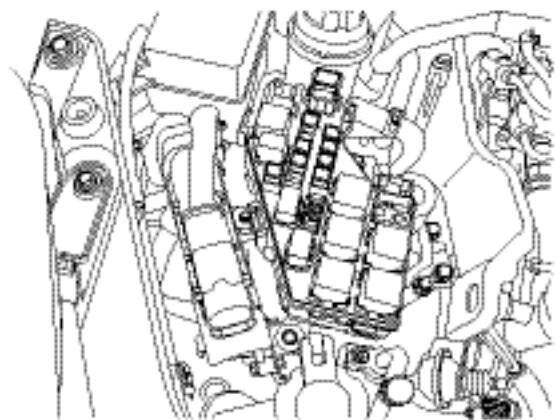


## 部件和部件位置



## 一般说明

钥匙防盗系统是通过钥匙防止车辆被盗的防盗系统。钥匙防盗系统的主要部件是ECM(发动机控制模块)和SMARTRA。钥匙防盗系统内部有发射器和线圈天线。如果驾驶员把钥匙插入钥匙孔,SMARTRA利用经由线圈天线的无线通信接收发射器信号并通过K线通信线路把此信号发送到ECM。然后ECM译解其内部的代码。如果插入的钥匙拥有的是配备错误代码的无效发射器或没有发射器,ECM判断插入的钥匙为复制钥匙并抑制发动机起动。

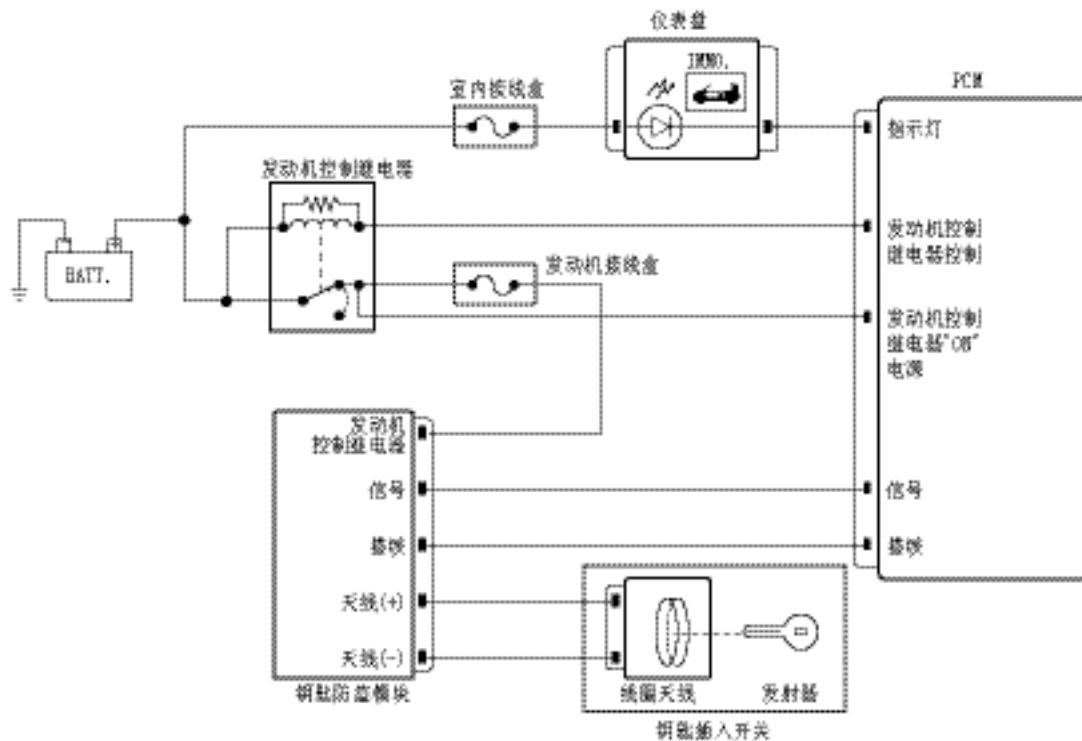
## DTC说明

如果在配备钥匙防盗系统的车辆上安装了非钥匙防盗系统,ECM记录故障代码P1610。

## DTC检测条件

项目	检测条件	可能原因
DTC策略		•ECM无效
诊断条件	•点火开关"ON"	
界限	•非钥匙防盗系统EMS安装在配有钥匙防盗系统的车辆上	
检测时间		
失效保护		

## 原理图



## 检验车辆维修

维修后,有必要确认故障已被排除。

1. 连接诊断仪,选择"诊断故障代码(DTC)"模式,然后清除DTC。
  2. 操作车辆,监测诊断仪上的DTC。
  3. 显示DTC吗?

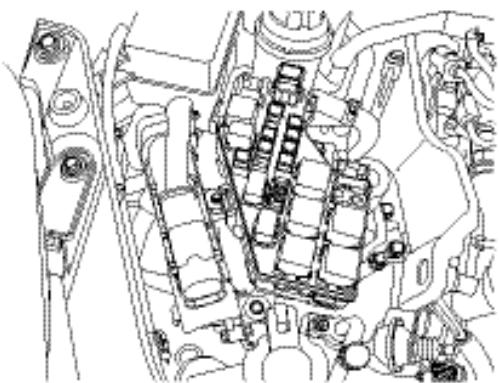
**YES**

转至适当的故障检修程序。

NO

系统正常。

## 部件和部件位置



## 一般说明

ECM和SMARTRA通过专用线路通信。在ECM和SMARTRA通信期间,ECM的K线不用于通信。ECM控制到SMARTRA或其它装置(例如,诊断仪)的通信,在K线上通过多功能转换器和专用通信程序转换。此多功能转换器是ECM硬件的一部分。

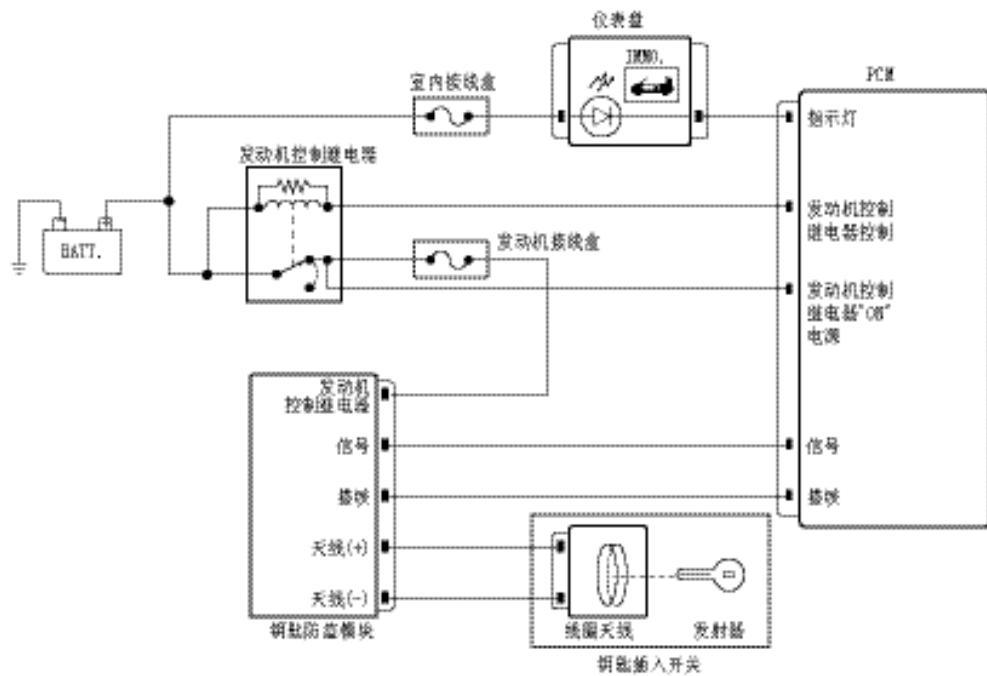
## DTC说明

如果ECM的请求无效,ECM记录故障代码P1694。

## DTC检测条件

项目	检测条件	可能原因
DTC策略		•EMS故障
诊断条件	•点火开关"ON" (从ECM请求灵敏度)	
界限	•违反了法律的原始记录 -请求无效 -校验和错误	
检测时间		
失效保护		

## 原理图



## 部件检查

### 1. 检查发射器和ECU状态。

- (1) 点火开关"ON",发动机"OFF"。
- (2) 监测诊断仪上的"钥匙状态"参数和"ECU状态"参数。

规格: '学习'

1.1 CURRENT DATA	
01. NO. OF LEARNT KEY	1
02. ECU STATUS	LEARNT
03. KEY STATUS	LEARNT
▲	
▼	
FIX SCRН FULL PART GRPH HELP	
Fig 1	

图1) 当前数据流处于异常状态

(3) "钥匙状态"和"ECU状态"参数是否在规定范围内?

**YES**

检查连接器是否分离、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、退化或损坏。按需要维修或更换并转至"检验车辆维修"程序。

**NO**

转至"检查发射器"程序。

2. 检查ECM。

(1) 点火开关"ON",发动机"OFF"。

(2) 使用诊断仪中和ECM和注册发射器钥匙。

**参考**

中和ECM和注册发射器钥匙需要PIN代码。

(3) 中和和注册操作正常完成了吗?

**YES**

检查连接器是否分离、连接不良、弯曲、腐蚀、污染、退化或损坏。按需要维修或更换并转至"检验车辆维修"程序。

**NO**

用已知良好ECM替换,检查是否正常操作。

如果不再出现故障,更换ECM,转至"检验车辆维修"程序。

**参考**

必须在"初始"或"中和"状态下用新的ECM更换旧的ECM。在中和ECM和执行钥匙注册程序前,确认已准备好PIN代码。

## 检验车辆维修

维修后,有必要确认故障已被排除。

1. 连接诊断仪,选择"诊断故障代码(DTC)"模式,然后清除DTC。

2. 操作车辆,监测诊断仪上的DTC。

3. 显示DTC吗?

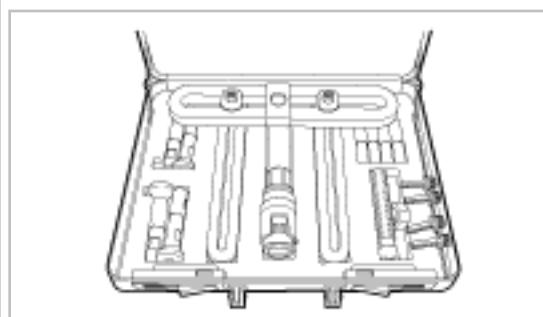
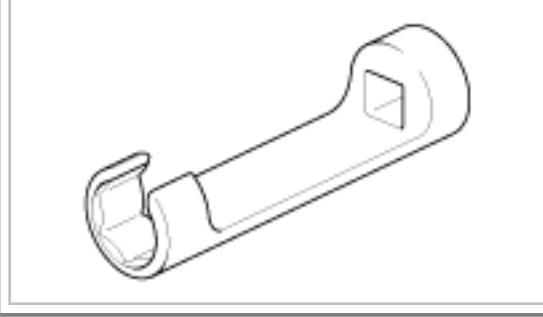
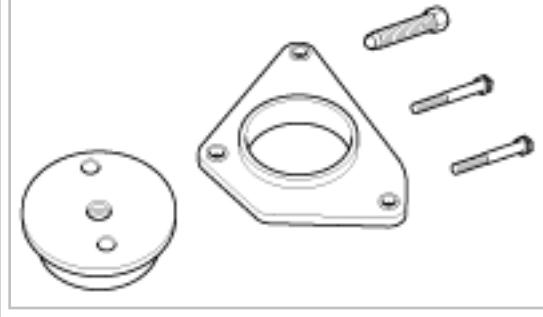
**YES**

转至适当的故障检修程序。

**NO**

系统正常。

## 专用工具

工具(型号和名称)	图例	应用
09351-4A300 拆卸喷油嘴		拆卸喷油嘴
09314-3A000 扭矩扳手套筒(17mm)		安装高压燃油导管
09331-3A000 高压燃油泵拆卸工具		拆卸高压燃油泵

## 基本故障检修

### 基本故障查找引导

1 把车辆移动到维修车间	
2 分析用户说明的故障现象 <ul style="list-style-type: none"> <li>询问用户出现故障现象时的有关状态条件和相关环境条件，并进行记录（利用用户描述故障分析表）。</li> </ul>	
3 核实故障现象，检查DTC，固定数据流。 <ul style="list-style-type: none"> <li>把HDS Scan连接到诊断连接器（DLC）上，</li> <li>记录DTC并固定数据流。</li> </ul>	
 参考 <p>参考第五步删除DTC和固定数据流。</p>	
4 确定检查程序为系统还是部件 <ul style="list-style-type: none"> <li>根据“故障现象检修指南图表”，为要检查的系统或部件选择正确的检查程序。</li> </ul>	
5 删除DTC并固定数据流 <p> (警告) 在完成“用户描述故障分析表”内第2步MIL/DTC之前，不要消除DTC和固定数据流。</p>	
6 检查车辆外观 <ul style="list-style-type: none"> <li>如果发现故障，执行第11步。</li> </ul>	
7 再现（模拟）DTC的故障现象 <ul style="list-style-type: none"> <li>试着再现或模拟故障现象和用户所描述的故障条件。</li> <li>如果显示DTC，则根据DTC故障检修程序模拟条件。</li> </ul>	
8 确定故障现象 <ul style="list-style-type: none"> <li>如果不显示DTC，执行第9步。</li> <li>如果显示DTC，执行第11步。</li> </ul>	
9 再现（模拟）故障现象 <ul style="list-style-type: none"> <li>试着再现或模拟用户所描述的故障条件。</li> </ul>	
10 检查DTC <ul style="list-style-type: none"> <li>如果DTC不存在，则参考基本检查程序中的间歇故障程序。</li> <li>如果DTC存在，执行第11步。</li> </ul>	
11 执行DTC故障检修程序	
12 调整或维修车辆	
13 确定测试	
14 完成	

# 用户描述故障分析表

## 1. 车辆信息

VIN编号		变速器	<input type="checkbox"/> M/T <input type="checkbox"/> A/T <input type="checkbox"/> CVT <input type="checkbox"/> etc
生产日期		驱动类型	<input type="checkbox"/> 2WD (F) <input type="checkbox"/> 2WD (R) <input type="checkbox"/> 4WD
行驶里程数	_____ km /mi		

## 2. 故障现象

<input type="checkbox"/> 不能起动	<input type="checkbox"/> 发动机不转动 <input type="checkbox"/> 不点火	<input type="checkbox"/> 不完全燃烧
<input type="checkbox"/> 起动困难	<input type="checkbox"/> 发动机转动速度慢	<input type="checkbox"/> 其它 _____
<input type="checkbox"/> 急速不良	<input type="checkbox"/> 急速粗暴 <input type="checkbox"/> 急速转速不正确 <input type="checkbox"/> 急速转速不稳 (高速 _____ rpa, 低速 : _____ rpa ) <input type="checkbox"/> 其它 _____	
<input type="checkbox"/> 发动机熄火	<input type="checkbox"/> 起动后不久 <input type="checkbox"/> 松开加速踏板后 <input type="checkbox"/> 从N档转换到D档 <input type="checkbox"/> 其它 _____	<input type="checkbox"/> 踩下加速踏板后 <input type="checkbox"/> 打开空调时
<input type="checkbox"/> 其它	<input type="checkbox"/> 驱动不良 (波动) <input type="checkbox"/> 爆震 <input type="checkbox"/> 燃油经济性不良 <input type="checkbox"/> 回火 <input type="checkbox"/> 排气管放炮 <input type="checkbox"/> 其它 _____	

## 3. 环境

故障频率	<input type="checkbox"/> 恒定 <input type="checkbox"/> 有时 ( _____ ) <input type="checkbox"/> 只有一次 <input type="checkbox"/> 其它 _____
天气	<input type="checkbox"/> 晴 <input type="checkbox"/> 阴 <input type="checkbox"/> 雨 <input type="checkbox"/> 雪 <input type="checkbox"/> 其它 _____
室外温度	约 _____ °C / °F
地点	<input type="checkbox"/> 高速公路 <input type="checkbox"/> 市郊 <input type="checkbox"/> 市内 <input type="checkbox"/> 上坡 <input type="checkbox"/> 下坡 <input type="checkbox"/> 起伏路 <input type="checkbox"/> 其它 _____
发动机温度	<input type="checkbox"/> 冷机 <input type="checkbox"/> 热机 <input type="checkbox"/> 热机后 <input type="checkbox"/> 任何温度
发动机工作	<input type="checkbox"/> 起动 <input type="checkbox"/> 仅起动后 ( 分钟 ) <input type="checkbox"/> 急速不良 <input type="checkbox"/> 空转 <input type="checkbox"/> 驱动 <input type="checkbox"/> 恒速 <input type="checkbox"/> 加速 <input type="checkbox"/> 减速 <input type="checkbox"/> 在空调开关处于ON/OFF时 <input type="checkbox"/> 其它 _____

## 4. MIL/DTC

MIL (故障警告灯)	<input type="checkbox"/> 保持ON <input type="checkbox"/> 有时亮 <input type="checkbox"/> 不亮
DTC 正常检查 (预先检验)	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> DTC ( _____ ) <input type="checkbox"/> 固定数据流
	<input type="checkbox"/> 正常 <input type="checkbox"/> DTC ( _____ ) <input type="checkbox"/> 固定数据流

## 5. 车辆信息

ECM/PCM部件编号	
ROM ID	

## 基本检查程序

### 电气部件电阻的测量条件

车辆运行后,高温下测得的电阻可能高或低。所以必须在室温(20°C,68°F)条件下测量所有电阻,除非另有说明。

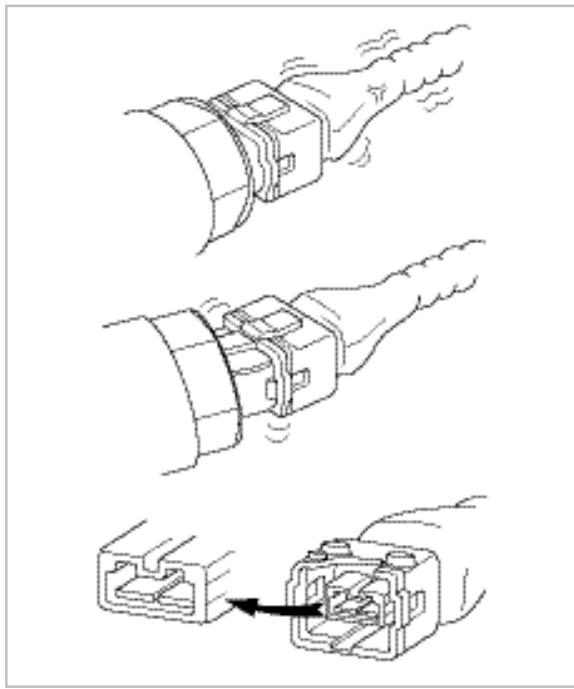
### 参考

在除室外温度(20°C,68°F)之外测量的电阻值为参考值。

## 间歇故障检查程序

故障检修中最困难的情况是当发生故障现象,在测试期间却没有再次发生。例如冷机状态显现故障,而暖机状态却不再显现。在这种情况下,技术员应该完全理解‘用户描述故障分析表’,再现(模拟)车辆发生故障时的环境和条件。

1. 清除故障代码(DTC)。
2. 检查连接器的连接状态,是否有连接不良的端子、不牢固的导线,以及弯曲、破裂或锈蚀的端子,然后确认连接器始终被牢固地固定。



3. 沿垂直和水平方向轻轻晃动连接器和导线线束。

4. 维修或更换有故障的部件。

5. 通过路试确认显现的故障。

### 模拟振动

#### 1) 传感器和执行器

用手指轻微振动传感器,执行器或继电器。

#### 警告

猛烈的振动可能会损坏传感器、执行器或继电器。

#### 2) 连接器和线束

轻轻地垂直摇动连接器和线束;再水平摇动。

### 模拟加热

#### 1) 引起加热部件故障可能是座垫干燥机或其它的加热源。

#### 警告

- 不要加热可能被损坏的部件
- 不要直接加热ECM。

### 模拟下雨

1)在车辆上洒水,来模拟雨天或高湿度条件。

## 警 告

不要把水直接洒到发动机室或电器部件上。

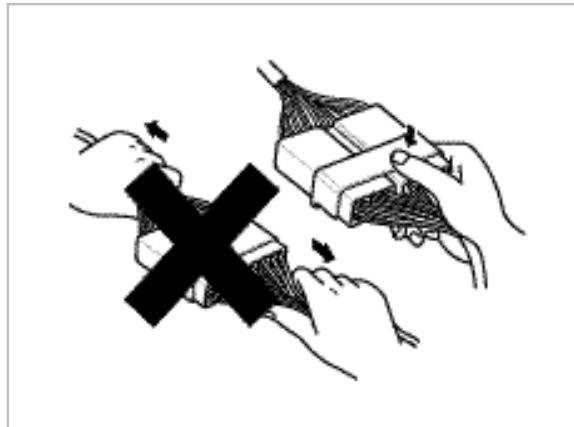
模拟电负荷

1)打开所有电系统,模拟过度电负荷(收音机,风扇,灯,后窗除霜器,等)。

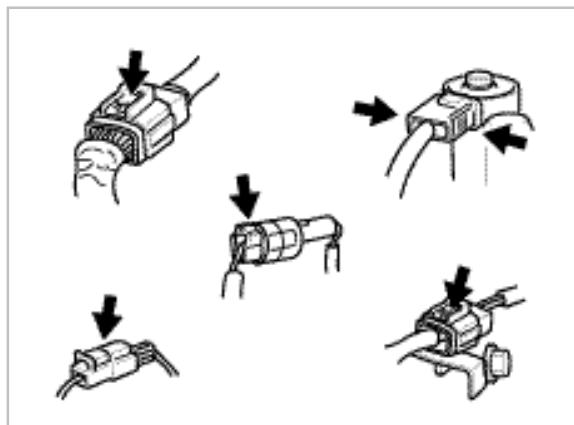
## 连接器的检查程序

### 1. 连接器的使用

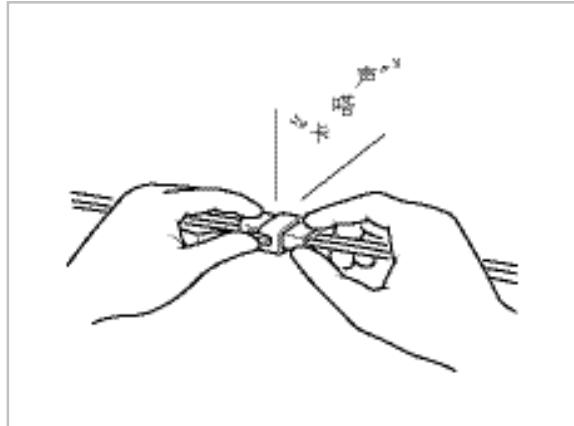
A. 当分离连接器时,不要拉导线线束。



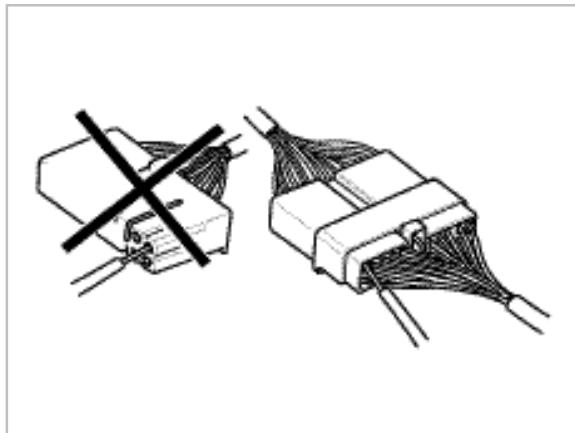
B. 当拆卸带锁扣的连接器时,按下或拉起锁扣。



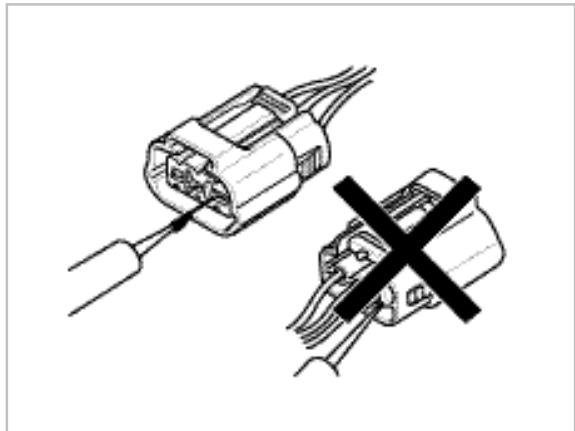
C. 当锁住连接器时,应听到卡嗒声,这表明已经锁止。



D. 当用测试仪表检查导通性或测量电压时,电笔探针要从导线线束侧插入。



E. 检查防水连接器端子时,电笔探针不能从线束侧插入。



### 参考

- 用一根导线从端子侧插入,以防止端子损坏。
- 插入测试仪表电笔时,不要损坏端子。

## 2. 检查连接器的要点

### A. 连接器在连接状态:

固定连接器,检查连接条件和锁止效率。

### B. 当连接器分离时:

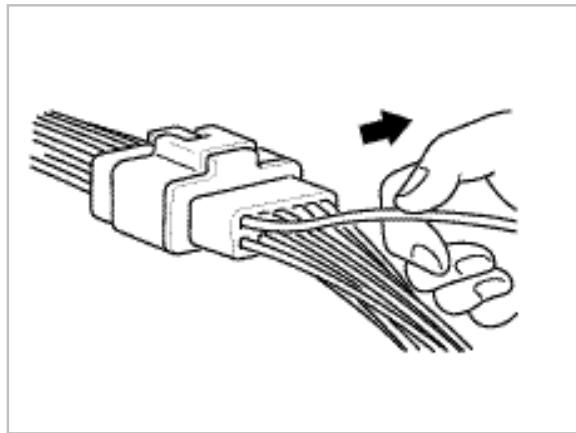
轻轻拉动线束,检查端子是否错误、或芯线是否破损。

直观检查是否生锈,污染,变形,弯曲。

### C. 检查端子拧紧状态:

将备用公端子插入母端子后,检查端子的拧紧状态。

D.轻轻地拉动每个导线,确认导线与端子连接紧固。



### 3. 连接器端子的维修方法

A.用空气喷枪或擦布清洁端子的连接部位。

#### 参考

当打磨连接部位时,不要使用砂纸,否则端子会被损坏。

B.如果接触压力异常,更换阴端子。

## 导线线束的检查方法

1. 在分离导线线束前,检查导线线束位置和折皱情况,以便正确地修复。
2. 检查导线线束是否扭曲、拉坏或松开。
3. 检查导线线束的温度是否异常高。
4. 检查导线线束是否靠近部件的尖锐边缘,或者处在转动、移动或摆动部件边缘。
5. 检查导线线束与任何安装部件间的连接情况。
6. 如果导线线束的覆盖层损坏,要重新固定、维修或更换线束。

## 电路的检查方法

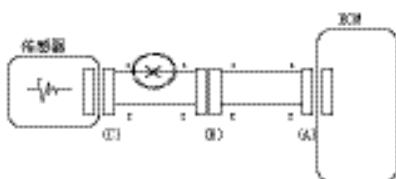
### 检查是否断路

#### 1. 断路过程

- A.导通状态检查法
- B.电压检查

如果产生断路(如[图1]所示),如下所示,通过执行步骤2(导通检查方法)或步骤3(电压检查方法)可以找到它。

FIG 1



## 2. 导通状态的检查方法

### 参考

当测量电阻时,轻轻地上下或从一边到另一边拉动或晃动导线线束。

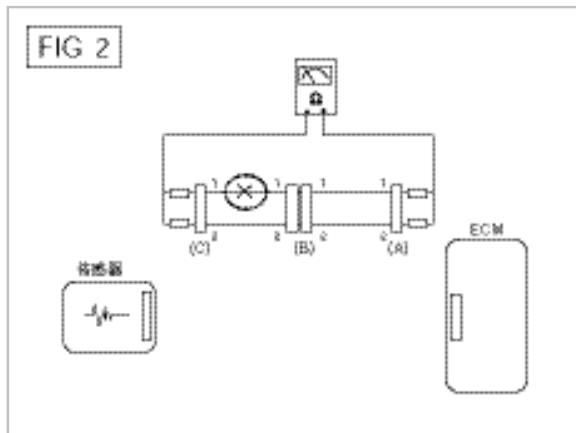
规定值(电阻)

1M 以上 电路正常

1M 或以上 断路

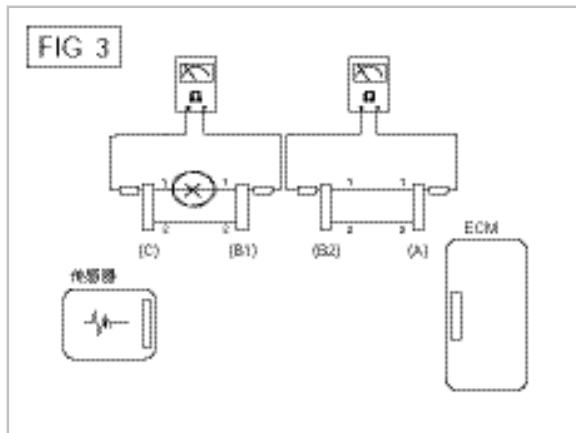
A. 拆下连接器(A),(C),按[图2]所示测量(A)和(C)之间的电阻。

在[图2],测得电路1和电路2电阻分别大于1M ,小于1 。具体地说是电路1断路(电路2正常)。为找出确定的断路点,检查下一步中描述的电路1的副电路。



B. 分离连接器(B),如[图3]所示,测量连接器(C)与(B1)之间,连接器(B2)与(A)之间的电阻。

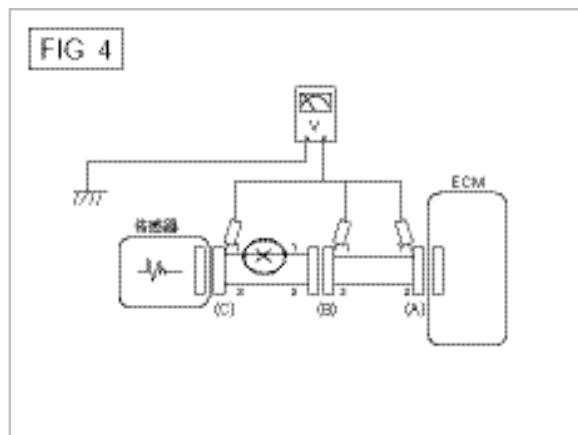
在这种情况下,连接器(C)和(B1)之间的测得的电阻大于1M ,连接器(C)1号端子和连接器(B1)1号端子之间断路。



### 3. 电压检查

A. 在每个连接器仍然连接的状态下,如[图4]所示,测量底盘搭铁和每个连接器(A)、(B)和(C)的端子1之间的电压。

每个连接器的测量电压值分别为5V、5V和0V。所以连接器(C)与(B)之间的电路断路。

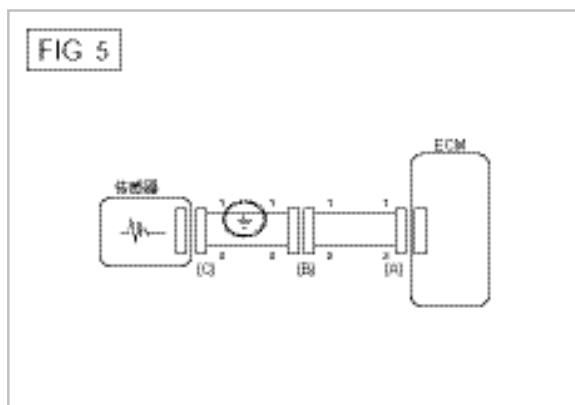


### 检查短路

#### 1. 与搭铁电路短路的测试方法

A. 底盘搭铁的导通状态检查法

如果图中[图5]显示与搭铁电路短路,执行步骤2(搭铁状态下持续检查方式)可以发现破裂点。



#### 2. 导通性检查方式(与搭铁)

##### 参考

当测量电阻时,轻轻地上下或从一边到另一边拉动或晃动导线线束。

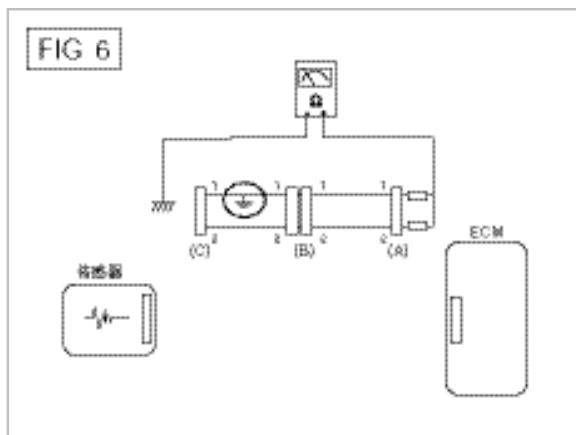
##### 规定值(电阻)

1 Ω 或以下 与搭铁电路短路

1M Ω 以上 电路正常

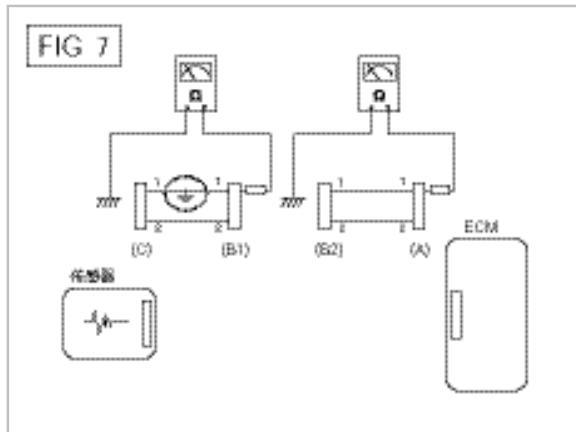
A. 拆卸连接器(A),(C),并按[图6]所示测量连接器(A)与搭铁之间的电阻。

电路1和2测得的电阻值应分别为高于1M 和低于1 。具体地说,电路1与搭铁电路短路,电路2正常。为确切发现故障部位,按照下一步所描述的方法,检查电路1的副电路。



B. 分离连接器(B),如[图7]所示,测量连接器(A)和搭铁,连接器(B1)和搭铁之间的电阻。

连接器(B1)与搭铁之间测量的电阻值是1 或低于1 ,说明连接器(C)的1号端子与连接器(B1)的1号端子之间的电路与搭铁电路短路。



## 故障维修说明表

### (症状1)发动机不起动

#### 可能原因

- 燃油溢出
- 起动机故障
- 未连接燃油供应管
- 高压燃油管路泄露
- 保险丝次序颠倒
- 共轨压力传感器漂移
- 凸轮轴和曲轴信号同时故障
- 蓄电池电压低

- 燃油连接的转化(供给 & 回油)
- 燃油滤清器故障
- 低压燃油管路堵住
- 燃油滤清器堵塞
- 燃油管路连接间歇不良
- 低压燃油管路进入空气
- 高压泵回油罐路堵塞
- 压缩压力低
- 喷油嘴泄漏

- 钥匙防盗系统故障
- 燃油压力调节阀污染、卡滞、堵塞。
- 共轨压力调节阀污染、卡滞、堵塞。
- 低劣的燃油质量或燃油中侵入水

- 低压燃油泵故障
- 高压燃油泵故障
- 喷油嘴卡在开启位置
- ECM程序故障或硬件故障
- 预热系统故障

## (现象2)发动机起动困难,或起动但失速

### 可能原因

- 在喷油嘴上不要连接燃油回油管
- 高压燃油管路泄露
- 保险丝次序颠倒
- 空气滤清器堵塞
- 发电机或电压调节器故障
- 个别喷油嘴补偿不适应
- 没有发动机冷却水温传感器信号
- 无共轨压力传感器信号
- 蓄电池电压低
- 阻止电控 EGR控制阀的开启
- 燃油压力调节阀污染、卡滞、堵塞。
- 共轨压力调节阀污染、卡滞、堵塞。
- 低劣的燃油质量或燃油中侵入水
- 燃油连接颠倒(供给 & 返回)

- 低压燃油管路堵住
- 燃油滤清器堵塞
- 机油量过多或过少
- 催化转化器堵塞或损坏
- 燃油管路连接间歇不良
- 低压燃油管路进入空气
- 高压泵回油罐路堵塞
- 预热系统故障
- 压缩压力低
- 喷油嘴回油管堵塞
- 喷油嘴积碳(孔堵塞)
- 喷油嘴指针卡滞(喷射可能超过特定压力)
- 汽油在燃料内
- ECM程序故障或硬件故障

## (症状3)热态起动不良

### 可能原因

- 个别喷油嘴补偿不适应
- 无共轨压力传感器信号
- 阻止电控 EGR控制阀的开启
- 燃油压力调节阀污染、卡滞、堵塞。
- 共轨压力调节阀污染、卡滞、堵塞。
- 空气滤清器堵塞
- 低压燃油管路进入空气
- 低劣的燃油质量或燃油中侵入水

- 高压泵回油罐路堵塞
- 燃油滤清器堵塞
- 压缩压力低
- 燃油管路连接间歇不良
- 喷油嘴积碳(孔堵塞)
- 喷油嘴指针卡滞(喷射可能超过特定压力)
- 汽油在燃料内
- ECM程序故障或硬件故障

## (故障4)怠速不稳定

### 可能原因

- 在喷油嘴上不要连接燃油回油管
- 个别喷油嘴补偿不适应
- 无共轨压力传感器信号
- 线束断路或连接不良
- 低压燃油管路进入空气
- 低劣的燃油质量或燃油中侵入水
- 燃油滤清器堵塞
- 空气滤清器堵塞
- 喷油嘴回油管堵塞
- 高压燃油管路泄露

- 预热系统故障
- 压缩压力低
- 喷油嘴夹拧紧不良
- 高压燃油泵故障
- 喷油嘴故障
- 喷油嘴积碳(孔堵塞)
- 喷油嘴指针卡滞(喷射可能超过特定压力)
- 喷油嘴卡在开启位置
- 阻止电控 EGR控制阀的开启

### (症状5)怠速转速过大或过小

### 可能原因

- 没有发动机冷却水温传感器信号
- 电气设备不良状态
- 发电机或电压调节器故障
- ECM程序故障或硬件故障

- 阻止电控 EGR控制阀的开启
- 加速踏板故障(此时,发动机转速固定在1,250rpm)

### (症状6)蓝色、白色、或黑色烟

### 可能原因

- 个别喷油嘴补偿不适应
- 没有发动机冷却水温传感器信号
- 无共轨压力传感器信号
- 阻止电控 EGR控制阀的开启
- 燃油压力调节阀污染、卡滞、堵塞。
- 共轨压力调节阀污染、卡滞、堵塞。
- 机油量过多或过少
- 低劣的燃油质量或燃油中侵入水
- 催化转化器堵塞或损坏

- 空气滤清器堵塞
- 吸入机油(发动机空转)
- 预热系统故障
- 压缩压力低
- 喷油嘴夹拧紧不良
- 喷油嘴O-型环不良,没有O-型环或安装了两个O-型环。
- 喷油嘴故障
- 喷油嘴积碳(孔堵塞)
- 喷油嘴卡在开启位置
- 汽油在燃料内

## (症状7)发动机卡塔卡塔声、发动机噪音

### 可能原因

•个别喷油嘴补偿不适应 •阻止电控 EGR控制阀的开启 •阻止电控 EGR控制阀的开启 •没有发动机冷却水温传感器信号 •预热系统故障 •压缩压力低 •喷油嘴回油管堵塞 •无共轨压力传感器信号	•喷油嘴O-型环不良,没有O-型环或安装了两个O-型环。 •喷油嘴故障 •喷油嘴积碳(孔堵塞) •喷油嘴指针卡滞(喷射可能超过特定压力) •喷油嘴卡在开启位置 •没有发动机冷却水温传感器信号
---	--

## (故障8)能斯托噪音

### 可能原因

•个别喷油嘴补偿不适应 •燃油管路连接间歇不良 •排气系统堵塞 •无共轨压力传感器信号	•燃油压力调节阀污染、卡滞、堵塞。 •共轨压力调节阀污染、卡滞、堵塞。 •ECM程序故障或硬件故障
--	---

## (迹象9)不适时加速/减速和发动机空转

### 可能原因

•加速踏板位置传感器阻塞 •阻止电控 EGR控制阀的开启 •燃油管路连接间歇不良	•吸入机油(发动机空转) •无共轨压力传感器信号 •ECM程序故障或硬件故障
--	--

## (现象10)加速和再次联合时的间隙(响应时间)

### 可能原因

<ul style="list-style-type: none"> <li>•进气系统漏气。</li> <li>•电气设备不良状态</li> <li>•加速踏板位置传感器阻塞</li> <li>•阻止电控 EGR控制阀的开启</li> <li>•涡轮增压器损坏或真空泄露</li> <li>•燃油滤清器堵塞</li> <li>•压缩压力低</li> <li>•高压燃油管路泄露</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•燃油压力调节阀污染、卡滞、堵塞。</li> <li>•共轨压力调节阀污染、卡滞、堵塞。</li> <li>•喷油嘴指针卡滞(喷射可能超过特定压力)</li> <li>•ECM程序故障或硬件故障</li> </ul>
--	---

## (故障11)发动机停止

### 可能原因

<ul style="list-style-type: none"> <li>•燃油溢出</li> <li>•未连接燃油供应管</li> <li>•高压燃油管路泄露</li> <li>•保险丝次序颠倒</li> <li>•低劣的燃油质量或燃油中侵入水</li> <li>•低压燃油管路堵住</li> <li>•燃油滤清器堵塞</li> <li>•曲轴信号故障</li> <li>•阻止电控 EGR控制阀的开启</li> <li>•燃油压力调节阀污染、卡滞、堵塞。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•共轨压力调节阀污染、卡滞、堵塞。</li> <li>•发电机或电压调节器故障</li> <li>•燃油管路连接间歇不良</li> <li>•催化转化器堵塞或损坏</li> <li>•低压燃油泵故障</li> <li>•高压燃油泵故障</li> <li>•汽油在燃料内</li> <li>•ECM程序故障或硬件故障</li> </ul>
--	---

## (故障12)发动机抖动

### 可能原因

<ul style="list-style-type: none"> <li>•燃油溢出</li> <li>•在喷油嘴上不要连接燃油回油管</li> <li>•电气设备不良状态</li> <li>•个别喷油嘴补偿不适应</li> <li>•阻止电控 EGR控制阀的开启</li> <li>•燃油滤清器故障</li> <li>•低压燃油管路进入空气</li> <li>•低劣的燃油质量或燃油中侵入水</li> <li>•燃油滤清器堵塞</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>•压缩压力低</li> <li>•喷油嘴回油管堵塞</li> <li>•气门间隙不良</li> <li>•低压燃油泵故障</li> <li>•喷油嘴O型环不良,没有O型环或安装了两个O型环。</li> <li>•喷油嘴积碳(孔堵塞)</li> <li>•喷油嘴指针卡滞(喷射可能超过特定压力)</li> <li>•喷油嘴卡在开启位置</li> </ul>
---	--

- 燃油管路连接间歇不良
- 线束断路或连接不良
- 预热系统故障

- 汽油在燃料内
- ECM程序故障或硬件故障

### (故障13) 乏力

#### 可能原因

- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 个别喷油嘴补偿不适应</li> <li>• 加速踏板位置传感器阻塞</li> <li>• 电气设备不良状态</li> <li>• 阻止电控 EGR控制阀的开启</li> <li>• 进气系统漏气。</li> <li>• 空气滤清器堵塞</li> <li>• 机油量过多或过少</li> <li>• 催化转化器堵塞或损坏</li> <li>• 涡轮增压器损坏或真空泄露</li> <li>• 涡轮增压器损坏</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 燃油滤清器堵塞</li> <li>• 喷油嘴泄漏</li> <li>• 高压泵回油罐路堵塞</li> <li>• 喷油嘴回油管堵塞</li> <li>• 压缩压力低</li> <li>• 喷油嘴故障</li> <li>• 喷油嘴积碳(孔堵塞)</li> <li>• 气门间隙不良</li> <li>• 发动机冷却水温度过高</li> <li>• 燃油温度过高</li> </ul> |
|--|---|

### (故障14) 动力过大

#### 可能原因

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 个别喷油嘴补偿不适应</li> <li>• 吸入机油(发动机空转)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• ECM程序故障或硬件故障</li> </ul> |
|---|--|

### (症状15) 过度燃油消耗

#### 可能原因

- |  |   |
|--|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 在喷油嘴上不要连接燃油回油管</li> <li>• 燃油压力调节阀泄露</li> <li>• 燃油温度传感器泄漏</li> <li>• 高压燃油管路泄露</li> <li>• 进气系统漏气。</li> <li>• 空气滤清器堵塞</li> <li>• 个别喷油嘴补偿不适应</li> <li>• 阻止电控 EGR控制阀的开启</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 电气设备不良状态</li> <li>• 机油量过多或过少</li> <li>• 低劣的燃油质量或燃油中侵入水</li> <li>• 催化转化器堵塞或损坏</li> <li>• 涡轮增压器损坏</li> <li>• 压缩压力低</li> <li>• 喷油嘴故障</li> <li>• ECM程序故障或硬件故障</li> </ul> |
|--|---|

### (症状16) 传动比变化时超速运转发动机

### 可能原因

- 加速踏板位置传感器阻塞
- 个别喷油嘴补偿不适应
- 燃油管路连接间歇不良
- 离合器不设定(任意)

- 吸入机油(发动机空转)
- 涡轮增压器损坏
- 喷油嘴故障
- ECM程序故障或硬件故障

### (故障17)排气气味

### 可能原因

- 电控 EGR控制阀泄露
- 吸入机油(发动机空转)
- 涡轮增压器损坏
- 机油量过多或过少
- 个别喷油嘴补偿不适应
- 催化转化器堵塞或损坏
- 喷油嘴夹拧紧不良

- 喷油嘴O-型环不良,没有O-型环或安装了两个O-型环。
- 喷油嘴故障
- 喷油嘴积碳(孔堵塞)
- 喷油嘴指针卡滞(喷射可能超过特定压力)
- 喷油嘴卡在开启位置
- ECM程序故障或硬件故障

### (症状18)加速时的烟(黑色、白色、蓝色)

### 可能原因

- 个别喷油嘴补偿不适应
- 阻止电控 EGR控制阀的开启
- 空气滤清器堵塞
- 低劣的燃油质量或燃油中侵入水
- 机油量过多或过少
- 涡轮增压器损坏
- 催化转化器堵塞或损坏
- 吸入机油(发动机空转)
- 空气加热气故障
- 压缩压力低
- 高压燃油管路泄露

- 燃油管路连接间歇不良
- 喷油嘴夹拧紧不良
- 喷油嘴O-型环不良,没有O-型环或安装了两个O-型环。
- 喷油嘴故障
- 喷油嘴积碳(孔堵塞)
- 喷油嘴指针卡滞(喷射可能超过特定压力)
- 喷油嘴卡在开启位置
- 汽油在燃料内
- ECM程序故障或硬件故障

### (故障19)燃油气味

### 可能原因

- 未连接燃油供应管
- 在喷油嘴上不要连接燃油回油管
- 燃油压力调节阀泄露

- 燃油温度传感器泄漏
- 高压燃油管路泄露

#### (症状20)发动机停止运转

##### 可能原因

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 加速踏板位置传感器阻塞</li> <li>• 电气设备不良状态</li> <li>• 空气滤清器堵塞</li> <li>• 燃油连接颠倒(供给 &amp; 返回)</li> <li>• 燃油滤清器故障</li> <li>• 低劣的燃油质量或燃油中侵入水</li> <li>• 低压燃油管路进入空气</li> <li>• 燃油滤清器堵塞</li> <li>• 催化转化器堵塞或损坏</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 燃油管路连接间歇不良</li> <li>• 无共轨压力传感器信号</li> <li>• 燃油压力调节阀污染、卡滞、堵塞。</li> <li>• 共轨压力调节阀污染、卡滞、堵塞。</li> <li>• 汽油在燃料内</li> <li>• ECM程序故障或硬件故障</li> <li>• 加速踏板位置传感器故障</li> </ul> |
|---|---|

#### (症状21)发动机不停止

##### 可能原因

- |  |  |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 涡轮增压器的润滑油路卡滞或磨损</li> <li>• 发动机机油过多</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 真空软管泄漏</li> <li>• ECM程序故障或硬件故障</li> </ul> |
|--|--|

#### (症状22)不同的机械噪音

##### 可能原因

- |   |  |
|---|--|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>• 蜂鸣器噪音(通过喷油嘴排放)</li> <li>• 夹破裂(振动、共振、噪音)</li> <li>• 电气设备不良状态</li> <li>• 催化转化器堵塞或损坏</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• 进气系统漏气。</li> <li>• 喷油嘴夹拧紧不良</li> <li>• 涡轮增压器损坏</li> <li>• 气门间隙不良</li> </ul> |
|---|--|

#### 驱动测试

##### 项目

##### 测试条件

A/C压缩机继电器

执行器测试/点火开关"ON"/发动机运转

故障灯(检查发动机)	执行器测试/点火开关"ON"/发动机运转
辅助加热继电器	执行器测试/点火开关"ON"/发动机运转
燃油泵继电器	执行器测试/点火开关"ON"/发动机停止
风扇-高速	执行器测试/点火开关"ON"/发动机停止
风扇-低速	执行器测试/点火开关"ON"/发动机停止
预热指示灯	执行器测试/点火开关"ON"/发动机运转
钥匙防盗警告灯	执行器测试/点火开关"ON"/发动机运转
电控 VGT控制执行器	执行器测试/点火开关"ON"/发动机停止
电控 EGR控制阀	执行器测试/点火开关"ON"/发动机停止
燃油压力调节阀(高压泵侧)	执行器测试/点火开关"ON"/发动机停止
共轨压力调节阀(共轨侧)	执行器测试/点火开关"ON"/发动机停止

## 规定值

### 燃油供给系统

项目	规定值	
燃油喷射系统	类型	共轨直接喷射(CRDI)
回油系统	类型	返回类型
燃油压力	最大压力	1,600 bar
燃油箱	容量	78 升。(20.6 U.S.gal.,17.2Imp.gal.)
燃油滤清器	类型	高压类型(装配在发动机室)
高压燃油泵	类型	机械的、柱塞泵类型
	驱动	正时链
低压燃油泵	类型	电动、燃油箱内装型
	驱动	电机

## 传感器

### 空气流量传感器(MAFS)

类型:热膜型

规格

\*在进气温度=20°C(68°F)

进气流量(kg/h)	频率(kHz)
8.0	1.94~1.96
10.0	1.98~1.99
15.0	2.06~2.07
75.0	2.72~2.75
160.0	3.36~3.41
310.0	4.44~4.53
640.0	7.66~8.01
800.0	10.13~11.17

\* 进气温度=-15°C(5°F)或80°C(176°F)时

进气流量(kg/h)	频率(kHz)
10.0	1.97~1.99
75.0	2.71~2.76
160.0	3.34~3.43
310.0	4.39~4.58

进气温度传感器(IATS)#1[安装在MAFS]

类型:热敏电阻式

规格

温度[°C(°F)]	电阻[K ]
-40(-40)	35.14~43.76
-20(-4)	12.66~15.12
0(32)	5.12~5.89
20(68)	2.29~2.55
40(104)	1.10~1.24
60(140)	0.57~0.65
80(176)	0.31~0.37

增压传感器(BPS)

类型:压电型压力传感器类型

规格

压力[kPa]	输出电压[V]
32.5	0.5
70.0	1.02~1.17
140.0	2.13~2.28
210.0	3.25~3.40
270.0	4.20~4.35

284.0

4.5

进气温度传感器(IATS)#2[安装在BPS]

类型:热敏电阻式

规格

温度[°C(°F)]	电阻[K ]
-40(-40)	40.93~48.35
-20(-4)	13.89~16.03
0(32)	5.38~6.09
20(68)	2.31~2.57
40(104)	1.08~1.21
60(140)	0.54~0.62
80(176)	0.29~0.34

发动机冷却水温度传感器(ECTS)

类型:热敏电阻式

规格

温度[°C(°F)]	电阻[K ]
-40(-40)	48.14
-20(-4)	14.13~16.83
0(32)	5.79
20(68)	2.31~2.59
40(104)	1.15
60(140)	0.59
80(176)	0.32

凸轮轴位置传感器(CMPS)

类型:霍耳效应型

规格

范围	输出脉冲(V)
----	---------

高	5
低	0

项目	规定值
气隙(mm)	0.5~1.5

### 曲轴位置传感器(CKPS)

类型:电磁感应类型

规格

项目	规定值
线圈电阻( )	774~946[20°C(68°F)]
气隙(mm)	0.5~1.5

### 共轨压力传感器(RPS)

类型:压电型压力传感器类型

规格

状态	共轨压力(bar)	输出电压[V]
怠速	200~300	0.9~1.2
3,000rpm	450~650	1.5~1.9

### 燃油温度传感器(FTS)

类型:热敏电阻式

规格

温度[°C(°F)]	电阻[K ]
-10(14)	8.64~10.15
20(68)	2.35~2.65
80(176)	0.31~0.33
120(248)	0.11~0.12

### 传感器

型式:氧化锆(ZrO<sub>2</sub>)型

规格

[泵送电流]

值(空燃比)	泵送电流(A)
0.65	-2.2
0.7	-1.8
0.8	-1.1
0.9	-0.5
1.01	0
1.18	0.33
1.43	0.67
1.7	0.94
2.42	1.38
空气(大气)	2.54

[加热器电阻]

温度[°C(°F)]	加热器电阻( )
20(68)	2.4~4.0

加速踏板位置传感器(APS)

型号:电位计型号

规格

踏板位置	输出电压(V)[Vref=5.0]	
	APS1	APS2
释放	0.7~0.8	0.275~0.475
充分踩下	3.8~4.4	1.75~2.35

水传感器

规格

项目	规定值
警戒标准(cc)	53~63

## 执行器

喷油嘴

编号:6

型式:压电喷油嘴

规格

项目	规定值
元件电阻(k )	150~250[20°C(68°F)]
工作电压(V)	100-200

## 燃油压力调节阀

规格

项目	规定值
线圈电阻( )	2.9~3.15 [20°C(68°F)]

## 共轨压力调节阀

规格

项目	规定值
线圈电阻( )	3.42~3.78 [20°C(68°F)]
工作电流(A)	0~1.7

## 电控 EGR控制阀

类型:线性电磁阀型式

规格

项目	规定值
线圈电阻( )	7.3~8.3 [20°C(68°F)]

## 可变涡流控制执行器

类型:电机驱动(包括位置传感器)

规格

[电机]

项目	规定值

线圈电阻( )	3.4~4.4 [20°C(68°F)]
---------	----------------------

## [位置传感器]

项目	规定值
线圈电阻( )	3.44~5.16k [20°C(68°F)]

电控 VGT控制执行器

型式:DC电机驱动

## 维修标准

项目	规定值		
基本怠数rpm(在加温之后)	空调OFF	中立、N、P-位置	720±100rpm
		D-档	720±100rpm
	空调ON	中立、N、P-位置	720±100rpm
		D-档	720±100rpm

## 规定扭矩

### 发动机控制系统

项目	Kgfm	N·m	lbfft
ECM安装螺栓	0.8~1.2	7.8~11.8	5.8-8.7
ECM支架安装螺栓/螺母	0.4~0.6	3.9~5.9	2.9-4.3
质量式空气流量传感器夹安装螺钉	0.3~0.5	2.9~4.9	2.2~3.6
质量式空气流量传感器安装螺栓	0.4~0.6	3.9~5.9	2.9-4.3
增压压力传感器安装螺栓	0.7~1.1	6.9~10.8	5.1~8.0
发动机水温传感器安装	4.0~5.5	39.2~54.0	28.9-39.8
凸轮轴位置传感器安装螺栓	1.0-1.2	9.8~11.8	7.2~8.7
曲轴位置传感器安装螺栓	1.0-1.2	9.8~11.8	7.2~8.7
安装 传感器	4.0~6.0	39.2~58.9	28.9~43.4
电EGR控制阀安装螺栓(阀 EGR冷却器)	2.0~2.7	19.6~26.5	14.5~19.5

EGR电控阀安装螺母(气门 EGR管道)	3.0~3.5	29.4~34.3	21.7~25.3
可变涡流控制执行器安装螺栓	1.0-1.2	9.8~11.8	7.2~8.7
可变涡轮控制执行器支架安装螺栓。	1.0-1.2	9.8~11.8	7.2~8.7
预热控制模块安装螺栓	0.7~1.1	6.9~10.8	5.1~8.0
安装火花塞	0.8~1.1	7.8~10.8	5.8~8.0

### 燃油供给系统

项目	Kgfm	N·m	lbfft
燃油箱带安装螺母	4.0~5.5	39.2~54.0	28.9-39.8
加速踏板总成安装螺母	0.9~1.4	8.8~13.7	6.5~10.1
燃油泵装配螺栓	0.2~0.3	2.0~2.9	1.4-2.2
副燃油传感部安装螺栓	0.2~0.3	2.0~2.9	1.4-2.2
喷油嘴夹安装螺栓	2.5~2.7	24.5~26.5	18.1~19.5
高压力燃油泵安装螺栓	2.5-3.5	24.5~34.3	18.1~25.3
共轨[1排]安装螺栓	2.0~2.7	19.6~26.5	14.5~19.5
共轨[2排]安装螺栓	2.0~2.7	19.6~26.5	14.5~19.5
高压力燃油管安装螺母(高压力燃油泵 共轨)	2.5-2.9	24.5~28.4	18.1~21.0
高压燃油管安装螺母(共轨 喷油嘴)	2.5-2.9	24.5~28.4	18.1~21.0
高压燃油管安装螺母(共轨[1排] 共轨[2排])	2.5-2.9	24.5~28.4	18.1~21.0
高压燃油管夹具安装螺栓	1.0-1.2	9.8~11.8	7.2~8.7

## 说明

如果柴油发动机控制系统部件(传感器、ECM、喷油嘴等)故障,燃油供应中断或导致不能为各种发动机工作状态提供适量燃油。可能遇到下列情况。

- 1.发动机起动困难或根本不能起动。
- 2.怠速不稳
- 3.驾驶性能不良

如果记录上述任一一种状态,首先执行包括基本发动机检查(点火系统故障、发动机调整不正确等)在内的日常诊断。然后使用HI-SCAN(Pro)检查柴油发动机控制系统部件。

### 参考

- 拆卸或安装任何部件之前,读取故障代码,然后分离蓄电池负极(-)端子。
- 从蓄电池端子分离导线前,把点火开关转至OFF位置。在发动机工作期间或点火开关"ON"时拆卸或连接蓄电池导线,会导致ECM损坏。
- 检查发电机的充电状态,禁止分离蓄电池'+'端子,防止电压导致的ECM损坏。
- 用外部充电器给蓄电池充电时,分离车辆侧面蓄电池端子,防止损坏ECU。

## 自诊断

ECM监测输入/输出信号(某些信号一直存在,其它信号在特定条件下出现)。ECM检测到紊乱时,记录故障代码并输出信号到自诊断连接器。可由MIL或HI-SCAN(Pro)读取诊断结果,只要持续不断地向ECM供给蓄电池电源,故障代码(DTC)就一直保留在ECM内。分离蓄电池端子或发动机控制装置(ECM)连接器时会删除故障代码,使用HI-SCAN(Pro)也能删除故障代码。

### 参考

如果点火开关在ON位置,分离传感器连接器,记录故障代码(DTC)。在此情况下,如果分离蓄电池负极端子(-)15秒钟以上,故障代码将被删除。

## 检验步骤(自诊断)

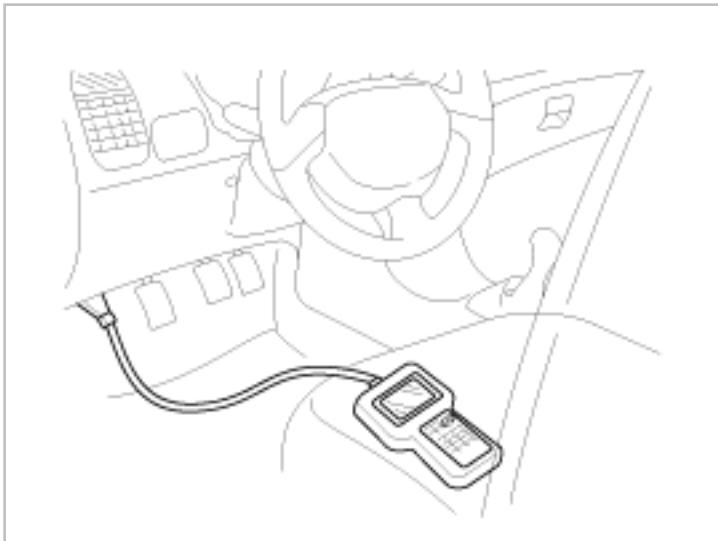
### 参考

- 蓄电池电压过低时,不能读取故障代码。确保开始测试之前检查蓄电池电压和充电系统。
- 如果分离蓄电池或ECM连接器,清除诊断记忆。在完整读取和记录故障代码前,不要分离蓄电池。

## 检查程序(使用普通诊断工具)

1. 点火开关置于OFF位置。

2. 连接诊断仪和下防撞垫诊断连接器。

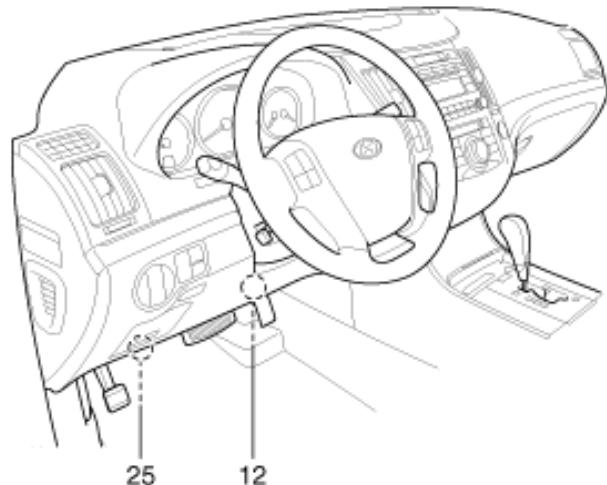
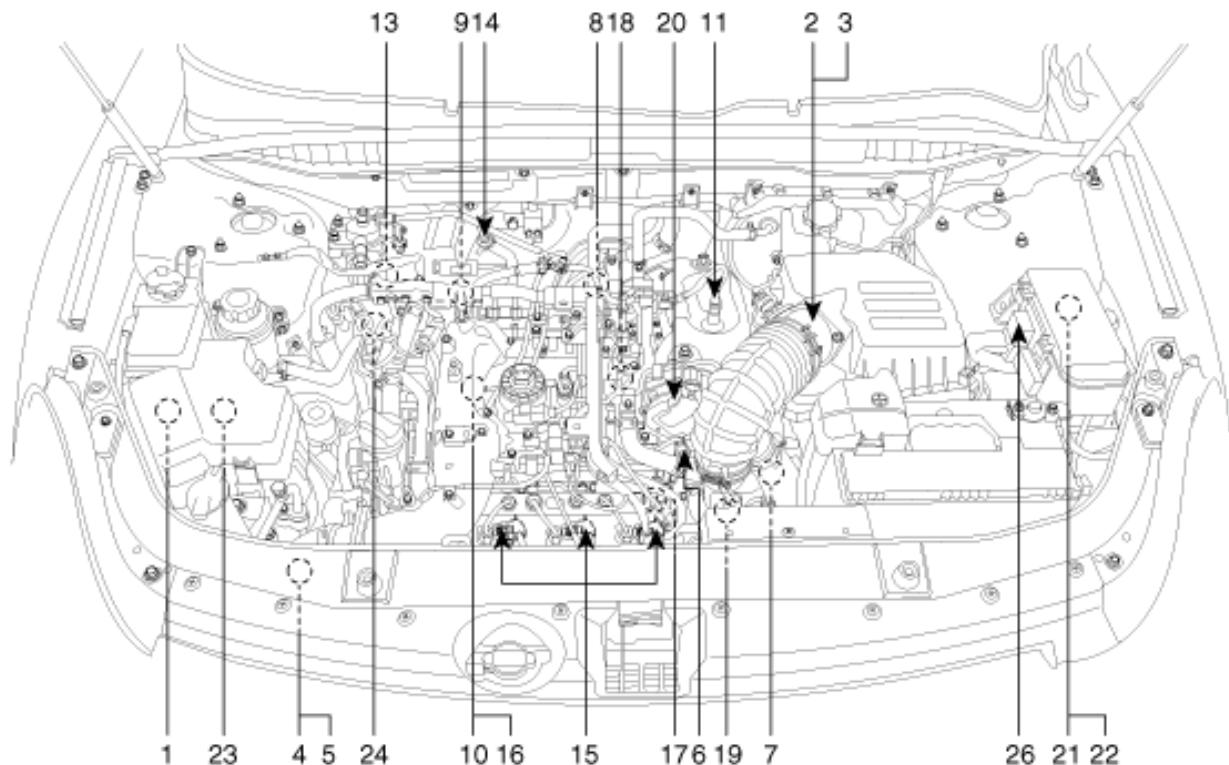


3. 点火开关"ON"。
4. 使用诊断仪检查故障代码
5. 根据诊断卡进行维修。
6. 消除故障代码。
7. GST分离。

**参 考**

删除故障代码时,尽可能使用诊断仪。

## 部件和部件位置



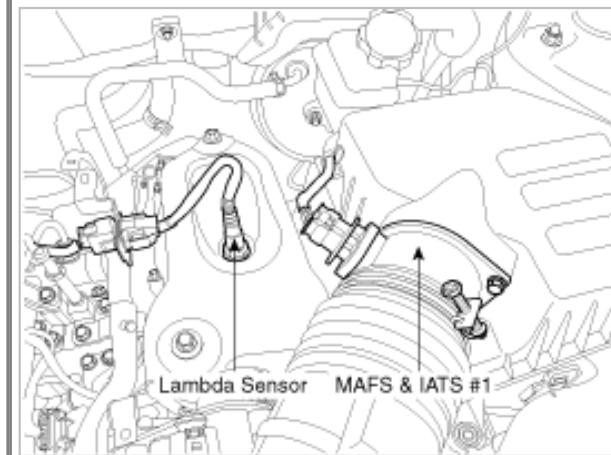
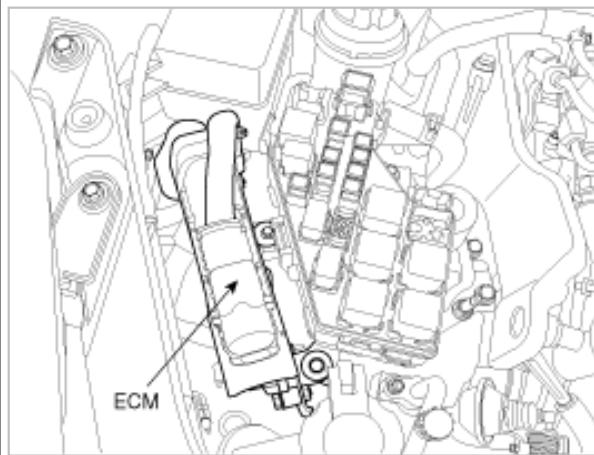
- |   |                                     |
|---|-------------------------------------|
| 1. ECM (Engine Control Module)              | 14. A/C Pressure Transducer (APT)   |
| 2. Mass Air Flow Sensor (MAFS)              | 15. Injector                        |
| 3. Intake Air Temperature Sensor (IATS) #1  | 16. Fuel Pressure Regulator Valve   |
| 4. Boost Pressure Sensor (BPS)              | 17. Rail Pressure Regulator Valve   |
| 5. Intake Air Temperature Sensor (IATS) #2  | 18. Variable Swirl Control Actuator |
| 6. Engine Coolant Temperature Sensor (ECTS) | 19. Electric EGR Control Valve      |
| 7. Crankshaft Position Sensor (CKPS)        | 20. Electric VGT Control Actuator   |
| 8. Camshaft Position Sensor (CMPS)          | 21. Main Relay                      |
| 9. Rail Pressure Sensor (RPS)               | 22. Fuel Pump Relay                 |
| 10. Fuel Temperature Sensor (FTS)           | 23. PTC Heater Relay                |
| 11. Lambda Sensor                           | 24. Glow Control Module             |
| 12. Accelerator Pedal Position Sensor (APS) | 25. Data Link Connector (DLC)       |
| 13. Water Sensor                            | 26. Multi-Purpose Check Connector   |

12. Accelerator Pedal Position Sensor (APS)  
13. Water Sensor

25. Data Link Connector (DLC)  
26. Multi-Purpose Check Connector

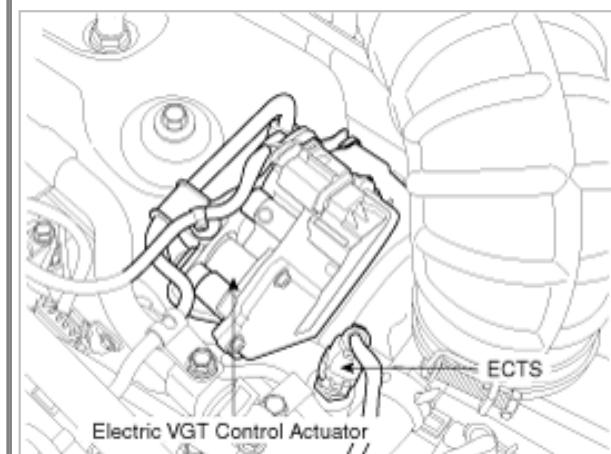
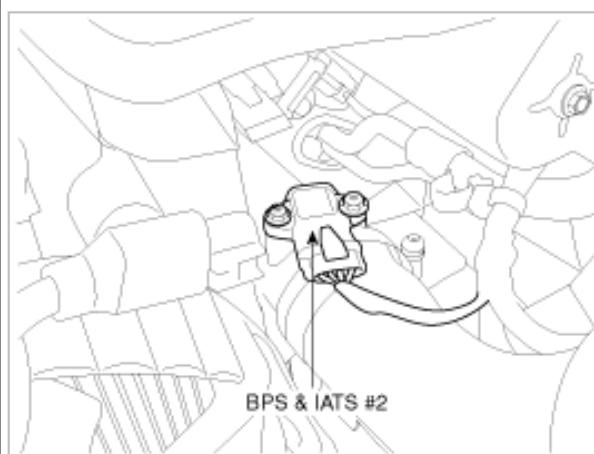
ECM(发动机控制模块)

2. 空气流量传感器(MAFS)  
3. 进气温度传感器(IATS)#1  
11. 传感器



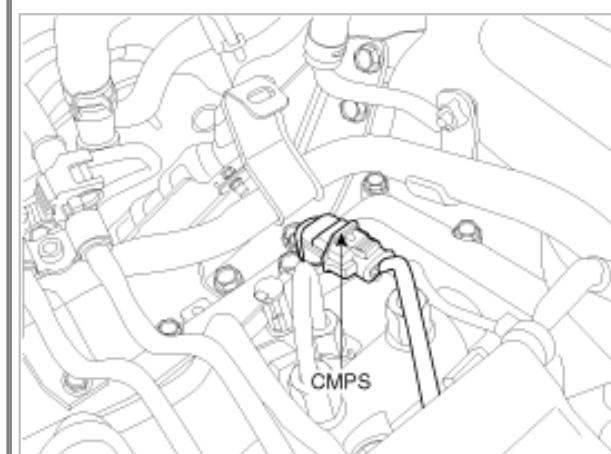
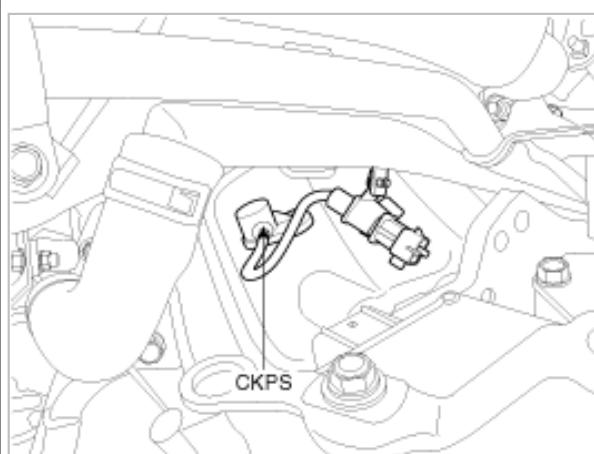
4. 增压压力传感器(BPS)  
5. 进气温度传感器(IATS)#2

6. 发动机冷却水温传感器(ECTS)  
20. 电气VGT控制执行器



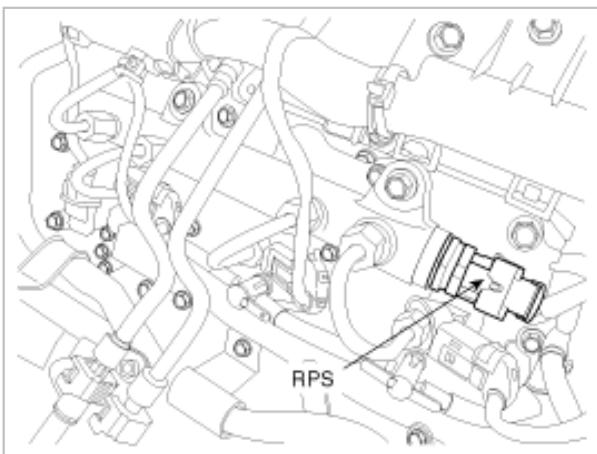
7. 曲轴位置传感器(CKPS)

8. 凸轮轴位置传感器(CMPS)

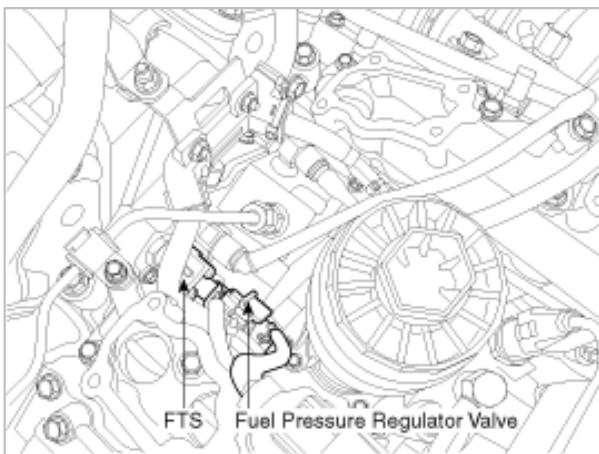


9. 共轨压力传感器(RPS)

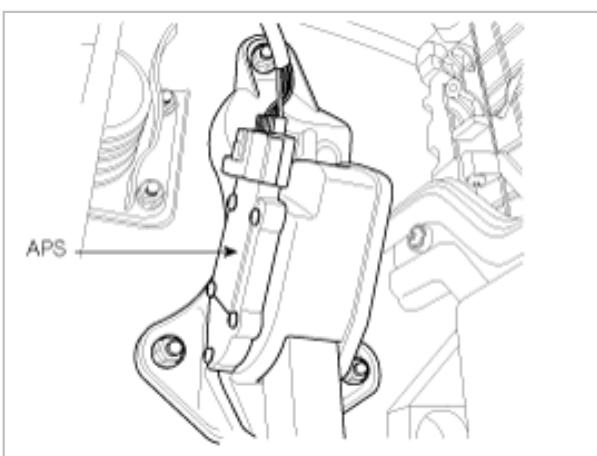
10. 燃油温度传感器(FTS)  
16. 燃油压力调节阀



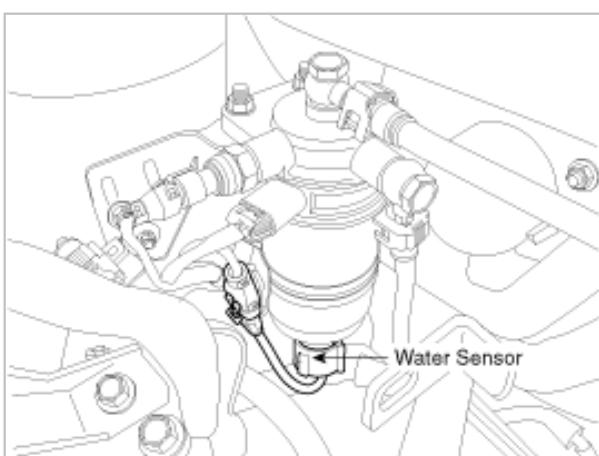
12.加速踏板位置传感器(APS)



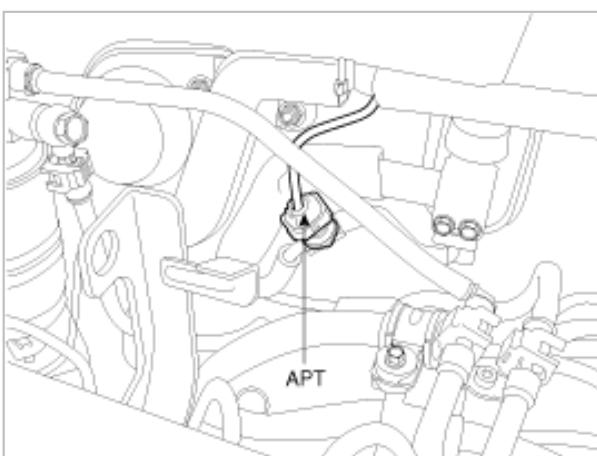
13.水传感器



14.A/C压力传感器(APT)

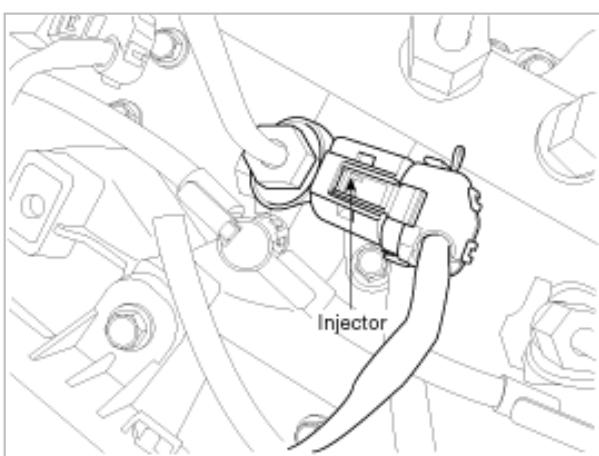


15.喷油嘴

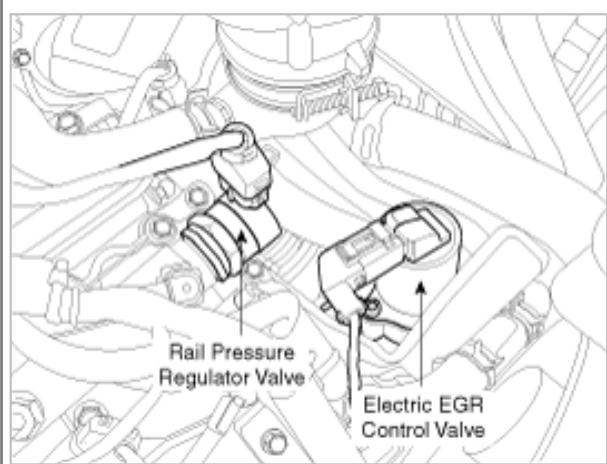


17.共轨压力调节阀

19.电控 EGR控制阀

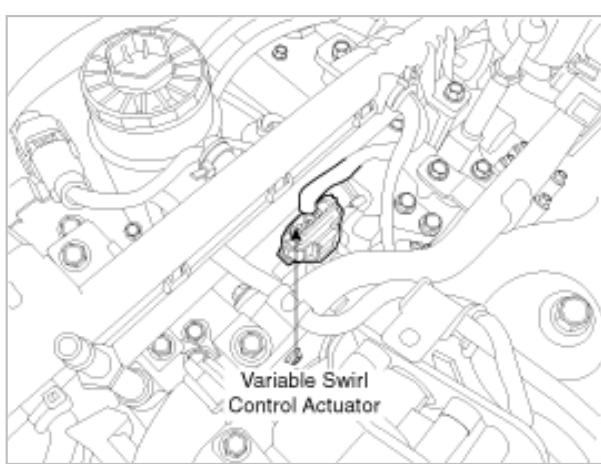


18.可变涡流控制执行器

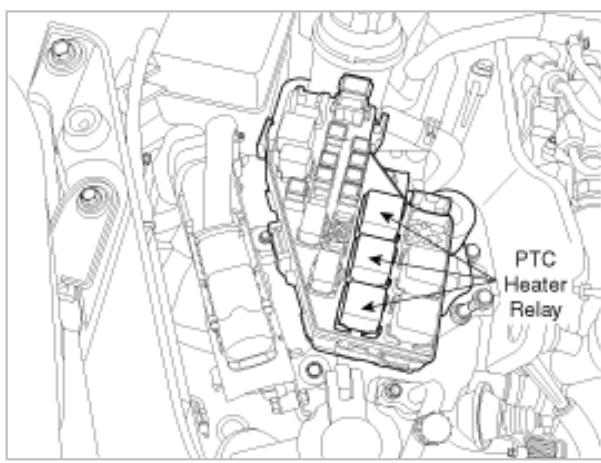
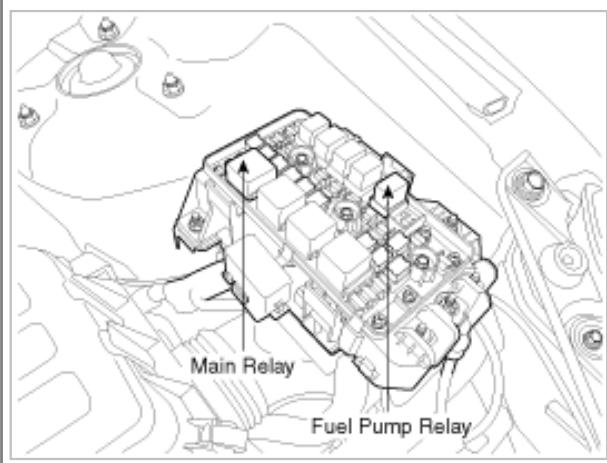


21.主继电器

22.燃油泵继电器



23.PTC加热器继电器



## 检查故障代码表(DTC)

故障代码	说明	MIL(故障警告灯)	页数
P0031	Lambda传感器加热器电路低压(1排/传感器1)		
P0032	Lambda传感器加热器电路电压(1排/传感器1)		
P0047	VGT 真空调制器电路低		
P0048	VGT 真空调制器电路高电位		
P0069	增压压力传感器电路故障		
P0087	共轨压力监测-发动机转速太低时的最小压力		
P0088	共轨压力监测-超过最大压力		
P0089	共轨压力调节器阀电路电流过大		
P0091	共轨压力调节器阀电路电压低		
P0092	共轨压力调节器阀电路电压高		
P0097	进气温度传感器2电路输入电压低		
P0098	进气温度传感器2电路高压输入		
P0101	空气流量传感器电路/性能故障	/	
P0102	空气流量传感器输入信号低		
P0103	空气流量传感器输入信号高		
P0107	大气压力传感器电路低电位输入		
P0108	大气压力电路输入高		
P0112	进气温度传感器1信号电压低		
P0113	进气温度传感器1信号电压高		
P0116	水温传感器传感器电路/性能故障		
P0117	水温传感器信号电压低		

P0118	水温传感器信号电压高		
P0182	燃油温度传感器A电路输入电压低		
P0183	燃油温度传感器A电路输入电压高		
P0192	燃油共轨压力传感器-低电位输入		
P0193	燃油共轨压力传感器-高电位输入		
P0200	喷油嘴电路故障		
P0201	气缸1-喷油嘴电路/断路		
P0202	气缸2-喷油嘴电路/断路		
P0203	气缸3-喷油嘴电路/断路		
P0204	气缸4-喷油嘴电路/断路		
P0205	气缸5-喷油嘴电路/断路		
P0206	气缸6-喷油嘴电路/断路		
P0231	电子燃油泵继电器-短路或断路		
P0232	电动燃油泵继电器		
P0234	涡轮/超级增压器增压状态		
P0237	增压压力传感器电路低电位输入		
P0238	增压压力传感器电路高电位输入		
P0252	燃油压力调节阀电路电流过大		
P0253	燃油压力调节器阀电路电压低		
P0254	燃油压力调节器阀电路电压高		
P0261	气缸1喷油嘴电路电压低		
P0262	气缸1喷油嘴电路电压高		
P0263	气缸1-喷油嘴电路 平衡(检测到负荷下降)		
P0264	气缸2喷油嘴电路电压低		
P0265	气缸2喷油嘴电路电压高		
P0266	气缸2-喷油嘴电路 平衡(检测到负荷下降)		

P0267	气缸3喷油嘴电路电压低
P0268	气缸3喷油嘴电路电压高
P0269	气缸3-喷油嘴电路 平衡(检测到负荷下降)
P0270	气缸4喷油嘴电路电压低
P0271	气缸4喷油嘴电路电压高
P0272	气缸4-喷油嘴电路 平衡(检测到负荷下降)
P0273	气缸5-喷油嘴电路电压低
P0274	气缸5-喷油嘴电路高电位
P0275	气缸5-喷油嘴电路 平衡(检测到负荷下降)
P0276	气缸6-喷油嘴电路电压低
P0277	气缸6-喷油嘴电路高电位
P0278	气缸6-喷油嘴电路 平衡(检测到负荷下降)
P0299	涡轮/超级增压器在增压状态下
P0335	曲轴位置传感器A电路故障
P0336	曲轴位置传感器A电路/性能故障
P0340	凸轮轴位置传感器A电路故障(1排或单传感器)
P0341	凸轮轴位置传感器A电路/性能故障(1排或单传感器)
P0381	预热指示灯-电路故障
P0401	检测到废气循环不足
P0402	检测到废气再循环流量过多
P0489	废气再循环控制电路电压低
P0490	废气再循环控制电路电压高
P0501	车速传感器A电路/性能故障
P0504	制动开关"A"/"B"相互关系错误
P0532	空调制冷剂压力传感器"A"信号电压低
P0533	空调制冷剂压力传感器"A"信号电压高

P0562	系统电压低
P0563	系统电压高
P0564	巡航控制组合开关输入"A"电路
P0602	EEPROM-程序错误
P0605	内部控制模块只读存储器(ROM)故障
P0606	ECM/PCM处理器(ECM自测试失败)
P0611	喷油嘴电路故障(两个喷油嘴以上)
P062D	#1喷油嘴电压调节故障
P062E	#2喷油嘴电压调节故障
P0642	传感器参考电压"A"电路低电位
P0643	传感器参考电压"A"电路高电位
P0646	空调离合器继电器控制电路电压低
P0647	空调离合器继电器控制电路电压高
P0650	故障警告灯(MIL)控制电路故障
P0652	传感器参考电压"B"电路低电位
P0653	传感器参考电压"B"电路高电位
P0670	预热继电器电路故障
P0671	气缸#1-预热塞电路故障-断路/短路
P0672	气缸#2-预热塞电路故障-断路/短路
P0673	气缸#3-预热塞电路故障-断路/短路
P0674	气缸#4-预热塞电路故障-断路/短路
P0675	气缸#5-预热塞电路故障-断路/短路
P0676	气缸#6-预热塞电路故障-断路/短路
P0685	ECM/PCM电源继电器控制电路/断路
P0698	传感器参考电压"C"电路低电位
P0699	传感器参考电压"C"电路高电位

P0700	TCU要求故障灯ON
P1145	超越监测错误
P1185	燃油压力监测-超过最大压力
P1186	燃油压力监测-发动机转速太低时的最小压力
P1610	非-钥匙防盗系统EMS 连接到钥匙防盗系统上
P1634	AUX.加热器错误
P1652	点火开关电路故障
P1670	喷油嘴特定数据错误
P1671	校验和错误
P1815	ESP/FTCS自动识别信号电路故障
P2009	进气歧管转子控制电路低压(1排)
P2010	进气歧管转子控制电路高压(1排)
P2015	进气歧管叶轮位置传感器/开关电路范围/性能(1排)
P2016	进气歧管滑槽位置器/开关电路低(1排)
P2017	进气歧管转子位置传感器/开关电路High(1排)
P2123	节气门/踏板位置传感器/开关"D"信号电压高
P2128	节气门/踏板位置传感器/开关"E"信号电压高
P2138	节气门/踏板位置传感器/开关"D"/"E"电压相互关系错误
P2238	Lambda传感器泵送电流电路低(1排/传感器1)
P2239	传感器泵电路电压高(1排/传感器1)
P2251	氧传感器参考搭铁电路断路(1排/传感器1)
P2263	VGT执行器-控制故障,过热,学习故障
P2264	检查燃油里是否进入水
P2299	制动踏板位置/ 加速踏板位置不相容
P2563	PWM故障
U0001	CAN通信故障

U0100	CAN A 传送信息故障		
U0101	CAN 通信故障(ECM/PCM-TCM)		
U0106	CAN 通信故障(ECM/PCM-预热控制模块)		
U0121	CAN 通信故障(ECM/PCM-ABS)		
U0122	CAN 通信故障(ECM/PCM-VDC)		
U0416	TCS 异常扭矩上升请求		

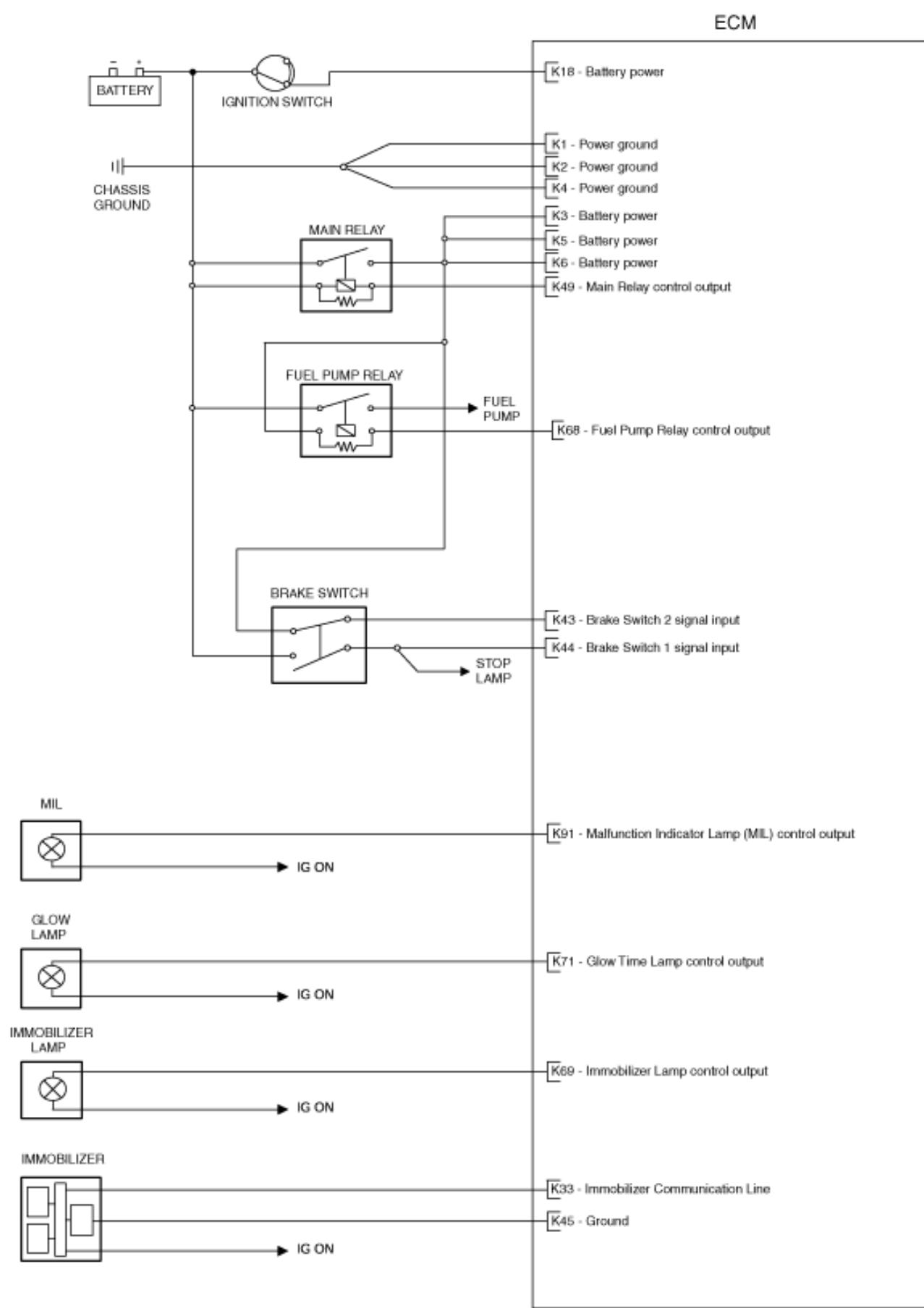
### 参考

:故障灯ON与记忆

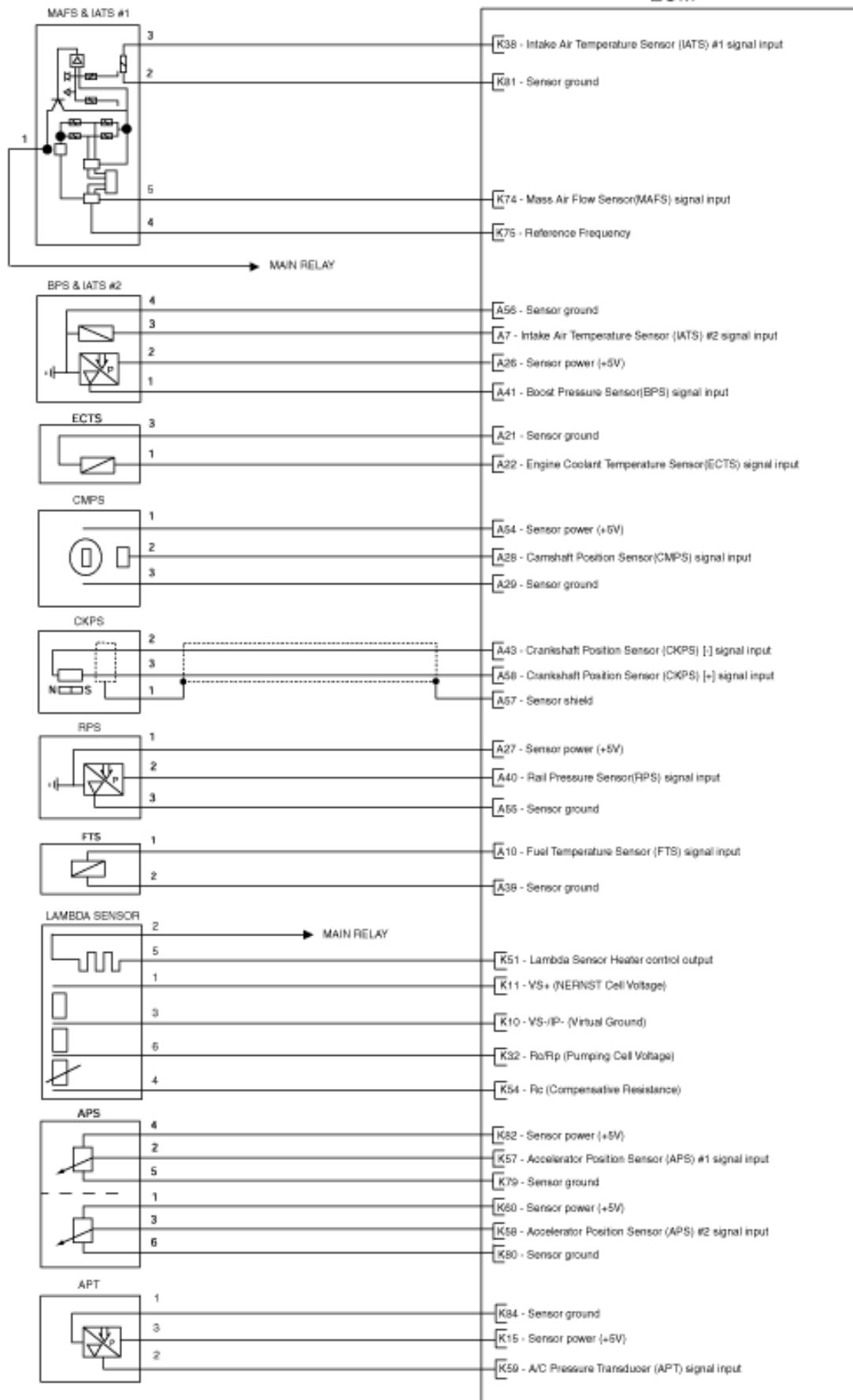
:故障灯OFF与记忆

:预热指示灯闪烁 & 记忆

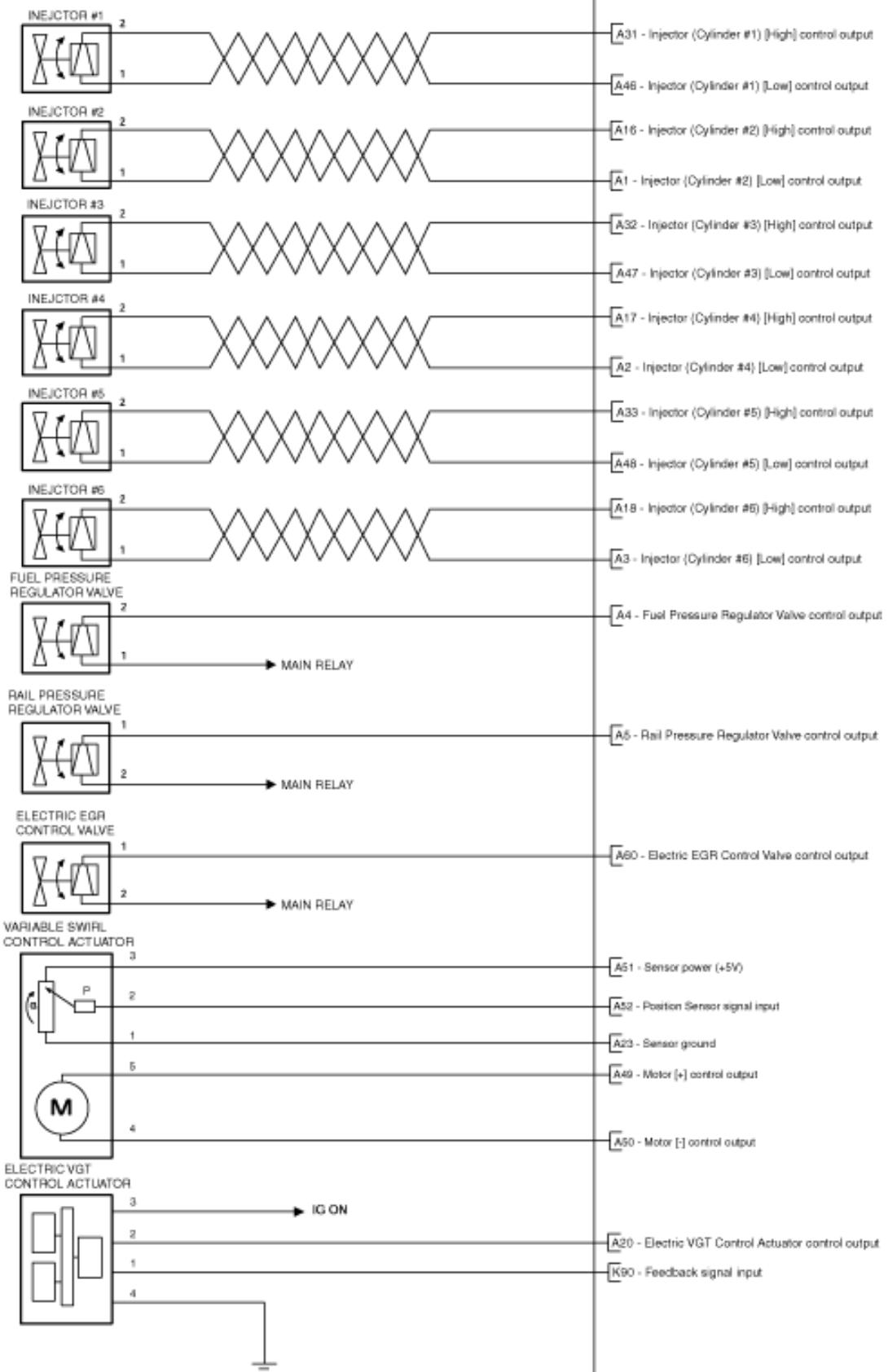
## 电路图



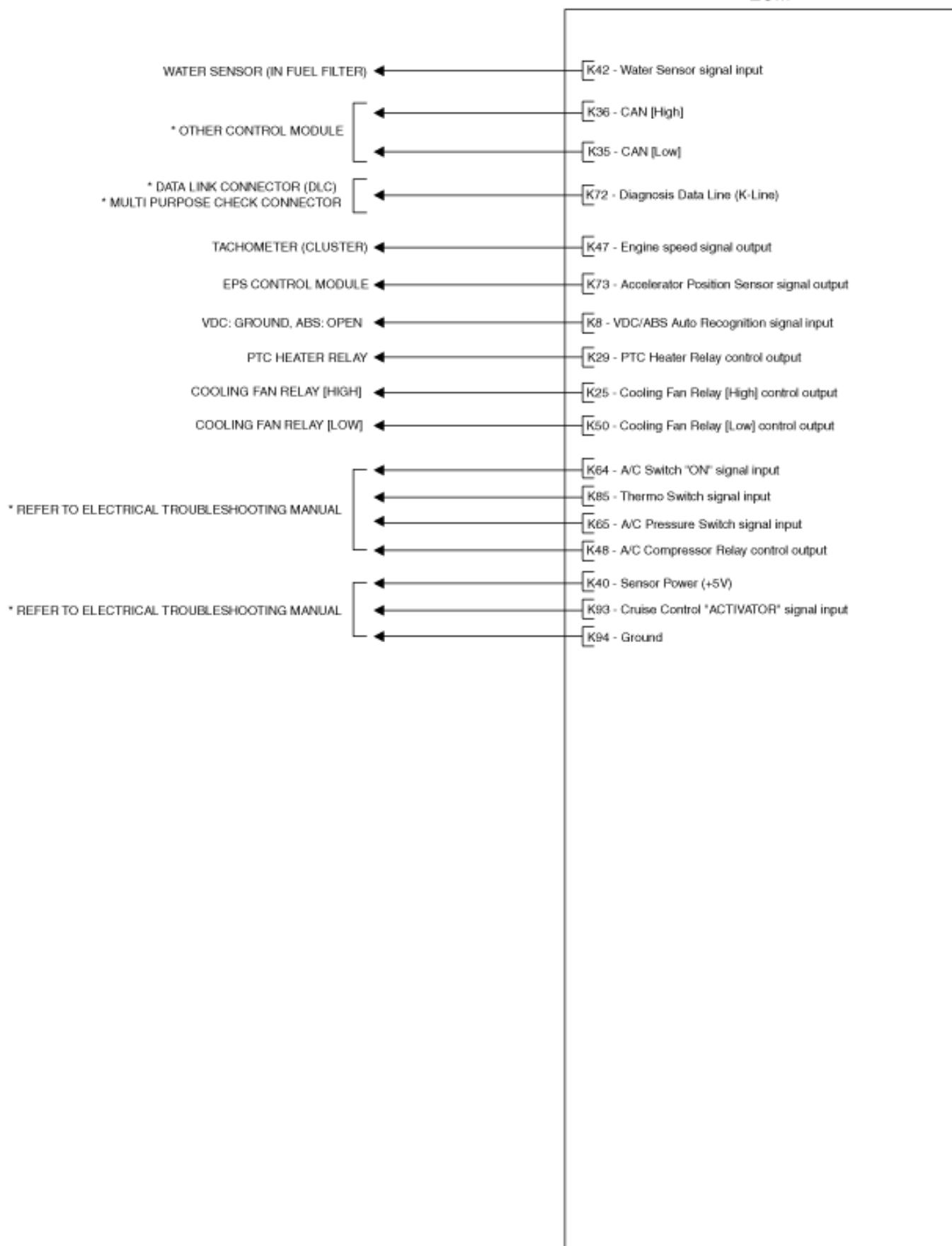
## ECM



## ECM



# ECM

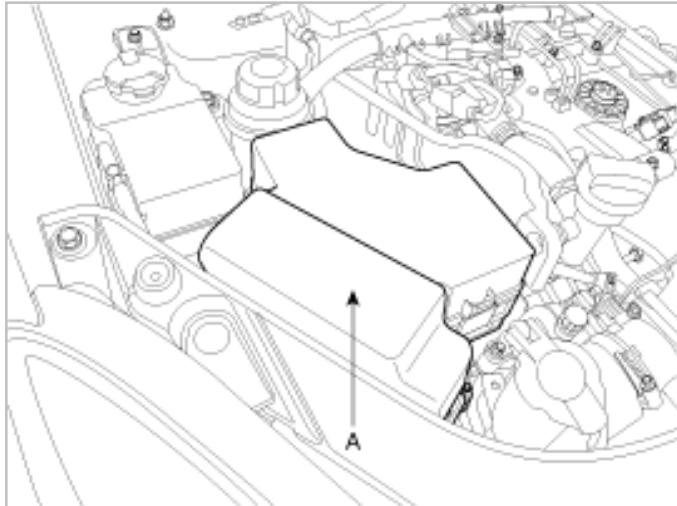


## 更换

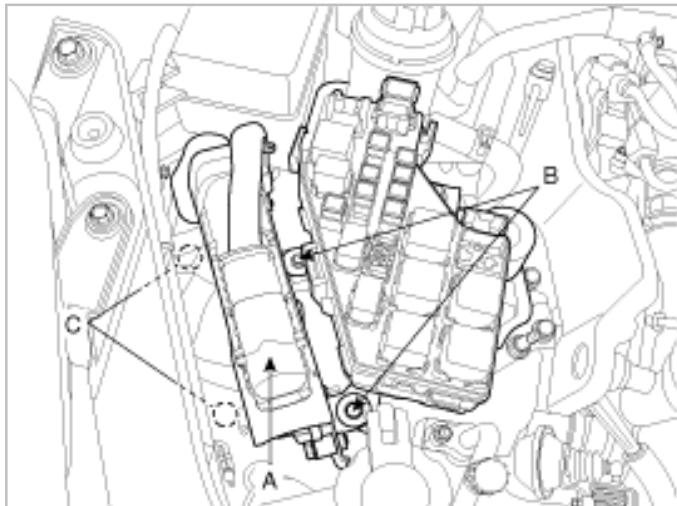
### 注意

- 更换ECM后,必须使用诊断仪将每个气缸的喷油嘴特定数据(7数字)输入新ECM。
- 如果车辆配备了钥匙防盗系统,同时执行"钥匙注册"程序(参考BE章节的"钥匙防盗系统")。

1. 关闭点火开关,分离蓄电池(-)极导线。
2. 拆卸ECM盖&继电器盒(A)。



3. 分离ECM连接器(A)。



4. 拧松ECM支架固定螺栓(B)和螺母(C),然后拆卸ECM。
5. 安装新ECM。

ECM安装螺栓(支架上):7.8~11.8 Nm(0.8~1.2kgfm,5.8~8.7lbfft)

ECM支架安装螺栓/螺母:3.9~5.9 Nm(0.4~0.6kgfm,2.9~4.3lbfft)

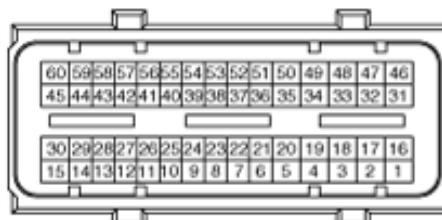
6. 执行"喷油嘴特定数据输入"程序(参考此章节中的"喷油嘴")。
7. 执行"钥匙注册"程序(参考BE章节的"钥匙防盗系统")。

## ECM的故障检查程序

1. 测试ECM搭铁电路:测量ECM线束侧连接器搭铁端子与车身搭铁之间的电阻。如果发现故障,进行维修。
2. 检查ECM连接器:分离ECM连接器,目检ECM侧和线束侧连接器搭铁端子是否弯曲或接触不良,如果发现故障,进行维修。
3. 在怀疑ECM有故障的情况下,如果在第1步和第2步未发现故障,用新品ECM更换,然后再次检查车辆。如果此时发动机工作正常,可以确认ECM故障。
4. 重新测试初始ECM:将初始ECM(可能被破坏)安装到良好的、相同型号的车辆上并检查车辆。如果再次出现故障,使用新品更换初始ECM。如果故障不再出现,此为间歇故障(参考基本检查程序中间歇故障程序)。

## 发动机控制模块#(ECM)

## 1. ECM线束连接器



CONNECTOR [CSD-A]



CONNECTOR [CSD-K]

## 2. ECM端子功能

## 连接器[CSD-A]

销	说明	连接到
1	喷油嘴(气缸#2)[LOW]控制输出	喷油嘴(气缸#2)
2	喷油嘴(气缸#4)[LOW]控制输出	喷油嘴(气缸#4)
3	喷油嘴(气缸#6)[低电位]控制输出	喷油嘴(气缸#6)
4	燃油压力调节器阀控制输出	燃油压力调节阀
5	共轨压力调节器阀控制输出	燃油压力调节阀
6	-	
7	进气温度传感器(IATS)#2信号输入	增压传感器(BPS)
8	-	
9	-	
10	燃油温度传感器(FTS)信号输入	燃油温度传感器(FTS)
11	-	
12	-	
13	-	
14	-	
15	-	
16	喷油嘴(气缸#2)[HIGH]控制输出	喷油嘴(气缸#2)
17	喷油嘴(气缸#4)[HIGH]控制输出	喷油嘴(气缸#4)
18	喷油嘴(气缸#6)[高电位]控制输出	喷油嘴(气缸#6)
19	-	
20	电控 VGT控制执行器控制输出	电控 VGT控制执行器
21	传感器搭铁	发动机冷却水温度传感器(ECTS)

22	发动机冷却水温度传感器(ECTS)信号输入	发动机冷却水温度传感器(ECTS)
23	传感器搭铁	位置传感器(可变涡流控制执行器)
24	-	
25	-	
26	传感器电源电压(+5V)	增压传感器(BPS)
27	传感器电源电压(+5V)	共轨压力传感器(RPS)
28	凸轮轴位置传感器(CMPS)信号输入	凸轮轴位置传感器(CMPS)
29	传感器搭铁	凸轮轴位置传感器(CMPS)
30	-	
31	喷油嘴(气缸#1)[HIGH]控制输出	喷油嘴(气缸#1)
32	喷油嘴(气缸#3)[HIGH]控制输出	喷油嘴(气缸#3)
33	喷油嘴(气缸#5)[高电位]控制输出	喷油嘴(气缸#5)
34	-	
35	-	
36	-	
37	-	
38	-	
39	传感器搭铁	燃油温度传感器(FTS)
40	共轨压力传感器(RPS)信号输入	共轨压力传感器(RPS)
41	增压压力传感器(BPS)信号输入	增压传感器(BPS)
42	-	
43	曲轴位置传感器(CKPS)[-]信号输入	曲轴位置传感器(CKPS)
44	-	
45	-	
46	喷油嘴(气缸#1)[LOW]控制输出	喷油嘴(气缸#1)
47	喷油嘴(气缸#3)[LOW]控制输出	喷油嘴(气缸#3)
48	喷油嘴(气缸#5)[低电位]控制输出	喷油嘴(气缸#5)
49	电机[-]控制输出	可变涡流控制执行器
50	电机[-]控制输出	可变涡流控制执行器
51	传感器电源电压(+5V)	位置传感器(可变涡流控制执行器)
52	位置传感器信号输出	位置传感器(可变涡流控制执行器)
53	-	
54	传感器电源电压(+5V)	凸轮轴位置传感器(CMPS)

55	传感器搭铁	共轨压力传感器(RPS)
56	传感器搭铁	增压传感器(BPS)
57	传感器屏蔽	曲轴位置传感器(CKPS)
58	曲轴位置传感器(CKPS)[-]信号输入	曲轴位置传感器(CKPS)
59	-	
60	电子EGR控制阀控制输出	电控 EGR控制阀

### 连接器[CSD-K]

销	说明	连接到
1	电源搭铁	搭铁
2	电源搭铁	搭铁
3	蓄电池电源	主继电器
4	电源搭铁	搭铁
5	蓄电池电源	主继电器
6	蓄电池电源	主继电器
7	-	
8	ESP/ABS自动识别信号输入	ESP:搭铁,ABS:断路
9	-	
10	VS-/IP-(搭铁测试)	传感器
11	VS+(能斯脱元件电压)	传感器
12	-	
13	-	
14	-	
15	传感器电源电压(+5V)	空调压力传感器(APT)
16	-	
17	-	
18	蓄电池电源	点火开关
19	-	
20	-	
21	-	
22	-	
23	-	
24	-	

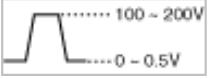
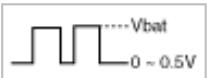
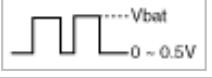
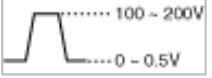
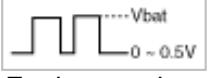
25	冷却风扇继电器高速控制输出	冷却风扇继电器[高]
26	-	
27	-	
28	-	
29	PTC 加热器继电器控制输出	PTC 加热器继电器
30	-	
31	-	
32	Rc/Rp(泵送元件电压)	传感器
33	钥匙防盗系统通信电路	钥匙防盗控制模块
34	-	
35	CAN-'LOW'	其他控制模块
36	CAN-'HIGH'	其他控制模块
37	-	
38	进气温度传感器(IATS)#1信号输入	质量式偶那个气流量传感器(MAFS)
39	-	
40	传感器电源电压(+5V)	巡航控制开关
41	-	
42	水份传感器信号输入	水传感器(在燃油滤清器内)
43	制动器开关2信号输入	制动开关
44	制动器开关1信号输入	制动开关
45	搭铁	钥匙防盗控制模块
46	-	
47	发动机速度信号输出	转速表(仪表盘)
48	A/C压缩机继电器控制输出	A/C压缩机继电器
49	主继动器控制输出	主继电器
50	冷却风扇继电器[低速]控制输出	冷却风扇继电器[低速]
51	传感器加热器控制输出	传感器
52	-	
53	-	
54	Rc(偿还电阻)	传感器
55	-	
56	-	
57	加速踏板位置传感器(APS)#1信号输入	加速踏板位置传感器(APS)#1

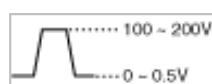
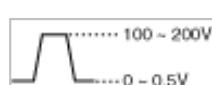
58	加速踏板位置传感器(APS)#2信号输入	加速踏板位置传感器(APS)#2
59	A/C压力传感器(APT)信号输入	空调压力传感器(APT)
60	传感器电源电压(+5V)	加速踏板位置传感器(APS)#2
61	-	
62	-	
63	-	
64	空调开关"ON"信号输入	空调开关
65	A/C压力开关信号输入	A/C压力开关
66	-	
67	-	
68	燃油泵继电器输出	燃油泵继电器
69	钥匙防盗警告灯控制输出	钥匙防盗警告灯(仪表盘)
70	-	
71	预热指示灯控制输出	预热时间灯(仪表盘)
72	诊断数据传输线(K-线路)	诊断连接器(DLC),多功能连接器
73	加速踏板位置传感器信号输出	EPS控制模块
74	质量式空气流量传感器(MAFS)信号输入	质量式偶那个气流量传感器(MAFS)
75	基准频率	质量式偶那个气流量传感器(MAFS)
76	-	
77	-	
78	-	
79	传感器搭铁	加速踏板位置传感器(APS)#1
80	传感器搭铁	加速踏板位置传感器(APS)#2
81	传感器搭铁	质量式偶那个气流量传感器(MAFS)
82	传感器电源电压(+5V)	加速踏板位置传感器(APS)#1
83	-	
84	传感器搭铁	空调压力传感器(APT)
85	温度开关信号输入	空调开关
86	-	
87	-	
88	-	
89	-	
90	反馈信号输入	电控 VGT控制执行器

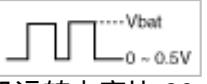
91	故障警告灯(MIL)控制输出	故障警告灯(MIL)
92	-	
93	巡航控制"ACTIVATOR"信号信号输入	巡航控制开关
94	搭铁	巡航控制开关

### 3. ECM端子输入/输出信号

#### 连接器[CSD-A]

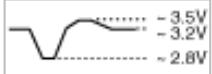
销	说明	条件	类型	范围
1	喷油嘴(气缸#2)[LOW]控制输出	发动机运转	DC	
2	喷油嘴(气缸#4)[LOW]控制输出			
3	喷油嘴(气缸#6)[低电位]控制输出			
4	燃油压力调节器阀控制输出	发动机运转	PWM (120~200Hz)	
5	共轨压力调节器阀控制输出	发动机运转	PWM (1kHz)	
6	-			
7	进气温度传感器(IATS)#2信号输入	怠速	模拟	0.5~4.5V
8	-			
9	-			
10	燃油温度传感器(FTS)信号输入	点火开关"ON"	模拟	0.5~4.5V
11	-			
12	-			
13	-			
14	-			
15	-			
16	喷油嘴(气缸#2)[HIGH]控制输出	发动机运转	DC	
17	喷油嘴(气缸#4)[HIGH]控制输出			
18	喷油嘴(气缸#6)[高电位]控制输出			
19	-			
20	电控 VGT控制执行器控制输出	点火开关"ON"	PWM (250Hz)	 Engine running duty:20~80% 怠速占空比:80% 全开占空比:50%

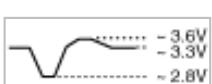
21	传感器搭铁	常时	DC	0~0.5V
22	发动机冷却水温度传感器(ECTS)信号输入	怠速	模拟	0.5~4.5V
23	传感器搭铁	常时	DC	0~0.5V
24	-			
25	-			
26	传感器电源电压(+5V)	点火开关"ON"	DC	4.9~5.1V
27	传感器电源电压(+5V)	点火开关"ON"	DC	4.9~5.1V
28	凸轮轴位置传感器(CMPS)信号输入	发动机运转	脉冲	高:4.8~5.2V 低:最大1.0V
29	传感器搭铁	常时	DC	0~0.5V
30	-			
31	喷油嘴(气缸#1)[HIGH]控制输出	发动机运转	DC	
32	喷油嘴(气缸#3)[HIGH]控制输出			
33	喷油嘴(气缸#5)[高电位]控制输出			
34	-			
35	-			
36	-			
37	-			
38	-			
39	传感器搭铁	常时	DC	0~0.5V
40	共轨压力传感器(RPS)信号输入	发动机运转	模拟	0.5~4.5V
41	增压压力传感器(BPS)信号输入	发动机运转	模拟	1.0~4.4V
42	-			
43	曲轴位置传感器(CKPS)[-]信号输入	发动机运转	正弦波	Vp-p:最小1.0V
44	-			
45	-			
46	喷油嘴(气缸#1)[LOW]控制输出	发动机运转	DC	
47	喷油嘴(气缸#3)[LOW]控制输出			
48	喷油嘴(气缸#5)[低电位]控制输出			
49	电机[-]控制输出	发动机运转	PWM	
50	电机[-]控制输出	发动机运转	PWM	
				发动机运转占空比:50%以下 学习占空比偏移:0~100%

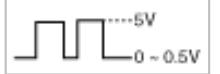
51	传感器电源电压(+5V)	点火开关"ON"	DC	4.9~5.1V
52	位置传感器信号输出	怠速	DC	0.5~4.5V
53	-			
54	传感器电源电压(+5V)	点火开关"ON"	DC	4.9~5.1V
55	传感器搭铁	常时	DC	0~0.5V
56	传感器搭铁	常时	DC	0~0.5V
57	传感器屏蔽			
58	曲轴位置传感器(CKPS)[-]信号输入	发动机运转	正弦波	V <sub>p-p</sub> :最小1.0V
59	-			
60	电子EGR控制阀控制输出	发动机运转	PWM	 发动机运转占空比:20~80% 气门间隙:5% 阀工作:80%

### 连接器[CSD-K]

销	说明	条件	类型	范围
1	电源搭铁	常时	DC	0~0.5V
2	电源搭铁	常时	DC	0~0.5V
3	蓄电池电源	点火开关"ON"	DC	蓄电池电压
4	电源搭铁	常时	DC	0~0.5V
5	蓄电池电源	点火开关"ON"	DC	蓄电池电压
6	蓄电池电源	点火开关"ON"	DC	蓄电池电压
7	-			
8	ESP/ABS自动识别信号输入			
9	-			
10	VS-/IP-(搭铁测试)	发动机运转&加热器ON	DC	~3.0V
11	VS+(能斯脱元件电压)	发动机运转&加热器ON	DC	~3.0V
12	-			
13	-			
14	-			
15	传感器电源电压(+5V)	点火开关"ON"	DC	4.9~5.1V

16	-			
17	-			
18	蓄电池电源	点火开关"ON"	DC	蓄电池电压
19	-			
20	-			
21	-			
22	-			
23	-			
24	-			
25	冷却风扇继电器高速控制输出	继电器OFF 继电器ON	DC	蓄电池电压 最大1.0V
26	-			
27	-			
28	-			
29	PTC 加热器继电器控制输出	继电器OFF 继电器ON	DC	蓄电池电压 最大1.0V
30	-			
31	-			
32	Rc/Rp(泵送元件电压)	发动机运转&加热器ON	DC	
33	钥匙防盗系统通信电路			
34	-			
35	CAN-'LOW'	隐性的 显性	DC	2.0~3.0V 0.5~2.25V
36	CAN-'HIGH'	隐性的 显性	DC	2.0~3.0V 2.75~4.5V
37	-			
38	进气温度传感器(IATS)#1信号输入	怠速	模拟	0.5~4.5V
39	-			
40	传感器电源电压(+5V)	点火开关"ON"	DC	4.9~5.1V
41	-			
42	水份传感器信号输入	点火开关"ON"	DC	
43	制动器开关2信号输入	释放	DC	蓄电池电压

		Push		最大0.5V
44	制动器开关1信号输入	释放	DC	最大0.5V
		Push		蓄电池电压
45	搭铁	常时	DC	0~0.5V
46	-			
47	发动机速度信号输出	发动机运转	脉冲(4脉冲/转一圈)	
48	A/C压缩机继电器控制输出	空调OFF	DC	蓄电池电压
		空调		最大1.0V
49	主继动器控制输出	继电器OFF	DC	蓄电池电压
		继电器ON		最大1.0V
50	冷却风扇继电器[低速]控制输出	继电器OFF	DC	蓄电池电压
		继电器ON		最大1.0V
51	传感器加热器控制输出	发动机运转&加热器ON	PWM (100Hz)	
52	-			
53	-			
54	Rc(偿还电阻)	发动机运转&加热器ON	DC	
55	-			
56	-			
57	加速踏板位置传感器(APS)#1信号输入	释放	DC	0.7~0.8V
		充分踩下		3.8~4.4V
58	加速踏板位置传感器(APS)#2信号输入	释放	DC	0.275~0.475V
		充分踩下		1.75~2.35V
59	A/C压力传感器(APT)信号输入	空调	DC	最大4.8V
60	传感器电源电压(+5V)	点火开关"ON"	DC	4.9~5.1V
61	-			
62	-			
63	-			
64	空调开关"ON"信号输入	A/C开关OFF	DC	最大1.0V
		A/C开关ON		蓄电池电压
65	A/C压力开关信号输入	S/WOFF	DC	最大1.0V

		S/WON		蓄电池电压
66	-			
67	-			
68	燃油泵继电器输出	继电器OFF	DC	蓄电池电压
		继电器ON		最大1.0V
69	钥匙防盗警告灯控制输出	灯OFF	DC	蓄电池电压
		灯ON		最大1.0V
70	-			
71	预热指示灯控制输出	灯OFF	DC	蓄电池电压
		灯ON		最大1.0V
72	诊断数据传输线(K-线路)	发送时	脉冲	高:最小.蓄电池电压×80%
		接收时		低:最大.蓄电池电压×20%
73	加速踏板位置传感器信号输出			
74	质量式空气流量传感器(MAFS)信号输入	发动机运转&暖机	脉冲	
75	基准频率	怠速	脉冲	高:Vcc或蓄电池电压 低:最大1.0V
76	-			
77	-			
78	-			
79	传感器搭铁	常时	DC	0~0.5V
80	传感器搭铁	常时	DC	0~0.5V
81	传感器搭铁	常时	DC	0~0.5V
82	传感器电源电压(+5V)	点火开关"ON"	DC	4.9~5.1V
83	-			
84	传感器搭铁	常时	DC	0~0.5V
85	温度开关信号输入	空调OFF	DC	最大0.5V
		空调		蓄电池电压
86	-			
87	-			
88	-			

89	-			
90	反馈信号输入	点火开关"ON"	PWM	 Engine running duty: 20~80% 急速占空比: 80% 全开占空比: 50%
91	故障警告灯(MIL)控制输出	灯OFF	DC	蓄电池电压
		灯ON		最大1.0V
92	-			
93	巡航控制"ACTIVATOR"信号信号输入	点火开关"ON"	DC	4.9~5.1V
94	搭铁	常时	DC	0~0.5V

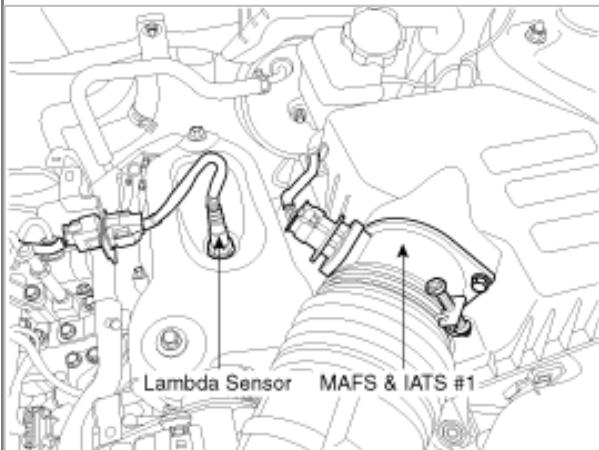
## 检查

### 功能和工作原理

空气流量传感器(MAFS)安装在进气管路内,是热膜式传感器。这个传感器检测空气流量并以频率信号方式将空气流量信息发送到ECM。加速或高负荷状态进气量大,而减速或怠速状态进气量小。ECM可使用此信号更准确地控制EGR量和燃油喷射量。

#### 注意

更换空气流量传感器(MAFS)后,必须执行"部件更换程序"(参考"更换程序")。否则会发生与发动机性能或排放控制相关的故障,直到ECM学习部件结束为止。



#### 规定值

在进气温度= $\sim 20^{\circ}\text{C}$ (68°F)

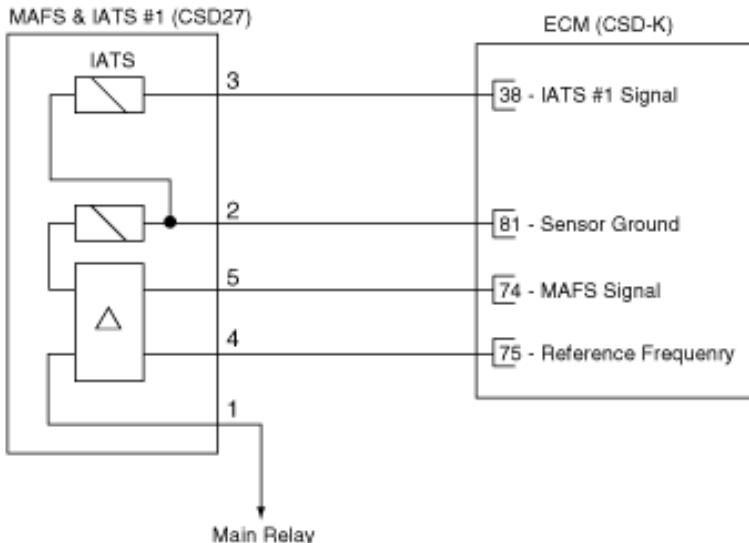
进气流量(kg/h)	频率(kHz)
8	1.94~1.96
10	1.98~1.99
15	2.06~2.07
7.5	2.72~2.75
160	3.36~3.41
310	4.44~4.53
640	7.66~8.01
800	10.13~11.17

在进气温度= $\sim -15^{\circ}\text{C}$ (5°F)

进气流量(kg/h)	频率(kHz)
10	1.97~1.99
7.5	2.71~2.76
160	3.34~3.43

## 电路图

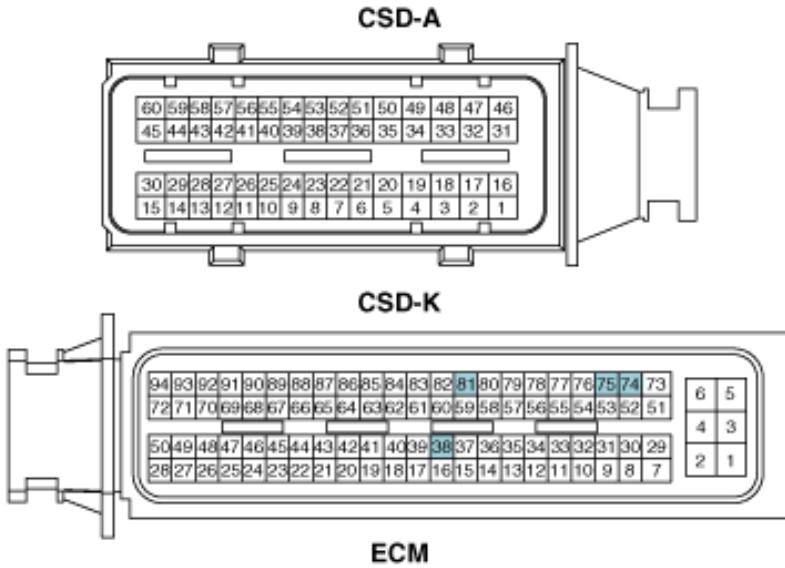
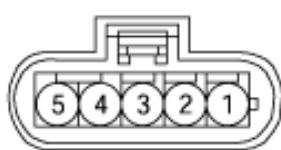
## [CIRCUIT DIAGRAM]



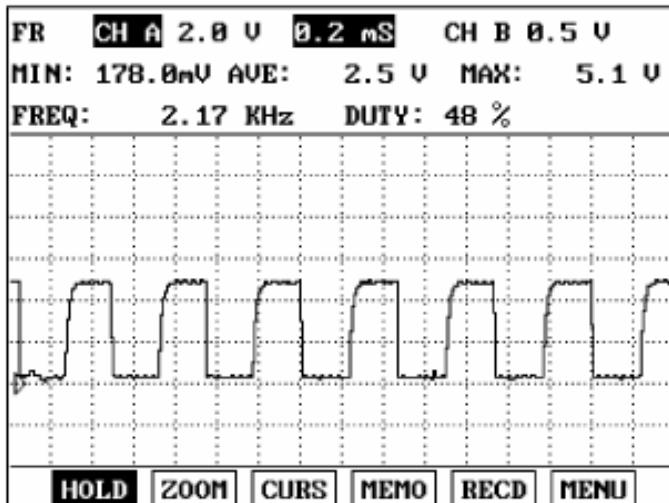
## [CONNECTION INFORMATION]

Terminal	Connected to	Function
1	Main Relay	Power Supply (B+)
2	ECM CSD-K (81)	Sensor Ground
3	ECM CSD-K (38)	IATS #1 Signal
4	ECM CSD-K (75)	Reference Frequency
5	ECM CSD-K (74)	MAFS Signal

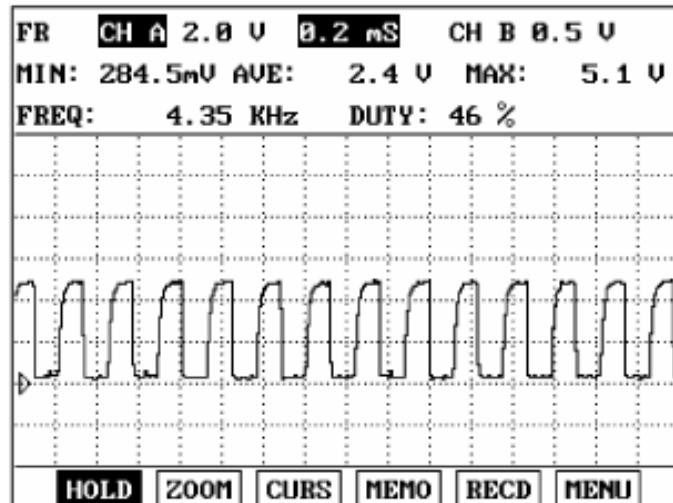
## [HARNESS CONNECTOR]



## 输出信号



Idle



At 3,000 rpm

## 部件检查

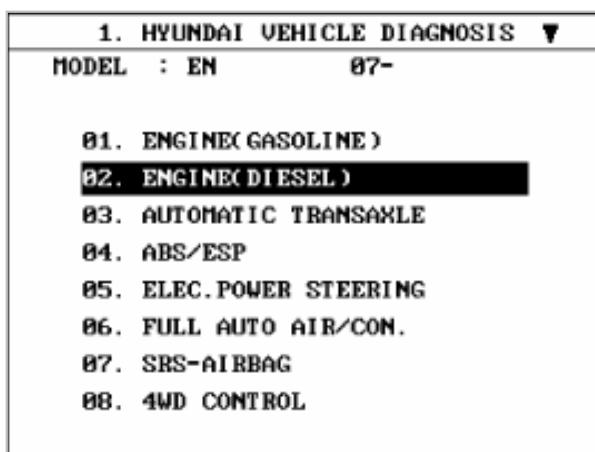
- 直观检查MAFS。
  - 安装方向
  - 连接器是否有任何污染、腐蚀或损坏。
  - 空气滤清器粘着或湿
  - 变形或被MAFS'气缸上的外界杂质堵塞
- 检查进气系统和中间冷却器系统是否泄漏。

## 更换

### 注意

更换空气流量传感器(MAFS)后,执行"部件变化例行程序"步骤。否则,会出现有关发动机性能或排放控制的故障,直到ECM记忆部件结束为止。

- 点火开关"OFF"。
- 连接诊断仪与诊断连接器(DLC)。
- 点火开关"ON"。
- 选择"发动机(柴油机)"。



5. 选择"常规部件变更"。

1. HYUNDAI VEHICLE DIAGNOSIS	
MODEL : EN	07-
SYSTEM : ENGINE(DIESEL)	
	EURO-4 UGT(CAN)
03. FLIGHT RECORD	
04. ACTUATION TEST	
05. SIMU-SCAN	
06. IDENTIFICATION CHECK	
07. ENGINE TEST FUNCTION	
08. COMPONENT CHANGE ROUTINE	
09. INJECTOR SPECIFIC DATA	
10. DATA SETUP(UNIT CONV.)	

6. 选择"空气流量传感器变化"。

1.8 . COMPONENT CHANGE ROUTINE	
MODEL : EN	07-
SYSTEM : ENGINE(DIESEL)	
	EURO-4 UGT(CAN)
01. LAMBDA SENSOR CHANGE	
02. RAIL PRESSURE SENSOR CHANGE	
03. AIR FLOW SENSOR CHANGE	
04. SWIRL CONTROL VALUE CHANGE	
05. PRESSURE REGULATING VALUE CHANGE	
06. ELECTRIC UGT ACTUATOR CHANGE	

7. 确认信息,按下"ENTER"键。

1.8 . COMPONENT CHANGE ROUTINE	
AIR FLOW SENSOR CHANGE	
IN THIS MODE, CAN RESET THE STORED	
DRIFT VALUES OF HOT FILM AIR FLOW	
SENSOR IN EEPROM.	
PRESS [ENTER] KEY.	

8. 确认"完全"信息,并将点火开关置于OFF

## 1.8 . COMPONENT CHANGE ROUTINE

### AIR FLOW SENSOR CHANGE

IN THIS MODE CAN RESET THE STORED  
D COMPLETED! AFTER 10 SEC. OR MORE  
S SINCE IG.KEY OFF, TURN IG.KEY ON

PRESS [ENTER] KEY.

9. 等待10秒以上的时间,将点火开关转至ON。

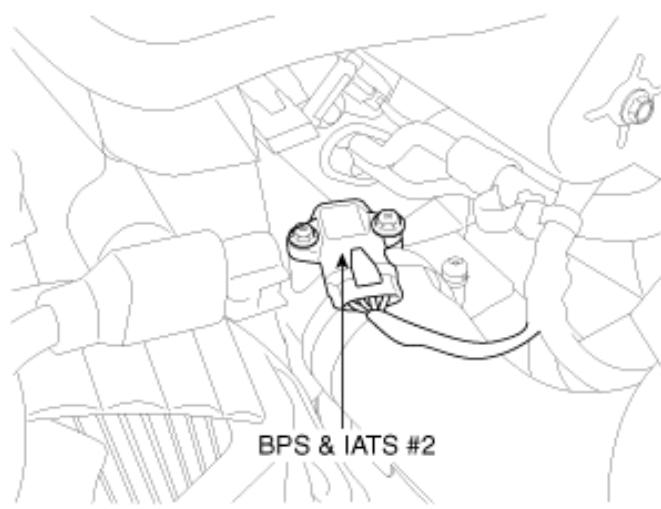
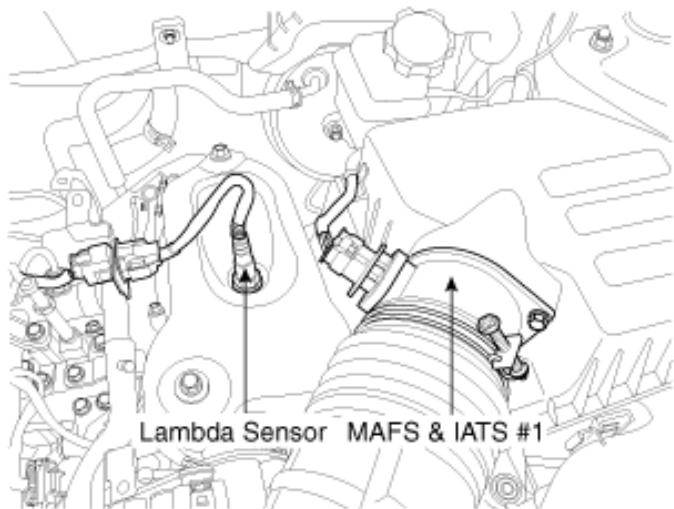
## 检查

### 功能和工作原理

进气温度传感器(IATS)采用了负温度特性(NTC)热敏电阻,检测进气温度。两个进气温度传感器安装在发动机内。质量式控制流量传感器(MAFS)的IATS#1和增压压力传感器(BPS)的IATS#2分别安装在涡轮增压器的前部和后部。IATS#1感应进入到涡轮增压器内的空气温度,而另一个(IATS#2)感应从涡轮增压器出来的空气温度。比较两个传感器的空气温度值,更精确的进气温度的感测是可能的。ECM根据这些空气温度信号执行EGR控制校正和燃油喷射量校正。

#### 注意

更换进气温度传感器(IATS)#1后,必须执行"部件更换程序"(参考"更换程序")。否则会发生与发动机性能或排放控制相关的故障,直到ECM学习部件结束为止。



### 规定值

#### IATS#1(MAFS)

温度[°C(°F)]	电阻[ $\text{k}\ \Omega$ ]
-40(-40)	35.14~43.76
-20(-4)	12.66~15.12
0(32)	5.12~5.89
20(68)	2.29~2.55
40(104)	1.10~1.24
60(140)	0.57~0.65
80(176)	0.31~0.37

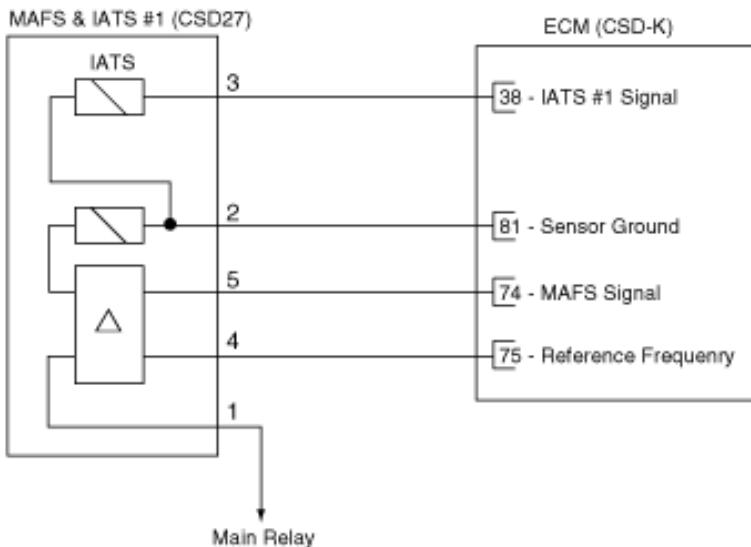
#### IATS#2(BPS)

温度[°C(°F)]	电阻[ $\text{k}\ \Omega$ ]
-40(-40)	40.93~48.35

-20(-4)	13.89~16.03
0(32)	5.38~6.09
20(68)	2.31~2.57
40(104)	1.08~1.21
60(140)	0.54~0.62
80(176)	0.29~0.34

## 电路图

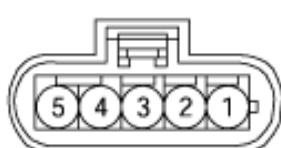
### [CIRCUIT DIAGRAM]



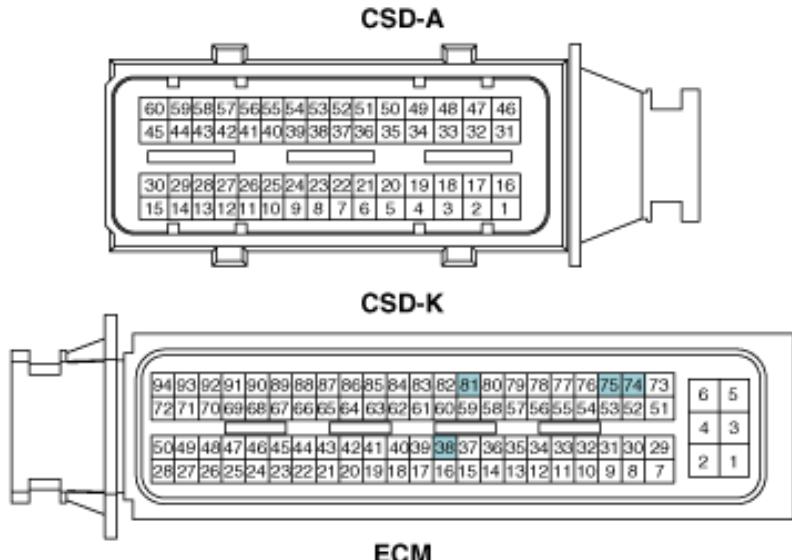
### [CONNECTION INFORMATION]

Terminal	Connected to	Function
1	Main Relay	Power Supply (B+)
2	ECM CSD-K (81)	Sensor Ground
3	ECM CSD-K (38)	IATS #1 Signal
4	ECM CSD-K (75)	Reference Frequency
5	ECM CSD-K (74)	MAFS Signal

### [HARNESS CONNECTOR]



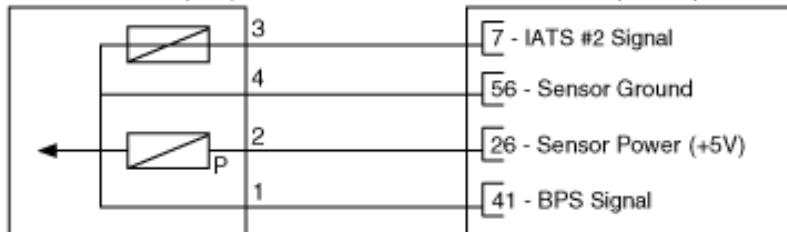
**CSD27**  
**MAFS & IATS #1**



**ECM**

### [CIRCUIT DIAGRAM]

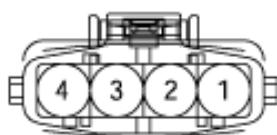
BPS & IATS #2 (E34)



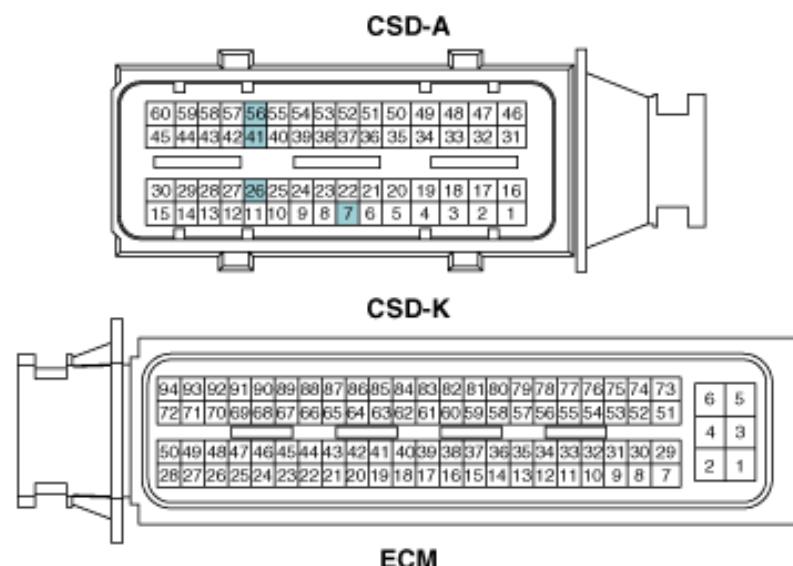
### [CONNECTION INFORMATION]

Terminal	Connected to	Function
1	ECM CSD-A (41)	BPS Signal
2	ECM CSD-A (26)	Sensor Power (+5V)
3	ECM CSD-A (7)	IATS #2 Signal
4	ECM CSD-A (56)	Sensor Ground

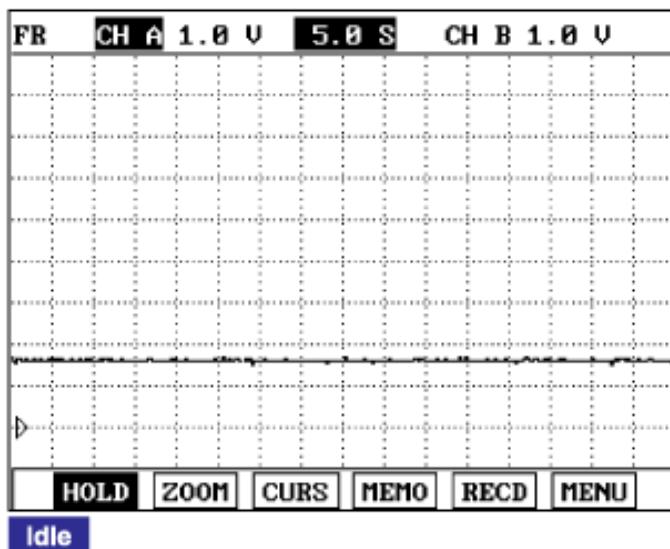
### [HARNESS CONNECTOR]



**E34**  
**BPS & IATS #2**



### 输出信号



### 部件检查

1. 点火开关"OFF"。
2. 分离MAFS(对于IATS#1)或BPS(对于IATS#2)连接器。
3. 测量IATS信号端子和传感器搭铁端子之间的电阻。

4. 检查电阻是否在规定值范围内。

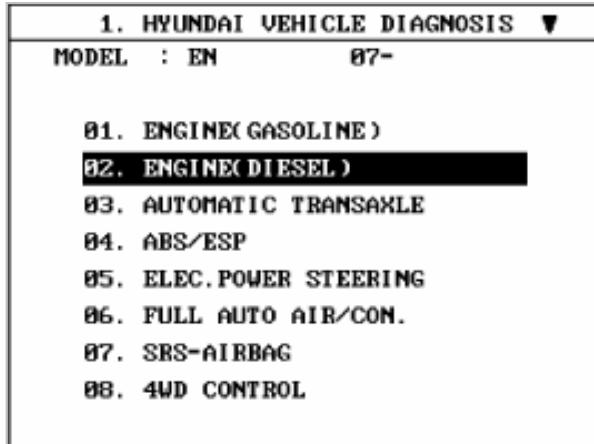
规格:参考"规格"。

## 更换

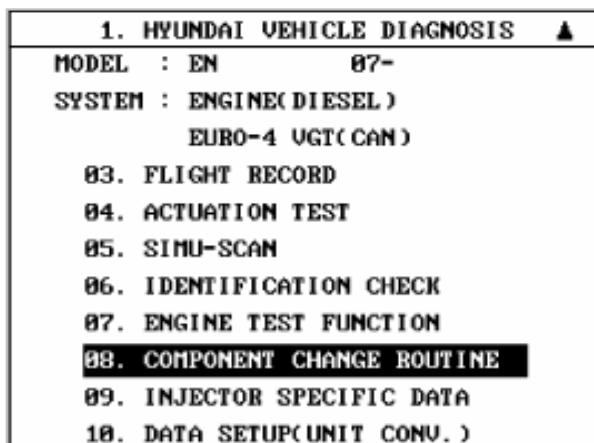
### 注意

更换进气温度传感器(IATS)#1后,必须执行"部件更换程序"步骤。否则会发生与发动机性能或排放控制相关的故障,直到ECM学习部件结束为止。

1. 点火开关"OFF"。
2. 连接诊断仪与诊断连接器(DLC)。
3. 点火开关"ON"。
4. 选择"发动机(柴油机)"。



5. 选择"常规部件变更"。



6. 选择"空气流量传感器变化"。

1.8 . COMPONENT CHANGE ROUTINE	
MODEL : EN	07-
SYSTEM : ENGINE(DIESEL)	
	EURO-4 UGT(CAN)
01. LAMBDA SENSOR CHANGE	
02. RAIL PRESSURE SENSOR CHANGE	
03. AIR FLOW SENSOR CHANGE	
04. SWIRL CONTROL VALUE CHANGE	
05. PRESSURE REGULATING VALUE CHANGE	
06. ELECTRIC UGT ACTUATOR CHANGE	

7. 确认信息,按下"ENTER"键。

1.8 . COMPONENT CHANGE ROUTINE	
AIR FLOW SENSOR CHANGE	
	IN THIS MODE, CAN RESET THE STORED DRIFT VALUES OF HOT FILM AIR FLOW SENSOR IN EEPROM.
	PRESS [ENTER] KEY.

8. 确认"完全"信息,并将点火开关置于OFF

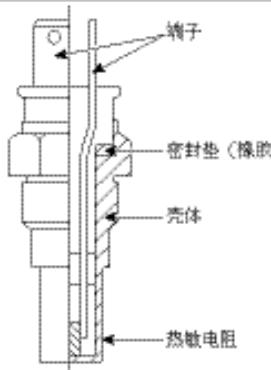
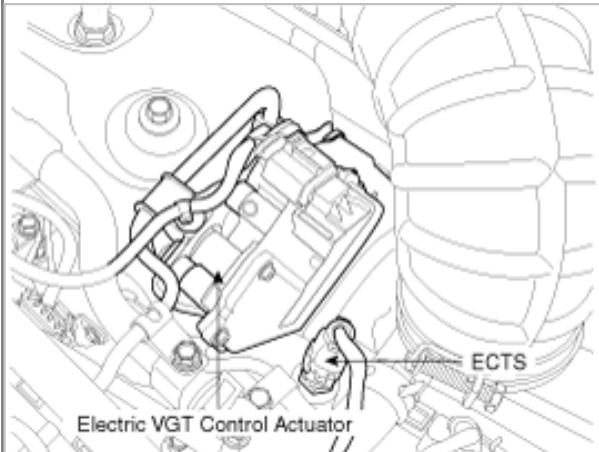
1.8 . COMPONENT CHANGE ROUTINE	
AIR FLOW SENSOR CHANGE	
	IN THIS MODE CAN RESET THE STORED D COMPLETED! AFTER 10 SEC. OR MORE S SINCE IG. KEY OFF, TURN IG. KEY ON
	PRESS [ENTER] KEY.

9. 等待10秒以上的时间,将点火开关转至ON。

## 检查

### 功能和工作原理

发动机水温传感器(ECTS)位于气缸盖的发动机冷却水通道内,检测发动机冷却水温度,ECTS使用电阻值与温度成反比的热敏电阻(NTC:负温度系数)。冷机操作期间,ECM使用这个ECTS输出信号调整燃油喷射量和时期以免发动机失速并提高驱动能力。



### 规定值

温度[°C(°F)]	电阻[kΩ]
-40(-40)	48.14
-20(-4)	14.13~16.83
0(32)	5.79
20(68)	2.31~2.59
40(104)	1.15
60(140)	0.59
80(176)	0.32

### 电路图

### [CIRCUIT DIAGRAM]



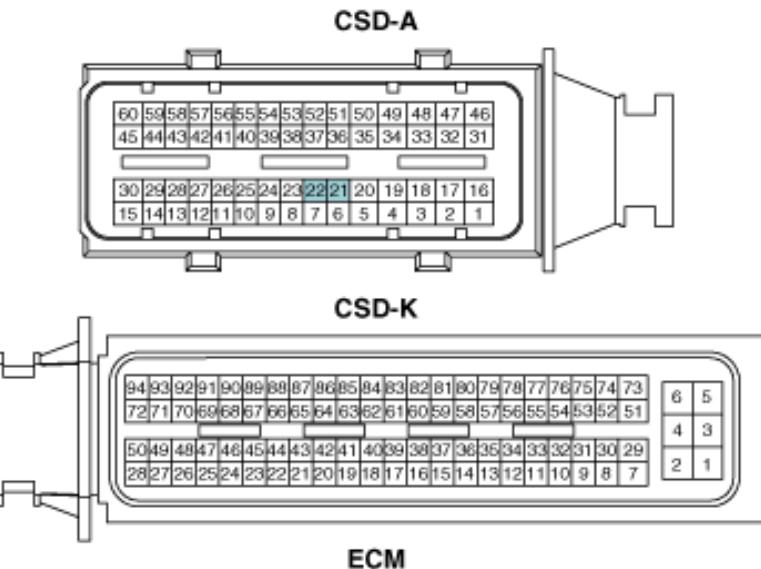
### [CONNECTION INFORMATION]

Terminal	Connected to	Function
1	ECM CSD-A (22)	ECTS Signal
2	-	-
3	ECM CSD-A (21)	Sensor Ground

### [HARNESS CONNECTOR]

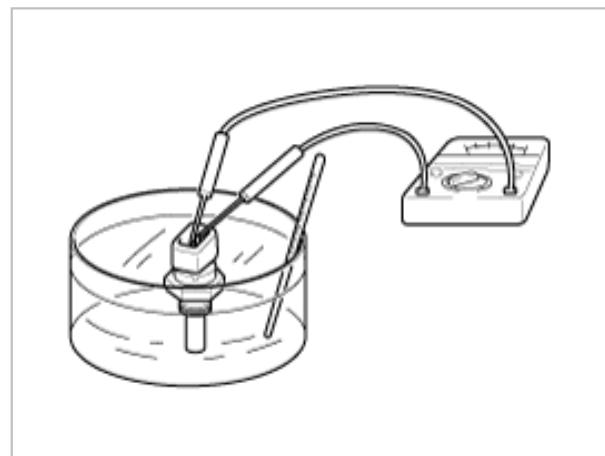


CSD11  
ECTS



## 部件检查

1. 点火开关"OFF"。
2. 分离发动机冷却水温度传感器连接器。
3. 拆卸传感器。
4. 将传感器的热敏电阻浸入发动机冷却水后,测量ECTS信号端子与搭铁端子之间的电阻。



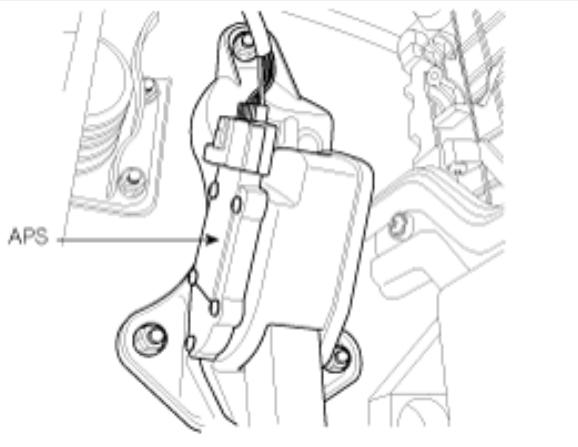
5. 检查电阻是否在规定值范围内。

规格:参考"规格"。

## 检查

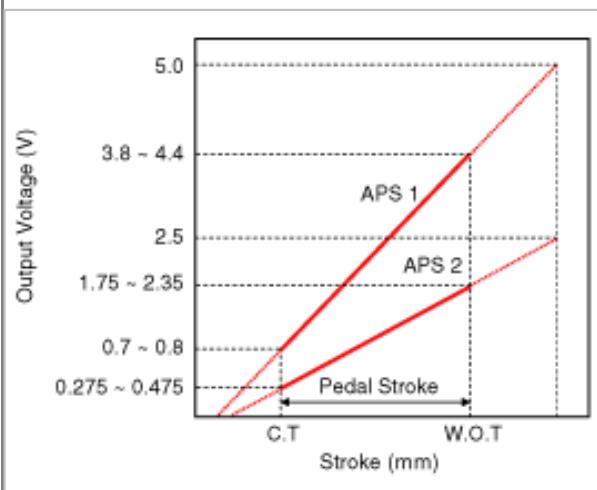
### 功能和工作原理

加速踏板位置传感器(APS)安装在加速踏板总成上并由两个分别具有独立电路(电源,信号输出,搭铁)的电位计组成。如果一个传感器损坏,此系统让ECM识别驾驶员意图,通过对比两个传感器信号诊断传感器。



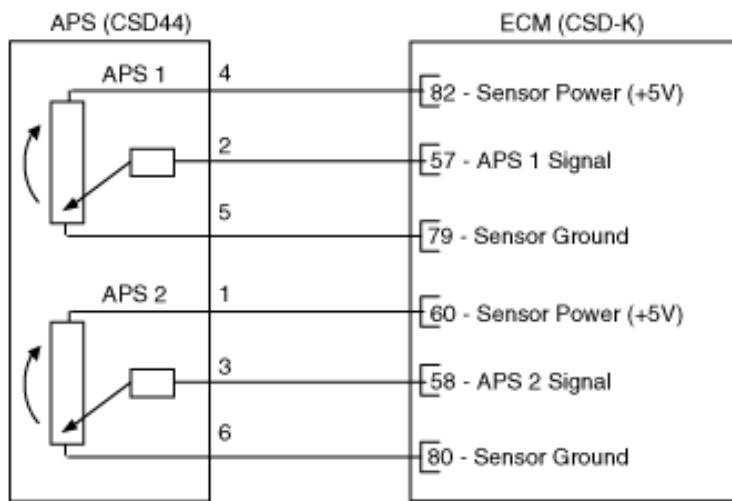
### 规定值

踏板位置	输出电压(V)[Vref=5.0]	
	APS1	APS2
释放	0.7~0.8	0.275~0.475
充分踩下	3.8~4.4	1.75~2.35



### 电路图

### [CIRCUIT DIAGRAM]



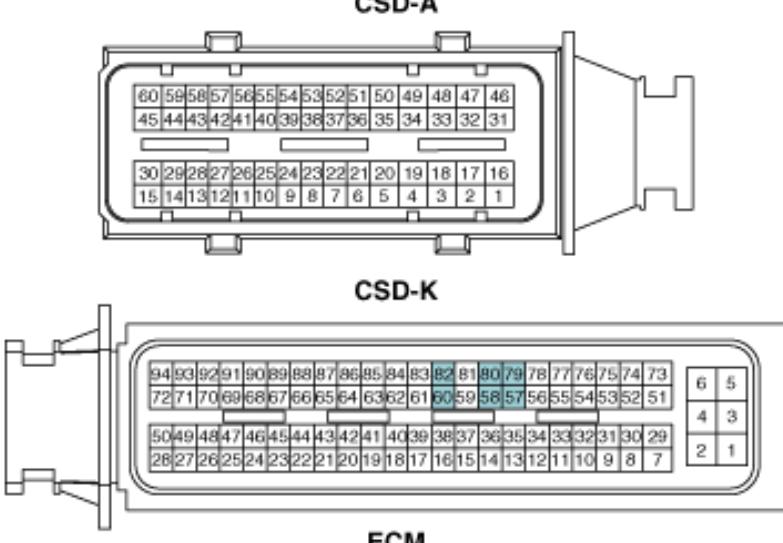
### [CONNECTION INFORMATION]

Terminal	Connected to	Function
1	ECM CSD-K (60)	APS 2 Sensor Power (+5V)
2	ECM CSD-K (57)	APS 1 Signal
3	ECM CSD-K (58)	APS 2 Signal
4	ECM CSD-K (82)	APS 1 Sensor Power (+5V)
5	ECM CSD-K (79)	APS 1 Sensor Ground
6	ECM CSD-K (80)	APS 2 Sensor Ground

### [HARNESS CONNECTOR]



CSD44  
APS

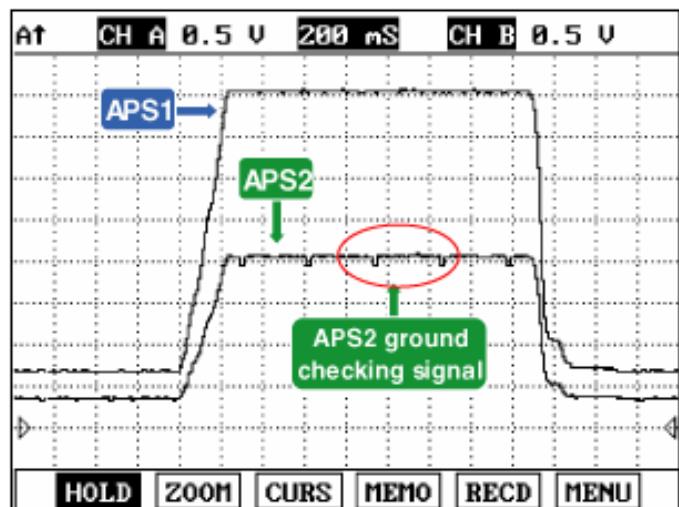


CSD-A

CSD-K

ECM

### 输出信号



## 检查

### 功能和工作原理

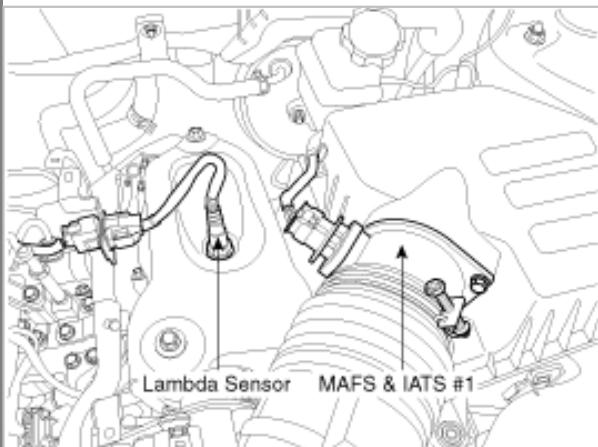
空燃比传感器安装在排气歧管上,是线性氧传感器。它检测排气中的氧密度以便通过燃油校正精确控制EGR,也限制由于高发动机负荷状态下空气燃油混合物浓导致的烟雾。ECM控制泵送电流,以便将线性lambda传感器的 $\lambda$ -值设置在1.0。

- 空燃比稀( $1.0 < \lambda < 1.1$ ):ECM向空燃比传感器提供泵送电流(+泵送电流)并启动,从而使空燃比传感器有空燃比=1.0处的特性(0.0泵送电流)。在泵送电流供应至空燃比传感器的情况下,ECM检测排气的空燃比密度。
- 空燃比浓( $0.9 < \lambda < 1.0$ ):ECM减弱空燃比传感器泵送电流(-泵送电流)并停止空燃比传感器的泵送电流,从而使空燃比传感器有空燃比=1.0处的特性(0.0泵送电流)。在减弱空燃比传感器泵送电流的情况下,ECM检测排气的空燃比密度。

此性能在正常工作温度状态( $450^{\circ}\text{C} \sim 600^{\circ}\text{C}$ )最活跃且最快速。因此为了达到正常工作温度并维持在此温度,在加热器(加热线圈)上集成了空燃比传感器。加热器线圈由ECM控制作为脉冲宽度调制器(PWM),加热器线圈冷时加热器线圈电阻低,通过加热器线圈的电流增大;而加热器线圈热时加热器线圈电阻高,通过加热器线圈的电流减小。根据这个原理,测量空燃比传感器的温度并且空燃比传感器加热器操作根据这个数据变化。

### 注意

更换LAMBDA传感器后,必须执行"部件更换程序"(参考"更换"程序)。否则会发生与发动机性能或排放控制相关的故障,直到ECM学习部件结束为止。



### 规定值

传感器总成"G"

值(空燃比)	泵送电流(A)
0.65	-2.2
0.7	-1.8
0.8	-1.1
0.9	-0.5
1.01	0
1.18	0.33
1.43	0.67
1.7	0.94

2.42

1.38

空气(大气)

2.54

加热器

温度[°C(°F)]

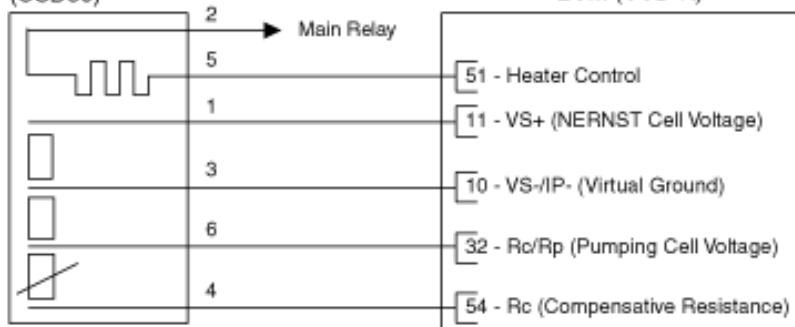
加热器电阻( )

20(68)

2.4~4.0

电路图

## [CIRCUIT DIAGRAM]

LAMBDA SENSOR  
(CSD36)

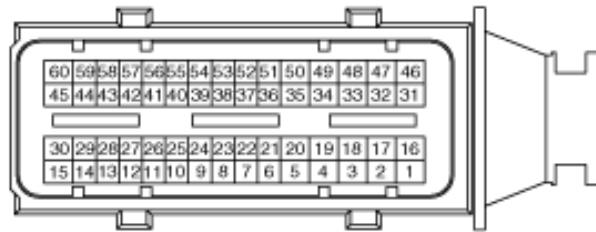
## [CONNECTION INFORMATION]

Terminal	Connected to	Function
1	ECM CSD-K (11)	VS+ (NERNST Cell Voltage)
2	Main Relay	Power Supply (B+)
3	ECM CSD-K (10)	VS-/IP- (Virtual Ground)
4	ECM CSD-K (54)	Rc (Compensative Resistance)
5	ECM CSD-K (51)	Heater Control
6	ECM CSD-K (32)	Rc/Rp (Pumping Cell Voltage)

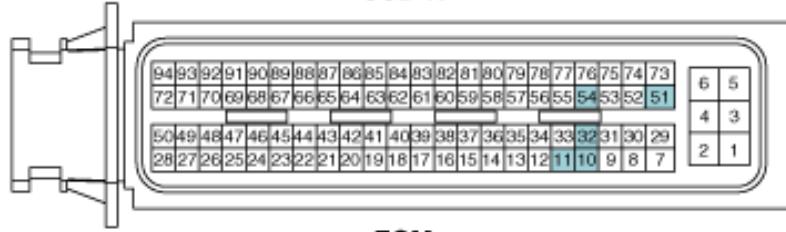
## [HARNESS CONNECTOR]

CSD36  
LAMBDA SENSOR

## CSD-A



## CSD-K



## ECM

## 更换

## 注意

更换Lambda传感器后,必须执行"部件更换日常工作"程序。否则,出现有关发动机性能或排放控制的故障直到ECM部件记忆工作结束为止。

1. 点火开关"OFF"。
2. 连接诊断仪与诊断连接器(DLC)。
3. 点火开关"ON"。

4. 选择"发动机(柴油机)"。

1. HYUNDAI VEHICLE DIAGNOSIS ▼	
MODEL : EN	07-
01. ENGINE(GASOLINE)	
02. ENGINE(DIESEL)	■
03. AUTOMATIC TRANSMISSION	
04. ABS/ESP	
05. ELEC. POWER STEERING	
06. FULL AUTO AIR/CON.	
07. SRS-AIRBAG	
08. 4WD CONTROL	

5. 选择"常规部件变更"。

1. HYUNDAI VEHICLE DIAGNOSIS ▲	
MODEL : EN	07-
SYSTEM : ENGINE(DIESEL)	
EURO-4 UGT(CAN)	
03. FLIGHT RECORD	
04. ACTUATION TEST	
05. SIMU-SCAN	
06. IDENTIFICATION CHECK	
07. ENGINE TEST FUNCTION	
08. COMPONENT CHANGE ROUTINE	■
09. INJECTOR SPECIFIC DATA	
10. DATA SETUP(UNIT CONV.)	

6. 选择" 传感器变化"。

1.8 . COMPONENT CHANGE ROUTINE	
MODEL : EN	07-
SYSTEM : ENGINE(DIESEL)	
EURO-4 UGT(CAN)	
01. LAMBDA SENSOR CHANGE	■
02. RAIL PRESSURE SENSOR CHANGE	
03. AIR FLOW SENSOR CHANGE	
04. SWIRL CONTROL VALUE CHANGE	
05. PRESSURE REGULATING VALUE CHANGE	
06. ELECTRIC UGT ACTUATOR CHANGE	

7. 确认信息,按下"ENTER"键。

#### 1.8 . COMPONENT CHANGE ROUTINE

LAMBDA SENSOR CHANGE (LSU)

IN THIS MODE, CAN SET ZERO THE LAMBDA SENSOR PARAMETERS FOR THE CHANGED SENSOR.

PRESS [ENTER] KEY.

8. 确认"完全"信息,并将点火开关置于OFF

#### 1.8 . COMPONENT CHANGE ROUTINE

LAMBDA SENSOR CHANGE (LSU)

~~IN THIS MODE CAN SET ZERO THE LAMBDA SENSOR PARAMETERS FOR THE CHANGED SENSOR.~~

COMPLETED! AFTER 10 SEC. OR MORE -

SINCE IG. KEY OFF, TURN IG. KEY ON

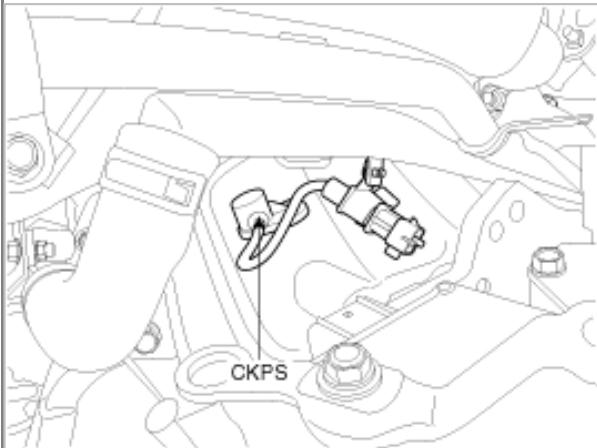
PRESS [ENTER] KEY.

9. 等待10秒以上的时间,将点火开关转至ON。

## 检查

### 功能和工作原理

曲轴位置传感器(CKPS)安装在变速壳上,检测曲轴位置。ECM根据此信号计算每个气缸的活塞位置和发动机转速,以进行顺序喷射。

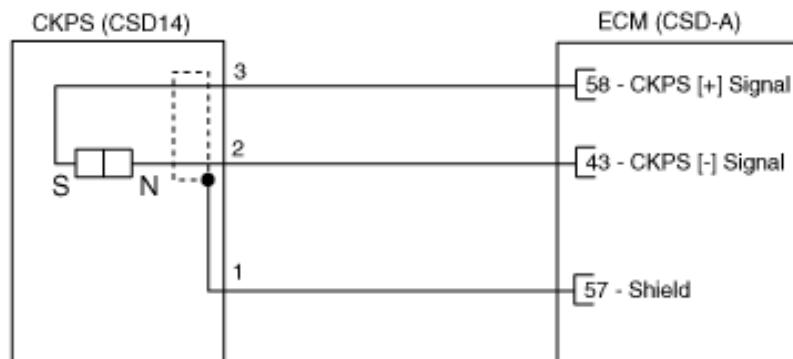


### 规定值

项目	规定值
线圈电阻( )	774~946 [20°C(68°F)]
气隙(mm)	0.5~1.5

### 电路图

### [CIRCUIT DIAGRAM]



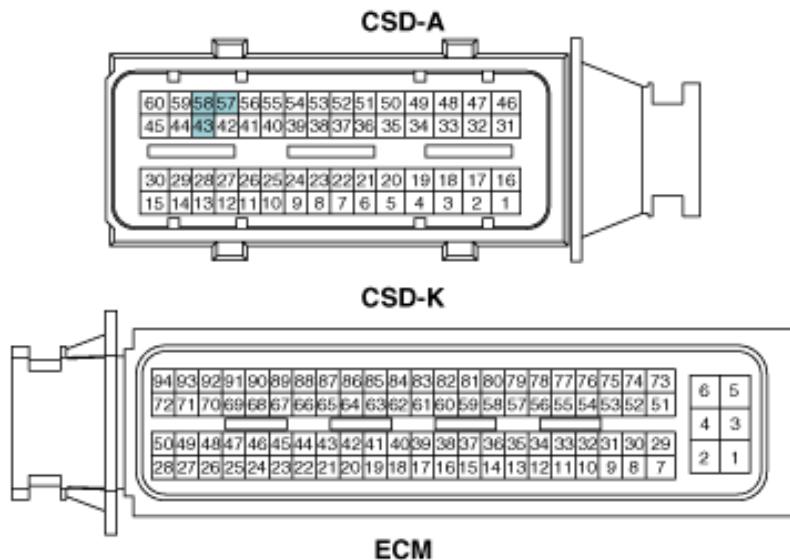
### [CONNECTION INFORMATION]

Terminal	Connected to	Function
1	ECM CSD-A (57)	Sensor Shield
2	ECM CSD-A (43)	CKPS [-] Signal
3	ECM CSD-A (58)	CKPS [+] Signal

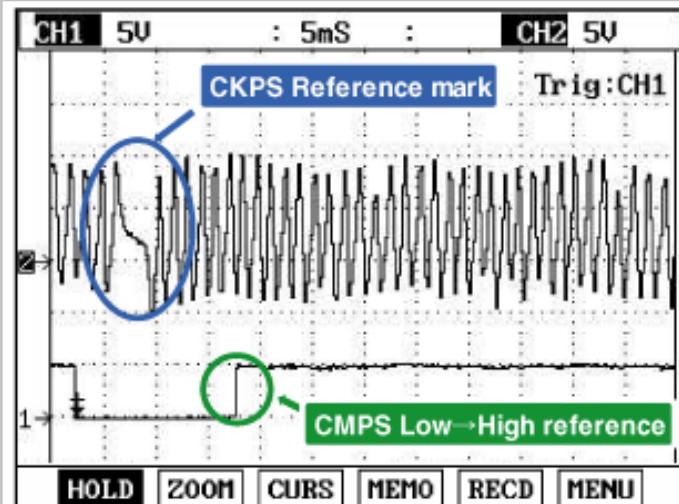
### [HARNESS CONNECTOR]



CSD14  
CKPS



## 输出信号



## 部件检查

- 用诊断仪检查CMPS和CKPS的信号波形。

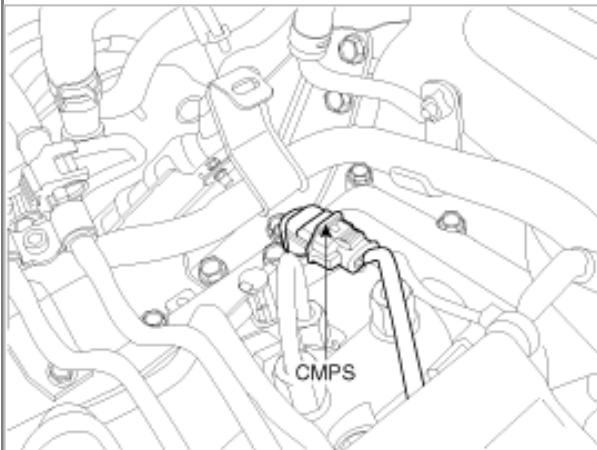
标准:参考"信号波形"

## 检查

### 功能和工作原理

凸轮轴位置传感器(CMPS)安装在气缸盖上,检测凸轮轴位置。这是个霍尔传感器,它有一个霍耳效应IC,当IC上产生磁场时,输出电压随电流变化。

它和曲轴位置传感器(CKPS)互相补充,CKPS检测的每个气缸活塞位置。ECM根据此信号感知每个气缸的位置并控制顺序喷射。

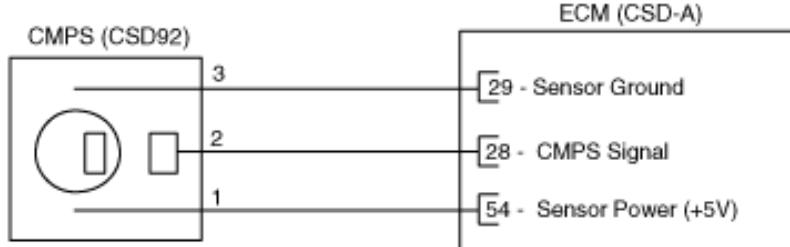


### 规定值

范围	输出电压[V]
高	5
低	0
项目	规定值
气隙(mm)	0.5~1.5

## 电路图

### [CIRCUIT DIAGRAM]



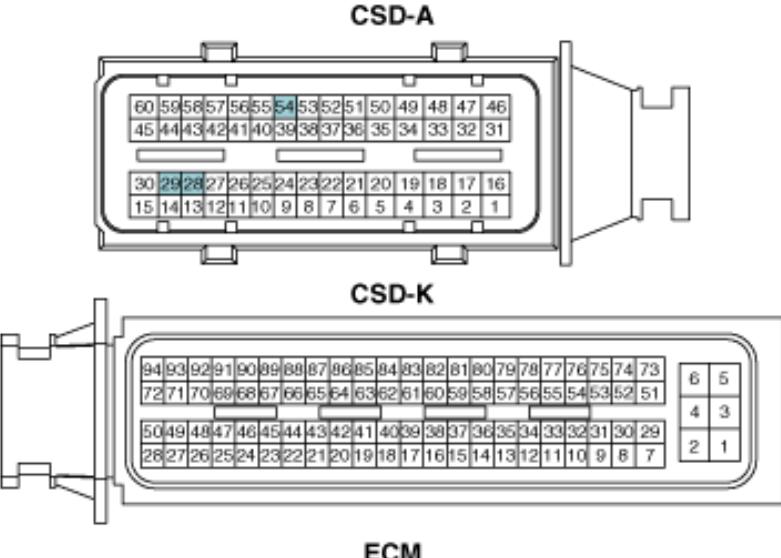
### [CONNECTION INFORMATION]

Terminal	Connected to	Function
1	ECM CSD-A (54)	Sensor Power (+5V)
2	ECM CSD-A (28)	CMPS Signal
3	ECM CSD-A (29)	Sensor Ground

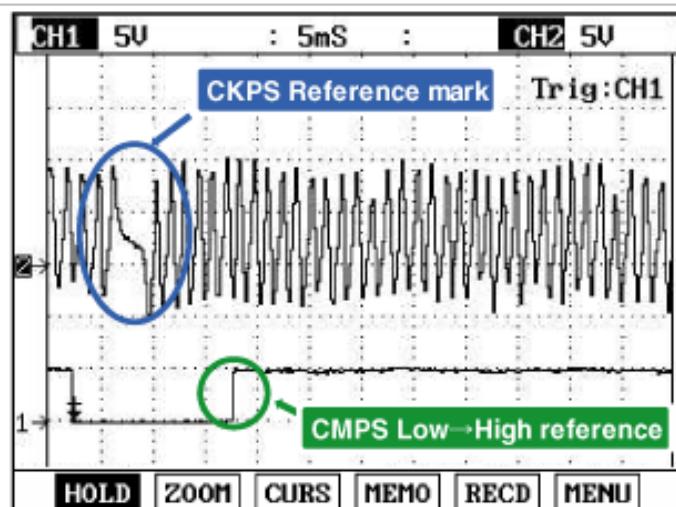
### [HARNESS CONNECTOR]



CSD92  
CMPS



### 输出信号



### 部件检查

- 用诊断仪检查CMPS和CKPS的信号波形。

标准:参考"信号波形"

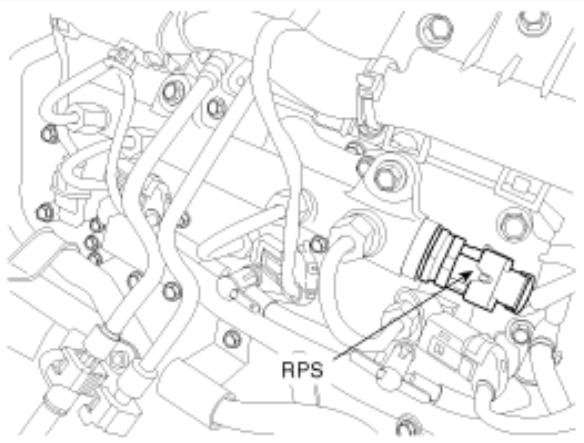
## 检查

### 功能和工作原理

共轨压力传感器(RPS)安装在共轨末端(1排),测量共轨内的瞬时压力。传感器内的检测元件(半导体设备)把压力转换为电压信号,ECM使用这个电压信号控制正确的燃油喷射量和喷射时期。如果目标压力与使用RPS输出信号计算的实际压力不同,它使用共轨压力调节阀调节共轨压力。

#### 注意

更换进气温度传感器(IATS)#1后,必须执行"部件更换程序"(参考"更换程序")。否则会发生与发动机性能或排放控制相关的故障,直到ECM学习部件结束为止。

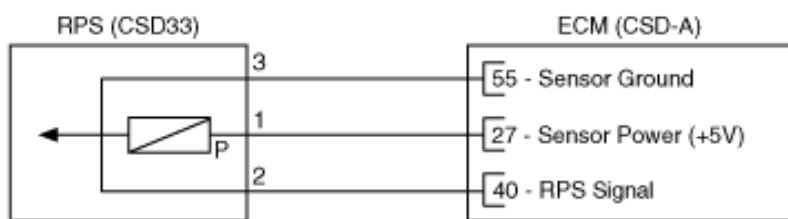


#### 规定值

状态	共轨压力(bar)	输出电压[V]
怠速	200~300	0.9~1.2
3,000rpm	450~650	1.5~1.9

### 电路图

### [CIRCUIT DIAGRAM]



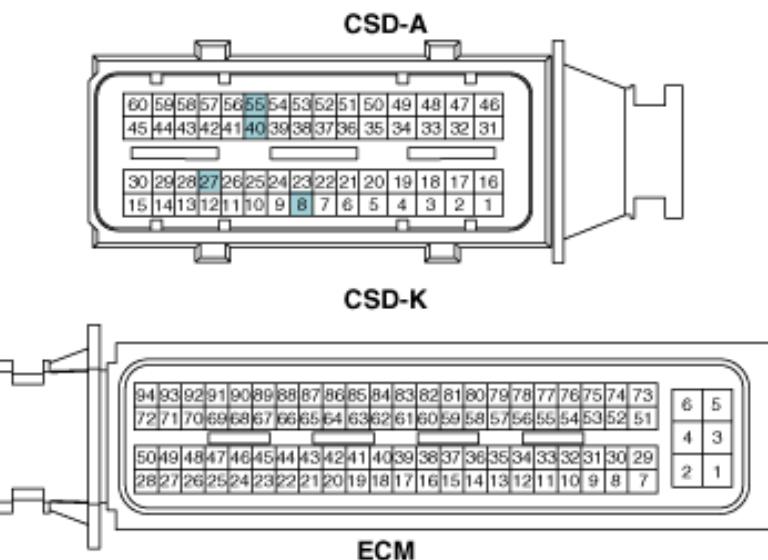
### [CONNECTION INFORMATION]

Terminal	Connected to	Function
1	ECM CSD-A (27)	Sensor Power (+5V)
2	ECM CSD-A (40)	RPS Signal
3	ECM CSD-A (55)	Sensor Ground

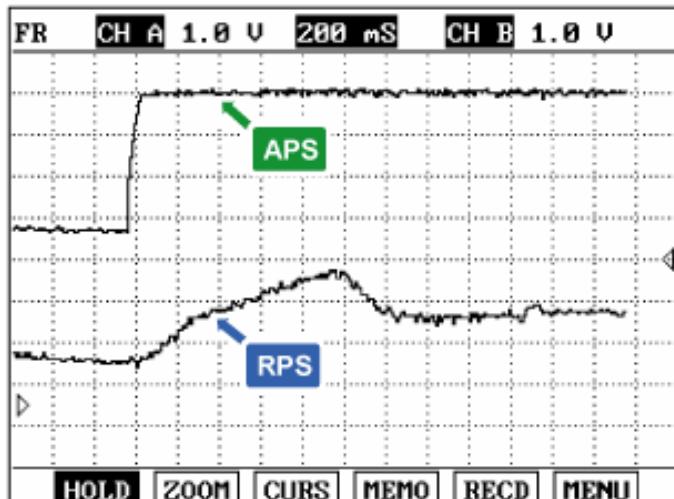
### [HARNESS CONNECTOR]



CSD33  
RPS



### 输出信号



During Acceleration

### 更换

#### 注意

更换共轨压力传感器(RPS)后,执行"部件变化例行程序"步骤。否则,会出现有关发动机性能或排放控制的故障,直到ECM记忆部件结束为止。

1. 点火开关"OFF"。
2. 连接诊断仪与诊断连接器(DLC)。

3. 点火开关"ON"。
4. 选择"发动机(柴油机)"。

1. HYUNDAI VEHICLE DIAGNOSIS ▼	
MODEL : EN	07-
01. ENGINE(GASOLINE)	
02. ENGINE(DIESEL)	■
03. AUTOMATIC TRANSMISSION	
04. ABS/ESP	
05. ELEC. POWER STEERING	
06. FULL AUTO AIR/CON.	
07. SRS-AIRBAG	
08. 4WD CONTROL	

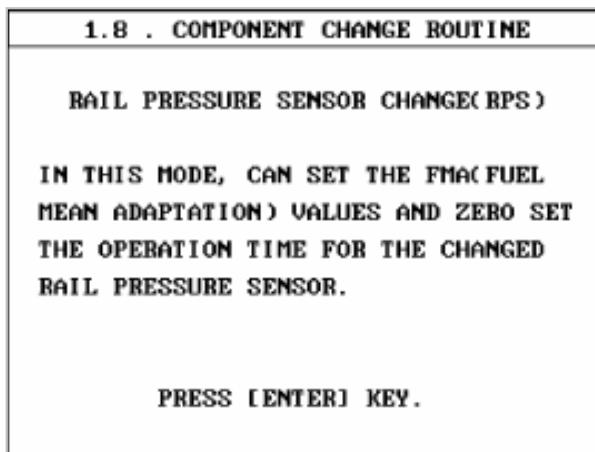
5. 选择"常规部件变更"。

1. HYUNDAI VEHICLE DIAGNOSIS ▲	
MODEL : EN	07-
SYSTEM : ENGINE(DIESEL)	
EURO-4 UGT(CAN)	
03. FLIGHT RECORD	
04. ACTUATION TEST	
05. SIMU-SCAN	
06. IDENTIFICATION CHECK	
07. ENGINE TEST FUNCTION	
08. COMPONENT CHANGE ROUTINE	■
09. INJECTOR SPECIFIC DATA	
10. DATA SETUP(UNIT CONV.)	

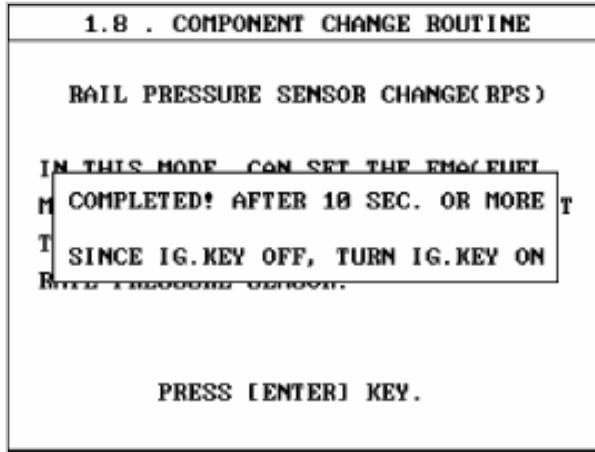
6. 选择"共轨压力传感器变化"。

1.8 . COMPONENT CHANGE ROUTINE	
MODEL : EN	07-
SYSTEM : ENGINE(DIESEL)	
EURO-4 UGT(CAN)	
01. LAMBDA SENSOR CHANGE	
02. RAIL PRESSURE SENSOR CHANGE	■
03. AIR FLOW SENSOR CHANGE	
04. SWIRL CONTROL VALUE CHANGE	
05. PRESSURE REGULATING VALUE CHANGE	
06. ELECTRIC UGT ACTUATOR CHANGE	

7. 确认信息,按下"ENTER"键。



8. 确认"完全"信息,并将点火开关置于OFF



9. 等待10秒以上的时间,将点火开关转至ON。

## 检查

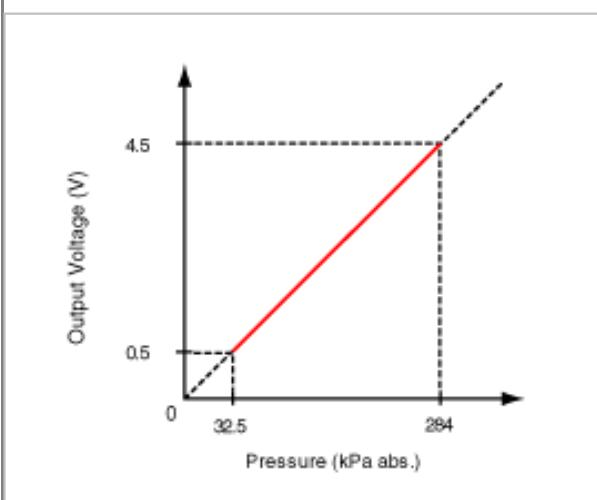
### 功能和工作原理

增压传感器(BPS)安装在互助冷却器总成上并测量涡轮增压器内压缩空气的压力。通过使用此信号,ECM控制可变几何涡轮增压器(VGT)。



### 规定值

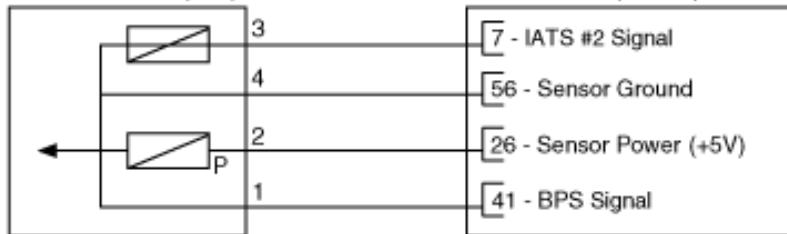
压力 [kPa]	输出电压 [V]
32.5	0.5
70	1.02~1.17
140	2.13~2.28
210	3.25~3.40
270	4.20~4.35
284	4.5



### 电路图

### [CIRCUIT DIAGRAM]

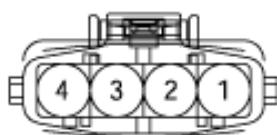
BPS & IATS #2 (E34)



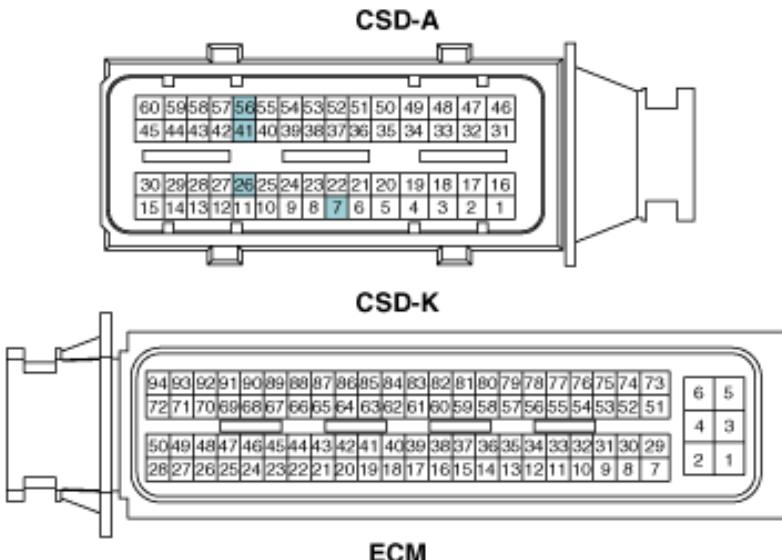
### [CONNECTION INFORMATION]

Terminal	Connected to	Function
1	ECM CSD-A (41)	BPS Signal
2	ECM CSD-A (26)	Sensor Power (+5V)
3	ECM CSD-A (7)	IATS #2 Signal
4	ECM CSD-A (56)	Sensor Ground

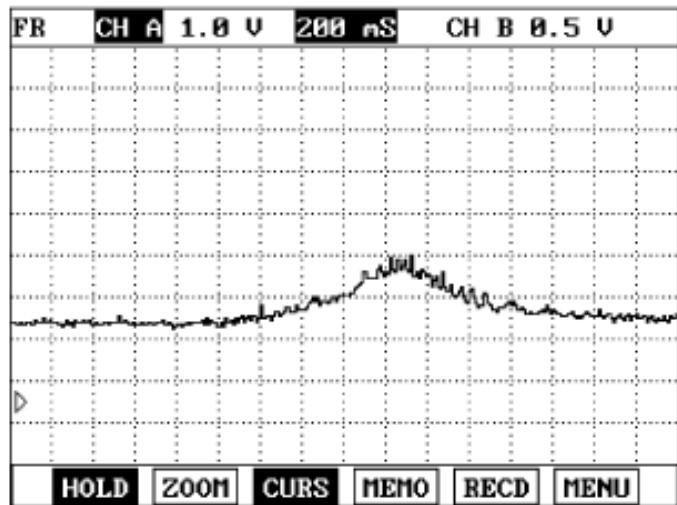
### [HARNESS CONNECTOR]



**E34**  
**BPS & IATS #2**



### 输出信号



During Acceleration

## 检查

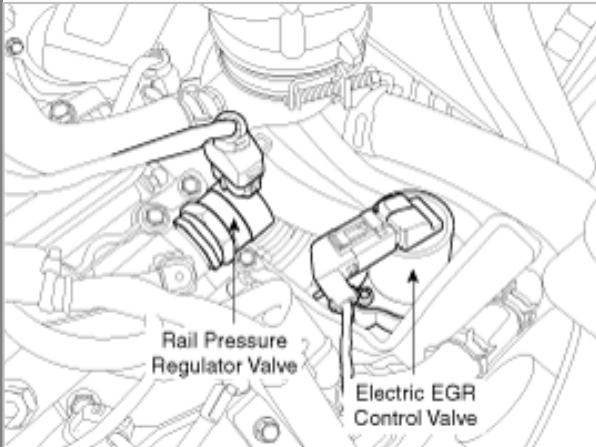
### 功能和工作原理

燃油压力调节阀和共轨压力调节阀分别安装在高压泵和共轨装置(2排)上。这些阀控制燃油通过燃油滤清器从燃油箱输入(供给)和排到(返回)高压燃油线路上的燃油箱内。

此系统称为"双燃油压力控制系统",它通过同时控制燃油进口和出口根据各种发动机工况精确和迅速地控制燃油压力。

#### 注意

更换共轨压力调节阀后,必须执行"部件更换程序"步骤(参考"更换程序")。否则会发生与发动机性能或排放控制相关的故障,直到ECM学习部件结束为止。



#### 规定值

项目	规定值
线圈电阻( )	3.42~3.78 [20°C(68°F)]
工作电流(A)	0~1.7

### 电路图

### [CIRCUIT DIAGRAM]



### [CONNECTION INFORMATION]

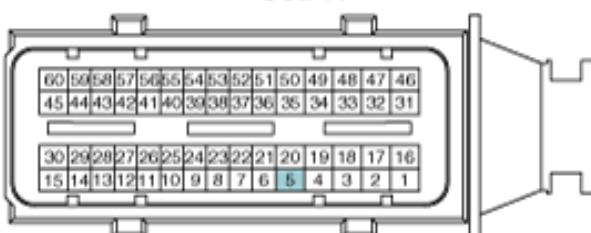
Terminal	Connected to	Function
1	ECM CSD-A (5)	Valve Control
2	Main Relay	Power Supply (B+)

### [HARNESS CONNECTOR]

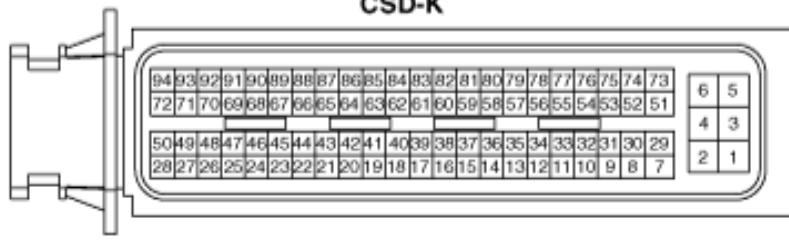


CSD34  
RAIL PRESSURE  
REGULATOR VALVE

CSD-A

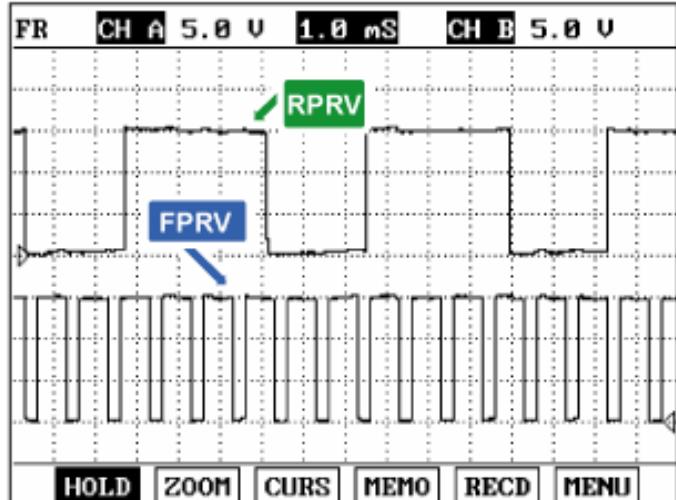


CSD-K



ECM

### 输出信号



Idle

### 部件检查

1. 点火开关"OFF"。
2. 分离共轨压力调节阀连接器。
3. 测量阀的端子1和2之间电阻
4. 检查电阻是否在规定值范围内。

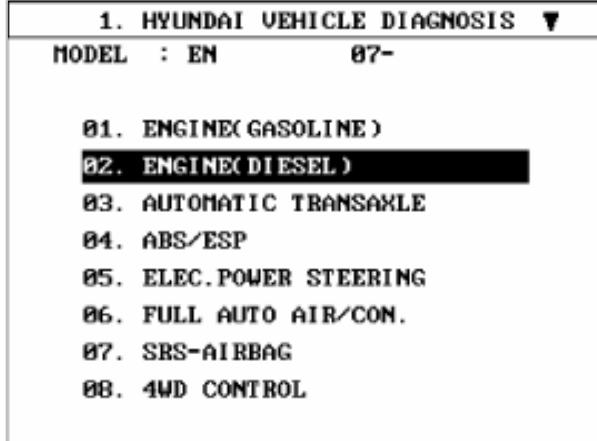
规格:参考"规格"。

## 更换

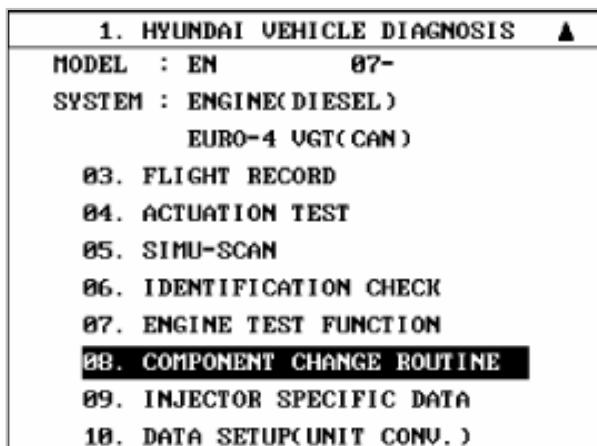
### 注意

更换共轨压力调节器阀后,执行"部件变化例行程序"。否则,会出现有关发动机性能或排放控制的故障,直到ECM记忆部件结束为止。

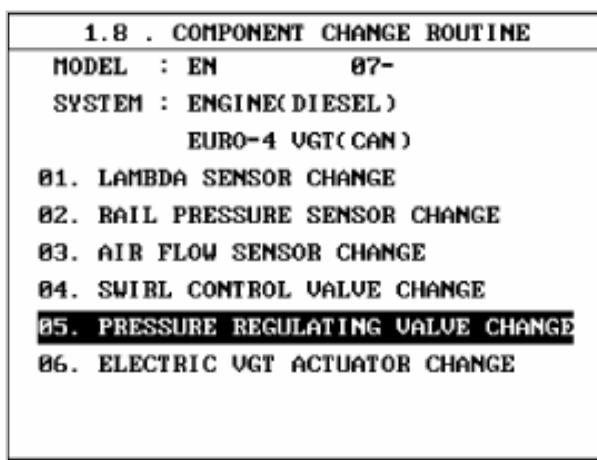
1. 点火开关"OFF"。
2. 连接诊断仪与诊断连接器(DLC)。
3. 点火开关"ON"。
4. 选择"发动机(柴油机)"。



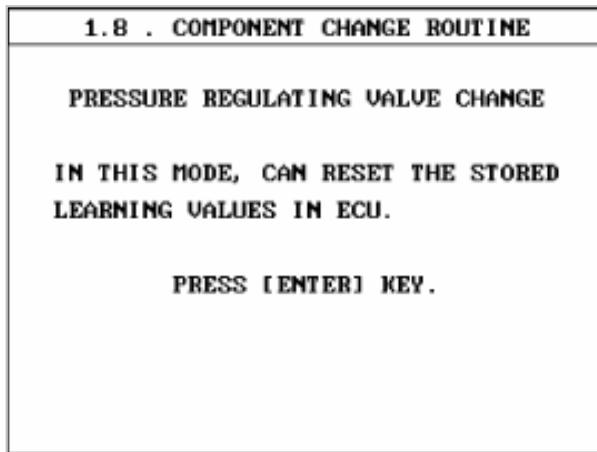
5. 选择"常规部件变更"。



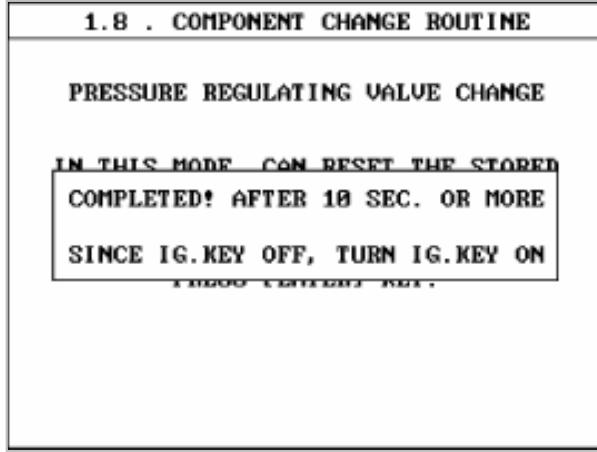
6. 选择"压力调节阀变更"。



7. 确认信息,按下"ENTER"键。



8. 确认"完全"信息,并将点火开关置于OFF



9. 等待10秒以上的时间,将点火开关转至ON。

## 检查

### 功能和工作原理

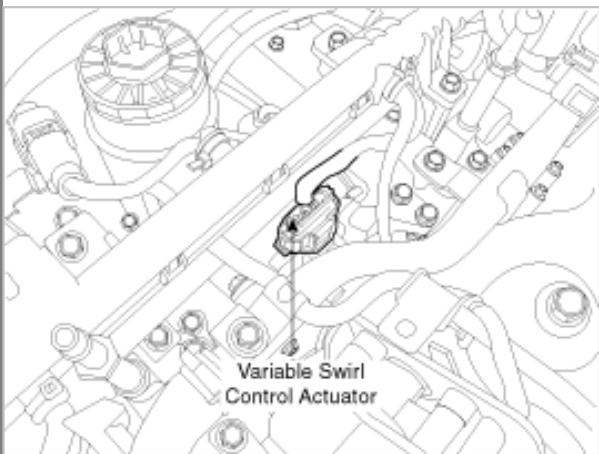
可变涡轮控制执行器安装在两个进气歧管之间(1排和2排)且由激励涡轮阀的DC电机和检测涡轮阀位置的位置传感器组成。涡轮系统根据各种发动机状态优化进入到每个气缸燃烧室内的空气流量。

[在高速度或高负荷]涡流阀开起 涡流量减少 涡流作用增大 泵气损失减少 发动机功率增加

[在低/中速度或低负荷]涡流阀闭合 涡流量增加 空气/燃油混合物增加 EGR 总量扩大 废气排放减少

#### 注意

更换可变涡流控制执行器后,必须执行"部件更换程序"(参考"更换"程序)。否则会发生与发动机性能或排放控制相关的故障,直到ECM学习部件结束为止。



项目	高速或高负荷	低/中速或低负荷
发动机转速	3,000rpm以上	3,000rpm以下
涡流阀	开起	闭合
涡流数量	少量	许多
作用	涡流效应增加 泵送损失减少 发动机动力增加	空燃比增加 EGR量增加 减少排放
图例说明		
失效保护		全开

为了防止涡流阀和轴被外界杂质卡滞并学习阀的最大开启位置和关闭位置,当发动机停止时,ECM完全开启和关闭阀两次。

### 规定值

电机

项目	规定值
线圈电阻( )	3.4~4.4 [20°C(68°F)]

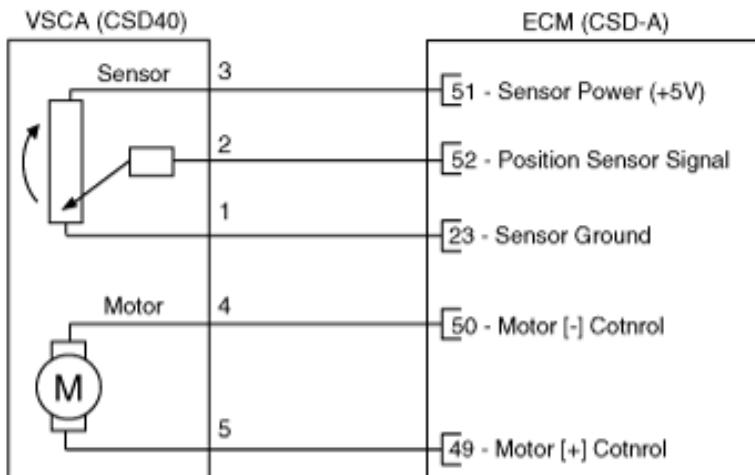
## 位置传感器

项目	规定值
线圈电阻( )	3.44~5.16k [20°C(68°F)]

## 电路图

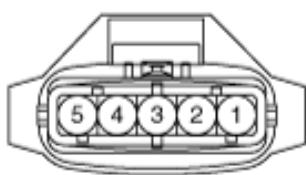
### [CIRCUIT DIAGRAM]

#### [CONNECTION INFORMATION]

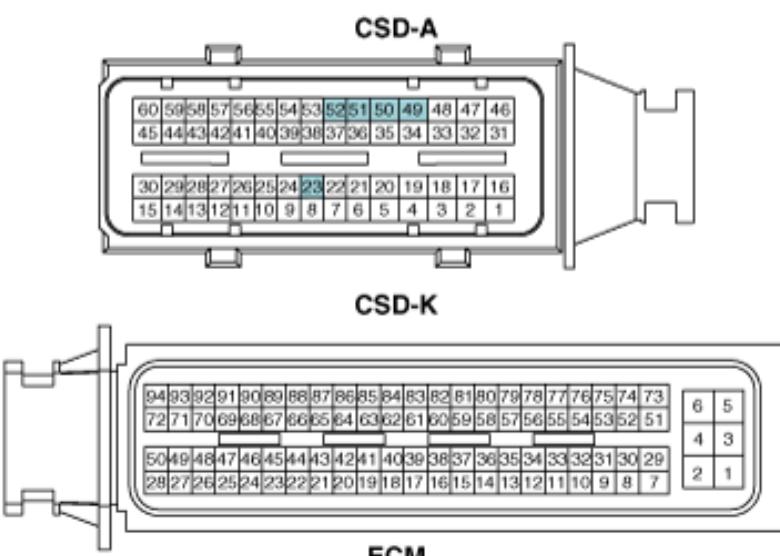


Terminal	Connected to	Function
1	ECM CSD-A (23)	Sensor Ground
2	ECM CSD-A (52)	Position Sensor Signal
3	ECM CSD-A (51)	Sensor Power (+5V)
4	ECM CSD-A (50)	Motor [-] Control
5	ECM CSD-A (49)	Motor [+] Control

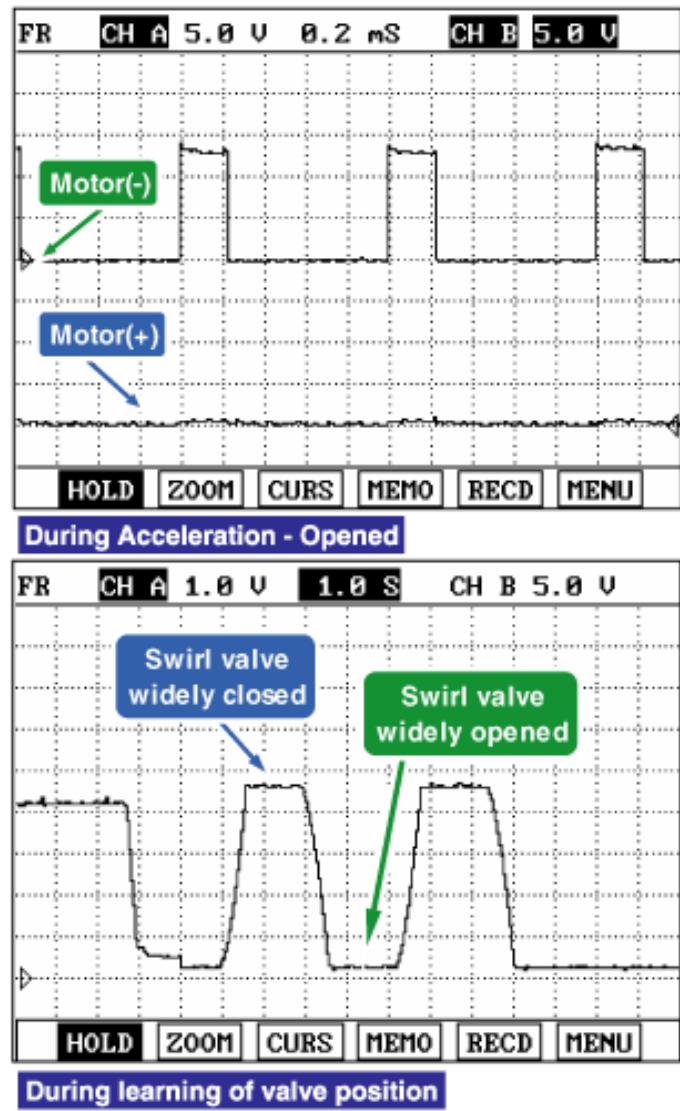
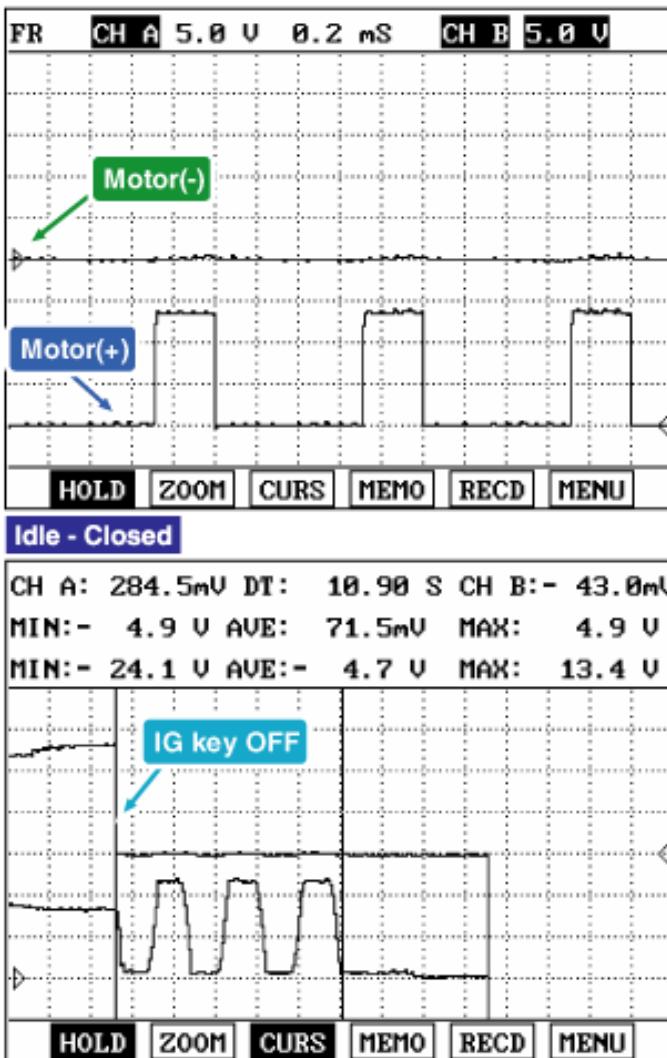
### [HARNESS CONNECTOR]



**CSD40  
VARIABLE SWIRL  
CONTROL ACTUATOR**



## 输出信号



## 部件检查

1. 点火开关"OFF"。
2. 分离电控可变涡流控制执行器连接器
3. 检查涡流阀是否被杂质卡住。
4. 测量电机的电机(+)和电机(-)控制端子之间的电阻。
5. 检查电阻是否在规定值范围内。

规格:参考"规格"。

6. 测量位置传感器电源端子和搭铁端子之间的电阻电压。
7. 检查电阻是否在规定值范围内。

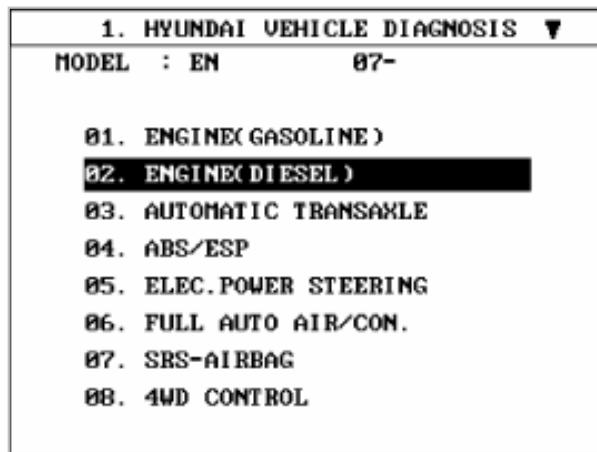
规格:参考"规格"。

## 更换

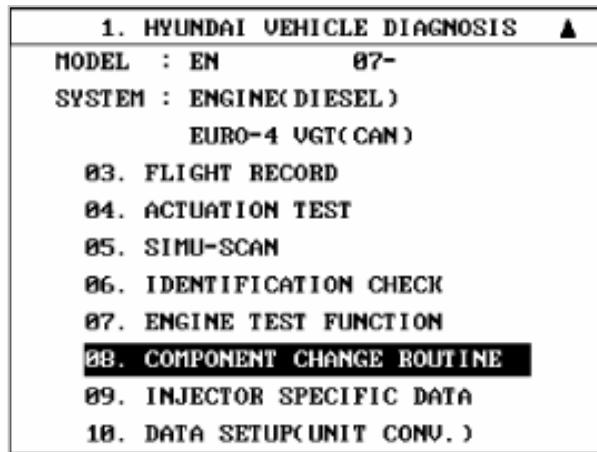
### 注意

更换可变涡流控制执行器后,执行"部件变化例行程序"步骤。否则,会出现有关发动机性能或排放控制的故障,直到ECM记忆部件结束为止。

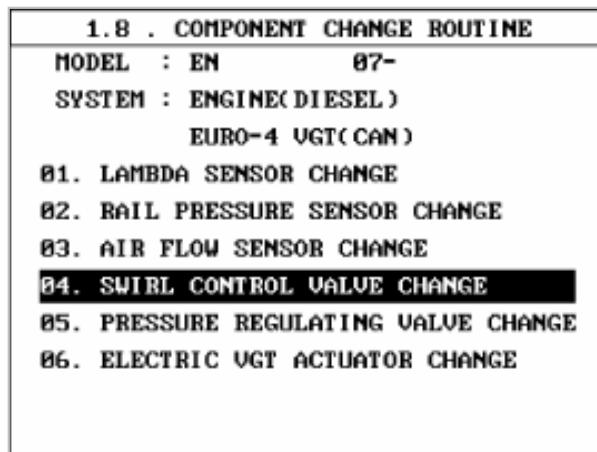
1. 点火开关"OFF"。
2. 连接诊断仪与诊断连接器(DLC)。
3. 点火开关"ON"。
4. 选择"发动机(柴油机)"。



5. 选择"常规部件变更"。



6. 选择"涡流控制阀变化"。



7. 确认信息,按下"ENTER"键。

1.8 . COMPONENT CHANGE ROUTINE  
SWIRL CONTROL VALUE CHANGE

IN THIS MODE, CAN INITIATE OFFSET  
LEARNING FOR NEW VARIABLE SWIRL  
ACTUATOR.

PRESS [ENTER] KEY.

8. 确认"完全"信息,并将点火开关置于OFF

1.8 . COMPONENT CHANGE ROUTINE  
SWIRL CONTROL VALUE CHANGE

IN THIS MODE, CAN INITIATE OFFSET  
LEARNING FOR NEW VARIABLE SWIRL  
COMPLETED! AFTER 10 SEC. OR MORE  
SINCE IG.KEY OFF, TURN IG.KEY ON

9. 等待10秒以上的时间,将点火开关转至ON。

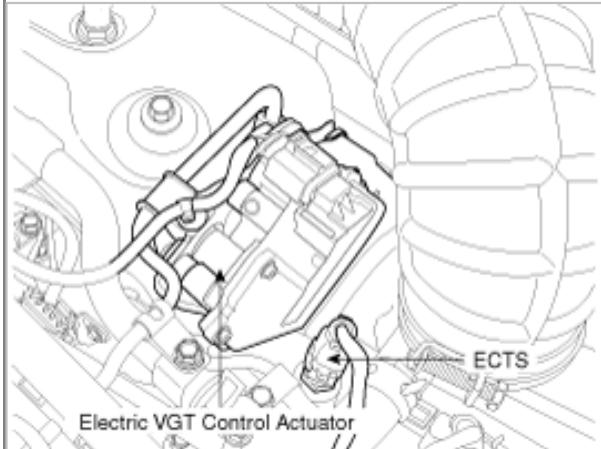
## 检查

### 功能和工作原理

电子VGT控制执行器安装在涡轮增压器上,它使用ECM的PWM信号操作可变几何形状涡轮增压器内(VGT)的叶片并调节压缩空气量。这个阀包括驱动叶片的DC电机、提高DC电机转矩的2-级齿轮、一个检测叶片状态的位置传感器、一个驱动DC电机的电控装置和一个重设去激励叶片到其打开位置的重设弹簧。

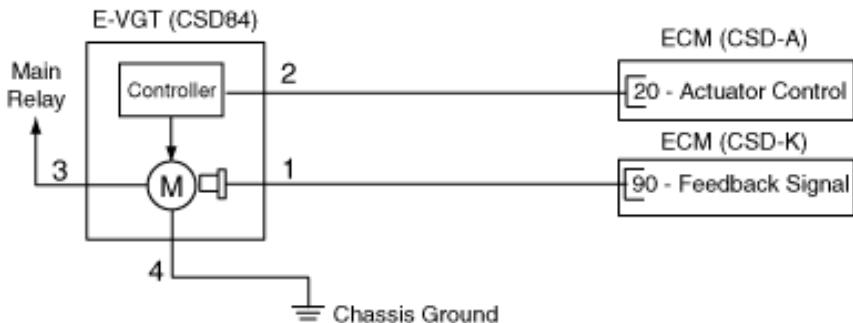
#### 注意

更换电子VGT控制执行器后,必须执行"部件更换程序"(参考"更换程序")。否则会发生与发动机性能或排放控制相关的故障,直到ECM学习部件结束为止。



### 电路图

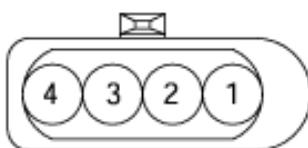
### [CIRCUIT DIAGRAM]



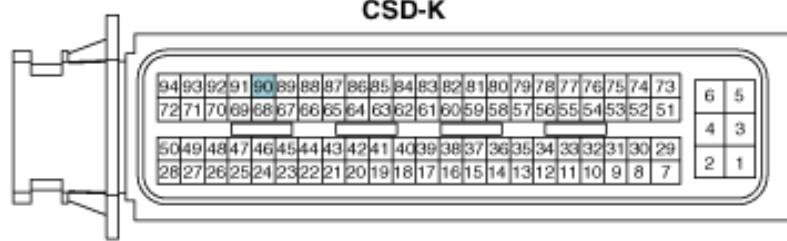
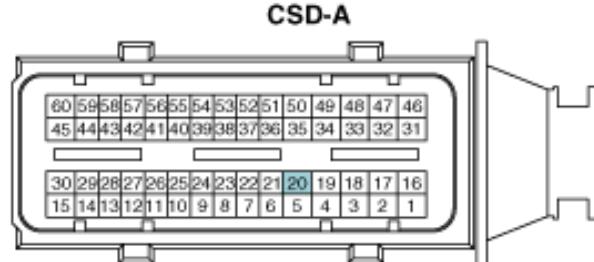
### [CONNECTION INFORMATION]

Terminal	Connected to	Function
1	ECM CSD-K (90)	Feedback Signal
2	ECM CSD-A (20)	Actuator Control
3	Main Relay	Power Supply (B+)
4	Chassis Ground	Ground

### [HARNESS CONNECTOR]

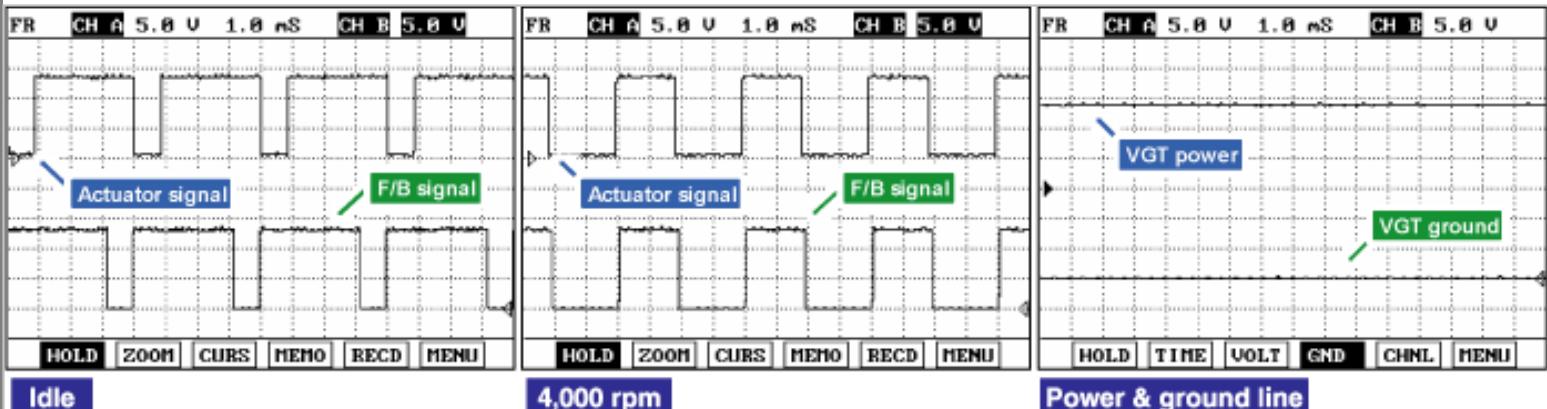


**CSD84**  
ELECTRIC VGT  
CONTROL ACTUATOR



**ECM**

## 输出信号



## 更换

### 注意

更换电VGT控制执行器后,执行"部件变化例行程序"步骤。否则,会出现有关发动机性能或排放控制的故障,直到ECM记忆部件结束为止。

1. 点火开关"OFF"。
2. 连接诊断仪与诊断连接器(DLC)。
3. 点火开关"ON"。

4. 选择"发动机(柴油机)"。

1. HYUNDAI VEHICLE DIAGNOSIS ▼	
MODEL : EN	07-
01. ENGINE(GASOLINE)	
02. ENGINE(DIESEL)	
03. AUTOMATIC TRANSMISSION	
04. ABS/ESP	
05. ELEC. POWER STEERING	
06. FULL AUTO AIR/CON.	
07. SRS-AIRBAG	
08. 4WD CONTROL	

5. 选择"常规部件变更"。

1. HYUNDAI VEHICLE DIAGNOSIS ▲	
MODEL : EN	07-
SYSTEM : ENGINE(DIESEL)	
EURO-4 VGT(CAN)	
03. FLIGHT RECORD	
04. ACTUATION TEST	
05. SIMU-SCAN	
06. IDENTIFICATION CHECK	
07. ENGINE TEST FUNCTION	
08. COMPONENT CHANGE ROUTINE	
09. INJECTOR SPECIFIC DATA	
10. DATA SETUP(UNIT CONV.)	

6. 选择"电控 VGT执行器变更"。

1.8 . COMPONENT CHANGE ROUTINE	
MODEL : EN	07-
SYSTEM : ENGINE(DIESEL)	
EURO-4 VGT(CAN)	
01. LAMBDA SENSOR CHANGE	
02. RAIL PRESSURE SENSOR CHANGE	
03. AIR FLOW SENSOR CHANGE	
04. SWIRL CONTROL VALUE CHANGE	
05. PRESSURE REGULATING VALUE CHANGE	
06. ELECTRIC VGT ACTUATOR CHANGE	

7. 确认信息,按下"ENTER"键。

1.8 . COMPONENT CHANGE ROUTINE

ELECTRIC VGT ACTUATOR CHANGE

IN THIS MODE, CAN LEARN THE STORED  
INITIAL VALUES OF IN VGT CONTROL  
UNIT.

PRESS [ENTER] KEY.

8. 确认"完全"信息,并将点火开关置于OFF

1.8 . COMPONENT CHANGE ROUTINE

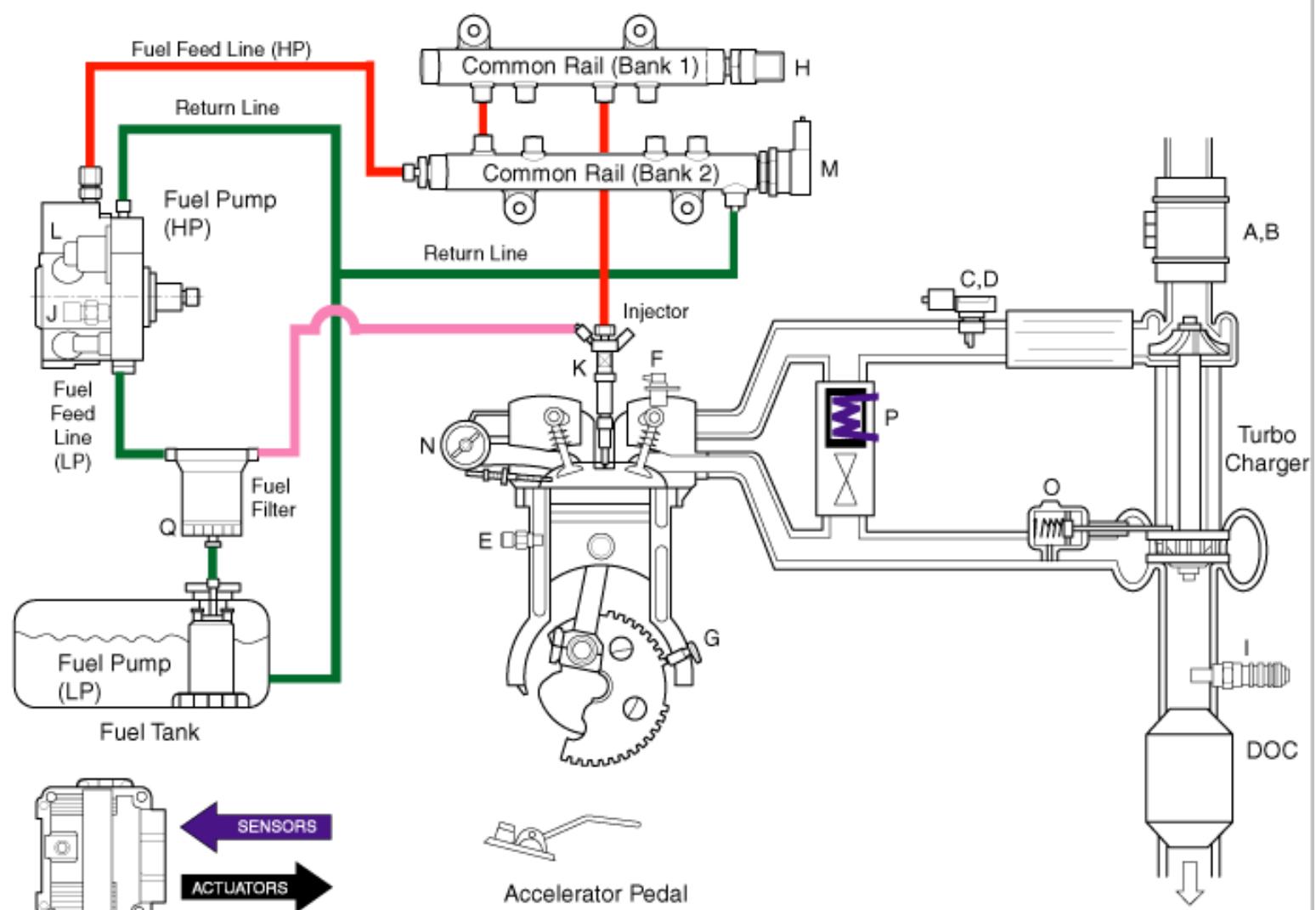
ELECTRIC VGT ACTUATOR CHANGE

IN THIS MODE, CAN LEARN THE STORED  
COMPLETED! AFTER 10 SEC. OR MORE  
SINCE IG. KEY OFF, TURN IG. KEY ON

PRESS [ENTER] KEY.

9. 等待10秒以上的时间,将点火开关转至ON。

## 共轨燃油喷射系统(CRDI)



· HP: High Pressure  
 · LP: Low Pressure  
 · DOC: Diesel Oxidation Catalyst

- A. Mass Air Flow Sensor (MAFS)
- B. Intake Air Temperature Sensor (IATS) #1
- C. Boost Pressure Sensor (BPS)
- D. Intake Air Temperature Sensor (IATS) #2
- E. Engine Coolant Temperature Sensor (ECTS)
- F. Camshaft Position Sensor (CMPS)
- G. Crankshaft Position Sensor (CKPS)
- H. Rail Pressure Sensor (RPS)
- I. Lambda Sensor

- J. Fuel Temperature Sensor (FTS)
- K. Injector
- L. Fuel Pressure Regulator Valve
- M. Rail Pressure Regulator Valve
- N. Variable Swirl Control Actuator
- O. Electric VGT Control Actuator
- P. Electric EGR Control Valve
- Q. Water Sensor

## 低压油路UIT

## 低压燃油泵

低压燃油泵是配备粗滤器的电子燃油泵,或者是齿轮型燃油泵。此泵从燃油箱吸入燃油,不断地朝高压泵方向输送所需的燃油量(通过燃油滤清器)。

## 副燃油传感部

辅助燃油发送器被安装在油箱上,此油箱有独立的储油仓(左/右)并且检测右的燃油质量。

储存在右的燃油通过左里的辅助泵传送进左(辅助燃油发送器没有独立的泵)。

## 燃油滤清器

燃油滤清器位于低压燃油泵和高压燃油泵之间,过滤从燃油箱输送的燃油。

## 高压燃油回路

### 高压燃油泵

高压燃油泵将燃油压缩到1,600 bar,并将压缩燃油输送到共轨。

### 共轨

安装在1排和2排上的两个共轨通过高压燃油管与高压燃油泵和喷油嘴相连,这个共轨在高压燃油泵内储存压缩燃油。因此,两个共轨的燃油压力相同,高压燃油管连接两个共轨。ECM通过使用分别安装在共轨(1排)和(2排)上的共轨压力传感器和共轨压力调节阀控制共轨的燃油压力。

### 喷油嘴

喷油嘴通过ECM控制信号,将储存在共轨里的高压燃油注入到气缸。

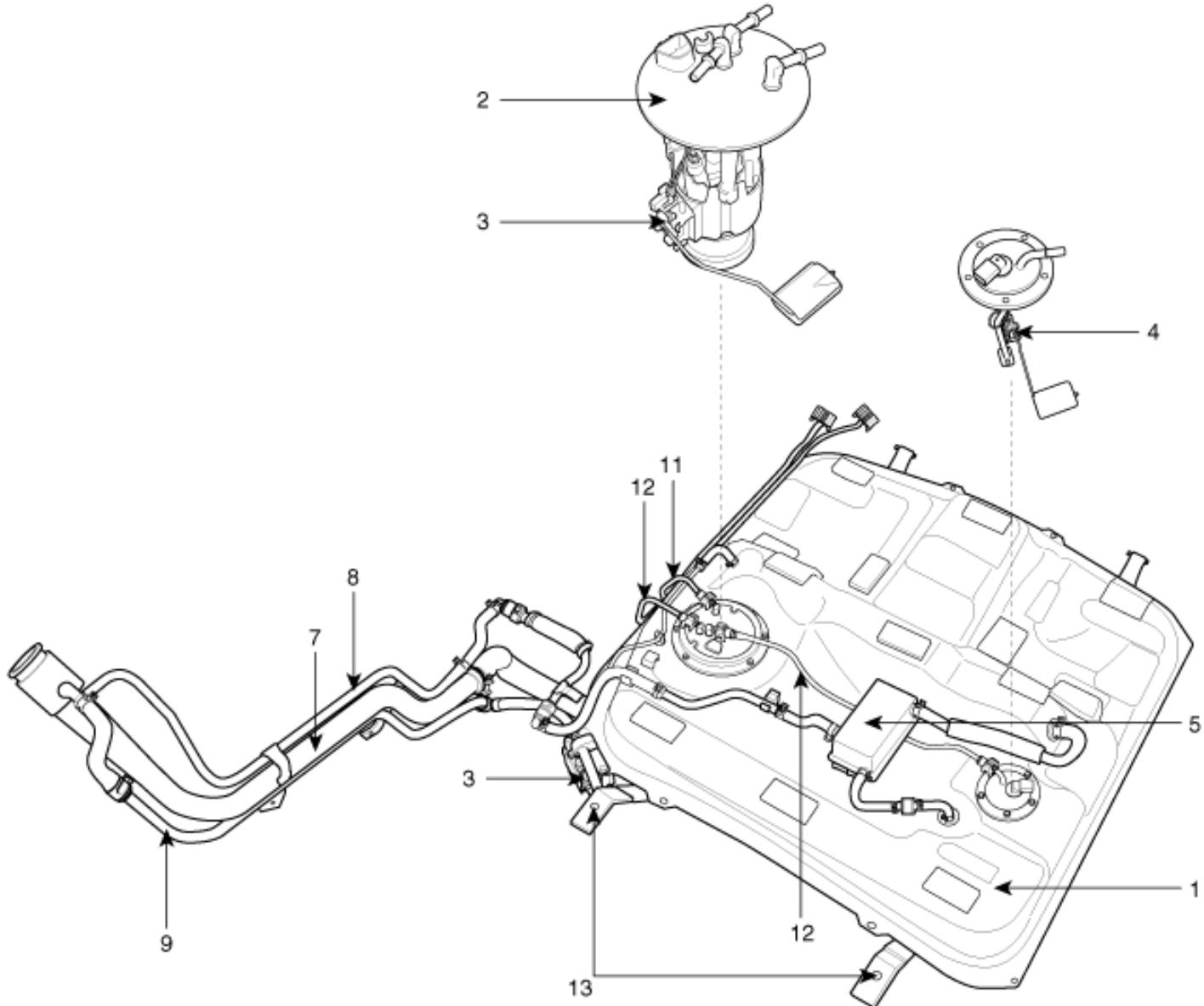
## 高压燃油管

高压燃油管是高压燃油电路内的一个通道,高压燃油电路包含高压燃油泵,共轨装置和喷油嘴。高压燃油管是燃油压力达到最大压力或燃油喷射停止时能经受住产生的高频率的钢管。

对于共轨和个别喷油嘴之间存在喷射管路长度不同的情况,可通过轻微或明显弯曲个别喷射管路来补偿。虽然如此,喷射管路仍要尽量短。

## 部件和部件位置

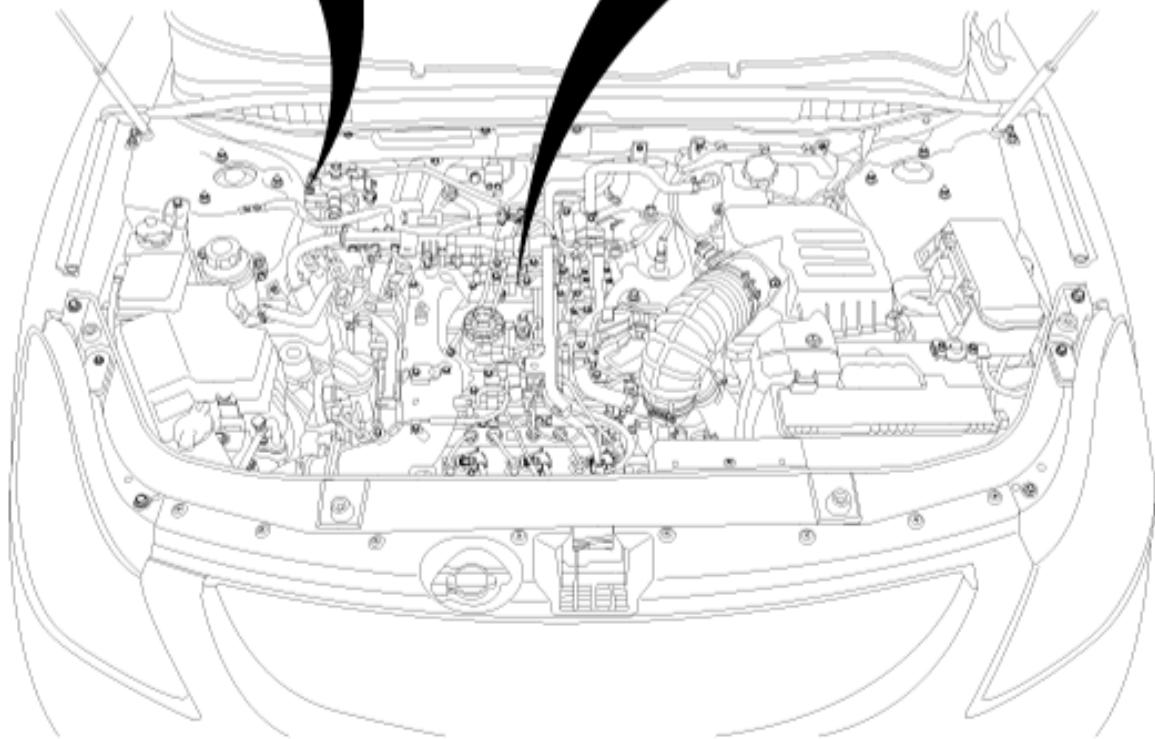
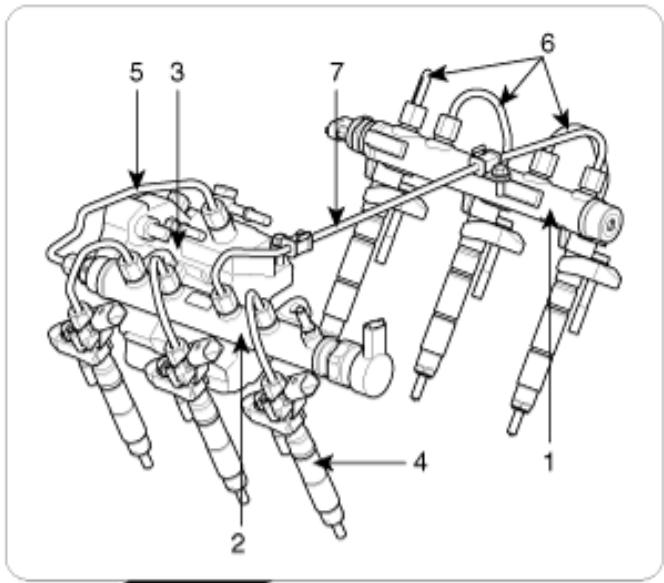
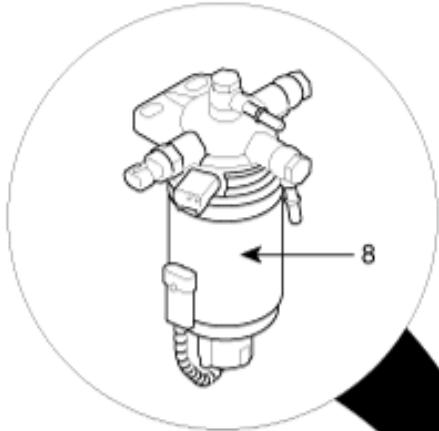
## 部分(I)-燃油箱



- 1. Fuel Tank
- 2. Fuel Pump (Low Pressure)
- 3. Fuel Sender
- 4. Sub Fuel Sender
- 5. Separator
- 6. Fuel Tank Air Filter
- 7. Fuel Filler Pipe

- 8. Leveling Pipe
- 9. Ventilation Pipe
- 10. Fuel Feed Tube
- 11. Fuel Return Tube
- 12. Suction Tube
- 13. Fuel Tank Band

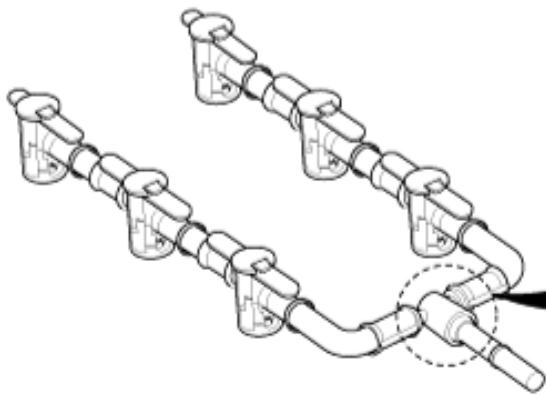
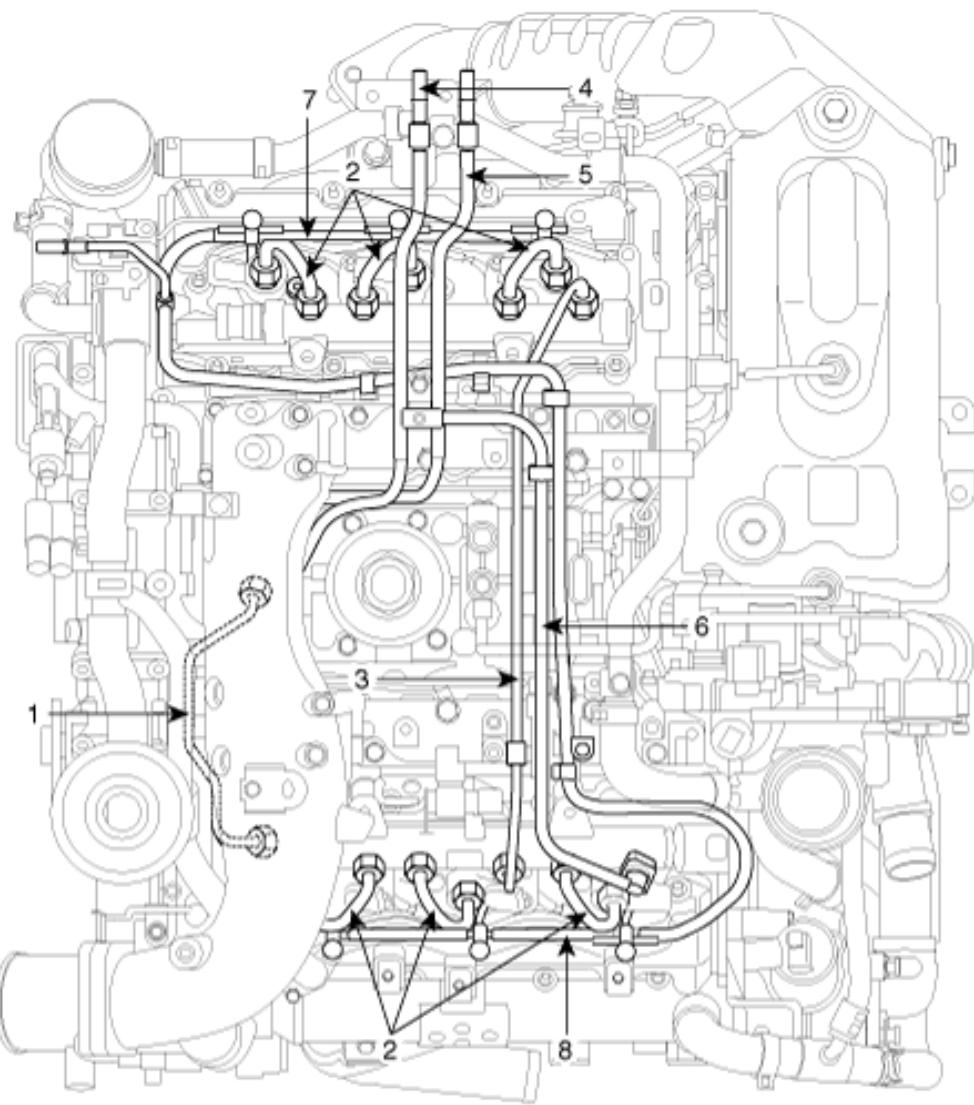
## 剖面(II)-发动机室



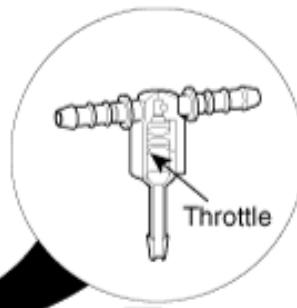
1. Common Rail (Bank 1)
2. Common Rail (Bank 2)
3. High Pressure Fuel Pump
4. Injector

5. High Pressure Fuel Pipe (High Pressure Fuel Pump ↔ Common Rail)
6. High Pressure Fuel Pipe (Common Rail ↔ Injector)
7. High Pressure Fuel Pipe (Common Rail ↔ Common Rail)
8. Fuel Filter

区分(III)-油路



[Injector Return Line]



**NOTE**

• The throttle regulates the back pressure of injector return line so as to maintain the internal pressure of the hydraulic coupler.

- |   |  |
|---|--|
| 1. High Pressure Fuel Pipe<br>(High Pressure Fuel Pump ↔ Common Rail) | 5. Fuel Return Tube<br>(High Pressure Fuel Pump ↔ Fuel Tank) |
| 2. High Pressure Fuel Pipe<br>(Common Rail ↔ Injector)                | 6. Fuel Return Tube<br>(Common Rail ↔ Fuel Tank)             |
| 3. High Pressure Fuel Pipe<br>(Common Rail ↔ Common Rail)             | 7. Fuel Return Tube<br>(Injector [Bank 1] ↔ Fuel Filter)     |
| 4. Fuel Feed Tube<br>(Fuel Filter ↔ High Pressure Fuel Pump)          | 8. Fuel Return Tube<br>(Injector [Bank 2] ↔ Fuel Filter)     |

## 警 告

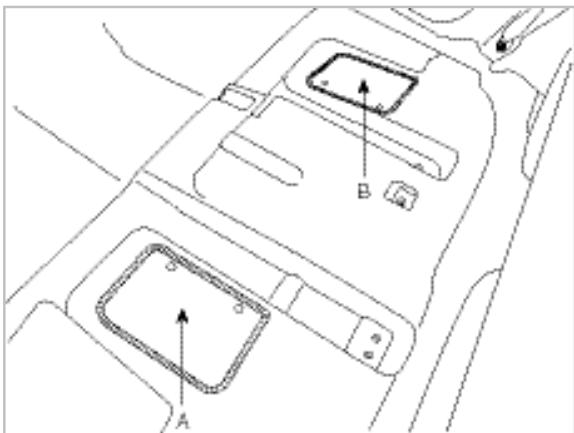
压电-喷油嘴在最大DC200V以下工作时,可能由于控制线路等短路造成触电危险。所以当维修喷油嘴或其导线时,分离蓄电池上的(-)端子,等待约30秒

## 注 意

- 在极高的压力下(约1,600巴),共轨燃油喷射系统工作,发动机运转时或发动机停止后30秒内,在喷射系统上不要执行任何工作。
- 配件和工作区域保持清洁。
- 注意异物。
- 安装喷油嘴,管或软管前,拆卸上面的保护盖。
- 除特殊情况外不要拆卸喷油嘴。
- 安装喷油嘴
  - 清洗喷油嘴的接触区域和更换一个新的O-环。
  - 在喷油嘴O-环传播燃油。
  - 来保护撞击导致的损伤,垂直插入喷油嘴进入气缸盖。
- 当安装高压燃油导管时
  - 不要再次应用高压力燃油管。
  - 正确安装法兰螺帽。

## 拆卸

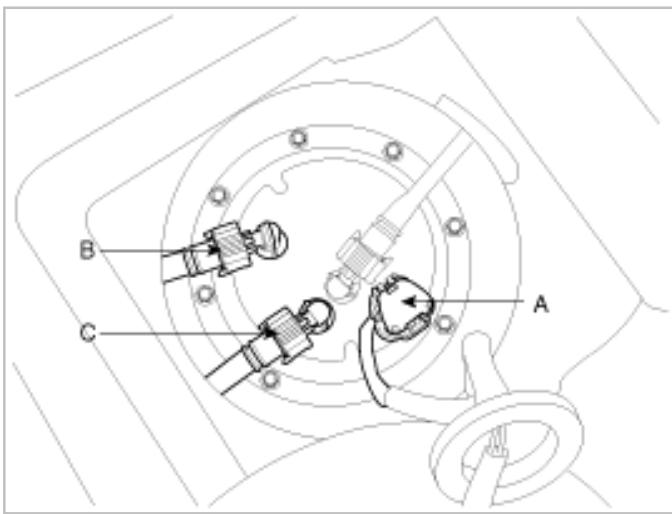
1. 关闭点火开关,分离蓄电池(-)极导线。
2. 拆卸第二排座椅(参考BD部分内的"座椅")。
3. 揭开燃油泵上部地毯(A)和副燃油传感部上部地毯(B)。



4. 拆卸燃油泵维修盖(A)。

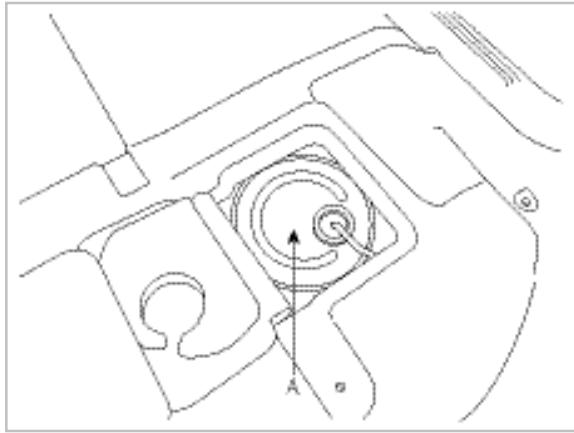


5. 分离燃油泵连接器(A)。

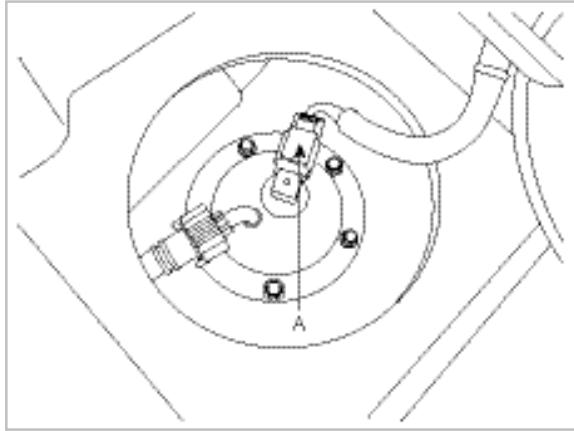


6. 分离燃油供油管快速连接器(B)和燃油回油管快速连接器(C)。

7. 拆卸副燃油传感部维修盖(A)。



8. 分离副燃油传感部连接器(A)。



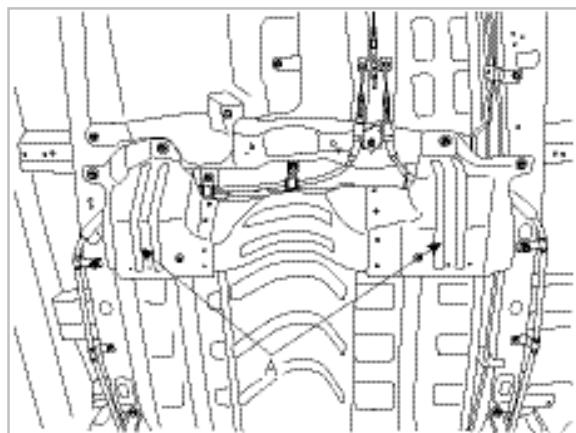
9. 提升车辆。

10. 拆卸消声器总成(参考EM章中的"进气和排气系统")

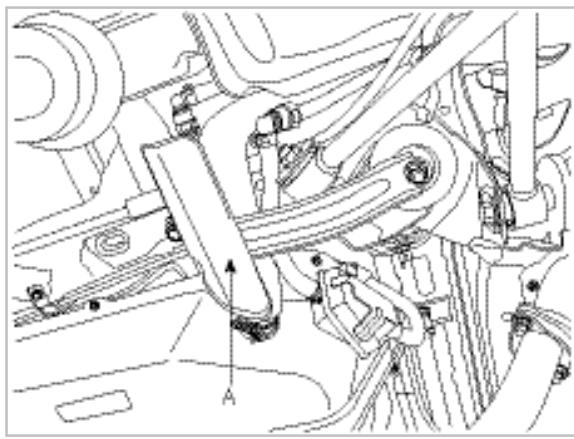
11. 拆卸传动轴[仅4WD](参考DS 章节中的"传动轴")。

12. 用千斤顶支撑燃油箱。

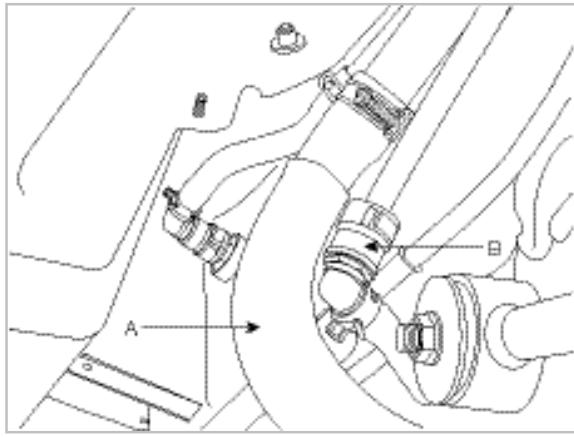
13. 拆卸燃油箱盖(A)。



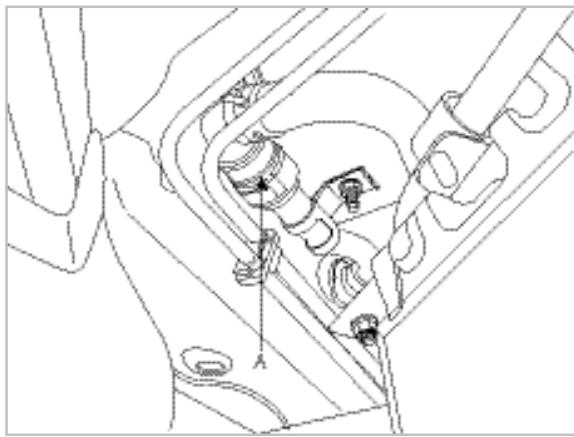
14. 拆卸支架(A)。



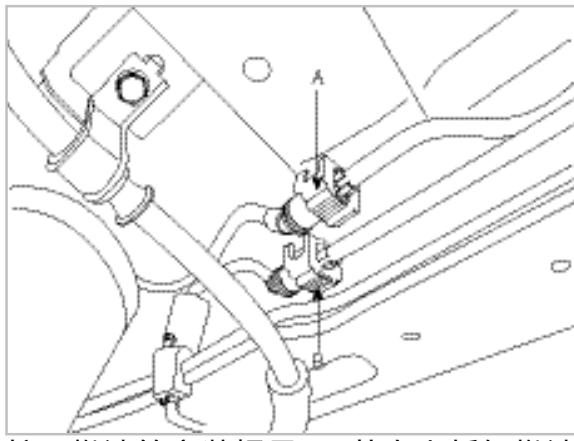
15. 分离燃油滤清器软管(A)和水平油管快速连接器(B)。



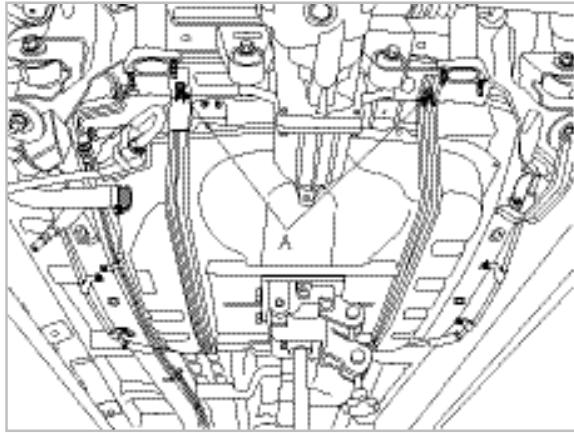
16. 分离通风软管快速连接器(A)。



17. 分离燃油供应管快速连接器(A)和燃油回油管快速连接器(B)。



18. 拧下燃油箱安装螺母(A),从车上拆卸燃油箱。



## 安装

1. 按拆卸的相反顺序安装。

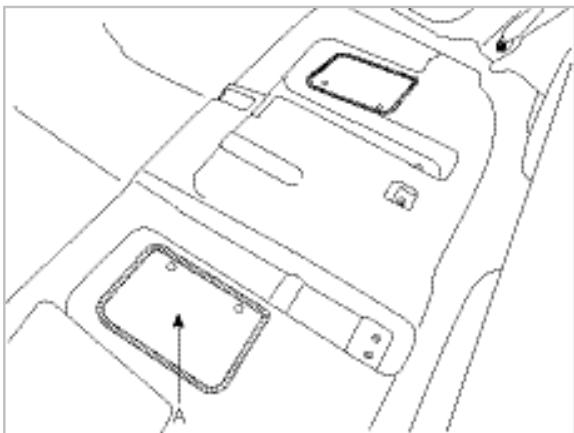
---

燃油箱安装螺母:39.2~54.0 Nm(4.0~5.5kgfm,28.9~39.8lbfft)

---

## 拆卸

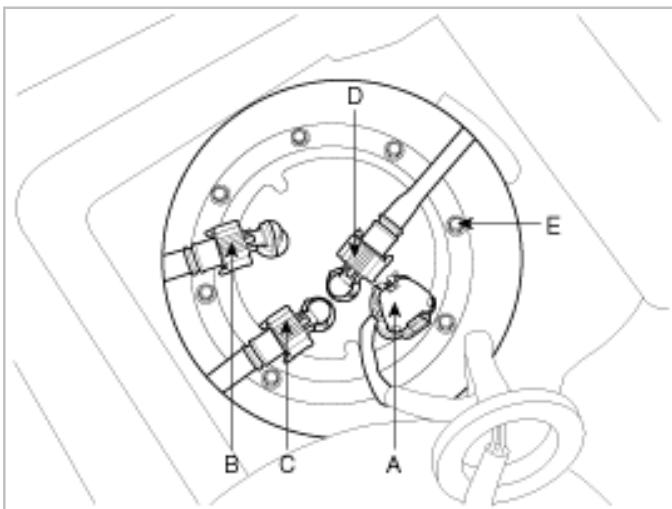
1. 关闭点火开关,分离蓄电池(-)极导线。
2. 拆卸第二排座椅(参考BD部分内的"座椅")。
3. 提起燃油泵上部的毛毯(A)。



4. 拆卸燃油泵维修盖(A)。

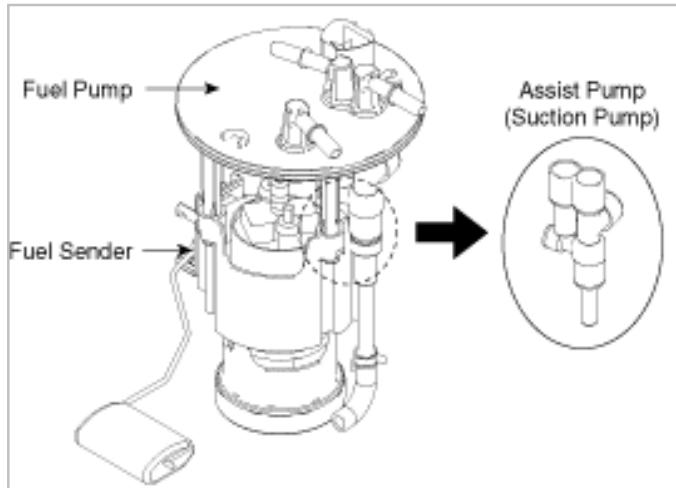


5. 分离燃油泵连接器(A)。



6. 断开供油管快速连接器(B)、回油管快速连接器(C)和吸油管快速连接器(D)。

7. 拧下燃油泵安装螺栓(E),从燃油箱上拆卸燃油泵。

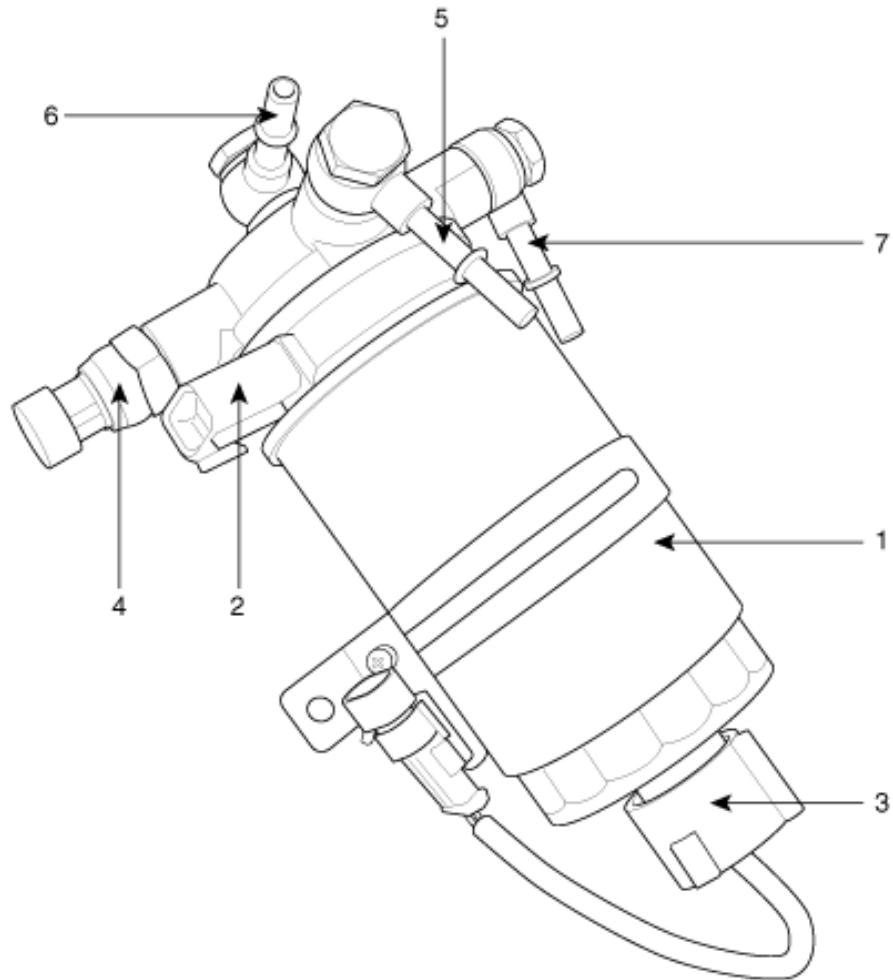


## 安装

1. 按拆卸的相反顺序安装。

燃油泵安装螺栓:2.0~2.9 Nm(0.2~0.3kgfm,1.4~2.2lbfft)

## 部件和部件位置

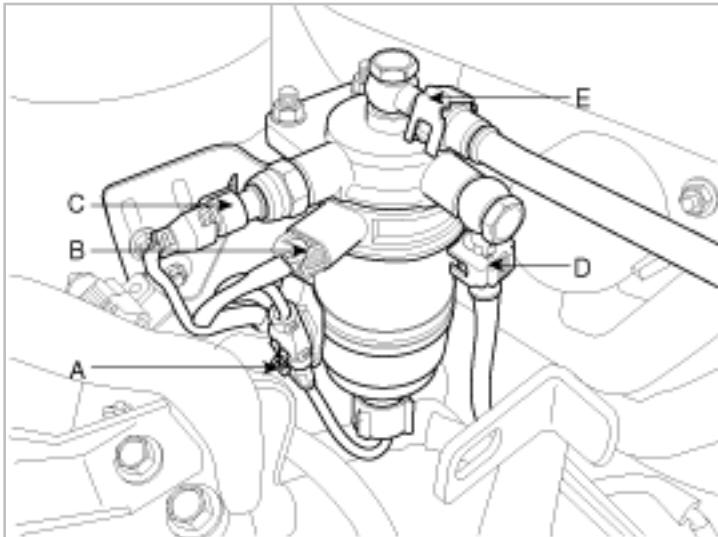


- 1. Fuel Filter
- 2. Heater
- 3. Water Sensor
- 4. Thermostat

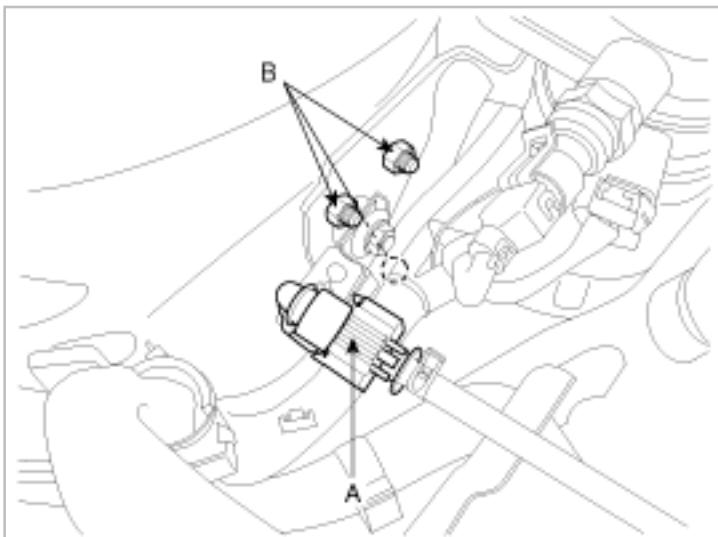
- 5. Nipple (↔ Fuel Tank)
- 6. Nipple (↔ High Pressure Fuel Pump)
- 7. Nipple (↔ Injector Return Line)

## 拆卸

1. 关闭点火开关,分离蓄电池(-)极导线。
2. 分离水传感器连接器(A),加热器连接器(B),和恒温器连接器(C)。



3. 分离燃油进油管快速连接器(D)和燃油出油管快速连接器(E)。
4. 分离喷油嘴快速回油软管-连接器(A)。



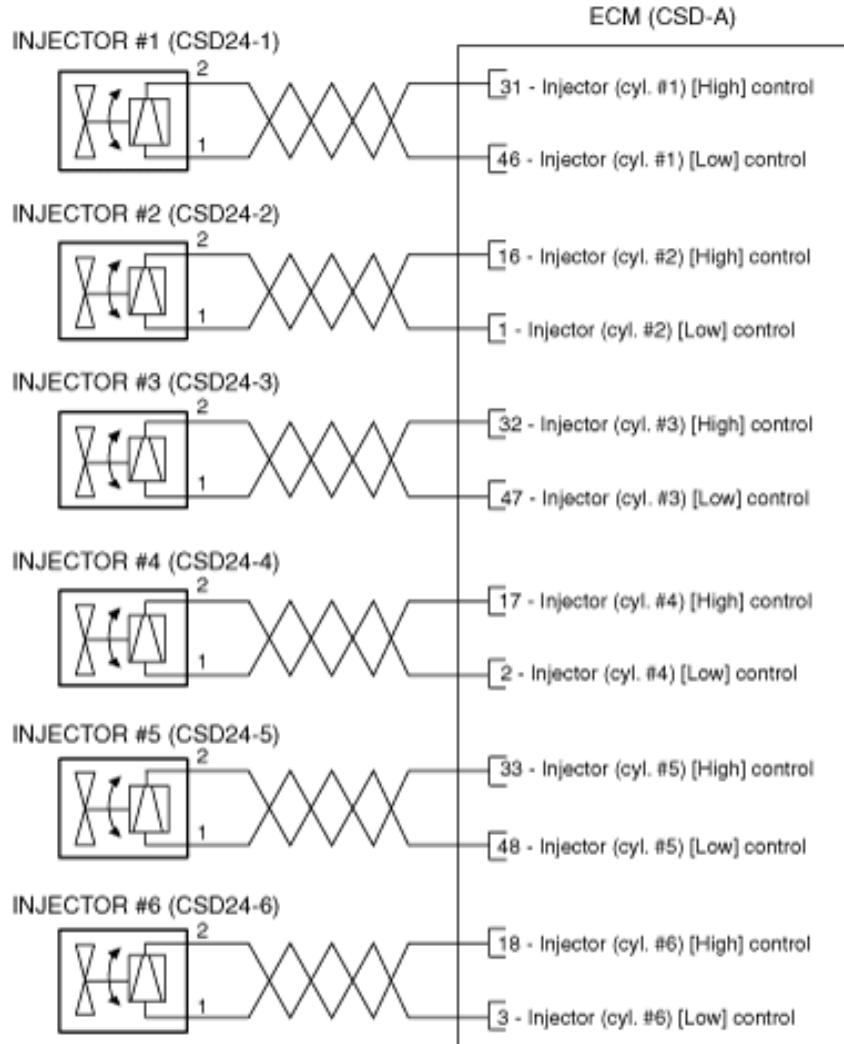
5. 拧下燃油滤清器安装螺母(B),从车辆上拆卸燃油滤清器。

## 安装

1. 按拆卸的相反顺序安装。

## 电路图

## [CIRCUIT DIAGRAM]



## [CONNECTION INFORMATION]

## INJECTOR #1 (CSD24-1)

Terminal	Connected to	Function
1	ECM CSD-A (46)	Injector (cyl. #1) [LOW]
2	ECM CSD-A (31)	Injector (cyl. #1) [HIGH]

## INJECTOR #2 (CSD24-2)

Terminal	Connected to	Function
1	ECM CSD-A (1)	Injector (cyl. #2) [LOW]
2	ECM CSD-A (16)	Injector (cyl. #2) [HIGH]

## INJECTOR #3 (CSD24-3)

Terminal	Connected to	Function
1	ECM CSD-A (47)	Injector (cyl. #3) [LOW]
2	ECM CSD-A (32)	Injector (cyl. #3) [HIGH]

## INJECTOR #4 (CSD24-4)

Terminal	Connected to	Function
1	ECM CSD-A (2)	Injector (cyl. #4) [LOW]
2	ECM CSD-A (17)	Injector (cyl. #4) [HIGH]

## INJECTOR #5 (CSD24-5)

Terminal	Connected to	Function
1	ECM CSD-A (48)	Injector (cyl. #5) [LOW]
2	ECM CSD-A (33)	Injector (cyl. #5) [HIGH]

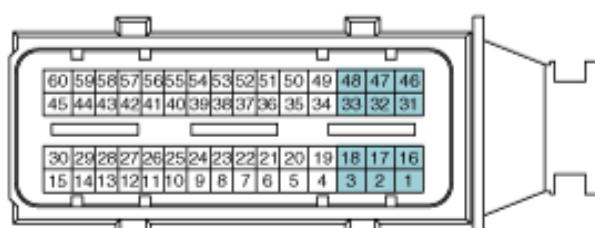
## INJECTOR #6 (CSD24-6)

Terminal	Connected to	Function
1	ECM CSD-A (3)	Injector (cyl. #6) [LOW]
2	ECM CSD-A (18)	Injector (cyl. #6) [HIGH]

## [HARNESS CONNECTOR]



CSD24-1,2,3,4,5,6  
INJECTOR #1,2,3,4,5,6



CSD-A  
ECM

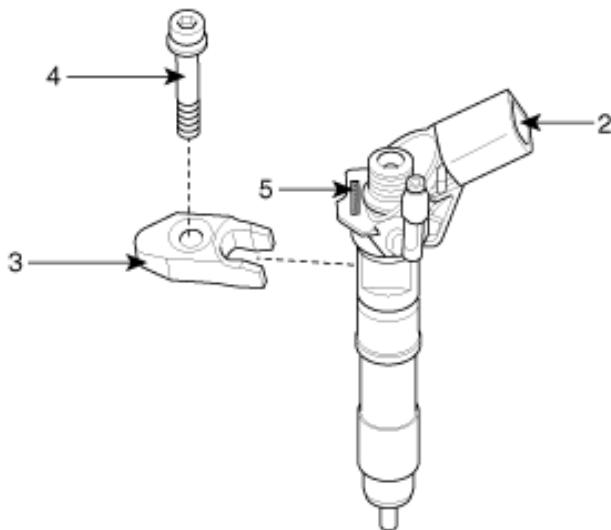
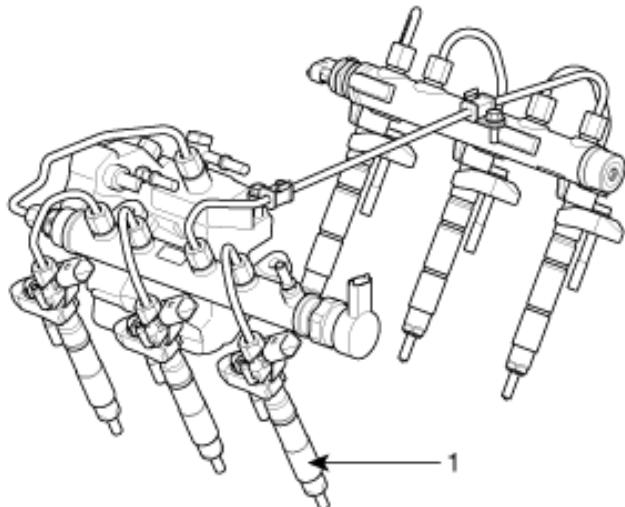
## 说明

### 警告

压电-喷油嘴在最大DC200V以下工作时,可能由于控制线路等短路造成触电危险。所以当维修喷油嘴或其导线时,分离蓄电池上的(-)端子,等待约30秒

喷油嘴安装在气缸盖上并利用ECM控制信号将储存在共轨内的压缩燃油喷到每个气缸内。这包括压电执行器,扩大压电执行器输出的液压耦合器,移动指针的压力控制阀,打开或关闭喷油嘴喷射孔的指针,进油管接头以及回油管。

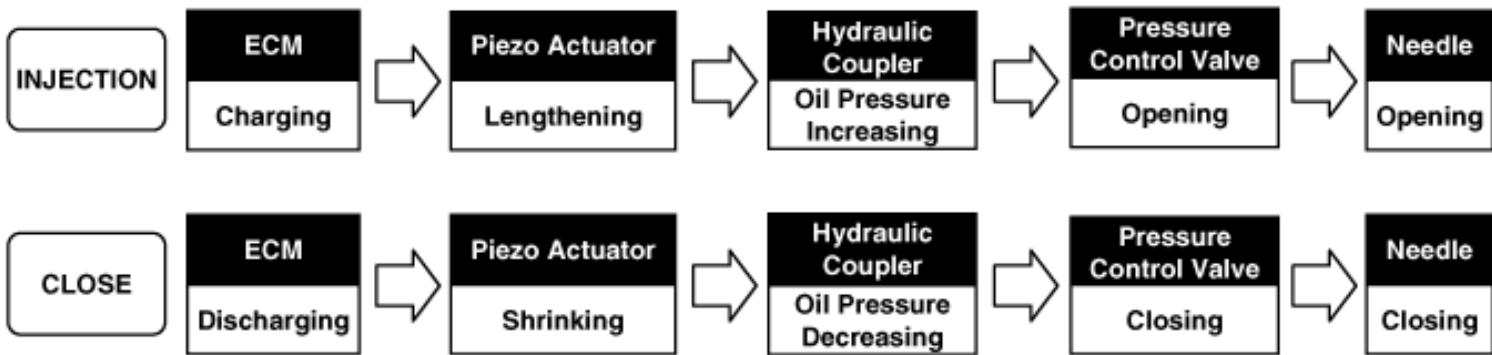
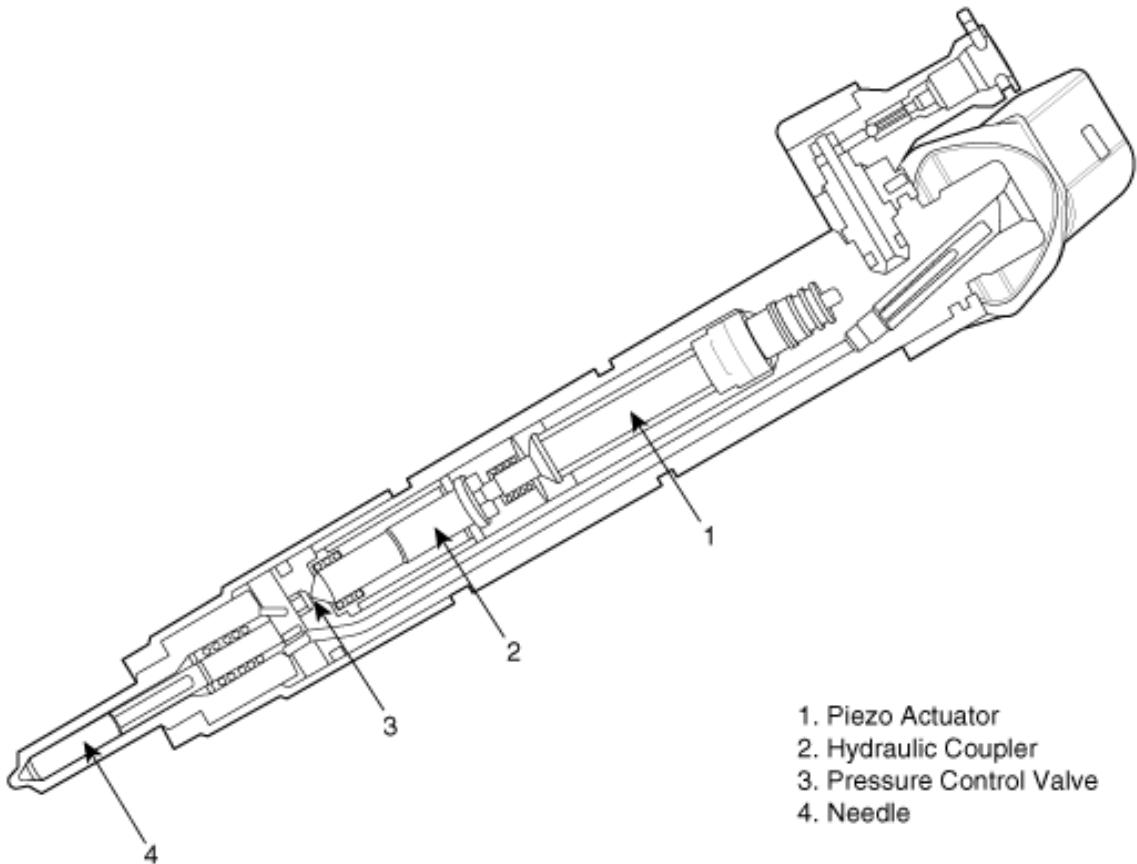
## 结构图



- 1. Injector
- 2. Connector
- 3. Clamp

- 4. Clamp Mounting Bolt
- 5. Injector Specific Data (7 digits)

## 工作原理

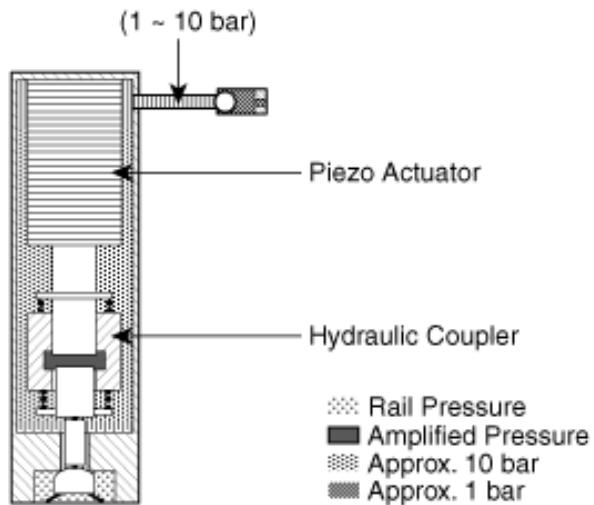


## 压电执行器

压电执行器由圆柱形压电陶瓷的若干底板组成。(高度:约90 $\mu\text{m}$ )。如果应用电压(压电反效果)且此长度"冲程",这将加长长度从1.5%到2.0%。陶瓷的编号和横断面分别与执行器冲程和输出成比例。

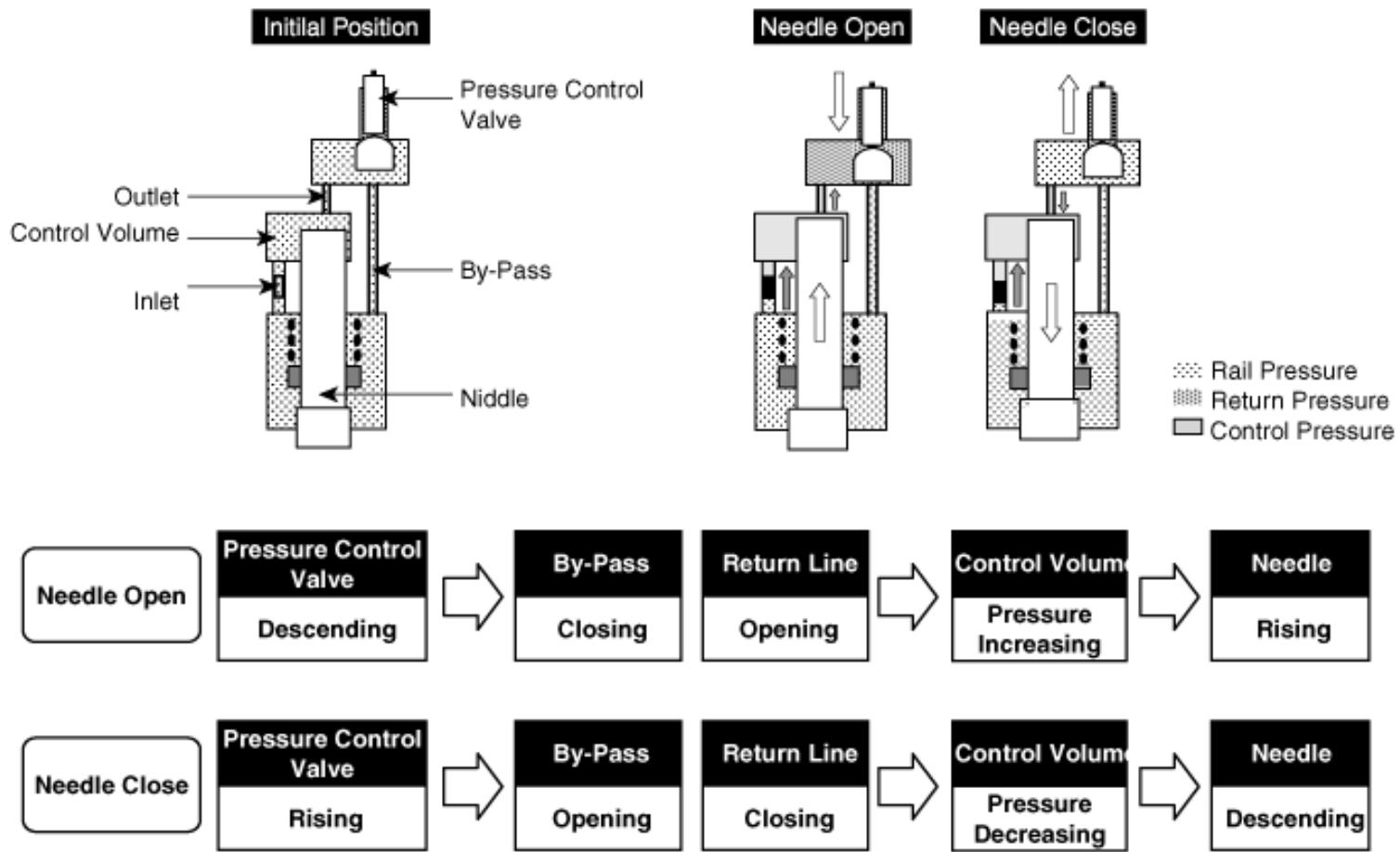
## 液力偶合器

液力偶合器位于压电执行器下部并通过上/下活塞的横断面比扩大执行器输出。此时,执行器冲程延长。液压油是指燃油和油压,通过10 bar从1开始正常控制液压耦合器。



## 压力控制阀

压力控制阀位于液压连接器下,通过扩大执行器的输出控制滚针。



## 指针

真阀位于压力控制阀的下部,打开或关闭喷射孔。

## 拆卸

### 警告

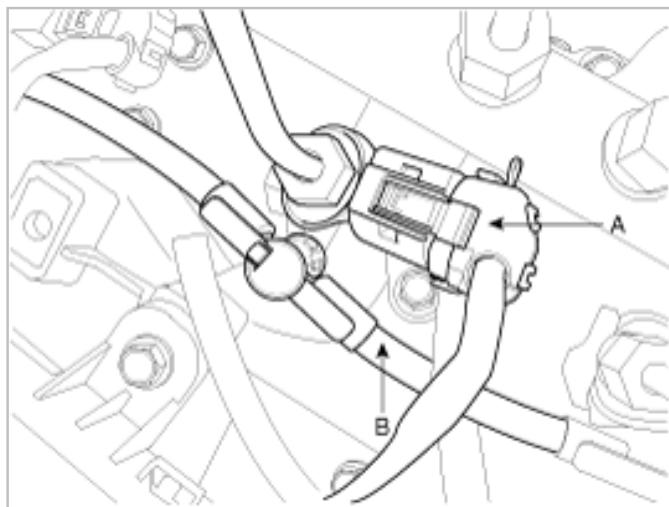
压电-喷油嘴在最大DC200V以下工作时,可能由于控制线路等短路造成触电危险。所以当维修喷油嘴或其导线时,分离蓄电池上的(-)端子,等待约30秒

### 注意

- 在极高的压力下(约1,600巴),共轨燃油喷射系统工作,发动机运转时或发动机停止后30秒内,在喷射系统上不要执行任何工作。
- 配件和工作区域保持清洁。
- 注意异物。
- 安装喷油嘴,管或软管前,拆卸上面的保护盖。
- 除特殊情况外不要拆卸喷油嘴。
- 安装喷油嘴
  - 清洗喷油嘴的接触区域和更换一个新的O-环。
  - 在喷油嘴O-环传播燃油。
  - 来保护撞击导致的损伤,垂直插入喷油嘴进入气缸盖。
- 当安装高压燃油导管时
  - 不要再次应用高压力燃油管。
  - 正确安装法兰螺帽。

1. 关闭点火开关,分离蓄电池(-)极导线。

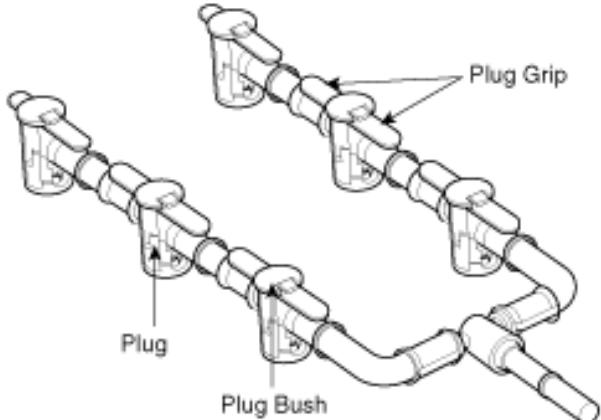
2. 分离喷油嘴连接器(A)。



### 3. 分离喷油嘴回油管(B)。

#### 参考

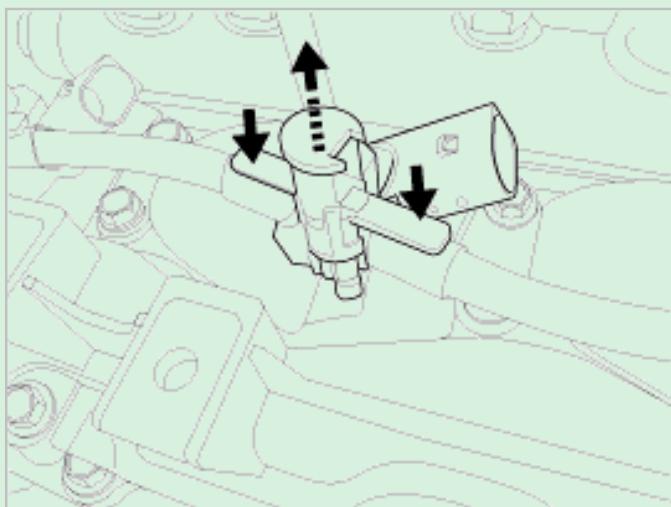
连接器喷油嘴回油管路之前或分离喷油嘴回油管路之后,检查火花塞衬套是否完全从火花塞上提升出来。否则,由于火花塞损坏导致喷油嘴管接头周围燃油泄漏。



#### 参考

##### [分离喷油嘴回油管]

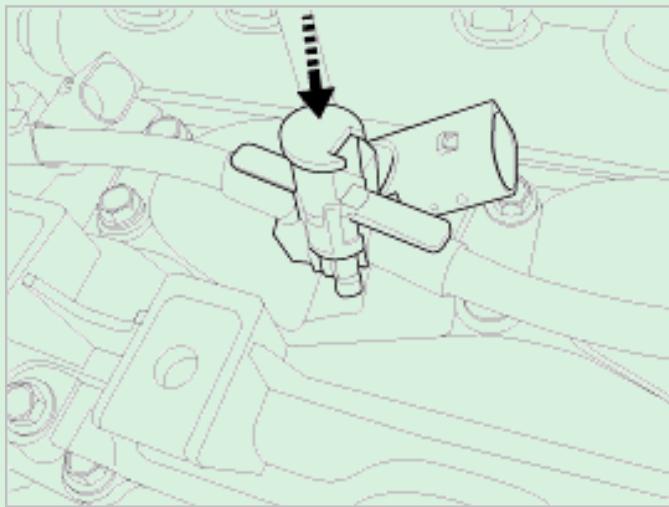
1. 在按下塞把手的情况下向上拉塞衬套。



2. 抓住塞子两侧的回油管路后,向上拔出喷油嘴接头上的塞子。

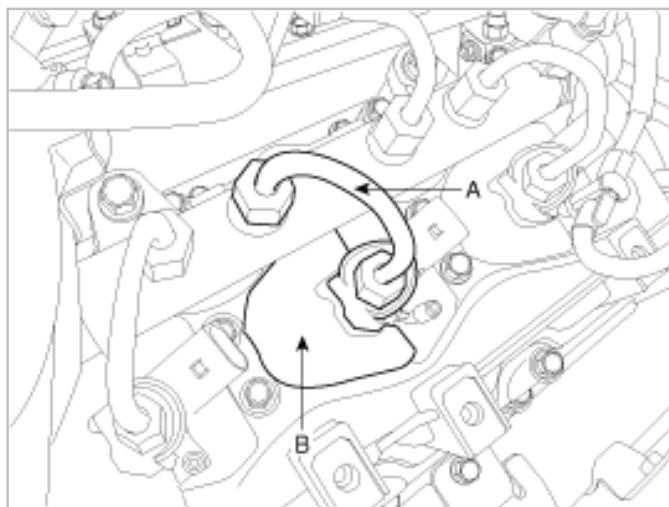
##### [连接-喷油嘴回油管]

1. 当塞衬套完全凸起,垂直的将塞安装到喷油嘴接口处,直到听见"喀呖"声。



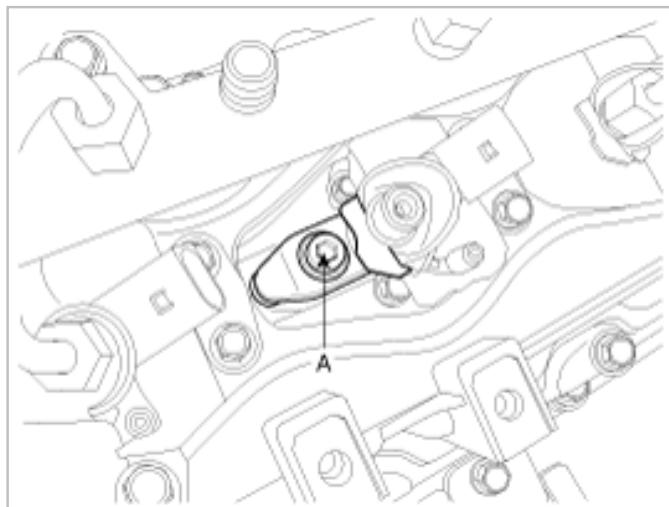
2. 向下按压火花塞衬套直到听到"咔嚓"声为止

4. 分离高压燃油导管(A)。



5. 拆卸喷油嘴垫圈(B)。

6. 旋松喷油嘴夹螺栓(A),拆卸喷油嘴。



### 参考

如果喷油嘴黏着气缸盖,使用专用维修工具(SST No.:09351-4A300)。

## 安装

### 1. 按拆卸的相反顺序安装。

#### 参考

1. 在安装高压燃油管道的时候,用专用维修工具[SST No.:09314-3A000]按规定拧紧扭矩。

2. 安装高压油管时,按照下列程序,连接共轨和喷油嘴。

1. 在共轨和喷油嘴上暂时安装螺母

2. 继续安装喷油嘴侧和共轨侧

喷油嘴夹安装螺栓:24.5~26.5 Nm(2.5~2.7kgfm,18.1~19.5lbfft)

高压燃油管安装螺母:24.5~28.4Nm(2.5~2.9kgfm,18.1~21.0lbfft)

## 更换

#### 警告

压电-喷油嘴在最大DC200V以下工作时,可能由于控制线路等短路造成触电危险。所以当维修喷油嘴或其导线时,分离蓄电池上的(-)端子,等待约30秒

#### 注意

- 在极高的压力下(约1,600巴),共轨燃油喷射系统工作,发动机运转时或发动机停止后30秒内,在喷射系统上不要执行任何工作。
- 配件和工作区域保持清洁。
- 注意异物。
- 安装喷油嘴,管或软管前,拆卸上面的保护盖。
- 除特殊情况外不要拆卸喷油嘴。
- 安装喷油嘴
  - 清洗喷油嘴的接触区域和更换一个新的O-环。
  - 在喷油嘴O-环传播燃油。
  - 来保护撞击导致的损伤,垂直插入喷油嘴进入气缸盖。
- 当安装高压燃油导管时
  - 不要再次应用高压力燃油管。
  - 正确安装法兰螺帽。

#### 注意

更换喷油嘴后,必须使用诊断仪将每个气缸的喷油嘴详细数据(7数字)输入ECM。

1. 拆卸喷油嘴(参考"拆卸"程序)。

2. 安装喷油嘴(参考"安装"程序)。

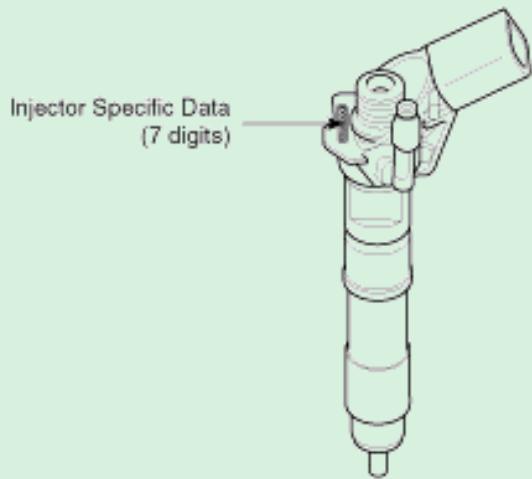
3. 执行"喷油嘴特定数据输入"程序(参考"喷油嘴特定数据输入"程序)。

# 喷油嘴特定数据输入

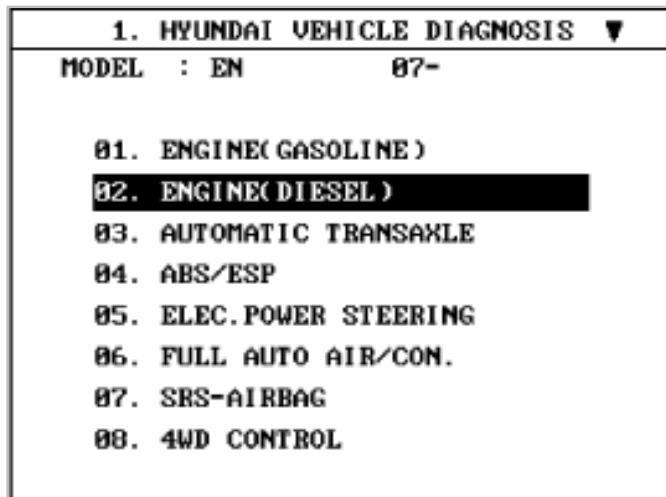
## 注意

更换喷油嘴后,必须使用诊断仪将每个气缸的喷油嘴详细数据(7数字)输入ECM。

## 参考



1. 点火开关"OFF"。
2. 连接诊断仪与诊断连接器(DLC)。
3. 点火开关"ON"。
4. 选择"发动机(柴油机)"。



5. 选择"喷油嘴PECIFIC DATA"。

1. HYUNDAI VEHICLE DIAGNOSIS	
MODEL : EM	07-
SYSTEM : ENGINE(DIESEL)	
	EURO-4 UGT(CAN)
03. FLIGHT RECORD	
04. ACTUATION TEST	
05. SIMU-SCAN	
06. IDENTIFICATION CHECK	
07. ENGINE TEST FUNCTION	
08. COMPONENT CHANGE ROUTINE	
09. INJECTOR SPECIFIC DATA	
10. DATA SETUP(UNIT CONU.)	

6. 确认信息,按下"ENTER"键。

1. HYUNDAI VEHICLE DIAGNOSIS	
* CONDITION:IG. KEY ON(ENGINE STOP)	
1. IF THE INJ IS CHANGED, THE INJ	
CORRECTION FUNC. SHOULD BE PERFORM	
TO CONTROL THE NORMAL FUEL INJ.	
2. TO INPUT THE INJECTOR NUMBER, PRESS	
SHIFT KEY AND SELECT THE CYL. BY	
ARROW KEY AT THE SAME TIME. AND	
INPUT THE INJ DATA BY [F1]~[F6],	
DIGIT KEY. AND THEN PRESS [ENTER].	
3. AFTER COMPLETE, TURN THE IG. KEY OFF	
AND RECHECK THE SYSTEM AFTER 10 SEC	

7. 输入喷油嘴数据(7位数),按下"ENTER"键。

1.9. INJECTOR SPECIFIC DATA	
INJ. # 1	C6FPR4E
INJ. # 2	MEIGY25
INJ. # 3	3EIHWFP
INJ. # 4	KQ0MB3U
INJ. # 5	WQFOQUD
INJ. # 6	A3EJKOW
INPUT THE NUM OF ALL CYL. AT ONE TIME	
SELECT THE CYLINDER BY F1~F6 KEY AND INPUT THE DATA BY ARROW KEY AND PRESS [ENTER] KEY.	
ABCD	EFGH
IJKL	MNOP
QR-U	VW-Z

## 8. 确认"完全"信息后,并将点火开关置于OFF

1.9. INJECTOR SPECIFIC DATA		
INJ. # 1	C6FPR4E	INPUT THE NUM OF ALL CYL. AT ONE TIME
INJ. # 2	MEIGY25	
INJ. # 3	3EIRWFP	
INJ. # 4	KQ0MB3U	
INJ. # 5	WQFOQUD	
INJ. # 6	A3EJKOW	

WRITING COMPLETE

ABCD EFGH IJKL MNOP QR-U UV-Z

## 9. 在大约10秒内,将点火开关转到ON位置,检查记忆在ECM中的喷油嘴详细数据。

参考

如果故障,再次向ECM内输入喷油嘴规定数据(7位数)。

1.9. INJECTOR SPECIFIC DATA		
INJ. # 1	C6FPR4E	INPUT THE NUM OF ALL CYL. AT ONE TIME
INJ. # 2	MEIGY25	
INJ. # 3	3EIRWFP	
INJ. # 4	KQ0MB3U	
INJ. # 5	WQFOQUD	
INJ. # 6	A3EJKOW	

WRITING FAIL

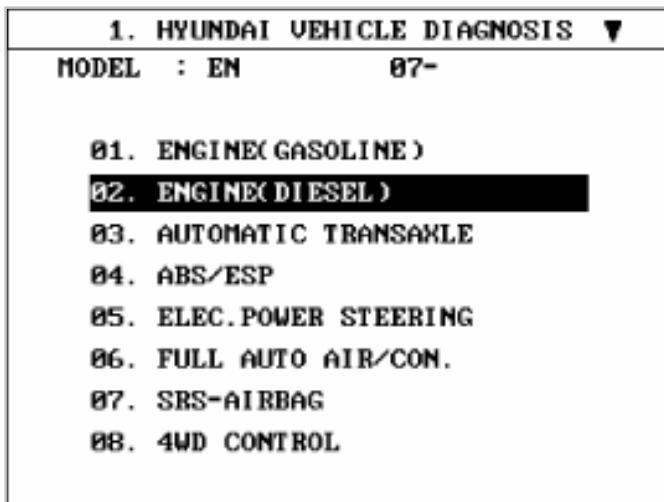
ABCD EFGH IJKL MNOP QR-U UV-Z

## 检查

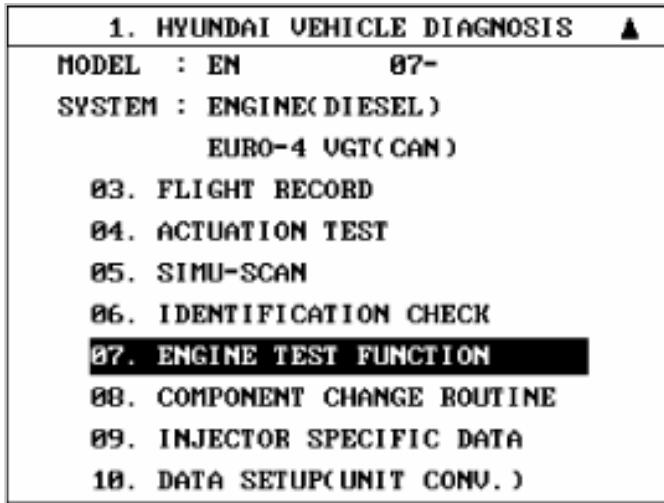
### 【压缩测试】

1. 点火开关"OFF"。
2. 连接诊断仪与诊断连接器(DLC)。
3. 点火开关"ON"。

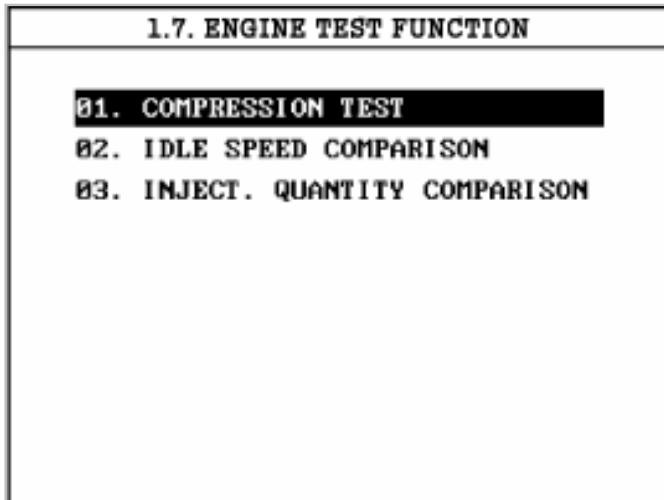
4. 选择"发动机(柴油机)"。



5. 选择"发动机测试功能"。



6. 选择"压缩测试"。



## 7. 根据信息执行测试。

7.1 COMPRESSION TEST					
This test is used for detecting cylinder specific engine speed without injection.					
*Test condition					
-Shift level : P or N					
-Engine : Stop(IGN. ON)					
-Electrical Load : OFF					
If you ready, now cranking, and stop cranking when stop message appear on the screen. Press[ENTER].					

7.1 COMPRESSION TEST					
CYLINDER ENGINE SPEED(RPM)					
#1	#2	#3	#4	#5	#6
228	229	228	227	228	228
228	229	228	227	227	227
227	227	228	227	227	227
227	227	226	226	225	227
226	227	226	226	225	226
226	226	225	226	225	226
226	226	225	225	224	226

ANALYZE THE TEST RESULT.

**ANAL**

7.1 COMPRESSION TEST					
CYLINDER ENGINE SPEED(RPM)					
#1	#2	#3	#4	#5	#6
228	229	228	227	228	228
228	229	228	227	227	227
227	227	228	227	227	227
227	227	226	226	225	227
226	227	226	226	225	226
226	226	225	226	225	226
226	226	225	225	224	226

ANALYZE THE TEST RESULT.

<<

>>

**AUG**

HELP

CYLINDER ENGINE SPEED(RPM)					
SPEED(RPM)	200	250	300	350	AVG.
#1 CYL.					227
#2 CYL.					226
#3 CYL.					226
#4 CYL.					227
#5 CYL.					226
#6 CYL.					227

**PREV** **HELP**

\*The higher cylinder engine speed:

->The low compression pressure.

\*It can help to identify the mechanical defects.

**PREV**

### 参考

如果一个气缸的发动机转数比其他的气缸高,则气缸的压缩压力低。

## 【怠速转速比较】

1. 点火开关"OFF"。
2. 连接诊断仪与诊断连接器(DLC)。
3. 点火开关"ON"。
4. 选择"发动机(柴油机)"。

## 1. HYUNDAI VEHICLE DIAGNOSIS ▼

MODEL : EM 87-

- 01. ENGINE(GASOLINE)
- 02. ENGINE(DIESEL)**
- 03. AUTOMATIC TRANSMISSION
- 04. ABS/ESP
- 05. ELEC. POWER STEERING
- 06. FULL AUTO AIR/CON.
- 07. SRS-AIRBAG
- 08. 4WD CONTROL

5. 选择"发动机测试功能"。

## 1. HYUNDAI VEHICLE DIAGNOSIS ▲

MODEL : EM 87-

SYSTEM : ENGINE(DIESEL)

EURO-4 UGT(CAN)

- 03. FLIGHT RECORD
- 04. ACTUATION TEST
- 05. SIMU-SCAN
- 06. IDENTIFICATION CHECK
- 07. ENGINE TEST FUNCTION**
- 08. COMPONENT CHANGE ROUTINE
- 09. INJECTOR SPECIFIC DATA
- 10. DATA SETUP(UNIT COMM.)

6. 选择"怠速转速比较"。

## 1.7. ENGINE TEST FUNCTION

- 01. COMPRESSION TEST
- 02. IDLE SPEED COMPARISON**
- 03. INJECT. QUANTITY COMPARISON

## 7. 根据信息执行测试。

7.2 IDLE SPEED COMPARISON					
This test is used for detecting cylinder specific engine speed with injector energizing. (Cylinder balancing function is deactivated.)					
*Test condition					
-Compression test : Normal					
-Shift level : P or N					
-Engine : Idle					
-Electrical Load : OFF					
IF you ready, Press[ENTER].					

7.2 IDLE SPEED COMPARISON					
CYLINDER ENGINE SPEED(RPM)					
#1	#2	#3	#4	#5	#6
785	782	786	801	796	787
800	792	792	798	794	792
792	789	787	791	787	789
798	793	791	795	794	792
797	791	793	796	793	789
794	798	791	796	791	789
800	795	793	797	792	796

ANALYZE THE TEST RESULT.

7.2 IDLE SPEED COMPARISON					
CYLINDER ENGINE SPEED(RPM)					
#1	#2	#3	#4	#5	#6
785	782	786	801	796	787
800	792	792	798	794	792
792	789	787	791	787	789
798	793	791	795	794	792
797	791	793	796	793	789
794	798	791	796	791	789
800	795	793	797	792	796

ANALYZE THE TEST RESULT.

CYLINDER ENGINE SPEED(RPM)					
SPEED(RPM)	650	750	850	950	AVG.
#1 CYL.					795
#2 CYL.					792
#3 CYL.					792
#4 CYL.					797
#5 CYL.					794
#6 CYL.					790

PREV **HELP**

\*The lower engine speed:

->The injector injects less quantity than other injectors.

\*The higher engine speed:

->The injector injects more quantity than other injectors.

PREV

## 参考

气缸配备有特别高(低)怠速转速的喷油嘴的注入量比其他喷油嘴多(少)。

## 【喷射量比较】

1. 点火开关"OFF"。
2. 连接诊断仪与诊断连接器(DLC)。
3. 点火开关"ON"。
4. 选择"发动机(柴油机)"。

1. HYUNDAI VEHICLE DIAGNOSIS ▼	
MODEL : EM	87-
01. ENGINE(GASOLINE)	
02. ENGINE(DIESEL)	
03. AUTOMATIC TRANSMISSION	
04. ABS/ESP	
05. ELEC. POWER STEERING	
06. FULL AUTO AIR/CON.	
07. SRS-AIRBAG	
08. 4WD CONTROL	

5. 选择"发动机测试功能"。

1. HYUNDAI VEHICLE DIAGNOSIS	
MODEL	: EM 07-
SYSTEM	: ENGINE(DIESEL) EURO-4 UGT(CAN)
03.	FLIGHT RECORD
04.	ACTUATION TEST
05.	SIMU-SCAN
06.	IDENTIFICATION CHECK
07.	<b>ENGINE TEST FUNCTION</b>
08.	COMPONENT CHANGE ROUTINE
09.	INJECTOR SPECIFIC DATA
10.	DATA SETUP(UNIT CONV.)

6. 选择"喷射量比较"。

1.7. ENGINE TEST FUNCTION	
01.	COMPRESSION TEST
02.	IDLE SPEED COMPARISON
03.	<b>INJECT. QUANTITY COMPARISON</b>

7. 根据信息执行测试。

7.3 INJECT. QUANTITY COMPARISON	
This test is used for detecting cylinder specific quantity with individual energizing of injector.	
(Cylinder balancing function is activated.)	
*Test condition	
-Compression test : Normal	
-Shift level : P or N	
-Engine : Idle	
-Electrical Load : OFF	
IF you ready, Press[ENTER].	

7.3 INJECT. QUANTITY COMPARISON											
ENG. SPEED(RPM)						INJECTION QUANTITY(MM3)					
1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
0	0	0	0	0	0	-0.360.67	-0.36-0.660.55	0.17			
0	0	0	0	0	0	-0.370.66	-0.37-0.660.56	0.19			
0	0	0	0	0	0	-0.380.65	-0.36-0.660.56	0.19			
0	0	0	0	0	0	-0.390.64	-0.37-0.650.56	0.20			
0	0	0	0	0	0	-0.390.64	-0.37-0.640.57	0.20			
0	0	0	0	0	0	-0.390.63	-0.37-0.640.57	0.21			
0	0	0	0	0	0	-0.390.63	-0.37-0.640.56	0.21			

ANALYZE THE TEST RESULT.

**ANAL**

7.3 INJECT. QUANTITY COMPARISON											
ENG. SPEED(RPM)						INJECTION QUANTITY(MM3)					
1	2	3	4	5	6	1	2	3	4	5	6
0	0	0	0	0	0	-0.360.67	-0.36-0.660.55	0.17			
0	0	0	0	0	0	-0.370.66	-0.37-0.660.56	0.19			
0	0	0	0	0	0	-0.380.65	-0.36-0.660.56	0.19			
0	0	0	0	0	0	-0.390.64	-0.37-0.650.56	0.20			
0	0	0	0	0	0	-0.390.64	-0.37-0.640.57	0.20			
0	0	0	0	0	0	-0.390.63	-0.37-0.640.57	0.21			
0	0	0	0	0	0	-0.390.63	-0.37-0.640.56	0.21			

ANALYZE THE TEST RESULT.

**AUG**

HELP

CYLINDER ENGINE SPEED(RPM)											
SPEED(RPM)				650	750	850	950	AUG.			
No. 1 Cyl											0
No. 2 Cyl											0
No. 3 Cyl											0
No. 4 Cyl											0
No. 5 Cyl											0
No. 6 Cyl											0

QUANT.(MM3)-4							-2	0	2	4	AUG.
No. 1 Cyl											-0.37
No. 2 Cyl											0.67
No. 3 Cyl											-0.36
No. 4 Cyl											-0.65
No. 5 Cyl											0.56
No. 6 Cyl											0.15

PREV

**HELP**

\*The positive correction value:

->The fuel injection of the cylinder  
is less than that of other cylinder.

\*The negative correction value:

->The fuel injection of the cylinder  
is more than that of other cylinder.

\*Extreme correction value identifies a  
problematic injector.

After replacing a injector with newone  
, retest & confirm the engine condition

PREV

## 参考

\*(+)校正值:喷射数量比其他少。

\*(-)校正值:喷射数量比其他多。

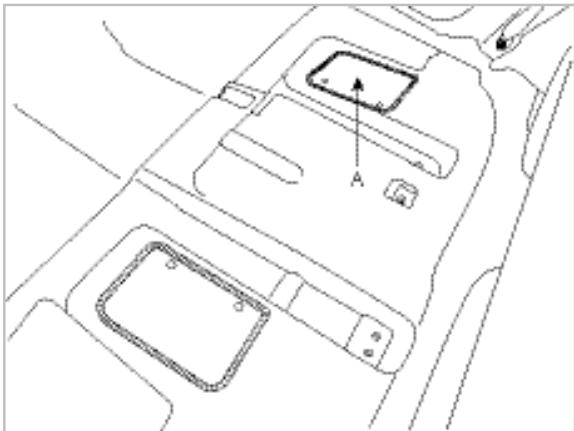
\*非常高的校正值:喷油嘴可能出故障,这时,用一个新的喷油嘴进行更换并且再次执行测试。

## 规定值

项目	规定值
元件电阻(k $\Omega$ )	150~250[20°C(68°F)]
工作电压(V)	100-200

## 拆卸

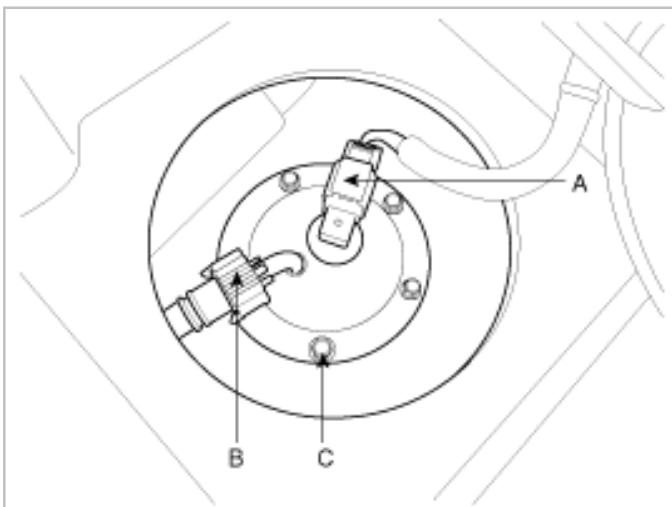
1. 关闭点火开关,分离蓄电池(-)极导线。
2. 拆卸第二排座椅(参考BD部分内的"座椅")。
3. 提起副燃油传感部上部的毛毯(A)。



4. 拆卸副燃油传感部维修盖(A)。

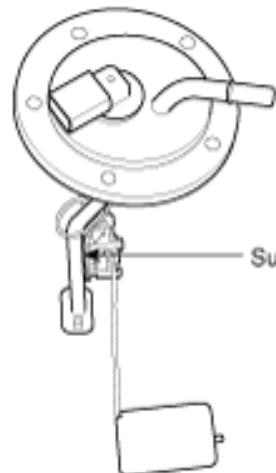


5. 分离副燃油传感部连接器(A)。



6. 分离吸入管快速连接器(B)。

7. 拧松副燃油传感部装配螺栓(C)后,从燃油箱拆卸副燃油传感部。



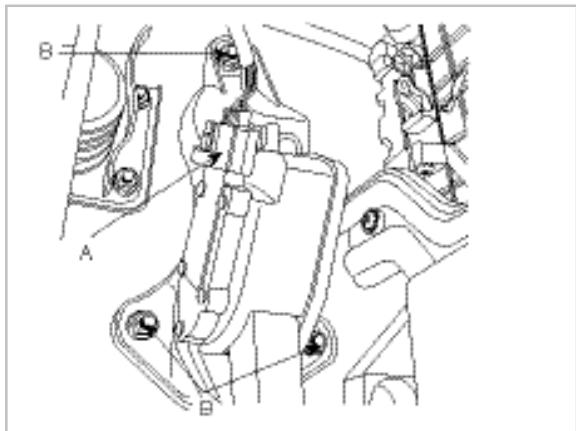
## 安装

1. 按拆卸的相反顺序安装。

燃油泵安装螺栓:2.0~2.9 Nm(0.2~0.3kgfm,1.4~2.2lbfft)

## 拆卸

1. 关闭点火开关,分离蓄电池(-)极导线。
2. 分离加速踏板位置传感器连接器(A)。



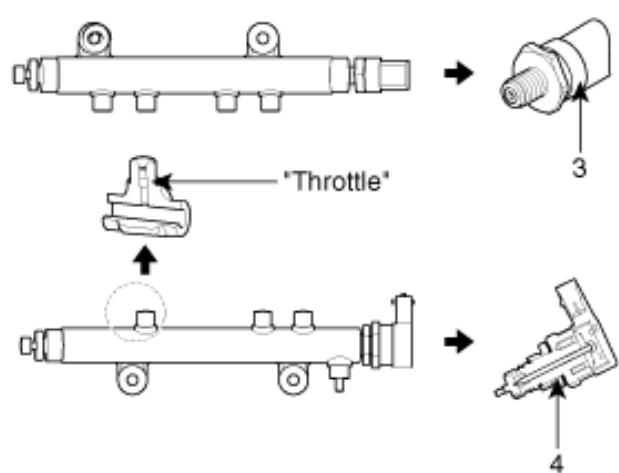
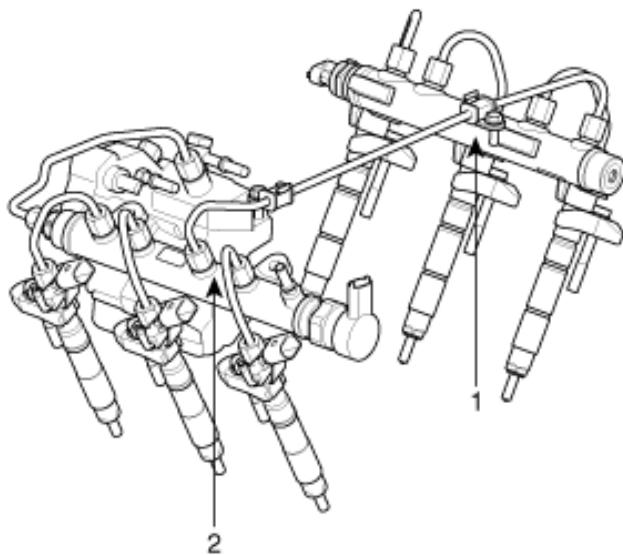
3. 拧下加速踏板固定螺母(B),从车体上拆卸加速器踏板总成。

## 安装

1. 按拆卸的相反顺序安装。

燃油泵装配螺栓:8.8~13.7 Nm(0.9~1.4kgfm,6.5~10.1lbfft)

## 部件和部件位置



1. Common Rail (Bank 1)
2. Common Rail (Bank 2)
3. Rail Pressure Sensor (RPS)
4. Rail Pressure Regulator Valve

## 拆卸

### 警告

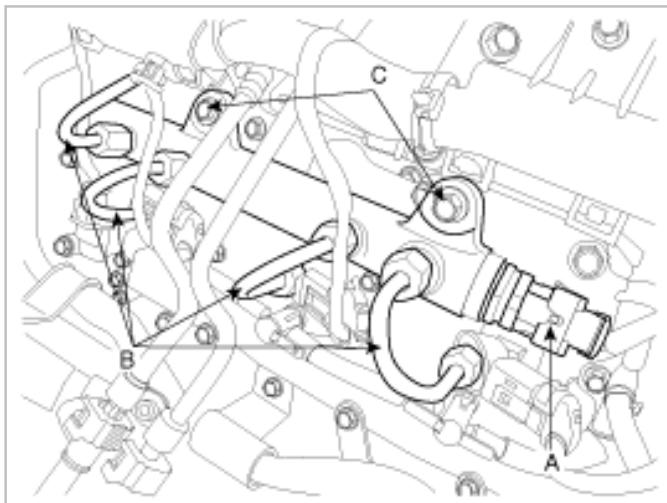
压电-喷油嘴在最大DC200V以下工作时,可能由于控制线路等短路造成触电危险。所以当维修喷油嘴或其导线时,分离蓄电池上的(-)端子,等待约30秒

### 注意

- 在极高的压力下(约1,600巴),共轨燃油喷射系统工作,发动机运转时或发动机停止后30秒内,在喷射系统上不要执行任何工作。
- 配件和工作区域保持清洁。
- 注意异物。
- 安装喷油嘴,管或软管前,拆卸上面的保护盖。
- 除特殊情况外不要拆卸喷油嘴。
- 安装喷油嘴
  - 清洗喷油嘴的接触区域和更换一个新的O-环。
  - 在喷油嘴O-环传播燃油。
  - 来保护撞击导致的损伤,垂直插入喷油嘴进入气缸盖。
- 当安装高压燃油导管时
  - 不要再次应用高压力燃油管。
  - 正确安装法兰螺帽。

## [共轨(1排)]

1. 关闭点火开关,分离蓄电池(-)极导线。
2. 分离共轨压力传感器连接器(A)。

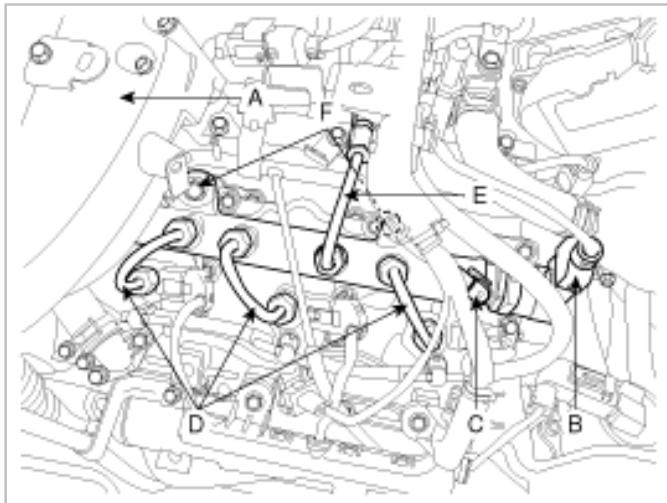


3. 拆卸高压燃油导管(B)。
4. 拧下装配螺栓(C),从发动机上拆卸共轨。

## [共轨(2排)]

1. 关闭点火开关,分离蓄电池(-)极导线。

2. 拆卸进气上岐管总成(A)。



3. 分离共轨压力调节器阀连接器(B)。

4. 分离燃油回油管快速连接器(C)。

5. 拆卸高压燃油导管(D、E)。

6. 拧下装配螺栓,从发动机上拆卸共轨。

## 安装

1. 按拆卸的相反顺序安装。

### 参考

1.在安装高压燃油管道的时候,用专用维修工具[SST No.:09314-3A000]按规定拧紧扭矩。

2.安装高压油管时,按照下列程序,连接共轨和喷油嘴。

1.在共轨上临时安装螺母。

2.暂时安装喷油嘴螺母。

3.安装喷油嘴侧螺母。

4.安装共轨侧螺母。

共轨安装螺栓:19.6~26.5 Nm(2.0~2.7kgfm,14.5~19.5lbfft)

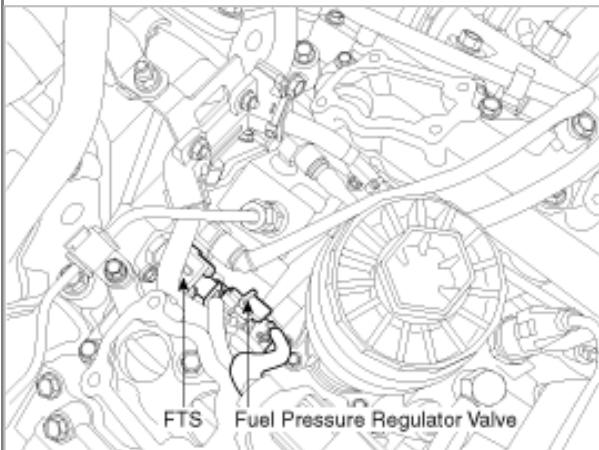
高压燃油管安装螺母:24.5~28.4Nm(2.5~2.9kgfm,18.1~21.0lbfft)

## 检查

### 功能和工作原理

燃油压力调节阀和共轨压力调节阀分别安装在高压泵和共轨装置(2排)上。这些阀控制燃油通过燃油滤清器从燃油箱输入(供给)和排到(返回)高压燃油线路上的燃油箱内。

此系统称为"双燃油压力控制系统",它通过同时控制燃油进口和出口根据各种发动机工况精确和迅速地控制燃油压力。



### 规定值

项目	规定值
线圈电阻( )	2.9~3.15 [20°C(68°F)]

## 电路图

### [CIRCUIT DIAGRAM]



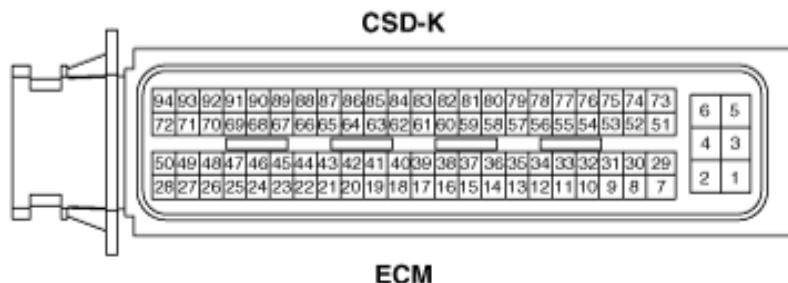
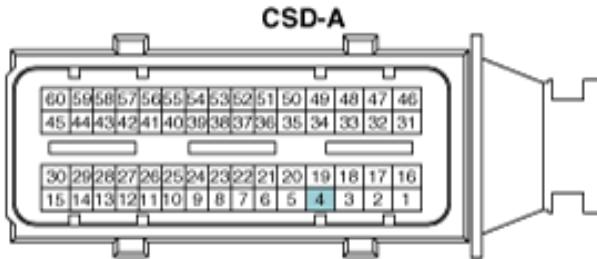
### [CONNECTION INFORMATION]

Terminal	Connected to	Function
1	Main Relay	Power Supply (B+)
2	ECM CSD-A (4)	Valve Control

### [HARNESS CONNECTOR]

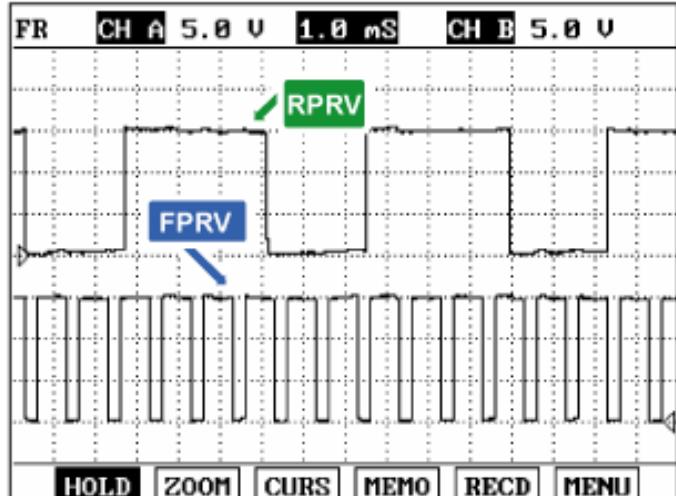


**CSD38**  
FUEL PRESSURE  
REGULATOR VALVE



ECM

## 输出信号



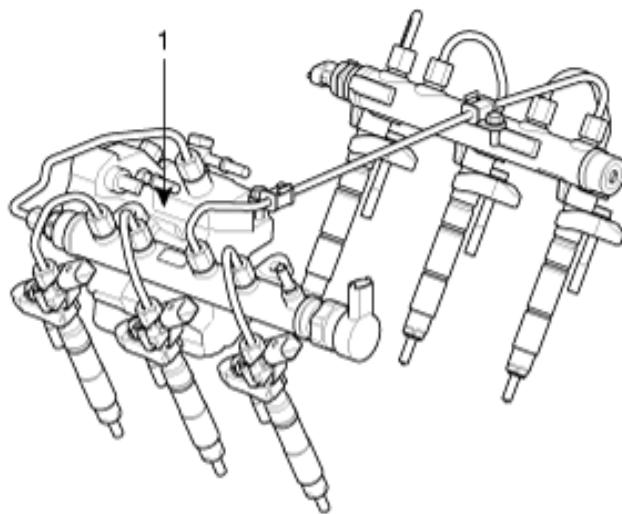
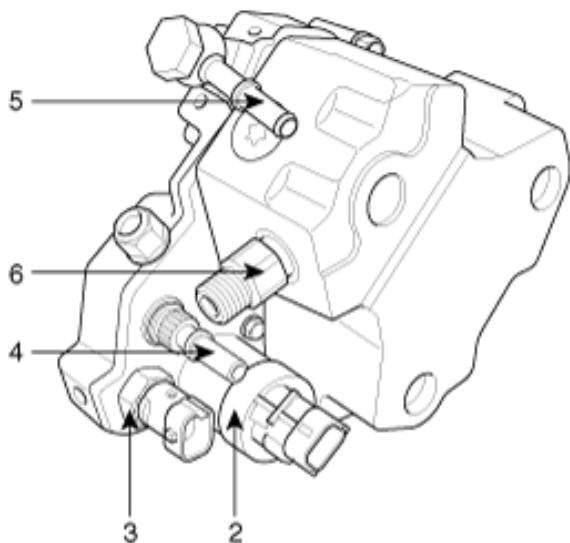
Idle

## 部件检查

1. 点火开关"OFF"。
2. 分离燃油压力调节阀连接器
3. 测量阀的端子1和2之间电阻
4. 检查电阻是否在规定值范围内。

规格:参考"规格"。

## 部件和部件位置



1. High Pressure Fuel Pump
2. Fuel Pressure Regulator Valve
3. Fuel Temperature Sensor (FTS)
4. Nipple - Fuel Inlet (↔ Fuel Filter)
5. Nipple - Fuel Return (↔ Fuel Tank)
6. Nipple - Fuel Outlet (↔ Common Rail)

## 拆卸

### 警告

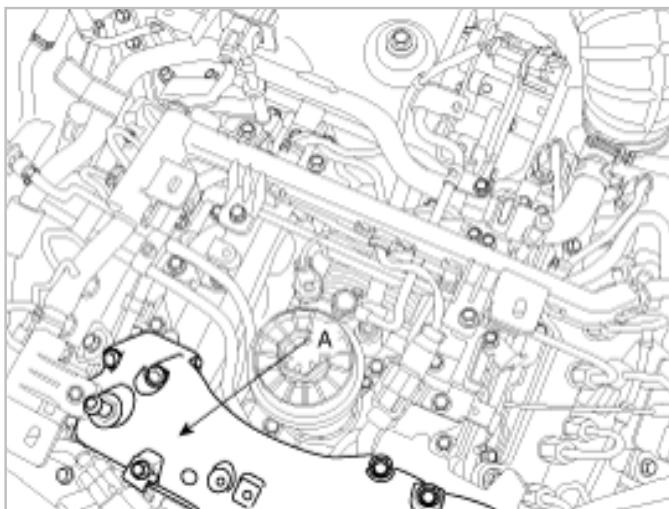
压电-喷油嘴在最大DC200V以下工作时,可能由于控制线路等短路造成触电危险。所以当维修喷油嘴或其导线时,分离蓄电池上的(-)端子,等待约30秒

### 注意

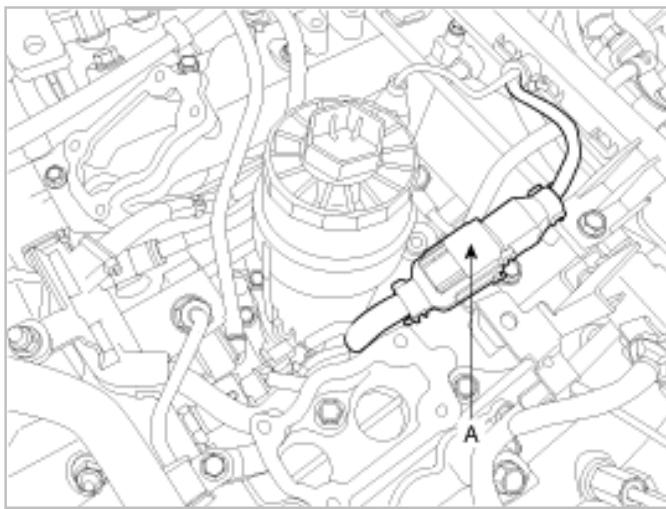
- 在极高的压力下(约1,600巴),共轨燃油喷射系统工作,发动机运转时或发动机停止后30秒内,在喷射系统上不要执行任何工作。
- 配件和工作区域保持清洁。
- 注意异物。
- 安装喷油嘴,管或软管前,拆卸上面的保护盖。
- 除特殊情况外不要拆卸喷油嘴。
- 安装喷油嘴
  - 清洗喷油嘴的接触区域和更换一个新的O-环。
  - 在喷油嘴O-环传播燃油。
  - 来保护撞击导致的损伤,垂直插入喷油嘴进入气缸盖。
- 当安装高压燃油导管时
  - 不要再次应用高压力燃油管。
  - 正确安装法兰螺帽。

1. 关闭点火开关,分离蓄电池(-)极导线。

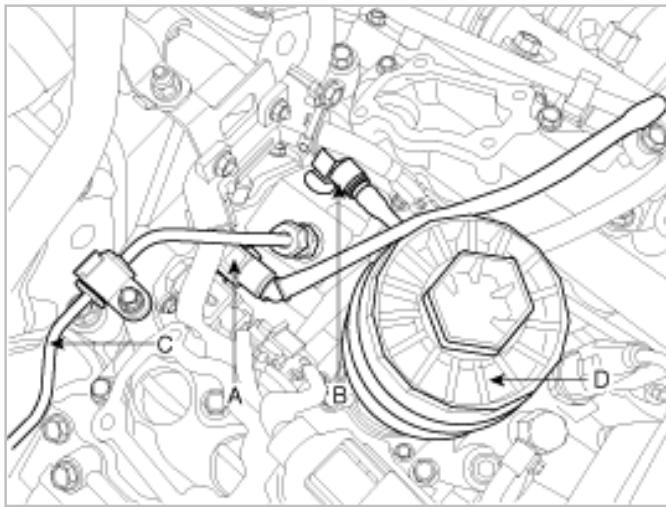
2. 拆卸进气上岐管总成(A)。



3. 分离燃油压力调节阀&油温传感器连接器(A)。



4. 分离燃油进油管快速连接器(A)和燃油回油管快速连接器(B)。

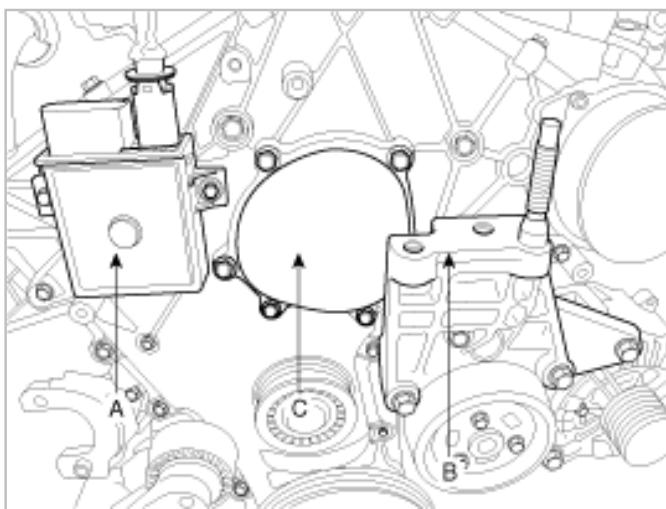


5. 拆卸高压燃油导管(C)。

6. 拆卸发动机机油滤清器(D)(参考EM章节的"润滑系统")。

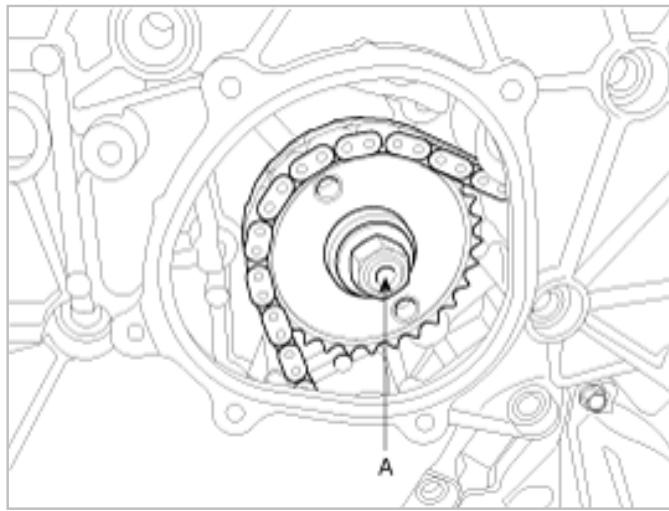
7. 拧下三个高压燃油泵装配螺栓。

8. 拆卸预热控制模块(A)和发动机支架(B)。

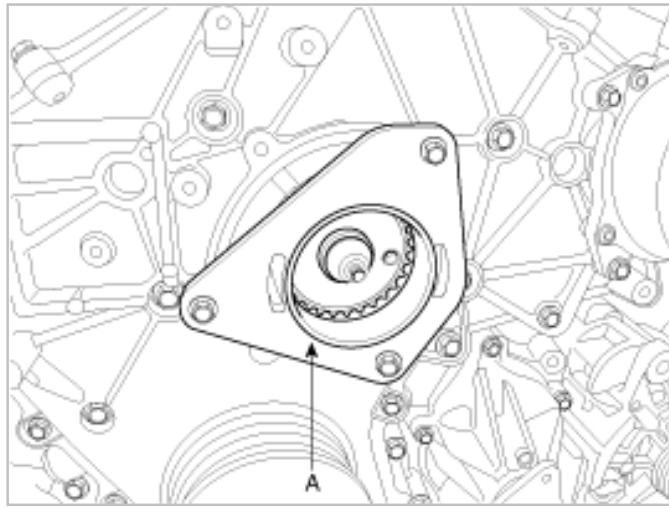


9. 拆卸维修盖(C)。

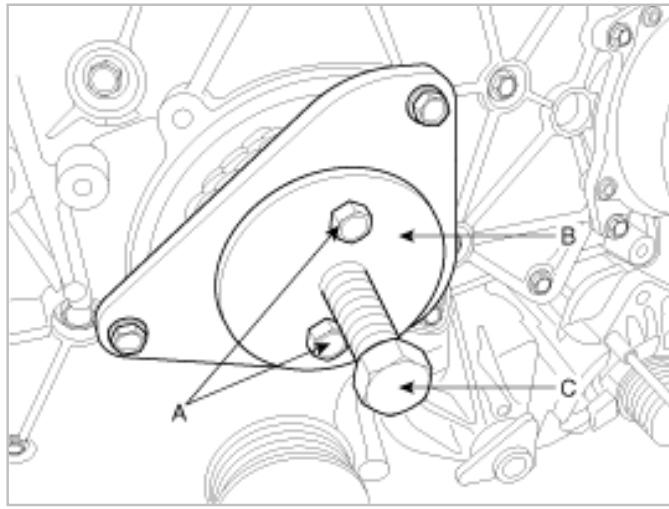
10. 拆卸链轮拧紧螺母(A)。



11. 安装固定片(A)[SST No.:09331-3A000]在正时壳上。



12. 使用螺栓(A)把支架(B)[SST No.:09331-3A000]安装到链轮上。



13. 顺时针旋转主螺栓(C)[SST No.:09331-3A000],从链轮推出泵轴,然后从发动机上拆卸高压燃油泵。

安装

## 1. 按拆卸的相反顺序安装。

### 参考

在安装高压燃油管的时候,用专用工具[SST No.:09314-3A000]按规格拧紧扭矩。

高压燃油泵安装螺栓:19.6~26.5 Nm(2.0~2.7kgfm,14.5~19.5lbfft)

高压燃油管安装螺母:24.5~28.4Nm(2.5~2.9kgfm,18.1~21.0lbfft)

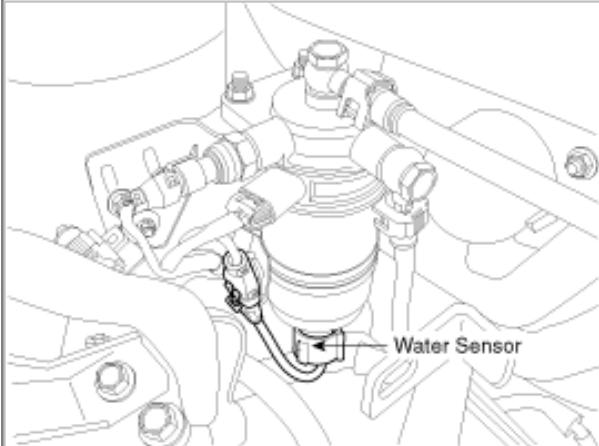
## 检查

### 功能和工作原理

水传感器安装在燃油滤清器的底部末端,检测燃油内的水。当水量达到优先位置,传感器发送警告信号到ECM。

#### 参考

不出现水的状态下,灯应闪烁2秒后熄灭,以便系统处于正常状态。

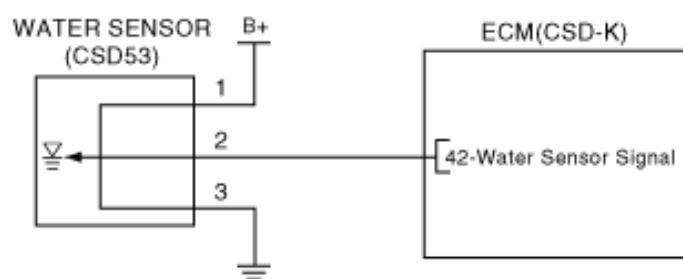


#### 规定值

项目	规定值
警戒标准(cc)	53~63

## 电路图

[CIRCUIT DIAGRAM]



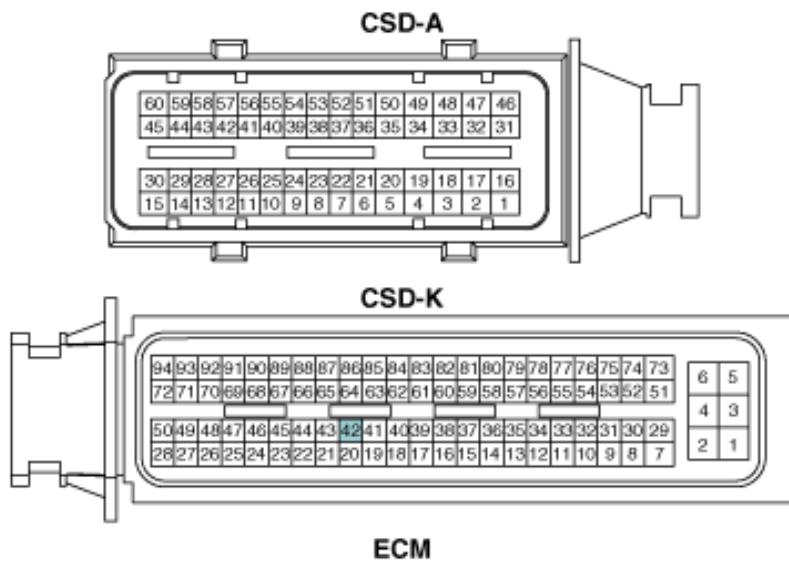
[CONNECTION INFORMATION]

Terminal	Connected to	Function
1	Main Relay	Power Supply (B+)
2	ECM CSD-K (42)	Sensor Signal
3	Chassis Ground	Sensor Ground

[HARNESS CONNECTOR]

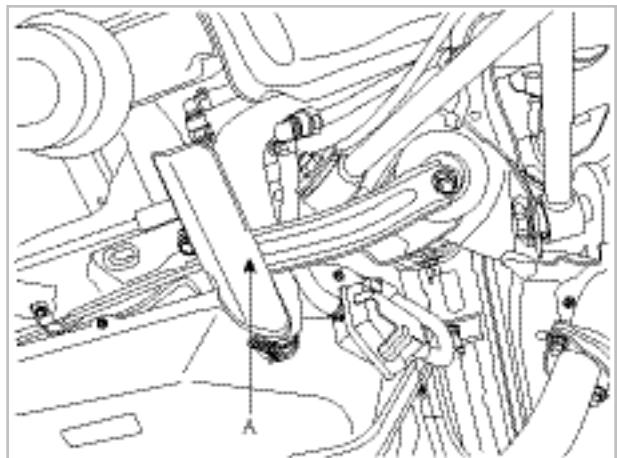


**CSD53  
WATER SENSOR**

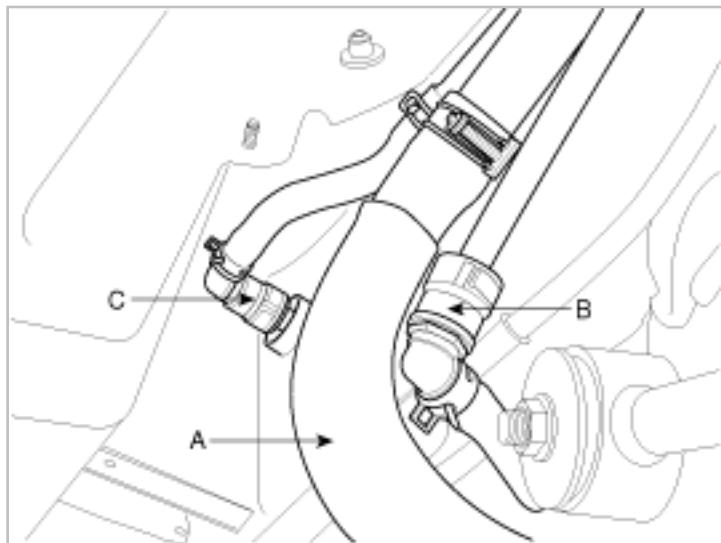


## 拆卸

1. 拆卸支架(A)。

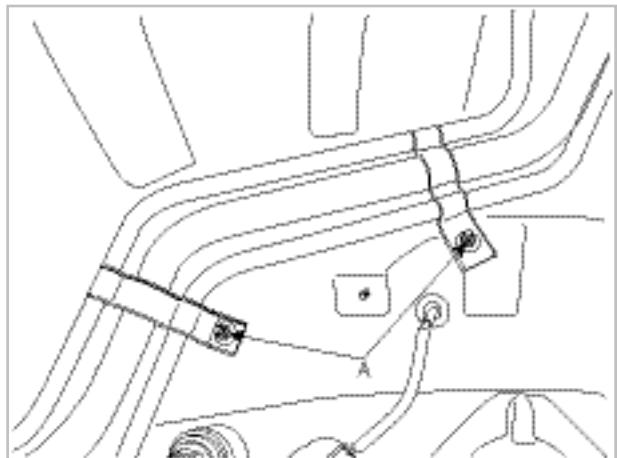


2. 拆下燃油加油口软管(A),水平油管快速连接器(B),通风管快速连接器(C)。



3. 拆卸左-后车轮和轮胎和轮罩

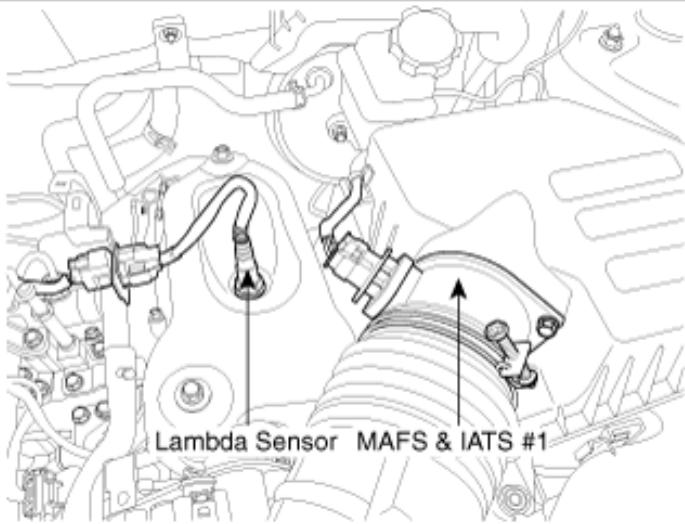
4. 拧下支架固定螺母(A)后,拆卸加油口颈



## 安装

1. 按拆卸的相反顺序安装。

## 部件和部件位置



## 一般说明

安装在排气歧管上的空燃比传感器是所谓的宽量程氧传感器,通过燃油量修正检测排气中的氧密度,对EGR进行精密控制。也限制在发动机最大负荷状态下因空燃比浓而产生的烟雾。ECM控制泵送电流以便使空燃比O2传感器的空燃比值达到1.0。ECM向空燃比传感器供应的电流越多,排气内的氧含量越少。如果ECM从空燃比传感器获得电流信号,ECM判断排气内氧密度变浓。

[空燃比稀(1.0 <空燃比<1.1):ECM向空燃比传感器提供泵送电流(+泵送电流)并启动,从而使空燃比传感器有空燃比=1.0处的特性(0.0泵送电流)。在泵送电流供应至空燃比传感器的情况下,ECM检测排气的空燃比密度。

[空燃比浓(0.9<空燃比<1.0):ECM减弱氧传感器泵送电流(-泵送电流)并停止空燃比传感器的泵送电流,从而使空燃比传感器有空燃比=1.0处的特性(0.0泵送电流)。在减弱空燃比传感器泵送电流的情况下,ECM检测排气的氧密度。

当线圈冷时,加热器线圈电阻低,通过它的电流增加;线圈热时,电阻高,电流减少。基于此原理,测量 传感器温度和 传感器加热器工作变化以此数据为基础。

此功能在正常工作温度(780°C)情况下最有效、快捷。因此,为了达到正常工作温度并保持在该温度状态,在空燃比传感器上组合了加热器(加热线圈)。空燃比温度小于目标温度(780°C)时,由ECMPWM控制加热器线圈。加热线圈电阻与温度成正比例,电流与温度成反比例。空燃比传感器根据此特性测量温度,ECM根据空燃比传感器测量的温度控制加热器。暖机后,如果空燃比传感器的温度达到780°C,加热器线圈占空比控制在2~98%范围内。加速期间,由于排气原因空燃比传感器温度暂时增加至786°C或下降至774°C。

### 参考

如果更换PRV,用诊断仪执行"部件更换程序"。如果直到自动学习结束才完成"部件更换程序",可能造成发动机性能或排气故障。

## DTC说明

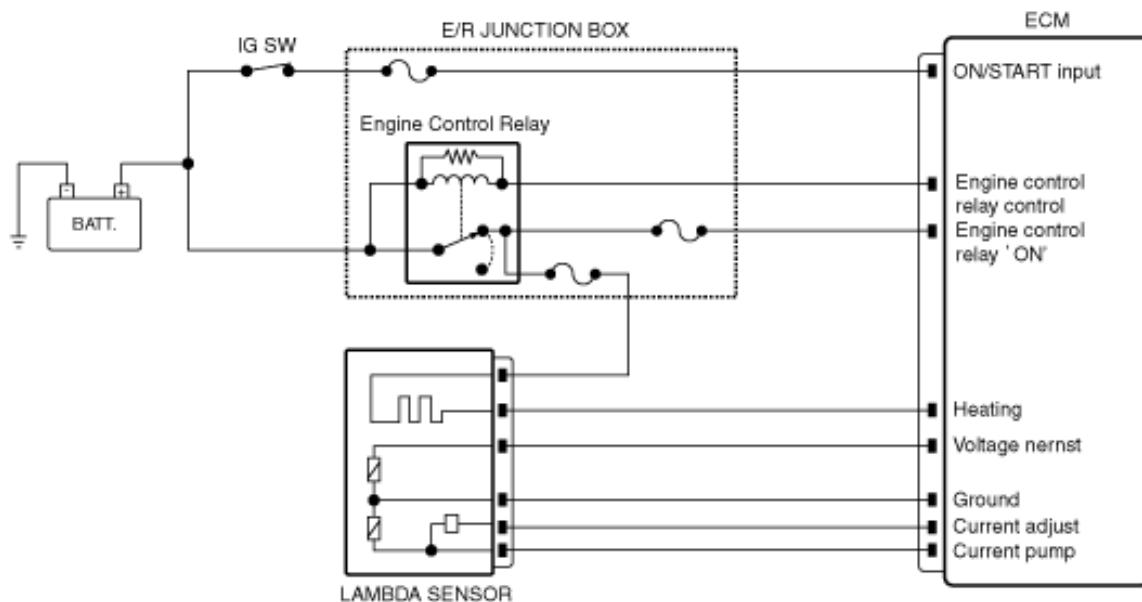
检测在 传感器控制电路中断路或短路至搭铁,持续5秒以上,在 传感器控制状态,记录故障代码P0031。此代码表示1)在加热器控制电路中,断路或短路至搭铁;2) 传感器加热器内部短路。

## DTC检测条件

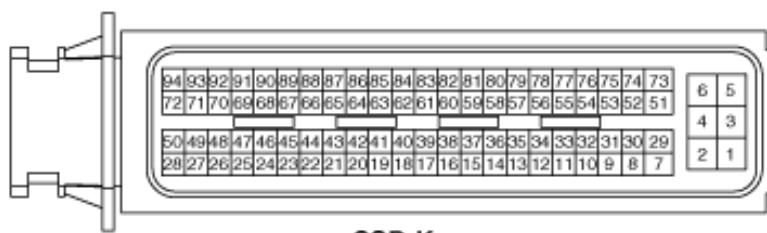
项目	检测条件	可能原因
DTC策略	• 监测电压	
诊断条件	• 发动机运转	

界限	<ul style="list-style-type: none"> <li>在 传感器加热器控制电路中,短路至搭铁。</li> <li>传感器加热器控制电路中断路。</li> </ul>	
诊断时间	•5秒	
失效保护	燃油切断	NO
	EGROFF	NO
	燃油极限	NO
	故障警告灯	OFF

## 原理图



1. Voltage nernst
2. Power Supply
3. Ground
4. Current adjust
5. Heating
6. Current pump



10. Ground
11. Voltage nernst
32. Current pump
51. Heating
54. Current adjust

## 监测诊断仪数据

1. 连接诊断仪与'诊断连接器'(DLC)。
2. 加热发动机至正常操作温度。
3. 暖机发动机直至'O2S温度'达到780°C。(正常温度下约10分钟)
4. 用诊断仪检测'O2S温度'和'O2S加热器占空比'。

规格:"O2S温度"保持在774°C~786°C附近  
和"O2S加热器占空比"在怠速状态2~98%范围内控制。

1.2 CURRENT DATA 44/55	
O2S SUBTRAC. VOLTAGE	972 mV
LAMDA(O2S)	5.65
O2S TEMPERATURE	777 °C
O2S HEATER DUTY	38.43%
O2S STATE OF ADAPTATION	OFF
VEHICLE SPEED SENSOR	0.0 Km/h
ACTUAL VEHICLE ACCELE.	0.1 m/s <sup>2</sup>
GEAR POSITION	0

Fig.1

Fig. 1) 'O2S TEMPERATURE' and 'O2S HEATER DUTY' at idle after warming up.

"O2S HEATER DUTY" is controlled by ECM up to 100% with IG key ON, Engine OFF when "O2S TEMPERATURE" is quite lower than 780°C, target temperature. "O2S TEMPERATURE" increases to 780°C after starting, "O2S HEATER DUTY" is changeable within 2 ~ 98% in order to keep "O2S TEMPERATURE" within 774°C ~ 786°C. During the acceleration / Deceleration, "O2S TEMPERATURE" is momentarily increased to over 786°C or under 774°C. If "O2S TEMPERATURE" is out of 774°C~786°C or "O2S HEATER DUTY" is controlled as 0%, there may be some faulty on the lambda sensor.

## 端子与连接器检查

1. 电器系统包括许多线束和连接器,端子的不良连接可以导致各种各样的故障和部件的磨损。
2. 如下述执行检查程序。
  - (1) 检查线束和端子的磨损:检查端子的连接不良、腐蚀和变形。
  - (2) 检查ECM和部件连接器的连接状态:检查端子分离、锁装置损伤和端子和导线之间的连接状态。

### 参考

分离在外螺纹管接头需要检查的销,将它插入内螺纹管接头,或检查连接状态。(检查后,在正确位置重新连接销。)

3. 出现故障了吗?

YES

维修导致故障的部件并转至"检验车辆维修"程序。

NO

转至"电源电路检查"。

## 电源电路检查

### 检查空燃比传感器加热器电源电路电压

1. 点火开关OFF
2. 拆分 传感器连接器。

3. 点火开关"ON"。
4. 检查' 传感器'线束连接器的加热器电源('发动机控制继电器'ON')端子与搭铁之间的电压。

规格:10.5V~14.5V

测量值在规定值范围内吗?

**YES**

转至"控制电路检查"。

**NO**

如果没有检测到电压,维修'发动机室接线盒'的'10A传感器3保险丝'端子和'LAMBDA传感器'线束连接器的加热器电源('发动机控制继电器ON')端子之间的断路/与搭铁电路短路部分,转至"检验车辆维修"程序。

如果电压大于规定值,维修'E/R接线盒'的'10A传感器3保险丝'端子和' 传感器'线束连接器的加热器电源('发动机控制继电器'ON')端子之间与电源电路短路部分,转至"检验车辆维修"程序。

## 控制电路检查

### 检查空燃比传感器加热器控制电路电压

1. 点火开关OFF
2. 拆分 传感器连接器。
3. 点火开关"ON"。
4. 检查空燃比传感器'线束连接器'加热'端子和搭铁之间的电压。

规格:4.5V~4.8V

测量值在规定值范围内吗?

**YES**

转至"部件检查"程序。

**NO**

如果检测到无电压,转至下面的"检查空燃比传感器加热器控制电路是否断路"。

如果电压大于规定值,维修'LAMBDA传感器'线束连接器的'加热'端子和ECM线束连接器的'加热'端子之间的与电源电路短路部分,转至"检验车辆维修"程序。

### 检查空燃比传感器加热器控制电路的断路

1. 点火开关OFF
2. 拆分 传感器连接器和ECM连接器。
3. 检查' 传感器'线束连接器的'加热'端子与ECM线束连接器的'加热'端子之间的电阻。

规定值:导通(1.0 以下)

测量值在规定值范围内吗?

**YES**

维修' 传感器'线束连接器'加热'端子与ECM线束连接器'加热'端子之间与搭铁短路,转至"检验车辆维修"程序。

**NO**

维修' 传感器'线束连接器'加热'端子和ECM线束连接器'加热'之间断路,转至"检验车辆维修"程序。

## 部件检查

### 检查 传感器加热器电阻

1. 点火开关OFF
2. 拆分 传感器连接器。

3. 检查加热器电源('发动机控制继电器'ON')端子和'加热'端子('LAMBDA SENSOR'部件连接器)之间的电阻。

规格:2.4~4.0 (20°C)

测量值在规定值范围内吗?

**YES**

转至"检验车辆维修"。

**NO**

更换 传感器,至"车辆维修检验"。

### 参考

如果更换PRV,用诊断仪执行"部件更换程序"。如果直到自动学习结束才完成"部件更换程序",可能造成发动机性能或排气故障。

## 检验车辆维修

修理后,它是基本的故障校对的核查。

1. 应用诊断仪后选择"诊断故障代码(DTC)"模式。
2. 应用诊断仪清除记录的DTC。
3. 驾驶车辆在"一般信息"里DTC"诊断条件"中。
4. 选择"诊断故障代码(DTC)"后,检查是否再次记录DTC。
5. 记录任何DTC吗?

**YES**

转至诊断仪上记录编号的DTC说明。

**NO**

系统工作符合规定。

## 输出信号和数据

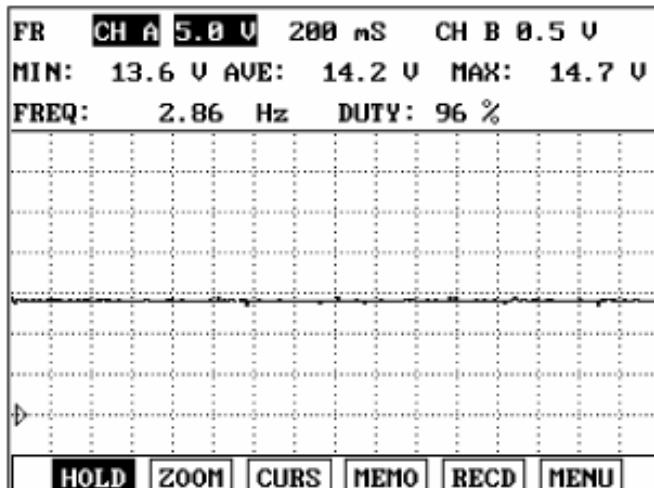


Fig.1

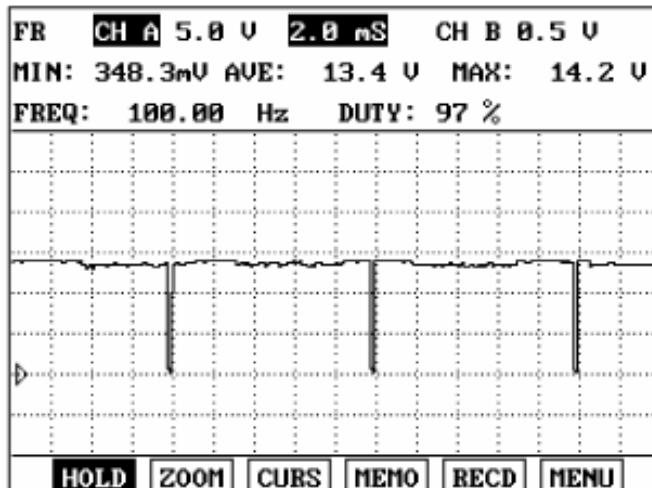


Fig.2

Fig.1) 波形为Lambda传感器加热电源。它是电池电压。

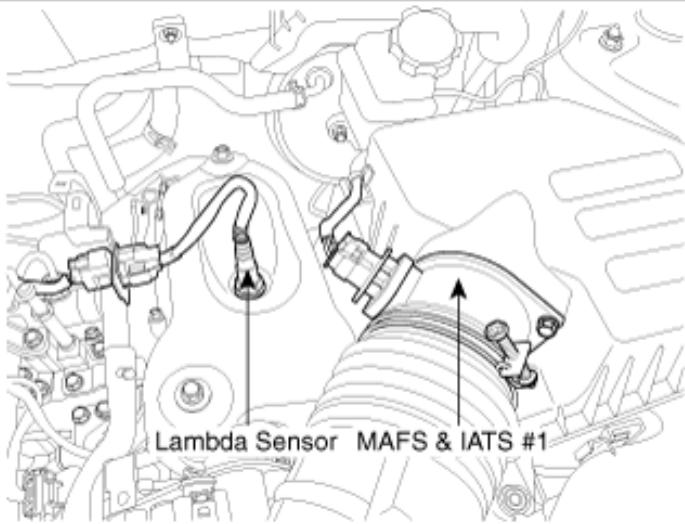
Fig.2) 波形为Lambda传感器加热控制在冷怠速。(100 Hz)

## 规定值

传感器电阻	工作频率
2.4~4.0 (20°C)	100 Hz



## 部件和部件位置



### 一般说明

安装在排气歧管上的空燃比传感器是所谓的宽量程氧传感器,通过燃油量修正检测排气中的氧密度,对EGR进行精密控制。也限制在发动机最大负荷状态下因空燃比浓而产生的烟雾。ECM控制泵送电流以便使空燃比O2传感器的空燃比值达到1.0。ECM向空燃比传感器供应的电流越多,排气内的氧含量越少。如果ECM从空燃比传感器获得电流信号,ECM判断排气内氧密度变浓。

[空燃比稀(1.0 <空燃比<1.1):ECM向空燃比传感器提供泵送电流(+泵送电流)并启动,从而使空燃比传感器有空燃比=1.0处的特性(0.0泵送电流)。在泵送电流供应至空燃比传感器的情况下,ECM检测排气的空燃比密度。

[空燃比浓(0.9<空燃比<1.0):ECM减弱氧传感器泵送电流(-泵送电流)并停止空燃比传感器的泵送电流,从而使空燃比传感器有空燃比=1.0处的特性(0.0泵送电流)。在减弱空燃比传感器泵送电流的情况下,ECM检测排气的氧密度。

当线圈冷时,加热器线圈电阻低,通过它的电流增加;线圈热时,电阻高,电流减少。基于此原理,测量 传感器温度和 传感器加热器工作变化以此数据为基础。

此功能在正常工作温度(780°C)情况下最有效、快捷。因此,为了达到正常工作温度并保持在该温度状态,在空燃比传感器上组合了加热器(加热线圈)。空燃比温度小于目标温度(780°C)时,由ECMPWM控制加热器线圈。加热线圈电阻与温度成正比例,电流与温度成反比例。空燃比传感器根据此特性测量温度,ECM根据空燃比传感器测量的温度控制加热器。暖机后,如果空燃比传感器的温度达到780°C,加热器线圈占空比控制在2~98%范围内。加速期间,由于排气原因空燃比传感器温度暂时增加至786°C或下降至774°C。

### 参考

如果更换PRV,用诊断仪执行"部件更换程序"。如果直到自动学习结束才完成"部件更换程序",可能造成发动机性能或排气故障。

### DTC说明

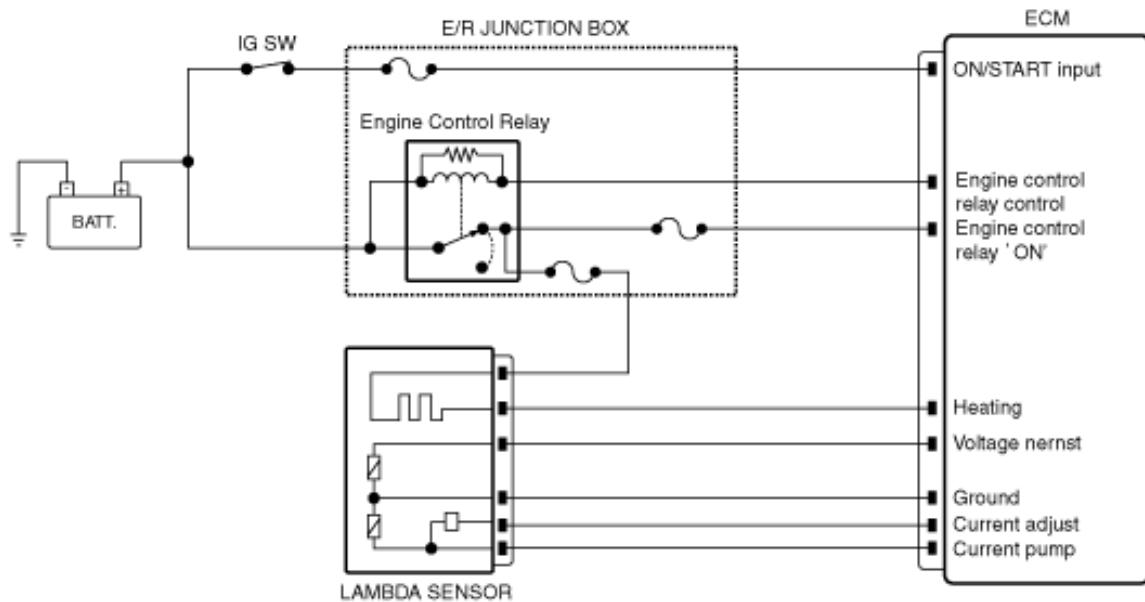
检测在 传感器控制电路中短路至蓄电池,持续5秒以上,在 传感器控制状态,记录故障代码P0032。此代码表示1)在加热器控制电路中,短路至搭铁 ; 2) 传感器加热器内部断路。

### DTC检测条件

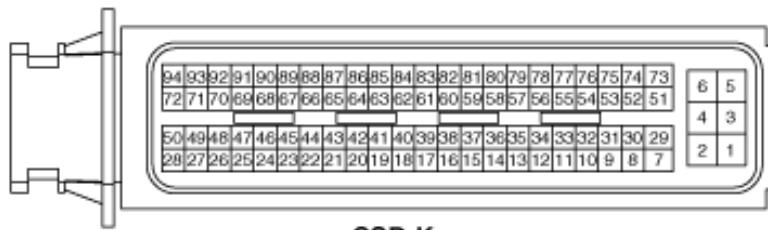
项目	检测条件	可能原因
DTC策略	• 监测电压	
诊断条件	• 发动机运转	

界限	<ul style="list-style-type: none"> <li>传感器加热器控制电路与电源电路短路。</li> </ul>	
诊断时间	<ul style="list-style-type: none"> <li>5秒</li> </ul>	
失效保护	燃油切断	NO
	EGROFF	NO
	燃油极限	NO
	故障警告灯	OFF

## 原理图



1. Voltage nernst
2. Power Supply
3. Ground
4. Current adjust
5. Heating
6. Current pump



10. Ground
11. Voltage nernst
32. Current pump
51. Heating
54. Current adjust

1. 连接诊断仪与'诊断连接器'(DLC)。
2. 加热发动机至正常操作温度。
3. 暖机发动机直至'O2S温度'达到780°C。(正常温度下约10分钟)
4. 用诊断仪检测'O2S温度'和'O2S加热器占空比'。

规格: "O2S温度"保持在774°C~786°C附近  
和"O2S加热器占空比"在怠速状态2~98%范围内控制。

1.2 CURRENT DATA		44/55
O2S SUBTRAC. VOLTAGE	972 mV	▲
LAMDA(O2S)	5.65	
<b>O2S TEMPERATURE</b>	777 °C	
<b>O2S HEATER DUTY</b>	38.43%	
O2S STATE OF ADAPTION	OFF	
VEHICLE SPEED SENSOR	0.0 Km/h	
ACTUAL VEHICLE ACCELE.	0.1 m/s <sup>2</sup>	■
GEAR POSITION	0	
<b>FIX</b>	<b>SCRN</b>	<b>FULL</b>
<b>PART</b>	<b>GRPH</b>	<b>HELP</b>

Fig.1

Fig. 1) 'O2S TEMPERATURE' and 'O2S HEATER DUTY' at idle after warming up.

“O2S HEATER DUTY” is controlled by ECM up to 100% with IG key ON, Engine OFF when “O2S TEMPERATURE” is quite lower than 780°C, target temperature. “O2S TEMPERATURE” increases to 780°C after starting, “O2S HEATER DUTY” is changeable within 2 ~ 98% in order to keep “O2S TEMPERATURE” within 774°C~ 786°C. During the acceleration / Deceleration, “O2S TEMPERATURE” is momentarily increased to over 786°C or under 774°C. If “O2S TEMPERATURE” is out of 774°C~786°C or “O2S HEATER DUTY” is controlled as 0%, there may be some faulty on the lambda sensor.

## 端子与连接器检查

1. 电器系统包括许多线束和连接器,端子的不良连接可以导致各种各样的故障和部件的磨损。
2. 如下述执行检查程序。
  - (1) 检查线束和端子的磨损:检查端子的连接不良、腐蚀和变形。
  - (2) 检查ECM和部件连接器的连接状态:检查端子分离、锁装置损伤和端子和导线之间的连接状态。

### 参考

分离在外螺纹管接头需要检查的销,将它插入内螺纹管接头,或检查连接状态。(检查后,在正确位置重新连接销。)

3. 出现故障了吗?

**YES**

维修导致故障的部件并转至“检验车辆维修”程序。

**NO**

转至“电源电路检查”。

## 电源电路检查

### 检查空燃比传感器加热器电源电路电压

1. 点火开关OFF
2. 拆分 传感器连接器。
3. 点火开关“ON”。

4. 检查' 传感器'线束连接器的加热器电源('发动机控制继电器'ON')端子与搭铁之间的电压。

规格:10.5V~14.5V

测量值在规定值范围内吗?

**YES**

转至"控制电路检查"。

**NO**

如果没有检测到电压,维修'发动机室接线盒'的'10A传感器3保险丝'端子和'LAMBDA传感器'线束连接器的加热器电源('发动机控制继电器ON')端子之间的断路/与搭铁电路短路部分,转至"检验车辆维修"程序。

如果电压大于规定值,维修'E/R接线盒'的'10A传感器3保险丝'端子和' 传感器'线束连接器的加热器电源('发动机控制继电器ON')端子之间与电源电路短路部分,转至"检验车辆维修"程序。

## 控制电路检查

### 检查空燃比传感器加热器控制电路电压

1. 点火开关OFF
2. 拆分 传感器连接器。
3. 点火开关"ON"。
4. 检查空燃比传感器'线束连接器'加热'端子和搭铁之间的电压。

规格:4.5V~4.8V

测量值在规定值范围内吗?

**YES**

转至"部件检查"程序。

**NO**

如果检测到无电压,转至下面的"检查空燃比传感器加热器控制电路是否断路"。

如果电压大于规定值,维修'LAMBDA传感器'线束连接器的'加热'端子和ECM线束连接器的'加热'端子之间的与电源电路短路部分,转至"检验车辆维修"程序。

### 检查空燃比传感器加热器控制电路的断路

1. 点火开关OFF
2. 拆分 传感器连接器和ECM连接器。
3. 检查' 传感器'线束连接器的'加热'端子与ECM线束连接器的'加热'端子之间的电阻。

规定值:导通(1.0 以下)

测量值在规定值范围内吗?

**YES**

维修' 传感器'线束连接器'加热'端子与ECM线束连接器'加热'端子之间与搭铁短路,转至"检验车辆维修"程序。

**NO**

维修' 传感器'线束连接器'加热'端子和ECM线束连接器'加热'之间断路,转至"检验车辆维修"程序。

## 部件检查

### 检查 传感器加热器电阻

1. 点火开关OFF
2. 拆分 传感器连接器。

3. 检查加热器电源('发动机控制继电器'ON')端子和'加热'端子('LAMBDA SENSOR'部件连接器)之间的电阻。

规格:2.4~4.0 (20°C)

测量值在规定值范围内吗?

**YES**

转至"检验车辆维修"。

**NO**

更换 传感器,至"车辆维修检验"。

### 参考

如果更换PRV,用诊断仪执行"部件更换程序"。如果直到自动学习结束才完成"部件更换程序",可能造成发动机性能或排气故障。

## 检验车辆维修

修理后,它是基本的故障校对的核查。

1. 应用诊断仪后选择"诊断故障代码(DTC)"模式。
2. 应用诊断仪清除记录的DTC。
3. 驾驶车辆在"一般信息"里DTC"诊断条件"中。
4. 选择"诊断故障代码(DTC)"后,检查是否再次记录DTC。
5. 记录任何DTC吗?

**YES**

转至诊断仪上记录编号的DTC说明。

**NO**

系统工作符合规定。

## 输出信号和数据

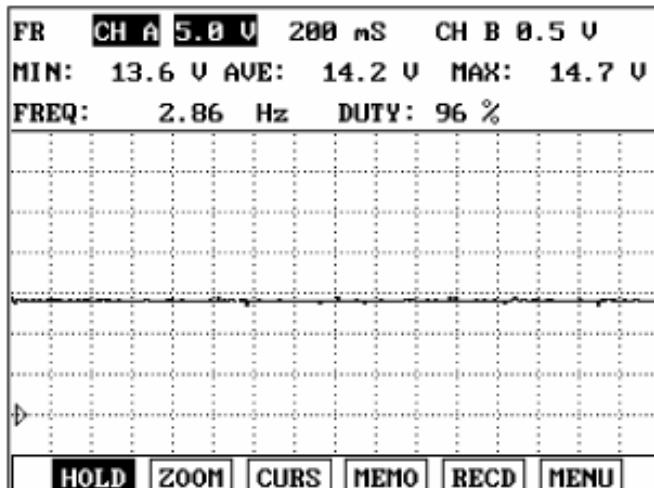


Fig.1

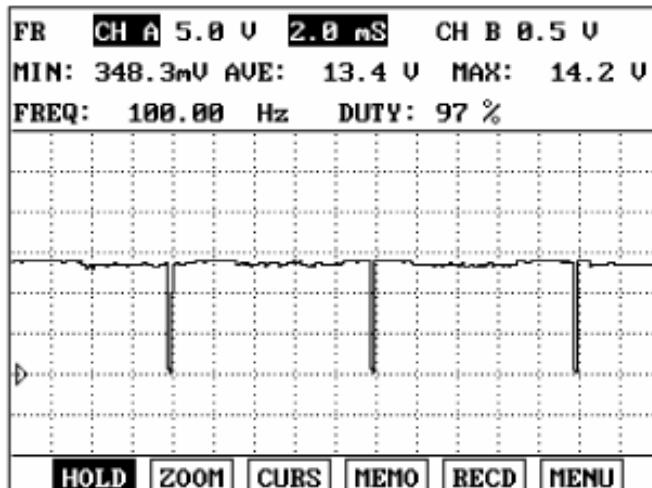


Fig.2

Fig.1) 波形为Lambda传感器加热电源。它是电池电压。

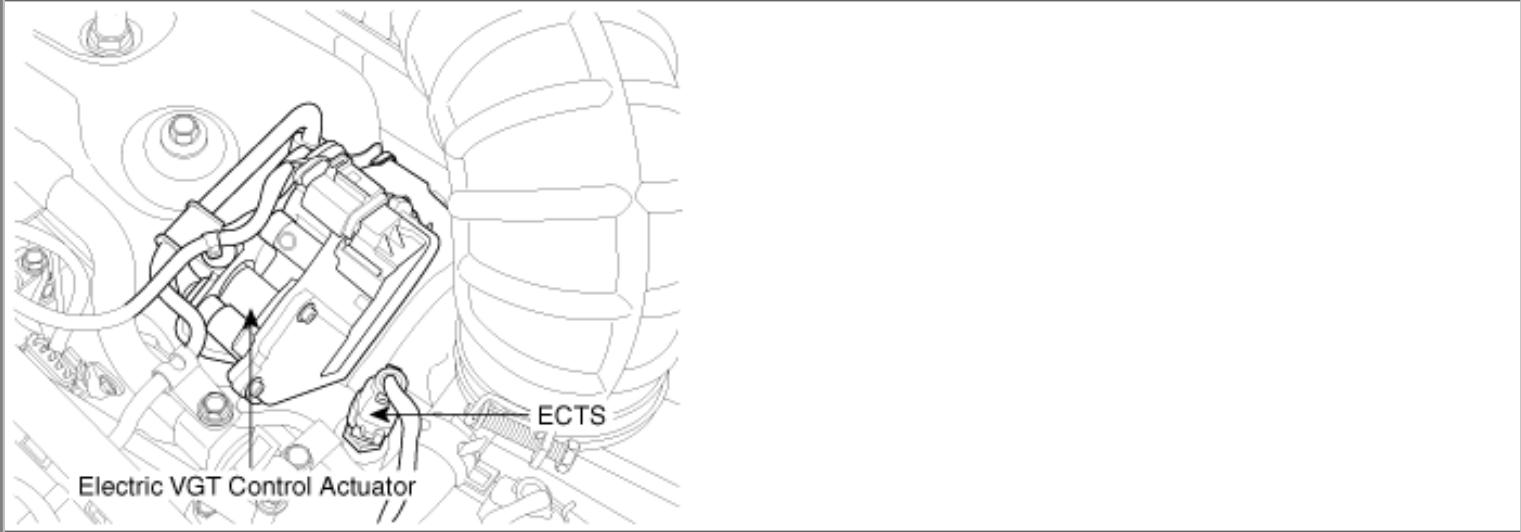
Fig.2) 波形为Lambda传感器加热控制在冷怠速。(100 Hz)

## 规定值

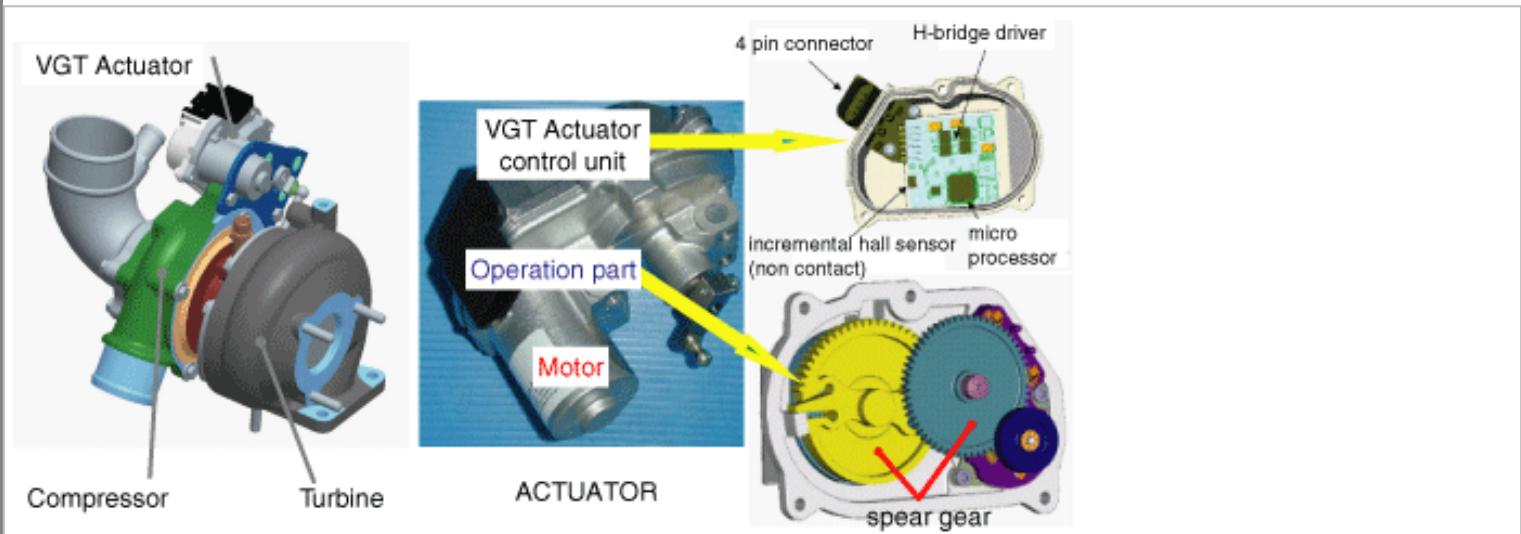
传感器电阻	工作频率
2.4~4.0 (20°C)	100 Hz



## 部件和部件位置



## 一般说明



改变废气通过涡轮增压器泵轮的横断面区域时,VGT(可变几何涡轮增压器)是在低速状态下增加涡轮增压器效率并在高速状态下持续优化涡轮效率的设备。用于在低速状态下减少涡轮滞后,增加发动机发电量。

S发动机上采用的电子VGT由VGT执行器装置和集成DC电机的电子执行器驱动。发动机转速、APS信号、MAFS和增压压力传感器信号输入至ECM,在控制VGT执行器占空比以维持最佳空气压缩状态的同时,ECM控制VGT执行器控制装置以便控制排气管路。VGT执行器控制装置利用那些信号控制DC电机,以便在齿轮 外曲柄 内曲柄 主传动杆 同步环 内部叶片依次工作状态,排气能或多或少地通过叶片横截面。

VGT执行器控制模块利用涡轮增压器位置传感器的执行器位置反馈信号判定执行器是否故障。如果检测到故障,VGT执行器控制模块通知ECM出现故障。电执行器在操作响应信号和控制稳定性方面比真空调节器快。

### 参考

如果更换E-VGT,用诊断仪执行"部件更换程序"。如果直到自动学习结束才完成"部件更换程序",可能造成发动机性能或排气故障。

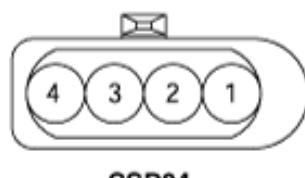
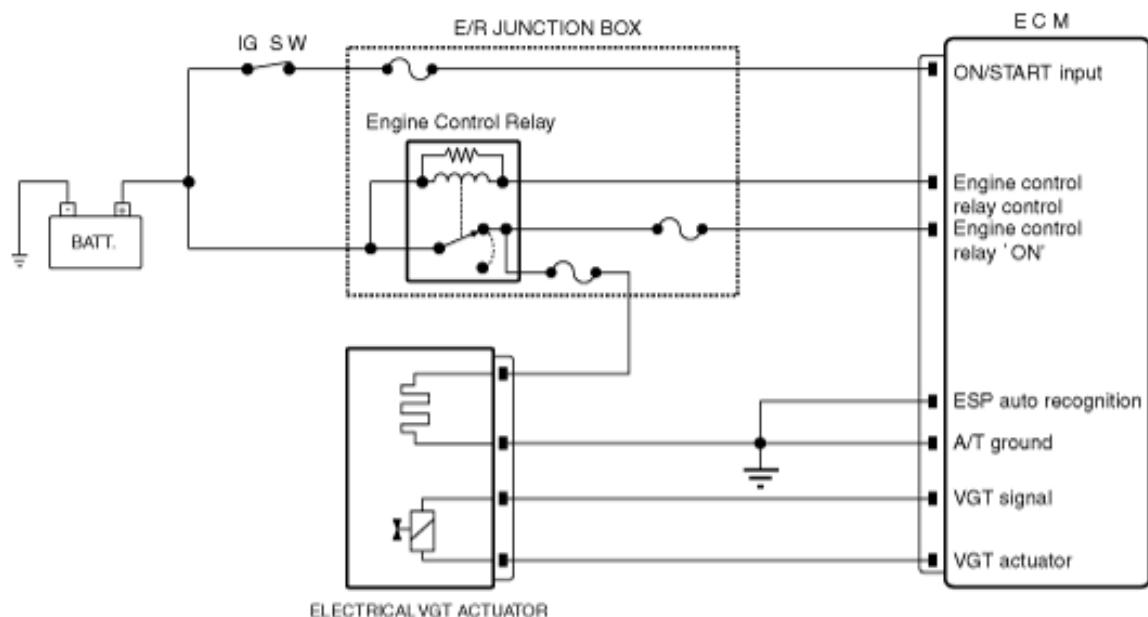
## DTC说明

当VGT执行器电流值是"0"持续1秒以上时,记录DTC P0047。当电路断路或与搭铁短路或部件故障时,更正此DTC。

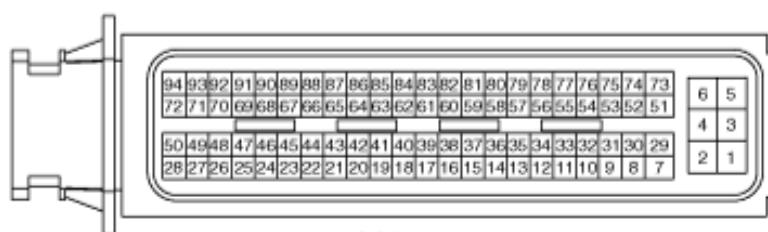
## DTC检测条件

项目	检测条件			可能原因
DTC策略	• 监测信号			
诊断条件	• 点火开关"ON"			
界限	• VGT执行器电路与搭铁电路短路。 • VGT执行器电路断路。			
诊断时间	• 1秒			• VGT执行器电路。 • VGT执行器部件
失效保护	燃油切断	NO		
	EGROFF	YES		
	燃油极限	NO		
	故障警告灯	OFF		

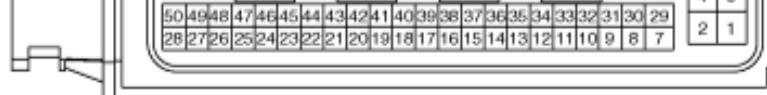
## 原理图



1. F/B signal
2. VGT actuator
3. Power supply for Engine Control relay ON
4. A/T ground



20. VGT actuator  
90. F/B signal



90.F/B signal

CSD-K

## 监测诊断仪数据

1. 连接诊断仪与'诊断连接器'(DLC)。
2. 加热发动机至正常操作温度。
3. 将包括空调在内的所有电子设备置于OFF。
4. 监测诊断仪上的"VGT执行器"参数。

规格:工作范围:20~80 %。

怠速:80 %。

尽多地踏下加速踏板:50 %。

1.2 CURRENT DATA		37/55
* AIR MASS PER CYLINDER	462	ng/hu
* EGR ACTUATOR	4.78	%
* ACCEL PEDAL POS. SNSR	0.00	%
* BOOST PRESSURE SENSOR	1043	hPa
* UGT ACTUATOR	08.00	%
AUXILIARY HEATER	OFF	
ELEC. FUEL PUMP RELAY	ON	
BOOST PRESS. VOLTAGE	1647	mV
<b>FIX</b>	<b>SCRN</b>	<b>FULL</b>
<b>PART</b>	<b>GRPH</b>	<b>HELP</b>

Fig.1

1.2 CURRENT DATA		41/55
* AIR MASS FLOW	482	Kg/h
* AIR MASS PER CYLINDER	552	ng/hu
* EGR ACTUATOR	4.78	%
* ACCEL PEDAL POS. SNSR	101.6	%
* BOOST PRESSURE SENSOR	1454	hPa
* UGT ACTUATOR	45.18	%
CHECK ENGINE LAMP	OFF	
O2S SUBTRAC. VOLTAGE	858	mV
<b>FIX</b>	<b>SCRN</b>	<b>FULL</b>
<b>PART</b>	<b>GRPH</b>	<b>HELP</b>

Fig.2

1.2 CURRENT DATA		41/55
* AIR MASS FLOW	54	Kg/h
* AIR MASS PER CYLINDER	423	ng/hu
* EGR ACTUATOR	4.78	%
* ACCEL PEDAL POS. SNSR	0.00	%
* BOOST PRESSURE SENSOR	1001	hPa
* UGT ACTUATOR	100	%
CHECK ENGINE LAMP	OFF	
O2S SUBTRAC. VOLTAGE	972	mV
<b>FIX</b>	<b>SCRN</b>	<b>FULL</b>
<b>PART</b>	<b>GRPH</b>	<b>HELP</b>

Fig.3

Fig. 1) VGT Actuator operating duty at idle : operating duty 80%.

Fig. 2) Accelerator pedal 100% open : operating duty 50%.

Fig. 3) Data is fixed as 100% when open circuit.

⇒ Accelerating makes VGT Actuator duty decrease but pressure detected by boost pressure sensor increases. If the booster pressure increases more than certain level, the operating duty of VGT Actuator is no more decreased but keep certain level.

## 端子与连接器检查

1. 电器系统包括许多线束和连接器,端子的不良连接可以导致各种各样的故障和部件的磨损。

2. 如下述执行检查程序。

(1) 检查线束和端子的磨损:检查端子的连接不良、腐蚀和变形。

(2) 检查ECM和部件连接器的连接状态:检查端子分离、锁装置损伤和端子和导线之间的连接状态。

### 参考

分离在外螺纹管接头需要检查的销,将它插入内螺纹管接头,或检查连接状态。(检查后,在正确位置重新连接销。)

3. 出现故障了吗?

**YES**

维修导致故障的部件并转至"检验车辆维修"程序。

**NO**

转至"信号电路检查"。

## 检查电路

### 检查信号电路电压

1. 点火开关OFF
2. 拆分VGT执行器连接器。
3. 点火开关"ON"。
4. 检查'电控VGT执行器'线束连接器的'反馈信号'端子与搭铁之间的电压。

规格:3.2V~3.7V

测量值在规定值范围内吗?

**YES**

转至"控制电路检查"。

**NO**

如果没有检测到电压,维修'电控VGT执行器'线束连接器的'F/B信号'端子和ECM线束连接器的'F/B信号'端子之间的与搭铁电路短路/断路部分,转至"检验车辆维修"程序。

如果电压大于规定值,维修'电控VGT执行器'线束连接器的'F/B信号'端子和ECM线束连接器的'F/B信号'端子之间的与电源电路短路部分,转至"检验车辆维修"程序。

## 控制电路检查

### 检查控制电路电压

1. 点火开关OFF
2. 拆分VGT执行器连接器。
3. 点火开关"ON"。
4. 检查'电控VGT执行器'线束连接器的'VGT执行器'端子与搭铁之间的电压。

规格:10.5V~14.5V

测量值在规定值范围内吗?

**YES**

转至"检验车辆维修"过程。

**NO**

如果没有检测到电压,维修'电控VGT执行器'线束连接器的'VGT执行器'端子和ECM线束连接器的'VGT执行器'端子之间的与搭铁电路短路/断路部分,转至"检验车辆维修"程序。

如果电压大于规定值,维修'电控VGT执行器'线束连接器的'VGT执行器'端子和ECM线束连接器的'VGT执行器'端子之间的与电源电路短路部分,转至"检验车辆维修"程序。

### 参考

如果更换E-VGT,用诊断仪执行"部件更换程序"。如果直到自动学习结束才完成"部件更换程序",可能造成发动机性能或排气故障。

## 检验车辆维修

修理后,它是基本的故障校对的核查。

1. 应用诊断仪后选择"诊断故障代码(DTC)"模式。
2. 应用诊断仪清除记录的DTC。
3. 驾驶车辆在"一般信息"里DTC"诊断条件"中。
4. 选择"诊断故障代码(DTC)"后,检查是否再次记录DTC。

## 5. 记录任何DTC吗？

**YES**

转至诊断仪上记录编号的DTC说明。

**NO**

系统工作符合规定。

## 输出信号和数据

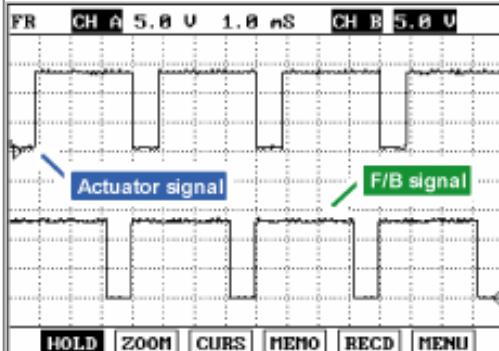


Fig.1

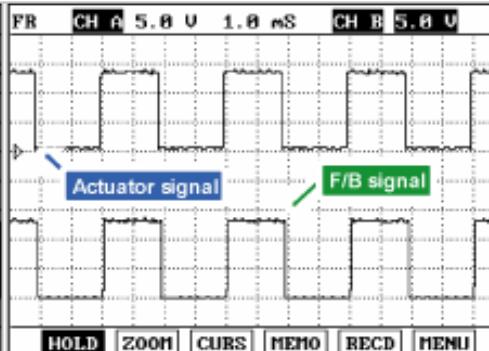


Fig.2

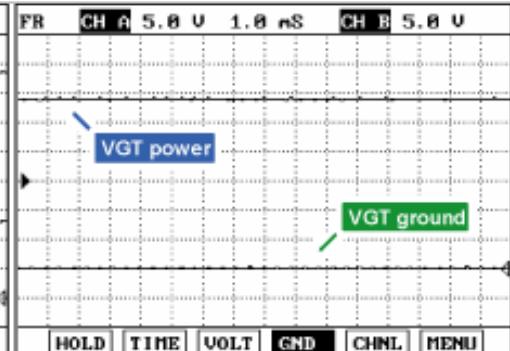


Fig.3

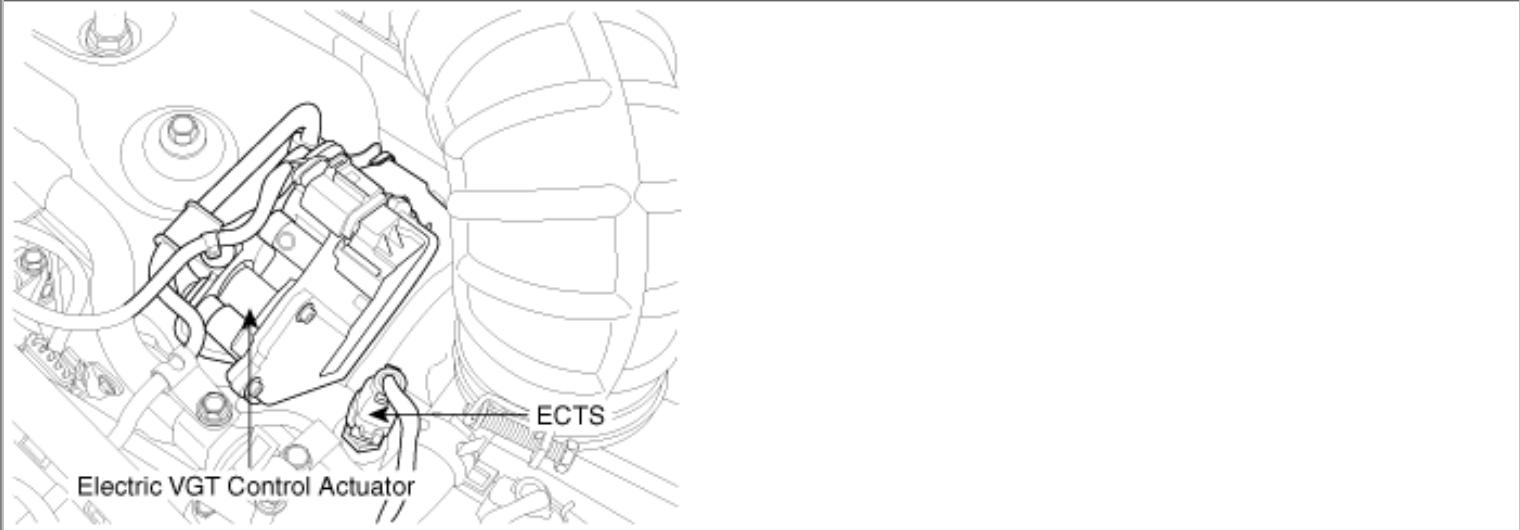
Fig. 1) VGT operating duty at idle.

Fig. 2) VGT operating duty at 4000RPM.

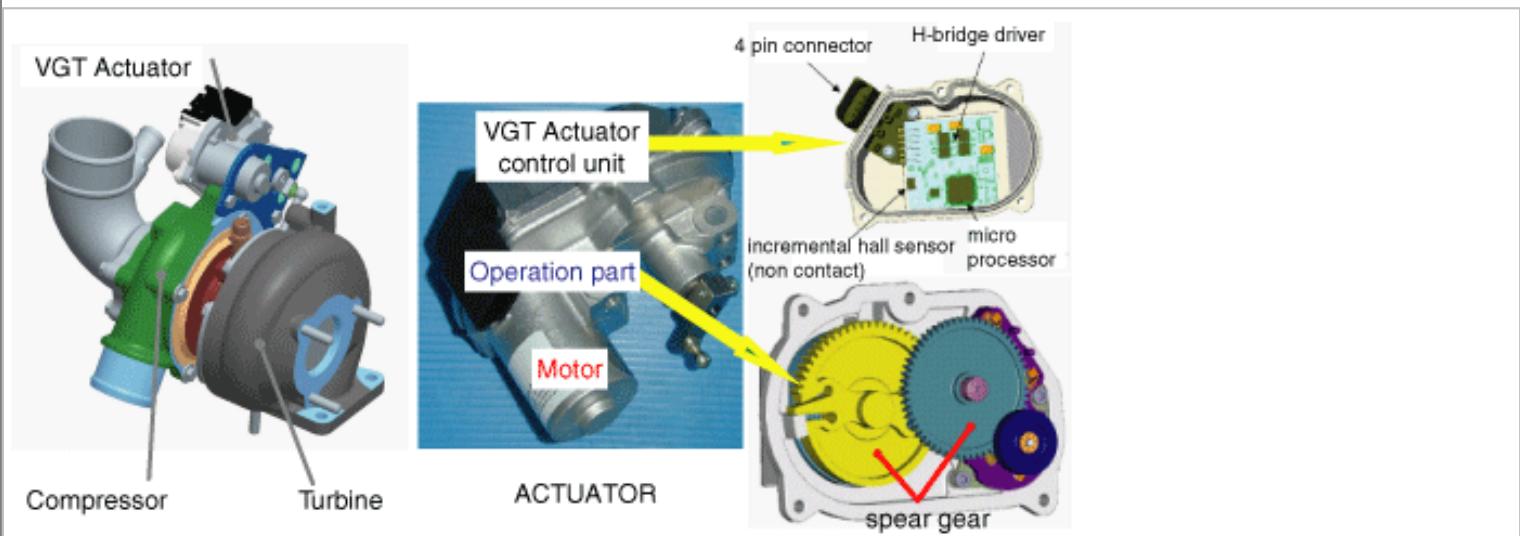
Fig. 3) Waveform of Power supply and Ground circuit from VGT actuator control unit.

☞ It shows approx. 14V is generated.

## 部件和部件位置



## 一般说明



改变废气通过涡轮增压器泵轮的横断面区域时,VGT(可变几何涡轮增压器)是在低速状态下增加涡轮增压器效率并在高速状态下持续优化涡轮效率的设备。用于在低速状态下减少涡轮滞后,增加发动机发电量。

S发动机上采用的电子VGT由VGT执行器装置和集成DC电机的电子执行器驱动。发动机转速、APS信号、MAFS和增压压力传感器信号输入至ECM,在控制VGT执行器占空比以维持最佳空气压缩状态的同时,ECM控制VGT执行器控制装置以便控制排气管路。VGT执行器控制装置利用那些信号控制DC电机,以便在齿轮 外曲柄 内曲柄 主传动杆 同步环 内部叶片依次工作状态,排气能或多或少地通过叶片横截面。

VGT执行器控制模块利用涡轮增压器位置传感器的执行器位置反馈信号判定执行器是否故障。如果检测到故障,VGT执行器控制模块通知ECM出现故障。电执行器在操作响应信号和控制稳定性方面比真空调节器快。

### 参考

如果更换E-VGT,用诊断仪执行"部件更换程序"。如果直到自动学习结束才完成"部件更换程序",可能造成发动机性能或排气故障。

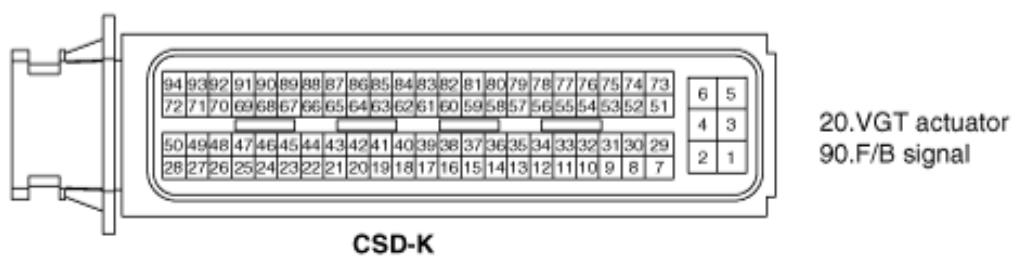
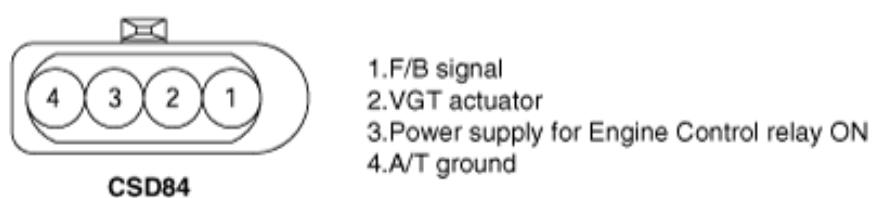
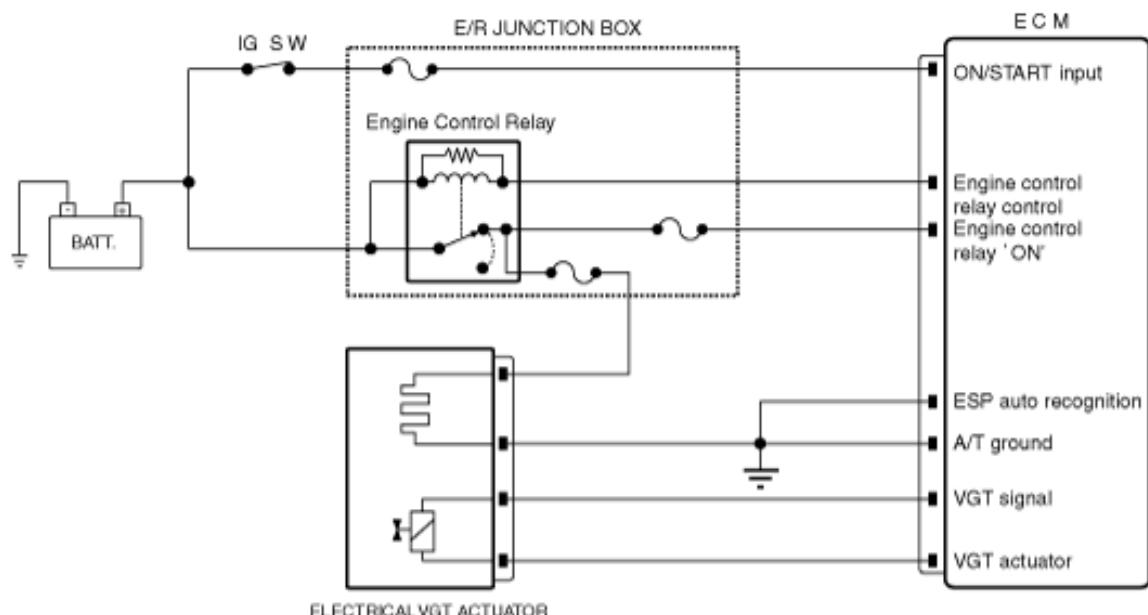
### DTC说明

VGT执行器电路上过量电流流动超过1秒钟时,DTC P0048会被设置,也就是说,蓄电池电路短路或部件有故障。

### DTC检测条件

项目	检测条件			可能原因	
DTC策略	• 监测信号				
诊断条件	• 点火开关"ON"				
界限	• VGT执行器电路与电源电路短路。				
诊断时间	• 1秒			<ul style="list-style-type: none"> <li>• VGT执行器电路</li> <li>• VGT执行器故障</li> </ul>	
失效保护	燃油切断	NO			
	EGROFF	YES			
	燃油极限	NO			
	故障警告灯	OFF			

## 原理图



## 监测诊断仪数据

1. 连接诊断仪与'诊断连接器'(DLC)。
2. 加热发动机至正常操作温度。
3. 将包括空调在内的所有电子设备置于OFF。
4. 监测诊断仪上的"VGT执行器"参数。

规格:工作范围:20~80 %。

怠速:80 %。

尽多地踏下加速踏板:50 %。

1.2 CURRENT DATA		37/55
* AIR MASS PER CYLINDER	462	mg/hu
* EGR ACTUATOR	4.78	%
* ACCEL PEDAL POS. SNSR	8.00	%
* BOOST PRESSURE SENSOR	1043	hPa
* VGT ACTUATOR	88.00	%
AUXILIARY HEATER	OFF	
ELEC. FUEL PUMP RELAY	ON	
BOOST PRESS. VOLTAGE	1647	mV
FIX	SCRN	FULL
PART	GRPH	HELP

Fig.1

1.2 CURRENT DATA		41/55
* AIR MASS FLOW	482	Kg/h
* AIR MASS PER CYLINDER	552	mg/hu
* EGR ACTUATOR	4.78	%
* ACCEL PEDAL POS. SNSR	181.6	%
* BOOST PRESSURE SENSOR	1454	hPa
* VGT ACTUATOR	45.18	%
CHECK ENGINE LAMP	OFF	
02S SUBTRAC. VOLTAGE	858	mV
FIX	SCRN	FULL
PART	GRPH	HELP

Fig.2

1.2 CURRENT DATA		41/55
* AIR MASS FLOW	54	Kg/h
* AIR MASS PER CYLINDER	423	mg/hu
* EGR ACTUATOR	4.78	%
* ACCEL PEDAL POS. SNSR	8.00	%
* BOOST PRESSURE SENSOR	1001	hPa
* VGT ACTUATOR	100	%
CHECK ENGINE LAMP	OFF	
02S SUBTRAC. VOLTAGE	972	mV
FIX	SCRN	FULL
PART	GRPH	HELP

Fig.3

Fig. 1) VGT Actuator operating duty at idle : operating duty 80%.

Fig. 2) Accelerator pedal 100% open : operating duty 50%.

Fig. 3) Data is fixed as 100% when open circuit.

Accelerating makes VGT Actuator duty decrease but pressure detected by boost pressure sensor increases. If the booster pressure increases more than certain level, the operating duty of VGT Actuator is no more decreased but keep certain level.

## 端子与连接器检查

1. 电器系统包括许多线束和连接器,端子的不良连接可以导致各种各样的故障和部件的磨损。

2. 如下述执行检查程序。

(1) 检查线束和端子的磨损:检查端子的连接不良、腐蚀和变形。

(2) 检查ECM和部件连接器的连接状态:检查端子分离、锁装置损伤和端子和导线之间的连接状态。

### 参考

分离在外螺纹管接头需要检查的销,将它插入内螺纹管接头,或检查连接状态。(检查后,在正确位置重新连接销。)

3. 出现故障了吗?

YES

维修导致故障的部件并转至"检验车辆维修"程序。

NO

转至"信号电路检查"。

## 检查电路

### 检查信号电路电压

1. 点火开关OFF

2. 拆分VGT执行器连接器。
3. 点火开关"ON"。
4. 检查'电控VGT执行器'线束连接器的'反馈信号'端子与搭铁之间的电压。

规格:3.2V~3.7V

测量值在规定值范围内吗?

**YES**

转至"控制电路检查"。

**NO**

如果没有检测到电压,维修'电控VGT执行器'线束连接器的'F/B信号'端子和ECM线束连接器的'F/B信号'端子之间的与搭铁电路短路/断路部分,转至"检验车辆维修"程序。

如果电压大于规定值,维修'电控VGT执行器'线束连接器的'F/B信号'端子和ECM线束连接器的'F/B信号'端子之间的与电源电路短路部分,转至"检验车辆维修"程序。

## 控制电路检查

### 检查控制电路电压

1. 点火开关OFF
2. 拆分VGT执行器连接器。
3. 点火开关"ON"。
4. 检查'电控VGT执行器'线束连接器的'VGT执行器'端子与搭铁之间的电压。

规格:10.5V~14.5V

测量值在规定值范围内吗?

**YES**

转至"检验车辆维修"过程。

**NO**

如果没有检测到电压,维修'电控VGT执行器'线束连接器的'VGT执行器'端子和ECM线束连接器的'VGT执行器'端子之间的与搭铁电路短路/断路部分,转至"检验车辆维修"程序。

如果电压大于规定值,维修'电控VGT执行器'线束连接器的'VGT执行器'端子和ECM线束连接器的'VGT执行器'端子之间的与电源电路短路部分,转至"检验车辆维修"程序。

### 参考

如果更换E-VGT,用诊断仪执行"部件更换程序"。如果直到自动学习结束才完成"部件更换程序",可能造成发动机性能或排气故障。

## 检验车辆维修

修理后,它是基本的故障校对的核查。

1. 应用诊断仪后选择"诊断故障代码(DTC)"模式。
2. 应用诊断仪清除记录的DTC。
3. 驾驶车辆在"一般信息"里DTC"诊断条件"中。
4. 选择"诊断故障代码(DTC)"后,检查是否再次记录DTC。

## 5. 记录任何DTC吗？

**YES**

转至诊断仪上记录编号的DTC说明。

**NO**

系统工作符合规定。

## 输出信号和数据

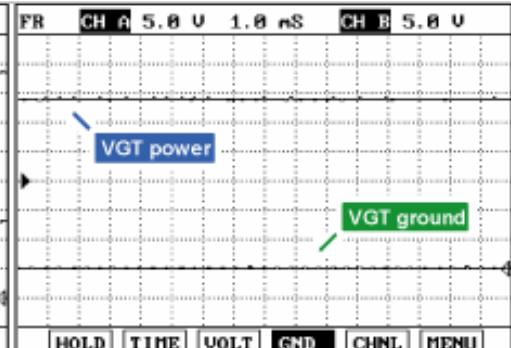
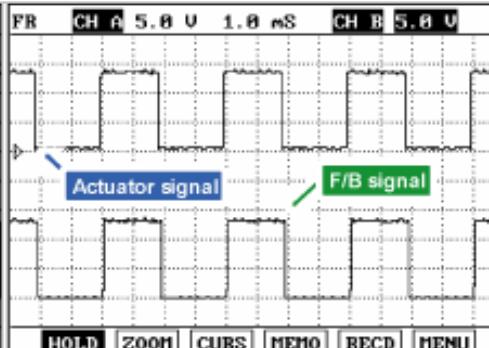
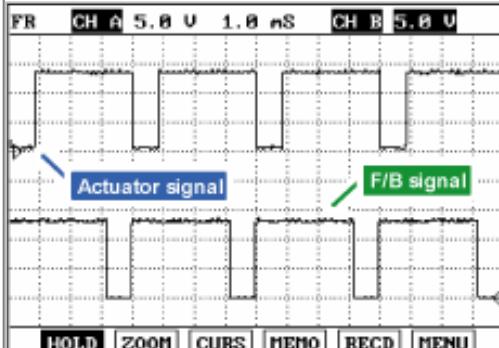


Fig.1

Fig.2

Fig.3

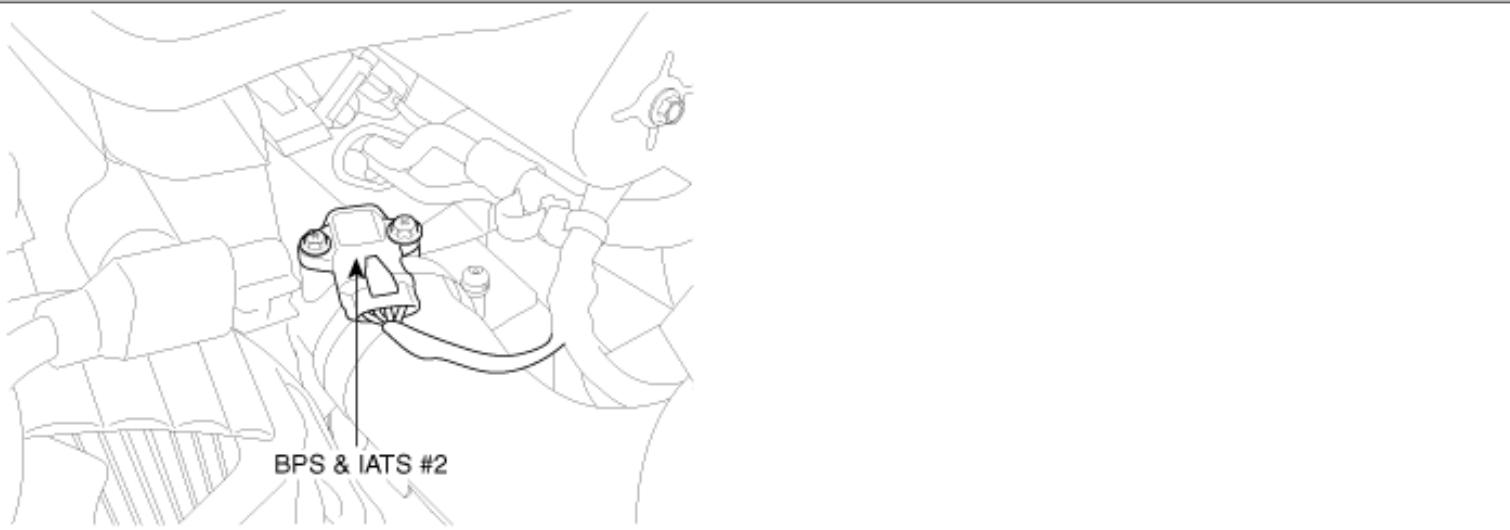
Fig. 1) VGT operating duty at idle.

Fig. 2) VGT operating duty at 4000RPM.

Fig. 3) Waveform of Power supply and Ground circuit from VGT actuator control unit.

☞ It shows approx. 14V is generated.

## 部件和部件位置



## 一般说明

增压压力传感器(BPS)安装在进气歧管内,检测被涡轮增压器压缩的进气歧管内空气压力。ECM根据进气歧管压力、空气流量和进气温度信息精确测量空气流量,执行精确的EGR和VGT校正。检测到进气歧管压力过高时,限制发动机动力生成量以保护发动机,避免涡轮增压器导致压缩压力太高而损坏发动机。

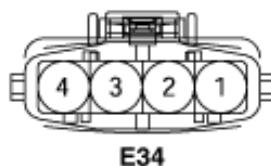
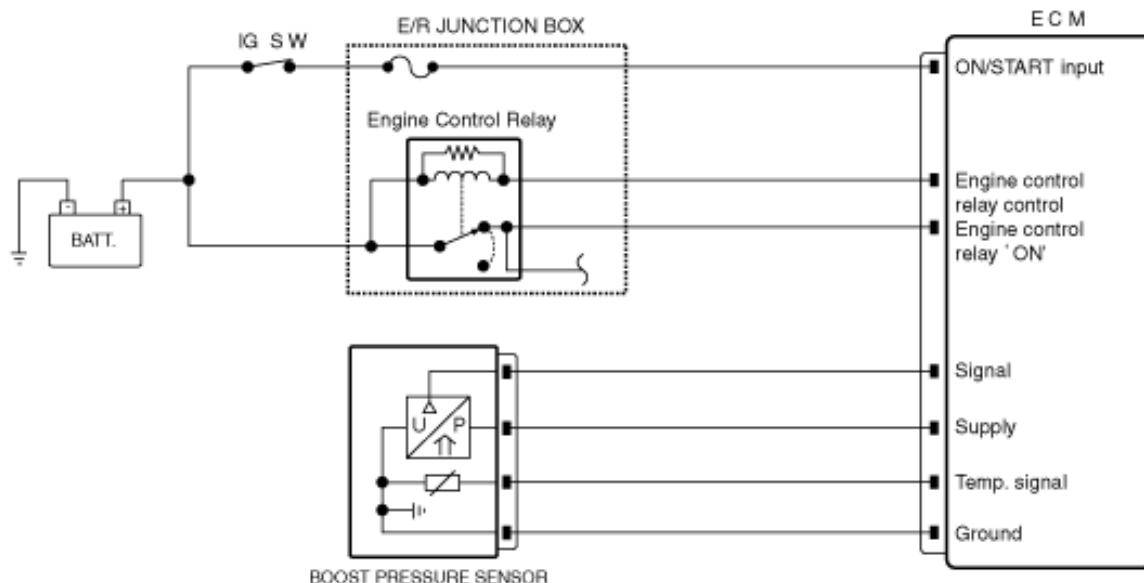
## DTC说明

在发动机转速小于100RPM(换句话说,点火开关"ON"状态)时,如果增加压力与大气压力传感器之间差为100hpa以上,持续2秒以上,记录故障代码P0069。此代码表示BPS的部件输出特性异常。

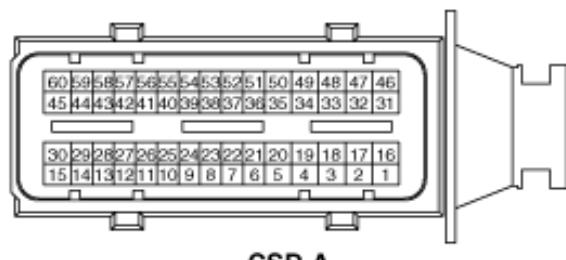
## DTC检测条件

项目	检测条件			可能原因
DTC策略	•比较增压压力传感器与室外温度传感器			
诊断条件	•点火开关"ON"/运转之后(100RPM)			
界限	• 增压压力-大气压力 高于300hpa			
诊断时间	•3秒			
失效保护	燃油切断	NO	•固定在900hpa。	<ul style="list-style-type: none"> <li>•BPS电路</li> <li>•故障的BPS</li> </ul>
	EGROFF	YES		
	燃油极限	YES		
	故障警告灯	OFF		

## 原理图



- 1.Signal
- 2.Supply
- 3.Temp.signal
- 4.Ground



- 7.Temp.signal
- 26.Supply
- 41.Signal
- 56.Ground

## 监测诊断仪数据

1. 连接诊断仪与'诊断连接器'(DLC)。
2. 加热发动机至正常操作温度。
3. 将包括空调在内的所有电子设备置于OFF。

4. 在诊断仪上,监测"增压传感器"参数。

参考值:1050hpa±200hpa在怠速时。

1.2 CURRENT DATA		81/65
FUEL PRESSURE MEASURED	29.4 MPa	▲
FUEL PRESS. S/POINT	29.4 MPa	■
AIR MASS PER CYLINDER	424.0 mg/st	
EGR ACTUATOR	12.4 %	
ACCEL PEDAL SENSOR	0.0 %	
BOOST PRESSURE SENSOR	1043 hPa	
UGT ACTUATOR	77.6 %	
ENGINE SPEED SENSOR	794 rpm	▼
FIX	PART	FULL
HELP	GRPH	RCRD

Fig.1

Fig.1) Monitor 'BOOST PRESSURE SENSOR' parameter on the scan tool at idle after warming engine up.  
850hpa ~ 1250hpa(approx. 1 atm) is correct value.

## 端子与连接器检查

1. 电器系统包括许多线束和连接器,端子的不良连接可以导致各种各样的故障和部件的磨损。

2. 如下述执行检查程序。

(1) 检查线束和端子的磨损:检查端子的连接不良、腐蚀和变形。

(2) 检查ECM和部件连接器的连接状态:检查端子分离、锁装置损伤和端子和导线之间的连接状态。

### 参考

分离在外螺纹管接头需要检查的销,将它插入内螺纹管接头,或检查连接状态。(检查后,在正确位置重新连接销。)

3. 出现故障了吗?

YES

维修导致故障的部件并转至"检验车辆维修"程序。

NO

转至"部件检查"程序。

## 部件检查

### BPS视觉检查

1. 点火开关OFF
2. 拆分BPS连接器。
3. 检查BPS连接器/端子内是否腐蚀/水侵入
4. 检查传感器/连接器是否无力损伤。
5. 是否发现与BPS相关的故障?

YES

如果必要的话更换BPS,转至"检验车辆维修"。

NO

至"BPS 波形检查"。

### BPS波形检查

1. 点火开关OFF
2. 连接RPS连接器。
3. 连接示波器探针和'增压压力传感器'连接器'信号'端子。
4. 发动机ON。
5. 监测怠速和加速期间的信号波形。

## 参考信号波形

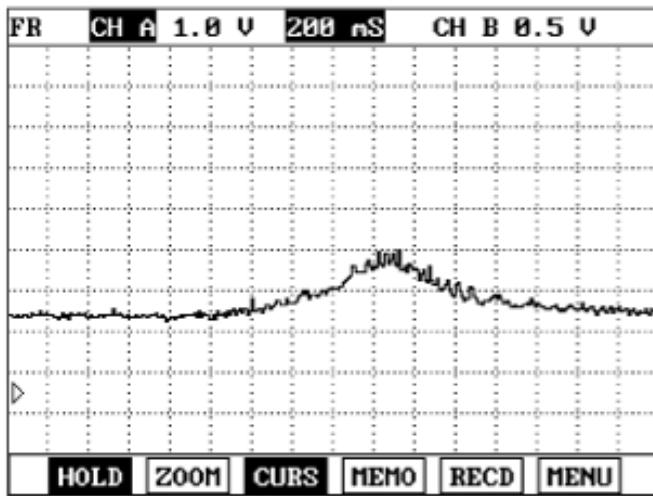


Fig.1

Fig.1) The waveform of BPS as accelerating from idle state.  
Signal voltage rises as accelerating.

信号波形正常吗？

**YES**

转至"检验车辆维修"过程。

**NO**

更换BPS,至"车辆维修检验"。

## 检验车辆维修

修理后,它是基本的故障校对的核查。

1. 应用诊断仪后选择"诊断故障代码(DTC)"模式。
2. 应用诊断仪清除记录的DTC。
3. 驾驶车辆在"一般信息"里DTC"诊断条件"中。
4. 选择"诊断故障代码(DTC)"后,检查是否再次记录DTC。
5. 记录任何DTC吗？

**YES**

转至诊断仪上记录编号的DTC说明。

**NO**

系统工作符合规定。

## 输出信号和数据

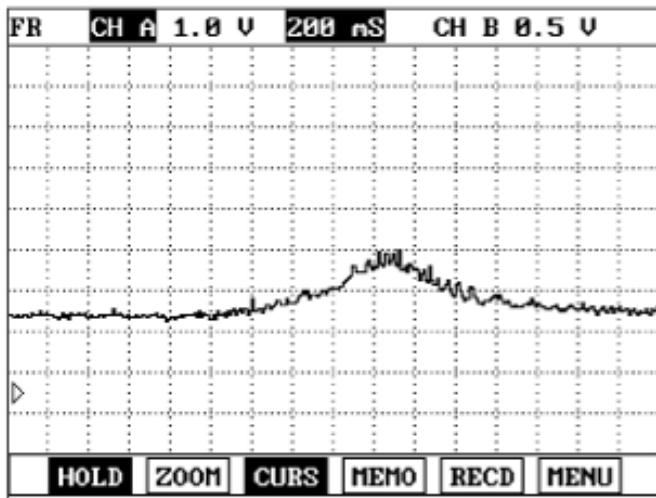


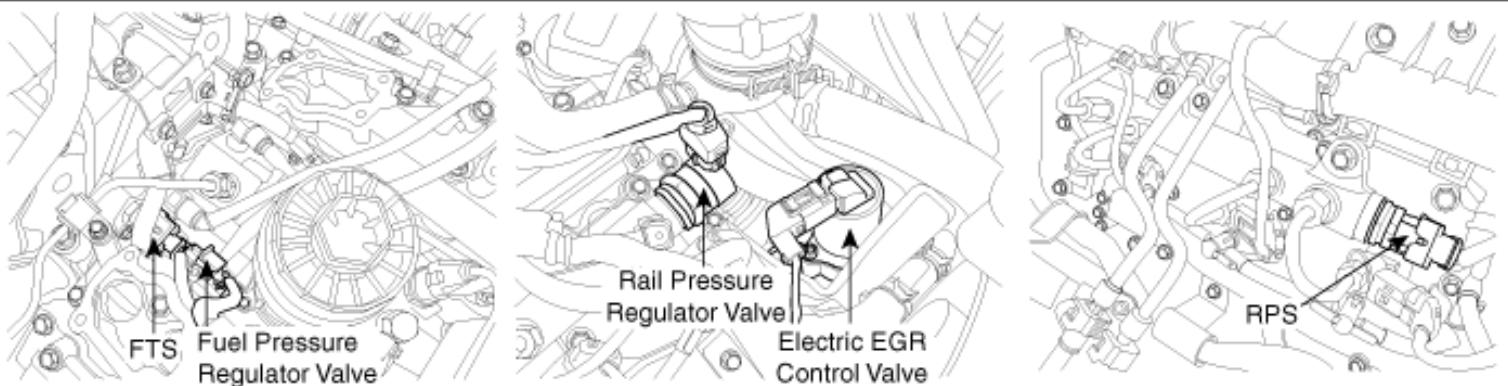
Fig.1

Fig.1) The waveform of BPS as accelerating from idle state.  
Signal voltage rises as accelerating.

## 规定值

压力	70[kPa]	140[kPa]	210[kPa]	270[kPa]	18°C~28°C
输出电压	1.02~1.17[V]	2.13~2.28[V]	3.25~3.40[V]	4.20~4.35[V]	

## 部件和部件位置



## 一般说明

共轨EURO-III发动机利用一个控制燃油管路进油或出油的控制阀控制燃油压力。进油控制类型的缺点是初始起动或突然加速时需要执行许多步骤才能获得高燃油压力如低压泵 控制阀 高压泵 共轨,所以燃油压力不能快速增加。而出油控制类型的优点是燃油压力能够迅速增加,但有发动机动力不足和燃油温度增加的弱点。因此,CRDi EURO-IV采用了"双压力控制类型",更易于根据发动机各种工况迅速且精确地增加燃油压力。"双压力控制类型"指CRDi EURO-IV发动机同时具有来自高压泵的进油压力和来自共轨的出油压力。

ECM控制的占空比值增加状态下,如果安装到低压泵和高压泵(进气口侧)之间的燃油压力控制阀(P-PRV,泵压力调节阀)关闭燃油管路,燃油压力高。由于关闭共轨的出口,利用共轨压力控制阀(PRV,压力调节阀)和ECM较高占空比值设置较高共轨压力。

检测到共轨上安装的RPS信号后,ECM控制安装在高压泵上的P-PRV和安装在共轨上的PRV电流,以便CRDI发动机获得对应当前发动机转速和负荷状态的最优化共轨压力控制。如果由于机械或电气故障,导致压力超出目标共轨压力,ECM控制燃油量至最小极限,启动失效保护,记录DTC。此DTC与通过P-PRV、PRV输出电流值和RPS输出值间接诊断低压泵及高压泵供油管路、P-PRV和PRV等机械工作状态关联。

## DTC说明

共轨压力为250Mpa低于目标值且目标值低于最小值(200Mpa)时记录P0087。此代码是由于1)供应到共轨的燃油低于目标值或2)供应到共轨的回油量过多或3)共轨压力传感器电路与低压电路短路。

## DTC检测条件

项目	检测条件		可能原因
DTC策略	• 监测电压		
诊断条件	• 发动机运转(PRV工作范围)		
界限	• 共轨压力的实际值比目标值低-250Mpa,目标值比最小值(200Mpa)低。		• 燃油压力过低 • P-PRV(卡在关闭) • PRV(卡在开启位置) • RPS(低电压固定)
诊断时间	• 0.4秒		
失效保护	燃油切断	NO	
	EGROFF	NO	
	燃油极限	YES	
	故障警告灯	ON	

## 检查共轨压力传感器数据

1. 连接诊断仪与'诊断连接器'(DLC)。
2. 加热发动机至正常操作温度。
3. 将包括空调在内的所有电子设备置于OFF。
4. 监测诊断仪上"燃油压力测量"、"燃油压力设定点"、"共轨压力调节器"和"INJ.泵调节器"的参数情况。

参考值: "测得的燃油压力"与"燃油压力额定值"相似。

"燃油压力测量"和"压力设定点":  $25 \pm 5$  Mpa

"共轨压力调节器":  $25 \pm 5\%$

"喷油泵调节器":  $40 \pm 5\%$

1.2 CURRENT DATA		10/55
*	FUEL PRESSURE MEASURED	27 Mpa
*	FUEL PRESSURE SETPOINT	26 Mpa
*	RAIL PRESS. REGULATOR	29.09%
*	INJ. PUMP REGULATOR	41.57%
*	ACCEL PEDAL POS. SNSR	0.00 %
*	ENGINE SPEED	723 rpm
	DESIRE INJ. QUANT PIL2	0.8 mm <sup>3</sup>
	FUEL TEMPERATURE	58.24°C
		▼
FIX SCRN FULL PART GRPH HELP		

Fig.1

Fig.1) Monitor "FUEL PRESSURE MEASURED" at idle after warming engine up.

☞ Check if "FUEL PRESSURE MEASURED" data is similar to "FUEL PRESS. SET POINT".

Not only former two data but also "RAIL PRESSURE REGULATOR" and "INJ. PUMP REGULATOR" should be monitored carefully.

Although "FUEL PRESSURE MEASURED" is similar to "FUEL PRESS. SET POINT", if "RAIL PRESSURE REGULATOR" and "INJ. PUMP REGULATOR" is out of specification, it means wear, leakage, stuck of fuel system.

## 检查共轨压力数据

1. 连接诊断仪与'诊断连接器'(DLC)。
2. 加热发动机至正常操作温度。
3. 将包括空调在内的所有电子设备置于OFF。
4. 在诊断仪上检测"燃油压力测量"、"共轨压力调节器"和"喷射泵调节器" 参数。

参考值

	怠速(无负荷)	3000RPM(无负荷)	
测得的燃油压力	$25 \pm 5$ Mpa	$55 \pm 10$ Mpa	压力增加
共轨压力调节器(共轨)	$25 \pm 5\%$	$35 \pm 5\%$	占空比增加
INJ.泵调节器(泵)	$40 \pm 5\%$	$40 \pm 5\%$	占空比减少

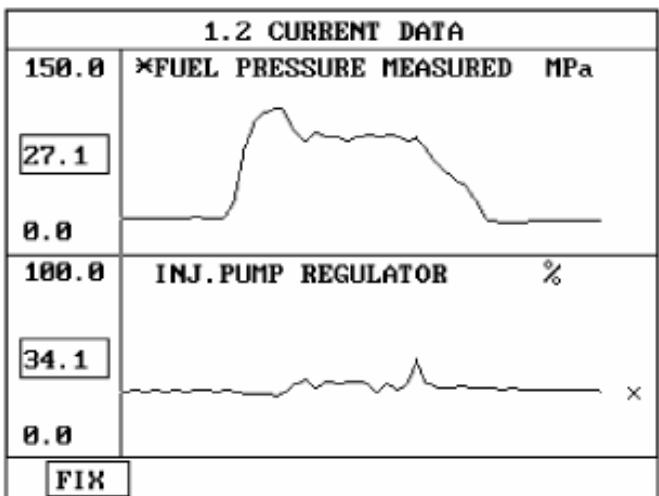


Fig.1

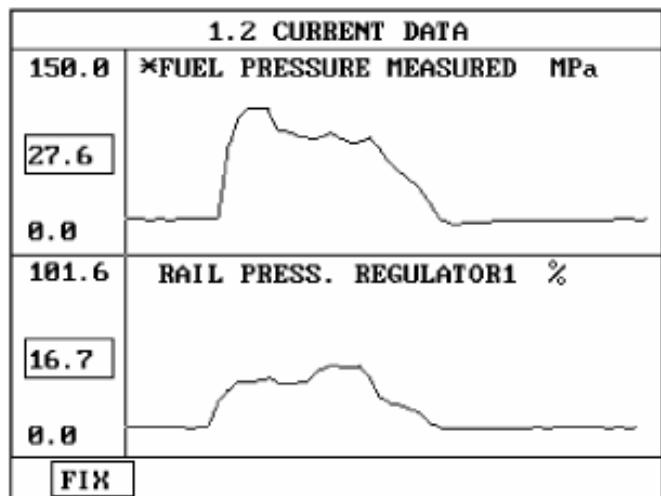
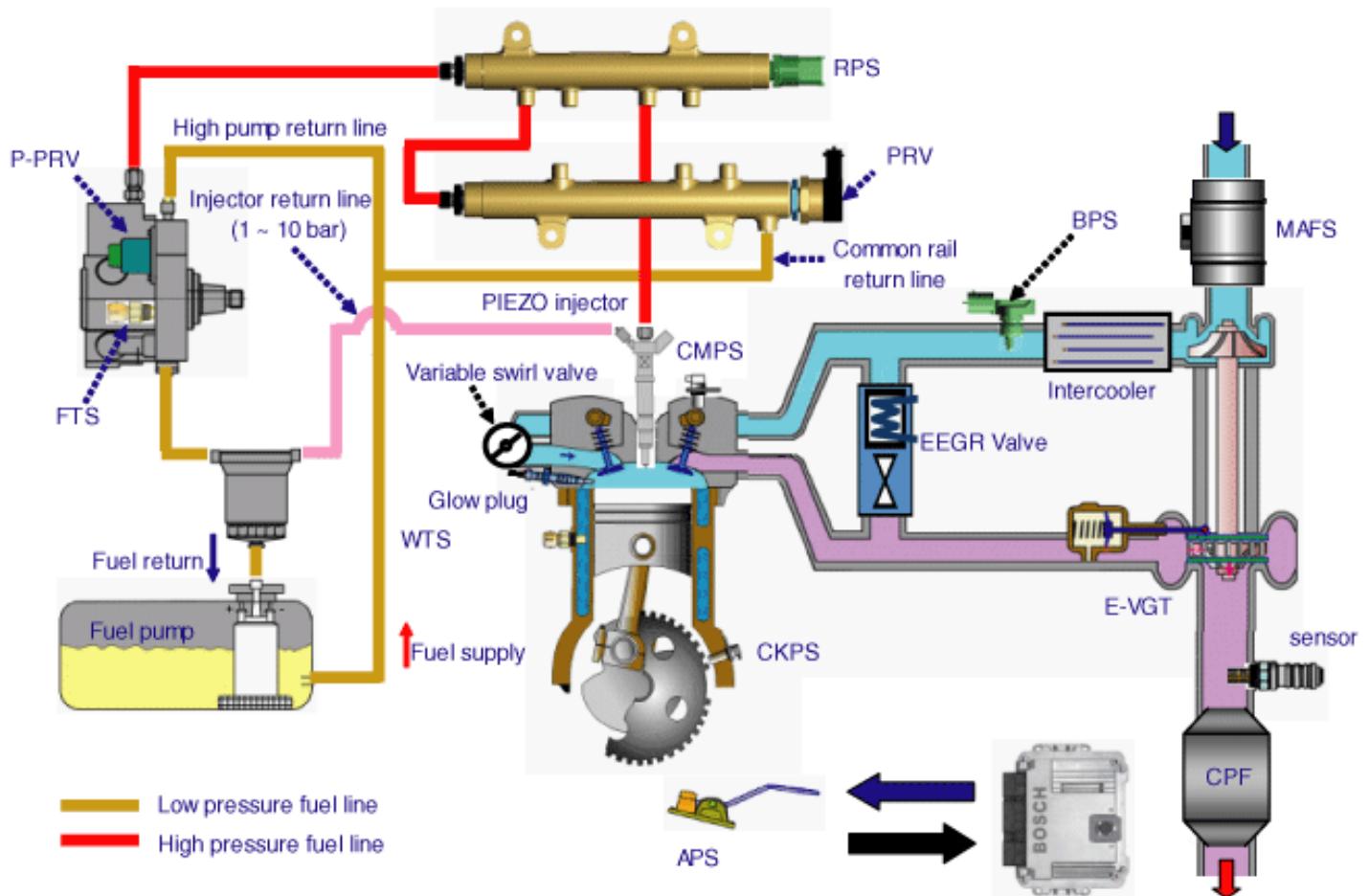


Fig.2

- ☞ P-PRV installed on high pressure pump is controlled to reduce duty in order to increase rail pressure at acceleration. (P-PRV operating current decreases) ;æ IF the current decreases, fuel amount to common rail from high pressure increases.
  - ☞ Duty for PRV installed on common rail is increased in order to make rail pressure up at acceleration(PRV Operating current increases) ;æ If the current increases, fuel feeded to common rail return amount is decreased that makes common rail pressure increases.



## 检验车辆维修

修理后,它是基本的故障校对的核查。

1. 应用诊断仪后选择"诊断故障代码(DTC)"模式。
  2. 应用诊断仪清除记录的DTC。
  3. 驾驶车辆在"一般信息"里DTC"诊断条件"中。

4. 选择"诊断故障代码(DTC)后,检查是否再次记录DTC。

5. 记录任何DTC吗?

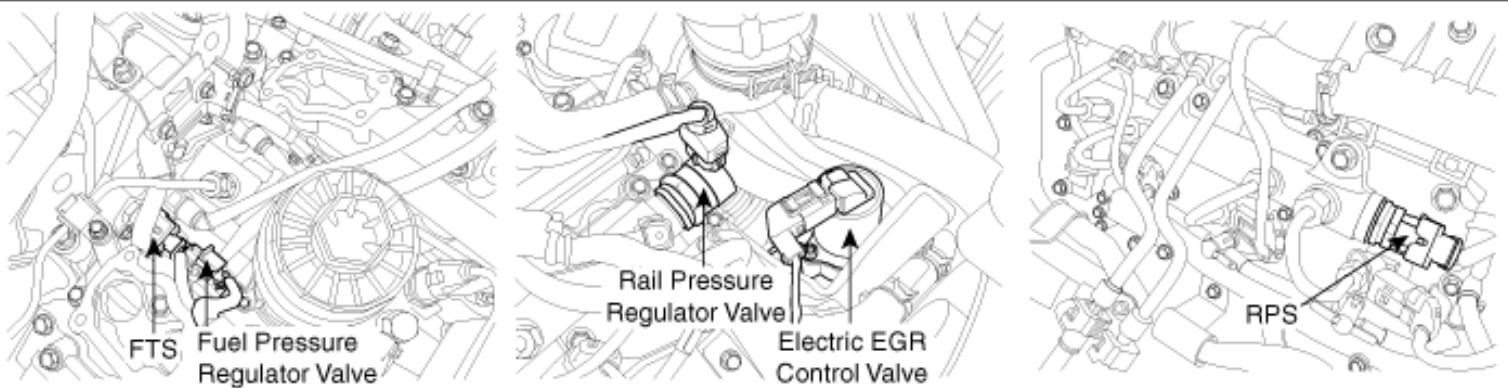
**YES**

转至诊断仪上记录编号的DTC说明。

**NO**

系统工作符合规定。

## 部件和部件位置



## 一般说明

共轨EURO-III发动机利用一个控制燃油管路进油或出油的控制阀控制燃油压力。进油控制类型的缺点是初始起动或突然加速时需要执行许多步骤才能获得高燃油压力如低压泵 控制阀 高压泵 共轨,所以燃油压力不能快速增加。而出油控制类型的优点是燃油压力能够迅速增加,但有发动机动力不足和燃油温度增加的弱点。因此,CRDi EURO-IV采用了"双压力控制类型",更易于根据发动机各种工况迅速且精确地增加燃油压力。"双压力控制类型"指CRDi EURO-IV发动机同时具有来自高压泵的进油压力和来自共轨的出油压力。

ECM控制的占空比值增加状态下,如果安装到低压泵和高压泵(进气口侧)之间的燃油压力控制阀(P-PRV,泵压力调节阀)关闭燃油管路,燃油压力高。由于关闭共轨的出口,利用共轨压力控制阀(PRV,压力调节阀)和ECM较高占空比值设置较高共轨压力。

检测到共轨上安装的RPS信号后,ECM控制安装在高压泵上的P-PRV和安装在共轨上的PRV电流,以便CRDI发动机获得对应当前发动机转速和负荷状态的最优化共轨压力控制。如果由于机械或电气故障,导致压力超出目标共轨压力,ECM控制燃油量至最小极限,启动失效保护,记录DTC。此DTC与通过P-PRV、PRV输出电流值和RPS输出值间接诊断低压泵及高压泵供油管路、P-PRV和PRV等机械工作状态关联。

## DTC说明

如果共轨压力高于上升界限值,记录故障代码P0088。此代码表示1)应用到共轨的燃油多余目标值 ; 2)应用到共轨的燃油的不良回路 ; 3)在共轨压力传感器中,短路至高电压线路。

## DTC检测条件

项目	检测条件		可能原因
DTC策略	• 监测电压		
诊断条件	• 发动机运转(PRV工作范围)		
例1	界限	• 共轨压力实际值约为250bar,高于目标值。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 燃油压力过高</li> <li>• P-PRV(卡在开启位置)</li> <li>• PRV(开在关闭位置)</li> <li>• RPS(高电压固定)</li> </ul>
	诊断时间	• 1秒	
例2	界限	• 共轨压力高于最大极限值(1,750Mpa).-发动机关闭	
	诊断时间	• 0.12秒	
失效保护	燃油切断	NO	
	EGROFF	NO	
	燃油极限	YES	

故障警告 灯	ON
-----------	----

## 监测诊断仪数据

### 检查共轨压力传感器数据

1. 连接诊断仪与'诊断连接器'(DLC)。
2. 加热发动机至正常操作温度。
3. 将包括空调在内的所有电子设备置于OFF。
4. 监测诊断仪上"燃油压力测量"、"燃油压力设定点"、"共轨压力调节器"和"INJ.泵调节器"的参数情况。

参考值:"测得的燃油压力"与"燃油压力额定值"相似。

"燃油压力测量"和"压力设定点": $25 \pm 5$  Mpa

"共轨压力调节器": $25 \pm 5\%$

"喷油泵调节器": $40 \pm 5\%$

1.2 CURRENT DATA		10/55
* FUEL PRESSURE MEASURED	27	MPa
* FUEL PRESSURE SETPOINT	26	MPa
* RAIL PRESS. REGULATOR	29.09%	
* INJ. PUMP REGULATOR	41.57%	
* ACCEL PEDAL POS. SNSR	0.00	%
* ENGINE SPEED	723	rpm
DESIRE INJ. QUANT PIL2	0.8	mm3
FUEL TEMPERATURE	58.24	°C

Fig.1

Fig.1) Monitor "FUEL PRESSURE MEASURED" at idle after warming engine up.

☞ Check if "FUEL PRESSURE MEASURED" data is similar to "FUEL PRESS. SET POINT".

Not only former two data but also "RAIL PRESSURE REGULATOR" and "INJ. PUMP REGULATOR" should be monitored carefully.

Although "FUEL PRESSURE MEASURED" is similar to "FUEL PRESS. SET POINT", if "RAIL PRESSURE REGULATOR" and "INJ. PUMP REGULATOR" is out of specification, it means wear, leakage, stuck of fuel system.

### 检查共轨压力数据

1. 连接诊断仪与'诊断连接器'(DLC)。
2. 加热发动机至正常操作温度。
3. 将包括空调在内的所有电子设备置于OFF。

4. 在诊断仪上检测"燃油压力测量"、"共轨压力调节器"和"喷射泵调节器"参数。

参考值

	怠速(无负荷)	3000RPM(无负荷)	
测得的燃油压力	25±5 Mpa	55±10 Mpa	压力增加
共轨压力调节器(共轨)	25±5%	35±5%	占空比增加
INJ.泵调节器(泵)	40±5%	40±5%	占空比减少

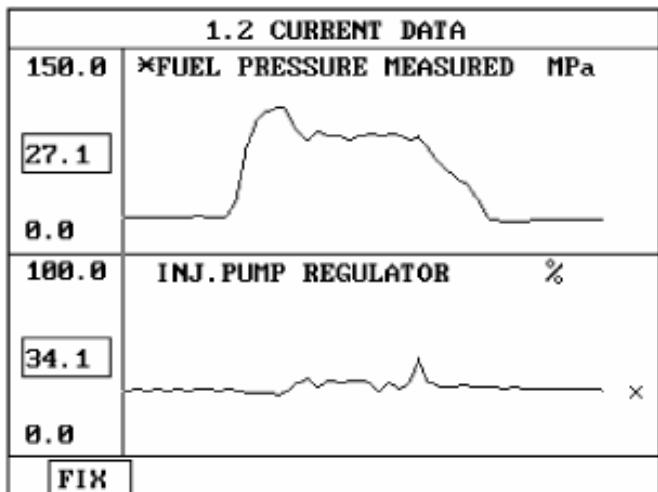


Fig.1

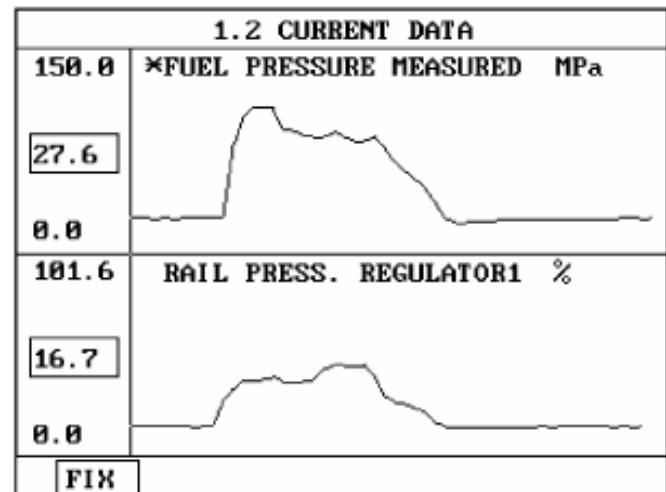
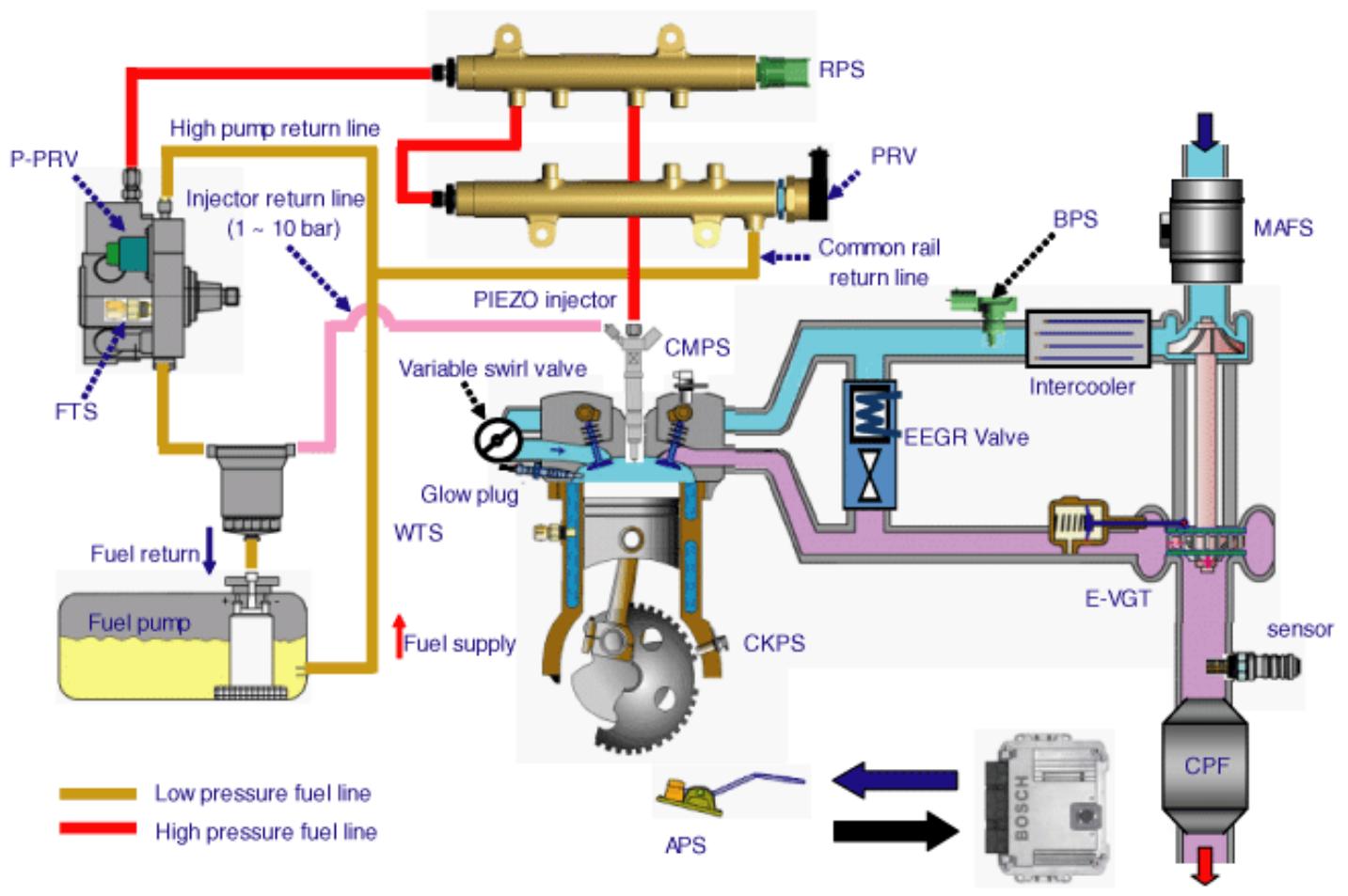


Fig.2

- ☞ P-PRV installed on high pressure pump is controlled to reduce duty in order to increase rail pressure at acceleration. (P-PRV operating current decreases) ;æ If the current decreases, fuel amount to common rail from high pressure increases.
- ☞ Duty for PRV installed on common rail is increased in order to make rail pressure up at acceleration (PRV Operating current increases) ;æ If the current increases, fuel feeded to common rail return amount is decreased that makes common rail pressure increases.



## 检验车辆维修

修理后,它是基本的故障校对的核查。

1. 应用诊断仪后选择"诊断故障代码(DTC)"模式。
2. 应用诊断仪清除记录的DTC。
3. 驾驶车辆在"一般信息"里DTC"诊断条件"中。
4. 选择"诊断故障代码(DTC)"后,检查是否再次记录DTC。
5. 记录任何DTC吗?

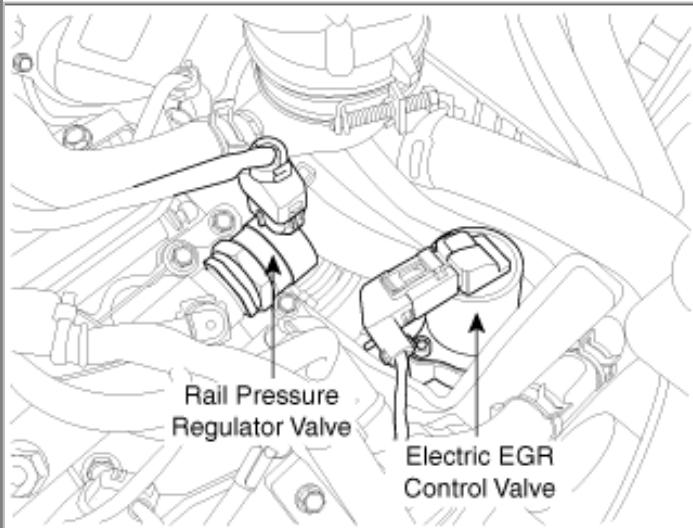
**YES**

转至诊断仪上记录编号的DTC说明。

**NO**

系统工作符合规定。

## 部件和部件位置



## 一般说明

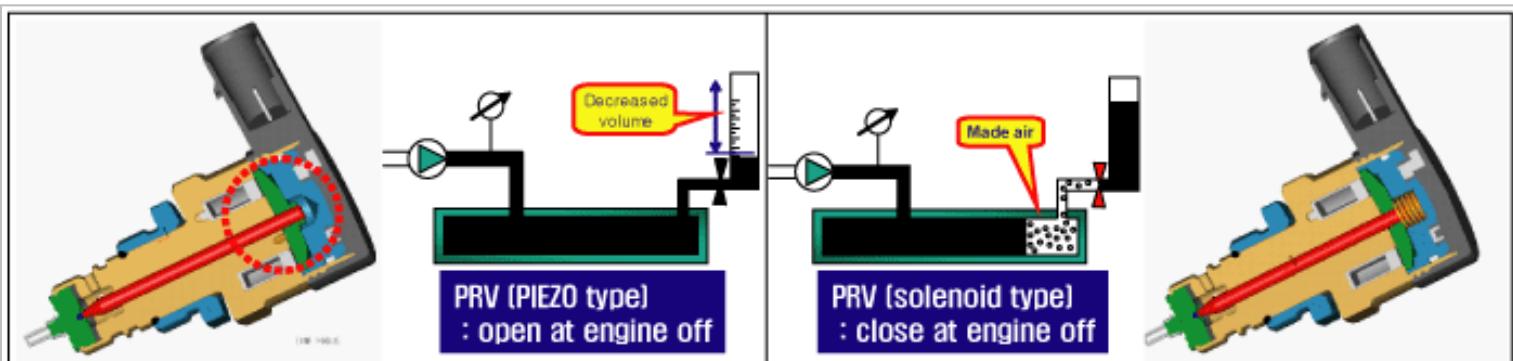
共轨EURO-III发动机利用一个控制燃油管路进油或出油的控制阀控制燃油压力。进油控制类型的缺点是初始起动或突然加速时需要执行许多步骤才能获得高燃油压力如低压泵 控制阀 高压泵 共轨,所以燃油压力不能快速增加。而出油控制类型的优点是燃油压力能够迅速增加,但有发动机动力不足和燃油温度增加的弱点。因此,CRDi EURO-IV采用了"双压力控制类型",更易于根据发动机各种工况迅速且精确地增加燃油压力。"双压力控制类型"指CRDi EURO-IV发动机同时具有来自高压泵的进油压力和来自共轨的出油压力。

ECM控制的占空比值增加状态下,如果安装到低压泵和高压泵(进气口侧)之间的燃油压力控制阀(P-PRV,泵压力调节阀)关闭燃油管路,燃油压力高。由于关闭共轨的出口,利用共轨压力控制阀(PRV,压力调节阀)和ECM较高占空比值设置较高共轨压力。

根据当前发动机转速和负荷状态,检测共轨、发动机转速和加速踏板位置传感器等的RPS信号,ECM利用占空比控制型工作电流控制安装在共轨上的PRV,最优化共轨压力控制。共轨上的PRV控制以共轨压力供给的燃油回油量,以便在初始起动(需要共轨压力迅速增加)时更快、更精确地获得共轨压力,在突然减速时尽可能迅速地释放共轨压力。增加到PRV上的电流越多,共轨压力处供给的燃油回油量越少,提高共轨压力,反之亦然。S发动机上采用了PRV,提高了冷起动性能。

### 参考

如果更换PRV,用诊断仪执行"部件更换程序"。如果直到自动学习结束才完成"部件更换程序",可能造成发动机性能或排气故障。



With solenoid injector system, fuel pressure is maintained by closing fuel passage of PRV with inner spring force of PRV right after engine off but fuel pressure is decreased due to mechanical leakage of solenoid injector as time goes by. However, regarding PIEZO type injector system which has not any mechanical leakage, if the same PRV installed on the solenoid type injector is used for PIEZO type injector system, Bubble is generated inside of common rail because the volume of fuel in the common rail shut is decreased due to density increase when cold. This bubble makes engine hard to start result from difficulty to maintain the initial rail pressure. With this reason, PIEZO PRV equipped on S engine enhances cold starting to prevent bubbles from generation in common rail as opening its fuel passage.

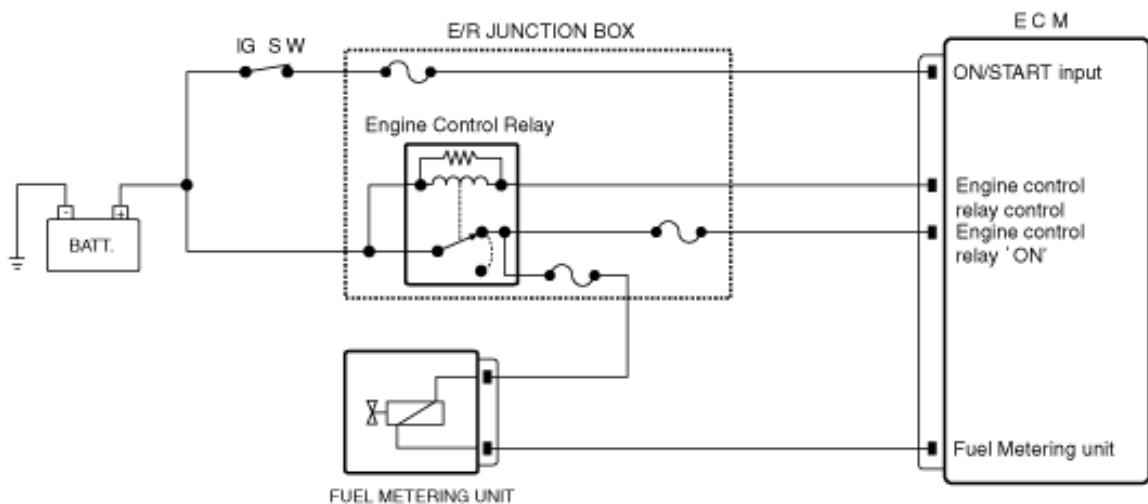
## DTC说明

当在ECM内PRV(共轨)侧的控制监测电路上检测到高温,记录DTC P0089。如果在ECM内PRV控制监测电路与蓄电池电源电路短路,请更正。

## DTC检测条件

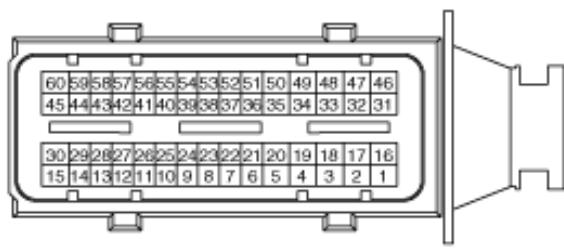
项目	检测条件			可能原因
DTC策略	• 监测电压			
诊断条件	• 点火开关"ON"			
界限	• 因ECMPRV控制检测电路与电源电路短路,检测为温度高。			
诊断时间	• 220毫秒			
失效保护	燃油切断	NO	• 由于与电源电路短路,中断电源供应,导致电源温度增加到120°C。	<ul style="list-style-type: none"> <li>• PRV电路</li> <li>• PRV</li> </ul>
	EGROFF	NO		
	燃油极限	YES		
	故障警告灯	ON		

## 原理图



CSD34

1. Valve Control
2. Power supply for Engine Control relay ON



CSD-A

5. Valve Control

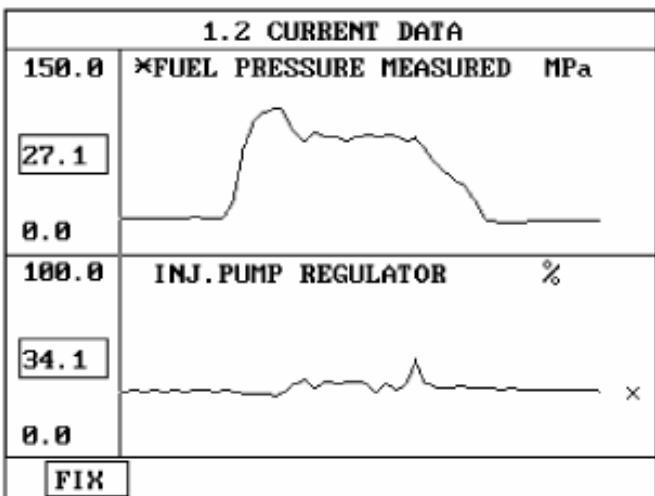
## 监测诊断仪数据

### 检查共轨压力数据

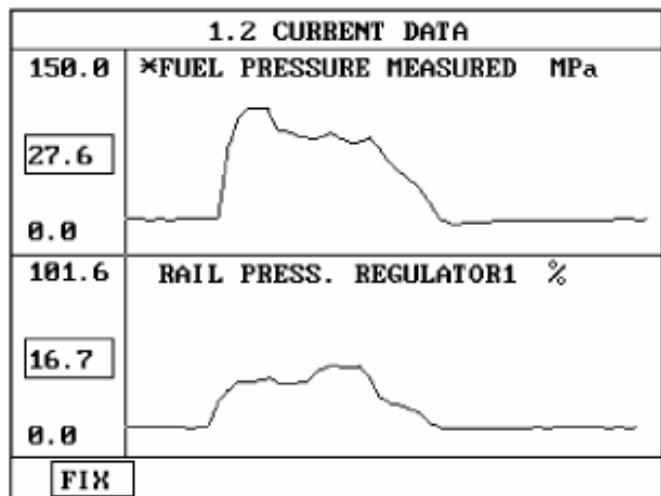
1. 连接诊断仪与'诊断连接器'(DLC)。
2. 加热发动机至正常操作温度。
3. 将包括空调在内的所有电子设备置于OFF。
4. 在诊断仪上检测"燃油压力测量"、"共轨压力调节器"和"喷射泵调节器"参数。

参考值

	怠速(无负荷)	3000RPM(无负荷)	
测得的燃油压力	25±5 Mpa	55±10 Mpa	压力增加
共轨压力调节器(共轨)	25±5%	35±5%	占空比增加
INJ.泵调节器(泵)	40±5%	40±5%	占空比减少



**Fig.1**



**Fig.2**

- ☞ P-PRV installed on high pressure pump is controlled to reduce duty in order to increase rail pressure at acceleration. (P-PRV operating current decreases) ;æ If the current decreases, fuel amount to common rail from high pressure increases.
- ☞ Duty for PRV installed on common rail is increased in order to make rail pressure up at acceleration (PRV Operating current increases) ;æ If the current increases, fuel feeded to common rail return amount is decreased that makes common rail pressure increases.

## 端子与连接器检查

1. 电器系统包括许多线束和连接器,端子的不良连接可以导致各种各样的故障和部件的磨损。
2. 如下述执行检查程序。
  - (1) 检查线束和端子的磨损:检查端子的连接不良、腐蚀和变形。
  - (2) 检查ECM和部件连接器的连接状态:检查端子分离、锁装置损伤和端子和导线之间的连接状态。

### 参考

分离在外螺纹管接头需要检查的销,将它插入内螺纹管接头,或检查连接状态。(检查后,在正确位置重新连接销。)

3. 出现故障了吗?

**YES**

维修导致故障的部件并转至"检验车辆维修"程序。

**NO**

转至"电源电路检查"。

## 电源电路检查

### 检查电源电路的断路

1. 点火开关OFF
2. 分离PRV连接器。
3. 点火开关"ON"。

#### 4. 检查'共轨压力值'线束连接器电源端子和搭铁之间的电压。

规格:10.5V~14.5V

测量值在规定值范围内吗?

**YES**

转至"控制电路检查"程序。

**NO**

如果没有检测到电压,维修'发动机室接线盒'的'15A传感器2保险丝'端子和'共轨压力阀'线束连接器的电源('发动机控制继电器ON')端子之间的断路部分,转至"检验车辆维修"程序。

如果电压高于规定值,维修'发动机室接线盒'的'15A传感器2保险丝'端子和'共轨压力阀'线束连接器的电源(发动机控制继电器ON)端子之间与电源电路短路部分,转至"检验车辆维修"程序。

### 控制电路检查

#### 检查控制电路的短路

1. 点火开关OFF
2. 分离PRV连接器。
3. 点火开关"ON"。
4. 检查共轨压力阀'线束连接器的'气门控制'端子与搭铁之间的电压。

规格:3.2V~3.7V

测量值在规定值范围内吗?

**YES**

转至"部件检查"程序。

**NO**

如果没有检测到电压,转至"检查控制电路 断路部分"

如果电压大于规定值,维修'共轨压力阀'线束连接器的'阀控制'端子和ECM线束连接器的'阀控制'端子之间的与电源电路短路部分,转至"检验车辆维修"程序。

#### 检查控制电路的断路

1. 点火开关OFF
2. 分离PRV连接器和ECM连接器。
3. 检查'共轨压力阀门'线束连接器的'阀门控制'端子和ECM线束连接器的'阀门控制'端子之间部分。

规定值:导通(1.0 以下)

测量值在规定值范围内吗?

**YES**

维修共轨压力阀线束连接器'阀控制'端子和ECM线束连接器'阀控制'端子之间与搭铁短路,并转至"检验车辆维修"程序。

**NO**

维修'共轨压力阀'线束连接器'阀控制'端子和ECM线束连接器'阀控制'端子之间断路,转至"检验车辆维修"程序。

### 部件检查

#### 检查PRV电阻

1. 点火开关OFF
2. 分离PRV连接器。

3. 检查电源('SNSR2FUSE15A')端子和'共轨压力阀门'连接器的'气门控制'端子(PRV部件侧)之间的电阻。

规格:3.42~4.4 (20°C)

测量值在规定值范围内吗?

**YES**

转至"检验车辆维修"过程。

**NO**

更换共轨总成,转至"车辆维修维修"程序。

### 参考

如果更换PRV,用诊断仪执行"部件更换程序"。如果直到自动学习结束才完成"部件更换程序",可能造成发动机性能或排气故障。

## 检验车辆维修

修理后,它是基本的故障校对的核查。

1. 应用诊断仪后选择"诊断故障代码(DTC)"模式。
2. 应用诊断仪清除记录的DTC。
3. 驾驶车辆在"一般信息"里DTC"诊断条件"中。
4. 选择"诊断故障代码(DTC)"后,检查是否再次记录DTC。
5. 记录任何DTC吗?

**YES**

转至诊断仪上记录编号的DTC说明。

**NO**

系统工作符合规定。

## 输出信号和数据

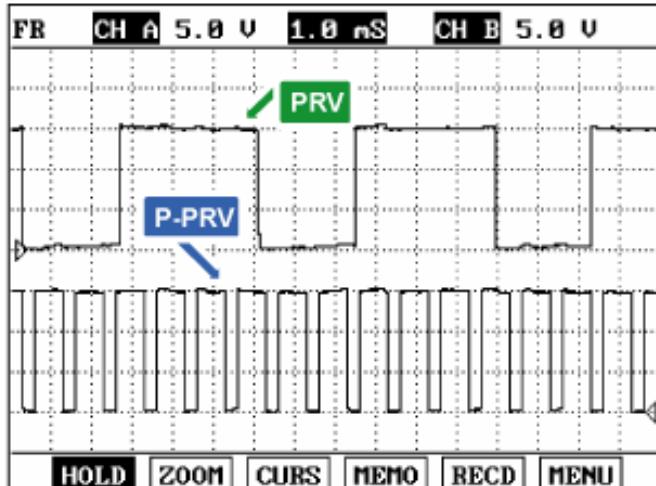


Fig.1

Fig. 1) Signal waveform of PRV and P-PRV at idle.

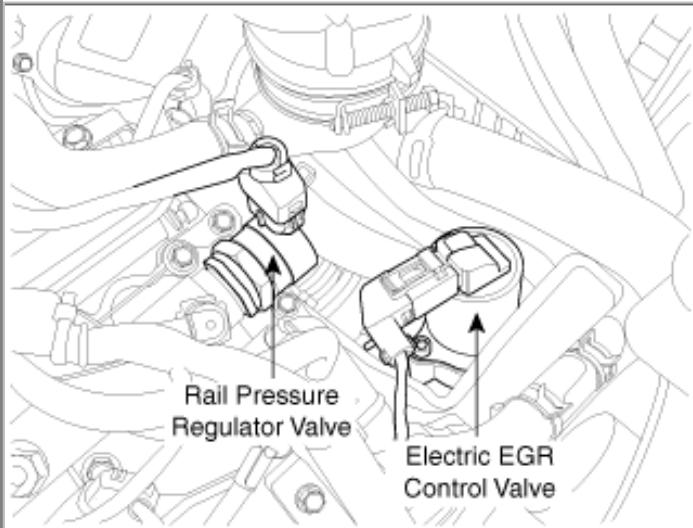
☞ As PRV duty(current) increases at acceleration, rail pressure is increased.

## 规定值

RPS电阻	工作电流	PWM工作频率
3.42~4.4 (20°C)	0~1.7 A	1000Hz



## 部件和部件位置



## 一般说明

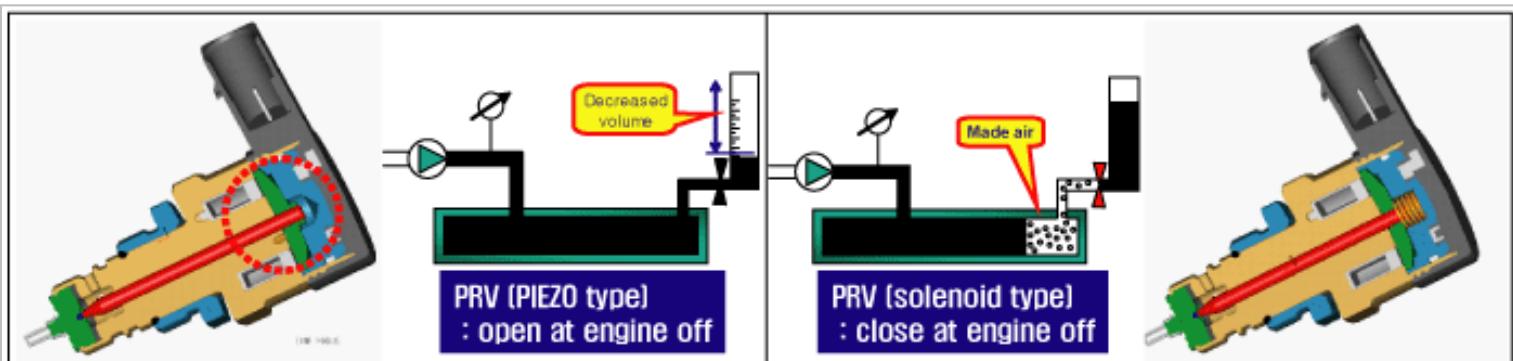
共轨EURO-III发动机利用一个控制燃油管路进油或出油的控制阀控制燃油压力。进油控制类型的缺点是初始起动或突然加速时需要执行许多步骤才能获得高燃油压力如低压泵 控制阀 高压泵 共轨,所以燃油压力不能快速增加。而出油控制类型的优点是燃油压力能够迅速增加,但有发动机动力不足和燃油温度增加的弱点。因此,CRDi EURO-IV采用了"双压力控制类型",更易于根据发动机各种工况迅速且精确地增加燃油压力。"双压力控制类型"指CRDi EURO-IV发动机同时具有来自高压泵的进油压力和来自共轨的出油压力。

ECM控制的占空比值增加状态下,如果安装到低压泵和高压泵(进气口侧)之间的燃油压力控制阀(P-PRV,泵压力调节阀)关闭燃油管路,燃油压力高。由于关闭共轨的出口,利用共轨压力控制阀(PRV,压力调节阀)和ECM较高占空比值设置较高共轨压力。

根据当前发动机转速和负荷状态,检测共轨、发动机转速和加速踏板位置传感器等的RPS信号,ECM利用占空比控制型工作电流控制安装在共轨上的PRV,最优化共轨压力控制。共轨上的PRV控制以共轨压力供给的燃油回油量,以便在初始起动(需要共轨压力迅速增加)时更快、更精确地获得共轨压力,在突然减速时尽可能迅速地释放共轨压力。增加到PRV上的电流越多,共轨压力处供给的燃油回油量越少,提高共轨压力,反之亦然。S发动机上采用了PRV,提高了冷起动性能。

### 参考

如果更换PRV,用诊断仪执行"部件更换程序"。如果直到自动学习结束才完成"部件更换程序",可能造成发动机性能或排气故障。



With solenoid injector system, fuel pressure is maintained by closing fuel passage of PRV with inner spring force of PRV right after engine off but fuel pressure is decreased due to mechanical leakage of solenoid injector as time goes by. However, regarding PIEZO type injector system which has not any mechanical leakage, if the same PRV installed on the solenoid type injector is used for PIEZO type injector system, Bubble is generated inside of common rail because the volume of fuel in the common rail shut is decreased due to density increase when cold. This bubble makes engine hard to start result from difficulty to maintain the initial rail pressure. With this reason, PIEZO PRV equipped on S engine enhances cold starting to prevent bubbles from generation in common rail as opening its fuel passage.

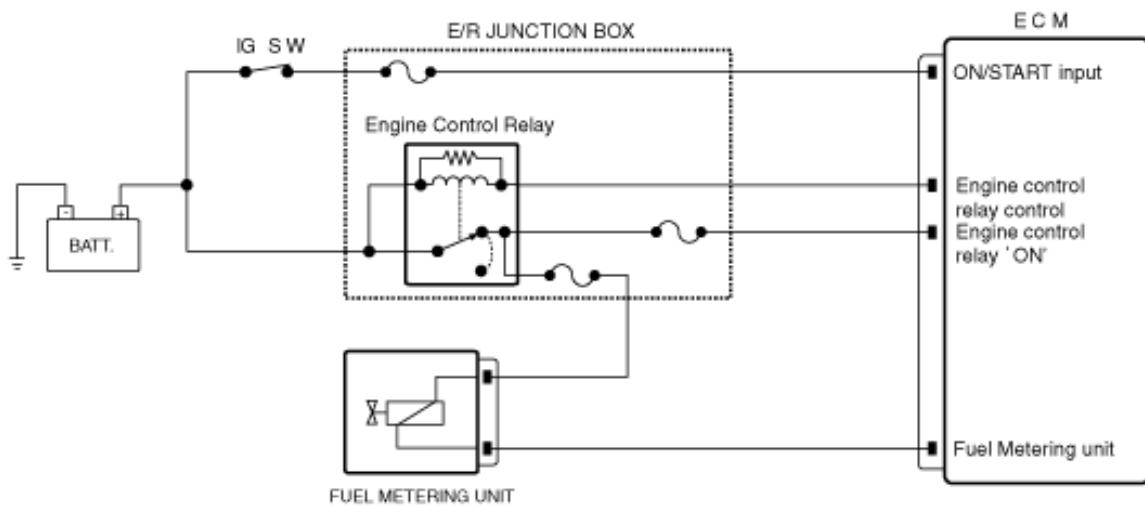
## DTC说明

当检测PRV(集成共轨)控制电路内"0" A超过规定期间,记录P0091。此代码是由于断路或控制电路与搭铁短路或PRV内部断路。

## DTC检测条件

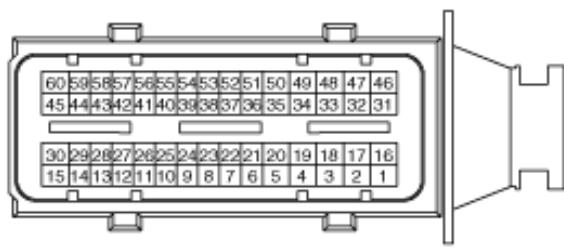
项目	检测条件		可能原因
DTC策略	• 监测电压		
诊断条件	• 点火开关"ON"		
例1 界限	• PRV控制电路与搭铁电路短路。		
诊断时间	• 110毫秒		
例2 界限	• PRV控制电路断路-发动机停止。		• PRV电路 • PRV
诊断时间	• 140毫秒		
失效保护	燃油切断	YES	• 仅当电源正常时进行监测-发动机 切断(例1)
	EGROFF	NO	
	燃油极限	YES	
	故障警告 灯	ON	

## 原理图



CSD34

1. Valve Control
2. Power supply for Engine Control relay ON



CSD-A

5. Valve Control

## 监测诊断仪数据

### 检查共轨压力数据

1. 连接诊断仪与'诊断连接器'(DLC)。
2. 加热发动机至正常操作温度。
3. 将包括空调在内的所有电子设备置于OFF。
4. 在诊断仪上检测"燃油压力测量"、"共轨压力调节器"和"喷射泵调节器"参数。

参考值

	怠速(无负荷)	3000RPM(无负荷)	
测得的燃油压力	25±5 Mpa	55±10 Mpa	压力增加
共轨压力调节器(共轨)	25±5%	35±5%	占空比增加
INJ.泵调节器(泵)	40±5%	40±5%	占空比减少

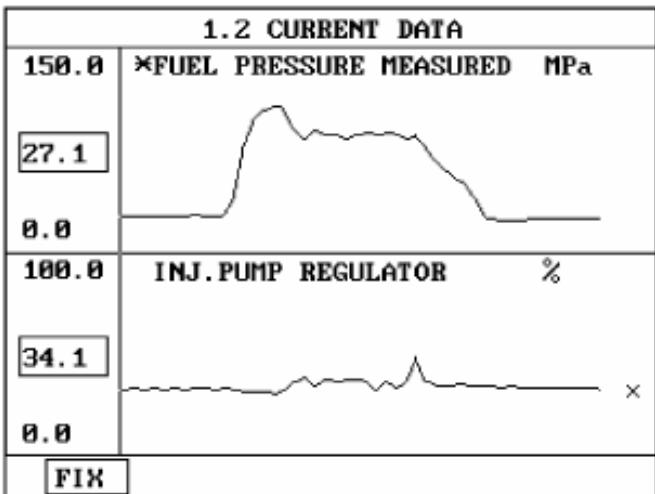


Fig.1

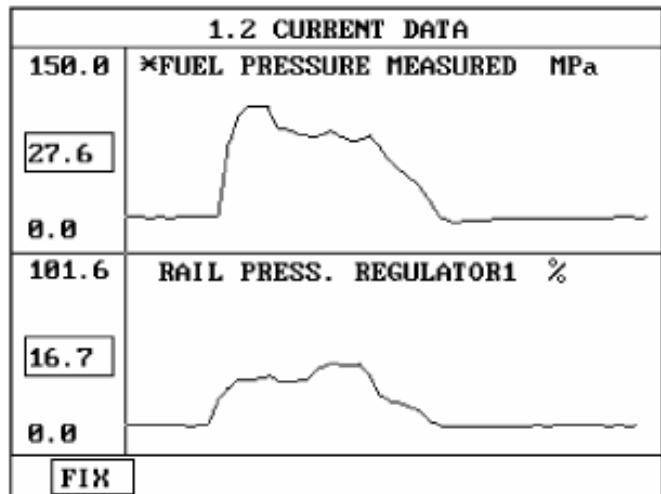


Fig.2

- ☞ P-PRV installed on high pressure pump is controlled to reduce duty in order to increase rail pressure at acceleration. (P-PRV operating current decreases) ;æ If the current decreases, fuel amount to common rail from high pressure increases.
- ☞ Duty for PRV installed on common rail is increased in order to make rail pressure up at acceleration (PRV Operating current increases) ;æ If the current increases, fuel feeded to common rail return amount is decreased that makes common rail pressure increases.

## 端子与连接器检查

1. 电器系统包括许多线束和连接器,端子的不良连接可以导致各种各样的故障和部件的磨损。
2. 如下述执行检查程序。
  - (1) 检查线束和端子的磨损:检查端子的连接不良、腐蚀和变形。
  - (2) 检查ECM和部件连接器的连接状态:检查端子分离、锁装置损伤和端子和导线之间的连接状态。

### 参考

分离在外螺纹管接头需要检查的销,将它插入内螺纹管接头,或检查连接状态。(检查后,在正确位置重新连接销。)

3. 出现故障了吗?

**YES**

维修导致故障的部件并转至"检验车辆维修"程序。

**NO**

转至"电源电路检查"。

## 电源电路检查

### 检查电源电路的断路

1. 点火开关OFF
2. 分离PRV连接器。
3. 点火开关"ON"。