

نکته ۱



میزان لاندا (λ) نشان دهنده نسبت هوا به سوخت در موتور می باشد که باید در محدوده عدد یک و با تolerانس ± 0.05 ($0 \pm 1/0.5$) باشد.

نکته ۲



در مورد الحاقیه (مکمل) EOB در استانداردهای آلاینده‌گی در صورت وجود هرگونه عیبی در سیستم هوا، سوخت‌رسانی و احتراق موتور خودرو، در شرایطی که خودرو تحت آزمون چرخه رانندگی قرار گیرد و میزان آلاینده‌ها از حد مجاز فراتر برود، آنگاه باید چراغ عیب‌یاب خودرو روشن شود.

■ روش‌های باز کردن، بررسی تعمیر، تعویض و تنظیم اجزای سیستم سوخت‌رسانی دیزل و تایم‌گیری پمپ اصلی با موتور خودرو:

پژوهش کنید



با جست‌وجو در منابع کتابخانه‌ها و اینترنت، نحوه پلاک‌خوانی پمپ‌های انژکتور دیزل و نیز فشار پاشش پمپ‌های انژکتور دیزلی را بیابید. پلاک‌خوانی و فشار پمپ‌های انژکتور دیزل با توجه به کتاب راهنمای تعمیرات آن سیستم سوخت‌رسانی می‌باشد.

■ روش عیب‌یابی و تعویض تجهیزات جانبی سیستم سوخت‌رسانی دیزل

■ عیب‌یابی و تعمیر توربو شارژ

فکر کنید



چرا هنگام روشن کردن موتور در حالت سرد و همچنین هنگام خاموش کردن موتور مجهز به توربو شارژ نباید به موتور گاز دهیم و دور موتور را بالا ببریم؟ زیرا با گاز دادن به موتور مسلماً توربو شارژ هم با دور بسیار زیادی کار می‌کند و با خاموش کردن ناگهانی موتور اوایل پمپ موتور که وظیفه روغن‌رسانی به یاتاقان‌های توربو شارژ را دارد هم از کار می‌افتد ولی محور توربو شارژ تا ایست کامل همچنان بدون روغن به چرخش خود ادامه می‌دهد و موجب آسیب به یاتاقان‌ها می‌شود.

پیش آزمون

- ۱ احتراق در موتور دیزل به چه صورت انجام می‌شود؟
 الف) در انتهای مرحله تراکم و با پاشش سوخت
- ۲ در چه گاز در چه موتورهای دیزلی وجود دارد و در چه موتورهای دیزلی وجود دارد؟
- د) در موتورهای جدید که EGR دارند و در موتورهای قدیمی که رگلاتور خلأیی دارند وجود دارد
- ۳ در زیر شکل ۱ نمایش داده شده نام اجزا مشخص شده را بنویسید.
- ۱ پمپ اولیه ۲ پمپ بالابر ۳ فیلتر
- ۴ پمپ انژکتور ۵ انژکتور ۶ لوله برگشت سوخت به باک
- ۴ نام پمپ‌های اولیه و وظیفه هر یک را در جدول زیر بنویسید.

			شکل پمپ
پمپ مکانیکی پیستونی	پمپ مکانیکی چرخ دنده‌ای	پمپ برقی	نام پمپ
این پمپ در مسیر باک تا پمپ انژکتور قرار گرفته و برای انتقال گازوئیل در جهت پر کردن، ایجاد فشار لازم و هواگیری مدار فشار ضعیف می‌باشد.			وظیفه پمپ اولیه

وظیفه اصلی واحد کنترل الکترونیکی موتور (ECM) در سیستم سوخت‌رسانی دیزل چیست؟

کنترل‌کننده الکترونیکی موتور (ECM) (ECU) به کنترل پاشش سوخت نسبت به تغییر سرعت و بار موتور در جهت تنظیم دقیق زمان تزریق، کاهش مقدار تزریق سوخت و کاهش آلایندگی می‌پردازد.

کار کلاسی



■ پمپ انژکتور ردیفی

کار کلاسی

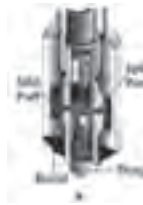






با مشاهده فیلم‌های آموزشی و راهنمای هنرآموز به سؤالات زیر پاسخ دهید.

۱ با توجه به شکل ۳ کتاب درسی نام اجزا را بنویسید؟

شماره	نام اجزا	وظیفه
۱	درپوش - سوپاپ فشاری	فلانچ بستن لوله فشار قوی - کنترل فشار خروجی سوخت و جلوگیری از چکه کردن و جلوگیری از خالی شدن مدار فشار بالا
۲	پلانجر	بالا بردن فشار سوخت و تعیین لحظه آغاز و پایان ارسال سوخت به مدار فشار بالا
۳	گاورنر	کنترل دور موتور (کنترل شانه گاز)
۴	پمپ اولیه	تأمین سوخت مورد نیاز مدار فشار ضعیف
۵	میل سوپاپ	حرکت پلانجر به بالا جهت افزایش فشار سوخت
۶	محفظه پمپ	قطعات پمپ در داخل آن قرار گیرند و تحمل فشار بالای سوخت را داشته باشد

۲ در شکل زیر نام هر مرحله از عملکرد پمپ انژکتور ردیفی را وارد نمایید.

نام مراحل				
				
مکش سوخت (نقطه مرگ پایین پلانجر و ورود سوخت)	شروع ارسال سوخت (شروع تزریق سوخت)	پایان تزریق سوخت در تمام بار (دور بالا)	دور آرام	خاموش (ارسال صفر)

۳ شیب شیار روی پلانجر در کدام جهت می‌تواند باشد؟

بستگی به قرارگیری رگولاتور درجهت راست یا چپ پمپ بوده و از روی پلاک سازنده آن می‌توان تشخیص داد.

۴ با توجه به شکل ۵ کتاب اصلی توضیح دهید پدال گاز چه تأثیری روی پمپ انژکتور ردیفی دارد؟

پدال گاز با اهرم بندی خاص شانه گاز را به حرکت (راست و چپ) در می‌آورد. شانه گاز با دندان‌های روی خود قطعه تاج خروسی شکل درگیر باخود را می‌چرخاند (راست گرد و چپ گرد). قطعه تاج خروسی شکل با شیار روی خود دنباله پلانجر را می‌چرخاند (راست گرد و چپ گرد).

۵ نام هر یک از قطعات سوپاپ فشاری و وظیفه آن را در شکل زیر وارد نمایید.

شماره	نام اجزا	وظیفه
۱	درپوش سوپاپ فشاری	فلاتچ بستن لوله فشار قوی - نشیمنگاه بالایی فنر
۲	فنر سوپاپ	کنترل فشار خروجی سوخت
۳	سوپاپ فشاری	جلوگیری از چکه کردن و جلوگیری از خالی شدن مدار فشار بالا
۴	گاید سوپاپ	راهنمای سوپاپ و جلوگیری از لرزش سوپاپ
۵	نشیمنگاه فنر	جلوگیری از لغزش فنر
۶	مخروطی	محل نشستن سوپاپ فشاری
۷	استوانه‌ای (رینگی)	قطع ارتباط بین لوله فشار قوی و پمپ و افزایش حجم لوله
۸	شیار رینگی	مسیر حرکت سوخت
۹	ساقه	ارتباط سوپاپ با پرها
۱۰	پره (تیغه)	هدای سوپاپ در راهنما و مسیر عبور سوخت از بین پرها



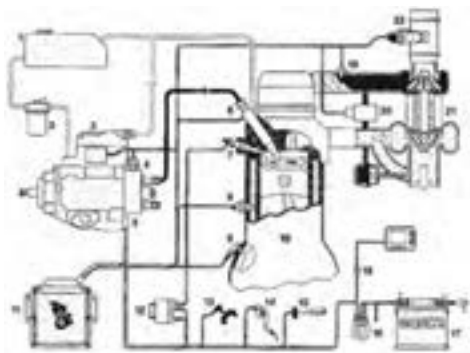
■ پمپ‌های انژکتور دوار

با مشاهده فیلم‌های آموزشی و راهنمای هنرآموز به سؤالات زیر پاسخ دهید.

۱ با توجه به شکل نام تجهیزات مدار سوخت رسانی پمپ توزیع کننده دوار مکترونیکي در موتور دیزل را بنویسید؟

کار کلاسی





تجهیزات مدار سوخت رسانی پمپ دوار مکترونیکی

شماره	نام قطعه
۱	باک
۲	فیلتر سوخت
۳	پمپ انژکتور
۴	سوپاپ سلونوئیدی خاموش کن (Solenoid-operated shutoff valve)
۵	دریچه الکترومغناطیسی (Timing device solenoid valve)
۶	انژکتور
۷	شمع گرمکن (Glow plug)
۸	سنسور دمای آب
۹	سنسور دور موتور (سنسور دور میل لنگ)
۱۰	محفظه موتور (بلوک سیلندر)
۱۱	موتور ECU
۱۲	کنترل کننده گرمکن (Glow control unit)
۱۳	سنسور سرعت خودرو
۱۴	حسگر حرکت پدال
۱۵	کروز کنترل
۱۶	سوئیچ
۱۷	باتری
۱۸	سوکت اتصال دیاگ
۱۹	سنسور دمای هوا ورودی
۲۰	سنسور فشار بالا (boost pressure sensor) جهت کنترل فشار توربوشارژر
۲۱	توربوشارژر
۲۲	سنسور جرم سنج هوای ورودی (air mass meter)



۲ با توجه به شکل جدول زیر
را کامل کنید؟

پمپ انژکتور دوار CAV (پمپ آسیابی)

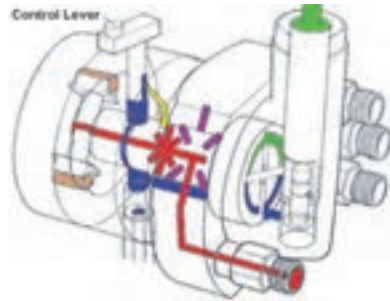
پمپ توزیع کننده دوار (پمپ آسیابی)

شماره	نام اجزاء	وظیفه
۱	درپوش - سوپاپ ورودی	فلانچ لوله ورودی به پمپ (پر کردن) و درپوش پمپ تیغه‌ای- تنظیم ورودی پمپ
۲	تیغه	جهت فشار آوردن به سوخت و بالا بردن فشار سوخت
۳	حلقه خارج از مرکز	کاهش حجم جهت افزایش فشار سوخت
۴	تویی تقسیم کننده	مجاری اصلی پمپ در این قسمت قرار دارند و فلانچ اتصال لوله‌های فشار قوی به پمپ
۵	رینگ بادامکی	بادامک‌های روی آن برای فشردن غلتک‌ها (جهت کاهش حجم و افزایش فشار سوخت)
۶	کفشک و غلتک	فشار آوردن به پلانجر
۷	روتور گاورنر	چرخش در داخل پمپ جهت ارتباط مناسب بین مجاری - وزنه جهت تنظیم میزان سوخت
۸	محدود کننده	چرخش حلقه بادامک را محدود می‌کند
۹	آوانسر	رینگ بادامک را با اهرم خود چند درجه می‌چرخاند
۱۰	اهرم کنترل	مقدار سوخت ورودی به روتور را کنترل می‌کند

۳ با توجه به مدار شماتیک پمپ انژکتور پیستون شعاعی شکل زیر جدول را کامل کنید؟

شماره	نام قطعه	مدار شماتیک
۱	محدوده تنظیم آوانس	
۲	غلتکی	
۳	رینگ بادامکی	
۴	پیستونه (پلانجر) شعاعی	
۵	سوپاپ سلونوئید فشار بالا (خاموش کن)	
۶	محفظه فشار بالا	
۷	خروجی سوخت به انژکتور	
۸	شیار روتور	
۹	خروجی به مدار برگشت	

۴ با توجه به شکل توضیح دهید پدال گاز چه تأثیری روی پمپ انژکتور دوار دارد؟



سوخت با فشار کم (مدار سبز رنگ) وارد پمپ شده و توسط چرخش تیغه‌ها در حلقه خارج از مرکز متراکم شده (مدار آبی رنگ) و به اهرم کنترل می‌رسد. پدال گاز با اهرم بندی خاص، اهرم کنترل را می‌چرخاند (راست گرد و چپ گرد) و توسط اهرم کنترل مقدار سوخت ورودی به روتور (مدار زرد رنگ) را کنترل می‌کند. زمانی روتور بچرخد و مجرای ورودی را ببندد، پلانجرها با فشار غلتک‌ها، سوخت را متراکم کرده و فشار سوخت به شدت بالا می‌رود. در این هنگام با چرخش روتور مجرای ارسال روی روتور (مدار بنفش رنگ) زمانی که به روبه‌روی مجرای خروجی برسد، سوخت پرفشار (مدار قرمز رنگ) به سوپاپ فشاری و سپس به انژکتور ارسال می‌شود.

کار کلاسی

با مشاهده فیلم‌های آموزشی و راهنمای هنرآموز به سؤالات زیر پاسخ دهید.



۱ با توجه به شکل جدول صفحه بعد را کامل کنید؟



یک نمونه پمپ انژکتور دوار با پیستون (پلانجر) محوری

پمپ انژکتور دوار با پیستون (پلانجر) محوری

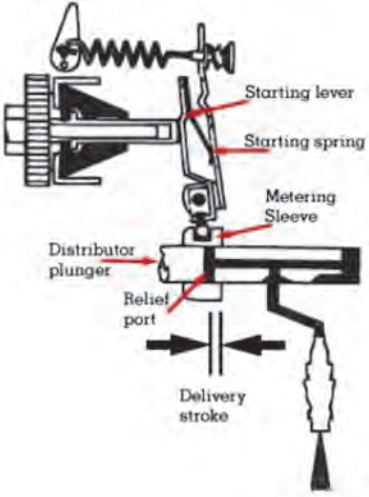
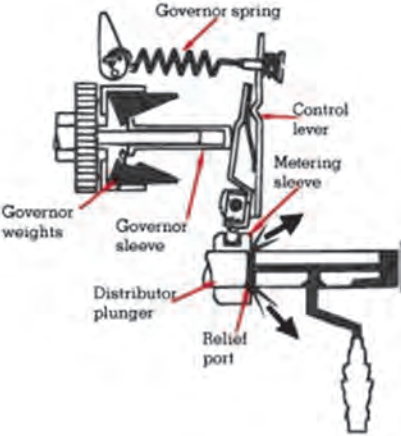
شماره	نام اجزا	وظیفه
۱	پمپ تغذیه	افزایش فشار سوخت و پر کردن مجاری داخل پمپ
۲	صفحه بادامک	بادامک‌های روی آن برای فشردن پلانجر محوری و کاهش حجم جهت افزایش فشار سوخت
۳	گاورنر	قسمت کنترل برگشت (Metering Sleeve) را حرکت می‌دهد (کنترل کورس مؤثر پلانجر توزیع کننده).
۴	پیستونه (پلانجر) محوری	حرکت چرخش در داخل پمپ جهت ارتباط مناسب بین مجاری (ارسال سوخت) و حرکت به جلو و عقب (خطی) جهت تغییرات فشار سوخت (افزایش فشار)
۵	درپوش و سوپاپ فشاری	کنترل فشار خروجی سوخت و جلوگیری از چکه کردن انژکتور و جلوگیری از برگشت سوخت مدار فشار بالا
۶	محفظه پمپ	قطعات پمپ در داخل آن قرار گیرند و تحمل فشار بالای سوخت را داشته باشد

۲ در شکل نام هر مرحله از عملکرد پمپ انژکتور توزیع کننده را وارد نمایید.

شماره	نام مرحله	عملکرد	شکل
۱	ورود سوخت (مکش سوخت)	پلانجر کمی قبل از TDC. ورودی سوخت باز است. پلانجر در حال حرکت برگشت به BDC است. محفظه فشار بالا با سوخت پر شده و مجاری کنترل کننده (سوراخ‌های عرضی قطع کننده) بسته است. مجاری خروجی (ارسال) سوخت بسته است	
۲	تراکم (پایان ورود سوخت)	پلانجر قبل از BDC است. ورودی سوخت (۱) بسته است. خروجی سوخت (۲) باز است. سوخت تحت فشار قرار می‌گیرد.	
۳	ارسال سوخت	پلانجر کمی قبل از BDC است. ورودی سوخت بسته است. خروجی سوخت (۲) باز است. فشار سوخت بالا است. سوخت به سمت انژکتور ارسال می‌شود.	
۴	پایان ارسال سوخت	تحويل سوخت به محض اینکه قسمت کنترل (۵) مجاری کنترل کننده (سوراخ‌های عرضی قطع کننده) (۶) را باز می‌کند به پایان می‌رسد.	

۳ در شکل کتاب درسی نام و عملکرد هر مرحله از کارکرد گاورنر وزنه‌ای پمپ انژکتور دوار را وارد نمایید.

شماره	نام مرحله	عملکرد	شکل مراحل کاری
۱	دور پایین (بی بار)	<p>اهرم پدال گاز (Accelerator lever) آزاد است. وزنه‌ها تا حدی جمع می‌شوند. بوش لغزنده گاورنر (Governor Sleeve) کمی به سمت چپ حرکت می‌کند. اهرم شروع فشار را کمی به سمت چپ حرکت می‌دهد. بوش لغزنده کنترل برگشت (Metering Sleeve) کمی به سمت راست حرکت می‌کند (کمی بیشتر شدن کورس مؤثر پلانجر توزیع کننده). تزریق کوتاهی شده و سوخت کمی عرضه می‌شود.</p>	
۲	استارت	<p>اهرم پدال گاز (Accelerator lever) آزاد است. وزنه‌ها کاملاً جمع شده‌اند. بوش لغزنده گاورنر (Governor Sleeve) کاملاً در سمت چپ قرار دارد. اهرم شروع فشار کاملاً در سمت چپ قرار دارد. بوش لغزنده کنترل برگشت (Metering Sleeve) کاملاً در سمت راست قرار دارد (حداکثر کورس مؤثر پلانجر توزیع کننده). طولانی‌ترین تزریق انجام شده و بیشترین سوخت عرضه می‌شود.</p>	

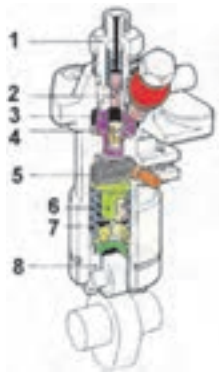
	<p>اهرم پدال گاز (Accelerator lever) به سمت چپ می‌چرخد. نیروی کشش فنر اهرم پدال گاز بیش از نیروی گریز از مرکز وزنه‌های گاورنر است. اهرم شروع فشار را به سمت چپ حرکت می‌دهد. بوش لغزنده کنترل برگشت (Metering Sleeve) کمی به سمت راست حرکت می‌کند (کمی بیشتر شدن کورس مؤثر پلانجر توزیع کننده). تزیق، طولانی‌تر شده و سوخت بیشتری عرضه می‌شود.</p>	<p>افزایش سرعت</p>	<p>۳</p>
	<p>اهرم پدال گاز (Accelerator lever) به سمت چپ می‌چرخد. وزنه‌ها کاملاً باز می‌شوند. نیروی کشش فنر اهرم پدال گاز کمتر از نیروی گریز از مرکز وزنه‌های گاورنر است. بوش لغزنده گاورنر (Governor Sleeve) کاملاً به سمت راست حرکت می‌کند. اهرم شروع فشار را کاملاً به سمت راست حرکت می‌دهد. بوش لغزنده کنترل برگشت (Metering Sleeve) کاملاً به سمت چپ حرکت می‌کند (کمترین کورس مؤثر پلانجر توزیع کننده). کوتاه‌ترین تزیق انجام شده و کمترین سوخت عرضه می‌شود (تقریباً سوختی ارسال نمی‌شود) و دور موتور محدود می‌شود.</p>	<p>دور حداکثر</p>	<p>۴</p>

■ پمپ‌های تک – پلانجر (تک سیندر)

کار کلاسی



با مشاهده فیلم‌های آموزشی، شکل زیر و راهنمای هنرآموز جدول زیر را کامل کنید.



اجزای پمپ تک پلانجر

- | | |
|---|---|
| ۱ | درپوش سوپاپ فشاری و فلانچ لوله فشاری |
| ۲ | سوپاپ فشاری (سوپاپ تحویل) |
| ۳ | بارل |
| ۴ | پلانجر |
| ۵ | شانه کنترل (شانه گاز) |
| ۶ | تاج خروسی با دنباله شیار دار (کنترل شکاف دار) |
| ۷ | دنباله پلانجر (بازوی کنترل پلانجر) |
| ۸ | تایپیت غلتکی |

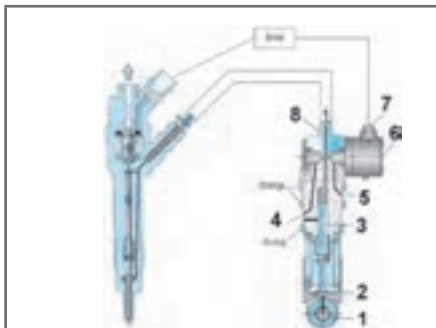
یک نمونه پمپ تک – پلانجر

■ پمپ واحد (تک)

کار کلاسی



با مشاهده فیلم‌های آموزشی و راهنمای هنرآموز به سؤالات زیر پاسخ دهید.



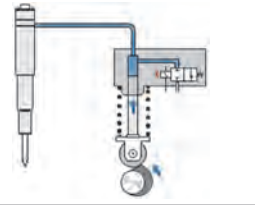
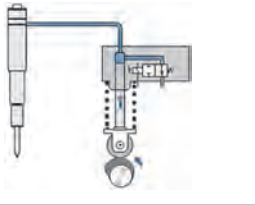
یک نمونه پمپ واحد با انژکتور الکترومکانیکی

با توجه به شکل روبه‌رو، نام اجزا را بنویسید؟

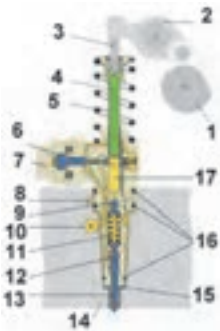
- | | |
|---|-----------------------|
| ۱ | غلتک |
| ۲ | تایپیت (استکانی) |
| ۳ | پلانجر |
| ۴ | برگشت سوخت |
| ۵ | ورودی سوخت |
| ۶ | سلونوئید (خاموش کن) |
| ۷ | سوکت |
| ۸ | خروجی سوخت به انژکتور |

نام مراحل و عملکرد پمپ واحد (تک) در موتور دیزل را در شکل زیر بنویسید؟



نام مرحله	آغاز ارسال	پایان ارسال
عملکرد	سلونوئید فعال مسیر برگشت سوخت بسته افزایش فشار و ارسال سوخت	سلونوئید غیر فعال مسیر برگشت سوخت باز کاهش فشار و قطع ارسال سوخت (ارسال صفر)
شکل		

سیستم انژکتور واحد (پمپ - انژکتور)



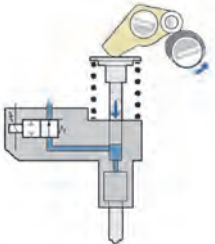
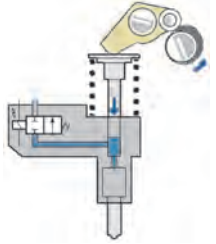
با مشاهده فیلم‌های آموزشی و راهنمای هنرآموز به سؤالات زیر پاسخ دهید.

۱ با توجه به شکل روبه‌رو نام اجزای سیستم انژکتور واحد با تک عملگر در موتور دیزل را در جدول زیر بنویسید؟

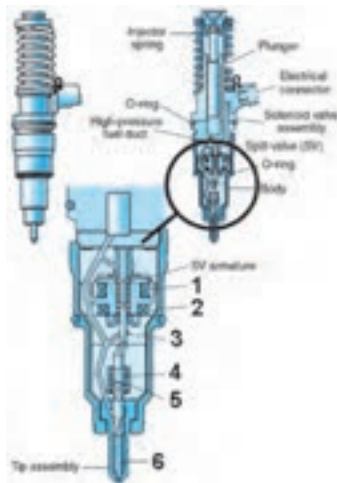


اجزای کلی سیستم انژکتور واحد (پمپ انژکتور)			
شماره	نام قطعه	شماره	نام قطعه
۱	بادامک میل سوپاپ	۱۰	ورودی سوخت
۲	اسبک (انگشتی)	۱۱	فنر سوزن انژکتور
۳	اهرم فشاری (پیچ تنظیم)	۱۲	رابط (محرک) سوزن انژکتور
۴	پلانجر (پیستون)	۱۳	سوزن انژکتور
۵	فنر برگردان پلانجر	۱۴	سرسیلندر
۶	سوزن سوپاپ سلونوئیدی	۱۵	واشر آب بندی (عایق حرارتی)
۷	سوپاپ سلونوئید (شیر برقی)	۱۶	اورینگ
۸	برگشت سوخت	۱۷	محفظه با فشار بالا
۹	پیستون بازگرداندن (ذخیره‌کننده)		

۲ عملکرد سیستم انژکتور واحد (پمپ - انژکتور) با تک عملگر در موتور دیزل را در شکل زیر بنویسید؟

نام مرحله	آغاز ارسال	پایان ارسال
شرح عملکرد	سلونوئید فعال مسیر برگشت سوخت بسته افزایش فشار و ارسال سوخت	سلونوئید غیر فعال مسیر برگشت سوخت باز کاهش فشار و قطع ارسال سوخت (ارسال صفر)
شکل		

۳ با توجه به شکل زیر نام اجزا و عملکرد، سیستم انژکتور واحد (پمپ - انژکتور) با دو عملگر در موتور دیزل را در جدول زیر بنویسید؟



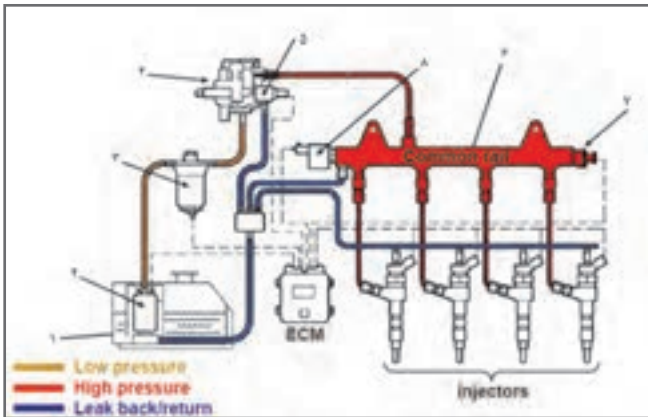
اجزای سیستم انژکتور واحد (پمپ انژکتور) با دو عملگر سلونوئیدی

شماره	نام قطعه
۱	سلونوئید سوپاپ اصلی
۲	سلونوئید سوپاپ کنترل سوزن
۳	سوپاپ کنترل سوزن
۴	اهرم رابط سوزن (دنبالچه دوکی شکل نازل)
۵	فتر سوزن
۶	سوزن (نازل)

■ سیستم‌های تزریق ریل مشترک

با توجه به فیلم آموزشی و شکل زیر، جدول زیر را کامل کنید.

کار کلاسی

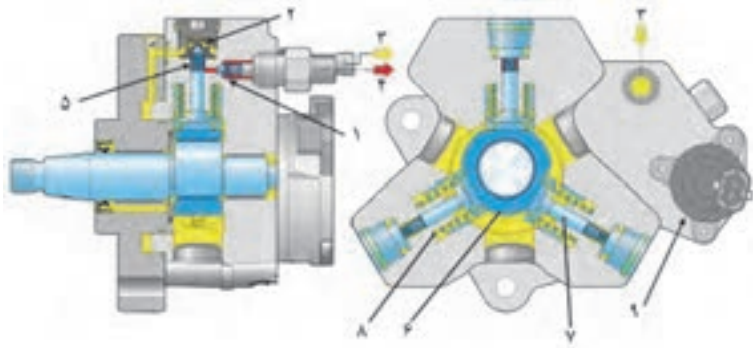


مدار سوخت در سیستم ریل مشترک

نام و شرح وظایف اجزا و قطعات سیستم سوخت رسانی در تزریق ریل مشترک

شماره	نام قطعه	وظیفه قطعه
۱	باک	ذخیره سوخت مورد نیاز خودرو
۲	پمپ الکتریکی اولیه	ارسال و تغذیه سوخت به پمپ فشار بالا
۳	فیلتر سوخت	تصفیه سوخت و جلوگیری از نفوذ ذرات ریز به مدار سوخت‌رسانی
۴	پمپ فشار بالا	افزایش فشار سوخت جهت پاشش انژکتورها و ارسال به ریل مشترک
۵	سوپاپ کنترل مقدار سوخت ورودی به پمپ فشار بالا	کنترل مقدار سوخت ورودی به پمپ فشار بالا
۶	ریل مشترک سوخت	لوله سوخت فشار بالا جهت ارسال به انژکتورها
۷	سنسور فشار سوخت	اندازه‌گیری مقدار فشار مدار سوخت و ارسال اطلاعات فشار به ECU
۸	سوپاپ کنترل فشار سوخت (رگولاتر)	کنترل حداکثر فشار سوخت در ریل و برگشت به باک
۹	انژکتورها	پاشش سوخت به صورت پودر شده به داخل سیلندر

■ پمپ فشار بالا سیستم تزریق مشترک

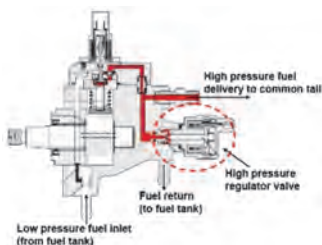


نام و شرح وظایف اجزا و قطعات پمپ فشار بالا در سیستم تزریق ریل مشترک

شماره	نام قطعه	وظیفه
۱	سوپاپ یک طرفه خروجی	ارسال سوخت به ریل مشترک و نگه داشتن فشار در مدار فشار قوی و جلوگیری از برگشت سوخت ارسالی به پمپ
۲	سوپاپ یک طرفه ورودی	اجازه ورود سوخت به پمپ و جلوگیری از برگشت سوخت ورودی به مدار فشار ضعیف
۳	ورودی سوخت فشار ضعیف	محل ورود سوخت از پمپ اولیه
۴	خروجی سوخت فشار قوی	محل خروج سوخت از پمپ فشار بالا و فلانج لوله فشار بالای ریل مشترک
۵	محفظه سوخت	سیلندری که در اثر مکش پیستون سوخت وارد می شود
۶	میل بادامک خارج از مرکز	جهت حرکت پیستون به داخل سیلندر حرکت دورانی میل بادامک را به حرکت خطی پیستون تبدیل می کند.
۷	پیستون	جهت مکش سوخت به داخل پمپ و افزایش فشار سوخت ارسال سوخت به بیرون
۸	فنر برگشت پیستون	تماس پیستون با بادامک و برگشت پیستون
۹	سوپاپ کنترل مقدار سوخت ورودی	ثابت نگه داشتن حداکثر فشار خروجی پمپ

■ سوپاپ کنترل فشار بالا

کار کلاسی



با توجه به شکل روبه‌رو نحوه عملکرد سوپاپ کنترل فشار در پمپ فشار بالا را بنویسید. هنگامی که فشار سوخت در خروجی پمپ بیش از اندازه مجاز بالا می‌رود، سوخت به سوپاپ فشار وارد می‌کند و بر نیروی فنر سوپاپ غلبه می‌کند و راه سوخت به مدار برگشت باز می‌شود. در نتیجه فشار در مدار خروجی افت می‌کند تا به فشار مجاز برسد و سوپاپ کنترل فشار مجدداً بسته می‌شود.

کار کلاسی



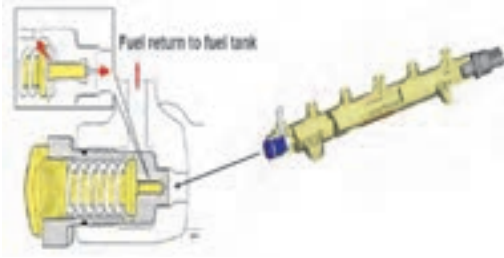
با توجه به تصاویر شکل زیر را تکمیل کنید.

	بسته است	وضعیت شیر برقی
	در اثر فشار سوخت پمپ اولیه به سمت راست می‌رود.	وضعیت سوپاپ قرقره‌ای
	بیشترین مقدار سوخت به محفظه پمپ فشار بالا می‌رسد.	وضعیت مدار سوخت
	باز است	وضعیت شیر برقی
	سوخت سمت چپ سوپاپ از راه شیر تخلیه می‌شود و سوپاپ به سمت چپ می‌رود.	وضعیت سوپاپ قرقره‌ای
	راه ورود سوخت به پمپ محدود می‌شود و سوخت کمتری وارد پمپ می‌شود.	وضعیت مدار سوخت

- (۳) خروجی سوخت به سمت ریل مشترک
 (۶) سوپاپ کنترل فشار
 (۹) شیر کنترل مقدار سوخت ورودی
 (۱۲) مجرای سوخت نشستی کنار پیستون

- (۲) سوپاپ یک طرفه خروجی
 (۵) برگشت سوخت به مدار فشار ضعیف
 (۸) پمپ اولیه دنده ای
 (۱۱) سوپاپ کنترل مقدار سوخت
 (۱) پیستون پمپ فشار بالا
 (۴) سوپاپ یک طرفه ورودی
 (۷) ورود سوخت از باک
 (۱۰) اوریفیس تعدیل فشار سوخت
 (۱۳) بادامک پمپ فشار بالا

■ سوپاپ کنترل فشار ریل سوخت در تزریق ریل مشترک



کار کلاسی



با توجه به شکل نحوه عملکرد سوپاپ کنترل فشار مکانیکی در تزریق ریل مشترک سوخت را در جدول زیر کامل کنید.

عملکرد سوپاپ کنترل فشار مکانیکی	
وضعیت سوپاپ	وضعیت فشار
فتر سوپاپ جمع شده و راه برگشت سوخت باز می شود	فشار بالاست
فتر سوپاپ راه را بسته است	فشار پایین است

کار کلاسی



با توجه به شکل های زیر نحوه عملکرد سوپاپ کنترل فشار الکتریکی در تزریق ریل مشترک سوخت را کامل کنید.

	وضعیت سلونوئید	غیر فعال
	وضعیت سوپاپ	عقب است
	مقدار برگشت سوخت به باک	سوخت بیشتری به باک بر می گردد
	مقدار فشار در مدار سوخت	فشار در ریل سوخت کم می شود
	وضعیت سلونوئید	فعال است
	وضعیت سوپاپ	جلو است
	مقدار برگشت سوخت به باک	سوخت کمتری به باک بر می گردد
	مقدار فشار در مدار سوخت	فشار در ریل افزایش می یابد. برگشت به باک بسته است.

با توجه به انواع سیستم سوخت رسانی گفته شده مزایا و معایب سوخت رسانی با کنترل الکترونیکی را در جدول زیر کامل کنید.



مزایا و معایب سوخت رسانی با کنترل الکترونیکی نسبت به سیستم مکانیکی

معایب	مزایا
<ul style="list-style-type: none"> ■ گران بودن قطعات ■ پیچیدگی مدار الکتریکی 	<ul style="list-style-type: none"> ■ کم شدن صدای موتور ■ کاهش گازهای آلاینده ■ پاشش مقدار سوخت با دقت بیشتر و کاهش مصرف سوخت ■ پاشش سوخت چند مرحله‌ای در محفظه احتراق و افزایش قدرت موتور ■ پاشش سوخت در زمان مشخص ■ عدم نیاز به تنظیم پمپ و تایمینگ ■ عیب‌یابی آسان

■ انژکتور سوخت (سوخت پاش)

چرا سوخت هنگام پاشش در داخل سیلندر باید به صورت پودر شده در آید؟ احتراق مناسب مستلزم اختلاط کامل سوخت و هوا می‌باشد که انژکتور سوخت مایع را به صورت ذرات بسیار ریز و پودر شده به داخل سیلندر می‌پاشد تا به هوا به خوبی مخلوط شده و گسترش شعله بهتری انجام گیرد.



دسته‌بندی انژکتورها

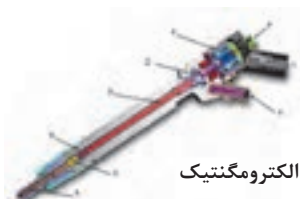
با توجه به شکل زیر نام و وظیفه اجزای انژکتور مکانیکی را در جدول صفحه بعد بنویسید؟



اجزا و عملکرد سیستم انژکتور مکانیکی

شماره	نام قطعه	وظیفه
۱	ورود سوخت	محل ورود سوخت فشار بالا
۲	مهره بستن لوله ورودی سوخت	محل نصب لوله ورودی فشار بالا به انژکتور
۳	فیلتر	جلوگیری از نفوذ ذرات ریز به داخل انژکتور
۴	برگشت سوخت	محل برگشت سوخت اضافی از انژکتور به مدار فشار ضعیف
۵	فنر فشاری	فشار به سوزن انژکتور جهت بستن سوراخ‌های انژکتور و اجازه باز شدن آنها در زمان و فشار مشخص جهت پاشش
۶	واسطه	واسطه و فنر و سوزن انژکتور
۷	سوزن انژکتور	بستن و باز کردن سوراخ‌های پاشش انژکتور
۸	مخروط آب بندی	بستن سوراخ‌های پاشش
۹	سوراخ پاشش سوخت	ارسال سوخت با فشار بالا و پودر کردن آن به داخل محفظه احتراق

کار کلاسی



اجزای داخلی انژکتور الکترومگنتیک

با توجه به شکل نام و وظیفه اجزا انژکتور الکترومگنتیک را در جدول زیر بنویسید؟

اجزا و عملکرد سیستم انژکتور الکترومگنتیک

شماره	نام قطعه	شرح عملکرد
۱	اتصال الکتریکی (سوکت)	محل اتصال سوکت انژکتور
۲	ورودی سوخت	محل ورود سوخت فشار بالا
۳	برگشت سوخت	محل برگشت سوخت به باک
۴	سلونوئید	سیم پیچ مغناطیسی که با عبور جریان الکتریکی توسط ECU آهن‌ربایی شده و سوپاپ را از جایش بلند می‌کند.
۵	سوپاپ سلونوئید	وظیفه بستن و باز کردن راه برگشت سوخت انژکتور را دارد
۶	قطعه واسطه	با بالا و پایین رفتن واسطه اجازه باز شدن و بسته شدن سوزن انژکتور را می‌دهد.
۷	فنر سوزن انژکتور	با فشار بر روی سوزن انژکتور، سوراخ انژکتور را می‌بندد. و با افزایش فشار جمع شده و سوزن انژکتور راه پاشش را باز می‌کند
۸	قطعه راهنما	واسطه حرکتی بین سوزن انژکتور و قطعه واسطه می‌باشد
۹	سوزن انژکتور	وظیفه باز کردن و بستن سوراخ انژکتور جهت پاشش را دارد.

با توجه به تصاویر، جاهای خالی را در جدول زیر کامل کنید؟



<p>Operation of fuel injection Fuel pressure is reduced to the injector nozzle side ports.</p>	وضعیت سلونوئید	غیر فعال
	وضعیت سوپاپ	بسته است
	برگشت سوخت	بسته است - پشت پیستون انژکتور فشار سوخت است و سوزن را پایین نگه می‌دارد.
<p>Operation of fuel injection When the solenoid is energized, the injector valve opens. Fuel pressure is reduced above the injector piston and returns to the fuel rail on the injector nozzle side ports.</p>	وضعیت سلونوئید	فعال
	وضعیت سوپاپ	باز است
	برگشت سوخت	باز است - فشار پشت پیستون انژکتور کم می‌شود.
وضعیت سوزن انژکتور	وضعیت سوزن انژکتور	با فشار سوخت به مخروط فشاری سوزن بلند می‌شود و پاشش انجام می‌شود.



با توجه به شکل نام و وظیفه اجزای انژکتور پیزوالکتریک را در شکل جدول زیر بنویسید؟



اجزای داخلی انژکتور پیزوالکتریک

اجزای داخلی انژکتور پیزوالکتریک

شماره	نام قطعه	شرح عملکرد
۱	اتصال الکتریکی (سوکت)	محل اتصال سیم‌های مدار الکتریکی موتور
۲	عملگر پیزو	با تحریک از طرف ECU منبسط شده و راه سوپاپ کنترل را به مدار برگشت سوخت باز می‌کند.
۳	ورودی سوخت فشار قوی	محل اتصال لوله فشار بالا از ریل مشترک
۴	برگشت سوخت	محل اتصال لوله برگشت سوخت
۵	قطعه واسطه	با بالا و پایین رفتن واسطه اجازه باز شدن و بسته شدن سوزن انژکتور را می‌دهد.
۶	سوپاپ کنترل	باز کردن و بستن مدار برگشت انژکتور و کنترل فشار پشت سوزن انژکتور
۷	فنر سوزن انژکتور	با فشار بر روی سوزن انژکتور سوراخ انژکتور را می‌بندد. و با افزایش فشار جمع شده و سوزن انژکتور راه پاشش را باز می‌کند
۸	سوزن انژکتور	وظیفه باز کردن و بستن سوراخ انژکتور جهت پاشش را دارد.



شباهت و تفاوت‌های انژکتورهای الکترومگنتیک و پیزوالکتریک را بنویسید.

تفاوت	شباهت
<p>- تفاوت در تحریک و باز شدن سوپاپ برگشت</p> <p>- در انژکتور پیزو الکتریک با توجه به عکس‌العمل سریع پیزو می‌توان در هر بار پاشش، پاشش چند مرحله‌ای داشت.</p> <p>- سرعت عملگر پیزو چهار تا پنج برابر سلونوئید می‌باشد</p>	<p>- هردو توسط ECU کنترل می‌شوند</p> <p>- باز شدن سوزن انژکتور و پاشش سوخت هر دو با باز شدن سوپاپ برگشت سوخت انجام می‌شود.</p>

روش‌های عیب‌یابی سیستم و اجزای سوخت رسانی دیزل



با توجه به فیلم آموزشی بالا، تفاوت در روش قدرت سنجی سیلندرها (تک شدن موتور) در سیستم سوخت رسانی مکانیکی و الکتریکی را در کلاس بحث کنید و جدول زیر را کامل کنید.

نحوه اجرا	ازکار انداختن پاشش انژکتورها
قطع پاشش انژکتورها شل کردن لوله‌های ورودی انژکتورها	درسیستم سوخت رسانی مکانیکی
قطع پاشش انژکتورها توسط دستگاه عیب‌یاب (دیاگ) قطع پاشش انژکتورها با جداکردن کانکتور انژکتورهای هر سیلندر	درسیستم سوخت رسانی کنترل الکترونیکی

■ بررسی وجود هوا در سیستم سوخت رسانی



با مشاهده فیلم آموزشی مربوطه به سؤالات زیر پاسخ دهید.

- ۱ محل پیچ هواگیری این سیستم کجاست؟
در سیستم ریل مشترک پیچ هواگیری تعبیه نشده است.
- ۲ نحوه فعال کردن پمپ اولیه در این سیستم چگونه است؟
فعال کردن پمپ توسط دستگاه عیب‌یاب انجام می‌گیرد.

۳ تفاوت هواگیری در سیستم سوخت رسانی مکانیکی و ریل مشترک را بنویسید؟ در سیستم مکانیکی، سوخت توسط پمپ دستی به مدار پمپ می‌شود و هوا از طریق شل کردن پیچ هواگیری خارج می‌شود ولی در سیستم ریل مشترک، پمپ اولیه الکتریکی توسط دستگاه عیب‌یاب به کار می‌افتد و سوخت را در مدار به جریان می‌اندازد تا هوا از مدار خارج شود.

■ تست اندازه‌گیری مقدار سوخت برگشتی (Leak - Off)

با توجه به فیلم چرا سوخت برگشتی انژکتور خراب با بقیه فرق دارد؟ به دلیل لقی بیشتر قطعات داخلی انژکتور، نشتی و فرار سوخت بیشتری در مدار برگشت صورت می‌گیرد.

کار کلاسی



■ تست فشارسنجی مدار فشار ضعیف و فشار قوی:

با مشاهده فیلم پیوست به سؤالات زیر پاسخ دهید. با توجه به فیلم جدول زیر را کامل کنید.

کار کلاسی



بررسی فشار سوخت مدار موتور دیزل

فشار	مدار
۳۰۰ bar	فشار ضعیف
۱۳۰۰ bar	فشار قوی

تغییرات فشار در مدار فشار ضعیف و فشار قوی با تغییرات دور موتور چگونه است؟ در مدار فشار ضعیف، فشار سوخت تقریباً ثابت است و بین ۲ تا ۳ بار می‌باشد. در مدار فشار قوی با تغییر دور موتور فشار سوخت نیز تغییر می‌کند. به طوری که در دور آرام کمترین فشار و در دور بالا و تمام بار بیشترین فشار توسط پمپ فشار بالا تولید می‌شود.

کار کلاسی



روش‌های باز کردن، بررسی تعمیر، تعویض و تنظیم اجزای سیستم سوخت رسانی دیزل و تایم‌گیری پمپ اصلی با موتور خودرو

۱ پمپ اولیه

کار کلاسی



با توجه به فیلم‌های آموزشی و راهنمای هنرآموز زیرنویس تصاویر شکل زیر را کامل کنید.

		
بازکردن درپوش فنز پیستون	بازکردن تلمبه دستی هواگیری	در آوردن میله فشاری (دسته) پیستون

۲ پمپ اصلی

الف) پمپ انژکتور ردیفی

کار کلاسی



با توجه به فیلم‌های آموزشی و راهنمای هنرآموز زیر نویس تصاویر شکل زیر را کامل کنید.




		
بررسی پلانجر زیر ذره‌بین	جمع کردن فنر جهت باز کردن هر واحد	نصب قفل‌کننده تایپیت جهت در آوردن میل بادامک

دستگاه تست و تنظیم پمپ انژکتور ردیفی

با توجه به فیلم‌های آموزشی و راهنمای هنرآموز شکل زیر را کامل کنید.

کار کلاسی



<p>پمپ انژکتور ردیفی با کوپلینگ به دستگاه متصل شده و لوله‌های دستگاه به پمپ نصب می‌شود.</p>		
		
<p>بستن پین تایم گیری پمپ</p>	<p>چرخاندن میل لنگ و تنظیم شاخص با پولی سر میل لنگ جهت تنظیم لحظه پاشش</p>	<p>تایم کردن</p>

ب) پمپ انژکتور دوار

با توجه به فیلم‌های آموزشی و راهنمای هنرآموز زیر نویس شکل زیر را کامل کنید.

کار کلاسی



		
<p>تمیز کردن مسیر</p>	<p>جا زدن حلقه بادامکی</p>	<p>تست شیر برقی</p>

کار کلاسی

با توجه به فیلم‌های آموزشی و راهنمای هنرآموز زیر نویس شکل زیر را کامل کنید.



پمپ دوار با کوپلینگ به دستگاه متصل شده و لوله‌های دستگاه به پمپ نصب می‌شود.		
		
چرخاندن پمپ با توجه به حرکت عقربه	بستن فشار سنج	قرار دادن میله تایم پمپ

ج) پمپ تک - پلانجر (تک سیندر)

کار کلاسی

با توجه به فیلم آموزشی و راهنمای هنرآموز زیر نویس تصاویر شکل زیر را کامل کنید.



		
جاذدن شانهای	بستن مجموعه سوپاپ فشاری	جاذدن پلانجر

د) پمپ واحد

کار کلاسی

با توجه به فیلم آموزشی و راهنمای هنرآموز زیر نویس تصاویر شکل‌های زیر را در جدول صفحه بعد کامل کنید.



<p>پمپ واحد را در جای خودش بسته شده و لوله‌های دستگاه به پمپ بسته می‌شوند.</p>		
		
<p>سوزن سوپاپ سولفیدی</p>	<p>تمیز کردن مسیر سوزن سوپاپ سولفیدی</p>	<p>تعویض اورینگ</p>

ه) انژکتور واحد

با توجه به فیلم آموزشی و راهنمای هنرآموز زیر نویس تصاویر شکل‌های زیر را کامل کنید.

کار کلاسی



<p>انژکتور واحد را در جای خودش بسته شده و لوله‌های دستگاه به پمپ بسته می‌شوند.</p>		
		
<p>جا زدن فنر زیر پرس</p>	<p>علامت زدن جای قرارگیری پمپ</p>	<p>آزاد کردن اسپک پمپ واحد</p>
		
<p>آزمایش پاشش با سوزن جدید</p>	<p>بررسی قطعات زیر میکروسکوپ</p>	<p>شست‌وشوی قطعات در دستگاه اولتراسونیک</p>



و) سیستم ریل مشترک

کار کلاسی






با توجه به فیلم آموزشی و راهنمایی هنرآموز به سؤالات زیر پاسخ دهید.

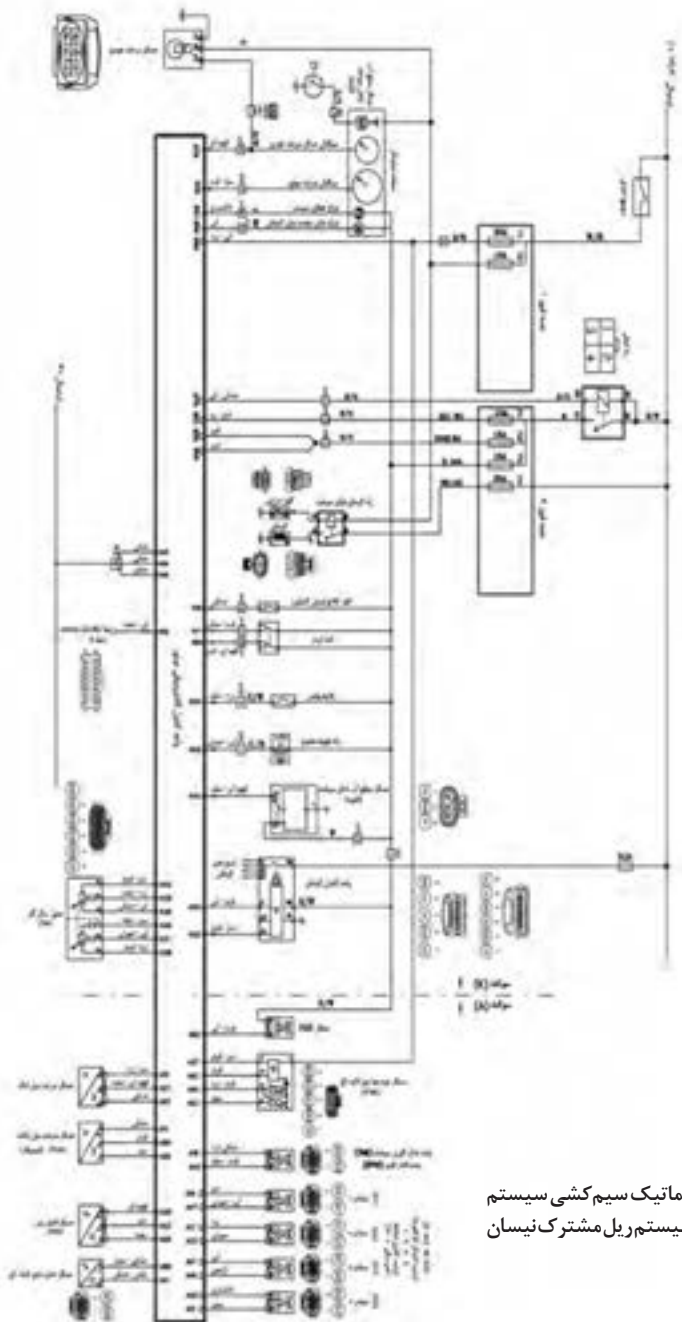
۱ در شکل پایین زیرنویس تصاویر را کامل کنید.

	
بررسی ظاهری قطعات پمپ فشار بالا	باز کردن پمپ فشار بالا از روی موتور

۲ در شکل پایین زیرنویس تصاویر را کامل کنید.

		
تمیز کردن سطوح جهت واشر گذاری	باز کردن سوپاپ و ساچمه شیر یک طرفه پمپ فشار بالا	تعویض اورینگ ها و واشرهای آب بندی

۳ روش بررسی و عیب یابی مدار و قطعات الکتریکی در سیستم های سوخت رسانی
مکاترونیکی



یک نمونه مدار شماتیک سیم کشی سیستم سوخت رسانی (سیستم ریل مشترک نیسان وانت دیزل)



با توجه به شکل صفحه قبل و راهنمایی هنرآموز، روش بررسی مدار سیم‌کشی، چند سنسور و چند عملگر را بررسی کنید و جدول زیر را کامل کنید.

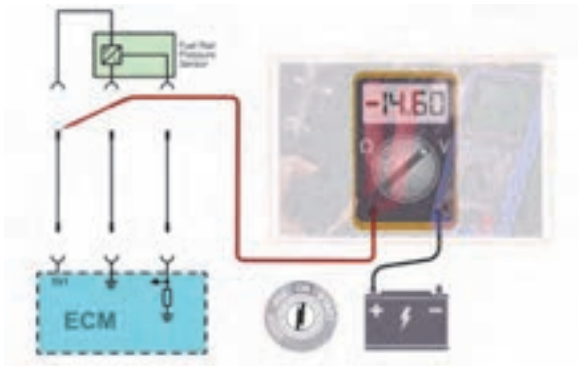
جدول بررسی مدار سیم‌کشی سیستم سوخت رسانی ریل مشترک
(نیسان وانت دیزل)

ردیف	نام قطعه	بررسی مدار سیم‌کشی
۱	حسگر آب در فیلتر سوخت	پایه ۱- اتصال بدنه پایه ۲- ارسال سیگنال به پایه K۴۰، ECU موتور پایه ۳- تغذیه ۱۲ ولت از فیوز شماره ۱۳-۱۵ آمپر
۲	حسگر مقدار جریان هوای ورودی	پایه ۱- تغذیه ۱۲ ولت از فیوز شماره ۱ پایه ۲- سیگنال دمای هوای ورودی اتصال به پایه ECU A۴۴ پایه ۳- اتصال بدنه اتصال به پایه A۵۳ ECU پایه ۴- سیگنال مقدار جریان هوای ورودی اتصال به پایه ECU A۳۷ پایه ۵- سیگنال مقدار جریان هوای ورودی اتصال به پایه ECU A۴۲
۳	انژکتور ۱	پایه ۱- اتصال به پایه ECU A۱۶ پایه ۲- اتصال به پایه ECU A۴۷
۴	واحد کنترل گرم کن	پایه ۳۰- مثبت باتری از طریق فیوز ۶۰ آمپری پایه ۳۱- اتصال بدنه پایه ۸۶- مثبت باتری از طریق فیوز شماره ۱۳ پایه D- اتصال به پایه ECU K۵۲ پایه K- اتصال به پایه ECU K۹۳
۵	عملگر EGR	پایه ۱- مثبت باتری از طریق فیوز شماره ۱۳ پایه ۲- اتصال به پایه ECU A۶۰
۶	حسگر سرعت خودرو	پایه ۱- اتصال بدنه پایه ۲- تغذیه ۱۲ ولت از فیوز شماره ۲- ۱۰ آمپر پایه ۳- ارسال سیگنال به پایه KY۵، ECU موتور



با توجه به شکل زیر و راهنمایی هنرآموز، نحوه بررسی ولتاژ تغذیه و عیب‌یابی اتصال کوتاه حسگر فشار ریل سوخت را بنویسید.

اگر یک سر ولت‌متر به مثبت باتری و سر دیگر به سیم تغذیه وصل کنیم و ولتاژ باتری را نشان دهد می‌توان به این نتیجه رسید که سیم تغذیه سنسور به بدنه اتصالی دارد که ولتاژ باتری یا شارژ دینام را نشان می‌دهد.



■ انژکتورها

با توجه به فیلم آموزشی و راهنمای هنرآموز، برخی از مراحل باز کردن و بسته شدن انژکتور پیزوالکتریکی در شکل زیر را کامل کنید.



توضیح شکل	مرحله تعمیراتی
قبل از باز کردن مدارهای الکتریکی ابتدا بسته‌ای باتری را جدا می‌کنیم.	
باز کردن لوله‌های فشار قوی از ریل مشترک تا انژکتورها	
بررسی لوله‌های فشار قوی و برگشت سوخت از نظر آسیب دیدگی	
محکم کردن پیچ‌های بست انژکتورها با گشتاور مشخص	
تعریف کد و شماره شناسایی انژکتور هر سیلندر توسط دستگاه عیب‌یاب به ECU موتور	



با توجه به تصاویر و راهنمایی هنرآموز جدول زیر را تکمیل کنید.

برخی از عوامل خرابی انژکتور

عامل خرابی انژکتور	ایراد دیده شده	دستورالعمل رفع ایراد
عدم تعویض به موقع فیلترهای سوخت	گرفتگی انژکتور	فیلترها تعویض گردد
عدم آب‌گیری فیلترها	زنگ زدگی قطعات داخلی انژکتورها	سرویس دوره‌ای فیلترها و تخلیه آب در آنها
کیفیت نامناسب سوخت	گرفتگی انژکتور	استفاده از سوخت مناسب
مخلوط نمودن سایر سوخت‌های غیرمتعارف نظیر بنزین، نفت، الکل و ... با گازوئیل	گرفتگی انژکتور	استفاده از سوخت مناسب
استفاده از ضدیخ نامرغوب و یا بیش از میزان توصیه شده توسط خودروساز در فصل زمستان در گازوئیل	گرفتگی انژکتور خوردگی قطعات انژکتور	استفاده صحیح از ضد یخ استاندارد سوخت

روش عیب‌یابی، سرویس و تنظیم انژکتور مکانیکی پس از باز شدن از روی خودرو



با توجه به فیلم آموزشی و راهنمایی هنرآموز جدول زیر را کامل کنید.

تست انژکتور با دستگاه

نوع آزمایش	روش آزمایش
بررسی نوع پاشش انژکتور	با مشاهده چشمی هنگام پاشش توسط پمپ دستی
بررسی سوراخ	با مشاهده چشمی هنگام پاشش توسط پمپ دستی
بررسی حداقل فشار	با مشاهده فشارسنج هنگام شروع پاشش توسط پمپ دستی



با توجه به فیلم آموزشی و راهنمایی هنرآموز به سؤالات زیر پاسخ دهید.

۱ فشار پاشش سوخت انژکتور مکانیکی چگونه تنظیم می‌شود. توسط تنظیم فشار فنر انژکتور بر روی سوزن انژکتور لحظه پاشش را می‌توان تغییر داد به طوری که اگر فنر فشرده‌تر شود فشار پاشش بالاتر و نیروی فنر کمتر می‌شود فشار پاشش پایین‌تر می‌رود.

۲ گرفتگی سوراخ‌های نازل انژکتور به چه روش‌هایی باز می‌شوند؟ توسط سوزن‌های خاص و ابزار مخصوصی و توسط دستگاه‌های شست‌وشو دهنده و اولتراسونیک

۳ کدام قطعه از انژکتور مکانیکی قابل تعمیر و کدام قطعه تعویض می‌شوند؟ معمولاً قطعات و سوزن انژکتورها تعویض می‌گردند.

دستگاه آزمایش انژکتور الکترومگنتیک و پیزوالکتریک

با دستگاه تست انژکتور الکترومگنتیک و پیزوالکتریک چه عیوبی را می‌توان تشخیص داد، آنها را بنویسید؟ خراب بودن سلونوئید یا محرک پیزو نشستی انژکتورها گرفتگی انژکتورها اندازه مقدار پاشش سوخت



با توجه به فیلم آموزشی و راهنمای هنرآموز شکل زیر را تکمیل کنید.



مرحله تعمیر	شکل
باز کردن فنر و سوپاپ سلونوئیدی	
تنظیم ارتفاع نشیمنگاه سوپاپ	
تعویض سوزن انژکتور (نازل سوخت)	

روش عیب یابی و تعویض تجهیزات جانبی سیستم سوخت رسانی دیزل

عیب یابی و تعمیر توربو شارژ

کار کلاسی



با توجه به فیلم های پیوست مراحل بازکردن توربو شارژ را نام ببرید.

- باز کردن لوله ورودی هوا به کمپرسور
- باز کردن و آزاد کردن لوله آگزوز از توربین
- باز کردن لوله روغن کاری از توربو شارژ
- باز کردن لوله خلأیی سوپاپ و دریچه ورودی توربین توربوشارژ
- باز کردن بست های اتصال توربو شارژ به موتور

کار کلاسی



با توجه به فیلم باز و بستن و تعمیر توربو شارژ، شکل زیر را کامل کنید.

شرح تصویر	تصویر
مجموعه پاتاقان ها و اورینگ ها جهت تعویض و سرویس توربو شارژ	
باز کردن قسمت توربین و کمپرسور	
تعویض پاتاقان محور توربین توربو شارژ	

واحد کار: تعمیر سیستم سوخت رسانی دیزل (مکانیکی)

شخص	۱	۲	۳
باز کردن و بررسی اجزای سوخت رسانی دیزل مکانیکی از روی خودرو		<ul style="list-style-type: none"> ■ باز کردن اتصالات باتری ■ استفاده از کتاب راهنمای تعمیرات ■ باز کردن اجزا (پمپ اصلی، انژکتور، پمپ مقدماتی..) ■ بررسی اجزا با استفاده از آزمایش‌ها 	
تعمیر و تنظیم اجزای سوخت رسانی		<ul style="list-style-type: none"> ■ تعمیر و تنظیم پمپ اصلی ■ تعمیر و تنظیم پمپ اولیه ■ تعمیر و تنظیم انژکتور ■ تعویض مخزن سوخت و لوله‌های ارسال 	
بستن و بررسی نهایی		<ul style="list-style-type: none"> ■ بستن انژکتورها ■ بستن پمپ اصلی و مقدماتی ■ تنظیم پمپ اصلی با موتور ■ هواگیری ■ تنظیم اهرم بندی گاز ■ تنظیم خفه‌کن ■ بررسی نهایی 	
تکمیل چک لیست		۷۰٪ به بالا	۹۰٪ به بالا
سرعت انجام کار			سریع‌تر از زمان تعیین شده
۵S و زیست محیطی و اخلاق حرفه‌ای		<ul style="list-style-type: none"> ■ رعایت موارد ایمنی فردی ■ رعایت نکات زیست محیطی ■ رعایت اصول ۵S در زمان کار 	<ul style="list-style-type: none"> ■ رعایت نکات زیست محیطی ■ رعایت اصول ۵S در زمان کار ■ رعایت اخلاق حرفه‌ای (دانش آموزی در طول کلاس و زمان آزمون مانند نظم، پرهیز از تقلب و ...) ■ رعایت اخلاق حرفه‌ای (تخصص کاری مانند دقت در مراحل باز کردن و بستن ■ تعهد به اتمام مراحل کار ■ تعهد به انجام تمامی وظایف در طول کلاس و زمان آزمون و ...)

شرایط کسب امتیاز ۱: انجام ۳ مورد کمتر از کلیه موارد ۲

شرایط کسب امتیاز ۲: انجام تمام موارد ۲

شرایط کسب امتیاز ۳: انجام حداقل ۴ گزینه از موارد ۳ علاوه بر موارد ۲

واحد کار : تعمیر سیستم سوخت رسانی دیزل (مکاترونیکی)

شاخص	۱	۲	۳
باز کردن و بررسی اجزای سوخت رسانی دیزل مکانیکی از روی خودرو		<ul style="list-style-type: none"> ■ باز کردن اتصالات باتری ■ استفاده از کتاب راهنمای تعمیرات ■ باز کردن اجزای مکاترونیکی ■ بررسی اجزا با استفاده از آزمایش‌ها ■ باز کردن اتصالات مدار الکتریکی 	
تعمیر و تنظیم اجزای سوخت رسانی		<ul style="list-style-type: none"> ■ تعویض عملگرها ■ تعویض حسگرها ■ تعویض مخزن سوخت ■ تعویض ECU ■ تعویض پمپ اولیه 	
بستن و بررسی نهایی		<ul style="list-style-type: none"> ■ بستن حسگرها و عملگرها ■ بستن پمپ اصلی ■ بستن تجهیزات جانبی ■ هواگیری مدار ■ بستن اتصالات الکتریکی و مدار ■ بررسی نهایی 	
تکمیل چک لیست		۷۰٪ به بالا	۹۰٪ به بالا
سرعت انجام کار			سریع تر از زمان تعیین شده
۵S و زیست محیطی و اخلاق حرفه‌ای		<ul style="list-style-type: none"> ■ رعایت موارد ایمنی فردی ■ رعایت نکات زیست محیطی ■ رعایت اصول ۵S در زمان کار 	<ul style="list-style-type: none"> ■ رعایت نکات زیست محیطی ■ رعایت اصول ۵S در زمان کار ■ رعایت اخلاق حرفه‌ای (دانش‌آموزی در طول کلاس و زمان آزمون مانند نظم، پرهیز از تقلب و ...) ■ رعایت اخلاق حرفه‌ای (تخصص کاری مانند دقت در مراحل باز کردن و بستن ■ تعهد به اتمام مراحل کار ■ تعهد به انجام تمامی وظایف در طول کلاس و زمان آزمون و...)

شرایط کسب امتیاز ۱: انجام ۳ مورد کمتر از کلیه موارد ۲

شرایط کسب امتیاز ۲: انجام تمام موارد ۲

شرایط کسب امتیاز ۳: انجام حداقل ۴ گزینه از موارد ۳ علاوه بر موارد ۲

واحد کار : تعمیر تجهیزات جانبی سیستم سوخت رسانی دیزل (مکانیکی و مکاترونیکی)

شاخص	۱	۲	۳
باز کردن و بررسی اجزای سوخت رسانی دیزل مکانیکی از روی خودرو		<ul style="list-style-type: none"> ■ باز کردن اتصالات باتری ■ استفاده از کتاب راهنمای تعمیرات ■ باز کردن تجهیزات جانبی (توربو شارژر، خنک کن میانی، EGR، پمپ هوا و ...) ■ بررسی اجزا با استفاده از مولتی متر 	
تعمیر و تنظیم تجهیزات جانبی سوخت رسانی		<ul style="list-style-type: none"> ■ تعمیر و تنظیم توربو شارژر ■ تعویض EGR، خنک کن میانی، پمپ هوا 	
بستن و بررسی نهایی		<ul style="list-style-type: none"> ■ بستن تجهیزات جانبی ■ بستن اتصالات الکتریکی و مدار ■ بررسی نهایی 	
تکمیل چک لیست		۷۰٪ به بالا	۹۰٪ به بالا
سرعت انجام کار			سریع تر از زمان تعیین شده
۵S و زیست محیطی و اخلاق حرفه‌ای		<ul style="list-style-type: none"> ■ رعایت موارد ایمنی فردی ■ رعایت نکات زیست محیطی ■ رعایت اصول ۵S در زمان کار 	<ul style="list-style-type: none"> ■ رعایت نکات زیست محیطی ■ رعایت اصول ۵S در زمان کار ■ رعایت اخلاق حرفه‌ای (دانش آموزی در طول کلاس و زمان آزمون مانند نظم، پرهیز از تقلب و...) ■ رعایت اخلاق حرفه‌ای (تخصص کاری مانند دقت در مراحل باز کردن و بستن ■ تعهد به اتمام مراحل کار ■ تعهد به انجام تمامی وظایف در طول کلاس و زمان آزمون و...)

شرایط کسب امتیاز ۱: انجام ۳ مورد کمتر از کلیه موارد ۲

شرایط کسب امتیاز ۲: انجام تمام موارد ۲

شرایط کسب امتیاز ۳: انجام حداقل ۴ گزینه از موارد ۳ علاوه بر موارد ۲

- ۱ برنامه‌درسی درس تعمیرات سوخت و جرقه، دفتر تألیف کتاب‌های درسی فنی‌وحرفه‌ای، و کاردانش سال ۱۳۹۵
- ۲ کتاب‌درسی تعمیرات سیستم سوخت و جرقه، کد ۲۱۲۴۹۰ سال ۱۳۹۷
- ۳ برنامه‌درسی کتاب تعمیرات سیستم سوخت و جرقه
- ۴ راهنمای تعمیرات خودروهای مختلف

- 5 Jack Erjavec, “Automotive technology Asystem Approach ”,5th edition,2009,Delmar Cengage Learning
- 6 James D.Halderman “Automotive technology principles, Diagnosis and service ”, 4th Edition,2011,Prentice Hall
- 7 James E. Duffy, “Modern Automotive Technology ”, 7th Edition, 2009, Goodheart -Willcox
- 8 Christopher Hadfield, “Todas Technician Automotive engine repair and rebuilding 4th Edition, Delmar Cengage Learning”
- 9 Advanced Automotive Fault Diagnosis, “4th edition” Tom denten, 2017, Routledge;4 edition (July 14,2016)
- 10 Konrad Reif “Diesel Engine Management” , Springer 2014

۱۱ سایت‌های شرکت‌های تولیدکننده محصولات دیزل



بهنر آموزان محترم، می‌توانند نظرهای اصلاحی خود را درباره مطالب این کتاب از طریق نامه بر نشانی تهران -

صندوق پستی ۴۸۷۴ / ۱۵۸۷۵ - گروه درسی مربوط و یا پیام نثار tvoccd@roshd.ir ارسال نمایند.

وب گاه: tvoccd.oerp.ir

دفتر تألیف کتاب های درسی فنی و حرفه ای و کار دانش