

راهنمای تعمیرات اجزای سامانه مدیریت موتور ملی

## فهرست

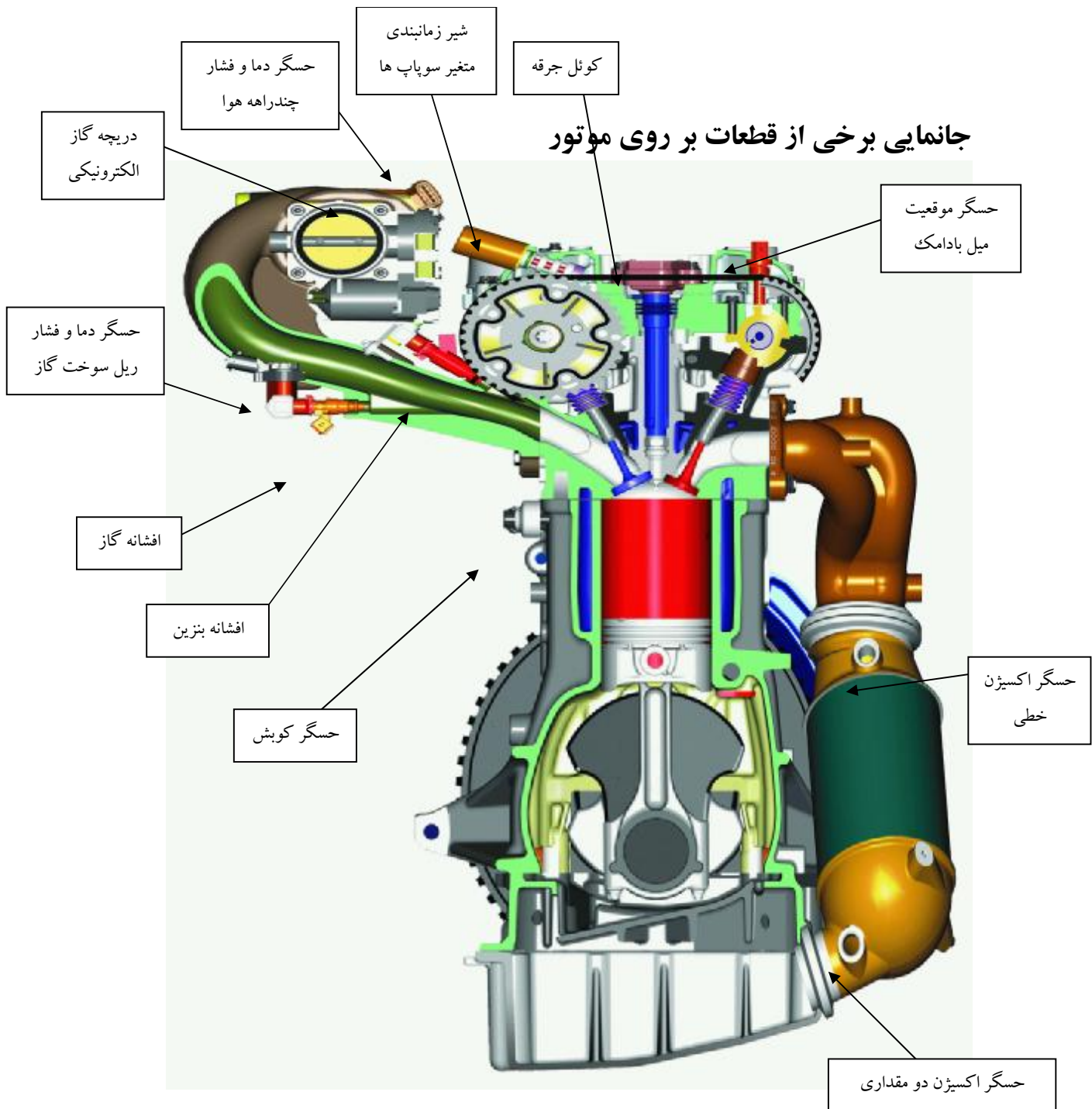
|    |                                                |
|----|------------------------------------------------|
| ۲  | نمای کلی.....                                  |
| ۳  | جانمایی قطعات.....                             |
| ۴  | رایانه موتور.....                              |
| ۸  | حسگر فشار و دمای چندراهه هوا.....              |
| ۱۱ | حسگر موقعیت میل لنگ ( سرعت دور موتور ).....    |
| ۱۴ | حسگر موقعیت میل بادامک.....                    |
| ۱۷ | حسگر کوبش.....                                 |
| ۲۰ | حسگر دمای مایع خنک کننده ( دمای آب ).....      |
| ۲۳ | حسگر اکسیژن دو مقداری.....                     |
| ۲۶ | حسگر اکسیژن خطی.....                           |
| ۲۹ | حسگر فشار و دمای ریل سوخت گاز.....             |
| ۳۲ | شیر محفظه جمع کننده بخارات بنزین (کنیستر)..... |
| ۳۵ | حسگر سرعت خودرو.....                           |
| ۳۷ | حسگر تصادف ( کلید ضربه ).....                  |
| ۳۹ | سیم پیچ افروزش ( جرقه ).....                   |
| ۴۲ | افشانه بنزین ( ۴ عدد ).....                    |
| ۴۵ | افشانه گاز ( ۴ عدد ).....                      |
| ۴۹ | دریچه گاز الکترونیکی ( ETC ).....              |
| ۵۲ | شیر زمانبندی متغیر سوپاپ ها ( CVVT ).....      |
| ۵۵ | مجموعه پدال گاز الکترونیکی.....                |
| ۵۸ | شیر مخزن گاز.....                              |
| ۶۱ | شیر قطع کن رگولاتور گاز.....                   |
| ۶۴ | دسته سیم کوچک موتور.....                       |
| ۶۶ | جدول عیب یابی .....                            |

## سامانه الكترونيكي مدیریت موتور

سامانه الكترونيكي مدیریت موتور ملی شامل قطعات زیر می باشد:

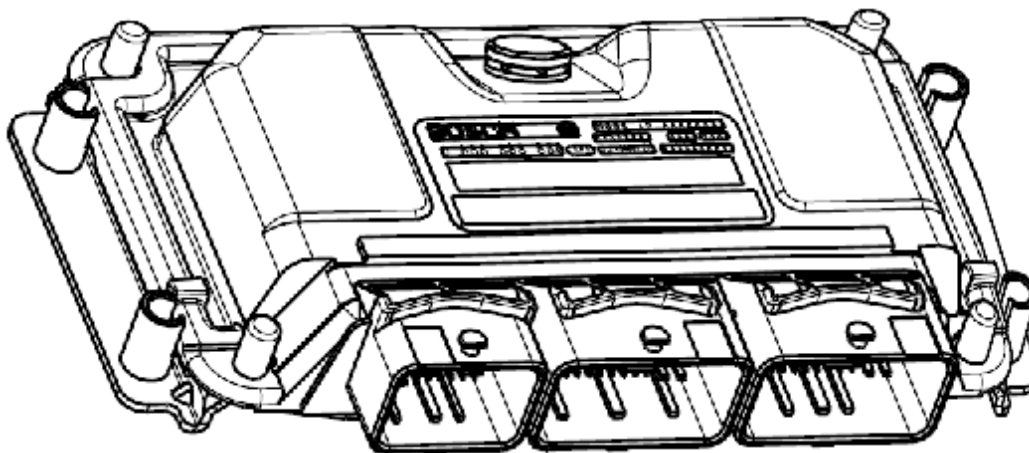
۱. رایانه موتور (ECU)
۲. حسگر فشار و دمای چندراهه هوا
۳. حسگر موقعیت میل لنگ ( سرعت دور موتور )
۴. حسگر موقعیت میل بادامک
۵. حسگر کوبش
۶. حسگر دمای مایع خنک کننده ( دمای آب )
۷. حسگر اكسیژن دو مقداری
۸. حسگر اكسیژن خطی
۹. حسگر فشار و دمای ریل سوخت گاز
۱۰. شیر محفظه جمع کننده بخارات بنزین (كنیستر)
۱۱. حسگر سرعت خودرو
۱۲. حسگر تصادف ( کلید ضربه )
۱۳. سیم پیچ افروزش ( جرقه )
۱۴. افشانه بنزین ( ۴ عدد )
۱۵. افشانه گاز ( ۴ عدد )
۱۶. دریچه گاز الكترونيكي ( ETC )
۱۷. شیر زمانبندی متغیر سوپاپ ها ( CVVT )
۱۸. مجموعه پدال گاز الكترونيكي
۱۹. شیر مخزن گاز
۲۰. شیر قطع كن گاز
۲۱. دسته سیم كوچك موتور

## جانمایی برخی از قطعات بر روی موتور



## (۱) رایانه ی موتور (ECU)

نوع : ME7.4.9 ساخت شرکت Robert Bosch آلمان



**توضیح :** واحد کنترل مرکزی سیستم مدیریت موتور این خودرو بر عهده رایانه ی موتور با شماره فنی ME7.4.9NG است که یک ECU دو گانه سوز ( گاز فشرده طبیعی و بنزین ) می باشد. کانکتور این ECU از سه بخش ۳۲ پین طوسی (سمت چپ)، ۴۸ پین قهوه ای (سمت وسط) و ۴۸ پین مشکی (سمت راست) تشکیل و ECU کنار باتری نصب می شود. پیکره بندی پینهای هر یک از این سه بخش به ترتیب در جداول ۲۰-۱، ۲۰-۲ و ۲۰-۳ آمده است.

Connector left

|   | H               | G               | F             | E              | D              | C              | B               | A               |
|---|-----------------|-----------------|---------------|----------------|----------------|----------------|-----------------|-----------------|
| 4 | A_T_DCP<br>125  | A_T_DCM<br>126  | A_S_L7<br>127 | E_A_KSB<br>128 | A_S_L5<br>129  | -<br>130       | E_A_DST<br>131  | E_A_TANS<br>132 |
| 3 | A_T_ZUE2<br>117 | -<br>118        | A_S_L3<br>119 | E_A_KSA<br>120 | A_S_L6<br>121  | -<br>122       | E_S_BL<br>123   | E_A_TMOT<br>124 |
| 2 | A_T_ZUE3<br>109 | A_T_ZUE4<br>110 | A_S_L4<br>111 | -<br>112       | -<br>113       | -<br>114       | E_A_LDF<br>115  | A_T_FSTC<br>116 |
| 1 | A_T_ZUE1<br>101 | -<br>102        | -<br>103      | -<br>104       | E_S_AC1<br>105 | E_A_FAN<br>106 | A_T_EV4G<br>107 | E_S_CC1<br>108  |

جدول ۲۰-۱

Connector mid

|   | A               | B                | C               | D               | E               | F               | G               | H              | J               | K                | L               | M               |
|---|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|------------------|-----------------|-----------------|
| 1 | E_A_IP1S<br>237 | M_R_LSHK<br>238  | M_R_LSVK<br>239 | E_A_LSHK<br>240 | E_A_FSTG<br>241 | E_A_DS<br>242   | E_S_CRA<br>243  | -<br>244       | E_S_LHI<br>245  | A_S_DRM<br>246   | A_T_LSHK<br>247 | A_T_LSVK<br>248 |
| 2 | -<br>225        | E_A_LSU1A<br>226 | E_A_LSVK<br>227 | M_R_FSTG<br>228 | E_A_IP2S<br>229 | -<br>230        | -<br>231        | -<br>232       | E_S_CC2<br>233  | E_S_SEL<br>234   | E_A_DSR<br>235  | A_T_TEV<br>236  |
| 3 | M_R_TMOT<br>213 | E_A_LSU1P<br>214 | -<br>215        | -<br>216        | A_U_IP<br>217   | -<br>218        | E_T_NWDG<br>219 | E_A_ALT<br>220 | E_T_KWDB<br>221 | E_T_KWDBA<br>222 | E_A_TR<br>223   | A_T_EV3<br>224  |
| 4 | M_R_SP2S<br>201 | -<br>202         | M_R_DS<br>203   | M_R_NWDG<br>204 | A_U_DS<br>205   | A_U_SP2S<br>206 | -<br>207        | -<br>208       | A_T_EV2<br>209  | A_T_EV4<br>210   | A_T_EV1<br>211  | -<br>212        |

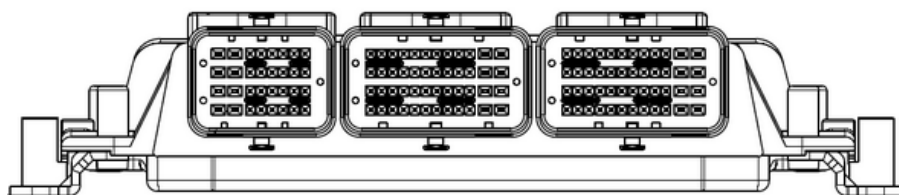
جدول ۲۰-۲

Connector right

|   | A               | B              | C               | D              | E               | F               | G               | H              | J               | K               | L               | M               |
|---|-----------------|----------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 1 | A_T_WG<br>337   | A_S_L1<br>338  | E_S_CC3<br>339  | E_S_CC4<br>340 | -<br>341        | A_S_FAN1<br>342 | A_S_FAN2<br>343 | E_S_KUP<br>344 | E_A_SP2S<br>345 | E_A_TU<br>346   | M_M_GND2<br>347 | M_M_GND4<br>348 |
| 2 | A_T_TN<br>325   | -<br>326       | A_S_TV1G<br>327 | -<br>328       | E_T_VFZ<br>329  | -<br>330        | -<br>331        | E_A_DAC<br>332 | E_A_SP1S<br>333 | A_S_EKP<br>334  | A_S_L8<br>335   | U_U_UBR<br>336  |
| 3 | A_T_FSTG<br>313 | M_R_IPY<br>314 | A_T_EV1G<br>315 | A_S_AC<br>316  | B_D_CANH<br>317 | -<br>318        | A_T_EV2G<br>319 | A_U_DAC<br>320 | A_U_SP1S<br>321 | A_S_HR<br>322   | -<br>323        | -<br>324        |
| 4 | A_S_L2<br>301   | A_S_RES<br>302 | A_T_EV3G<br>303 | -<br>304       | B_D_CANL<br>305 | B_D_DIAK<br>306 | E_S_BR<br>307   | M_R_DAC<br>308 | M_R_SP1S<br>309 | E_S_KL15<br>310 | M_M_GND3<br>311 | M_M_GND1<br>312 |

جدول ۲۰-۳

در زیر نمای از روبروی ECU را که در آن کانکتور سه بخشی آن مشخص است، آمده است:



**نمودار الکتریکی:** نقشه های الکتریکی مربوطه به شرح زیر ضمیمه شده است:

۱. پیکره بندی الکتریکی سامانه مدیریت موتور ضمیمه ۱
۲. پیکره بندی الکتریکی سامانه خنک کننده ضمیمه ۲
۳. پیکره بندی الکتریکی سامانه مولد برق ضمیمه ۳
۴. پیکره بندی الکتریکی سامانه ترمز گیری ضمیمه ۴
۵. پیکره بندی الکتریکی فن ها ضمیمه ۵
۶. پیکره بندی الکتریکی نشانگر های سوخت ضمیمه ۶
۷. پیکره بندی الکتریکی سامانه ضد سرقت ضمیمه ۷

**کانتکتور:** پین های رایانه‌ی موتور به شرح زیر است:

| پین | توضیح              | پین | توضیح                        | پین | توضیح                             | پین | توضیح               |
|-----|--------------------|-----|------------------------------|-----|-----------------------------------|-----|---------------------|
| ۱۰۱ | کوئل جرقه شماره ۱  | ۲۰۱ | زمین پتانسیومتر شماره ۲ پدال | ۲۳۳ | -                                 | ۳۱۷ | CAN High            |
| ۱۰۲ | -                  | ۲۰۲ | -                            | ۲۳۴ | کلید انتخاب سوخت                  | ۳۱۸ | -                   |
| ۱۰۳ | -                  | ۲۰۳ | زمین حسگر فشار چندراه هوا    | ۲۳۵ | فشار ریل گاز                      | ۳۱۹ | افشانه گاز شماره ۲  |
| ۱۰۴ | -                  | ۲۰۴ | زمین حسگر موقعیت میل بادامک  | ۲۳۶ | شیر برقی کنیستر                   | ۳۲۰ | تغذیه ۵ ولت شماره ۲ |
| ۱۰۵ | کلید کولر          | ۲۰۵ | تغذیه ۵ ولت شماره ۲          | ۲۳۷ | پتانسیومتر شماره ۱ دریچه گاز      | ۳۲۱ | تغذیه ۵ ولت شماره ۱ |
| ۱۰۶ | عب یابی فن ها      | ۲۰۶ | تغذیه ۵ ولت شماره ۱          | ۲۳۸ | زمین                              | ۳۲۲ | رله دویل            |
| ۱۰۷ | افشانه گاز شماره ۴ | ۲۰۷ | -                            | ۲۳۹ | زمین                              | ۳۲۳ | -                   |
| ۱۰۸ | -                  | ۲۰۸ | -                            | ۲۴۰ | حسگر اکسیژن خطی                   | ۳۲۴ | -                   |
| ۱۰۹ | کوئل جرقه شماره ۳  | ۲۰۹ | افشانه بنزین شماره ۲         | ۲۴۱ | سطح مخزن بنزین                    | ۳۲۵ | سرعت موتور          |
| ۱۱۰ | کوئل جرقه شماره ۴  | ۲۱۰ | افشانه بنزین شماره ۴         | ۲۴۲ | حسگر فشار چندراه                  | ۳۲۶ | -                   |
| ۱۱۱ | لامپ مخزن گاز      | ۲۱۱ | افشانه بنزین شماره ۱         | ۲۴۳ | حسگر تصادف                        | ۳۲۷ | شیر برقی مخزن گاز   |
| ۱۱۲ | -                  | ۲۱۲ | -                            | ۲۴۴ | -                                 | ۳۲۸ | -                   |
| ۱۱۳ | -                  | ۲۱۳ | زمین حسگر دمای آب            | ۲۴۵ | کلید هیدرولیک فرمان               | ۳۲۹ | سرعت خودرو          |
| ۱۱۴ | -                  | ۲۱۴ | جریان تنظیم حسگر اکسیژن خطی  | ۲۴۶ | شیر برقی قطع کن گاز               | ۳۳۰ | -                   |
| ۱۱۵ | -                  | ۲۱۵ | -                            | ۲۴۷ | گرم کن حسگر اکسیژن دو مقداری      | ۳۳۱ | -                   |
| ۱۱۶ | سطح مخزن گاز       | ۲۱۶ | -                            | ۲۴۸ | گرم کن حسگر اکسیژن خطی            | ۳۳۲ | فشار کولر           |
| ۱۱۷ | کوئل جرقه شماره ۲  | ۲۱۷ | تغذیه ۵ ولت شماره ۱          | ۳۰۱ | چراغ بررسی موتور                  | ۳۳۳ | حسگر ۱ پدال گاز     |
| ۱۱۸ | -                  | ۲۱۸ | -                            | ۳۰۲ | -                                 | ۳۳۴ | رله پمپ سوخت        |
| ۱۱۹ | لامپ مخزن بنزین    | ۲۱۹ | حسگر موقعیت میل بادامک       | ۳۰۳ | افشانه گاز شماره ۳                | ۳۳۵ | لامپ گرم شدن موتور  |
| ۱۲۰ | حسگر کوبش (+)      | ۲۲۰ | حسگر جریان مولد برق          | ۳۰۴ | -                                 | ۳۳۶ | تغذیه ECU           |
| ۱۲۱ | -                  | ۲۲۱ | حسگر سرعت موتور -            | ۳۰۵ | CAN Low                           | ۳۳۷ | شیر برقی CVVT       |
| ۱۲۲ | -                  | ۲۲۲ | حسگر سرعت موتور +            | ۳۰۶ | ارتباط عیب یاب                    | ۳۳۸ | چراغ عیب یاب        |
| ۱۲۳ | چراغ ترمز          | ۲۲۳ | دمای ریل گاز                 | ۳۰۷ | کلید ترمز                         | ۳۳۹ | -                   |
| ۱۲۴ | حسگر دمای آب       | ۲۲۴ | افشانه بنزین شماره ۳         | ۳۰۸ | زمین                              | ۳۴۰ | -                   |
| ۱۲۵ | دریچه گاز برقی (+) | ۲۲۵ | -                            | ۳۰۹ | زمین                              | ۳۴۱ | -                   |
| ۱۲۶ | دریچه گاز برقی (-) | ۲۲۶ | جریان تنظیم حسگر اکسیژن خطی  | ۳۱۰ | کلید روشن کردن موتور              | ۳۴۲ | فرمان فن شماره ۱    |
| ۱۲۷ | لامپ توقف (STOP)   | ۲۲۷ | حسگر اکسیژن دو مقداری        | ۳۱۱ | زمین                              | ۳۴۳ | فرمان فن شماره ۲    |
| ۱۲۸ | حسگر کوبش (-)      | ۲۲۸ | زمین                         | ۳۱۲ | زمین                              | ۳۴۴ | کلید کلاچ           |
| ۱۲۹ | لامپ انتخاب سوخت   | ۲۲۹ | پتانسیومتر شماره ۲ دریچه گاز | ۳۱۳ | سیگنال سطح مخزن بنزین به جلو آمپر | ۳۴۵ | حسگر ۲ پدال گاز     |

|     |               |     |   |     |                    |     |               |
|-----|---------------|-----|---|-----|--------------------|-----|---------------|
| ۱۳۰ | -             | ۲۳۰ | - | ۳۱۴ | زمین               | ۳۴۶ | دمای مخزن گاز |
| ۱۳۱ | فشار مخزن گاز | ۲۳۱ | - | ۳۱۵ | افشانه گاز شماره ۱ | ۳۴۷ | زمین          |
| ۱۳۲ | حسگر دمای هوا | ۲۳۲ | - | ۳۱۶ | رله کمپرسور کولر   | ۳۴۸ | زمین          |

جدول ۴-۲۰

**عیب یابی:** مراحل زیر را به ترتیب انجام دهید:

۱. با اتصال دستگاه عیب یاب، بررسی کنید آیا کد عیب ECU فعال شده است؟

(فهرست کدهای عیب یابی در [ضمیمه ۹](#) آمده است)

§ بله: به مرحله ۳ بروید.

§ خیر: به مرحله ۲ بروید.

۲. ECU را از نظر شکل ظاهری بررسی کنید، در صورت لزوم آن را از روی موتور باز کرده و پس از

تمیز کردن با یک پارچه ی نخی، زیر نور کافی از نظر سالم بودن بدنه و کانکتور آن مطمئن شوید.

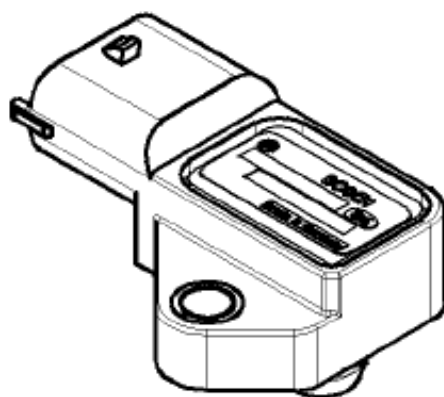
در صورت وجود ترک، شکستگی یا شل شدن پین های فلزی کانکتور، ECU را تعویض کنید.

۳. کانکتور دسته سیم را از ECU جدا کرده و آن را با اسپری شوینده اتصالات (Contact

Cleaner) بشوئید.

## ۲) حسگر فشار و دمای چندراهه هوا

نوع: مقاومت پیزوالکتریک، مقاومت با ضریب حرارتی منفی (NTC)



توضیح: برای کنترل موثر بار، رایانه ی موتور نیاز به داشتن اطلاعات دقیق در مورد میزان جرم هوای ورودی به چندراهه دارد. به این منظور با استفاده از مقدار فشار و دمای هوای چندراهه، و انجام تنظیم (کالیبراسیون) در دوره های مختلف برای موتور مورد نظر، رایانه ی موتور می تواند میزان جرم هوای چندراهه ورودی (مانیفولد هوا) را محاسبه کند. این حسگر توسط یک آب بند (O-Ring) عایق بندی شده است. محدوده ی اندازه گیری فشار از ۱۰ تا ۱۱۵ کیلو پاسکال و محدوده ی اندازه گیری دما از ۴۰- تا ۱۳۰ درجه ی سانتیگراد است. در جدول های ۱-۱ رابطه ولتاژ خروجی حسگر نسبت به فشار و در جدول ۱-۲ رابطه ی مقاومت حسگر نسبت به دمای اندازه گیری شده آمده است:

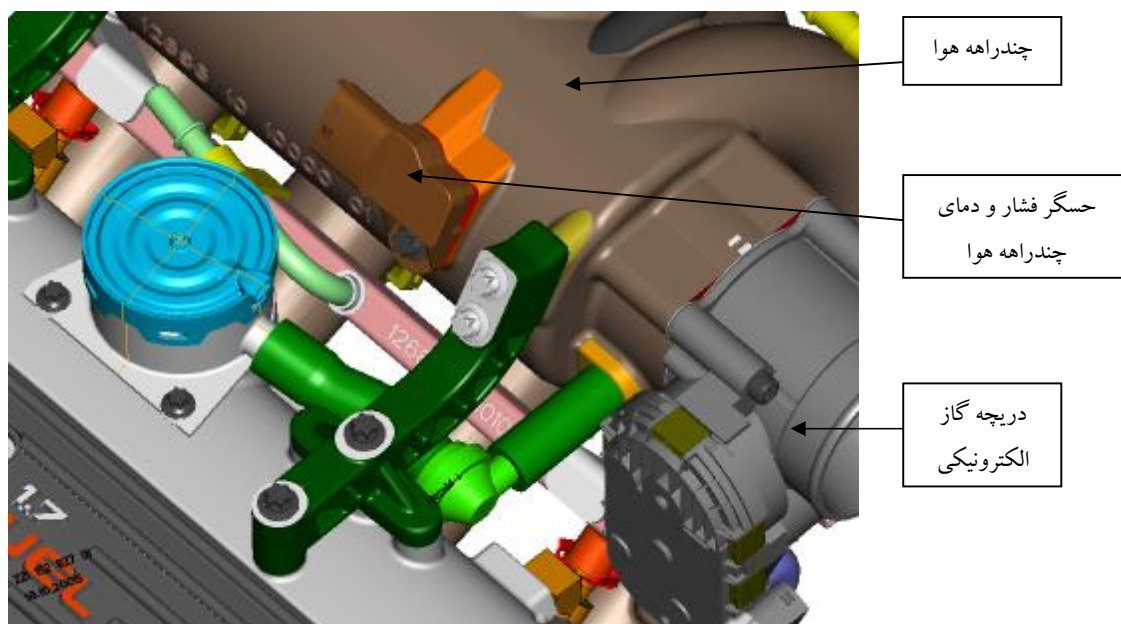
|                        |     |     |    |     |      |
|------------------------|-----|-----|----|-----|------|
| فشار (کیلو پاسکال)     | ۱۰  | ۳۰  | ۵۰ | ۸۰  | ۱۱۵  |
| ولتاژ خروجی حسگر (ولت) | ۰٫۴ | ۱٫۲ | ۲  | ۳٫۲ | ۴٫۶۵ |

جدول ۱-۱

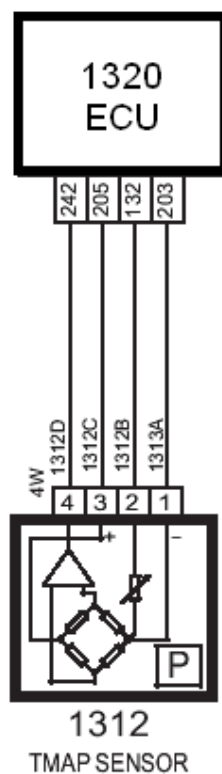
|                        |       |       |      |      |     |     |
|------------------------|-------|-------|------|------|-----|-----|
| دما (سانتیگراد)        | -۴۰   | -۱۵   | ۰    | ۱۵   | ۷۰  | ۱۰۰ |
| مقاومت حسگر دما (اُهم) | ۵۰۰۰۰ | ۱۰۱۰۰ | ۶۰۰۰ | ۳۸۰۰ | ۴۵۰ | ۱۹۰ |

جدول ۱-۲

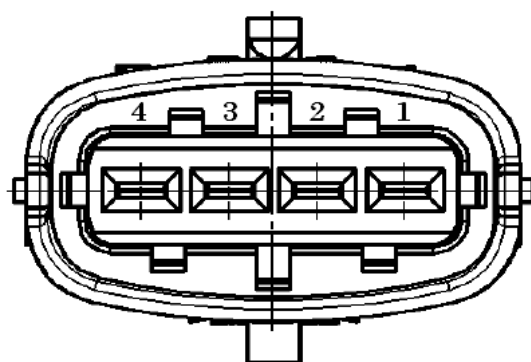
جانمایی: این حسگر بر روی چندراهه هوا نصب می شود.



نمودار الکتریکی: در زیر نقشه ی الکتریکی اتصالات این حسگر آمده است.



**کانکتور:** کانکتور حسگر و پین های آن به شرح زیر است:



| شماره پین | توضیح                                                       |
|-----------|-------------------------------------------------------------|
| ۱         | زمین مدار، به پین شماره ۲۰۳ رایانه ی موتور متصل است.        |
| ۲         | خروجی حسگر دما، به پین شماره ۱۳۲ رایانه ی موتور متصل است.   |
| ۳         | تغذیه ۵ ولت حسگر، به پین شماره ۲۰۵ رایانه ی موتور متصل است. |
| ۴         | خروجی حسگر فشار، به پین شماره ۲۴۲ رایانه ی موتور متصل است.  |

جدول ۳-۱

**عیب یابی:** مراحل زیر را به ترتیب انجام دهید:

۱. با اتصال دستگاه عیب یاب، بررسی کنید آیا کد عیب این قطعه فعال شده است؟

(فهرست کدهای عیب یابی در [ضمیمه ۹](#) آمده است)

§ بله: به مرحله ۳ بروید.

§ خیر: به مرحله ۲ بروید.

۲. قطعه را از نظر شکل ظاهری بررسی کنید، در صورت لزوم آن را از روی موتور باز کرده و پس از

تمیز کردن با یک پارچه ی نخی، زیر نور کافی از نظر سالم بودن بدنه و کانکتور آن مطمئن شوید.

در صورت وجود ترک، شکستگی یا شل شدن پین های فلزی کانکتور، قطعه را تعویض کنید.

۳. کانکتور دسته سیم را از قطعه جدا کرده و اتصال پین های آن را با توجه به جدول ۱-۳ تا رایانه ی

موتور با یک اهم متر از نظر قطعی بررسی کنید. (بررسی دسته سیم)

۴. با یک اهم متر مقاومت بین پین های ۱ و ۲ را اندازه گیری کنید و با توجه به دمای آن با جدول ۲-

۱ مقایسه کنید. مقدار اندازه گیری شده نباید بیش از ۲۰٪ با مقدار متناظر آن در جدول متفاوت

باشد.

۵. با یک اهم متر از عدم اتصال کوتاه بین پین های ۳ و ۴، پین های ۱ و ۳، پین های ۱ و ۴ مطمئن

شوید.

### ۳) حسگر موقعیت میل لنگ (سرعت دور موتور)

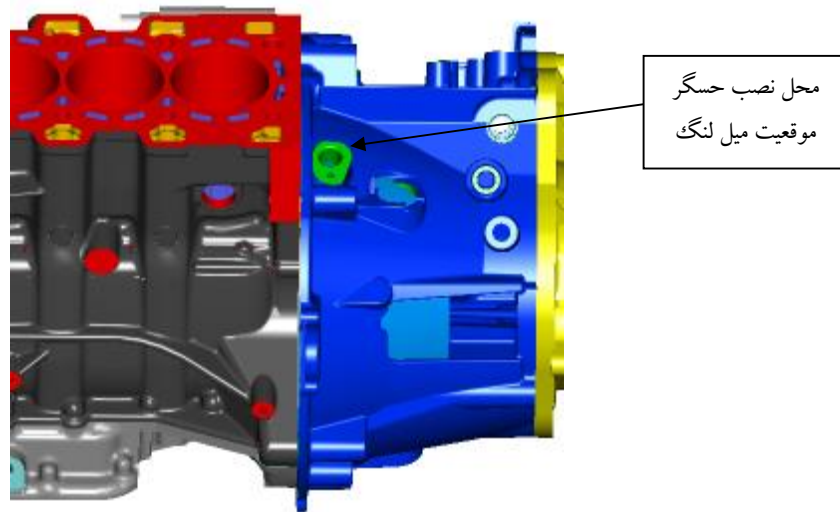
نوع: القای الکترومغناطیسی

**توضیح:** این حسگر از یک سیم پیچ که بر روی هسته ای از آهن پیچیده شده و برای تشخیص موقعیت میل لنگ و محاسبه سرعت موتور استفاده می شود. در خودرو سمند، این حسگر در داخل پوسته جعبه دنده با دید محیطی بر چرخ ماشه نصب می شود. مقاومت سیم پیچ آن در دمای ۲۰ درجه سانتیگراد حدود ۸۶۰ اهم و ظرفیت خودالقایی سیم پیچ آن حدود ۳۷۰ میلی هانری است. این حسگر در صورت داشتن فاصله ی مناسب (حدود ۱ میلی متر) از چرخ ماشه و نصب صحیح بر روی پوسته جعبه دنده، دارای حداقل ولتاژ خروجی القایی ۱،۶۵ ولت است. مقاومت سیم پیچ با توجه به دمای آن طبق جدول ۱-۲ تغییر می کند:

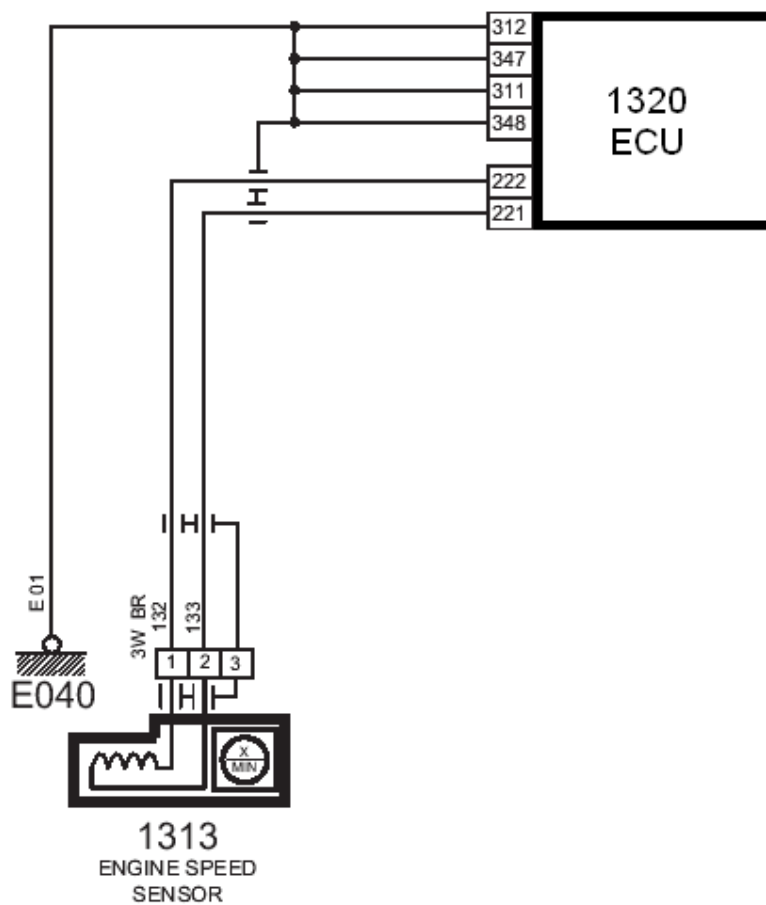
|      |      |     |     |     |     |                       |
|------|------|-----|-----|-----|-----|-----------------------|
| ۱۰۰  | ۷۰   | ۱۵  | ۰   | -۱۵ | -۴۰ | دمای قطعه (سانتیگراد) |
| ۱۱۳۵ | ۱۰۳۲ | ۸۴۳ | ۷۹۱ | ۷۳۹ | ۶۵۳ | مقاومت سیم پیچ (اهم)  |

جدول ۱-۲

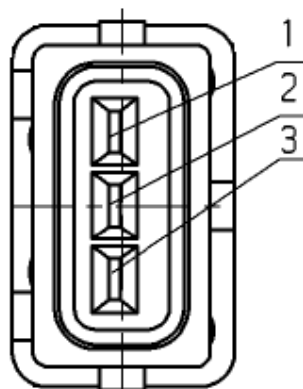
**جانمایی:** این حسگر بر روی پوسته جعبه دنده نصب می شود.



**نمودار الکتریکی:** در زیر نقشه ی الکتریکی اتصالات این حسگر آمده است.



**کانکتور:** کانکتور حسگر مشکی رنگ و پین های آن به شرح زیر است:



| شماره پین | توضیح                                              |
|-----------|----------------------------------------------------|
| ۱         | خروجی A، به پین شماره ۲۲۲ رایانه ی موتور متصل است. |

|   |                                                              |
|---|--------------------------------------------------------------|
| ۲ | خروجی B، به پین شماره ۲۲۱ رایانه ی موتور متصل است.           |
| ۳ | شیلد مدار، از طریق سیم زره دار دسته سیم به شاسی متصل می شود. |

جدول ۲-۲

عیب یابی : مراحل زیر را به ترتیب انجام دهید:

۱. با اتصال دستگاه عیب یاب، بررسی کنید آیا کد عیب این قطعه فعال شده است؟

(فهرست کدهای عیب یابی در [ضمیمه ۹](#) آمده است)

§ بله : به مرحله ۳ بروید.

§ خیر: به مرحله ۲ بروید.

۲. قطعه را از نظر شکل ظاهری بررسی کنید، در صورت لزوم آن را از روی موتور باز کرده و پس از

تمیز کردن با یک پارچه ی نخی، زیر نور کافی از نظر سالم بودن بدنه و کانکتور آن مطمئن شوید.

در صورت وجود ترک، شکستگی یا شل شدن پین های فلزی کانکتور، قطعه را تعویض کنید.

۳. کانکتور دسته سیم را از قطعه جدا کرده و اتصال پین های آن را با توجه به جدول ۲-۲ تا رایانه ی

موتور با یک اهم متر از نظر قطعی بررسی کنید. (بررسی دسته سیم)

۴. با یک اهم متر مقاومت بین پین های ۱ و ۲ را اندازه گیری کنید و با توجه به دمای آن با جدول ۱-

۲ مقایسه کنید. مقدار اندازه گیری شده نباید بیش از ۲۵٪ با مقدار متناظر آن در جدول متفاوت

باشد.

۵. با یک اهم متر از اتصال پین ۳ (سیم زره دار) به شاسی خودرو مطمئن شوید.

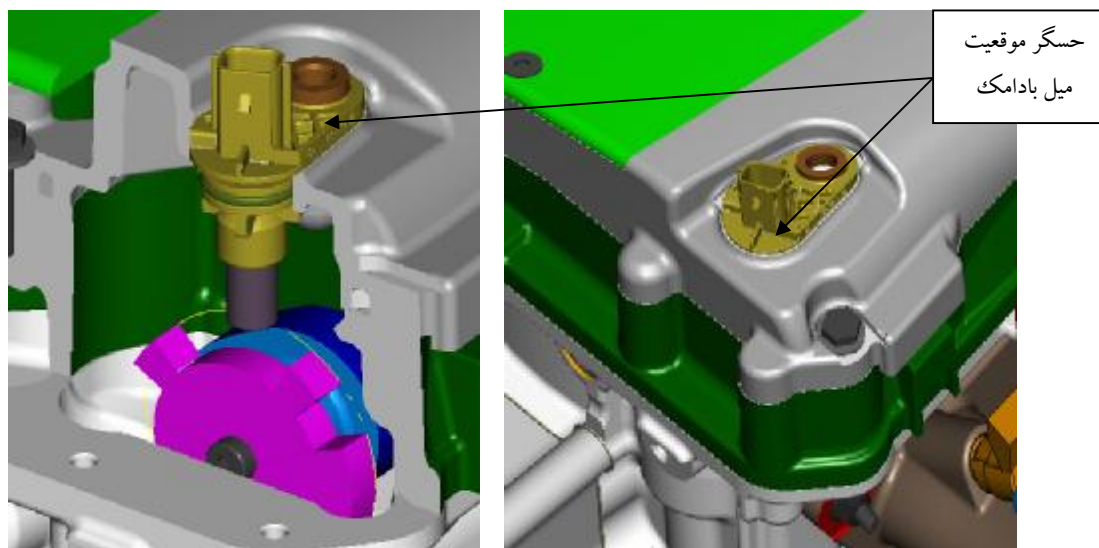
## ۴) حسگر موقعیت میل بادامک

نوع: اثر هال

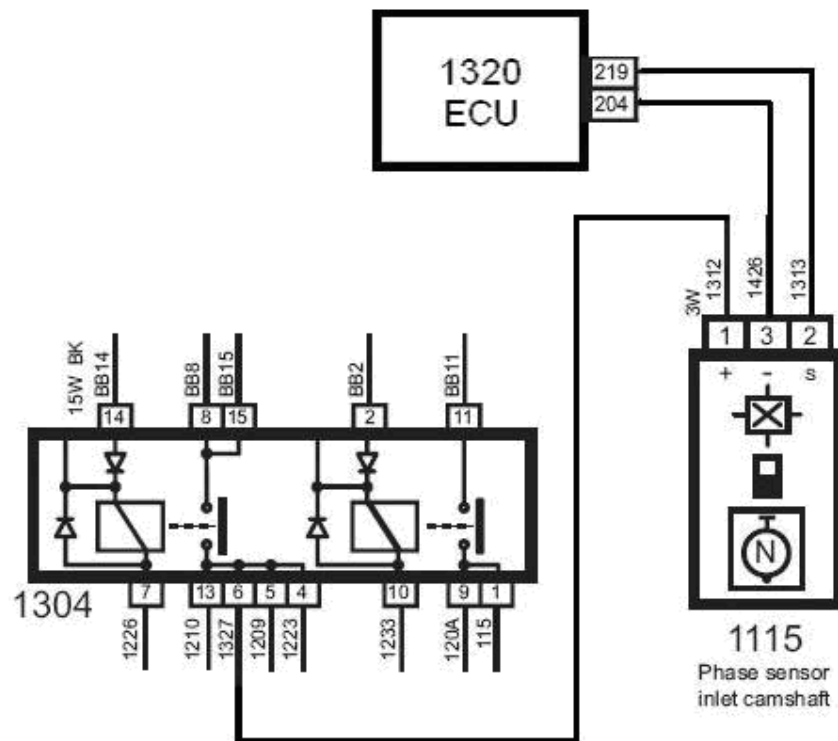
**توضیح:** این حسگر، موقعیت میل بادامک را جهت استفاده واحد کنترل کننده زمانبندی متغیر سوپاپ ها (CVVT) و آگاهی رایانه موتور از ترتیب احتراق بدست می دهد. حداکثر سرعت قابل اندازه گیری میل بادامک توسط این حسگر ۴۵۰۰ دور در دقیقه و دمای کارکرد حسگر از ۴۰- تا ۱۵۰ درجه سانتیگراد است. توجه داشته باشید که سرعت میل بادامک این موتور نصف سرعت میل لنگ است لذا این حسگر تا دور موتور ۹۰۰۰ دور در دقیقه می تواند بخوبی کار کند. مشخصات چرخ ماشه آن به شرح زیر است:

- قطر بیرونی (تا دندان برجسته) ۵۸ میلی متر
- قطر درونی (تا دندان فرو رفته) ۴۲ میلی متر
- تعداد دندان ها ۴ عدد
- ضخامت ۸ میلی متر

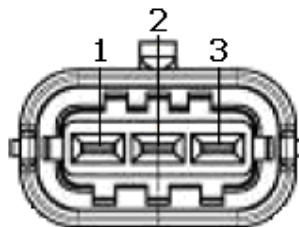
**جائمایی:** این حسگر بر روی درب سرسیلندر (در قاب سوپاپ) نصب می شود.



**نمودار الکتریکی:** در زیر نقشه ی الکتریکی اتصالات این حسگر آمده است.



**کانکتور:** کانکتور حسگر مشکی رنگ و پین های آن به شرح زیر است:



| شماره پین | توضیح                                             |
|-----------|---------------------------------------------------|
| ۱         | تغذیه مدار، به پین ۱۳ از رله دابل متصل است.       |
| ۲         | سیگنال خروجی، به پین ۲۱۹ رایانه ی موتور متصل است. |
| ۳         | زمین مدار، به پین ۲۰۴ رایانه ی موتور متصل است.    |

جدول ۱-۳

**عیب یابی:** مراحل زیر را به ترتیب انجام دهید:

۱. با اتصال دستگاه عیب یاب، بررسی کنید آیا کد عیب این قطعه فعال شده است؟

(فهرست کدهای عیب یابی در [ضمیمه ۹](#) آمده است)

§ بله: به مرحله ۳ بروید.

## § خیر: به مرحله ۲ بروید.

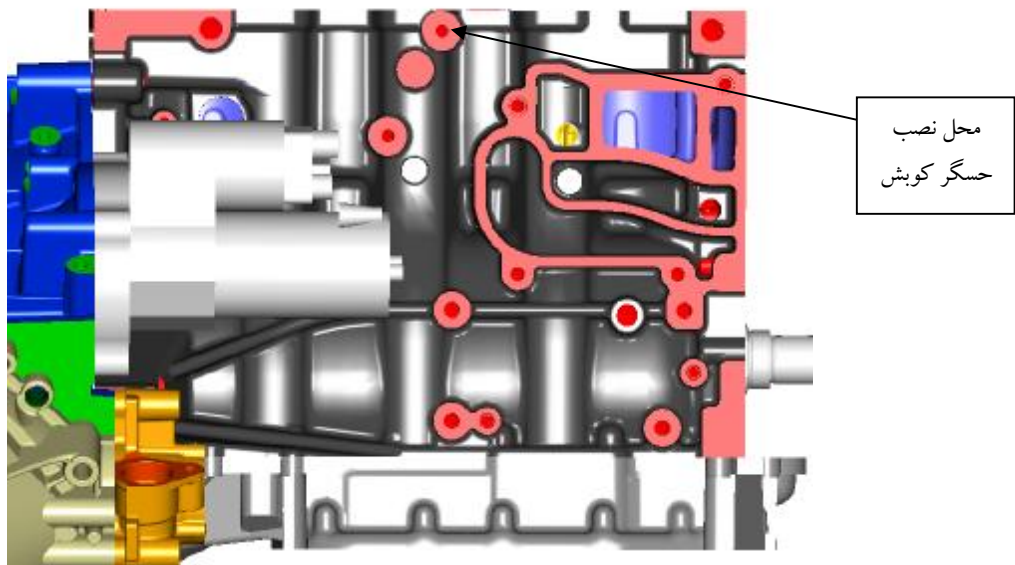
۲. قطعه را از نظر شکل ظاهری بررسی کنید، در صورت لزوم آن را از روی موتور باز کرده و پس از تمیز کردن با یک پارچه ی نخی، زیر نور کافی از نظر سالم بودن بدنه و کانکتور آن مطمئن شوید. در صورت وجود ترک، شکستگی یا شل شدن پین های فلزی کانکتور، قطعه را تعویض کنید.
۳. کانکتور دسته سیم را از قطعه جدا کرده و اتصال پین های آن را با توجه به جدول ۱-۳ تا رایانه ی موتور با یک اهم متر از نظر قطعی بررسی کنید. (بررسی دسته سیم)
۴. با یک اهم متر از عدم اتصال کوتاه شدن پین های ۱ و ۲، پین های ۱ و ۳، پین های ۲ و ۳ مطمئن شوید.
۵. با یک اهم متر مقاومت بین پین های ۱ و ۲ کانکتور دسته سیم را اندازه گیری کنید (رایانه ی موتور بایستی به دسته سیم متصل باشد)، مقدار آن بایستی حداقل ۸۰۰ اهم و حداکثر ۱۲۰۰ اهم باشد.

## (۵) حسگر کوبش

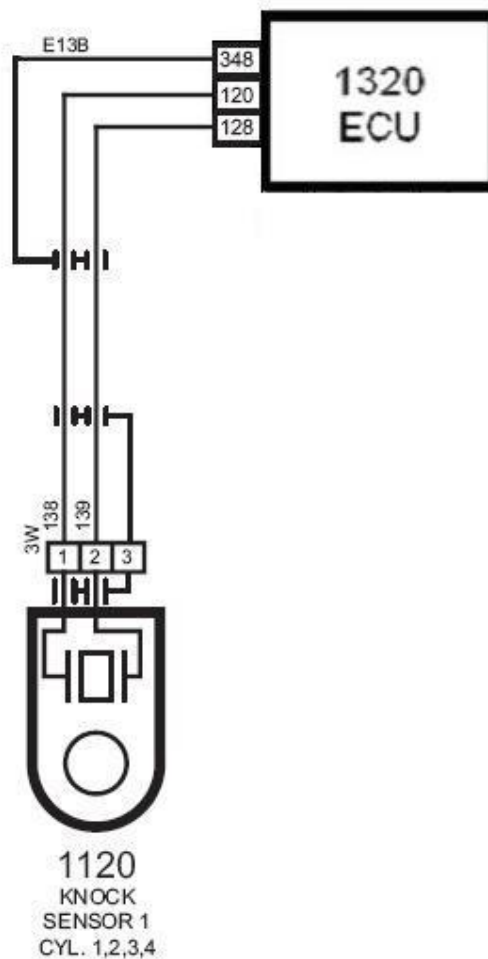
نوع: پیزو الکتریک

**توضیح:** چنانچه در یکی از سیلندره‌ای موتور کوبش (Knock) رخ دهد، رایانه ی موتور با تجزیه و تحلیل و لثاژ خروجی این حسگر می تواند کوبش را تشخیص دهد. عملکرد این حسگر شبیه به یک میکروفون است که با اتصال به بلوکه موتور صداهای داخل سیلندر را به رایانه ی موتور منتقل می کند. دمای کارکرد این قطعه بین ۴۰- تا ۱۳۰ درجه سانتیگراد است.

**جایابی:** این حسگر بر روی بلوکه موتور بین سیلندره‌ای ۲ و ۳ نصب می شود.



**نمودار الکتریکی:** در زیر نقشه ی الکتریکی اتصالات این حسگر آمده است.



**کانکتور:** کانکتور حسگر مشکی رنگ و پین های آن به شرح زیر است:

| شماره پین | توضیح                                                    |
|-----------|----------------------------------------------------------|
| ۱         | خروجی <b>A</b> به پین ۱۲۰ رایانه ی موتور متصل است.       |
| ۲         | خروجی <b>B</b> به پین ۱۲۸ رایانه ی موتور متصل است.       |
| ۳         | زمین مدار به سیم زره دار دسته سیم (شاسی خودرو) متصل است. |

جدول ۴-۱

**عیب یابی:** مراحل زیر را به ترتیب انجام دهید:

۱. با اتصال دستگاه عیب یاب، بررسی کنید آیا کد عیب این قطعه فعال شده است؟  
(فهرست کدهای عیب یابی در ضمیمه ۹ آمده است)  
**§** بله : به مرحله ۳ بروید.  
**§** خیر: به مرحله ۲ بروید.
۲. قطعه را از نظر شکل ظاهری بررسی کنید، در صورت لزوم آن را از روی موتور باز کرده و پس از تمیز کردن با یک پارچه ی نخی، زیر نور کافی از نظر سالم بودن بدنه و کانکتور آن مطمئن شوید. در صورت وجود ترک، شکستگی یا شل شدن پین های فلزی کانکتور، قطعه را تعویض کنید.
۳. کانکتور دسته سیم را از قطعه جدا کرده و اتصال پین های آن را با توجه به جدول ۱-۴ تا رایانه ی موتور با یک اهم متر از نظر قطعی بررسی کنید. (بررسی دسته سیم)
۴. در این حالت با یک اهم متر مقاومت بین پین های ۱ و ۲ کانکتور حسگر را اندازه گیری کنید، مقدار آن بایستی حداقل ۵،۳ مگا اهم و حداکثر ۵،۶ مگا اهم باشد.
۵. با یک اهم متر از عدم اتصال کوتاه شدن پین های ۱ و ۲، پین های ۱ و ۳، پین های ۲ و ۳ مطمئن شوید.

## ۶) حسگر دمای مایع خنک کننده (دمای آب)

نوع: مقاومت با ضریب حرارتی منفی (NTC)

**توضیح:** این حسگر از دو مقاومت متغیر با دما تشکیل شده است که یکی برای استفاده در رایانه موتور و دیگری برای استفاده در جلو آمپر بکار می‌رود. طرز کار آن به این صورت است که چنانچه دما افزایش یابد مقاومت کاهش می‌یابد و چنانچه دما کاهش یابد، مقاومت افزایش می‌یابد. محدوده ی اندازه‌گیری دما بین ۴۰- تا ۱۳۰ درجه سانتیگراد است. جدول ۱-۵ مقادیر مقاومت حسگر مربوط به رایانه موتور را نسبت به دما نشان می‌دهد. حداکثر مقاومت حدود ۵۷ کیلو اهم در پایین ترین دما، یعنی ۴۰- درجه سانتیگراد و حداقل مقاومت ۷۷ اهم در بالاترین دما، یعنی ۱۳۰ درجه سانتیگراد بدست می‌آید.

| حداکثر مقاومت<br>(اهم) | حداقل مقاومت<br>(اهم) | مقاومت نامی<br>(اهم) | دمای حسگر<br>(سانتیگراد) |
|------------------------|-----------------------|----------------------|--------------------------|
| ۵۶۷۲۳                  | ۴۳۱۴۲                 | ۴۹۹۳۲                | ۴۰-                      |
| ۳۹۵۸۴                  | ۳۰۶۰۰                 | ۳۵۰۹۲                | ۳۵-                      |
| ۲۹۸۵۰                  | ۲۳۴۰۶                 | ۲۶۶۲۸                | ۳۰-                      |
| ۲۲۷۱۰                  | ۱۸۰۲۶                 | ۲۰۳۶۸                | ۲۵-                      |
| ۱۷۳۹۶                  | ۱۴۰۰۵                 | ۱۵۷۰۱                | ۲۰-                      |
| ۱۳۴۳۷                  | ۱۰۹۵۰                 | ۱۲۱۹۴                | ۱۵-                      |
| ۱۰۴۵۴                  | ۸۶۲۳                  | ۹۵۳۸                 | ۱۰-                      |
| ۸۱۹۰                   | ۶۸۳۷                  | ۷۵۱۳                 | ۵-                       |
| ۶۴۶۵                   | ۵۴۵۲                  | ۵۹۵۸                 | ۰                        |
| ۵۱۳۶                   | ۴۳۷۵                  | ۴۷۵۶                 | ۵                        |
| ۴۱۰۲                   | ۳۵۳۷                  | ۳۸۲۰                 | ۱۰                       |
| ۳۲۸۴                   | ۲۸۸۹                  | ۳۰۸۷                 | ۱۵                       |
| ۲۶۷۲                   | ۲۳۴۶                  | ۲۵۰۹                 | ۲۰                       |
| ۲۱۷۴                   | ۱۹۲۸                  | ۲۰۵۱                 | ۲۵                       |
| ۱۷۸۷                   | ۱۵۸۴                  | ۱۶۸۴                 | ۳۰                       |
| ۱۴۷۵                   | ۱۳۱۱                  | ۱۳۹۳                 | ۳۵                       |
| ۱۲۲۵                   | ۱۰۸۸                  | ۱۱۵۷                 | ۴۰                       |
| ۱۰۲۱                   | ۹۰۹                   | ۹۶۵                  | ۴۵                       |
| ۸۵۷                    | ۷۶۳                   | ۸۱۰                  | ۵۰                       |
| ۷۲۱                    | ۶۴۳                   | ۶۸۲                  | ۵۵                       |
| ۶۱۰                    | ۵۴۴                   | ۵۷۷                  | ۶۰                       |
| ۴۴۲                    | ۳۹۵                   | ۴۱۹                  | ۷۰                       |
| ۳۲۶                    | ۲۹۲                   | ۳۰۹                  | ۸۰                       |
| ۲۴۴                    | ۲۱۸                   | ۲۳۱                  | ۹۰                       |
| ۱۸۵                    | ۱۶۶                   | ۱۷۵                  | ۱۰۰                      |
| ۱۴۳                    | ۱۲۷                   | ۱۳۵                  | ۱۱۰                      |

|     |     |    |     |
|-----|-----|----|-----|
| ۱۲۰ | ۱۰۵ | ۹۸ | ۱۱۲ |
| ۱۳۰ | ۸۳  | ۷۷ | ۸۹  |

جدول ۵-۱

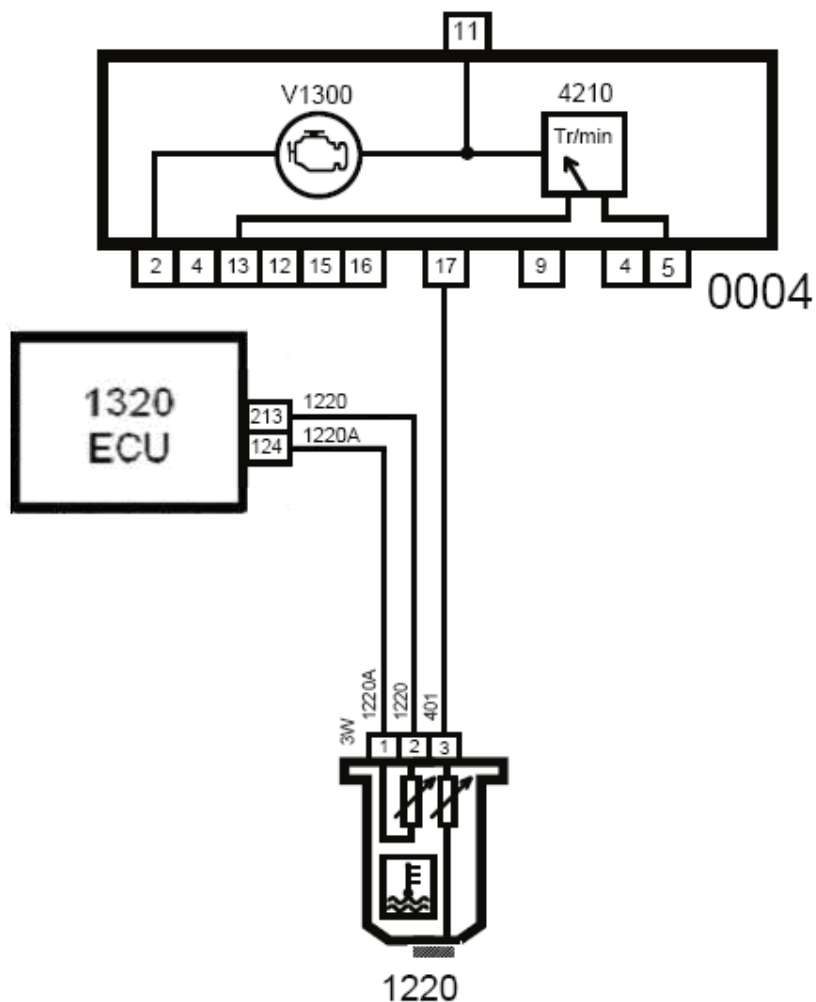
برای حسگر مربوط به جلو آمپر، مقادیر مقاومت بر حسب دمای آن در جدول ۵-۲ آمده است:

| دمای حسگر<br>(سانتیگراد) | مقاومت نامی<br>(اهم) | حداقل مقاومت<br>(اهم) | حداکثر مقاومت<br>(اهم) |
|--------------------------|----------------------|-----------------------|------------------------|
| ۴۰                       | ۱۲۵۰                 | ۱۱۵۱                  | ۱۳۲۰                   |
| ۵۰                       | ۸۳۰                  | ۷۷۰                   | ۸۷۱                    |
| ۶۰                       | ۵۶۵                  | ۵۲۶                   | ۵۸۸                    |
| ۷۰                       | ۳۹۰                  | ۳۶۷                   | ۴۰۶                    |
| ۸۰                       | ۲۷۵                  | ۲۶۱                   | ۲۸۵                    |
| ۹۰                       | ۱۹۷                  | ۱۸۸                   | ۲۰۴                    |
| ۱۰۰                      | ۱۴۳                  | ۱۳۹                   | ۱۴۹                    |
| ۱۱۰                      | ۱۰۶                  | ۱۰۳                   | ۱۱۰                    |
| ۱۲۰                      | ۷۹                   | ۷۸                    | ۸۳                     |
| ۱۳۰                      | ۶۰                   | ۵۹                    | ۶۴                     |

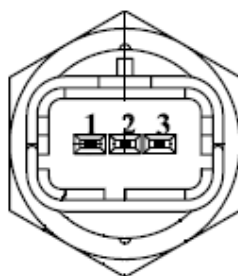
جدول ۵-۲

جانمایی: این حسگر بر روی بدنه ی ترموستات نصب می شود.

نمودار الکتریکی : در زیر نقشه ی الکتریکی اتصالات این حسگر آمده است.



کانکتور : کانکتور حسگر طوسی رنگ و پین های آن به شرح زیر است :



| شماره پین | توضیح                                                                     |
|-----------|---------------------------------------------------------------------------|
| ۱         | زمین مدار، به پین ۱۲۴ رایانه ی موتور متصل است.                            |
| ۲         | خروجی <b>A</b> به پین ۲۱۳ رایانه ی موتور متصل است.                        |
| ۳         | خروجی <b>B</b> به پین ۱۷ کانکتور جلو آمپر خودرو متصل است.                 |
| -         | <u>توجه:</u> بدنه حسگر در حکم زمین مدار برای خروجی به جلو آمپر خواهد بود. |

جدول ۲-۵

**عیب یابی:** مراحل زیر را به ترتیب انجام دهید:

۱. با اتصال دستگاه عیب یاب، بررسی کنید آیا کد عیب این قطعه فعال شده است؟

(فهرست کدهای عیب یابی در [ضمیمه ۹](#) آمده است)

§ بله: به مرحله ۳ بروید.

§ خیر: به مرحله ۲ بروید.

۲. قطعه را از نظر شکل ظاهری بررسی کنید، در صورت لزوم آن را از روی بدنه ترموستات باز کرده و پس از تمیز کردن با یک پارچه ی نخی، زیر نور کافی از نظر سالم بودن بدنه و کانکتور آن مطمئن شوید. در صورت وجود ترک، شکستگی یا شل شدن پین های فلزی کانکتور، قطعه را تعویض کنید.

۳. کانکتور دسته سیم را از قطعه جدا کرده و اتصال پین های آن را با توجه به جدول ۲-۵ تا رایانه ی موتور با یک اهم متر از نظر قطعی بررسی کنید. (بررسی دسته سیم)

۴. در این حالت با یک اهم متر مقاومت بین پین های ۱ و ۲ کانکتور حسگر را اندازه گیری و مقدار آن را با توجه به دما با جدول ۵-۱ مقایسه کنید. مقدار اندازه گیری شده نباید کمتر از مقادیر ستون حداقل مقاومت و یا بیشتر از مقادیر ستون حداکثر مقاومت متناظر آن در جدول فوق باشد.

۵. در این حالت با یک اهم متر مقاومت بین پین های ۳ کانکتور حسگر و شاسی خودرو را اندازه گیری و مقدار آن را با توجه به دما با جدول ۵-۲ مقایسه کنید. مقدار اندازه گیری شده نباید کمتر از مقادیر ستون حداقل مقاومت و یا بیشتر از مقادیر ستون حداکثر مقاومت متناظر آن در جدول فوق باشد.

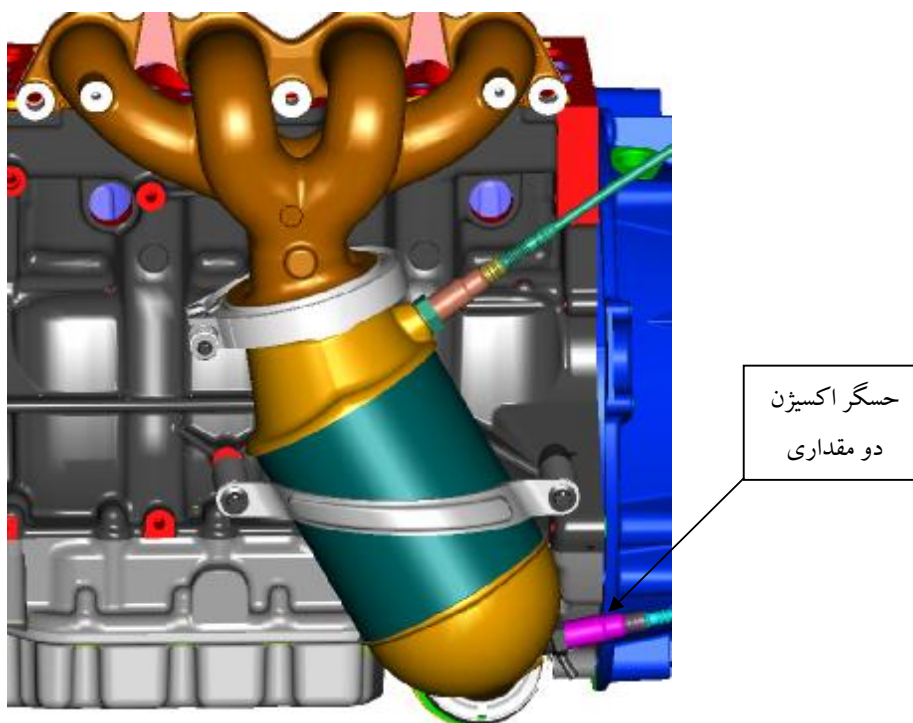
۶. با یک اهم متر از عدم اتصال کوتاه شدن پین های ۱ و ۲، پین های ۱ و ۳، پین های ۲ و ۳ مطمئن شوید.

## ۷) حسگر اکسیژن دو مقداری

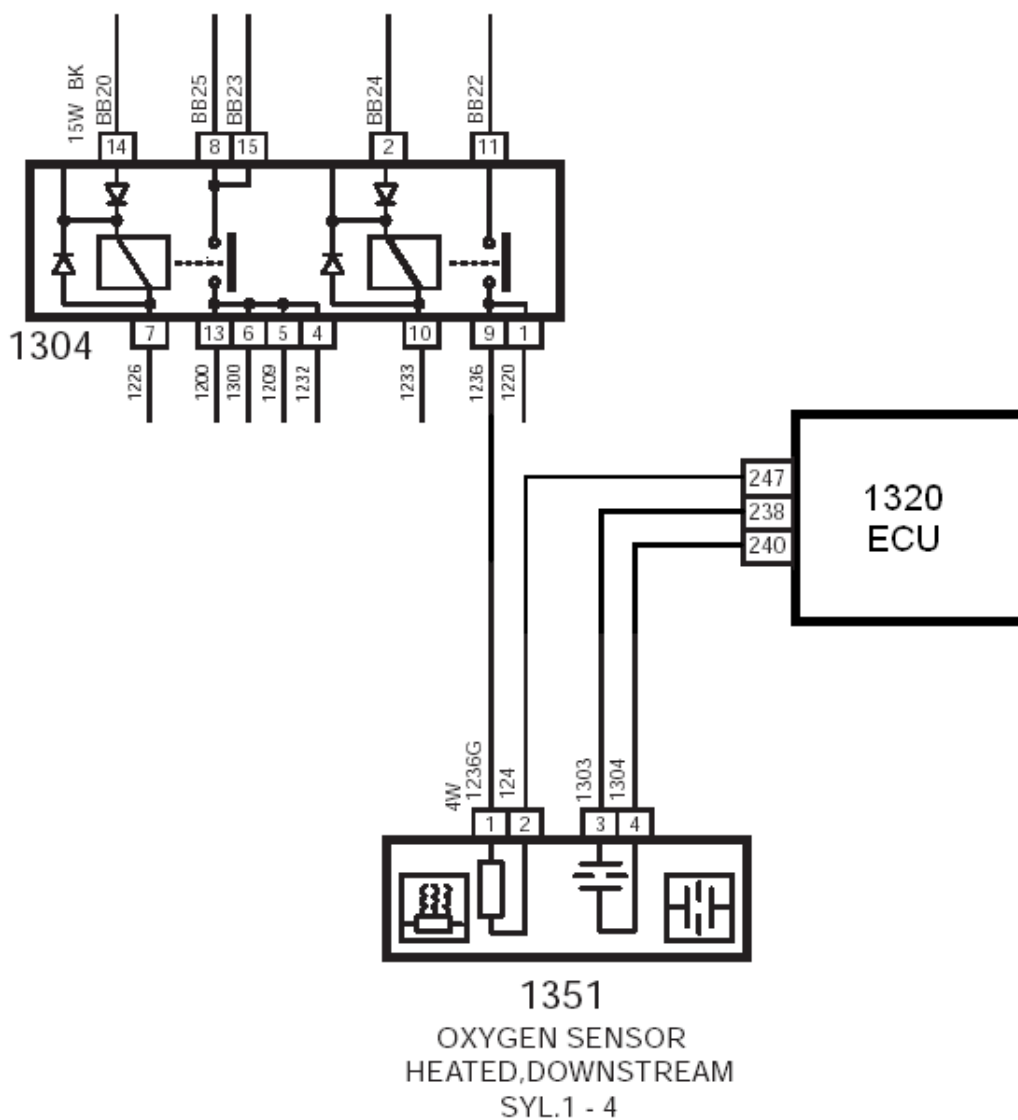
نوع: غیر خطی، اکسید زیر کونیوم

توضیح: این حسگر از یک المان گرم کننده، دو الکتروود که مابین آن نوعی سرامیک قرار دارد، تشکیل شده است. مقدار اکسیژن موجود در هوای برخورد کننده با نوک این حسگر باعث واکنش آن می شود بطوریکه ولتاژ خروجی این حسگر در صورت کاهش اکسیژن هوا در خروجی مبدل شیمیایی، به یک مقدار بالا (حدود ۰٫۸ ولت) و در صورت افزایش اکسیژن هوا در خروجی مبدل شیمیایی، به یک مقدار پایین (حدود ۰٫۲ ولت) تغییر می کند. بنابراین این حسگر تنها دارای دو مقدار (۰٫۲ و ۰٫۸) است لذا به آن حسگر اکسیژن دو مقداری می گویند. محل نصب آن بعد از مبدل شیمیایی (کاتالیزر) است و جهت مقاصد عیب یابی استفاده می شود. برای کارکرد صحیح، این حسگر نیاز به گرم شدن دارد لذا درون آن یک المان گرم کننده الکتریکی وجود دارد. حداکثر جریان مصرفی این گرم کن در ولتاژ ۱۳ ولت، حدود ۲٫۱ آمپر است.

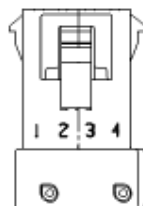
جایابی: این حسگر بعد از مبدل شیمیایی در قسمت پایین آن نصب می شود.



**نمودار الکتریکی:** در زیر نقشه ی الکتریکی اتصالات این حسگر آمده است.



**کانکتور:** کانکتور حسگر سبز رنگ و پین های آن به شرح زیر است:



| شماره پین | توضیح                                           |
|-----------|-------------------------------------------------|
| ۱         | مثبت گرم کن به پین ۶ رله دابل متصل است.         |
| ۲         | منفی گرم کن به پین ۲۴۷ رایانه ی موتور متصل است. |
| ۳         | خروجی A، به پین ۲۳۸ رایانه ی موتور متصل است.    |
| ۴         | خروجی B، به پین ۲۴۰ رایانه ی موتور متصل است.    |

**عیب یابی:** مراحل زیر را به ترتیب انجام دهید:

۱. با اتصال دستگاه عیب یاب، بررسی کنید آیا کد عیب این قطعه فعال شده است؟

(فهرست کدهای عیب یابی در [ضمیمه ۹](#) آمده است)

§ بله: به مرحله ۳ بروید.

§ خیر: به مرحله ۲ بروید.

۲. قطعه را از نظر شکل ظاهری بررسی کنید، در صورت لزوم آن را از روی موتور باز کرده و پس از تمیز کردن با یک پارچه ی نخی، زیر نور کافی از نظر سالم بودن بدنه و کانکتور آن مطمئن شوید. در صورت وجود ترک، شکستگی یا شل شدن پین های فلزی کانکتور، قطعه را تعویض کنید. توجه به این نکته مهم است که چنانچه این حسگر در حالت گرم شده با قطرات آب برخورد کند، بدلیل شوک حرارتی بوجود آمده، حتماً ترک خورده و آسیب می بیند.

۳. کانکتور دسته سیم را از قطعه جدا کرده و اتصال پین های آن را با توجه به جدول ۶-۱ تا رایانه ی موتور و رله دویل با یک اهم متر از نظر قطعی بررسی کنید. (بررسی دسته سیم)

۴. در این حالت با یک اهم متر مقاومت بین پین های ۳ و ۴ کانکتور حسگر را اندازه گیری کنید، مقدار آن حداکثر باید ۱۰ کیلو اهم و حداقل ۵ کیلو اهم باشد.

۵. در حالت موتور خاموش صبر کنید تا حسگر خنک شود، سپس با یک اهم متر مقاومت بین پین های ۱ و ۲ را اندازه گیری کنید، این مقدار بایستی حداقل ۱۷ اهم و حداکثر ۱۱ اهم باشد.

## ۸) حسگر اکسیژن خطی

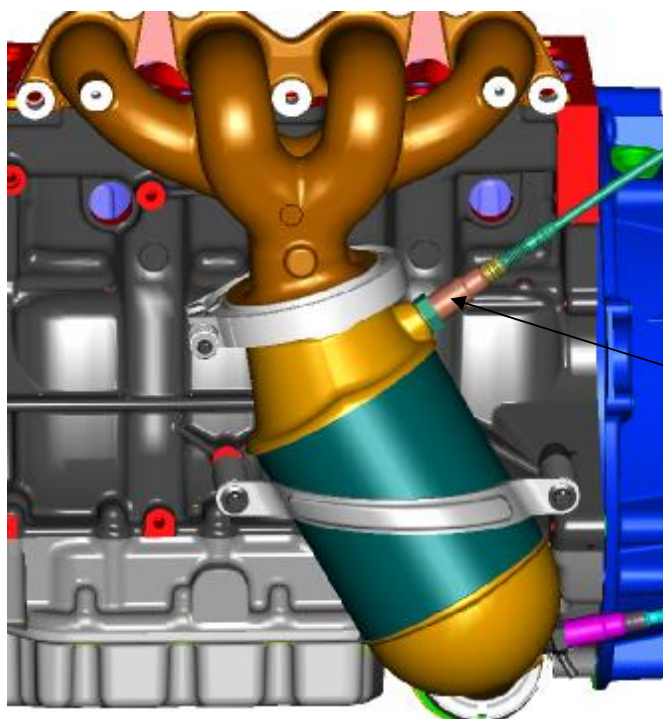
نوع: خطی، اکسید زیر کونیوم

**توضیح:** این حسگر از یک المان گرم کننده، دو الکتروود که مابین آن نوعی سرامیک قرار دارد، و یک المان تصحیح کننده جریان الکتریکی تشکیل شده است. مقدار اکسیژن موجود در هوای برخورد کننده با نوک این حسگر باعث واکنش آن می شود بطوریکه ولتاژ خروجی این حسگر بصورت خطی با مقدار اکسیژن هوا در خروجی مبدل شیمیایی تغییر می کند. محل نصب این حسگر پیش از مبدل شیمیایی (کاتالیز) و پس از محل خروج گازهای موتور است و از آن جهت آشکار سازی مقدار اکسیژن موجود در گازهای خروجی موتور استفاده می شود. رایانه موتور با استفاده از این مقدار نسبت مخلوط هوا به سوخت را تنظیم می کند. در جدول ۷-۱ رابطه ی بین جریان و ولتاژ برای این حسگر داده شده است. این حسگر می تواند مقادیر ولتاژ از ۰،۷ تا ۲،۴ را اندازه گیری کند و برای کارکرد صحیح نیاز به گرم شدن دارد لذا درون آن از یک گرم کن الکتریکی با توان ۱۰ وات استفاده می شود.

| $\lambda$ -value | 0,70  | 0,80  | 0,85  | 0,90  | 1,009 | 1,18 | 1,43 | 1,70 | 2,42 | 207  |
|------------------|-------|-------|-------|-------|-------|------|------|------|------|------|
| $I_{p, meas}/mA$ | -1,85 | -1,08 | -0,76 | -0,47 | 0,00  | 0,34 | 0,68 | 0,95 | 1,40 | 2,55 |

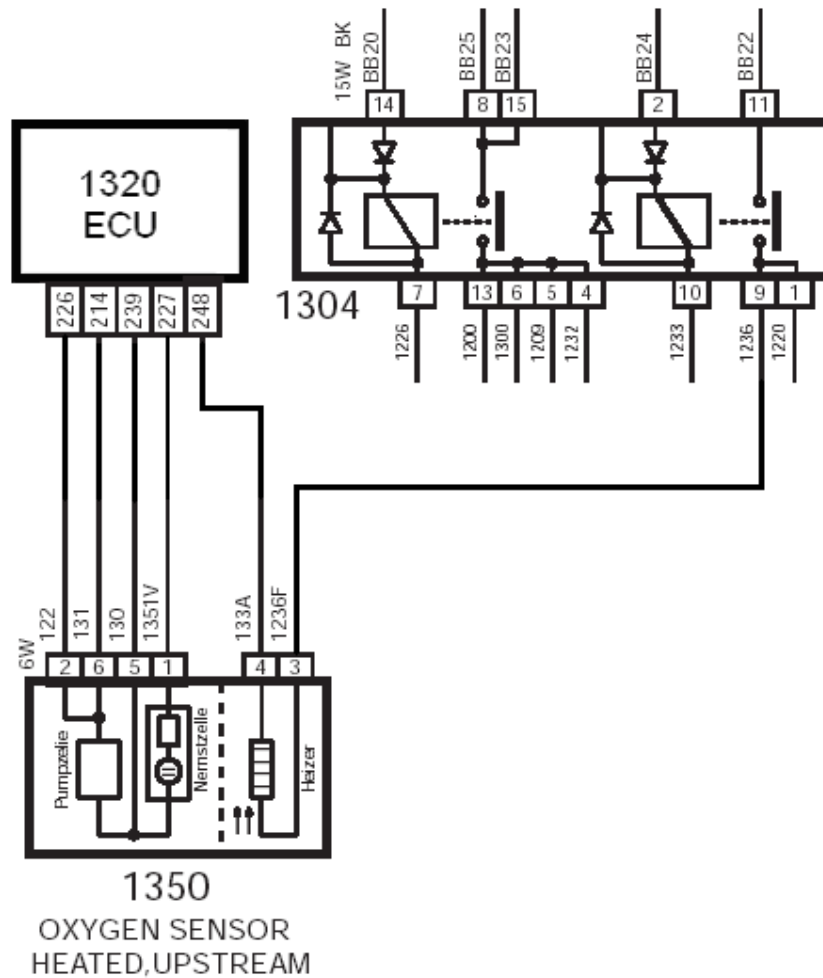
جدول ۷-۱

**جانمایی:** این حسگر قبل از مبدل شیمیایی در قسمت بالای آن نصب می شود.

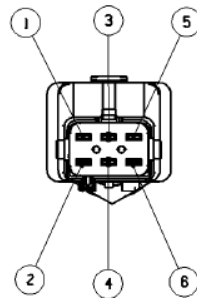


حسگر اکسیژن  
خطی

**نمودار الکتریکی:** در زیر نقشه ی الکتریکی اتصالات این حسگر آمده است.



**کانکتور:** کانکتور حسگر مشکی رنگ و پین های آن به شرح زیر است:



| شماره پین | توضیح                                            |
|-----------|--------------------------------------------------|
| ۱         | خروجی A، به پین ۲۲۷ رایانه ی موتور متصل است.     |
| ۲         | جریان تنظیم، به پین ۲۲۶ رایانه ی موتور متصل است. |
| ۳         | مثبت گرم کن به پین ۶ رله دویل متصل است.          |
| ۴         | منفی گرم کن به پین ۲۴۸ رایانه ی موتور متصل است.  |
| ۵         | خروجی B، به پین ۲۳۹ رایانه ی موتور متصل است.     |

**عیب یابی:** مراحل زیر را به ترتیب انجام دهید:

۱. با اتصال دستگاه عیب یاب، بررسی کنید آیا کد عیب این قطعه فعال شده است؟

(فهرست کدهای عیب یابی در [ضمیمه ۹](#) آمده است)

§ بله: به مرحله ۳ بروید.

§ خیر: به مرحله ۲ بروید.

۲. قطعه را از نظر شکل ظاهری بررسی کنید، در صورت لزوم آن را از روی موتور باز کرده و پس از تمیز کردن با یک پارچه ی نخی، زیر نور کافی از نظر سالم بودن بدنه و کانکتور آن مطمئن شوید. در صورت وجود ترک، شکستگی یا شل شدن پین های فلزی کانکتور، قطعه را تعویض کنید. توجه به این نکته مهم است که چنانچه این حسگر در حالت گرم شده با قطرات آب برخورد کند، بدلیل شوک حرارتی بوجود آمده، حتماً ترک خورده و آسیب می بیند.

۳. کانکتور دسته سیم را از قطعه جدا کرده و اتصال پین های آن را با توجه به جدول ۲-۷ تا رایانه ی موتور و رله دوبل با یک اهم متر از نظر قطعی بررسی کنید. (بررسی دسته سیم)

۴. در این حالت با یک اهم متر مقاومت بین پین های ۱ و ۵ کانکتور حسگر را اندازه گیری کنید، مقدار آن حداکثر باید ۱۰ کیلو اهم و حداقل ۵ کیلو اهم باشد.

۵. در حالت موتور خاموش صبر کنید تا حسگر خنک شود، سپس با یک اهم متر مقاومت بین پین های ۳ و ۴ را اندازه گیری کنید، این مقدار بایستی حداقل ۲ و حداکثر ۴ اهم باشد.

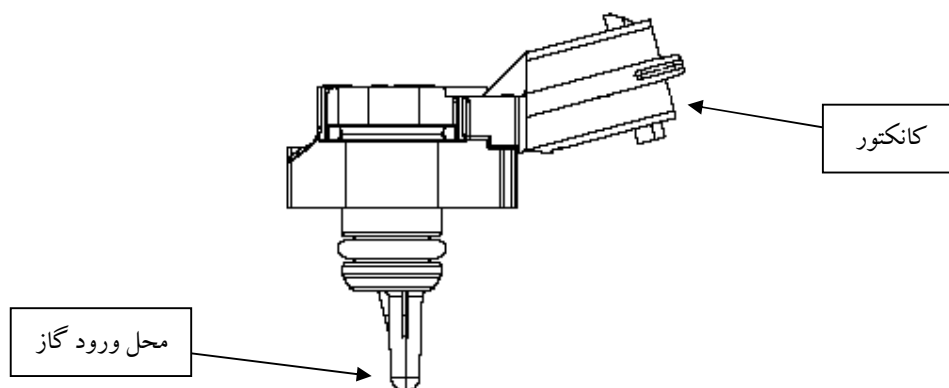
۶. با یک اهم متر از اتصال پین های ۲ و ۶ به یکدیگر مطمئن شوید.

۷. با یک اهم متر از عدم اتصال پین های ۱ و ۵، پین های ۳ و ۴ به همدیگر مطمئن شوید.

۸. با یک اهم متر از عدم اتصال بین پینهای ۱، ۳، ۴ و ۵ به پین های ۲ و ۶ مطمئن شوید.

## ۹) حسگر فشار و دمای ریل سوخت گاز

نوع: مقاومت پیزوالکتریک، مقاومت با ضریب حرارتی منفی



**توضیح:** این قطعه دارای یک حسگر فشار هوا می باشد که یک ولتاژ خروجی متناسب با فشار هوای داخل ریل سوخت گاز تولید می کند. علاوه بر آن دارای یک حسگر دما است که تشکیل شده است از یک مقاومت حساس به دما که با افزایش دما مقاومت آن کم و با کاهش دما مقاومت آن افزایش می یابد. حسگر فشار برای عملکرد نیاز به ولتاژ تغذیه ثابت ۵ ولت دارد. خروجی این حسگر ولتاژی از ۰٫۵ ولت در پایین ترین فشار ۵۰ پاسکال تا ۴٫۵ ولت در بالاترین فشار ۱۰۰۰ پاسکال دارد. محدوده ی اندازه گیری دما از ۴۰- تا ۱۳۰+ درجه ی سانتیگراد است. در جدول ۸-۱ رابطه ی ولتاژ خروجی حسگر نسبت به فشار و در جدول ۸-۲ رابطه ی مقاومت حسگر نسبت به دمای اندازه گیری شده آمده است:

|                        |     |     |     |     |      |
|------------------------|-----|-----|-----|-----|------|
| فشار (کیلو پاسکال)     | ۵۰  | ۳۰۰ | ۵۰۰ | ۸۰۰ | ۱۰۰۰ |
| ولتاژ خروجی حسگر (ولت) | ۰٫۵ | ۱   | ۱٫۸ | ۳   | ۴٫۵  |

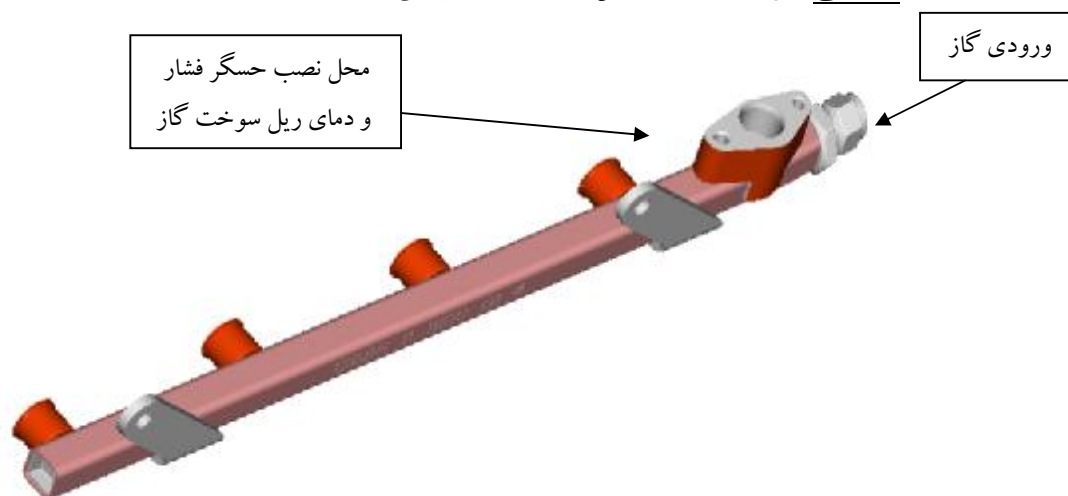
جدول ۸-۱

|                        |       |       |      |      |     |     |
|------------------------|-------|-------|------|------|-----|-----|
| دما (سانتیگراد)        | -۴۰   | -۱۵   | ۰    | ۱۵   | ۷۰  | ۱۰۰ |
| مقاومت حسگر دما (اُهم) | ۴۵۰۰۰ | ۱۰۱۰۰ | ۶۰۰۰ | ۳۸۰۰ | ۴۵۰ | ۱۹۰ |

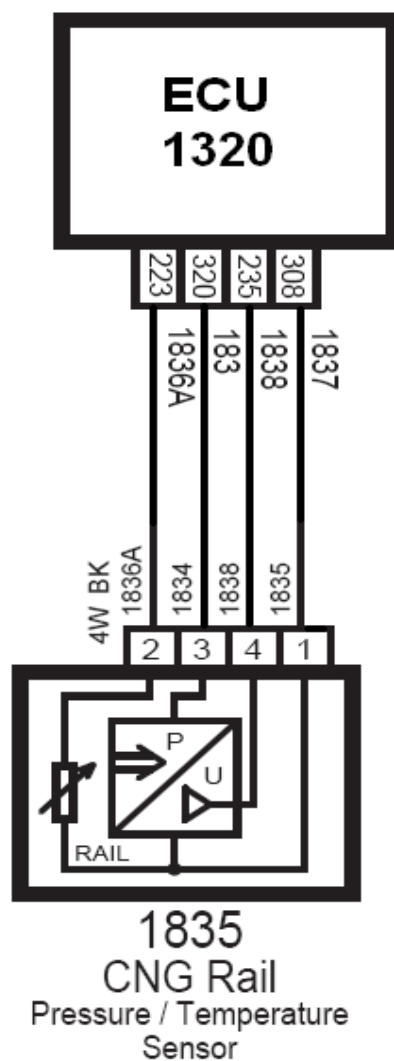
جدول ۸-۲

برای اندازه گیری فشار سوخت گاز از دستگاه عیب یاب استفاده کنید. ( به راهنمای عیب یاب مراجعه کنید. )

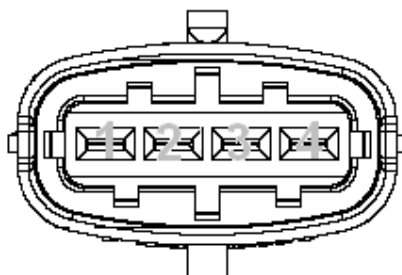
جانمایی: این حسگر بر روی ریل سوخت گاز نصب می شود.



نمودار الکتریکی: در زیر نقشه ی الکتریکی اتصالات این حسگر آمده است.



**کانکتور:** کانکتور حسگر و پین های آن به شرح زیر است:



| شماره پین | توضیح                                                       |
|-----------|-------------------------------------------------------------|
| ۱         | زمین مدار، به پین شماره ۲۰۳ رایانه ی موتور متصل است.        |
| ۲         | خروجی حسگر دما، به پین شماره ۱۳۲ رایانه ی موتور متصل است.   |
| ۳         | تغذیه ۵ ولت حسگر، به پین شماره ۲۰۵ رایانه ی موتور متصل است. |
| ۴         | خروجی حسگر فشار، به پین شماره ۲۴۲ رایانه ی موتور متصل است.  |

جدول ۳-۸

**عیب یابی:** مراحل زیر را به ترتیب انجام دهید:

۱. با اتصال دستگاه عیب یاب، بررسی کنید آیا کد عیب این قطعه فعال شده است؟

(فهرست کدهای عیب یابی در [ضمیمه ۹](#) آمده است)

§ بله: به مرحله ۳ بروید.

§ خیر: به مرحله ۲ بروید.

۲. قطعه را از نظر شکل ظاهری بررسی کنید، در صورت لزوم آن را از روی موتور باز کرده و پس از

تمیز کردن با یک پارچه ی نخی، زیر نور کافی از نظر سالم بودن بدنه و کانکتور آن مطمئن شوید.

در صورت وجود ترک، شکستگی یا شل شدن پین های فلزی کانکتور، قطعه را تعویض کنید.

۳. نوک حسگر ممکن است در اثر وجود روغن در گاز، گرفته باشد. از تمیز بودن محل مطمئن شوید.

۴. کانکتور دسته سیم را از قطعه جدا کرده و اتصال پین های آن را با توجه به جدول ۱-۳ تا رایانه ی

موتور با یک اهم متر از نظر قطعی بررسی کنید. (بررسی دسته سیم)

۵. با یک اهم متر مقاومت بین پین های ۱ و ۲ را اندازه گیری کنید و با توجه به دمای آن با جدول ۲-۲

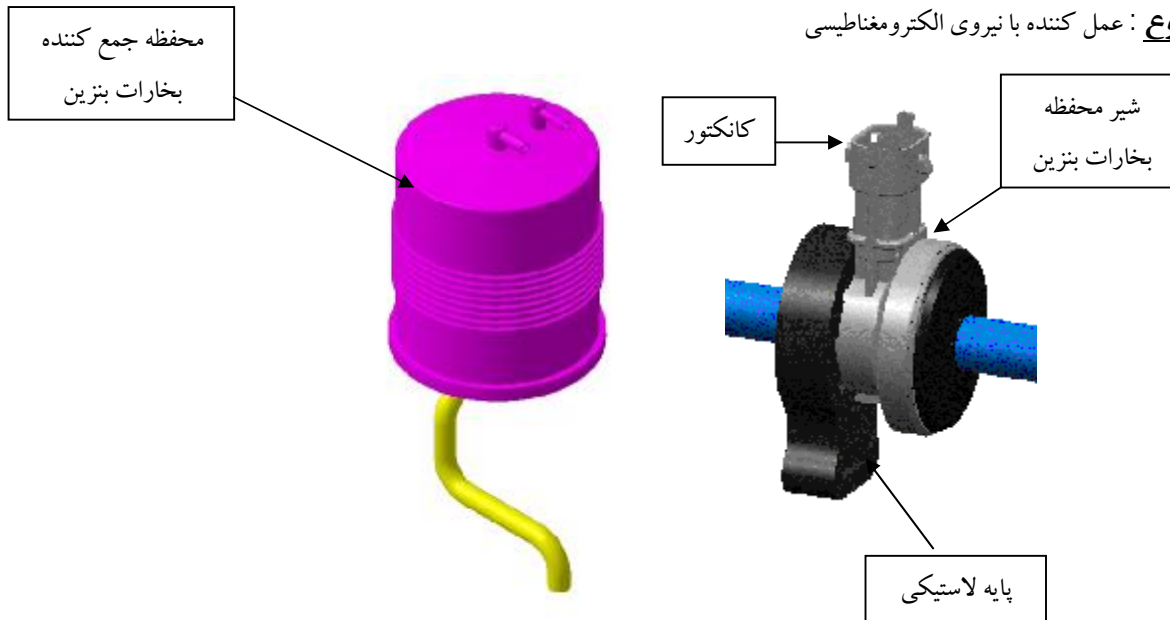
۱ مقایسه کنید. مقدار اندازه گیری شده نباید بیش از ۲۰٪ با جدول فوق اختلاف داشته باشد.

۶. با یک اهم متر از عدم اتصال کوتاه بین پین های ۳ و ۴، پین های ۱ و ۳، پین های ۱ و ۴ مطمئن

شوید.

## ۱۰ شیر محفظه‌ی جمع کننده بخارات بنزین (کنیستر)

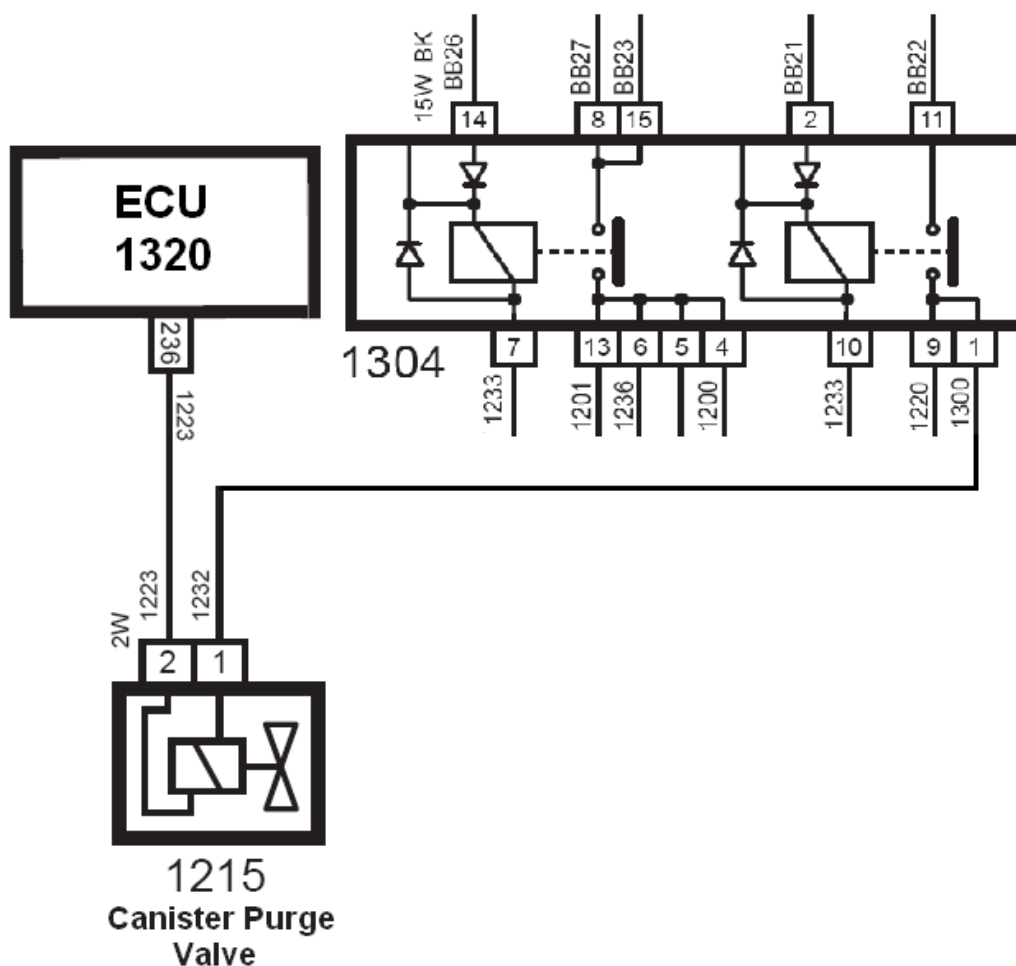
نوع: عمل کننده با نیروی الکترومغناطیسی



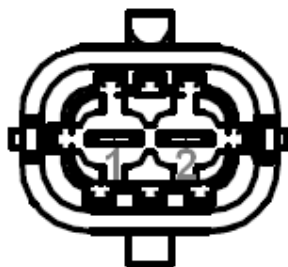
**توضیح:** این قطعه متشکل از یک سولونوئید، دریچه و بدنه است که بخارات ذخیره شده در محفظه‌ی بخارات بنزین را با فرمان رایانه‌ی موتور (ECU) به داخل چندراهه هوا می‌فرستد. سیگنال باز و بسته شدن این دریچه، از نوع PWM است که توسط رایانه‌ی موتور به طور مناسب تولید می‌شود. باز خور بخارات بنزین به داخل چندراهه هوا بیشتر در زمان کارکرد دور آرام انجام می‌گیرد. دریچه در حالت عادی (بدون ولتاژ) بسته است. مقدار ظرفیت خودالقایی سولونوئید آن در دمای محیط، حدود ۱۰ میلی هانری است.

**جانمایی:** این عملکرد با یک پایه لاستیکی که دور بدنه آن را در بر گرفته است، نصب می‌شود.

**نمودار الکتریکی:** در زیر نقشه ی الکتریکی اتصالات این عملگر آمده است.



**کانکتور:** کانکتور عملگر مشکی و پین های آن به شرح زیر است:



| شماره پین | توضیح                                                         |
|-----------|---------------------------------------------------------------|
| ۱         | سر شماره ۱ سیم پیچ، به پین شماره ۱ رله دابل متصل است.         |
| ۲         | سر شماره ۲ سیم پیچ، به پین شماره ۲۳۶ رایانه ی موتور متصل است. |

جدول ۹-۱

**عیب یابی:** مراحل زیر را به ترتیب انجام دهید:

۱. با اتصال دستگاه عیب یاب، بررسی کنید آیا کد عیب این قطعه فعال شده است؟

(فهرست کدهای عیب یابی در [ضمیمه ۹](#) آمده است)

§ بله : به مرحله ۳ بروید.

§ خیر: به مرحله ۲ بروید.

۲. قطعه را از نظر شکل ظاهری بررسی کنید، در صورت لزوم آن را از روی موتور باز کرده و پس از

تمیز کردن با یک پارچه ی نخی، زیر نور کافی از نظر سالم بودن بدنه و کانکتور آن مطمئن شوید.

در صورت وجود ترک، شکستگی یا شل شدن پین های فلزی کانکتور، قطعه را تعویض کنید.

۳. کانکتور دسته سیم را از قطعه جدا کرده و اتصال پین های آن را با توجه به جدول ۱-۹ تا رایانه ی

موتور با یک اهم متر از نظر قطعی بررسی کنید. (بررسی دسته سیم)

۴. با یک اهم متر مقاومت بین پین های ۱ و ۲ را اندازه گیری کنید، بایستی حداقل ۱۴ اهم و حداکثر

۱۸ اهم باشد.

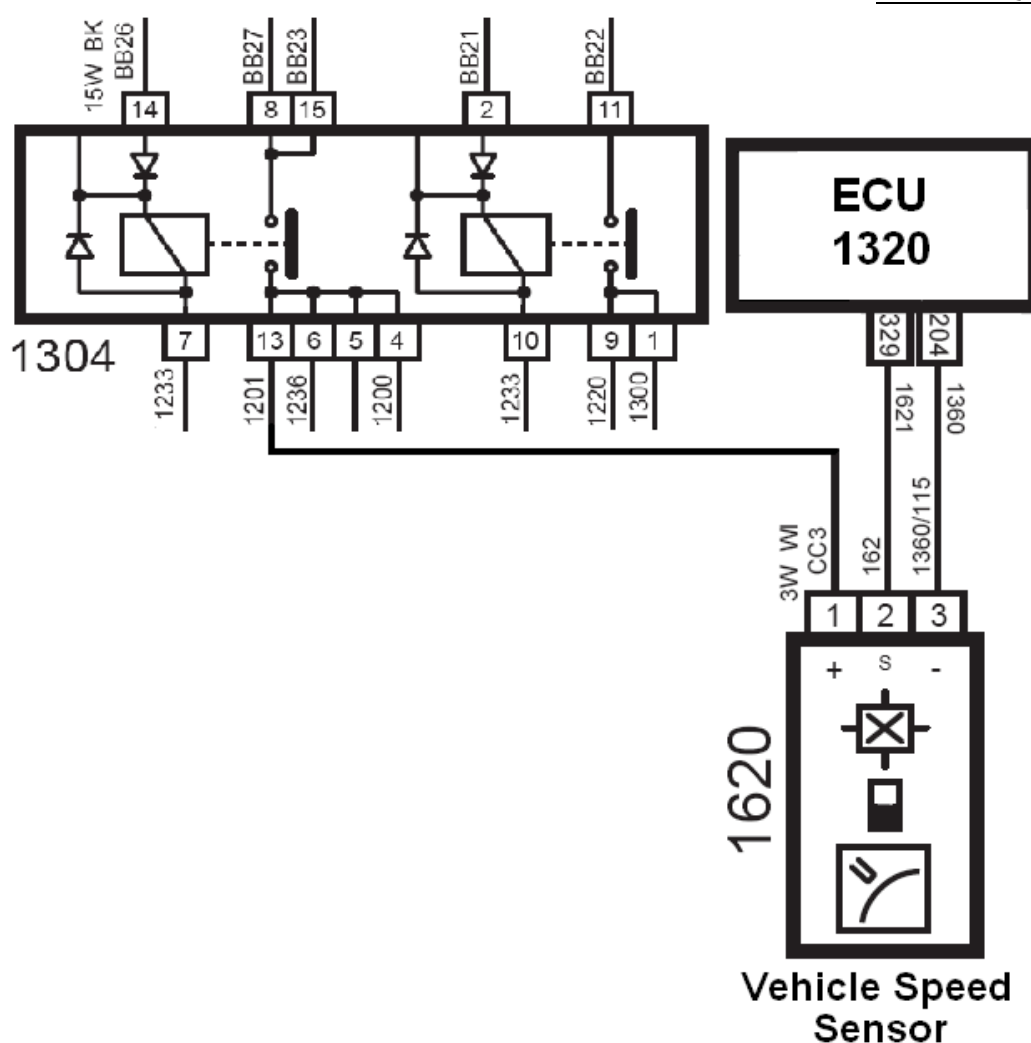
## (۱۱) حسگر سرعت خودرو

نوع: اثر هال

توضیح: این حسگر با عبور دندانه های چرخ ماشه که حرکت گردشی خود را از انتهای جعبه دنده می گیرد، از جلوی حساسه ی با اثر هال، تولید یک سیگنال مربعی می کند و رایانه ی موتور با دریافت این سیگنال، سرعت خودرو را محاسبه می نماید.

جایمایی: این حسگر بر روی پوسته ی جعبه دنده و در انتهای آن نصب می شود.

نمودار الکتریکی: در زیر نقشه ی الکتریکی اتصالات این حسگر آمده است.



**کانکتور:** کانکتور حسگر مشکی و پین های آن به شرح زیر است:

| شماره پین | توضیح                                                 |
|-----------|-------------------------------------------------------|
| ۱         | مثبت تغذیه مدار، به پین شماره ۱۳ رله دابل متصل است.   |
| ۲         | خروجی حسگر، به پین شماره ۳۲۹ رایانه ی موتور متصل است. |
| ۳         | منفی مدار، به پین شماره ۲۰۴ رایانه ی موتور متصل است.  |

جدول ۱-۱۰

**عیب یابی:** مراحل زیر را به ترتیب انجام دهید:

۱. با اتصال دستگاه عیب یاب، بررسی کنید آیا کد عیب این قطعه فعال شده است؟

(فهرست کدهای عیب یابی در [ضمیمه ۹](#) آمده است)

§ بله: به مرحله ۳ بروید.

§ خیر: به مرحله ۲ بروید.

۲. قطعه را از نظر شکل ظاهری بررسی کنید، در صورت لزوم آن را از روی موتور باز کرده و پس از تمیز کردن با یک پارچه ی نخی، زیر نور کافی از نظر سالم بودن بدنه و کانکتور آن مطمئن شوید. در صورت وجود ترک، شکستگی یا شل شدن پین های فلزی کانکتور، قطعه را تعویض کنید.

۳. کانکتور دسته سیم را از قطعه جدا کرده و اتصال پین های آن را با توجه به جدول ۱-۱۰ تا رایانه ی موتور با یک اهم متر از نظر قطعی بررسی کنید. (بررسی دسته سیم)

۴. با یک اهم متر از عدم اتصال کوتاه بین پین های ۱ و ۲، پین های ۲ و ۳، پین های ۱ و ۳ مطمئن شوید.

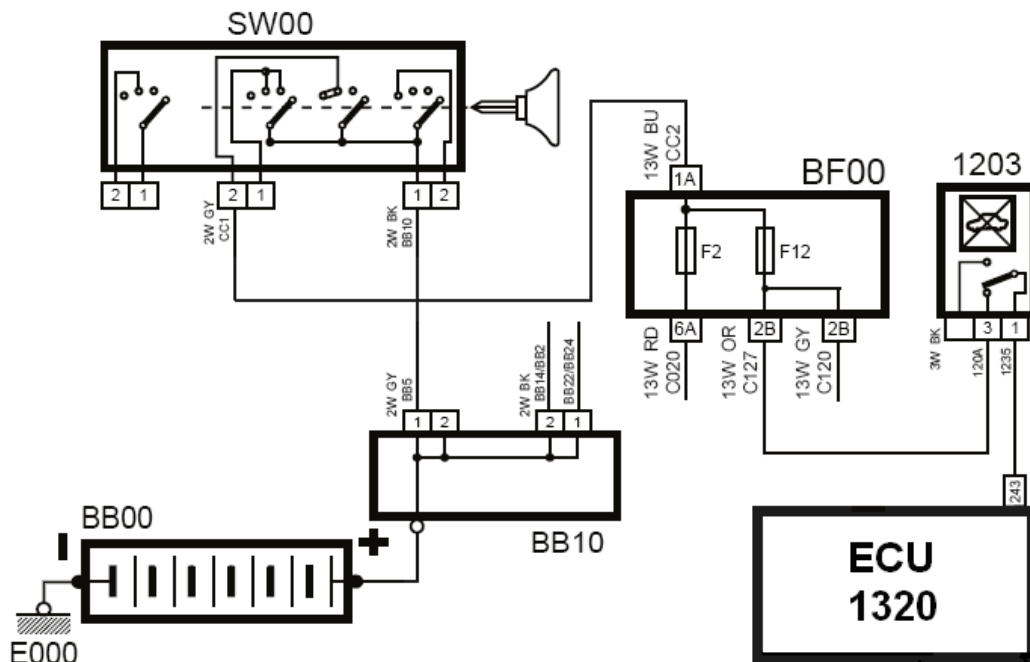
## ۱۲) حسگر تصادف (کلید ضربه)

نوع: رله عمل کننده با ضربه

توضیح: این حسگر مانند یک رله ی یک پل دو کنتاکت عمل می کند. در حالت عادی این رله با اتصال یکی از پین های ECU به ولتاژ مثبت باتری، کار عادی آن را فراهم می کند، اما به محض وقوع تصادف که همراه با ایجاد ضربه به این حسگر است، رله فعال شده و پین مربوطه در ECU از ولتاژ مثبت باتری قطع می شود. در این حالت ECU از جرقه زنی و پاشش افشانه ها خودداری کرده و پمپ سوخت را خاموش می کند.

جانمایی: این حسگر بطور عمودی بر روی قسمتی از بدنه داخلی اتاقک موتور نصب می شود.

نمودار الکتریکی: در زیر نقشه الکتریکی اتصالات این حسگر آمده است.



کانکتور: کانکتور حسگر مشکی و پین های آن به شرح زیر است:

| شماره پین | توضیح                                                   |
|-----------|---------------------------------------------------------|
| ۱         | سر مشترک رله، به پین شماره ۲۴۳ رایانه ی موتور متصل است. |
| ۲         | سر N.O. رله، استفاده نشده است.                          |
| ۳         | سر N.C. رله، به مثبت باتری متصل است.                    |

جدول ۱-۱۱

عیب یابی: مراحل زیر را به ترتیب انجام دهید:

۱. با اتصال دستگاه عیب یاب، بررسی کنید آیا کد عیب این قطعه فعال شده است؟  
(فهرست کدهای عیب یابی در [ضمیمه ۹](#) آمده است)  
**§** بله : به مرحله ۳ بروید.  
**§** خیر: به مرحله ۲ بروید.
۲. قطعه را از نظر شکل ظاهری بررسی کنید، در صورت لزوم آن را از روی موتور باز کرده و پس از تمیز کردن با یک پارچه ی نخی، زیر نور کافی از نظر سالم بودن بدنه و کانکتور آن مطمئن شوید. در صورت وجود ترک، شکستگی یا شل شدن پین های فلزی کانکتور، قطعه را تعویض کنید.
۳. کانکتور دسته سیم را از قطعه جدا کرده و اتصال پین های آن را با توجه به جدول ۱-۱۱ تا رایانه ی موتور با یک اهم متر از نظر قطعی بررسی کنید. (بررسی دسته سیم)
۴. قسمت قرمز رنگ حسگر را که مانند یک کلید فشاری عمل می کند، فشار دهید تا چنانچه رله اشتباهاً فعال شده است، به حالت عادی باز گردد.

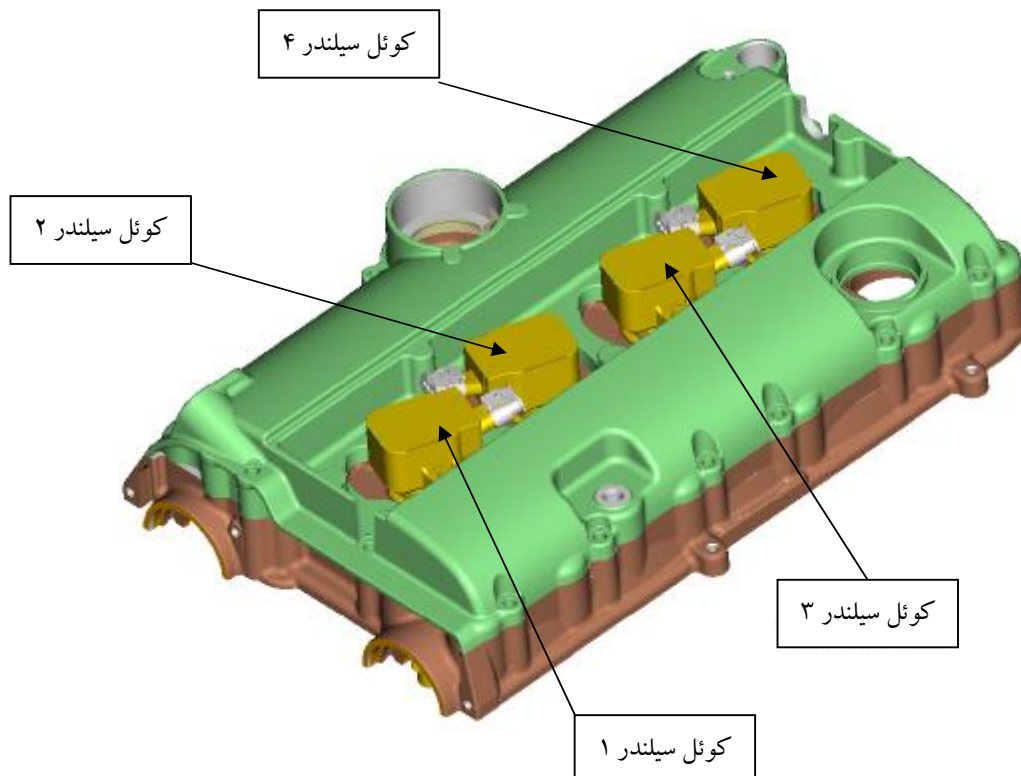
### ۱۳) کوئل جرقه (سیم پیچ افروزش)

نوع: مدادی، نصب از بالا

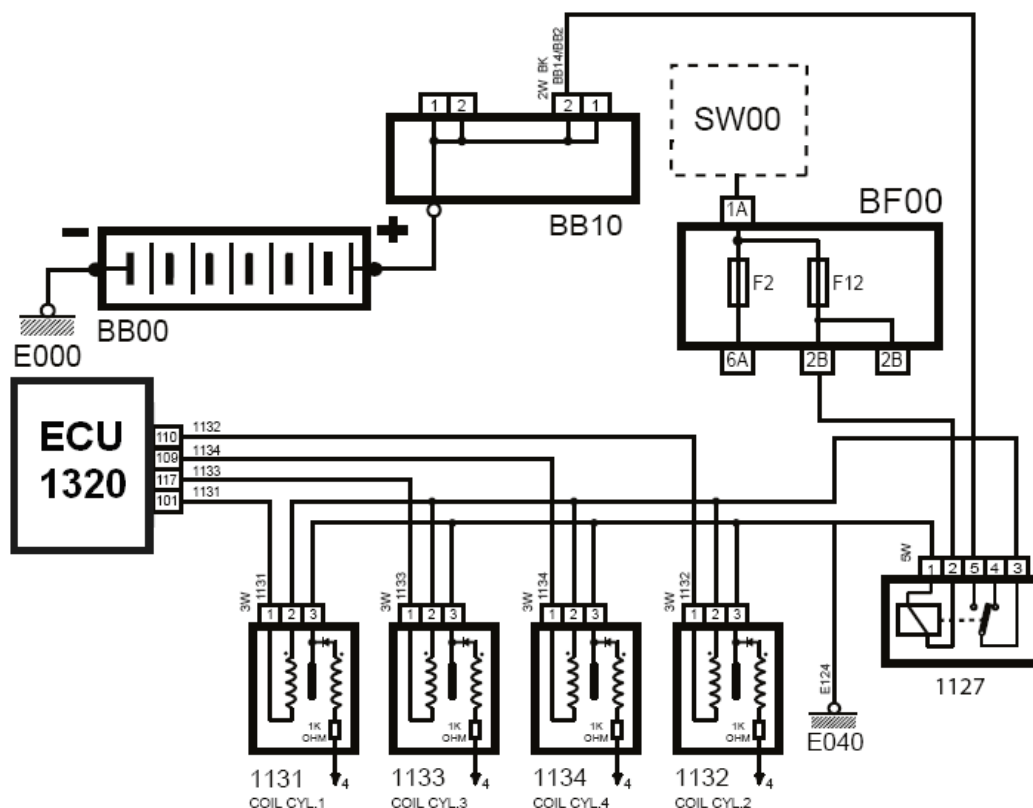


**توضیح:** کوئل جهت تامین ولتاژ بالای مورد نیاز جهت ایجاد جرقه در شمع ها و در نتیجه انجام عمل احتراق بکار می رود. این کوئل از نوع اصطلاحاً "مدادی" است که بدون سیم، مستقیماً به شمع متصل می شود. دارای مدار قدرت نیست و قدرت خود را از ECU می گیرد. به ازای هر سیلندر یک کوئل وجود دارد، لذا در مجموع ۴ کوئل بر روی سر سیلندر نصب شده است. جریان نامی مصرفی هر یک حدود ۷ آمپر و زمان داول نامی آنها حدود ۳ میلی ثانیه است.

**جانمایی:** هر یک از کوئل ها بر روی سر سیلندر نصب می شوند.



**نمودار الکتریکی:** در زیر نقشه ی الکتریکی اتصالات کوئل ها آمده است.



**کانکتور:** کانکتور کوئل مشکی و پین های آن به شرح زیر است:

| شماره پین | توضیح (کوئل سیلندر ۱)                                             |
|-----------|-------------------------------------------------------------------|
| ۱         | سر تحریک سیم پیچ اولیه، به پین شماره ۱۰۱ رایانه ی موتور متصل است. |
| ۲         | سر مثبت، به پین شماره ۹ رله دویل متصل است.                        |
| ۳         | زمین کوئل، به شاسی خودرو متصل است.                                |

جدول ۱-۱۲

| شماره پین | توضیح (کوئل سیلندر ۲)                                             |
|-----------|-------------------------------------------------------------------|
| ۱         | سر تحریک سیم پیچ اولیه، به پین شماره ۱۱۰ رایانه ی موتور متصل است. |
| ۲         | سر مثبت، به پین شماره ۹ رله دویل متصل است.                        |
| ۳         | زمین کوئل، به شاسی خودرو متصل است.                                |

جدول ۲-۱۲

| شماره پین | توضیح (کوئل سیلندر ۳)                                             |
|-----------|-------------------------------------------------------------------|
| ۱         | سر تحریک سیم پیچ اولیه، به پین شماره ۱۱۷ رایانه ی موتور متصل است. |
| ۲         | سر مثبت، به پین شماره ۹ رله دویل متصل است.                        |
| ۳         | زمین کوئل، به شاسی خودرو متصل است.                                |

جدول ۳-۱۲

| شماره پین | توضیح (کوئل سیلندر ۴)                                             |
|-----------|-------------------------------------------------------------------|
| ۱         | سر تحریک سیم پیچ اولیه، به پین شماره ۱۰۹ رایانه ی موتور متصل است. |
| ۲         | سر مثبت، به پین شماره ۹ رله دویل متصل است.                        |
| ۳         | زمین کوئل، به شاسی خودرو متصل است.                                |

جدول ۴-۱۲

### عیب یابی: مراحل زیر را به ترتیب انجام دهید:

۱. با اتصال دستگاه عیب یاب، بررسی کنید آیا کد عیب این قطعه فعال شده است؟

(فهرست کدهای عیب یابی در ضمیمه ۹ آمده است)

§ بله: به مرحله ۳ بروید.

§ خیر: به مرحله ۲ بروید.

۲. قطعه را از نظر شکل ظاهری بررسی کنید، در صورت لزوم آن را از روی موتور باز کرده و پس از تمیز کردن با یک پارچه ی نخی، زیر نور کافی از نظر سالم بودن بدنه و کانکتور آن مطمئن شوید. در صورت وجود ترک، شکستگی یا شل شدن پین های فلزی کانکتور، قطعه را تعویض کنید.

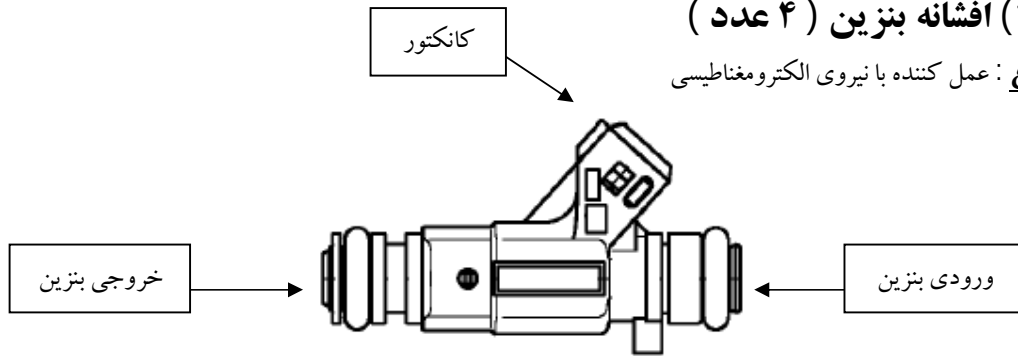
۳. کانکتور دسته سیم را از قطعه جدا کرده و اتصال پین های آن را با توجه به جدول ۱-۱۲، ۲-۱۲، ۳-۱۲ و ۴-۱۲ تا رایانه ی موتور با یک اهم متر از نظر قطعی بررسی کنید. (بررسی دسته سیم)

۴. با یک اهم متر مقاومت بین پایه های ۱ و ۲ را اندازه گیری کنید، این مقدار بایستی حداقل ۵، ۰ اهم و حداکثر ۹، ۰ اهم باشد.

۵. با یک اهم متر از عدم اتصال کوتاه بین پین های ۱ و ۳، پین های ۲ و ۳ مطمئن شوید.

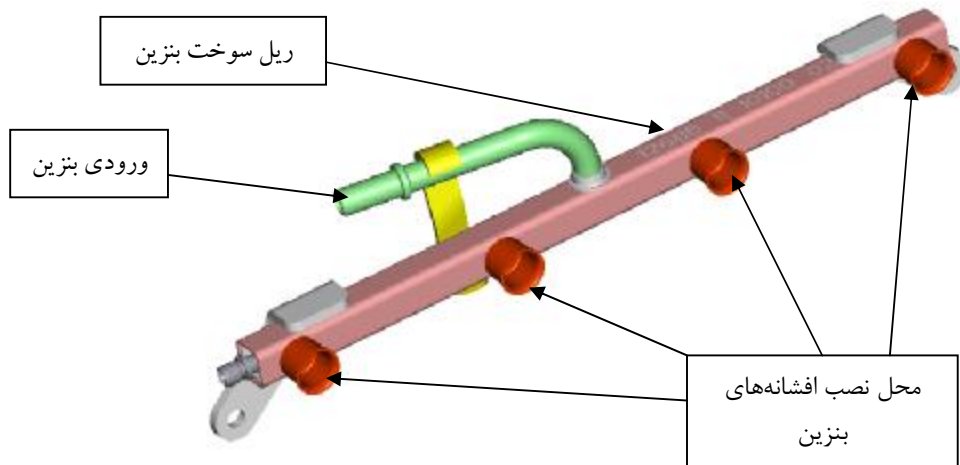
## ۱۴) افشانه بنزین ( ۴ عدد )

نوع : عمل کننده با نیروی الکترومغناطیسی

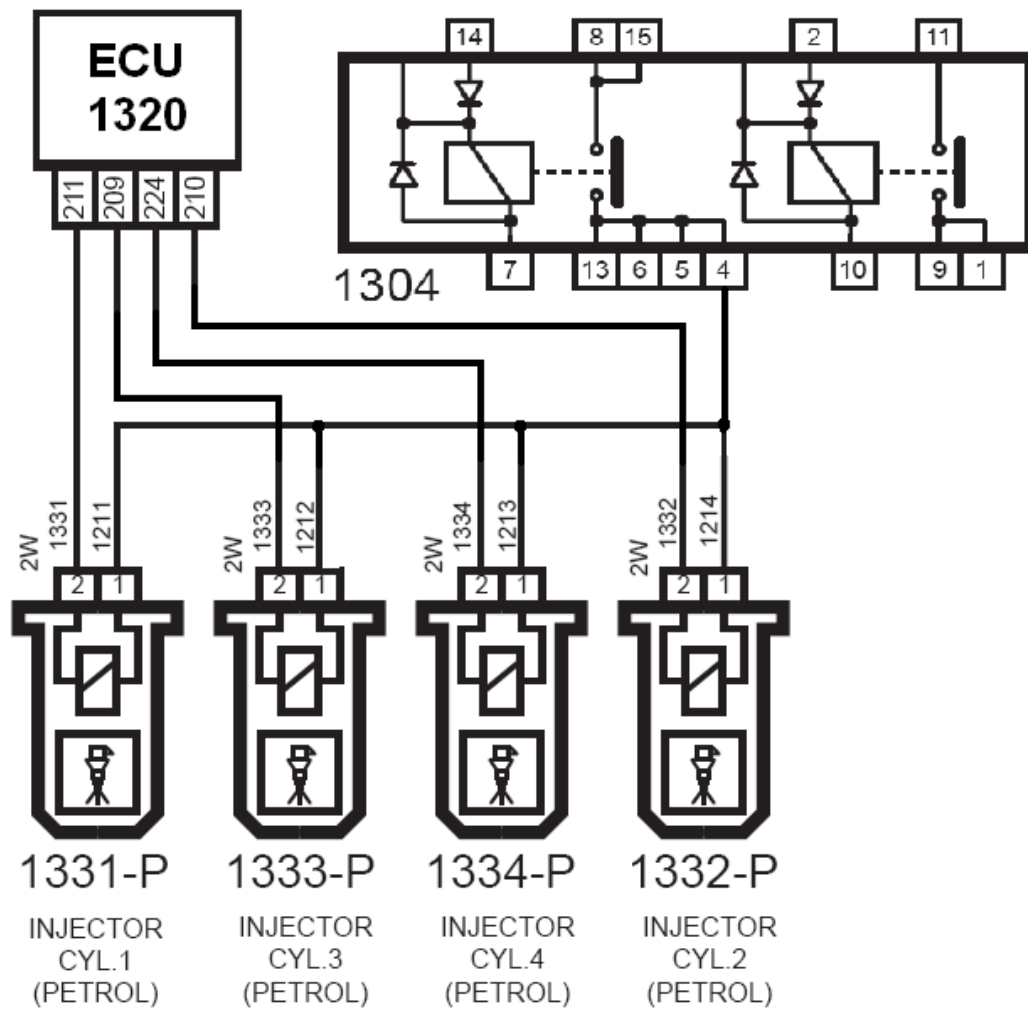


**توضیح :** جهت پاشش بنزین به درون سیلندر ها از عملگری به نام افشانه استفاده می شود. در زمان فعال شدن افشانه، سوخت به صورت پودر از افشانه به داخل سیلندر پاشیده می شود. به ازای هر سیلندر، یک افشانه بنزین وجود دارد که مجموعاً این چهار افشانه بر روی ریل سوخت قرار گرفته اند و سر خروجی آنها درون پورت های چندراهه هوا قرار دارند.

**جایابی :** روی ریل سوخت بنزین در بالای پورت های چندراهه هوا نصب می شوند.



نمودار الکتریکی: در زیر نقشه ی الکتریکی اتصالات افشانها آمده است.



**کانکتور:** کانکتور افشانه بنزین نارنجی و پین های آن به شرح زیر است:

| شماره پین | توضیح (افشانه سیلندر ۱)                                            |
|-----------|--------------------------------------------------------------------|
| ۱         | سر مثبت، به پین شماره ۴ رله دوبل متصل است.                         |
| ۲         | سر تحریک سیم پیچ افشانه، به پین شماره ۲۱۱ رایانه ی موتور متصل است. |

جدول ۱-۱۳

| شماره پین | توضیح (افشانه سیلندر ۲)                                            |
|-----------|--------------------------------------------------------------------|
| ۱         | سر مثبت، به پین شماره ۴ رله دوبل متصل است.                         |
| ۲         | سر تحریک سیم پیچ افشانه، به پین شماره ۲۱۰ رایانه ی موتور متصل است. |

جدول ۲-۱۳

| شماره پین | توضیح (افشانه سیلندر ۳)                                            |
|-----------|--------------------------------------------------------------------|
| ۱         | سر مثبت، به پین شماره ۴ رله دوبل متصل است.                         |
| ۲         | سر تحریک سیم پیچ افشانه، به پین شماره ۲۰۹ رایانه ی موتور متصل است. |

جدول ۳-۱۳

| شماره پین | توضیح (افشانه سیلندر ۴)                                            |
|-----------|--------------------------------------------------------------------|
| ۱         | سر مثبت، به پین شماره ۴ رله دوبل متصل است.                         |
| ۲         | سر تحریک سیم پیچ افشانه، به پین شماره ۲۲۴ رایانه ی موتور متصل است. |

جدول ۴-۱۳

**عیب یابی:** مراحل زیر را به ترتیب انجام دهید:

۱. با اتصال دستگاه عیب یاب، بررسی کنید آیا کد عیب این قطعه فعال شده است؟

(فهرست کدهای عیب یابی در [ضمیمه ۹](#) آمده است)

§ بله : به مرحله ۳ بروید.

§ خیر: به مرحله ۲ بروید.

۲. قطعه را از نظر شکل ظاهری بررسی کنید، در صورت لزوم آن را از روی موتور باز کرده و پس از

تمیز کردن با یک پارچه ی نخی، زیر نور کافی از نظر سالم بودن بدنه و کانکتور آن مطمئن شوید.

در صورت وجود ترک، شکستگی یا شل شدن پین های فلزی کانکتور، قطعه را تعویض کنید.

۳. کانکتور دسته سیم را از قطعه جدا کرده و اتصال پین های آن را با توجه به جدول ۱-۱۳، ۲-۱۳،

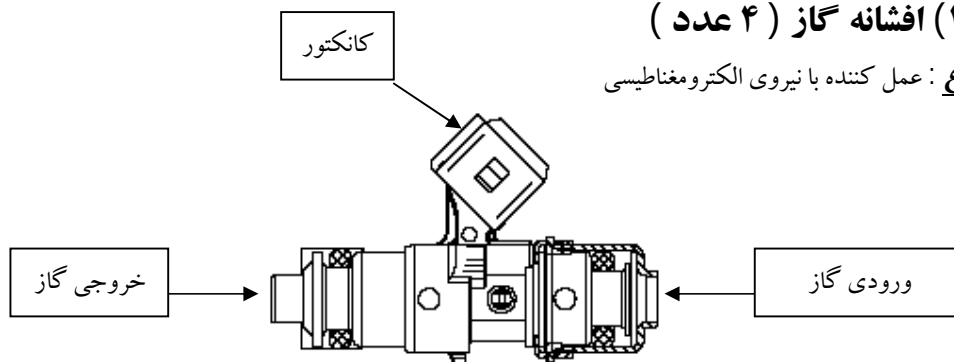
۳-۱۳ و ۴-۱۳ تا رایانه ی موتور با یک اهم متر از نظر قطعی بررسی کنید. (بررسی دسته سیم)

۴. با یک اهم متر مقاومت بین پایه های ۱ و ۲ را اندازه گیری کنید، این مقدار بایستی حداقل ۱۱ اهم و

حداکثر ۱۵ اهم باشد.

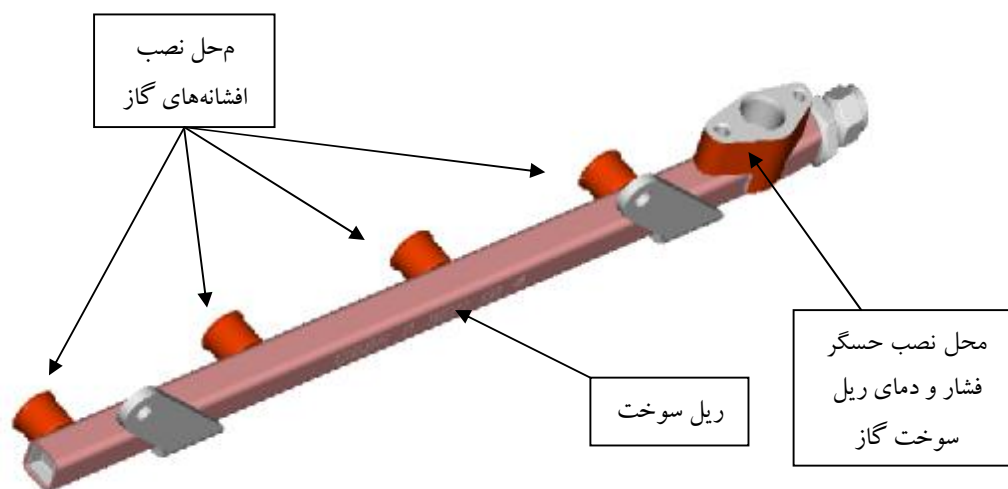
## ۱۵) افشانه گاز ( ۴ عدد )

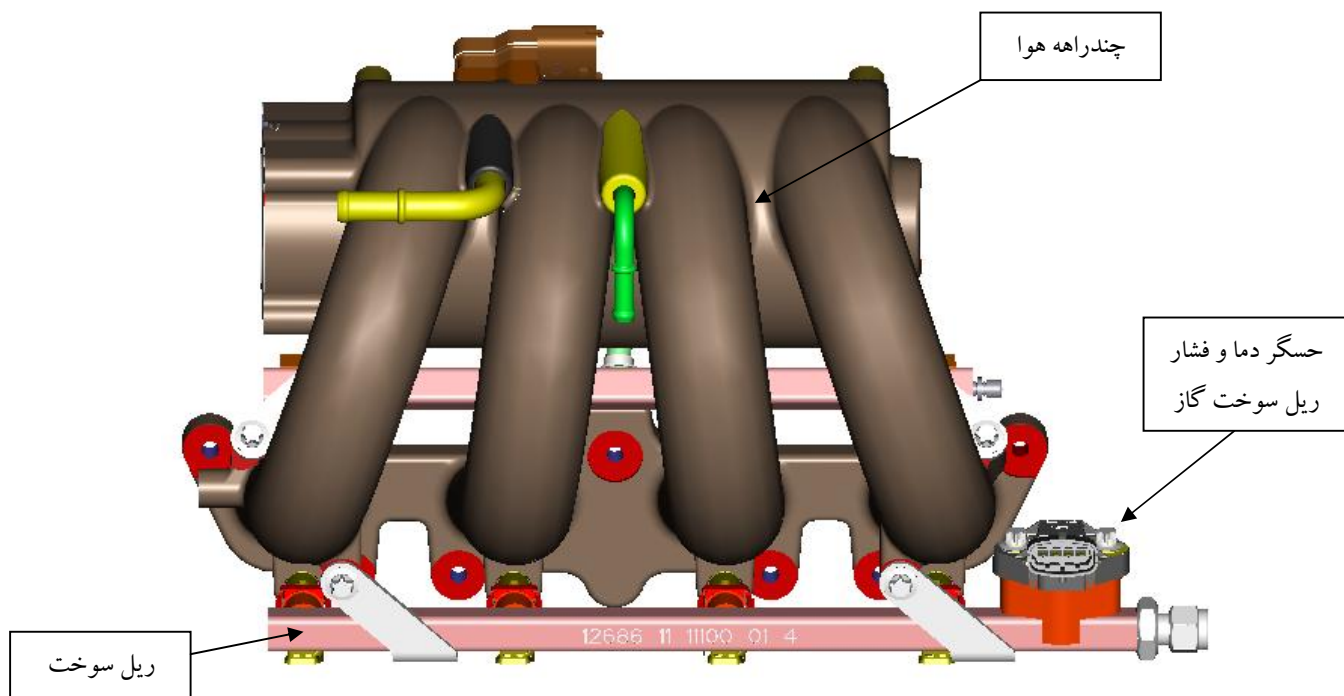
نوع : عمل کننده با نیروی الکترومغناطیسی



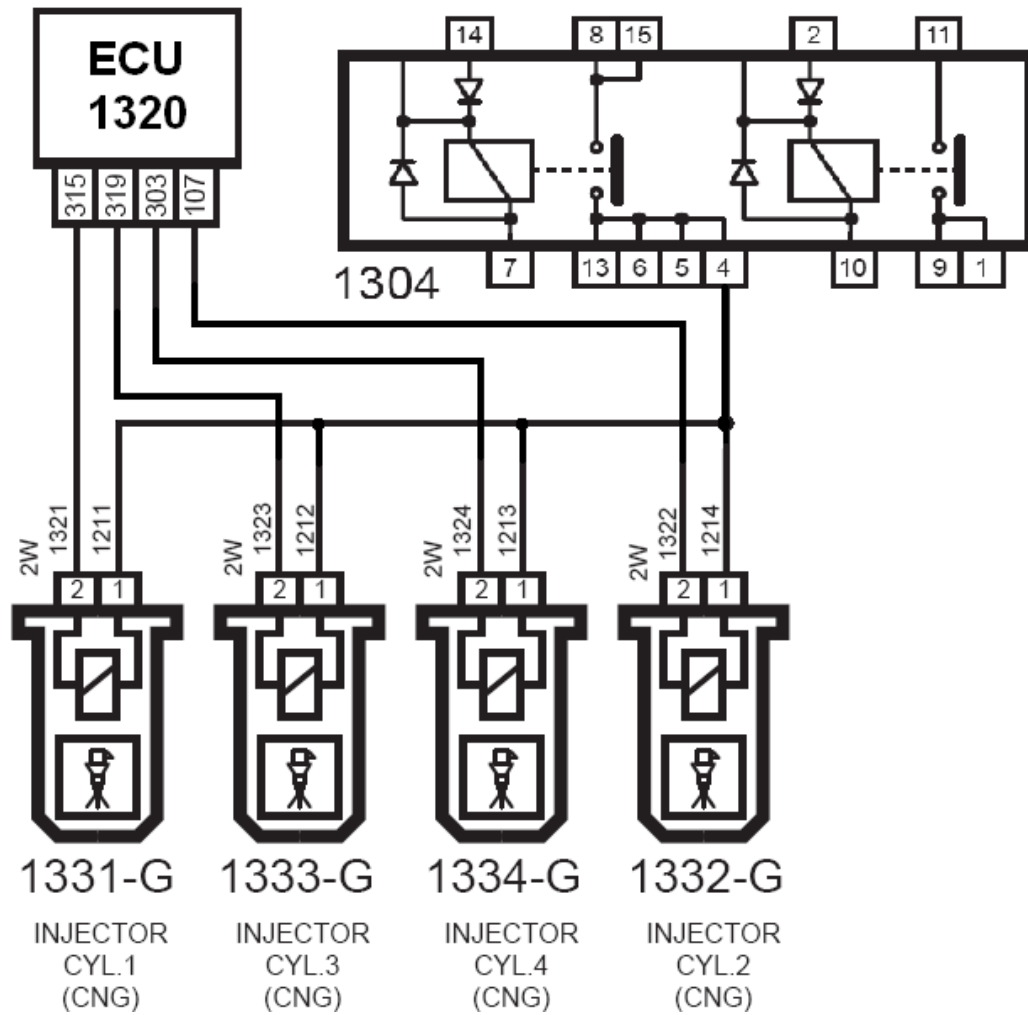
**توضیح :** جهت پاشش گاز فشرده طبیعی (CNG) به درون سیلندر ها از قطعه‌ای به نام افشانه استفاده می شود. در زمان فعال شدن افشانه، گاز از افشانه به داخل سیلندر پاشیده می شود. به ازای هر سیلندر، یک افشانه گاز وجود دارد که مجموعاً این چهار افشانه بر روی ریل سوخت گاز قرار گرفته اند و سر خروجی آنها درون پورت های چندراهه هوا قرار دارند.

**جانمایی :** روی ریل سوخت گاز CNG در پایین پورت های چندراهه هوا نصب می شوند.





**نمودار الکتریکی:** در زیر نقشه ی الکتریکی اتصالات افشانها آمده است.



**کانکتور:** کانکتور افشانه گاز مشکی و پین های آن به شرح زیر است:

| شماره پین | توضیح (افشانه سیلندر ۱)                                            |
|-----------|--------------------------------------------------------------------|
| ۱         | سر مثبت، به پین شماره ۴ رله دویل متصل است.                         |
| ۲         | سر تحریک سیم پیچ افشانه، به پین شماره ۳۱۵ رایانه ی موتور متصل است. |

جدول ۱-۱۴

| شماره پین | توضیح (افشانه سیلندر ۲)                                            |
|-----------|--------------------------------------------------------------------|
| ۱         | سر مثبت، به پین شماره ۴ رله دویل متصل است.                         |
| ۲         | سر تحریک سیم پیچ افشانه، به پین شماره ۱۰۷ رایانه ی موتور متصل است. |

جدول ۲-۱۴

| شماره پین | توضیح (افشانه سیلندر ۳)                    |
|-----------|--------------------------------------------|
| ۱         | سر مثبت، به پین شماره ۴ رله دویل متصل است. |

|   |                                                                    |
|---|--------------------------------------------------------------------|
| ۲ | سر تحریک سیم پیچ افشانه، به پین شماره ۳۱۹ رایانه ی موتور متصل است. |
|---|--------------------------------------------------------------------|

جدول ۱۴-۳

|           |                                                                    |
|-----------|--------------------------------------------------------------------|
| شماره پین | توضیح (افشانه سیلندر ۴)                                            |
| ۱         | سر مثبت، به پین شماره ۴ رله دوبل متصل است.                         |
| ۲         | سر تحریک سیم پیچ افشانه، به پین شماره ۳۰۳ رایانه ی موتور متصل است. |

جدول ۱۴-۴

**عیب یابی:** مراحل زیر را به ترتیب انجام دهید:

۱. با اتصال دستگاه عیب یاب، بررسی کنید آیا کد عیب این قطعه فعال شده است؟

(فهرست کدهای عیب یابی در [ضمیمه ۹](#) آمده است)

§ بله: به مرحله ۳ بروید.

§ خیر: به مرحله ۲ بروید.

۲. قطعه را از نظر شکل ظاهری بررسی کنید، در صورت لزوم آن را از روی موتور باز کرده و پس از تمیز کردن با یک پارچه ی نخی، زیر نور کافی از نظر سالم بودن بدنه و کانکتور آن مطمئن شوید.

در صورت وجود ترک، شکستگی یا شل شدن پین های فلزی کانکتور، قطعه را تعویض کنید.

۳. کانکتور دسته سیم را از قطعه جدا کرده و اتصال پین های آن را با توجه به جدول ۱-۱۴، ۲-۱۴،

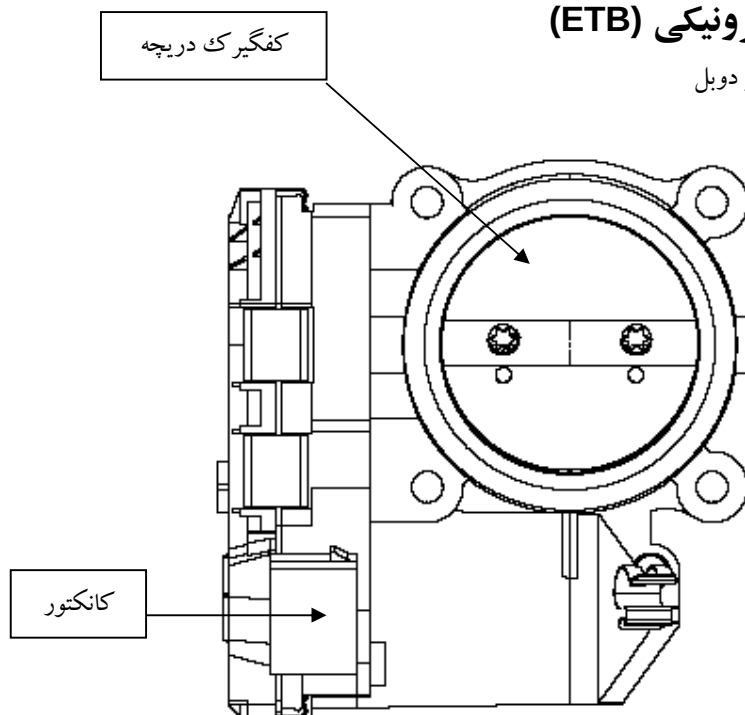
۳-۱۴ و ۴-۱۴ تا رایانه ی موتور با یک اهم متر از نظر قطعی بررسی کنید. (بررسی دسته سیم)

۴. با یک اهم متر مقاومت بین پایه های ۱ و ۲ را اندازه گیری کنید، این مقدار بایستی حداقل ۱۰ و

حداکثر ۱۴ اهم باشد.

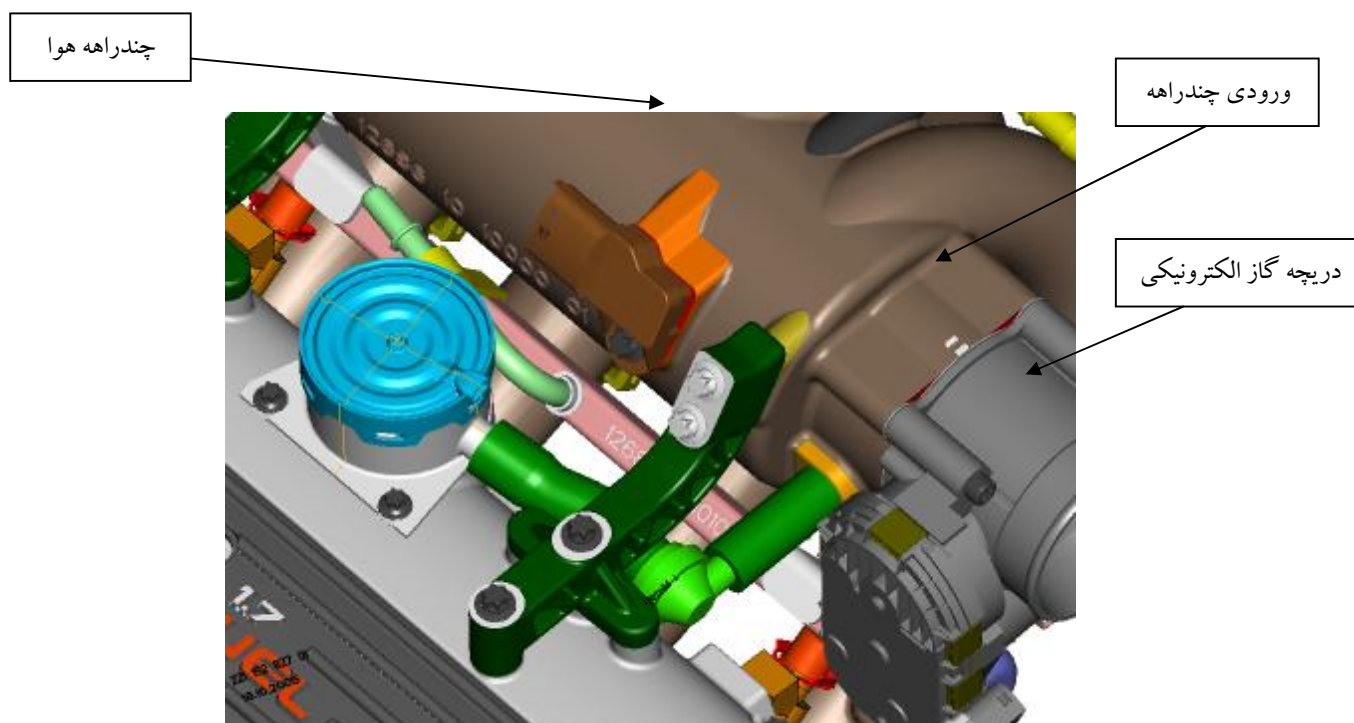
## ۱۶ دریچه گاز الکترونیکی (ETB)

نوع: موتور DC و پتانسیومتر دوبل

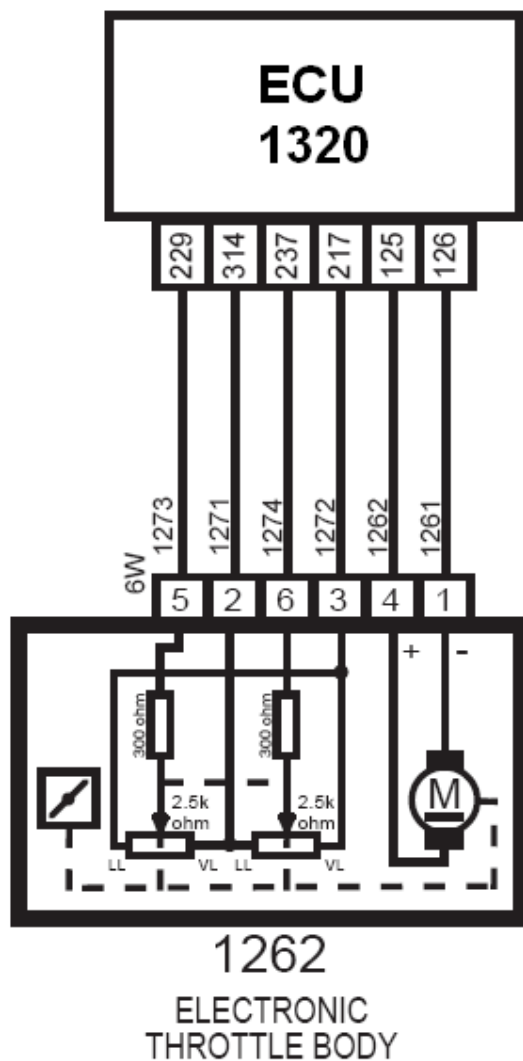


**توضیح:** جهت کنترل هوای ورودی به سیلندرها و در نتیجه کنترل دور و قدرت موتور خودرو، از یک قطعه به نام دریچه گاز استفاده می‌شود. دریچه گاز الکترونیکی بر خلاف دریچه گاز مکانیکی، بجای سیم گاز بصورت الکترونیکی به یک موتور DC فرمان حرکت کفگیر ک دریچه را می‌دهد و از مقدار این حرکت با تغییر مقاومت دو پتانسیومتر هم محور با کفگیر ک که مقاومت آنها عکس یکدیگر تغییر می‌کند، مطلع می‌شود. پتانسیومتر دوم، به عنوان عیب‌یابی و ایمنی بکار گرفته شده است.

**جانمایی:** در مسیر ورودی چندراهه هوا نصب می‌شوند.



**نمودار الکتریکی :** در زیر نقشه ی الکتریکی اتصالات دریچه گاز الکترونیکی آمده است.



**کانکتور :** کانکتور دریچه گاز برقی و بین های آن به شرح زیر است :

| شماره پین | توضیح                                                                    |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------|
| ۱         | سر منفی موتور DC، به پین شماره ۱۲۶ رایانه ی موتور متصل است.              |
| ۲         | سر مشترک شماره ۱ پتانسیومترها، به پین شماره ۳۱۴ رایانه ی موتور متصل است. |
| ۳         | سر مشترک شماره ۲ پتانسیومترها، به پین شماره ۲۱۷ رایانه ی موتور متصل است. |
| ۴         | سر مثبت موتور DC، به پین شماره ۱۲۵ رایانه ی موتور متصل است.              |
| ۵         | سر وسط پتانسیومتر اول، به پین شماره ۲۲۹ رایانه ی موتور متصل است.         |
| ۶         | سر وسط پتانسیومتر دوم، به پین شماره ۲۳۷ رایانه ی موتور متصل است.         |

جدول ۱-۱۵

**عیب یابی:** مراحل زیر را به ترتیب انجام دهید:

۱. با اتصال دستگاه عیب یاب، بررسی کنید آیا کد عیب این قطعه فعال شده است؟

(فهرست کدهای عیب یابی در [ضمیمه ۹](#) آمده است)

§ بله: به مرحله ۳ بروید.

§ خیر: به مرحله ۲ بروید.

۲. قطعه را از نظر شکل ظاهری بررسی کنید، در صورت لزوم آن را از روی موتور باز کرده و پس از

تمیز کردن با یک پارچه ی نخی، زیر نور کافی از نظر سالم بودن بدنه و کانکتور آن مطمئن شوید.

در صورت وجود ترک، شکستگی یا شل شدن پین های فلزی کانکتور، قطعه را تعویض کنید.

۳. کانکتور دسته سیم را از قطعه جدا کرده و اتصال پین های آن را با توجه به جدول ۱-۱۵ تا رایانه ی

موتور با یک اهم متر از نظر قطعی بررسی کنید. (بررسی دسته سیم)

۴. با یک اهم متر مقاومت بین پایه های ۲ و ۳ را اندازه گیری کنید، این مقدار بایستی بین حداقل ۴۴۰

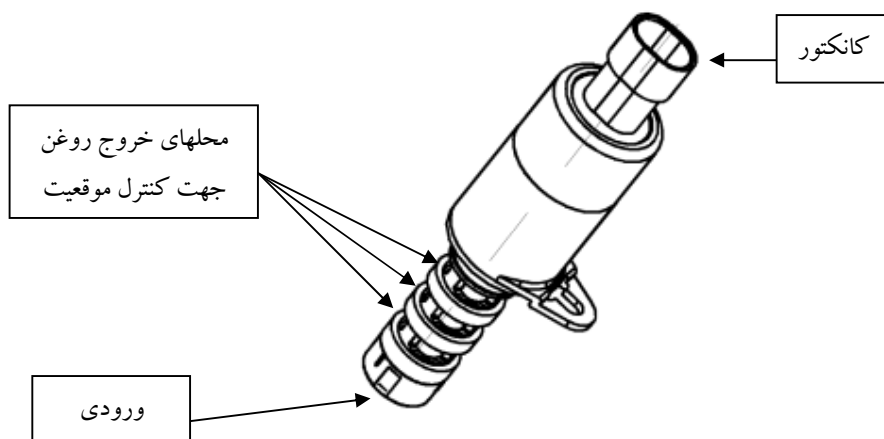
اهم تا حداکثر ۸۱۰ اهم باشد.

۵. با یک اهم متر مقاومت بین پایه های ۱ و ۴ را اندازه گیری کنید، این مقدار بایستی حداقل ۱ اهم و

حداکثر ۲ اهم باشد.

## ۱۷) شیر زمانبندی متغیر سوپاپ ها (CVVT Valve)

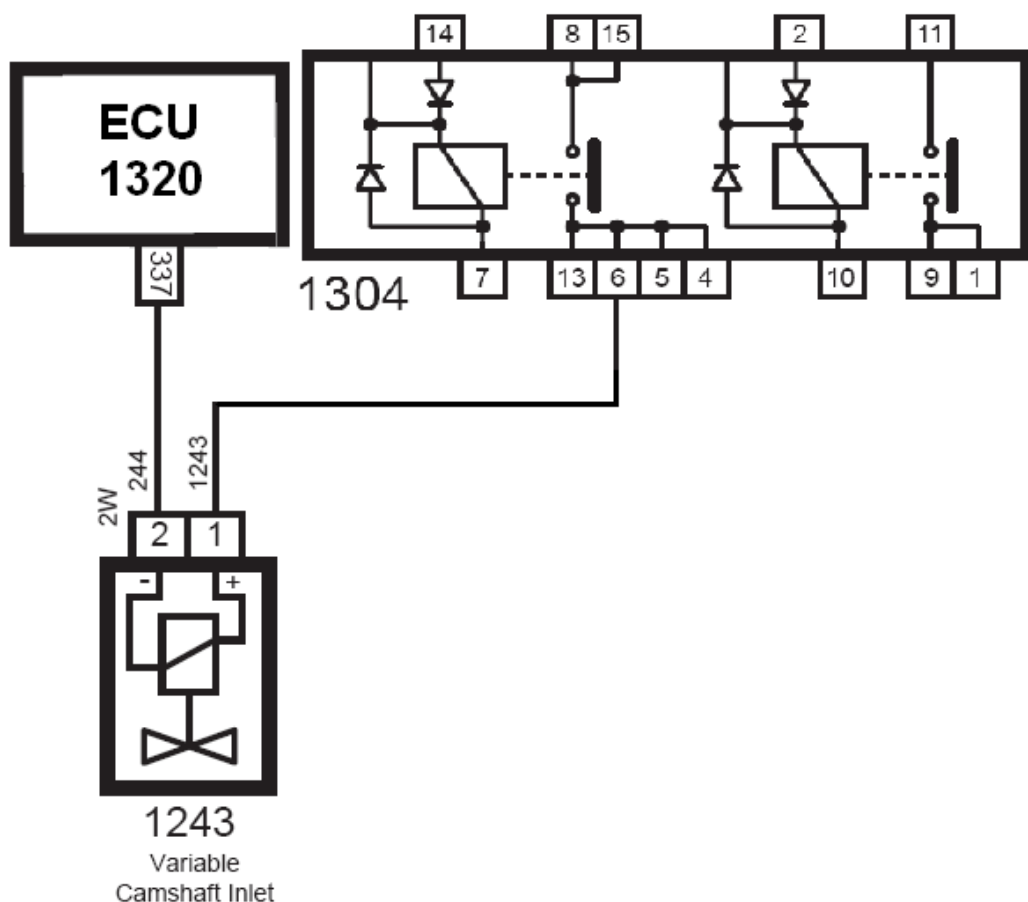
نوع: عمل کننده با نیروی الکترومغناطیسی



**توضیح:** در این موتور از سیستم زمانبندی متغیر سوپاپ ها CVVT جهت عملکرد بهینه موتور در تولید گشتاور و مصرف سوخت استفاده شده است. برای کنترل این زمانبندی، از یک شیر برقی با سیگنال PWM استفاده می شود. ECU با استفاده از سیگنال دریافتی از حسگر موقعیت میل بادامک، میزان سیگنال PWM اعمالی به شیر برقی CVVT را تنظیم و کنترل می کند.

**جانمایی:** بر روی در پوش سوپاپها نصب می شود.

**نمودار الکتریکی:** در زیر نقشه ی الکتریکی اتصالات شیر CVVT آمده است.



**کانکتور:** کانکتور این قطعه و پین های آن به شرح زیر است:

| شماره پین | توضیح                                              |
|-----------|----------------------------------------------------|
| ۱         | سر مثبت، به پین شماره ۶ رله دویل متصل است.         |
| ۲         | سر منفی، به پین شماره ۳۳۷ رایانه ی موتور متصل است. |

جدول ۱-۱۶

**عیب یابی:** مراحل زیر را به ترتیب انجام دهید:

۱. با اتصال دستگاه عیب یاب، بررسی کنید آیا کد عیب این قطعه فعال شده است؟

(فهرست کدهای عیب یابی در [ضمیمه ۹](#) آمده است)

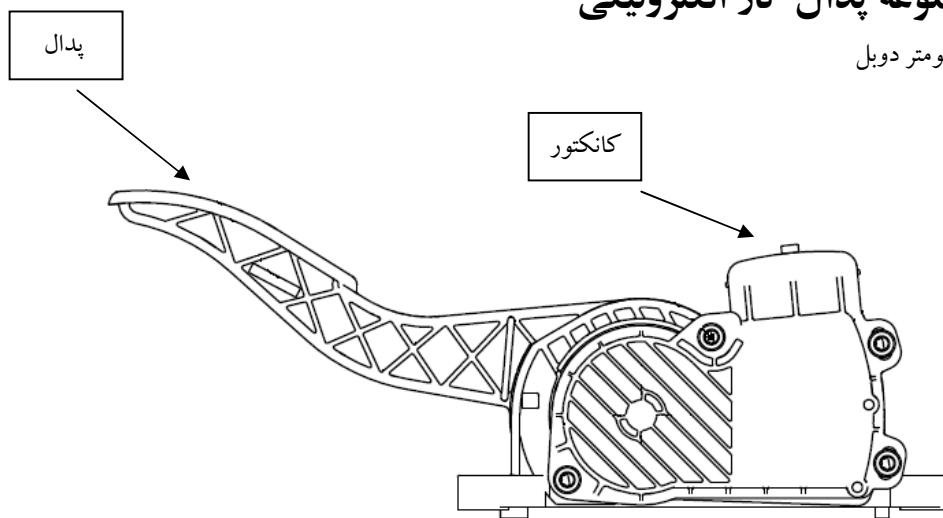
§ بله: به مرحله ۳ بروید.

§ خیر: به مرحله ۲ بروید.

۲. قطعه را از نظر شکل ظاهری بررسی کنید، در صورت لزوم آن را از روی موتور باز کرده و پس از تمیز کردن با یک پارچه ی نخی، زیر نور کافی از نظر سالم بودن بدنه و کانکتور آن مطمئن شوید. در صورت وجود ترک، شکستگی یا شل شدن پین های فلزی کانکتور، قطعه را تعویض کنید.
۳. کانکتور دسته سیم را از قطعه جدا کرده و اتصال پین های آن را با توجه به جدول ۱-۱۶ تا رایانه ی موتور با یک اهم متر از نظر قطعی بررسی کنید. (بررسی دسته سیم)
۴. با یک اهم متر مقاومت بین پایه های ۱ و ۲ را اندازه گیری کنید، این مقدار بایستی حداقل ۷ اهم و حداکثر ۱۱ اهم باشد.

## ۱۸) مجموعه پدال گاز الکترونیکی

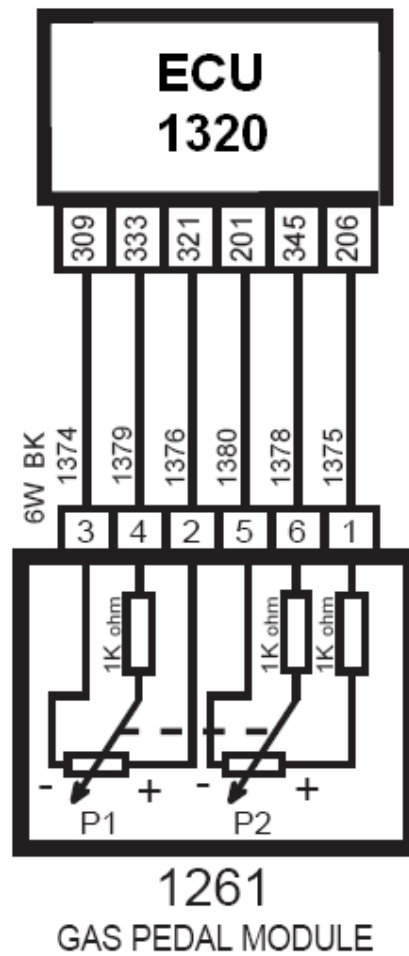
نوع: پتانسیومتر دوپل



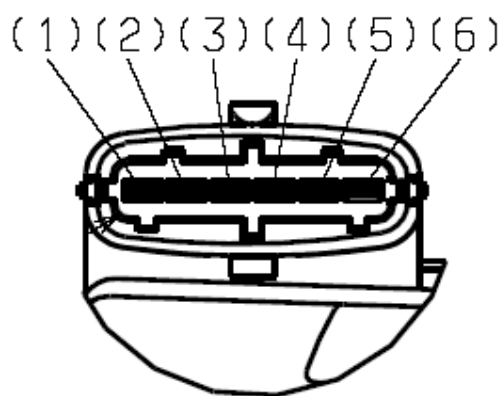
**توضیح:** پدال گاز در این خودرو از نوع برقی است یعنی بجای سیم گاز، فرمان باز شدن دریچه گاز بصورت الکترونیکی به ECU ارسال شده و سپس ECU ولتاژ مناسب را برای باز شدن دریچه گاز الکترونیکی به آن صادر می کند. جهت ایمنی، دو عدد پتانسیومتر داخل این پدال نصب شده است و مقدار ولتاژ خروجی پتانسیومتر دوم نصف ولتاژ پتانسیومتر اول است. در هر لحظه موقعیت هر دو (مقدار مقاومت آنها) توسط رایانه ی موتور خوانده می شود و در صورت وجود اختلاف بین آنها، رایانه ی موتور به حالت **Limp-Home** رفته و چراغ عیب یاب جلو آمپر (لامپ اخطار) روشن می شود.

**جانمایی:** داخل اتاق زیر پای راننده نصب می شود.

نمودار الکتریکی : در زیر نقشه ی الکتریکی اتصالات مجموعه پدال گاز برقی آمده است.



**کانکتور:** کانکتور پدال گاز برقی و پین های آن به شرح زیر است:



| شماره پین | توضیح                                                               |
|-----------|---------------------------------------------------------------------|
| ۱         | تغذیه پتانسیومتر شماره ۲، به پین شماره ۲۰۶ رایانه ی موتور متصل است. |
| ۲         | تغذیه پتانسیومتر شماره ۱، به پین شماره ۳۲۱ رایانه ی موتور متصل است. |
| ۳         | زمین پتانسیومتر شماره ۱، به پین شماره ۳۰۹ رایانه ی موتور متصل است.  |
| ۴         | خروجی پتانسیومتر شماره ۱، به پین شماره ۳۳۳ رایانه ی موتور متصل است. |
| ۵         | زمین پتانسیومتر شماره ۲، به پین شماره ۲۰۱ رایانه ی موتور متصل است.  |
| ۶         | خروجی پتانسیومتر شماره ۲، به پین شماره ۳۴۵ رایانه ی موتور متصل است. |

جدول ۱-۱۶

**عیب یابی:** مراحل زیر را به ترتیب انجام دهید:

۱. با اتصال دستگاه عیب یاب، بررسی کنید آیا کد عیب این قطعه فعال شده است؟

(فهرست کدهای عیب یابی در [ضمیمه ۹](#) آمده است)

§ بله: به مرحله ۳ بروید.

§ خیر: به مرحله ۲ بروید.

۲. قطعه را از نظر شکل ظاهری بررسی کنید، در صورت لزوم آن را باز کرده و پس از تمیز کردن با

یک پارچه ی نخی، زیر نور کافی از نظر سالم بودن بدنه و کانکتور آن مطمئن شوید. در صورت

وجود ترک، شکستگی یا شل شدن پین های فلزی کانکتور، قطعه را تعویض کنید.

۳. کانکتور دسته سیم را از قطعه جدا کرده و اتصال پین های آن را با توجه به جدول ۱-۱۶ تا رایانه ی

موتور با یک اهم متر از نظر قطعی بررسی کنید. (بررسی دسته سیم)

۴. با یک اهم متر مقاومت بین پایه های ۲ و ۳ را اندازه گیری کنید، این مقدار بایستی حداقل ۱۱۰۰

اهم و حداکثر ۱۴۰۰ اهم باشد.

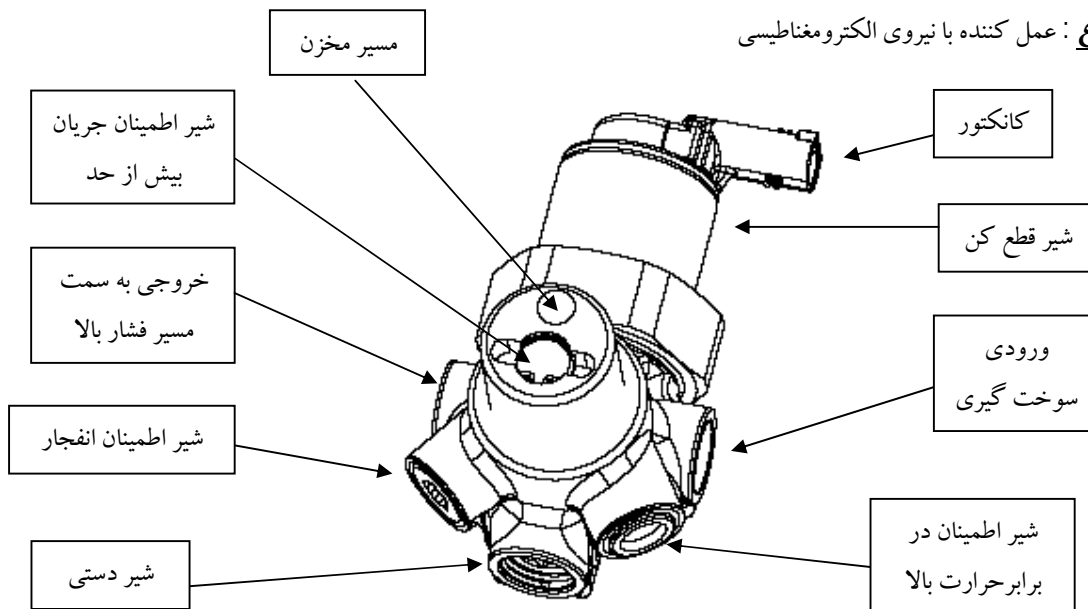
۵. با یک اهم متر مقاومت بین پایه های ۱ و ۵ را اندازه گیری کنید، این مقدار بایستی حداقل ۱۵۰۰

اهم و حداکثر ۱۹۰۰ اهم باشد.

۶. با یک اهم متر مقاومت بین پایه های ۳ و ۴ را در حالی که پدال را فشار می دهید، اندازه گیری کنید، بایستی مقدار مقاومت خوانده شده روی اهم متر با فشار بر روی پدال، تغییر کند. همین تست را برای پایه های ۵ و ۶ تکرار کنید.

## ۱۹ شیر قطع کن مخزن گاز

نوع: عمل کننده با نیروی الکترومغناطیسی

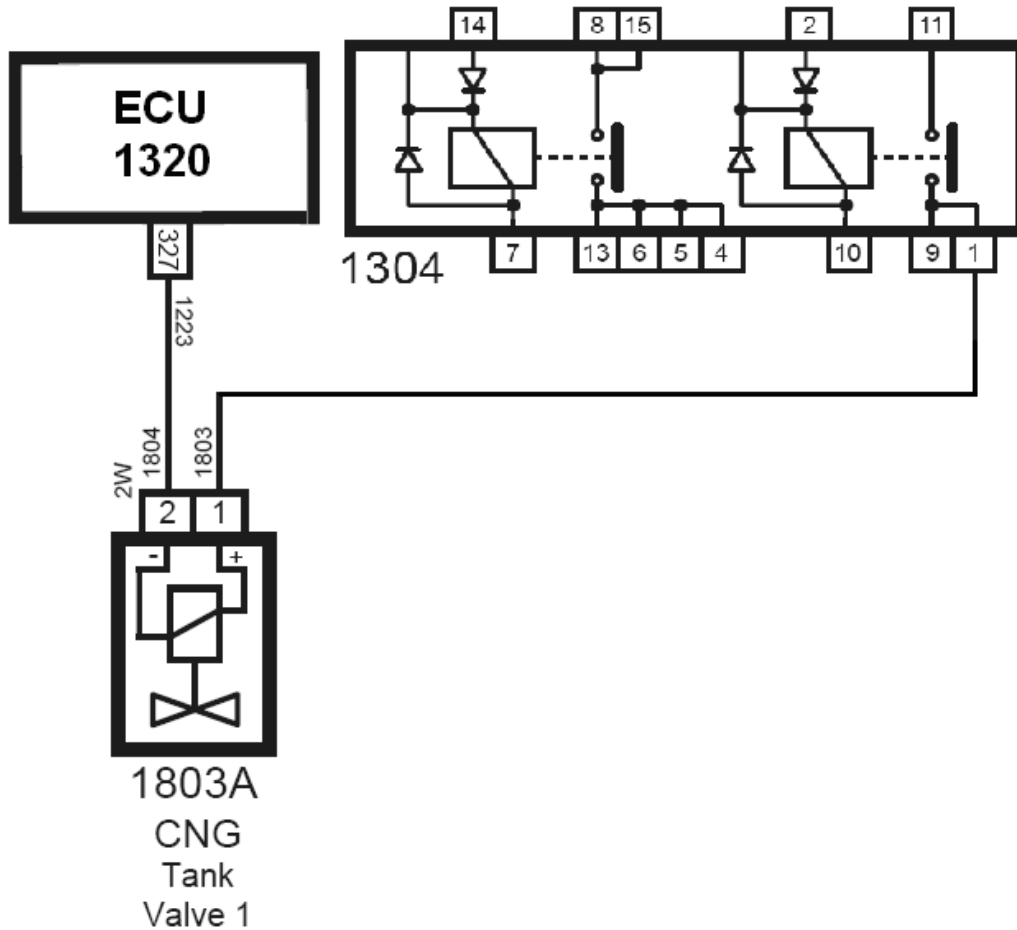


**توضیح:** در این خودرو جهت باز کردن و بستن مسیر گاز CNG از مخزن به سمت رگولاتور از یک شیر برقی استفاده می شود تا ECU بتواند در مواقع لزوم آن را بسته و یا باز کند. شیر مخزن گاز دارای سه شیر اطمینان می باشد:

۱. شیر اطمینان در برابر حرارت بالا: در صورت وقوع آتش سوزی و افزایش دمای اطراف مخزن به بیش از ۱۱۰ درجه سانتیگراد این شیر عمل می کند و گاز را با یک جریان کنترل شده ای به خارج از مخزن هدایت می کند.
۲. شیر اطمینان جریان بیش از حد: در صورت قطع شدن لوله فشار قوی این شیر عمل می کند و جریان خروج گاز از مخزن را محدود می کند.
۳. شیر اطمینان انفجار: در صورت وقوع انفجار در نزدیکی مخزن و برخورد موج انفجار با مخزن عمل می کند و از انفجار مخزن جلوگیری می کند.

**جانمایی:** در ابتدای مسیر خروجی گاز از مخزن CNG نصب می شود. طرحواره سامانه گاز در [ضمیمه ۱۰](#) آمده است.

**نمودار الکتریکی:** در زیر نقشه ی الکتریکی اتصالات شیر برقی مخزن گاز آمده است.



**کانکتور:** کانکتور شیر برقی مخزن گاز و پین های آن به شرح زیر است:

| شماره پین | توضیح                                              |
|-----------|----------------------------------------------------|
| ۱         | سر مثبت، به پین شماره ۱ رله دابل متصل است.         |
| ۲         | سر منفی، به پین شماره ۳۲۷ رایانه ی موتور متصل است. |

جدول ۱-۱۸

**عیب یابی:** مراحل زیر را به ترتیب انجام دهید:

۱. با اتصال دستگاه عیب یاب، بررسی کنید آیا کد عیب این قطعه فعال شده است؟

(فهرست کدهای عیب یابی در ضمیمه ۹ آمده است)

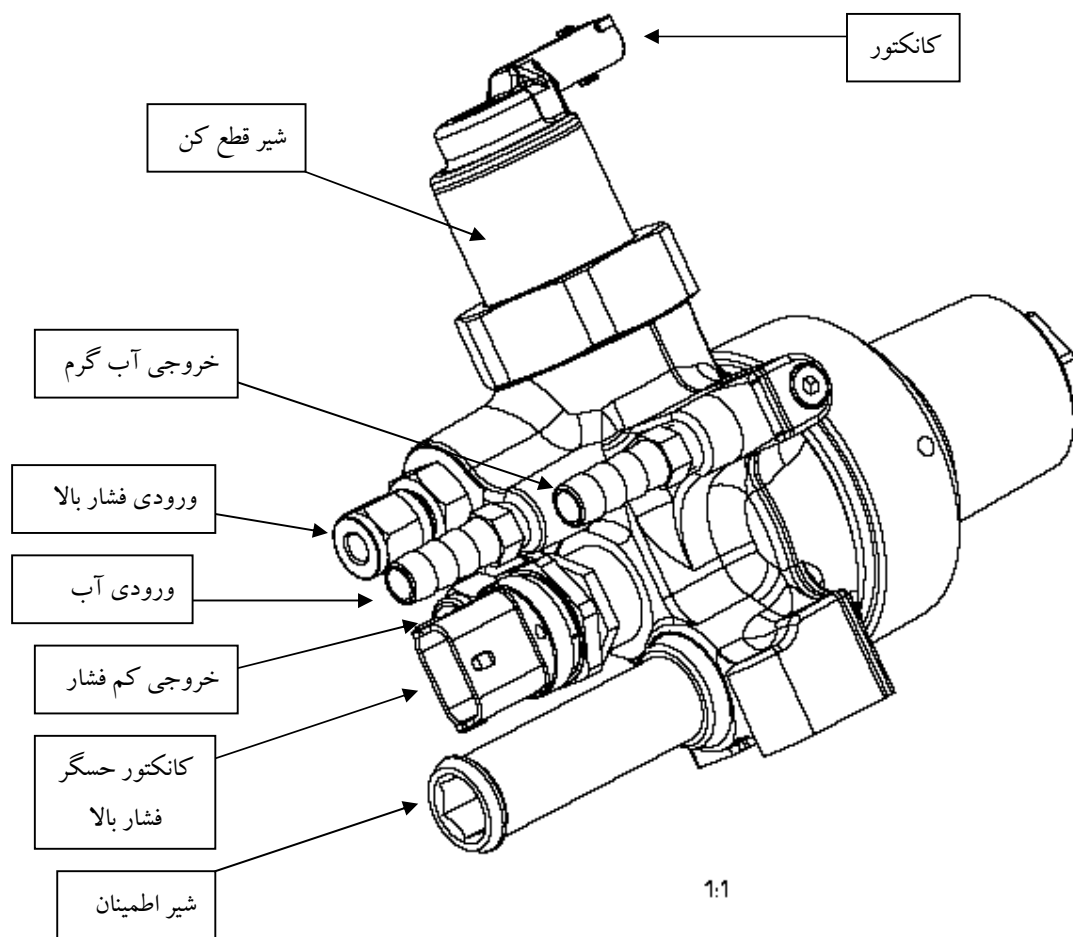
§      بله : به مرحله ۳ بروید.

§ خیر: به مرحله ۲ بروید.

۲. قطعه را از نظر شکل ظاهری بررسی کنید، در صورت لزوم آن را از روی مخزن (طبق دستورالعمل باز و بست شیر مخزن) باز کرده و پس از تمیز کردن با یک پارچه ی نخی، زیر نور کافی از نظر سالم بودن بدنه و کانکتور آن مطمئن شوید. در صورت وجود ترک، شکستگی یا شل شدن پین های فلزی کانکتور، قطعه را تعویض کنید.
۳. کانکتور دسته سیم را از قطعه جدا کرده و اتصال پین های آن را با توجه به جدول ۱-۱۸ تا رایانه‌ی موتور با یک اهم متر از نظر قطعی بررسی کنید. (بررسی دسته سیم)
۴. با یک اهم متر مقاومت بین پایه های ۱ و ۲ را اندازه گیری کنید، این مقدار بایستی بین حدود ۶،۸ اهم تا ۷،۵ اهم باشد.

## ۲۰ شیر قطع کن رگولاتور گاز

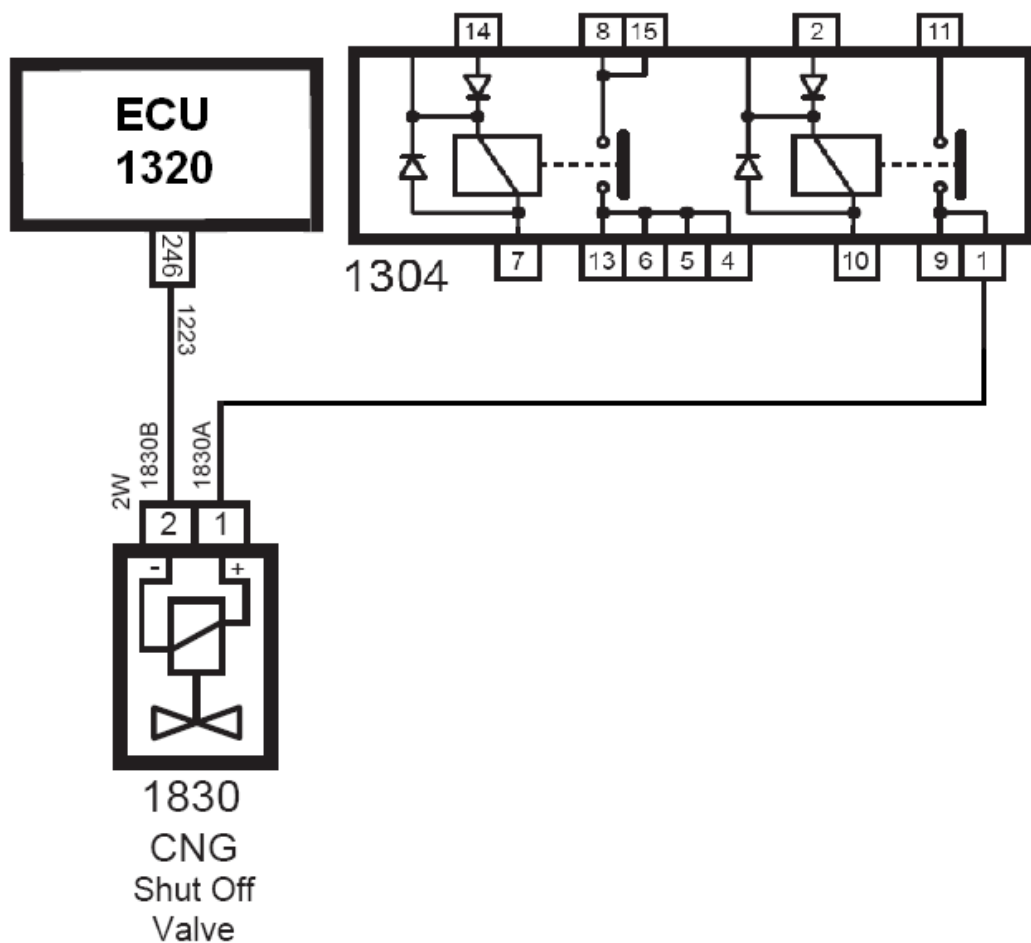
نوع: عمل کننده با نیروی الکترومغناطیسی



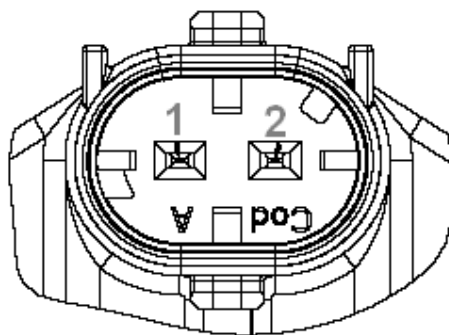
**توضیح:** در این خودرو جهت تنظیم فشار گاز، از یک رگولاتور CNG استفاده می شود که متشکل از یک شیر برقی قطع کن، صافی در ورودی فشار بالا، حسگر فشار بالا و شیر اطمینان است. حسگر فشار بالا جهت محاسبه ی جرم گاز مخزن استفاده می شود. باز کردن و بستن مسیر گاز در این رگولاتور بر عهده شیر برقی است. شیر اطمینان در صورتی که فشار گاز خروجی رگولاتور از ۱۱،۵ بار بالاتر برود، عمل می کند. همچنین جهت جلوگیری از یخ زدن گاز، مسیر آب گرم موتور از خروجی موتور وارد آن شده و از خروجی رگولاتور وارد موتور می شود. ECU در حالت انتخاب سوخت بنزین، این شیر را غیر فعال می سازد تا مسیر عبور گاز بسته شود.

**جانمایی:** بر روی رگولاتور گاز CNG قرار دارد. طر حواره سامانه گاز در [ضمیمه ۱۰](#) آمده است.

**نمودار الکتریکی:** در زیر نقشه ی الکتریکی اتصالات شیر برقی قطع کن گاز آمده است.



**کانکتور:** کانکتور شیر برقی قطع کن گاز و پین های آن به شرح زیر است:



| شماره پین | توضیح                                              |
|-----------|----------------------------------------------------|
| ۱         | سر مثبت، به پین شماره ۱ رله دویل متصل است.         |
| ۲         | سر منفی، به پین شماره ۲۴۶ رایانه ی موتور متصل است. |

جدول ۱-۱۹

**عیب یابی:** مراحل زیر را به ترتیب انجام دهید:

۱. با اتصال دستگاه عیب یاب، بررسی کنید آیا کد عیب این قطعه فعال شده است؟

(فهرست کدهای عیب یابی در ضمیمه ۹ آمده است)

§ بله : به مرحله ۳ بروید.

§ خیر: به مرحله ۲ بروید.

۲. قطعه را از نظر شکل ظاهری بررسی کنید، در صورت لزوم آن باز کرده و پس از تمیز کردن با یک

پارچه ی نخی، زیر نور کافی از نظر سالم بودن بدنه و کانکتور آن مطمئن شوید. در صورت وجود ترک، شکستگی یا شل شدن پین های فلزی کانکتور، قطعه را تعویض کنید.

۳. کانکتور دسته سیم را از قطعه جدا کرده و اتصال پین های آن را با توجه به جدول ۱-۱۹ تا رایانه ی موتور با یک اهم متر از نظر قطعی بررسی کنید. (بررسی دسته سیم)

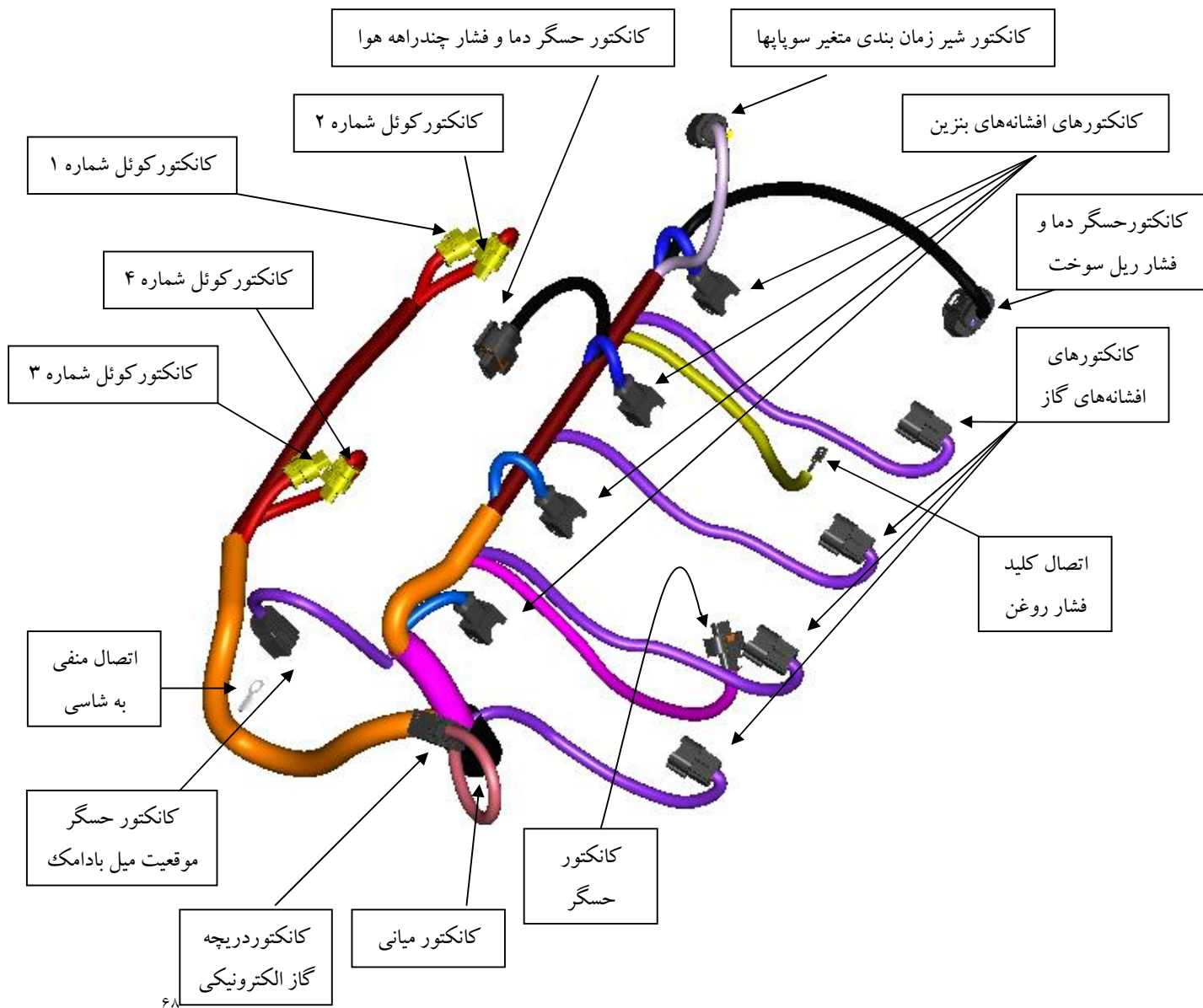
۴. با یک اهم متر مقاومت بین پایه های ۱ و ۲ را اندازه گیری کنید، این مقدار بایستی حداقل ۵،۵ اهم و حداکثر ۸،۵ اهم باشد.

(۲۱) دسته سیم کوچک موتور

**توضیح:** دسته سیم این موتور از دو بخش تشکیل شده است. یک بخش که نسبت به دیگری کوچکتر است و قطعات کمتری را در بر می گیرد به عنوان دسته سیم کوچک موتور شناخته می شود. این دسته سیم توسط یک کانکتور میانی به دسته سیم بزرگتر متصل می شود. قطعاتی که این دسته سیم به آنها اتصال می یابد عبارتند از:

- |                                  |                                       |
|----------------------------------|---------------------------------------|
| ۱. چهار افشانه بنزین             | ۲. شیر زمانبندی متغیر سوپاپ ها (CVVT) |
| ۳. چهار افشانه گاز               | ۴. حسگر فشار و دمای ریل سوخت گاز      |
| ۵. چهار سیم پیچ افروزش (کوئل ها) | ۶. اتصال منفی به شاسی (منفی کوئل ها)  |
| ۷. حسگر کوبش                     | ۸. دریچه گاز الکترونیکی               |
| ۹. حسگر فشار و دمای چندراهه هوا  | ۱۰. حسگر موقعیت میل بادامک            |
| ۱۱. کلید فشار روغن               |                                       |

نمودار الکتریکی: نقشه دسته سیم کوچک در ضمیمه ۸ و طرحواره آن در شکل ۱-۲۱ آمده است.



# شکل ۱-۲۱

**کانکتور:** کانکتور میانی این دسته سیم به رنگ مشکی و پین های آن در جدول ۱-۲۱ آمده است (شماره پینهای داخل پرانتز مربوط به ECU است)

| شماره پین | توضیح                                                              | شماره پین | توضیح                                 |
|-----------|--------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------|
| ۱         | سیم پیچ افروزش سیلندر ۱ (پین ۱۰۱)                                  | ۱۹        | حسگر دمای ریل گاز (پین ۲۲۳)           |
| ۲         | سیم پیچ افروزش سیلندر ۲ (پین ۱۱۰)                                  | ۲۰        | حسگر فشار ریل گاز (پین ۲۳۵)           |
| ۳         | سیم پیچ افروزش سیلندر ۳ (پین ۱۱۷)                                  | ۲۱        | سر منفی ولتاژ فرمان ETB (پین ۱۲۶)     |
| ۴         | تغذیه ۵ ولت ETB (پین ۲۱۷)                                          | ۲۲        | سر مثبت ولتاژ فرمان ETB (پین ۱۲۵)     |
| ۵         | سر وسط پتانسیومتر ۱ ETB (پین ۲۲۹)                                  | ۲۳        | سیم زره دار حسگر کوبش                 |
| ۶         | تغذیه ۵ ولت حسگر MAP (پین ۲۰۵)                                     | ۲۴        | زمین ETB (پین ۳۱۴)                    |
| ۷         | افشانه بنزین سیلندر ۱ (پین ۲۱۱)                                    | ۲۵        | تغذیه ۵ ولت حسگر فشار A/C (پین ۳۲۰)   |
| ۸         | افشانه بنزین سیلندر ۲ (پین ۲۱۰)                                    | ۲۶        | حسگر دمای هوا (پین ۱۳۲)               |
| ۹         | افشانه بنزین سیلندر ۳ (پین ۲۰۹)                                    | ۲۷        | حسگر فشار هوا (پین ۲۴۲)               |
| ۱۰        | افشانه بنزین سیلندر ۴ (پین ۲۲۴)                                    | ۲۸        | حسگر موقعیت میل بادامک (پین ۲۰۴)      |
| ۱۱        | تغذیه ۱۲ ولت حسگر موقعیت میل بادامک، و شیر زمانبندی متغیر سوپاپ ها | ۲۹        | زمین حسگر MAP (پین ۲۰۳)               |
| ۱۲        | افشانه CNG سیلندر ۱ (پین ۳۱۵)                                      | ۳۰        | زمین حسگر فشار A/C (پین ۳۰۸)          |
| ۱۳        | افشانه CNG سیلندر ۲ (پین ۱۰۷)                                      | ۳۱        | کلید فشار روغن                        |
| ۱۴        | افشانه CNG سیلندر ۳ (پین ۳۱۹)                                      | ۳۲        | حسگر موقعیت میل بادامک (پین ۲۱۹)      |
| ۱۵        | افشانه CNG سیلندر ۴ (پین ۳۰۳)                                      | ۳۳        | شیر زمانبندی متغیر سوپاپ ها (پین ۳۳۷) |
| ۱۶        | سر وسط پتانسیومتر ۲ ETB (پین ۲۳۷)                                  | ۳۴        | سیم پیچ افروزش سیلندر ۴ (پین ۱۰۹)     |
| ۱۷        | حسگر کوبش خروجی مثبت (پین ۱۲۰)                                     | ۳۵        | تغذیه مثبت مشترک افشانه ها            |
| ۱۸        | حسگر کوبش خروجی منفی (پین ۱۲۸)                                     | ۳۶        | تغذیه مثبت مشترک سیم پیچها افروزش     |

جدول ۱-۲۱

**عیب یابی:** مراحل زیر را به ترتیب انجام دهید:

- دسته سیم را از نظر شکل ظاهری بررسی کنید، در صورت لزوم آن را از روی موتور باز کرده و پس از تمیز کردن با یک پارچه ی نخی، زیر نور کافی از نظر سالم بودن کانکتورها مطمئن شوید. در صورت وجود ترک، شکستگی یا شل شدن پین های فلزی کانکتوری، دسته سیم را تعویض کنید.
- از اتصال پین های کانکتور میانی دسته سیم به هر یک از قطعات روی آن را با یک اهم متر با توجه به جدول ۱-۲۱ از نظر قطعی بررسی کنید. در صورت هر نوع قطعی، دسته سیم را تعویض کنید.

## جدول عیب یابی

| حسگرها              | کد خطا | علائم ایجاد عیب                                                                                                                                                                                         |
|---------------------|--------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| دمای آب             | دارد   | با توجه به مدل سازی دمای آب توسط رایانه موتور در هنگام بروز عیب علائم ظاهری خاصی ندارد.                                                                                                                 |
| سرعت دور موتور      | دارد   | موتور با استفاده از حسگر میل بادامک بصورت محدود کار می کند.                                                                                                                                             |
| اکسیژن بالا دست     | دارد   | باعث افزایش آلاینده های خروجی از اگزوز خواهد شد.                                                                                                                                                        |
| اکسیژن پایین دست    | دارد   | باعث افزایش آلاینده های خروجی از اگزوز خواهد شد.                                                                                                                                                        |
| فشار چندراهه هوا    | دارد   | باعث خطا در محاسبه میزان هوای ورودی شده و در نتیجه میزان مصرف سوخت تغییر کرده و آلایندگی خودرو افزایش می یابد.                                                                                          |
| دمای چندراهه هوا    | دارد   | باعث خطا در محاسبه میزان هوای ورودی شده و در نتیجه میزان مصرف سوخت را تغییر داده و آلایندگی خودرو افزایش می یابد.                                                                                       |
| فشار ریل سوخت گاز   | دارد   | باعث خطا در محاسبه میزان پاشش سوخت گاز شده و در نتیجه میزان مصرف سوخت تغییر کرده و آلایندگی خودرو در حالت گاز سوز افزایش می یابد.                                                                       |
| دماریل سوخت گاز     | دارد   | باعث خطا در محاسبه میزان پاشش سوخت گاز شده و در نتیجه میزان مصرف سوخت تغییر کرده و آلایندگی خودرو در حالت گاز سوز افزایش می یابد.                                                                       |
| کوبش (Knock)        | دارد   | باعث ایجاد صدای کوبش در موتور، کاهش چابکی موتور و افزایش آلودگی خودرو می شود.                                                                                                                           |
| موقعیت میل بادامک   | دارد   | زمان بندی جرقه و پاشش سوخت از حالت ترتیبی کامل به حالت نیمه ترتیبی در آمده و عملکرد تنظیم زمان بندی دریچه های هوا از کار می افتد. در اینصورت میزان مصرف سوخت و آلاینده های خروجی خودرو افزایش می یابد.  |
| سرعت خودرو          | دارد   | باعث عدم تشخیص دنده توسط رایانه موتور و در نتیجه ریپ زدن موتور و خاموش شدن آن بخصوص در سربالایی ها می شود.                                                                                              |
| دمای محیط           | دارد   | باعث عدم محاسبه دقیق میزان جرم گاز موجود در مخزن و تشخیص نشتی شده توسط رایانه موتور شده و به علت عدم محاسبه دقیق میزان پاشش سوخت، مصرف سوخت خودرو نیز بالا می رود.                                      |
| فشار مخزن           | دارد   | باعث خطا در محاسبه جرم سوخت موجود در مخزن گاز توسط رایانه موتور شده و تشخیص خودکار نشتی مسیر سوخت رسانی فشار بالا متوقف می شود.                                                                         |
| فشار گاز کولر       | دارد   | باعث کاهش ناگهانی دور موتور در هنگام روشن شدن کولر می گردد و ممکن است موتور در این حالت خاموش شود.                                                                                                      |
| سطح بنزین مخزن      | دارد   | باعث عدم تشخیص دقیق میزان بنزین موجود در مخزن جهت اعلام به راننده و استفاده در برنامه تعویض سوخت خودکار توسط رایانه موتور می شود.                                                                       |
| پدال گاز            | دارد   | باعث می شود تا میزان تقاضای راننده به موقع و به درستی توسط رایانه موتور دریافت نشود و در نتیجه به علت اهمیت بسیار زیاد ایمنی دریچه گاز الکترونیکی، موتور در حالت سرعت دور آرام به کار خود ادامه می دهد. |
| تصادف (کلید اینرسی) | ندارد  | باعث خاموش شدن خودرو و جلو آمپر می شود.                                                                                                                                                                 |
| عملگرها             | کد خطا | علائم ایجاد عیب                                                                                                                                                                                         |

|                       |               |                                                                                                                                                                                   |
|-----------------------|---------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| افشانه های بنزین      | دارد          | رایانه موتور بصورت خود کار به سوخت گاز تعویض حالت می دهد. در صورت خالی بودن مخزن گاز، خودرو ی روشن نمی شود، ی ا بد استارت می خورد و ی ا بعد از استارت خوردن زود خاموش می شود.     |
| افشانه های گاز        | دارد          | رایانه موتور بصورت خود کار به سوخت بنزین تعویض حالت می دهد. در صورت خالی بودن مخزن بنزین، خودرو ی روشن نمی شود، ی ا بد استارت می خورد و ی ا بعد از استارت خوردن زود خاموش می شود. |
| دریچه گاز الکترونیکی  | دارد          | می زان هوای ورودی به درستی توسط رایانه موتور تنظیم نمی شود و به علت اهمیت بسیار زیاد ایمنی دریچه گاز الکترونیکی، موتور در حالت سرعت دور آرام به کار خود ادامه می دهد.             |
| شیر برقی مخزن گاز     | دارد          | مسیر گاز بسته شده و موتور با سوخت گاز، استارت نمی خورد یا اگر در حال کار کردن بر در حالت گاز سوز باشد بصورت خود کار به حالت بنزین سوز تعویض حالت می دهد.                          |
| شیر اطمینان رگولاتور  | دارد          | مسیر گاز بسته شده و خودرو روی گاز استارت نمی خورد یا اگر در حال کار کردن در حالت گاز سوز باشد بصورت خود کار به حالت بنزین سوز تعویض حالت می دهد.                                  |
| شیر برقی بخارات بنزین | دارد          | در حالت شتاب گیری و ی ا سر بالائی از کشش خودرو تا حدودی کاسته می شود.                                                                                                             |
| شیر برقی CVVT         | دارد          | تنظیم زمان بندی سوپاپ ها از کار افتاده و مصرف سوخت و آلایندگی خودرو افزایش می یابد. از کشش خودرو تا حدودی کاسته می شود.                                                           |
| سیم پیچ افروزش        | دارد          | موتور تک کار می کند.                                                                                                                                                              |
| <b>قطعات جانبی</b>    | <b>کد خطا</b> | <b>علائم ایجاد عیب</b>                                                                                                                                                            |
| باتری                 | دارد          | موتور روشن نمی شود. پشت آمپر خاموش یا بسیار کم نور است.                                                                                                                           |
| کلید فرمان هیدرولیک   | ندارد         | در هنگام پارک کردن خودرو، موتور خاموش می شود یا در آستانه خاموش شدن قرار می گیرد.                                                                                                 |
| رله اصلی              | دارد          | موتور روشن نمی شود. پشت آمپر خاموش است.                                                                                                                                           |
| رله پمپ سوخت          | دارد          | موتور در حالت بنزین سوز روشن نمی شود. و اگر در حالت بنزین سوز در حال کار باشد بصورت خود کار به حالت گاز سوز تعویض حالت می دهد.                                                    |
| کلید کولر             | دارد          | باعث اشکال در روشن و یا خاموش شدن کولر می شود.                                                                                                                                    |
| فن های خنک کننده      | دارد          | باعث افزایش دمای موتور به علت عدم روشن شدن فن های خنک کننده می شود.                                                                                                               |
| کلید انتخاب سوخت      | ندارد         | باعث عدم انجام تعویض سوخت می شود.                                                                                                                                                 |
| لامپ اخطار (MIL)      | دارد          | در هنگام بروز عیب و ی ا در حالت سوئیچ باز لامپ اخطار روشن نمی شود.                                                                                                                |

توجه: در صورت وجود کد خطا، لامپ اخطار روشن می شود مگر آنکه اشکال از خود لامپ اخطار باشد. (فهرست

کدهای خطا در [ضمیمه ۹](#) آمده است.)

## راهنمای تعویض سوخت : (استراتژی های ECU)

### Ø ورودی ها

- ü تقاضای راننده (کلید تعویض سوخت)
- ü سطح بنزین مخزن (حسگر آشکارساز سطح بنزین)
- ü جرم گاز مخزن (حسگر فشار گاز و دمای هوای محیط)
- ü فشار و دمای گاز مصرفی (حسگر فشار و دمای گاز ریل)

### Ø خروجی ها

- ü افشانه های بنزین
- ü افشانه های گاز
- ü رله پمپ سوخت بنزین
- ü شیر قطع کن الکتریکی شیر مخزن
- ü شیر قطع کن الکتریکی فشارشکن
- ü چراغ نشانگر حالت گازسوز در جلوآمبر

### Ø راه اندازی خودرو

- Ø مخزن گاز و بنزین هر دو پر می باشند
- ü سوخت گاز بعنوان سوخت پیش فرض
- Ø در هر راه اندازی خودرو و بر حسب دمای آب موتور، موتور مدت زمان کوتاهی را در حالت بنزین کار کرده و به محض اینکه دمای آب به مقدار معینی رسید، موتور بصورت خودکار به حالت گازسوز تعویض سوخت می یابد.

### Ø نشانگر گاز (CNG) در جلوآمبر از ابتدای راه اندازی خودرو روشن می شود.

- Ø مخزن گاز خالی می باشد
- ü خودرو با سوخت بنزین راه اندازی و کار می کند.
- ü نشانگر گاز در جلوآمبر روشن نمی شود.
- Ø مخزن بنزین خالی می باشد
- ü خودرو حداقل امکان با سوخت گاز راه اندازی می شود.
- ü نشانگر گاز در جلوآمبر روشن می شود.

Ø تعویض سوخت خود کار

Ø خالی شدن هر یک از مخازن

ü در صورتی که رایانه موتور در حالت گازسوز، خالی بودن مخزن گاز را تشخیص دهد، موتور را بطور خود کار به حالت بنزین سوز تعویض سوخت می دهد.

ü در صورتی که رایانه موتور در حالت بنزین سوز، خالی بودن مخزن بنزین را تشخیص دهد، موتور را بطور خود کار به حالت گازسوز تعویض سوخت می دهد.

Ø بالا رفتن بیش از حد فشار ریل سوخت گاز

ü در صورتی که در حالت راه اندازی بسیار گرم دوباره (Hot Restart) فشار گاز محبوس شده بین افشانه های گاز و شیر قطع کن الکتریکی فشار شکن از حد تعیین شده برای باز شدن افشانه های گاز بالا رود، رایانه موتور بطور خود کار موتور را به حالت گازسوز تعویض سوخت می دهد تا مقدار گاز محبوس شده مصرف و فشار گاز به محدوده مجاز کاهش یابد.

ü

Ø تعویض سوخت نوبتی منظم (periodical mode change)

Ø پدیده چسبندگی افشانه های گاز و بنزین

ü در صورتی که خودرو مدت زیادی را در یک سوخت، بنزین یا گاز کار کند، بر اثر دمای موتور غلظت سوخت بنزین باقیمانده در داخل افشانه، بین شیر و نشیمنگاه، بالا رفته و یا در افشانه گاز ناخالصیهای موجود در گاز، مثل روغن و گرد و خاک باعث چسبندگی شیر به نشیمنگاه می شود.

Ø تعویض سوخت نوبتی به گاز

ü در صورتیکه خودرو مدت زیادی در حالت بنزین سوز کار کند، رایانه موتور بصورت خود کار موتور را به مدت چند ثانیه به حالت گازسوز برده و سپس به حالت بنزین سوز برمی گرداند.

Ø تعویض سوخت نوبتی منظم (periodical mode change)

Ø تعویض سوخت نوبتی به بنزین

ü در صورتیکه خودرو مدت زیادی در حالت گازسوز کار کند، رایانه موتور بطور خود کار موتور را بمدت چند ثانیه به حالت بنزینی برده و سپس به حالت گازسوز برمی گرداند.

Ø وضعیت چراغ گاز در جلو آمپر در طول تعویض سوخت نوبتی تغییر نمی کند.

ü اگر خودرو در حالت گازسوز باشد و تعویض سوخت نوبتی رخ دهد، چراغ گاز روشن می ماند.

ü اگر خودرو در حالت بنزین سوز باشد و تعویض سوخت نوبتی رخ دهد، چراغ گاز خاموش می ماند.

Ø در صورت خالی بودن هر یک از مخازن سوخت، تعویض سوخت نوبتی لغو می شود.

Ø وقتی که رایانه موتور خودرو را به حالت بنزین سوز تعویض سوخت می‌دهد، ابتدا پمپ سوخت را فعال می‌کند و پس از چند ثانیه تاخیر که بنزین با فشار مناسب پشت افشانه‌های گاز تامین گردید، عمل پاشش بنزین شروع می‌شود.

#### Ø تعویض سوخت اضطراری (Emergency Mode)

Ø همواره بنزین آخرین سوخت موجود در خودرو می‌باشد.

ü در صورتی که با وجود پر بودن مخزن گاز، خودرو بصورت عمدی یا سهوی در حال کار کردن با سوخت بنزین باشد،

Ø با کاهش سطح بنزین به مقدار معین، چراغ خالی بودن مخزن بنزین بعنوان اولین هشدار به راننده در جلو آمپر روشن می‌شود.

Ø در صورت عدم پر کردن مخزن بنزین و کاهش بنزین به سطح بنزین معین، رایانه موتور با وجود باقی بودن چند لیتر بنزین در مخزن بنزین، بطور خودکار موتور را به حالت گازسوز تعویض سوخت می‌دهد و چراغ گاز در جلو آمپر بعنوان هشدار دوم روشن می‌شود. این به معنی اعلام اتمام کامل بنزین در مخزن به راننده می‌باشد. در این حالت سوخت بنزین فقط در حالت راه اندازی استفاده می‌شود، که راننده توسط جلو آمپر از آن مطلع نمی‌گردد.

#### تعویض سوخت اضطراری (Emergency Mode)

Ø همواره بنزین آخرین سوخت موجود در خودرو می‌باشد.

ü در صورتی که راننده تا اتمام گاز در مخزن گاز مبادرت به پر کردن مخزن بنزین ننماید، رایانه موتور با اتمام گاز در مخزن گاز بطور خودکار موتور را به حالت بنزین سوز تعویض حالت می‌دهد، تا چند لیتر بنزین باقی مانده در مخزن بنزین نیز مصرف و موتور به علت خالی بودن کامل هر دو مخزن خاموش شود.

Ø در صورت وقوع تعویض سوخت به علت خالی بودن هر یک از مخازن، امکان تعویض سوخت توسط راننده با استفاده از کلید تعویض سوخت بطور خودکار توسط رایانه موتور لغو می‌گردد.

Ø در صورت کاهش سطح بنزین به حدی که امکان کارکرد موتور بطور پیوسته و مناسب وجود نداشته باشد. به منظور ایمنی از راه اندازی خودرو در حالت بنزین سوز هم جلوگیری می‌شود.

Ø تشخیص نشتی در حالت گازسوز

Ø تشخیص نشتی دقیق

ü محاسبه دقیق جرم گاز موجود در مخزن بر اساس داده های اندازه گیری شده توسط حسگر فشار مخزن و حسگر دمای محیط

ü محاسبه دقیق جرم گاز مصرف شده بر اساس میزان پاشش سوخت گاز

ü مقایسه این دو مقدار در بازه زمانی معین و تشخیص نشتی در صورتیکه جرم گاز مصرفی از جرم گاز کم شده از مخزن به مقدار معینی بیشتر باشد.

## Ø تشخیص نشتی در حالت گازسوز

Ø مقایسه این دو مقدار در بازه زمانی معین و تشخیص نشتی در صورتیکه جرم گاز مصرفی از جرم گاز کم شده از مخزن به مقدار معینی بیشتر باشد.

ü رایانه موتور بطور خودکار با بستن شیرهای قطع کن الکتریکی موتور را به حالت بنزین سوز تعویض حالت می دهد.

ü چراغ گاز در جلو آمپر خاموش می شود.

ü با ثبت خطا در رایانه موتور، چراغ MIL روشن می شود.

ü برای حصول اطمینان از وجود نشتی و هشدارهای مکرر به راننده جهت انتقال خودرو به تعمیرگاه و رفع مشکل، در هر راه اندازی خودرو بعد از بروز نشتی، رایانه موتور بطور خودکار موتور را به حالت گازسوز برده، چراغ گاز در جلو آمپر را روشن می کند، وجود نشتی را دوباره بررسی می کند.

ü اگر نشتی دوباره تشخیص داده نشد، خودرو در حالت گازسوز به کار خود ادامه می دهد و چراغ MIL خاموش می شود.

ü اگر نشتی دوباره تشخیص داده شد، از مورد ۱ دوباره تکرار می شود.

## Ø تشخیص نشتی در حالت گازسوز

### Ø تشخیص نشتی شدید

ü این نوع نشتی باید سریعاً تشخیص داده شده و پیشگیری گردد. در نتیجه از روش اول که مستلزم گذشت یک بازه زمانی می باشد، نمی توان استفاده کرد.

ü در این روش نرخ کاهش فشار در سمت پرفشار و کم فشار اندازه گیری شده و در صورت بیشتر بودن از حد معینی، نشتی شدید تشخیص داده می شود.

## Ø تشخیص نشتی در حالت گازسوز

Ø در این روش نرخ کاهش فشار در سمت پرفشار و کم فشار اندازه گیری شده و در صورت بیشتر بودن از حد معینی، نشتی شدید تشخیص داده می شود.

ü رایانه موتور بطور خودکار با بستن شیرهای قطع کن الکتریکی موتور را به حالت بنزین سوز تعویض حالت می دهد.

ü چراغ گاز در جلو آمپر خاموش می شود.

ü با ثبت خطا در رایانه موتور، چراغ MIL روشن می شود.

ü برای حصول اطمینان از وجود نشتی و هشدارهای مکرر به راننده جهت انتقال خودرو به تعمیرگاه و رفع مشکل، در هر راه اندازی خودرو بعد از بروز نشتی، رایانه موتور بطور خودکار موتور را به حالت گازسوز برده، چراغ گاز در جلو آمپر را روشن می کند، وجود نشتی را دوباره بررسی می کند.

ü اگر نشتی دوباره تشخیص داده نشد، خودرو در حالت گازسوز به کار خود ادامه می دهد و چراغ MIL خاموش می شود.

ü اگر نشتی دوباره تشخیص داده شد، از مورد ۱ دوباره تکرار می شود.

- ü تشخیص نشتی ریز؛ مقایسه جرم گاز محبوس در مسیر سوخت رسانی در لحظه بسته شدن شیرهای قطع کن الکتریکی با جرم گاز موجود پس از سپری شدن مدت زمان معین
- ü تشخیص نشتی شدید؛ نرخ افت فشار گاز محبوس در مسیر سوخت رسانی گاز
- Ø در هر دو حالت فوق میزان نشتی به محیط قابل ملاحظه و خطرناک نمی باشد. رایانه موتور هر دو حالت فوق را بدون اطلاع به راننده ثبت می کند و بعد از بررسی دقیق تر وجود نشتی در حالت گازسوز (بعد از باز شدن شیرهای قطع کن الکتریکی) با روشن کردن MIL به راننده اطلاع داده و به حالت بنزین سوز تعویض حالت می دهد.
- Ø تشخیص نشتی در حالت بنزین سوز، Ignition on و Power latch
- Ø این نوع نشتی به علت از قبل بسته بودن شیرهای قطع کن الکتریکی، منجر به نشت گاز محبوس بین شیر قطع کن الکتریکی شیرمخزن و شیر قطع کن الکتریکی فشارشکن در سمت پرفشار، و گاز محبوس بین شیر قطع کن الکتریکی فشارشکن و افشانه های گاز در سمت کم فشار می شود.
- ü تشخیص نشتی ریز؛ مقایسه جرم گاز محبوس در مسیر سوخت رسانی در لحظه بسته شدن شیرهای قطع کن الکتریکی با جرم گاز موجود پس از سپری شدن مدت زمان معین
- ü تشخیص نشتی شدید؛ نرخ افت فشار گاز محبوس در مسیر سوخت رسانی گاز
- Ø در هر دو حالت فوق میزان نشتی به محیط قابل ملاحظه و خطرناک نمی باشد. رایانه موتور هر دو حالت فوق را بدون اطلاع به راننده ثبت می کند و بعد از بررسی دقیق تر وجود نشتی در حالت گازسوز (بعد از باز شدن شیرهای قطع کن الکتریکی) با روشن کردن MIL به راننده اطلاع داده و به حالت بنزین سوز تعویض حالت می دهد.