

## واحد کار اول

# توانایی سیم‌کشی مدار نشان‌دهنده‌های درجه‌ی آب، درجه بنزین و فشارسنگ روغن موتور خودرو

### هدف کلی

سیم‌کشی مدارهای درجه‌ی آب، درجه‌ی بنزین، درجه‌ی روغن

هدف‌های رفتاری: فراگیرنده پس از آموزش این واحد کار قادر خواهد بود:

- ۱- انواع نشان‌دهنده‌های مورد استفاده در خودرو را نام ببرد.
- ۲- ساختمان و اصول کار نشان‌دهنده‌ی دمای آب را توضیح دهد.
- ۳- ساختمان و اصول کار نشان‌دهنده‌ی درجه‌ی بنزین را توضیح دهد.
- ۴- ساختمان و اصول کار نشان‌دهنده‌ی درجه‌ی فشار روغن را توضیح دهد.
- ۵- وظیفه‌ی رگلاتور کنترل ولتاژ درجه‌ی آب و درجه بنزین را توضیح دهد.
- ۶- اصول کار نشان‌دهنده‌ی انواع انبساطی را توضیح دهد.
- ۷- شمع آب را توضیح دهد.
- ۸- شمع روغن را توضیح دهد.
- ۹- واحد باک (مجموعه‌ی شناور) را توضیح دهد.
- ۱۰- مدار الکتریکی نشان‌دهنده‌های آب و بنزین و فشار روغن را سیم‌کشی کند.
- ۱۱- نشان‌دهنده‌های درجه‌ی آب و فشار روغن و درجه‌ی بنزین را پیاده و سوار کند.
- ۱۲- شمع آب، شمع روغن و واحد باک را پیاده و سوار کند.
- ۱۳- مدار الکتریکی نشان‌دهنده‌های آب و بنزین و فشار روغن را آزمایش و عیب‌یابی کند.



ساعات آموزش

نظری	عملی	جمع
۴	۱۲	۱۶

## پیش‌آزمون (۱)

۱- نشان‌دهنده‌های درجه‌ی آب و بنزین و فشار روغن به چه منظوری طراحی و در خودروها نصب می‌شوند؟

۲- فلش کدام گزینه را نشان می‌دهد؟

الف - درجه‌ی آب      ب - درجه‌ی شارژ

ج - درجه‌ی بنزین      د - درجه‌ی فشار روغن



۳- نام قطعه‌ی نشان داده شده در شکل کدام است؟

الف - شمع آب

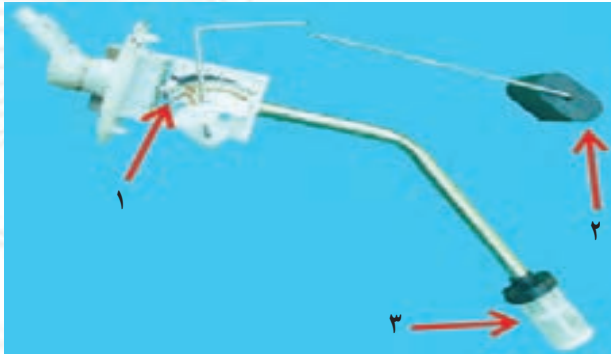
ب - درجه‌ی آب

ج - شمع روغن

د - درجه‌ی روغن



- ۴- قبل از شروع به کار با سیستم‌های الکتریکی خودرو ابتدا باید :
- الف - سوییچ اصلی را در حالت خاموش قرار داد.
  - ب - ابزار مورد نیاز را آماده کرد.
  - ج - مدار آتش گیر را از محیط کار دور کرد.
  - د - اتصال قطب منفی باتری را جدا کرد.
- ۵- قطعه‌های شماره‌ی (۱)، (۲) و (۳) نشان داده شده در شکل را نام ببرید.



- ۶- شمع روغن در کدام قسمت نصب می‌شود؟
- الف - روی پنل جلوی راننده (صفحه‌ی داشبورد)
  - ب - روی بلوکه‌ی سیلندر در مدار روغن کاری
  - ج - سرسیلندر موتور
  - د - روی محفظه‌ی ترموستات
- ۷- نشان‌دهنده‌ی شکل مقابل چه وضعیتی را نشان می‌دهد؟ توضیح دهید.



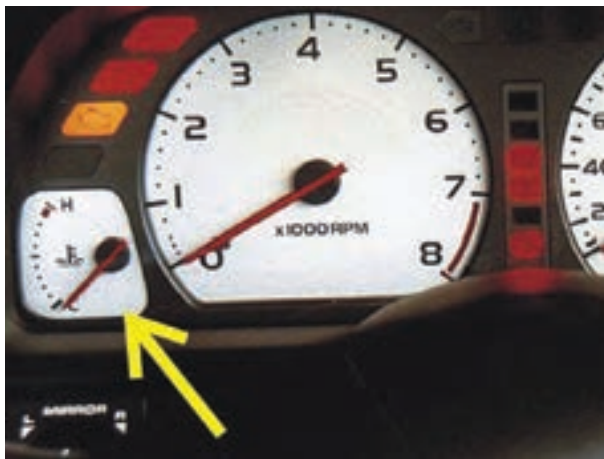
## ۱-۱- نشان دهنده‌ها



شکل ۱-۱

برای اعلام وضعیت و چگونگی کار بعضی از قسمت‌های خودرو، مانند درجه‌ی حرارت آب موتور، مقدار سوخت باک، فشار روغن، سیستم شارژ، سرعت خودرو، دور موتور و... از واحدهای نشان دهنده در صفحه‌ی جلوی راننده (صفحه‌ی داشبورد) استفاده می‌شود. در شکل ۱-۱، صفحه‌ی نشان دهنده‌های روی پانل یک نوع خودرو نشان داده شده است. با طراحی و نصب این واحدها، امکان دسترسی آسان به اطلاعات مورد نیاز راننده امکان پذیر می‌شود. صفحه‌ی نشان دهنده‌ها در طرح‌های مختلفی (از نظر شکل ظاهری) ساخته و در خودروها نصب می‌شود.

## ۱-۲- نشان دهنده‌ی درجه حرارت آب موتور



شکل ۱-۲

نشان دهنده‌ی درجه آب دمای سیستم خنک کاری خودرو را اندازه گیری می‌کند و برحسب درجه‌ی سانتی گراد نمایش می‌دهد. در بعضی از خودروها درجه‌ی آب را برحسب فارنهایت نیز مدرج می‌کنند. در شکل ۱-۲ نشان دهنده‌ی درجه‌ی آب یک نوع خودرو، که با علائم C (سرد) و H (گرم) درجه بندی شده است، دیده می‌شود.



شکل ۱-۳

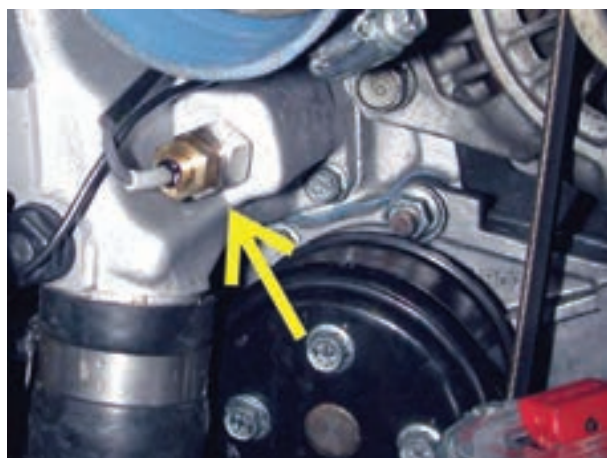
مدار الکتریکی نشان دهنده‌ی درجه‌ی آب از دو قسمت اصلی تشکیل یافته است:

الف - واحد روی پانل جلوی راننده

ب - واحد نصب شده در روی بدنه‌ی موتور

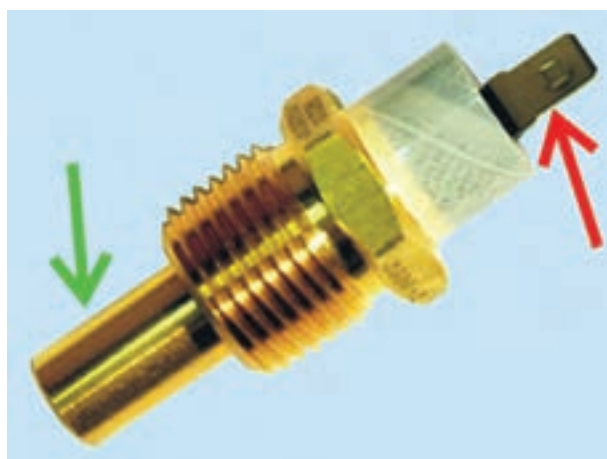
واحد نصب شده در پانل جلوی راننده بعضی از خودروها از نوع دیجیتالی است، که گرمای آب موتور را به صورت عددی و یا نمودار میله‌ای نمایش می‌دهد. در شکل ۱-۳، نمایشگر درجه‌ی آب در پانل جلوی راننده یک نوع خودرو دیده می‌شود.





شکل ۱-۴- محل نصب سنسور آب

واحد روی بدنه‌ی موتور با سنسور آب، که شمع آب نیز نامیده می‌شود، در مسیر کانال آب موتور به رادیاتور قرار گرفته است و به بدنه‌ی موتور بسته می‌شود. در شکل ۱-۴، سنسور آب یک نوع خودرو و محل نصب آن، با فلش نشان داده شده است.



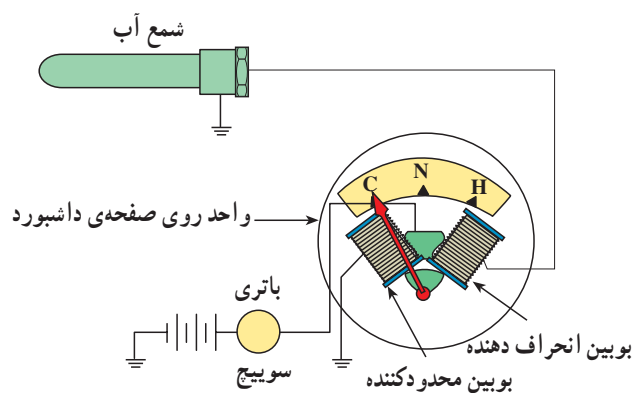
شکل ۱-۵

در کپسول شمع، آب آلیاژی به کار رفته که در حالت سرد بودن آب دارای مقاومت الکتریکی زیاد است و در موقع گرم شدن آب از مقاومت الکتریکی آن کاسته می‌شود. در نتیجه، موقع سرد بودن آب موتور، در مقابل عبور جریان مقاومت می‌کند و با افزایش گرمای موتور اجازه می‌دهد جریان بیش‌تری عبور کند. شکل ۱-۵، یک نوع سنسور آب را نشان می‌دهد که در آن کپسول شمع آب با فلش سبز رنگ و ترمینال الکتریکی آن با فلش قرمز رنگ مشخص شده است.

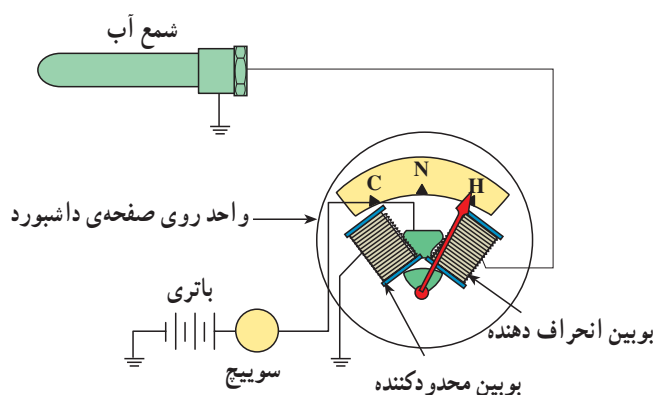


شکل ۱-۶- شمع آب

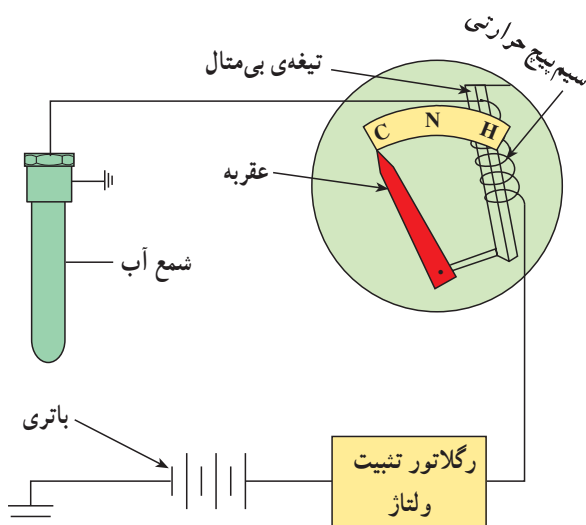
بعضی از سنسورهای سنجش حرارت آب موتور دارای یک ترمینال ورودی جریان الکتریکی است و سیم مثبت مدار به آن وصل می‌شود. در نوع دیگری از سنسورها سوکت دو ترمینالی، سنسور را به سیم‌کشی مدار الکتریکی نشان‌دهنده متصل می‌کند. در شکل ۱-۶، نوع دو ترمینالی آن دیده می‌شود.



شکل ۱-۷



شکل ۱-۸



شکل ۱-۹ - (C) سرد (N) نرمال (H) گرم

## ۱-۲-۱- نشان دهنده‌ی درجه‌ی آب دو بوبینه: در این

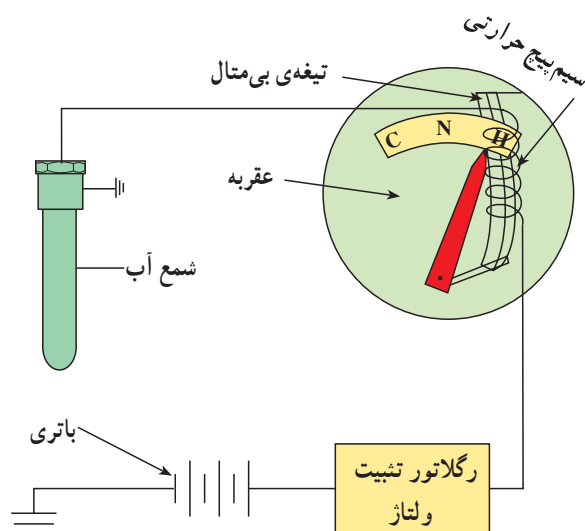
نوع نشان دهنده‌ی گرمای آب موتور، شمع آب به‌طور سری با بوبین انحراف دهنده قرار گرفته است و در موقع سرد بودن آب موتور، به‌علت مقاومت الکتریکی زیاد شمع آب جریان کم‌تری از بوبین انحراف دهنده عبور می‌کند. در این حالت بیش‌ترین جریان از بوبین محدودکننده می‌گذرد و حوزه‌ی مغناطیسی ایجاد شده باعث انحراف عقربه به سمت C (سرد بودن آب) می‌شود (شکل ۱-۷).

با افزایش گرمای موتور، مقاومت الکتریکی شمع آب کم‌تر می‌شود و متناسب با آن، شدت جریان بیش‌تری از بوبین انحراف عبور می‌کند. با افزایش حوزه‌ی مغناطیسی در بوبین انحراف، عقربه به سمت H (گرم بودن آب) حرکت می‌کند، (شکل ۱-۸).

## ۱-۲-۲- نشان دهنده‌ی درجه‌ی آب بی‌متالی: در

ساختمان این نوع درجه‌ی آب، از تیغه‌ی (نوار) بی‌متالی استفاده شده که در مقابل حرارت حساس است و تغییر طول می‌دهد. سیم پیچ حرارتی نصب شده در روی تیغه، تغییرات دمای لازم را برحسب مقدار جریان الکتریکی مصرفی ایجاد می‌کند.

در حالت سرد بودن آب موتور، به سبب مقاومت الکتریکی شمع آب، جریان بسیار کمی از سیم پیچ حرارتی عبور می‌کند و تغییر طول تیغه‌ی بی‌متال در حدی است که عقربه‌ی نشان دهنده، روی C (سرد بودن آب) قرار می‌گیرد (شکل ۱-۹).



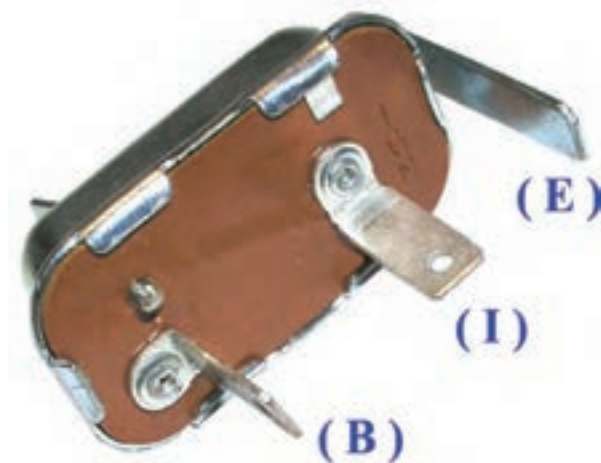
شکل ۱-۱۰

افزایش گرمای آب موتور باعث کاهش مقاومت الکتریکی در شمع آب (واحد روی موتور) می شود و متناسب با آن جریان مصرفی دستگاه افزایش می یابد. عبور جریان الکتریکی از سیم پیچ حرارتی باعث گرم شدن تیغه بی متال و در نتیجه افزایش طول آن می شود. افزایش طول تیغه باعث تغییر موقعیت عقربه ی دستگاه می شود و عقربه به سمت H (گرم شدن آب) حرکت می کند (شکل ۱-۱۰).

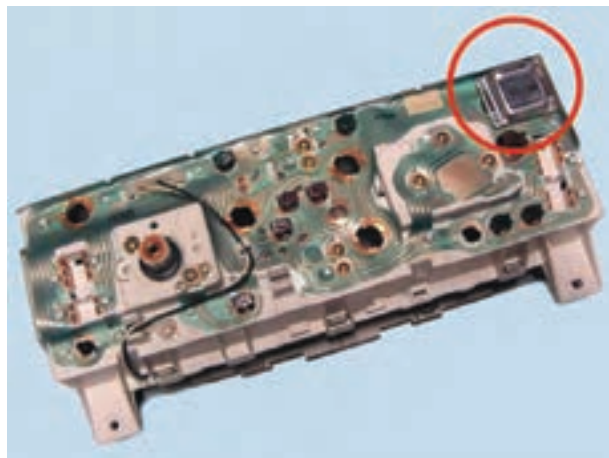
### ۱-۳- رگلاتور تنظیم ولتاژ

نشان دهنده های درجه ی آب و درجه ی بنزین نیاز به ولتاژ ثابت دارند. در مدار این نشان دهنده ها از تثبیت کننده ی ولتاژ، که وظیفه دارد ولتاژ مؤثر بر نشان دهنده ها را ثابت نگه دارد استفاده می شود. کنترل کننده ی ولتاژ دارای سه عدد ترمینال است که با علائم اختصاری B، I و E نام گذاری شده اند. در شکل ۱-۱۱، یک نوع رگلاتور تنظیم ولتاژ مورد استفاده در خودروها نشان داده شده است.

ترمینال B رگلاتور ورودی جریان الکتریکی، ترمینال I خروجی جریان به نشان دهنده ها و ترمینال E اتصال بدنه است.



شکل ۱-۱۱- رگلاتور تنظیم ولتاژ



شکل ۱-۱۲- صفحه ی نشان دهنده ها و محل نصب رگلاتور کنترل ولتاژ

رگلاتور تنظیم ولتاژ در مدار صفحه چاپی دستگاه های نشان دهنده ی خودرو قرار می گیرد. در شکل ۱-۱۲، یک نوع کنترل کننده ی ولتاژ نصب شده در مدار الکتریکی صفحه ی نشان دهنده های پانل جلوی خودرویی دیده می شود.

#### ۴-۱- نشان دهنده‌ی درجه‌ی بنزین (سوخت نما)

برای نمایش مقدار حجم سوخت داخل باک خودروها از سوخت نما (نشان دهنده‌ی درجه‌ی بنزین) استفاده می‌شود که در طرح‌های متنوعی ساخته شده است و در کنار سایر نشان دهنده‌ها در پانل جلوی راننده نصب می‌شود. صفحه‌ی نمایش سوخت نما معمولاً با علائم  $E^1$  (خالی بودن باک)،  $\frac{1}{4}$  و  $F^2$  (پُر بودن باک) تقسیم‌بندی می‌شود. شکل ۱۳-۱، نشان دهنده‌ی حجم سوخت باک در پانل جلوی راننده‌ی یک نوع خودرو را نشان می‌دهد. مدار الکتریکی سیستم سوخت نما نیز از دو قسمت عمده تشکیل یافته است:

الف - واحد روی پانل جلوی راننده

ب - واحد باک

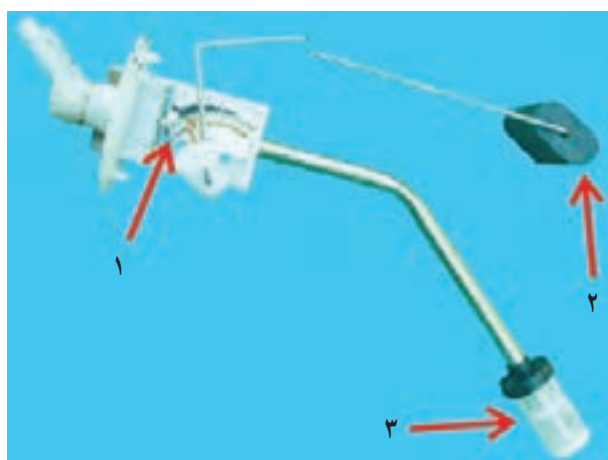
مکانیزم نمایش حجم سوخت باک خودرو در دو نوع عقربه‌ای و دیجیتالی طراحی و ساخته شده است که در نوع دیجیتالی مقدار حجم سوخت به صورت نمودار میله‌ای نشان داده می‌شود. تقسیم‌بندی روی نمودار به صورت عددی و معمولاً با مقادیر صفر،  $\frac{1}{4}$ ،  $\frac{1}{2}$ ،  $\frac{3}{4}$  و ۱ علامت‌گذاری می‌شود. در شکل ۱۴-۱ سوخت نمای دیجیتالی یک نوع خودرو دیده می‌شود.



شکل ۱۳-۱ سوخت نما



شکل ۱۴-۱ سوخت نمای دیجیتالی



۱- جاروبک ۲- شناور ۳- لوله‌ی خروجی بنزین

شکل ۱۵-۱ واحد باک

واحد باک (شکل ۱۵-۱) از شناور، لوله‌ی خروجی بنزین، جاروبک و رئوستا تشکیل یافته است. شناور در روی سطح بنزین قرار می‌گیرد و با کم یا زیاد شدن حجم سوخت، جاروبک شناور روی رئوستا حرکت می‌کند و باعث کاهش یا افزایش مقاومت در واحد باک می‌شود.





شکل ۱۶-۱ قسمت خارجی شناور

در شکل ۱۶-۱ محل نصب واحد باک و قسمت خارجی شناور نشان داده شده است.

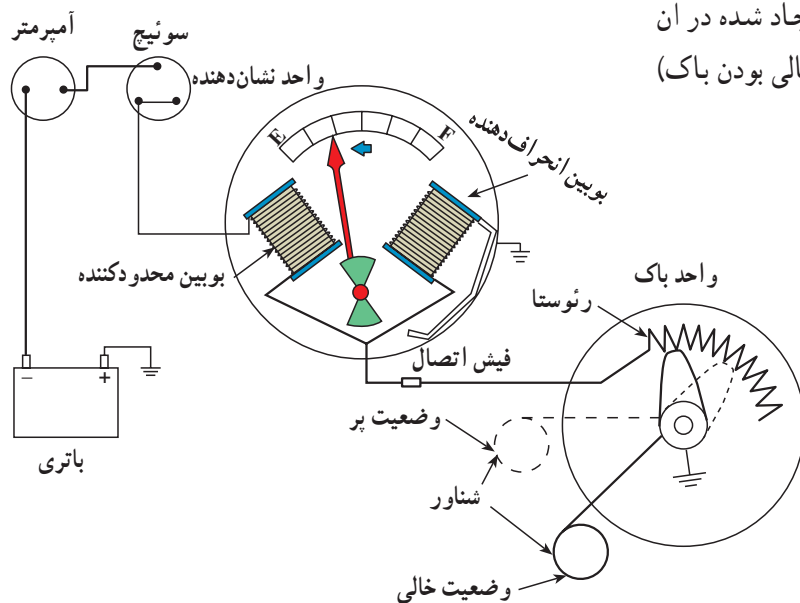
۱- لوله‌ی خروجی سوخت

۲- لوله‌ی ورودی سوخت

۳- پایه‌های الکتریکی متصل به مقاومت متغیر

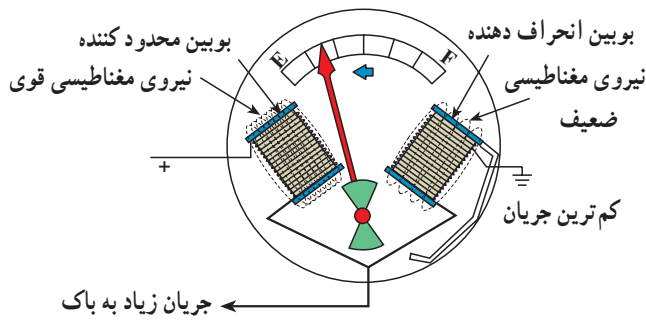
۱-۴-۱ نشان‌دهنده‌ی درجه‌ی بنزین دو بویینه: این

نوع نشان‌دهنده دارای بویین انحراف‌دهنده و بویین محدودکننده است. بویین محدودکننده با واحد باک به صورت سری و بویین انحراف‌دهنده با واحد سنجش باک به صورت موازی وصل شده است. در حالت خالی بودن باک (شکل ۱۷-۱)، شناور به کف باک نزدیک می‌شود و جاروبک را در ابتدای رئوستا قرار می‌دهد. در این وضعیت مقاومت واحد باک کم می‌شود. با کاهش مقاومت باک، جریان بیش‌تری از سیم‌پیچ (بویین) محدودکننده می‌گذرد و حوزه‌ی مغناطیسی ایجاد شده در آن باعث جذب عقربه‌ی نشان‌دهنده به سمت E (خالی بودن باک) می‌شود.



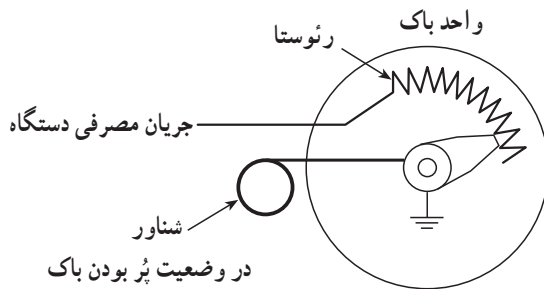
شکل ۱۷-۱

در شکل ۱۸-۱، کاهش جریان الکتریکی و در نتیجه کاهش حوزه‌ی مغناطیسی در بوبین انحراف‌دهنده نشان داده شده است.



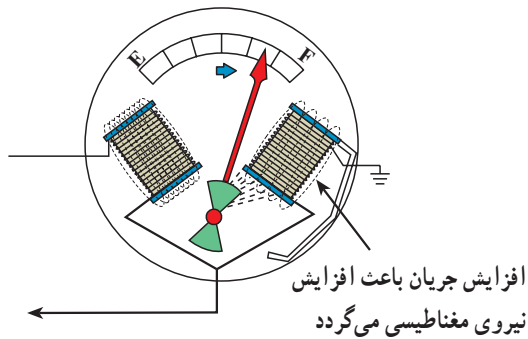
شکل ۱۸-۱

در حالت پر بودن باک، شناور همراه سوخت بالا می‌آید و در روی سطح سوخت قرار می‌گیرد (شکل ۱۹-۱).



شکل ۱۹-۱

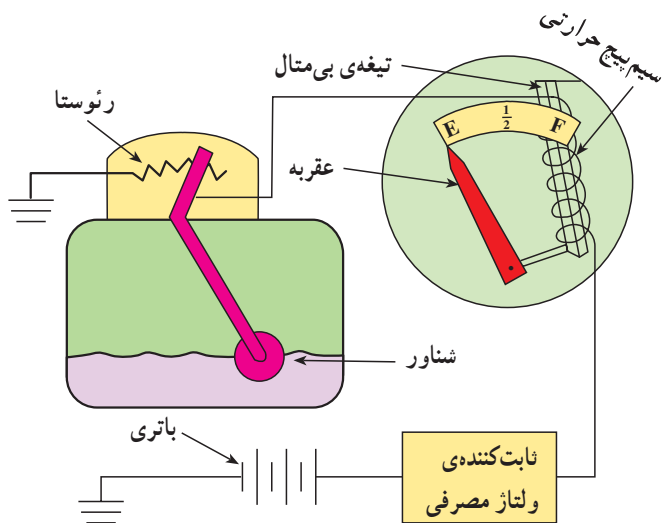
در این وضعیت جاروبک در انتهای رئوستا قرار می‌گیرد و مقدار مقاومت باک افزایش می‌یابد. با بیش‌تر شدن مقاومت باک، جریان مدار از بوبین انحراف‌دهنده عبور می‌کند و باعث افزایش حوزه‌ی مغناطیسی بوبین می‌شود. تأثیر حوزه‌ی مغناطیسی در عقربه‌ی نشان‌دهنده باعث حرکت آن به سمت F (پر بودن باک) می‌شود (شکل ۲۰-۱).



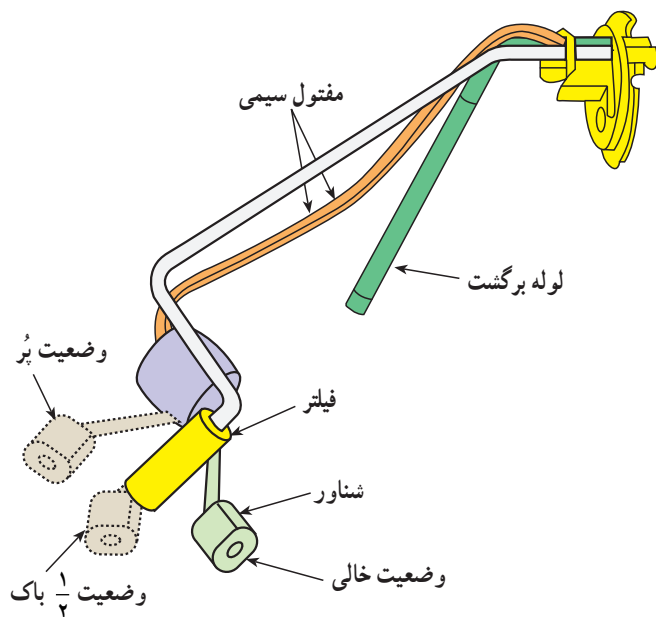
شکل ۲۰-۱

## ۱-۴-۲- نشان دهنده‌ی درجه‌ی بنزین بی‌متالی:

مکانیزم ساختمان سوخت نمای بی‌متالی مانند نشان دهنده‌ی درجه‌ی آب نوع بی‌متالی است که در آن از تیغه‌ی بی‌متالی و سیم پیچ حرارتی استفاده شده است. در حالت‌های پُر و خالی بودن باک، مقدار مقاومت باک تغییر می‌کند و برحسب مقدار جریان مصرفی و حرارت ایجاد شده در سیم پیچ حرارتی، تیغه‌ی بی‌متالی تغییر طول می‌دهد و عقربه‌ی نشان دهنده در فاصله‌ی E (خالی بودن باک) و F (پُر بودن باک) مقدار حجم سوخت اندازه‌گیری شده‌ی داخل باک را نشان می‌دهد. در شکل ۱-۲۱ نشان دهنده‌ی درجه‌ی بنزین نوع بی‌متالی به صورت نمادین دیده می‌شود.

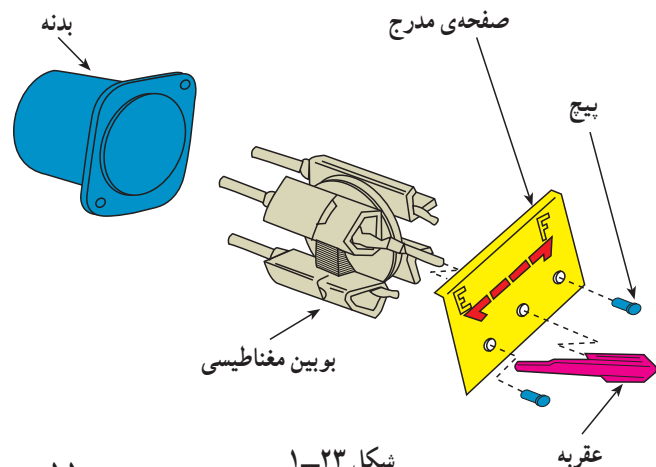


شکل ۱-۲۱



شکل ۱-۲۲

در شکل نمادین ۱-۲۲ وضعیت شناور در حالت‌های پُر بودن باک، پُر بودن  $\frac{1}{4}$  حجم باک و خالی بودن باک نشان داده شده است.



شکل ۱-۲۳

در شکل نمادین ۱-۲۳، یک نوع نشان دهنده‌ی درجه‌ی بنزین با بوبین مغناطیسی دیده می‌شود.



شکل ۱-۲۴

در شکل ۱-۲۴، واحد متغیر مقاومت در داخل باک نشان داده شده است.



شکل ۱-۲۵

### ۱-۵- نشان دهنده‌ی فشار روغن

اطلاع از عملکرد سیستم روغن کاری در خودرو بسیار مهم و ضروری است. برای این منظور از نشان دهنده‌ی فشار روغن در خودروها استفاده می‌شود. مدار سنجش فشار روغن از واحد روی پانل جلوی راننده و واحد روی موتور تشکیل یافته است. واحد روی بدنه‌ی موتور در مسیر مدار روغن قرار می‌گیرد (شکل ۱-۲۵).



شکل ۱-۲۶

نشان دهنده‌ی فشار روغن به دو صورت طراحی و در پانل جلوی راننده نصب می‌شود:

الف - نشان دهنده‌ی عقربه‌ای

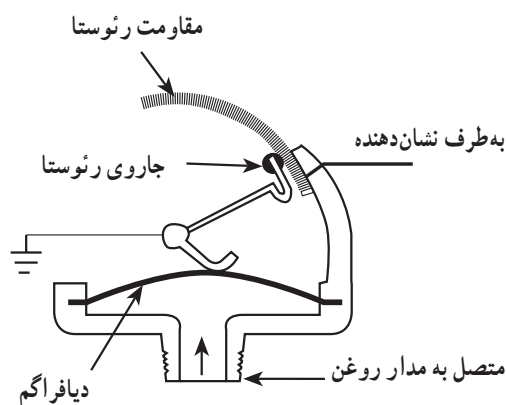
ب - چراغ اخطار

نشان دهنده‌ی عقربه‌ای مقدار فشار روغن در مدار روغن کاری موتور را به صورت عددی نمایش می‌دهد.

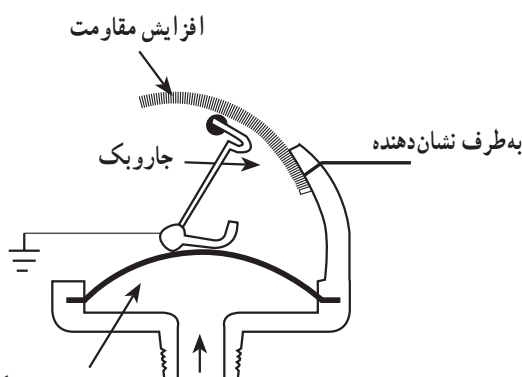
در اکثر خودروها معمولاً از چراغ اخطار که به همین منظور در صفحه‌ی نشان دهنده‌های خودرو تعبیه می‌شود برای آگاهی راننده استفاده می‌کنند. شکل ۱-۲۶، چراغ اخطار روی پانل یک نوع خودرو را نشان می‌دهد.

در ساختمان واحد موتور، که شمع روغن یا فشنگی روغن نیز نامیده می‌شود، از دیافراگم، جاروبک و رئوستا استفاده شده است.

بر مبنای مقدار فشار پشت دیافراگم و انتقال حرکت آن به اهرم جاروبک و جابه‌جا شدن جاروبک در روی رئوستا مقدار مقاومت در واحد شمع روغن افزایش و یا کاهش می‌یابد. در شکل ۱-۲۷، جاروی رئوستا، به دلیل فشار کم روغن مدار روغن کاری موتور، در ابتدای رئوستا قرار گرفته است.

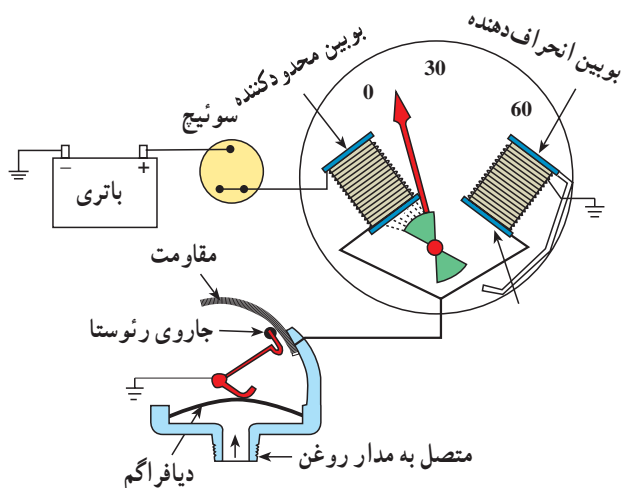


شکل ۱-۲۷- حالت مقاومت کم



فشار روغن دیافراگم را بلند می‌کند (حالت مقاومت زیاد)

شکل ۱-۲۸- حالت مقاومت زیاد

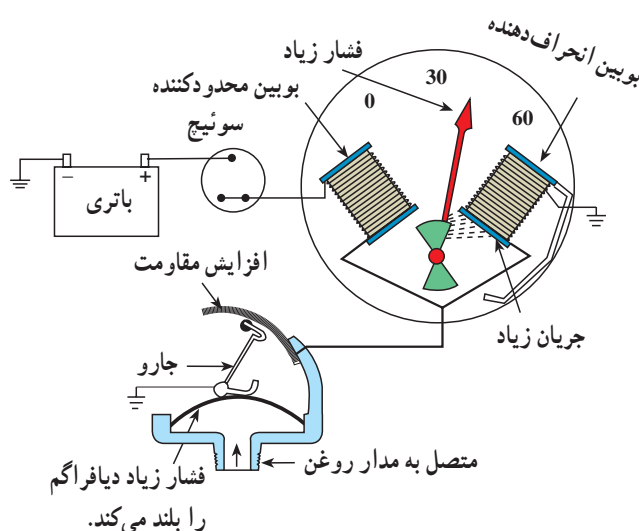


شکل ۱-۲۹

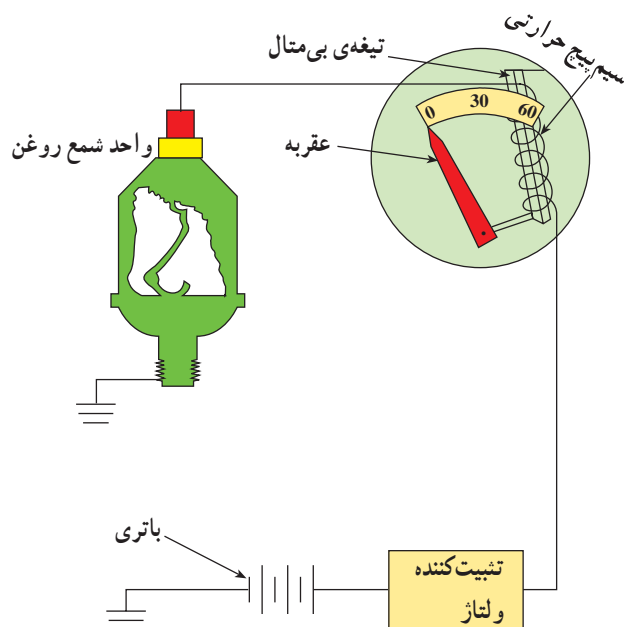
### ۱-۵-۱- نشان دهنده‌ی فشار روغن دو بوبینه:

در این نوع نشان دهنده عامل تعیین کننده در اندازه‌گیری، فشار روغن مدار روغن کاری موتور است. در حالت کم بودن فشار روغن مدار، فشار مؤثر بر دیافراگم کم است و جاروبک در ابتدای رئوستا قرار می‌گیرد. در این وضعیت مقاومت در شمع روغن کم است و جریان بیش‌تری از بوبین محدود کننده می‌گذرد. حوزه‌ی مغناطیسی ایجاد شده در بوبین، باعث جذب عقربه‌ی نشان دهنده به سمت فشار کم می‌شود (شکل ۱-۲۹).

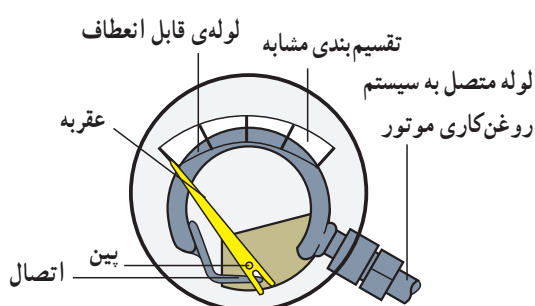




شکل ۱-۳۰



شکل ۱-۳۱



شکل ۱-۳۲

وقتی فشار روغن افزایش یابد فشار مؤثر بر دیافراگم زیاد می شود. در نتیجه جاروبک روی رئوس حرکت می کند و باعث افزایش مقاومت شمع روغن می شود. در این حالت، جریان زیادی از بویین انحراف دهنده عبور می کند و حوزة مغناطیسی ایجاد شده در آن، باعث انحراف عقربه می شود و نشان دهنده، افزایش فشار مدار را نشان می دهد (شکل ۱-۳۰).

## ۱-۵-۲- نشان دهنده ی فشار روغن بی متالی:

نشان دهنده ی فشار روغن، از نظر مکانیزم و طرز کار، مانند نشان دهنده های بی متالی درجه ی آب و درجه ی بنزین است و عامل حرکت عقربه، مقدار جریان گذرنده از سیم پیچ حرارتی است. واحد روی موتور یا شمع روغن از نوع دیافراگمی است که، بر حسب فشار وارد شده از طرف مدار روغن، مقدار مقاومت را تعیین می کند. در شکل ۱-۳۱، مدار سنجش فشار روغن بی متالی دیده می شود.

## ۱-۵-۳- نشان دهنده ی فشار روغن نوع انبساطی:

در این نوع نشان دهنده، از یک لوله ی قابل انعطاف استفاده شده است که از یک طرف به وسیله ی لوله ای به مدار روغن کاری موتور وصل شده و از طرف دیگر به عقربه ی نشان دهنده متصل است. در حال خاموش موتور، عقربه در ابتدای صفحه ی مدرج فشار روغن قرار می گیرد (شکل ۱-۳۲). پس از روشن شدن موتور، فشار مؤثر بر لوله ی قابل انعطاف، آن را منبسط می کند و با حرکت عقربه، مقدار فشار اندازه گیری می شود.

۱-۶- دستورالعمل پیاده و سوار کردن نشان‌دهنده‌ی درجه‌ی آب، درجه‌ی بنزین و فشار روغن به ترتیب زیر برای خارج کردن مجموعه‌ی نشان‌دهنده‌ها عمل کنید (قبل از شروع به کار به توصیه‌های کارخانه‌ی سازنده در دفترچه راهنمای خودرو دقت کنید).

– کابل اتصال منفی (بدنه) باتری را جدا کنید (شکل ۱-۳۳).



شکل ۱-۳۳

– در این نوع خودرو برای پیاده کردن مجموعه‌ی نشان‌دهنده‌ها لازم است ابتدا فلکه‌ی فرمان (غریلک فرمان) از محل خود باز و پیاده شود. درپوش مهره‌ی فلکه فرمان را از محل خود خارج کنید (شکل ۱-۳۴).



شکل ۱-۳۴

– به وسیله‌ی آچار بکس، مهره‌ی فلکه‌ی فرمان را باز کنید (شکل ۱-۳۵).



شکل ۱-۳۵



شکل ۱-۳۶

– فلکه‌ی فرمان را در موقعیتی از محل خود خارج کنید که چرخ‌های جلو در امتداد چرخ‌های عقب خودرو قرار گرفته باشد (شکل ۱-۳۶).



شکل ۱-۳۷

– دو عدد پیچ بالای صفحه را به وسیله‌ی آچار پیچ‌گوشتی باز کنید (شکل ۱-۳۷).



شکل ۱-۳۸

– دو عدد پیچ پایین صفحه‌ی نگه‌دارنده را به وسیله‌ی آچار پیچ‌گوشتی باز کنید (شکل ۱-۳۸).



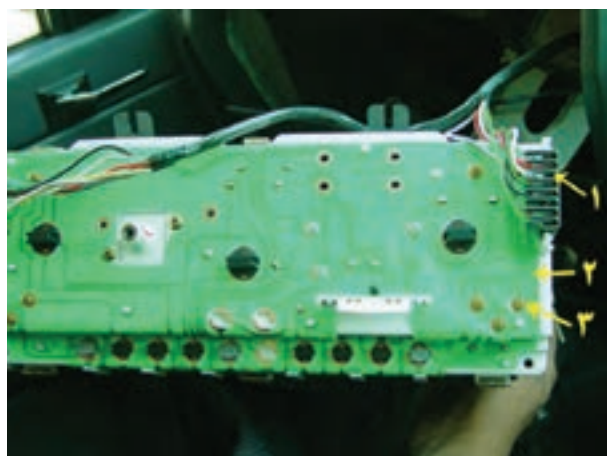
شکل ۱-۳۹

– با احتیاط مجموعه‌ی نشان‌دهنده‌ها را از محل خود خارج کنید (شکل ۱-۳۹).



شکل ۱-۴۰

– اتصال سیم کیلومتر را با فشردن ضامن آن، در جهتی که در شکل ۱-۴۰ دیده می‌شود، از محل خود خارج کنید.



شکل ۱-۴۱

– مدار چاپی (بُرد) نشان‌دهنده‌ها به وسیله‌ی دو عدد سوکت به سیم‌کشی خودرو متصل است (شکل ۱-۴۱).

- ۱- اتصال سیم‌ها به وسیله‌ی سوکت به مدار چاپی
- ۲- بُرد یا مدار چاپی
- ۳- پیچ‌های اتصال نشان‌دهنده به مدار چاپی





– سوکت اتصال سیم‌کشی مدار الکتریکی به صفحه‌ی جایی نشان‌دهنده‌ها را، مطابق با شکل ۱-۴۲ جدا کنید.

شکل ۱-۴۲



– خارهای فنری نگه‌دارنده‌ی تلق صفحه‌ی کیلومتر و نشان‌دهنده‌ها را، مطابق با شکل ۱-۴۳، جدا کنید.

شکل ۱-۴۳



– تلق شیشه‌ای و ملحقات آن‌را، مطابق شکل ۱-۴۴، جدا کنید.

(الف)





(ب)



(ج)

شکل ۱-۴۴

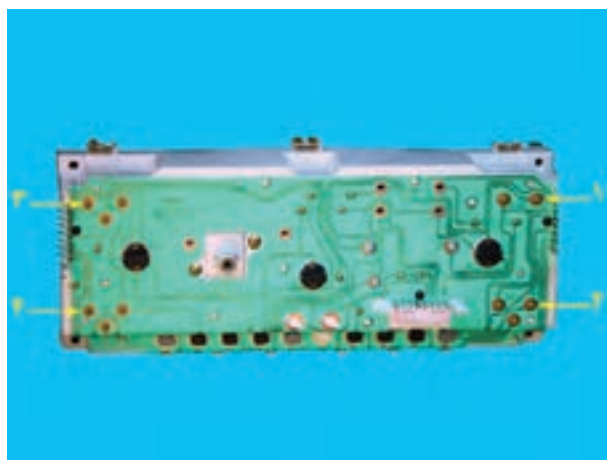
### توجه:

نشان دهنده‌ها در مقابل ضربه حساس و آسیب پذیرند لذا، هنگام پیاده و سوار کردن آن‌ها، دقت و احتیاط لازم را به عمل آورید.



شکل ۱-۴۵

– در شکل ۱-۴۵، نشان دهنده‌های درجه‌ی روغن با شماره‌ی (۱) و درجه‌ی دمای آب با شماره‌ی (۲) و درجه‌ی بنزین با شماره‌ی (۳) و درجه‌ی شارژ با شماره‌ی (۴) نشان داده شده است.



شکل ۱-۴۶

– هریک از نشان دهنده‌ها به وسیله‌ی سه عدد پیچ به بُرد متصل است (شکل ۱-۴۶). با باز کردن پیچ‌ها می‌توان آن‌ها را خارج کرد. شماره‌ی (۱) سه عدد پیچ درجه‌ی روغن و شماره‌ی (۲) سه عدد پیچ درجه‌ی دمای آب و شماره‌ی (۳) سه عدد پیچ سوخت‌نما و شماره‌ی (۴) سه عدد پیچ اتصال درجه‌ی شارژ را نشان می‌دهد.



شکل ۱-۴۷

– با آچار پیچ‌گوشتی پیچ‌های نشان دهنده را باز و آن را از محل خود خارج کنید (شکل ۱-۴۷).



شکل ۱-۴۸

در شکل ۱-۴۸ نحوه‌ی خارج کردن نشان دهنده دیده می‌شود.  
– سوار کردن نشان دهنده‌ها و بستن مجموعه‌ی پانل جلوی راننده، عکس مراحل پیاده کردن آن‌ها است.

۱-۷- دستورالعمل پیاده و سوار کردن شمع آب،  
شمع روغن و واحد درجه‌ی باک  
وسایل لازم: جعبه آچار  
به منظور ایمنی در کار ابتدا کابل اتصال بدنه‌ی باتری را  
جدا کنید (شکل ۱-۴۹).



شکل ۱-۴۹- باز کردن اتصال بدنه باتری

به ترتیب زیر برای پیاده کردن شمع آب (واحد روی موتور)،  
که در روی سرسیلندر بسته می‌شود، اقدام کنید :  
- سوکت اتصال سیم مدار نشان‌دهنده‌ی دمای آب را از  
روی شمع آب (فشنگی) جدا کنید (شکل ۱-۵۰).



شکل ۱-۵۰

- به وسیله‌ی آچار مناسب، شمع آب را از محل خود باز  
کنید (شکل ۱-۵۱-الف).

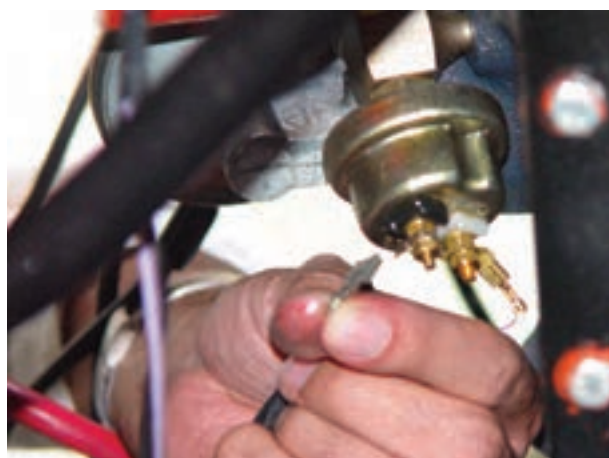


(الف)



– در شکل ۱-۵۱ ب یک نوع شمع آب نشان داده شده است.

(ب)  
شکل ۱-۵۱



به ترتیب زیر برای پیاده کردن شمع روغن (فشنگی روغن) اقدام کنید :  
– سیم متصل به شمع فشار روغن را جدا کنید (شکل ۱-۵۲).

شکل ۱-۵۲



– با آچار مناسب واحد شمع روغن (مجموعه‌ی دیافراگم و اجزای داخلی آن) را باز کنید (شکل ۱-۵۳).

شکل ۱-۵۳





– شمع روغن را از روی پایه جدا کنید (شکل ۱-۵۴).

شکل ۱-۵۴



– پایه شمع روغن را از روی بلوکه‌ی سیلندر باز کنید (شکل ۱-۵۵).

شکل ۱-۵۵



به ترتیب زیر برای پیاده کردن واحد درجه‌ی باک (مجموعه‌ی شناور) اقدام کنید.  
– مجموعه‌ی شناور (واحد درجه‌ی باک) در موقعیتی قرار دارد که بدون باز کردن سپر محافظ باک نمی‌توان آن را از محل خود در روی باک خودرو جدا کرد (شکل ۱-۵۶).

شکل ۱-۵۶





شکل ۱-۵۷

– به منظور دسترسی به مجموعه‌ی شناور واحد باک پیچ‌های سپر محافظتی را، مطابق شکل ۱-۵۷، باز و آن را پیاده کنید.



شکل ۱-۵۸

– شیلنگ لوله‌ی خروجی (۱) و لوله‌ی ورودی بنزین (۲) و دو فیش متصل به پایه‌های الکتریکی (۳) را جدا کنید (شکل ۱-۵۸).



شکل ۱-۵۹

– مطابق شکل ۱-۵۹، حلقه‌ی نگه‌دارنده‌ی واحد شناور را باز و مجموعه‌ی شناور را خارج کنید.



شکل ۱-۶۰

– در شکل ۱-۶۰ اجزای مجموعه‌ی شناور نشان داده شده است.

۱- بدنه‌ی اصلی

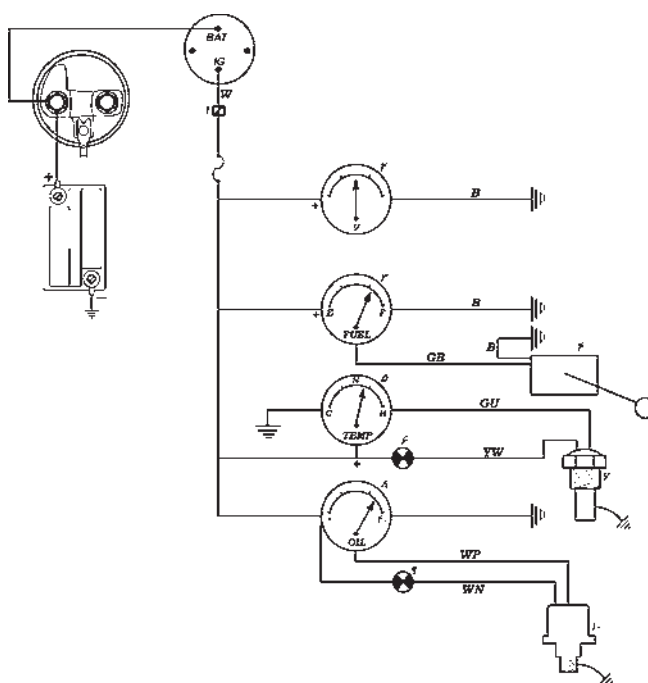
۲- فیلتر توری (که در ابتدای لوله‌ی ورودی نصب می‌شود).

۳- لوله‌ی ورودی سوخت

۴- واشر آب‌بندی

۵- حلقه‌ی نگه‌دارنده

– برای سوار کردن قطعات، عکس مراحل پیاده کردن آن‌ها، عمل کنید.



شکل ۱-۶۱

## ۸-۱- مدار الکتریکی نشان‌دهنده‌ها

مدار الکتریکی نشان‌دهنده‌های نصب شده در پانل جلوی راننده در شکل ۱-۶۱ دیده می‌شود. در مدار الکتریکی نشان‌دهنده‌های دمای آب و فشار روغن از لامپ هشدار نیز استفاده می‌شود.

۱- اتصال مدار جایی

۲- ولت‌متر

۳- درجه‌ی بنزین

۴- واحد سنجش بنزین باک

۵- درجه‌ی دمای آب

۶- لامپ هشدار دمای آب

۷- فشنگی دمای آب (شمع آب)

۸- درجه‌ی فشار روغن

۹- لامپ هشدار فشار روغن

۱۰- شمع روغن (فشنگی روغن)

زمان: ۴ ساعت

## ۹-۱- دستورالعمل سیم‌کشی مدار نشان‌دهنده‌ها

وسایل لازم:

سیم، سرسیم، فیوز، نشان‌دهنده‌های دمای آب، شمع آب، درجه‌ی فشار روغن، شمع روغن، درجه‌ی بنزین، مجموعه‌ی شناور (واحد درجه‌ی باک)، جعبه ابزار، موتور و تابلوی برق

آموزشی.

سیم‌کشی مدارهای نشان‌دهنده‌ها را در تابلوی برق کارگاه به‌ترتیب زیر اجرا کنید :

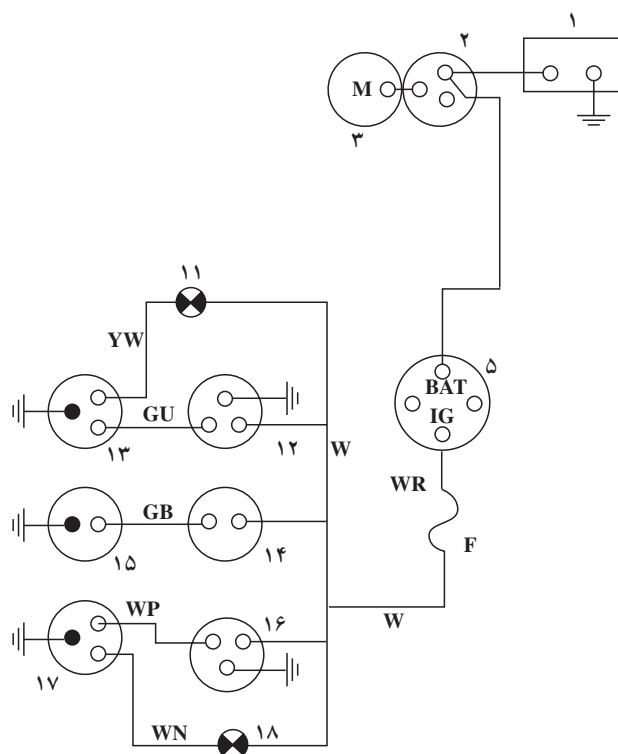
– قطعه سیم‌های مورد نیاز را در اندازه‌های لازم بپُرید و سرسیم‌های مناسب را به آن‌ها متصل کنید.

– با استفاده از مدار شکل ۶۲-۱، نشان‌دهنده‌ها را

سیم‌کشی کنید.

– قطب‌های باتری را متصل و موتور را روشن کنید. با

کنترل نشان‌دهنده‌ها صحت سیم‌کشی را مشاهده کنید.



۱- باتری ۲- اتوماتیک استارت ۳- موتور استارت ۵- سوئیچ  
۱۱- چراغ اخطار دمای آب ۱۲- درجه‌ی حرارت سنج آب ۱۳- شمع  
آب ۱۴- درجه‌ی سوخت‌نما ۱۵- واحد شناور باک ۱۶- درجه‌ی فشار سنج  
روغن ۱۷- فشنگی یا شمع روغن ۱۸- لامپ اخطار فشار روغن

شکل ۶۲-۱

## ۱۰-۱- عیب‌یابی مدار نشان‌دهنده‌ها

عیوب متداول در مدارها نشان‌دهنده‌ی درجه آب، درجه‌ی بنزین (سوخت‌نما) و درجه‌ی فشار روغن (مطابق با جدول ۱-۱) است.

توجه:

قبل از عیب‌یابی فیوز مدار را کنترل کنید.

عیب	مراحل کنترل و عیب یابی
<p>عقریه‌ی نشان‌دهنده‌ی درجه‌ی آب در شرایط مختلف از دمای آب موتور روی علامت (C) ثابت می‌ماند.</p>	<p>– سیم‌کشی و اتصالات مدار را کنترل کنید.</p> <p>– سیم متصل به شمع آب را اتصال بدنه کنید و عقریه‌ی نشان‌دهنده را کنترل نمایید. تغییر وضعیت در عقریه دلیل بر معیوب بودن شمع آب است.</p> <p>– در صورت سالم بودن شمع آب و سیم‌کشی مدار، می‌توان نتیجه گرفت که درجه‌ی آب معیوب است.</p>
<p>با روشن شدن موتور و برقراری مدار، عقریه‌ی نشان‌دهنده‌ی درجه‌ی آب روی علامت H قرار می‌گیرد.</p>	<p>– سیم بین نشان‌دهنده و شمع آب را کنترل و بررسی کنید تا اتصال بدنه نشده باشد.</p> <p>– سیم متصل به شمع آب را جدا کنید. حرکت عقریه به سمت علامت (C) نشان‌دهنده‌ی معیوب بودن شمع آب است.</p> <p>– سالم بودن شمع آب و سیم‌کشی مدار، نشان‌دهنده‌ی معیوب بودن درجه‌ی آب است.</p>
<p>عقریه‌ی نشان‌دهنده‌ی بنزین (سوخت‌نما) همواره روی علامت E (خالی بودن باک) قرار دارد.</p>	<p>– سیم بین سوخت‌نما و واحد باک را کنترل کنید تا اتصال بدنه نشده باشد.</p> <p>– سیم متصل به واحد باک را جدا کنید. حرکت عقریه‌ی نشان‌دهنده به سمت F دلیل معیوب بودن واحد درجه‌ی باک است. در غیر این صورت اتصالات سوخت‌نما را کنترل کنید.</p> <p>– در صورت سالم بودن سیم‌کشی مدار و واحد درجه‌ی باک، می‌توان نتیجه گرفت که واحد نشان‌دهنده‌ی روی پانل معیوب است.</p>
<p>عقریه‌ی نشان‌دهنده‌ی سوخت همواره روی F قرار دارد.</p>	<p>– سیم‌کشی مدار را از نظر قطع بودن کنترل کنید.</p> <p>– سیم متصل به واحد باک را اتصال بدنه کنید. حرکت عقریه به سمت E نشان‌دهنده‌ی معیوب بودن واحد درجه باک است.</p> <p>– سالم بودن واحد باک و مدار سیم‌کشی دلیل بر معیوب بودن سوخت‌نما است.</p>
<p>عقریه‌ی نشان‌دهنده‌ی فشار روغن همواره حداقل فشار را نشان می‌دهد.</p>	<p>– سیم متصل به شمع روغن را جدا کنید. اگر عقریه به سمت فشار زیاد حرکت کند نشان‌دهنده‌ی معیوب بودن شمع روغن است. ولی اگر عقریه روی حداقل فشار ثابت بماند اتصالات مدار را کنترل کنید.</p> <p>– سالم بودن شمع روغن و اتصالات مدار نشان‌دهنده‌ی معیوب بودن درجه‌ی فشارسنج است.</p>

<p>– سیم متصل به شمع روغن را اتصال بدنه نمایید. حرکت عقربه به سمت حداقل فشار، نشان‌دهنده‌ی سالم بودن درجه روغن و معیوب بودن شمع روغن است. در غیر این صورت اتصالات مدار را کنترل کنید.</p> <p>– در صورت سالم بودن شمع روغن و مدار سیم‌کشی می‌توان نتیجه گرفت که درجه‌ی روغن معیوب است.</p>	<p>درجه‌ی فشار روغن همواره حداکثر فشار را نشان می‌دهد.</p>
<p>– سیم اتصال لامپ به شمع روغن را جدا و اتصال بدنه کنید. در صورتی که لامپ روشن شود دلیل معیوب بودن شمع روغن است.</p> <p>– مدار لامپ به شمع روغن را کنترل کنید تا قطعی نداشته باشد.</p> <p>– با اتصال بدنه نمودن سیم متصل به شمع روغن، در صورتی که لامپ روشن نشود، دلیل سوختن لامپ است لذا لامپ را کنترل نمایید.</p>	<p>لامپ اخطار فشار روغن در کلیه‌ی شرایط از کار موتور خاموش است.</p>
<p>– سیم متصل به شمع روغن را جدا کنید. در صورتی که لامپ خاموش شود دلیل آن معیوب بودن شمع روغن است.</p> <p>– با جدا کردن سیم شمع روغن اگر لامپ روشن بماند دلیل اتصال بدنه‌ی مدار است. سیم بین لامپ اخطار تا شمع روغن را بازديد و عیب آن را رفع کنید.</p>	<p>لامپ اخطار فشار روغن همواره روشن است.</p>

زمان : ۲ ساعت



شکل ۱-۶۳

## ۱۱-۱- دستورالعمل آزمایش واحد درجه باک

وسایل لازم:

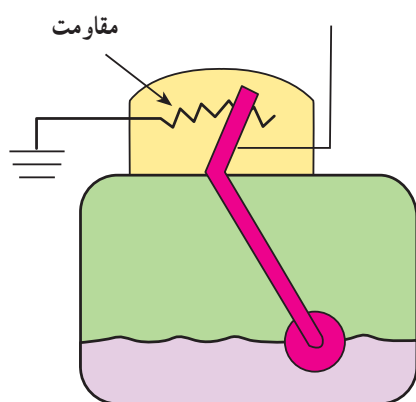
واحد درجه باک،

اهم‌متر،

کتاب راهنمای سرویس خودرو (شکل ۱-۶۳).



– مکانیزم واحد درجه‌ی باک در شکل شماتیک ۱-۶۴ نشان داده شده است.



شکل ۱-۶۴

– به ترتیب زیر برای آزمایش واحد درجه‌ی باک عمل کنید :

– سلکتور اهم متر را روی درجه‌ی اندازه‌گیری اهم قرار دهید (شکل ۱-۶۵).



شکل ۱-۶۵

– سیم مشکی اهم متر را به ترمینال منفی (اتصال بدنه) واحد باک متصل کنید (شکل ۱-۶۶).



شکل ۱-۶۶

– سیم قرمز رنگ اهم متر را به ترمینال مثبت واحد باک متصل کنید (شکل ۱-۶۷).



شکل ۱-۶۷

– مجموعه‌ی شناور (واحد درجه‌ی باک) را با دست نگه دارید. سپس شناور را در وضعیت E (خالی بودن باک) قرار دهید و مقدار مقاومت اندازه‌گیری شده توسط اهم متر را یادداشت کنید (شکل ۱-۶۸).



شکل ۱-۶۸

– مقدار اهم اندازه‌گیری شده را با مقدار توصیه شده، در دفترچه‌ی راهنمای تعمیراتی خودرو، مقایسه کنید (شکل ۱-۶۹).



شکل ۱-۶۹



شکل ۱-۷۰

– شناور را به سمت حالت پُر بودن باک به آرامی حرکت دهید و هم‌زمان، مقدار اهم اندازه‌گیری شده را مشاهده کنید. تغییر در مقدار اندازه‌گیری شده سالم بودن رئوستا را نشان می‌دهد (شکل ۱-۷۰).



شکل ۱-۷۱

– شناور را در حالت F (پر بودن باک) قرار دهید و مقدار اهم اندازه‌گیری شده توسط اهم‌متر را (با مقدار توصیه شده‌ی کارخانه‌ی سازنده) مقایسه کنید (شکل ۱-۷۱).



شکل ۱-۷۲

– شناور را، به‌منظور اطمینان از نداشتن سوراخ و تاب، کنترل و بررسی کنید (شکل ۱-۷۲).



شکل ۱-۷۳- آزمایش سیم کشی مدار

برای آزمایش سالم بودن سیم کشی مدار الکتریکی (پس از جدا کردن سوکت اتصال سیم کشی به شمع آب یا شمع روغن و یا واحد باک)، با استفاده از چراغ آزمایش، برقراری جریان الکتریکی باتری را در ترمینال مثبت سوکت یا کائوچویی آزمایش و بررسی کنید. شکل ۱-۷۳، نحوه‌ی انجام آزمایش را نشان می‌دهد.



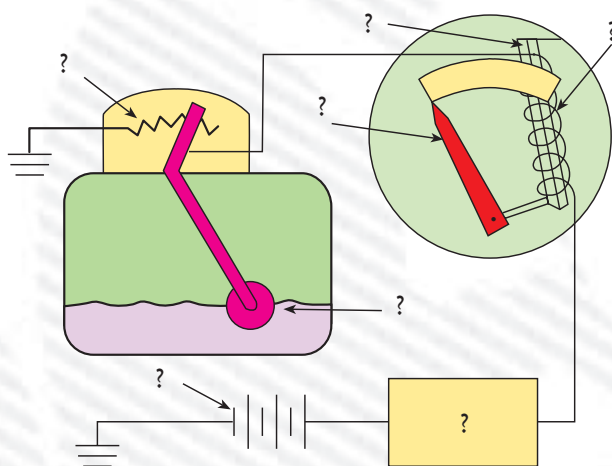
شکل ۱-۷۴- رفع عیب سیم کشی مدار الکتریکی

در صورت قطع شدن سیم مدار الکتریکی و یا آسیب دیدن روکش عایق سیم‌ها، ابتدا دو سر سیم قطع شده را به وسیله هویه لحیم کاری کنید. سپس محل اتصال را با استفاده از عایق تیوبی عایق کاری کنید. در شکل ۱-۷۴، اتصال سیم‌های قطع شده و عایق کاری آن‌ها نشان داده شده است.

## آزمون پایانی (۱)

- ۱- طرز کار نشان دهنده‌ی درجه آب دو بوبینه را در حالت‌های سرد و گرم بودن آب موتور، توضیح دهید.
- ۲- در مدار شماتیک نشان داده شده در شکل، نام قسمت‌های مختلف را بنویسید و طرز کار آن را توضیح

دهید.



- ۳- قطعه نشان داده شده در شکل را نام ببرید و عملکرد آن را توضیح دهید.





- ۴- وظیفه‌ی رگلاتور تنظیم ولتاژ را توضیح دهید.
- ۵- اصول کار نشان‌دهنده‌ی فشار روغن نوع انبساطی را توضیح دهید.
- ۶- اگر سیم بین نشان‌دهنده‌ی درجه‌ی آب و شمع آب اتصال بدنه شود:
- الف - عقربه‌ی نشان‌دهنده روی علامت C قرار می‌گیرد.
- ب - عقربه‌ی نشان‌دهنده روی علامت N قرار می‌گیرد.
- ج - عقربه‌ی نشان‌دهنده روی علامت H قرار می‌گیرد.
- د - عقربه‌ی نشان‌دهنده نوسان می‌کند.
- ۷- نحوه‌ی آزمایش واحد باک را توضیح دهید.

