فصل اول

باتری

www.nasiboelec.ir

۱-۱ باتری

هنگامی که ضرورتاً باید از باتری خشک استفاده کنید، می‌توانید بعد از تغذیه الکترولیت ترکیبی درون باتری بعد از گذشت ۳۰ دقیقـه، از آن اسـتفاده کنید. اما به‌طور کلی، باتری باید به مدت ۳ تا ۵ ساعت شارژ شود کلیه باتری‌ها در کارخانه ۴ ساعت شارژ می‌شوند.

جدول ۱-۱: پارامترهای عملکرد باتری

مورد	پارامتر
مدل باتری	6-QA-80
تعداد خانه‌های باتری	6
ولتاژ	12
ظرفیت (نرخ تخلیه A.H.20)	90
ارتفاع سطح الکترولیت بالاتر از صفحه (mm)	10-15
ابعاد باتری (mm)	300×170×220
وزن مخصوص الکترولیت (g/cm^3)	جدول ۱-۲ و ۱-۳ را ببینید

جدول ۱-۲: وزن مخصوص الکترولیت (g/cm^3) در نواحی مختلف و دماهای مختلف

آب و هوای خشک (دمای محیط)	وزن مخصوص الکترولیت در باتری کاملاً شارژ شده در 15°	
	زمستان	تابستان
نواحی با دمای زمستانی کمتر از -40°C	1.31	1.27
نواحی با دمای زمستانی بیشتر از -40°C	1.29	1.25
نواحی با دمای زمستانی بیشتر از -30°C	1.28	1.25
نواحی با دمای زمستانی بیشتر از -20°C	1.27	1.24
نواحی با دمای زمستانی بیشتر از 0°C	1.24	1.24

جدول ۱-۳: اصلاح دمای الکترولیت و وزن مخصوص

اندازه دمای الکترولیت °C	+45	+30	+15	0	-15	-30	-45
خوانش جاذبه‌سنج	+0.02	+0.01	0	-0.01	-0.02	-0.03	-0.04

۱-۲ ترکیب الکترولیت

روش ترکیب الکترولیت

(۱) الکترولیت باتری انباره‌ای اسیدی- سربی مرکب از آب خالص و روغن ویتریـول اسـت. چگـالی الکترولیـت بـاتری اسـتارت 1.280 ± 0.005 g/cm^3 (25°C) است.

(۲) ظرف ترکیب الکترولیت باید در برابر اسید و حرارت مقاوم باشد و از ظروف لعابی، آکواریوم، یا چوبی با درپوش ساخته شده باشد. کارگران باید از لباس محافظ و عینک محافظ هنگام ترکیب کردن الکترولیت استفاده نمایند.

(۳) قبل از ترکیب کردن الکترولیت، ظرف را با آب خالص بشویید.

(۴) هنگام ترکیب کردن الکترولیت، ابتدا درون ظرف را با آب خالص پر کنید. سپس روغن ویتریول را به‌آرامی به آب خالص اضافه کرده و دائماً هـم بزنید. از ریختن روغن ویتریول در آب خالص خودداری کنید زیرا باعث پاشیدن و سوختگی می‌شود.

فرمول تبدیل: $d25 = dt + 0.0007 (t-25)$

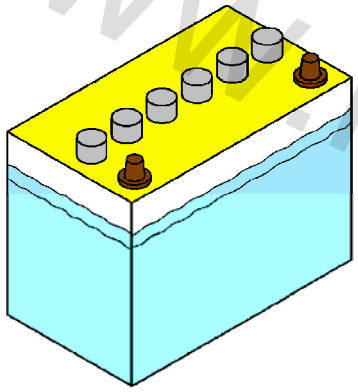
که در آن d25 = 25°C، چگالی الکترولیت در دمای t، 0.0007 ضریب حرارتی است، و t دما واقعی اندازه‌گیری شده الکترولیت است.

www.nasicoelec.ir

جدول ۱-۴: نسبت آب خالص (یا آب مقطر) و ویتریول در ظرف

وزن مخصوص الکترولیت (g/cm^3), 20°C	نسبت حجمی بین آب خالص و ویتریول	نسبت جرمی بین آب خالص و ویتریول	وزن مخصوص الکترولیت (g/cm^3), 20°C	نسبت حجمی بین آب خالص و ویتریول	نسبت جرمی بین آب خالص و ویتریول
1.10	9.80:1	6.28:1	1.21	4.07:1	2.22:1
1.11	8.80:1	5.84:1	1.22	3.84:1	2.09:1
1.12	8.00:1	5.40:1	1.23	3.60:1	1.97:1
1.13	7.28:1	4.40:1	1.24	3.40:1	1.86:1
1.14	6.68:1	3.98:1	1.25	3.22:1	1.76:1
1.15	6.15:1	3.63:1	1.26	3.05:1	1.60:1
1.16	5.70:1	3.35:1	1.27	2.80:1	1.57:1
1.17	5.30:1	3.11:1	1.28	2.75:1	1.47:1
1.18	4.95:1	2.90:1	1.29	2.60:1	1.41:1
1.19	4.63:1	2.52:1	1.30	2.47:1	1.34:1
1.20	4.33:1	2.36:1			

توجه: این جدول بر اساس وزن مخصوص ویتریول خالص 1.83 در 20 محاسبه شده است.



شکل ۱-۱ : کنترل سطح الکترولیت باتری

پرکردن الکترولیت

(۱) پیچ خروجی یا درپوش تخلیه روی باتری باید دارای سوراخ باشد. زیر پیچ تخلیه واشر وجود دارد و بعد از پر کردن الکترولیت باید واشر برداشته شود.

(۲) دمای الکترولیت هنگام پر کردن باید زیر 30°C باشد.

(۳) در هر خانه الکترولیت بریزید و سطح الکترولیت باتری محفظه پلاستیکی باید با علامت MAX باشد و سطح الکترولیت بارتی لاستیکی باید 10-15 mm بالاتر از صفحه جداکننده باشد (شکل ۱۰-۱-۱).

(۴) پیچ خروجی باتری را سفت کنید.

۱-۳ شارژ باتری

دستگاه شارژ

• احتیاط: شارژ باتری باید با منبع تغذیه DC (برق مستقیم) انجام شود.

(۱) یکسوکننده

این یک یکسوکننده صلب (یکسوکننده اکسید مس، یکسوکننده سلنیوم و یکسوکننده سیلیکون)، یکسوکننده تورمی (یکسوکننده لامپ تنگستن) و یکسوکننده جیوه‌ای است. به‌طور کلی، ولتاژ AC ورودی ۱۱۰ یا ۲۲۰ ولت است. ولتاژ اسمی خروجی ۶، ۱۲، و ۲۴ ولت است. کاربرد یکسوکننده صلب آسان بوده و به شارژ نیازی ندارد و همه‌جا استفاده می‌شود.

(۲) شارژر سیلیکونی

در شارژر سیلیکونی برق ورودی ۲۲۰ ولت است که به مستقیم تبدیل می‌شود. ولتاژ خروجی DC آن 0-220 V و جریان آن 0-40 A است.

دستگاه آشکارساز

در کاربردهای روزانه، شارژ باتری نیازمند دستگاه آشکارساز و ابزارهای لازم مانند چگالی‌سنج، دماسنج، ولتمتر، آمپرمتر و نظیر آن است.

شارژ باتری

(۱) آماده‌سازی

– کنترل کنید که الکترولیت یا آب خالص با مشخصات مطابق داشته باشد.

– پیچ درب باتری را باز کنید.

www.nasicoelec.ir

– الکترولیت یا آب خالص را تا سطح معین بریزید.

(۲) اتصال شارژ

قطب مثبت شارژر را به قطب مثبت باتری و قطب منفی شارژر را به قطب منفی باتری وصل کنید. هرگز به‌طور معکوس وصل نکنید. شارژ اکثر باتری‌ها بر اساس توان شارژر تعیین می‌شود. اتصالات شارژر باید محکم باشند.

(۳) حالت‌های شارژ

به‌طور کلی، حالت‌های شارژ بر سه نوع‌اند: شارژ جریان ثابت، شارژ ولتاژ ثابت، و شارژ سریع.

شارژ جریان ثابت شالم شارژ اولیه، شارژ اضافی، شارژ رایج و شارژ تعادلی است.

- شارژ اولیه: شارژ اولیه اولین شارژ قبل از استفاده از باتری غیرخشک است. بعد از پر کردن الکترولیت در باتری غیرخشک، بعد از ۶–۱ ساعت می‌توان باتری را شارژ کرد وقتی که دما کمتر از ۳۵°C باشد. برای اولین شارژ، جریان 0.07C20A است. شما می‌توانید جریان را به نصف کاهش دهید و هنگامی که ولتاژ تقسیم‌کننده 2.4 V است به شارژ ادامه دهید.
- شارژ اضافی: برای باتری خشک که مدت زیادی انبار شده یا خوب عمل نمی‌کند یا باتری بعد از شارژ کامل حدود یک ماه استفاده نشده است. جریان شارژ تغذیه 0.1C20A است و به مدت ۵ ساعت شارژ می‌شود یا زمان شارژ بر اساس زمان انبار کردن تعیین می‌شود.
- شارژ رایج: این بدین معنی است که باتری بعد از شارژ اولیه مورد استفاده قرار گرفته است. مرحله اول شارژ رایج باتری خودرو از جریان 0.1C20A استفاده می‌کند. شما می‌توانید جریان را به نصف کاهش داده و وقتی باتری ۱۲–۸ ساعت شارژ شده و ولتاژ تقسیم‌کننده بیش از 2.4 V است به شارژ حدود ۱۰ ساعت ادامه دهید. معمولاً ظرفیت شارژ 1.5 برابر بیشتر از ظرفیت تخلیه است، یا این که شما باید 1.5-1.3 برابر ظرفیت مشخص شده شارژ کنید.
- شارژ تعادلی: با روش شارژ رایج باتری را کاملاً شارژ کنید. سپس باتری را با استفاده از جریان 0.035C20A شارژ کنید. وقتی که حباب هوا بالا می‌آید و دما بالا می‌رود به مدت ۱ ساعت شارژ را متوقف کنید. این کار را ۴–۳ بار تکرار کنید. یک باتری می‌تواند مقدار زیادی حباب هوا تولید کند. وقتی که باتری و دمای الکترولیت ثابت شد شارژ را متوقف کنید.
- شارژ ولتاژ ثابت: شارژ ولتاژ ثابت به معنی این است که باتری با ولتاژ ضخیم به نازک شارژ می‌شود. جریان شارژ بزرگتر از ابتدای کار است و سپس بتدریج افزایش می‌یابد. معمولاً ولتاژ شارژ این روش 2.4-2.3 V است. طی شارژ، مقداری گاز تولید شده و قدری آب مصرف می‌شود. بنابراین، شارژ ولتاژ ثابت همیشه نگهداری باتری اسیدی– سربی در انبار استفاده می‌شود.
- شارژ سریع: در شارژ سریع از جریان بزرگ برای شارژ ضربه‌ای استفاده می‌شود، و همچنین از روش شارژ واسطه تخلیه سریع برای شارژ باتری استفاده می‌شود. شارژ سریع از ۲–۱ برابر شارژ جریان بزرگ C20A استفاده می‌کند. شارژر مخصوص شارژ را خاتمه می‌دهد.

(۴) علامت برآورد شارژ کامل باتری

مقدار زیادی حباب هوا درون تقسیم‌کننده باتری ایجاد می‌شود. ولتاژ اندازه‌گیری شده باتری 2.8-2.6 V است و به مدت ۲ ساعت تغییر نمی‌کند. وزن مخصوص الکترولیت اندازه‌گیری شده به $1.280 \pm 0.01\ g/cm^3$ (25°C) می‌رسد و به مدت ۲ ساعت تغییر نمی‌کند.

(۵) نکته قابل توجه در شارژ

اگر دمای الکترولیت تا 45°C بالا رود باید از روش‌های سپری کردن زمان استفاده کرد (جریان شارژ را کاهش داد یا شارژ را متوقف کرد یا باتری را داخل ظرف آب خنک کرد). تهویه باید مناسب باشد و از روشن کردن آتش خودداری شود یا در مجاورت آتش نباشد.

(۶) عیب‌یابی باتری انباره اسیدی– سربی

روش‌های معمول عیب‌یابی و درمان در جداول ۱–۵، ۱–۶، و ۱–۷ نشان داده شده است.

جدول ۱–۵: اندازه‌گیری وزن مخصوص

وزن مخصوص (25°C)	برآورد	درمان
> 1.300	غلظت الکترولیت زیاد است یا خوب پر نشده	وزن مخصوص را با آب یون‌زدایی شده تنظیم کنید
1.250-1.2	عالی	
1.250-1.220	شارژ ناکافی	شارژ اضافی کنید
1.220-1.100	شارژ زیاد، غلظت کم، یا اشکال باتری	بعد از شارژ کنترل کنید
اختلاف وزن مخصوص هر > 0.04 تقسیم‌کننده	اشکال در یک تقسیم‌کننده باتری	بعد از شارژ کنترل کنید

www.posicoelec.ir

جدول ۱-۶: اندازه‌گیری ولتاژ

وزن مخصوص (25°C)	برآورد	درمان
> 1.5	عادی	
12.5-11.5	شارژ ناکافی	شارژ اضافی کنید
< 11.5	شارژ زیاد، یا اشکال باتری	بعد از شارژ کنترل کنید

جدول ۱-۷: اندازه‌گیری ظرفیت

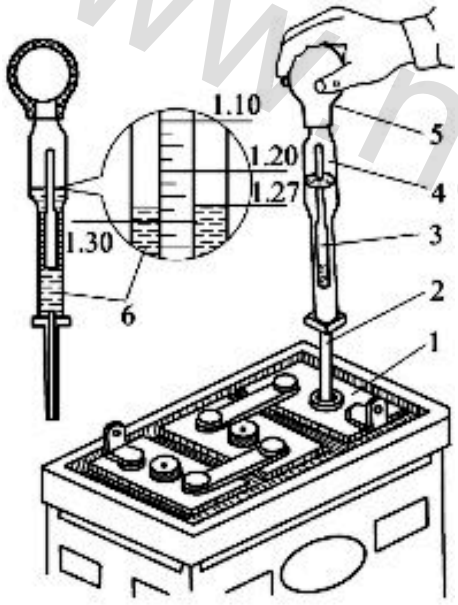
مقدار ولتمتر	برآورد	درمان
ناحیه سفید	پر	
ناحیه سبز	عادی	
ناحیه زرد	شارژ مجدد	شارژ اضافی کنید
ناحیه قرمز	تخلیه کامل	بعد از شارژ اضافی کنترل کنید

www.nasicoelec.ir

۱-٤ تعیین ظرفیت باتری

(۱) وزن مخصوص الکترولیت را با جاذبه‌سنج اندازه بگیرید.

چون که وزن مخصوص الکترولیت با شارژ و دشارژ باتری به‌ترتیب افزایش و کاهش می‌یابد، بنابراین ظرفیت باتری را می‌توان بر اساس وزن مخصوص الکترولیت تعیین کرد. تجربه نشان داده است که وقتی که وزن مخصوص الکترولیت هر $0.01\ g/cm^3$ کاهش می‌یابد، ۶٪ از باتری تخلیه می‌شود. بدین ترتیب، اگر وزن مخصوص الکترولیت یک باتری کاملاً شارژ شده را بدانید، می‌توانید میزان تخلیه باتری را با اندازه‌گیری وزن مخصوص الکترولیت باتری به‌دست آورید. به‌عنوان مثال، وزن مخصوص الکترولیت یک باتری کاملاً شارژ شده 1.28 است، اکنون مقدار اندازه‌گیری شده 1.20 است، یعنی ۴۸٪ باتری تخلیه شده است.

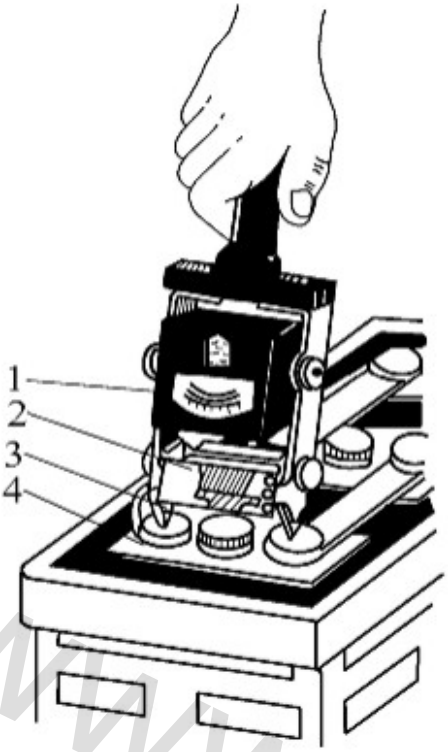


شکل ۱-۲ : اندازه‌گیری وزن مخصوص الکترولیت
۱. باتری، ۲. لوله شیشه‌ای، ۳. المان جاذبه‌سنج، ۴. لوله لاستیکی، ۵. گوی لاستیکی، ۶. الکترولیت

(۲) ولتاژ هر تقسیم‌کننده باتری را با استفاده از تخلیه‌سنج اندازه بگیرید.

تخلیه‌سنج چنگال تخلیه نیز نامیده می‌شود، و شامل یک ولتمتر 3 V DC و یک مقاومت شارژ است. هنگام اندازه‌گیری، اگر دو سر چنگال را به قطب‌های مثبت و منفی یک تقسیم‌کننده باتری به مدت ۵ ثانیه متصل کنید، ولتاژ نهایی باتری تحت شرایط تخلیه شدید قرار می‌گیرد، و بدین ترتیب می‌توانید میزان تخلیه باتری و توانایی استارت را دقیقاً برآورد کنید.

در تخلیه‌سنج‌های مختلف، باید ولتاژ و جریان را بر اساس مشخصات مختلف سازنده بخوانید. به‌طور کلی، در باتری با شرایط فنی خوب، هر تقسیم‌کننده باید بیش از 1.5 V باشد و می‌تواند به مدت ۵ ثانیه پایدار بماند. اگر ولتاژ طی ۵ ثانیه سریعاً کاهش یابد یا ولتاژ بعضی از تقسیم‌کننده‌های باتری کمتر از 0.1 V یا بیشتر از سایر تقسیم‌کننده‌های باتری باشد، بدین معنی است که باتری مشکل دارد و باید تعمیر شود.



شکل ۱-۳ : بررسی باتری با استفاده از چنگال شارژ- تخلیه باتری
۱. ولتمتر، ۲. مقاومت، ۳. حسگر چنگال تخلیه، ۴. باتری

www.nasicoelec.ir

فصل دوم

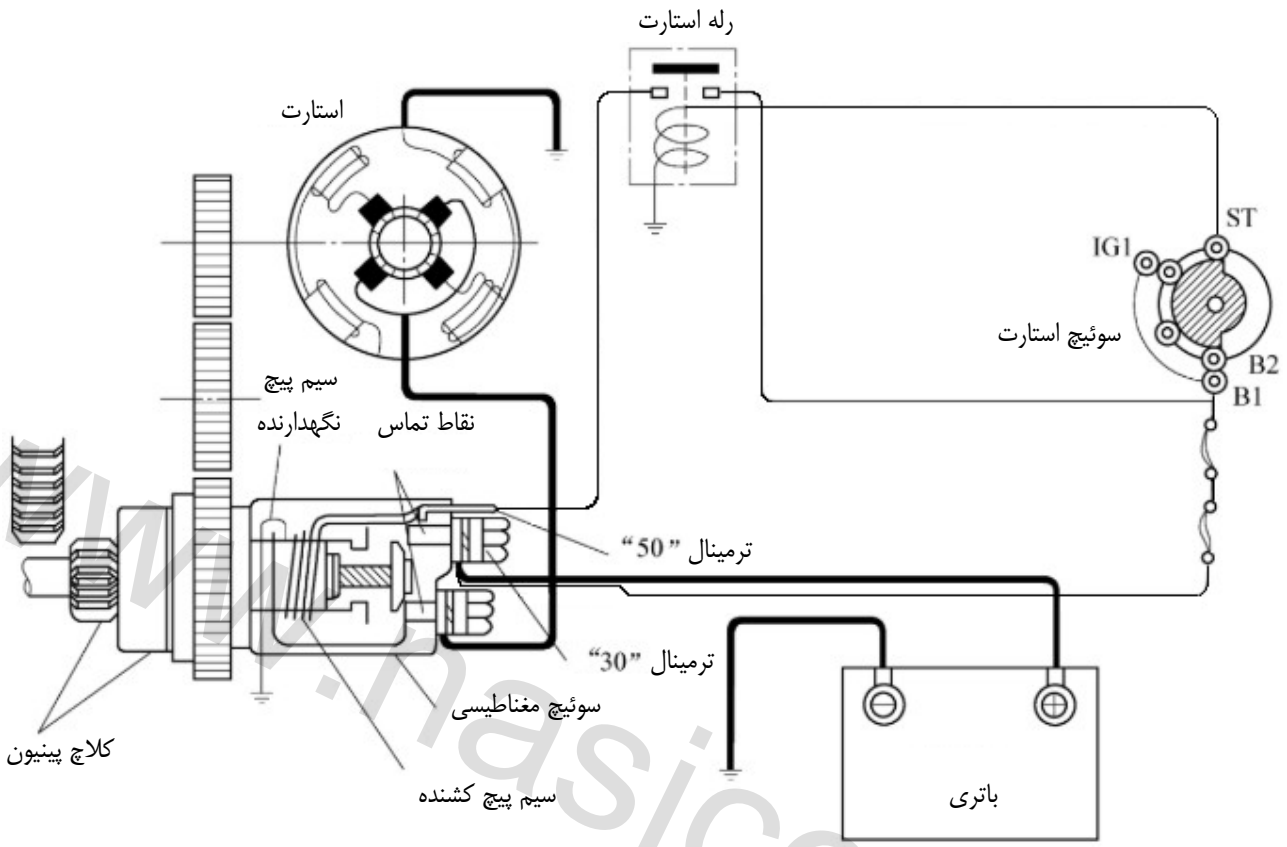
استارت

www.nasiboelec.ir

۲-۱ سیستم استارت

(۱) سیستم استارت

سیستم استارت شامل باتری، استارت، سوئیچ استارت، قفل سوئیچ، رله استارت و غیره است. شکل ۲-۱ این ارتباطات را نشان می‌دهد.

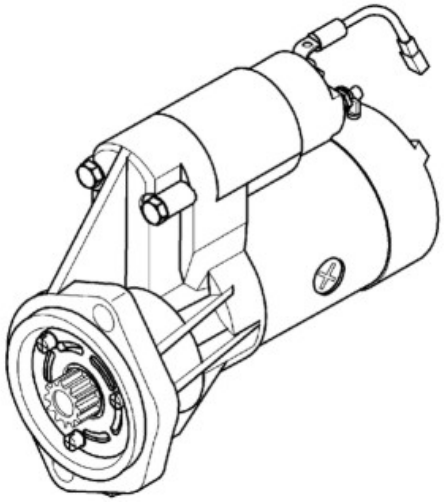


شکل ۲-۱: سیستم استارت

www.nasicoelec.ir

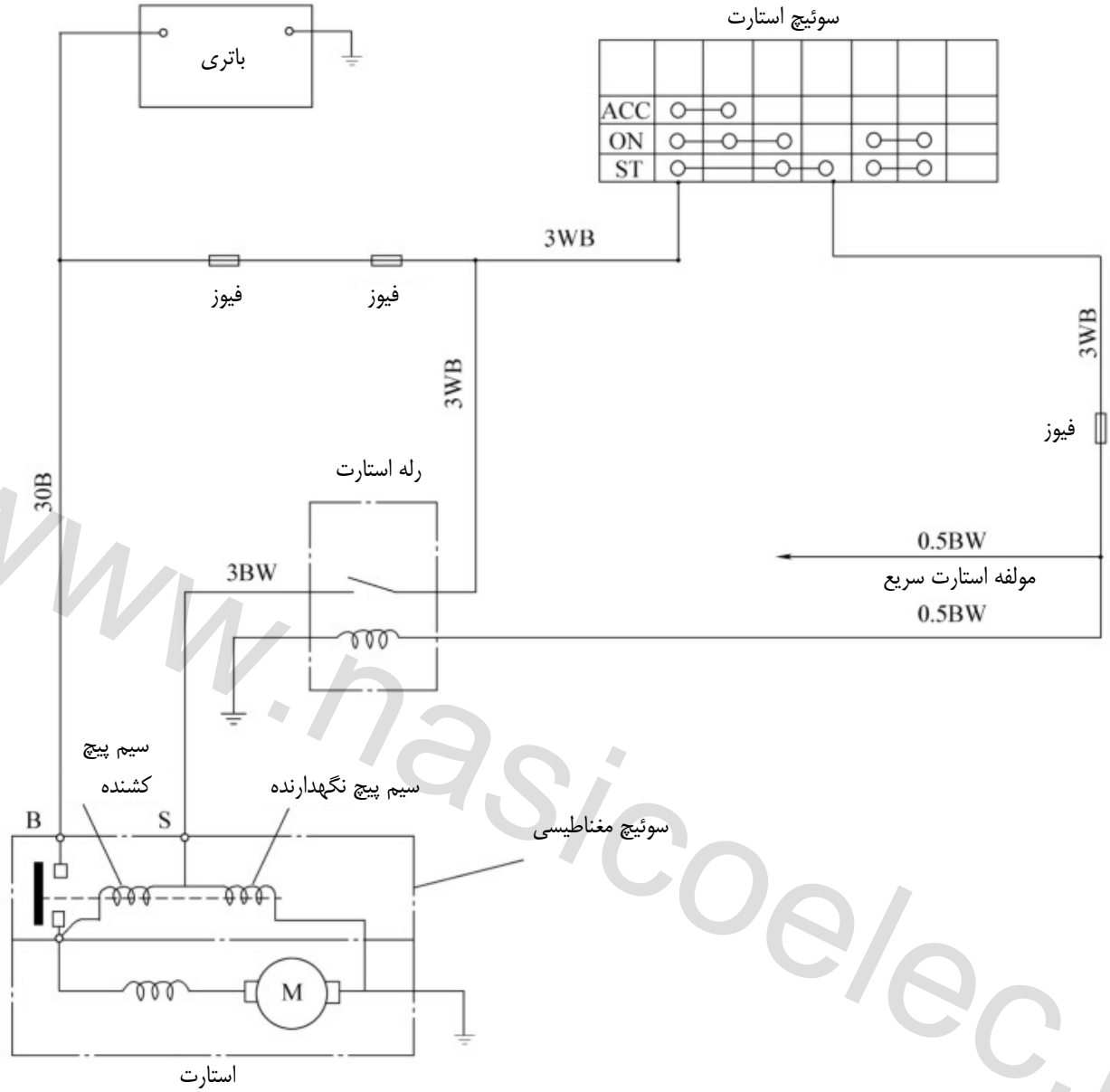
(۲) استارت

سیستم استارت از استارت مغناطیسی کاهنده استفاده می‌کند. از محور آن به‌عنوان محور پینیون نیز استفاده می‌شود. وقتی سوئیچ بسته می‌شود، نقاط تماس سوئیچ مغناطیسی به هم نزدیک می‌شوند به‌طوری که آرمیچر شروع به چرخش می‌کند. در همین زمان، هسته آهنی متحرک جذب شده و پینیون توسط میله تقسیم‌کننده به طرف جلو رانده می‌شود تا با دنده حلقوی درگیر شود. سپس دنده حلقوی موتور را راه‌اندازی می‌کند. وقتی موتور روشن شد و سوئیچ قطع شد، هسته آهنی متحرک به جای خود برمی‌گردد و پینیون از دنده حلقوی دور می‌شود به‌طوری که آرمیچر متوقف می‌شود. وقتی که سرعت موتور بیشتر از پینیون شود، پینیون دور آرام است، بنابراین آرمیچر نمی‌چرخد.

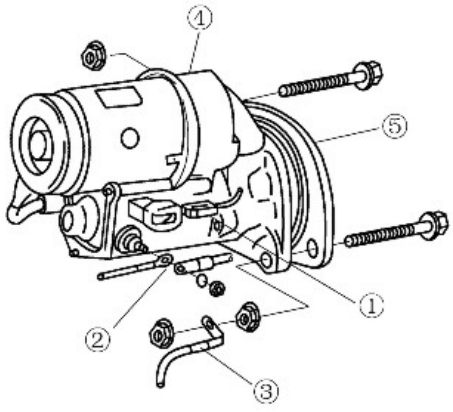


شکل ۲-۲ : استارت

(۳) سیم‌پیچ استارت



شکل ۲-۳: سیم‌پیچ استارت



شکل ۱-۴ : ترتیب باز و بسته کردن استارت

۲-۲ تعمیر در خودرو

ترتیب پیاده‌سازی:

۱. ترمینال 50

۲. ترمینال 30

۳. ترمینال کابل زمین

۴. مجموعه استارت

۵. صفحه ایزوله

ترتیب نصب برعکس ترتیب پیاده‌سازی است.

www.nasicoelec.ir

پیاده‌سازی

کابل منفی باتری را جدا کنید.

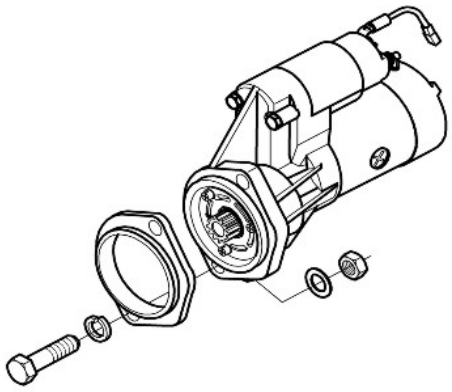
ترمینال 50 (۱) را جدا کنید.

ترمینال 30 (۲) را جدا کنید.

ترمینال کابل منفی (۳) را باز کنید.

مجموعه استارت (۴) را باز کنید.

صفحه ایزوله (۵) را باز کنید.



شکل ۲–۵ : پیاده‌سازی مجموعه استارت

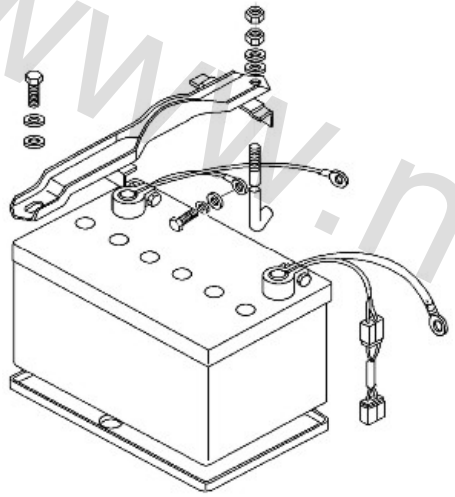
نصب

صفحه ایزوله (۵) را ببندید.

مجموعه استارت (۴) را ببندید.

پیچ‌های ثابت را با گشتاور معین سفت کنید.

گشتاور سفت کردن پیچ‌های ثابت استارت: 81 Nm



ترمینال کابل زمین (۳) را ببندید.

ترمینال 30 (۲) را ببندید.

ترمینال 50 (۱) را ببندید.

کابل منفی باتری را به ترمینال استارت وصل کرده و مهره‌ها را با گشتاور معین سفت کنید.

گشتاور سفت کردن مهره‌های ثابت: 9 Nm

کابل منفی باتری را وصل کنید (شکل ۲–۶).

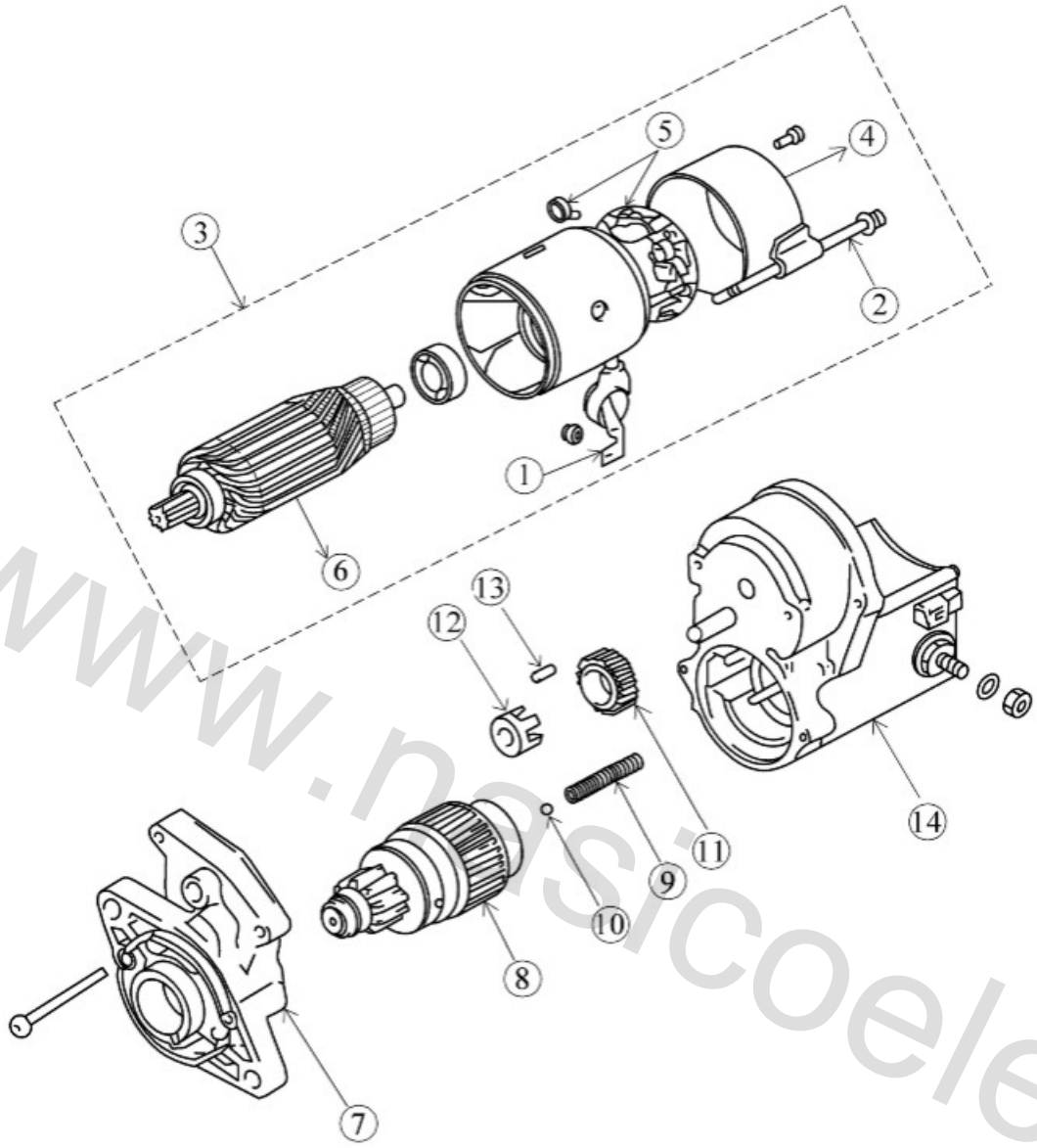
شکل ۲–۶ : اتصال کابل زمین باتری

www.nasicoelec.ir

۲-۳ تعمیر قطعات

ترتیب پیاده سازی

۱. سر سیم
۲. پیچ بلند
۳. مجموعه یوک
۴. محفظه یوک
۵. ذغال و پایه ذغال
۶. آرمیچر
۷. محفظه رانش
۸. کلاچ یکطرفه
۹. فنر برگشت
۱۰. ساچمه فولادی
۱۱. دنده دور آرام کوچک
۱۲. نگهدارنده
۱۳. غلتک
۱۴. سوئیچ مغناطیسی



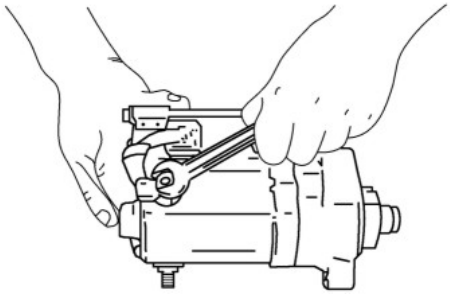
شکل ۲-۷: ترتیب باز و بسته کردن مجموعه استارت

www.nasicoelec.ir

پیاده‌سازی

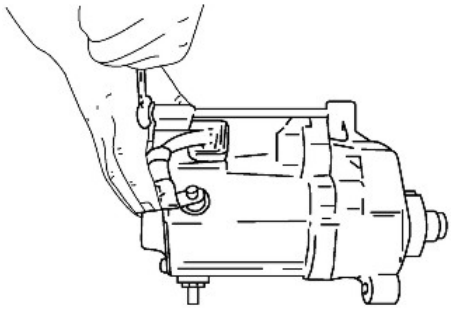
سرسیم (۱) را باز کنید.

سرسیم را از سوئیچ مغناطیسی باز کنید (شکل ۲-۷).



شکل ۲-۸ : باز کردن سرسیم

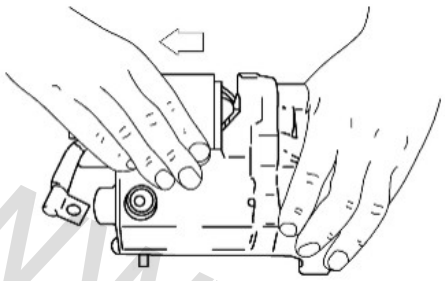
پیچ بلند (۲) را از یوک باز کنید (شکل ۲–۹).



شکل ۲–۹ : باز کردن پیچ یوک

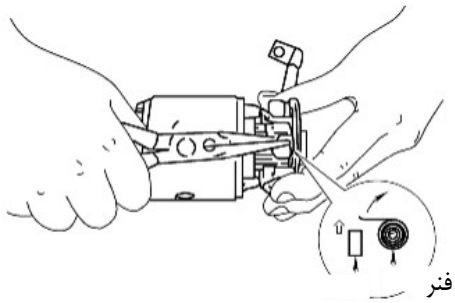
مجموعه یوک (۳) را از سوئیچ مغناطیسی باز کنید (شکل ۲–۱۰).

غلاف یوک (۴) را باز کنید.



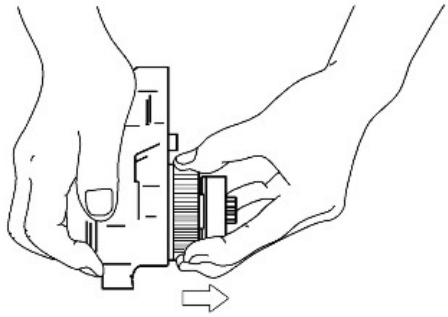
شکل ۲–۱۰ : جدا کردن یوک از سوئیچ مغناطیسی

ذغال کربنی و پایه آن (۵) را باز کنید.
ذغال و پایه آن را با استفاده از دمباریک از آرمیچر جدا کنید (شکل ۲–۱۱).



شکل ۲–۱۱ : در آوردن ذغال و پایه ذغال

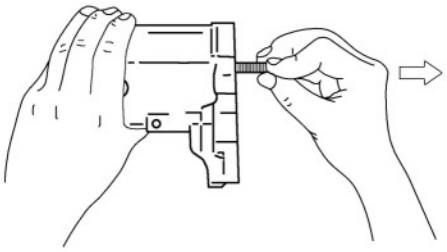
آرمیچر (۶) را باز کنید.
غلاف سر رانش (۷) را باز کنید.
کلاچ جغجغه‌ای (۸) را از غلاف درآورید (شکل ۲–۱۲).



شکل ۲–۱۲ : درآوردن کلاچ جغجغه‌ای

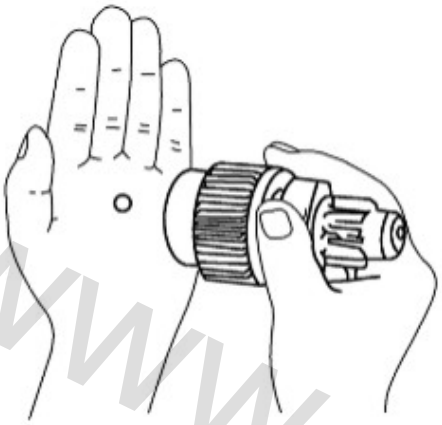
www.nasicoelec.ir

فنر برگشت (۹) را از سوئیچ مغناطیسی جدا کنید (شکل ۲–۱۳).



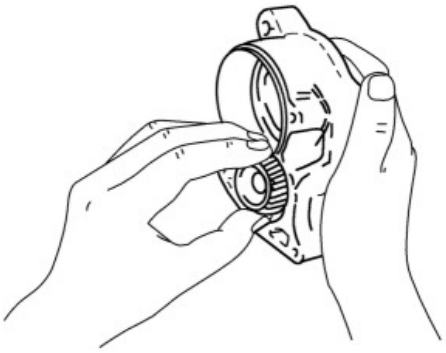
شکل ۲–۱۳ : پیاده‌سازی فنر برگشت سوئیچ مغناطیسی

گوی فولادی (۱۰) را از کلاچ جغجغه‌ای جدا کنید (شکل ۲–۱۴).



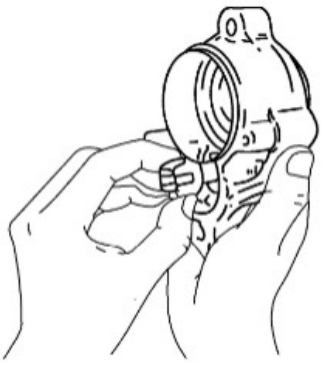
شکل ۲–۱۴ : درآوردن ساچمه فولادی از کلاچ یکطرفه

دنده دور آرام کوچک (۱۱) را از غلاف جدا کنید (شکل ۲–۱۵).



شکل ۲–۱۵ : پیاده‌سازی دنده دور آرام کوچک

بست (۱۲) را از غلاف جدا کنید (شکل ۲–۱۶).
غلتک (۱۳) را جدا کنید.
سوئیچ مغناطیسی (۱۴) را درآورید.



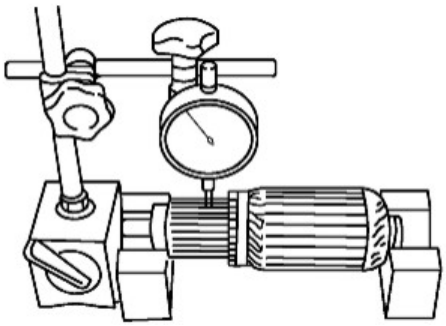
شکل ۲–۱۶ : باز کردن بست

www.nasicoelec.ir

بازرسی و تعمیر

در صورت مشاهده قطعات فرسوده یا خراب، آنها را تنظیم، تعمیر یا تعویض کنید.

آرمیچر



شکل ۲–۱۷ : کنترل پرش شعاعی کوموتاتور

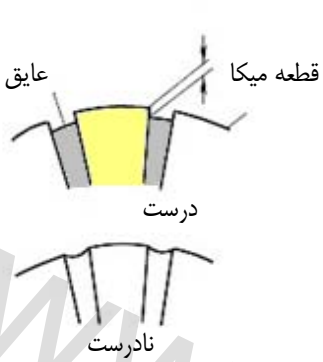
پرش شعاعی کوموتاتور را بررسی کنید. اگر پرش شعاعی بیش از حد مجاز است آن را تعویض کنید (شکل ۱۰–۲–۱۷).

پرش شعاعی کوموتاتور:

توان خروجی: 2.8 kW

استاندارد: 0.02 mm

حد مجاز: 0.05 mm



شکل ۲–۱۸ : کنترل قطعه میکا

کنترل کنید قطعه میکا خراب یا فرسوده نباشد (شکل ۲–۱۸).

عمق قطعه میکا:

توان خروجی: 2.8 kW

استاندارد: 0.70 mm

حد مجاز: 0.20 mm

قطر خارجی کوموتاتور را کنترل کنید (شکل ۲–۱۹).

قطر خارجی کوموتاتور:

توان خروجی: 2.8 kW

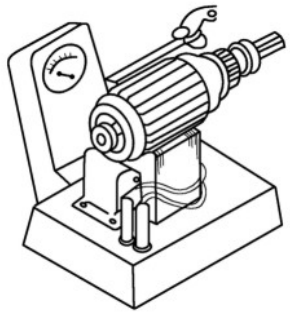
استاندارد: 35.00 mm

حد مجاز: 34.00 mm

شکل ۲–۱۹ : کنترل قطر خارجی کوموتاتور

تست اتصال کوتاه آرمیچر

آرمیچر را روی تستر اتصال کوتاه قرار داده و آن را تست کنید (شکل ۲–۲۰). تیغ اره را به هسته آهنی آرمیچر نزدیک کنید و آن را به‌آرامی با دست بچرخانید. اگر آرمیچر اتصال کوتاه باشد تیغ اره نوسان می‌کند و هسته آهنی آن را جذب می‌کند. اگر تیغ اره نوسان کند یا جذب شود، آرمیچر را تعویض کنید.

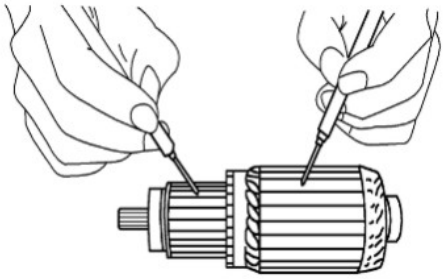


شکل ۲–۲۰ : تست اتصال کوتاه آرمیچر

www.nasicoelec.ir

تست زمین آرمیچر

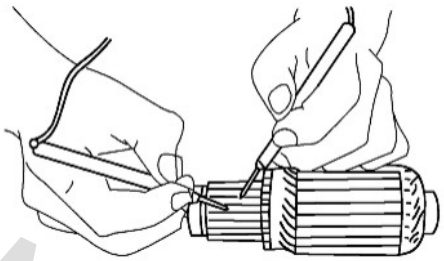
یک سر مولتی‌متر را به کوموتاتور و سر دیگر را به هسته آهنی آرمیچر وصل کنید (شکل ۲-۲۱). باید مدار باز را نشان دهد. اگر مدار بسته را نشان می‌دهد، بدین معنی است کـه آرمیچـر زمین شده است، پس آن را تعویض کنید.



شکل ۲-۲۱ : تست زمین آرمیچر

تست مدار بسته آرمیچر

دو سر مولتی‌تستر را به دو قطعه کوموتاتور وصل کنید (شکل ۲-۲۲). باید مدار بسته را نشـان دهد. اگر مدار باز را نشان می‌دهد آرمیچر را تعویض کنید.

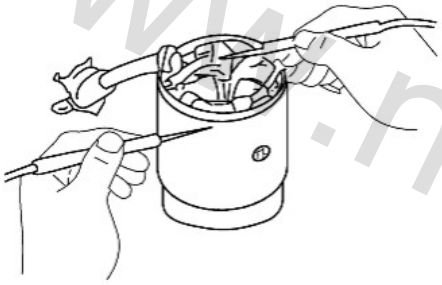


شکل ۲-۲۲ : تست مدار بسته آرمیچر

یوک

تست زمین سیم‌پیچ میدان مغناطیسی

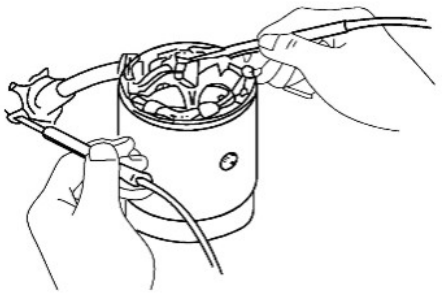
یک سر مولتی‌تستر را به سر سیم سیم‌پیچ میدان مغناطیسی یا ذغال کربنی و سر دیگـر آن را به سطح خارجی یوک وصل کنید (شکل ۲-۲۳). باید مدار باز را نشان دهد. اگر مـدار بسـته را نشان می‌دهد، بدین معنی است که سیم‌پیچ میدان مغناطیسی زمین شده است، پس مجموعـه یوک را تعویض کنید.



شکل ۲-۲۳ : تست زمین سیم‌پیچ میدان مغناطیسی

تست مدار بسته سیم‌پیچ میدان مغناطیسی

یک سر مولتی‌تستر را به سیم ترمینال C و سر دیگر را به ذغال کربنی وصل کنید (شـک-۲-۲۴). باید مدار بسته را نشان دهد. اگر مدار باز را نشان می‌دهد، مجموعه یوک را تعویض کنید.



شکل ۲-۲۴ : تست مدار بسته سیم‌پیچ میدان مغناطیسی

ذغال و پایه ذغال

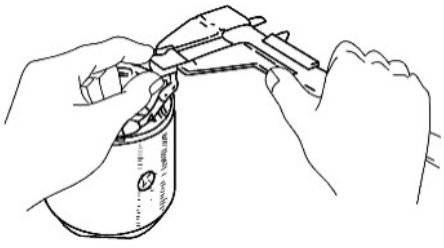
طول ذغال کربنی را اندازه بگیرید. اگر خوردگی آن بیش از حد مجاز است آن را تعویض کنید.

طول ذغال کربنی:

توان خروجی: 2.8 kW

استاندارد: 14.5 mm

حد مجاز: 10 mm

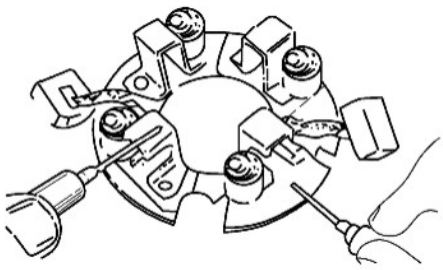


شکل ۲-۲۵ : اندازه‌گیری طول ذغال

www.nasicoelec.ir

تست عایق پایه ذغال

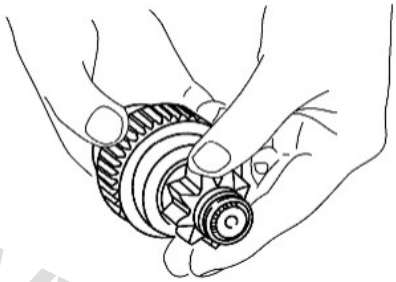
از مولتی‌تستر برای تست پایه ذغال استفاده کنید (شکل ۲–۲۶). یک سر مولتی‌تستر را به صفحه پایه ذغال و سر دیگر را به مثبت پایه ذغال وصل کنید. باید مدار باز را نشان دهد.



شکل ۲–۲۶ : تست عایق پایه ذغال

کلاچ یکطرفه

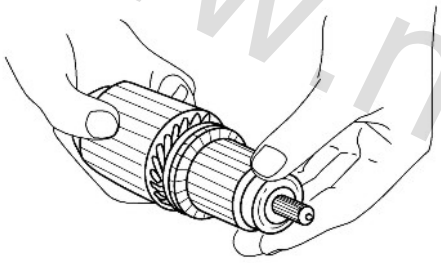
در صورتی که دندانه پینیون فرسوده یا خراب شده است آن را تعویض کنید (شکل ۲–۲۷). گردش پینیون در جهت ساعتگرد باید راحت باشد. اما پینیون در جهت پادساعتگرد باید قفل شود.



شکل ۲–۲۷ : بررسی کلاچ یکطرفه

بلبرینگ

کنترل کنید آیا بلبرینگ فرسوده شده یا خیر. اگر در حین کار صدا می‌دهد آن را تعویض کنید (شکل ۲–۲۸).



شکل ۲–۲۸ : بررسی بلبرینگ

نصب

ترتیب نصب:

– سوئیچ مغناطیسی

– دنده دور آرام

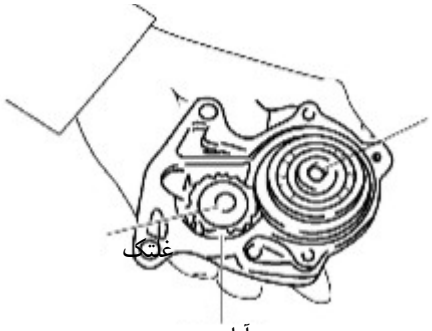
– مجموعه کلاچ

– غلاف

(۱) مجموعه کلاچ را روی سوئیچ مغناطیسی نصب کنید.

(۲) دنده دور آرام و غلاف را نصب کنید (شکل ۲–۲۹).

● توجه: فراموش نکنید که گوی فولادی و فنر را قبل از نصب کلاچ روی سوئیچ مغناطیسی نصب کنید. ابتدا غلتک را روی دنده دور آرام نصب کنید.



شکل ۲–۲۹ : نصب دنده دور آرام و غلاف

www.nasicoelec.ir

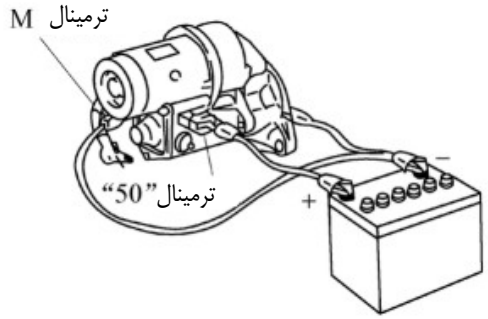
سوئیچ مغناطیسی

موقتاً سوئیچ مغناطیسی را بین کلاچ و غلاف وصل کرده و آزمایشات زیر را انجام دهید.

هر آزمایش باید طی۳– ۵ ثانیه تمام شود.

(۱) تست نیروی کشش

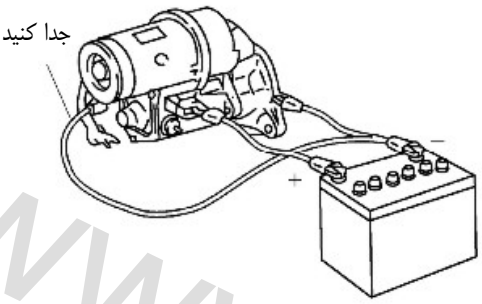
ترمینال منفی باتری را به ترمینال M وصل کنید. وقتی که جریان از ترمینال مثبت باتری به ترمینال 50 برسد، پینیون باید جابه‌جا شود.



شکل ۲–۳۰ : تست نیروی کشش

(۲) تست نگهداری

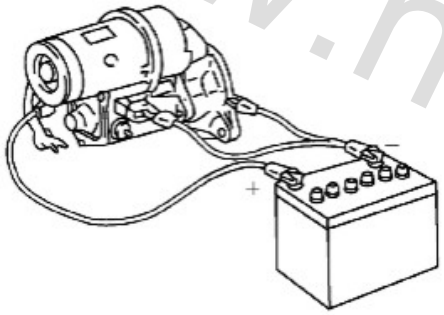
سیم ترمینال M را جدا کنید. پینیون باید به حالت جابه‌جایی خود ادامه دهد.



شکل ۲–۳۱ : تست نگهداری

(۳) تست برگشت

ترمینال منفی باتری را به ترمینال 50 و غلاف و ترمینال مثبت باتری را به ترمینال M وصل کنید. پینیون باید جابه‌جا شود. وقتی که سیم ترمینال 50 را جدا می‌کنید، پینیون باید بلافاصله به وضعیت قبل از جابه‌جایی برگردد.



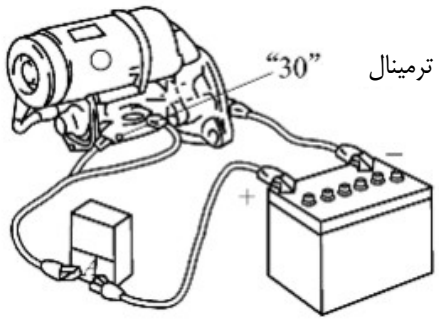
شکل ۲–۳۲ : تست برگشت

(۴) اندازه‌گیری جریان

همانند شکل ۲–۳۳ متصل کنید. ترمینال مثبت باتری را به مثبت آمپرمتر وصل کنید. ترمینال منفی باتری را به غلاف، و منفی آمپرمتر را به ترمینال 30 و ترمینال 50 وصل کنید، سپس جریان را اندازه بگیرید.

جریان:

استاندارد: 120 A یا کمتر



شکل ۲–۳۳ : اندازه‌گیری جریان

- توجه:

(۱) باتری باید بعد از شارژ کامل باشد.

(۲) سیم باید ضخیم باشد، زیرا جریان زیادی از آن می‌گذرد.

www.nasicoelec.ir

فصل سوم

آلترناتور

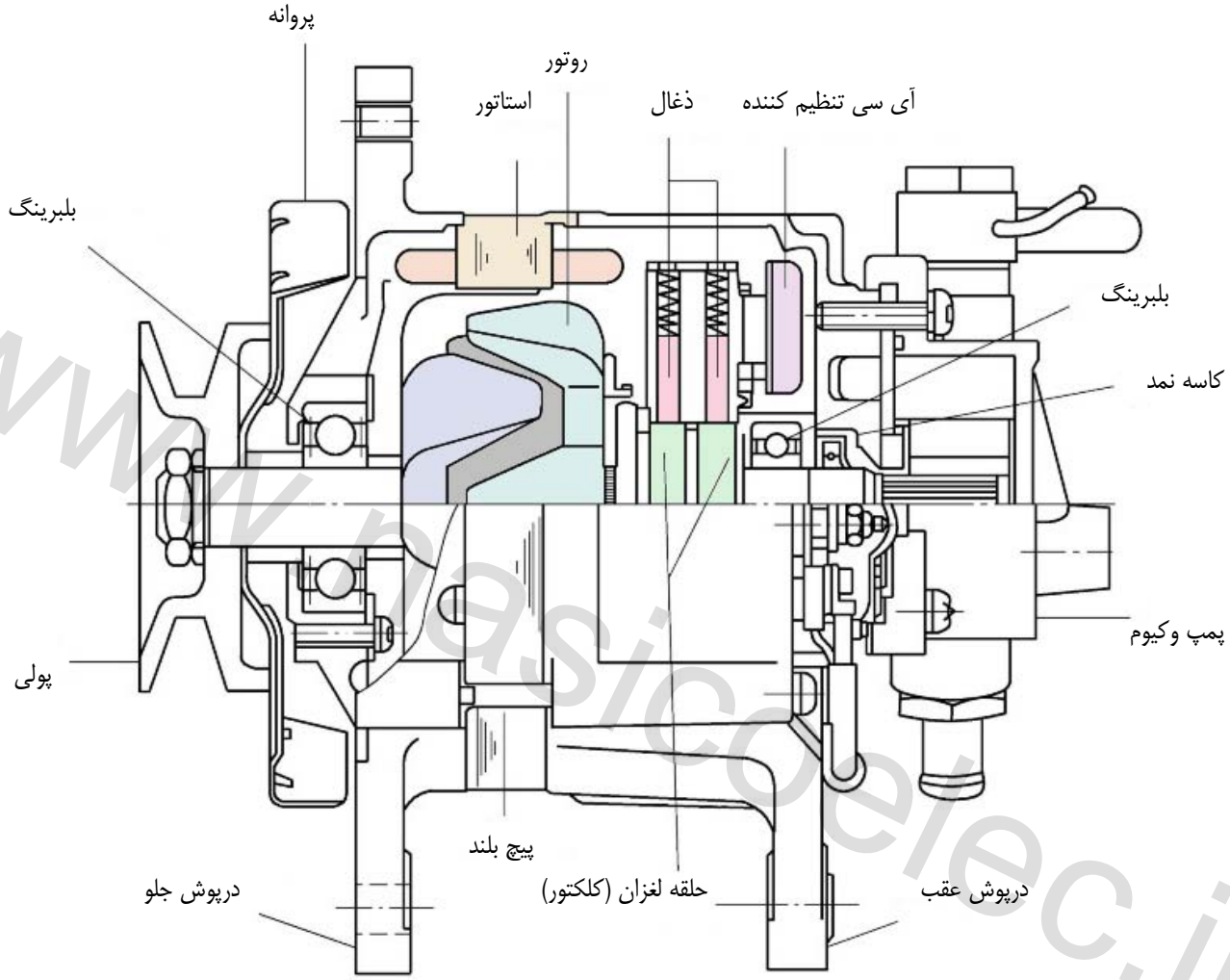
www.nasiroelec.ir

۳-۱ سیستم شارژ

خلاصه

سیستم شارژ از دستگاه شارژ نوع IC تنظیم‌کننده استفاده می‌کند. قطعات اصلی آن در شکل ۳-۱ نشان داده شده است. تنظیم‌کننده یک مدار سیم‌پیچ است. این مدار و پایه ذغال کربنی در داخل موتور روی درپوش عقب نصب می‌شوند.

دینام نیاز به نگهداری و تنظیم ولتاژ ندارد. یکسوکننده متصل به سیم‌پیچ استاتور دارای ۹ دیود برای تبدیل ولتاژ AC به ولتاژ DC است. ولتاژ DC بعد از کوموتاتور به ترمینال خروجی دینام می‌رود.



شکل ۳-۱: ساختمان دینام

عیب‌یابی

عیب‌یابی پیشرفته در خودرو

نور لامپ هشدار نشان‌دهنده وضعیت کار سیستم شارژ است. وقتی که سوئیچ استارت در وضعیت بسته قرار می‌گیرد، لامپ هشدار روشن می‌شود. بعد از استارت موتور، اگر لامپ هشدار خاموش شود، بدین معنی است که سیستم شارژ در وضعیت عادی است. اگر لامپ هشدار غیرعادی باشد، بدین معنی است که شارژ باتری کافی نیست یا بیش از حد شارژ می‌شود، و شما باید بررسی زیر را روی سیستم شارژ انجام دهید:

(۱) تسمه انتقال موتور و سرفیش‌های سیم را کنترل کنید.

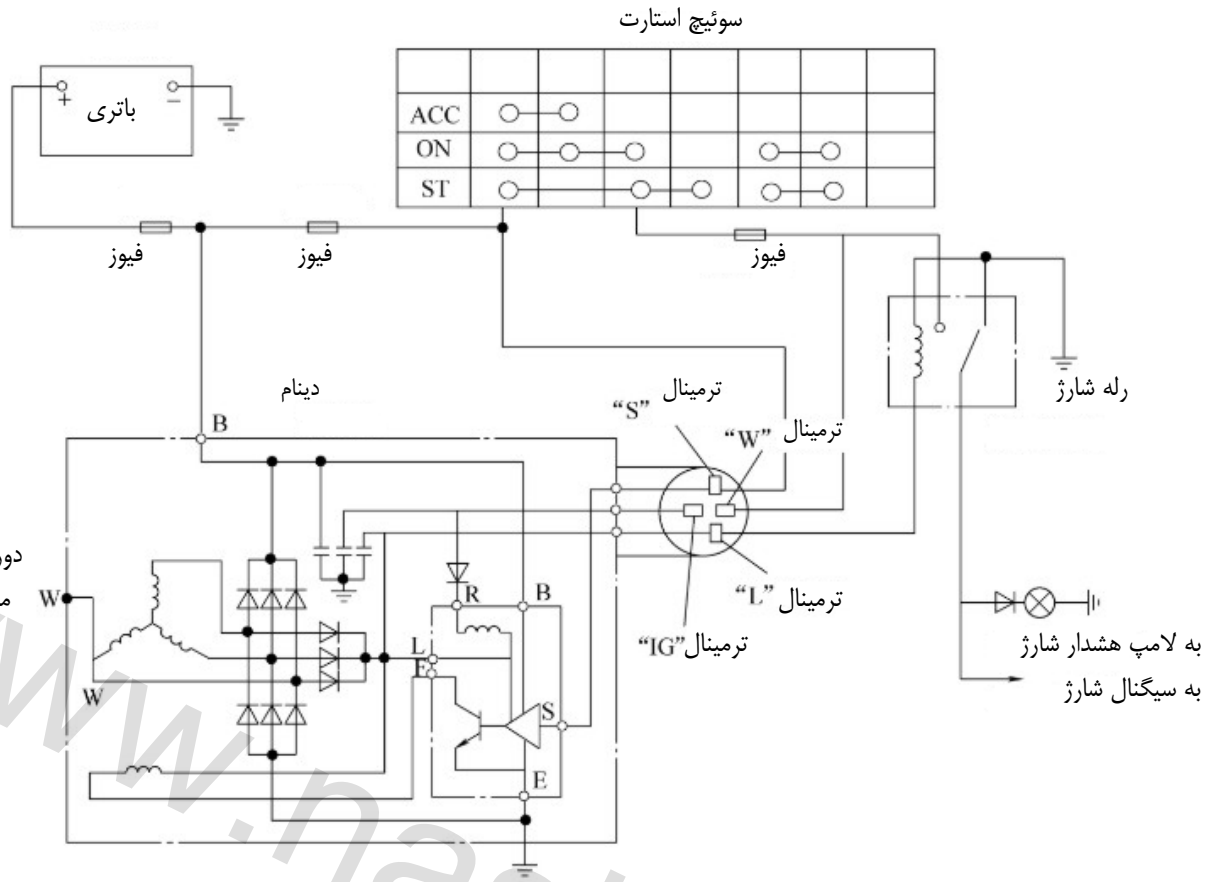
(۲) در حالتی که موتور خاموش است، سوئیچ را ببندید و لامپ هشدار را مشاهده کنید.

– اگر لامپ هشدار روشن نشد، سرفیش سیم را از موتور جدا کرده و ترمینال L را به منفی وصل کنید.

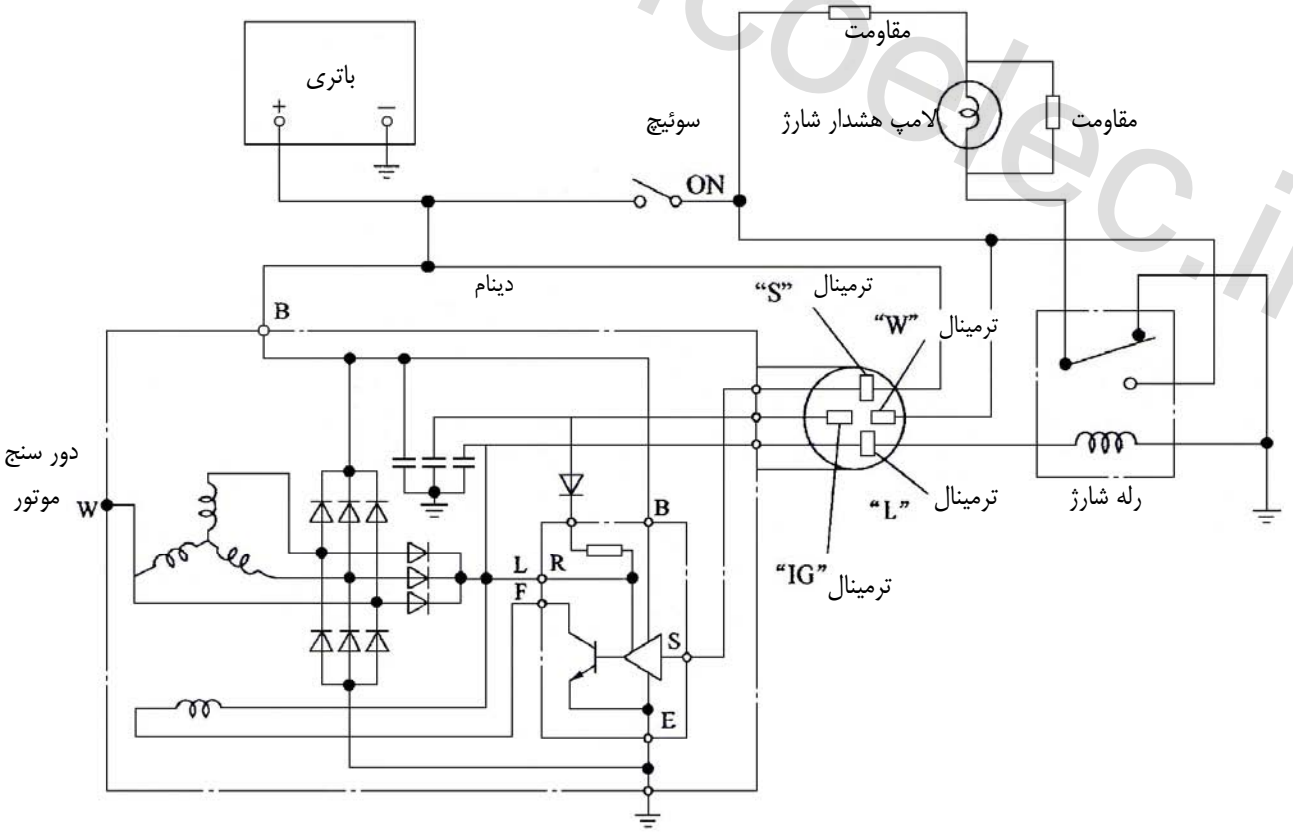
– اگر لامپ هشدار روشن شد، دینام را تعمیر یا تعویض کنید.

www.basicoelec.ir

مدار شارژ



شکل ۳-۲ : مدار شارژ

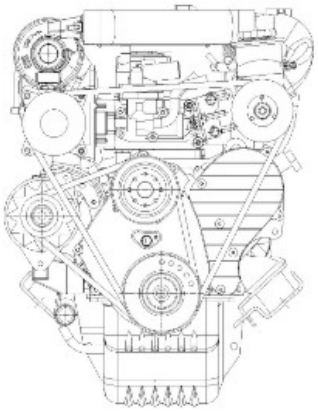


شکل ۳-۳: کنترل سیستم شارژ

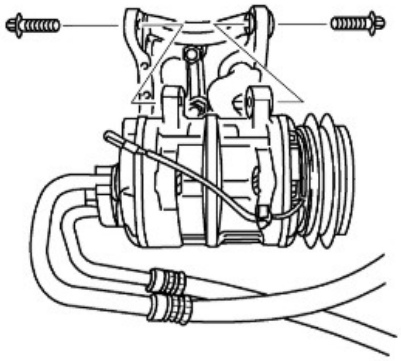
www.nasicoelec.ir

۳-۲ تعمیرات خودرو

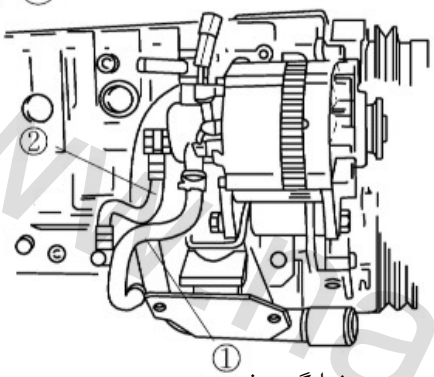
①



②



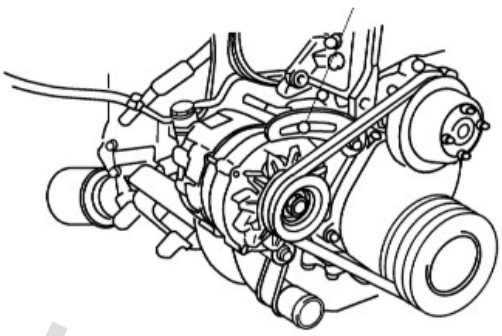
③ ④ ⑤



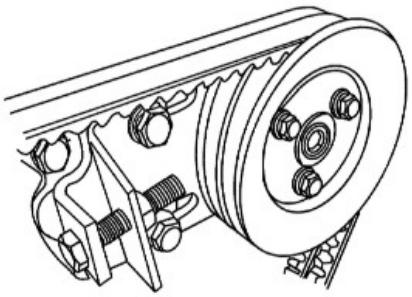
شیلنگ روغن

⑥ ⑨

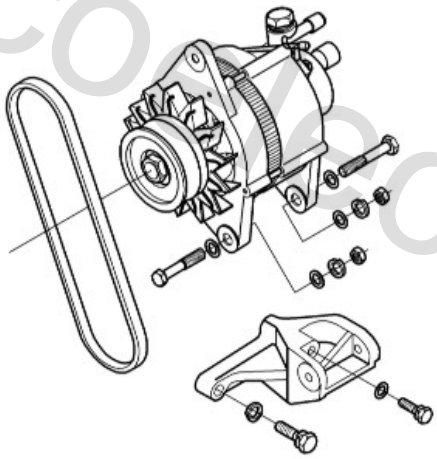
پیچ قفل کن



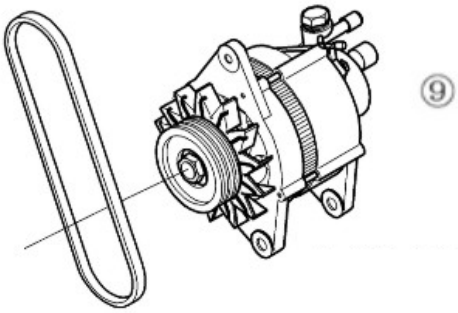
⑦



⑧



⑨



ترتیب پیاده سازی

۱. تسمه انتقال نیرو کمپرسور و پمپ فرمان
۲. مجموعه کمپرسور A/C
۳. سرسیم
۴. شیلنگ وکیوم
۵. شیلنگ روغن
۶. تسمه انتقال نیرو آلترناتور
۷. مجموعه پمپ فرمان
۸. پیچ های پایه آلترناتور
۹. مجموعه آلترناتور

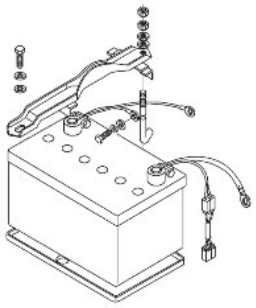
شکل ۳-۴: ترتیب باز و بسته کردن موتور

www.basicomac.ir

دینام

پیاده‌سازی

کابل منفی را از باتری جدا کنید (شکل ۳–۵).



شکل ۳–۵ : جداسازی کابل زمین باتری

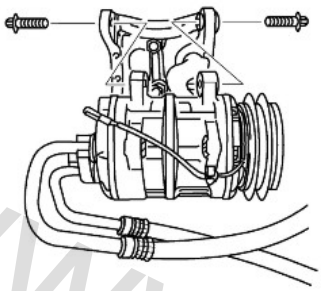
پیاده‌سازی پمپ فرمان و تسمه انتقال کمپرسور A/C (۱)

تسمه تنظیم پمپ فرمان را شل کرده و تسمه انتقال را درآورید.

پیاده‌سازی مجموعه کمپرسور A/C (۲)

(۱) سرفیش سیم کلاچ را جدا کنید.

(۲) پیچ ثابت کمپرسور A/C را باز کرده و مجموعه کمپرسور A/C را پیاده کنید (شکل ۳–۶).



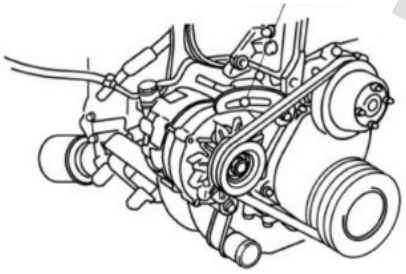
شکل ۳–۶ : پیاده‌سازی کمپرسور A/C

پیاده‌سازی سرفیش سیم (۳)

(۱) ترمینال‌های L، S، W، و IG را جدا کنید.

(۲) ترمینال B را جدا کنید.

پیچ قفل کن



شکل ۳–۷ : پیاده‌سازی تسمه انتقال آلترناتور

پیاده‌سازی شیلنگ وکیوم (۴)

شیلنگ وکیوم را از پمپ وکیوم موتور جدا کنید.

پیاده‌سازی شیلنگ روغن (۵)

(۱) شیلنگ روغن را از کارتل روغن جدا کنید.

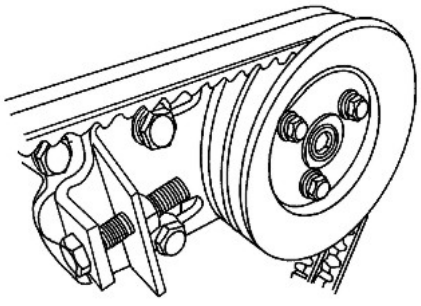
(۲) شیلنگ روغن را از بلوک سیلندر جدا کنید.

پیاده‌سازی تسمه انتقال آلترناتور (۶)

(۱) پیچ ثابت صفحه تنظیم را باز کنید.

(۲) پیچ تنظیم را باز کنید.

(۳) پیچ ثابت آلترناتور را باز کرده و تسمه انتقال را درآورید (شکل ۳–۷).



شکل ۳–۸ : پیاده‌سازی مجموعه پمپ فرمان

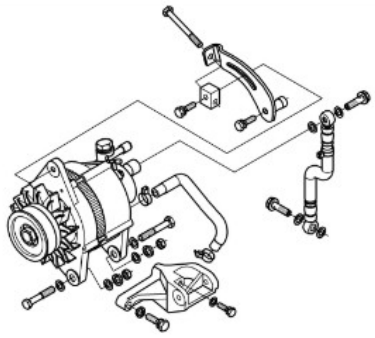
پیاده‌سازی مجموعه پمپ فرمان (۷)

(۱) پیچ تنظیم را شل کرده و تسمه انتقال پمپ فرمان را درآورید.

(۲) پیچ ثابت پمپ فرمان را باز کرده و مجموعه پمپ فرمان را درآورید (شکل ۳–۸).

www.nasicoelec.ir

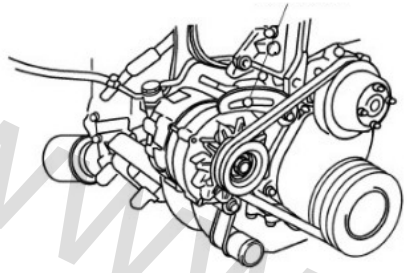
بازکردن پیچ‌های ثابت آلترناتور (۸)
پیاده‌سازی مجموعه آلترناتور (۹)
مجموعه آلترناتور را باز کنید (شکل ۳-۹).



شکل ۳-۹ : پیاده‌سازی مجموعه آلترناتور

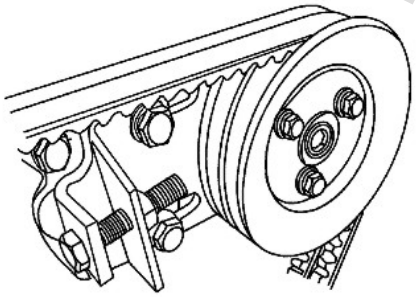
نصب
نصب مجموعه آلترناتور (۹)
مجموعه آلترناتور را نصب کنید (شکل ۳-۱۰).
بستن پیچ‌های ثابت آلترناتور (۸)
پیچ‌های ثابت آلترناتور را موقتاً ببندید.

پیچ قفل کن



شکل ۳-۱۰ : نصب آلترناتور

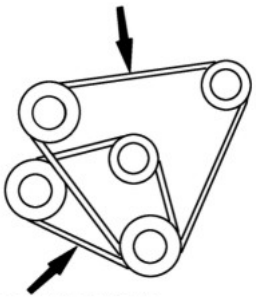
نصب مجموعه پمپ فرمان (۷)
(۱) مجموعه پمپ فرمان را نصب کرده و پیچ ثابت را با گشتاور معین سفت کنید (شکل ۳-۱۱).
گشتاور سفت کردن پیچ ثابت پمپ فرمان: 20±5 Nm
(۲) شیلنگ ورود روغن پمپ فرمان را نصب کرده و بست آن را ببندید.



شکل ۳-۱۱ : نصب مجموعه پمپ فرمان

نصب تسمه انتقال آلترناتور (۶)
(۱) تسمه انتقال آلترناتور را نصب کرده و کشش تسمه را تنظیم کنید.
(۲) قسمت وسط تسمه را با نیروی ۹۸ N فشار داده و کشش آن را بررسی کنید.
انحراف تسمه انتقال آلترناتور: 8-10 mm

تسمه انتقال نیرو پمپ فرمان



تسمه انتقال نیرو آلترناتور

شکل ۳-۱۲ : کنترل کشش تسمه انتقال

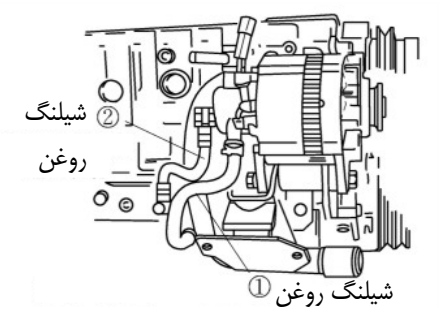
(۳) پیچ ثابت آلترناتور را با گشتاور معین سفت کنید.
گشتاور سفت کردن پیچ ثابت آلترناتور: 25±5 Nm
گشتاور سفت کردن پیچ ثابت صفحه تنظیم: 20±5 Nm

www.nasicoelec.ir

نصب شیلنگ روغن (۵)

(۱) شیلنگ روغن (۲) را به بلوک سیلندر وصل کنید (شکل ۳–۱۳).

(۲) شیلنگ روغن (۱) را به کارتل روغن وصل کنید.



شکل ۳–۱۳ : نصب شیلنگ روغن

نصب شیلنگ وکیوم (۴)

شیلنگ وکیوم را به پمپ وکیوم موتور وصل کنید.

نصب سرفیش سیم (۳)

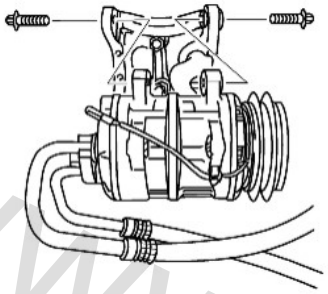
ترمینال‌های L، S، W، و IG را وصل کنید. ترمینال B را وصل کنید.

نصب مجموعه کمپرسور A/C (۲)

(۱) مجموعه کمپرسور A/C را وصل کرده و پیچ‌های ثابت را با گشتاور معین سفت کنید (شکل ۳–۱۴).

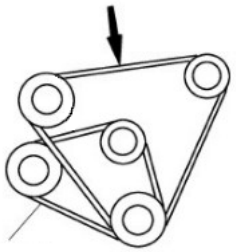
گشتاور سفت کردن پیچ ثابت کمپرسور A/C : 20±5 Nm

(۲) سرفیش سیم سوئیچ مغناطیسی را وصل کنید.



شکل ۳–۱۴ : نصب کمپرسور A/C

تسمه انتقال نیرو پمپ فرمان و کمپرسور



تسمه انتقال نیروی پولی پروانه و آلترناتور

نصب پمپ فرمان و تسمه انتقال کمپرسور A/C (۱)

(۱) تسمه انتقال کمپرسور A/C را نصب کرده و کشش آن را تنظیم کنید (شکل ۳–۱۵).

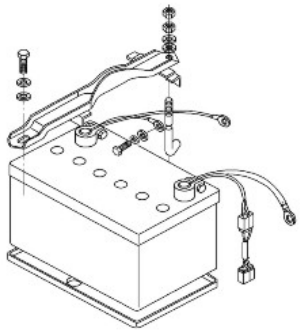
(۲) قسمت وسط تسمه را با نیروی ۹۸ N فشار داده و کشش تسمه انتقال را بررسی کنید.

انحراف تسمه انتقال: 8-12 mm

(۳) مهره قفل دور آرام را با گشتاور معین سفت کنید.

گشتاور سفت کرده مهره قفل دور آرام: 27 Nm

شکل ۳–۱۵ : نصب پمپ فرمان و تسمه انتقال

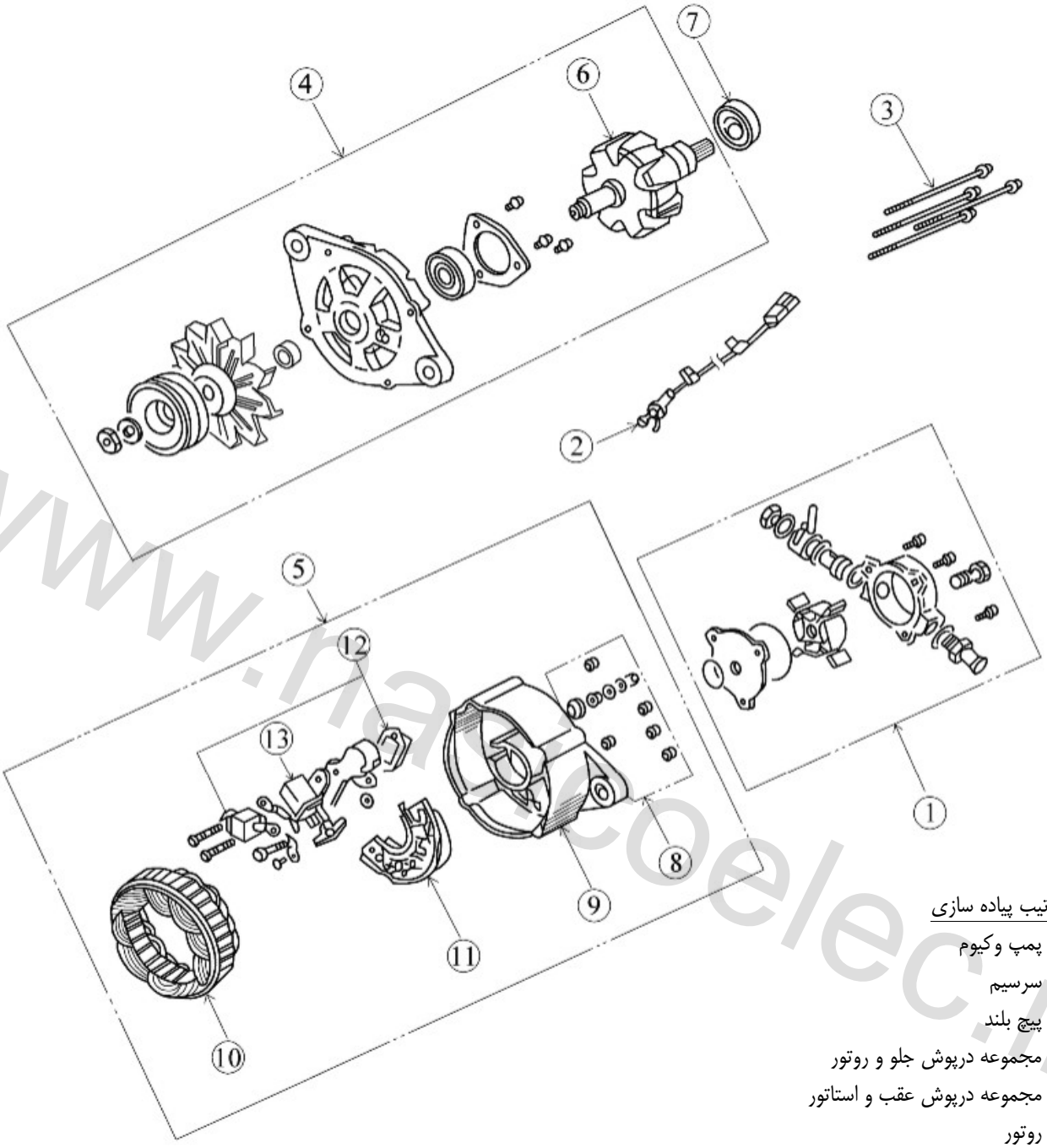


شکل ۳–۱۶ : اتصال کابل زمین باتری

کابل منفی باتری را متصل کنید (شکل ۳–۱۶).

www.nasicoelec.ir

۳-۳ تعمیر قطعه

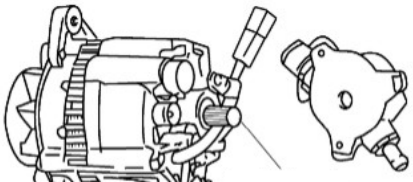


ترتیب پیاده سازی

۱. پمپ وکیوم
۲. سرسیم
۳. پیچ بلند
۴. مجموعه درپوش جلو و روتور
۵. مجموعه درپوش عقب و استاتور
۶. روتور
۷. بلبرینگ عقب
۸. پیچ و مهره ترمینال
۹. درپوش عقب
۱۰. استاتور
۱۱. دیود
۱۲. آی سی تنظیم کننده
۱۳. پایه ذغال

شکل ۳-۱۷: ترتیب باز و بسته کردن موتور

پیاده‌سازی

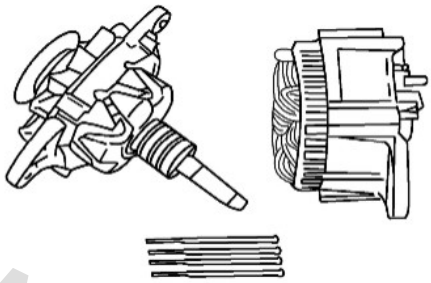


www.nasecoelec.ir

پمپ وکیوم (۱) را باز کنید.
(۱) مایع را از خروجی تخلیه کنید.
(۲) پیچ ثابت پمپ را باز کنید (شکل ۳–۱۸). صفحه مرکزی را نگه داشته و پمپ وکیوم را در جهت افقی در جهت محور روتور باز کنید.
سرسیم (۲) را باز کنید.
پیچ بلند (۳) را باز کنید.

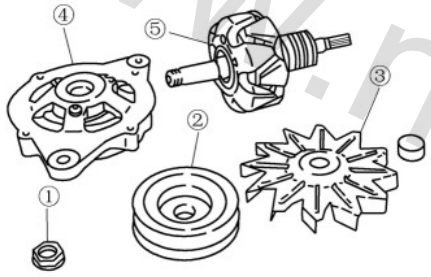
محافظ

شکل ۳–۱۸ : پیاده‌سازی پمپ وکیوم



روتور و درپوش جلو (۴) را باز کنید.
استاتور و درپوش عقب (۵) را باز کنید.
پیچ‌گوشتی را در فاصله بین درپوش جلو و هسته آهنی استاتور قرار داده و آن را باز کنید (شکل ۳–۱۹).
● توجه: دقت کنید که با پیچ‌گوشتی به هسته آهنی استاتور آسیب نرسانید. اگر باز نشد، درپوش عقب را نگه دارید و با چکش پلاستیکی به سر محور ضربه ملایم بزنید.

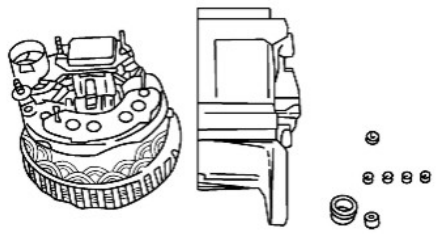
شکل ۳–۱۹ : پیاده‌سازی دینام



روتور (۶) را باز کنید.
روتور را با انبردست بگیرید. مهره پولی (۱) را باز کرده و سپس پولی (۲)، فن (۳)، درپوش جلو (۴) و روتور (۵) را درآورید (شکل ۳–۲۰).

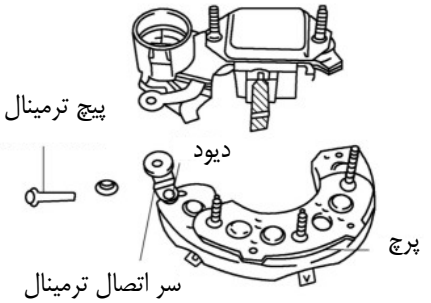
شکل ۳–۲۰ : پیاده‌سازی روتور دینام

بلبرینگ عقب (۷) را باز کنید.
پیچ و مهره ترمینال (۸) را باز کنید.
درپوش عقب (۹) را باز کنید.
(۱) مهره ترمینال B و نگهدارنده دیود را باز کنید.
(۲) استاتور و درپوش عقب را جدا کنید. موقعیت واشر عایق را علامت بزنید تا هنگام نصب در حالت اولیه نصب شود.



شکل ۳–۲۱ : پیاده‌سازی دینام

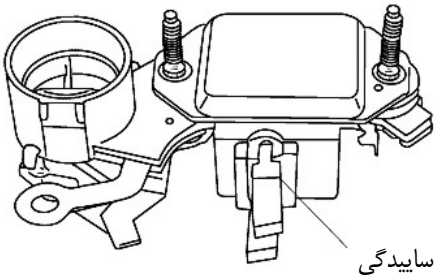
استاتور (۱۰) را باز کنید.
دیود (۱۱) را باز کنید.
لحیم روی سیم‌پیچ استاتور و دیود را ذوب کرده و دیود را از استاتور جدا کنید.
سرسیم را با دم‌باریک بگیرید تا دیود هنگام ذوب لحیم داغ نشود.
مجموعه تنظیم‌کننده آی‌سی (۱۲) را باز کنید.
لحیم پایه تنظیم‌کننده آی‌سی را باز کرده و دیود را از آن جدا کنید.
سپس مهره را درآورید (شکل ۳–۲۲).



شکل ۳–۲۲ : پیاده‌سازی آی‌سی تنظیم‌کننده

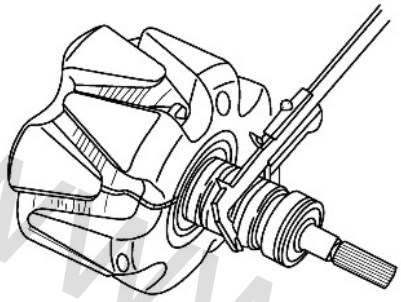
www.nasicoelec.ir

پایه ذغال کربنی (۱۳) را باز کنید.
(۱) پیچ را باز کرده و لحیم روی تنظیم‌کننده آی‌سی را ذوب کنید.
(۲) در صورتی که پیچ را باز کردید ذغال کربنی یا خازن را تعویض کنید.
ترتیب نصب برعکس ترتیب پیاده‌سازی است.



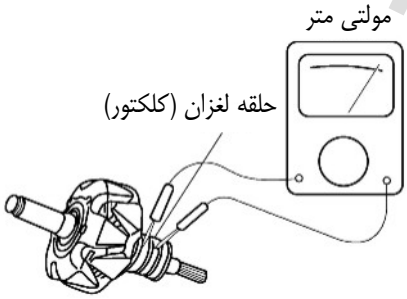
شکل ۳–۲۳ : باز کردن پایه ذغال

بازرسی و تعمیر
روتور
(۱) کنترل کنید آیا سطح رینگ روتور آلوده یا خراشیده نباشد. در صورت خراشیدگی آن را با کاغذ سنباده #500-600 را سنباده بزنید.
(۲) قطر رینگ روتور را اندازه بگیرید. در صورتی که قطر آن بیش از حد مجاز باشد آن را تعویض کنید (شکل ۳–۲۴).
قطر رینگ روتور:
استاندارد: 34.6 mm
حد مجاز: 33.6 mm



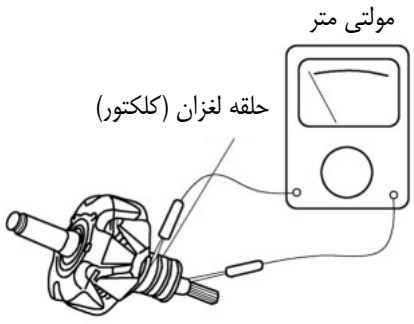
شکل ۳–۲۴ : پیاده‌سازی رینگ روتور

(۳) کنترل کنید که بین رینگ‌های روتور مدار بسته باشد (شکل ۳–۲۵).
در صورتی که مدار باز باشد آن را تعویض کنید.



شکل ۳–۲۵ : کنترل مدار بسته بین رینگ‌های روتور

(۴) کنترل کنید که بین رینگ روتور و هسته آهنی روتور یا بین رینگ و محور روتور مدار بسته نباشد (شکل ۳–۲۶). اگر مدار بسته است مجموعه روتور را تعویض کنید.



شکل ۳–۲۶ : کنترل مدار بسته بین رینگ روتور و هسته آهنی یا بین رینگ و محور روتور

www.nasicoelec.ir

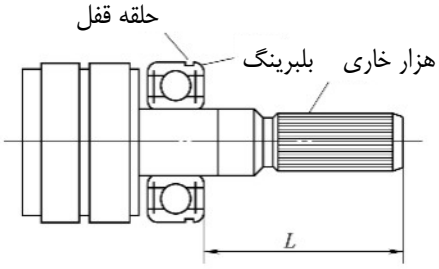
بلبرینگ غلتک عقب

(۱) کنترل کنید که بلبرینگ غلتک بدون صدا و راحت بچرخد. در غیر این صورت بلبرینگ روتور را تعویض کنید.

(۲) هنگام نصب بلبرینگ روتور، حلقه بست باید با حلقه بلبرینگ به داخل فشار داده شود و رینگ بست باید رو به سر هزارخار باشد (شکل ۳–۲۷).

فاصله فشردن بلبرینگ غلتک:

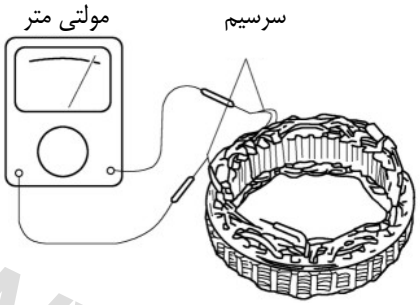
استاندارد: 41.8 mm



شکل ۳–۲۷ : کنترل بلبرینگ غلتک عقب

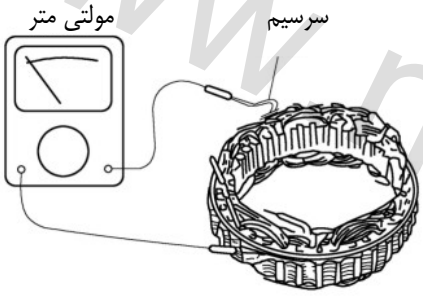
سیم‌پیچ استاتور

(۱) کنترل کنید که مدار بین هر فاز بسته باشد (شکل ۳–۲۸). در صورتی که مدار باز باشد استاتور را تعویض کنید.



شکل ۳–۲۸ : کنترل سیم‌پیچ استاتور

(۲) کنترل کنید بین سیم‌پیچ استاتور و هسته آهنی مدار بسته نباشد (شکل ۳–۲۹). در صورتی که مدار بسته است سیم‌پیچ را تعویض کنید.



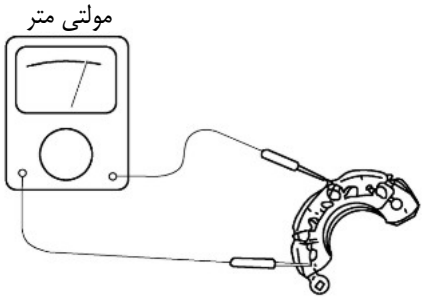
شکل ۳–۲۹ : کنترل سیم‌پیچ استاتور

دیود

(۱) کنترل کنید بین ترمینال‌ها (مثلاً بین BAT و U) مدار بسته باشد (شکل ۳–۳۰). اگر مدار بسته است دیود سالم است. اگر مدار باز است دیود را تعویض کنید.

(۲) با قطب معکوس تست کنید. اگر مدار باز وجود دارد دیود سالم است. اگر در هر نقطه مدار بسته وجود دارد دیود را تعویض کنید.

(۳) دیود دوم ترمینال ندارد. بنابراین تست مدار بسته بین دو سر دیود انجام می‌شود.



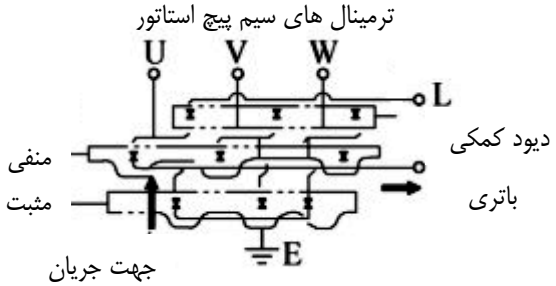
شکل ۳–۳۰ : کنترل مدار بسته بین ترمینال‌ها

کنترل سر منفی دیود:

سر اتصال		سر مثبت دیود (BAT)	
U.V.W	سر مولتی‌متر	سر مثبت	سر منفی
	سر مثبت		مدار باز
	سر منفی	مدار بسته	

کنترل سر مثبت دیود:

سر اتصال		سر منفی دیود (E)	
U.V.W	سر مولتی‌متر	سر مثبت	سر منفی
	سر مثبت		مدار بسته
	سر منفی	مدار باز	



شکل ۳–۳۱ : کنترل دیود

www.nasicoelec.ir

ذغال کربنی

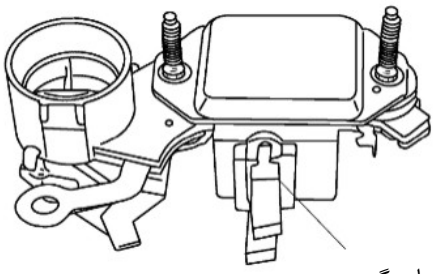
طول ذغال کربنی را اندازه بگیرید (شکل ۳-۳۲).

طول ذغال کربنی:

استاندارد: 20 mm

حد مجاز: 6 mm

خط روی ذغال نشان‌دهنده حد مجاز است.



حد ساییدگی

شکل ۳-۳۲ : کنترل ذغال کربنی

تنظیم‌کننده آی‌سی

ابزار تست لازم است.

شکل ۳-۳۳ دستگاه اتصال و اندازه‌گیری را نشان می‌دهد.

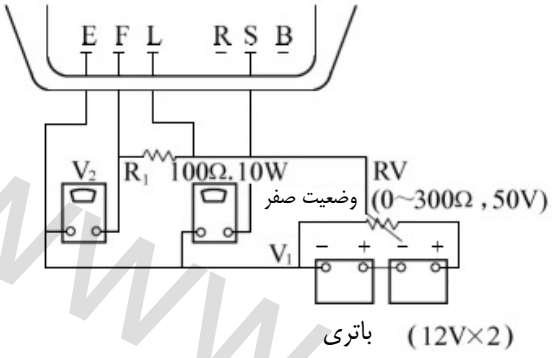
V1 ولتاژ BAT1 است:

استاندارد: 10-13 V

V2 ولتاژ F-E است:

استاندارد: 2 V یا کمتر

حد مجاز: 2 V یا بیشتر



شکل ۳-۳۳ : کنترل آی‌سی تنظیم‌کننده

ترمینال S را باز کرده و آن را تست کنید.

V3 ولتاژ BAT1-BAT2 است:

استاندارد: 20-26 V

(۱) با استفاده از مقاومت متغیر ولتاژ را با تغییر تدریجی مقاومت از صفر به بالا اندازه بگیرید.

سپس کنترل کنید آیا ولتاژ از ۲ ولت به ۱۳-۱۰ ولت می‌رسد یا خیر.

اگر ولتاژ نقطه ناخواسته ناپیوسته شد، تنظیم‌کننده را تعویض کنید.

(۲) V4 ولتاژ اندازه‌گیری شده بین سر وسط مقاومت متغیر و ترمینال E است هنگامی که مقاومت تغییر نمی‌کند.

استاندارد ولتاژ در 20°C (68°F): 14.0-14.9 V

در صورتی که ولتاژ اندازه‌گیری شده از در حد استاندارد نیست، تنظیم‌کننده را تعویض کنید.

شکل ۳-۳۴ دستگاه اتصال را نشان می‌دهد. پیاده‌سازی آن به‌ترتیب زیر است:

– با استفاده از مقاومت متغیر Rv ولتاژ بین ترمینال B و ترمینال E را هنگام افزایش تدریجی مقاومت اندازه بگیرید.

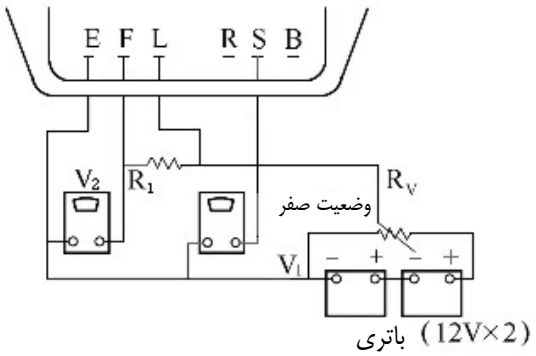
سپس کنترل کنید آیا ولتاژ از ۲ ولت به ۱۳-۱۰ ولت می‌رسد یا خیر.

اگر ولتاژ نقطه ناخواسته ناپیوسته شد، تنظیم‌کننده را تعویض کنید.

– مقاومت را تغییر نداده و ولتاژ بین سر وسط مقاومت و ترمینال E را اندازه بگیرید.

استاندارد ولتاژ در 20°C (68°F): 14.5-16.9 V

در صورتی که ولتاژ اندازه‌گیری شده از در حد استاندارد نیست، تنظیم‌کننده را تعویض کنید.



شکل ۳-۳۴ : کنترل آی‌سی تنظیم‌کننده

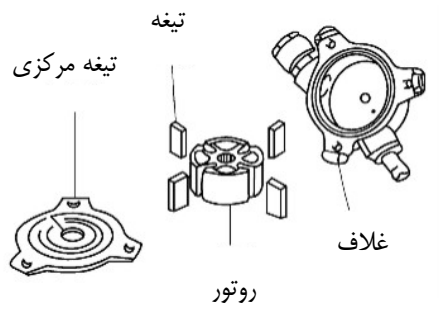
www.nasicoelec.ir

پمپ وکیوم

غلاف پمپ وکیوم، تیغه و شیر یک‌طرفه را از لحاظ فرسودگی و غیره بررسی کنید.

پیاده‌سازی پمپ وکیوم

صفحه مرکزی، تیغه و روتور را باز کنید (شکل ۳–۳۵).



شکل ۳–۳۵ : کنترل پمپ وکیوم

غلاف

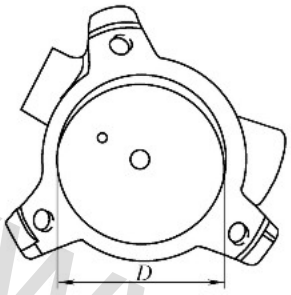
قطر داخلی غلاف را اندازه بگیرید. در صورتی که قطر داخلی در حد استاندارد نیست آن را تعویض کنید (شکل ۳–۳۶).

قطر داخلی غلاف (D):

استاندارد: 57.0-57.1 mm

طول تیغه (L):

استاندارد: 41.8-42.0 mm

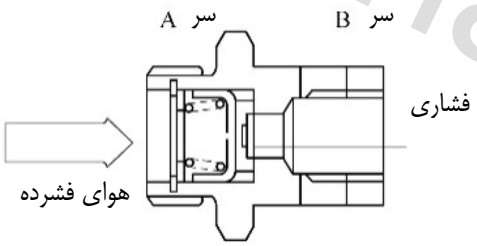


شکل ۳–۳۶ : اندازه‌گیری قطر داخلی غلاف

بررسی شیر یک‌طرفه

(۱) سر B شیر یک‌طرفه را با پیچ‌گوشتی قدری فشرده و کنترل کنید آیا سوپاپ آزادانه کار می‌کند یا خیر.

(۲) هوای فشرده با فشار 98-490 kPa به سر A شیر یک‌طرفه وارد کرده و نشتی آن را بررسی کنید (شکل ۳–۳۷).

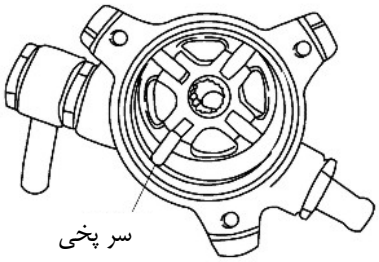


شکل ۳–۳۷ : کنترل شیر یک‌طرفه

نصب پمپ وکیوم

(۱) روتور را در صفحه مرکزی قرار داده و به محفظه ببندید به‌طوری که خارخور رو به بالا باشد. سوراخ‌های صفحه مرکزی و روتور را مطابق کنید.

(۲) زبانه را در شیار روتور قرار دهید (شکل ۳–۳۸).



شکل ۳–۳۸ : نصب پمپ وکیوم

- توجه: سر پخ‌دار زبانه باید رو به بالا باشد.

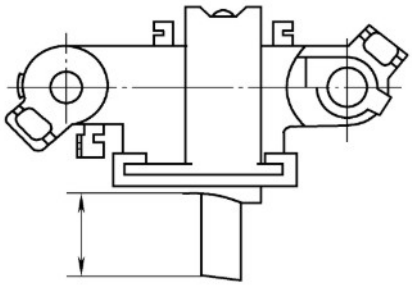
(۳) صفحه مرکزی و کاسه‌نمد را نصب کنید.

نصب پایه ذغال کربنی (۱۳)

نصب تنظیم‌کننده آی‌سی (۱۲)

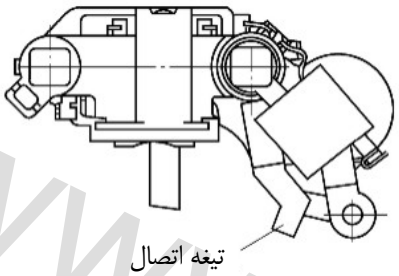
www.nasicoelec.ir

(۱) پایه ذغال را نصب کرده و سر سیم را لحیم کنید (شکل ۳-۳۹).



شکل ۳-۳۹ : نصب پایه ذغال

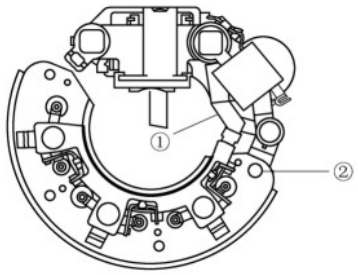
(۲) تنظیم‌کننده آی‌سی را روی پایه ذغال قرار داده و پیچ را به داخل فشاردهید. هنگام فشار پیچ به داخل باید لوله جداسازی و صفحه رابط نصب شوند (شکل ۳-۴۰).



شکل ۳-۴۰ : نصب تنظیم‌کننده آی‌سی

نصب دیود (۱۱)

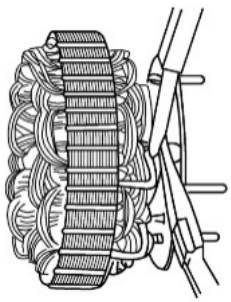
ترمینال دیود را با پرچ نصب کرده و سپس آن را لحیم کنید (شکل ۳-۴۱).



شکل ۳-۴۱ : نصب دیود

نصب استاتور (۱۰)

سرسیم دیود را با دم‌باریک نگه داشته و سرسیم بین سیم‌پیچ استاتور و دیود را لحیم کنید تا حرارت به دیود منتقل نشود.



شکل ۳-۴۲ : نصب استاتور

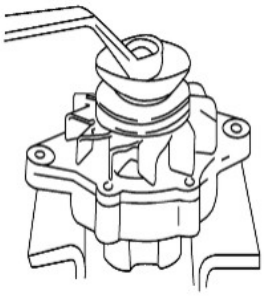
نصب درپوش عقب (۹)

نصب پیچ و مهره ترمینال (۸)

نصب بلبرینگ عقب (۷)

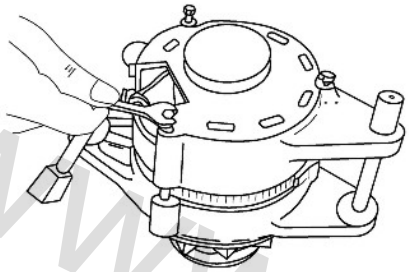
www.nasicoelec.ir

نصب روتور (۶)
روتور را با انبردست نگه داشته و سپس آن را با آچار سفت کنید. مهره پولی را با گشتاور معین سفت کنید.
گشتاور سفت کردن مهره پولی: 90 Nm



شکل ۳-۴۳ : نصب روتور

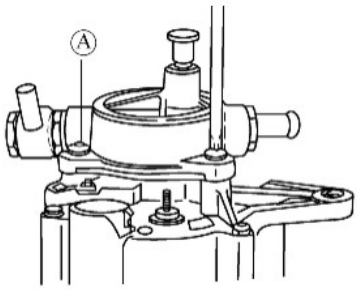
نصب استاتور و درپوش عقب (۵)
نصب روتور و درپوش جلو (۴)
نصب پیچ بلند (۳)
(۱) برای هم‌مرکز شدن، یک هادی در داخل سوراخ درپوش جلو و کلاهک قرار داده و پیچ را ببندید.
(۲) پیچ را با گشتاور معین سفت کنید (شکل ۳-۴۴).
گشتاور سفت کردن پیچ بلند دینام: 3.5 Nm



شکل ۳-۴۴ : بستن پیچ بلند

نصب سرسیم (۲)
نصب پمپ وکیوم (۱)
(۱) غلاف را با سه پیچ روی دینام ببندید.
(۲) درون دهانه فیلر روغن بریزید (حدود ۵ میلی‌لیتر) و سپس کنترل کنید ببینید آیا پولی دینام آزادانه می‌چرخد یا خیر.
(۳) پیچ ثابت پمپ وکیوم را با گشتاور معین سفت کنید.

گشتاور سفت کردن پیچ ثابت پمپ وکیوم: 3.5 Nm
روغن روغنکاری: API CI-4



شکل ۳-۴۳ : نصب پمپ وکیوم

www.nasicoelec.ir

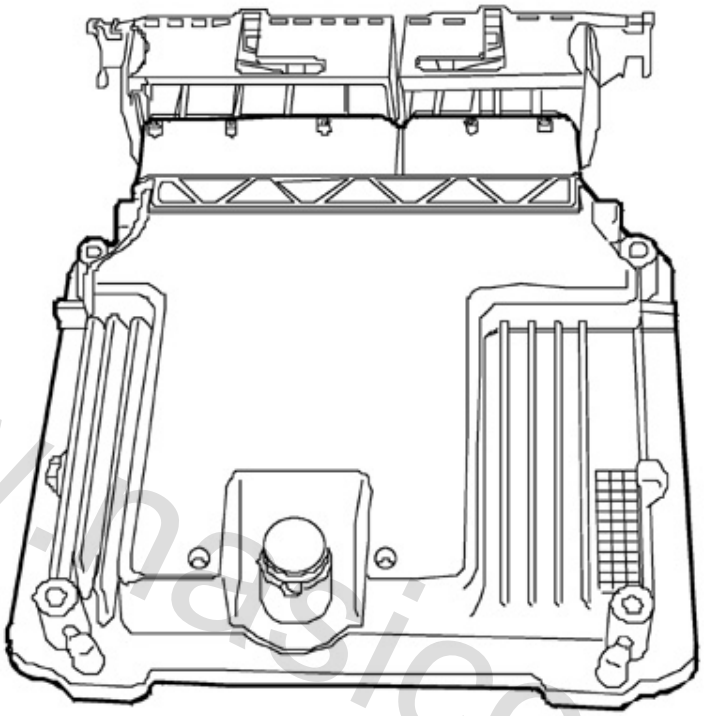
فصل چهارم

واحد کنترل الکترونیکی

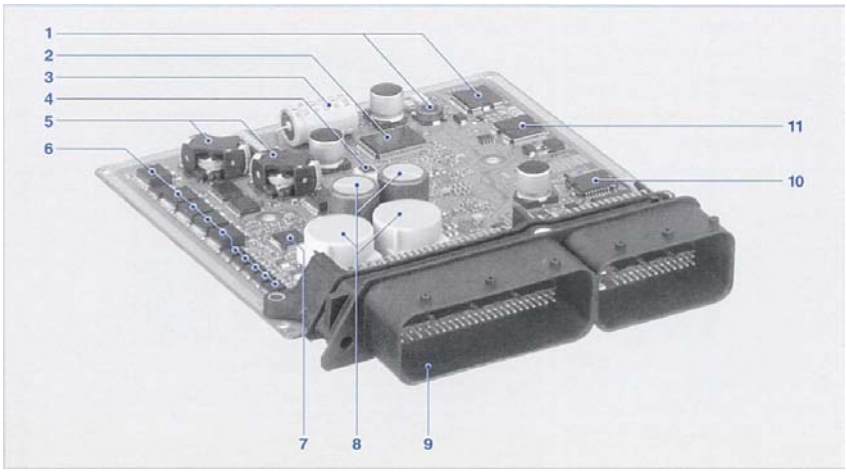
www.nasicoelec.ir

٤-١ دستگاه کنترل الکترونیکی (ECU)

موتور CA4D28CRZ و CA4D28CRZL از دستگاه کنترل الکترونیکی BOSCH EDC16C39 استفاده می‌کند (شکل ۴-۱).
دستگاه کنترل الکترونیکی (کنترل الکترونیکی دیزل) (EDC): سنسورها اطلاعات جریان دیزل را برای مدار کنترل الکترونیکی EDC فراهم می‌کنند. سپس دستگاه کنترل الکترونیکی سیگنال‌های سنسور را تحلیل کرده و سیگنال‌هایی برای کنترل انژکتور، باز خوران دود خروجی و سیستم گرمکن حرارت الکتریکی ارسال می‌کند. دستگاه کنترل الکترونیکی، با استفاده از این سیگنال‌ها، نقطه استارت بهینه تزریق را تعیین کرده و سیگنال کنترلی مناسب به شیر مغناطیسی روی پمپ سوخت پرفشار می‌فرستد.



شکل ۴-۱: دستگاه کنترل الکترونیکی (ECU)



شکل ۴-۲: طرح EDC16C39 برای سیستم ریل مشترک

۱. کلید مد تغذیه برق قدرت با تثبیت کننده ولتاژ
۲. حافظه EPROM
۳. خازن پشتیبان باتری (برای تولید ولتاژ بالا)
۴. حسگر فشار جو
۵. تغذیه برق قدرت ولتاژ بالا
۶. طبقات محرک قدرت بال
۷. ASIC برای راه اندازی طبقه محرک
۸. ذخیره ولتاژ بالا (حامل شارژ ولتاژ بالا)
۹. اتصال
۱۰. اتصال طبقه محرک
۱۱. کلید چندگانه (چندفاز) طبقه محرک

www.magicoelec.ir

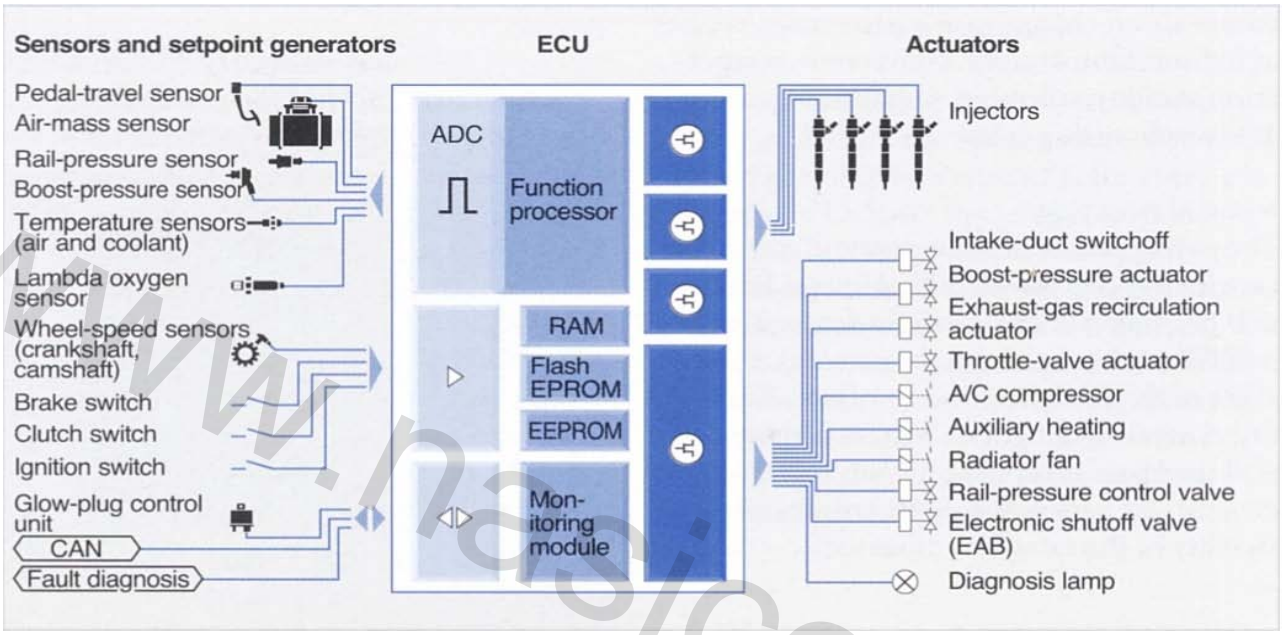
EDC اساساً شامل سه ماجول سیستم است:

۱. سنسورها و تولیدکننده‌ها برای جمع‌آوری شرایط کاری. این قطعات پارامترهای فیزیکی مختلف را به سیگنال‌های الکترونیکی تبدیل می‌کنند.

۲. ECU اطلاعات را بر اساس روش محاسبات ریاضی به سیگنال‌های خروجی الکترونیکی تبدیل می‌کند.

۳. راه‌انداز، سیگنال‌های خروجی الکترونیکی ECU را به پارامترهای مکانیکی تبدیل می‌کند.

غیر از راه‌اندازهای کنترل مستقیم درون سیستم تغذیه سوخت، ECU فرایند کاری سایر سیستم‌ها مانند سیستم EGR، A/C، فن برقـی، و غیـره را نیز کنترل می‌کند. همه آنها به کار موتور دیزل مربوط هستند.

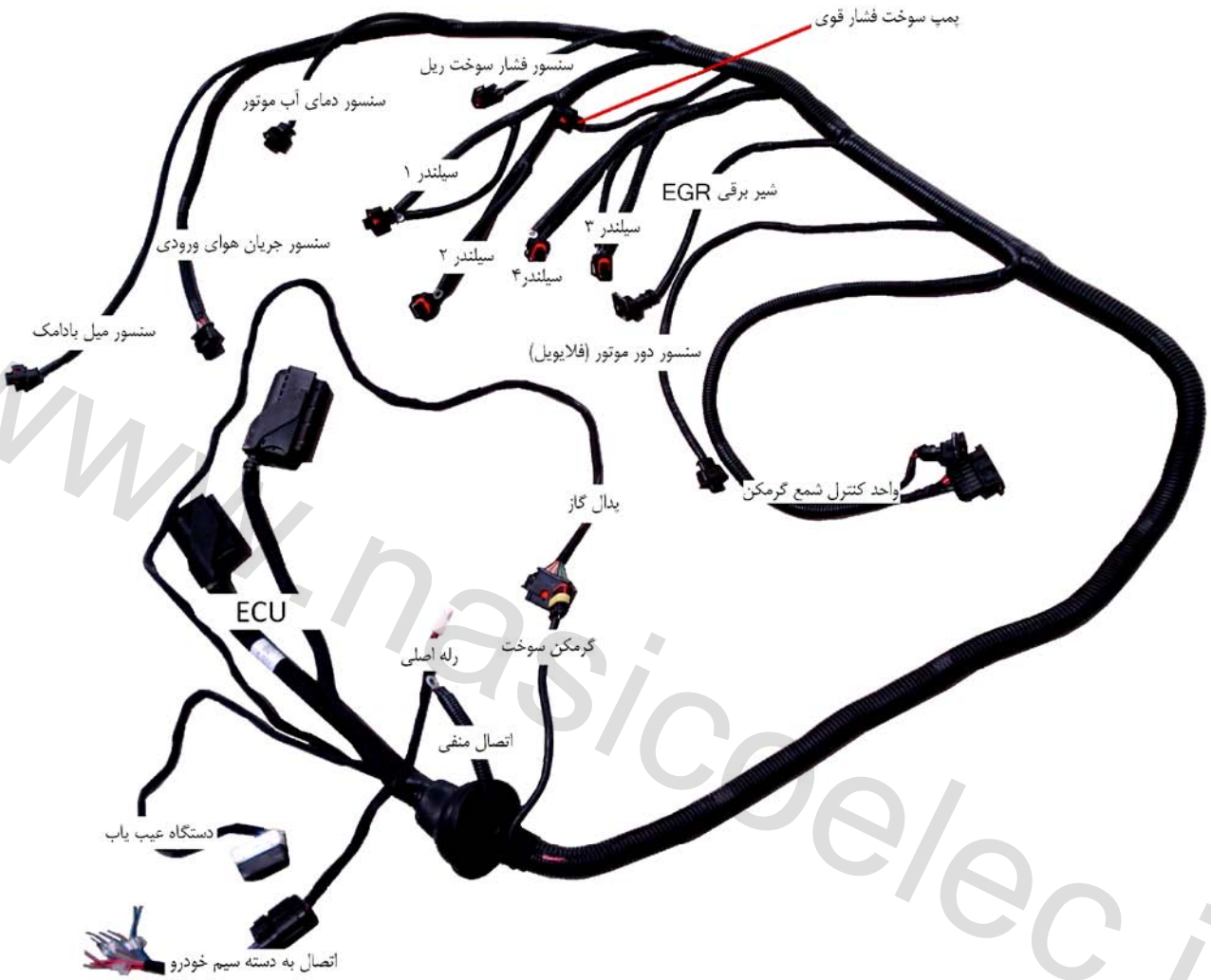


شکل ۴-۳: اجزای اصلیEDC

www.nasicoelec.ir

٤-٢ کابل اتصال موتور

سنسورهای متصل به کابل اتصال موتور CA4D28CRZ و CA4D28CRZL عبارت‌اند از سنسور دمای آب، سنسور سرعت موتـور، سنسـور فـاز میل بادامک، سنسور موقعیت پدال گاز، سنسور شدت جریان هوا، سنسور فشار ریل سوخت پرفشار، و غیره.

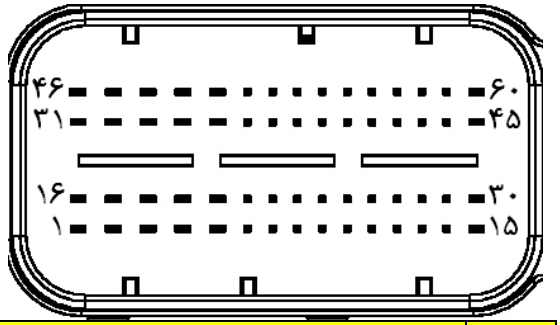


www.nasicoelec.ir

شکل ۴-۴: کابل اتصال موتور

٤-٣ سوکت ها

سوکت EDC (A)

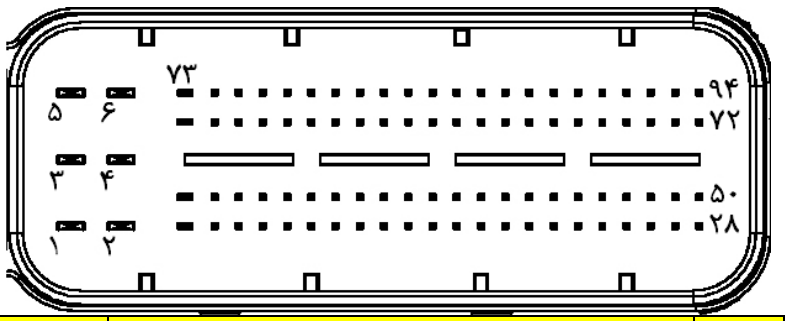


پین	شرح	رنگ	توضیحات
A ۱	انژکتور سیلندر ۳ (پین۲)	آبی	
A ۲	انژکتور سیلندر ۲ (پین۲)	خاکستری	
A ۳			
A ۴			
A ۵			
A ۶			
A ۷	حسگر سرعت میل لنگ (پین۳ شیلد)	مشکی	
A ۸	حسگر فشار ریل (پین۱)	سفید	
A ۹			
A ۱۰			
A ۱۱	حسگر سرعت میل بادامک (پین۳)	مشکی	
A ۱۲	حسگر سرعت میل لنگ (پین۱)	سبز- زرد	
A ۱۳			
A ۱۴			
A ۱۵			
A ۱۶	انژکتور سیلندر ۱ (پین۲)	سبز	
A ۱۷	انژکتور سیلندر ۴ (پین۲)	زرد	
A ۱۸			
A ۱۹	واحد اندازه گیری سوخت پمپ فشار قوی (پین۲)	مشکی- زرد	
A ۲۰	حسگر سرعت میل بادامک (پین۱)	سبز	
A ۲۱			
A ۲۲			
A ۲۳			
A ۲۴			
A ۲۵			
A ۲۶			
A ۲۷	حسگر سرعت میل لنگ (پین۲)	قهوه ای- سفید	
A ۲۸	حسگر فشار ریل (پین۳)	قهوه ای	
A ۲۹			
A ۳۰			
A ۳۱	انژکتور سیلندر ۲ (پین۱)	سفید	

www.magicoelec.ir

A ۳۲			
A ۳۳	انژکتور سیلندر ۴ (پین۱)	صورتی	
A ۳۴			
A ۳۵			
A ۳۶			
A ۳۷	حسگر جرم هوا نوع لایه داغ (پین۴)	سبز- قرمز	
A ۳۸			
A ۳۹			
A ۴۰			
A ۴۱	حسگر دمای مایع خنک کن (پین۲)	بنفش- مشکی	
A ۴۲	حسگر جرم هوا نوع لایه داغ (پین۵)	قرمز	
A ۴۳	حسگر فشار ریل (پین۲)	سبز	
A ۴۴	حسگر جرم هوا نوع لایه داغ (پین۲)	قرمز- زرد	
A ۴۵			
A ۴۶	انژکتور سیلندر ۳	نارنجی	
A ۴۷	انژکتور سیلندر ۱ (پین۱)	آبی- صورتی	
A ۴۸			
A ۴۹	واحد اندازه گیری سوخت پمپ فشار قوی (پین۱)	قرمز- سفید	
A ۵۰	حسگر سرعت میل بادامک (پین۲)	قرمز	
A ۵۱			
A ۵۲			
A ۵۳	حسگر جرم هوا نوع لایه داغ (پین۳)	سفید	
A ۵۴			
A ۵۵			
A ۵۶			
A ۵۷			
A ۵۸	حسگر دمای مایع خنک کن (پین۱)	مشکی- سفید	
A ۵۹			
A ۶۰	عملگر EGR	قرمز- آبی	

سوکت EDC (K)



پین	شرح	رنگ	توضیحات
K ۱	برق+ قبل از سوئیچ بعداز رله اصلی (ترمینال ۳۰) (F۱۱ –۱۰A)	قرمز- زرد	
K ۲	منفی زمین (ترمینال ۳۱) (۱)	مشکی	

www.nasicoelec.ir

K ۳	برق+ قبل از سوئیچ بعداز رله اصلی (ترمینال ۳۰) (F۱۲ –۱۵A)	قرمز	
K ۴	منفی زمین (ترمینال ۳۱) (۲)	مشکی	
K ۵	برق+ قبل از سوئیچ بعداز رله اصلی (ترمینال ۳۰) (F۱۲ –۱۵A)	قرمز	
K ۶	منفی زمین (ترمینال ۳۱) (۳)	مشکی	
K ۷			
K ۸	مدول پدال گاز (پین۵)	زرد– قرمز	
K ۹	مدول پدال گاز (پین۴)	زرد– سفید	
K ۱۰			
K ۱۱			
K ۱۲			
K ۱۳			
K ۱۴			
K ۱۵			
K ۱۶			
K ۱۷	کلید ترمز	قرمز– مشکی	
K ۱۸			
K ۱۹			
K ۲۰			
K ۲۱			
K ۲۲			
K ۲۳			
K ۲۴			
K ۲۵	رابط اطلاعات (خط K)	آبی– سفید	
K ۲۶			
K ۲۷			
K ۲۸	برق+ بعد از سوئیچ (ترمینال۱۵) (F۱ –۲۰A)	آبی– زرد	
K ۲۹			
K ۳۰	مدول پدال گاز (پین۳)	آبی– مشکی	
K ۳۱	مدول پدال گاز (پین۶)	آبی– صورتی	
K ۳۲			
K ۳۳			
K ۳۴			
K ۳۵			
K ۳۶			
K ۳۷			
K ۳۸			
K ۳۹			
K ۴۰	حسگر سطح آب داخل سوخت (پین۲)	قهوه ای– سفید	
K ۴۱			
K۴۲			
K ۴۳			

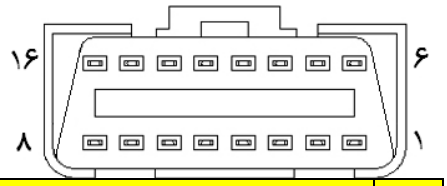
www.nasicoelectr

K ۴۴			
K ۴۵	مدول پدال گاز (پین۲)	سبز– قرمز	
K ۴۶	مدول پدال گاز (پین۱)	سبز– سفید	
K ۴۷			
K ۴۸	سیگنال خروجی سرعت موتور	سبز– قرمز	
K ۴۹	اتصال کوتاه (پین۸۱)	سفید	ECU
K ۵۰			
K ۵۱			
K ۵۲	واحد کنترل گرمکن (پین DI)	سبز– قرمز	
K ۵۳			
K ۵۴	A/C روشن	زرد– سفید	
K ۵۵			
K ۵۶			
K ۵۷			
K ۵۸	کلید کلاچ	مشکی	
K ۵۹			
K ۶۰			
K ۶۱			
K ۶۲			
K ۶۳			
K ۶۴			
K ۶۵			
K ۶۶			
K ۶۷			
K ۶۸	رله تهویه مطبوع	آبی– صورتی	
K ۶۹			
K ۷۰			
K ۷۱			
K ۷۲	منفی رله اصلی (پین۸۵)	مشکی– آبی	
K ۷۳			
K ۷۴			
K ۷۵	سیگنال ورودی حسگر سرعت خودرو	قهوه ای	
K ۷۶			
K ۷۷			
K ۷۸			
K ۷۹			
K ۸۰	کلید ترمز مازاد	قهوه ای– قرمز	
K ۸۱	اتصال کوتاه (پین۴۹)	سفید	ECU
K ۸۲			
K ۸۳			
K ۸۴			

www.nasicoelec.ir

K ۸۵			
K ۸۶			
K ۸۷			
K ۸۸			
K ۸۹			
K ۹۰			
K ۹۱	چراغ خطای سیستم (چراغ چک)	خاکستری	
K ۹۲	چراغ نشان دهنده زمان گرمکن	آبی	
K ۹۳	واحد کنترل گرمکن (پین K)	قرمز- آبی	
K ۹۴			

سوکت عیب یاب (EOBD)



پین	شرح	رنگ	توضیحات
۱			
۲			
۳			
۴	منفی زمین (ترمینال ۳۱)	مشکی	
۵	منفی زمین (ترمینال ۳۱)	مشکی	
۶			
۷	رابط اطلاعات (خط K)	آبی- سفید	
۸			
۹			
۱۰			
۱۱			
۱۲			
۱۳			
۱۴			
۱۵			
۱۶	برق+ قبل از سوئیچ بعداز رله اصلی (ترمینال ۳۰)	قرمز- سفید	

www.nasicoelec.ir

فصل پنجم

حسگرها

www.nasiobelec.ir

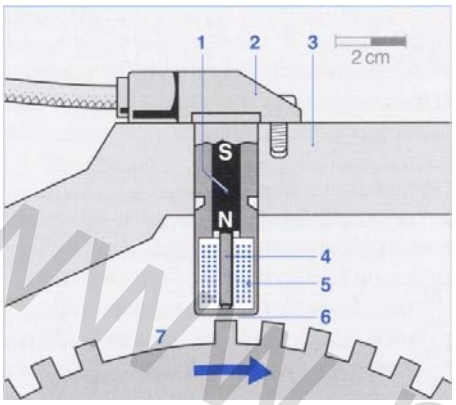
۵-۱ حسگر سرعت موتور (میل لنگ)

موتور CA4D28CRZ و CA4D28CRZL از حسگر سرعت موتور DG6 استفاده می‌کند (شکل ۵-۱).

نصب سنسور سرعت موتور رو به چرخ راه‌انداز بدنه آهن‌ربای فولادی است (شکل ۵-۱). یک هسته آهنی نرم درون سنسور قرار دارد که توسط سیم‌پیچ احاطه شده و به آهن‌ربای دائمی نیز متصل است.

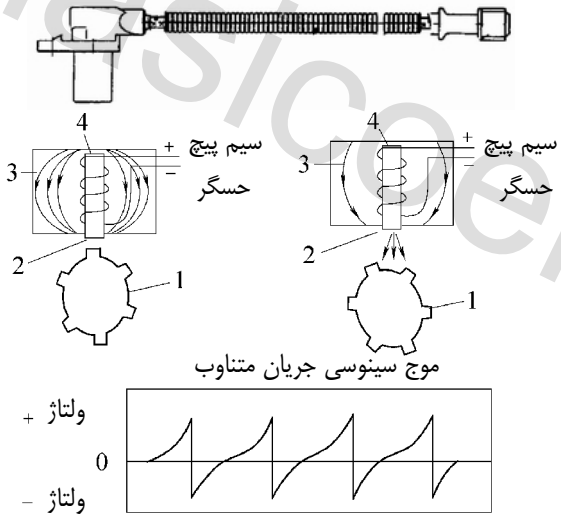
میدان مغناطیسی آهن‌ربای دائمی از طریق هسته آهنی نرم به چرخ راه‌انداز منتقل می‌شود، لقی مغناطیسی بین چرخ انتقال و سنسور بر شدت میدان مغناطیسی تأثیر می‌گذارد. شدت میدان مغناطیسی هنگامی که چرخ راه‌انداز به سنسور نزدیک می‌شود بیشتر می‌شود. شدت میدان مغناطیسی هنگامی که چرخ راه‌انداز از سنسور دور می‌شود کاهش می‌یابد. تغییر میدان مغناطیسی با چرخش چرخ راه‌انداز ایجاد می‌شود، و سیم‌پیچ مغناطیسی یک ولتاژ القایی سینوسی ایجاد می‌کند. دامنه این ولتاژ متغیر با سرعت چرخش چرخ راه‌انداز افزایش می‌یابد (100mV <). بدین ترتیب سیگنال ولتاژ طی 30 r/min تولید می‌شود (شکل ۵-۲).

Coil resistance at +20°C: Rw = 860 Ω ± 10%

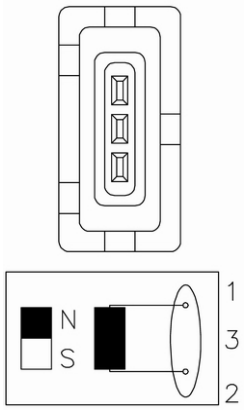


۱. آهنربای دائم
۲. بدنه حسگر
۳. بلوکه موتور
۴. پین قطب دار
۵. سیم پیچ مغناطیس
۶. شکاف هوایی
۷. چرخ راه انداز با شکاف نشانه مرجع

شکل ۵-۱: حسگر سرعت موتور



شکل ۵-۲: اصول عملکرد حسگر سرعت موتور



پین	شرح	رنگ	توضیحات
۱	EDC پین A12	سبز- زرد	
۲	EDC پین A27	قهوه ای- سفید	
۳	EDC پین A07	مشکی	

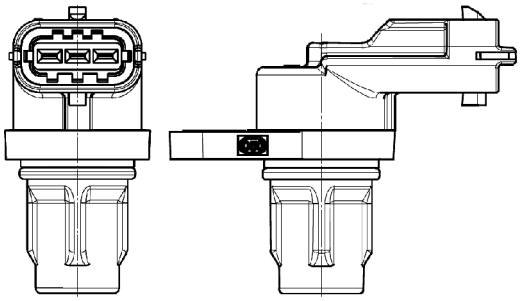
www.nasicoelec.ir

۵-۲ حسگر میل بادامک اثر هال (HALL EFFECT)

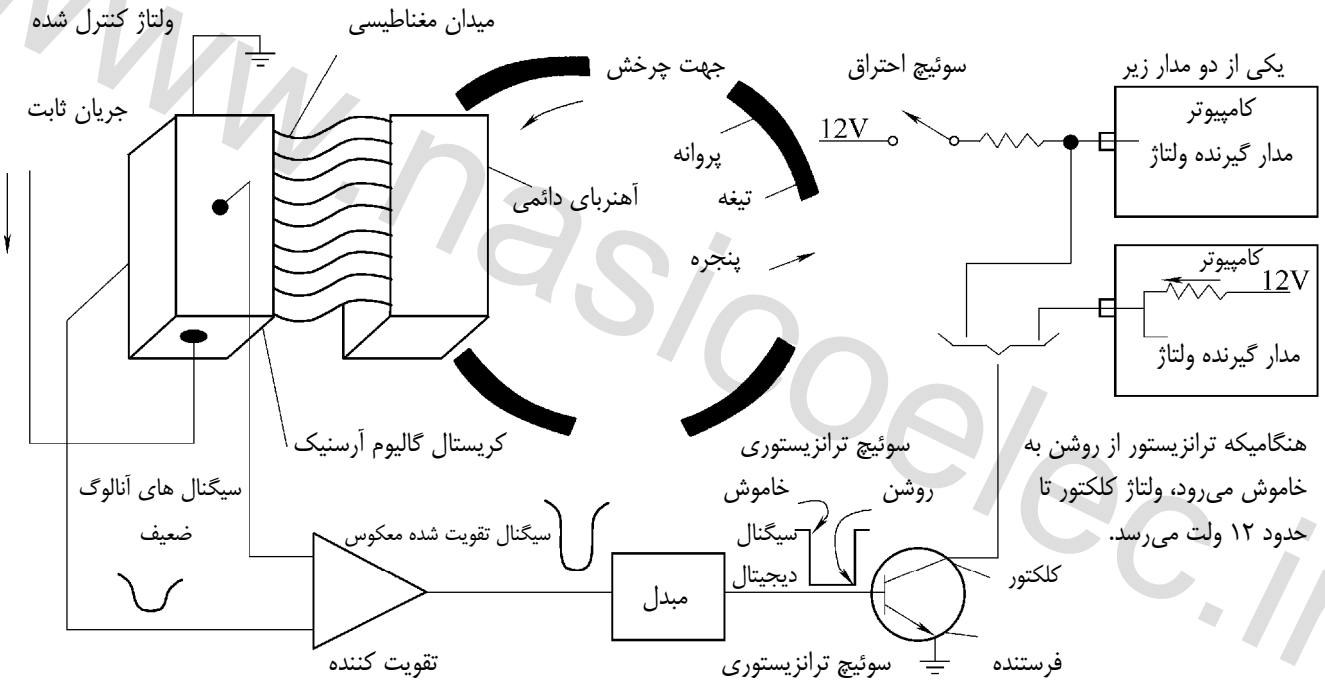
موتور CA4D28CRZ و CA4D28CRZL از حسگر اثـر هـال PG3.8 اسـتفاده می‌کند (شکل ۵-۴).

حسگر اثر هال از اصل اثر هال پیروی می‌کند. یک چرخ راه‌انداز آهنربای فولادی با چرخش میل بادامک به کار می‌افتد. مدار یکپارچه اثر هال بین چرخ راه‌انداز و آهنربای دائمی نصب شده و آهن‌ربای دائمی میدان مغناطیسی عمود بر قطعه هال ایجاد می‌کند.

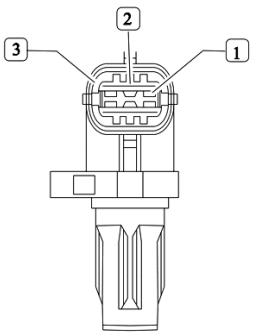
اگر یک دنده چرخ راه‌انداز از قطعه حسگر خطی حامل (نیمه‌هادی) عبور کند، شدت میدان مغناطیسی عمود بر قطعه هال تغییر می‌کند، به‌طوری که مدار راه‌اندازی توسط ولتاژ در جهت محور بلند در جهت عمود بر جریان بالا رفته و سیگنال ولتاژ به درجه mV تولید می‌کند که مقدار آن به سرعت سنسور نسبت به چرخ راه‌انداز بستگی دارد. مدار محاسبه مربوط به حسگر سیگنال موجه مربعی را به خروجی می‌فرستد.



شکل ۵-۳: نمای خارجی حسگر اثر هال



شکل ۵-۴: دیاگرام عملکرد حسگر اثر هال

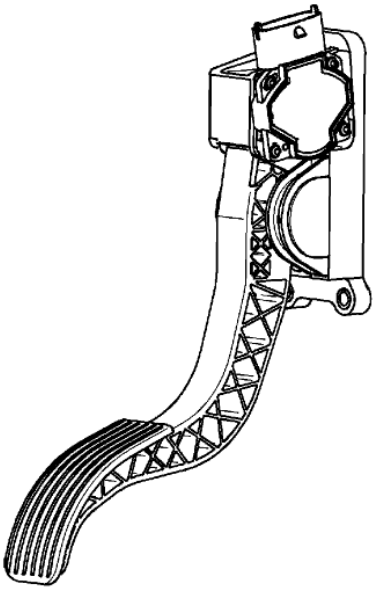


پین	شرح	رنگ	توضیحات
۱	پین A20 EDC	سبز	
۲	پین A50 EDC	قرمز	
۳	پین A11 EDC	مشکی	

www.nasiooelec.ir

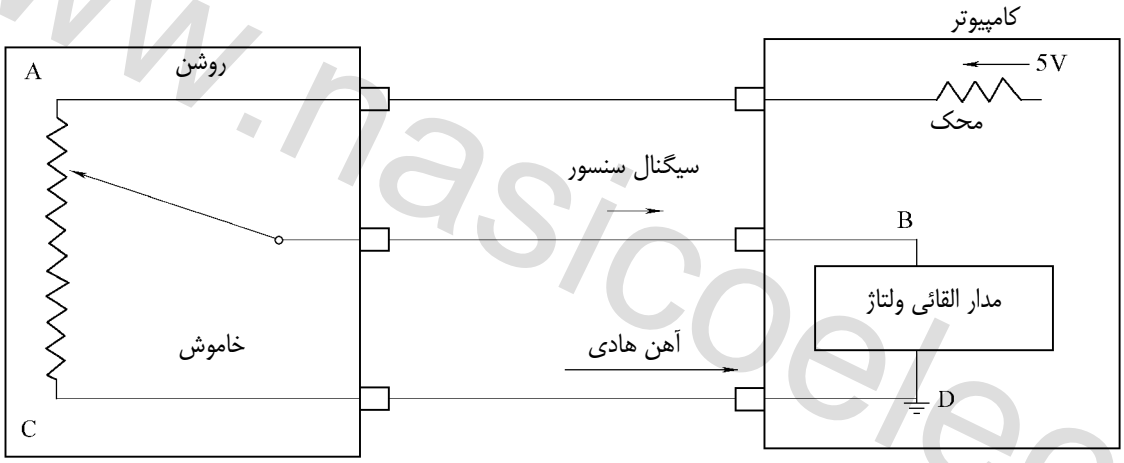
۵-۳ مدول پدال گاز

موتـور CA4D28CRZ و CA4D28CRZL از حسـگر پتانسـیومتری موقعیـت پـدال گـاز FPM استفاده می‌کند (شکل ۵-۵).

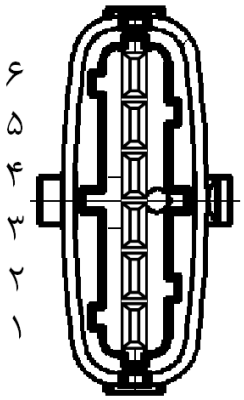


شکل ۵-۵: حسگر پتانسیومتری موقعیت پدال گاز

سنسور پتانسیومتری موقعیت پدال گاز مطابق با اصل مدار توزیع ولتاژ کار می‌کند، و کامپیوتر ولتاژ 5 V را به مدار سنسور تأمین می‌کند. پدال گاز از طریق محور فرمان بـه ذغـال رئوسـتای لغـزان درون سنسور متصل است. ولتاژ بین ذغال و زمین با تغییر موقعیت پدال گاز تغییر مـی‌کنـد، و مـدار تحمـل ولتاژ درون کامپیوتر ولتاژ را به سیگنال موقعیت پدال گاز ارسال می‌کند. اصـل کـار سنسـور موقعیـت پدال گاز در شکل ۵-۶ نشان داده شده است.



شکل ۵-۶: حسگر پتانسیومتری موقعیت پدال گاز

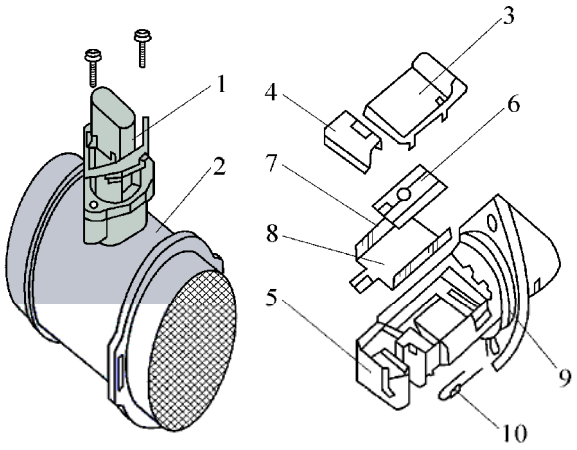


پین	شرح	رنگ	توضیحات
۱	EDC پین K46	سبز- سفید	
۲	EDC پین K45	سبز- قرمز	
۳	EDC پین K30	آبی- مشکی	
۴	EDC پین K09	زرد- سفید	
۵	EDC پین K08	زرد- قرمز	
۶	EDC پین K31	آبی- صورتی	

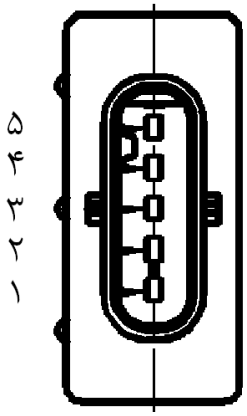
www.nasicoelec.ir

۵-٤ حسگر دبی (جرم) جریان هوا نوع لایه داغ

موتور CA4D28CRZ و CA4D28CRZL از حسگر شدت جریان هوا دیافراگم داغ BOSCH HFM6 استفاده می‌کند. حسگر شدت جریان هوا دیافراگم داغ یک حسگر با خروجی منطقی است. برای به‌دست آوردن نرخ جریان هوا، مقاومت حرارتی نصب شده، دیافراگم حسگر را گرم می‌کند. توزیع دمای حسگر توسط مقاومت حرارتی نصب شده به‌طور موازی اندازه‌گیری می‌شود. حسگر جریان هوا توزیع دمای دیافراگم را تغییر می‌دهد به‌طوری که اختلاف مقاومت تولید شده بین دو مقاومت حرارتی ایجاد می‌شود. این اختلاف مقاومت به جهت جریان هوا و شدت آن بستگی دارد. بنابراین حسگر شدت جریان هوا به جهت و شدت جریان هوا نیاز دارد. حسگر دمای هوای ورودی درون حسگر نصب می‌شود تا دمای هوای ورودی را اندازه بگیرد.



شکل ۵-۷: حسگر دبی جریان هوا نوع لایه داغ
۱. نشیمن حسگر، ۲. محفظه، ۳. محفظه مدار مجتمع، ۴. ترمینال اندازه گیری مولفه، ۵. محفظه حسگر، ۶. مدار مجتمع، ۷. حسگر، ۸. تیغه نصب، ۹. واشر آب بندی، ۱۰. حسگر دما



پین	شرح	رنگ	توضیحات
۱	برق+ بعد از سوئیچ (ترمینال۱۵) (F۱ –۲۰A)	آبی– زرد	
۲	EDC پین A44	قرمز– زرد	
۳	EDC پین A53	سفید	
۴	EDC پین A37	سبز– قرمز	
۵	EDC پین A42	قرمز	

۵-۵ حسگر فشار ریل سوخت فشار قوی

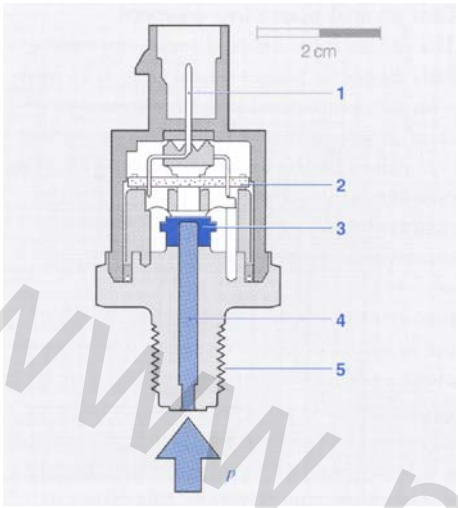
با وارد شدن ولتاژ به ECU بر اثر فشار سوخت تجویز شده، سنسور فشار ریل سوخت پرفشار، فشار درون ریل سوخت پرفشار را در هر لحظه اندازه می‌گیرد. سنسور فشار ریل سوخت پرفشار باید دارای دقت و سرعت کافی باشد.

سنسور فشار ریل سوخت پرفشار شامل قسمت‌های زیر است:

۱. قطعات سنسور جوش داده شده در دستگاه‌های فشار
۲. پانل مدار چاپی مجهز به مدار کنترل الکترونیکی
۳. محفظه سنسور مجهز به سیم سرپیچ الکترونیکی

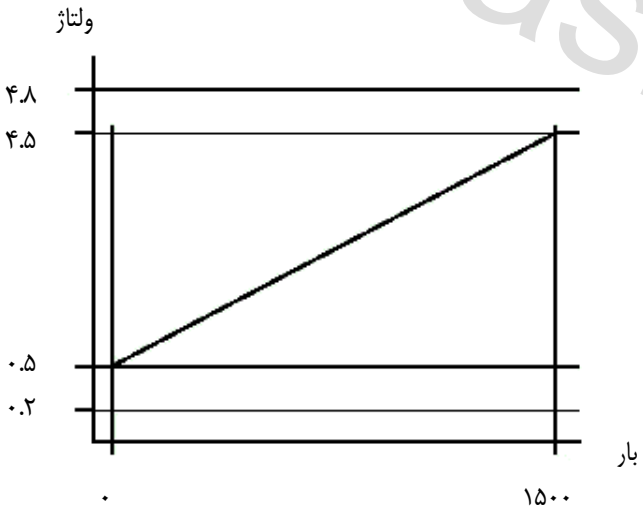
www.nasicoelec.ir

سوخت از طریق یک سوراخ کوچک در ریل سوخت پرفشار به طرف سنسور فشار ریل سوخت پرفشار جریان می‌یابد. سر آن با دیافراگم سنسور مسدود شده است. سوخت دارای فشار از طریق یک سوراخ کور به دیافراگم سنسور می‌رسد. یک قطعه سنسور (دستگاه نیمه‌هادی) باعث سوئیچینگ سیگنال فشار به سیگنال الکتریکی می‌شود. سیگنال تولید شده توس سنسور به مدار کنترل سیگنال و ECU وارد می‌شود.
فرایند کار سنسور فشار ریل سوخت پرفشار به صورت زیر است: هنگامی شکل دیافراگم تغییر می‌کند، مقاومت متصل به دیافراگم نیز تغییر می‌کند. ایجاد فشار در سیستم باعث تغییر شکل دیافراگم می‌شود (حدود ۱ mm در ۱۵۰۰۰۰ kPa). مقدار مقاومت تغییریافته باعث تغییر ولتاژ در پل الکتریکی ۵ V می‌شود. محدوده تغییر ولتاژ 0-70 mV است (که به فشار مورد استفاده بستگی دارد)، و توسط مدار تقویت‌کننده تا 0.5-5.0 V افزایش می‌یابد. در قالب محدوده کاری اصلی، دقت اندازه‌گیری حدود ±2% فشار سوخت است. اگر سنسور فشار ریل سوخت پرفشار خراب شود، ECU مدار توقف اضطراری را به کار می‌اندازد.

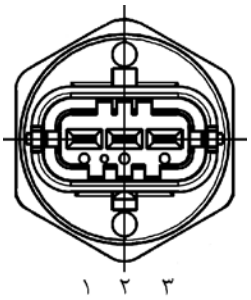


۱. سوکت الکتریکی
۲. مدار ارزیابی
۳. دیافراگم فولادی با مقاومت های متغیر
۴. لوله فشار
۵. دنده های رزوه

شکل ۵–۸: حسگر فشار ریل سوخت فشار قوی



شکل ۵–۹: دیاگرام محدوده عملکرد فشار



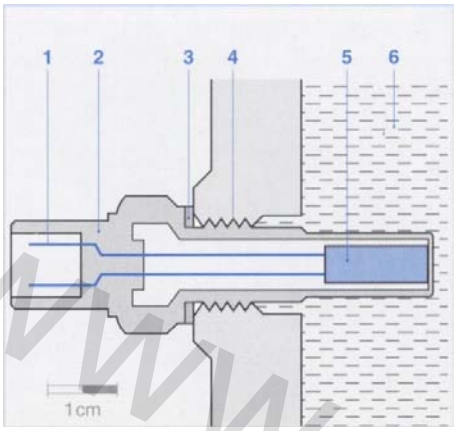
پین	شرح	رنگ	توضیحات
۱	پین A08 EDC	سفید	
۲	پین A43 EDC	سبز	
۳	پین A28 EDC	قهوه ای	

www.nasicoelec.ir

۵-۶ حسگر دمای مایع خنک‌کننده

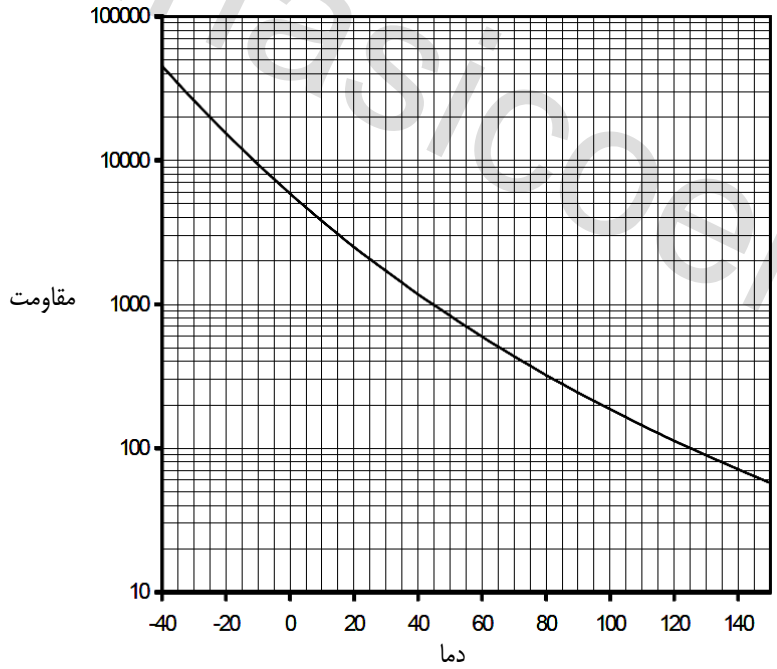
موتور CA4D28CRZ و CA4D28CRZL از حسگر دمای آب TF-W استفاده می‌کند (شکل ۵-۱۰). نیمه‌هادی تغییر مقاومت ناشی از دمای درون حسگر را اندازه می‌گیرد. حسگر دمای آب TF-W از مقاومت حرارتی با ضریب مقاومت منفی (NTC) استفاده می‌کند.
مقاومت حرارتی حسگر دمای خنک‌کننده بخشی از مدار توزیع ولتاژ 5 V است. دو سر حسگر دمای خنک‌کننده به مدار تحمل ولتاژ متصل‌اند.
هنگامی که مقاومت حرارتی حسگر تغییر می‌کند، ولتاژ مدار تحمل ولتاژ نیز تغییر می‌کند. این ولتاژ به مدار انتقال ماژول رابط ECU وارد می‌شود.
منحنی خصوصیت بین ولتاژ و مدار در ECU ذخیره می‌شود.

Nominal resistance at 20°C 2.5 kΩ ± 6%
Nominal resistance at 100°C 0.186 kΩ ± 2%

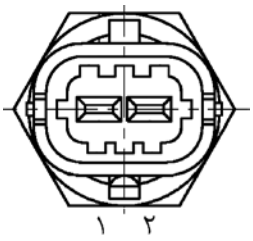


۱. اتصال الکتریکی
۲. بدنه
۳. واشر (درزگیر)
۴. رزوه
۵. مقاومت مدرج (NTC)
۶. مایع خنک کن

شکل ۵-۱۰: حسگر دمای مایع خنک‌کن



شکل ۵-۱۱: منحنی مشخصه حسگر دمای خنک‌کن(NTC)



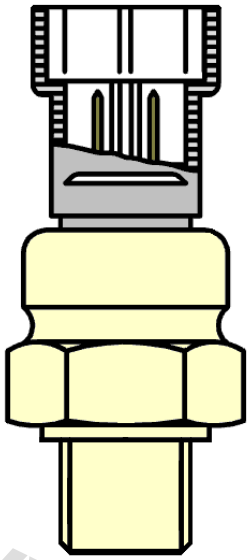
پین	شرح	رنگ	توضیحات
۱	EDC پین A58	مشکی- سفید	
۲	EDC پین A41	بنفش- مشکی	

www.nasrcelec.ir

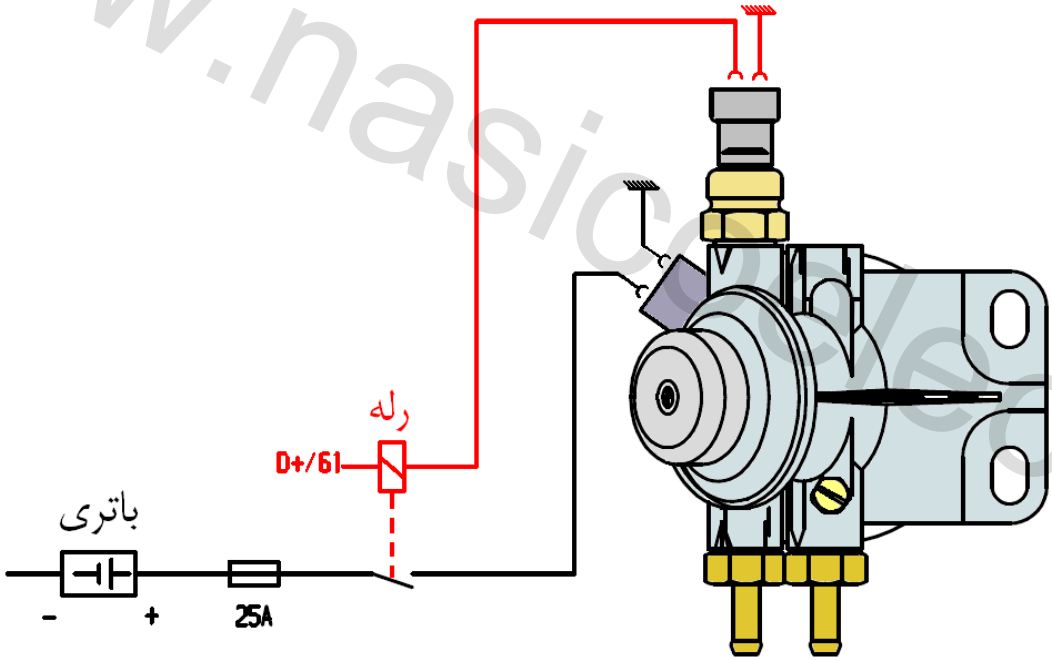
۵-۷ کلید حرارتی گرمکن سوخت

وظیفه کلید حرارتی گرمکن سوخت تحریک رله گرمکن سوخت در درجه حرارت کم می باشد می باشد.

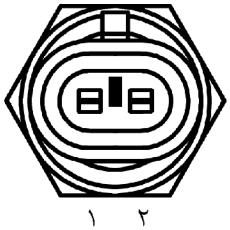
ON = -3 °C ± 3
OFF = + 5 °C ± 3



شکل ۵-۱۲ کلید حرارتی گرمکن سوخت



شکل ۵-۱۳ مدار فرمان (تحریک) رله گرمکن سوخت

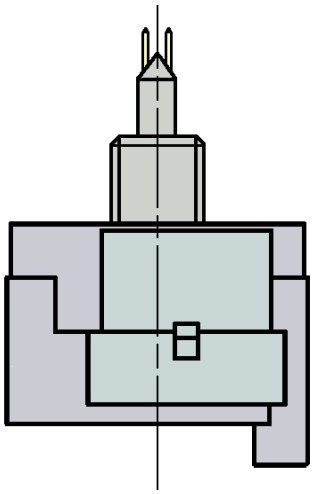


پین	شرح	رنگ	توضیحات
۱			
۲			

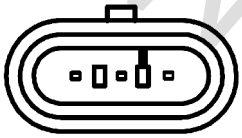
www.nasicoolec.ir

۵-۸ حسگر سطح آب داخل سوخت (حسگر آبگیر)

با جمع شدن آب انتهای فیلتر سوخت این حسگر سیگنال خروجی برای EDC ارسال می کند و EDC برای آسیب ندیدن قطعات سیستم سوخت رسانی فشار قوی میزان پاشش انژکتورها را کاهش می دهد و چراغ چک روشن می شود.



شکل۵-۱۴ حسگرسطح آب داخل سوخت



پین	شرح	رنگ	توضیحات
۱	منفی	مشکی	
۲	EDC پین K40	قهوه ای- سفید	
۳	برق+ قبل سوئیچ بعد از رله اصلی (F۱۳ -۱۵A)	قهوه ای- سفید	

www.nasicoelec.ir

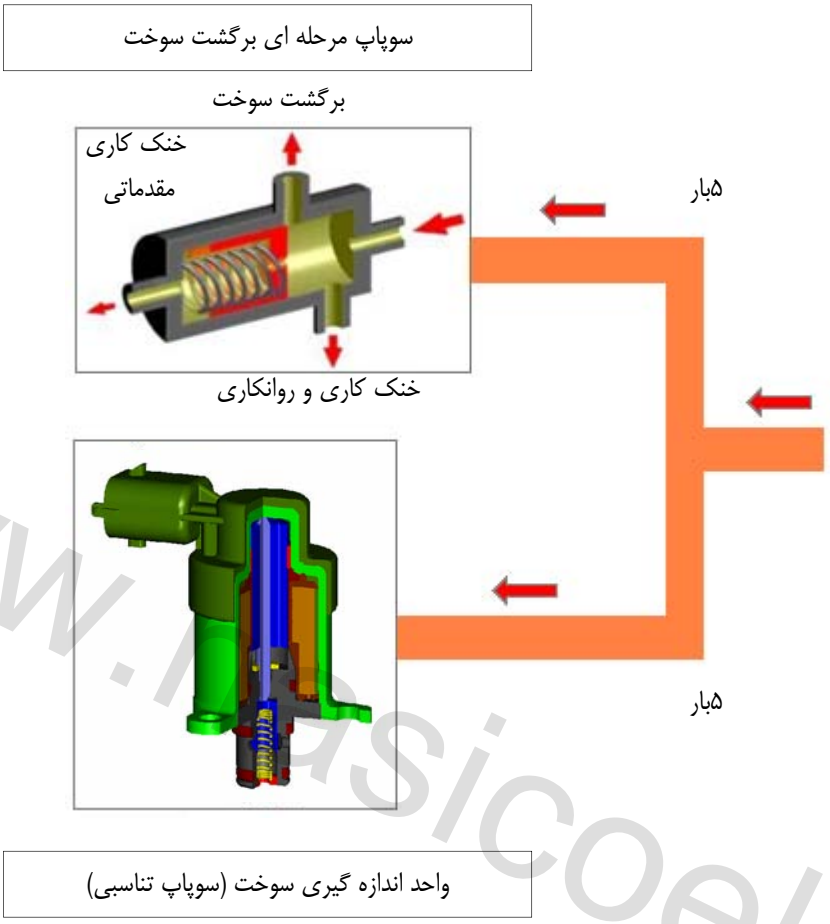
فصل ششم

عملگرها

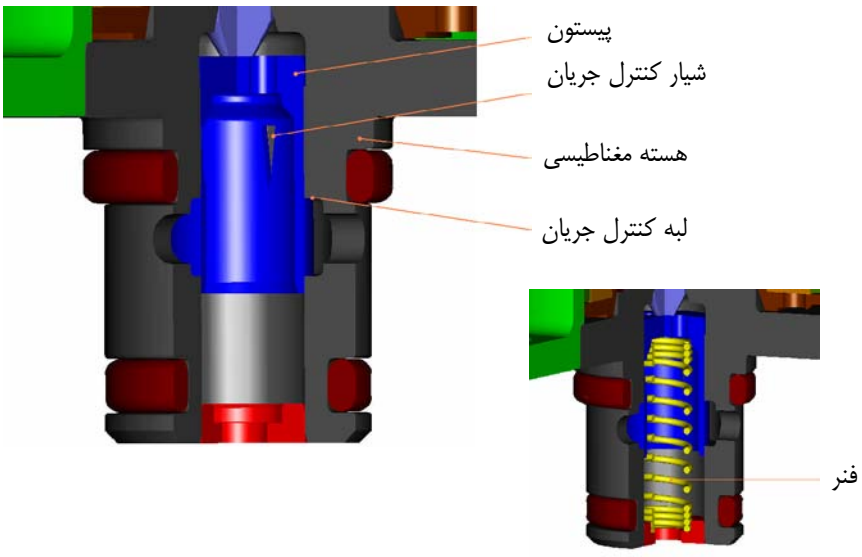
www.nasibelec.ir

٦-١ واحد اندازه گیری سوخت (شیر تناسبی- رگلاتور فشار)

پمپ سوخت فشار قوی BOSCH CP1H3 دارای پمپ سوخت نوع دنده‌ای (مسیر سوخت کم‌فشار ۵بار) است، کـه سـوخت مسـیر فشـار قـوی را تغذیه می کند. شدت جریان مسیر سوخت ۵بار (تغذیه پمپ فشار قوی) توسط شیر مغناطیسی (شیر تناسـب انـدازه ورود سـوخت) و سـوپاپ سـرریز کنترل می‌شود. ECU شیر مغناطیسی را برای کنترل جریان سوخت پمپ پیستونی به کار می‌اندازد.



شکل ۶-۱: مسیر سوخت ۵بار



شکل ۶-۲: واحد اندازه گیری سوخت

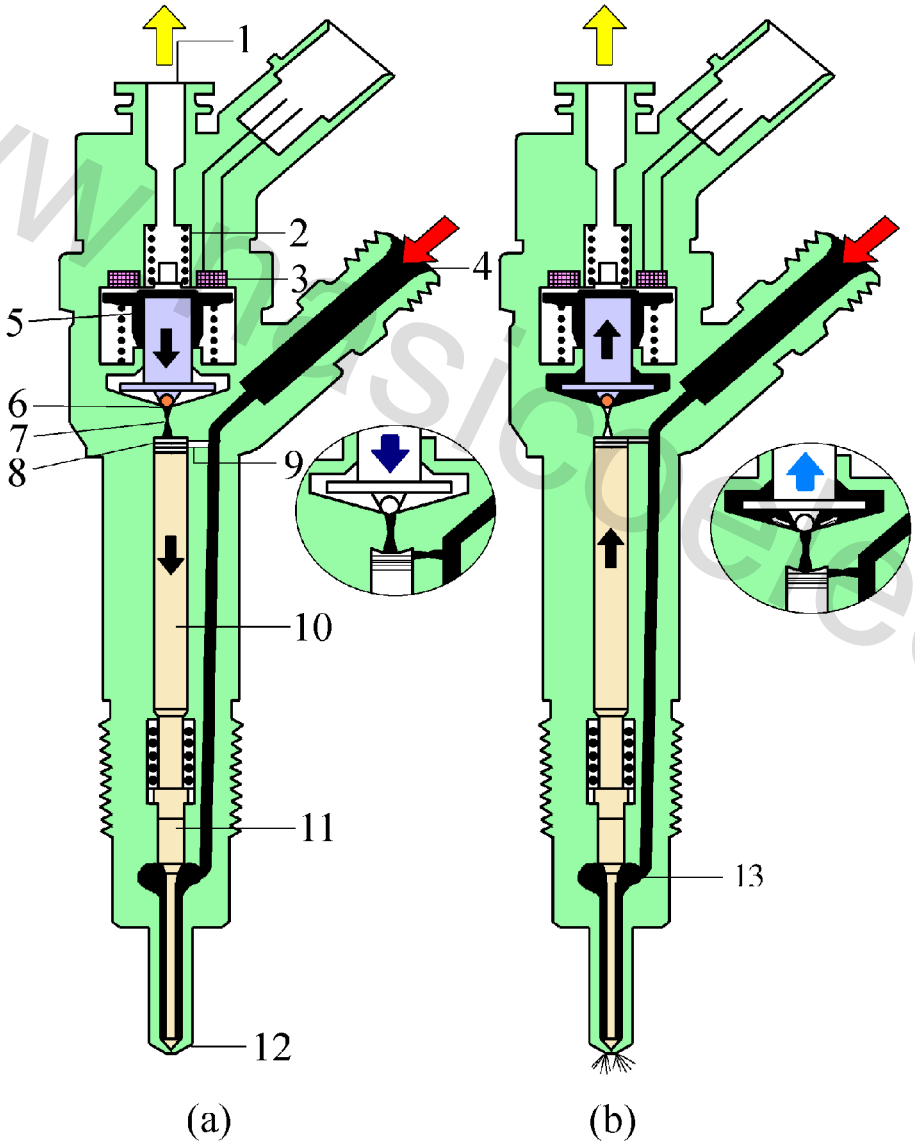
www.basicoelec.ir

٦-٢ انژکتور

موتور CA4D28CRZ و CA4D28CRZL از انژکتور BOSCH CRI2.0 استفاده می‌کند.

انژکتور با راه‌انداز برقی، شدت و مدت تزریق را کنترل می‌کند. انژکتور شامل نازل، سیستم خودتنظیم و شیر مغناطیسی است. سوخت از ریل سوخت فشار قوی به انژکتور آمده و از طریق سوراخی که با شیر مغناطیسی کنترل می‌شود آزاد می‌شود. وقتی که سوراخ سوخت بسته می‌شود نیروی هیدرولیک روی سوزن شیر از نیروی هیدرولیک یاتاقان سوپاپ سوزنی بیشتر می‌شود، بنابراین، سوپاپ سوزنی به جایگاه سوپاپ برگشته و تزریق سوخت متوقف می‌شود. هنگامی که شیر مغناطیسی انژکتور باز شده و سوراخ سوخت باز می‌شود، فشار درون محفظه کنترل سوزن کاهش یافته و فشار روی سوپاپ سوزنی کم می‌شود. وقتی که این فشار از نیروی یاتاقان سوپاپ سوزنی کمتر شد، سوپاپ سوزنی باز می‌شود و سوخت به محفظه احتراق تزریق می‌شود. این سیستم دارای چند سیستم تقویت هیدرولیک است. شیر مغناطیسی سوراخ آزادسازی سوخت را باز می‌کند و فشار محفظه کنترل سوزن را کاهش می‌دهد به‌طوری که باعث اختلاف فشار پیستون می‌شود، و این اختلاف فشار سوپاپ سوزنی را باز می‌کند. علاوه بر این، سوخت از جایگاه سوپاپ سوزنی و پیستون کنترل نشت می‌کند، و سوخت نشتی به همراه سوخت برگشتی از پمپ سوخت پرفشار به باک سوخت برمی‌گردد.

در ضمن پس از تعویض انژکتور باید کد انژکتور جدید (IMA ALPHANUMERICAL CODE) از طریق دستگاه عیب یاب (دیاگ) برای EDC تعریف (وارد) گردد.



شکل ۶-۳: انژکتور

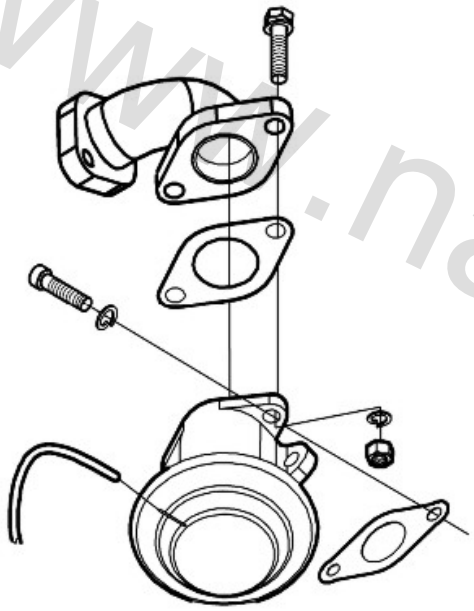
۱. لوله برگشت سوخت، ۲. فنر برگشت، ۳. سیم پیچ، ۴. ورودی سوخت فشار قوی، ۵. دیسک محوری، ۶. سوپاپ ساچمه ای، ۷. سوراخ تخلیه سوخت، ۸. محفظه کنترل سوزن انژکتور، ۹. ورودی سوخت، ۱۰. پیستون کنترل، ۱۱. سوزن نازل، ۱۲. نازل، ۱۳. محفظه نشیمن سوزن انژکتور،

Characteristics	Unit	Min. value	Nom. Value	Max. value	Conditions, remarks
Electrical parameters					
peak current	A	17.5	18	18.5	values are corresponending to CREST- final stage with EDC16 - parameter- configuration
hold current	A	11.5	12	12.5	
resistance	Ω	0.215	0.255	0.295	measured at 20- 70
Working conditions					
operating pressure	bar	250		1450	Rail- pressure
back flow pressure	bar	0.3		0.8	relative to ambient pressure
blow by pressure	bar	1700		1800	without current, typical value

۶-۳ رگلاتور وکیوم (شیر برقی)

رگلاتور وکیوم تولیدکننده وکیوم (یا پمپ وکیوم) و شیر EGR واقع است. این رگلاتور دارای یک سیم‌پیچ الکترومغناطیسی برای کنترل میزان باز شدن شیر کنارگذر است، و این شیر کنارگذر می‌تواند شدت جریان هوای محیط به شیر EGR را کنترل کند به‌طوری که میزان وکیوم عمل‌کننده روی دیافراگم شیر EGR به مقدار مورد نظر برسد.

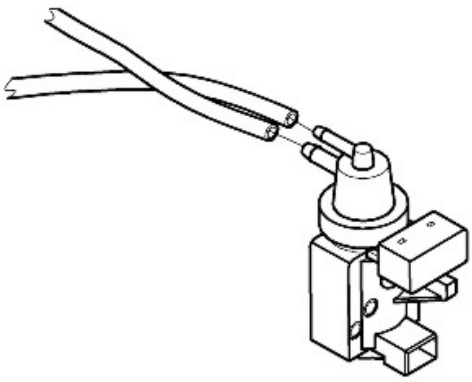
سیم‌پیچ الکترومغناطیسی با سیگنال PWM کار می‌کند. پهنای پالس هر سیکل بین 0- 95% متغیر است. فرکانس سیکل 250 Hz است.



شکل ۶-۴: شیر EGR

پارامترهای فنی رگلاتور وکیوم:

VacMod	متوسط	پیک	اتصال کوتاه
	Vmod	-	Vsup
Peak	متوسط	پیک	اتصال کوتاه
	700	1200	7000
محدوده کار عادی	-40°C - +85°C		
ولتاژ منبع تغذیه (Vsup)	Maximum (V)		Minimun (V)
	14.5		10
جریان منبع تغذیه (بدون بار) (Isup)	Maximum (mA)		Miminum (mA)
	60		50

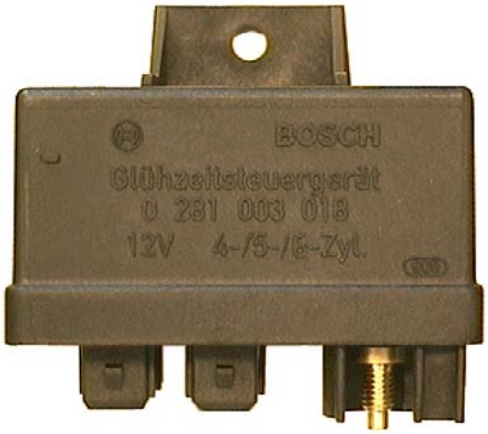


شکل ۶-۵: رگلاتور وکیوم (شیر برقی)

www.nasicoelec.ir

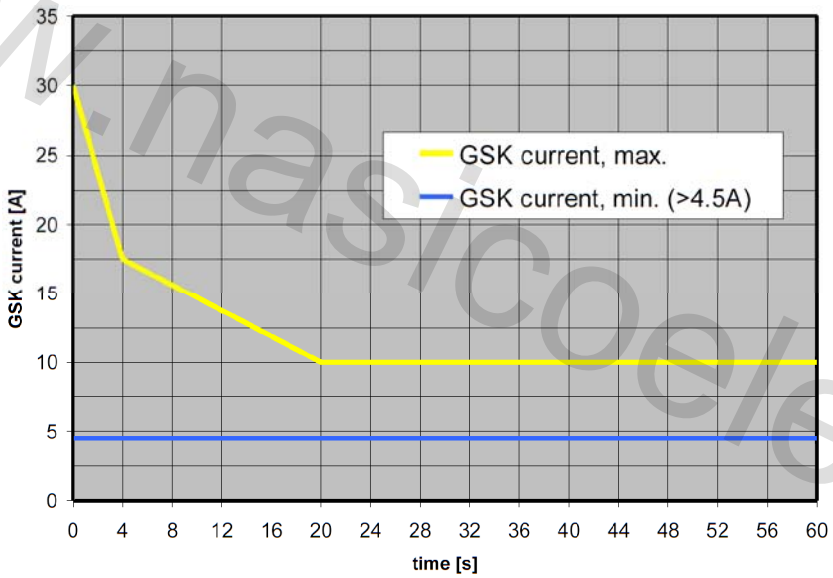
٦-٤ واحد کنترل شمع گرمکن GCU

عملکرد زمان های واحد EDC برای فعال کردن واحد شمع گرمکن (GCU) براساس درجه حرارت موتور می باشد، که GCU گداخته شدن شمع ها را فراهم می سازد. در این واحد گرمکن یک کنترل هوشمند است که اطلاعات را دریافت می کند و یک بازخورد می فرستد، در این روش واحد کنترل موتور از مشکلات واحد گرمکن یا مدار اتصالی جهت افروختن شمع های گرمکن آگاه خواهد شد.

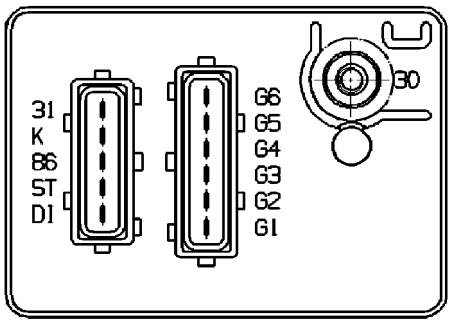


شکل ۶-۶: واحد کنترل شمع گرمکن

Nominal voltage 12 V
Normal operation 8 ... 16 V
Allowed low voltage 6 ... 8 V
High voltage cut-off 16 ... 25 V
Nominal current at term. 30 ... 60 A
Max. switch current at term. 30 ... 180 A
Nominal current at Gx ... 10 A
Max. switch current at term. Gx ... 30 A
Power consumption 10 ... 18 W



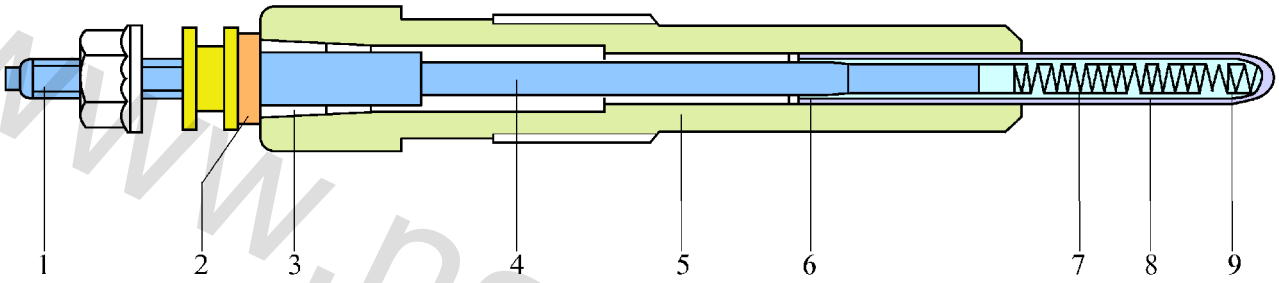
شکل۶-۷: نمودار عملکرد واحد کنترل شمع گرمکن



www.nasicoelec.ir

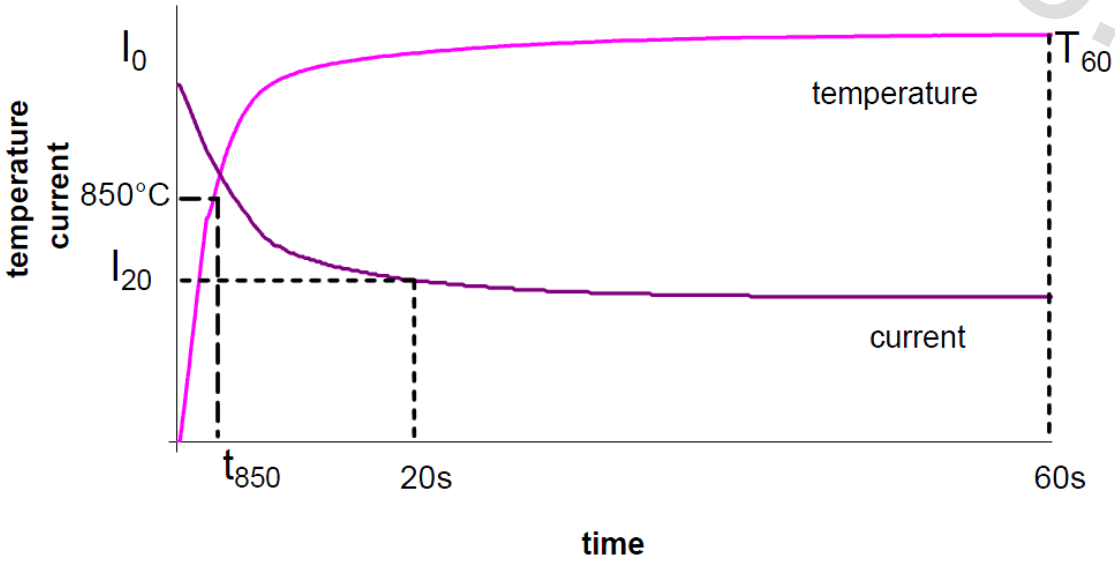
٦-٥ شمع گرمکن GLP

شمع گرمکن هماهنگ با تزریق مستقیم سوخت موتور برای استارت بهینه بکار می رود. (این ساختار در شکل ۶-۸ نشان داده شده است)
ویژه‌گی دمای اشباع شمع گرمکن بکارگیری اتصال دو نوع جنس سیم پیچ با ضریب مقاومت دمای مختلف را فراهم می سازد. یک سیم پیچ، سیم پیچ افروزش نامیده می شود که در جلوی بدنه عایق بندی شده قرار دارد و دیگری سیم پیچ محدود کننده نامیده می شود که در عقب بدنه عایق بندی شده است.
زمانی که گرمکن شروع بکار می کند برای گرم کردن سریع اول سیم پیچ افروزش سرخ (گداخته) می شود بعد از افزایش درجه حرارت و رسیدن به نقطه معین، توان بصورت خودکار قطع می شود در همین لحظه مقاومت سیم پیچ محدود کننده با افزایش دما افزایش می یابد درحالیکه جریان با افزایش مقاومت کاهش می یابد در این روش دما در نقطه معین محدود شده است. در عایق بندی این بدنه عملکرد گرمکن موجود است.
هر دو موتور CA4D28CRZL, CA4D28CRZ با شمع گرمکن GSK بوش تطابق داده شده اند که می توانندبا دمای ثابت پائین به سرعت آماده گردد. بنابراین می تواند به سرعت روشن شود و سیم پیچ عمر طولانی دارد. ادامه گرما در موتور برای ۳ دقیقه بعد از روشن شدن موتور موجب کاهش آلایندگی CO, HC می شود. EDC شمع گرمکن را با واحد کنترل شمع گرمکن (GCU) کنترل می نماید.



شکل۶-۸: ساختار شمع گرمکن
۱. پیچ اتصال، ۲. واشر عایق، ۳. آب بند دوطرفه، ۴. پین اتصال، ۵. بدنه خارجی،
۶. واحد آب بندی المان گرمکن، ۷. سیم پیچ گرمکن و سیم پیچ کنترل،
۸. لوله گدازش، ۹. پودر عایق

Nominal Voltage 11,5 V
Max. storage time in relation to date of production 3 years



شکل۶-۹: نمودار عملکرد شمع گرمکن

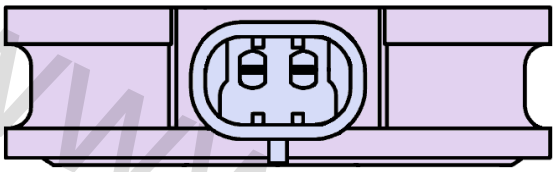
www.nasrooelec.ir

Voltage [V] 11.5 V ± 0.1 V
Time [s] 60 s
Switch on current at 11.5V: I0 < 26 A
Operating current at 11.5V after 20s: I20 : ≤ 11 A
Heat up time to 850 °C: t850 ≤ 6.5 s
max. temperature °C 1050 < T60 < 1150 °C
Temperature after 60s: T60 ≥ 1000 °C

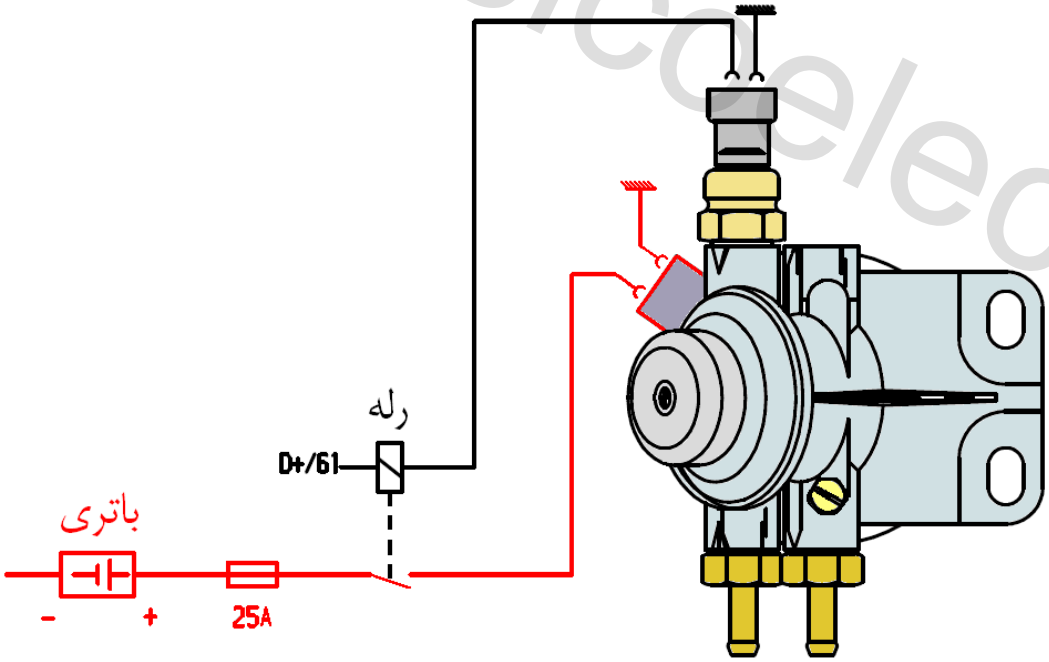
٦-٦ گرمکن سوخت

در هوای سرد (زمستان) با گرم کردن سوخت ویسکوزیته آن کاهش یافته و به راحتی درون لوله های انتقال سوخت جریان می یابد، این عمل وظیفه گرمکن سوخت می باشد.

Operating pressure: pe ≤ 2.0 bar
Voltage range of heater: 12 DCV
Wattage range of heater: 12 V ≈ 260 W
Current consumption after 5s: I = 8 ± 2,5 A



شکل۶-۱۰: گرمکن سوخت



شکل ۶-۱۱:مدار قدرت گرمکن سوخت

www.nasicoelec.ir

فصل ۱۰: سیستم برق

۱۰–۱ باتری

۱۰–۱–۱ باتری

هنگامی که ضرورتاً باید از باتری خشک استفاده کنید، می‌توانید بعد از تغذیه الکترولیت ترکیبی درون باتری بعد از گذشت ۳۰ دقیقه، از آن استفاده کنید. اما بـه‌طـور کلـی، باتری باید به مدت ۳ تا ۵ ساعت شارژ شود کلیه باتری‌ها در کارخانه ۴ ساعت شارژ می‌شوند.

جدول ۱۰-۱-۱: پارامترهای عملکرد باتری

مورد	پارامتر
مدل باتری	6-QA-80
تعداد خانه‌های باتری	6
ولتاژ	12
ظرفیت (نرخ تخلیه A.H.20)	80
ارتفاع سطح الکترولیت بالاتر از صفحه (mm)	10-15
ابعاد باتری (mm)	300×170×220
وزن مخصوص الکترولیت (g/cm^3)	جدول ۱۰-۱-۲ و ۱۰-۱-۳ را ببینید

جدول ۱۰-۱-۲: وزن مخصوص الکترولیت (g/cm^3) در نواحی مختلف و دماهای مختلف

آب و هوای خشک (دمای محیط)	وزن مخصوص الکترولیت در باتری کاملاً شارژ شده در ۱۵°
	زمستان / تابستان
نواحی با دمای زمستانی کمتر از -40°C	1.31 / 1.27
نواحی با دمای زمستانی بیشتر از -40°C	1.29 / 1.25
نواحی با دمای زمستانی بیشتر از -30°C	1.28 / 1.25
نواحی با دمای زمستانی بیشتر از -20°C	1.27 / 1.24
نواحی با دمای زمستانی بیشتر از 0°C	1.24 / 1.24

جدول ۱۰-۱-۳: اصلاح دمای الکترولیت و وزن مخصوص

اندازه دمای الکترولیت °C	+45	+30	+15	0	-15	-30	-45
خوانش جاذبه‌سنج	+0.02	+0.01	0	-0.01	-0.02	-0.03	-0.04

۱۰–۱–۲ ترکیب الکترولیت

۱۰–۱–۲–۱ روش ترکیب الکترولیت

(۱) الکترولیت باتری انباره‌ای اسیدی- سربی مرکب از آب خالص و روغن ویتریول است. چگالی الکترولیت باتری استارت (25°C) $1.280\pm0.005\ g/cm^3$ است.

(۲) ظرف ترکیب الکترولیت باید در برابر اسید و حرارت مقاوم باشد و از ظروف لعابی، آکواریوم، یا چوبی با درپوش ساخته شده باشد. کارگران باید از لباس محـافظ و عینـک محافظ هنگام ترکیب کردن الکترولیت استفاده نمایند.

(۳) قبل از ترکیب کردن الکترولیت، ظرف را با آب خالص بشویید.

(۴) هنگام ترکیب کردن الکترولیت، ابتدا درون ظرف را با آب خالص پر کنید. سپس روغن ویتریول را به‌آرامی به آب خالص اضافه کرده و دائماً هم بزنیـد. از ریخـتن روغـن ویتریول در آب خالص خودداری کنید زیرا باعث پاشیدن و سوختگی می‌شود.

فرمول تبدیل: $d25 = dt + 0.0007\ (t-25)$

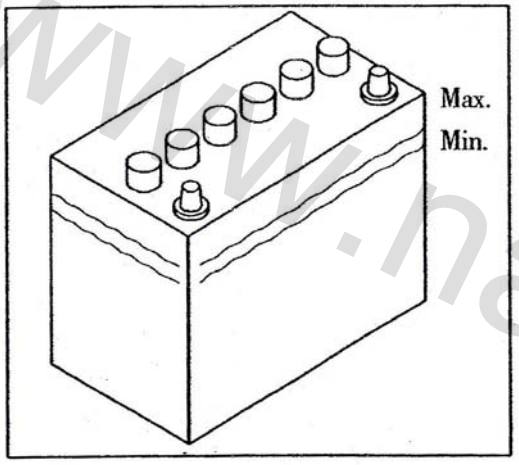
که در آن 25°C = d25، چگالی الکترولیت در دمای t، 0.0007 ضریب حرارتی است، و t دما واقعی اندازه‌گیری شده الکترولیت است.

www.nasicoelec.ir
ZAMYAD.Co

جدول ۱۰-۱-۴: نسبت آب خالص (یا آب مقطر) و ویتریول در ظرف

وزن مخصوص الکترولیت (g/cm^3), 20°C	نسبت حجمی بین آب خالص و ویتریول	نسبت جرمی بین آب خالص و ویتریول	وزن مخصوص الکترولیت (g/cm^3), 20°C	نسبت حجمی بین آب خالص و ویتریول	نسبت جرمی بین آب خالص و ویتریول
1.10	9.80:1	6.28:1	1.21	4.07:1	2.22:1
1.11	8.80:1	5.84:1	1.22	3.84:1	2.09:1
1.12	8.00:1	5.40:1	1.23	3.60:1	1.97:1
1.13	7.28:1	4.40:1	1.24	3.40:1	1.86:1
1.14	6.68:1	3.98:1	1.25	3.22:1	1.76:1
1.15	6.15:1	3.63:1	1.26	3.05:1	1.60:1
1.16	5.70:1	3.35:1	1.27	2.80:1	1.57:1
1.17	5.30:1	3.11:1	1.28	2.75:1	1.47:1
1.18	4.95:1	2.90:1	1.29	2.60:1	1.41:1
1.19	4.63:1	2.52:1	1.30	2.47:1	1.34:1
1.20	4.33:1	2.36:1			

توجه: این جدول بر اساس وزن مخصوص ویتریول خالص 1.83 در 20 محاسبه شده است.



شکل ۱۰-۱-۱ : کنترل سطح الکترولیت باتری

۱۰-۱-۲-۲ پرکردن الکترولیت

(۱) پیچ خروجی یا درپوش تخلیه روی باتری باید دارای سوراخ باشد. زیر پیچ تخلیه واشر وجود دارد و بعد از پر کردن الکترولیت باید واشر برداشته شود.

(۲) دمای الکترولیت هنگام پر کردن باید زیر 30°C باشد.

(۳) در هر خانه الکترولیت بریزید و سطح الکترولیت باتری محفظه پلاستیکی باید با علامت MAX باشد و سطح الکترولیت بارتی لاستیکی باید 10-15 mm بالاتر از صفحه جداکننده باشد (شکل ۱۰-۱-۱).

(۴) پیچ خروجی باتری را سفت کنید.

www.nasicoelec.ir

ZAMYAD.Co

۱۰-۱-۳ شارژ باتری

۱۰-۱-۳-۱ دستگاه شارژ

• احتیاط: شارژ باتری باید با منبع تغذیه DC (برق مستقیم) انجام شود.

(۱) یکسوکننده

این یک یکسوکننده صلب (یکسوکننده اکسید مس، یکسوکننده سلنیوم و یکسوکننده سیلیکون)، یکسوکننده تورمی (یکسوکننده لامپ تنگستن) و یکسوکننده جیوه‌ای است. به‌طور کلی، ولتاژ AC ورودی ۱۱۰ یا ۲۲۰ ولت است. ولتاژ اسمی خروجی ۶، ۱۲، و ۲۴ ولت است. کاربرد یکسوکننده صلب آسان بوده و به شارژ نیازی ندارد و همه‌جا استفاده می‌شود.

(۲) شارژر سیلیکونی

در شارژر سیلیکونی برق ورودی ۲۲۰ ولت است که به مستقیم تبدیل می‌شود. ولتاژ خروجی DC آن 0-220 V و جریان آن 0-40 A است.

۱۰-۱-۳-۲ دستگاه آشکارساز

در کاربردهای روزانه، شارژ باتری نیازمند دستگاه آشکارساز و ابزارهای لازم مانند چگالی‌سنج، دماسنج، ولتمتر، آمپرمتر و نظیر آن است.

۱۰-۱-۳-۳ شارژ باتری

(۱) آماده‌سازی

- کنترل کنید که الکترولیت یا آب خالص با مشخصات مطابق داشته باشد.
- پیچ درب باتری را باز کنید.
- الکترولیت یا آب خالص را تا سطح معین بریزید.

(۲) اتصال شارژ

قطب مثبت شارژر را به قطب مثبت باتری و قطب منفی شارژر را به قطب منفی باتری وصل کنید. هرگز به‌طور معکوس وصل نکنید. شارژ اکثر باتری‌ها بر اساس توان شارژر تعیین می‌شود. اتصالات شارژر باید محکم باشند.

(۳) حالت‌های شارژ

به‌طور کلی، حالت‌های شارژ بر سه نوع‌اند: شارژ جریان ثابت، شارژ ولتاژ ثابت، و شارژ سریع.

شارژ جریان ثابت شالم شارژ اولیه، شارژ اضافی، شارژ رایج و شارژ تعادلی است.

- شارژ اولیه: شارژ اولیه اولین شارژ قبل از استفاده از باتری غیرخشک است. بعد از پر کردن الکترولیت در باتری غیرخشک، بعد از ۶-۱ ساعت می‌توان باتری را شارژ کرد وقتی که دما کمتر از ۳۵°C باشد. برای اولین شارژ، جریان 0.07C20A است. شما می‌توانید جریان را به نصف کاهش دهید و هنگامی که ولتاژ تقسیم‌کننده 2.4 V است به شارژ ادامه دهید.
- شارژ اضافی: برای باتری خشک که مدت زیادی انبار شده یا خوب عمل نمی‌کند یا باتری بعد از شارژ کامل حدود یک ماه استفاده نشده است. جریان شارژ تغذیه 0.1C20A است و به مدت ۵ ساعت شارژ می‌شود یا زمان شارژ بر اساس زمان انبار کردن تعیین می‌شود.
- شارژ رایج: این بدین معنی است که باتری بعد از شارژ اولیه مورد استفاده قرار گرفته است. مرحله اول شارژ رایج باتری خودرو از جریان 0.1C20A استفاده می‌کند. شما می‌توانید جریان را به نصف کاهش داده و وقتی باتری ۱۲-۸ ساعت شارژ شده و ولتاژ تقسیم‌کننده بیش از 2.4 V است به شارژ حدود ۱۰ ساعت ادامه دهید. معمولاً ظرفیت شارژ 1.5 برابر بیشتر از ظرفیت تخلیه است، یا این که شما باید 1.3-1.5 برابر ظرفیت مشخص شده شارژ کنید.
- شارژ تعادلی: با روش شارژ رایج باتری را کاملاً شارژ کنید. سپس باتری را با استفاده از جریان 0.035C20A شارژ کنید. وقتی که حباب هوا بالا می‌آید و دما بالا می‌رود به مدت ۱ ساعت شارژ را متوقف کنید. این کار را ۴-۳ بار تکرار کنید. یک باتری می‌تواند مقدار زیادی حباب هوا تولید کند. وقتی که باتری و دمای الکترولیت ثابت شد شارژ را متوقف کنید.
- شارژ ولتاژ ثابت: شارژ ولتاژ ثابت به معنی این است که باتری با ولتاژ ضخیم به نازک شارژ می‌شود. جریان شارژ بزرگتر از ابتدای کار است و سپس بتدریج افزایش می‌یابد. معمولاً ولتاژ شارژ این روش 2.3-2.4 V است. طی شارژ، مقداری گاز تولید شده و قدری آب مصرف می‌شود. بنابراین، شارژ ولتاژ ثابت همیشه نگهداری باتری اسیدی- سربی در انبار استفاده می‌شود.
- شارژ سریع: در شارژ سریع از جریان بزرگ برای شارژ ضربه‌ای استفاده می‌شود، و همچنین از روش شارژ واسطه تخلیه سریع برای شارژ باتری استفاده می‌شود. شارژ سریع از ۲-۱ برابر شارژ جریان بزرگ C20A استفاده می‌کند. شارژر مخصوص شارژ را خاتمه می‌دهد.

www.nasioorde.ir
ZAMYAD.Co

(۴) علامت برآورد شارژ کامل باتری

مقدار زیادی حباب هوا درون تقسیم‌کننده باتری ایجاد می‌شود. ولتاژ اندازه‌گیری شده باتری 2.6-2.8 V است و به مدت ۲ ساعت تغییر نمی‌کند. وزن مخصوص الکترولیت اندازه‌گیری شده به $1.280\pm0.01\ g/cm^3$ (25°C) می‌رسد و به مدت ۲ ساعت تغییر نمی‌کند.

(۵) نکته قابل توجه در شارژ

اگر دمای الکترولیت تا 45°C بالا رود باید از روش‌های سپری کردن زمان استفاده کرد (جریان شارژ را کاهش داد یا شارژ را متوقف کرد یا باتری را داخل ظرف آب خنک کرد). تهویه باید مناسب باشد و از روشن کردن آتش خودداری شود یا در مجاورت آتش نباشد.

(۶) عیب‌یابی باتری انباره اسیدی- سربی

روش‌های معمول عیب‌یابی و درمان در جداول ۱۰-۱-۵، ۱۰-۱-۶، و ۱۰-۱-۷ نشان داده شده است.

جدول ۱۰-۱-۵: اندازه‌گیری وزن مخصوص

وزن مخصوص (25°C)	برآورد	درمان
> 1.300	غلظت الکترولیت زیاد است یا خوب پر نشده	وزن مخصوص را با آب یون‌زدایی شده تنظیم کنید
1.250-1.2	عالی	
1.250-1.220	شارژ ناکافی	شارژ اضافی کنید
1.220-1.100	شارژ زیاد، غلظت کم، یا اشکال باتری	بعد از شارژ کنترل کنید
اختلاف وزن مخصوص هر تقسیم‌کننده > 0.04	اشکال در یک تقسیم‌کننده باتری	بعد از شارژ کنترل کنید

جدول ۱۰-۱-۶: اندازه‌گیری ولتاژ

وزن مخصوص (25°C)	برآورد	درمان
> 1.5	عادی	
12.5-11.5	شارژ ناکافی	شارژ اضافی کنید
< 11.5	شارژ زیاد، یا اشکال باتری	بعد از شارژ کنترل کنید

جدول ۱۰-۱-۷: اندازه‌گیری ظرفیت

مقدار ولتمتر	برآورد	درمان
ناحیه سفید	پر	
ناحیه سبز	عادی	
ناحیه زرد	شارژ مجدد	شارژ اضافی کنید
ناحیه قرمز	تخلیه کامل	بعد از شارژ اضافی کنترل کنید

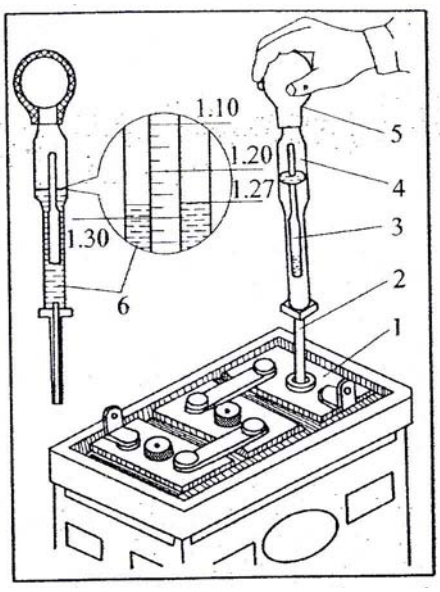
www.nasicoelec.ir

ZAMYAD.Co

۱۰-۱-۴ تعیین ظرفیت باتری

(۱) وزن مخصوص الکترولیت را با جاذبه‌سنج اندازه بگیرید.

چون که وزن مخصوص الکترولیت با شارژ و دشارژ باتری به‌ترتیب افزایش و کاهش می‌یابد، بنابراین ظرفیت باتری را می‌توان بر اساس وزن مخصوص الکترولیت تعیین کرد. تجربه نشان داده است که وقتی که وزن مخصوص الکترولیت هر $0.01\ g/cm^3$ کاهش می‌یابد، ۶٪ از باتری تخلیه می‌شود. بدین ترتیب، اگر وزن مخصوص الکترولیت یک باتری کاملاً شارژ شده را بدانید، می‌توانید میزان تخلیه باتری را با اندازه‌گیری وزن مخصوص الکترولیت باتری به‌دست آورید. به‌عنوان مثال، وزن مخصوص الکترولیت یک باتری کاملاً شارژ شده 1.28 است، اکنون مقدار اندازه‌گیری شده 1.20 است، یعنی ۴۸٪ باتری تخلیه شده است.

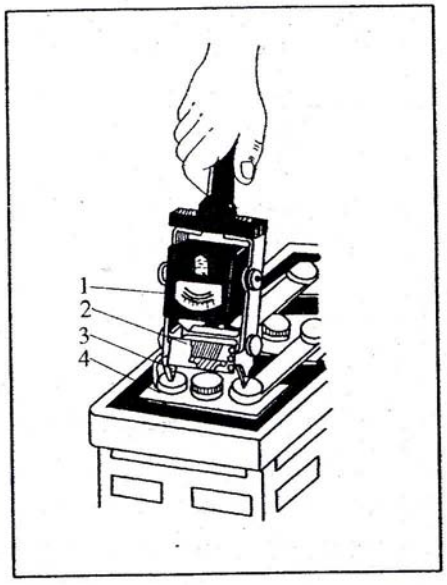


شکل ۱۰-۱-۲ : اندازه‌گیری وزن مخصوص الکترولیت
۱. باتری، ۲. لوله شیشه‌ای، ۳. المان جاذبه‌سنج، ۴. لوله لاستیکی، ۵. گوی لاستیکی، ۶. الکترولیت

(۲) ولتاژ هر تقسیم‌کننده باتری را با استفاده از تخلیه‌سنج اندازه بگیرید.

تخلیه‌سنج چنگال تخلیه نیز نامیده می‌شود، و شامل یک ولتمتر 3 V DC و یک مقاومت شارژ است. هنگام اندازه‌گیری، اگر دو سر چنگال را به قطب‌های مثبت و منفی یک تقسیم‌کننده باتری به مدت ۵ ثانیه متصل کنید، ولتاژ نهایی باتری تحت شرایط تخلیه شدید قرار می‌گیرد، و بدین ترتیب می‌توانید میزان تخلیه باتری و توانایی استارت را دقیقاً برآورد کنید.

در تخلیه‌سنج‌های مختلف، باید ولتاژ و جریان را بر اساس مشخصات مختلف سازنده بخوانید. به‌طور کلی، در باتری با شرایط فنی خوب، هر تقسیم‌کننده باید بیش از 1.5 V باشد و می‌تواند به مدت ۵ ثانیه پایدار بماند. اگر ولتاژ طی ۵ ثانیه سریعاً کاهش یابد یا ولتاژ بعضی از تقسیم‌کننده‌های باتری کمتر از 0.1 V یا بیشتر از سایر تقسیم‌کننده‌های باتری باشد، بدین معنی است که باتری مشکل دارد و باید تعمیر شود.



شکل ۱۰-۱-۳ : بررسی باتری با استفاده از چنگال شارژ-تخلیه باتری
۱. ولتمتر، ۲. مقاومت، ۳. حسگر چنگال تخلیه، ۴. باتری

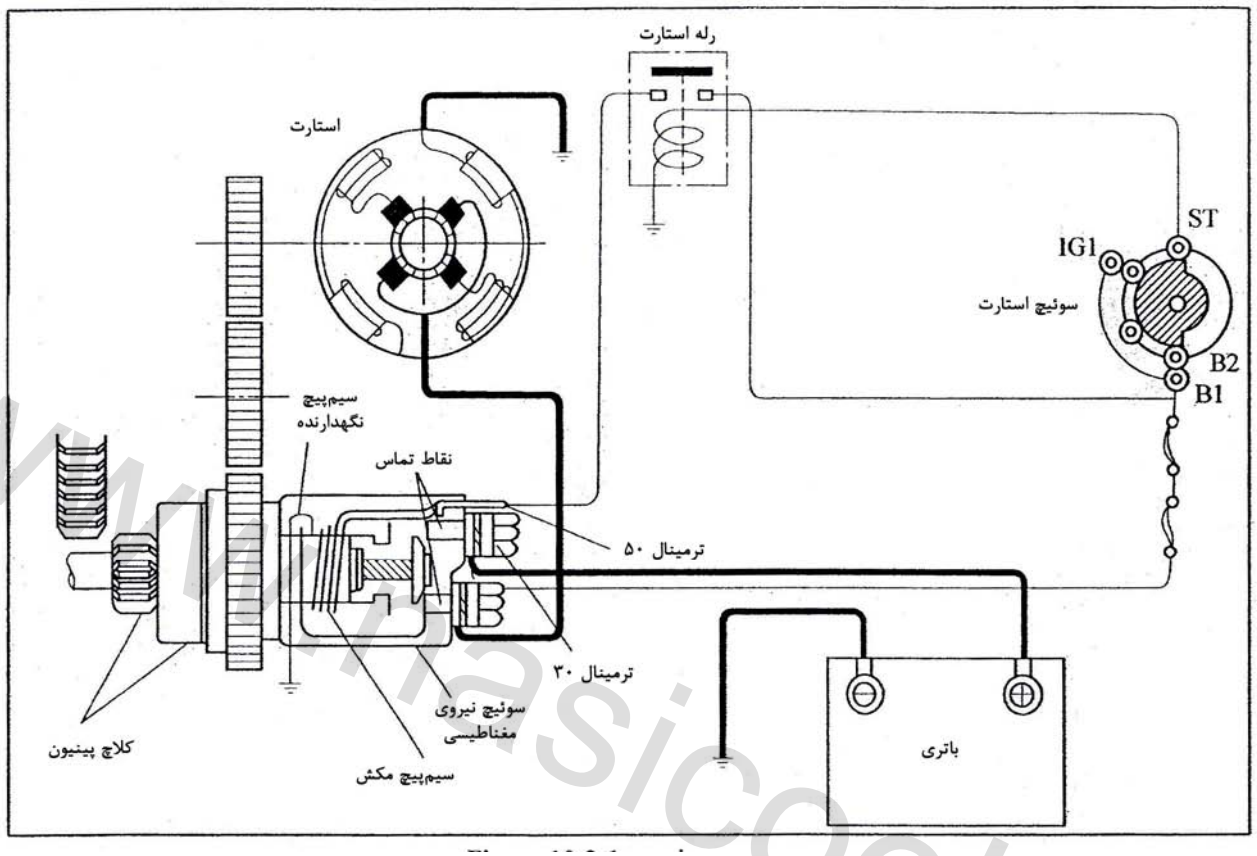
www.nasicoelec.ir
ZAMYAD.Co

۱۰–۲ سیستم استارت

۱۰–۲–۱ خلاصه

(۱) سیستم استارت

سیستم استارت شامل باتری، استارت، سوئیچ استارت، قفل سوئیچ، رله استارت و غیره است. شکل ۱۰-۲-۱ این ارتباطات را نشان می‌دهد.

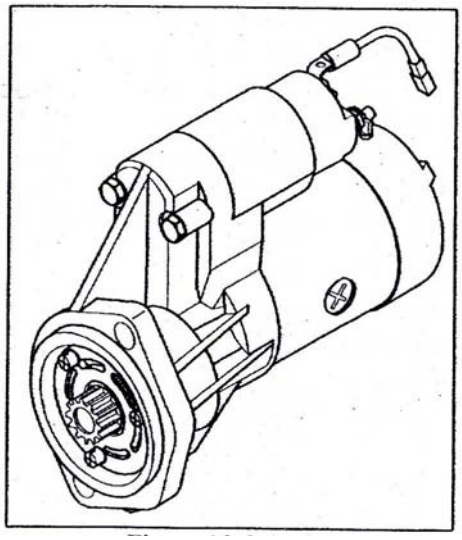


شکل ۱۰-۲-۱: سیستم استارت

www.basicoelec.ir

(۲) استارت

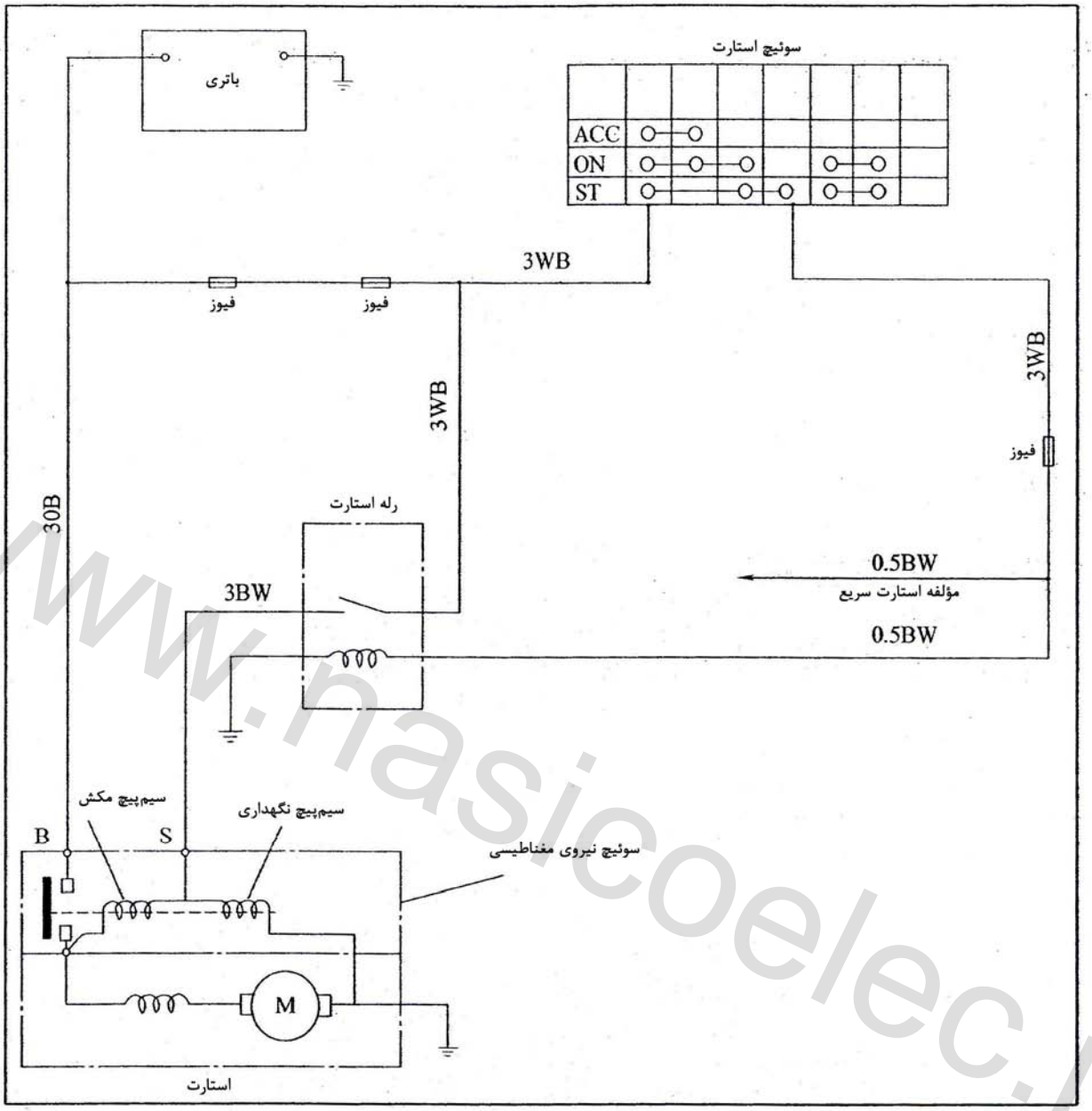
سیستم استارت از استارت مغناطیسی کاهنده استفاده می‌کند. از محور آن به‌عنوان محور پینیون نیز استفاده می‌شود. وقتی سوئیچ بسته می‌شود، نقاط تماس سوئیچ مغناطیسی به هم نزدیک می‌شوند به‌طوری که آرمیچر شروع به چرخش می‌کند. در همین زمان، هسته آهنی متحرک جذب شده و پینیون توسط میله تقسیم‌کننده به طرف جلو رانده می‌شود تا با دنده حلقوی درگیر شود. سپس دنده حلقوی موتور را راه‌اندازی می‌کند. وقتی موتور روشن شد و سوئیچ قطع شد، هسته آهنی متحرک به جای خود برمی‌گردد و پینیون از دنده حلقوی دور می‌شود به‌طوری که آرمیچر متوقف می‌شود. وقتی که سرعت موتور بیشتر از پینیون شود، پینیون دور آرام است، بنابراین آرمیچر نمی‌چرخد.



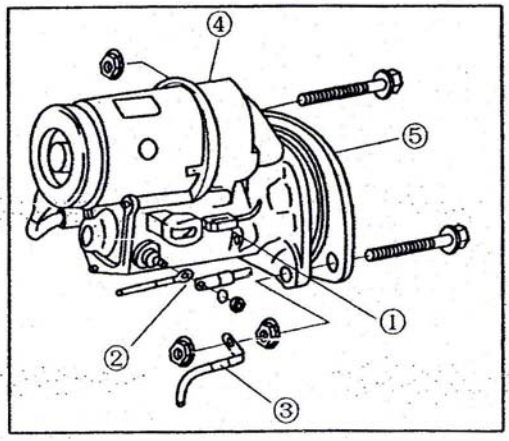
شکل ۱۰-۲-۲ : استارت

ZAMYAD.Co

(۳) سیم‌پیچ استارت



شکل ۱۰-۲-۳: سیم‌پیچ استارت



شکل ۱۰-۱-۴ : ترتیب باز و بسته کردن استارت

۱۰-۲-۲ تعمیر در خودرو

ترتیب پیاده‌سازی:

۱. ترمینال 50
۲. ترمینال 30
۳. ترمینال کابل زمین
۴. مجموعه استارت
۵. صفحه ایزوله

ترتیب نصب برعکس ترتیب پیاده‌سازی است.

ZAMYAD.Co
www.nasicoelec.ir

پیاده‌سازی

کابل منفی باتری را جدا کنید.

ترمینال 50 (۱) را جدا کنید.

ترمینال 30 (۲) را جدا کنید.

ترمینال کابل منفی (۳) را باز کنید.

مجموعه استارت (۴) را باز کنید.

صفحه ایزوله (۵) را باز کنید.

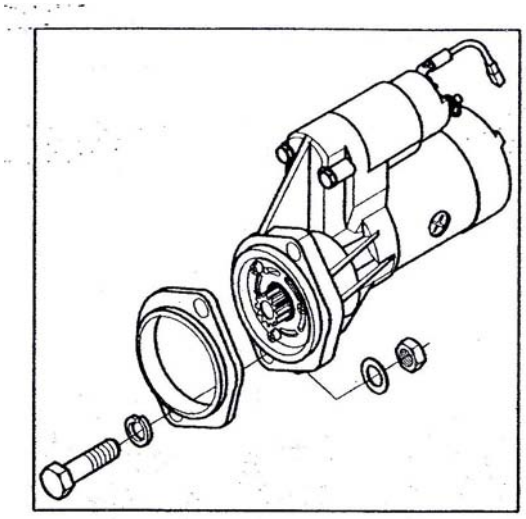
نصب

صفحه ایزوله (۵) را ببندید.

مجموعه استارت (۴) را ببندید.

پیچ‌های ثابت را با گشتاور معین سفت کنید.

گشتاور سفت کردن پیچ‌های ثابت استارت: 81 Nm



شکل ۱۰-۲-۵ : پیاده‌سازی مجموعه استارت

ترمینال کابل زمین (۳) را ببندید.

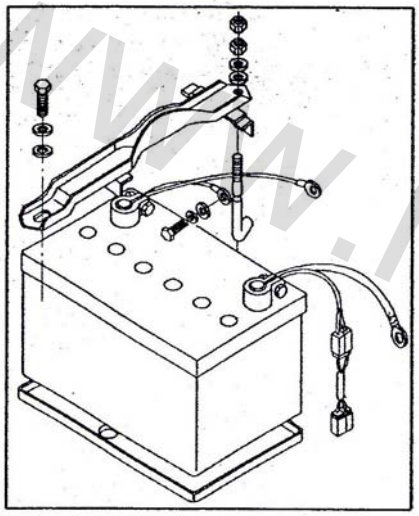
ترمینال 30 (۲) را ببندید.

ترمینال 50 (۱) را ببندید.

کابل منفی باتری را به ترمینال استارت وصل کرده و مهره‌ها را با گشتاور معین سفت کنید.

گشتاور سفت کردن مهره‌های ثابت: 9 Nm

کابل منفی باتری را وصل کنید (شکل ۱۰-۲-۶).

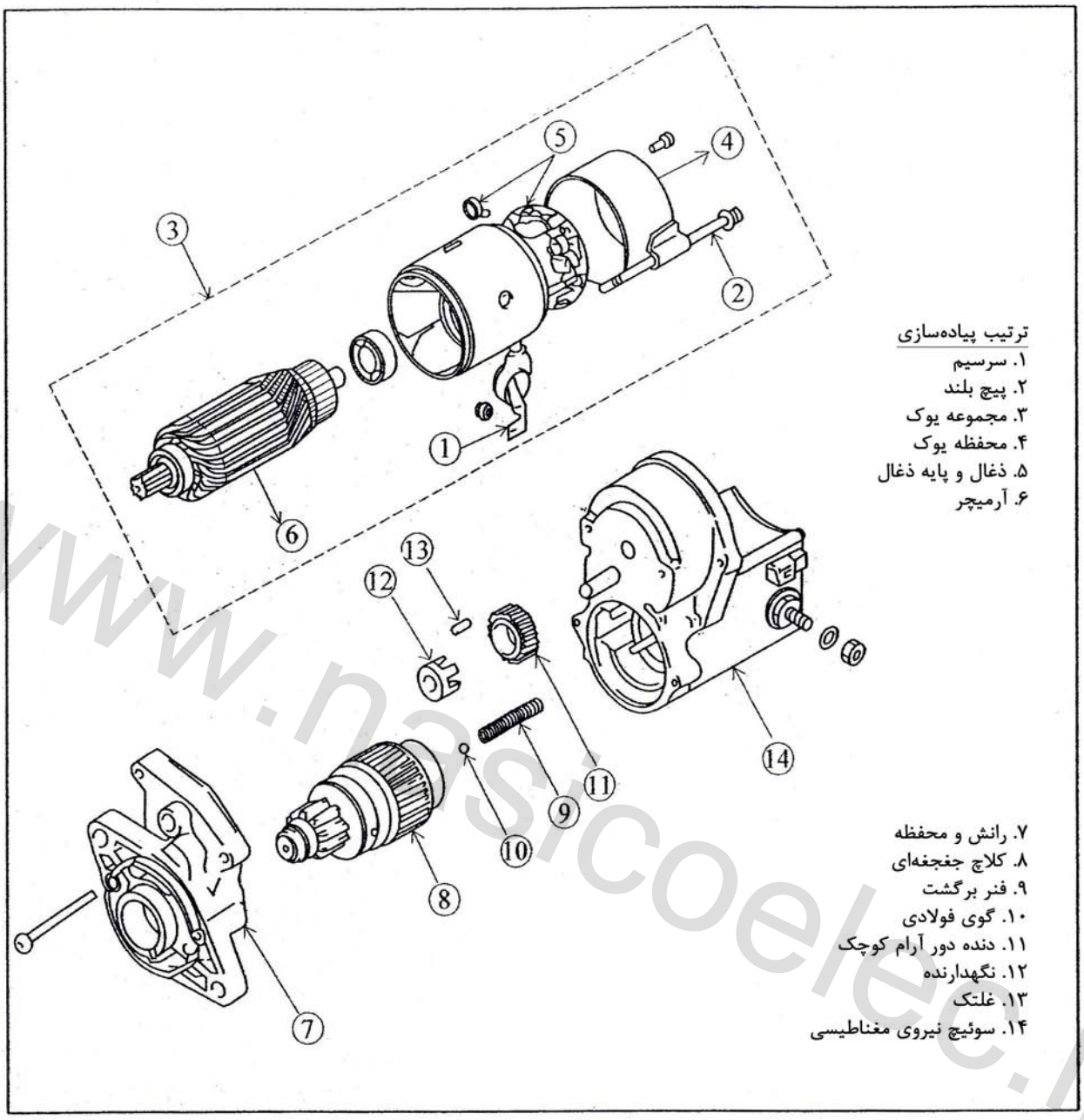


شکل ۱۰-۲-۶ : اتصال کابل زمین باتری

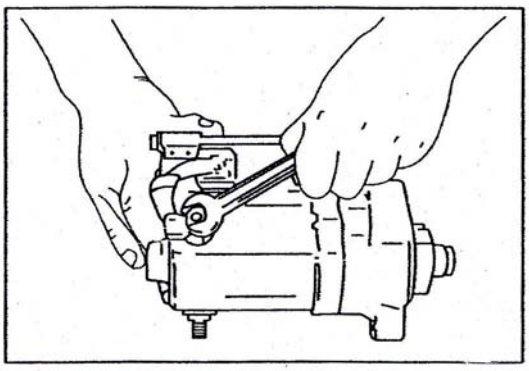
www.nasicoelec.ir

ZAMYAD.Co

۱۰-۲-۳ تعمیر قطعات



شکل ۱۰-۲-۷: ترتیب باز و بسته کردن مجموعه استارت



شکل ۱۰-۲-۸ : باز کردن سرسیم

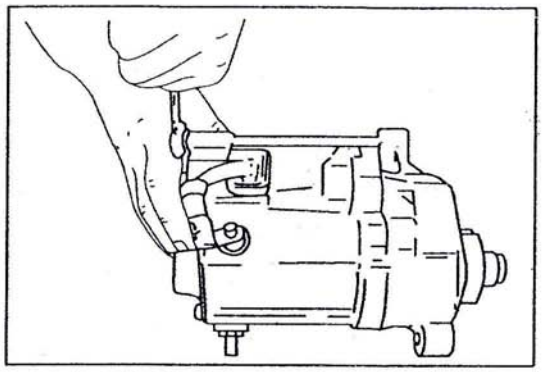
پیاده‌سازی

سرسیم (۱) را باز کنید.

سرسیم را از سوئیچ مغناطیسی باز کنید (شکل ۱۰-۲-۷).

www.basicoelec.ir
ZAMYAD.Co

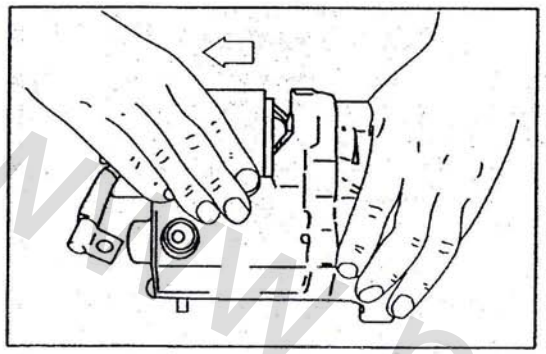
پیچ بلند (۲) را از یوک باز کنید (شکل ۱۰-۲-۹).



شکل ۱۰-۲-۹ : باز کردن پیچ یوک

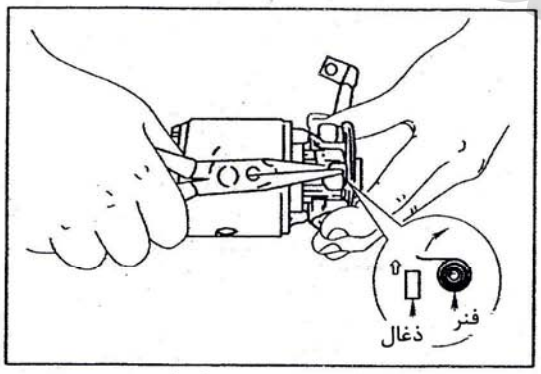
مجموعه یوک (۳) را از سوئیچ مغناطیسی باز کنید (شکل ۱۰-۲-۱۰).

غلاف یوک (۴) را باز کنید.



شکل ۱۰-۲-۱۰ : جدا کردن یوک از سوئیچ مغناطیسی

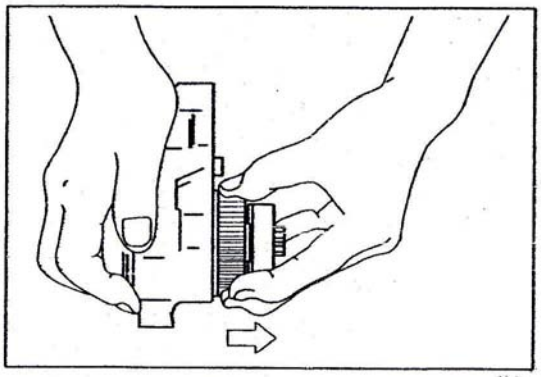
ذغال کربنی و پایه آن (۵) را باز کنید.
ذغال و پایه آن را با استفاده از دم‌باریک از آرمیچر جدا کنید (شکل ۱۰-۲-۱۱).



شکل ۱۰-۲-۱۱ : در آوردن ذغال و پایه ذغال

آرمیچر (۶) را باز کنید.
غلاف سر رانش (۷) را باز کنید.

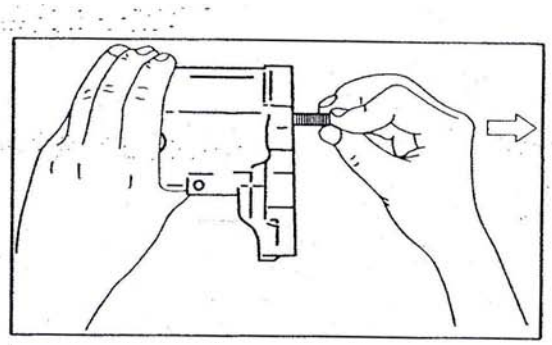
کلاچ جغجغه‌ای (۸) را از غلاف درآورید (شکل ۱۰-۲-۱۲).



شکل ۱۰-۲-۱۲ : درآوردن کلاچ جغجغه‌ای

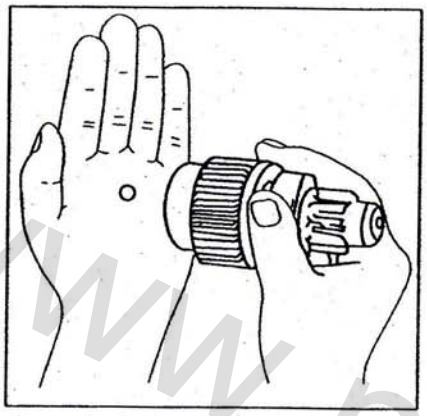
www.nasicoelec.ir
ZAMYAD.Co

فنر برگشت (۹) را از سوئیچ مغناطیسی جدا کنید (شکل ۱۰-۲-۱۳).



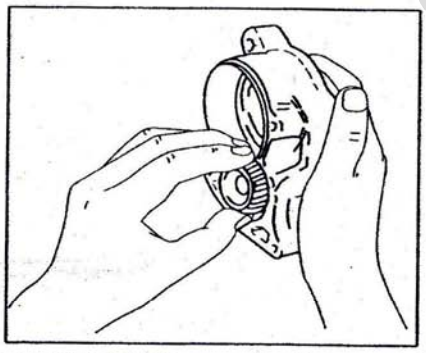
شکل ۱۰-۲-۱۳ : پیاده‌سازی فنر برگشت سوئیچ مغناطیسی

گوی فولادی (۱۰) را از کلاچ جغجغه‌ای جدا کنید (شکل ۱۰-۲-۱۴).



شکل ۱۰-۲-۱۴ : درآوردن گوی فولادی از کلاچ جغجغه‌ای

دنده دور آرام کوچک (۱۱) را از غلاف جدا کنید (شکل ۱۰-۲-۱۵).

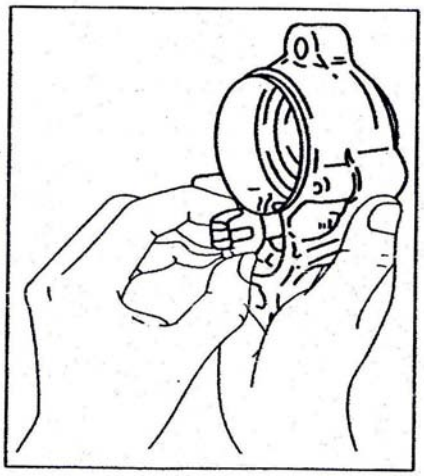


شکل ۱۰-۲-۱۵ : پیاده‌سازی دنده دور آرام کوچک

بست (۱۲) را از غلاف جدا کنید (شکل ۱۰-۲-۱۶).

غلتک (۱۳) را جدا کنید.

سوئیچ مغناطیسی (۱۴) را درآورید.

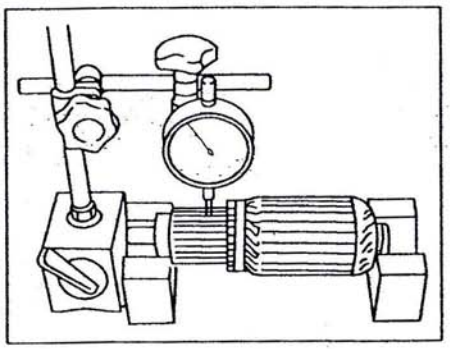


شکل ۱۰-۲-۱۶ : باز کردن بست

www.nasicoelec.ir
ZAMYAD.Co

بازرسی و تعمیر

در صورت مشاهده قطعات فرسوده یا خراب، آنها را تنظیم، تعمیر یا تعویض کنید.



شکل ۱۰-۲-۱۷ : کنترل پرش شعاعی کوموتاتور

آرمیچر

پرش شعاعی کوموتاتور را بررسی کنید. اگر پرش شعاعی بیش از حد مجاز است آن را تعویض کنید (شکل ۱۰-۲-۱۷).

پرش شعاعی کوموتاتور:

توان خروجی: 2.8 kW

استاندارد: 0.02 mm

حد مجاز: 0.05 mm

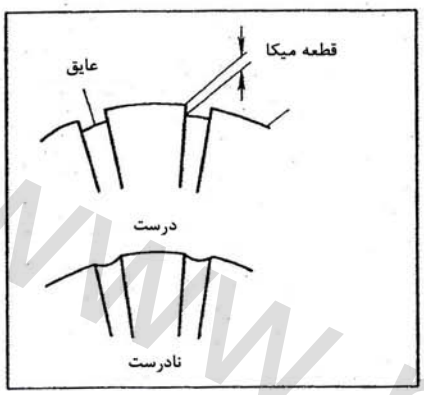
کنترل کنید قطعه میکا خراب یا فرسوده نباشد (شکل ۱۰-۲-۱۸).

عمق قطعه میکا:

توان خروجی: 2.8 kW

استاندارد: 0.70 mm

حد مجاز: 0.20 mm



شکل ۱۰-۲-۱۸ : کنترل قطعه میکا

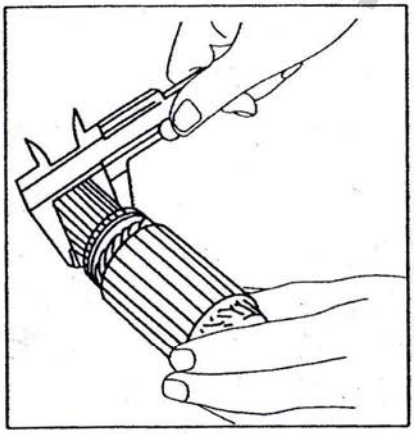
قطر خارجی کوموتاتور را کنترل کنید (شکل ۱۰-۲-۱۹).

قطر خارجی کوموتاتور:

توان خروجی: 2.8 kW

استاندارد: 35.00 mm

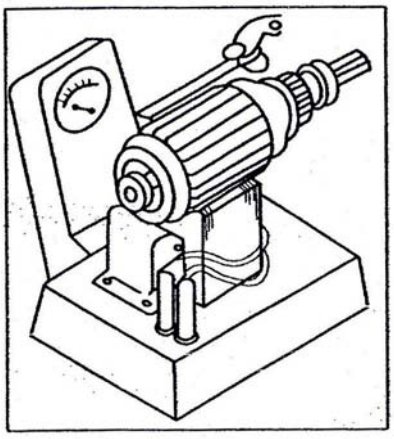
حد مجاز: 34.00 mm



شکل ۱۰-۲-۱۹ : کنترل قطر خارجی کوموتاتور

تست اتصال کوتاه آرمیچر

آرمیچر را روی تستر اتصال کوتاه قرار داده و آن را تست کنید (شکل ۱۰-۲-۲۰). تیغ اره را به هسته آهنی آرمیچر نزدیک کنید و آن را به‌آرامی با دست بچرخانید. اگر آرمیچر اتصال کوتاه باشد تیغ اره نوسان می‌کند و هسته آهنی آن را جذب می‌کند. اگر تیغ اره نوسان کند یا جذب شود، آرمیچر را تعویض کنید.

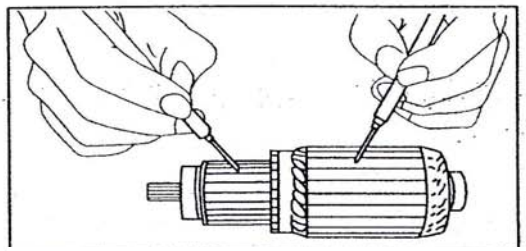


شکل ۱۰-۲-۲۰ : تست اتصال کوتاه آرمیچر

www.nasicoelec.ir
ZAMYAD.Co

تست زمین آرمیچر

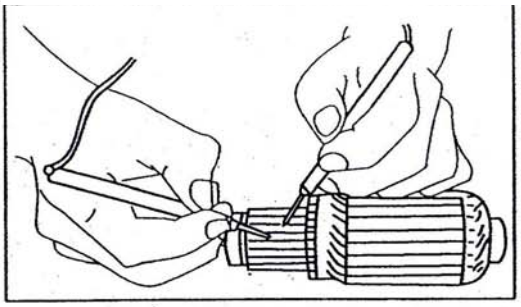
یک سر مولتی‌متر را به کوموتاتور و سر دیگر را به هسته آهنی آرمیچر وصل کنید (شکل ۱۰-۲-۲۱). باید مدار باز را نشان دهد. اگر مدار بسته را نشان می‌دهد، بدین معنی است که آرمیچر زمین شده است، پس آن را تعویض کنید.



شکل ۱۰-۲-۲۱ : تست زمین آرمیچر

تست مدار بسته آرمیچر

دو سر مولتی‌تستر را به دو قطعه کوموتاتور وصل کنید (شکل ۱۰-۲-۲۲). باید مدار بسته را نشان دهد. اگر مدار باز را نشان می‌دهد آرمیچر را تعویض کنید.

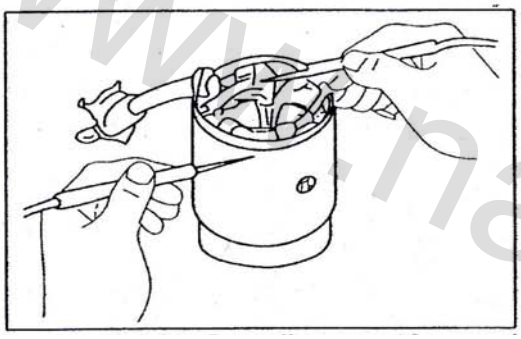


شکل ۱۰-۲-۲۲ : تست مدار بسته آرمیچر

یوک

تست اتصال زمین سیم‌پیچ میدان مغناطیسی

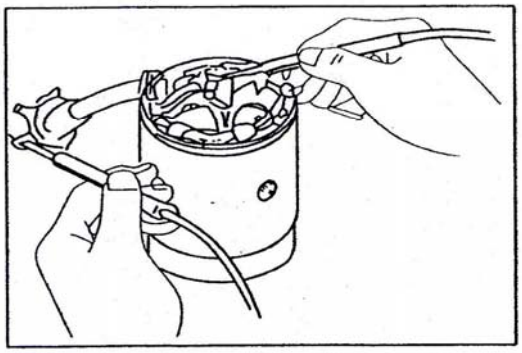
یک سر مولتی‌تستر را به سر سیم سیم‌پیچ میدان مغناطیسی یا ذغال کربنی و سر دیگر آن را به سطح خارجی یوک وصل کنید (شکل ۱۰-۲-۲۳). باید مدار باز را نشان دهد. اگر مدار بسته را نشان می‌دهد، بدین معنی است که سیم‌پیچ میدان مغناطیسی زمین شده است، پس مجموعه یوک را تعویض کنید.



شکل ۱۰-۲-۲۳ : تست زمین سیم‌پیچ میدان مغناطیسی

تست مدار بسته سیم‌پیچ میدان مغناطیسی

یک سر مولتی‌تستر را به سیم ترمینال C و سر دیگر را به ذغال کربنی وصل کنید (شکل ۱۰-۲-۲۴). باید مدار بسته را نشان دهد. اگر مدار باز را نشان می‌دهد، مجموعه یوک را تعویض کنید.



شکل ۱۰-۲-۲۴ : تست مدار بسته سیم‌پیچ میدان مغناطیسی

ذغال و پایه ذغال

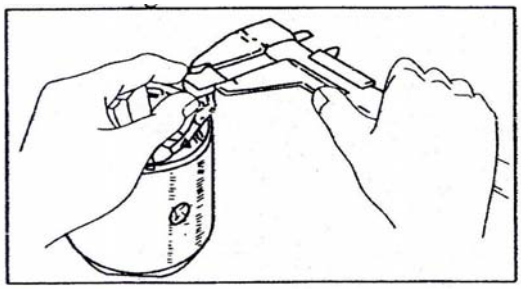
طول ذغال کربنی را اندازه بگیرید. اگر خوردگی آن بیش از حد مجاز است آن را تعویض کنید.

طول ذغال کربنی:

توان خروجی: 2.8 kW

استاندارد: 14.5 mm

حد مجاز: 10 mm

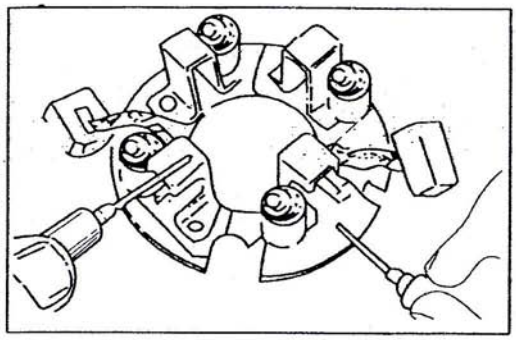


شکل ۱۰-۲-۲۵ : اندازه‌گیری طول ذغال

www.nasicoelec.ir
ZAMYAD.Co

تست عایق پایه ذغال

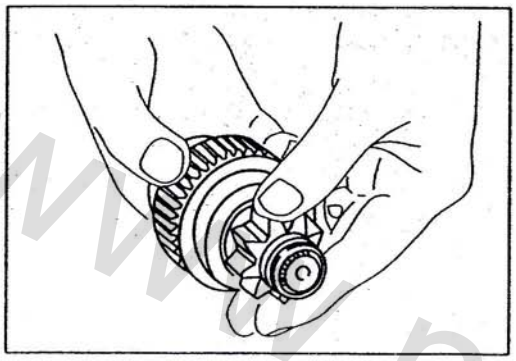
از مولتی‌تستر برای تست پایه ذغال استفاده کنید (شکل ۱۰-۲-۲۶). یک سر مولتی‌تستر را به صفحه پایه ذغال و سر دیگر را به مثبت پایه ذغال وصل کنید. باید مدار باز را نشان دهد.



شکل ۱۰-۲-۲۶ : تست عایق پایه ذغال

کلاچ جغجغه‌ای

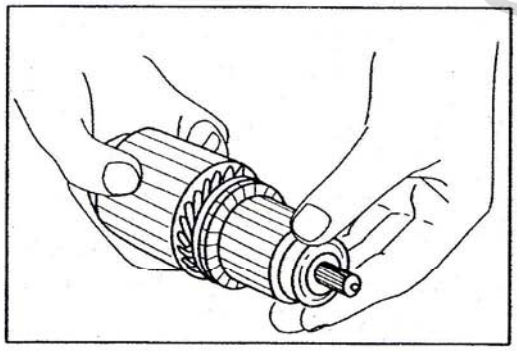
در صورتی که دندانه پینیون فرسوده یا خراب شده است آن را تعویض کنید (شکل ۱۰-۲-۲۷). گردش پینیون در جهت ساعتگرد باید راحت باشد. اما پینیون در جهت پادساعتگرد باید قفل شود.



شکل ۱۰-۲-۲۷ : بررسی کلاچ جغجغه‌ای

بلبرینگ

کنترل کنید آیا بلبرینگ فرسوده شده یا خیر. اگر در حین کار صدا می‌دهد آن را تعویض کنید (شکل ۱۰-۲-۲۸).



شکل ۱۰-۲-۲۸ : بررسی بلبرینگ

نصب

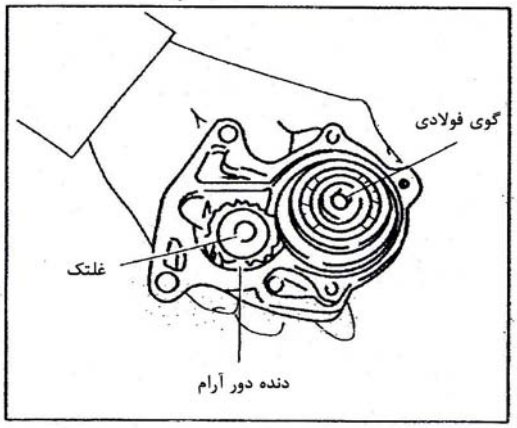
ترتیب نصب:

- سوئیچ مغناطیسی
- دنده دور آرام
- مجموعه کلاچ
- غلاف

(۱) مجموعه کلاچ را روی سوئیچ مغناطیسی نصب کنید.

(۲) دنده دور آرام و غلاف را نصب کنید (شکل ۱۰-۲-۹).

• توجه: فراموش نکنید که گوی فولادی و فنر را قبل از نصب کلاچ روی سوئیچ مغناطیسی نصب کنید. ابتدا غلتک را روی دنده دور آرام نصب کنید.



شکل ۱۰-۲-۲۹ : نصب دنده دور آرام و غلاف

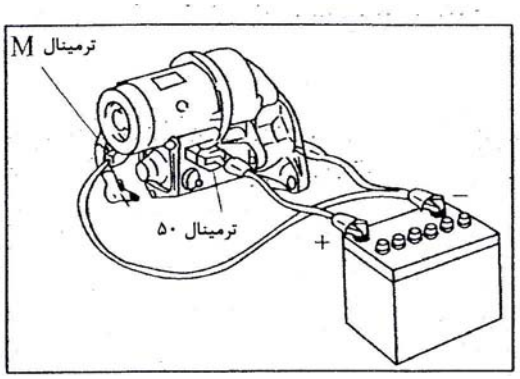
www.nasicoelec.ir
ZAMYAD.Co

سوئیچ مغناطیسی

موقتاً سوئیچ مغناطیسی را بین کلاچ و غلاف وصل کرده و آزمایشات زیر را انجام دهید. هر آزمایش باید طی ۵-۳ ثانیه تمام شود.

(۱) تست نیروی کشش

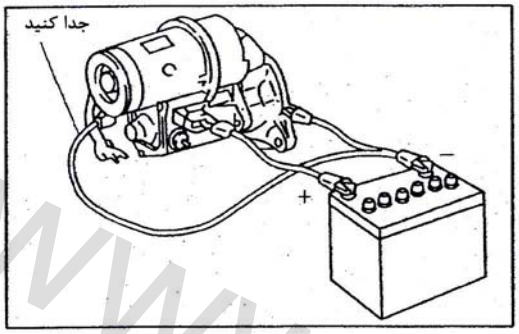
ترمینال منفی باتری را به ترمینال M وصل کنید. وقتی که جریان از ترمینال مثبت باتری به ترمینال 50 برسد، پینیون باید جابه‌جا شود.



شکل ۱۰-۲-۳۰ : تست نیروی کشش

(۲) تست نگهداری

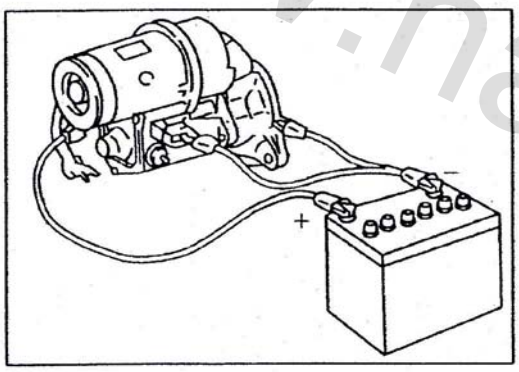
سیم ترمینال M را جدا کنید. پینیون باید به حالت جابه‌جایی خود ادامه دهد.



شکل ۱۰-۲-۳۱ : تست نگهداری

(۳) تست برگشت

ترمینال منفی باتری را به ترمینال 50 و غلاف و ترمینال مثبت باتری را به ترمینال M وصل کنید. پینیون باید جابه‌جا شود. وقتی که سیم ترمینال 50 را جدا می‌کنید، پینیون باید بلافاصله به وضعیت قبل از جابه‌جایی برگردد.



شکل ۱۰-۲-۳۲ : تست برگشت

(۴) اندازه‌گیری جریان

همانند شکل ۱۰-۲-۳۳ متصل کنید. ترمینال مثبت باتری را به مثبت آمپرمتر وصل کنید. ترمینال منفی باتری را به غلاف، و منفی آمپرمتر را به ترمینال 30 و ترمینال 50 وصل کنید، سپس جریان را اندازه بگیرید.

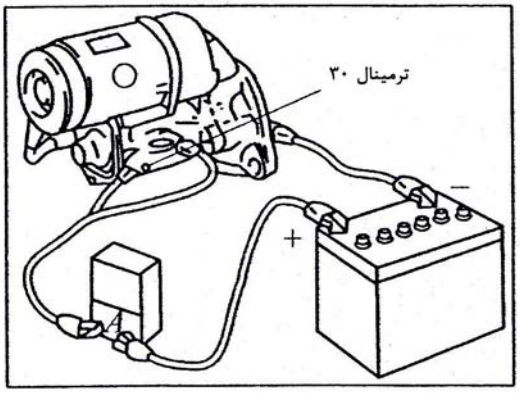
جریان:

استاندارد: A 120 یا کمتر

• توجه:

(۱) باتری باید بعد از شارژ کامل باشد.

(۲) سیم باید ضخیم باشد، زیرا جریان زیادی از آن می‌گذرد.



شکل ۱۰-۲-۳۳ : اندازه‌گیری جریان

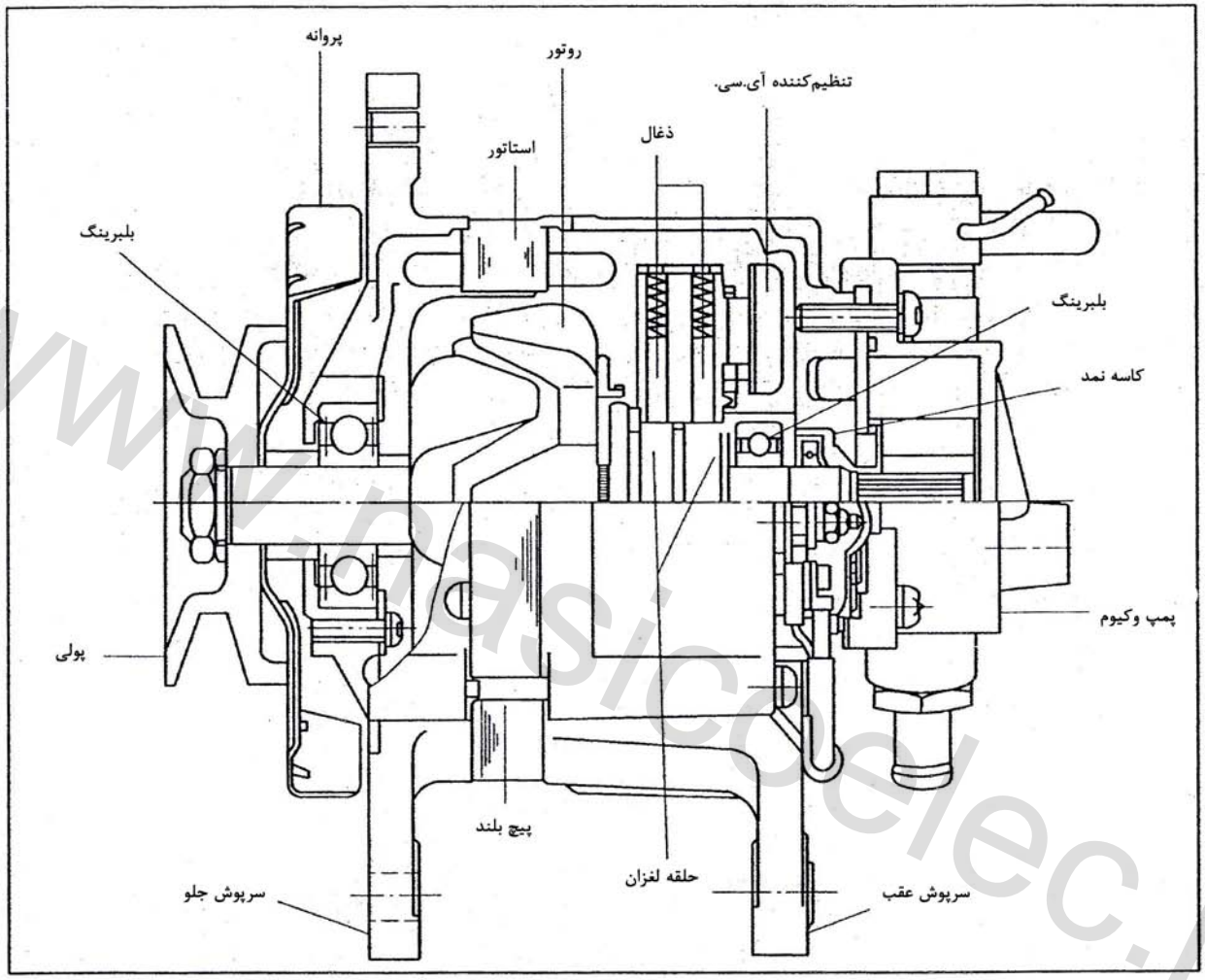
www.nasicoelec.ir
ZAMYAD.Co

۱۰–۳ سیستم شارژ

۱۰–۳–۱ خلاصه

سیستم شارژ از دستگاه شارژ نوع IC تنظیم‌کننده استفاده می‌کند. قطعات اصلی آن در شکل ۱۰-۳-۱ نشان داده شده است. تنظیم‌کننده یک مدار سیم‌پیچ است. این مدار و پایه ذغال کربنی در داخل موتور روی درپوش عقب نصب می‌شوند.

دینام نیاز به نگهداری و تنظیم ولتاژ ندارد. یکسوکننده متصل به سیم‌پیچ استاتور دارای ۹ دیود برای تبدیل ولتاژ AC به ولتاژ DC است. ولتاژ DC بعد از کوموتاتور به ترمینال خروجی دینام می‌رود.



شکل ۱۰-۳-۱: ساختمان دینام

۱۰–۳–۲ عیب‌یابی

عیب‌یابی پیشرفته در خودرو

نور لامپ هشدار نشان‌دهنده وضعیت کار سیستم شارژ است. وقتی که سوئیچ استارت در وضعیت بسته قرار می‌گیرد، لامپ هشدار روشن می‌شود. بعد از استارت موتور، اگر لامپ هشدار خاموش شود، بدین معنی است که سیستم شارژ در وضعیت عادی است. اگر لامپ هشدار غیرعادی باشد، بدین معنی است که شارژ باتری کافی نیست یا بیش از حد شارژ می‌شود، و شما باید بررسی زیر را روی سیستم شارژ انجام دهید:

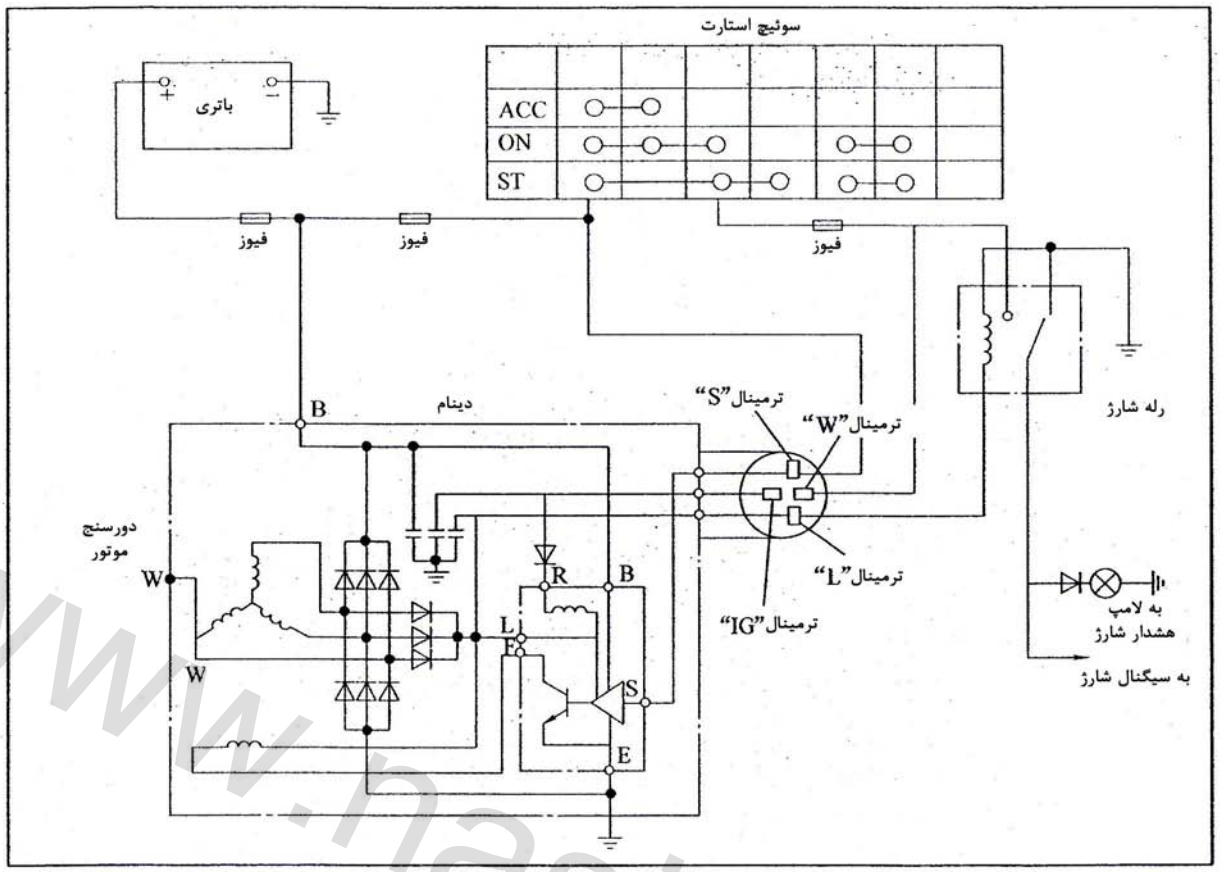
(۱) تسمه انتقال موتور و سرفیش‌های سیم را کنترل کنید.

(۲) در حالتی که موتور خاموش است، سوئیچ را ببندید و لامپ هشدار را مشاهده کنید.

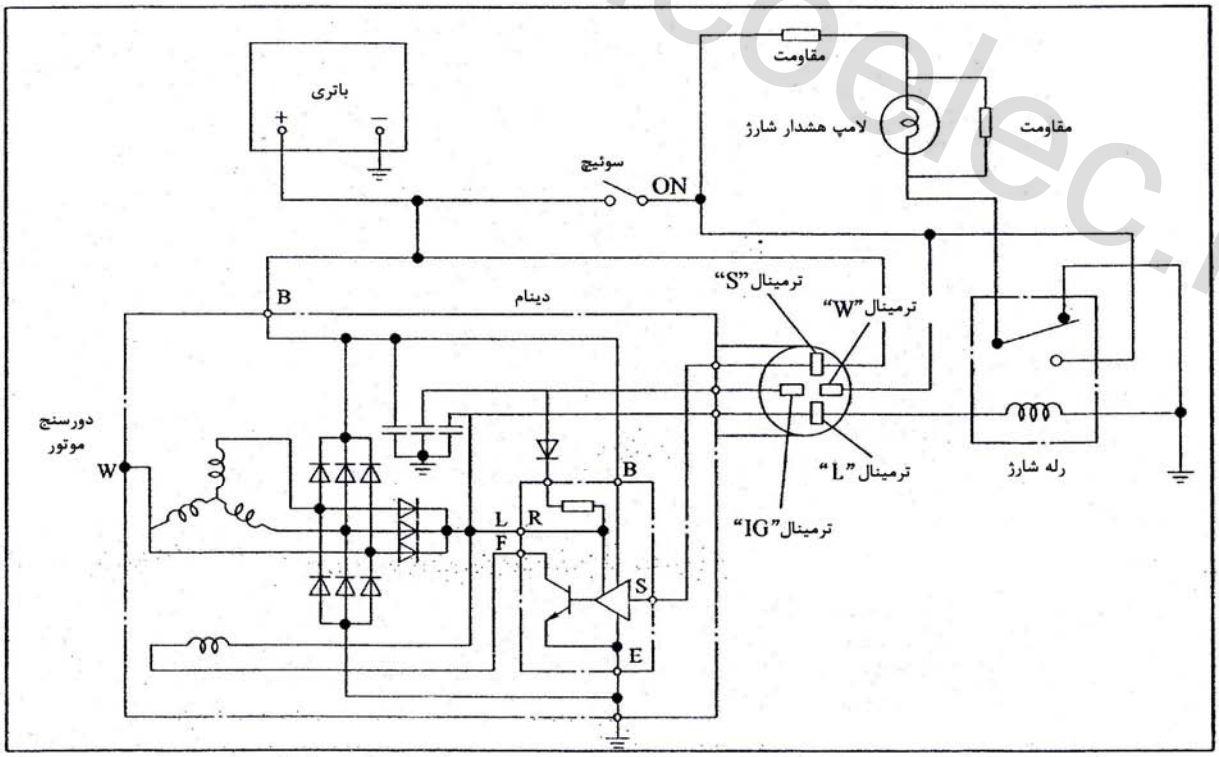
- اگر لامپ هشدار روشن نشد، سرفیش سیم را از موتور جدا کرده و ترمینال L را به منفی وصل کنید.
- اگر لامپ هشدار روشن شد، دینام را تعمیر یا تعویض کنید.

www.basicoelec.ir
ZAMYAD.Co

مدار شارژ

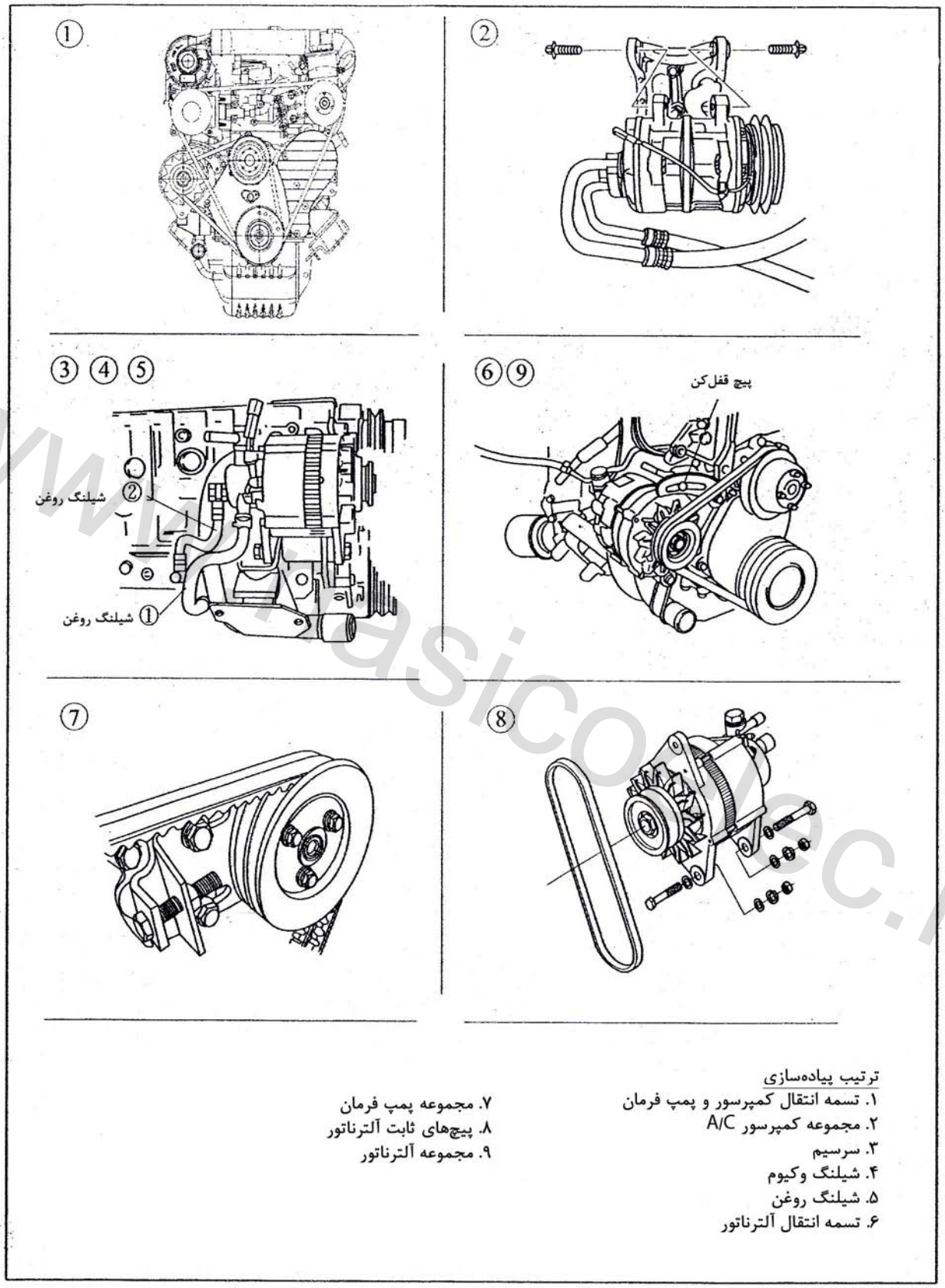


شکل ۱۰-۳-۲ : مدار شارژ



شکل ۱۰-۳-۳: کنترل سیستم شارژ

www.nasicoelec.ir
ZAMYAD.Co



ترتیب پیاده‌سازی

۱. تسمه انتقال کمپرسور و پمپ فرمان
۲. مجموعه کمپرسور A/C
۳. سرسیم
۴. شیلنگ وکیوم
۵. شیلنگ روغن
۶. تسمه انتقال آلترناتور
۷. مجموعه پمپ فرمان
۸. پیچ‌های ثابت آلترناتور
۹. مجموعه آلترناتور

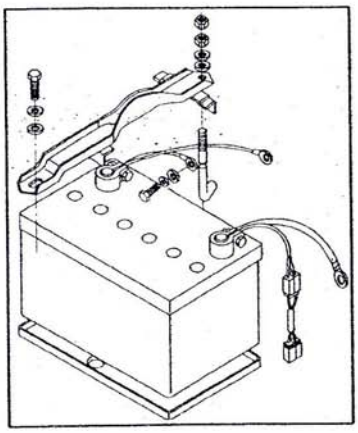
شکل ۱۰-۳-۴: ترتیب باز و بسته کردن موتور

www.basicovec.ir
ZAMYAD.Co

دینام

پیاده‌سازی

کابل منفی را از باتری جدا کنید (شکل ۱۰-۳-۵).



شکل ۱۰-۳-۵ : جداسازی کابل زمین باتری

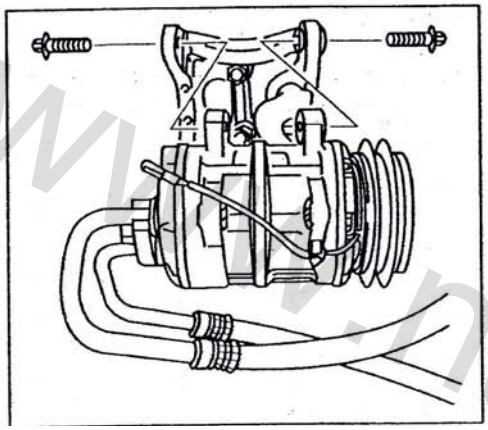
پیاده‌سازی پمپ فرمان و تسمه انتقال کمپرسور A / C (۱)

تسمه تنظیم پمپ فرمان را شل کرده و تسمه انتقال را درآورید.

پیاده‌سازی مجموعه کمپرسور A / C (۲)

(۱) سرفیش سیم کلاچ را جدا کنید.

(۲) پیچ ثابت کمپرسور A/C را باز کرده و مجموعه کمپرسور A/C را پیاده کنید (شکل ۱۰-۳-۶).



شکل ۱۰-۳-۶ : پیاده‌سازی کمپرسور A/C

پیاده‌سازی سرفیش سیم (۳)

(۱) ترمینال‌های L، S، W، و IG را جدا کنید.

(۲) ترمینال B را جدا کنید.

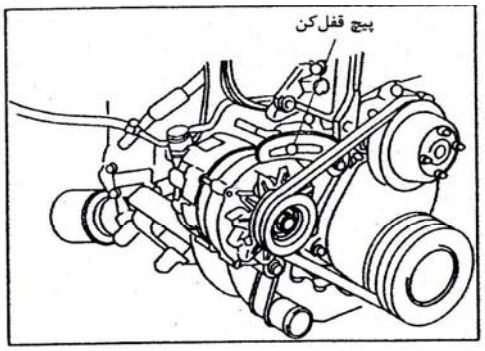
پیاده‌سازی شیلنگ وکیوم (۴)

شیلنگ وکیوم را از پمپ وکیوم موتور جدا کنید.

پیاده‌سازی شیلنگ روغن (۵)

(۱) شیلنگ روغن را از کارتل روغن جدا کنید.

(۲) شیلنگ روغن را از بلوک سیلندر جدا کنید.



شکل ۱۰-۳-۷ : پیاده‌سازی تسمه انتقال آلترناتور

پیاده‌سازی تسمه انتقال آلترناتور (۶)

(۱) پیچ ثابت صفحه تنظیم را باز کنید.

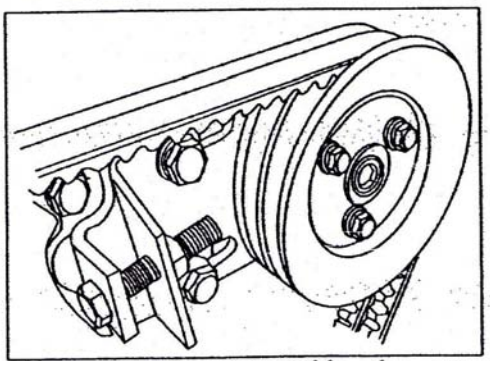
(۲) پیچ تنظیم را باز کنید.

(۳) پیچ ثابت آلترناتور را باز کرده و تسمه انتقال را درآورید (شکل ۱۰-۳-۷).

پیاده‌سازی مجموعه پمپ فرمان (۷)

(۱) پیچ تنظیم را شل کرده و تسمه انتقال پمپ فرمان را درآورید.

(۲) پیچ ثابت پمپ فرمان را باز کرده و مجموعه پمپ فرمان را درآورید (شکل ۱۰-۳-۸).



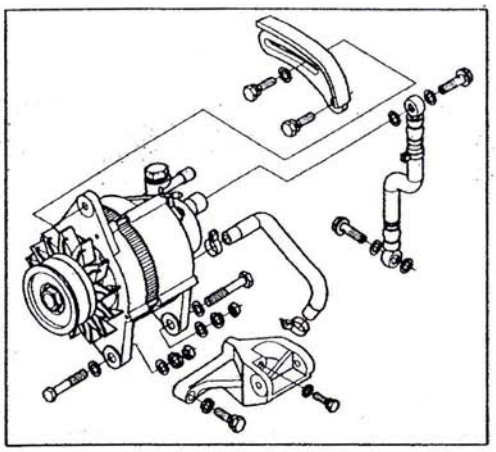
شکل ۱۰-۳-۸ : پیاده‌سازی مجموعه پمپ فرمان

www.masicoelec.ir
ZAMYAD.Co

بازکردن پیچ‌های ثابت آلترناتور (۸)

پیاده‌سازی مجموعه آلترناتور (۹)

مجموعه آلترناتور را باز کنید (شکل ۱۰-۳-۹).



شکل ۱۰-۳-۹ : پیاده‌سازی مجموعه آلترناتور

نصب

نصب مجموعه آلترناتور (۹)

مجموعه آلترناتور را نصب کنید (شکل ۱۰-۳-۱۰).

بستن پیچ‌های ثابت آلترناتور (۸)

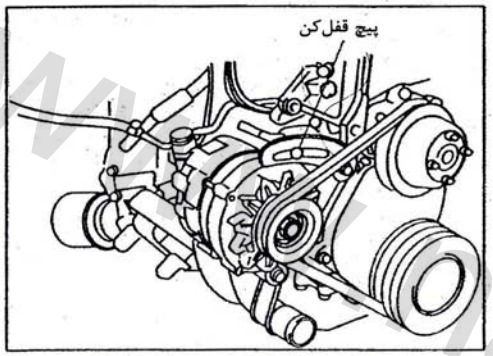
پیچ‌های ثابت آلترناتور را موقتاً ببندید.

نصب مجموعه پمپ فرمان (۷)

(۱) مجموعه پمپ فرمان را نصب کرده و پیچ ثابت را با گشتاور معین سفت کنید (شکل ۱۰-۳-۱۱).

گشتاور سفت کردن پیچ ثابت پمپ فرمان: 20±5 Nm

(۲) شیلنگ ورود روغن پمپ فرمان را نصب کرده و بست آن را ببندید.



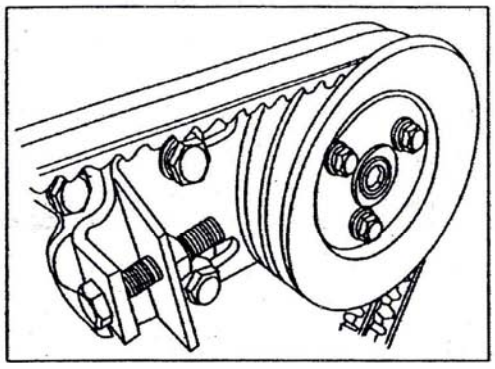
شکل ۱۰-۳-۱۰ : نصب آلترناتور

نصب تسمه انتقال آلترناتور (۶)

(۱) تسمه انتقال آلترناتور را نصب کرده و کشش تسمه را تنظیم کنید.

(۲) قسمت وسط تسمه را با نیروی ۹۸ N فشار داده و کشش آن را بررسی کنید.

انحراف تسمه انتقال آلترناتور: 8-10 mm

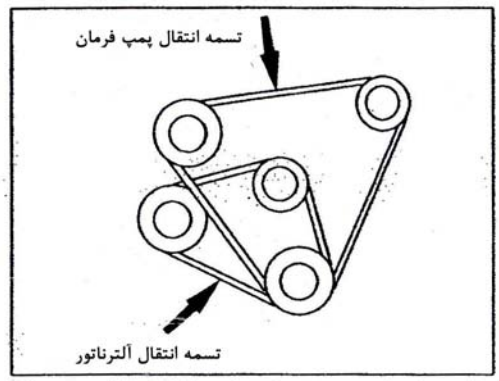


شکل ۱۰-۳-۱۱ : نصب مجموعه پمپ فرمان

(۳) پیچ ثابت آلترناتور را با گشتاور معین سفت کنید.

گشتاور سفت کردن پیچ ثابت آلترناتور: 25±5 Nm

گشتاور سفت کردن پیچ ثابت صفحه تنظیم: 20±5 Nm



شکل ۱۰-۳-۱۲ : کنترل کشش تسمه انتقال

ZAMYAD.Co

www.nasicoolec.ir

نصب شیلنگ روغن (۵)

(۱) شیلنگ روغن (۲) را به بلوک سیلندر وصل کنید (شکل ۱۰-۳-۱۳).

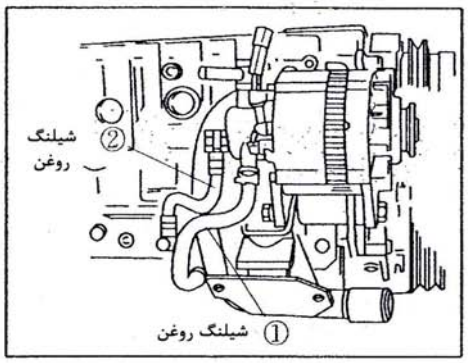
(۲) شیلنگ روغن (۱) را به کارتل روغن وصل کنید.

نصب شیلنگ وکیوم (۴)

شیلنگ وکیوم را به پمپ وکیوم موتور وصل کنید.

نصب سرفیش سیم (۳)

ترمینال‌های L، S، W، و IG را وصل کنید. ترمینال B را وصل کنید.



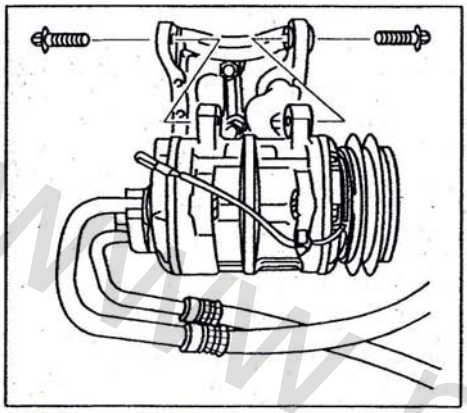
شکل ۱۰-۳-۱۳ : نصب شیلنگ روغن

نصب مجموعه کمپرسور A / C (۲)

(۱) مجموعه کمپرسور A/C را وصل کرده و پیچ‌های ثابت را با گشتاور معین سفت کنید (شکل ۱۰-۳-۱۴).

گشتاور سفت کردن پیچ ثابت کمپرسور A/C : 20±5 Nm

(۲) سرفیش سیم سوئیچ مغناطیسی را وصل کنید.



شکل ۱۰-۳-۱۴ : نصب کمپرسور A/C

نصب پمپ فرمان و تسمه انتقال کمپرسور A / C (۱)

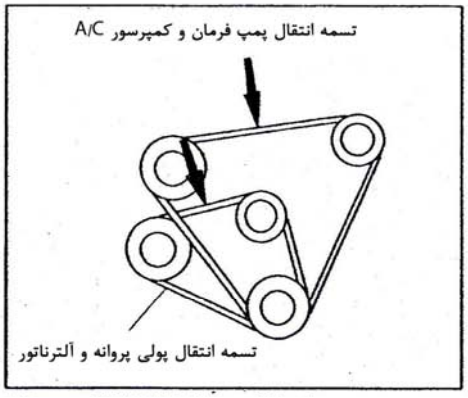
(۱) تسمه انتقال کمپرسور A/C را نصب کرده و کشش آن را تنظیم کنید (شکل ۱۰-۳-۱۵).

(۲) قسمت وسط تسمه را با نیروی ۹۸ N فشار داده و کشش تسمه انتقال را بررسی کنید.

انحراف تسمه انتقال: 8-12 mm

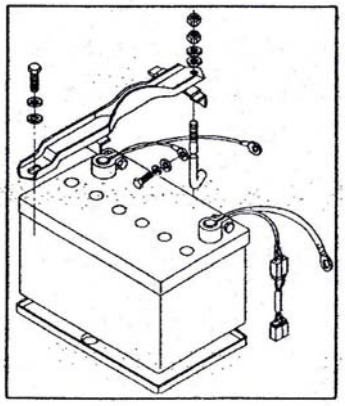
(۳) مهره قفل دور آرام را با گشتاور معین سفت کنید.

گشتاور سفت کرده مهره قفل دور آرام: 27 Nm



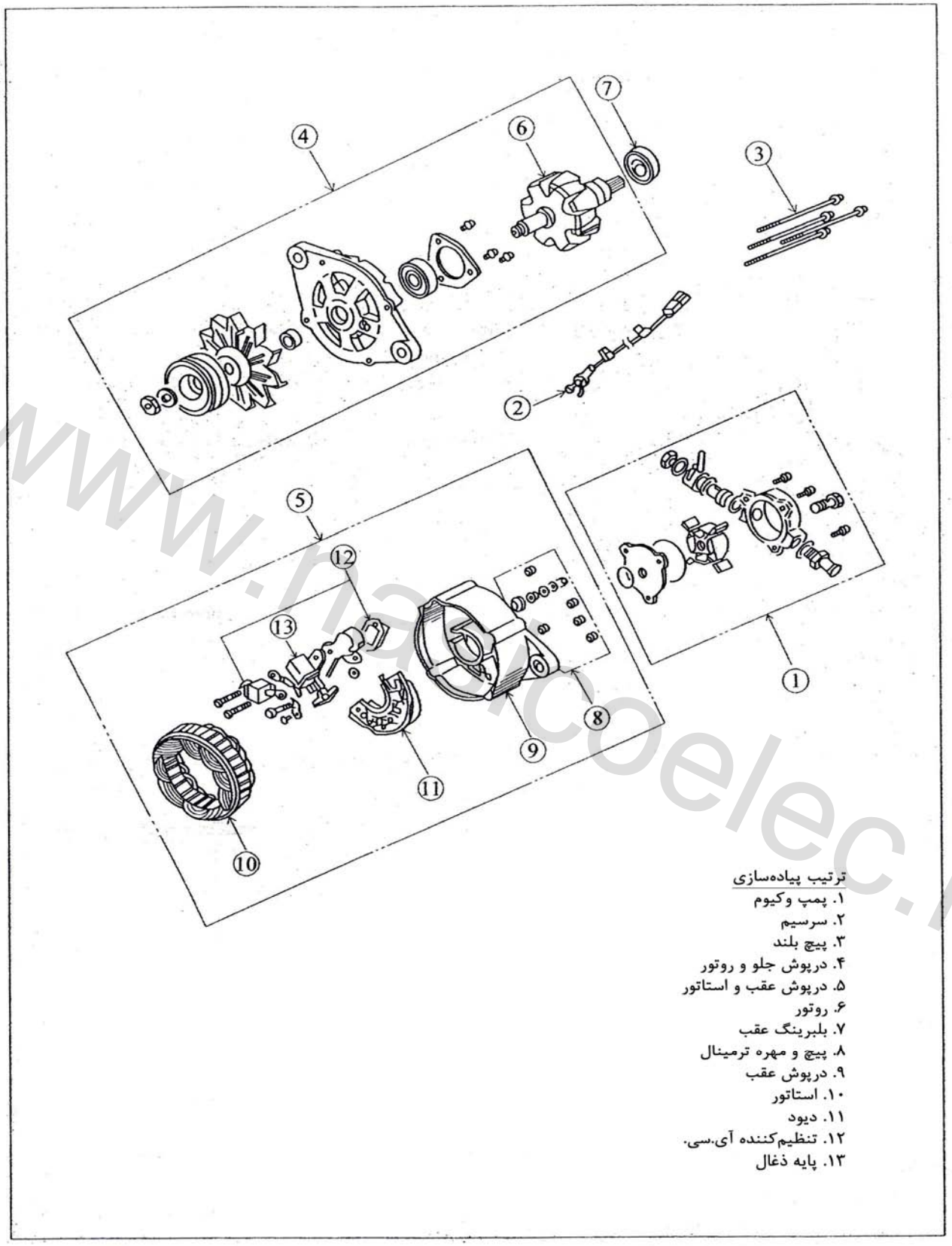
شکل ۱۰-۳-۱۵ : نصب پمپ فرمان و تسمه انتقال

کابل منفی باتری را متصل کنید (شکل ۱۰-۳-۱۶).



شکل ۱۰-۳-۱۶ : اتصال کابل زمین باتری

www.nasicoelec.ir
ZAMYAD.Co



شکل ۱۰-۳-۱۷: ترتیب باز و بسته کردن موتور

www.hamcoelec.ir
ZAMYAD.Co

پیاده‌سازی

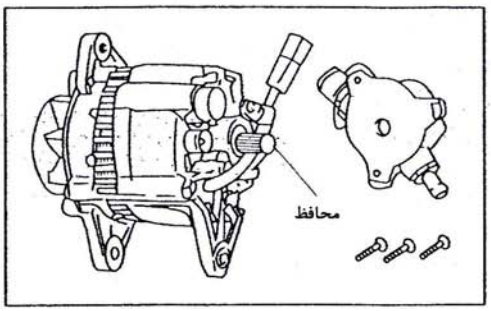
پمپ وکیوم (۱) را باز کنید.

(۱) مایع را از خروجی تخلیه کنید.

(۲) پیچ ثابت پمپ را باز کنید (شکل ۱۰-۳-۱۸). صفحه مرکزی را نگه داشته و پمپ وکیوم را در جهت افقی در جهت محور روتور باز کنید.

سرسیم (۲) را باز کنید.

پیچ بلند (۳) را باز کنید.



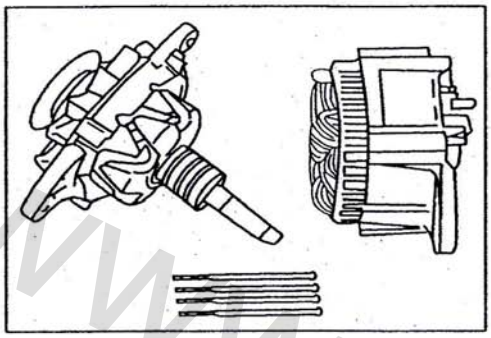
شکل ۱۰-۳-۱۸ : پیاده‌سازی پمپ وکیوم

روتور و درپوش جلو (۴) را باز کنید.

استاتور و درپوش عقب (۵) را باز کنید.

پیچ‌گوشتی را در فاصله بین درپوش جلو و هسته آهنی استاتور قرار داده و آن را باز کنید (شکل ۱۰-۳-۱۹).

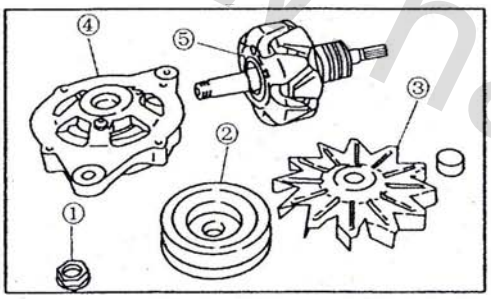
• توجه: دقت کنید که با پیچ‌گوشتی به هسته آهنی استاتور آسیب نرسانید. اگر باز نشد، درپوش عقب را نگه دارید و با چکش پلاستیکی به سر محور ضربه ملایم بزنید.



شکل ۱۰-۳-۱۹ : پیاده‌سازی دینام

روتور (۶) را باز کنید.

روتور را با انبردست بگیرید. مهره پولی (۱) را باز کرده و سپس پولی (۲)، فن (۳)، درپوش جلو (۴) و روتور (۵) را درآورید (شکل ۱۰-۳-۲۰).



شکل ۱۰-۳-۲۰ : پیاده‌سازی روتور دینام

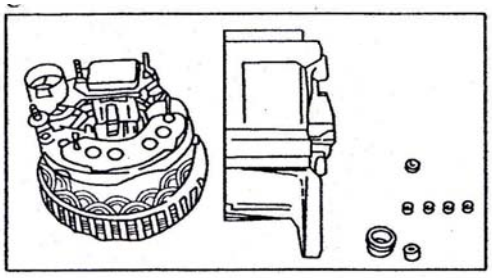
بلبرینگ عقب (۷) را باز کنید.

پیچ و مهره ترمینال (۸) را باز کنید.

درپوش عقب (۹) را باز کنید.

(۱) مهره ترمینال B و نگهدارنده دیود را باز کنید.

(۲) استاتور و درپوش عقب را جدا کنید. موقعیت واشر عایق را علامت بزنید تا هنگام نصب در حالت اولیه نصب شود.



شکل ۱۰-۳-۲۱ : پیاده‌سازی دینام

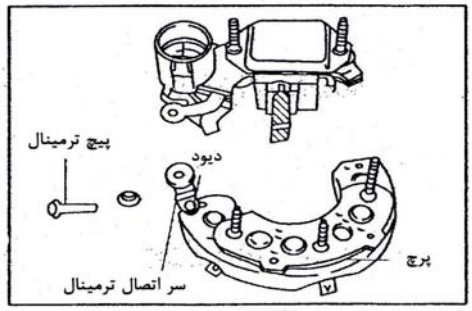
استاتور (۱۰) را باز کنید.

دیود (۱۱) را باز کنید.

لحیم روی سیم‌پیچ استاتور و دیود را ذوب کرده و دیود را از استاتور جدا کنید. سرسیم را با دم‌باریک بگیرید تا دیود هنگام ذوب لحیم داغ نشود.

مجموعه تنظیم‌کننده آی‌سی (۱۲) را باز کنید.

لحیم پایه تنظیم‌کننده آی‌سی را باز کرده و دیود را از آن جدا کنید. سپس مهره را درآورید (شکل ۱۰-۳-۲۲).

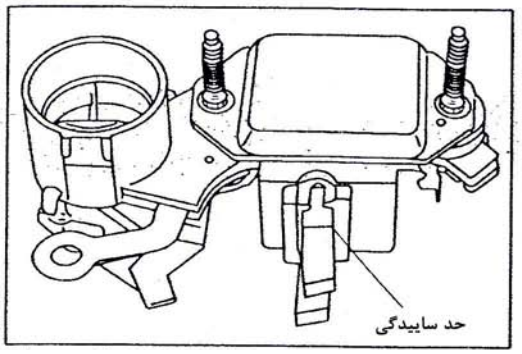


شکل ۱۰-۳-۲۲ : پیاده‌سازی تنظیم‌کننده آی‌سی

ZAMYAD.Co

www.nasicoelec.ir

پایه ذغال کربنی (۱۳) را باز کنید.
(۱) پیچ را باز کرده و لحیم روی تنظیم‌کننده آی‌سی را ذوب کنید.
(۲) در صورتی که پیچ را باز کردید ذغال کربنی یا خازن را تعویض کنید.
ترتیب نصب برعکس ترتیب پیاده‌سازی است.

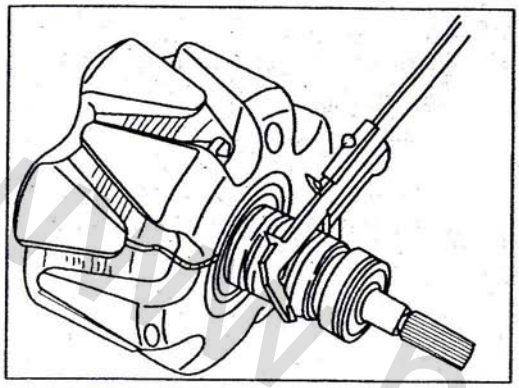


شکل ۱۰-۳-۲۳ : باز کردن پایه ذغال

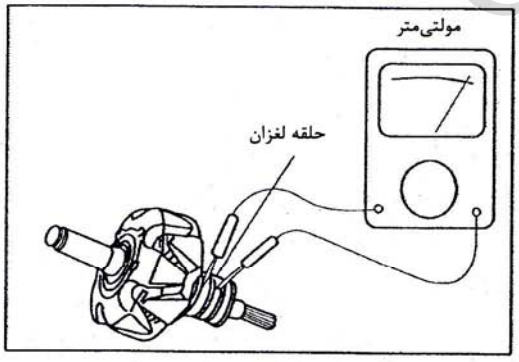
بازرسی و تعمیر

روتور

(۱) کنترل کنید آیا سطح رینگ روتور آلوده یا خراشیده نباشد. در صورت خراشیدگی آن را با کاغذ سنباده 600-500# را سنباده بزنید.
(۲) قطر رینگ روتور را اندازه بگیرید. در صورتی که قطر آن بیش از حد مجاز باشد آن را تعویض کنید (شکل ۱۰-۳-۲۴).
قطر رینگ روتور:
استاندارد: 34.6 mm
حد مجاز: 33.6 mm

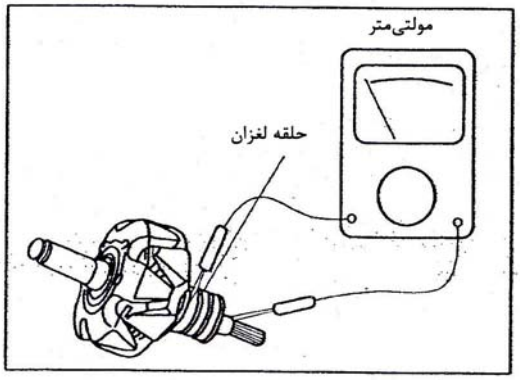

شکل ۱۰-۳-۲۴ : پیاده‌سازی رینگ روتور

(۳) کنترل کنید که بین رینگ‌های روتور مدار بسته باشد (شکل ۱۰-۳-۲۵). در صورتی که مدار باز باشد آن را تعویض کنید.



شکل ۱۰-۳-۲۵ : کنترل مدار بسته بین رینگ‌های روتور

(۴) کنترل کنید که بین رینگ روتور و هسته آهنی روتور یا بین رینگ و محور روتور مدار بسته نباشد (شکل ۱۰-۳-۲۶). اگر مدار بسته است مجموعه روتور را تعویض کنید.



شکل ۱۰-۳-۲۶ : کنترل مدار بسته بین رینگ روتور و هسته آهنی یا بین رینگ و محور روتور

www.nasicoelec.ir
ZAMYAD.Co

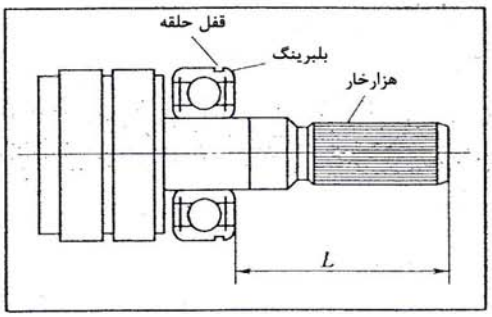
بلبرینگ غلتک عقب

(۱) کنترل کنید که بلبرینگ غلتک بدون صدا و راحت بچرخد. در غیر این صورت بلبرینگ روتور را تعویض کنید.

(۲) هنگام نصب بلبرینگ روتور، حلقه بست باید با حلقه بلبرینگ به داخل فشار داده شود و رینگ بست باید رو به سر هزارخار باشد (شکل ۱۰-۳-۲۷).

فاصله فشردن بلبرینگ غلتک:

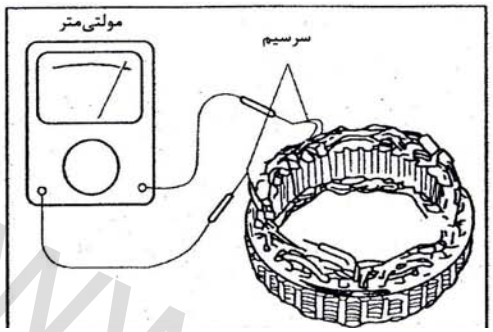
استاندارد: 41.8 mm



شکل ۱۰-۳-۲۷ : کنترل بلبرینگ غلتک عقب

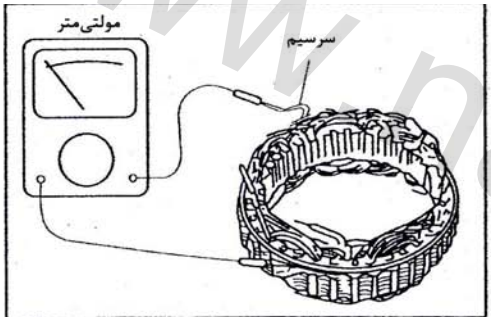
سیم‌پیچ استاتور

(۱) کنترل کنید که مدار بین هر فاز بسته باشد (شکل ۱۰-۳-۲۸). در صورتی که مدار باز باشد استاتور را تعویض کنید.



شکل ۱۰-۳-۲۸ : کنترل سیم‌پیچ استاتور

(۲) کنترل کنید بین سیم‌پیچ استاتور و هسته آهنی مدار بسته نباشد (شکل ۱۰-۳-۲۹). در صورتی که مدار بسته است سیم‌پیچ را تعویض کنید.



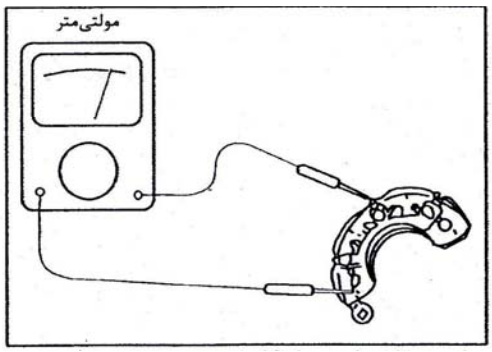
شکل ۱۰-۳-۲۹ : کنترل سیم‌پیچ استاتور

دیود

(۱) کنترل کنید بین ترمینال‌ها (مثلاً بین BAT و U) مدار بسته باشد (شکل ۱۰-۳-۳۰). اگر مدار بسته است دیود سالم است. اگر مدار باز است دیود را تعویض کنید.

(۲) با قطب معکوس تست کنید. اگر مدار باز وجود دارد دیود سالم است. اگر در هر نقطه مدار بسته وجود دارد دیود را تعویض کنید.

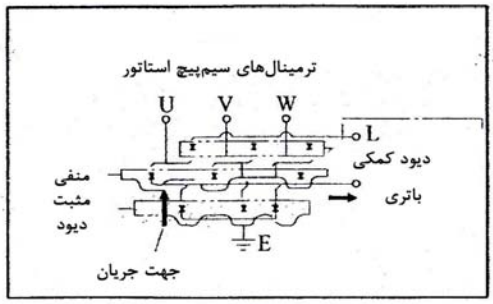
(۳) دیود دوم ترمینال ندارد. بنابراین تست مدار بسته بین دو سر دیود انجام می‌شود.



شکل ۱۰-۳-۳۰ : کنترل مدار بسته بین ترمینال‌ها

کنترل سر منفی دیود:

سر اتصال		سر مثبت دیود (BAT)	
U.V.W	سر مولتی‌متر	سر مثبت	سر منفی
	سر مثبت		مدار باز
	سر منفی	مدار بسته	



کنترل سر مثبت دیود:

سر اتصال		سر منفی دیود (E)	
U.V.W	سر مولتی‌متر	سر مثبت	سر منفی
	سر مثبت		مدار بسته
	سر منفی	مدار باز	

www.nasicoelec.ir
ZAMYAD.Co

شکل ۱۰-۳-۳۱ : کنترل دیود

ذغال کربنی

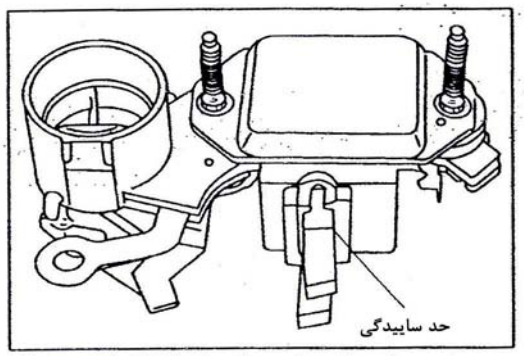
طول ذغال کربنی را اندازه بگیرید (شکل ۱۰-۳-۳۲).

طول ذغال کربنی:

استاندارد: 20 mm

حد مجاز: 6 mm

خط روی ذغال نشان‌دهنده حد مجاز است.



شکل ۱۰-۳-۳۲ : کنترل ذغال کربنی

تنظیم‌کننده آی‌سی

ابزار تست لازم است.

شکل ۱۰-۳-۳۳ دستگاه اتصال و اندازه‌گیری را نشان می‌دهد.

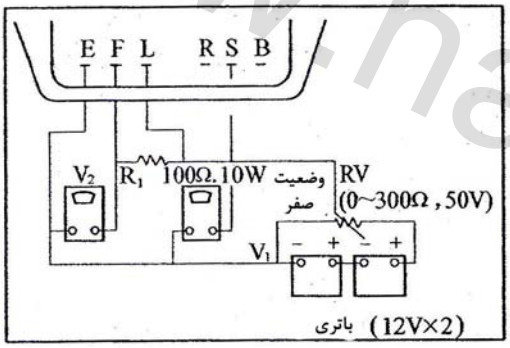
V1 ولتاژ BAT1 است:

استاندارد: 10-13 V

V2 ولتاژ F-E است:

استاندارد: 2 V یا کمتر

حد مجاز: 2 V یا بیشتر



شکل ۱۰-۳-۳۳ : کنترل تنظیم‌کننده آی‌سی

ترمینال S را باز کرده و آن را تست کنید.

V3 ولتاژ BAT1-BAT2 است:

استاندارد: 20-26 V

(۱) با استفاده از مقاومت متغیر ولتاژ را با تغییر تدریجی مقاومت از صفر به بالا اندازه بگیرید.

سپس کنترل کنید آیا ولتاژ از ۲ ولت به ۱۳-۱۰ ولت می‌رسد یا خیر.

اگر ولتاژ نقطه ناخواسته ناپیوسته شد، تنظیم‌کننده را تعویض کنید.

(۲) V4 ولتاژ اندازه‌گیری شده بین سر وسط مقاومت متغیر و ترمینال E است هنگامی که مقاومت تغییر نمی‌کند.

استاندارد ولتاژ در 20°C (68°F): 14.0-14.9 V

در صورتی که ولتاژ اندازه‌گیری شده از در حد استاندارد نیست، تنظیم‌کننده را تعویض کنید.

www.nasicoelec.ir
ZAMYAD.Co

شکل ۱۰-۳-۳۴ دستگاه اتصال را نشان می‌دهد. پیاده‌سازی آن به‌ترتیب زیر است:

- با استفاده از مقاومت متغیر Rv ولتاژ بین ترمینال B و ترمینال E را هنگام افزایش تدریجی مقاومت اندازه بگیرید.

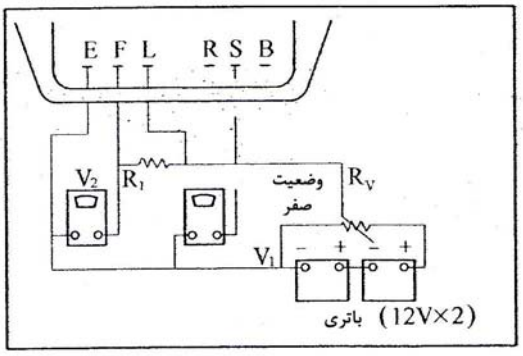
سپس کنترل کنید آیا ولتاژ از ۲ ولت به ۱۳-۱۰ ولت می‌رسد یا خیر.

اگر ولتاژ نقطه ناخواسته ناپیوسته شد، تنظیم‌کننده را تعویض کنید.

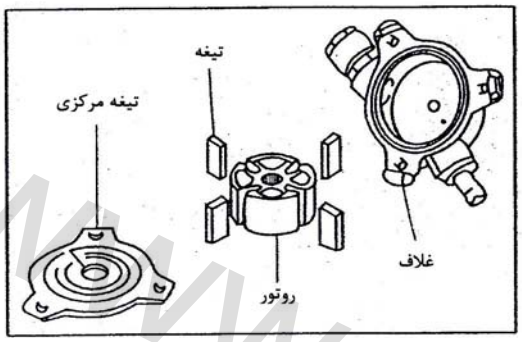
- مقاومت را تغییر نداده و ولتاژ بین سر وسط مقاومت و ترمینال E را اندازه بگیرید.

استاندارد ولتاژ در 20°C (68°F): 14.5-16.9 V

در صورتی که ولتاژ اندازه‌گیری شده از در حد استاندارد نیست، تنظیم‌کننده را تعویض کنید.



شکل ۱۰-۳-۳۴ : کنترل تنظیم‌کننده آی‌سی



شکل ۱۰-۳-۳۵ : کنترل پمپ وکیوم

پمپ وکیوم

غلاف پمپ وکیوم، تیغه و شیر یک‌طرفه را از لحاظ فرسودگی و غیره بررسی کنید.

پیاده‌سازی پمپ وکیوم

صفحه مرکزی، تیغه و روتور را باز کنید (شکل ۱۰-۳-۳۵).

غلاف

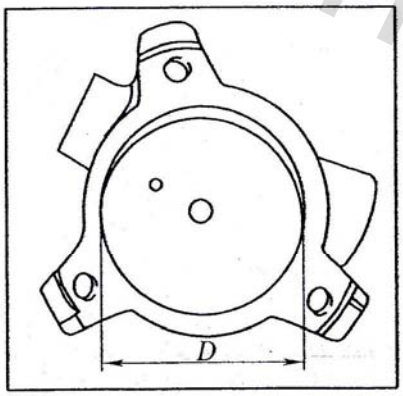
قطر داخلی غلاف را اندازه بگیرید. در صورتی که قطر داخلی در حد استاندارد نیست آن را تعویض کنید (شکل ۱۰-۳-۳۶).

قطر داخلی غلاف (D):

استاندارد: 57.0-57.1 mm

طول تیغه (L):

استاندارد: 41.8-42.0 mm

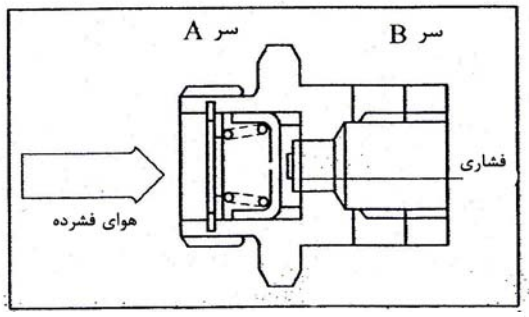


شکل ۱۰-۳-۳۶ : اندازه‌گیری قطر داخلی غلاف

بررسی شیر یک‌طرفه

(۱) سر B شیر یک‌طرفه را با پیچ‌گوشتی قدری فشرده و کنترل کنید آیا سوپاپ آزادانه کار می‌کند یا خیر.

(۲) هوای فشرده با فشار 98-490 kPa به سر A شیر یک‌طرفه وارد کرده و نشتی آن را بررسی کنید (شکل ۱۰-۳-۳۷).



شکل ۱۰-۳-۳۷ : کنترل شیر یک‌طرفه

www.nasicoelec.ir
ZAMYAD.Co

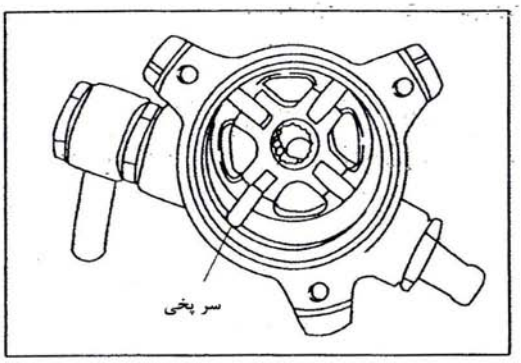
نصب پمپ وکیوم

(۱) روتور را در صفحه مرکزی قرار داده و به محفظه ببندید به‌طوری که خارخور رو به بالا باشد. سوراخ‌های صفحه مرکزی و روتور را مطابق کنید.

(۲) زبانه را در شیار روتور قرار دهید (شکل ۱۰-۳-۳۸).

• توجه: سر پخ‌دار زبانه باید رو به بالا باشد.

(۳) صفحه مرکزی و کاسه‌نمد را نصب کنید.

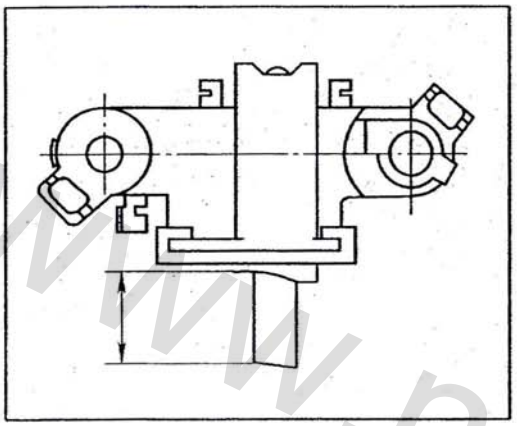


شکل ۱۰-۳-۳۸ : نصب پمپ وکیوم

نصب پایه ذغال کربنی (۱۳)

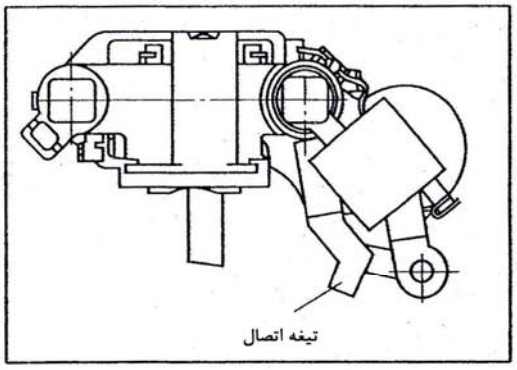
نصب تنظیم‌کننده آی‌سی (۱۲)

(۱) پایه ذغال را نصب کرده و سر سیم را لحیم کنید (شکل ۱۰-۳-۳۹).



شکل ۱۰-۳-۳۹ : نصب پایه ذغال

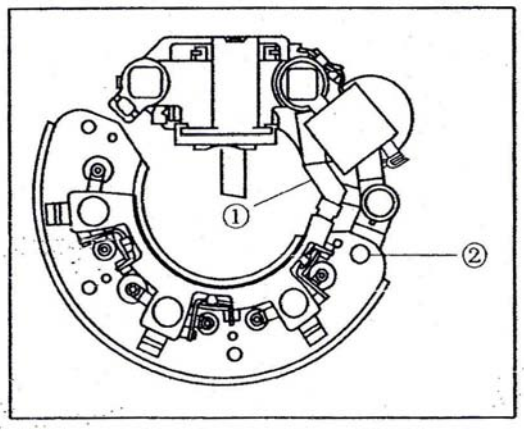
(۲) تنظیم‌کننده آی‌سی را روی پایه ذغال قرار داده و پیچ را به داخل فشار دهید. هنگام فشار پیچ به داخل باید لوله جداسازی و صفحه رابط نصب شوند (شکل ۱۰-۳-۴۰).



شکل ۱۰-۳-۴۰ : نصب تنظیم‌کننده آی‌سی

نصب دیود (۱۱)

ترمینال دیود را با پرچ نصب کرده و سپس آن را لحیم کنید (شکل ۱۰-۳-۴۱).



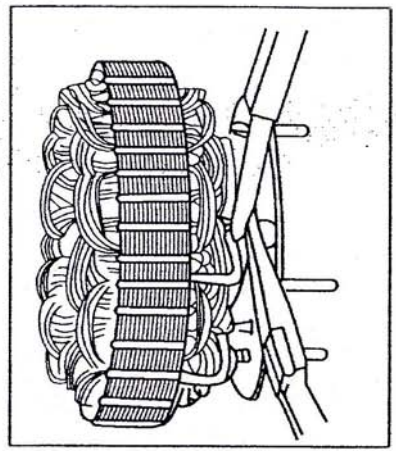
شکل ۱۰-۳-۴۱ : نصب دیود

ZAMYAD.Co

www.nasicoelec.ir

نصب استاتور (۱۰)

سرسیم دیود را با دم‌باریک نگه داشته و سرسیم بین سیم‌پیچ استاتور و دیود را لحیم کنید تا حرارت به دیود منتقل نشود.



شکل ۱۰-۳-۴۲ : نصب استاتور

نصب درپوش عقب (۹)

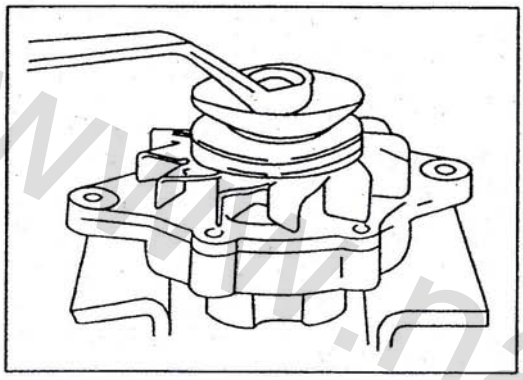
نصب پیچ و مهره ترمینال (۸)

نصب بلبرینگ عقب (۷)

نصب روتور (۶)

روتور را با انبردست نگه داشته و سپس آن را با آچار سفت کنید. مهره پولی را با گشتاور معین سفت کنید.

گشتاور سفت کردن مهره پولی: 90 Nm



شکل ۱۰-۳-۴۳ : نصب روتور

نصب استاتور و درپوش عقب (۵)

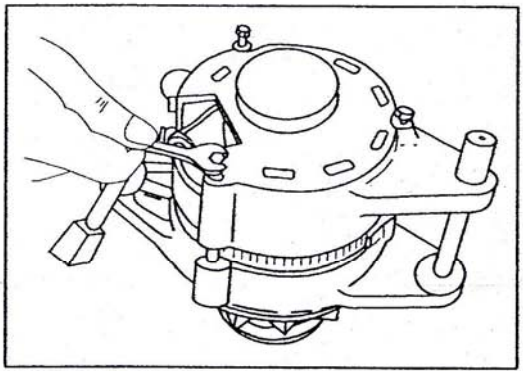
نصب روتور و درپوش جلو (۴)

نصب پیچ بلند (۳)

(۱) برای هم‌مرکز شدن، یک هادی در داخل سوراخ درپوش جلو و کلاهک قرار داده و پیچ را ببندید.

(۲) پیچ را با گشتاور معین سفت کنید (شکل ۱۰-۳-۴۴).

گشتاور سفت کردن پیچ بلند دینام: 3.5 Nm



شکل ۱۰-۳-۴۴ : بستن پیچ بلند

نصب سرسیم (۲)

نصب پمپ وکیوم (۱)

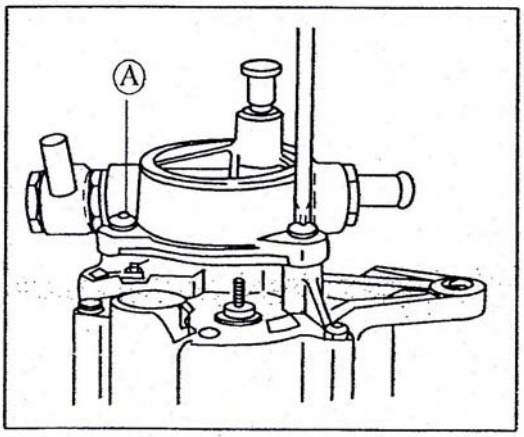
(۱) غلاف را با سه پیچ روی دینام ببندید.

(۲) درون دهانه فیلر روغن بریزید (حدود ۵ میلی‌لیتر) و سپس کنترل کنید ببینید آیا پولی دینام آزادانه می‌چرخد یا خیر.

(۳) پیچ ثابت پمپ وکیوم را با گشتاور معین سفت کنید.

گشتاور سفت کردن پیچ ثابت پمپ وکیوم: 3.5 Nm

روغن روغنکاری: API CI-4



شکل ۱۰-۳-۴۳ : نصب پمپ وکیوم

www.nasicoelec.ir
ZAMYAD.Co