



说明

此说明适用于HECU(液压和电控单元)的HCU(液压控制单元)和ECU(电控单元)。

此说明用于ABS/TCS/ESP ECU的导线设计和安装。

此单元的功能如下:

- 从压力传感器、方向盘转角速度传感器、横摆率与横向加速度传感器、固定在每个车轮上的轮速传感器接收信号。
- 控制制动力/牵引力/横摆力矩。
- 失效保护功能。
- 自诊断功能。
- 与外部诊断测试仪连接。

安装位置:发动机室

- 从总泵接口到HECU入口的制动管长度最大为1m。
- 此位置不应接近发动机机体,并且不能低于车轮。

工作

接通工作电压(IGN)时,ECU进入工作状态。

在初始化阶段完成后,ECU进入准备工作状态。

在工作状态下,在规定极限值(电压和温度)内,ECU准备好去处理那些依据软件设计的计算规则控制的开关和各式传感器提供的信号并控制液压和电控执行器。

轮速传感器信号处理

ECU从四个主动轮速传感器接收轮速信号。

轮速信号在从主动轮速传感器接收电流信号后通过信号加工电路将其转换为电压信号,并将它作为输入值传给MCU。

电磁阀控制

当通过电磁阀继电器使电磁阀线圈的一侧连接在正极电源上,并通过半导体电路使另一侧搭铁时,电磁阀进入工作模式。

线圈的电控功能总是在正常工作条件下通过电磁阀测试脉冲来监测。

电压极限值

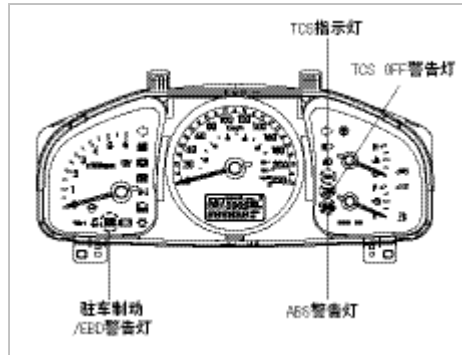
- 电压过高
当检测出电压过高(大于16V),ECU将切断阀继电器并关闭系统。
当电压恢复至正常工作条件,在初始化阶段后,系统回到正常条件。
- 电压过低
如果检测出电压过低(小于10V),ABS控制将受到抑制且警告灯亮。
当电压恢复至正常工作范围,警告灯熄灭且ECU恢复至正常工作模式。

泵电机检查

ECU在点火开关ON后,轮速为12km/h时对泵电机执行测试。

诊断接口

当点火开关ON时,由ECU检测的故障被编码在ECU上,储存在EEPROM内并可以通过诊断装置显示出来。诊断接口用在ECU的生产期间测试ECU,或用于在制造厂测试线上启动HCU(放气线、横摆或制动测试线)。



ABS警告灯模块

ABS警告灯模块指示ABS的自测试和故障状态。

ABS警告灯在下列条件下点亮:

- 点火开关ON后,在初始化阶段(持续3秒)。
- 由于故障,ABS功能受到抑制时。
- 诊断模式期间。
- 在从ECU上分开ECU连接器时。

EBD 警告灯/驻车制动灯

EBD警告灯指示EBD的自测试和故障状态。

然而,在驻车制动开关ON时,不管EBD是否工作,EBD警告灯总是ON。

EBD警告灯在下列条件下点亮:

- 点火开关ON后,在初始化阶段(持续3秒)。
- 在驻车制动开关ON或制动油位低时。
- EBD工作不正常时。
- 诊断模式期间。
- 在从ECU上分开ECU连接器时。

TCS 警告灯(TCS系统)

TCS警告灯指示TCS的故障状态。

下列状态下,TCS警告灯ON。

- 点火开关ON后,在初始化阶段(持续3秒)。
- 由于故障,TCS功能受到抑制时。
- 驾驶员利用ON/OFF开关关闭TSC功能时。
- 诊断模式期间。

TCS 指示灯(TCS系统)

TCS警告灯指示TCS的故障状态。

下列状态下,TCS警告灯ON。

- 点火开关ON后,在初始化阶段(持续3秒)。
- TCS控制时(闪烁-2Hz)。

TCS ON/OFF开关(TCS系统)

TCS ON/OFF开关根据驾驶员输入来调节TCS功能ON/OFF。

ON/OFF开关在正常状态下处于断开状态,按下时瞬间接通。

开关闭合时电路连接到点火开关电源。

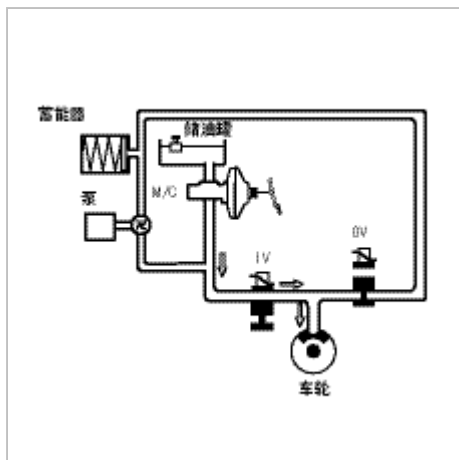
TCS功能ON,初始化状态转换为激活状态。

ABS控制

1. 正常制动-没有ABS

电磁阀	状态	阀	通道	泵电机
进入阀(NO)	OFF	打开	总泵 ↔ 分泵	OFF
排出阀(NC)	OFF	关闭	分泵 ↔ 储蓄器	

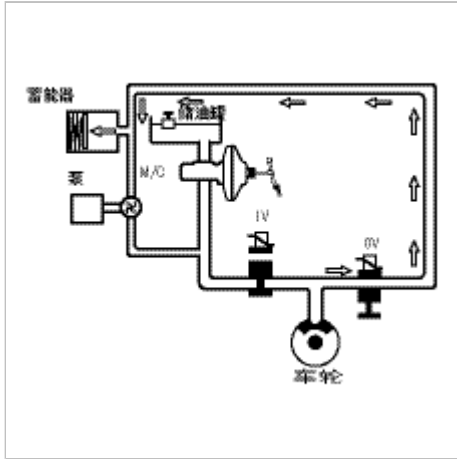
制动时,MC内的液压增加。压力通过进入阀IV进入到车轮进行制动。排出阀OV关闭。由于单一特性,此图解只限于一个制动管路的电磁阀。制动压力增加时,轮速降低。在极端情况下直到车轮锁止。



2. 配有ABS
(1) 减压模式

电磁阀	状态	阀	通道	泵电机
进入阀(NO)	ON	关闭	总泵 ↔ 分泵	ON
排出阀(NC)	ON	打开	分泵 ↔ 储蓄器	

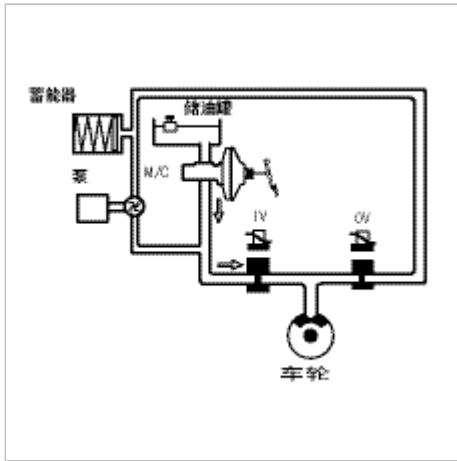
如果轮速降低,可能会锁止; 排出阀OV打开,进入阀IV关闭,对应车轮的制动压力降低。压力输出至低压蓄能器,制动压力降低。处于抱死危机中的车轮再次转动。



(2) 保压模式

电磁阀	状态	阀	通道	泵电机
进入阀(NO)	ON	关闭	总泵 ↔ 分泵	OFF
排出阀(NC)	OFF	关闭	分泵 ↔ 储蓄器	

当1个车轮(或若干个)趋向锁止状态时,首先进入阀IV关闭,避免制动压力更进一步增加。排出阀OV保持关闭:制动压力恒定。



(3) 增压模式

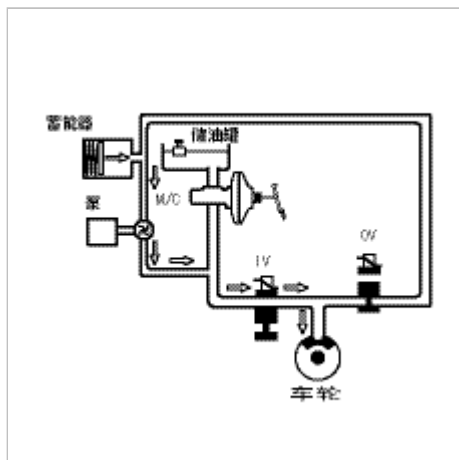
电磁阀	状态	阀	通道	泵电机
进入阀(NO)	OFF	打开	总泵 ↔ 分泵	ON
排出阀(NC)	OFF	关闭	分泵 ↔ 储蓄器	

对于特定车轮加速的最佳制动力来说,有必要增加制动压力。因此,进入阀IV打开,排出阀OV关闭。为了产生必要的制动压力,以用来在第二阶段增加压力,总成泵开始运转,吸入来自低压蓄能器的必要的油量。

制动压力增加状态下,轮速降低。重复这些控制阶段直到ABS控制模块检测不到任何车轮抱死的倾向。

参考

ABS控制期间,根据车轮的容积仅制动踏板有轻微移动。由于摩擦系数突然变化,此踏板或许轻微振动。



3. 失效保护功能

如果ABS存在故障,失效保护功能起作用。关闭向电磁阀供应电源的继电器,停止控制信号的输出,ABS警告灯亮,向驾驶员告知ABS系统故障。此时,普通制动系统正常工作。

牵引力控制系统(TCS)

功能

1. 主要性能

- A. 牵引力:低震动和高起步性能,利用防滑控制起到加速和逐渐上升性能。
- B. 转弯和超车:平稳转弯和超车。
- C. 转向稳定:转动方向盘时,控制牵引力横向矢量。

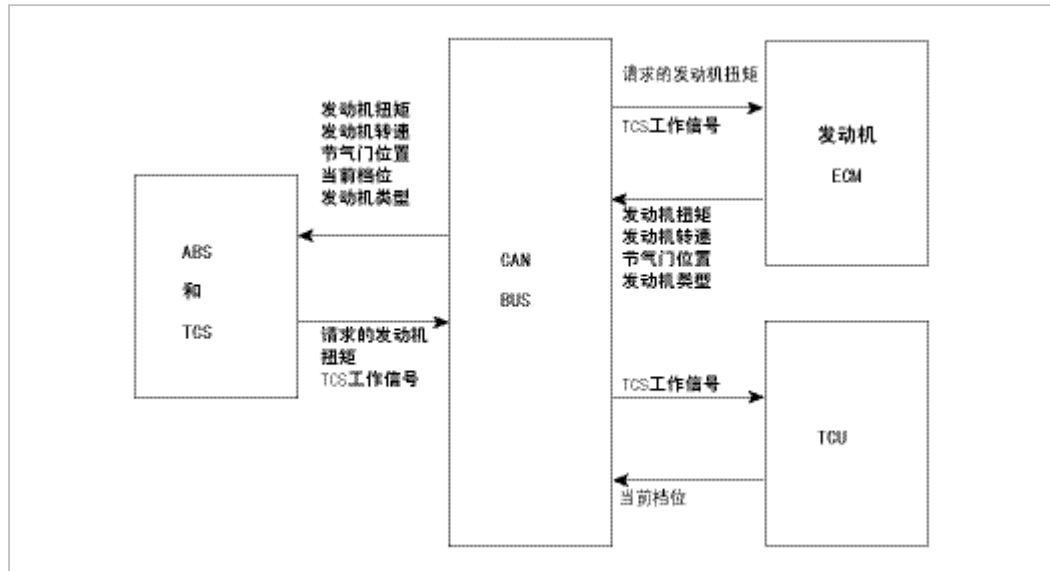
2. 一般TCS特性

- A. 提高驾驶性能。滑坡路面起步和加速时,不必要减小加速控制。
- B. 正常路面状况下,平稳加速可以提高转弯的稳定性。
- C. 滑坡路面状况下,TCS系统对比后轮速传感器接收到的车速和前轮速传感器接收到的驱动轮速,并提供驱动轮的最佳滑移率。

型式

综合牵引控制系统(FTCS)

1. TCS控制模块(HECU)控制TCS,包括ABS控制模块。
2. HECU对比前(驱动)/后轮速传感器的信号,检测驱动轮滑移率。
3. 检测到驱动轮滑移率时,HECU执行TCS控制。TCS控制包括制动TCS(BTCS)控制。
4. HECU根据滑移率通过通信电路(提供CAN通信以进行TCS控制)至发动机ECM和变速器TCM传送发动机扭矩减少请求,燃油切断气缸编号和TCS控制请求信号。
5. 发动机ECM按照HECU的请求进行燃油切断,且按照每个发动机扭矩减少请求信号延迟点火正时。
6. TCM根据TCS工作信号借助TCS控制时间,固定档位。这样可以避免因强制降档导致加速。



制动牵引力控制系统(BTCS)

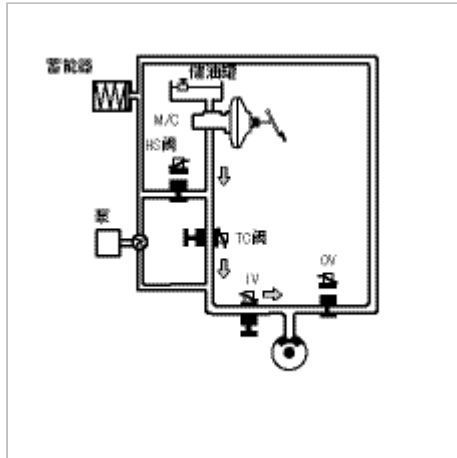
1. TCS控制时,仅执行制动控制。(不产生发动机和TCM控制)
2. 电机油泵控制输出压力。

牵引力控制系统(TCS)

1. 正常模式

电磁阀	状态	阀	电机油泵	TC阀
进入阀(NO)	OFF	打开	OFF	OFF
排出阀(NC)	OFF	关闭		

- A. 在正常驱动状态下,TC阀(常开)是总泵与每个分泵之间的通道。
- B. 踩下制动踏板时,制动压力通过NO-TC阀传送到分泵,且液压总成内的所有电磁阀OFF。
- C. TCS故障状态下,不影响制动操作。



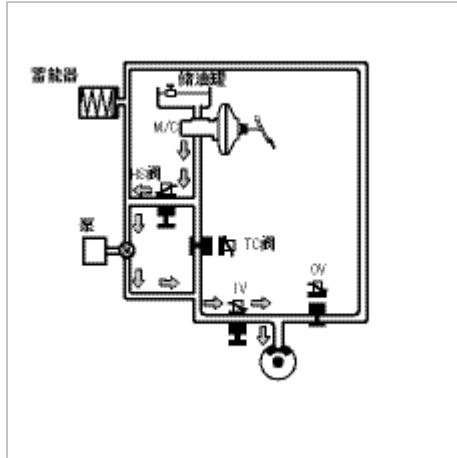
2. 增压模式

电磁阀	状态	阀	电机油泵	TC阀
进入阀(NO)	前:OFF 后:ON	前:打开 后:关闭	ON	ON
排出阀(NC)	OFF	关闭		

- A. 如果检测到前轮滑移,TCS执行制动控制,降低车轮转速。
- B. 液压增压油路打开。
电机运转时总泵的制动油通过HS阀进入到滑移的车轮。
- C. TC阀关闭。

电机油泵产生的制动压力仅传送到前轮。

D. 进入阀保持打开状态,以将电机油泵产生的制动压力传送到滑移的车轮。



3. 减压模式

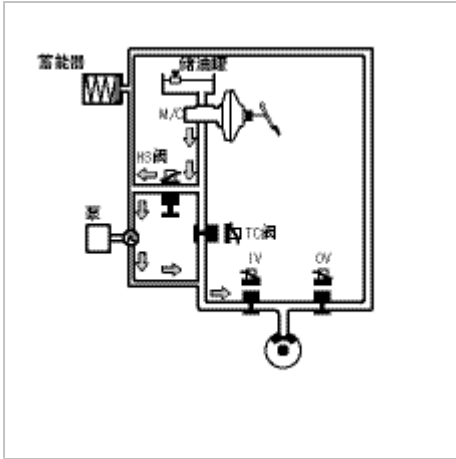
电磁阀	状态	阀	电机油泵	TC阀
进入阀(NO)	ON	关闭	ON	ON
排出阀(NC)	前:ON 后:OFF	前:打开 后:关闭		

A. 当车轮减速到界限以下,车轮速度减小到滑动界限以下时,制动压力降低,以获得最佳牵引力

B. 排出阀打开,释放制动压力,进入阀关闭,阻止电机油泵压力增加。

C. TC阀ON,液压传送管路保持打开状态。

D. 电机ON,倾卸抱死车轮的制动油。



4. 保压模式

电磁阀	状态	阀	电机油泵	TC阀
进入阀(NO)	ON	关闭	ON	ON
排出阀(NC)	OFF	关闭		

