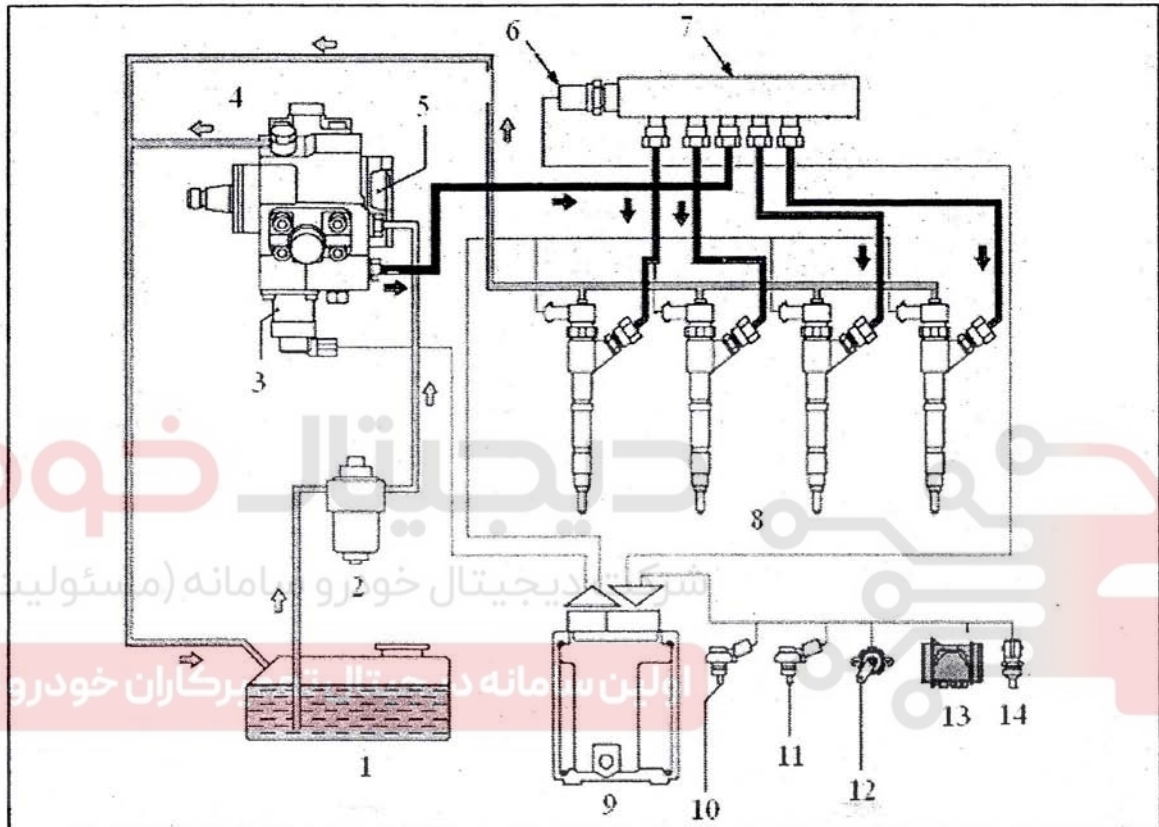


فصل ۵ : سیستم سوخت

۱-۵ خلاصه

- توجه: افرادی که با نگهداری سیستم تغذیه سوخت سر و کار دارند باید همیشه نکات زیر را در ذهن داشته باشند:
- (۱) در هر زمان، هنگامی که سیستم تغذیه سوخت کار می کند، کابل زمین باتری باید جدا شده باشد، غیر از آزمون که لازم است برق باتری برقرار باشد.
- (۲) همیشه کیپسول خاموش کردن آتش (کلاس B) در اطراف محل کار آماده داشته باشید.
- (۳) برای تعویض لوله سوخت و قطعات یدکی، از همان نوع قطعات استفاده کنید.
- (۴) قبل از نگهداری هر قطعه از سیستم تغذیه سوخت، ابتدا فشار درون خط لوله را آزاد کنید.
- (۵) در صورتی که این راهنما را مطالعه نکرده اید سیستم تغذیه سوخت را تعمیر نکنید.



شکل ۱-۵: خط لوله سیستم تغذیه سوخت

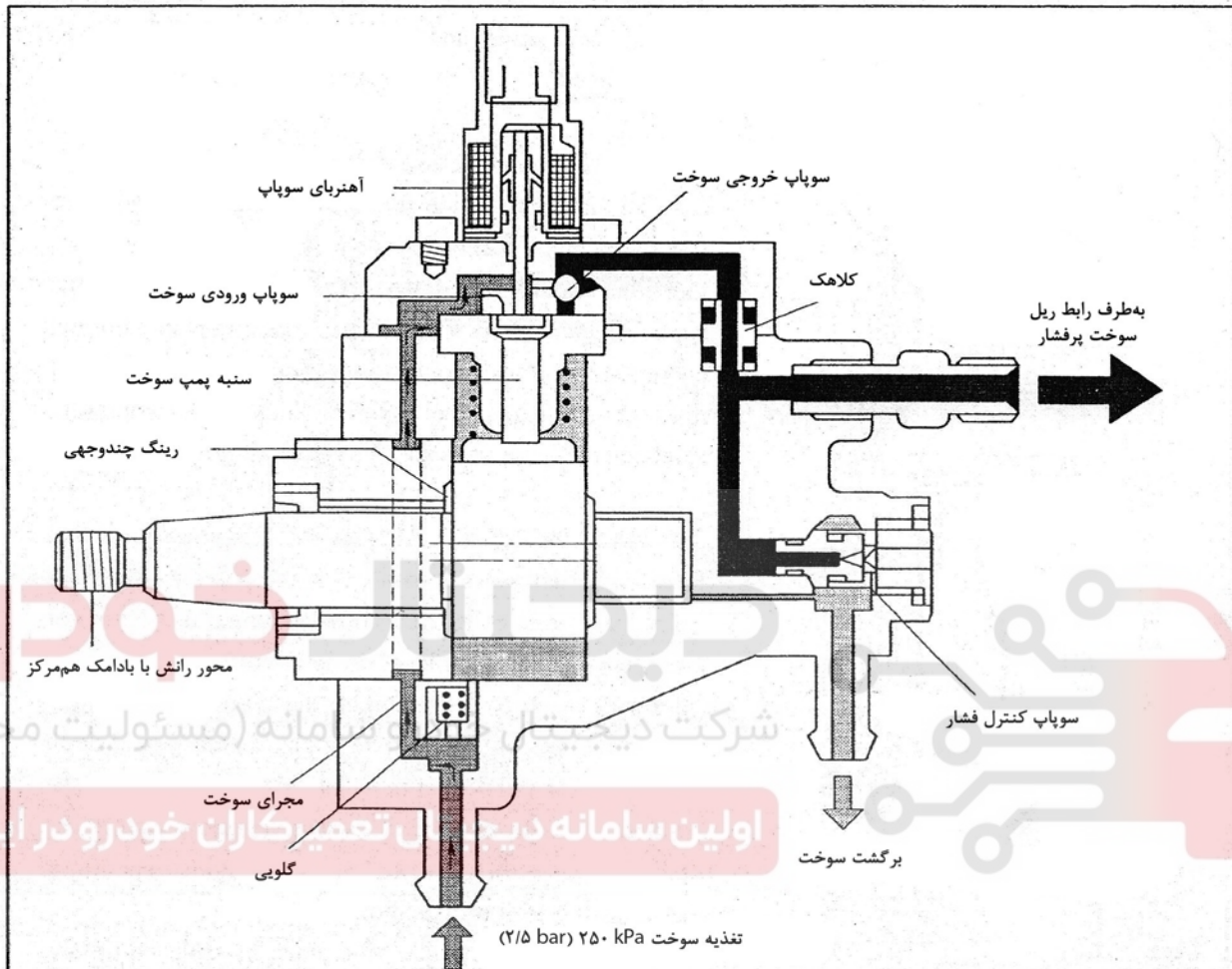
۱. باک سوخت، ۲. فیلتر سوخت، ۳. قطعات اندازه گیری سوخت (MPROP)، ۴. پمپ پرفشار، ۵. پمپ سوخت، ۶. سنسور فشار ریل مشترک، ۷. مجموعه ریل مشترک، ۸. مجموعه انژکتور سوخت، ۹. دستگاه کنترل برقی (ECU)، ۱۰. سنسور سرعت (میل لنگ)، ۱۱. سنسور فاز، ۱۲. سنسور موقعیت پدال گاز، ۱۳. سنسور شدت جریان هوا، ۱۴. سنسور دمای خنک کننده.

موتور CA4D28CRZ و CA4D28CRZL از سیستم تغذیه سوخت نوع ریلی پرفشار کنترل برقی CRS 2.0 از شرکت بوش آلمان استفاده می کند. این سیستم تغذیه سوخت اساساً دارای سنسورهای مختلف، ECU، راه اندازهای مختلف، کابل های اتصال و غیره است. فشار بزرگترین تغذیه سوخت تا ۱۴۵ MPa بوده و فرایند تغذیه سوخت به طور اتوماتیک توسط دستگاه کنترل برقی BOSCH EDC 16C39 (ECU) کنترل می شود. غیر از راه اندازهای کنترل مستقیم در داخل سیستم تغذیه سوخت، سایر فرایندهای کاری سیستم مربوط به موتور دیزل مانند EGR، A/C، فن برقی، و غیره را کنترل می کند.

موتور دیزل ریلی سوخت پرفشار اساساً شامل سنسورها، ECU، راه اندازها و کابل های اتصال است. سنسورها عبارتند از سنسور دمای آب، سنسور سرعت موتور، سنسور فاز میل بادامک، سنسور موقعیت پدال گاز، سنسور شدت جریان هوا، سنسور فشار ریل سوخت پرفشار، و غیره. راه اندازها اساساً عبارتند از مسیر سوخت کم فشار و مسیر سوخت پرفشار. مسیر سوخت کم فشار شامل باک سوخت، لوله تغذیه سوخت، فیلتر سوخت، پمپ سوخت، و ناحیه کم فشار پمپ سوخت پرفشار است. مسیر سوخت پرفشار شامل ناحیه پرفشار پمپ سوخت پرفشار، ریل سوخت پرفشار، لوله سوخت پرفشار، انژکتور و غیره است.

۱-۱-۵ پمپ سوخت پرفشار

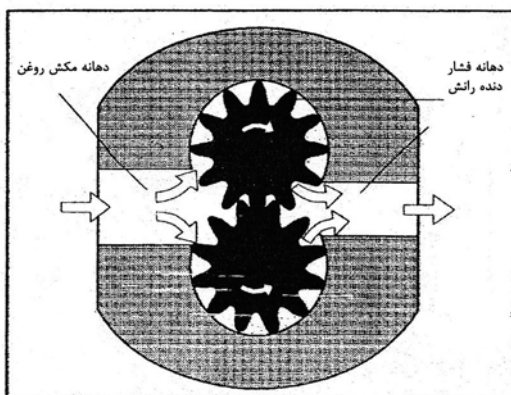
موتور CA4D28CRZL و CA4D28CRZ از پمپ سوخت پرفشار BOSCH CP1H3 استفاده می‌کند: سه پمپ نوع سنجهای با توزیع زاویه‌ای ۱۲۰ درجه به‌طور یکنواخت سوخت را به ریل سوخت پرفشار تغذیه می‌کنند. شدت جریان مسیر سوخت پرفشار توسط شیر مغناطیسی (شیر تناسب اندازه ورود سوخت) و سوپاپ سرریز کنترل می‌شود. ECU شیر مغناطیسی را برای کنترل جریان سوخت هر پمپ سنجهای به کار می‌اندازد (شکل ۱-۵-۲). پمپ سوخت پرفشار BOSCH CP1H3 دارای پمپ سوخت نوع دنده‌ای (مسیر سوخت کم‌فشار) است.



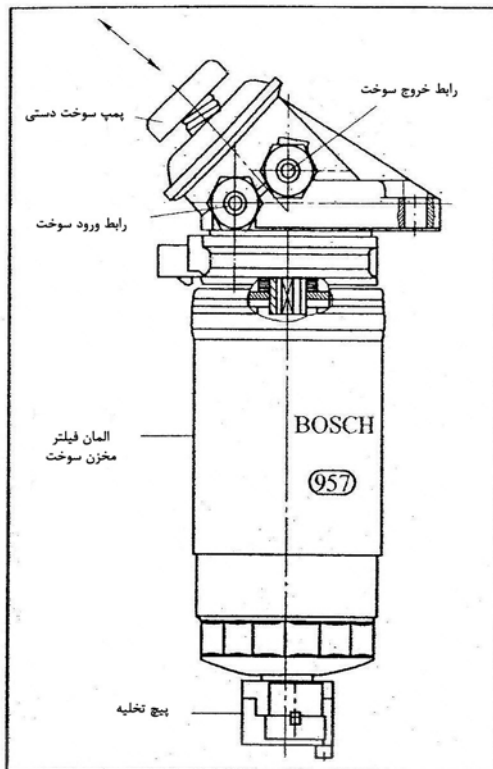
شکل ۱-۵-۲: پمپ سوخت پرفشار

مسیر سوخت کم‌فشار سوخت لازم برای مسیر سوخت پرفشار را فراهم می‌کند. وظیفه پمپ سوخت، فراهم کردن سوخت کافی برای مسیر سوخت پرفشار است. در شرایط کاری مختلف و فشارهای مختلف، و در طول عمر کاری، نیازهای فوق تأمین می‌شوند.

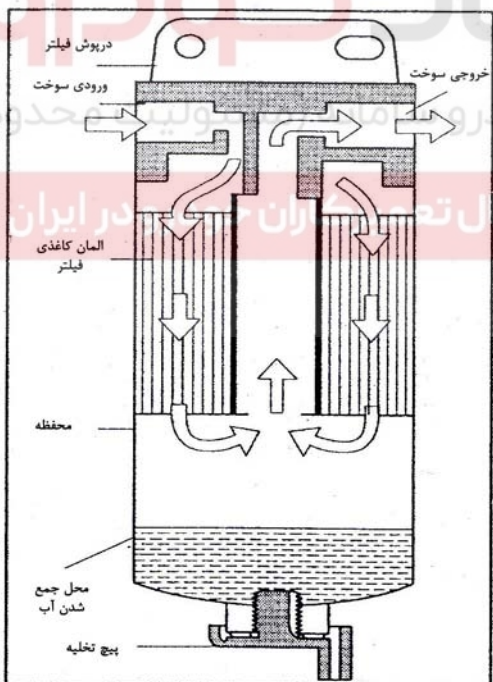
موتور CA4D28CRZL و CA4D28CRZ از پمپ نوع دنده‌ای استفاده می‌کند که همانند شکل ۱-۵-۳ با پمپ سوخت پرفشار درگیر است. قطعات اصلی عبارت‌اند از دو دنده که عکس یکدیگر می‌چرخند و طی کار با هم درگیر می‌شوند. سوخت به درون بدنه پمپ و فضای خالی بین دنده‌ها مکیده شده و با فشار به خروجی رانده می‌شود. خط درگیری بین دنده‌ها باعث آب‌بندی عالی شده و از برگشت سوخت جلوگیری می‌کند.



شکل ۱-۵-۳: پمپ سوخت دنده‌ای



شکل ۴-۱-۵: فیلتر سوخت



شکل ۵-۱-۵: فیلتر سوخت

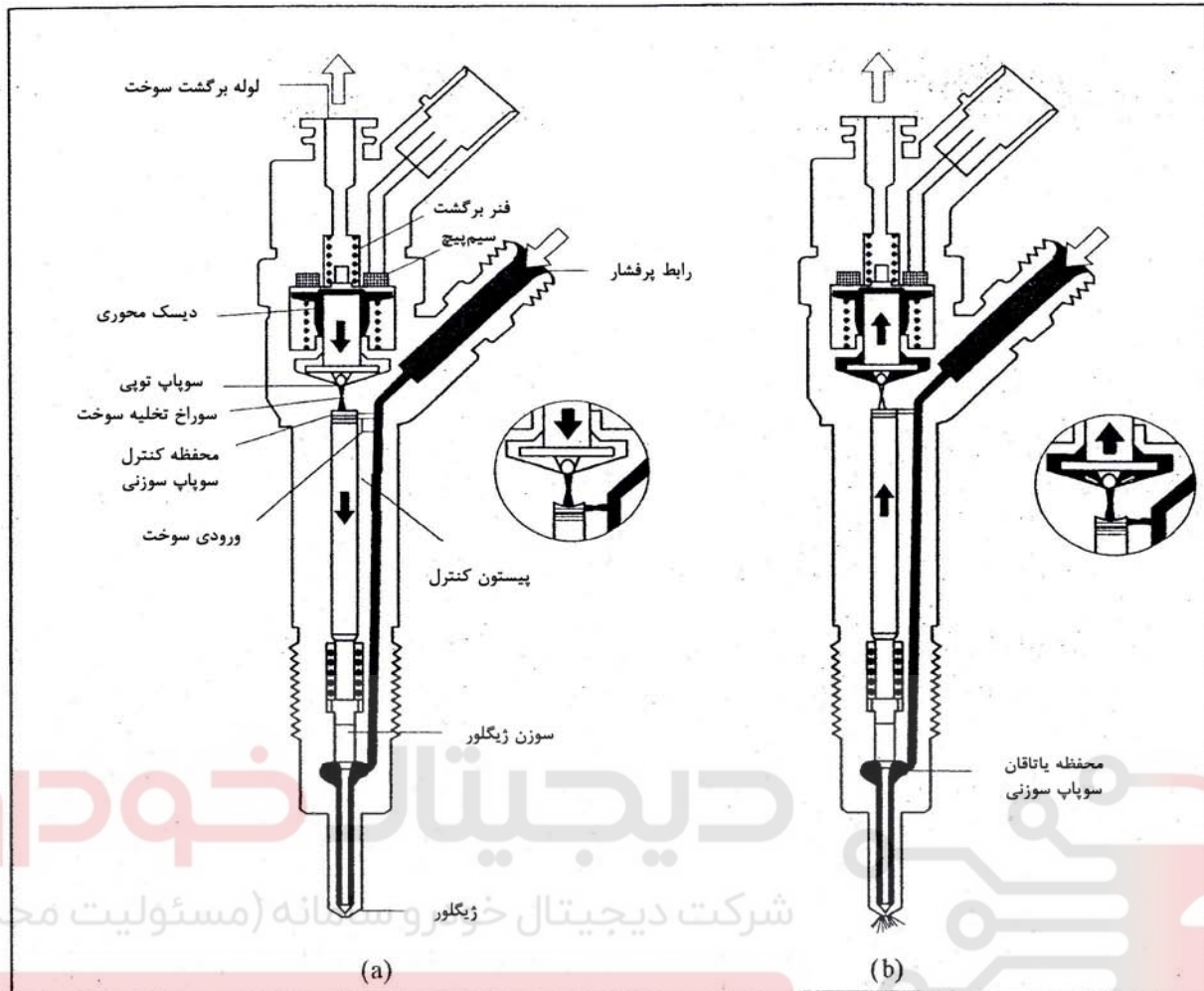
شدت تغذیه سوخت پمپ سوخت دنده‌ای با سرعت موتور نسبت مستقیم دارد. گلوپی سر ورودی یا سوپاپ سرریز در خروجی شدت تغذیه سوخت پمپ سوخت دنده‌ای را محدود می‌کند. پمپ سوخت دنده‌ای نیازی به نگهداری ندارد. قبل از اولین استارت یا تخلیه کامل سوخت از باک سوخت، هوای درون باک سوخت باید تخلیه شود. هنگام هواگیری، از پمپ سوخت دستی برای فشردن و تأمین سوخت استفاده کنید تا جایی که دیگر هوایی درون مسیر سوخت نباشد. پمپ سوخت دستی و فیلتر دیزل توسط سازنده ساخته شده‌اند.

۵-۱-۲ فیلتر سوخت و جداکننده آب- سوخت

ناخالصی درون سوخت باعث خراب شدن قطعات پمپ سوخت پرفشار، شیر خروج سوخت، و انژکتور می‌شود. بنابراین، فیلتر سوخت باید نصب شود. فیلتر سوخت باید نیازهای خاص سیستم انژکتور یا کار عادی سیستم تغذیه سوخت و عمر کاری دستگاه مربوطه را تأمین کند. سوختی که

دارای امولسیون نامحلول یا آب باشد باعث خوردگی می‌شود.

موتور CA4D28CRZ و CA4D28CRZL دارای فیلتر سوخت با جداکننده آب- سوخت است. این جداکننده می‌تواند آب را از آب‌جمع‌کن تخلیه کند. هرچه بیشتر از موتور دیزل استفاده شود، سطح آب آب‌جمع‌کن فیلتر سوخت به ارتفاع مشخص می‌رسد، و لامپ هشدار در پانل روشن می‌شود. راننده باید در این هنگام آب آب‌جمع‌کن را تخلیه کند. پیچ تخلیه را شل کرده و آب را تخلیه کنید. پس از تخلیه، پیچ را سفت کنید. جهت شل و سفت کردن پیچ همانند جهت استاندارد است. عنصر کاغذی فیلتر سوخت باید به‌موقع تعویض شود. پس از این که خودرو 4000-500 km کار کرد، آن را تعویض کنید، سپس آن را هر 20000-25000 km تعویض کنید.



دیجیتال خودرو
شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران
شکل ۱-۶: انژکتور

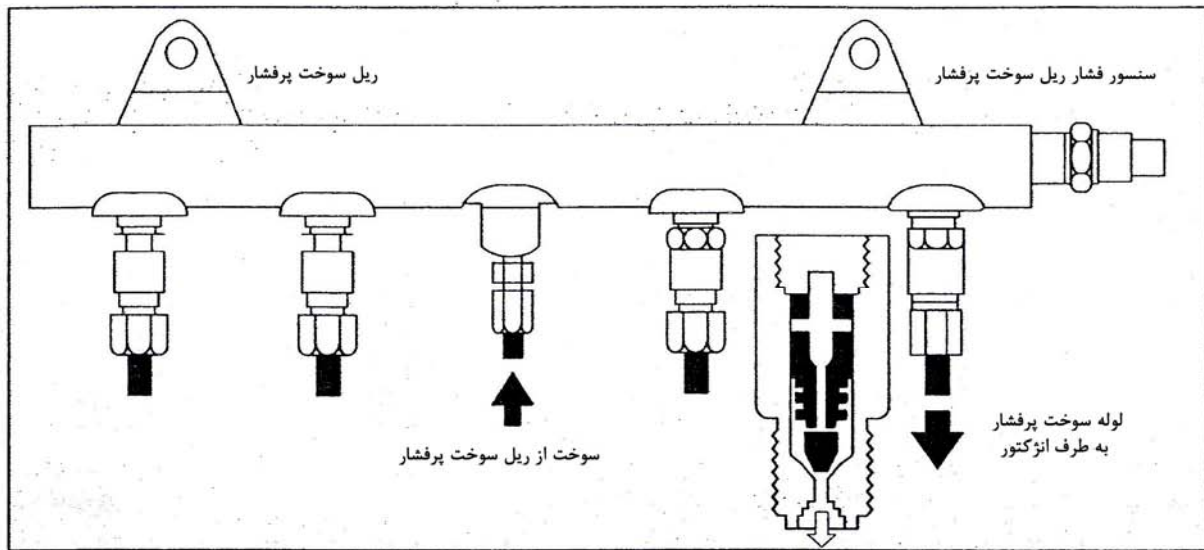
موتور CA4D28CRZ و CA4D28CRZL از انژکتور BOSCH CR12.0 استفاده می کند.

انژکتور با راه انداز برقی، شدت و مدت تزریق را کنترل می کند. انژکتور شامل نازل، سیستم خودتنظیم و شیر مغناطیسی است. سوخت از ریل سوخت پر فشار به انژکتور آمده و از طریق سوراخی که با شیر مغناطیسی کنترل می شود آزاد می شود. وقتی که سوراخ سوخت بسته می شود نیروی هیدرولیک روی سوزن شیر از نیروی هیدرولیک یاتاقان سوپاپ سوزنی بیشتر می شود، بنابراین، سوپاپ سوزنی به جایگاه سوپاپ برگشته و تزریق سوخت متوقف می شود.

هنگامی که شیر مغناطیسی انژکتور باز شده و سوراخ سوخت باز می شود، فشار درون محفظه کنترل سوزن کاهش یافته و فشار روی سوپاپ سوزنی کم می شود. وقتی که این فشار از نیروی یاتاقان سوپاپ سوزنی کمتر شد، سوپاپ سوزنی باز می شود و سوخت به محفظه احتراق تزریق می شود. این سیستم دارای چند سیستم تقویت هیدرولیک است. شیر مغناطیسی سوراخ آزادسازی سوخت را باز می کند و فشار محفظه کنترل سوزن را کاهش می دهد به طوری که باعث اختلاف فشار سنبه می شود، و این اختلاف فشار سوپاپ سوزنی را باز می کند.

علاوه بر این، سوخت از جایگاه سوپاپ سوزنی و سنبه کنترل نشت می کند، و سوخت نشتی به همراه سوخت برگشتی از پمپ سوخت پر فشار به باک سوخت برمی گردد.

۴-۱-۵ ریل سوخت پرفشار



شکل ۴-۱-۵: ریل سوخت پرفشار

موتور CA4D28CRZ و CA4D28CRZL از ریل سوخت پرفشار BOSCH HFR2 استفاده می‌کند. ریل سوخت پرفشار سوخت پرفشار را ذخیره می‌کند. در همین زمان، موج پرفشار ناشی از تغذیه سوخت پمپ سوخت پرفشار و تزریق انژکتور باعث کاهش گنجایش ریل سوخت پرفشار می‌شود به طوری که فشار تزریق برای پایدار ماندن سوپاپ هنگام باز شدن انژکتور را فراهم می‌کند. ریل سوخت پرفشار همچنین وظیفه توزیع سوخت را برعهده دارد. ریل سوخت پرفشار مجهز به سنسور فشار برای اندازه‌گیری فشار تغذیه سوخت است. سوخت پرفشار از طرف پمپ سوخت پرفشار به دریچه ورودی ریل سوخت پرفشار می‌رسد. این فشار توسط سنسور فشار ریل سوخت پرفشار اندازه‌گیری می‌شود، و توسط سوپاپ فشار ECU و شیر مغناطیسی پمپ سوخت پرفشار به فشار لازم تعدیل می‌گردد.

سوخت دارای فشار در داخل ریل سوخت پرفشار پر می‌شود. از این فشار برای فراهم کردن فشار ذخیره‌سازی هنگام ارسال سوخت به انژکتور استفاده می‌شود، اگرچه مقداری بیش از ظرفیت، سوخت تغذیه شده است، فشار درون ریل سوخت پرفشار در عمل ثابت می‌ماند. 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:

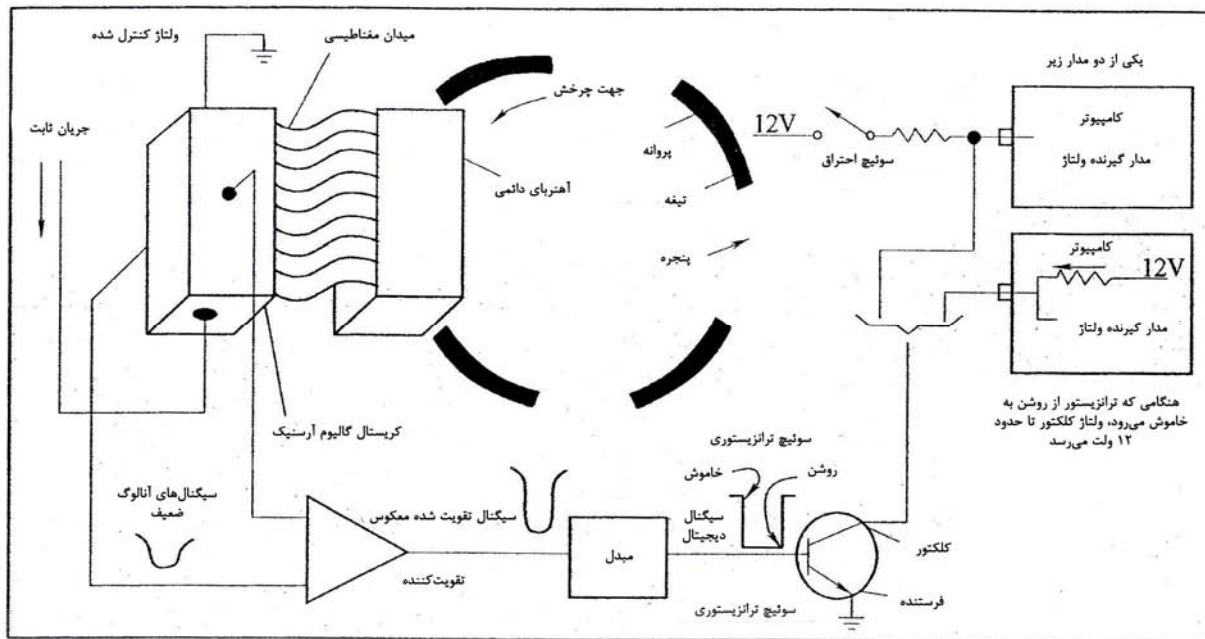
۱. قطعات سنسور جوش داده شده در دستگاه‌های فشار
۲. پائل مدار چاپی مجهز به مدار کنترل الکترونیکی
۳. محفظه سنسور مجهز به سیم سربیچ الکترونیکی

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 توسط 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 ۱۵۰۰۰ kPa). مقدار مقاومت تغییر یافته 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 تقویت کننده تا 0.5-5.0 V افزایش می‌یابد. در قالب محدوده کاری اصلی، دقت اندازه‌گیری حدود $\pm 2\%$ فشار سوخت است. اگر سنسور فشار ریل سوخت پرفشار خراب شود، ECU مدار توقف اضطراری را به کار می‌اندازد.

۵-۱-۵ سنسور

۵-۱-۵-۱ سنسور موقعیت میل بادامک

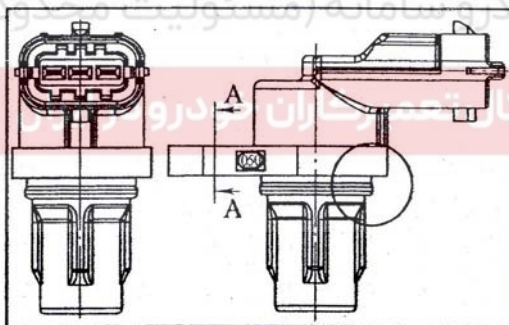


شکل ۵-۱-۸: سنسور موقعیت میل بادامک

موتور CA4D28CRZL و CA4D28CRZ از سنسور فاز اثر بدنه پیروی می کند. یک چرخ راه انداز آهنربای فولادی با PG3.8 استفاده می کند (شکل ۵-۱-۸).

سنسور موقعیت میل بادامک به کار می افتد. مدار یکپارچه اثر بدنه بین چرخ راه انداز و آهنربای دائمی نصب شده و آهنربای دائمی میدان مغناطیسی عمود بر قطعه بدنه ایجاد می کند.

اگر یک انگشت چرخ راه انداز از قطعه سنسور خطی حامل (نیمه هادی) عبور کند، شدت میدان مغناطیسی عمود بر قطعه بدنه تغییر می کند، به طوری که مدار راه اندازی توسط ولتاژ در جهت محور بلند در جهت عمود بر جریان بالا رفته و سیگنال ولتاژ به درجه mV تولید می کند که مقدار آن به سرعت سنسور نسبت به چرخ راه انداز بستگی دارد. مدار محاسبه مربوط به سنسور سیگنال موج مربعی را به خروجی می فرستد.

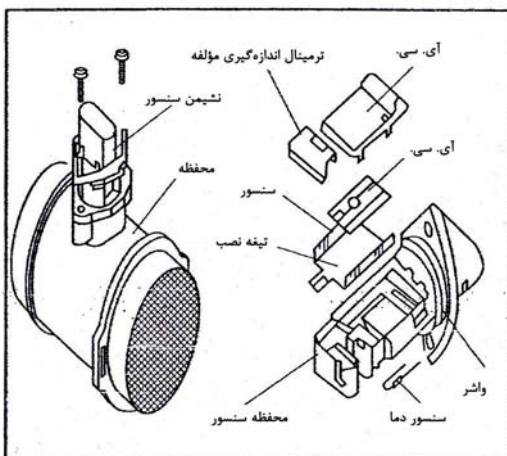


شکل ۵-۱-۹: نمای خارجی سنسور موقعیت میل بادامک

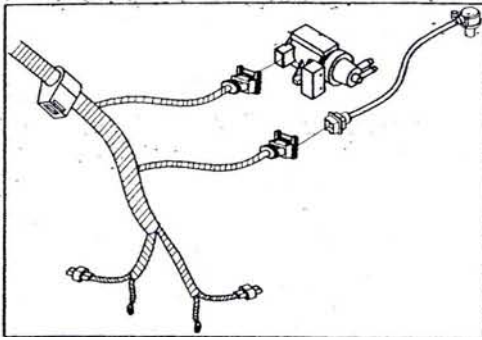
۵-۱-۵-۲ سنسور شدت جریان هوای دیافراگم حرارتی

موتور CA4D28CRZL و CA4D28CRZ از سنسور شدت جریان هوای دیافراگم حرارتی BOSCH HFM6 استفاده می کند.

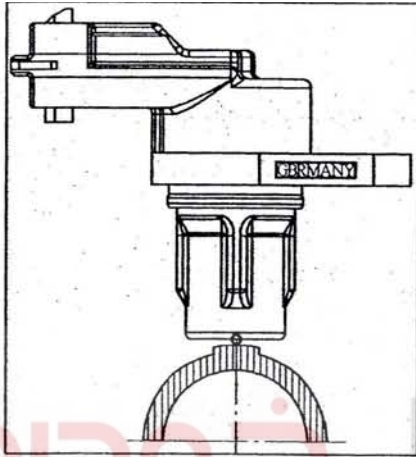
سنسور شدت جریان هوای دیافراگم حرارتی یک سنسور با خروجی منطقی است. برای به دست آوردن نرخ جریان هوا، مقاومت حرارتی نصب شده، دیافراگم سنسور را گرم می کند. توزیع دمای سنسور توسط مقاومت حرارتی نصب شده به طور موازی اندازه گیری می شود. سنسور جریان هوا توزیع دمای دیافراگم را تغییر می دهد به طوری که اختلاف مقاومت تولید شده بین دو مقاومت حرارتی ایجاد می شود. این اختلاف مقاومت به جهت جریان هوا و شدت آن بستگی دارد. بنابراین سنسور شدت جریان هوا به جهت و شدت جریان هوا نیاز دارد. سنسور دمای هوای ورودی درون سنسور نصب می شود تا دمای هوای ورودی را اندازه بگیرد.



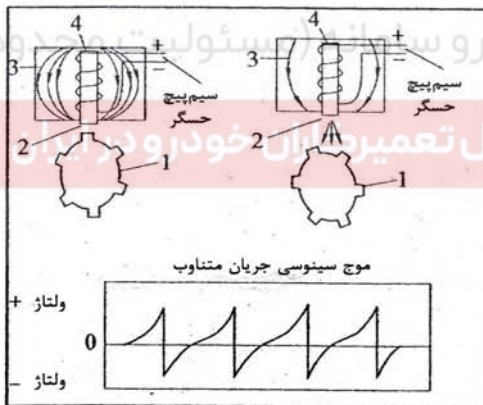
شکل ۵-۱-۱۰: سنسور شدت جریان هوای دیافراگم حرارتی



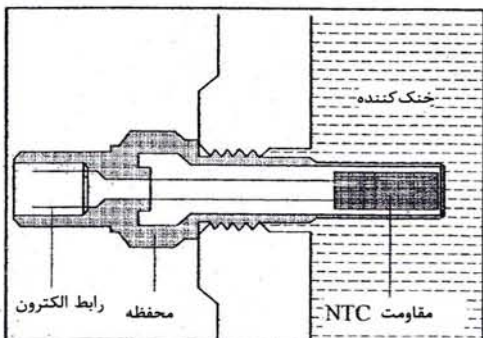
شکل ۵-۱۱: سنسور سرعت موتور



شکل ۵-۱۲: سنسور سرعت موتور



شکل ۵-۱۳: اصول عملکرد سنسور سرعت موتور



شکل ۵-۱۴: سنسور دمای خنک کننده

۵-۱-۳ سنسور سرعت موتور

موتور CA4D28CRZL و CA4D28CRZ از سنسور سرعت موتور DG6 استفاده می کند (شکل ۵-۱۱).

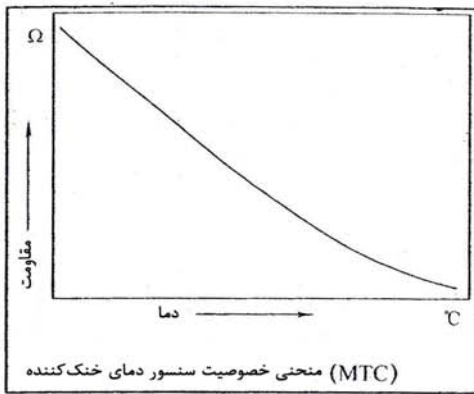
نصب سنسور سرعت موتور رو به چرخ راه انداز بدنه آهن ربای فولادی است (شکل ۵-۱۱). یک هسته آهنی نرم درون سنسور قرار دارد که توسط سیم پیچ احاطه شده و به آهن ربای دائمی نیز متصل است.

میدان مغناطیسی آهن ربای دائمی از طریق هسته آهنی نرم به چرخ راه انداز منتقل می شود، لقی مغناطیسی بین چرخ انتقال و سنسور بر شدت میدان مغناطیسی تأثیر می گذارد. شدت میدان مغناطیسی هنگامی که چرخ راه انداز به سنسور نزدیک می شود بیشتر می شود. شدت میدان مغناطیسی هنگامی که چرخ راه انداز از سنسور دور می شود کاهش می یابد. تغییر میدان مغناطیسی با چرخش چرخ راه انداز ایجاد می شود، و سیم پیچ مغناطیسی یک ولتاژ القایی سینوسی ایجاد می کند. دامنه این ولتاژ متغیر با سرعت چرخش چرخ راه انداز افزایش می یابد ($> 100mV$). بدین ترتیب سیگنال ولتاژ طی 30 r/min تولید می شود (شکل ۵-۱۳).

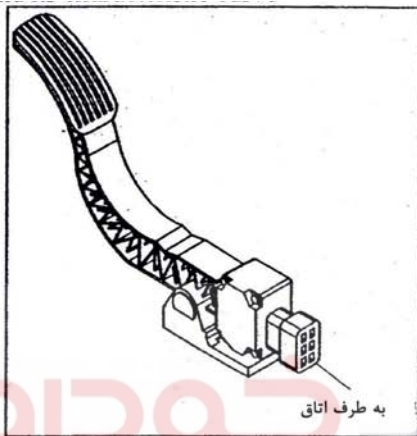
۵-۱-۴ سنسور دمای خنک کننده

موتور CA4D28CRZL و CA4D28CRZ از سنسور دمای آب TF-W استفاده می کند (شکل ۵-۱۴). نیمه هادی تغییر مقاومت ناشی از دمای درون سنسور را اندازه می گیرد (شکل ۵-۱۴). سنسور دمای آب TF-W از مقاومت حرارتی با ضریب مقاومت منفی (NTC) استفاده می کند.

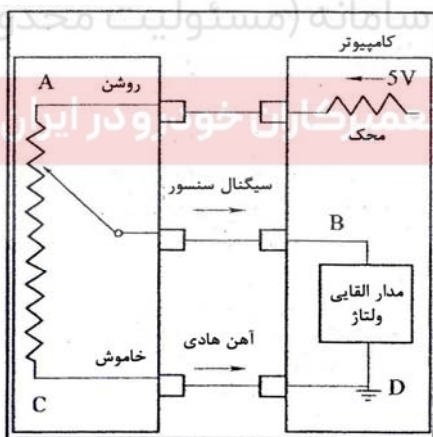
مقاومت حرارتی سنسور دمای خنک کننده بخشی از مدار توزیع ولتاژ 5 V است. دو سر سنسور دمای خنک کننده به مدار تحمل ولتاژ متصل اند. هنگامی که مقاومت حرارتی سنسور تغییر می کند، ولتاژ مدار تحمل ولتاژ نیز تغییر می کند. این ولتاژ به مدار انتقال ماجول رابط ECU وارد می شود. منحنی خصوصیت بین ولتاژ و مدار در ECU ذخیره می شود.



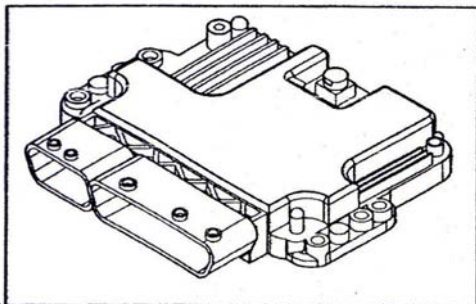
شکل ۵-۱-۱۵: منحنی رفتار سنسور دمای خنک کننده



شکل ۵-۱-۱۶: سنسور پتانسیومتری موقعیت پدال گاز



شکل ۵-۱-۱۷: اصول کار سنسور پتانسیومتری موقعیت پدال گاز



شکل ۵-۱-۱۸: دستگاه کنترل الکترونیکی (ECU)

۵-۵-۱-۵ سنسور پتانسیومتری موقعیت پدال گاز

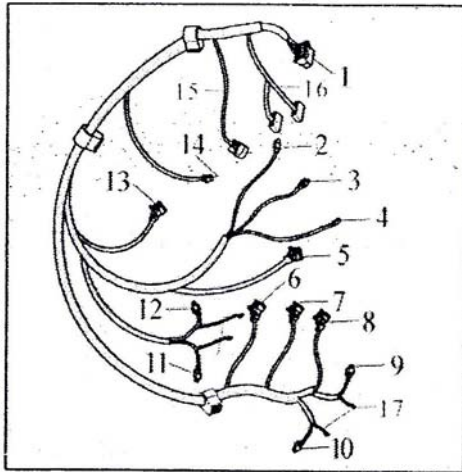
موتور CA4D28CRZ و CA4D28CRZL از سنسور پتانسیومتری موقعیت پدال گاز FPM استفاده می کند (شکل ۵-۱-۱۶).

سنسور پتانسیومتری موقعیت پدال گاز مطابق با اصل مدار توزیع ولتاژ کار می کند، و کامپیوتر ولتاژ 5 V را به مدار سنسور تأمین می کند. پدال گاز از طریق محور فرمان به دغال رنوستای لغزان درون سنسور متصل است. ولتاژ بین دغال و زمین با تغییر موقعیت پدال گاز تغییر می کند، و مدار تحمل ولتاژ درون کامپیوتر ولتاژ را به سیگنال موقعیت پدال گاز ارسال می کند. اصل کار سنسور موقعیت پدال گاز در شکل ۵-۱-۱۷ نشان داده شده است.

۵-۶ دستگاه کنترل الکترونیکی (ECU)

موتور CA4D28CRZ و CA4D28CRZL از دستگاه کنترل الکترونیکی BOSCH EDC16C39 استفاده می کند (شکل ۵-۱-۱۸).

دستگاه کنترل الکترونیکی (کنترل دیزل الکترونیک) (EDC): سنسورها اطلاعات جریان دیزل را برای مدار کنترل الکترونیکی EDC فراهم می کنند. سپس دستگاه کنترل الکترونیکی سیگنال های سنسور را تحلیل کرده و سیگنال هایی برای کنترل انژکتور، بازگردش گاز خروجی و سیستم سرپیچ حرارت الکتريکی ارسال می کند. دستگاه کنترل الکترونیکی، با استفاده از این سیگنال ها، نقطه استارت بهینه تزریق را تعیین کرده و سیگنال کنترلی مناسب به شیر مغناطیسی درون پمپ سوخت پرفشار می فرستد.



شکل ۵-۱۹: کابل اتصال موتور

۱. اتصال به ECU، ۲. اتصال به سنسور شدت جریان هوا، ۳. اتصال به سنسور موقعیت میل بادامک، ۴. اتصال به سنسور دمای آب موتور، ۵. اتصال به سنسور دمای آب، ۶. اتصال به سنسور وکیوم، ۷. اتصال به سنسور سرعت، ۸. اتصال به سوپاپ EGR، ۹. اتصال به سیلندر ۳، ۱۰. اتصال به سیلندر ۴، ۱۱. اتصال به سیلندر ۱، ۱۲. اتصال به سیلندر ۲، ۱۳. اتصال به ریل سوخت پرفشار، ۱۴. اتصال به پمپ سوخت پرفشار، ۱۵. اتصال به سنسور موقعیت میل لنگ، ۱۶. اتصال به کابل اتصال ثابت، ۱۷. اتصال به سربیش پیش گرم کن

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 A/C، EGR، فن برقی، و غیره را نیز کنترل می‌کند. همه آنها به کار موتور دیزل مربوط‌اند.

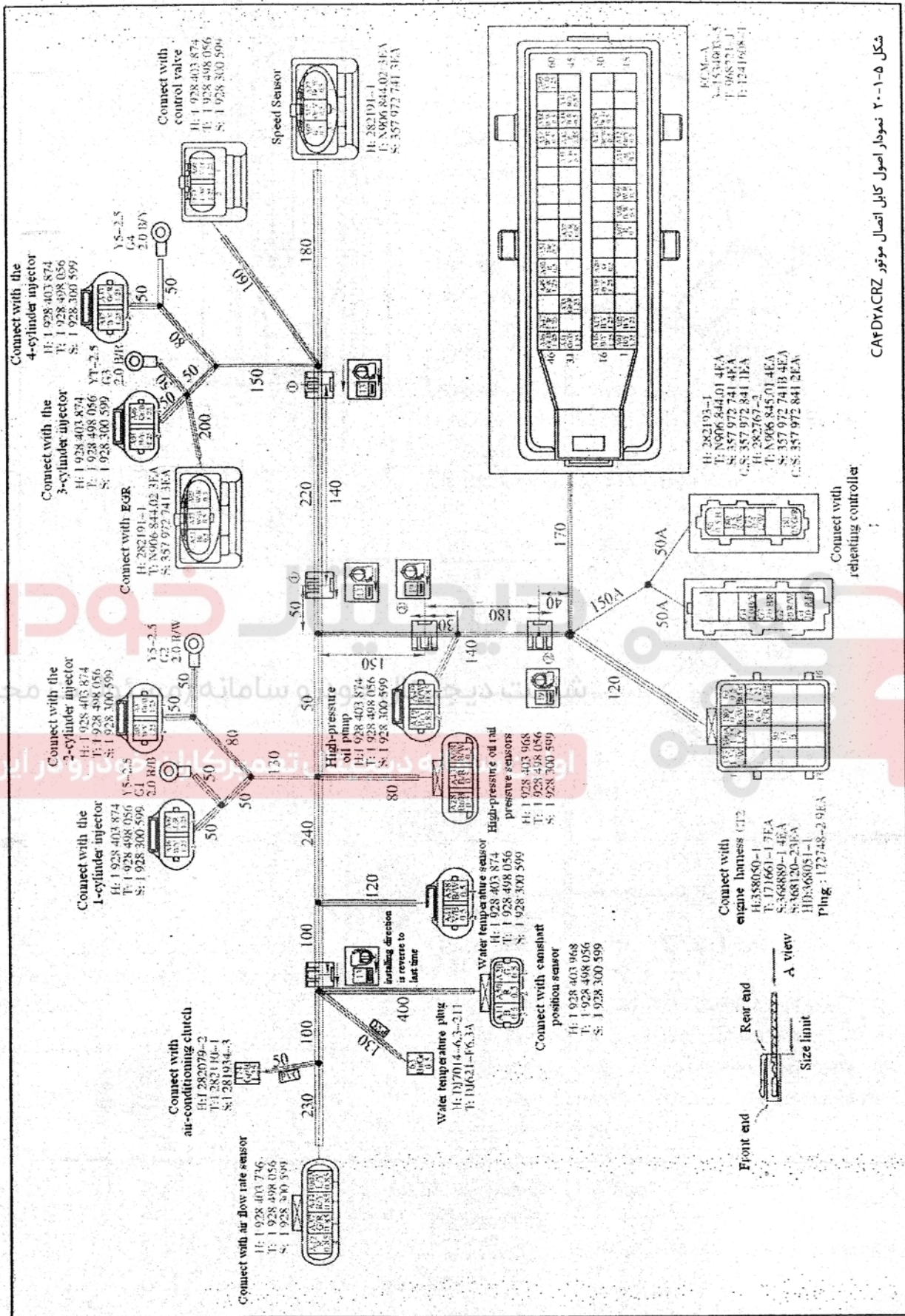
۵-۱-۷ کابل اتصال موتور

سنسورهای متصل به کابل اتصال موتور CA4D28CRZ و CA4D28CRZL عبارت‌اند از سنسور دمای آب، سنسور سرعت موتور، سنسور فاز میل بادامک، سنسور موقعیت پدال گاز، سنسور شدت جریان هوا، سنسور فشار ریل سوخت پرفشار، و غیره (شکل ۵-۱۹، ۵-۲۰ و ۵-۲۱).



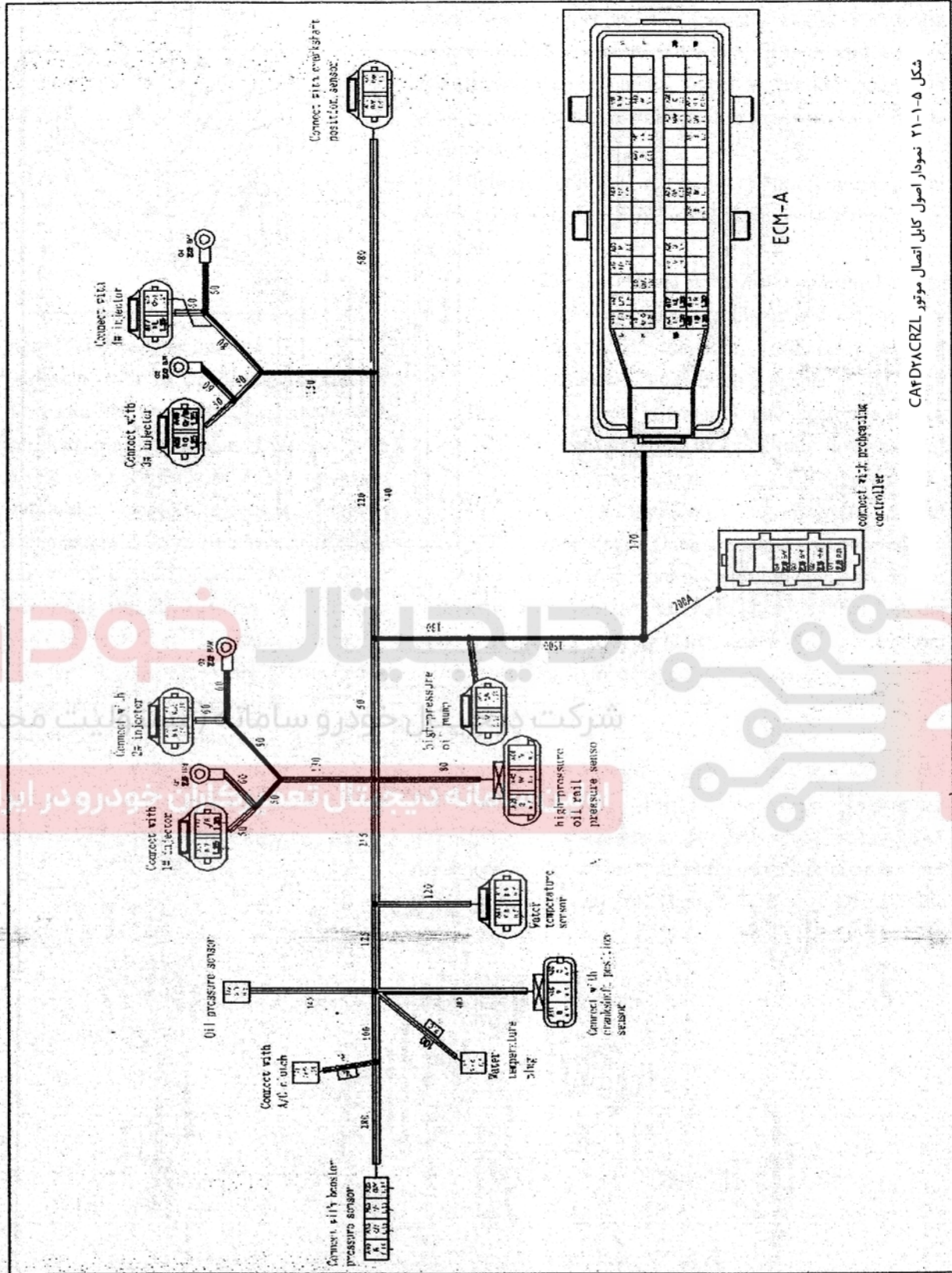
دیجیتال خودرو (مسئولیت محدود)

اولین سامانه دیجیتال تعمیرکاران خودرو در ایران



شکل ۵-۱-۲ نمودار اصول کابل اتصال موتور CAN/CRZ

ZAMYAD.CO



شکل ۵-۱-۲۱ نمودار اصول کابل اتصال موتور CAFDYACRZL

ZAMYAD.CO

۲-۵ تعمیرات خودرو**۱-۲-۵ مجموعه فیلتر سوخت**

ترتیب پیاده‌سازی:

۱. شیلنگ سوخت
۲. فیلتر سوخت
۳. پیچ تخلیه جداکننده آب- سوخت

ترتیب نصب برعکس ترتیب پیاده‌سازی است.

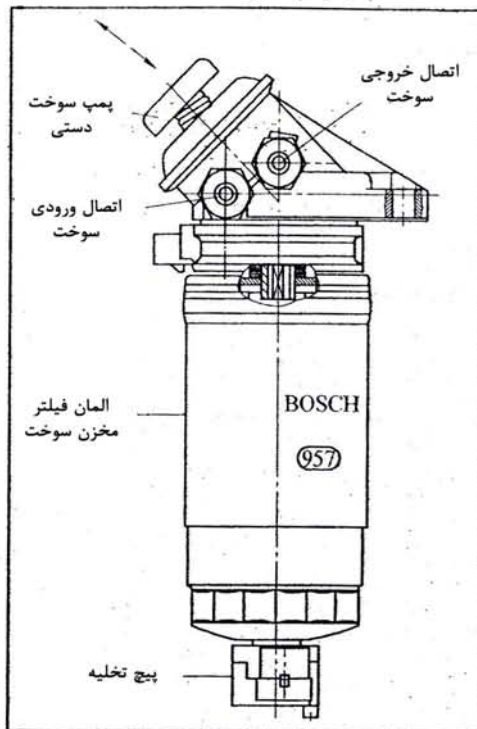
پیاده‌سازی

کابل زمین باتری را جدا کنید.

پیاده‌سازی شیلنگ سوخت (۱)

(۱) شیلنگ سوخت را از فیلتر سوخت جدا کنید (شکل ۲-۵-۲).

(۲) سر شیلنگ را مسدود کنید تا سوخت سرریز نکند.



شکل ۲-۵-۱: فیلتر سوخت

پیاده‌سازی فیلتر سوخت (۲)

پیچ‌های ثابت پایه فیلتر سوخت را شل کرده و فیلتر سوخت را در آورید.

پیاده‌سازی پیچ تخلیه جداکننده آب- سوخت (۳)

نصب

نصب پیچ تخلیه جداکننده آب- سوخت (۳)**نصب فیلتر سوخت (۲)**

فیلتر سوخت را بسته و پیچ‌های ثابت پایه را سفت کنید.

نصب شیلنگ سوخت (۱)

شیلنگ سوخت را به فیلتر سوخت وصل کنید.

بعد از نصب، اعمال زیر را انجام دهید:

۱. کابل زمین باتری را متصل کنید.
۲. توسط پمپ سوخت اولیه در پمپ سوخت پر فشار سوخت بریزید تا هوای سیستم تغذیه سوخت خارج شود.

۲-۲-۵ المان فیلتر سوخت**پیاده‌سازی**

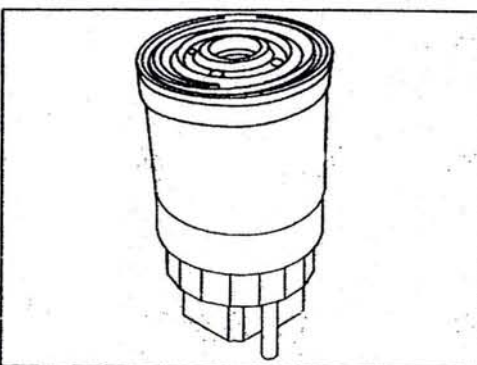
پیچ تخلیه را باز کرده و آن را دم دست نگه دارید.

المان فیلتر سوخت را با آچار باز کنید (شکل ۲-۵-۳).

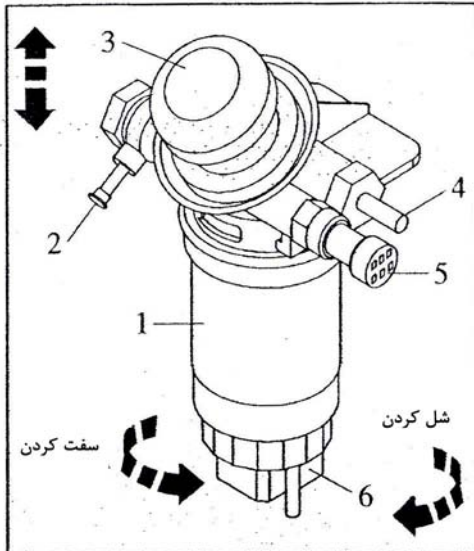
آچار فیلتر: BD-88-13



شکل ۲-۵-۲: باز و بسته کردن شیلنگ سوخت

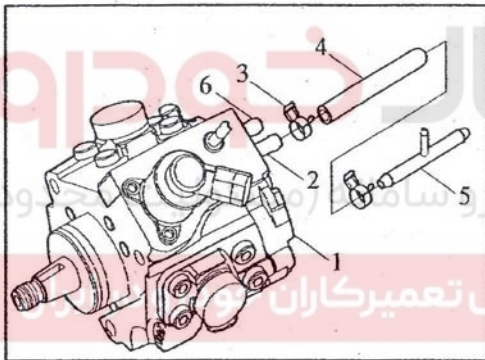


شکل ۲-۵-۳: پیاده‌سازی المان فیلتر سوخت



شکل ۲-۴: فیلتر سوخت

۱. المان فیلتر مخزن سوخت، ۲. اتصال ورود سوخت، ۳. پمپ سوخت دستی، ۴. اتصال خروج سوخت، ۵. سرفیش برق، ۶. پیچ تخلیه



شکل ۲-۵: پمپ سوخت پرفشار

۱. پمپ سوخت پرفشار، ۲. اتصال برگشت سوخت، ۳. حلقه، ۴. شیلنگ برگشت سوخت، ۵. سراهی برگشت سوخت، ۶. اتصال ورود سوخت

نصب

- (۱) سطوح متناظر المان فیلتر را تمیز کنید.
- (۲) پیچ تخلیه المان فیلتر جدید را نصب کنید (شکل ۲-۴-۵).
- (۳) روی واشر المان فیلتر سوخت سوخت بمالید.
- (۴) در المان فیلتر سوخت جدید سوخت بریزید تا هوا خارج شود.
- (۵) المان فیلتر جدید را ببندید تا جایی که واشر المان با سطح آببندی تماس پیدا کند.
- (۶) المان فیلتر را با آچار فیلتر با سایکل ۱/۳-۲/۳ سفت کنید.

هواگیری

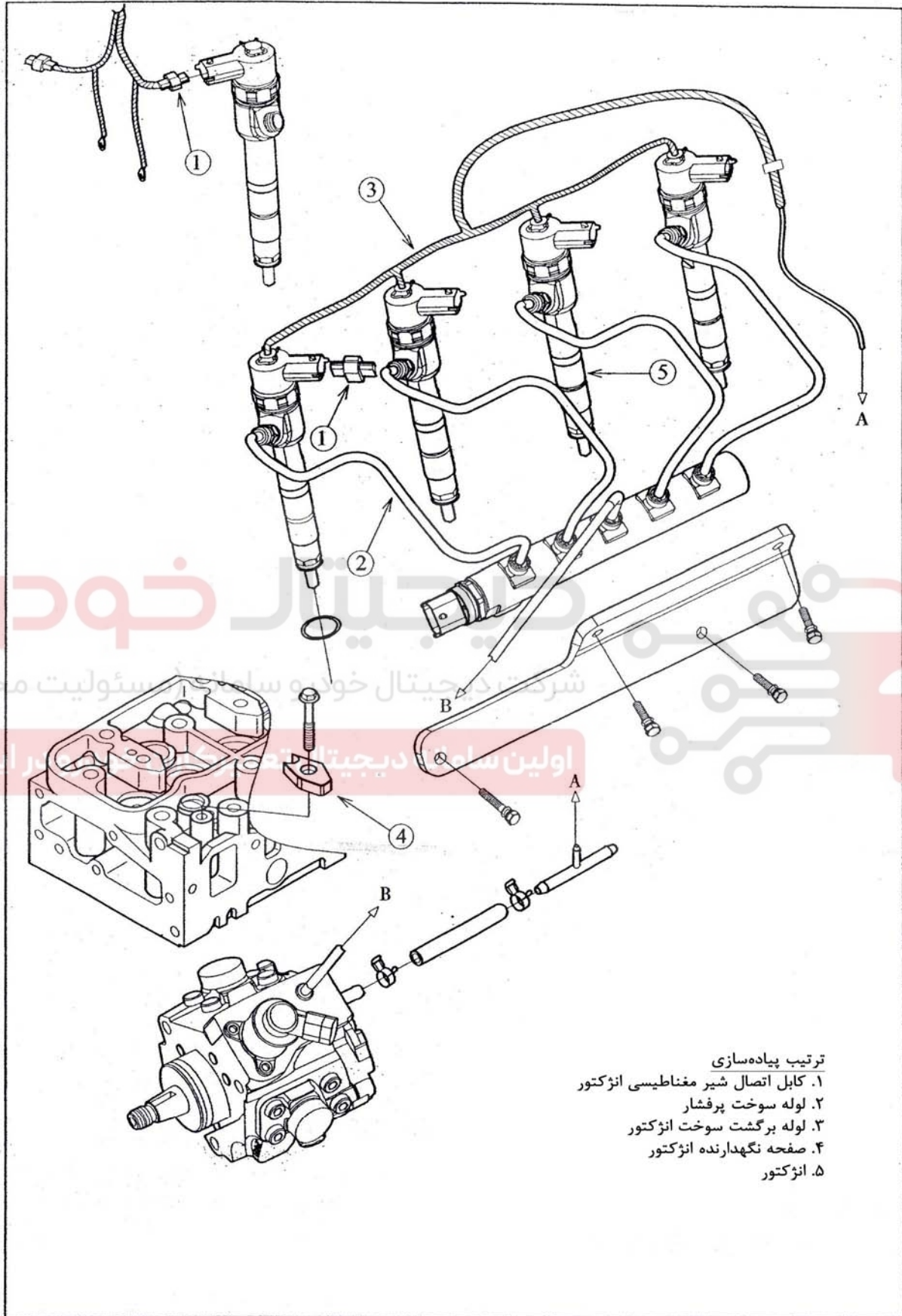
- (۱) پمپ سوخت دستی را به کار اندازید تا هوای درون سیستم تغذیه سوخت با پمپ سوخت پرفشار برود.
- (۲) لوله برگشت سوخت پمپ سوخت پرفشار را باز کنید (شکل ۲-۵-۵) و پمپ دستی را به کار اندازید تا حباب‌های هوا کاملاً خارج شوند.
- (۳) شیلنگ برگشت سوخت پمپ سوخت پرفشار را باز کنید.
- (۴) موتور را روشن کنید. اگر موتور طی ۱۰ ثانیه روشن نشد، هواگیری را تکرار کنید.
- (۵) نشتی سوخت را کنترل کنید.

تخلیه

هنگامی که آب درون جداکننده آب-سوخت به سطح معین برسد، لامپ هشدار پانل روشن می‌شود. تخلیه طی مراحل زیر انجام می‌شود:

- (۱) پیچ تخلیه را شل کنید.
- (۲) پمپ سوخت دستی را چندبار راه‌اندازی کنید تا تخلیه انجام شود.
- (۳) بعد از تخلیه، پیچ تخلیه را سفت کنید.
- (۴) پمپ سوخت دستی را چندبار راه‌اندازی کنید تا نشتی سوخت کنترل شود.
- (۵) کنترل کنید که لامپ هشدار خاموش شده باشد.

۳-۲-۵ انژکتور



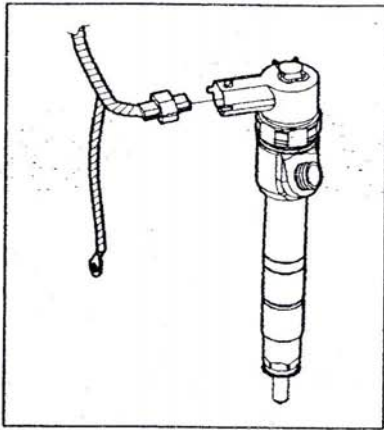
- ترتیب پیاده‌سازی
۱. کابل اتصال شیر مغناطیسی انژکتور
 ۲. لوله سوخت پرفشار
 ۳. لوله برگشت سوخت انژکتور
 ۴. صفحه نگهدارنده انژکتور
 ۵. انژکتور

شکل ۳-۲-۵: ترتیب باز و بسته کردن مجموعه انژکتور

ZAMYAD.CO

پیاده‌سازی

کابل زمین باتری را جدا کنید.

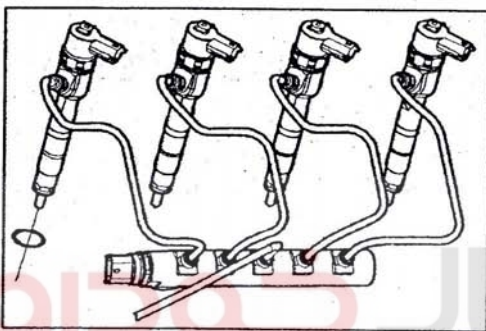
**پیاده‌سازی کابل اتصال شیر مغناطیسی انژکتور (۱)**

پیچ کابل اتصال موتور و سرفیش شیر مغناطیسی انژکتور را شل کنید (شکل ۵-۲-۷).

شکل ۵-۲-۷: باز کردن سرفیش کابل اتصال شیر مغناطیسی انژکتور

پیاده‌سازی لوله سوخت پرفشار (۲)

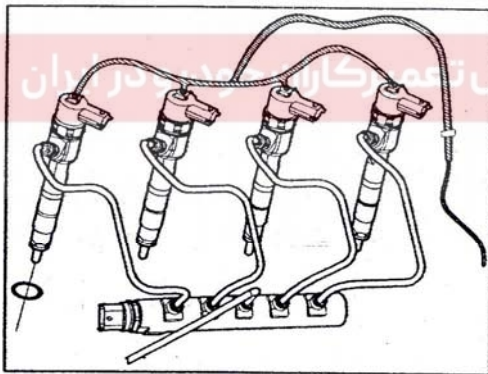
چهار مهره اتصال لوله سوخت پرفشار به چهار انژکتور را شل کنید. سپس پیچ‌های رابط بین لوله سوخت پرفشار و ریل سوخت پرفشار را شل کرده و لوله سوخت پرفشار را درآورید (شکل ۵-۲-۸).



شکل ۵-۲-۸: پیاده‌سازی لوله سوخت پرفشار

پیاده‌سازی لوله برگشت سوخت انژکتور (۳)

فنر را با ابزار باز کرده و رابط‌های لوله برگشت سوخت را از هر انژکتور باز کنید (شکل ۵-۲-۹).

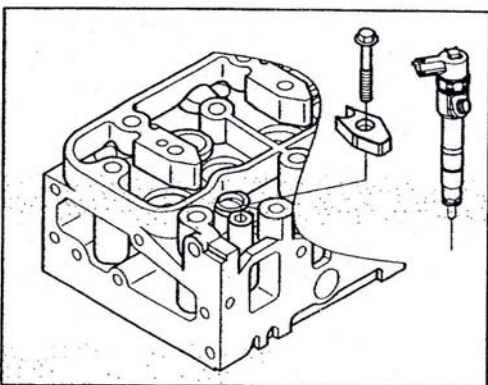


شکل ۵-۲-۹: پیاده‌سازی لوله برگشت سوخت انژکتور

پیاده‌سازی صفحه نگهدارنده انژکتور (۴)

پیچ‌های صفحه نگهدارنده انژکتور را باز کرده و صفحه نگهدارنده و واشرهای آن را درآورید (شکل ۵-۲-۱۰).

• احتیاط: واشرهای صفحه نگهدارنده انژکتور درون سوراخ گودی پیچ سرسیلندر قرار دارند. این قطعات خیلی کوچک هستند، دقت کنید گم نشوند. بدون این قطعات، سوپاپ سوزنی انژکتور فرسوده می‌شود.



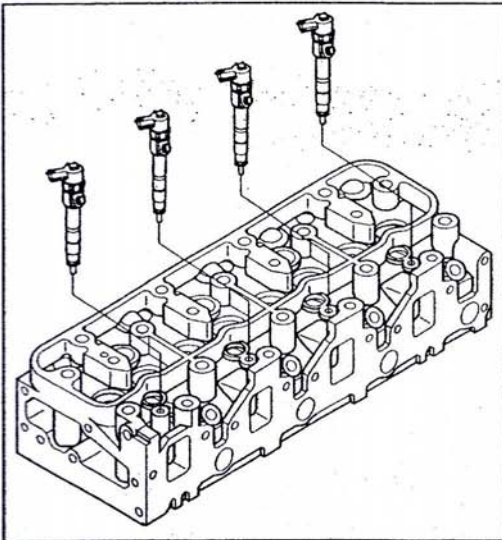
شکل ۵-۲-۱۰: باز کردن پیچ‌های صفحه نگهدارنده انژکتور

پیاده‌سازی انژکتور (۵)

چهار پیچ چهار سوراخ انژکتور را باز کرده و شماره سیلندر را روی آنها علامت بزنید.

• توجه:

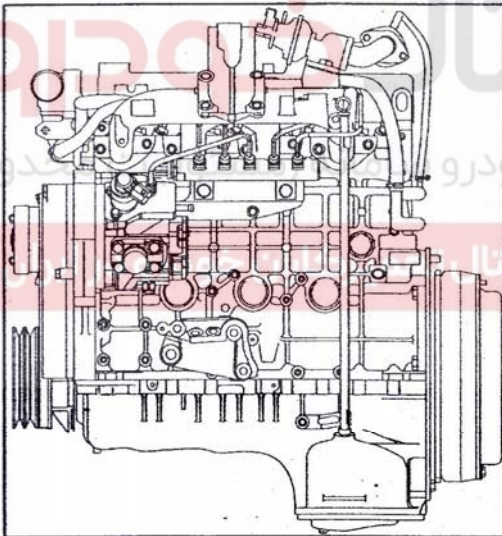
- (۱) دقت کنید که هنگام درآوردن انژکتورها، سوراخ سوزن انژکتور آلوده نشود یا آسیب نبیند. در صورتی که انژکتور فرسوده یا خراب شده است، قطعات مربوطه را تعویض یا تعمیر کنید.
- (۲) هر انژکتور یک کد IQA دارد و این کد به ECU وارد می‌شود. بنابراین، هر انژکتور و ECU (کامپیوتر) یک رابطه یک‌به‌یک دارند. لذا محل نصب و خود آنها را نادانسته تعویض نکنید، در غیر این صورت موتور به‌طور عادی کار نمی‌کند.
- (۳) بعد از تعمیر انژکتور، کد IQA باید دوباره وارد شود. در صورتی از انژکتور با کد متفاوت پمپ سوخت پرفشار استفاده می‌کنید، کد انژکتور جدید را وارد ECU کنید. همچنین هنگام تعویض ECU، کد IQA انژکتورهای جاری باید وارد شود.



شکل ۵-۲-۱۱: پیاده‌سازی انژکتور

بازرسی و تعمیر

انژکتور را با تستر و ابزار مخصوص کنترل کنید. انژکتور را می‌توان تعویض کرد.



شکل ۵-۲-۱۲: نصب انژکتور

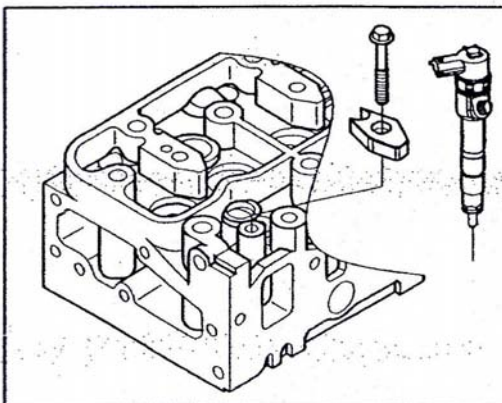
نصب**نصب انژکتور (۵)**

واشر انژکتور را روی شیار اول آب‌بندی قرار داده و سپس آنها را مطابق علامت سیلندر نصب کنید.

نصب صفحه نگهدارنده انژکتور (۴)

از سر باز صفحه نگهدارنده برای بستن انژکتور استفاده کنید. سر دیگر به پیچ سرسیلندر بسته می‌شود. واشرهای صفحه نگهدارنده انژکتور را در سوراخ گودی پیچ سرسیلندر قرار دهید. برآمدگی زیر صفحه نگهدارنده را با سوراخ گودی واشر صفحه نگهدارنده مطابق کنید و واشرها را نچرخانید. اکنون صفحه نگهدارنده انژکتور را با پیچ ببندید. هنگام نصب، گودی واشر صفحه نگهدارنده باید رو به بالا باشد، به طوری که خط از نماد V در واشرها به مرکز سوراخ گودی با خط محروی میل‌لنگ عمود باشد یا نزدیک‌ترین ضلع لبه خارجی واشر به مرکز گودی رو به سر عقب موتور باشد. برای یافتن موقعیت، از قبل به زیر صفحه نگهدارنده انژکتور قدری روغن بمالید.

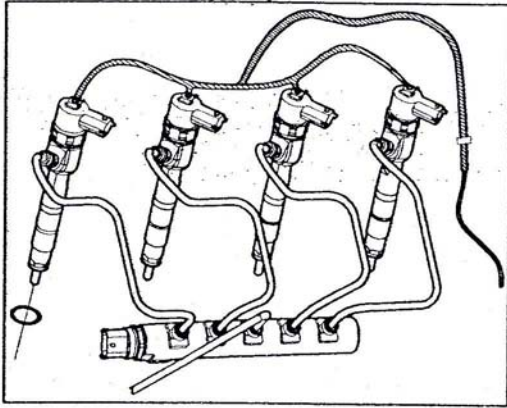
گشتاور سفت کردن پیچ‌های ثابت صفحه نگهدارنده انژکتور: $25 \pm 5 \text{ Nm}$



شکل ۵-۲-۱۳: نصب صفحه نگهدارنده انژکتور

نصب لوله برگشت سوخت انژکتور (۳)

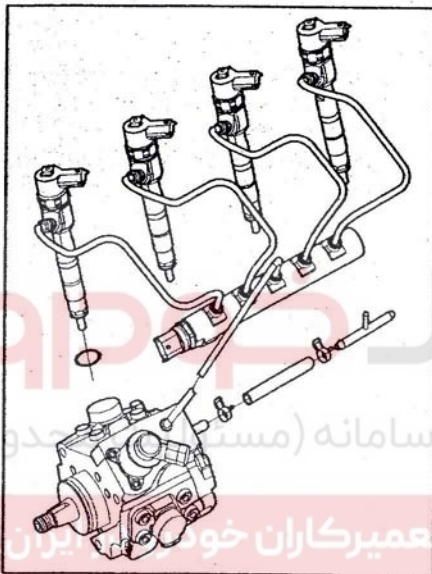
درپوش گردگیر بالای انژکتور را باز کنید. چهار اتصال کوتاه لوله برگشت سوخت را به چهار سوراخ فوقانی انژکتور وارد کنید. از بست فنری استفاده کنید. اتصال بلند در سهراهی برگشت سوخت پمپ سوخت پرفشار نصب شده و توسط یک قلاب فنری فلزی کوچک محکم می‌شود (شکل ۲-۵-۱۴).



شکل ۲-۵-۱۴: نصب لوله برگشت سوخت انژکتور

نصب لوله سوخت پرفشار (۲)

پنج سر لوله سوخت پرفشار را به پنج سوراخ ریل سوخت پرفشار متصل کنید. سپس سر دیگر لوله سوخت پرفشار را به پمپ سوخت پرفشار متصل کنید (شکل ۲-۵-۱۵). سرهای دیگر لوله سوخت پرفشار به ترتیب به انژکتورهای وصل می‌شوند.



شکل ۲-۵-۱۵: نصب لوله سوخت پرفشار

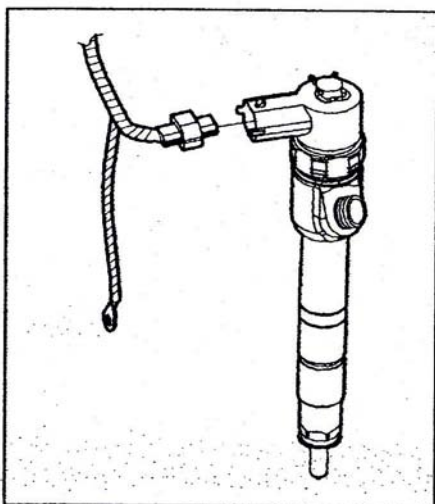
گشتاور سفت کردن سر پمپ سوخت پرفشار: 20 ± 2 Nm

گشتاور سفت کردن سر انژکتور: 27 ± 2 Nm

گشتاور سفت کردن سر ریل سوخت پرفشار: 27 ± 2 Nm

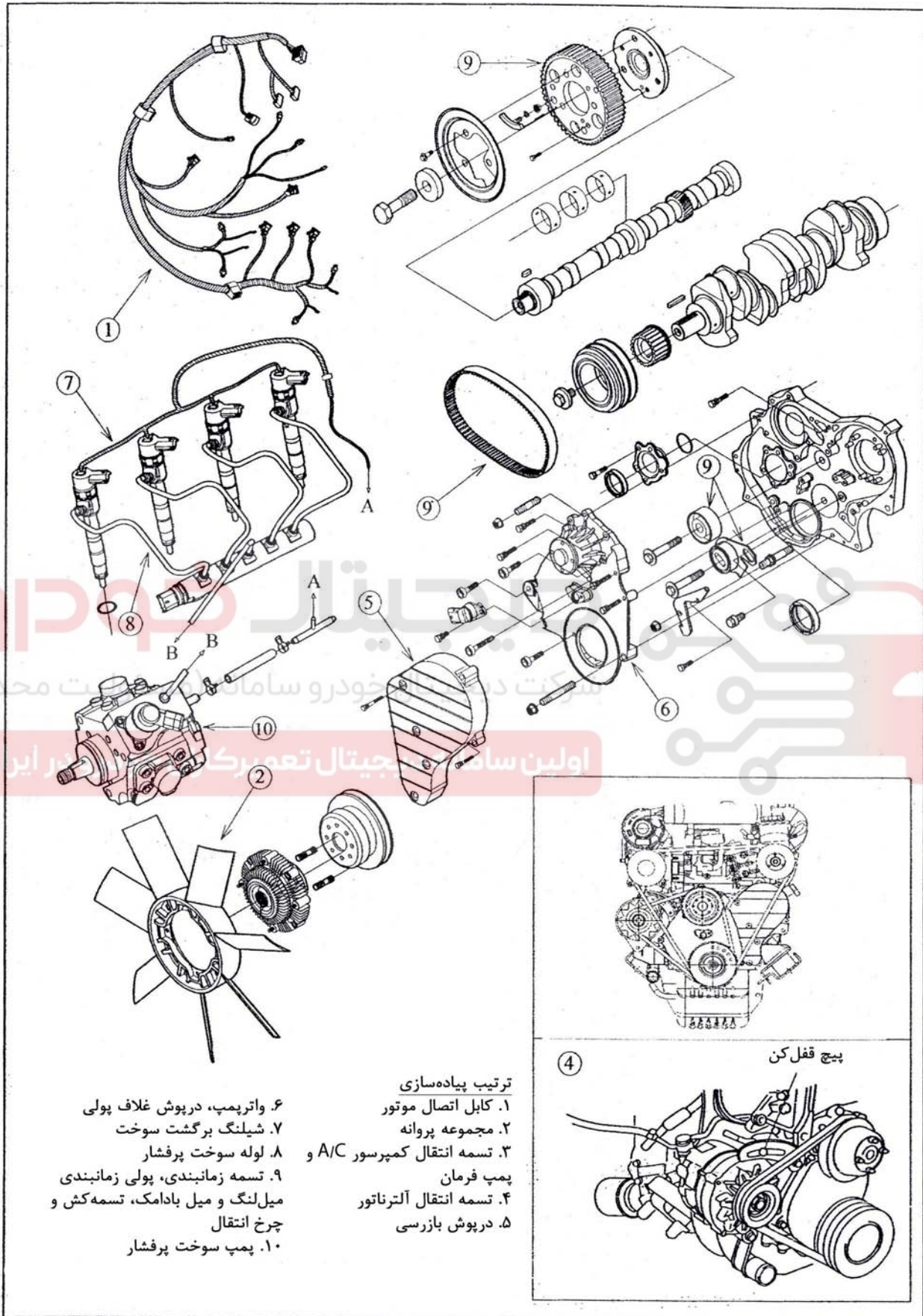
نصب کابل اتصال شیر مغناطیسی انژکتور (۱)

سرهای کابل اتصال موتور را به ترتیب به چهار انژکتور متصل کنید (شکل ۲-۵-۱۶).
• توجه: جای آنها را عوض نکنید.



شکل ۲-۵-۱۶: نصب سرفیش اتصال شیر مغناطیسی انژکتور

۴-۲-۵ مجموعه پمپ سوخت پر فشار



- ترتیب پیاده سازی
۱. کابل اتصال موتور
 ۲. مجموعه پروانه
 ۳. تسمه انتقال کمپرسور A/C و پمپ فرمان
 ۴. تسمه انتقال آلترناتور
 ۵. درپوش بازرسی
 ۶. واترپمپ، درپوش غلاف پولی
 ۷. شیلنگ برگشت سوخت
 ۸. لوله سوخت پر فشار
 ۹. تسمه زمانبندی، پولی زمانبندی میل لنگ و میل بادامک، تسمه کش و چرخ انتقال
 ۱۰. پمپ سوخت پر فشار

شکل ۲-۱۷: ترتیب باز و بسته کردن مجموعه پمپ سوخت پر فشار

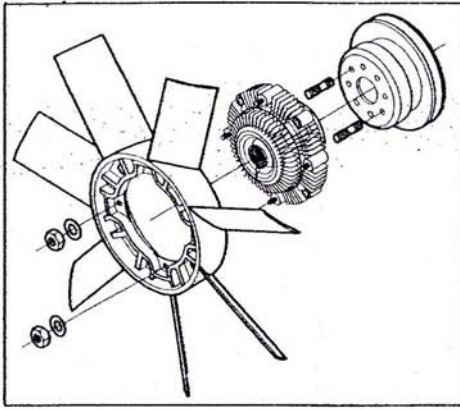
پیاده سازی

۱. کابل زمین باتری را جدا کنید.
۲. سیستم خنک کننده را تخلیه کنید.

• هشدار: مایع خنک کننده سمی است و باید درون ظرف اصلی نگهداری شود. آن را از دسترس افراد دور نگه دارید.

پیاده سازی کابل اتصال موتور (۱)**پیاده سازی مجموعه فن (۲)**

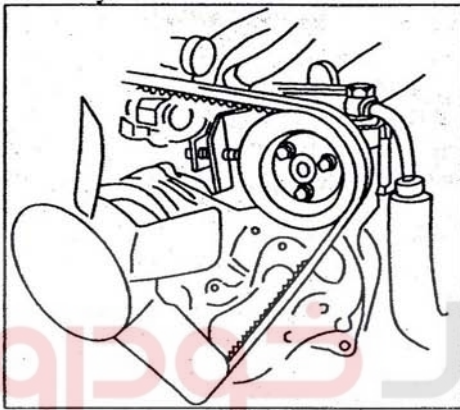
پیچها را شل کرده و مجموعه فن و پولی واترپمپ را درآورید (شکل ۵-۲-۱۸).



شکل ۵-۲-۱۸: پیاده سازی مجموعه فن

پیاده سازی پمپ فرمان و تسمه انتقال کمپرسور A/C (۳)

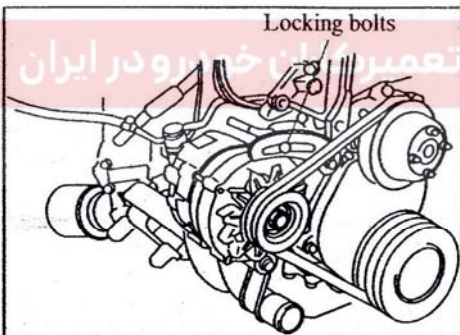
پیچهای تنظیم پمپ فرمان را شل کرده و تسمه انتقال را درآورید (شکل ۵-۲-۱۹).



شکل ۵-۲-۱۹: پمپ فرمان و تسمه انتقال کمپرسور A/C

پیاده سازی تسمه انتقال آلترناتور (۴)

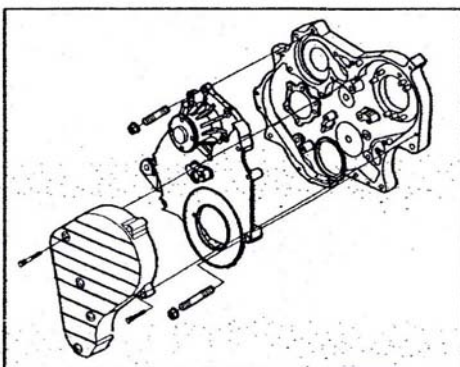
پیچهای ثابت آلترناتور و صفحه تنظیم را شل کرده و تسمه انتقال را درآورید (شکل ۵-۲-۲۰).



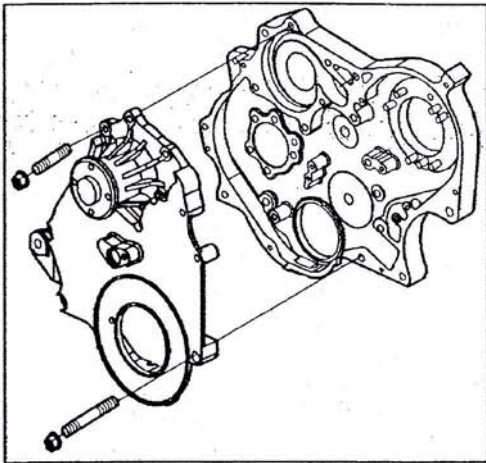
شکل ۵-۲-۲۰: پیاده سازی تسمه انتقال نیرو

پیاده سازی درپوش بازرسی (۵)

پیچهای ثابت درپوش بازرسی را شل کرده و درپوش بازرسی را درآورید (شکل ۵-۲-۲۱).



شکل ۵-۲-۲۱: باز کردن درپوش بازرسی



شکل ۵-۲۲-۲: پیاده‌سازی واترپمپ و درپوش غلاف پولی

پیاده‌سازی واترپمپ و درپوش غلاف پولی (۶)

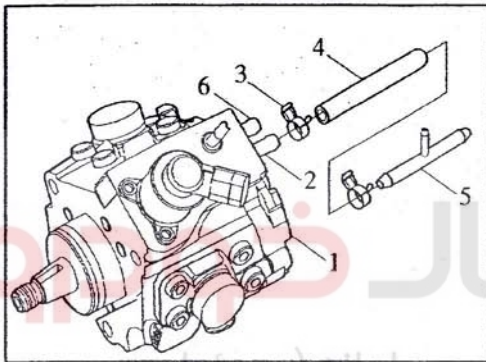
پیچ‌های ثابت واترپمپ و درپوش غلاف پولی را شل کرده و آنها را درآورید (شکل ۵-۲۲-۲).

پیاده‌سازی شیلنگ برگشت سوخت (۷)

قلاب سوراخ لوله برگشت سوخت پمپ سوخت پرفشار را شل کرده و شیلنگ را درآورید (شکل ۵-۲۳-۲).

لوله سوخت پرفشار (۸)

مهره‌های بین پمپ سوخت پرفشار و ریل سوخت پرفشار را شل کرده و لوله سوخت پرفشار را درآورید.



شکل ۵-۲۳-۲: نصب شیلنگ برگشت سوخت

۱. پمپ سوخت پرفشار، ۲. اتصال لوله برگشت سوخت، ۳. حلقه، ۴. شیلنگ برگشت سوخت، ۵. سهراهی برگشت سوخت، ۶. اتصال ورود سوخت

پیاده‌سازی تسمه زمانبندی، پولی زمانبندی میل لنگ و میل بادامک، چرخ انتقال و تسمه‌کش (۹)

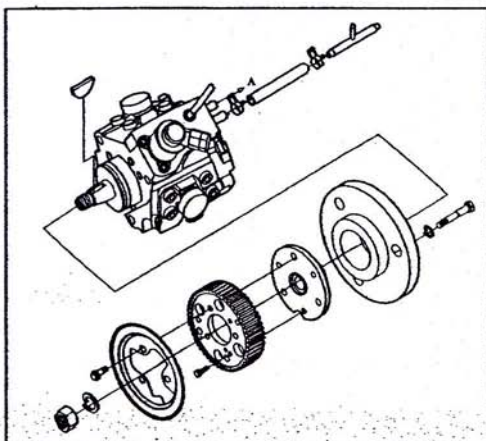
پیاده‌سازی پمپ سوخت پرفشار (۱۰)

شکل ۵-۲۴-۲ را ببینید.

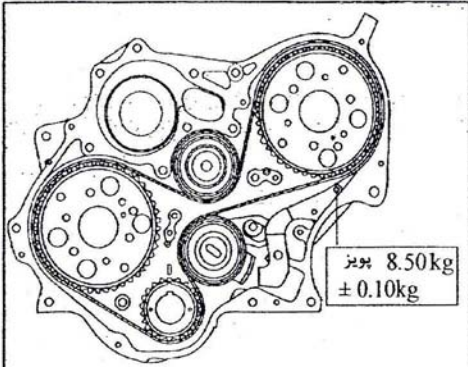
- (۱) مهره‌های شش‌گوش پولی زمانبندی پمپ سوخت پرفشار را شل کرده و مجموعه پولی را درآورید. سپس خار داخل جاکار پمپ سوخت پرفشار را خارج کنید.
 - (۲) سه پیچ پمپ سوخت پرفشار را شل کرده و بالشتک پمپ پرفشار و پمپ سوخت پرفشار را درآورید.
 - (۳) بالشتک‌های پمپ سوخت پرفشار را از پمپ سوخت پرفشار جدا کنید.
- توجه: سوراخ‌های پمپ سوخت پرفشار را بپوشانید تا ناخالصی وارد آن نشود.

نصب پمپ سوخت پرفشار (۱۰)

- (۱) اندکی روغن روی دو سر داخل بالشتک‌های پمپ سوخت پرفشار و واشر آب‌بندی آن بمالید. سپس بالشتک‌های پمپ سوخت پرفشار را به درون پمپ برانید. سوراخ‌های پمپ سوخت پرفشار را با سوراخ‌های بالشتک‌های پمپ سوخت پرفشار تنظیم کنید. شیار تخلیه سوخت در سر بالشتک پمپ سوخت پرفشار باید رو به پایین باشد.
- (۲) پمپ سوخت پرفشار و بالشتک‌های آن را روی غلاف پولی نصب کرده و سه پیچ را با واشر فنی توسط میله تعیین‌مکان نصب کنید. سرانجام خار درون جاکاری پمپ سوخت پرفشار را نصب کنید.
- (۳) پولی پمپ سوخت پرفشار را با یک مهره شش‌گوش و واشر فنی نصب کنید. جاکار لبه پولی میل بادامک را با خار پمپ سوخت پرفشار مطابق کنید.



شکل ۵-۲۴-۲: باز و بسته کردن پمپ سوخت پرفشار



در صورت استفاده از تسمه قبلی



در صورت استفاده از تسمه جدید

شکل ۲-۲۵: نصب پولی و تسمه زمانبندی

شرکت دیجیتال خودرو سامانه (مستولیت محدود)

دیجیتال خودرو

تعمیرکاران خودرو در ایران

(۴) یک سر شیلنگ برگشت سوخت را به سوراخ لوله خروجی پمپ سوخت پرفشار متصل کنید. سر دیگر را به سهراهی برگشت سوخت متصل کنید. سپس آن را با دو بست فنری ببندید. درپوش گردگیر را روی سوراخ لوله خروجی پمپ سوخت پرفشار قرار دهید تا خط لوله سوخت تمیز بماند. گشتاور سفت کردن:

پیچ M14 : 70 ± 5 Nmپیچ M8 : 20 ± 5 Nm**نصب تسمه زمانبندی، پولی زمانبندی میل لنگ و میل بادامک، چرخ انتقال و تسمه کش (۹)**

شکل ۲-۲۵ را ببینید.

نصب لوله سوخت پرفشار (۸)

یک سر لوله سوخت پرفشار را به سوراخ وسط ریل سوخت پرفشار متصل کرده و سر دیگر را به سوراخ سر بالای لوله سوخت پرفشار متصل کنید.

گشتاور سفت کردن سر پمپ سوخت پرفشار: 20 ± 2 Nmگشتاور سفت کردن سر ریل سوخت پرفشار: 27 ± 2 Nm**نصب شیلنگ برگشت سوخت (۷)**

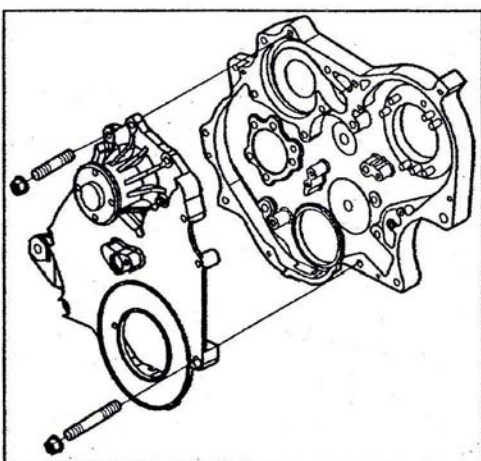
درپوش گردگیر سر فوقانی پمپ سوخت پرفشار را باز کرده و یک سر شیلنگ برگشت سوخت را به اتصل لوله خروجی فوقانی در سر عقب پمپ سوخت پرفشار متصل کنید و سر دیگر را به سر ضخیم سهراهی برگشت سوخت متصل کنید. سپس آن را با قلاب فنری فلزی محکم کنید (شکل ۲-۲۳).

نصب واترپمپ و درپوش غلاف پولی (۶)

(۱) دو پیچ بی سر را روی ضلع راست سوراخ میل بادامک غلاف پولی و سوراخ بالای واترپمپ با ابزار مخصوص وصل کنید (شکل ۲-۲۳).

(۲) سطح واترپمپ، درپوش غلاف پولی و غلاف پولی را تمیز کنید. واشر واترپمپ را روی شیار آببندی نصب کرده و چسب آببندی #587 روی آن بمالید.

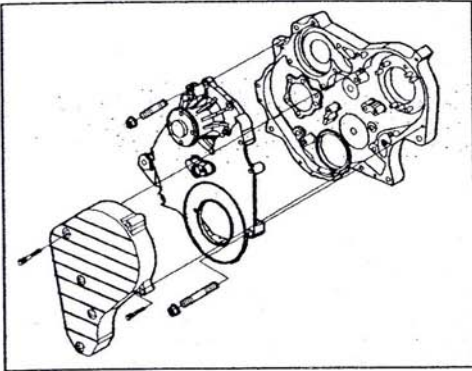
(۳) واترپمپ و غلاف پولی را با پیچ‌های دوسر مطابق کرده و آنها را به داخل محل خود برانید. سپس آنها را با پیچ‌ها (M8×70, M8×55) و مهره‌های شش گوش و پیچ سرسوکتی محکم کنید.

گشتاور سفت کردن پیچ سوکتی شش گوش: 20 ± 5 Nm

شکل ۲-۲۶: نصب واترپمپ و درپوش غلاف پولی

نصب درپوش بازرسی (۵)

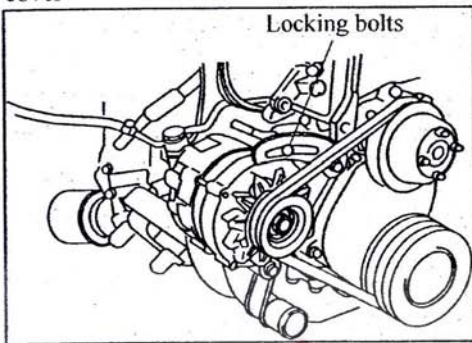
درپوش بازرسی را روی غلاف پولی ببندید (شکل ۲-۲۸).
گشتاور سفت کردن پیچ‌های ثابت درپوش بازرسی: 6 ± 1 Nm



شکل ۲-۲۷: نصب درپوش بازرسی

نصب تسمه انتقال آلترناتور (۴)

شکل ۲-۲۹ را ببینید.



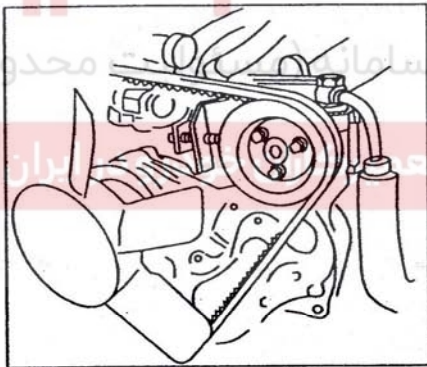
شکل ۲-۲۸: نصب تسمه انتقال آلترناتور

نصب پمپ فرمان و تسمه انتقال کمپرسور A/C (۳)

(۱) پمپ فرمان و تسمه انتقال کمپرسور A/C را نصب کرده و میزان کشش تسمه را تنظیم کنید (شکل ۲-۳۰).
(۲) قسمت وسط تسمه را با نیروی 98 N فشار داده و کشش آن را بررسی کنید.

انحراف تسمه انتقال: $8-10$ mm

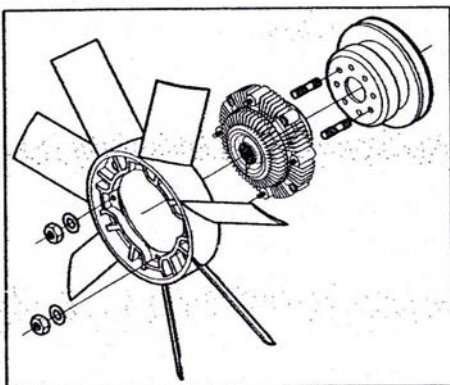
(۳) پیچ‌های ثابت پمپ فرمان و کمپرسور A/C را با گشتاور معین سفت کنید.
گشتاور سفت کردن پیچ‌های ثابت پمپ فرمان و کمپرسور A/C: 27 ± 5 Nm



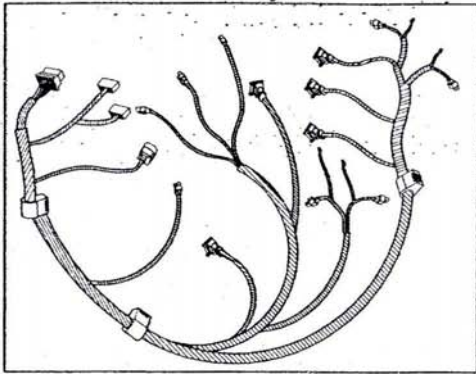
شکل ۲-۳۰: نصب پمپ فرمان و تسمه انتقال کمپرسور A/C

نصب مجموعه فن (۲)

پولی واترپمپ و مجموعه فن را روی واترپمپ نصب کرده و مهره‌های قفل را با گشتاور معین سفت کنید.
گشتاور سفت کردن مهره‌های قفل: 20 ± 5 Nm



شکل ۲-۳۱: نصب مجموعه فن

نصب کابل اتصال موتور (۱)

شکل ۵-۲-۳۲: نصب کابل اتصال موتور

(۱) ابتدا کابل اتصال موتور را روی بست‌های پایه تنظیم دینام و محفظه فوقانی/ تحتانی ترموستات ببندید. سپس چهار حلقه کابل اتصال موتور را به پایه کابل محفظه فوقانی ترموستات، پایه کابل زانویی ورود هوا، و دو پایه کابل ریل سوخت پرفشار متصل کنید.

(۲) بعد از بستن کابل اتصال موتور، سرپیچ هر سنسور کابل را به سنسور میل بادامک، سنسور دما آب، سنسور دما آب موتور، سنسور فشار ریل سوخت پرفشار، رگولاتور و کیوم، پمپ سوخت پرفشار، و انژکتورها متصل کنید.

(۳) ترمینال‌های سرپیچ پیش‌گرم‌کن را با استفاده از چهار سرفیش کابل اتصال موتور نصب کرده و آنها را با چهار مهره شش‌گوش سفت کنید.

گشتاور سفت کردن مهره‌های شش‌گوش: $4 \pm 1 \text{ Nm}$

(۴) ECU را به سرپیچ کابل اتصال موتور داخل کنید. کنترل کنید که شماره سریال برچسب کد میله ECU با شماره سریال موتور مطابق باشد.

۵-۲-۵ پدال گاز

کنترل شتاب موتور CA4D28CRZ و CA4D28CRZL با پدال گاز، کابل اتصال و ECU انجام می‌شود. ECU ظرفیت تغذیه سوخت موتور را بر اساس سیگنال جابه‌جایی پدال سنسور موقعیت پدال محاسبه می‌کند.

سنسور جابه‌جایی پتانسیومتر پدال گاز بر اساس اصل مدار توزیع ولتاژ کار می‌کند و ECU (کامپیوتر) ولتاژهای ۵ V را برای مدار سنسور تأمین می‌کند. پدال گاز از طریق محور فرمان به ذغال رئوستای لغزان درون سنسور متصل است. ولتاژ بین ذغال و زمین با تغییر موقعیت سنسور پدال گاز تغییر می‌کند، و مدار تحمل ولتاژ داخل ECU (کامپیوتر)، ولتاژ را به سیگنال موقعیت پدال گاز انتقال می‌دهد.

ترتیب پیاده‌سازی:

۱. کابل اتصال

۲. پدال گاز (داخل اتاق)

ترتیب نصب، برعکس ترتیب پیاده‌سازی است.

پیاده‌سازی**پیاده‌سازی کابل اتصال (۱)**

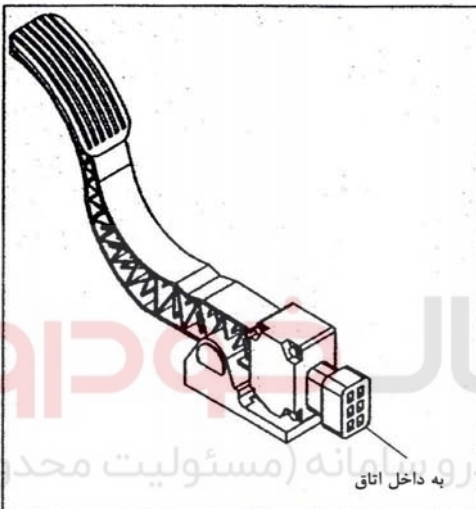
اتصال بین کابل اتصال و سنسور موقعیت پدال گاز را شل کنید.

پیاده‌سازی پدال گاز (داخل اتاق) (۲)

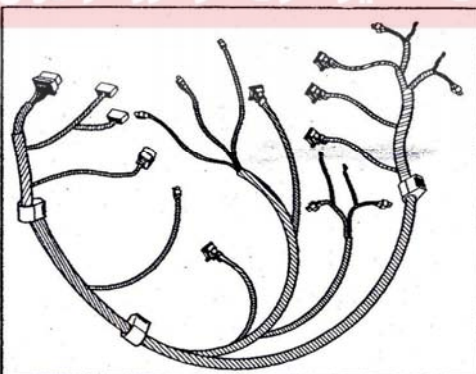
پیچ‌های پدال را از کف اتاق باز کنید.

نصب پدال گاز (داخل اتاق) (۲)**نصب کابل اتصال (۱)**

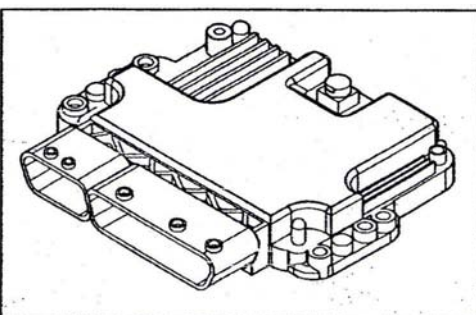
رابط بین سرپیچ سنسور و سنسور موقعیت پدال گاز را وصل کنید.



شکل ۵-۲-۳۳: پدال گاز



شکل ۵-۲-۳۴: کابل اتصال



شکل ۵-۲-۳۵: ECU