

الکترونیک خودروهای سواری و تجاری

(سواری و تجاری)

تالیف :

محمد محمدی بوساری

ویراستار علمی:

اعظم محمدی بوساری

انتشارات راه نوین

سرشناسه	:	محمدی بوساری، محمد؛ ۱۳۱۲-
عنوان و پدید آور	:	الکترونیک خودروهای سواری و تجاری (سبک و سنگین)
	:	محمد محمدی بوساری
مشخصات نشر	:	تهران: راه نوین؛ ۱۳۹۰
مشخصات ظاهری	:	۷۲۰ ص: مصور، جدول
شابک	:	۹۷۸-۶۰۰-۵۴۰۵-۷۳-۶
موضوع	:	اتومبیل ها-تجهیزات الکترونیکی
موضوع	:	اتومبیل ها-تجهیزات برقی
رده بندی کنگره	:	۱۳۹۰ ۷۷ الف ۳ م ۳ ۲۷۲/۵/ TL
رده بندی دیویی	:	۶۲۹/۲۵۲۹ شماره کتابشناسی ملی : ۲۴۶۵۵۱۵



انتشارات راه نوین

الکترونیک خودروهای سواری و تجاری (سبک و سنگین)

مهندس محمد محمدی بوساری

ویراستار علمی: اعظم محمدی بوساری

چاپ و صحافی: تصویر، چاوش

چاپ اول پاییز ۱۳۹۰

شمارگان: ۱۰۰۰ جلد

شابک: ۹۷۸-۶۰۰-۵۴۰۵-۷۳-۶

قیمت: ۱۴۵۰۰۰ ریال

نشانی: تهران، میدان انقلاب اسلامی، ابتدای خیابان کارگر جنوبی، کوچه رشتچی

شماره ۳۸، طبقه ۲، واحد ۵ تلفن: ۶۶۵۷۴۱۱۵-۶

حمد و سپاس فقط و فقط مخصوص خداوندی است که شایسته ستایش است و همه موجودات آفریده اویند و ریزه‌خوارِ خوانِ نعمتش. مثل و ماندی ندارد و کبریایش گستره هفت آسمان و زمین را فرا گرفته و دامنه حکومتش تا بی‌نهایت پیش رفته و در آفرینش همه موجودات مهندسی زیبایی و هارمونی را به نهایت رسانده (الَّذِي أَحْسَنَ كُلَّ شَيْءٍ خَلَقَهُ وَبَدَأَ خَلْقَ الْإِنْسَانِ مِن طِينٍ - سوره سجده آیه ۷، او همان کسی است که هر چه آفرید نیکو آفرید و آفرینش انسان را از گل آغاز کرد) و به آن‌ها آموخته که شکرگزار باشند و لذا آن‌ها همواره در نمازند و تسبیح گویند (ما سمیع‌ایم و بصیر و باهشیم - با شما نامحرمان ما خامشیم). پس چرا ما آدم‌ها در تسبیح گویی، مغروریم مگر نغرمود، مَنْ شَكَرَ فَإِنَّمَا يَتَشَكَّرُ لِنَفْسِهِ - هر کس شکر کند به نفع خود شکر می‌کند. بنابراین هر لحظه باید چندین بار بگوییم: اَلْحَمْدُ لِلّٰهِ رَبِّ الْعَالَمِینَ.

باری پس از مختصر ادای بندگی به محضرش، اکنون کتاب الکترونیک خودروهای سبک و سنگین را که در محضر شماست، به شرح مختصری از آن می‌پردازم.

الکترونیک به سرعت در حال جایگزینی با سیگنال‌های مکانیکی، الکتریکی و هیدرولیکی در خودروها است و با مزیت نسبی خود توانسته سرعت عمل، کیفیت عملکردی را ایجاد و بسیاری از ناممکن‌ها را ممکن سازد.

در بخش اول کتاب، اساس کار کامپیوتر شامل: شناخت سیستم‌ها و اجزای الکترونیکی و کاربرد آن‌ها در مدارات خودرو، شناخت حسابگرها و پردازشگرها و نیز سیستم‌های مدیریت الکترونیکی موتور با استفاده از انواع سنسورها، عملگرها و سیستم‌های اصلاح کننده فرایندها، برای بهبود کارایی موتور بیان شده است. روش کار با عیب‌یاب الکترونیکی (دیاگ) و عیب‌یابی

المنت‌های به کار رفته در مدارات جرقه‌زنی و سوخت‌رسانی تشریح گردیده است. در بخش دوم مبانی الکتریسته و الکترونیک و مدیریت الکترونیکی موتور و تنظیمات موتور بیان شده است. در بخش سوم سیستم الکترونیکی موتور دیزل و مراحل پردازش اطلاعات در ECU گفته شده و روش عیب‌یابی خطاهای موتور و یونیت کنترل‌های موتور، سیستم کنترل ارتفاع، بخاری درجا، کنترل لغزش، سیستم پایداری، ترمز هوشمند، سیستم کروزر کنترل و غیره تشریح گردیده است.

امید است این اثر مورد استفاده علاقمندان واقع شود و در صورت وجود نقص مؤلف را جهت اصلاح کمبودها در چاپ‌های بعد یاری فرمایند.

(MMB_1051@yahoo.com)

تابستان ۱۳۹۰

مؤلف

فهرست

مقدمه..... ۵

بخش اول:

فصل اول: اساس کار کامپیوتر

۱-۱ میکروپروسسور.....	۳۲
۱-۲ سیستم باس System Bus.....	۳۲
۱-۲-۱ اجزای System Bus.....	۳۲
۱-۲-۲ وظیفه گذرگاه اطلاعات DATA Bus.....	۳۳
۱-۲-۳ وظیفه گذرگاه آدرس دهی ADDRESS Bus.....	۳۳
۱-۲-۴ وظیفه گذرگاه کنترل اطلاعات CONTROL Bus.....	۳۴
۱-۳ تاریخچه ریزپردازنده‌ها.....	۳۴
۱-۴ میکروکنترلر.....	۳۵
۱-۵ انواع حافظه.....	۳۵
۱-۵-۱ حافظه RAM.....	۳۵
۱-۵-۲ حافظه ROM.....	۳۶
۱-۵-۳ حافظه‌های دوگانه (Hybrid).....	۳۶
۱-۶ تعریف بایاس Bios.....	۳۷
۱-۶-۱ کاربرد Bios.....	۳۷
۱-۶-۲ Bios مادربرد.....	۳۸
۱-۷ آشنایی با پورت سریال.....	۳۹
۱-۷-۱ تعریف ارتباطات سریال.....	۳۹
۱-۷-۲ انواع ارتباطات سریال.....	۳۹
۱-۷-۳ تشریح ارسال اطلاعات.....	۳۹
۱-۸ مفهوم فرکانس ساعت پردازنده.....	۳۹

فصل دوم: کامپیوتر خودرو

۴۲	۲-۱ مدیریت کنترل موتور ECU.....
۴۲	۲-۲ نقش ECU در بهبود کیفیت موتور.....
۴۳	۲-۳ روش‌های کالیبره کردن ECU.....
۴۴	۲-۴ روش پردازش اطلاعات در ECU موتور.....
۴۴	۲-۵ سیگنال سنسورها.....
۴۴	۲-۶ میکرو کامپیوترهای خودروها.....
۴۵	۲-۷ قدرت محاسبه CPU.....
۴۶	۲-۸ ورودی‌های ECU.....
۴۶	۲-۹ پردازش سیگنال‌ها.....
۴۷	۲-۱۰ اساس کار اسلاتورها (نوسان سازها).....
۴۷	۲-۱۰-۱ خاصیت تولید شارژ الکتریکی.....
۴۷	۲-۱۰-۲ تغییر شکل در پیزوالکتریک.....
۴۸	۲-۱۱ اسلاتورهای کریستالی.....
۴۸	۲-۱۱-۱ انواع کریستال.....
۴۸	۲-۱۱-۲ کریستال مورد نیاز در زمان سنجی.....
۴۹	۲-۱۱-۳ کریستال برای فرکانس سازی.....

فصل سوم: اصول تبادل اطلاعات در سیستم مولتی پلکس

۵۲	۳-۱ سیستم ارتباطی Bus.....
۵۲	۳-۲ ارتباطات دیجیتال.....
۵۳	۳-۳ روش رمزگشایی.....
۵۴	۳-۳-۱ روش منطقی تبدیل کد دیجیتالی به اعداد معمولی.....
۵۴	۳-۴ توصیف دیجیتال و بایت.....
۵۵	۳-۵ مزیت پیام دیجیتال.....
۵۵	۳-۶ روش‌های ارسال یک پیام یا بایت بین سیستم‌ها.....
۵۶	۳-۷ استانداردهای روش مولتی پلکس.....

۵۸.....	۳-۸ روش مولتی پلکس
۵۹.....	۳-۹ واحد تبدیل خط
۵۹.....	۳-۱۰ شبکه Bus
۶۰.....	۳-۱۱ دلیل ارسال تصویر قرینه توسط خط DATA/
۶۰.....	۳-۱۲ وظیفه مبدل یا واسطه
۶۱.....	۳-۱۳ مزیت خط دوگانه Bus
۶۱.....	۳-۱۴ شناسانی پیام‌های ارسالی (IDENTIFIER)
۶۳.....	۳-۱۵ خصوصیات فریم
۶۳.....	۳-۱۵-۱ ساختمان یک فریم VAN
۶۴.....	۳-۱۶ تشکیل ساختار فریم
۶۶.....	۳-۱۶-۱ آغاز فریم SOF
۶۶.....	۳-۱۶-۲ حوزه حکمیت و شناسایی
۶۶.....	۳-۱۶-۳ حوزه کنترل
۶۶.....	۳-۱۶-۴ حوزه اطلاعات
۶۷.....	۳-۱۶-۵ حوزه شناسایی پیام‌های غلط
۶۷.....	۳-۱۶-۶ حوزه شناسایی و اعلام دریافت پیام
۶۷.....	۳-۱۶-۷ حوزه انتهای فریم
۶۷.....	۳-۱۶-۸ مدیریت فریم‌ها در شبکه
۶۸.....	۳-۱۷ نحوه جداسازی و انتخاب پیام‌ها در پروتکل
۶۸.....	۳-۱۸ منطق پروتکل
۷۰.....	۳-۱۹ نحوه ارسال پیام‌های طولانی
۷۰.....	۳-۱۹-۱ سؤال و پاسخ درون فریمی
۷۰.....	۳-۱۹-۲ فریم‌های دوره‌ای
۷۱.....	۳-۱۹-۳ وضعیت تعلیق

۲۰-۳ تشخیص خطا در شبکه CAN.....	۷۱
---------------------------------	----

فصل چهارم: مدارات ECU

۴-۱ شناسایی مدارات ECU.....	۷۴
۴-۲ کانکتورها و دسته سیم‌های مرتبط با مدار ECU.....	۷۹

فصل پنجم: سیستم BSI

۵-۱ قسمت‌های مهم سیستم BSI.....	۸۷
۵-۲ شناسایی فیوزهای BSI.....	۸۹
۵-۳ کانکتورهای BSI.....	۹۰
۵-۴ مدارات مرتبط با کانکتورها و تجهیزات تحت کنترل BSI.....	۹۰
۵-۵ شناسایی رنگ، تعداد پین، محل اتصال و شرح وظیفه مدارات.....	۱۱۱
۵-۶ اجزای BSI و جایگاه قطعات آن.....	۱۲۱
۵-۷ ترمینال‌ها و رله‌های داخل BSI.....	۱۲۲

فصل ششم: سیستم‌های بازدارنده فوق‌العاده (SRS)

۶-۱ سیستم‌های بازدارنده فوق‌العاده (SRS).....	۱۳۰
۶-۲ شناسایی کیسه هوای ایمنی.....	۱۳۱
۶-۳ وظیفه واحد کنترل کیسه هوایی (ECU).....	۱۳۲
۶-۴ شرح عملیات در سیستم هوایی.....	۱۳۴
۶-۵ مراحل کار سیستم کیسه هوایی.....	۱۳۶
۶-۶ سیستم کمربند ایمنی پیش‌کشنده یا محکم شونده.....	۱۳۹
۶-۷ کمربند ایمنی پیش‌کشنده اتوماتیک انفجاری.....	۱۳۹
۶-۸ مدار کیسه هوایی و کمربند ایمنی خودروی پژو ۲۰۶.....	۱۴۱
۶-۹ تحلیل مدار کیسه هوایی و کمربند ایمنی.....	۱۴۲

- ۶-۱۰ شناسایی مدار کیسه هوایی (AIR BAG) سیستم پیش کشنده کمربند ایمنی خودروی پژو ۲۰۶.....۱۴۸
- ۶-۱۱ کانکتورها و دسته سیم‌های مدار کیسه هوایی و سیستم پیش کشنده کمربند ایمنی.....۱۵۵
- ۶-۱۲ روش عیب‌یابی و رفع عیب در مدار کیسه هوایی کمربند ایمنی پیش کشنده.....۱۵۸

فصل هفتم: شناسایی مبانی سیستم سوخت‌رسانی و جرقه‌زنی الکترونیک

- شناسایی مبانی سیستم سوخت‌رسانی و جرقه‌زنی الکترونیک.....۱۶۶
- ۷-۱ تشریح سیستم.....۱۶۸
- ۷-۱-۱ قسمت اطلاع‌رسانی.....۱۶۸
- ۷-۱-۲ قسمت محاسبه و پردازشگری.....۱۶۹
- ۷-۲ قسمت عمل‌کننده یا عملگرها.....۱۷۰

فصل هشتم: شرح اجزای سیستم انژکتوری

- ۸-۱ هواسنج دریچه‌ای AFM.....۱۷۲
- ۸-۲ هواسنج سیم داغ HWM.....۱۷۴
- ۸-۳ هواسنج اولتراسونیک UFM.....۱۷۶
- ۸-۴ هواسنج مستقیم یا اندازه‌گیر فشار مطلق مانیفولد هوا MAP.....۱۷۷
- ۸-۵ مدار سنسور MAP.....۱۷۸
- ۸-۶ تغییرات ولتاژ ارسالی MAP در موقع شتاب‌گیری به ECU.....۱۷۸
- ۸-۷ تغییرات ولتاژ ارسالی MAP در حالت شتاب منفی موتور به ECU.....۱۷۸
- ۸-۸ محل نصب سنسور MAP.....۱۷۹
- ۸-۹ سنسور دریچه گاز TPS.....۱۷۹
- ۸-۱۰ سنسور هوا ATS.....۱۸۰
- ۸-۱۱ سنسور آب CTS.....۱۸۱
- ۸-۱۲ سنسور اکسیژن (λ سنسور).....۱۸۲
- ۸-۱۲-۱ عملکرد سنسور اکسیژن.....۱۸۳
- ۸-۱۲-۲ سنسور اکسیژن نوع سیرکونیوم ZrO_2۱۸۳

۱۸۵.....	۸-۱۳ سنسور دورسنج و زاویه‌سنج CKP
۱۸۷.....	۸-۱۴ سنسور میل بادامک CMP
۱۸۸.....	۸-۱۵ سنسور ضربه KS
۱۹۰.....	۸-۱۶ سنسور سرعت
۱۹۱.....	۸-۱۷ انژکتور
۱۹۲.....	۸-۱۷-۱ طرزکار انژکتور
۱۹۳.....	۸-۱۸ عوامل تأثیرگذار بر تزریق سوخت
۱۹۳.....	۸-۱۹ موتور پله‌ای
۱۹۴.....	۸-۱۹-۱ دلیل کارکرد موتور پله‌ای
۱۹۵.....	۸-۲۰ کوئل دویل
۱۹۶.....	۸-۲۱ رله دویل
۱۹۷.....	۸-۲۱-۱ ترمینال‌های رله دویل
۱۹۹.....	۸-۲۲ پمپ بنزین
۲۰۰.....	۸-۲۳ شیر برقی کنیستر
۲۰۱.....	۸-۲۴ کلید ایترسی
۲۰۲.....	۸-۲۵ رله فن دور کم
۲۰۳.....	۸-۲۶ لامپ نشانگر عیب موتور (MIL)

فصل نهم: روش‌های عیب‌یابی و رفع عیب در مدارات سوخت‌رسانی و جرقه‌زنی توسط دیاگ

۲۰۶.....	۹-۱ شناسایی دستگاه عیب‌یاب
۲۰۷.....	۹-۲ آشنایی با برنامه‌های عیب‌یاب
۲۱۰.....	۱- آشنایی با گزینه اول (Identification)
۲۱۱.....	۲- شنایی با گزینه دوم (Fault reading)
۲۱۵.....	۳- آشنایی با گزینه سوم پاک کردن عیب‌ها (Erasing of Faults)
۲۱۷.....	۴- آشنایی با گزینه چهارم: اندازه‌گیری پارامترها (Parameter Measurements)
۲۱۹.....	۵- آشنایی با گزینه پنجم: آزمایش عملگرها (Testing Actuators)

بخش دوم:

فصل اول: آشنایی با مبانی الکتریسته

۲۲۶.....	۱-۱ ساختار اتمی اجسام و قوانین اهم
۲۲۷.....	۱-۲ مدار ظرفیت
۲۲۸.....	۱-۳ مفهوم الکتریسته و تئوری الکترون
۲۲۹.....	۱-۴ تئوری قراردادی
۲۲۹.....	۱-۵ آمپر
۲۲۹.....	۱-۵-۱ واحد شدت جریان
۲۲۹.....	۱-۶ تعریف ولتاژ
۲۳۰.....	۱-۷ مقاومت
۲۳۰.....	۱-۸ قانون اهم
۲۳۱.....	۱-۹ قانون وات
۲۳۱.....	۱-۱۰ مدارات پایه
۲۳۱.....	۱-۱۰-۱ مدار ساده
۲۳۲.....	۱-۱۰-۲ مدار سری
۲۳۲.....	۱-۱۰-۳ مدار موازی
۲۳۳.....	۱-۱۰-۴ مدار مختلط
۲۳۴.....	۱-۱۱ افت ولتاژ
۲۳۴.....	۱-۱۲ لامپ آزمایش
۲۳۴.....	۱-۱۳ مدار معیوب

فصل دوم: آشنایی با مبانی الکترونیک

۲۳۸.....	۲-۱ قانون اهم
۲۳۹.....	۲-۲ ولتاژ
۲۳۹.....	۲-۳ مقاومت R
۲۴۰.....	۲-۴ عناصر مدارات الکترونیکی

۲۴۰	۲-۵ مقاومت‌ها.....
۲۴۰	۲-۵-۱ مقاومت ثابت.....
۲۴۳	۲-۵-۲ مقاومت‌های قابل تنظیم مکانیکی.....
۲۴۵	۲-۵-۳ مقاومت‌های تغییرپذیر فیزیکی.....
۲۴۸	۲-۵-۴ مقاومت نوری.....
۲۴۸	۲-۵-۵ مقاومت تابع میدان مغناطیسی.....
۲۴۹	۲-۶ خازن.....
۲۵۲	۲-۶-۱ خازن در مدار جریان مستقیم.....
۲۵۲	۲-۶-۲ ثابت زمانی خازن.....
۲۵۳	۲-۶-۳ خازن در مدار جریان متناوب.....
۲۵۴	۲-۷ ساختمان اجسام و خاصیت هدایتی.....
۲۵۵	۲-۷-۱ ظرفیت لایه‌ها.....
۲۵۵	۲-۷-۲ اجسام هادی.....
۲۵۶	۲-۷-۳ اجسام عایق.....
۲۵۶	۲-۷-۴ اجسام نیمه هادی.....
۲۵۸	۲-۷-۵ کریستال‌های ناخالص نیمه‌های ها.....
۲۶۱	۲-۸ دیودهای کریستالی.....
۲۶۳	۲-۸-۱ عمل دیود در برابر ولتاژ خارجی.....
۲۶۵	۲-۹ خلاصه کار دیود.....
۲۶۶	۲-۱۰ دسته‌بندی دیودها.....
۲۶۶	۲-۱۱ شرح یکسوکنندگی دیودها.....
۲۶۹	۲-۱۲ یکسوسازی جریان متناوب ۳ فاز.....
۲۷۰	۲-۱۳ کاربرد دیود زنر در آف‌تامات آلترناتور.....
۲۷۲	۲-۱۴ طرز کار دیود نوردهنده LED.....
۲۷۳	۲-۱۵ فتودیود یا دیود نوری.....
۲۷۳	۲-۱۶ دیود خازنی یا واراكتور.....
۲۷۴	۲-۱۷ ترانزیستور.....

۲۷۴.....	۲-۱۷-۱ نام و وظیفه لایه‌های ترانزیستور.....
۲۷۶.....	۲-۱۷-۲ طرز کار ترانزیستور.....
۲۸۰.....	۲-۱۷-۳ روش اندازه‌گیری ولتاژ و جریان ترانزیستور.....
۲۸۱.....	۲-۱۷-۴ کاربرد ترانزیستور در تجهیزات خودروها.....
۲۸۴.....	۲-۱۸ تریتور Thyristor.....
۲۸۵.....	۲-۱۸-۱ ساختمان تریتور و شناسایی پایه‌های آن.....
۲۸۵.....	۲-۱۸-۲ اساس کار تریتور.....
۲۸۶.....	۲-۱۸-۳ تریتور در حالت هدایت جریان.....
۲۸۷.....	۲-۱۸-۴ کاربرد تریتور در سیستم جرقه‌زنی تخلیه خازنی مگنتی CDI.....
۲۸۸.....	۲-۱۹ سیستم جرقه‌زنی ترانزیستوری تخلیه خازنی باتری دار (CDI).....
۲۸۹.....	۲-۱۹-۱ طرز کار سیستم تخلیه خازنی CDI.....
۲۸۹.....	۲-۱۹-۲ طرز کار مدار نوسان ساز (اسیلاتور).....

فصل سوم: سیستم‌های کنترل الکترونیکی موتور

۲۹۴.....	سیستم‌های کنترل الکترونیکی موتور.....
۲۹۵.....	۳-۱ طرز کار سیستم‌های کنترل موتور.....
۳۰۱.....	۳-۲ موتور پله‌ای یا Stepper موتور.....
۳۰۱.....	۳-۳ طرز کار چراغ عیب‌یاب موتور.....
۳۰۱.....	۳-۴ سیستم جایگزین‌سازی موتور.....

فصل چهارم: شناسایی سنسورهای موتور

۳۰۴.....	۴-۱ سنسور فشار مانیفولد هوا (MAP (Manifold Absolute Pressure.....
۳۰۵.....	۴-۲ مدار الکتریکی سنسور MAP.....
۳۰۶.....	۴-۳ سنسور دبی هوا.....
۳۰۶.....	۴-۳-۱ سنسور دبی هوای پره‌ای.....

۳۰۸	۴-۳-۲ سنسور دبی هوا نوع گردابی اپتیکی کارمان
۳۱۰	۴-۴ سنسور دریچه گاز TPS
۳۱۰	۴-۴-۱ سنسور دریچه گاز دیجیتالی
۳۱۲	۴-۴-۲ سنسور دریچه گاز نوع خطی (آنالوگ)
۳۱۳	۴-۵ سنسور زاویه‌ای و دورسنج میل‌لنگ
۳۱۵	۴-۵-۱ طرز کار سنسور زاویه‌سنج میل‌لنگ (Crankshaft Angle Sensor) G
۳۱۵	۴-۵-۲ طرز کار سنسور دورسنج موتور NE
۳۱۶	۴-۵-۳ مدار الکتریکی و سیگنال‌های سنسور زاویه‌سنج و دورسنج دلکو
۳۱۹	۴-۶ سنسور میل بادامک (CAM Position Sensor)
۳۱۹	۴-۷ سنسور زاویه‌سنج و دورسنج جداگانه
۳۲۰	۴-۸ سنسور زاویه‌سنج میل‌لنگ (G)
۳۲۲	۴-۹ سنسور دورسنج موتور NE
۳۲۳	۴-۹-۱ مدار الکتریکی و سیگنال‌های موجی سنسورهای زاویه‌سنج و دورسنج میل‌لنگ
۳۲۴	۴-۹-۲ سیگنال سینوسی سنسورها
۳۲۴	۴-۱۰ سنسور مایع خنک‌کننده موتور CTS
۳۲۵	۴-۱۱ سنسور دمای هوای ورودی ATS
۳۲۷	۴-۱۲ سنسور دمای هوا روی مانیفولد هوا ATS
۳۲۸	۴-۱۳ سنسور اکسیژن O_2 Sensor
۳۲۸	۴-۱۳-۱ نحوه اندازه‌گیری مقدار سوخت انژکتور با علامت ارسالی سنسور اکسیژن
۳۳۰	۴-۱۳-۲ انواع سنسور اکسیژن
۳۳۲	۴-۱۳-۳ سنسور اکسیژن نوع تیتانیوم
۳۳۴	۴-۱۴ سنسور سوخت اقتصادی موتور
۳۳۵	۴-۱۵ توضیح فرآیند احتراق
۳۳۶	۴-۱۶ سنسور سرعت
۳۳۶	۴-۱۶-۱ سنسور سرعت نوع تیغه‌ای
۳۳۷	۴-۱۶-۲ سنسور سرعت فتوکوپلر
۳۳۷	۴-۱۶-۳ سنسور سرعت با پیکاپ الکترومگنتی

۳۳۹.....	۴-۱۶- سنسور سرعت با المنت مغنتی مقاومتی.....
۳۴۰.....	۴-۱۷- آشنایی با مقایسه کننده ها (Comparator).....
۳۴۱.....	۴-۱۸- سنسور استارت STA (Starter Signal).....
۳۴۱.....	۴-۱۸-۱- سنسور استارت زدن در خودروهای با گیرکس اتوماتیک.....
۳۴۲.....	۴-۱۹- سنسور بار موتور.....
۳۴۳.....	۴-۲۰- سنسور کنترل سوخت موتور.....
۳۴۴.....	۴-۲۱- مقاومت متغیر برای تغییر نسبت و سوخت هوا.....
۳۴۵.....	۴-۲۲- کلید کیک دان (Kick-Down Switch).....
۳۴۶.....	۴-۲۳- سنسور درجه حرارت موتور.....
۳۴۶.....	۴-۲۴- سنسور کلاچ و دیگر سنسورهای مؤثر در کاهش سوخت موتور.....
۳۴۷.....	۴-۲۵- سنسور ضربه.....
۳۴۹.....	۴-۲۶- سنسور ارتفاع موقعیت خودرو HAC Sensor.....
۳۵۰.....	۴-۲۷- سنسور فشار توربوشارژر.....
۳۵۰.....	۴-۲۸- سنسور لامپ STOP.....
۳۵۱.....	۴-۲۹- سنسور فشار روغن.....
۳۵۱.....	۴-۳۰- سیگنال های ارتباطی بین ECU های یک خودرو.....
۳۵۵.....	۴-۳۱- ترمینال عیب یاب خودرو.....

فصل پنجم: سیستم سوخت رسانی الکترونیکی

EFI(Electronic- Fuel- Injection)

۳۵۸.....	سیستم سوخت رسانی الکترونیکی EFI.....
۳۵۹.....	۵-۱- مدار کنترل سوخت رسانی نوع MAP دار.....
۳۶۰.....	۵-۲- مدار کنترل سوخت رسانی نوع دی سنج هوا.....
۳۶۱.....	۵-۳- سیستم سوخت رسانی.....
۳۶۳.....	۵-۴- پمپ سوخت رسانی.....
۳۶۴.....	۵-۴-۱- کنترل پمپ سوخت رسانی.....
۳۶۵.....	۵-۵- خفه کن جریان سوخت.....

۳۶۶.....	۵-۶ رگلاتور کنترل فشار سوخت.....
۳۶۶.....	۵-۷ سیستم افزایشنده فشار سوخت.....
۳۶۷.....	۵-۸ انژکتور موتورهای بنزینی.....
۳۶۸.....	۵-۸-۱ روش های راه اندازی انژکتور.....
۳۷۰.....	۵-۹ سیستم کنترل هوای ورودی به موتور.....
۳۷۳.....	۵-۱۰ دریچه گاز موتور.....
۳۷۳.....	۵-۱۱ طرز کار ECU در کنترل سیستم سوخت رسانی.....
۳۷۴.....	۵-۱۲ انواع روش های تزریق سوخت.....
۳۷۶.....	۵-۱۳ کنترل طول زمان تزریق سوخت.....
۳۷۸.....	۵-۱۴ تشریح قسمت های مختلف اصلاح سوخت موتور.....
۳۸۰.....	۵-۱۵ روش محاسبه طول زمان تزریق سوخت مینا.....
۳۸۰.....	۵-۱۶ روش محاسبه ضرایب اصلاحی انژکتور.....

فصل ششم: آوانس جرقه الکترونیکی ESA (Electronic- Spark- Advance)

۳۹۰.....	۶-۱ زمان جرقه زنی و شرایط کار موتور.....
۳۹۲.....	۶-۲ نقطه شروع احتراق کجاست؟.....
۳۹۲.....	۶-۳ معایب سیستم آوانس کننده مکانیکی یا خلانی دلکو.....
۳۹۳.....	۶-۴ تایم جرقه زنی نسبت به کیفیت بنزین.....
۳۹۴.....	۶-۵ قضاوت ECU برای انتخاب نقطه جرقه زنی.....
۳۹۵.....	۶-۶ سیستم تأیید جرقه زنی IGF (Ignition Confirmation) Signal.....

فصل هفتم: عیب یابی موتور

۳۹۸.....	عیب یابی موتور.....
۳۹۹.....	۷-۱ اصول عملکرد سیستم عیب یاب.....

۳۹۹.....	۷-۲ مدار جرقه‌زنی.....
۴۰۱.....	۷-۳ توضیح مدارات داخل سیستم کنترل مدار اولیه کوئل.....

فصل هشتم: سیستم جرقه‌زنی بدون مقسم DLI(Distributorless Ignition)

۴۰۴.....	سیستم جرقه‌زنی بدون مقسم DLI.....
۴۰۵.....	۸-۱ عملکرد ECU موتور.....
۴۰۷.....	۸-۲ کنترل تایم جرقه حالت استارت.....
۴۰۷.....	۸-۳ کنترل تایم جرقه بعد از حالت استارت.....
۴۰۸.....	۸-۴ زاویه آوانس جرقه پایه.....
۴۰۸.....	۸-۵ ضرایب اصلاحی تایم جرقه‌زنی.....
۴۱۱.....	۸-۶ کنترل تایم جرقه حداکثر و حداقل موتور.....

فصل نهم: سوپاپ کنترل هوای دور آرام موتور ISC (Idle Speed Control)

۴۱۴.....	۹-۱ موتور پله‌ای نوع سوپاپ‌دار (ISC Stepper Motor).....
۴۱۵.....	۹-۱-۱ روتور موتور پله‌ای.....
۴۱۵.....	۹-۱-۲ استاتور موتور پله‌ای.....
۴۱۷.....	۹-۲ سوپاپ دور آرام از نوع سولنوئید دوار (ISC ROTARY SOLENOID).....
۴۱۹.....	۹-۳ سوپاپ دور آرام نوع سیکل عملکردی (ISC VALVE DUTY CONTROL).....
۴۲۰.....	۹-۴ سوپاپ دور آرام نوع صفر و یک (ISC ON- OFF TYPE).....
۴۲۰.....	۹-۵ عملکرد ECU.....
۴۲۱.....	۹-۶ عملکرد سوپاپ موتور پله‌ای برای حالت استارت.....
۴۲۱.....	۹-۷ عملکرد سوپاپ موتور پله‌ای پس از روشن شدن موتور.....
۴۲۲.....	۹-۸ عملکرد سیستم پشتیبانی ECU.....

۴۲۳.....	۹-۹ حفظ دور آرام موتور در موقع افزایش بار میل‌لنگ.....
۴۲۴.....	۹-۱۰ حفظ دور آرام موتور در هنگام افت ولتاژ باتری.....
۴۲۴.....	۹-۱۱ سوپاپ کنترل دور آرام نوع سولنوئید دوار (ISC ROTARY SOLENOID).....
۴۲۶.....	۹-۱۲ سوپاپ کنترل دور آرام نوع سیکل عملکردی.....

فصل دهم: سیستم کنترل پشتیبانی (FEEDBACK CONTROL)

۴۲۸.....	۱۰-۱ سیستم کنترل عملکرد جمبه‌دنده اتوماتیک الکترونیکی ECT.....
۴۲۹.....	۱۰-۲ سیستم کنترل دمای سنسور اکسیژن.....
۴۳۰.....	۱۰-۳ سیستم کنترل دمای سنسور اکسیژن سوخت اقتصادی موتور.....

فصل یازدهم: سیستم کنترل عملکرد کولر

۴۳۲.....	حالت قطع کار کولر.....
----------	------------------------

فصل دوازدهم: سیستم قطع‌کننده عملکرد EGR (Exhaust Gas Recirculation)

۴۳۴.....	سیستم کنترل چرخش هوای ورودی به سیلندر (SCV Swirl Control Valve).....
----------	--

فصل سیزدهم: ساختمان اجزا و قطعات سیستم چرخش هوا

۴۳۸.....	۱۳-۱ سوپاپ چرخش هوا.....
۴۳۸.....	۱۳-۲ راه‌انداز سوپاپ چرخش هوا.....
۴۳۹.....	۱۳-۳ کلید خلانی سوپاپ چرخش هوا.....

فصل چهاردهم: سیستم آکوستیک کنترل هوای ورودی به سیلندر (ACIS)

- ۴۴۲..... ۱۴-۱ سیستم آکوستیک کنترل هوا نوع اول
- ۴۴۴..... ۱۴-۲ ساختمان سیستم آکوستیک کنترل هوا
- ۴۴۵..... ۱۴-۳ کلید سوپاپ خلاء (VSV (Vacuum Switching Valve
- ۴۴۶..... ۱۴-۴ سیستم آکوستیک کنترل هوا نوع دوم

فصل پانزدهم: برخی کنترل‌های ECU

- ۴۵۴..... ۱۵-۱ سیستم کنترل فشار توربوشارژر
- ۴۵۵..... ۱۵-۲ سیستم کنترل سوپر شارژر
- ۴۵۶..... ۱۵-۳ سیستم کنترل فرمان پر قدرت الکترو هیدرولیک
- ۴۵۶..... ۱۵-۴ سیستم کنترل هوای ورودی به موتور
- ۴۵۷..... ۱۵-۵ سیستم کنترل تزریق هوا در مانیفولد دود

فصل شانزدهم: عیب‌یابی موتور

- ۴۶۰..... ۱۶-۱ عملکرد چراغ عیب‌یابی موتور
- ۴۶۱..... ۱۶-۲ عملکرد لامپ عیب‌یابی موتور
- ۴۶۲..... ۱۶-۳ عمل نشانگر لامپ عیب‌یابی موتور
- ۴۶۲..... ۱۶-۴ نشان دادن عیب موتور توسط عیب‌یابی
- ۴۶۲..... ۱۶-۵ فیدبک ولتاژ برای ضریب اصلاحی نسبت سوخت به هوا
- ۴۶۳..... ۱۶-۶ فیدبک سنسور اکسیژن
- ۴۶۴..... ۱۶-۷ روش اندازه‌گیری
- ۴۶۵..... ۱۶-۸ کدخوانی در عیب‌یابی
- ۴۶۸..... ۱۶-۹ سیستم ایمنی ECU
- ۴۷۰..... ۱۶-۱۰ سیستم پشتیبانی کننده ECU موتور
- ۴۷۱..... ۱۶-۱۱ عیب‌یابی (TROUBLE SHOOTING)
- ۴۷۲..... ۱۶-۱۲ چگونه عیب‌یابی و رفع عیب را انجام دهیم؟

۴۷۴.....	۱۶-۱۳ تشریح اجزای نشان داده شده در دیاگرام عیب‌یابی.....
۴۷۵.....	۱۶-۱۴ نمونه‌ای از فرم سئوالات پیش از عیب‌یابی ارائه می‌شود.....
۴۷۸.....	۱۶-۱۵ نقشه علائم.....
۴۸۴.....	۱۶-۱۶ روش پاک کردن کدهای خطا از دیاگ.....
۴۸۵.....	۱۶-۱۷ کدهای خطا در عیب‌یاب.....
۴۹۱.....	۱۶-۱۸ روش انجام بازرسی مقدماتی.....

فصل هفدهم: بررسی و تنظیمات

۵۰۰.....	۱۷-۱ روش تنظیم دور آرام موتور در موتور تویوتا 4A-FE.....
۵۰۳.....	۱۷-۲ سنسور فشار مانیفولد هوا (MAP).....
۵۰۵.....	۱۷-۳ کنترل عملکرد سنسور MAP.....
۵۰۶.....	۱۷-۴ روش اندازه‌گیری و کنترل سنسور ترکیبی TMAP.....
۵۰۸.....	۱۷-۵ کنترل و تنظیم سنسور دریچه گاز TPS.....
۵۰۹.....	۱۷-۶ کنترل TPS روی خودرو.....
۵۱۰.....	۱۷-۷ بازرسی بدنه دریچه گاز.....
۵۱۱.....	۱۷-۸ کنترل سنسور TPS.....
۵۱۳.....	۱۷-۹ سنسور دورسنج موتور و سنسور میل‌بازمک.....
۵۱۳.....	۱۷-۱۰ طراحی و ساخت سنسور NE و G.....
۵۱۶.....	۱۷-۱۱ روش عیب‌یابی سنسورهای NE و G.....
۵۱۷.....	۱۷-۱۲ کنترل سنسور دورسنج میل‌لنگ نوع القایی روی فلاویل.....

فصل هجدهم: سیستم ضد سرقت (Immobilizing System)

۵۲۰.....	۱۸-۱ شناسایی سیستم ضد سرقت.....
۵۲۱.....	۱۸-۲ جانمایی و تجهیزات سیستم ضد سرقت در خودرو.....
۵۲۱.....	۱۸-۳ شناسایی اجزا و قطعات سیستم ضد سرقت.....

۵۲۲.....	۱۸-۴ سیم پیچ یا آنتن.....
۵۲۳.....	۱۸-۵ طرز کار سیستم ضد سرقت.....
۵۲۴.....	۱۸-۶ کد رمز سوئیچ.....
۵۲۴.....	۱۸-۷ روش معرفی کد رمز به سوئیچ.....
۵۲۷.....	۱۸-۸ تحلیل مدار سیستم ضد سرقت پژو ۲۰۶.....
۵۳۱.....	۱۸-۹ سوئیچ خودروی پژو ۲۰۶ و کد رمز آن.....
۵۳۲.....	۱۸-۱۰ شناسایی مدار سیستم ایموبیلایزر یا ضد سرقت.....
۵۳۶.....	۱۸-۱۱ کانکتورها و دسته سیم های مدار سیستم ضد سرقت.....

فصل نوزدهم: مدار رادیو

۵۴۰.....	مدار رادیو.....
۵۴۱.....	۱۹-۱ تحلیل مدار رادیو.....
۵۴۳.....	۱۹-۲ شناسایی مدار رادیو.....
۵۴۷.....	۱۹-۳ کانکتورها و دسته سیم های مدار رادیو.....

فصل بیستم: آشنایی با برنامه ها و روش کنترل جعبه دنده اتوماتیک الکترونیکی

۵۵۲.....	۲۰-۱ مدول کنترل جعبه دنده.....
۵۵۳.....	۲۰-۲ برنامه های مختلف در جعبه دنده اتوماتیک.....
۵۵۳.....	۲۰-۳ طرز کار جعبه دنده اتوماتیک الکترونیکی.....
۵۵۴.....	۲۰-۴ تجهیزات سیستم جعبه دنده اتوماتیک الکترونیکی.....
۵۵۵.....	۲۰-۵ آشنایی با گیربکس اتوماتیک پژو ۲۰۶ (AL4).....
۵۵۸.....	۲۰-۶ جعبه دنده اتوماتیک پژو ۲۰۶ (AL4).....
۵۵۹.....	۲۰-۷ مدار الکتریکی جعبه دنده اتوماتیک پژو ۲۰۶ (AL4).....
۵۶۱.....	۲۰-۸ تحلیل مدار الکتریکی جعبه دنده اتوماتیک پژو ۲۰۶.....
۵۶۵.....	۲۰-۹ مدار بین ECU جعبه دنده و جعبه سوپاپ.....

۵۷۱.....	۲۰-۱۰ شناسایی مدار الکتریکی و الکترونیکی گیربکس اتوماتیک AL4
۵۸۰.....	۲۰-۱۱ کانکتورها و دسته سیم‌های مرتبط با مدار الکتریکی و الکترونیکی جعبه دنده اتوماتیک AL4

فصل بیست و یکم: صندلی الکتریکی خودرو

۵۸۸.....	۲۱-۱ شناسایی صندلی الکتریکی
۵۹۱.....	۲۱-۲ اهرم‌بندی صندلی
۵۹۲.....	۲۱-۳ مدار صندلی برقی و حرکت‌های مختلف آن

فصل بیست و دوم: سیستم کنترل سرعت خودرو (Cruise Control System)

۵۹۴.....	۲۲-۱ هدف سیستم
۵۹۵.....	۲۲-۲ تجهیزات سیستم کنترل سرعت

بخش سوم:

فصل اول: سیستم الکترونیکی موتور دیزل EDC(Electronic Diesel Control)

۶۱۰.....	۱-۱ نمای کلی سیستم
۶۱۵.....	۱-۲ مراحل پردازش سیستم الکترونیکی دیزل EDC
۶۱۵.....	۱-۳ تأثیر ECUهای دیگر روی موتور
۶۱۸.....	۱-۴ حالت استارت زدن موتور
۶۱۸.....	۱-۵ حالت عادی حرکت موتور (Drive mode)
۶۱۸.....	۱-۶ کنترل دور آرام موتور
۶۱۹.....	۱-۷ کنترل دور حداکثر موتور
۶۱۹.....	۱-۸ کنترل دور متوسط موتور

۶۱۹.....	۱-۹ کروزر کنترل.....
۶۱۹.....	۱-۱۰ سیگنال مصرف سوخت.....
۶۱۹.....	۱-۱۱ کنترل عملکرد استارت موتور.....
۶۱۹.....	۱-۱۲ شمع گرم موتور دیزل.....
۶۲۰.....	۱-۱۳ سیستم ضد سرقت الکترونیکی.....
۶۲۰.....	۱-۱۴ تأثیر عوامل خارجی در کنترل سوخت موتور.....
۶۲۰.....	۱-۱۵ کنترل آلترناتور.....
۶۲۱.....	۱-۱۶ کنترل کار کولر.....
۶۲۱.....	۱-۱۷ انتقال اطلاعات با سریال CAN.....
۶۲۲.....	۱-۱۸ عیب‌یابی خطاهای خودرو.....
۶۲۳.....	۱-۱۹ عیب‌یابی در حین کار خودرو (On board diagnostic).....
۶۲۳.....	۱-۲۰ اصلاح سیگنال‌های ورودی سنسورها.....
۶۲۴.....	۱-۲۱ اصلاح سیگنال‌های خروجی.....

فصل دوم: استفاده از تجهیزات الکترونیکی در موتورهای دیزل بنز

۶۲۸.....	۲-۱ سنسورهای موتور.....
۶۳۲.....	۲-۲ سیستم کلاچ مغناطیسی فن رادیاتور.....
۶۳۳.....	۲-۳ کنترل یونیت موتور آکسور.....
۶۳۵.....	۲-۴ وظیفه اصلی کنترل یونیت موتور.....
۶۳۵.....	۲-۴-۱ طرز کار کنترل یونیت موتور.....
۶۳۵.....	۲-۵ جایگزینی در سیستم الکترونیکی موتور.....
۶۳۶.....	۲-۶ اطلاعات عمومی و طرز کار سیستم.....
۶۳۷.....	۲-۷ مدارات سوخت‌رسانی دیزل کامیون‌های بنز یا مدیریت الکترونیک.....
۶۳۷.....	۲-۷-۱ مدار فشار ضعیف.....
۶۴۱.....	۲-۷-۲ مدار فشار قوی سیستم تزریق سوخت رسانی الکترونیکی.....
۶۴۲.....	۲-۷-۳ طرز کار یونیت پمپ.....
۶۴۴.....	۲-۸ سنسور سوخت.....

۶۴۵.....	۲-۹ کنترل یونیت جعبه دنده.....
----------	--------------------------------

فصل سوم: سیستم کمکی حرکت در بین خطوط جاده (Lane Assistant System)

۶۵۲.....	سیستم کمکی حرکت در بین خطوط جاده.....
۶۵۴.....	۳-۱ شناسایی خطوط جاده.....
۶۵۵.....	۳-۲ نشان دادن خطوط جاده.....

فصل چهارم: سیستم نگهداری الکترونیکی موتورهای دیزل بنز WS (Maintenance System)

۶۵۸.....	سیستم نگهداری الکترونیکی موتورهای دیزل بنز.....
۶۵۹.....	۴-۱ هشدار برای سرویس اولیه.....
۶۶۰.....	۴-۲ نظارت بر اطلاعات.....

فصل پنجم: نمایش وضعیت بار خودرو

۶۶۴.....	۵-۱ نمایش فشار روغن موتور و ساعت کار موتور.....
۶۶۵.....	۵-۲ نمایش درجه حرارت بار.....

فصل ششم: مدارات الکترونیکی کامیون های بنز

۶۶۸.....	مدارات الکترونیکی کامیون های بنز.....
۶۶۹.....	۶-۱ شرح قطعات اصلی.....
۶۷۰.....	۶-۲ محاسبه و سفارش گشتاور مورد نیاز.....
۶۷۰.....	۶-۳ تعیین سرعت خودرو و ثابت نگه داشتن آن.....
۶۷۰.....	۶-۴ تنظیم ولتاژ تولیدی آلترناتور و جریان مورد نیاز الکتریسیته مدار.....
۶۷۰.....	۶-۵ کنترل سرعت خودرو در حد ثابت (CRUISE CONTROL).....

۶-۶	نمایش عیب‌های ایجاد شده.....	۶۷۰
۶-۷	سیستم ترمز موتور.....	۶۷۱
۶-۸	انواع سیستم ترمز موتور.....	۶۷۲
۶-۹	ترمز موتور نوع درجه‌ای و سوپاپ پنجم.....	۶۷۳
۶-۱۰	موقعیت ترمز موتور درجه‌ای روی موتور بنز (آکسور، آنکو و اتوبوس‌های ۴۵۷).....	۶۷۳

فصل هفتم: ریتاردر هیدرودینامیکی

۶۷۸	ریتاردر الکترو دینامیکی.....
-----	------------------------------

فصل هشتم: سیستم الکترونیکی کامیون‌های بنز

۶۸۲	۸-۱ سیستم بخاری کمکی یا درجا (Auxiliary heater).....
۶۸۴	۸-۲ سیستم کنترل الکترونیکی ارتفاع خودرو (ENR / NR).....
۶۸۵	۸-۲-۱ سیستم کنترل ارتفاع دو نوع کامیون با فنر بادی محور جلو.....
۶۸۶	۸-۲-۲ کنترل یونیت و نمایشگر کنترل ارتفاع.....
۶۸۸	۸-۲-۳ روش نمایش و کنترل ارتفاع تنظیم شده شاسی خودرو.....
۶۸۹	۸-۳ مدول مخصوص قابل برنامه‌ریزی PSM.....
۶۹۰	۸-۳-۱ شرح سیستم PSM.....
۶۹۱	۸-۳-۲ قابلیت‌های برنامه‌ریزی.....
۶۹۲	۸-۴ کنترل لغزش چرخ‌ها (Anti-Slip-Regulation) ASR.....
۶۹۳	۸-۴-۱ سیستم کنترل لغزش مدار بسته برای خودروهای سواری.....
۶۹۵	۸-۴-۲ شرح دینامیکی حرکت چرخ.....
۶۹۷	۸-۴-۳ مراحل عملیاتی الگوریتم.....
۶۹۸	۸-۴-۴ دامنه کنترل ASR.....
۷۰۳	۸-۴-۵ سیستم کنترل لغزش مدار بسته برای خودروهای تجاری.....
۷۰۳	۸-۴-۶ استفاده از نیروی ترمز برای کنترل لغزش.....
۷۰۴	۸-۴-۷ استفاده از نیروی موتور برای کنترل لغزش.....

فصل نهم: سیستم کنترل پایداری کامیون‌های بنز (آکسور - آکتروز - آتگو و...)

- سیستم کنترل پایداری کامیون‌های بنز (آکسور - آکتروز - آتگو و...) ۷۰۸
- ۹-۱ وظیفه سیستم کنترل پایداری در هنگام پیچیدن خودرو ۷۰۹
- ۹-۲ اصلاح حرکت توسط سیستم ترمز در موقع کم پیچیدن خودرو ۷۰۹
- ۹-۳ اصلاح حرکت توسط سیستم ترمز در موقع زیاد پیچیدن خودرو ۷۱۰
- ۹-۴ کلید کنترل پایداری (SC) ۷۱۰
- ۹-۵ تجهیزات سیستم کنترل پایداری SC ۷۱۰
- ۹-۶ خطوط ارتباطی بین سیستم کنترل پایداری (SC) و ترمز هوشمند (IB) ۷۱۲
- ۹-۷ چراغ خطر سیستم کنترل پایداری (SC) ۷۱۳
- ۹-۸ موقعیت سنسور فرمان ۷۱۳
- ۹-۹ تعیین سرعت خودرو برای کنترل پایداری ۷۱۳
- ۹-۱۰ عملکرد سنسور سرعت ۷۱۴
- ۹-۱۱ سنسور پدال گاز ۷۱۵
- ۹-۱۱-۱ پردازش و محاسبه گشتاور مورد نیاز موتور در هر مرحله از حرکت خودرو ۷۱۶
- ۹-۱۲ سیستم کروز کنترل ۷۱۷
- ۹-۱۲-۱ اجزای سیستم کروز کنترل ۷۱۸
- ۹-۱۲-۲ عملکرد سیستم کروز کنترل ۷۱۹
- ۹-۱۲-۳ عملکرد کلید کروز کنترل ۷۱۹
- ۹-۱۲-۴ مدار کروز کنترل هوشمند ۷۲۰
- ۹-۱۲-۵ برنامه‌ریزی کروز کنترل هوشمند ۷۲۱
- ۹-۱۲-۶ موقعیت کنترل یونیت کروز کنترل در خودرو ۷۲۱
- ۹-۱۳ موقعیت سنسور فاصله‌سنج ۷۲۲