסר צופר
B	ממסר משאבת דלק
C	ממסר מזגן
D	ממסר ניתוק אוטומטי
E	ממסר התנעה

ציור 109 - קופסת נתיכים וממסרים

13. צופר (ציור 110)

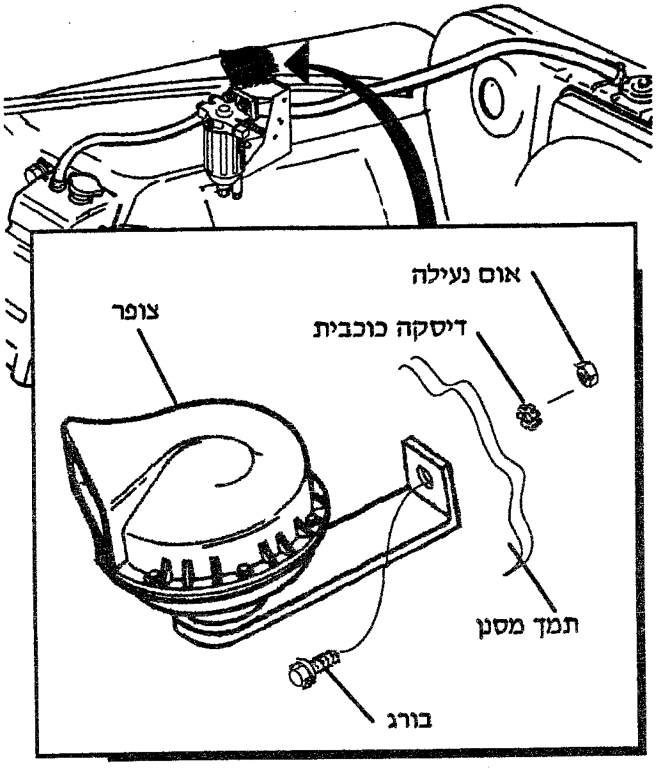
הצופר מורכב בתא המנוע על הכנף השמאלית.

א. החלפת הצופר

1) נתק את המחבר החשמלי מהצופר.
2) שחרר והסר את הבורג המחבר את תמך הצופר ומכלל הצופר.
3) הסר את תמך הצופר ומכלל הצופר, דיסקית כוכבית ואום נעילה.
4) מקם את תמך הצופר ומכלל הצופר על הכנף השמאלית.
5) חבר בורג, דיסקית כוכבית, אום נעילה והדק את הבורג למומנט של 20 N.m (15 ft.lbs.).
6) חבר מחבר חשמלי לצופר.

ב. אבחון ותיקון

העזר במידע המפורט בתרשימי החיווט.



ציור 110 - צופר

1) ממסר הצופר

א) בדוק נתיך 30A בבית הנתיכים בתא הנהג. החלף נתיך במידת הצורך (בדגמי 92).

ב) בדוק נתיך 10A בקופסת ממסרים בתא המנוע. החלף נתיך במידת הצורך (בדגמי 93).

ג) לחץ על מתג הצופר מגעי הממסר צריכים להשמיע נקישה. אם לא עבור לשלב הבא.

ד) הסר את הממסר, מדוד מתח בפין B של מחבר הממסר. מכשיר המדידה חייב להצביע על מתח של 12V. אם לא, תקן אי-רציפות במעגל לממסר.

ה) לחץ על מותג הצופר. מדוד ההתנהגות בין פין C של מחבר הממסר והארקה. מכשיר המדידה חייב להצביע על 0Ω. אם לא, תקן את אי-הרציפות במעגל הארקה למתג הצופר.

ו) מדוד את ההתנגדות בין פין A של מחבר הממסר והארקה. מכשיר המדידה חייב להצביע על 0Ω. אם כן, החלף ממסר. אם לא, תקן אי-רציפות בין הממסר לצופר.

2) **הצופר**

א) נתק את המחבר החשמלי של הצופר. לחץ על מתג הצופר. מדוד מתח בפין A של מחבר הממסר. מכשיר המדידה חייב להצביע על מתח של 12V. אם כן, החלף צופר. אם לא, תקן אי-רציפות במעגל לממסר.

ב) מדוד את ההתנגדות בין פין B של מחבר הממסר והארקה. מכשיר המדידה חייב להצביע על 0Ω. אם לא, תקן אי-רציפות להארקה.

14. בדיקת המערכת החשמלית של מיזוג האוויר

א. מערכת החימום

1) **תיאור**

מעגל מנוע המפוח מתחיל בנתיך 25A המקבל את הזנת המצבר דרך מתג ההצתה. המעגל ממשיך מהנתיך אל מיקרו-סוויץ' הממוקם על בקרת החימום.

המיקרו-סוויץ' (במצב נורמלי-סגור) מופעל באמצעות זיז הנמצא על מנוף בקרת החימום. בכל מצבי מנוף הבקרה (למעט OFF ו- VENT) המעגל החשמלי של מנוע המפוח סגור. במצבי OFF ו- VENT, הזיז שעל המנוף לוחץ את מנוף המיקרו-סוויץ' ופותח את המעגל החשמלי של מנוע המפוח.

מתג המפוח מאפשר לנהג לבחור שלוש מהירויות אפשריות: נמוכה, בינונית וגבוהה.

במהירות גבוהה, המתג מחבר את מנוע המפוח ישירות למצבר. בשתי המהירויות הנמוכות יותר, החיבור למקור המתח הוא דרך מכלול נגדים.

הנגד והמתג מחוברים כך שיש צורך בחוט חשמלי בודד כדי להפעיל את מנוע המפוח בכל שלושת המהירויות.

2) **מיקרו-סוויץ' HEAT/OFF**

מקם מנוף בורר למצב חימום וסובב את מתג הצתה למצב RUN.

א) המתח בצד הכניסה של מיקרו-סוויץ' HEAT/OFF צריך להיות מתח המצבר. אם לא - תקן נתק במעגל מנתיך FUN/HTR.

ב) המתח בצד היציאה של מיקרו-סוויץ' HEAT/OFF צריך להיות מתח המצבר. אם לא - החלף מיקרו-סוויץ' HEAT/OFF.

3) **מתג המפוח**

סובב מתג הצתה למצב RUN ומקם מנוף בורר במצב HEAT.

א) מתח מתג המפוח (נקודת חיבור A) צריך להיות מתח המצבר. אם לא - תקן נתק בצד היציאה של מחבר מיקרו-סוויץ' HEAT/OFF למתג המפוח.

ב) מתח מתג המפוח (נקודת חיבור B) כאשר מתג המפוח במצב HI צריך להיות מתח המצבר. אם לא - החלף מתג מפוח.

ג) מתח מתג המפוח (נקודת חיבור C) כאשר מתג המפוח במצב LO צריך להיות מתח המצבר. אם לא - החלף מתג המפוח.

ד) מתח מתג המפוח (נקודת חיבור D) כאשר מתג המפוח במצב MED צריך להיות מתח המצבר. אם לא - החלף מתג מפוח.

4) <u>נגד המפוח</u>

לבדיקות מתח סובב מתג הצתה למצב RUN. לבדיקות התנגדות סובב מתג ההצתה למצב OFF.

א) נגד המפוח (נקודת חיבור A) כאשר מתג המפוח במצב LO צריך להיות במתח המצבר. אם לא - תקן נתק במעגל בין מתג המפוח ונגד המפוח.

ב) נגד המפוח (נקודת חיבור B) כאשר מתג המפוח במצב MED צריך להיות במתח המצבר. אם לא - תקן נתק במעגל בין מתג המפוח ונגד המפוח.

ג) נגד המפוח (נקודת חיבור C) כאשר מתג המפוח במצב HI צריך להיות במתח המצבר. אם לא - תקן נתק במעגל בין מתג המפוח ונגד המפוח.

ד) התנגדות נגד המפוח בין נקודת חיבור A ו- B צריכה להיות 0.85Ω, אם לא - החלף נגד מפוח.

ה) התנגדות נגד המפוח בין נקודת חיבור B ו- C צריכה להיות 0.85Ω, אם לא - החלף נגד מפוח.

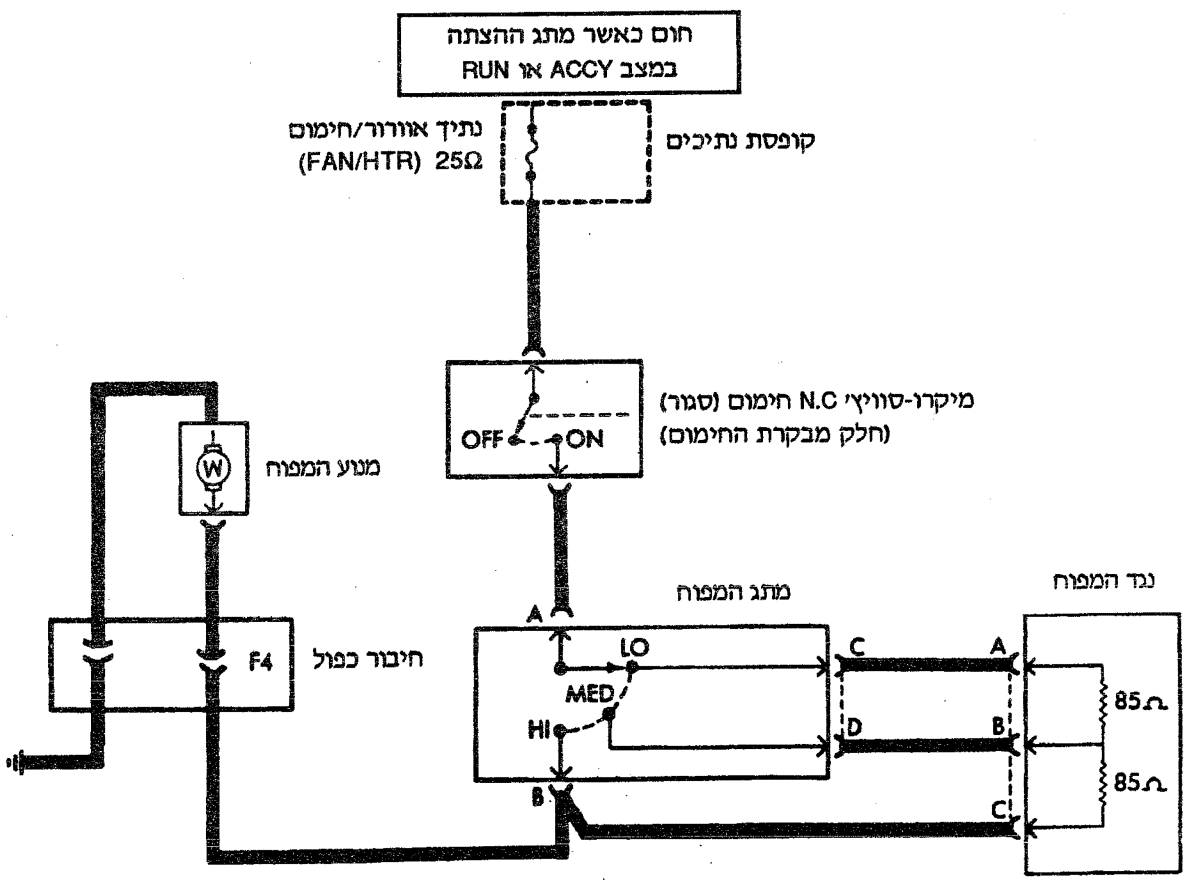
ו) התנגדות נגד המפוח בין נקודת חיבור A ו- C צריכה להיות 1.70Ω, אם לא - החלף נגד המפוח.

5) <u>מנוע המפוח</u>

סובב את מתג מנוע המפוח למצב HI, מקם מנוף בורר למצב HEAT, סובב מתג הצתה למצב RUN לבדיקות המתח וסובב מתג הצתה למצב OFF לבדיקות התנגדות.

א) מתח מנוע המפוח צריך להיות מתח המצבר. אם לא - תקן נתק במתג המפוח.

ב) ההתנגדות בין בית מנוע המפוח לשלדה (הארקה) צריכה להיות 0Ω, אם לא - תקן/החלף מנוע מפוח.



ציור 111 - דיאגרמת חיווט - מערכת חימום

ב. אבחון תקלות במערכת מיזוג אוויר

1) תיאור

מעגל מיזוג האוויר מורכב מ-3 מקטעים: אספקת מתח מהמצבר, מנוע המפוח ומצמד המדחס. לשלושת מרכיבי המעגל ישנה נקודת חיבור משותפת במתג המפוח.

מקטע המעגל החשמלי של אספקת המתח נמשך מנתיך HTR/FAN 25A אל מתג המפוח. אספקת המתח למקטעי מנוע המפוח ולמצמד המדחס מגיעה דרך מתג המפוח.

מקטע המעגל החשמלי של מנוע המפוח מורכב משלושה חוטים היוצאים ממתג המפוח אל מנוע המפוח, מנוע המפוח וחוט הארקת המנוע.

שלושת החוטים מחברים, דרך המתג, את מברשות המנוע לאספקת המתח מהמצבר. בהיות המנוע מחובר להזנה מהמצבר, המברשות הנפרדות מספקות את שלושת מהירויות המפוח: LO (נמוכה), MED (בינונית) ו- HIGH (גבוהה).

בכל מצבי מתג המפוח (למעט מצב OFF של המתג), מקטע המעגל החשמלי של מצמד המדחס, מקבל אף הוא הזנה מהמצבר. מצבי ON ו- OFF לסירוגין מניעים את המדחס ובעקבותיו הטמפרטורה של האוויר היוצא מווסתת ע"י בקרת התרמוסטט. חיישן תרמי מחובר מבקרת התרמוסטט אל בית המאייד. כאשר טמפרטורת המאייד יורדת מתחת לטמפרטורה המתוכננת, בקרת התרמוסטט פותחת את מעגל המצמד. המעגל נשאר פתוח עד אשר טמפרטורת המאייד עולה מעל הטמפרטורה המתוכננת. מקטע המעגל החשמלי של מצמד המדחס מכיל אלמנט לחץ נמוך. אם הלחץ במערכת נוזל הקירור יורד, עקב דליפה, המעגל נפתח כדי למנוע נזק למדחס.

המרכיב האחרון במקטע המעגל החשמלי של מצמד המדחס הוא סליל המצמד. כאשר הסליל מחובר להזנה מהמצבר, הוא יוצר שדה אלקטרו-מגנטי שמושך את טבור המצמד ומצמידו לגלגל הרצועה של המצמד.

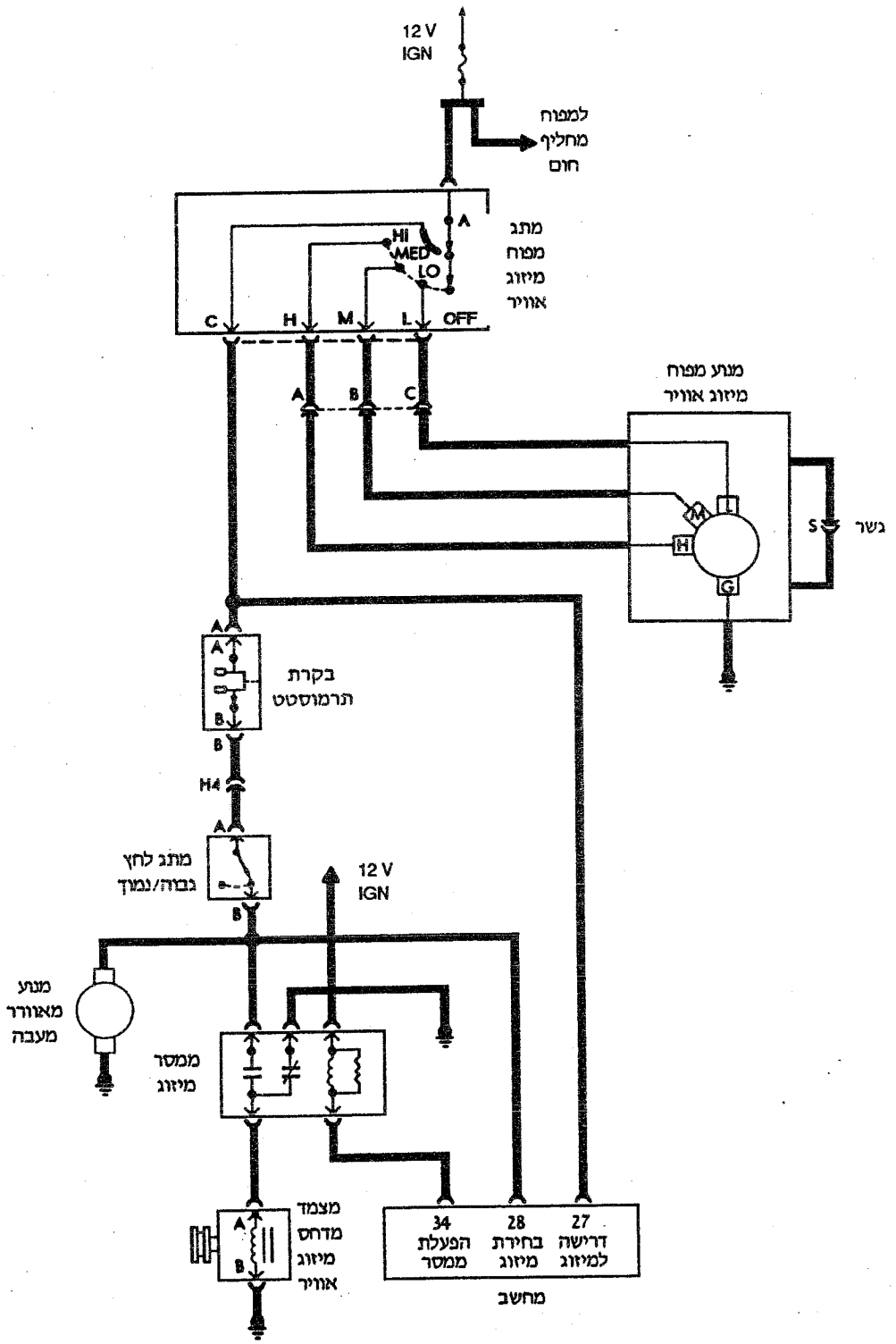
2) נתיך במנוע המפוח

מתג הצתה במצב RUN

א) מנוע מפוח חימום פועל. אם לא - בדוק נתיך FAN/HTR.

ב) צד המצבר של נתיך FAN/HTR צריך להיות במתח המצבר. אם לא - תקן נתק במעגל ממתג ההצתה.

ג) מתג מפוח מיזוג האוויר (נקודת חיבור A) צריך להיות במתח המצבר. אם לא - תקן נתק במעגל מנתיך FAN/HTR.



ציור 112 - דיאגרמת חיווט - מערכת מיזוג אוויר מקורית

3) **<u>מתג במנוע המפוח</u>**

מתג הצתה במצב RUN

א) מתג מפוח מיזוג אוויר (נקודת חיבור A) כאשר מתג המפוח במצב כלשהו צריך להיות במתח המצבר. אם לא - תקן נתק במעגל מבית הנתיכים.

ב) מתג מפוח מיזוג אוויר (נקודת חיבור E) כאשר מתג המפוח במצב LO צריך להיות במתח המצבר. אם לא - החלף מתג.

ג) מתג מפוח מיזוג אוויר (נקודת חיבור D) כאשר מתג המפוח במצב MED צריך להיות במתח מצבר. אם לא - החלף מתג.

ד) מתג מפוח מיזוג אוויר (נקודת חיבור C) כאשר מתג המפוח במצב HI צריך להיות במתח המצבר. אם לא - החלף מתג.

4) **<u>מנוע המפוח</u>**

לבדיקות מתח סובב מתג הצתה למצב RUN. לבדיקות התנגדות סובב מתג הצתה למצב OFF.

א) ההתנגדות בין בית מפוח מיזוג האוויר לשלדה (הארקה) צריכה להיות 0Ω. אם לא - תקן חיבור הארקה. אם מנוע המפוח עדיין לא פועל - החלף מנוע המפוח.

ב) חיבור מנוע מפוח מיזוג אוויר (נקודת חיבור C) עם מתג המפוח, כאשר מתג המפוח במצב LO צריך להיות במתח המצבר. אם לא - תקן נתק במעגל ממתג המפוח. אם מנוע המפוח עדיין לא פועל - החלף מנוע המפוח.

ג) חיבור מנוע מפוח מיזוג אוויר (נקודת חיבור B) עם מתג המפוח כאשר מתג המפוח במצב MED, צריך להיות במתח המצבר. אם לא - תקן נתק במעגל ממתג המפוח. אם מנוע המפוח עדיין לא פועל - החלף מנוע המפוח.

ד) חיבור מנוע מפוח מיזוג אוויר (נקודת חיבור A) עם מתג המפוח כאשר מתג המפוח במצב HI, צריך להיות במתח המצבר. אם לא - תקן נתק במעגל ממתג המפוח. אם מנוע המפוח עדיין לא פועל - החלף מנוע המפוח.

ג. **<u>אבחון תקלות במצמד המדחס</u>**

1) **<u>מצמד מדחס מיזוג אוויר</u>**

א) קצר (חבר גשר) בין הקוטב החיובי של המצבר למחבר מצמד מדחס המזגן (נקודת חיבור A). המצמד חייב להשתלב. אם לא, המשך בשלב הבא, כאשר הגשר מורכב.

ב) חבר גשר בין מסגרת סליל המצמד להארקה, המצמד חייב להשתלב. אם לא - תקן הארקה או החלף סליל.

2) **<u>מתג לחץ נמוך</u>**

סובב מתג הצתה ל- RUN, מתג מפוח מיזוג האוויר ל- ON ובקרת התרמוסטט לקירור מקסימלי - MAX.

א) מחבר מתג לחץ נמוך (נקודת חיבור A) צריכה להיות במתח המצבר. אם לא - המשך לבדיקת בקרת התרמוסטט (שלב 3).

ב) חבר גשר בין נקודת החיבור של מתג הלחץ הנמוך (נקודת חיבור A ו- B). המצמד חייב להשתלב. אם לא - בדוק מילוי חומר קירור במערכת. אם המערכת מלאה כיאות, החלף מתג לחץ נמוך.

3) **<u>בקרת התרמוסטט</u>**

סובב מתג הצתה ל- RUN, מתג המפוח ל- ON ובקרת התרמוסטט לקירור מקסימלי - MAX.

א) מחבר בקרת התרמוסטט (נקודת חיבור A) צריכה להיות במתח המצבר. אם לא - תקן נתק במעגל מהמפוח.

ב) מחבר בקרת התרמוסטט (נקודת חיבור B) צריכה להיות במתח המצבר, אם לא - החלף בקרת התרמוסטט.

ג) מחבר מתג לחץ נמוך (נקודת חיבור A) צריכה להיות במתח המצבר. אם לא - תקן נתק במעגל מבקרת התרמוסטט.

15. <u>שינויים ושיפורים במערכת החשמל</u>

א. <u>הוספת ממסר למתג מחליף אורות</u>

1) התקנת הממסר למתג מחליף אורות נועדה למנוע את שריפת מתג האורות ומתג מחליף האורות.

2) **<u>הוראות בטיחות</u>**

בטרם תחילת ביצוע השינוי יש לנקוט באמצעי הבטיחות הבאים:

- **דומם מנוע.**
- **וודא שהרכב בהילוך.**
- **בלום את הרכב באמצעות בלם החניה.**
- **נתק כבל שלילי מהמצבר.**

3) **<u>אופן הביצוע</u>** (העזר בשרטוטים של לפני (ציור 113) ואחרי (ציור 114) ביצוע השינוי.

א) נתק פתיל סגול/לבן ממתג מחליף אורות וחבר במקומו את רגל 85 של הממסר הראשון.

ב) נתק פתיל אדום/כתום ממתג מחליף אורות וחבר במקומו את רגל 85 של הממסר השני.

ג) חבר את רגל 86 של הממסר הראשון לרגל 86 של הממסר השני.

ד) חבר את רגל 86 של הממסר הראשון לקוטב השלילי של המצבר באמצעות פתיל 2.5 ממ"ר. העבר את הפתיל בתוך צינור שרשורי, דרך קדח בתושבת שמאחורי לוח המתגים של האורות.

ה) חבר את פתיל סגול/לבן לרגל 87 של הממסר הראשון.

ו) חבר את פתיל אדום/כתום לרגל 87 של הממסר השני.

ז) חבר את רגל 30 של הממסר הראשון לרגל 30 של הממסר השני.

ח) חבר את רגל 30 של הממסר הראשון לבית נתיך תלוי.

ט) חבר את בית הנתיך התלוי לקוטב החיובי של המצבר (12V) באמצעות פתיל 2.5 ממ"ר. העבר את הפתיל בתוך צינור שרשורי, דרך קדח בתושבת שמאחורי לוח המתגים של האורות.

י) לפף את כל החיבורים ואת שני הממסרים בסרט בידוד והצמד אותם לגוף הרכב או לריתמה קיימת.

4) **<u>בדיקה לאחר התקנה</u>**

א) בדוק הסתכלותית את טיב החיבורים.

ב) הפעל את האורות וודא שהפנסים נדלקו.

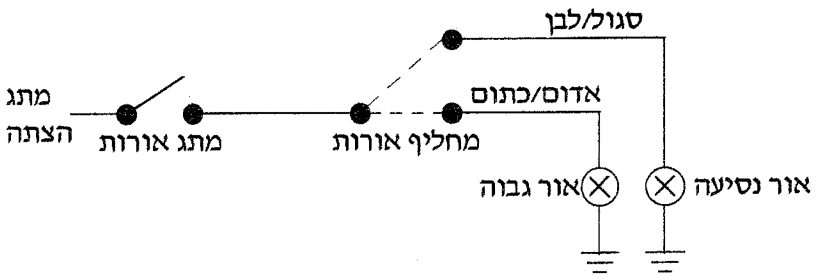
ג) העבר לאורות גבוהים וודא שהאורות הגבוהים נדלקו.

5) **<u>ציוד</u>**

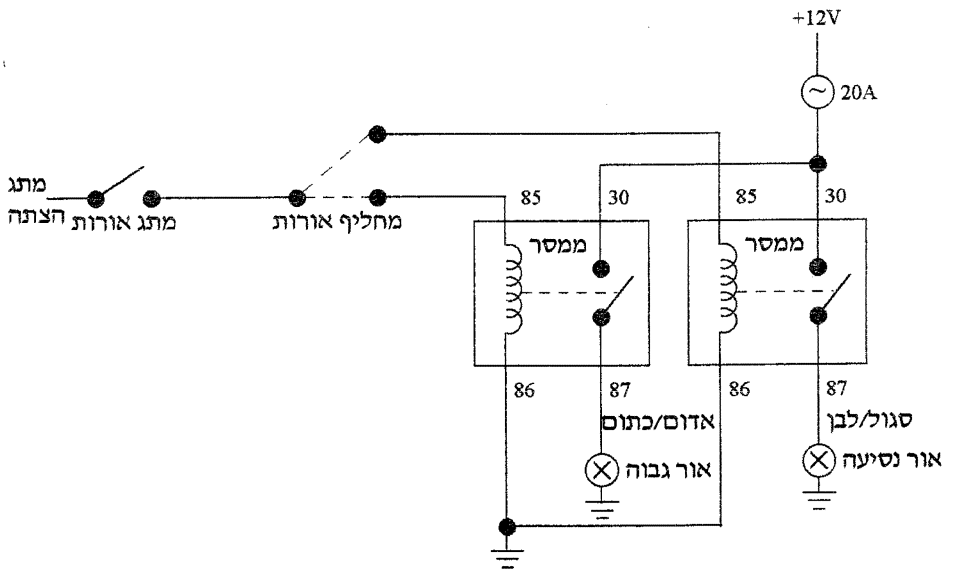
#	מק"ט	שם	כמות
.1	061764305	סרט בידוד	
.2	061779302	פתיל #14	
.3	061410201	נתיך תלוי 20A	1
.4	061674292	בית נתיך תלוי	1
.5	945035943	ממסר 30A	2
.6	061668233	בית ממסר	2

6) **<u>דרג ביצוע</u>**

א' ומעלה.



ציור 113 - שרטוט המצב לפני הרכבת הממסר למתג מחליף אורות



ציור 114 - שרטוט המצב אחרי הרכבת הממסר למתג מחליף אורות

ב. הוספת ממסר למפוח מזגן

1) הוספת הממסר נועדה למנוע את שריפת מתג ההצתה.

שים לב! הוראה זו מיועדת רק לסופות מסדרות ישנות בעלות מתג אחד עגול באמצע הפנל.

2) **הוראות בטיחות**

בטרם תחילת ביצוע השינוי יש לנקוט בצעדי הבטיחות הבאים:

- **דומם מנוע.**
- **וודא שהרכב בהילוך.**
- **בלום את הרכב באמצעות בלם החניה.**
- **נתק כבל שלילי מהמצבר.**

3) **אופן הביצוע (העזר בשרטוטים של לפני (ציור 115) ואחרי (ציור 116) ביצוע השינוי**

א) נתק פתיל שחור/אדום ממתג ההצתה וחבר במקומו את רגל 85 של הממסר.

ב) חבר את רגל 86 של הממסר לקוטב השלילי של המצבר באמצעות פתיל 2.5 ממ"ר. העבר את הפתיל בתוך צינור שרשורי, דרך קדח בתושבת שמאחורי לוח המתגים של האורות.

ג) חבר את פתיל שחור/אדום לרגל 87 של הממסר.

ד) חבר את רגל 30 של הממסר הראשון לקוטב החיובי של המצבר (12V) באמצעות פתיל 2.5 ממ"ר. העבר את הפתיל בתוך צינור שרשורי, דרך קדח בתושבת שמאחורי לוח המתגים של האורות.

ה) לפף את כל החיבורים ואת הממסר בסרט בידוד והצמד אותו לגוף הרכב או לריתמה קיימת.

4) **בדיקה לאחר התקנה**

א) בדוק הסתכלותית את טיב החיבורים.

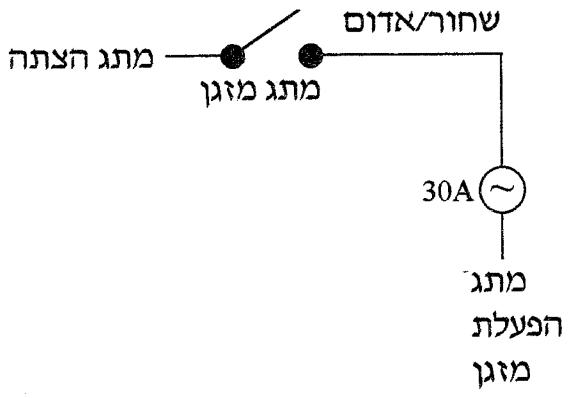
ב) הפעל את המזגן וודא שהוא עובד.

5) **ציוד**

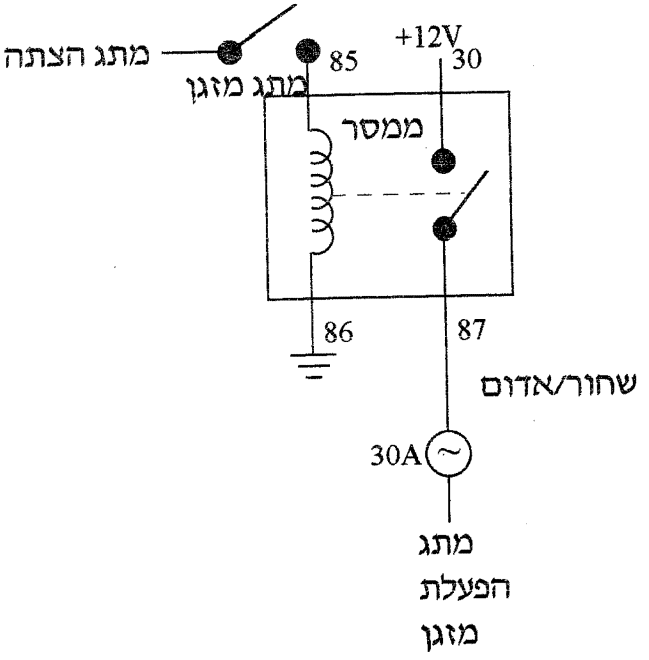
#	מק"ט	שם	כמות
.1	061764305	סרט בידוד	
.2	061779302	פתיל #14	
.3	945035943	ממסר 30A	1
.4	061668233	בית ממסר	1

6) **דרג ביצוע**

א' ומעלה.



ציור 115 - שרטוט המצב לפני הרכבת הממסר למפוח מזגן



ציור 116 - שרטוט המצב אחרי הרכבת הממסר למפוח מזגן

ג. שו"ש כיבוי נורת חיווי 4X4

1) ביצוע השו"ש נועד להבטיח כיבוי נורת החיווי להנעה 4X4 בעת הפעלת מתג האפלת אורות בג'יפ.

שים לב:

1. **ההוראה מיועדת רק לסופות מסדרות ישנות בהם הנורית דולקת גם לאחר הפעלת מתג האפלה.**
2. **את הוראה זו יש לבצע רק בג'יפים בהם קיים צורך מבצעי בנסיעה באמצעות מכשירי ראיית לילה.**

2) **הוראות בטיחות**

בטרם תחילת ביצוע השינוי יש לנקוט באמצעי הבטיחות הבאים:

- **דומם מנוע.**
- **וודא שהרכב בהילוך.**
- **בלום את הרכב באמצעות בלם החניה.**
- **נתק כבל שלילי מהמצבר.**

3) **אופן הביצוע (העזר בציור 117)**

א) נתק פתיל כחול/לבן שיוצא מיציאה 3 של מחבר נורות בקורת מנקודת האינוך שלו (קרוב למרכזית החיבורים, ראה ציור 117).

ב) בודד את האזור של האינוך בעזרת סרט בידוד.

ג) חשוף פתיל ירוק/לבן שיוצא ממחבר מחליף אורות (עד 10 מ"מ).

ד) אנך את קצה פתיל כחול/לבן (המחובר לנקודה 3 במחבר) לנקודה החשופה בפתיל ירוק/לבן.

ה) בודד את כל הנקודות החשופות באמצעות סרט בידוד.

4) **בדיקה לאחר התקנה**

א) חבר את הכבל השלילי בחזרה למצבר.

ב) עבור למצב 4X4, ודא שנורת החיווי דולקת.

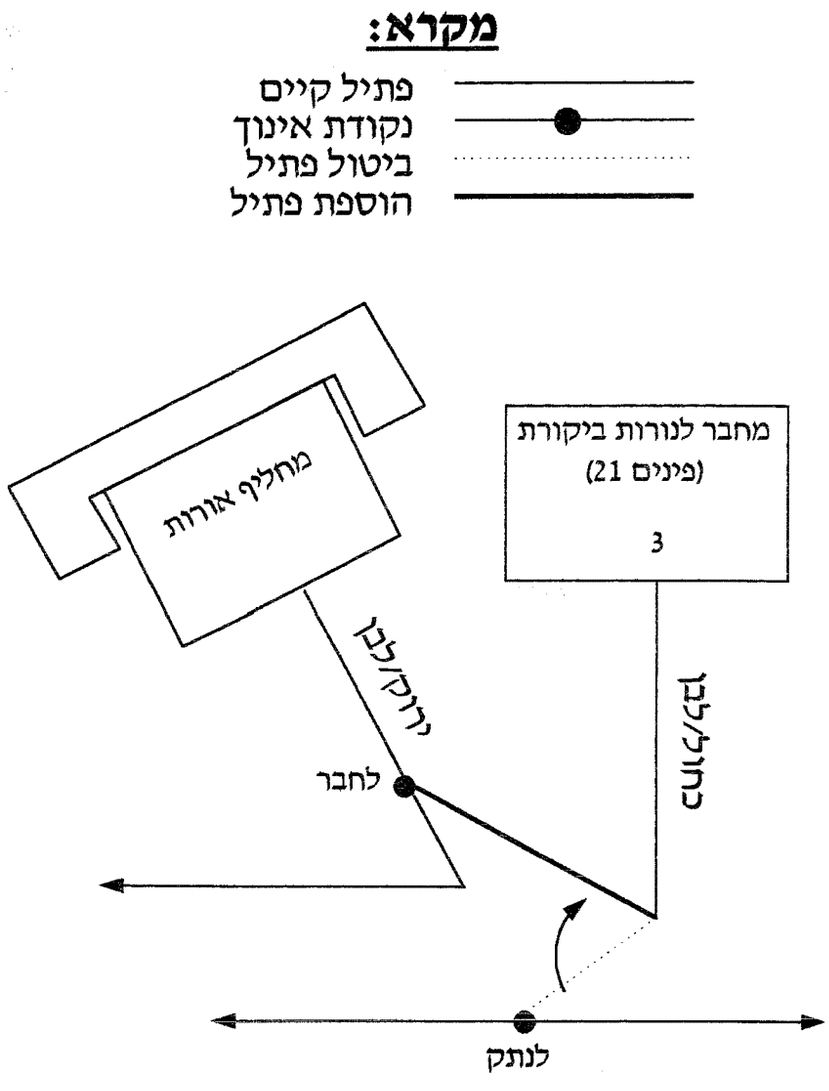
ג) לחץ על מתג ביטול אורות, ודא שנורת החיווי נכבת.

5) **ציוד**

א. סרט בידוד - מק"ט: 0617-64305 או תחליף זהה.

6) **דרג ביצוע**

א' ומעלה.

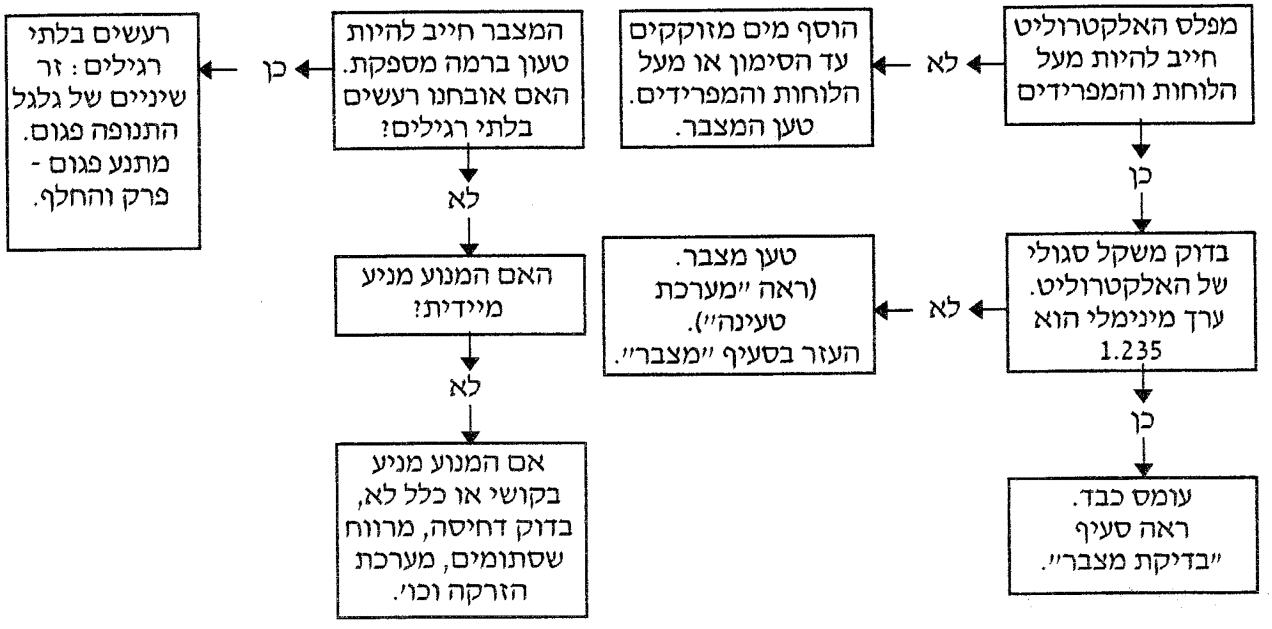


ציור 117 - שוש כיבוי נורת חיווי 4X4 - ריתמת שעונים

16. איתור תקלות

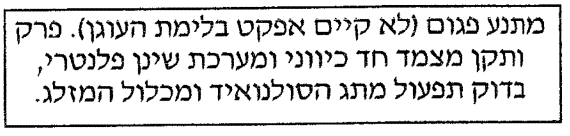
א. איתור תקלות במערכת ההתנעה

בדיקת מצבר

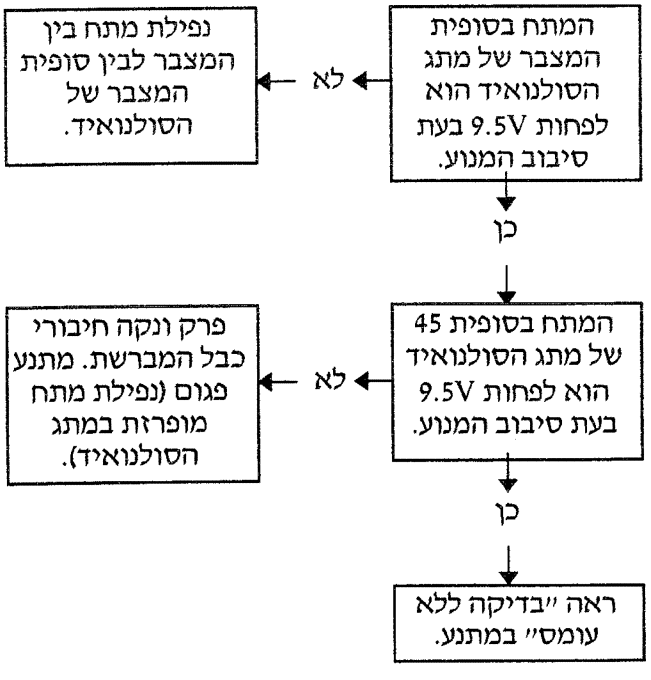


תפעול המתנע

מתנע ממשיך להסתובב לאחר הניתוק



מתנע מסובב את המנוע לאט מדי



א. איתור תקלות במערכת ההתנעה (המשך)

מתנע לא מסובב את המנוע

האם סולנואיד המתנע משתלב? (שיננים משולבים)

כן ← נשמע רעש ההשתלבות ופוחתת עוצמת ההארה של הפנסים, בעת סיבוב המנוע: מתנע פגום (עוגן מקצר, מברשות שחוקות, קולקטור שחוק). פרק ותקן המתנע.
נשמע רעש השתלבות ועוצמת ההארה של הפנסים לא פוחתת: אי רציפות במעגל הקולקטור. בצע התיקונים הנחוצים

לא

רעש ההשתלבות לא נשמע ועוצמת ההארה של הפנסים הראשיים לא פוחתת:
אין מתח בממסר המתנע, בדוק מתג הצתה. אי רציפות במעגל למתג ההצתה או נפילת מתח במתג ההצתה. תקן אי רציפות במעגל או החלף מתג.
העזר כמפורט ב- ETM אין מתח בסופית סולנואיד המתנע - בדוק חוטי הסולנואיד.
נקה או החלף חוט אם נמצאו סימני חלודה. מרח משחת סיליקון דיאלקטרי על הסופית.

מתנע לא מתנתק

סולנואיד המתנע משתלב אך השיננים לא במגע.

שן פגומה או זר שיניים פגום בגלגל התנופה. החלף זר שיניים פגום.
הרכבה לא נכונה של המתנע:
אוגן המתנע לא מיושר או משוחרר. תקן ההרכבה הפגומה. שן פגומה בשינן מניע מצמד חד כווני.

בדוק מתח בסופית סולנואיד מתג ההצתה, עם מנורת בקורת. לאחר שחרור מתג ההצתה ממצב התנעה, אסור שיהיה מתח בסופית הסולנואיד.

יש מתח

מתג הצתה פגום או לא מכוון.

בדיקת תצרוכת זרם - "התנעה קרה"

חבר מד זרם השראתי לכבל מצבר מתנע ובדוק צריכת זרם כאשר המתנע מסובב.

אם תצרוכת הזרם אינה בהתאם לנתונים, כבלי המתנע או החיבורים פגומים, או שקיבולת המצבר לא מתאימה לנתוני הרכב.

מתח בדיקת המצבר: 12.5V
מתח סיבוב המנוע: 9.6V (מינ.)
זרם הבדיקה: 160A ב: 20°C (70°F)
הערה: מצב המנוע, צמיגות השמן והטמפרטורה, עלולים להשפיע על בדיקה זאת.

לבדיקות שפורטו לעיל, יש להשתמש בכלי המדידה הבאים:

- הידרומטר
- וולט-אומטר
- מנורת בקורת
- מד זרם השראתי

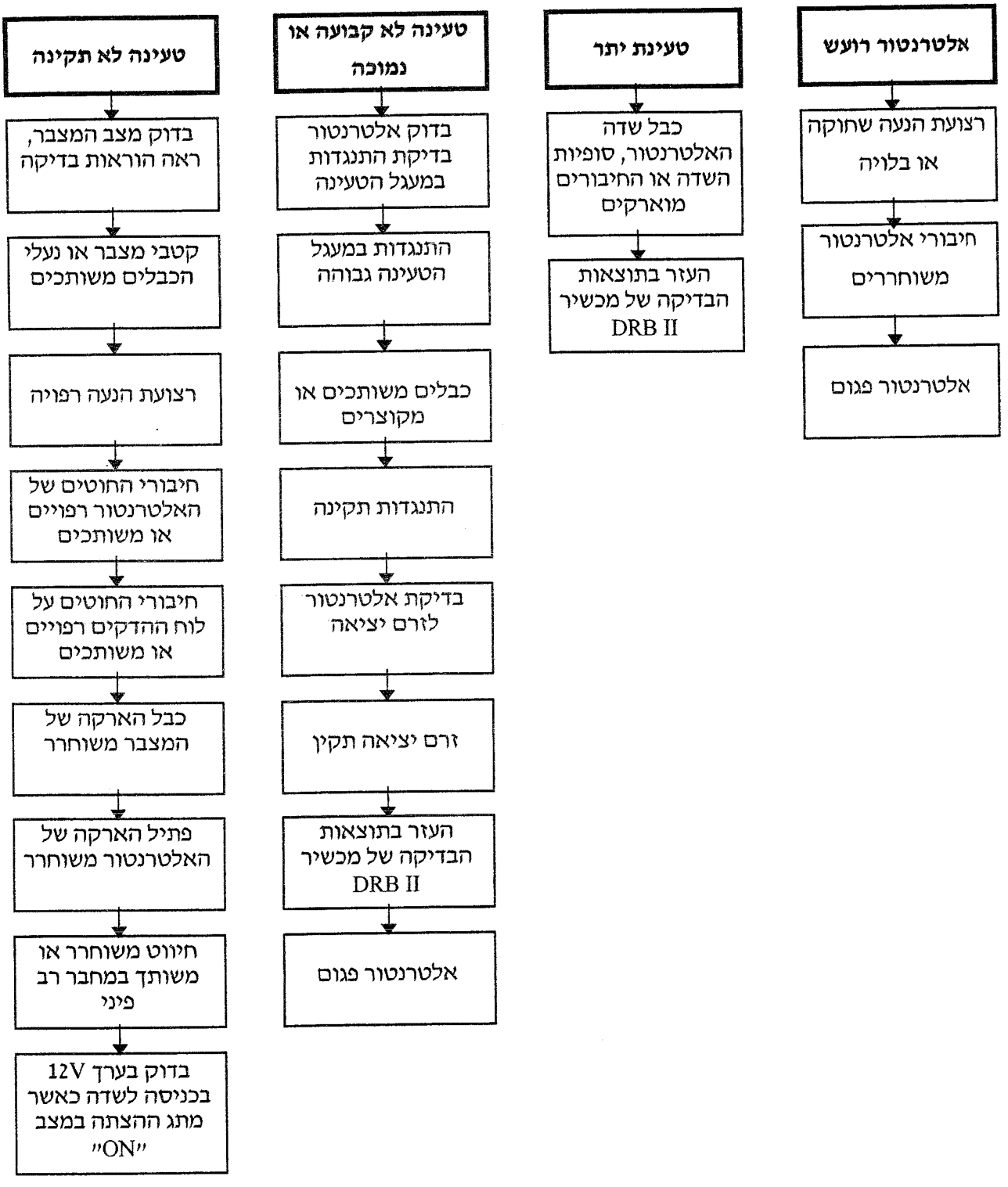
ב. איתור תקלות במתנע

תקלה	גורם אפשרי	טיפול
מתנע לא פועל	1. כבלי מצבר חופשיים או סופיות המצבר פגומות. 2. סולנואיד פגום. 3. מתנע פגום. 4. ידית הילוכים לא במצב N/P. 5. מתג N/P לא מכוון או לא תקין. 6. חיווט לסולנואיד מנותק.	1. בדוק ותקן כנדרש. 2. בדוק ותקן כנדרש. 3. בדוק המתנע לפני הסרתו. 4. הבא ידית הילכים למצב N/P. 5. כוון או החלף מתג N/P. 6. תקן חיווט.
מתנע מסובב את המנוע לאט מדי	1. מנוע תפוס מחימום יתר. 2. צריכת זרם גבוהה מהנדרש. 3. צריכת זרם נמוכה מהנדרש. א. התנגדות כבלי מצבר גבוהה. ב. הארקת מנוע פגומה. ג. מגעי הסולנואיד שרופים. ד. מתנע פגום.	1. בדוק המנוע לחימום יתר. 2. כבלי מתנע מוארקים/מתנע פגום. א. בדוק וטפל. ב. בדוק הארקת מנוע. ג. בדוק והחלף הסולנואיד. ד. בדוק המתנע והחליפו.
מתנע פועל אך לא משתלב עם המנוע.	1. בית מצמד המתנע שבור. 2. שיניים שבורות בזר השיניים של גלגל התנופה. 3. ציר הרוטור שבור.	1. החלף המתנע. 2. בדוק והחלף גלגל התנופה. 3. החלף המתנע.
מתנע פועל אך לא משתחרר	1. מגעי הממסר תפוסים. 2. מצמד המתנע לא מפריד. 3. מגעי מפסק ההתנעה תפוסים.	1. בדוק הממסר ושחרר המגעים. 2. הסר המתנע ובדוק המצמד, החלף מתנע פגום. 3. בדוק המגעים ושחררם.
מתנע פועל אך משתלב רגעי.	1. מצמד המתנע לא פועל. 2. בית מצמד המתנע שבור. 3. שיניים שבורות בזר השיניים של גלגל התנופה.	1. הסר המתנע ובדוק המצמד, החלף מתנע פגום. 2. בדוק והחלף בית מצמד. 3. בדוק והחלף גלגל התנופה.

ג. אבחנה לפי תוצאות בדיקת המתנע

תוצאות הבדיקה	סיבות אפשריות
זרם וסיבובים ללא עומס תקינים.	1. מערכת מתנע תקינה.
סיבובים נמוכים ללא עומס	1. חיכוך גבוה - מיסבים לחוצים, מלוכלכים או בלויים מלווים בזרם גבוה. 2. גל עוגן עקום. 3. סליל עוגן מקוצר (ניתן לבדיקה גם לאחר הפרוק). 4. עוגן או סלילי שדה מוארקים (ניתן לבדיקה גם לאחר הפרוק)
כשל פעולה + זרם גבוה	1. סלילי שדה או מגעים מוארקים ישירות. 2. מיסב תקוע - יאובחן גם ע"י סיבוב העוגן ידנית
כישלון פעולה וזרם 0	1. מעגל פתוח. ניתן לבדיקה לאחר הפרוק ע"י בחינת המגעים הפנימיים וגילוי המעגל המנותק בעזרת נורית בדיקה. 2. סלילי העוגן מנותקים - בדוק המכסה האחורי לסימני שריפה. 3. קפיצי מברשת פחמים שבורים, מברשות פחם בלויות או חדירת בידוד אחר המונע מגע בין הפחמים לגוף המתנע.
סיבובים ללא עומס נמוכים מלווים בזרם נמוך.	1. התנגדות פנימית גבוהה כתוצאה ממגעים גרועים, מחברים פגומים, גוף ומכסה מתנע מלוכלכים או כל אחת מהסיבות המופיעות ב"כישלון פעולה וזרם 0".
סיבובים גבוהים ללא עומס מלווים בזרם גבוה.	1. סלילי שדה מקוצרים, בד"כ. במקרה זה - החלף סלילי שדה. 2. קצר בעוגן - בדוק באמצעות אומטר. ההתנגדות צריכה להיות אינסופית.

ד. איתור תקלות במערכת הטעינה



ה. איתור תקלות באלטרנטור

תקלה	גורם אפשרי	טיפול
טעינה לא תקינה.	1. המשקל הסגולי של האלקטרוליט קטן מהערך הנומינלי. 2. קטבי המצבר או סופיות הכבלים משותכים, או עם תחמוצת. 3. רצועה מניעה רפויה. 4. חיבורי החוטים של האלטרנטור רפויים או משותכים. 5. כבל הארקה של המצבר משוחרר. 6. האלטרנטור אינו מוארק. 7. חיבורי החוטים משוחררים או עם תחמוצת או נתך בדופן.	1. בדוק מצב המצבר, המשקל הסגולי חייב להיות לפחות 1.235 2. נקה הקטבים וסופיות הכבל או החלף כנדרש. 3. מתח הרצועה, או החלף כנדרש. 4. בדוק, הדק, נקה או החלף ע"פ הצורך. 5. בדוק והדק סופיות הכבל. 6. הארק את האלטרנטור. 7. בדוק בערך 12 וולט בכניסה לשדה, כאשר מתג ההתנעה במצב "ON".
אלטרנטור "רועש"	1. רצועת הנעה שחוקה או בלויה. 2. חיבורי האלטרנטור משוחררים. 3. מגע בין מאוורר הרוטור לבין הסטטור. 4. הרוטור או מאוורר הרוטור פגומים. 5. מיסבי האלטרנטור שחוקים או פגומים. 6. אחד או יותר מהמיישרים פתוחים או מקוצרים. 7. חוטים בסטטור פתוחים, מקוצרים או מוארקים.	1. החלף ומתח הרצועה. 2. בדוק והדק ברגי תושבות האלטרנטור ובורג הנעילה. 3. פרק מכסה אחורי, בדוק, תקן או החלף כנדרש. 4. פרק והחלף חלקים פגומים. 5. החלף מיסבים. 6. בדוק ותקן כנדרש. 7. בדוק ותקן כנדרש.
זרם היציאה של האלטרנטור אינו בתחום ההגדרה	1. טעינת יתר א. כבל שדה האלטרנטור מחובר ל-12 וולט, ישירות. ב. טעינה נמוכה או לא יציבה. ג. התנגדות הטעינה גבוהה מדי.	א. תקן חיווט. ב. בדוק התנגדות מעגל הטעינה. ג. כבלים משותכים, מקוצרים או בעלי התנגדות גבוהה בנקודות חיבורם.

ו. איתור תקלות בפנסים ראשיים

תקלה	גורם אפשרי	טיפול
פנסים מעמעמים בסרק או מנוע מדומם.	1. מצבר טעון חלקית. 2. מצבר פגום. 3. התנגדות גבוהה במעגל התאורה. 4. קוטבי המצברים משותכים.	1. הטען המצברים. 2. החלף מצברים. 3. בדוק החיבורים במעגל התאורה. 4. החלף מצבר.
נוריות נשרפות בתדירות גבוהה	1. מגעים רופפים במעגל התאורה.	1. הדק המגעים.
פנסים מעמעמים בפעולת מנוע מהירה	1. התנגדות גבוהה במעגל התאורה.	1. בדוק החיבורים במעגל התאורה.
פנסים מהבהבים	1. מגעים רופפים או חיווט פגום במעגל התאורה. 2. בידוד החיווט פגום ויוצר קצרים רגעיים.	1. בדוק המעגל לחיבורים רופפים. 2. החלף חיווט.
פנסים לא דולקים	1. מצבר מרוקן. 2. מגעים חופשיים במעגל התאורה. 3. מגעים פתוחים או משותכים במתג התאורה.	1. הטען המצבר. 2. בדוק המעגל לחיבורים רופפים. 3. החלף מתג אורות.

ז. איתור תקלות במאותתי פניה וחירום

תקלה	גורם אפשרי	טיפול
אין הבהוב באחד מצידי הרכב	1. נורה חיצונית פגומה. 2. הארקה לקויה בפנס האיתות. 3. מעגל מנותק בחיווט לפנס החיצון. 4. מגע המתג פגום.	1. בדוק והחלף הנורית. 2. בדוק הארקה. 3. בדוק המעגל לנתק. 4. בדוק והחלף המתג.
מהבהב חרום לא פועל	1. מתג פגום 2. יח' מהבהב פגומה. 3. מעגל מנותק במוליך ההזנה למתג. 4. מגע המתג פגום. 5. נתק או הארקה בחיווט לנורה החיצונית.	1. בדוק והחלף מתג. 2. בדוק והחלף יח' מהבהב. 3. בדוק המעגל לנתק. 4. בדוק והחלף המתג. 5. בדוק המעגל.
אין הבהוב בשני צידי הרכב.	1. מתג פגום. 2. יח' מהבהב פגומה. 3. מחבר ראשי רופף. 4. רתמת החיווט האחורית או הסופיות רופפות או פגומות. 5. מעגל מנותק בחיווט ליח' ההבהוב. 6. מעגל מנותק בחיווט למתג מאותתי הפניה. 7. חיבור פגום במתג. 8. מעגל מנותק או מוארק בחיווט אל הפנסים החיצוניים.	1. בדוק והחלף מתג. 2. בדוק והחלף יח' המהבהב. 3. בדוק המחבר. 4. בדוק רתמת החיבור והסופיות. 5. בדוק המעגל. 6. בדוק המעגל. 7. בדוק חיבורי החיווט למתג. 8. בדוק החיווט לפנסים החיצוניים.
פעולת ההבהוב אינה מתבטלת לאחר השלמת הסיבוב.	1. אצבע הביטול שבורה. 2. זיז הביטול אינו מכוון כראוי. 3. זיז הביטול שבור או רופף.	1. בדוק אצבע הביטול, החלף או תקן בהתאם. 2. בדוק וכוון הזיז. 3. בדוק זיז הביטול, החלף או תקן בהתאם.

ז. <u>איתור תקלות במאותתי פניה וחירום</u> (המשך)

תקלה	גורם אפשרי	טיפול
פנסי איתות חיצוניים פועלים, נורית החיווי אינה פועלת.	1. נורית החיווי פגומה.	1. החלף נורית החיווי.
נורית החיווי דולקת באור חזק. פנס חיצוני דולק באור עמום והבהוב איטי או ללא הבהוב.	1. חיבור רופף או משותך בפנס החיצוני.	1. בדוק ותקן בהתאם.
נורית חיווי דולקת באור חזק, פנס חיצוני אינו דולק.	1. מעגל מנותק בחיווט לפנס החיצוני.	1. בדוק המעגל לנתק.

ח. איתור תקלות במגבי השמשות

תקלה	גורם אפשרי	טיפול
מנוע המגב אינו פועל.		
* מפסק המעגל אינו מתפקד.	1. מעגל החיווט מנותק. 2. המנוע אינו מוארק. 3. המפסק פגום. 4. המנוע פגום.	1. בדוק המעגל. 2. בדוק הארקה. 3. בדוק והחלף המפסק. 4. החלף המנוע
* מפסק פועל	1. החיווט מוארק. 2. מוטות תפוסים. 3. מנוע פגום. 4. מפסק פגום.	1. בדוק החיווט להארקה. 2. בדוק ושחרר המוטות. 3. בדוק והחלף המנוע. 4. בדוק והחלף המפסק.
הלהב רוטט ופעולתו מקוטעת.	1. זרוע מכופפת. 2. להב פגום. 3. גופים זרים על השמשה או הלהב	1. בדוק הזרועות. 2. בדוק הלהב. 3. בדוק ונקה השמשה והלהב.
מנוע מפסיק בכל מצב עם הפסקת המפסק והלהבים אינם חוזרים למצבם המתאים.	1. מעגל המיתוג פתוח. 2. מפסק פגום.	1. בדוק המעגל. 2. בדוק המפסק, תקן או החלף.
מנוע לא מפסיק בהעברת המפסק למצב סגור.	1. מפסק פגום. 2. המנוע יצא מכוון עצירה.	1. בדוק המפסק, תקן או החלף. 2. כוון את נקודת העצירה של מנוע המגבים.

ט. איתור תקלות במתז

תקלה	גורם אפשרי	טיפול
מתז אינו פועל.		
* מנוע המשאבה פועל ללא התזה	1. אין מים במיכל המים.	1. בדוק והוסף מים
	2. נחירי התזה סתומים.	2. בדוק ונקה.
	3. צינור המים סתום או קרוע.	3. בדוק תקן או החלף.
	4. משאבה פגומה.	4. החלף המשאבה.
* מנוע לא פועל.	1. חיווט רופף.	1. בדוק החיווט.
	2. הארקה פגומה.	2. בדוק הארקה.
	3. מפסק פגום.	3. בדוק והחלף המפסק.
	4. מנוע פגום.	4. בדוק והחלף המנוע.
* ספיקת מים נמוכה.	1. נחיריים סתומים.	1. בדוק ונקה.
	2. נזילה בצנרת המים.	2. בדוק והחלף או תקן הצנרת.
	3. מנוע פגום.	3. בדוק והחלף המנוע.

י. איתור תקלות בצופר

תקלה	גורם אפשרי	טיפול
צופר אינו צופר.	1. נתיך מנותק. 2. צופר פגום.	1. בדוק הגורמים לנתק: א. נתיך בגודל לא מתאים. ב. קצר או הארקה במעגל הצופר. ג. קצר פנימי בצופר. 2. השתמש בנורית בדיקה כדי לבדוק את הצופר. אם הנורית דולקת גורמי התקלה יכולים להיות: א. צופר אינו מוארק. ב. הצופר אינו מכוון כהלכה. ג. צופר פגום.
הצופר צופר במקוטע.	1. טבעת המגע של הצופר מוארקת בסיבוב ההגה בפניה.	1. בדוק המגע ותקן בהתאם.
הצופר אינו מפסיק לצפור.	1. המוליך אל מתג כרית הצופר מוארק או מתג כרית הצופר מוארק.	1. בדוק המוליך ומתג הכרית ותקן בהתאם.

16. מומנטי הידוק

א. מצבר

החלק	המומנט
בסיס המצבר	16 N.m (145 in.lbs.)
בורג הידוק מצבר	8 N.m (75 in.lbs.)
נעל כבל מצבר	8 N.m (75 in.lbs.)

ב. המתנע והסולנואיד

ברגי חיבור מתנע	45 N.m (33 ft.lbs.)
סולנואיד המתנע + האום	9 N.m (80 in.lbs.)
ממסר מתנע + האום	6 N.m (55 in.lbs.)

ג. אלטרנטור

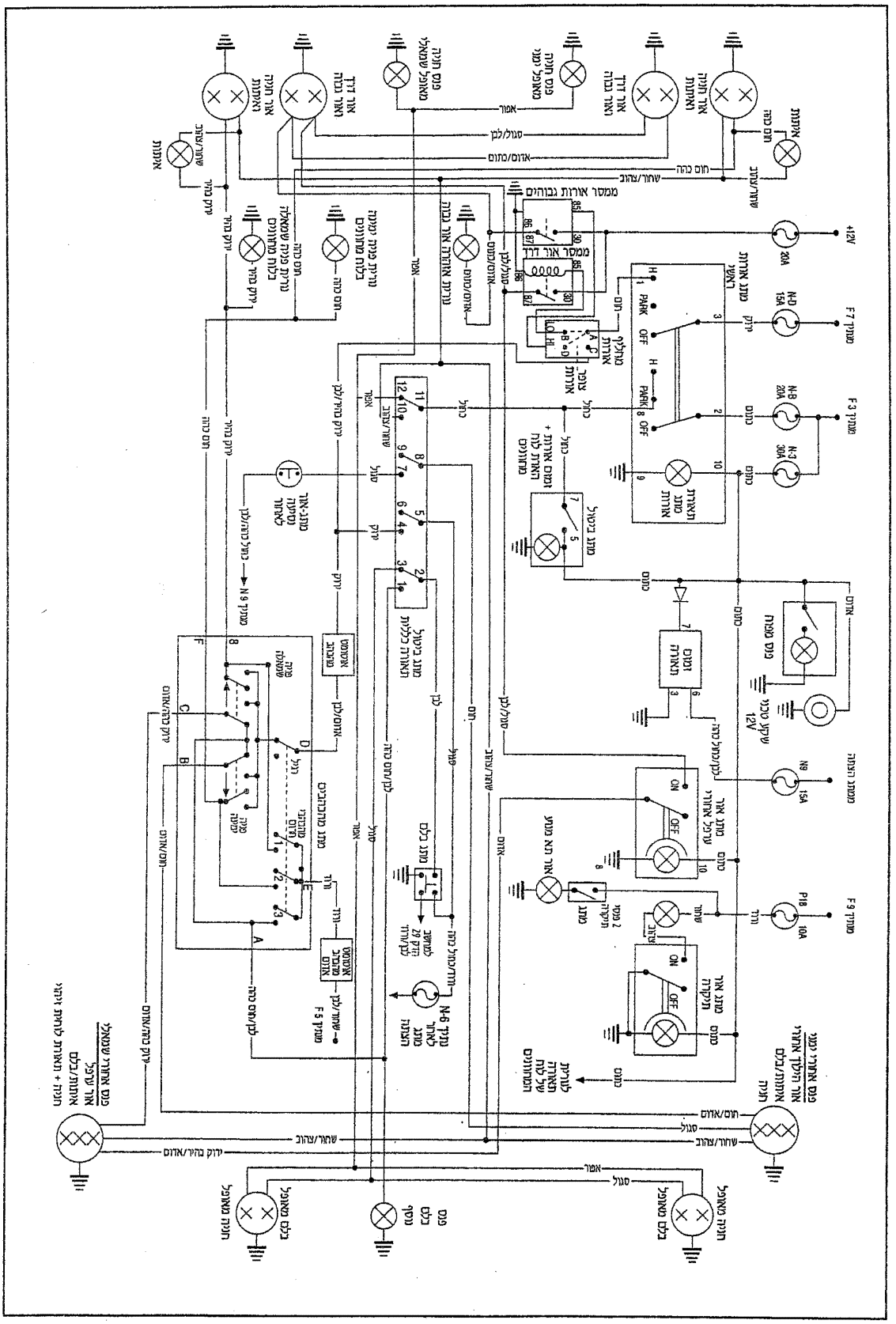
ברגי חיבור	38 N.m (28 ft.lbs.)
בורג כוונון	24 N.m (18 ft.lbs.)
בורג ציר	45 N.m (33 ft.lbs.)

ד. מערכת הצתה

בורג אחיזת מפלג	23 N.m (17 ft.lbs.)
מצת	37 N.m (27 ft.lbs.)

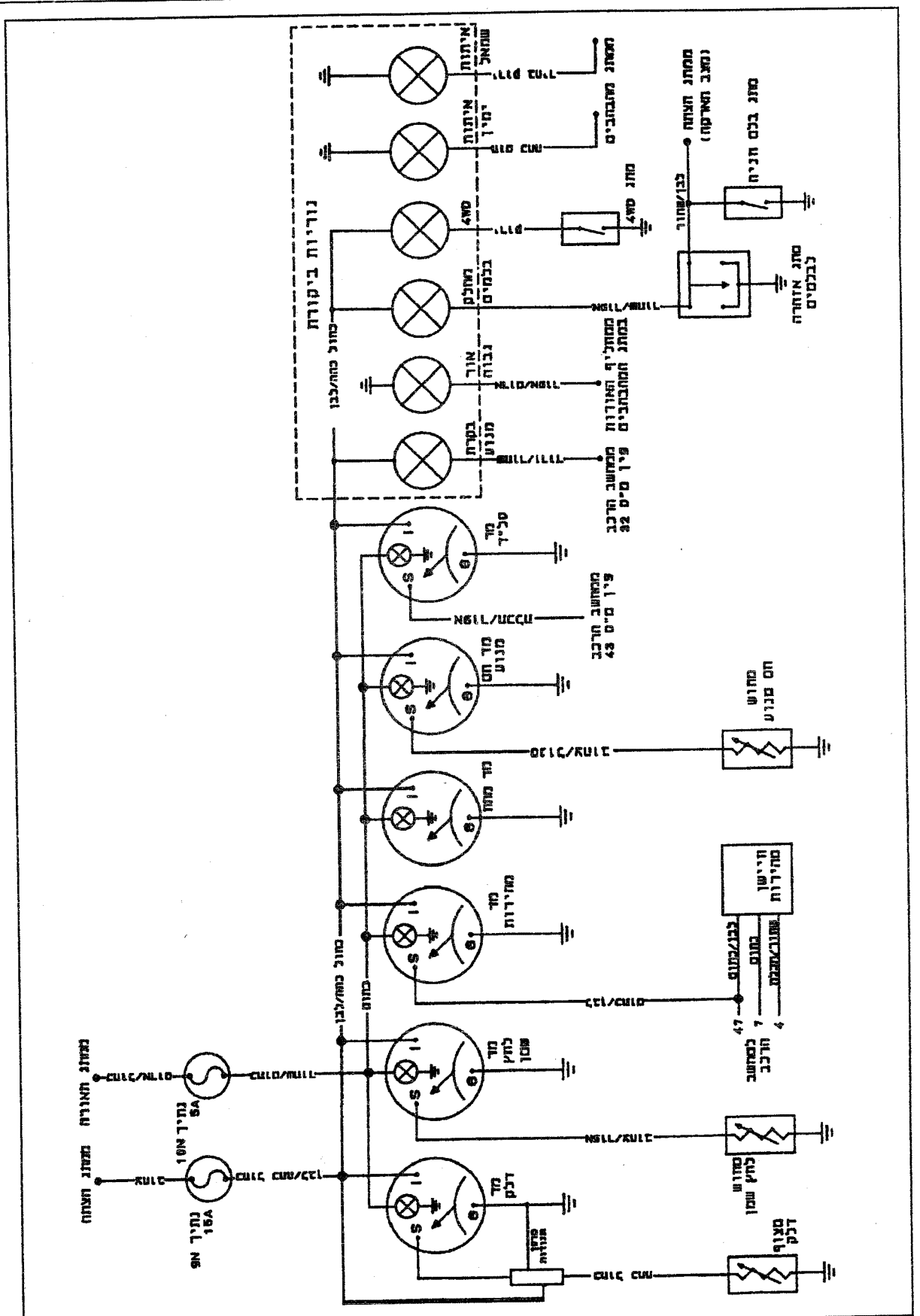
מקרא לצבעי החוטים

ירוק כהה/אדום	-	BG/RD
שחור/אפור	-	BK/GY
שחור/כחול בהיר	-	BK/LB
שחור/כתום	-	BK/OR
שחור/ורוד	-	BK/PK
שחור/אדום	-	BK/RD
שחור לבן	-	BK/WT
חום	-	BR
חום/אדום	-	BR/RD
חום/צהוב	-	BR/YL
חום/לבן	-	BR/WT
כחול כהה	-	DB
כחול כהה/וורוד	-	DB/PK
כחול כהה/אדום	-	DB/RD
כחול כהה/צהוב	-	DB/YL
ירוק כהה	-	DG
ירוק כהה/שחור	-	DG/BK
ירוק כהה/אפור	-	DG/GY
ירוק כהה/כתום	-	DG/OR
ירוק כהה/צהוב	-	DG/YL
ירוק	-	GN
אפור	-	GY
אפור/שחור	-	GY/BK
אפור/כחול בהיר	-	GY/LB
אפור/אדום	-	GY/RD
אפור/צהוב	-	GY/YL
כחול בהיר/אדום	-	LB/BR
ירוק בהיר	-	LG
ירוק בהיר/שחור	-	LG/BK
ירוק בהיר/אדום	-	LG/RD
ירוק בהיר/לבן	-	LG/WT
כתום	-	OR
כתום/כחול כהה	-	OR/DB
ורוד	-	PK
אדום/כתום	-	RD/OR
אדום/לבן	-	RD/WT
אדום/צהוב	-	RD/YL
חום בהיר	-	TN
חום בהיר/שחור	-	TN/BK
חום בהיר/אדום	-	TN/RD
חום בהיר/צהוב	-	TN/YL
סגול/שחור	-	VT/BK
סגול/לבן	-	VT/WT
סגול/צהוב	-	VT/YL
לבן/שחור	-	WT/BK
לבן/כחול כהה	-	WT/DB
לבן/כתום	-	WT/OR
לבן/וורד	-	WT/PK
לבן/חום בהיר	-	WT/TN
סגול/חום	-	VT/BR
צהוב/שחור	-	YL/BK
צהוב/לבן	-	YL/WT



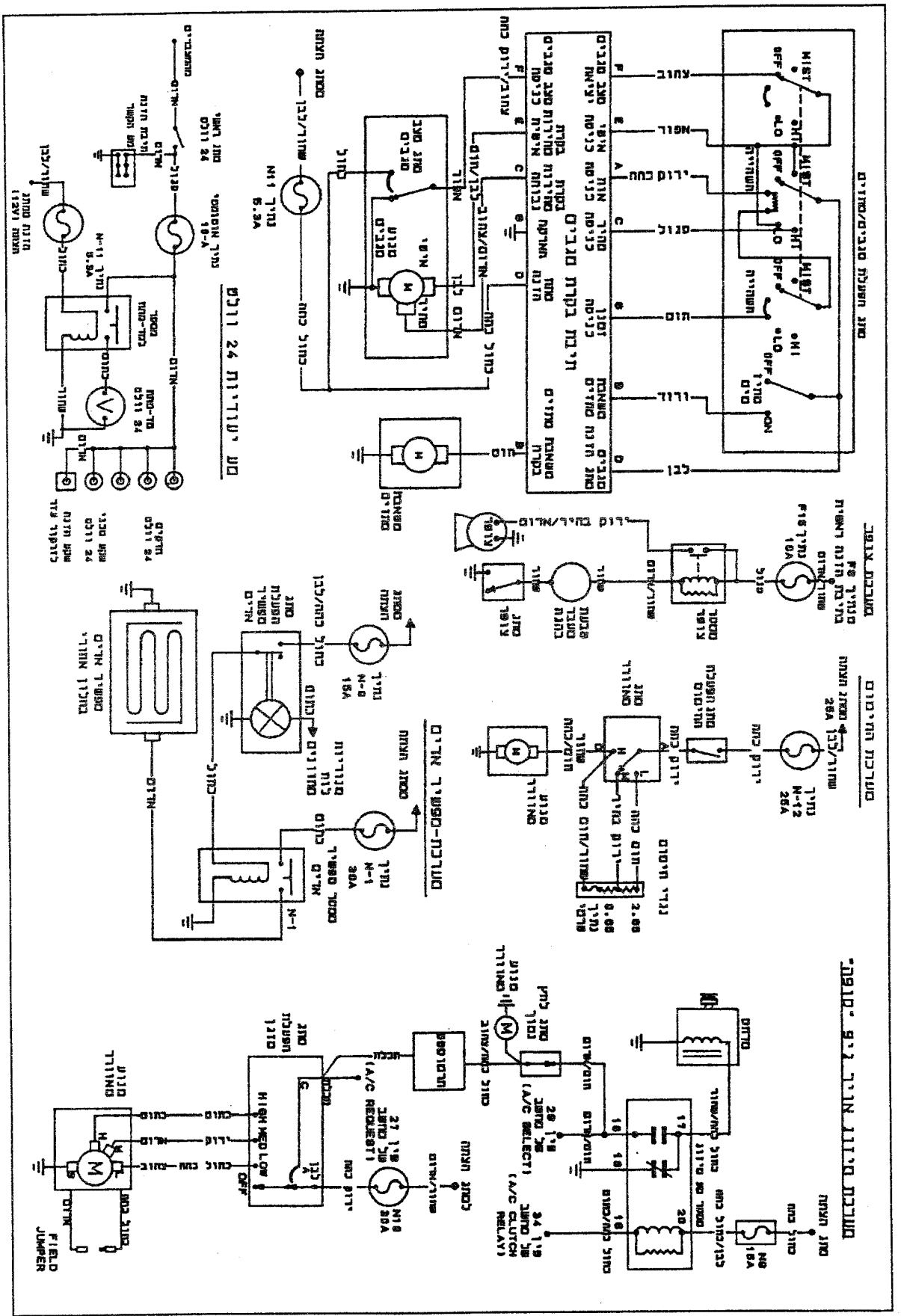
תרשים חיווט לג'יפ סופה: **מערכת תאורה**

001



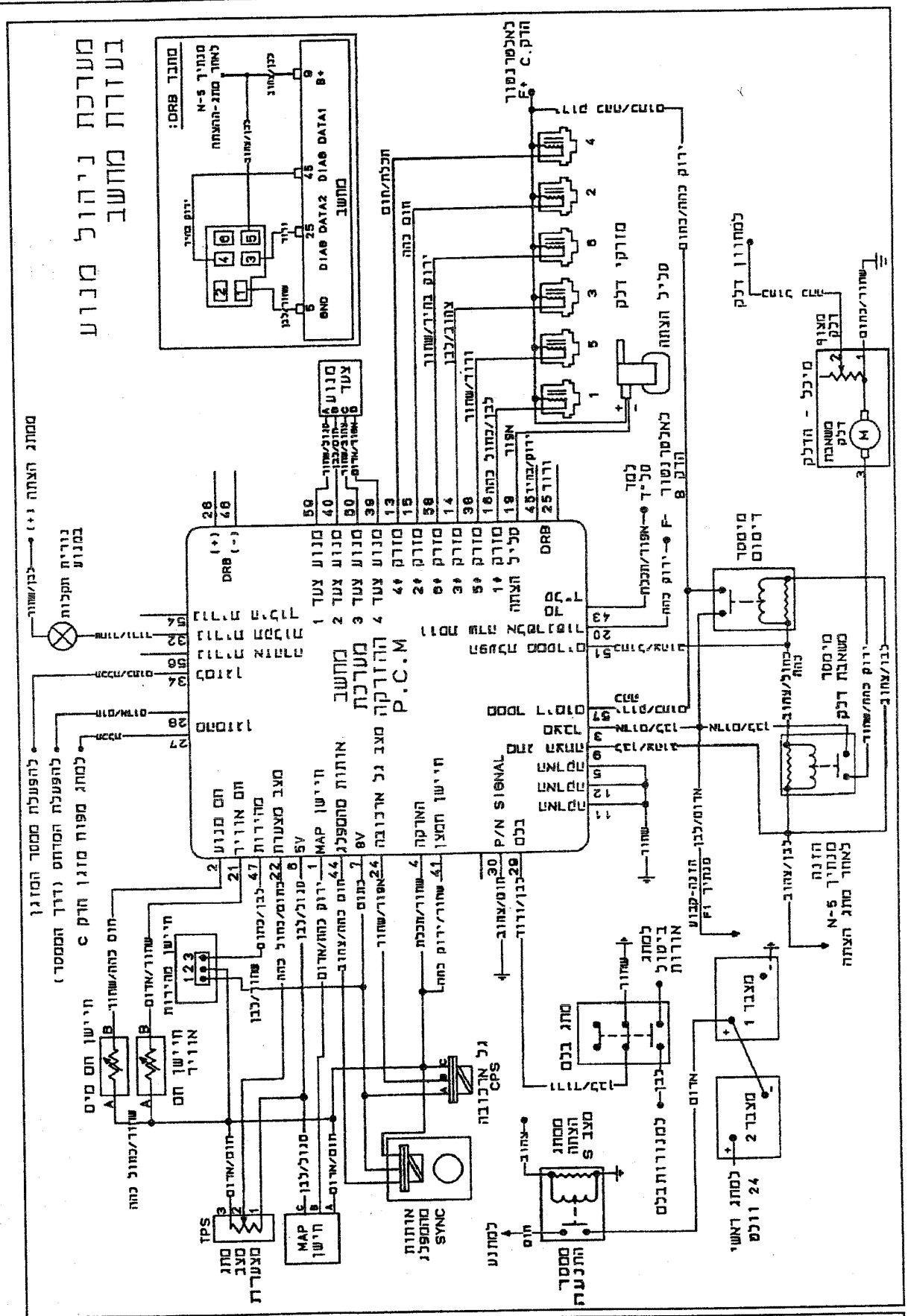
תרשים חיווט לגיפ מפקדים סופה 1994: **מערכת מחוונים**

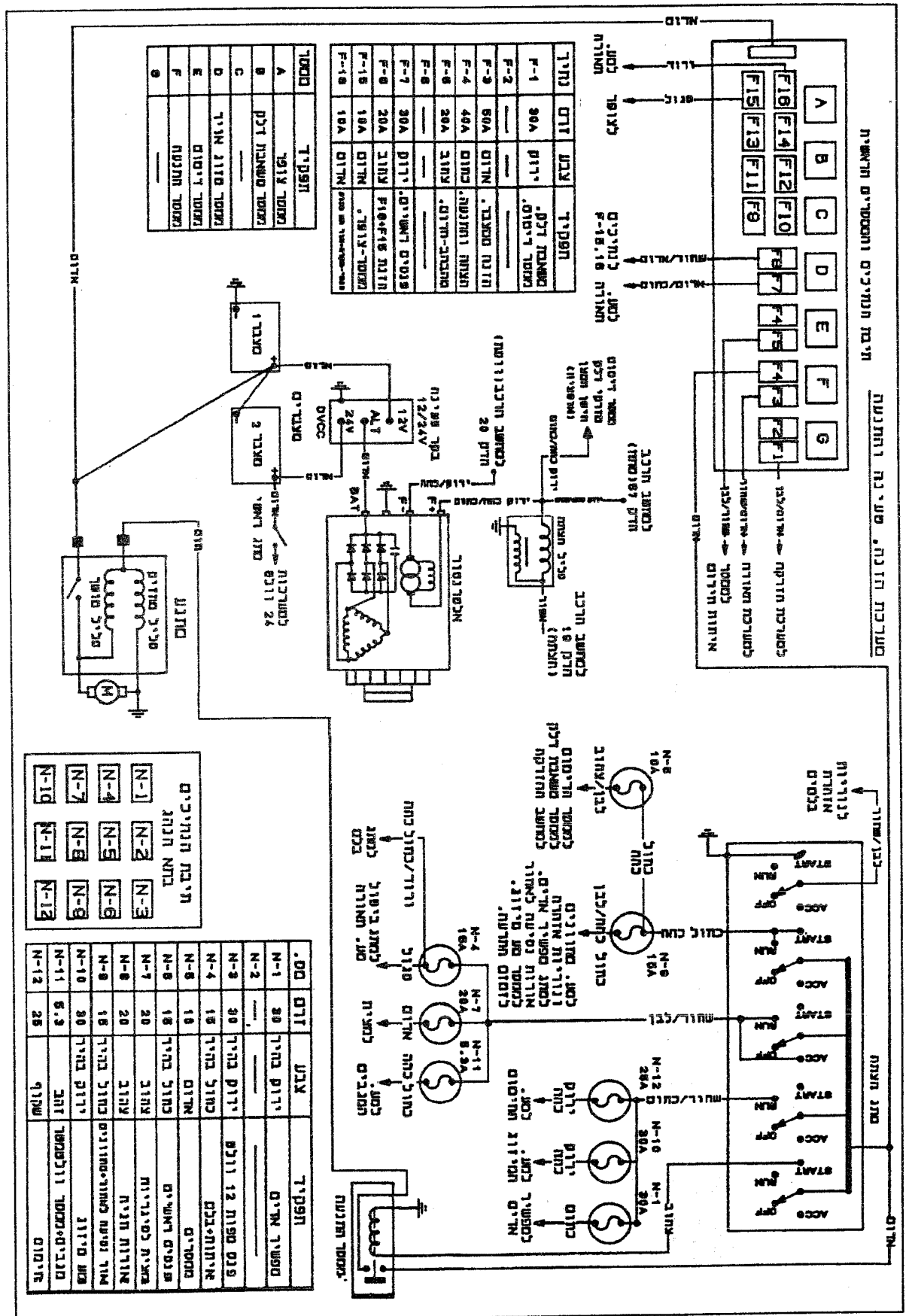
005



תרשים חיווט לג'יפ מפקדים סופה 1994: **מערכות נוספות**

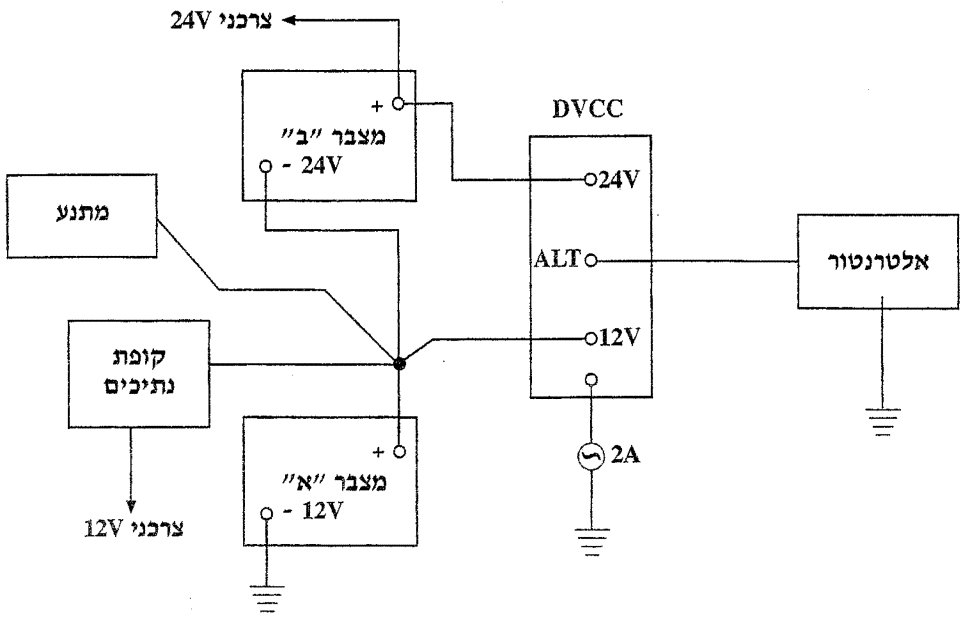
006


מערכת ניהול מנוע
בעזרת מחשב
P.C.M
מחשב
מערכת ההזרקה
DIAG DATA1
DIAG DATA2
GND
B+
TPS
MAP
CPS
SYNC
מצערת
מצבר 1
מצבר 2
מסנן הצתה
מסנן אוויר
מסנן דלק
מסנן שמן
מסנן מים

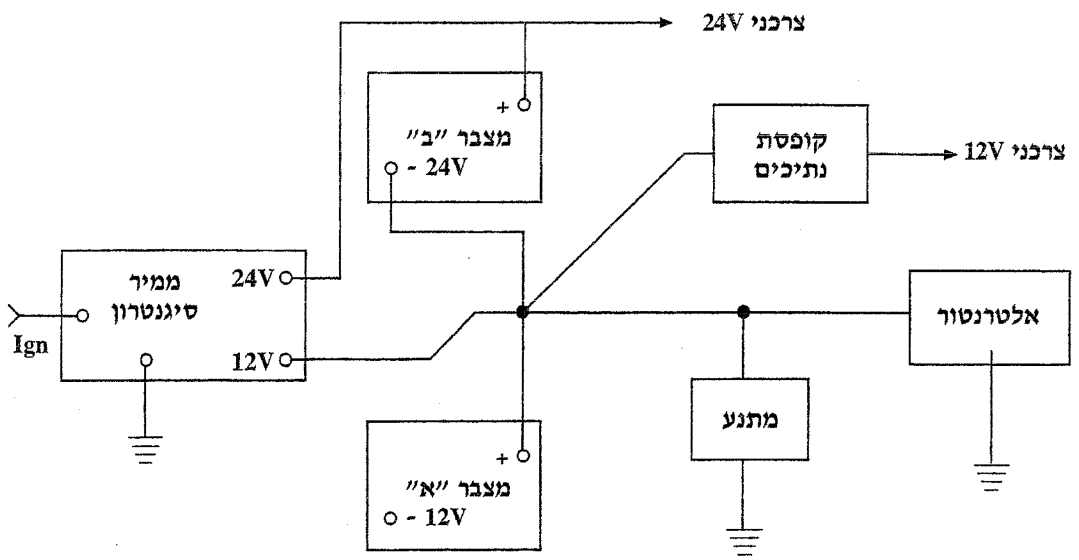


תרשים חיווט לגיפ מפקדים סופה 1994: **מערכת הזנה, טעינה והתנעה** 008

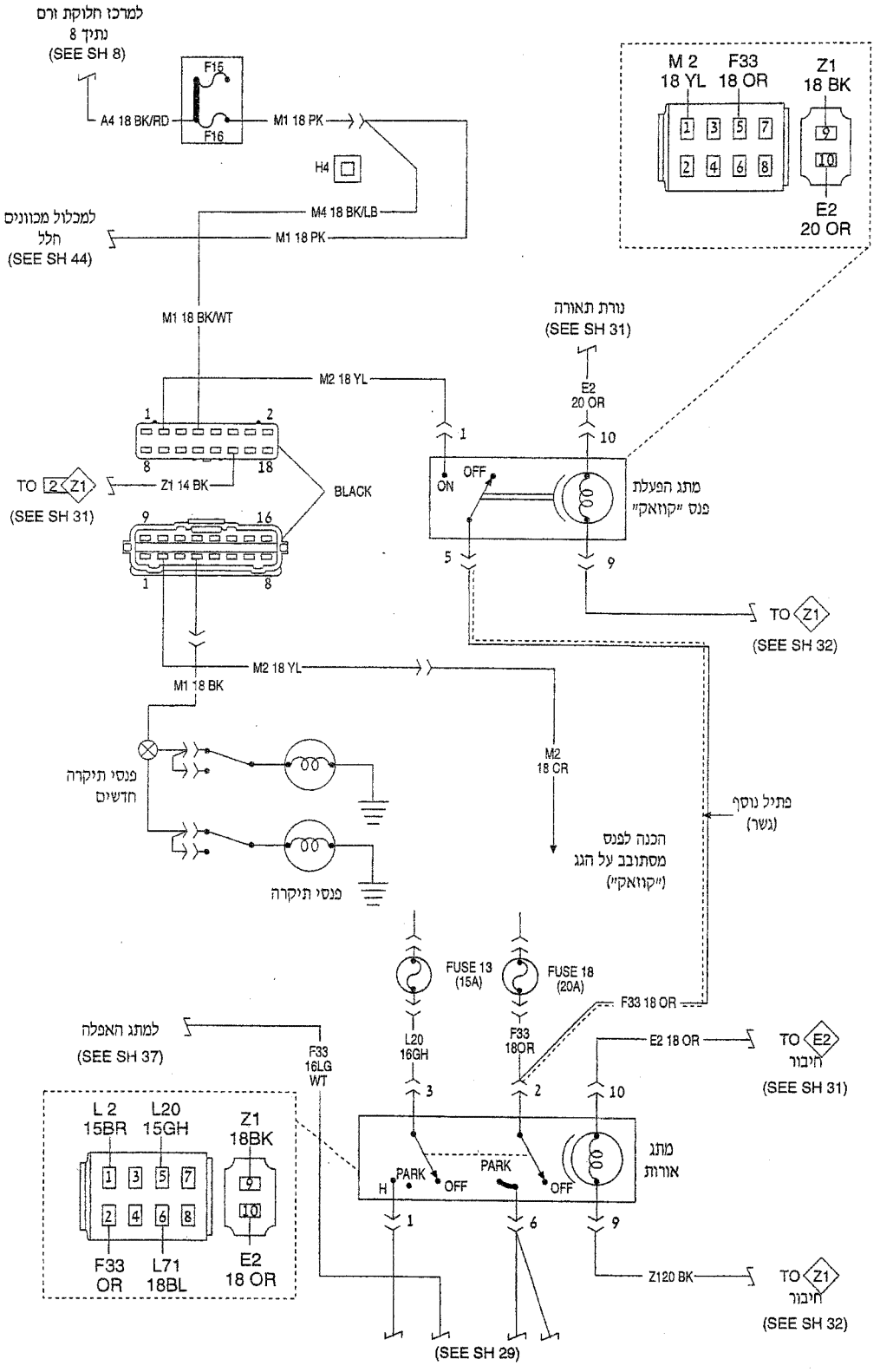
סכמת חשמל - חיבור בקר טעינה DVCC



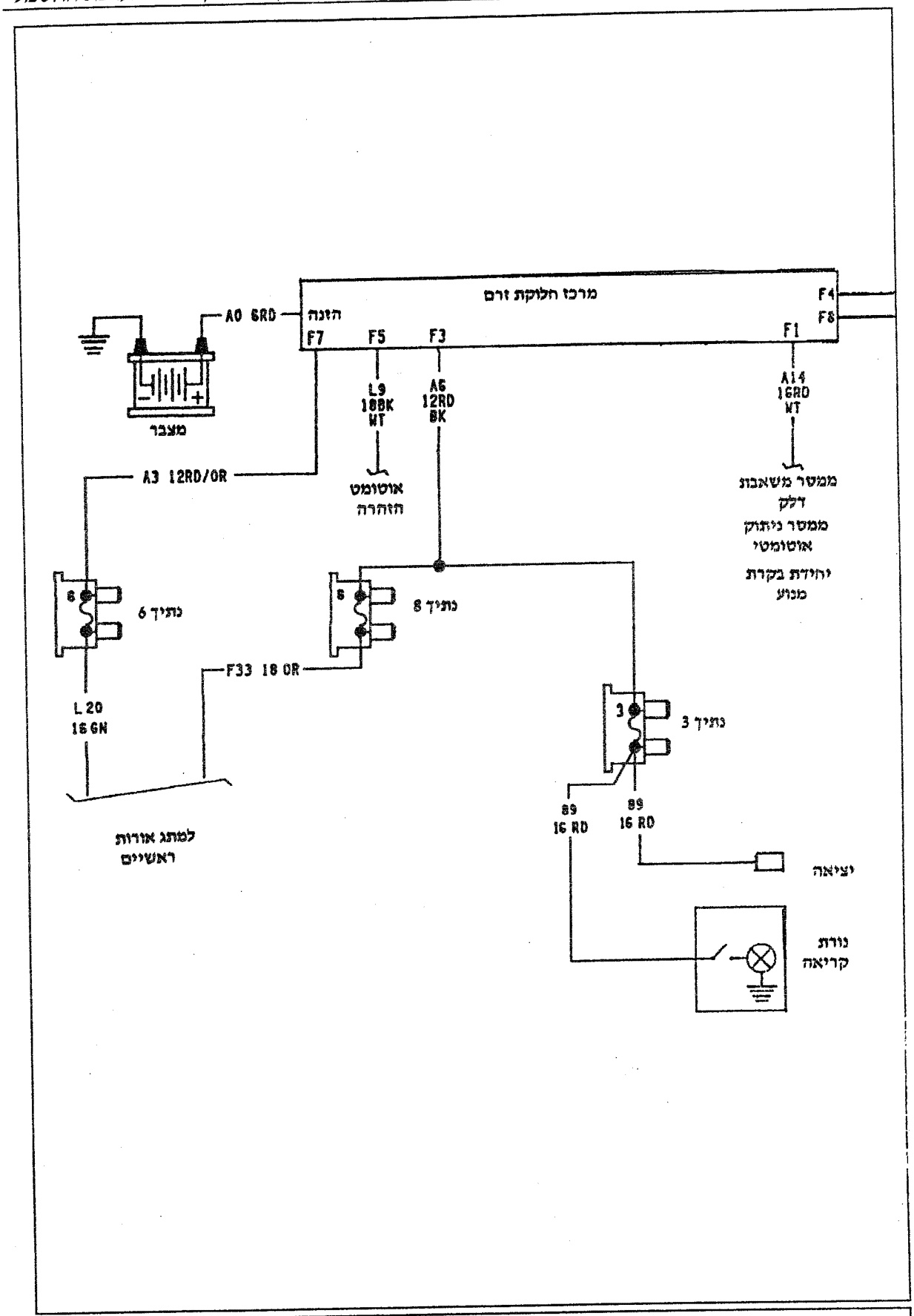
סכמת חשמל - חיבור ממיר מתח סיגנטרון



תרשים חיווט לג'יפ סופה: **סכימת חשמל חיבורי DVCC וסיגנטרון**	009

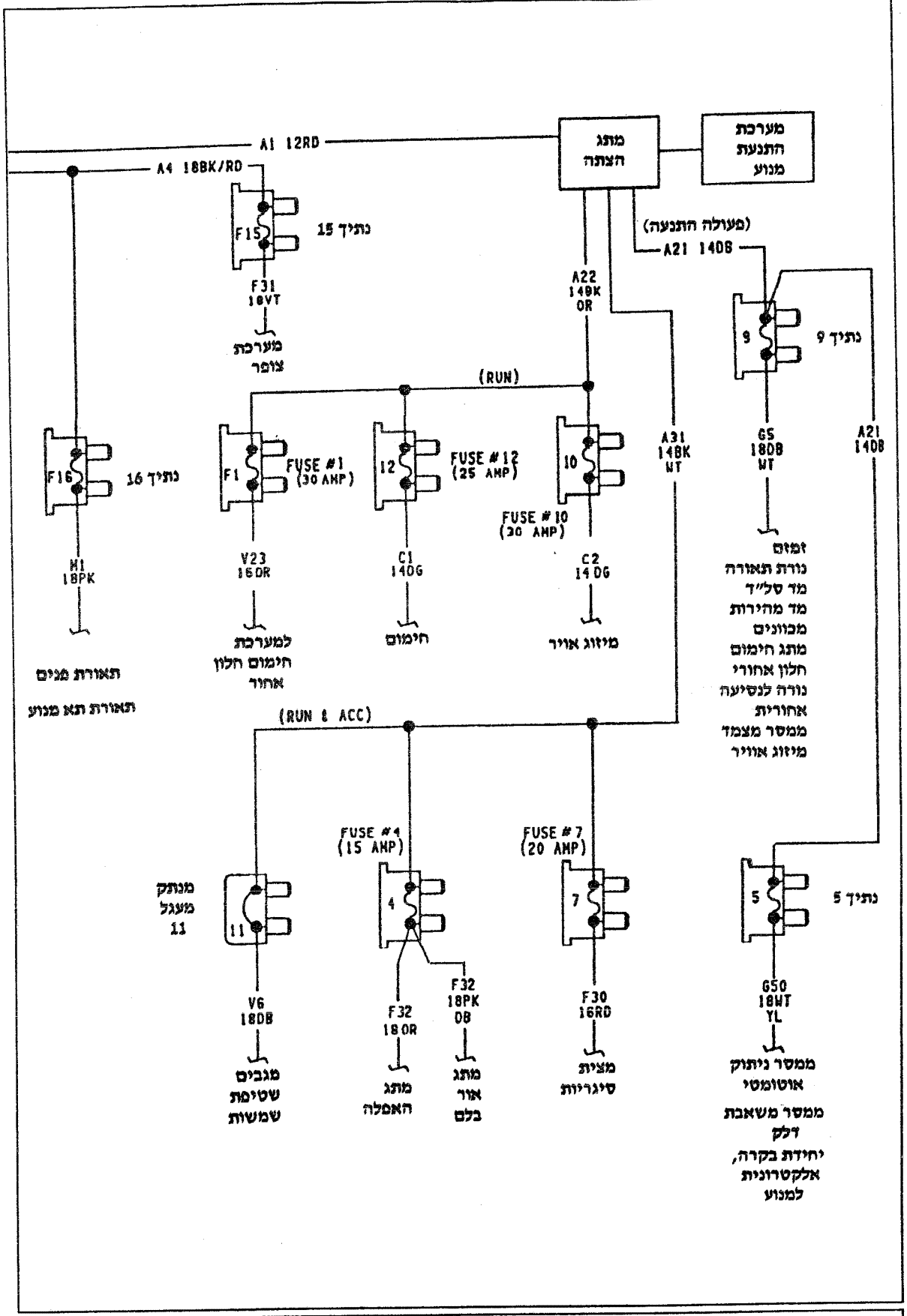


תרשים חיווט לג'יפ סופה: **מערכת תאורת פנים לאחר שינוי להזנת קוז'אק**	010



תרשים חיווט לג'יפ מפקדים סופה 1994: **חיבורי נתיכים**

SH 1



תרשים חיווט לג'יפ מפקדים סופה 1994: **חיבורי נתיכים** SH 2

ט. התקנת ממיר מתח סיגנטרון

1) **כללי:** הוראה זו מפרטת את שיטת התקנת ממיר מתח סיגנטרון (מק"ט 0616-52302) בתא הנוסעים של ג'יפ סופה במקום ממיר מתח סיגנטרון או בקר טעינה DVCC שהותקנו בתא המנוע.

2) **הוראות בטיחות:**

א) דומם מנוע.

ב) בלום את הרכב באמצעות בלם חניה וסדי עצירה.

ג) נתק כבל שלילי ממצבר 12 וולט.

ד) נתק כבל 24 וולט מהמצברים.

3) **פרוק ממיר מתח / DVCC מתא המנוע:**

א) כאשר מותקן בקר טעינה DVCC בתא המנוע:

* פרק כבל מאלטרנטור לבקר.
* פרק כבל 12 וולט לבקר.
* פרק כבל 24 וולט לבקר.
* פרק את הבקר עם התמך שלו מהכנף.

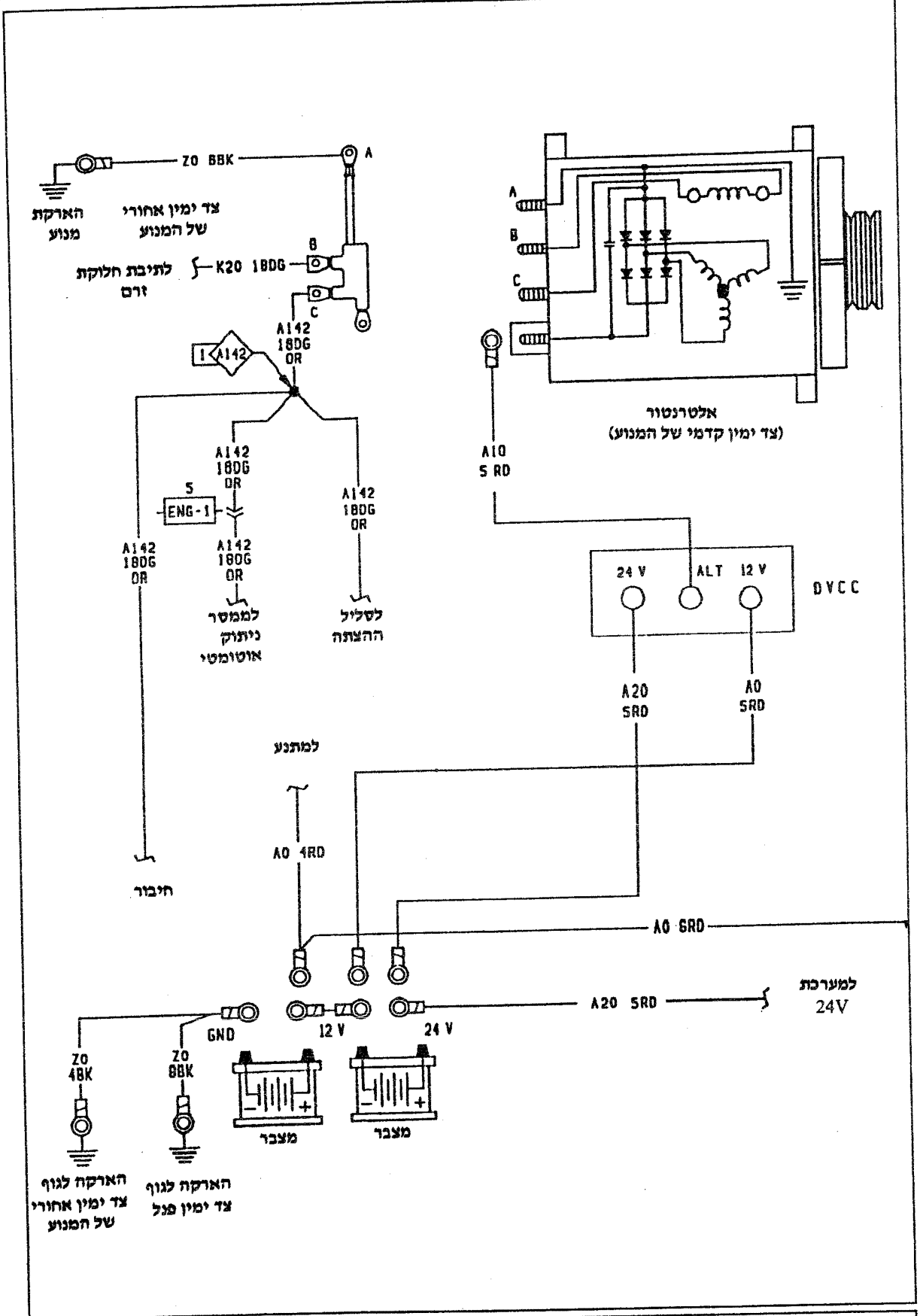
ב) כאשר מותקן ממיר מתח בתא המנוע:

* פרק כבל מאלטרנטור לממיר.
* פרק כבל 12 וולט לממיר.
* פרק כבל 24 וולט לממיר.
* פרק כבל הארקה לממיר.
* נתק את מחבר IGN.
* פרק את הממיר מהכנף.

4) **הכנות להתקנות הממיר בתא הנוסעים:**

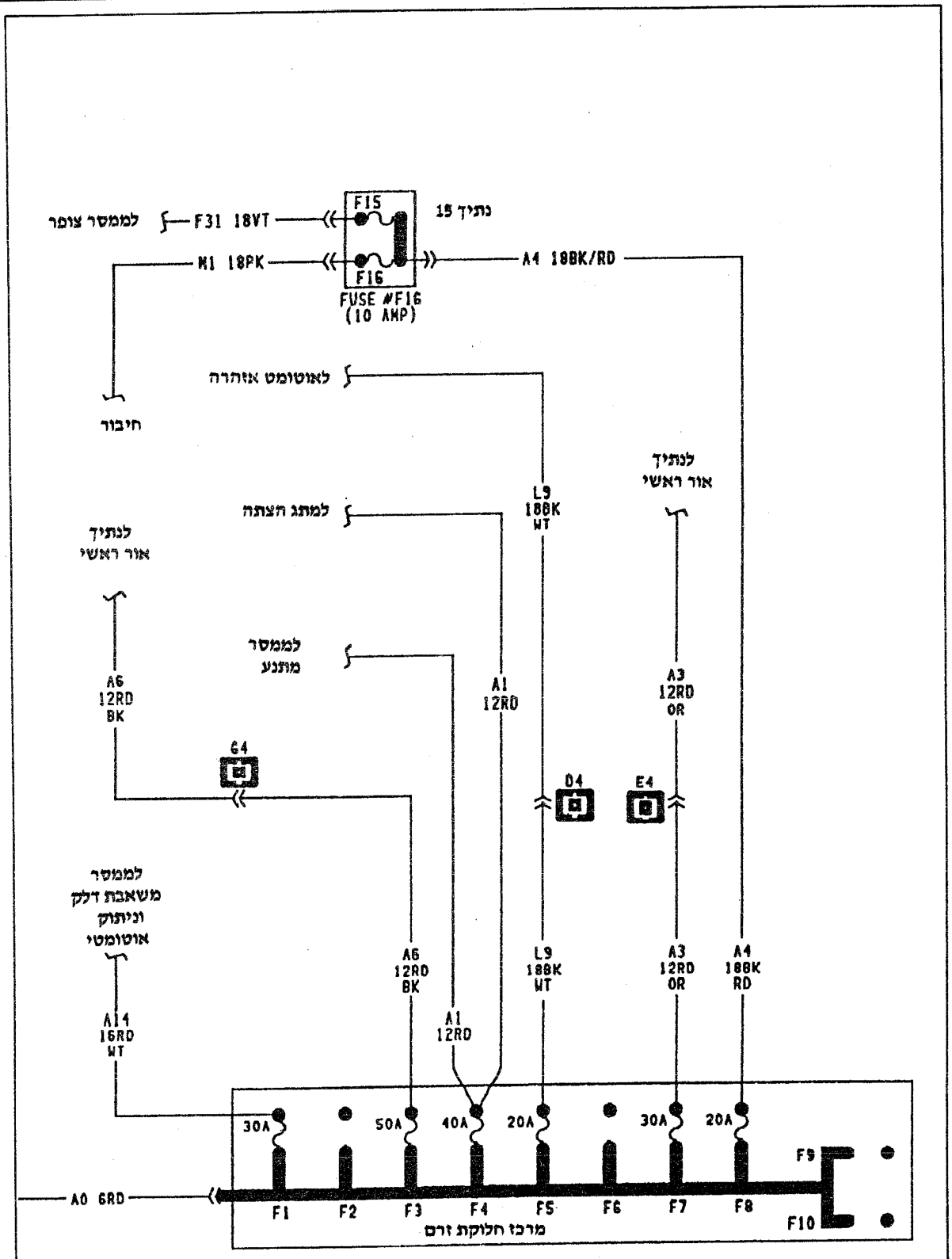
א) קדח קדחים ע"פ הציורים 16-19, ע"פ הפירוט הבא:

* 8 קדחים 7 מ"מ בדפנות בית גלגל אחורי ימני עבור הברגים המחברים את ממיר המתח והמגן לממיר המתח.
* 3 קדחים 6 מ"מ (2 בתא הנהג ו-1 בכנף ימין בתא המנוע) עבור תפסים ננעצים לתפיסת רתמת ההזנה לממיר המתח.
* קדח 8 מ"מ בדופן בית גלגל עבור בורג הארקה.
* קדח 26 מ"מ בצד הימני התחתון של קיר האש עבור גרומט למעבר רתמת ההזנה לממיר המתח.
* 2 קדחים 32 מ"מ בדפנות בית גלגל אחורי ימני עבור גרומט למעבר רתמת ההזנה לממיר מתח דרך בית הגלגל.



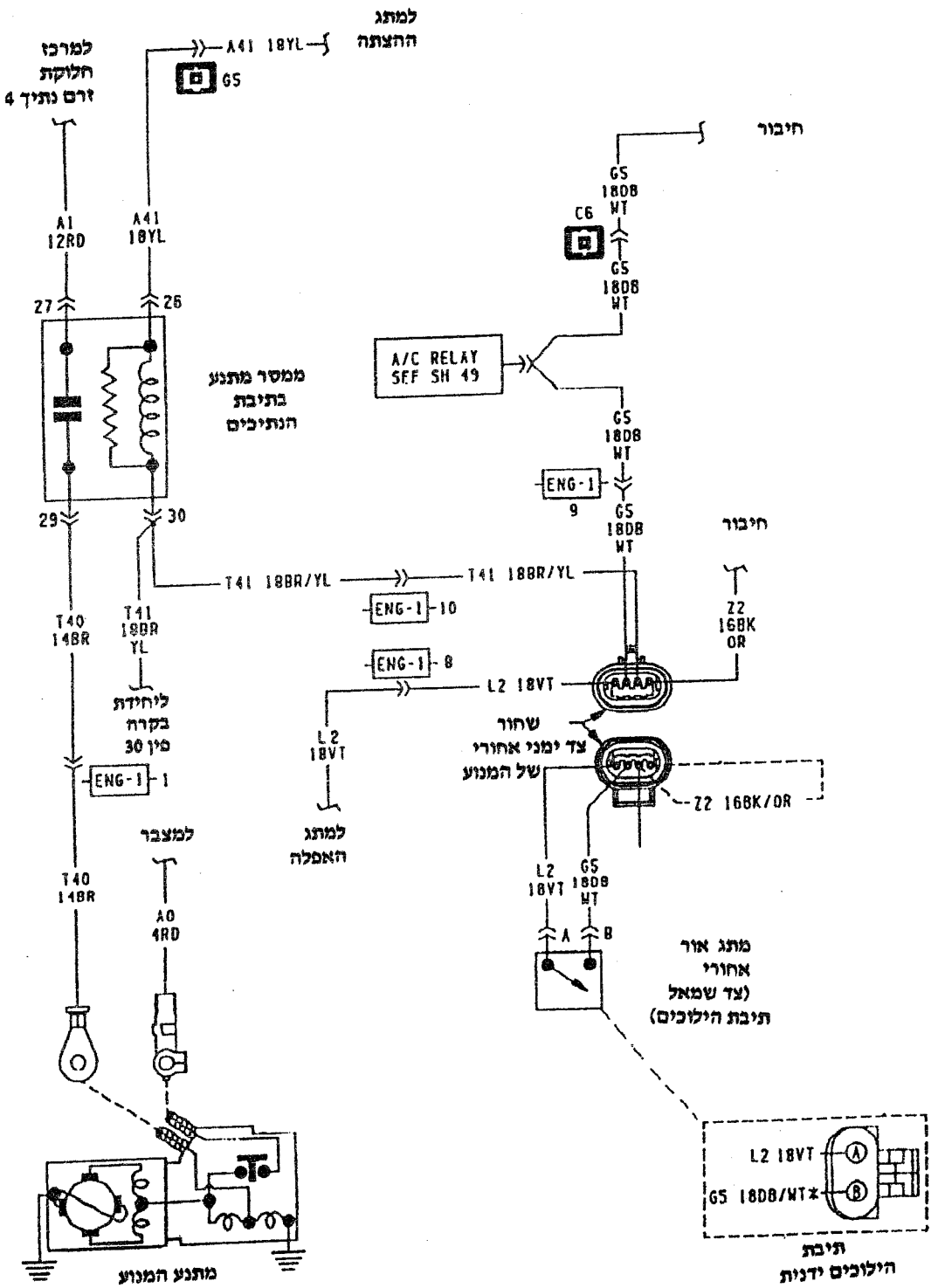
תרשים חיווט לג'יפ מפקדים סופה 1994: **מערכת טעינה**

SH5



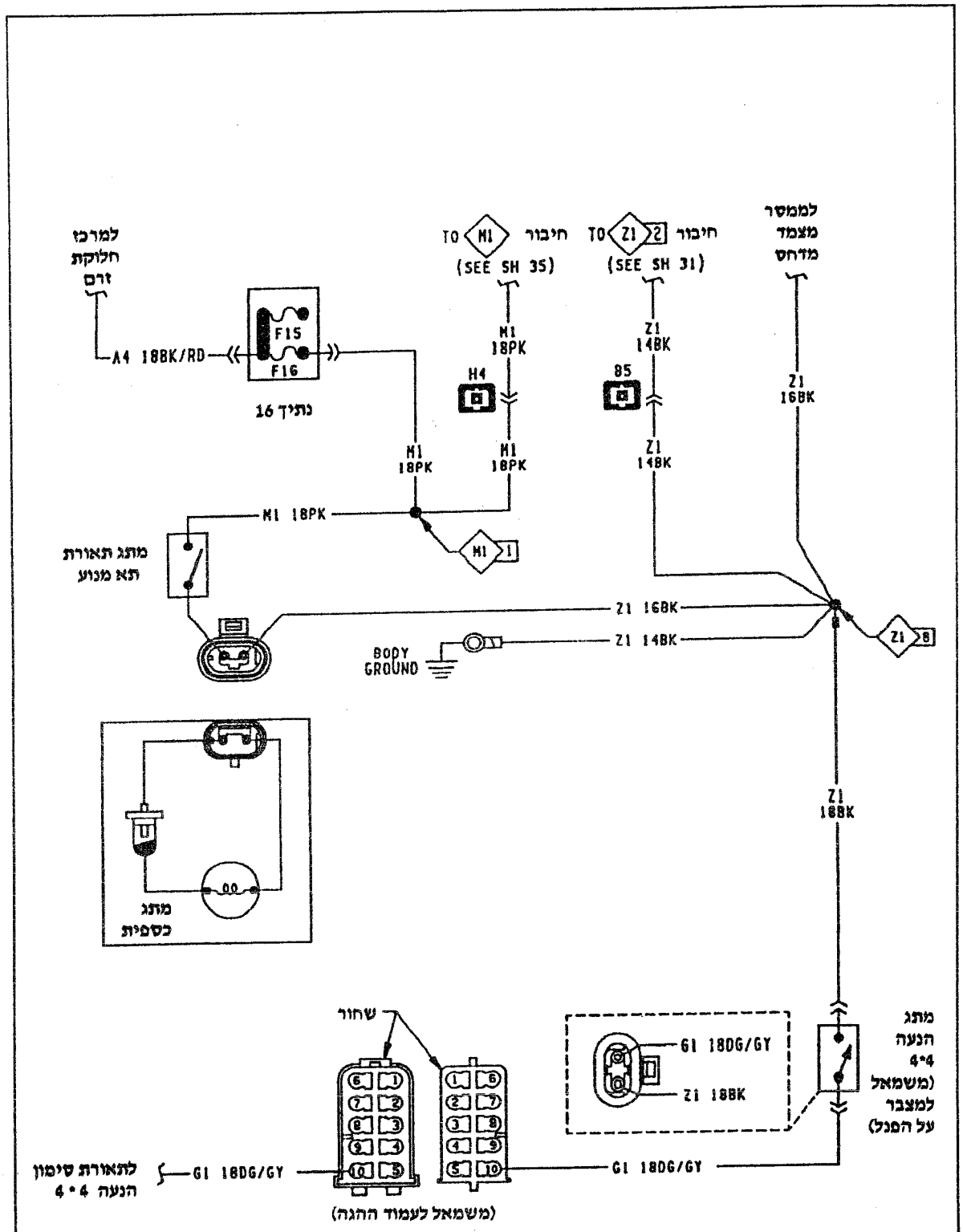
תרשים חיווט לג'יפ מפקדים סופה 1994: **מערכת טעינה**

SH 6



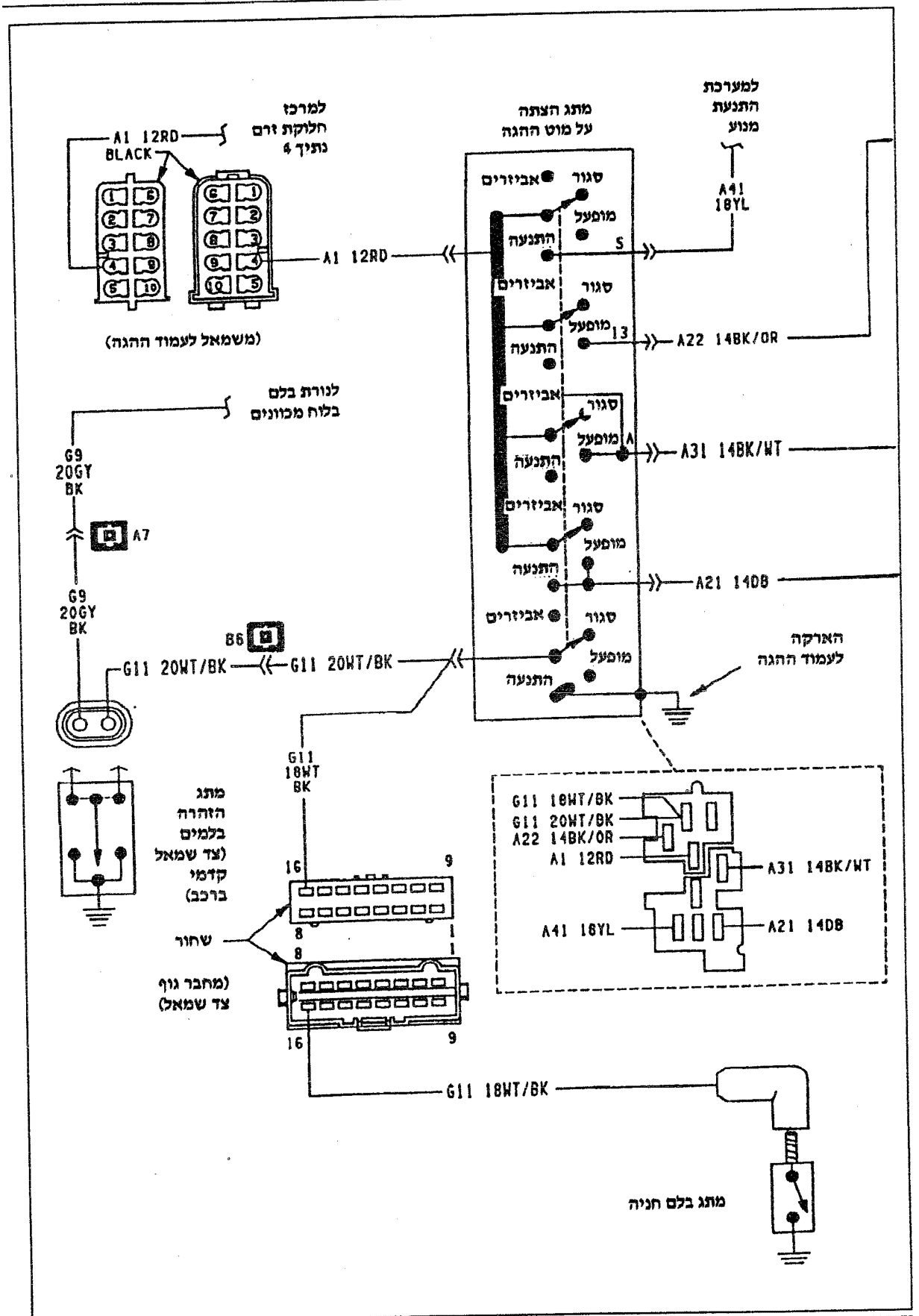
תרשים חיווט לג'יפ מפקדים סופה 1994: **מערכת התנעה**

SH 7



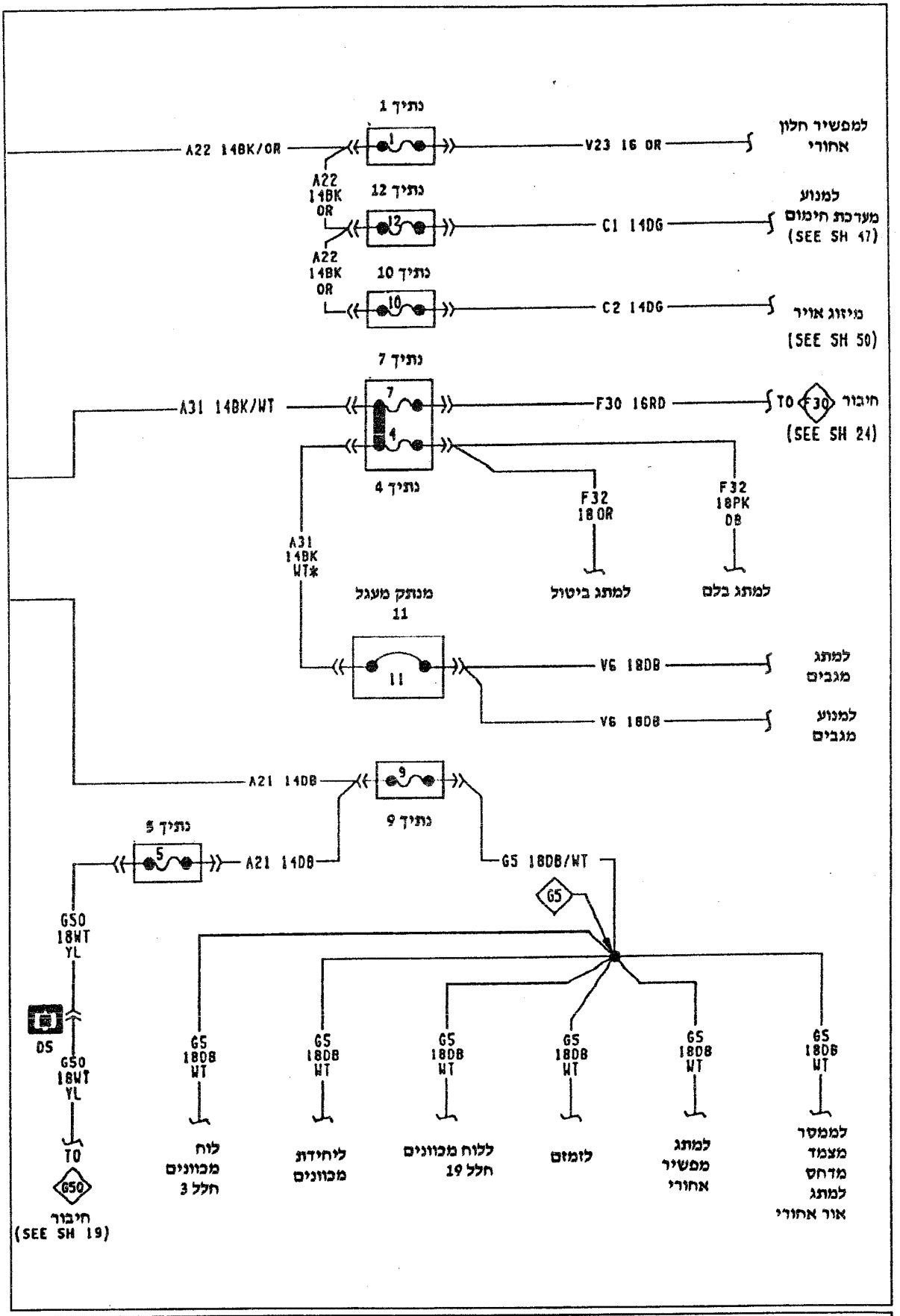
תרשים חיווט לג'יפ מפקדים סופה 1994: **מתג הנעה 4x4 ופנס תא מנוע**

SH 8



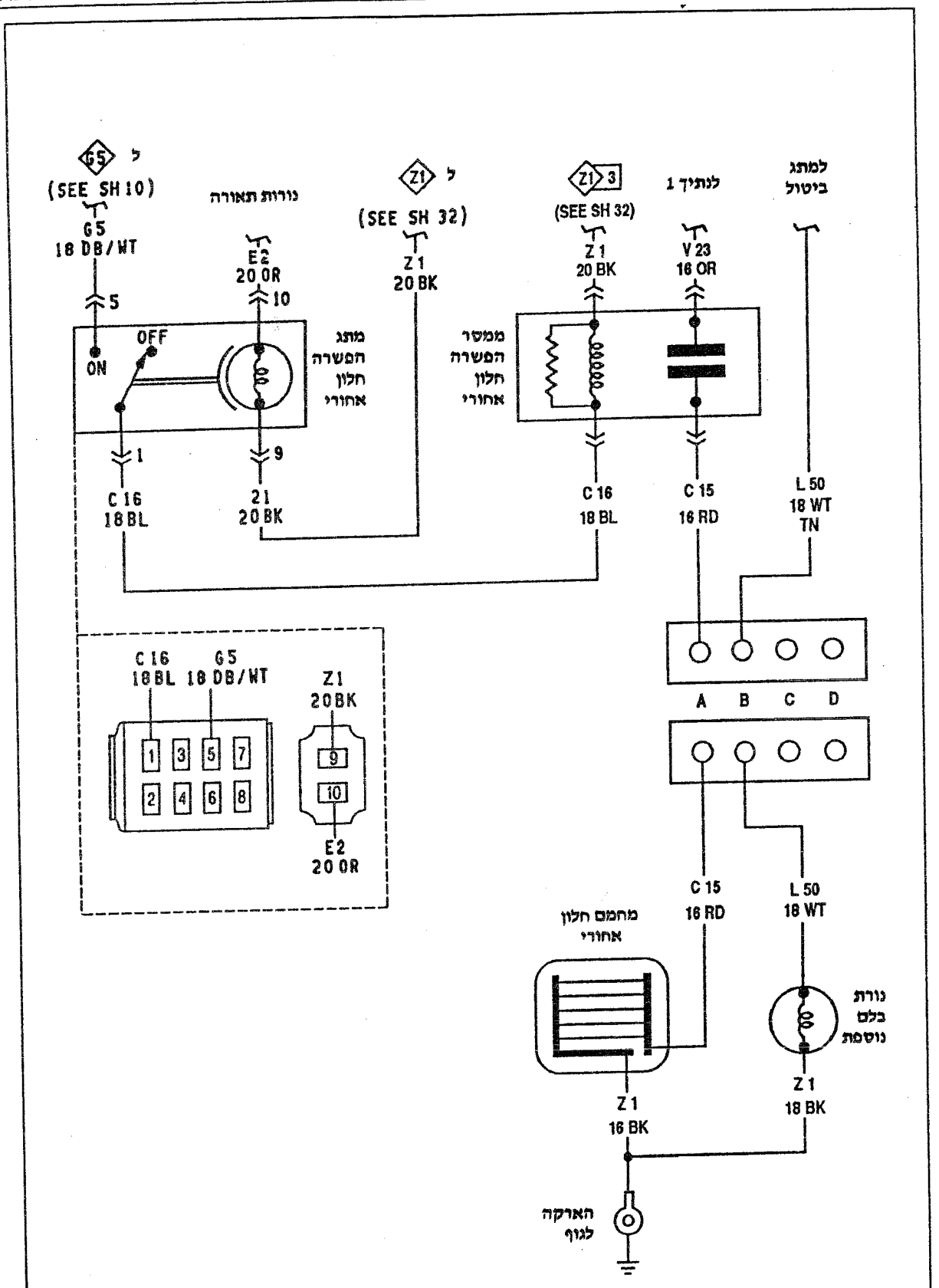
תרשים חיווט לג'יפ מפקדים סופה 1994: **מתג הצתה**

SH 9

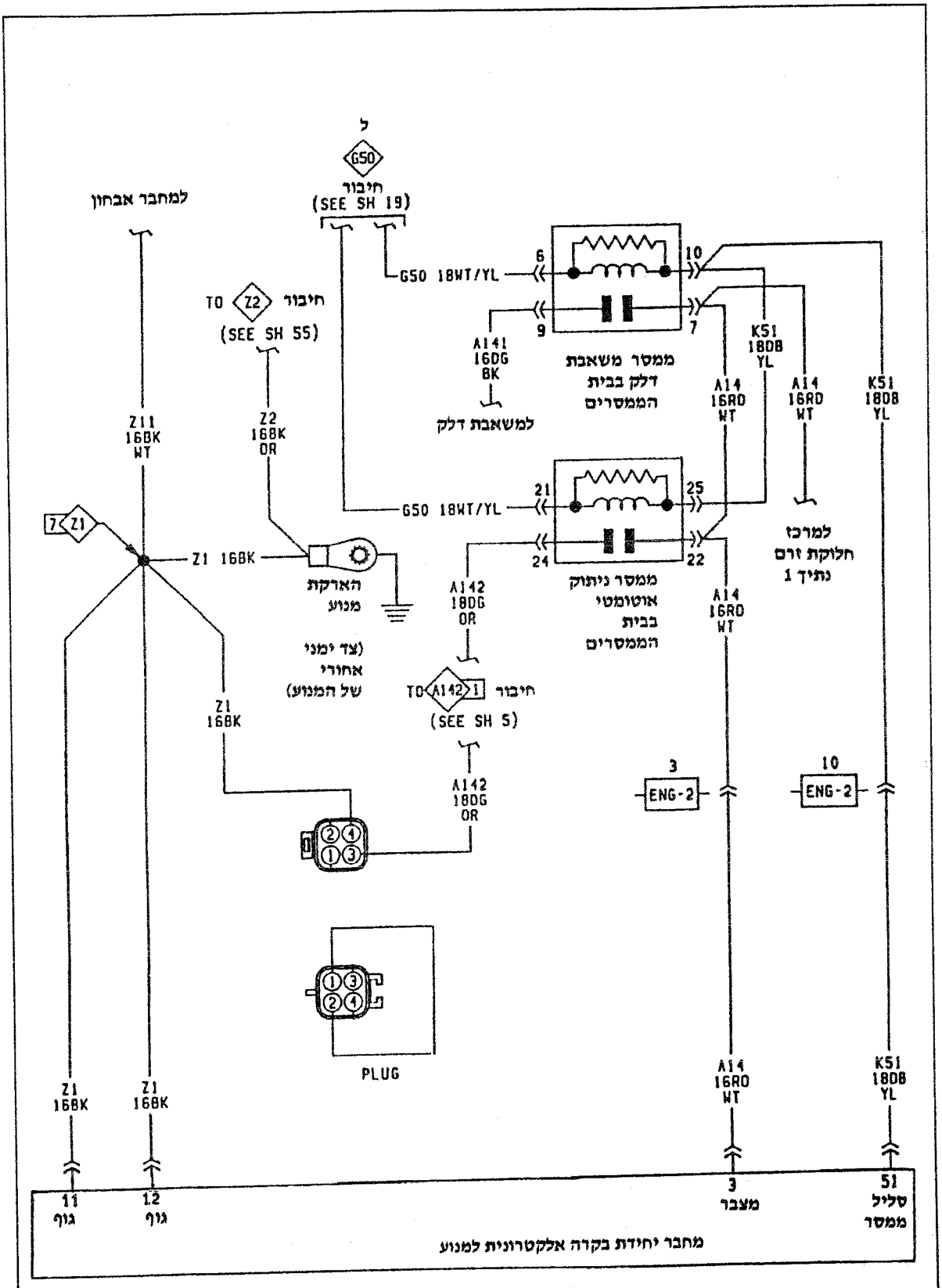


תרשים חיווט לג'יפ מפקדים סופה 1994: **מתג הצתה**

SH10

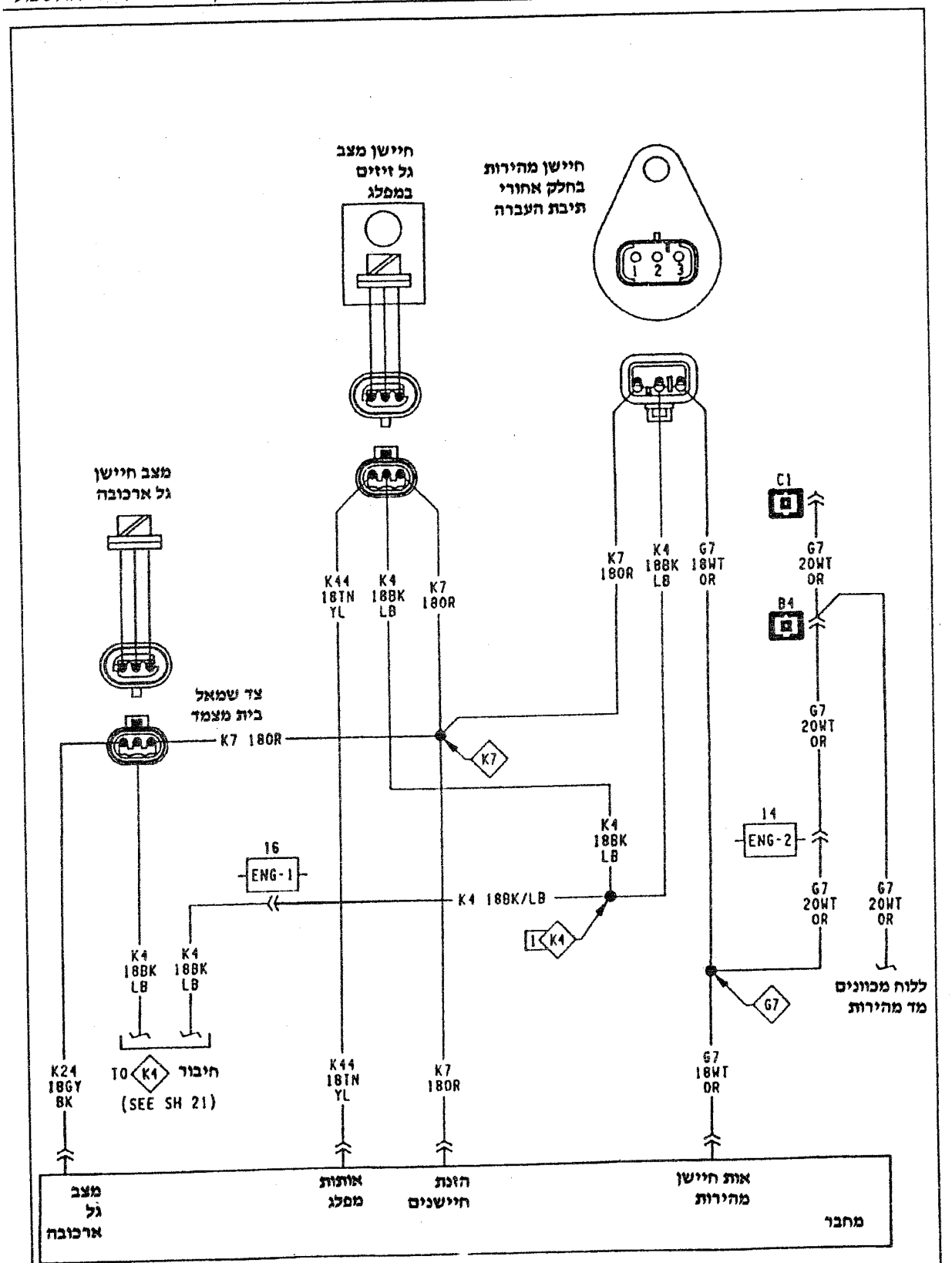


תרשים חיווט לג'יפ מפקדים סופה 1994: **פנס בלימה נוסף ומפשיר אדים שמשה אחורית** SH 11



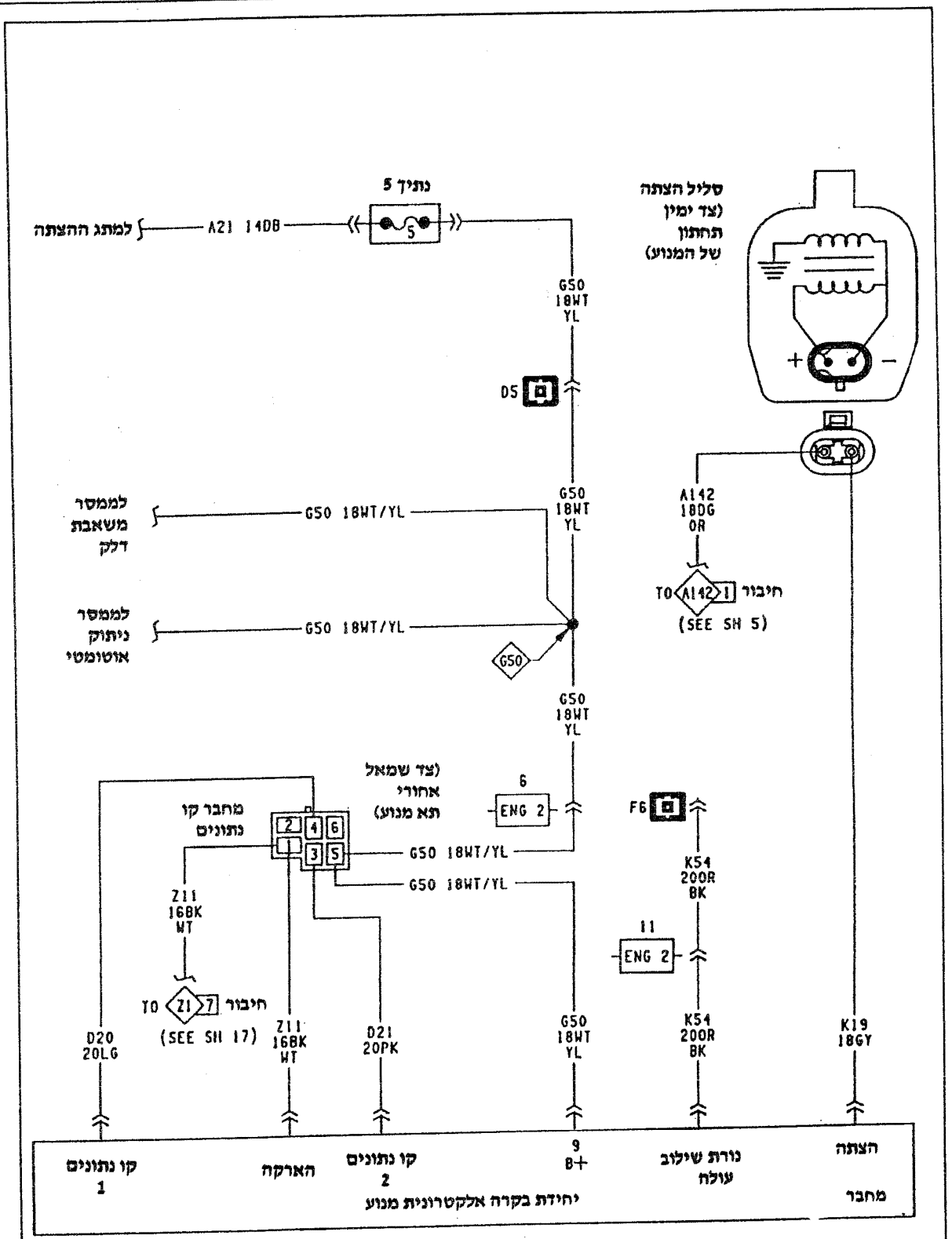
תרשים חיווט לג'יפ מפקדים סופה 1994: **מערכת הזרקת דלק רב נקודתית**

SH 17



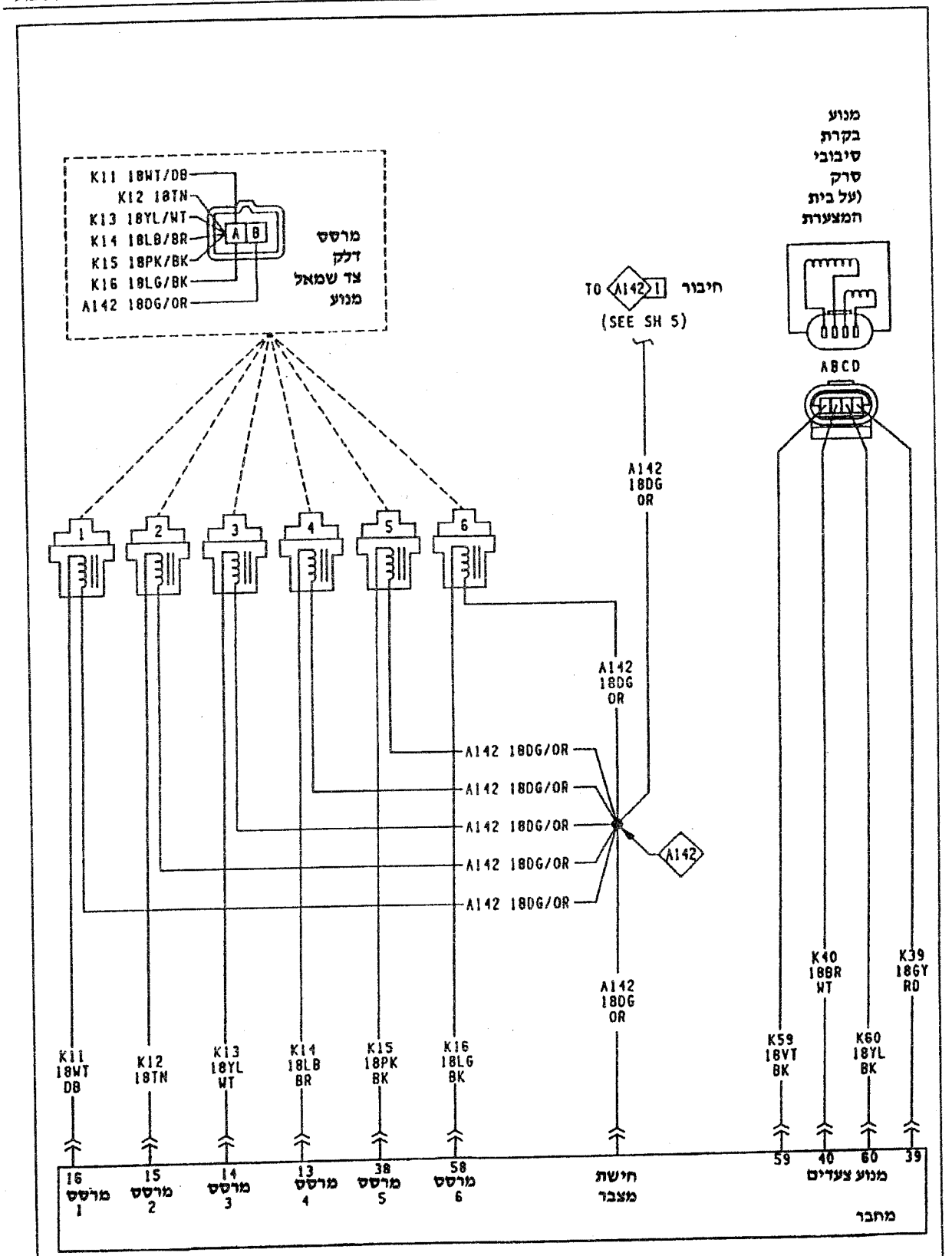
תרשים חיווט לג'יפ מפקדים סופה 1994: **מערכת הזרקת דלק רב נקודתית**

SH 18



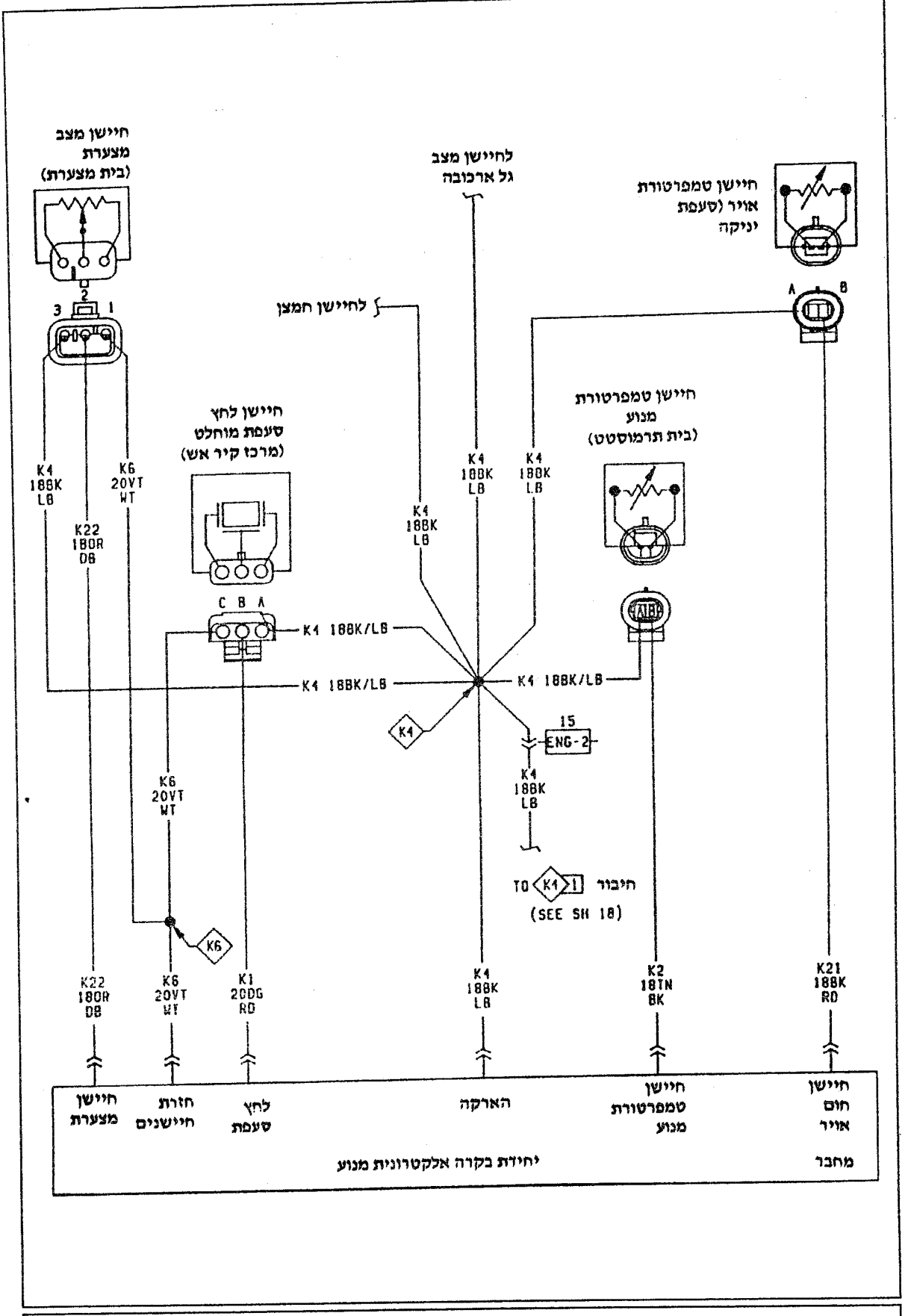
תרשים חיווט לג'יפ מפקדים סופה 1994: **מערכת הזרקת דלק רב נקודתית**

SH 19



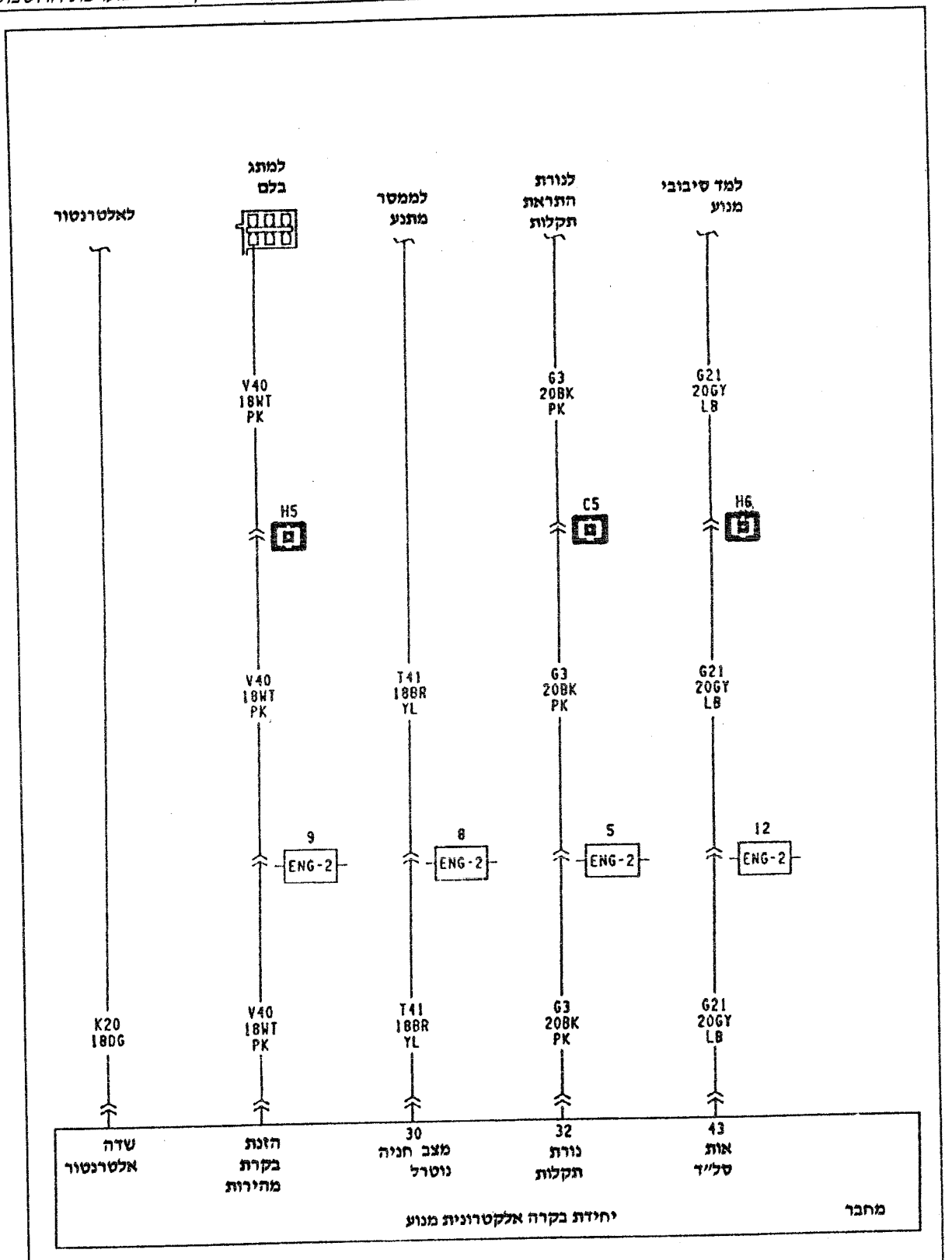
תרשים חיווט לג'יפ מפקדים סופה 1994: **מערכת הזרקת דלק רב נקודתית**

SH 20

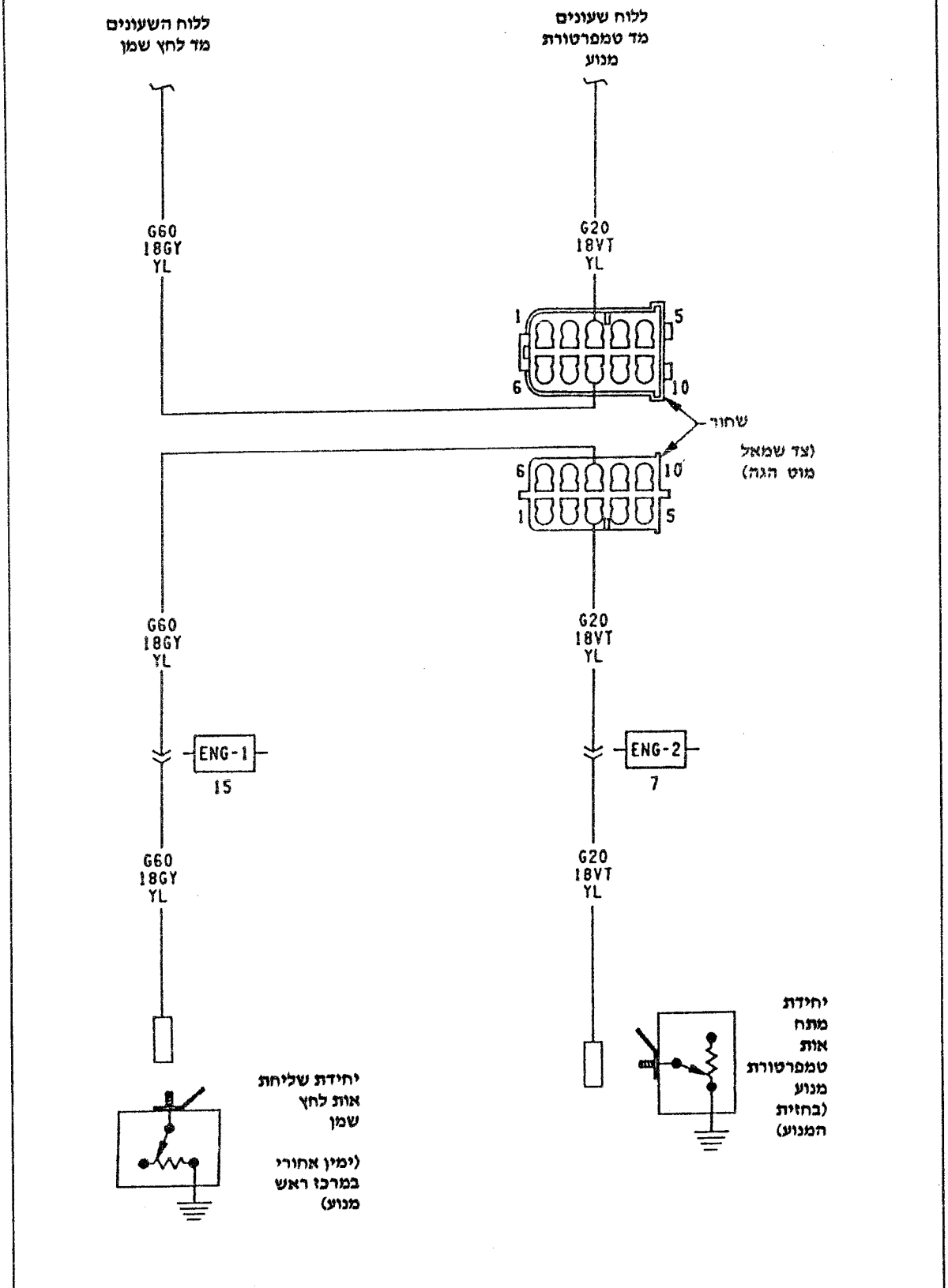


תרשים חיווט לג'יפ מפקדים סופה 1994: **מערכת הזרקת דלק רב נקודתית**

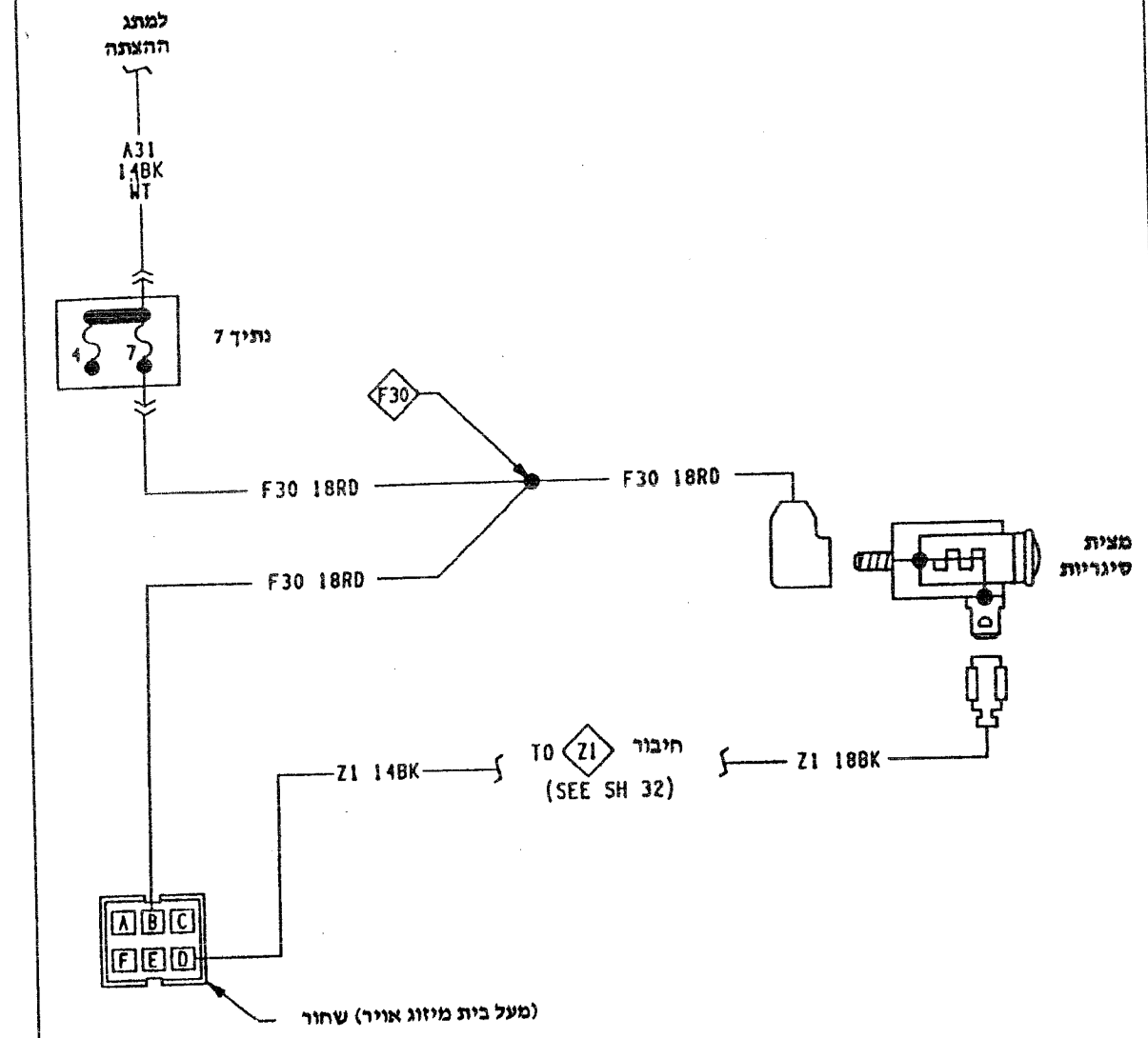
SH 21



תרשים חיווט לג'יפ מפקדים סופה 1994: **מערכת הזרקת דלק רב נקודתית** SH 22

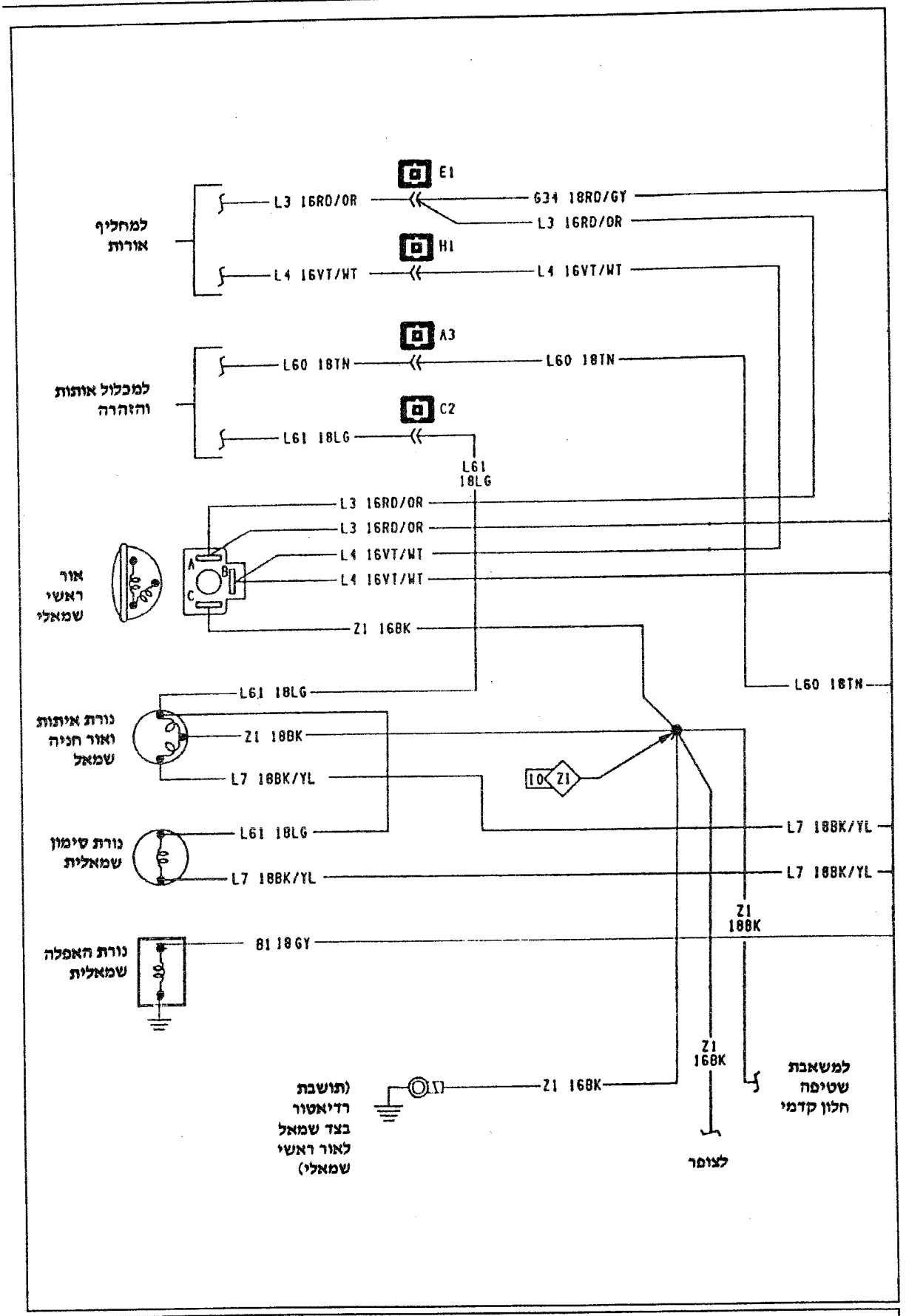


תרשים חיווט לג'יפ מפקדים סופה 1994: **מערכת חיישן טמפרטורת מי קירור ולחץ שמן** SH 23



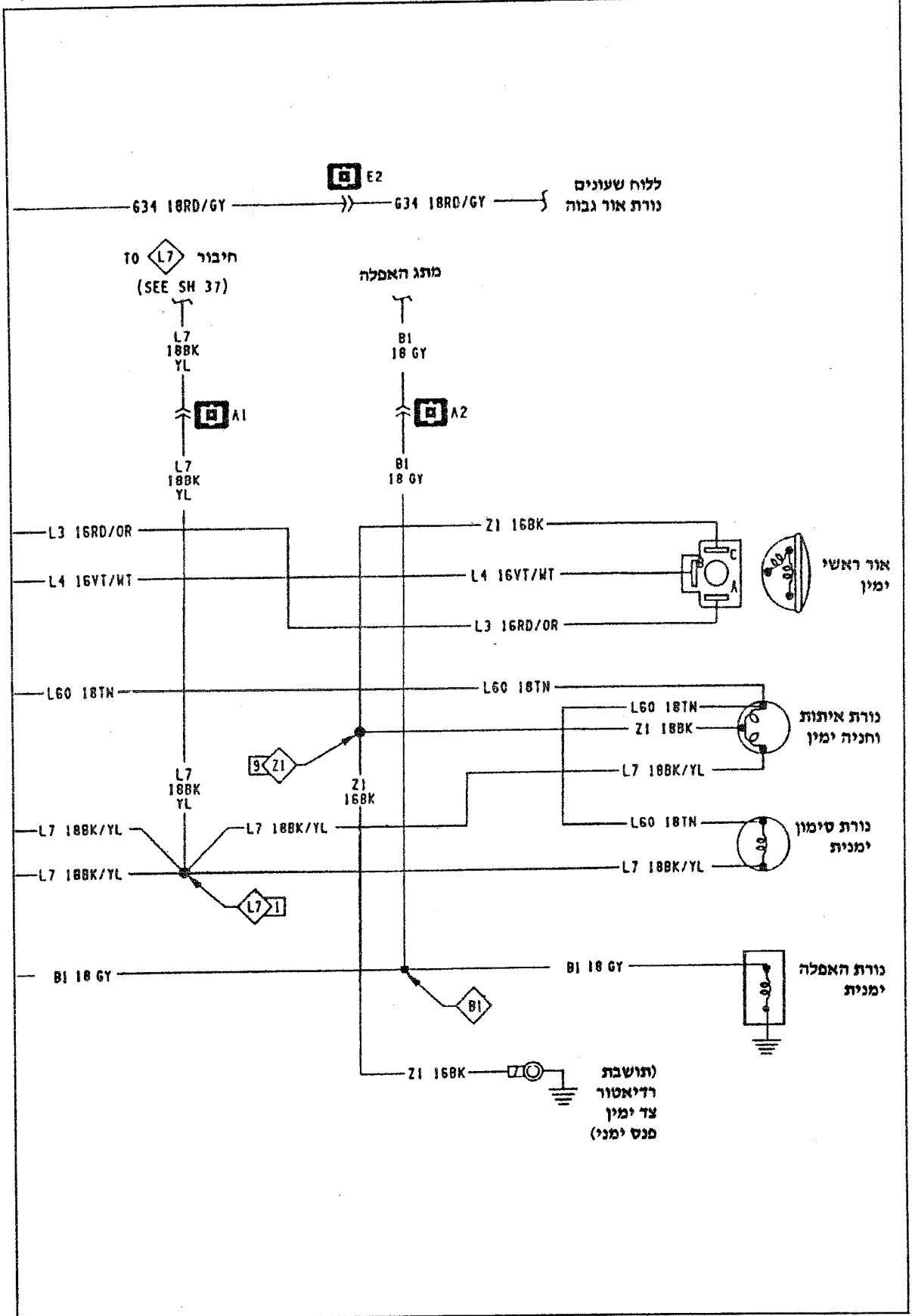
תרשים חיווט לג'יפ מפקדים סופה 1994: **מצית סיגריות**

SH 24



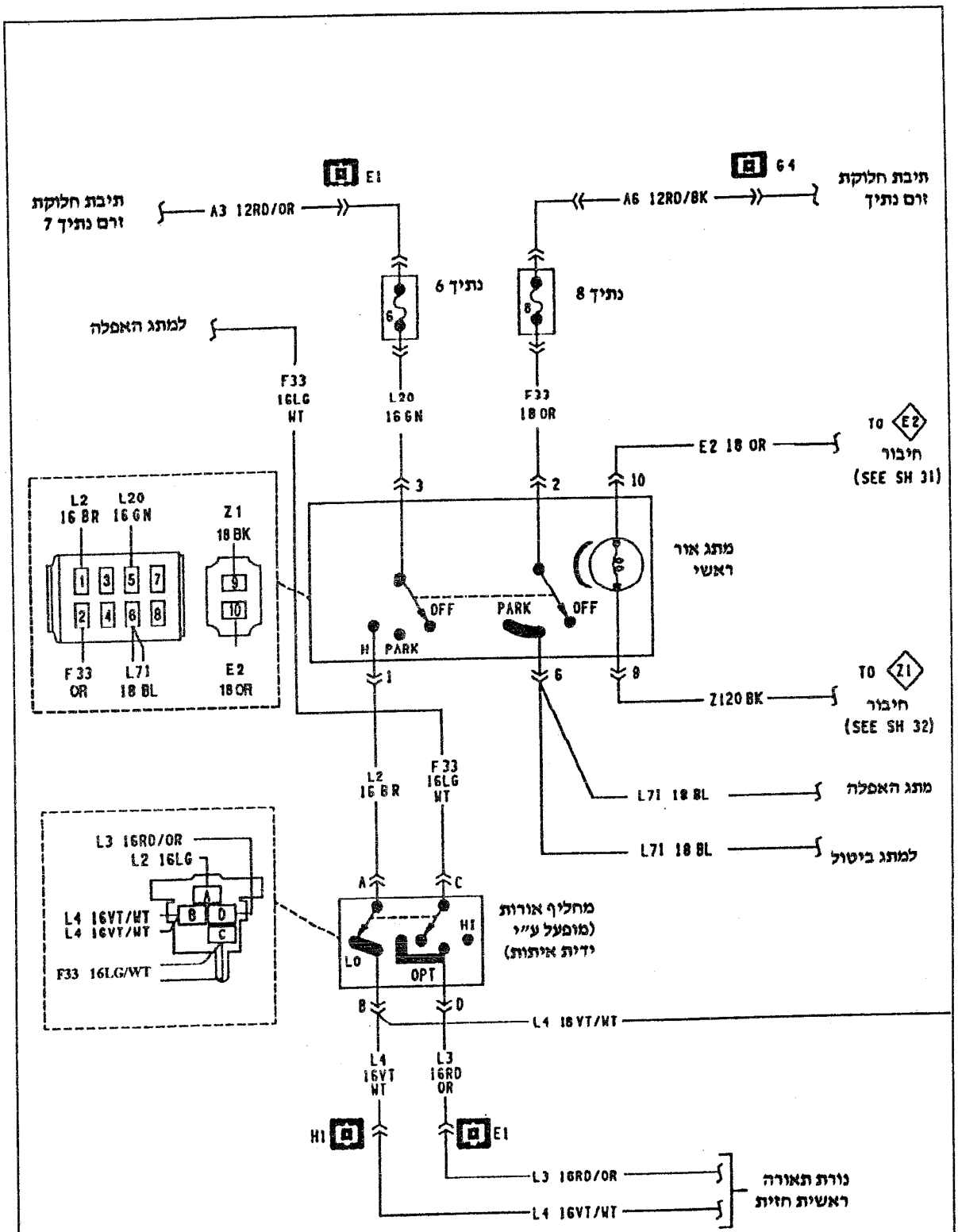
תרשים חיווט לג'יפ מפקדים סופה 1994: **תאורת חזית**

SH 25



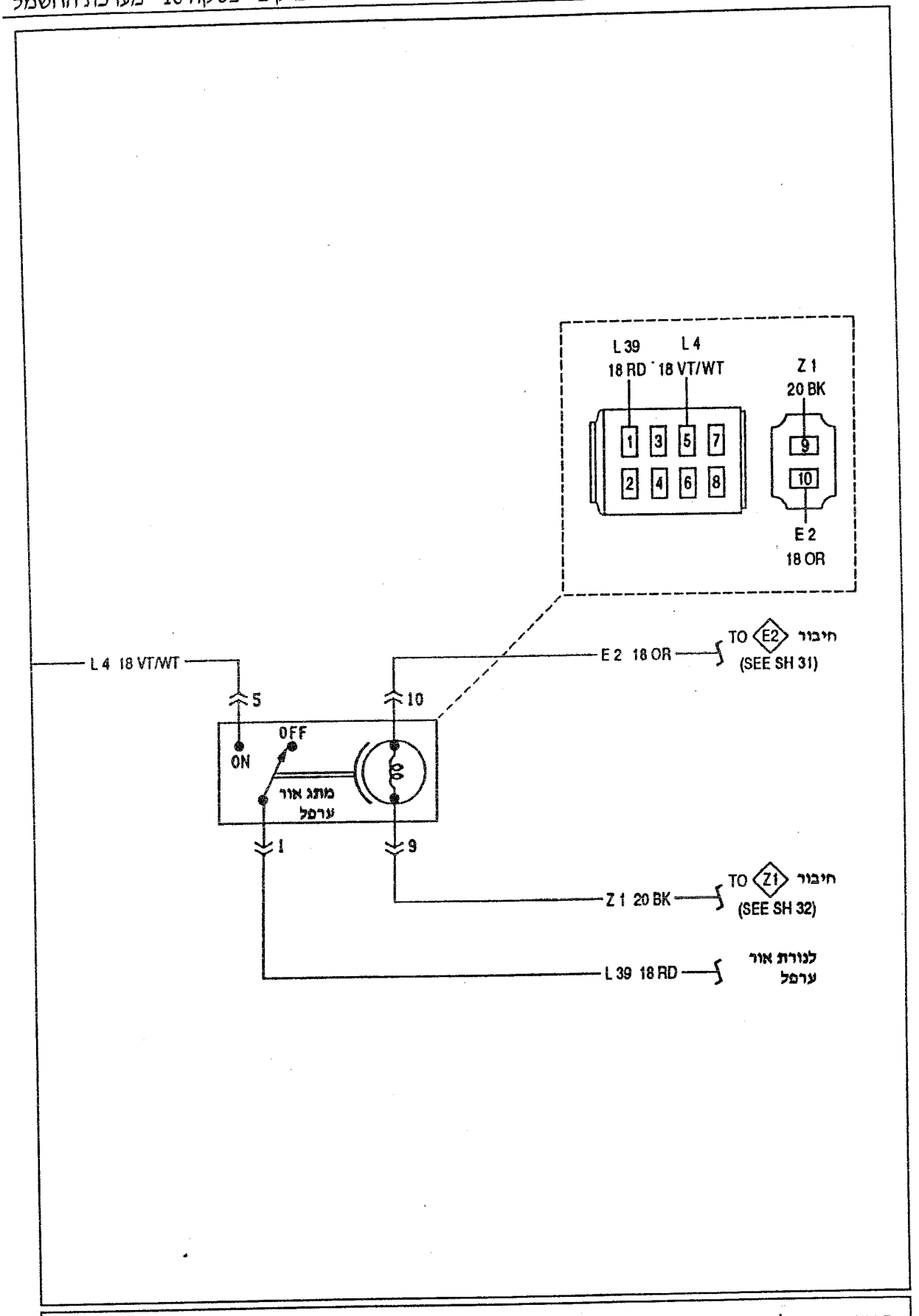
תרשים חיווט לג'יפ מפקדים סופה 1994: **תאורת חזית**

SH 26



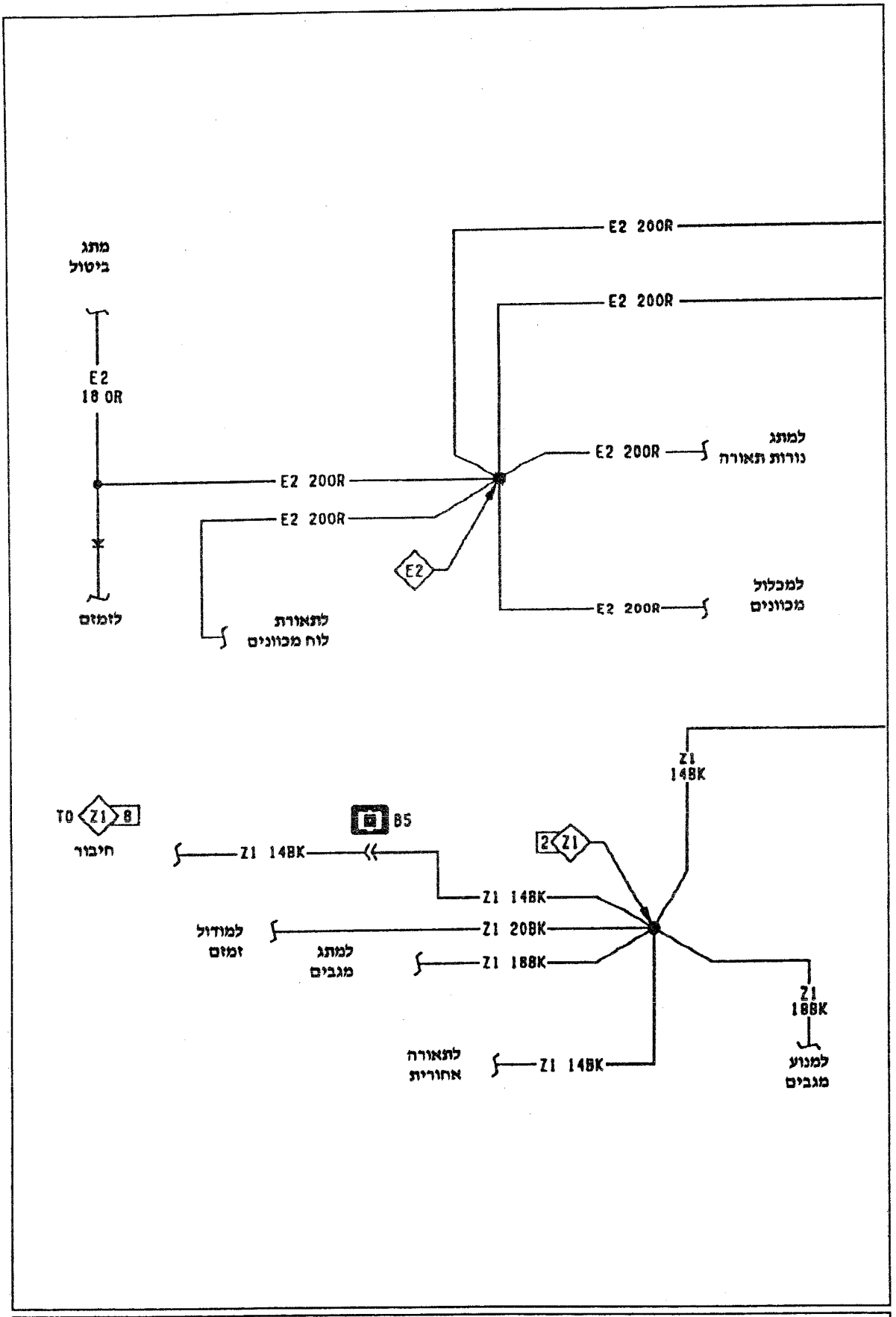
תרשים חיווט לג'יפ מפקדים סופה 1994: **מחליף אורות ומתג פנסים ראשיים**

SH 29



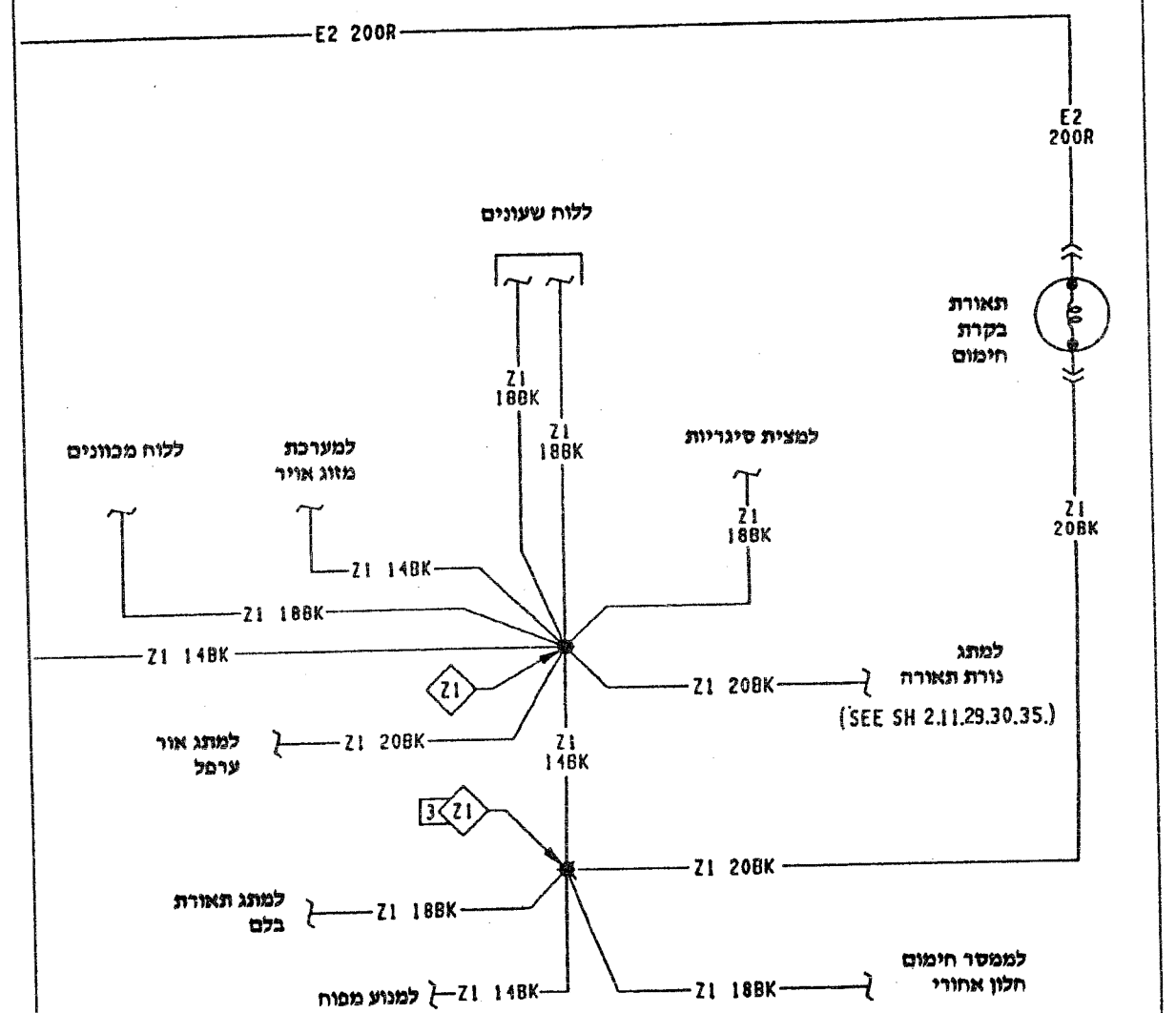
תרשים חיווט לג'יפ מפקדים סופה 1994: **מתג אור ערפל**

SH 30



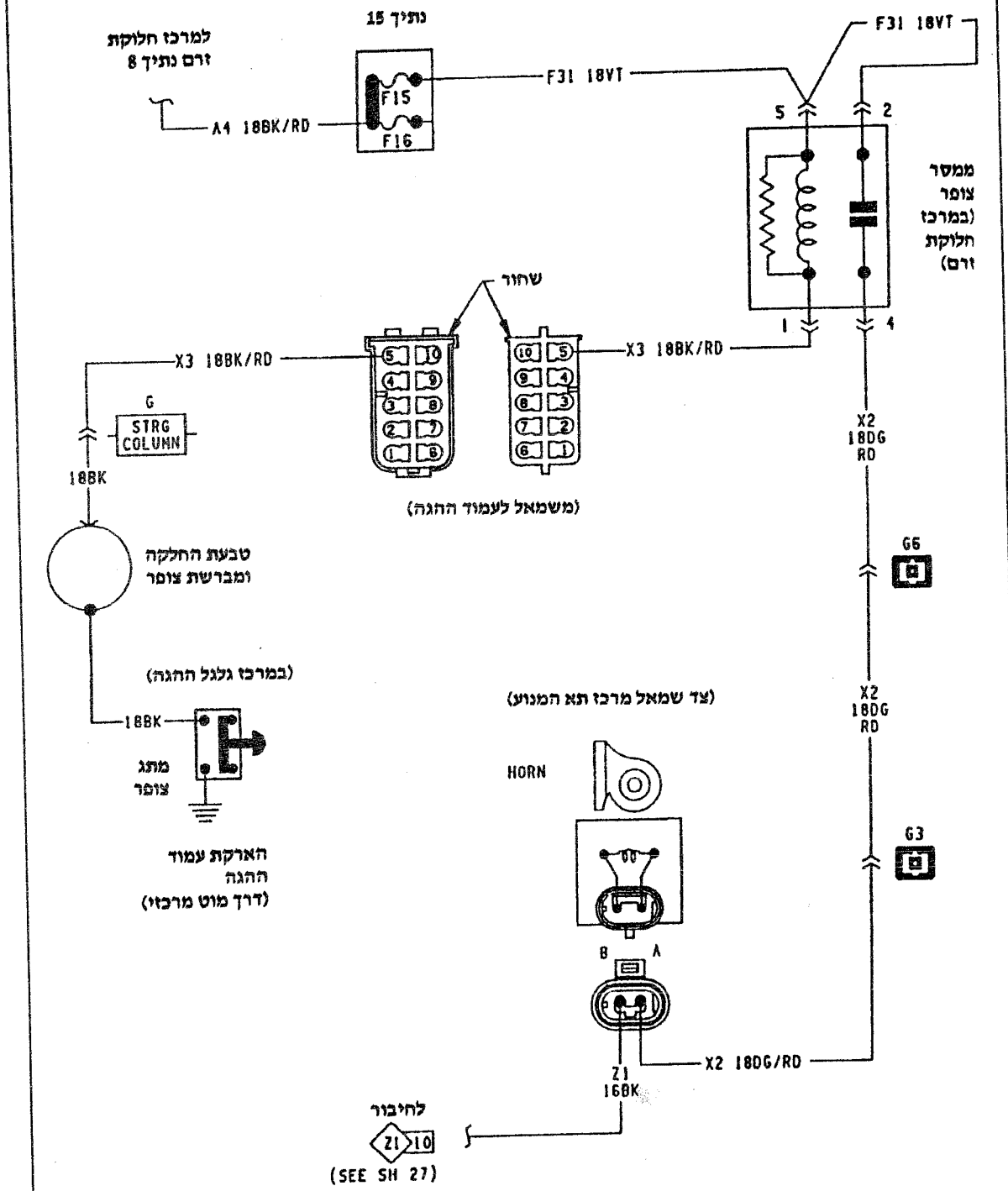
תרשים חיווט לג'יפ מפקדים סופה 1994: **תאורת לוח מחוונים**

SH 31



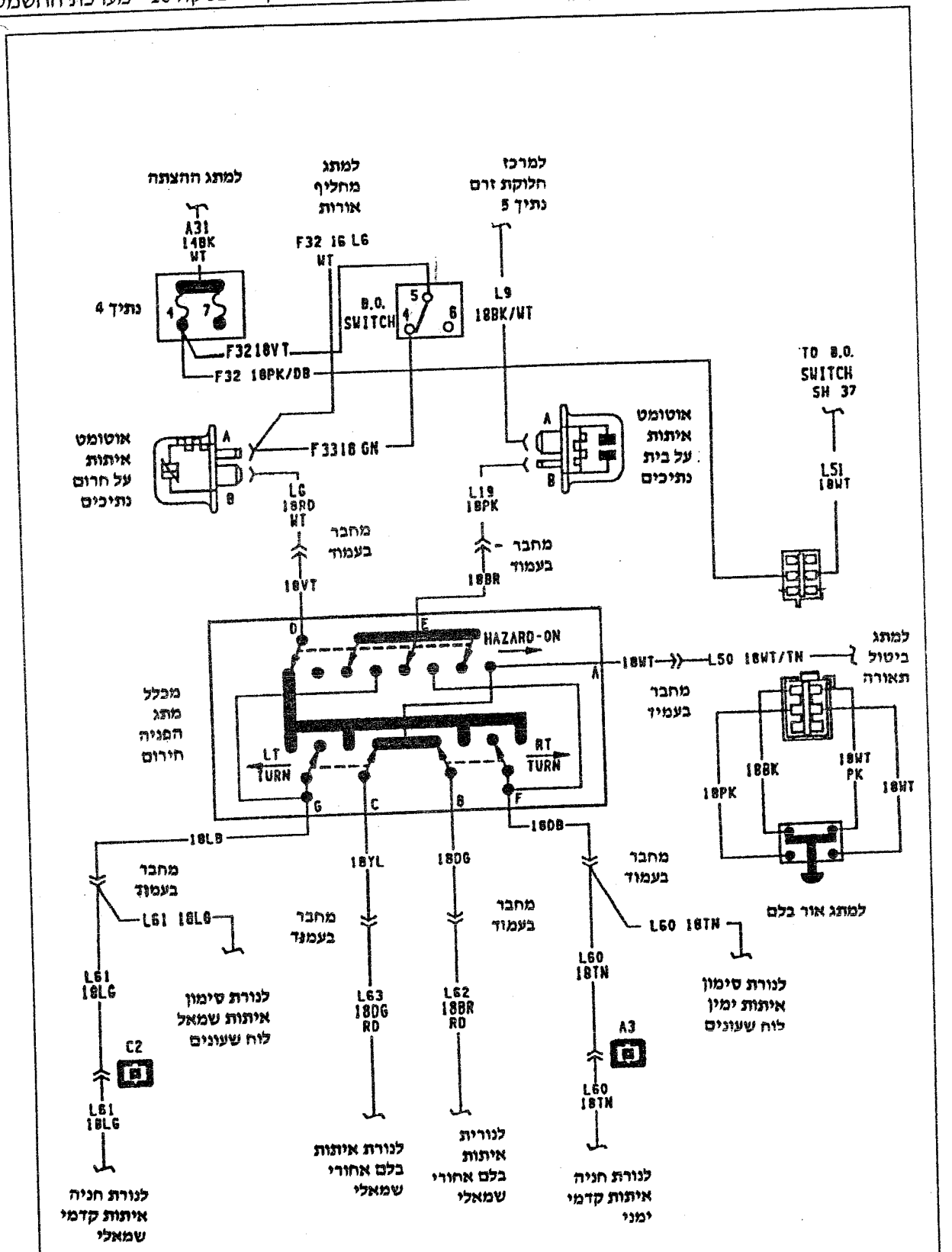
תרשים חיווט לג'יפ מפקדים סופה 1994: **תאורת לוח מחוונים**

SH 32



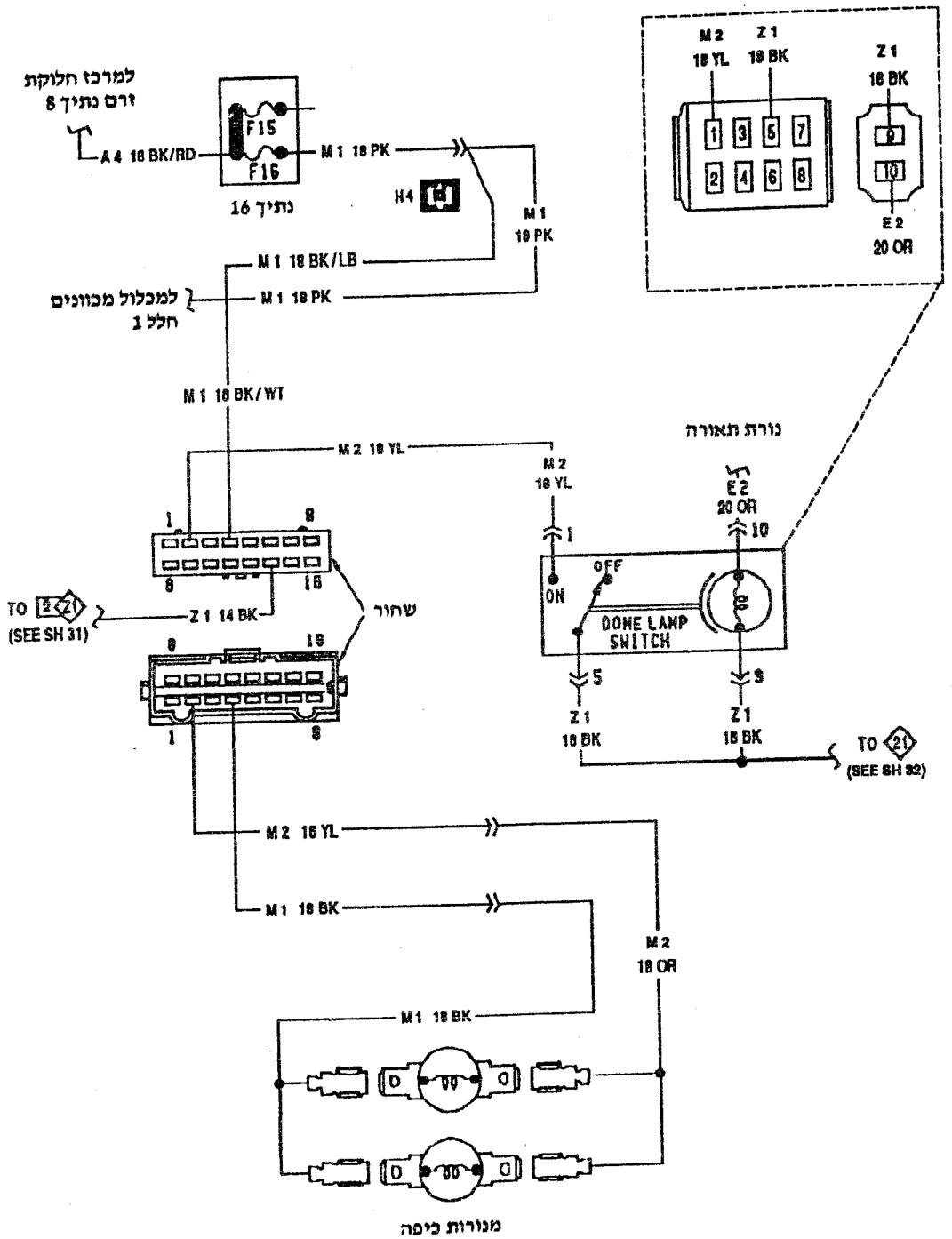
תרשים חיווט לג'יפ מפקדים סופה 1994: **צופר**

SH 33



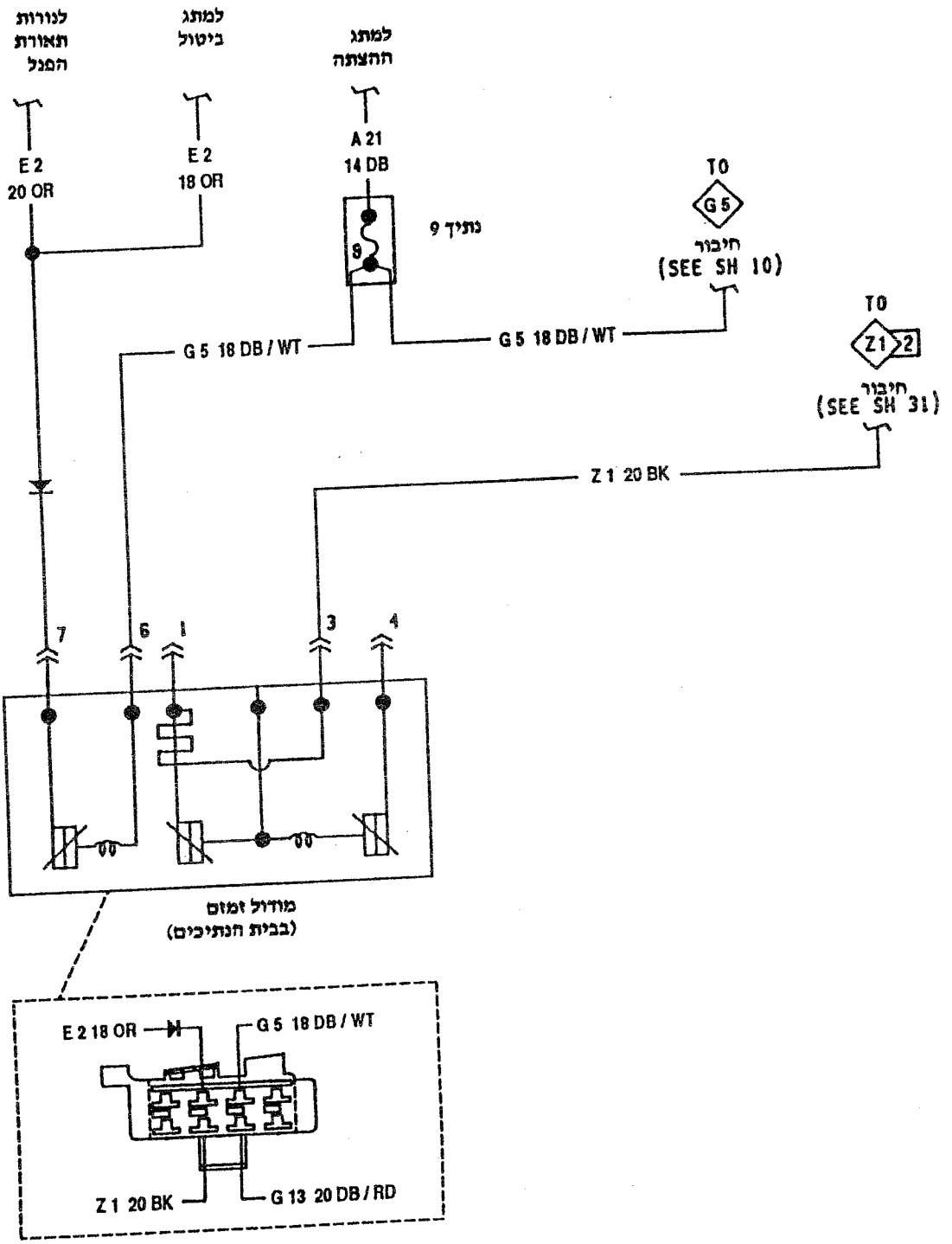
תרשים חיווט לג'יפ מפקדים סופה 1994: **מערכת איתות פניה/איתות חירום ובילום**

SH 34



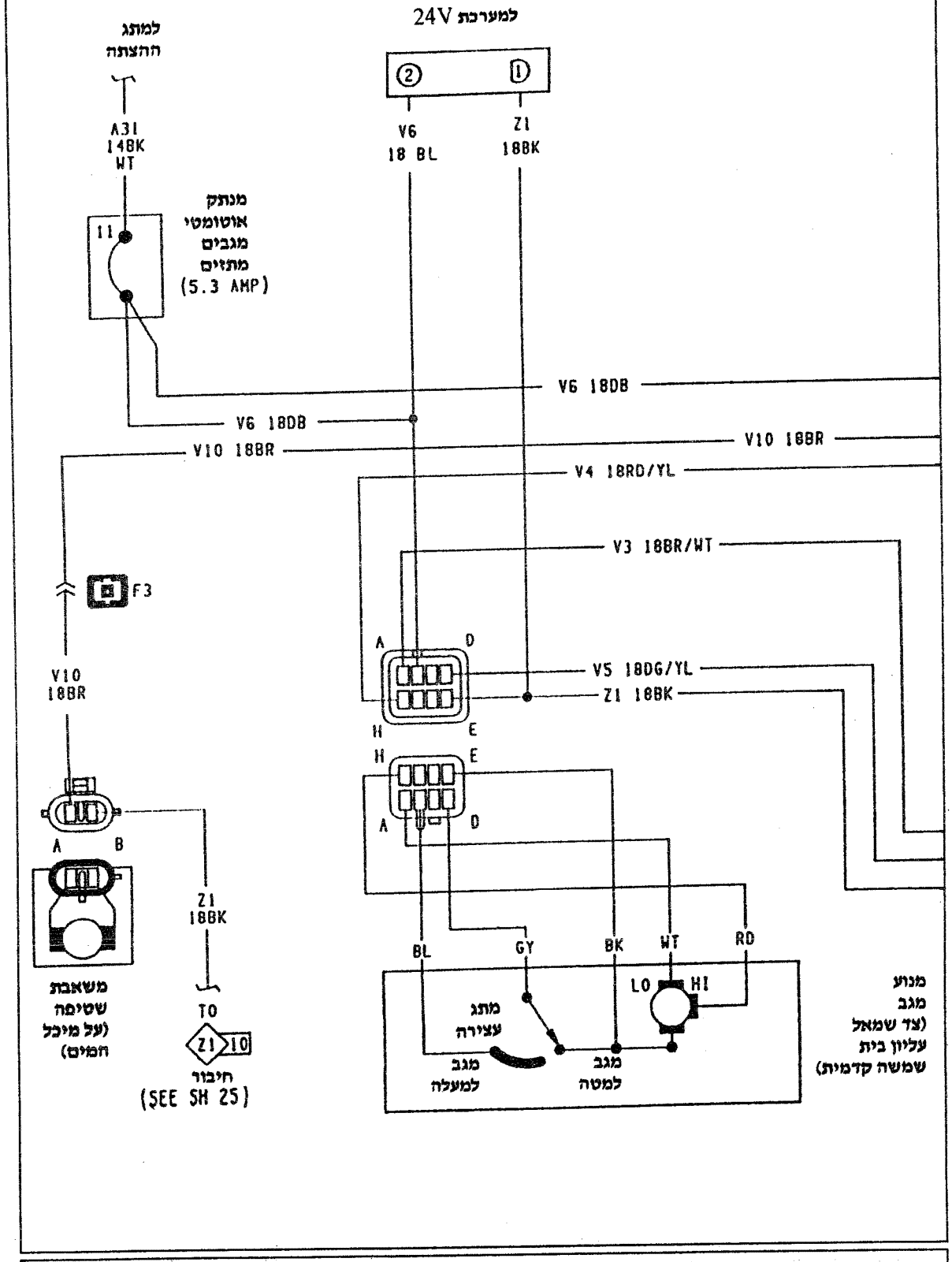
תרשים חיווט לג'יפ מפקדים סופה 1994: **תאורת פנים**

SH 35



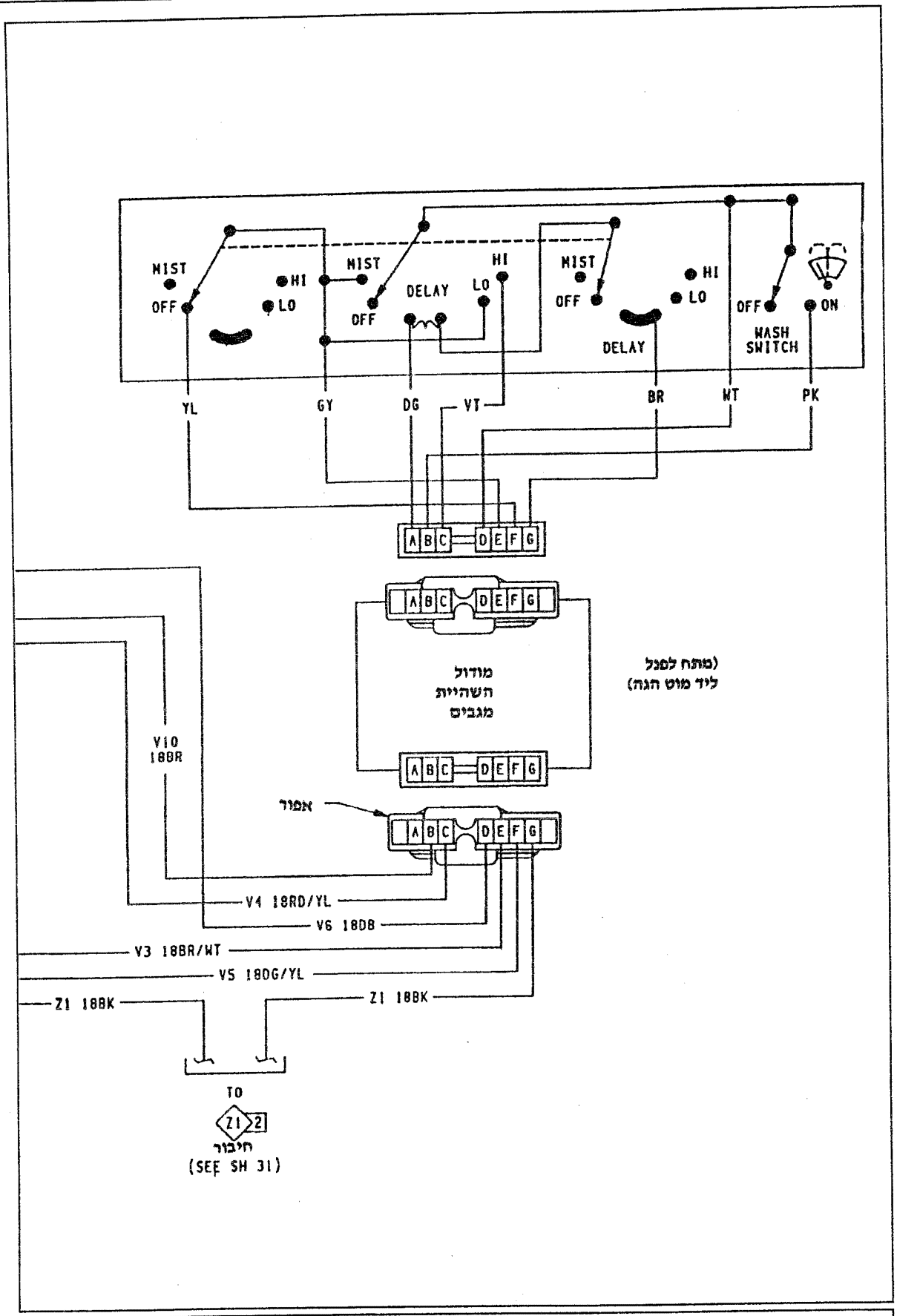
תרשים חיווט לג'יפ מפקדים סופה 1994: **זמזם התראה**

SH 36



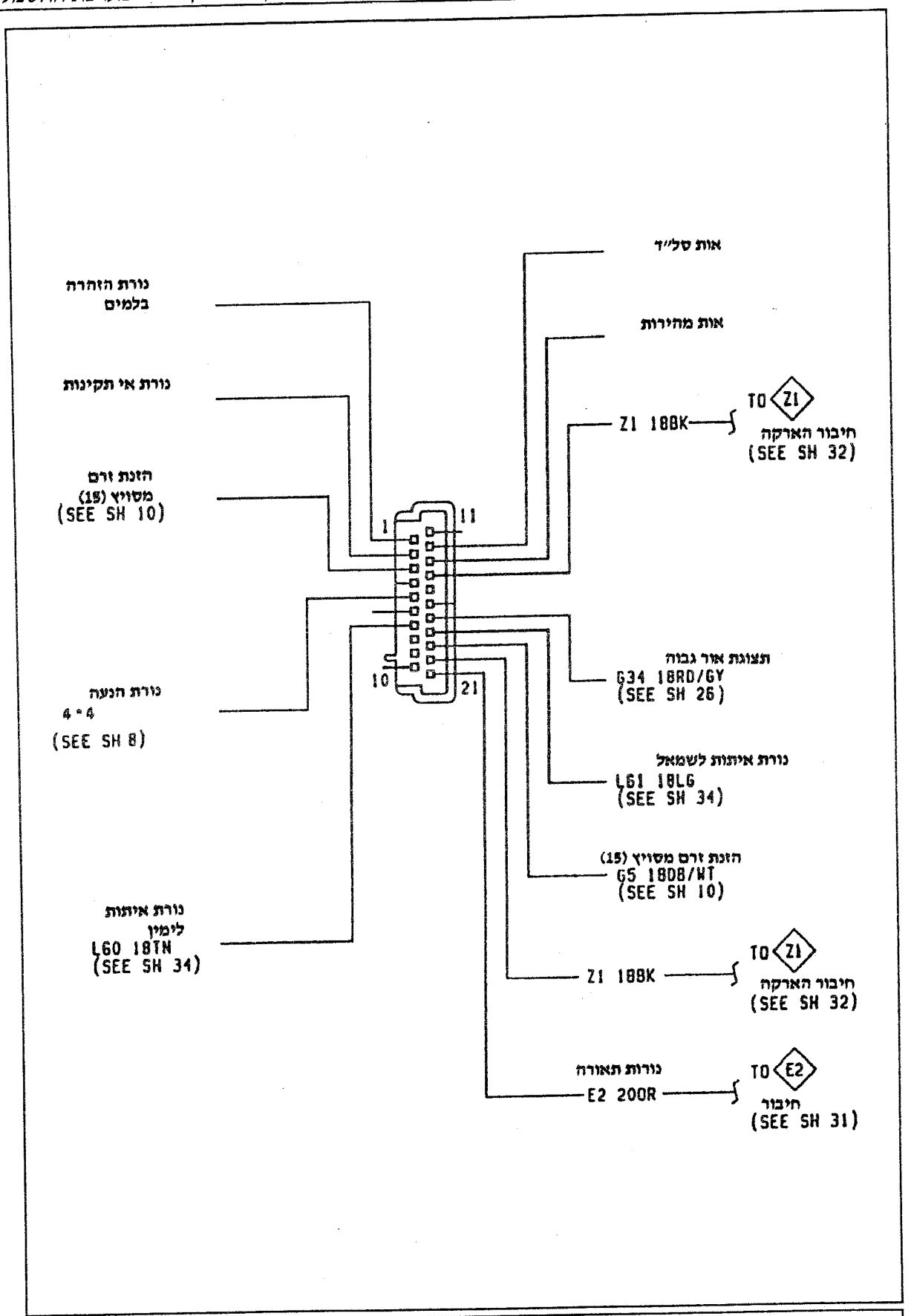
תרשים חיווט לג'יפ מפקדים סופה 1994: **מערכת מגבים עם השהייה**

SH 39



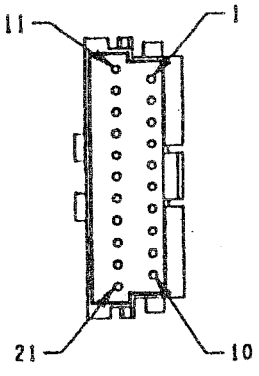
תרשים חיווט לג'יפ מפקדים סופה 1994: **מערכת מגבים עם השהייה**

SH 40



תרשים חיווט לג'יפ מפקדים סופה 1994: **מחבר 21 פינים למחוונים**

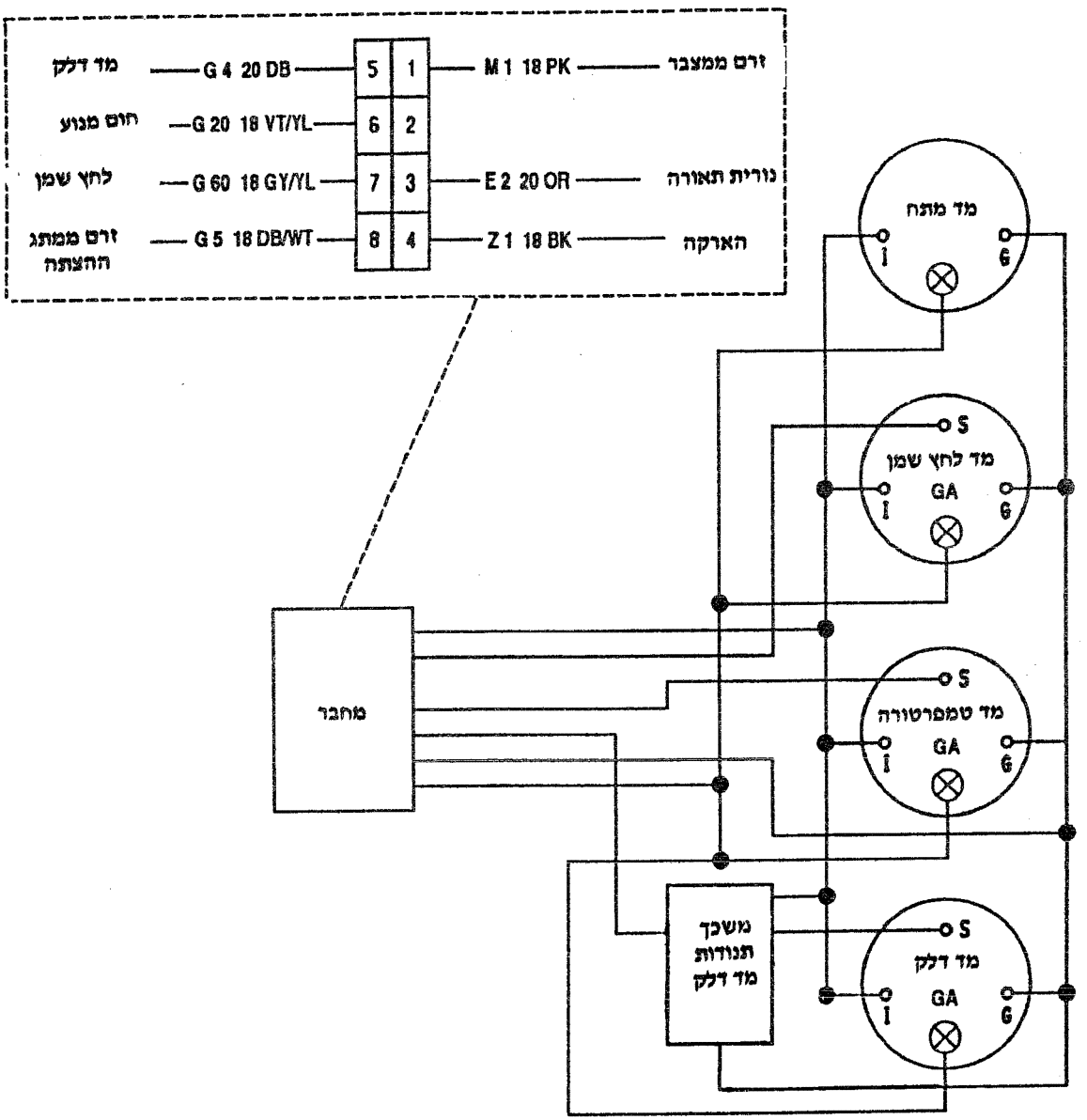
SH 41

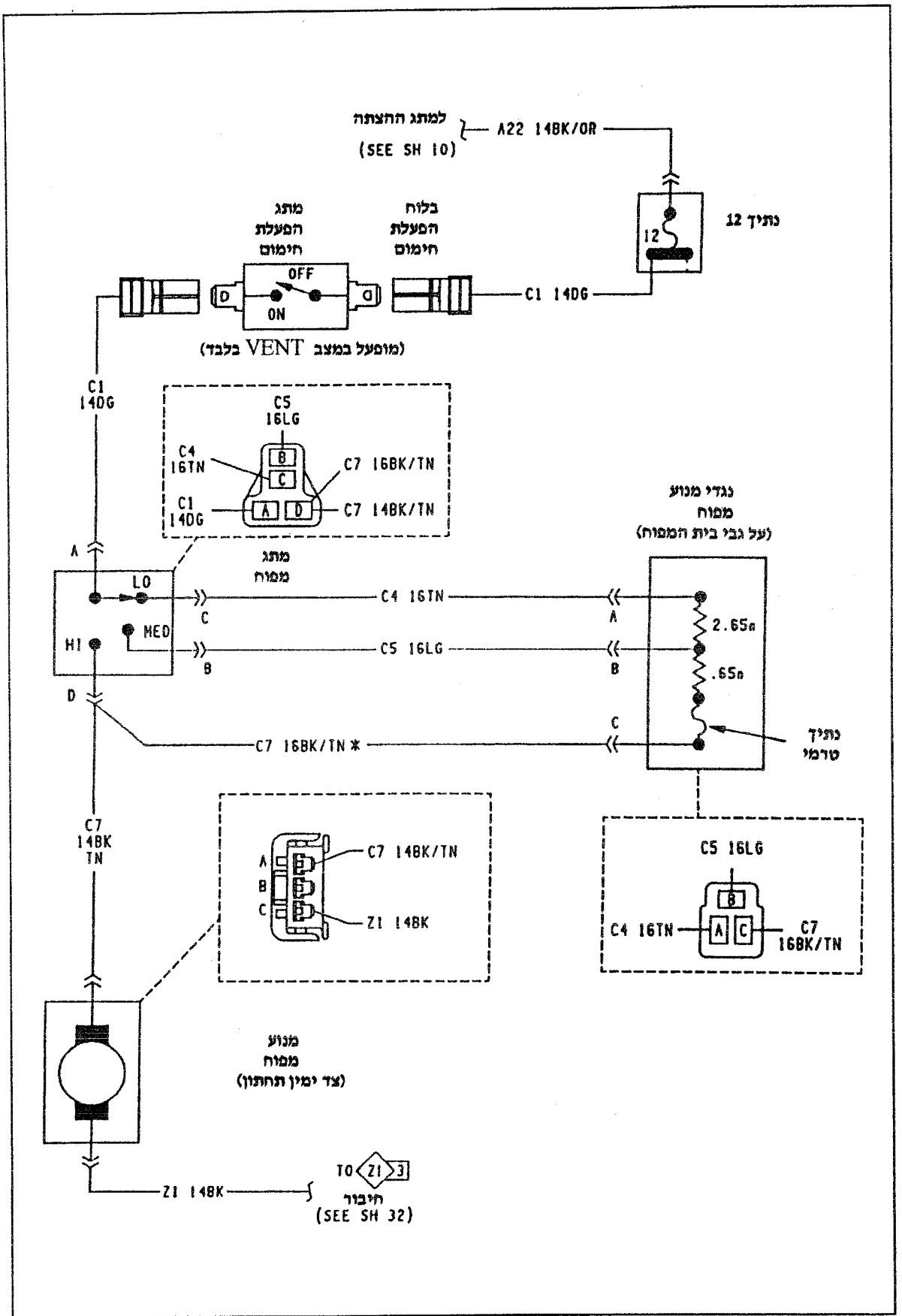


13 אותות מהירות
14 הארקה לוגית
12 אותות סל"ד
מד מהירות אלקטרוני
מד סל"ד אלקטרוני
19 הצתה
1 בלם
5 הנעה 4 * 4
2 הצגת תקלות
3 הצתה
18 איתות שמאל
7 איתות ימין
17 אור גבוה
21 תאורה 4 נורות
20 הארקה
11

תרשים חיווט לג'יפ מפקדים סופה 1994: **חיבורי מחבר 21 פינים למחוונים**

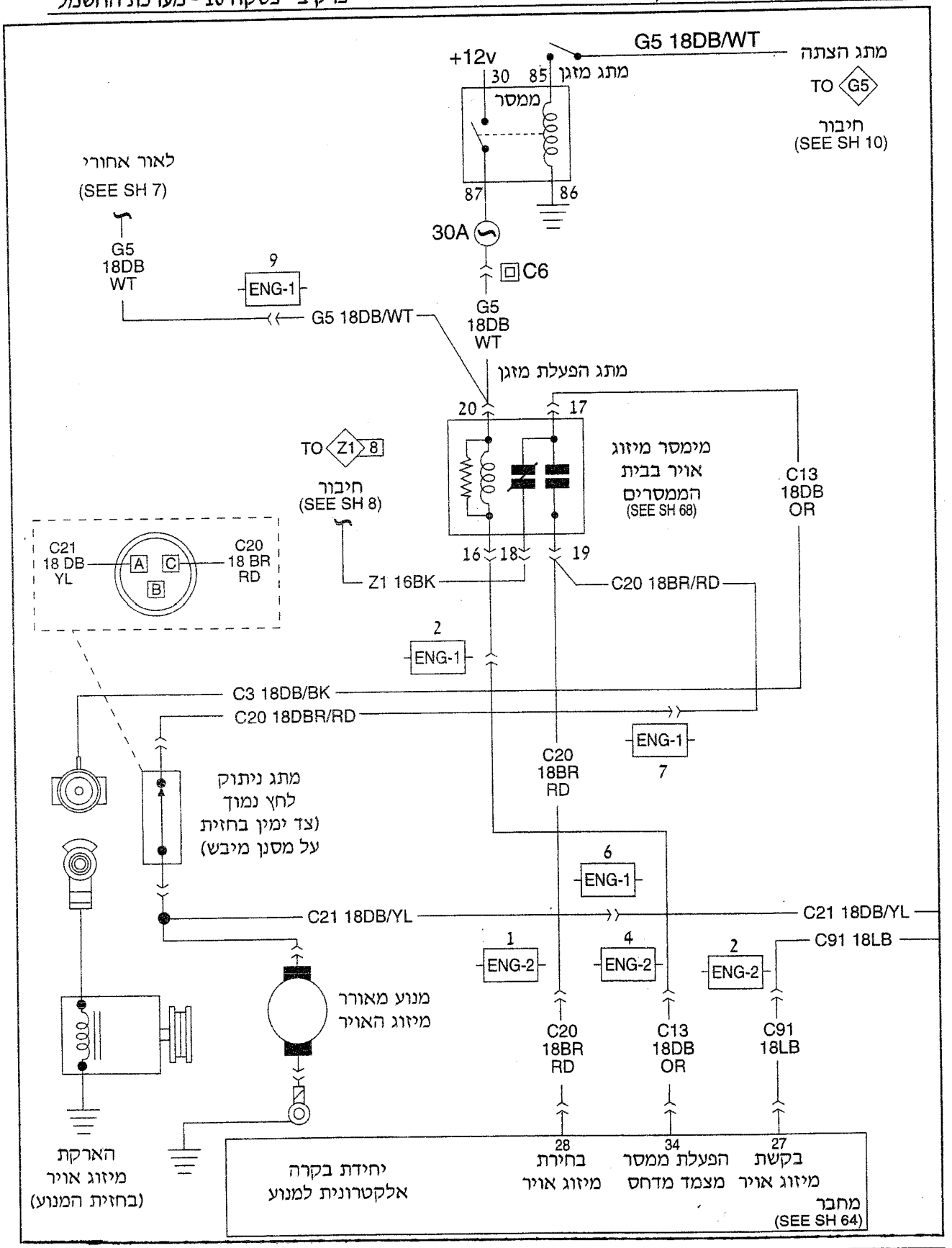
SH 42


מד דלק
G 4 20 DB
5
1
M 1 18 PK
זרם ממצבר
חום מנוע
G 20 18 VT/YL
6
2
לחץ שמן
G 60 18 GY/YL
7
3
E 2 20 OR
נורית תאורה
זרם ממתג ההצתה
G 5 18 DB/WT
8
4
Z 1 18 BK
האדקה
מד מתח
I
G
S
מד לחץ שמן
GA
I
G
מחבר
S
מד טמפרטורה
GA
I
G
משכך תנודות מד דלק
S
מד דלק
GA
I
G



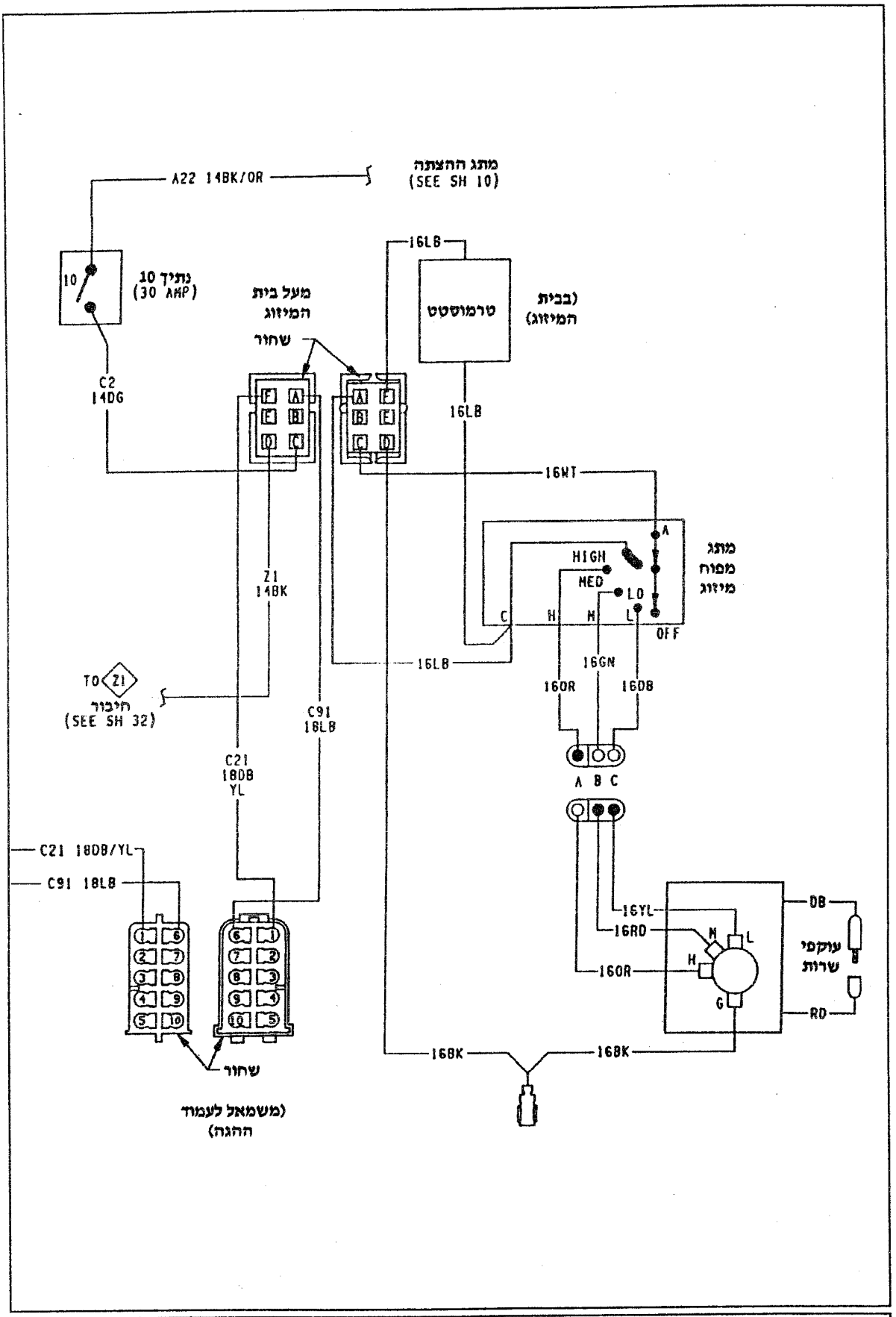
תרשים חיווט לג'יפ מפקדים סופה 1994: **מערכת חימום**

SH 47



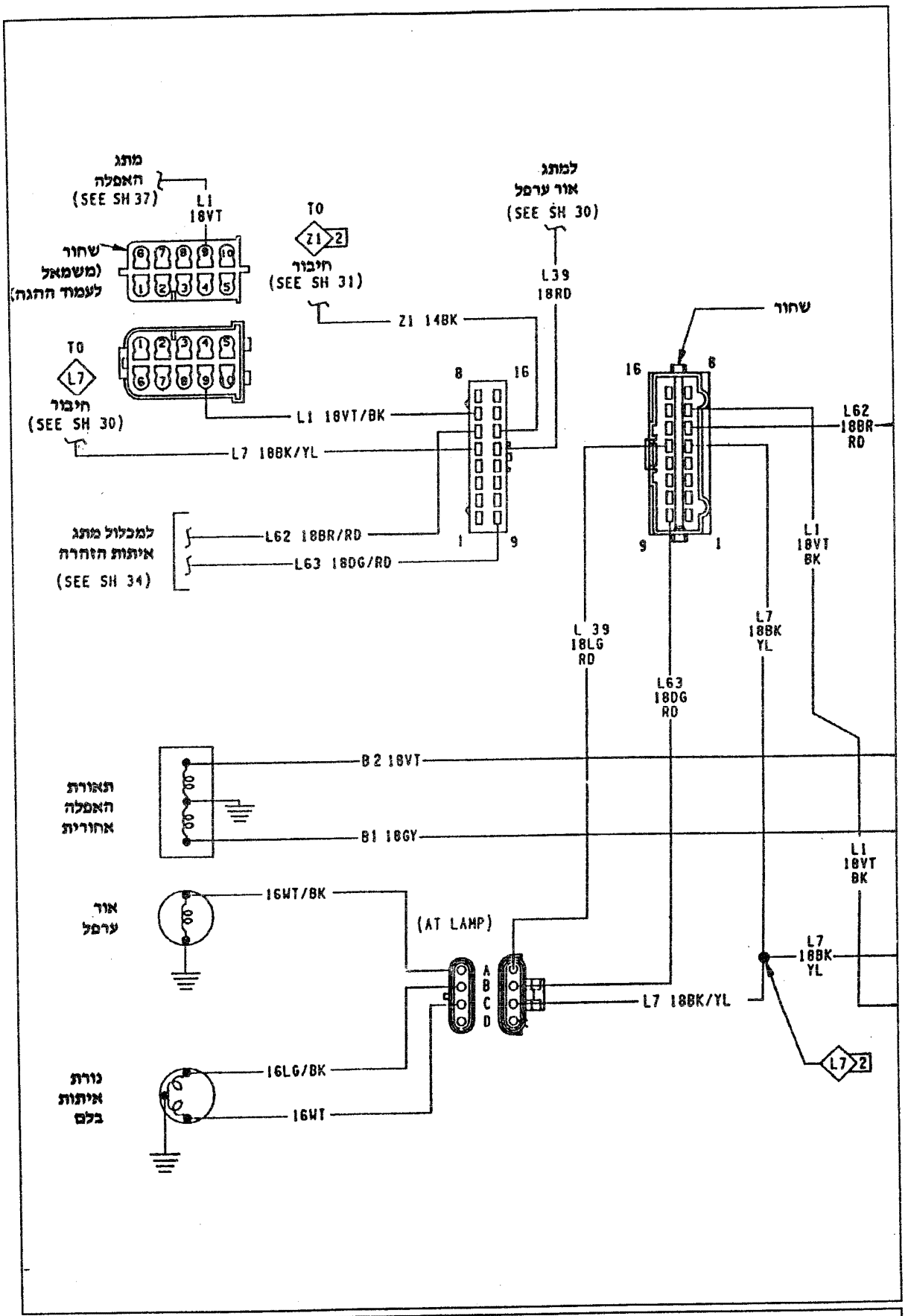
תרשים חיווט לג'יפ סופה: **מערכת מיזוג אוויר**

SH49



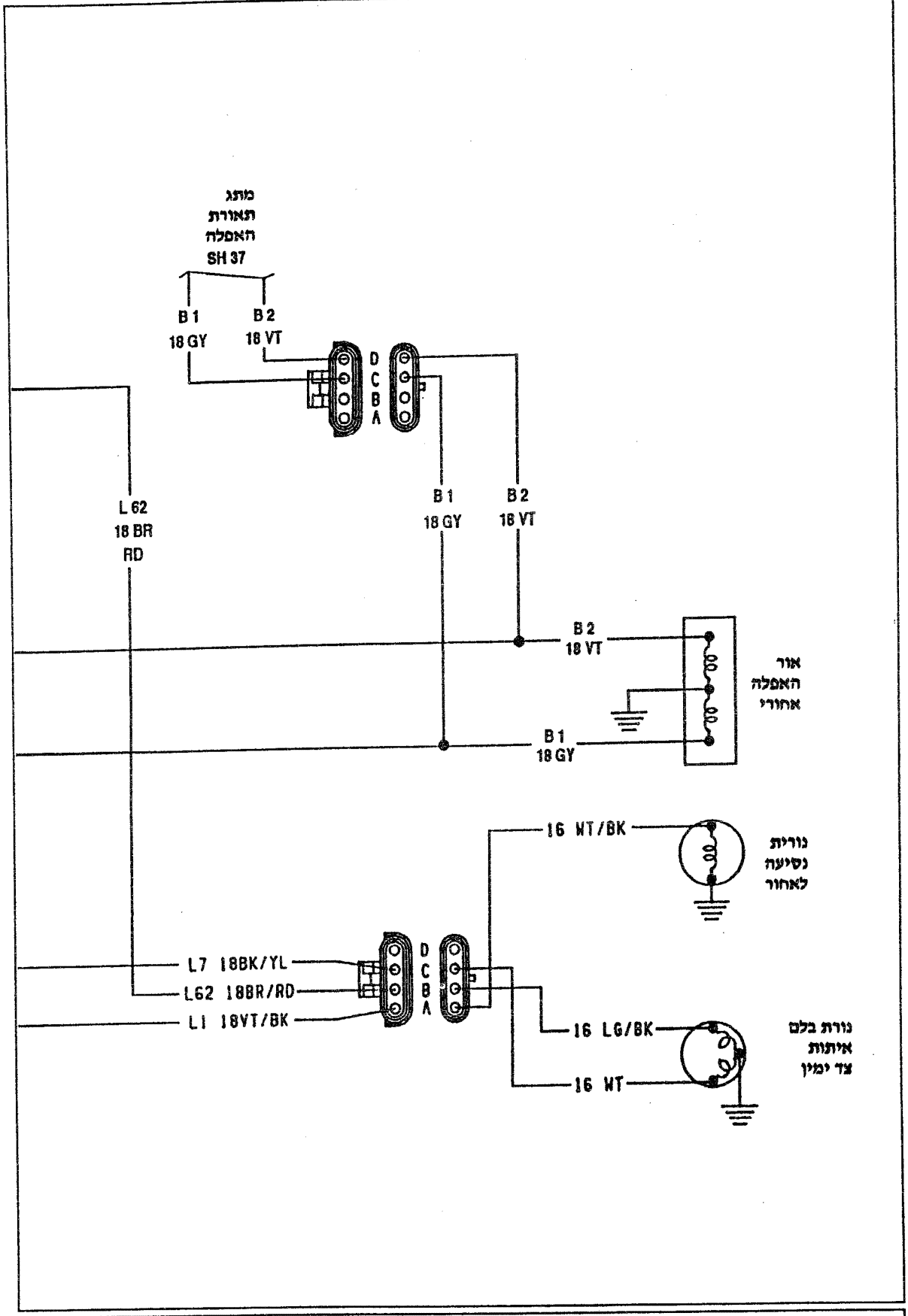
תרשים חיווט לג'יפ מפקדים סופה 1994: **מערכת מיזוג אוויר**

SH 50



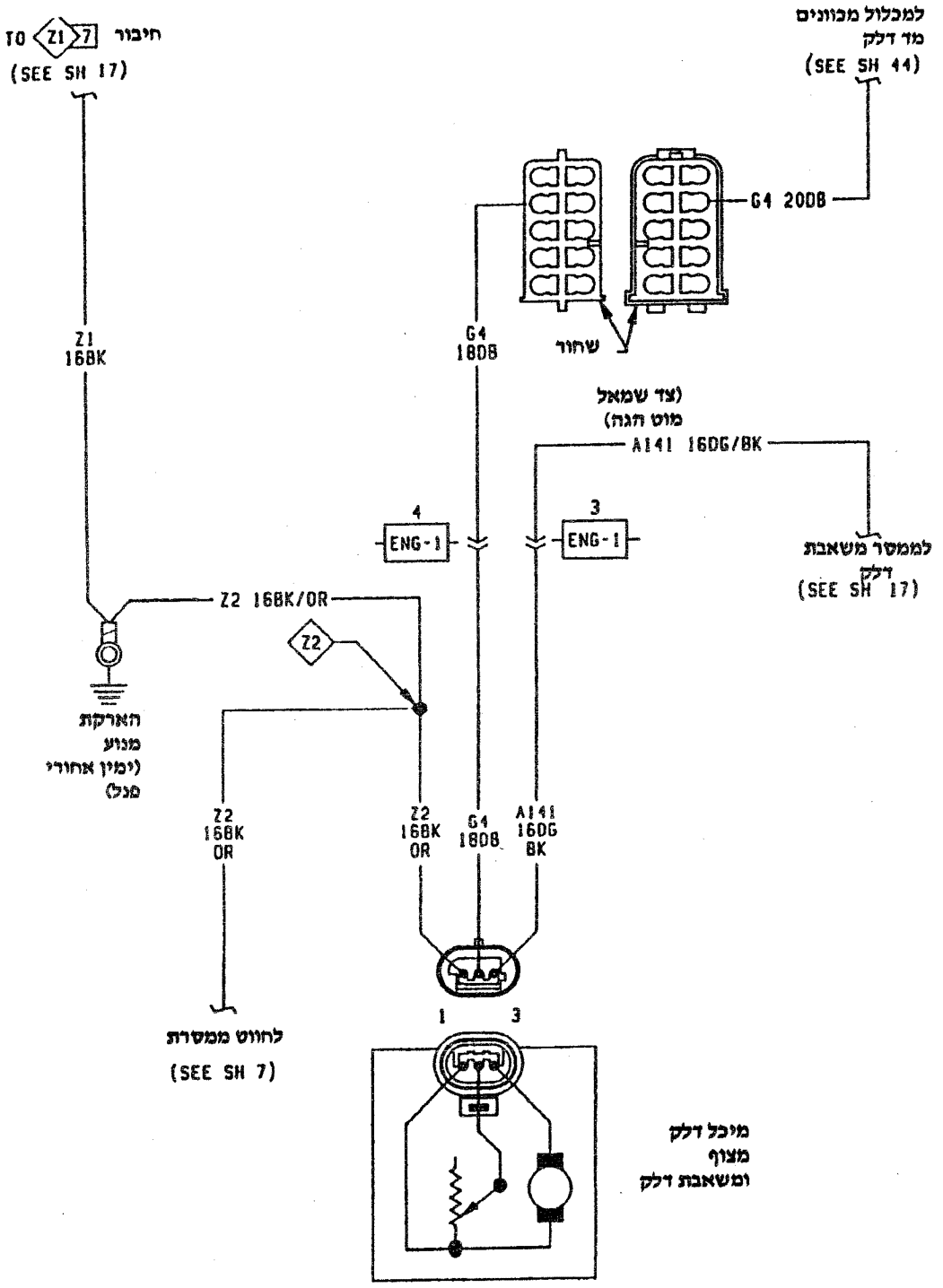
תרשים חיווט לג'יפ מפקדים סופה 1994: **תאורה אחורית ושקע נגרר**

SH 51



תרשים חיווט לג'יפ מפקדים סופה 1994: **תאורה אחורית**

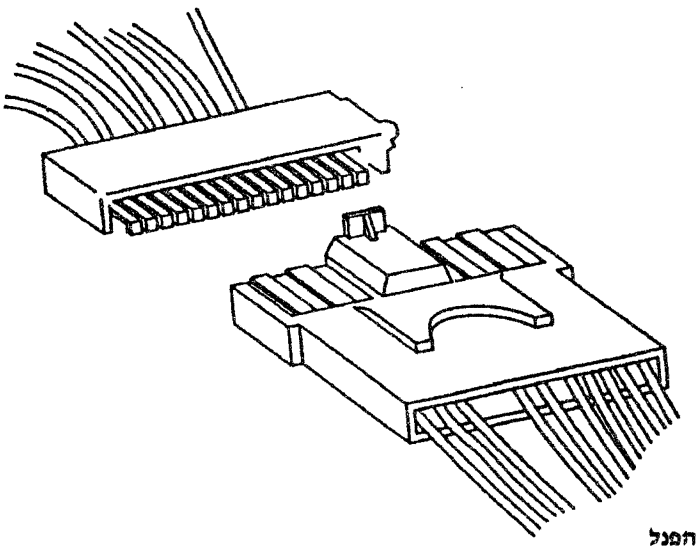
SH 52



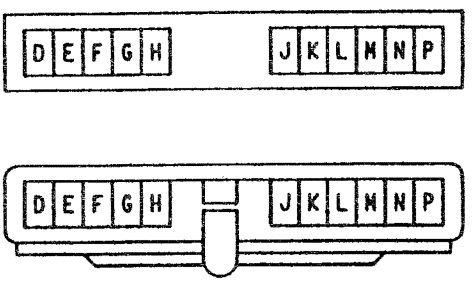
תרשים חיווט לג'יפ מפקדים סופה 1994: **מערכת מיכל דלק**

SH 55

חווט עמוד ההגה

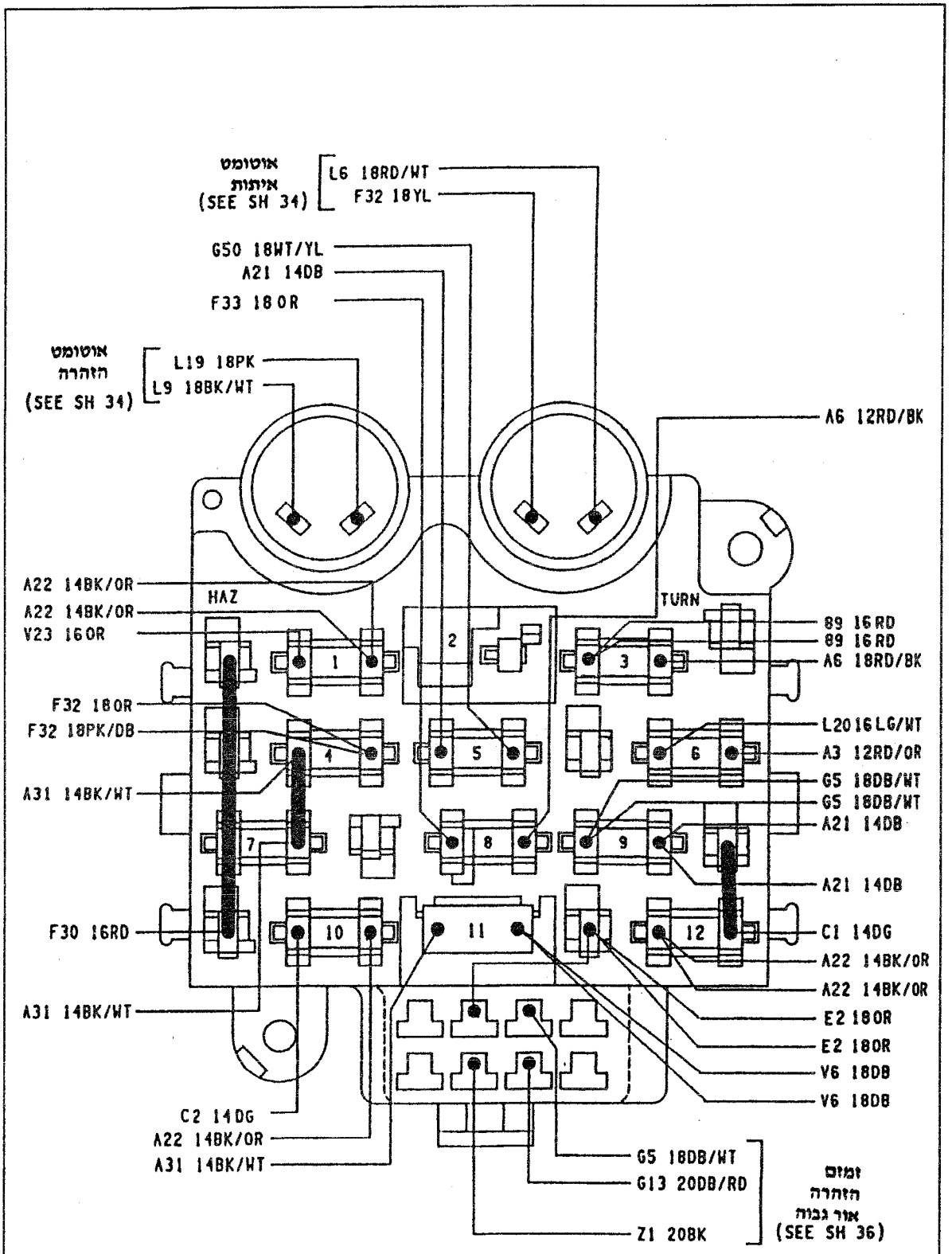


חווט מכללי המנל



סימון	מעגלי מיתוג המניה		עמוד
P	L50 18WT/TN	נורת בלם	34
N	L62 18BR/RD	המניה ימין אחורי	34
M	L63 18DG/RD	המניה שמאל אחורי	34
L	L6 18RD/WT	אוטומט איתות	34
K	L19 18PK	איתות הזהרה	34
J	L60 18TN	סימון איתות ימין קדמי	34
J			
H	L61 18LG	סימון איתות שמאל קדמי	34
H			
G	X3 18BK/RD	מתג צופר	33
F	G26 18LB	לא בשימוש	
E	G16 18BK/LB	לא בשימוש	
D			

מס' נתיך	AMPS	צבע	תאור	עמוד
1	30	ירוק בהיר	חימום חלון אחורי	2,10
2	——	——	——	
3	30	ירוק בהיר	12V יציאה/נורת קריאה	1
4	15	כחול בהיר	מתג אור בלם - מתג האפלה	2,10,34
5	10	אדום	ממסר ניתוק אוטומטי, ממסר משאבת דלק	2,10,19
6	15	כחול בהיר	למתג אורות ראשי	1,29,36
7	20	צהוב	מצית סיגריות	2,10,24
8	20	צהוב	למתג אורות חניה	1,29
9	15	כחול בהיר	לוח מכוונים, נסיעה לאחור - ממסרים - נורת התראה - מפשיר אחורי	2,10,36
10	30	ירוק בהיר	מיזוג אויר	2,10,50
11	5.3 C/B	זהב	מגבים - שטיפת שמשות	2,10,39
12	25	שקוף	חימום	2,10,47

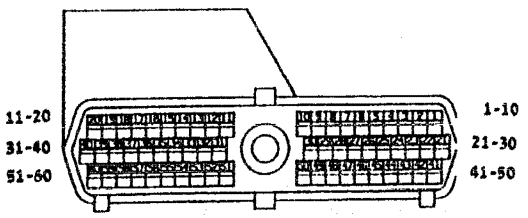


תרשים חיווט לג'יפ מפקדים סופה 1994: **בית נתיכים בתא נהג**

SH 62

מס'	מעגלי מערכת בקרה אלקטרונית	
1	K1 20DG/RD	חיישן טעמת (+)
2	K2 18TN/BK	חיישן טמפרטורת מנוע
3	A14 16RD/WT	מצבר
4	K4 18BK/LB	גוף חיישנים
5	Z11 16BK/WT	הארקה למעגל דלק
6	K6 20VT/WT	5V הספקת
7	K7 18OR	(+)8V
8	—	—
9	G5 18DB/WT	מתג הצתה מופעל + מתנע
10	—	—
11	Z1 16BK	הארקה
12	Z1 16BK	הארקה
13	K14 18LB/BR	מרסס מס' 4
14	K13 18YL/WT	מרסס מס' 3
15	K12 18TN	מרסס מס' 2
16	K11 18WT/DB	מרסס מס' 1
17	—	—
18	—	—
19	K19 18GY	הצתה
20	K20 18DG	שדה אלטרנטור
21	K21 18BK/RD	חיישן טמפרטורת אויר טעמת
22	K22 18OR/DB	חיישן מצב מצערת
23	—	—
24	K24 18GY/BK	חיישן גל ארכובה
25	D21 20BK	קו נתונים
26	—	—
27	C91 18LB	בקשת מיזוג אויר
28	C20 18BR	בחירת מיזוג אויר
29		
30		

מס'	מעגלי מערכת בקרה אלקטרונית	
31	—	—
32	G3 20BK/PK	נורת תקלות
33	—	—
34	C13 18DB/OR	ממסר מצמד מדחס מזגן
35	—	—
36	—	—
37	—	—
38	K15 18PK/BK	מרסס מס' 5
39	K39 18GY/RD	מנוע צעדים לבקרת סרק
40	K40 18BR/WT	מנוע צעדים לבקרת סרק
41		
42	—	—
43	G21 20GY/LB	אות סל"ד
44	K44 18TN/YL	חיישן גל זיזים (סינכרון)
45	D20 20LG	קו נתונים
46	—	—
47	G7 20WT/OR	חיישן מהירות רכב
48	—	—
49	—	—
50	—	—
51	K51 18DB/YL	פיקוד סליל ממסר משאבת דלק
52	—	—
53	—	—
54		
55	—	—
56		
57	A142 18DG/OR	אות ממסר ניתוק אוטומטי
58	K16 18LG/BK	מרסס מס' 6
59	K59 18VT/BK	מנוע צעדים לבקרת סל"ד
60	K60 18YL/BK	מנוע צעדים לבקרת סל"ד

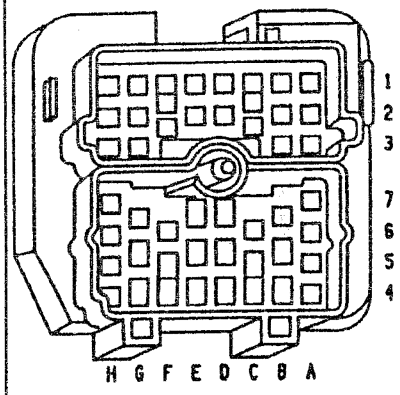


מבט על מחבר המחשב

תרשים חיווט לג'יפ מפקדים סופה 1994: **מחבר 60 פינים למחשב הזרקה**

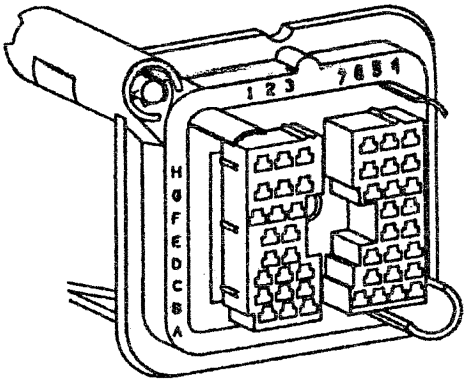
SH 64

מס'	מעגל מכללי מנוע		עמוד
A1	L7 18BK/YL	נורות חניה	26,30
A2	B1 18GY	תאורת האפלה	26
A3	L60 18TN	נורת סימון איתות ימין	25,34
A4	—	—	—
A5	—	—	—
A6	—	—	—
A7	G9 20GY/BK	נורת אזהרה בלם	9
B1	—		—
B2	—		—
B3	—		—
B4	G7 18WT/OR	אות חיישן מהירות	18
B5	Z1 14BK	הארקה	8,31
B6	G11 20WT/BK	נורת בדיקת בלם	9
C1	G7 18WT/OR	אות חיישן מהירות	18
C2	LG1 18LG	נורית סימון פניה שמאל	25,34
C3	—	—	—
C4			22
C5	G3 20BK/PK	נורת התראת תקלות	22
C6	G5 18DB/WT	ממסר מיזוג אויר	7,49
D1	—	—	—
D2	—	—	—
D4	L9 18BK/WT	אוטומט אזהרה	6
D5	G50 18WT/YL	מתג הצתה + התנעה	10,19
E1	L3 16RD/OR	מתג מחליף אורות	25,29
E1	G34 18RD/GY	סימון אור גבוה	25
E2	G34 18RD/GY	סימון אור גבוה	26
E2	—	—	—
E4	A3 12RD/OR	הזנת מתח אור ראשי	6,29
E5	—	—	—
F1	—	—	—
F2	—	—	—
F3	V10 18BR	הזנת משאבת שטיפת שמשות	38,39
F4	—	—	—
F5	—	—	—
F6			19
G1	—	—	—
G2	—	—	—
G3	X2 18DG/RD	צופר	33
G4	A6 12RD/BK	הזנת תיבת נתיכים	6,29
G5	A41 18YL	ממסר מתנע	7
G6	X2 18DG/RD	ממסר צופר	33
H1	L4 16VT/WT	אור ראשי נמוך	25,29
H2	—	—	—
H3	—	—	—
H4	H1 18PK	הזנת מצבר	8,35
H5	V40 18WT/PK	מתג אור בלם	22,34
H6	G21 20GY/LB	אות סל"ד	22



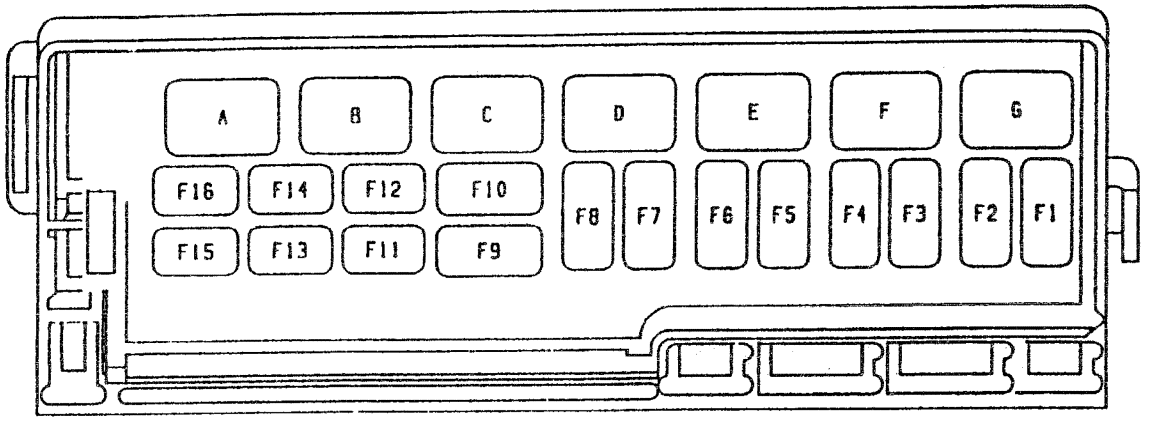
צד מנוע

	מס'	מכלל מעגל הפנל	
	A1	L7 18BK/YL	נורת חניה
	A2	B1 18GY	תאורת האפלה
	A3	L60 18TN	נורת סימון איתות ימין
	A4	----	
	A5	----	----
	A6	----	----
	A7	G9 20GY/BK	נורת אזהרה בלם
	B1		----
	B2	----	
	B3	----	----
(2)	B4	G7 20WT/OR	אות חיישן מהירות
	B5	Z1 14BK	הארקה
	B6	G11 20WT/BK	מתג הזהרה בלמים
(2)	C1	G7 20WT/OR	אות חיישן מהירות
	C2	L61 18LG	נורית סימון פניה שמאל
	C3	—	—
	C4		
	C5	G3 20BK/PK	נורת התראת תקלות
	C6	G5 18DB/WT	ממסר מיזוג אויר
	D1		----
	D2	----	----
	D4	L9 18BK/WT	אוטומט אזהרה
	D5	G50 18WT/YL	מתג הצתה + התנעה
	E1	L3 16RD/OR	מתג מחליף אורות
	E2	G34 18RD/GY	סימון אור גבוה
	E4	A3 12RD/OR	מתג אור ראשי
	E5	----	----
	F1	----	----
	F2		----
	F3	V10 18BR	חזנת משאבת שטיפת שמשות
	F4	----	----
	F5	----	----
	F6		
	G1	----	----
	G2	----	
	G3	X2 18DG/RD	צופר
	G4	A6 12RD/BK	חזנת תיבת נתיכים
	G5	A41 18YL	מתג הצתה התנעה
	G6	X2 18DG/RD	ממסר צופר
	H1	L4 16VT/WT	מחליף אורות אור נמוך
	H2	----	
	H3	----	----
	H4	N1 18PK	חזנת מצבר
	H5	V40 18WT/PK	מתג אור בלם
	H6	G21 20GY/LB	אות סל"ד

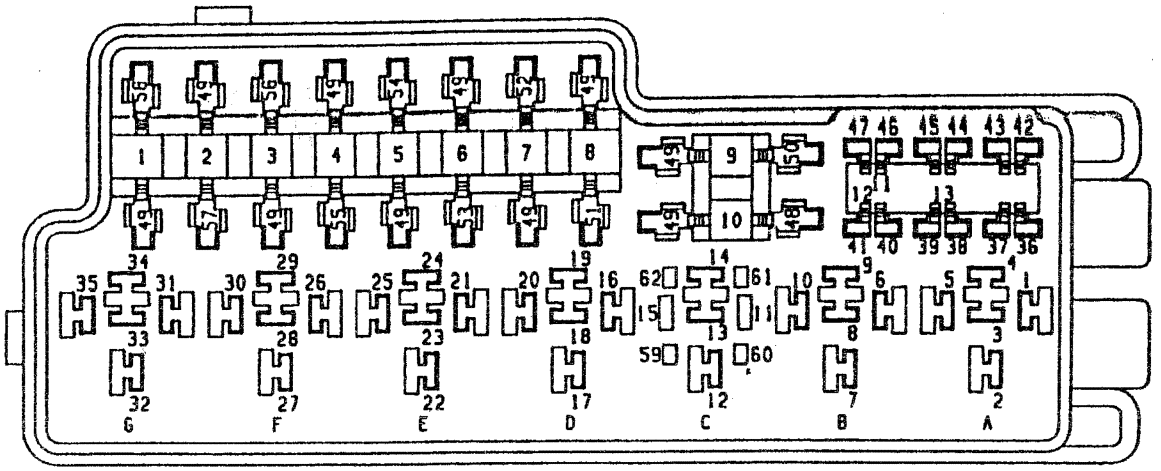


צד מכללים

ממסר	תאור
A	ממסר צופר
B	ממסר משאבת דלק
C	
D	ממסר מיזוג אויר
E	ממסר ניתוק אוטומטי
F	ממסר מתנע
G	



נתיך	זרם	צבע	תאור	סוג
F1	30A	ירוק	ממסר ניתוק + משאבת דלק	נתיך מקסי
F2				
F3	50A	אדום	הזנה ממצבר למכללים	
F4	40A	ענבר	הזנת מתנע והצתה	
F5	20A	צהוב	הזנה להחזרה	
F6				
F7	30A	ירוק	אור ראשי	
F8	20A	צהוב	אור ראשי	
F9				
F10				
F11				נתיך מיני
F12				
F13				
F14				
F15	10A	אדום	צופר	
F16	10A	אדום	אורות שרות	



מבט מצד החווט

A	ממסר צופר	
מס'	מעגל	
1	X3	18BK/RD
2	F31	18VT
4	X2	18DG/RD
5	F31	18VT
	F31	18VT

(SEE SH 33)

B	ממסר משאבת דלק	
מס'	מעגל	
6	G50	18WT/YL
7	A14	16RD/WT
	A14	16RD/WT
9	A141	16DG/BK
10	K51	18DB/YL
	K51	18DB/YL

(SEE SH 17)

D	ממסר מצמד מיזוג אויר	
מס'	מעגל	
16	C13	18DB/OR
17	C3	16DB/BK
18	Z1	16BK
19	C20	18BR/RD
	C20	18BR/RD
20	G5	18DB/WT
	G5	18DB/WT

(SEE SH 49)

E	ממסר ניתוק אוטומטי	
מס'	מעגל	
21	G50	18WT/YL
22	A14	16RD/WT
	A14	16RD/WT
24	A142	16DG/OR
	A142	16DG/OR
25	K51	18DB/YL

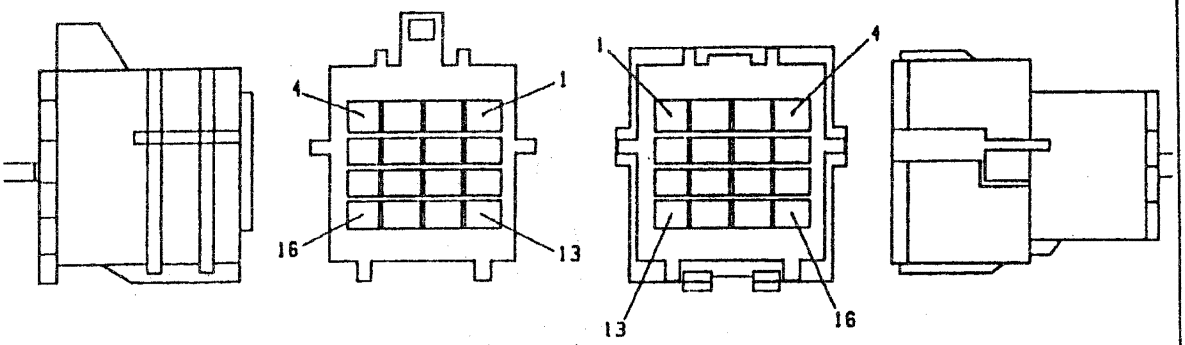
(SEE SH 17)

F	ממסר מתנע מנ"ע	
מס'	מעגל	
26	A41	18YL
27	A1	12RD
29	T40	14BR
30	T41	18BR/YL
	T41	18BR/YL

(SEE SH 7)

תרשים חיווט לג'יפ מפקדים סופה 1994: **ממסרים למעגלים ראשיים**

SH68



חווט צד מנוע

אור ראשי צד פנל

מס'	נתוני המעגל
1	C20 18BR/RD
2	C91 18LB
3	A14 16RD/WT
4	C13 18DB/OR
5	G3 20BK/PK
6	G50 18WT/YL
7	G20 18VT/YL
8	T41 18BR/YL
9	V40 18WT/PK
10	K51 18DB/YL
11	K54 20OR/BK
12	G21 20GY/LB
13	G24 20GY/PK
14	G7 18WT/OR
15	K4 18BK/LB
16	

מס'	נתוני המעגל
1	T40 14BR
2	C3 18DB/BK
3	A141 16DG/BK
4	G4 18DB
5	A142 18DG/OR
6	C21 18DB/YL
7	C20 18BR/RD
8	L1 18VT
9	G5 18DB/WT
10	T41 18BR/YL
11	B4 18LG
12	B3 18LG/DB
13	B1 18YL/DB
14	B2 18YL
15	G60 18GY/YL
16	

ENG-2

ENG-1

פסקה 11

תיבת הילוכים

ידנית דגם AX15

התוכן

עמוד

1. מידע כללי 11-2

2. נתונים טכניים 11-3

3. טיפולים ואחזקה בתיבת הילוכים AX15 11-4

א. הסרת תיבת ההילוכים 11-4
ב. התקנת תיבת הילוכים 11-6
ג. פרוק זרוע הילוכים 11-7
ד. פרוק בית מתאם 11-10
ה. פרוק מחזיק מיסב קדמי 11-11
ו. הרכבת מחזיק מיסב קדמי 11-11
ז. הרכבת בית המתאם 11-12
ת. הרכבת זרוע הילוכים 11-12

4. איתור תקלות 11-15

5. מומנטי הידוק 11-16

1. מידע כללי

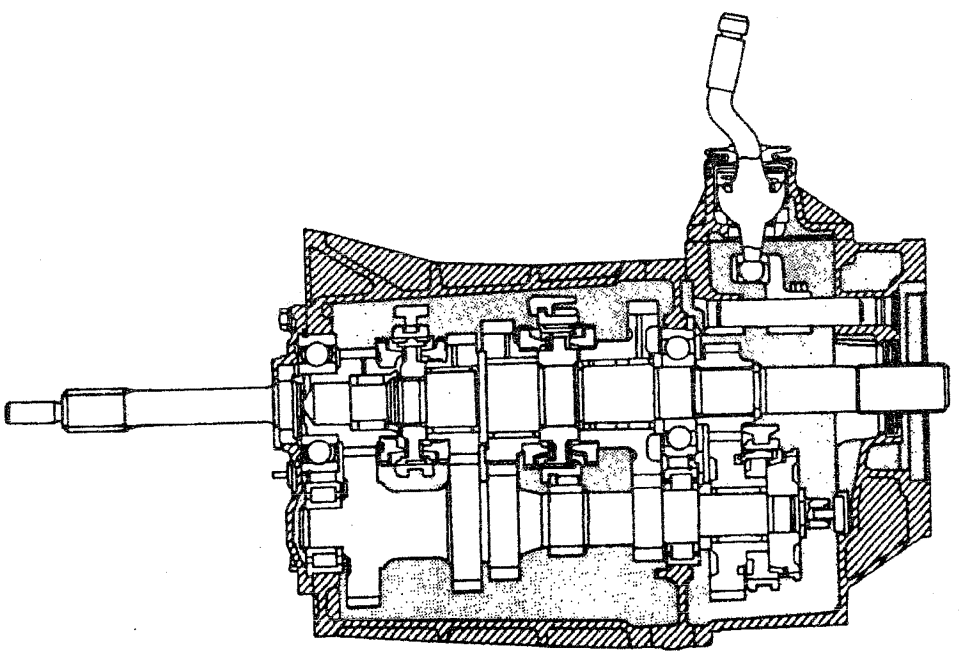
א. תיבת ההילוכים הינה אחת מהמכללים המשתתפים במערכת ממסרת הכוח המעבירה את כוח הסיבוב של המנוע אל האופנים.

ב. מנגנון העברת ההילוכים הוא חלק אינטגרלי מבית תיבת ההילוכים, והוא ממוקם בתושבת הנמצאת בחלק העליון המוגבה של התיבה (ציור 1). על התיבה ממוקם מכסה מתאם לצורך חיבור תיבת ההילוכים לתיבת העברה.

ג. לתיבת ההילוכים בכלי רכב ממונע ארבעה תפקידים יסודיים והם:

1) ליצור יתרון מכני המגדיל את מומנט הפיתול של המנוע בהתאם לנדרש כדי לסובב את האופנים בתנאי עומס שונים.

2) לאפשר ברירת הילוך תוך ניצול מקסימלי של המנוע.



ציור 1 - תיבת הילוכים ידנית, דגם AX15

3) לשנות את כיוון הסיבוב של הגל הראשי בתיבת ההילוכים לצורך נסיעה לאחור.

4) להפסיק את העברת הספק המנוע לאופנים בנוסף על פעולת המזווג.

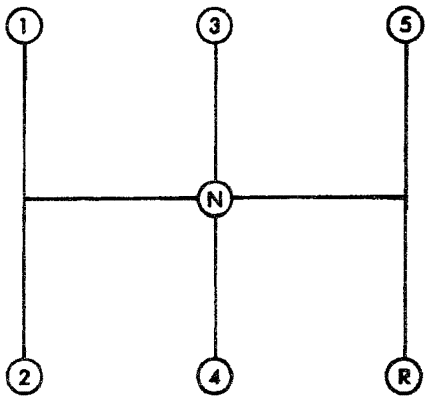
2. נתונים טכניים

א. תוצרת AISIN דגם AX15.

ב. תיבת ההילוכים הינה ידנית סינכרונית, בעלת חמישה הילוכים קדימה. ההילוך החמישי הוא הילוך-יתר (OVER-DRIVE) עם יחס העברה של 0.789:1.

ג. יחסי ההעברה בתיבת ההילוכים הם:

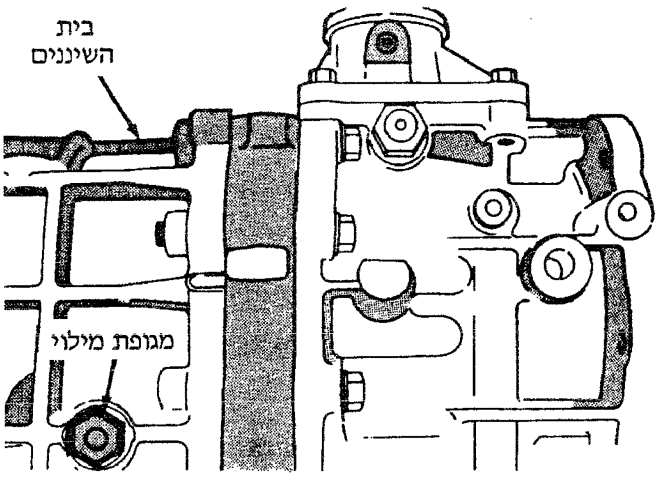
הילוך ראשון	3.83:1
הילוך שני	2.33:1
הילוך שלישי	1.43:1
הילוך רביעי	1.00:1
הילוך חמישי	0.789:1
הילוך אחורי	4.22:1



ציור 3 - סימוני העברת הילוכים

ד. העברת ההילוכים מתבצעת ע"י הסימונים המופיעים על תפוח ידית בורר ההילוכים (ציור 3).

ההילוך הראשון ממוקם בקו אחד עם ההילוך השני וכנ"ל ההילוך השלישי ביחס להילוך הרביעי. ההילוך החמישי ממוקם בקו אחד עם ההילוך האחורי בצד ימין של סימוני ההילוכים. תיבת ההילוכים מצוידת במנגנון אבטחה להילוך האחורי. כדי לשלב להילוך אחורי, מנוף בורר ההילוכים חייב לעבור דרך הילוך "ניוטרלי".



ציור 4 - מיקום מגופת מילוי

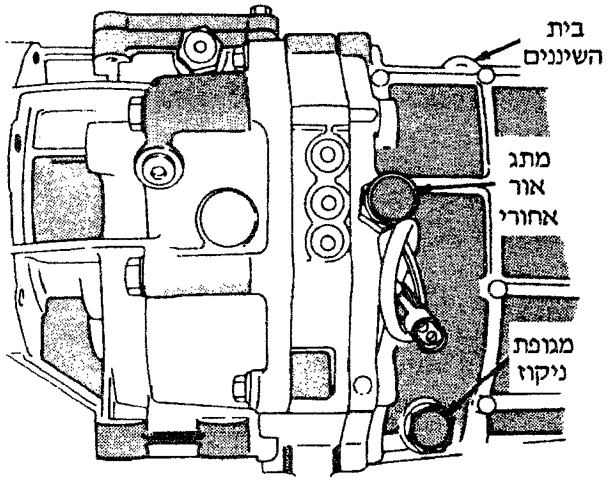
ה. כמות השמן בתיבת ההילוכים: 3.2 ליטר.

ו. סוג השמן - 4080.

ז. גובה מפלס השמן הרצוי הוא תחתית קדח מגופת המילוי. הרכב חייב להיות על מישור אופקי כדי להבטיח בדיקת מפלס שמן מדויקת.

ח. מגופת המילוי ממוקמת בצד הנהג על בית התיבה (ציור 4).

ט. מגופת הניקוז ומתג אור אחורי ממוקמים בצד הנוסע על בית התיבה (ציור 5).

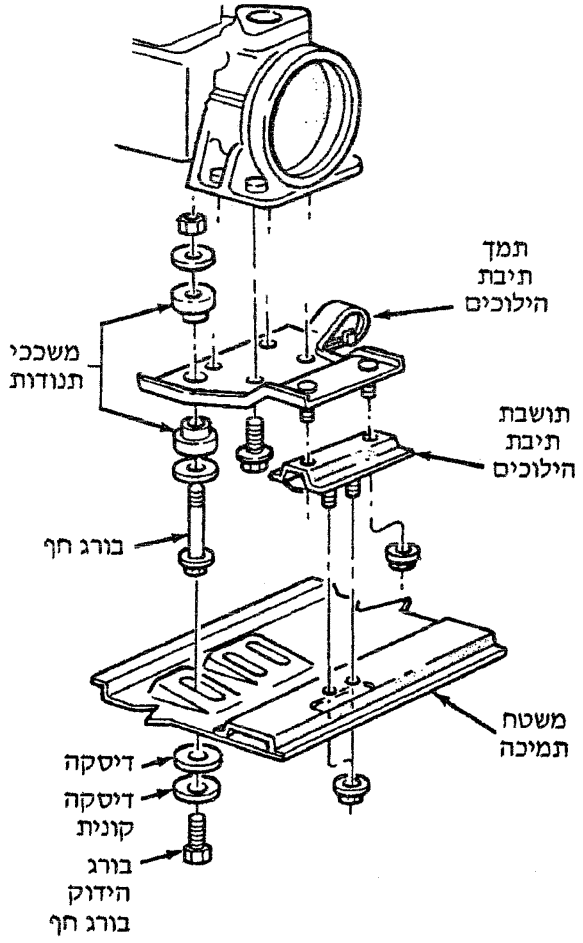


ציור 5 - מיקום מגופת ניקוז ומתג אור אחורי

3. טיפולים ואחזקה בתיבת הילוכים AX15

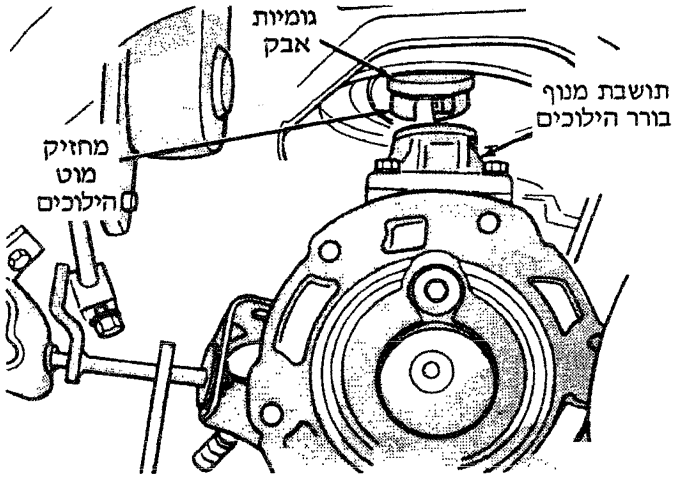
א. הסרת תיבת ההילוכים

1) שלב הילוך ראשון או שלישי בתיבת ההילוכים.
2) הסר מכסה פתח שרות של תיבת ההילוכים בתא הנהג.
3) הסר קטבים שליליים (-) מהמצברים.
4) הרם את הרכב.
5) הסר צינור פליטה קדמי.
6) תמוך את תיבת ההילוכים.
7) שחרר והסר בורג הידוק בורג חף תמך תיבת הילוכים, דיסקה קונית ודיסקה שטוחה.
8) שחרר והסר את האומים המחברים את התושבת האחורית של תיבת ההילוכים ותמך תיבת ההילוכים, למשטח התמיכה (ראה ציור 6).
9) שחרר והסר את האום העליונה מבורג חף משכך התנודות.

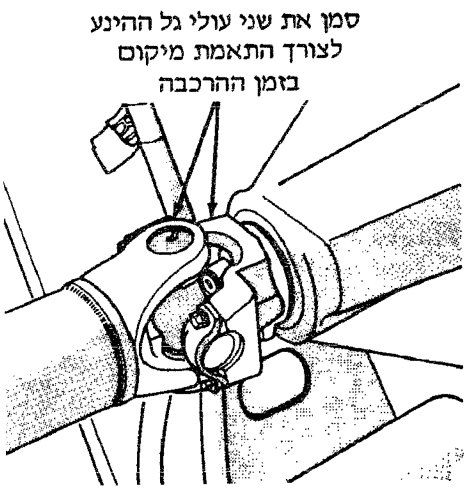


ציור 6 - תומך מנוע אחורי

10) שחרר והסר את ברגי משטח התמיכה והורד את המשטח. הסר את מכלול בורג חף משכך התנודות (ראה ציור 6).
11) שחרר והסר את הברגים והמחברים, המתברים את תושבת תיבת ההילוכים והתמך לתיבת ההילוכים (ראה ציור 6).
12) הסר את תמך תיבת ההילוכים ואת תושבת תיבת ההילוכים.
13) הפרד בין תושבת תיבת ההילוכים לתמך תיבת ההילוכים.
14) פרק את ידיות בוררי ההילוכים בתיבת ההילוכים ובתיבת העברה, נתק חוטי חיישן מד המהירות, חוט נורית אזהרה בבית תיבת העברה, חוטי יחידת שליחה הילוך אחורי והצינור ההידראולי של המצמד (חיבור מהיר) (ציור 9).
15) הורד מעט את מכלול תיבת ההילוכים ותיבת העברה כדי לאפשר גישה למנוף בורר ההילוכים.
16) פרק את גומיית האבק מתושבת מנוף בורר ההילוכים הנמצא מעל תיבת ההילוכים (ציור 7).
הרם את הגומייה כלפי מעלה על מנוף בורר ההילוכים כדי לאפשר גישה למאבטח מנוף בורר ההילוכים בתושבת.



ציור 7 - פרוק והרכבת מנוף בורר הילוכים



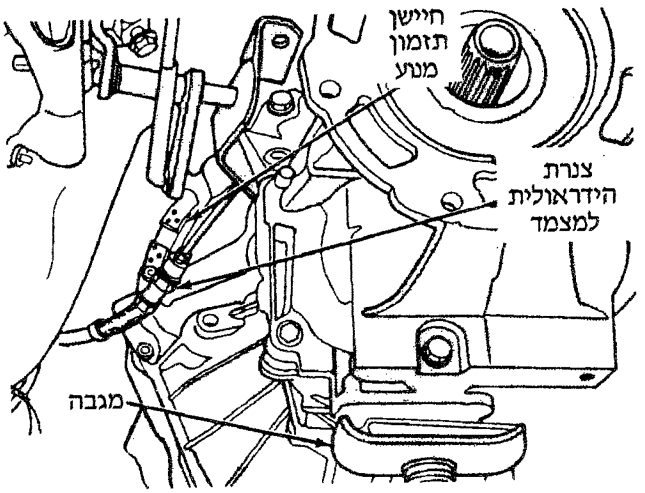
ציור 8 - סימון עולי גל ההינע

17) נתק את מנוף בורר ההילוכים מתיבת ההילוכים באופן הבא: דחוף באצבעותיך את המאבטח כלפי מטה, סובב את המאבטח נגד כיוון השעון כדי לשחררו. לאחר השחרור, הרם את מנוף בורר ההילוכים והמאבטח אל מחוץ לתושבת.
18) סמן את עול גל ההינע הקדמי והאחורי לצורך מיקום נכון בזמן ההרכבה (ציור 8). לאחר הסימון, הסר את גלי ההינע.
19) נתק את חיישן תזמון המנוע (ציור 9).
20) נתק את צינורות האוורור של תיבת ההילוכים ותיבת העברה.

21) תמוך את מכלול תיבת ההילוכים ותיבת העברה עם מגבה במתאם החיבור. אבטח את המכלול הנ"ל עם שרשרת בטחון.

22) הורד בכ-15 ס"מ את מכלול תיבת ההילוכים ותיבת ההעברה על מנת לאפשר גישה לפתיחת הברגים העליונים של בית המצמד.

23) הצב מחדש את המגבה המתכוונן תחת המנוע. ודא הנחת בול עץ בין המגבה לבין עוקת השמן.



ציור 9 - מיקום חיישן תזמון וצנרת הידראולית למצמד

24) שחרר והסר את ארבעת ברגי החיבור התחתונים של בית המצמד למנוע.

25) שחרר והסר את שני הברגים העליונים של בית המצמד דרך פתח שרות בתא הנהג.

26) הסר את מכלול תיבת ההילוכים ותיבת ההעברה.

27) שחרר והסר את הברגים המחברים את תיבת ההילוכים לתיבת ההעברה והפרד בין התיבות.

28) פרק את המיסב הקונצנטרי ובית המצמד מתיבת ההילוכים. אבטח את בוכנת המיסב במקומה ע"י קשירה ברצועות ניילון.

ב. <u>התקנת תיבת הילוכים</u>

1) הרכב את בית המצמד על תיבת ההילוכים. הדק את ברגי בית המצמד למומנט 37 N.m (27 ft.lbs.).

2) הרכב את המיסב הקונצנטרי. אבטח את המיסב לפין התמיכה ע"י טבעת סגר חדשה.

3) הצב את תיבת ההילכים על מגבה. אבטח את תיבת ההילוכים ע"י שרשרת בטחון.

4) מרח במשחת סיכה את המיסב המוביל ושינן גל כניסה לתיבת ההילוכים במשחת סיכה לטמפרטורות גבוהות (MOPAR HIGH TEMPERATURE GREASE).

5) כוון וישר את גל הכניסה של תיבת ההילוכים ושינן טבור דיסק המצמד והרכב את תיבת ההילוכים.

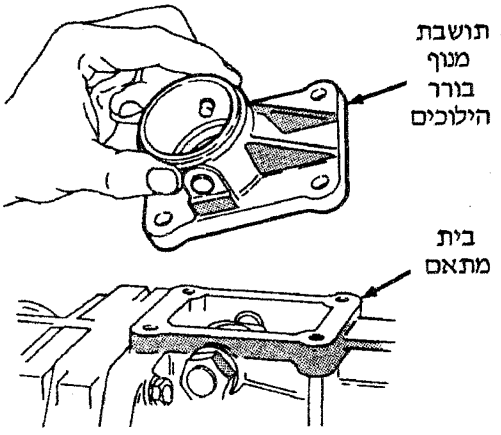
6) הרכב את ברגי החיבור של בית המצמד למנוע והדק למומנט של 38 N.m (28 ft.lbs.), **ודא שבית המצמד מורכב כיאות במקומו על המנוע לפני הידוק הברגים.**

7) הרם את תיבת ההילוכים כ-15 ס"מ.

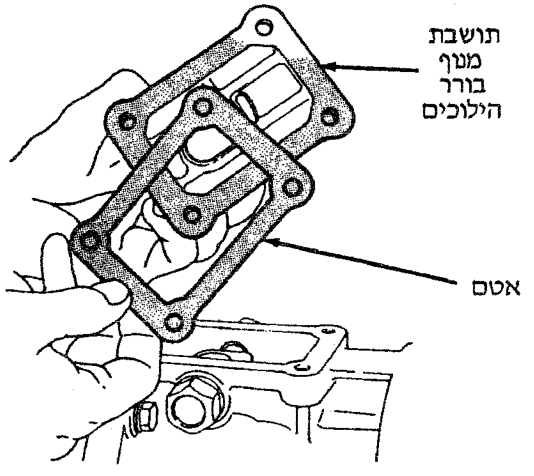
8) הרכב את מנוף בורר ההילוכים בתושבת מנוף בורר ההילוכים. דחוף את מאבטח מנוף בורר ההילוכים כלפי מטה וסובבו עם כוון השעון, כדי לנעול אותו למקומו. הרכב את גומיית האבק של מנוף בורר ההילוכים על תושבת מנוף בורר ההילוכים.
9) חבר את הצינור ההידראולי של המיסב הקונצנטרי וחיישן תזמון מנוע.
10) הסר את המגבה מתחת לתיבת ההילוכים והצב את תיבת העברה על המגבה.
11) ישר את תיבת העברה וצירי תיבת ההילוכים והרכב את תיבת העברה. הדק את ברגי/אומי תיבת העברה לתיבת ההילוכים למומנט של 35 N.m (26 ft.lbs.).
12) הזז את המגבה שמתחת למנוע והציבו מתחת לתיבת ההילוכים ואז הסר את מגבה הממסרת.
13) חבר את חיבורי תיבת העברה.
14) חבר את צינורות האוורור של תיבת ההילוכים ותיבת העברה.
15) חבר את חוטי מתג אור אחורי.
16) חבר את חיישן המרחק וחוטי החיישן.
17) חבר תמך תיבת ההילוכים ואת תושבת תיבת ההילוכים לתיבת ההילוכים. הרכב את הברגים (ראה ציור 6). והדק את למומנט של 56 N.m (41 ft.lbs.).
18) מקם את מכלול בורג חף משכך התנודות במקומו והרכב את האום העליונה. הדק את האום למומנט של 40 N.m (360 in.lbs.).
19) כוון והרכב את גלי ההינע הקדמי/אחורי. הדק את ברגי חיבור החבקים למומנט של 19 N.m (170 in.lbs.). (בתיבת העברה NP241 יש להדק את גל ההינע הקידמי למומנט 61 N.m (45 ft.lbs) ובתהליך הידוק מיוחד למניעת השתחררות גל ההינע כמפורט בפיסקת גלי ההינע בהמשך).
20) מקם את משטח התמיכה לברגי החף של תושבת תיבת ההילוכים ולבורג חף משכך התנודות. הרכב והדק את ברגי ההידוק של משטח תמיכה אחורי לשלדה למומנט של 88 N.m (65 ft.lbs.). הדק את בורג ההידוק של בורג חף משכך התנודות למומנט של 40 N.m (360 in.lbs.).
21) הרכב את אומי תושבת תיבת ההילוכים והדק למומנט של 56 N.m (41 ft.lbs.).
22) מלא שמן למפלס הרצוי בתיבת ההילוכים ובתיבת העברה והורד את הרכב.

ג. <u>פרוק זרוע הילוכים</u>

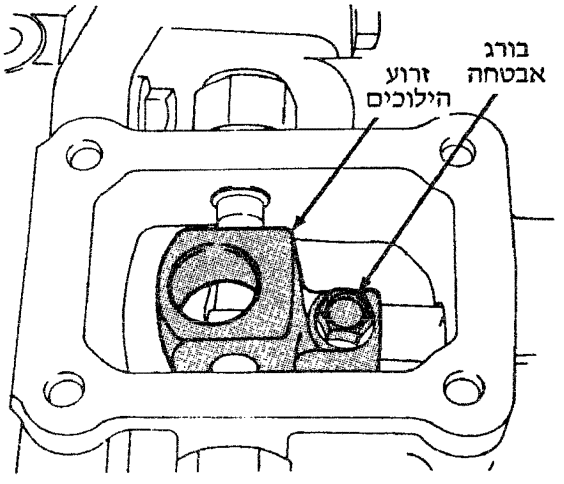
1) פרק את המיסב הקונצנטרי ההידרואלי, בית המצמד ומנוף בורר ההילוכים אם לא פורקו קודם לכן.
2) שחרר והסר את ברגי חיבור תושבת מנוף בורר ההילוכים והסר את תושבת מנוף הבורר מבית המתאם (ציור 10).
3) הסר את האטם מתושבת מנוף בורר ההילוכים (ציור 11).
4) פרק את הבורג המאבטח את זרוע בורר ההילוכים (ציור 12).
5) שחרר ופרק את פיני ההגבלה (ציור 13).
6) פרק את מגופת ציר זרוע ההילוכים (ציור 14).



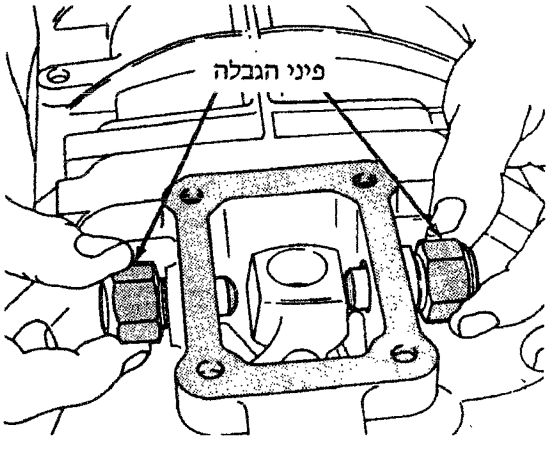
ציור 10 - פרוק והרכבת תושבת מנוף בורר הילוכים



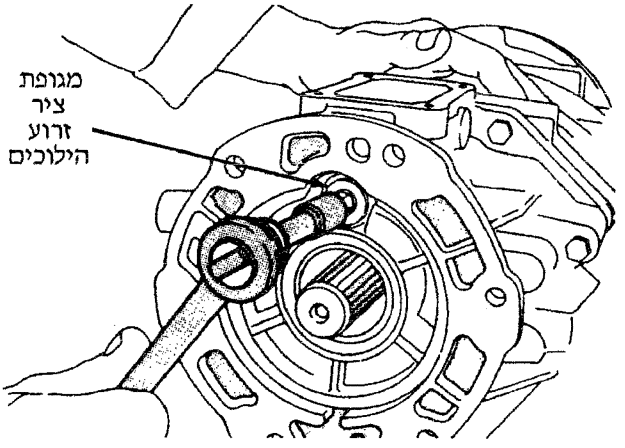
ציור 11 - פרוק והרכבת אטם תושבת מנוף בורר הילוכים



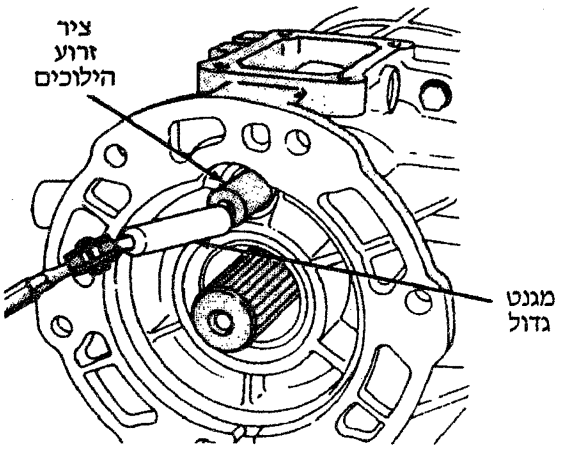
ציור 12 - פרוק והרכבת בורג מחזיק זרוע הילוכים



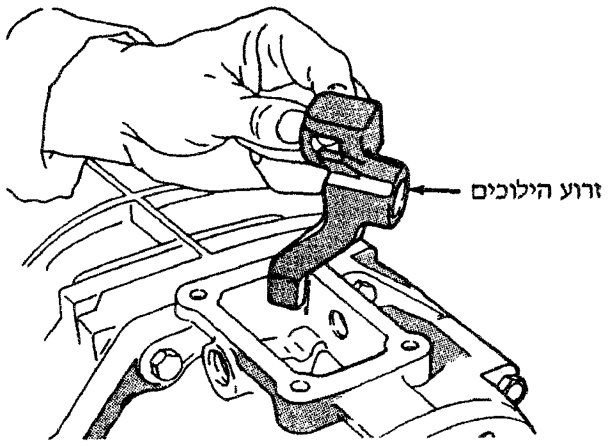
ציור 13 - פרוק והרכבת פיני הגבלה



ציור 14 - פרוק והרכבת מגופת ציר זרוע הילוכים



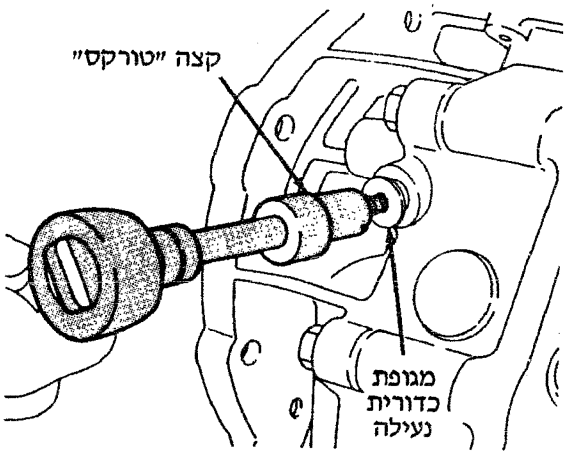
ציור 15 - פרוק והרכבת ציר מנוף הילוכים



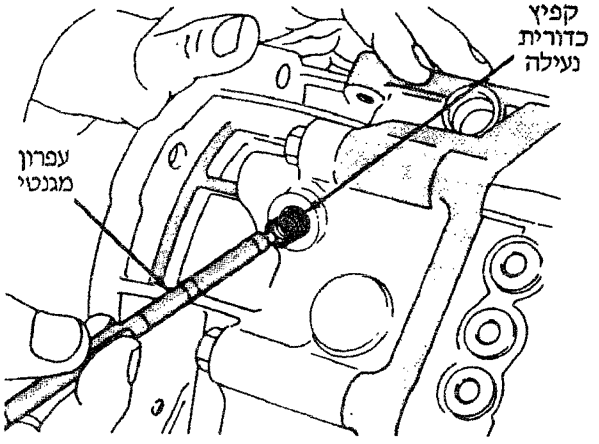
ציור 16 - פרוק והרכבת זרוע הילוכים

7) פרק את ציר זרוע בורר ההילוכים עם מגנט גדול (ציור 15).

8) פרק את זרוע ההילוכים (ציור 16).



ציור 17 - פרוק והרכבת מגופת כדורית נעילה

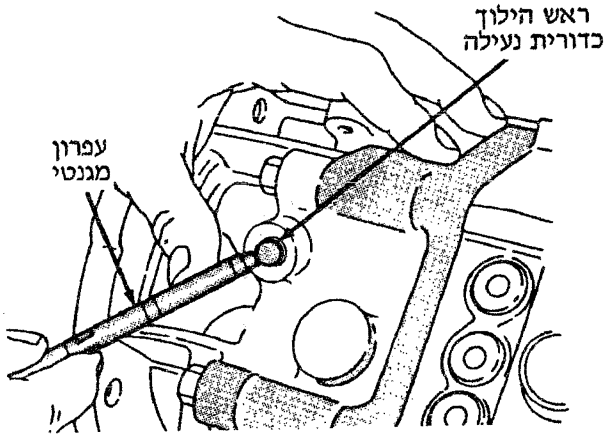


ציור 18 - פרוק והרכבת קפיץ כדורית נעילה

9) פרק את מגופת נועל כדורי של ציר הילוך אחורי. המגופה ממוקמת בצד ימין של בית המתאם קרוב למתג אור אחורי (ציור 17).

10) הסר את קפיץ כדורית הנעילה באמצעות עפרון מגנטי (ציור 18).

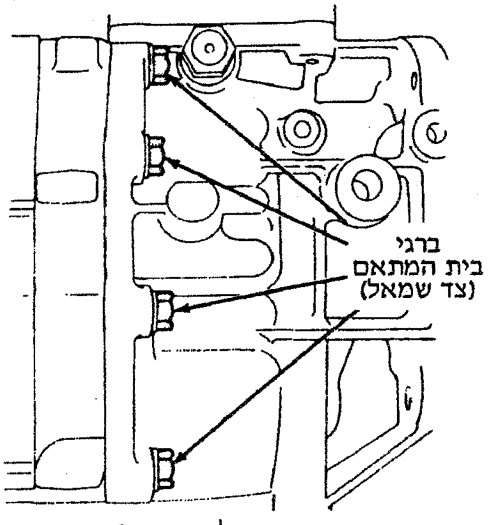
11) הסר את ראש כדורית הנעילה באמצעות עפרון מגנטי (ציור 19).

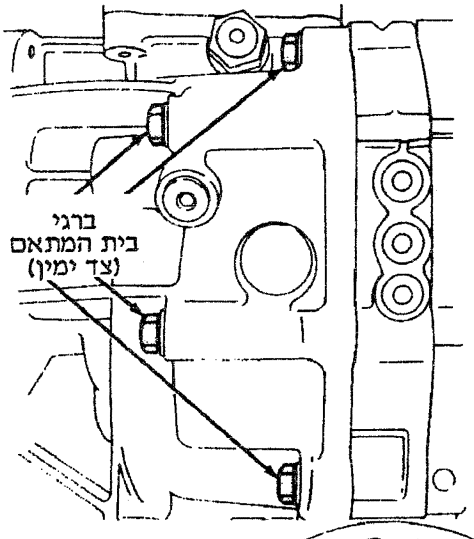


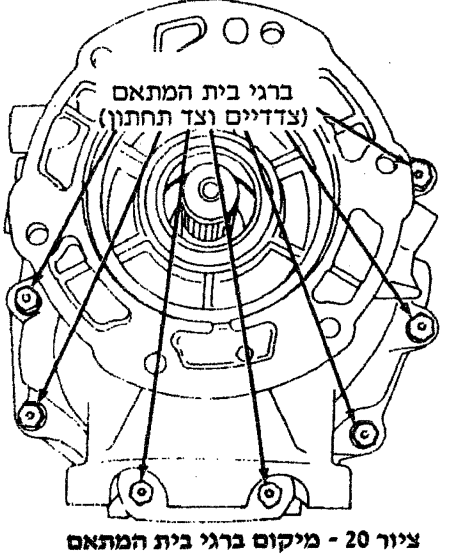
ציור 19 - פרוק והרכבת ראש הילוך כדורית נעילה

ד. פרוק בית מתאם

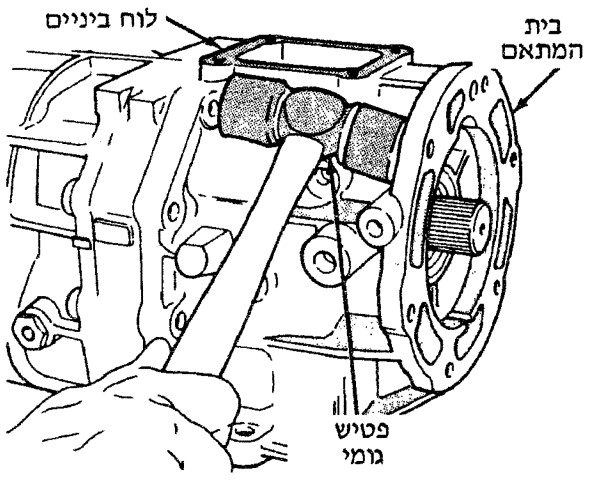
1) הסר את מתג האור האחורי מבית המתאם.



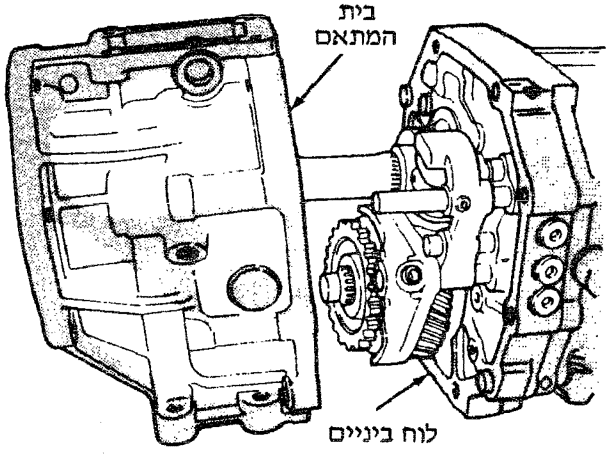




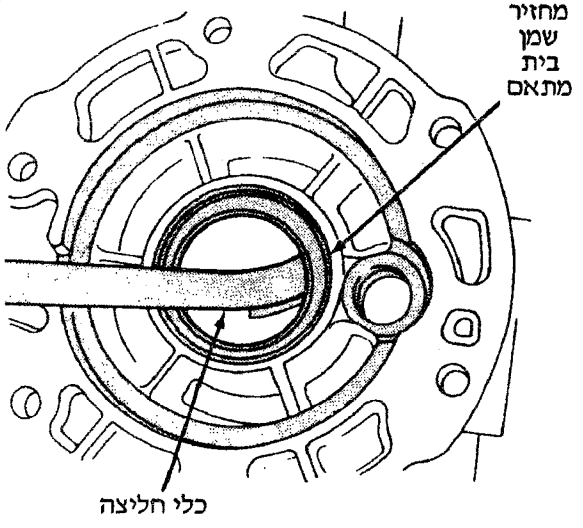
ציור 20 - מיקום ברגי בית המתאם



ציור 21 - שחרור בית המתאם

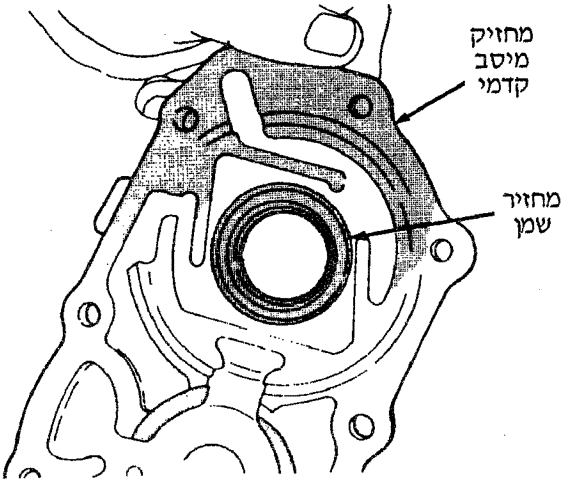


ציור 22 - פרוק בית המתאם

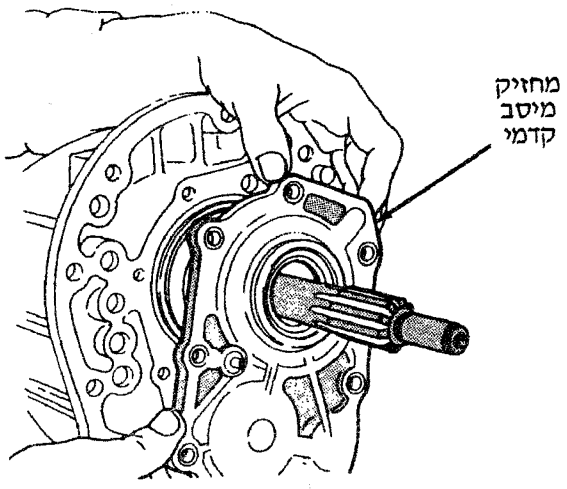


ציור 23 - פרוק מחזיר שמן בית המתאם

2) שחרר והסר את ברגי בית המתאם (ציור 20).
3) שחרר את בית המתאם ע"י דפיקות של פטיש גומי (ציור 21).
4) לאחר השחרור, הסר את בית המתאם (ציור 22).
5) הסר את מחזיר השמן של בית המתאם ע"י כלי חליצה (ציור 23).



ציור 25 - מיקום מחזיר שמן מחזיק מיסב קדמי



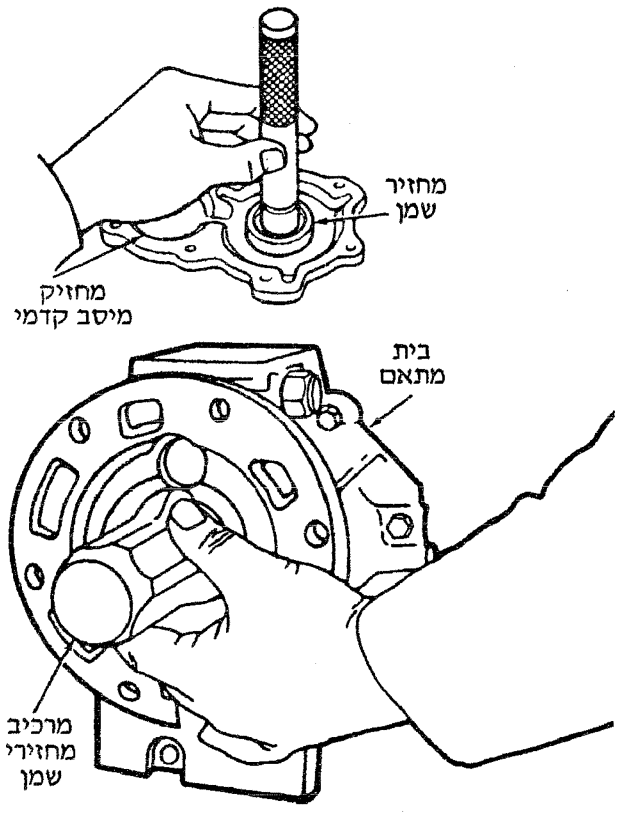
ציור 24 - פרוק מחזיק מיסב קדמי

ה. **<u>פרוק מחזיק מיסב קדמי</u>**

1) שחרר והסר את ברגי מחזיק המיסב והסר את המחזיק (ציור 24).
2) הסר מחזיר שמן מחזיק המיסב ע' כלי חליצה (ציור 25).

ו. **<u>הרכבת מחזיק מיסב קדמי</u>**

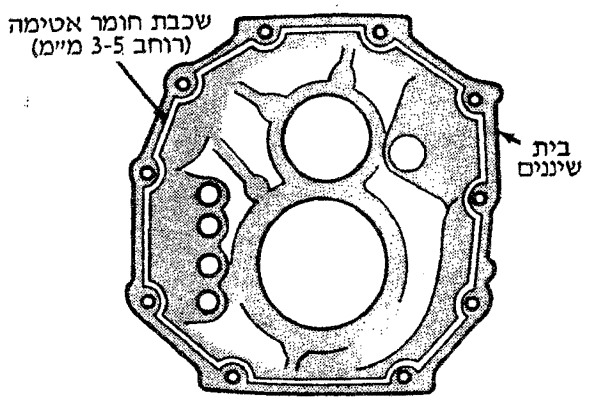
1) שחרר והסר את ברגי מחזיק המיסב (ציור 26). עומק הרכבת מחזיר השמן הוא 10.5-11.5 מ"מ ("0.414-453).
2) מרח את התבריגים של ברגי החיבור של מחזיק המיסב בחומר אטימה סיליקוני. הרכב והדק את הברגים למומנט של 37 N.m (27 ft.lbs.).



ציור 26 - הרכבת מחזיר שמן

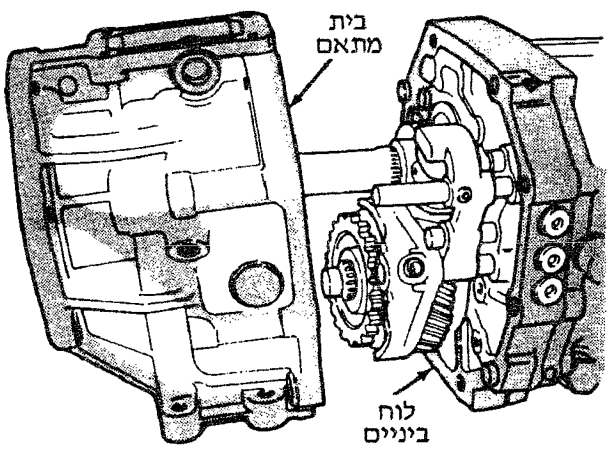
ז. **<u>הרכבת בית המתאם</u>**

1) נקה את משטחי האטימה של בית המתאם ולוח הביניים באמצעות מסיר משחת סיכה. נקה ויבש בעזרת סמרטוט נקי.
2) הרכב מחזיר שמן חדש על בית המתאם (ציור 26). עומק הרכבת מחזיר השמן הוא 10.5-11.5 מ"מ ("0.414-0.453).



ציור 27 - מריחת חומר אטימה על בית שיננים

3) מרח חומר אטימה ברוחב 3 עד 6 מ"מ ("1/8 עד "3/16) למשטחי האטימה של בית המתאם/בית הארכה. שמור שחומר האטימה לא יכנס לקדחי הברגים, ראה ציור 27.
4) ישר והרכב את בית המתאם על לוח הביניים (ציור 28).
5) מרח על התבריגים של ברגי החיבור של בית המתאם חומר אטימה סיליקוני. הרכב והדק את הברגים למומנט של 37 N.m (27 ft.lbs).

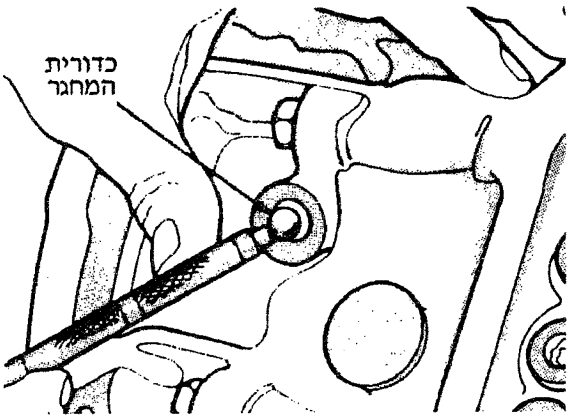


ציור 28 - הרכבת בית מתאם

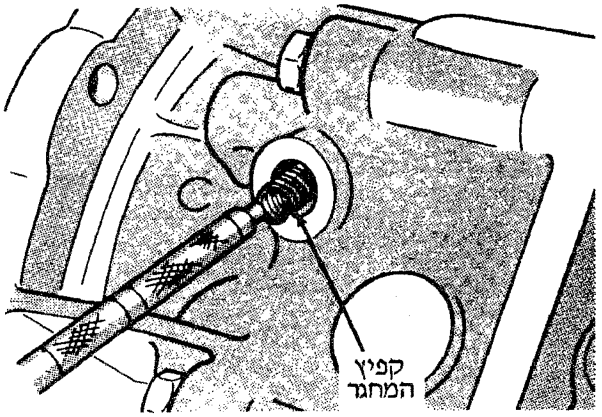
6) הרכב את כדורית המחגר (ציור 29).
7) הרכב את קפיץ המחגר (ציור 30).
8) הרכב את מגופת פתח הגישה למחגר (ציור 31) הדק את המגופה למומנט של 19 N.m (14 ft.lbs).

ח. **<u>הרכבת זרוע הילוכים</u>**

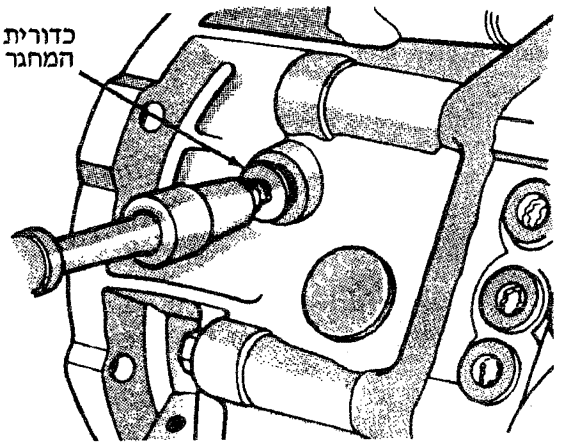
1) סוך בשמן תיבת הילוכים את ציר זרוע ההילוכים והרכב אותה בבית המתאם (ציור 32).
2) מקם את זרוע ההילוכים בבית המתאם (ציור 33). ודא שהזרוע מחוברת למסילת בורר ההילוך.
3) ישר את זרוע ההילוך עם הציר ודחוף את הציר לזרוע.
4) סובב את ציר זרוע ההילוך עד אשר קדחי ברגי הקביעה בציר ובזרוע יהיו בקו אחד.
5) הרכב והדק את ברגי האבטחה של זרוע ההילוך למומנט של 38 N.m (28 ft.lbs).
6) הרכב והדק את פיני ההגבלה למומנט של 19 N.m (14 ft.lbs).



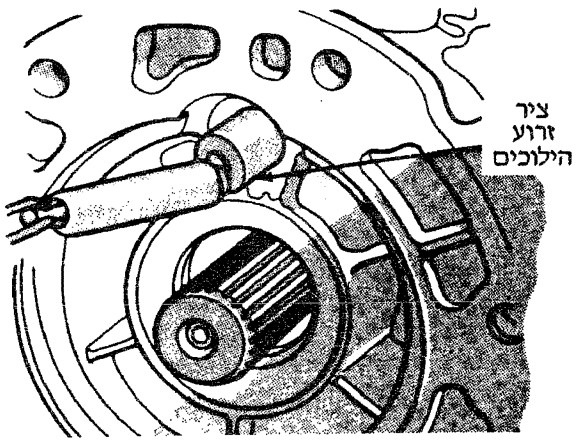
ציור 29 - הרכבת כדורית המחגר



ציור 30 - הרכבת קפיץ המחגר



ציור 31 - הרכבת מגופת המחגר



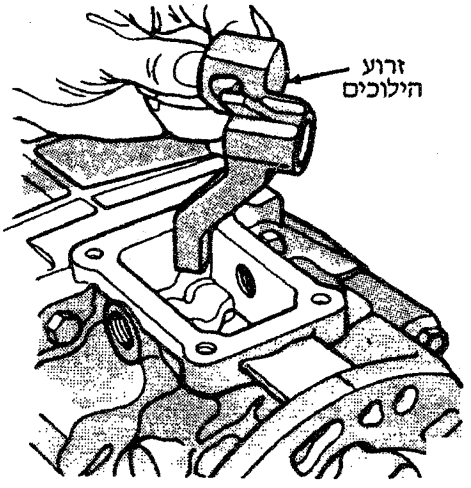
ציור 32 - הרכבת ציר זרוע הילוכים

7) הרכב והדק את מגופת פתח הגישה של ציר זרוע ההילוך למומנט של 19 N.m (14 ft.lbs).

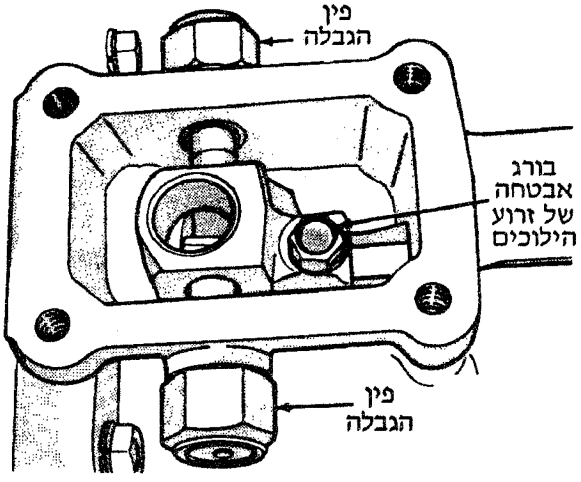
8) הרכב אטם חדש בתושבת מנוף בורר ההילוכים על בית המתאם (ציור 34).

9) הרכב את תושבת מנוף בורר ההילוכים (ציור 35), הדק את ברגי חיבור התושבת מנוף בורר למומנט של 18 N.m (13 ft.lbs).

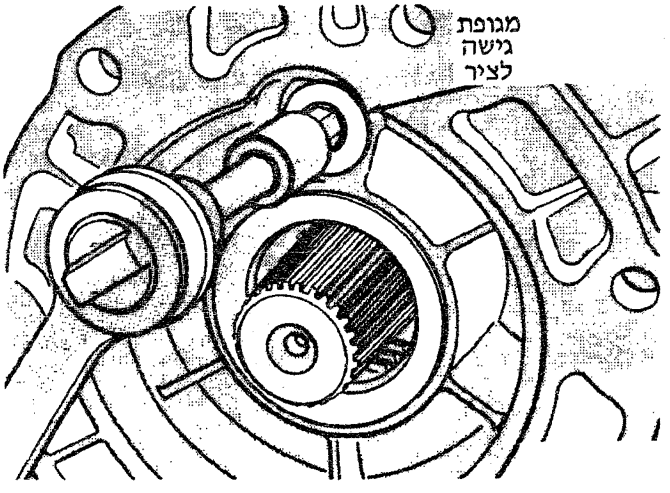
10) הרכב אטם חדש על מתג אור אחורי והרכב את המתג. הדק את המתג למומנט של 37 N.m (27 ft.lbs).



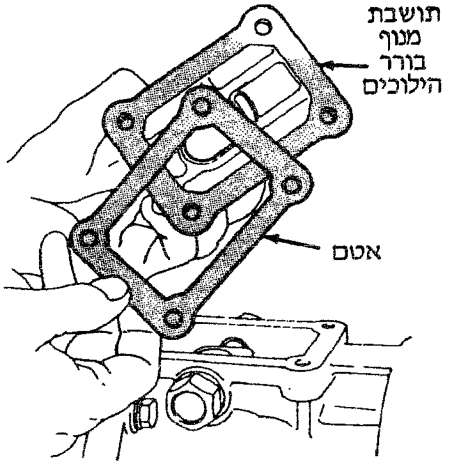
ציור 33 - הרכבת זרוע הילוכים



ציור 34 - הרכבת בורג קביעה ופין הגבלה



ציור 35 - הרכבת מגופת גישה



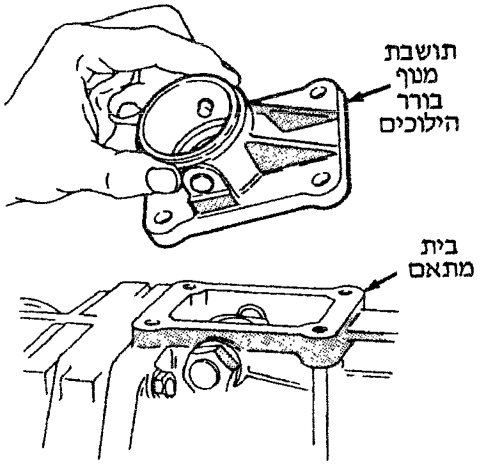
ציור 36 - הרכבת אטם תושבת מנוף בורר הילוכים

11) הרכב אטם חדש על מגופת הניקוז. הרכב והדק את המגופה למומנט של 37 N.m (27 ft.lbs).

12) אם ממלאים שמן בתיבת ההילוכים לפני הרכבתה, הצב את תיבת ההילוכים על משטח ישר. מלא שמן מסוג 4080 עד תחתית קדח מגופת מילוי השמן.

13) הרכב אטם חדש על מגופת המילוי. הרכב והדק את מגופת המילוי למומנט של 37 N.m (27 ft.lbs).

14) הרכב את בית המצמד ואת המיסב ההידראולי הקונצנטרי.



ציור 37 - הרכבת תושבת מנוף בורר הילוכים

4. איתור תקלות

תקלה	גורם אפשרי	טיפול
א. נזילת שמן מתיבת ההילוכים או מפלס שמן נמוך.	1) מילוי שמן בכמות לא מתאימה. 2) דליפות מהצד האחורי של בית המתאם. 3) דליפות ממשטחי מגע 4) ברגים חופשיים. 5) דליפה בחלק הקדמי של תיבת ההילוכים. 6) מילוי שמן בחביות/מאגרים באמצעות לחץ אוויר.	1) בדוק רמת השמן והבא לרמה הנדרשת. 2) החלף מחזיר שמן. 3) החלף אטימה והשתמש באטמים מתאימים 4) הדק ברגים חופשיים. 5) החלף מחזיר שמן. 6) כייל את מנגנון אספקת השמן.
ב. שילוב הילוכים קשה.	1) רמת שמן נמוכה. 2) שימוש בשמן לא מתאים או מזוהם. 3) בלאי חלקים פנימיים: מיסבים, צירים ושיננים. 4) דיסק או דיסקית לחץ פגומים במצמד.	1) בדוק ומלא לרמה הנדרשת. 2) רוקן השמן ומלא שמן מתאים. 3) פרוק והחלפת חלקים פנימיים הינו דרג ג' ו-ד' החלף את התיבה. 4) בדוק והחלף לפי הצורך.
ג. תיבת הילוכים רועשת.	1) רמת שמן נמוכה. 2) שימוש בשמן לא מתאים או מזוהם. 3) תיבת ההילוכים לא בקו ישר עם המנוע וגלי ההינע. 4) תושבות מנוע תופשיות. 5) בלאי חלקים פנימיים: מיסבים, צירים ושיננים.	1) בדוק ומלא לרמה הנדרשת. 2) רוקן השמן ומלא שמן מתאים. 3) בדוק תושבות המנוע והחלף לפי הצורך. 4) הדק ברגי התושבות. 5) פרוק והחלפת חלקים פנימיים הינו דרג ג' ו-ד' החלף את התיבה.
ד. הילוכים קופצים	1) ברגי הידוק תושבת מנוף בורר הילוכים משוחררים. 2) בורג אבטחת זרוע הילוכים משוחרר. 3) זרוע הילוכים התעקמה.	1) בדוק והדק הברגים. 2) בדוק והדק לפי הצורך. 3) בדוק זרוע הילוכים לאחר הסרת תושבת מנוף בורר הילוכים. החלף זרוע או תושבת פגומים.

5. מומנטי הידוק

המכלל	מומנט הידוק
ברגי תושבת בורר ההילוכים	18 N.m (13 ft.lbs)
מגופות גישה	19 N.m (14 ft.lbs)
מגופות לכדוריות מחגר ונועלים פנימיים	19 N.m (14 ft.lbs)
מגופות מילוי וניקוז	37 N.m (27 ft.lbs)
ברגי חיבור בית השיננים לבית המתאם	37 N.m (27 ft.lbs)
מתג אור אחורי	37 N.m (27 ft.lbs)
ברגי קביעה זרוע הילוכים	38 N.m (28 ft.lbs)
פיני הגבלה	19 N.m (14 ft.lbs)
ברגי הידוק משטח תמיכה לשלדה	61 N.m (45 ft.lbs)
ברגי הידוק בורג חף משכך תנודות	40 N.m (360 in.lbs)
אומי תושבת תיבת הילוכים	56 N.m (41 ft.lbs)

פסקה 12

תיבת העברה

התוכן

עמוד

1. מידע כללי 12-2

2. נתונים טכניים 12-3

3. טיפולים ואחזקה בתיבת העברה 12-4

א. בדיקה ומילוי שמן 12-4
ב. כוונון מוטות בורר הילוכים (שני הדגמים) 12-5
ג. הסרת תיבת העברה מהרכב (דגם NP231) 12-6
ד. התקנת תיבת העברה ברכב (דגם NP231) 12-7
ה. הסבת תיבת העברה NP231 לתיבת העברה NP241 12-7
1) פירוק תיה"ע NP231 12-7
2) התקנת תיה"ע NP241 12-9
ו. הסרת מחזירי שמן בתיבת העברה 12-10
ז. ניקוי ובחינה 12-11
ח. התקנת מחזירי שמן בתיבת העברה 12-11

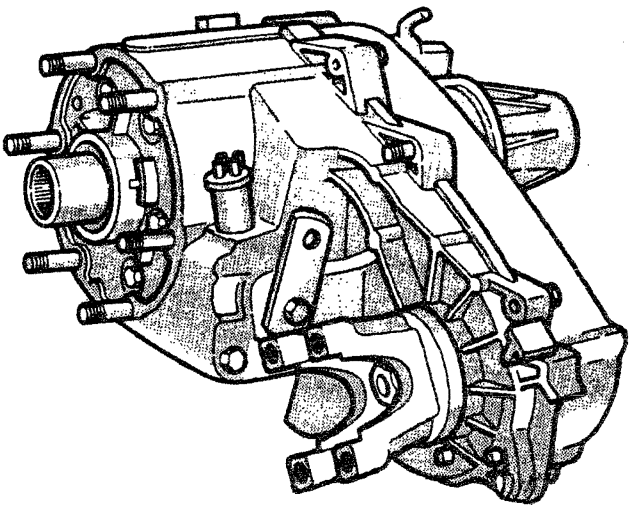
4. איתור תקלות 12-15

5. מומנטי הידוק 12-16

1. מידע כללי

א. תיבת העברה מחלקת את הספק המנוע מתיבת ההילוכים אל הסרנים באמצעות שני גלי ההינע.

ב. העברת ההנעה אל הסרן האחורי הינה קבועה ואילו ההנעה אל הסרן הקדמי משולבת או מנותקת ע"י הנהג מתא הנהג תוך כדי תנועה.



ציור 1 - תיבת העברה NP 231

ג. שילוב תיבת העברה מתבצע באמצעות ידית שילוב, הממוקמת על רצפת הרכב. ידית השילוב מחוברת למנוף בורר הילוכים בתיבת העברה באמצעות מוט קישור מתכוונן. התשלבות הינה בקו ישר (ציור 2). הנעת האופנים ע"פ הסימונים המופעים על תפוח ידית שילוב תיבת העברה. מכלול סינכרון המתחבר לגל היציאה הקדמי של תיבת העברה מאפשר שילוב וניתוק כאשר הרכב בתנועה.

ד. במערך ג'יפי הסופה בצה"ל קיימים שני דגמים של תיבות העברה כדלקמן:

1) דגם ישן - NP231 (ציור 1)

2) דגם חדש - NP241 (ציור 1א)

הדגם החדש עמיד בפני מומנטים גבוהים יותר והוחלט להתקינו בג'יפים מסדרות מאוחרות עקב ריבוי מקרי הכשל בתיבות העברה מהדגם הישן NP231.

הוראת הסבה מפורטת להתקנת תיבת העברה NP241 מפורטת בהמשך לפרק זה.

אין הבדל משמעותי בנתונים הטכניים של שתי התיבות למעט יכולת העברת המומנט כמצויין לעיל וכמו כן מוטטת ההפעלה בשני הדגמים הינה זהה.

2. נתונים טכניים

א. תוצרת ודגם:

דגם ישן - תוצרת: New Process, דגם: NP 231 (Shift on the fly) (ציור 1).

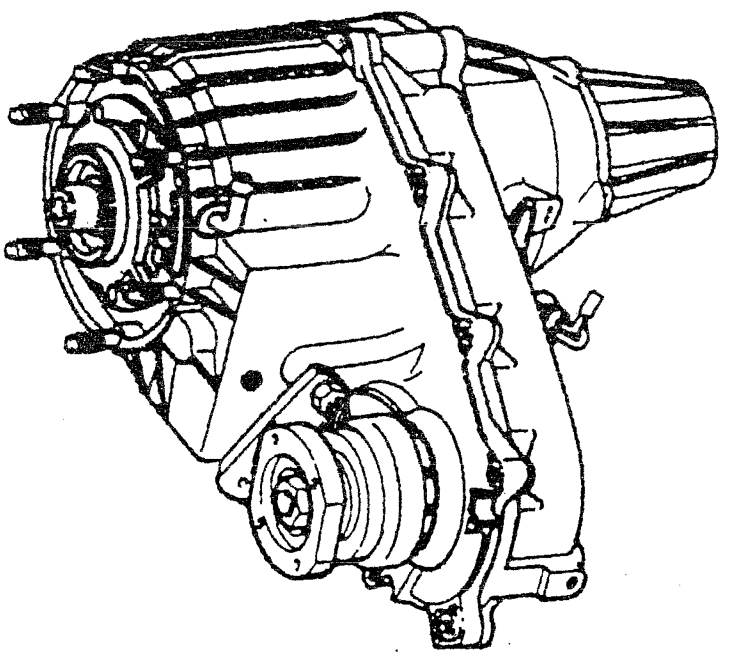
דגם חדש - תוצרת: New Process, דגם: NP 241 (Shift on the fly) (ציור 1א).

ב. שתי תיבות ההעברה הינן בעלות שתי מהירויות ומאפשרות שילוב 4X4 בתנועה.

1) הילוך גבוה - מהירות גבוהה, ביחס העברה של 1:1 בין מהירות הכניסה למהירות היציאה, מיועד לנסיעה בדרכים סלולות.

2) הילוך נמוך - מהירות נמוכה, ביחס העברה של 2.72:1 בין מהירות הכניסה למהירות היציאה, מיועד לנסיעה בדרכים לא מוכשרות בשדה ובמקומות שדרוש כוח רב יותר להנעת הרכב.

ג. תיבות העברה מופעלות ע"י ידית אחת, לפי התרשים הבא (ציור 2):

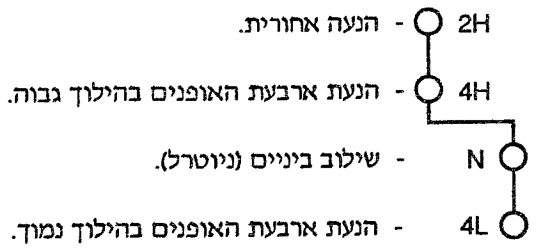


ציור 1א - תיבת העברה NP 241

ד. יחסי תמסורת: הילוך גבוה 1:100
הילוך נמוך 1:2.72

ה. כמות השמן בתיבת העברה: 1.54 ליטר (NP 231)
2.3 ליטר (NP 241)

ו. סוג השמן: 9812.



ציור 2 - סכימת שילוב תיבת העברה

ז. גובה מפלס השמן הרצוי הוא תחתית קדח מגופת המילוי. הרכב חייב להיות על משטח ישר כדי להבטיח בדיקת מפלס שמן מדויקת.

3. טיפולים ואחזקה בתיבת העברה

א. בדיקה ומילוי שמן

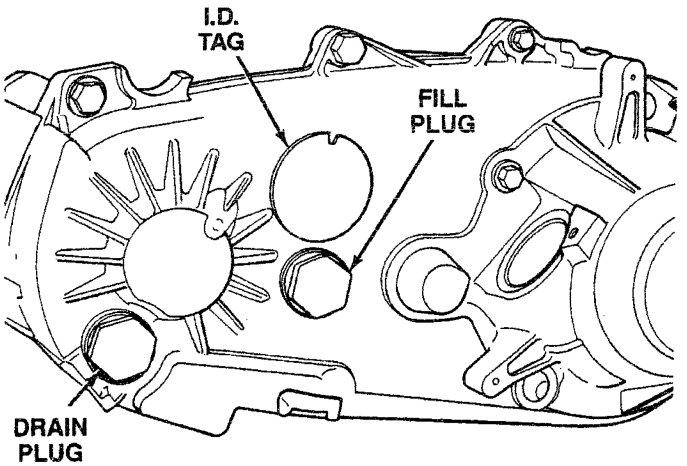
1) **בדיקת מפלס שמן**

בשני הדגמים גובה מפלס השמן הנכון הינו קצהו התחתון של פתח מילוי השמן כמוראה בציור 2א.

הערה: בדיקת גובה מפלס השמן בשיטה הנכונה הינה חשובה. בעת הבדיקה על התיבה להיות מפולסת במצב אופקי.

במידה ומפלס השמן נבדק כשהתיבה מורכבת ע"ג הרכב, יש לוודא שהרכב תונה ע"ג משטח ישר ואופקי.

במידה ומפלס השמן נבדק כשהרכב מורם יש לוודא שמתקן ההרמה עם זרועותיו מאפשר פילוס הרכב למצב אופקי.



ציור 2א - פתח מילוי שמן לבדיקת גובה המפלס

2) **ניקוז/מילוי שמן**

א) הרם את הרכב ותמוך את הרכב בעזרת מעמדים תקינים ומתאימים.

ב) מקם כלי קיבול לשמן מתחת לתיבת ההעברה.

ג) הסר את פקק הריקון ופקק המילוי ורוקן את השמן במלואו.

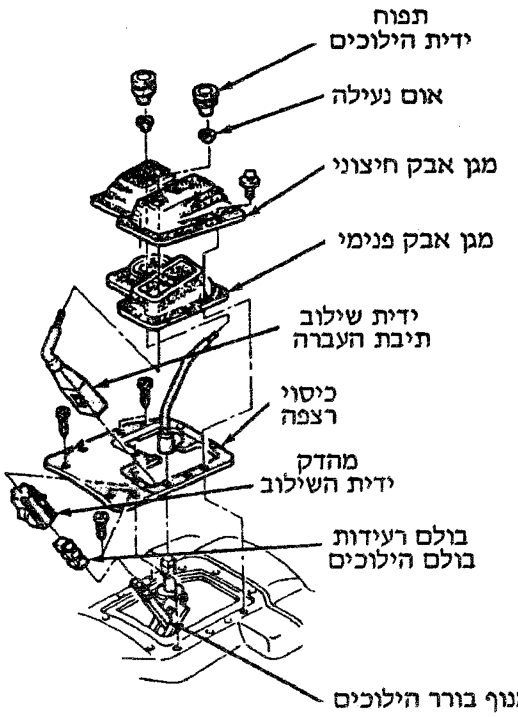
ד) הרכב את פקק הריקון והדקו למומנט של 40-45 ניוטון X מטר (30-40 ליב X רגל).

ה) הוצא את כלי הקיבול.

ו) מלא שמן עד לגובה הקצה התחתון של פתח המילוי.

ז) הרכב והדק את פקק המילוי למומנט של 41-54 ניוטון X מטר (30-40 ליב' X רגל).

ח) הנמך את הרכב למגע עם הקרקע.



ציור 3 - תיבת העברה, ידית העברה וגומיות אבק

3) **קיבולים**

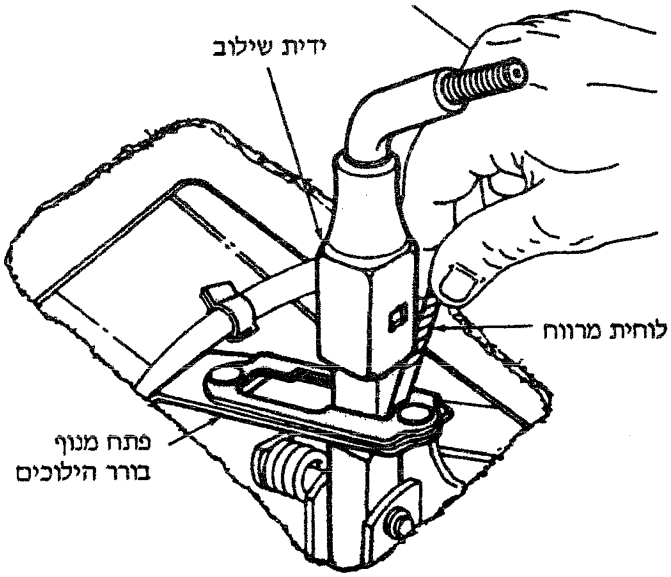
דגם 231 NP - 1.54 ליטר.

דגם 241 NP - 2.3 ליטר.

ב. כוונון מוטות בורר הילוכים (שני הדגמים)

1) שחרר את אום האבטחה של תפוח ידית שילוב תיבת העברה ופרק את התפוח (ציור 3).

2) פרק את ברגי החיבור של גומיית האבק החיצונית והסר את הגומייה (ציור 3).



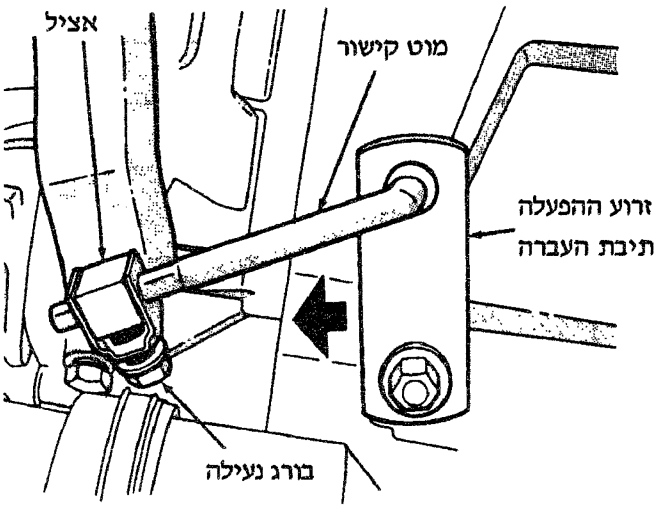
ציור 4 - הרכבת לוחית מרווח ידית שילוב

3) פרק את ברגי החיבור של גומיית האבק הפנימית והסר את הגומייה (ציור 3).

4) העבר את ידית שילוב תיבת העברה למצב 4L.

5) הכנס לוחית מרווח ברוחב 3 מ"מ (1/8") בין ידית שילוב תיבת העברה והקצה הקדמי של פתח מנוף בורר ההילוכים (ציור 4).

6) הבטח את ידית שילוב תיבת העברה ולוחית המרווח למקומם ע"י חוט קשירה או ע"י סרט דביק.
7) הרם את הרכב.
8) שחרר את בורג הנעילה של מוט קישור המתכוונן שעל האציל (ציור 5). מוט הקישור חייב עכשיו לנוע חופשי באציל.
9) ודא שידית שילוב תיבת העברה נמצאת במצב 4L (ציור 5).
10) מקם את מוט הקישור כשהוא חופשי בקדח זרוע ההפעלה של תיבת העברה, במצב זה הדק את אום הנעילה שעל האציל.

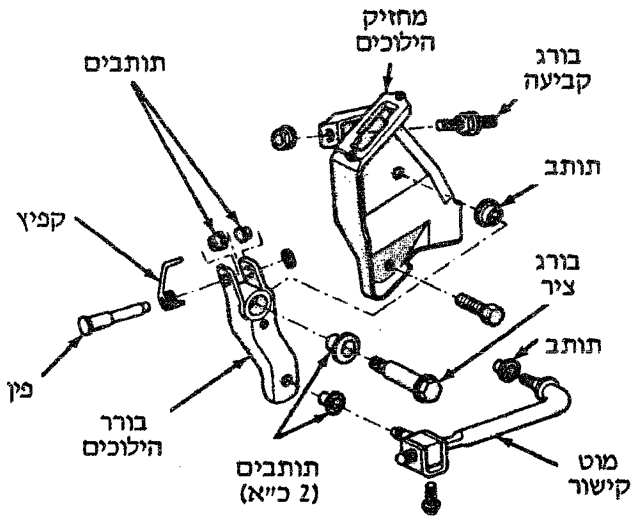


ציור 5 - נעילת מוט קישור באציל

11) הורד את הרכב.
12) הסר את לוחית המרווח של ידית שילוב תיבת העברה, הרכב את גומיות האבק הפנימיות והחיצוניות וכן את תפוח ידית שילוב תיבת העברה (ציור 3).

ג. <u>הסרת תיבת העברה מהרכב (דגם NP231)</u>

1) העבר את ידית שילוב תיבת העברה למצב ביניים (ניוטרל).



ציור 6 - מוטות קישור

2) הרם את הרכב ותמוך בעזרת מעמדים תקינים.
3) נקז את השמן מתיבת העברה.
4) סמן את העול הקדמי והאחורי של גל ההינע, לשם הרכבה נכונה.
5) הנח משען מתחת לתיבת ההילוכים.
6) הסר את קורת הרוחב האחורית.
7) פרק את גלי ההינע הקדמי/אחורי מתיבת העברה.
8) נתק חוטי חיישן מד מהירות ומתג אורות אזהרה.

9) פרק את חוט קישור תיבת העברה מזרוע ההפעלה של תיבת העברה (ציורים מס' 5, 6).
10) פרק את צינורות האוורור.
11) תמוך את תיבת העברה באמצעות מגבה ממסרת.
12) שחרר והסר את הברגים המחברים את תיבת ההעברה לתיבת ההילוכים.
13) אבטח את תיבת ההעברה למגבה באמצעות שרשרת.
14) משוך לאחור את תיבת העברה והמגבה כדי לנתק את תיבת ההעברה מתיבת ההילוכים.
15) הוצא את תיבת ההעברה מתחתית הרכב.

ד. <u>התקנת תיבת העברה ברכב (דגם NP231)</u>

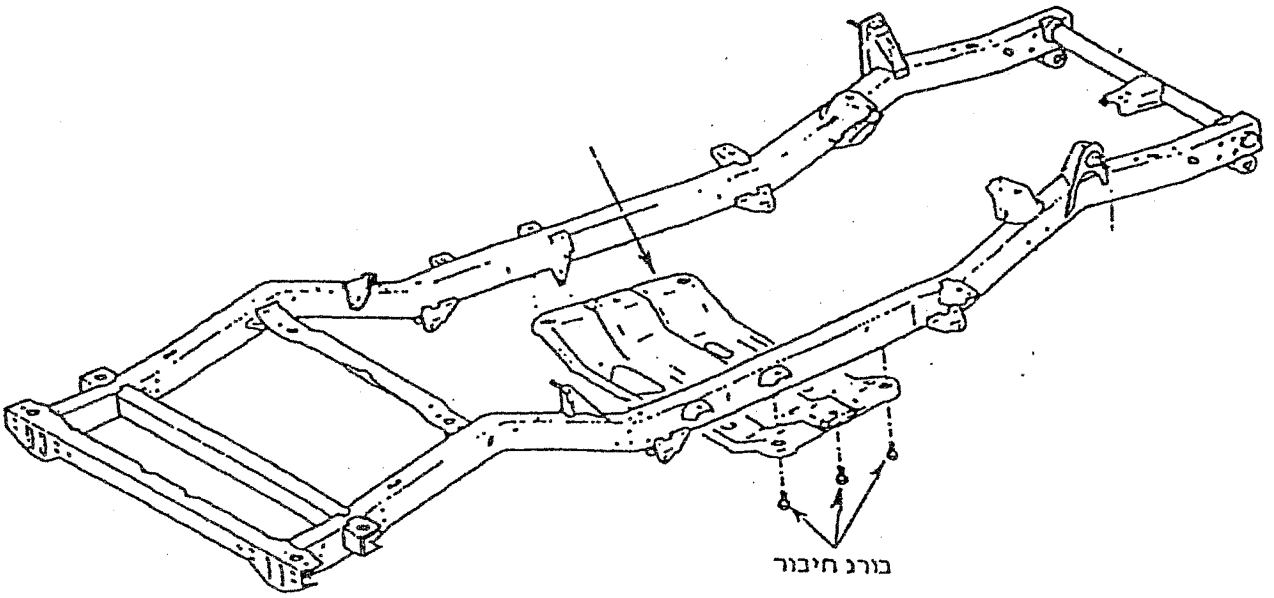
1) מקם את תיבת העברה על מגבה הממסרת. אבטח את תיבת ההעברה למגבה באמצעות שרשרת.
2) מקם את תיבת ההעברה מתחת לרכב.
3) הבא את תיבת ההעברה וציר תיבת ההילוכים בקו ישר והרכב את תיבת ההעברה על תיבת ההילוכים.
4) הרכב אומי החיבור של תיבת ההעברה לתיבת ההילוכים והדק אותם למומנט של 35 N.m (26 ft.lbs.).
5) חבר את חוטי חיישן מד המהירות, מתג אורות אזהרה וצינורות האוורור.
6) מקם וחבר את גלי ההינע, הדק את ברגי חיבור גל ההינע למומנט של 19 N.m (170 in.lbs.).
7) מלא בתיבת ההעברה שמן 9812.
8) הרכב את קורת הרוחב האחורית. הדק את ברגי קורת הרוחב למומנט של 90-115 N.m (70-85 ft.lbs.).
9) הסר את מגבה הממסרת ומשען תיבת ההילוכים.
10) חבר את זרוע ההפעלה של תיבת העברה למוט הקישור, ראה סעיף 10.ב.3) לעיל.
11) הורד את הרכב.

ה. <u>הסבת תיבת העברה NP231 לתיבת העברה NP241</u>

הסבת תיה"ע הקיימת NP231 לתיה"ע NP241, מחייבת החלפת גלי הינע, לוח מגן ופריטים נוספים כמפורט בהמשך.

1) <u>פירוק תיה"ע NP231</u>

א) העבר את ידית שילוב תיבת העברה למצב ביניים.
ב) הרם את הרכב בעזרת מגבה ומעמדים תקינים.
ג) נקז את השמן מתיבת ההעברה.
ד) הנח משען מתחת לתיבת ההילוכים.
ה) הסר את קורת הרוחב ולוח המגן ע"י שיחרור 6 הברגים (ראה ציור 7).



ציור 7 - שיחרור 6 הברגים לחיבור קורת הרוחב ולוח המגן

ו) פרק את גלי ההינע הקידמי והאחורי מתיבת ההעברה.

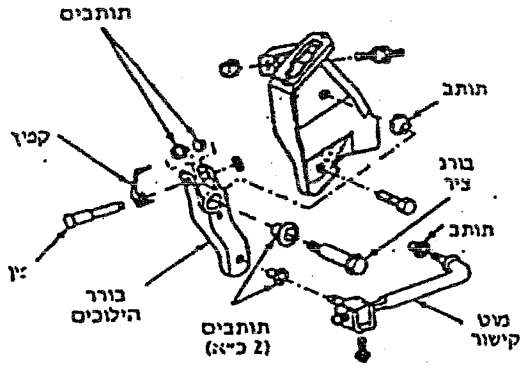
ז) נתק את חוטי חיישן מד המהירות ומפסק נורית חיווי 4X4.

ח) פרק את מוט קישור תיה"ע מזרוע ההפעלה של תיה"ע. **<u>שמור את מוט הקישור לשימוש בעת הרכבת תיה"ע NP241</u>**. (ציור 8)

ט) פרק את צינורות האיוורור.

י) תמוך את תיבת ההעברה באמצעות מגבה ממסרת.

יא) שחרר והסר את הברגים המחברים את תיבת ההעברה לתיבת ההילוכים. **<u>שמור את הברגים והאומים להרכבת תיבת ההעברה החדשה</u>**.



יב) אבטח את תיבת ההעברה למגבה באמצעות שרשרת.

ציור 8 - מוט קישור לשימוש בעת הרכבת תיה"ע NP241

יג) משוך לאחור את תיבת ההעברה והמגבה כדי לנתק את תיבת ההעברה מתיבת ההילוכים.

יד) הוצא את תיבת ההעברה מתחתית הרכב.

טו) את גלי ההינע ולוח המגן שפורקו יש להחזיר למצלי"ת.

2) **<u>התקנת תיה"ע NP241</u>**

א) מקם את תיה"ע על מגבה ממסרת. אבטח את תיה"ע למגבה באמצעות שרשרת.

ב) מקם את תיה"ע מתחת לרכב.

ג) הבא את תיה"ע וציר תיה"ל בקו ישר והרכב את תיבת ההעברה לתיבת ההילוכים.

ד) הרכב את אומי החיבור של תיה"ע לתיבת ההילוכים, תוך שהנך עושה שימוש חוזר בברגי החיבור שפרקת בסעיף הקודם, והדקם למומנט של 47 N.m (35 ft.lbs.).

ה) מקם וחבר את גל ההינע האחורי, הדק את בירגי החיבור של גל ההינע למומנט של 19 N.m (14 ft.lbs.).

ו) באמצעות מטלית ספוגה בנוזל ניקוי איזופרופנל, נקה היטב את התבריגים של בירגי חיבור גל ההינע הקידמי והתבריגים בגוף מתאם תיה"ע לחיבור גל ההינע. מרח על תבריגי הברגים בלבד, שכבת נוזל אנארובי לאבטחת תבריג (לוקטייט).

ז) מקם את גל ההינע הקידמי אל מול מתאם תיבת ההעברה, הברג את בירגי החיבור והדקם באמצעות מפתח מומנט לערך של 61 N.m (45 ft.lbs.). (הידוק במומנט גבוה זה נדרש לצורך מניעת השתחררות הברגים וגרימת נזק לתיבת ההעברה כפי שעלה מליקחי ההפעלה של כלי הרכב בעבר).

ח) במידה ולאחר ההידוק מתגלה עדיין חופש בין גל ההינע למתאם, יש לחזור על פעילות ההידוק לעיל בשנית. בתום הידוק בירגי חיבור גל ההינע הקידמי יש לסמן את ראשי הברגים בצבע צהוב כאינדיקציה לביצוע ההידוק.

ציוד נדרש לביצוע ההידוק המיוחד של גל ההינע הקידמי:

- מפתח מומנט - מק"ט 51431771.
- תקוע סברוג 3/8" הי"ר ½" (מתאם למפתח הלן) - מק"ט 514262292.
- נוזל אנארובי לאבטחת תבריג (לוקטייט) (אריזה 10 מ"ל) - מק"ט 667207568.
- נוזל ניקוי איזופרופנל - מק"ט 463716471.

ט) חבר את חוטי חיישן מד המהירות, מפסק נורית חיווי 4X4 וצינורות האוורור (יש להשתמש במפסק חשמלי מק"ט 0324-23051 המורכב ע"ג הרכב או מפסק חדש. בכל מקרה יש להסיר את מפסק הוואקום במידה וקיים ע"ג תיה"ע החדשה).

י) חבר את זרוע ההפעלה של תיה"ע למוט הקישור, השתמש במוט הקישור שפרקת בתת סעיף ה.1)ח) בפירוק תיה"ע NP231 לעיל.

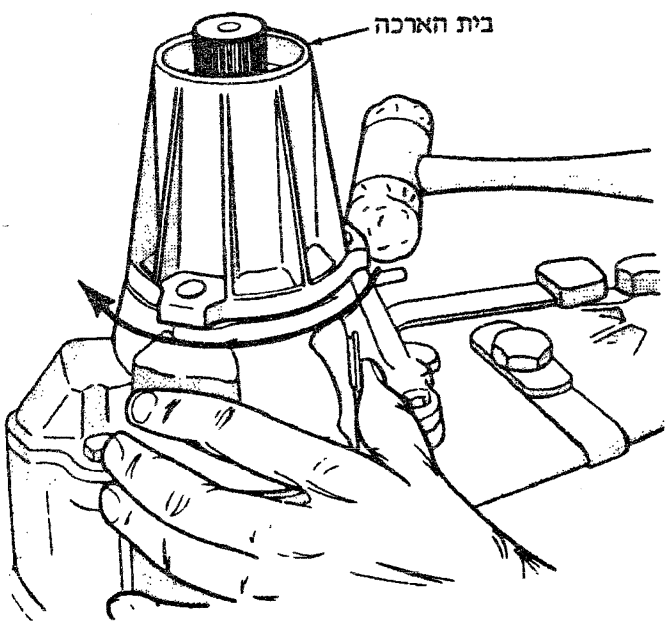
יא) הרכב לוח מגן חדש (קורת רוחב) והדק את בירגי החיבור למומנט של 90-115 N.m (70-85 ft.lbs.).

יב) להלן מפורטת תכולת ערכת הסבת תיה"ע NP231 ל- NP241.

ערכת הסבה תיבת העברה NP231 ל- NP241

מס"ד	מק"ט צה"ל	מק"ט תע"ר	מק"ט CHRY	תאור	כמות
1	032423108	5571130700-3		תיה"ע NP241	1
.2	032423477	4411133200-1	J3238418	תותב גומי למוט שילוב הילוכים	1
.3	032442463	5571130400-0		גל הינע קדמי	1
.4	032428541	5571130500-7		גל הינע אחורי	1
.5	032452370	5581132400-7		מתאם לחיבור גל הינע קדמי לתיה"ע	1
.6	032452396	0280214500-9		בורג אלן 3/8X19 NF	4
.7	032452400	0280105000-2		בורג אלן 7/16X1 NC	4
.8	032452388	5581331100-2		לוח מגן	1

1. **<u>הסרת מחזירי שמן בתיבת העברה</u>**
   1) הסר את מגופות המילוי והריקון.
   2) הסר את העול הקדמי. השלך את מחזיר השמן, הדיסקית והאום, אין להשתמש בהם לשימוש חוזר.
   3) העבר את ידית שילוב תיבת העברה אחורה, לכוון מצב 4L.
   4) שחרר והסר את ברגי החיבור של בית הארכה.
   5) הכה בפטיש פלסטי על בית הארכה בכוון השעון, כדי לשבור את שכבת חומר האיטום והסר את הבית (ציור 9).



ציור 9 - פרוק בית הארכה

   6) הסר מחזיר שמן בית הארכה.
   7) פרק את תותב בית הארכה בעזרת חולץ תותבים C-4338-A ו- C-4171 (ציור 10).

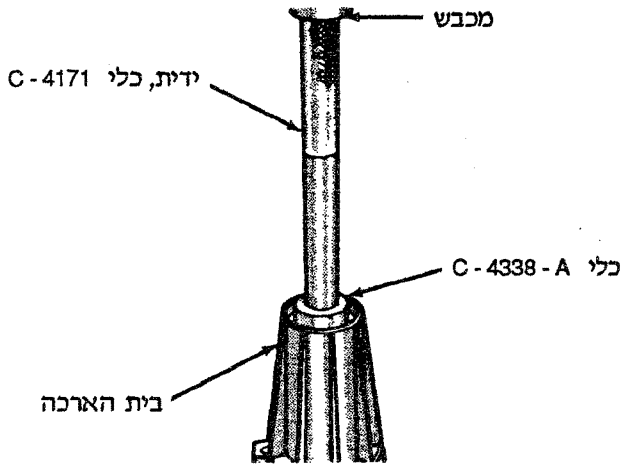
<u>אזהרה</u>: כדי למנוע נזק ופגיעה במשטחי האטימה של בית הארכה והמחזיק האחורי, אל תנסה לחלוץ את בית הארכה באמצעות הכנסת יתד בין הבית לבין המחזיק.

ז. **ניקוי ובחינה**

1) נקה בקפידה באמצעות ממיס את כל חלקי תיבת ההעברה. הסר את כל שיירי חומר האטימה ממשטחי האטימה של התיבה.

ח. **התקנת מחזירי שמן בתיבת העברה**

1) שמן חלקי תיבת העברה בשמן ממסרת אוטומטית (או בווזלין היכן שמצוין) בעת ההרכבה.



ציור 10 - פרוק תותב בית הארכה

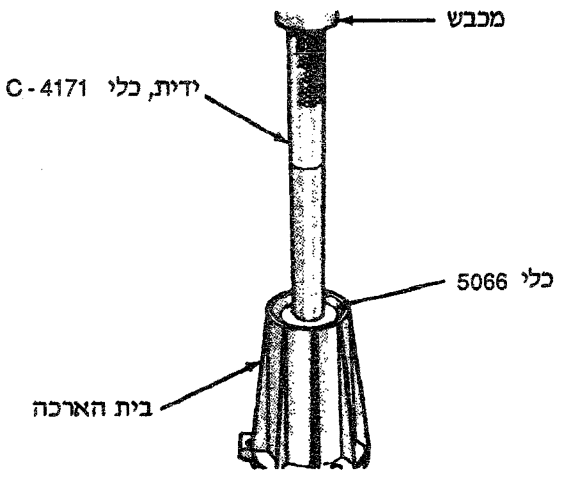
2) הרכב מחזיר שמן גל יציאה חדש בחלק הקדמי של תיבת ההעברה.

3) הרכב תותב חדש בבית הארכה בעזרת מכשיר הרכבה C-4171 5066 (ציור 11).

4) הרכב מחזיר שמן חדש בבית הארכה.

5) מרח שכבת חומר אטימה על בסיס סיליקוני, כדוגמת: MOPAR SILICONE, עובי 3 מ"מ על שטחי המגע של בית הארכה.

6) הרכב את בית הארכה בתיבת ההעברה והדק את ברגי בית הארכה למומנט של 41 N.m (30 ft.lbs).



ציור 11 - הרכבת תותב בית הארכה

7) הרכב עול קדמי, אבטח את העול עם דסקית אטימה ואום חדשים. הדק את האום למומנט של 149 N.m (110 ft.lbs).

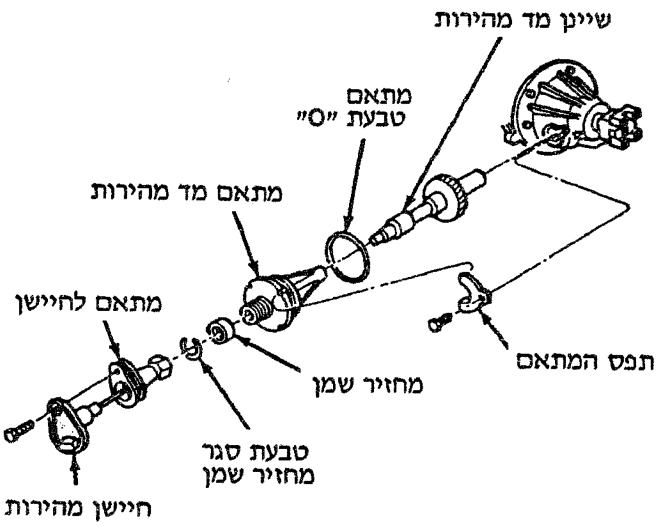
8) הרכב אטם "O" חדש על מתג אורות אזהרה והרכב את המתג בתיבת ההעברה, במידה והוסר.

9) הרכב והדק את מגופת הניקוז למומנט של 47 N.m (35 ft.lbs).

10) הרכב את שינן מד המהירות והמתאם, במידה והוסרו (ציור מס' 12).

11) לאחר ההרכבה מלא בתיבת העברה שמן 9812.

12) הרכב והדק את מגופת המילוי למומנט של 41 N.m (35 ft.lbs).



ציור 12 - מרכיבי מד המהירות

4. איתור תקלות

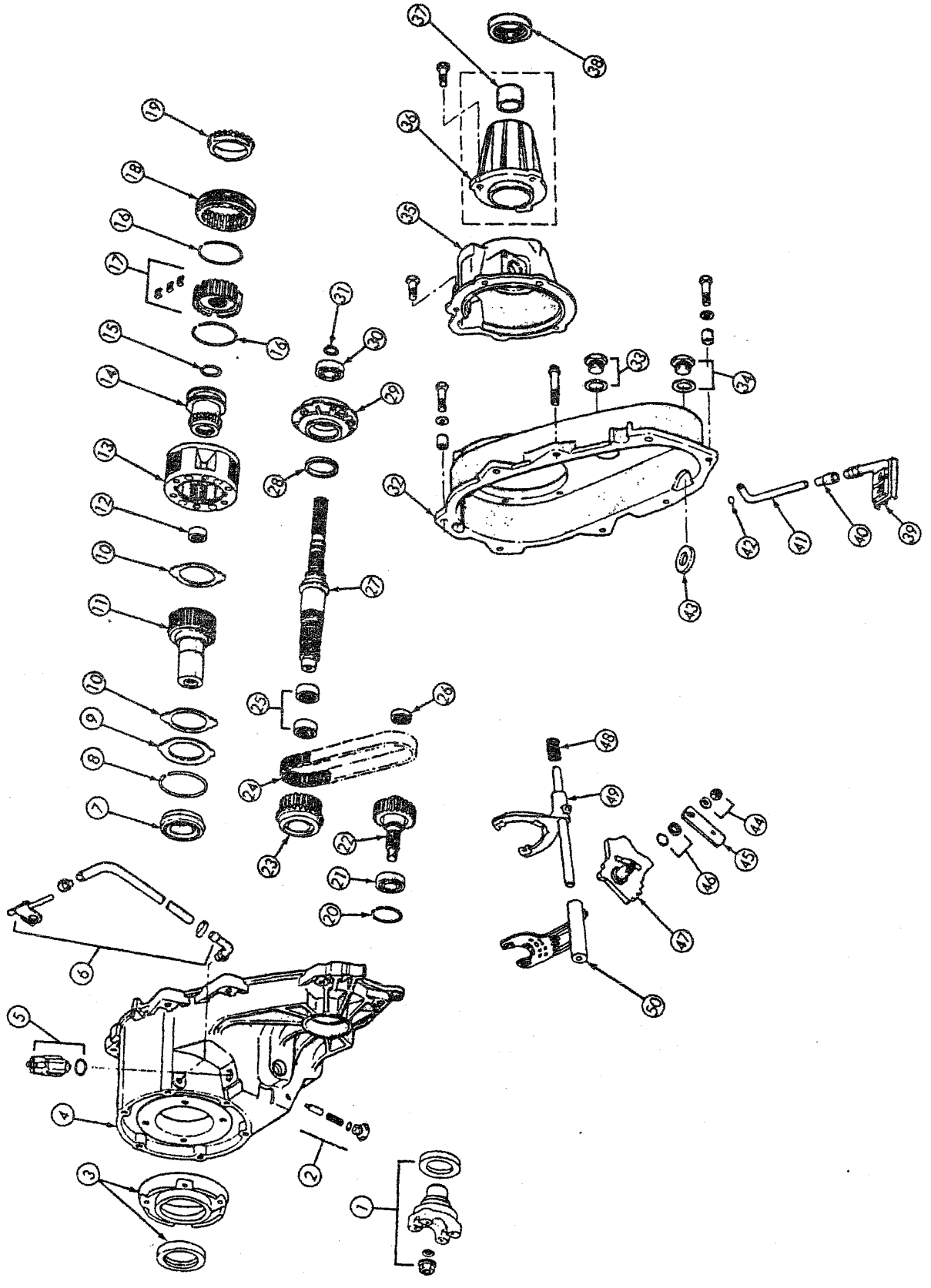
תקלה	גורם אפשרי	טיפול
א. קושי בשילוב תיבת העברה, או חוסר אפשרות לשלב בתחום הרצוי.	1) מהירות הרכב גבוהה מדי מכדי לאפשר שילוב. 2) אם הרכב פעל תקופה ארוכה בתחום 4H על משטח סלול/כבוש, עומס המומנט למערכת ההינע גורם לקשיים. 3) מוטות הקישור החיצוניים של תיבת ההעברה נעים בקושי או מתחככים זה בזה. 4) חוסר שמן או מפלס שמן לא נכון. 5) חלקים פנימיים שחוקים, פגומים או מתחככים האחד בשני.	1) עצור את כלי הרכב ושלב לתחום הרצוי, או הפחת המהירות ל:3-4 קמ"ש לפני שתנסה לשלב לתחום. 2) עצור את כלי הרכב, העבר את תיבת ההילוכים ל"ניוטרל", שלב תיבת העברה לתחום 2H, ונהג את הרכב במצב 2H על משטח סלול/כבוש. 3) שמן, נקה או החלף תותבי מוטות הקישור או הדק אלמנטים רופפים במידת הצורך. 4) נקז ומלא שוב שמן עד קצה קדח מגופת המלוי בשמן 4090/ה. 5) העבר לתיקון דרג ג'.
ב. רעשים פנימיים או "קפיצה" ממצב 4L	1) תיבת העברה לא שולבה באופן מושלם במצב 4L. 2) מוט הקישור לא מכוון. 3) מוט הקישור משוחרר או נע בקושי. 4) מזלג הילוכים פגום, תותבים שחוקים או המזלג מתחכך במוט ההחלקה. 5) שינן בתחום השילוב המבוקש שחוק או פגום.	1) עצור את הרכב, שלב תיבת העברה ל"ניוטרל" ושלב שוב למצב 4L. 2) כוונן מוט קישור. 3) הדק, שמן או תקן מוט קישור בהתאם לצורך 4) העבר לתיקון דרג ג'.

4. איתור תקלות (המשך)

תקלה	גורם אפשרי	טיפול
ג. תיבת העברה רועשת בכל תחומי ההחלפה.	1) חוסר שמן או מפלס שמן לא נכון.	1) נקז ומלא שוב שמן עד קצה קדח מגופת המילוי בשמן 9812, בדוק דליפות ותקנם. **<u>הערה</u>: אם היחידה עדיין רועשת אחרי מילוי השמן, העבר לתיקון דרג ג'.**
ד. נזילת שמן ממחזיר שמן מגל היציאה או מהנשם	1) יתר-שמן בתיבת העברה. 2) הנשם סגור או עם הצרה. 3) מחזירי שמן גל היציאה פגומים או שהורכבו בצורה לא נכונה.	1) נקז שמן למפלס הרצוי. 2) נקה או החלף נשם במידת הצורך. 3) החלף מחזירי שמן. ודא שפני שפת האטימה פונים לתוך תיבת העברה בעת ההרכבה, כמו כן, ודא שמחזיר שמן עול גל ההינע אינו פגום. נקה שטח האטימה על העול בעזרת בד שמיר עדין או החלף עול (עולים) לפי הצורך.
ה. שחיקה בלתי רגילה בצמיג.	1) תפעול ממושך על דרך קשה/סלולה בתחום 4H.	1) תפעל הרכב על דרכים קשות/סלולות בתחום 2H.

5. מומנטי הידוק

שם	בטיפול	בטיפול חוזר
אום העול	149 N.m (110 ft.lbs.)	122-176 N.m (90-130 ft.lbs.)
מתג נורית אזהרה	27 N.m (20 ft.lbs.)	20-34 N.m (15-25 ft.lbs.)
אום ידית שילוב תיבת העברה	30 N.m (22 ft.lbs.)	27-34 N.m (20-25 ft.lbs.)
ברגי בית הארכה	41 N.m (30 ft.lbs.)	35-46 N.m (26-34 ft.lbs.)
מגופת מילוי/ריקון	47 N.m (35 ft.lbs.)	41-54 N.m (30-40 ft.lbs.)



ציור 13 - תיבת העברה NP231

תיבת העברה NP 231 - רשימת חלקים

1. עול קדמי, אום, דסקית מחזיר שמן ומחזיר שמן
2. מגופת המחגר, קפיץ ופין
3. בית מיסב קדמי
4. בית תיבה קדמי
5. מתג נורית אזהרה
6. מכלול הנשם
7. מיסב שינן קדמי וטבעת סגר
8. טבעת סגר תשלובת תחום נמוך
9. טבעת קביעה שינן כניסה
10. דסקיות לחץ תשלובת תחום נמוך.
11. שינן כניסה
12. מיסב מרכוז שינן כניסה
13. תשלובת תחום נמוך
14. טבור מזלג בורר תחומים
15. טבעת סגר טבור סינכרון
16. קפיצי טבור סינכרון
17. טבור סינכרון ותמוכות
18. תותב סינכרון
19. טבעת עצר
20. טבעת סגר
21. מיסב קדמי גל יציאה
22. גל יציאה קדמי
23. גלגל שרשרת
24. שרשרת הנעה
25. מיסבי גלגל שרשרת
26. מיסב אחורי גל יציאה
27. גל ראשי
28. מחזיר שמן
29. מכלול משאבת שמן
30. מיסב אחורי גל ראשי
31. טבעת סגר
32. בית תיבה אחורי
33. מגופת מילוי ואטם
34. מגופת ריקון ואטם
35. בית מיסב אחורי
36. בית הארכה
37. תותב
38. מחזיר שמן
39. רשת סינון
40. מחבר הצינור
41. צינור קליטת השמן
42. טבעת "0" צינור קליטת השמן
43. מגנט
44. אום דיסקית מנוף תחומים
45. זרוע הפעלה תיבת העברה
46. טבעת "0" ואוטם סקטור הילוכים
47. סקטור הילוכים
48. קפיץ הבורר
49. מזלג הבורר
50. מזלג התחומים

פסקה 13

גלי הינע ומפרקים

התוכן

עמוד

1. מידע כללי 13-2

א. גלי הינע 13-2

ב. המפרק האוניברסלי 13-2

2. נתונים טכניים 13-3

א. גל הינע קדמי 13-3

ב. גל הינע אחורי 13-3

ג. סיכת גלי הינע 13-3

3. טיפולים ואחזקה 13-3

א. אמצעי זהירות 13-3

ב. רעידות ותנודות בנסיעה 13-4

ג. מדידות בגל ההינע 13-5

ד. פרוק והרכבת של גלי ההינע 13-5

ה. החלפת מפרק אוניברסלי 13-7

4. איתור תקלות 13-10

5. אבחון סיבות לרעידות 13-11

6. מומנטי הידוק 13-14

1. מידע כללי

א. גלי הינע

גלי הינע מורכבים מצינורות פלדה שבקצותיהם מחוברים מפרקים אוניברסליים שונים, המתחברים לעולי תיבת העברה ולעולי הסרנים.

גלי ההינע הינם בעל מפרק אוניברסלי בעל עול עם קדח שיני הזחה המתחברים לעול הסרן הקדמי ולציר היציאה הזחיח של תיבת העברה. מבנה זה מאפשר התארכות והתקצרות של גלי ההינע (תנועה טלסקופית) וכתוצאה מכך חופש תנועת עליה וירידה של הסרנים במערכת המתלה.

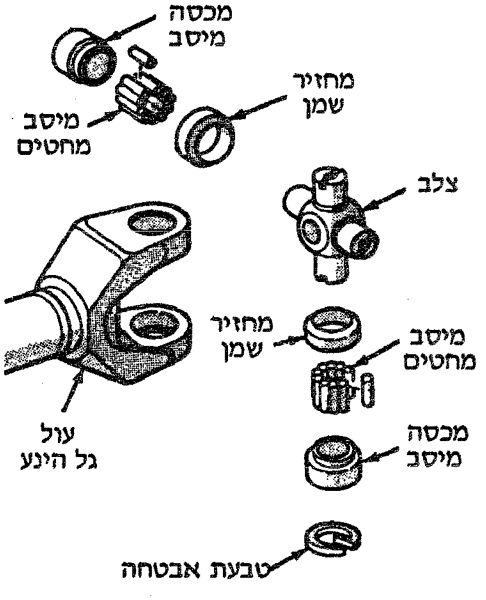
גלי ההינע (קידמי ואחורי) המורכבים עם תיה"ע NP231, שונים מאלו המורכבים עם תיה"ע NP241 ויש לוודא החלפתם בעת ביצוע הסבת התיבה הישנה לתיבת העברה החדשה NP241 (ראה פירוט בסעיף 3.ה בפיסקת תיה"ע).

ב. המפרק האוניברסלי

המפרק האוניברסלי (ציור 1) מורכב מ:

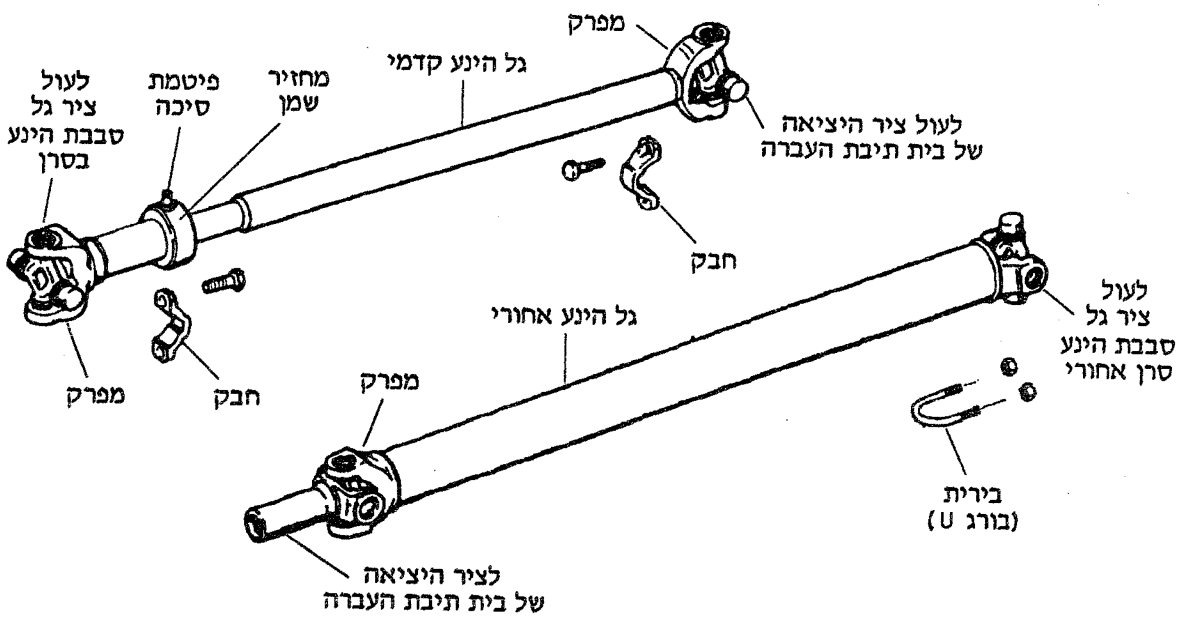
- צלב.
- ארבע ערכות מיסבי מחטים.
- ארבעה מחזירי שמן למיסבים.
- ארבעה מכסי מיסבים.
- ארבע טבעות אבטחה למכסה המיסב.

תבקי צלב/ביריות (ברגי U) משמשים לחיבור המפרק אל עול הסרן. במקרים מסוימים משתמשים בהם על עול היציאה של בית תיבת העברה או של תיבת ההילוכים.



ציור 1 - מפרק כדורי

גל ההינע הקדמי (ציור 2) הוא בעל מפרק אוניברסלי בכל אחד מקצותיו. עול זחיח משמש לחיבור גל ההינע לעול הסרן. גל ההינע האחורי הוא יחידה אחת בעלת מפרק אוניברסלי בכל אחד מקצותיו. עול זחיח משמש לחיבור גל ההינע לציר היציאה הזחיח של תיבת העברה.



ציור 2 - גלי הינע

2. נתונים טכניים

א. גל הינע קדמי

גל הינע בעל שני מפרקים אוניברסליים, עול זחיח מתחבר לסבבת הינע בסרן הקדמי.

ב. גל הינע אחורי

גל הינע בעל שני מפרקים אוניברסליים. עול זחיח מתחבר לציר היציאה של תיבת העברה.

ג. סיכת גלי הינע

בשרוול עול הזחיח בגל הינע קדמי ובמפרקים האוניברסליים בגל הינע אחורי מורכבות פטמות סיכה שצריכות מילוי של משחת סיכה.

מידע נוסף ראה בפסקה "סיכה וטיפולים יזומים". השתמש במשחת סיכה 040.

בחן נזקים בגל ההינע ובמפרקים האוניברסליים בכל טיפול ברכב. אם מחזיר שמן פגום, החלף את המפרק האוניברסלי.

3. טיפולים ואחזקה

א. אמצעי זהירות

גל ההינע מאוזן ע"י היצרן למניעת רעידות ותנודות. בכל פעולת ציפוי תחתית הרכב, כסה את גלי ההינע והעולים, ביריעות ניילון, כדי למנוע אפשרות ציפוי גלי ההינע, פעולה אשר עלולה לפגום באיזון גלי ההינע. בעת הרכבת גלי ההינע השתמש בחומרי חיבור חדשים זהים על מנת לא להפר את האיזון ולהבטיח פעילות תקינה של גלי ההינע. הדק את ברגי/אומי החיבור למומנט המומלץ.

ב. רעידות ותנודות בנסיעה

1) מקורות לרעידות/תנודות

רעידות ותנודות המאובחנות בעת נסיעה על פני שטח תקין עלולים להגרם מהמקורות הבאים:

- אופנים/צמיגים/תופי בילום.
- מנוע/תמכי מנוע/אביזרי מנוע.
- מצמד/תיבת הילוכים/תיבת העברה.
- גלי הינע/מפרקים אוניברסליים/ עולי סרן.

צמיגים אובליים או לא מאוזנים עלולים לגרום לרעידות בתדירות נמוכה כמפורט בפסקה "אופנים וצמיגים".

תופי בלם לא מאוזנים גורמים לנהימה ולרעידה בתדירות נמוכה כמפורט בפסקה "בלמים".

העזר במידע המפורט בפסקאות "תיבת הילוכים" ו"תיבת העברה" לגבי תיבת הילוכים ותיבת העברה. רעידות גלי ההינע יתגברו עם הגברת מהירות הרכב. רעידה המתרחשת רק בתחום מהירות מוגדר אינה נגרמת מגל הינע לא מאוזן. מפרק אוניברסלי פגום או זווית הרכבה לא נכונה בגל ההינע הם בד"כ הסיבה.

ג. סיבות לרעידות/תנודות

רעידות עלולות להגרם מגל ההינע, עול הסרן, מפרק אוניברסלי או זווית מפרק לא נכונה.

רעידות שמקורן בגל ההינע עלולות להיות כתוצאה מ:

- חומרי ציפוי על צינור גל ההינע.
- תוסר במשקולות איזון על גל ההינע.
- זריקה מופרזת של גל ההינע.
- עול או מפרק אוניברסלי שחוק/פגום.
- סדק בתפר הריתוך בקצוות צינור גל ההינע.
- שקע או כפוף בצינור גל ההינע.

רעידות מעול הסרן עלולות להיות כתוצאה מ:

- זריקה של העול.
- עול פגום.
- חבקי צלב/ביריות (ברגי U) משוחררים.

זווית לא נכונה במפרק האוניברסלי עלולה ליצור שינוי מופע (פאזה) בגל בעת סיבובו.

רעידות עלולות להגרם, בעת נסיעה, מתמכי מנוע פגומים ו/או משוחררים או אביזרי מנוע פגומים.

ג. מדידות בגל ההינע

1) מדידת זריקה בגל ההינע

א) הסר לכלוך, חלודה וציפוי משטח פני גל ההינע. שטחי המגע עם האינדיקטור (החוגן) חייבים להיות נקיים.

ב) האינדיקטור (החוגן) חייב להיות מותקן בניצב לגל ההינע. בסיס האינדיקטור יירתם כיאות למשטח קבוע למניעת מדידה לא מדויקת.

ג) בדוק באמצעות האינדיקטור זריקת הגל במרכזו ובקצותיו.

ד) העזר בטבלה להלן, והחלף גל היגע שזריקתו עולה על הזריקה המותרת:

גל היגע קדמי/אחורי - זריקה מותרת	
קידמת הגל	0.25 מ"מ (0.010")
מרכז הגל	0.38 מ"מ (0.015")
אחורי הגל	0.25 מ"מ (0.010")

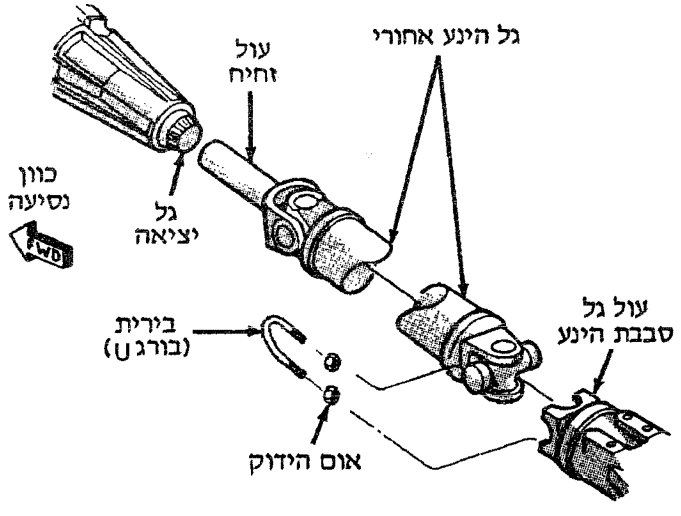
הערה: מדידת הזריקה בחלק הקדמי/אחורי של הגל תימדד במרחק של 76 מ"מ (3") מהחלק המרותך של קצה הגל כאשר אורך גל ההינע עולה על 760 מ"מ. באורך גל היגע קצר מ-760 מ"מ, הזריקה המקסימלית המותרת 5 מ"מ (0.2") בכל נקודה שלאורך הגל.

ד. פרוק והרכבה של גלי ההינע

1) הסרת גל היגע אחורי

א) שלב תיבת הילוכים ותיבת העברה למצב ביניים (ניוטרל). הרם את הרכב.

ב) סמן סימוני מיקום על העולים שעל תיבת העברה. סמן את גל סבבת ההינע ואת קצוות גל ההינע. סימונים אלו ישמשו לצורך ההתקנה.



ציור 3 - פרוק גל היגע אחורי

ג) הסר ברגי/אומי חבקי הצלב/ביריות (ברגי U) של המפרק האוניברסלי של עול גל סבבת ההינע.

ד) החלק את עול הזחיח מגל היציאה של תיבת העברה, והסר את גל ההינע (ציור 3).

2) **<u>התקנת גל הינע אחורי</u>**

א) החלק את עול הזחיח על גל היציאה של תיבת העברה. היישר לפי הסימנים שנעשו בעת ההסרה והתקן את גל ההינע (ציור 3). הרכב ביריות (ברגי U) שהסרת.

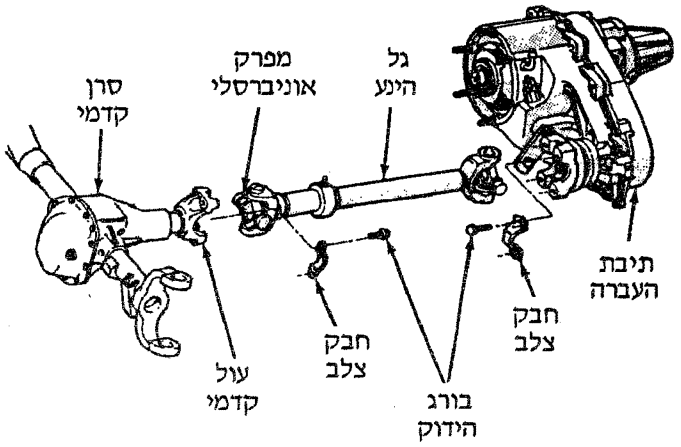
ב) הדק את אומי הביריות למומנט של 23 N.m (17 ft.lbs.).

ג) הורד את הרכב.

3) **<u>הסרת גל הינע קדמי</u>**

א) הרם את הרכב.

ב) סמן סימוני מיקום על העולים שעל תיבת ההעברה. סמן את גל סבבת ההינע ב-2 קצוות גל ההינע. סימונים אלו ישמשו לצורך ההתקנה (ציור 4).



ציור 4 - גל הינע קדמי

ג) הסר ברקי חבקי הצלב של המפרק האוניברסלי של עול גל סבבת ההינע.

ד) נתק את גל ההינע בתיבת ההעברה והסר את גל ההינע (ציור 4).

4) **<u>התקנת גל הינע קידמי</u>**

א) הצב את גל ההינע לפי הסימונים שבוצעו בעת ההסרה (ציור 4), הרכב את גל ההינע. הרכב חבקי וברגי צלב חדשים.

ב) בתיבת העברה ישנה מדגם NP231 הדק את ברגי חבקי הצלב של המפרק למומנט של 19 N.m (14 ft.lbs.).

ג) בתיבת העברה חדשה מדגם NP241 פעל כדלהלן:

- נקה היטב את התבריגים בברגים ובגוף המתאם באמצעות מטלית ספוגה בחומר ניקוי איזופרופנל.
- מרח שכבת נוזל אנארובי לאבטחת תבריג (לוקטייט) על תבריגי הברגים בלבד.
- הרכב והדק את ברגי החיבור באמצעות מפתח מומנט לערך של 61 N.m (45 ft.lbs.).
- במידה ומתגלה חופש בין גל ההינע למתאם יש לחזור על פעולות ההידוק לעיל.

<u>הערה</u>: ההידוק במומנט גבוה נדרש לצורך מניעת השתחררות בירגי החיבור וגרימת נזק לתיבת ההעברה כפי שנלמד מליקחי ההפעלה של כלי הרכב.

ד) הציוד הנדרש לתהליך ההידוק המיוחד של גל ההינע הקידמי לתיבת העברה NP241 הינו כדלקמן:

מפתח מומנט - מק"ט 51431771

תקיע סברוג "3/8 ה"ר "½ (מתאם למפתח הלן)

נוזל אנארובי לאבטחת תבריג - מק"ט 667207568

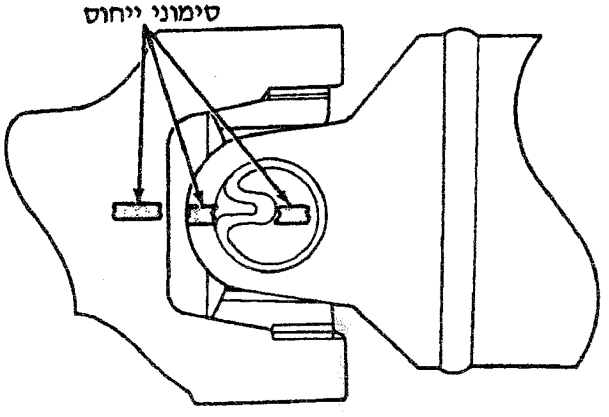
נוזל ניקוי איזופרופנול - מק"ט 463716471

ה. **<u>החלפת מפרק אוניברסלי</u>**

<u>הערה</u>: הקפד על סימון סימוני הייחוס על העולים לפני ההסרה, לצורך הרכבה נכונה ומניעת רעידות אפשריות (ציור 5).

1) **<u>הסרה/פרוק</u>**

המפרק האוניברסלי אינו ניתן לטיפול. אם מחזירי השמן, הצלב או מכסי המיסבים נפגמו או נשחקו, החלף כמכלל את המפרק האוניברסלי.



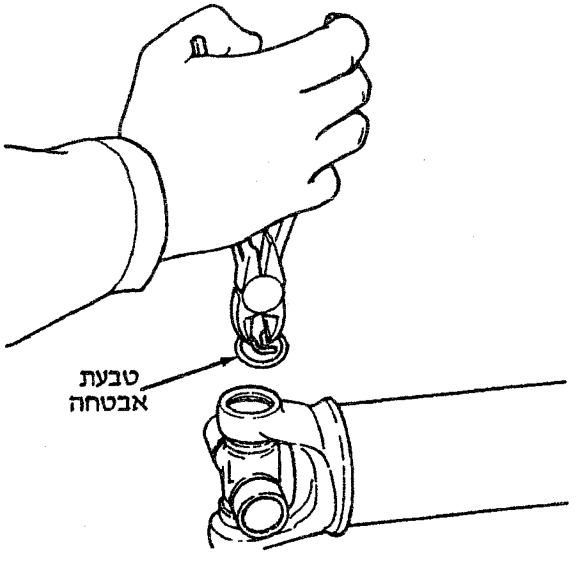
ציור 5 - סימוני ייחוס

א) הסר את גל ההינע מהרכב, כמפורט בהוראות ההסרה.

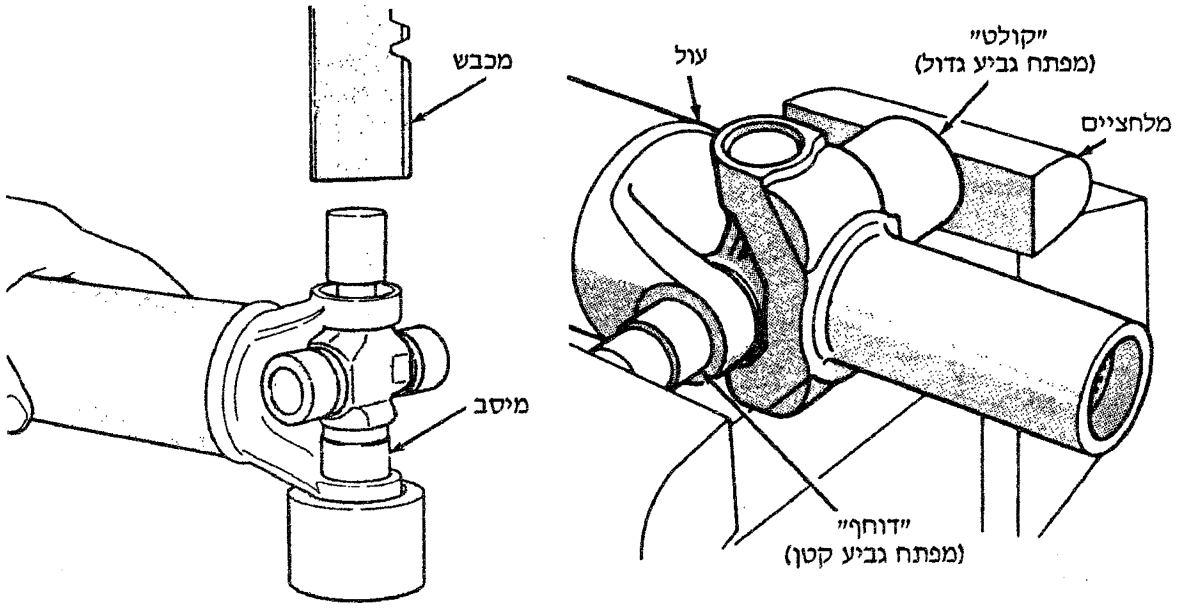
ב) **בעת טיפול בעול הזחיח, צבע או סמן על העול וגל ההינע לצורך ההתקנה.** הסר את העול הזחיח מגל ההינע.

<u>זהירות</u>: אין לדפון את צינור העול הזחיח וו צינור גל ההינע במלחציים. דפון במלחציים רק את החלק המחושל של העול הזחיח או של גל ההינע. אין להדק הידוק יתר את לוויי המלחציים כדי לא לעוות את העול.

ג) מקם את עול גל ההינע במלחציים וו זסר את טבעות האבטחה של מכסי המיסבים (ציור 6). הסר גל ההינע מהמלחציים. ניתן למרוח את מכסי המיסבים בשמן תודר לפני הפירוק.



ציור 6 - הסרת טבעות אבטחה מכסי המיסבים



ציור 7 - פרוק מכסה מיסב

ד) מקם מפתח גביע שקוטרו הפנימי גדול מקוטר מכסה המיסב. מקם את מפתח הגביע כנגד העול ומול מכסה המיסב הראשון שיש לפרקו. מפתח גביע זה ישמש כ"קולט". מקם מפתח גביע שקוטרו החיצוני קטן מקוטר המכסה, ומקמו כנגד מכסה המיסב הנגדי. מפתח גביע זה ישמש כ"דוחף". מקם את העול עם מפתחות הגביע במלחציים או מתחת למכבש (ציור 7).

ה) הדק את לחיי המלחציים או הפעל את המכבש, כדי לדחוף את מכסה המיסב לתוך ה"קולט".

ו) שחרר את לחיי המלחציים, הסר את מפתחות הגביע ומכסה המיסב שנדחף בחלקו החוצה מהעול.

ז) מקם את מפתח הגביע הגדול ממכסה המיסב (ה"קולט") מול מכסה המיסב שנותר במקומו. מקם את מפתח הגביע הקטן ממכסה המיסב כנגד הצלב (ציור 7).

ח) הדק את לחיי המלחציים או הפעל את המכבש, עד יציאת מכסה המיסב מתוך העול.

ט) הסר העול ומפתחות הגביע מהמלחציים/מכבש.

י) הסר את מכסה המיסב, המיסבים, מחזירי השמן והצלב מעול גל ההינע (ציור 1).

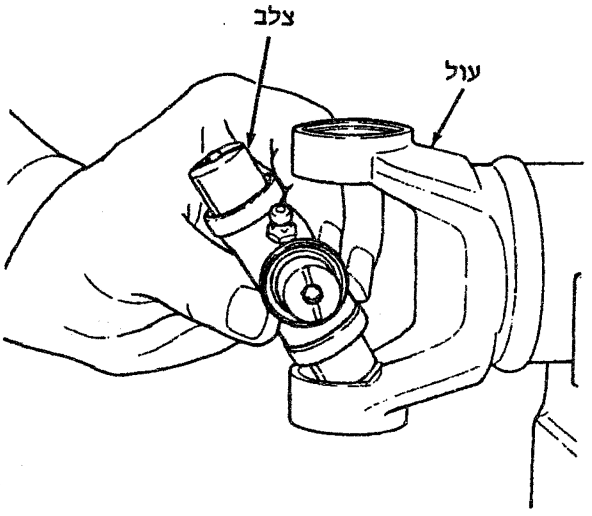
2) **<u>ניקוי ובחינה</u>**

א) נקה את קדחי המיסבים בעולים בתמיסת ניקוי להמסת שומנים ומשקעים תוך שימת דגש על אי שימוש בחומרים דליקים, כאמור בהוראות קחש"ר כללי/ג 0022.

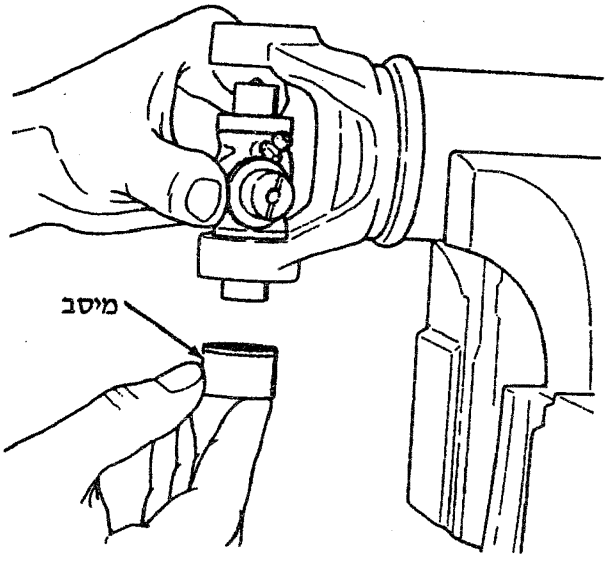
ב) בדוק את העולים לגילוי פגמים וסדקים ואת קדחי המיסבים לבלאי.

3) **<u>הרכבה/התקנה</u>**

א) מרח את החלקים במשחת סיכה ללחץ גבוה על בסיס ליתיום להקלת ההרכבה.



ציור 8 - הרכבת הצלב



ציור 9 - הרכבת המיסב

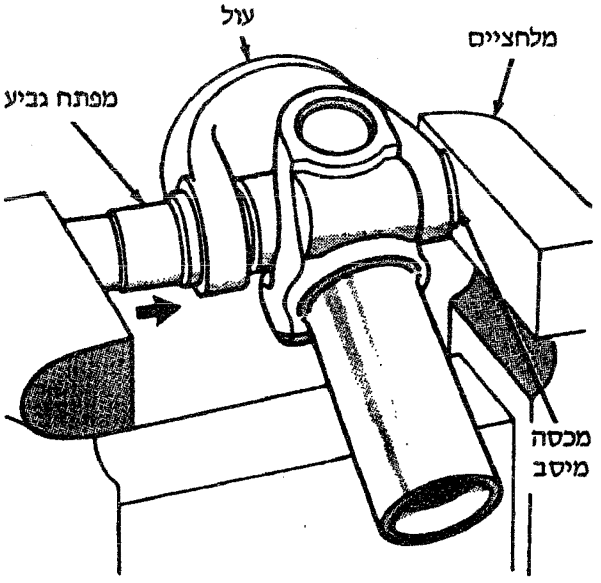
ב) מקם הצלב בעול (ציור 8) כאשר פיטמת הסיכה כלפי מעלה. מקם מיסב מכלל מול קדח העול (ציור 9).

<u>זהירות</u>: אין לדפון את צינור גל ההינע במלחציים. דפון רק את החלק המחושל של העול במלחציים. כמו כן, אין להדק הידוק יתר את המלחציים למניעת עיוותים.

ג) מקם מפתח גביע שקוטרו קטן מקוטר קדח העול. מקם מפתח גביע זה ("דוחף") כנגד מכסה המיסב. מקם את העול עם מפתח הגביע במלחציים (ציור 10).

ד) הדק את המלחציים (ציור 10) כדי ללחוץ את מכסה המיסב למקומו בעול, בעזרת הדוחף. הכנס המכסה לעול עד אשר ניתן יהיה להרכיב את טבעת האבטחה.

ה) הרכב את המיסב הנגדי וטבעת האבטחה כמפורט בסעיפים ג) ו- ד) לעיל (ציור 6).



ציור 10 - הרכבת מכסה מיסב

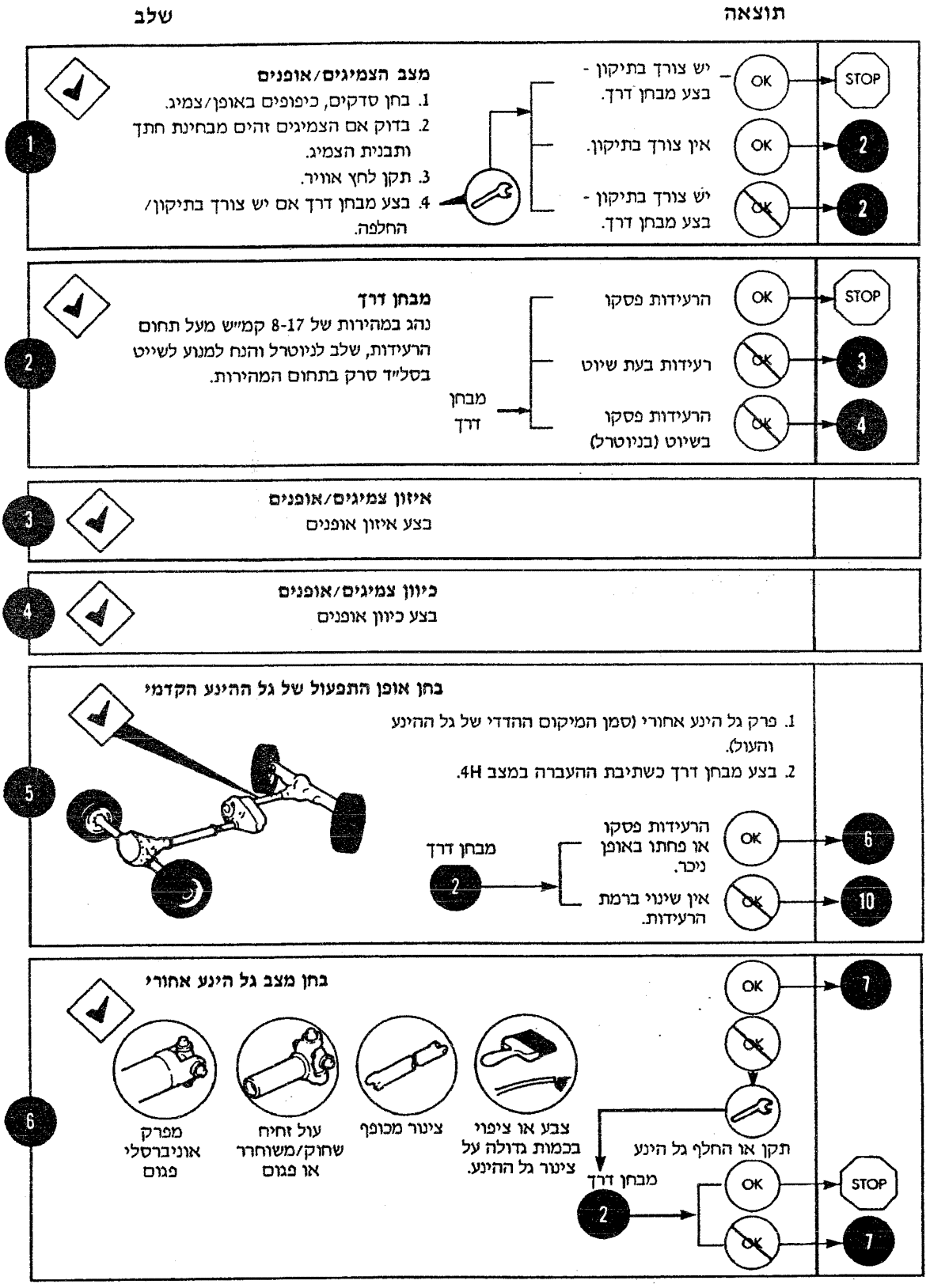
ו) אם פורק, הרכב את העול הזחיח על גל ההינע לפי הסימונים שבוצעו לפני ההסרה.
ז) הרכב את גל ההינע (ראה סעיף קודם).
ח) הורד את הרכב.

4. איתור תקלות

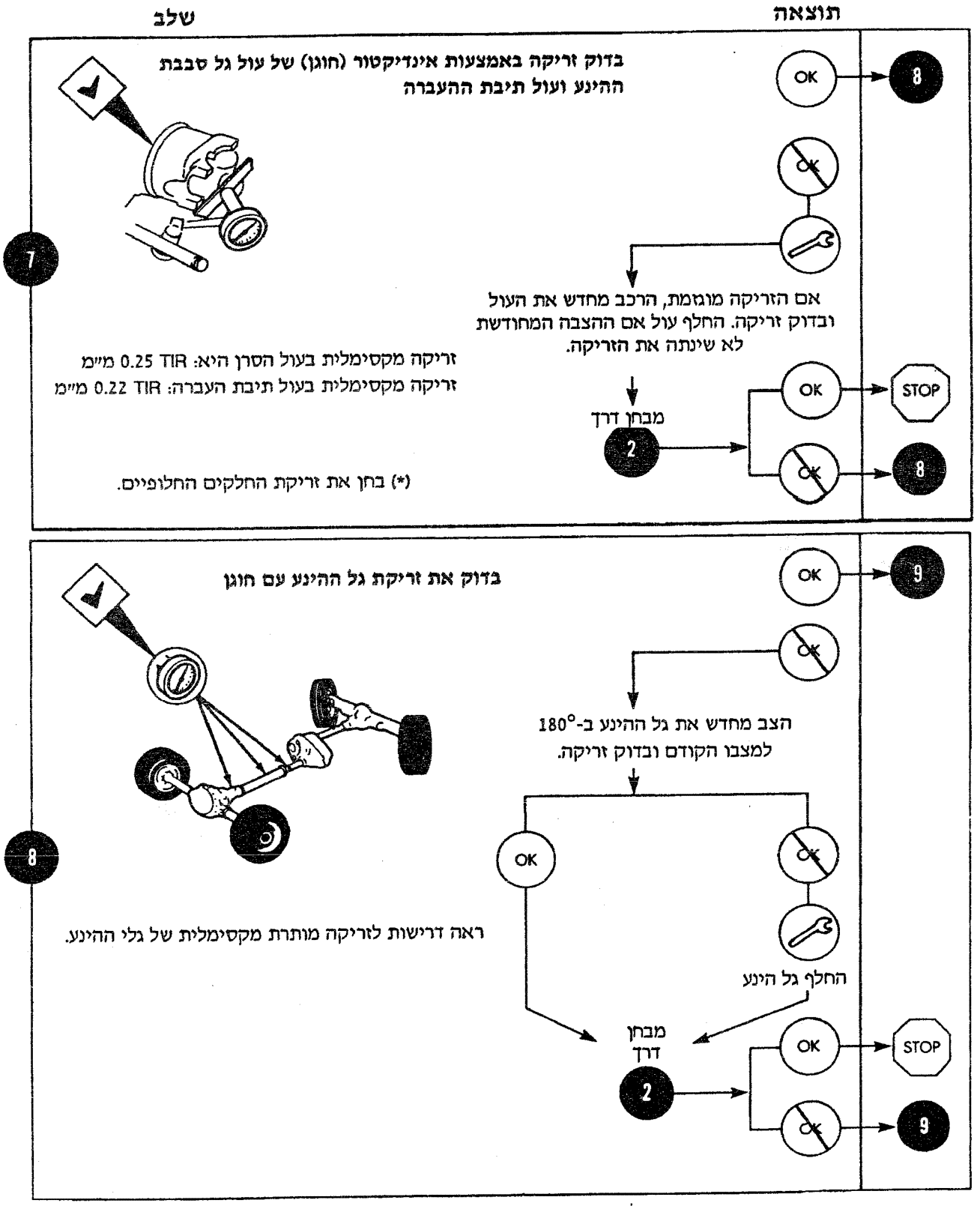
אין לבצע פעולות תיקון עד האיתור המדויק לסיבת הרעידה. יש להימנע מתיקונים בלתי נחוצים ובלתי יעילים. הטבלה שלהלן תעזור בזיהוי מרבית הסיבות השכיחות הגורמות לרעידות בשעת נסיעה.

התקלה	סיבה אפשרית	אופן התיקון
א. רעידות בגל ההינע	1) ציפוי או חומרים זרים על הגל.	1) נקה המשטח החיצוני של הגל ורחץ בחומר ניקוי.
	2) ברגי/אומי הידוק חבקי הצלב/ ביריות משוחררים.	2) הדק הברגים.
	3) עול המפרק משוחרר, מכופף או זרוק.	3) הרכב עול חלופי.
	4) הבורג המרכזי של הקפיץ האחורי לא בתושבתו.	4) שחרר ברגי U של הקפיץ והרכב כיאות הבורג המרכזי.
	5) מיסבים שחוקים במפרק האוניברסלי.	5) החלף מפרק.
	6) גל הינע פגום (צינור מכופף) או לא מאוזן.	6) הרכב גל הינע חדש.
	7) קפיץ אחורי שבור.	7) החלף קפיץ אחורי.
	8) זריקה מופרזת או חוסר איזון.	8) הרכב הגל ב- 180° למצבו הקודם, בתן ותקן בהתאם לצורך.
	9) זריקה בעול גל סבבת ההינע.	9) הרכב הגל ב- 180° יחסית למצבו הקודם.
	10) חוסר כוון הסרנים.	10) בדוק כוון הסרנים ותקן בהתאם.
	11) גל הינע נסדק.	11) החלף גל הינע.
ב. רעשים במפרק האוניברסלי	1) ברגי/אומי הידוק חבקי הצלב/ ביריות משוחררים	1) הדק הברגים.
	2) סיכה לא מספקת.	2) החלף מפרק אוניברסלי. סוד את כל פטמות הסיכה.
	3) בלאי במיסבים ובצלבים.	3) בדוק והחלף חלקים פגומים.

5. אבחון סיבות לרעידות



אבחון סיבות לרעידות (המשך)



אבחון סיבות לרעידות (המשך)

שלב **תוצאה**

בדוק תפעול גל הינע אחורי



10

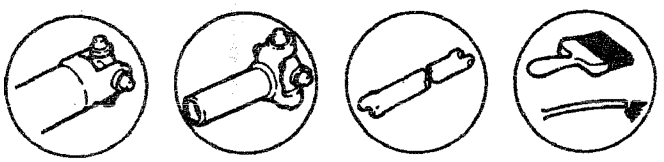
1. פרק גל הינע קדמי (סמן מיקום לצורך ההרכבה).
2. בצע מבחן דרך כאשר תיבת ההעברה משולבת ל- 4H.

מבחן דרך → 2

- אין רעידות או ירידה ניכרת ברעידות. → OK → 11
- אין שינוי ברמת הרעידות. → OK → 12

בחן מצב גל הינע קדמי

11



- מפרק אוניברסלי פגום
- עול זחיח שחוק/משוחרר או פגום
- צינור מכופף
- צבע או ציפוי בכמות גדולה על צינור גל ההינע.

תקן או החלף גל הינע

מבחן דרך → 2

- OK → 12
- OK → OK → תקן או החלף גל הינע → מבחן דרך → 2
- OK → 13
- OK → OK → 13

בדוק זריקה באמצעות אינדיקטור (חוגן) של עול גל סבבת ההינע ועול תיבת ההעברה

12

אינדיקטור (חוגן)



אם הזריקה מוגזמת, הרכב מחדש את העול ובדוק זריקה. החלף עול אם ההצבה המחודשת לא שינתה את הזריקה.

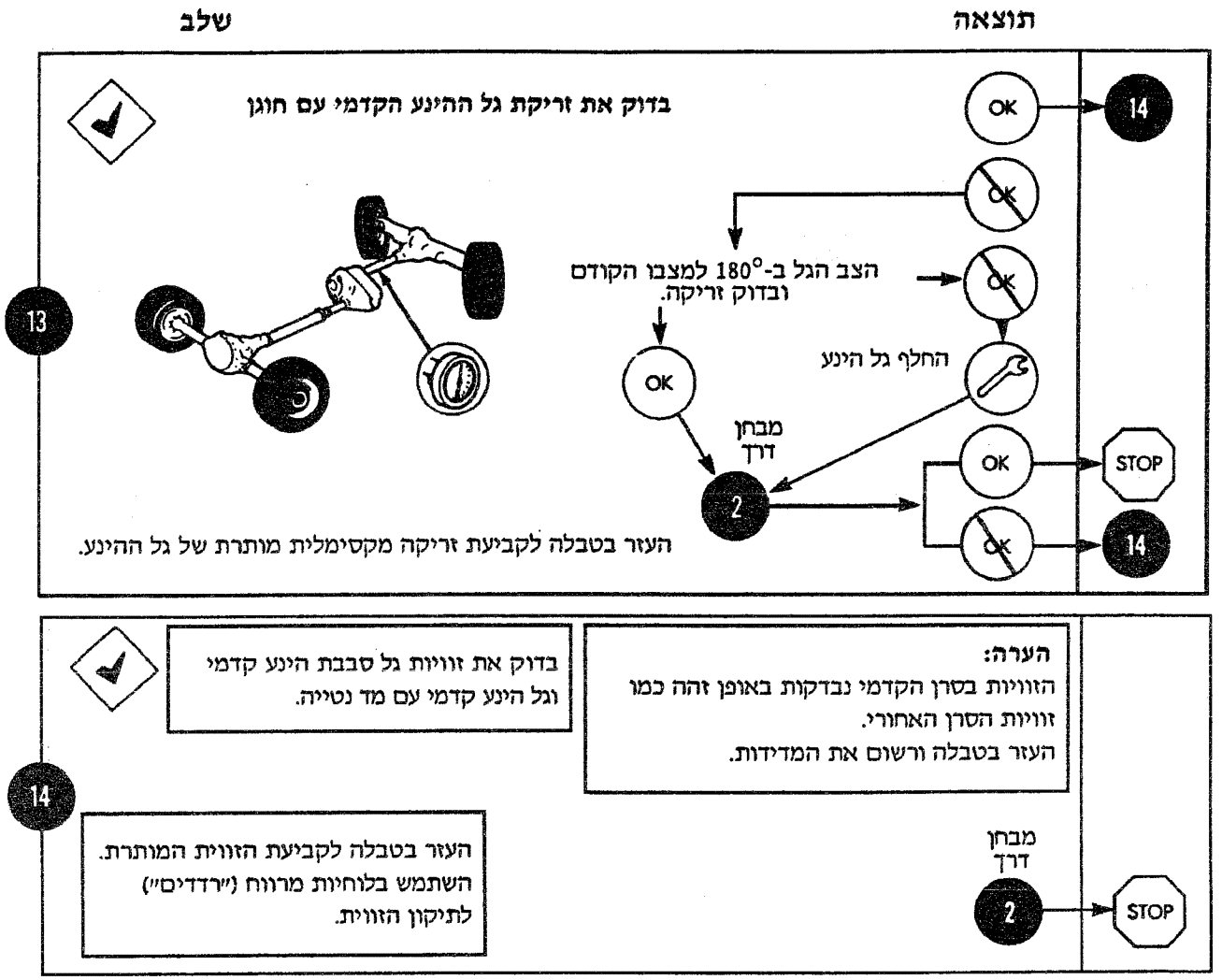
מבחן דרך → 2

- OK → STOP
- OK → OK → 13

זריקה מקסימלית בעול הסרן היא: 0.25 TIR מ"מ
זריקה מקסימלית בעול תיבת העברה: 0.22 TIR מ"מ

(*) בדוק גם את זריקת העול החלופי.

אבחון סיבות לרעידות (המשך)



6. מומנטי הידוק

המכלל	הידוק בעת טיפול	טיפול - בדיקה חוזרת
ברגי הידוק חבקי הצלב של גל ההינע הקדמי	19 N.m (14 ft.lbs.)	16-22 N.m (12-16 ft.lbs.)
אומי הידוק ביריות (ברגי U) של גל ההינע האחורי	23 N.m (17 ft.lbs.)	20-26 N.m (15-19 ft.lbs.)
אום עול זחיח	74 N.m (55 ft.lbs.)	68-81 N.m (50-60 ft.lbs.)
עול גל הינע קדמי לעול תיבת העברה	19 N.m (14 ft.lbs.)	16-22 N.m (12-16 ft.lbs.)
עול גל הינע קידמי למתאם תיבת העברה NP241	61 N.m (45 ft.lbs.)	

פסקה 14

סרן קדמי

התוכן

עמוד

1. מידע כללי 14-2

2. נתונים טכניים 14-2

א. סרן מונע צף עם דיפרנציאל עם בתי פרק היגוי ויתדות היגוי כדוריים 14-2
ב. זוויות היגוי 14-3
ג. שמן 14-3
ד. מפלס מילוי שמן 14-3

3. טיפולים ואחזקה בסרן הקדמי 14-3

א. ריקון ומילוי שמן בית דיפרנציאל 14-3
ב. הסרת הסרן 14-4
ג. התקנת הסרן 14-5
ד. פירוק מחזיר שמן גל סבבת ההינע (פיניון) 14-6
ה. הרכבת מחזיר שמן גל סבבת ההינע (פיניון) 14-7
ו. טבור ומיסבים 14-8
ז. גל הסרן 14-9
ח. טיפול בבית פרק ההיגוי 14-11
ט. הסרת הדיפרנציאל מכלל 14-13
י. פירוק הדיפרנציאל 14-15
יא. ניקוי ובחינת הדיפרנציאל 14-18
יב. החלפת מחזיר שמן פנימי גלי הסרן 14-19
יג. הרכבה וכוון הדיפרנציאל 14-20
יד. התקנת הדיפרנציאל 14-34

4. אבחון רעשים 14-35

א. מידע כללי 14-35
ב. אבחון תקלות - כללי 14-36
ג. מבחן דרך 14-37
ד. בחינה 14-38

5. דיפרנציאל בעל העברה פרופורציונלית של המומנט 14-38

א. מידע כללי 14-38
ב. הסרה והתקנה 14-40

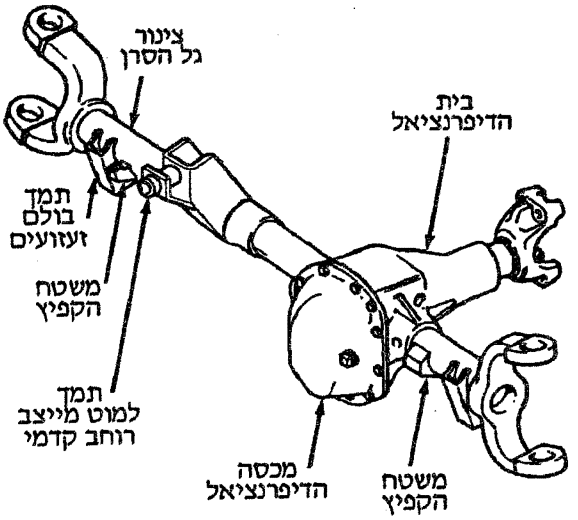
6. איתור תקלות 14-41

7. מומנטי הידוק 14-45

1. מידע כללי

א. הסרן הקדמי דגם DANA 30 הינו סרן מסוג "מונע צף" עם הנעה 4X4, תפקידו לתמוך חלק ממשקל הרכב ויחד עם זאת להניע את האופנים המחוברים אליו.

ב. מכלל הסרן מורכב מבית הדיפרנציאל העשוי מברזל יציקה נודולרי ושני צינורות פלדה עבור גלי הסרן. צינורות הפלדה מורכבים בלחץ לתוך בית הדיפרנציאל (החלק המרכזי). על אחד מצינורות גלי הסרן מורכב מחבר עבור צינור אוורור (נשם) לצורך שחרור לחץ פנימי שנוצר עקב התאיידות השמן והתפשטות פנימית.



ציור 1 - סרן קדמי דגם SELEC-TRAC

2. נתונים טכניים

א. סרן מונע צף עם דיפרנציאל עם בתי פרק היגוי ויתדות היגוי כדוריים

תוצרת	DANA SPICER דגם 7AF - 30	
סוג	היפואידי	
עומס מותר	1050 ק"ג	
יחס תמסורת	1 : 3.54	
מספר שיניים בגלגל העטרה (קורונה)	46	
מספר שיניים בסבבת ההינע (פיניון)	13	
קוטר גלגל עטרה	18.09 ס"מ	(7.125")
רדד לעומס מוקדם מיסב דיפרנציאל	0.38 מ"מ	(0.015")
מרווח צידי בין גלגל העטרה לבית הדיפרנציאל	0.18 - 0.00 מ"מ	(0.007" - 0.000")
מרווח צידי בין גלגל העטרה לסבבת ההינע	0.20 - 0.12 מ"מ	(0.008" - 0.005")
מומנט עומס מוקדם מיסב גל סבבת הינע		
מיסבים מקוריים	1-2 N.m	(10-20 in.lb)
מיסבים חדשים	1.5-4 N.m	(15-35 in.lb)
מרווח מקסימלי מותר בשינן צידי (בכל צד)	0.15 mm	(0.006")
זריקת גוף דיפרנציאל מקסימלית	0.15mm	(0.006")
עומק שילוב סבבת הינע	57.1 מ"מ	(2.250")

ב. <u>זוויות היגוי</u>

ראה נתונים בפסקה - "מערכת ההגה".

ג. <u>שמן</u>

קיבולת השמן	1.2 ליטר
סוג השמן	ה/ 4090

ד. <u>מפלס מילוי שמן</u>

כובה מפלס השמן הרצוי הוא תחתית קדח מגופת המילוי. הרכב חייב להיות על משטח ישר כדי להבטיח בדיקת מפלס שמן מדוייקת.

3. <u>טיפולים ואחזקה בסרן הקדמי</u>

א. <u>ריקון ומילוי שמן בית דיפרנציאל</u>

1) שלב את תיבת ההעברה למצב 4x4 ונהג ברכב עד אשר שמן הסרן יגיע לטמפ' עבודה נורמלית.
2) הרם ותמוך את הרכב באמצעות מעמדים תקינים ומתאימים.
3) שחרר והסר את מגופת המילוי ממכסה בית הדיפרנציאל.
4) פרק את מכסה בית הדיפרנציאל והמתן עד ניקוז השמן במלואו מבית הדיפרנציאל ומצינורות הפלדה של הסרן.
5) בצע שטיפה של בית הדיפרנציאל והחללים בבית הדיפרנציאל עם שמן שטיפה (או עם שמן מנוע דליל) לניקוז כל שאריות השמן וגופים זרים. אל תבצע שטיפה עם מים, קיטור, נפט או בנזין.
6) גרד את שאריות חומר האטימה משטחי האטימה של בית הדיפרנציאל ומכסה בית הדיפרנציאל. נקה בקפדנות את השטח באמצעות אלכוהול (או נוזל אחר שווה-ערך). מרח שכבת חומר אטימה סיליקוני, מסוג MOPAR SILICONE RUBBER SEALANT (או חומר אחר שווה-ערך), בעובי 2.4 - 1.6 מ"מ. את חומר האטימה מרח על קוטר החלוקה של הברגים שעל מכסה בית הדיפרנציאל. **המתן מספר דקות עד "התמצקות" החומר. הרכב את המכסה תוך 5 דקות ממריחת חומר האטימה. אם חלפו 5 הדקות והמכסה לא הורכב, הסר את חומר האטימה ומרח שכבת חומר אטימה חדשה.**
7) הרכב את המכסה על בית הדיפרנציאל. הדק את ברגי החיבור למומנט של 47 N.m (35 ft.lbs).
8) מלא שמן מסוג ה/ 4090 בבית הדיפרנציאל, כ-13 מ"מ ("0.5) מתחת לפתח המילוי.
9) הרכב והדק את מגופת מילוי השמן למומנט של 34 N.m (25 ft.lbs).
10) הסר את התמיכה והורד את הרכב.

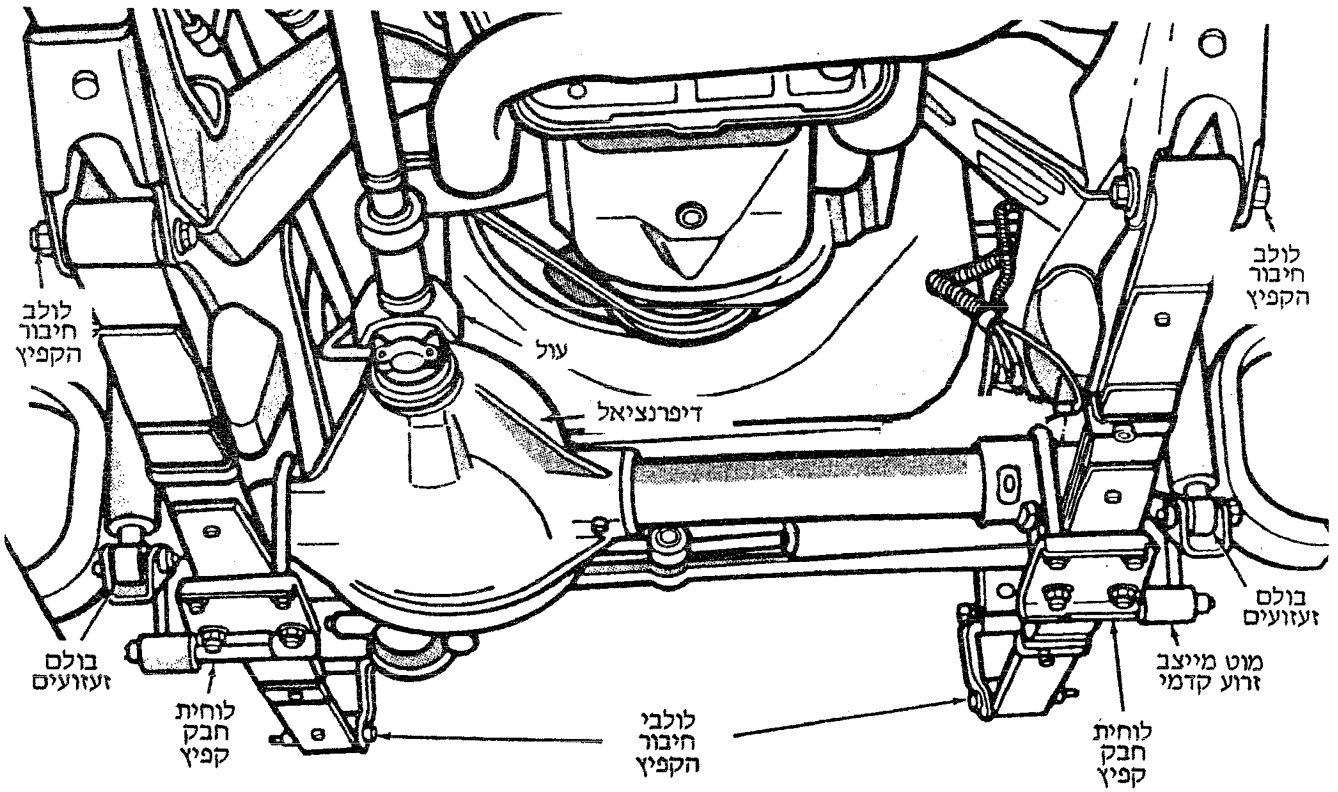
ב. <u>הסרת הסרן</u>

1) הרם ותמוך את הרכב.

2) הסר את האופנים הקדמיים.

3) הסר את בתי הבלמים ונעלי הבילום, אך אל תנתק את צינורות הבלמים מבית הבלמים. קשור את בית הבלמים לשלדה או לבולמי הזעזועים. אין לאפשר לצינורות הבלמים לשאת את משקל בתי הבלמים.

4) הסר את הרוטורים של בלמי הדיסק.



ציור 2 - סרן קדמי - הסרה והתקנה

5) נתק את צינור האוורור (נשם) מצינור הפלדה של הסרן.

6) סמן את עולי גל ההינע וגל סבבת ההינע (ציור 2) לצורך הרכבה נכונה. נתק את גל ההינע מהסרן. השלך את חבקי הצלב של גל ההינע.

7) נתק לפי הסדר המפורט להלן:

א) מוט הדחיף בצידו הימני של מוט הקישור.

ב) בולמי הזעזועים מהסרן (ציור 2).

ג) משכך תנודות הגה.

ד) מוט רוחב קדמי מהתמך שעל צינור הפלדה בסרן.

8) שחרר את חיבורי זרועות מוט המייצב מהמוט המייצב.

9) נתק את זרועות מוט המייצב מלוחיות החבק של הקפיצים.

10) שחרר את הלולבים/אומים, אשר מחברים את העין האחורית של הקפיץ לתמכים בשלדה.

11) שחרר את הלולבים/אומים המחברים את הקפיצים הקדמיים לנזמים.

12) תמוך את הסרן (ציור 2) באמצעות מגבה. שחרר והסר את האומים מברגי ה-U (חבק). פרק את ברגי ה-U מצינורות הפלדה של הסרן ומלוחיות החבק של הקפיצים.

13) פרק את אומי וברגי נזמי הקפיצים והורד את החלק הקדמי של הקפיץ על הרצפה.

14) הרם את המגבה לגובה שבו משקל הסרן ישוחרר מהקפיצים.

15) הסר את הסרן יחד עם המגבה.

ג. <u>התקנת הסרן</u>

1) מקם את הסרן על מגבה והבא אותו למקומו מתחת לרכב.

2) הרם את הסרן באמצעות המגבה. הרם את הקפיצים, וישר את העין הקדמית עם הנזם. הרכב את ברגי ואומי הנזם. אל תהדק הברגים בשלב זה.

3) הנמך את המגבה ויישר את הסרן על לוחיות החבק של הקפיצים. ודא שברגי החף של לוחיות החבק של הקפיצים מיושרים כראוי על רפידות הסרן.

4) הרכב את ברגי ה-U על צינורות הפלדה של הסרן ולוחיות החבק של הקפיצים (ציור 2). הרכב והדק את האומים המאבטחים את ברגי ה-U למומנט של 122 N.m (90 ft.lbs).
תשוב שהקפיצים הקדמיים ישאו את משקל הרכב כאשר מוט רוחב קדמי חדש מורכב ומהודק. אם הקפיצים אינם במצב העומס הנכון בזמן ההידוק, יהיה קשה לכוון את הקדחים כנגד הקדחים בתמך, נוחיות הנסיעה תיפגם וייגרם בלאי מוגבר לתותבי הגומי.

5) חבר את החלקים הבאים (ציור 2):
מוט רוחב קדמי (אל תהדק בשלב זה).
משכך תנודות הגה - למומנט 74 N.m (55 f.lbs).
בולמי זעזועים - למומנט 61 N.m (45 ft.lbs).
חיבורי מוט מייצב קדמי - למומנט 61N.m (45 ft.lbs).
זרוע מוט מייצב קדמי - למומנט 47 N.m (35 ft.lbs).
גל הינע קדמי - למומנט 19 N.m (14 ft.lbs).

6) חבר את צינור האוורור (נשם) של הסרן (ציור 2).

7) הרכב את דיסקי הבלם (הרוטורים), נעלי הבילום, בתי הבלמים והאופנים. במידת הצורך, העזר בפסקה "מערכת הבלמים". הדק את אומי האופן למומנט של 102 N.m (75 ft.lbs).

8) הסר את התמיכות והמגבה.

9) הורד את הרכב.

10) הדק את הברגים/אומים המצויינים, במומנט של:

לולב/אום נזם הקפיץ: 129 (95 ft.lbs).

בורג/אום מוט רוחב לתמך בשלדה: 168 N.m (125 ft.lbs).

בורג/אום מוט רוחב קדמי לתמך שעל צינור הפלדה של הסרן: 100 N.m (74 ft.lbs).

לולב/אום עין קפיץ לתמך בשלדה: 142 N.m (105 ft.lbs).

11) בדוק זוויות היגוי, כוון זוויות היגוי במידת הצורך.

ד. **<u>פירוק מחזיר שמן גל סבבת ההינע (פיניון)</u>**

1) הרם ותמוך את הרכב.

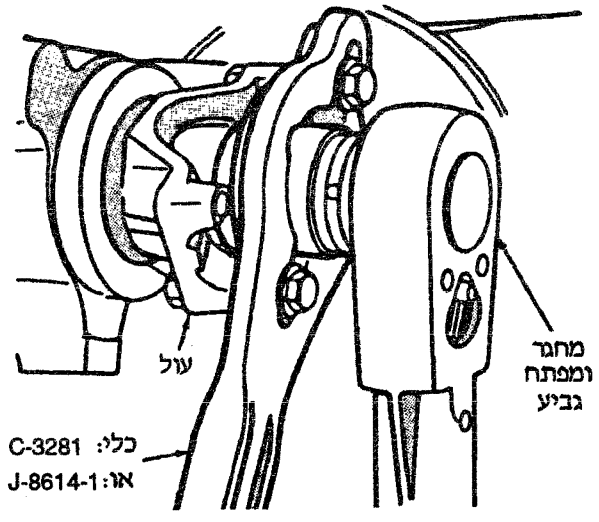
2) סמן את המצב היחסי בין עול גל ההינע ועול גל סבבת ההינע, לאבטחת הרכבה תואמת ושמירה על איזון המערכת. הסר את חבקי צלב גל ההינע. השלך את חבקי הצלב. ברכב שצלבי גל ההינע מחוברים עם ביריות (ברגי U) ניתן להשתמש בהן שימוש חוזר.

3) נתק והסר את גל ההינע מהעול.

4) סובב את גל סבבת ההינע (פיניון) 3 או 4 פעמים.

5) מדוד בעזרת מפתח מומנטים את גודל המומנט הנדרש לסיבוב גל סבבת ההינע. **מידע זה חיוני לצורך כיוון מדוייק של העומס המוקדם של מיסב גל סבבת ההינע לאחר הרכבת מחזיר השמן.**

6) שחרר והסר את אום אבטחת עול גל סבבת ההינע (ציור 3) בעזרת מפתח גביע, מחבר ומפתח אוגנים - כלי מס' C-3281 או 8023 (J-8614-1). הסר את הדיסקיות והשלך את האום.

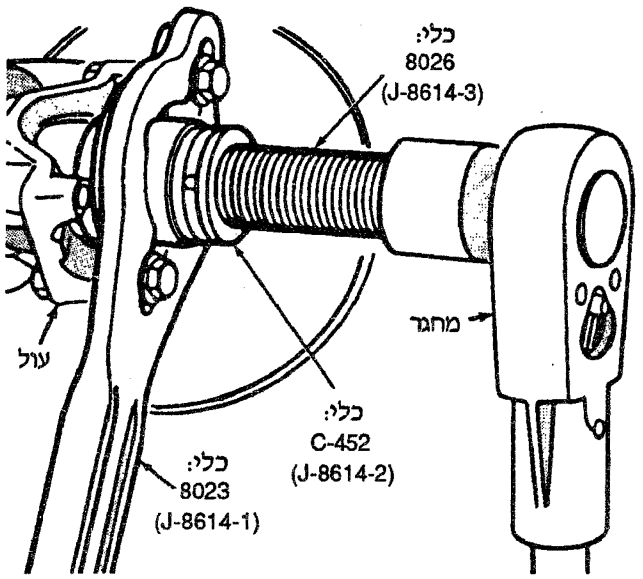


ציור 3 - הסרת אום אבטחה עול גל סבבת

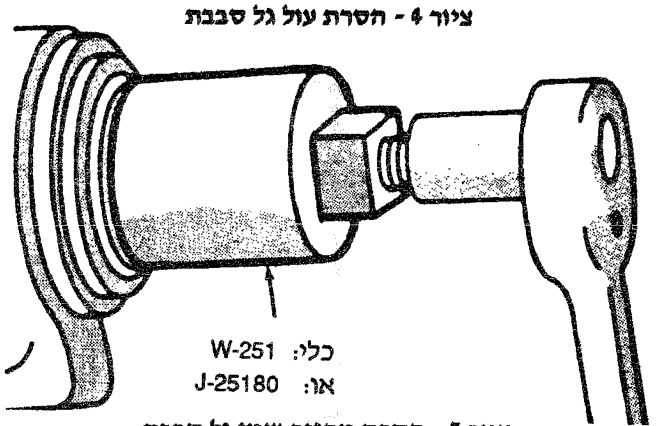
7) הסר את עול גל סבבת ההינע. אם לא ניתן להסיר את האום בקלות ביד, השתמש במפתח אוגנים - כלי מס' C-3281 או 8023 (J-8614-1). ומסיר אוגנים - כלי מס' C-452 (J-8614-2) להסרת העול (ציור 4).

8) סמן את המצב היחסי בין העול וגל סבבת ההינע לצורך ההרכבה.

9) הסר את מחזיר שמן גל סבבת ההינע, השתמש בכלי כלי מס' W-251 (J-25180) (ציור 5).



ציור 4 - הסרת עול גל סבבת



ציור 5 - הסרת מחזיר שמן גל סבבת

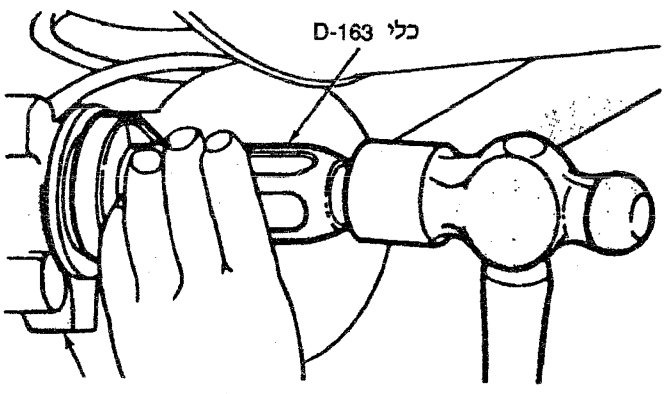
ה. <u>הרכבת מחזיר שמן גל סבבת ההינע (פיניון)</u>

1) מרח שמן ממסרת על שפתי האטימה של מחזיר השמן החדש.

2) הרכב את מחזיר השמן החדש על גל סבבת ההינע בעזרת כלי להרכבת מחזיר שמן גל סבבת - כלי מס' D-163 (ציור 6).

3) הרכב את העול על גל סבבת ההינע עפ"י הסימונים שנעשו בעת הפירוק.

4) הרכב את הדיסקית ואום חדשה על גל סבבת ההינע. **הדק את האום במידה כזאת שיתבטל מרווח הקצה של גל סבבת ההינע.**



ציור 6 - הרכבת מחזיר שמן גל סבבת ההינע

<u>אזהרה:</u> אין להדק יתר על המידה או לשחרר ולהדק שוב את אום גל סבבת ההינע. אם הייתה חריגה מהמומנט הנדרש לעומס המוקדם של המיסב, יש להחליף את המרווח המעיך ולכוון שוב את מומנט העומס המוקדם של המיסב.

5) כוון את מומנט העומס המוקדם של מיסב גל סבבת ההינע בהתאם להוראות הבאות:

א) הרכב מפתח גביע עם מד מומנט על אום גל סבבת ההינע.

ב) סובב את גל סבבת ההינע עם מפתח המומנט ושים לב למומנט.

ג) **מומנט העומס המוקדם הנדרש למיסב גל סבבת ההינע, שווה למומנט שנמדד בעת הפירוק ובתוספת של 0.56 N.m (5 in.lbs).**

ד) השתמש במפתח אוגנים - כלי מס' C-4169 (J-8641-1) לאבטח את העול והגל. הדק את אום הגל תוך כדי תוספות הידוק קטנות מאוד ו:

ה) מדוד בתדירות את מומנט סיבוב גל סבבת ההינע והמשך להדק את האום בתוספות הידוק קטנות עד השגת מומנט העומס המוקדם הנדרש.

6) הרכב את גל ההינע לעול עפ"י הסימונים שנעשו בעת הפירוק, הרכב חבקי צלב חדשים והדק את ברגי האבטחה למומנט של 19N.m (14 ft.lbs).

7) הוסף (במידת הצורך) שמן ממסרת כמפורט בסעיף שמני סיכה מומלצים.

8) הסר את התמיכות והורד את הרכב.

ו. <u>טבור ומיסבים</u>

בדגמי הרכב השונים מורכבים בטבור מיסבים כדוריים, אי לכך אם המיסבים נפגמו, לא ניתן להחליף המיסבים בלבד. יש להחליף את הטבור מכלל.

1) <u>הסרה מהרכב</u>

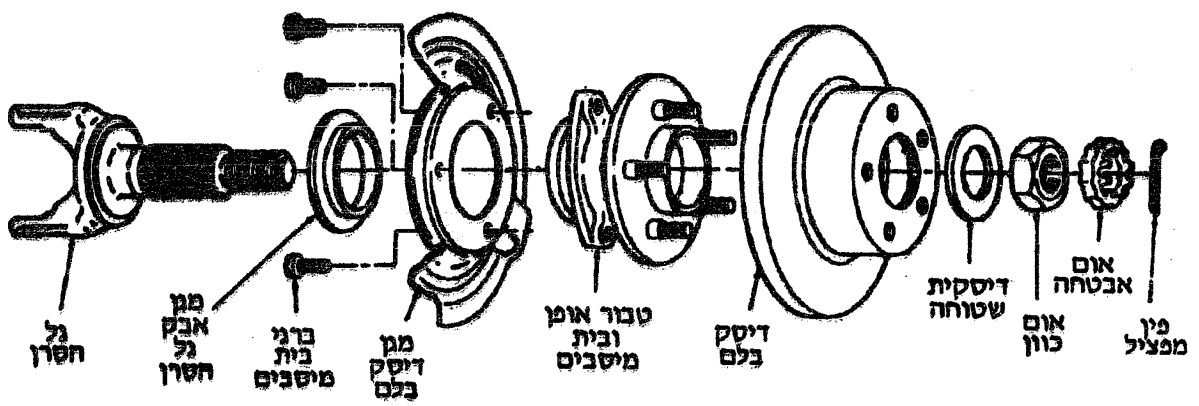
א) הרם ותמוך את חלקו הקדמי של הרכב.

ב) הסר האופן, בית הבלמים, רוטור (דיסק בלם), נעלי בילום, כמפורט בפסקה "מערכת הבלמים".

ג) הסר את הפין המפציל, אום הנעילה ואום הכוונון.

ד) שחרר והסר את שלושת הברגים המחברים את הטבור לבית פרק ההיגוי, והסר את הטבור.

ה) הסר את מכסה אבק גל הסרן ואת מכסה מגן דיסק בלם מבית המיסבים.



ציור 7 - טבור ומיסבים כדוריים

2) **<u>התקנה ברכב</u>**

א) הרכב מכסה מגן דיסק בלם ומגן אבק גל הסרן על בית המיסבים (ציור 7).

ב) נקה בקפידה את גל הסרן (ציור 7) ומרח בשכבה עבה של משחת סיכה עמידה בפני מים (על בסיס ליתיום) את שיני ההזחה של גל הסרן ומשטחי המגע של מחזיר השמן.

ג) מרח בשכבה עבה של משחת סיכה מסוג עמידה בפני מים (על בסיס ליתיום) את קדח הטבור בבית פרק ההיגוי, והרכב הטבור והמיסבים.

ד) מרח "לוקטייט" (או מוצר אחר שווה-ערך) על ברגי ההידוק של בית פרק ההיגוי לטבור, והדק את הברגים למומנט של 102 N.m (75 ft.lbs).

ה) הרכב את דיסקית הטבור והאום. הדק את אום הטבור למומנט של 237 N.m (175 ft.lbs). הרכב אום אבטחה ופין מפציל חדשים (ציור 7). **נקה את משטחי המגע של דיסק הבלם, במידת הצורך.**

ו) הרכב את דיסק הבלם נעלי הבילום, בית הבלמים וכן את האופן. במידת הצורך, העזר במידע המפורט בפסקה "מערכת הבלמים". הדק את אומי האופן למומנט של (75 ft.lbs) 102 N.m.

ז) הסר את התמיכה והורד את הרכב.

3. **<u>גל הסרן</u>**

1) **<u>הסרת גל הסרן</u>**

א) הרם ותמוך את הרכב.

ב) הרם האופן, בית הבלמים, רוטור (דיסק בלם), נעלי בילום, כמפורט בפסקה "מערכת הבלמים".

ג) הסר את הפין המפציל, אום הנעילה, אום הכוונון ואת דיסקית הטבור.

ד) שחרר והסר את שלושת הברגים המחברים את הטבור לבית פרק ההיגוי.

ה) הסר את הטבור ומכסה מגן דיסק בלם מבית הבלמים.

ו) הסר את גל הסרן מתוך צינור הפלדה של הסרן.

2) **<u>התקנת גל הסרן</u>**

א) הכנס את גל הסרן הימני והשמאלי לתוך צינורות הפלדה של הסרן. **הכנס את גלי הסרן בזהירות דרך מחזירי השמן בצינורות גל הסרן.**

ב) מרח במשחת סיכה מסוג עמיד בפני מים (על בסיס ליתיום) את קדח הטבור שעל בית פרק ההיגוי והרכב את מכסה מגן דיסק בלם והטבור.

ג) הדק את ברגי הטבור למומנט של 101 N.m (75 ft.lbs).

ד) הרכב את דיסקית הטבור ואום הכוונון על הגל. הדק את אום הכוונון של הטבור לגל במומנט של 237 N.m (175 ft.lbs). הרכב את אום הנעילה ופין מפציל חדש.

ה) הרכב דיסק בלם, בית הבלמים והאופן. במידת הצורך, העזר במידע המפורט בפסקה "מערכת הבלמים". הדק את אומי האופן למומנט של 102 N.m (75 ft.lbs).

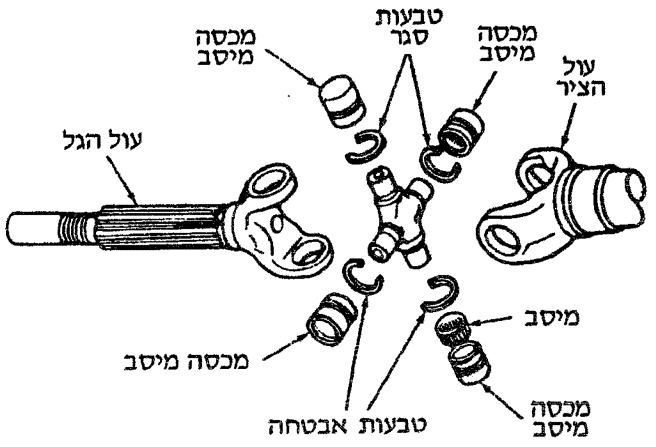
ו) הסר את התמיכה והורד הרכב.

3) **<u>פרוק מפרק גל הסרן</u>**

א) הסר את גל הסרן כמפורט בהוראות ההסרה.

ב) הסר טבעות האבטחה (ציור 8).

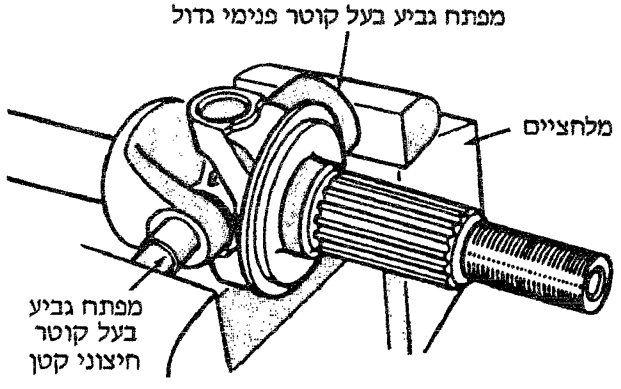
ג) חלץ את מכסי המיסבים (ציור 8) מתוך עול הציר ועול הגל באמצעות מפתח גביע בעל קוטר קטן מקוטר מכסה המיסב.



ציור 8 - חיבור מפרק גל הסרן

(1) מקם את מפתחות הגביע בעלי הקוטר המתאים (המהווים מכשיר חליצה) על מכסה המיסב המנוגד למכסה המיסב אותו רוצים לפרק (ציור 9). הכנס את המפרק לתוך מלחציים.

(2) וודא שהקוטר החיצוני של מפתח הגביע החולץ קטן מקוטר מכסה המיסב.



ציור 9 - פרוק מכסה מיסב העול

(3) וודא שהקוטר הפנימי של מפתח הגביע הגדול, הקולט את מכסה המיסב הנחלץ, הוא גדול מהקוטר של מכסה המיסב אותו רוצים לחלץ (ציור 9).

(4) הדק את המלחציים כדי לחלוץ את מכסה המיסב מתוך העול (ציור 9).

(5) הדק את מכסה המיסב הנגדי במלחציים והכה על העול בפטיש גומי, או סובב את העול קדימה ואחורה להסרת המכסה.

(6) חזור על התהליך כדי להסיר את מכסה המיסבים מהעול והצלב האחר.

ד) נקה את כל החלקים בתמיסה נקייה. בחן את החלקים לאחר הניקוי. החלף חלק פגום או שחוק.

4) **<u>הרכבת מפרק גל הסרן</u>**

א) מלא כדי 1/3 נפח מכסה המיסבים החדשים במשחת סיכה של מיסבי אופן.

ב) מקם את הצלב או בעול הגל או בעול הציר. הכנס מכסי המיסבים בעול (ציור 8). הכה על המכסה לעומק כזה שיחזיק את הצלב במקומו.

ג) הכנס את יתרת מכסי המיסבים בעול השני (ציור 8).

ד) "הושב" את המכסים במקומם והרכב טבעות אבטחה (ציור 8). השתמש במלחציים כדי להכניס את המכסים למקומם, במידת הצורך.

ה) הכה קלות על העול כדי לשחרר לחץ ממכסי המיסבים.

ו) הרכב את גל הסרן כמפורט בהוראות ההרכבה.

ח. **<u>טיפול בבית פרק ההיגוי</u>**

ברכב מורכבים בתי פרק היגוי עם עולים, אשר סובבים סביב יתדות היגוי כדוריים. החלפת יתד היגוי כדורי כרוכה בפירוק גל הסרן ובית פרק ההיגוי המתאים.

1) **<u>הסרת בית פרק ההיגוי</u>**

א) הסר את גל הסרן כמפורט בהוראות ההסרה.

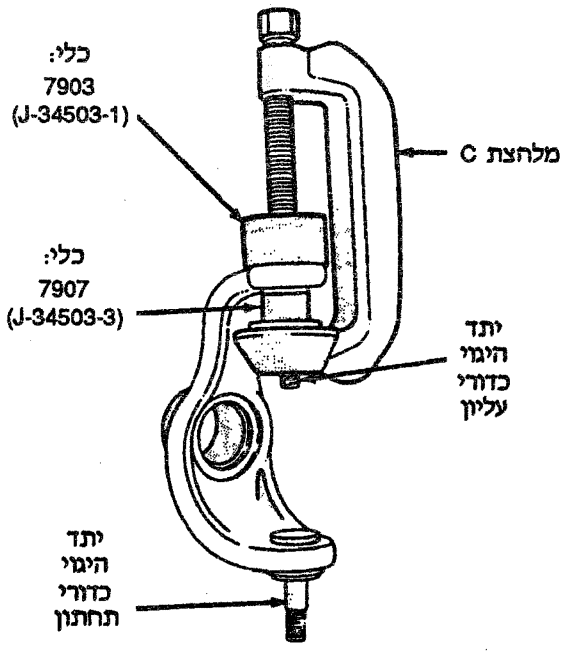
ב) הסר את בית הבלמים, רוטור (דיסק בלם), נעלי בילום, כמפורט בפסקה "מערכת הבלמים".

ג) הסר את הפינים המפצילים ואומי הכתר המחברים את יתדות ההיגוי הכדוריים לבית פרק ההיגוי.

ד) הכה על בית פרק ההיגוי עם פטיש פליז לצורך שחרור. הסר את בית פרק ההיגוי מהרכב.

2) **<u>פירוק יתד היגוי כדורי עליון</u>**

א) הצב כלי ל"קליטות" יתד היגוי כדורי, כלי מס' 7903 (J-34503-1) בחלק העליון של הזרוע העליונה של העול ומעל יתד היגוי כדורי עליון (ציור 10).



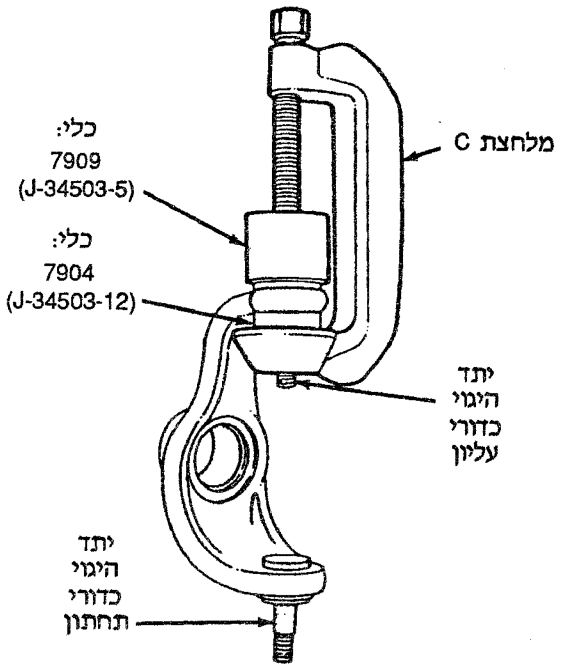
ציור 10 - פירוק יתד היגוי כדורי עליון

ב) מקם מתאם לפירוק יתד היגוי כדורי, כלי מס' 7907 (J-34503-3) על מלחצת C. מקם את המתאם מתחת לזרוע העליונה של העול (ציור 10).

ג) הדק את הבורג המוליך של מלחצת C כדי לפרק את יתד ההיגוי הכדורי מקדח הזרוע העליונה (ציור 10).

3) **<u>הרכבת יתד היגוי כדורי עליון</u>**

א) הכנס יתד היגוי כדורי עליון חדש לתוך הקדח בזרוע העליונה של העול והנח מתאם להרכבת יתד היגוי כדורי, כלי מס' 7909 (J-34503-5) מעל יתד היגוי הכדורי (ציור 11).



ציור 11 - הרכבת יתד היגוי כדורי עליון

ב) מקם מלחצת C כאשר ראש הבורג מונח על מתאם להרכבת יתד היגוי כדורי, כלי מס' 7904 (J-345503-12) (ציור 11).

ג) הדק את בורג מלחצת C והושב את יתד היגוי הכדורי בקדח הזרוע התחתונה.

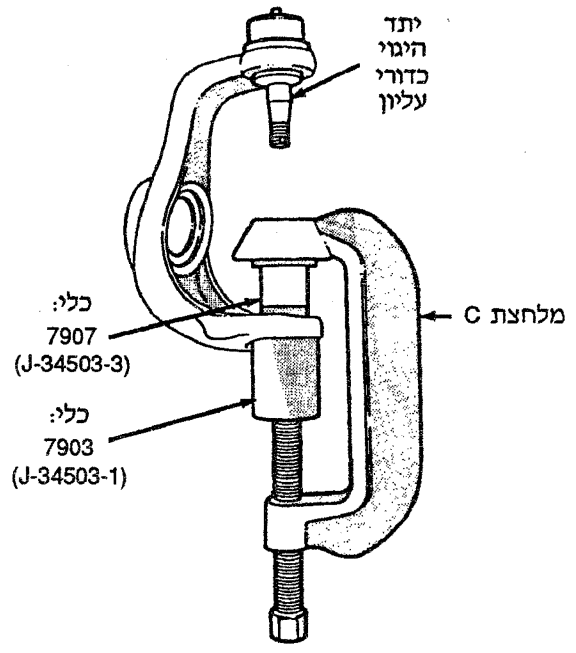
4) **<u>פירוק יתד היגוי כדורי תחתון</u>**

א) הצב קולט יתד היגוי כדורי, כלי מס' 7903 (J-34503-1) על יתד ההיגוי הכדורי התחתון, בין הצד התחתון של הזרוע התחתונה של העול, לבין ראש בורג מלחצת C. הצב מתאם, כלי מס' 7907 (J-34503-3) בין החלק העליון של הזרוע התחתונה של העול לכיוון הלחי הלוחצת של מלחצת C (ציור 12).

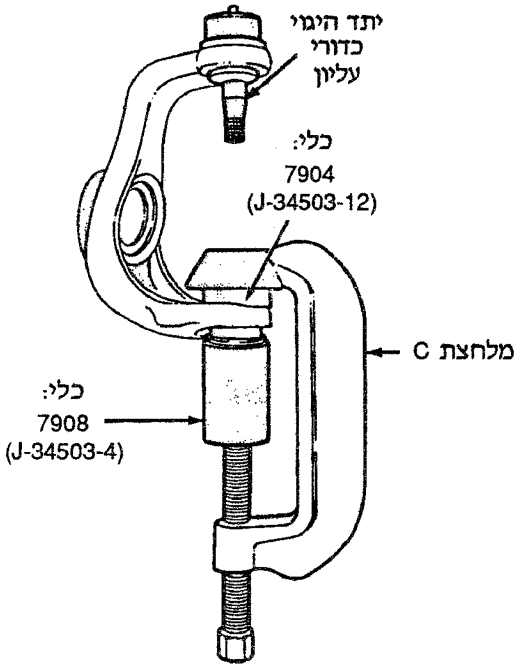
ב) הדק את מלחצת C ופרק את יתד היגוי כדורי תחתון.

5) **<u>הרכבת יתד היגוי כדורי תחתון</u>**

א) הכנס יתד היגוי כדורי תחתון חדש לתוך הקדח בזרוע התחתונה של העול. הצב מתאם מרכיב יתד היגוי כדורי, כלי מס' 7908 (J-34503-4) מעל יתד היגוי הכדורי התחתון (ציור 13).



ציור 12 - פרוק יתד היגוי כדורי תחתון



ציור 13 - הרכבת יתד היגוי כדורי תחתון

ב) הצב מלחצת C כאשר ראש הבורג ממוקם על מתאם מרכיב יתד היגוי כדורי, כלי מס' 7908 (J-34503-4). הצב מתאם להרכבת יתד היגוי כדורי, כלי מס' 7906 (J-34503-2) בין הלחי הלוחצת של מלחצת C והצד העליון של הזרוע התחתונה של העול.

ג) הרכב את יתד היגוי כדורי התחתון במקומו ע"י הידוק בורג מלחצת C, ו"הושבת" יתד ההיגוי הכדורי במקומו - בקדח שבזרוע התחתונה.

ד) הרכב את בית פרק ההיגוי בהתאם להוראות ההרכבה.

6) <u>**הרכבת בית פרק ההיגוי**</u>

א) מקם את בית פרק ההיגוי מעל יתדות ההיגוי הכדוריים והרכב את אומי האבטחה.

ב) הדק את אום כתר יתד היגוי כדורי תחתון למומנט של 108 N.m (80 ft.lbs).

ג) הדק את אום כתר יתד היגוי כדורי עליון למומנט של 101 N.m (75 ft.lbs).

ד) הרכב פינים מפצילים חדשים.

ה) הרכב את דיסק הבלם, נעלי הבילום ובית הבלמים על בית פרק ההיגוי, במידת הצורך העזר בפסקה "מערכת הבלמים".

ו) הרכב את גל הסרן בהתאם להוראות ההרכבה.

ט. <u>הסרת הדיפרנציאל מכלל</u>

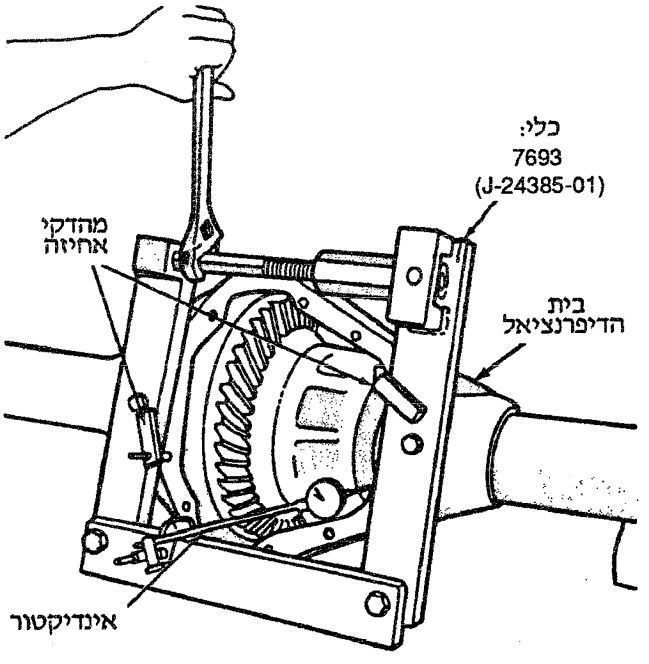
1) הרם ותמוך את הרכב.

2) פרק את מכסה בית הדיפרנציאל ורוקן את השמן.

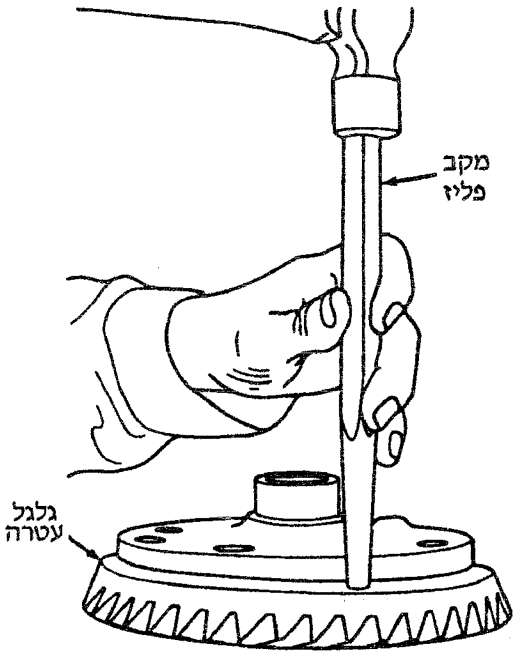
3) תרוץ/סמן חריצי סימון על העולים ונתק את גל ההינע הקדמי מעול גל סבבת ההינע (פיניון).

4) העזר בהוראות הפירוק (במידת הצורך) ופרק את:
   א) אופנים קדמיים.
   ב) דיסקיות הבלמים.
   ג) טבורים ומיסבים.
   ד) גלי הסרן.
5) סמן את מכסי מיסב הדיפרנציאל עם מקב/מדגש לצורך ההרכבה.
6) שחרר את ברגי החיבור של מכסי מיסבי הדיפרנציאל, השאר 2-3 כריכות תבריג משולבות בברגים.
7) נתק את מוט הקישור מבית פרק ההיגוי השמאלי. נתק את מוט מייצב רוחב קדמי מהתמך שבקורה האורכית של השלדה.
8) הרכב "מפסק בית דיפרנציאלי", כלי מס' 7693 (J-23485-01) ומהדקי אחיזה על בית הדיפרנציאל (ציור 14).
9) תבר אינדיקטור (חוגן) עם מחזיק אינדיקטור, כך שהאינדיקטור יגע בצד אחד של הפתח בבית הדיפרנציאל (ציור 14).

<u>אזהרה</u>: אין לעבור את המרחקים שיפורטו להלן. אם בית הדיפרנציאל יפוסק יתר על המידה, הוא עלול להתעוות או להיהרס.



ציור 14 - פיסוק בית הדיפרנציאל



ציור 15 - הסרת גלגל העטרה

10) פסק את בית הדיפרנציאל במידה שתאפשר הסרת הדיפרנציאל.
מידת פיסוק מקסימלית 0.38 מ"מ ("0.015).
בדוק את מידת הפיסוק בעזרת האינדיקטור תוך כדי הפיסוק (ציור 14).
11) הסר את האינדיקטור בעת שהפיסוק הגיע לשיעור המאפשר את פירוק הדיפרנציאל. הסר את מכסי מיסבי הדיפרנציאל.
12) הסר את הדיפרנציאל באמצעות 2 מנופים ("לומים"). הצב מוט אחד מתחת לראש בורג גלגל העטרה ("קורונה") והמוט השני מתחת לדיפרנציאל. לחץ כלפי מעלה והסר את הדיפרנציאל.
13) הסר את כלי הפיסוק והמהדקים **מיד** לאחר הסרת הדיפרנציאל. **דבר זה חשוב כדי למנוע עיוות בבית הדיפרנציאל.**

י. <u>פירוק הדיפרנציאל</u>

1) <u>פירוק גלגל העטרה</u>

א) דפון את גוף הדיפרנציאל במלחציים.
ב) פרק את ברגי החיבור של גלגל העטרה, השלך את הברגים, אין להשתמש בהם לשימוש חוזר.

<u>אזהרה</u>: אל תנסה להוציא באמצעות מנוף ("לום") או באמצעות אזמל את גלגל העטרה מהדיפרנציאל. הדיפרנציאל עלול להינזק ולהיפגע בביצוע תהליך כזה.

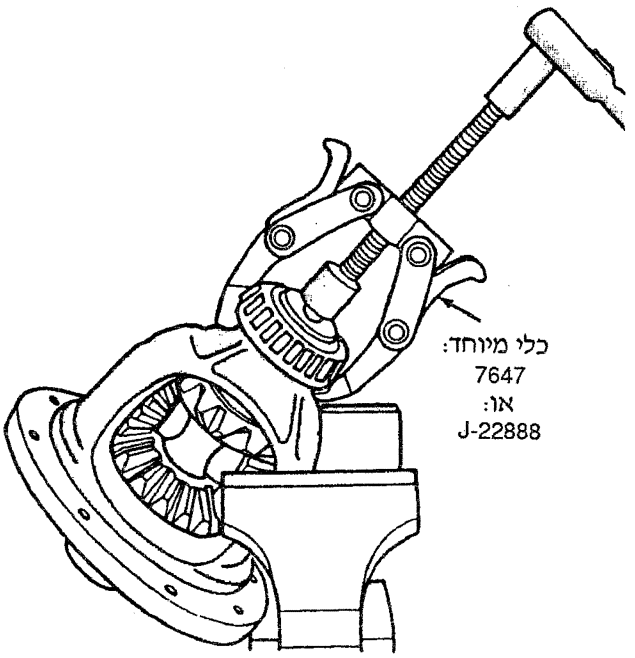
ג) הסר את גלגל העטרה. השתמש במקב פליז והכה עליו עם פטיש כדי להסיר את גלגל העטרה מהדיפרנציאל (ציור 15).

2) <u>פירוק מיסב הדיפרנציאל</u>

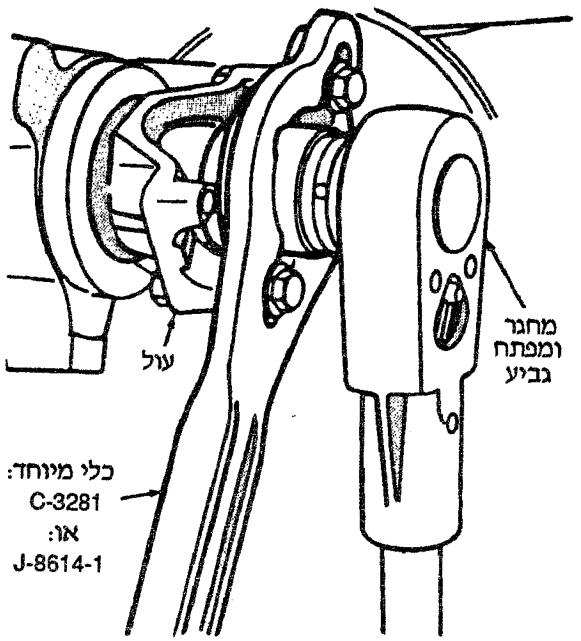
א) סמן את קסוות מיסבי הדיפרנציאל לפני הפירוק לצורך ההרכבה ופרק אותם.

<u>אזהרה</u>: בעת פירוק מיסב הדיפרנציאל, ודא שגוף הדיפרנציאל תפוס כיאות במלחציים או במכשיר דפינה אחר.

ב) הצב חולץ בעל 2 זרועות, כלי מס' 7647 (J-22888) או חולץ מיסבים אוניברסלי על גוף הדיפרנציאל ועל המיסב (ציור 16).
ג) כאשר משתמשים בחולץ אוניברסלי עם מתאמים, הדק את האומים עד אשר הקצוות עם המדר ("פאזה") של החולץ יהיו במלוא שטחם מתחת לטבעת המיסב.
ד) הדק את בורג החולץ (ציור 16) ופרק את המיסב מטבור גוף הדיפרנציאל.
ה) תזור על התהליך ופרק את מיסב הדיפרנציאל השני מטבור גוף הדיפרנציאל בצד הנגדי.



ציור 16 - פיסוק מיסבי הדיפרנציאל

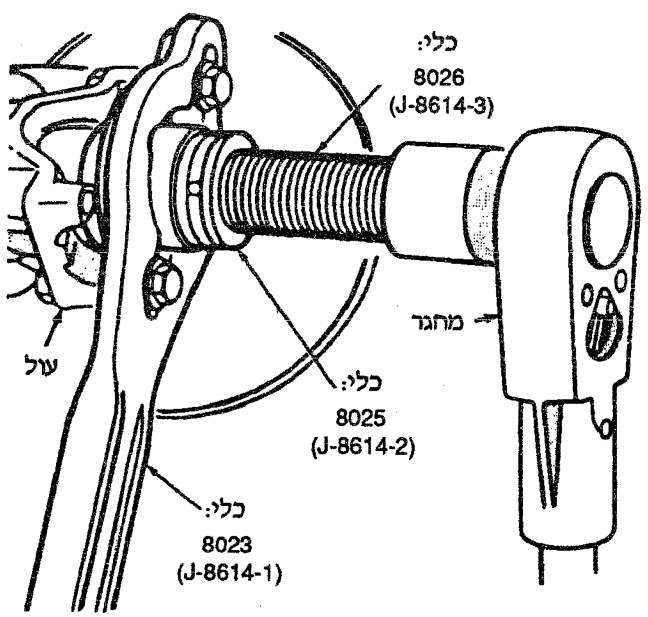


ציור 17 - פירוק אום גל הסבבת

3) **<u>פירוק גל סבבת ההינע ("פיניון")</u>**

א) שחרר והסר את אום אבטחת עול גל סבבת ההינע והדיסקית. השתמש ב"מפרק אוגנים", כלי מס' C-3281 (J-8614-1) לאחוז את העול במקומו בעת פירוק האום (ציור 17). השתמש באום לכוון מרווח גל סבבת הינע בעת ההרכבה.

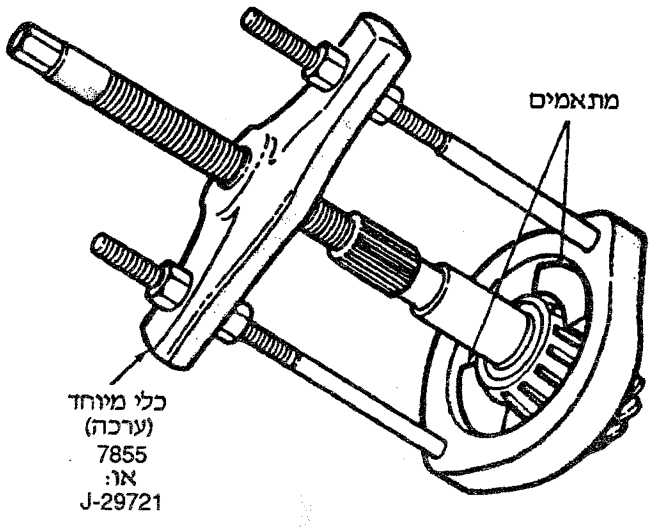
ב) הסר את עול גל סבבת ההינע, אם לא ניתן להסיר את העול בקלות ביד, השתמש ב"מפתח אוגנים", כלי מס' C-3281 (J-8614-1), ו"מפרק אוגנים", כלי מס' C-452 (J-8614-2) להסרת העול (ציור 18).



ציור 18 - פירוק עול גל הסבבת

ג) הסר את גל סבבת ההינע. הכה על קצה הגל בפטיש פלסטי/גומי כדי להוציאו מהמיסב האחורי ומבית הדיפרנציאל.

ד) הסר את מיסב קדמי גל סבבת, טבעות המרווח של המיסב ("רדדים"), מתיז השמן ומחזיר השמן מבית הדיפרנציאל. השתמש בפיסת עץ במידות 5 x 5 ס"מ ("יצור עצמי") להוצאת המיסב, טבעות מרווח מתיז השמן ומחזיר השמן מבית הדיפרנציאל.



ציור 19 - פירוק מיסב אחורי גל הסבבת

ה) השלך את טבעות המרווח ומחזיר השמן. אולם, אם טבעות המרווח הן לשימוש חוזר, נצל אותן לצורך כיוון העומס המוקדם של המיסב בעת ההרכבה.

4) **<u>פירוק מיסב אחורי גל סבבת הינע</u>**

א) הרכב חולץ מיסבים, כלי מס' 7855 (J-29721) על המיסב האחורי ועל גל סבבת ההינע.

ב) הרכב את המתאמים על החולץ כמתואר בציור 19 ב-180° אחד כלפי השני.

ג) הדק את בורג החולץ ופרק את המיסב.

5) **<u>פירוק קסוות מיסב גל סבבת ההינע</u>**

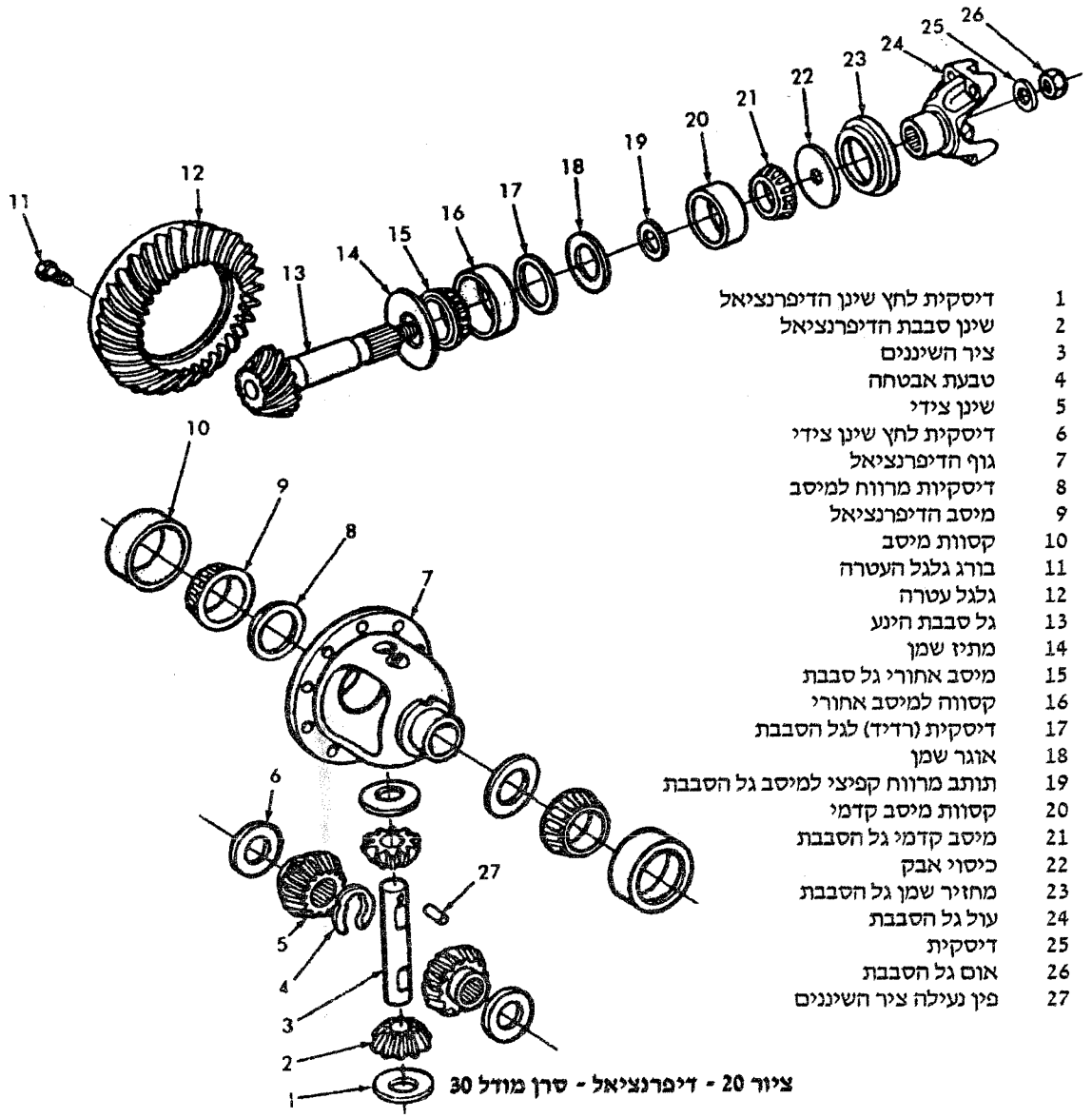
א) הסר את הקסווה של מיסב אחורי גל סבבת. השתמש במקב פליז ופטיש וחלוץ את הקסווה מבית הדיפרנציאל.

ב) הסר את דיסקיות מרווח (רדדים) סבבת ההינע מקדח קסוות מיסב אחורי בבית הדיפרנציאל. שמור על דיסקיות המרווח לצורך מדידות בהרכבה (אפילו אם הן אינן ברות שימוש).

ג) פרק את קסוות המיסב הקדמי של גל סבבת ההינע. השתמש במקב פליז ופטיש וחלוץ את הקסווה מבית הדיפרנציאל.

יא. ניקוי ובחינת הדיפרנציאל

1) נקה את כל חלקי הדיפרנציאל בתמיסה נקייה (ציור 20). נקה וייבש את כל החלקים (למעט המיסבים) עם לחץ אויר. ייבש את המיסבים עם בד נקי, או אפשר להם להתייבש באוויר.
2) בחן לסימני שבר, פגיעה או גימום, במיסבים או בקסוות של המיסבים (ציור 20).
3) החלף מיסבים פגומים או שניכרים בהם סימנים של פגיעה כמתואר לעיל.
4) בחן את גוף הדיפרנציאל (ציור 20) ובדוק לסימני התארכות או גידול בקוטר קדח ציר השיננים. פני שטח דיסקית הלחץ והקדחים הנגדיים חייבים להיות חלקים וללא סימני סדקים, נקבוביות ופגיעה.
5) בחן סימני סדקים ושחיקה בגוף הדיפרנציאל ובקדחי הצירים, או כל סימן פגיעה אחר שעלול לגרום להחלפת הגוף. אם פני השטח התעוותו באזור כתפי קדח המיסבים (עקב חילוץ המיסב), יישר את השטח ש"התרומם".
6) החלף את גוף הדיפרנציאל אם ניזוק.
7) בחן סימני פגיעה ושחיקה מופרזת בציר השיניים. הציר חייב להיות חלק ועגול לכל אורכו. החלף הציר אם נפגע או נשחק.
8) בחן את השיננים הצידיים ושיניי הסבבת (ציור 20). כל שיני השיננים חייבים להיות בעלי תבנית פני שטח אחידה. בדוק סימני שחיקה וסדקים בשיננים ובשיני השיננים.
9) החלף את הדיפרנציאל, אם באחד מהשיננים הופיעו פגמים כמפורט לעיל.
10) בדוק את דיסקיות הלחץ של השיננים הצידיים ושיניי הסבבת. ודא שאינן מעוותות, שחוקות או מחורצות (ציור 20).
11) החלף את הדיפרנציאל אם הופיעו בדיסקיות סימני פגיעה כמתואר לעיל.
12) בחן את פין הנעילה של ציר השיננים (ציור 20). בדוק אם הפין פגום או אם אינו בהתאמת לחץ בגוף הדיפרנציאל.
13) החלף את הדיפרנציאל במידת הצורך.
14) בדוק את גלגל העטרה ("קורונה") וגל סבבת ההינע ("פיניון") (ציור 20). בחן סימני שחיקה, פגיעה בשיניים, ידות מיסבים פגומים וברגי חיבור פגומים.
15) אם יש צורך בהחלפה, החלף גלגל עטרה וגל סבבת הינע **כצמד**.
16) בדוק את עול גל סבבת ההינע (ציור 20). בחן סימני פגיעה ושחיקה בשינן, סדקים וסימני חספוס בפני שטח האטימה.
17) תקן או החלף את העול במידת הצורך.
18) בדוק את דיסקיות המרווח ("רדדים") של מיסב גל סבבת ההינע (ציור 20). וודא שאינן פגומות או מעוותות.
19) החלף דיסקיות פגומות במידת הצורך בעת ההרכבה.

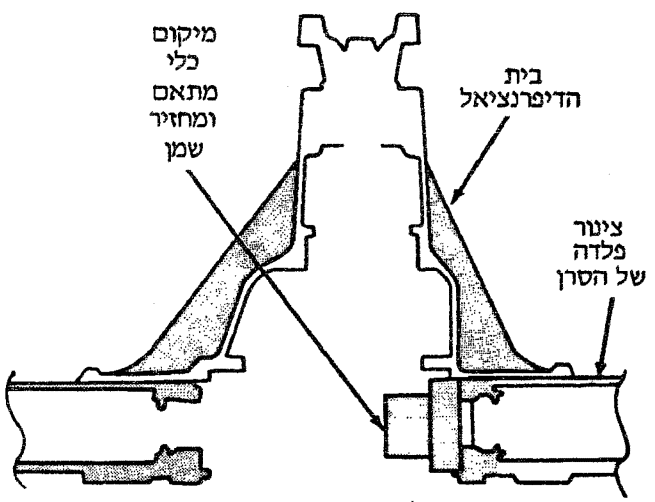


1	דיסקית לחץ שינן הדיפרנציאל
2	שינן סבבת הדיפרנציאל
3	ציר השיננים
4	טבעת אבטחה
5	שינן צידי
6	דיסקית לחץ שינן צידי
7	גוף הדיפרנציאל
8	דיסקיות מרווח למיסב
9	מיסב הדיפרנציאל
10	קסוות מיסב
11	בורג גלגל העטרה
12	גלגל עטרה
13	גל סבבת הינע
14	מתיז שמן
15	מיסב אחורי גל סבבת
16	קסווה למיסב אחורי
17	דיסקית (רדיד) לגל הסבבת
18	אוגר שמן
19	תותב מרווח קפיצי למיסב גל הסבבת
20	קסוות מיסב קדמי
21	מיסב קדמי גל הסבבת
22	כיסוי אבק
23	מחזיר שמן גל הסבבת
24	עול גל הסבבת
25	דיסקית
26	אום גל הסבבת
27	פין נעילה ציר השיננים

ציור 20 - דיפרנציאל - סרן מודל 30

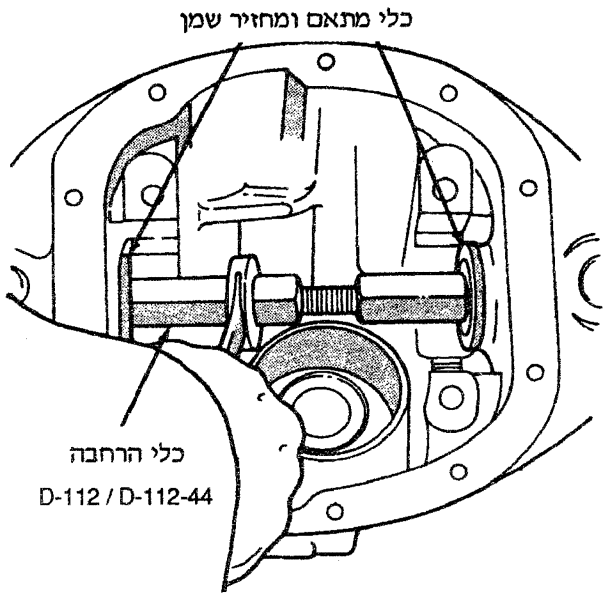
יב. <u>החלפת מחזיר שמן פנימי גלי הסרן</u>

1) חלוץ את מחזירי השמן הפנימיים מקדחי צינורות הפלדה של הסרן בבית הדיפרנציאל. נקה את שטחי המגע של מחזירי השמן בקדחי צינורות הפלדה של הסרן.
2) נקה את הצד הפנימי ואת שולי צינורות הפלדה של הסרן באמצעות בד נקי.



ציור 21 - כלי מתאם ומחזיר שמן

3) הרכב על שני מתאמי הרכבה למחזירי שמן שני מחזירי שמן לכל צד בתוך הקדח המורחב בצינור (ציור 21, 22).
4) מקם כלי הרחבה מתברג D-112/D-112-44 בין שני המתאמים.
5) הברג ולחץ, באמצעות מפתח פתוח, את שני המתאמים שעליהם מורכבים מחזירי השמן (ציור 22).
6) וודא שהכלי הורחב מספיק ומחזירי השמן יושבים היטב בתושבתם.
7) הסר את כלי ההרחבה והמתאמים.



ציור 22 - הרכבת מחזיר שמן פנימי עם כלי מרחיב

יג. <u>הרכבה וכוון הדיפרנציאל</u>

יש לכוון את גלגל העטרה ("קורונה") וגל סבבת ההינע ("פיניון") כדי להשיג **התאמה ומגע טובים ככל האפשר** בעת שילובם ההדדי. לא ניתן לכוון מראש את עומק ההרכבה של גל סבבת ההינע באמצעות דיסקיות מרווח (רדדים). התאמה אופטימלית של שטח המגע של שיני גלגל העטרה וגל סבבת ההינע המקוריים, מושגת באמצעות כוונון עומק החדירה של גל סבבת ההינע ומרווח צידי בשילוב (BACKLASH) של גלגל העטרה.

אם יש צורך להרכיב ערכה חדשה של גלגל עטרה וגל סבבת הינע, יש להבטיח את השילוב האופטימלי ע"י שימוש בטבלת "התאמת סבבת הינע". קבע את דיסקיות המרווח (רדדים), הדרושים לקביעה ראשונית של עומק ההרכבה של גל סבבת ההינע.

כוון את עומק גל סבבת ההינע ומרווח צידי בשילוב (BACKLASH) של גלגל העטרה לפי הצורך.

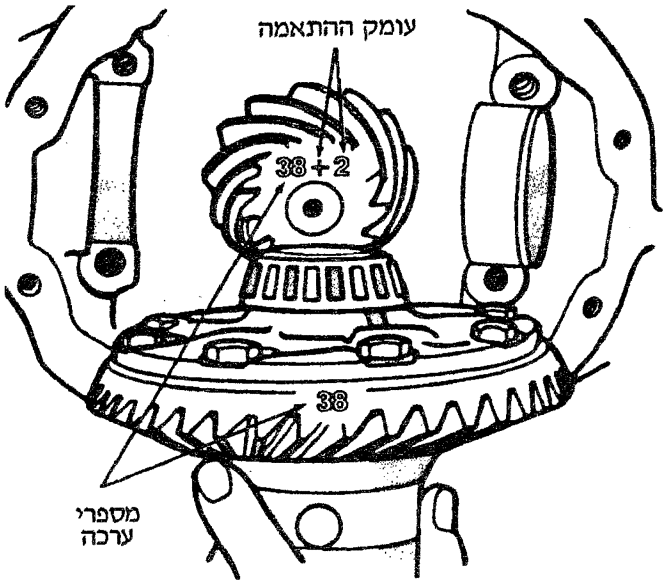
במידת הצורך, יש להחליף את גלגל העטרה וגל סבבת ההינע כערכה. ניתן לזהותם כערכה לפי המספרים המוטבעים על כל אחד מהחלקים (ציור 23).

שני "מספרי הזהות" הראשונים המוטבעים על החלקים, מזהים אותם כערכה. המספר השני המוטבע על גל סבבת ההינע מסמן את עומק ההתאמה והוא מראה את גודל הסטייה (באלפיות האינץ') של הערכה מהכוון הסטנדרטי. הכוון הסטנדרטי הוא "2.250 (57.1 מ"מ). סטיית העומק יכולה להיות בעלת ערך חיובי (+), אפס (0) או שלילי (-). חייבים לקבוע את העומק הראשוני של גל סבבת ההינע החילופי לפני ההרכבה. דיסקיות המרווח (רדדים) ממוקמות בצמוד למיסב האחורי של גל סבבת ההינע.

קבע את העומק ההתחלתי של גל סבבת ההינע בהסתמך על טבלת "התאמת סבבת הינע". הטבלה תעזור בקביעת העובי הראשוני הנחוץ.

הטבלה עוזרת בקביעת עובי דיסקית המרווח עבור העומק ההתחלתי. לאחר השימוש בדיסקיות המרווח, יש לבדוק את סימני המגע של השיניים.

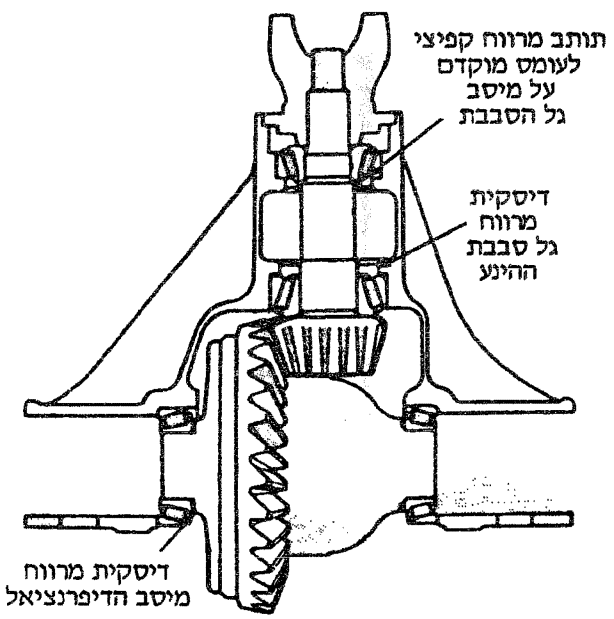
- מדוד את העובי של דיסקיות המרווח המקוריות של גל סבבת ההינע.
- שים לב לערכים המסומנים בגל סבבת ההינע המקורי וסבבת ההינע החדשה.
- מצא ערכים אלו בטבלת "התאמת סבבת הינע".



ציור 23 - ערכה מותאמת - גל סבבת ועטרה

- מצא את "נקודת החיתוך" בטבלה בין הערכים של גל סבבת ההינע הישנה וערכי סבבת ההינע החדשה. הערך המסומן בטבלה, מסמן את גודל השינוי מהעובי המקורי של דיסקיות המרווח.

לדוגמא: הסימון על גל סבבת ההינע הישנה היה 3-, והסימון על גל סבבת ההינע החילופי הוא 2+. מצא את הערך 3- בעמודה השמאלית "סמון לסבבת הינע ישנה", נוע ימינה בשורה המסומנת 3-, עד נקודת הפגישה עם העמודה המתאימה לסימון 2+ בשורה "סימון לסבבת הינע חדשה".



ציור 24 - מיקום דיסקית מרווח ותותב מרווח לעומס מוקדם

נקודת החיתוך בין העמודה 2+ והשורה 3- מראה את הערך "0.005- (0.12 mm-). מספר זה מראה את השינוי הדרוש בדיסקיות המרווח, כלומר, המידה שיש להפחית מדיסקיות המרווח.

- אם המידה שהתקבלה בטבלה היא 0, עובי דיסקיות המרווח יישאר ללא שינוי.
- אם המידה שהתקבלה בטבלה היא חיובית (+), יש <u>להוסיף</u> את המידה לעובי המקורי של דיסקיות המרווח.

<u>אזהרה</u>: בסרן הקדמי יש להרכיב מתיז שמן (טבעת מתיזה שמן) בין מיסב אחורי גל סבבת וראש גל סבבת ההינע. יש להרכיב את הטבעת כדי שניתן יהיה לכוון את עומק ההרכבה של גל סבבת ההינע ולהשיג את השילוב האופטימלי במגע השיניים בין גל סבבת ההינע וגלגל העטרה.

<u>התאמת סבבת הינע</u>

סימון לסבבת הינע ישנה	סימון לסבבת הינע חדשה (באינצ'ים)								
	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4
+4	+0.008	+0.007	+0.006	+0.005	+0.004	+0.003	+0.002	+0.001	0
+3	+0.007	+0.006	+0.005	+0.004	+0.003	+0.002	+0.001	0	-0.001
+2	+0.006	+0.005	+0.004	+0.003	+0.002	+0.001	0	-0.001	-0.002
+1	+0.005	+0.004	+0.003	+0.002	+0.001	0	-0.001	-0.002	-0.003
0	+0.004	+0.003	+0.002	+0.001	0	-0.001	-0.002	-0.003	-0.004
-1	+0.003	+0.002	+0.001	0	-0.001	-0.002	-0.003	-0.004	-0.005
-2	+0.002	+0.001	0	-0.001	-0.002	-0.003	-0.004	-0.005	-0.006
-3	+0.001	0	-0.001	-0.002	-0.003	-0.004	-0.005	-0.006	-0.007
-4	0	-0.001	-0.002	-0.003	-0.004	-0.005	-0.006	-0.007	-0.008

טבלת התאמת דיסקיות מרווח

1) **<u>הרכבה והתקנת גל סבבת ההינע</u>**

א) וודא לפני ההרכבה שגל סבבת ההינע וגלגל העטרה החדשים הם ערכה - על שניהם מוטבע אותו מספר זיהוי.

ב) אם גל סבבת ההינע וגלגל העטרה המקוריים מורכבים, השתמש בדיסקיות המרווח המקוריות.

ג) קבע את העומק כאשר מורכבים גל סבבת ועטרה חדשים. הוסף או התסר מדיסקיות המרווח המקוריות כדי לקבוע את עומק גל סבבת ההינע.

- שים לב לסימנים בסבבת ההינע המקורית והחדשה ואתר את הסימונים בטבלת "התאמת סבבת הינע". מצא את נקודת החיתוך בין העמודה והשורה הרלוונטית. הסימון בנקודת החיתוך בטבלה יכול להיות פלוס (+), אפס (0) או מינוס (-). זוהי מידת השינוי בעובי המקורי.

ד) נקה את קדחי קסוות המיסב בבית הדיפרנציאל.

ה) הרכב דיסקיות מרווח בהתאם לעומק "ההתחלתי" בקדח המיסב האחורי בבית הדיפרנציאל (ציור 20).

אם דיסקית המרווח היא בעלת מדר ("פאזה") בצד אחד שלה, הרכב את הצד עם המדר לכוון תחתית קדח המיסב.

ו) הרכב את מיסב גל סבבת ההינע האחורי בבית הדיפרנציאל בצמוד לדיסקיות המרווח (ציור 20).

ז) הרכב מיסב קדמי גל סבבת בבית הדיפרנציאל (ציור 20).

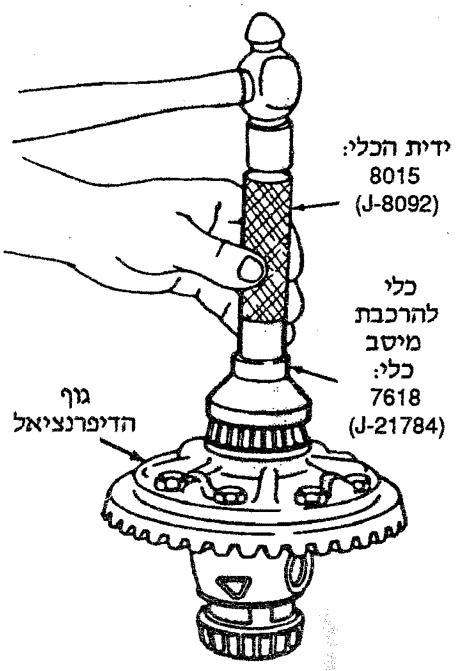
ח) הרכב טבעת מתיזה שמן על גל סבבת הינע (ציור 20).

ט) הרכב מיסב אחורי על גל סבבת ההינע (ציור 20) באמצעות "מרכיב מיסבים", כלי מס' 7699 (J-24433).

י) הרכב את גל סבבת ההינע בבית הדיפרנציאל (ציור 20).

אין להרכיב תותב מרווח לעומס מוקדם של המיסב בשלב זה של ההרכבה.

יא) הרכב את המיסב הקדמי על גל סבבת ההינע (ציור 20). "הושב" את המיסב על הגל ובתוך הטבעת החיצונית. **אין להרכיב מחזיר שמן גל סבבת חילופי בשלב זה של ההרכבה.**



ציור 25 - הרכבת מיסב הדיפרנציאל

יב) הרכב את עול גל סבבת ההינע והאום המקורית על גל סבבת ההינע (ציור 20). הדק את האום במידה כזאת שיתבטל המרווח הצירי של גל סבבת ההינע.

יג) המשך כמפורט בסעיף "מדידת זריקה של אוגן גוף הדיפרנציאל".

2) <u>מדידת זריקה של אוגן גוף הדיפרנציאל</u>

א) הרכב את המיסבים על גוף הדיפרנציאל בעזרת "מרכיב מיסבים", כלי מס' 7618 (J-21784) וידית מתברגת, כלי מס' 8015 (J-8092). אין להרכיב דיסקיות מרווח בשלב זה.

ב) הרכב את קסוות המיסב על המיסבים בהתאם לסימונים.

ג) הרכב "כלי מפסק בית דיפרנציאלי", כלי מס' 7693 (J-24385-01) ומהדקי אחיזה על בית הדיפרנציאל.

ד) תבר אינדיקטור (חוגן) עם בסיס, כאשר קצה האינדיקטור במגע עם אחד הצדדים של הפתח בבית הדיפרנציאל.

<u>אזהרה</u>: אין לעבור מעל הערכים הנקובים כאשר מפסקים את בית הדיפרנציאל. פיסוק יתר עלול לפגום או לעוות את בית הדיפרנציאל.

הפסק את בית הדיפרנציאל במידה שתאפשר הרכבת הדיפרנציאל מכלל.

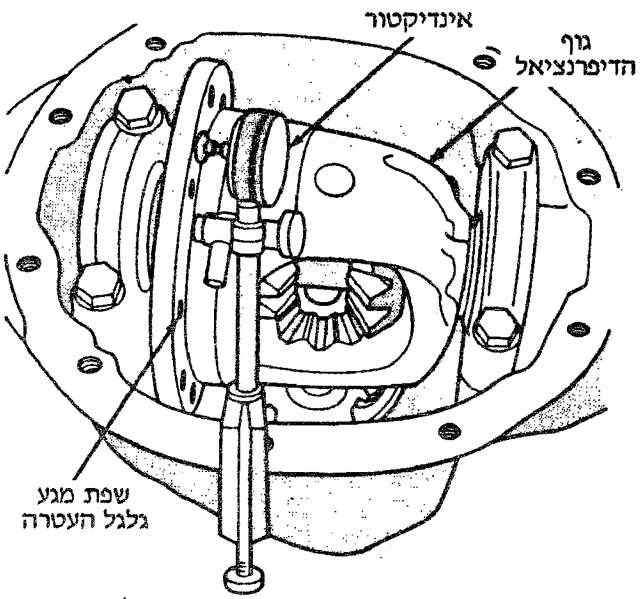
מידת הפיסוק המקסימלית המותרת: 0.38 ("0.015"). מדוד את המידה באמצעות האינדיקטור תוך כדי פיסוק בית הדיפרנציאל.

ה) פרק את האינדיקטור כאשר בית הדיפרנציאל מפוסק במידה הדרושה.

ו) מקם את הדיפרנציאל מכלל בבית הדיפרנציאל.

ז) פרק את הכלי המפסק והמהדקים מיד עם הרכבת הדיפרנציאל מכלל. **דבר זה חשוב למניעת עיוותים בבית הדיפרנציאל.**

ח) הכנס כמות מספקת של דיסקיות מרווח (רדדים) בין אחד ממיסבי הדיפרנציאל ובית הדיפרנציאל כדי לבטל את כל המרווחים הצידיים של גוף הדיפרנציאל.



ציור 26 - מדידת "זריקה" באוגן גוף הדיפרנציאל

ט) הרכב את מכסי המיסבים והברגים בהתאם לסימונים (ציור 26). הדק את הברגים במידה מספקת (אך לא עד המומנט הנקוב).

י) חבר אינדיקטור לבית הדיפרנציאל. מקם את האינדיקטור כך שקצה האינדיקטור יהיה במגע עם פני השטח של גלגל העטרה על גוף הדיפרנציאל (ציור 26).

יא) לחץ את גוף הדיפרנציאל לצד אחד ואפס את מחוג האינדיקטור.

יב) סובב את גוף הדיפרנציאל מספר פעמים ושים לב למיקום מחוג האינדיקטור בעת סיבוב גוף הדיפרנציאל.

יג) "הזריקה" של אוגן גוף הדיפרנציאל לא תעלה על 0.05 מ"מ ("0.002). החלף בית דיפרנציאל אם הזריקה עולה על 0.05 מ"מ.

יד) אבטח האינדיקטור במצבו ובצע "כוון מרווח קצה - אפס" במיסבים.

3) **<u>כוון מרווח קצה - אפס</u>**

א) שחרר את ברגי מכסה מיסב הדיפרנציאל בשני צידי בית הדיפרנציאל.

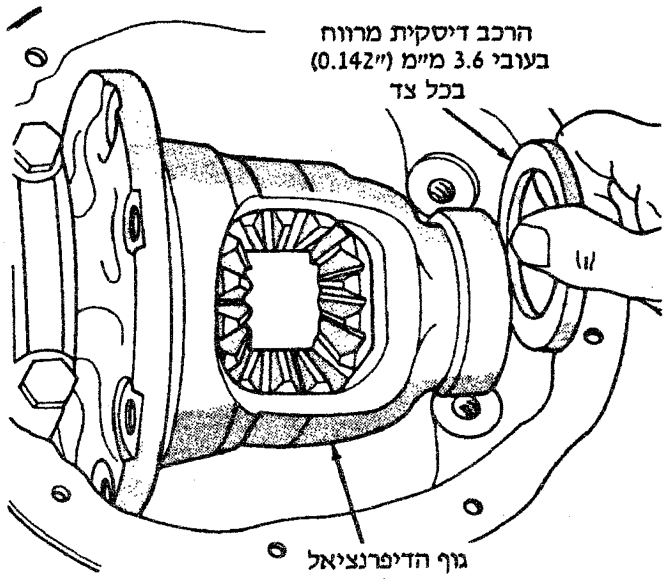
ב) הסר את דיסקיות המרווח ששימשו לביטול המרווח הצידי של גוף הדיפרנציאל. אבטח את גוף הדיפרנציאל באותו המיקום שהיה בעת בדיקת "הזריקה".

ג) הרכב דיסקית מרווח בעובי 3.6 מ"מ ("0.142) בין כל אחד ממיסבי הדיפרנציאל ובית הדיפרנציאל (ציור 27).

דיסקיות מרווח אלו ישמשו משטחי התייחסות בכוון מרווח הקצה.

ד) לחץ את גוף הדיפרנציאל לצד אחד של בית הדיפרנציאל. אפס את מחוג האינדיקטור.

ה) לחץ את גוף הדיפרנציאל לצד השני של בית הדיפרנציאל. רשום את קריאת האינדיקטור. המדידה היא **תוספת העובי** הנדרשת לשם איפוס מרווח הקצה.



ציור 27 - הרכבת דיסקית מרווח מיסב הדיפרנציאל

ו) לדוגמא: אם מרווח הקצה היה 0.20 מ"מ ("0.008), יש להוסיף דיסקיות מרווח בעובי 0.10 מ"מ ("0.004) לכל צד, כדי לאפס את מרווח הקצה.

ז) הכן דיסקיות מרווח במידה הרצויה, עבור ההרכבה בשלב מאוחר יותר.

ח) הסר את האינדיקטור מבית הדיפרנציאל.

<u>אזהרה</u>: אין לעבור מעל הערכים הנקובים כאשר מפסקים את בית הדיפרנציאל. פיסוק יתר עלול לפגום או לעוות את בית הדיפרנציאל. פסק את בית הדיפרנציאל במידה שתאפשר הסרת הדיפרנציאל מכלל. מידת פיסוק מקסימלית 0.38 מ"מ. בדוק את מידת הפיסוק בעזרת האינדיקטור תוך כדי הפיסוק. הסר את הכלי המפסק ומהדקי האחיזה מיד עם הסרת הדיפרנציאל מכלל. פירוק מיידי של הכלי המפסק חשוב כדי למנוע עיוות ושינוי מידות בית הדיפרנציאל.

ט) הרכב כלי מפסק והסר את גוף הדיפרנציאל מבית הדיפרנציאל. המשך כמפורט בסעיף "הרכבת חלקי הדיפרנציאל".

4) **<u>הרכבת חלקי הדיפרנציאל</u>**

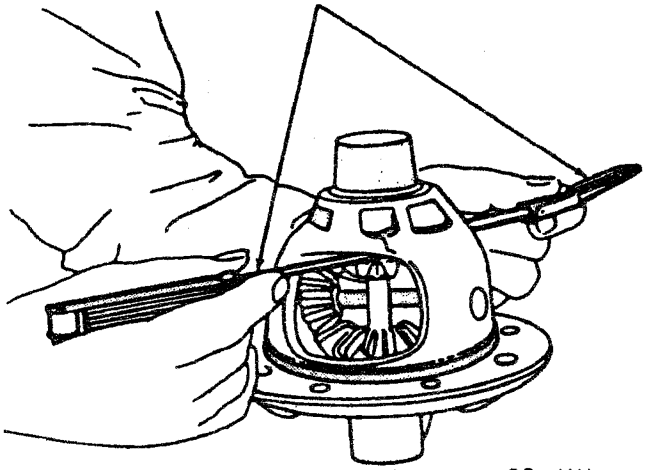
א) מדוד את מרווח השינן הצדי (ציור 28). אם המרווח עולה על 0.18 מ"מ ("0.007) לצד, כאשר דיסקיות הלחץ המקוריות מורכבות, העבר לדרג ד'.

ב) סמן את המיסבים לשם הרכבתם הנכונה ופרק אותם.

<u>אזהרה</u>: בעת פירוק מיסב הדיפרנציאל, ודא שגוף הדיפרנציאל תפוס במלחציים או בכל צורת דפינה אחרת. אם הגוף לא ידופן כיאות, פירוק המיסב יגרום לנפילתו.

ג) הרכב חולץ בעל 2 זרועות, כלי מס' 7646 (J-22888) או חולץ מיסבים אוניברסלי (עם מתאמים) על המיסב (ציור 29).

מדי עלים



ציור 28 - מדידת מרווח שינן צידי בדיפרנציאל

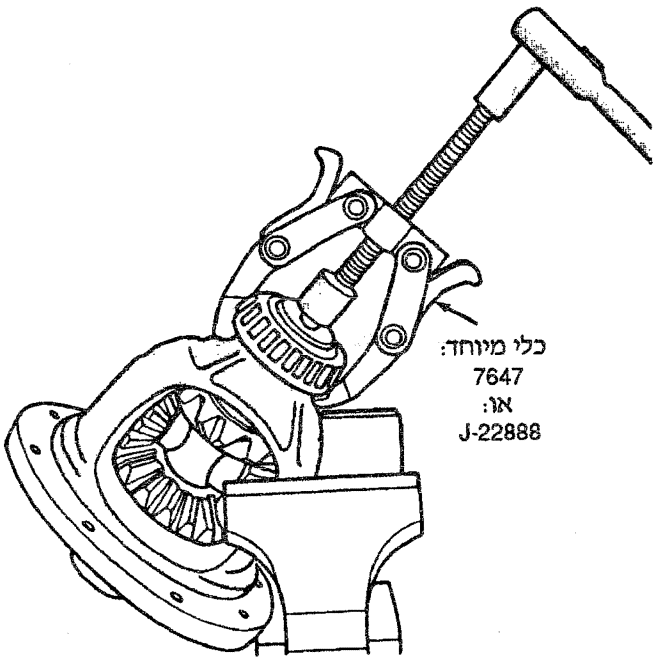
ד) ודא שמתאמי החולץ האוניברסלי הם מתחת המיסב.

ה) הדק את הבורג המוליך של החולץ (ציור 29) ופרק את המיסב מטבור גוף הדיפרנציאל.

חזור על ההוראות המפורטות לעיל ופרק את מיסב הדיפרנציאל השני מהטבור הנגדי של גוף הדיפרנציאל.

ו) הרכב את דיסקיות המרווח ששמרת לאיפוס מרווח הקצה על כל אחד מטבורי גוף הדיפרנציאל.

ז) הרכב את קסוות מיסבי הדיפרנציאל על טבורי הדיפרנציאל (ציור 25), תוך הסתמכות על הסימונים שנעשו בעת הפירוק.



ציור 29 - פירוק מיסב הדיפרנציאל

ח) ישר והרכב את גלגל העטרה על גוף הדיפרנציאל.

אין להשתמש שוב בברגים המקוריים של גלגל העטרה. הרכב במקומם ברגים חדשים.

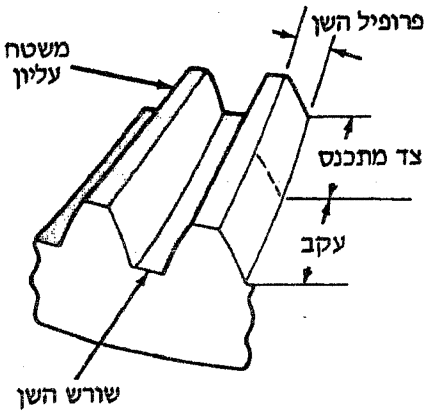
ט) הרכב ברגי גלגל עטרה חדשים. הדק את הברגים לסירוגין ולא בבת אחת למומנט של 75 N.m (55 ft.lbs).

י) המשך כמפורט בסעיף "כוון מרווח צידי של גלגל העטרה ועומק גל סבבת ההינע".

5) **<u>כוון מרווח צידי (BACKLSH) של גלגל העטרה ועומק גל סבבת ההינע</u>**

גלגל העטרה וגל סבבת ההינע יכוונו באופן שיבטיח את סימני מגע השיניים האופטימלי. מינוח ומבנה השן מתוארים בציור 30. הצד המתכנס הוא צד השן הפונה לחלק הפנימי של השינן. עקב השן הוא צד השן הפונה לכוון החיצוני של השינן (ציור 30). הצד המניע של שן גלגל העטרה הוא

הצד שבו מגע פני השטח הוא הגדול ביותר בעת השתלבות השיניים. צד "השיוט" של שן גלגל העטרה הוא הצד שבו מגע פני השטח הוא הגדול ביותר בעת ניתוק ההשתלבות. סימני מגע שן אופטימליים מושגים בעזרת כוונון עומק מיקום גל סבבת ההינע. כוון את מיקום גלגל העטרה קדימה או החוצה עד אשר מרווח ההשתלבות הצידי מתקבל, נסה לקבל מגע שן אופטימלי. גל סבבת ההינע מכוון ע"י שינוי עובי דיסקיות המרווח.



ציור 30 - פרופיל השינן - מינוחים

דיסקיות המרווח מורכבות מתחת לטבעת החיצונית של המיסב (ציור 31). מרווח השילוב הצידי של גלגל העטרה מושג ע"י שינוי דיסקיות המרווח.

יש להחליף דיסקיות כדי לכוון את מרווח השילוב הצידי של גלגל העטרה ועומק גל סבבת ההינע. הגבל עצמך לשינויים ב"קפיצות" של 0.10-0.05 מ"מ ("0.004-"0.002) זכור ששני הכוונונים משפיעים האחד על השני.

א) מרח משחת תחמוצת ברזל צהובה על שיני גלגל העטרה - הן על הצד המניע והן על צד ה"שיוט".

<u>אזהרה</u>: אין לעבור מעל הערכים הנקובים כאשר מפסקים את בית הדיפרנציאל. פיסוק יתר עלול לפגום או לעוות את בית הדיפרנציאל. פסק את בית הדיפרנציאל במידה שאפשר הסרת הדיפרנציאל מכלל. מידת פיסוק מקסימלית 0.38 מ"מ. בדוק את מידת הפיסוק בעזרת האינדיקטור תוך כדי הפיסוק. הסר את הכלי המפסק ומהדקי האחיזה מיד עם הסרת הדיפרנציאל מכלל. פרוק מיידי של הכלי המפסק חשוב כדי למנוע עיוות ושינוי מידות בית הדיפרנציאל.

ב) הרכב את גוף הדיפרנציאל בבית הדיפרנציאל (עם כלי מפסק). הכה על השפה החיצונית של קטוות המיסב עם פטיש גומי כדי "להושיבה" (ציור 32). הרכב את מכסי המיסבים בהסתמך על סימוני הייחוס שסימנו בעת הפירוק. אבטח את הברגים.

ג) חבר אינדיקטור לבית הדיפרנציאל. מקם את "עוקץ" האינדיקטור כנגד הצד המניע של אחת משיני גלגל העטרה. ודא שהעוקץ מאונך (ב-90°) לשן גלגל העטרה.

ד) משוך את גלגל העטרה כנגד האינדיקטור ואפס את האינדיקטור, במצב זה.

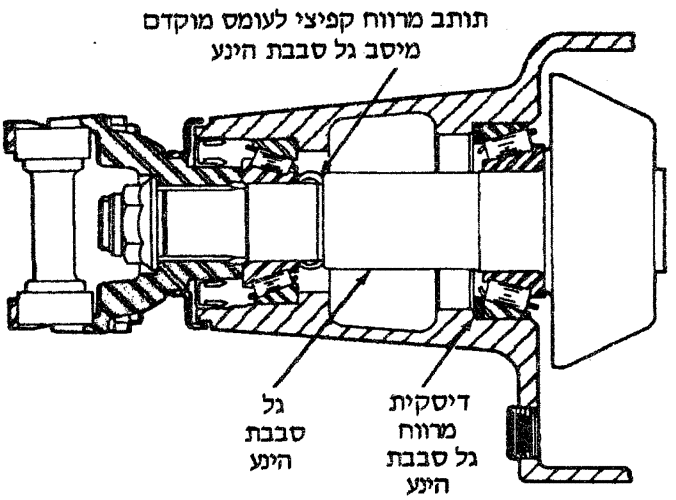
ה) דחוף את גלגל העטרה לכוון הנגדי עד אשר מחוג האינדיקטור יראה מרווח צידי של 0.23-0.13 מ"מ ("0.009-0.005).

ו) באופן זמני, הכנס דיסקיות מרווח בין אחד ממיסבי הדיפרנציאל (המיסב הקרוב ביותר לגלגל העטרה) ובין בית הדיפרנציאל, כדי לשמר את המרווח הצידי שהושג במשך כל תהליך הכוונון.

ז) הזז את האידיקטור ממקומו ובמידת הצורך, מרח משחת תחמוצת ברזל צהובה על שיני גלגל העטרה.

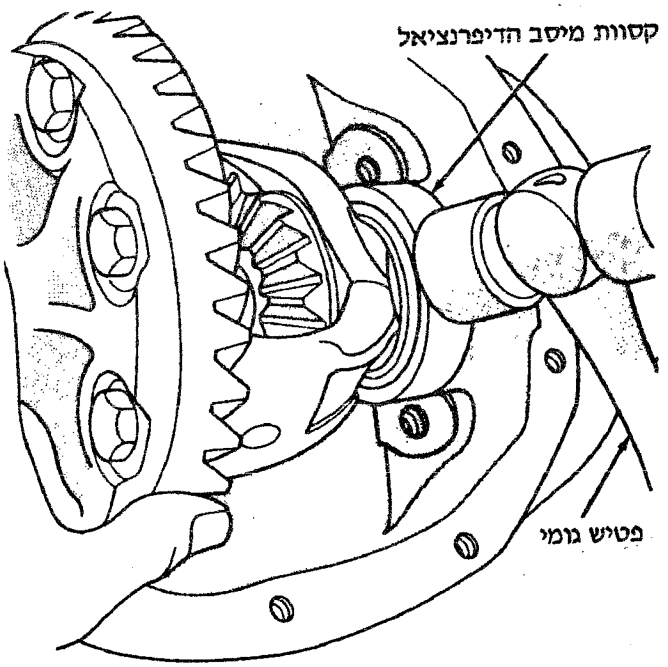
ח) סובב את גלגל העטרה סיבוב שלם לשני הכוונים, כדי "להטביע" את סימני מגע השיניים במשחה.

ט) בחן את סימני מגע השיניים ש"הוטבעה" על המשחה.

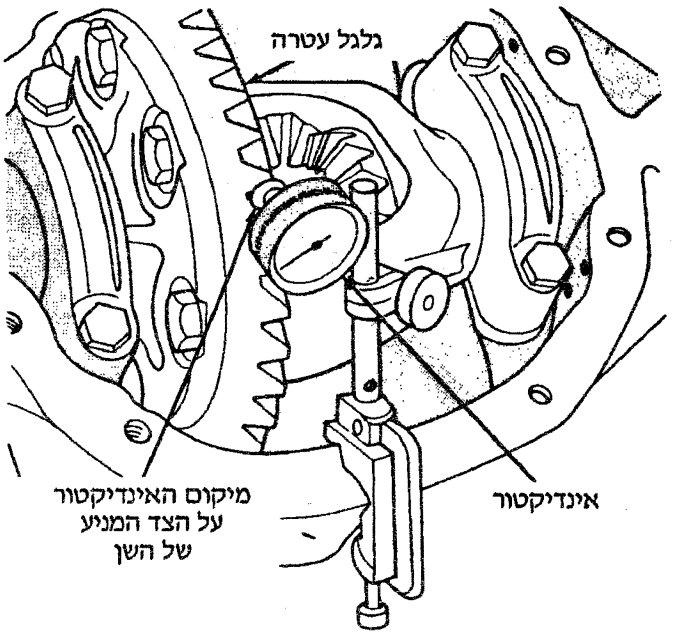


ציור 31 - דיסקית מרווח גל סבבת הינע ותותב מרווח לעומס מוקדם

העזר בציור 34 כדי לקבוע ולנתח את סימני מגע השיניים והמשך כמפורט בשלב הבא.



ציור 32 - "הושבת" קסוות מיסב הדיפרנציאל



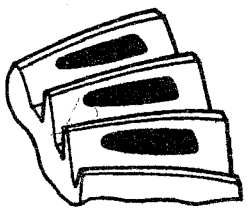
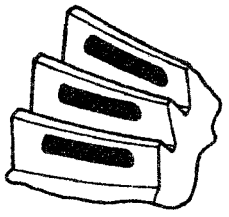
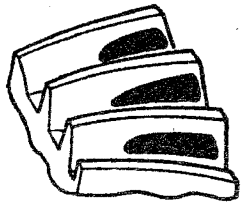
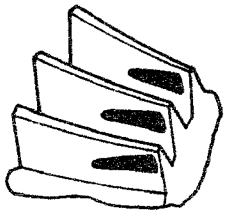
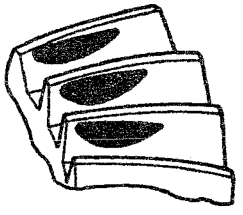
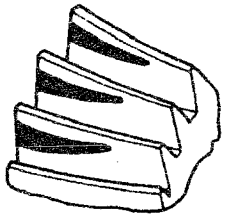
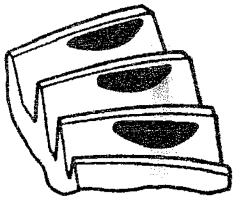
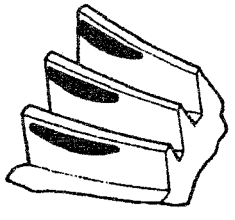
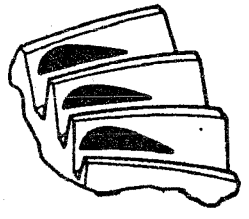
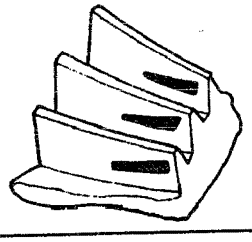
ציור 33 - מדידת מרווח צידי בעטרה

י) נתח את סימני המגע של השיניים לצורך פעולות תיקון. העזר במידע המפורט להלן לתקן מיקום השיניים:

(1) כדי להגדיל את המרווח הצידי, השתמש באריזת דיסקית מרווח דקה יותר בצד גלגל העטרה של גוף הדיפרנציאל. הפחת את הכמות הדרושה מאריזת דיסקיות המרווח של צד גלגל העטרה. הוסף את אותה כמות לאריזת דיסקיות המרווח של הצד הנגדי.

(2) כדי להפחית את המרווח הצידי, השתמש באריזת דיסקית מרווח בצד גלגל העטרה של גוף הדיפרנציאל. הוסף את הכמות הדרושה לאריזת דיסקיות המרווח של גלגל העטרה. הפחת את אותה כמות מאריזת דיסקיות המרווח של הצד הנגדי.

<u>אזהרה</u>: אין לעבור מעל הערכים הנקובים כאשר מפסקים את בית הדיפרנציאל. פיסוק יתר עלול לפגום או לעוות את בית הדיפרנציאל. פסק את בית הדיפרנציאל במידה שתאפשר הסרת הדיפרנציאל מכלל. מידת פיסוק מקסימלית 0.38 מ"מ. בדוק את מידת הפיסוק בעזרת האינדיקטור תוך כדי הפיסוק. הסר את הכלי המפסק ומהדקי האחיזה מיד עם הסרת הדיפרנציאל מכלל. פירוק מיידי של הכלי המפסק חשוב כדי למנוע עיוות ושינוי מידות בית הדיפרנציאל.

	צד ה"שיוט" של שן העטרה עקב השן צד מתכנס	הצד המניע של שן העטרה צד מתכנס עקב השן
סימני מגע רצויים. סימני השן צריכים להיות במרכז הצד המניע של השן ובמרכז צד ה"שיוט" של השן. תיתכן נטייה קלה לכוון עקב השן. חייב להיות מרווח בין סימני השן לבין החלק העליון של השן.		
מרווח צידי נכון בגלגל העטרה. דיסקית מרווח **דקה** יותר נדרשת בגל הסבבת.		
מרווח צידי נכון בגלגל העטרה. דיסקית מרווח **עבה** יותר נדרשת בגל הסבבת.		
דיסקית מרווח נכונה בגל סבבת ההינע. **הפחת** מרווח צידי בגלגל העטרה.		
דיסקית מרווח נכונה בגל סבבת ההינע. **הגדל** מרווח צידי בגלגל העטרה.		

ציור 34 - סימני השיניים בגלגל העטרה

יא) הרכב את הכלי המפסק, הסר את הדיפרנציאל מכלל וגל סבבת ההינע. החלף את דיסקיות המרווח לצורך כוון השיניים להשגת תבנית מגע אופטימלי ומרווח צידי.
לצורך הגדלת המרווח צידי, הפחת את עובי דיסקיות המרווח בצד גלגל העטרה של גוף הדיפרנציאל.
לצורך הפחתת המרווח צידי, הגדל את עובי דיסקיות המרווח בצד גלגל העטרה של גוף הדיפרנציאל.

יב) הרכב את גל סבבת ההינע והדיפרנציאל מכלל (באמצעות כלי מפסק). שים לב לאזהרה שפורטה לעיל.

יג) מרח שוב משחת תחמוצת ברזל צהובה על שני צידי שיני גלגל העטרה וסובב את גלגל העטרה סיבוב שלם לשני הכיוונים, כדי להטביע את תבנית מגע השיניים במשחה.

יד) בחן ונתח את תבנית השן שהוטבעה במשחה, ובמידת הצורך, כוון שוב את מצב גלגל העטרה.

טו) המשך כמפורט בסעיף "כוון מומנט מוקדם במיסב גל סבבת ההינע" להלן.

6) <u>כוון מומנט מוקדם במיסב גל סבבת ההינע</u>

תותב מרווח קפיצי שומר על המומנט המוקדם במיסב גל סבבת ההינע (ציור 31). המומנט המוקדם שווה בערכו לגודל המומנט הנדרש לסיבוב גל סבבת ההינע. אום עול גל סבבת ההינע משמשת לצורך כוון המומנט המוקדם. התותב מתוכנן ללחוץ על המיסב ולשמור את העומס המוקדם כפי שכוון ע"י האום.

<u>אזהרה</u>: אין לעבור מעל הערכים הנקובים כאשר מפסקים את בית הדיפרנציאל. פיסוק יתר עלול לפגום או לעוות את בית הדיפרנציאל. פסק את בית הדיפרנציאל במידה שתאפשר הסרת הדיפרנציאל מכלל. מידת פיסוק מקסימלית 0.38 מ"מ. בדוק את מידת הפיסוק בעזרת האינדיקטור תוך כדי הפיסוק. הסר את הכלי המפסק ומהדקי האחיזה מיד עם הסרת הדיפרנציאל מכלל. פירוק מיידי של הכלי המפסק חשוב כדי למנוע עיוות ושינוי מידות בית הדיפרנציאל.

א) הרכב כלי מפסק - כלי מס' 7693 (J-24385-01) והסר את הדיפרנציאל מכלל (ציור 20). נקה את משחת תחמוצת הברזל מגלגל העטרה.

ב) פרק את קסוות הדיפרנציאל, המיסבים ודיסקיות המרווח (ציור 20). הרכב חולץ 2 זרועות - כלי מס' 7647 (J-22888) או חולץ אוניברסלי (עם מתאמים) על גוף הדיפרנציאל והמיסבים וחלוץ את המיסבים.
אל תערבב את דיסקיות המרווח. סמן אותן לצורך הרכבה בשלב מאוחר יותר.

ג) אם הינך משתמש בחולץ עם מתאמים, מקם את הקצה עם המצר (פאזה) של המתאם בין טבעת המיסב וגוף הדיפרנציאל.

ד) אם הינך משתמש בחולץ עם מתאמים, הדק את אום החולץ עד אשר הקצה עם המצר ימוקם מתחת לטבעת המיסב.

ה) פרק באמצעות מכשיר החליצה את המיסבים מטבור גוף הדיפרנציאל.

ו) חזור על השלבים שפורטו לעיל ופרק את המיסב מהקצה השני של טבור גוף הדיפרנציאל.

ז) הסר את גל סבבת ההינע.

ח) הרכב תותח מרווח קפיצי חדש על גל סבבת ההינע (ציור 20).

ט) הרכב את גל סבבת ההינע בית הדיפרנציאל (ציור 20).

י) מרח שמן ממסרת על שפת האטימה של מחזיר שמן חדש והרכיבו על גל סבבת ההינע (ציור 20) באמצעות מכשיר להרכבת מחזירי שמן - כלי מס' D-163.

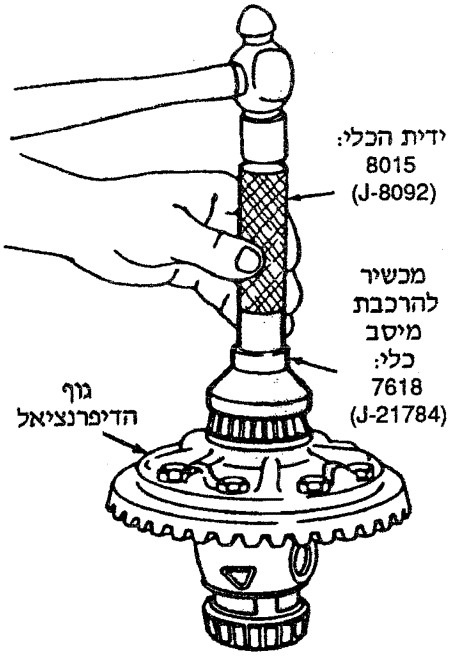
יא) הרכב את העול על גל סבבת ההינע.

מומנט עומס מוקדם במיסבים חדשים הוא 1.5-4 N.m. (15-35 in.lbs).

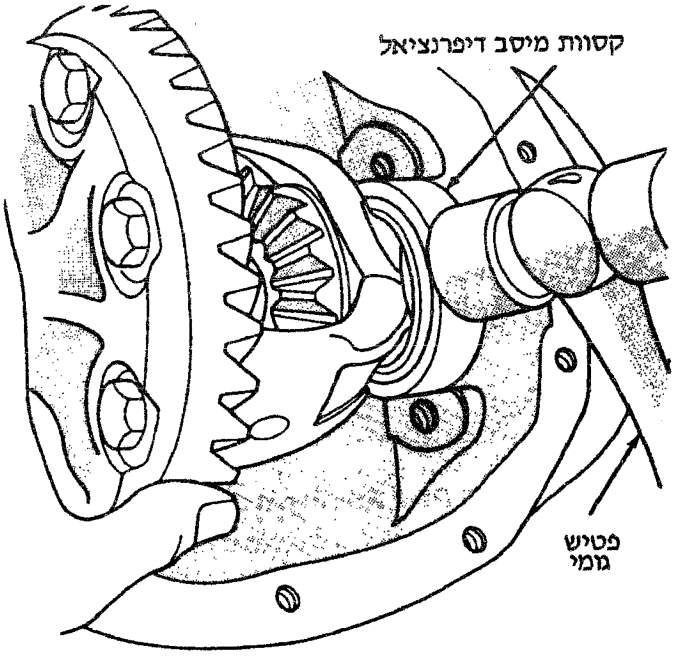
מומנט עומס מוקדם במיסבים מקוריים הוא 1-2 N.m. (10-20 in.lbs).

יב) הרכב אום הידוק חדשה על גל סבבת ההינע. **הדק את האום עד לביטול מרווח הקצה. אל תהדק מעבר לשיעור זה.**

יג) הרכב מפתח גביע על האום וסובב את הגל עם מפתח מומנטים ובחן את המומנט.



ציור 35 - הרכבת מיסב הדיפרנציאל



ציור 36 - "הושבת" קסוות דיפרנציאל

<u>אזהרה:</u> תותב המרווח הקפיצי ילחץ באופן תמידי על המיסב ו"ישמור" על מומנט העומס המוקדם. אם הערכים שנמדדו במפתח מומנטים הם מעל הערכים המותרים, על תנסה לשנותם ע"י שחרור האום והידוקה מחדש. אם האום הודקה יתר על המידה - פרק את גל סבבת ההינע, החלף תותב קפיצי, הרכב שוב את גל סבבת ההינע ובדוק שוב את המומנט.

יד) השתמש במפתח אוגן - כלי מס' C-3281 (J-8614-1) לדפינת העול. באיטיות, הדק את האום בתוספות הידוק קטנות עד אשר המומנט הנדרש לסיבוב גל סבבת ההינע הוא בתחום של 1-2 N.m. (10-20 in.lbs). מדוד את המומנט בקביעות תוך כדי ההידוק כדי למנוע הידוק יתר.

טו) המשך כמפורט בסעיף "הרכבת דיסקיות מרווח לעומס מוקדם במיסבי הדיפרנציאל".

7) **<u>הרכבת דיסקיות מרווח לעומס מוקדם במיסבי הדיפרנציאל</u>**

לפני הרכבת הדיפרנציאל מכלל, יש ליצור עומס מוקדם במיסבי הדיפרנציאל. יש להשתמש בדיסקיות מרווח נוספות כדי לקזז את השפעת התום שנוצר ומומנט המנוע שמתפתח בעת תפעול הרכב.

א) בהתחשב בסימונים שעל דיסקיות המרווח, הרכב את דיסקיות המרווח על טבור גוף הדיפרנציאל.

ב) הוסף דיסקית מרווח בעובי 0.1 מ"מ ("0.004) לכל אחד מטבורי גוף הדיפרנציאל.

ג) הרכב את מיסבי הדיפרנציאל על טבורי גוף הדיפרנציאל (ציור 35) באמצעות מכשיר להרכבת מיסבים - כלי מס' 7618 (J-21784) וידית מתברגת - כלי מס' 8015 (J-8092).

יד. <u>התקנת הדיפרנציאל</u>

1) שמן את המיסבים, שיננים ודיסקיות לחץ עם שמן הסרן.

2) הרכב כלי מפסק - כלי מס' 7693 (J-25385-01) ומלחצי אחיזה על בית הדיפרנציאל.

3) חבר אינדיקטור כאשר עוקץ האינדיקטור במגע עם אחד מצידי פתח בית הדיפרנציאל.

<u>אזהרה</u>: אין לעבור פיסוק מעל 0.38 מ"מ ("0.015) בעת פיסוק בית הדיפרנציאל. פיסוק יתר יעוות או יפגע בבית הדיפרנציאל.

4) פסק את בית הדיפרנציאל לצורך הרכבת גוף הדיפרנציאל מידת פיסוק מקסימלית - 0.38 מ"מ ("0.015) עם כלי מפסק. מדוד את הפיסוק עם האינדיקטור תוך כדי הפיסוק.

5) פרק את האינדיקטור כאשר בית הדיפרנציאל מפוסק דיו לצורך הרכבת הדיפרנציאל.

6) בחן את סימוני ההרכבה והרכב את מכסי המיסבים על מיסבי הדיפרנציאל.

7) הרכב את הדיפרנציאל מכלל. הכה על השפה החיצונית של קסוות המיסב עם פטיש גומי כדי ל"הושיב" את המיסבים (ציור 36).

8) פרק את מפסק בית הדיפרנציאל - כלי מס' 7693 (J-24385-01) ומהדקי האחיזה מבית הדיפרנציאל.

9) הרכב את מכסי המיסבים לפי הסימונים. הדק את ברגי המכסה למומנט של 77 N.m (57 ft.lbs).

10) בדוק את מרווח השילוב הצידי (BACKLASH) של גלגל העטרה. אם השתנה - כוון אותו שוב.

11) הרכב את גל הסרן.

12) נקה בקפידה את שטחי המגע על בית הדיפרנציאל ועל מכסה בית הדיפרנציאל.

13) מרח שכבה דקה של חומר אטימה סיליקוני על בית הדיפרנציאל ועל המכסה. הרכב את המכסה. הדק את ברגי המכסה למומנט של 27 N.m. (20 ft.lbs).

חשוב שהקפיצים הקדמיים ישאו את משקל הרכב כאשר מוט רוחב קדמי חדש מורכב ומהודק. אם הקפיצים אינם במצב העומס הנכון בזמן ההידוק, נוחיות הנסיעה תיפגם וייגרם בלאי מוגבר לתותבי הגומי.

14) חבר את מוט רוחב קדמי לתמך והדק את האום למומנט של 168 N.m. (125 ft.lbs).

15) חבר את מוט הקישור לבית פרק ההיגוי. הדק את האום למומנט של 47 N.m. (35 ft.lbs)

16) בהתאם לסימוני ההרכבה, הרכב את עול גל הסרן ועול גל ההינע. הרכב חבקי צלב חדשים או הביריות שהוסרו (ברגי U) על החיבור הקרדני וחבר את העולים. הדק את ברגי האבטחה למומנט של (14 ft.lbs) 19 N.m.

17) מלא את בית הדיפרנציאל בשמן ממסרת.

18) הרכב את הטבורים והמיסבים, דיסק בלם, בית הבלמים, נעלי בילום ואת האופנים. הדק את אומי האופן למומנט של 102 N.m (7 ft.lbs).

19) הסר את התומכים והנמך את הרכב.

4. <u>אבחון רעשים</u>

א. <u>מידע כללי</u>

בעיות במיסבי הסרן הקדמי עלולות להגרם מהסיבות הבאות:

- חוסר שמן או שמן לא מתאים.
- חומרים זרים בשמן או זיהומים ו/או חדירת מים לשמן.
- כוון "עומס מוקדם" של המיסב שלא בהתאם להוראות.

יש לנקות בקפידה את המיסבים ולייבשם בסמרטוט/מגבונים ללא סיבים.

אין לייבש מיסבים באמצעות לחץ אויר.

בעיות בשיננים בסרן הקדמי עלולות להגרם מהסיבות הבאות:

- חוסר שמן.
- שמן מאיכות לא מתאימה או שמן מזוהם.

- עומס יתר (מומנט מנוע גבוה מדי).
- כוונון מרווח (BACKLASH) לא נכון של השיננים המשתלבים.

חוסר שמן נגרם בד"כ מנזילה ממכסה בית הדיפרנציאל, מחזירי שמן פגומים בגל הסרן או בגל סבבת ההינע, או סדקים ונקבוביות בבית הדיפרנציאל או בצינורות הפלדה של הסרן.

שימוש בשמן מאיכות לא רצויה עלול לגרום להתחממות יתר ולפגיעה חמורה בשיננים ובמיסבים.

שבבים וסדקים בשיניים ובמיסבים הם שני סימונים ראשוניים המצביעים על שימוש בשמן לא מתאים.

שבר במרכיבי הסרן הקדמי הוא ברוב המקרים תוצאה של:

- עומס יתר חמור (מומנט מנוע גבוה מאוד).
- חוסר שמן.
- שמן לא מתאים.
- חלקים שלא הודקו כיאות.

הסיבה הנפוצה לעומס יתר היא האצה פתאומית (לחיצה על דוושת המאיץ למלוא מהלכה ממצב "עמידה" של הרכב). בנוסף שבירת חלקי הסרן עלולה להתרחש כאשר האופנים "מתחלקים" באופן מופרז בבוץ, חול, קרח או שלג.

חוסר שמן או שמן לא מתאים "תורמים" גם הם לתופעות שבירה עקב תופעת חימום היתר שנגרמת במערכת, ובעקבותיה, עייפות המתכת. כמו כן, ברגי הידוק משוחררים של מכסה המיסבים או אום הידוק משוחררת של גל סבבת ההינע יגרמו גם הם לשבירת חלקים.

בד"כ, עומס מוקדם לא נכון של המיסב או כוונון שגוי לא נכון לא יגרמו לתופעת שבירה, הרעשים שינבעו במערכת כתוצאה מכך יובילו לטיפול/שיפוץ במערכת לפני שתתרחש תופעת שבירה. אולם, אם התופעות והרעשים לא יטופלו בתוך פרק זמן סביר, תופעות כשל יופיעו בחלקים.

ב. <u>אבחון תקלות - כללי</u>

בעת אבחון רעשים בסרן הקדמי השג תיאור מלא על הרעשים ותנאי הנהיגה שבהם הרעשים מופיעים. מומלץ לבצע ניסוי דרך ראשוני עם בעל הרכב, להדגמת התנאים שבהם הרעשים מופיעים.

כאשר הרעשים נגרמים ע"י מיסבי סרן/דיפרנציאל שחוקים או פגומים, אין להחליף את השיננים של הסרן/דיפרנציאל, אלא אם כן, גם הם שחוקים או פגומים. באופן דומה, אם השיננים של הסרן/ הדיפרנציאל הם אלו הגורמים לרעשים, אין להחליף את המיסבים, אלא אם כן, הם שחוקים או פגומים.

הפעולה המכנית של העברת הספק המנוע אל האופנים יוצרת עוצמת רעש נמוכה בכל הסרנים. רעש קל בסרן בתחום מהירות מסויים או בפרק זמן מסויים נחשב כתופעה נורמלית.

רעש הנוצר ע"י המנוע, תיבת העברה, תיבת הילוכים, צמיגים, מיסבי אופנים, מערכת הפליטה, גלי הינע או משבי רוח על גוף הרכב או במסכה של הרכב עלולים להיות מאובחנים בטעות כרעשים בסרן. לכן חשוב לבחון את הרכב בקפידה כדי לאתר מקום הרעש במדוייק ולהימנע משיפוצים לא

הכרחיים/מיותרים. לפני נסיעת מבחן, בדוק לחץ אויר בצמיגים ובדוק את מפלס השמן בבית הדיפרנציאל.

בעת נסיעת המבחן, עצור את הרכב, העבר את מוט ההילוכים בתיבת ההילוכים למצב ביניים ובחן את המנוע בתחומים שונים של סיבובי המנוע. אם הרעש נשמע בשלב זה של הבחינה, הרעש יכול להגרם ע"י המנוע, מערכת הפליטה, המצמד, תיבת ההילוכים, תיבת העברה או ע"י מערכות עזר המונעות ע"י המנוע. ראה פירוט נוסף בפסקה "אופנים וצמיגים" בהקשר לרעשים, תנודות ורעידות מכניות.

1) **<u>רעש מהצמיגים</u>**

סוגי צמיגים מסויימים, או צמיגים בעלי תבנית גומי לא רגילה או צמיגים שחוקים עלולים לגרום לרעשים ניכרים בנסיעה. נהג ברכב על סוגי כבישים ומשטחים שונים והאזן לרעש בקטעי הדרך השונים. אם סוג הרעש משתנה עם השתנות פני הדרך, סביר להניח שהצמיגים הם מקור הרעש.

2) **<u>רעש ממיסבי האופן</u>**

הרעש הנוצר ממיסבי אופן שחוקים, פגומים או משוחררים, עלול בטעות להיחשב כרעש הנובע מהסרן. רעש ממיסבי אופן נשמעים יותר בזמן נסיעה במהירויות נמוכות. לחץ בעדינות על דוושת הבלם בעת נסיעה. הדבר בד"כ משנה את עוצמת הרעש של המיסבים. בעת נסיעה קדימה במהירות נמוכה הטה את הרכב ימינה ושמאלה. שינוי כווני התנועה גורמים לעומס על המיסבים ומגדיל את עוצמת הרעש של המיסבים.

3) **<u>רעש משינני וממיסבי הדיפרנציאל</u>**

רעש משינני הדיפרנציאל מתואר לעיתים קרובות כיללה או כתהודה חזקה. הרעש נשמע יותר במהירויות נסיעה מסויימות בכל מצבי תפעול הרכב. רעש ממיסבי הדיפרנציאל הוא בד"כ רעש קבוע ועוצמתו היא יחסית למהירות הרכב. מיסבי גל סבבת ההינע משמיעים רעש גבוה יותר ממיסבי הדיפרנציאל. רעש ממיסבי סבבת ההינע נשמע יותר בתחום מהירויות נמוך 32÷48 קמ"ש (20÷30 מייל/שעה).

מיסבי הדיפרנציאל גורמים לרעש נמוך יותר מאחר והם מסתובבים במהירות זהה למהירות האופן.

רעש מיסבי האופן אינו משתנה בעת סיבוב האופנים ימינה או שמאלה.

ג. מבחן דרך

בצע את בחינת הדרך רק כאשר השמן הגיע לטמפ' העבודה. תפעל את תיבת ההילוכים ותיבת ההעברה בכל מצבי השילוב האפשריים. רעשים מהסרן ומהדיפרנציאל יחסיים, בדרך כלל, למהירות הרכב מאשר לסיבובי המנוע, או ליחס העברה בתיבת ההילוכים. רעשים בסרן ובדיפרנציאל מסווגים לשני סוגים: רעש שיננים ורעש מיסבים.

רעשים בסרן/דיפרנציאל בעת נסיעה או גלישה של הרכב יכולים להגרם כתוצאה של:

- מרווח (BACKLASH) מופרז בין השיננים המשתלבים.
- חופש צירי מופרז בגל סבבת ההינע.
- מיסבי גל סבבת ההינע פגומים או שחוקים.
- כוונון עומק לא נכון של גל סבבת ההינע או שמן סיכה לא מתאים.
- כוונון לא נכון של השילוב בין גל סבבת ההינע לגלגל העטרה.
- "עומס מוקדם" לא נכון על מיסב גל סבבת ההינע.

רעשים בסרן/דיפרנציאל בעת גלישה של הרכב יכולים להיגרם כתוצאה של:

- מרווח (BACKLASH) מופרז בין השיננים המשתלבים.
- חופש צירי מופרז בגל סבבת ההינע.
- מיסבים פגומים או שחוקים בגל סבבת ההינע או בדיפרנציאל.
- מומנט הידוק "מוקדם" מופרז על מיסב הדיפרנציאל.

1) חופש לאורך קו העברת התנועה

חופש מופרז מצטבר לאורך קו העברת התנועה יכול להגרם כתוצאה ממרווחי (BACKLASH) הקיימים בין השיננים המשתלבים במערכות הבאות:

- תיבת הילוכים.
- תיבת העברה.
- עול גלי ההינע ושיני הזחה.
- חיבורים קרדניים.
- גל סבבת ההינע וגלגל העטרה.
- שיננים צדדיים בדיפרנציאל.
- שיני הזחה של גלי הסרן הקדמי והחיבורים הקרדניים.
- שיני הזחה של גלי הסרן האחוריים.

2) **<u>רעשים אחרים בסרן/דיפרנציאל</u>**

נקישות במהירות נמוכה יכולות להגרם מצלב עול גל הינע או ממרווח גדול מדי בתושבת טבור שינן צידי בדיפרנציאל. החלף עול גל הינע, גוף הדיפרנציאל או שינן צידי בהתאם לצורך.

ד. **<u>בחינה</u>**

בחן תקופתית את צינורות הפלדה של הסרן ובית הדיפרנציאל. בדוק סדקים בריתוכים, חוסר שמן, הפרעות במאפייני הנהיגה וכוון מתלה קדמי.

אם הרכב עבר במים עמוקים, אשר כיסו את הטבורים הקדמיים, פרק את בית פרק ההיגוי וחלקי מערכת הבלמים ובדוק נזקים. יש לנקות את כל החלקים, לבחון אותם ולשמנם לפני ההרכבה. בעת הבחינה, בדוק בקפידה את מיסבי גל הסרן, מיסבי הציר וחלקי מערכת הבלימה. חלקים פגומים או מזוהמים יש להחליפם.

5. <u>דיפרנציאל בעל העברה פרופורציונלית של המומנט</u>

א. **<u>מידע כללי</u>**

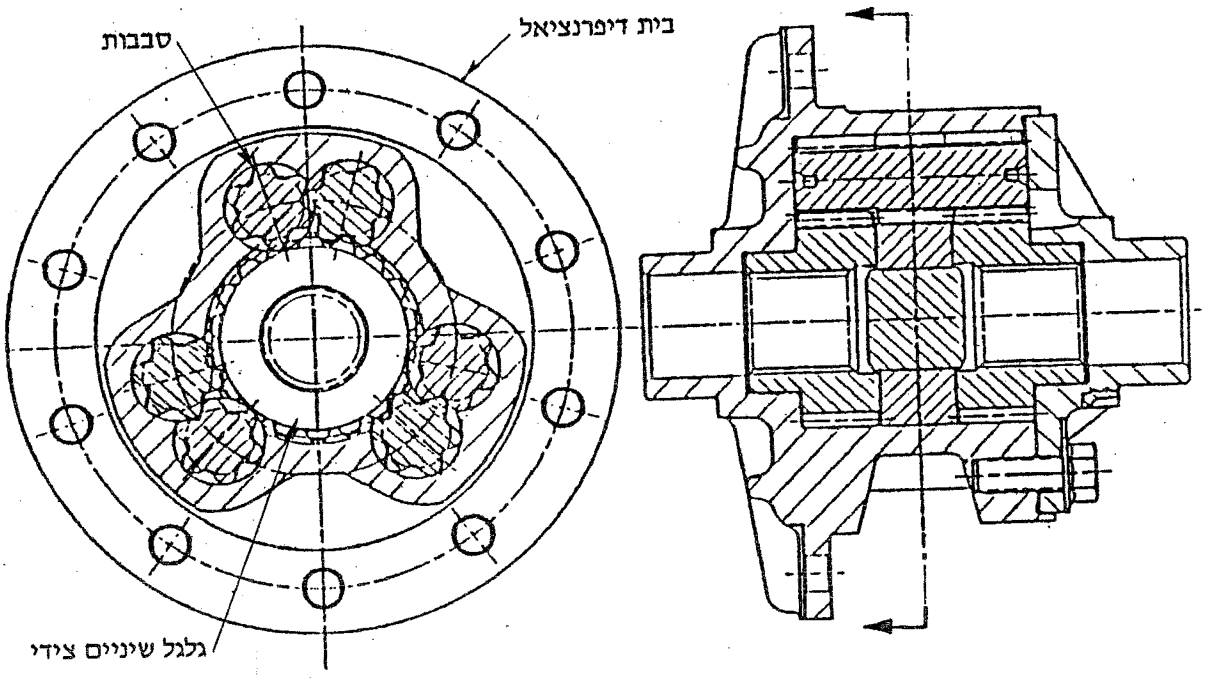
התפקידים העיקריים של המערכת הם:

- לאפשר הפרשי מהירות בין האופנים בזמן סיבוב.
- שיפור בביצועי הרכב בשטח ע"י הגבלת סתרור האופן והפסדי כוח כאשר אופן אחד מאבד אחיזתו בקרקע.

המערכת בנויה משתי תשלובות פלנטריות נפרדות זו מזו (גלגלי שיניים משופעים) המורכבים על צירים מקבילים. כל סבבת משתלבת עם גלגלי שיניים צדדיים אשר משתלבים עם הסבבת המקבילה (ציור 37). כל הסבבות ממוסבות ב"כיסים" בתוך בית הדיפרנציאל.

מומנט הכניסה מהעטרה מועבר לבית הדיפרנציאל (המהווה גם תושבת לסבבות),ממנו אל הסבבות ומשם אל גלגלי השיניים הצדדיים המשולבים בסבבות ואל גלי הסרן והאופנים.

בתנאי עבודה נורמלים ומגע שווה עם הקרקע (מקדם חיכוך זהה לאופנים), מופעל כוח התנגדות זהה ע"י גלגלי השיניים הצדדיים על הסבבות המשולבות בהם. הסבבות בתנאים אלו מעבירות את מומנט הכניסה - הן במצב סטטי (לא סובבות סביב צירן). בעת הפרשי מהירויות בין האופנים (בעת סיבוב הרכב), מתחילות הסבבות להסתובב סביב צירן ופועלות כמו בתשלובת דיפרנציאל קונבנציונלי.



ציור 37 - חתך דיפרנציאל בעל העברה פרופורציונלית של המומנט (סרן קדמי)

כאשר מתפתחים תנאים של אחיזת שטח לא שווה בין האופנים, אחד מגלגלי השיניים הצדדיים מפעיל התנגדות גבוהה יותר למומנט המופעל על הסבבת. הכוח השקול הלא מאוזן שנוצר גורם לחוסר איזון בכוחות הפועלים על גלגלי השיניים הצדדיים, והסבבות נוטות מגלגלי השיניים הצדדיים וסוטות מצירן אל עבר דופן בית הדיפרנציאל. ככל שמומנט הכניסה עולה, כוחות ההפרדה בבית הדיפרנציאל עולים. דבר זה מונע מהצמיג עם מקדם החיכוך הנמוך יותר עם הקרקע מלהסתחרר סביב צירו. מומנט הכניסה מועבר אל הצמיג עם מקדם החיכוך הגבוה יותר עם הקרקע, עד קצה גבול יכולתו של צמיג זה להסתובב ללא סחרור או עד קצה גבול יכולת ההפרדה של הסבבות בבית הדיפרנציאל.

המערכת דורשת גודל מינימלי של התנגדות הצמיג על הכביש כדי להתחיל בתהליך הבקרה והשליטה על האופנים. כמו בדיפרנציאל רגיל, המערכת לא תשלוט על סיבסוב וסחרור של אופן שאיבד אחיזתו בקרקע (אולם, לחיצה קלה על דוושת הבלם תגרום להעברת מומנט ולשליטה על האופן).

ב. <u>הסרה והתקנה</u>

1) הסרה והתקנת דיפרנציאל בעל העברה פרופורציונלית של המומנט בסרן תתבצע בצורה זהה לדיפרנציאל הקונבציונלי.

2) במעבר בין דיפרנציאל קונבנציונלי לדיפרנציאל בעל העברה פרופורציונלית של המומנט יש להעביר את גלגל העטרה מהדיפרנציאל הקונבנציונלי לדיפרנציאל בעל העברה פרופורציונלית של המומנט, אין להשתמש שוב בברגים המקוריים של גלגל העטרה. הרכב תמיד ברגים חדשים.

3) יתר פעולות ההסרה וההתקנה של דיפרנציאל בעל העברה פרופורציונלית של המומנט בסרן ראה בפסקה " דיפרנציאל קדמי" הקונבנציונלי.

6. איתור תקלות

תקלה	גורם אפשרי	טיפול
א. סרן רועש	1) כמות שמן בלתי מספקת	1) בדוק מפלס השמן, בדוק דליפות אפשריות תקן בהתאם והוסף שמן לכמות הנדרשת.
	2) חופש בחיבור גל ההינע לעול סבבת ההינע של הסרן.	2) בדוק והדק ברגי ההידוק.
	3) חופש במיסבי האופנים.	3) בדוק וכוון מיסבי האופנים.
	4) חופש בגלי הסרן ומפרקיו.	4) בדוק גלי הסרן והדק ברגי המפרקים הקרדניים.
	5) מגע וכוון לא נכון בין שיניי סבבת ההינע וגלגל העטרה.	5) בדוק מגע ותקן עומק שלוב סבבת ההינע כנדרש.
	6) מיסבי סבבת ההינע.	6) כוון עומס מוקדם למיסבי הסבבת.
	7) ברגי חיבור גלגל העטרה אל אוגן בית הדיפרנציאל משוחררים.	7) בדוק והדק ברגי הידוק גלגל העטרה כנדרש.
	8) סבבת ההינע וגלגל העטרה אינם תואמים.	8) בדוק הסימונים המזהים על פני סבבת ההינע וגלגל העטרה.
	9) שיני סבבת ההינע ו/או גלגל העטרה שחוקות.	9) בדוק מגע השיניים והחלף ערכת סבבת הינע וגלגל עטרה כנדרש.
	10) המיסבים הציריים של מכלל גוף הדיפרנציאל חופשיים.	10) כוון עומס מוקדם של מכלל גוף הדיפרנציאל.
ב. איבוד שמן	1) כמות השמן בסרן גבוהה מדי.	1) בדוק מפלס השמן ורוקן למידה הנדרשת.
	2) מחזירי שמן של גלי הסרן פגומים או בלויים.	2) החלף מחזירי השמן.
	3) מחזיר השמן של הסבבת פגום או בלוי.	3) החלף מחזיר השמן.
	4) בית הסרן סדוק.	4) בדוק לגילוי סדק, החלף הסרן הפגום.

תקלה	גורם אפשרי	טיפול
ב. איבוד שמן - המשך	5) בלאי וחריצים על תושבת מחזיר השמן בעול הסרן הקדמי.	5) החלף עול סרן קדמי ומחזיר השמן.
	6) מכסה בית הדיפרנציאל אינו אוטם היטב.	6) הסר מכסה, נקה היטב משטח האטימה והחלף באטם חדש.
ג. חימום יתר של הסרן	1) כמות שמן בלתי מספקת.	1) בדוק מפלס השמן, אתר דליפות, תקן בהתאם, מלא שמן בכמות הנדרשת.
	2) שמן מסוג לא מתאים.	2) רוקן, שטוף בשמן מתאים ומלא בית הסרן בשמן מתאים כנדרש.
	3) הידוק יתר של המיסבים.	3) בצע כוון מיסבים כנדרש.
	4) בלאי מופרז בשיננים.	4) בדוק והחלף ערכות תואמות כנדרש.
	5) מרווח צידי קטן מדי בין סבבת ההינע לגלגל העטרה.	5) בדוק מערכת הדיפרנציאל לבלאי חריג. במידה ואין בלאי חריג כוון את המרווח הצידי כנדרש. אם הבלאי חריג החלף ערכות תואמות כנדרש.
ד. שבר שיניים בסבבת ההינע וגלגל העטרה.	1) עומס יתר.	1) החלף ערכת השיננים הפגומה. בדוק שיננים אחרים ומיסבים, לנזקים נוספים והחלף לפי הצורך.
	2) פעולת מצמד בלתי תקינה.	2) החלף ערכת השיננים הפגומה. בדוק שיננים אחרים ומיסבים, לנזקים נוספים והחלף לפי הצורך. וודא פעולה תקינה של המצמד.
	3) כוון עומק שילוב לא נכון בין סבבת ההינע לבין גלגל העטרה.	3) החלף ערכת השיננים הפגומה. בדוק שיננים אחרים ומיסבים, לנזקים נוספים והחלף לפי הצורך. כוון את עומק השילוב בין סבבת ההינע לבין גלגל העטרה.

תקלה	גורם אפשרי	טיפול
ד. שבר שיניים בסבבת ההינע וגלגל העטרה - המשך	4) התעייפות.	4) החלף ערכת השיננים הפגומה. בדוק שיננים אחרים ומיסבים, לנזקים נוספים והחלף לפי הצורך. בדוק גורם ההתעייפות.
ה. בלאי ושחיקת שיניני הדיפרנציאל.	1) רמת שמן נמוכה מדי או סיכה בתדירות נמוכה.	1) החלף שיננים בלויים ושחוקים בדוק שיננים אחרים ומיסבים, לנזקים נוספים והחלף לפי הצורך. מלא שמן כנדרש.
	2) שמן מסוג לא מתאים.	2) החלף שיננים בלויים ושחוקים בדוק שיננים אחרים ומיסבים, לנזקים נוספים והחלף לפי הצורך. רוקן, שטוף בשמן מתאים, ומלא בית הסרן בשמן מתאים כנדרש.
	3) סיבוב מופרז של אחד האופנים.	3) החלף שיננים בלויים ושחוקים בדוק שיננים אחרים ומיסבים, לנזקים נוספים והחלף לפי הצורך.
ו. שבר בשיניני צד של הדיפרנציאל.	1) עוות מופרז בבית הסרן.	1) החלף שיננים שבורים, בדוק שהדיפרנציאל, שיננים אחרים ומיסבים, לנזקים נוספים והחלף לפי הצורך. בדוק התאמת בית הסרן.
	2) גל הסרן עקום או לא מותאם.	2) החלף שיננים שבורים וגל הסרן. בדוק שיננים אחרים ומיסבים, לנזקים נוספים והחלף לפי הצורך.
	3) בלאי בדיסקיות הלחץ.	3) החלף שיננים שבורים ודיסקיות לחץ. בדוק שיננים אחרים ומיסבים לנזקים נוספים והחלף לפי הצורך.

תקלה	גורם אפשרי	טיפול
ז. שבר בגוף הדיפרנציאל.	19 כוון לא נכון של מיסבי הדיפרנציאל.	1) החלף גוף דיפרנציאל פגום. בדוק הסרן לנזקים נוספים. החלף החלקים הפגומים, כוון מיסבי הדיפרנציאל.
	2) מרווח צידי גדול מדי בין סבבת ההינע לבין גלגל העטרה.	2) החלף גוף דיפרנציאל פגום. בדוק הסרן לנזקים נוספים. החלף החלקים הפגומים, כוון המרווח הצידי שבין סבבת ההינע לבין גלגל העטרה כנדרש.
	3) עומס יתר.	3) החלף גוף דיפרנציאל פגום. בדוק שיננים אחרים ומיסבים, לנזקים נוספים והחלף לפי הצורך.
	4) פעולת מצמד בלתי תקינה.	4) החלף גוף דיפרנציאל פגום. בדוק שיננים אחרים ומיסבים, לנזקים נוספים והחלף לפי הצורך. ודא פעולה תקינה של המצמד.
ח. גל סרן שבור.	1) מיסבי אופנים לא מכוונים.	1) החלף גל הסרן וכוון מיסבים.
	2) אי התאמה בבית הסרן.	2) החלף גל הסרן והתאם לבית הסרן.
	3) עומס יתר.	3) החלף גל הסרן והעמס את הרכב לפי ההוראות.
	4) הפעלת מצמד חריגה.	4) החלף גל הסרן ובדוק מקור נוסף לתקלה. השתמש במצמד באופן רגיל.
	5) מצמד מחליק.	5) החלף גל הסרן, בדוק המצמד וכוון או החלף אותו.
	6) התעייפות.	6) החלף גל הסרן, בדוק ואתר הגורמים לנזק.

7. מומנטי הידוק

המרכיב	הידוק בעת טיפול	הידוק בעת בדיקה חוזרת
אום זרוע פיטמן	251 N.m (185 ft.lb)	217-285 N.m (160-210 ft.lb)
אום מוט דחיף לזרוע פיטמן	74 N.m (55 ft.lb)	67-100 N.m (50-75 ft.lb)
אום מוט דחיף למוט קישור	74 N.m (55 ft.lb)	61-88 N.m (45-65 ft.lb)
אום מוט קישור לבית פרק היגוי	47 N. (35 ft.lb)	34-61 N.m (25-45 ft.lb)
בורג מהדק שרוול כוונון מוט קישור	49 N.m (36 ft.lb)	39-53 N.m (29-39 ft.lb)
בורג משכך תנודות הגה לתמך בסרן	74 N.m (55 ft.lb)	60-90 N.m (44-66 ft.lb)
אום מחורצת לבית פרק ההיגוי	136 N.m (100 ft.lb)	118-153 N.m (87-113 ft.lb)
ברגי מהדק מוט דחיף	27 N.m (20 ft.lb)	27-41 N.m (20-30 ft.lb)
אום משכך תנודות הגה למוט קישור	74 N.m (55 ft.lb)	61-81 N.m (45-60 ft.lb)
אום עליונה בולם זעזועים קדמי	13 N.m (9 ft.lb)	7-19 N.m (5-14 ft.lb)
בורג עין תחתון בולם זעזועים קדמי	61 N.m (45 ft.lb)	47-75 N.m (35-55 ft.lb)
בורג/אום מוט רוחב קדמי לתמך השלדה	168 N.m (125 ft.lb)	122-214 N.m (90-156 ft. lb)
בורג מוט מייצב קדמי לזרוע	61 N.m (45 ft.lb)	48-75 N.m (35-55 ft.lb)
בורג מוט מייצב קדמי לתמכים בשלדה	41 N.m (30 ft.lb)	34-48 N.m (25-35 ft.lb)
בורג זרוע מוט מייצב ללוחית קפיץ	61 N.m (45 ft.lb)	48-75 N.m (35-55 ft.lb)
לולב עין קפיץ קדמי/אחורי לנזם ("שקל")	129N.m (95 ft.lb)	115-142 N.m (85-105 ft.lb)
לולב עין קפיץ קדמי/אחורי לתמך שלדה	142 N.m (105 ft.lb)	129-156 N.m (95-115 ft.lb)
אום בורג U תמך קפיץ	122 N.m (90 ft.lb)	108-136 N.m (80-100 ft.lb)
אומי אופנים	102 N.m (75 ft.lb)	81-122 N.m (60-90 ft.lb)
אום מוט רוחב קדמי לתמך בסרן	100 N.m (74 ft.lb)	90-110 N.m (67-81 ft.lb)
ברגי הידוק חבקי צלב קרדני גל הינע	19 N.m (74 ft.lb)	16-23 N.m (12-17 ft.lb)
פין הרכבת בית בלמים	40 N.m (30 ft.lb)	34-47 N.m (25-35 ft.lb)
בורג הרכבת בית בלמים	105 N.m (77 ft.lb)	95-115 N.m (70-85 ft.lb)
אום טבור הסרן לגל	237 N.m (175 ft.lb)	203-271 N.m (150-200 ft.lb)
בורג טבור מיסב אופן לבית פרק ההיגוי	101 N.m (75 ft.lb)	95-108 N.m (70-80 ft.lb)
בורג מכסה בית דיפרנציאל	47 N.m (35 ft.lb)	34-61 N.m (24-45 ft.lb)
בורג מכסה מיסב דיפרנציאל	77 N.m (57 ft.lb)	70-91 N.m (52-67 ft.lb)
בורג גלגל עטרה לגוף הדיפרנציאל	75 N.m (55 ft.lb)	61-88 N.m (45-65 ft.lb)
אום עול מחליק	74 N.m (55 ft.lb)	68-81 N.m (50-60 ft.lb)
אום עול גל סבבת הינע	271 N.m (200 ft.lb)	265-278 N.m (195-205 ft.lb)

פסקה 15

סרן אחורי



התוכן

עמוד

1. מידע כללי 15-2

2. נתונים טכניים 15-2

א. סרן מונע חצי צף עם דיפרנציאל 15-2
ב. שמן 15-3
ג. מפלס מילוי שמן 15-3

3. טיפולים ואחזקה בסרן הקדמי 15-3

א. ריקון ומילוי שמן בית דיפרנציאל 15-3
ב. בדיקת תקינות גל סרן אחורי 15-4
ג. הסרת גל הסרן (צירייה) 15-5
ד. התקנת גל הסרן (צירייה) 15-5
ה. הסרת מיסב ומחזיר שמן גל הסרן 15-6
ו. התקנת מיסב ומחזיר שמן גל הסרן 15-6
ז. פרוק מחזיר שמן גל סבבת ההינע (פיניון) 15-6
ח. הרכבת מחזיר שמן גל סבבת ההינע (פיניון) 15-7
ט. הסרת הדיפרנציאל 15-8
י. התקנת הדיפרנציאל 15-9
יא. הסרת סרן אחורי ודיפרנציאל מכלל 15-10
יב. התקנת סרן אחורי ודפרנציאל מכלל 15-10
יג. פירוק הדיפרנציאל מכלל 15-11
יד. פירוק מיסב הדיפרנציאל 15-11
טו. פירוק גל סבבת ההינע ("פיניון") 15-12
טז. פירוק מיסב אחורי גל סבבת ההינע 15-12
יז. פירוק קסוות מיסב גל סבבת ההינע 15-13
יח. ניקוי ובחינת הדיפרנציאל 15-13
יט. הרכבה וכוון הדיפרנציאל 15-14
כ. התקנת גוף הדיפרנציאל 15-23

4. אבחון רעשים 15-25

א. מידע כללי 15-25
ב. רעש מהצמיגים 15-26
ג. רעש מהשיננים 15-26
ד. רעש מהמיסבים 15-26
ה. נקישות במהירות נמוכה 15-27
ו. תנודות 15-27
ז. רעש "הצלפה" בנסיעה 15-27

5. דיפרנציאל ננעל 15-28

א. מידע כללי 15-28
ב. בחינה לצורך בדיקת ההרכבה והתפעול 15-28
ג. בדיקת תפעול 15-30
ד. טיפולים ואחזקה 15-30
ה. החלפת דיפרנציאל רגיל בדיפרנציאל ננעל (החלפה ראשונה) 15-30
ו. הסרה/התקנה של דיפרנציאל ננעל 15-31
ז. איתור תקלות בדיפרנציאל ננעל 15-32

6. איתור תקלות 15-35

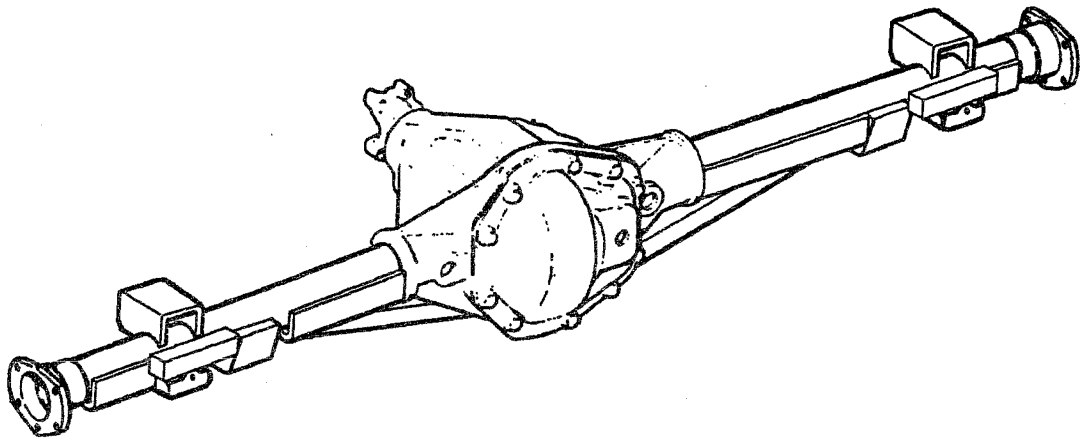
7. מומנטי הידוק 15-39

1. מידע כללי

א. הסרן הקדמי דגם DANA 60 הינו סרן מסוג "מונע חצי צף", תפקידו לתמוך חלק ממשקל הרכב ויחד עם זאת להניע את האופנים המחוברים אליו.

ב. מכלל הסרן מורכב מבית הדיפרנציאל העשוי מברזל יציקה נודולרי ושני צינורות פלדה עבור גלי הסרן. צינורות הפלדה מורכבים בלחץ לתוך בית הדיפרנציאל (החלק המרכזי). על אחד מצינורות גלי הסרן מורכב מחבר עבור צינור אוורור (נשם) לצורך שחרור לחץ פנימי שנוצר עקב התאיידות השמן והתפשטות פנימית.

מחזירי השמן ומיסבי גל הסרן ממוקמים בתוך צינורות הפלדה בסרן.



ציור 1 - סרן אחורי

2. נתונים טכניים

א. סרן מונע חצי צף עם דיפרנציאל

תוצרת	DANA SPICER דגם 60	
סוג	היפואידי	
עומס מותר	1500	
שילוב סבבת הינע	1:3.54	
מספר שיניים בגלגל העטרה (קורונה)	46	
מספר שיניים בסבבת ההינע (פיניון)	13	
קוטר גלגל עטרה	24.38 ס"מ	(9.75")
רדד לעומס מוקדם מיסב דיפרנציאל	0.38 מ"מ	(0.015")
מרווח צידי בין גלגל העטרה לבית הדיפרנציאל	0.15 - 0.00 מ"מ	(0.006" - 0.000")
מרווח צידי בין גלגל העטרה לסבבת ההינע	0.25 - 0.12 מ"מ	(0.010" - 0.005")

מומנט עומס מוקדם מיסב גל סבבת הינע		
מיסבים מקוריים	1-2 N.m	(10-20 in.lb)
מיסבים חדשים	2-5 N.m	(20-40 in.lb)
מרווח מקסימלי מותר בשינן צידי (בכל צד)	0.15 מ"מ	(0.006")
זריקת גוף דיפרנציאל מקסימלית	0.15 מ"מ	(0.006")
עומק שילוב סבבת הינע	79.3 מ"מ	(3.125")

ב. **שמן**

קיבולת השמן	2.8 ליטר
סוג השמן	ה/ 4090

ג. **מפלס מילוי שמן**

גובה מפלס השמן הרצוי הוא תחתית קדח מגופת המילוי. הרכב חייב להיות על משטח ישר כדי להבטיח בדיקת מפלס שמן מדוייקת.

3. טיפולים ואחזקה בסרן הקדמי

א. **ריקון ומילוי שמן בית דיפרנציאל**

1) נהג ברכב עד אשר שמן הסרן יגיע לטמפ' עבודה נורמלית.
2) הרם ותמוך את הרכב.
3) נקה את מכסה בית הדיפרנציאל ואת האזור סביב בית הדיפרנציאל.
4) שחרר והסר את מגופת המילוי ממכסה בית הדיפרנציאל.
5) שחרר את ברגי מכסה בית הדיפרנציאל. המתן עד ניקוז השמן במלואו מבית הדיפרנציאל ומצינורות הפלדה של הסרן.
6) פרק את מכסה בית הדיפרנציאל.
7) שטוף את בית הדיפרנציאל וחלליו עם שמן שטיפה. הסר שאריות שמן וגופים זרים.
אין להשתמש במים, קטור, בנזין או נפט לשטיפה.
8) גרד את שאריות חומר האטימה משטחי האטימה של בית הדיפרנציאל ומכסה בית הדיפרנציאל. נקה בקפדנות את שטחי המגע באלכוהול (או נוזל אחר שווה-ערך), וייבש בקפידה את השטחים הנ"ל. מרח שכבת חומר אטימה סיליקוני, מסוג MOPAR SILICONE RUBBER SEALANT (או חומר אחר שווה-ערך), בעובי 1.6 - 2.4 מ"מ. את חומר האטימה מרח על קוטר החלוקה של הברגים שעל המכסה בית הדיפרנציאל. **המתן מספר דקות עד "התמצקות" החומר. הרכב את המכסה תוך 5 דקות מרגע מריחת חומר האטימה.**

אם חלפו 5 הדקות והמכסה לא הורכב, הסר את חומר האטימה ומרח בשכבת חומר אטימה חדשה.

9) הרכב את מכסה בית הדיפרנציאל עם ברגי החיבור. הרכב את תווית הזיהוי באמצעות אחד מברגי החיבור. הדק את ברגי המכסה למומנט של 47 N.m (35 ft.lbs).

10) מלא שמן מסוג ה/4090 בבית הדיפרנציאל, עד למפלס תחתית קדח מגופת המילוי.

11) הרכב והדק את מגופת מילוי השמן למומנט של 34 N.m (25 ft.lbs).

12) הסר את התומכים והורד את הרכב.

ב. <u>בדיקת תקינות גלי סרן אחוריים</u>

1) בדיקת תקינות גלי סרן אחוריים (ציריות) תתבצע רק בג'יפ סופה ממוגן, ג'יפ סופה ממוגן לגישוש וג'יפ סופה לבט"ש (סופש"ית).

2) הרם ותמוך את הרכב באמצעות מעמדים מתאימים ותקינים.

3) פרק והסר את האופנים האחוריים מהרכב.

4) פרק את תופי הבלם האחוריים ללא פירוק רכיבי מערכת הבילום.

5) נקה את אזור הטבור משמנים ולכלוך.

6) בדוק <u>אי קיום</u> סדקים בטבור גל הסרן ובמיוחד באזור הקדחים.

7) במקרה ומתגלים סדקים כלשהם בגל, יש להחליפו בגל סרן מחוזק המזוהה ע"י הטבעת, מק"ט צה"ל ובאות H במרכז הטבור.

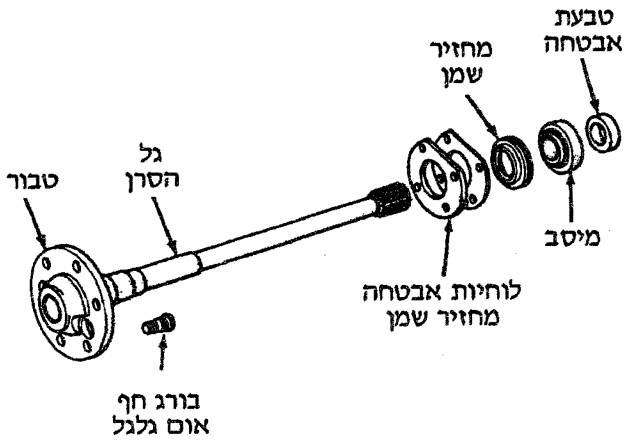
8) במקרה של הרכבת גל סרן אחורי מחוזק: <u>צבע</u> את חלקו החיצוני של טבור הגל בצבע צהוב.

9) בסרן אחורי אשר בו מותקן גל סרן אחורי מחוזק (צירים מחוזקת), אין צורך לבצע בדיקת סדקים בצד בו הגל המחוזק מותקן.

10) בדיקת תקינות גלי סרן אחוריים תתבצע אחת לשבוע בטיפול השבועי.

ג. <u>הסרת גל הסרן (ציריה)</u>

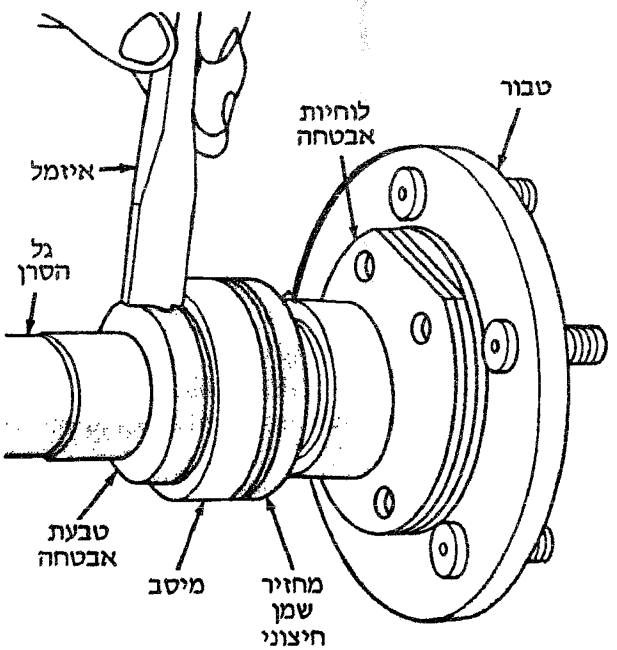
1) הרם ותמוך את הרכב.
2) הסר את האופן ותוף הבלם.
3) פרק את האומים המחברים את לוחית האבטחה של מחזיר השמן ומשטח תמיכת הבלם לאוגן גל הסרן (ציור 2). השלך את האומים, הם לא מיועדים לשימוש חוזר.
4) הסר את גל הסרן עם חולץ אוגנים - כלי מס' 7726 (J-25109-1) ופטיש החלקה - כלי מס' C-637 (J-2619-01)



ציור 2 - חלקי גל הסרן

ד. <u>התקנת גל הסרן (ציריה)</u>

1) נקה את המיסב. מרח בשכבה דקה של משחת סיכה את שטחי המגע של המיסב ושל מחזיר השמן בצינור הפלדה בסרן.
2) מרח במשחת סיכה 053 עמידה בפני מים (על בסיס ליתיום) את שפת האטימה של מחזיר שמן גל סרן (ציור 2).
3) מרח במשחת סיכה 053 עמידה בפני מים (על בסיס ליתיום) את מיסב גל הסרן.
4) הכנס את גל הסרן לתוך צינור הפלדה בסרן.
5) מקם ויישר את לוחיות האבטחה של מחזיר השמן ומשטח התמיכה של הבלם על ברגי החף של האוגן. הרכב אומי חיבור חדשים והדק אותם למומנט של 43 N.m (32 ft.lbs).



ציור 3 - הסרת טבעת אבטחת מיסב

6) הרכב את תוף הבלמים והרכב את האופן. הדק את אומי האופן למומנט של 102 N.m (75 ft.lbs).

7) הסר התומכים והורד את הרכב.

ד. <u>הסרת מיסב ומחזיר שמן גל הסרן</u>

1) הסר את גל הסרן, כמפורט בהוראות ההסרה.

2) דפון את גל הסרן במלחציים.

3) בצע שקע מרכוז ולאחריו קדח בקוטר 6 מ"מ או 1/4" על המשטח החיצוני של טבעת אבטחת המיסב. קדח לעומק של כ-3/4 מעובי הטבעת.

4) חתוך את טבעת האבטחה עם אזמל (ציור 3) ופרק אותה מגל הסרן.

5) השתמש בחולץ מיסבים - כלי מס' 7650 או 7671 (J-22912-1) או (J-23674) לחליצת המיסב מגל הסרן (ציור 4).

6) הסר את מחזיר השמן ולוחיות האבטחה של מחזיר השמן מגל הסרן (ציור 2). השלך את מחזיר השמן. החלף את לוחיות האבטחה של מחזיר השמן אם הן שחוקות או פגומות.

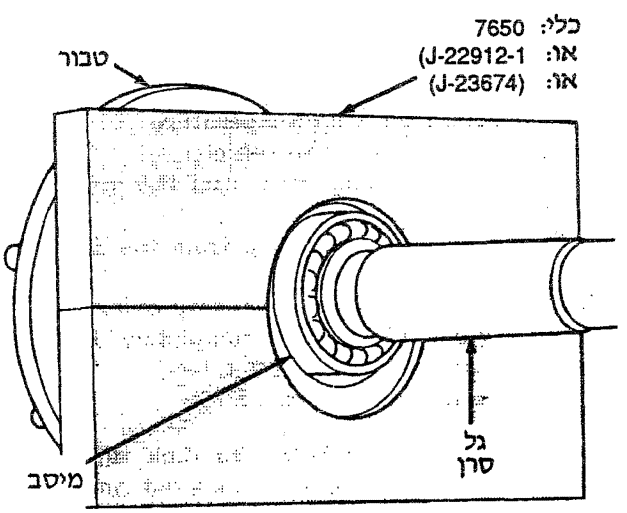
ה. <u>התקנת מיסב ומחזיר שמן גל הסרן</u>

1) נקה ומרח שכבה דקה של משחת סיכה 053 על שטחי המגע של המיסב ומחזיר השמן בתוך צינור הפלדה בסרן.

2) מרח במשחת סיכה 053 את שפה האטימה של מחזיר השמן החדש.

3) הרכב את לוחיות האבטחה של מחזיר השמן ואת מחזיר השמן על גל הסרן.

4) מרח במשחת סיכה 053 את מיסב גל הסרן. הצב את המיסב על גל הסרן.



ציור 4 - הסרת מיסב גל הסרן

5) הכנס את המיסב החדש על הגל עם מכשיר הרכבה - כלי מס' 7650 או 7671 (J-22912-1) או (J-23674). לחץ את טבעת האבטחה החדשה של המיסב על הגל וכנגד המיסב (ציור 4).

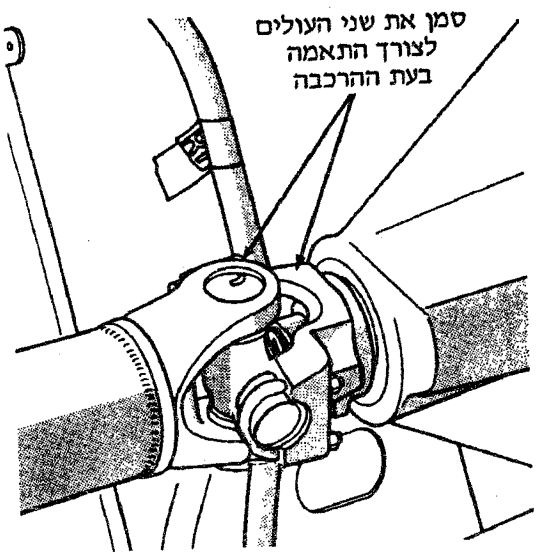
6) התקן את גל הסרן. במידת הצורך, העזר בהוראות ההרכבה.

ו. <u>פרוק מחזיר שמן גל סבבת ההינע (פיניון)</u>

1) הרם ותמוך את הרכב.

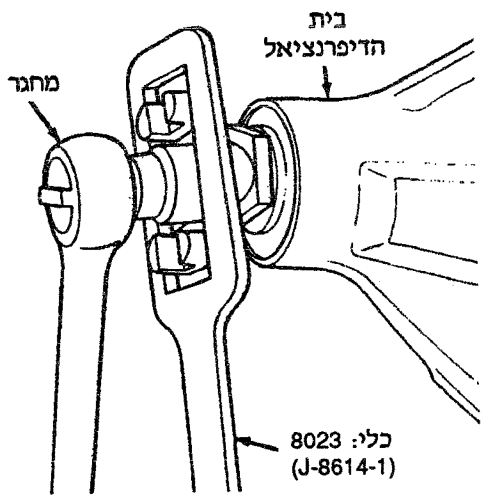
2) הסר את האופנים האחוריים ותופי הבלמים.

3) סמן את המצב היחסי בין עול גל ההינע ועול גל סבבת ההינע, לאבטחת הרכבה תואמת ושמירה על איזון המערכת (ציור 5).
4) נתק את עול גל ההינע.
5) שחרר והסר את אום גל סבבת ההינע השתמש במפתח אוגן - כלי מס' C-3281 (J-8614-01) לאחוז את העול בעת סיבוב האום (ציור 6). השלך את האום, היא אינה מיועדת לשימוש חוזר.
6) הסר את הדיסקית מגל סבבת ההינע.
7) סמן את העול והגל לצורכי יישור והרכבה.

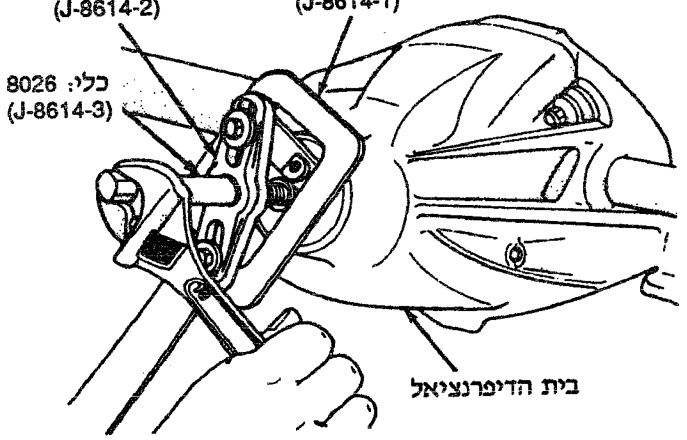


ציור 5 - עולי גל הינע וגל סבבת

8) פרק את עול גל סבבת ההינע מהגל, במידת הצורך, השתמש במפתח אוגן - כלי מס' C-3281 (J-8614-1) - ומסיר אוגן כלי מס' C-452 (J-8614-3) (ציור 7).
9) הסר מחזיר שמן גל סבבת ההינע עם חולץ מחזיר שמן - כלי מס' J-25144 (ציור 8).



ציור 6 - פירוק אום גל סבבת ההינע

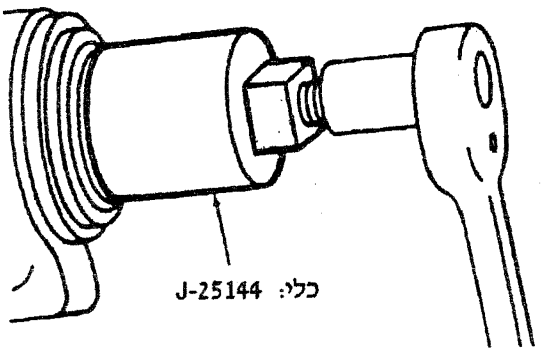


ציור 7 - פירוק עול גל סבבת ההינע

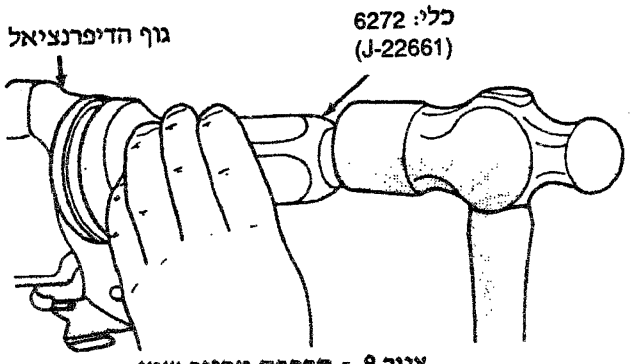
ז. <u>הרכבת מחזיר שמן גל סבבת ההינע (פיניון)</u>

1) מרח שמן ממסרת על שפתי האטימה של מחזיר השמן החדש.
2) הרכב את מחזיר השמן החדש על גל סבבת ההינע בעזרת כלי להרכבת מחזיר שמן גל סבבת - כלי מס' 6272 (J-22661) (ציור 9).
3) מקם והרכב את העול לפי סימוני ההרכבה.
4) הרכב את הדיסקית ואום חדשה על גל סבבת ההינע.

5) הדק את האום למומנט של 352 N.m (260 ft.lbs) השתמש במפתח אוגן - כלי מס' C-3281 (J-8614-1) לאחיזת העול וגל סבבת ההינע בעת הידוק האום.
6) מרכז את העול וגל ההינע בהתאם לסימונים והרכב את גל ההינע (ציור 5). הרכב ביריות (ברגי U) שהסרת והדק את אומי הביריות של המפרק האוניברסלי למומנט של 23 N.m (17 ft.lbs).
7) הרכב את תופי הבילום והאופנים. הדק אומי האופן למומנט של 102 N.m (75 ft.lbs).
8) בדוק מפלס שמן בבית הדיפרנציאל. הוסף שמן במידת הצורך.
9) הסר את התומכים והורד את הרכב.



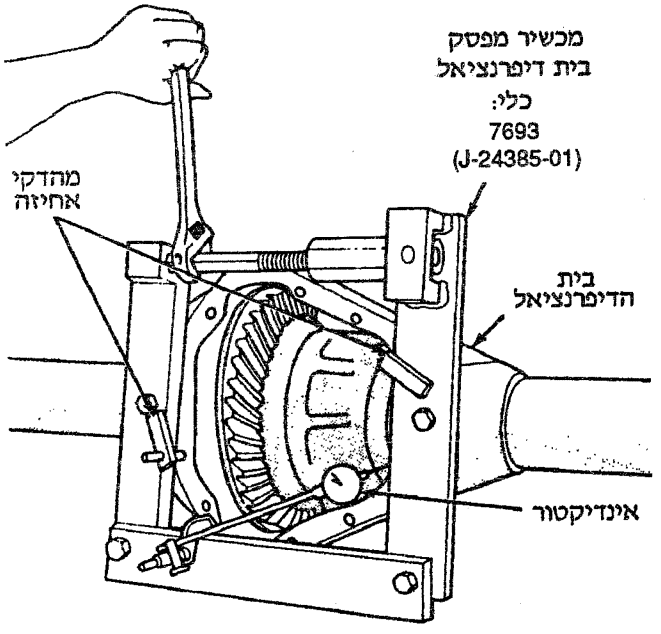
ציור 8 - הסרת מחזיר שמן גל סבבת הינע



ציור 9 - הרכבת מחזיר שמן

ח. **הסרת הדיפרנציאל**

1) הרם ותמוך את הרכב.
2) רוקן את השמן ופרק את מכסה בית הדיפרנציאל.
3) תרוץ/סמן חריצי סימון על העולים ונתק את גל ההינע האחורי מעול גל סבבת ההינע (פיניון).
4) הסר את האופנים ותופי הבלמים.
5) הסר את גלי הסרן, כמפורט בהוראות ההסרה.
6) הרכב "מפסק בית דיפרנציאל", כלי מס' 7693 (J-24385-01) ומהדקי אחיזה על בית הדיפרנציאל (ציור 10).



ציור 10 - פיסוק בית הדיפרנציאל

7) חבר אינדיקטור (חוגן) עם מחזיק אינדיקטור, כך שהאינדיקטור יגע בצד אחד של הפתח בבית הדיפרנציאל (ציור 10).
8) שחרר ברגי מכסי המיסבים של הדיפרנציאל עד אשר רק 2-3 כריכות יהיו משולבות.

9) סמן את מכסי המיסבים של הדיפרנציאל לצורך ההרכבה.

<u>זהירות</u>: אל תפסק את בית הדיפרנציאל מעל 0.5 מ"מ ("0.02) מחשש לנזק שייגרם ליציקת בית הדיפרנציאל.

10) פסק את בית הדיפרנציאל במידה שתאפשר הסרת הדיפרנציאל. **מידת פיסוק מקסימלית 0.50 מ"מ ("0.02).** בדוק את מידת הפיסוק בעזרת האינדיקטור תוך כדי הפיסוק (ציור 10).

11) משוך את מכלל הדיפרנציאל מבית הדיפרנציאל.

12) הסר את מכסי מיסבי הדיפרנציאל ומכלל הדיפרנציאל מבית הדיפרנציאל. סמן את קסוות המיסבים לצרכי הרכבה.

13) הסר את מכשיר הפיסוק והמהדקים מיד לאחר הסרת דיפרנציאל. **דבר זה חשוב כדי למנוע עיוות בבית הדיפרנציאל.**

14) הסר את עול סבבת ההינע, מחזיר שמן ומכסה אבק אם יש לטפלם.

ט. <u>התקנת הדיפרנציאל</u>

1) הרכב את גל סבבת ההינע עם כל חלקיו. מרח שמן ממסרת על שפתי האטימה של מחזיר השמן החדש והרכב את מחזיר השמן על גל סבבת ההינע עם מכשיר הרכבה - כלי מס' 6272 (J-22661). כוון את עומק סבבת ההינע ואת מומנט העומס המוקדם, כמפורט בהוראות בסעיף "טיפול בדיפרנציאל".

2) הרכב מכשיר מפסק בית הדיפרנציאל - כלי מס' 7693 (J-24385-01).

3) חבר אינדיקטור (חוגן) עם מחזיק אינדיקטור, כך שהאינדיקטור יגע בצד אחד של הפתח בבית הדיפרנציאל (ציור 10).

<u>זהירות</u>: אל תפסק את בית הדיפרנציאל מעל 0.5 מ"מ ("0.02) מחשש לנזק שייגרם ליציקת בית הדיפרנציאל.

4) פסק את בית הדיפרנציאל במידה שתאפשר התקנת הדיפרנציאל. מידת פיסוק מקסימלי 0.5 מ"מ ("0.02). בדוק את מידת הפיסוק בעזרת האינדיקטור תוך כדי הפיסוק (ציור 10).

5) הרכב את קסוות המיסבים שסומנו. הרכב את מכלל הדיפרנציאל בבית הדיפרנציאל. במידת הצורך, הכה על המיסבים עם פטיש גומי כדי להושיבם במקומם.

6) הרכב את מכסי המיסבים שסומנו. הדק את ברגי המכסים למומנט של 108 N.m (80 ft.lbs).

7) הסר את מכשיר הפיסוק והאינדיקטור (החוגן).

8) מרכז לפי הסימונים וחבר את גל ההינע. הרכב ביריות (ברגי U) שהסרת והדק את אומי הביריות של המפרק האוניברסלי למומנט של 23 N.m (17 ft.lbs).

9) הרכב את גלי הסרן. במידת הצורך, העזר בהוראות ההרכבה.

10) מרח שכבה דקה של חומר אטימה סיליקוני על מכסה בית הדיפרנציאל ועל שטחי האטימה. הדק את ברגי המכסה למומנט של 47 N.m (35 ft.lbs).

11) מלא את בית הדיפרנציאל ב-2.8 ליטר שמן מסוג ה/4090.
12) הרכב והדק את מגופת פתח המילוי למומנט של 34 N.m (25 ft.lbs).
13) הרכב את תופי הבילום והאופנים. הדק את אומי האופן למומנט של 102 N.m (75 ft.lbs).
14) הסר את התומכים והורד את הרכב.

י. <u>הסרת סרן אחורי ודיפרנציאל מכלל</u>

1) הרם ותמוך את הרכב.
2) הצב דוכני הגבהה תחת קורות האורך של השלדה, לפני ובקרבת ה"עין" הקדמית של הקפיץ האחורי.
3) הסר אופנים אחוריים.
4) סמן את עול גל ההינע ועול סבבת ההינע לצרכי ההרכבה.
5) נתק גל הינע מעול סבבת ההינע.
6) נתק את צינור הנשם ממחבר צינור הפלדה בסרן. נתק כבלי בלם חניה בקופסת בלם החניה.
7) נתק בולמי זעזועים מהתמכים בסרן.
8) נתק צינור גמיש בלם סרן אחורי בחיבור ליד קורת האורך של השלדה. **אין לנתק את מחברי הצינור במשאבת האופן.**
9) שחרר, אך אל תסיר את לולבי החיבור בין ה"עין" הקדמית של הקפיץ לתמך בשלדה.
10) פרק את ברגי U (של הקפיץ) והלוחיות.
11) תמוך את הסרן במגבה הידראולי.
12) הרם מעט את הסרן כדי לבטל את השפעת משקל הסרן על הקפיצים.
13) הסר את לולבי החיבור של הקפיצים לנזמים והורד הקפיצים לקרקע.
14) הנמך המגבה והסר את הסרן.

יא. <u>התקנת סרן אחורי ודפרנציאל מכלל</u>

1) הנח את הסרן על מגבה הידראולי ומקם את הסרן מתחת לרכב.
2) הרם את הקפיצים והרכב את נזמי הקפיצים ולולבי החיבור. אין להדק הברגים בשלב זה.
3) מרכז את הברגים המרכזיים בקפיץ עם חורי המרכוז בתושבות הסרן.
4) הנמך הסרן על הקפיצים והרכב את ברגי ה-U והלוחיות.
5) הדק אומי ברגי U, למומנט של 122 N.m (90 ft.lbs).
6) חבר צינור נשם הסרן, כבלי בלם חניה וצינור גמיש בלם סרן אחורי.
7) מרכז עפ"י הסימונים וחבר את גל ההינע. הדק אומי ביריות (ברגי U) מפרק אוניברסלי למומנט של 23 N.m (17 ft.lbs).
8) חבר את בולמי הזעזועים לתמכי הסרן. הדק אומי החיבור למומנט של 61 N.m (45 ft.lbs).
9) בדוק והוסף, במידת הצורך, שמן לבית הדיפרנציאל.

10) נקז אוויר מהבלמים.

11) הרכב אופנים. הדק אומי אופן למומנט של 109-150 N.m (75 ft.lbs).

12) פרק התומכים והורד את הרכב.

13) הדק לולבי חיבור "עין" הקפיץ ונזמי הקפיץ למומנט של 136 N.m (80-110 ft.lbs)

יב. <u>פירוק הדיפרנציאל מכלל</u>

1) פרק את הדיפרנציאל מבית הדיפרנציאל, כמפורט בסעיף "הסרת הדיפרנציאל". דפון הדיפרנציאל במלחציים.

2) פרק והשלך את ברגי האבטחה של גלגל העטרה.

<u>זהירות</u>: אל תנסה למשוך בכוח או להוציא באזמל את גלגל העטרה מבית הדיפרנציאל. בית הדיפרנציאל עלול להינזק בתהליך שכזה.

3) פרק את גלגל העטרה. השתמש במקב פליז והכה עליו בפטיש להוצאת גלגל העטרה מגוף הדיפרנציאל (ציור 11).

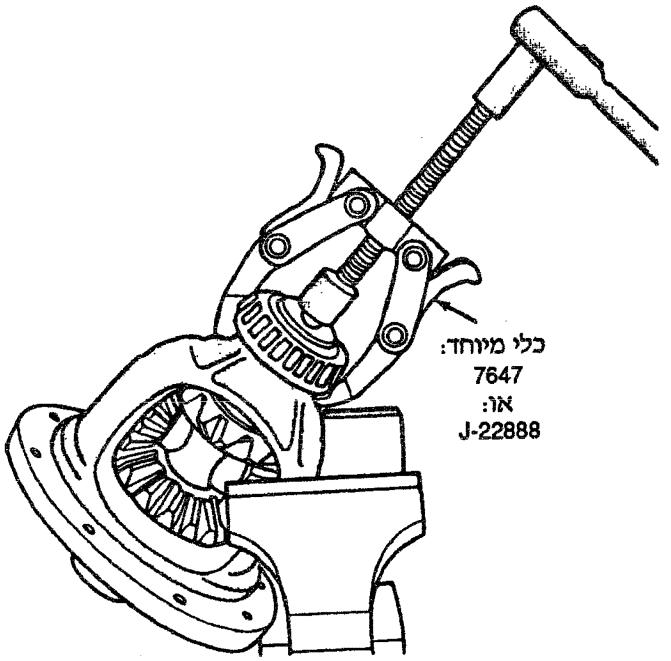
יג. <u>פירוק מיסב הדיפרנציאל</u>

1) סמן את קסוות מיסבי הדיפרנציאל לפני הפירוק לצורך ההרכבה ופרק אותם.

<u>אזהרה</u>: בעת פירוק מיסב הדיפרנציאל, ודא שגוף הדיפרנציאל תפוס כיאות במלחציים או במכשיר דפינה אחר.



ציור 11- פירוק גלגל עטרה



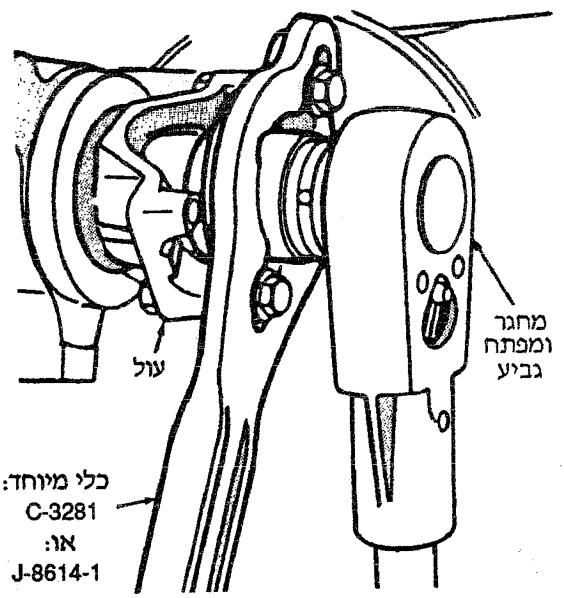
ציור 12 - פירוק מיסב הדיפרנציאל

2) הצב חולץ בעל 2 זרועות, כלי מס' 7647 (J-22888) או חולץ מיסבים אוניברסלי על גוף הדיפרנציאל ועל המיסב.

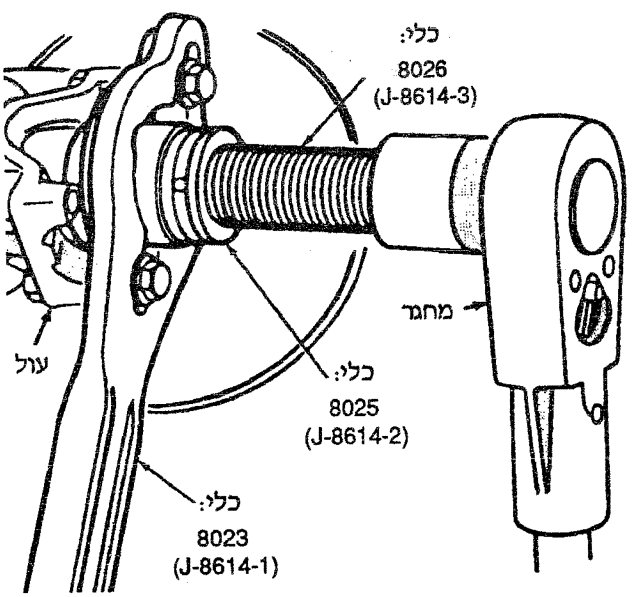
3) הדק את בורג החולץ או בורג כלי הפירוק (ציור 12) ופרק המיסב מטבור גוף הדיפרנציאל.
4) חזור על התהליך ופרק את מיסב הדיפרנציאל השני מטבור גוף הדיפרנציאל בצד הנגדי.

יד. <u>פירוק גל סבבת ההינע ("פיניון")</u>

1) שחרר והסר את אום אבטחת עול גל סבבת ההינע והדיסקית. השתמש ב"מפרק אוגנים", כלי מס' C-3281 (J-8614-1) לאחוז את העול במקומו בעת פירוק האום (ציור 13).
2) הסר את עול גל סבבת ההינע, אם לא ניתן להסיר את העול בקלות ביד, השתמש ב"מפתח אוגנים", כלי מס' C-3281 (J-8614-1), ו"מפרק אוגנים", כלי מס' C-452 (J-8614-2) להסרת העול (ציור 14).
3) הסר את מכסה האבק מגל סבבת ההינע.
4) הסר את גל סבבת ההינע. הכה על קצה הגל בפטיש פלסטי/גומי כדי להוציאו מהמיסב האחורי ומבית הדיפרנציאל.
5) מקם פיסת עץ במידות 5x5 ס"מ (2x2") או צינור כדי להוציא המיסב, דיסקיות מרווח מתיז השמן ומחזיר השמן מבית הדיפרנציאל.
6) השלך את מחזיר השמן לאחר הפירוק. שמור על דיסקיות המרווח "(רדידים), דיסקיות המרווח יורכבו במהלך כוון מומנט העומס המוקדם.



ציור 13 - פירוק אום עול סבבת ההינע



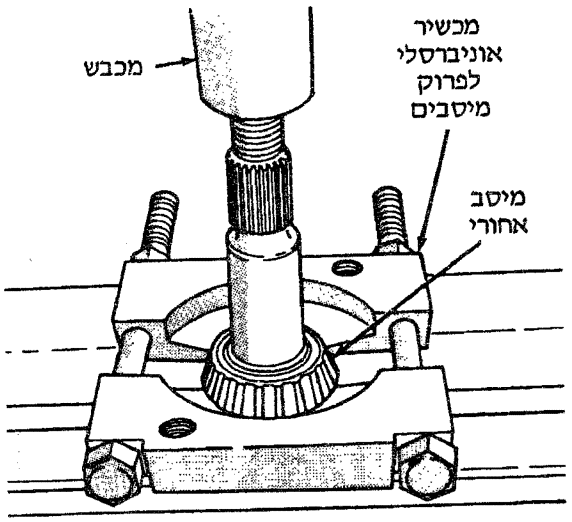
ציור 14 - פירוק עול הסבבת

טו. <u>פירוק מיסב אחורי גל סבבת ההינע</u>

1) הרכב מכשיר לפירוק/הרכבת מיסבים - כלי מס' P-334 (J-22912-1) בין המיסב האחורי ובין גל סבבת ההינע (ציור 15).
2) פרק את המיסב האחורי באמצעות מכבש (ציור 15).

טז. פירוק קסוות מיסב גל סבבת ההינע

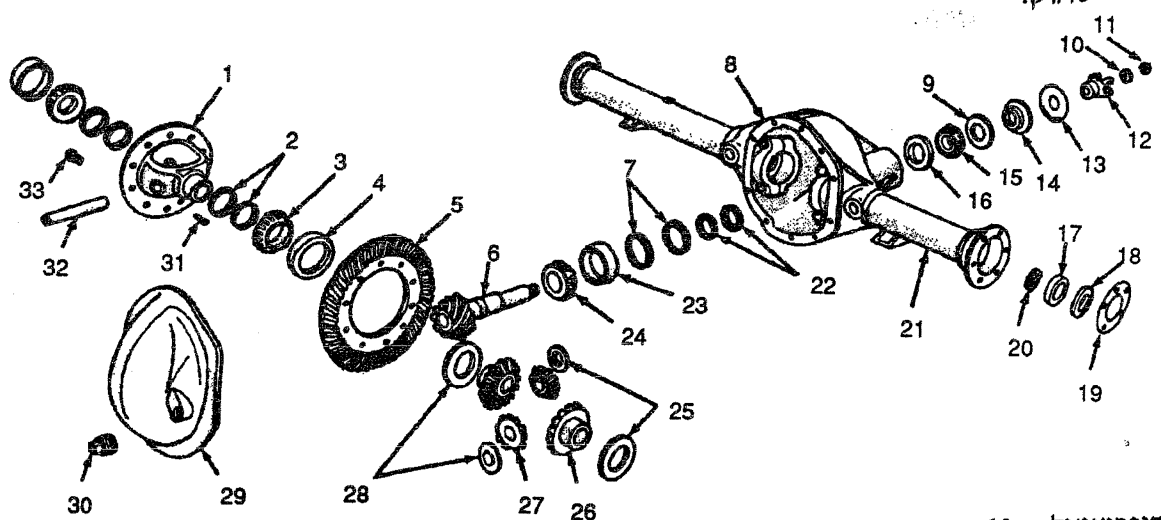
1) הסר את הקסווה של המיסב האחורי של סבבת ההינע.
השתמש במקב פליז ופטיש כדי לחלוץ את הקסווה מתוך בית הדיפרנציאל.
2) הסר את דיסקיות מרווח ("רדידים") מקסוות המיסב האחורי. שמור על דיסקיות המרווח לצורך ההרכבה.
3) הסר את הקסווה של המיסב הקדמי של סבבת ההינע. השתמש במקב פליז ופטיש כדי לחלוץ את הקסווה מתוך בית הדיפרנציאל.



ציור 15 - פירוק מיסב אחורי סבבת הינע

יז. ניקוי ובחינת הדיפרנציאל

1) נקה את כל חלקי הדיפרנציאל בתמיסת ניקוי (ציור 16). נקה וייבש את כל החלקים (למעט המיסבים) עם אוויר דחוס. ייבש המיסבים באוויר חופשי או במגבונים **ללא סיבים**.
2) בחן לסימני שבר, פגיעה או גימום, במיסבים או בקסוות של המיסבים.
3) החלף את המיסבים והקסוות כערכה בלבד. החלף מיסב וקסווה אם אחד מהם סדוק, פגום או שחוק.



1	גוף הדיפרנציאל	10	דיסקית	18	מחזיר שמן חיצוני	26	שינן צידי
2	דיסקיות מרווח	11	אום	19	לוחית אבטחה למחזיר שמן	27	שינן סבבת דיפרנציאל
3	מיסב דיפרנציאל	12	עול	20	טבעת אבטחת מיסב	28	דיסקיות לחץ
4	קסווה למיסב	13	מכסה אבק	21	צינור פלדה של הסרן	29	מכסה
5	גלגל עטרה	14	מחזיר שמן	22	דיסקיות עומס מוקדם	30	מגופת מילוי
6	סבבת הינע	15	מיסב קדמי	23	קסוות מיסב אחורי	31	פין נעילה
7	דיסקיות מרווח	16	קסווה למיסב קדמי	24	מיסב אחורי	32	ציר השיננים
8	בית הדיפרנציאל	17	מיסב	25	דיסקיות לחץ	33	ברגי גלגל העטרה (X10)

ציור 16 - דיפרנציאל מבט מפוצץ

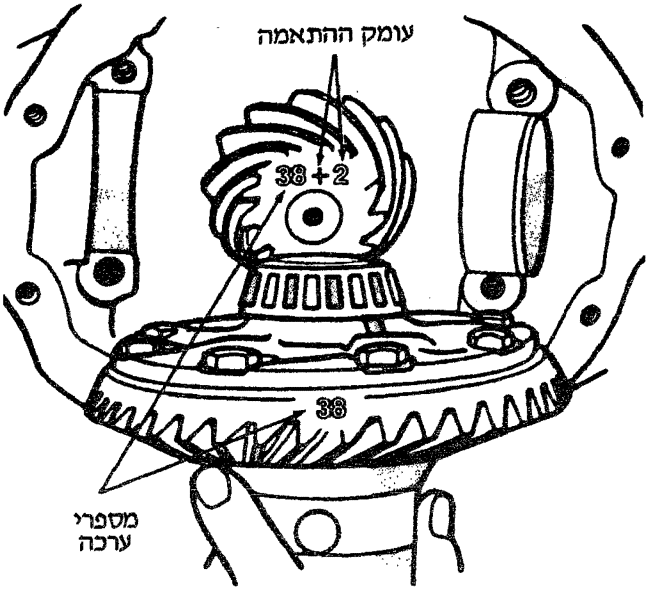
4) בחן את שיניי סבבת הדיפרנציאל והשיננים הצידיים. העבר לדרג ג' אם נמצא שינן פגום, שחוק או סדוק.

5) בחן את גוף הדיפרנציאל. החליפו אם הוא פגום או סדוק.

י"ת. <u>הרכבה וכוון הדיפרנציאל</u>

הרכבת סבבת ההינע וגלגל העטרה צריכים ליצור תבנית משטח מגע אופטימלית בין השיניים. תבנית משטח המגע האופטימלית מושגת ע"י כוון עומק סבבת ההינע והמרווח הצידי בגלגל העטרה.

יש להחליף את סבבת ההינע וגלגל העטרה כמכלל, בעת הצורך. החלקים מזוהים כערכה ע"י המספרים המוטבעים על כל אחד מהם. שני המספרים הראשונים הזהים המוטבעים עליהם (ציור 17) מזהים אותם כערכה.



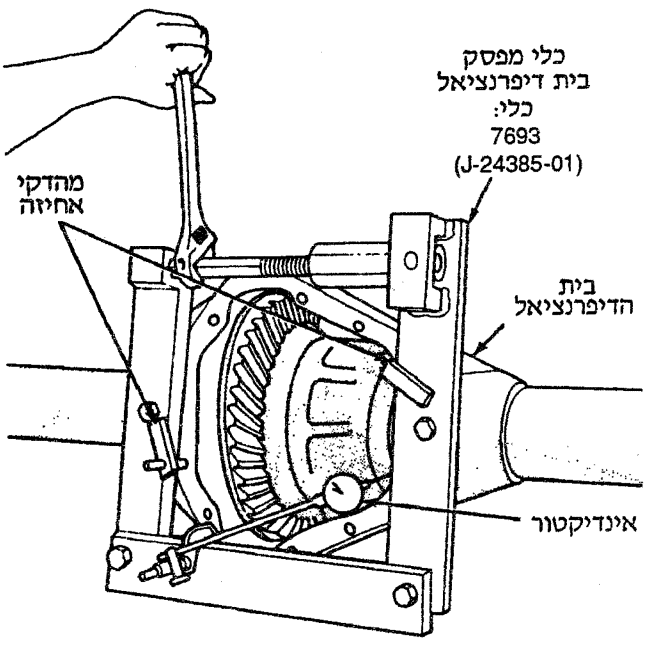
ציור 17 - עטרה וסבבת הינע - זיהוי מס' ערכה

המספר השני המוטבע על סבבת ההינע מציין את עומק הכוון של סבבת (באלפיות האינץ') הסוטה מהכוון הסטנדרטי שהוא "2.625 (66.68 מ"מ). המספר המציין את הסטיה מהמידה היסודית/הסטנדרטית יכול להיות חיובי (+) או שלילי (-). מיקום סבבת ההינע מבוקר ע"י דיסקיות מרווח בין קסוות המיסב האחורי של הסבבת, לבין בית הדיפרנציאל (ציור 18).

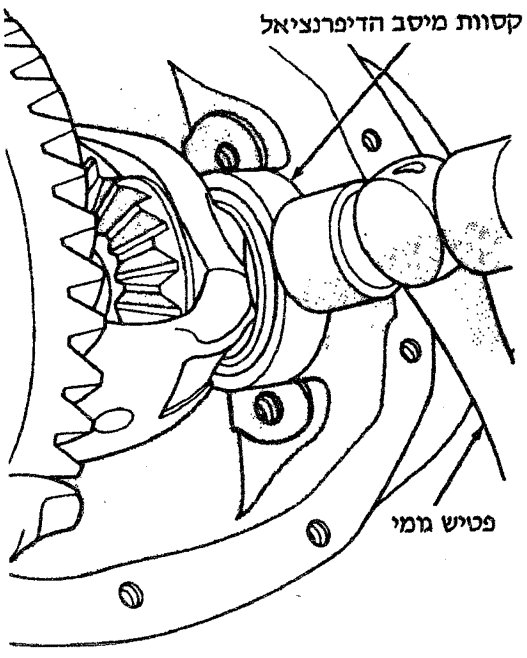
התאמת סבבת הינע

סימון לסבבת הינע ישנה	סימון לסבבת הינע חדשה (באינצ'ים)								
	-4	-3	-2	-1	0	+1	+2	+3	+4
+4	+0.008	+0.007	+0.006	+0.005	+0.004	+0.003	+0.002	+0.001	0
+3	+0.007	+0.006	+0.005	+0.004	+0.003	+0.002	+0.001	0	-0.001
+2	+0.006	+0.005	+0.004	+0.003	+0.002	+0.001	0	-0.001	-0.002
+1	+0.005	+0.004	+0.003	+0.002	+0.001	0	-0.001	-0.002	-0.003
0	+0.004	+0.003	+0.002	+0.001	0	-0.001	-0.002	-0.003	-0.004
-1	+0.003	+0.002	+0.001	0	-0.001	-0.002	-0.003	-0.004	-0.005
-2	+0.002	+0.001	0	-0.001	-0.002	-0.003	-0.004	-0.005	-0.006
-3	+0.001	0	-0.001	-0.002	-0.003	-0.004	-0.005	-0.006	-0.007
-4	0	-0.001	-0.002	-0.003	-0.004	-0.005	-0.006	-0.007	-0.008

טבלת התאמת דיסקיות מרווח



ציור 24 - פיסוק בית הדיפרנציאל

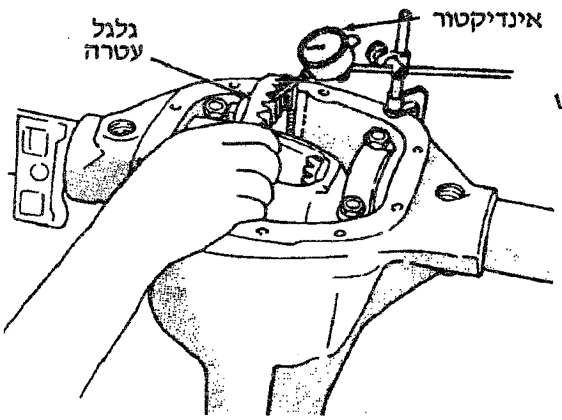


ציור 25 - הרכבת קסוות מיסב דיפרנציאל

יא) בחן את סימני תבנית השן על החומר שנמרח על השן. העזר בציור 27 כדי לנתח את תבנית השן שהוטבעה והמשך כמפורט בסעיף יב).

יב) בחן את התבנית לצורך פעולות תיקון. העזר במידע הבא כדי לתקן את מיקום השן:

(1) הקטנת המרווח הצידי תזיז את צד ההנעה וצד השיוט בצורה קלה מטה ולכוון הצד המתכנס.



ציור 26 - בדיקת מרווח צידי בגלגל העטרה

(2) הגדלת המרווח הצידי תזיז את צד ההנעה וצד השיוט בצורה קלה כלפי מעלה ולכוון העקב.

(3) הכנסת דיסקית מרווח עבה יותר תקרב את סבבת ההינע לכוון גלגל העטרה.

(4) הכנסת דיסקית מרווח דקה יותר תרחיק את סבבת ההינע מגלגל העטרה.

יג) הסר את הדיפרנציאל וסבבת ההינע. שנה דיסקיות מרווח לפי הצורך.

יד) הרכב סבבת הינע ודיפרנציאל.

טו) בדוק שוב תבנית פני השן ומרווח צידי.

טז) סמן את כל הדיסקיות עבור ההרכבה הסופית.

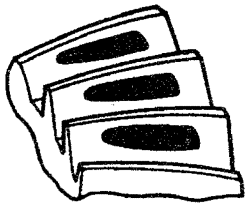
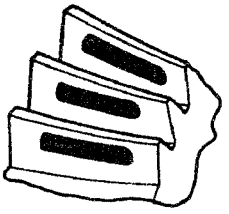
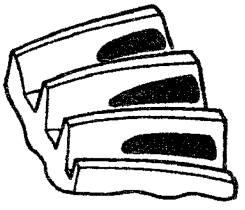
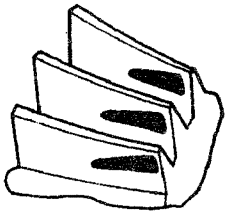
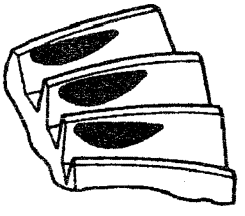
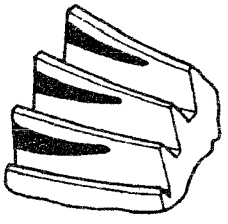
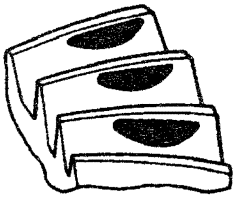
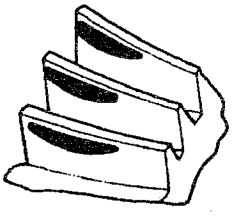
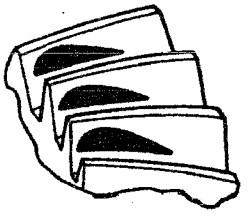
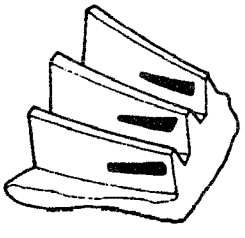
יז) המשך כמפורט בסעיף "כוון מומנט עומס מוקדם למיסב סבבת ההינע".

4. **<u>כוון מומנט מוקדם למיסב גל סבבת ההינע</u>**

יש להשתמש בדיסקיות מרווח כדי לשמור את מומנט העומס המוקדם של סבבת ההינע (ציור 23), מומנט העומס המוקדם שווה לגודל המומנט הנדרש לסיבוב סבבת ההינע.

א) הרכב את דיסקיות מומנט העומס המוקדם המקוריות על הגל (ציור 16).

ב) הרכב את סבבת ההינע בית הדיפרנציאל (ציור 16).

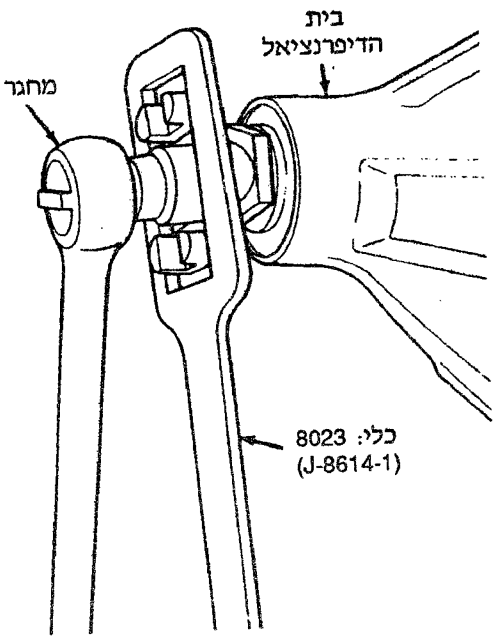
	צד ה"שיוט" של שן העטרה עקב השן צד מתכנס	הצד המניע של שן העטרה צד מתכנס עקב השן
סימני מגע רצויים. סימני השן צריכים להיות במרכז הצד המניע של השן ובמרכז צד ה"שיוט" של השן. תיתכן נטייה קלה לכוון עקב השן. חייב להיות מרווח בין סימני השן לבין החלק העליון של השן.		
מרווח צידי נכון בגלגל העטרה. דיסקית מרווח **דקה** יותר נדרשת בגל הסבבת.		
מרווח צידי נכון בגלגל העטרה. דיסקית מרווח **עבה** יותר נדרשת בגל הסבבת.		
דיסקית מרווח נכונה בגל סבבת ההינע. **הפחת** מרווח צידי בגלגל העטרה.		
דיסקית מרווח נכונה בגל סבבת ההינע. **הגדל** מרווח צידי בגלגל העטרה.		

ציור 27 - סימני השיניים בגלגל העטרה

ג) הרכב מיסב קדמי, טבעת מתיזה שמן, מכסה אבק, עול דיסקית ואום מקורית (ציור 16).

ד) השתמש במפתח אוגן - כלי מס' C-3281 (J-8614-1) לאחוז את העול. הדק את אום הגל (ציור 28) למומנט של 352 N.m (260 ft.lbs) מינ'.

מומנט העומס המוקדם של מיסב סבבת ההינע, עם מיסבים מקוריים הוא 1-2 Nm (10-20 in.lbs). מומנט העומס המוקדם של מיסב סבבת ההינע, עם מיסבים חדשים הוא 2-4 N.m (20-40 in.lbs). מומנט העומס המוקדם של המיסב הוא גודל המומנט הדרוש לסיבוב סבבת ההינע.



ציור 28 - פירוק/הרכבת אום גל סבבת הינע

ה) הרכב מפתח גביע ("בוקסה") על אום סבבת ההינע. סובב את הגל עם מפתח מומנטים ושים לב למומנט העומס המוקדם.

ו) אם המומנט לא בתחום הערכים שצויינו בסעיף 4, הוסף דיסקיות מרווח כדי להגדיל את מומנט העומס המוקדם. גרע מעובי הדיסקיות כדי להפחית את מומנט העומס המוקדם.

ז) פרק את אום הגל המקורית והדיסקיות מהגל (ציור 28). פרק את העול מהגל. פרק את מכסה האבק ומחזיר השמן מהגל באמצעות כלי לפרוק - כלי מס' W-251 (J-25180) (ציור 28). השלך את האום המקורית ומחזיר השמן.

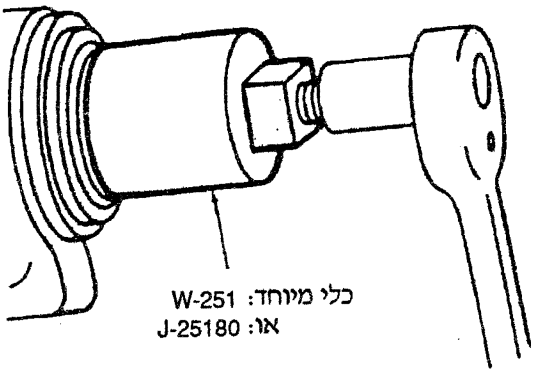
ח) שמן את שפת האטימה ל מחזיר השמן החדש באמצעות שמן סרן אחורי.

ט) הרכב את מחזיר השמן החדש באמצעות מרכיב מחזירי שמן - כלי מס' 6272 (J-22661) (ציור 30).

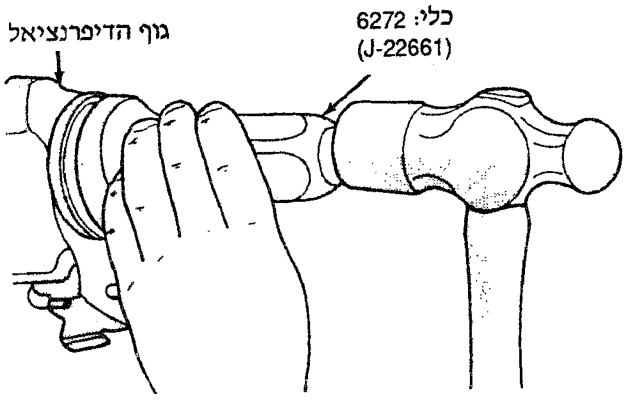
י) הרכב מכסה אבק, עול, דיסקית ואום חדשה על הגל (ציור 16).

יא) השתמש במפתח אוגן - כלי מס' C-3281 (J-8614-1) לאחוז את העול. הדק את אום הגל (ציור 28) למומנט של 352 N.m (260 ft.lbs).

יב) המשך כמפורט בסעיף "הרכבת דיסקיות מרווח עומס מוקדם במיסבי דיפרנציאל.



ציור 29 - פירוק מחזיר שמן גל סבבת הינע



ציור 30 - הרכבת מחזיר שמן גל סבבת הינע

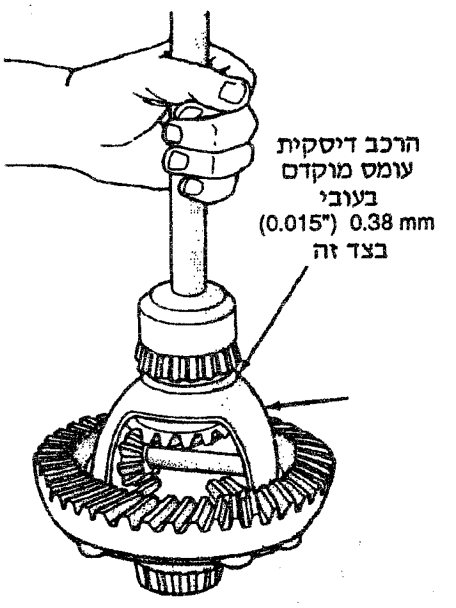
5) **<u>הרכבת דיסקיות מרווח לעומס מוקדם במיסבי הדיפרנציאל</u>**

לפני הרכבת הדיפרנציאל, יש ליצור עומס מוקדם במיסבי הדיפרנציאל כדי ל"קזז" את השפעת החום והעומס שנוצרים במשך התפעול.

א) הרכב את דיסקיות המרווח שסומנו על גוף הדיפרנציאל.

ב) הוסף דיסקית בעובי 0.38 מ"מ ("0.015) לכל אחד מטבורי גוף הדיפרנציאל.

ג) הרכב מיסבים באמצעות מרכיב מיסבים - כלי מס' 7618 (J-21784) וידית מתברגת - כלי מס' 8015 (J-80921) (ציור 31).



ציור 31 - הרכבת מיסב דיפרנציאל ודיסקית מרווח

ד) הרכב את קסוות המיסבים שסומנו על טבורי גוף הדיפרנציאל.

יט. <u>התקנת גוף הדיפרנציאל</u>

1) נקה את משחת תחמוצת הברזל מגלגל העטרה וסבבת ההינע. שמן את המיסבים, שיננים ודיסקיות הלחץ עם שמן סרן.

2) הרכב כלי מפסק בית הדיפרנציאל - כלי מס' 7693 (J-24385-01) וחוגן על בית הדיפרנציאל (ציור 32).

3) פסק את בית הדיפרנציאל במידה שתאפשר הרכבת גוף הדיפרנציאל בתוך בית הדיפרנציאל.

<u>זהירות</u>: אין לפסק את בית הדיפרנציאל מעל 0.38 מ"מ ("0.015). אם הבית יורחב מעבר למידה זאת, הוא עלול להתעוות או להיפגע.

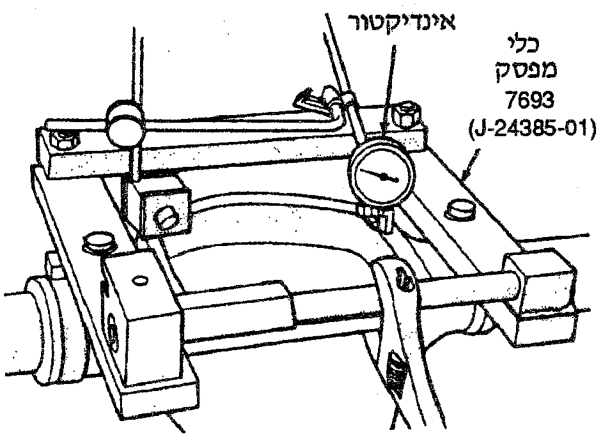
בדוק את מידת הפיסוק בעזרת האינדיקטור תוך כדי הפיסוק.

4) הסר את האינדיקטור.

5) הרכב את גוף הדיפרנציאל בבית הדיפרנציאל. הכה על הקצוות החיצוניים של קסוות המיסבים עם פטיש גומי כדי להכניסם למקומם (ציור 33).

6) הסר את הכלי המפסק.

7) הרכב את מכסי המיסבים שסומנו. הדק את ברגי המכסים למומנט של (80 ft.lbs) 108 N.m.



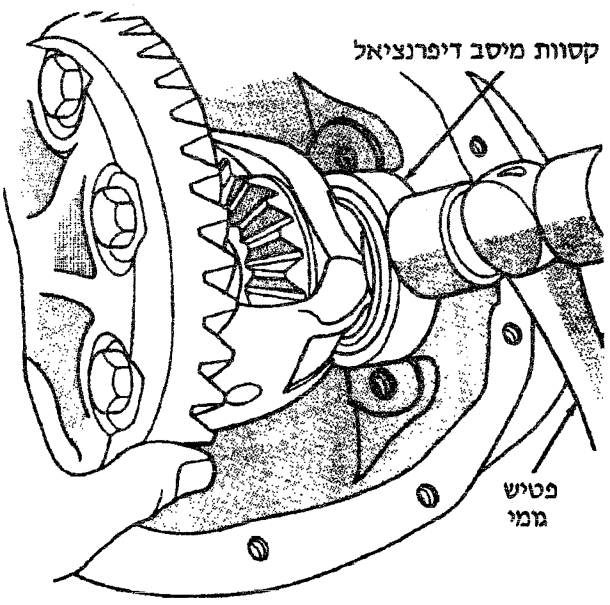
ציור 32 - מפסק בית הדיפרנציאל

8) מדוד את המרווח הצידי (BACKLASH) של גלגל העטרה. המרווח הצידי צריך להיות 0.25 - 0.12 מ"מ ("0.010 - 0.005). כוון שוב את המרווח הצידי של גלגל העטרה במידת הצורך.

9) הרכב את גלי הסרן, כמפורט בהוראות ההרכבה.

10) נקה בקפידה את מכסה בית הדיפרנציאל ואת שטחי האטימה.

11) מרח שכבה דקה של חומר אטימה סיליקוני על בית הדיפרנציאל ועל המכסה. הרכב והדק את ברגי המכסה למומנט של 47 N.m (35 ft.lbs).



ציור 33 - הכנסת קסוות מיסב דיפרנציאל

12) מרכז את עולי גל ההינע ועול הסרן לפי הסימונים. הרכב ביריות (ברגי U) שהסרת. הדק את אומי הביריות למומנט של 23 N.m (17 ft.lbs).

13) מלא את בית הדיפרנציאל בשמן ממסרת.

14) הרכב את תופי הבלם והאופנים. הדק אומי האופנים למומנט של 102 N.m (75 ft.lbs).

15) הסר את התומכים והורד את הרכב.

4. אבחון רעשים

א. מידע כללי

בעיות במיסבי הסרן האחורי עלולות להגרם בדרך כלל מהסיבות הבאות:

- חוסר שמן או שמן לא מתאים.
- חומרים זרים בשמן או זיהומים ו/או חדירת מים לשמן.
- כוון "עומס מוקדם" של המיסב שלא בהתאם להוראות.

יש לנקות בקפידה את המיסבים ולייבשם בסמרטוט/מגבונים ללא סיבים.

אין לייבש מיסבים באמצעות אוויר דחוס. פעולה כזאת עלולה לחמם אותם ולגרום להקשיית פני השטח שלהם, והדבר יתבטא ברעשים בעת התפעול לאחר ההרכבה.

בעיות בשיננים בסרן הקדמי עלולות להגרם בדרך כלל מהסיבות הבאות:

- חוסר שמן.
- שמן מאיכות לא מתאימה או שמן מזוהם.
- עומס יתר (מומנט מנוע גבוה מדי).
- כוונון מרווח (BACKLASH) לא נכון של השיננים המשתלבים.

חוסר שמן נגרם בד"כ מנזילה ממכסה בית הדיפרנציאל, מחזירי שמן פגומים בגל הסרן או בציר הסבבת.

בדוק להמצאות סדקים ונקבוביות בבית הדיפרנציאל או בצינורות הפלדה של הסרן.

שימוש בשמן מאיכות לא רצויה עלול לגרום להתחממות יתר ולפגיעה חמורה בשיננים ובמיסבים.

שבבים וסדקים בשיניים ובמיסבים הם שני סימנים ראשוניים המצביעים על שימוש בשמן לא מתאים.

שבר במרכיבי הסרן הקדמי הוא ברוב המקרים תוצאה של:

- עומס יתר חמור (מומנט מנוע גבוה מאוד).
- חוסר שמן.
- שמן לא מתאים.
- חלקים שלא הודקו כיאות.

הסיבה הנפוצה לעומס יתר היא האצה פתאומית (לחיצה על דוושת המאיץ למלוא מהלכה ממצב "עמידה" של הרכב), או בגרירה בעומס הגדול מהעומס המותר. כמו כן חלקים עלולים להישבר בעת סחרור האופנים בצורה מופרזת. חוסר שמן או שמן מאיכות לא נכונה יגרמו לשבר כתוצאה מחימום יתר. גם חלקי דיפרנציאל משוחררים עלולים לגרום לשבר. עומס מוקדם לא נכון או מרווח צידי לא נכון בשיננים לא יגרמו בד"כ לשבירה, שכן, הכוון הלא נכון יגרום לרעשים שיביאו את התופעה לידי תיקון לפני שיתרחש הכשל. אם המצב של כוון לא נכון לא יתוקן, עלול להתרחש כשל.

ב. <u>רעש מהצמיגים</u>

בדוק צמיגים פגומים, לא מאוזנים או שחסר בהם אויר. צמיג עם חריצים עמוקים בסוליה עלול לייצר רעשים הדומים לרעשי הסרן. הבדל ברעשים שמקורם בצמיגים לבין רעשים שמקורם בסרן יאובחן באמצעות מבחן דרך.

רעש שמקורו בצמיג ישתנה עם השתנות תנאי וסוגי הדרך. כמו כן רעש הצמיג ישתנה בהתאם ללחצי הניפוח של הצמיג. כמו כן, תשתנה עוצמת רעש הצמיג עם השתנות המהירות. נהג את כלי הרכב על תנאי וסוגי דרך שונים. הבחן בהשתנות הרעש. אם הרעש מתשנה, הצמיגים הם מקור הרעש. העזר בפסקה "אופנים וצמיגים", אשר בה מידע נוסף הקשור ברעשי צמיגים.

ג. <u>רעש מהשיננים</u>

רעש מהשיננים עלול להגרם מחוסר שמן, מרווח צידי לא נכון, מגע שיננים או משיננים שחוקים/פגומים. רעש שיננים בד"כ מתרחש בתחום מהירות מוגדר. התחום הוא בין 64-48 קמ"ש (40-30 mph) או מעל 80 קמ"ש (50 mph). כמו כן, הרעש עלול להתרחש במצב מסויים של נהיגה. מצב מסויים שכזה יכול להיות האצה, האטה, שיוט או עומס קבוע. בעת מבחן דרך, האץ את הרכב אל אותו תחום מהירות בו הרעש הוא הגבוה ביותר. נתק הילוך ושייט בתחום הרעש. אם הרעש פסק או השתנה בצורה משמעותית, בדוק חוסר שמן. מרווח צידי לא נכון בשיננים או שיננים פגומים עלולים להיות הסיבה לשינוי הרעש.

שיננים צידיים ושינני סבבת הדיפרנציאל ייבדקו ע"י סיבוב כלי הרכב. הם בד"כ לא גורמים לרעשים בנסיעה בקו ישר. על שיננים אלו מופעל עומס בעת סיבוב הרכב. אם הרעש מתרחש בעת סיבוב הרכב, יתכן ושיננים צידיים או שינני סבבת הדיפרנציאל פגומים/שחוקים. גם ציר שיננים שחוק עלול ליצור רעש דמוי נקישה או הצלפה.

ד. <u>רעש מהמיסבים</u>

מיסבי גל הסרן ומיסבי השיננים עלולים אף הם ליצור רעשים כאשר הם שחוקים או פגומים. רעש המיסבים הוא רעש נהימתי/יללתי.

מיסבי סבבת ההינע הם בעלי רעש ברמה קבועה. הרעש משתנה עם השתנות מהירות הרכב. רעש מיסבי סבבת ההינע גבוה יותר משום מהירות הסיבוב הגבוהה של סבבת ההינע. נהג ברכב והעמס את הדיפרנציאל. אם אובחן רעש, מיסב אחורי של סבבת ההינע הוא סיבת הרעש. אם אובחן רעש בעת שיוט - המיסב הקדמי הוא סיבת הרעש.

מיסבי דיפרנציאל שחוקים/פגומים יוצרים רעש ברמה נמוכה. רעש מיסבי דיפרנציאל דומה לרעש מיסב סבבת ההינע. רמת רעש מיסב דיפרנציאל היא קבועה, ומשתנה עם השתנות המהירות.

מיסבי גל הסרן יוצרים רעש ותנודות בהיותם שחוקים/פגומים. הרעש בד"כ משתנה עם השתנות העומס. בצע נסיעת מבחן. סובב את כלי הרכב חדות ימינה ושמאלה. הדבר יעמיס את המיסבים וישנה את מפלס הרעש. כאשר מיסב הסרן פגום קלות, הרעש לא יאובחן במהירות שמעל ל-50 קמ"ש.

ה. **נקישות במהירות נמוכה**

נקישות במהירות נמוכה מקורם בד"כ במפרק אוניברסלי שחוק או בדיסקיות לחץ שחוקות על השינן הצידי. כמו כן, קדח ציר שינני סבבת שחוק עלול לגרום לנקישות במהירות נמוכה.

ו. **תנודות**

תנודות בחלקו האחורי של הרכב הן בד"כ תוצאה של:

- גל הינע פגום.
- גל הינע לא מאוזן.
- צמיגים שחוקים או אופנים לא מאוזנים.
- אומי אופן משוחררים.
- מפרק אוניברסלי שחוק.
- ברגי U של קפיץ המתלה משוחררים.
- קפיץ אחורי משוחרר/שבור.
- מיסבי גל סרן פגומים.
- אום סבבת הינע משוחררת.
- זריקה בעול השיננים.
- גל סרן מכופף.

בדוק חלקים משוחררים, או תמכי מנוע/תיבת הילוכים משוחררים. חלקים אלו עלולים ליצור רעשים הדומים לרעשי סרן. כל מרכיבי ההנעה של הרכב צריכים להיבדק בטרם מתחילים בשיפוץ. העזר בפסקה "אופנים וצמיגים", למידע נוסף הקשור ברעשי צמיגים.

ז. **רעש "הצלפה" בנסיעה**

רעשי הצלפה כאשר הרכב משולב להילוך (או כאשר המצמד משולב) העלולים להגרם מ:

- מהירות סרק גבוהה של הרכב.
- תמכי מנוע/תיבת הילוכים/תיבת העברה משוחררים.
- מפרק אוניברסלי שחוק.
- נזמי קפיץ או ברגי U של קפיץ המתלה משוחררים.
- אום ועול סבבת ההינע משוחררים.
- מרווח צידי גדול בגלגל העטרה.
- מרווח גדול מדי בין השינן הצידי לגוף הדיפרנציאל.

העזר באדם נוסף לאבחון מקור הרעש. הרם את הרכב על מגבה, כאשר האופנים חופשיים. עוד האדם הנוסף משלב הילוך בתיבת ההילוכים, הקשב לרעשים. העזר בסטטוסקופ לאיתור מקור הרעש.

5. דיפרנציאל ננעל

א. מידע כללי

ביצועי הרכב המצוייד בנועל דיפרנציאל שונים במידת מה מזו של רכב המצוייד בדיפרנציאל קונבנציונלי.

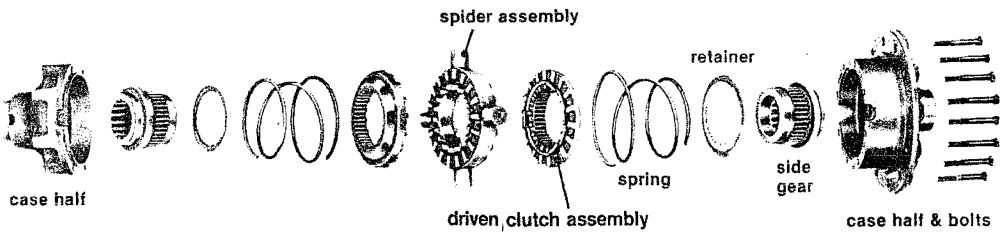
לדוגמא: בעת סיבוב פינתי של הרכב, ניתן לשמוע את התנתקות והשתלבות חלקי המערכת וניתן להבחין בהעברת המומנט משני האופנים לאופן אחד.

בעת מעבר מהאצה למצב שיוט (תאוטה) ניתן לשמוע רעש מתכתי. מקור הרעש בכוון "זרימת" המומנט (בעת האצה משולב האופן הפנימי ובעת תאוטה משולב האופן החיצוני).

תופעות אלו הינן נורמליות ומקורן במרווח הצידי (BACKLASH) בין גלגלי השיניים של המערכת, והן תוכננו באופן שיבטיח פעולה אוטומטית של המערכת הן בנסיעה קדימה והן בנסיעה אחורנית.

כל דבר אחר הגורם להבדלים במהירויות האופנים כגון שני צמיגים לא זהים בקוטרם וחתכם המורכיבם על אותו סרן, שחיקה שונה בצמיגים או חלוקת עומס לא מאוזנת על הרכב עלולים לגרום להעברת הספק רק לצד אחד של הרכב ועקב כך לבעיות היגוי.

בעת סיבוב (האופן החיצוני מתנתק) האופן הפנימי שהוא בתנאי אחיזה גרועים, עלול לקבל מומנט גבוה במיוחד אשר עלול לגרום לו לאבד רגעית את אחיזתו בכביש, עד שמהירותו תשווה למהירות האופן החיצוני. הדבר יקרה בהשתלבות המחודשת של האופן החיצוני ושני האופנים (הפנימי והחיצוני) יונהגו. הדבר ניתן להבחנה בנקל כאשר העומס על הסרנים קל.

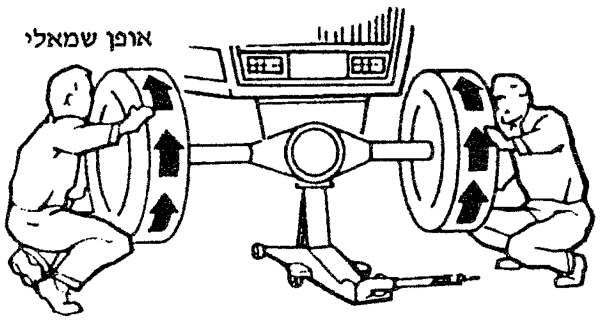


ציור 33א' - דיפרנציאל ננעל NO SPIN מסופק יחד עם בית הדיפרנציאל

ב. בחינה לצורך בדיקת ההרכבה והתפעול

1) דומם מנוע. הרם הרכב עד שהסרנים המונעים יהיו באויר.
2) שלב בהילוך, כך שגל ההינע לא יסובב.
3) עם עזרה מצידו השני של הסרן סובב האופנים קדימה, רחוק ככל האפשר, 2 האופנים צריכים לעצור לאחר סיבוב קצר (ציור 34).

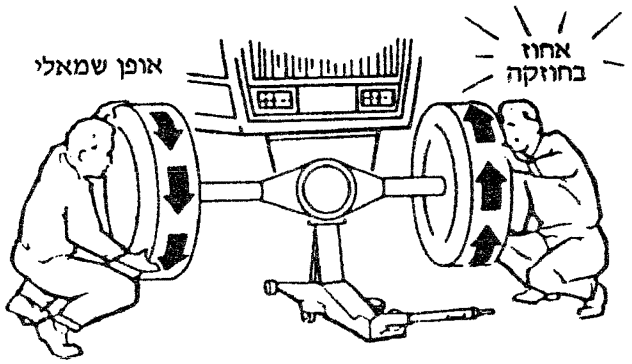
4) כאשר האחד אוחז בחוזקה באופן הימני עם כוון הנסיעה, סובב האופן השמאלי נגד כוון הנסיעה, והאזן לקולות נקישה. אם האופן הימני לא יאחז בחוזקה, האופן השמאלי לא יתנתק בקלות. כעת סובב את האופן השמאלי עם כיוון הנסיעה. המערכת צריכה להינעל (ציור 35).



ציור 34 - בחינה לצורך בדיקת ההרכבה והתפעול (שלב 3)

5) סובב שני אופנים נגד כיוון הנסיעה רחוק ככל האפשר. 2 האופנים צריכים להיעצר לאחר סיבוב קצר (ציור 36).

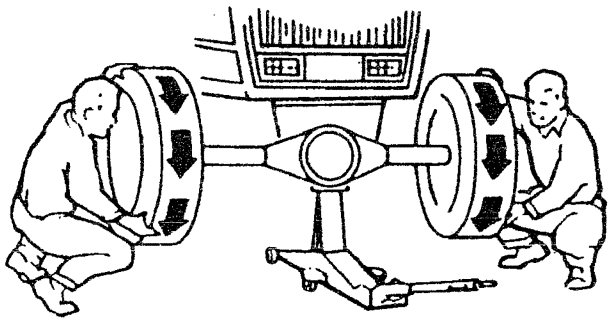
6) כאשר האחד אוחז בחוזקה באופן הימני נגד כיוון הנסיעה, סובב האופן השמאלי עם כיוון הנסיעה, והאזן לקולות נקישה. אם האופן הימני לא יאחז בחוזקה, האופן השמאלי לא יתנתק בקלות.



ציור 35 - בחינה לצורך בדיקת ההרכבה והתפעול (שלב 4)

כעת, סובב האופן השמאלי נגד כיוון הנסיעה. המערכת צריכה להינעל. חזור על צעדים 3-6, באחזך באופן השמאלי וחזור על נסיונות הסיבוב באופן הימני (ציור 37).

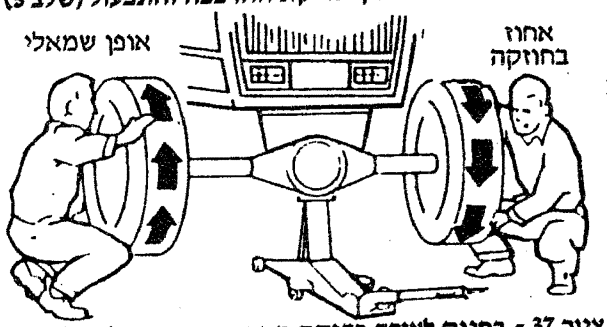
אם הצעדים שנקטת לעיל בוצעו בהצלחה, המערכת השתחררה וננעלה בקלות עם קולות הנקישה, סימן הוא



ציור 36 - בחינה לצורך בדיקת ההרכבה והתפעול (שלב 5)

שהמערכת הורכבה כיאות.

אם לא - בדוק שוב את הרכבת המערכת וכמו כן - בדוק בלם יד. וודא שכל דיסקיות המרווח הוסרו מבית התמך המקורי.



ציור 37 - בחינה לצורך בדיקת ההרכבה והתפעול (שלב 6)

ג. **<u>בדיקת תפעול</u>**

בדוק וודא שכל האופנים עליהם מורכבת המערכת פועלים בניסוי דרך תחת עומס, כדי להבטיח שמומנט המנוע מועבר לאופנים. בצע זאת כנגד מכשול קרקע על דרך שתגרום להחלקה וסבסוב האופנים בתנאים רגילים. בצע הניסוי הן בנסיעה קדימה והן בנסיעה אחורה. כמו כן בנסיעה על משטח טוב, סובב הרכב לוודא שהאופן החיצוני חופשי לסיבובי יתר. נקישה אמורה להישמע. נקישה תשמע שוב בהשלמת הסיבוב, דבר המצביע על נעילה מחודשת של המערכת.

ד. **<u>טיפולים ואחזקה</u>**

<u>זהירות</u>: בעת טיפול במערכות ההינע של מערכת נעילת הדיפרנציאל, וודא שהמנוע מדומם והאופנים אינם במגע עם הקרקע. שכן, מערכת נעילת הדיפרנציאל מעבירה הספק לכל האופנים ואפילו רק אופן אחד במגע עם הקרקע.

תווית אזהרה: יש להדביק/להרכיב תווית אזהרה המעידה על קיום המערכת על לוח המכשירים.

שימון: אין צורך בשמן מיוחד במערכת. השתמש בשמן המומלץ לדיפרנציאל קונבציונלי.

בדיקת תפעול: יש לבדוק את המערכת כל 90 יום כמפורט בסעיף לעיל.

כיוונון: אין צורך בפעולות כוונון ספציפיות למערכת. בצע כוונונים בדרג ב' כנדרש עבור דיפנציאל קונבנציונלי.

בעת כוונון מערכת הבלמים, הרם את שני אופני הרכב המטופלים והצב תיבת הילוכים בהילוך "ניוטרל" כדי שהאופנים הנגדיים יוכלו להסתובב חופשי עם האופנים בצד שהורם.

טיפול במערכת נעילת הדיפרנציאל: כל החלטה על פירוק המערכת לצורך בדיקה תבוצע לאחר בדיקת המערכת.

ה. **<u>החלפת דיפרנציאל רגיל בדיפרנציאל ננעל (החלפה ראשונה)</u>**

1) **<u>כללי</u>**

- כפי שמוראה בציור 33א' הדיפרנציאל הננעל מסופק יחד עם בית הדיפרנציאל כמכלל מוכן להרכבה בבית הסרן של הרכב.
- במעבר בין דיפרנציאל קונבנציונלי לדיפרנציאל ננעל יש להעביר את גלגל העטרה מהדיפרנציאל הקונבנציונלי.
- בעת הרכבת גלגל העטרה ע"ג הדיפרנציאל הננעל אין להשתמש שוב בברגים המקוריים של גלגל העטרה. הרכב תמיד ברגים חדשים.

2) **<u>הסרה: (צעדים 4-1)</u>**

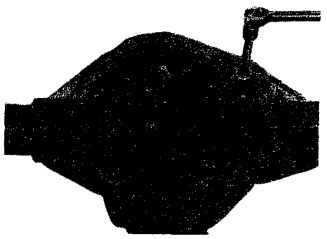
א) **צעד 1** - הסר את הדיפרנציאל מכלל הקונבנציונלי מבית הסרן כמפורט בסעיף 3.ת. בפסקה זו (סרן אחורי).

ב) **צעד 2** - השתמש בחולץ מיסבים והסר בזהירות את המיסבים מכלל מבית הדיפרנציאל המקורי. החלף מיסבים עם בלאי או כאלה שניזוקו בעת ההסרה. באם נעשה שימוש

בדיסקיות מרווח לכיוון המותקנות מאחורי המיסב מכלל רשום ותעד את מספר דיסקיות המרווח המותקנות מאחורי כל מיסב

ג) **צעד 3** - הסר את גלגל העטרה מהדיפרנציאל המקורי. רשום ותעד את מידת המרחק של פני אוגן גלגל העטרה לכתף המיסב הקרובה ביותר.

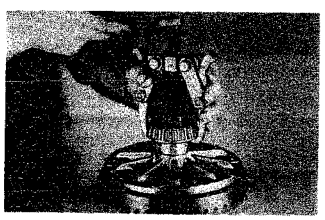
ד) **צעד 4** - החזר את הדיפרנציאל המקורי למצלי"ח.



ציור צעד 1

ו. <u>הסרה/התקנה של דיפרנציאל ננעל</u>

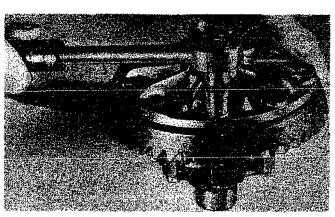
א) **צעד 5** - שטוף בחומרי ניקוי מאושרים לשימוש את גלגל העטרה, דיסקיות המרווח וקסוות המיסבים. נקה וייבש את החלקים ובדוק לנזקים, בלאי או קורוזיה. החלף חלקים במידת הצורך.



ציור צעד 2

ב) **צעד 6** - נקה ובדוק את הקצוות המשוננים של גלי הסרן הסר חיספוסים או בליטות על פני השטח באמצעות אבן מתאימה.

בדוק את גלי הסרן ליישרות, המצאות סדקים או נזקים אחרים. החלף במידת הצורך. וודא שהקצוות המשוננים של גלי ההינע תואמים לקדחים המשוננים בגלגלי השיניים הצידיים של מכלל הדיפרנציאל הננעל.



ציור צעד 3

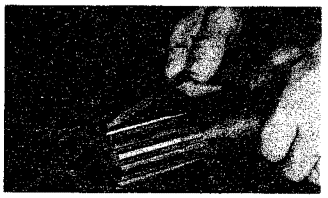
ג) **צעד 7** - באם נעשה שימוש בדיסקיות מרווח מאחורי המיסב מיכלל, מדוד בבית הדיפרנציאל הננעל את המרחק בין פני אוגן גלגל העטרה לכתף המיסב הקרובה ביותר ואת המרחק בין כתפי המיסבים עצמם. התאם סט דיסקיות מרווח למידה שמדדת בדיפרנציאל המקורי בצעד 2.

ד) **צעד 8** - באמצעות מפתח מומנט הרכב את גלגל העטרה על בית הדיפרנציאל הננעל תוך שימוש בברגים חדשים והדק למומנט הנדרש וכמתואר בסעיפים הקודמים של פיסקה זו.

ה) **צעד 9** באמצעות מכשיר מתאים ומתאם במידה הנכונה דחוף את מכלל קונוס המיסב והגלילים ע"ג הטבורים בבית הדיפרנציאל הננעל עד "לישיבתם" הנכונה.

ו) **צעד 10** - הרכב את מכלול הדיפרנציאל הננעל + גלגל העטרה בתוך בית הסרן בדומה להרכבת הדיפרנציאל הקונבנציונלי וכמתואר בסעיף 3.ט בפיסקה זו.

<u>הערה</u>: זיהום בתוך בית הדיפרנציאל כגון חלקיקי מתכת עלולים לגרום לכשל של הדיפרנציאל על כן וודא שבית הסרן נקי בטרם הרכבת מכלל הדיפרנציאל בתוכו.



ציור צעד 6

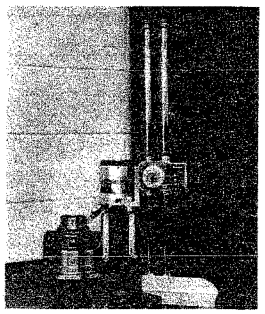
ז) צעד 11 - מלא שמן סרן אחורי כנדרש.

ח) צעד 12 - הדבק תווית אזהרה בלוח שעונים המעידה על קיום דיפרנציאל ננעל ברכב.

ט) צעד 13 - בצע בחינה כמתואר בסעיף הקודם לבדיקת תקינות תפעול המערכת.

<u>הסרה/התקנה של דיפרנציאל ננעל</u>

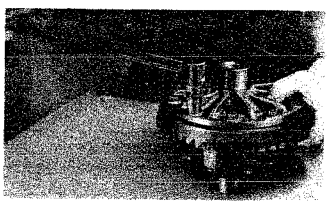
תהליך ההסרה/התקנה של דיפרנציאל ננעל זהה לזה של דיפרנציאל רגיל כמפורט בסעיפים הקודמים בפיסקה זו. פעל לפי המוסבר לגבי הדיפרנציאל הרגיל.



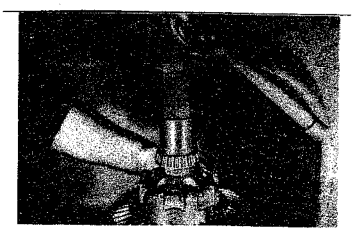
ציור צעד 7

ז. <u>איתור תקלות בדיפרנציאל ננעל</u>

1) טבלת איתור התקלות המפורטת להלן תסייע בידך בביצוע הדיאגנוזה בתהליך איתור התקלה ותיקונה בהתאם. תקלות אפשריות מצויינות בעמודה הימנית. סיבות אפשריות לתקלה מצויינות במספרים בעמודות השמאליות כאשר בהמשך ניתן ביאור לגבי כל סיבה עפ"י מספרה בטבלה.



ציור צעד 8



ציור צעד 9

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
גזירה ברגי חף טבור ; שחיקת צמיג אחורי ; שבירת גל סרן	*	*						*	*					*
קשיי היגוי, "משיכה" של הרכב בנסיעה בקו ישר לפנים או נוטה לנסיעה ישרה בעת ביצוע פניה	*	*	*	*	*		*		*				*	*
העדר פעולה של הדיפרנציאל. "חיבור קשיח" בין הגלגלים בעת ביצוע פניה	*			*	*	*			*					*
* רעש מופרז בקו העברת הכוח	*	*	*	*	*	*	*							*
רעשי שחיקה	*			*	*		*	*	*					*
נקישות מתמשכות בנסיעה ישרה לפנים	*	*	*		*									
חופש מופרז בשילוב גלגלי במערכת העברת הכוח ; מנוע "עצלי" או הזדקרות של הרכב בעת פניה	*							*		*	*			
נטיה להחלקה צידית או "סבסוב" בדרך חלקלקה מכוסה קרח											*			
שילוב "עצלי" של מצמדי הדיפרנציאל									*			*		
קשיים בפניה וסיבוב גלגל ההגה במצב של תחילת נסיעה	*			*									*	*
אופן פעולה מוזר של הדיפרנציאלי. בלאי או כשל מוקדם של מכללי הדיפרנציאל	*	*	*	*	*			*	*	*	*			*

* **הערה: דיפרנציאל ננעל מסוג NO SPIN יוצר באופן אקראי רעשים "מתכתיים" כתוצאה מחופש מותר הקיים בשילוב גלגלי השיניים במכלל. תופעה זו הינה נורמלית לחלוטין ואינה מהווה רעש חריג.**

2) **<u>ביאור הסיבות לתקלות</u>**

1. **<u>התקנה לא נכונה; דיפרנציאל ננעל פגום</u>** - בצע בחינת תקינות פעולה המתוארת בסעיף 5ב' לעיל. תקן הרכבה לא נכונה או החלף דיפרנציאל ננעל במידה והרכב כושל בכל אחד משלבי ביצוע הבחינה.
2. **<u>עומס יתר ו/או חלוקת עומס לא נכונה</u>** - הסר משקל עודף ודאג לחלוקת עומס מאוזנת בין שני הצדדים עפ"י נתוני היצרן.

3. **<u>רדיוס גלגול שונה בצמיגי הגלגלים המונעים</u>** - הצמיג בעל רדיוס הגלגול הקטן יותר יפעל בסיבובי יתר בעוד שהצמיג בעל הרדיוס הגדול יותר ישא בכל עומס ההנעה. החלף צמיגים או ווסת וכוון את לחץ האויר בצמיגים עד לקבלת רדיוסי גלגלול שווים.
4. **<u>גל הינע סרן שבור</u>** - החלף את הגל. הערה: **ניתן להפעיל את הדיפרנציאל הננעל מסוג NO SPIN עם גל סרן אחד, אך הפעלה כזו אסורה בתכלית האיסור מאחר ועלולה לגרום לנזק חמור לשאר מכללי הסרן.**
5. **<u>גל סרן או בית סרן מכופפים; גלי הסרן ממוקמים בקווי אמצעי שונים</u>** - החלף גלי ובתי סרן מכופפים, או כוון והתאם מחדש את יישרות פני הטבור ומעגלי הברגים בשני נושאי הדיפרנציאל ובית הסרן.
6. **<u>זווית היגוי גדולה מהנורמלית; רדיוס סיבוב קצר</u>** - כלי רכב המתוכננים עם רדיוס סיבוב גבוה עלולים להזדקר, בעלי קשיי היגוי וגורמים לבלאי צמיגים בפניות חדות. הפחת את זווית הפניה המכסימלית כאשר על הנהג להאיט בעת נטיית הרכב להזדקרות.
7. **<u>כיוון גלגלים לקוי</u>** - תקן כנדרש.
8. **<u>מכללי סרן פגומים או גלויים</u>** - בדוק את מצב גלגל העטרה, סבבת ההינע, מיסבים אטמים וכו'. החלף עפ"י הצורך.
9. **<u>גופים זרים בבית הסרן או הרכבה לא נכונה של מכללי הסרן</u>** - בדוק להמצאות לכלוך ונקה בהתאם. וודא הרכבה נכונה של מכללי הסרן.
10. **<u>כיוון לקוי בין סבבת ההינע לגלגל העטרה; מכללים בלויים בקו העברת הכוח</u>** (גלגלי שיניים בתה"ל, צלבי גלי הינע וכו') - החלף או כוון השילוב בין המכללים כנדרש.
11. **<u>כביש משובש; שטח בעל כשר אחיזה נמוך מתחת לכל הגלגלים המונעים</u>** - הנטיה להחלקה צידית או סבסוב על דרך חלקלקה או מכוסה קרח הנוטה בשיפוע כלפי שפת המדרכה, באה לידי ביטוי חזק יותר בדיפרנציאל ננעל לעומת דיפרנציאל רגיל. במקרה של החלקה צידית ניתן להשיג יציבות מחדש ע"י האטת הרכב (שחרור דוושת הדלק). **זהירות: אין לבלום את הרכב. בלימה עלולה לגרום לאובדן שליטה ברכב.**
12. **<u>שמן בעל צמיגות גבוהה</u>** - בטמפרטורה נמוכה מאוד השמן בדיפרנציאל נוטה להיות סמיך יותר דבר הפוגע בתפקוד הנורמלי של הדיפרנציאל הננעל. במקרים של טמפרטורה נמוכה ביותר יש להחליף את השמן לשמן בעל הצמיגות הנמוכה ביותר המותרת עפ"י נתוני יצרן הסרן/הרכב. אמצעי חימום מוקדם של מכלל הסרן עשויים להקל על בעיה זו במצבים של טמפרטורות נמוכות קיצוניות.
13. **<u>לחץ נמוך מידי בצילינדר במערכת ההיגוי</u>** - משקל כולל חורג של הרכב - תקן כנדרש.
14. **<u>יישום לא נכון של שימוש באמצעי</u>** - יש לפעול עפ"י השימושים המותרים ע"י יצרן הדיפרנציאל.

6. איתור תקלות

תקלה	גורם אפשרי	טיפול
א. סרן רועש	1) כמות שמן בלתי מספקת	1) בדוק רמת השמן, בדוק דליפות אפשריות תקן בהתאם והוסף שמן לכמות הנדרשת.
	2) חופש בחיבור גל ההינע לעול סבבת ההינע של הסרן.	2) בדוק והדק ברגי ההידוק.
	3) חופש במיסבי האופנים.	3) בדוק וכוון מיסבי האופנים.
	4) חופש בגלי הסרן ומפרקיו.	4) בדוק גלי הסרן והדק ברגי המפרקים הקרדניים.
	5) מגע וכוון לא נכון בין שיניי סבבת ההינע וגלגל העטרה.	5) בדוק מגע ותקן עומק שלוב סבבת ההינע כנדרש.
	6) מיסבי סבבת ההינע חופשיים מדי.	6) כוון עומס מוקדם למיסבי הסבבת.
	7) ברגי חיבור גלגל העטרה אל אוגן בית הדיפרנציאל משוחררים.	7) בדוק והדק ברגי הידוק גלגל העטרה כנדרש.
	8) סבבת ההינע וגלגל העטרה אינם תואמים.	8) בדוק הסימונים המזהים על פני סבבת ההינע וגלגל העטרה.
	9) שיני סבבת ההינע ו/או גלגל העטרה שחוקות.	9) בדוק מגע השיניים והחלף ערכת סבבת הינע וגלגל עטרה כנדרש.
	10) המיסבים הציריים של מכלל גוף הדיפרנציאל חופשיים.	10) כוון עומס מוקדם של מכלל גוף הדיפרנציאל.
ב. איבוד שמן	1) כמות השמן בסרן גבוהה מדי.	1) בדוק מפלס השמן ורוקן למידה הנדרשת.
	2) מחזירי שמן של גלי הסרן פגומים או בלויים.	2) החלף מחזירי השמן.
	3) מחזיר השמן של הסבבת פגום או בלוי.	3) החלף מחזיר השמן.

תקלה	גורם אפשרי	טיפול
ב. איבוד שמן - המשך	4) בית הסרן סדוק.	4) בדוק לגילוי סדק, החלף הסרן הפגום.
	5) בלאי או חריצים על תושבת מחזיר השמן בעול הסרן הקדמי.	5) החלף עול סרן קדמי ומחזיר השמן.
	6) מכסה בית הדיפרנציאל אינו אוטם היטב.	6) הסר מכסה, נקה היטב משטח האטימה והחלף באטם חדש.
ג. חימום יתר של הסרן	1) כמות שמן בלתי מספקת.	1) בדוק רמת השמן, אתר דליפות, תקן בהתאם, מלא שמן בכמות הנדרשת.
	2) שמן מסוג לא מתאים.	2) רוקן, שטוף בשמן מתאים ומלא בית הסרן בשמן מתאים כנדרש.
	3) הידוק יתר של המיסבים.	3) בצע כוון מיסבים כנדרש.
	4) בלאי מופרז בשיננים.	4) בדוק והחלף ערכות תואמות כנדרש.
	5) מרווח צידי קטן מדי בין סבבת ההינע לגלגל העטרה.	5) בדוק מערכת הדיפרנציאל לבלאי חריג. במידה ואין בלאי חריג כוון את המרווח הצידי כנדרש. אם הבלאי חריג החלף ערכות תואמות כנדרש.
ד. שבר שיניים בסבבת ההינע וגלגל העטרה.	1) עומס יתר.	1) החלף ערכת השיננים הפגומה. בדוק שיננים אחרים ומיסבים, לנזקים נוספים והחלף לפי הצורך.
	2) פעולת מצמד בלתי תקינה.	2) החלף ערכת השיננים הפגומה. בדוק שיננים אחרים ומיסבים, לנזקים נוספים והחלף לפי הצורך. וודא פעולה תקינה של המצמד.

תקלה	גורם אפשרי	טיפול
ד. שבר שיניים בסבבת ההינע וגלגל העטרה - המשך	3) כוון עומק שילוב לא נכון בין סבבת ההינע לבין גלגל העטרה.	3) החלף ערכת השיננים הפגומה. בדוק שיננים אחרים ומיסבים, לנזקים נוספים והחלף לפי הצורך. כוון את עומק השילוב בין סבבת ההינע לבין גלגל העטרה.
	4) התעייפות.	4) החלף ערכת השיננים הפגומה. בדוק שיננים אחרים ומיסבים, לנזקים נוספים והחלף לפי הצורך. בדוק גורם ההתעייפות.
ה. בלאי ושחיקת שינני הדיפרנציאל.	1) רמת שמן נמוכה מדי או סיכה בתדירות נמוכה.	1) החלף שיננים בלואים ושחוקים בדוק שיננים אחרים ומיסבים, לנזקים נוספים והחלף לפי הצורך. מלא שמן כנדרש.
	2) שמן מסוג לא מתאים.	2) החלף שיננים בלואים ושחוקים בדוק שיננים אחרים ומיסבים, לנזקים נוספים והחלף לפי הצורך. רוקן, שטוף בשמן מתאים, ומלא בית הסרן בשמן מתאים כנדרש.
	3) סיבוב מופרז של אחד האופנים.	3) החלף שיננים בלואים ושחוקים בדוק שיננים אחרים ומיסבים, לנזקים נוספים והחלף לפי הצורך.
ו. שבר בשינני צד של היפרנציאל.	1) עוות מופרז בבית הסרן.	1) החלף שיננים שבורים, בדוק הדיפרנציאל שיננים אחרים ומיסבים, לנזקים נוספים והחלף לפי הצורך. בדוק התאמת בית הסרן.
	2) גל הסרן עקום או לא מותאם.	2) החלף שיננים שבורים וגל הסרן. בדוק שיננים אחרים ומיסבים, לנזקים נוספים והחלף לפי הצורך.
	3) בלאי בדיסקיות הלחץ.	3) החלף שיננים שבורים ודיסקיות לחץ. בדוק שיננים אחרים ומיסבים לנזקים נוספים והחלף לפי הצורך.

תקלה	גורם אפשרי	טיפול
ז. שבר בגוף הדיפרנציאל.	19 כוון לא נכון של מיסבי הדיפרנציאל.	1) החלף גוף דיפרנציאל פגום. בדוק הסרן לנזקים נוספים. החלף החלקים הפגומים, כוון מיסבי הדיפרנציאל.
	2) מרווח צידי גדול מדי בין סבבת ההינע לבין גלגל העטרה.	2) החלף גוף דיפרנציאל פגום. בדוק הסרן לנזקים נוספים. החלף החלקים הפגומים, כוון המרווח הצידי שבין סבבת ההינע לבין גלגל העטרה כנדרש.
	3) עומס יתר.	3) החלף גוף דיפרנציאל פגום. בדוק שיננים אחרים ומיסבים, לנזקים נוספים והחלף לפי הצורך. העמס את הרכב על פי ההוראות.
	4) פעולת מצמד בלתי תקינה.	4) החלף גוף דיפרנציאל פגום. בדוק שיננים אחרים ומיסבים, לנזקים נוספים והחלף לפי הצורך. ודא פעולה תקינה של המצמד.
ח. גל סרן שבור.	1) מיסבי אופנים לא מכוונים.	1) החלף גל הסרן וכוון מיסבים.
	2) אי התאמה בבית הסרן.	2) החלף גל הסרן והתאם לבית הסרן.
	3) עומס יתר.	3) החלף גל הסרן והעמס את הרכב לפי ההוראות.
	4) הפעלת מצמד חריגה.	4) החלף גל הסרן ובדוק מקור נוסף לתקלה. השתמש במצמד באופן רגיל.
	5) מצמד מחליק.	5) החלף גל הסרן, בדוק המצמד וכוון או החלף אותו.
	6) התעייפות.	6) החלף גל הסרן, בדוק ואתר הגורמים לנזק.

7. מומנטי הידוק

המרכיב	הידוק בעת טיפול
אום צלחת בילום (לוח תמך בלם)	43 N.m (32 ft.lb)
בורג מכסה בית הדיפרנציאל	47 N.m (35 ft.lb)
מגופת מילוי במכסה	34 N.m (25 ft.lb)
אום אופן	109-150 (80-110 ft.lb)
אומי ביריות (בורג U) גל הינע אחורי	23 N.m (17 ft.lb)
בורג גלגל העטרה	75 N.m (55 ft.lb)
בורג מכסה מיסב דיפרנציאל	108 N.m (80 ft.lb)
לולב חיבור "עין" הקפיץ	136 N.m (100 ft.lb)
לולב נזמי הקפיץ	136 N.m (100 ft.lb)
אום בולם זעזועים	61 N.m (45 ft.lb)
מחבר צינור בלמים משאבת אופן	15 N.m (132 ft.lb)
בורג חיבור מסעף צינור בלם	70 N.m (8 ft.lb)
אום גל סבבת הינע	352 N.m (260 ft.lb)
אום בורג U - קפיץ (1/2"-20)	122 N.m (90 ft.lb)
אום בורג U - קפיץ (9/16"-18)	136 N.m (100 ft.lb)

פסקה 16

צמיגים ואופנים

התוכן

עמוד

1. מידע כללי 16-2

2. נתונים טכניים 16-2

א. כללי 16-2
ב. חישוק 16-2
ג. צמיג 16-3

3. טיפולים בצמיגים ואופנים 16-3

א. לחץ אוויר בצמיג 16-3
ב. הסרה והתקנה של האופן 16-4
ג. בחינה 16-5
ד. ניקוי 16-5
ה. תיקון הצמיג 16-5
ו. איזון האופנים 16-5
ז. בדיקת זריקת האופן 16-6
ח. בדיקת בלאי המדרס 16-7
ט. בדיקת רעש ותנודות מהצמיג 16-7

4. אבחון תקלות על פי בלאי מדרס 16-8

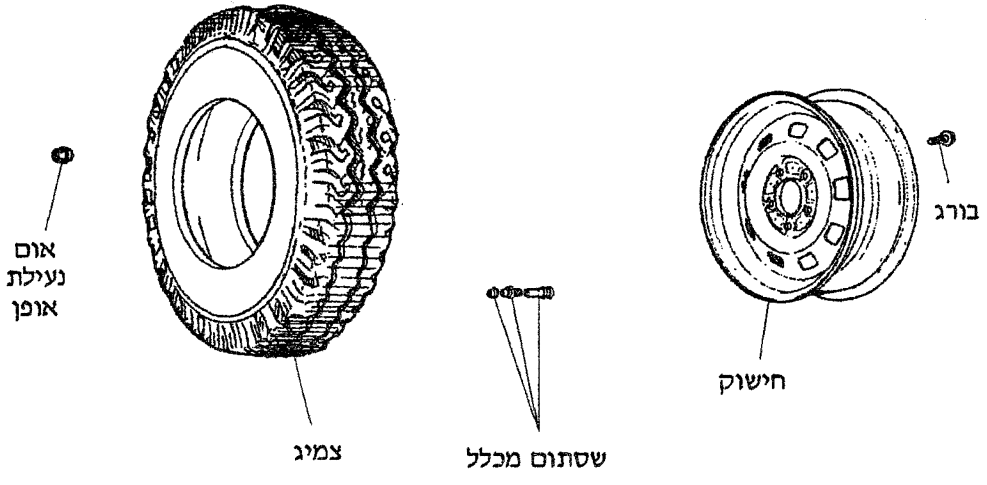
5. מומנט הידוק 16-9

6. התקן RUNFLAT 16-9

א. מידע כללי 16-9
ב. היבטי בטיחות 16-9
ג. התקנת ה-RUNFLAT 16-9
ד. פירוק ה- RUNFLAT 16-10
ה. ציוד נדרש 16-10
ו. התקנת מגן לצינור בלם 16-12

1. מידע כללי

א. האופן מכלל מורכב מחישוק, שסתום מכלל וצמיג TUBLESS (ציור 1). האופן כמכלל והצמיג בפרט הינם רכיבים בטיחותיים המשפיעים על יציבות הרכב בנסיעה, בתמרון ובבלימה, בתנאים רגילים ובתנאי כביש רטוב.



ציור 1 - האופן, פירוק

ב. להלן מבנה הצמיג המורכב ברכב (ציור 2).

1) רבדים - שכבות בד וגומי לסירוגין שמהם בנוי גוף הצמיג.
2) סוליית הצמיג - חלק הצמיג הנמצא בהיקפו החיצוני ובא במגע עם הקרקע.
3) מדרס הצמיג - דוגמת החריצים המוטבעים על הסוליה.
4) דופן הצמיג - החלק האנכי של הצמיג.
5) עקב הצמיג - חלק הצמיג הנמצא בהיקפו הפנימי ובא במגע עם החישוק.
6) כריכות תיל - כריכות מחוטי פלדה הנמצאות בתוך עקב הצמיג ומעניקות לאזור המגע בחישוק חוזק גבוה במיוחד.

<u>הערה</u>: ניתן לאבחן תקלות ופגמים במערכות ההגה והמתלה (מערכות בטיחותיות) על פי מצב הצמיגים. הקפד על בדיקת הצמיגים ושמירה על תקינותם.

2. נתונים טכניים

א. כללי

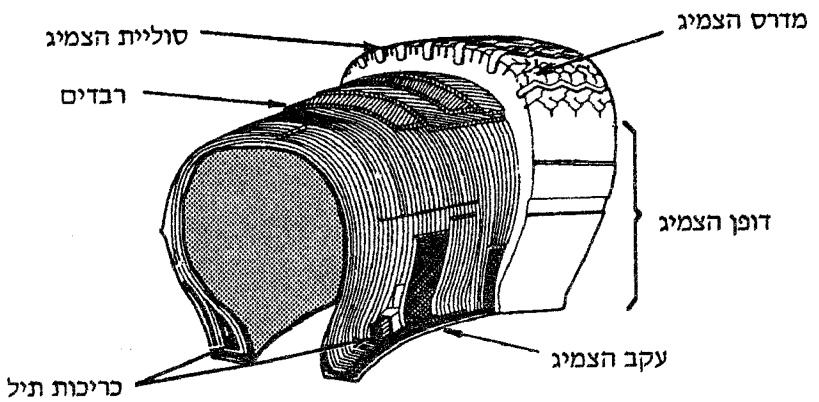
4 אופנים + אופן חילוף בעלי 5 אומי הידוק.

ב. חישוק

תוצרת	CHRYSLER
גודל החישוק	6" x 15"
קוטר מעגל חלוקת הברגים	4.5"

ג. **צמיג**

מידת הצמיג	LT 237/75R15
מספר הרבדים	8



ציור 2 - מבנה צמיג רדיאלי

3. טיפולים בצמיגים ואופנים

א. לחץ אוויר בצמיג

1) לחץ אוויר תקין חיוני לפעולתו הבטוחה של הרכב ושמירה על אורך חיים מירבי של הצמיג.
2) לחץ אוויר נמוך מהנדרש יגרום לתופעות הבאות:
   א) גמישות יתר של הצמיג ופגיעה ביציבות הרכב.
   ב) שחיקת יתר של הצמיג בקצות המדרס.
   ג) חימום יתר של הצמיג וכשל הצמיג בהמשך.
   ד) היגוי קשה.
3) לחץ אוויר מעל לנדרש יגרום לתופעות הבאות:
   א) הקשחת הצמיג ופגיעה בריסון ובבלימת הזעזועים של מערכת המתלה וכתוצאה מכך העמסת יתר של חלקי המתלה וההיגוי ואי נוחות לנהג ולנוסעים.
   ב) פגיעה בצמיג במעבר בדרך משובשת וכשל הצמיג בהמשך.
   ג) שחיקת יתר של הצמיג במרכז המדרס.
4) לחץ אויר שונה בצמיגי הרכב יגרום למשיכת ההגה הצידה ופגיעה ביציבות הרכב.
5) מלא אויר בצמיגים ללחץ כמפורט להלן:

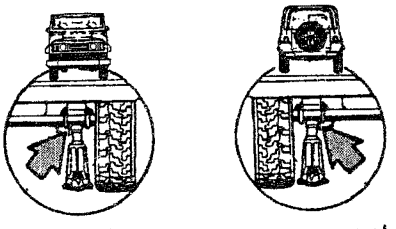
אופנים	צמיגים	בעומס
קדמיים	רדיאליים LT 235/75R15	2.0 אט"א (28 PSI)
אחוריים	רדיאלים LT 235/75R15	2.7 אט"א (38 PSI)

6) בדוק לחץ האויר בצמיג כשהצמיג קר (לאחר 3 שעות חניה או תוך נסיעת 1 ק"מ לאחר החניה). מדידת לחץ אויר כשהצמיג חם תיתן קריאת לחצים גבוהה יותר (עד 0.4 אט"א או 6 PSI) מהקריאה בצמיג קר.

ב. <u>הסרה והתקנה של האופן</u>

<u>הערה</u>: הסרת אופנים מרכב והתקנתם בצורה לא נכונה יכולים לגרום לאסון/נזק אם כלי הרכב בתנועה או חניה.

1) העמד את הרכב בשטח מישורי וקשיח במידת האפשר.
2) הבטח את הרכב מפני תנועה לשני הכיוונים בסרן הנשאר על פני הקרקע באמצעות סדי עצירה (במקרה של החלפת אופן בדרך הבטח את הרכב מפני תנועה בעזרת אבנים לשני הכיוונים והצב משולש אזהרה).

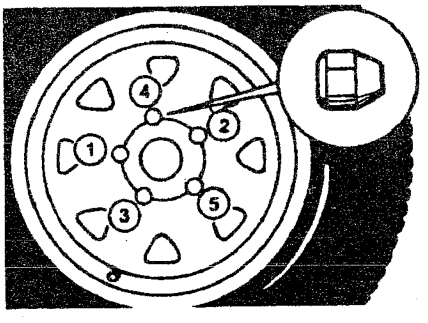


בהחלפת אופן אחורי הצב המגבה מתחת לאוזן הקדמית של הקפיץ האחורי הסמוך לאופן המוחלף

בהחלפת אופן קדמי הצב המגבה מתחת לאוזן האחורית של הקפיץ הקדמי הסמוך לאופן המוחלף

ציור 3 - הגבהת הסרן באמצעות מגבה

3) הפעל את בלם החניה.
4) שלב ידית ההילוכים להילוך ראשון וידית תיבת העברה למצב 4L.
5) הרם את הרכב באמצעות מגבה מתאים במידה כזו שהאופן לא ינתק מגע מהקרקע (על מנת להפחית העומס).
6) שחרר אומי הידוק האופן, באמצעות מפתח אופנים, בכחצי סיבוב.



ציור 4 - סדר הידוק אומים

7) הרם את הרכב עד לנקודה שבה הצמיג ינותק מן הקרקע.
8) הסר האומים, הסר האופן.
9) התקן אופן חליפי תקין.
10) הברג אומי הידוק האופן עד סוף מהלכן (ללא הידוק).
11) וודא שהאומים משתלבים בקונוסים של קדחי האופן.
12) הורד את הרכב והדק אומי הידוק האופן בהצלבה למומנט של 109-150 N.m (80-110 ft.lbs), סדר הידוק האומים כמתואר בציור 4.

13) הוצא את המגבה מתחת הרכב.
14) הוצא סדי עצירה.

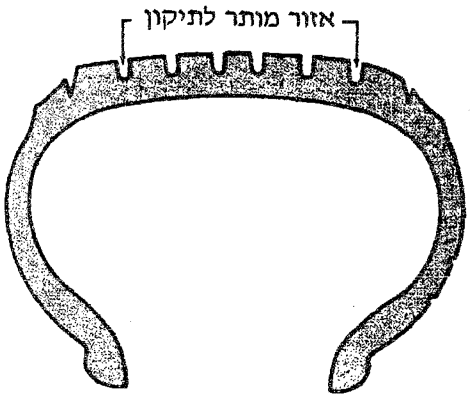
ג. <u>בחינה</u>

בדוק האופנים והצמיגים בפרקי זמן קבועים. החלף צמיגים סדוקים, פגומים, מחורצים, "זורקים" וכו'. כמו כן, בדוק את שסתום הניפוח של הצמיג. ודא שאינו משוחרר ואינו דולף.

ד. <u>ניקוי</u>

נקה את חישוק האופן בתמיסת מים וסבון בלבד. אין לנקות עם חומרים שוחקים, או עם חומרים על בסיס קאוסטי, במיוחד כשמדובר בחישוקי אלומיניום, או חישוקים עם ציפוי כרום, מרח שכבת וקס להגנה.

ה. <u>תיקון הצמיג</u>



ציור 5 - אזור הסוליה המותר לתיקון

על מנת לתקן צמיג רדיאלי יש להסירו מהחישוק. התיקון יבוצע במידה וקיימת דליפת אויר רק באזור הסוליה, כמתואר בציור 5.

1) שחרר שסתום הצמיג והורד לחלוטין את לחץ האויר.
2) שחרר הצמדות עקב הצמיג לחישוק לאורך היקף המגע משני צדדיו והסר את הצמיג.
3) בדוק אם הצמיג אינו קרוע, מנוקב או סדוק ואם אין פגיעה בדופן. בדוק אם אין עצמים הבולטים לתוך הצמיג שלא ניתן להבחין בהם מבחוץ. תקן הצמיג כנדרש.
4) בדוק חישוק האופן שאינו מעוקם או פגום באופן אחר. תקן או החלף לפי הצורך.
5) הסר לכלוך וחלודה בחישוק המפריעים להתאמת עקב הצמיג.
6) התקן את הצמיג על החישוק.
7) מלא אויר ללחץ הנדרש.

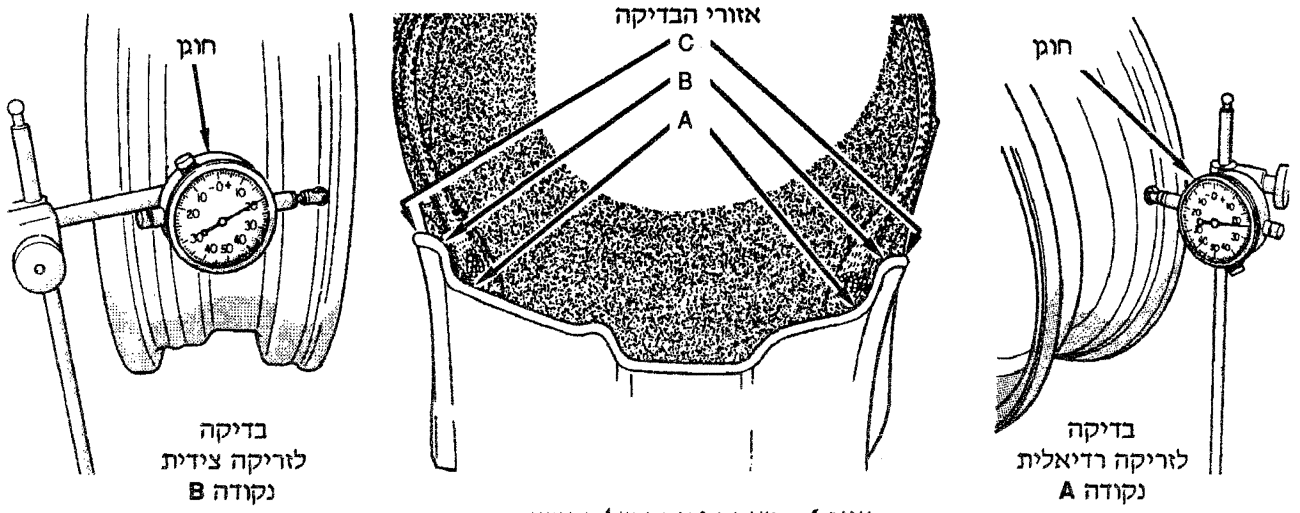
ו. <u>איזון האופנים</u>

תנודות חזקות של האופנים בנסיעה במהירות של 64 קמ"ש המתבטאות בתנודות גלגל ההגה מצביעות על חוסר איזון האופנים.

אופן מאוזן הינו אופן בו מתקיימות שתי צורות של איזון:

1) איזון סטטי, מבטית חלוקה אחידה של המשקל, דהיינו, מרכז הכובד מתלכד עם מרכז האופן ואין מוקדים של ריכוז משקלים שיגרמו לאופן להיעצר תמיד במצב אחד בבדיקת תנועת סיבוב חופשי.

2) איזון דינמי, מבטיח חלוקת משקל זהה בין חציו החיצוני של האופן לחציו הפנימי לאורך ההיקף. ניתן לאזן אופנים הן על הרכב והן כאשר האופן מוסר מהרכב.
בעת איזון על הרכב, יש לשים לב להנחיות הבאות:
לפני איזון על הרכב, נתק את גל ההינע הקדמי, או האחורי בהתאם למיקום האופן המאוזן.
השתמש במשקולות איזון עם הדבקה עצמית, והרכיבם על החלק הפנימי של החישוק (אם ניתן).



ציור 6 - בדיקת זריקה של החישוק

3) תיקון חוסר האיזון נעשה ע"י הוספת משקולות בשפות החישוק לקבלת חלוקה אחידה של המשקל.

4) איזון האופנים על מכשיר איזון לאחר הסרתם מהרכב יהיה בהתאם להוראות יצרן מכשיר האיזון.

ז. **<u>בדיקת זריקת האופן</u> (ציור 6)**

במקרים בהם מאובחנת זריקה צידית או רדיאלית של האופן, תוך כדי סיבובו על הרכב או על מתקן איזון, בדוק את מקור הזריקה. מקור הזריקה יכול להיות בצמיג עקב פגם ביצורו, עקב שחיקה בלתי אחידה, או בחישוק.

1) הסר את הצמיג מהחישוק ובדוק את החישן לזריקה צידית ורדיאלית. אם הבדיקה לא תגלה זריקה, הפגם בצמיג ויש להחליפו בתקין.

2) הרכב את החישוק על תוף המאפשר סיבוב חופשי של החישוק. הדק את החישוק אל התוף, חבר חוגן (אינדיקטור) למשטח יציב ובדוק זריקה רדיאלית בנקודה A וזריקה צידית בנקודה B.

<u>הערה</u>: אל תבדוק זריקה בנקודה C כי שפה זו אינה מדוייקת.

3) הזריקה הרדיאלית המקסימלית בנקודה A: 1.14 מ"מ (0.045").

4) הזריקה הצידית המקסימלית בנקודה B: 1.14 מ"מ (0.045").

5) פסול החישוק אם אחת הזריקות חרגה מהנתונים הנ"ל.

ח. <u>בדיקת בלאי המדרס (ציור 7)</u>

1) מדרס הצמיג הולך ונשחק בנסיעה שוטפת של הרכב וכתוצאה מכך עובי המדרס הולך ומצטמצם ועומק החריצים הולך וקטן.

2) חשוב לעקוב אחר שחיקת הצמיג מאחר וצמיג שחוק יתר על המידה עלול להביא להחלקת הרכב בכביש רטוב ולפגוע בביצועי הרכב בהיבטים של יציבות ובלימה.

3) החלף את הצמיג בחדש אם עומק החריצים שבמדרס, על פני כשליש או יותר משטח הפנים של הסוליה, יהיה נמוך מ: 2 מ"מ.

4) תופעות של בלאי מדרס בלתי אחיד ובלאי חריג, מעידות על פגמים במערכת ההגה ובמערכת המתלה או לחץ אוויר בצמיגים שונה מהנדרש.

ט. <u>בדיקת רעש ותנודות מהצמיג</u>

1) הסע את הרכב על כביש מישורי ובדוק השפעות תאוצה ובלימה, במהירויות שונות, על רמת הרעש מהצמיג. (רעש ממערכת הפליטה ומהסרנים משתנה עם שינוי המהירות, בעוד שרעש הצמיגים קבוע).

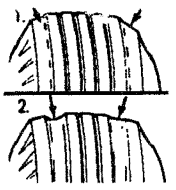
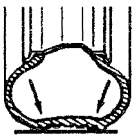
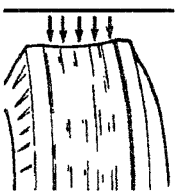
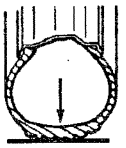
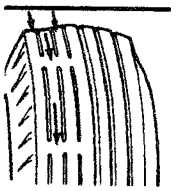
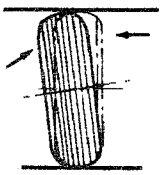
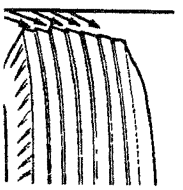
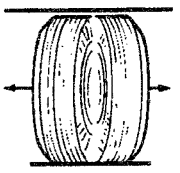
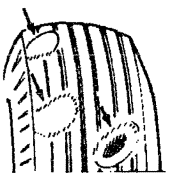
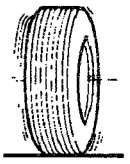
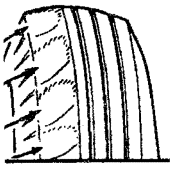
2) במידה והרעש נגרם ע"י הצמיגים, אזן את כל הצמיגים ומלא אויר ללחץ תקין.

3) הסע את הרכב בתנאים דומים ובדוק שינוי ברמת הרעש, המשך בבדיקה תוך הורדת לחץ אויר בצמיג ללחץ התקין. צמיג אחרון ששוחרר מלחץ יתר והרעש נפסק הוא הצמיג הרועש.

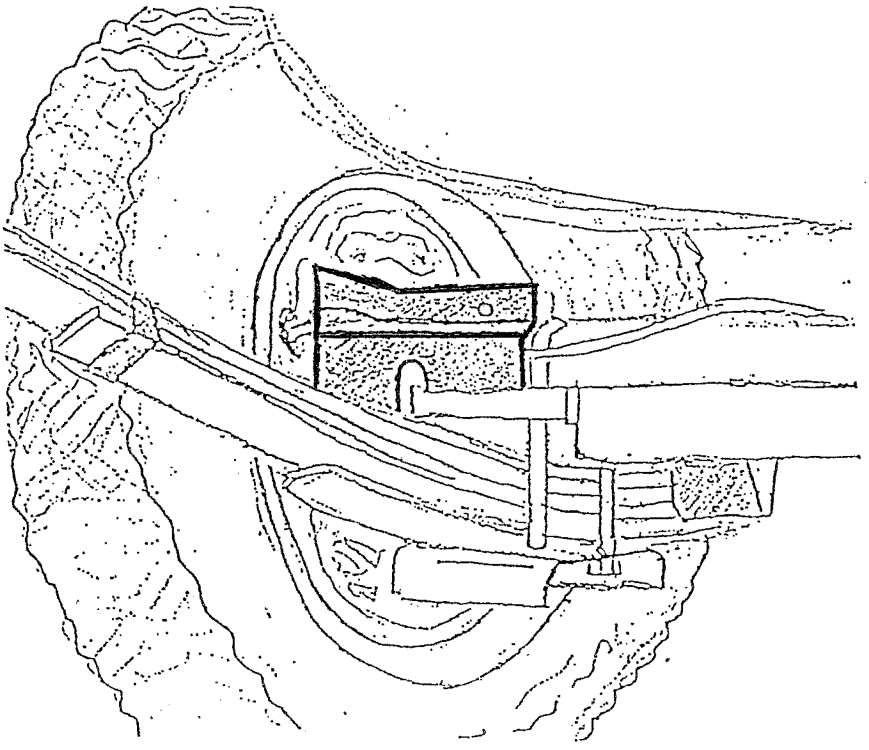
4) הסע את הרכב במהירויות של 30-65 קמ"ש כדי לאתר רעש חבטה בצמיגים.

5) החלף אופן חליפי תקין בכל אחד מארבעת האופנים כשכל הצמיגים בלחץ תקין, אתר והחלף האופן הרועש.

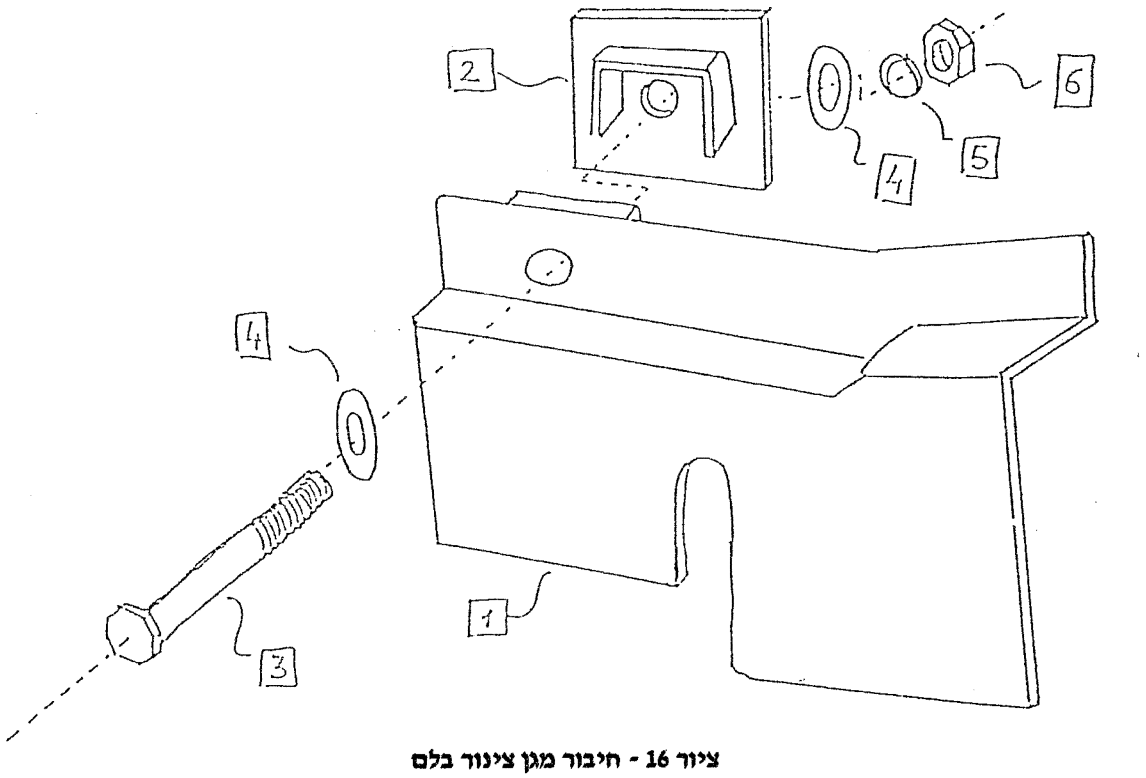
4. אבחון תקלות על פי בלאי מדרס

תופעה	תוצאה	סיבה	טיפול
בלאי מואץ בקצוות המדרס		לחץ אויר נמוך הנדרש גורם להתקפלות מרכז המדרס. 	מלא אויר ללחץ תקין כשהצמיג קר והצלב אופנים.
בלאי מואץ במרכז המדרס		לחץ אויר גבוה הנדרש גורם להתבלטות מרכז המדרס החוצה ושחיקתו. 	מלא אויר ללחץ תקין כשהצמיג קר והצלב אופנים.
שחיקה מואצת בצד אחד של המדרס.		זווית שפיעת אופן גבוהה מהנדרש גורמת להטייית יתר של הצמיג יחסית לפני הכביש ושחיקה מוגברת של צד אחד. 	כונן זווית שפיעת אופן כנדרש.
קוניות ופינות חדות בחריצי המדרס.		זווית התכנסות אופנים שונה מהנדרש גורמת להחלקה מתמדת של הצמיג יחסית לכביש בעת גלגולו. 	כוון זווית התכנסות אופנים כנדרש.
אזורי בלאי מואצים על פני המדרס.		צמיג לא מאוזן. 	אזן איזון דינמי או סטטי את האופן.
נקודות בלאי בצידו האחד של המדרס.		מערכת מתלה בלתי תקינה.	בדוק מערכת המתלה.

ציור 7 - צורות בלאי מדרס חריגות



ציור 15 - מיקום מגן צינור בלם



ציור 16 - חיבור מגן צינור בלם

פסקה 17

מערכת ההגה

התוכן

עמוד

1. מידע כללי 17-2

2. נתונים טכניים 17-3

א. תיבת הגה כח 17-3
ב. משאבת הגה כח 17-4
ג. מערכת מוט הגה 17-4
ד. זוויות היגוי 17-4
ה. קוטר סיבוב 17-4

3. טיפולים ואחזקה במערכת ההגה 17-4

א. כללי 17-4
ב. בקורת לפני טיפול 17-5
ג. תיבת הגה כח 17-5
ד. משאבת הגה כוח 17-16
ה. עמוד הגה מכלל 17-28
ו. זרועות ומוטות ההיגוי 17-40
ז. כוון זוויות היגוי 17-44

4. איתור תקלות כלליות ברכב 17-49

5. איתור תקלות כלליות במערכת הגה כוח 17-57

6. איתור תקלות המאופיינות ע"י רעשים במערכת הגה כוח 17-57

א. שסתום "שורק" 17-57
ב. נקישות וקירקור בשסתומים 17-59
ג. משאבה "נוהמת" 17-60

7. איתור נזילות במערכת הגה כוח 17-61

א. תיבת הגה: 17-61
ב. משאבת הגה 17-61

8. איתור תקלות בתיבת ההגה ומשאבת הגה כוח 17-62

9. מומנטי הידוק 17-64

1. מידע כללי

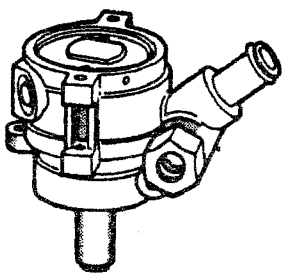
תפקיד מערכת ההגה לאפשר הפניית אופני הרכב הקדמיים, ימינה או שמאלה, על מנת לבצע את הפניה הנדרשת. הפניית הרכב נשלטת ע"י הנהג באמצעות סיבוב גלגל ההגה בזוית המתאימה.

מערכת ההגה כוללת את הרכיבים הבאים:



ציור 1 - תיבת הגה

א. תיבת ההגה (ציור 1), מערכת הצנורות והמחברים, למשאבת הגה כוח עם גלגלת רצועה, היושבת על ציר המשאבה בתושבת לחץ ומונעת באמצעות רצועת הנעה דרך גלגלת גל הארכובה.



ציור 2 - משאבת הגה כוח

ב. משאבת הגה כוח (ציור 2), הינה מסוג רוטור עם להבים הממוקם אקסצנטרית בתוך טבעת חיצונית, בעלת הדחק קבוע. כתוצאה מהתנועה הסיבובית של הלהבים ומבנה הטבעת החיצונית נוצרת יניקה וסניקה של נוזל ההגה. מיכל קיבול נוזל ההגה נמצא בנפרד מהמשאבה ומחובר באמצעות צנרת גמישה למשאבה. מיכל נוזל ההגה כולל צוואר מילוי עם פקק בעל מדיד גובה נוזל.



ציור 3 - עמודי הגה

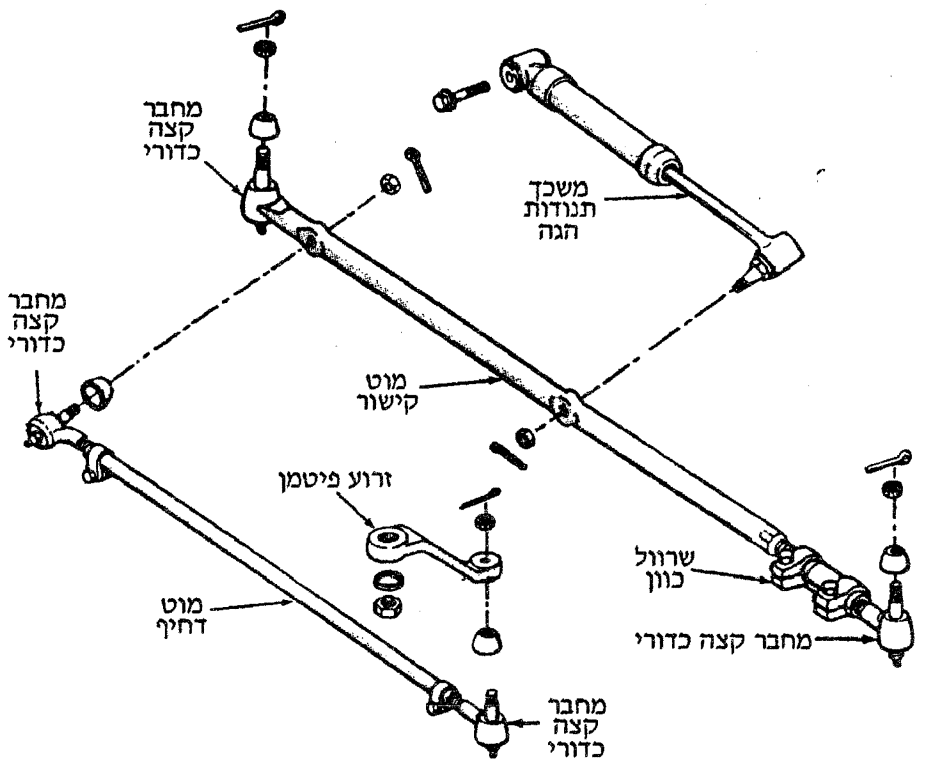
ג. עמוד הגה קבוע (ציור 3) עם תיבת הילוכים ידנית. בעמוד ההגה מורכב מנוף לשחרור מפתח ההתנעה. מפתח התנעה ומתג ההתנעה ממוקמים בעמוד ההגה. כאשר המפתח מסובב למצב נעילה (LOCK), לא ניתן לתפעל את מתג ההצתה וגל ההגה.

גל הביניים (החלק המרכזי הטלסקופי) מחובר לתיבת ההגה ולגל עמוד ההגה באמצעות מפרק קרדני. עמוד ההגה כולל אמצעי הגנה כנגד גניבה ובעל כושר ספיגת אנרגיה (כלומר, מתכווץ בעת לחיצה חזקה עליו כפי שקורה בתאונות חזיתיות).

ד. מערכת מוטות וזרועות היגוי (ציור 4)

המערכת מורכבת מזרוע פיטמן, מוט דחיף, מוט קישור ומשכך תנודות הגה (ציור 4).

שרוול כוונון המורכב בקצה מוט הקישור ושני מחברי קצה כדוריים המורכבים לקצה מוט הקישור ולמוט הדחיף מאפשרים כוונון התכנסות האופנים וכוונון גלגל ההגה.



ציור 4 - מערכת זרועות ומוטות היגוי

2. נתונים טכניים

א. תיבת הגה כח

דגם תיבת הגה כוח	תנועות כדוריות במסלול אינסופי באמצעות לחץ הידראולי
יחס העברה בתיבת הגה כוח	13-16:1
נוזל הגה כוח	9812
סיכת תיבת הגה כוח	מרח במשחת סיכה את מחזירי שמן ציר פיטמן, מיסבים, בוכנת המסרק וכדוריות הנעות במסלול האינוספי. סוך בנוזל הגה כוח את יתרת החלקים.
כוונון תיבת הגה כוח	0.45-1.13N.m (4-10in.lb)

מומנט עומס מוקדם מיסב ציר חלזוני

מומנט סיבוב ציר פיטמן דרך המצב מרכזי של תיבת ההגה:

תיבת הגה חדשה	0.4-0.90 N.m (4-8 in.lb)
(מתחת ל-400 miles/640Km)	בתוספת למומנט עומס מוקדם מיסב ציר חלזוני, אך לא יותר מס"ה (18 in.lb) 2 N.m
תיבת הגה בשימוש	0.5-0.6 N.m (4-5 in.lb)
(מעל ל 400 miles/640Km)	בתוספת למומנט עומס מוקדם מיסב ציר החילזון, אך לא יותר מס"ה (18 in.lb) 2 N.m

ב. **משאבת הגה כח**

תוצרת	SAGINAW
תחום לחצי עבודה	1000 PSI עד 1100 (70 עד 77 ק"ג/סמ"ר)
ספיקה מינימלית	2.9 גלון/דקה
סוג השמן	9812

ג. **מערכת מוט הגה**

סוג	עמוד הגה עם ציר פנימי
סיבובי גלגל הגה מצד לצד	3 1/4 סיבובים
קוטר גלגל ההגה	360 מ"מ

ד. **זוויות היגוי**

זוית שפיעת האופן	0°±0.5°
זוית קדום האופן	5.25 - 7.25°
התכנסות האופנים	0±1.5 מ"מ
זוית הפניית אופנים	32° - 33°

ה. **קוטר סיבוב**

קוטר סיבוב (מידה חיצונית גלגלים)	14.2 מ'

3. טיפולים ואחזקה במערכת ההגה

א. כללי

בכל פעם שנוצרות בעיות היגוי, בצע בדיקה מקיפה של כל מערכת ההגה. כמו כן, בדוק השפעתם של התקנים ועומסים שעל המרכב על ההיגוי.

מצבים כגון הגה קשה מדי או לחילופין הגה רך מדי, זעזועים או רעידות בהגה בזמן נסיעה, לא תמיד קשורים בתיבת ההגה או במשאבת הגה כח ולעתים מותנים בגורמים כגון: לחץ אויר נמוך בצמיגים או כיוון לקוי של מערכת האופנים והמתלים.

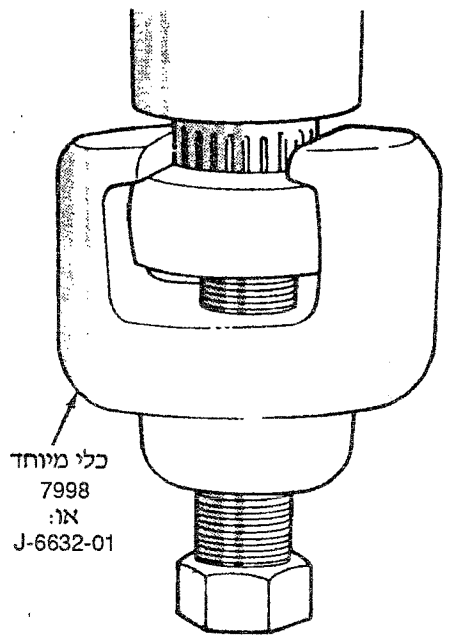
מערכת ההגה כוללת את תיבת הגה הכוח, זרוע פיטמן, משאבת שמן הידראולי עם בקרת לחץ וזרימה, מיכל שמן, מוט ההגה, מוט דחיף הגה, זרוע יד הסרן ומוט קישור בסרן הקדמי. לצורך בדיקה נכללים גם האופנים הקדמיים במערכת ההגה.

ביצועי מערכת ההגה מושפעים ממצבים של כל אחד מהרכיבים הנ"ל.

ב. בקורת לפני טיפול

במקרים רבים תיבת ההגה או משאבת ההגה מוסרות ומפורקות שלא לצורך, עקב אי ביצוע תהליך איתור תקלות מאורגן בסדר נכון. בטרם תתלה את האשמה בתיבת הגה הכוח או משאבת ההגה בצע את השלבים הבאים:

1) וודא שהרכב אינו מועמס שלא כראוי.
2) בדוק זהות בין הצמיגים ולחץ האויר לפי הדרישות (ראה פסקה "אופנים וצמיגים).
3) בדוק את התכנסות ומקבילות מערכת המתלים ובולמי הזעזועים (סרן אחורי שאינו מיושר כראוי יגרום לתופעת היגוי של קדמת הרכב).
4) בדוק מפלס נוזל ההגה ומצב נוזל ההגה.
5) בדוק את כל רכיבי הסרן הקדמי לבלאי, חופש יתר או עיוותים של מאמצי גזירה ופיתול.
6) בדוק את כל רכיבי המתלים, קדמי ואחורי.
7) בדוק חופש של תמך תיבת הגה הכוח, ודא שהוא מהודק כראוי ואינו מחליק יחסית לשלדה.
8) בדוק מתח רצועות.
9) בדוק את כל רכיבי מוט ההגה.
10) הערך את ביצועי מערכת לחץ הידראולי. בצע את התהליך של איתור תקלות במערכת ההידראולית.

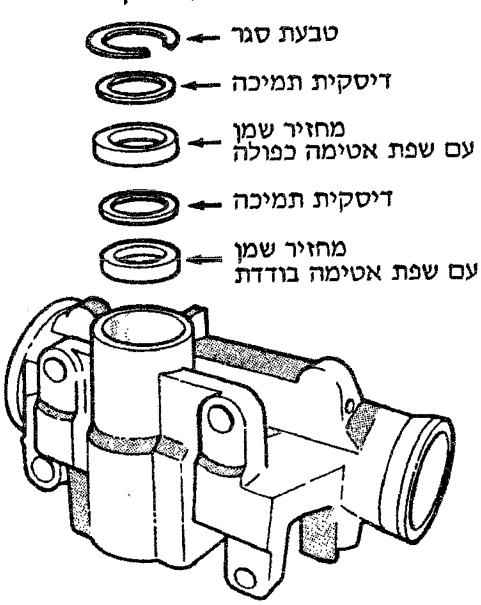


ציור מס' 5 - הסרת זרוע פיטמן

ג. תיבת הגה כח

1) החלפת מחזיר שמן ציר פיטמן

א) הרם ותמוך את הרכב. ודא שהאופנים מיושרים בכוון הנסיעה.
ב) במידת הצורך, הסר מוט מייצב קדמי.
ג) נתק מוט דחיף מזרוע פיטמן.
ד) סמן את המיקום ההדדי של זרוע פיטמן כלפי ציר פיטמן וחלץ את זרוע פיטמן מציר פיטמן באמצעות חולץ - כלי מס' 7998 (J-6632-01) (ציור 5).
ה) הנח מיכל לאיסוף נוזלים מתחת לתיבת ההגה.



ציור 6 - הסרת מחזיר שמן ציר פיטמן

ו) הסר את טבעת האבטחה של מחזיר שמן ציר פיטמן באמצעות מלקחי טבעות סגר, והסר את דיסקית התמיכה החיצונית מקדח הציר.

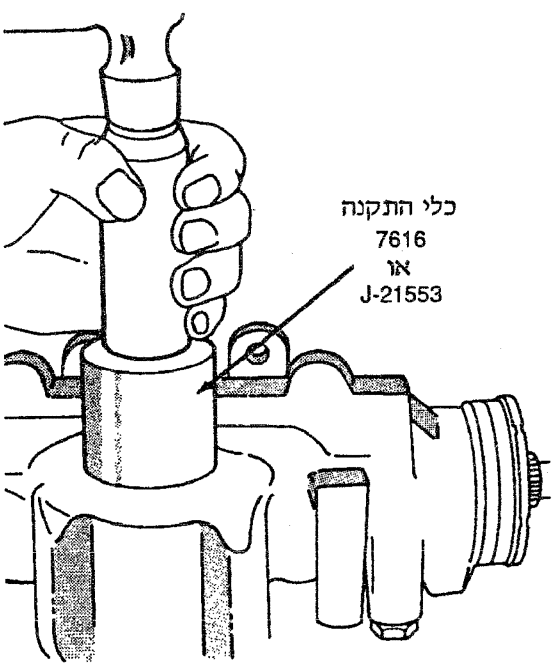
<u>זהירות</u>: כדי למנוע אובדן כמות גדולה של נוזל ושחיקת משאבה, אל תחזיק את גלגל ההגה בקצה מהלכו בצד שמאל יותר מ-2-1 שניות.

ז) התנע את המנוע והחזק גלגל ההגה בקצה מהלכו בצד שמאל, לזמן קצר מאוד כדי להפעיל את שסתום הבוכנה. בכך ייווצר מספיק לחץ בצד העליון של בוכנת המסרק ו"בתא" ציר פיטמן כדי לדחוף ולחלוץ את מחזירי השמן של ציר פיטמן ואת דיסקית התמיכה האחורית אל מחוץ לקדח הציר (ציור 6).

ח) דומם מנוע והסר את מחזירי השמן ודיסקיות התמיכה מציר פיטמן. השלך את מחזירי השמן.

ט) בחן את ההיקף החיצוני של מחזירי השמן. בדוק פגיעה בכיסוי הגומי. אם ההיקף החיצוני פגוע, בדוק סימני פגיעה בקדח הציר בבית תיבת ההגה. אם השטח פגום, לטש את פני השטח לפני הרכבת מחזיר שמן חדש.

י) בחן סימני פגיעה על שטח האטימה של ציר פיטמן. אם השטח מחורץ החלף את הציר.



ציור 7 - התקנת מחזיר שמן ציר פיטמן

יא) הסר סימני חלודה וגופים זרים משטח האטימה של ציר פיטמן בעזרת בד לטש.

יב) שמן מחזירי שמן חילופיים ודיסקיות התמיכה בנוזל הגה כוח.

<u>זהירות</u>: יש לעטוף במעטה מגן את התבריג/שיני הזחה של ציר פיטמן בעת הרכבת מחזיר שמן. אם מחזיר השמן יורכב, כאשר התבריג/שיני הזחה חשופים, שפת האטימה של מחזיר השמן תיפגע.

יג) עטוף את תבריג/שיני הזחה של ציר פיטמן בשכבה אחת של סרט פלסטי, או מעטפת רדד בעובי 0.1 מ"מ ("0.005) כדי להגן על מחזיר השמן החדש בעת ההרכבה.

יד) הרכב תחילה את מחזיר השמן עם שפת אטימה אחת ולאחריה דיסקית תמיכה פנימית בעזרת כלי להרכבת מחזיר שמן (ציור 7). מקם את מחזיר השמן והדיסקית בקדח הציר, כך שיוותר מקום למחזיר השמן החיצוני, לדיסקית התמיכה החיצונית ולטבעת הסגר.

אין ללחוץ את מחזיר השמן כנגד המשטח הפנימי של הקדח.

<u>זהירות</u>: לצורך אטימה נאותה, יש לוודא שמחזירי השמן יורכבו בנפרד בקדח הציר כך שיותר מרווח בין שני מחזירי השמן ודיסקית התמיכה האחורית מפרידה ביניהן.

טו) הרכב את מחזיר השמן עם שפת האטימה הכפולה ואת דיסקית התמיכה התיצונית בעזרת כלי הרכבת מחזירי שמן. מקם את מחזיר השמן והדיסקית באופן שיותיר מרווח עבור טבעת הסגר.

טז) הסר את הסרט הפלסטי שעטף את התבריג/שיני הזחה של הציר החלזוני. הרכב את טבעת הסגר (ציור 22), ודא שטבעת הסגר מורכבת כראוי בחריץ קדח בית תיבת ההגה.

יז) בהתאם לסימנים שסומנו על זרוע פיטמן וציר פיטמן בעת ההסרה, הרכב זרוע פיטמן על ציר פיטמן.

יח) הרכב את הדיסקית ואום הנעילה על ציר פיטמן והדק האום למומנט של 251 N.m (185 ft.lbs).

אזהרה: אבטח אום נעילה זרוע פיטמן על תבריג ציר פיטמן כנגד פתיחה.

יט) קבע את אום הנעילה של זרוע פיטמן על תבריג ציר פיטמן.

כ) חבר את מוט הדחיף לזרוע פיטמן. הדק את אום הכתר למומנט של 74 N.m (55 ft.lbs) הרכב פין מפציל חדש.

כא) אם הוסר, הרכב מוט מייצב קדמי.

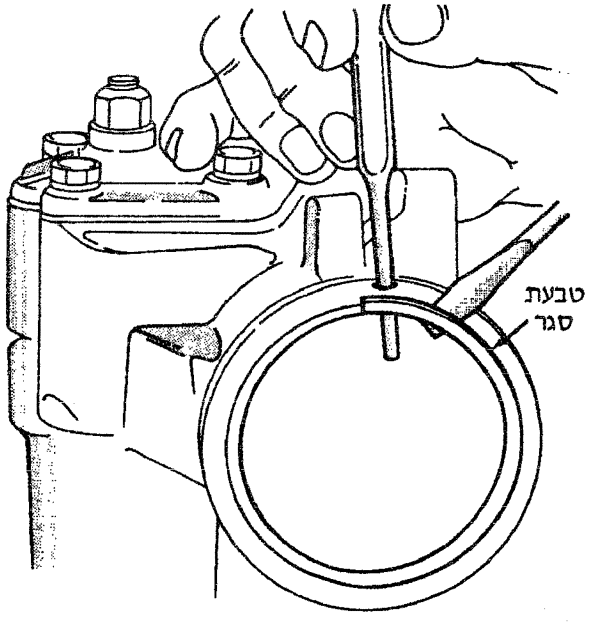
כב) הסר התמיכות והורד את הרכב.

כג) מלא נוזל הגה כוח במיכל.

כד) התנע את המנוע והשאירו בסל"ד סרק במשך 3 דקות לפחות. אין לסובב בשלב זה את גלגל ההגה.

כה) סובב את גלגל ההגה ימינה ושמאלה ובדוק נזילות. הוסף נוזל הגה לפי הצורך.

כו) הסר את המיכל לאיסוף נוזלים שהונח מתחת לרכב.



ציור 8 - הסרת טבעת סגר מגופת קצה

2) **<u>החלפת מחזיר שמן מגופת קצה</u>**

א) הרם ותמוך את הרכב. ודא שהאופנים הקדמיים מיושרים בכוון הנסיעה.

ב) הנח מיכל לאיסוף נוזלים מתחת לתיבת ההגה.

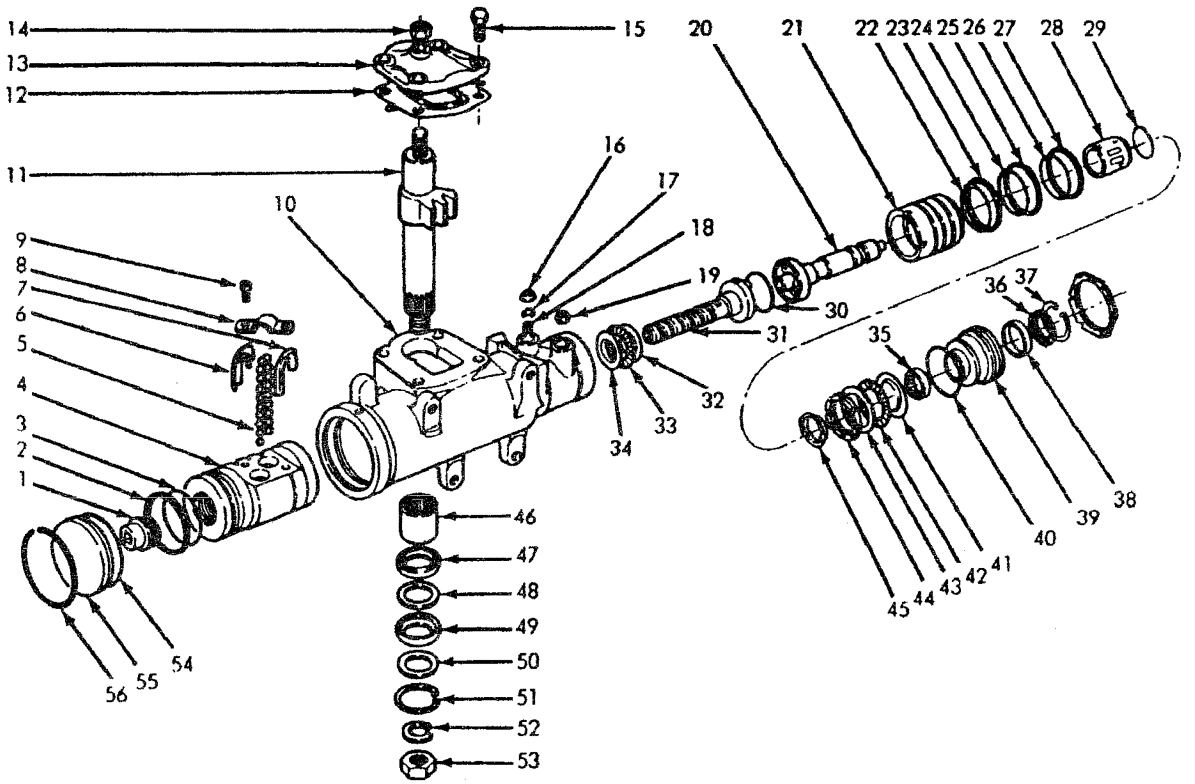
ג) הסר את טבעת הסגר מהחריץ ע"י הכנסת מקב דרך הקדח בבית תיבת ההגה (ציור 8).

<u>זהירות:</u> אין לסובב את הגלגל יותר מהנחוץ, משום שהדבר יגרום לנפילת הכדוריות מסוג המסלול האין סופי ממסילתם בבוכנת המסרק אל תוך חלל בוכנת המסרק.

ד) סובב גלגל ההגה לצד שמאל עד אשר בוכנת המסרק תחלוץ את מגופת הקצה אל מחוץ לבית תיבת ההגה. סובב חזרה את גלגל ההגה למרכז.

ה) הסר והשלך את טבעת האטימה "O" של מגופת הקצה.

ו) סוך את טבעת האטימה "O" החילופית בנוזל הגה כוח והרכיבה על מגופת הקצה.



1. מגופת קצה הבוכנה
2. טבעת טפלון
3. טבעת "O"
4. בוכנת המסרק
5. כדוריות
6. חצי מוביל הכדוריות
7. חצי מוביל הכדוריות
8. מחזק
9. ברגי הידוק
10. בית תיבת ההגה
11. ציר פיטמן
12. אטם מכסה
13. מכסה
14. אום נעילה
15. בורג
16. תושבת מחבר הצינור
17. שסתום בדיקה
18. קפיץ שסתום הבדיקה
19. תושבת מחבר הצינור
20. ציר היגוי
21. גוף הבוכנה
22. טבעת "O"
23. טבעת טפלון
24. טבעת "O"
25. טבעת טפלון
26. טבעת "O"
27. טבעת טפלון
28. שסתום בוכנה
29. טבעית "O"
30. טבעת "O"
31. ציר חלזוני
32. דיסקית מיסב לחץ
33. מיסב לחץ
34. דיסקית מיסב לחץ
35. מיסב מחטים
36. מגן אבק
37. טבעת סגר
38. מחזיר שמן
39. מכסה כוונון
40. טבעת "O"
41. דיסקית לחץ גדולה
42. מיסב לחץ
43. דיסקית לחץ קטנה
44. תותב מרווח
45. טבעת סגר
46. מיסב מחטים
47. מחזיר שמן עם שפת אטימה בודדת
48. דיסקית תמיכה
49. מחזיר שמן עם שפת אטימה כפולה
50. דיסקית תמיכה
51. טבעת סגר
52. דיסקית קפיצית
53. אום נעילה
54. טבעת "O"
55. מגופת קצה
56. טבעת סגר

ציור 9 - תיבת הגה כוח

ז) הרכב את מגופת הקצה ואת טבעת הסגר.

ח) הורד הרכב.

ט) מלא נוזל הגה כוח במיכל.

י) התנע את המנוע והשאירו בסל"ד סרק במשך 3 דקות לפחות.

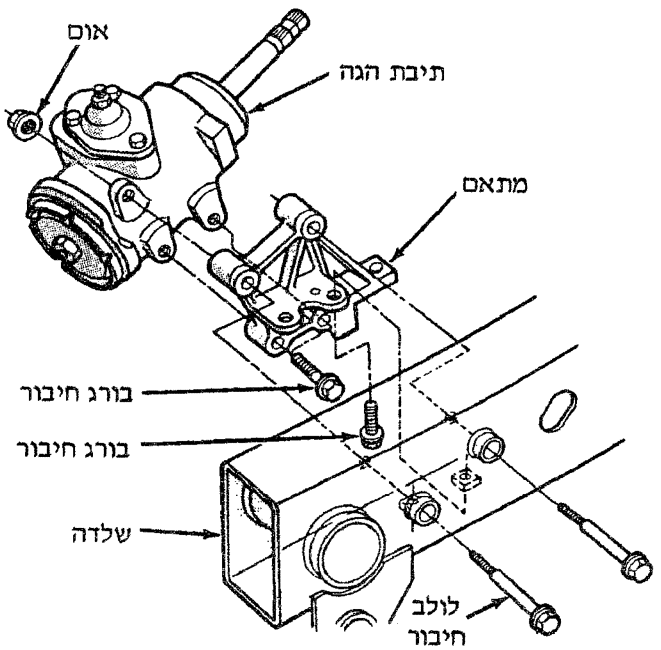
אין לסובב את גלגל ההגה בזמן זה.

יא) סובב את גלגל ההגה שמאלה וימינה ובחן סימני נזילה. הוסף נוזל הגה כוח לפי הצרוך.

יב) הסר את המיכל לאיסוף נוזלים שהונח מתחת לתיבת ההגה.

3) **<u>הסרת תיבת הגה כוח</u>** (ציור 10)

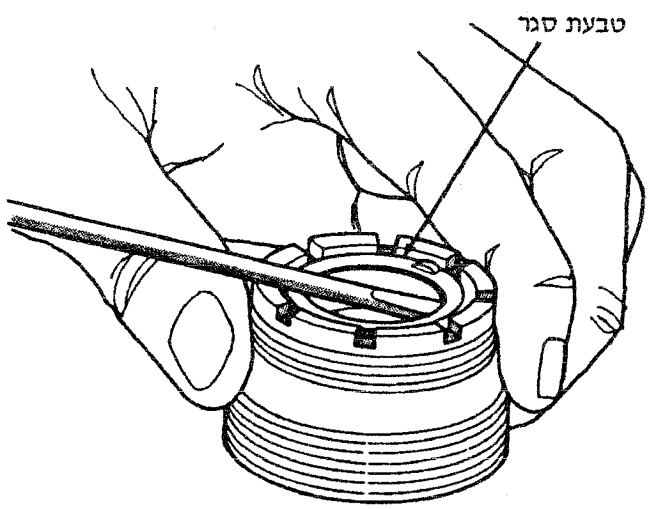
א) ודא שהאופנים הקדמיים מיושרים בכוון הנסיעה.



ציור 10 - הסרה/התקנת תיבת ההגה

ב) הנח מיכל לאיסוף נוזלים מתחת לתיבת ההגה.

ג) הסר צינורות נוזל ההגה מתיבת ההגה. הרם וקשור את הצינורות מעל מפלס הנוזל במיכל כדי למנוע "אובדן" נוזל הגה. פקוק את קצות הצינורות למניעת כניסת גופים לצינורות.



ציור 11 - פרוק טבעת סגר מיסב לחץ

ד) נתק את גל הביניים מציר ההיגוי.

ה) הרם ותמוך את הרכב.

ו) נתק זרוע קישור מזרוע פיטמן.

ז) במידת הצורך, הסר מוט מייצב קדמי.

ח) הסר אום אבטחה ודיסקית מזרוע פיטמן. סמן את המיקום ההדדי של זרוע פיטמן על ציר פיטמן וחלוץ את זרוע פיטמן מציר פיטמן בעזרת כלי חליצה.

ט) הסר את אומי ההידוק וברגי חיבור תיבת ההגה והסר את תיבת ההגה אל מחוץ לרכב.

4) **<u>פירוק מכסה כוונון מומנט העומס המוקדם</u>**

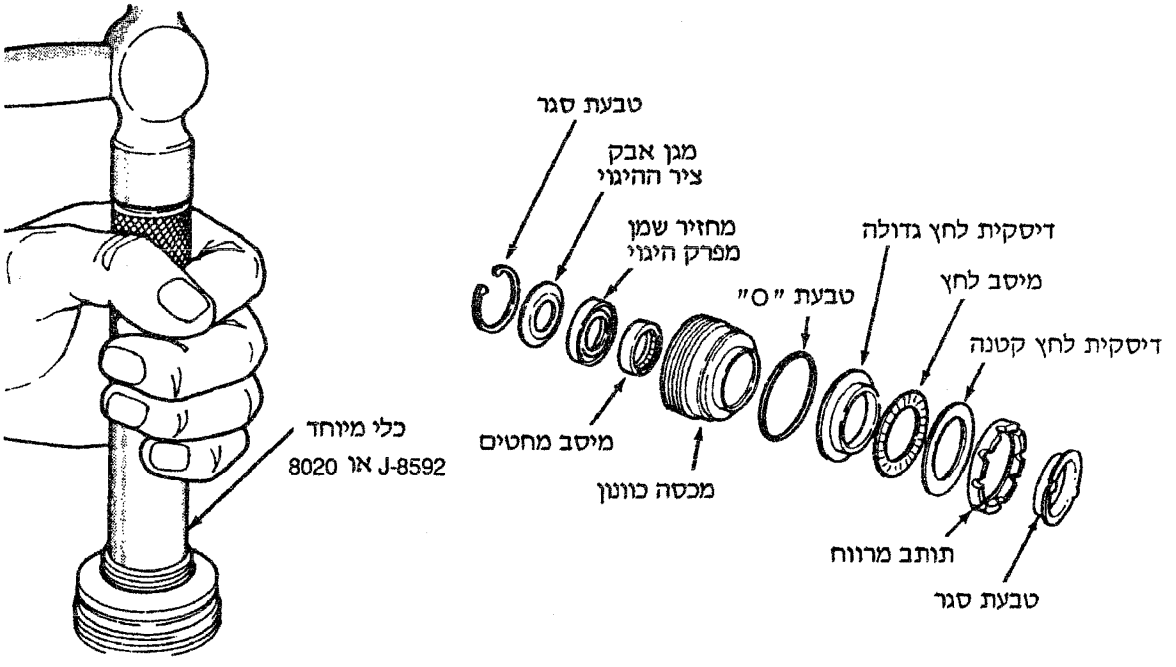
א) הסר את טבעת סגר מיסב הלחץ ממכסה הכוונון באמצעות כלי חליצה קטן (ציור 11). השלך טבעת הסגר **הזהר לבל תפגע בקדח מיסב המחטים**.

ב) הסר את תותב מרווח מיסב הלחץ, דיסקיות מיסב הלחץ, מיסב הלחץ וטבעות האטימה "0" ממכסה הכוונון (ציור 12). השלך טבעות האטימה "0".

ג) הסר את טבעת סגר מחזיר שמן ציר ההיגוי ממכסה הכוונון בעזרת מלקחי טבעות סגר (ציור 12).

ד) הסר את מגן האבק של ציר ההיגוי. הסר את מחזיר השמן ממכסה הכוונון (ציור 12).

ה) הסר את מיסב המחטים של ציר ההיגוי ממכסה הכוונון בעזרת ידית חליצה - כלי מס' 8020 (J-8592) (ציור 13).



ציור 12 - מכסה כוונון מומנט עומס מוקדם **ציור 13 - הסרת מיסב מחטים ציר ההיגוי**

5) **<u>בחינת מכסה כוונון מומנט העומס המוקדם</u>**

א) נקה את מכסה הכוונון ואת חלקיו בקפידה בעזרת תמיסת ניקוי.

ב) בחן את מכסה הכוונון וחלקיו. בחן סימני שחיקה, סדקים, חריצים ועיוותים.

ג) החלף חלקים פגומים.

6) **<u>הרכבת מכסה כוונון מומנט העומס המוקדם</u>**

א) סוך את מכסה הכוונון ואת חלקיו בנוזל הגה כוח.

ב) הנח את מיסב המחטים של ציר ההיגוי על כלי הרכבה, כאשר מספר הזיהוי המוטבע על המיסב פונה לכוון כלי ההרכבה.

ג) מקם את המיסב וכלי ההרכבה מעל הקדח הפנימי ולחץ על המיסב לתוך הקדח עד היותו בחפיפה עם המשטח התחתון של הקדח החיצוני.

ד) הכנס את מחזיר שמן ציר ההיגוי לקדח מחזיר שמן. ודא שנותר מקום להרכבת מגן האבק וטבעת הסגר (ציור 12).

ה) מרח את מגן האבק בווזלין והכניסו לקדח מחזיר השמן כאשר צד הגומי פונה כלפי חוץ (ציור 12).

ו) הרכב את טבעת הסגר. ודא שהטבעת מורכבת כהלכה בחריץ המכסה.

ז) מרח את טבעת אטימה "O" בווזלין והרכיבה בחריץ מחזיר השמן שבמכסה.

ח) מקם את דיסקית הלחץ הגדולה, מיסב הלחץ, דיסקית הלחץ הקטנה ותותב המרווח שעל מכסה הכוונון (ציור 12). **אין חשיבות למיקום החריצים שעל תותב המרווח, אולם, אין לפגום בחריצים בעת ההרכבה.**

ט) לחץ והכנס את טבעת הסגר למקומה בקדח מיסב המחטים של ציר ההיגוי באמצעות מקב מפליז, או מעץ.

7) **<u>תיבת הגה - כוון על משטח עבודה</u>**

2 כוונונים מבוצעים בתיבת ההגה לאחר ההרכבה:

- מומנט עומס מוקדם מיסב הציר החלזוני.
- מומנט סיבוב ציר פיטמן דרך המצב המרכזי של תיבת ההגה.

<u>זהירות</u>: כוון את תיבת ההגה לפי המפורט להלן בלבד: כוון קודם את מומנט העומס המוקדם של מיסב הציר החלזוני ולאחריו את מומנט סיבוב ציר פיטמן דרך המצב המרכזי של תיבת ההגה. כוון שלא לפי סדר הנ"ל עלול לגרום לנזק בתיבת ההגה, או לתגובות לא תקינות בהגה.

א) **<u>כוונון מומנט עומס מוקדם מיסב ציר חלזוני</u>**

(1) הסר אום נעילת מכסה כוונון (ציור 14).

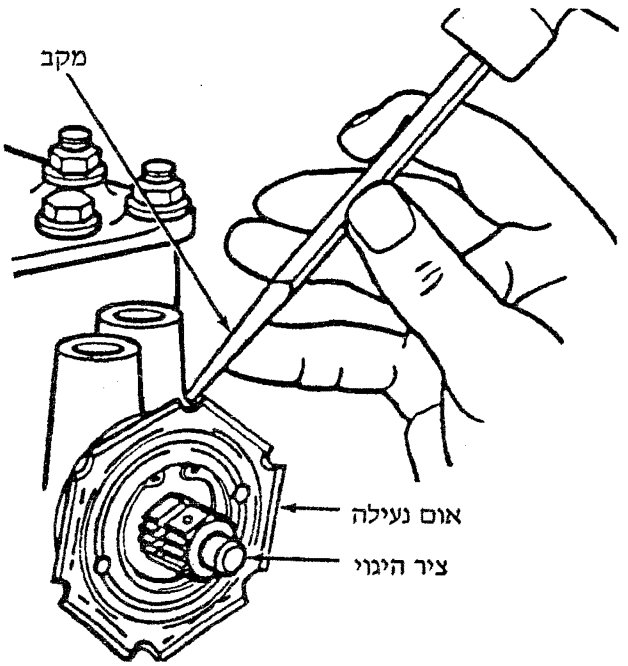
(2) הדק מכסה כוונון מיסב הציר החלזוני באמצעות מפתח פינים, עד אשר המכסה "יושב" בבית תיבת ההגה. נדרש מומנט של כ-27 N.m (20 ft.lbs) כדי "להושיב" את המכסה בתוך בית תיבת ההגה.

(3) סמן סימן מוצא על בית תיבת ההגה בסמוך לאחד מקדחי ההידוק של המפתח במכסה הכוונון (ציור 15).

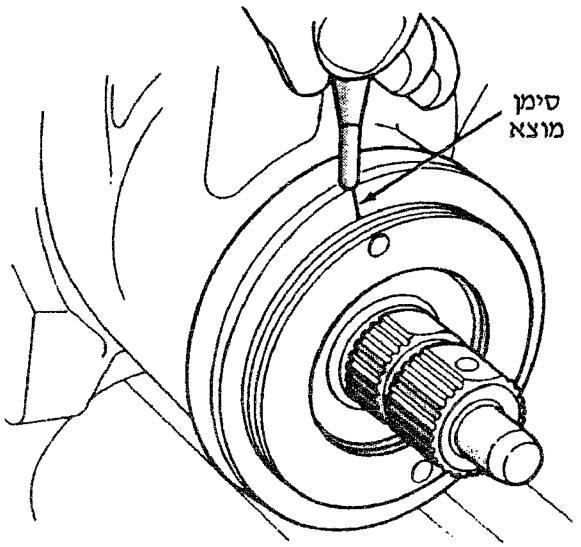
(4) מדוד, נגד כוון השעון מרחק של כ-13 מ"מ ("0.5) מהסימן המורה וסמן סימון התייחסות לצורך כוונון על בית תיבת ההגה (ציור 16).

(5) באמצעות מפתח פינים, סובב את מכסה הכוונון נגד כוון השעון, עד אשר קדח ההידוק (הסמוך לסימון המוצא) יהיה מיושר עם סימון ההתייחסות שסומן על בית תיבת ההגה.

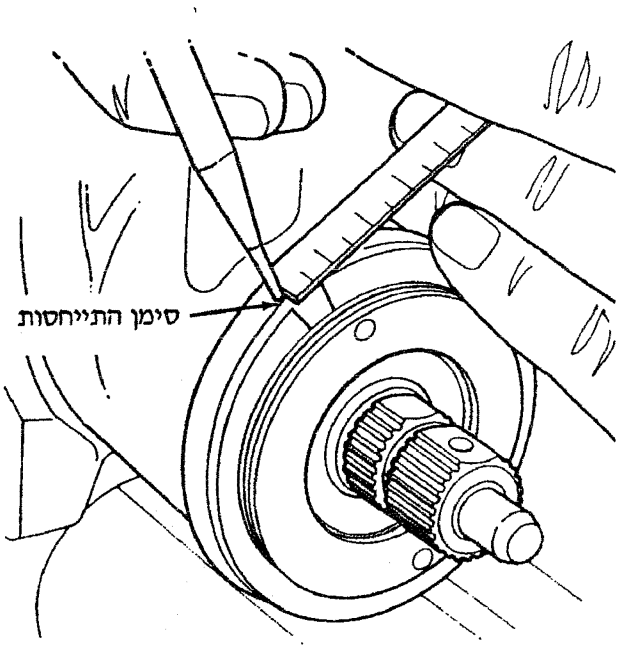
(6) הרכב את אום הנעילה של מכסה הכוונון והדק האום למומנט של 109 N.m (80 ft.lbs), ודא שמכסה הכוונון לא הסתובב בעת הידוק אום הנעילה.



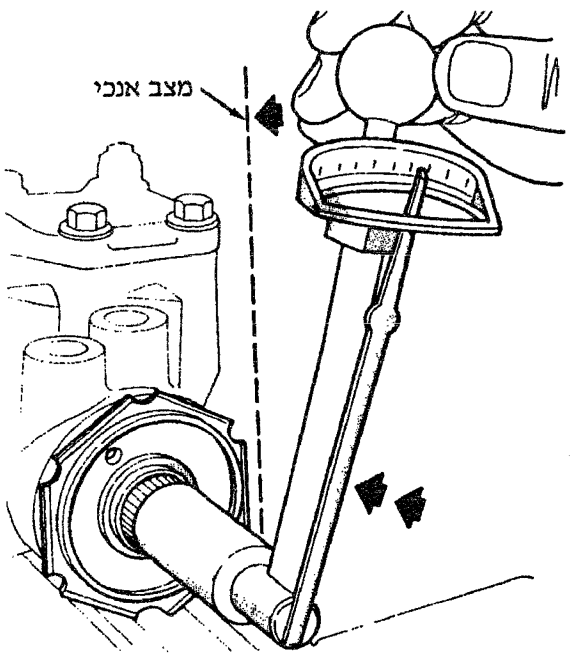
ציור 14 - פתיחת אום נעילה



ציור 15 - סימן מוצא על מכסה הכוונון



ציור 16 - סימן התייחסות לצורך כוונון



ציור 17 - מדידת מומנט עומס מוקדם מיסב ציר חלזוני

(7) סובב את ציר ההיגוי עם כוון השעון עד למעצור, ואז, סובבו נגד כוון השעון 1/4 סיבוב.

(8) בעזרת מפתח מומנט לערכים נמוכים (in.lbs) בעל כושר קריאה של 6 N.m מקס' (50 in.lbs) ומפתח גביע עמוק בעל 12 צלעות, מדוד את מומנט העומס המוקדם הנדרש לסיבוב ציר ההיגוי (והציר החלזוני). סובב את ציר ההיגוי במהירות קבועה ומדוד את מומנט העומס המוקדם של הציר החלזוני, כאשר המחוג המורה שעל שעון המומנט נמצא במצב אופקי (או סמוך למצב אופקי) (ציור 17).

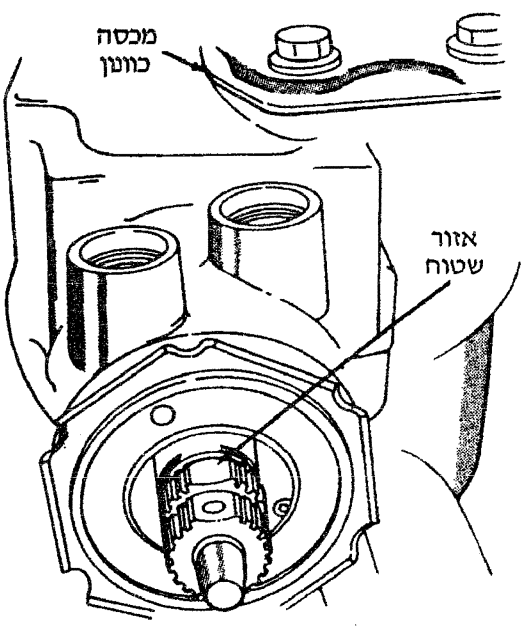
(9) מומנט העומס המוקדם הנדרש לסיבוב ציר ההיגוי (והציר החלזוני) צריך להיות 0.45-1.13 N.m. אם המומנט שמדדת אינו בתחום זה אזי:

(א) יתכן ומכסה הכוונון לא הודק כיאות, או, ייתכן, והמכסה הסתובב בעת הידוק אום הנעילה.

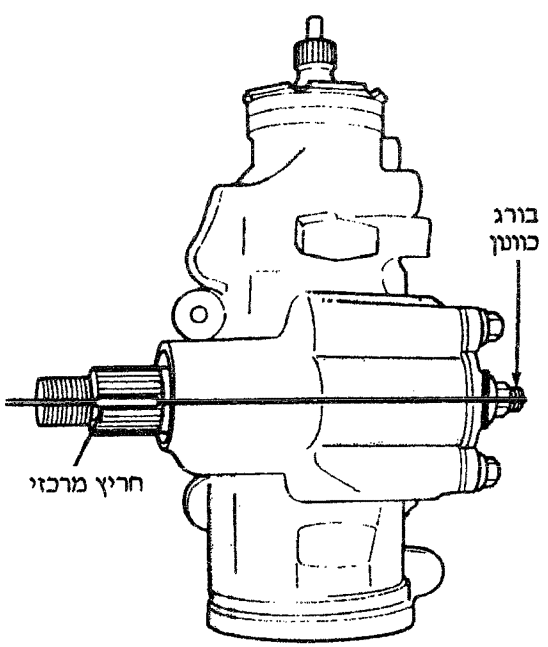
(ב) ייתכן ותיבת ההגה הורכבה לא כיאות.

(ג) מיסב הלחץ ודיסקיות מיסב הלחץ פגומות.

(10) במידת הצורך, תקן את הסיבה שגרמה למומנט עומס מוקדם שלא בתחום המותר וכוון שוב את מכסה הכוונון.



ציור 18 - תיבת הגה במצב מרכזי



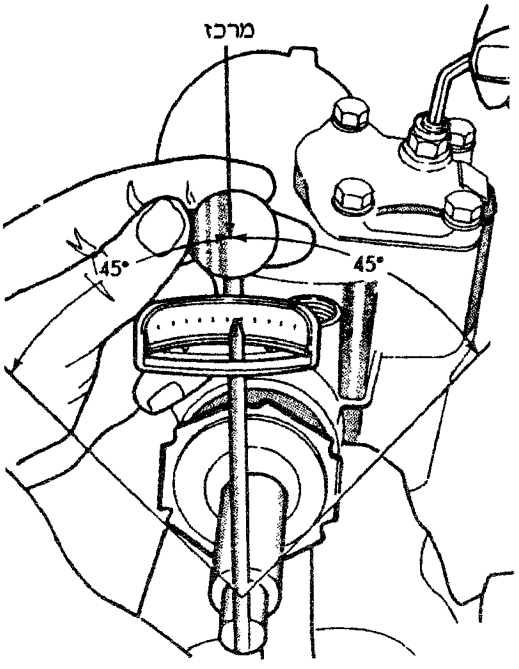
ציור 19 - תיבת הגה במצב מרכזי

ב) <u>כוון מומנט סיבוב ציר פיטמן דרך המצב המרכזי של תיבת ההגה</u>

<u>זהירות</u>: אין לכוון את מומנט סיבוב ציר פיטמן דרך המצב המרכזי של תיבת ההגה, לפני שכוון מומנט העומס המוקדם של מיסב הציר החלזוני.

(1) סובב את בורג הכוונון של ציר פיטמן נגד כוון השעון עד להתבלטותו המקסימלית. סובב את הציר עם כוון השעון 180°.

(2) סובב את ציר ההיגוי ממעצור למעצור וספור את מספר הסיבובים הכללי. סובב את ציר ההיגוי בכוון ההפוך 1/2 ממספר הסיבובים הכללי, כדי למרכז את תיבת ההגה. ודא שתיבת ההגה במצב מרכזי. האזור השטוח שעל ציר ההיגוי צריך לפנות כלפי מעלה ולהיות מקביל עם מכסה בורג הכוונון (ציור 18). החריץ המרכזי בציר פיטמן חייב להיות מיושר (בקו אחד) עם בורג הכוונון (כמוראה בציור 19).



ציור 20 - מדידת מומנט ציר סיבוב פיטמן ממצב מרכזי

(3) סובב את בורג הכוונון נגד כוון השעון החוצה. לאחר מכן סובב בחזרה עם כוון השעון סיבוב אחד מלא.

(4) תבר ידית מומנט לערכים נמוכים (in.lbs) בעלת כושר קריאה של 6 N.m מקס' (50 in.lbs) ומפתח גביע עמוק בעל 12 צלעות על ציר ההיגוי. מקם את מוט מפתח המומנט במצב אנכי לצורך המדידה. סובב את מוט מפתח המומנט ב-45° משני צידי המצב האנכי הראשוני. רשום/זכור את קריאת המומנט הגבוהה ביותר שנרשמה כאשר ציר ההגה היה במצב מרכזי/קרוב למצב מרכזי (ציור 20).

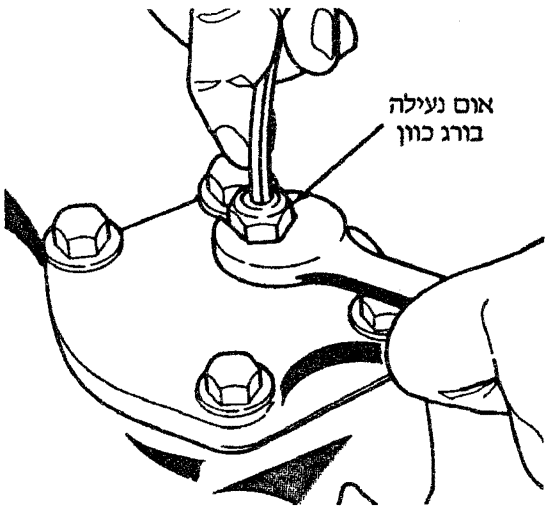
(5) מומנט ציר ההגה חייב להתאים לתחומים הבאים:

(א) **תיבת הגה חדשה** - מומנט ציר ההגה חייב להיות גבוה ב-0.45-0.9 N.m (4-8 in.lbs) ממומנט העומס המוקדם של מיסב הציר החלזוני. בכל מקרה, אסור שהמומנט הכללי יעלה על 2 N.m (18 in.lbs).

(ב) **תיבת הגה לאחר שימוש** - מומנט ציר ההגה חייב להיות גבוה ב-0.5-0.6 N.m (4-5 in.lbs) ממומנט העומס המוקדם של מיסב הציר החלזוני. בכל מקרה, אסור שהמומנט הכללי יעלה על 2 N.m (18 in.lbs).

(6) לצורך כוון מומנט ציר ההגה - סובב בורג הכוונון של ציר פיטמן עם כוון השעון, עד השגת מומנט ציר ההגה. אחוז בבורג הכוונון של ציר פיטמן והדק את אום הנעילה למומנט של 49 N.m (36 ft.lbs) (ציור 21).
אם בורג הכוונון הסתובב בעת הידוק אום הנעילה, יש לחזור על תהליך כוון מומנט ציר ההגה.

(7) הרכב את תיבת ההגה בהתאם לסעיף "הרכבת תיבת הגה כוח" להלן.



ציור 21 - הידוק אום נעילה בורג כוונון

(8) מלא נוזל הגה כוח במיכל המשאבה ונקז המערכת בהתאם למפורט בסעיף "תיבת הגה - תפעול התחלתי".

8) **<u>התקנת תיבת הגה כוח</u>**

א) מרכז תיבת הגה כוח, יישר את גל הביניים ואת ציר ההיגוי ומקם את תיבת ההגה בתושבתה בשלדה. הרכב את ברגי החיבור. הדק את ברגי החיבור למומנט של 106 N.m (78 ft.lbs).

ב) חבר את גל הביניים לציר היגוי תיבת ההגה. הדק הברגים למומנט של 47 N.m (35 ft.lbs).

ג) בהתאם לסימונים שנעשו בעת ההסרה, מקם את זרוע פיטמן על ציר פיטמן.

ד) מקם את הדיסקיות ואום הנעילה על ציר פיטמן והדק האום למומנט של 251 N.m (185 ft.lbs).

<u>אזהרה</u>: אבטח אום נעילה זרוע פיטמן על תבריג ציר פיטמן כנגד פתיחה.

ה) אבטח אום הנעילה למקומה, על ציר פיטמן ע"י ריקוע בעזרת מדגש.

ו) תבר את מוט דחיף לזרוע פיטמן. הדק את אום הכתר למומנט של 74 N.m (55 ft.lbs). הרכב פין מפציל חילופי.

ז) אם הוסר, הרכב מוט מייצב קדמי.

ח) הסר התמיכות והורד את הרכב.

9) **<u>תיבת הגה-תפעול התחלתי</u>**

א) מלא מיכל המשאבה והתנע את המנוע, עד הגעת טמפרטות נוזל הגה כוח לטמפטורת עבודה נורמלית, כ-77°C (170°F).

ב) סובב האופנים שמאלה עד סוף מהלכם והוסף נוזל הגה עד שהמיכל יתמלא.

ג) הפעל המנוע בסרק גבוה ובחן את מפלס הנוזל על מדיד הבדיקה. הוסף נוזל הגה במידת הצורך.

ד) נקז אויר במערכת ע"י סיבוב האופנים מצד לצד ללא מגע עם עצר סוף מהלך. נוזל הגה עם אויר - צבעו אדום חלבי. ודא שהמיכל מלא בנוזל הגה.

מאחר ואויר הוא דחיס, יש לסלקו מהנוזל, לפני שניתן להפעיל באופן תקין את מערכת ההגה.

ה) סובב גלגל ההגה, יישר האופנים עם כוון הנסיעה והפעל המנוע למשך עוד 2-3 דקות. דומם מנוע.

ו) בצע מבחן דרך ברכב. ודא שמערכת ההיגוי פועלת בצורה נורמלית וללא רעשים.

ז) בדוק מפלס הנוזל. הוסף נוזל במידת הצורך, כדי למלא את המיכל כאשר המערכת מיוצבת בטמפרטורת עבודה נורמלית.

<u>זהירות</u>: אם מכסה המיכל אינו מהדוק כיאות לאחר שנבדק מפלס הנוזל, הדבר עלול לגרום לנזילת נוזל הגה ולאובדן המכסה. ודא שהמכסה מהודק כיאות.

ד. <u>משאבת הגה כוח</u>

1) בדיקת לחץ הנוזל

א) בדוק וכוון מתח רצועת ההנעה של משאבת הגה כוח, כמפורט בסעיף "כוון מתח רצועה".

ב) הנח מיכל לאיסוף נוזלים תחת המנוע ונתק צינור לחץ גבוה משאבת הגה כוח (נתק או ליד המשאבה או ליד תיבת ההגה - בהתאם לנוחיות הפירוק). הרם את קצה הצינור מעל המיכל, כדי למנוע אובדן נוזל הגה.

ג) חבר שעון מדידת לחץ - כלי מס' 7617 לצינור הלחץ של המשאבה ולצינור מתאם (השתמש בצינור מתאם נוסף במידת הצורך). חבר את שעון המדידה בין משאבת ההגה ובין תיבת ההגה (ציור 22).

<u>זהירות</u>: ודא ששעון המדידה מחובר על קו זרימת הלחץ בין המשאבה ובין תיבת ההגה.

ד) פתח את שסתום הבדיקה עד הסוף. סובב את השסתום נגד כוון השעון כדי לפתוח אותו (ציור 22).

ה) מלא המיכל, במידת הצורך, בנוזל הגה כוח.

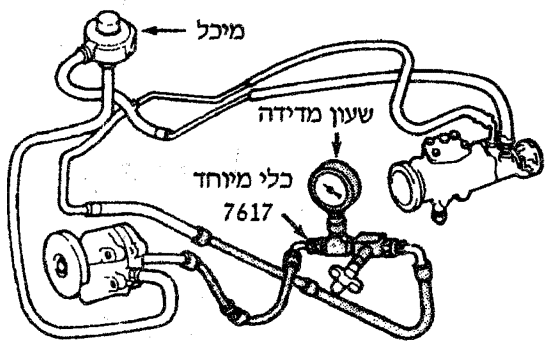
ו) התנע את המנוע עד הגעת טמפרטורת נוזל ההגה לטמפרטורת העבודה הנורמלית, כ-77°C (170°F).

ז) הלחץ צריך להיות 1050 kPa (152 psi) לכל היותר, אם הלחץ הוא 1050 kPa (152 psi), או יותר, בדוק הצרה בצינורות ותקן לפי הצורך.

<u>זהירות</u>: המשך התהליך המפורט להלן בוחן את לחץ היציאה המקסימלי במשאבה ואת תפקוד שסתום בקרת הזרימה. אין לסגור את שסתום שעון הבדיקה למשך זמן העולה על 5 שניות, משום שהמשאבה עלולה להיפגע.

ח) סגור עד תום את שסתום שעון המדידה ופתח אותו מיד (ציור 22). חזור על התהליך 3 פעמים וזכור את קריאת הלחץ המקסימלית שנמדדה בשעון המדידה כאשר השסתום היה סגור.

ט) אם הלחצים שנמדדו הם בתחום הלחצים 9,300-10,000 kPa (1,350-1,450 psi) המשאבה מתפקדת כראוי.



ציור 22 - בדיקת הלחץ

י) אם הלחץ המקסימלי שנמדד הוא גבוה מהגבול העליון של הלחץ המותר ו/או ההפרש בין 3 קריאות מד הלחץ עולה על 345 kPa (50 psi), שסתום בקרת הלחץ אינו מתפקד כראוי. הסר ונקה את השסתום (ציור 32). הסר שבבים עם בד לטש, או בצע הונינג. אם המערכת מזוהמת, שטוף אותה.

<u>זהירות</u>: מערכת ההגה כוח היא מערכת סגורה. נוזל הגה מזוהם במשאבה, או בתיבת ההגה יזהם את שאר המערכת. אם נוזל ההגה מזוהם בצורה קיצונית, יש לפרק ולנקות את המשאבה ואת תיבת ההגה וכן לפרק ולשטוף את צנרת ההגה.

<u>זהירות</u>: אין לסובב את ההגה ולהפעיל את המשאבה כנגד המעצור לפרק זמן העולה על 2-4 שניות, כדי לא לפגום במשאבה.

יא) אם תפקוד המשאבה תקין, (כלומר, קריאת מד הלחץ הגבוהה ביותר היא בתחום המותר), המשך בבדיקה. כאשר שסתום המדידה פתוח, סובב את גלגל ההגה עד הסוף ימינה ושמאלה, כדי "לאלץ" את המשאבה לפעול כנגד המעצור (ציור 23). רשום את קריאת הלחץ הגבוהה ביותר שנמדדה בשעון המדידה.

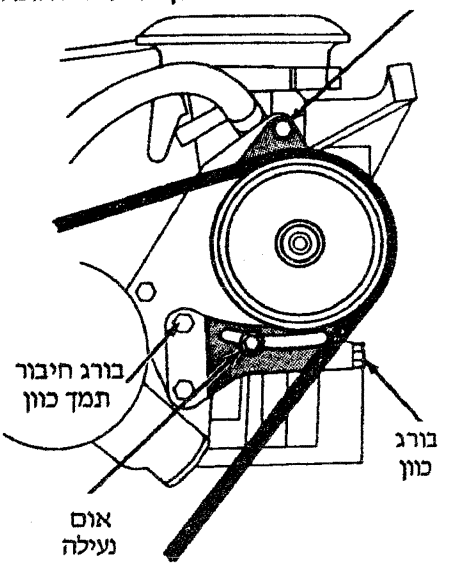


ציור 23 - מדידת הלחץ

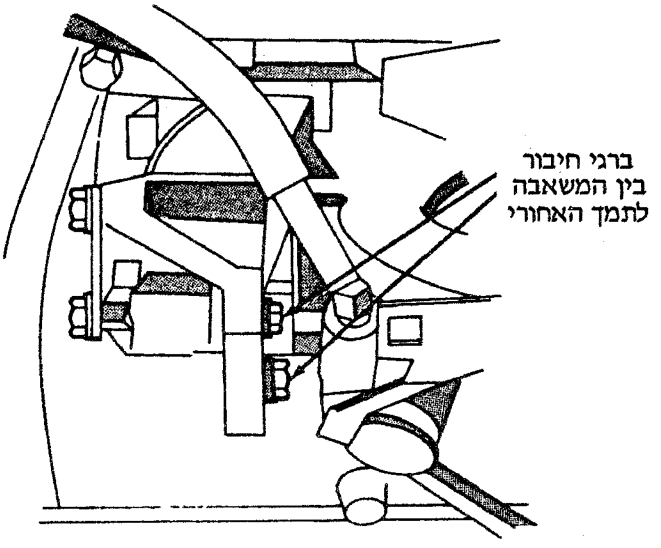
יב) השווה את קריאת הלחץ שנרשמה בסיבוב ההגה ימינה ושמאלה, כנגד לחץ היציאה מן המשאבה שנמדד לפני כן. אם לחץ היציאה לא זהה בעת סיבוב גלגל ההגה כנגד המעצור, קיימת דליפה פנימית בתוך תיבת ההגה. יש לפרק את תיבת ההגה ולתקן את הדליפה.

יג) דומם מנוע ונתק את ציוד המדידה. חבר את צינור הלחץ למשאבה (או לתיבת ההגה).

יד) תקן את המערכת לפי הצורך ומלא נוזל הגה עד המפלס הנכון של המיכל. הסר את מיכל לאיסוף נוזלים שהונח בתחתית הרכב.



ציור 24 - כוון מתח רצועה שטוחה



ציור 25 - ברגי החיבור בין המשאבה למחזיק האחורי

2) <u>כוון מתח רצועה</u>

א) הנח מדיד מתח רצועה על הרצועה בין גלגל המתיחה לבין גלגל משאבת הגה כוח ומדוד את מתח הרצועה.

ב) אם יש צורך במתיחת הרצועה, שחרר את אום הנעילה בחריץ כוונון מתח הרצועה ואת בורג ציר הסיבוב (ציור 24). שחרר והדק ידנית את ברגי ההידוק שבין המשאבה לתמך האחורי (ציור 25).

ג) הדק את בורג הכוונון (ציור 24) עד השגת מתח רצועה מומלץ כדלהלן:

(1) רצועה חדשה: 800-900 N.m (180-200 lbs-f).

(2) רצועה משומשת: 623-712 N.m (140-160 lbs-f).

ד) הדק אום הנעילה בחריץ הכוונון, בורג ציר הסיבוב וברגי ההידוק של המשאבה לתמך האחורי למומנט של 28 N.m (21 ft.lbs). מדוד שוב את מתח הרצועה.

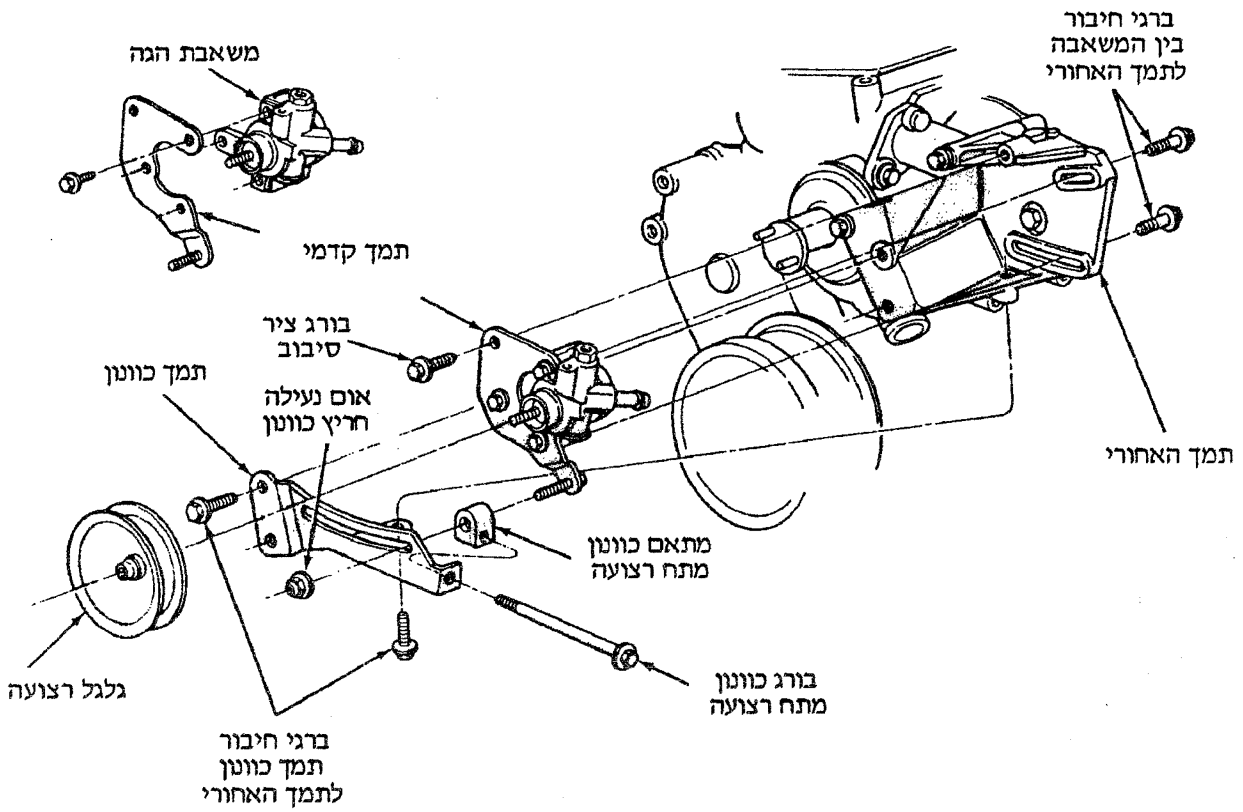
3) <u>הסרת צנרת לחץ וצנרת החזרה</u> (ציור 27)

כסה את קצוות המחברים הפתוחים של תיבת ההגה ומשאבת ההגה כדי למנוע כניסת גופים זרים.

<u>אזהרה</u>: נוזל הגה כוח ומערכת הפליטה עלולים להיות חמים מאוד גם זמן קצר לאחר דימום המנוע. אל תתניע את המנוע אם מחבר כלשהו מנותק. אל תאפשר לצנרת חופשית לגעת בפריט ממערכת הפליטה.

א) <u>הסרת צנרת לחץ והחזרה</u>

(1) הסר את כל ברגי החיבור המחברים את מהדקי הצנרת בכל המקומות.

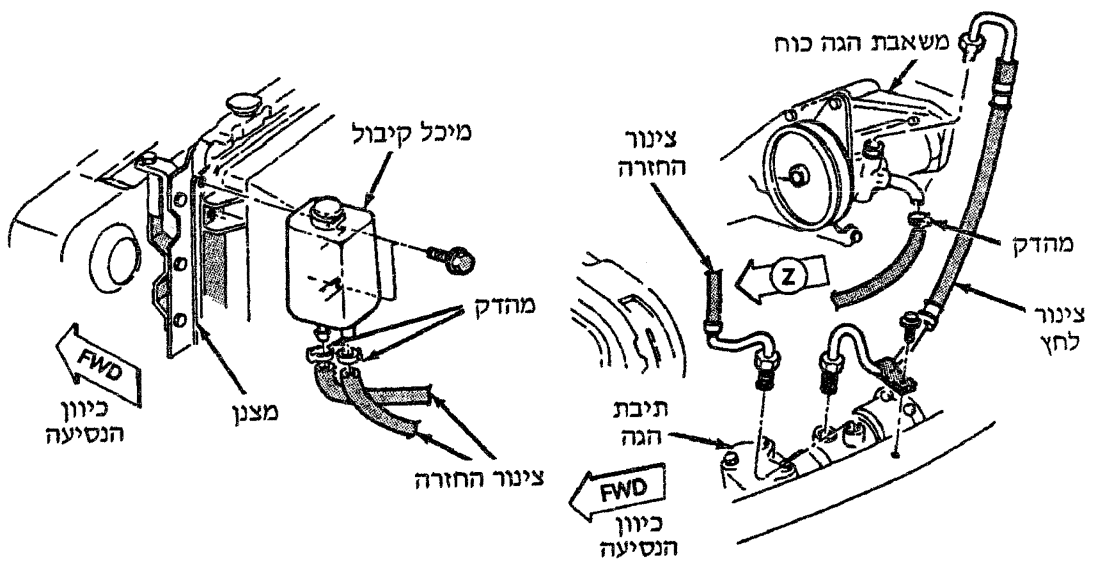


ציור 26 - משאבה ותמך אחורי

(2) נתק צנרת לחץ והחזרה מתיבת הגה כוח, רוקן נוזל הגה כוח מהמשאבה ומיכל הקיבול.

(3) נתק צנרת לחץ והחזרה ממשאבת הגה כוח.

(4) הסר הצנרת.



ציור 27 - צנרת הגה כוח

ב) **<u>התקנת צנרת לחץ והחזרה</u>**

(1) נקה קצוות צנרת ומחברי משאבה ותיבת הגה.

(2) חבר הצנרת לתיבת הגה ולמשאבה. **שים לב לא לכופף ולקמט את הצנרת. ודא שהצנרת לא נוגעת בפריט ממערכת הפליטה.**

(3) הדק מחברי צנרת למומנט של 35 N.m (25 ft.lbs).

(4) הרכב מהדקי הצנרת באמצעות ברגי החיבור.

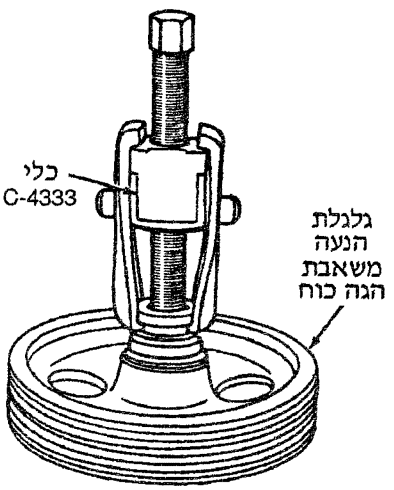
4) **<u>הסרת משאבת הגה כוח</u>**

<u>זהירות</u>: רצועת ההנעה חייבת להיות רפויה לפני פירוק המשאבה. נסיון לפרק את המשאבה מבלי להרפות את מתח הרצועה עלול לפגוע בגלגל הרצועה.

א) שחרר את הרצועה כמפורט בסעיף "כוון מתח הרצועה".

ב) סובב בורג הכוונון נגד כוון השעון עד שיש חופש מספיק ברצועה לאפשר הסרתה מגלגל הרצועה של משאבת הגה כוח.

ג) הנח מיכל לאיסוף נוזלים מתחת למשאבת הגה כוח.



ציור 28 - הסרת גלגל הרצועה

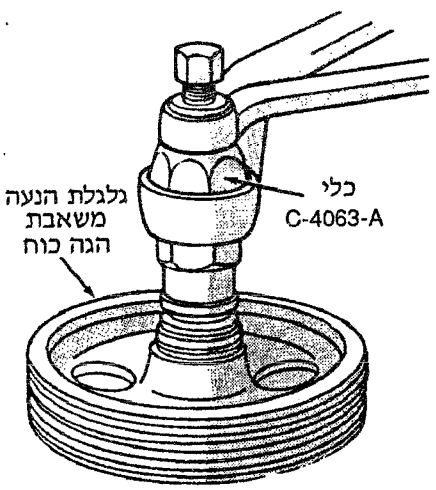
ד) אחוז בצינור החזרת נוזל ההגה, במידת הצורך, ונתק את צינורות נוזל ההגה ממשאבת הגה כוח. פקוק את המחברים.

ה) הסר ברגי חיבור המשאבה לתמך האחורי.

ו) הסר ברגי חיבור תמך כוונון וברג ציר סיבוב מהתמך האחורי.

ז) הסר את משאבת הגה כוח, תמך קדמי ותמך כוונון כיחידה אחת מהתמך האחורי והמנוע.

ח) אם יש צורך בהחלפת המשאבה, הסר ממנה את גלגל הרצועה, תמך הכוונון, והתמך הקדמי. ראה סעיף הסרת גלגל הרצועה.



ציור 29 - התקנת גלגל הרצועה

5) **<u>הסרת גלגל הרצועה</u>**

א) הסר את המשאבה בהתאם להוראות ההסרה בסעיף "הסרת משאבת הגה כוח".

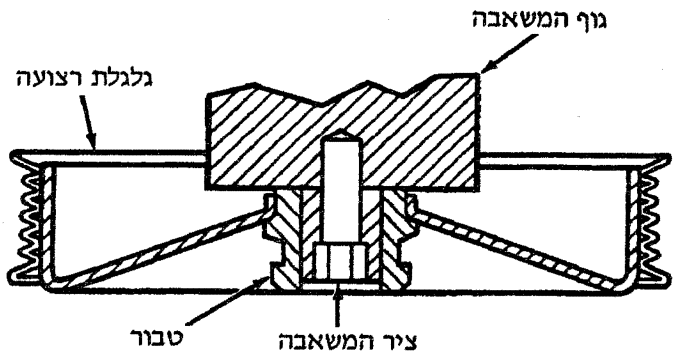
ב) הסר גלגל הרצועה מציר המשאבה באמצעות חולץ - כלי מס' C-4333 או 25034-B (ציור 28). אל תכה עם פטיש בשום מקום על גלגל הרצועה, נזק יכול להגרם למשאבה או לגלגלת.

6) **<u>התקנת גלגל הרצועה</u>**

א) התקן גלגל רצועה על ציר המשאבה באמצעות כלי הרכבה - מס' C-4063-A או (J-25033 B) (ציור 29).

ב) ודא שהכלי והגלגל ממורכזים לציר המשאבה.

ג) לחץ את הגלגל עד סוף ציר המשאבה (ציור 30).



ציור 30 - מצב התקנת גלגל על ציר המשאבה

ד) התקן את המשאבה על המנוע כמפורט בהוראות ההתקנה.

7) **<u>פירוק משאבת הגה כוח</u>**

א) הסר מכסה מיכל המילוי ונקז את נוזל ההגה. סגור את מכסה מיכל המילוי.

ב) נקה את המשטח החיצוני של המשאבה בתמיסת ניקוי.

ג) הסר את גלגל הרצועה. השתמש בחולץ גלגל רצועה כלי מס' C-4333 או 25034-B (ציור 28).

ד) הסר מחבר שסתום בקרת זרימה מגוף המשאבה (ציור 31) והשלך טבעת אטימה "O".

ה) הסר שסתום בקרת זרימה וקפיץ שסתום מגוף המשאבה (ציור 31).

ו) הסר והשלך טבעת סגר ציר המשאבה (ציור 32).

ז) הסר את ציר המשאבה והמיסב כמכלל (ציור 32).

ח) תמוך את מיסב ציר המשאבה על הטבעת הפנימית וחלץ באמצעות מכבש את הציר (ציור 33).

ט) חלץ אטם ציר המשאבה מגוף המשאבה באמצעות כלי חליצה קטן (ציור 34).

י) הסרת טבעת סגר לוחית לחץ (ציור 35).

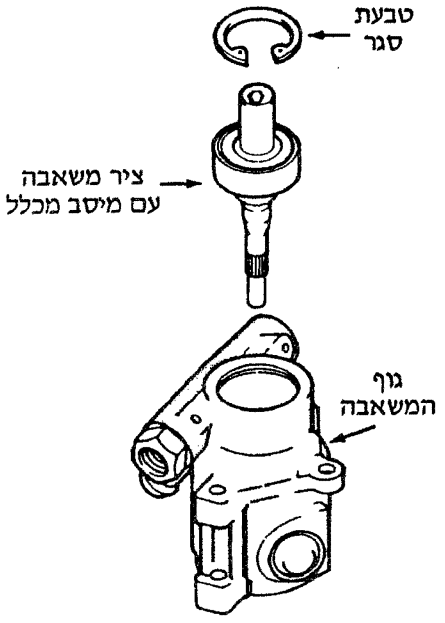
(1) החדר מקב קטן בקדח גוף המשאבה.

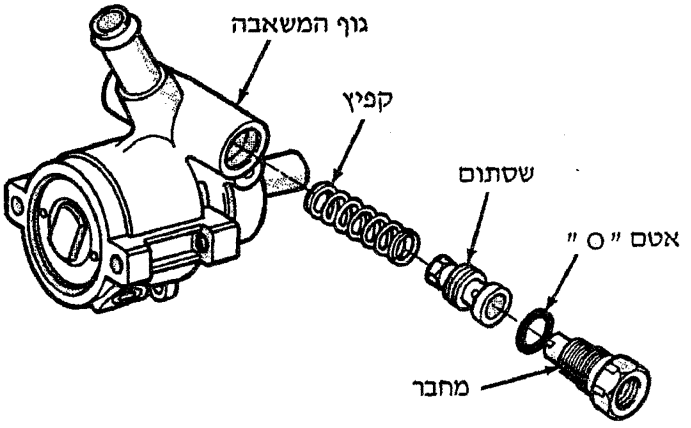
(2) הרם טבעת הסגר כלפי מעלה בעזרת המקב והסר טבעת הסגר מגוף המשאבה, ע"י הכנסת מברג (או כלי חליצה אחר) מתחת לטבעת הסגר וחליצתה כלפי מעלה.

יא) חלץ לוחית הלחץ מגוף המשאבה באמצעות מקב פליז בקוטר 15 מ"מ (5/8") (ציור 36).

יב) הסר והשלך טבעת אטימה "O" לוחית לחץ (ציור 36).

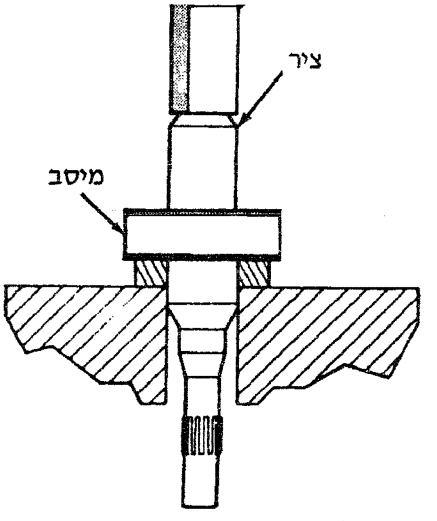
יג) הסר טבעת משאבה, רוטור, להבים, פיני מיקום ולוחית הלחץ (ציור 39) במידת הצורך השתמש במכבש להסרת לוח הלחץ.



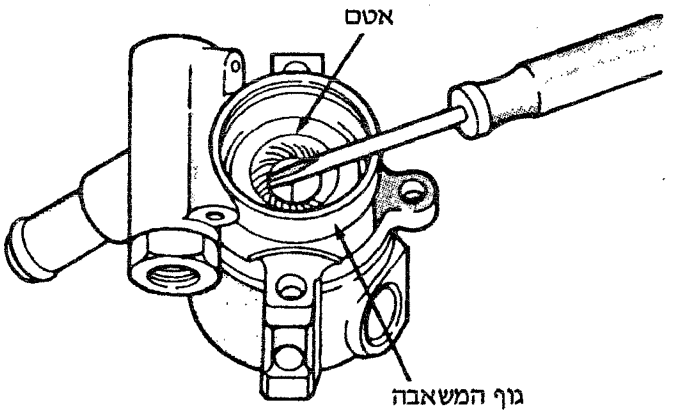


ציור 31- הסרת מחבר שסתום בקרת זרימה מגוף המשאבה

ציור 32 - הסרת ציר משאבה עם מיסב מכלל



ציור 33 - חליצת הציר והמיסב

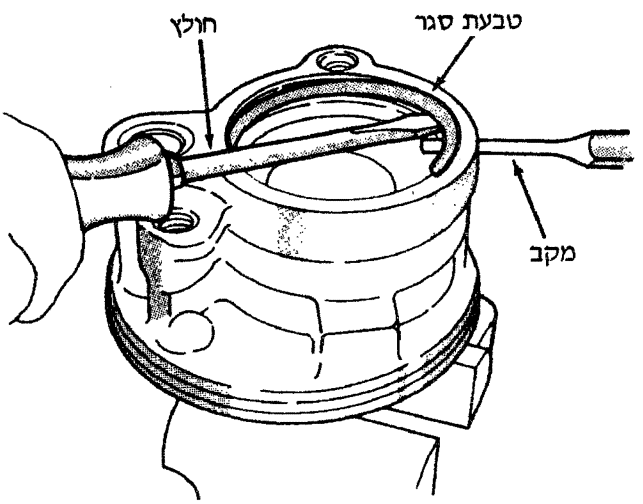


ציור 34 - הסרת אטם ציר המשאבה

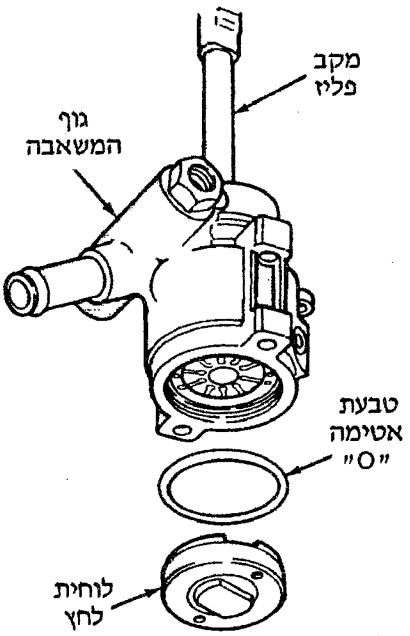
יד) הסר קפיץ לוחית לחץ, פיני מיקום ושרוול ציר משאבה.

טו) הרכב מקב בצד הקדמי (צד ציר המשאבה) של קדח גוף המשאבה, השתמש בפטיש להסיר את שרוול ציר המשאבה (ציור 37).

טז) המשך בניקוי ובחינת משאבת הגה כוח.



ציור 35 - הסרת טבעת סגר לוחית לחץ

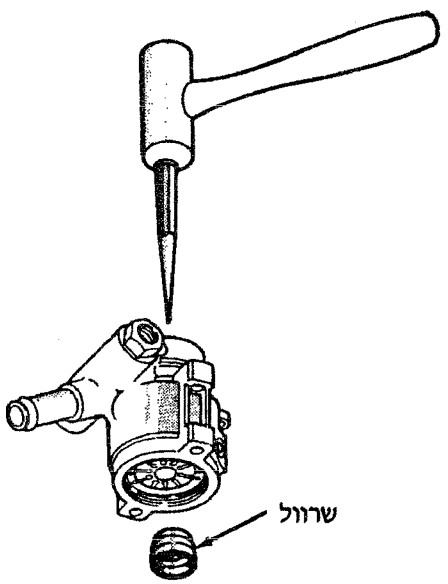


ציור 36 - הסרת לוחית לחץ

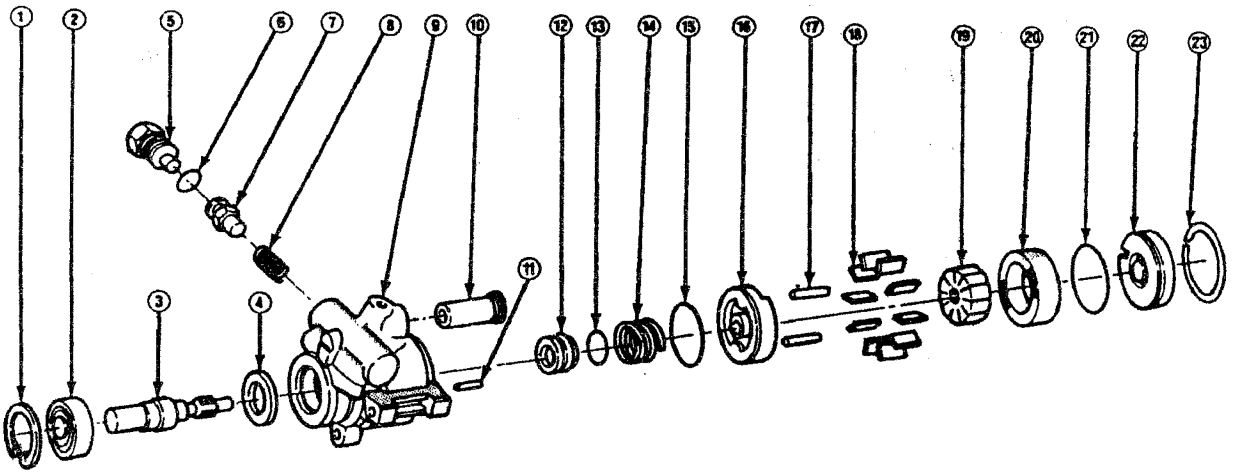
8) **<u>ניקוי ובחינה משאבת הגה כוח</u>**

א) נקה כל החלקים המתכתיים בספירט מינרלי (ציור 38). ייבש את החלקים בבד נקי ללא סיבים, או באמצעות אויר דחוס.

ב) בחן את שסתום בקרת הזרימה וודא שהוא מחליק חופשי בקדח גוף/בית המשאבה (ציור 38). אם השסתום "תפוס", בחן סימני חריצים וגופים זרים על השסתום והן בקדח בגוף/בבית המשאבה. חריצים ניתנים להסרה באמצעות בד לטש. החלף שסתום, או בית משאבה אם הם פגומים ואין אפשרות לתקנם.



ציור 37 - הסרת שרוול ציר המשאבה



1. טבעת סגר	9. בית המשאבה	16. לוחית לחץ
2. מיסב ציר המשאבה	10. צינור החזרה	17. פיני מיקום טבעת משאבה
3. ציר המשאבה	11. פין מיקום	18. להבי רוטור (10)
4. מחזיר שמן ציר המשאבה	12. שרוול	19. רוטור
5. מחבר שסתום בקרת זרימה	13. טבעת אטימה "O"	20. טבעת המשאבה
6. טבעת אטימה "O"	14. קפיץ לוחית לחץ	21. טבעת אטימה "O"
7. שסתום בקרת זרימה	15. טבעת אטימה "O"	22. לוחית לחץ
8. קפיץ שסתום בקרת זרימה		23. טבעת סגר לוחית לחץ

ציור 38 - משאבת הגה כוח

לא ניתן לפרק השסתום למרכיביו ויש להחליפו כמכלל בלבד.

ג) בחן את ישרות משטחי הלחץ. כאשר המשטחים מורכבים, ודא שהם מקבילים לטבעת המשאבה. בדוק חריצים וסדקים בכל החלקים (ציור 38). החלף חלקים פגומים.

הברקה וליטוש משטחי הלחץ הינה תופעה נורמלית, עקב החיכוך.

ד) בחן להבי הרוטור, בחן סימני פגיעה ושריפה בלהבים. ודא תנועה חופשית בחריצי הרוטור. בדוק סימני שחיקה בשיני ההזחה של הציר, סדקים ופגמים אחרים (ציור 38). החלף חלקים פגומים, או שחוקים בצורה קיצונית. החלף את טבעת הסגר של ציר המשאבה (אין להשתמש שימוש חוזר בטבעת הסגר).

ה) בחן גוף/בית המשאבה וחפש סימני שחיקה, סדקים, חורים ופגמים (ציור 38). החלף גוף/בית המשאבה אם אובחנו פגמים אלו.

ו) בחן מחבר צינור לחץ/שסתום בקרת זרימה והחליפו אם הוא פגום (ציור 38).

ז) בחן משטח קצה וטבעות הסגר (ציור 38). החלף חלקים פגומים. אין להשתמש בטבעת הסגר אם היא פגומה, מכופפת, או מעוותת. אם אינך בטוח בתקינות טבעת הסגר, החלף אותה.

ח) בחן את שרוול הציר התותב/מיסב ומחזיר השמן (ציור 38). החלף חלקים פגומים.

ט) הרכב המשאבה לפי הוראות ההרכבה.

8) **<u>הרכבת משאבת הגה כוח</u>**

<u>זהירות</u>: אין לאפשר חדירת גוף זר למשאבה בעת ההרכבה. כל החלקים צריכים להיות נקיים שעברו סיכה בנוזל הגה כוח. הרכב מחזירי שמן טבעות אטימה "0" וטבעות סגר חילופיים. השימוש בטבעות אטימה "0" משומשים, פגומים, או שחוקים, יגרום לרעשים ושחיקה מהירה לאחר ההרכבה.

<u>זהירות</u>: אל תפעיל כוח רב על שרוול ציר המשאבה בעת דחיפתו בתוך גוף המשאבה. תושבת טבעת האטימה "0" עלולה להיפגם.

א) לחץ את שרוול ציר המשאבה לתוך גוף המשאבה באמצעות מפתח גביע מתאים (ציור 39), ודא הושבת השרוול בקדח המשאבה.

ב) הרכב טבעת אטימה "0" חדשה שעברה סיכה, על השרוול.

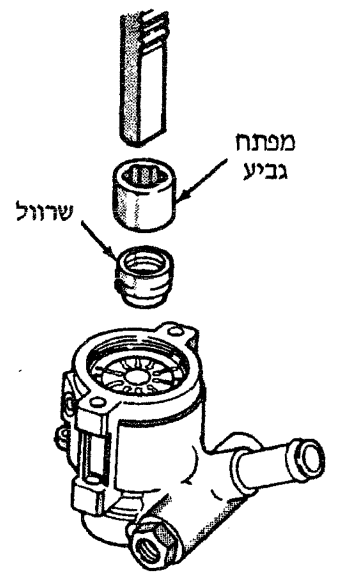
ג) הרכב פין מיקום קצר בגוף המשאבה (ציור 38).

ד) הרכב קפיץ לוחית לחץ על שרוול ציר המשאבה.

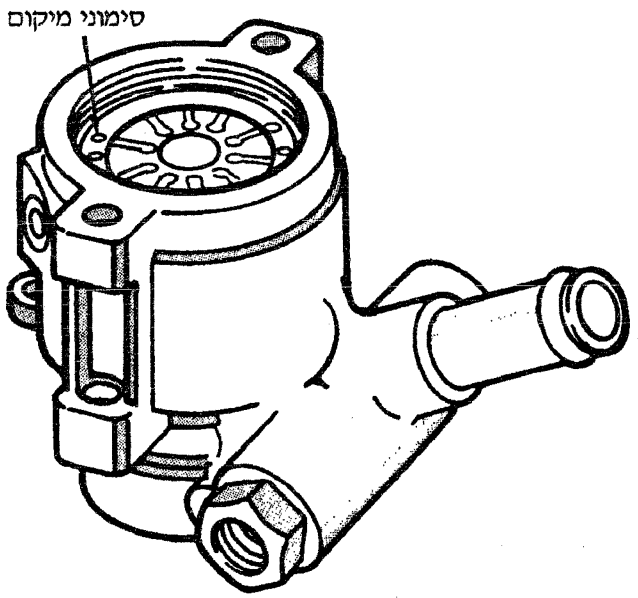
ה) מקם טבעת אטימה "0" חדשה שעברה סיכה על לוחית הלחץ.

ו) סמן סימון ייחוס על גבי לוחית הלחץ (ציור 38) בדיוק מעל הקדח לפין המיקום הקצר (הסימון יעזור לכוון את פין המיקום הקצר והקדח בעת הרכבת לוחית הלחץ).

ז) התקן לוחית לחץ בגוף המשאבה (ציור 38) ודא שפין המיקום הקצר מורכב בשלמותו בקדח לוחית הלחץ.



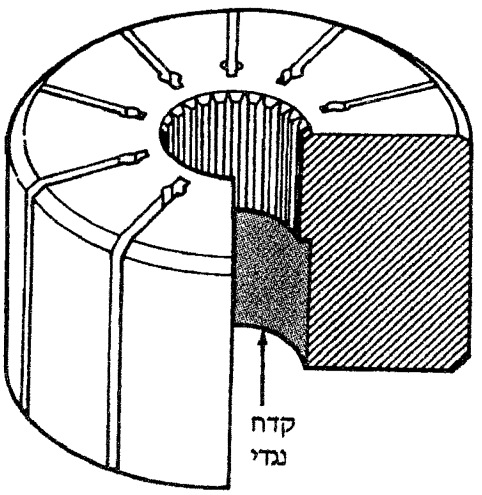
ציור 39 - התקנת שרוול ציר המשאבה



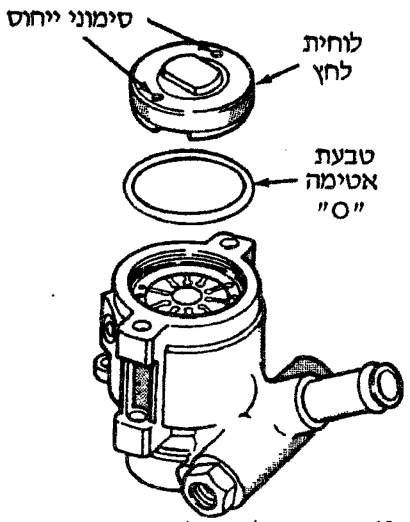
ציור 40 - סימוני מיקום בטבעת המשאבה

ח) התקן שני פיני מיקום בלוחית הלחץ (ציור 38).

ט) התקן טבעת המשאבה על שני פיני המיקום. ודא שהסימונים על הטבעת ממוקמים על אחד מקדחי פיני המיקום (ציור 40).



ציור 41 - רוטור המשאבה



ציור 42 - התקנת לוחית לחץ

י) הרכב רוטור משאבה כשקצה הקדח הנגדי בכוון צד ציר המשאבה (ציור 41).

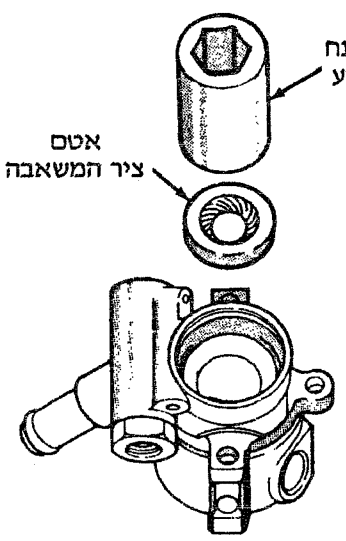
יא) הרכב את הלהבים ברוטור המשאבה.

יב) הרכב טבעת אטימה "0" ללוחית לחץ שעברה סיכה בגוף המשאבה (ציור 42).

יג) מקם לוחית לחץ בגוף המשאבה (ציור 42).

יד) הכנס בעזרת מכבש את טבעת הלחץ בתוך גוף המשאבה והרכב את טבעת הסגר (ציור 38).

טו) לחץ את אטם ציר המשאבה החדש בקדח הציר, באמצעות מפתח גביע מתאים, עד שיגיע לקצה הקדח הנגדי (ציור 43).



ציור 43 - התקנת אטם ציר המשאבה

טז) הרכב את מיסב ציר המשאבה עד שהוא יושב על כתפי הציר, תמוך את המיסב בטבעת הפנימית שלו בעת הרכבתו על הציר (ציור 44).

יז) הרכב את ציר המשאבה והמיסב מכלל בתוך קדח גוף המשאבה וסובב את הציר הלוך ושוב עד ששיני ההזחה ישתלבו עם הרוטור.

יח) הרכב טבעת סגר ציר משאבה חדשה, כאשר הצד המשופע פונה כלפי חוץ. ודא שהלשונית הגדולה נמצאת מימין ללשונית הקטנה (ציור 45).

יט) הרכב גלגל רצועה על ציר המשאבה בעזרת כלי הרכבה - כלי מס' 7461, או C-4063-A (J-25033-B).

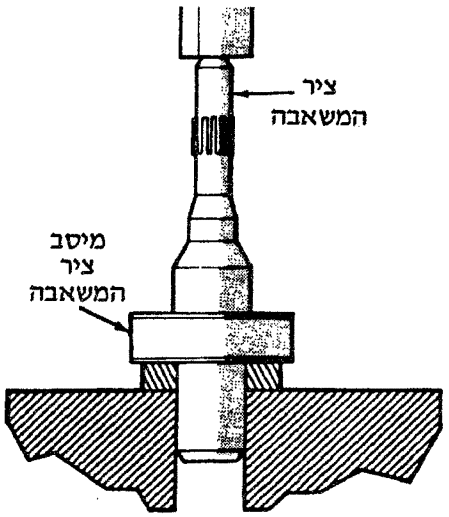
כ) התקן את המשאבה על המנוע כמפורט בהוראות ההתקנה.

9) **<u>התקנת משאבת הגה כוח</u>**

א) חבר תמך קדמי למשאבה ותמך כוון אם הוסרו.

ב) הצב את המשאבה עם התמך הקדמי ותמך הכוון לתמך האחורי.

ג) חבר את ברגי החיבור בין תמך הכוון לתמך אחורי. בורג ציר הסיבוב (ציורים 26, 46) וברגי חיבור תמך אחורי למשאבה (ציור 47).



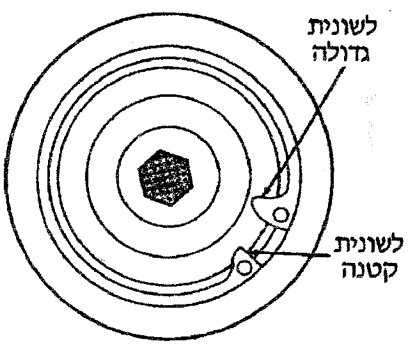
ציור 44 - התקנת מיסב ציר המשאבה

ד) הדק ברגי החיבור בין תמך הכוון לתמך אחורי למומנט של 40 N.m (30 ft.lbs). הדק את בורג ציר הסיבוב הידוק ידני (ציורים 26, 46).

ה) הדק ברגי חיבור תמך אחורי למשאבה הידוק ידני (ציור 47).

ו) הרכב את חגורת ההנעה ומתח אותה בהתאם להוראות.

ז) הדק אום נעילה חריץ תמך כוון בורג ציר הסיבוב (ציור 26) וברגי חיבור תמך אחורי למשאבה (ציור 46) למומנט של 28 N.m (21 ft.lbs).



ציור 45 - התקנת טבעת סגר ציר משאבת

החלף טבעת אטימה "O" המותקנת בקצה כל מחבר לחץ גבוה לפני הרכבתו למשאבה.

ח) החלף טבעת אטימה "O", וחבר מחבר לחץ גבוה למשאבה (ציור 47).

ט) התקן מיכל נוזל הגה.

י) חבר צינורות נוזל ההגה למשאבה (ציור 47) ולמיכל.

יא) מלא המיכל בנוזל הגה כוח. במידת הצורך - העזר בסעיף "משאבת הגה כוח - תפעול ראשוני" לשם קבלת הוראות מפורטות.

10) **<u>משאבת הגה כוח - תפעול ראשוני</u>**

<u>אזהרה</u>: רמת הנוזל צריכה להיבדק כשהמנוע דומם, כדי למנוע פגיעה מחלקים נעים.

א) נקה את מכסה מיכל הקיבול, בדוק רמת נוזל הגה כוח. המדיד צריך להראות FULL COLD (מלא במצב קר). כאשר טמפרטורת הנוזל הינה 21°C עד 27°C (70°F - 80°F).

ב) הוסף נוזל הגה כוח לפי הצורך עד למילוי המיכל לרמה המתאימה והמתן כשתי דקות.

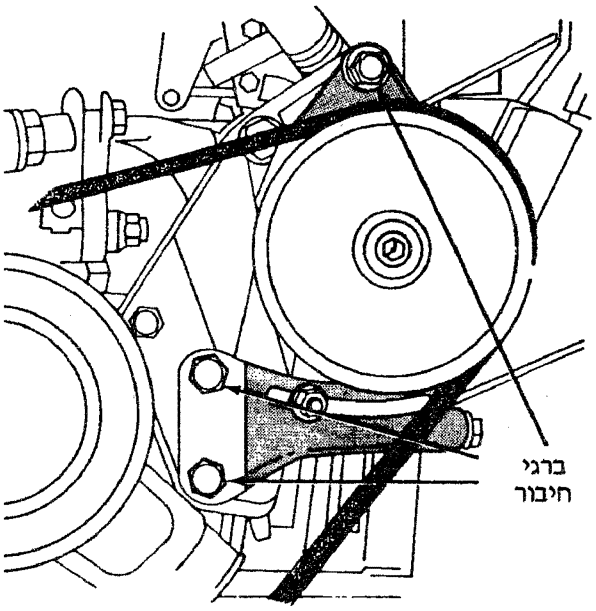
ג) התנע את המנוע והפעילו למשך מספר שניות ודומם את המנוע.

ד) בחן מפלס הנוזל על המדיד כשהמנוע דומם. הוסף נוזל הגה במידת הצורך, חזור על פעולה זאת עד שרמת הנוזל תהיה קבועה, לאחר התנעה ודימום המנוע.

ה) הרם את האופנים הקדמיים מהקרקע.

ו) התנע את המנוע, סובב את גלגל ההגה ימינה ושמאלה עם מגע קל בגובלי סוף המהלך ("סטופרים").

ז) הורד את האופנים וסובב את גלגל ההגה ימינה ושמאלה עם מגע קל בגובלי סוף המהלך.

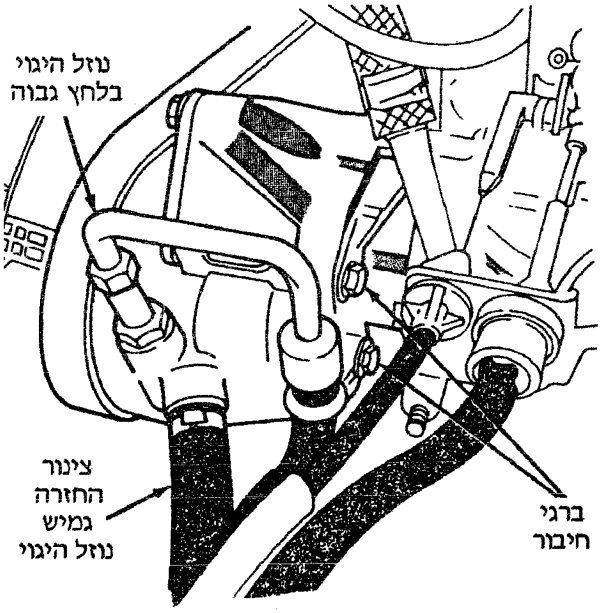


ציור 46 - התאמת ברגי חיבור

ח) דומם מנוע. בחן מפלס הנוזל על המדיד. הוסף נוזל הגה במידת הצורך.

ט) נוזל הגה עם אויר בתוכו יהיה בעל צבע אדום-חלבי. שמור שהמיכל יהיה מלא נוזל עד למפלס העליון. **מאחר והאוויר דחיס, יש לסלקו מהנוזל לפני תפעול נורמלי/תקין של ההגה.**

י) בצע מבחן דרך לרכב כדי לוודא פעולה תקינה ושקטה של מערכת ההגה.



ציור 47 - התקנת המשאבה

יא) בחן מפלס הנוזל. הוסף נוזל הגה לפי הצורך, כאשר המערכת מיוצבת בטמפרטורת העבודה הנורמלית.

<u>זהירות</u>: אם מכסה המיכל אינו מהודק כיאות לאחר בדיקת מפלס הנוזל, נזילת נוזל הגה עלולה להתרחש. ודא שהמכסה מהודק כיאות.

ה. <u>עמוד הגה מכלל</u>

1) **<u>הסרת גלגל ההגה</u>**

א) נתק כבל שלילי (-) מהמצבר.

ב) הסר את כפתור הצופר ע"י משיכתו כלפי חוץ (ציור 48).

ג) הסר מנגנון המגע של הצופר, תותב, קולט ולוחית גמישה מגלגל ההגה.

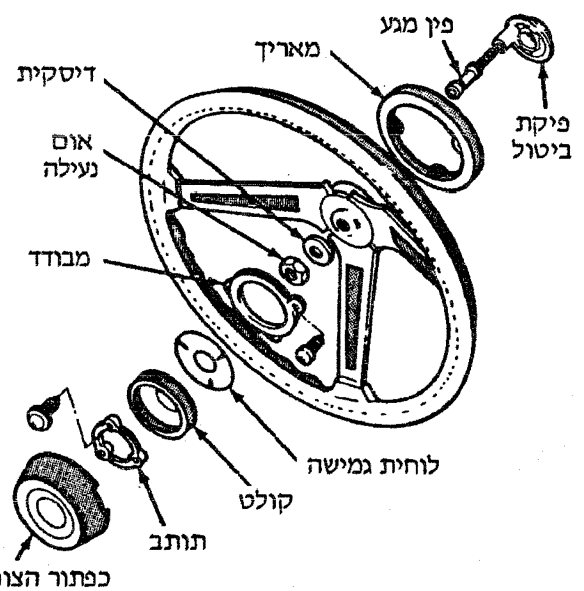
ד) הסר את אום הנעילה של גלגל ההגה ואת משכך הזעזועים, אם הוא מורכב. בדוק את סימוני ההתייחסות על ציר ההגה וגלגל ההגה. סמן סימוני התייחסות (אם אין סימונים) לצורך ההרכבה.

ה) הסר את גלגל ההגה באמצעות כלי חליצה - כלי מס' 7591 (J-21232-01) (ציור 49).

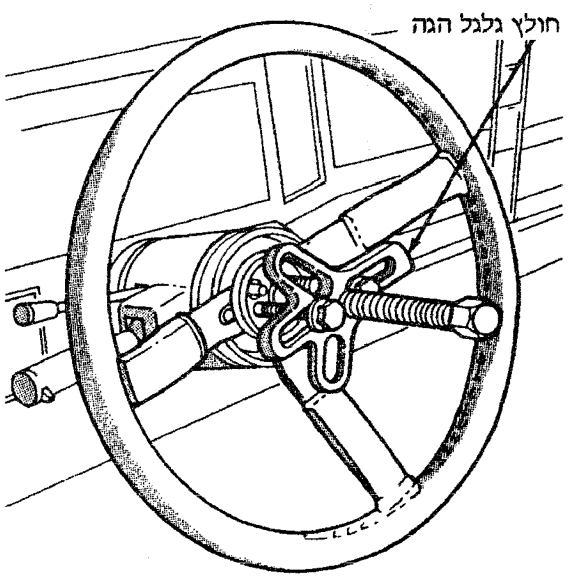
2) **<u>התקנת גלגל ההגה</u>**

<u>זהירות</u>: אין להכות על גלגל ועמוד ההגה במשך הטיפול.

א) מקם את גלגל ההגה על טבור ציר ההגה לפי סימוני ההתייחסות.



ציור 48 - הסרה והתקנת גלגל ההגה



ציור 49 - הסרת גלגל ההגה

ב) הרכב והדק אום נעילת גלגל הגה למומנט של 34 N.m (25 ft.lbs).

ג) הרכב החלקים הפנימיים, לוחית גמישה של הצופר ומכסה/כפתור הצופר (ציור 48).

ד) חבר כבל שלילי (-) למצבר.

ה) נסה את הצופר.

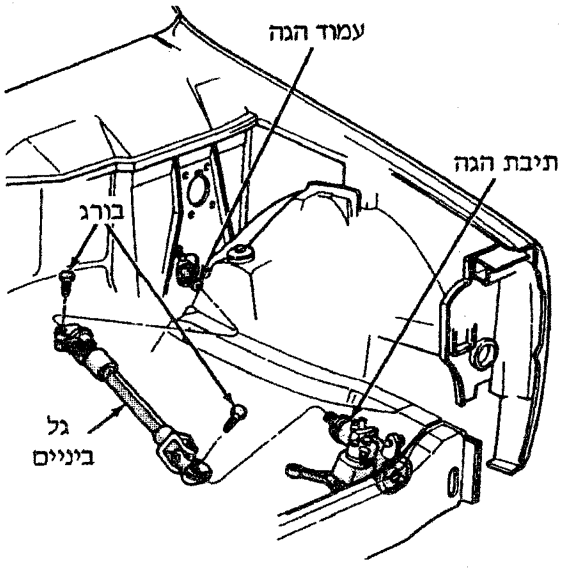
3) **<u>הסרת עמוד ההגה</u>**

א) אין להסיר את עמוד ההגה לצורך טיפול בחלקים הבאים:

(1) מכסה לוחית הנעילה.
(2) לוחית נעילה.
(3) מתג איתות.
(4) פיקת ביטול.
(5) קפיץ עומס מוקדם מיסב עליון.
(6) מתג הצגה/צילינדר נועל.

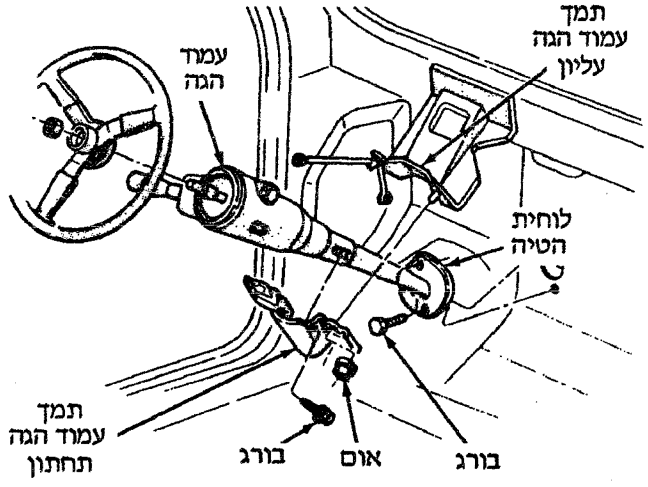
יש לפרק את עמוד ההגה לצורך טיפול בשאר מרכיבי מערכת עמוד ההגה.

<u>זהירות</u>: בעת פירוק עמוד ההגה מהרכב, נקוט באמצעי זהירות לבל ייפגעו המהדקים הפלסטיים, אשר אוחזים את חלקי מערכת ספיגת הזעזועים.



ציור 50 - הסרת ציר ביניים

ב) נתק כבל שלילי (-) מהמצבר.
ג) סמן סימוני התייחסות לצורך הרכבה על גל הביניים ועל ציר ההגה.
ד) נתק את ציר תיבת ההגה מגל הביניים (ציור 50).
ה) במידת הצורך, הסר את החלק התחתון של לוח המחוונים/פנל קדמי.
ו) נתק מחזיק תמך עמוד ההגה תחתון (ציור 51) מלוח המחוונים/פנל קדמי והורד את עמוד ההגה.



ציור 51 - עמוד ההגה

ז) נתק את הפריטים הבאים מחיבורי עמוד ההגה:
(1) רתמת חוטי מתג ההצתה.
(2) רתמת חוטי מתג עמם אורות.

(3) רתמת חוטי מתג האיתות.

(4) רתמת חוטי המגבים.

ת) נתק לוחית הטיית עמוד ההגה מדופן קיר האש (ציור 51) הסר עמוד ההגה מהרכב.

4) **<u>התקנת עמוד ההגה</u>**

<u>זהירות</u>: בעת טיפול בעמוד הרכב שהוסר מהרכב, נקוט באמצעי זהירות לבל ייפגעו המהדקים הפלסטיים, אשר אוחזים את חלקי מערכת ספיגת הזעזועים.

א) מקם את עמוד ההגה ברכב בהתאם לסימוני ההתחייסות וחבר את ציר ההגה לגל הביניים (ציור 50).

ב) חבר את הפריטים הבאים לחיבורי עמוד ההגה:

(1) רתמת חוטי מתג ההצתה.

(2) רתמת חוטי מתג עמם אורות.

(3) רתמת חוטי מתג האיתות.

(4) רתמת חוטי המגבים.

ג) הרם את עמוד ההגה וחבר את התמך ללוח המחוונים/פנל קדמי (ציור 51).

ד) חבר לוחית הטיית עמוד ההגה לדופן קיר האש.

ה) הדק כל האומים והברגים למומנט בהתאם להנחיות.

ו) התקן (אם הוסר) את החלק התחתון של לוח המחוונים/פנל קדמי.

ז) חבר כבל שלילי (-) של המצבר.

ח) בדוק תקינות כל המחוונים.

ט) כוון שעון הזמן (בדגמים בהם מורכב).

5) **<u>פירוק עמוד ההגה</u>**

א) אין צורך בהסרת עמוד ההגה מהרכב לצורך טיפול במכללים הבאים:

(1) מכסה לוחית הנעילה.

(2) לוחית הנעילה.

(3) טבעת סגר ציר פיטמן.

(4) פיקות הביטול.

(5) מתג איתות.

(6) קפיץ עומס מוקדם מיסב עליון.

(7) מתג הצתה/צילינדר נעילה.

יש לפרק את עמוד ההגה כדי לטפל ביתר חלקי המערכת.

ב) אם עמוד ההגה הוסר מהרכב, חבר מתקן לתמיכת עמוד ההגה (ציור 52) לעמוד ההגה ודפון את המתקן במלחציים. אם עמוד ההגה לא הוסר מהרכב, נתק כבל שלילי (-) מהמצבר.

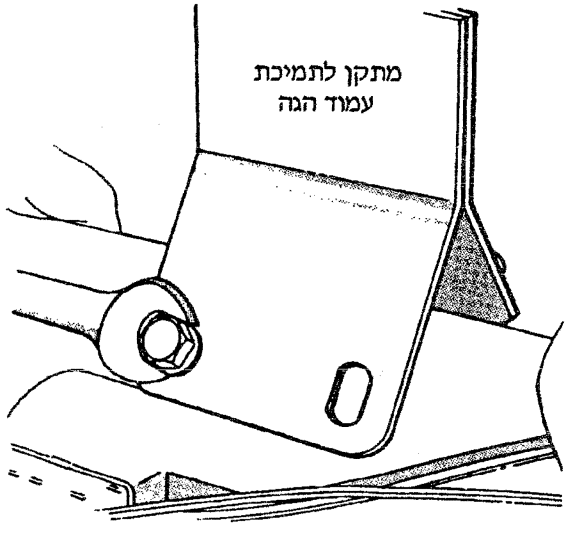
ג) הסר גלגל הגה כמפורט בהוראות ההסרה.

ד) הסר את מכסה לוחית הנעילה.

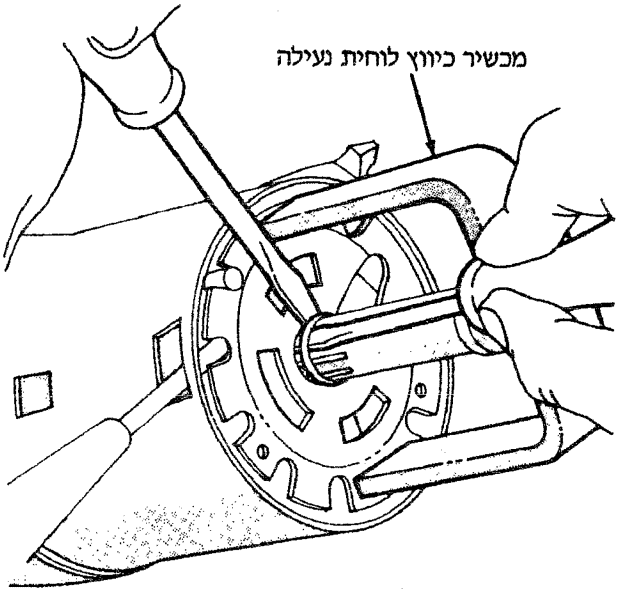
<u>זהירות</u>: לוחית הנעילה מאבטחת קפיץ בעל כוח קפיץ חזק מאוד. אין להסיר טבעת סגר ציר ההגה מבלי להשתמש במהדק לוחית נעילה - כלי מס' C4146 (J-23653-B).

ה) לחץ על לוחית הנעילה עם מכשיר הכיווץ של לוחית נעילה - כלי מס' (J-23653-B) C4156 ושחרר טבעת סגר ציר ההגה (ציור 53).

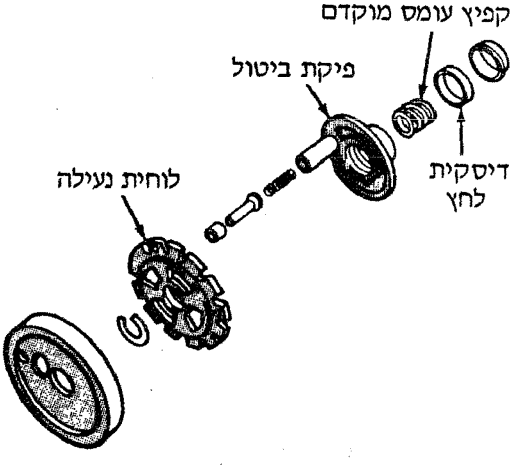
ו) הסר את מכשיר הכיווץ של לוחית הנעילה ואת טבעת הסגר. השלך טבעת הסגר.



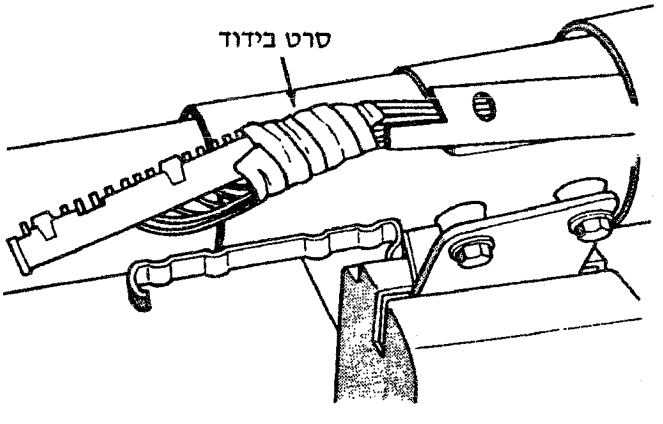
ציור 52 - מתקן לתמיכת עמוד הגה



ציור 53 - הסרת טבעת סגר מאבטחת

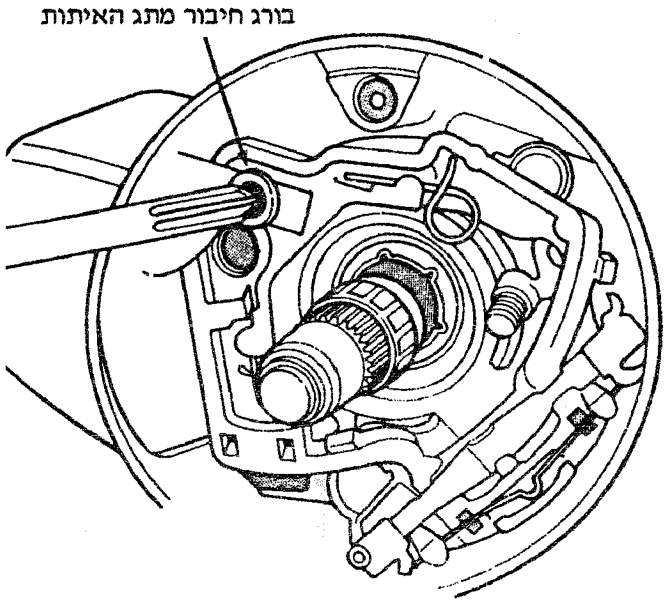


ציור 54 - פירוק עמוד ההגה



ציור 55 - מחבר רתמת חוטי מתג האיתות עטוף בסרט בידוד

<u>זהירות</u>: לאחר הסרת טבעת סגר מאבטחת ציר ההגה, ציר ההגה לא מאובטח יותר בתוך עמוד ההגה. בעת טיפול במכלול על משטח עבודה, הסר את הציר ע"י משיכתו מתוך הקצה התחתון של עמוד ההגה. אם טבעת הסגר הוסרה, כאשר עמוד ההגה עדיין מורכב ברכב, השגח שציר ההגה לא ייפול מעמוד ההגה אם וכאשר עמוד ההגה יוסר מהרכב.



ציור 56 - מחבר רתמת חוטי מתג האיתות עטוף בסרט בידוד

ז) הסר את לוחית הנעילה, פיקת הביטול, קפיץ עומס מוקדם מיסב עליון ודיסקית הלחץ, מתוך עמוד ההגה/ציר ההגה (ציור 54).

ח) להסרת כפתור מתג אזהרה. לחץ על הכפתור כלפי פנים והסר אותו מעמוד ההגה ע"י סיבובו נגד כוון השעון.

ט) הסר את מתג האיתות/מגבים ע"י משיכתו לאורך עמוד ההגה. המגבים צריכים להיות במצב סגור (OFF).

י) נתק את מחבר רתמת חוטי מתג האיתות מהתמך הממוקם בקצה התחתון של עמוד ההגה.

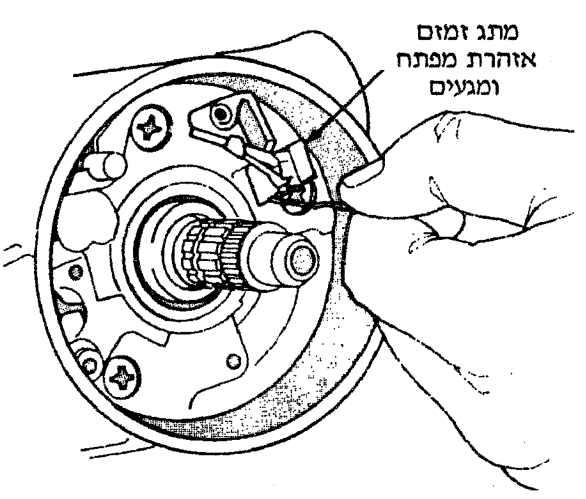
<u>זהירות</u>: עטוף בסרט בידוד פלסטי סביב מחבר רתמת חוטי מתג האיתות (ציור 55), לבל יסתבכו החוטים בעת הפירוק.

יא) הסר את ברגי חיבור מתג האיתות (ציור 56) והסר את המתג. הובל את המתג ישר כלפי מעלה והוציאו מעמוד ההגה.

יב) הסר רתמת חוטי מתג המגב ויתר רתמות החוטים הממוקמות בעמוד ההגה.

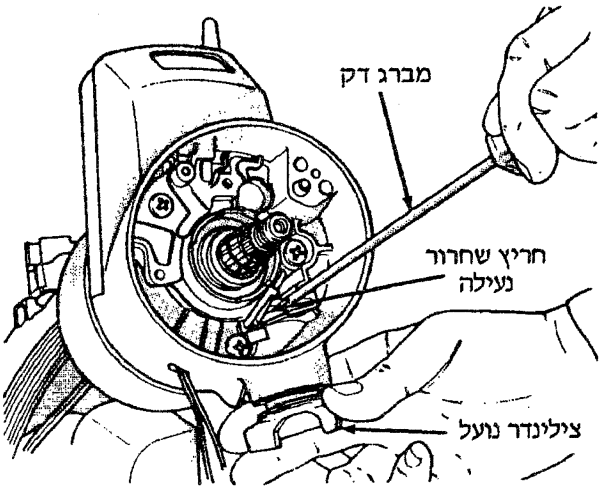
יג) הכנס מפתח מתג הצתה לתוך צילינדר המפתח וסובבו למצב "ON".

<u>זהירות</u>: אל תנסה לפרק בנפרד את מתג זמזם האזהרה ואת המגעים. פירוק בנפרד יגרום להפרדת המגעים ולנפילתם לתוך עמוד ההגה.

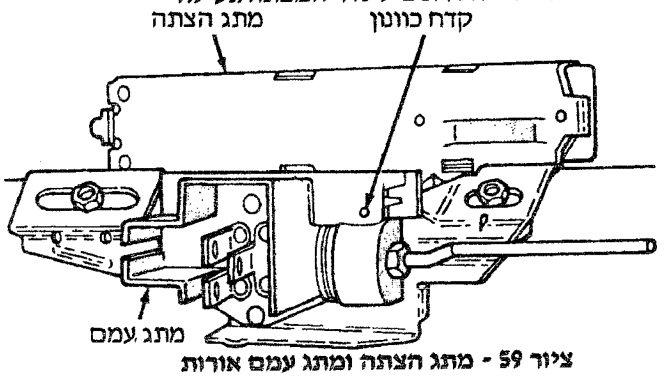


ציור 57 - הסרת זמזם אזהרת מפתח/מגעים

יד) הסר מתג זמזם אזהרת מפתח המגעים כיחידה אחת (ציור 57), בעזרת מלקחיים בעלי חודים קונים, או בעזרת מהדק סיכות מכופף ב-90°.

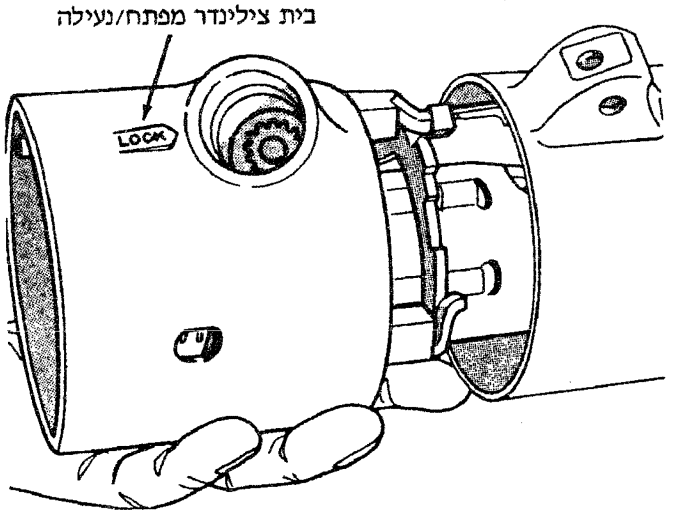


ציור 58 - הסרת צילינדר המפתח/נעילה



ציור 59 - מתג הצתה ומתג עמם אורות

טו) סובב צילינדר מפתח התנעה/נעילה למצב ON. הכנס מברג דק לתוך החריץ הסמוך לתושבת בורג חיבור המתג (החריץ הימני). לחץ על לשונית הקפיץ הממוקמת בתחתית החריץ כדי לשחרר את צילינדר המפתח/נעילה. הסר את הצילינדר (ציור 58).



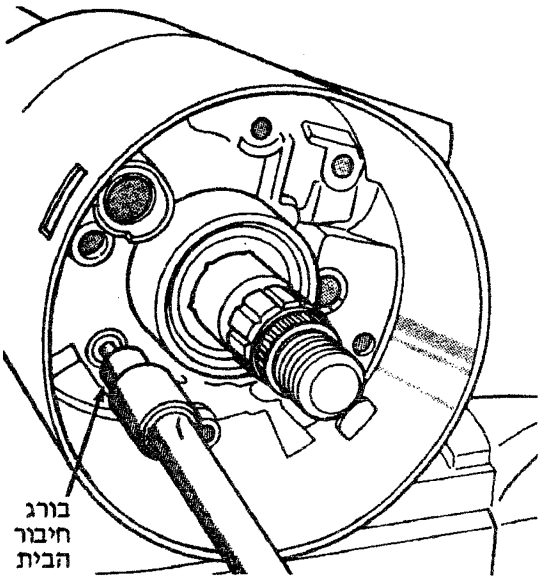
ציור 60 - בית צילינדר מפתח/נעילה

טז) הסר מתג הצתה ומתג עמם האורות (ציור 59) מהקצה התחתון של עמוד ההגה. המשך כמפורט בסעיף "פירוק עמוד ההגה".

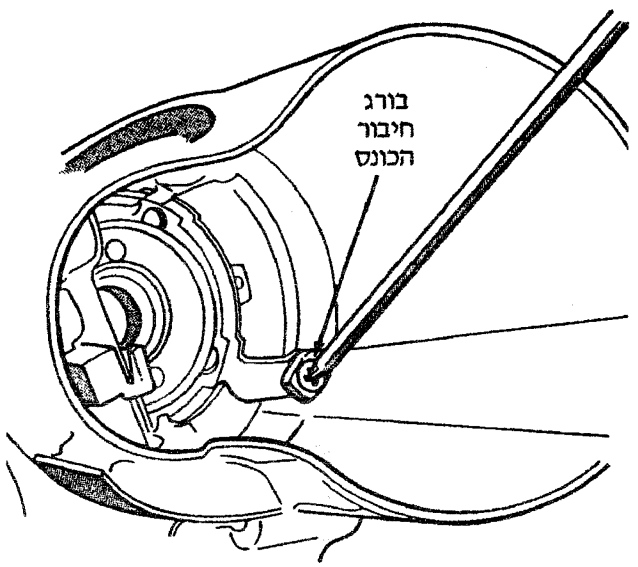
6) **<u>פירוק פנימי עמוד ההגה</u>**

א) הסר הברגים המחברים את בית צילינדר המפתח/נעילה והכונס למעטפת עמוד ההגה (ציורים 60, 61).

ב) הסר זרוע מפעילה מתג עמם אורות.



ציור 61 - הסרת בית צילינדר מפתח/נעילה



ציור 62 - בורג חיבור בית צילינדר/כונס

ג) נתק את מוט השלט ממסרק הנעילה.

ד) הסר את ברגי החיבור בין בית צילינדר המפתח/נעילה לכונס (ציור 62) והפרד בין בית הצילינדר לכונס.

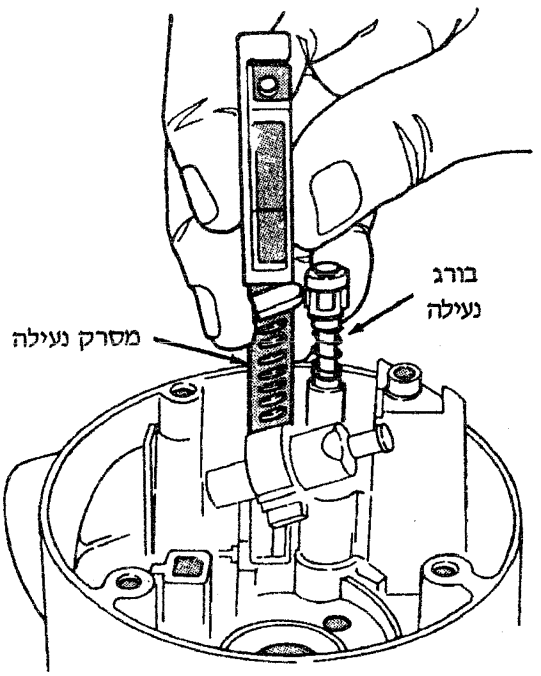
ה) הסר הדיסקית הגלית מציר מנוף שחרור המפתח. הסר את מנוף השחרור והציר.

ו) הסר את מסרק הנעילה ובורג הנעילה. (ציור 63).

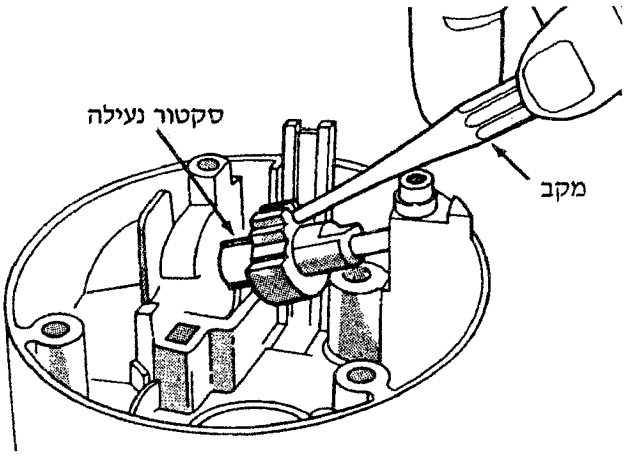
ז) הסר קפיץ עומס מוקדם מסרק הנעילה.

ח) השתמש במקב והפעל כוח על משטח השן כדי לנתק ולהסיר את סקטור הנעילה (ציור 64).

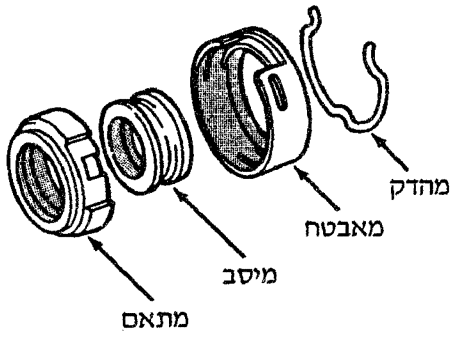
יש להסיר את עמוד ההגה מהרכב כדי לפרק את יתרת חלקי עמוד ההגה.



ציור 63 - מסרק נעילה ובורג נעילה



ציור 64 - פירוק גזרת נעילה



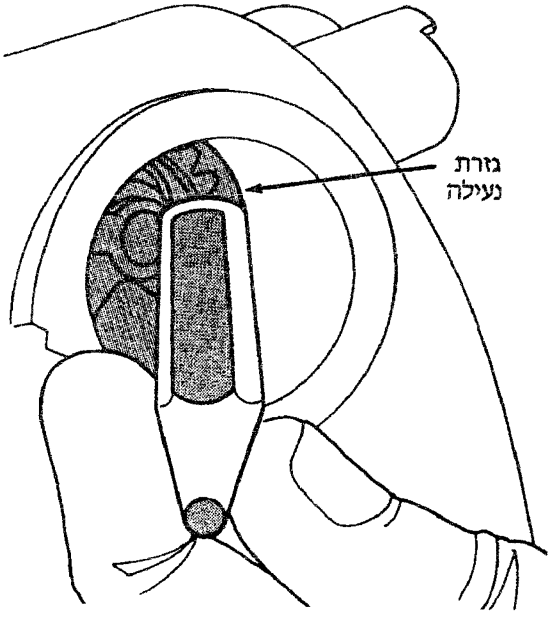
ציור 65 - מרכיבי המיסב התחתון

ט) הסר את ציר ההגה (אם לא פורק קודם).

י) הסר את המהדק הקפיצי ממאבטח המיסב התחתון. הסר את המאבטח, המיסב והמתאם (ציור 65).

7) <u>הרכבת עמוד ההגה</u>

<u>אזהרה</u>: להרכבת עמוד ההגה השתמש בברגים/אומים, רק בחלפים אורגינליים, או בחלקים חילופיים במידה הנכונה. ברגים באורך לא מתאים עלולים למנוע את התכווצות עמוד ההגה בעת חבטה (בהתנגשות חזיתית או מאחור). יש להדק את כל הברגים למומנט המדוייק כדי להבטיח את ספיגת הזעזועים ע"י עמוד ההגה. כמו כן יש להבטיח הידוק למומנט הנכון של ברגי חיבור עמוד ההגה והתמך ללוח המחוונים/פנל קדמי. ההידוק הנכון יבטיח שבירת התמך בעת התנגשות.



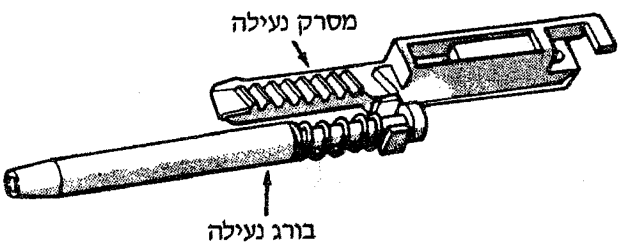
ציור 66 - הרכבת סקטור נעילה

<u>זהירות</u>: סוך את המיסב ושטח המגע של הדיסקית הלחץ לפני ההרכבה.

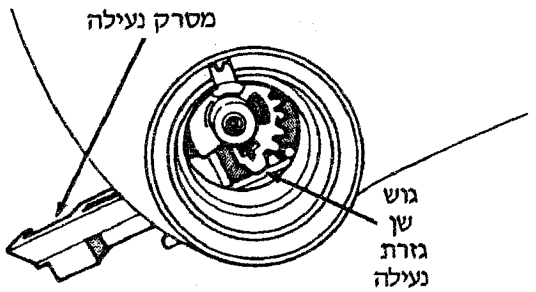
8) <u>הרכבה פנימית עמוד ההגה</u>

א) הכנס את סקטור הנעילה דרך קדח צילינדר המפתח/נעילה בבית צילינדר המפתח/נעילה והרכב את סקטור הנעילה בגל סקטור הנעילה (ציור 66). ודא שסקטור הנעילה מסתובב באופן חופשי לאחר ההרכבה.

ב) הרכב קפיץ עומס מוקדם מסרק הנעילה. הצד המכופף/נטוי של הקפיץ חייב להיות במגע עם מסרק הנעילה כאשר המסרק מורכב.



ציור 67 - מסרק נעילה ובורג נעילה

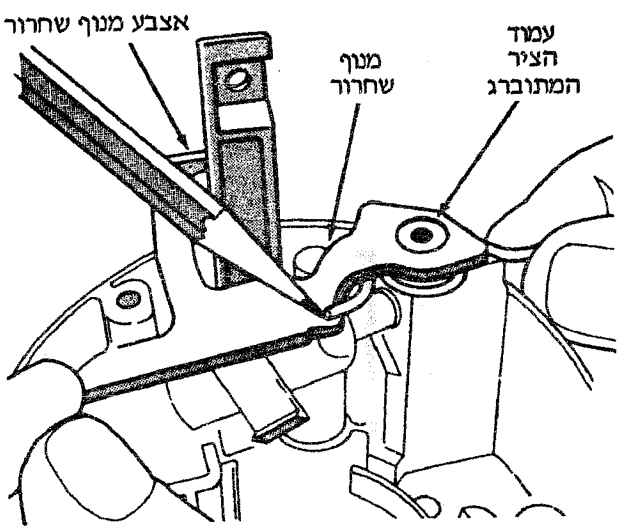


ציור 68 - הרכבת בורג נעילה/מסרק נעילה

ג) הרכב את בורג הנעילה ומסרק הנעילה (ציור 67).

ד) הרכב את מכלול בורג הנעילה ומסרק הנעילה בבית צילינדר המפתח/נעילה (ציור 68). התאם את משטח שן מסרק הנעילה עם משטח שן סקטור הנעילה.

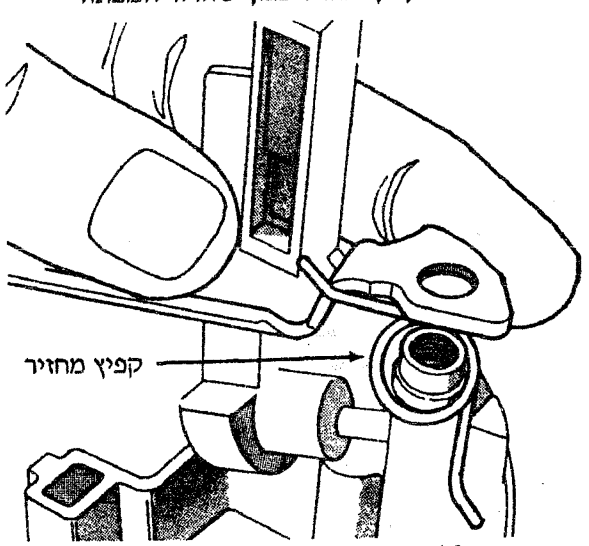
ה) הרכב קפיץ מחזיר מנוף שחרור מפתח על עמוד הציר המתוברג שעל בית צילינדר המפתח/נעילה (ציור 69).



ציור 69 - קפיץ מחזיר מנוף שחרור המפתח

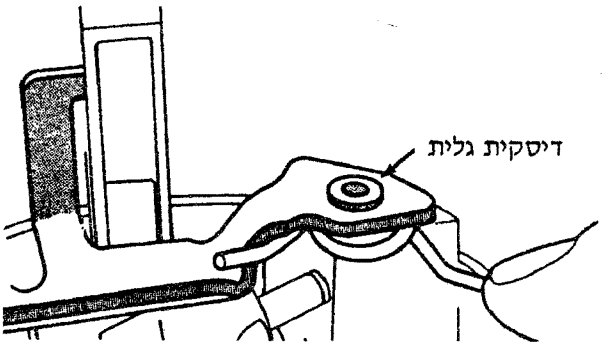
ו) הכנס את אצבע מנוף שחרור מפתח לתוך חריץ מסרק הנעילה ומקם את הקדח במנוף מעל עמוד הציר המתוברג, על בית צילינדר המפתח/ נעילה (ציור 70). ודא שהקצה הפנימי של הקפיץ במגע עם מנוף השחרור.

ז) הרם קלות את מנוף שחרור המפתח והכנס את קצה קפיץ המנוף בין המנוף לבין אוזן החיבור שעל הבית (ציור 72).

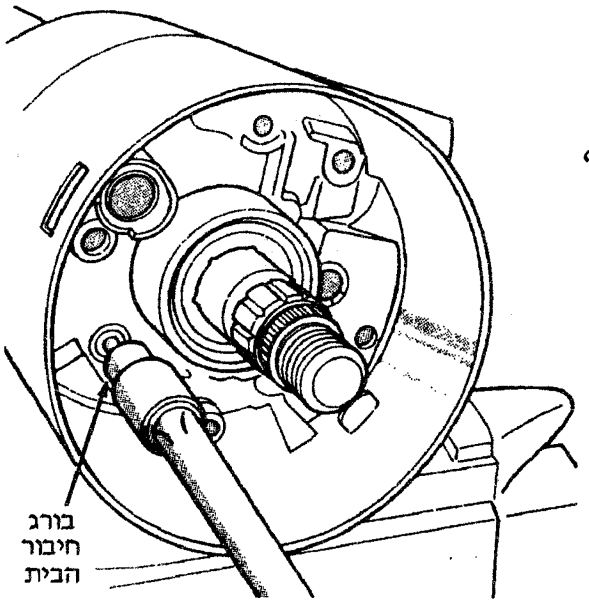


ציור 70 - הרכבת מנוף שחרור המפתח

ח) שמן את הדיסקית הגלית (ציור 72) ומקם אותה על עמוד הציר המתובר, כאשר היא נשענת על מנוף השחרור.



ציור 71 - הכנסת הקפיץ למקומו והרכבת הדיסקית הגלית



ציור 72 - הרכבת בית צילינדר המפתח/נעילה

ט) מקם את הכונס על בית צילינדר המפתח/נעילה והרכב את ברגי החיבור. הדק את הברגים למומנט של 2 N.m (18 in.lbs).

י) הכנס את הקצה הקצר (בצורת ו) של מוט השלט במסרק הנעילה.

יא) הרכב את מכלול הכונס/בית צילינדר המפתח על מעטפת עמוד ההגה והרכב את ברגי החיבור (ציור 72). הדק הברגים למומנט של 7 N.m (60 in.lbs).

9) **<u>הרכבה סופית של עמוד ההגה</u>**

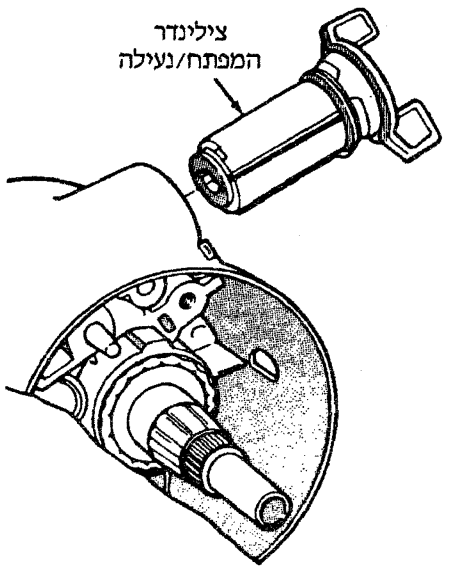
א) להרכבת נועל מתג ההצתה, סובב המפתח למצב נעילה (LOCK) והוצא המפתח. הדבר יגרום לנסיגת מנוף מפעיל הזמזם בצילינדר המפתח/נעילה. הכנס כעת את צילינדר המפתח/נעילה לתוך בית הצילינדר עד למגע עם ציר ההינע (ציור 73). דחוף בכוח כלפי פנים והזז מנוף מפעיל מתג הצתה למעלה ומטה כדי ליישר את החלקים. כאשר כל החלקים מיושרים במקומם, צילינדר המפתח/נעילה ינוע כלפי פנים והמאבטח (עקב כוח הקפיץ) יחליק למקומו וינעל את צילינדר המפתח/נעילה בבית הצילינדר.

ב) הרכב מתג זמזם אזהרת מפתח.

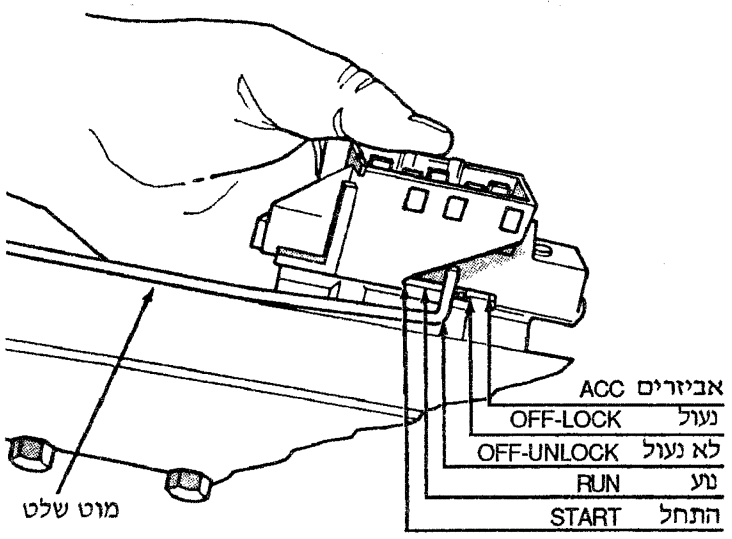
ג) הרכב את מתג ההצתה לפי ההוראות הבאות:

(1) הזז את מחליקי מתג ההצתה למצב "אביזרים" (ACCESSORY) וחזרה, שתי נקישות למצב לא נעול (OFF). במצב זה מוט השלט במחליקי מתג ההצתה חייב להיות כעת במרכז.

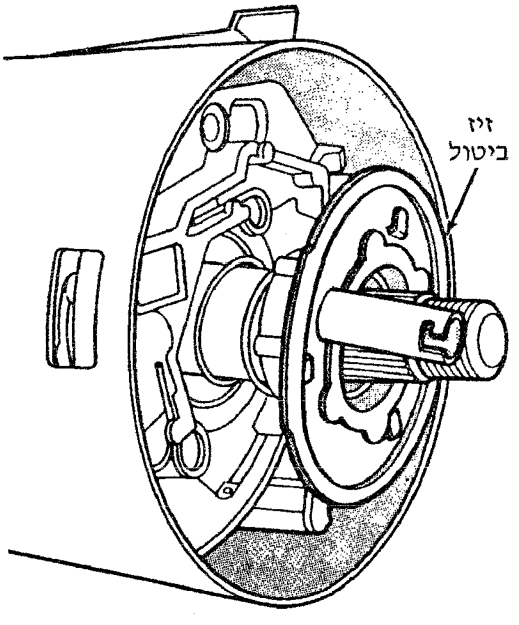
(2) הכנס את מוט השלט בקדח מחליקי מתג ההצתה והרכב את מתג ההצתה על מעטפת עמוד ההגה (ציור 74).



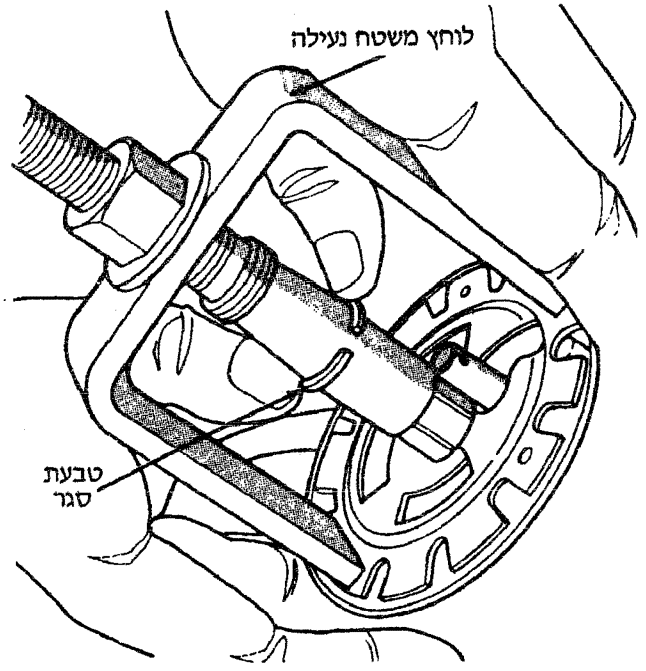
ציור 73 - התקנת צילינדר המפתח/נעילה



ציור 74 - מצבי מחליקי מתג ההצתה



ציור 75 - מיקום פיקת הביטול



ציור 76 - הרכבת טבעת סגר משטח נעילה

ד) הרכב את המיסב התחתון, המותאם, המאבטח והמהדק הקפיצי בקצה התחתון של עמוד ההגה.

ה) הכנס ציר ההגה דרך הקצה התחתון של עמוד ההגה והכניסו לתוך המיסב העליון.

ו) מקם את מתג האיתות ורתמת החוטים בבית צילינדר המפתח/נעילה. קפל את החוטים כלפי המחבר ו"נתב" המחבר כלפי מטה דרך מעטפת עמוד ההגה.

ז) הרכב את רתמת חוטי המגבים והמתג. "נתב" רתמת החוטים כלפי מטה דרך מעטפת עמוד ההגה.

ח) ישר את מתג האיתות בבית ואבטח המתג עם ברגי החיבור. הדק הברגים למומנט של 4 N.m (35 in.lbs).

ט) הרכב זרוע מפעילה מתג עמם. הדק ברגי החיבור למומנט של 4 N.m (35 in.lbs).

י) מקם את דיסקית הלחץ, קפיץ עומס מוקדם מיסב עליון ופיקת הביטול על ציר ההגה (ציור 75).

יא) הבא מתג איתות למצב האמצעי (OFF) והרכב כפתור מתג האזהרה.

יב) מקם את לוחית הנעילה על ציר ההגה והרכב טבעת סגר לוחית נעילה חילופית על שרוול הכלי לכוון לוחית הנעילה - כלי מס' C-4156 (J-23653-B). הרכב את הכלי על ציר ההגה (ציור 76).

יג) לחץ את לוחית הנעילה עם כלי הלחיצה והכנס את טבעת הסגר בחריץ שבציר ההגה.

יד) **ודא שטבעת הסגר מורכבת כהלכה בחריץ לפי פירוק הכלי. הסר הכלי והרכב את מכסה לוחית הנעילה.**

טו) הרכב את גלגל ההגה, כמפורט בהוראות ההרכבה. הדק אום נעילת גלגל הגה למומנט של 34 N.m (25 if.lbs).

טז) אם הוסר, הרכב את עמוד ההגה ברכב, כמפורט בהוראות ההרכבה.

יז) אם נותק, חבר כבל שלילי (-) למצבר.

ו. <u>זרועות ומוטות ההיגוי</u>

1) <u>כללי</u>

מערכת זרועות ומוטות ההיגוי (ציור 77) מורכבת מהחלקים הבאים:

א) זרוע פיטמן.

ב) מוט דחיף.

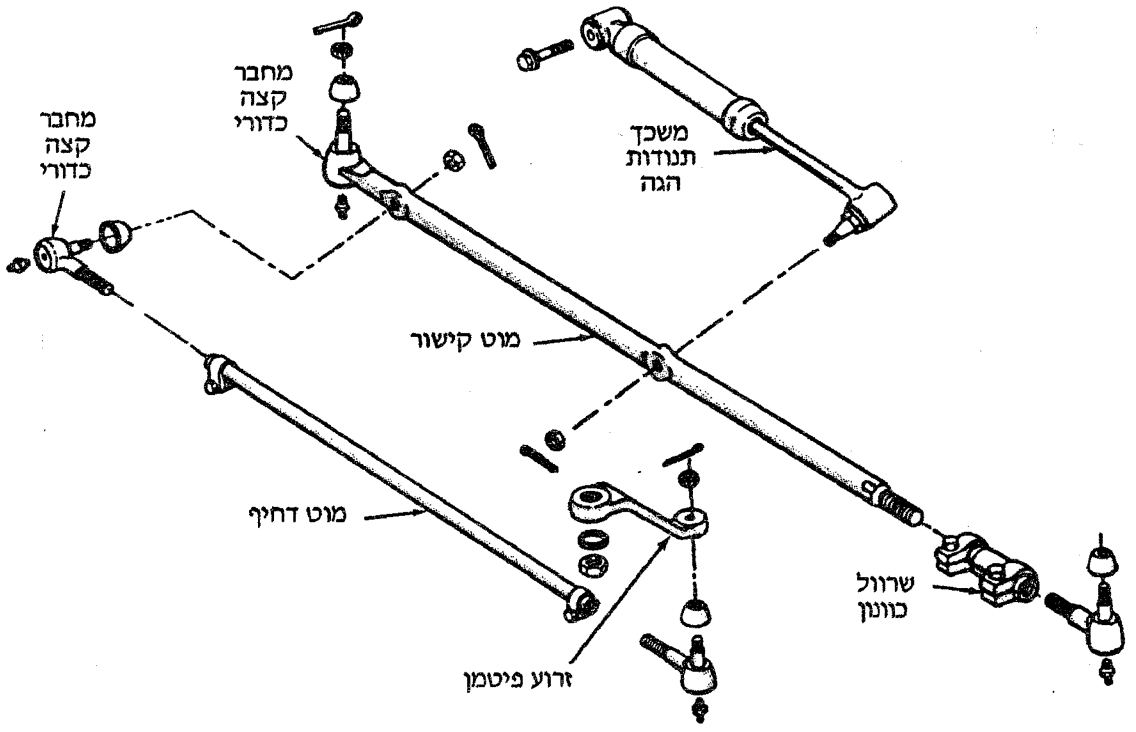
ג) מחברי קצה כדורים בקצוות מוט הדחיף.

ד) מוט קישור ומחבר קצה כדורי (כמכלל).

ה) שרוול כוונון.

ו) מחבר קצה כדורי למוט קישור.

ז) מהדקים.



ציור 77 - מערכת זרועות ומוטות היגוי

ח) משכך תנודות הגה.

מוט הקישור המקורי מורכב ממוט מלא, עם הברגה בקצהו האחד ומחבר קצה כדורי כחלק אינטגרלי שלו בקצהו השני. שרוול כוונן ומחבר קצה כדורי משלימים את מוט הקישור (ציור 77). קצוות מוט הקישור מחוברים לזרוע בית פרק ההיגוי. הקצה עם ההברגה של מוט הקישור הוא בעל הברגה ימנית, לצורך התחברות עם שרוול הכוונן.

מוט הדחיף מחובר לזרוע פיטמן בקצהו האחד ולמוט הקישור בקצהו השני. הקצה הימני של מוט הדחיף מחובר למוט הקישור (ציור 77).

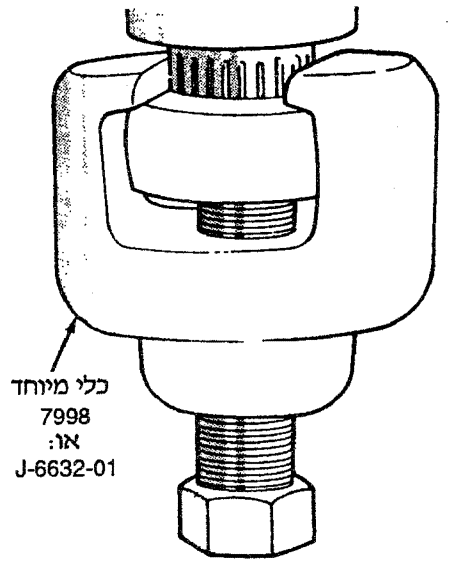
מוט הקישור ומוט הדחיף מקושרים ביניהם כדי ליצור את התכנסות האופנים ויישור גלגל ההגה. משכך תנודות ההגה (ציור 77) מחובר למוט הקישור בקצהו האחד ולתמך שבשלדה בקצהו השני. לא ניתן לטפל במשכך תנודות הגה, במוט הדחיף ובמוט הקישור, אלא יש צורך להחליפם בעת הצורך. חייבים להחליף את מוט הקישור אם מחבר קצה הכדורי נשחק או ניזוק (ציור 77).

2) **<u>החלפת זרוע פיטמן</u>**

א) הסר פין מפציל מאום מוט הדחיף המתחבר לזרוע פיטמן ושחרר את האום.

ב) נתק מוט דחיף מזרוע פיטמן באמצעות מכשיר חליצה.

ג) הסר אום ודיסקה מציר פיטמן. סמן את המיקום ההדדי של זרוע פיטמן כלפי ציר פיטמן וחלץ את זרוע פיטמן מציר פיטמן באמצעות חולץ - כלי מס' 7998 (C-4150) (ציור 78).



ציור 78 - הסרת זרוע פיטמן

ד) בהתאם לסימונים שסומנו על זרוע פיטמן וציר פיטמן בעת ההסרה, הרכב זרוע פיטמן על ציר פיטמן.

ה) הרכב דיסקית ואום נעילה על ציר פיטמן והדק את האום למומנט של 251 N.m (185 ft.lbs).

<u>אזהרה</u>: אבטח אום נעילה זרוע פיטמן על תבריג ציר פיטמן כנגד פתיחה.

ו) קבע את אום הנעילה על זרוע פיטמן על תבריג ציר פיטמן.

ז) הרכב את מוט הדחיף לזרוע פיטמן. הדק את אום הכתר למומנט של 74 N.m (55 ft.lbs). הרכב פין מפציל חדש.

3) **<u>החלפת מוט דחיף</u>**

אין צורך לפרק לחלוטין את מוט הדחיף לצורך החלפת מחבר קצה כדורי בקצה אחד של המוט.

א) הרם ותמוך את הרכב.

ב) פרק את הפינים המפצילים ואומי האבטחה מהמחברים הכדוריים של מוט הדחיף (ציור 77). פרק בעזרת מכשיר חליצה את המחברים הכדוריים ממוט הקישור ומזרוע פיטמן.

ג) במידת הצורך, שחרר את ברגי מהדק שרוול הכוונון. פרק את קצוות המחברים הכדוריים ממוט הדחיף (ציור 77).

קצוות המחברים הכדוריים של מוט הדחיף לא ניתנים לשיפוץ.

ד) במידת הצורך, הרכב חלקים חדשים במוט הדחיף (ציור 77). מקם את ברגי מהדק שרוול הכוונון כאשר הברגים מופנים לכוון הצד האחורי של הרכב (ציור 80). הדק את ברגי מהדק שרוול הכוונון למומנט 34 N.m (25 ft.lbs).

ה) לפני הרכבת מוט הדחיף החילופי, יישר את האופנים הקדמיים כלפי כוון הנסיעה. גל תשלובת ההגה ותשלובת ההגה חייבים להיות מרכזיים.

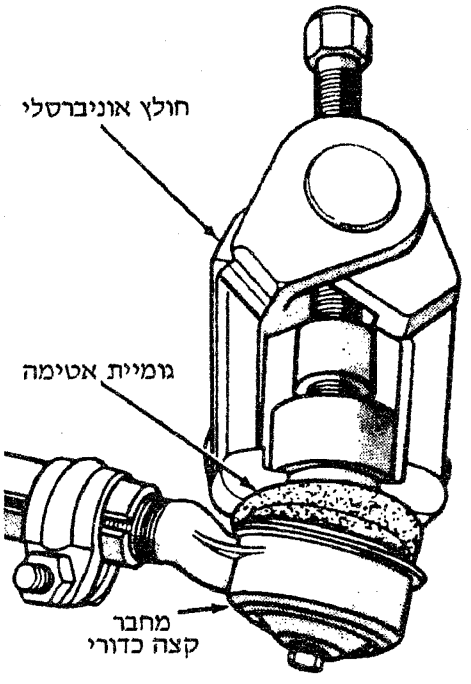
ו) מקם כיאות את זרוע פיטמן. הרכב את מוט הדחיף ואומי האבטחה. הדק את אום האבטחה של מחבר הקצה הכדורי בזרוע פיטמן. הדק את אום האבטחה שעל מחבר הקצה הכדורי של מוט הקישור למומנט של 34 N.m (25 ft.lbs).

ז) הרכב פינים מפצילים חדשים.

ח) פרק את התמך והורד את הרכב.

4) **<u>החלפת מוט קישור</u>**

א) הרם ותמוך את הרכב.



ציור 79 - חליצת מחבר קצה כדורי

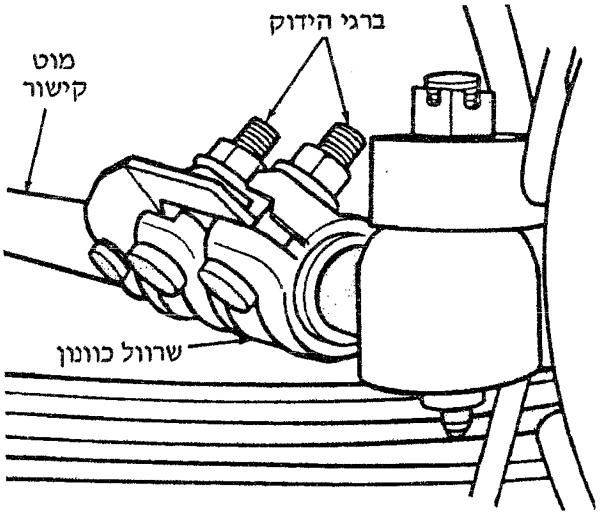
ב) פרק את הפינים המפצילים ואומי האבטחה מקצוות מוט הקישור, כנ"ל במחבר קצה כדורי של מוט הדחיף המחובר למוט הקישור (ציור 77).

ג) פרק את הפין המפציל ואום האבטחה המחברים את קצה משכך התנודות למוט הקישור (ציור 77). הזז את משכך התנודות הצידה. במידת הצורך, השתמש במכשיר חליצה לשחרור מחבר הקצה הכדורי (ציור 79).

ד) השתמש במכשיר חליצה ושחרר את מוט הקישור מזרוע בית פרק ההיגוי. שחרר את מחבר הקצה הכדורי של מוט הדחיף ממוט הקישור.

לאחר הפירוק, מחבר הקצה הכדורי (הלא קבוע) ניתן לפירוק ממוט הקישור. שחרר את ברגי מהדק שרוול הכוונון ופרק את מחבר הקצה הכדורי משרוול הכוונון (ציור 77). לא ניתן לפרק ולהחליף את מחבר הקצה הכדורי בקצה השני של מוט הקישור.

בעת ההרכבה, מקם את ברגי מהדק הכוונון, כך שתבריג הברגים יהיה מכוון לצד האחורי ובזווית כלפי מעלה (ציור 80).



ציור 80 - מצב ברגי ההידוק בשרוול הכוונון

ה) חבר את מוט הקישור החדש לזרוע בית פרק ההיגוי (ציור 77). הרכב והדק את אומי האבטחה למומנט של 47 N.m (35 ft.lbs) הרכב פינים מפצילים חדשים.

ו) חבר את מחבר הקצה הכדורי של מוט הדחיף למוט הקישור (ציור 77). הרכב והדק את אום האבטחה למומנט של 74 N.m (55 ft.lbs). הרכב פין מפציל חילופי באום האבטחה.

ז) חבר את מחבר הקצה הכדורי של משכך תנודות ההגה למוט הקישור (ציור 77). הדק את אום האבטחה למומנט של 71 N.m (53 ft.lbs). הרכב פין מפציל חדש.

ח) במידת הצורך, כוון את התכנסות האופנים ויישר למרכז את גלגל ההגה.

ט) פרק את התמך והורד את הרכב.

5) **<u>החלפת משכך תנודות הגה</u>**

משכך תנודות ההגה מוחלף כמכלל בלבד. אם משכך התנודות ניזוק או נוזל, יש להחליפו בשלמותו (ציור 77).

א) הרם ותמוך את הרכב.

ב) ישר את האופנים, כך שיפנו לכוון הנסיעה.

ג) פרק את האום והבורג המחברים את משכך התנודות לתמך שבשלדה.

ד) פרק את הפין המפציל והאום המחברים את מחבר הקצה הכדורי של משכך תנודות ההגה למוט הקישור (ציור 77) ושחרר את מחבר הקצה הכדורי עם מכשיר חליצה.

ה) מקם את מחבר הקצה הכדורי של משכך התנודות החילופי במוט הקישור והרכב את אום האבטחה (ציור 77). הדק את אום האבטחה למומנט של 71 N.m (53 ft.lbs).

ו) משוך את משכך תנודות ההגה (ע"י משיכה אחורה של גוף משכך התנודות) ומקם את "עין" גוף משכך התנודות בתמך שעל הסרן.

ז) הרכב את בורג האבטחה והאום בתמך שעל הסרן. הדק אום האבטחה למומנט של 74 N.m (55 ft.lbs) .

ח) פרק את התמך והורד את הרכב.

ז. **<u>כוון זוויות היגוי</u>**

1) **<u>מידע כללי</u>**

כוון הסרן הקדמי נמדד ומכוון כאשר הרכב נמצא על מתקן כוונון מדוייק. כדי להבטיח יישור נכון, יש להקפיד על ההנחיות הבאות:

א) בדוק והשווה לחצי אויר בצמיגים והצב את הרכב על משטח מפולס.

ב) בדוק את ישרות ציר עמוד ההגה ביחס לתשלובת ההגה.

ג) בדוק אם מיסבי האופנים ויתדות היגוי הכדוריים מורכבים כיאות ואינם משוחררים.

ד) בדוק את שקיעת הקפיצים.

ה) בדוק פעולה תקינה של הבלמים ובולמי הזעזועים.

ו) בדוק אם תשלובת ההגה ממורכזת כיאות.

ז) בדוק חריצים, סימני שחיקה או בלאי מואץ בצמיגים הקדמיים והאחוריים.

ח) בדוק אם הלולבים המרכזיים של הקפיצים אינם שבורים.

ט) בדוק את זווית שפיעת האופן (CAMBER), את זווית קידום האופן (CASTER) וההתכנסות האופנים, בהתאם לנתוני הכוון של הרכב.

י) וודא שכל אומי וברגי המתלה הקדמי ומערכת ההגה מהודקים כיאות לפני מדידת זווית שפיעת האופן, זווית קידום האופן והתכנסות האופנים.

2) **<u>אבחון</u>**

א) תנודות באופן הקדמי עלולות להגרם לפחות מאחת הסיבות הבאות:

(1) מיסבי אופן קדמי משוחררים.

(2) משכך תנודות הגה או תמך משכך משוחררים.

(3) משכך תנודות הגה לא תקין.

(4) מחבר קצה כדורי שחוק או משוחרר במוט קישור/מוט דחיף.

(5) מחבר קצה כדורי משוחרר או מהודק לא כיאות.

(6) לחץ אויר לא נכון בצמיגים.

ב) ההנחיות הבאות מתארות את השיטה לקביעה ולתיקון הסיבה/סיבות לתנודות באופן הקדמי:

(1) הרם ותמוך את הקצה הקדמי של הרכב.

(2) בחן את מצב הצמיגים הקדמיים. מדוד ותקן לחץ אוויר בצמיגים. בדוק הצמיגים לסימנים המעידים על חוסר איזון, כגון: שפשופים, שחיקה, התקלפות הסוליה וכו'. אזן או החלף צמיג או צמיגים שהתגלו בו הסימנים שפורטו.

(3) בדוק וכוון במידת הצורך את הידוק המיסבים, כמפורט בפסקה "אופנים וצמיגים".

(4) בדוק אם ברגי החיבור והאומים של משכך תנודות ההגה אינם משוחררים. אם הם משוחררים, הדקם.

(5) בדוק את תפקוד משכך תנודות ההגה. נתק את קצה צד הבוכנה של משכך התנודות ולסירוגין לחץ פנימה ומשוך החוצה את מוט הבוכנה בשלמותו. מהלך הבוכנה חייב להיות אחיד ו"חלק" לאורך כל מהלכו. התנגדות גבוהה יותר במהלך המשיכה מאשר במהלך הלחיצה הוא מצב נורמלי. החלף משכך תנודות אם לא חשים התנגדות לתנועה.

(6) בדוק את המחברים הכדוריים של מוט הקישור ומוט הדחיף. החלף מוט קישור או מוט דחיף אם למחבר הכדורי יש חופש מוגזם.

(7) בדוק את יתדות ההיגוי הכדוריים של בית פרק ההיגוי. הכנס מוט ("לום") בין בית פרק ההיגוי והעול (בצמוד ליתד ההיגוי הכדורי) ולחץ כנגד יתד ההיגוי הכדורי. אם לא ניכר חופש או תזוזה ביתד ההיגוי הכדורי, המשך כמפורט בסעיף הבא (אם ניכרים סימני חופש או תנועה, החלף כמתואר בהוראות הפירוק וההרכבה):

(א) פרק את האופנים וגל הסרן.

(ב) הסר את הפינים המפצילים ואומי הכתר המחברים את יתדות ההיגוי הכדוריים לבית פרק ההיגוי.

(ג) הכה על בית פרק ההיגוי עם פטיש פליז לצורך שחרור. הסר את בית פרק ההיגוי מהרכב.

(ד) פרק את יתדות ההיגוי הכדוריים כמפורט בפסקה "סרן קדמי".

(ה) נקה את הקדחים הקוניים של יתדות ההיגוי הכדוריים בבית פרק ההיגוי.

(ו) נקה תבריגים ומשטחים קוניים של שני יתדות ההיגוי הכדוריים.

(ז) הצב את בית פרק ההיגוי על עול הסרן והדק ביד (בלבד) את אומי הכתר התחשים על יתדות ההיגוי הכדוריים.

(ח) הדק את אום כתר יתד היגוי כדורי תחתון למומנט של 108 N.m (80 ft.lbs).

(ט) הדק את אום כתר יתד היגוי כדורי עליון למומנט של 101 N.m (75 ft.lbs).

(י) הרכב פינים מפצילים חדשים.

(יא) הרכב את גל הסרן והצירים.

(יב) מדוד את המומנט הנדרש לסיבוב בית פרק ההיגוי:

- אם מומנט הסיבוב נמוך מ-14 N.m (10 ft.lbs) - המצב תקין והמשך בהרכבה.
- אם מומנט הסיבוב גבוה מ-14 N.m (10 ft.lbs) - החלף את יתדות היגוי כדוריים עליון ותחתון (כמפורט בהוראות ההחלפה).

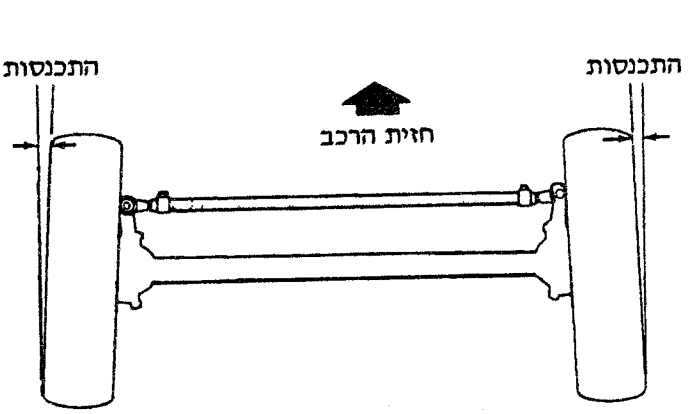
(יג) הרכב את האופנים והדק את אומי האופנים למומנט של 109-150 N.m (80-110 ft.lbs) . פרק את התומכים והורד הרכב.

(יד) בצע נסיעת מבחן ובדוק את יעילות התיקונים/שיפוצים שבוצעו.

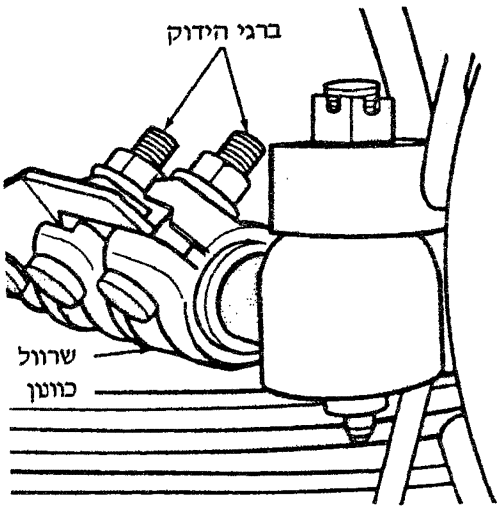
3. **<u>נתוני הכיוון</u>**

הכוון	כוון ל-	תחום תקינות
התכנסות אופנים	0 מ"מ	1.5 + מ"מ עד 1.5 - מ"מ
שפיעת אופן (CAMBER)	0°	1/2° עד 1/2° -
קידום אופן (CASTER)	6.5°	5 1/4° עד 7 1/4 °
* זווית סיבוב אופן חיצוני	33°	32° עד 33°

* גובלי סוף המהלך אינם ניתנים לכוון.



ציור 81 - מדידת התכנסות האופנים



ציור 82 - מצב ברגי הידוק בשרוול הכוונן

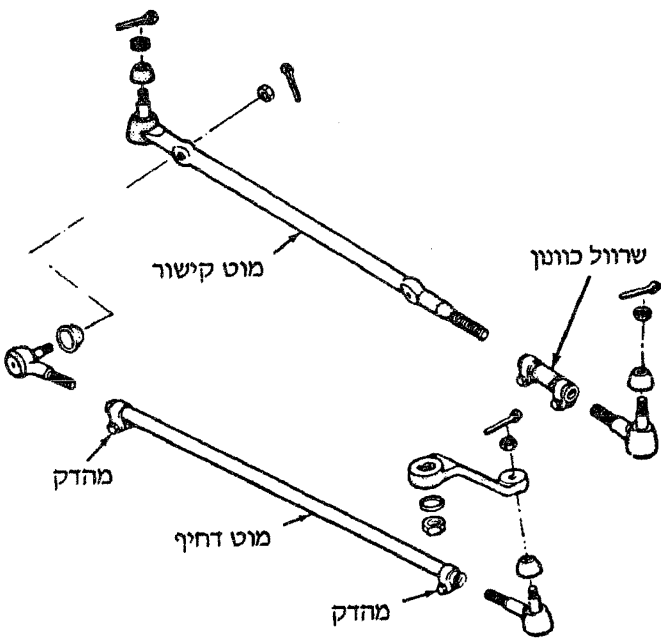
ד) **<u>מדידה וכוונון התכנסות אופנים</u>** (ציור 81)

ציוד מדויק מומלץ למדידת ההתכנסות.

א) מדוד את ההתכנסות. תחום התכנסות מקובל הוא מ-1.5 + מ"מ התכנסות חיובית (TOE-IN) עד 1.5 מ"מ התכנסות שלילית (TOE OUT). ההתכנסות הרצויה היא 0, כמפורט בטבלת נתוני הכוון.

ב) שחרר את ברגי המהדק. סובב את מוט הקישור פנימה או החוצה ע"י סיבוב שרוול הכוונן עם כוון השעון או נגד כוון השעון (ציור 83). למוט הקישור ולשרוול הכוונן (ציור84) יש תבריגים ימניים/שמאליים כדי ליצור כוונן שווה לכל אופן.

ג) לאחר השלמת הכוונן, מקם את ברגי הידוק מהדק שרוול כוונן מוט הקישור, כך שהקצה עם ההברגה של הבורג יפנה לכוון האחורי ובזווית כלפי מעלה (ציור 82).



ציור 83 - כוונן התכנסות

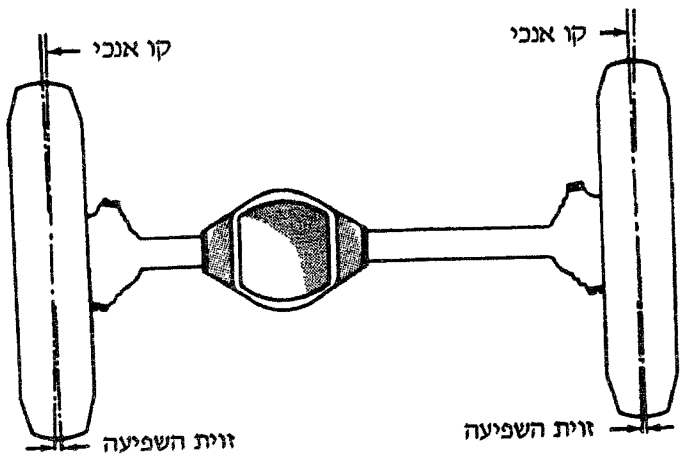
ד) הדק את ברגי הידוק שרוול הכוונון למומנט של 19 N.m (14 ft.lbs).

ה) גלגל ההגה ניתן לכוונון למרכז באמצעות מוט הדחיף (ציור 84). השלם את הכוונון. מקם את ברגי מהדק מוט הדחיף כך שראשי הברגים יהיו כלפי הצד האחורי של הרכב. הדק את הברגים למומנט של 49 N.m (36 ft.lbs).

5) **<u>מדידת שפיעת האופן (CAMBER)</u>**

<u>(ציור 84)</u>

הזווית הנכונה של שפיעת האופן (הרכנה אנכית) מכוונת במפעל לאפס מעלות (0°). הזווית אינה ניתנת לשינוי באמצעות כוונון. חשוב ששפיעת האופן תהיה אחידה לשני האופנים הקדמיים. זווית השפיעה צריכה להימדד באמצעות ציוד מדוייק, כמפורט בטבלת הנתונים.

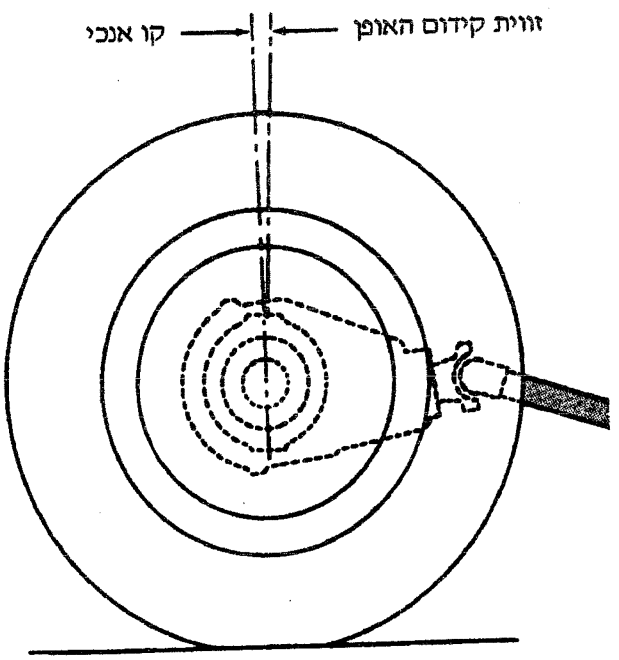


ציור 84 - זווית השפיעה

<u>אזהרה</u>: אל תנסה לכוון את שפיעת האופן ע"י כיפוף או חימום הסרן או כל מרכיב אחר של מערכת המתלים. אם זווית השפיעה אינה נכונה, החלף את החלק/חלקים במערכת הגורמים לסטייה.

6) **<u>מדידה וכוון קידום האופן (CASTER) (ציור 85)</u>**

בדוק את קידום האופן של הסרן הקדמי כדי לאמת את הזווית. וודא שהסרן אינו נטוי או מפותל. בצע נסיעת מבחן וודא שגלגל ההגה חוזר למרכז. **לפני ניסוי הדרך בדוק לחץ אויר בצמיגים ודא שהלחץ בצמיגים תקין. במיוחד שים לב שלחץ האויר בצמיגים הקדמיים יהיה זהה לחלוטין.**



ציור 86 - זוית קידום האופן

במשך מבחן הדרך סובב את הרכב ימינה ושמאלה. אם גלגל ההגה חוזר למקומו במרכז ללא "עזרה", זווית קידום האופן נכונה.

אם גלגל ההגה אינו חוזר למקומו ללא "עזרה", סביר להניח שזווית קידום האופן אינה נכונה. זווית קידום האופן ניתנת למדידה בעזרת ציוד מדוייק לכוון המתלה. אם זווית הקידום אינה נכונה, ניתן לכוונה ע"י הכנסת טריז (יתד קוני) בין הקפיץ לבין הסרן. זווית קידום האופן מכוונת מראש במפעל. זווית הקידום נקבעת ל-6.5° (התחום המותר הוא 5 1/4° + עד 7 1/4° +). זווית הקידום, לאחר שנמדדה בעזרת ציוד מדוייק, ניתנת לכוון ע"י הכנסת רדידי יתד קוניים בין הקפיץ והסרן.

הרדידים חייבים להיות מעובדים עם חריץ מרכזי, כדי לאפשר הרכבה מעל הבורג המרכזי של הקפיץ. הכוונון עם היתד עלול לשנות הן את זווית הקידום והן את זווית גל ההינע הקדמי. אם לא ניתן לכוון את שתי הזוויות לערכים הנקובים, עדיפות לכוונון ניתנת לגל ההינע. גל ההינע חייב להיות מכוון לזווית הנקובה כמפורט בפסקה "גלי ההינע".

7) **<u>יישור גלגל ההגה</u>**

לאחר מדידה וכוון הסרן הקדמי, ניתן לכוון את מרכז ההגה, במידת הצורך, בהתאם להוראות הבאות:

א) סובב את גלגל ההגה עד אשר זרועות גלגל ההגה יהיו במרכז. הצמד את גלגל ההגה למקומו במצב זה.

ב) שחרר את שני מהדקי מוט הדחיף. סובב את מוט הדחיף עם כוון השעון או נגד כוון השעון עד אשר האופנים הקדמיים יהיו מיושרים עם כוון הנסיעה.

ג) הצב את ברגי מהדק מוט הדחיף, כך שראשי הברגים יפנו לכוון הצד האחורי של הרכב (ציור 82).

ד) הדק את ברגי מהדק מוט הדחיף למומנט של 49 N.m (36 ft.lbs).

ה) בצע נסיעת מבחן ברכב ובדוק מצב גלגל ההגה.

4. איתור תקלות כלליות ברכב

התקלה	סיבות אפשריות	אופן התיקון
אופנים אינם תוזרים למצב ישר לאחר הפניה.	1. לחץ אויר נמוך בצמיגים.	1. בדוק ומלא האויר בלחץ נדרש.
	2. ההידוק במוטות וזרועות מערכת ההגה גבוה מהנדרש.	2. בדוק אומי הידוק והדק כנדרש.
	3. חוסר משחת סיכה בפרקי מוטות מערכת ההיגוי	3. מרח משחת סיכה בפרקי מוטות מערכת ההיגוי
	4. זוית קדום האופן לא מכוונת	4. בדוק זוית קדום אופנים וכוון כנדרש
	5. אי ישרות בין עמוד ההגה לתיבת ההגה.	5. כוון עמוד הגה.
	6. מחברי יתדות היגוי פגומים	6. החלף חלקים פגומים
	7. זרימת נוזל הגה לא תקינה	7. בדוק ותקן משאבת הגה כוח
	8. כאשר האופנים הקדמיים מונחים על משטחי מכשיר כוון האופנים, נתק זרוע פיטמן מציר פיטמן (בתיבת ההגה). הטה האופנים ביד. אם לא ניתן להטות האופנים או שההטיה כרוכה במאמץ רב, בדוק אם הסיבה היא כמפורט בסעיפים 8.1 או 8.2.	
	8.1 פרקי מוט דחיף "תפוסים"	8.1 החלף מוט דחיף.
	8.2 פרקי מוט קישור "תפוסים"	8.2 החלף מוט קישור.
	9. נתק מפרק קרדני בין ציר ההגה וציר ההפעלה, סובב גלגל הגה והאזן לרעשי שפשוף פנימיים בעמוד ההגה. בדוק אם הסיבה היא כמפורט בסעיפים 9.2) - 9.1)	9. בדוק מפלס השמן ורוקן למידה הנדרשת.

התקלה	סיבות אפשריות	אופן התיקון
אופנים אינם תוזרים למצב ישר לאחר הפניה - המשך	9.1 גלגל ההגה מתחכך בכיסוי עמוד ההגה	9.1 כוון כיסוי עמוד ההגה
	9.2 מיסבי ציר ההגה "תפוסים"	9.2 החלף מיסבים (דרג ד')
	.10 כוונון תיבת ההגה לא בהתאם להוראות	.10 כאשר תיבת ההגה מחוץ לרכב, בדוק כוונון, כוון כנדרש
	.11 חסימה בצינור גמיש החזרת נוזל הגה	.11 החלף צינור גמיש החזרת נוזל הגה
הרכב נוטה לצד זה או חימום יתר של הסרן אחר (התחשב בתנאי הדרך או ברוחות בדוק הרכב על משטח ישר, בנסיעה הלוך וחזור).	.1 כוון אופנים לא נכון	.1 כוון לפי הנדרש
	.2 מיסבי אופן משוחררים	.2 כוון מיסבי אופן
	.3 צמיגים רדיאליים	.3 החלף בין צמיג ימין לצמיג שמאל, הרכב נוטה כעת לכוון השני, הצמיגים פגומים.
	.4 שסתום פריקה תיבת הגה לא מאוזן **הערה: אם זאת הסיבה, סיבוב ההגה לצד הנטייה יהיה קל מאוד וקשה בכוון המנוגד**	.4 החלף שסתום.
התגדות רגעית גבוהה יותר בסיבוב גלגל ההגה במהירות ימינה או שמאלה	.1 מפלס נוזל הגה נמוך.	.1 הוסף נוזל הגה כנדרש.
	.2 חגורה רפויה ומחליקה (בד"כ התופעה מלווה ברעש שריקתי)	.2 מתח חגורה כנדרש.
	.3 לחץ נוזל הגה לא מספיק.	.3 בדוק משאבה בהתאם לנוהלי הבדיקה. תקן כנדרש.
	.4 דליפה פנימית חזקה (בתיבת ההגה)	.4 בדוק תיבת ההגה, בהתאם לנוהלי בדיקה. תיבת הגה פגומה, הסר, פרק ותקן לפי הצורך.

התקלה	סיבות אפשריות	אופן התיקון
טלטולים ונדנונים בגלגל ההגה בעת סיבוב ההגה, כאשר המנוע פועל, במיוחד כאשר הרכב נייח	1. מפלס נוזל הגה נמוך 2. תגורה רפויה ומחליקה (בד"כ התופעה מתלווה רעש שריקתי) 3. לחץ נוזל הגה לא מספיק 4. זרימה איטית בשסתום הבקרה 5. מוטות וזרועות היגוי פוגעים בעוקת המנוע	1. הוסף נוזל הגה כנדרש 2. מתח תגורה כנדרש 3. בדוק לחץ משאבה (ראה "בדיקת לחץ משאבה") החלף שסתום אם הלחץ מתחת לנתונים 4. בדוק חריצים או סדקים. החלף במידת הצורך 5. בדוק חופשים ותקן מרווח חופשי
חופש בהגה	1. חופש במיסב האופן הקדמי 2. חופש בחיבורי זרועות ומוטות ההיגוי 3. שיני הזחה של זרוע פיטמן פגומות 4. תפוח זרוע פיטמן בלוי "בזוית ביצה" 5. ברגי הידוק תיבת ההגה משוחררים 6. חופש בתיבת ההגה או חלקים שחוקים ופגומים בתיבת ההגה 7. סקטור או בוכנת המסרק פגום 8. ציר פיטמן ניזוק. 9. מיסבי מחטים ציר פיטמן (ציר הגה סקטור) פגומים	1. בדוק החופש במיסבים וכוון המיסבים (ראה פסקה מתלה קדמי). 2. בדוק החופשים בזרוע פיטמן, מוט הדחיף, מוט הקישור ובית פרק ההיגוי. הדק אומים או החלף חלקים פגומים 3. החלף זרוע פיטמן. 4. החלף זרוע פיטמן 5. בדוק ברגי הידוק והדק כנדרש 6. הסר התיבה, בדוק חלקים פנימיים לבלאי או החלף תיבה חדשה 7. החלף חלקים לפי הצורך. 8. החלף חלקים לפי הצורך. 9. החלף מיסבי מחטים, נקה ציר פיטמן (ציר הגה סקטור) (דרג ד').

התקלה	סיבות אפשריות	אופן התיקון
חופש בהגה - המשך	10. ספיקת נוזל הגה קטנה מדי. 11. מפרק קרדני פגום 12. גלגל הגה חופשי בחיבור למוט ההגה	10. בדוק רצועות הנעת משאבה 11. החלף מפרק קרדני 12. בדוק והדק אום נעילת גלגל ההגה
היגוי קשה	1. לחץ אויר בצמיגים נמוך או שונה 2. חוסר סיכה בתיבת ההגה 3. חוסר משחת סיכה בפטמות הסיכה מפרקים תפוסים 4. זוית קדום אופן לא כנדרש 5. סרן קדמי בעומס יתר 6. שרוול מוט ההגה אינו מכוון או מהודק יותר מהנדרש 7. משטח מפרק קרדני לציר ההגה מתחכך בבורג כוון תיבת ההגה 8. רצועות הנעה משוחררות 9. גלגל רצועה פגום עקב החלקת הרצועה 10. זרימה איטית בשסתום הבקרה 11. לחץ משאבה לא מספק 12. דליפה פנימית חזקה במשאבה 13. דליפה פנימית חזקה בתיבת ההגה 14. טמפ' עבודה גבוהה	1. בדוק ומלא ללחץ האויר הנדרש 2. בדוק וסוך כנדרש 3. בדוק וסוך משחת סיכה בפטמות הסיכה בחיבורים 4. בדוק וכוון זוית קדום אופן כנדרש 5. תקן העומס עפ"י פרק מתלה קדמי 6. כוון שרוול מוט הגה והדק הברגים למומנט המתאים 7. שחרר בורג כוון והרכב כיאות 8. כוונן או החלף רצועות. 9. החלף גלגל רצועה ורצועה וכוונן מתיחות אבחון תקלות כמפורט בסעיפים 13-9 יוכל להתבצע רק בעזרת בחינה מקפת של כל מערכת הגה הכוח. 14. אתר ותקן הסיבה לטמפ'.חריגה

התקלה	סיבות אפשריות	אופן התיקון
היגוי קשה - המשך	15. מפלס נוזל הגה נמוך במשאבה **<u>הערה</u>: מפלס נוזל הגה נמוך יתבטא גם ברעשים מופרזים במשאבה.**	15. מלא לרמה הרצויה אם אובחן מפלס נוזל הגה נמוך במיוחד בדוק צנרת וחיבורים כדי לאתר סימני דליפה. הדק מחברים חופשיים כנדרש בהוראות
הגה קשה או חוסר סיוע בהיגוי מצד המערכת אם מבחינים במצב של היגוי קשה כאשר הרכב במצב חניה, זהו מצב נורמלי ואין לנסות לתקנו. באופן נורמלי נתקשה לסובב ההגה במצב נייח כאשר הבלמים מופעלים. זאת, מכיוון שהבלמים מונעים מהאופן מלהסתובב ולכן הצמיג מחליק על משטח הכביש.		
היגוי קשה לכוון אחד	1. מחברי יתדות היגוי מכופפים או פגומים, מוטות מקרים עקומים או פגומים 2. סרן קדמי בעומס יתר 3. מפלס נוזל הגה נמוך במערכת ההגה 4. אוויר במערכת הידראולית 5. מתכת או חומר זר נתקעו בשסתום 6. שסתום פריקה פגום או ניזוק מלכלוך 7. מתכת או גוף זר בכתפי כדור שסתום הפריקה בבוכנת תיבת ההגה 8. תומר זר בשסתום פריקה	1. החלף הרכיבים הפגומים כנדרש 2. תקן העומס עפ"י נתוני פרק מתלה קדמי 3. מלא נוזל הגה עפ"י ההוראות 4. נקז אויר מהמערכת ובדוק הסיבה (ראה "ניקוז אויר במערכת ההגה") 5. הסר תיבת ההגה, פרק, ותקן לפי הצורך 6. הסר תיבת ההגה, פרק ותקן לפי הצורך 7. הסר תיבת ההגה, פרק ותקן לפי הצורך 8. הסר תיבת ההגה, פרק ותקן לפי הצורך
היגוי לא חלק	1. מפרק קרדני בלוי 2. חוסר סיכה	1. בדוק הסתכלותית והחלף לפי הצורך 2. סוך לפי הוראות יצרן הרכב

התקלה	סיבות אפשריות	אופן התיקון
היגוי לא חלק - המשך	3. מפרק קרדני לא ממוקם בכוון נכון	3. הרכב עפ"י ההוראות
	4. זרימת נוזל הגה נמוכה מדי	4. סל"ד סרק נמוך, רצועות הנעה מחליקות, משאבת הגה לא עומדת בנתונים (ראה "איתור תקלות במשאבת הגה כוח")
	5. קוויטציה במשאבת הגה כוח	5. תקן אספקת נוזל הגה למשאבה
רכב מושך הצידה	1. לחץ אויר לא זהה בצמיגים הקדמיים	1. בדוק ומלא אויר בלחץ נדרש
	2. מיסבי האופנים קדמיים לא מכוונים	2. בדוק וכוון המיסבים (ראה פסקה "סרן קדמי")
	3. בלמים תפוסים או מחליקים עקב חדירת לכלוך ושמן על רפידות הבלימה	3. בדוק מערכת הבלמים, טפל כנדרש וכוון מערכת הבלמים (ראה פסקה "מערכת הבלמים")
	4. זוויות היגוי לא מכוונות	4. בדוק זוויות שפיעת קדום והתכנסות אופנים וכוון הזויות כנדרש
	5. זרועות מערכת ההגה כפופות	5. בדוק והחלף חלקים פגומים
	6. קפיצים או חלקים פגומים ושבורים במערכת המתלה האחורי	6. בדוק מערכת המתלה בסרן האחורי והחלף חלקים פגומים
	7. סרן קדמי, מערכת מוטות וזרועות מערכת היגוי עקומים	7. החלף חלקים פגומים
"רפרוף" ההגה (תנודות האופנים הקדמיים מקשות על החזקת גלגל ההגה ביציבות)	1. לחץ אויר נמוך בצמיגים	1. בדוק ומלא אוויר בלחץ נדרש
	2. אופנים, צמיגים ותופי בלמים לא מאוזנים	2. בדוק ואזן תתי המכללים כנדרש
	3. קצוות מוט קישור חופשיים	3. בדוק ברגי הידוק והדקם
	4. בולמי זעזועים אינם פועלים	4. בדוק והחלף בולמים פגומים

התקלה	סיבות אפשריות	אופן התיקון
זריקה תוזרת חזקה של גלגל ההגה או הגה משוחרר	1. אויר במערכת	1. הוסף נוזל הגה למיכל ונקז ע"י תפעול ההגה. בדוק מחברי הצנורות להידוק מתאים והדק לפי הצורך
	2. תיבת הגה משוחררת	2. הדק ברגי החיבור לשלדה במומנט הנדרש
	3. מפרק קרדני ציר ההגה עם תיבת ההגה משוחרר	3. הדק את בורג חיבור המפרק הקרדני כנדרש
	4. פרקי מוטות מערכת ההגה שחוקים, או השתחררו	4. החלף מוטות מערכת ההגה לפי הצורך
	5. מיסבי אופנים קדמיים שחוקים	5. החלף חלקים לפי הצורך
	6. סקטור הגה לא מכוון	6. כוון לפי ההנחיות כאשר תשלובת ההגה מחוץ לרכב
הרכב "משייט"	1. זוויות היגוי לא מכוונות	1. בדוק זוויות שפיעת קדום והתכנסות אופנים וכוון הזוויות כנדרש
	2. מיסבי האופנים קדמיים אינם מהודקים	2. בדוק והדק למומנט של 175 ft.lb (ראה פסקה "סרן קדמי")
	3. ביריות קפיץ משוחררות	3. הדק או החלף כנדרש
	4. לחץ אויר באופנים לא זהה או שוני בגודל הצמיגים	4. בדוק גודל הצמיגים ומלא אויר בלחץ נדרש
	5. ברגי הידוק תיבת ההגה משוחררים	5. בדוק ברגי הידוק והדק כנדרש
	6. זרימת נוזל הגה גבוהה מדי	6. משאבת הגה לא לפי הנתונים (ראה "איתור תקלות במשאבת הגה כוח")
	7. אויר כלוא בתיבת ההגה	7. נקז אויר מהמערכת (ראה "ניקוז אויר במערכת ההגה")
	8. חופש מופרז בתפוחי מערכת ההגה	8. החלף תפוחי הגה שחוקים

5. איתור תקלות כלליות במערכת הגה כוח

התקלה	סיבות אפשריות	אופן התיקון
נוזל הגה חלבי מוקצף, רמת נוזל הגה נמוכה ואפשרות ללחץ נוזל הגה נמוך	1. אויר במערכת נוזל ההגה, ואיבוד נוזל הגה כתוצאה מנזילות פנימיות במשאבה, הגורמות להצפה	1. בדוק לנזילות ותקן בהתאם. נקז אויר מהמערכת. טמפרטורת סביבה נמוכה מאוד יכולה לגרום לרמת נוזל הגה נמוכה במיכל. במידה ורמת הנוזל הגה נכונה והנוזל הגה עדיין מוקצף, הסר משאבה מהרכב. בדוק לסדקים בגוף המשאבה, החלף לפי הצורך
לחץ נוזל הגה נמוך בגלל משאבת הנוזל הגה	1. שסתום בקרת זרימה תקוע או פגום 2. לוחית לחץ אינה מישורית ביחס לטבעת הפיקה של המשאבה	1. הסר גרדים או לכלוך, או החלף לפי הצורך. שטוף את המערכת 2. תקן לפי הצורך
לחץ נוזל הגה נמוך בגלל תיבת ההגה	1. הפסדי לחץ בתיבת ההגה בגלל טבעת בוכנה שחוקה או קדח גוף תיבת הגה שחוק בצורה מוגזמת 2. נזילה ליד טבעות השסתום, או בין גוף השסתום לאטם ציר החלזוני	1. הסר תיבת ההגה מהרכב לצורך פירוק ובדיקת טבעת וקדח הבוכנה 2. הסר תיבת ההגה מהרכב לצורך פירוק והחלפת אטמים

6. איתור תקלות המאופיינות ע"י רעשים במערכת הגה כוח

א. שסתום "שורק"

בכל מערכת של הגה כוח קיימים רעשים. אחד מהרעשים הנפוציום ביותר הוא שריקה או איוושה הנשמעת במערכת, במיוחד כאשר הרכב עדיין לא בתנועה. האיוושה היא רעש בתדירות גבוהה, בדומה לרעש הנשמע בעת סגירה איטית של ברז או מגופת מים. הרעש מקורו בשסתומי המערכת והוא תוצאה של מעבר נוזל במהירות גבוהה בפתחי השסתומים. אין קשר גומלין בין הרעש לבין

תפקוד מערכת ההגה. ניתן לצפות ל"שריקה" או לאיווש כאשר גלגל ההגה נמצא בסוף מהלכו או בעת החזרה איטית של ההגה כאשר הרכב נייח.

התקלה	סיבות אפשריות	אופן התיקון
שריקה או איווש בלתי סבירה	1. עמוד הגה לא ישר	1. בדוק מרווח בין בורג הידוק הקרדן וודא ציר ההגה ותיבת ההגה מיושרים כך שהקרדן מסתובב על מישורו ללא הפרעה בעת סיבוב הציר. כל מגע מתכתי עם הקרדן יעביר את ה"שריקה" או האיווש לחלל תא הנוסעים דרך עמוד ההגה.
	2. שסתום רועש	2. אל תחליף שסתום עד אשר ה"שריקה" הופכת לבלתי סבירה ובלתי נסבלת. גם שסתום מוחלף ייצר רעש קל ולא תמיד הוא הפתרון להפרעה.
נקישה או טרטור בתיבת ההגה	1. תיבת הגה משוחררת	1. בדוק את ברגי החיזוק של תיבת ההגה לשלדה. הדק ברגים למומנט של 88 N.m (65 ft.lb)
	2. חיבור הגה רופף	2. בדוק שחיקה בקצוות ציר החיבור. החלף במידת הצורך
	3. מגע בין צינור הידראולי לבין חלק כלשהו ברכב	3. כוון את מיקום הצינור. בצע זאת ע"י פתיחת המקשר, הצבת הצינור במקומו הנאות והידוק המקשר למומנט הנדרש. אין לכופף צנרת ביד.
	4. זרוע פיטמן משוחררת ביחס למיקומה כלפי ציר פיטמן (סקטור ההגה)	4. כוון זרוע פיטמן ביחס לציר פיטמן עם עומס מוקדם לפי ההוראות
	5. זרוע פיטמן משוחררת	5. הדק בורג הידוק זרוע פיטמן לפי ההוראות

<u>הערה</u>: נקישה קלה עלולה להישמע בעת הסיבוב, עקב הגדלת המרווח. זוהי נקישה נורמלית ואין להקטין את המרווח מעבר לערכים שנקבעו כדי לבטל את הנקישה הקלה.

ב. נקישות וקירקור בשסתומים

התופעה ידועה כנקישת בוכנה בתיבת הגה עם בוכנות סובבות והיא נובעת מרטט עקב ערעור עצמי של כל מערכת ההגה. התופעה מתבטאת בצליל צורמני הבוקע לסירוגין בעת סיבוב גלגל ההגה מצד לצד. משך הרעש יכול לנוע מפרק זמן קצר מאוד ועד למשך זמן השווה כמעט למשך זמן סיבוב גלגל ההגה. לא בהכרח שהרעש יופיע בשני כווני הסיבוב. יתכן גם ואותה תיבת הגה לא תשמיע שום רעש אם היתה מורכבת ברכב אחר וזאת עקב קבועי קפיץ שונים ותכונות ריסון דינמיות משתנות מכלי רכב אחד למשנהו.

התקלה	סיבות אפשריות	אופן התיקון
נקישות וקירקור בתשלובת ההגה בעת סיבוב או בהתזרה מסיבוב	1. טבעת "0" מרסנת על בוכנית השסתום פגומה 2. סוג נוזל לא נכון במערכת ההגה כות	1. החלף טבעת "0" מרסנת 2. שטוף המערכת ומלא שוב בנוזל הגה מתאים
צפצופים באזור משאבת ההגה	1. תגורה רפויה	1. מתח תגורה בהתאם להוראות
תגורה "מיילת" (התופעה מובחנת בעיקר בעת סיבוב מלא של ההגה ובמצב נייח של הרכב)	1. תגורה רפויה	1. מתח תגורה בהתאם להוראות.

ג. משאבה "נוהמת"

נהימת המשאבה מקורה בהתפתחות לחץ גבוה בנוזל הזורם. במצב תקין, רעש זה אינו בעוצמה כה גבוהה שעלולה להישמע כבלתי סבירה. תנאים לא נורמליים כגון: מפלס נוזל נמוך הגורם לכניסת אוויר, או צינורות הנוגעים בגוף הרכב, עלולים ליצור רעשים ברמה בלתי סבירה.

התקלה	סיבות אפשריות	אופן התיקון
רעש דמוי יבבה או נהימה במשאבת ההגה (במיוחד התופעה בולטת כאשר הרכב במצב נייח)	1. מפלס נוזל נמוך	1. מלא נוזל עד המפלס הנכון ובצע בדיקות נזילות
	2. חריצים ברוטור או במשטחי הלחץ	2. החלף חלקים פגומים ושטוף המערכת
	3. שחיקה חזקה ביותר בטבעת הפיקה	3. החלף חלקים פגומים
	4. צינורות במגע עם גוף הרכב או השלדה	4. מקם כראוי את הצינורות
רעשים דמויי אנחות במשאבת ההגה. (בד"כ בליווי הקצפה במזג אויר קר)	1. מפלס נוזל נמוך	1. מלא מיכל למפלס המתאים ובדוק שוב לאחר ניקוז אוויר
רעש נקישתי במשאבת ההגה	1. להבי המשאבה לא מורכבים נכון	1. הרכב להבים עפ"י ההוראות
רעש יבבתי במשאבת ההגה	1. ציר המשאבה מחורץ. (בד"כ לתופעה נלווית נזילה מהאטם)	1. החלף מכלל בית משאבה וציר, שטוף המערכת

7. איתור נזילות במערכת הגה כוח

<u>זהירות:</u> אם מכסה מיכל המילוי אינו מהודק כיאות לאחר שנבדק מפלס הנוזל, נזילת נוזל עלולה להתרחש. ודא שהמכסה סגור כיאות.

נזילת נוזל הגה ממערכת הגה כוח עלולה להתרחש באזורים הבאים:

א. <u>תיבת הגה:</u>

1) צינורות ומקשרים.
2) מחזיר שמן מכסה כוון מומנט העומס המוקדם.
3) פקק כדורי בבית תיבת ההגה.
4) מכסה ציר פיטמן, אטם, בורג כוון ואום נעילה.
5) מחזירי שמן ציר פיטמן.
6) מחזיר שמן פקק קצה בית התיבה.
7) סדקים ונקבים בבית התיבה.

ב. <u>משאבת הגה</u>

1) צינורות ומקשרים.
2) מחזיר שמן ציר המשאבה.
3) טבעת אטימה "0" מחבר שסתום בקרה.
4) טבעת אטימה "0" לוחית לחץ.
5) סדקים ונקבים בבית המשאבה.

ג. הרם ותמוך את החלק הקדמי של הרכב. נקה בקפידה את המשטחים החיצוניים של בית תיבת ההגה, המשאבה, מיכל נוזל ההגה, הצינורות והמחברים.

ד. בדוק מפלס נוזל ההגה. מלא במידת הצורך. אם יש יתר נוזל במיכל, נקז כמות עודפת עד המפלס הנכון.

ה. בדוק אם הנוזל לא "אווירירי" (בעל גוון חלבי), דבר עלול לגרום לגלישתו ממיכל המילוי, דבר שעלול להתפרש בטעות כנזילה.

ו. בדוק והדק כל הצינורות, הן בתיבת ההגה והן במשאבה.

ז. התנע את המנוע, בעוד אדם אחר מסובב ההגה ימינה ושמאלה מספר פעמים, בדוק נזילות ומקורן. בהגיע ההגה לסוף מהלכו, הפסק סיבוב ההגה לרגע קט והמשך בבדיקה. דומם מנוע לאחר איתור מקור הנזילה.

8. איתור תקלות בתיבת ההגה ומשאבת הגה כוח

התקלה	סיבות אפשריות	אופן התיקון
נזילות בציר פיטמן של תיבת ההגה	1. קווי החזרת שמן חסומים או עם הצרויות	1. אתר ותקן, בדוק לחץ חוזר
	2. מחזיר שמן פגום	2. החלף מחזיר השמן
	3. מיסבי מחטים פגומים	3. החלף מיסבי מחטים, לטש ציר פיטמן או החלף אותו, למנוע בלאי (גומות) במשטחי האטימה (דרג ד')
נזילות שמן בציר החלזוני	1. מחזירי שמן פגומים	1. החלף מחזירי השמן
	2. משטח אטימה פגום בציר ההפעלה	2. החלף ציר החלזוני, שמן לעיתים תכופות יותר
נזילות נוזל הגה דרך ציר משאבת ההגה	1. מחזיר שמן פגום	1. החלף מחזיר שמן
	2. מחזיר שמן שרוף	2. בדוק טמפ' עבודה
	3. מיסב חופשי או פגום בציר המשאבה	3. תקן משאבה לפי הוראות שיפוץ המשאבה
נזילה פנימית במשאבה	1. אטם פגום או מחזיר שמן	1. החלף אטם או מחזיר שמן פגומים
נוזל חלבי או בצבע לבן	1. מים חדרו למיכל נוזל ההגה	1. החלף מכסה המיכל
נוזל יוצא בלחץ ממיכל נוזל ההגה	1. רצועות משאבה תופשיות	1. מתח או החלף רצועות
	2. אויר במערכת ההגה	2. נקז אויר מהמערכת, חפש דליפות אויר בצד היניקה של המשאבה ההידראולית
	3. משאבה הידראולית פגומה (קויטציה)	3. בדוק משאבה ושפץ משאבה לפי ההוראות
	4. שסתום פריקה בתיבת הגה פגום	4. החלף שסתום הפריקה
	5. טמפ' עבודה גבוהה מדי	5. בדוק לפי "איתור תקלות במערכת ההגה"
אין היגוי כוח בהתנעה קרה	1. להבי משאבת הגה כוח תפוסות	1. הגבר מהירות מנוע בפתאומיות

התקלה	סיבות אפשריות	אופן התיקון
שינוי בנוזל או ריח רע של נוזל ההגה	1. טמפ' עבודה גבוהה מדי	1. בדוק ותקן סיבת חימום היתר
	2. החלפת נוזל הגה במרווחי זמן גדולים מדי	2. החלף נוזל הגה עפ"י ההוראות
	3. שימוש בנוזל הגה לא מתאים	3. נקז, שטוף המערכת ומלא בנוזל הגה מומלץ
טמפ' עבודה גבוהה	1. חסימות בזרימת נוזל ההגה	1. בדוק לחץ חוזר
	2. זרימת נוזל הגה גבוהה מדי	2. בדוק זרימת נוזל הגה מקסימלית
נוזל הגה מוקצף במיכל	1. דליפת אויר בצד היניקה של המשאבה	1. ראה "טיפול במשאבת ההגה"
	2. קויטציה במשאבה	2. בדוק חסימות באספקת שמן למשאבה
	3. נוזל הגה מתחמם	3. ראה טמפ' עבודה גבוהות
	4. נוזל הגה לא מתאים	4. נקז, שטוף המערכת ומלא בנוזל הגה מומלץ
לחץ נוזל גבוה כאשר הגה במצב ניטרלי	1. קו החזרת נוזל הגה מכופף או חסום	1. אתר הקו ותקן אותו למעבר חופשי
	2. ציר ההגה פגום	2. בדוק והחלף כנדרש
	3. מיסב ציר הגוי פגום	3. החלף מכלל

9. מומנטי הידוק

המרכיב	הידוק בעת טיפול	הידוק בעת בדיקה חוזרת
תיבת הגה לשלדה	106 N.m (78 ft.lb)	75-102 N.m (55-75 ft.lb)
אום נעילת מכסה כוונון	109 N.m (80 ft.lb)	102-129 N.m (75-95 ft.lb)
מחבר צינור החזרה גמיש	35 N.m (25 ft.lb)	
מחבר צינור לחץ גמיש	35 N.m (25 ft.lb)	
ברגי מכסה ציר פיטמן	61 N.m (45 ft.lb)	54-68 N.m (40-50 ft.lb)
פקק קצה בוכנת המסרק	68 N.m (50 ft.lb)	61-75 N.m (45-55 ft.lb)
ברגי לחיצה גל ביניים	47 N.m (35 ft.lb)	35-55 N.m (26-40 ft.lb)
צינור לחץ גמיש למשאבה	28 N.m (21 ft.lb)	20-36 N.m (15-26 ft.lb)
ברגי חיבור המשאבה לתמך	38 N.m (28 ft.lb)	34-37 N.m (25-35 ft.lb)
ברגי חיבור תמך אחורי משאבה למנוע	45 N.m (33 ft.lb)	38-52 N.m (28-38 ft.lb)
ברגי תף חיבור המשאבה	47 N.m (35 ft.lb)	68-81 N.m (50-60 ft.lb)
מחבר המשאבה למשאבה	75 N.m (55 ft.lb)	72-77 N.m (53-57 ft. lb)
אום בורג תף ציר המשאבה	28 N.m (21 ft.lb)	20-36 N.m (15-26 ft.lb)
בורג כוונון המשאבה	28 N.m (21 ft.lb)	20-36 N.m (15-26 ft.lb)
ברגי חיבור תמך כוונון, תמך אחורי למשאבה	40 N.m (30 ft.lb)	33-47 N.m (24-35 ft.lb)
ברגי חיבור תמך כוונון המשאבה לתמך אחורי	28 N.m (20 ft.lb)	20-34 N.m (15-25 ft.lb)
ברגי חיבור תמך קדמי משאבה לתמך אחורי	28 N.m (20 ft.lb)	20-34 N.m (15-25 ft.lb)
ברגי חיבור תמך אחורי למשאבה	28 N.m (20 ft.lb)	20-34 N.m (15-25 ft.lb)
אום נעילה חריץ תמך כוון	27 N.m (20 ft.lb)	20-34 N.m (15-25 ft.lb)
ברגי הידוק מתג התנעה לעמוד ההגה	4 N.m (35 ft.lb)	
ברגי חיבור תמך עמוד ההגה ללוח המחוונים	30 N.m (22 ft.lb)	25-35 N.m (18-26 ft.lb)
אומי חיבור בין לוחית ההטייה לקיר האש	8 N.m (6 ft.lb)	6-10 N.m (4-7 ft.lb)
ברגי חיבור גל ביניים לגל ההגה	45 N.m (33 ft.lb)	35-55 N.m (25-40 ft.lb)
אום טבור גל ההגה	60 N.m (45 ft.lb)	47-73 N.m (35-55 ft.lb)

המרכיב	הידוק בעת טיפול	הידוק בעת בדיקה חוזרת
ברגי חיבור תמך עמוד ההגה לעמוד ההגה	28 N.m (21 ft.lb)	20-40 N.m (15-30 ft.lb)
ברגי חיבור צילינדר המפתח/נעילה	4.5 N.m (40 ft.lb)	
אום זרוע פיטמן	251 N.m (185 ft.lb)	217-285 N.m (160-210 ft.lb)
אום מוט דחיף לזרוע פיטמן	74 N.m (55 ft.lb)	67-100 N.m (50-75 ft.lb)
אום מוט דחיף למוט קישור	74 N.m (55 ft.lb)	61-88 N.m (45-65 ft.lb)
אום מוט קישור לבית פרק היגוי	47 N.m (35 ft.lb)	34-61 N.m (25-45 ft.lb)
בורג מהדק שרוול כוונון מוט קישור	49 N.m (36 ft.lb)	39-53 N.m (29-39 ft.lb)
בורג משכך תנודות הגה לתמך בסרן	74 N.m (55 ft.lb)	60-90 N.m (44-66 ft.lb)
אום כתר עליונה לבית פרק ההיגוי	101 N.m (75 ft.lb)	
אום כתר תחתונה לבית פרק ההיגוי	108 N.m (80 ft.lb)	
ברגי מהדק מוט דחיף	27 N.m (20 ft.lb)	27-41 N.m (20-30 ft.lb)
אום משכך תנודות הגה למוט קישור	74 N.m (55 ft.lb)	61-81 N.m (45-60 ft.lb)

פסקה 18

מערכת הבלמים

התוכן

עמוד

1. מידע כללי 18-2

2. נתונים טכניים 18-3

3. טיפולים ואחזקה במערכת הבלמים 18-3

א. כללי 18-3
ב. כוון בלמי תוף אחוריים 18-4
ג. כוון בלם חניה 18-5
ד. הידוק אומי אופנים 18-6
ה. ניקוז מערכת הבלמים 18-6
ו. מגבר בלם 18-9
ז. משאבת בלמים ראשית 18-10
ח. בלמי דיסק קדמיים 18-13
ט. טיפול בדיסק בלם (רוטור) 18-21
י. בלמי תוף 18-23
יא. שסתום החלוקה 18-30
יב. צנרת מערכת הבלמים 18-31
יג. דוושת הבלם 18-33
יד. מתג אור בלם 18-34
טו. בלמי חניה 18-35

4. תהליך אבחון תקלות 18-37

א. בדיקה מוקדמת 18-37
ב. מבחן דרך 18-38
ג. בחינת מרכיבי מערכת הבלמים 18-39
ד. בחינת משאבת בלם ראשית/מגבר בלם 18-39
ה. בחינת שסתום בדיקה מגבר בלם 18-39
ו. בחינת וואקום למגבר הבלם 18-40

5. איתור תקלות 18-41

6. מומנטי הידוק 18-51

1. מידע כללי

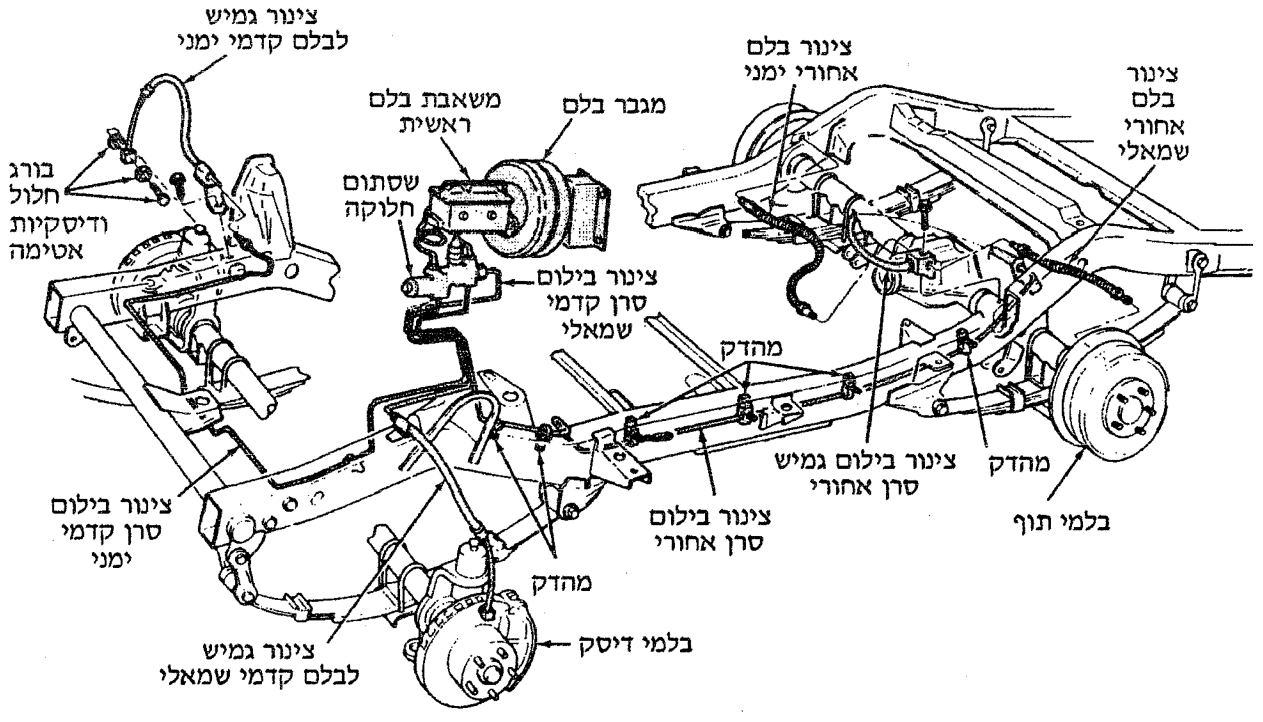
א. מערכת הבלמים ברכב נועדה:
1) לאפשר האטת מהירות הרכב עד לעצירתו המלאה, באמצעות בלמי השרות.
2) להבטיח תנוחת רכב חונה באמצעות בלם החניה.

ב. מערכת הבלמים ברכב היא מערכת בטיחותית ממדרגה ראשונה, אי תקינותה עלולה לגרום לתאונות קטלניות. אמינות המערכת חייבת להיות גבוהה, נדרשת הקפדה בביצוע בדיקות, ביקורות וטיפולים, על מנת לשמור על המערכת במצב תקין.

ג. מערכת הבלמים ברכב הינה כפולה, קדמית ואחורית, לכן במקרה של תקלה, או פגם באחת מהן עדיין השנייה מאפשרת יכולת עצירה בחירום.

ד. כפילות המערכת מאופיינת ע"י ייחודם של המרכיבים הבאים:
1) מיכל נוזל בלמים המחווה חלק ממשאבת הבלם הראשית, מחולק לשני תאים נפרדים, אחד לבלמי הסרן הקדמי והשני לבלמי הסרן האחורי.
2) קווי הצנרת נפרדים לשני הסרנים.
3) שסתום החלוקה וההתראה אליו מחוברים שני הקווים מורה על תקלה באחד הקווים ומאפשר פעולת בילום בקו התקין הנותר.

ה. מערכת הבלמים ברכב כוללת את הרכיבים הבאים (ציור 1):
1) דוושת בלמים.
2) מגבר בלם, מותקן על קיר האש של תא המנוע.
3) משאבת בלם ראשית, מורכבת על מגבר הבלם.
4) שסתום חלוקה והתראה.
5) בלמי דיסק, מורכבים בסרן הקדמי.



ציור 1 - מערכת הבלמים

6) בלמי תוף, מורכבים בסרן האחורי.
7) מערכת בלם חניה.

<u>אזהרה</u>: הקפד על תקינות מערכת הבלימה. נקז אויר מהמערכת בטיפולים הכרוכים בפירוק חלקים וכוון מערכת הבלמים האחוריים לאחר פרוק ושיפוץ. בדוק הצנרת לנזילות ודליפות ושמור על רמת נוזל הבלמים כנדרש.

2. <u>נתונים טכניים</u>

נוזל בלמים	9040 בקיבולת 0.5 ליטר
קוטר דיסק הבלם (הרוטור)	280 mm (11.02")
קוטר תוף בלם	254 mm (10")
זריקה מקסימלית מותרת בדיסק הבלם	0.12 mm (.005")
הפרשי עובי מקסימליים מותרים בדיסק הבלם	0.013 mm (.0005")
עובי דיסק הבלם מינימלי (לאחר עיבוד)	22.7mm (0.89")
קוטר תוף מקסימלי (לאחר עיבוד)	255.5 mm (10.060")
תוף בלם אחורי ומידת נעל בלמים	10 x 2 1/2"
עובי מינימלי - רפידת בלם קדמית	החלף כאשר הרפידה במרחק של 1/32" (1 mm) מהמסמרה
עובי מינימלי - רפידת בלם אחורית	
רפידה מודבקת	החלף כאשר הרפידה במרחק של 1/16" (1.6 mm) מהגשיש
רפידה מסומרת	החלף כאשר הרפידה במרחק ל 1/32"(1 mm) מראש המסמרה
מרווח חופשי של דוושת הבלם	10 - 15 mm

3. <u>טיפולים ואחזקה במערכת הבלמים</u>

א. <u>כללי</u>

1) **<u>מפלס נוזל הבלמים</u>**

הקפד לנקות את משאבת הבלם הראשית והמכסה לפני בדיקת מפלס הנוזל. שכן, נוזל הבלמים עלול להזדהם מלכלוך הנמצא על המכסה. כמו כן, בדוק את אטם המכסה והחליפו אם הוא פגום, או מעוות.

מלא שמן עד כ-6 מ"מ מתחת לצוואר מיכל הנוזל.

2) **<u>זיהום נוזל בלמים</u>**

שמן בנוזל הבלמים עלול לגרום להתרככות גומיות האטימה במערכת הבלמים. כמו כן, עלולות הגומיות להיפגם עקב הופעת נקבוביות בשטחן.

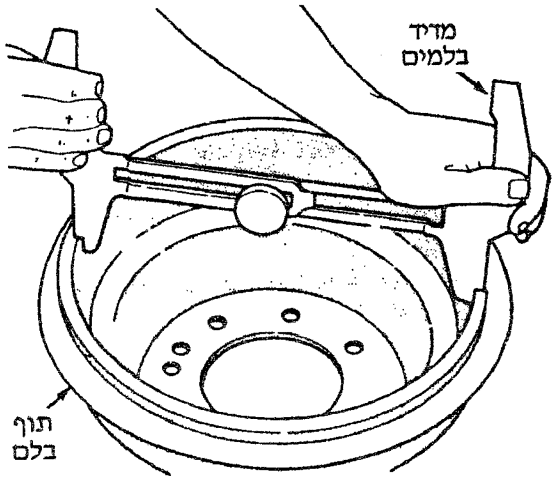
אם יש חשד לזיהום בנוזל הבלמים, הוצא באמצעות אקדח יניקה, או מכשיר דומה, דגימת נוזל בלמים ממשאבת הבלם הראשית.

רוקן את דגימת הנוזל למיכל זכוכית. זיהום בנוזל הבלמים, יאובחן ע"י היפרדות נוזל הבלמים לשכבות ולא יראה כנוזל הומוגני במיכל הזכוכית.

אם אכן נוזל הבלמים מזוהם, החלף את כל חלקי הגומי במערכת (אטמים, צינורות וגביעי בוכנה) ושטוף בקפידה את מערכת הבלמים באמצעות נוזל בלמים נקי.

ב. <u>כוון בלמי תוף אחוריים</u>

1) מערכת הבלמים האחורית (בלמי תוף) מצויידת במנגנון כוון עצמי.
בנסיבות רגילות, יש צורך בכוון המערכת רק בעת החלפת נעלי הבילום, או בעת הסרת נעלי הבילום כדי לאפשר גישה למכללים אחרים, או בעת החלפת תוף/תופי בלמים.
הכלי היחיד הנחוץ לצורך הכוון הוא מדיד בלמים סטנדרטי. הכוון מבוצע כאשר נעלי הבילום מורכבות על לוח התמך כמתואר להלן:



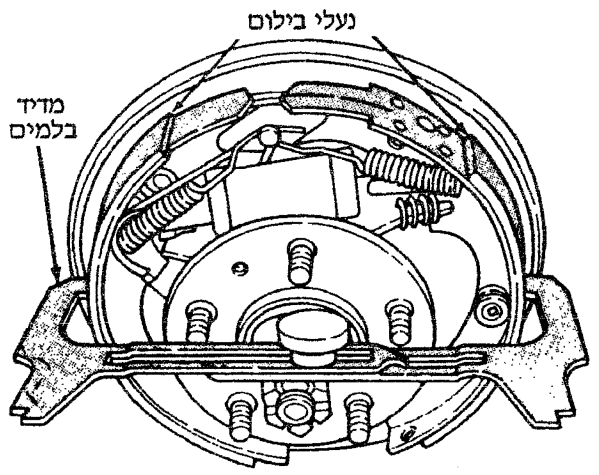
ציור 2 - התאמת המדיד לתוף הבלם

2) <u>תהליך הכוונון</u>

א) הרם את חלקו האחורי של הרכב (במידת הצורך) והסר אופנים ותופי בלם.

ב) וודא שמנוף כוון אוטומטי ימני/שמאלי והכבל, מחוברים כיאות.

ג) הכנס את מדיד הבלמים לתוף הבלם. הרחב את המדיד עד אשר הלחיים הפנימיות של המכשיר יהיו במגע עם משטח הבלימה של התוף. במצב זה, נעל את המדיד למקומו באמצעות בורג הקביעה (ציור 2).



ציור 3 - התאמת נעלי הבלמים למדיד הבלמים

ד) הפוך את המכשיר והרכיבו על נעלי הבילום (ציור 3). מקם את המכשיר על מרכז נעלי הבילום כמתואר בציור. אם המדיד אינו תואם (חופשי מדי, או הדוק מדי), כוון את נעלי הבילום.

ה) משוך את גלגל הכוון הכוכבי אל מחוץ למנוף הכוון האוטומטי (ציור 46).

ו) סובב את גלגל הכוון הכוכבי (ביד) כדי לפתוח, או לסגור את נעלי הבילום. המשך בכוון עד השגת מגע בין המדיד לנעלי הבילום.

ז) חזור על כוון נעל הבלמים הנגדית.

ח) הרכב תופי בלמים, אופנים והורד את הרכב.

ט) בצע כוון סופי כמפורט להלן: נהג ברכב ובלום בנסיעה קדימה ומיד לאחריה בלימה בנסיעה בהילוך אחורי. חזור על התהליך 10-8 פעמים, כדי להפעיל את חלקי מערכת הכוון האוטומטי ולהשוות את הכוונונים בשני הצדדים. בכל בלימה בניסוי, הבא את הרכב לידי עצירה **מוחלטת**. עצירה לא מוחלטת לא תפעיל את מנגנון הכוונון.

ג. **<u>כוון בלם חניה</u>**

1) כוון נעלי בילום יחסית לתוף כמפורט בסעיף הקודם.

2) הפעל בלם חניה.

3) שחרר והסר הברגים המחברים את מכסה הכבלים. הסר מכסה הכבלים (ציור 4).

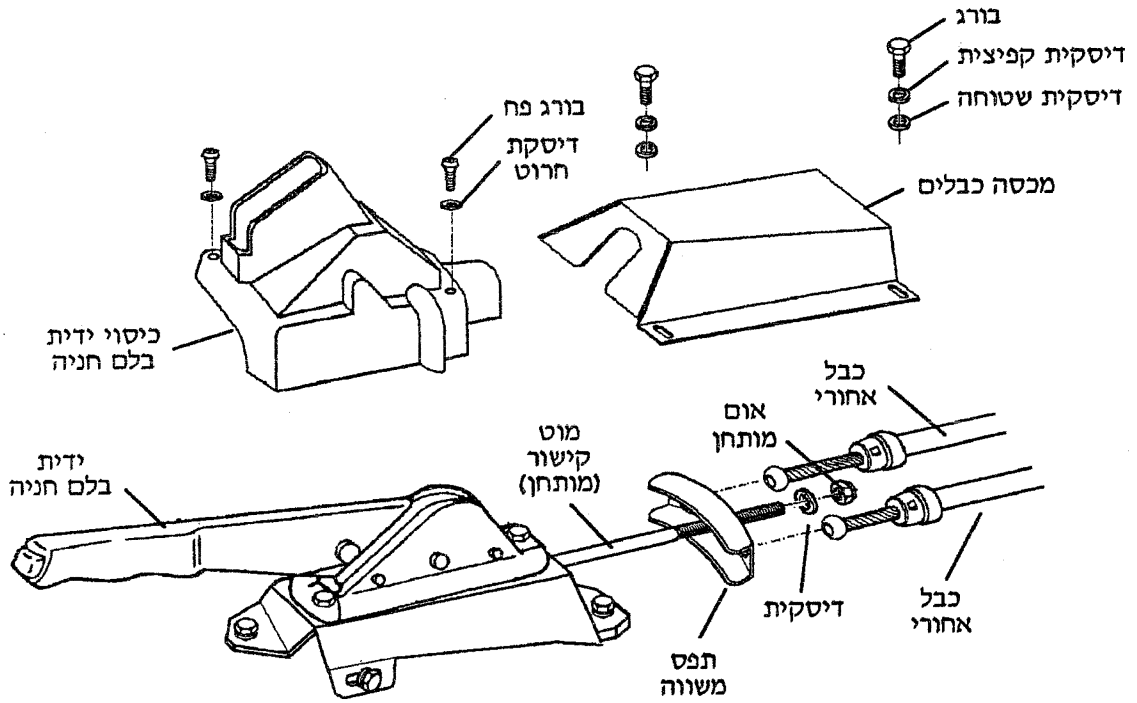
4) הרם את הרכב.

5) הדק אום מותחן כ-12 מ"מ לערך. כוון זה יפעיל את הכוח הנחוץ על מותח הכבל הקדמי.

6) הורד את הרכב עד אשר האופנים האחוריים יהיו בגובה כ-20-15 ס"מ מהקרקע.

7) הפעל בלם חניה מספר פעמים, שחרר ואחר כך ודא שהאופנים האחוריים מסתובבים חופשי ללא התנגדות.

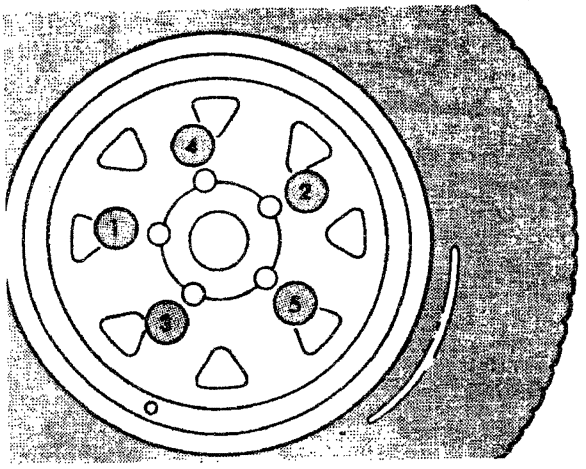
8) הרכב מכסה הכבלים וחבר את ברגי ההידוק, הדק הברגים למומנט הנדרש.



ציור 4 - בלם חניה - משווה וכבלים

ד. **<u>הידוק אומי אופנים</u>**

הידוק נכון של אומי האופן יבטיח תהליך בלימה יעיל. הידוק יתר של אומי האופנים, או הידוקם לא לפי הסדר הנכון, עלול לגרום לעוות תופי הבלמים ודיסקת הבלם. לא מומלץ להשתמש בפטיש אויר להידוק אומי האופנים. יש להדקם בעזרת מפתח מומנט. סדר ההידוק הנכון (ציור 5) ימנע עיוות ופגיעה בתופי הבלמים ובדיסק הבלם. הרכב את האופן והדק את אומי האופן הידוק ידני.



ציור 5 - סדר הידוק אומי אופן

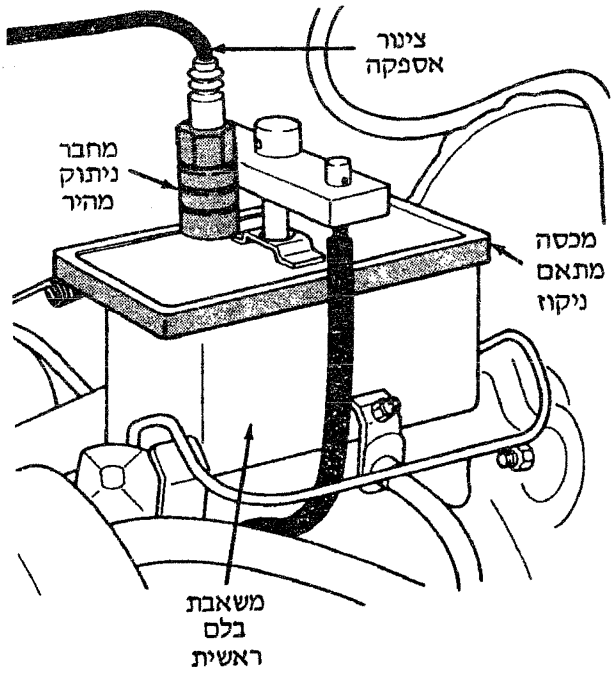
הדק את אומי האופן לפי הסדר המומלץ למומנט ששיעורו כ-1/2 ממומנט ההידוק המומלץ. חזור על התהליך עד ההידוק למומנט הסופי (ראה פסקה "צמיגים ואופנים").

ה. **<u>ניקוז מערכת הבלמים</u>**

נקז את מערכת הבלמים אם חדר אויר למערכת. אם נוזל הבלמים מזוהם, יש לבצע גם שטיפה של המערכת עם נוזל בלמים נקי.

השתמש בנוזל בלמים עפ"י ההמלצות המופיעות לעיל למילוי מתקן הניקוז והמערכת. ניתן לנקז את המערכת ידנית, או באמצעות מתקן ניקוז בלחץ. בעת שימוש במתקן ניקוז בלחץ, עקוב בקפדנות אחרי הוראות היצרן.

אם משאבת הבלם הראשית שופצה, או הוחלפה, נקז את משאבת הבלם הראשית על משטח עבודה לפני ההרכבה. בכך, יקוצר הזמן הדרוש לניקוז כל המערכת ההידראולית ותובטח פעולה תקינה של המשאבה.



ציור 6 - מתאם ניקוז טיפוסי למשאבת בלם ראשית

1) **<u>ניקוז בלחץ</u>**

א) שחרר אויר ממיכל מתקן ניקוז בלחץ.

ב) מלא את מיכל אספקה מתקן הניקוז בנוזל בלמים.

ג) סגור שסתום לצינור אספקה ממיכל מתקן הניקוז למשאבת הבלם.

ד) הטען במיכל מתקן הניקוז לחץ של 15-20 PSI (103-108 Kpa).

ה) הרכב מתאם לניקוז על משאבת הבלם הראשית, כמפורט בציור 6.

ו) חבר צינור אספקה ממכסה המתאם לשסתום האספקה שבמיכל.

ז) הסר מחבר צינור ממתאם ניקוז והרכב אותו למחבר ניתוק מהיר שעל צינור האספקה.

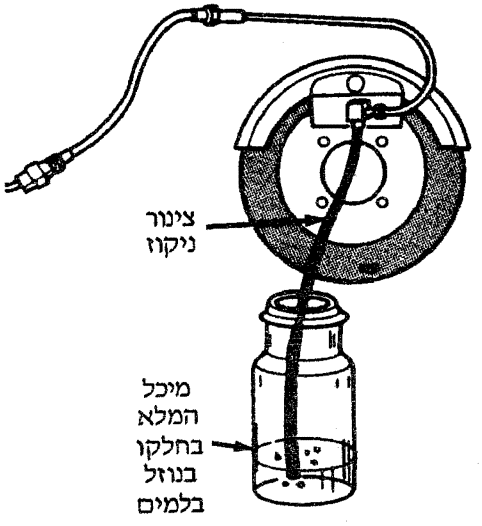
ח) הכנס את קצה צינור האספקה לתוך מיכל נקי.
פתח באיטיות את שסתום האספקה מהמיכל כדי לנקז אויר מהמיכל ומהצינור.

ט) סגור השסתום כאשר נוזל הבלמים זורם בצורה חלקה, נקייה וללא בועות אויר.

י) הטען שוב לחץ במיכל, אם הלחץ שבו ירד אל מתחת ל-15 PSI.

יא) הסר מחבר מתאם ניקוז הצינור והרכב אותו על מתאם הניקוז.

יב) חבר צינור אספקה למחבר שעל מתאם ניקוז מכלל ופתח את שסתום האספקה שעל המיכל.



ציור 7 - צינור ניקוז ומיכל נוזל בלמים

יג) נקז לפי הסדר הבא:
(1) ימני אחורי.
(2) שמאלי אחורי.
(3) קדמי ימני.
(4) קדמי שמאלי.

יד) נקז מערכת בלמים לאופן אחד בכל פעם.

טו) הרכב צינור גומי על מחבר הניקוז במשאבת האופן, או בבית הבלמים (קליפר). טבול את קצה הצינור במיכל המלא בחלקו בנוזל בלמים (ציור 7).

טז) פתח מחבר הניקוז שעל משאבת הבלם, או על בית הבלמים כ-3/4 סיבוב. סגור המחבר כאשר נוזל הבלמים זורם בצורה נקייה וללא בועות אויר.

יז) לאחר ניקוז כל האופנים, נתק צינור אספקה והסר מתאם ניקוז ממשאבת בלם ראשית.

יח) אין להשתמש בנוזל הבלמים שנשאר בעת הניקוז.

יט) מלא נוזל בלמים במיכלי משאבת הבלם הראשית.

כ) שחרר לחץ אוויר ממיכל המנקז וסגור שסתום אספקה.

כא) ודא פעולת בלימה תקינה.

2) **<u>ניקוז ידני</u>**

א) מלא נוזל בלמים במיכלי משאבת בלם ראשית.

ב) נקז לפי הסדר הבא:

(1) משאבת בלם ראשית.

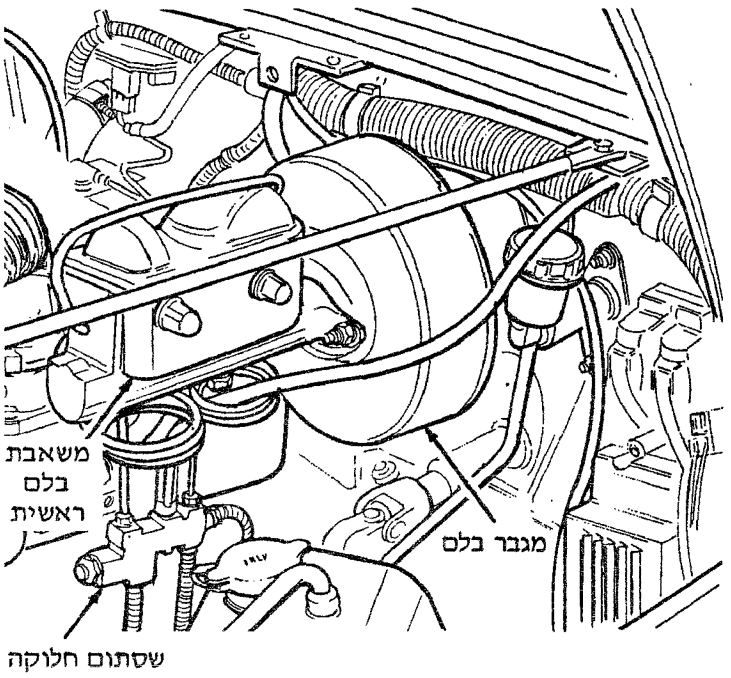
(2) ימני אחורי.

(3) שמאלי אחורי.

(4) ימני קדמי.

(5) שמאלי קדמי.

ג) נקז משאבת בלם ראשית תחילה. העזר בעובד נוסף ללחיצות על דוושת הבלם בעת ניקוז מיכל אחד מקווי משאבת בלם ראשית.



ציור 8 - מגבר ומשאבת בלם ראשית

ד) נקז מערכת בלמים לאופן אחד בכל פעם.

ה) הרכב צינור ניקוז על מחבר הניקוז שבמשאבת האופן, או בבית הבלמים (קליפר). טבול את קצה הצינור למיכל המלא בחלקו בנוזל בלמים (ציור 7).

<u>זהירות</u>: אל תאפשר מצב שמשאבת בלם הראשית תהיה ללא נוזל בלמים בעת ביצוע הניקוז. התרוקנות המשאבה תגרום לכניסת אויר נוסף למערכת. בדוק תדיר מפלס הנוזל במשאבה והוסף לפי הצורך.

ו) פתח מחבר הניקוז שבמשאבת האופן, או בבית הבלמים 3/4 סיבוב.

ז) בעוד אדם נוסף לוחץ על דוושת הבלם עד סוף מהלכה (ומחזיקה במצב זה), הדק מחבר הניקוז ושחרר דוושת בלם. המשך בתהליך עד אשר זרימת נוזל הבלמים מהמחבר תהיה נקייה וקולחת ללא בועות אויר.

ח) המשך בתהליך זה בשאר האופנים.

ט) אין להשתמש בנוזל הבלמים שנשאר/נוקז בתהליך הניקוז.

י) מלא נוזל בלמים במיכלי משאבת הבלם הראשית.

יא) ודא תפעול תקין של מערכת הבלימה.

ו. מגבר בלם

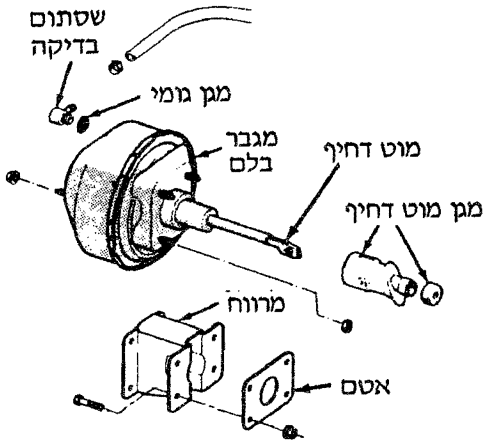
מגבר הבלם (המופעל בוואקום) אינו ניתן לטיפול בדרג ב'. תקלה במגבר תחייב החלפתו כמכלל. המגבר מחובר לקיר האש על רכב באמצעות מרווח (ציור 9).

1) הסרת מגבר הבלם

א) שחרר, אך אל תסיר את האומים המחברים את מגבר הבלם למשאבת הבלם הראשית (ציור 10).

ב) הסר כיסוי תחתון בקיר האש.

ג) הסר טבעת אבטחה המחברת את מוט הדחיף לדוושת הבלם (ציור 11).



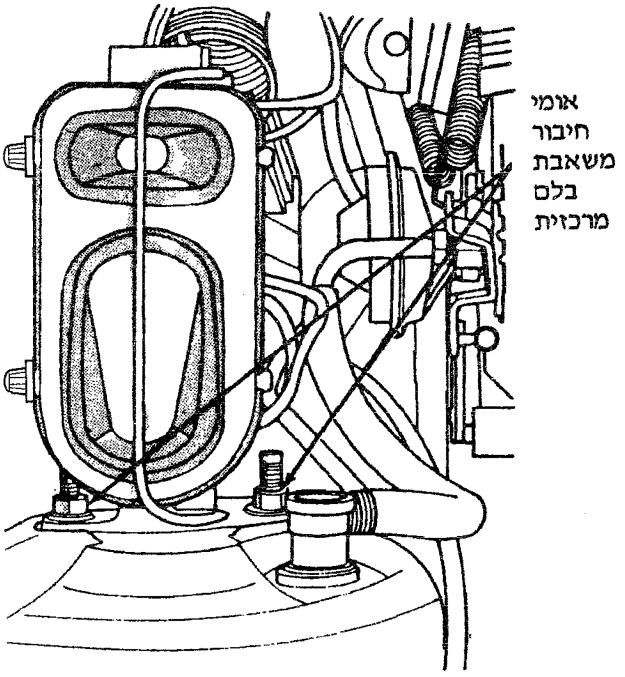
ציור 9 - מגבר בלם

ד) הסר ברגים/אומים המחברים את מגבר הבלם למקומו.

ה) בתא המנוע, שחרר מהדק צינור ואקום ונתק צינור ואקום משסתום הבדיקה למגבר הבלם (ציור 12).

ו) הסר אומי החיבור של משאבת בלם ראשית והסר את המשאבה מברגי החף של מגבר הבלם.

ז) בזהירות הזז את משאבת הבלם הראשי הצידה והסר את מגבר הבלם.



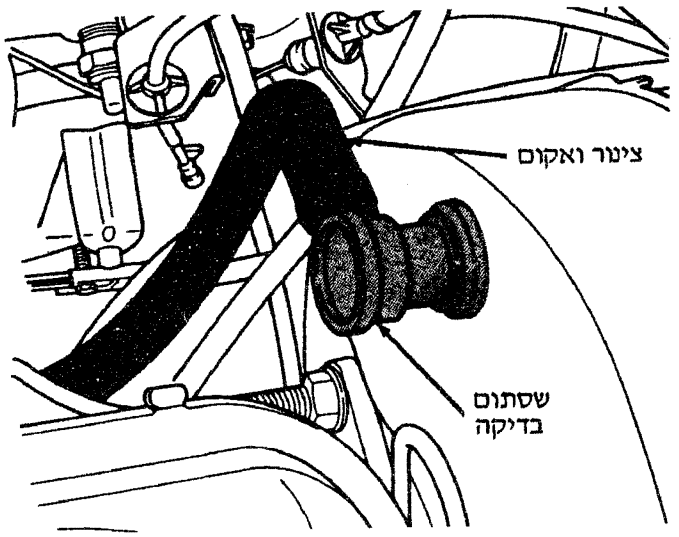
ציור 10 - חיבור משאבת בלם ראשית

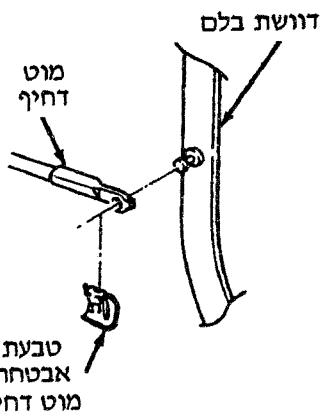
2) התקנת מגבר הבלם

א) הרכב שסתום בדיקה ומגן גומי על מגבר הבלם. כמו כן, תבר את המרווח על המגבר (ציור 9).

ב) הרכב מגבר במקומו והרכב ברגי/אומי החיבור של המגבר.

ג) בתוך הרכב, הרכב אומים על הברגים/ברגי החף הממקמים את המגבר.





ציור 12 - שסתום בדיקה וצינור ואקום במגבר הבלם

ציור 11 - חיבור מוט דחיף מגבר בלם

ד) חבר מוט דחיף מגבר לדוושת הבלם. אבטח את מוט הדחיף באמצעות טבעת אבטחה.

ה) הדק אומי הברגים/ברגי החף, המחברים את מגבר הבלם, למומנט של 34 N.m (25 ft.lbs).

ו) חבר משאבת בלם ראשית על ברגי החף של מגבר הבלם. הדק אומי החיבור למומנט של 21 N.m (15 ft.lbs).

ז) חבר צינור ואקום למגבר הבלם, מלא נוזל בלמים במשאבת הבלם הראשית, נקז אויר ובדוק תפעול הבלמים.

ז. <u>משאבת בלמים ראשית</u>

1) **<u>הסרת משאבת בלמים ראשית</u>**

א) נתק צינורות בלמים ממשאבת בלמים ראשית.

ב) שחרר והסר אומי החיבור של משאבת הבלמים והסר את המשאבה.

2) **<u>התקנת משאבת בלמים ראשית</u>**

א) הרכב משאבת בלמים ראשית על ברגי החף של מגבר הבלם. הרכב אומי חיבור של משאבת הבלמים. הדק האומים למומנט של 21 N.m (15 ft.lbs).

ב) חבר צינורות בלמים למשאבת הבלמים הראשית.

ג) מלא נוזל בלמים ונקז אויר ממערכת הבלמים.

3) **<u>שיפוץ משאבת בלמים ראשית</u>**

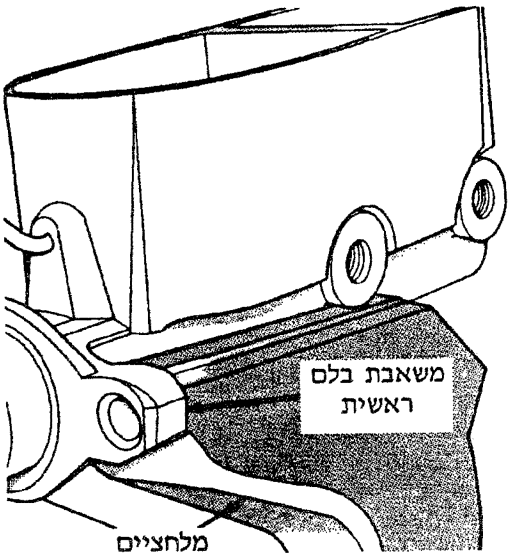
א) **<u>פירוק</u>**

(1) הסר מכסה המשאבה ורוקן נוזל הבלמים.

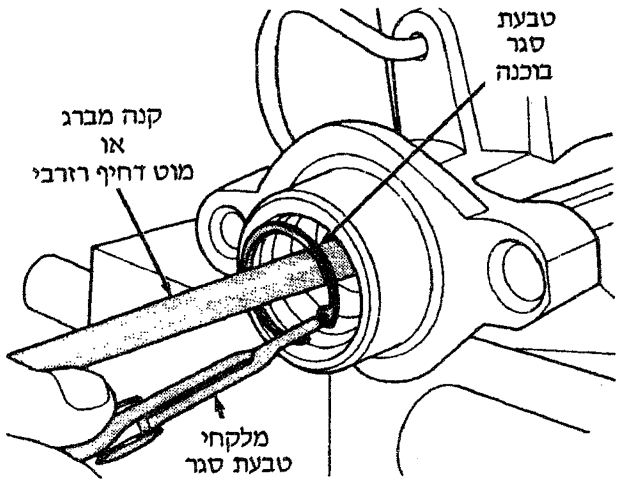
(2) בדוק את אטם המכסה. השלך אטם מכסה מעוות, או פגום.

(3) תפוס את משאבת הבלמים במלחציים (ציור 13).

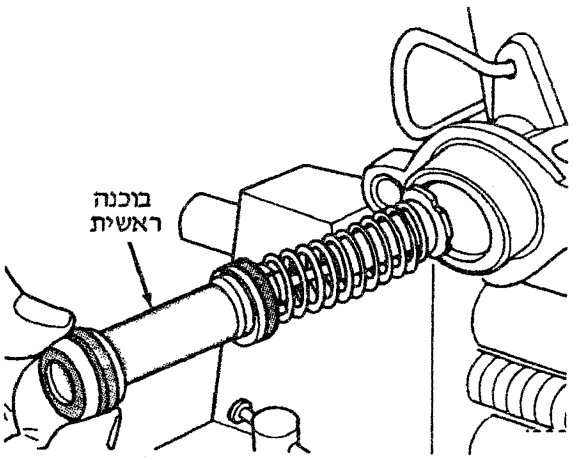
(4) לחץ על הבוכנה הראשית באמצעות מוט מתאים והסר את טבעת הסגר (ציור 14).



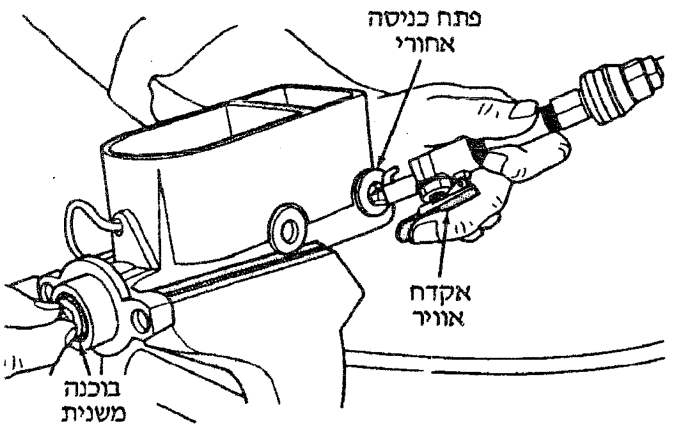
ציור 13 - הצבת משאבת בלמים במלחציים



ציור 14 - פירוק/הרכבת טבעת סגר בוכנה



ציור 15 - פירוק/הרכבת בוכנה ראשית



ציור 16 - פירוק מכלל בוכנה משנית

(5) הסר השלך בוכנה ראשית. אין להשתמש שוב בבוכנה, היא ניתנת לטיפול רק כמכלל (ציור 15).

(6) הסר בוכנה משנית (ציור 16), הכנס אויר דחוס דרך פתח היציאה האחורי, כדי להקל על הוצאת הבוכנה דרך הקדח.

כסה את הפתחים הקטנים בתחתית החלק האחורי של המיכל בסמרטוט/מגבת כדי למנוע יציאת אויר.

(7) השלך בוכנה משנית, אל תנסה לפרקה, היא ניתנת לטיפול רק כמכלל.

ב) **ניקוי ובחינה**

(1) נקה את המשאבה בממיס נוזל בלמים מתאים, או בנוזל בלמים נקי. הסר שאריות הניקוי באמצעות אויר דחוס.

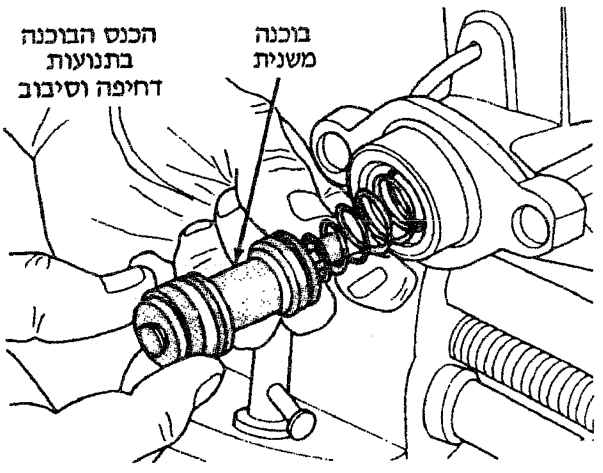
(2) בחן את קדח המשאבה. צבע עמום קל על פני השטח של הקדח הוא מצב סביר, בתנאי שפני השטח הם במצב תקין. החלף המשאבה אם פני השטח מחורצים, אכולים, או מגוממים.

(3) בדוק את המשטחים החיצוניים והפנימיים של המשאבה. בחן סימני סדקים, או נקבוביות, במיוחד אם הובחנו נקודות רטובות על פני השטח החיצוניים של המשאבה בעת תהליך ההסרה והפירוק.

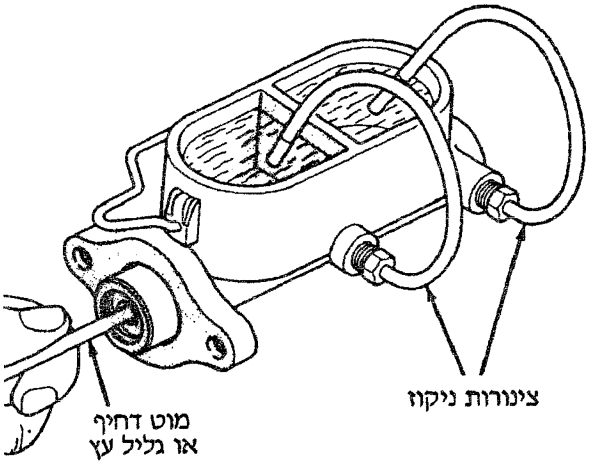
(4) בחן את מכסה המשאבה, האטם וקפיץ האבטחה. החלף אטם, אם הוא מעוות, או פגום. החלף המכסה והקפיץ אם אחד מהם נפגע, או התעוות בצורה כלשהי.

(5) ניקוי ושימור המשאבה המרכזית יהיו לפי הוראות קחש"ר רכב/כ-0501.

ג) **הרכבת המשאבה**



ציור 17 - הרכבת בוכנה משנית



ציור 18 - ניקוז משאבת בלמים מרכזית

(2) הרכב בוכנה משנית בקדח תוך כדי דחיפה וסיבוב (ציור 17).

אל תשתמש בכלי כלשהו להכנסת האטם לתוך הקדח. כלי בעל שוליים חדים עלול לחתוך את האטם ולחרוץ את פני השטח.

(3) הכנס בוכנה ראשית לתוך הקדח (ציור 15).

(4) דחוף את בוכנה הראשית פנימה והרכב טבעת סגר (ציור 14).

(5) מלא נוזל בלמים במיכלי משאבת הבלמים הראשית.

(6) ייצר והרכב צינורות ניקוז למשאבת הבלמים (ציור 18), ודא שקצות הצינורות טבולים בנוזל הבלמים. ניתן לייצר את צינורות הניקוז מצינור נחושת וממחברים עודפים/ משומשים של צנרת בלמים.

(7) השתמש במוט דחיף, או בגליל עץ לדחיפת הבוכנות לתוך הקדח (ציור 18). אפשר את חזרת הבוכנה עקב הקפיץ המחזיר. חזור על הפעולה, עד אשר יחדלו להופיע בועות אוויר בנוזל הבלמים.

(8) הסר צינורות הניקוז. פקוק פתחי היציאה והרכב מכסה המיכל והאטם.

ח. <u>בלמי דיסק קדמיים</u>

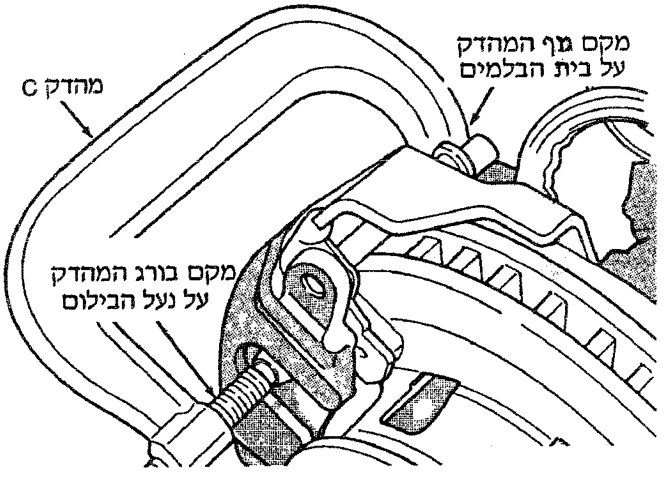
1) <u>הסרת נעלי הבילום</u>

א) הרם את הרכב והסר אופנים קדמיים.

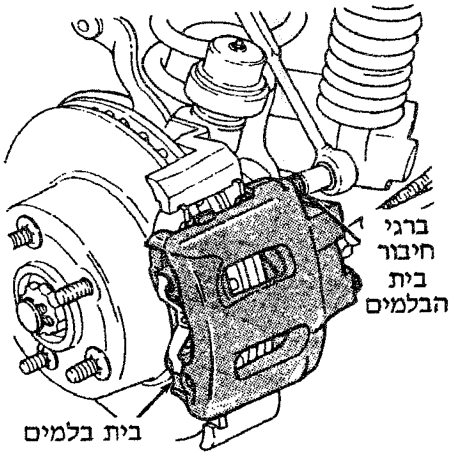
ב) נקז כמות קטנה של נוזל בלמים ממיכל הבלמים הקדמיים שבמשאבת הבלמים הראשית, בעזרת אקדח יניקה.

ג) הדק מלחצי C על בוכנת בית הבלמים. מקם את בורג הלחיצה על נעל הבלמים החיצונית ומסגרת המהדק על החלק האחורי של בית הבלמים, כמפורט בציור 19.

אין לאפשר לבורג ההידוק ללחוץ ישירות על הקפיץ המאבטח את נעל הבילום החיצונית. השתמש במשטח עץ, או משטח מתכתי בין נעל הבילום והמהדק במידת הצורך.



ציור 19 - לחיצת בוכנת בית הבלמים כלפי פנים באמצעות מלחצי C



ציור 20 - פירוק והרכבת ברגי ההצבה של בית הבלמים

ד) הסר ברגי החיבור האפוצים של בית הבלמים.

ה) הטה החלק העליון של בית הבלמים כלפי חוץ, השתמש במנוף במידת הצורך (ציור 21).

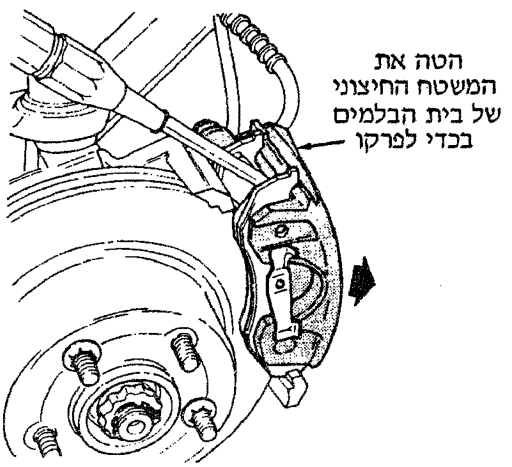
ו) הרם בית הבלמים מעל בית פרק ההיגוי (ציור 22).

ז) אם משתמשים בנעלי בילום מקוריות, שמור אותם כערכה (ימין ושמאל, שכן הן לא חליפיות ביניהן).

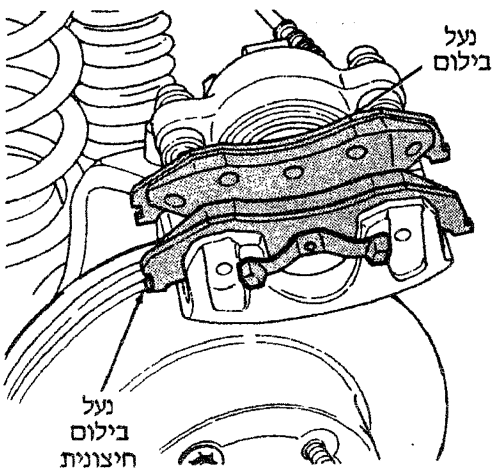
ח) הסר נעל בילום חיצונית. לחץ קצה אחד של נעל הבילום כדי לנתק זיז נעל הבילום וסובב נעל הבילום כלפי מעלה עד אשר הקפיץ המאבטח משתחרר מבית הבלמים. לחץ על הקצה הנגדי של נעל הבילום כלפי פנים לניתוק הזיז הנגדי וסובב את נעל הבילום כלפי מעלה ואל מחוץ לבית הבלמים (ציור 23).

ט) הסר נעל בילום פנימית. אחוז בקצוות נעל הבילום והטה נעל הבילום כלפי חוץ לשחרור הקפיצים מבוכנת בית הבלמים (ציור 24), הסר נעל הבילום מבית הבלמים.

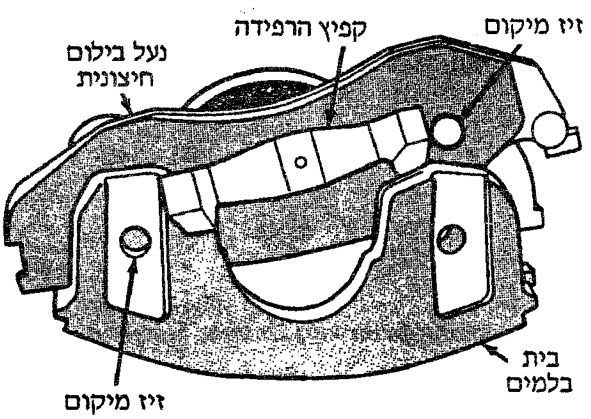
י) תמוך את בית הבלמים בקופסא, או בארגז כלים, או כל אמצעי אחר, **אל תאפשר לצינורות הבלמים לשאת את משקלו של בית הבלמים.**



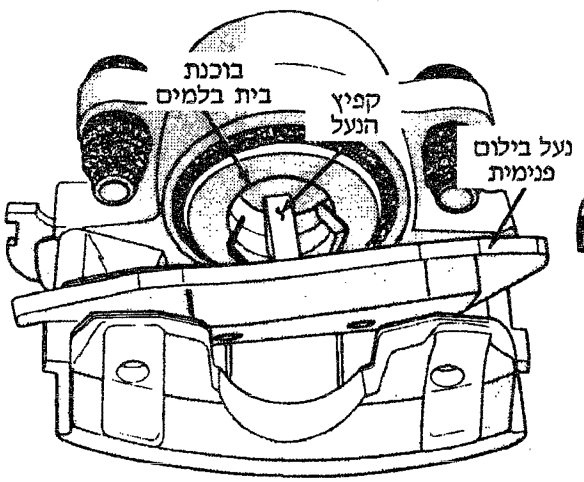
ציור 21 - הטיית בית הבלמים כלפי חוץ



ציור 22 - פירוק בית הבלמים



ציור 23 - פירוק רפידת בלם חיצונית



ציור 24 - פירוק רפידת בלם פנימית

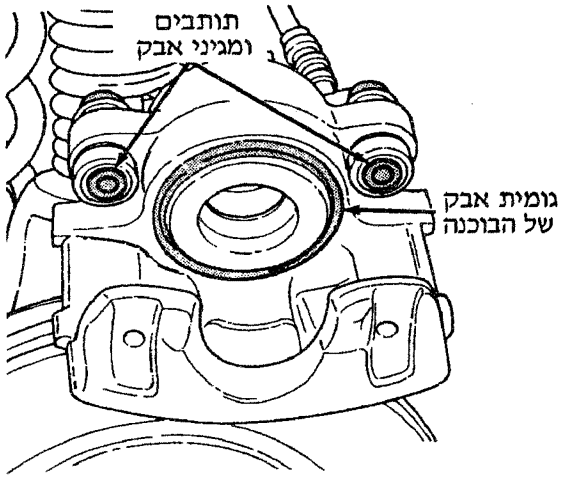
יא) נגב את בית הבלמים בסמרטוט, או במגבוני נייר. **אל תשתמש באויר דחוס. אויר דחוס עלול להזיז ממקומו את גומיית מגן האבק ולהחדיר זיהום לקדח הבוכנה.**

יב) בדוק מצב גומיית מגן אבק בוכנת בית הבלמים (ציור 25). שפץ בית הבלמים אם ישנם סימני נזילה אחרי הבוכנה וגומיית מגן האבק. בחן תותבי בית הבלמים וגומיות מגיני האבק (ציור 25). החלף גומיות מגיני אבק פגומות, או חתוכות. אם התותבים, או גומיות מגיני האבק פגומות - החלף אותם.

2) **<u>התקנת נעלי בילום</u>**

א) נקה את תושבות נעלי הבילום שעל בית פרק ההיגוי באמצעות מברשת עם סיבים. מרח שכבה קלה של משחת סיכה לשימוש כללי כדי להחליק המשטחים (ציור 26).

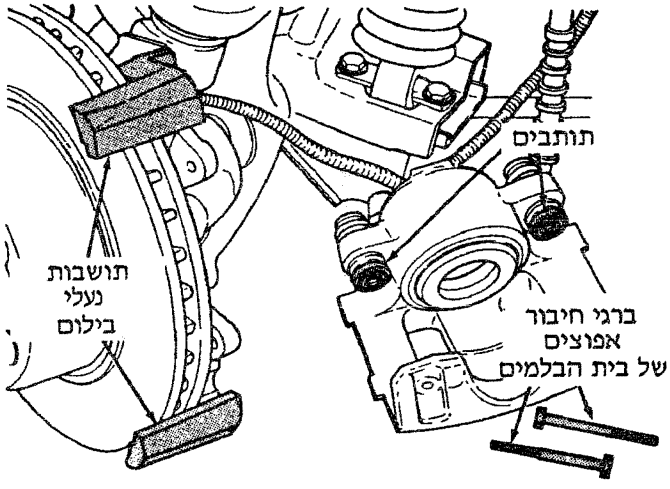
ב) מרח במשחת סיכה על בסיס סיליקון את פיני בית הבלמים והתותבים (ציור 25).



ציור 25 - בחן תותבים ומגיני אבק של בית הבלמים

ג) **שמור על נעלי הבילום החדשות או המקוריות כערכה. נעלי הבילום אינן חליפות בין צד ימין לצד שמאל.**

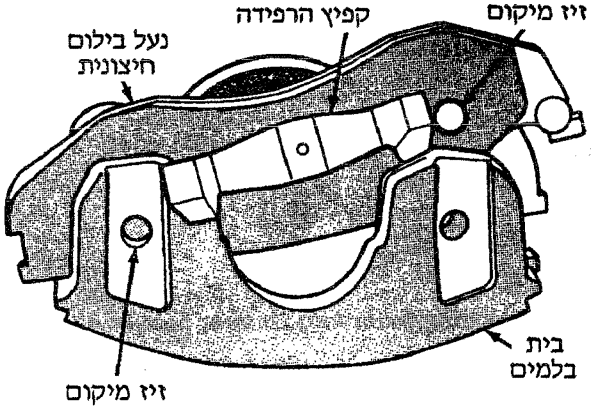
ד) הכנס נעל בילום פנימית בבית הבלמים (ציור 24). ודא שקפיצי האבטחה של נעל הבילום מורכבים כיאות בבוכנת בית הבלמים.



ציור 26 - נקודות השימון בבית הבלמים

ה) הרכב נעל בילום חיצונית בבית הבלמים (ציור 27). הכנס את אחד מקצוות נעל הבילום בבית הבלמים וסובב נעל הבילום כלפי מטה ולמקומה עד שזיזי המיקום וקפיץ נעל הבילום יושבים בבית הבלמים.

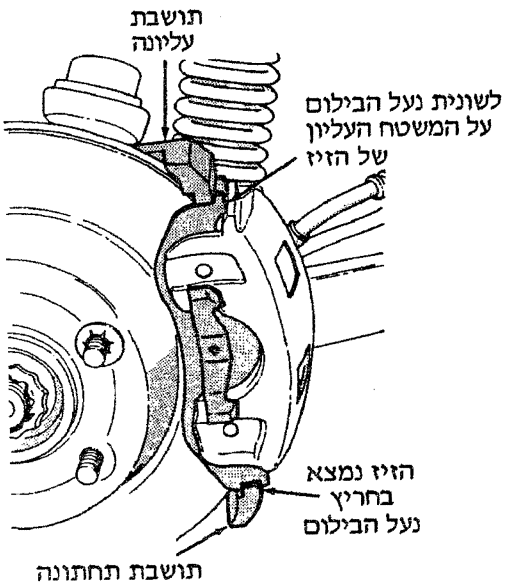
ו) ודא שזיזי המיקום בנעל בילום החיצונית מורכבים כיאות במקומם בבית הבלמים (ציור 22).



ציור 27 - הרכבת רפידת בלם חיצונית

ז) הרכב בית הבלמים. מקם המגרעות בקצה התחתון של נעל הבילום על תושבת התחתונה שעל בית פרק ההיגוי, הרכב בית הבלמים על דיסק הבלם (רוטור) והרכב את הקצה העליון של נעל הבילום על התושבת העליונה שעל בית פרק ההיגוי (ציור 28).
<u>זהירות</u>: לפני אבטחת בית הבלמים, ודא שצינור הבלם לבית הבלמים אינו מפותל, מעוות, או במגע עם חלק כלשהו של השלדה.

ח) הרכב והדק ברגי חיבור האפוצים למומנט של 10-20 N.m (7-15 ft.lbs).



ציור 28 - התקנת בית הבלמים

ט) הרכב אופנים. הדק אומי האופן למומנט של 102 N.m (75 ft.lbs).

י) לחץ לסירוגין על דוושת הבלם כדי להושיב את בית הבלמים ונעלי הבילום במקומם.

יא) מלא נוזל בלמים במיכלי המשאבה, במידת הצורך. השתמש בנוזל בלמים מומלץ.

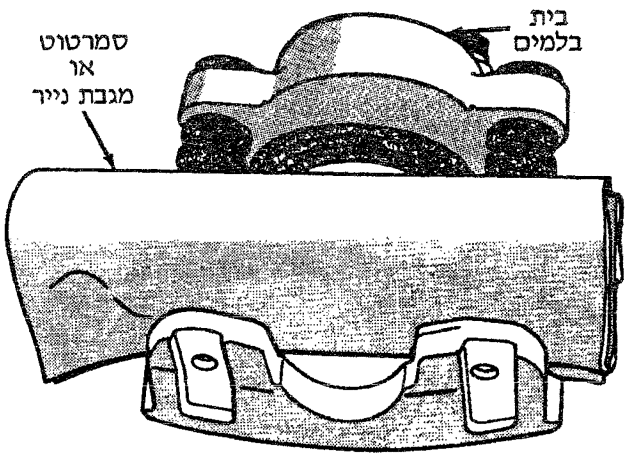
3) **<u>הסרת בית הבלמים</u>**

א) הרם את הרכב והסר אופנים קדמיים.

ב) הסר ברגי החיבור האפוצים של בית הבלמים (ציור 20).

ג) סובב בית הבלמים אחורנית ביד, או בעזרת מנוף (ציור 21). סובב את בית הבלמים ונעלי הבילום אל מחוץ לתושבות שעל בית פרק ההיגוי.

ד) הסר בורג חלול למחבר בנגיו ונתק צינור בלם קדמי מבית הבלמים. השלך דיסקיות האטימה לבורג החלול.



ציור 29 - ריפוד החלק הפנימי של הקליפר בכדי להגן על הבוכנה בעת הפירוק

אל תשתמש שימוש חוזר בדיסקיות האטימה לבורג החלול, החלף אותן.

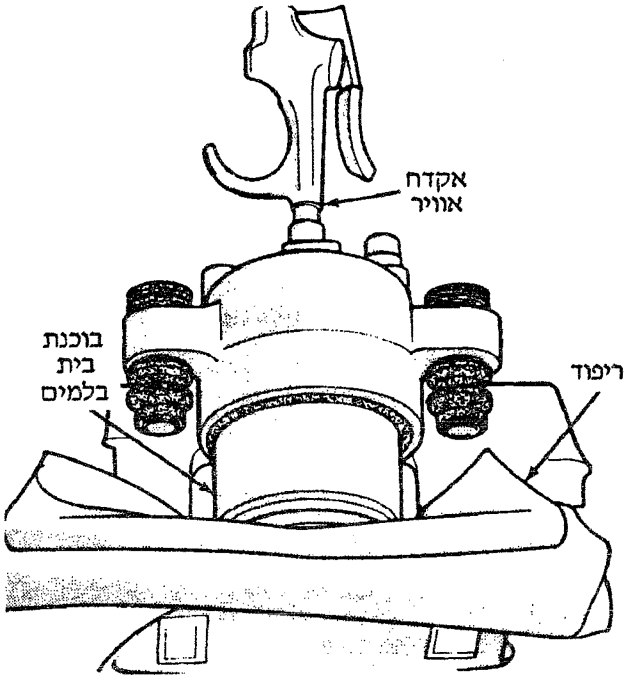
ה) הסר את בית הבלמים מהרכב.

4) **<u>פירוק בית הבלמים</u>**

א) הסר נעלי הבילום מבית הבלמים.

ב) רפד חלק הפנימי של בית הבלמים במגבוני נייר, או סמרטוטים בעובי 13 מ"מ מינימום (ציור 29), הריפוד נחוץ להגנת בוכנת בית הבלמים בעת הסרתה.

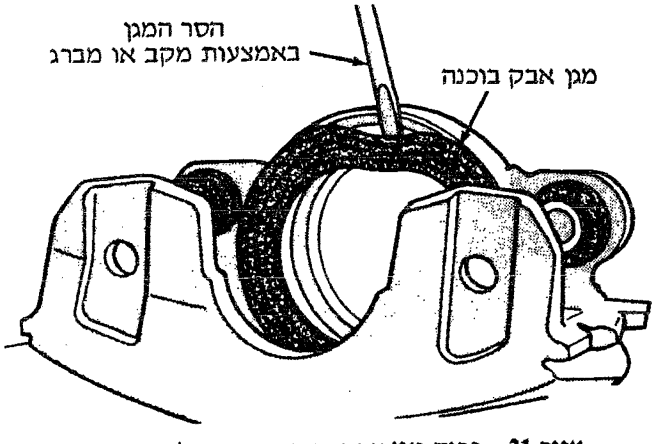
ג) הסר בוכנת בית הבלמים באמצעות 1-2 לחיצות קצרות באקדח לאויר דחוס בלחץ נמוך. כוון האויר דרך פתח כניסת נוזל הבלמים והקל על יציאת הבוכנה דרך הקדח (ציור 30).



ציור 30 - פירוק בוכנת בית בלמים

<u>זהירות</u>: אל תוציא את הבוכנה אל מחוץ לקדח באמצעות לחץ אויר קבוע. הדבר עלול לסדוק את הבוכנה. השתמש בלחץ מינימלי מספיק להוצאת הבוכנה.

<u>אזהרה</u>: אל תנסה לתפוס את הבוכנה בעוזבה את הקדח שכן הדבר עלול לגרום לפציעה.



ציור 31 - פרוק מגן אבק בוכנת בית הבלמים

ד) הסר את מגן אבק בוכנת בית הבלמים (ציור 31). מעד את מגן האבק באמצעות כלי מתאים, הסר והשלך את מגן האבק.

ה) הסר אטם בוכנת בית הבלמים באמצעות עפרון, קיסם שיניים, או כלי פלסטי והשלך את האטם (ציור 32). אל תשתמש בכלי מתכתי, שעלול לשרוט את קדח הבוכנה.

ו) הסר את תותבי ההחלקה של בית הבלמים ומגיני האבק (ציור 33).

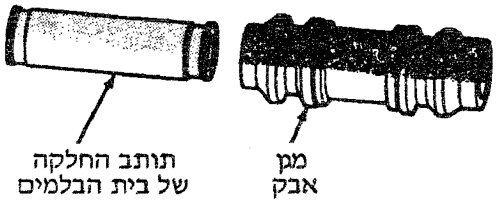
5) **<u>ניקוי ובחינה</u>**

א) נקה את בית הבלמים והבוכנה באמצעות נוזל בלמים נקי, אל תשתמש בנפט, בנזין, טינר, או כל סוג אחר של חומר ניקוי. חומרים אלה עלולים להשאיר משקעים, אשר יפגעו בבוכנה ובאטם.



ציור 32 - פירוק אטם בוכנת בית הבלמים

ב) יבש את בית הבלמים והבוכנה באמצעות סמרטוט ללא סיבים, או באמצעות אויר דחוס (בלחץ נמוך). בחן את הבוכנה וקדח הבוכנה. החלף בית הבלמים אם הקדח אכול, חלוד, או מחורץ.



ציור 33 - תותב החלקה ומגן אבק של בית הבלמים

ג) בחן בוכנת בית הבלמים, הבוכנה עשויה מחומר פנולי (פלסטי טרמוסטי) והיא חייבת להיות חלקה ונקייה. החלף בוכנה אם היא סדוקה, מחורצת, או פגומה. אין לנסות ללטש את פני שטח הבוכנה. החלף בוכנה פגומה.

<u>זהירות</u>: אין להחליף בין בוכנה פנולית לבוכנה מתכתית. האטמים, חריצי האטמים, קדחי בית הבלמים והטולרנסים של הבוכנה הם שונים בין בוכנות פנוליות לבוכנות מתכת. אין לערבב ביניהם.

ד) בחן את תותבי בית הבלמים ומגיני האבק. החלף מגן אבק אם הוא חתוך, או קרוע. נקה ומרח במשחת סיכה על בסיס סיליקון שוב את התותבים, במידת הצורך.

ה) ניקוי ושימור בית הבלמים יהיה עפ"י הוראת קחש"ר רכב/כ-0501.

6) **<u>הרכבת בית הבלמים</u>**

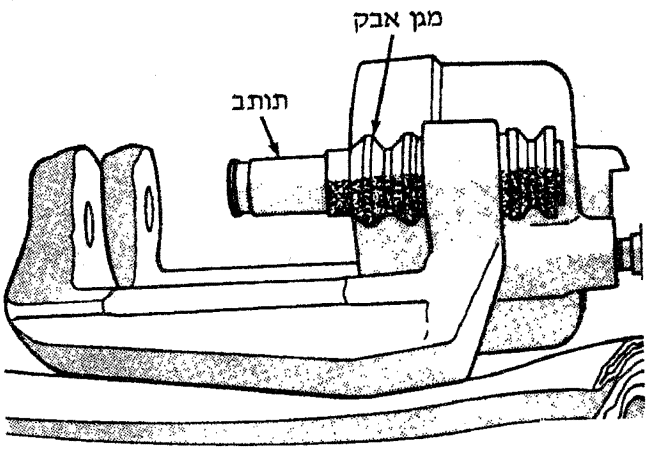
א) מרח בנוזל בלמים נקי את קדח בוכנת בית הבלמים, האטם החדש והבוכנה.

ב) מרח במשחת סיכה על בסיס סיליקוני את תותב ההחלקה של בית הבלמים והחלק הפנימי של מגן האבק.

ג) הרכב את מגן האבק של התותב על בית הבלמים בתחילה. לאחר מכן, החדר התותב לתוך מגן האבק ודחוף את התותב למקומו. (ציור 34).

ד) הכנס אטם בוכנה חדש לקדח בית הבלמים. הכנס בלחיצת אצבע את האטם לתוך חריץ האטם שבקדח (ציור 35).

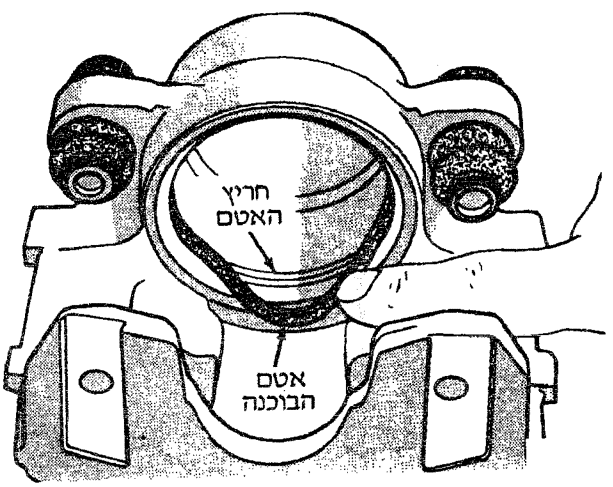
ה) הרכב מגן אבק על בוכנת בית הבלמים והושב מגן האבק בחריץ הבוכנה.



ציור 34 - הרכבת תותב החלקה ומגיני אבק

ו) הכנס ידנית את קצה הבוכנה לתוך הקדח (ציור 37) וזאת בתנועות של דחיפה וסיבוב. ברגע שהבוכנה הורכבה בחלקה באטם, הכנס הבוכנה חלקית לתוך הקדח.

ז) מרח שכבה דקה של משחת סיכה על בסיס סיליקוני על האזורים המסומנים בציור 38, שעל היקף הבוכנה וחריצי מגן האבק של בית הבלמים. משחת הסיכה משמשת כמגן בפני תלודה באזורים אלו.

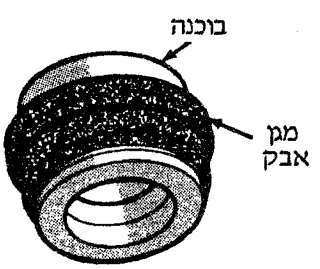


ציור 35 - הרכבת אטם הבוכנה

ח) לחץ בוכנת בית הבלמים לתחתית הקדח.



ציור 37 - הרכבת בוכנת בית הבלמים



ציור 36 - הרכבת מגן אבק על הבוכנה

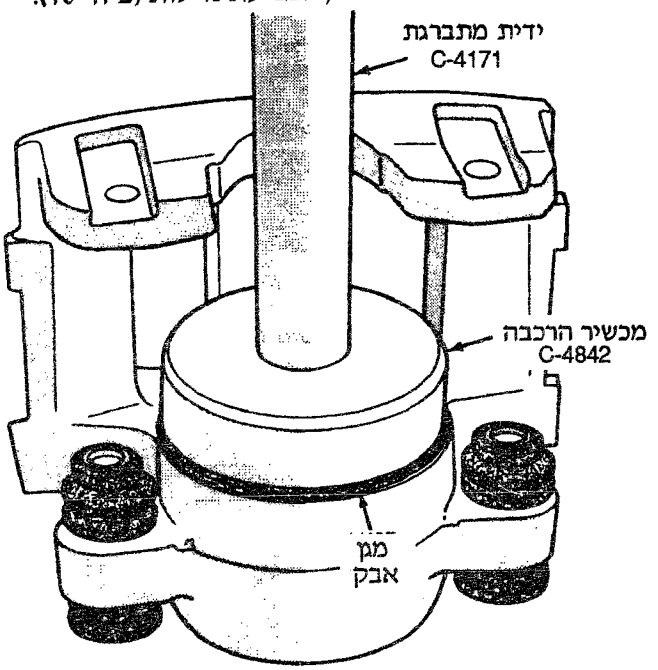
ט) הרכב מגן האבק במכשיר הרכבה - כלי מס' C-4842 וידית מתברגת כלי מס' C-4171 (ציור 39).

י) הרכב בורג הקזת בית הבלמים, אם הוסר.

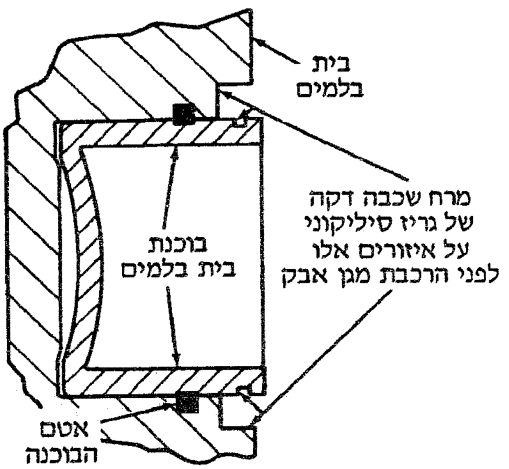
7) **<u>התקנת בית הבלמים</u>**

א) הרכב נעלי בילום בבית הבלמים (ציורים 26 ו-27).

ב) חבר מחבר צינור בלמים לבית הבלמים, אך אל תהדק הבורג החלול לחלוטין בשלב זה. **ודא שהורכבו דיסקיות אטימה חדשות על הבורג החלול, למניעת נזילות** (ציור 40).

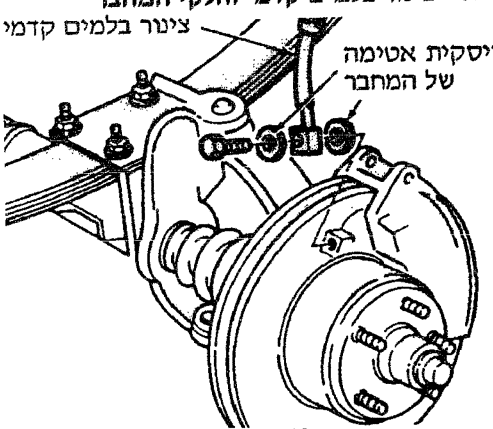


ציור 39 - צינור בלמים קדמי וחלקי המחבר



ציור 38 - האזורים בבית הבלמים/בבוכנה אותם יש למרוח בשכבה דקה של גריז סיליקוני

ג) הרכב בית הבלמים. מקם חריצי החיבור בצד התחתון של נעלי הבילום, על תושבת התחתונה שבבית פרק ההיגוי (ציור 28). סובב בית הבלמים סביב דיסקת הבלם (הרוטור) והושב החריצים בקצה העליון של נעלי הבילום על תושבת העליונה שבבית פרק ההיגוי (ציור 28).



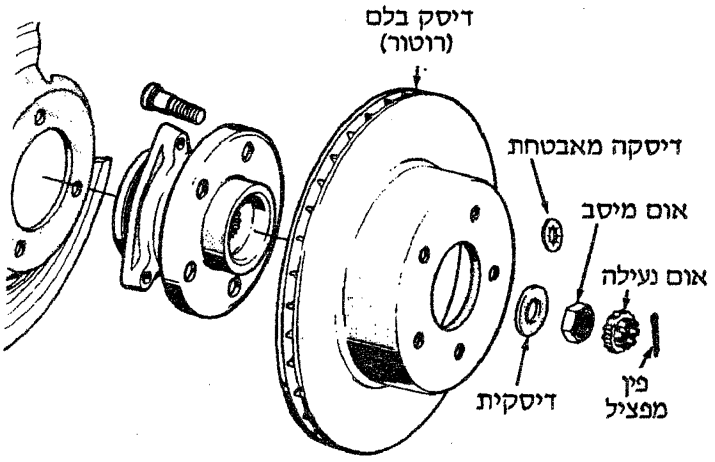
ציור 40 - צינור בלמים קדמי וחלקי המחבר

ד) מרח במשחת סיכה על בסיס סיליקוני את ברגי החיבור האפוצים של בית הבלמים. הרכב והדק הברגים למומנט של 10-20 N.m (7-15 ft.lbs).

ה) מקם צינור בלמים קדמי והדק בורג חלול בית הבלמים למומנט של 31 N.m (23.ft.lbs).

<u>זהירות</u>: ודא שצנרת הבלמים אינה מפותלת ואינה פוגעת בשום חלק במערכת ההגה והמתלה.

ו) הרכב אופנים. הדק אומי האופן למומנט של 102 N.m (75 ft.lbs).



ציור 41 - רוטור וטבור

ז) נקז מערכת בלמים כמפורט בסעיף "טיפול וכוון".

ט. **<u>טיפול בדיסק בלם (רוטור)</u>**

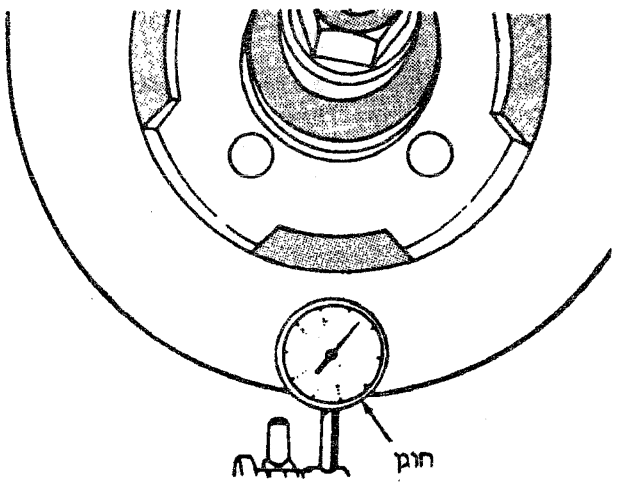
1) **<u>הסרת דיסק הבלם (הרוטור)</u>**

א) הרם הרכב והסר האופן.

ב) הסר את בית הבלמים.

ג) הסר את הדיסקיות המאבטחות את דיסק הבלם (הרוטור) לברגי החף של הטבור (ציור 41).

ד) הסר דיסק בלם מהטבור.



ציור 42 - בדיקת זריקה צידית ברוטור

ה) אם יש צורך בטיפול במגן דיסק הבלם, הסר מכלול טבור קדמי ומיסב.

2) **<u>התקנת דיסק הבלם (הרוטור)</u>**

א) הרכב דיסק בלם על הטבור.

ב) הרכב בית הבלמים.

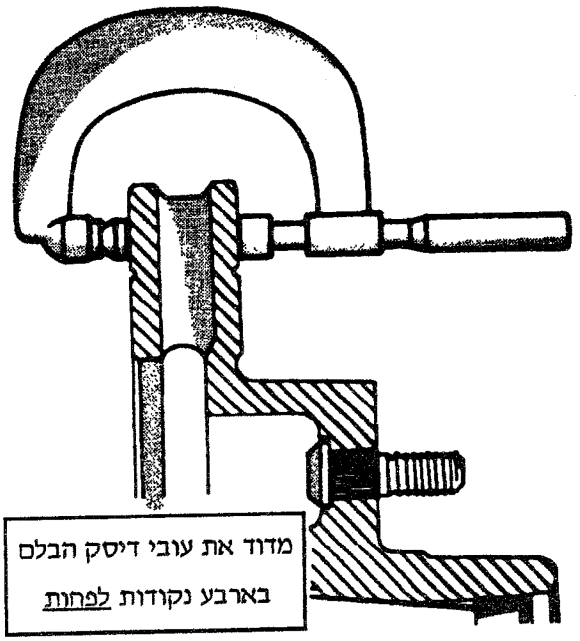
ג) הרכב אומים חדשים על ברגי החף של האופן.

ד) הרכב אופן והורד את הרכב.

3) **<u>בחינת דיסק הבלם (הרוטור)</u>**

א) **<u>עובי דיסק הבלם (הרוטור)</u>**

מדוד עובי דיסק הבלם במרכז שטח המגע של נעלי הבילום. החלף דיסק הבלם אם הוא שחוק מתחת לעובי המינימלי, או אם ההשחזה תגרום לירידת עובי דיסק הבלם מתחת למינימום המותר. עובי דיסק הבלם המינימלי המותר הוא 22.7 מ"מ (0.89").



ציור 43 - מדידת השתנות עובי הרוטור והקוניות ברוטור

ב) **<u>זריקת דיסק הבלם (הרוטור)</u>**

בדוק זריקה צידית של דיסק הבלם באמצעות אינדיקטור (ציור 42).

זריקה צידית מופרזת תגרום לתנודות בדוושת הבלם ולשחיקה מהירה של נעלי הבילום.

זריקה צידית מקסימלית מותרת: 0.12 מ"מ (0.005").

ג) **<u>שינוי עובי ואי אחידות בעובי דיסק הבלם (הרוטור)</u>**

שינוי ואי אחידות בעובי דיסק הבלם (הרוטור) תגרום לתנודות בדוושת הבלם, לרעשים ולרעידות.

מדוד את עובי דיסקת הבלם ב-6-4 נקודות סביב פני השטח של דיסק הבלם.

מקם המיקרומטר כ-20 מ"מ מתחת להיקף החיצוני של דיסק הבלם (הרוטור) בכל אחת מהמדידות (ציור 43).

אסור שינוי עובי מעל 0.013 מ"מ (0.0005") בין נקודה לנקודה על פני דיסק הבלם. השחז, או החלף דיסק בלם במידת הצורך.

4) **<u>עיבוד דיסק הבלם (הרוטור)</u>**

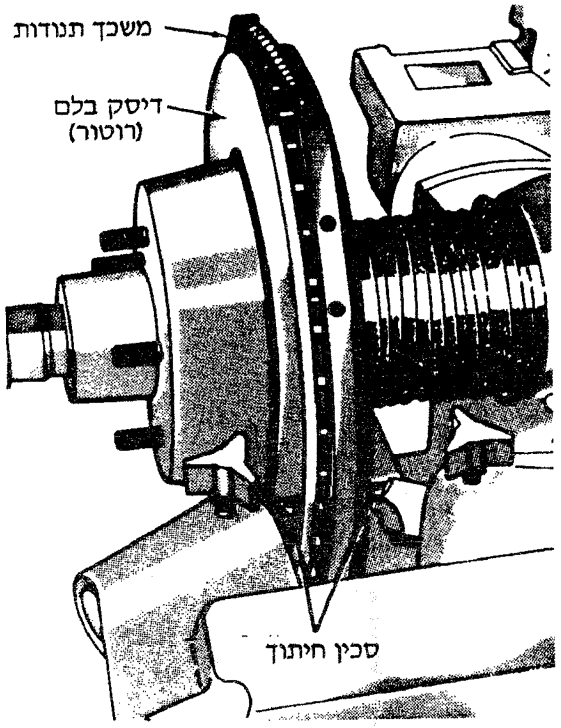
ניתן לעבד את פני השטח של דיסק הבלם (הרוטור) ע"י השחזה עם דיסק לטש, או ע"י עיבוד במחרטה. המחרטה חייבת להיות בעלת יכולת עיבוד **בו-זמני** של 2 צידי דיסק הבלם (הרוטור) באמצעות 2 סכיני חריטה (ציור 44). **עיבוד צד אחד בלבד של פני השטח בעת החריטה יגרום לקוניות של דיסק הבלם.**

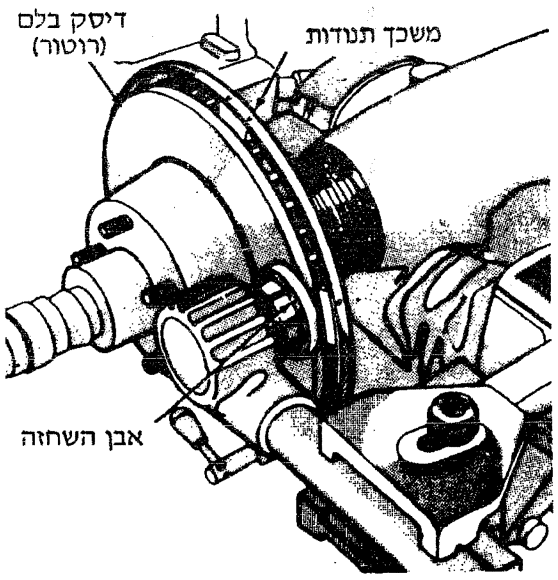
במקביל, על המחרטה להיות מצויידת בהתקן לאבן השחזה ו/או שתי דיסקות לטש לצורך העיבוד הסופי של פני השטח (ציור 44).

אם פני השטח מחורצים בצורה קלה, ניתן להסיר החריצים ו/או חלודה באמצעות דיסק לטש, אולם חריצים עמוקים ושריטות, או שחיקה על פני השטח של דיסק הבלם (הרוטור), ניתן לסלק באמצעות חריטה.

<u>זהירות</u>: אין לעבד את דיסק הבלם (הרוטור), אם העיבוד יגרום לירידת עובי דיסק הבלם (הרוטור) אל מתחת לעובי המותר.

צורת פני השטח בעיבוד הסופי צריכה להיות בכוון לא אחיד, וליצור קווקוו אלכסוני על פני השטח כמתואר בציור 45. השתמש בדיסק לטש ליצירת צורת פני שטח כזאת.





ציור 44 - ציוד לעיבוד (דיסק הבלם) הרוטור

י. **<u>בלמי תוף</u>**

1) **<u>הסרת נעלי הבילום</u>** (ציור 46)

א) הרם את הרכב והסר את האופנים האחוריים.

ב) הסר והשלך את האומים הקפיציים המאבטחים את תוף הבלמים לברגי החף של האופן.

ג) הסר תופי הבלמים. אם נתקלת בקושי בפירוק, כוון נעלי הבילום. הסר פקק הגישה בחלקו האחורי של לוח התמך וסובב בורג הכוון עם כלי בלמים ומברג.

ד) הסר טבעת סגר ודיסקית המאבטחים כבל כוון למנוף בלם חניה.

ה) הסר קפיץ מחזיר ראשוני ומשני מפין העיגון באמצעות כלי לפירוק קפיצי בלם, כלי מס' 8078.

ו) הסר את קפיצי הצמדת הנעל, מחזיקי הקפיץ והפינים באמצעות כלי C-4070.

ז) הרכב מהדק C-416 על משאבת האופן כדי לאחוז הבוכנה במקומה.

ח) הסר מנוף כוון. בורג כוון והקפיץ.

ט) הסר כבל כוון ומוביל הכבל.

י) הסר נעלי הבלמים ותומך רוחב בלם חניה.

יא) הסר כבל מנוף בלם חניה והסר המנוף.

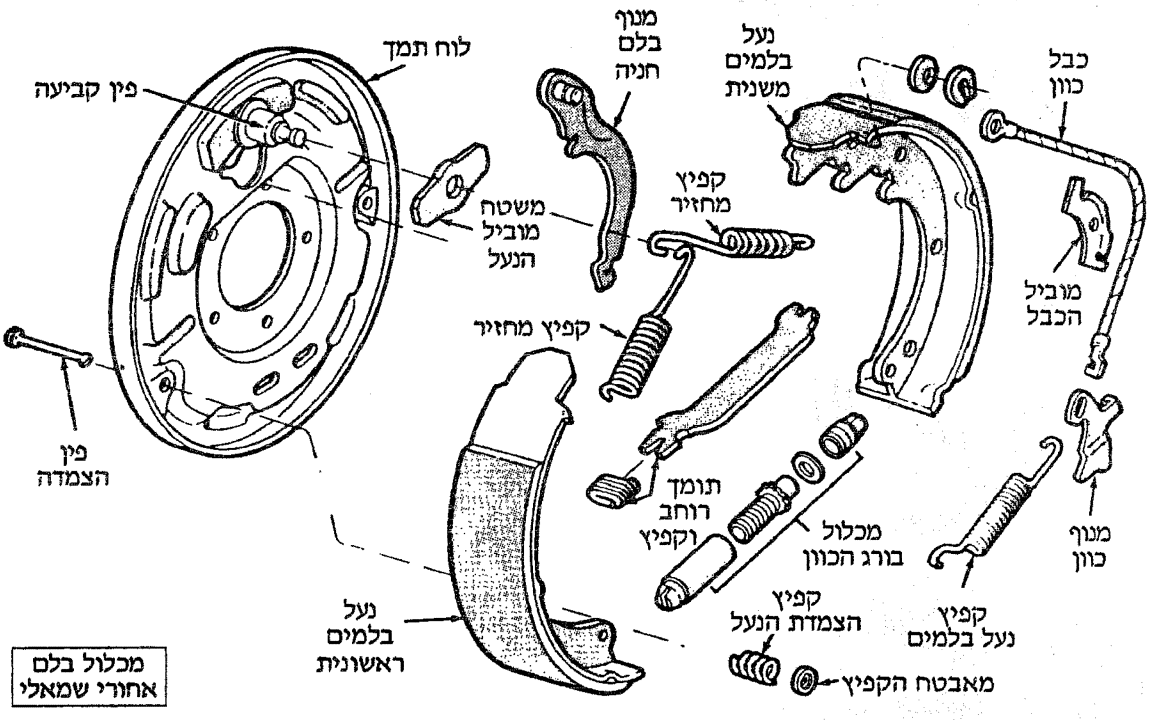
2) **<u>התקנת נעלי בילום</u>**

א) נקה ומרח את פין העיגון, במשחת סיכה רב שימושית על בסיס ליתיום (053).

ב) נקה ומרח את משטחי המגע של נעלי הבילום במשחת סיכה זהה (ציור 47).



ציור 45 - גימור סופי נכון של פני השטח



ציור 46 - נעלי הבילום

ג) מרח במשחת סיכה את מובילי כבל הכוון, בורג הכוון צירו, מנוף בלם חניה ופין מרכוז המנוף.

ד) חבר מנוף בלם חניה לנעל בלמים משנית עם דיסקית וטבעת סגר חדשה.

ה) הסר מהדק ממשאבת האופן.

ו) חבר כבל בלם חניה למנוף.

ז) חבר את נעלי הבילום על לוח התמך. אבטח הנעליים עם קפיצי הצמדה חדשים, פינים ומאבטחים.

ח) הרכב תומך רוחב בלם חניה והקפיץ.

ט) חבר משטח מוביל וכבל כוון לפין העיגון.

י) הרכב קפיץ מחזיר נעל ראשונית וקפיץ מחזיר נעל משנית.

יא) הרכב מוביל כבל כוון על נעל משנית.

יב) מרח במשחת סיכה והרכב בורג כוון (ציור 46).

יג) הרכב מכלול בורג כוון, קפיץ ומנוף וחברם לכבל כוון.

יד) כוון הנעליים לתוף הבילום בעזרת מדיד בלמים והרכב תוף בילום.

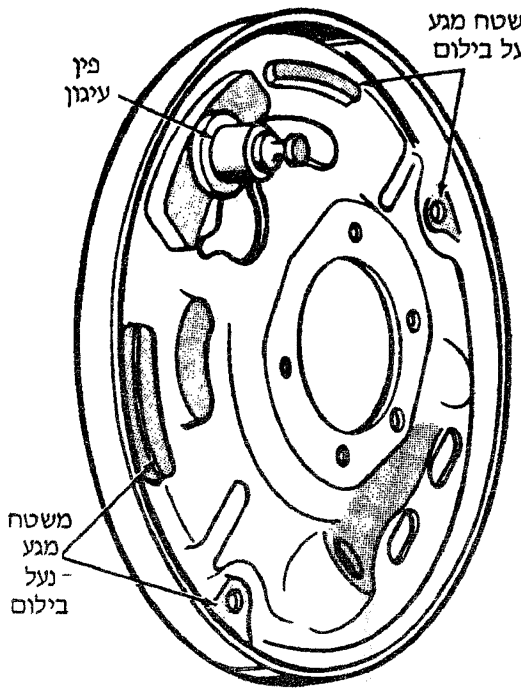
3) **<u>הסרת משאבת אופן</u>**

א) הרם הרכב והסר אופן.

ב) הסר צינור בלמים ממשאבת האופן.

ג) הסר נעלי בילום.

ד) הסר ברגי החיבור של משאבת האופן מלוח התמך והסר המשאבה.



ציור 47 - משטח מגע הנעל על לוח התמך

4) **<u>שיפוץ משאבת אופן</u>** (ציור 48)

א) הסר מוטות דחיף.

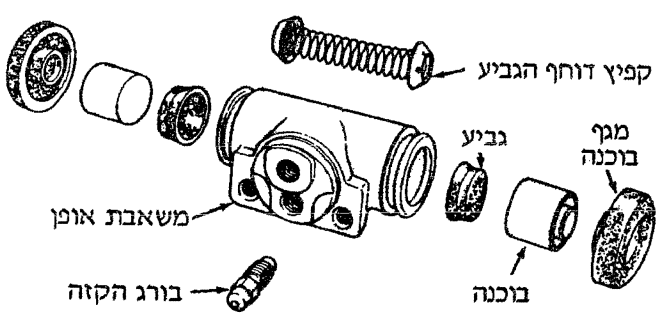
ב) הסר מגיני אבק.

ג) הסר מגפי הבוכנה והבוכנות.

ד) הסר קפיץ דוחף הגביע.

ה) הסר בורג הקזה.

ו) נקה המשאבה, הבוכנות ומוטות הדחיף עם חומר ניקוי בלמים. אין להשתמש שימוש חוזר בגביעים, במגפי הבוכנה ובקפיץ דוחף הגביע.



ציור 48 - משאבת אופן

ז) בחן קדח הבוכנה והבוכנות. צבע עמום בקדח הבוכנה אינו סימן לתקלה. אולם, החלף משאבה אם הקדח, או הבוכנות מחורצות, אכולות, או מגוממות.

ח) הרכב בורג הקזה.

ט) שמן קדח המשאבה, הבוכנות הגביעים והקפיץ הדוחף בנוזל בלמים והרכב המשאבה. ודא ששפתי האטימה של הגביע פונים לקפיץ.

י) ניקוי ושימור משאבת האופן יהיו עפ"י הוראות קחש"ר רכב/כ-0501.

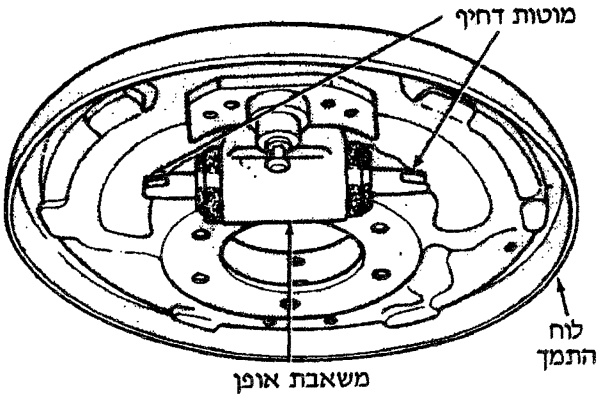
5) **<u>הרכבת משאבת אופן</u>** (ציור 49)

א) מקם המשאבה על לוח התמך.

ב) הכנס קצה צינור בלמים למחבר משאבת האופן.

ג) הרכב ברגי החיבור של המשאבה הדק הברגים למומנט של 10 N.m (90 in.lbs).

ד) הדק מחבר צינור בלמים למומנט של 15 N.m (132 in.lbs).



ציור 49 - הרכבת משאבת אופן

ה) הרכב נעלי בילום. כוון הנעליים לתוף בעזרת מדיד בלמים.

ו) הרכב תופי בלם והורד את הרכב.

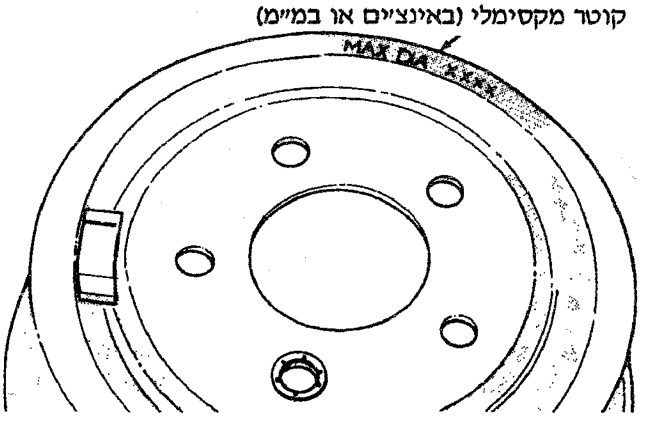
ז) מלא נוזל בלמים במשאבת בלמים ראשית ונקז אויר מהבלמים.

6) **<u>עיבוד תוף הבלם</u>**

ניתן לעבד את תוף הבלם כדי "לשחזר" את פני שטח הבלימה. השתמש במחרטת תופי בילום להסרת חריצים וסימני שחיקה.

<u>זהירות</u>: אין לעבד תוף בלמים, אם העיבוד יגרום להגדלת קוטר התוף מעל לקוטר המקסימלי המוותר.

החלף תופי בלמים שנשחקו, התעוותו, או נפגמו. אין לעבד תופי בלם המראים סימני פגיעה כפי שנמנו לעיל. החלף תופי בלמים שאובחנו בהם נקודות קשות עקב חום שהתפתח בתהליך הבלימה. הקוטר המקסימלי המותר של התוף מסומן על היקף התוף (ציור 50).



ציור 50 - קוטר מקסימלי מותר לתוף בלם

העזר בסעיף נתונים כלליים אם נתון זה לא מסומן על התוף.

7) **<u>רפידות בלם אחוריות מסומררות</u>**

א) **<u>מידע כללי</u>**

(1) רפידות בלם מתוצרת MOCON-CARLISLE מסופקות עם קדחים המתאימים לסימרור הרפידה ע"ג הנעל.

(2) בהמשך מפורט תהליך ההתקנה והסימרור ע"ג נעל הבלם.

(3) **<u>נתוני הרפידה</u>**

1) איכות הרפידות (סוג חומר): MB-21 EF.

2) כיתוב ע"ג הרפידה - עבור רפידות מחוררות: C2089 AT MB-21EF.

(4) **<u>נתוני הקדחים</u>**

(א) מס' הקדחים ברפידות הינו כמפורט להלן:

ברפידה ראשית (ארוכה ועבה): 10 קדחים.

ברפידה משנית (קצרה ודקה): 8 קדחים.

(ב) צורת הקדחים ברפידות המחוררות הינה כמופיע בציור 50א.

(5) **<u>מסמרות שטוחות</u>**

(א) הרפידות הינן בעלות קדחים שטוחים, ולצורך סמרורן היעיל יש לוודא שימוש <u>במסמרות שטוחות</u> מסוג 4-4 בלבד.

(ב) תאור המסמרות השטוחות מופיע בציור 50ב.

ב) **<u>בדיקת תקינות לפני הסמרור</u>**

(1) בדוק את תקינות <u>הרפידה</u> כמפורט להלן:

(א) אי הופעת סדקים.

(ב) חורים תקינים (בדיקה הסתכלותית בהתאם לציור 50א).

(2) בדוק הסתכלותית את תקינות <u>המסמרות</u> כמפורט להלן:

(א) מסמרות אחידות בצורה ובמידות <u>במיוחד לגבי</u>:

((1)) גובה צוואר המסמרה.

((2)) עומק הקדח בצוואר המסמרה.

((3)) מרכוז צוואר המסמרה יחסית לבסיסה (ראשה).

((4)) מרכוז החור שבצוואר המסמרה יחסית לצוואר המסמרה.

(ב) שלמות המסמרות ואי הופעת סדקים בבסיס או בצוואר המסמרה.

(3) בדוק את תקינות <u>הגשיש</u> כמפורט להלן:

(א) הגשיש אינו מעוות, מעוקם או מפותל.

(ב) אי הופעת סדקים בקשת הגשיש, בצלע החיזוק או <u>בנקודות הריתוך</u> שביניהם.

(ג) תקינות החורים מבחינת צורה (קוטר תקין, חורים עגולים ולא אובליים) ומיקום (מיקום סימטרי המתאים לחורים ברפידה).

ג) **<u>תהליך הסמרור</u>**

(1) וודא בטרם ביצוע הסמרור כי זנב המסמרה בולט מעבר לגשיש בכ-2.5 מ"מ.

(2) סמרר זוגות מסמרות מקבילות, מהאמצע לכיוון הקצוות.

ד) **<u>בדיקת תקינות הסמרור</u>**

(1) וודא קבלת <u>פטריה</u> כמפורט להלן:

(א) עגולה ומלאה.

(ב) ממורכזת ולא מוסטת הצידה.

(ג) ללא סדקים עמוקים (מותרת הופעה של עד 2 סדקים שאינם מגיעים לשורש המסמרה).

(ד) <u>הסמרור מכסה באופן מלא את שטח הקדח</u>.

(2) וודא תקינות ושלמות <u>הרפידה</u> כמפורט להלן:

(א) <u>אי הופעת סדקים</u> - כל סדק ברפידה פוסל אותה לשימוש.

(ב) הרווח בין הרפידה לגשיש לא יעלה על "0.008 (0.2 מ"מ) אחרי קו אמצע המסמרות.

(ג) במידה והרווח גדול מהמצויין לעיל, הדק את המסמרות שמסביב לאותו מקום בעדינות וחזור על בדיקת תקינות הסמרור ושלמות הרפידות.

(ד) נסה לסובב ולהזיז את הרפידה יחסית לגשיש ביד ללא הפעלת כוח - במקרה של תזוזה הדק את המסמרות וחזור על בדיקת תקינות המסמרות, קבלת מרווח מותר ושלמות הרפידה.

(3) וודא תקינות <u>הגשיש</u> כמפורט להלן:

(א) אי הופעת סדקים כלשהם.

(ב) אי התעקמות/פיתול הגשיש - במקרה כזה יתקבל רווח בין הרפידה לגשיש גדול מהמצוין בסעיף (2)(ב) לעיל.

ה) **<u>התאמת הרפידות לתוף</u>**

(1) לאחר סיום בדיקת התקינות לעיל, יש לבצע התאמה של רפידות הבלם לתוף הבלם המתאים למידת העובי של הרפידות (STD או O.S.1 או O.S. 2).

(2) בדוק קיום מרווח של 0.25 מ"מ בקצוות הרפידה כאשר אמצע הרפידה מוצמד לתוף.

(3) וודא רישום מידת החריטה של התוף וניפוק 2 תופי הבלם עם הרפידות המותאמות להם ביחד <u>כערכה אחת</u>.

ו) **<u>ציוד</u>**

(1) ערכת רפידות בלם אחוריות לסופה מנופקות באחת המידות הבאות:

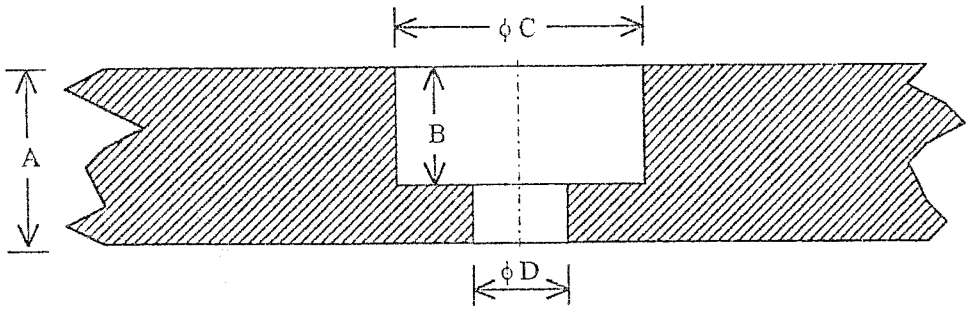
(א) מידת STD, מק"ט 0324-46000.

(ב) מידת O.S. 1, מק"ט: 0324-46019.

(ג) מידת O.S. 2, מק"ט: 0324-46027.

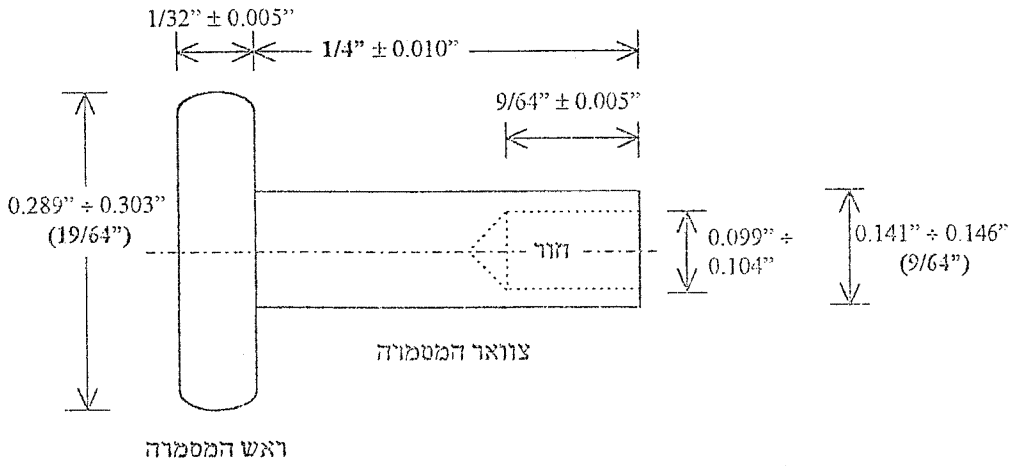
(2) מסמרות שטוחות מידה 4-4, מק"ט: 0628-61800.

(3) גשיש בלם אחורי לסופה, מק"ט: 0324-46108.



סוג הרפידה	A: עובי הרפידה ± 0.2 מ"מ	B: עומק הקדח ± 0.2 מ"מ	C: קוטר הקדח הגדול ± 0.2 מ"מ	D: קוטר הקדח הקטן ± 0.2 מ"מ
ראשית	5.5 בקצוות עד 6.5 באמצע	4.1 בקצוות עד 5.1 באמצע	8.4	3.9
משנית	5	3.6	8.4	3.9

ציור 50א' - תיאור הקדחים השטוחים ברפידה



הערות:

1. אי המרכזיות בין צוואר המסמרה לראש המסמרה לא יעלה על "0.010.
2. אי המרכזיות בין צוואר המסמרה לחור שבצוואר לא יעלה על "0.010.
3. הגדרת המסמרות:

9/64 * 1/4 * 19/64 Flat Head Semi-Tubular 4-4 Steel, Brass Plated Rivets for Brake Linings

ציור 250' - תיאור המסמרות השטוחות לסימרור הרפידה (פלדה במידה 4-4)

יא. <u>שסתום החלוקה</u> (ציור 51)

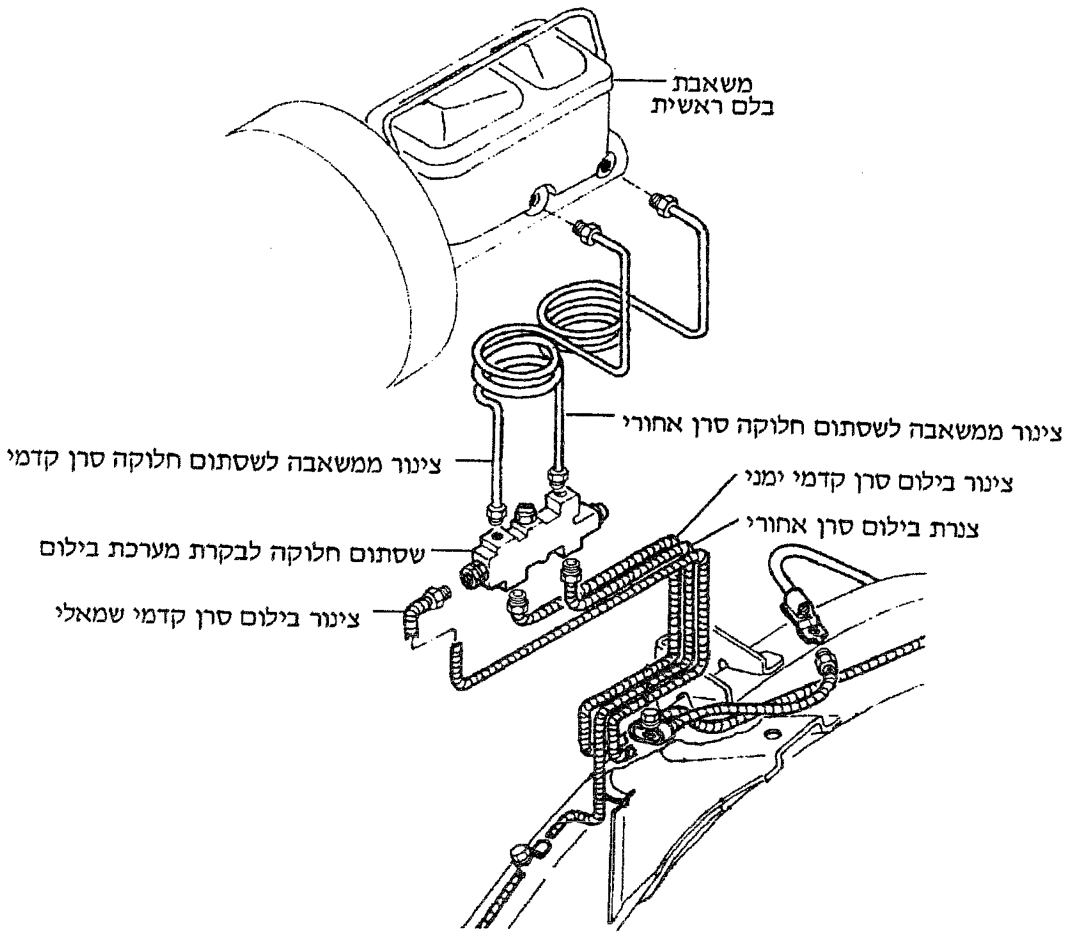
1) <u>כללי</u>

שסתום חלוקה מורכב מתחת למשאבת בלם ראשית בצד שמאל של הרכב. לשסתום החלוקה שני תפקידים:

א) השהיית פעולת בלמי הדיסק הקדמיים עד לבניית לחץ מתאים בבלמים האחוריים המתגבר על כוח הקפיץ ורק אז שחרור הלחץ ההידראולי לבלמים הקדמים. השהייה זו נדרשת בעצירה על משטח חלק ורטוב לקבלת ביצועי בלימה מירביים ולמניעת נעילה מיידית של הבלמים הקדמיים שהינם בעלי תגובה מהירה מהבלמים האחוריים שעדיין לא מספיקים להגיב.

ב) השסתום כולל מתג אזהרה הפועל בשעה שיש כשל באחד משתי המערכות ההידראוליות (הקדמית והאחורית). מתג האזהרה מדליק נורית אזהרה בתא הנהג להתראת הנהג על תקלה באחת ממערכות הבלמים.

(תקלה באחת ממערכות הבלמים תשאיר את המערכת השנייה במצב תקין שיאפשר עדיין בלימה בביצועים מופחתים) הנורית לא תכבה כל עוד התקלה קיימת.



ציור 51 - שסתום החלוקה

2) **<u>בדיקת שסתום החלוקה</u>**

א) בדוק בשלב ראשון את תקינות נורית האזהרה ע"י הפעלת לחיצה על לחצן הביקורת כשמתג ההצתה פתוח. אם הנורית אינה דולקת, בדוק הנורית והחיבורים החשמליים.

ב) לבדיקת תגובת מתג האזהרה שבשסתום, הגבה את הרכב ופתח את בורג הקזת האויר מאחד האופנים. לחץ על דוושת הבלם ובדוק אם נורית האזהרה נדלקת.

ג) אם הנורית תקינה אך אינה דולקת, יחידת השסתום פגומה ויש להחליפה.

ד) בדוק השסתום בדיקה חזותית בשעה שדוושת הבלם לחוצה. בשסתום תקין ניתן להבחין בתנועת קנה השסתום הבולט החוצה מגוף השסתום. הקנה יוצא מעט בעת הלחיצה וחוזר למקומו עם שחרור הדוושה.

יב. <u>צנרת מערכת הבלמים</u> (ציור 52)

1) **<u>בדיקת צנרת</u>**

בכל טפול במערכת הבלמים בדוק הצנרת ובמיוחד הצנרת הגמישה כלהלן:

א) בלאי, חשיפת השכבה הפנימית.

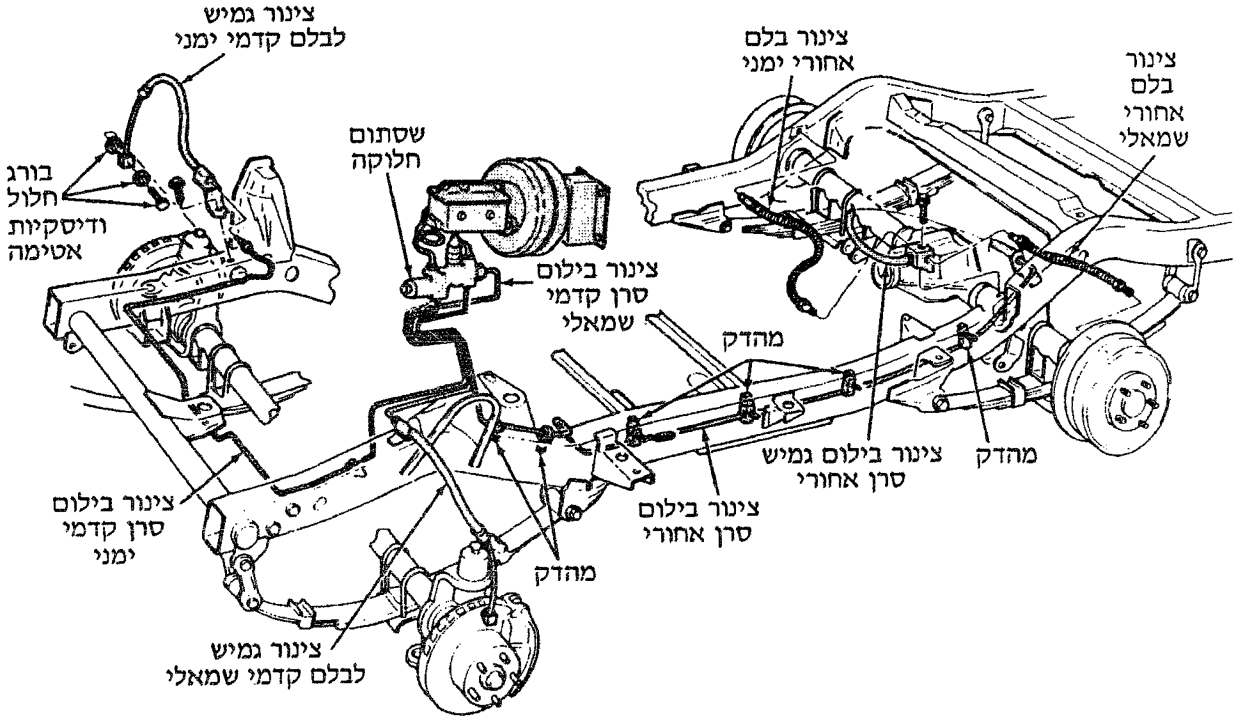
ב) סימני שפשוף, קריעה מקומית וסדקים.

ג) התקנה לא נכונה של המתברים.

ד) ממשק מסוכן עם אופנים, שלדה וכו'.

ה) התקנת צינורות באורך בלתי מתאים.

ו) נזילות.



ציור 52 - צנרת מערכת הבלמים

2) **<u>התקנת צנרת גמישה</u>**

א) השתמש תמיד בצנרת גמישה עפ"י הוראות היצרן או המתאימה לדרישות התקן האמריקאי: SAE J 1401 עבור צנרת בלמים לרכב.

ב) החלף תמיד טבעות אטימה מנחושת.

ג) הקפד על הידוק מלא של המתברים ולפני החיבור ודא שפני השטח של המתברים נקיים.

ד) בהתקנת צנרת גמישה חבר תמיד תחילה את הצד הזכרי של מתבר הצינור. קבע את הצינור באמצעות התפס המתאים תוך הקפדה על פיתול מזערי ככל שניתן למניעת פגיעה בצינור.

3) **<u>התקנת צנרת פלדה</u>**

התקנה או תיקון צינורות פלדה ייעשו בצורה הבאה:

א) תתוך חלקי צינור פגומים בעזרת כלי C-3478-A (ציור 53-א).

ב) הסר פינות חדות בפתחי הצנורות שתתכת.

ג) הרכב אום לחיצה על הצינור המיועד להתקנה לפני יצירת הקונוס.

ד) ליצירת הקונוס בצינור פתח ידיות כלי C-4047 ומקם את הקדח המתאים לצינור במרכז המרחק בין שתי התמיכות האנכיות לבורג הכבישה (ציור -53ב).

ה) הכנס את הצינור לקדח המתאים והדק בזהירות את הידיות בלחיצה קלה על הצינור.

ו) התקן מדיד "דגם A" בפתח הצינור ודחוף את הצינור עד שיכנס בחריץ המעגלי במדיד.

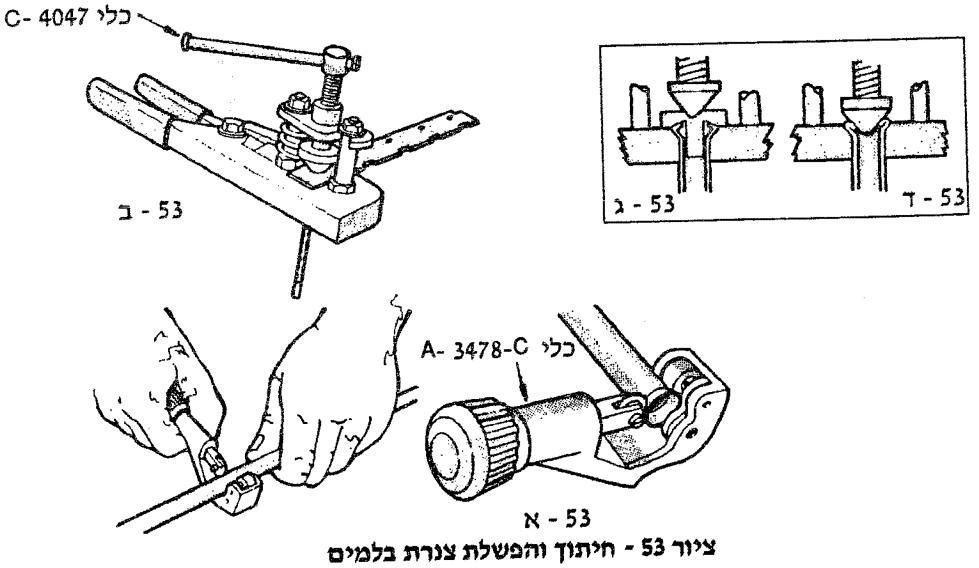
ז) הדק את ידיות הכלי כדי לתפוס את קצוות הצינור.

ח) שמן את הקונוס בקצה בורג הכבישה ולחץ תוך סיבוב הבורג עד שהמדיד ייעצר (ציור -53ג).

ט) הוצא מדיד "דגם A" מקצה הצינור. שמן את הקונוס בקצה בורג הכבישה ולחץ תוך סיבוב הבורג עד לקיפול הסופי (ציור -53ד).

י) שחרר את הכלי והוצא את הצינור.

יא) נקה את הצינור משמן לפני חיבורו למערכת ההידראולית.



ציור 53 - חיתוך והפשלת צנרת בלמים

יג. <u>דוושת הבלם</u> (ציור 54)

דוושת הבלם מורכבת על תמך המחובר למחיצה וללוח השעונים.

מתג אור בלם מחובר למחזיק תמך דוושת הבלם.

דוושת הבלם ניתנת לטיפול: דוושה, ציר, תותבים, מרווחים ודיסקיות, הינם חלקים הניתנים להחלפה.

1) <u>הסרת דוושת הבלם</u>

א) הסר קורת פנל תחתונה ותעלות מיזוג אויר לפי הצורך.

ב) הסר טבעת אבטחה המאבטחת את מוט דחיף מגבר בלם לדוושה.

ג) שחרר והסר אום ציר דוושת בלם לתמך דוושת הבלם, השלך את אום הנעילה.

ד) החלק ציר דוושת הבלם החוצה, ליצירת מרווח, ווהוצא את דוושת הבלם.

2) **<u>בדיקת דוושת הבלם</u>**

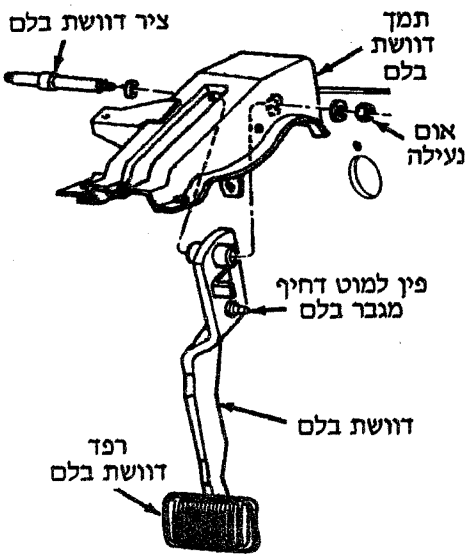
א) סוך בשמן את ציר הדוושה, התותבים ועין מוט דחיף מגבר בלם כדי להאריך את חיי התותבים.

ב) בדוק והחלף את התותבים וציר הדוושה בהתאם לבלאי.

ג) החלף רפד דוושת בלם במידה והינו בלוי.

3) **<u>התקנת דוושת הבלם</u>**

בעת הרכבת הדוושה אל תשתמש באום נעילת ציר דוושת בלם שהוסרה, השתמש רק באום נעילה חדשה.



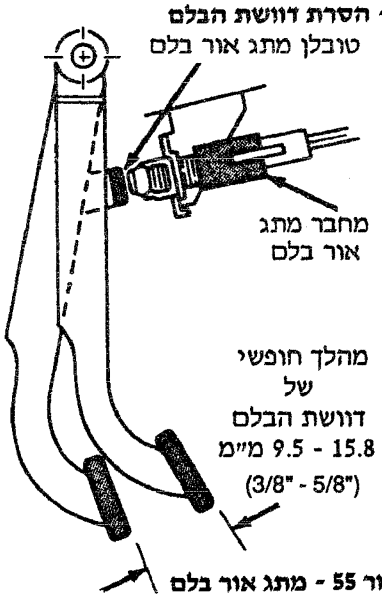
ציור 54 - הסרת דוושת הבלם

א) מקם דוושת בלם, תותבים ומרווחים בתמך דוושת הבלם והרכב את ציר דוושת הבלם. הרכב אום נעילה חדשה והדק למומנט של 27 N.m(20 ft. lbs.).

ב) הרכב מוט דחיף מגבר בלם לפין בדוושה ואבטח באמצעות טבעת אבטחה מקורית או חדשה לפי הצורך.

ג) הרכב תעלות מיזוג אויר, אם הוסרו, וקורת פנל תחתונה.

ד) בדוק וכוון מתג אור בלם. ראה סעיף כוון מתג אור בלם.



ציור 55 - מתג אור בלם

יד. <u>מתג אור בלם</u>

מתג אור בלם דמוי טובלן מורכב ברכב. טובלן המתג מופעל ישירות באמצעות דוושת הבלם (ציור 55). המגעים הפנימיים של המתג הם במצב פתוח כאשר דוושת הבלם לא לחוצה. לחיצה על דוושת הבלם, מרחיקה את הדוושה מהמתג וגורמת ליציאת הטובלן. יציאת הטובלן סוגרת את המעגל במתג ומפעילה את אור הבלם. תפס מתכתי עגול מאבטח את המתג למחזיק שעל תומך הדוושה. התפס משונן ומתיישב בין תבריג קנה טובלן המתג.

1) **<u>החלפת מתג אור בלם</u>**

א) הסר קורת פנל תחתונה ותעלות מיזוג אויר במידת הצורך.

ב) נתק מחבר רתמה למתג אור בלם.

ג) שחרר את מתג אור בלם מתפס האבטחה.

ד) בדוק את תפס האבטחה, החלף אותו במידה והוא מעוות או פגום.

ה) הרכב מתג אור בלם חילופי, אבטח את תבריג הקנה באמצעות תפס האבטחה.

ו) חבר מחבר רתמה למתג אור בלם.

ז) בדוק פעולת מתג אור בלם, כוון במידת הצורך.

ח) הרכב קורת פנל תחתונה ותעלות מיזוג אויר במידה והוסרו.

2) **<u>כוון מתג אור בלם</u>** (ציור 55)

א) בדוק כוון המתג. לחץ דוושת הבלם קדימה בעזרת היד ובחן פעולת טובלן המתג. טובלן המתג צריך לצאת מלוא מהלכו בעת תחילת פעולת הבלימה (לאחר המהלך החופשי של הדוושה). בשלב זה, צריך להיות מרווח של בערך 3 מ"מ בין הטובלן והדוושה.

(1) אם המרווח בין הטובלן לדוושה תקין ואור הבלם פועל כשורה, אין צורך בכוונון נוסף.

(2) אם טובלן המתג אינו יוצא מלוא מהלכו והמרווח בין הטובלן לדוושה אינו מספיק, כוון לפי סעיף 2 להלן.

ב) אחוז בדוושת הבלם ומשוך אחורנית ככל האפשר. מוביל טובלן המתג ייתפס בתפס האבטחה למיקום הנכון.

ג) ודא פעולת מתג אור בלם ומרווח מתאים בין טובלן המתג ודוושת הבלם.

<u>זהירות</u>: ודא שדוושת הבלם חוזרת למצבה המשוחרר לאחר הכוון. המתג עלול להפריע לחזרת הדוושה אם הוא ממוקם שלא במקומו. התוצאה עלולה להיות גרירת בלמים עקב בלימה חלקית שתיווצר במערכת.

טו. <u>בלמי חניה</u> (ציור 56)

1) **<u>הסרת כבל אחורי בלם חניה</u>**

א) הגבה את חלקו האחורי של הרכב והסר האופנים.

ב) הסר את תוף הבלם ונעלי הבילום.

ג) הסר מכסה כבלים.

ד) נתק את כבל בלם החניה ממנוף בלם החניה (ציור 46).

ה) נתק את כבל הבלם מתפס המשווה (ציור 56).

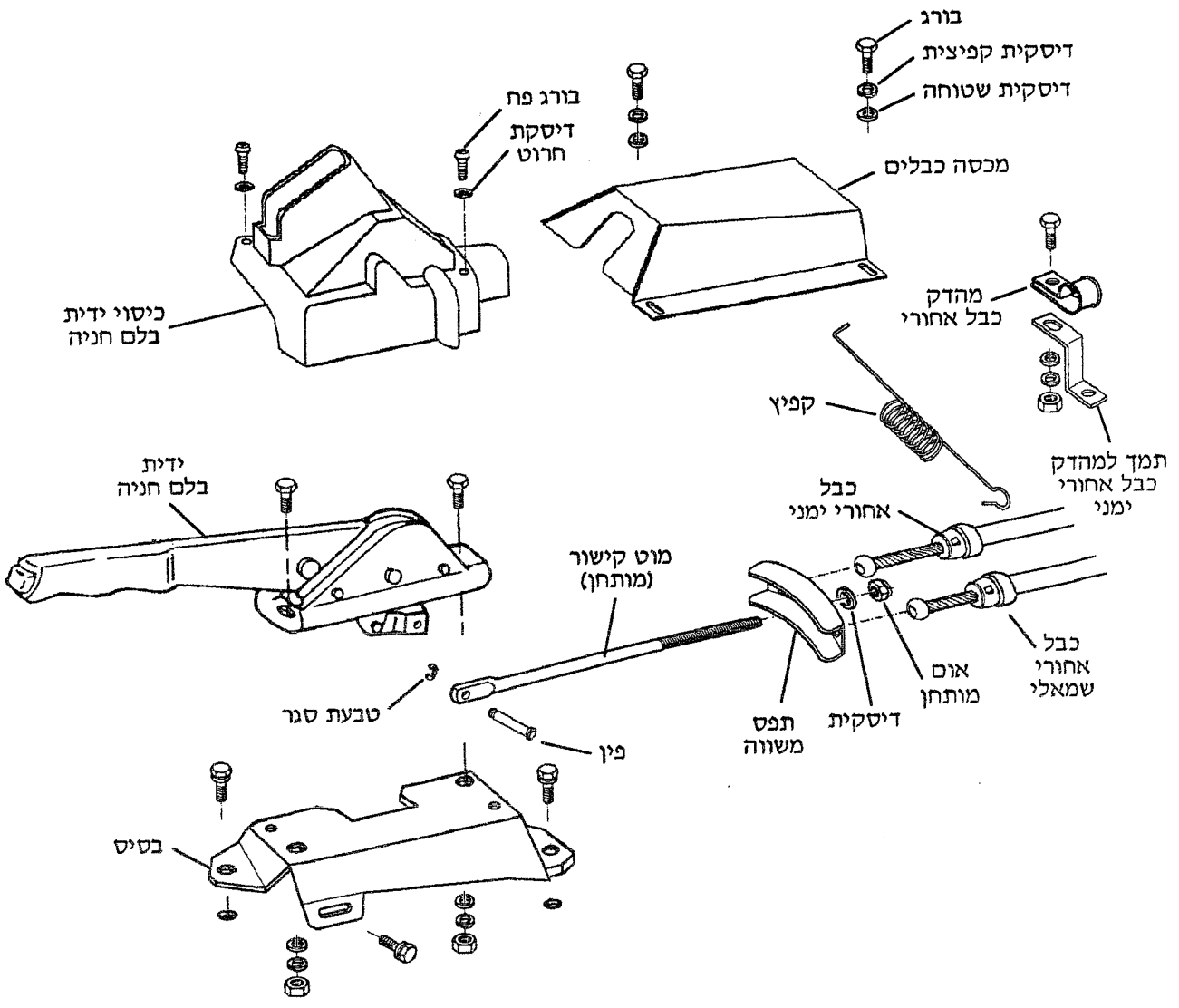
ו) נתק את כבל הבלם הימני ממהדק הכבל.

2) **<u>התקנת כבל אחורי בלם חניה</u>**

א) הצמד כבל ובית הכבל לקורת הרותב.

ב) הכנס כבל ובית כבל דרך קופסת הכבלים.

ג) חבר כבל הבלם למנוף בלם החניה והרכב את הנעלים והקפיצים (ציור 46).



ציור 56 - פירוק בלם חניה וכבלים

ד) הרכב את התוף.

ה) הרכב כבל בלם ימני למהדק הכבל.

ו) חבר את הקצה הקדמי של הכבל לתפס המשווה.

ז) הרכב מכסה כבלים.

ח) הרכב אופנים, כוון בלמי שרות ובלם חניה.

3) **<u>הסרת ידית בלם חניה</u>**

א) שחרר והסר הברגים המחברים את מכסה הכבלים, הסר המכסה.

ב) שחרר והסר 2 ברגי פח ודיסקיות חרוט המחברים את כיסוי ידית בלם החניה. הסר כיסוי בלם החניה.

ג) שחרר והסר אום מותחן.

ד) שחרר והסר את הברגים המחברים את בסיס ידית בלם החניה.

ה) שחרר והסר את הברגים המחברים את ידית בלם החניה לבסיס.

ו) הסר טבעת סגר ופין מותחן.

ז) נתק מוט קישור (מותחן) מידית בלם החניה.

4) **<u>התקנת מוט קישור (מותחן)</u>**

א) מקם את מוט הקישור (מותחן) אל ידית בלם החניה.

ב) הרכב פין מותחן וטבעת סגר.

ג) חבר את הברגים המחברים את ידית בלם החניה לבסיס.

ד) חבר את הבסיס וידית בלם החניה מכלל, על הרצפה באמצעות ברגי החיבור.

ה) השחל את מוט הקישור לתוך תפס המשווה והרכב דיסקית ואום המותחן.

ו) הרכב כיסוי בלם החניה וחבר 2 ברגי פח ודיסקיות חרוט המחברים את כיסוי ידית בלם החניה.

ז) כוון את כבלי בלם החניה (ראה סעיף קודם).

ח) הפעל בלם חניה מספר פעמים, שחרר ואחר כך ודא שהאופנים האחוריים מסתובבים חופשי ללא התנגדות.

ט) הפעל את הדוושה מספר פעמים ושחרר כדי לוודא שאין חיכוך בבלמים כשבלם החניה חופשי.

י) הרכב מכסה הכבלים וחבר את ברגי ההיודק, הדק הברגים למומנט הנדרש.

4. <u>תהליך אבחון תקלות</u>

אבחון התקלות במערכת הבלמים בא לאתר אם התקלה הינה במרכיבים המכניים, ההידראוליים, או במרכיבי הוואקום.

בדיקה מוקדמת, מבחן דרך ובחינה של מרכיבי מערכת הבלמים, נחוצים לצורך קביעת מהות התקלה.

מבחן דרך יאמת תפעול בלמים תקין או יאשר קיומה של בעיה. על פי רוב בחינת מרכיבי המערכת תאתר את החלק הפגום הגורם לתקלה.

צעד ראשון באיתור התקלות הינו בדיקה מוקדמת. הבדיקה כולל בדיקת מפלס נוזל בלמים, פעולת בלם חניה, מצב צמיגים ואופנים, בדיקה לנזילות חיצוניות, חלקים פגומים, בדיקת תגובת דוושת הבלמים.

תהליך אבחון אחרון כולל ניתוח תוצאות מבחן הדרך ובדיקה חזותית למרכיבי מערכת הבלמים.

א. <u>בדיקה מוקדמת</u>

1) בדוק את מצב הצמיגים והאופנים. אופנים פגומים, צמיגים פגומים או ללא לחץ אויר. יכולים לגרום לסטייה בנסיעה, רעידות, שיוט ולמצב הדומה לבלמים תפוסים.

2) אם התלונה מבוססת על רעשים בעת הבלימה, בדוק את מרכיבי המתלה. טלטל חלק קדמי ואחורי של הרכב והאזן לרעשים היכולים לנבוע מחלקי מתלה והגה חופשיים, שבורים או פגומים.

3) בדוק מפלס שמן בלמים וזיהום בשמן.

א) רמת השמן במיכלי משאבת בלמים ראשית צריכה להיות כ-6 מ"מ מתחת לצוואר מיכלי הנוזל.

ב) נוזל הבלמים חייב להיות נקי וחופשי מחומרים זרים.

<u>הערה</u>: נוזל בלמים נעשה כהה עם הזמן, זהו תהליך טבעי אין לראות זאת כזיהום. אם נוזל הבלמים עדיין נקי וללא חומרים זרים, הנוזל הינו תקין.

ג) זכור שרמת השמן במיכל הקדמי במשאבת הבלמים הראשית תרד יחסית לשחיקה נורמלית של רפידת הבלמים בדיסקים הקדמיים. במידה ורמת הנוזל נמוכה בצורה בלתי סבירה בדוק לנזילות בבית הבלמים, משאבות אופן, צנרת או משאבת בלמים ראשית.

ד) אם נוזל הבלמים עכור או מכיל חומרים זרים, הוצא באמצעות אקדח יניקה נקי דגימת נוזל בלמים לתוך מיכל זכוכית.

ה) זיהום בנוזל הבלמים יאובחן ע"י היפרדות נוזל הבלמים לשכבות ולא ייראה כנוזל הומוגני במיכל הזכוכית. אם אכן נוזל הבלמים מזוהם, החלף את כל חלקי הגומי במערכת (אטמים, צינורות וגביעי בוכנה) ושטוף בקפידה את מערכת הבלמים באמצעות נוזל בלמים נקי.

4) בדוק פעולת בלם החניה, ודא תנועה חופשית והחזרה מלאה של הכבלים וידית בלם החניה. שים לב אם הרכב נסע כשבלם החניה הופעל חלקית.

5) בדוק פעולת דוושת הבלם. ודא שהדוושה אינה נעולה ויש לה מהלך חופשי מספיק. במידה ואין תנועה חופשית של דוושת הבלם, בדוק לחופש במגבר הבלם והדוושה או מצב של נעילה. אל תבצע מבחן דרך לפני תיקון המצב.

6) אם מרכיבי מערכת הבלמים נבדקו ונמצאו תקינים, בצע מבחן דרך.

ב. <u>מבחן דרך</u>

1) אם דרוושת הבלם נמוכה מדי, בצע מספר עצירות בנסיעה איטית. ודא שדוושת הבלם חוזרת לגובה הנורמלי.

2) בדוק תגובת דוושת הבלם כשתיבת ההילוכים במצב ביניים (ניוטרל) והמנוע פועל. תחת לחץ קבוע הדוושה חייבת להישאר במצב קבוע.

3) בעת מבחן הדרך, בצע מספר עצירות במהירות נסיעה של (25-40 mph) קמ"ש 40-64. שים לב לליקויים בתפעול הבלמים כגון: משיכה, תפיסה, גרירה, רעש, דוושה נמוכה, דוושה קשה, איבוד בלמים/בלימה חלשה, דוושה רועדת וכד'.

4) בתן מרכיבים חשודים במערכת הבלמים, ראה טבלת איתור תקלות למציאת הסיבות למצב מערכת הבלמים.

ג. <u>בחינת מרכיבי מערכת הבלמים</u>

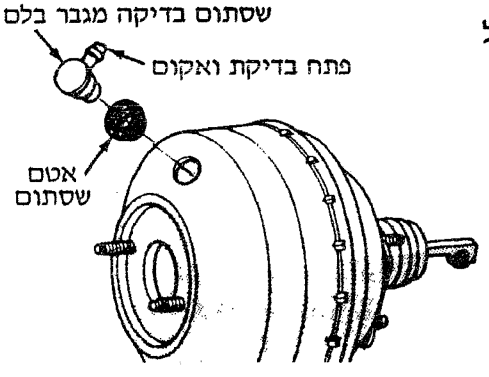
דליפת נוזל בלמים וגרירת בלמים, ניתנות לאיתור ללא הסרת רכיבים מהמערכת. האזור שסביב לנקודת הדליפה יהיה רטוב מנוזל בלמים, וכתוצאה מגרירת בלמים, רכיבים כגון: אופן, צמיג, או דיסק בלם, יהיו חמים למגע יד. בעיות אחרות במערכת ידרשו הסרת מרכיבים לבחינה מדוקדקת. הרם את הרכב ובמידת הצורך הסר את האופנים לשם גישה חזותית.

ד. <u>בחינת משאבת בלם ראשית/מגבר בלם</u>

1) התנע את המנוע ובדוק את חיבורי צנרת הוואקום למגבר הבלם. רעש של שריקה מצביע על דליפת וואקום. תקן כל דליפת וואקום לפני המשך הבחינה.
2) דומם מנוע והעבר ידית הילוכים למצב ביניים (ניוטרל).
3) נפח את דוושת הבלם עד שהוואקום במגבר הבלם ייעלם.
4) לחץ את דוושת הבלם והחזק אותה בלחץ קל של הרגל.
   א) אם הדוושה נשארת יציבה, המשך לפי סעיף ה').
   ב) אם הדוושה יורדת נמוך יותר, משאבת בלם ראשית פגומה (דליפה פנימית).
5) התנע את המנוע ולחץ על דוושת הבלם:
   א) אם דוושת הבלם יורדת לאט תחת לחץ קל של הרגל ולאחר מכן נשארת במצב קבוע, המשך לפי סעיף ו).
   ב) אם אין שינוי במצב הדוושה, מגבר הבלם או שסתום הבדיקה פגום. הרכב שסתום בדיקה תקין וחזור על סעיפים ב) עד ה).
6) ייצר וואקום במגבר הבלם כמפורט להלן:
   שחרר דוושת בלם, הגבר מהירות סיבובי המנוע ל-1500 rpm, סגור מצערת ודומם מיד המנוע.
7) המתן 90 שניות מינימום ונסה להפעיל את דוושת הבלם, מגבר הבלם יספיק לפחות לשתי הפעלות של דוושת הבלם. אם אין הגברה באמצעות הוואקום בצע בחינה למגבר הבלם ושסתום הבדיקה.

ה. <u>בחינת שסתום בדיקה מגבר בלם</u>

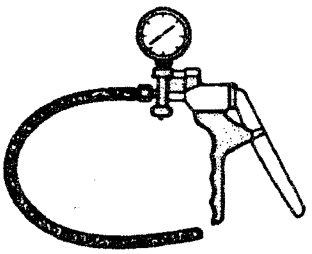
1) נתק צינור וואקום משסתום הבדיקה.
2) הסר שסתום הבדיקה והאטם (ציור 57).
3) הפעל משאבת וואקום ידנית לבחינה (ציור 58).



ציור 57 - שסתום בדיקה מגבר בלם ואטם

4) ייצר (15-20" Hg) וואקום בקצה הארוך של שסתום הבדיקה (ציור 57).

5) הוואקום צריך להיות יציב, אם המחוון (השעון) על משאבת הוואקום מצביע על דליפת וואקום, השסתום פגום ויש להחליפו.



ציור 58 - משאבת ואקום ידנית

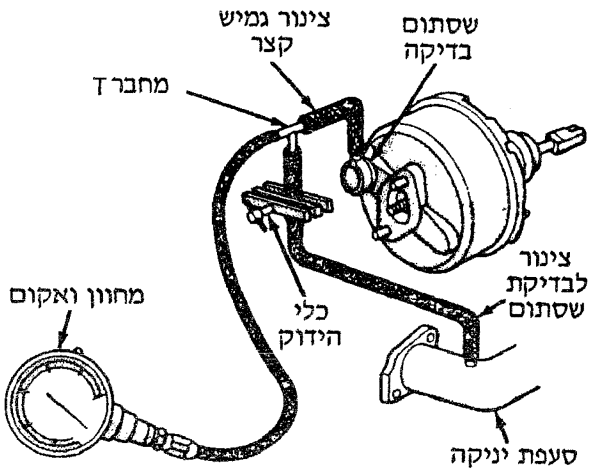
ו. <u>בחינת וואקום למגבר הבלם</u>

1) חבר מחוון וואקום לשסתום הבדיקה באמצעות צינור גמיש קצר ומחבר T כמתואר בציור 59).

2) התנע את המנוע בסיבובי סרק למשך דקה אחת.

3) הדק וחסום את הצינור בין מקור הוואקום ושסתום הבדיקה.

4) דומם מנוע וצפה במחוון הוואקום.



ציור 59 - בחינת ואקום למגבר בלם

5) אם הינך מבחין בירידת וואקום של 33 מיליבר (1" Hg) למשך 15 שניות, דיאפרגמת מגבר הבלם או שסתום הבדיקה פגומים.

5. איתור תקלות

התקלה	גורם אפשרי	טיפול
א. בלימה חלשה	1) בלמים לא מכוונים. 2) חוסר נוזל בלמים. 3) נעלי בילום תפוסות 4) רפידות שחוקות. 5) מגבר בלם לא תקין.	1) בדוק וכוון בלמים. 2) בדוק רמת נוזל הבלמים במשאבת הבלמים הראשית, השלם בהתאם ונקז אויר במידת הצורך. 3) בדוק המנגנונים המכניים במערכת הבלמים וסוך את הצירים במשחת סיכה. 4) בדוק והחלף רפידות. 5) בדוק מגבר הבלם והחלף לפי הצורך.
ב. תגובה איטית של הבלמים.	1) בלמים לא מכוונים. 2) נעלי בילום תפוסות. 3) היצרויות בצנרת הבלמים.	1) בדוק וכוון בלמים. 2) בדוק המנגנונים המכניים במערכות הבלמים וסוך את הצירים במשחת סיכה. 3) בדוק צנרת הבלמים, החלף חלקים פגומים.
ג. פעולת בלמים משובשת ובלתי אחידה.	1) רפידות הבלימה ספוגות במשחת סיכה או נוזל בלמים. 2) נעלי בילום (נעל בילום ראשונית ונעל בילום משנית) מורכבות בסדר שונה	1) בדוק מצב הרפידות, אתר הנזילות, החלף הרפידות ותקן הנזילות 2) בדוק והחלף הנעלים.
ד. בלמים חורקים	1) שחיקה מופרזת של הרפידות 2) רפידות מחומר לא תקני 3) עוות בתופי הבלם 4) עיקום בלוח התמך של בלמי התוף 5) כיפוף בנעלי הבילום 6) גופים זרים ברפידות הבלימה 7) אבק או לכלוך בתוף הבלם 8) חיכוך בין נעלי הבילום והלוח הפנימי	1) החלף נעלי הבילום 2) החלף לרפידות תקניות 3) השחז או החלף תופי בלם 4) החלף בלוח חדש 5) החלף בנעלים חדשות 6) בדוק והחלף רפידות הבלימה 7) נקה בעזרת אויר דחוס. 8) שייף את הלוח הפנימי וסוך את הצירים בתוף

התקלה	גורם אפשרי	טיפול
ד. בלמים חורקים - המשך	9) חיכוך בין נעלי הבילום והלוח הפנימי	9) הדק אומים בלוח התמך
	10) חופש בברגי עגון בלם החניה	10) הדק ברגים
	11) רפידה חופשית בנעל הבילום	11) החלף נעלי בילום
ה. חיכוך בבלמים	1) בלמים לא מכוונים	1) בדוק וכוון בלמים
	2) נעלי הבילום תפוסות על צירם	2) בדוק וסוך הציר במשחת סיכה
	3) קפיץ ההחזרה של נעלי הבילום שבור	3) החלף הקפיץ
	4) בורג ציר הנעלים חופשי	4) בדוק והדק הבורג
	5) חופש במיסב האופנים	5) נקה, סוך במשחת סיכה וכוון מיסבי האופניים
	6) גביעי הגומי שבבוכנות פגומים וגורמים לתפיסת הבוכנות	6) בדוק והחלף חלקי הגומי במשאבת הבלם הראשית ובמשאבות האופנים
	7) מעיכה או סתימה בצנרת הבילום הגורמת להחזרה חלקית של הנעלים	7) בדוק הצנרת ותקן או החלף בהתאם
	8) מוט הפעלה של מגבר הבלם תפוס	8) בדוק תנועת מוט הפעלה מגבר בלם
ו. איבוד בלמים	1) בלמים לא מכוונים	1) בדוק וכוון בלמים
	2) בלאי מעל המותר בתופי הבלם	2) בדוק התופים החלף או חדש לפי הצורך
	3) דליפה פנימית או חיצונית של נוזל בלימה	3) בדוק חיצונית מערכת הצנרת אתר ותקן דליפות, אם לא איתרת בדוק משאבת בלמים ראשית ומשאבת אופן
	4) רפידות בלימה לא מתאימות	4) החלף רפידות בלימה
ז. איבוד בלמים בנסיעה במהירות גבוהה	1) בלמים לא מכוונים	1) בדוק וכוון הבלמים
	2) חימום יתר עקב חיכוך תמידי ובלמים תפוסים בתופי הבלם	2) בדוק החיכוך וכוון הבלמים
	3) נוזל בלמים לא מתאים או מזוהם (גורם להורדת נקודת הרתיחה)	3) בדוק הנוזל, רוקן הנוזל שטוף המערכת ומלא בנוזל מתאים

התקלה	גורם אפשרי	טיפול
ז. איבוד בלמים בנסיעה במהירות גבוהה - המשך	4) רפידות ספוגות בנוזל בלמים 5) תופי בלם שחוקים או זריקה רדיאלית בתופים מעל המותר	4) בדוק הרפידות והחלף, אתר הנזילות ותקן בהתאם 5) בדוק ומדוד התופים, חדש או החלף לפי הצורך
ח. נעילת אופנים	1) רפידת בלימה שבורה או מתפוררת 2) שסתום חלוקה פגום 3) מיסבי אופנים לא מכוונים	1) בדוק הרפידות והחלף פגומות 2) בדוק שסתום החלוקה, והחלף שסתום פגום 3) נקה, סוך במשחת סיכה וכוון מיסב אופנים
ט. דוושה קשה	1) בלמים לא מכוונים 2) רפידות הבלימה ספוגות במים, מזוהמות, מזוגגות או שחוקות 3) מוט מפעיל של מגבר הבלם תפוס 4) מעיכה או סתימה בצנרת הבלמים 5) מגבר הבלם או שסתום בדיקה בלתי תקין	1) בדוק וכוון הבלמים 2) בדוק מצב הרפידות, החלף הרפידות לפי הצורך 3) בדוק תנועתו החופשית של מוט מפעיל וסוך החיבורים 4) בדוק הצנרת, החלף ותקן בהתאם 5) בחן תקינות מגבר הבלם או שסתום הבדיקה, החלף לפי הצורך
י. דוושה רכה	1) חדירת אויר למערכת נוזל הבלימה 2) חלקי גומי פגומים ורקובים במשאבת הבלמים הראשית או במשאבות האופן ובלמי הדיסק עקב זיהום נוזל הבלמים 3) נעלי בילום בתוף לא מכוונות 4) תופי בלם בלויים יתר על המידה 5) טמפ'. רתיחה נמוכה של נוזל הבלמים, שימוש בנוזל לא מתאים, מזוהם או מעורבב	1) מלא המיכלים שבמשאבת הבלמים 2) בדוק מצב חלקי הגומי ברכיבים הנ"ל, החלף חלקי גומי, שטוף המערכת בנוזל בלמים נקי, מלא המערכת בנוזל בלמים נקי, נקז אותה וכוון 3) בדוק וכוון נעלי הבילום 4) בדוק מצב תופי הבלם והחלף או חדש לפי הצורך 5) בדוק נוזל הבלמים לזיהום, שטוף את המערכת בנוזל נקי, מלא ונקז אויר כנדרש

התקלה	גורם אפשרי	טיפול
יא. דוושה רועדת	1) נעלי בילום לא מכוונות	1) כוון נעלי הבילום
	2) חופש במיסבי האופנים הקדמיים או בבית הבלמים	2) נקה וכוון המיסבים באופנים הקדמיים. בדוק בית הבלמים ותקן לפי הצורך
	3) אזורים בעלי קושי גבוה על התוף	3) בדוק התופים, חדש או החלף לפי הצורך
	4) זריקת מצח מופרזת בדיסק בלם מעל המותר	4) בדוק ומדוד הדיסק, חדש או החלף לפי הצורך
	5) שינויי עובי דיסק בלם על פני המשטח מעל המותר	5) בדוק ומדוד הדיסק, חדש או החלף לפי הצורך
	6) זריקה רדיאלית בתופים מעל המותר (אובליים יתר על המידה)	6) בדוק ומדוד התופים, חדש או החלף לפי הצורך
	7) רפידות הבלימה ספוגות במשחת סיכה או נוזל בלימה	7) בדוק הרפידות, אתר הנזילות, החלף הרפידות ותקן הנזילות
	8) צמיגים בלויים או פגומים	8) בדוק הצמיגים, החלף לפי הצורך
יב. בלמים תפוסים באופן אחד או יותר	1) הרפידות לחוצות לדיסק כתוצאה מאחת מהסיבות הבאות:	1) אתר את סיבת התקלה ותקן בהתאם
	א) גב נעל הבילום מעוות	
	ב) עובי הדיסק קטן מהמינימום המותר	
	ג) בית בלמים מעוות	
	ד) שיפוע הרפידות גדול מהמקסי המותר	
	2) רפידות לחוצות לתוף כתוצאה מאחת מהסיבות הבאות:	2) אתר את סיבת התקלה ותקן כנדרש
	א) משאבת אופן תפוסה בגלל לכלוך או חלודה	
	ב) תוף אובלי ("זורק")	
	ג) גשיש (חלק המתכת שאליו מחוברת הרפידה) מעוות	
	ד) כוונון אוטומטי לא תקין	

התקלה	גורם אפשרי	טיפול
יב. בלמים תפוסים באופן אחד או יותר - המשך	ה) תוף בלם מחוספס מדי לאחר חריטה ו) כוונון הדוק מדי של בלם חניה שפועל על הבלמים בסרן אחורי ז) התאמה לא נכונה בין הרפידות והתוף גורמת למגע בקצות הרפידות ח) כוונון הדוק מדי של הרפידות גורם למגע מתמיד בתוף 3) קפיץ החזרת רפידות חלש מדי 4) חופש במיסבי אופנים	3) החלף קפיץ 4) כוון חופש במיסבי אופנים החלף מיסבים שחוקים
יג. בלמים תפוסים בכל האופנים	1) קדח ויסות במשאבת בלם ראשית סתום ע"י לכלוך או גומיית גביע ראשי נפוחה. (קדח ויסות או הקדח הדק שבין מיכל נוזל הבלמים לבין צילינדר המשאבה) 2) קדח ויסות במשאבת בלם ראשית סתום ע"י גומיות גביע ראשי בגלל אחת הסיבות הבאות: א) מהלך חופשי של הדוושה קטן מדי או לא קיים ב) קפיץ מחזיר דוושת בלם חסר או חלש מדי ג) דוושת בלם תפוסה חלקית על כתוצאה מלכלוך, חלודה וכו' 3) בוכנת משאבת בלם ראשית תפוסה 4) בוכנה תפוסה או קפיץ החזרה חלש במגבר בלם	1) החלף משאבת בלם ראשית תקן המשאבה הפגומה 2) אתר את סיבת התקלה ותקן בהתאם 3) החלף או תקן משאבת בלם ראשית 4) החלף מגבר בלם

התקלה	גורם אפשרי	טיפול
יד. החזרה איטית של דוושת הבלם	1) חיכוך יתר בין האטם למשטח האטימה במגבר	1) שפץ עם ערכת אטמים חדשה
	2) פעולה לא תקינה של הבוכנות	2) בצע שטיפה של מערכת ההגה תוך לחיצות על דוושת הבלם
	3) הצרה בצינור ההחזרה מהמגבר למיכל המשאבה	3) החלף צינור
	4) יח' מוט בוכנה פגום	4) פרק מגבר בלם והחלף כנדרש
טו. קצב שחיקה מוגזם של הרפידות	1) תופים או דיסקים מחוספסים. נגרמה כתוצאה מלכלוך במערכת	1) חרוט, תופים או דיסקים לקבל טיב פני שטח נאות
	2) שימוש מופרז בבלמים	2) תדרך את נהג הרכב
	3) רפידות מאיכות נחותה	3) השתמש ברפידות מאיכות מומלצת
טז. אויר במערכת. ("דוושה מתנפחת")	1) מפלס נמוך במשאבת בלם ראשית	1) הוסף נוזל בלמים ובצע הקזת אויר
	2) גומיות אטימה במשאבת בלם ראשית או במשאבות בלם אופן אינן אוטמות כראוי וגורמות ליניקת אויר (קיימת גם נזילה)	2) אתר והחלף משאבת בלם ראשית או משאבות אופן, בית בלמים פגום, תקן במידת הצורך
	3) חיבורי צינורות אינם מהודקים וגורמים ליניקת אויר (בד"כ קיימת נזילה דרך החיבורים המשוחררים)	3) הדק או החלף צינורות משוחררים או פגומים
	4) גומיות אטימה פגומות במגבר בלם גורמות לחדירת אויר לנוזל הבלמים	4) החלף מגבר בלם
	5) נוזל הבלמים מזוהם ומתאדה כשהמערכת מתחממת בעת פעולה (זיהום בנוזל הבלמים גורם לירידת נקודת הרתיחה)	5) החלף נוזל בלמים

התקלה	גורם אפשרי	טיפול
יז. דוושה יורדת נמוך מדי. (לעיתים ניתן לתקן המצב זמנית ע"י "ניפוח הדוושה")	1) אויר במערכת 2) מהלך חופשי מוגזם של דוושת הבלם 3) נעל בילום קיבלה מכה והתרחקה מהדיסק עקב אחת הסיבות הבאות: א) חופש מופרז במיסבי סרנים ב) זריקת מצח מופרזת של הדיסק ג) עיוותים במתלה ד) עיוותים במוטות מערכת היגוי ה) אי מקבילות מופרזת בין שני צידי הדיסק 4) מרווח מוגזם בין הרפידות לבין התוף	1) ראה סעיף טז 2) כוון מוט הדחיף לקבלת מרווח חופשי נכון 3) אתר את סיבת התקלה ותקן בהתאם 4) כוונן מרווח בין הרפידות והתוף
יח. דוושה יורדת נמוך מדי (כולל מקרים בהם הדוושה ממשיכה לרדת כל עוד לוחצים עליה)	1) נזילה פנימית במשאבת בלם ראשית דרך גביע אטימה ראשי 2) נזילה דרך חיבורי צינורות 3) נזילה דרך גביעי אטימה במשאבת בלם 4) צינורות גומי ישנים ומתפשטים בצורה מוגזמת כתוצאה מלחץ 5) דליפה בשסתום החלוקה 6) תוף בלם מתפשט בגלל סדק או מפני שהוא חרוט יותר מהמקס' המותר 7) מרווח מוגזם בין הרפידות לבין התוף	1) החלף או תקן משאבת בלם ראשי 2) הדק או החלף צינורות משוחררים או פגומים 3) אתר והחלף משאבת בלם אופן או בית בלמים פגום 4) החלף צינורות גומי 5) החלף שסתום חלוקה 6) החלף תוף פגום 7) כוונן מרווח בין הרפידות לבין התוף

התקלה	גורם אפשרי	טיפול
יט. בלמים רגישים מדי עצירה חזקה בלחיצה חלשה על הדוושה	1) שסתום בקרה במגבר לא תקין 2) חלקי מתלה בלתי תקינים 3) מצב זמני הנוצר כתוצאה מהתעבות אדים על הרפידות לאחר חניית לילה 4) שסתום השהיית בלימה אינו תקין	1) החלף שסתום בקרה מגבר בלם 2) אתר את התקלה ותקן בהתאם 3) הפעל את הבלמים מספר פעמים עד לביטול התופעה 4) החלף שסתום השהיית בלימה
כ. הרכב סוטה הצידה בעת הפעלת הבלמים	1) רפידות מזוהמות במשחת סיכה, נוזל בלמים, שמן ממסרת, בוץ או מים 2) בלמים תפוסים באופן אחד או יותר 3) רפידות הוחלפו באופן אחד בסרן, באופן השני נותרו רפידות ישנות 4) באופן אחד בסרן, הדיסק או התוף מחוספס מדי 5) תופש מופרז או עוות או שבר באחד מחלקי מערכת מתלה או היגוי 6) צמיגים באותו סרן אינם מנופחים במידה שווה או בעלי מדרס שונה 7) אי מקבילות מופרזת בדיסק 8) ברגי הידוק בית בלמים משוחררים או אינם מהודקים במידה שווה 9) שיפוע הרפידות גדול מדי 10) גשיש מתכת על הרפידות מעוות 11) רפידות ראשונית ומשנית הורכבו הפוך באופן אחד 12) ברפידות חדשות: בעת בלימה, קצות הרפידה בלבד באים במגע עם התוף 13) לוח תומך רפידות ("צלחת") מעוות 14) תוף "זורק" 15) גשיש מתכת של נעל בילום מעוות	1) אתר את אזור הנזילה ותקן בהתאם. החלף רפידות 2) ראה סעיף "בלמים תפוסים באופן אחד או יותר" בטבלה 3) החלף רפידות באופן השני 4) חרוט את שני התופים או שני הדיסקים בסרן, שיהיו בעלי טיב זהה 5) אתר את התקלה ותקן בהתאם 6) נפח את הצמיגים כנדרש או החלף אחד מהם כדי לקבל מדרס זהה בשני הצמיגים 7) חרוט או החלף את הדיסק 8) הדק את הברגים "בהצלבה" במומנט הנדרש 9) החלף רפידות 10) החלף רפידות 11) הרכב כנדרש 12) בצע התאמה בין הרפידות לתוף 13) החלף לוח תומך רפידות 14) ראה סעיף "דוושה רועדת" בטבלה 15) החלף גשיש

התקלה	גורם אפשרי	טיפול
כ. הרכב סוטה הצידה בעת הפעלת הבלמים - המשך	16) קפיצי החזרת רפידות חלשים מדי	16) החלף הקפיצים
	17) אזורים קשים על תוף הבלם, תוף סדוק	17) החלף תוך בלם
	18) מרווח מופרז בין תוף לרפידות	18) כוונן את המרווח בין התוף לרפידות
	19) שני תופים באותו סרן אינם בעלי קוטר זהה	19) חרוט את התופים לקוטר זהה
	20) חול ואבנים קטנות נלכדו בין הרפידות והתופים	20) הסר את התופים, נקה רפידות בבד שמיר
	21) רפידות חופשיות כתוצאה מסמרור רשלני	21) הסר מסמרות, בצע סמרור בצורה נאותה
כא. רעש במערכת הבלמים	1) הרעש קיים בכוח לחיצה מסוים על דוושת הבלם. הרעש נעלם אם מגבירים או מחלישים את הלחיצה על הדוושה	1) הרעש מקרי וייעלם לאחר שהרפידות תישחקנה במקצת, אין לנקוט בפעולות לביטול הרעש
	2) הרעש נובע מאחת הסיבות הבאות:	2) אתר את סיבת התקלה ותקן בהתאם
	א) זריקה מופרזת של הדיסק	
	ב) אי מקבילות של הדיסק	
	ג) מיסבי סרנים חופשיים	
	ד) שפשוף בין הדיסק לבין בית הבלמים בגלל בית בלמים מעוות	
	3) הרעש נובע מאחת הסיבות הבאות:	3) אתר סיבת התקלה ותקן כנדרש
	א) ברפידות חדשות: חוסר התאמה בין הרפידות לבין התוף	
	ב) גשיש מעוות	
	ג) ברפידות שחוקות: בלימה מתבצעת ע"י מסמרות או הגשיש	
	ד) מסמרות חופשיות	

התקלה	גורם אפשרי	טיפול
כא. רעש במערכת הבלמים - המשך	ה) מרווח בין הרפידות לבין התוף גדול מדי או קטן מדי ו) תוף בלם מחוספס (כתוצאה משחיקה בעת עבודה או כתוצאה מחריטה לא נאותה) ז) משאבת בלם אופן אינה מהודקת כראוי ח) תוף בעלם אינו מהודק כראוי ט) תוף בלם אובלי י) תוף בלם סדוק יא) קפיץ מחזיר רפידות חסר, שבור או חלש יב) חלקי מערכת היגוי שחוקים או חופשיים	
כב. נורית אזהרת בלמים דולקת	1) בלם יד מופעל 2) דוושת בלם נמוכה 3) תקלה בצנרת ההידראולית הקדמית או האחורית, מתג שסתום דיפרנציאל הופעל	1) שחרר בלם היד 2) בדוק לפי סעיפים "דוושה יורדת נמוך מדי" בטבלה 3) בדוק המפלס בתאי המשאבה הראשית וכן את הצנרת - לדליפה

6. מומנטי הידוק

המכלל	מומנט הידוק
בורג מחבר צינור בלם בבית הבלמים (בלמים קדמיים)	31 N.m (276 in.lbs)
מחבר צינור בלמים במשאבת בלם ראשית	20 N.m (180 in.lbs)
מחבר צינור בלמים במשאבת אופן	15 N.m (32 in.lbs)
מחבר צינור בלמים בשסתום החלוקה	15 N.m (132 in.lbs)
ברגי לוח תמך בלם אחורי	43 N.m (32 ft.lbs)
אומי נעילת ציר דוושת בלם : תיבה ידנית	27 N.m (20 ft. lbs)
ברגי חיבור בית הבלמים	10-20 N.m (7-15 ft.lbs)
אומי בורג חף מחבר משאבת בלם ראשית	13-25 N.m (115-220 in.lbs)
אומי/ברגי מגבר בלם	34 N.m (25 ft.lbs)
אומי חיבור אופן	109-150 N.m (80-110 ft.lbs)
אומי מיסב אופן	237 N.m (175 ft.lbs)
ברגי חיבור משאבת אופן	10 N.m (90 in.lbs)

פסקה 19

שלדה

התוכן

עמוד

1. מידע כללי 19-2

2. נתונים טכניים 19-5

3. טיפולים ואחזקה בשלדה 19-5

א. כללי 19-5

ב. בדיקת השלדה 19-5

ג. הסרה והרכבה של פגוש קדמי 19-6

4. מומנט הידוק 19-7

1. מידע כללי

א. השלדה הינה מסגרת קורות פלדה הבנויה משתי קורות אורך מחוברות עם ארבע קורות רוחב באמצעות ריתוך וקורת רוחב תיבת הילוכים מחוברת באמצעות ברגים. השלדה משמשת בסיס להרכבת כל המכללים האוטומטיביים וחלקי המבנה, כגון: תא הנהג, תא הנוסעים ותא המנוע. (ציור 1).

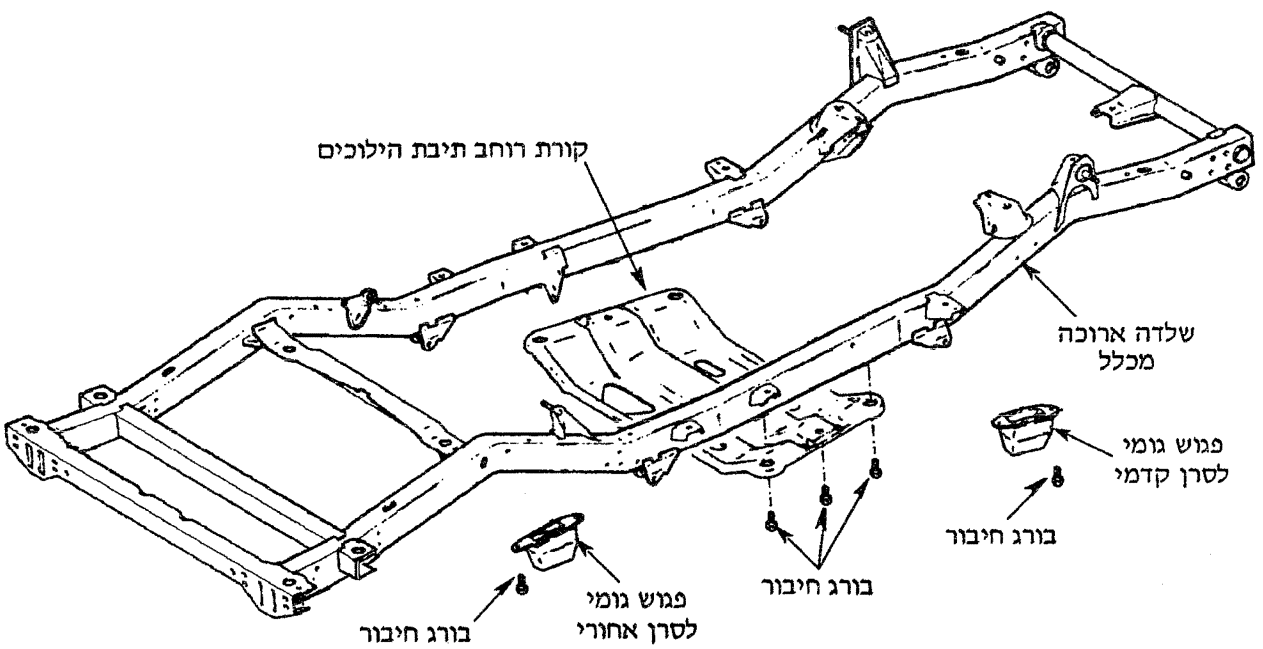
ב. חשיבות רבה נודעת לשלדה ישרה ומצבה התקין, מאחר והיא קובעת את המצב היחסי בין המערכות האוטומטיביות כגון: מערכת הינע, חטיבת הכוח, מערכת ההיגוי וכו'.

ג. שלדה לא ישרה (מעוותת) עלולה להביא לנזקים, לבלאי מואץ ולכשל מכני של המערכות האוטומטיביות, בלאי מואץ או בלתי שווה של הצמיגים.

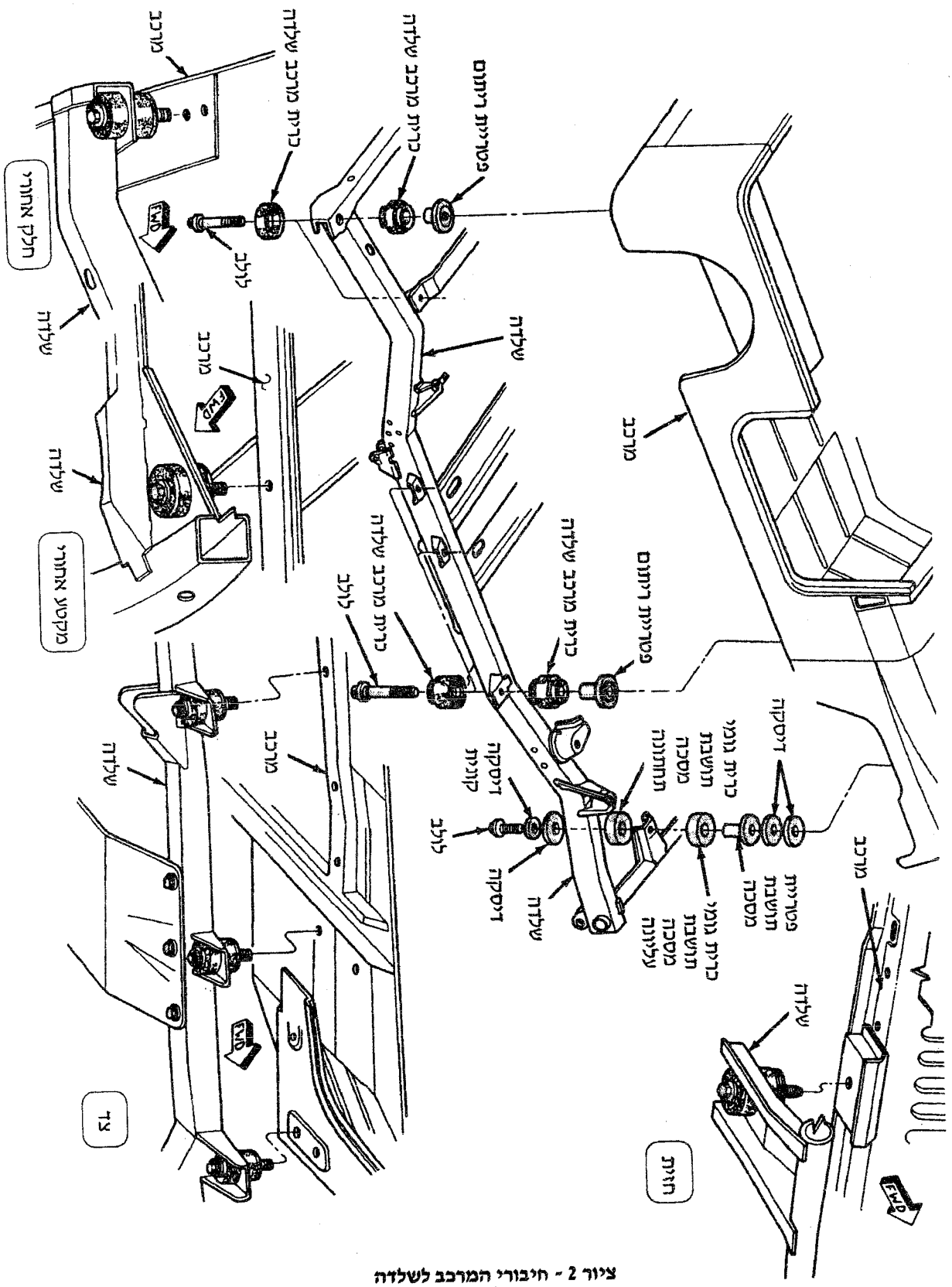
ד. שלדה לא ישרה מסוכנת מבחינה בטיחותית מאחר והיא עלולה לגרום לסטיית הרכב, משיכת הגה וכו'.

ה. העיוותים בשלדה עשויים להגרם עקב תאונות, נסיעה רבה בעומס יתר ובחלוקת עומסים בלתי מאוזנת.

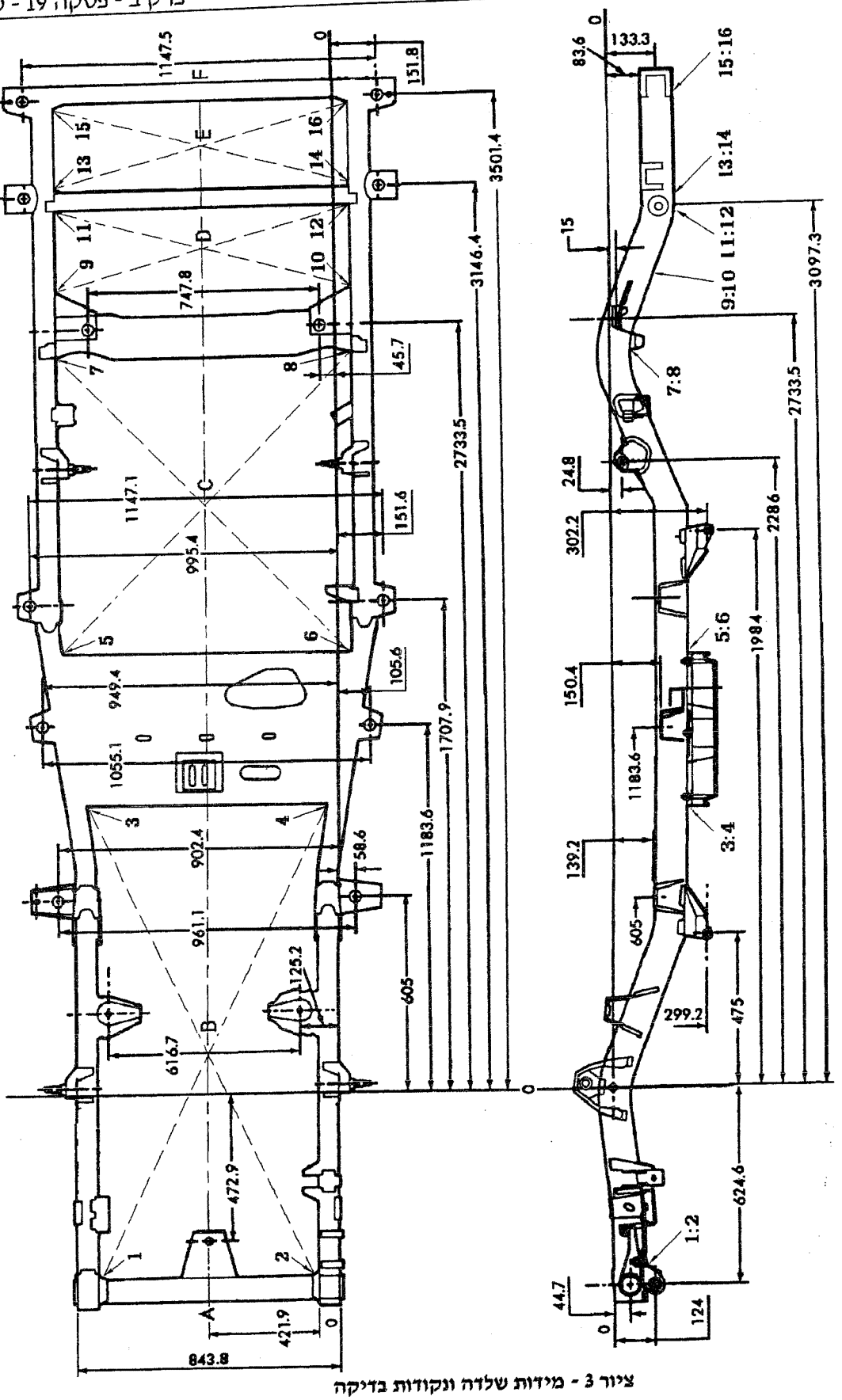
ו. השלדה חייבת לעמוד בפני כוחות כפיפה (קורות האורך), פיתול (קורות הרוחב) וזעזועים הפועלים עליה תוך כדי נסיעת הרכב. אי לכך תוכננה השלדה לקבלת חוזק גבוה, משקל נמוך, ומבנה גמיש יחסית.



ציור 1 - שלדה



ציור 2 - חיבורי המרכב לשלדה



ציור 3 - מידות שלדה ונקודות בדיקה

2. נתונים טכניים

אורך כללי (שלדה + פגושים)		4,500 מ"מ
רוחב כללי בחזית השלדה		843.8 מ"מ (33.2")
תומר השלדה:	פלדה	CHRYSLER MS369
הרכב כימי:	פחמן	0.25% מקסימום
	מגנזיום	0.30% עד 0.60%
	זרחן	0.04% מקסימום
	גופרית	0.05% מקסימום
מאמץ כניעה		2200 ק"ג/סמ"ר (32,000 P.S.I.)

3. טיפולים ואחזקה בשלדה

א. כללי

1) לפני מדידת השלדה בדוק וחפש סימני נזק נראים לעין בכל חלקי השלדה כגון: סדקים, סימני פיתול, סימני כיפוף או עיוותים אחרים. בדוק היטב חיבורי ריתוך, הברגה וסמרור. אם נמצאו פגמים כלשהם יש לטפל בהתאם לפירוט הבא:
   א) החלפת ברגים - דרג ב'.
   ב) החלפת מסגרות וחיזוקים - העבר לטיפול בדרג ד'.
   ג) תיקוני עיוותים וסדקים - העבר לטיפול בדרג ד'.
2) בדוק לחץ אויר בצמיגים ומלא בהתאם לנדרש.
3) בדוק שאין שקיעת קפיצים או שבר במערכת המתלה.
4) הבא הרכב למשטח ישר חלק ואופקי.
5) שחרר הרכב מכל עומס מיותר וודא שהעומס הנותר מחולק ולא מרוכז.

ב. בדיקת השלדה

1) **בדיקת מקבילות אופקית** (ציור 3)

א) בחר נקודות 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15 ו-16 המצויינות על שתי קורות האורך של השלדה. השלך נקודות אלה באמצעות אנך על הרצפה וסמן אותן. (העזר בהצמדת גליונות נייר על הרצפה באזורי הסימון).
ב) הזז את הרכב מהאזור המסומן.
ג) מדוד את אורך האכלסונים 1-4 ו: 2-3 ורשום התוצאה.
ד) מדוד את אורך האלכסונים 5-8 ו: 6-7 ורשום התוצאה.
ה) מדוד את אורך האלכסונים 9-12 ו: 10-11 ורשום התוצאה.
ו) מדוד את אורך האלכסונים 13-16 ו: 14-15 ורשום התוצאה.

ז) בשלדה תקינה וישרה ההפרשים בין מידות שני אלכסונים מצטלבים לא יהיו גדולים מ-8 מ"מ.

ח) מדוד את הרוחב בחלק הקדמי והאחורי של השלדה, ע"י חלוקת המידה לשתיים, סמן המרכז כנקודות A ו-F.

ט) העבר קו ישר בין נקודות A ו- F ובדוק מה הסטייה בין נקודות חיתוך של האלכסונים B, C, D ו-E לבין ישר זה. בשלדה תקינה סטית נקודות חיתוך של האלכסונים B, C, D ו-E מהקו הישר בין נקודות A ו-F לא תהיה גדולה מ-8 מ"מ.

י) באמצעות הסימונים על הרצפה ניתן לאבחן עיוותים של השלדה במישור מבט על.

יא) מרחק בין כל שתי נקודות על קורת האורך הימנית תהיה בתחום של 3.5 מ"מ למרחק בין שתי הנקודות המתאימות בקורת האורך השמאלית.

יב) מותרת קשתיות של קורת האורך בתחום של 3.5 מ"מ לאורך של 2.5 מ'.

יג) סטייה מותרת לרוחב השלדה תהיה בתחום של 3.5 מ"מ.

2) **<u>בדיקת פיתול ומקבילות אנכית</u>** (ציור 3)

א) סמן בגיר את נקודות 1-16 על השלדה. (ניתן לבחור נקודות ציון סימטריות נוספות).

ב) מדוד מרחק אנכי בין נקודות אלה למשטח הרצפה ורשום התוצאות.

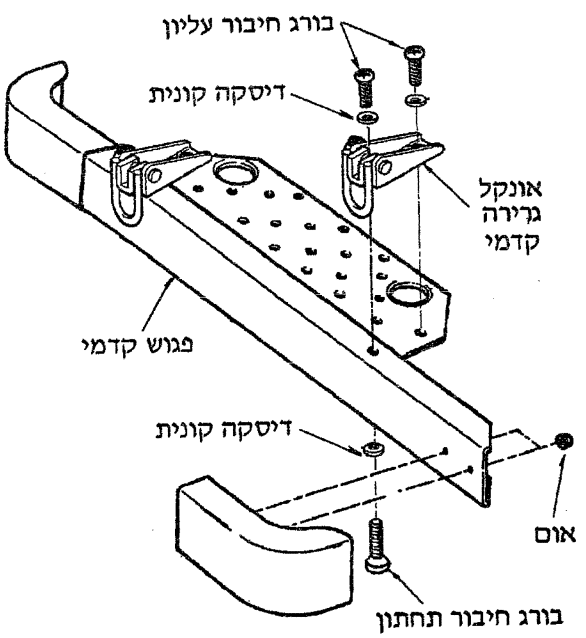
ג) בשלדה תקינה הפרש גבהים בין שתי נקודות סימטריות לא יהיה גדול מ-3.5 מ"מ.

ג. **<u>הסרה והרכבה של פגוש קדמי</u>** (ציור 3)

1) שחרר את הברגים העליונים המחברים את הפגוש הקדמי דרך תושבות אונקלי הגרירה הקדמיות לקורות האורך של השלדה, הסר הברגים, הדיסקיות הקוניות ואונקלי הגרירה מכלל.

2) שחרר והסר את הברגים התחתונים המחברים את הפגוש הקדמי לקורות האורך של השלדה, הסר את הדיסקיות הקוניות והפגוש הקדמי.

3) הרכב את הפגוש הקדמי על קורות האורך של השלדה וחבר את הפגוש בצד התחתון לקורות האורך של השלדה באמצעות ברגי החיבור התחתונים והדיסקיות הקוניות, הדק את הברגים למומנט של 95-115 N.m (70-85 ft.lbs.).



ציור 4 - הסרה והתקנה של פגוש קדמי

4) הרכב את הברגים העליונים והדיסקיות הקוניות המחברים את הפגוש הקדמי דרך תושבות אונקלי הגרירה הקדמיות. הדק את הברגים למומנט של 95-115 N.m (70-85 ft.lbs.).

4. מומנט הידוק

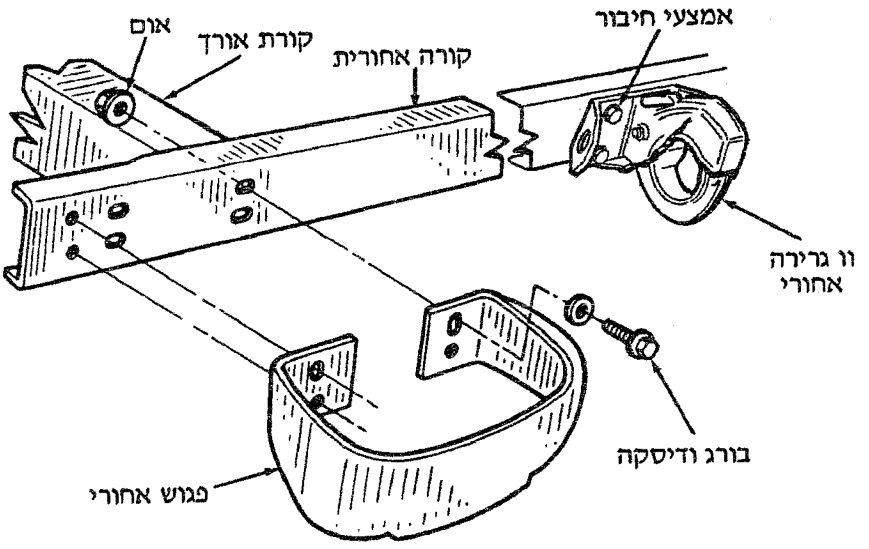
הדק הברגים המפורטים להלן במומנטים הבאים:

א. ברגי וו גרירה אחורי (ציור 5) 95-115 N.m (70-85 ft.lbs.)

ב. ברגי חיבור פגוש אחורי (ציור 5) 75 N.m (55 ft.lbs.)

ג. ברגי חיבור פגושי גומי לסרנים (ציור 1) 16-24 N.m (12-18 ft.lbs.)

ד. ברגי חיבור קורת רוחב תיבת הילוכים (ציור 1) 95-115 N.m (70-85 ft.lbs.)



ציור 5 - וו גרירה אחורי ופגושים אחוריים

פסקה 20

מערכת המתלה

התוכן

עמוד

1. מידע כללי 20-2
א. כללי 20-2
ב. קפיץ עלים 20-2
ג. בולם זעזועים 20-2
ד. פגושי גומי למתלים 20-2
ה. מוט רותב קדמי 20-2
ו. מוט מייצב קדמי 20-2
2. נתונים טכניים 20-3
א. קפיצים קדמיים (כל הדגמים) 20-3
ב. קפיצים אחוריים 20-3
ג. נזמים 20-4
ד. בולמי זעזועים 20-4
3. טיפולים במערכת המתלה 20-4
א. הסרת קפיץ קדמי 20-4
ב. התקנת קפיץ קדמי 20-5
ג. הסרת קפיץ אחורי 20-5
ד. התקנת קפיץ אחורי 20-6
ה. ג'יפ ממוגן וממוגן לגישוש - הסבת קפיץ אחורי לדגם משופר דו דרגתי (דגם ששת) 20-7
ו. החלפת תותבי הקפיץ 20-8
ז. החלפת בולם זעזועים 20-10
ח. הסרת בולם זעזועים (שני הדגמים) 20-10
ט. בדיקת בולם הזעזועים (שני הדגמים) 20-10
י. התקנת בולם זעזועים חדש (דגם רגיל) 20-11
יא. התקנת בולם זעזועים חדש (דגם בילשטיין) 20-12
יב. החלפת פגושי גומי למתלה קדמי ואחורי 20-12
יג. הסרת מוט רותב קדמי 20-13
יד. התקנת מוט רותב קדמי 20-14
טו. הסרת מוט מייצב קדמי 20-14
טז. התקנת מוט מייצב קדמי 20-14
4. איתור תקלות 20-15
5. מומנטי הידוק 20-16

1. מידע כללי

א. כללי

תפקידה של מערכת המתלים הינה לשכך זעזועים, תאוצות והלמים המתפתחים באופנים כתוצאה מתנאי הדרך ולהעביר לשלדה ולנוסעים תאוצות ברמה הנוחה והמותרת.

1) מערכות המתלה הקדמית והאחורית ברכב מורכבות מקפיצי עלים חצי אליפטיים ובולמי זעזועים הידראוליים בעלי פעילות דו כיוונית. פגושי גומי לסרן הקדמי ולסרן האחורי מחוברים לקורות האורך של השלדה בקו אחד עם צינורות הפלדה של הסרנים.
2) בנוסף מצויידת מערכת המתלה הקדמית במוט רוחב קדמי ובמוט מייצב קדמי.

אזהרה: תקינות מערכת המתלה חשובה לא רק לנוחות הנוסעים. מערכת מתלה בלתי תקינה עלולה להביא לאובדן שליטת הנהג ברכב.

ב. קפיץ עלים

קפיץ העלים עשוי ממספר עלים (פסי פלדה) המונחים זה על גבי זה, כאשר העליון ארוך מכולם והם הולכים ומתקצרים כלפי מטה. קצותיו של העלה הראשון יוצרים לולאות כלפי מעלה הנקראות עיני הקפיץ. עיני הקפיץ משמשות לחיבור קפיץ העלים אל שלדת הרכב באמצעות לוחיות הנזם והתותבים. העלים מהודקים במרכזם ע"י בורג מרכזי ולאורכם במספר מהדקים. הקפיץ כמכלל מתחבר לסרן באמצעות שתי ביריות (חבקי U).

ג. בולם זעזועים

בולם הזעזועים הינו בעיקרו בוכנה הידראולית סגורה, מעבר השמן בין שני צידי הבוכנה מוגבל ולפיכך מהירות תנועת בולם הזעזועים נשלטת ומרוסנת. תפקיד בולם הזעזועים הינו להאט, לעכב ולרסן תנועות הקפיצים. בג'יפי הסופה מכל הדגמים מותקנים בולמי זעזועים משופרים במטרה לשפר יציבות הג'יפ ונוחות הנסיעה.

ד. פגושי גומי למתלים

הפגושים מיוצרים מכריות גומי יצוקות על תושבות מתכת ומורכבות על קורות האורך של השלדה.

ה. מוט רוחב קדמי

תפקידו של מוט רוחב קדמי לצמצם במידת האפשר את תנודות הסרן לרוחב הרכב, מוט רוחב קדמי מחובר לתמך בקורה האורכית של השלדה ולתמך שעל צינור הפלדה של הסרן.

ו. מוט מייצב קדמי

המוט המייצב ממוקם בחלק הקדמי התחתון של השלדה. המוט המייצב מחובר לקורות האורכיות של השלדה ולזרועות המוט המייצב. הזרועות מחוברות ללוחיות החבקים של הסרן הקדמי.

אזהרה: תקינות מערכת המתלה חשובה לא רק לנוחות הנוסעים. מערכת מתלה לא תקינה עלולה להביא לאובדן שליטת הנהג ברכב.

2. נתונים טכניים

א. קפיצים קדמיים (כל הדגמים)

קפיצי עלה חצי אליפטיים	9 עלים
עומס מותר לקפיץ	590 ק"ג
קבוע קפיץ (נומינלי)	35.7-50 ק"ג/ס"מ (200-280 lbs/in)
רוחב עלה קפיץ	63.5 מ"מ
עובי 6 עלים עליונים	5.43 מ"מ
עובי 2 עלים תחתונים	8.2 מ"מ

הידוק הקפיצים לסרנים באמצעות ברירות ואומים המאובטחים ע"י לוחיות אבטחה.

ב. קפיצים אחוריים

קפיצי עלה חצי אליפטיים דו שלביים		8 עלים (כל הדגמים ומחוזק רגיל) 9 עלים (מחוזק משופר דגם ששת)
עומס מותר לקפיץ	רגיל	741 ק"ג
	מחוזק רגיל	1536 ק"ג
	מחוזק משופר	1760 ק"ג
קבוע קפיץ (נומינלי)	רגיל	38.3-66.2 ק"ג/ס"מ (214-370 lbs/in)
	רגיל מחוזק	42.9-78.5 ק"ג/ס"מ (239-438 lbs/in)
	משופר (ערך גבוה)	117.5 ק"ג/ס"מ (656 lbs/in)
רוחב עלה קפיץ		63.5 מ"מ (כל הדגמים)
עובי עלה קפיץ	רגיל	5.44-18.03 מ"מ
	מחוזק רגיל	5.44-15.88 מ"מ
	מחוזק משופר	8.2 מ"מ

הידוק הקפיצים לסרנים באמצעות ברירות ואומים המאובטחים ע"י לוחיות אבטחה.

ג. **נזמים**

לקפיץ קדמי	לוחיות פלדה עם תותבי גומי
לקפיץ אחורי	לוחיות פלדה עם תותבי גומי
קוטר פין נזם קפיץ קדמי	"0.50 (12.7 מ"מ)
קוטר פין נזם קפיץ אחורי	"0.50 (12.7 מ"מ)

ד. **בולמי זעזועים**

בולמי זעזועים הידראוליים במתלים קדמיים ואחוריים, בעלי פעולה דו כיוונית.

תוצרת	GABRIEL
קוטר הבוכנה	"1.375 (34.9 מ"מ)

בג'יפ ממוגן ובחלק מג'יפי המפקדים מותקנים בולמי זעזועים משופרים לצורך שיפור היציבות ונוחות הנסיעה כדלקמן:

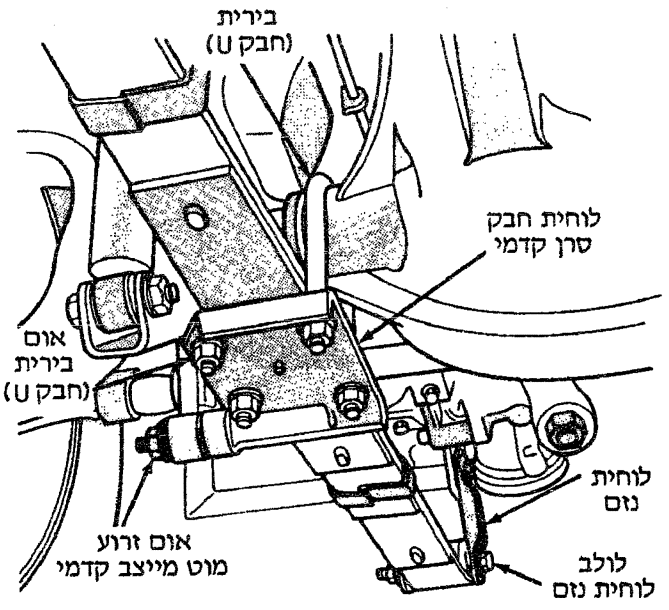
תוצרת	BILSTEIN
קוטר הבוכנה	"1.81 (46 מ"מ)

3. טיפולים במערכת המתלה

אופן הסרה/התקנה של הקפיצים הקידמיים והאחוריים זהה בכל הדגמים כולל הקפיצים המחוזקים בממוגן.

א. **הסרת קפיץ קדמי** (ציורים 1 ו-2)

1) הרם ותמוך את הרכב.
2) הסר אופן/אופנים קדמיים לפי הצורך.
3) השתמש במגבה הידראולי והרם את הסרן הקדמי עד הסרת עומס הסרן מהקפיצים הקדמיים.
4) שחרר את אום זרוע מוט מייצב קדמי שבלוחית חבק סרן קדמי. אל תסיר את האום.
5) שחרר והסר אומי הבירייות (חבקי U), הסר את הבירייות מלוחית חבק סרן קדמי (ציור 1).



ציור 1 - הסרת/התקנת קפיץ קדמי

6) הזז הצידה את לוחית חבק סרן קדמי.

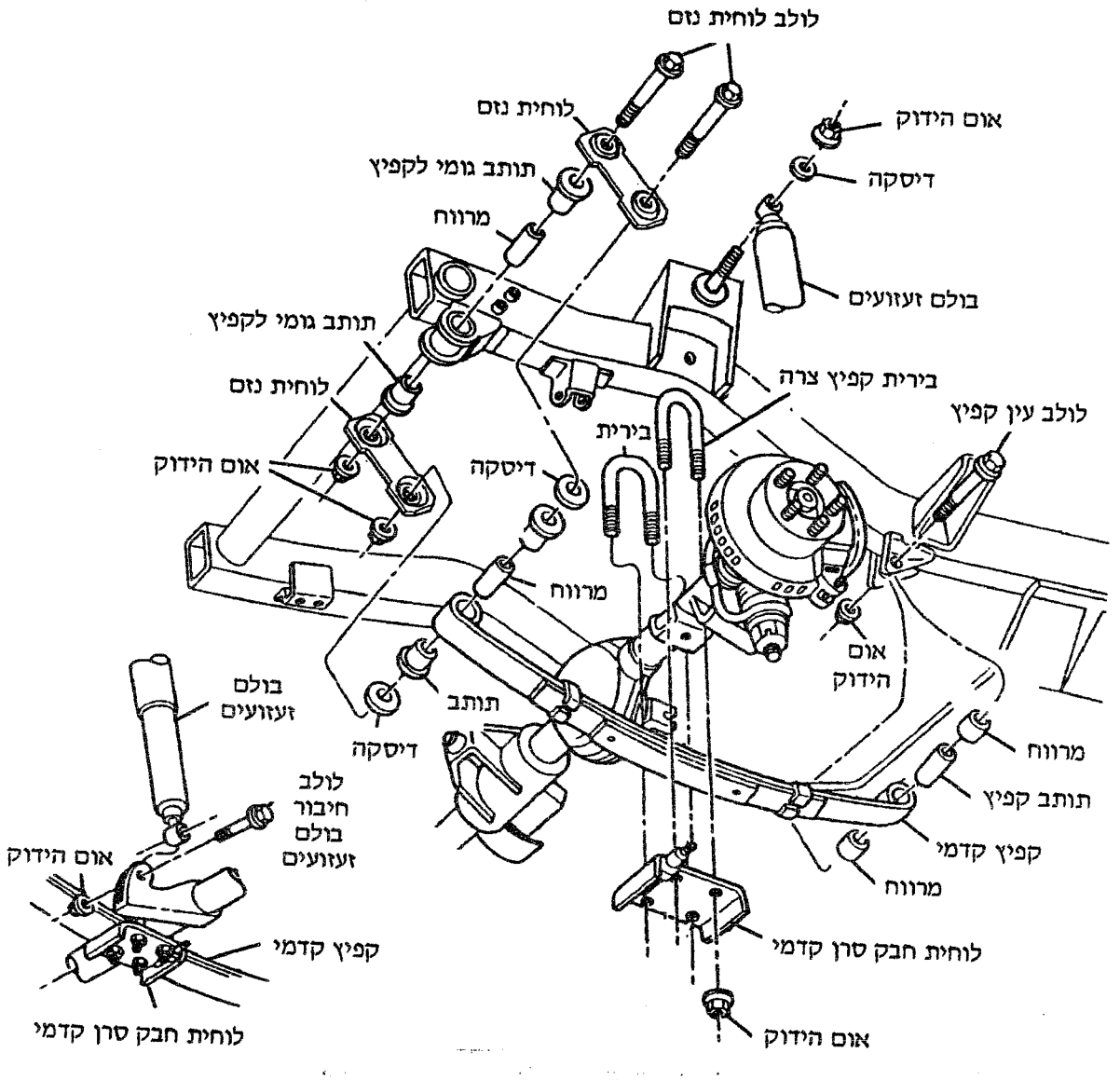
7) תמוך את הקפיץ, שחרר והסר לולב לוחיות נזם קפיץ קדמי המתחבר לעין הקפיץ.
8) שחרר והסר לולב תותב קפיץ קדמי המתחבר לעין הקפיץ ולתמך בשלדה. הסר את הקפיץ מהרכב.

ב. <u>התקנת קפיץ קדמי</u>

1) מקם את עין הקפיץ האחורית מול הקדח בתמך הקפיץ שבשלדה, הכנס לולב לקדח ולעין הקפיץ באופן שראש הלולב פונה החוצה והברג את האום ללא הידוק.
2) מקם את עין הקפיץ הקדמית מול הקדח בלוחיות הנזם, הכנס לולב לקדח ולעין הקפיץ באופן שראש הלולב פונה החוצה והברג את האום ללא הידוק.
3) מקם את הקפיץ על הסרן הקדמי באופן שהבורג המרכזי חודר לקדח המתאים בתמך הסרן.
4) הורד את הסרן הקדמי עד לתמיכתו המלאה ע"י הקפיצים הקדמיים. **ודא שהבורג המרכזי יושב בקדח המתאים בתמך הסרן.**
5) מקם את לוחית חבק הסרן הקדמי, הכנס את הבריות (הרחבה והצרה בהתאמה), הרכב את אומי ההידוק (ציורים 1 ו-2). הדק אומי הבריות למומנט של 122 N.m. (90 ft.lbs).
6) הדק את אום זרוע מוט מייצב קדמי שבלוחית חבק סרן קדמי למומנט של 61 N.m. (45 ft.ls).
7) הרכב אופן/אופנים והדק את האומים למומנט של 102 N.m. (75 ft.lbs).
8) הסר תמיכות והורד את הרכב.
9) הדק את אום לולב לוחיות נזם קפיץ קדמי המתחבר לעין הקפיץ למומנט של 129 N.m (95 ft.lbs).
10) הדק את אום לולב תותב קפיץ קדמי המתחבר לעין הקפיץ ולתמך בשלדה למומנט של 142 N.m. (105 ft.lbs).

ג. <u>הסרת קפיץ אחורי (ציורים 3 ו-4)</u>

1) הרם ותמוך את הרכב.
2) הסר אופן/אופנים אחוריים לפי הצורך.
3) השתמש במגבה הידראולי והרם את הסרן האחורי עד הסרת עומס הסרן מהקפיצים האחוריים.
4) נתק את בולם הזעזועים האחורי מהתמך שבסרן האחורי.
5) שחרר והסר אומי הבריות (חבקי U), הסר את הבריות ולוחית חבק סרן אחורי (ציור 4).
6) תמוך את הקפיץ, שחרר והסר לולב נזם קפיץ אחורי המתחבר לעין הקפיץ.
7) שחרר והסר לולב תותב קפיץ אחורי המתחבר לעין הקפיץ. הסר את הקפיץ מהרכב.



ציור מס' 2 - חיבור קפיצים קדמיים ובולמי זעזועים לסרן הקדמי

ד. <u>התקנת קפיץ אחורי</u>

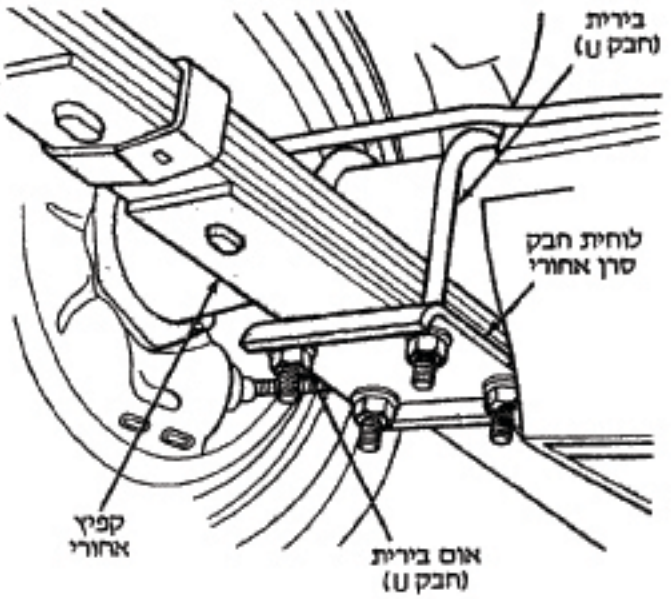
1) מקם את עין הקפיץ הקדמית מול הקדח בתמך הקפיץ שבשלדה, הכנס לולב לקדח ולעין הקפיץ באופן שראש הלולב פונה החוצה והברג את האום ללא הידוק.
2) מקם את עין הקפיץ האחורית מול הקדח בלוחיות הנזם, הכנס לולב לקדח ולעין הקפיץ באופן שראש הלולב פונה החוצה והברג את האום ללא הידוק.
3) מקם את הקפיץ על הסרן האחורי באופן שהבורג המרכזי תודר לקדח המתאים בתמך הסרן.
4) הורד את הסרן האחורי עד לתמיכתו המלאה ע"י הקפיצים האחוריים.

ודא שהבורג המרכזי יושב בקדח המתאים בתמך הסרן.

5) מקם את לוחית חבק הסרן האחורי, הכנס את הבירויות, הרכב את אומי החידוק (ציורים 3 ו-4). הדק אומי הבירויות למומנט של 122 N.m (90 ft.lbs).

6) חבר את בולם הזעזועים האחורי לתמך שבסרן האחורי באמצעות לולב, דיסקית שטוחה ואום. הדק את האום למומנט של 60 N.m (44 ft.lbs).

7) הרכב אופן/אופנים והדק את האומים למומנט של (75 ft.lbs) 120 N.m.

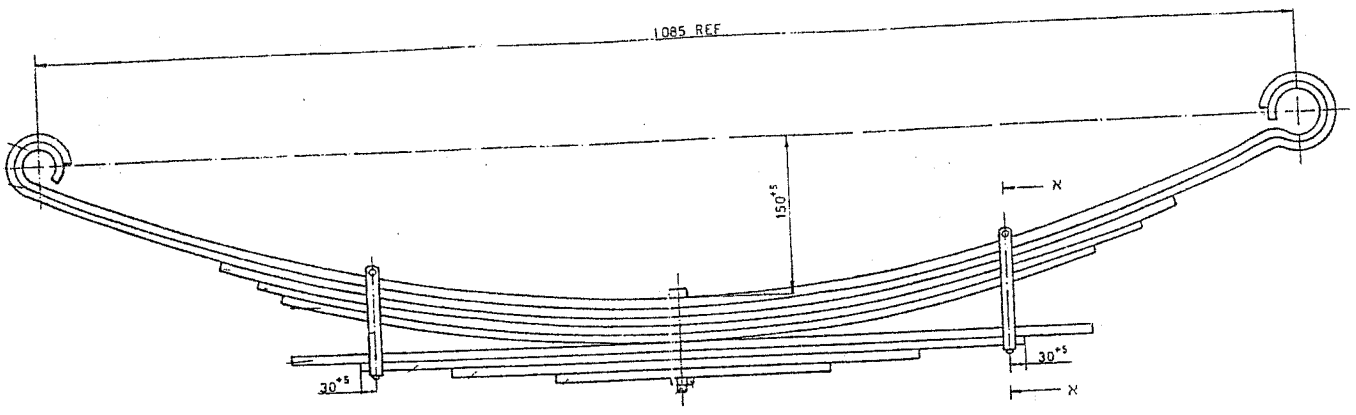


ציור מס' 3 - הסרת/התקנת קפיץ אחורי

8) הסר תמיכות והורד את הרכב.

9) הדק את אום לולב לוחיות נום קפיץ אחורי המותחבר לעין הקפיץ למומנט של 129 N.m (95 ft.lbs)

10) הדק את אום לולב תותב קפיץ אחורי המותחבר לעין הקפיץ ולתמך בשלדה למומנט 142 N.m. (105 ft.lbs).



ציור מס' 3א - קפיץ אחורי משופר ("ששת") לג'יפ ממוגן

1. **<u>החלפת תותבי הקפיץ</u>**

1) הסר את הקפיץ מהרכב.

2) הכנס מוט הברגה לתוך עין הקפיץ כחצי מאורכו (ציור 5).

3) הרכב בצידו האחד של מוט ההברגה מפתח גביע. ודא שהצד הפתוח של המפתח מופנה לתותב. מפתח הגביע ישמש כחולץ לתותב.

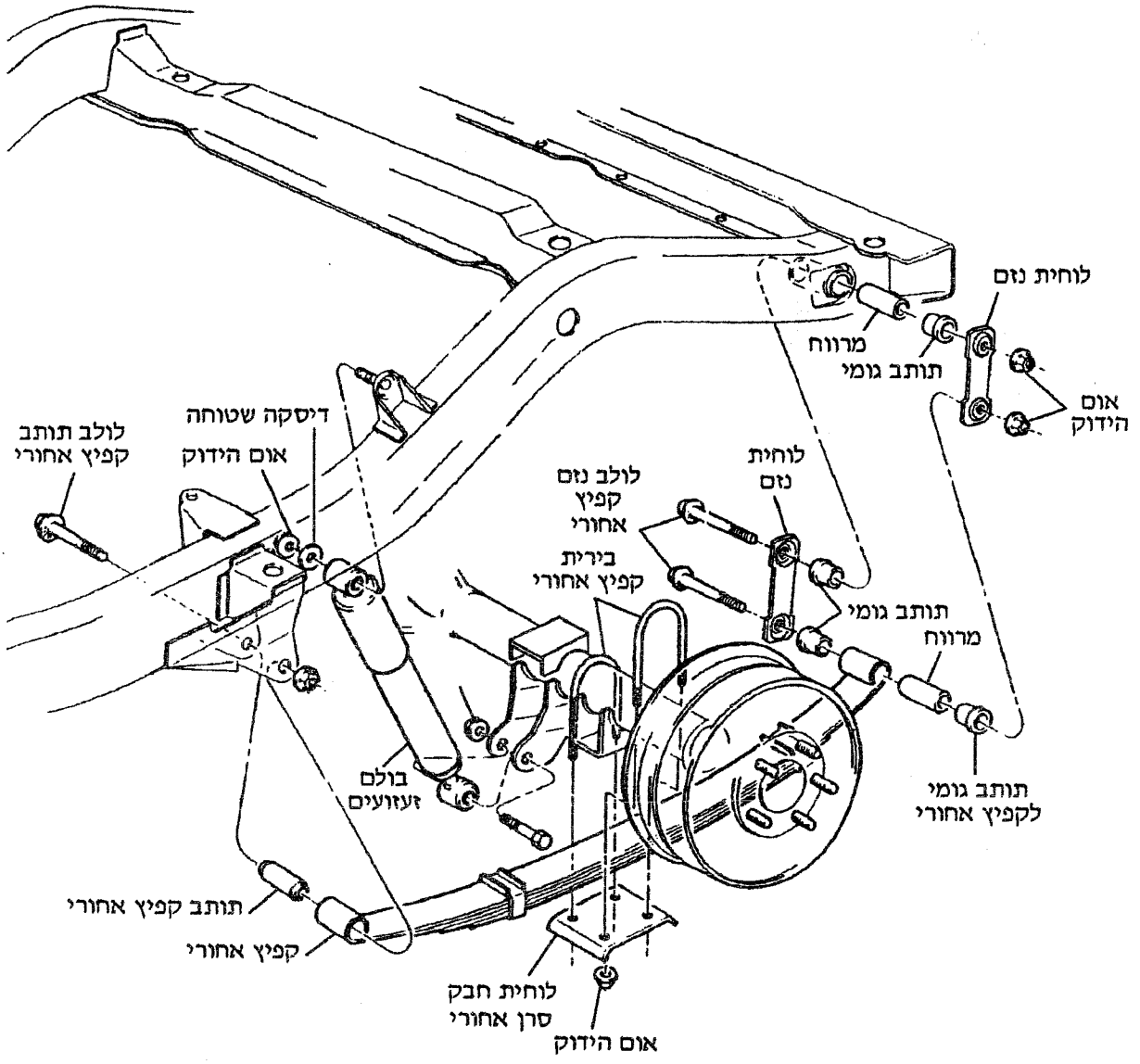
הקוטר החיצוני של מפתח הגביע יהיה קטן מהקוטר החיצוני של תותב הקפיץ.

4) הרכב על מוט ההברגה, בצד מפתח הגביע, דיסקית שטוחה ואום משושה.

5) הרכב בצידו השני על מוט ההברגה, צינורית באורך מתאים שתשמש ככלי לקלוט את התותב.
הקוטר הפנימי של הצינורית יהיה גדול מהקוטר החיצוני של תותב הקפיץ. קצה הצינורית יהיה בהתאמה מלאה למשטח עין הקפיץ.

6) הרכב על מוט ההברגה, בצד הצינורית, דיסקית שטוחה ואום משושה. ודא שהקוטר החיצוני של הדיסקית השטוחה גדול מהקוטר החיצוני של הצינורית במידה מספקת לאפשר כוון הצינורית עם עין הקפיץ.

7) הדק ידנית את האומים משני הצדדים תוך שמירה על כוונון. ודא מרכוז מפתח הגביע עם עין הקפיץ ומיקומו המתאים לתותב. **הצינורית חייבת להיות בהתאמה מלאה למשטח עין הקפיץ. דחיפת התותב מחוץ לעין הקפיץ, ע"י מפתח הגביע, תגרום לכניסתו לתוך הצינורית.**



ציור מס' 4 - חיבור קפיצים אחוריים ובולמי זעזועים לסרן האחורי

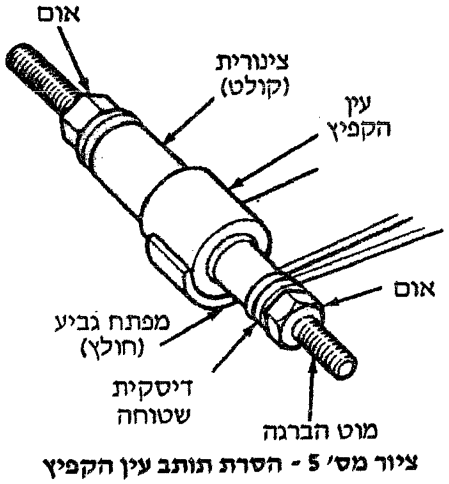
8) הדק את האום בצד מפתח הגביע עד לחליצתו המלאה של התותב.

9) הסר את כלי חליצת התותב והתותב.

10) הרכב תותב חדש על מוט ההברגה.

11) הרכב והיישר את הכלים להרכבת התותב כמפורט בהוראות חליצת התותב.

12) ודא מרכוז התותב עם עין הקפיץ והדק את האום בצד מפתח הגביע תוך שמירה על כוונון. הדק עד שהתותב הוכנס למקומו.



ציור מס' 5 - הסרת תותב עין הקפיץ

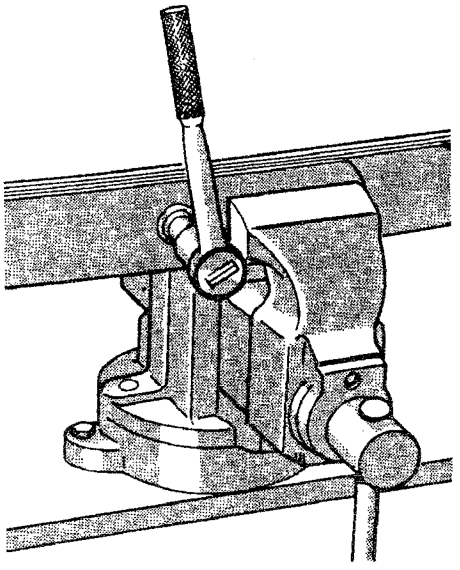
13) שחרר את האום ובדוק את מיקומו של התותב בעין הקפיץ. התותב צריך להיות במרכז עין הקפיץ וקצותיו במישור אחד עם רוחב עין הקפיץ.

14) אם התותב אינו ממורכז או בולט בקצותיו תקן את המיקום באמצעות הכלים.

ז. **<u>החלפת בולם זעזועים</u>** (ציורים מס' 2 ו-4)

<u>הערה</u>: בולמי זעזועים אינם ניתנים לתיקון. יש להחליף את בולם הזעזועים במקרה של נזילת שמן מהבולם או כאשר בולם הזעזועים איבד את התנגדותו לתנועה.

כמצויין מקודם בג'יפי הסופה הממוגנים ובחלק מהמפקדים, מותקנים בולמים שונים שלהבדיל מהבולם הרגיל, לא ניתן לכוון בהם את עומס העבודה, תהליך הסרתם ובדיקתם זהה לזה של הבולם הרגיל ואילו תהליך התקנתם שונה כמפורט בהמשך.



ציור מס' 6 - הוצאת הבורג המרכזי

ח. **<u>הסרת בולם זעזועים</u>** (שני הדגמים)

1) הרם ותמוך את הרכב.

2) השתמש במגבה הידראולי והרם את הסרן האחורי עד הסרת עומס הסרן מהקפיצים.

3) שחרר והסר את אומי הידוק בולם הזעזועים, הסר בחיבור העליון לתמך השלדה דיסקית שטוחה. ובחיבור התחתון עם תמך הסרן הסר לולב.

4) הוצא את בולם הזעזועים.

ט. **<u>בדיקת בולם הזעזועים</u>** (שני הדגמים)

1) הסר הבולם מהרכב.

2) על מנת לשחרר אויר כלוא מהבולם בצע הפעולות הבאות (ציור 7):

א) העמד את בולם הזעזועים במצב הרכבתו ברכב ומתח אותו לאורך מירבי.

ב) הפוך את בולם הזעזועים וכווץ אותו עד הסוף.

ג) חזור על המתיחה והכיווץ מספר פעמים.

3) הדק את בולם הזעזועים במלחציים בקצהו התחתון במצב אנכי.

4) מתח וכווץ בולם הזעזועים.

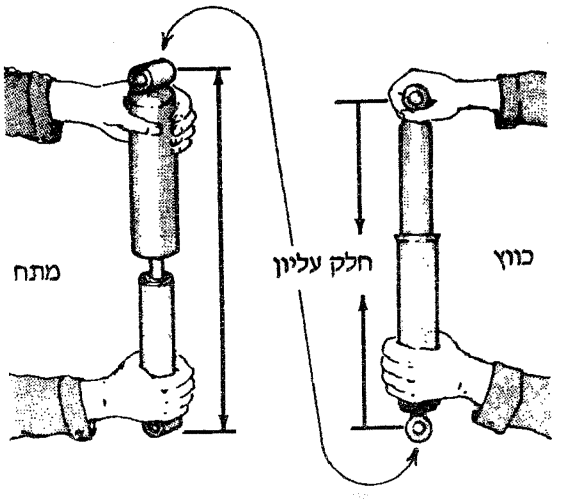
5) בולם זעזועים תקין ימתח ויתכווץ בהתנגדות קבועה בכל כוון במהלך התנועה.

6) אם ההתנגדות משתנה או חלשה, החלף את בולם הזעזועים.

ג. **<u>התקנת בולם זעזועים חדש</u>** (ציור 8)

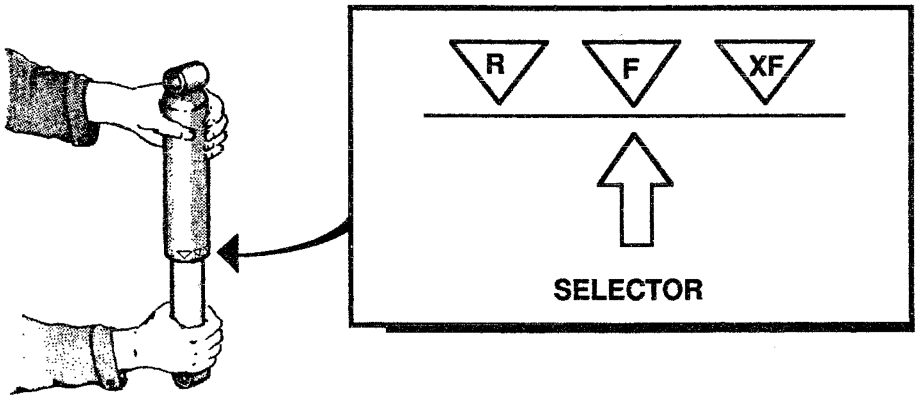
(סעיף זה מתייחס רק לבולם זעזועים מסוג Gabriel בעל אפשרות כוונון).

1) כוון עומס העבודה של בולם הזעזועים למצב F (FIRM) כמפורט להלן:
   א) כווץ בולם הזעזועים.
   ב) סובב, תוך שמיעת נקישות והבא את סימון החץ (SELECTOR) למשולש המסומן באות XF.
   ג) סובב חזרה, תוך שמיעת נקישה אחת והבא את סימון החץ (SELECTOR) למשולש המסומן באות F.
   ד) מתח בולם הזעזועים (ראה ציור 7).



ציור מס' 7 - שחרור אויר כלוא מבולם הזעזועים

2) הרכב בולם הזעזועים, בחיבור העליון עם תמך השלדה, דיסקית שטוחה ואום. הרכב בחיבור התחתון עם תמך הסרן, לולב ואום. הדק את האומים למומנט של 61 N.m (45 ft.lbs).
3) הורד את הסרן עד לתמיכתו המלאה ע"י הקפיצים.



ציור מס' 8 - כוון בולם הזעזועים

יא. <u>התקנת בולם זעזועים חדש (דגם בילשטיין)</u>

להלן יפורטו ההבדלים בין הבולם הרגיל לבולם המשופר בג'יפ ממוגן.

מס"ד	קריטריון	בולם רגיל	בולם משופר
1	כיוון עומס עבודה	יש צורך בכיוון	אין צורך בכיוון
2	יצרן	GABRIEL	BILSTEIN
3	צבע	לבן	גוף - צהוב כיסוי פלסטיק - כחול

להסבת בולמי הזעזועים הרגילים למשופרים פעל כלהלן:

1) <u>פעולות הכנה</u>

א) שחרר והסר את חיבורי בולם הזעזועים.

ב) הסר את בולם הזעזועים הרגיל.

2) <u>פעולות התקנה</u>

א) בדוק את תקינות בולם הזעזועים החדש המשופר עפ"י המפורט בסעיף י' לעיל ועפ"י הו"ק רכב/ט-0004.

ב) הרכב את בולם הזעזועים המשופר כאשר כיסוי הפלסטיק הכחול מצוי למעלה כלהלן:

(1) בחיבור העליון.

(2) בחיבור התחתון.

(3) הדק הברגות.

3) <u>פעולות משלימות</u>

א) וודא שבכל סרן בולמי הזעזועים הינם מאותו דגם.

ב) בתום החלפת בולמי הזעזועים בג'יפ ממוגן לבולמים משופרים יש לפעול לשינוי המהירות המותרת של הג'יפ בש.פ. מ-65 קמ"ש ל-70 קמ"ש ברישיון הרכב ובסימון ע"ג הרכב.

שים לב!

שינוי המהירות יהיה רק לאחר החלפת בולמי הזעזועים <u>האחוריים</u> לבולמים משופרים בלבד.

4) ערכת ההסבה מבולמים רגילים למשופרים כוללת את הפריטים הבאים:

מס"ד	מק"ט צה"ל	שם החלק	כמות לרכב
1	0324-56154	בולם זעזועים אחורי - משופר	2
2	0324-56138	בולם זעזועים קדמי - משופר	2

יב. <u>החלפת פגושי גומי למתלה קדמי ואחורי</u>

1) שחרר והסר את ברגי הידוק פגושי המתלה, הסר הפגושים.

2) התקן פגושי גומי חדשים, חבר הברגים והדק למומנט של 18 N.m. (13 ft.lbs).

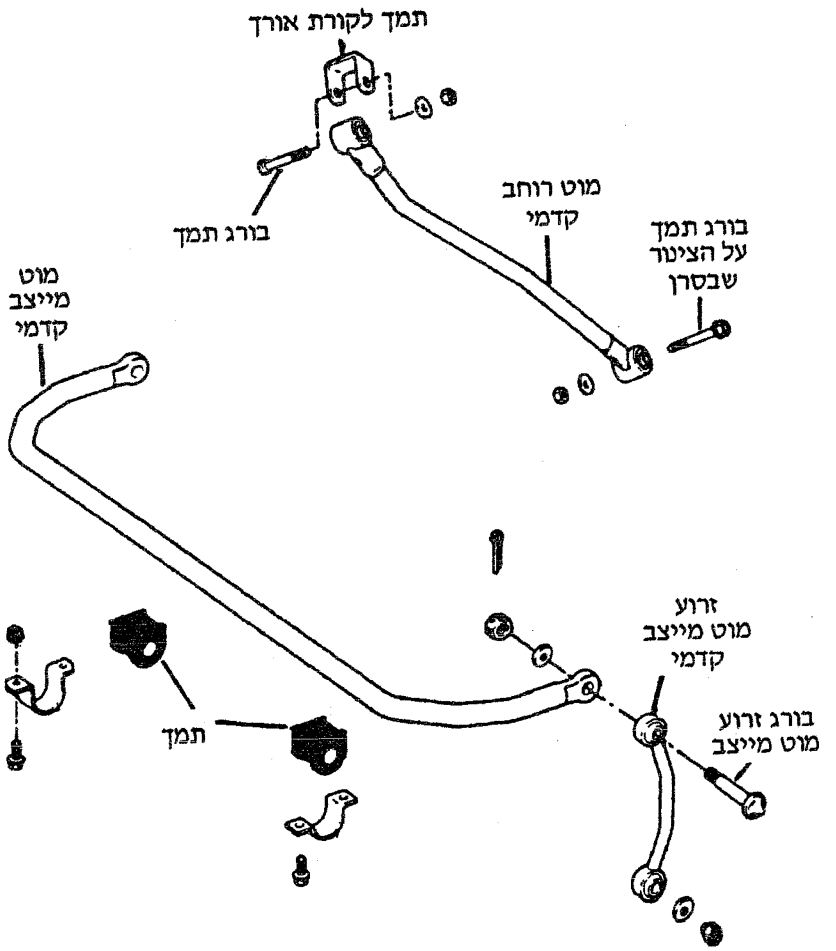
יג. <u>הסרת מוט רוחב קדמי</u>

1) הרם ותמוך את הרכב.

חשוב שהקפיצים הקדמיים ישאו את משקל הרכב כאשר מוט רוחב קדמי חדש מורכב ומהודק. אם הקפיצים אינם במצב העומס הנכון בזמן ההידוק, נוחיות הנסיעה תיפגם וייגרם בלאי מוגבר לתותבי הגומי.

2) שחרר והסר את אום האבטחה והבורג מהתמך שעל קורת האורך של השלדה (ציור 9).

3) שחרר והסר את אום האבטחה והבורג מהתמך שעל צינור הפלדה בסרן והסר את מוט רוחב קדמי.



ציור מס' 9 - מוט מייצב רוחב קדמי ומוט מייצב קדמי

יד. <u>התקנת מוט רוחב קדמי</u>

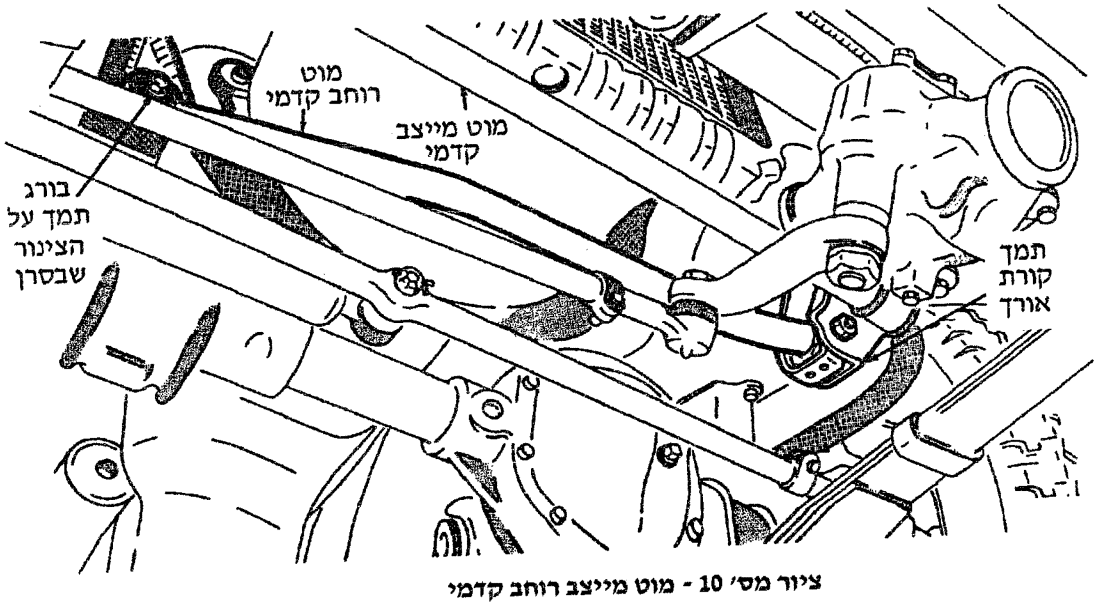
1) מקם את מוט הרוחב הקדמי בתמך שעל צינור הפלדה של הסרן. הרכב את בורג ואום האבטחה (ציור 9).
2) מקם את מוט הרוחב הקדמי בתמך שעל קורת האורך של השלדה. הרכב את בורג האבטחה והאום.
3) הדק את אום האבטחה של התמך שעל צינור הפלדה בסרן למומנט של 100 N.m (74 ft.lbs).
4) הדק את אום האבטחה בתמך שעל קורת האורך של השלדה למומנט של 168 N.m (125 ft.lbs).
5) פרק את התומכים והורד את הרכב.

טו. <u>הסרת מוט מייצב קדמי</u>

1) הרם ותמוך את הרכב.
2) פרק את האומים המחברים את המוט המייצב לזרועות בשני צידי הרכב (ציורים 9 ו-11).
3) פרק את הברגים המאבטחים את תמכי המוט המייצב בקורות האורך של השלדה.
4) הסר את המוט המייצב.
5) במידת הצורך, הסר את זרועות מוט המייצב מלוחיות החבקים של הסרן הקדמי.

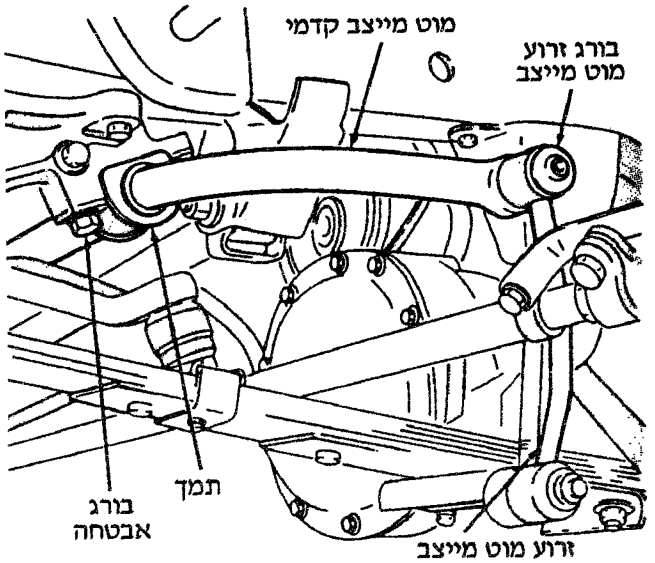
טז. <u>התקנת מוט מייצב קדמי</u>

1) בחן ושמן את התותבים בתמכי המוט המייצב (ציורים 9 ו-10). החלף תותבים אם נסדקו, נפגעו, התעוותו או נשחקו.
2) הרכב את זרועות מוט המייצב (אם הוסרו) ללוחיות החבקים של הסרן הקדמי (ציור 10).
3) הרכב והדק את ברגי חיבור זרועות המוט המייצב למומנט של 61 N.m (45 ft.lbs).
4) הרכב את התמכים והתותבים למוט מייצב קדמי החדש.
5) מקם את התמכים לקורות האורכיות של השלדה.



ציור מס' 10 - מוט מייצב רוחב קדמי

6) היישר את התמכים למוט מייצב קדמי והרכב את ברגי האבטחה (ציורים 9 ו-11). אל תהדק את הברגים בשלב זה.
7) היישר את המוט מייצב קדמי עם הזרועות והרכב את ברגי האבטחה והאומים.
8) הדק את ברגי תמכי מוט מייצב קדמי למומנט של 41 N.m (30 ft.lbs).
9) הדק את אומי ברגי החיבור בין מוט מייצב קדמי לזרועות למומנט של 61 N.m (45 ft.lbs).
10) הסר את התמך והורד את הרכב.



ציור מס' 11 - מוט מייצב קדמי

4. איתור תקלות

התקלה	גורם אפשרי	טיפול
א. קפיץ שקוע	1) אי סימטריות בהעמסה	1) בדוק סימטריות העמסה
	2) עלים שבורים	2) החלף את הקפיץ
	3) בולם זעזועים פגום	3) בדוק והחלף בולם זעזועים
ב. מתלה רועש	1) לולבי הבריות חופשיים	1) הדק האומים למומנט הנדרש
	2) תותבי לוחיות נזמים שחוקים	2) החלף תותבי לוחיות נזמים שחוקים
	3) בולם זעזועים פגום	3) בדוק והחלף בולם הזעזועים
ג. קפיץ שבור	1) עומס יתר 2) התעייפות 3) בולם זעזועים פגום 4) לולבי הבריות חופשיים 5) קורוזיה עמוקה	נסה לאתר את גורם התקלה מבין הגורמים האפשריים. החלף את הקפיץ. בדוק את יתר הקפיצים לפגמים.

5. מומנטי הידוק

המרכיב	הידוק בעת טיפול	הידוק בעת בדיקה חוזרת
אום בורג חיבור בולם זעזועים	61 N.m (45 ft.lb)	50-70 N. (37-51 ft.lb)
אום הידוק מוט רוחב קדמי לתמך בשלדה	168 N.m (125 ft.lb)	122-214 N.m (90-156 ft.lb)
אום/בורג חיבור מוט רוחב קדמי לתמך בסרן	100 N.m (74 ft.lb)	90-110 N.m (67-81 ft.lb)
בורג חיבור תמך מוט מייצב קדמי לשלדה	41 N.m (30 ft.lb)	34-48 N.m (25-35 ft.lb)
אום זרוע מוט מייצב קדמי	61 N.m (45 ft.lb)	48-75 N.m (35-55 ft.lb)
אומי ביריות (חבקי U)	122 N.m (90 ft.lb)	108-136 N.m (80-100 ft.lb)
לולב חיבור עין הקפיץ לנזם	129 N.m (95 ft.lb)	115-142 N.m (85-105 ft.lb)
לולב חיבור עין הקפיץ לנזם בשלדה	142 N.m (105 ft.lb)	129-156 N.m (95-115 ft.lb)
בורג חיבור פגוש גומי	18 N.m 913 ft.lb)	15-20 N.m 911-15 ft.lb)
אומי הידוק אופנים	102 N.m (75 ft.lb)	81-122 N.m (60-90 ft.lb)

פסקה 21

מרכב

התוכן

עמוד

1. מידע כללי 21-2

2. טיפולים ואחזקה במרכב 21-2

א. מרכב מכלל 21-2
ב. חזית הרכב 21-4
ג. מדרגת עליה וכנפונים 21-6
ד. מגיני הבוץ 21-6
ה. מכסה המנוע, מכלל 21-7
ו. הסרה והתקנת מנעול בטחון מכסה מנוע 21-9
ז. הסרה והתקנת סבכת אוורור עליונה 21-10
ח. דלת תא נהג 21-10
ט. מראה חיצונית מתכווננת - דלת תא נהג 21-22
י. מראה פנימית 21-23
יא. פירוק והרכבת סך שמש 21-23
יב. כיסוי קשיח תא נהג ותא מטען 21-24
יג. מושבים בתא נהג 21-25
יד. מושבים בתא מטען 21-25
טו. תא אחסון ליד הנהג 21-27
טז. החלפת מנעול מכסה תא אחסון ליד הנהג 21-27
יג. החלון הקדמי 21-29
יח. נושא אופן רזרבי 21-32
יט. חגורות בטיחות אינרציאליות 21-32
כ. עקרונות הרכבת מודולי מיגון בג'יפ ממוגן 21-36

1. מידע כללי

א) מרכב הרכב כולל שלושה תתי מכללים עיקריים נפרדים: תא הנהג והמטען, תא המנוע וכיסוי קשית.

ב) מבנה תתי המכללים הינו קשית ועמיד בתנאי דרך קשים.

ג) המרכב כמכלל מחובר אל קורות האורך של השלדה באמצעות תושבות גמישות.

ד) שיטת חיבור זו מנטרלת השפעת פיתול השלדה ועוותה, במעבר בדרכים קשות, על מבנה המרכב.

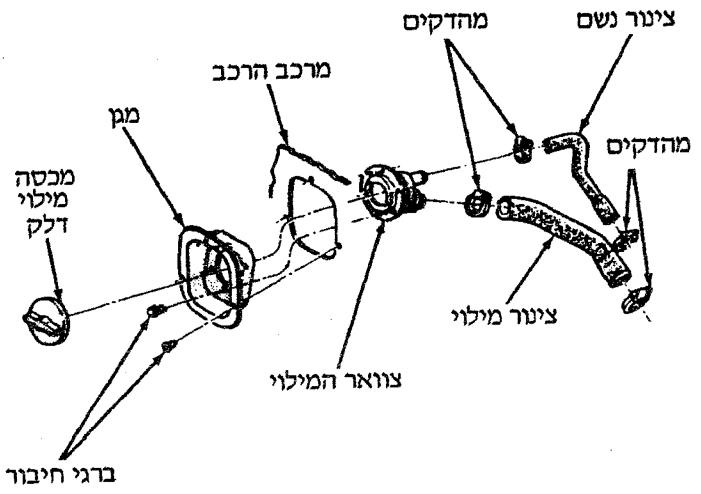
2. טיפולים ואחזקה במרכב

א. מרכב מכלל

1) הסרה

א) נתק הקטבים השליליים מהמצברים ולאחר מכן את הקטבים החיוביים.

ב) נתק את כל מחברי הרתמות המחברים את רתמות המרכב לרתמות השלדה.



ציור 1 - הסרת צנרת מילוי דלק

ג) שחרר את המהדקים ונתק צינור מילוי דלק וצינור נשם המילוי מצוואר המילוי (ציור 1).

ד) שחרר את צינורות אוורור מיכל הדלק המתחברים למרכב.

ה) נתק כבל בלם חניה.

ו) תמוך את מערכת סעפת הפליטה ונתק את חיבוריה למרכב.

ז) נתק את כל מרכיבי הממסרות המתחברים למרכב, ראה פסקאות ישימות.

ח) נתק את כל מרכיבי ההיגוי המתחברים למרכב, ראה פסקה "מערכת ההגה".

ט) נתק את כל מרכיבי בקרת המנוע המתחברים למרכב, ראה פסקאות ישימות.

י) נתק את כל מרכיבי מערכת הקירור המתחברים למרכב, ראה פסקה "מערכת הקירור".

יא) נתק את כל מרכיבי הבלמים המתחברים למרכב, ראה פסקה "מערכת הבלמים".

יב) נתק את כל המרכיבים הנותרים המתחברים למרכב.

יג) תמוך את המרכב, הסר את תושבות הגומי והלולבים המחברים את המרכב לשלדה. סמן את ערכות החיבור המורכבות בכל נקודה לצורך הרכבה נכונה (ראה ציור 2).

יד) הסר את המרכב מכלל מעל השלדה.

2) התקנה

א) מקם את המרכב מכלל מעל השלדה.

ב) הנח את תושבות הגומי והלולבים עפ"י הסימונים שנעשו בעת ההסרה. חבר את המרכב לשלדה באמצעות הלולבים (ראה ציור 2).

ציור 2 - הסרה והתקנת מרכב

ג) חבר את כל מרכיבי הבלמים המתחברים למרכב, ראה פסקה "מערכת הבלמים".

ד) חבר את כל מרכיבי מערכת הקירור המתחברים למרכב, ראה פסקה "מערכת הקירור".

ה) חבר את כל מרכיבי בקרת המנוע המתחברים למרכב, ראה פרקים ישימים.

ו) חבר את כל מרכיבי ההיגוי המתחברים למרכב, ראה פסקה "מערכת ההגה".

ז) חבר את כל מרכיבי הממסרות המתחברים למרכב, ראה פסקאות ישימות.

ח) חבר את חיבורי מערכת סעפת הפליטה למרכב והסר התמיכה.

ט) חבר כבל בלם חניה קדמי.

י) חבר צינור מילוי דלק וצינור נשם המילוי לצוואר המילוי והדק את המהדקים (ציור 1).

יא) חבר את כל המרכיבים הנותרים שנותקו מהמרכב בעת ההסרה.

יב) חבר את כל מחברי הרתמות המחברים את רתמות המרכב לרתמות השלדה.

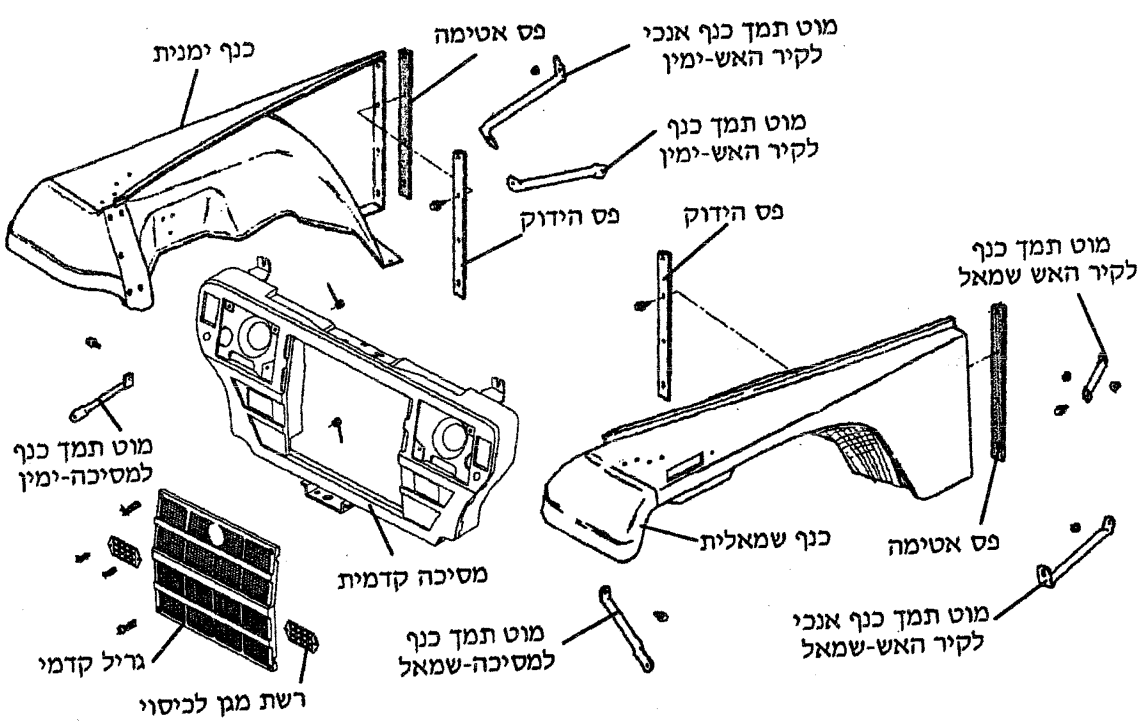
יג) חבר את הקטבים השליליים במצברים ולאחר מכן את הקטבים החיוביים.

ב. <u>חזית הרכב</u>

1) <u>הסרה</u>

א) נתק הקטבים השליליים במצברים ולאחר מכן את הקטבים החיוביים.

ב) נתק מחברי חשמל לפנסים ראשיים, פנסי חניה קדמיים ופנסי כנף.



ציור 3 - הכנפיים וחזית הרכב

ג) הסר את האומים המחברים את המוטות האורכיים לחיזוק קיר האש ואת מוטות התמך לכנפיים ולקיר האש.

ד) הסר את ברגי החיבור המחברים את הגריל הקדמי למסיכה, הסר הדיסקיות והגריל הקדמי.

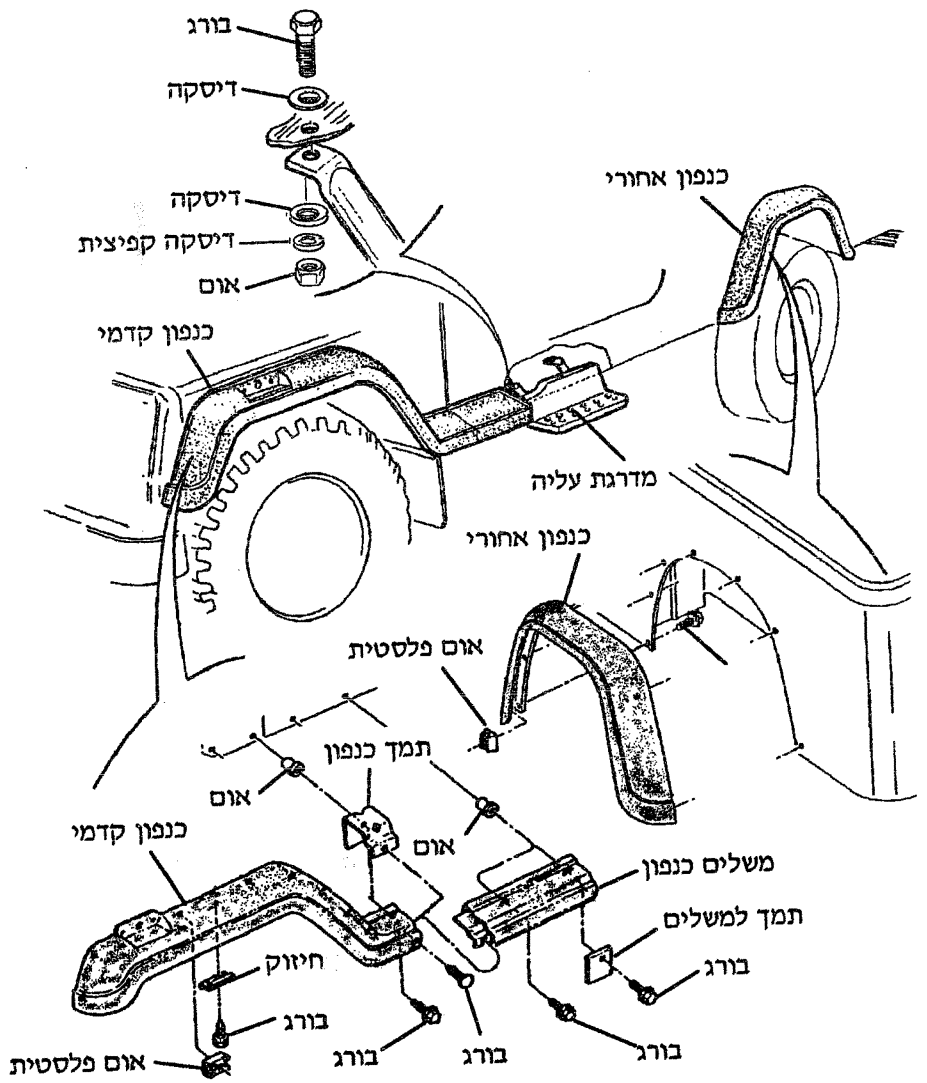
ה) הסר ברגי חיבור המחברים את רשתות המגן לכיסוי על המסכה הקדמית.

ו) הסר מיכל שמן הגה כוח וצינור נשם סרן קדמי בחיבורם למצנן.

ז) פרק צנרת מצנן שמן מנוע בחיבורה לתושבת המצנן.

ת) הסר מצנן שמן מנוע נוסף, ראה פסקה "מערכת קירור".

ט) נתק מייבש בחיבור המהיר.



ציור 4 - מדרגת עליה וכנפונים

י) הסר את ברגי חיבור המסיכה הקדמית לכנפיים. הסר את ערכת חיבור תושבת המסיכה לשלדה והסר המסיכה הקדמית.

יא) שחרר והסר ברגי חיבור פסי ההידוק ופסי אטימת הכנף לקיר האש (ציור 3), הסר הכנפיים.

2) **<u>התקנה</u>**

א) מקם הכנפיים וחבר באמצעות ברגי החיבור, פסי ההידוק ופסי אטימת הכנף לקיר האש (ציור 3).

ב) מקם את המסיכה הקדמית וערכת תושבת חיבור המסיכה לשלדה והדק את הלולב. חבר את הכנפיים באמצעות ברגי החיבור למסיכה הקדמית.

ג) התקן מצנן שמן מנוע נוסף, ראה פסקה "מערכת קירור".

ד) חבר צנרת מצנן שמן נוסף.

ה) חבר מיכל שמן הגה כוח וצינור נשם סרן קדמי למצנן.

ו) חבר מייבש בחיבור המהיר.

ז) חבר את רשתות המגן לכיסוי על המסיכה הקדמית באמצעות ברגי החיבור.

ח) חבר באמצעות ברגי החיבור והדיסקיות את הגריל הקדמי למסיכה הקדמית.

ט) חבר את מוטות חיזוק האורך לקיר האש ולמסיכה הקדמית והדק את האומים.

י) חבר את מוטות התמך לכנפיים ולקיר האש.

יא) חבר מחברי חשמל לפנסים ראשיים, פנסי חניה קדמיים ופנסי כנף.

יב) חבר הקטבים השליליים במצברים ולאחר מכן את הקטבים החיוביים.

ג. **<u>מדרגת עליה וכנפונים</u>** (ציור 4)

1) **<u>הסרה</u>**

א) שחרר והסר את שני האומים המחברים את מדרגת העלייה אל הרצפה שמתחת למושבים הקדמיים. הסר דיסקיות קפיציות, שטוחות והברגים. הורד המדרגה.

ב) הסר בית נורית פנס כנף.

ג) שחרר את הברגים והדיסקיות המחברים את הכנפונים לגוף המרכב, הסר כנפונים.

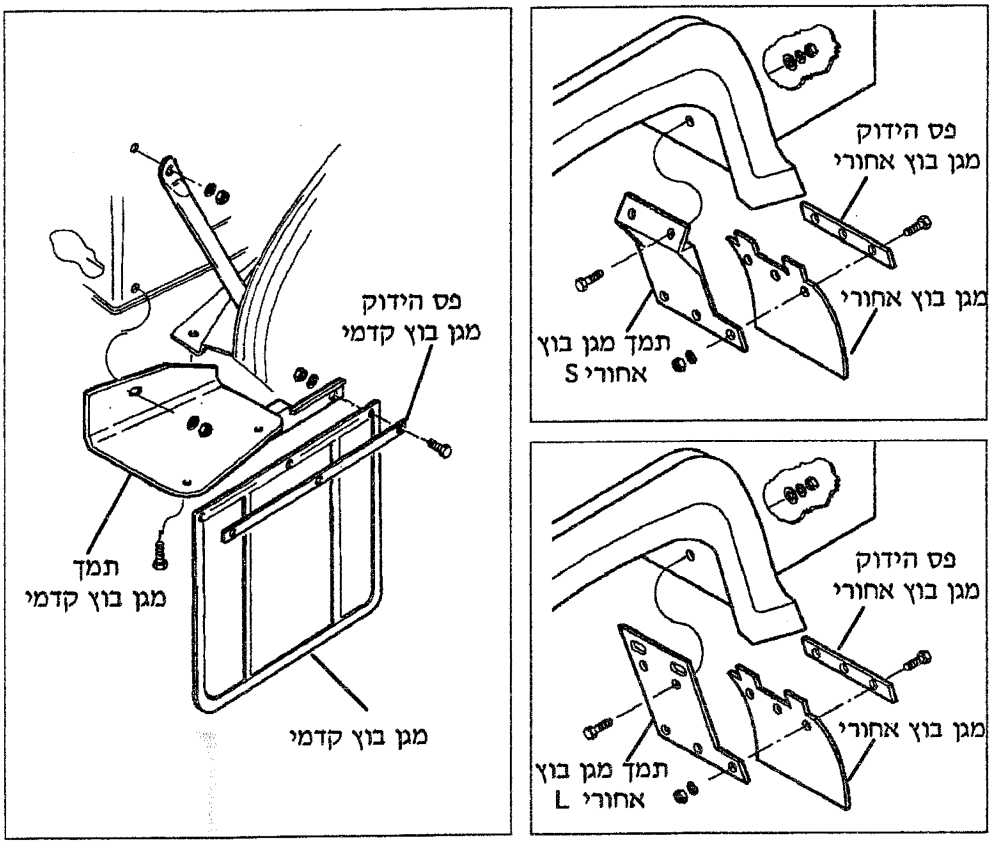
2) **<u>התקנה</u>**

א) בדוק את האומים הפלסטיים והחלף לפי הצורך לפני הרכבת הכנפונים.

ב) מקם את הכנפונים וחבר אותם באמצעות הברגים והדיסקיות לגוף המרכב.

ג) הרכב בית נורית פנס כנף.

ד) מקם את תמיכות החיבור של מדרגת העלייה מתחת לרצפה, חבר הברגים, דיסקיות השטוחות, דיסקיות הקפיציות והאומים. הדק את האומים.



ציור 5 - מגיני בוץ

ד. <u>מגיני הבוץ</u> (ציור 5)

1) **<u>הסרה</u>**

א) שחרר והסר את הברגים המחברים את מגן הבוץ לתמך מגן הבוץ.

ב) הסר דיסקיות שטוחות, אומים, פס הידוק מגן בוץ ומגן הבוץ.

ג) שחרר והסר את הברגים והדיסקיות השטוחות המחברים את תמך מגן הבוץ למרכב.

2) **<u>התקנה</u>**

א) תבר את תמך מגן הבוץ למרכב באמצעות הברגים והדיסקיות השטוחות, הדק את הברגים.

ב) התקן את פס הידוק מגן בוץ ומגן הבוץ, הרכב ברגים, דיסקיות שטוחות ואומים.

ג) הדק את הברגים המחברים את מגן הבוץ לתמך מגן הבוץ.

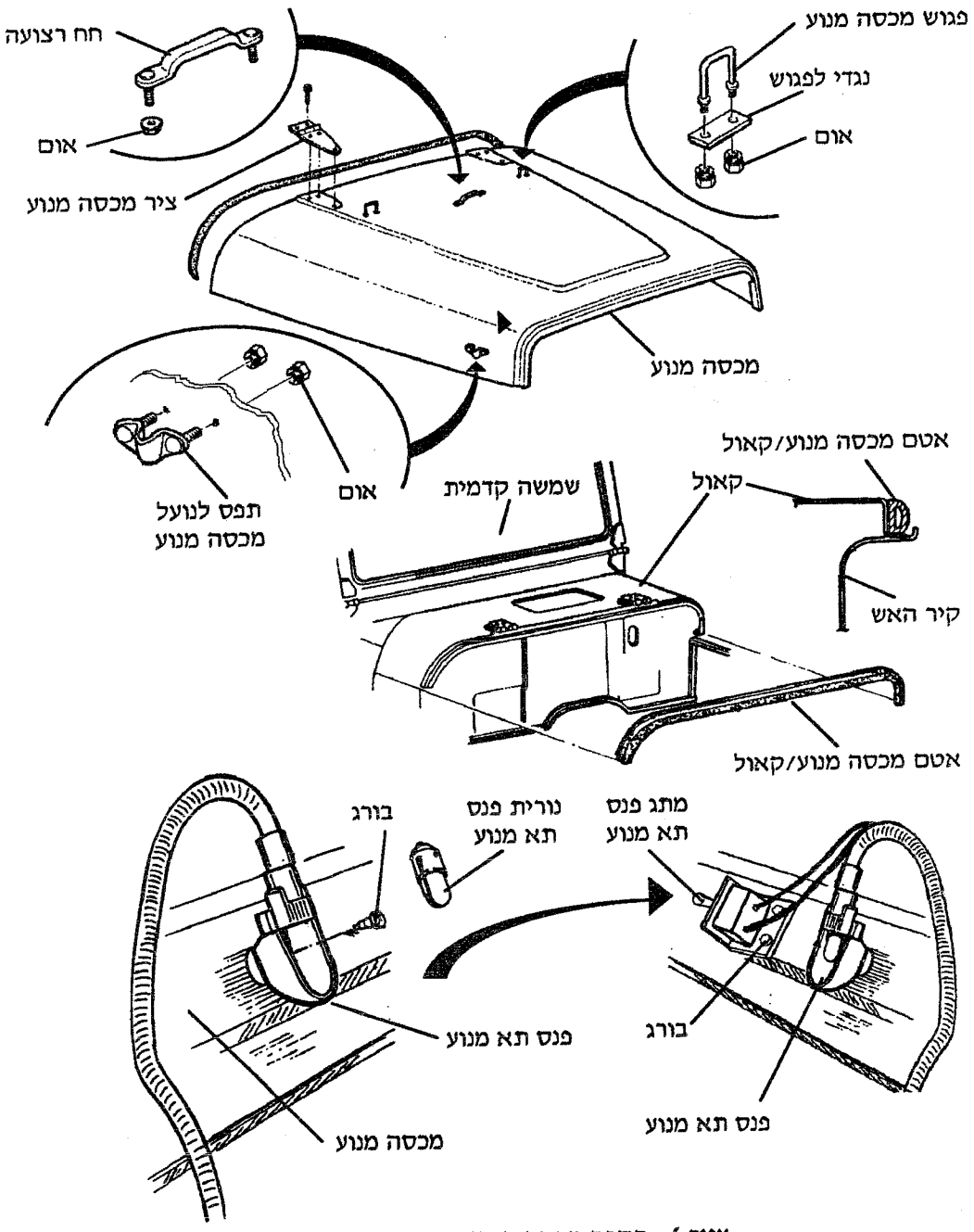
ה. <u>מכסה המנוע, מכלל</u> (ציור 6)

1) **<u>הסרה</u>**

א) סמן מיקום הצירים המחברים את מכסה המנוע.

ב) הסר נורית פנס תא מנוע, שחרר והסר ברגי חיבור בית פנס ומתג פנס תא מנוע. הסר בית פנס ומתג פנס תא מנוע עם הרתמה והנח אותם בצד תא המנוע.

ג) שחרר ששת ברגי ראש כפתור המחברים את הצירים למכסה המנוע.



ציור 6 - הסרת מכסה המנוע

ד) הסר את הברגים, והסר את מכסה המנוע.

ה) אם יש צורך להחליף מכסה מנוע, הסר מעליו את חח מכסה המנוע, תפסים לנועלי מכסה מנוע, פגושי מכסה מנוע, נגדיים לפגושי מכסה מנוע, ברגים, דיסקיות כוכב, דיסקיות שטוחות ואומים.

2) **<u>התקנה</u>**

א) אם הסרת את יתר החלקים של מכסה המנוע, הרכב את חח מכסה מנוע, תפסים לנועלי מכסה מנוע, פגושי מכסה מנוע, נגדיים לפגושי מכסה מנוע, באמצעות ברגים, דיסקיות הכוכב, דיסקיות השטוחות והאומים.

ב) מקם והתקן את מכסה המנוע מעל תא המנוע, חבר את המכסה אל הצירים באמצעות ששת ברגי ראש כפתור.

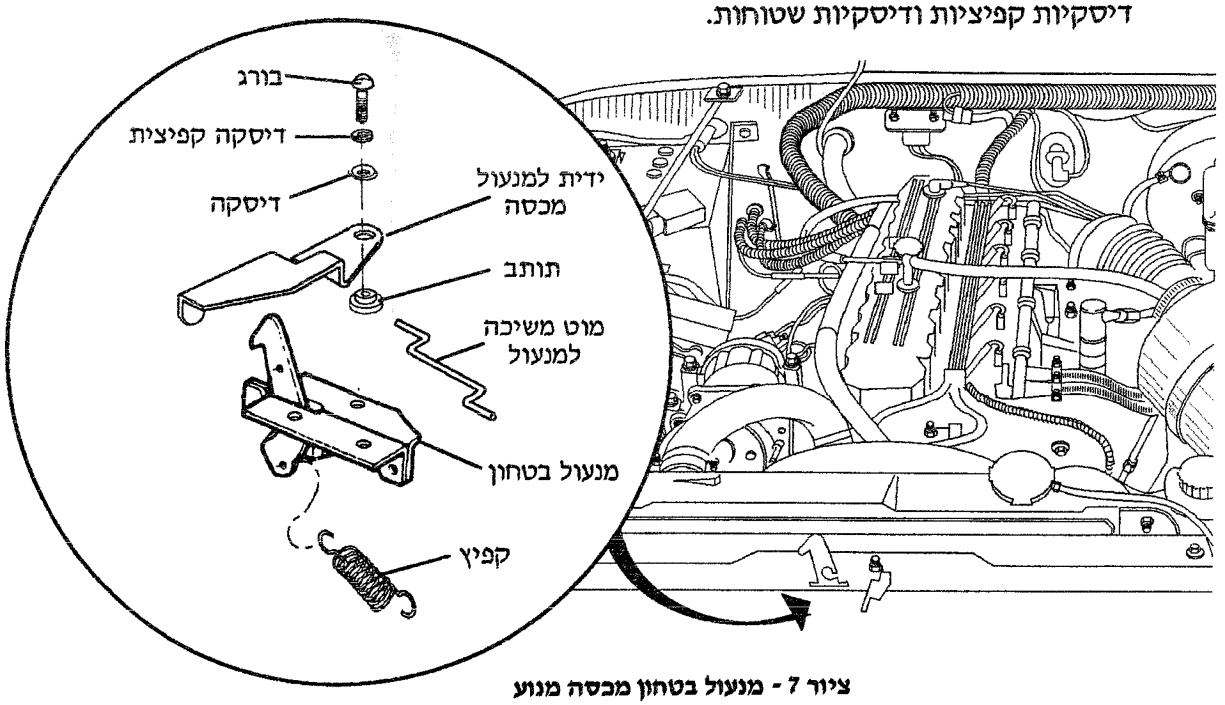
ג) נעל מכסה המנוע ע"י ידיות תפסי מכסה מנוע והדק את ברגי ראש הכפתור המחברים את הצירים אל מכסה המנוע למומנט של 27 N.m (20 ft.lbs).

ד) חבר את בית פנס ומתג פנס תא מנוע באמצעות ברגי החיבור והרכב נורית.

ו. **<u>הסרה והתקנת מנעול בטחון מכסה מנוע</u>** (ציור 7)

1) הרם ותמוך מכסה מנוע.

2) שחרר והסר את ברגי החיבור המחברים את מנעול מכסה המנוע למסיכה הקדמית, הסר דיסקיות קפיציות ודיסקיות שטוחות.



ציור 7 - מנעול בטחון מכסה מנוע

3) הסר את ידית למנעול ואת מנעול בטחון מכסה המנוע, מוט המשיכה והקפיץ.

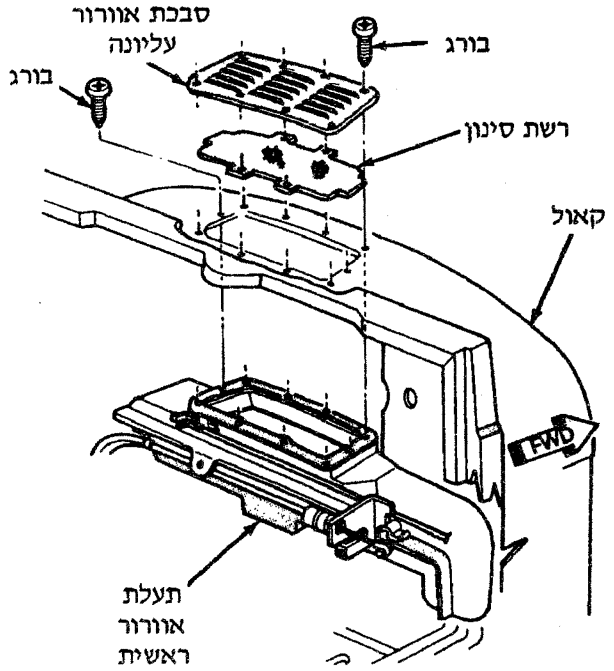
4) מקם את מנעול בטחון, ידית למנעול מכסה המנוע, מוט המשיכה והקפיץ.

5) הרכב את ברגי החיבור, דיסקיות קפיציות ודיסקיות השטוחות המחברים את מנעול מכסה המנוע למסיכה הקדמית.

6) הסר את תמיכת מוט תומך מכסה מנוע וסגור מכסה המנוע.

ז. **<u>הסרה והתקנת סבכת אוורור עליונה</u>** (ציור 8)

1) שחרר והסר את הברגים המחברים את סבכת האוורור העליונה לקאול הקדמי ולתעלת האוורור הראשית.
2) הסר את רשת סבכת האוורור ונקה את הרשת.
3) הנח את רשת סבכת האוורור וסבכת האוורור העליונה על הקאול הקדמי ותעלת האוורור הראשית.
4) חבר והרכב את הברגים המחברים את סבכת האוורור העליונה לקאול הקדמי ולתעלת האוורור הראשית. הדק את הברגים למומנט של 1 N.m (12 in.lbs).



ציור 8 - סבכת אוורור עליונה

ח. **<u>דלת תא נהג</u>**

1) **<u>הסרה והרכבת ידית הורדה והרמת החלון</u>**

ידית החלון מחוברת לציר הידית בעל שיני ההזחה באמצעות בורג עם ראש משושה (ציור 9).

א) להסרת הידית הסר את הבורג ומשוך את הידית מהציר בעל שיני ההזחה (ציור 9).

ב) הרכב הידית, כאשר "כפתור" הידית מופנה קדימה, הידית במצב אופקי ושמשת החלון סגורה.

2) **<u>הסרת ידית אחיזה לדלת</u>**

א) הסר הברגים המחברים את ידית האחיזה לציפוי התחתון של הדלת (ציור 9).

ב) הסר את הכיסויים וידית האחיזה מהציפוי התחתון של הדלת (ציור 9).

3) **<u>הרכבת ידית אחיזה לדלת</u>**

א) מקם את הכיסויים וידית האחיזה לציפוי התחתון של הדלת (ציור 9).

ב) הרכב והדק את ברגי החיבור (ציור 9).

4) **<u>הסרת ידית נעילה ושחרור נועל הדלת</u>**

א) הסר את ברגי החיבור (ציור 9).

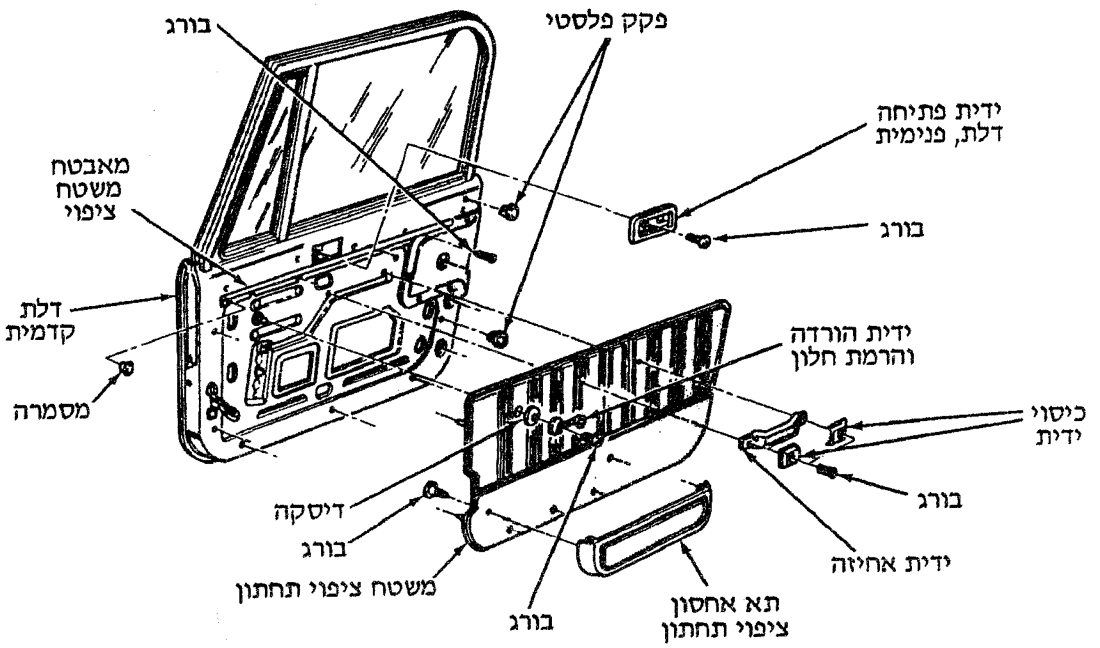
ב) משוך הידית כלפי חוץ ונתק את מוטות הנעילה והשחרור מהידית (ציור 10).

ג) הסר הידית ממשטח הציפוי העליון (ציור 9).

5) **<u>הרכבת ידית נעילה ושחרור נועל הדלת</u>**

א) מקם את הידית בצמוד למוטות בפתח משטח הציפוי העליון, וחבר המוטות לידית (ציור 10).

ב) מקם את הידית במשטח הציפוי העליון, וחבר את ברגי החיבור (ציור 9).



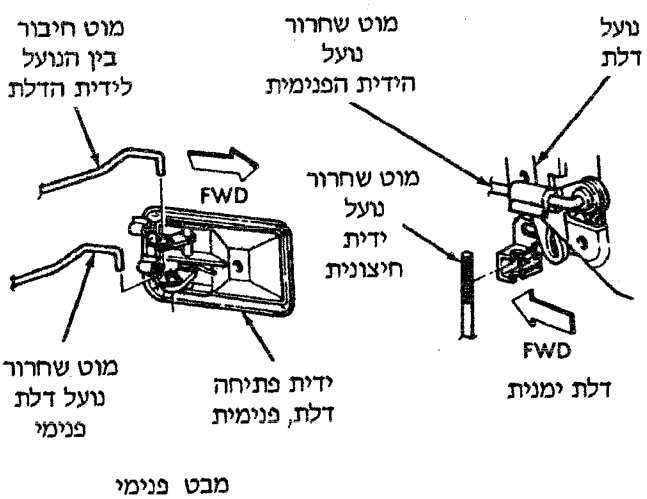
ציור 9 - דלת מתכת תא נהג, ציפויים ומרכיבים חיצוניים

6) **<u>הסרת משטח ציפוי הדלת</u>**

משטחי ציפוי הדלת הפנימיים בנויים מחומר פלסטי המצופה בוויניל (ציור 9). משטחי הציפוי מחוברים למאבטח המסילה הפנימית של הדלת באמצעות מהדקים פלסטיים המוכנסים לתוך הקדחים במשטח הפנימי של הדלת.

א) הסר את ידית האחיזה של הדלת (ציור 9).

ב) הסר את ידית הרמת/הורדת החלון (ציור 9).



ציור 10 - ידית נעילה פנימית ומוטות נעילה

ג) הסר את ידית שחרור נועל הדלת ומשטח הציפוי העליון (ציורים 9, 10).

ד) משוך את מאבטחי משטח הציפוי התחתון אל הדלת (ממוקמים סביב היקף המשטח) כלפי חוץ והסר את הציפוי (ציור 9).

7) **<u>הרכבת משטח ציפוי הדלת</u>**

א) מקם את משטח הציפוי התחתון על המשטח הפנימי של הדלת, והחדר את המהדקים דרך הקדחים במשטח הפנימי של הדלת (ציור 9).

כדי למנוע פגיעה בציפוי הוויניל של משטח הדלת, אין להכות בפטיש, או להפעיל כוח מוגזם על המהדקים.

ב) הרכב משטח ציפוי עליון ואת ידית הדלת (ציורים 9, 10).

ג) הרכב את ידית הרמת/הורדת החלון (ציור 9).

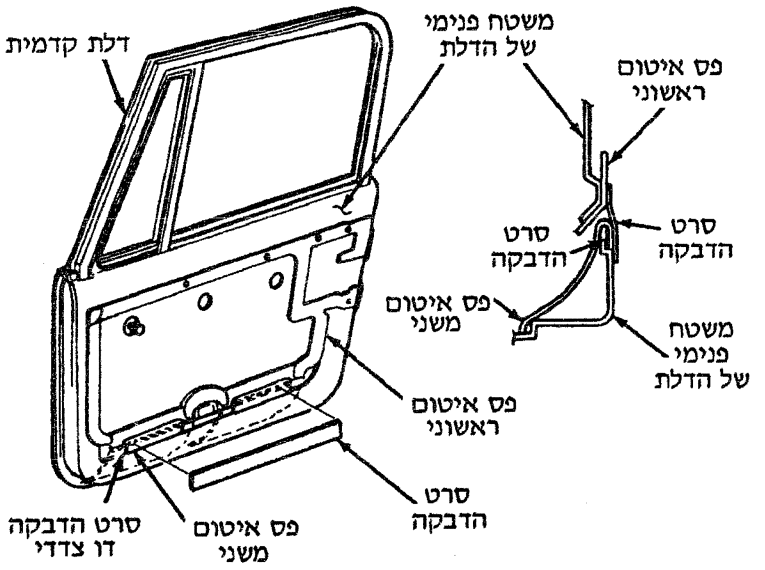
ד) הרכב ידית אחיזה לדלת (ציור 9).

8) **<u>הסרת והתקנת פס איטום כנגד מים</u>**

פס האיטום כנגד מים מחובר למשטח הפנימי של הדלת באמצעות סרט דביק (ציור 11).

א) להסרת פס האיטום כנגד מים, החדר סכין חיתוך בין פס האיטום ומשטח הדלת הפנימי, והפרד את הסרט הדביק מהמשטח.

ב) בעת הרכבת פס האיטום, ודא שהקטע התחתון המחורץ של פס האיטום הראשוני, מוכנס לתוך משטח הדלת בפתח הגישה. ודא שפס האיטום המשני מחובר כיאות למשטח הפנימי של הדלת עם סרט הדבקה (ציור 11).



ציור 11 - פס איטום כנגד מים

9) **<u>הסרת חלון צד - דלת תא נהג</u>**

א) הסר את ציפוי משטח הדלת ואת פס האיטום (ציורים 9, 11).

ב) הורד שמשת החלון עד עצירתה בנקודה הנמוכה ביותר.

ג) הסר את ברגי החיבור העליונים של תעלת ההפרדה, וכן את בורג הכוונון התחתון (ציור 12).

ד) הסר כ: 7-8 ס"מ מפס האיטום הספוגי המורכב על המסגרת העליונה של הדלת. הנמך את תעלת ההפרדה והרכן אותה לכיוון החלק האחורי של הדלת.

ה) הסר את חלון הצד ממסגרת החלון.

10) **<u>הרכבת חלון צד - דלת תא נהג</u>**

א) מקם את חלון הצד במקומו במסגרת הדלת.

ב) הרכב את תעלת ההפרדה על הדלת, ומקם את התעלה על שמשת החלון.

ג) הרכב את בורג החיבור העליון ובורג הכוונון התחתון.

ד) חבר את פס האיטום הספוגי למסגרת העליונה של הדלת.

ה) התז מים על החלון ובדוק אטימותו.

ו) אם התרחשה דליפת מים, מרח חומר אטימה לאיטום שטח הדליפה, או הרכב מחדש כיאות את פס האיטום הספוגי.

ז) בדוק פעולת חלון הרוח וכוונונו.

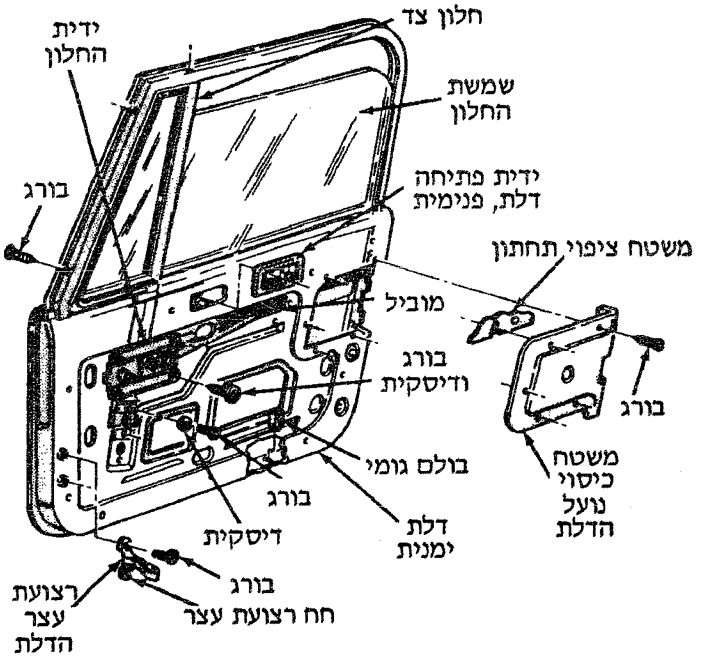
ח) הרכב את פס האיטום ואת משטח ציפוי הדלת (ציורים 9, 11).

11) **<u>הסרת ידית שמשת החלון</u>**

א) הסר את משטחי ציפוי הדלת ואת פס האיטום (ציורים 9, 11).

ב) הורד את שמשת החלון עד "חשיפת" ברגי אבטחת מוביל זרוע הידית (ציורים 12, 13). הסר את התותבים, האומים ותעלת המוביל (ציור 13).

ג) הרם את שמשת החלון עד מצב סגירה, והדבק סרט אטימה על שמשת החלון ועל המסגרת העליונה של הדלת, כדי לאחוז השמשה במצב זה.



ציור 12 - מרכיבים פנימיים של הדלת

ד) הסר את בורג הכוונון התחתון של תעלת ההפרדה.

ה) הסר את ברגי חיבור ידית השמשה (ציור 12).

ו) דחוף את תעלת ההפרדה כלפי חוץ והסר את ידית השמשה דרך פתח הגישה שעל המסגרת העליונה של הדלת, כדי לאחוז השמשה במצב זה.

ז) הסר את ברגי חיבור ידית השמשה (ציור 12).

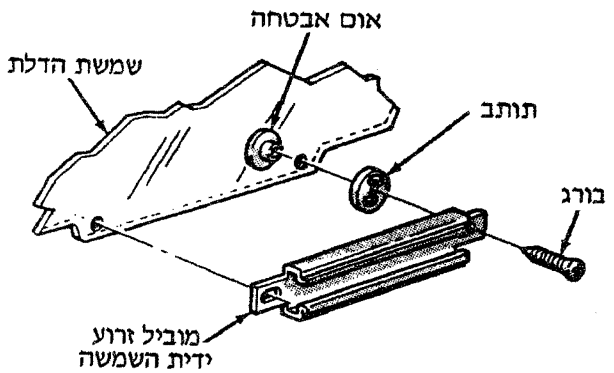
ח) דחוף את תעלת ההפרדה כלפי חוץ והסר את ידית השמשה דרך פתח הגישה שעל המשטח הפנימי של הדלת.

12) **<u>הרכבת ידית שמשת החלון</u>**

א) מקם את ידית שמשת החלון בתוך משטחי ציפוי הדלת והרכב את ברגי החיבור (ציור 12).

ב) הסר את סרט ההדבקה משמשת החלון והנמך השמשה.

ג) החלק את מוביל זרוע ידית השמשה מעל זרוע הידית, ומקם את המוביל על שמשת החלון (ציור 13). הרכב את האומים, התותבים והברגים.



ציור 13 - מוביל שמשת חלון

ד) הרכב את בורג הכוונון התחתון של תעלת ההפרדה.

ה) בחן תפעול תקין של שמשת החלון.

ו) הרכב את פס האיטום של הדלת ואת משטחי ציפוי הדלת (ציורים 9, 11).

13) **<u>כוונון שמשת חלון הדלת</u>**

כל נקודת כוונון קובעת את גודל "המאמץ" הדרוש להרמה והורדה של שמשת החלון. תעלת ההפרדה ניתנת לכוונון קדימה ואחורה בנקודת החיבור התחתונה.

א) הסר את משטח ציפוי הדלת ופס האיטום (ציורים 9, 11).

ב) שחרר את בורג הכוונון התחתון של תעלת ההפרדה והזז את תעלת ההפרדה קדימה ואחורה עד השגת פעולה תקינה של שמשת החלון.

התנועה של תעלת ההפרדה קדימה ואחורה תגדיל, או תקטין את המרווח בין התעלות.

ג) הדק את בורג הכוונון התחתון של תעלת ההפרדה.

ד) הרכב את פס האיטום ואת משטח ציפוי הדלת (ציורים 9, 11).

14) **<u>הסרת שמשת חלון הדלת</u>**

א) הסר את משטח ציפוי הדלת ואת פס האיטום (ציורים 9, 11).

ב) הסר את בולם הגומי של שמשת החלון (ציור 12).

ג) הסר את הברגים המחברים את מוביל זרוע ידית השמשה לשמשת החלון. הסר הברגים, תותבים, אומים והמוביל מהשמשה (ציור 12).

ד) הורד שמשת החלון עד תחתית הדלת.

ה) הסר את בורג החיבור העליון של תעלת ההפרדה ואת בורג הכוונון התחתון. הפרד כ-8-7 ס"מ את פס האיטום הספוגי מהמסגרת העליונה של הדלת.

ו) הפרד את תעלת ההפרדה מאטם הגומי של השמשה הקדמית. משוך את תעלת ההפרדה כלפי מעלה ופנימה לכוון הצד הפנימי של הרכב.

ז) הרם והטה את שמשת החלון כלפי הציר הצדדי של הדלת ונתק את השמשה מהתעלה האחורית.

ח) משוך את שמשת החלון כלפי מעלה למשטח הדלת.

15) **<u>הרכבת שמשת חלון הדלת</u>**

א) הורד את שמשת החלון לתוך הדלת, בעודך מכניס את שמשת החלון לתוך התעלות הקדמית והאחורית.

ב) החלק את שמשת החלון כלפי מטה עד תחתית משטח הדלת.

ג) הורד את תעלת ההפרדה לתוך הדלת ומקם את השמשה כיאות בתעלה.

ד) הרכב את פס האיטום הספוגי במסגרת הדלת העליונה והרכב את בורג החיבור העליון ואת בורג הכוונון התחתון.

ה) החלק את המוביל מעל זרוע ידית השמשה ומקם את המוביל על שמשת החלון. הרכב את אומי האבטחה, תותבים וברגים (ציור 13).

ו) הרכב את בולם הגומי (ציור 12).

ז) בחן פעולה תקינה של החלון.

ח) הרכב את פס האיטום ואת משטח כיסוי הדלת (ציורים 9, 11).

16) **<u>הסרת מנגנון נעילת הדלת</u>**

א) הסר את משטח ציפוי הדלת ופס האיטום (ציורים 9, 11).

ב) הסר את ברגי מכסה נועל הדלת והסר את המכסה (ציור 12).

ג) הסר את מהדק האבטחה והסר את זרוע החיבור בין נועל הדלת לצילינדר (ציור 14).

ד) הסר את מאבטח הצילינדר ואת הצילינדר ממשטח הדלת (ציורים 14, 15).

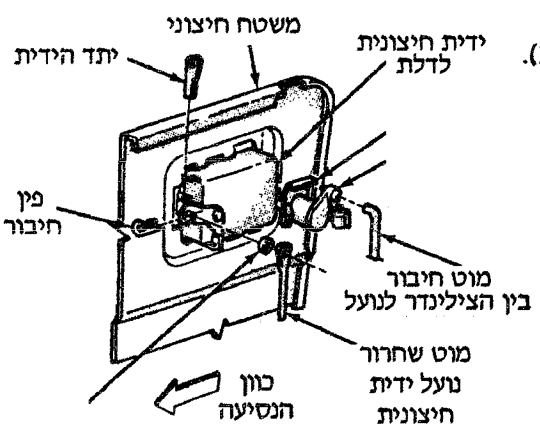
17) **<u>הרכבת מנגנון נעילת הדלת</u>**

א) הרכב את הצילינדר במשטח הדלת (ציור 15).

ב) הרכב את מאבטח הצילינדר, זרוע החיבור בין נועל הדלת לצילינדר ואת מהדק האבטחה (ציור 14).

ג) הרכב את מכסה נועל הדלת ואת ברגי המכסה (ציור 12).

ד) הרכב את פס האיטום ואת משטח ציפוי הדלת (ציורים 9, 11).



ציור 14 - מנגנון נעילה וידית דלת

18) **<u>הסרת ידית דלת חיצונית</u>**

א) הסר את משטח הציפוי ופס האיטום מהמשטח הפנימי של הדלת (ציורים 9, 11).

ב) הסר את ברגי חיבור מכסה נועל הדלת (ציור 12).

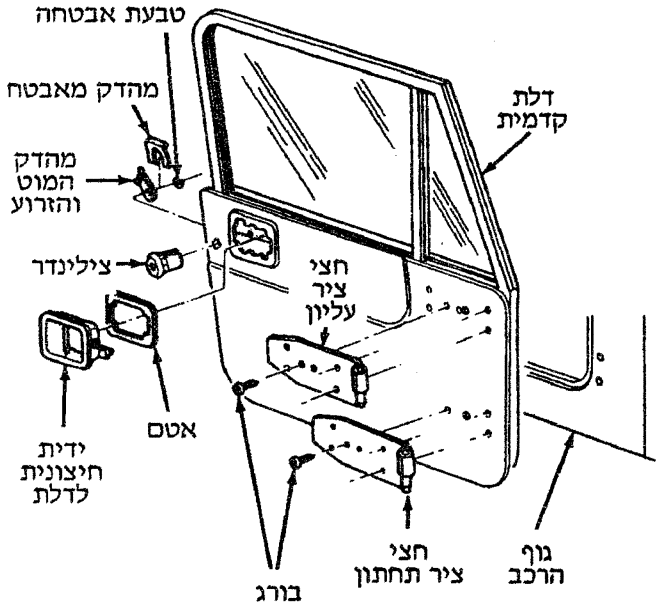
ג) הסר את פין החיבור ומוט שחרור הנועל מידית הדלת החיצונית (ציור 14).

ד) סגור את החלון עד הסוף והכה על יתד הידית כלפי מטה (ציור 14).

ה) נתק את שמשת החלון ממוביל זרוע ידית החלון (ציור 13).

ו) הסר את ברגי החיבור העליונים והתחתונים של תעלת ההפרדה.

ז) הפרד את תעלת ההפרדה מפס האיטום הספוגי של שמשת החלון.



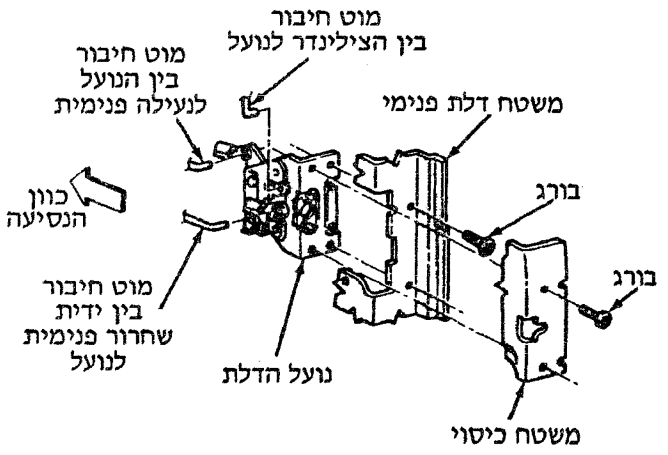
ציור 15 - מנגנון נעילה וידית דלת

ח) משוך את תעלת ההפרדה כלפי מעלה והסר את שמשת החלון מהדלת.

ט) הסר את היתדות מידית הדלת עם צבת בעלת חודים קוניים והסר את הידית והאטם מהדלת (ציור 14, 15).

19) **<u>הרכבת ידית דלת חיצונית</u>**

א) הרכב את האטם ואת הידית החיצונית, והחלק את היתדות לתוך ידית הדלת בחלקה העליון (ציורים 14, 15).



דלת ימנית

ציור 16 - הסרה והתקנת נועל דלת

ב) הכה קלות על היתדות לחיזוק הידית.

ג) הרכב את מוט שחרור הנועל ופין החיבור (ציור 14).

ד) מקם את שמשת החלון בתוך הדלת והתעלות.

ה) הרכב את תעלת ההפרדה וברגי החיבור.

ו) חבר את שמשת החלון למוביל זרוע ידית החלון (ציור 13).

ז) הרכב את מכסה נועל הדלת (ציור 12).

ח) הרכב את פס איטום הדלת ומשטח הציפוי (בציורים 9, 10).

20) **<u>הסרת נועל הדלת</u>**

א) הסר את משטח ציפוי הדלת ופס האיטום מהמשטח הפנימי של הדלת (ציורים 9, 11).

ב) הסר את מכסה נועל הדלת.

ג) נתק את מוט החיבור בין נועל הדלת לידית השחרור, מוט החיבור בין הנועל לצילינדר, המוט הפנימי בין הנועל לנעילה הפנימית ומוט החיבור בין הנועל לידית החיצונית מצד נועל הדלת (ציור 16).

ד) הסר את ברגי חיבור נועל הדלת והסר את הנועל מהדלת (ציור 16).

21) **<u>הרכבת נועל הדלת</u>**

א) בטרם הרכבת נועל הדלת, יש לנקותו בתהליך המפורט בהמשך וכמו כן יש לבצע תהליך ניקוי זה בכל מקרה של גילוי תקלה במנגנון ואי יכולת לפתיחת הדלתות עקב הצטברות זיהומים (חול ואבק) ע"ג המנגנון המרות במשחת סיכה.

ב) אופן הניקוי יתבצע באחת משתי השיטות הבאות:

(1) **<u>ניקוי באמצעות חלמ"ן</u>**

(א) הכן תמיסה של חומר הניקוי מהול במי ברז ביחס של 1:4 (חלק אחד של החומר וארבעה חלקים של מים).

(ב) חמם התמיסה לטמפ' של 65±5°C (במידה ואין אמצעי למדידת הטמפרטורה של התמיסה יש לחממה עד לתחילת התאדות).

(ג) טבול את המנגנון בתמיסה כ-5 עד 10 דקות.

(ד) הוצא את המנגנון מהתמיסה והברש.

(2) **<u>ניקוי באמצעות טרפנטין מינרלי</u>**

(א) טבול את המנגנון למשך 5 דקות בטרפנטין מינרלי.

(ב) אין לחמם את הטרפנטין, יש להרחיקו ממקור אש גלוי.

(ג) הוצא את המנגנון מהטרפנטין והברש.

ג) בתום הניקוי שמן את המנגנון בשמן 2830.

ד) **<u>הרכבת נועל הדלת</u>**

(1) הרכב את נועל הדלת עם ברגי החיבור (ציור 16).

(2) חבר את מוטות החיבור לנועל (ציור 16).

(3) הרכב את מכסה הנועל עם ברגי המכסה (ציור 12).

(4) הרכב את פס האיטום ומשטח הציפוי (ציורים 9, 11).

22) **<u>כוונון צירי הדלת</u>**

הדלתות מכוונות בנקודות חיבור הצירים, הן על המרכב והן על הדלת. חורים גדולים נמצאים במרכב (צירים תחתונים בלבד) לכוונון קדימה, אחורה והטיה. כמו כן, נמצאים חורים בדלת (צירים עליונים ותחתונים) לכוונונים בכוון מעלה, מטה, קדימה אחורה והטיה. לפני הכוון, או

היישור, יש לפרק את נועל הדלת כדי לאפשר סגירה תופשית של הדלת ולהבטיח יישור נאות של הדלת.

גובלי נועל הדלת חייבים להיות מכוונים כלפי פנים, או חוץ כדי להבטיח שילוב מושלם של נועל הדלת. הדלת (במצב סגור) חייבת להיות בחפיפה (בקו-אחד) עם מרכב הרכב.

23) **<u>החלפת צירי הדלת</u>**

א) סמן את קו המתאר (קונטור) של הציר הקיים על המרכב ועל הדלת עם עפרון שעווה לצורך ההרכבה. **בעת הסרת הדלת, או הציר, שמור על דיסקיות המרווח הפלסטיות ועל פין הציר.**

ב) הסר את ברגי החיבור בין הציר למרכב ובין הציר לדלת (ציור 17). הסר את הציר מהדלת ומהמרכב.

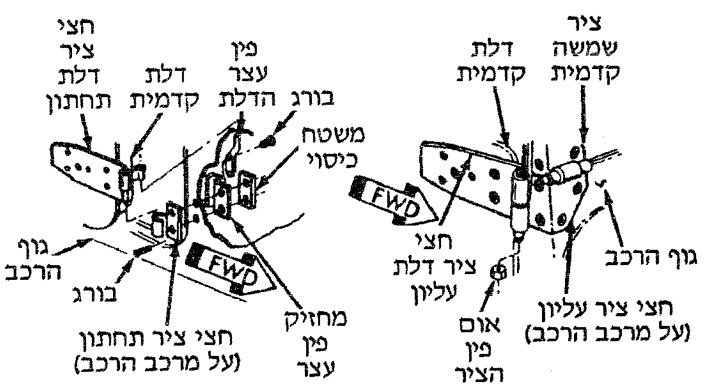
הציר העליון מהווה גם חלק מציר השמשה הקדמית (ציור 17). בעת החלפת ציר זה תמוך את השמשה הקדמית במתקן מתאים לפני ההסרה. בדוק ישרות השמשה הקדמית לאחר הרכבת הציר. ברגי חיבור ציר עליון ימני לדלת ימין משמשים גם לחיבור בסיס התקן לזרקור.

ג) נקה את הציר החילופי עם חומר ניקוי וייבש הציר באוויר דחוס.

ד) צבע הציר בצבע התואם את צבע הרכב.

ה) סוך את הציר עם חומר סיכה בהתזה.

ו) מקם הציר על הדלת, הקפד למקמו לפי הסימון שנעשה בעיפרון והרכב את ברגי החיבור (ציור 17).



ציור 17 - צירי הדלת

ז) מקם הציר על מרכב הרכב, ישר בקפידה לפי הסימון שנעשה בעפרון והרכב את ברגי החיבור (ציור 17).

ח) בדוק ישרות הדלת. כוון לפי הצורך, כמפורט בסעיף "צירי הדלת - כוונון".

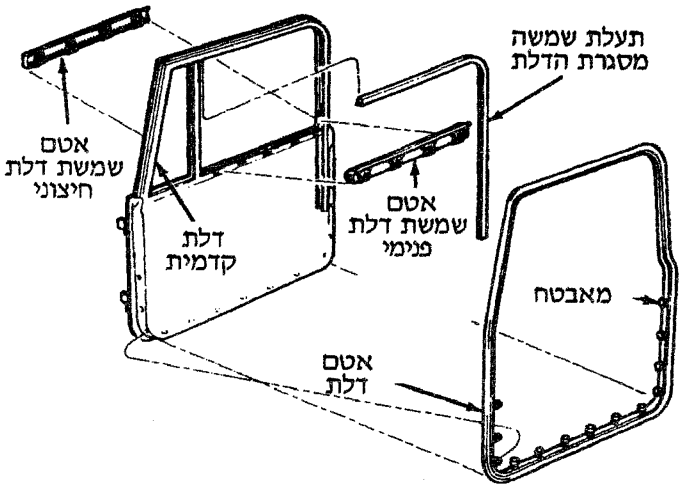
24) **<u>אטמי דלת</u>**

א) אטמי הדלת יצוקים מגומי ספוגי עם חיזוק שכבת גומי חלק בצידם החיצוני (ציור 18). מאבטחים פלסטיים משמשים לאחיזת האטם למשטח הדלת מתחת למסילת ההיקף (ציור 18). הזיזים על המאבטח נלחצים כאשר המאבטח נכנס לקדח ולאחר מכן, הזיזים

מתרחבים שוב, כאשר הזיז הוחדר במלואו לקדת. מעל מסילת ההיקף, האטם מאובטח למקומו בתעלת המסגרת העליונה של הדלת. אטמי מסילת ההיקף מאובטחים במשטחי הדלת עם מהדקים קפיציים (ציור 18). תעלת שמשת מסגרת הדלת מאובטחת למקומה במסגרת הדלת ע"י הרכבתה באפיצות מדחק במסגרת.

ב) **<u>טיפול באטם הדלת</u>**

מזג אויר קר במיוחד עלול לגרום להתקשות הגומי ולאובדן התכונות האלסטיות שלו. דבר זה עלול לגרום למרווח בין הדלת למרכב ולרעשים. בעת טיפול, השתמש בסמרטוט לח לנקות את אטם הגומי, ולהסיר גופים זרים בכל שטחי המגע של האטם עם המרכב. מרח את הגומי בשמן סיליקוני לאחר הניקוי.



ציור 18 - אטמי הדלת

<u>אזהרה</u>: אין למרוח אטם הגומי בגרפית, נוזל בלמים, או "וקס".

אטם גומי חילופי מצופה בטלק למנוע הדבקתו למיכל בעת אחסנתו. לפני ההרכבה, נקה אבקת הטלק מהאטם עם סמרטוט לח שהוספג בתומר להסרת דבק.

ג) **<u>החלפת אטם הדלת</u>**

(1) הסר בזהירות את אטם הגומי מהדלת עם כלי מתאים. משוך האטם כלפי חוץ והפרד המאבטחים הפלסטיים מקדחי משטח הדלת.

(2) הסר החלק העליון של האטם מהמסגרת העליונה של הדלת באצבעותיך, או עם כפיס עץ.

(3) הסר אבק ושיירי תומר הדבקה ממשטח הדלת וממשטח המרכב.

(4) מרח תומר הדבקה לקדח הקדמי, אחורי והתחתון של הדלת, ממסילת ההיקף וכלפי מטה.

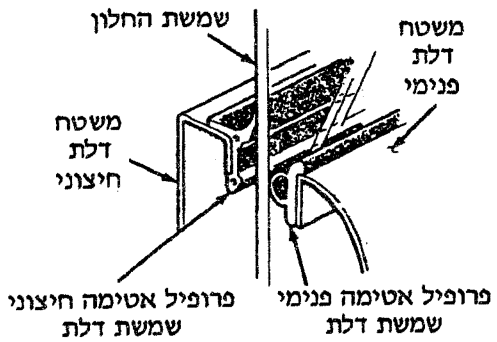
(5) הרכב הפינה הימנית העליונה של האטם על הדלת, תחילה בלחץ יד עם בלחץ כפיס עץ כדי למקם האטם על התעלה. מקם הכתף הפנימית של האטם על המסגרת שבין השמשה לתעלה, מעל מסילת ההיקף.

(6) הכנס בלחץ את המאבטחים, התחל בקצה האחורי של הדלת, לתוך קדחי משטח הדלת.

(7) ודא שהאטם מורכב כיאות סביב הדלת.

ד) **<u>החלפת אטמי שמשת הדלת</u>**

(1) הסר בזהירות את אטם השמשה (ציור 18) עם כלי מתאים להסרת האטם. משוך האטם כלפי מעלה להסירו מאחיזתו בשמשה ובמשטח הדלת.



ציור 19 - אטמי שמשת הדלת

(2) מקם האטם בין השמשה ובין משטח הדלת. דחוף את האטם כלפי מטה באצבעותיך כדי להושיבו כנגד השמשה והמשטח (ציור 19).

(3) ודא שהאטם מורכב כיאות בדלת (ציור 19).

ה) **<u>החלפת תעלת שמשת הדלת</u>**

(1) הסר בזהירות את תעלת השמשה (ציור 18) מהדלת עם כלי מתאים. משוך האטם כלפי חוץ כדי להסירו מהמסגרת.

(2) מקם התעלה במסגרת הדלת ודחוף אותה באצבעותיך כלפי מטה כדי להרכיבה במסגרת.

(3) וודא שהאטם מורכב כיאות במסגרת החלון.

25) **<u>הסרת הדלת ופרוקה</u>**

א) פתח את הדלת.

ב) הסר את רצועת העצירה מהפין.

ג) הסר ידית שחרור נועל הדלת הפנימית (ציור 9).

ד) הסר את ידית האחיזה (ציור 9).

ה) הסר את ידית הרמת/הורדת שמשת החלון (ציור 9).

ו) הסר את משטח הציפוי העליון. הסר את משטח הציפוי התחתון ע"י ניתוק המאבטחים סביב היקף משטח הציפוי (ציור 9).

ז) הסר את פס האיטום מהמשטח הפנימי של הדלת (ציור 11).

ח) הסר את משטח ציפוי נועל הדלת מהמשטח הפנימי של הדלת (ציור 12).

ט) הסר את ברגי האבטחה ואת נועל הדלת יחד עם המוטות המחוברים אליו (ציור 16).

י) הסר את אטם מסילת ההיקף מהדלת (ציור 19).

יא) הסר את שמשת החלון ממוביל זרוע הידית (ציור 13).

יב) הסר בזהירות את שמשת החלון מהתעלה ומהדלת.

יג) הסר צילינדר נועל מהדלת.

יד) הסר את יתדות הידית החיצונית, נתק את מוט שחרור הנועל והסר הידית ממשטח הדלת (ציור 14).

טו) הסר בזהירות את פס האטימה הספוגי ממשטח קצה הדלת (ציור 19).

טז) הסר את אומי האבטחה מפיני הצירים של הדלת והסר את הדלת (ציור 17).

יז) הסר את ברגי החיבור והצירים ממשטח הדלת (ציור 15).

26) **<u>הרכבה והתקנת הדלת</u>**

א) הרכב את הצירים על הדלת (ציור 15).

ב) הצב הדלת בפתח מרכב הרכב, הכנס פיני הצירים במקומם על הצירים והרכב את אומי האבטחה (ציור 17). הדק את האומים בקפידה.

ג) הרכב פס איטום ספוגי על משטח קצה הדלת (ציור 19).

ד) הרכב את הידית החיצונית ואת יתדות הידית. חבר את מוט שחרור הנועל לידית (ציור 14).

ה) הרכב את הצילינדר הנועל (ציור 15).



ציור 20 - חיבורי מוט הנועל

ו) מקם את שמשת החלון בתעלה ובדלת.

ז) חבר את שמשת החלון למוביל זרוע הידית (ציור 13).

ח) הרכב את אטם מסילת ההיקף על הדלת (ציור 19).

ט) מקם הנועל בדלת והרכב את ברגי החיבור (ציור 16) . הדק את הברגים בקפידה.

י) חבר את מוטות הנועל (ציור 20).

יא) הרכב את משטח ציפוי נועל הדלת על המשטח הפנימי של הדלת (ציור 12).

יב) הרכב את פס האיטום על המשטח הפנימי של הדלת (ציור 11).

יג) הרכב את משטחי הציפוי הפנימיים (ציור 9).

יד) הרכב את ידית השמשה.

טו) חבר את מוטות החיבור בין הנועל לידית ובין הנועל למנעול אל ידית השחרור הפנימית של נועל הדלת, והרכב את הידית (ציורים 9, 20).

טז) הרכב את ידי האחיזה (ציור 9).

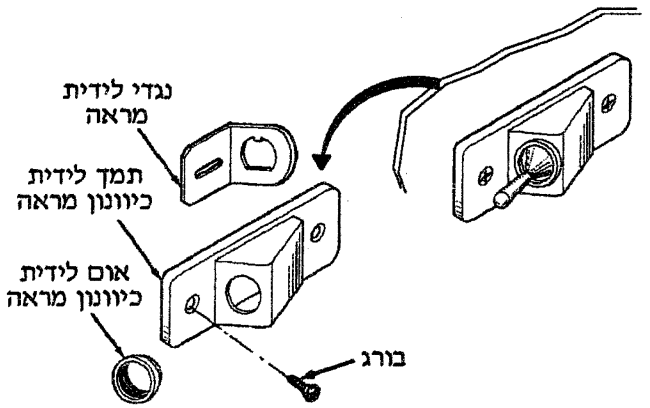
יז) הרכב את רצועת העצר אל הפין.

ט. <u>מראה חיצונית מתכוונת - דלת תא נהג</u>

1) **<u>הסרה</u>**

א) שחרר והסר אום לידית כיוון מראה (ציור 21).

ב) שחרר והסר את הברגים המחברים את תמך לידית כוונון המראה (ציור 21).



ציור 21 - ידית כיוונון מראת צד חיצונית

ג) הסר את תמך המראה ונגדי לידית המראה.

ד) הסר את ברגי חיבור בסיס המראה (ציור 22).

ה) הסר את המראה ממשטח הדלת תוך כדי שליפת הכבלים וידית הכוונון (ציור 22).

ו) הסר את התושבת הפלסטית, הנגדי למראה והתותב.

חיזוק בסיס המראה מחובר באמצעות מסמרות למשטח הפנימי של הדלת.

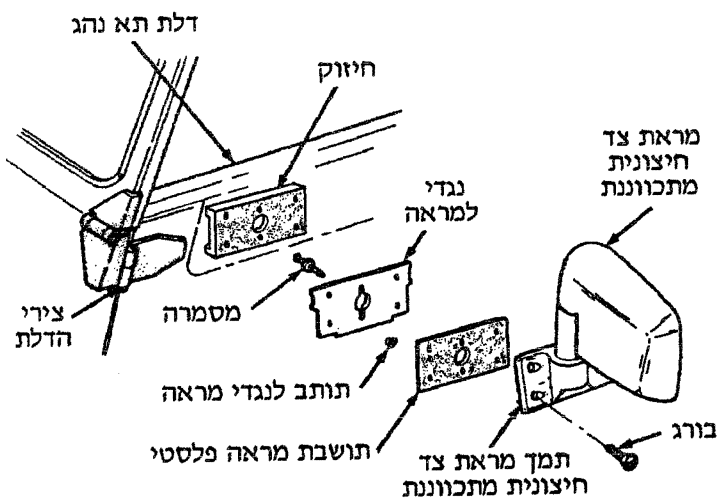
ז) אם יש צורך בהסרת החיזוק, הסר את הציפוי החלק הפנימי של הדלת. במידת הצורך, העזר בהוראות הפירוק.

ח) הסר את המסמרות והחיזוק ממשטח הדלת (ציור 22).

2) **<u>התקנה</u>**

א) נקה את שטח המגע של בסיס המראה עם משטח הדלת.

ב) אם הוסר, הרכב את החיזוק בחלקו הפנימי של משטח הדלת.



ציור 22 - מראה חיצונית, דלת תא נהג קשיחה

ג) השחל את הכבלים וידית הכוונון דרך חור התושבת הפלסטית ונגדי למראה ולאחר מכן העבר דרך הקדח בדלת לצד הפנימי של הדלת, את הכבלים וידית הכוונון.

ד) מקם את המראה על משטח הדלת והרכב את ברגי החיבור של בסיס המראה (ציור 22). הדק את הברגים.

ה) הרכב לידית הכוונון את נגדי לידית המראה (ציור 21).

ו) הוצא דרך קדח תמך לידית את הידית, והברג את האום ללא הידוק.

ז) מקם את התמך וחבר לדלת באמצעות שני ברגי החיבור, הדק הברגים (ציור 21).

ח) הדק את אום לידית כיוון המראה.

ט) אם הוסר, הרכב את הכיסוי של החלק הפנימי של הדלת. במידת הצורך, העזר בהוראות ההרכבה.

י. <u>מראה פנימית</u>

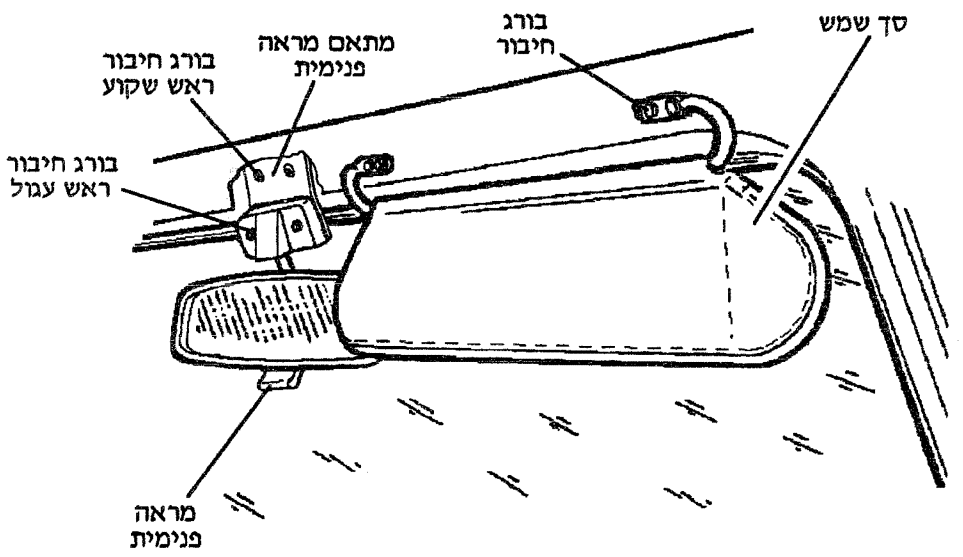
1) <u>פירוק/הרכבה</u>

א) שחרר והסר את ברגי חיבור המראה ואת המראה (ציור 23).

ב) להרכבת המראה, מקם את בסיס המראה במתאם המראה והרכב את ברגי החיבור.

ג) הדק את ברגי החיבור למומנט של 2 N.m (15 in.lbs).

ד) כוון את המראה.



ציור 23 - מראה פנימית וסכי שמש

2) <u>החלפת מתאם מראה</u>

א) גלה את הקצה העליון של מתאם המראה מתחת לכיסוי.

ב) שחרר והסר את ברגי ראש שקוע המחברים את מתאם המראה למשקוף.

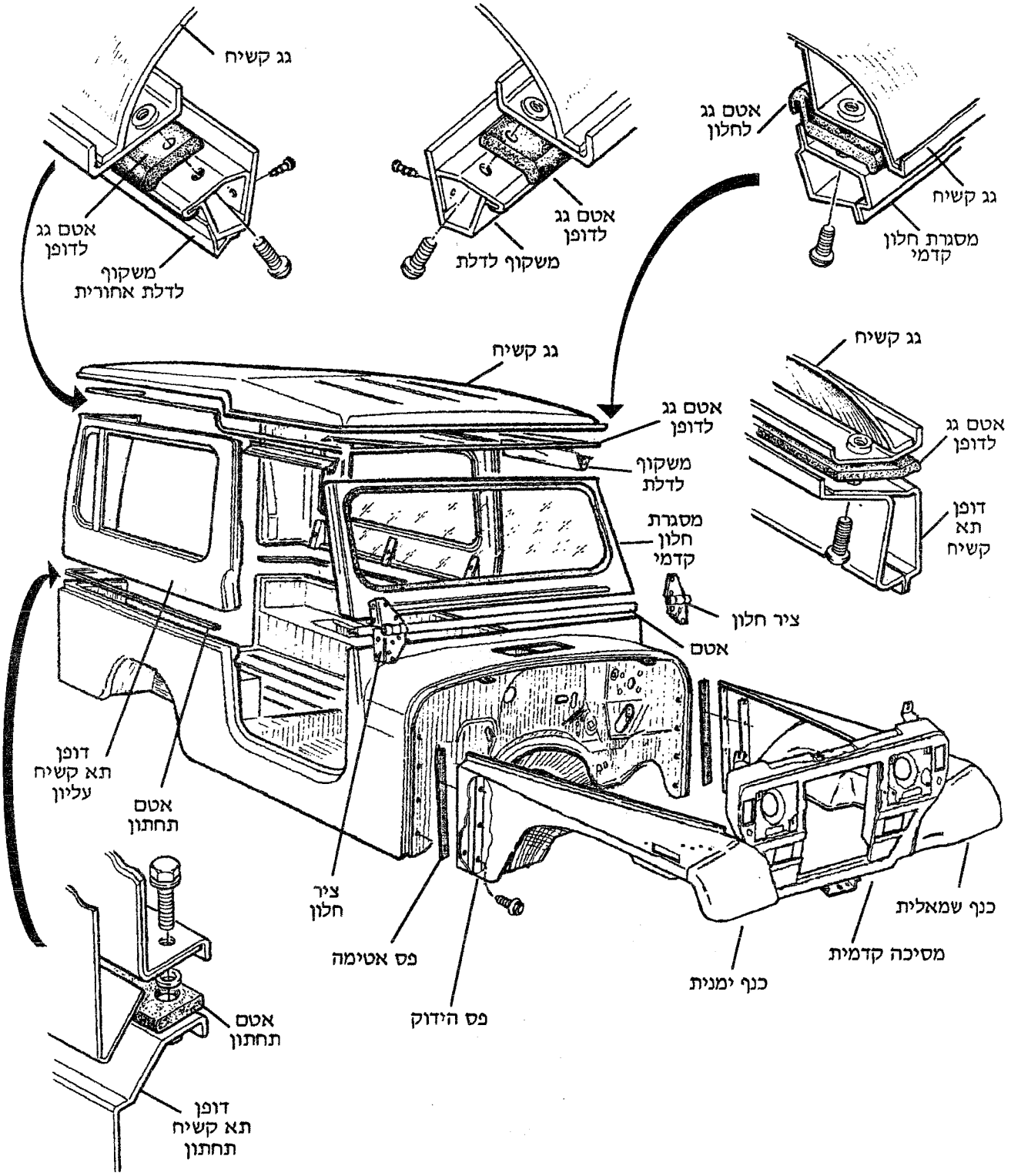
ג) החלף מתאם מראה.

ד) תבר את המתאם למשקוף באמצעות שני ברגי חיבור ראש שקוע והדק את הברגים.

יא. <u>פירוק והרכבת סך שמש</u>

1) שחרר והסר ברגי חיבור סך השמש למסגרת השמשה הקדמית. הסר סך השמש (ציור 23).

2) מקם סך השמש למקומו על מסגרת השמשה הקדמית ותבר אותה באמצעות ברגי החיבור, הדק הברגים.



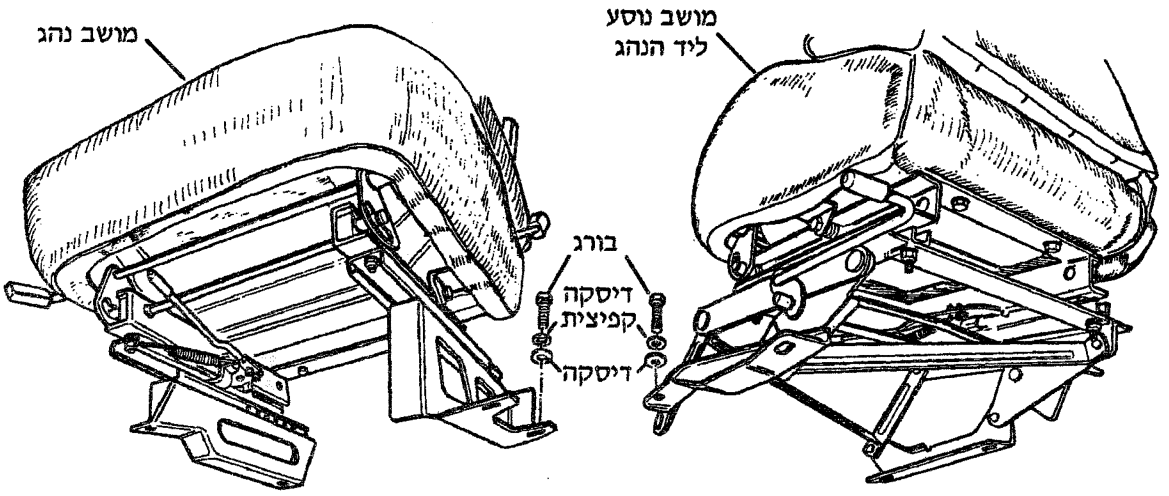
ציור 24 - תא קשיח

יב. <u>כיסוי קשיח תא נהג ותא מטען</u> (ציור 24)

1) **<u>הסרה והתקנה</u>**

כיסוי קשיח תא נהג ותא המטען מחוברים למרכב ולמסגרת החלון הקדמי באמצעות ברגי מכונות וברגי פח כמתואר בציור 24.

בכל אזור חיבור יש להתקין את האטם המתאים והידוק הברגים יהיה עפ"י המומנטים המומלצים.



ציור 25 - מושבי תא נהג

יג. <u>מושבים בתא נהג</u> (ציור 25)

מושבי תא הנהג, מושב נהג ומושב נוסע, מחוברים לרצפת תא הנהג באמצעות ברגים, דיסקיות קפיציות ודיסקיות שטוחות.

על מנת להסיר/להתקין אותם מהרכב יש להסיר/להתקין את הברגים המחברים אותם לרצפת תא הנהג.

יד. <u>מושבים בתא מטען</u> (ציורים 26, 27)

1) **<u>מושבים צדדיים תא מטען</u>**

המושבים הצדדיים בתא המטען מחוברים עם צירים למרכב באמצעות ברגים ודיסקיות קפיציות.

על מנת להסיר/להתקין את המושבים, יש להסיר/להתקין את הברגים המחברים את צירי המושבים למרכב.

2) **<u>מושב כפול מרכזי תא מטען</u>**

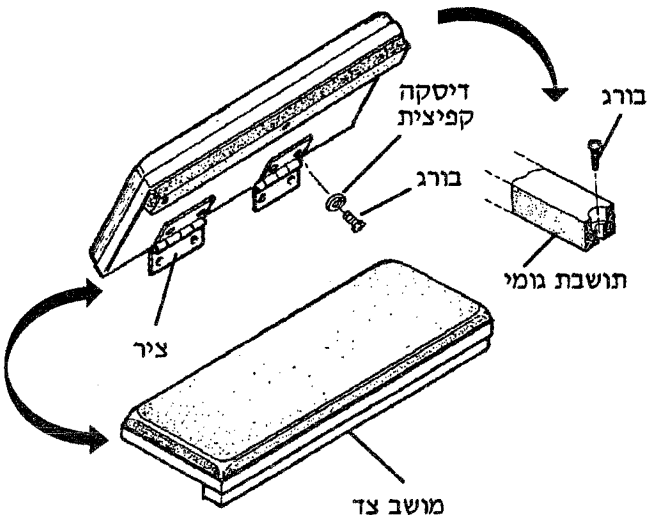
א) **<u>הסרה והתקנה</u>** (ציור 27)

(1) שלוף את שני פיני העצר משני צידי בסיס המושב (ציורים 27, 28).

(2) הרם בו זמנית את שני המנופים משני צידי הבסיס. המושב משתחרר מתפיסתו לבסיס.

(3) משוך והסר את המושב תוך כדי הרמתו מהתושבות בבסיס.

(4) שחרר והסר ארבעה ברגי חיבור עם דיסקיות שטוחות ודיסקיות קפיציות המחברות את בסיסי המושב לרצפת הרכב.



ציור 26 - מושב צד

(5) הסר את בסיסי המושב.

(6) מקם את בסיסי המושב על ריצפת הרכב.

(7) הרכב ארבעת ברגי החיבור עם דיסקיות שטוחות ודיסקיות קפיציות וחבר את המושב לרצפת הרכב, הדק הברגים.

(8) הנח את המושב על בסיסי המושב תוך מיקום צירי הבסיס בתמכים.

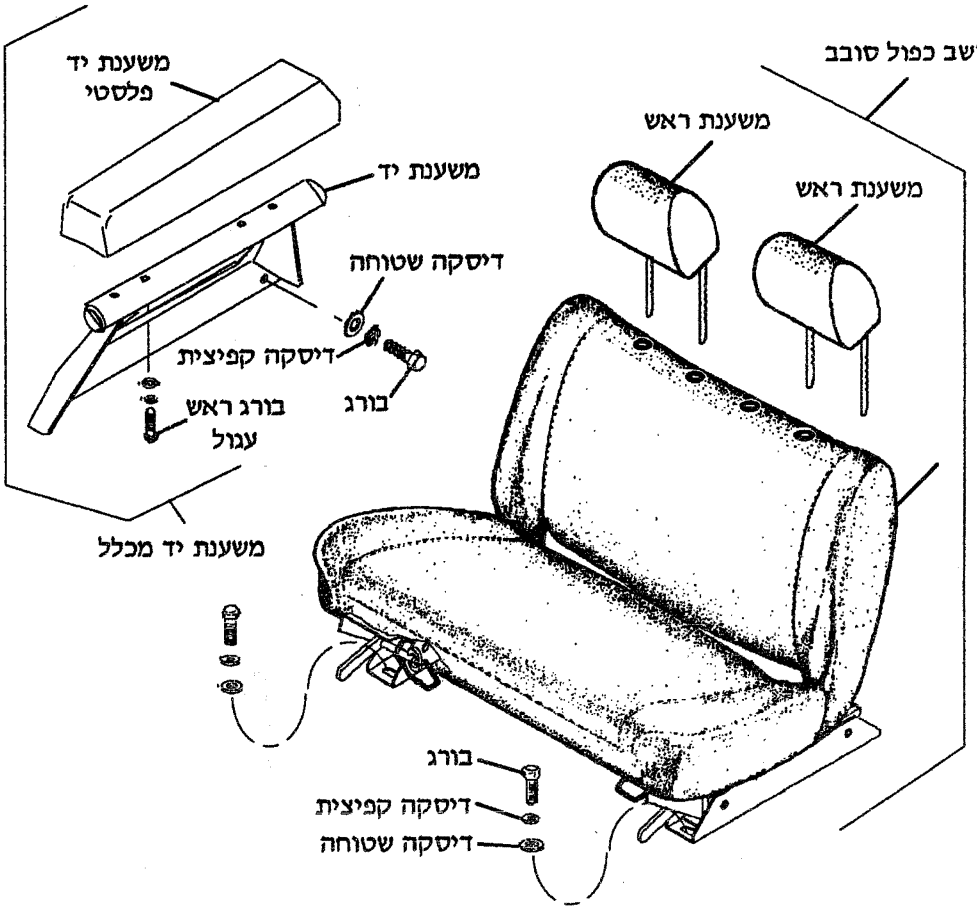
(9) הרכב את שני פיני העצירה.

(10) ודא נגישות לחגורות הבטיחות.

ב) **<u>פירוק והרכבה</u>** (ציור 28)

(1) שחרר והסר את הברגים המחברים את התמכים התחתונים למושב הכפול, הסר דיסקיות קפיציות, דיסקיות שטוחות, זוויתני התמיכה, פיני עצר, צירים, קפיצים, פינים ומנופים.

(2) חבר למושב הכפול את המנופים, פינים, קפיצים, צירים, פיני עצר, וזוויתני התמיכה באמצעות הברגים, הדיסקיות הקפיציות והדיסקיות השטוחות.



ציור 27 - מושבים בתא מטען

טו. <u>תא אחסון ליד הנהג</u>

תא האחסון מיוצר מיציקת חומר פלסטי ובעל מכסה עם מנעול (ציור 29).

1) **<u>הסרה</u>**

א) פתח את מכסה תא האחסון.

ב) שחרר והסר את הברגים המחברים את תא האחסון לרצפת הרכב (ציור 29).

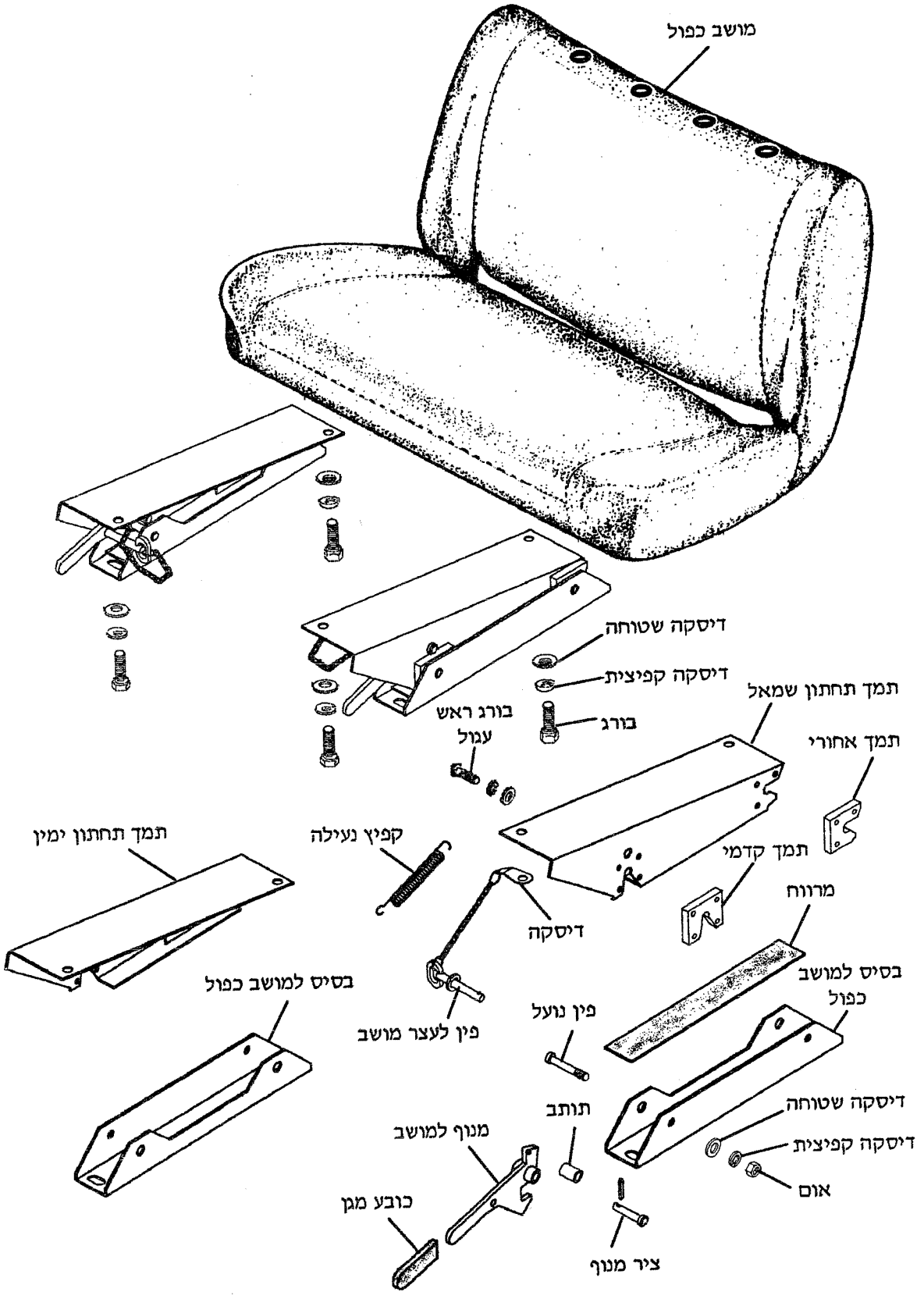
ג) הסר את תא האחסון מהרכב.

2) **<u>הרכבה</u>**

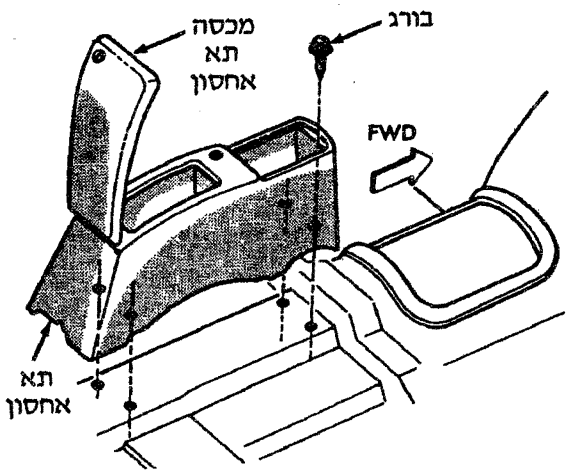
א) מקם את תא האחסון ברכב.

ב) מרכז את קדחי תא האחסון עם הקדחים ברצפה, והרכב את ברגי החיבור (ציורים 29).

ג) הדק את הברגים וסגור את מכסה תא האחסון.



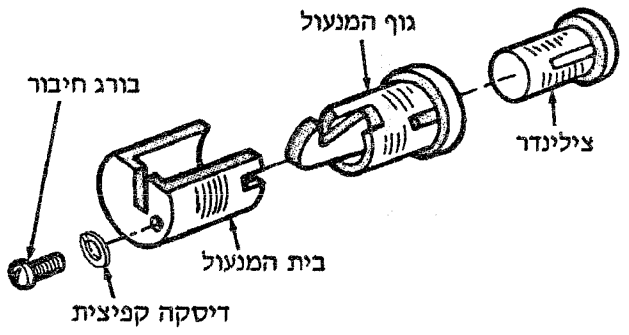
ציור 28 - פירוק מושבים בתא מטען



ציור 29 - תא אחסון

טז. <u>החלפת מנעול מכסה תא אחסון ליד הנהג</u>

1) פתח את מכסה תא האחסון.
2) שחרר והסר את הבורג והדיסקית המתברים את בית המנעול לגוף המנעול (ציור 30). הסר את בית המנעול.
3) הסר את גוף המנעול, הצילינדר והמפתח כמכלל ממכסה תא האחסון.
4) הצב ידנית את לשונית הנעילה למצב של מכסה תא אחסון נעול.
5) הכנס את המפתח והצילינדר לתוך גוף המנעול וסובב המפתח עם כוון השעון. שחרר לשונית הנעילה והסר המפתח.
6) הכנס את גוף המנעול והצילינדר כמכלל לחור שבמכסה תא האחסון. הרכב בית המנעול באמצעות הבורג והדיסקית הקפיצית המתברים את בית המנעול לגוף המנעול.

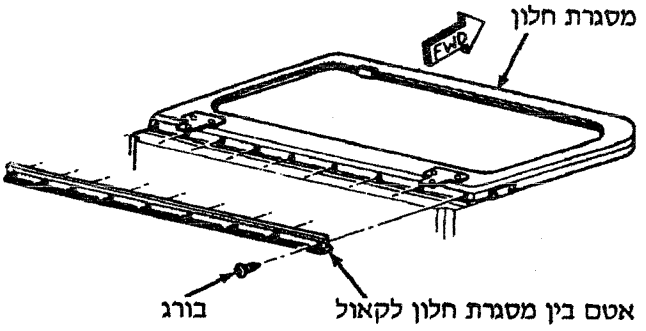


ציור 30 - מנעול תא אחסון

7) סגור את מכסה תא האחסון.

יז. <u>החלון הקדמי</u> (ציור 31)

החלון הקדמי ניתן להסרה כמכלל לצורך טיפול. כמו כן ניתן להרכין את מכלל החלון קדימה למצב אופקי ולהחליף את האטם בין מסגרת החלון לבין הקאול ללא צורך בהסרת החלון מכלל.



ציור 31 - החלון הקדמי

1) **<u>הסרת מכלל החלון הקדמי</u>**

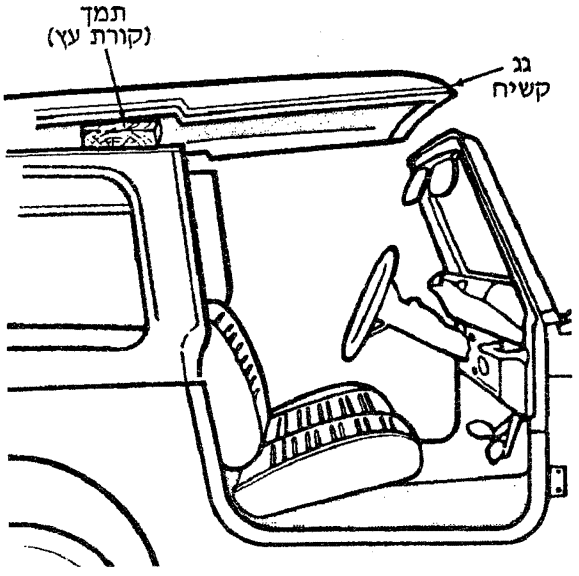
א) הסר זרועות מגבים ומנוע מגבים (ראה הוראות הסרה בסעיף "מגבי חלון קדמי").

ב) לרכב המצויד בכיסוי ברזנט, נתק את כיסוי ומסגרת כיסוי תא הנהג ממסגרת החלון הקדמי (ראה הוראות הסרה בסעיף "מסגרת לכיסוי תא נהג").

ג) לרכב המצויד בכיסוי קשיח, נתק את הגג ממסגרת החלון הקדמי. שחרר את כל הברגים המחברים את הגג לדפנות הרכב, הרם את הגג הקשיח מעל מסגרת החלון ותמוך אותו כמתואר בציור 32.

ד) שחרר והסר את הברגים המחברים את כנפי הצירים למסגרת החלון ולקאול. הסר את הצירים.

ה) שחרר והסר ברגי ראש פיליפס המחברים את מסגרת החלון לקאול באמצעות מחברי נעילת החלון. הסר דיסקיות קוניות ומחברי נעילת חלון.



ציור 32 - החלון הקדמי תא קשיח

ו) הסר את מכלל החלון הקדמי.

ז) הסר את סכי השמש במידת הצורך.

2) **<u>התקנת מכלל החלון הקדמי</u>**

א) מקם את מכלל החלון הקדמי על הקאול.

ב) חבר את מסגרת החלון לקאול באמצעות מחברי נעילת החלון, ברגי ראש פיליפס ודיסקיות קוניות. הדק את הברגים.

ג) חבר את כנפי הצירים למסגרת החלון ולקאול באמצעות ברגי חיבור ודיסקיות מחורצות.

ד) לרכב המצויד בכיסוי קשיח, הסר את תמך הגג, הורד את הגג הקשיח מעל מסגרת החלון וחבר את גג תא הנהג למסגרת החלון הקדמי. הדק את כל הברגים המחברים את הגג לדפנות הרכב בציור 32.

ה) לרכב המצויד בכיסוי ברזנט, חבר את כיסוי ומסגרת כיסוי תא הנהג למסגרת החלון הקדמי (ראה הוראות התקנה בסעיף "מסגרת לכיסוי תא נהג").

ו) התקן מנוע מגבים וזרועות מגבים (ראה הוראות הסרה בסעיף "מגבי חלון קדמי").

3) **<u>הסרת אטם מסגרת החלון לקאול</u>**

ניתן להרכין את מכלל החלון קדימה למצב אופקי ולהחליף את האטם בין מסגרת החלון לבין הקאול ללא צורך בהסרת החלון מכלל.

א) הסר זרועות מגבים ומנוע מגבים (ראה הוראות הסרה בסעיף "מגבי חלון קדמי").

ב) לרכב המצויד בכיסוי ברזנט, נתק את כיסוי ומסגרת כיסוי תא הנהג ממסגרת החלון הקדמי (ראה הוראות הסרה בסעיף "מסגרת לכיסוי תא נהג").

ג) לרכב המצויד בכיסוי קשיח, נתק את הגג ממסגרת החלון הקדמי. שחרר את כל הברגים המחברים את הגג לדפנות הרכב, הרם את הגג הקשיח מעל מסגרת החלון ותמוך אותו כמתואר בציור 32.

ד) שחרר והסר ברגי ראש פיליפס המחברים את מסגרת החלון לקאול באמצעות מחברי נעילת החלון.

ה) הסר דיסקיות קוניות, מחברי נעילת חלון.

ו) הרכן מכלל החלון קדימה למצב אופקי.

ז) הסר את הברגים והדיסקיות המחברים את האטם לקצה התחתון של מסגרת החלון. הסר האטם.

4) **<u>התקנת אטם מסגרת החלון לקאול</u>**

א) חבר את האטם לקצה התחתון של מסגרת החלון באמצעות ברגי החיבור והדיסקיות.

ב) הבא את מכלל החלון למצב עומד לצורך הרכבה.

ג) חבר את מסגרת החלון לקאול באמצעות מחברי נעילת החלון, ברגי ראש פיליפס ודיסקיות קוניות. הדק את הברגים.

ד) חבר את כנפי הצירים למסגרת החלון ולקאול באמצעות ברגי חיבור ודיסקיות מחורצות.

ה) לרכב המצויד בכיסוי קשיח, הסר את תמך הגג, הורד את הגג הקשיח מעל מסגרת החלון וחבר את גג תא הנהג למסגרת החלון הקדמי. הדק את כל הברגים המחברים את הגג לדפנות הרכב בציור 32.

ו) לרכב המצויד בכיסוי ברזנט, נתק את כיסוי ומסגרת כיסוי תא הנהג ממסגרת החלון הקדמי (ראה הוראות הסרה בסעיף "מסגרת לכיסוי תא נהג").

ז) התקן מנוע מגבים וזרועות מגבים (ראה הוראות הסרה בסעיף "מגבי חלון קדמי").

5) **<u>פירוק שמשת חלון</u>**

א) הסר את מסגרת שמשת החלון מהרכב כמפורט לעיל (ציור 32, 33).

ב) הנח את מסגרת השמשה על שולחן גומי באופן שהצד הפנימי פונה כלפי מעלה.

ג) שחרר את פרופיל הגומי ממסגרת החלון בעזרת כפיס עץ.

ד) דחוף את השמשה בזהירות עד שתשתחרר מפרופיל הגומי. העזר בתמיסת סבון לשחרור השמשה.

6) **<u>הרכבת שמשת חלון</u>**

א) הנח את מסגרת השמשה על שולחן גומי כך שהצד הקדמי פונה למעלה.

ב) מרח את חריץ פרופיל הגומי והיקף השמשה בתמיסת סבון. דחוף את השמשה בזהירות לתוך חריץ הפרופיל עד שהשמשה יושבת בתוך פרופיל הגומי.

ג) הרכב את פרופיל הגומי למסגרת החלון בעזרת כפיס עץ.

יח. נושא אופן רזרבי

1) **הסרה**

א) הסר את האופן הרזרבי מהנושא.

ב) שחרר והסר את הברגים המחברים את הנושא לצירי הדלת האחורית (ציור 34).

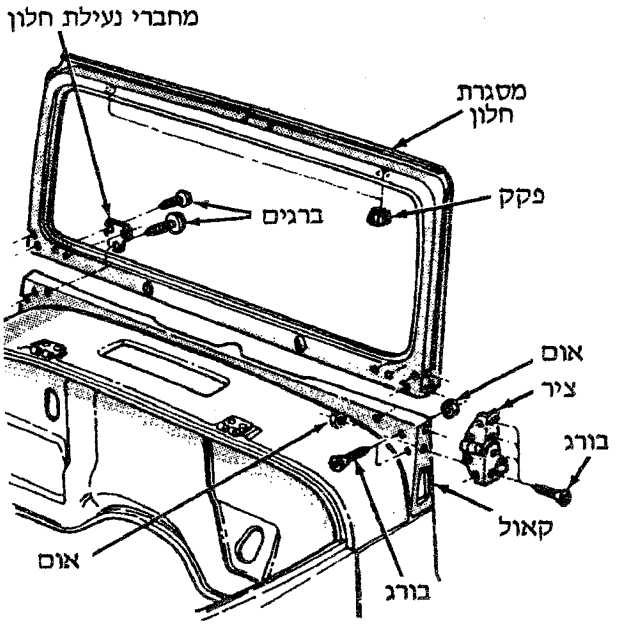
ג) הסר את נושא אופן רזרבי.

2) **הרכבה**

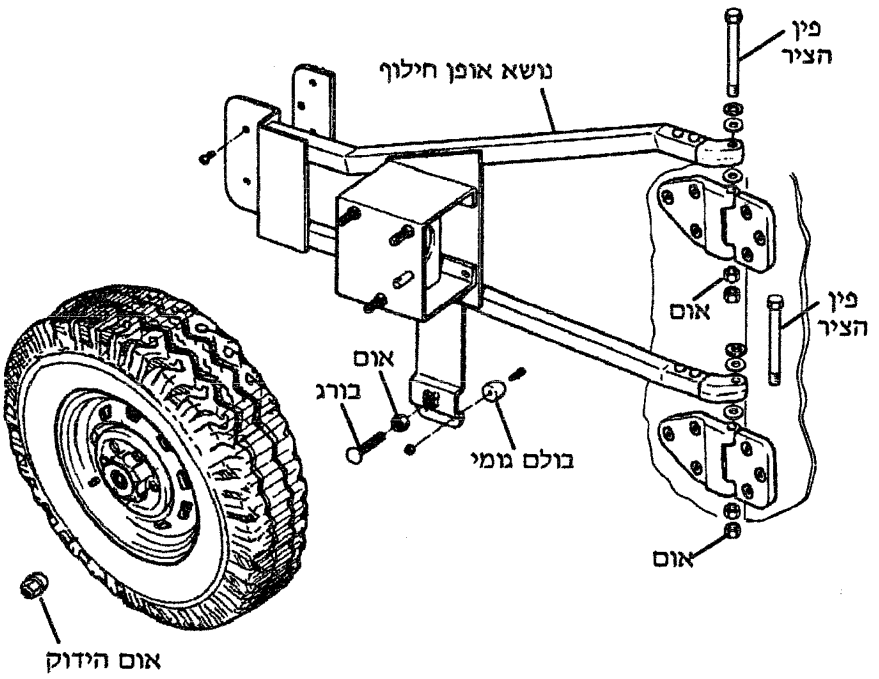
א) מקם את נושא אופן רזרבי על צירי הדלת האחורית.

ב) הרכב את אמצעי החיבור, והדק את הברגים.

ג) הרכב את האופן הרזרבי לנושא.



ציור 33 - הרכבת שמשת חלון



ציור 34 - נושא אופן רזרבי

יט. חגורות בטיחות אינרציאליות

1) **התקנת מנגנון החגורות**

א) פרק חגורת הבטיחות (מנגנון האינרציאלי) הפסולה.

ב) הרכב את המנגנון האינרציאלי כמפורט להלן:

(1) בתחתית הרכב בנקודת העיגון התחתונה הנמצאת בדופן הצד - באמצעות בורג בעל הברגה עדינה UNF 7/16" ודיסקה משוננת. (כמתואר בציור 35).

(2) בנקודת עיגון עליונה הנמצאת בדופן הצד (כמתואר בציור 36).

בסופה מפקדים - באמצעות בורג על הברגה גסה UNC 7/16" באורך 1.125", תותב צוארון מתכתי, דיסקה גלית 7/16" וכיפה לראש בורג.

בסופה ממוגנת - באמצעות בורג בעל הברגה עדינה UNF 7/16" באורך 1.125", תותב צוואון מתכתי, דיסקה גלית 7/16" וכיפה לראש בורג.

(3) בנקודת עיגון התחתונה הנמצאת במדרגה התחתונה - באמצעות בורג בעל הברגה עדינה UNF 7/16", דיסקה גלית, ותותב צווארון פלסטיק. (כמתואר בציור 37).

ג) בתום ההתקנה בדוק את תקינות המנגנון כמפורט:

(1) משוך באופן איטי את החגורה - וודא פתיחה וחזרה תקינה של החגורה.

(2) משוך את החגורה במהירות - וודא נעילה תקינה.

2) **התקנת תפס החגורה**

א) פרק תפס החגורה הפסול.

ב) התקן את תפס החגורה כמפורט:

(1) מקם את תפס החגורה בצידי המושבים הקדמיים - וודא שלחצן השחרור מופנה לכיוון המושב הנגדי.

(2) התקן תפס החגורה באמצעות בורג הברגה עדינה UNF 7/16", אום, דיסקית וכיפה.

ג) בתום ההתקנה בדוק את תקינות התפס ע"י שילוב החגורה בתפס ושיחרורה.

3) **רישום**

בתום ההתקנה יש לרשום את ההתקנה בטפסים הנוגעים ובמקום המיועד לכך בספר הרכב.

4) **<u>ציוד</u>**

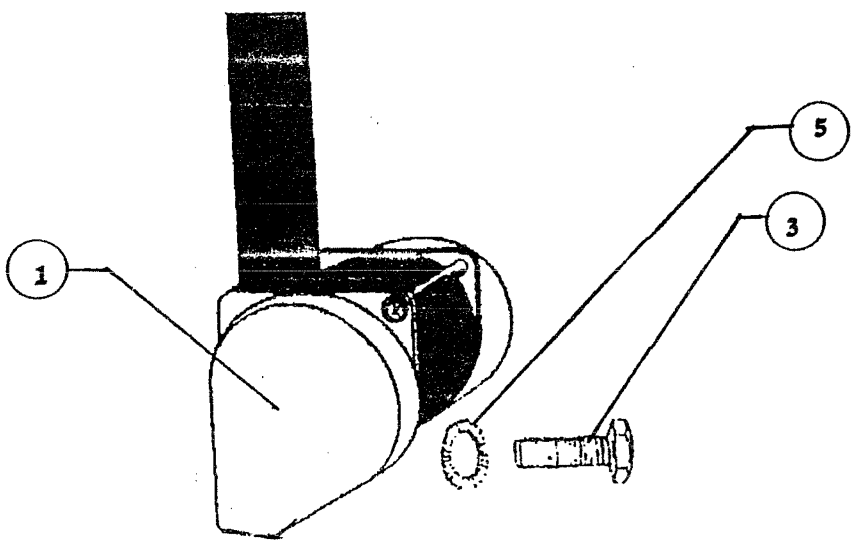
א) מק"ט 032468837 - ערכת מנגנון תגורות בטיחות הכוללת:

מס'	תאור	כמות
1	תגורת בטיחות (מנגנון אנרציאלי)	1
2*	בורג - "7/16 UNC 1.125	1
3	בורג - "7/16 UNF 1.125	2
4	דיסקה גלית "7/16	2
5	דיסקה משוננת "7/16	1
6	תותב צווארון מתכת	1
7	תותב צווארון פלסטיק	1
8	כיפה לראש בורג	1

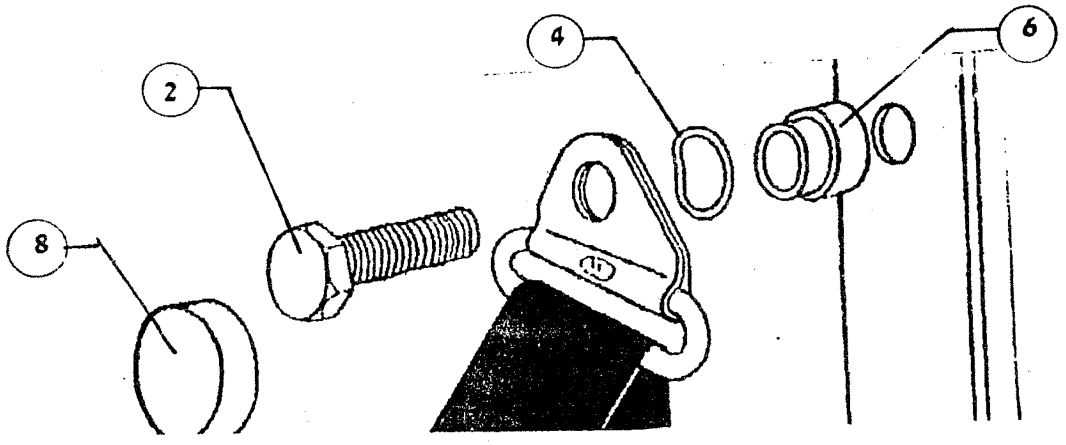
* בג'יפ סופה ממוגן חלק מס' 2 אינו מתאים להרכבה בנקודת עיגון עליונה - השתמש בבורג UNF "7/16 מק"ט 633045100.

ב) ערכת מוט אבזם מק"ט צה"ל 032468950 כוללת:

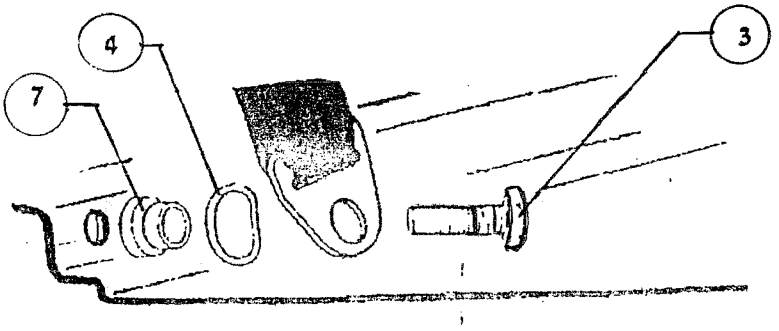
מס'	תאור	כמות
1	מוט אבזם	1
2	בורג - "7/16 UNC 1.125	1
3	בורג - "7/16 UNF	1
4	כיפה לראש בורג	1
5	דיסקה משוננת "7/16	1



ציור 35 - מנגנון אינרציאלי - נקודת עיגון תחתונה בדופן צד



ציור 36 - נקודת עיגון עליונה - דופן צד



ציור 37 - נקודת עיגון תחתונה - מדרגת הרכב

פרק ג

כלי עבודה

פסקה 23

חימום ומיזוג אויר

פסקה 23
חימום ומיזוג אויר

התוכן

מבוא 3

גרסא א - מערכת מקורית עם קרר R12 4

1. מידע כללי 4

א. מערכת מיזוג האויר 4
ב. אופן פעולת מערכת מיזוג האויר 4
ג. חומר הקירור 4
ד. אמצעי זהירות בטיפול במערכת 6
ה. מכלול מד הלחץ והסעפת 7
ו. חיבור מכלול מדי הלחץ והסעפת 7
ז. שסתומי שרות 8
ח. מתאמים לשסתום שרות ריקון 9

2. נתונים טכניים 9

3. טיפולים ואחזקה במערכת החימום ומיזוג האויר 9

א. ריקון המערכת 9
ב. יצירת ואקום במערכת 9
ג. יצירת ואקום עם משאבת ואקום 10
ד. יצירת ואקום באמצעות מתקן שרות נייד 11
ה. מילוי המערכת בחומר קירור 12
ו. מילוי שמן ובדיקת מפלס השמן 13
ז. טיפול במדחס 15
ח. חימום ומיזוג אויר - מערכת הבקרה 25

גרסא ב - מערכת מקורית מותאמת לשימוש עם קרר R-134A 41

4. מידע כללי ומהות השינויים 41

5. נתונים טכניים 41

6. היבטי אחזקה ייחודיים 41

א. מילוי קרר ובדיקת לחצי עבודה 41
ב. מילוי שמן 42
ג. פירוק והרכבת מכללים 42

גרסא ג - מערכת מותאמת לשימוש עם קרר R-134A משולבת עם מערכת החימום של הרכב 43

7. מידע כללי ומהות השינויים 43

8. מפרט ונתונים טכניים: 44

א. מפרט מכללים עיקריים: 44
ב. נתונים טכניים וביצועים 44

9. היבטי אחזקה יחודיים **46**
א. מילוי קרר ובדיקת לחצי עבודה 46
ב. מילוי שמן 46
ג. הרכבה ופירוק יחידה משולבת לחימום וקירור 46
הנחיות כלליות לשימוש במכשיר מילוי ומיחזור קרר מתוצר ROBINAR **52**
10. מידע כללי **52**
11. ניקוז חומר הקרר למיכל המיחזור במכשיר (RECOVERY) **52**
12. יצירת ואקום במערכת (EVALUATION) **54**
13. מילוי חומר קרר במערכת (RECHARGING) **55**
14. אבחון תקלות מכניות (כלל המערכות) **56**
א. מידע כללי 56
ב. בדיקת ביצועי מערכת מיזוג האויר 56
ג. בדיקת ציר המדחס 57
ד. בדיקות דליפה במערכת מיזוג האויר 57
ה. אבחון לחצים 59
ו. אבחון ביצועים 60
ז. אבחון תקלות במערכת החימום 61
ח. איתור תקלות במערכת מיזוג האויר 62
ט. אבחון תקלות במדחס 63
15. בדיקת המערכת החשמלית (כלל המערכות **65**
א. מערכת החימום 65
ב. אבחון תקלות במערכת מיזוג האויר 67
ג. אבחון תקלות במצמד המדחס 71
16. מומנטי הידוק **72**

מבוא

במערך ג'יפי ה"סופה" בצה"ל קיימות 3 גרסאות של מערכות מיזוג אוויר (שלושתן עדיין בשימוש) כמפורט להלן:

גרסא א - המערכת המקורית העושה שימוש בקרר מטיפוס ישן R-12 (הורכבה בסדרות ראשונות).

גרסא ב - מערכת מקורית מוסבת לשימוש עם קרר מטיפוס חדש R-134a הידידותי יותר לסביבה (הורכבה בסדרות אמצעיות).

גרסא ג - מערכת משופרת מותאמת לשימוש עם קרר R-134a משולבת עם מערכת החימום של הרכב (דבר שלא קיים בשתי הגרסאות הקודמות בהן מערכת המיזוג והחימום הינן נפרדות האחת מהשניה)
- מערכת זו הורכבה בסדרות ייצור מאוחרות יותר והינה המערכת התיקנית והמחייבת כיום בייצור חדש של ג'יפי "סופה".

בהמשך יפורטו ביתר פירוט ההבדלים והשינויים שהוכנסו במעבר מגרסא אחת לשניה, השלכות השינויים לגבי הביצועים הטכניים של המערכת (ספיקה ותפוקת קירור וכו') והיבטי האחזקה הייחודיים לכל מערכת והמבדילים אותה משאר הגרסאות האחרות. לציין שלגבי שתי הגרסאות הראשונות קיים הרבה מן המשותף בכל הנוגע להיבטי האחזקה מאחר והיקף השינויים שבוצעו היה מינימלי (לצורך התאמת השימוש בקרר R-134a בלבד) ורוב המכללים שהוחלפו חליפים עם המקוריים וזהים באופן תהליך הפירוק וההרכבה שלהם. לעומתן הגרסא השלישית כללה שינויים מעמיקים יותר שנגעו במכללים עקריים וראשיים של מערכת מיזוג האוויר וזאת כדי לאפשר שילוב מערכת המיזוג עם מערכת החימום (מעבר להתאמת המערכת לעבודה עם קרר R-134a), הגדלת תפוקת הקירור ויעילות המערכת ועוד. לעומקם והיקפם של שינויים אלו השלכות בהיבטי אחזקה כפי שיפורטו בהמשך בתת הפרק הנוגע למערכת זו.

גרסא א - מערכת מקורית עם קרר R12

1. מידע כללי

א. <u>מערכת מיזוג האויר</u>

במערכת מיזוג האויר המקורית מורכב מדחס "SANDEN". מדחס זה הוא בעל 7 בוכנות, מורכב בצידו הקדמי הימני של המנוע ומונע באמצעות רצועת הנעה שטוחה. שימון המערכת מבוצע באמצעות שמן למדחסי מיזוג אויר צה"לי 6229, בכמות של 135±15cc ובצמיגות של 500 Centipoise. למדחס מצמד מגנטי המורכב מסליל אלקטרנו-מגנטי נייח ומכלול מסתובב הבנוי מגלגל רצועה ודיסקה. הסליל האלקטרו-מגנטי מאובטח למדחס עם טבעת סגר היושבת בתוך מגרעת. מכלול גלגל הרצועה והדיסקה מורכבים על ציר המדחס. כאשר המדחס לא בפעולה, גלגל הרצועה מסתובב חופשי על מיסב טבור המצמד. בעת ההפעלה, עקב הפעלת השדה האלקטרו-מגנטי ע"י הסליל, הדיסקה נצמדת אל גלגל הרצועה ומסובבת את ציר המדחס.

המאייד, המפוח ומנוע המפוח, שסתום התפשטות, יציאת האויר ובקרי המערכת ממוקמים בבית המאייד. בית המאייד ממוקם מתחת ללוח המכשירים. המדחס, מעבה, קולט/מייבש וצנרת הקירור ממוקמים בתא המנוע.

ב. <u>אופן פעולת מערכת מיזוג האויר</u>

המדחס יונק את גז הקירור, דוחס אותו וע"י כך מעלה את הלחץ והטמפרטורה של גז הקירור. גז הקירור המחומם נשאב לתוך המעבה, בו הוא מתקרר ע"י מסירת חום לאויר העובר דרך דפיות הקירור של המעבה. כאשר גז הקירור מתקרר במעבה, הוא משנה את מצב הצבירה שלו והופך לנוזל. עדיין בהיות נוזל הקירור בלחץ גבוה, הוא מועבר אל הקולט הפועל כמיכל אגירה ומספק את נוזל הקירור לשסתום ההתפשטות בכל עת. שסתום ההתפשטות מגביל את זרימת הנוזל ומקטין את לחץ הנוזל ביציאה ממנו (עקב מפל הלחץ דרך השסתום). השסתום מעביר את הנוזל אל המאייד בו נשמר לחץ נמוך מצד היניקה של המדחס. בהיכנס נוזל הקירור למאייד, הוא מתחיל לרתוח עקב קליטת חום מהאויר שזורם דרך קרב המאייד. עקב מסירת החום לנוזל הקירור, האויר הזורם מתקרר ומועבר לתוך תא הנוסעים של הרכב. מהמאייד, גז הקירור נשאב חזרה לתוך המדחס והפעולה המחזורית תוזרת על עצמה.

פירוט יתר ראה בחוברת חי"ח "מערכת מיזוג אויר ברכב, יסודות, היכר ואיתור תקלות".

ג. <u>חומר הקירור</u>

1) **<u>אמצעי זהירות</u>**

<u>אזהרה</u>: נקוט באמצעי זהירות קפדניים, כדי למנוע מגע של נוזל הקירור עם העור ובמיוחד עם העין. הרכב משקפי מגן בעת טיפול במערכת מיזוג האויר. אם הותז נוזל קירור לעין, טפטף מספר טיפות של שמן מינרלי לתוך העין ושטוף העין מספר דקות במים. פנה מיד לקבלת עזרה רפואית.

א) חומר הקירור במערכת מיזוג האויר המקורית הוא R-12. חומר זה אינו מתפוצץ, אינו דליק, אינו קורוזיבי, חסר ריח וכבד מן האויר. למרות היותו מסווג כחומר בטוח, יש לנקוט באמצעי זהירות בעת מגע עם החומר. הנוזל R-12 בתנאי לחץ וטמפרטורה רגילים, מתאדה במהירות רבה, תוך נטייה להקפיא כל הבא עמו במגע.

<u>אזהרה</u>: כדי למנוע התפוצצות מסוכנת, אין לרתך או לנקות בקיטור חלקי מערכת מיזוג אויר או צנרת המיזוג. אין לחמם R-12 מעל 52°C (125°F).

ב) החומר R-12 במערכת הוא תמיד תחת לחץ. מאחר והחומר נמצא במערכת סגורה ואטומה, חימומו עלול לגרום לעליית לחץ קיצונית במערכת.

<u>אזהרה</u>: השתחררות כמות גדולה של חומר הקירור באזור עבודה סגור, עלולה לגרום לדחיקת החמצן מהאויר ועקב כך לגרום לחנק. הקפד תמיד על אוורור נאות של אזור העבודה.

ג) R-12 במצב גזי ובתנאים נורמליים אינו רעיל. פליטת החומר בקרבת מקור חום עלולה לגרום להיווצרות גז רעיל במיוחד בשם פוסגן (PHOSGENE) הנוצר בעת שימוש בגלאי להבה לאיתור דליפות.

<u>אזהרה</u>: בעת מילוי מערכת מיזוג האויר, החזק תמיד את המיכל במצב אנכי. אם המיכל שוכב על צידו או הפוך על פניו, חומר קירור במצב נוזלי עלול להיכנס למערכת ולפגוע במדחס.

ד) בעת מילוי או הוספת חומר קירור למערכת, נדרש בד"כ, חימום קל כדי להעלות את הלחץ של חומר הקירור במיכל, מעל לחץ המערכת. כלי קיבול עם מים חמים, שהטמפרטורה שלהם לא תעלה על 52°C (125°F), יספק את כמות מקור החום הדרושה למטרה זאת. אל תחמם את מיכל חומר הקירור עם מבער או עם כל מקור חימום אחר, אשר עלול להעלות את הלחץ והטמפרטורה מעל 52°C (125°F).

<u>זהירות</u>: אל תאפשר מגע של נוזל הקירור עם חלקי מתכת חשופים.

ה) נוזל הקירור עלול לפגוע ולהשאיר כתמים על חלקי מתכת חשופים ועל משטחים עם ציפוי כרום. המנע מהתזה של נוזל קירור על משטחים. תערובת של חומר הקירור עם לחות היא קורוזיבית מאוד ועלולה לגרום לנזק חמור למשטחי מתכת.

2) **<u>סחרור המערכת</u>**

חומר הקירור R-12 הוא כלורופלורוקרבון (CFC), חומר, אשר עלול לגרום לדילול שכבת האוזון באטמוספירה. שכבת האוזון משמשת כמסנן לקרינת השמש. למניעת פגיעה בשכבת האוזון השתמש במערכות סחרור העונות לדרישות התקן SAE J 1991. העזר בהוראות היצרן לצורך

שימוש נכון במערכת הסחרור. העזר בפסקה הדנה ב"אמצעי זהירות בטיפול במערכת", בהמשך.

ד. **<u>אמצעי זהירות בטיפול במערכת</u>**

1) אין לפתוח או לשחרר את מחברי המערכת לפני ריקון המערכת.

2) בעת פתיחת מחברי המערכת, שחרר לחץ לפני פתיחת המחברים. במערכת מיזוג אויר שנפתחה/טופלה לצורך החלפת חלק כלשהו או עקב דליפה ממנה, יש ליצור ואקום לפני מילוי מחדש.

3) מיד לאחר ניתוק חלק מהמערכת, אטום את פתחי המחברים בפקקים/מכסים.

4) לפני פירוק חלק מהמערכת, נקה בקפידה את המשטח החיצוני באזור המחבר.

5) אין להסיר את המכסים/פקקים מחלקי החילוף, אלא בסמוך להרכבתם.

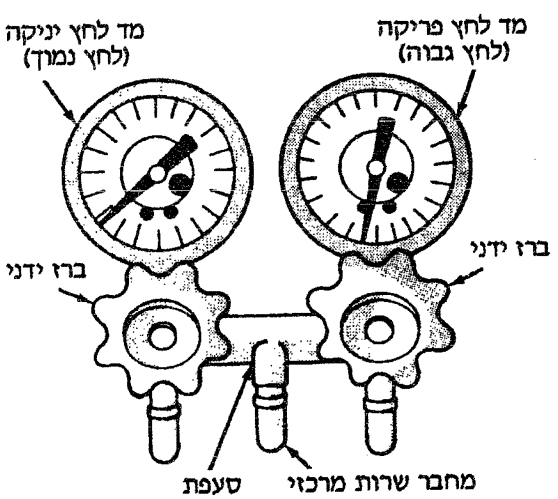
6) נוזל הקירור עלול לספוג לחות מהאויר אם יושאר גלוי. אין לפתוח את מכסה המיכל עד לרגע השימוש בו. סגור המיכל מיד לאחר השימוש. אחסן נוזל הקירור במיכל נקי ללא לחות. לפני חיבור מחבר, הרכב תמיד טבעת אטימה חדשה. מרח המחבר וטבעת האטימה בנוזל הקירור לפני ההרכבה.

7) המנע מכיפופים חדים בצנרת הקירור. הרחק הצינורות מסעפת הפליטה ומקצוות חדים שעלולים להתחכך בצנרת.

8) הדק המחברים למומנט המצוין בהוראות היצרן. מחברי הנחושת והאלומיניום המורכבים במערכת מיזוג האויר "לא עומדים" בפני הידוק יתר.

9) בעת שחרור מחברים במערכת המנע מפיתול הצינורות, השתמש במפתח פתוח ודפון הן את האום והן את המחבר.

10) אין לפתוח מערכת קירור או להסיר המכסה/פקק מחלקי החילוף, אלא אם כן, המערכת קרובה ככל האפשר לטמפרטורת החדר. הדבר ימנע התעבות חומר קירור בתוך החלקים שהטמפרטורה שלהם נמוכה מטמפרטורת הסביבה. הקפד על ניקיון כלי העבודה ומשטח העבודה.



ציור 1 - מדי לחץ וסעפת - מכלל, כלי מס' *C-3740-A (J-23575)*

ה. **מכלול מד הלחץ והסעפת**

מכלול מד הלחץ והסעפת - כלי מס' C-3740-A (J-23575) (ציור 1) הוא המכשיר החשוב ביותר לטיפול במערכת מיזוג האויר.

מכלול שעוני המדידה המציינים את הלחץ הנמוך והגבוה במערכת, משמשים למילוי נכון של תומר הקירור וכן לאבחון מצב המערכת.

מכלול הבדיקה מספק אינדיקציה בו-זמנית על הלחץ הגבוה והנמוך במערכת. ההשוואה בין הלחצים חיונית לקביעת מצב המערכת.

1) **מד לחץ נמוך**

מד הלחץ הנמוך הוא שעון שמודד את הלחץ הנמוך ואת הוואקום (ציור 1).

תחום המדידה של השעון הוא 0-1034 Kpa (0-150 PSI) לחץ ו-0-760 מ"מ כספית (0-30" Hg).

השעון מחובר לצד היניקה של שסתום השרות כדי לבדוק את צד הלחץ הנמוך או את הוואקום.

2) **מד לחץ גבוה**

מד הלחץ הגבוה משמש לבדיקת הלחץ בצד הפריקה של מערכת מיזוג האויר (ציור 1).

3) **סעפת**

מדי הלחץ מחוברים למערכת מיזוג האויר באמצעות הסעפת. הסעפת היא בעלת 3 חיבורים (ציור 1). צינור גמיש ללחץ נמוך ומחבר מחוברים ישירות מתחת למד לחץ היניקה (הנמוך). צינור גמיש ללחץ הגבוה ומחבר מחוברים מתחת למד לחץ הפריקה (הגבוה).

המחבר המרכזי של הסעפת הוא מרכז שרות לצורך: מילוי, ריקון, יצירת ואקום או כל פעולת שירות אחרת (ציור 1).

בשני צידי הסעפת מורכבים ברזי סגירה ידנים. הברזים הידניים פותחים או סוגרים את חיבורי מדי הלחץ שמעליהם אל מחבר השירות המרכזי או בין מחבר אחד למשנהו (ציור 1).

עקב מבנה הסעפת, מדי הלחץ יראו את הלחצים ללא תלות במצב ברזי הסגירה הידניים.

ו. **חיבור מכלול מדי הלחץ והסעפת**

1) הסר מכסי המגן מפתחי מדי הלחץ ומקני (צירי) השסתומים.
2) סגור את שני הברזים הידניים שעל הסעפת.
3) חבר את צינור מד לחץ יניקה למחבר שירות יניקה (הלחץ הנמוך) שעל המדחס.
4) חבר את צינור מד לחץ פריקה (הגבוה) למחבר שירות פריקה (הלחץ הגבוה) שעל המדחס.
5) **במידת הצורך, כדי להקל על הרכבת מכלל הסעפת ומדי הלחץ, שחרר את מחבר שסתום השרות למדחס וסובב קלות את שסתום השרות. ודא שאין מגע בין הצינור לבין המנוע או לבין חלקי השלדה. הדק את שסתום השרות למחבר במדחס למומנט של 34 N.m (25 ft.lbs) או למומנט של 20 N.m (15 ft.lbs) עבור שסתום שרות עם מחבר אוגנים.**

6) הבא את קני (צירי) שסתומי השרות למצב ביניים או במצב פתוח. מדי הלחץ יראו את הלחץ הגבוה והנמוך בהתאמה.

7) נקז אויר מצינור הבדיקה של הלחץ הגבוה ע"י פתיחת הברז הידני בסעפת למשך 3-5 שניות (מחבר השרות במרכז הסעפת חייב להיות פתוח).

8) נקז אויר מצינור הבדיקה של הלחץ הנמוך ע"י פתיחת הברז הידני בסעפת למשך 3-5 שניות (מחבר השרות במרכז הסעפת חייב להיות פתוח).

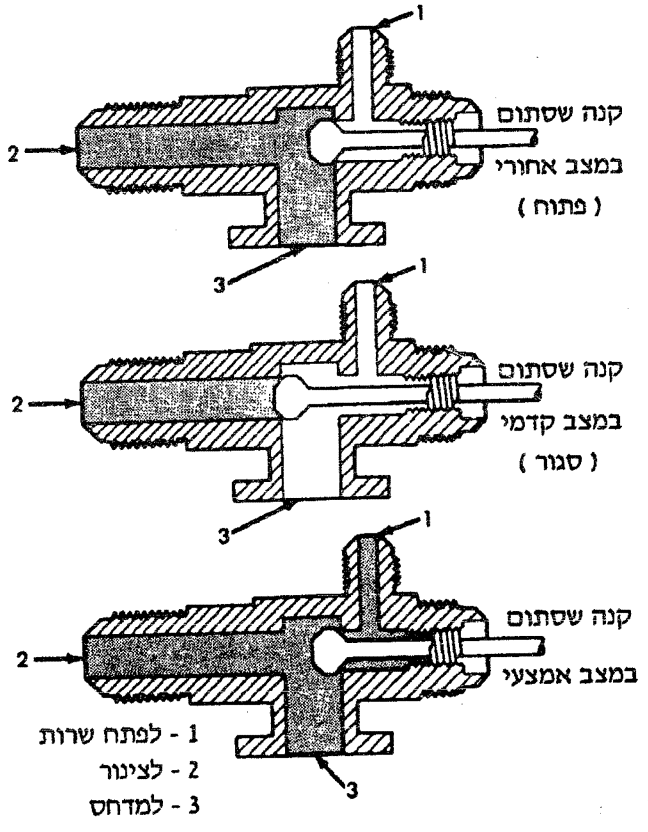
9) מערכת מיזוג האויר יכולה לפעול כאשר מכלול מדי הלחץ והסעפת מחוברים בצורה זאת. מדי הלחץ יראו את לחצי העבודה, הגבוה והנמוך בהתאמה.

ז. <u>שסתומי שרות</u>

שסתומי השרות של הפריקה (לחץ גבוה) וכניסה (יניקה) משמשים לצורך אבחון ושרות, פריקה, מילוי ויצירת ואקום במערכת. שסתומי השרות משמשים גם לצורך בידוד המערכת בעת פירוק והרכבת חלקים במערכת.

שסתומי השרות הם שסתומים בעלי שלושה מצבים (ציור 2). במצב תפעול נורמלי (פתוח) קנה (ציר) השסתום הוא במצב בולט החוצה. יש לסובב את קנה השסתום נגד כוון השעון כדי להביאו למצב זה.

שסתום סגור, כאשר קנה השסתום במצב קדמי, המערכת מבודדת מהמדחס. יש לסובב את קנה השסתום עם כוון השעון כדי להביאו למצב זה. במצב ביניים, הפתח למד הלחץ פתוח. מצב זה משמש עבור בדיקה לחץ ולמטרות מילוי, ריקון ויצירת ואקום במערכת.



ציור 2 - שסתום שרות

ח. <u>מתאמים לשסתום שרות ריקון</u>

במקרים מסויימים, תבריג הצינור עלול שלא להתאים למחבר שסתום השרות. במקרים אלו, ניתן להשיג מתאמים שונים כמפורט להלן, כדי שניתן יהיה להתאים את הצינור למחבר.

יצרן	מחבר ישר	מחבר 90°	חיבור גמיש
MILLER TOOLS	7763 (J-25498-A)	7754 (J-25499-A)	----
	C-4803	C-4843	-----
DRAF TOOLS	AC 354	----	AC 355

2. <u>נתונים טכניים</u>

חומר קירור	-	פראון R-12
כמות	-	900 gr
תפוקת קירור	-	17,000 Btu/h
ספיקת אויר	-	300 m^3/h
זרם צריכה	-	20 A

3. <u>טיפולים ואחזקה במערכת החימום ומיזוג האויר</u>

א. <u>ריקון המערכת</u>

יש לרוקן את חומר הקירור לפני החלפת מכלל כלשהו במערכת (למעט החלפת מדחס). את המדחס ניתן לבודד באמצעות שסתומי השירות.

1) חבר את מכלול מדי הלחץ והסעפת - כלי מס' C-3740-A (J-23575) (ציור 1) לשסתומי השירות.
2) פתח את שני הברזים הידניים של הסעפת במלואם.

<u>אזהרה</u>: אין לאפשר ריקון מהיר של חומר הקירור, היות והשמן במדחס ובמערכת עלול להישאב יחד עם חומר הקירור.

3) פתח קלות את שני שסתומי השירות ממצב נורמלי, קנה (ציר) השסתום הוא במצב בולט החוצה, למצב ביניים ואפשר ריקון איטי של חומר הקירור.

ב. <u>יצירת ואקום במערכת</u>

1) יש ליצור ואקום במערכת בכל עת שחומר הקירור רוקן מהמערכת או כאשר מפלס חומר הקירור במערכת נמוך יתר על המידה. השתמש במשאבת ואקום ליצירת הוואקום.
2) יצירת ואקום במערכת תסלק לחות או אויר שהצטבר במערכת. אם הלחות לא תסולק מהמערכת, היא עלולה להתרכב עם חומר הקירור R-12 וליצור תרכובת קורוזיבית במיוחד.

3) משאבת הוואקום מורידה את לחץ המערכת ע"י יצירת ואקום בתוך המערכת. נפילת הלחץ גורמת לירידת נקודת הרתיחה של הלחות (מים) במערכת. המים רותחים, הופכת לאדים ונשאבת בקלות ע"י הוואקום. בטמפרטורת סביבה של 23.9°C (75°F) וואקום של 99kpa (29.5" Hg), המים ירתחו בטמפרטורה של כ-12°C (54°F). הדבר יצור אידוי מושלם של כל הלחות (מים) במערכת.

4) בגבהים שמעל גובה פני הים, יתכן ולא ניתן להשיג ואקום של 99kpa (29.5" Hg) בצד היניקה. בעליית גובה של 300m (1000ft) (או כפולות של 300m), הורד את הוואקום ב-3.37 KPa (1Hg) כדי לפצות את השינוי בלחץ האטמוספרי.

לדוגמא: בגובה של 300m מעל פני הים, ואקום של 96KPa (28.5" Hg) הוא שווה ערך לוואקום בשיעור של 99KPa (29.5" Hg) בגובה פני הים. בהגיעך לוואקום הנדרש, המשך להפעיל את משאבת הוואקום במערכת לפחות 30 דקות, כדי לוודא הוצאה מוחלטת של הלחות.

ג. <u>יצירת ואקום עם משאבת ואקום</u>

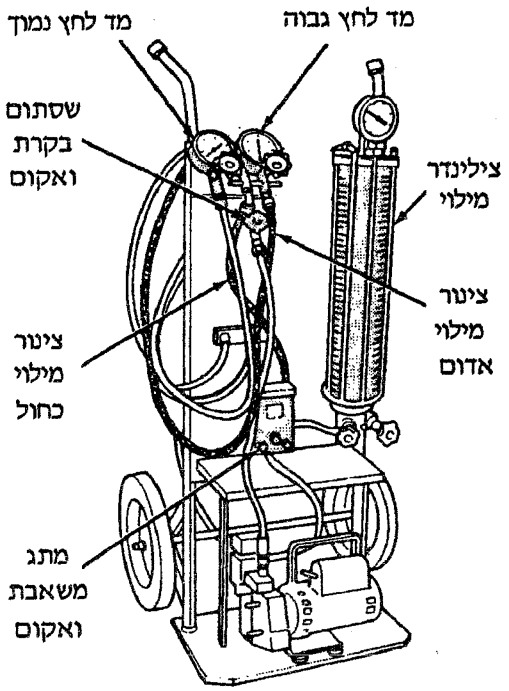
כדי למנוע התזת שמן, משאבת הוואקום - כלי מס' C-4096-B (J-26695 B) והמנוע חייבים להיות במצב אנכי כל הזמן.

1) חבר את מכלול מדי הלחץ והסעפת - כלי מס' C-3740-A (J-23575) (ציור 1) לשסתומי השרות.
2) רוקן את המערכת.
3) חבר את צינור מחבר השרות של מכלול מדי הלחץ והסעפת למחבר הכניסה של משאבת הוואקום.
4) פתח לרווחה את שני הברזים הידניים שעל מכלול מדי הלחץ והסעפת.
5) הנע מנוע משאבת הואוקום והשגח על קריאת מד הוואקום.
6) בדוק נזילות במערכת באופן הבא:
   א) סגור את ברזי הסעפת הידניים.
   ב) דומם מנוע משאבת ואקום והשגח על קריאת מד הוואקום.
   ג) אם אין נזילות/דליפות במערכת, הוואקום יישאר קבוע בשיעור שהיה בעת דימום המנוע. אם הוואקום נשאר יציב במשך 3-5 דקות, המשך בפעולת משאבת הוואקום למשך 30 דקות לפחות.
   ד) אם יש דליפה במערכת, קריאת הוואקום תרד במהירות ל-"0". מלא חלקית את המערכת, אתר ותקן את מקור הדליפה והמשך בפעולת יצירת הוואקום.
7) המשך בפעולת משאבת הוואקום במשך 30 דקות לפחות, לאחר שהושגה קריאת הוואקום הנמוכה ביותר במד הוואקום.
8) סגור את ברזי הסעפת הידניים ודומם את משאבת הוואקום.

9) נתק את צינור מתבר השרות של הסעפת ממשאבת הוואקום. המערכת כעת מוכנה למילוי.

ד. <u>יצירת ואקום באמצעות מתקן שרות נייד</u>

מתקן שרות נייד למערכת מיזוג אויר הינה יחידה עצמאית הכוללת משאבת ואקום, צילינדר מילוי מכויל, מקור לאספקת חומר הקירור, מדי לחץ, מד ואקום, צינורות שרות ושסתומי בקרה (ציור 3).



ציור 3 - מתקן שרות נייד

1) סובב את מתג הבקרה של משאבת הוואקום למצב OFF (המתג נמצא בחזית היחידה). מתג הבקרה חייב להיות במצב OFF לפני חיבור היחידה למקור מתח חשמלי.
2) סגור את כל השסתומים הידניים.
3) חבר את צינור המילוי האדום לשסתום שרות הפריקה.
4) חבר את צינור המילוי הכחול לפתח הכניסה (יניקה) של שסתום השרות.
5) רוקן את המערכת. השאר את שסתומי השרות של היניקה והפריקה במצב ביניים.

<u>זהירות</u>: יש לרוקן את המערכת במלואה לפני יצירת הוואקום. אם המערכת עדיין מלאה, חומר הקירור עלול לחדור ולפגוע במשאבת הוואקום.

6) חבר את צינור משאבת הוואקום לכניסת הוואקום במשאבה.
7) פתח את שסתומי בקרת לחץ גבוה ולחץ נמוך שעל מתקן השרות הנייד.
8) הפעל את משאבת הוואקום. פתח את שסתום בקרת הוואקום ושים לב לקריאת הוואקום.
9) בדוק דליפות במערכת באופן הבא:
   א) סגור את ברזי הסעפת הידניים.
   ב) דומם משאת הוואקום ושים לב לקריאת מד הוואקום.
   ג) אם אין נזילות/דליפות במערכת, הוואקום יישאר יציב ברמה שהושגה ברגע דימום המנוע. אם הוואקום יישאר יציב ברמה זו במשך 3-5 דקות, המשך בפעולת ריקון הוואקום למשך 30 דקות לפחות.
   ד) אם קיימת דליפה במערכת, הוואקום ירד במהירות ל-"0". מלא חלקית את המערכת, אתר ותקן את מקור הדליפה. המשך בפעולת יצירת הוואקום.
10) המשך בפעולת משאבת הוואקום במשך 30 דקות לפחות, לאחר שהושגה קריאת הוואקום הנמוכה ביותר במד הוואקום.

11) מלא את צילינדר המילוי של מתקן השירות הנייד בעת יצירת הוואקום במערכת.
12) סגור את שסתום בקרת הוואקום ודומם את משאבת הוואקום.
13) השגח על מד הלחץ הנמוך כדי לקבוע אם קיימת דליפה במערכת. אם אין דליפה במערכת, המערכת מוכנה כעת למילוי.

ה. <u>מילוי המערכת בחומר קירור</u>

מילוי המערכת מומלץ בקיבולת של 0.9 Kg (32 Oz) חומר קירור R-12.

לאחר החלפת צינור, קולט/מייבש, מעבה, שסתום התפשטות או קרב מאייד, יש להוסיף כמות נוספת של 28 gr. (1 Oz) שמן מדחס למערכת.

1) **<u>מילוי עם מתקן שרות נייד</u>**

א) מלא את צילינדר מתקן השרות הנייד. הבחן בעליית מפלס נוזל הקירור דרך צינורית המדידה השקופה שעל הצילינדר.
ב) כאשר הושוו הלחצים בין הלחץ שבצילינדר המילוי והלחץ שבמיכל אספקת חומר הקירור, פתח קלות את השסתום הנמצא בחלקו העליון של הצילינדר, (פתיחת השסתום משחררת את הלחץ הנגדי בצילינדר ומאפשרת זרימת חומר הקירור להמשך מילוי הצילינדר).
ג) השגח על קריאת מד הלחץ הנמצא בחלק העליון של הצילינדר. סובב את השרוול הפלסטי שעל הצילינדר עד אשר קריאת מד לחץ זה תשתווה לסמן עמוד הלחץ הנמצא בקו אחד עם צינורית המדידה השקופה.

לדוגמא: מד הלחץ שבראש הצילינדר מורה 483 Kpa (70 PSI). מקם את סמן עמוד הלחץ עד אשר יתלכד עם הסימון 483 Kpa (70 PSI). סובב את השרוול הפלסטי שעל הצילינדר כנגד צינורית המדידה השקופה, עד אשר הלחץ 483 Kpa (70 PSI) יהיה מיושר עם צינורית המדידה.

ד) בהגיע חומר הקירור למפלס הנכון בצינורית המדידה השקופה, סגור את השסתום הידני הימני בבסיס הצילינדר והברז שעל מיכל חומר הקירור.
ה) סגור השסתום הנמצא בראש צילינדר המילוי.
ו) בדוק הופעת בועות בנוזל הקירור (דרך צינורית המדידה השקופה). אם מופיעות בועות בנוזל הקירור, הטה את מתקן השרות הנייד אחורנית לרגע קט.
ז) חבר את פתיל אלמנט החימום למקור המתח וסובב מתג החימום למצב ON.
ח) אפשר התחממות נוזל הקירור למשך 10 דקות בעוד משאבת הוואקום פועלת.

<u>אזהרה</u>: הרכב משקפי מגן כדי להגן על העיניים.

ט) רוקן את המערכת וייצר ואקום.
י) סגור את שסתום לחץ נמוך על מתקן השירות הנייד.
יא) פתח במלואו את שסתום בקרת נוזל הקירור (השסתום השמאלי בבסיס הצילינדר) ואת שסתום הלחץ הגבוה שעל מתקן השרות הנייד.

יב) מלא את המערכת.

יג) סגור את שסתום בקרת נוזל הקירור ושסתום הלחץ הגבוה שעל יחידת המילוי.

<u>זהירות</u>: אל תאפשר ירידת מפלס הנוזל אל מתחת ל-"0" על צינורית המדידה שבצילינדר.

יד) סגור את שסתומי מדי הלחץ שעל הסעפת לאחר השלמת תהליך המילוי ובדוק לחץ גבוה ונמוך במערכת.

טו) בדוק פעולת המערכת.

<u>זהירות</u>: אין לבדוק לחצים במערכת עד אשר שסתומי הלחץ הגבוה והנמוך שעל מתקן השרות הנייד סגורים. מד הלחץ הנמוך עלול להיפגע אם השסתומים יהיו פתוחים.

טז) סגור את כל השסתומים שעל מתקן השרות הנייד וסגור שסתום מיכל נוזל הקירור עם השלמת כל הפעולות.

יז) הבא את שסתומי השרות למצב אחורי (נורמלי-פתוח) ע"י סיבובם במלואם נגד כוון השעון. הרכב מכסי האטימה על שסתומי השרות.

יח) נתק את צינורות המילוי משסתומי השרות. כמות קטנה של חומר קירור שנשארה בצינורות עלולה להיפלט.

יט) רוקן כל כמות של נוזל קירור R-12, שנשאר בצילינדר המילוי. הצילינדר לא מיועד לאחסון נוזל קירור.

ו. <u>מילוי שמן ובדיקת מפלס השמן</u>

1) בדוק ומלא שמן במדחס למפלס המתאים, אם המערכת התרוקנה בפתאומיות או לאחר החלפת מכלל במערכת. לאחר הרכבת מדחס חדש, יש למלאו בשמן מדחסים צה"לי 6229.
כמות השמן הנחוצה למדחס ולשאר חלקי המערכת היא 128.8 gr. (4.6 Oz).
אין למלא מילוי יתר במדחס. כמות מופרזת של שמן במדחס תקשה על פעולתו ותיגרע מיעילות הקירור.

<u>זהירות</u>: למדחס מהירות סיבוב גבוהה. תפעול תקין מותנה בשימון נאות, אולם, מילוי יתר עלול לפגום ביעילות הקירור.

2) קיימות שתי שיטות לבדיקת מפלס השמן:

א) שיטה א' ישימה כאשר המדחס הותלף והמערכת רוקנה כיאות (ללא אובדן שמן).

ב) שיטה ב' ישימה בפעולת אחזקה שגרתית או כאשר מפלס השמן נבדק לאחר הרכבת מכלל במערכת.

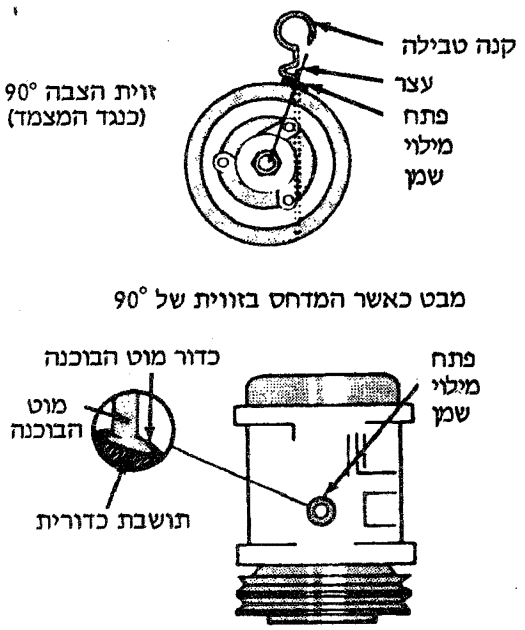
במקרים בהם נגרם אובדן מהיר של נוזל קירור ושמן, יש ליצור ואקום, לטהר את המערכת ולמלא שוב את המדחס בכמות הנכונה של שמן עבור כל חלקי המערכת.

3) **<u>אופן בדיקת מפלס השמן - שיטה א'</u>**

א) הסר את מגופת מילוי השמן וכן את מכסי פתחי הפריקה והיניקה מהמדחס המקורי והמדחס החילופי (ציור 4).

ב) רוקן השמן מהמדחס החילופי דרך פתח מגופת מילוי השמן ומפתחי הפריקה והיניקה לתוך מיכל נקי. סבוב את דיסקת המצמד הקדמית מספר סיבובים כדי לפרוק את השמן מהצילינדר לתוך חלל הפריקה של ראש הצילינדר ורוקן השמן מפתח הפריקה.

ג) רוקן השמן מהמדחס החילופי לתוך מיכל מדידה (עם שנתות) באופן שתואר בסעיף 2 לעיל. רשום את כמות השמן שרוקנה מהמדחס.



ציור 4 - בדיקת מפלס השמן

ד) מלא את המדחס החילופי באותה כמות שמן שרוקנה מהמדחס המקורי לתוך מיכל המדידה והוסף (1 Oz) 28 gr של שמן. לדוגמא: אם המדחס המקורי הכיל 3.5 Oz שמן, מלא את המדחס החילופי ב-4.5 Oz שמן.

4) **<u>אופן בדיקת מפלס השמן - שיטה ב'</u>**

א) התנע את המנוע והרץ בסיבובי סרק.

ב) הפעל את מערכת מיזוג האויר למשך 10 דקות כדי להחזיר כמות מירבית של שמן מהמערכת אל המדחס.

ג) דומם מנוע ונתק פתיל הזנה של המצמד המגנטי.

ד) הבא את שסתומי השרות למצב קדמי.

ה) קבע את זווית ההרכבה. מקם מד מעלות לרוחב פני משטח של אוזני ההרכבה הקדמיים. מקם במרכז את בועת האויר, קרא את זוית ההרכבה של המדחס. זווית ההרכבה של המדחס ברכב היא 0°.

ו) הסר את מגופת מילוי השמן. הבא את החלקים הפנימיים, ע"י סיבוב הדיסקה הקדמית נגד כוון השעון, לזווית של 30°.

ז) הכנס את קנה הטבילה עד עצירתו (מצב STOP). קנה הטבילה הוא חלק מערכת כלים, מס' 7851 (j-29642-B). המעצור הוא הזוויתן בסמוך לחלקו העליון של קנה הטבילה. המשטח התחתון של הזוויתן חייב להיות בהתאמה למשטח פתח מילוי השמן.

ח) הוצא את קנה הטבילה. ספור את מספר השנתות הטבולים בשמן שעל קנה הטבילה.

ט) העזר בטבלה להלן לקביעת מפלס השמן הנכון במדחס:

זווית ההרכבה (מעלות)	מספר השנתות הטבולות בשמן על קנה הטבילה	זווית ההרכבה (מעלות)	מספר השנתות הטבולות בשמן על קנה הטבילה
0	3 - 5	40	7 - 9
10	4 - 6	50	8 - 10
20	5 - 7	60	9 - 11
30	6 - 8	90	10 - 12

י) אם מספר השנתות הטבולות בשמן על קנה הטבילה אינם תואמים את הטבלה לעיל, הוסף או גרע שמן עד התחום האמצעי של "מספר השנתות הטבולות בשמן על קנה הטבילה".

לדוגמא: אם זווית ההרכבה היא 10° וקריאת מספר השנתות הטבולות בשמן על קנה הטבילה הוא 3, הוסף שמן (במנות של 1 Oz כל מנה) עד אשר קריאת מספר השנתות הטבולות בשמן על קנה הטבילה תהיה 5.

יא) בדוק שטבעת האטימה (טבעת "O") אינה מפותלת.

יב) טבעת האטימה ותושבתה חייבות להיות נקיות.

יג) הרכב את מגופת מילוי השמן. הדק מגופת המילוי למומנט של 10 N.m (7 ft.lbs). אין להדק את מגופת המילוי הידוק יתר כדי להפסיק נזילה.

ז. <u>טיפול במדחס</u>

1) <u>בידוד המדחס</u>

אין צורך לרוקן את המערכת כדי להסיר את המדחס. ניתן לבודד את המדחס משאר חלקי המערכת ולבטל את הצורך בריקון בעת טיפול במדחס.

א) חבר מכלול מדי לחץ וסעפת.

ב) סגור את שני הברזים הידניים של מדי הלחץ.

ג) הבא את שני שסתומי השרות למצב ביניים.

<u>אזהרה</u>: נקוט באמצעי זהירות כאשר המנוע פועל. אל תעמוד בקו אחד עם המאוורר. הרחק ידיך מהמאוורר, רצועת ההנעה או מגלגל הרצועה. אל תלבש בגדים רפויים שעלולים להיתפס בחלקים נעים.

ד) התנע את המנוע והפעל את מערכת מיזוג האויר.

ה) סובב באיטיות את שסתום שירות ליניקה עם כיוון השעון לכיוון מצב קדמי.

ו) כאשר הלחץ "נופל" לאפס, דומם מנוע ובמהירות הבא את שסתום השרות ליניקה למצב קדמי.

ז) הבא למצב קדמי את שסתום השירות לפריקה.

ח) שחרר באיטיות את מגופת מילוי השמן כדי לשחרר לחצים פנימיים במדחס. כעת, המדחס מבודד משאר חלקי המערכת.

ניתן לפרק את שסתומי השרות הידניים מהמדחס.

2) **<u>ריקון וטיהור המדחס מהאויר</u>**

חובה לרוקן ולטהר את המדחס מהאויר בכל עת שהמדחס בודד לצורך בדיקת מפלס השמן או לצורך טיפול, וזאת מבלי לרוקן את המערכת כולה.

א) הרכב מכסים על שני פתחי מדי הלחץ שעל שני שסתומי השירות.

ב) הבא את שסתום שירות יניקה למצב אחורי כדי לאפשר כניסת חומר הקירור למדחס.

ג) הבא שסתום שירות פריקה למצב ביניים.

ד) שחרר מכסה פתח מד הלחץ שעל שסתום שירות פריקה, כדי לאפשר לחומר הקירור לדחוק את האויר אל מחוץ למדחס.

ה) הבא שסתום שירות פריקה למצב אחורי והדק מכסה פתח מד הלחץ.

ו) המדחס מוכן כעת לטיפול.

3) **<u>הסרת המדחס</u>**

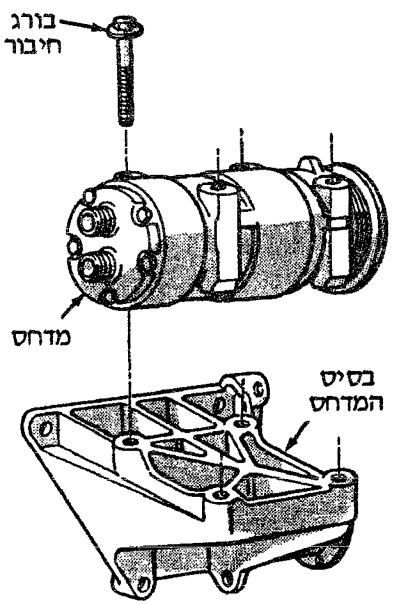
א) בודד את המדחס.

ב) נתק כבל שלילי (-) מהמצבר ופתיל מצמד המדחס.

ג) הסר שסתומי שרות כניסה (יניקה) ופריקה מהמדחס. פקוק או כסה בסרט פלסטי את כל הפתחים.

ד) הסר את רצועת ההנעה כמפורט בפסקה "מערכת קירור".

ה) שחרר והסר את ברגי החיבור והרם את המדחס מבסיסו (ציור 5).



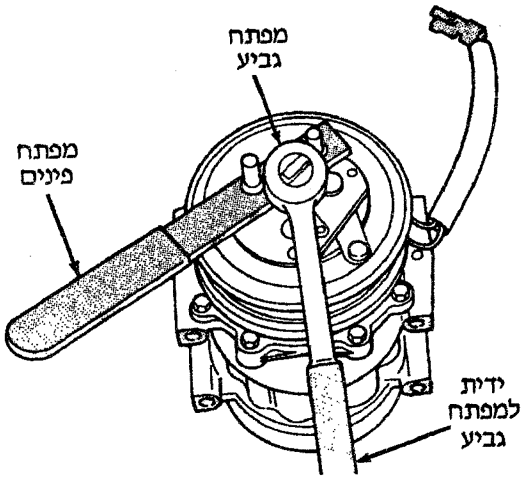
ציור 5 - פירוק ברגי חיבור המדחס

4) **<u>התקנת המדחס</u>**

אם מדחס חילופי מורכב, בדוק מפלס שמן (כמפורט בסעיף "בדיקת מפלס שמן") הוסף או גרע שמן לפי הצורך והרכב מצמד מגנטי על המדחס.

א) התקן את המדחס על בסיסו. הרכב את ברגי החיבור והדק למומנט של 27 N.m (20 ft.lbs).

ב) הרכב את רצועת ההנעה כמפורט בפסקה "מערכת קירור".



ציור 6 - פירוק האום המשושה

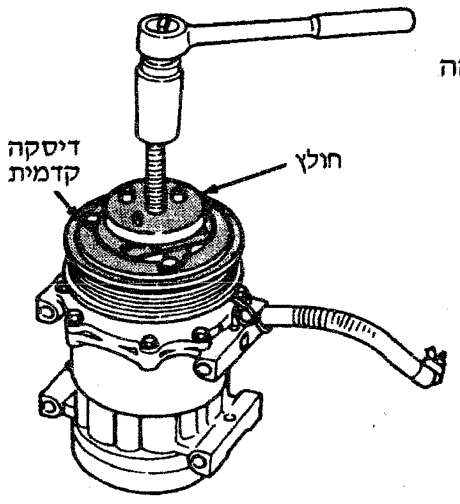
ג) מתח את רצועת ההנעה כדלקמן: רצועה חדשה 800-900 N (180-200 lbs-f), רצועה משומשת 623-712N (140-160 lbs-f).

ד) הסר את הפקקים ו/או סרטי הפלסטיק מפתחי היניקה והפריקה, והרכב את שסתומי השרות על המדחס.

ה) חבר כבל שלילי (-) של המצבר ופתיל מצמד המדחס.

ו) ייצר ואקום, מלא ובדוק דליפות במערכת.

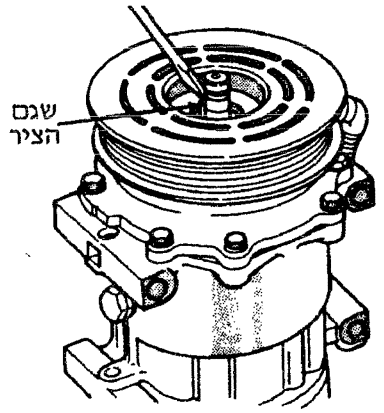
5) **<u>פירוק המצמד</u>**



ציור 7 - פירוק דיסקת מצמד קדמי

א) הכנס שני פיני המפתח לתוך שני הקדחים בדיסקה הקדמית של המצמד (ציור 6). החזק במקומו את דיסקת המצמד ופרק את האום המשושה עם מפתח גביע 19 mm (3/4").

ב) בעזרת חולץ, חלץ את הדיסקה הקדמית של המצמד. היישר את הבורג המרכזי של החולץ עם ציר המדחס (ציור 7). הדק הידוק ידני את ברגי החולץ בתוך ההברזות שבדיסקה.



ציור 8 - פירוק שגם הציר

ג) סובב את הבורג המרכזי עם כוון השעון בעזרת מפתח גביע 19mm (3/4") עד השתחררות הדיסקה הקדמית.

ד) הסר את השגם שעל הציר ע"י שחרורו במכות קלות בעזרת מברג ופטיש (ציור 8).

ה) הסר טבעת סגר חיצונית בית קדמי באמצעות מלקחי הרחבה לטבעות סגר חיצוניות (ציור 9).

ו) הכנס את לשונית לחי חולץ ציר המדחס לתוך חריץ טבעת הסגר שהוסרה בסעיף 5 לעיל (ציור 10).

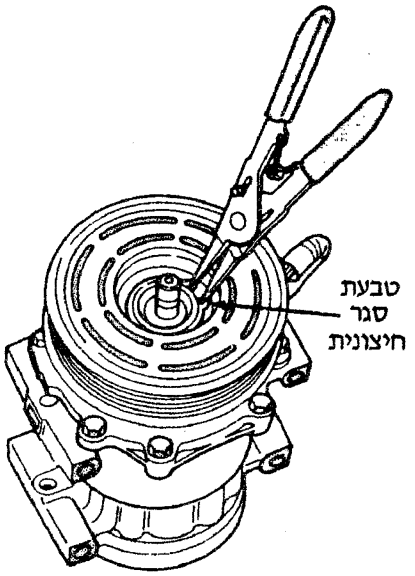
ז) מקם מגן ציר החולץ מעל הציר החשוף.

ח) הרכב את דיסקת החולץ והבורג (ציור 11). שני ברגים מוברגים דרך הדיסקה לתוך לחי החולץ. הדק הברגים הידוק ידני.

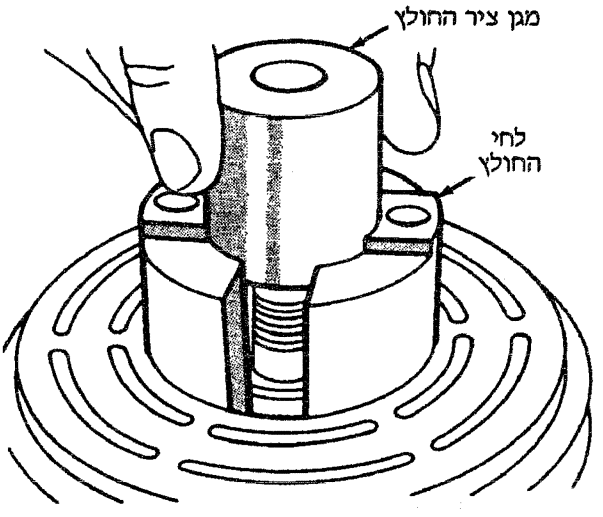
ט) סובב הבורג המרכזי של החולץ עם כיוון השעון בעזרת מפתח גביע 19 mm (3/4") עד אשר ציר גלגל הרצועה ישתחרר.

י) שחרר פתיל סליל השדה מהתפס שבחלקו העליון של הבית הקדמי של המדחס (ציור 12).

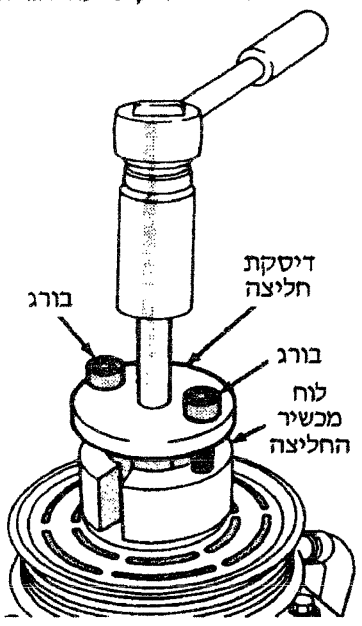
יא) באמצעות מלקחי הרחבה לטבעות סגר חיצוניות, הסר טבעת סגר וסליל השדה (ציור 13).



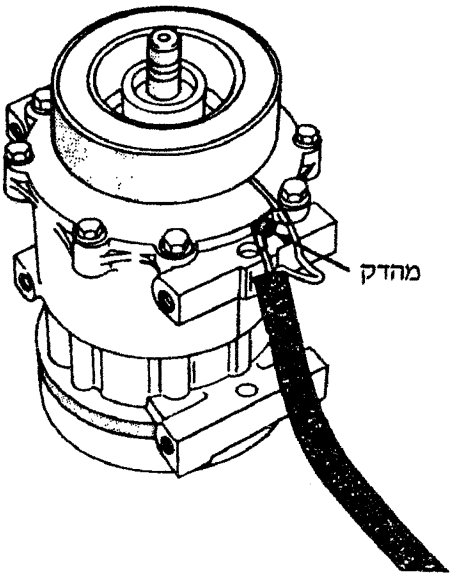
ציור 9 - פירוק טבעת סגר חיצונית.



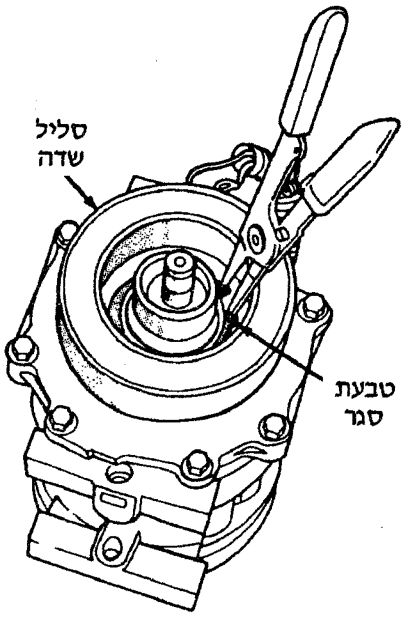
ציור 10 - הרכבת מגן הציר



ציור 11 - הרכבת דיסקת חליצה



ציור 12 - שחרור כבל הסליל



ציור 13 - פירוק סליל וטבעות סגר

6) **<u>הרכבת המצמד</u>**

א) הרכב סליל וטבעת סגר.

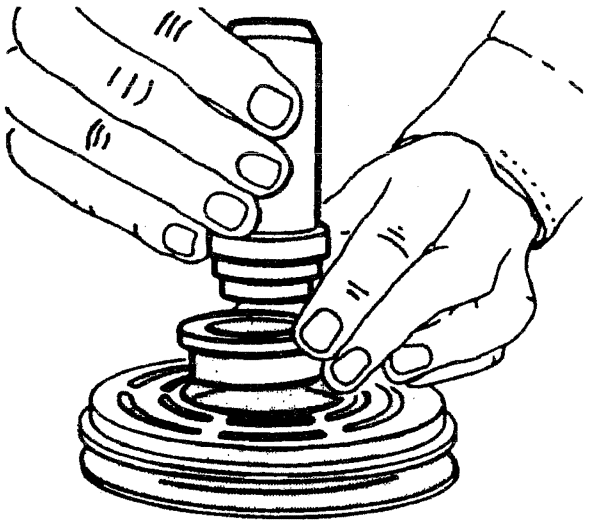
ב) מקם פתיל סליל השדה תחת התפס שבחלקו העליון של הבית הקדמי של המדחס והדק את בורג האבטחה.

ג) תמוך את המדחס על 4 אוזני התמיכה בחלקו האחורי של המדחס. אם משתמשים במלחציים, תמוך רק באוזני התמיכה. אין להדק על גוף המדחס.

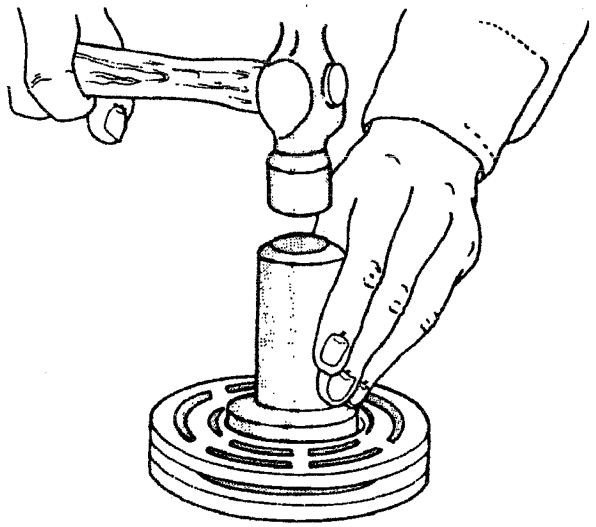
ד) היישר את מכלול הרוטור על טבור הבית הקדמי.

ה) השתמש בערכה להרכבת הרוטור. מקם את החלק הטבעתי של הערכה בתוך קדח המיסב (ציור 14). ודא שהשפה הקיצונית מונחת כיאות על הטבעת הפנימית של המיסב.

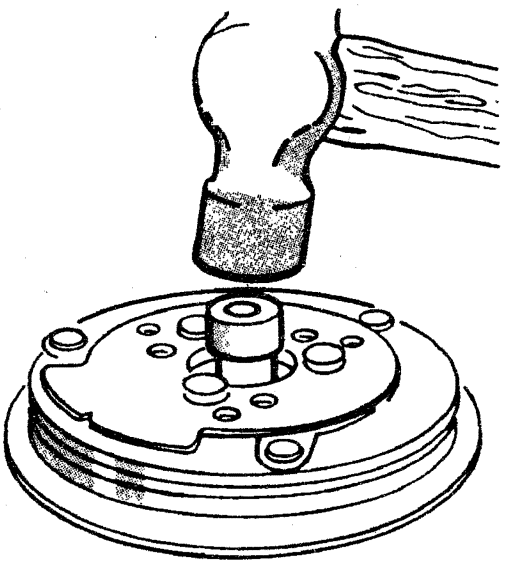
ו) מקם את ידית מכשיר ההרכבה בתוך הטבעת כמתואר בציור 15.



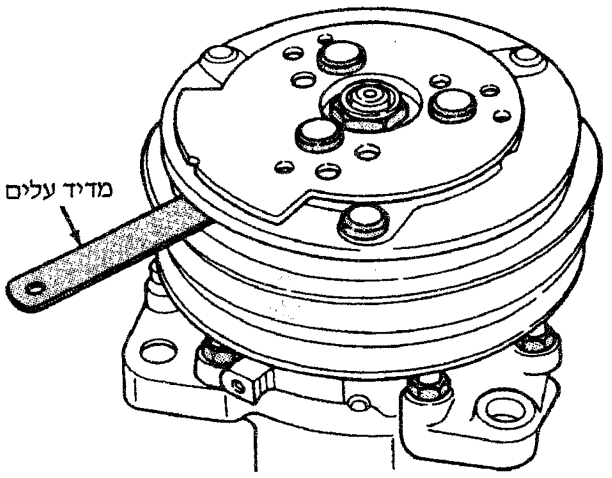
ציור 14 - הרכבת מערכת הרכבת רוטור



ציור 15 - הרכבת הרוטור



ציור 16 - הרכבת דיסקה קדמית אל הציר



ציור 17 - בדיקת מרווח

ז) באמצעות פטיש, הכה על קצה הידית בעודך מוביל את הרוטור למניעת כיפופו. הכה עד הגעת תחתית הרוטור כנגד טבור הביית הקדמי. הקשב לשינוי בצליל בעודך מכה על הפטיש.

ח) הרכב טבעת סגר חיצונית בביית הקדמי באמצעות מלקחי הרחבה לטבעות סגר חיצוניות.

ט) הרכב מכלול דיסקה קדמית.

(1) ודא שדיסקיות המרווח (רדדים) המקוריות של המצמד במקומם על ציר המדחס.

(2) החלף שגם בציר המדחס.

(3) היישר חריץ השגם בדיסקה הקדמית עם השגם בציר המדחס.

י) בהשתמשך במגן הציר, הכה על המשטח הקדמי כנגד הציר, עד הגעת המשטח אל דיסקיות המרווח ("שימסים") (ציור 16). הקשב לשינוי בצליל בעודך מכה על הפטיש.

יא) החלף אום משושה של הציר והדק האום המשושה למומנט של 37 N.m (27 ft.lbs).

יב) בדוק מרווח בעזרת מדיד עלים. המרווח המומלץ הוא

0.787 mm - 0.0406 (0.031" - 0.016). אם המרווח לא אחיד סביב ההיקף, משוך קלות כלפי מעלה באותם מקומות בהם המרווח הוא מינימלי (ציור 17). הכה קלות כלפי מטה באותן נקודות בהן המרווח הוא מקסימלי.

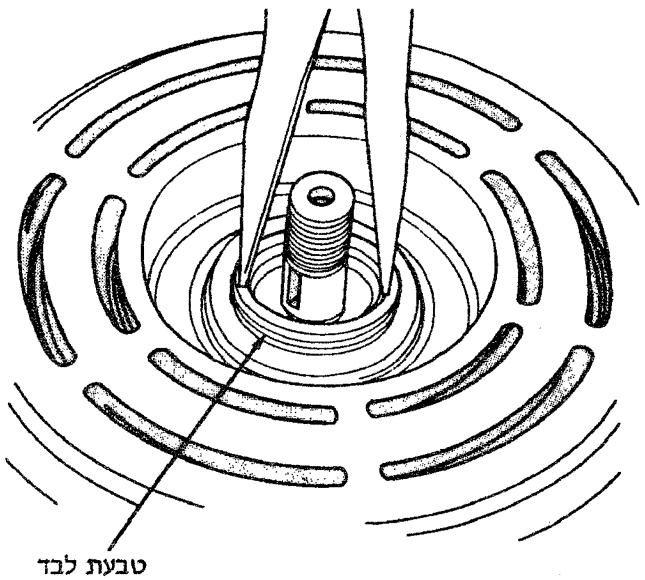
המרווח נקבע ע"י דיסקיות המרווח. בעת הרכבה של מצמד מקורי או חילופי, הרכב תחילה את דיסקיות המרווח המקוריות. בעת הרכבת מצמד חדש על מדחס שלא היה עליו מצמד, השתמש בדיסקיות מרווח בעובי של 0.040", 0.020" ו-0.005" ממערכת האביזרים של המצמד.

יג) אם המרווח אינו בתחום המומלץ, הוסף או גרע דיסקיות כנדרש.

7) **<u>הסרת מחזיר שמן ציר המדחס</u>**

א) הכנס שני פיני המפתח לתוך שני הקדחים בדיסקה הקדמית של המצמד (ציור 6). החזק במקומו את דיסקת המצמד ופרק את האום המשושה עם מפתח גביע 19 mm (3/4").

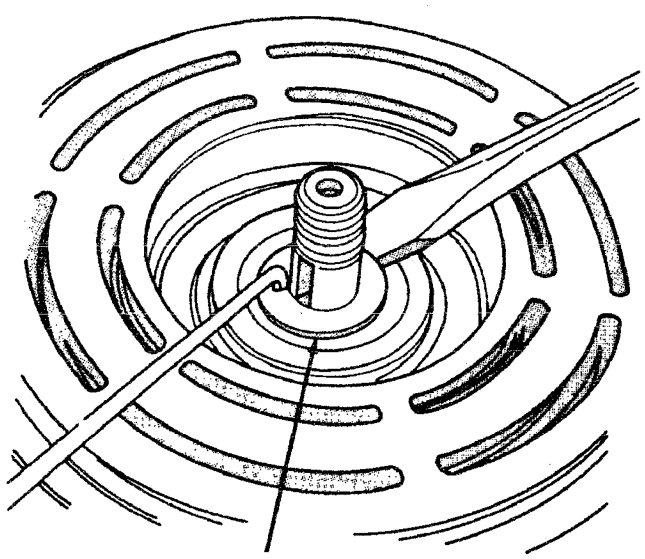
ב) בעזרת חולץ, חלץ את הדיסקה הקדמית של המצמד. היישר את הבורג המרכזי של החולץ עם ציר המדחס (ציור 7). הדק הידוק ידני את שלושת ברגי החולץ בתוך ההברזות שבדיסקה.



ציור 18 - פירוק טבעת לבד

ג) סובב את הבורג המרכזי עם כוון השעון בעזרת מפתח גביע 19mm (3/4") עד השתחררות הדיסקה הקדמית.

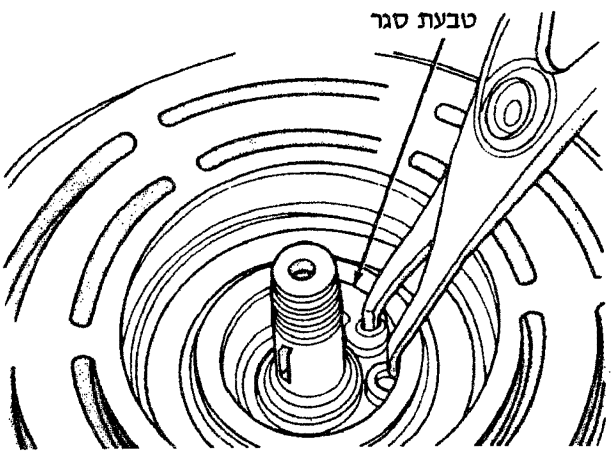
ד) השתמש במלקחי טבעת סגר כלשהם, הכנס חודי המלקחיים לשני קדחי המאבטח המתכתי של טבעת הלבד והרם כלפי חוץ את טבעת הלבד (ציור 18).



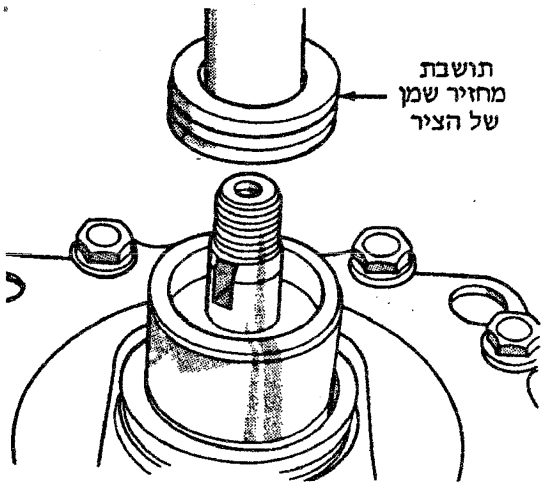
ציור 19 - פירוק דיסקית מרווח של המצמד

ה) הסר את דיסקית המרווח של המצמד, השתמש בוו לאטמי "0" ומברג קטן כדי למנוע התעוותות דיסקית המרווח על הציר (ציור 19).

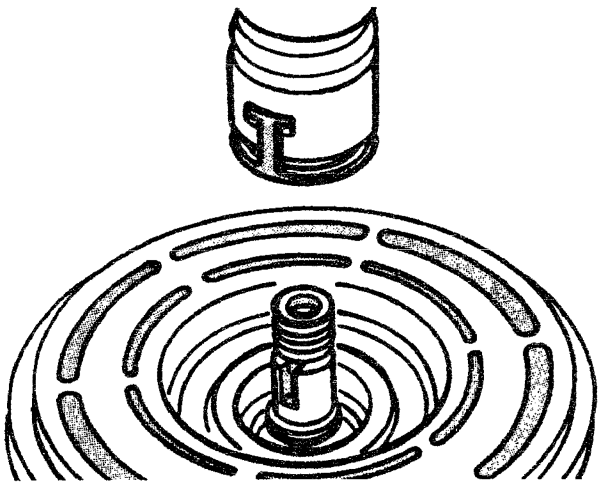
ו) הסר טבעת הסגר של מאבטח תושבת מחזיר שמן ציר המדחס עם מלקחי טבעת סגר (ציור 20).



ציור 20 - פירוק טבעת סגר



ציור 21 - פירוק תושבת מחזיר שמן על הציר



ציור 22 - פירוק מכלול מחזיר השמן

ז) הסר תושבת מחזיר שמן, תוך שימוש בכלי לתושבת מחזיר שמן (ציור 21).

ח) הכנס את כלי הסרת והתקנת מחזיר השמן כנגד מכלול מחזיר השמן. לחץ כלפי מטה כנגד קפיץ מחזיר השמן ופתל את המכשיר עד השתלבותו עם המגרעות של "כלוב" מחזיר השמן (ציור 22). שלוף כלפי מעלה את מכלול מחזיר השמן.

8) **<u>התקנת מחזיר שמן ציר המדחס</u>**

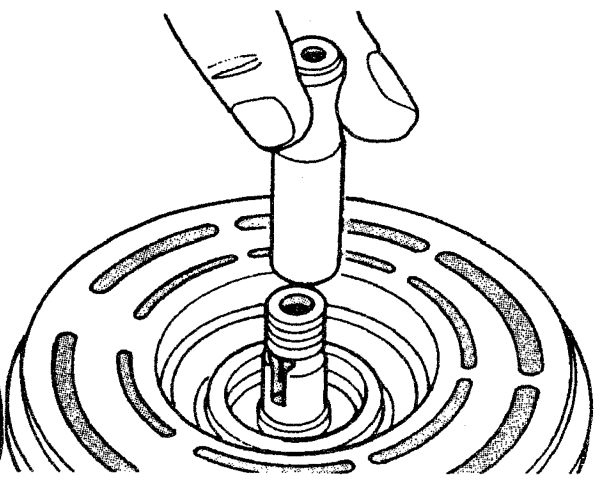
א) נקה בקפידה את קדח מחזיר השמן עם בד ללא סיבים או בד סינתטי ונקה משמן המדחס. ייבש בעזרת לחץ אדים במצב יבש.

ב) וודא שכל החלקים הזרים והמשקעים סולקו.

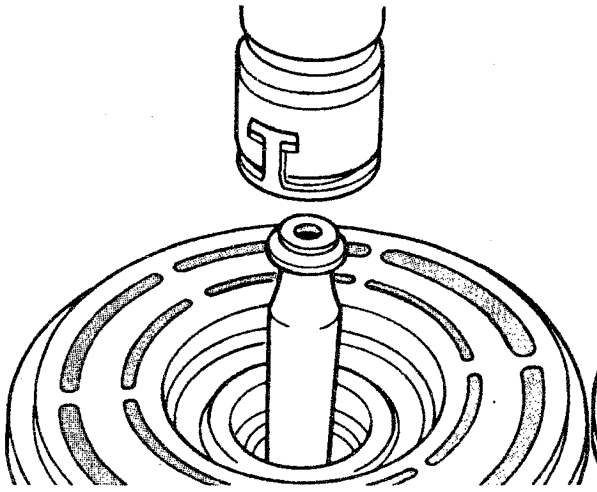
ג) הרכב תותב מגן מחזיר שמן מעל ציר המדחס (ציור 23).

ד) אל תיגע בשטחים המושחזים המיועדים לאטימת מחזיר השמן החדש. טבול את שטחי המגע בשמן מדחס לפני ההרכבה.

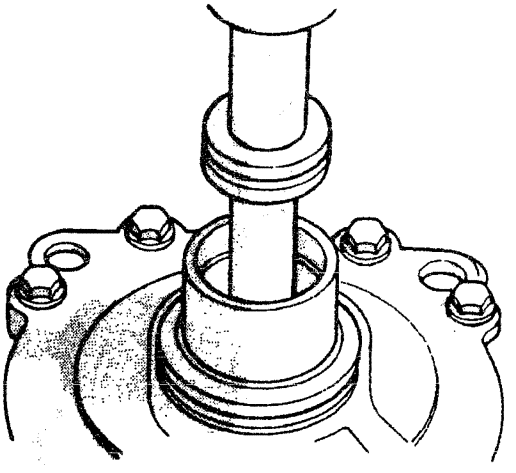
ה) שלב מגרעות הכלי להסרה והתקנת מחזיר שמן לתוך כלוב מחזיר השמן החדש והחדר מכלול מחזיר השמן למקומו, בקדח מחזיר השמן במדחס (ציור 24). פתל את הכלי בכוון מנוגד כדי לנתקו מכלוב מחזיר השמן. הסר את המכשיר.



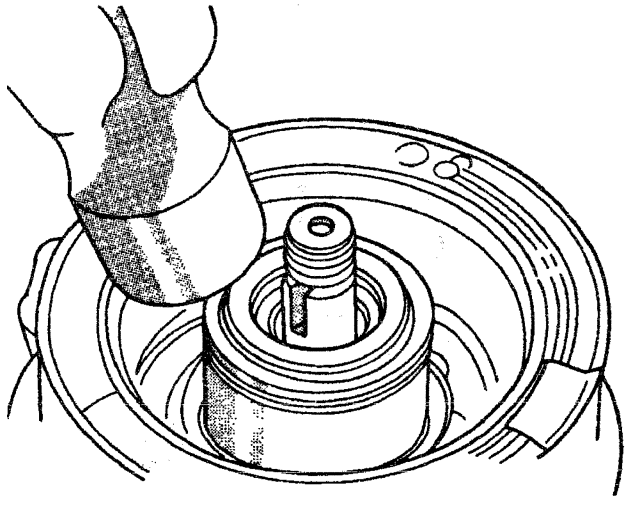
ציור 23 - הרכבת תותב מגן למחזיר השמן



ציור 24 - הרכבת מכלול מחזיר השמן



ציור 25 - הרכבת מאבטח מחזיר השמן



ציור 26 - הרכבת טבעת לבד חדשה

ו) סוך בשמן מדחס את מאבטח מחזיר השמן. השתמש בכלי לתושבת מחזיר השמן לצורך ההרכבה (ציור 25). לחץ קלות כנגד מחזיר השמן.

ז) הרכב טבעת סגר. הקצה המשופע פונה אל מחוץ למדחס, הצד השטוח מופנה אל המדחס. במידה ויש צורך הכה קלות על טבעת הסגר כדי למקמה כיאות במקומה בחריץ.

ח) החלף דיסקיות המרווח של המצמד.

ט) הכה קלות והכנס טבעת לבד חדשה למקומה (ציור 26).

י) היישר חריץ השגם בדיסקה הקדמית כלפי שגם ציר המדחס.

יא) השתמש במגן ציר. הכה על הדיסקה הקדמית כנגד הציר עד הגעתו אל דיסקיות המרווח של המצמד (ציור 16). הקשב לשינוי בצליל בעודך מכה על הדיסקה הקדמית.

יב) החלף אום משושה של הציר והדק האום המשושה למומנט של 37 N.m (27 ft.lbs).

יג) בדוק מרווח בעזרת מדיד עלים. המרווח המומלץ הוא 0.406-0.787 (0.016-0.031"). אם המרווח לא אחיד סביב ההיקף, משוך קלות כלפי מעלה באותם מקומות בהם המרווח הוא מינימלי (ציור 15). הכה קלות כלפי מטה באותן נקודות בהן המרווח הוא מקסימלי.

המרווח נקבע ע"י דיסקיות המרווח. בעת הרכבה של מצמד מקורי או חילופי, הרכב תחילה את דיסקיות המרווח המקוריות. בעת הרכבת מצמד חדש על מדחס שלא היה עליו מצמד, השתמש בדיסקיות מרווח בעובי של 0.040", 0.020" ו-0.005" ממערכת האביזרים של המצמד.

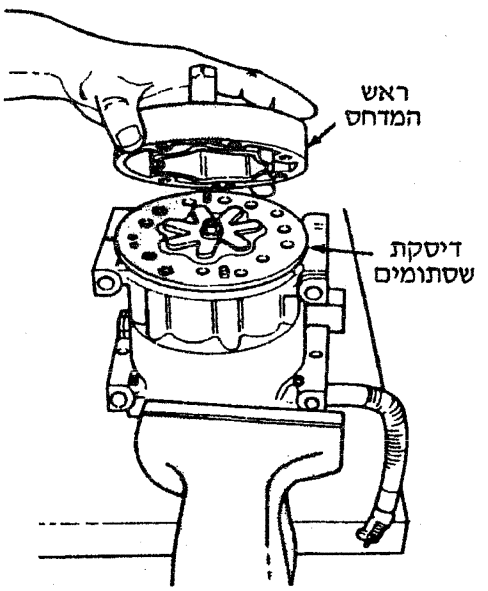
יד) אם המרווח אינו בתחום המומלץ, הוסף או גרע דיסקיות כנדרש.

9) <u>הסרת ראש המדחס/דיסקת שסתומים</u>

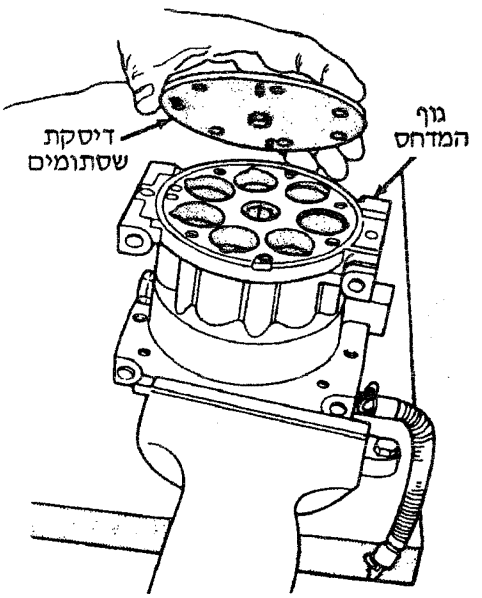
א) פרק ברגי ראש המדחס.

ב) בעזרת פטיש קטן ומגרדת, הפרד את ראש המדחס מדיסקת השסתומים (ציור 27).

ג) בדוק ויזואלית כל החלקים, לאיתור פגיעה ונזק.



ציור 27 - פירוק ראש מדחס



ציור 28 - פירוק דיסקת שסתומים

ד) הפרד את דיסקת השסתומים מגוף המדחס (ציור 28).

ה) בדוק ויזואלית את השסתומים האחוריים ומאבטח הפריקה, לאיתור סימני פגיעה ונזק. אין להשתמש שימוש חוזר בחלקים פגומים. אם דיסקת השסתומים ו/או ראש המדחס

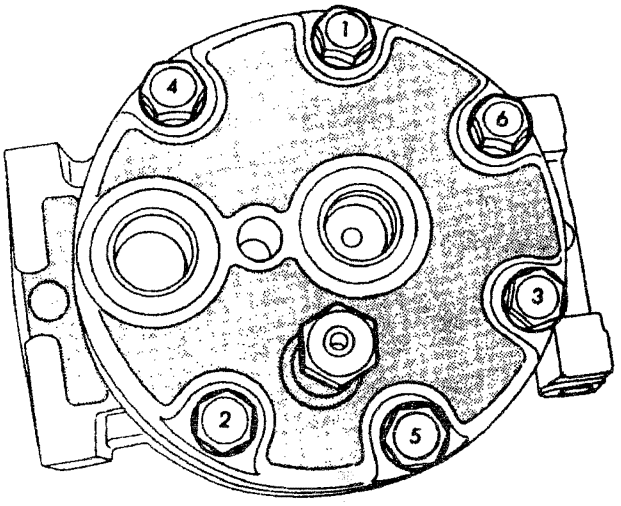
ניתנים לשימוש חוזר, הסר בזהירות את האטם או שאריות אטם, תוך שימוש במגרדת. אל תפגע בגוף המדחס או פני השטח של דיסקת השסתומים.

10) **<u>התקנת ראש המדחס/דיסקת שסתומים</u>**

בעת הרכבת דיסקת השסתומים של ראש המדחס, השתמש באטמים חדשים מתוך ערכת החלקים.

א) מרח את אטם ראש המדחס החדש בשמן מדחס.

ב) כוון והרכב את אטם דיסקת השסתומים מול קדחי פיני המיקום וקדח השימון שבגוף המדחס (לשם הקלת ההרכבה - האטמים הם בעלי חריץ בתחתית השפה החיצונית).



ציור 29 - סדר הידוק ברגי ראש המדחס

ג) הרכב את דיסקת שסתומים תוך כוון פיני מיקום דיסקת השסתומים לתוך קדחי הפינים בגוף המדחס.

ד) הרכב ראש מדחס והדק הברגים לפי הסדר (כמפורט בציור 29) למומנט של 32 N.m (27 ft.lbs).

ח. <u>תימום ומיזוג אויר - מערכת הבקרה</u>

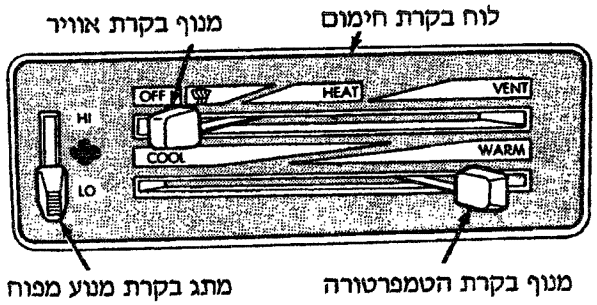
1) <u>תיאור (תימום)</u>

ברכב מופעלת מערכת תימום של אויר פנימי מעורב באויר חיצוני. מערכת זאת מספקת זרימה קבועה של נוזל קירור מהמנוע דרך מחליף חום (מחמם).

טמפרטורת האויר המחומם הנכנס לתא הנוסעים מבוקרת ע"י ויסות כמות האויר המוזרמת דרך מחליף החום וערבובו בכמות מבוקרת של אויר לא מחומם הנכנס מחוץ לרכב.

2) <u>תפעול מחליף החום/מפשיר</u>

מחליף החום מחובר למערכת הקירור של המנוע. התפעול מבוסס על סחרור של נוזל קירור מחומם דרך מחליף החום ואספקה של אויר חיצוני טרי דרך סבכת אוורור עליונה לקאול הרכב. נוזל הקירור זורם במחליף החום כל הזמן.



ציור 30 - לוח בקרת חימום

בקרת החימום ממוקמת על לוח בקרת החימום, במרכז הפנל שבתא הנהג (ציור 30). מנוף בקרת האויר (ציור 30) מפעיל דלתית בתעלת כניסת האויר הטרי. הדלתית מבקרת את כמות האויר הטרי הזורם לתוך בית המחמם ומחליף החום. כאשר המנוף הוא במצב OFF, הדלתית סגורה ומונעת זרימת אויר לתוך בית המחמם.

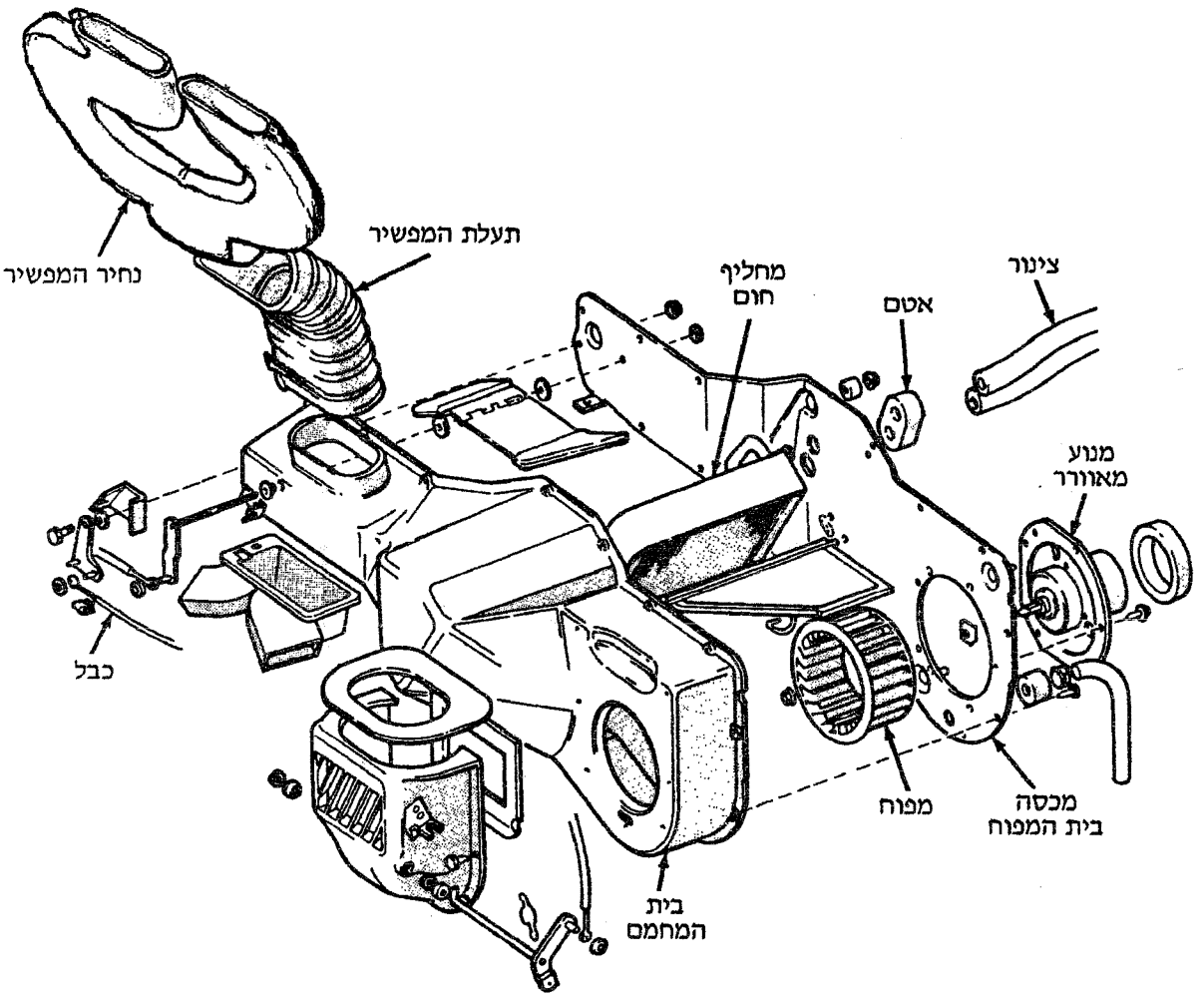
מנוף בקרת הטמפ' (ציור 30) מבקר את זרימת האויר דרך מחליף החום. המנוף מפעיל את דלתית ערבול האויר בית המחמם, אשר מבקרת את זרימת האויר דרך מחליף החום.

מנוע המפוח מופעל ע"י מתג בקרה (ציור 30). המתג שולט על שלוש מהירויות המפוח כדי להגדיל את זרימת האויר במצבי חימום, או הפשרה.

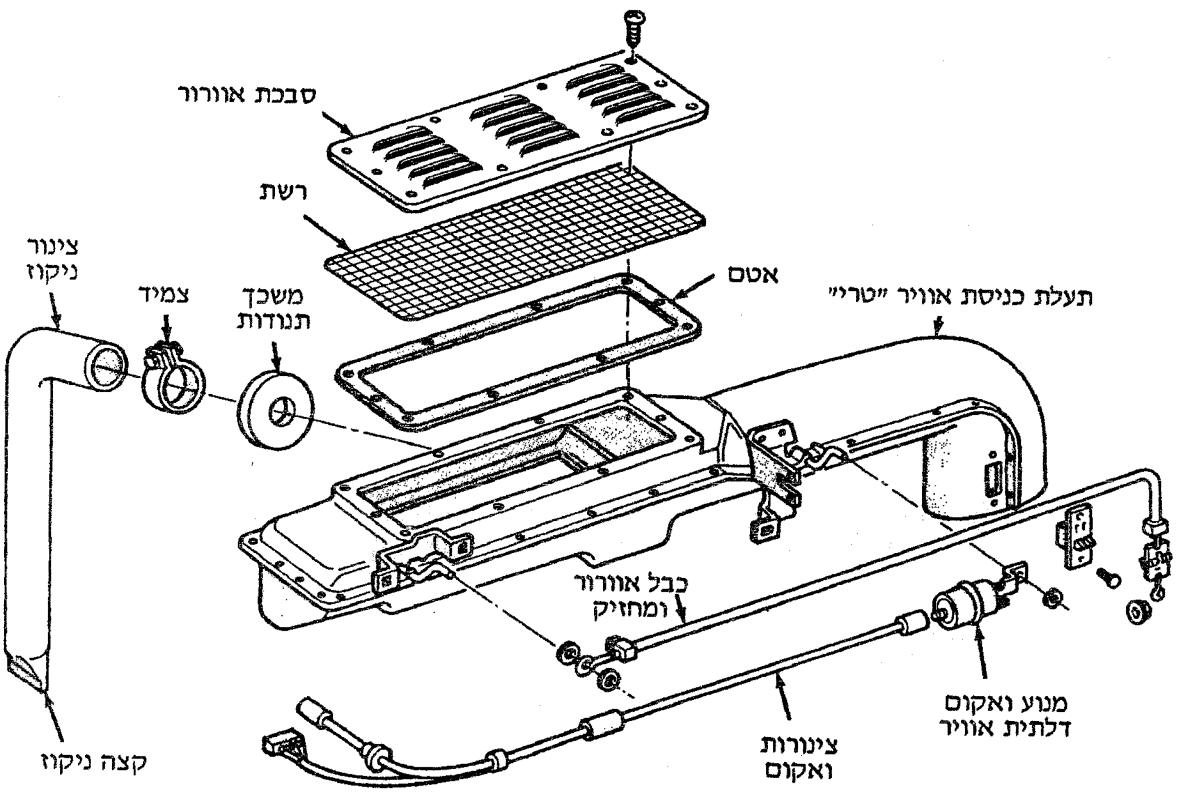
3) **<u>חימום</u>** (ציור 31)

זרימת אויר מירבית וחימום מקסימלי מתרחשים, כאשר מנוף בקרת האויר במצב HEAT (חימום) ומנוף בקרת הטמפ' במצב WARM (חם). דלתית ערבול האויר סגורה וכל כניסת האויר מכוונת דרך מחליף חום במצב זה.

ויסות הטמפ' של האויר החם נקבעת ע"י מצב מנוף בקרת הטמפ'. הזזת מנוף בקרה ממצב WARM למצב ביניים, פותחת את דלתית ערבול האויר בבית המחמם. כאשר הדלתית נפתחת, אויר לא מחומם מחוץ לרכב נשאב לתוך המערכת ומתערבל עם האויר החם המגיע ממחליף החום.



ציור 31 - חלקי מערכת חימום



ציור 32 - חלקי מערכת כניסת אויר "טרי"

4) **<u>הפשרה</u>** (ציור 31)

בית המחמם מכיל דלתית הפשרה, המטה את האויר החם לתעלת ההפשרה ולעבר היציאות לשמשה. זרימת האויר להפשרה מבוקרת ע"י מנוף בקרת האויר.

להפעלת ההפשרה, הזז את מנוף בקרת האויר לכיוון תחום ההפשרה. תחום ההפשרה מזוהה ע"י סימון מפשיר על לוח הבקרה. במצב זה, דלתית ההפשרה בבית המחמם מפנה את כל האויר החם (ממחליף החום) לתעלת ההפשרה וליציאות לשמשה.

אם מנוף בקרת האויר מוזז למצב ביניים בין חימום להפשרה, דלתית ההפשרה לא נסגרת בשלמותה. במצב זה, הדלתית נשארת פתוחה בחלקה וגורמת לאויר החם להתפצל שווה בשווה בין חימום לבין הפשרה.

5) **<u>אוורור באויר טרי</u>** (ציור 3)

מערכת אוורור באויר הטרי מופעלת ע"י מנוף בקרת האויר. כאשר המנוף מוזז למצב VENT, אויר חיצוני מפתח סבכת אוורור עליונה לקאול זורם לתוך בית המחמם. האויר הנכנס מכוון לתוך פנים הרכב דרך דלתית האוורור שבבית המחמם.

דלתית בתעלת הכניסה מבקרת את זרימת האויר לתוך התעלה. הדלתית מופעלת ע"י מנוע וואקום המבוקר ע"י מתג ואקום בלוח בקרת החימום. דלתיות האוורור נפתחות ונסגרות ע"י כבל ומוט קישור המופעלים ע"י מנוף בקרת האויר. כניסת אויר טרי מתאפשרת רק, כאשר מנוף בקרת האויר נמצא במצב "VENT".

6) **<u>החלפת בקרת החימום</u>**

א) שחרר והסר את ברגי החיבור של הריפוד העליון ללוח השעונים (ציור 33).

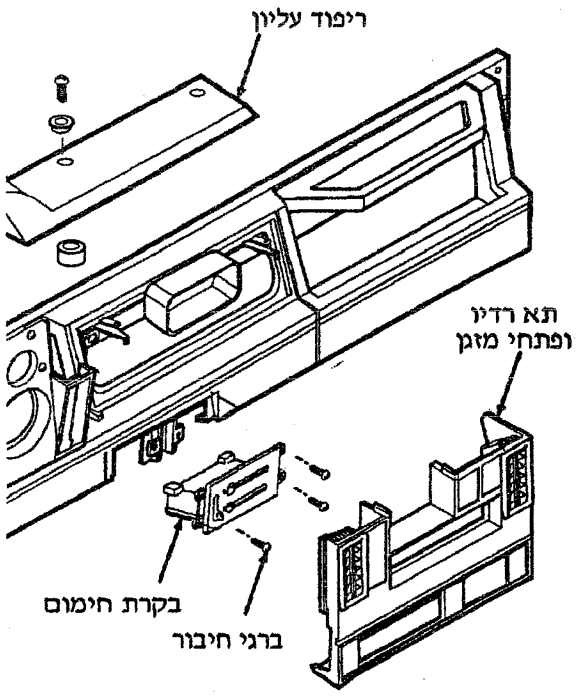
ב) הסר את תא הרדיו ופתחי המיזוג.

ג) שחרר והסר את ארבעת הברגים המחברים את בקרת החימום ללוח המכשירים.

(ד) החלק את בקרת החימום החוצה ונתק את הכבלים, צינורות הוואקום וחוט החשמל מלוח הבקרה.

ה) הסר את בקרת החימום.

ו) להתקנת בקרת החימום, התקן בסדר הפוך להסרה.



ציור 33 - פירוק מסגרת לוח מכשירים

7) **<u>החלפת מנוע מפוח/מתג מנוע דלתית האויר</u>**

א) הסר את בקרת החימום (ציור 34).

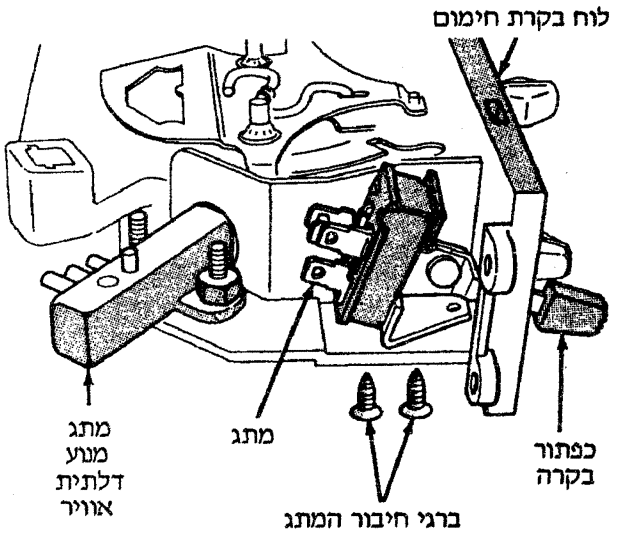
ב) הסר את מתג מנוע דלתית האויר.

ג) הסר את כפתור הבקרה ממתג המפוח.

ד) שחרר והסר את הברגים המחברים את המתג לבקרת החימום.

ה) הסר את המתג מבקרת החימום.

ו) להתקנת המתגים, התקן בסדר הפוך להסרה.



ציור 34 - פירוק/הרכבת מתגי בקרה

8) **<u>הסרת כבלי בקרת דלתית האוורור</u>**

א) הסר את הכבל מדלתית האוורור.

ב) הסר את הכבל ממנוף בקרת החימום שעל לוח הבקרה. הכבלים מחוברים למנופי לוח הבקרה באמצעות לשוניות פלסטיק. לחץ את הלשוניות יחד והרם את הכבל כלפי מעלה לנתקו מהמנוף.

ג) הסר את הכבל. לתפס שעל הכבל יש 2 תפקידים: התפס מחבר את הכבל לדלתית האוורור, והוא עצמו משמש כמנוף כוונון עצמי. מאחר והכבל השמאלי מפעיל את הכבל הימני, יש להרכיב את הכבלים כמפורט, כדי לשמור על אפשרות הכוונון העצמי ולהבטיח תפעול תקין של דלתית האוורור.

9) **<u>התקנת כבלי בקרת דלתית האוורור</u>**

א) כדי להרכיב את הכבלים, חבר את הכבלים לבקרת החימום.

ב) חבר את כבל דלתית האוורור הימנית. <u>אין</u> לחבר בשלב זה את כבל דלתית האוורור השמאלית.

ג) פתח וסגור את דלתית האוורור הימנית (פעם אחת) באמצעות מנוף בקרת האויר שעל לוח בקרת החימום.

ד) חבר את כבל דלתית האוורור השמאלית.

(ה) פתח וסגור את שתי דלתיות האוורור באמצעות מנוף בקרת האויר. ודא ששתי דלתיות האוורור נפתחות בו-זמנית.

10) **<u>הסרת בית המחמם/מחליף חום (המחמם)</u>**

<u>אזהרה</u>: נוזל קירור חם עלול לגרום לכוויות חמורות. אין לפתוח את ברז ריקון המצנן (הרדיאטור), כאשר נוזל הקירור חם ותחת לחץ. המתן עד התקררות הנוזל לטמפ' הסביבה לפני תחילת פעולות השיפוץ.

א) רוקן כ-1.9 ליטר של נוזל קירור מהמצנן (הרדיאטור). רוקן את הנוזל לתוך כלי נקי.

ב) נתק את צינורות החימום.

ג) נתק את כבלי דלתיות האוורור.

ד) נתק את כבלי החשמל של מנוע המפוח.

ה) נתק את תעלת המפשיר.

ו) שחרר והסר את האומים המחברים את ברגי התף של בית המפוח לקיר האש (בתא המנוע).

ז) הסר את מכלול בית המחמם ע"י הטייתו כלפי מטה, ניתוקו מתעלת המפשיר ומשיכתו בכיוון אחורה והחוצה אל מתחת ללוח המכשירים.

ח) הסר את מכסה בית המחמם מבית המחמם.

ט) הסר את מחליף החום מבית המחמם.

11) **<u>התקנת בית המחמם/מחליף חום (המחמם)</u>**

א) חבר את מחליף החום בבית המחמם והרכב את המכסה על בית המחמם.

ב) מקם את בית המחמם על קיר האש. ודא שברגי תף בית המחמם בולטים מעבר לקיר האש.

ג) הרכב אטמים על צינורות הכניסה והיציאה של מחליף החום ומעל בית מנוע המפוח.

ד) הרכב את אומי החיבור על ברגי התף של בית המחמם.

<u>אזהרה</u>: אל תהדק הידוק יתר את אומי החיבור. בית המחמם עלול להתעוות ולגרום לדליפות אויר ולתפעול ללא תקין של דלתית החימום. הדק את האומים לסירוגין, עד אשר שתי כריכות תבריג יבלטו מעבר לכל אום.

ה) חבר את תעלת המפשיר לבית המחמם.

ו) חבר את חוטי החשמל למנוע המפוח.

ז) חבר את כבלי בקרת דלתיות האוורור.

ח) חבר את צינורות החימום.

ט) מלא נוזל קירור במערכת ונקז אויר.

י) בדוק תפעול המערכת.

12) **<u>החלפת מנוע מפוח (חימום)</u>**

א) הסר את בית המחמם כמפורט בסעיף "בית המחמם ומחליף החום - הסרה".

ב) הסר את ברגי/אומי החיבור בין מנוע המפוח לבית המחמם.

ג) הסר את מנוע המפוח מבית המחמם.

ד) להתקנת מנוע מפוח, התקן בסדר הפוך להסרה.

ה) בדוק תפעול מנוע מפוח ומחמם.

13) **<u>הסרת נחיר המפשיר ותעלת המפשיר</u>**

<u>אזהרה</u>: נוזל קירור חם עלול לגרום לכוויות חמורות. אין לפתוח את ברז ריקון המצנן (הרדיאטור), כאשר נוזל הקירור חם ותחת לחץ. המתן עד התקררות הנוזל לטמפ' הסביבה לפני תחילת פעולות השיפוץ.

א) רוקן כ-1.9 ליטר של נוזל קירור מהמצנן (הרדיאטור). רוקן את הנוזל לתוך כלי נקי.

ב) נתק את צינורות החימום.

ג) נתק את האומים המחברים את ברגי חף בית המחמם לקיר האש (בתא המנוע).

ד) נתק את כבל מד המהירות.

ה) הסר את תא הכפפות/תא מסמכים.

ו) הטה את בית המחמם ומשוך אותו אחורנית והחוצה מתחת ללוח המכשירים.

ז) נתק את כבלי בקרת האוורור.

ח) הסר את רשת כניסת האויר הטרי מהמחיצה.

ט) הסר את תעלות כניסת האויר הטרי.

י) הנמך את השמשה.

יא) הסר את ברגי חיבור נחיר המפשיר והסר את הנחיר והתעלה.

14) **<u>התקנת נחיר המפשיר ותעלת המפשיר</u>**

א) הרכב את נחיר המפשיר והתעלה.

ב) הרם ואבטח את השמשה.

ג) הרכב את תעלת כניסת האויר הטרי.

ד) הרכב את רשת כניסת האויר הטרי על המחיצה.

ה) הרכב את כבלי האוורור.

ו) מקם את בית המחמם על קיר האש. ודא שברגי החף של בית המחמם בולטים מעבר לקיר האש.

ז) הרכב את האטמים על מנוע המפוח ועל צינורות הכניסה והיציאה של מחליף החום.

ח) הרכב את אומי החיבור על ברגי החף של בית המחמם.

<u>אזהרה</u>: אל תהדק יתר על המידה את אומי החיבור. בית המחמם עלול להתעוות, דליפת אויר עלולה להתרחש ודלתיות החימום יפעלו לא כשורה. הדק את האומים לסירוגין עד אשר שתי כריכות תבריג יבלטו מעבר לכל אחד מהאומים.

ט) הרכב את תא המסמכים/תא הכפפות.

י) חבר את כבל מד המהירות.

יא) חבר את צינורות החימום.

יב) מלא נוזל קירור במערכת ונקז אויר.

15) **<u>הסרת מנוע ואקום דלתית אויר טרי</u>**

א) הסר את תא המסמכים/תא כפפות וידית האחיזה.

ב) נתק את צינור הוואקום מהמנוע.

ג) הסר את התפס המחזיק את מנוף המנוע.

ד) נתק את אומי חיבור המנוע והסר את המנוע מתעלת האויר הטרי.

16) **<u>התקנת מנוע ואקום דלתית אויר טרי</u>**

א) מקם את המנוע על תעלת האויר הטרי והרכב את אומי חיבור המנוע.

ב) ישר את מנוף המנוע עם מנוף דלתית האויר והרכב את תפס מחזיק המנוף.

ג) תבר את צינור הוואקום למנוע.

ד) הרכב את תא המסמכים/תא כפפות ואת ידית האחיזה.

17) **<u>הסרת תעלת כניסת אויר טרי</u>**

<u>אזהרה</u>: נוזל קירור חם עלול לגרום לכוויות חמורות. אין לפתוח את ברז ריקון המצנן (הרדיאטור), כאשר נוזל הקירור חם ותחת לחץ. המתן עד התקררות הנוזל לטמפ' הסביבה לפני תחילת פעולות השיפוץ.

א) רוקן כ-1.9 ליטר של נוזל קירור מהמצנן (הרדיאטור). רוקן את הנוזל לתוך כלי נקי.

ב) נתק את צינורות החימום.

ג) נתק את אומי החיבור של ברגי חף בית המחמם לקיר האש (בתוך תא המנוע).

ד) נתק את כבל מד המהירות.

ה) הסר את תא המסמכים/תא כפפות ואת ידית האחיזה.

ו) הטה את בית החמם אחורה ודחוף אחורה והחוצה מתחת ללוח המכשירים.

ז) נתק את כבלי האוורור.

ח) נתק את רשת כניסת האויר הטרי מהמחיצה.

ט) נתק את תעלת כניסת אויר טרי.

18) **<u>התקנת תעלת כניסת אויר טרי</u>**

א) הרכב את תעלת כניסת אויר טרי.

ב) הרכב את נחיר המפשיר ואת תעלת המפשיר.

ג) הרם והבטח את השמשה.

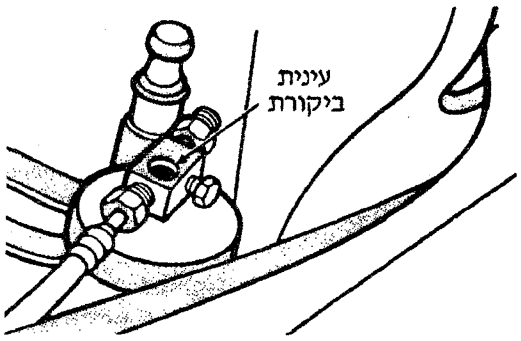
ד) הרכב את רשת אויר טרי על המחיצה.

ה) הרכב את כבלי האוורור.

ו) מקם את בית המחמם על קיר האש. ודא שברגי החף של בית המחמם בולטים מעבר לקיר האש.

ז) הרכב אטמים על מנוע המפוח ועל צינורות הכניסה והיציאה של ליבת המחמם.

ח) הרכב את אומי החיבור על ברגי חף בית המחמם.
<u>אזהרה</u>: אל תהדק יתר על המידה את אומי החיבור. בית החמם עלול להתעוות, דליפת אויר עלולה להתרחש ודלתיות החימום יפעלו לא כשורה. הדק את האומים לסירוגין עד אשר שתי כריכות תבריג יבלטו מעבר לכל אחד מהאומים.

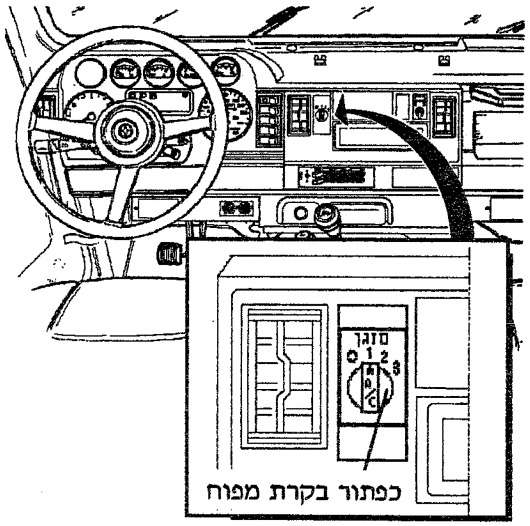


ציור 35 - עינית ביקורת

ט) הרכב את תא המסמכים/תא כפפות וידית האחיזה.
י) תבר את כבל מד המהירות.
יא) תבר את צינורות החימום.
יב) מלא נוזל קירור במערכת ונקז אויר.

19) **<u>עינית ביקורת מערכת מיזוג אויר</u>**

עינית הביקורת ממוקמת בחלק העליון של הקולט/מייבש (ציור 35). עינית הביקורת מאפשרת בדיקה חזיתית של מפלס חומר הקירור במערכת. זרימה מתמשכת של בועות עלולה להופיע בעינית הביקורת, כאשר חסר חומר קירור במערכת. כאשר המערכת מלאה בחומר קירור, לא יופיעו בועות בעינית הביקורת.



ציור 36 - מיקום כפתור בקרת מפוח

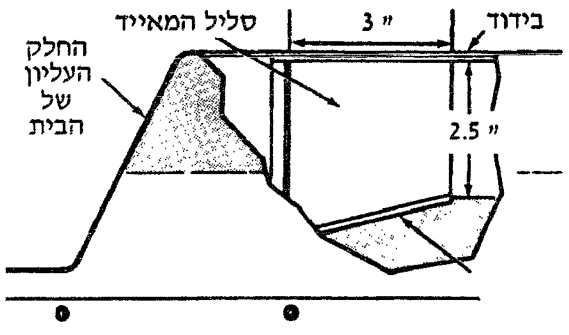
20) **<u>לוח בקרת מיזוג אויר</u>**

א) **<u>מתח המפוח</u>**

ניתן לטפל במתג המפוח ע"י הסרת כפתור בקרת המפוח (ציור 36) והסרת תא רדיו ופתחי מזגן (ציור 33).

ב) **<u>הסרת תרמוסטט בקרת הטמפרטורה</u>**

(1) הנמך את בית המאייד.
(2) הסר את ברגי החיבור האוחזים את החלק העליון והתחתון של הבתים.



ציור 37 - פירוק והרכבת תרמוסטט בקרת הטמפרטורה

(3) הפרד את הבתים.

(4) הסר את התרמוסטט.

ג) **<u>התקנת תרמוסטט בקרת הטמפרטורה</u>**

(1) כאשר מרכיבים תרמוסטט בקרת טמפ' חדש, הכנס את הצינור הנימי לתוך סליל המאייד לעומק 50 מ"מ (2") (ציור 37).

<u>אזהרה</u>: טפל בצינור הנימי בזהירות כדי למנוע כיפוף, או עיקום שעלולים לגרום לתפעול לא תקין של התרמוסטט.

(2) הרכב את הבתים ואת ברגי החיבור. אל תהדק הידוק-יתר את ברגי החיבור.

(3) הרכב את בית המאייד.

ד) **<u>כיול תרמוסטט מזגן</u>**

(1) התנע את הרכב והפעל את המזגן עם מהירות מפוח I וכפתור טרמוסטט מכוון לקירור מקסימלי למשך 5 דקות.

(2) בדוק את טמפרטורת האויר היוצא מפתחי המיזוג באמצעות מד-חום דיגיטלי וכייל את התרמוסטט לניתוק בטמפרטורת אויר של 2.5°C±1 ולהפעלה בטמפרטורת אויר של 6.5°C±1.5.

(3) הכיול נעשה באמצעות מברג שטוח 2.5 - 2 מ"מ (מברג שענים) דרך הקדח ∅13 הנמצא מתחת לתרמוסטט.

(4) זיהוי ניתוק והפעלת המדחס נעשה באמצעות שמיעת הנקישות של התרמוסטט.

(5) בגמר הכיול סתום את הקדח באמצעות פקק 4951514000-9.

21) **<u>הסרת המעבה</u>**

<u>אזהרה</u>: אל תשחרר את ברז ריקון המצנן (הרדיאטור), כאשר נוזל הקירור חם ותחת לחץ. נוזל קירור חם עלול לגרום כוויות חמורות.

א) רוקן את מערכת הקירור באיטיות למניעת איבוד שמן מדחס.

ב) רוקן את המצנן (הרדיאטור). רוקן את נוזל הקירור למיכל נקי.

ג) הסר את כונס האויר של המאוורר ואת המצנן.

ד) נתק את מחבר צינור הלחץ מהמעבה.

ה) הסר את ברגי החיבור של המעבה, והטה את תחתית המעבה כלפי המנוע. **פקוק את כל פתחי המעבה למנוע כניסת זיהום ולחות.**

ו) בהיותך מתחת לרכב, נתק את מחבר הצינור המקשר בין הקולט/מייבש למאייד, מהקולט/מייבש.

ז) הסר את המעבה ואת הקולט/מייבש כמכלול.

ח) הסר את הקולט/מייבש מהמעבה, במידת הצורך.

22) **<u>התקנת המעבה</u>**

א) אם הוחלף המעבה, הוסף אונקיה אחת 28 gr (1 Oz) של שמן קירור למערכת.

ב) חבר את הקולט/מייבש למעבה.

ג) מקם את המעבה במקומו וחבר את המחבר הצינור לקולט/מייבש.

ד) הרכב את ברגי חיבור המעבה.

ה) הרכב את מחבר צינור הלחץ של המעבה.

ו) הרכב את המצנן (הרדיאטור) וכונס האויר של המאוורר.

ז) מלא נוזל קירור.

ח) ייצר וואקום במערכת, מלא ובדוק נזילות במערכת מיזוג האויר.

23) **<u>הסרת מאוורר למעבה</u>**

א) נתק את הקטבים השליליים במצברים.

ב) הסר את ברגי החיבור המחברים את הגריל הקדמי למסיכה, הסר הדיסקיות והגריל.

ג) נתק חיבורי חשמל למאוורר.

ד) שחרר והסר את הברגים המחברים את המאוורר לתמכי המאוורר.

ה) הסר את האומים והדיסקיות והוצא את המאוורר.

24) **<u>התקנת מאוורר למעבה</u>**

א) הרכב וחבר את המאוורר לתמכים באמצעות הברגים, האומים והדיסקיות.

ב) הדק את הברגים ודא סיבוב חופשי של המאוורר.

ג) חבר חיבורי חשמל למאוורר.

ד) הרכב וחבר את הגריל הקדמי למסיכה באמצעות הברגים והדיסקיות.

ה) חבר את הקטבים השליליים במצברים.

25) **<u>החלפת קולט/מייבש</u>**

א) רוקן את המערכת באיטיות למניעת איבוד שמן מדחס.

ב) נתק את המאייד ומחבר צינור המעבה מהקולט/מייבש.

ג) הסר את ברגי החיבור של הקולט/מייבש והסר את הקולט/מייבש.

ד) להתקנת קולט/מייבש, התקן בסדר הפוך להסרה.

ה) ייצר וואקום במערכת, מלא ובדוק נזילות במערכת מיזוג האויר.

26) **<u>הסרת המאייד ובית המאייד</u>**

א) רוקן את מערכת מיזוג האויר.

רוקן את המערכת באיטיות למניעת איבוד שמן מדחס.

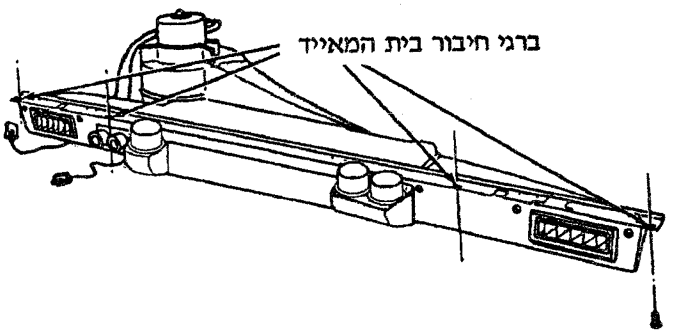
ב) הסר את צינור הכניסה (יניקה).

ג) נתק את הצינורית בין הקולט/מייבש למאייד.

ד) הסר את מהדקי הצינורות ואת ברגי חיבור מעברי הגומי של הצינורות.

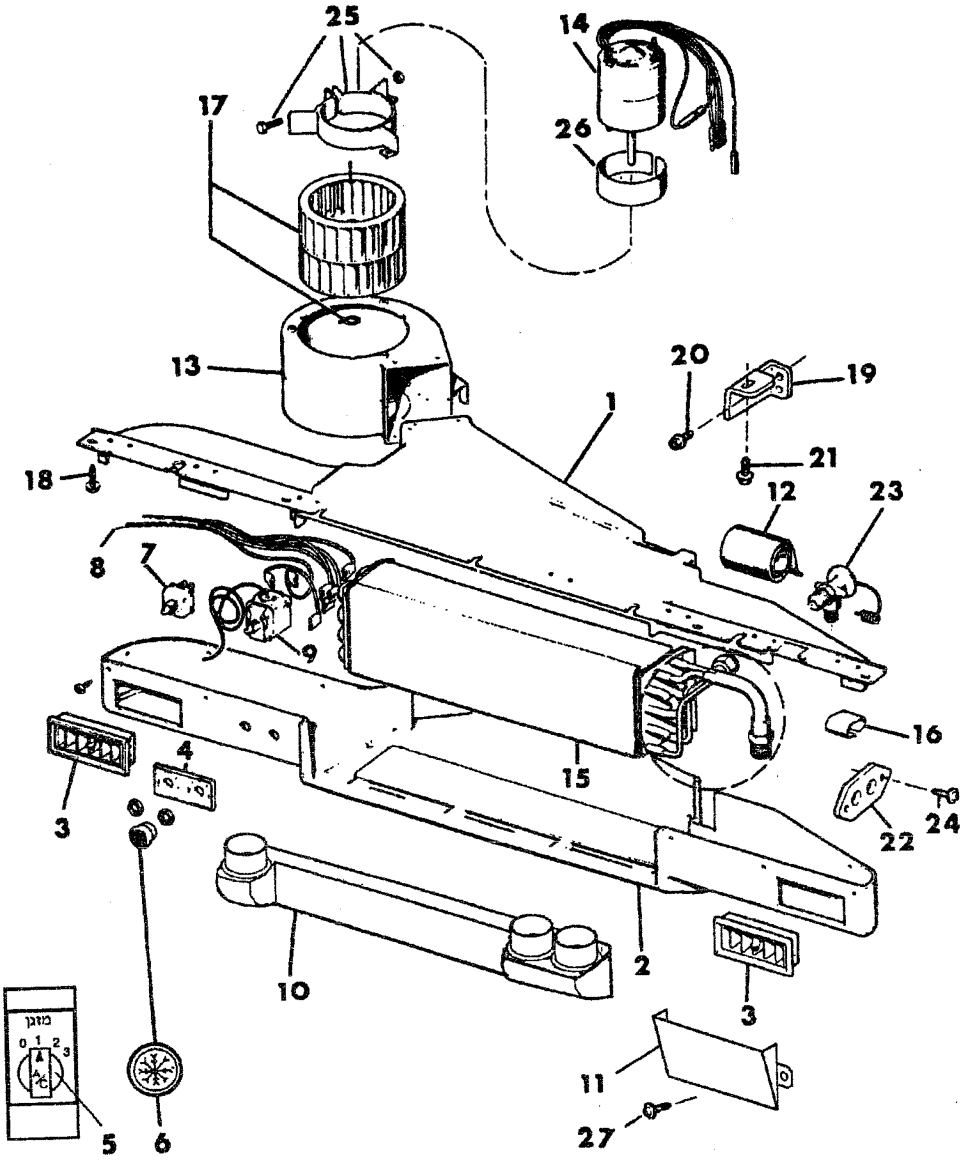
ה) הסר את ברגי חיבור בית המאייד ללוח המכשירים וברגי מחזיק הצינורות (ציור 38).

ו) הנמך את בית המאייד ומשוך את הצינורות ואת מעברי הגומי של הצינורות דרך הפתח בלוח המכשירים.



ציור 38 - הסרת בית המאייד

טיפול במנוע המפוח, בית מנוע המפוח, קרב המאייד, מתגי הבקרה ושסתום התפשטות אפשרי רק לאחר הסרת בית המאייד (ציור 39).



1 - בית עליון	10 - מפצל למאייד	19 - תמך
2 - בית תחתון	11 - פחית הטייית אוויר	20 - בורג
3 - תריס אוורור	12 - מבודד	21 - בורג
4 - וחית	13 - בית המפוח	22 - אטם
5 - כפתור בקרת מפוח	14 - מנוע מפוח	23 - שסתום התפשטות
6 - כפתור בקרת טמפרטורה	15 - קרב המאייד	24 - בורג
7 - מתג בקרת מפוח	16 - תפס	25 - מחזיק
8 - רתמת המתג	17 - מפוח	26 - בידוד
9 - תרמוסטט	18 - בורג	27 - בורג

ציור 39 - חלקי בית המאייד

27) **<u>התקנת המאייד ובית המאייד</u>**

א) אם המאייד הוחלף, הוסף אונקיה אחת 28 gr(1 Oz) שמן קירור למערכת.

ב) דחוף את הצינורות דרך מעברי הגומי והרכב את מעברי הגומי של הצינורות ע"י דחיפתם לכיוון תא המנוע.

ג) הרכב את ברגי הידוק מעברי הגומי של הצינורות.

ד) הרם את בית המאייד. הרכב את ברגי חיבור בית המאייד ללוח המכשירים ואת ברגי מחזיק בית המאייד.

ה) הרכב את מהדקי הצינורות.

ו) חבר את הצינוריות בין הקולט/מייבש למאייד.

ז) חבר את צינור הכניסה (יניקה).

ח) ייצר וואקום במערכת, מלא ובדוק נזילות במערכת מיזוג האויר.

28) **<u>הסרת שסתום התפשטות</u>**

א) רוקן את המערכת באיטיות למניעת איבוד שמן מדחס.

ב) הסר את בית המאייד.

ג) הסר את הבידוד הכרוך סביב מחבר צינור היניקה, שסתום ההתפשטות וצינור המאייד.

ד) סמן את מיקום הצינור הנימי על צינור המאייד.

ה) נתק את מחברי צינורות הכניסה והיציאה והסר את מהדק הצינור הנימי.

ו) נתק והסר את שסתום ההתפשטות.

29) **<u>התקנת שסתום התפשטות</u>**

א) נקה את צינור המאייד, כדי לספק מגע ודאי (מתכת למתכת) של הצינור הנימי בשסתום ההתפשטות.

ב) הרכב שסתום התפשטות חילופי.

ג) הדק את הצינור הנימי באזור שסומן בעת הפירוק על צינור המאייד.

ד) חבר את מחברי צינור הכניסה והיציאה. **יש להדק בקפידה את הצינור הנימי כדי להבטיח מגע ודאי (מתכת למתכת) עם צינור המאייד.**

ה) עטוף את שסתום ההתפשטות מחבר צינור הכניסה והצינור הנימי עם מבודד.

ו) הרכב את בית המאייד.

ז) ייצר וואקום במערכת, מלא ובדוק נזילות במערכת מיזוג האויר.

30) **<u>מנוע מפוח מיזוג אויר</u>**

אין צורך לרוקן את המערכת כדי לטפל במנוע המפוח. יש צורך רק להנמיך את בית המאייד כדי לאפשר גישה לברגי חיבור מנוע המפוח.

31) **<u>מתג הגנה לחץ גבוה/נמוך</u>**

תפקידו להגן על תפקודה של מערכת מיזוג האויר בתחום הלחצים שאליהם תוכנן. במידה והלחץ במערכת עולה מעל המותר או יורד מתחת המותר, המגעים החשמליים של מתג זה נפתחים וזרם החשמל לכיוון המצמד האלקטרומגנטי נפסק.

גרסא ב - מערכת מקורית מותאמת לשימוש עם קרר R-134a

4. מידע כללי ומהות השינויים

א. גרסא זו יושמה כגרסת ביניים לצורך התאמה מהירה עם מינימום שינויים של המערכת המקורית לשימוש בגאז R-134a שהינו ידידותי יותר לסביבה לעומת הקרר המקורי R-12.

ב. זאת בעקבות התגברות המודעות והתקנות החדשות בכל הנוגע להמעטת ואיסור השימוש בחומרים וגאזים שיש בהם סכנה מבחינת היותם גורמי פגיעה אקולוגית בתנאי איכות הסביבה (פגיעה באוזון וכו'), שחלה בשנים האחרונות.

ג. הסבת המערכת והתאמתה לשימוש עם קרר R134-a חייבה את הכנסת השינויים הבאים במערכת המקורית:

1) החלפת מדחס למדחס מדגם שונה החליף עם הקיים (רצועות הנעה נשארו ללא שינוי).
2) החלפת שסתום מדגם שונה החליף עם הקיים.
3) החלפת מייבש/קולט נוזלים למערכת מדגם שונה החליפה עם הקיימת.
4) החלפת מחליף החום במערכת המאייד למחליף מדגם שונה ובנפח שונה.
5) החלפת כלל מערכת הצינורות הגמישים מגומי לצינורות גומי העמידים בפני הקרר החדש אך תליפים עם הקיימים.
6) החלפת סוג השמן במדחס משמן מינרלי לשמן סינתטי.

ג. כל האמור והמצויין בתת פרק המערכת המקורית (גרסא א) לגבי, עקרונות פעולת המערכת, היבטי בטיחות ואמצעי זהירות, טיפולים ואחזקה (תהליכי מילוי גאז ובדיקת לחצים, פירוק והרכבת מכללים וכד') וכו', תופס גם לגבי גרסא ב אלא אם צוין אחרת בתת פרק זה ובתוספת השינויים וההנחיות הספציפיות כמפורט בהמשך.

5. נתונים טכניים

הביצועים הטכניים של המערכת כגון ספיקת האוויר ותפוקת הקירור נשארו ללא שינוי מהמערכת המקורית (גרסא א) והינם כדלקמן:

חומר קירור	R134a
משקל	850 gr
תפוקת קירור	19,000 BTU/H
ספיקת אוויר	300 m^3/H
זרם צריכה	20A

6. היבטי אחזקה ייחודיים

א. מילוי קרר ובדיקת לחצי עבודה

1) יש להקפיד על מילוי המערכת במשקל הדרוש (850 gr).

2) המערכת בגרסא ב עובדת בלחצים הגבוהים בשיעור 10% מלחצי העבודה הקיימים במערכת המקורית (דבר שיובטח ע"י מילוי משקל המתאים) על כן בתום המילוי למשקל הדרוש יש לבצע בדיקת לחצים (צד גבוה ונמוך) לערכים הבאים:

לחץ יניקת מאייד - 227-265 kpag (33-38.5 psig).

לחץ פריקת מדחס - 1213-1796 kpag (176-258 psig).

יש לציין שטמפרטורת סביבה גבוהה ותנאי לחות עלולים לגרום ללחצים גבוהים יותר ויש לקחת זאת בחשבון.

אזהרה: מילוי הגאז, במידת הצורך, יעשה אך ורק באמצעות מכשיר מיחזור ומילוי גאז בלבד וזאת עקב האיסור החל על שיחרור גאז זה לאטמוספירה (כמו ב- R-12) וכמו כן שימוש במכשיר המיחזור והמילוי מאפשר ניקוי הגאז הישן הקיים במערכת תוך כדי פעולת המילוי, דבר החשוב לתפקוד תקין וללא תקלות בהמשך. (ראה הנחיות כלליות להפעלת המכשיר בהמשך).

<u>אזהרה</u>: יש להקפיד הקפדה מוחלטת על שימוש במכשירי מילוי ובדיקת לחצים <u>נפרדים</u> עבור מערכת מגרסא א ומערכת מגרסא ב' וזאת מפאת סוג הקרר השונה. אי הקפדה בנקודה זו וערבוב של שתי מערכות המכשירים בין שתי הגרסאות יגרום לזיהום הדדי של המערכות (R-12 במערכות R-134a ולהיפך) וזאת עקב שיירים של גאז המצטברים במכשירים אלו העלולים לחדור למערכת העושה שימוש בגאז שונה. עירבוב בין שני סוגי הקררים כתוצאה מאפקט הזיהום לעיל עלול לגרום ל:

- **פגיעה וירידה בביצועי המערכת.**
- **נזק בלתי הפוך למרכיבי המערכת ובמקרים מסוימים עד כדי סכנת התפוצצות!**

ב. **<u>מילוי שמן</u>**

הקפד על שימוש בשמן סינתטי בעת הצורך בהוספה או החלפת שמן במדחס.

ג. **<u>פירוק והרכבת מכללים</u>**

המכללים שהוחלפו כפי שצויין לעיל (מדחס, שסתום התפשטות, מייבש/קולט נוזלים, מחליף חום מאייד ומערכת הצינורות הגמישים) חליפים עם המכללים המקוריים ועל כן אופן ותהליך פירוקם והרכבתם זהה לקיים במערכת המקורית מגרסא א ויש לפעול עפ"י ההנחיות המפורטות לגרסא זו, תוך הקפדה על שימוש בדגמי המכללים הנכונים לגרסא ב כפי שפורט לעיל.

ד. שאר היבטי האחזקה והוראות הבטיחות המופיעים בסעיפים 1 ו-3 לעיל עבור המערכת המקורית תופסים גם לגבי גרסא ב למעט השינויים המצויינים בפיסקה זו.

גרסא ג - מערכת מותאמת לשימוש עם קרר R-134a משולבת עם מערכת החימום של הרכב

7. <u>מידע כללי ומהות השינויים</u>

א. בגרסא זו בוצעו שינויים מעמיקים ורחבים יותר (לעומת גרסא ב) וזאת כדי לאפשר שילוב מערכת המיזוג במערכת החימום של הרכב מעבר לשימוש בקרר החדש מטיפוס R-134a.

ב. שינויים אלו תרמו לשיפור משמעותי בביצועי המערכת ויעילותה הן במוד הפעלת הקירור והן במוד הפעלת החימום כפי שיפורט בהמשך.

ג. במסגרת המעבר לגרסא זו בוצעו השינויים וההסבות הבאות:

1) <u>פירוקים</u>

א) פירוק וביטול כלל מערכת החימום הקיימת למעט תעלות האיוורור.

ב) פירוק כלל מערכת המאייד.

2) <u>הרכבות</u>

א) הרכבת יחידה משולבת לחימום-קירור על קיר האש במרכזו, הכוללת שני מחליפי חום צמודים זה לזה עם הפרדות תרמיות מתאימות, האחד לקירור והשני לחימום כאשר בכל פעם (כתלות בעונת השנה) מופעלת מערכת אחת באמצעות מערכת הפיקוד והבקרה המורכבת בתא נהג והכוללת מתגי הפעלה מתאימים ותרמוסטט.

ב) במקום שני המפוחים הנפרדים (האחד למערכת הקירור והשני למערכת החימום) הורכב מפוח אחד בעל ספיקת אוויר גבוהה יותר מכל אחד משני המפוחים בנפרד והינו משרת את שתי המערכות בהתאם לבחירת מוד ההפעלה (מזרים אוויר דרך שני המחליפים ועי"פ קביעת המחליף הפעיל מופק תהליך הקירור/חימום בהתאם או מוד הפעלת איוורור בלבד באם שני המחליפים גם יחד לא מופעלים).

ג) הוספת פיתחי איוורור משותפים לשתי המערכות לצורך הגדלת פיזור האוויר בחלל תא הנוסעים ולצורך שינוי כיווני זרימת האוויר להגדלת יעילות המערכת מול הנוסעים (בשתי הגרסאות האחרות הותקנו תעלות ופיתחי איוורור נפרדים למערכת הקירור שכתוצאה מאילוצים גיאומטריים מוקמו בחלק התחתון של קידמת תא הנוסעים כך שזרימת האוויר הופנתה מחוסר ברירה, רק לפלג הגוף התחתון של הנוסעים, דבר שהקטין את יעילות פעולתן).

ד) הורכבה מערכת פיקוד משותפת לשתי המערכות שמוקמה באיזור נוח יותר להפעלה ע"י הנהג ע"ג לוח השעונים מלפנים. (להבדיל מהגרסאות הקודמות בהן יחידת הפיקוד הורכבה למטה והיה קושי בהפעלת המפסקים השונים).

ה) הוסף מאוורר נוסף למצנן בתא המנוע לצורך הקטנת טמפרטורת הסביבה בתא המנוע (יחידת המאייד המשולבת פולטת חום רב) והקטנת לחץ הגאז.

ו) הוסף תריס איוורור מיוחד על לוח שעונים לצורך הפשרת שמשה קידמית.

ז) הוחלפה כלל מערכת הצינורות בתא המנוע.

8. מפרט ונתונים טכניים:

א. מפרט מכללים עיקריים:

מדחס מדגם שונה זהה לזה שבגירסה ב

מכלול מאייד - תוצר בר-לוי

סוללת מאייד - תוצר LORDAN

מכלול חימום - תוצר בר לוי

סוללת חימום - תוצר LORDAN

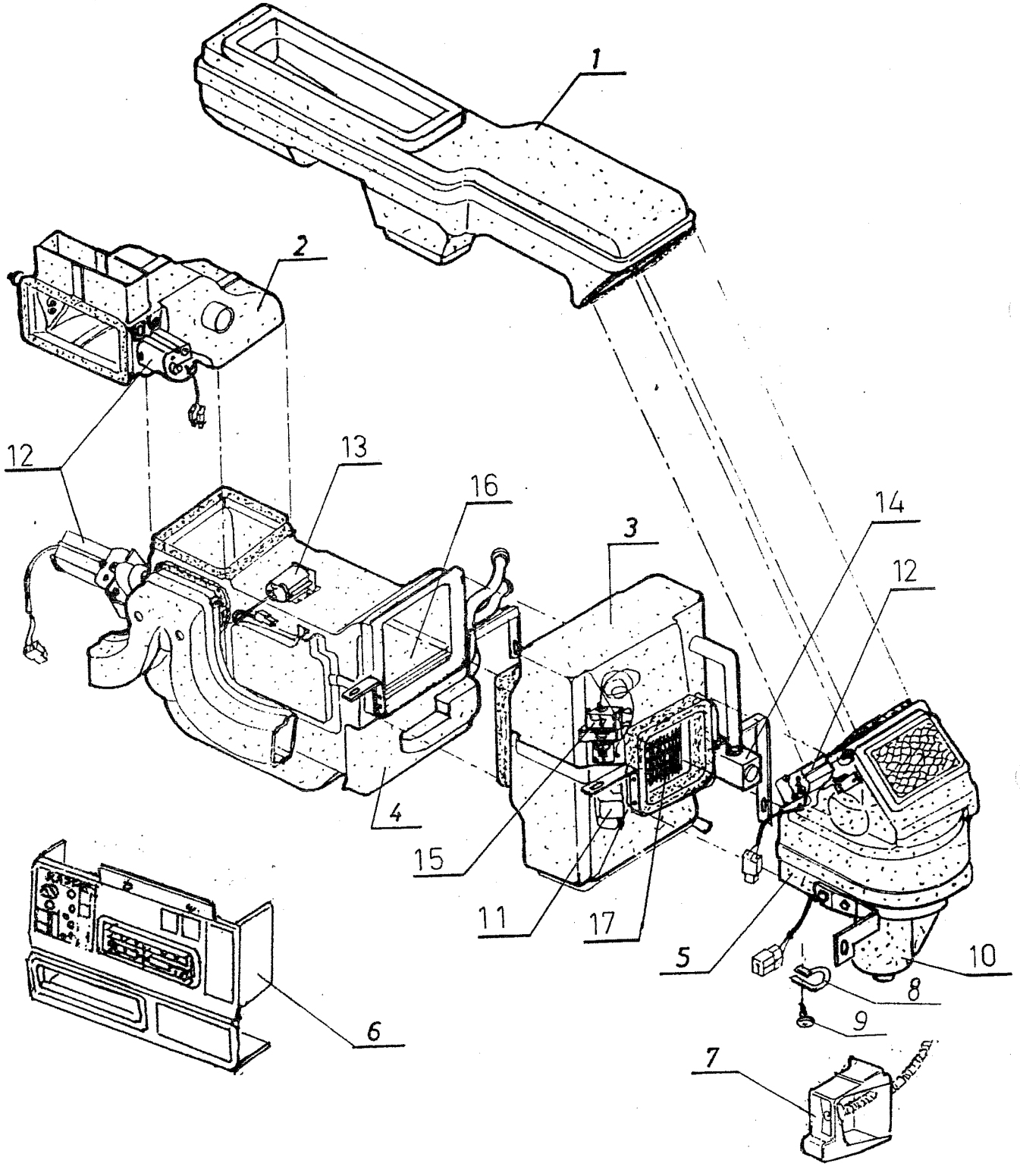
מפוח ספיקת אוויר 12V תוצר BOSCH

שסתום התפשטות - תוצר CANADA דגם 2T

מערכת פיקוד - תוצר בר לוי

ב. נתונים טכניים וביצועים

חומר קירור	R134a
משקל קרר	820 גרם
תפוקת קירור	24,000 BTU
תפוקת חימום	13,000 BTU
ספיקת אוויר	550 מ"ק/לשעה (לחימום וקירור)
זרם צריכה	20 אמפר



ציור 40 - מבנה יחידה משולבת לחימום-קירור

9. היבטי אחזקה יחודיים

א. מילוי קרר ובדיקת לחצי עבודה

1) יש להקפיד על מילוי המערכת במשקל הדרוש - 820 גרם.

2) גם בגרסא ג לחצי העבודה גבוהים בשיעור כ-10% מלחצי העבודה הקיימים במערכת המקורית עם R-12 ויש להקפיד על אופן המילוי ובדיקת הלחצים ע"פ המפורט לגבי גרסא ב בסעיף 6.א לעיל.

3) מילוי הגאז יבוצע באמצעות מכשיר מילוי ומיחזור (ראה הנחיות הפעלה בהמשך) אותו יש לחבר לשני פתחי המילוי והבדיקה המורכבים ע"ג שני הצינורות (דחיסה ויניקה) במקום חיבור הצינורות לראש המדחס.

ב. מילוי שמן

כמו בגרסא ב יש להקפיד על שימוש בשמן סינתטי בעת הצורך בהוספה או החלפת שמן במדחס.

ג. הרכבה ופירוק יחידה משולבת לחימום וקירור

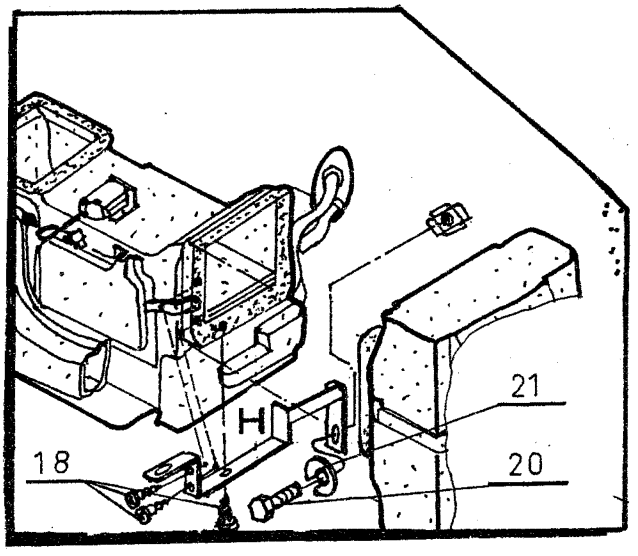
1) החלקים המרכיבים את היחידה המשולבת לחימום וקירור מתוארים בציור 40 כדלקמן:

א) מכלול אוויר צח - חלק מס' 5
ב) מכלול מאייד - חלק מס' 3
ג) מכלול חימום - חלק מס' 4
ד) מכלול תעלת מפשיר - חלק מס' 2
ה) תעלת מים - חלק מס' 1
ו) פנל פיקוד קידמי - חלק מס' 6

2) **הרכבת המערכת**

א) חבר את מכלול המאייד (3) למכלול החימום (4) ע"י הלבשת מכלול החימום על אוגן החיבור שבמכלול המאייד וחיבורו באמצעות ברגים.

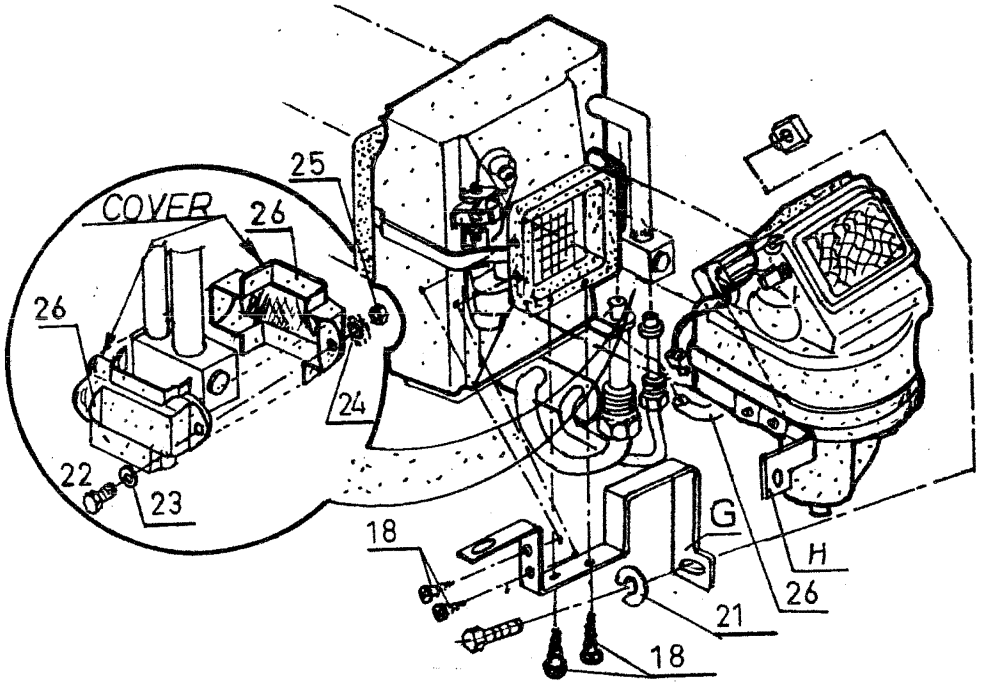
ב) בטרם חיבור הברגים בחלק התחתון של האוגן הקפד על הרכבת תפס מתכתי (פריט H בציור 41) שישמש בהמשך לחיבור/חיזוק היחידה לקיר האש.



ציור 41 - תפס מתכתי להרכבה באוגן חיבור מכלול מאייד

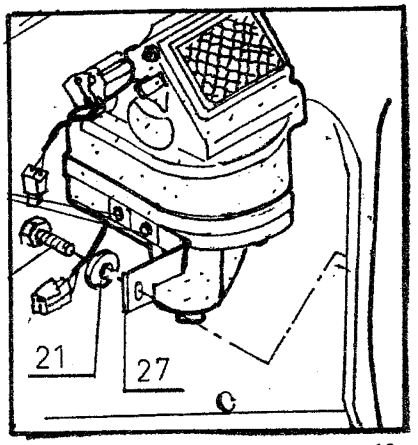
ג) באותו אופן חבר את מכלול האוויר הצח (5) למכלול המאייד (3) תוך "הלבשת" מכלול האוויר הצח ע"ג אוגן החיבור השני של מכלול המאייד וחיבורו באמצעות הברגים.

ד) בטרם חיבור הברגים בחלק התחתון של האוגן הקפד על הרכבת התפס המתכתי (פריט G בציור 42) שגם הוא כמו התפס הקודם ישמש בהמשך לחיבור היחידה לקיר האש ולקורת החיזוק בחלקו התחתון של לוח השעונים.



ציור 42 - תפס מתכתי להרכבה באוגן חיבור מכלול מאייד

ה) הרכב תפס בית מפוח ע"ג מכלול אוויר צח (פריט 27 בציור 43) תוך הברגת ברגי החיבור לשתי ההברגות הקיימות בבית מכלול אוויר צח. תפס זה ישמש לחיבור היחידה לדופן ימנית של תא הנהג.



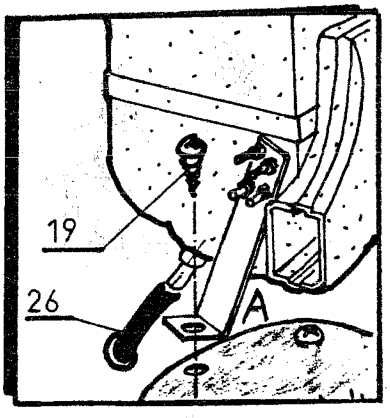
ציור 43 - חיבור תפס בית מפוח למכלול אוויר צח

ו) תעלת המים (חלק מס' 1 בציור 40) מורכבת דרך קבע בפתח כניסת האוויר לפני השמשה הקידמית.

ז) הצמד את מכלול היחידה המשולבת לדופן קיר האש בצד הפונה לתא הנהג וחברו לג'יפ באמצעות שלושת התפסים המתכתיים שהרכבת מקודם ובאמצעות תפס מתכתי נוסף המורכב מראש ע"ג מכלול החימום (פריט A בציור 44) כמפורט להלן:

(1) תפס מתכתי (פריט H בציור 41) לקיר האש.

(2) תפס מתכתי (פריט G בציור 42) לקיר האש ולקורת חיזוק בלוח השעונים (ראה ציור 45 ולאחר הרכבת לוח השעונים כמפורט בהמשך).



ציור 44 - תפס מתכתי קבוע ע"ג מכלול החימום

(3) תפס בית מפוח (פריט 27 בציור 43) לדופן ימנית תא הנהג.

(4) תפס מתכתי קבוע (פריט A בציור 44) לבית תיבת ההילוכים.

ח) הרכב בחזרה את לוח השעונים בסדר הפוך לפירוק וללא פנל הפיקוד למערכת המיזוג.

ט) הרכב את מכלול תעלת המפשיר ע"ג מכלול החימום, כמוראה בציור 40, תוך "הלבשת" מכלול תעלת המפשיר ע"ג האוגן העליונה של מכלול החימום והידוקו באמצעות הברגים.

י) חבר את כבלי החשמל של היחידה אל כבלי החשמל המתאימים ברכב, באמצעות המחברים המהירים (ההתאמה הינה חד ערכית ע"פ צורת המחברים ולא ניתן פיזית לטעות באופן החיבור).

יא) חבר את שני הצינורות השרשוריים של מכלול תעלת המפשיר לתריסי האיוורור הימני והשמאלי בהתאמה כמוראה בציור 46.

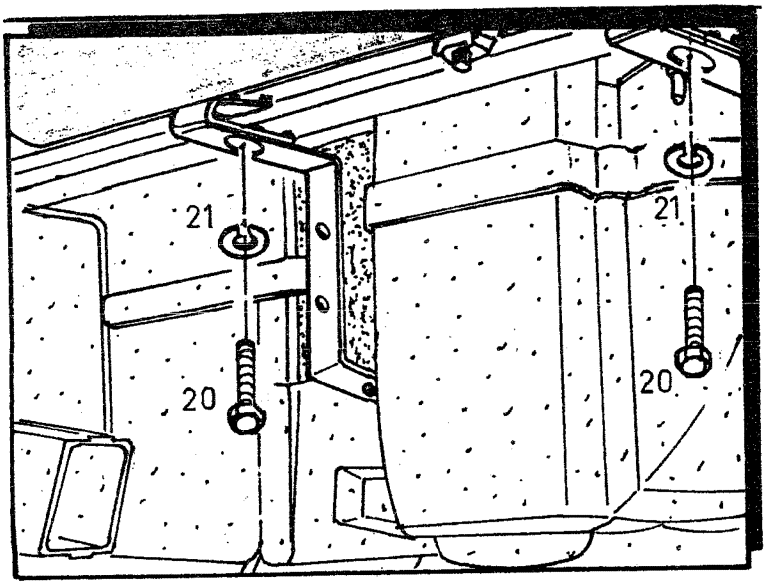
יב) חבר את חוטי החשמל והרכב את פנל הפיקוד ע"ג לוח השעונים ואחריו את התריס (33) הקידמי שיושב ע"ג הפנל באמצעות תפסניות בלחץ כמוראה בציור 47.

יג) חבר את שני הצינורות שיוצאים מסוללת המאייד לשני הצינורות המתאימים בתא המנוע (צינור יניקה וצינור נוזלים).

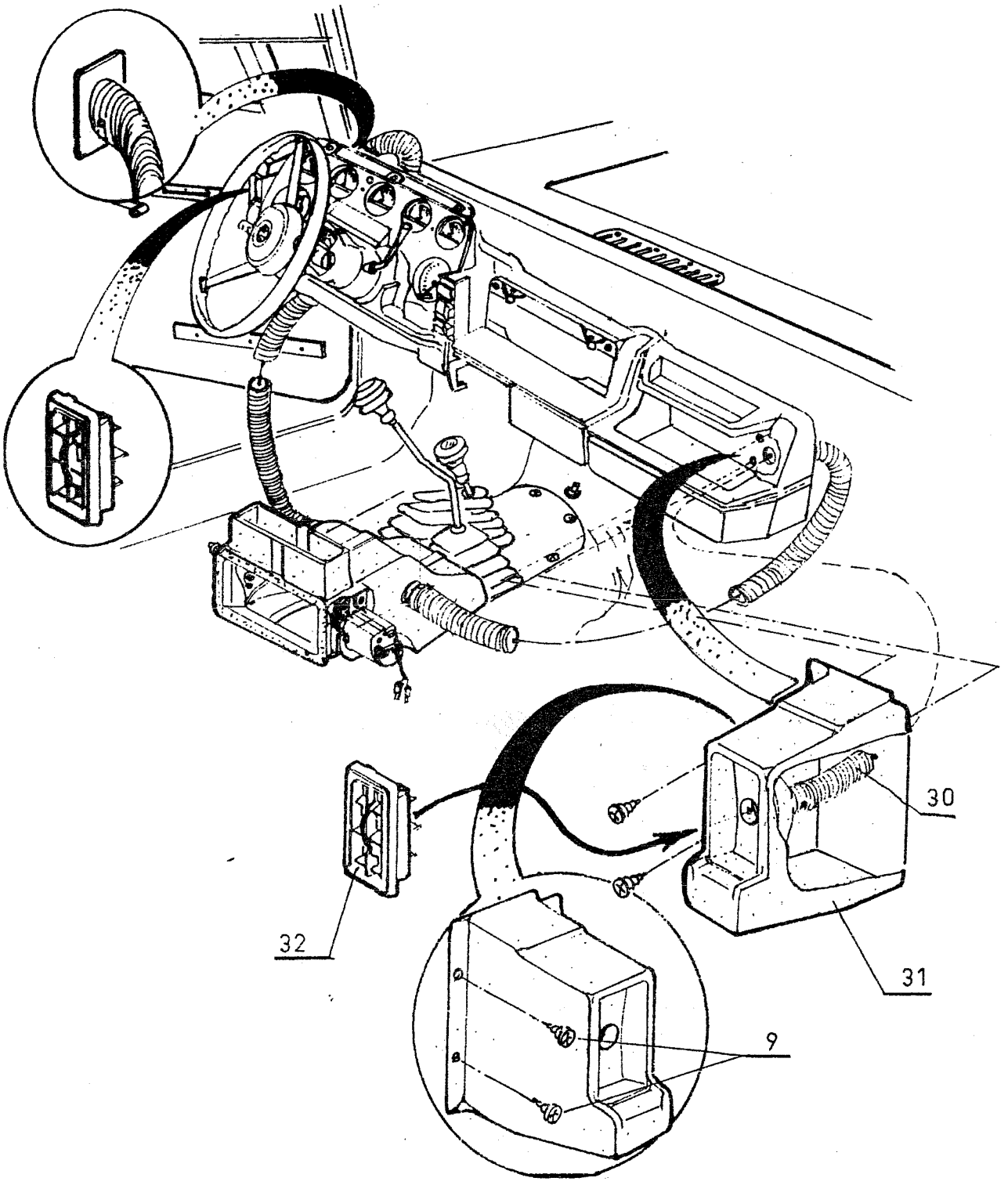
יד) חבר את שני הצינורות היוצאים ממכלול החימום (כניסה ויציאה) לשני צינורות מערכת החימום (המתאימים) בתא המנוע.

טו) צור וואקום במערכת כמפורט בסעיף 3.ב.

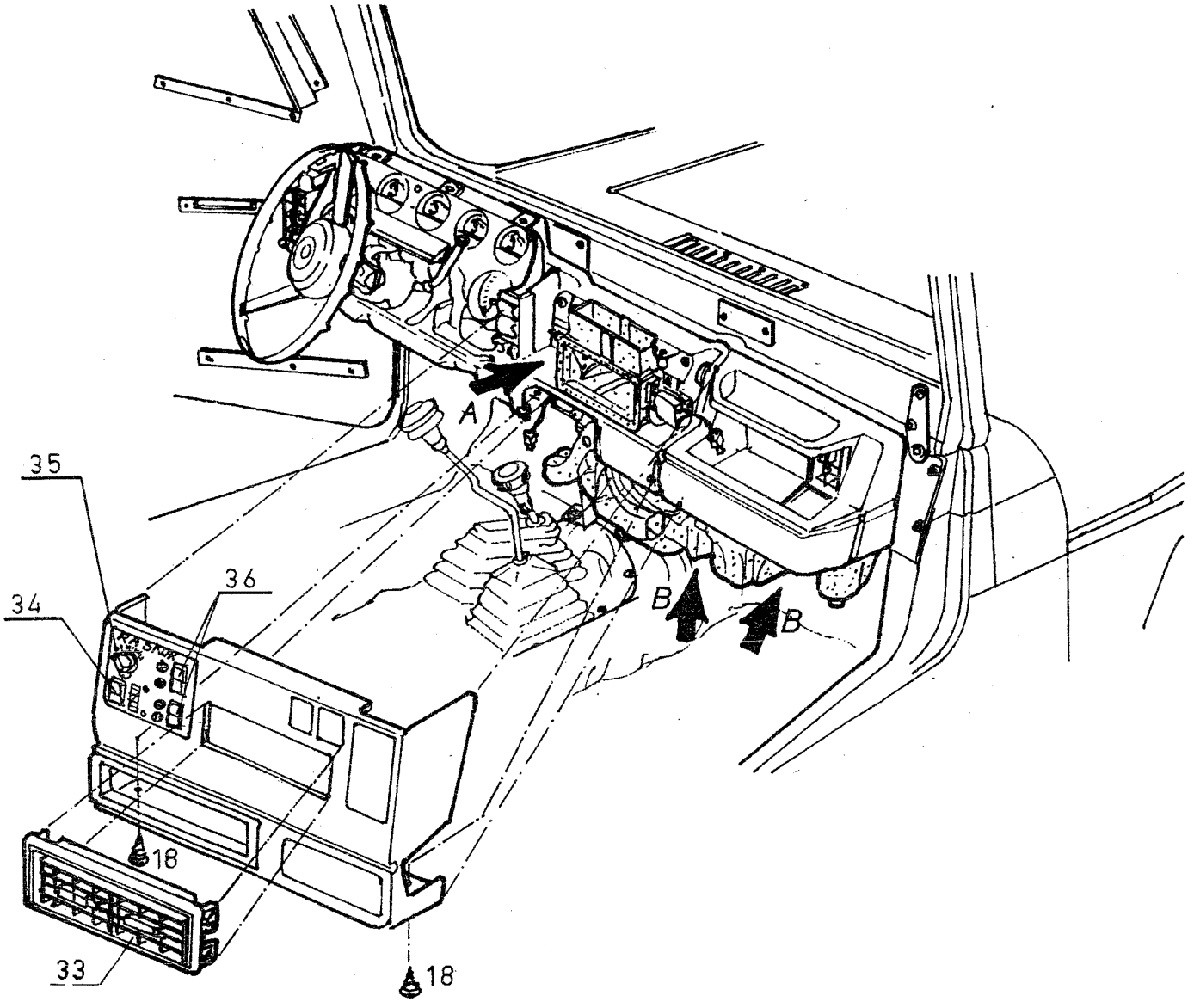
טז) מלא בגאז למשקל הדרוש באמצעות מכשיר מילוי ומחזור "יעודי". בצע בדיקת לחצים כמפורט מקודם.



ציור 45 - חיבור תפס מתכתי לקורת חיזוק לוח השעונים



ציור 46 - חיבור צינורות שרשוריים



ציור 47 - חיבור פנל פיקוד ותריס קידמי

פרוק

בצע בסדר הפוך לפעילות ההרכבה.

ד. שאר היבטי האחזקה והוראות הבטיחות המופיעים בסעיפים 1 ו-3 לעיל עבור המערכת המקורית תופסים גם לגבי גרסא ג למעט השינויים המוזכרים בפיסקה זו.

הנחיות כלליות לשימוש במכשיר מילוי ומיחזור קרר מתוצר ROBINAR

10. מידע כללי

א. כאמור בפרקים הקודמים הוספה/מילוי של קרר יבוצעו אך ורק באמצעות מכשיר "עודי למיחזור ומילוי וזאת למניעת שיחרור הגאז (משני הסוגים) לאטמוספירה וכמו כן שימוש במכשיר מאפשר ניקוי הגאז הישן הקיים במערכת תוך כדי פעולת המילוי, דבר החיוני לתפקוד תקין וללא תקלות של מערכת המיזוג ברכב.

אזהרה: יש להקפיד הקפדה מוחלטת על שימוש במכשירים נפרדים לקרר R-12 ולקרר R-134a למניעת זיהום הדדי (עקב שיירי קרר הנמצאים ע"ג המכשירים) של המערכות העלול לגרום ל:

- **פגיעה וירידה בביצועי המערכת.**
- **נזק בלתי הפיך למרכיבי המערכת ובמקרים מסויימים עד כדי סכנת התפוצצות!**

ב. בצה"ל נהוגים בשימוש מכשירי מילוי ומיחזור מתוצר ROBINAR כאשר מכשירים מסדרת ה-17700A מיועדים לשימוש במערכות עם קרר R-12 ומכשירים מסדרת ה- 34700 מיועדים לשימוש במערכות עם קרר R-134a. עיקרון הפעולה של שני סוגי המכשירים זהה וכמו כן הינם בעלי מאפיינים ותכונות זהות.

ג. להלן יפורטו הנחיות שימוש כלליות ועקרוניות לשלושת מצבי ההפעלה על המכשיר:

- RECOVERY - ניקוז חומר הקרר למיכל המיחזור במכשיר.
- EVACTUATION - פינוי המערכת (יצירת וואקום).
- RECHARGING - מילוי בחומר קרר.

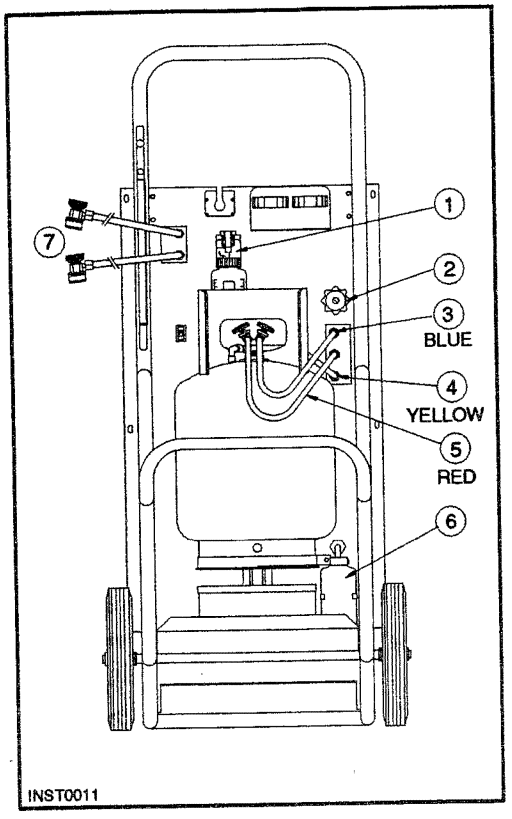
ד. הנחיות מפורטות ניתן למצוא בספר המכשיר עצמו.

11. ניקוז חומר הקרר למיכל המיחזור במכשיר (RECOVERY)

א. חבר את הצינורות למערכת המיזוג של הרכב (ראה ציור 48):
אדום לפתח הלחץ הגבוה וכחול לפתח הלחץ הנמוך.
בסידרת 17700A (R12) - בטרם חיבור הצינורות חבר קודם לפתחים את המתאמים בצבע אדום וצהוב.
בסידרת 34700 (R134a) - סובב את המתאמים המהירים לאחר חיבורם לצורך פתיחתם.

ב. וודא שברז ניקוז השמן (פריט 2 ציור 48) סגור.

ג. בדוק את קריאת מדי לחץ הסעפת ע"ג פנל ההפעלה (ראה ציור 49). הלחץ חייב להיות מעל "0" כדי לאפשר את פעולת המיחזור. באם הקריאה "0" סימן שאין גאז למיחזור במערכת של הג'יפ או שהצינורות לא חוברו כראוי.



1. מזרק שמן
2. ברז ניקוז שמן
3. צינור נוזלים כחול
4. צינור ניקוז אוויר צהוב
5. צינור אדים אדום
6. מכלי כליאת שמן
7. ברזים מהירים (בסידרת 34700 בלבד)

ציור 48 - חיבור צינורות המכשיר בפעולת ניקוז הקרר

ד. פתח את שני ברזי הסעפת שע"ג פנל ההפעלה (ציור 49) לצד לחץ גבוה ונמוך.

ה. פתח את שני ברזי מיכל המילוי (ברז גאז וברז נוזל).

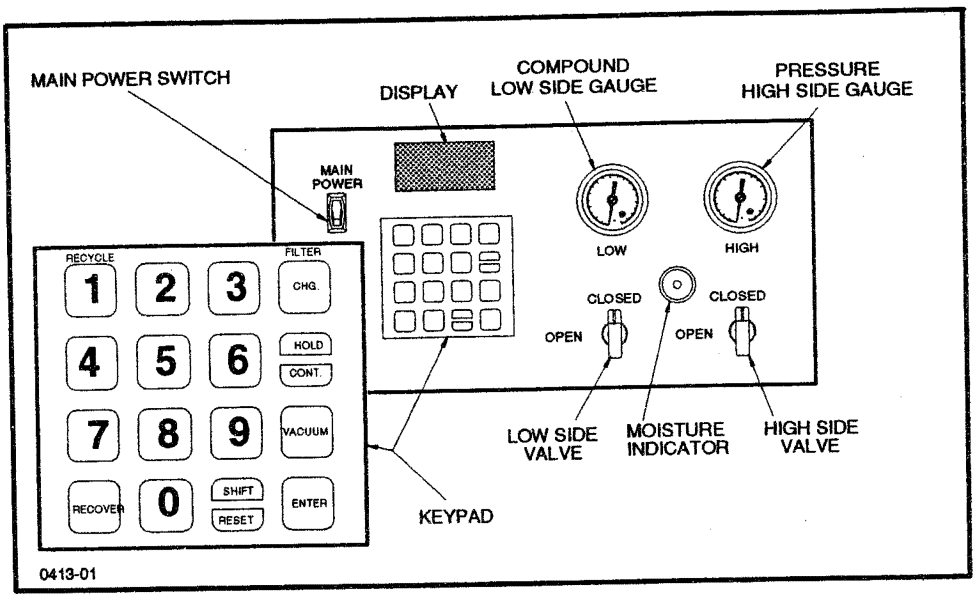
ו. חבר את המכשיר למקור המתח החשמלי והפעל מתג הפעלה ראשי (MAIN POWER בציור 49).

ז. לחץ על מתג הניקוז (Recovery בציור 49) והיחידה תתחיל לפעול אוטומטית ע"פ השלבים הבאים:

- היחידה תאפס עצמה מחומר הקרר ותתחיל אוטומטית בפעולת המיחזור.
- היחידה נמצאת במצב מיחזור אוטומטי. משקל הקרר הממוחזר מוצג ע"ג התצוגה (Display בציור 49).

- היחידה מפסיקה לפעול אוטומטית בגמר תהליך המיחזור.
- היחידה מציגה את משקל הקרר שמוחזר.

ח. המתן 5 דקות ובדוק את קריאת שעוני הלחץ. באם אין עלות לחץ מול ה- "0" תהליך הניקוז הושלם. באם הלחץ עולה לחץ על כפתור HOLD/CONT (ציור 49) וחזור על התהליך עד שהלחץ ישאר ללא שינוי למשך 2 דקות רצופות.



ציור 49 - פנל הפעלה

ט. נקז את מפריד השמן ע"י פתיחת ברז ניקוז השמן (פריט 2 בציור 48) כדי לאפשר ניקוז השמן למיכל הכליאה (פריט 6 ציור 49).

בטרם פתיחת ברז הניקוז וודא שמיכל הכליאה ריק ומסוגל לקלוט את השמן שהופרד בתהליך הניקוז ממערכת המיזוג של הרכב. בתום ניקוז השמן למיכל הכליאה סגור חזרה את ברז הניקוז **ורשום את כמות השמן שנוקזה אותה תהיה חייב להשלים בשמן חדש ונקי בעת תהליך מילוי הגאז.**

באם מיכל המיחזור מלא:

- **פעולת המדחס תופסק וע"ג התצוגה תופיע ההודעה "FULL".**
- **החלף את מיכל המיחזור.**

מערכת מיזוג האוויר ברכב ריקה בתום תהליך זה. בצע תיקונים במערכת באם נדרש.

12. <u>יצירת וואקום במערכת (EVALUATION)</u>

א. וודא שברזי הסעפת ע"ג פנל ההפעלה והברזים ע"ג מיכל המילוי במכשיר נמצאים במצב פתוח.

ב. לחץ על כפתור SHIFT/RESET בפנל ההפעלה עד להצגת ההודעה "PROGRAM VACUUM MINUTES" ע"ג התצוגה בפנל ההפעלה.

ג. לחץ על כפתור VACUUM בפנל ההפעלה - התצוגה מתחילה לספור לאחור את הזמן הנותר לפעולת הוואקום במערכת. תהליך המיחזור מתחיל אוטומטית במקביל לתהליך יצירת הוואקום במערכת.

ד. תהליך יצירת הוואקום במערכת הושלם עם הצגת ההודעה "CPL" ע"ג התצוגה.

ה. בדוק את מד הלחות בפנל ההפעלה (MOISTURE INDICATOR), באם הוא ירוק ניתן לעבור למילוי המערכת, באם אינו ירוק המשך בפעולת המיחזור באופן ידני ע"י לחיצה על כפתור SHIFT/RESET ובעת ובעונה אחת גם על כפתור "1" בפנל ההפעלה שע"ג לוח המקשים המספרי (ראה ציור 49). אפשר למערכת להמשיך בתהליך המיחזור לפחות כשעה נוספת וודא שמד הלחות הפך להיות ירוק. באם המד עדיין לא ירוק החלף את מסנן המייבש שכנראה רווי.

ו. השלם את כמות השמן החסרה שרשמת בפעולת ניקוז הקר (באמצעות מזרק השמן שע"ג המכשיר (פריט 1 בצמור 48).

<u>שים לב</u>: במערכת עם קרר R-12 יש להשתמש בשמן צה"לי 6229, בעוד שבמערכות עם קרר R-134a מותר שימוש בשמן סינתטי בלבד.

ז. לחץ על כפתור SHIFT/RESET כדי לעבור לפעולת המילוי.

13. <u>מילוי חומר קרר במערכת (RECHARGING)</u>

א. וודא שברזי הסעפת המתאימים ע"ג פנל ההפעלה במצב פתוח.

ב. וודא ששני הברזים ע"ג מיכל המכשיר במצב פתוח.

ג. הכנס את משקל הקרר הדרוש למילוי המערכת ע"י הקלדתו באמצעות לוח המקשים המספרי. המשקל יוכנס כמאיות הק"ג (לפני כן וודא להסיט את בורר יחידת המשקל המותקן בגב היחידה לקריאה בק"ג - יש לבצע פעולה זו לפני הפעלת המתג הראשי).

ד. לחץ על כפתור ENTER בפנל ההפעלה.

ה. לחץ על כפתור CHG בפנל ההפעלה.

ו. התצוגה מתחילה לספור לאחור את כמות הקרר שנותרה למילוי כאשר בהגיעה ל"0" תוצג ההודעה "CPL" המעידה על השלמת תהליך המילוי.

ז. סגור את שני ברזי הסעפת והתנע את הרכב. כוון את מערכת המיזוג ברכב למצב תפוקה מכסימלי, בדוק קריאה תקינה בשעוני הלחץ ומד הטמפרטורה ברכב.

ח. כבה את המנוע.

ט. נתק את צינור הלחץ הגבוה (במכשיר מסדאת 34700 לשימוש עם קרר R134a, וודא תחילה סגירת הברזים המהירים שצויינו מקודם - פריט 7 בציור 48) והתנע את מנוע הרכב.

י. פתח את שני ברזי הסעפת ע"ג פנל ההפעלה לצורך שאיבת חומר הקרר משני הצינורות לתוך מערכת המיזוג של הרכב דרך צינור הלחץ הנמוך.

יא. סגור את ברז הצד הנמוך במצב שבו שני השעונים ע"ג פנל ההפעלה מצביעים על שיעורי הלחץ הנמוך ביותר המותר להפעלה וכבה את המנוע. במכשיר מסדרת 34700 (R134a) סגור את ברז הצד הנמוך ונתק את צינור הלחץ הנמוך מהרכב. במכשיר מסידרת 17700A (R-12) נתק את צינור הלחץ הנמוך והסר את המתאמים שהרכבת בתחילה.

יב. וודא סגירת שני ברזי הסעפת ע"ג פנל ההפעלה וכבה את מתג ההפעלה הראשי שע"ג הפנל.

14. אבחון תקלות מכניות (כלל המערכות)

א. מידע כללי

איתור הסיבה לירידה ביעילות הקירור/החימום של המערכת הוא תנאי הכרחי לפני ניסיון תיקון או החלפת חלקים במערכת. קבע אם מקור הבעיה הוא מערכות המיזוג/החימום, מרכיביהם או מערכת זרימת האויר. מערכת מיזוג האויר נמצאת בד"כ בשיא יעילותה במהירויות שיוט. אולם, בנהיגה בתנועה צפופה בעיר עלולה להתרחש ירידה קלה ביעילות הקירור, במיוחד כאשר טמפרטורת הסביבה גבוהה.

בעת בדיקת הסיבה לירידה ביעילות הקירור, הקפד לבדוק את דפיות הקירור של הרדיאטור (המצנן) והמעבה. חסימת זרימת האויר דרך דפיות הקירור שמקורה בלכלוך, חדירת גופים זרים או חרקים אל בין דפיות הקירור עלולה להשפיע על מערכות מיזוג האויר והקירור של המנוע. גם רשת מגן המורכבת ברכב על המסכה עלולה להפריע לזרימת האויר אל המצנן (הרדיאטור) והמעבה.

בעת הפעלת המזגן בטמפרטורת סביבה גבוהה, עליה קטנה בטמפרטורת נוזל הקירור של המנוע הינה תופעה נורמלית.

ב. בדיקת ביצועי מערכת מיזוג האויר

הלחץ המתפתח בצד הגבוה והנמוך של המדחס מהווה אינדיקציה לגבי התפעול התקין של המערכת.

אזהרה: נקוט אמצעי זהירות כאשר המנוע פועל. אל תעמוד בקו אחד עם המאוורר. הרחק ידיך מהמאוורר, גלגלי רצועה והרצועות. אל תלבש בגדים רפויים שעלולים להיתפס בחלקי מנוע נעים.

אזהרה: הרכב משקפי מגן בעת טיפול במערכת מיזוג האויר (בעת מגע עם נוזל הקירור).

1) חבר מד סיבובי מנוע וכן מכלול מדי לחץ וסעפת כלי מס' C-3740-A (J-23575).
2) סגור את שני הברזים הידניים על מכלול מד לחץ וסעפת.
3) הבא את שני שסתומי השרות למצב ביניים.
4) הפעל את מערכת מיזוג האויר (בסיבובי מנוע של 1,000 סל"ד) כאשר כל מתגי הבקרה במצב של מיזוג אויר מקסימלי, בקרת הטמפרטורה במצב קירור מלא ומתג המפוח ב-HIGH.
5) יש לחמם מנוע כאשר מכסה המנוע, דלתות ושמשות סגורים.
6) הכנס מד חום לתוך פתח מפזר אויר מרכזי ובדוק טמפרטורת האויר היוצא במהירות מפוח 1- (נמוכה).
7) עם התייצבות טמפ' בין 2°C- עד 4°C הטרמוסטט ינתק את מערכת המיזוג.
8) עם עליית טמפ' בין 6°C- עד 8°C מערכת המיזוג תכנס לפעולה.
9) קרא את לחצי הצד הגבוה והנמוך. לחץ יניקת המאייד צריך להיות 207-241 Kpag (30-35 psig). בעבודה עם R-12 ו- 227-265 kpag (33-38.5 psig) בעבודה עם

R134a. לחץ פריקת המדחס צריך להיות 1103-1633 Kpag (160-235 psig) בעבודה עם R12 ו-1213-1796 kpag (176-258psig) בעבודה עם R134a. יש לציין שטמפרטורת סביבה גבוהה ותנאי לחות עלולים לגרום ללחצים גבוהים יותר. אם המצמד מסתובב, קרא את נתוני הלחץ לפני הינתקות המצמד.

10) אם הלחצים אינם רגילים, העזר ב"טבלת אבחון ביצועים ולחצים".

ג. <u>בדיקת ציר המדחס</u>

1) בודד ורוקן את המדחס.

2) הבא את שני שסתומי השרות למצב קדמי והסר את השסתומים מהמדחס.

3) נתק את המצמד.

4) סובב את ציר המדחס בעזרת מפתח גביע, אשר יורכב על אום הציר. **אם במהלך הסיבוב מורגשת התנגדות חזקה או שהציר "תפוס" בנקודות מסויימות, החלף את המדחס.**

ד. <u>בדיקות דליפה במערכת מיזוג האויר</u>

1) **<u>דיסקת שסתום המדחס</u>**

ניתן לבצע בדיקה זאת כאשר המדחס מורכב ברכב.

שבר בשסתום יניקה או פריקה - כאשר המדחס פועל בסיבובי סרק והמדחס משמיע קולות נקישה, בצע בדיקת איזון לחץ.

שבר בסתם ראש - המדחס פועל בסיבובי סרק, לחץ הפריקה לא עולה למצבו הנורמלי ולחץ היניקה גבוה. בצע בדיקת איזון לחץ.

2) **<u>בדיקת איזון לחץ</u>**

א) חבר מכלול מדי לחץ וסעפת לפתחי היניקה והפריקה.

ב) הרץ מדחס 5 דקות בסיבובי סרק והפסק.

ג) מדוד את הזמן שחלף עד אשר לחץ הפריקה השתווה ללחץ היניקה. אם משך הזמן שחלף נמוך מ-2 דקות, משמעות הדבר שסתום הפריקה או סתם הראש שבורים.

3) **<u>בדיקת דליפת חומר קירור</u>**

דליפות תיצוניות במערכת ניתנות לאיתור באמצעות גלאי אלקטרוני. השימוש בגלאי מומלץ שכן הוא קל במשקלו, מדוייק ומעל הכל, אינו חושף את המשתמש לגזים רעילים. גלאי אלקטרוני יאתר דליפות של חומר קירור ששיעורם הוא 0.3 Oz לשנה.

<u>אזהרה</u>: בעת בדיקת דליפות של נוזל R12 באמצעות מבער, הנוזל הופל לגז רעיל (פוסגן) במגעו עם הלהבה.

א) כייל את הגלאי לפי הוראות היצרן.

ב) הוצא את הצינור הגמיש של הגלאי מהקופסא.

ג) סובב מתג הבקרה של הגלאי ל-ON.

ד) הכן את הגלאי לשימוש.

(1) הבא את קצה הצינור הגמיש לפתח הדליפה על הגלאי.

(2) סובב גלגל הכיוון (המסומן ב-BAT) מספר נקישות בכל פעם עד אשר הנורית נדלקת וכבית כאשר מרחיקים את קצה הצינור הגמיש מפתח דליפה של הגלאי.

ה) התחל בבדיקה לדליפה. הזז באיטיות את קצה הצינור הגמיש באזורי החיבור של המערכת המועדים לדליפה. מאחר וחומר הקירור כבד מן האויר, ניתן לאתר ביתר קלות דליפות בצד הנמוך של המערכת. נורית סימון דליפה תאיר בעת גילוי דליפה. נורית סימון הדליפה תכבה אם קצה הצינור הגמיש יושאר בנקודת הדליפה זמן ממושך.

ו) תקן הדליפה/ות לפי הנדרש.

ז) ייצר ואקום ומלא שוב את המערכת לאחר תיקון הדליפות.

ה. אבחון לחצים

המצב	סיבה אפשרית	אופן התיקון
לחץ נמוך בצד הנמוך	1) חוסר נוזל קירור במערכת	1) נקז ואקום, בדוק דליפות וטען את המערכת
לחץ נמוך בצד הגבוה	2) חסימה בשסתום התפשטות	2) החלף שסתום התפשטות
לחץ גבוה בצד הנמוך לחץ נמוך בצד הגבוה	1) דליפה פנימית במדחס עקב שחיקה	1) פרק ראש הצילינדר (ראש מנוע) במדחס ובחן את המדחס. החלף במידת הצורך, את מכלול משטח השסתומים. אם בוכנות מדחס, הטבעות ופני הצילינדר שחוקים/מחורצים במיוחד - החלף מדחס.
	2) דליפה באטם ראש המדחס	2) הרכב אטם ראש חלופי במדחס
	3) החלקה של רצועת ההנעה	3) כוון מתח רצועה
לחץ גבוה בצד הנמוך לחץ גבוה בצד הגבוה	1) רשת מעבה סתומה	1) נקה רשת המעבה
	2) אויר במערכת	2) ייצר ואקום, בדוק דליפות ומלא את המערכת
	3) שסתום התפשטות פגום	3) החלף שסתום התפשטות
	4) רצועת הנעה שחוקה/רפוייה	4) כוון מתח רצועה או החלף רצועה לפי הצורך
	5) מילוי יתר של נוזל קירור	5) נקז כמות עודפת של נוזל קירור
לחץ נמוך בצד הנמוך לחץ גבוה בצד הגבוה	1) שסתום התפשטות פגום	1) החלף שסתום התפשטות
	2) הצרה בצינור נוזל הקירור	2) בדוק כיפופים בצנרת - החלף במידת הצורך
	3) חסימה בקולט/מייבש	3) החלף קולט/מייבש
	4) חסימה במעבה	4) החלף מעבה
לחצים לא תקינים בצד הנמוך והצד הגבוה (קירור לא תקין)	1) אויר במערכת	1) ייצר ואקום בדוק דליפות וטען את המערכת
	2) כמות גדולה מדי של שמן במערכת	2) פרוק ונקז שמן, עד המפלס הנכון. ייצר ואקום, בדוק דליפות ומלא את המערכת

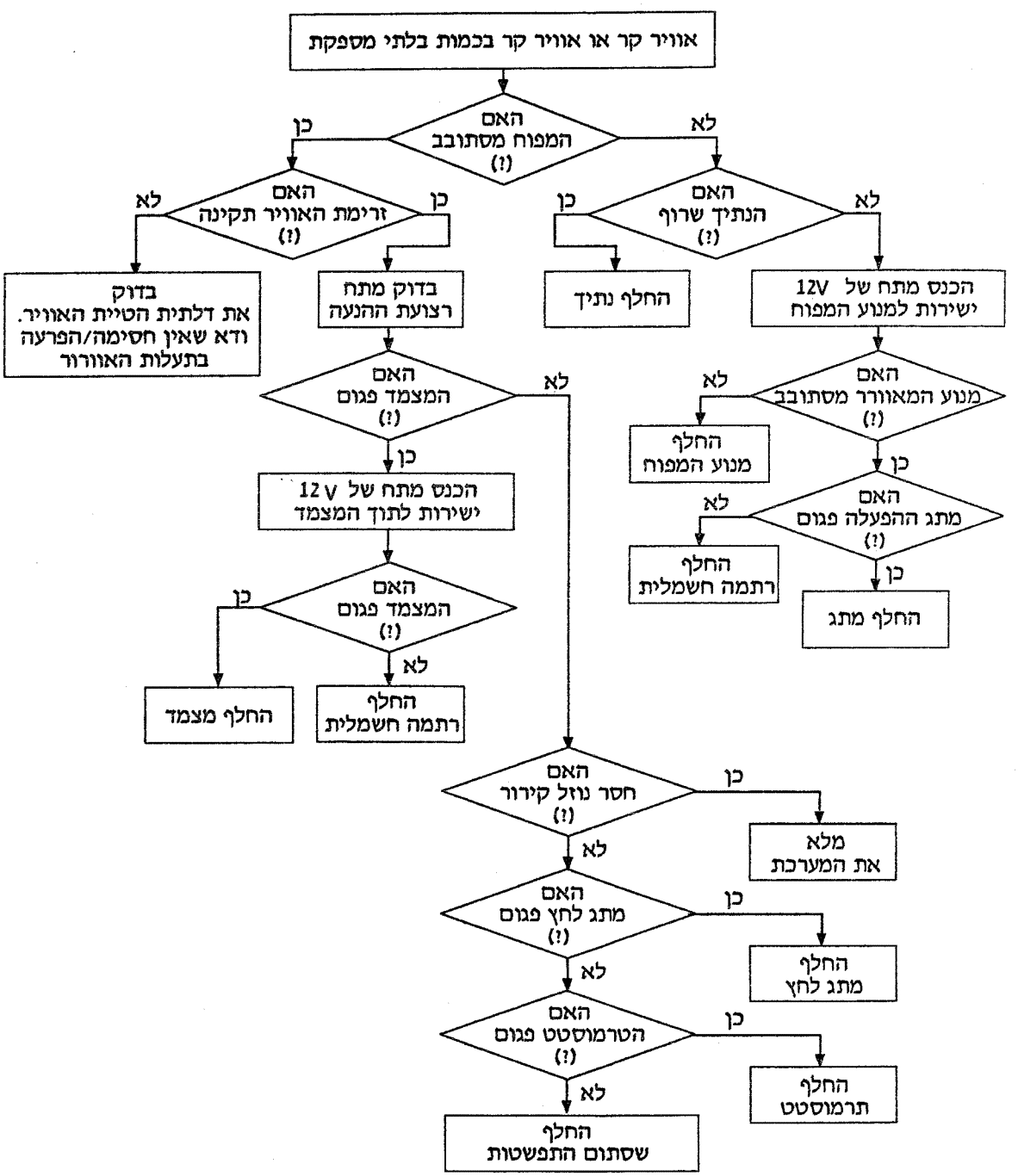
1. אבחון ביצועים

המצב	סיבה אפשרית	אופן התיקון
רעש במדחס	1) שסתומים שבורים	1) החלף דיסקת שסתומים
	2) טעינת יתר	2) פרוק, ייצר ואקום ומלא כמות נכונה במערכת
	3) מפלס שמן לא נכון	3) בודד את המדחס ובדוק מפלס שמן. תקן לפי הצורך
	4) מכה חזקה של הבוכנה	4) החלף מדחס
	5) טבעות שבורות	5) החלף מדחס
	6) ברגי גלגל רצועת ההנעה משוחררים	6) הדק למומנט ההידוק הנכון
רעידות חזקות	1) מתח רצועה לא נכון	1) כוון מתח רצועה
	2) מצמד משוחרר	2) הדק מצמד
	3) מילוי יתר	3) רוקן, ייצר ואקום ומלא כמות נכונה במערכת
	4) גלגל רצועה לא מיושר	4) היישר גלגל הרצועה
התעבות לתוך חלל תא הנוסעים	1) צינור ניקוז חסום או לא מורכב כיאות	1) נקה צינור הניקוז ובדוק הרכבה נכונה
	2) בידוד הוסר או הורכב לא כיאות	2) החלף הבידוד על שסתום ההתפשטות ועל הצינורית
סליל מאייד קפוא/עם סימני כפור	1) תרמוסטט פגום	1) החלף תרמוסטט
	2) צינורית התרמוסטט לא מורכבת כיאות	2) הרכב חלקים בצורה נאותה
	3) תרמוסטט לא מכוון כיאות	3) כוון תרמוסטט

7. אבחון תקלות במערכת החימום

התקלה	סיבה אפשרית	אופן התיקון
מנוע המפוח לא מסתובב כלל	1) נתיך שרוף	1) החלף נתיך
	2) חיבורים רופפים	2) בדוק והדק
	3) הארקה פגומה	3) נקה והדק
	4) מתג פגום	4) החלף מתג
	5) מנוע פגום	5) החלף מנוע
	6) נגד פגום	6) החלף נגד
מנוע המפוח מסתובב במהירות אחת בלבד	1) מתג פגום	1) החלף מתג
	2) נגד פגום	2) החלף נגד
מנוע המפוח מסתובב אך לא מסחרר אויר	1) סעפת יניקה חסומה	1) נקה סעפת
	2) להבי המאוורר לא מאובטחים על ציר המנוע	2) הדק ואבטח
	3) דלתית אויר חיצוני לא פועלת	3) בדוק והחלף מנוע ואקום של דלתות אויר חיצוני, לפי הצורך. בדוק ותקן בקרי ואקום, לפי הצורך
מחליף החום לא מתמם	1) נוזל הקירור (של הרדיאטור) לא מגיע לטמפרטורה הנאותה	1) בדוק והחלף תרמוסטט לפי הצורך
	2) קרב מחליף החום חסום (חסימה פנימית)	2) שטוף והחלף קרב מחליף החום לפי הצורך
	3) חסימת אויר בתוך הקרב	3) נקז אויר מקרב מחליף החום
	4) דלתית האויר לא במקומה הנכון	4) כוון כבל
מחליף החום לא מפשיר	1) כבל הבקרה מכוון לא נכון או מנוע הוואקום לא פועל	1) כוון כבל בקרה או החלף מנוע ואקום
	2) צינור המפשיר פגום או דליפה באטם	2) החלף מפשיר או תקן האטימה

ת. איתור תקלות במערכת מיזוג האויר



ט. אבחון תקלות במדחס

1) חוסר קירור

התקלה	סיבה אפשרית	אופן התיקון
המדחס פועל "חלק" - לחץ יניקה גבוה במיוחד ולחץ פריקה נמוך במיוחד	א) הסר דיסקת שסתומים ובדוק, או בצע בדיקת דיסקת שסתומים	א) תקן או החלף: (1) אטם ראש או אטם גוף פגומים (2) קנה שסתום שבור או מעוות (3) גוף זר מתחת לשסתום או לאטם
המדחס פועל "חלק" - לחצי יניקה ופריקה נמוכים במיוחד	א) בדוק מילוי חלקי של נוזל קירור. ב) דליפה - בדוק המדחס ג) דליפה - בדוק ואבחן תקלות במערכת	ב) החלף או תקן: (1) דליפה באטם הציר (2) פתח שירות (3) דליפה מאטם ראש (4) דליפת אטם (5) דליפה מפקק מילוי שמן (6) סדק בגוף המדחס (7) מכסה קדמי (8) דליפה מאטם "0"
המדחס פועל לסירוגין, או לא פועל כלל	א) בדוק מתח רצועה ב) בדוק מרווח אויר במצמד ג) בדוק מתח, זרם וסליל המצמד	א) מתח הרצועה ב) כוון מרווח אויר ג) תקן או החלף (1) כבל פגום (2) סליל המצמד פגום - פגם פנימי (3) הארקת המערכת
המדחס פועל בצורה לא חלקה	א) בצע בדיקת סיבוב ציר המדחס	א) כשל פנימי של המדחס. תקן או החלף מדחס

2) **<u>רעשים לא רגילים</u>**

התקלה	סיבה אפשרית	אופן התיקון
מצמד משולב	א) בדוק תומכי מדחס	
	ב) בדוק מרכיבי מנוע	
	ג) הפסקות והחלקת מצמד	ג) כוון מרווח אוויר - סליל פגום
	ד) בדיקת מילוי נכון של נוזל קירור	ד) פרוק וטען את המערכת
	ה) בדוק מיסב המצמד	ה) החלף מצמד
	ו) בדוק מפלס שמן	ו) הבא למפלס הנכון
	ז) בצע בדיקת סיבוב ציר המדחס	ז) כשל פנימי של המדחס
	ח) הסר דיסקת שסתומים ובדוק	ת) תקן והחלף:
		(1) אטם פגום
		(2) קנה שסתום יניקה פגום
		(3) מאבטח או קנה שסתום פליטה שבור
מצמד לא משולב "נקישות" במצמד	א) בדוק מרווח אויר	א) תקן והחלף:
		(1) כוון מרווח אויר
		(2) גלגל רצועה של המצמד פגום או דיסקה קדמית של המצמד פגומה

15. בדיקת המערכת החשמלית (כלל המערכות

א. **<u>מערכת החימום</u>**

1) **<u>תיאור</u>**

מעגל מנוע המפוח תחילתו בנתיך 25A המקבל את הזנת המצבר דרך מתג ההצתה. המשך המעגל מהנתיך אל מיקרו-סוויץ' הממוקם על בקרת החימום.

המיקרו-סוויץ' (במצב נורמלי-סגור) מופעל באמצעות זיז הנמצא על מנוף בקרת החימום. בכל מצבי מנוף הבקרה (למעט OFF ו-VENT) המעגל החשמלי של מנוע המפוח סגור. במצבי OFF ו-VENT, הזיז שעל המנוף לוחץ את מנוף המיקרו-סוויץ' ופותח את המעגל החשמלי של מנוע המפוח.

מתג המפוח מאפשר לנהג לבחור שלוש מהירויות אפשריות: נמוכה, בינונית וגבוהה.

במהירות גבוהה, המתג מחבר את מנוע המפוח ישירות למצבר. בשתי המהירויות הנמוכות יותר, החיבור למקור המתח הוא דרך נגד מכלל.

הנגד והמתג מחוברים כך שיש צורך בחוט חשמלי בודד כדי להפעיל את מנוע המפוח בכל שלושת המהירויות.

2) **<u>מיקרו-סוויץ' HEAT/OFF</u>**

מקם מנוף בורר למצב חימום וסובב מתג הצתה למצב RUN.

א) המתח בצד הכניסה של מיקרו-סוויץ' HEAT/OFF צריך להיות מתח המצבר. אם לא - תקן נתק במעגל מנתיך FUN/HTR.

ב) המתח בצד היציאה של מיקרו-סוויץ' HEAT/OFF צריך להיות מתח המצבר. אם לא - החלף מיקרו-סוויץ' HEAT/OFF.

3) **<u>מתג המפוח</u>**

סובב מתג הצתה למצב RUN ומקם מנוף בורר במצב HEAT.

א) מתח מתג המפוח (נקודת חיבור A) צריך להיות מתח המצבר. אם לא - תקן נתק בצד היציאה של מחבר מיקרו-סוויץ HEAT/OFF למתג המפוח.

ב) מתח מתג המפוח (נקודת חיבור B) כאשר מתג המפוח במצב HI צריך להיות מתח המצבר. אם לא - החלף מתג מפוח.

ג) מתח מתג המפוח (נקודת חיבור C) כאשר מתג המפוח במצב LO צריך להיות מתח המצבר. אם לא - החלף מתג מפוח.

ד) מתח מתג המפוח (נקודת חיבור D) כאשר מתג המפוח במצב MED צריך להיות מתח המצבר. אם לא - החלף מתג מפוח.

4) **<u>נגד המפוח</u>**

לבדיקות מתח סובב מתג הצתה למצב RUN. לבדיקות התנגדות סובב מתג ההצתה למצב OFF.

א) נגד המפוח (נקודת חיבור A) כאשר מתג המפוח במצב LO צריך להיות במתח המצבר. אם לא - תקן נתק במעגל בין מתג המפוח ונגד המפוח.

ב) נגד המפוח (נקודת חיבור B) כאשר מתג המפוח במצב MED צריך להיות במתח המצבר. אם לא - תקן נתק במעגל בין מתג המפוח ונגד המפוח.

ג) נגד המפוח (נקודת חיבור C) כאשר מתג המפוח במצב HI צריך להיות במתח המצבר. אם לא - תקן נתק במעגל בין מתג המפוח ונגד המפוח.

ד) התנגדות נגד המפוח בין נקודת חיבור A ו-B צריכה להיות 0.85Ω, אם לא - החלף נגד מפוח.

ה) התנגדות נגד המפוח בין נקודת חיבור B ו-C צריכה להיות 0.85Ω, אם לא - החלף נגד מפוח.

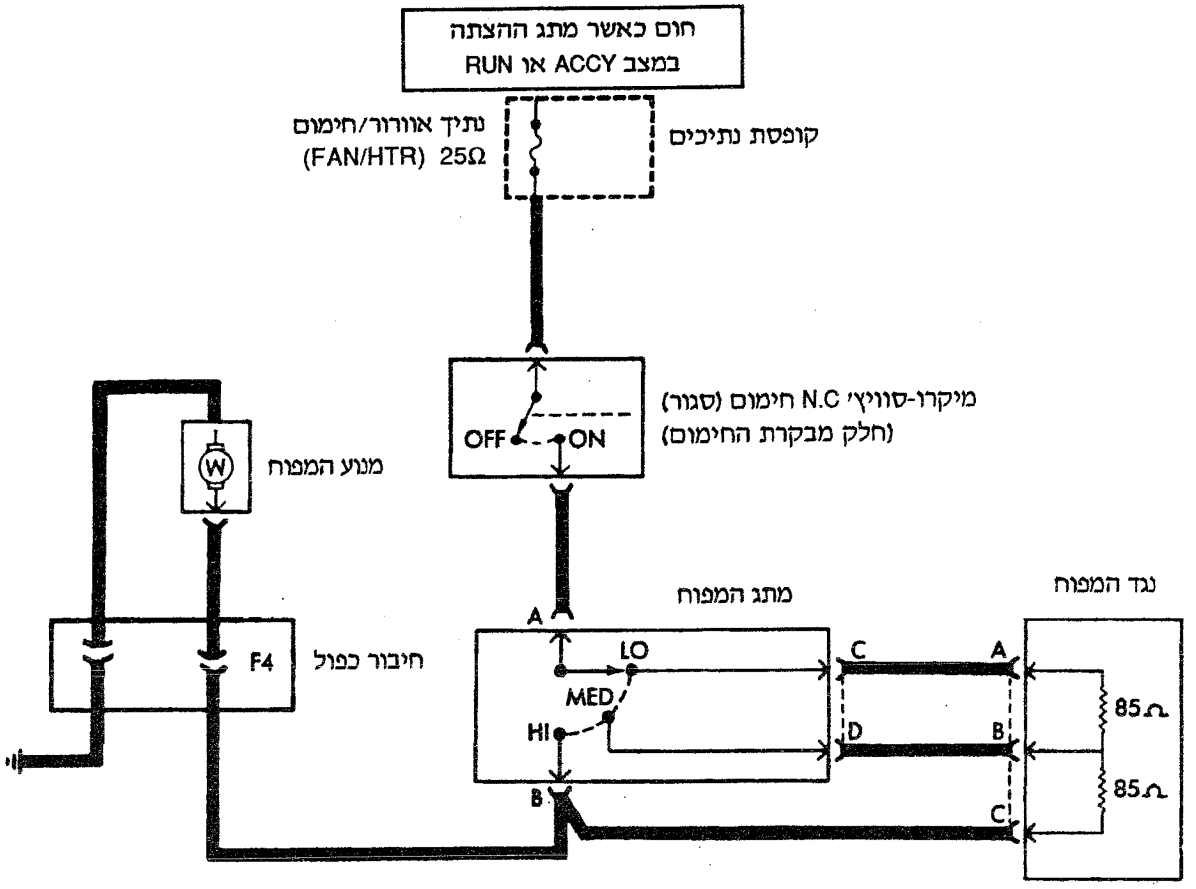
ו) התנגדות נגד המפוח בין נקודת חיבור A ו-C צריכה להיות 1.70Ω, אם לא - החלף נגד המפוח.

5) **<u>מנוע המפוח</u>**

סובב מתג מנוע המפוח למצב HI, מקם מנוף בורר למצב HRAT, סובב מתג הצתה למצב RUN לבדיקות המתח וסובב מתג הצתה למצב OFF לבדיקות התנגדות.

א) מתח מנוע המפוח צריך להיות מתח המצבר. אם לא - תקן נתק במתג המפוח.

ב) ההתנגדות בין בית מנוע המפוח לשלדה (הארקה) צריכה להיות 0Ω, אם לא - תקן/החלף מנוע מפוח.



דיאגרמת חיווט - מערכת חימום

ב. <u>אבחון תקלות במערכת מיזוג האויר</u>

1) <u>תיאור</u>

מעגל מיזוג האויר מורכב מ-3 מקטעים: אספקת מתח מהמצבר, מנוע המפוח ומצמד המדחס.
לשלושת מרכיבי המעגל ישנה נקודת חיבור משותפת במתג המפוח.
מקטע המעגל החשמלי של אספקת המתח נמתח מנתיך HTR/FAN 25A לבין מתג המפוח.
אספקת המתח למקטעי מנוע המפוח ולמצמד המדחס מגיעה דרך מתג המפוח.
מקטע המעגל החשמלי של מנוע המפוח מורכב משלושה חוטים היוצאים ממתג המפוח אל מנוע המפוח, מנוע המפוח וחוט הארקת המנוע.
שלושת החוטים מחברים, דרך המתג, את מברשות המנוע לאספקת המתח מהמצבר. בהיות המנוע מחובר להזנה מהמצבר, המברשות הנפרדות מספקות את שלושת מהירויות המפוח: LO (נמוכה), MED (בינונית) ו-HIGH (גבוהה).
בכל מצבי מתג המפוח (למעט מצב OFF של המתג), מקטע המעגל החשמלי של מצמד המדחס, מקבל אף הוא הזנה מהמצבר. מצבי ON ו- OFF לסירוגין מניעים את המדחס ובעקבותיו

הטמפרטורה של האויר היוצא מוסתת ע"י בקרת התרמוסטט. חיישן תרמי מחובר מבקרת התרמוסטט אל בית המאייד. כאשר טמפרטורת המאייד יורדת מתחת לטמפרטורה המתוכננת, בקרת התרמוסטט פותחת את מעגל המצמד. המעגל נשאר פתוח עד אשר טמפרטורת המאייד עולה מעל הטמפרטורה המתוכננת. מקטע המעגל החשמלי של מצמד המדחס מכיל אלמנט לחץ נמוך. אם הלחץ במערכת נוזל הקירור יורד עקב דליפה, המעגל נפתח כדי למנוע נזק למדחס.
המרכיב האחרון במקטע המעגל החשמלי של מצמד המדחס הוא סליל המצמד. כאשר הסליל מחובר להזנה מהמצבר, הוא יוצר בסיבובו שדה אלקטרו-מגנטי שמושך את טבור המצמד ומצמידו לגלגל הרצועה של המצמד.

2) **<u>נתיך במנוע המפוח</u>**

מתג הצתה במצב RUN.

א) מנוע מפוח חימום פועל. אם לא - בדוק נתיך /FAN/HTR

ב) צד המצבר של נתיך FAN/HTR צריך להיות במתח המצבר. אם לא - תקן נתק במעגל ממתג ההצתה.

ג) מתג מפוח מיזוג האויר (נקודת חיבור A) צריך להיות במתח המצבר. אם לא - תקן נתק במעגל מנתיך FAN/HTR.

3) **<u>מתג במנוע המפוח</u>**

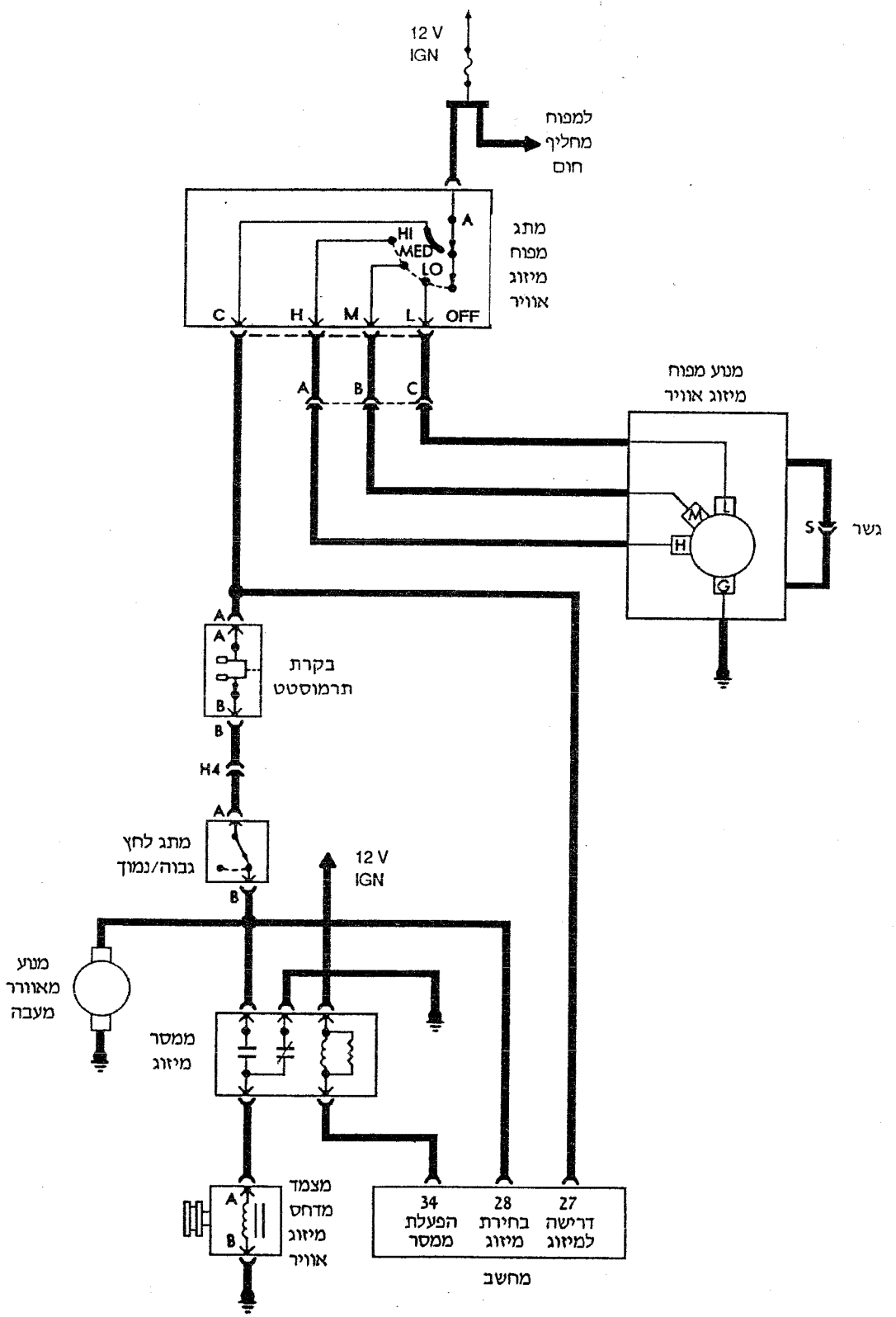
מתג הצתה במצב RUN:

א) מתג מפוח מיזוג אויר (נקודת חיבור A) כאשר מתג המפוח במצב כלשהוא צריך להיות במתח המצבר. אם לא - תקן נתק במעגל מבית הנתיכים.

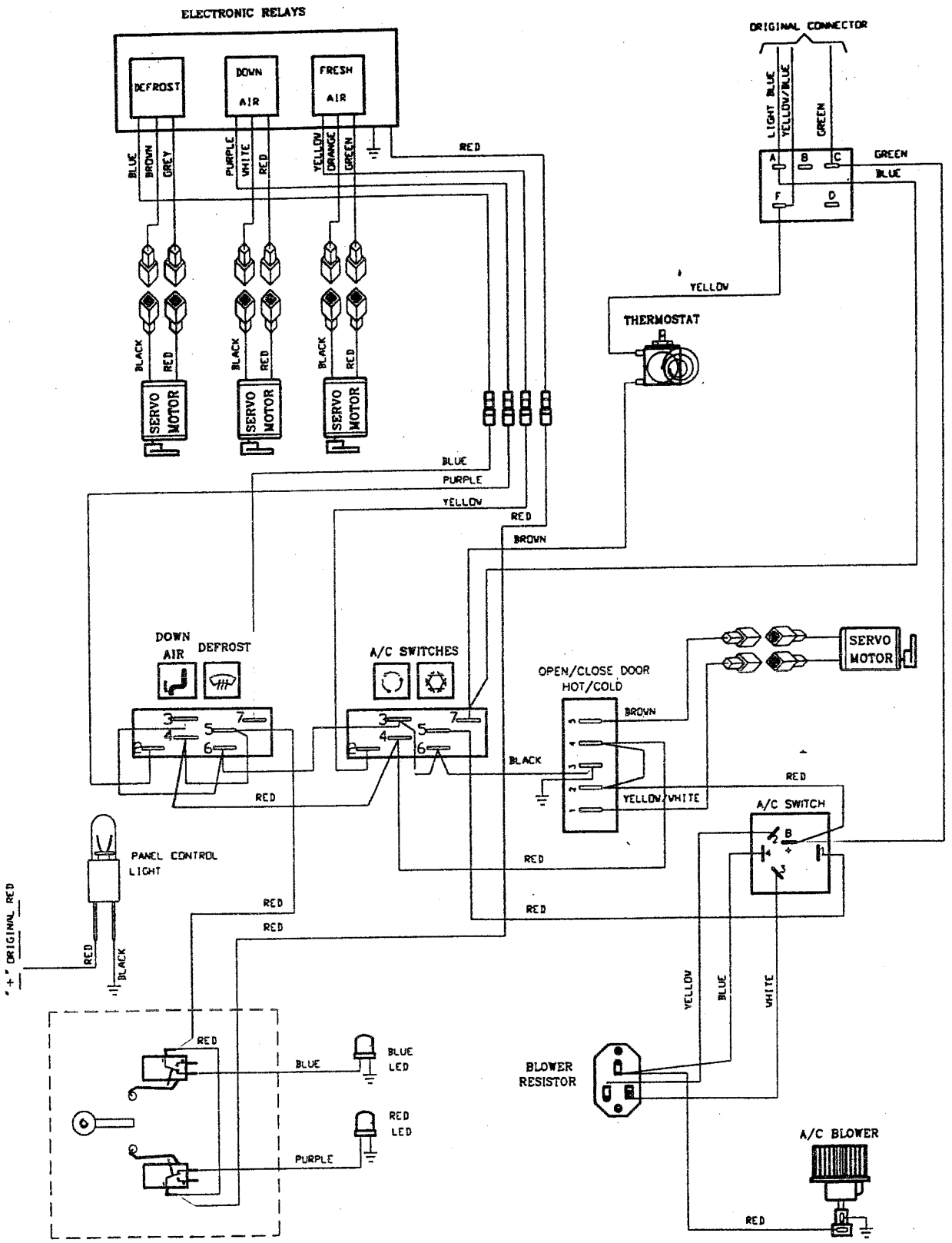
ב) מתג מפוח מיזוג אויר (נקודת חיבור E) כאשר מתג המפוח במצב LO צריך להיות במתח המצבר. אם לא - החלף מתג.

ג) מתג מפוח מיזוג אויר (נקודת חיבור D) כאשר מתג המפוח במצב MED צריך להיות במתח המצבר. אם לא - החלף מתג.

ד) מתג מפוח מיזוג אויר (נקודת חיבור C) כאשר מתג המפוח במצב HI צריך להיות במתח המצבר. אם לא - החלף מתג.



דיאגרמת חיווט - מערכת מיזוג אויר מקורית



דיאגרמת חיווט מערכת מיזוג אויר משולבת חימום (גרסא ג)

4) **<u>מנוע המפוח</u>**

לבדיקות מתח סובב מתג הצתה למצב RUN. לבדיקות התנגדות סובב מתג הצתה למצב OFF.

א) ההתנגדות בין בית מפוח מיזוג האויר לשלדה (הארקה) צריכה להיות 0=. אם לא - תקן חיבור הארקה. אם מנוע המפוח עדיין לא פועל - החלף מנוע המפוח.

ב) חיבור מנוע מפוח מיזוג אויר (נקודת חיבור C) עם מתג המפוח, במצב LO צריך להיות במתח המצבר. אם לא - תקן נתק במעגל ממתג המפוח. אם מנוע המפוח עדיין לא פועל - החלף מנוע המפוח.

ג) חיבור מנוע מפוח מיזוג אויר (נקודת חיבור B) עם מתג המפוח כאשר מתג המפוח במצב MED, צריך להיות במתח המצבר. אם לא - תקן נתק במעגל ממתג המפוח. אם מנוע המפוח עדיין לא פועל - החלף מנוע המפוח.

ד) חיבור מנוע מפוח מיזוג אויר (נקודת חיבור A) עם מתג המפוח כאשר מתג המפוח במצב HI, צריך להיות במתח המצבר. אם לא -תקן נתק במעגל ממתג המפוח. אם מנוע המפוח עדיין לא פועל - החלף מנוע המפוח.

ג. **<u>אבחון תקלות במצמד המדחס</u>**

1) **<u>מצמד מדחס מיזוג אויר</u>**

א) קצר (חבר גשר) בין הקוטב החיובי של המצבר למחבר מצמד מדחס המזגן (נקודת חיבור A). המצמד חייב להשתלב. אם לא, המשך בשלב הבא, כאשר הגשר מורכב.

ב) חבר גשר בין מסגרת סליל המצמד להארקה, המצמד חייב להשתלב. אם לא - תקן הארקה או החלף סליל.

2) **<u>מתג לחץ נמוך</u>**

סובב מתג הצתה ל-RUN, מתג מפוח מיזוג האויר ל-ON ובקרת התרמוסטט לקירור מקסימלי - MAX.

א) מחבר מתג לחץ נמוך (נקודת חיבור A) צריכה להיות במתח המצבר. אם לא - המשך לבדיקת בקרת התרמוסטט (שלב 3).

ב) חבר גשר בין נקודת החיבור של מתג הלחץ הנמוך (נקודת חיבור A ו-B). המצמד חייב להשתלב. אם לא - בדוק מילוי חומר קירור במערכת. אם המערכת מלאה כיאות, החלף מתג לחץ נמוך.

3) **<u>בקרת התרמוסטט</u>**

סובב מתג הצתה ל-RUN, מתג המפוח ל-ON ובקרת התרמוסטט לקירור מקסימלי - MAX.

א) מחבר בקרת התרמוסטט (נקודת חיבור A) צריכה להיות במתח המצבר. אם לא - תקן נתק במעגל מהמפוח.

ב) מחבר בקרת התרמוסטט (נקודת חיבור B) צריכה להיות במתח המצבר. אם לא - החלף בקרת התרמוסטט.

ג) מחבר מתג לחץ נמוך (נקודת חיבור A) צריכה להיות במתח המצבר. אם לא - תקן נתק במעגל מבקרת התרמוסטט.

16. מומנטי הידוק

מכלל	מומנט הידוק
ברגי ראש המדחס	32 N.m (24 ft. lbs.)
ברגי חיבור המדחס לבסיס	27 N.m (20 ft. lbs.)
מגופת מסנן שמן מדחס	10 N.m (7 ft. lbs.)
אום משושה מצמד מגנטי	37 N.m (27 ft. lbs.)
מחבר מדחס/שסתום שירות *	34 N.m (25 ft. lbs.)
ברגי חיבור המעבה	2 N.m (20 ft. lbs.)
אומי חיבור המעבה	3 N.m (26 ft. lbs.)
ברגי חיבור הקולט	7 N.m (62 ft. lbs.)
מחבר צינור מאייד/קולט	14 N.m (10 ft. lbs.)
מחבר צינור פריקה/יניקה	49 N.m (36 ft. lbs.)
שסתום התפשטות למאייד	24 N.m (18 ft. lbs.)
צמיד צינור חימום	3.4 N.m (30 ft. lbs.)
אומי בורגי חף בית מחמם/לוח מכשירים	6 N.m (55 ft. lbs.)
קו צנרת לשסתום התפשטות	16 N.m (12 ft. lbs.)
מחבר צינור יניקה/פריקה	33 N.m (24 ft. lbs.)

* ההידוק יבוצע לאחר שימון תבריג מחבר שסתום השרות ואטם "O" בשמן מדחס.

פסקה 24

כלי עבודה יעודיים

התוכן

עמוד

1. מידע כללי 24-2
2. רשימת כלי עבודה יעודיים למנוע 24-3
3. רשימת כלי עבודה יעודיים למצמד 24-4
4. רשימת כלי עבודה יעודיים לתיבת הילוכים 24-4
5. רשימת כלי עבודה יעודיים לתיבת העברה 24-4
6. רשימת כלי עבודה יעודיים לגלי הינע 24-5
7. רשימת כלי עבודה יעודיים לסרן קדמי 24-6
8. רשימת כלי עבודה יעודיים לסרן אחורי 24-8
9. רשימת כלי עבודה יעודיים לטבור אופן 24-9
10. רשימת כלי עבודה יעודיים למערכת ההגה 24-9
11. רשימת כלי עבודה יעודיים למערכת הגה כח 24-10
12. רשימת כלי עבודה יעודיים למערכת הבלמים 24-10
13. רשימת כלי עבודה יעודיים למרכב 24-11

1. מידע כללי

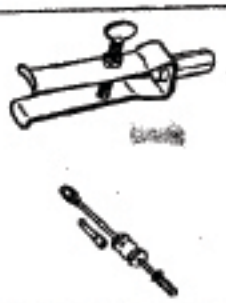
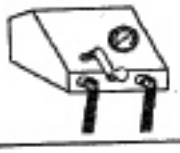
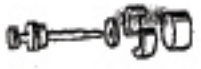
א. פסקה זו ערוכה מטבלאות וציורים לכלי העבודה.

ב. בטבלאות מפורטים המספר הסידורי של הכלי, מס' קטלוגי צה"ל, מספר קטלוגי של היצרן, קוד היצרן, שם הכלי וייעודו, דרג התיקון שבו הכלי משמש וציור סכמתי של הכלי.

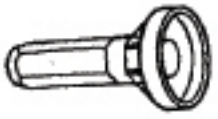
ג. להלן שמות היצרנים ע"פ קודי היצרן של הכלים:

קוד יצרן		שם היצרן
KEMO	-	KENT-MOORE
MIER	-	MILLER
CHRY	-	CHRYSLER
MFCD	-	תע"ר נצרת
MOGA	-	מוטו גת

11. רשימת כלי עבודה יעודיים למערכת הגה כח

מס'	מס' יצרן, קוד יצרן	שם הכלי וייעודו	דרג	תמונה
1	MIER 7837 KEMO J-29369-1 KEMO J-2619-01 CHRY C-637	כלים לפרוק מכסה מיסב בגל חלזוני בתיבת הגה	ג ג	
2	WERX MFCD 1060531300-5	בוקסה 12 שיניים TORX 10 - 1/2	א	
3	MOGA MG-1240	מד לחץ מערכת הגה כוח	ב	
4	MIER 7461	כלי להרכבת גלגלת משאבה	ב	
5	MIER J-25034-B CHRY C-4333	כלי להסרת גלגלת משאבה	ב	

12. רשימת כלי עבודה יעודיים למערכת הבלמים

מס'	מס' יצרן, קוד יצרן	שם הכלי וייעודו	דרג	תמונה
1	KEMO J-33028 CHRY C-484	מקבע לגומיות אבק בוכנת קליפר	ב	
2		בוקסה 12 שיניים TORX 13 - 1/2	ב	

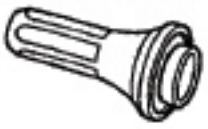
9. רשימת כלי עבודה יעודיים לטבור אופן

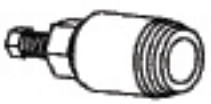
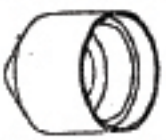
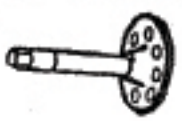
מס'	מס' יצרן, קוד יצרן	שם הכלי וייעודו	דרג	תמונה
1	MIER 7918 KEMO J-34659-3		ג	
	MIER 7919 KEMO J-34659-4		ג	
	MIER 7916 KEMO J-34659-1	ערכת כלים לפירוק והרכבת תותבים ואטמים של גל הסרן	ג	
	MIER 7917 KEMO J-34659-2		ג	
	MIER 6228.1.2.3		ג	

10. בודה יעודיים למערכת ההגה

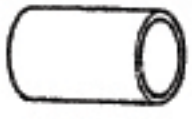
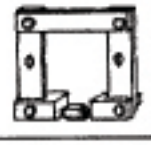
מס'	מס' יצרן, קוד יצרן	שם הכלי וייעודו	דרג	תמונה
1	MIER 7591 KEMO J-21232-01	מחלץ לגלגל הגה	ב	
2	KEMO J-23653-B CHRY C-4156	דחסן ללוחית נעילה ע"י הגה	ב	
3	KEMO J-6632-01 CHRY C-4150-A	כלי לחילוץ ראש זרוע פיטמן	ב	

8. רשימת כלי עבודה יעודיים לסרן אחורי

מס'	מס' יצרן, קוד יצרן	שם הכלי וייעודו	דרג	תמונה
1	MIER 6272 KEMO J-22661	כלי קבוע למחזיר שמן	ב	
2	MIER D-117	מיסב דמה	ב	
3	CHRY C-4203	כלי לכיוון סבבת	ב	
4	CHRY C-3095-A	כלי הרכבת מיסב עול סבבת	ב	
5	MIER D-164	כלי להרכבת מחזיר שמן	ב	
6	KEMO J-7754 CHRY C-193	מפתח מומנט	ב עד ג	
7	CHRY C-4025A	כלי להרכבת מיסב קוני	ב	

מס'	מס' יצרן, קוד יצרן		שם הכלי וייעודו	דרג	תמונה
5	MIER	8015	ידית לדורן של מחזיר שמן	ג	
	KEMO	J-8092			
6	KEMO	J-21784	כלי קבוע למיסב דיפרנציאל	ג	
	CHRY	C-3716-A			
7	MIER	L-4534	חולץ מיסב דיפרנציאל	ב	
	KEMO	J-22888			
8	MIER	W-251	כלי להסרת מחזיר שמן גל סבבת	ב	
	KEMO	J-25180			
9	MIER	D-163	כלי קבוע להרכבת מחזיר שמן גל סבבת	ב	
	KEMO	J-25104			
10	CHRY	C-3339	ערכת אינדיקטור לבדיקת BACKLASH או לבדיקת פיסוק בית דיפרנציאל	ב	
	KEMO	J-8001			
11	CHRY	C-452	כלי פירוק עול סרן	ב	
	KEMO	J-8614-2			
12	CHRY	C-293-PA	כלי פירוק מיסב דיפרנציאל	ג	
	CHRY	C-293-39		ג	
	CHRY	D-147		ג	
	CHRY	D-149		ג	

7. רשימת כלי עבודה יעודיים לסרן קדמי

מס'	מס' יצרן, קוד יצרן	שם הכלי וייעודו	דרג	תמונה
1	CHRY C-3281 KEMO J-8614-10 KEMO J-8614-01	מחזיק עול סרן קדמי ערכה הכוללת: J-8614-10 J-8614-2 J-8614-3	ב	
2	KEMO J-23447 CHRY C-4169	מפתח לאום הידוק תפוח עליון	ב	
3	MIER 6289 MIER 6289-1 KEMO J-34503-1 MIER 6289-3 KEMO J-34503-3 MIER 6289-4 KEMO J-34503-5 MIER 6289-5 KEMO J-34503-4 MIER 6289-12 KEMO J-34503-12	ערכת כלים לפרוק והרכבת תפוחים ראשיים בסרן קדמי	ב ב ב ב ב ב	     
4	MIER W-129B KEMO J-24385-01	מפסק בית דיפרנציאל	ב	

מס'	מס' יצרן, קוד יצרן	שם הכלי וייעודו	דרג	תמונה
5	MIER 5061	כלי קיבוע מיסבים בגלגל שרשרת הנעה	ג	
6	MIER 5063	כלי קיבוע מיסב אחורי ביציאה קדמית	ג	
7	MIER 5066 KEMO J-33826	כלי קיבוע לתותב מאריך בית התיבה	ג	
8	CHRY C-4338-A	כלי פירוק תותב מאריך בית התיבה	ג	
9	MIER MD-998346	כלי פירוק מיסב אחורי ביציאה קדמית	ג	
10	MIER L-4454	מחלץ	ב	
11	CHRY C-4608	דורן	ב	

6. רשימת כלי עבודה יעודיים לגלי הינע

מס'	מס' יצרן, קוד יצרן	שם הכלי וייעודו	דרג	תמונה
1	MIER 7663 KEMO J-23498A	כלי מדידה לזוית המפרק	ג	

3. רשימת כלי עבודה יעודיים למצמד

מס'	מס' יצרן, קוד יצרן	שם הכלי וייעודו	דרג	תמונה
1	MIER 7873 KEMO J-33169	ציר מרכוז למצמד	ב	

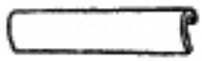
4. רשימת כלי עבודה יעודיים לתיבת הילוכים

מס'	מס' יצרן, קוד יצרן	שם הכלי וייעודו	דרג	תמונה
1	MIER J-2619-01 CHRY C-3752	פטיש משקולת	ב	
2	MIER 8020 KEMO J-8592	ידית למקבע	ב	
3	MFCD 10620122-1	סט בוקסות TORX	ב	

5. רשימת כלי עבודה יעודיים לתיבת העברה

מס'	מס' יצרן, קוד יצרן	שם הכלי וייעודו	דרג	תמונה
1	MIER 5064	כלי קיבוע מיסבים בתיבת העברה	ג	
2	CHRY C-4171	ידית לכלי קיבוע	ב עד ג	
3	CHRY C-4210	מחלץ למיסב שינן כניסה	ג	
4	MIER 5065	כלי קיבוע למיסב שינן כניסה	ג	

2. רשימת כלי עבודה יעודיים למנוע

מס'	מס' יצרן, קוד יצרן		שם הכלי וייעודו	דרג	תמונה
1	KEMO	J-8062	דחסן לקפיצי שסתומים	ג	
	CHRY	C-3422-B			
2	KEMO	J-22738-02	כלי בדיקה לקפיצי	ג	
	CHRY	C-647	שסתומים		
3	MIER	7980	כלי לבדיקת דליפה	ג	
	KEMO	J-5790-B	בזיזים הידראוליים		
4	MIER	7697	מחלץ לגלגלת גל	ב	
	KEMO	J-21791-01	ארכובה		
5	MIER	6139	כלי קבוע למחזיר שמן	ב	
	KEMO	J-22248	במכסה		
6	MIER	7624	כלי קבוע לצינור יניקה	ב	
	KEMO	J-21884	משאבת שמן		
7	MOGA	MG-1210	ערכה לטיפול במערכת	א	
			הזרקת דלק		
8	MIER	BT-3373F	מכשיר למתיחת תגורה	א	
9	OTC	CH 1000	מכשיר איתור תקלות DRB II	א	
	OTC	CH 1020	כבל חיבור למצבר ומחשב	א	
	OTC	CH 1030	כבל למד מתח	א	
	OTC	CH 3003	כרטיס תוכנה	א	
	OTC	CC 2000	כבל חיבור למנוע	א	
	OTC	CH 1040	קופסת אחסנה לערכת DRB II	א	

13. רשימת כלי עבודה יעודיים למרכב

מס'	מס' יצרן, קוד יצרן	שם הכלי וייעודו	דרג	תמונה
1	WERX T-40 MFCD 10657711-7	מתאם TORX זכר	א	
	WERX T-20 MFCD 10657715-8	מתאם TORX זכר	א	