

潍柴动力

蓝擎国三电控发动机电气匹配手册

潍柴动力股份有限公司

2007.05

版本说明:

版本号	修订内容	时间	修订者
V1.0	第一次发布	2007-5	
V2.1	增加了闪码的详细解释及相应处理		
V2.2	对电源正极的修正; 对闪码的进一步修正;		
V3.0	增加了加热器功率; 整车部分的 I/O Description;		
V3.2	增加了 ECU 针脚定义图 terminal diagram		
V3.3	更改 I/O 一些错误		
V4.0	增加了发动机部分的 I/O Description;		
V5.5	增加了 V46 版本新功能及新增闪码、线束部分修改	2007-11-8	wangzx
V5.6	柴油粗滤加热器、油路材料、发电机补充	2008-3-18	wangzx

## 目录

第一章. 针脚定义 Pin Definition.....	4
1.1 传感器线束 Engine Connector.....	5
1.2 喷油器线束 Cylinder Connector.....	6
第二章. 整车线束及功能说明 Vehicle Connector.....	7
2.1 整车传感器、开关请求信息.....	8
2.2 整车输出控制（继电器、指示灯控制）信息.....	10
第三章. ECU 针脚详解.....	12
第四章. ECU 功能详解.....	17
4.1 巡航、PTO、怠速微调.....	17
4.2 排气制动.....	21
4.3 进气加热.....	22
4.4 多态开关.....	23
4.5 闪码灯.....	24
4.6 双油门控制功能.....	26
第五章. 整车线束及接插件.....	28
5.1 电缆的选择.....	28
5.2 插接件的选择.....	28
5.3 发电机、起动机插接件(仅限 WP12).....	29
5.4 整车接插件(Vehicle Connector)的部件及其件号.....	33
5.5 燃油粗滤器（含水位传感器及燃油加热）.....	35
5.6 传感器线束中与整车相关线束 V4.....	37
5.7 诊断接口定义.....	38
5.8 远程踏板传感器插接件.....	39
第六章. 低压油路建议.....	40
第七章. 闪码表.....	42

第八章.	ECU 输出/输出描述.....	55
第九章.	连接到 ECU 的部件要求.....	131
9.1	连接到 ECU 的灯 .....	131
9.2	连接到 ECU 的开关 .....	132
9.3	连接到 ECU 的发光二极管 .....	133
9.4	连接到 ECU 的低功率继电器 .....	134
9.5	连接到 ECU 的电子油门踏板 .....	135
附录 1	对电控单元的保护 .....	138
附录 2	ECU 针脚定义图.....	139

### 序

潍柴动力在商用车动力领域经过十几年的探索和研究，对该领域发动机的环保性、动力性、经济性、可靠性等方面有了更深层次的理解。随着国内环境保护力度的不断加强，对机动车排放要求越来越严格，排放标准不断提升，预计 2008 年我国全面开始实行机动车第三阶段排放标准。

按照中国政府对发动机动力排放法规阶段要求的时间界限，潍柴动力商用车发动机产品如下页图所示。

标准配置表示是由原来潍柴动力国二产品更新换代而成；高端配置表示是全新开发的融合国际最新柴油机技术的柴油机。

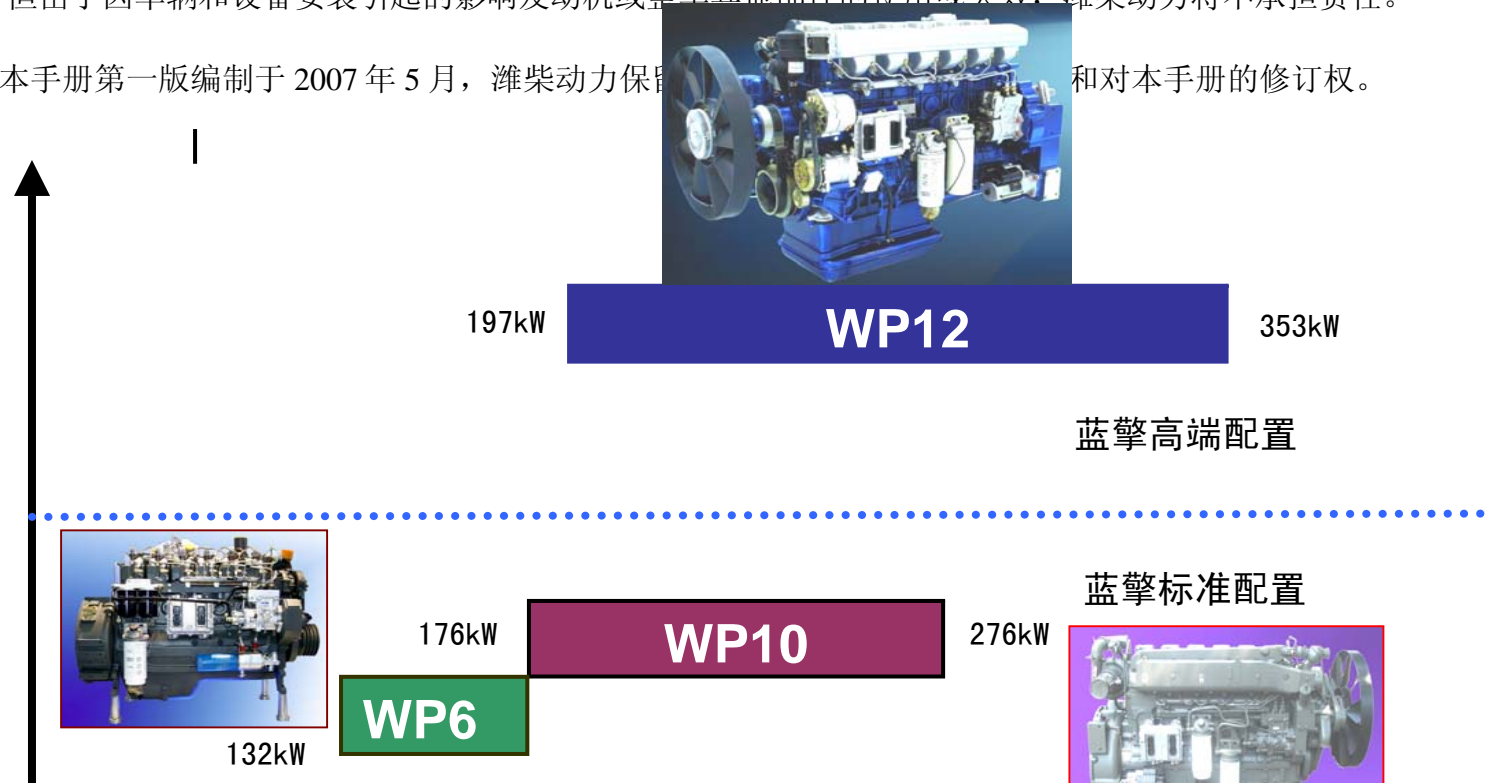
现有的产品是：WP6、WP10、WP12。其中 WP6、WP10 属于标准配置；WP12 属于高端配置。

在满足国三排放的技术手段上，潍柴动力选择了 BOSCH 的第二代电控高压共轨系统。与其他的技术手段相比，共轨系统具有独特的灵活性，可以满足未来国四、国五的排放标准。本书的主要内容就是介绍该款 ECU 所具有的功能及相关参数。

国三由于电控系统的引入，发动机与整车的联系更加紧密。发动机 ECU 功能的发挥依赖于整车的配置。为了使发动机能正常工作，主机厂要根据要求布置油路、电路。由于主机厂设计的多样性，本手册仅针对典型案例，不可能涵盖所有可能出现的失效模式。考虑和规避整车匹配中的各种不利因素、扬长避短是主机厂的责任。潍柴动力承诺无条件为主机厂提供所需参数，并为其正确性负责，但由于因车辆和设备安装引起的影响发动机或整车其他部件的使用或失效，潍柴动力将不承担责任。

本手册第一版编制于 2007 年 5 月，潍柴动力保留

对本手册的修订权。



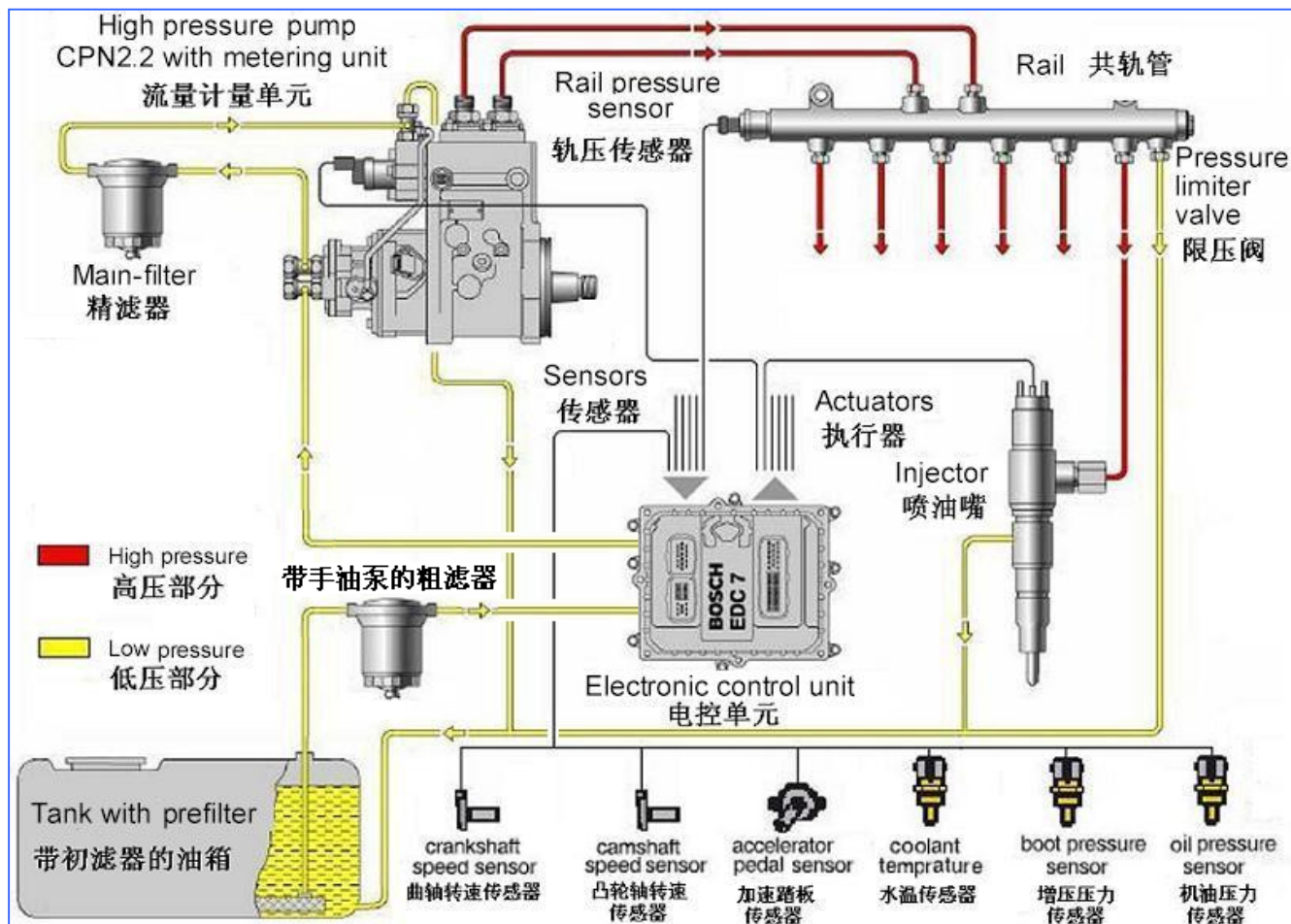


图 0-2 潍柴动力国三柴油机电控高压共轨系统原理图

## 第一章.针脚定义 Pin Definition

ECU 上有三个插槽，分别是发动机传感器线束、喷油器线束及整车线束。

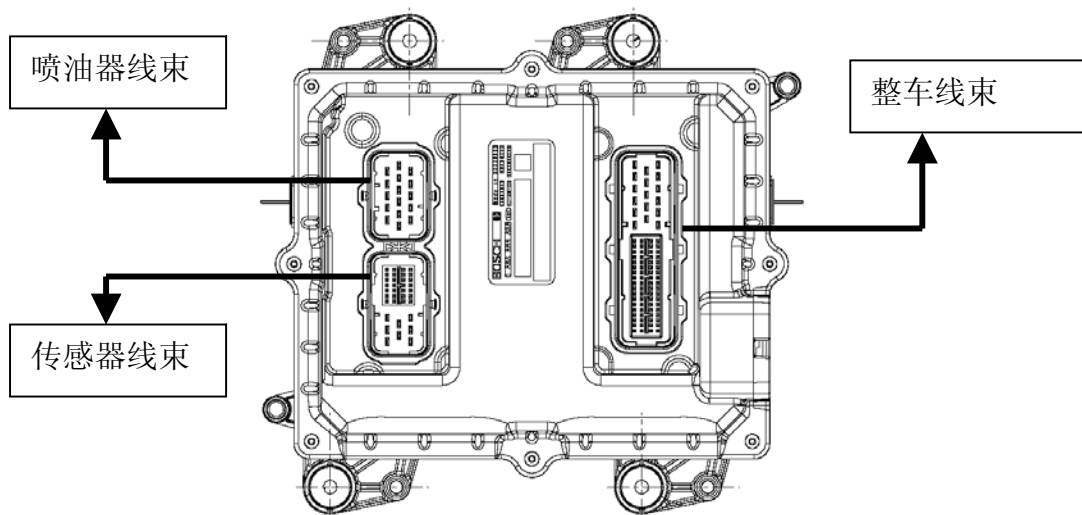


图 1-1 ECU 外形图

其中传感器线束、喷油器线束在发动机出厂已带好。整车厂需要根据整车功能的需要来制作整车线束。

## 1.1 传感器线束 Engine Connector

传感器线束包括：6个传感器及与整车相关的V4线束、远程油门线束（仅限V46版本ECU）。6个传感器分别为：轨压传感器（2.12、2.13、2.14）、水温传感器（2.15、2.26）、机油压力温度传感器（2.24、2.27、2.28、2.32）、进气压力温度传感器（2.25、2.33、2.34、2.36）、曲轴转速传感器（2.19、2.23）、凸轮轴转速传感器（2.09、2.10）。V4包括：排气制动开关（2.29）、排气制动电磁阀（2.06）、空调压缩机继电器（2.11）以及ECU的电源输出（2.03）。远程油门推荐采用双模量油门，所以其接口为6针，详见后。

柴油机自带的6个传感器都是非常重要的传感器，主机厂在进行发动机安装时，应注意保护。

	传感器	功能	失效后系统响应
1	轨压传感器	提供共轨管内压力，是共轨系统最关键的传感器之一	PRV 阀打开，回油升温，跛行回家
2	水温传感器	提供冷却液温度，关系到进气加热状态与热保护功能	跛行回家
3	机油压力温度传感器	提供机油压力与温度参数	机油压力报警
4	进气压力温度传感器	提供进气压力与温度参数	柴油机冒黑烟、白烟，跛行回家
5	曲轴转速传感器	提供曲轴位置信号、转速信号	启动困难，冒烟
6	凸轮轴转速传感器	提供判缸信号、转速信号	启动困难，跛行回家**

\*\*注：若两个转速传感器同时失效，则柴油机不能启动，且不报任何错误。

## 1.2 喷油器线束 Cylinder Connector

喷油器线束包括发动机 6 个缸的 6 个喷油器（injector）以及控制高压油泵的流量计量单元（Metering Unit）。

	执行器	功能	失效后系统响应
1	喷油器	定时定量地喷油	1 由于喷油器线束短路、断路造成喷油器不工作，发动机功率拉不上； 2 由于油嘴烧坏不能正常喷油，发动机功率不足，可能冒黑烟
2	流量计量单元	控制高压油泵，与轨压传感器构成闭环控制	跛行回家

整车线束的定义及功能详见下文。

## 第二章.整车线束及功能说明 Vehicle Connector

表 3- 1 ECU 整车功能说明

	功能	描述	备注
1	起动预热控制	利用格栅预热器（Grid Heater）提高进气温度，以改善冷起动性能	进气加热继电器、冷启动灯
2	空调控制	改善司机的驾驶环境，空调使用的控制	空调请求开关、空调继电器
3	起动机控制	控制发动机的启动，主要是空档保护	起动机继电器、T50 起动开关
4	排气制动控制	控制排气制动蝶阀的开启和关闭（ON/OFF）。	排气制动开关及电磁阀
5	巡航控制	自动控制整车车速，减轻司机劳累	巡航控制开关，全部点动
6	PTO	动力输出控制	
7	怠速微调*	通过怠速微调开关提升或降低怠速	
8	CAN 总线（SAE J1939）	与整车其它 ECU 进行通讯	详见文档 <i>Weichai_CAN.pdf</i> ，120Ω 电阻内部已集成
9	发动机扭矩转速控制	控制发动机的转速	多态开关，专用车选用
10	故障诊断	以闪码的形式告知错误内存中的故障	诊断需求开关、闪码灯
11	油中有水水位报警	告知驾驶员处理粗滤器的积水	水位传感器、水位报警灯
12	车下启动/停止发动机	在驾驶室钥匙开关以外启动、停止发动机	保证开关的可靠性，防水、防尘、防振
13	远程油门控制	第二油门对发动机转速的控制	V46 以上版本 ECU；两个油门参数保持一致

\*注：发动机本身就能保证下列怠速提升：

- 1 发动机根据水温调整发动机怠速，比如：WP10 水温 40℃时怠速 600rpm，0℃时 770rpm；
- 2 开空调时，怠速提升 100rpm；
- 3 车辆起步时，怠速提升 100rpm。

## 2.1 整车传感器、开关请求信息

表 3-2 整车传感器、开关等输入信息

	开关、传感器	描述	针脚	备注
1.	钥匙开关 (KEY Switch)	ECU 电源总开关	140	必选
2.	起动开关 (START switch)	控制起动机继电器动作	161	推荐选
3.	制动开关#1 (主制动开关)	用于判断司机意图的安全检测； 常开型，当与电源 V2 接通时表示制动踏板被踩下，必须与制动开关#2 配对使用； 要求工作电流 $0.38\text{mA} < I_{ON} < 2.24\text{mA}$ (与 ECU 连接的其它开关一致，下文不再另注)。	141	必选
4.	刹车开关#2 (冗余制动开关)	用于对制动开关#1 进行冗余检查，必须与制动开关#1 配对使用； 常闭型，当与电源 V2 断开时表示制动被踩下	149	基于安全性 必选
5.	空档开关	给 ECU 空档信号，用于空档保护	185	必选
6.	排气制动开关	用于排气制动请求； 常开型，当与电源 V4 接通时表示请求有效；	229	使用排气制动必选
7.	巡航/PTO/怠速微调开关	用于巡航控制； 用于动力输出 (PTO) ； 用于发动机怠速微调； 开关全部为点动开关，上面 (131 164) 一组为速度调整开关，下面一组联动 (174 146) 为关闭、恢复开关	131 164 174 146	使用巡航必选，整车厂需要负责相应开关的安装
8.	离合器开关	用于巡航控制、档位识别；	166	推荐选

		常闭型点动开关，当与电源 V2 断开时表示离合器被踩下；		
9.	诊断请求开关	使故障灯频闪输出故障码； 常开型点动开关，当与电源 V2 接通时闪码输出；	172	必选， <u>注意：诊断请求开关导通时，诊断灯亮！</u>
10.	多态开关	用于扭矩、转速限制	162 165	专用车推荐
11.	空调请求开关	向 ECU 提供空调起用信息； 常开型永久开关，当与电源 V2 接通时标明司机需要空调；	142	ECU 控制空调必选
12.	车下启动/停止开关	用于在车下启动/停止发动机； 常开型点动开关，当与 V3（数字地）接通时有效；	132 147	保证开关的可靠性
13.	油水分离水位传感器 （柴油粗滤器下部）	用于检测燃油粗滤器储水杯中积水容积，当水位超过上限时，水位传感器（开关信号）向 ECU 输入信号，ECU 将及时点亮油水报警灯，提醒驾驶员尽快排除积水并保养粗滤器。	143	传感器随粗滤带 （需要技术协议中特别指明）
14.	电子油门（含远程油门）	双模拟量，参数见后。	177 178 179 180 184 176	
15.	车速传感器	用于档位识别和车速控制； 方波频率信号： 占空比=50%； 频率 $f=0\sim 1.5\text{kHz}$ ； 低电平输入电压=0.6~4.36V； 高电平输入电压=4.7~12V。	170 171	车速信号也可以从 CAN 线得到； 巡航必选

## 2.2 整车输出控制（继电器、指示灯控制）信息

表 3- 3 ECU 整车输出控制信息

1.	起动机继电器	控制起动机动作，驱动电流 $\leq 1.8A$	137 151	起动机受控必选
2.	进气加热继电器	用于冷起动预热控制； 驱动电流 $\leq 2A$	155 159	使用进气加热必选
3.	空调压缩机继电器	驱动电流 $\leq 160mA$	211	空调受控必选
4.	排气制动电磁阀	驱动电流 $\leq 1A$	206	使用排气制动必选
5.	发动机转速输出	用于向仪表输出发动机转速信号； PWM 信号输出，默认输出曲轴每转 4 个脉冲。信号特征如下： 频率： $\leq 100kHz$ ； 占空比：50%； 最大输出峰值电流：50mA； 最大低电平输出电压：300mV（输出电流 $< 35mA$ ）； 高电平输出电压：24V； 最大提升时间：29.4 $\mu s$ 。	133	使用 1.33 ECU 转速输出
6.	故障指示灯	用于故障指示以及故障码频闪输出； 可用白炽灯泡，要求： 功耗@27V：0.4~2.5W；（36V 能维持 5 分钟，下同） 额定电流：4.5~125mA； 电流 $\leq 1mA$ 时，不允许灯泡发光； 允许的最大瞬间冲击电流：900mA。	130 122	必选，推荐采用灯泡

		也可用发光二极管，要求： 额定电流：16mA（3.8~23mA）； 额定电压：2.0V（1.8~2.4V），当电压低于1.8V时，二极管不得发光； 电路中必须串接限流电阻 $R_s$ ： $R_s=1.6k\Omega$ ，功耗 $\geq 1W$ ，阻抗允差5%； 电路中必须并联分压电阻 $R_p$ ： $R_p=1.6k\Omega$ ，功耗 $\geq 1W$ ，阻抗允差5%。		
7.	冷起动指示灯	用于进气加热的状态指示，参数同故障指示灯	138	推荐
8.	油中有水指示灯	粗滤积水器满时，该灯亮，参数同故障指示灯	156	推荐
9.	报警灯	用户客户对特殊错误的定义，参数同故障指示灯	139	暂不使用
10.	诊断与监测接口	用于故障诊断，必选	189	OBD 标准诊断接口

## 第三章.ECU 针脚详解

### 1 ECU 电源线

针脚号：102 103 108 109（正极）、105 106 110 111（地线）

功能说明：提供了 ECU 的总电源（24VDC）。为了保护 ECU，①、要求在总的电源线上安装 30A 的保险（参照 DIN 8820）；② ECU 电源正极接到电瓶正极，而不是发电机的 B+端；③、ECU 地线接到电瓶的负极，并且电瓶负极可靠接地。ECU 的功率消耗取决于发动机的工况，最大的功率消耗：40W（喷油器喷射最大功率消耗：12.4W）。下表列出 ECU 对电源部分电阻的要求：

表 4- 1 ECU 对电源部分电阻要求

	长度/m	截面积/mm <sup>2</sup>	R@20℃ 新线束/mΩ	R@80℃ 新线束/mΩ	R@20℃ 旧线束/mΩ	R@80℃ 旧线束/mΩ
电瓶(Ubat)接线柱	-	-	2	3	3	4
导线：电瓶→保险	6	10	11	14	11	14
30A 保险与接触面			10	12	12	15
插插件：保险→线			3	3	6	6
从保险到 ECU 4 根导线	4×2	4×2.5	6	7	6	7
接插件：导线(+)→ECU	-	-	3	4	6	7
接插件：ECU→导线(-)	-	-	3	4	6	7
从 ECU 到接地 4 根导线	4×1	4×2.5	3	4	3	4
插插件：导线→负极	-	-	2	3	4	5
总电阻（ECU←→电瓶）			43	54	57	69

### 2 钥匙开关 Key Switch(T15)

针脚号：140

功能说明：①该开关实际上是 ECU 的电源开关。此开关闭合后，ECU 才会处于工作状态。关掉钥匙开关，发动机自然熄火。流过该开关的电流很小，但它还可能控制整车上的其他用电器，所以应根据其它总的负载容量来选择保险丝；

②避免其他电器件对 T15 开关的干扰，否则可能虽然关掉钥匙开关，但不能熄灭发动机！

请注意：当断开 T15 开关使发动机熄火后，ECU 电源应至少保持 1-2 分钟，将本次驾驶循环的数据（里程、油耗等信号）写入 ECU 内存。

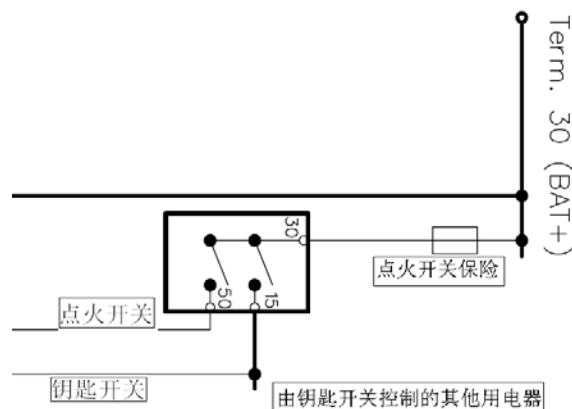


图 4- 1T15、T50 开关

### 3 起动开关 start switch(T50)

针脚号：161

功能说明：当起动机受 ECU 控制时，闭合此开关，ECU 根据空档开关的状态来控制给起动继电器（137、151）的输出电流。主要目的是起动保护。

请注意：当空档开关损坏后，需要按下点火开关 3 秒以上启动，开启紧急起动功能！

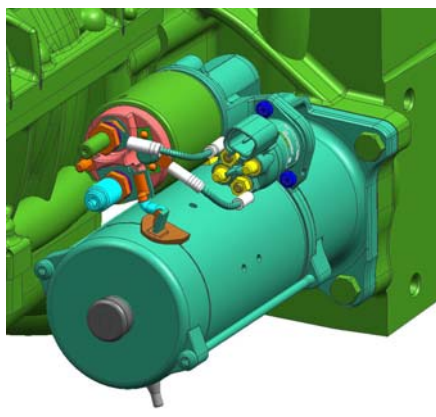
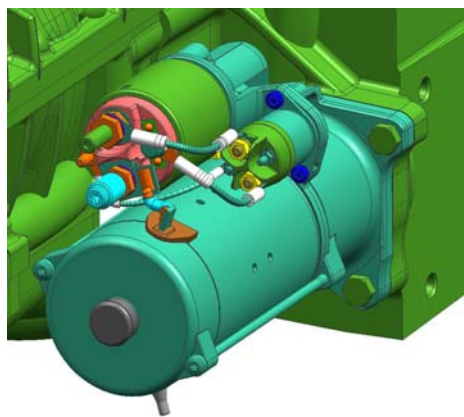
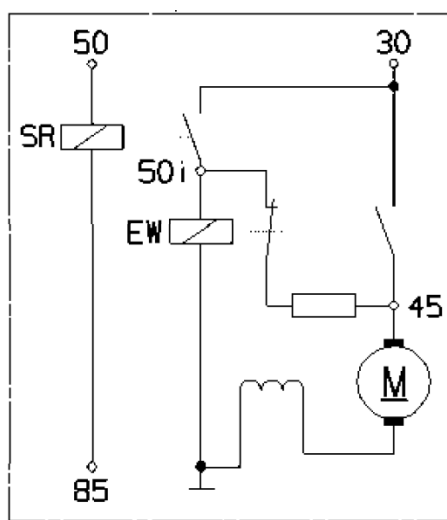
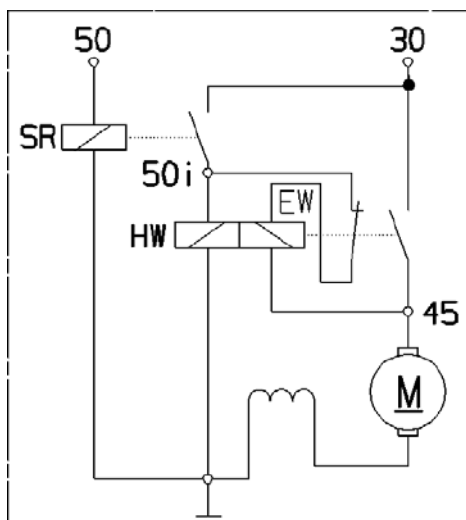


图 4-2 起动继电器对比

注：潍柴国三柴油机使用的是 BOSCH 第二代减速起动机。在起动机上就集成了起动继电器，但其接线方式不一致。下面是两款电机的对比，左边是旧起动机（WP6/10 使用），右边是新起动机（WP12 使用）。旧起动机的继电器有一端已经接地，ECU 无法控制（它需要控制高低两端）。注意：不能把左图的接地线拆掉接入 ECU！而是建议主机厂再加继电器控制 50 端。新起动机的继电器控制端可直接接到 ECU。未来潍柴要全部切换，请注意供货状态。

#### 4 制动开关 Brake Switch

针脚号：141、149

功能说明：给 ECU 制动信号，退出巡航、使发动机回到怠速。系统采用两个制动开关：主制动开关（141）、冗余制动开关（149）。目的就是故障诊断。因为 ECU 不能对开关进行诊断（离合开关、巡航开关除外），所以如果使用一个开关，当该开关失效以后（如断路）ECU 就再也检测不到制动信号，这是很危险的。而采用两个开关，若其中一个失效，当驾驶员踩下制动踏板时，另一个开关的状态将会发生改变，ECU 就可以检测到，提高了安全性。

请注意：如果选用巡航功能，务必安装两个制动开关！

#### 5 空档开关 Gear Neutral Switch

针脚号：185

功能说明：变速箱挂空档时开关闭合。给 ECU 空档信号，主要与起动保护相关。当变速箱不在空档位置不允许启动！

请注意：当空档开关损坏后，需要按下起动开关 3 秒以上启动，开启紧急启动（Emergency

start) 功能!

### 6 离合开关 Clutch Switch

针脚号: 166

功能说明: 踩下离合器时, 开关断开; 给 ECU 离合信号, 可以退出巡航。

请注意: 如果选用巡航功能, 建议安装离合器开关!

### 7 诊断开关 Diagnostic switch

针脚号: 172

功能说明: 按下诊断请求开关并复位, ECU 开始报出闪码。要求自复位开关。

请注意: 诊断开关闭合时, 故障灯亮! 如果该开关做成不能自动复位开关, 故障灯可能由于诊断开关闭合而故障灯常亮。

### 8 空调请求开关 AC Request Switch

针脚号: 142

功能说明: 司机按下该开关, 表示需要打开空调; ECU 根据当前工况控制压缩机继电器。空调工作时, 怠速提升 100rpm。

请注意: 该开关可单独作为怠速提升按钮!

### 9 多态开关 Multiple State Switch

针脚号: 162 165

表 4-2 多态开关电阻

电阻	阻值	阻值最大误差	能耗	PTO4				
R1	18k $\Omega$	1%	$\geq 1W$	$\Sigma$	PTO3	$\Sigma$	PTO2	$\Sigma$
R2	5.6k $\Omega$	1%	$\geq 1W$					
R3	2.7k $\Omega$	1%	$\geq 1W$		$\Sigma$		PTO1	
R4	1.5k $\Omega$	1%	$\geq 1W$		$\Sigma$		$\Sigma$	

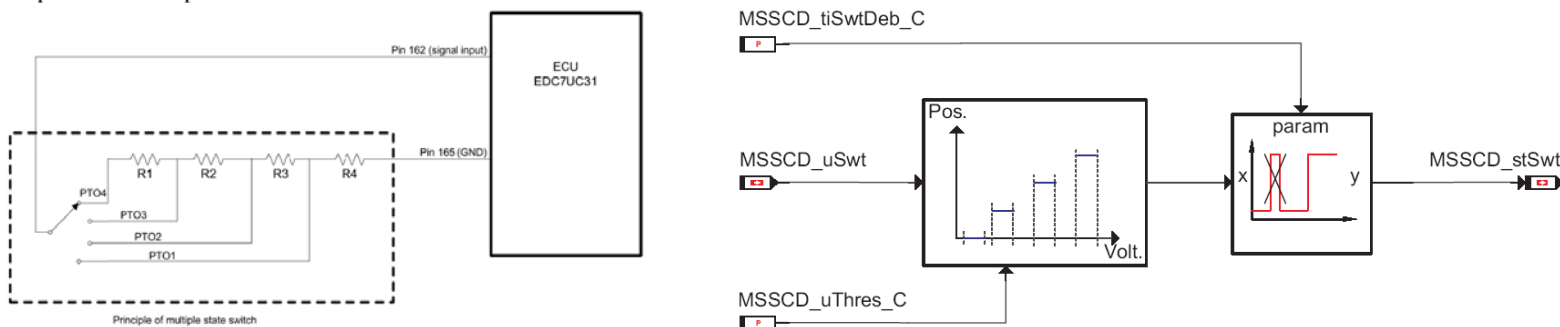


图 4-3 多态开关电路连接及内部判断逻辑

若只用一档多态开关，可以仅串接一个电阻。电阻可以按上表自由选择。

### 10 巡航/PTO/怠速微调

针脚号：131 164 174 146

三个功能共用一组开关。要求全部为点动开关，可自动复位。上面一组为速度调整按钮（速度加+/速度减-），下面一组为功能性按钮（恢复 Res/关闭 Off）。使用巡航时，点+/-按钮激活；使用 PTO 时，点 Res 按钮激活。

### 11 车下启动/熄火开关

针脚号：147 132

在驾驶室之外提供一组启动、停止发动机的开关。在维修时特别方便。要求开关防水、防振，避免误操作。

请注意：若使用车下启动功能，起动机必须受 ECU 控制！

车速传感器出错时，车下停止开关失效！

如果车下熄火开关处在导通状态，则发动机不能启动！

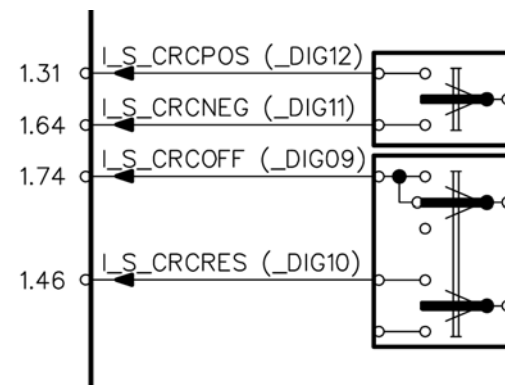


图 4-4 巡航开关

## 第四章.ECU 功能详解

### 4.1 巡航、PTO、怠速微调

1. 开关形式：关于巡航开关的形式，我们推荐 4 键开关。

四个开关全部为点触式开关（可复位），推荐按照潍柴提供的图纸进行连接，其好处是：①、ECU 不能对常规开关断路后故障诊断，当 off 开关断开以后，系统即处于 off 状态，不能再进入巡航，以保证安全性；②、避免驾驶员不小心同时按下两个开关，造成开关错误，以致不能使用巡航；③、避免驾驶员忘记将开关复位而报巡航开关被卡住的错误。

2. 开关的 9 种状态：

表 5- 1 巡航开关状态

	状态/State	含义/Meaning	说明/AssignedSwitch
0	中性档/Neutral	中性档	所有开关都不结合
1	关闭档/Off	关闭巡航	Off Switch
2	设置/Set	设置速度	Minus/Plus/±
3	点减/TipDown	降低速度	Minus Switch/-
4	减速/Dec	减速	长按 minus/-*
5	点加/TipUp	增加速度	Plus/+
6	加速/Acc	加速	长按/ Plus/+*
7	复位/Res	复位	Resume 键
FF	错误/Err	开关出错	开关组合**

\*点动时间 0.2-05s，长按时间 0.5-30s。

\*\*组合的意思是：有两个开关均闭合。巡航开关只允许一个开关起作用。一旦有组合即出错，巡航功能失效！

3. 巡航工作时（使用+/-键激活）

最小档位：4

发动机工作范围：700rpm~2500rpm

点加/减速：2km/h

加/减速时：1.5km/h/s

巡航工作时最小启动车速：25km/h

巡航工作时最大启动车速：100km/h

巡航工作时车速范围：20km/h~120km/h

4. PTO 工作时：(使用 Res 键激活)

发动机转速范围：800rpm~1450rpm

汽车车速范围：0~3km/h

点加/减时：±50rpm

Resume 速度：1300rpm

加/减速时：35rpm/s

上面的参数均可根据主机厂要求标定！

若在车外并联一组巡航开关，就可以实现水泥搅拌等调整 PTO 转速的要求。但其缺点是：无法无极调速；其次，驾驶室的其他开关可对其形成干扰(比如制动信号可使其退出)。

5. 其他注意事项

巡航工作时，车速将不受踏板控制，有很大的安全隐患。要保证有可靠的方式取消。取消的方式有以下几种：

- 1) 踩下制动踏板（所以要求制动踏板采用两个开关）
- 2) 按下巡航 Off 开关
- 3) 踩下离合开关
- 4) 踩下排气制动开关

下面的错误均可使巡航失效：

- 5) 巡航控制开关错误
- 6) 制动开关错误
- 7) 加速踏板错误

- 8) 离合器开关错误
- 9) 发动机转速监测错误
- 10) 车速传感器错误
- 11) 增压压力传感器错误
- 12) 轨压传感器错误

## 6. 驾驶过程中巡航的使用流程

### 1) 上电

巡航处于可被激活状态(NEUTR);

### 2) 巡航激活

当满足一定条件后（档位、车速、转速），可使用巡航加(set+)或巡航减(set-)激活巡航，巡航处于保持(hold)状态；此时，可以调整巡航车速：

加速(acc)：长按巡航加(set+)，巡航设定点的转速会增加，同时车辆速度也会随之增加；

减速(dec)：长按巡航减(set-)，巡航设定点的转速会减小，同时车辆速度也会随之减小；

点加(tip up)：短按巡航加(set+)，巡航设定点的速度会根据标定值增加，同时车辆速度也会随之增加；

点减(tip down)：短按巡航减(set-)，巡航设定点的速度会根据标定值减小，同时车辆速度也会随之减小。

### 3) 巡航关闭

如果需要完全退出巡航，可使用关闭键(off)关闭巡航。如果使用关闭键退出巡航,则不可使用恢复键(resume)，仍可使用巡航加(set+)或巡航减(set-)进入新的巡航。踩下离合、制动、排气制动都可以退出巡航，前提是各种对应开关接入 ECU。巡航退出后，可直接按恢复键(resume)恢复，前提是按恢复键(resume)的时候仍满足巡航激活条件。

使用油门踏板(accel)也可退出巡航。巡航过程中如果检测到油门信号，ECU 会对巡航扭矩和踏板扭矩进行比较，取较大值，以满足巡航过程中的超车，松开油门踏板后，巡航会自动恢复(resume)。

## 7. 其他说明

- (1) . 使用巡航有一定的局限性。当遇到较长、较大的坡度或路况较差时，不推荐使用巡航。否则若由于加速度或减速度太大退出巡航，则巡航被锁定，本次驾驶循环不能再次进入巡航，ECU 必须断电重启（Reset）后才可以恢复巡航功能。

(2). 巡航功能的实现条件比较苛刻, 所以当巡航功能不能激活的时候, 首先要检查开关状态是否正常。例如: 如果离合器损坏, 这时 ECU 收到的离合信号就是 1, 认为离合已经被踩下, 出于驾驶安全的考虑巡航功能就不会被激活。其他的几个开关类似。

(3). 巡航开关点住的时间不能过长。当一个开关点下超过 30 秒后, 诊断灯就会常亮, 显示开关被卡住并报出 341 闪码。所以在使用的过程中一定要注意, 在巡航操作完成后保证开关复位。

#### 8. 对巡航/PTO 功能的检测

把车开到一个平直路面上, 将车调整到一个良好的状态进行测试。

其次为了测试巡航开关, 也可以在原地启动发动机测试 PTO 功能。即: 启动发动机, 点下恢复 (RES) 开关后, 发动机的转速应该上升到 1300rpm, 点下+或-开关, 发动机转速会相应的上升或是下降。点下 OFF 开关或是踩下制动踏板, 发动机转速就会回到怠速状态。这个功能是 PTO 功能, 可以帮助主机厂初步的检查巡航开关是否起作用。需要注意的是, PTO 状态下, 离合、排气制动和油门都不会起作用。

#### 9. 怠速微调

(1). 在怠速提升方面, ECU 本身就有的几个功能:

低水温提怠速: 为了平稳的发动机响应, 以及快速暖机。当发动机温度上升到 60 度, 即回到正常的热机怠速 (如果发生怠速时共振等问题, 建议直接标定热机怠速);

开空调提怠速;

整车起步提怠速。

有了上述功能, 我们一般不建议客户再开放怠速调整功能, 主要原因是: 操作相对繁琐, 且易于与 PTO 激活混淆。

(2). 操作过程:

1. 踩下制动, 按下 Res 键 1 秒以上; 然后松开制动, 释放 res 键;

2. 按 +/- 调整怠速, 调整步长 30 -50rpm;

3. 按下 Res 键 1 秒以上进行存储。

(3). 要求:

接入制动开关 (至少一个);

接入多功能开关 (MFLv)。

## 4.2 排气制动



排气制动是一个辅助制动装置，一般司机在下长坡时使用。

若整车上的排气制动功能受发动机 ECU 的控制，则整车必须安装下列部件：

1. 排气制动开关（2.03 2.29）；
2. 控制整车气路的排气制动电磁阀（2.03 2.06）；
3. 控制蝶阀打开的气路及 ECU 控制电磁阀的电线。

注意：排气制动开关导通时，排气制动才能起作用。主机厂可根据开关布置、形式等自由决定采用点动开关还是永久开关。要注意排气制动作用完成，需要开关复位！如果在驾驶过程中，司机在退出排气制动后忘记复位，则在踩油门加速或者说踏板大于0时，排气制动不会起作用，但在司机完全松开油门且发动机转速在800rpm以上时，会再次起作用。可能会影响驾驶！

若整车上的排气制动功能受发动机 ECU 的控制，有以下优点：

1. 排气制动时，发动机不喷油，对经济性好；
2. 排气制动在发动机转速低于 800rpm 时，排气制动自动退出，避免在下坡时压灭发动机，其次在低转速时排气制动效果不明显。

图 5-1 排气制动在整车上的安装

综上所述，如果排气制动不工作，检查步骤及项目如下：

1. 整车气路气压是否足够推动蝶阀？
2. 与 ECU 连接的电磁阀控制线是否已断开？
3. 排气制动蝶阀是否工作完好？
4. 测试时发动机转速是否已超过 800rpm？

注意：不能踩着油门测试排气制动。油门使排气制动失效！

### 4.3 进气加热

ECU 根据发动机上的温度传感器来感应环境温度，通过进气加热继电器自动控制进气栅格的工作，以利于冷起动。进气加热时间已在寒区试验时标定好，这里仅描述其工作过程。

1. 上电（打开 T15 开关）

ECU 根据所选择的温度判断各个过程的加电时间

2. 冷起动灯亮

预加热

3. 冷起动灯闪烁

预加热结束,等待起动,等待过程中冷起动灯闪烁 3 次（提示司机启动）

4. 冷起动灯熄灭

5. 起动

6. 起动结束后加热(此时冷起动灯不亮)

注：

进气加热在零度以下时起作用。

进气加热法兰功率：1.9KW。

实质上冷起动的进气加热分两个过程：启动前的“预加热”和启动后的“后加热”，其中后一个过程不被司机察觉。根据环境温度的不同，加热时间不同。一般预加热在1分钟之内，后加热时间略长，通常在2分钟（-10℃时）。

若冷起动灯亮或闪烁过程中起动发动机，则加热过程即刻中断。

## 4.4 多态开关

多态开关限制发动机转速与扭矩。在专用车（如汽车吊）上使用较多。当某种取力机构结合以后，通常对发动机转速有限制：低怠速要提高，高怠速要限制。这时就要用到这个开关。一共有4个档（0、1、2、3），也就是一共有4种转速与扭矩限制组合。举例如下：

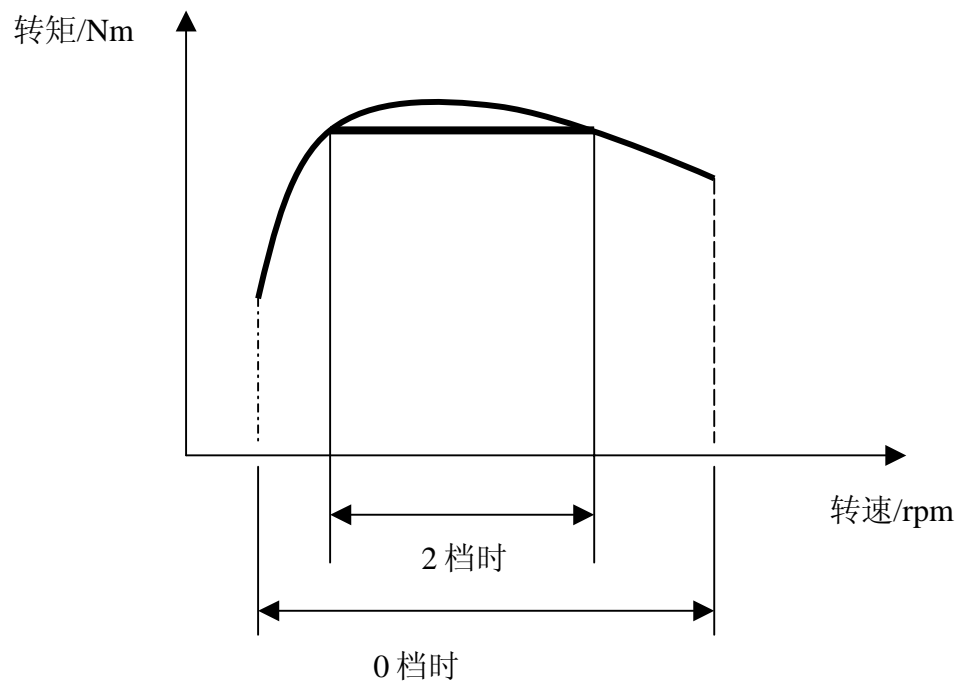


图 5-2 多态开关对发动机扭矩转速限制示意图

## 4.5 闪码灯

ECU 具有故障自诊断的功能，一旦 ECU 检测出电控系统故障，将：

1. 产生对应的故障码并存入内存；
2. 依照故障的严重等级，使故障灯亮，并自动进入不同的失效保护策略。

正常状态下：诊断灯常亮为严重故障，需及时排查；诊断灯不亮但有故障码可能为历史故障和当前级别较低的故障，不会影响正常驾驶。大部分情况下，失效保护策略仍能保持发动机以降低功率的方式（“跛行回家”）带故障运行，发动机转速受到限制。少数极其严重的故障，失效保护策略会使发动机停止喷油而熄火。

故障码的读取：

1. 通过故障诊断仪读取；
2. 通过发动机故障灯的闪码读取。

诊断开关每给出一个脉冲信号，闪码灯报一个闪码；诊断请求开关一直导通时，诊断灯常亮！

ECU 错误内存最多存储 10 个错误；

每个闪码由 3 位组成，位与位之间间隔 1 秒。例如：321

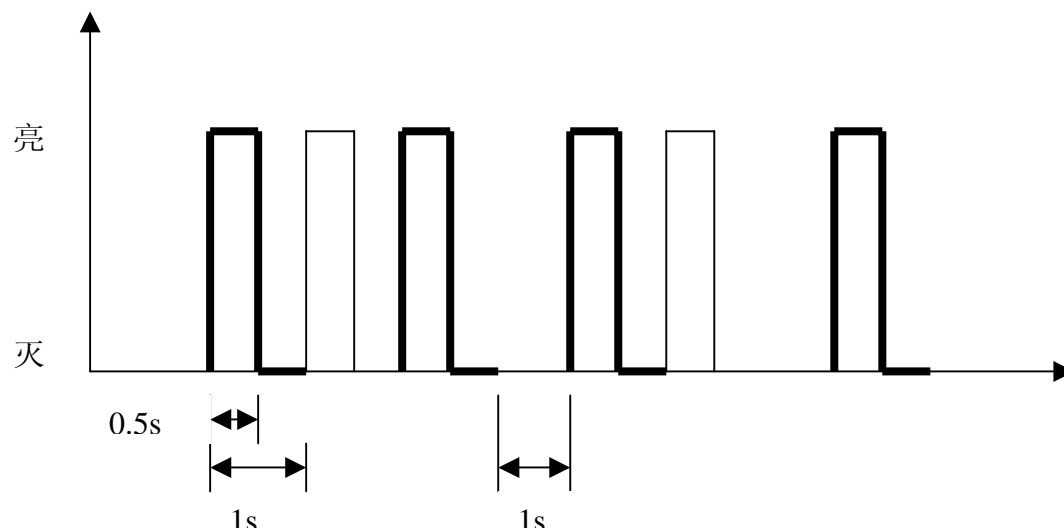


图 5- 3 闪码示意 321

注：手动清除错误内存的方法：

在 T15 导通前就按下（接通）故障请求开关，接着打开钥匙开关（T15 接通），维持诊断请求开关 4-8 秒后释放。

若不能删除某个故障码，则为当前故障。

需要先清除物理故障，再清除 ECU 错误内存。

如果无法排除故障码，请尽快通知专业人员处理。

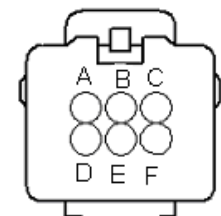
## 4.6 双油门控制功能

潍柴最新升级的 ECU (V46) 具备双油门控制功能，满足了一些特殊车辆需要第二个油门控制的功能，大大拓展了国三发动机的应用范围。V46 新增的接口有三：怠速提升开关 1、怠速提升开关 2、从发动机传感器线束引出的第二油门接口。

**怠速提升开关 1：**针脚 1.24、1.25，实质是踏板切换开关。两个油门不能同时有效，其优先级由切换开关来决定。当此开关断开时，驾驶室油门有效；接通时，第二油门有效。建议在发动机怠速时完成油门切换，当完成切换后，可以标定提升第二油门的怠速，故命名为“怠速提升开关”。注意与怠速微调使用的多功能开关 (Multiple Function Lever) 不同！

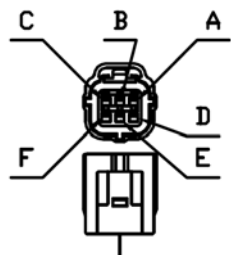
**怠速提升开关 2：**针脚 1.26、1.28，只有在怠速提升开关 1 接通或第二油门有效时，接通此开关有效。它再次提升发动机到一个稳定的转速，转速可标定。主要使用在一些特殊场合，比如用作汽车吊的支腿油门。上述两开关均为常开永久开关。

**第二油门：**其接口从发动机传感器线束中引出，采用与驾驶室内参数一致的油门踏板。当第二油门有故障时不会对整车的驾驶产生影响。传感器线束中，所对应 ECU 针脚布置如下图所示：



从插入端看

线位	描述	对应 ECU 针脚
A	Power input 1 踏板 1 电源	216
B	Pedal signal output 1 踏板 1 信号	221
C	Ground 1 踏板 1 地	217
D	Power input 2 踏板 2 电源	231
E	Pedal signal output 2 踏板 2 信号	222
F	Ground 2 踏板 2 地	218



从出线端看

其配套接头型号：174264-2（插头）、二次锁定片：174265-7、端子：171661-1、防水塞：172888-2。

## 第五章.整车线束及接插件

### 5.1 电缆的选择

制作线束所选用的电缆规格及性能要符合所选接插件、电路接线图及系统的相关要求。如果电缆的线径不合要求，将无法保证后续压线及插接等一系列工序的质量。具体导线的选择需符合以下要求：

- 所有导线使用薄壁导线；
- 根据 DIN40621，导线应置于 PVC 软管内进行保护，电线应具有防柴油和机油腐蚀的性能；
- 导线材料、尺寸、标示及试验要求等请遵照 DIN72551 中提及的标准；
- 在电缆布置时应避免靠近整车上的锋利边缘，防止磨损导线；
- 导线和插头连接部分应避免直接喷水或喷雾；
- 电缆的特殊要求：

1. CAN 总线要求进行双绞，在符合 SAEJ1939-15 定义的基础上最大外径 1.9 mm<sup>2</sup>，最大 40mm 一个节点，即 25 节/米；
2. 车速传感器要求双绞+屏蔽，规格：2×0.75mm<sup>2</sup>，最大 25mm 一个节点，即 40 节/米。

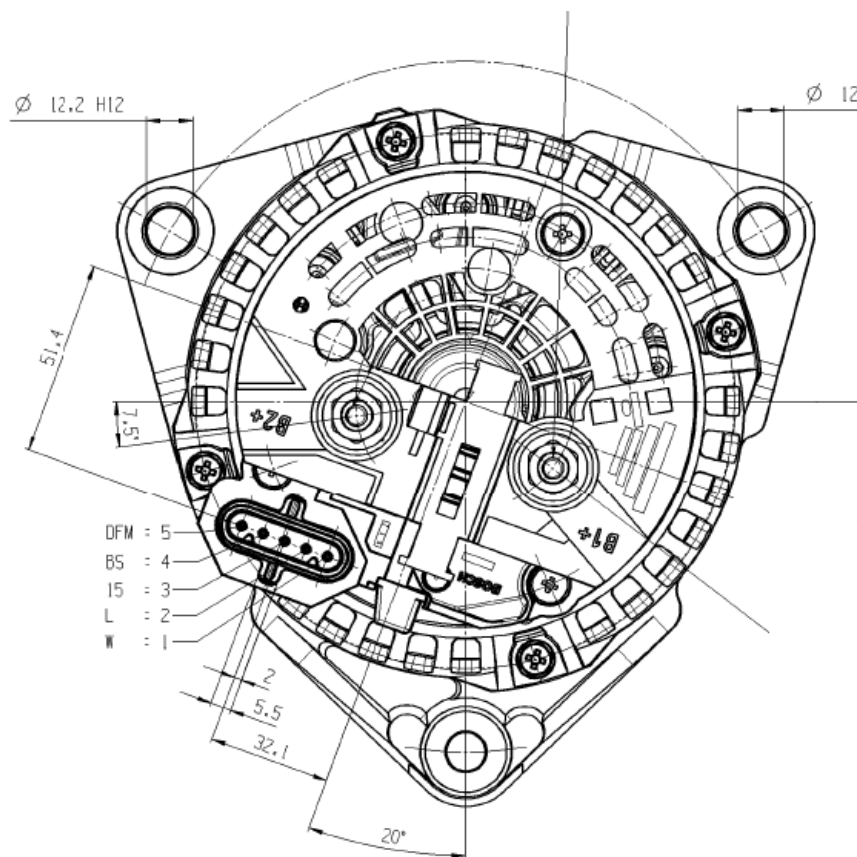
### 5.2 插接件的选择

插接件及插针是保证线束各传感器、执行器可靠连接的重要部件，要求选择的接插件在车辆的运行过程中要保证信号稳定传输，从而保证系统能够正常工作。防止插件因连接不可靠而造成虚插现象，导致系统无法正常工作、通讯无法建立等，增加故障诊断的难度。以下是与蓝擎国三发动机线束与整车线束相连接时用到的插接件的型号及相应的采购方式。

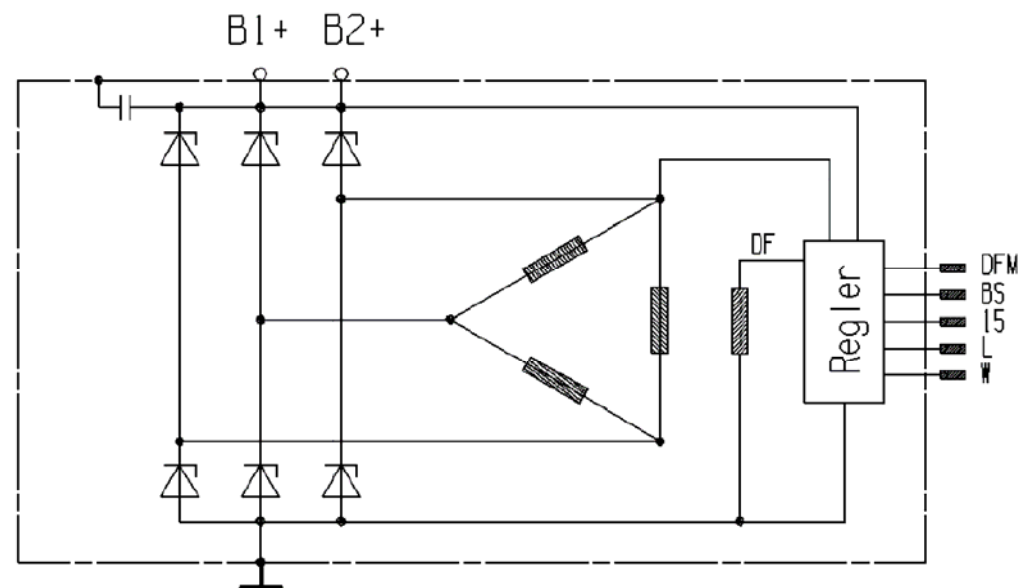
### 5.3 发电机、起动机插接件(仅限 WP12)

No.	零件名称	件号 (MKR PLUS)	备注	实物简示
0 124 555 030 NCB1(Bosch 发电机插接件)				
1	5孔外塑壳	1 8242 000 000	1个/套	
2	5孔塑壳护盖	1 4900 625 699	1个/套	
3	密封塞	1 6694 627 626	4个/套	
4	盲堵	1 6237 627 626	1个/套	
5	端子	4 6807 201 184 (单个插针) 2 6807 201 184 (盘料)	5个/套	
0 001 241 012 HEF95-L 24V (起动机继电器插接件)				
1	2孔塑壳	1 8286 000 002	1个/套	
2	密封塞	1 6694 627 626	2个/套	
3	锁定片	1 4816 660 636	1个/套	
4	端子	4 6807 201 184 (单个插针) 2 6807 201 184 (盘料)	2个/套	

联系方式: Lear Corporation Electrical and Electronics GmbH & Co.KG  
 Greater China & Asia Pacific Regions.  
 Rm. 9, 12/F., Favor Ind. Centre, 2-6 Kin Hong St., Kwai Chung, N.T., Hong Kong  
 Tel: (852) 24253701 24208073  
 Fax: (852) 24810342  
 Email: Leung.r@chinaconcordhk.com; [cconcord@netvigator.com](mailto:cconcord@netvigator.com)  
 附: BOSCH 发电机调节器及解法:

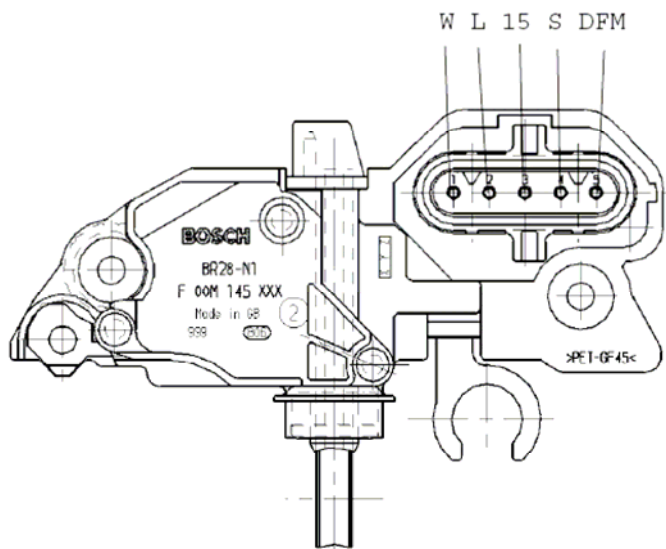


调节器在发电机上的位置



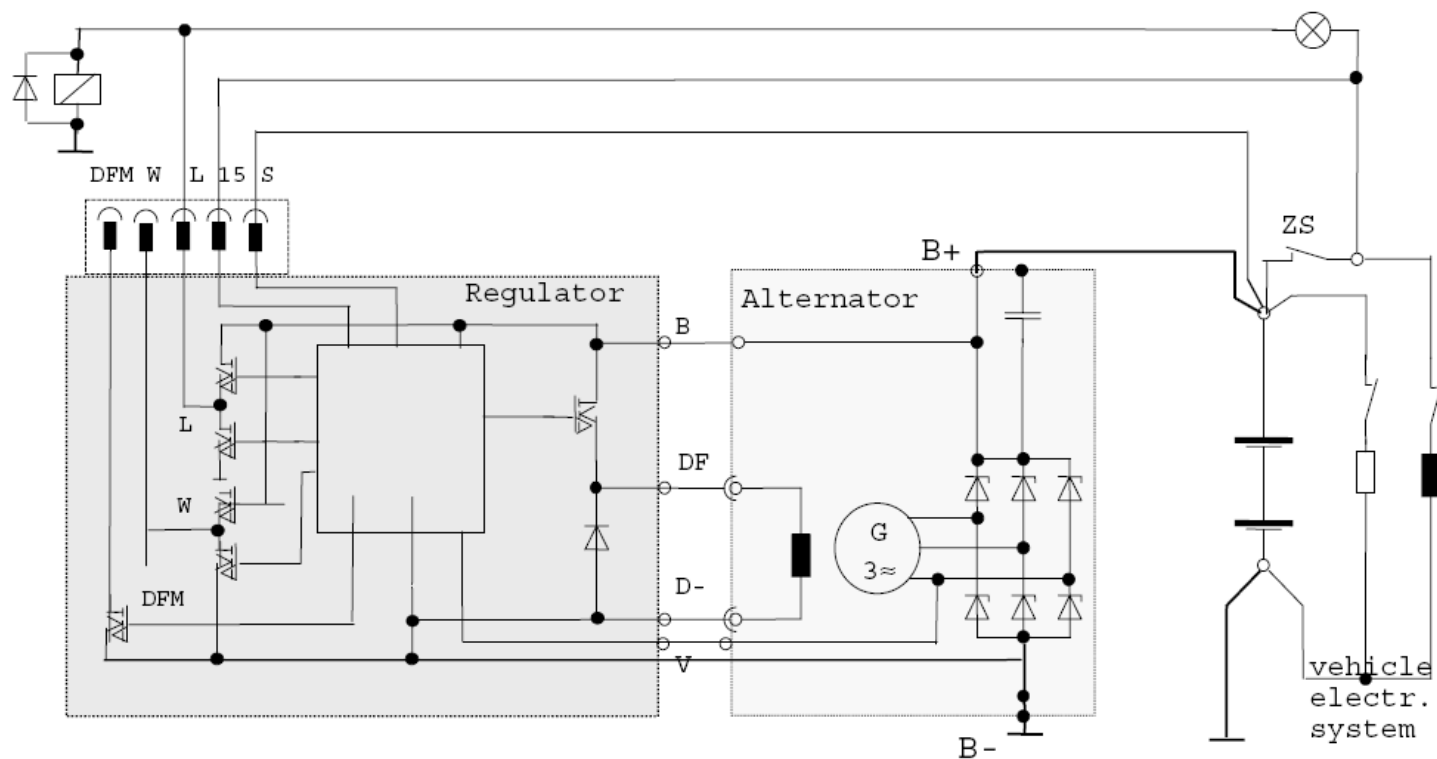
调节器内部电路图

调节器端子分布及接线



序号	对应端子	作用
1	W	输出一个相电压，用于检测发电机的转速，可以输出到转速表
2	L	通过一个指示灯连接到汽车上的电气系统，以显示其状态；在发电机正常运转时，输出一个电流去驱动其他的电子装置。
3	15	接点火开关，为发电机提供励磁电流
4	S	与蓄电池联接，检测蓄电池的电压，以随时给蓄电池充电；当“15”端出现问题和发电机转速>5000rpm时，“S”端给发电机提供励磁电流
5	DFM	与 ECU 联接，根据发电机的励磁电流，负载，转速和温度，提供相应的脉冲（暂不接）

“B1”和“B2”端口：发电机电流输出端，可任选其一与电瓶正极联接。

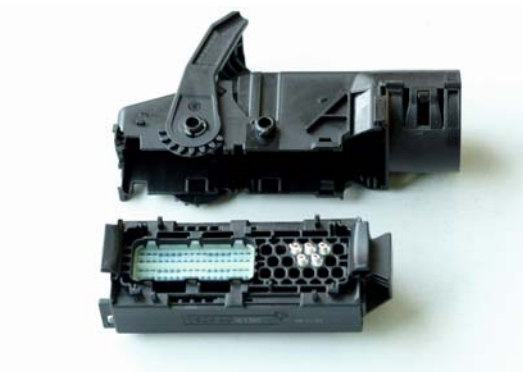


**特别注意:**

1. 调节器的端子序号及对应关系以调节器上标识为准！（与其配套接插件所标序号正好相反，特别注意！！）  
建议增加充电指示灯电阻或添加反向二极管以杜绝 L 端对发动机 ECU T15 的影响。

## 5.4 整车接插件(Vehicle Connector)的部件及其件号

	名称	件号	数量	联系方式
1	接插件	1 928 404 195	1 个/套	Division Gasoline Systems SyntheticComponentsVerkauf/ SalesDepartment(GS/STO2) Post-box 1131 D-71301Waiblingen GERMANY Phone:+49 (7151) 503-2 254 Fax:+49 (7151) 503-2 555 Email: Brigitte.Dayss@de.bosch.com
2	接插件外壳	1 928 404 197 1 928 404 196	1 个/套 注：两个件号可拆装互换	
3	BMK0.6 端子(0.5-0.75mm <sup>2</sup> )	1 928 498 016	根据主机厂功能自选确定	
4	BDK2.8mm 端子(1.5-2.5 mm <sup>2</sup> )	1 928 498 055	17 个/套	
5	盲堵	1 928 300 601	8 个/套(可用 AMP 828922-1 代替)	
6	密封塞	1 928 300 600	9 个/套(可用 AMP 828905-1 代替)	



为保证良好的压接质量，请采用专业压线钳：

端子	压线钳	退线钳	导线
BMK0.6	1 928 498 108 (压接范围 0.35/0.5/0.75)	1 928 498 106	FLR 导线 (符合 DIN72551.6)
BDK2.8	1 928 498 162 (压接范围 1.5/2.5)	1 928 498 167	



1 928 498 162

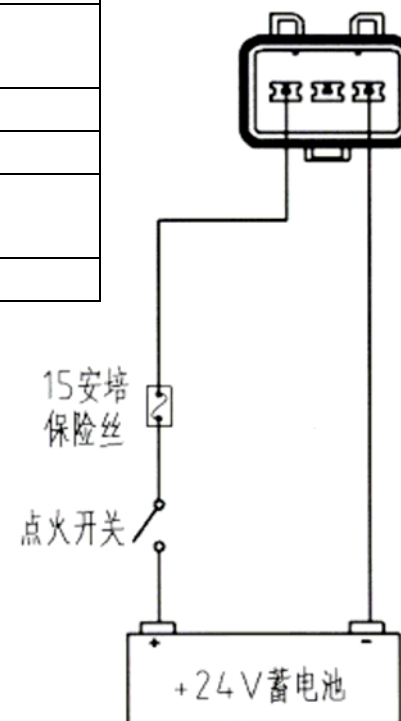
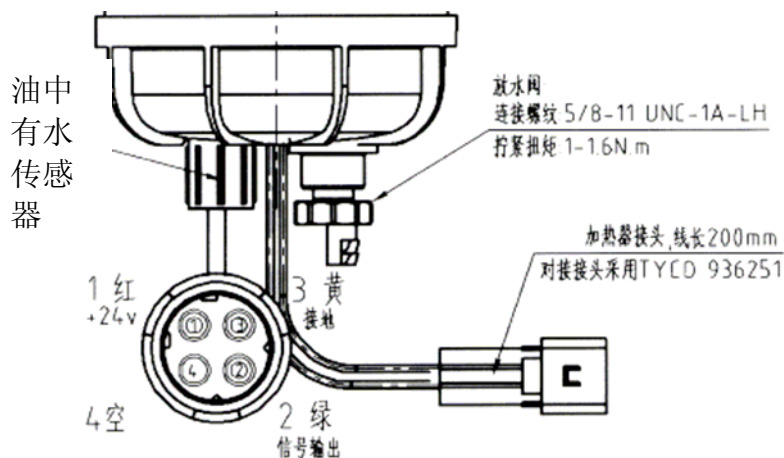


1 928 498 108

注：上述均为 BOSCH 进口件，可与上海 BOSCH 贸易公司联系；  
上述工具仅适合少量手工作业，大批量压线需要更专业的工具！

### 5.5 燃油粗滤器（含水位传感器及燃油加热）

		名称	厂家	件号	数量
油中有水传感器	1	护套	TYCO 泰科	1-1813099-2	1 个/台
	2	密封塞		828920-1	3 个/台
	3	端子		962981-1 (散料) 929974-1 (盘料)	3 个/台
燃油加热器	4	3孔护套		936251-2	1 个/台
	5	密封塞		828905-1	2 个/台
	6	端子		929929-3 (散料) 927766-3 (盘料)	2 个/台
				7	盲堵

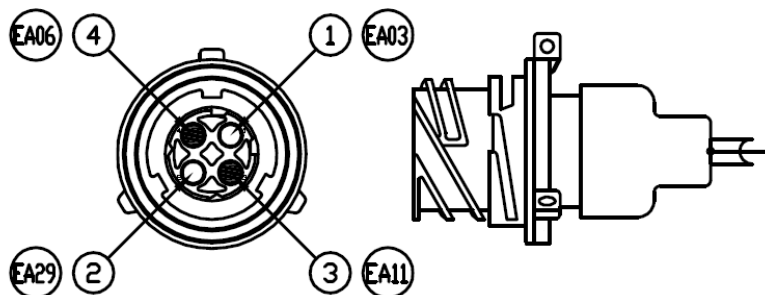


附：燃油加热使用说明：

1. 点火开关后连接一个 15A 的保险丝；
2. 将保险丝连接至加热器的一端（不分正负极）；
3. 在寒冷天气时，先打开点火开关让加热器运行，5 分钟后再启动发动机；
4. 加热器内部自带温度感应和控制装置，在低于 7 度自动开始工作，一直到 24 度时，加热器停止工作；
5. 连接电缆  $1.31\text{mm}^2$
6. 加热器的额定功率为 200W。

注：燃油加热属于选装件！

### 5.6 传感器线束中与整车相关线束 V4

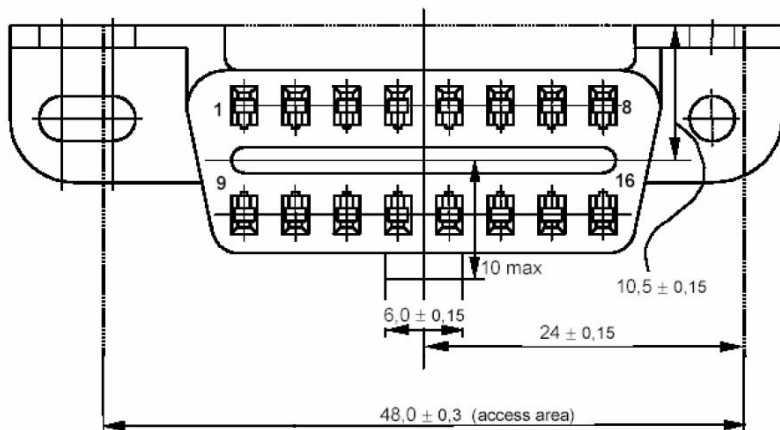


潍柴自带线束孔位对应针脚如上图，需要主机厂采购的接插件：泰科（Tyco） 1-1813099-1。

接插件型号	孔位	针脚	线色	压线范围 /mm <sup>2</sup>	端子型号	防水塞型号
1-1813099-1	1	2.03	白	1.0-2.5	929975-1	828921-1
	2	2.29	蓝	0.5-1.0	929974-1	828920-1
	3	2.11	橘	0.5-1.0	929974-1	828920-1
	4	2.06	黑	1.0-2.5	929975-1	828921-1

## 5.7 诊断接口定义

诊断接口接插件为标准 OBD II 16 针接口：方口（强烈推荐！）。



（摘自 ISO 15031-3）

序号	端子号	说明
4	GND	地线
6	135	CAN-H
7	189	K 通讯线
14	134	CAN-L
16	+24VDC	24V 正极电源线

件号：AMP 179631-1/2

端子：776001-1

## 5.8 远程踏板传感器插接件

名称	厂家	件号	备注
护套	泰科	174264-2	1 个/台
端子	泰科	171661-1	6 个/台
密封塞	泰科	172888-2	6 个/台
锁定片	泰科	174265-7	1 个/台

注：上述接插件仅保证与潍柴发动机附带踏板的连接！

## 第六章.低压油路建议

良好的油路和清洁的柴油是共轨系统工作的基础。下图为潍柴电控高压共轨的液力系统结构原理图。针对主机厂低压油路的匹配有两个关键参数：

- 1) 齿轮泵前端压力：0.35-1.0bar（绝对压力）；
- 2) 系统回油背压：<1.2bar（绝对压力）。

潍柴出厂时高压油路及部分低压油路已连好，用户需要自己负责油箱布置、油箱至柴油粗滤器的进油管及从高压油泵到油箱的回油管。特别注意回油对进油的影响（温度、气泡等），要求如下：

1. 进回油管路内径 $\geq 12\text{mm}$ ，长度 $\leq 10\text{m}$ ；
2. 进回油管口全部在油箱底部液面下，且回油管位置要略低于进油管位置，并相互保持一定的距离（ $\geq 300\text{mm}$ ）；
3. 油箱有带滤网的通风装置；
4. 加油口带滤网。

需要特别指明的是：

1. 潍柴发动机机身上带的两个滤清器已满足高压系统过滤、除水要求，用户不必再添置新的滤清器（以免增加系统进油阻力）；
2. 高压共轨系统对油路要求高，不论是对回油还是进油，务必保证油路的通畅。管路太细、阻力太大、进回油不畅均可导致发动机启动性较差、工作不正常！推荐油箱结构如下图 7- 1；
3. 杜绝油泵系统的干运行；
4. 保证系统的气密性；
5. 评估整个油路所使用的材料。建议对于与柴油直接接触的部件，应尽量避免使用含铜、锌、锡、铅等金属材料。并确保在高温环境下无形变、无密封失效，并且不与燃油发生氧化反应；
6. 整个低压回路必须尽可能的保持清洁。

请注意：车辆的第一次起动必须对低压系统进行充分的排气和充油。

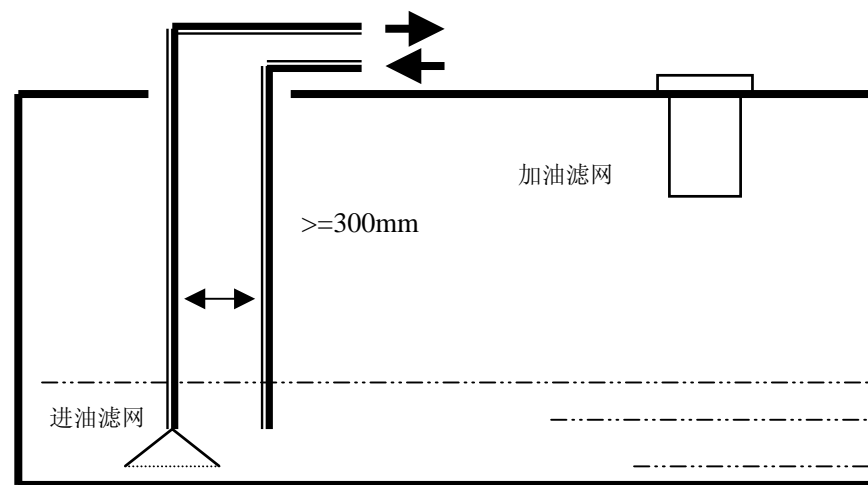


图 7- 1 油箱结构推荐

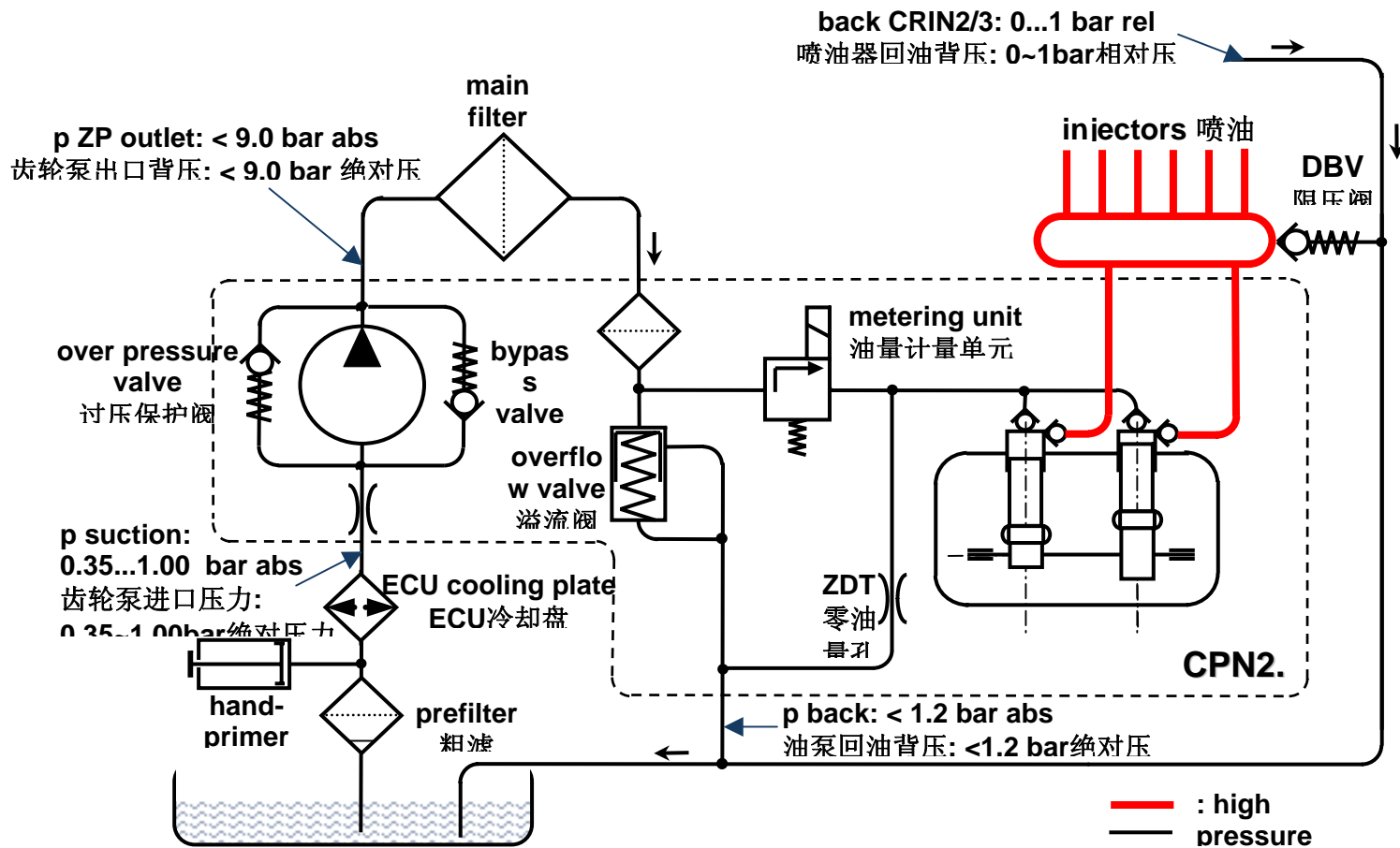


图 7-2 共轨系统液压系统结构

## 第七章.闪码表

### 闪码命名规则:

Blink code can be displayed in three levels of blinking.

闪码以三位的形式显示

1. First level of blinking will classify an error specific to part of a system, for e.g. if error is because of ECU, Hydraulics, Sensors, Actuators

第一位将错误按系统分类, 比如说一个错误是否是由 ECU、液压部件、传感器、执行器引起的;

2. Second Level of Blinking will indicate details about component identified.

第二位表明发生错误的部件;

3. Third Level will uniquely identify the Fault Path.

第三位确定错误路径。

	1	2	3	4	5
	<b>system running relative</b> 系统运行相关	<b>important Sensors</b> 重要的传感器	<b>Accessory functions</b> 附件及功能	<b>injector &amp; CAN message</b> 喷油器及 CAN 通讯	<b>external tests</b> 外部测试
1	start relative, synconization 启动相关的同步	fuel filter 柴油粗滤器	cooling component 冷却系统	network manage 网络管理	misfire-detection 失火检测
2	start relative, components 启动相关部件	propulsion component 驱动部件	air heater 进气加热	Frame manager CAN 通讯	engine test 发动机测试
3	power supply, main relay 电源供应, 主继电器	air system component 进气系统	ErlpCD 故障灯	Frame manager CAN 通讯	
4	Bank & Chip 喷油器控制	cooling & lubrication 冷却与润滑系统	accessory button 按钮	Frame manager CAN 通讯	
5	injector system 喷射系统	rail pressure monitoring 轨压检测	EGR(not used in EIII) EGR(国三暂不用)	Governor deviation 系统偏移	
6	CRS component 共轨系统部件	ECU&overrun monitoring ECU 及超速检测			

**注意:**

- 4 闪码是对 ECU 错误内部错误的一个初步判断, 更进一步的判断要用诊断仪;
- 5 本表仅针对国三柴油机电控方面的故障, 机械方面的故障可以按照国二方法解决, 柴油机原理不变;
- 6 共轨系统对油路(包括低压油路和高压油路)要求较高, 很多问题都是由油路问题引起的; 其次, 整车线束也是主要的故障源。

错误类型	相关部件	导致问题	出错原因	解决方法	故障灯亮	Dfps/错误路径	Blink Code/ 闪码		
与启动相关的错误	ECU 内部 AD 转换器出错	ECU 处理信号出错，发动机不能正常工作，甚至不启动	-	断电重启 ECU，若问题仍存在则需要更换 ECU	√	Dfp_ADCMon	1	1	1
	同步信号出错	同步信号是喷油的正时依据。同步出错时不能正常喷油，可能启动困难、冒黑烟、发动机异响等。	曲轴转速传感器或凸轮轴转速传感器测到的信号出错	检查两个转速传感器的连接、高压油泵与曲轴齿轮的配对关系、曲轴转速传感器与飞轮的间隙是否在 1.0±0.5mm 之内	√	Dfp_EngMcrS1	1	1	2
						Dfp_EngMcaS1	1	1	3
						Dfp_EngMBackUp	1	1	4
	ECU 内部时间处理单元错误	停机、不能启动	-	断电重启 ECU，若问题仍存在则需要更换 ECU	√	Dfp_TPUMon	1	1	5
	-	发动机功率不足	-	断电重启 ECU，若问题仍存在则需要更换 ECU	√	Dfp_SOPTst	1	1	6
	起动继电器错误	发动机不能顺利启动	线束损坏、起动继电器损坏	检查起动继电器及其接线	√	Dfp_StrtCDHS	1	2	1
Dfp_StrtCDLS						1	2	1	
T15 开关错误	-	-	-	检查 T15 开关	√	Dfp_T15CD	1	2	2

错误类型	相关部件	导致问题	出错原因	解决方法	故障灯亮	Dfps/错误路径	Blink Code/闪码		
							1	2	3
	T50 开关错误	-	开关持续闭合 120s 以上	检查 T50 开关	√	Dfp_T50CD	1	2	3
	电池	不能进行压缩测试	电瓶电压太高 (>36V) 或太低 (<6V)	检查电池、发动机和整车线束		Dfp_BattCD	1	2	4
	FMTC 非单调脉谱图	-	标定错误	更改标定		Dfp_FMTC_Non MonotonMap	1	2	5
	ECU 内部 传感器电源模块	发动机功率不足, 冒黑烟	ECU 内部错误或进气压力 (2.33)、机油压力传感器电源 (2.32) 与整车电源 (24V) 短路或接地	检查进气压力、机油压力传感器线束 (SSP1 的最大供电电流 90mA)	√	Dfp_SSpMon1	1	3	1
		-	-	-	-	Dfp_SSpMon12V	1	3	1
		发动机功率不足	ECU 内部错误或加速踏板传感器 2 电源 (1.84) 与整车电源短路或接地	检查加速踏板传感器 2 (SSP2 的最大供电电流 90mA)	√	Dfp_SSpMon2	1	3	1
		发动机功率不足	ECU 内部错误或加速踏板传感器 1 电源 (1.84) 轨压传感器电源 (2.13) 与整车电源短路或接地	检查加速踏板传感器 1、轨压传感器 (SSP3 的最大供电电流 50mA)	√	Dfp_SSpMon3	1	3	1

错误类型	相关部件	导致问题	出错原因	解决方法	故障灯亮	Dfps/错误路径	Blink Code/闪码		
	主继电器错误	共轨管限压阀 (PRV) 打开, 发动机功率不足	流量计量单元接地或短路 (3.09 3.10)	检查流量计量单元线束	√	Dfp_MnRly1_SC B	1	3	2
						Dfp_MnRly1_SC G	1	3	2
			ECU 电源输出接地或短路 (1.04 2.03)	检查整车线束中 2.03、1.04 (请注意: 必须采用 ECU 的电源输出, 不能外接电源)	√	Dfp_MRlyCD	1	3	2
共轨系统相关部件	轨压传感器	共轨管限压阀打开, 回油升温, 发动机功率不足	流量计量单元损坏或连接线束短路、断路	检查流量计量单元及其连接线束	√	Dfp_RailCD	1	3	3
						Dfp_RailCDOfsTs t	1	3	3
	共轨限压阀问题		油路问题, 可能是轨压传感器、流量计量单元, 也有可能是进回油不畅导致轨压超调太多	检查油路和轨压传感器、流量计量单元	√	Dfp_PRVMon	1	3	4
			流量计量单元错误	流量计量单元损坏或连接线束短路、断路	检查流量计量单元及其连接线束	√	Dfp_MeUnCD_A DC	1	3
Dfp_MeUnCDNo Load	1	3					5		
Dfp_MeUnCDSC Bat	1	3					5		

错误类型	相关部件	导致问题	出错原因	解决方法	故障灯亮	Dfps/错误路径	Blink Code/闪码		
						Dfp_MeUnCDSC Gnd	1	3	5
共轨部件	共轨管泻压阀	泻压阀磨损，关闭不严，造成轨压异常波动	低压油路（包括进油与回油）不畅导致泻压阀经常打开或打开时间太长	更换共轨管	√	Dfp_PRVMonWe ar	1	3	6
喷油器	1缸喷油器错误	发动机功率不足，运转不稳	喷油器线束接触不良或由于磨损线束与缸盖等断路	检查线束及其与喷油器的连接	√	Dfp_InjVlvCyl1A	1	4	1
						Dfp_InjVlvCyl1B	1	4	1
	2缸喷油器错误					Dfp_InjVlvCyl2A	1	4	2
						Dfp_InjVlvCyl2B	1	4	2
	3缸喷油器错误					Dfp_InjVlvCyl3A	1	4	3
						Dfp_InjVlvCyl3B	1	4	3
	4缸喷油器错误					Dfp_InjVlvCyl4A	1	4	4
						Dfp_InjVlvCyl4B	1	4	4
	5缸喷油器错误					Dfp_InjVlvCyl5A	1	4	5
						Dfp_InjVlvCyl5B	1	4	5
控制喷油器的电容器	电容 1(控制 1.2.3 喷油器)错误					Dfp_InjVlvCyl6A	1	4	6
						Dfp_InjVlvCyl6B	1	4	6
	电容 2(控制 4.5.6 喷油器)错误					Dfp_InjVlvBnk1A	1	5	1
						Dfp_InjVlvBnk1B	1	5	1
控制喷油芯片	控制喷油器芯片错误					Dfp_InjVlvBnk2A	1	5	2
						Dfp_InjVlvBnk2B	1	5	2
						Dfp_InjVlvChipA	1	5	3
						Dfp_InjVlvChipB	1	5	3

错误类型	相关部件	导致问题	出错原因	解决方法	故障灯亮	Dfps/错误路径	Blink Code/闪码		
喷射	最少正常工作的喷油器未达到	发动机停机	有超过 3 个缸的线束短路或短路	检查各缸喷油器线束		Dfp_InjVlvNumMinInj	1	5	4
	ECU 内部对喷油的限制	-	-	-		Dfp_InjCrv_InjLim	1	5	5
重要的开关、传感器	油中有水	油中有水灯亮，水位报警	柴油粗滤集水已满	保养柴油滤清器	√	Dfp_FISys_WtDet	2	1	1
	踏板传感器 1 错误	发动机加不上油，转速维持在 1000rpm	线束连接或踏板传感器质量不可靠	检查线束连接，有条件时更换踏板传感器（更换前请注意踏板型号！型号错误仍可能导致工作不正常）	√	Dfp_APP1	2	2	1
	踏板传感器 2 错误					Dfp_APP2	2	2	1
离合器开关错误	不能实现巡航	开关不可靠或线束断路	检查开关、线束	√	Dfp_ConvCD	2	2	2	
制动开关错误					√	Dfp_BrkCD	2	2	3
单制动开关错误		未进行制动激活不允许实现巡航	在巡航前需要踩一次制动	√	Dfp_Brk1SwtCrCtIRIs	2	2	3	
					√	Dfp_Brk1SwtCrCtILmp	2	2	3
油门与制动可信检测错误	-	加速踏板与制动踏板同时踩下	-	-		Dfp_AccPedPlausBrk	2	2	5
发动机保护	-	发动机超速 (>2650rpm)	-	-		Dfp_EngPrtOvrSpd	2	2	6

错误类型	相关部件	导致问题	出错原因	解决方法	故障灯亮	Dfps/错误路径			Blink Code/闪码			
		- 扭矩拉不上	变速箱输入扭矩过大	-		Dfp_GearbxIncMax	2	2	7			
	发动机扭矩超调					Dfp_CoVMDCSh	2	2	8			
	远程油门踏板	远程油门踏板失效	油门踏板传感器出错或线束短路、断路	检查传感器线束，必要时更换油门踏板		Dfp_RmtAPP1	2	2	9			
						Dfp_RmtAPP2	2	2	9			
	进气压力传感器	跛行回家	传感器出错或线束短路、断路	检查传感器线束，必要时更换传感器	√	Dfp_BPSCD	2	3	1			
	大气压力传感器			该传感器集成在ECU上，察看是否被异物堵塞	√	Dfp_APSCD	2	3	2			
	进气温度传感器			检查传感器线束，必要时更换传感器	√	Dfp_IATSCD	2	3	3			
	冷却水温度传感器			跛行回家，导致进气加热不能正常工作	检查传感器线束，必要时更换传感器	√	Dfp_CTSCD	2	4	1		
	水温过高报警	水温超过 105 度时发动机限制功率运行	水温太高	检查发动机冷却系统	√	Dfp_CTSCDOvrTemp	2	4	2			
	机油压力传感器压力过高报警	若仪表采用 CAN 总线，机油压力失真	机油压力传感器错误或机油压力过高	检查传感器线束，必要时更换传感器；检查发	√	Dfp_OPSCD	2	4	3			

错误类型	相关部件	导致问题	出错原因	解决方法	故障灯亮	Dfps/错误路径			Blink Code/闪码		
						Dfps/错误路径	Blink Code/闪码	Blink Code/闪码			
	油压太低报警	-	机油压力过低	动机的润滑系统		Dfp_OPSCD1	2	4	3		
	机油温度传感器	-	机油温度传感器错误或机油温度过低		√	Dfp_OTSCD	2	4	4		
	机油温度过高报警	-	机油温度过高			Dfp_OTSCD1	2	4	4		
	水温传感器测试	-	-	-	-	Dfp_ClgAbsTst	2	4	5		
						Dfp_Clg_DynTst	2	4	5		
轨压监测	高压油路\低压油路问题 (有泄露)	启动困难; 跛行回家; 限压阀打开,大量高压油泄露, 回油温度升高	进油阻力太大;或进油管有漏气的地方;  回油阻力太大;	检查发动机的油路,必要时更换滤清器、油管等。	√	Dfp_RailMeUn0	2	5	1		
						Dfp_RailMeUn1	2	5	2		
						Dfp_RailMeUn3	2	5	3		
						Dfp_RailMeUn4	2	5	3		
						Dfp_RailMeUn12	2	5	4		
						Dfp_RailMeUn2	2	5	4		
						Dfp_RailMeUn7	2	5	5		
						Dfp_RailMeUn10	2	5	6		
						Dfp_RailMeUn6	2	5	7		
						Dfp_RailMeUn7	2	5	8		
ECU	ECU 系统复原	限压阀打开,跛行回家	ECU 内部错误	断电重启,若问题存在需要更换ECU		Dfp_HWEMonRcyLocked	2	6	1		
						Dfp_HWEMonRcySuppressed	2	6	1		
					√	Dfp_HWEMonRcyVisible	2	6	1		
	超速检测	-	-	-	√	Dfp_OvRMon	2	6	2		
						Dfp_OvRMonSigA	2	6	2		

错误类型	相关部件	导致问题	出错原因	解决方法	故障灯亮	Dfps/错误路径	Blink Code/闪码			
ECU 内部硬件检测	芯片 CJ940 （被外部大电压击穿，要特别注意对 ECU 的防护！）	发动机熄火	通讯错误	更换 ECU	√	Dfp_HWEMonCom	2	6	3	
			内部电压太高			Dfp_HWEMonUMaxSupply	2	6	3	
			内部电压太低			Dfp_HWEMonUMinSupply	2	6	3	
	ECU 芯片与 Watchdog	发动机熄火（断电重启后可再启动）	通讯错误	Dfp_Montr		2	6	4		
	EEPROM（电子可擦写式只读存储器）	里程信息等不能被纪录	-	重新刷写 ECU（保证 20 秒的 AfterRun 时间）		Dfp_HWEMonEEPROM	2	6	5	
ECU 整车相关功能及开关	排气制动电磁阀	排气制动失效	排气制动电磁阀（2.06）与电源短路	检查排气制动电磁阀线束	√	Dfp_ExFICD_Max	3	1	1	
			排气制动电磁阀（2.06）与地短路			Dfp_ExFICD_Min	3	1	1	
			排气制动电磁阀（2.06）未接			Dfp_ExFICD_SigNpl	3	1	1	
	空调压缩机继电器	空调压缩机不工作	空调压缩机继电器接线错误	检查继电器及其接线		Dfp_ACCDCmpr	3	1	3	
	进气加热继电器	进气加热不能正常工作	继电器对地或电源短接	-		检查进气加热继电器接线	Dfp_ArHt1	3	2	1
							Dfp_AirHtStickOn	3	2	2
							Dfp_AirHt_Test1	3	2	3

错误类型	相关部件	导致问题	出错原因	解决方法	故障灯亮	Dfps/错误路径			Blink Code/闪码			
						Dfp_AirHt_Test2	3	2	3			
	车速传感器	巡航不能实现, 车下熄火按钮失效	超过最大车速或车速信号不可靠、电压不稳	检查车速传感器接线, 必要时更换传感器	√	Dfp_VSSCD1	3	2	4			
						Dfp_VSSCD2	3	2	4			
						Dfp_VSSCD3	3	2	4			
	多态开关	扭矩限制、转速限制等功能不能实现	线束或电阻错误	检查多态开关		Dfp_MSSCD	3	2	7			
	系统灯	相关灯泡的指示功能未实现	接线错误或未接	检查各个灯泡的接线及灯泡是否已损坏		Dfp_SysLamp	3	3	1			
	冷起动灯					Dfp_CSLPCD	3	3	2			
	报警灯					Dfp_Wrn	3	3	2			
	油中有水灯					Dfp_Gen1	3	3	4			
	报警灯	-	-	-	-	Dfp_Gen3	3	3	4			
	巡航开关	不能实现巡航/PTO, 或巡航/PTO退出	巡航开关出现组合错误	推荐采用自复位开关	√	Dfp_MFLvCrCtIMode	3	4	1			
排气制动开关	-	-	-	-	Dfp_EBSwPreSelPlaus	3	4	2				
车下启动开关	车下启动不能实现	开关被卡住	检查开关及接线		Dfp_ECBtCD	3	4	3				
外部测试	发动机失火检测	发动机功率不足, 运转不稳	1缸失火	检查对应的喷油器、缸盖密封、气门间隙等		Dfp_CmbChbMisfire1	5	1	1			
			2缸失火			Dfp_CmbChbMisfire2	5	1	2			
			3缸失火			Dfp_CmbChbMisfire3	5	1	3			

错误类型	相关部件	导致问题	出错原因	解决方法	故障灯亮	Dfps/错误路径			Blink Code/闪码			
			多缸失火			Dfp_CmbChbMisfireMul	5	1	4			
			4缸失火			Dfp_CmbChbMisfire4	5	3	1			
			5缸失火			Dfp_CmbChbMisfire5	5	3	2			
			6缸失火			Dfp_CmbChbMisfire6	5	3	3			
	外部测试		这几个故障属于功能性指示。当采用诊断仪激发 ECU 内部的测试功能时，若测试成功则存储闪码。	-			Dfp_ShOffTst	5	3	4		
				-			Dfp_ComprTst	5	2	1		
				-			Dfp_HpTst	5	2	2		
				-			Dfp_RunUpTst	5	2	3		
启动相关	同步信号问题	-	飞轮加工不合格	更换飞轮	√	Dfp_EngMOfsCaSCrS	5	4	1			

主机厂安装 CAN 总线以后，可能出现的闪码：

System/系统	Component/部件	Dfps/错误路径	Blink Code/闪码		
accessory		Dfp_ACCDSwtin	3	1	3
CAN message	Network manage	Dfp_NetMngCANAOFF	4	1	1
CAN message	Network manage	Dfp_NetMngCANBOFF	4	1	2
CAN message	Network manage	Dfp_NetMngCANCOFF	4	1	3
CAN message	Communication Monitoring	Dfp_WdCom	4	1	4
CAN message	Receive timeout	Dfp_FrmMngTOEngGsFlowRt	4	1	5
CAN message	Receive timeout	Dfp_FrmMngTOHRVD	4	1	6

System/系统	Component/部件	Dfps/错误路径	Blink Code/闪码		
CAN message	Receive timeout	Dfp_FrmMngTOTimeDate	4	1	7
CAN message		Dfp_FrmMngTOTSC1AE	4	2	1
CAN message		Dfp_FrmMngTOTSC1AR	4	2	1
CAN message		Dfp_FrmMngTOTSC1DE	4	2	2
CAN message		Dfp_FrmMngTOTSC1DR	4	2	2
CAN message		Dfp_FrmMngTOTSC1PE	4	2	3
CAN message		Dfp_FrmMngTOTSC1TE	4	2	4
CAN message		Dfp_FrmMngTOTSC1TR	4	2	4
CAN message		Dfp_FrmMngTOTSC1VE	4	2	5
CAN message		Dfp_FrmMngTOTSC1VR	4	2	5
CAN message	Communication Monitoring	Dfp_FrmMngTxTO	4	3	1
CAN message	Receive timeout	Dfp_FrmMngRxEngTmp2Sens	4	3	2
CAN message	Receive timeout	Dfp_FrmMngEngGsFIRtHtr	4	3	3
CAN message	Receive timeout-no used	Dfp_FrmMngTODashDspl	4	3	4
CAN message		Dfp_FrmMngTOWSI	4	3	5
CAN message	Receive timeout	Dfp_FrmMngTOEBC1	4	4	1
CAN message	Receive timeout	Dfp_FrmMngTOERC1DR	4	4	2
CAN message	Receive timeout	Dfp_FrmMngTOETC1	4	4	3
CAN message	Receive timeout-no used	Dfp_FrmMngTORxAMCON	4	4	4
CAN message	Receive timeout-no used	Dfp_FrmMngTORxCCVS	4	4	5
CAN message	Receive timeout	Dfp_FrmMngTOTCO1	4	4	6
CAN message	Receive timeout	Dfp_FrmMngTORxEngTemp2	4	5	1
CAN message	Receive timeout	Dfp_FrmMngTOTF	4	5	2

## 第八章.ECU 输出/输出描述

1. 声明：(1)ECU 要发挥其功能，必须保证正确的接线；  
(2)除非特别注明，所有的输入输出引脚都是对地、对电源防短路设计（可在故障诊断中体现）。但工作电源 Bat+与地不能短路；  
(3)除非特别指明，所有的值均在环境温度  $T_u=25^{\circ}\text{C}$ 、ECU 工作电压  $\text{Bat}+=24\text{V}$  有效；
2. ECU 工作电源
  - Bat+ 引脚处电源正极
  - Bat- 引脚处电源负极 (0V)
 电流方向依照常规定义：流入 ECU 为正，流出为负。

Abbrev. /缩写	Remark/备注
-I_Out	Negative output current. Current flows out of the ECU 输出电流（从 ECU 流出为负，下同）
-I_Out_Hold	Negative holding current range. Current flows out of the ECU 保持电流（负）
-I_Out_Leakage	Negative output leakage current. Current flows out of the ECU 输出泄露电流
-I_Out_Pullin	Negative boost current range. Current flows out of the ECU 升压电流（负）
-I_Out_SC	Negative output short-circuit current (detection). Current flows out of the ECU 短路电流（诊断）
CON_PIN	Connector pin 连接针（引脚）

C_EMI	Electromagnetic interference capacitor at connector pin 电磁兼容电容
C_IO	In / output capacitance 输出/输出电容
E_Clamp	output clamping energy 钳位输出能量
F_ADC_lin_U0	ADC Error, linear addition of single errors at 0V input voltage 数模转换错误, 0V 输入电压时的累积线形误差
F_ADC_lin_Ux	ADC Error, linear addition of single errors at max. input voltage 数模转换错误, 最大输入电压时的累积线形误差
F_ADC_qu_U0	ADC Error, quadratic addition of single errors at 0V input voltage 数模转换错误, 0V 输入电压时的累积二次误差
F_ADC_qu_Ux	ADC Error, quadratic addition of single errors at max. input voltage 数模转换错误, 最大输入电压时的累积二次误差
f_g	Cut-off frequency 截止频率
I_In	input current 输入电流
I_In_Leakage	input leakage current 输入泄露电流
I_Leak_Off	leakage current if ECU is switched off ECU 关断时泄露电流
I_Out	Output current 输出电流

I_Out_Diag	leakage current if ECU is supplied but PS is switched off incl.diag. ECU 有电源但包括诊断在内电源模块关断时泄漏电流
I_Out_Hold	holding current range 保持电流
I_Out_Leakage	output leakage current 输出泄露电流
I_Out_Pullin	boost current range 升压电流
I_Out_SC	output short-circuit current (detection) 输出短路电流 (诊断)
k	proportional factor 比例系数
R_In	input resistance 输入电阻
R_IO	in / output resistance 输入/输出电阻
R_Load	load resistance 负载电阻
R_Load_Diag	maximum diagnosable load resistor 最大的可诊断负载电阻
R_ON	output ON-resistance 输出开路电阻
t.b.d.	to be defined 未定义

<b>Tau_In</b>	input time constant 输入时间常数
<b>t_Fall</b>	signal fall time from 90% to 10% 信号下降时间（从 90%到 10%）
<b>t_In</b>	suppression filter time, programmable via SPI 抑制滤波时间 可通过 SPI 编程控制
<b>t_In_Debounce</b>	debounce time 反跳时间
<b>t_Rise</b>	signal rise time from 10% to 90% 信号上升时间（从 10%到 90%）
<b>Vbat</b>	supply voltage 工作电压
<b>Vbat+</b>	supply voltage measured at connector pin 在引脚处测到的 ECU 工作电压
<b>Vpu</b>	voltage at pullup-resistor 上拉电阻处电压
<b>Vs</b>	internal ECU-supply voltage ECU 内部电压
<b>V_ADC_OC</b>	voltage at ADC-Pin of the $\mu$ P when connector pin not connected 端子未连时微处理器数模转换针电压
<b>V_ADC_SC_GND</b>	voltage at ADC-Pin of the $\mu$ P when connector pin connected to GND 端子接地时微处理器数模转换针电压
<b>V_ADC_SC_Vbat</b>	voltage at ADC-Pin of the $\mu$ P when connector pin connected to Vbat 端子接电瓶时微处理器数模转换针电压

V_Cmm	common mode voltage 一般模式电压
V_Con_Range	maximum allowed voltage range at connector pin 在连接的端子处最大允许电压
V_In	input voltage (operating range) 输入电压 (操作范围)
V_In_High	input voltage, HIGH-level 输入电压 高电平
V_In_High_Start	input voltage, HIGH-level when starting 输入电压 高电平 (启动时)
V_In_Hysteresis	input voltage hysteresis 迟滞输入电压
V_In_Init_Thresh	initial signal trigger threshold 初始信号激发门槛
V_In_Low	input voltage, LOW-level 输入电压 低电平
V_In_max	maximal input voltage range 最大输入电压
V_In_Ref	reference voltage for input-level 参考输出电压
V_In_Zero_Thresh	threshold for signal zero crossing detection 信号零通检测门槛值
V_MR_Drop	voltage drop across the main relais FET 由主继电器场效应导致的压降

V_OC	voltage between CON_PIN - GND at open circuit 开路时连接针与地之间电压
V_Out	output voltage 输出电压
V_Out_0	output voltage at connector pin @ SPI-register Wr_HR1="XXXXX000" Wr_HR1="XXXXX000 引脚输出电压
V_Out_1	output voltage at connector pin @ SPI-register Wr_HR1="XXXXX001" Wr_HR1="XXXXX001 引脚输出电压
V_Out_2	output voltage at connector pin @ SPI-register Wr_HR1="XXXXX010" Wr_HR1="XXXXX010 引脚输出电压
V_Out_3	output voltage at connector pin @ SPI-register Wr_HR1="XXXXX011" Wr_HR1="XXXXX011 引脚输出电压
V_Out_4	output voltage at connector pin @ SPI-register Wr_HR1="XXXXX100" Wr_HR1="XXXXX100 引脚输出电压
V_Out_5	output voltage at connector pin @ SPI-register Wr_HR1="XXXXX101" Wr_HR1="XXXXX101 引脚输出电压
V_Out_6	output voltage at connector pin @ SPI-register Wr_HR1="XXXXX110" Wr_HR1="XXXXX110 引脚输出电压
V_Out_7	output voltage at connector pin @ SPI-register Wr_HR1="XXXXX111" Wr_HR1="XXXXX111 引脚输出电压
V_Out_Clamp	Output clamping voltage 钳位输出电压
V_Out_Drop	voltage drop of V_Out regarding to Vbat when Vbat < V_Out_Low 当输出电压小于下限时，输出电压压降

---

V_Out_High	output voltage, HIGH-level 输出电压 高电平
V_Out_Low	output voltage, LOW-level 输出电压 低电平
V_Out_V_ADC	difference voltage from sensor supply to ADC reference 传感器电源供应与 ADC 参考值之间压差
V_REG_TH	Threshold voltage of the voltage regulator 电压调节器的电压阈值
V_Sat	Saturation voltage 饱和电压

---

## 引脚列表（以引脚号为序）

Pin/引脚	Abbrev./缩写	Function/功能	Remark/说明
101	dnc	do not connect	未接（下同）
102	V_V_BAT+3	Battery plus 3	ECU 电源+_3
103	V_V_BAT+4	Battery plus 4	ECU 电源+_4
104	O_V_RH01	Battery plus output 1 (high side driver)	电源正极输出 1（高端驱动）
105	G_G_BAT-3	Battery minus 3	ECU 电源-_3
106	G_G_BAT-4	Battery minus 4	ECU 电源-_4
107	dnc	do not connect	
108	V_V_BAT+1	Battery plus 1	ECU 电源+_1
109	V_V_BAT+2	Battery plus 2	ECU 电源+_2
110	G_G_BAT-1	Battery minus 1	ECU 电源-_1
111	G_G_BAT-2	Battery minus 2	ECU 电源-_2
112	dnc	do not connect	
113	dnc	do not connect	
114	dnc	do not connect	
115	dnc	do not connect	
116	dnc	do not connect	
117	dnc	do not connect	
118	dnc	do not connect	
119	dnc	do not connect	
120	dnc	do not connect	
121	dnc	do not connect	
122	O_S_DIA	Diagnostic lamp	诊断灯
123	dnc	do not connect	

124	G_R_IIBTN1	Idle Increase button 1,Ground	怠速提升开关 1, 地
125	I_S_IIBTN1	Idle Increase button 1,signal	怠速提升开关 1, 信号
126	I_S_IIBTN2	Idle Increase button 2,signal	怠速提升开关 2, 信号
127	dnc	do not connect	
128	G_R_IIBTN2	Idle Increase button 2,Ground	怠速提升开关 2, 地
129	G_R_DIG	Ground digital	数字地
130	G_G_DIA	Diagnostic lamp, ground	
131	I_S_CRCPOS	Cruise control activator "Set / accelerate"	巡航控制按钮“设置/加速”
132	I_S_ENGSA	Engine start switch signal	发动机启动开关信号
133	O_F_ENGN	Engine speed output signal	发动机转速输出信号
134	B_D_CANL	Controller Area Network (low)	CAN_L
135	B_D_CANH	Controller Area Network (high)	CAN_H
136	dnc	do not connect	
137	O_S_STRTH	Starter relay high	起动继电器 高端
138	O_S_CSLP	Cold start lamp	冷起动灯
139	O_S_WLP	Warning lamp	报警灯
140	I_S_T15	Terminal 15 (switched BAT+)	T15
141	I_S_BRKMN	Brake main switch signal	主制动开关
142	I_S_ACSW	A/C request switch	空调请求开关
143	I_S_WFLS	Water in fuel level sensor signal	油水分离水位传感器
144	dnc	do not connect	
145	dnc	do not connect	
146	I_S_CRCRES	Cruise control activator "Resume"	巡航控制按钮“恢复”
147	I_S_STP	Engine stop switch signal	发动机停止开关
148	I_S_LIS	Low idle position switch input signal	低怠速开关

149	I_S_BRKRED	Redundant brake switch signal	冗余制动开关
150	dnc	do not connect	
151	O_S_STRTL	Starter relay low	起动继电器 低端
152	dnc	do not connect	
153	dnc	do not connect	
154	dnc	do not connect	
155	O_S_IMPH	Intake manifold preheating (Grid heater)	进气预热继电器
156	O_S_WFLP	Water in fuel lamp	油中有水报警灯
157	dnc	do not connect	
158	dnc	do not connect	
159	G_G_IMPH	Ground for intake manifold preheating (Grid heater)	进气预热继电器 地
160	dnc	do not connect	
161	I_S_T50	Start switch term. 50 input signal	T50 启动开关
162	I_A_TL	Torque limitation signal	扭矩限制信号 (多态开关)
163	dnc	do not connect	
164	I_S_CRCNEG	Cruise control activator "Set / decelerate"	巡航控制按钮 “设置/减速”
165	G_R_TL	Torque limitation ground	扭矩限制 地
166	I_S_CONV	Clutch switch signal (Torque converter)	离合器开关信号 (液力变矩器)
167	dnc	do not connect	
168	dnc	do not connect	
169	dnc	do not connect	
170	G_R_VSS	Vehicle speed sensor ground	车速传感器 地
171	I_F_VSS	Vehicle speed sensor input signal	车速传感器 信号
172	I_S_DIAREQ	Diagnosis request switch	诊断请求开关
173	dnc	do not connect	

174	I_S_CRCOFF	Cruise control activator "Off "	巡航控制按钮 “关闭”
175	dnc	do not connect	
176	G_R_APP2	Accelerator pedal position sensor 2 ground	加速踏板位置传感器 2 地
177	V_V_5VAPP1	Accelerator pedal position sensor 1 supply	加速踏板位置传感器 1 电源
178	G_R_APP1	Accelerator pedal position sensor 1 ground	加速踏板位置传感器 1 地
179	I_A_APP1	Accelerator pedal position sensor 1	加速踏板位置传感器 1 信号
180	I_A_APP2	Accelerator pedal position sensor 2	加速踏板位置传感器 2 信号
181	I_A_FFDP	Fuel filter differential pressure sensor	燃油滤清压差传感器
182	dnc	do not connect	
183	G_R_FFDP	Fuel filter differential pressure sensor ground	燃油滤清压差传感器 地
184	V_V_5VAPP2	Accelerator pedal position sensor 2 supply	加速踏板位置传感器 2 电源
185	I_S_GNSW	Gear neutral switch	空档开关
186	dnc	do not connect	
187	dnc	do not connect	
188	dnc	do not connect	K 线
189	B_D_ISOK	ISO-K interface	
201	dnc	do not connect	
202	dnc	do not connect	
203	O_V_RH02	Battery plus output 2 (high side driver)	电源正极输出 2 (高端驱动)
204	dnc	do not connect	
205	dnc	do not connect	
206	O_T_EBRFL	Engine brake flap	排气制动电磁阀
207	dnc	do not connect	
208	dnc	do not connect	
209	I_F_CAS	Segment (camshaft) speed sensor signal	凸轮轴转速传感器 信号

210	G_R_CAS	Segment (camshaft) speed sensor ground	凸轮轴转速传感器 地
211	O_S_ACRLY	A/C compressor relay AC/OUT	空调压缩机继电器
212	G_R_RAILPS	Rail pressure sensor ground	轨压传感器 地
213	V_V_5VRAILPS	Rail pressure sensor supply	轨压传感器 电源
214	I_A_RAILPS	Rail pressure sensor signal	轨压传感器 信号
215	I_A_CTS	Coolant temperature sensor signal	冷却水温度传感器
216	V_V_5VRMTAPP1	Remote App sensor 1 supply(5V)	远程油门传感器 1 电源
217	G_R_5VRMTAPP1	Remote App sensor 1 Ground	远程油门传感器 1 地
218	G_R_5VRMTAPP2	Remote App sensor 2 Ground	远程油门传感器 2 地
219	G_R_CRS	Crankshaft speed sensor ground	曲轴转速传感器 地
220	dnc	do not connect	
221	I_A_RMTAPP1	Remote App sensor 1 signal	远程油门传感器 1 信号
222	I_A_RMTAPP2	Remote App sensor 2 signal	远程油门传感器 2 信号
223	I_F_CRS	Crankshaft speed sensor signal	曲轴转速传感器信号
224	G_R_OPS	Oil pressure sensor ground	机油压力传感器 地
225	G_R_BPS	Boost pressure sensor ground	进气增压压力、温度传感器 地
226	G_R_CTS	Coolant temperature sensor ground	冷却水温度传感器 地
227	I_A_OPS	Oil pressure sensor input signal	机油压力传感器 信号
228	I_A_OTS	Oil temperature sensor signal	机油压力传感器 信号
229	I_S_EBR	Engine brake switch signal	排气制动开关
230	dnc	do not connect	
231	V_V_5VRMTAPP2	Remote App sensor 2 supply(5V)	远程油门传感器 2 电源
232	V_V_5VOPS	Oil pressure sensor supply	机油压力传感器 电源
233	V_V_5VBPS	Boost pressure sensor supply	进气增压压力传感器 电源
234	I_A_BPS	Boost pressure sensor signal	进气增压压力传感器 信号

235	dnc	do not connect	
236	I_A_BTS	Boost pressure temperature sensor signal	进气温度传感器 信号
301	O_P_SVH21	Injector 1 "high" Bank 2	喷油器 1 电容高端 2
302	O_P_SVH22	Injector 2 "high" Bank 2	喷油器 2 电容高端 2
303	O_P_SVH23	Injector 3 "high" Bank 2	喷油器 3 电容高端 2
304	O_P_SVH11	Injector 1 "high" Bank 1	喷油器 1 电容高端 1
305	O_P_SVH12	Injector 2 "high" Bank 1	喷油器 1 电容高端 1
306	O_P_SV13	Injector 3, Bank 1	喷油器 3 电容低端 1
307	dnc	do not connect	
308	dnc	do not connect	
309	O_V_MEU	Fuel metering unit supply (BAT+)	流量计量单元电源 (BAT+)
310	O_T_MEU	Fuel metering unit	流量计量单元电源 PWM
311	O_P_SVH13	Injector 3 "high" Bank 1	喷油器 3 电容高端 1
312	O_P_SV12	Injector 2, Bank 1	喷油器 2 电容低端 1
313	O_P_SV11	Injector 1, Bank 1	喷油器 1 电容低端 1
314	O_P_SV23	Injector 3, Bank 2	喷油器 3 电容低端 2
315	O_P_SV22	Injector 2, Bank 2	喷油器 2 电容低端 2
316	O_P_SV21	Injector 1, Bank 2	喷油器 1 电容低端 2

Connector Pin: 104 O\_V\_RH01  
 Parallel Pin: 157/175/203  
 Reference Pin: 105  
 Function: Internal main relay or HS-switch,Vbat+ output

Characteristics	Conditions	Rem.	Minimum	Maximum	Unit
C_EMI			1.76	2.64	nF
V_MR_Drop	@ 10 A			261	mV
V_Out	@ 10 A		Vbat -0.26 V		
V_Out_1			Vbat-0.24V		
V_Out_2			Vbat-0.285V		
V_Out_3			Vbat-0.34V		
V_Out_4			Vbat-0.395V		
V_Out_5			don't use !		
V_Out_6			don't use !		
V_Out_7			don't use !		
V_Out_0		1.)	don't use !		

1.) With SPI there are 8 different thresholds for over current protection on V\_Out\_0...7 configurable

共有8个可配置的过流保护阈值

-.) I\_out (max) = 11A (Pins 104 and 203 cumulative), 10A (single pin)

104 203累积最大输出电流11A, 单个引脚最大10A

Connector Pin: 108 V\_V\_BAT+1  
 Parallel Pin: 102/103/109  
 Reference Pin: 105  
 Function: supply of the ECU with positive battery voltage

Characteristics	Conditions	Rem.	Minimum	Maximum	Unit
C_EMI	between GND-Connector and ECU Case.	1.)	23.2	34.8	nF

- 1.) All EMI Capacitors of other Connector Pins are connected to GND inside the ECU.  
 所有的其它引脚的EMI电容均在ECU内部接地。

Connector Pin: 110  
Parallel Pin: 105/106/111  
Reference Pin:  
Function: supply of the ECU with negative battery voltage  
(Connected to case via high-resistive/capacitive coupling inside of ECU)

Connector Pin: 122 O\_S\_Dia  
 Parallel Pin:  
 Reference Pin: 105  
 Function: Power Switching output high-side to Vbat+

Characteristics	Conditions	Rem.	Minimum	Maximum	Unit
C_EMI			1.76	2.64	nF
C_IO			1.76	2.64	nF
-I_Out				125	mA
-I_Out_SC			4	9	A
-I_Out_Leakage				300	$\mu$ A
R_ON				380	mOhm

Connector Pin: 129 G\_R\_Dig  
Parallel Pin: 124/128/158/159/165/167/170/176/178/183/205/210/212/217/218/219/220/224/225/226  
Reference Pin: 105  
Function: Supply/ground reference for sensors and actuators. Connected to BAT- inside of ECU

Connector Pin: 130  
Parallel Pin:  
Reference Pin: 105  
Function: Supply/ground reference for sensors and actuators. connected to BAT- inside of ECU

Characteristics	Conditions	Rem.	Minimum	Maximum	Unit
C_EMI			-	-	nF
R_IO	no power connector		0	0	Ohm

Connector Pin: 131 I\_S\_CRCPOS  
 Parallel Pin:  
 Reference Pin: 105  
 Function: Digital input (with pulldown resistor)

Characteristics	Conditions	Rem.	Minimum	Maximum	Unit
C_EMI			1.76	2.64	nF
R_In			4.06	4.19	kOhm
V_OC			0	0.0102	V
V_In_High			3.98		V
V_In_Low				1.97	V
Tau_In			1.16	1.79	ms

Connector Pin: 132 I\_S\_ENGSA  
 Parallel Pin:  
 Reference Pin: 129  
 Function: Digital input (with pulldown resistor)

Characteristics	Conditions	Rem.	Minimum	Maximum	Unit
C_EMI			1.76	2.64	nF
R_In			4.06	4.19	kOhm
V_OC		1.)	$0.97 \cdot V_{pu} + 0.145$	$0.97 \cdot V_{pu} + 0.144$	V
V <sub>pu</sub>			9	32	V
V_In_High			3.75		V
V_In_Low				2.18	V
Tau_In			1.16	1.79	ms

Connector Pin: 133 O\_F\_ENGN  
 Parallel Pin:  
 Reference Pin: 105  
 Function: Digital output(small signal),switch to GND

Characteristics	Conditions	Rem.	Minimum	Maximum	Unit
C_IO	to case / Vbat-		1.76	2.69	nF
R_IO	to Vbat+		4.92	5.07	kOhm
I_Out	(Maximum peak value)			50	mA
V_Out_Low	I_Out < 0.035 A			300	mV
t_Rise				29.4	μs

-.)"Open Load" diagnosis not provided. No inductive load.  
 f\_max = 100kHz. Duty cycle = 50%.

Connector Pin: 134 B\_D\_CANL  
 Parallel Pin:  
 Reference Pin: 105/135  
 Function: CAN Driver

Characteristics	Conditions	Rem.	Minimum	Maximum	Unit
C_EMI			-	-	nF
C_IO	referenced to GND		10	66	pF
R_IO			117	121	Ohm
V_Cmm			-2	7	V
V_In_High			900		mV
V_In_Low				500	mV
V_Out_High			1.5	3	V
V_Out_Low			-500	50	mV
V_OC	referenced to GND		0.4 *Vs	0.6 *Vs	V
Vs			4.85	5.15	V

Connector Pin: 135 B\_D\_CANH  
 Parallel Pin:  
 Reference Pin: 105/134  
 Function: CAN Driver

Characteristics	Conditions	Rem.	Minimum	Maximum	Unit
C_EMI			-	-	nF
C_IO	referenced to GND		10	66	pF
R_IO			117	121	Ohm
V_Cmm			-2	7	V
V_In_High			900		mV
V_In_Low				500	mV
V_Out_High			1.5	3	V
V_Out_Low			-500	50	mV
V_OC	referenced to GND		0.4 *Vs	0.6 *Vs	V
Vs			4.85	5.15	V

Connector Pin: 137 O\_S\_STRTH  
 Parallel Pin:  
 Reference Pin: 105  
 Function: power switching output high-side to Vbat+(with free-wheeling diode on GND)

Characteristics	Conditions	Rem.	Minimum	Maximum	Unit
C_EMI			1.76	2.64	nF
C_IO			1.76	2.64	nF
-I_Out				1.8	A
-I_Out_SC			4	9	A
-I_Out_Leakage				5	μA
R_ON				380	mOhm
Vbat			9	32	V

Connector Pin: 138 O\_S\_CSLP  
 Parallel Pin:  
 Reference Pin: 105  
 Function: Power switching output low -side to GND

Characteristics	Conditions	Rem.	Minimum	Maximum	Unit
C_EMI			1.76	2.64	nF
C_IO			1.76	3.14	nF
I_Out				125	mA
I_Out_SC				2.2	A
I_Leak_Off				200	$\mu$ A
I_Out_Diag				980	$\mu$ A
V_Out_Low				1.65	V
R_ON			0.15	1.5	Ohm
E_Clamp				7	mJ
V_Out_Clamp				50	V
V_OC			2.91	3.91	V
R_Load_Diag				3.42	kOhm

Connector Pin: 139 O\_S\_WLP  
 Parallel Pin:  
 Reference Pin: 105  
 Function: power switching output low -side to GND

Characteristics	Conditions	Rem.	Minimum	Maximum	Unit
C_EMI			1.76	2.64	nF
C_IO			1.76	3.14	nF
I_Out				125	mA
I_Out_SC				2.2	A
I_Leak_Off				200	μA
I_Out_Diag				980	μA
V_Out_Low				1.65	V
R_ON			0.15	1.5	Ohm
E_Clamp				7	mJ
V_Out_Clamp				50	V
V_OC			2.91	3.91	V
R_Load_Diag				3.42	kOhm

Connector Pin: 140 I\_S\_T15  
 Parallel Pin:  
 Reference Pin: 105  
 Function: digital input terminal 15

Characteristics	Conditions	Rem.	Minimum	Maximum	Unit
C_EMI			1.76	2.64	nF
R_In	ECU off		8.46	8.79	kOhm
V_In_High	ECU in on-state		3.35		V
V_In_High_Start	with main relay off, ECU not supplied		3.55		V
V_In_Low	ECU is in on-state and changes to off-state			2.81	V
V_OC	ECU supplied and sw itched off		0	0	V
t_In_Debounce		1.)	17	30	ms

1.) Digital verification at rising edge

Connector Pin: 141 I\_S\_BRKMN  
 Parallel Pin:  
 Reference Pin: 105  
 Function: digital input (with pull down resistor)

Characteristics	Conditions	Rem.	Minimum	Maximum	Unit
C_EMI			1.76	2.64	nF
R_In			4.06	4.19	kOhm
V_OC			0	0	V
V_In_High			3.75		V
V_In_Low				2.18	V
Tau_In			1.16	1.79	ms

Connector Pin: 142 I\_S\_ACSW  
 Parallel Pin:  
 Reference Pin: 129  
 Function: digital input (with pulldown resistor)

Characteristics	Conditions	Rem.	Minimum	Maximum	Unit
C_EMI			1.76	2.64	nF
R_In			4.06	4.19	kOhm
V_OC			0	0	V
V_In_High			3.75		V
V_In_Low				2.18	V
Tau_In			1.16	1.79	ms

Connector Pin: 143 I\_S\_WFLS  
 Parallel Pin:  
 Reference Pin: 129  
 Function: digital input (with pull up resistor)

Characteristics	Conditions	Rem.	Minimum	Maximum	Unit
C_EMI			1.76	2.64	nF
R_In			9.85	10.15	kOhm
V_OC			4.9	5.1	V
V_In_High			3.61		V
V_In_Low				2.33	V
Tau_In			1.17	1.81	ms

Connector Pin: 146 I\_S\_CRCRES  
 Parallel Pin:  
 Reference Pin: 105  
 Function: digital input (with pull down resistor)

Characteristics	Conditions	Rem.	Minimum	Maximum	Unit
C_EMI			1.76	2.64	nF
R_In			4.06	4.19	kOhm
V_OC			0	0.0102	V
V_In_High			3.98		V
V_In_Low				1.97	V
Tau_In			1.16	1.79	ms

Connector Pin: 147 I\_S\_STP  
 Parallel Pin:  
 Reference Pin: 129  
 Function: digital input (with pull up resistor)

Characteristics	Conditions	Rem.	Minimum	Maximum	Unit
C_EMI			1.76	2.64	nF
R_In			4.06	4.19	kOhm
V_OC		1.)	$0.97 \cdot V_{pu} + 0.145$	$0.97 \cdot V_{pu} + 0.144$	V
V <sub>pu</sub>			9	32	V
V_In_High			3.75		V
V_In_Low				2.18	V
Tau_In			1.16	1.79	ms

1.) The minimum V<sub>pu</sub> is valid for 'minimum' and maximum V<sub>pu</sub> for 'maximum'

Connector Pin: 148 I\_S\_LIS  
 Parallel Pin:  
 Reference Pin: 129  
 Function: digital input (with pull up resistor)

Characteristics	Conditions	Rem.	Minimum	Maximum	Unit
C_EMI			1.76	2.64	nF
R_In			98.5	101.5	kOhm
V_OC			5.53	5.9	V
V_In_High			3.75		V
V_In_Low				2.18	V
Tau_In			1.16	1.79	ms

Connector Pin: 149 I\_S\_BRKRED  
 Parallel Pin:  
 Reference Pin: 129  
 Function: digital input (with pull down resistor)

Characteristics	Conditions	Rem.	Minimum	Maximum	Unit
C_EMI			1.76	2.64	nF
R_In			4.06	4.19	kOhm
V_OC			0	0	V
V_In_High			3.75		V
V_In_Low				2.18	V
Tau_In			1.16	1.79	ms

Connector Pin: 151 O\_S\_STRTL

Parallel Pin:

Reference Pin: 105

Function: power switching output high-side to GND((with free-wheeling diode on Vbat+)

Characteristics	Conditions	Rem.	Minimum	Maximum	Unit
C_EMI			1.76	2.64	nF
C_IO			1.76	3.14	nF
I_Out				1.8	A
I_Out_SC				3.8	A
I_Leak_Off				200	$\mu$ A
I_Out_Diag				980	$\mu$ A
V_Out_Low				1.5	V
R_ON			100	680	mOhm
V_Out_Clamp				33	V
V_OC			2.91	3.91	V
R_Load_Diag				3.42	kOhm

Connector Pin: 155 O\_S\_IMPH  
 Parallel Pin:  
 Reference Pin: 158  
 Function: internal main relay or HS-switch, Vbat+ output

Characteristics	Conditions	Rem.	Minimum	Maximum	Unit
C_EMI			1.76	2.64	nF
V_MR_Drop	@ 2 A			450	mV
V_Out	@ 2 A		Vbat -0.45 V		
V_Out_1			Vbat-0.24V		
V_Out_2			Vbat-0.285V		
V_Out_3			Vbat-0.34V		
V_Out_4			Vbat-0.395V		
V_Out_5			Vbat-0.45V		
V_Out_6			Vbat-0.505V		
V_Out_7			Vbat-0.56V		
V_Out_0		1.)	Vbat-0.615V		
R_Load				2.17	kOhm

1.)With SPI there are 8 different thresholds for overcurrent protection on V\_Out\_0...7 configurable  
 -)I\_Out (max) = 2A

Connector Pin: 156 O\_S\_WFLP  
 Parallel Pin:  
 Reference Pin: 105  
 Function: Power switching output low -side to GND

Characteristics	Conditions	Rem.	Minimum	Maximum	Unit
C_EMI			1.76	2.64	nF
C_IO			1.76	3.14	nF
I_Out				125	mA
I_Out_SC				2.2	A
I_Leak_Off				200	$\mu$ A
I_Out_Diag				980	$\mu$ A
V_Out_Low				1.65	V
R_ON			0.15	1.5	Ohm
E_Clamp				7	mJ
V_Out_Clamp				50	V
V_OC			2.91	3.91	V
R_Load_Diag				3.42	kOhm

Connector Pin: 161 I\_S\_T50  
 Parallel Pin:  
 Reference Pin: 159  
 Function: digital input (with pulldown resistor)

Characteristics	Conditions	Rem.	Minimum	Maximum	Unit
C_EMI			1.76	2.64	nF
R_In			15.6	16	kOhm
V_OC			0	0	V
V_In_High			3.61		V
V_In_Low				2.33	V
Tau_In			1.17	1.81	ms

Connector Pin: 162 I\_A\_TL  
 Parallel Pin:  
 Reference Pin: 165  
 Function: analog input (with pullup resistor)

Characteristics	Conditions	Rem.	Minimum	Maximum	Unit
C_EMI			1.76	2.64	nF
R_In			6.71	6.91	kOhm
V_OC			1*Vs	1*Vs	V
V_In			0 V	V_OC	
Vs			4.9	5.1	V
Tau_In			0.967	1.494	ms
F_ADC_lin_U0	V_In = 0V	1.)	-13.6	13.9	mV
F_ADC_lin_Ux	V_In = V_In.max		-23.9	23.6	mV
F_ADC_qu_U0	V_In = 0V		-10.2	10.2	mV
F_ADC_qu_Ux	V_In = V_In.max		-14.3	14.3	mV
I_In_Leakage			-61.9	61.9	nA

Connector Pin: 164 I\_S\_CRCNEG  
 Parallel Pin:  
 Reference Pin: 105  
 Function: Digital input(with pulldown resistor)

Characteristics	Conditions	Rem.	Minimum	Maximum	Unit
C_EMI			1.76	2.64	nF
R_In			4.06	4.19	kOhm
V_OC			0	0.0102	V
V_In_High			3.98		V
V_In_Low				1.97	V
Tau_In			1.16	1.79	ms

Connector Pin: 166 I\_S\_CONV  
 Parallel Pin:  
 Reference Pin: 105  
 Function: Digital input(with pulldown resistor)

Characteristics	Conditions	Rem.	Minimum	Maximum	Unit
C_EMI			1.76	2.64	nF
R_In			4.06	4.19	kOhm
V_OC			0	0.0102	V
V_In_High			3.98		V
V_In_Low				1.97	V
Tau_In			1.16	1.79	ms

Connector Pin: 171 I\_F\_VSS  
 Parallel Pin:  
 Reference Pin: 170  
 Function: digital input with comparator

Characteristics	Conditions	Rem.	Minimum	Maximum	Unit
C_EMI			0.8	1.2	nF
R_In	V_In < V_In_High		3.02	3.12	kOhm
V_In_High			4.7		V
V_In_Low				4.36	V
V_In_Hysteresis			327	373	mV
Tau_In	V_In < V_In_High	1.)	1.47	2.59	μs
V_Con_Range			-0.64 V	Vbat+ +1V	
V_OC			3.98	4.27	V
V_ADC_SC_Vbat	CON_PIN connected to Vbat		4.2	5.42	V
V_ADC_SC_GND	CON_PIN connected to GND		29.4	31.2	mV
V_ADC_OC	CON_PIN not connected		2.09	2.3	V

1.)filter time constant at comparator

-.)Max f frequency f = 1,5kHz with duty cycle = 50%. V\_In\_Low = 0V and V\_In\_High > 5V (square signal).

Connector Pin: 172 I\_S\_DIAREQ  
 Parallel Pin:  
 Reference Pin: 105  
 Function: digital input (with pulldown resistor)

Characteristics	Conditions	Rem.	Minimum	Maximum	Unit
C_EMI			1.76	2.64	nF
R_In			4.06	4.19	kOhm
V_OC			0	0.0105	V
V_In_High			4.22		V
V_In_Low				2.26	V
Tau_In			0.652	0.812	ms

Connector Pin: 174 I\_S\_CRCOFF  
 Parallel Pin:  
 Reference Pin: 105  
 Function: Digital input(with pulldown resistor)

Characteristics	Conditions	Rem.	Minimum	Maximum	Unit
C_EMI			1.76	2.64	nF
R_In			4.06	4.19	kOhm
V_OC			0	0.0102	V
V_In_High			3.98		V
V_In_Low				1.97	V
Tau_In			1.16	1.79	ms

Connector Pin: 177 V\_V\_5VAPP1  
 Parallel Pin: 213  
 Reference Pin: 178  
 Function: Sensor supply

Characteristics	Conditions	Rem.	Minimum	Maximum	Unit
C_EMI			1.76	2.64	nF
C_IO			162	243	nF
V_Out			4.9	5.1	V
-I_Out			0	0.05	A
V_Out_V_ADC	Difference to ADC Reference		-7.5	5	mV

-.).I\_Out is the summation of the connector pin current and the parallel pin currents

Connector Pin: 179 I\_A\_APP1  
 Parallel Pin:  
 Reference Pin: 178  
 Function: analog input (with pulldown resistor)

Characteristics	Conditions	Rem.	Minimum	Maximum	Unit
C_EMI			1.76	2.64	nF
R_In			98.5	101.5	kOhm
V_OC			0 V	0 V	V
V_In			0 V	Vs	
Vs			4.9	5.1	V
Tau_In			452	699	μs
F_ADC_lin_U0	V_In = 0V	1.)	-13.6	13.9	mV
F_ADC_lin_Ux	V_In = V_In.max		-23.9	23.6	mV
F_ADC_qu_U0	V_In = 0V		-10.2	10.2	mV
F_ADC_qu_Ux	V_In = V_In.max		-14.3	14.3	mV
I_In_Leakage			-62.9	61.9	nA

Connector Pin: 180 I\_A\_APP2  
 Parallel Pin:  
 Reference Pin: 176  
 Function: analog input (with pulldown resistor)

Characteristics	Conditions	Rem.	Minimum	Maximum	Unit
C_EMI			1.76	2.64	nF
R_In			98.5	101.5	kOhm
V_OC			0 V	0 V	V
V_In			0 V	Vs	
Vs			4.9	5.1	V
Tau_In			452	699	μs
F_ADC_lin_U0	V_In = 0V	1.)	-13.6	13.9	mV
F_ADC_lin_Ux	V_In = V_In.max		-23.9	23.6	mV
F_ADC_qu_U0	V_In = 0V		-10.2	10.2	mV
F_ADC_qu_Ux	V_In = V_In.max		-14.3	14.3	mV
I_In_Leakage			-62.9	61.9	nA

Connector Pin: 181 I\_A\_FFDP5  
 Parallel Pin:  
 Reference Pin: 183  
 Function: analog input (with pullup resistor)

Characteristics	Conditions	Rem.	Minimum	Maximum	Unit
C_EMI			1.76	2.64	nF
R_In			9.85	10.15	kOhm
V <sub>pu</sub>			5.8	6.2	V
V_OC			1.15*V <sub>s</sub> .min	1.18*V <sub>s</sub> .max	V
V_In			0 V	V <sub>s</sub>	
V <sub>s</sub>			4.9	5.1	V
Tau_In			1.17	1.81	ms
F_ADC_lin_U0	V_In = 0V	1.)	-13.9	14.3	mV
F_ADC_lin_Ux	V_In = V_In.max		-24.3	23.9	mV
F_ADC_qu_U0	V_In = 0V		-10.2	10.3	mV
F_ADC_qu_Ux	V_In = V_In.max		-14.3	14.3	mV
I_In_Leakage			-61.9	61.9	nA

Connector Pin: 184 V\_V\_5VAPP2  
 Parallel Pin: 160/168/216  
 Reference Pin: 105  
 Function: Sensor supply

Characteristics	Conditions	Rem.	Minimum	Maximum	Unit
C_EMI			1.76	2.64	nF
C_IO			162	243	nF
V_Out			4.9	5.1	V
-I_Out			0	0.09	A
V_Out_V_ADC	Difference to ADC Reference		-9.5	5	mV

-.)I\_Out is the summation of the connector pin current and the parallel pin currents

Connector Pin: 185 I\_S\_GNSW  
 Parallel Pin:  
 Reference Pin: 129  
 Function: digital input (with pulldown resistor)

Characteristics	Conditions	Rem.	Minimum	Maximum	Unit
C_EMI			1.76	2.64	nF
R_In			4.06	4.19	kOhm
V_OC			0	0.0105	V
V_In_High			3.98		V
V_In_Low				1.97	V
Tau_In			1.16	1.79	ms

Connector Pin: 189 B\_D\_ISOK  
 Parallel Pin:  
 Reference Pin: 105  
 Function: ISO-K Interface

Characteristics	Conditions	Rem.	Minimum	Maximum	Unit
C_EMI			376	564	pF
C_IO			456	774	pF
R_IO			212	218	kOhm
V_In_Ref			Vbat	Vbat	V
V_In_High			0.7*V_In_Ref		V
V_In_Low				0.3*V_In_Ref	V
V_Out_High		1.)	0.8*V_In_Ref		V
V_Out_Low		1.)		0.2*V_In_Ref	V

1.) I(max) =100mA, C(max) = 2nF

Connector Pin: 206 O\_T\_EBRFL  
 Parallel Pin:  
 Reference Pin: 105  
 Function: Power switching output low -side to GND(with free-wheeling diode on Vbat+)

Characteristics	Conditions	Rem.	Minimum	Maximum	Unit
C_EMI			1.76	2.64	nF
C_IO			1.76	3.64	nF
I_Out	(Maximum peak value)	1.)		1	A
I_Out_SC				7.6	A
I_Leak_Off				400	$\mu$ A
I_Out_Diag				1.96	mA
V_Out_Low				1.27	V
R_ON			50	340	mOhm
V_Out_Clamp				33	V
V_OC			2.91	3.91	V
R_Load_Diag				1.71	kOhm

1.)L(max) = 500mH

-.)Full functionality for f=85..200Hz and duty cycle =[0;5..95;100]%. Out of this range, diagnosis is limited.

Connector Pin: 209 I\_F\_CAS  
 Parallel Pin:  
 Reference Pin: 210  
 Function: schmitt-trigger input with threshold adaption for engine speed sensor signal  
 (Revolution speed evaluation)

Characteristics	Conditions	Rem.	Minimum	Maximum	Unit
C_EMI			0.8	1.2	nF
R_In			4.59	4.73	kOhm
V_In_Init_Thresh			143	605	mV
V_In_Zero_Thresh			-202.5	100.2	mV
t_Fall		1.)	49.8	77	ms
t_Rise		2.)	0.905	1.354	ms
V_OC			231	260	mV
V_In_max	Peak input voltage		-80	80	V

1.)Effective discharge time constant for threshold adaption at PIN P

2.)Effective charge time constant for threshold adaption at PIN P

Connector Pin: 211 O\_S\_ACRLY  
 Parallel Pin:  
 Reference Pin: 105  
 Function: power switching output low -side to GND

Characteristics	Conditions	Rem.	Minimum	Maximum	Unit
C_EMI			1.76	2.64	nF
C_IO			1.76	3.14	nF
I_Out	(Maximum peak value)			160	mA
I_Out_SC				3.8	A
I_Leak_Off				200	μA
I_Out_Diag				980	μA
V_Out_Low				1.5	V
R_ON			100	680	mOhm
E_Clamp				14	mJ
V_Out_Clamp				50	V
V_OC			2.91	3.91	V
R_Load_Diag				357	Ohm

Connector Pin: 214 I\_A\_RAILPS  
 Parallel Pin:  
 Reference Pin: 212  
 Function: analog input (with pullup resistor)

Characteristics	Conditions	Rem.	Minimum	Maximum	Unit
C_EMI			1.76	2.64	nF
R_In			5.03	5.19	kOhm
V_OC			1*Vs	1*Vs	V
V_In			0 V	V_OC	
Vs			4.9	5.1	V
Tau_In			0.679	1.049	ms
F_ADC_lin_U0	V_In = 0V	1.)	-13.6	13.9	mV
F_ADC_lin_Ux	V_In = V_In.max		-23.9	23.6	mV
F_ADC_qu_U0	V_In = 0V		-10.2	10.2	mV
F_ADC_qu_Ux	V_In = V_In.max		-14.3	14.3	mV
I_In_Leakage			-61.9	61.9	nA

Connector Pin: 215 I\_A\_CTS  
 Parallel Pin:  
 Reference Pin: 226  
 Function: analog input (with pullup resistor)

Characteristics	Conditions	Rem.	Minimum	Maximum	Unit
C_EMI			1.76	2.64	nF
R_In			1.34	1.38	kOhm
V_OC			1*Vs	1*Vs	V
V_In			0 V	V_OC	
Vs			4.9	5.1	V
Tau_In			0.967	1.494	ms
F_ADC_lin_U0	V_In = 0V	1.)	-13.6	13.9	mV
F_ADC_lin_Ux	V_In = V_In.max		-23.9	23.6	mV
F_ADC_qu_U0	V_In = 0V		-10.2	10.2	mV
F_ADC_qu_Ux	V_In = V_In.max		-14.3	14.3	mV
I_In_Leakage			-61.9	61.9	nA

Connector Pin: 223 O\_S\_ACRLY  
 Parallel Pin:  
 Reference Pin: 219  
 Function: schmitt-trigger input with threshold adaption for engine speed sensor signal  
 (Revolution speed evaluation)

Characteristics	Conditions	Rem.	Minimum	Maximum	Unit
C_EMI			0.8	1.2	nF
R_In			4.59	4.73	kOhm
V_In_Init_Thresh			143	605	mV
V_In_Zero_Thresh			-202.5	100.2	mV
t_Fall		1.)	16.9	26.2	ms
t_Rise		2.)	311	464	μs
V_OC			231	260	mV
V_In_max	peak input voltage		-80	80	V

- 1.) Effective discharge time constant for threshold adaption at PIN P  
 2.) Effective charge time constant for threshold adaption at PIN P

Connector Pin: 227 I\_A\_OPS  
 Parallel Pin:  
 Reference Pin: 224  
 Function: analog input (with pullup resistor)

Characteristics	Conditions	Rem.	Minimum	Maximum	Unit
C_EMI			1.76	2.64	nF
R_In			671	691	kOhm
V <sub>pu</sub>			5.8	6.2	V
V_OC			1.07*V <sub>s</sub> .min	1.06*V <sub>s</sub> .max	V
V_In			0 V	V <sub>s</sub>	
V <sub>s</sub>			4.9	5.1	V
Tau_In			2.06	3.18	ms
F_ADC_lin_U0	V_In = 0V	1.)	-13.6	13.9	mV
F_ADC_lin_Ux	V_In = V_In.max		-23.9	23.6	mV
F_ADC_qu_U0	V_In = 0V		-10.2	10.2	mV
F_ADC_qu_Ux	V_In = V_In.max		-14.3	14.3	mV
I_In_Leakage			-62.9	61.9	nA

Connector Pin: 228 I\_A\_OTs  
 Parallel Pin:  
 Reference Pin: 224  
 Function: power switching output low -side to GND

Characteristics	Conditions	Rem.	Minimum	Maximum	Unit
C_EMI			1.76	2.64	nF
R_In			1.34	1.38	kOhm
V_OC			1*Vs	1*Vs	V
V_In			0 V	V_OC	
Vs			4.9	5.1	V
Tau_In			0.967	1.494	ms
F_ADC_lin_U0	V_In = 0V	1.)	-13.6	13.9	mV
F_ADC_lin_Ux	V_In = V_In.max		-23.9	23.6	mV
F_ADC_qu_U0	V_In = 0V		-10.2	10.2	mV
F_ADC_qu_Ux	V_In = V_In.max		-14.3	14.3	mV
I_In_Leakage			-61.9	61.9	nA

Connector Pin: 229 I\_S\_EBR  
 Parallel Pin:  
 Reference Pin: 217  
 Function: Digital(with pulldown resistor)

Characteristics	Conditions	Rem.	Minimum	Maximum	Unit
C_EMI			1.76	2.64	nF
R_In			4.06	4.19	kOhm
V_OC			0	0	V
V_In_High			3.57		V
V_In_Low				2.35	V
Tau_In			1.17	1.81	ms

Connector Pin: 232 V\_V\_5VOPS  
 Parallel Pin: 182/231/233  
 Reference Pin: 224  
 Function: sensor supply

Characteristics	Conditions	Rem.	Minimum	Maximum	Unit
C_EMI			1.76	2.64	nF
C_IO			162	243	nF
V_Out			4.9	5.1	V
-I_Out			0	0.09	A
V_Out_V_ADC	Difference to ADC Reference		-9.5	5	mV

Connector Pin: 234 I\_A\_BPS  
 Parallel Pin:  
 Reference Pin: 225  
 Function: analog input (with pullup resistor)

Characteristics	Conditions	Rem.	Minimum	Maximum	Unit
C_EMI			1.76	2.64	nF
R_In			671	691	kOhm
V <sub>pu</sub>			5.8	6.2	V
V_OC			1.07*Vs.min	1.06*Vs.max	V
V_In			0 V	Vs	
Vs			4.9	5.1	V
Tau_In			0	0	s
F_ADC_lin_U0	V_In = 0V	1.)	-13.6	13.9	mV
F_ADC_lin_Ux	V_In = V_In.max		-23.9	23.6	mV
F_ADC_qu_U0	V_In = 0V		-10.2	10.2	mV
F_ADC_qu_Ux	V_In = V_In.max		-14.3	14.3	mV
I_In_Leakage			-61.9	61.9	nA

Connector Pin: 236 I\_A\_BTS  
 Parallel Pin:  
 Reference Pin: 225  
 Function: analog input (with pullup resistor)

Characteristics	Conditions	Rem.	Minimum	Maximum	Unit
C_EMI			1.76	2.64	nF
R_In			1.34	1.38	kOhm
V_OC			1*Vs	1*Vs	V
V_In			0 V	V_OC	
Vs			4.9	5.1	V
Tau_In			0.967	1.494	ms
F_ADC_lin_U0	V_In = 0V	1.)	-13.6	13.9	mV
F_ADC_lin_Ux	V_In = V_In.max		-23.9	23.6	mV
F_ADC_qu_U0	V_In = 0V		-10.2	10.2	mV
F_ADC_qu_Ux	V_In = V_In.max		-14.3	14.3	mV
I_In_Leakage			-61.9	61.9	nA

Connector Pin: 301 O\_P\_SVH21  
 Parallel Pin: 302 / 303  
 Reference Pin: 102  
 Function: injector output high-side

Characteristics	Conditions	Rem.	Minimum	Maximum	Unit
C_EMI			1.76	2.64	nF
-I_Out_Hold		1.)	9	14	A
-I_Out_Pullin		2.)	22	28	A
V_Out				51.8	V
V_Sat	at -I_Out_Pullin = 28 A	3.)		2.5	V

- 1.) depends on SW and injector
- 2.) depends on SW and injector
- 3.) to Vbat+

Connector Pin: 304 O\_P\_SVH11  
 Parallel Pin: 305/311  
 Reference Pin: 102  
 Function: Injector output high-side

Characteristics	Conditions	Rem.	Minimum	Maximum	Unit
C_EMI			1.76	2.64	nF
-I_Out_Hold		1.)	9	14	A
-I_Out_Pullin		2.)	22	28	A
V_Out				50.8	V
V_Sat	at -I_Out_Pullin = 28 A	3.)		2.5	V

- 1.) depends on SW and injector
- 2.) depends on SW and injector
- 3.) to Vbat+

Connector Pin: 306 O\_P\_SV13  
 Parallel Pin:  
 Reference Pin: 105  
 Function: injector output low -side

Characteristics	Conditions	Rem.	Minimum	Maximum	Unit
C_EMI			1.76	2.64	nF
I_Out_Hold		1.)	9	14	A
I_Out_Pullin		2.)	22	28	A
V_Out				49	V
V_Sat	at I_Out_Pullin = 28 A	3.)		1.1	V

- 1.)depends on SW and injector
- 2.) depends on SW and injector
- 3.)to GND

Connector Pin: 309 O\_V\_MEU  
 Parallel Pin: 307  
 Reference Pin: 105  
 Function: internal main relay or HS-switch, Vbat+ output

Characteristics	Conditions	Rem.	Minimum	Maximum	Unit
C_EMI			1.76	2.64	nF
V_MR_Drop	@ 5 A			351	mV
V_Out	@ 5 A		Vbat-0.35 V		
V_Out_1			Vbat-0.24V		
V_Out_2			Vbat-0.285V		
V_Out_3			Vbat-0.34V		
V_Out_4			Vbat-0.395V		
V_Out_5			Vbat-0.45V		
V_Out_6			don't use !		
V_Out_7			don't use !		
V_Out_0		1.)	don't use !		

1.)With SPI there are 8 different thresholds for overcurrent protection on V\_Out\_0...7 configurable  
 -.) I\_Out (max) = 2A

Connector Pin: 310 O\_T\_MEU

Parallel Pin:

Reference Pin: 105

Function: power switching output low -side to GND with current measurement  
(with free-wheeling diode on Vbat+)

Characteristics	Conditions	Rem.	Minimum	Maximum	Unit
C_EMI			1.76	2.64	nF
C_IO			1.76	4.14	nF
I_Out				2	A
I_Out_SC				12	A
I_Leak_Off				600	$\mu$ A
I_Out_Diag				2.94	mA
V_Out_Low				1.62	V
R_ON			132	352	mOhm
V_Out_Clamp				33	V
V_OC			2.91	3.91	V
R_Load_Diag				1.14	kOhm

-.) Full functionality for  $f=85..200\text{Hz}$  and duty cycle  $=[0;5..95;100]\%$ . Out of this range, diagnosis is limited.

Connector Pin: 312 O\_P\_SV12  
 Parallel Pin:  
 Reference Pin: 105  
 Function: injector output low -side

Characteristics	Conditions	Rem.	Minimum	Maximum	Unit
C_EMI			1.76	2.64	nF
I_Out_Hold		1.)	9	14	A
I_Out_Pullin		2.)	22	28	A
V_Out				49	V
V_Sat	at I_Out_Pullin = 28 A	3.)		1.1	V

- 1.)depends on SW and injector  
 2.) depends on SW and injector  
 3.)to GND

Connector Pin: 313 O\_P\_SV11  
 Parallel Pin:  
 Reference Pin: 105  
 Function: injector output low -side

Characteristics	Conditions	Rem.	Minimum	Maximum	Unit
C_EMI			1.76	2.64	nF
I_Out_Hold		1.)	9	14	A
I_Out_Pullin		2.)	22	28	A
V_Out				49	V
V_Sat	at I_Out_Pullin = 28 A	3.)		1.1	V

- 1.)depends on SW and injector
- 2.) depends on SW and injector
- 3.)to GND

Connector Pin: 314 O\_P\_SV23  
 Parallel Pin:  
 Reference Pin: 105  
 Function: injector output low -side

Characteristics	Conditions	Rem.	Minimum	Maximum	Unit
C_EMI			1.76	2.64	nF
I_Out_Hold		1.)	9	14	A
I_Out_Pullin		2.)	22	28	A
V_Out				49	V
V_Sat	at I_Out_Pullin = 28 A	3.)		1.1	V

- 1.)depends on SW and injector  
 2.) depends on SW and injector  
 3.)to GND

Connector Pin: 315 O\_P\_SV22  
 Parallel Pin:  
 Reference Pin: 105  
 Function: injector output low -side

Characteristics	Conditions	Rem.	Minimum	Maximum	Unit
C_EMI			1.76	2.64	nF
I_Out_Hold		1.)	9	14	A
I_Out_Pullin		2.)	22	28	A
V_Out				49	V
V_Sat	at I_Out_Pullin = 28 A	3.)		1.1	V

- 1.)depends on SW and injector
- 2.) depends on SW and injector
- 3.)to GND

Connector Pin: 316 O\_P\_SV21  
 Parallel Pin:  
 Reference Pin: 105  
 Function: injector output low -side

Characteristics	Conditions	Rem.	Minimum	Maximum	Unit
C_EMI			1.76	2.64	nF
I_Out_Hold		1.)	9	14	A
I_Out_Pullin		2.)	22	28	A
V_Out				49	V
V_Sat	at I_Out_Pullin = 28 A	3.)		1.1	V

- 1.)depends on SW and injector
- 2.) depends on SW and injector
- 3.)to GND

插接器孔位定义:

### 整车线束

dnc	dnc	dnc	dnc	dnc	dnc
112	113	114	115	116	117

dnc	V_V_BAT+1	V_V_BAT+2	G_G_BAT-1	G_G_BAT-2
107	108	109	110	111

dnc	V_V_BAT+3	V_V_BAT+4	O_V_RH01	G_G_BAT-3	G_G_BAT-4
101	102	103	104	105	106

dnc	dnc	dnc	dnc	O_S_DA	dnc	dnc	dnc	dnc	dnc	dnc	G_R_DKG	G_G_DA	L_S_CRCPOS	L_S_ENGSA	O_F_ENGN	B_D_CANL	B_D_CANH
118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133	134	135

dnc	O_S_STRTH	O_S_CSLP	O_S_WLP	L_S_T15	L_S_BR00N	L_S_ACSW	L_S_WFLS	dnc	dnc	L_S_CRCRES	L_S_STP	L_S_LIS	L_S_BRKRED	dnc	O_S_STRTL	dnc	dnc
136	137	138	139	140	141	142	143	144	145	146	147	148	149	150	151	152	153

dnc	O_S_MFH	O_S_WFLP	dnc	dnc	G_G_MFH	dnc	L_S_T50	L_A_TL	dnc	L_S_CRCNEG	G_R_TL	L_S_CONV	dnc	dnc	dnc	G_R_VSS	L_F_VSS
154	155	156	157	158	159	160	161	162	163	164	165	166	167	168	169	170	171

L_S_DWAREQ	dnc	L_S_CRCOFF	dnc	G_R_APP2	V_V_SVAPP1	G_R_APP1	L_A_APP1	L_A_APP2	L_A_FFDP5	dnc	G_R_FFDP5	V_V_SVAPP2	L_S_GNSW	dnc	dnc	dnc	B_D_SOK
172	173	174	175	176	177	178	179	180	181	182	183	184	185	186	187	188	189

### 喷油器线束

O_P_SVH12	O_P_SVH11	O_P_SVH23	O_P_SVH22	O_P_SVH21
305	304	303	302	301

O_P_SVH13	O_T_MEU	O_V_MEU	dnc	dnc	O_P_SV13
311	310	309	308	307	306

O_P_SV21	O_P_SV22	O_P_SV23	O_P_SV11	O_P_SV12
316	315	314	313	312

### 传感器线束

L_A_BTS	dnc	L_A_BPS	V_V_SVBPS	V_V_SVOPS	dnc	dnc
236	235	234	233	232	231	230

L_S_EBR	L_A_OTS	L_A_OPS	G_R_CTS	G_R_BPS	G_R_OPS	L_F_CRS
229	228	227	226	225	224	223

dnc	dnc	dnc	G_R_CRS	dnc	dnc	dnc
222	221	220	219	218	217	216

L_A_CTS	L_A_RALPS	V_V_SVRAIPS	G_R_RALPS	O_S_ACRLY	G_R_CAS	L_F_CAS
215	214	213	212	211	210	209

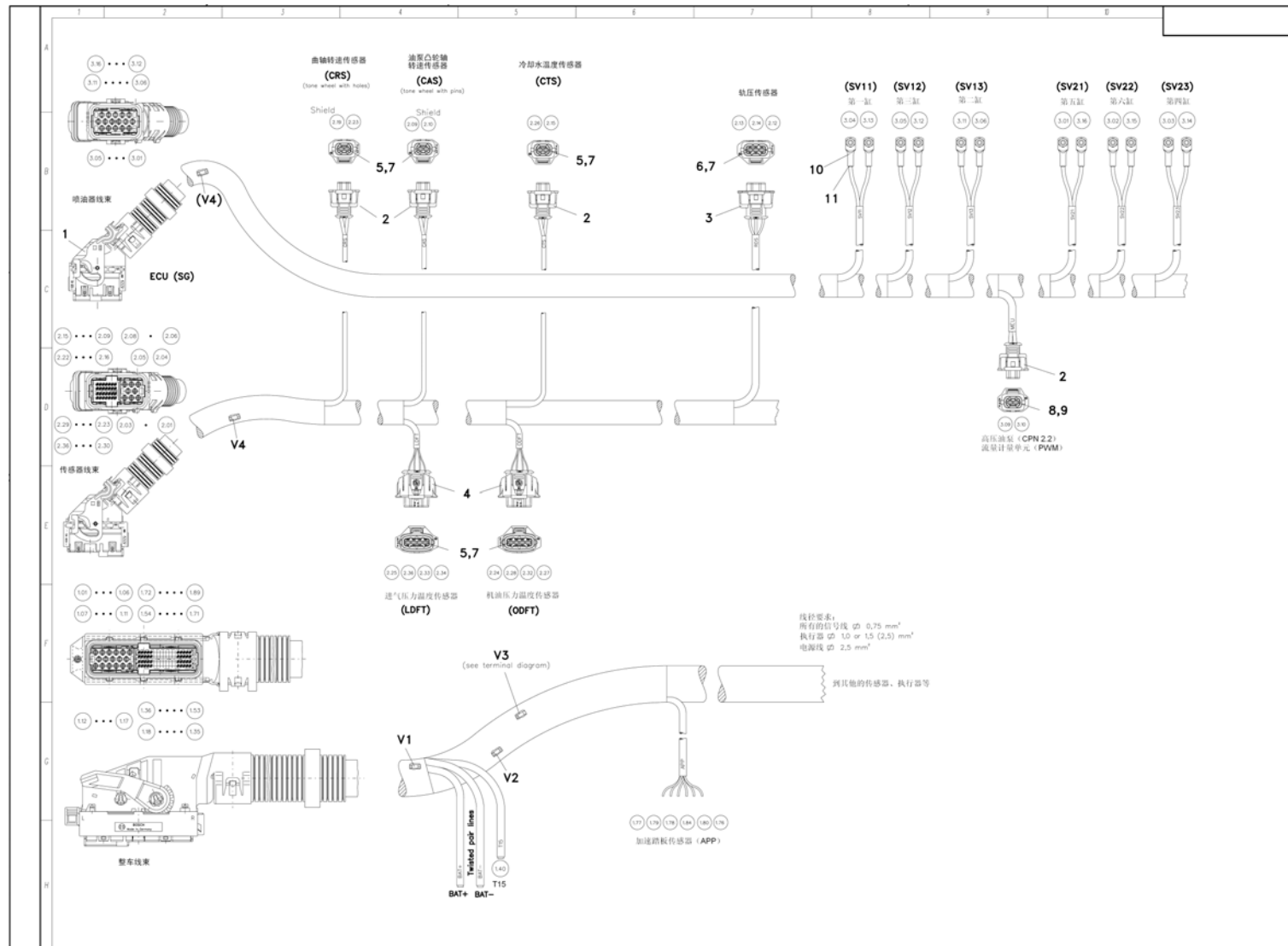
O_V_RH02	dnc	dnc
203	202	201

dnc	dnc
205	204

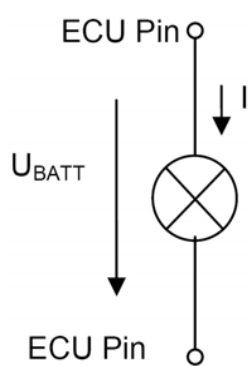
  

dnc	dnc	O_T_EBRFL
208	207	206



## 第九章.连接到 ECU 的部件要求

### 9.1 连接到 ECU 的灯



参数	备注	最小值	典型值	最大值
$T_A$	环境温度	-40℃	-	+85℃
$U_{Batt}$	工作电压	9V	27V	32V(A)
$P$	27V 时额定电压	0.4W	-	2.5W
$I$	额定电流	4.5mA(B)	-	125mA(C)

备注：(A) 36V 耐受 5 分钟；  
 (B) 在整个温度范围内，1mA 或更低的电流无光发射；  
 (C) 最大允许 900mA 的涌流。

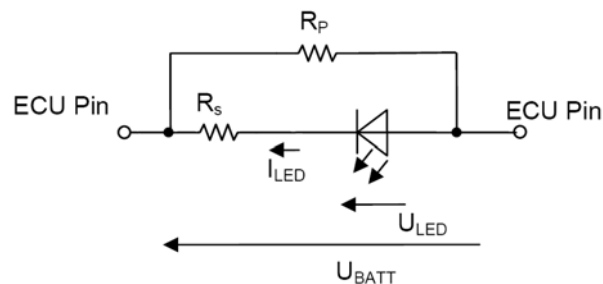
## 9.2 连接到 ECU 的开关



参数	备注	最小值	典型值	最大值
$T_A$	环境温度	-40℃	-	+85℃
$U_{Batt}$	(导通) 工作电压	9V	27V	32V(A)
$R_{ON}$	开关闭合时 等效电阻	-	-	100Ω
$R_{OFF}$	开关断开时 等效电阻	400Ω	-	-
$I_{ON}$	导通时电流 ( $R_{ON} = R_{ON, MAX}$ )	0.38mA	1.68mA	2.24mA

备注：(A) 36V 耐受 5 分钟

### 9.3 连接到 ECU 的发光二极管



参数	备注	最小值	典型值	最大值
$T_A$	环境温度	-40℃	-	+85℃
$U_{Batt}$	(导通) 工作电压	9V	27V	32V(A)
$R_P$	并联电阻 (B)	-	1.6kΩ	-
$R_S$	串联电阻 (B)	-	1.6kΩ	-
$I_{LED}$	额定电流	0.38mA	1.68mA	23mA
$U_{LED}$	额定电压	1.8V(C)	2.0V	2.4V

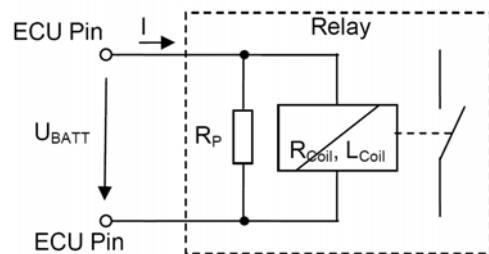
备注: (A) 36V 耐受 5 分钟;

(B)电阻: 容许误差 5%, 额定功率  $\geq 1W$ ;

(C)在整个许用温度范围内, 1.8V 以下不允许有光发射。

串联电阻的目的是: 在 ECU 内部功率模块开启时, 限制通过二极管的电流;  
当 ECU 内部功率模块关闭时, 有诊断电流通过。并联电阻阻止诊断电流引起的光发射。

### 9.4 连接到 ECU 的低功率继电器



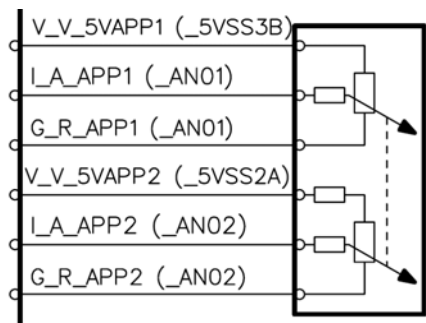
参数	备注	最小值	典型值	最大值
$T_A$	环境温度	-40°C	-	+85°C
$U_{Batt}$	工作电压	9V	27V	32V(A)
$I$	电流	7.5mA	-	160mA
继电器线圈:				
$L_{coil}$	额定电感	-	-	750mH
$R_{coil}$	额定电阻	250Ω	-	2kΩ
抑制电阻 $R_P$				
$R_P$	额定抑制电阻	2.5kΩ	2.7kΩ	3kΩ

备注: (A) 36V 耐受 5 分钟;

上述参数仅针对继电器线圈, 不包括触点;

对高功率继电器 (如起动继电器、进气加热继电器等), 需要另外检查其与 ECU 的兼容性。

### 9.5 连接到 ECU 的电子油门踏板

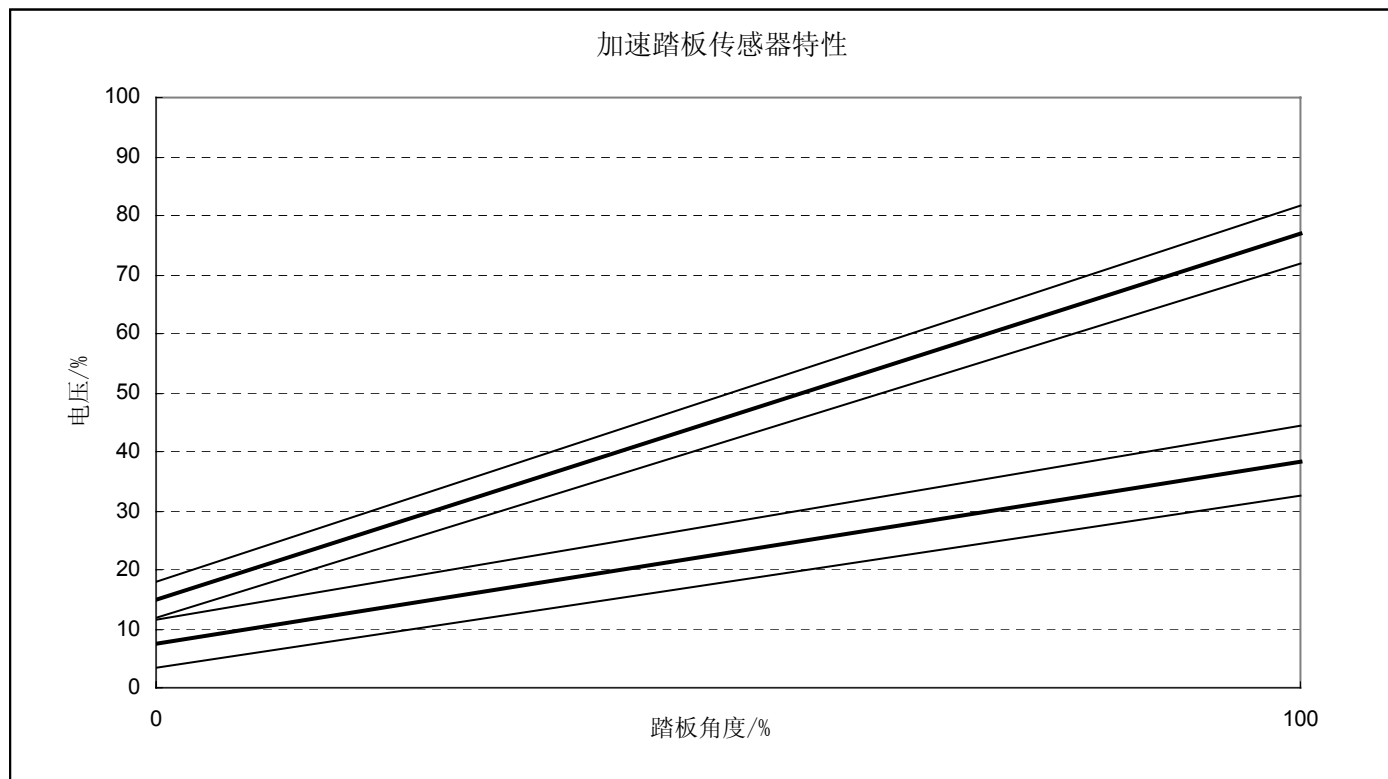


双模拟量电子油门踏板			
误差		百分比/%	u [mV]
低怠速时 APP1 传感器误差	t_1n	1	50
低怠速时 APP2 传感器误差	t_2n	2	100
线形误差	t_Lin	2	100
同步误差	t_IL	0,5	25
老化误差	t_LD	0,9	45
由 ECU 导致的误差	t_SG	0,6	30
		100%	5000

总误差		百分比/%	u [mV]
APP1	TolGes1FL	5	250
APP2	TolGes2FL	6	300
APP1	TolGes1LI	3	150
APP2	TolGes2LI	4	200
缩写			
油门踏板位置传感器	APP		
低怠速 Low Idle	LI		
满负荷 Full Load	FL		
APP1 在 FL 时总误差	TolGes1FL		
APP2 在 FL 时总误差	TolGes2FL		
APP1 在 LI 时总误差*)	TolGes1LI		
APP2 在 LI 时总误差*)	TolGes2LI		
*) 不考虑线形误差			

电学要求	
工作电压	5 V ± 0.3 V
Series and Paralell resistance:	1 KΩ ± 0.5 KΩ
Wiper load:	< 50 μA
Shortcut Resistance:	t=20 min @ 32 V
Potentiometer resistances:	APP1: 1.2 KΩ ± 0.4 KΩ
	APP2: 1.7 KΩ ± 0.8 KΩ
Vapp1/2 - Vapp2	± 0.008 Vref
Vapp1: APP1 电压	
Vapp2: APP2 电压	

	角度 [%]	APP1 [%]	下公差 [%]	上公差 [%]	APP2 [%]	下公差 [%]	上公差 [%]
LI	0	15	12	18	7.5	3.5	11.5
FL	100	76.8	71.8	81.8	38.4	32.4	44.4



其他：两个传感器必须有独立的电源及地线；  
公差带不能交叉。

## 附录 1 对电控单元的保护

1. 在整车底盘进行焊接操作时，应取下 ECU 的线束接插件（3 个），切断整车电路与 ECU 的连接，以避免大电流损坏 ECU 的电路板；同时用护套对 ECU 公插头进行覆盖以防止颗粒、焊接产生的火花等进入。不要用手触摸 ECU 的管脚；
2. 在进行 ECU 的插头插拔时，务必断掉 ECU 的电源，以免烧坏电控单元或其他元器件；
3. 在进行电控单元的插头插拔时，务必操作到位，避免虚插、强行插拔或插拔不当造成电控单元的针脚弯曲，进而影响相关功能；
4. 在进行 ECU 供电电源的连接时，务必确认好电源的正负极，以免烧坏电控单元；
5. 电控单元的供电需选用稳定的供电电源，避免选用劣质发电机，劣质发电机会在电瓶失效时对电控单元产生致命危害；
6. 车辆装配过程中，电控单元的通电一定要在车辆其他所有电气元件通电测试之后。这样可以避免由于通电测试时操作不当使电控单元或其它系统部件受到不可预知的大电流的冲击，同时也可避免电控单元存储一些不可信的错误信息以致误导车辆出厂时的检验。

## 附录 2 ECU 针脚定义图

