

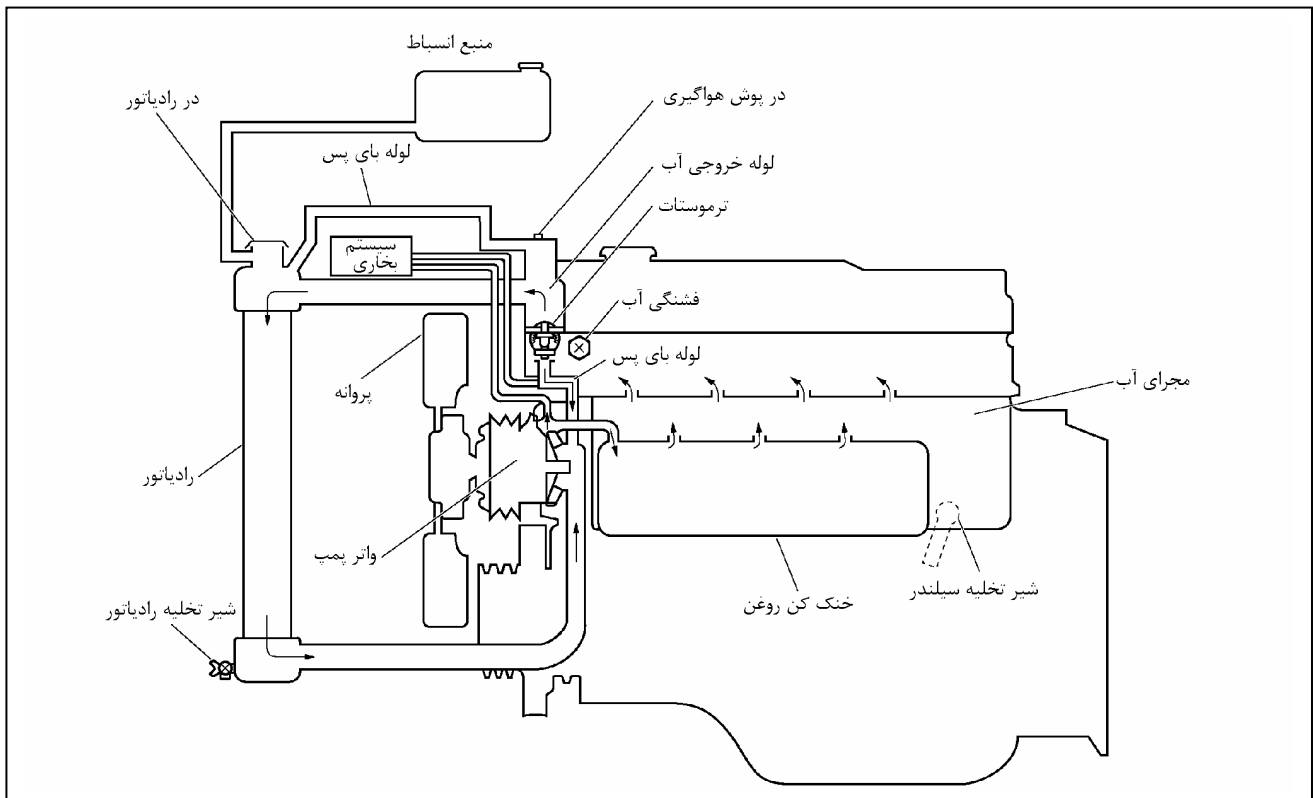
## بخش 6B

## سیستم خنک کاری موتور

## صفحه

۱	مقدمه.....
۵	تعمیر روی خودرو.....
۵	واتر پمپ.....
۸	ترموستات.....
۱۰	رادیاتور.....
۱۳	تنظیم تسمه پروانه.....

## مقدمه



وقتی درجه حرارت مایع خنک کاری به  $82^{\circ}\text{C}$  ( $180^{\circ}\text{F}$ ) رسید ترموستات شروع به باز شدن کرده و تدریجاً مایع خنک کننده بطرف رادیاتور جریان می یابد. ترموستات وقتی درجه حرارت مایع خنک کننده به  $100^{\circ}\text{C}$  ( $212^{\circ}\text{F}$ ) برسد کاملاً باز می باشد. در این موقع تمام مایع خنک کننده میتواند به طرف رادیاتور جریان پیدا کرده و خنک کاری موتور را انجام دهد.

سیستم خنک کاری موتور شامل رادیاتور، واتر پمپ، پروانه و ترموستات می باشد. برای عملکرد صحیح موتور باید درجه حرارت تولیدی آن کاهش یابد. مایع خنک کننده توسط نیروی واتر پمپ به حرکت درآمده و از ترموستات و لوله بای پس عبور کرده و به بلوکه سیلندر باز میگردد و مایع خنک کاری بطرف رادیاتور جریان نمی یابد.

## روش تعویض مایع خنک کننده موتور

۱- در موقع تعویض مایع خنک کننده، موتور باید کاملاً سرد باشد.

اخطار:

وقتی مایع خنک کننده گرم بوده و درجه حرارت بالایی داشته باشد هرگز در رادیاتور را شل یا باز نکنید.

در غیراینصورت شما بوسیله بخار آب یا آب گرم صدمه می بینید. با گذاشتن یک تکه پارچه روی در رادیاتور و باز کردن آرام آن میتوان فشار داخل را کاهش داده و در موقع گرم بودن مایع خنک کننده در رادیاتور را باز نمود.

۲- در رادیاتور را باز کرده و مایع خنک کننده را با شل کردن پیچهای تخلیه رادیاتور و بلوکه سیلندر خالی نمایید.

نکته:

بهترین زمان شستشو سیستم خنک کاری یکبار در سال می باشد، بعد از شستشو سیستم آن را از مایع خنک کننده که مخلوط ضدیخ (اتیلن - گلیکول) در آب با درصد معین است پر کنید.

لوله های معیوب را تعویض نمایید چون ضدیخ موجود در مایع خنک کننده موجب خوردگی و نشستی از ترکهای آن می شود.

شرکت ایسوزو توصیه می کند ضد یخ (اتیلن - گلیکول) مخصوص ایسوزو یا ماده مشابه آن در سیستم خنک کاری استفاده کنید و از اضافه کردن انواع دیگر ضد یخ و یا افزودنیهای دیگر خودداری نمایید.

توجه:

بعد از تعویض مایع خنک کننده کاملاً موتور و رادیاتور را پر کنید تا جریان مایع خنک کاری کامل باشد. اگر سیستم از مایع خنک کاری کاملاً پر نگردد درجه حرارت کار موتور افزایش می یابد. برای دوری از چنین حالتی سیستم را کاملاً پر کنید.

۳- لوله لاستیکی که قطر خارجی آن کمتر از قطر داخلی گلوگاه رادیاتور است را روی رادیاتور قرار داده و مایع خنک کننده را به داخل می ریزیم در غیر اینصورت هوای موجود بین لوله و گلوگاه مسیر ورودی را مسدود و سیستم کاملاً پر نمیشود.

۴- دبی جریان مایع خنک کننده 9 lit/min یا کمتر است و چرخش سریع مایع خنک کننده در اثر نیروی هوای موجود در موتور و رادیاتور میباشد. جریان مایع خنک کننده تشخیص پر بودن سیستم را مشکل میکند.

۵- بعد از پر کردن کامل سیستم لوله لاستیکی را از گلوگاه رادیاتور خارج کرده و خروج هوا و کاهش سطح مایع خنک کننده را بررسی کنید. در صورت پایین بودن سطح مایع آن را با ریختن مایع خنک کننده تنظیم کنید.

۶- بعد از پر کردن رادیاتور، منبع انبساط را تا شاخص سطح حداکثر پر کنید.

۷- در رادیاتور را نصب کرده و موتور را روشن کنید. در برگشت ۲ الی ۳ دقیقه موتور را خاموش کرده و مجدداً در رادیاتور را باز کنید. در صورت کاهش سطح مایع خنک کاری مقدار آن را تنظیم کنید.

اخطار:

وقتی مایع خنک کننده گرم بوده و درجه حرارت بالایی داشته باشد هرگز اقدام به شل یا باز کردن در رادیاتور نکنید. در غیر اینصورت شما بوسیله بخار آب یا آب گرم صدمه می بینید. با گذاشتن یک تکه پارچه روی در رادیاتور و باز کردن آرام آن میتوان فشار داخل را کاهش داده و در موقع گرم بودن مایع خنک کننده در رادیاتور را باز نمود.

۸- بعد در رادیاتور را ببندید موتور بخاری را روشن کنید و بگذارید در دور 2000rpm گرم شود. شیر بخاری را در وضعیت حداکثر قرار دهید و بگذارید مایع خنک کننده در سیستم بخاری گردش نماید.

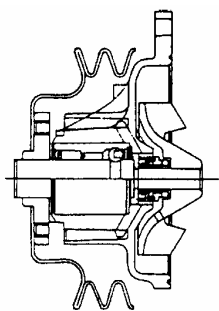
۹- با بررسی درجه حرارت آب از باز شدن ترموستات اطمینان پیدا کنید، و بگذارید موتور به مدت ۵ دقیقه در دور آرام کار کند. سپس موتور را خاموش کنید.

۱۰- زمانیکه موتور خنک شده سطح مایع خنک کاری را بررسی و در صورت نیاز آن را اصلاح نمایید اگر مقدار کاهش سطح مایع خنک کننده زیاد باشد. سیستم خنک کاری و لوله منبع انبساط را از نظر نشستی بررسی کنید.

۱۱- منبع انبساط را تا خط "MAX" از مایع خنک کاری پر کنید.

### واتر پمپ

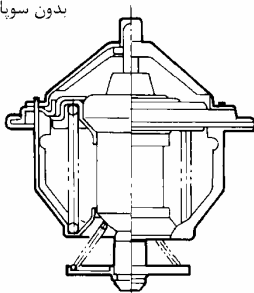
پمپ از نوع سانتریفوژ بوده و توسط تسمه‌ها به مقطع V بحرکت درمی‌آید.



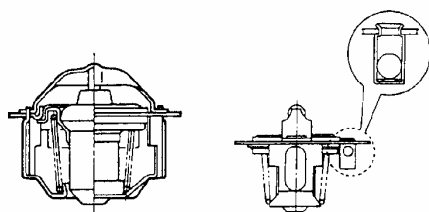
### ترموستات

ترموستات از نوع کپسولی – خمیری بوده و دارای سوپاپ هواگیری می‌باشد و در راه لوله خروجی آب موتور قرار دارد.

بدون سوپاپ متحرک (لغزان)

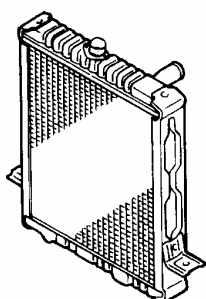


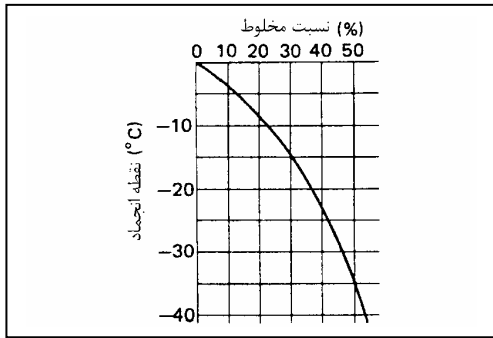
با سوپاپ متحرک (لغزان)



### رادیاتور

رادیاتور از نوع لوله و دارای پره های انتقال حرارت بوده و برای افزایش نقطه جوش مایع خنک کننده از در رادیاتور سوپاپ دار که با حدود فشار -0.95 (93-123 kpa  $1.25 \text{ kg/cm}^2$ ) استفاده میشود.





- بین نسبت مخلوط و درجه حرارت نقطه انجماد مایع خنک کننده با درصد های مختلف ضدیخ در آب رابطه ای وجود دارد. نسبت صحیح مخلوط را میتوان بوسیله مراجعه به جدول روبرو تعیین نمود. بکارگیری مکملها یا افزودنی هایی که ادعای افزایش قابلیت خنک کاری را بعد از اضافه شدن مایع خنک کننده را دارند توسط شرکت ایسوزو مورد قبول نبوده و جهت استفاده در سیستم خنک کاری پیشنهاد نمی گردد.

- محاسبه نسبت مخلوط

$$\text{نسبت مخلوط} = \frac{\text{محلول ضدیخ (Lit/qt)}}{\text{محلول ضدیخ (Lit/qt)} + \text{آب (Lit/qt)}}$$

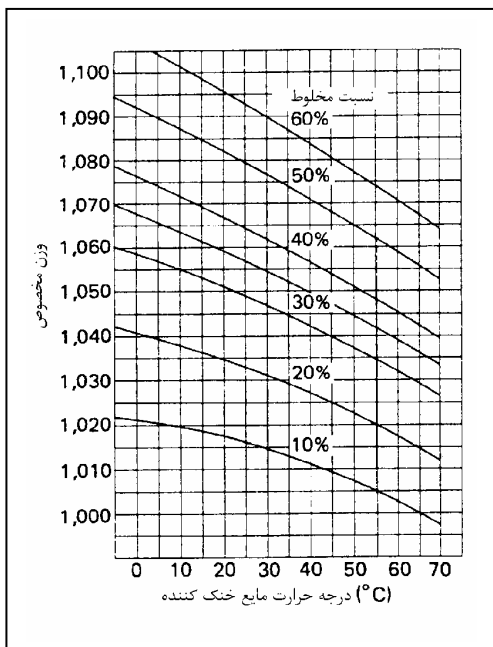
نکته:

حجم کل سیستم خنک کاری ۱۲ Lit = آب + محلول ضد یخ  
جدول زیر برای سیستم خنک کاری با ظرفیت 8 . 6 میباشد.

نسبت مخلوط (%)	محلول ضدیخ (imp qt./U.S.qt)	آب (U.S.qt)	Qi (imp.)
0	0	6.8	(5.98/7.19)
5	0.3	6.5	(5.71/6.87)
10	0.7	6.0	(5.28/6.34)
15	1.0	5.8	(5.1/6.13)
20	1.4	5.4	(4.75/5.7)
25	1.7	5.1	(4.49/5.39)
30	2.0	4.8	(4.22/5.04)
35	2.4	4.4	(3.87/4.65)
40	2.7	4.1	(3.6/4.33)
45	3.1	3.7	(3.26/3.91)
50	3.4	3.4	(2.99/3.60)

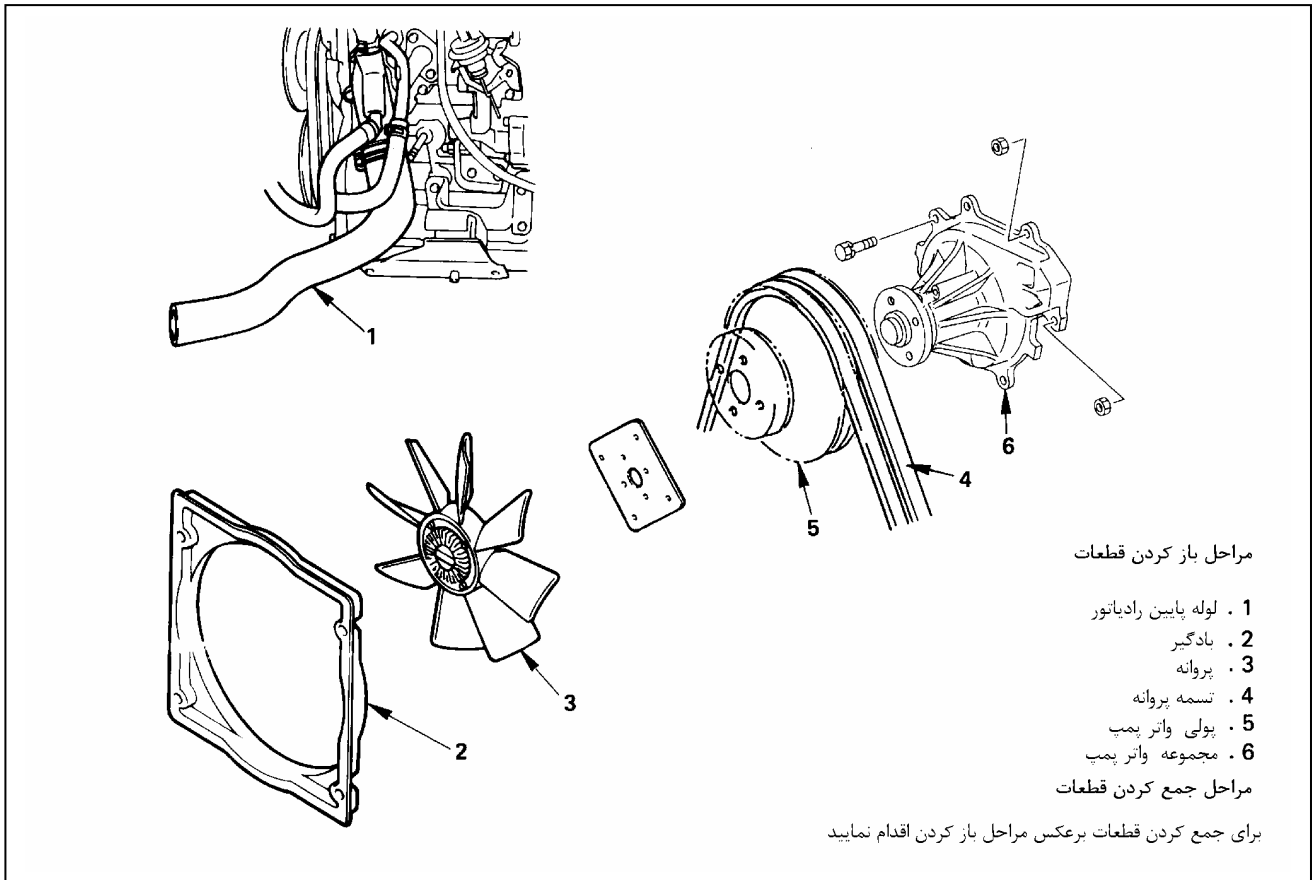
- نسبت مخلوط

با بکارگیری هیدرومتر وزن مخصوص مایع خنک کننده را در محدوده دمایی 0°C الی 50°C اندازه گیری نمایید و سپس برای تعیین نسبت مخلوط به جدول سمت چپ مراجعه نمایید.

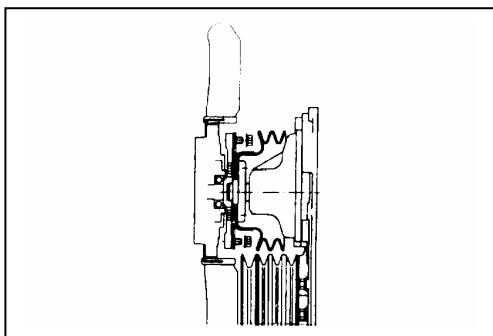
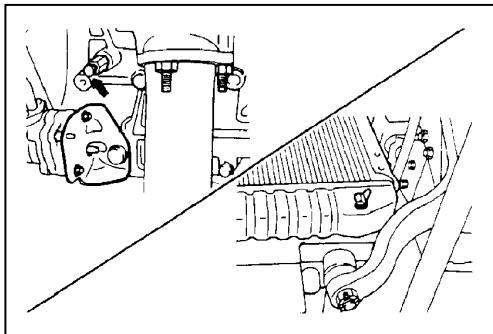


## تعمیر روی خودرو

### واتر پمپ



### پیاده کردن



#### اقدامات مقدماتی

- کابل منفی باتری را باز کنید.
- مایع خنک کننده را تخلیه کنید.
- اطاق را کنار بزنید.

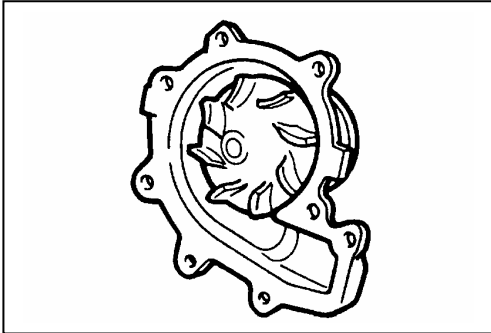
1. لوله پایین رادیاتور
- لوله پایین رادیاتور را از رادیاتور جدا کنید.

2. بادگیر
3. پروانه
4. تسمه پروانه
5. پولی واتر پمپ
6. مجموعه واتر پمپ

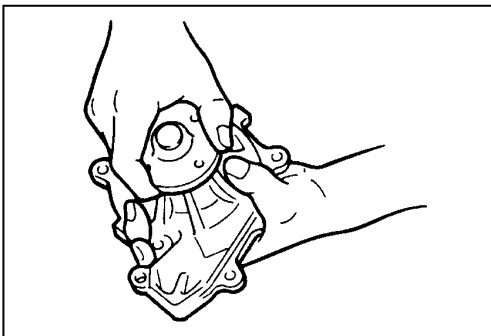
## بازرسی

در طی بازرسی قطعات معیوب و فرسوده شده را مشخص و آنها را تعویض نموده و تعمیرات و تنظیمات لازم را انجام دهید.

مجموعه واتر پمپ

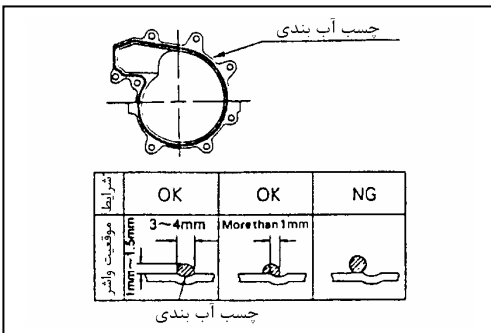


- ۱) بدنه پولی را از نظر ترک برداشتن و معیوب بودن بررسی کنید.
- ۲) آب پخش کن را از نظر ترک برداشتن و خوردگی بررسی کنید.
- ۳) فیبر و فنر را از نظر نشتی بررسی کنید.
- ۴) در صورت وجود هر یک از معایب ذکر شده، مجموعه واتر پمپ را تعویض نمایید.



بلبرینگ واتر پمپ

- ۱) فلانچ پروانه را بچرخانید و همزمان آن را به چپ و راست حرکت دهید و مقدار لقی و میزان تولید صدا را بررسی کنید.
- ۲) وقتی واتر پمپ خلاصی پیدا کرده و یا صدا دهد، مجموعه واتر پمپ را تعویض نمایید.



## نصب مجدد

۶. مجموعه واتر پمپ

- ۱) روی شیار سطح تماس واتر پمپ را با چسب آب بندی (Three Bond 1207 C) یا ماده مشابه آن همانطوریکه در شکل مشخص شده با ضخامت 3 - 4 mm بپوشانید.

- ۲) واتر پمپ را روی سینی جلو نصب نمایید.

گشتاور مجاز سفت کردن پیچهای واتر پمپ

N.m(kg.m/lb.ft)

24 (2.4/17)

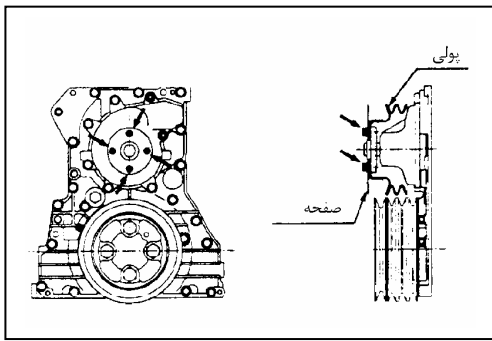
- بعد از بکارگیری چسب آب بندی برای نصب واتر پمپ ۷ دقیقه فرصت دارید.

- برای بکارگیری صحیح چسب آب بندی به شکل مراجعه نمایید.

توجه:

بعد از نصب سینی جلو بلافاصله سطح تماس واتر پمپ را با چسب آب بندی پوشانده و آن را نصب نمایید.

و قبل از سفت شدن چسب آب بندی سینی جلو بدلیل مشترک بودن پیچهای اتصال این دو قطعه، پیچهای واتر پمپ را سفت کنید.



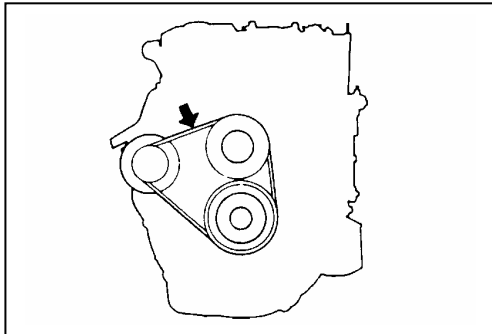
## ۵. پولی واتر پمپ

گشتاور مجاز سفت کردن پیچهای واتر پمپ



N.m(kg.m/lb.ft)

24(2.4/17)



## ۴. تسمه پروانه

مقدار کشش تسمه پروانه را بررسی کنید.



قسمت میانی تسمه پروانه را با نیروی معادل 10kg(22lb/98N)

فشار دهید.

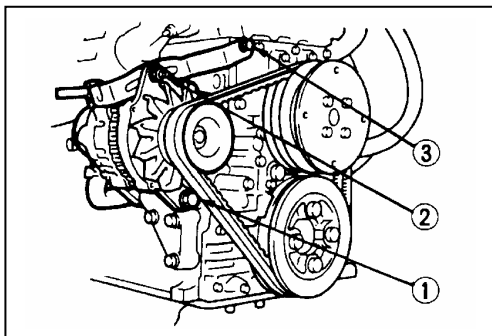
N.m(kg.m/lb.ft)

مقدار انحراف

برای تسمه نو ... 8-12(0.31-0.47)

برای تسمه کار کرده ... 10-14 (0.39-0.55)

تسمه پروانه را از نظر ترک برداشتن و معیوب بودن بررسی کنید.



## تنظیم تسمه پروانه



مقدار کشش تسمه پروانه با حرکت دادن ژنراتور(دینام) تنظیم

می گردد.

گشتاور مجاز سفت کردن

N.m(kg.m/lb.ft)

40(4.1/30)	①
24(2.4/17)	②
46(4.7/34)	③



## ۳. پروانه

گشتاور مجاز سفت کردن پیچهای پروانه



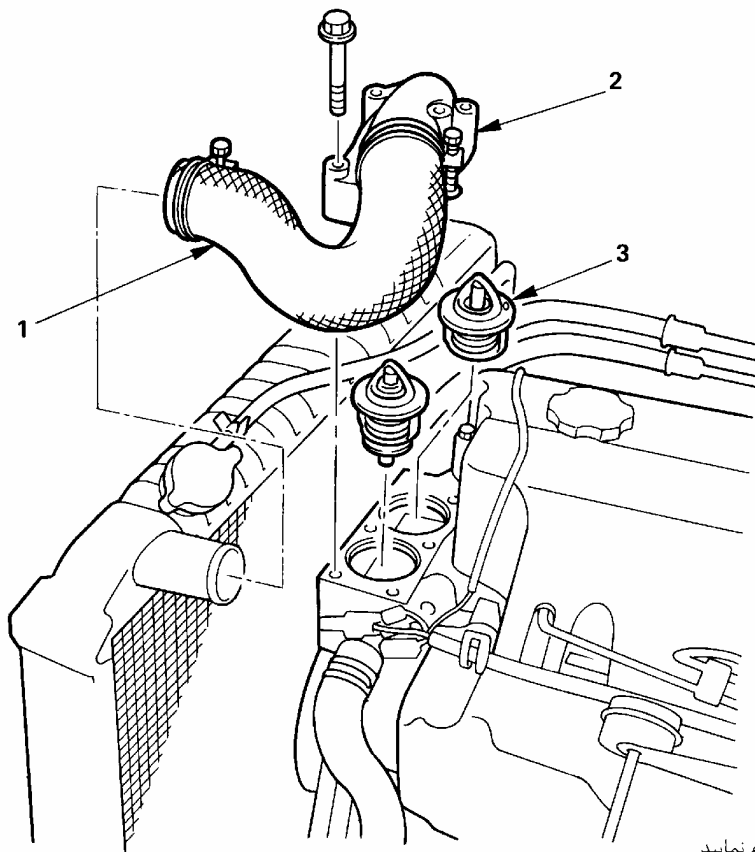
N.m(kg.m/lb.ft)

24(2.4/17)

## ۲. بادگیر

## ۱. لوله پایین رادیاتور

- سیستم خنک کاری را از مایع خنک کننده پر کنید.
- کابل منفی باتری را متصل نمایید.
- موتور را روشن کرده و با دقت نشتی آب را بررسی نمایید.



مراحل باز کردن قطعات

1. لوله بالا رادیاتور
2. درپوش ترموستات
3. ترموستات

مراحل جمع کردن قطعات

برای جمع کردن قطعات برعکس مراحل باز کردن اقدام نمایید

### پیاده کردن



اقدامات مقدماتی

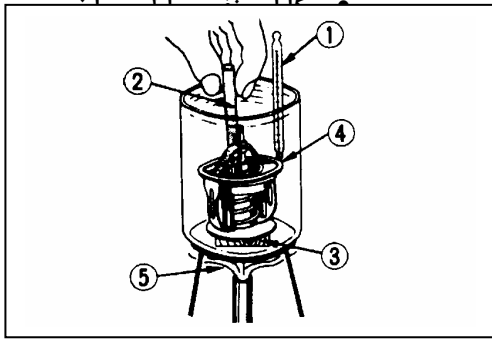
- کابل منفی باتری را باز کنید.
  - مایع خنک کننده را تخلیه کنید.
- ۱- لوله بالای رادیاتور
  - لوله بالای رادیاتور را از رادیاتور جدا نمایید.
  - ۲- درپوش ترموستات
  - پیچهای درپوش ترموستات را باز کرده و آن را همراه لوله بالای رادیاتور پیاده کنید.
  - ۳- ترموستات

### بازرسی



در طی بازرسی قطعات معیوب و فرسوده شده را مشخص و آنها را تعویض نموده و تعمیرات و تنظیمات لازم را انجام دهید.





## بررسی عملکرد ترموستات

- (۱) ترموستات را کاملاً داخل آب غوطه‌ور کنید.  
 (۲) آب را حرارت دهید. آب را بهم بزنید بطور یکنواخت حرارت ببیند.

(۳) درجه حرارت باز شدن ترموستات را بررسی کنید.

درجه حرارت باز شدن ترموستات

$^{\circ}\text{C}(^{\circ}\text{F})$

استاندارد		
80-84(176-183)	بدون سوپاپ اولیه	سوایپ
83-87(181-189)	سوایپ ثانویه	هواگیری
83.5-86.5(182-188)	با سوایپ هواگیری	

(۴) درجه حرارت حداکثر باز شدن ترموستات را بررسی کنید.

درجه حرارت حداکثر باز شدن ترموستات

$^{\circ}\text{C}(^{\circ}\text{F})$

استاندارد		
95(203)	بدون سوایپ	هواگیری
100(212)	با سوایپ هواگیری	

۱دما سنج

۲ میله همزن

۳ قطعه چوب

۴ ترموستات

۵ منبع گرما

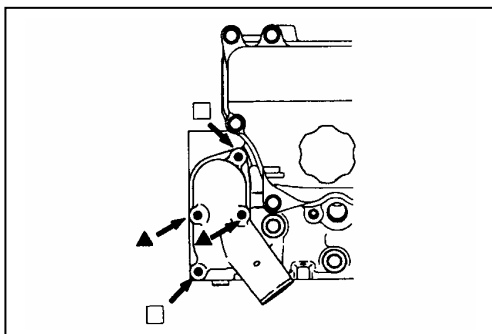
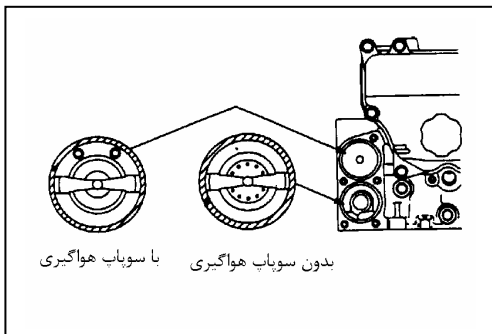
نصب مجدد



۳- ترموستات

واشر محفظه ترموستات و ترموستاتها را مطابق شکل روی

سرسیلندر نصب نمایید.



۲- درپوش ترموستات

درپوش ترموستات را روی سرسیلندر نصب نمایید.

پیچهای درپوش را با گشتاور مجاز سفت کنید.

گشتاور مجاز سفت کردن پیچهای درپوش ترموستات

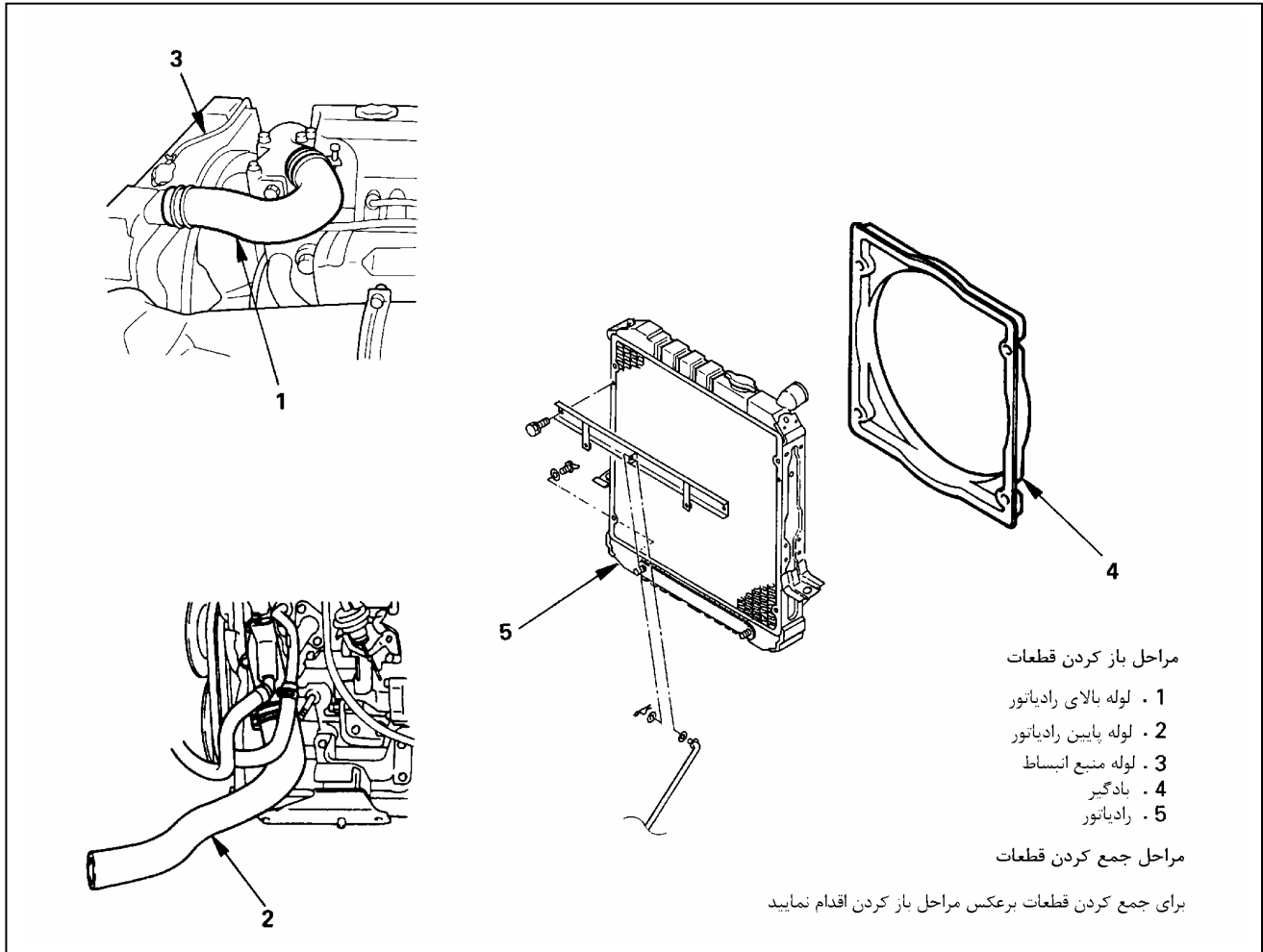


N.m(kg.m/lb.ft)

24(2.4/17)

۱- لوله بالای رادیاتور

## رادیاتور



## پیاده کردن



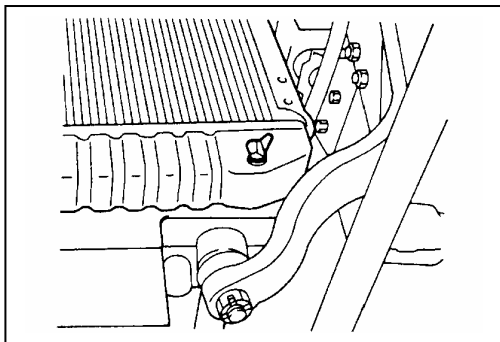
- کابل منفی باطری را باز کنید.
- اطاق را کنار بزنید.
- پیچ مایع تخلیه رادیاتور را باز کرده و مایع خنک کننده را تخلیه کنید.

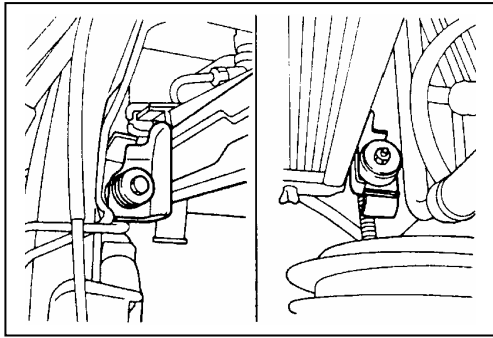
۱- لوله بالای رادیاتور

۲- لوله پایین رادیاتور

لوله‌های بالا و پایین را از رادیاتور جدا کنید.

۳- لوله منبع انبساط





۴- بادگیر پروانه

۵- رادیاتور

رادیاتور را به بالا کشیده و آن را از محل خود خارج کنید و کاملاً دقت نمایید تا رادیاتور بوسیله پروانه آسیب نبیند.

## بازرسی



(۱) در رادیاتور را روی تستر نصب کرده و با استفاده از هوای فشرده فشار باز شدن سوپاپ آن را بررسی نمایید. اگر سوپاپ در محدوده مجاز فشار عمل نکرد در رادیاتور را تعویض نمایید.

فشار مجاز باز شدن سوپاپ در رادیاتور  
 $\text{kpa}^2(\text{kg}/\text{cm}^2/\text{psi})$   
93-123(0.95-1.25/13.5-17.8)

(۲) فشار منفی عملکرد سوپاپ مرکزی در رادیاتور را بررسی نمایید. اگر سوپاپ فشار منفی براحتی عمل نکرد آن را تمیز یا در رادیاتور را تعویض نمایید.

گشتاور مجاز سفت کردن در رادیاتور  
 $\text{N.m}(\text{kg.m}/\text{lb.ft})$   
6(0.6/4)

(۳) بعد از نصب در رادیاتور آن را از نظر نشتی بررسی کنید.

بررسی نشتی از سیستم خنک کاری

(۱) لوله منبع انبساط را مسدود کرده و به وسیله تستر رادیاتور فشار

هوایی معادل  $196\text{kpa}$  ( $2\text{kg}/\text{cm}^2/28\text{ psi}$ ) از طریق گلوگاه

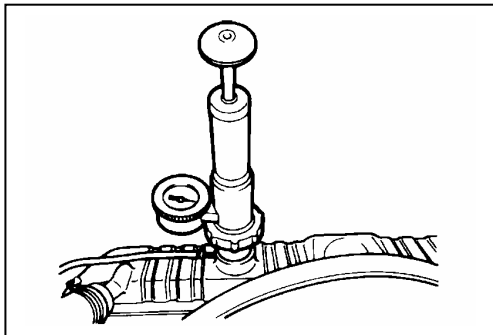
وارد

رادیاتور نمایید.

(۲) همانطور که مخزن بالای رادیاتور به سوپاپ مجهز شده است، فشار

افت کرده که به سمت فشار بالا می رود سوپاپ فشار در رادیاتور

باز می شود، مگر اینکه لوله ها مسدود باشند.



## گرفتگی رادیاتور

۱) دفرم شدن پره‌های رادیاتور در انتقال حرارت مؤثر بوده و موجب افزایش حرارت موتور میگردد. عدم دقت در موقع مرتب کردن پره‌های رادیاتور موجب تغییر فرم محل اتصال پره با لوله‌های رادیاتور می‌گردد.

۲) سطح پره‌های رادیاتور را کاملاً از خاک و مواد خارجی پاک کنید. شستشوی رادیاتور قسمت داخلی رادیاتور و مجرای عبور مایع خنک کننده را از تمام رسوبات و زنگ زدگی با استفاده از آب یا مایع پاک کننده خنثی شستشو نمایید.

## نصب مجدد



## ۵- رادیاتور

همانطوریکه در شکل نشان داده شده رادیاتور را روی پایه‌های مربوطه

سوار نمایید و دقت کنید تا پره‌های رادیاتور آسیب نبیند.

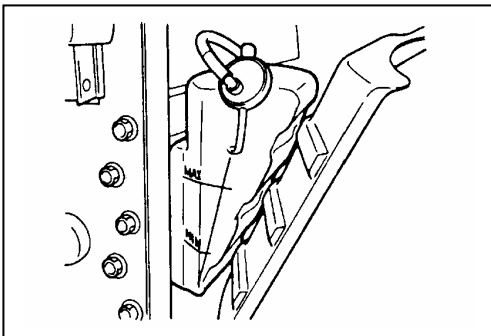
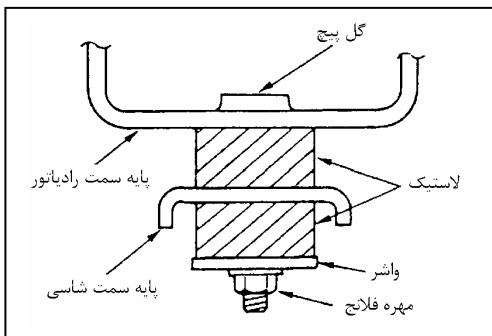
## ۴- بادگیر

## ۳- لوله مخزن انبساط رادیاتور

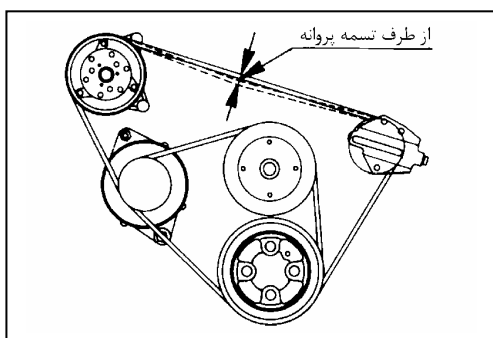
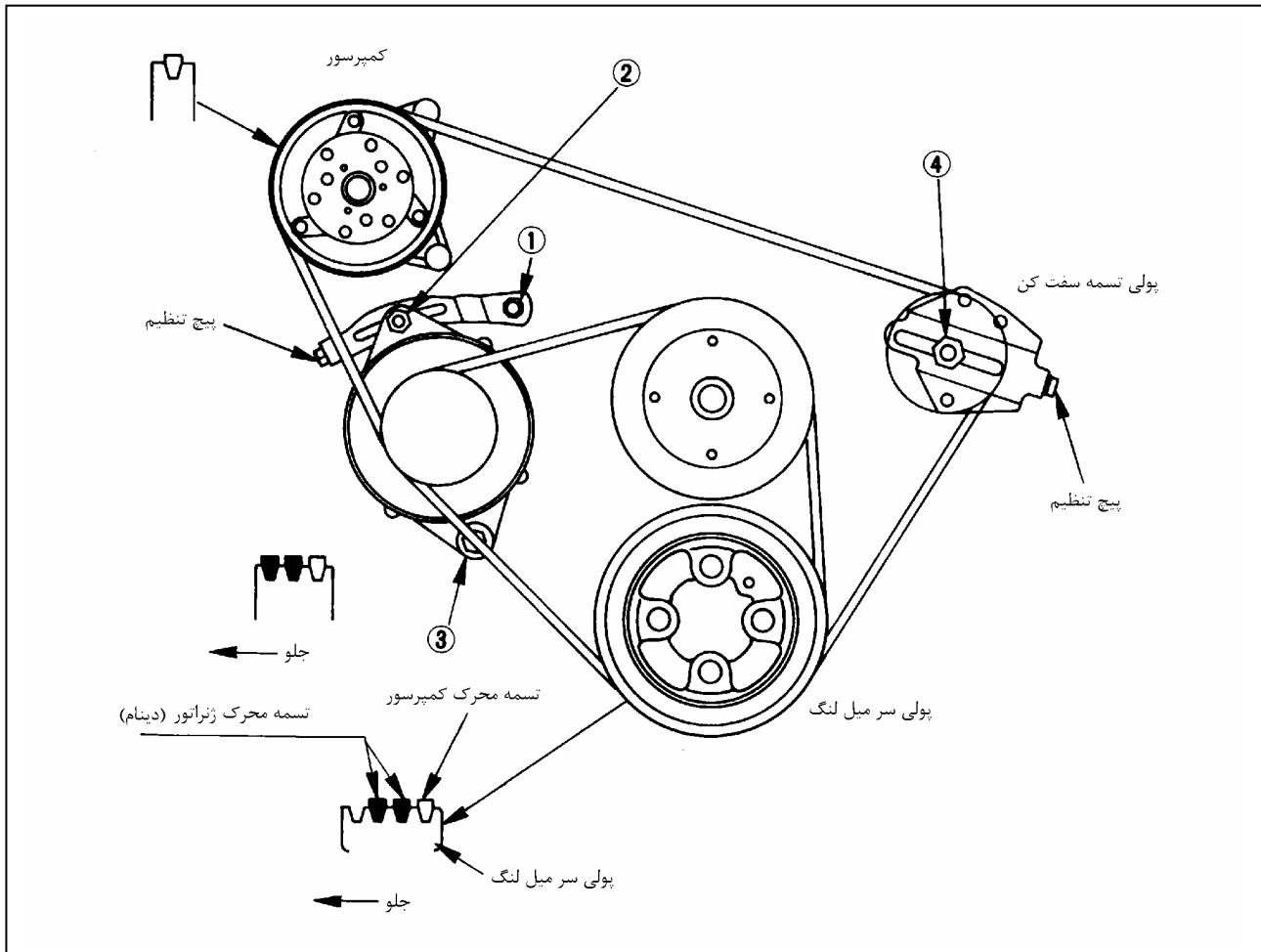
## ۲- لوله پایین رادیاتور

## ۱- لوله بالای رادیاتور

- کابل منفی رادیاتور را نصب نمایید.
- مایع خنک کننده را داخل رادیاتور بریزید.
- رادیاتور را تا لوله خروجی موجود در گلوگاه پر کنید و مخزن انبساط را تا علامت "MAX" پر کنید.
- موتور را روشن کرده و بگذارید درجه حرارت آن به حدنرمال برسد، و سپس سطح مایع خنک کننده را بررسی نمایید و در صورت لزوم رادیاتور را دوباره تا لوله منبع انبساط پر نمایید و در رادیاتور را کاملاً سفت کنید.



## تنظیم تسمه پروانه



## بازرسی

تسمه پروانه را از نظر فرسایش یا معیوب بودن مورد بررسی قرار داده و در صورت نیاز آن را تعویض کنید. مقدار کشش تسمه را بررسی و در صورت لزوم آن را تنظیم نمایید.

(۱) مقدار کشش تسمه را اندازه گیری کنید.  
(۲) تسمه را از وسط با نیروی  $10\text{kg}(22\text{lb}/98\text{N})$  فشار داده و مقدار انحراف تسمه پروانه را اندازه گیری کنید.

(۳) مقدار انحراف مجاز

مقدار انحراف تسمه پروانه

برای تسمه نو ...  $8-12(0.31-0.47)$

برای تسمه کارکرده ...  $10-14(0.39-0.55)$

مقدار انحراف تسمه کمپرسور A/C

برای تسمه نو ...  $16-20(0.63-0.79)$

برای تسمه کارکرده ...  $18-22(0.71-0.87)$

## تنظیم مقدار کشش



( به اشکال صفحه قبل مراجعه کنید )

۱. تسمه محرک پولی واتر پمپ و ژنراتور
- (۱) پیچ تنظیم و مهره قفلی 3 پولی تسمه سفت کن کمپرسور (A/C) را شل کنید.
- (۲) به ترتیب مهره قفلی 2، پیچ 1 صفحه تنظیم و پیچ پایه 3 را که زیر ژنراتور قرار دارد را شل کنید.
- (۳) با چرخاندن پیچ تنظیم مقدار کشش تسمه را تنظیم کنید.
- (۴) بعد از پایان تنظیم پیچهای هر قسمت را با گشتاور مجاز سفت کنید.



گشتاور مجاز

N.m(kg.m/lb.ft)	
46(4.7/34)	3
24(2.4/17)	2
40(4.1/30)	1

- (۵) مقدار کشش تسمه محرک کمپرسور A/C را تنظیم کنید.
۲. تسمه محرک کمپرسور A/C
- (۱) مهره قفلی 3 پولی تسمه سفت کن را شل کرده، وبا چرخاندن پیچ تنظیم مقدار کشش تسمه را تنظیم نمایید.
- تنظیم کمپرسور (A/C) بعد از تنظیم تسمه پروانه انجام می گیرد.
- (۲) بعد از پایان تنظیم مهره قفلی 3 را با گشتاور مجاز سفت کنید.

گشتاور مجاز سفت کردن مهره N.m(kg.m/lb.ft)	
27(2.8/20)	

