

گروه صنایع کاتل

KATEL® Industries Incorporation



تستر چند منظوره (مولتی فانکشن Multi Function)

مخصوص خودروهای سبک و سنگین

H-Probe



تهیه شده در واحد طراحی، تحقیق و توسعه

پاییز سال ۱۴۰۰

نام محصول: تستر چند منظوره (مولتی فانکشن (Multi Function) مخصوص خودروهای سبک و سنگین
موارد کاربرد: اندازه گیری مقادیر الکتریکی - تست دسته سیم - شبیه سازی انواع سنسورها - فلش ایسیوها - لاجیک آنالایزر
اسیلوسکوپ خودروی - فانکشن ژنراتور - تستر باتری و دینام خودرو

مقدمه:

انتخاب شما همسو با انتخاب استادکاران صنعت خودرو در کشورمان میباشد، از شما متشکریم.
تستر چندمنظوره (مولتی فانکشن (Multi Function) براساس نیازهای عملی متخصصین خودرو شامل مکانیسین های تست موتور، تعمیرکاران حرفه ای موتور و همچنین استادکاران برق خودرو طراحی شده است.
کلیه مراحل طراحی، کالبراسیون و تولید این محصول حاصل تلاش متخصصین کشورمان بوده و تضمین کیفیت گروه صنایع کاتل پشتوانه آن میباشد.

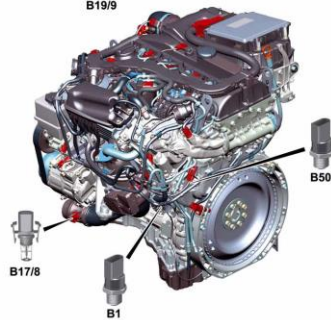
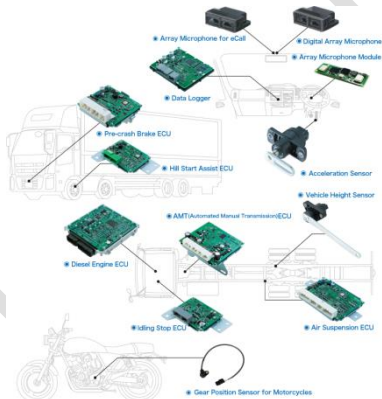
مشخصات و برتریهای محصول:

- دارای صفحه نمایشگر رنگی LCD با منوی فارسی و صفحه کلید پلی کرنبات
- سهولت دید صفحه نمایشگر رنگی LCD در مکانهای کم نور (دستگاههای متفرقه فاقد این مزیت هستند)
- امکان دید صفحه نمایش برای کاربر با زاویه دید دلخواه
- امکان تست سوکتها و اتصالات در مکانهای سخت و دور از دسترس (سوزن پروب مانند بعضی محصولات متفرقه، متصل به دستگاه نیست)
- قابلیت فلش ایسیو (ریست کردن) و بازگرداندن ایسیو به تنظیمات کارخانه
- مجهز به اسیلوسکوپ واقعی و نمایش آنالین سیگنالها در محدوده خودروی با امکان تنظیم زمان و دامنه ولتاژ (Time/Div)
- دارای سوکت تغذیه فندکی برای تستهای داخل اتاق خودرو
- امکان **پرواز رسانی اینترتی** دستگاه توسط دیاگ پرتابل **H-SCAN (** تکنولوژی انحصاری کاتل **)**
- مجهز به مدار محافظ (جریان-ولتاژ) جهت اندازه گیری ولتاژ در محدوده صفر الی ۳۵ ولت
- اندازه گیری مقاومت اهمی سیمها و اتصالات **اکسید** شده با اعلان صوتی بصورت **هوشمند**
- تست باتری خودرو با استفاده از تکنیک جریان لحظه ای (آنالین)
- تست صحت کارکرد باتری خودرو بهنگام استارت و آزمون شارژ دینام هنگام کار خودرو
- لاجیک آنالایزر شنیداری (سیگنال صوتی) و بصری با نمایشگر رنگی (LED)




اطلاعات فنی سنسورها

نوع و مقادیر خروجی شبیه ساز	نوع	سنسور
موج مربعی (1000 Rpm – 5000 Rpm)	سنسور اثر هال یا الکترومغناطیس	سنسور دور موتور
موج مربعی (1000 Rpm – 5000 Rpm)	سنسور اثر هال یا الکترومغناطیس	سنسور میل سوپاپ
پالس مربعی (10km/h – 200km/h)	سنسور اثر هال یا الکترومغناطیس	سنسور سرعت
ولتاژ مستقیم صفر الی ۵ ولت (0% - 100%)	مقاومت الکتریکی	سنسور فشار هوای منیفولد
ولتاژ مستقیم صفر الی ۵ ولت (0% - 100%)	مقاومت الکتریکی	سنسور فشار ریل گاز
ولتاژ مستقیم صفر الی ۵ ولت (0% - 100%)	مقاومت الکتریکی	سنسور فشار مخزن گاز
ولتاژ مستقیم صفر الی ۵ ولت (0% - 100%)	مقاومت الکتریکی	سنسور دمای هوا ورودی
ولتاژ مستقیم صفر الی ۵ ولت (0% - 100%)	مقاومت الکتریکی	سنسور دمای آب
ولتاژ مستقیم صفر الی ۵ ولت (0% - 100%)	مقاومت الکتریکی	سنسور دمای ریل گاز
ولتاژ مستقیم صفر الی ۵ ولت (0% - 100%)	مقاومت الکتریکی	پدال گاز برقی
ولتاژ مستقیم صفر الی ۵ ولت (0% - 100%)	مقاومت الکتریکی	سنسور درجه گاز برقی
ولتاژ متغیّر صفر الی ۱ ولت (0% - 100%)	سنسور مرکب شیمیایی - سرامیکی	سنسور اکسیژن
پالس مربعی (10km/h – 200km/h)	سنسور اثر هال یا الکترومغناطیس	سنسور چرخ ای بی اس



PII-00316-00

راهنمای تستر چند منظوره (مولتی فانکشن مالتی) (Multi Function)

توجه: ابتدا دستگاه را به باتری متصل نمائید تا دستگاه روشن و منوی اصلی ظاهر شود. در هنگام استفاده از اهمتر و یا تست اتصال بازر (صوتی) چنانچه دقت مورد نیاز بود، نخست کالیبراسیون را انجام دهید. برای این منظور ابتدا پروب را به اتصال منفی باتری متصل کنید. کلید  را بزنید. عبارت **Calibrate** بمدت ۳ ثانیه نمایش داده شده و عمل کالیبره خاتمه میابد.

• لاجیک آنالایزر سمعی (سیگنال صوتی) و بصری یا نمایشگر رنگی (LED)



• (SIG) - نور سفید نشانه سیگنال را اعلان میکند. سیگنال میتواند ولتاژی ثابت ویا متغیر

(پالس یا متناوب) باشد. محدوده ولتاژهای خاص (12V-5V-3.3V) تنها زمانی سیگنال

محسوب میشوند که قابلیت جریان دهی نداشته باشند (مقاومت اهمی نسبت به مرجع

داشته باشند). مثال (ولتاژ مستقیم و متغیر: خروجی سنسور دمای آب) - (پالس: ورودی استب موتور)

• (+12 V) - نور قرمز نشانه ۱۲ ولت مرجع (متصل به ۱۲ ولت باتری بدون مقاومت).

• (+5 V) - نور سبز نشانه ۵ ولت مرجع (متصل به ۵ ولت بدون مقاومت، مثال: تغذیه از ECU).

• (+3.3 V) - نور بنفش نشانه ۳.۳ ولت مرجع (متصل به ۳.۳ ولت بدون مقاومت).

• (GND) - نور آبی نشانه اتصال پروب به زمین (منفی باتری).

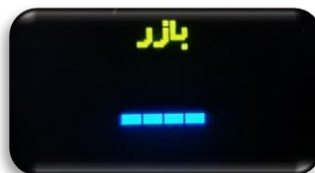
• تست اتصال اهمی بازر (Buzzer):

- سیم تستر را به محل مورد نظر متصل نمائید. مقدار صفر، نمایشگر اتصال کوتاه و مقادیر بیشتر از صفر وجود

مقاومت اهمی در مسیر تست را اعلام میکند. جهت تست یک سیم یا مسیر، بعد از اطمینان از عدم وجود ولتاژ

یا سیگنال در محل تست، یک سر سیم مورد آزمایش را به بدنه یا همان منفی باتری و سیم پروب را به سر دیگر

سیم متصل نمائید.



توجه: سیمها میبایست مقدار اهمی در حد یک اهم داشته باشند. مقادیر اهمی بیشتر میتواند نشانه اکسید بودن یا

جرم گرفتن محل کنتاکت یا اتصالات باشد.

ولت متر:

- سیم پروب را به محل مورد نظر متصل نمائید.
- در این حالت مقدار ولتاژ مستقیم نسبت بزمین(بدنه) اندازه گیری و نمایش داده میشود. اندازه گیری بروش متوسط گیری انجام میپذیرد. برای اندازه گیری مقادیر متغیر از اسیلوسکوپ استفاده نمائید.



توجه: این تستر جهت اندازه گیری ولتاژ تا مقدار حداکثر ۳۵ ولت طراحی شده است. لطفا جهت جلوگیری از آسیب و

اختلال در عملکرد تستر، از اتصال و تست ولتاژهای بالاتر نظیر سیمهای کوئل خودداری نمائید.

اهمتر:

- جهت اندازه گیری دقیق مقاومت اهمی یک قطعه یا مسیرسیم کشی از کالیبره بودن تستر اطمینان حاصل کنید. در صورت اندازه گیری مقاومت اهمی یک نقطه نسبت به زمین(بدنه) کافیسیت سیم پروب را به محل مورد نظر متصل نموده و نتیجه را قرائت نمائید. چنانچه تست اهمی یک سیم یا مسیمر مورد نظر باشد، بعد از اطمینان از عدم وجود ولتاژ یا سیگنال در محل تست، یک سر سیم مورد آزمایش را به اتصال بدنه یا همان منفی باطری و سیم پروب را به سر دیگر سیم متصل نمائید. مقادیر نمایش داده شده برحسب اهم میباشند.



اسیلوسکوپ:

- دستگاه اسیلوسکوپ قادر به نمایش تغییرات درحوزه ولتاژ-زمان **Time/Div** بصورت نمودار میباشد. استفاده از این وسیله در عیب یابی و تشخیص عملکرد قطعات الکتریکی خودرو بسیار مفید است. با این ترتیب تشخیص رفتار و صحت عملکرد سنسورها امکانپذیر میباشد. ستون سمت چپ در نمایشگر، تشخیص سطح ولتاژ اندازه گیری شده را بصورت بصری میسر میکند.
- با استفاده از کلیدهای چپ و راست، محدوده تغییرات در حوزه زمان **Time/Div** بین ۱ الی ۶ ثانیه قابل تنظیم است. برای مثال، در تصویر سمت چپ با تنظیم زمان یک ثانیه ($T = 1s$) قادر به نمایش جزئیات در بازه یک ثانیه هستیم. در تصویر سمت راست با تنظیم زمان ۵ ثانیه ($T = 5s$) مقادیر و تغییرات در بازه ۵ ثانیه بصورت آنلاین اندازه گیری و نمایش داده شده است.

- با استفاده از کلیدهای بالا و پایین، حداکثر مقدار ولتاژ قابل نمایش بین 0.6 الی 43 ولت قابل تنظیم میباشد. در تصاویر زیر دو محدوده (حداکثر 9.4 و 17.9 ولت) متفاوت انتخاب شده است.



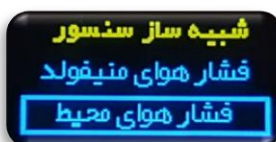
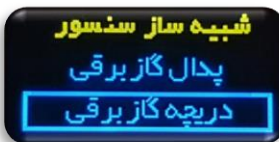
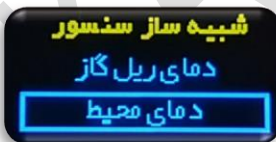
شبیه‌ساز سنسور:

کاربردها:

- تست اتصالات سیمکشی سنسورها - صحت عملکرد سنسورها و عملگرها - تشخیص ایراد واحد کنترل (ECU) - دستگاه فانکشن ژنراتور.

با انتخاب سنسور مورد نظر، مقادیر (ولتاژ مستقیم - پالس - موج متناوب) تولید و از طریق پروب به محل مورد تست اعمال میشود. در مورد مقادیر شبیه‌سازی شده میبایست به جدول ارائه شده توسط کارخانه سازنده مراجعه نمایید.

سنسورهای که دارای مقاومت الکتریکی متغیر هستند (سنسور دما، سنسور پدال گاز، سنسور دمای ورودی و ...) بهنگام کار، مقادیر اهمی مختلفی نشان میدهند. این مقادیر با عبور جریان که از طرف ایسیو در سنسور جاری میشود ولتاژی متناسب با آن تولید میکنند. سپس ایسیو این ولتاژ (داده خام Data) را قرائت و با فرمولهای مربوطه به اعداد ارزشمند و قابل استفاده (اطلاعات Information) تبدیل میکند. وظیفه شبیه‌ساز ایجاد ولتاژ (داده خام Data) و امکان تغییر و ایجاد حالت‌های مختلف بصورت مجازی جهت جایگزین کردن آن در مسیر سوکت سنسور بسمت ایسیو میباشد. در زمان عملیات شبیه‌سازی میبایست سوکت سنسور جدا و سیم پروب به پین خروجی بروی سوکت وصل شود (طبق نقشه دیاگرام سازنده).





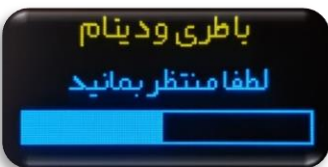
توجه: هنگام تست، نخست میبایست سوکت را از سنسور جدا کرده و سیم پروپ را به سیم خروجی سوکت متصل نمایید. در اینحالت مقادیر تولید شده (ولتاژ یا پالس) نسبت به زمین (بدنه) خودرو ظاهر خواهند شد.

تست پشت آمپر:



- تست عقربه کیلومتر با خروجی پالس ۱۰ الی ۲۰۰ کیلومتر بر ساعت
- تست عقربه دور موتور با خروجی پالس ۵۰۰ الی ۸۰۰۰ دور بر دقیقه
- تست عقربه آب با خروجی ولتاژ از ۰٪ الی ۱۰۰٪
- تست عقربه سطح سوخت با خروجی ولتاژ ۰٪ الی ۱۰۰٪
- تست نمایشگر LED بصورت چشمک زن با فواصل ۳ ثانیه ای

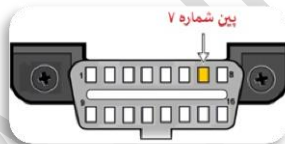
تست ها (باتری و دینام):



- **(تست باتری):** در حالت خاموش، باتری سالم میبایست مقداری در محدوده(۱۱.۵ الی ۱۲.۵ ولت) داشته باشد. اندازه گیری بروش جریان لحظه‌ای و با دقت لازم انجام و نتیجه بصورت درصد نمایش داده میشود.
- **(باتری و دینام):** به عبارت نمایش داده شده عمل نمایید. نور بالا را روشن نموده و استارت بزیند. بعد از ۱۵ ثانیه وضعیت باتری و دینام بررسی و نتایج نمایش داده میشود.

• **فلش ایسیو(ریست کردن یا بازگشت به تنظیمات کارخانه):**

- اغلب ایسیوها بهنگام کار موتور، از طریق سنسورهای متصل به خودرو، اطلاعات و پارامترهای مورد استفاده در کارکرد موتور را از حالت پیشفرض کارخانه خارج میکنند. عوامل مختلفی در این تغییر سهیم هستند. فرسوده شدن سنسورها، استفاده از سیستم دوگانه سوخت و ... در اغلب اوقات باعث این موضوع میشوند. در اینگونه موارد کارکرد موتور مختل میشود و عمل فلش یا ریست میتواند ایسیو را بحالت اول بازگرداند. کابل با سوکت جافندکی را به دستگاه متصل کرده و منوی فلش ایسیو را انتخاب بکنید. طبق شکل، پروب را به پین شماره ۷ سوکت OBDII متصل نموده و مراحل را بترتیب انجام بدهید.



توجه: ذکر این نکته ضروریست، چنانچه عامل اختلال در عملکرد موتور برطرف نشده باشد، بعد از گذشت مدتی کوتاه نیاز به تکرار عمل فلش خواهد بود(اگر حافظه ایسیویا میکرو معیوب باشد امکان از کار افتادن آن حین فلش کردن هست).

• **بروزرسانی(آپدیت اینترنتی):**

- این گزینه جهت ارتقاء نرم افزار دستگاه در نظر گرفته شده است(انحصاری کاتل). با استفاده از دستگاه دیاگ پرتابل H-SCAN میتوان براحتی آپدیتهای جدید را دریافت و دستگاه را ارتقاء داد. جهت ارتقاء نرم افزار میبایست به آخرین اخبار و آپدیتهای منتشر شده در سایت کاتل و اینستاگرام مراجعه و مراحل لازم را انجام دهید. در منوی بروزرسانی نحوه سیم‌بندی جهت عملیات مذکور نمایش داده شده است.



نحوه تست و شبیه سازی سنسورها و موارد کاربردی



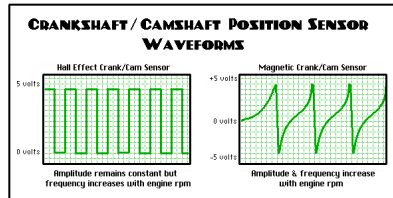
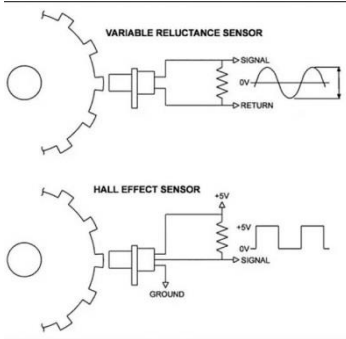
شبیه سازی سنسورها

جهت شبیه سازی سنسورها، نخست میبایست سوکت را از سنسور جدا نمایید. سپس طبق نقشه سازنده، سیم پروب را به پین خروجی بروی سوکت متصل نمایید. در این راهنما عبارت واحد کنترل مترادف ایسیو ECU میباشد. با انتخاب منوی شبیه سازی و سنسور مربوطه، مقادیر دلخواه را تولید و همزمان با دستگاه دیاگ پارامتر مورد نظر را بخوانید.

◀ توصیه میشود تا از دیاگ برتابل کاتل H-SCAN جهت خواندن مقادیر و مقایسه استفاده نکنید.

چنانچه نتیجه مقایسه صحیح نباشد میبایست سوکتهای سنسور و واحد کنترل از لحاظ اکسید شدن و جرم گرفته گی محل پینها، اتصال کوتاه سیمهای ارتباط و یا قطعی آنها بررسی شود. در صورت برطرف نشدن اشکال، در صورت امکان با تعویض موقت واحد کنترل از صحت آن مطلع شوید (برای این تست وجود نقشه دیاگرام فنی سیم کشی خودرو ضروریست).

سنسور دور موتور (Crankshaft Sensor)



وظیفه این سنسورها اندازه گیری سرعت و موقعیت میل لنگ است. اغلب موارد در نزدیکی چرخ دنده فلاپول نصب می شوند. انواع آن، سنسور القایی و مولد هال میباشند. قبل از آزمایش این سنسور **ضروری** است که از نوع سنسور آگاه شویم.

علائم نقص در سنسور:

اشکال در کارکرد موتور - روشن نشدن موتور - بروز کد خطا (آلارم چراغ چک)

دلایل بروز ایراد:

اتصال کوتاه داخلی - قطع شدن سیمها - اتصال کوتاه در سیم کشی - ایراد در دنده فلاپول - تجمع بُراده های فلز بروی سنسور

عیب یابی:

حفاظه خطا را با دستگاه دیاگ بخوانید. اتصالات الکتریکی سیم کشی سنسور، کانکتور و نیز سنسور را از نظر اتصال صحیح، شکستگی و خوردگی بررسی کنید. کثیف شدن و آسیب دیدن سنسور بررسی شود.

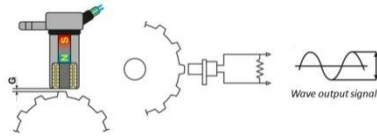
بررسی مستقیم سنسور میل لنگ می تواند دشوار باشد و شاید قادر به تشخیص نوع سنسور نباشید. قبل از بررسی، باید مشخص شود که سنسور از نوع القایی است یا مولد هال. همیشه نمی توان از نظر ظاهری بین این دو تمایز قائل شد. اگر سه پین روی کانکتور وجود داشته باشد، نمی توان اظهارات دقیقی در مورد نوع مربوطه بیان کرد. مشخصات موجود در کاتالوگ قطعات یدکی خودرو در اینجا کمک بیشتری می کند.

اگر نوع سنسور به طور قطعی مشخص نشده باشد، نباید از اهم متر برای آزمایش ها استفاده کرد. ولتاژ دستگاه اندازه گیری مورد استفاده برای تست مقاومت می تواند مولد هال را از بین ببرد!

اگر سنسور دارای کانکتور ۲ پین باشد، به احتمال زیاد یک سنسور القایی است. در این حالت میتوان مقاومت داخلی و اتصال کوتاه داخلی سنسور را نسبت به بدنه و پین سیگنال مشخص کرد. برای انجام این کار، سوکت را جدا کرده و مقاومت داخلی سنسور را بررسی کنید. اگر مقدار مقاومت داخلی ۲۰ تا ۱۰۰۰ اهم باشد (بسته به مقدار مرجع سازنده) سنسور مشکلی ندارد.

اگر مقدار صفر اهم باشد نشانه اتصال کوتاه و اگر درحد مگا اهم بود نشانه قطعی در سنسور میباشد. آزمایش اتصال کوتاه با استفاده از پروب اهم متر از پایه اتصال نسبت بزمین خودرو انجام می شود. مقدار مقاومت باید به سمت بی نهایت باشد. این تست بعد از جدا کردن سوکت از سنسور انجام میشود. آزمایش با استفاده از اسیلوسکوپ باید منجر به نمایش سیگنال سینوسی با قدرت کافی شود. در مورد مولد هال، فقط ولتاژ سیگنال به صورت موج مربعی و ولتاژ تغذیه آزمایش شود. مولد هال باید موج مربعی را بسته به سرعت موتور ایجاد کند.

• سنسور میل بادامک (Camshaft Sensor)



وظیفه سنسور میل بادامک همکاری با سنسور میل لنگ برای تعیین موقعیت دقیق درایو میل لنگ است. از طریق ترکیب سیگنال هر دو سنسور، واحد کنترل موتور متوجه می شود که اولین سیلندر چه زمانی در نقطه مرگ بالایی قرار دارد.

این اطلاعات برای سه هدف مورد نیاز است، ۱- شروع تزریق در طی تزریق متوالی ۲- سیگنال تحریک شیر برقی جهت سیستم تزریق پمپ ۳- کنترل نازل و کوبش (ناک) در سیلندر.

سنسور میل بادامک طبق اصل هال کار می کند. یک چرخ دنده حلقه روی میل بادامک را اسکن می کند. چرخش چرخ دنده حلقه، ولتاژ هال آی سی هال را در سر سنسور تغییر می دهد. این تغییر ولتاژ به واحد کنترل منتقل و در آنجا ارزیابی می شود تا داده های مورد نیاز ایجاد شود.

علائم نقص در سنسور عبارتند از:

- بروز ایراد در خودرو - بروز کد خطا (آلارم چراغ چک) - واحد کنترل وارد یک برنامه اضطراری می شود.

دلایل بروز ایراد:

- سدیده مکانیکی به موتور - شکستن میل بادامک - اتصال کوتاه داخلی و قطع ارتباط با واحد کنترل.

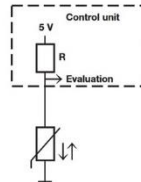
عیب یابی:

حافظه خطا را با دستگاه دیاگ بخوانید. اتصالات الکتریکی سیم کشی سنسور، کانکتور و سنسور را از نظر اتصال صحیح، شکستگی و خوردگی بررسی کنید.

ولتاژ تغذیه و سیگنال خروجی سنسور را براساس اطلاعات سازنده بررسی کنید. آزمایش اتصال کوتاه بدنه به قاب با استفاده از اهم متر از پایه اتصال به زمین خودرو انجام می شود. مقدار مقاومت باید به سمت بی نهایت باشد. این تست بعد از جدا کردن سوکت از سنسور انجام میشود. آزمایش با استفاده از اسیلوسکوپ باید منجر به سیگنال موج مربعی با قدرت کافی شود.

اطمینان حاصل کنید که فاصله سنسور تا میل بادامک صحیح است و درزگیر درست نصب شده است.

• سنسور دمای مایع خنک کننده (Coolant temperature sensor)



سنسور دمای مایع خنک کننده توسط سیستم مدیریت سوخت برای تشخیص دمای کارکرد موتور استفاده می شود. بسته به اطلاعات سنسور، واحد کنترل زمان تزریق و زاویه آتش را با شرایط عملیاتی تطبیق می دهد.

یک سنسور دما، نوعی مقاومت با ضریب دمایی منفی (**Negative Temperature Coefficient**) است. این بدان معنی است که با افزایش دما مقاومت داخلی آن کاهش می یابد.

علائم نقص در سنسور عبارتند از:

افزایش دور موتور در حالت سکون (دنده خلاص) - افزایش مصرف سوخت - تاخیر در روشن شدن هنگام استارت.

علاوه بر این، ممکن است مشکلاتی در چرخه آزمایش گاز خروجی از طریق افزایش مقادیر CO یا وقفه در کنترل لامپ رخ دهد. خطاهای زیر ممکن است در حافظه خطای واحد کنترل ذخیره گردد:

اتصال کوتاه به بدنه در سیم کشی یا اتصال کوتاه در سنسور - خطا یا خرابی تغذیه مثبت در سیم کشی - تغییرات غیرقابل قبول در سیگنال خروجی سنسور (پرش سیگنال) - موتور به حداقل دمای مایع خنک کننده نمی رسد (ممکن است ترموستات مایع خنک کننده معیوب باشد).

عیب یابی:

حافظه خطا را با دستگاه دیاگ بخوانید. اتصالات الکتریکی سیم کشی سنسور، سوکت و سنسور را از نظر اتصال صحیح، شکستگی و خوردگی بررسی کنید.

مقاومت داخلی سنسور رنج تعریف شده‌ای دارد (طبق مشخصات فنی سازنده). مقدار این مقاومت بستگی به دما دارد. وقتی موتور سرد است دارای امپدانس (مقاومت الکتریکی) بالا و وقتی موتور گرم است دارای امپدانس کم است.

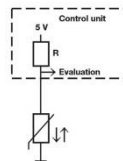
رنج تعریف شده بسته به سازنده دارد: ۲۵ درجه سانتی گراد مابین ۲ الی ۶ کیلو اهم و یا مثلاً ۸۰ درجه سانتی گراد تقریباً ۳۰ اهم (لطفاً به مشخصات مرجع ویژه سنسور توجه کنید). سیم کشی سنسور تا واحد کنترل را بررسی کنید. صحت اتصالات و همچنین اتصال کوتاه به بدنه برای هر سیم و همچنین سوکت بررسی شود. اهم متر را بین سوکت سنسور دما و پین سوکت واحد کنترل (سوکت جدا شده) وصل کنید. مقدار مرجع: مقاومت سیم تقریباً صفر اهم (شماره پین و نقشه سوکت واحد کنترل مورد نیاز است).

مقدار مقاومت از پین مربوطه در سوکت واحد کنترل نسبت به بدنه میبایست بیش از ۳۰ مگا اهم باشد.

ولتاژ تغذیه را در دوسر سوکت سنسور (سوکت از سنسور جدا) با استفاده از ولت متر بررسی کنید. سوکت واحد کنترل متصل و سویچ باز باشد. مقدار مرجع: تقریباً ۵ ولت.

در صورت عدم وجود مرجع ۵ ولت در دوسر سوکت، منبع ولتاژ واحد کنترل (۱۲ ولت تغذیه و اتصال تغذیه زمین) باید طبق نقشه سوکت واحد کنترل بررسی شود و اگر درست باشند، احتمالاً واحد کنترل نیاز به تعمیر دارد.

• سنسور دمای هوای ورودی (Intake-air temperature sensor)



سنسور دمای هوای ورودی، دمای هوا در لوله مکش را تعیین می کند و ولتاژی متناسب با تغییرات ناشی از دما را به واحد کنترل ارسال می کند. با افزایش دما، مقاومت کاهش می یابد که باعث کاهش ولتاژ در سنسور می شود. این سیگنال ها ارزیابی شده و بر شکل گیری مخلوط سوخت و زاویه جرقه تأثیر می گذارد.

علائم نقص در سنسور عبارتند از:

بروز کد خطا(آلارم چراغ چک) - چراغ چک ممکن است روشن شود - شروع مشکلات عمومی - کاهش قدرت موتور - افزایش مصرف سوخت.

دلایل بروز ایراد:

اتصال کوتاه داخلی سنسور - خرابی در سیم کشی - اتصال کوتاه سیم کشی - صدمه مکانیکی - نوک سنسور کثیف است.

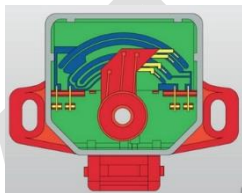
عیب یابی:

حافظه خطا را با دستگاه دیاگ بخوانید. اتصالات الکتریکی سیم کشی سنسور، سوکت و سنسور را از نظر اتصال صحیح، شکستگی و خوردگی بررسی کنید.

مقاومت داخلی سنسور رنج تعریف شده‌ای دارد(طبق مشخصات فنی سازنده).مقدار این مقاومت بستگی به دما دارد. وقتی هوا سرد است دارای امپدانس(مقاومت الکتریکی) بالا و وقتی هوا گرم است دارای امپدانس کم است. رنج تعریف شده بسته به سازنده دارد: ۲۵ درجه سانتی گراد مابین ۲ الی ۶ کیلو اهم و یا مثلاً ۸۰ درجه سانتی گراد تقریباً ۳۰۰ اهم(لطفاً به مشخصات مرجع سازنده سنسور توجه کنید).سیم کشی سنسور تا واحد کنترل را بررسی کنید. صحت اتصالات و همچنین اتصال کوتاه به بدنه برای هر سیم و همچنین سوکت بررسی شود.اهم متر را بین سوکت سنسور دما و بین سوکت واحد کنترل(سوکت جدا شده) وصل کنید. مقدار مرجع: مقاومت سیم تقریباً صفر اهم(شماره بین و نقشه سوکت واحد کنترل مورد نیاز است).

مقدار مقاومت از بین مربوطه در سوکت واحد کنترل نسبت به بدنه میبایست بیش از ۳۰ مگا اهم باشد. ولتاژ تغذیه در در دوسر سوکت سنسور(سوکت از سنسور جدا باشد) با استفاده از ولت متر بررسی کنید. سوکت واحد کنترل متصل و سویچ باز باشد. مقدار مرجع: تقریباً ۵ ولت.در صورت عدم وجود مرجع ۵ ولت در دوسر سوکت، منبع ولتاژ واحد کنترل(۱۲ ولت تغذیه و اتصال تغذیه زمین) باید طبق نقشه سوکت واحد کنترل بررسی شود و اگر درست باشند، احتمالاً واحد کنترل نیاز به تعمیر دارد.

● سنسور دریچه گاز(پتانسیومتر Throttle potentiometer)



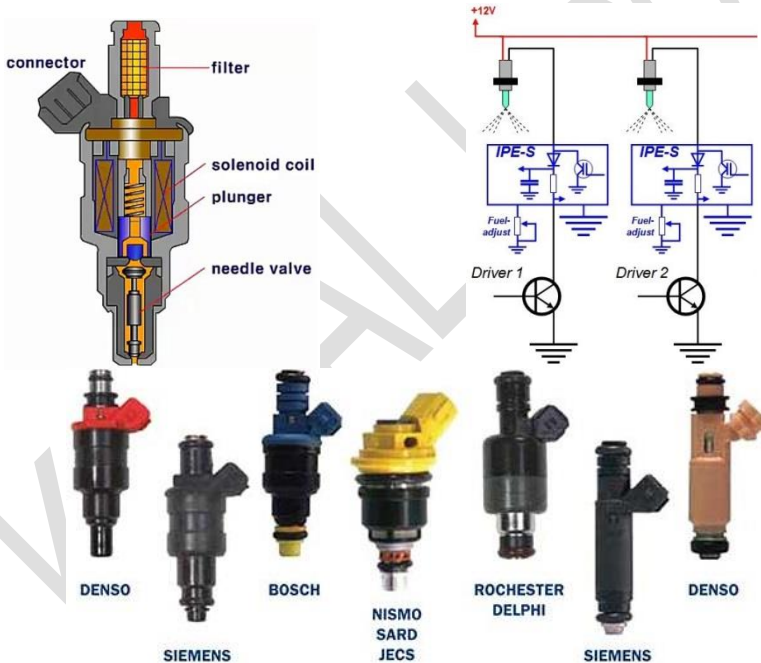
پتانسیومتر دریچه گاز زاویه باز شدن دریچه گاز را مشخص می کند. این اطلاعات به واحد کنترل ارسال می شود و به عنوان پارامتری برای محاسبه مقدار سوخت لازم استفاده می شود ومستقیماً روی شفت دریچه گاز نصب می شود.

پتانسیومتر دریچه گاز یک فرستنده زاویه با منحنی مشخصه خطی است. متناسب با زاویه باز شدن دریچه گاز، ولتاژی متناسب تولید میشود. هنگامی که دریچه گاز فعال می شود، روتور متصل به شفت دریچه گاز با کنتاکت های لغزنده خود روی مسیرهای مقاومت می لغزد و موقعیت دریچه گاز را به واحد کنترل اطلاع میدهد(مقدار مقاومت به ولتاژ متناسب تبدیل می شود).

- **علائم نقص در سنسور عبارتند از:**
تکان و یا صدای ناهنجار موتور - کاهش شتاب موتور - تاخیر در روشن شدن هنگام استارت - افزایش مصرف سوخت.

- **عیب یابی:**
حافظه خطا را با دستگاه دیاگ بخوانید. اتصالات الکتریکی سیم کشی سنسور، سوکت و سنسور را از نظر اتصال صحیح، شکستگی و خوردگی بررسی کنید.
با مراجعه به نقشه سازنده، توسط اهمتر پایه های سنسور را اندازه گیری کنید. با تغییر زاویه مقدار مقاومت بدون وقفه یا پرش میبایست تغییر بکند.
مقدار مقاومت از پین مربوطه در سوکت واحد کنترل نسبت به بدنه میبایست بیش از ۳۰ مگا اهم باشد.

• سوزن انژکتور (سوخت پاش Fuel Injection nozzle)



هدف از سوپاپ های تزریق، تزریق دقیق مقدار سوخت محاسبه شده توسط واحد کنترل در تمام حالت های کار موتور است. برای اطمینان از آمیزه (atomized) شدن موثر سوخت و در عین حال به حداقل رساندن تلفات میعان، باید فاصله و زاویه پاشش خاص موتور را رعایت کرد.

درچه های تزریق به صورت الکترومغناطیسی فعال می شوند. واحد کنترل پالس های الکتریکی را برای باز و بسته کردن درچه های تزریق بر اساس داده های سنسور جریان در مورد وضعیت کار موتور محاسبه و کنترل می کند. بدنه درچه های تزریق، یک سیم پیچ آهنربایی و راهنمای سوزن نازل و یک سوزن نازل با آرمیچر آهنربایی را در

خود جای داده است. هنگامی که واحد کنترل ولتاژی را به سیم پیچ آهنریا اعمال می کند، سوزن نازل از محل دریچه خود بالای می رود و یک سوراخ پاشش دقیق را باز میکند. به محض کاهش ولتاژ، یک فتر سوزن نازل را دوباره روی محل استقرارش فشار می دهد و سوراخ دوباره بسته می شود.

سرعت جریان زمانی که شیر تزریق باز است دقیقاً توسط سوراخ پاشش دقیق مشخص می شود. به منظور تزریق مقدار سوخت محاسبه شده برای حالت عملیاتی، واحد کنترل زمان باز شدن شیر تزریق را در مقایسه با ΔP (کمیت) محاسبه می کند. این تضمین می کند که مقدار دقیق سوخت همیشه تزریق می شود. طراحی محل استقرار سوزن سوراخ پاشش دقیق تضمین می کند که سوخت به طور بهینه آمیخته می شود.

علائم نقص در سنسور عبارتند از:

شروع مشکلات عمومی موتور - افزایش مصرف سوخت - کاهش قدرت موتور - نوسان سرعت موتور در سکون (دنده خلاص) - عملکرد ضعیف انتشار گازهای خروجی (هنگام تست آلایندگی).

آسیبهای احتمالی:

کوتاه شدن عمر موتور - از کار افتادن مبدل کاتالیست

عیب یابی:

با استفاده از اندازه گیری و مقایسه پاشش سیلندرها توسط **دستگاه تست انژکتور H-Clear 9000** و همچنین اندازه گیری همزمان دود خروجی آگزوز، مقدار سوخت تزریق شده را می توان بر اساس افت سرعت پاشش و مقادیر HC و CO برای هر سیلندر مقایسه کرد. در بهترین حالت، مقادیر برای همه سیلندرها یکسان خواهد بود. اگر انحرافات عمده ای بین مقادیر وجود داشته باشد، ممکن است سوخت کافی تزریق نشده باشد. (مقدار سوخت نسوخته بالا = مقادیر بالای HC و CO) - (سوخت نسوخته کم = مقادیر کم HC و CO) این حالت ممکن است معیوب بودن دریچه تزریق را نشان دهد.

خواندن و مقایسه ولتاژ و شکل موج با اسیلوسکوپ:

سیگنال تزریق را می توان با استفاده از اسیلوسکوپ به تصویر کشید. برای این منظور سیم پروب را به خط سیگنال و خط دیگر را به یک پایه زمین مناسب وصل کنید. با روشن شدن موتور، می توان ولتاژ و مدت زمان پالس (زمان باز شدن) را از الگوی سیگنال خواند. هنگام باز کردن دریچه گاز، مدت زمان پالس باید در مرحله شتاب افزایش یابد و با سرعت ثابت موتور (حدود ۳۰۰۰ دور در دقیقه) باید به مقدار بیکار یا کمی کمتر از آن برگردد. نتایج تک تک سیلندرها را می توان با یکدیگر مقایسه کرد و این ممکن است نشانه ای از خطاهای بالقوه ارائه دهد، به عنوان مثال: منبع ولتاژ ضعیف.

خواندن فشار ریل سوخت، تست نشی سوخت ورودی همچنین سیستم آگزوز:

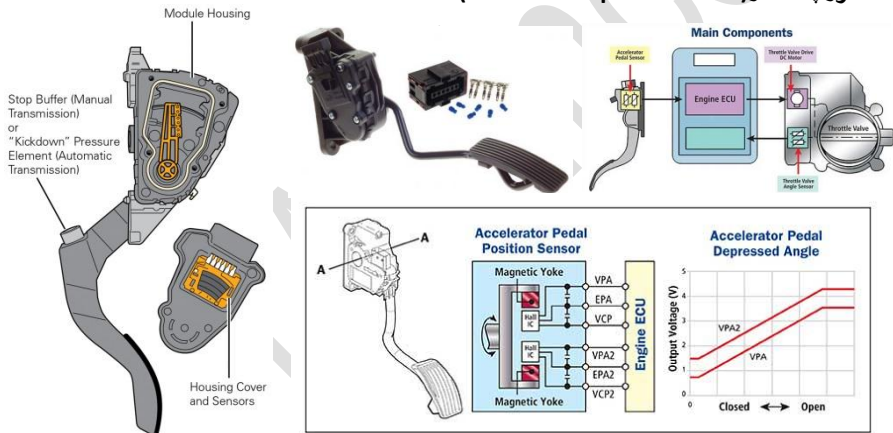
تست های مهم دیگر اندازه گیری فشار سوخت، به منظور شناسایی سایر قطعاتی که ممکن است معیوب باشند (پمپ بنزین، فیلتر سوخت، تنظیم کننده فشار)، و بررسی سیستم های ورودی و خروجی از نظر نشی، برای جلوگیری از نتایج نادرست اندازه گیری است. اگر سنسور دارای کانکتور ۲ پین باشد، به احتمال زیاد سنسور القایی است. در این حالت می توان مقاومت داخلی، اتصال کوتاه بالقوه به بدنه و سیگنال را تعیین کرد. برای انجام این کار، اتصال سوکت را جدا کرده و مقاومت داخلی سنسور را بررسی کنید. اگر مقدار مقاومت داخلی ۲۰ تا ۱۰۰ اهم باشد (بسته به مقدار مرجع سازنده)، سنسور مشکلی ندارد. اگر مقدار صفر اهم باشد، اتصال کوتاه و در مورد مقادیر بیشتر در حد مگا اهم قطع است. آزمایش اتصال کوتاه به بدنه با استفاده از اهم متر نسبت به پایه اتصال زمین خودرو انجام می شود. مقدار مقاومت باید به سمت بی نهایت باشد. آزمایش با استفاده از اسیلوسکوپ باید منجر به سیگنال سینوسی با قدرت کافی شود. در مورد مولد هال، فقط ولتاژ سیگنال به صورت سیگنال موج مربعی و ولتاژ تغذیه باید آزمایش شود. این سنسور باید سیگنال موج مربعی را بسته به سرعت موتور ایجاد کند. در این مرحله باید تکرار کنیم که استفاده از اهم متر می تواند مولد هال را از بین ببرد!

عیب‌یابی در زمان خاموشی موتور و بسته بودن سوئیچ:

کابل‌های بین شیرهای تزریق و واحد کنترل را بررسی کنید (نقشه سیم‌کشی واحد کنترل برای شناسایی بین مربوطه مورد نیاز است). برای انجام این اندازه‌گیری، سوکت واحد کنترل را بیرون بکشید و کابل‌های جداگانه اتصالات شیر تزریق به واحد کنترل را بررسی کنید. مقدار مرجع: تقریباً صفر اهم. اتصال کوتاه به بدنه در کابل بین شیرهای تزریق و واحد کنترل را بررسی کنید. با بیرون کشیده شدن کانکتور واحد کنترل، کابل‌های اتصالات شیر تزریق به واحد کنترل را نسبت به بدنه (زمین) خودرو اندازه بگیرید. کوئل‌های (سیم پیچ) شیر تزریق را بررسی کنید. برای انجام این کار، اهم متر را بین دو پایه وصل کنید (سیم پروب و یک اتصال از بدنه خودرو). مقدار مرجع: تقریباً ۱۵ اهم (به مشخصات سازنده توجه کنید). سیم پیچ‌های شیر تزریق را جهت اتصال کوتاه به بدنه بررسی کنید. برای این منظور، مقدار اهمی هر پایه را نسبت به بدنه شیر بررسی کنید. مقدار مرجع: بیشتر از ۳۰ مگا اهم.

پیشنهاد میشود تا از **دستگاه تست انژکتور ۶ سیلندر هوشمند H-Clean 9000** محصول کاتل استفاده نمائید.

سنسور پدال گاز (Accelerator pedal sensor)



وسایل نقلیه مدرن به تعداد روزافزونی به قطعات الکترونیکی مجهز می شوند. با وجود بعضی دلایل دیگر، علت اصلی رعایت مقررات قانونی است، به عنوان مثال، مواردی که بر کاهش آلایندگی ها و مصرف سوخت حاکم هستند. قطعات الکترونیکی نیز به طور فزاینده ای برای افزایش ایمنی فعال و غیرفعال و همچنین راحتی رانندگی مورد استفاده قرار می گیرند. یکی از مهم ترین این قطعات، سنسور پدال گاز است. هنگامی که صحبت از کاربردهای خودرو می شود، یک حسگر غیر تماسی (Proximity sensor) بر اساس یک اصل القایی به طور فزاینده ای مورد استفاده قرار می گیرد. این حسگر شامل یک استاتور (که شامل یک سیم پیچ تحریک، سیم پیچ های گیرنده و یک واحد ارزیابی الکترونیکی است) و یک روتور (از یک یا چند حلقه رسانا بسته به شکل هندسی آن) تشکیل شده است. اعمال ولتاژ متناوب به سیم پیچ انتقال، یک میدان مغناطیسی ایجاد می کند که ولتاژ را در سیم پیچ های گیرنده القا می کند. جریانی نیز در حلقه های رسانای روتور القا می شود که به نوبه خود بر میدان مغناطیسی سیم پیچ های گیرنده تأثیر می گذارد. دامنه ولتاژ بسته به موقعیت روتور نسبت به سیم پیچ های گیرنده در استاتور تولید می شود. اینها در یک واحد ارزیابی الکترونیکی پردازش می شوند و سپس به صورت

ولتاژ جریان مستقیم به واحد کنترل منتقل می شوند. واحد کنترل این سیگنال را ارزیابی می کند و عملیات فرمان را ادامه میدهد، بعنوان مثال: محرک (موتور) دریچه گاز که در آن ویژگی های سیگنال ولتاژ به نحوه فشار دادن پدال گاز بستگی دارد.

علائم نقص در سنسور عبارتند از:

افزایش دور موتور - عدم پاسخ موتور به فشار روی پدال گاز - واحد کنترل خودرو به حالت " اصطلاحاً، خانه لنگی **limp home mode**" تغییر استراتژی میدهد - چراغ هشدار موتور (چک) در پانل روشن می شود.

دلایل بروز ایراد:

کمبود ولتاژ منبع تغذیه - خرابی کنترل الکترونیکی در سنسور

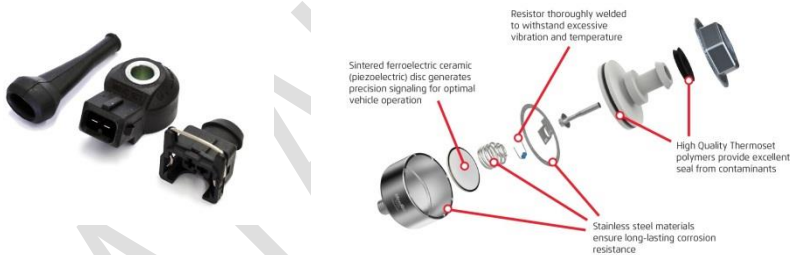
عیب یابی:

بازرسی بصری سنسور پدال گاز برای بررسی آسیب مکانیکی - بازرسی بصری اتصالات و کابل های برق مربوطه برای اطمینان از نصب مناسب و آسیب دیدگی آنها - سیگنال سنسور را با اسیلوسکوپ و مولتی متر بررسی کنید.

توصیه:

اندازه گیری ها باید توسط دو نفر انجام شود. کارهای مربوط به گرفتن سیگنال های روی سنسور، انجام چرخه های مختلف تست و انجام کارهای تشخیصی روی اسیلوسکوپ برای یک فرد دشوار است و انجام این کار را بسیار طولانی می کند.

• سنسور ناک یا کوبش (Knock sensor)



سنسور ضربه در قسمت بیرونی بلوک موتور قرار دارد و در اغلب موارد بر پایه پیزو الکتریک میباشد. صدای ضربه در تمام حالت های کار موتور بدقت کنترل میشود تا از آسیب موتور جلوگیری شود. سنسور ضربه به ارتعاشات ساختاری از بلوک موتور گوش می دهد و آنها را به سیگنال های ولتاژ الکتریکی تبدیل می کند. سیگنال ها در واحد کنترل فیلتر و ارزیابی میشوند. سیگنال ضربه ایجاد شده به سیلندر مربوطه اختصاص داده می شود. اگر ضربه رخ دهد، سیگنال احتراق برای سیلندر مربوطه در جهت "دیر یا تاخیر" تنظیم می شود و تا زمان رفع آن ادامه میابد.

علائم نقص در سنسور عبارتند از:

چراغ هشدار (چک) روشن می شود - کد خطا ذخیره شده است - کاهش قدرت موتور - افزایش مصرف سوخت.

دلایل بروز ایراد:

خرابی در سیم کشی و یا اتصال کوتاه سیم کشی - صدمه مکانیکی - نصب نادرست - خورده گی در بدنه.

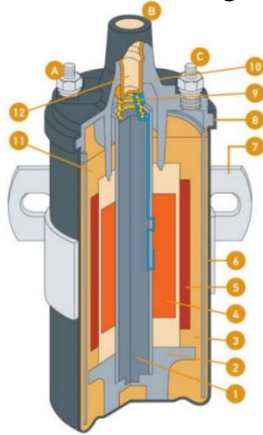
عیب یابی:

سیمهای اتصال بین کانکتور سنسور و کانکتور واحد کنترل را با اهمتر بررسی کنید. مقدار مرجع کمتر از یک اهم (شماتیک سوکت واحد کنترل مورد نیاز است)

کویل جرقه یا سیم پیچ احتراق (Ignition coil)

طراحی یک سیم پیچ احتراق معمولی اساساً شبیه به یک ترانسفورماتور است. وظیفه سیم پیچ احتراق تهیه ولتاژ بالا (با ولتاژ باتری) و آن است. اجزای اصلی آن هسته آهنی، سیم پیچ اولیه، سیم پیچ ثانویه و اتصالات الکتریکی هستند.

هسته آهنی چند لایه و وظیفه تقویت میدان مغناطیسی را دارد. یک سیم پیچ ثانویه نازک در اطراف این هسته آهنی قرار داده شده است. جنس آن از سیم مسی عایق شده با ضخامت حدود ۰.۰۵-۰.۱ میلی متر است که و تعداد در حدود ۵۰۰۰ دور میباشد. سیم پیچ اولیه از سیم مسی عایق با ضخامت حدود ۰.۶-۰.۹ میلی متر ساخته شده است و روی سیم پیچ ثانویه پیچیده می شود. مقاومت اهمی سیم پیچ در قسمت اولیه حدود ۰.۲-۳.۰ Ω و در سمت ثانویه حدود ۵-۲۰ کیلو اهم است. نسبت سیم پیچ سیم پیچ اولیه به ثانویه ۱:۱۰۰ است. ساختار فنی ممکن است بسته به نحوه کاربرد کویل احتراق متفاوت باشد. در مورد سیم پیچ احتراق سیلندر معمولی، اتصالات الکتریکی به عنوان ترمینال ۱۵ (تامین ولتاژ)، ترمینال ۱ (قطع کننده تماس) و ترمینال ۴ (اتصال ولتاژ بالا) تعیین می شوند.



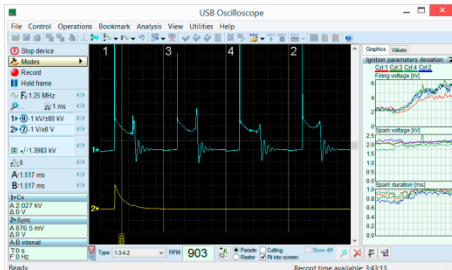
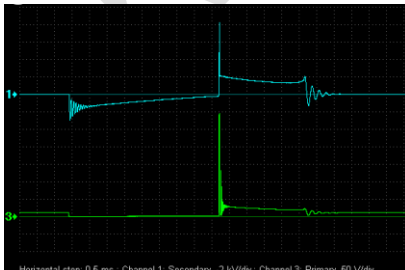
- ۱- هسته آهنی
- ۲- ترکیب عایق
- ۳- درزگیر
- ۴- سیم پیچ ثانویه
- ۵- سیم پیچ اولیه
- ۶- ورق روکش
- ۷- گیره بست
- ۸- محفظه
- ۹- تماس فنر ولتاژ بالا
- ۱۰- پوشش عایق
- ۱۱- ماده عایق
- ۱۲- خروجی ولتاژ بالا



شکل موج سیستم جرقه زنی
در حالت ترتیبی "Parade"

اولیه (۳) 50 V/Div

ثانویه (۱) 2kV/Div



- **علائم نقص در سنسور عبارتند از:**
موتور روشن نمی شود - اشکال احتراق ناقص یا عدم احتراق - شتاب ضعیف یا کاهش قدرت - واحد کنترل موتور به حالت "Limp home mode" تغییر می کند - چراغ هشدار (چک) موتور روشن می شود کد خطا ذخیره می شود
- **دلایل بروز ایراد:**
زمان شارژ سیم پیچ به دلیل کم بودن منبع ولتاژ افزایش می یابد، این امر می تواند منجر به سایب یا اضافه بار در واحد کنترل احتراق یا مراحل خروجی در واحد کنترل الکترونیکی شود. این می تواند ناشی از سیم کشی معیوب یا باتری ضعیف باشد.
آسیب به کابل های احتراق ناشی از حیوانات جونده! - معیوب بودن واشر پوشش سوپاپ و نشت روغن موتور، در نتیجه می تواند به عایق سوکت آسیب برساند. هر دوی این دلایل منجر به جرقه و در نتیجه سایب زودرس می شود.
وجود مقاومت اهمی در کنتاکتهای سوکتها و سیم کشی به دلیل نفوذ رطوبت در اولیه و ثانویه، همچنین اغلب در اثر شستشوی موتور یا نفوذ گرد و غبار ایجاد می شود. این عوامل باعث فرسایش کنتاکتها و سیم کشی میشوند.
- **عیب یابی:**
آزمایش مقادیر مقاومت سیم پیچ ها با استفاده از اهم متر. بسته به سیستم جرقه زنی و طراحی کوئل احتراق، مقادیر مرجع زیر اعمال می شود. مشخصات سازنده را رعایت کنید:
سیستم جرقه زنی ترانزیستوری
(اولیه: ۰.۵ الی ۰.۲ اهم) - (ثانویه: ۸.۰ الی ۱۹.۰ کیلو اهم)
سیستم جرقه زنی الکترونیکی یا احتراق کنترل شده
(اولیه: ۰.۵ الی ۰.۲ اهم) - (ثانویه: ۸.۰ الی ۱۹.۰ کیلو اهم)
سیستم جرقه زنی کاملاً الکترونیکی، کوئل جرقه زنی تک جرقه یا دو جرقه
(اولیه: ۰.۳ الی ۰.۱ اهم) ثانویه: ۸.۰ تا ۱۵.۰ کیلو اهم)

• منابع: (سازنده سنسور و ..) www.hella.com

(سرویس و تعمیر خودرو) <https://autorepairhelp.us>

(سازنده سنسور و ..) <https://www.ovt.com>

(سازنده سنسور و ..) <https://www.melexis.com>