VCU 基础硬件使用说明

上海济驭科技有限公司

目录

1 简介 3
1.1 概述 3
1.2 范畴 3
1.3 信号概述 3
1.4 术语/缩写 4
2 V3 控制器结构 5
2.1 结构特性 5
3 技术特性 6
3.1 基础硬件技术参数 6
4 功能结构 7
4.1 基础硬件引脚定义 7
4.2 基本信号性能参数 9
4.2.1 VCU 唤醒管理 9
4.2.2 输入接口 9
4.3 输出接口 13
4.3.1 低边输出 13
4.3.2 高边输出 14
4.4 通信接口 15
4.4.1 CAN 接口 15
4.4.2 LIN 接口 17
4.4.3 下电保持 18
4.4.4 RTC 18
4.4.5 功能安全 18
5 安装位置 21
5.1 电气连接要求 21
5.2 温度适应性 21
5.3 振动和冲击 21
5.4 防水要求 21
5.5 与其它电子噪声源的距离 22
6 运输、贮存和验收 23
6.1 包装和运输 23
6.2 贮存条件及注意事项 23
6.3 验收及检查 23
6.4 注意事项 23

V3 基础硬件使用说明

1 简介

1.1 概述

随着人们对汽车驾驶性、安全性和环保性能的要求不断提高，现代汽车中电控系统单元的数量和复杂性也随之增加。汽车电控系统的开发是一个极其复杂的过程。我司将现有的量产级控制器、底层软件及常用的标定工具进行整合，基于模型设计的开发流程，为客户提供一套完整解决方案。我司将协助您完成富有挑战的开发任务，如：

- 系统架构
- 快速控制原型
- 电控单元自动代码生成
- 硬件在环测试
- 标定和验证

基于量产级的电控系统（E-ControlWise）可用于传统汽车、纯电动汽车及混合动力等新能源汽车以及新兴整车平台，通过出厂前的硬件配置，可完全兼容商用车系统（系统电压 24V）及乘用车系统（系统电压 12V）。本手册为乘用车专用，商用车客户请单独索取相关的文件。
本文档专门用于介绍 V3 整车控制器电控系统的基础硬件。V3 整车控制器用 CONNECTOR-81 的接插件，实现 V3 控制器各路信号的输入和输出。

1.2 范畴

本文档是乘用车系统（系统电压 12V）控制器 V3 的电控系统基础硬件的使用说明，供 V3 整车控制器的终端客户使用。

1.3 信号概述

- **硬件特性**

  MCU： 最高主频 200MHz
  Cores/Checker Cores： 1 / 1
  ASIL D
  带 FPU（Floating Point Unit），浮点运算
  带 MPU（Memory Protection Unit）功能
  带 HSM（High Security Module）模块以保证数据安全
  存储空间：2000K(16bit) Flash，192K(16bit) RAM
  SBC： 汽车级，ASIL D
  工作电压：8～16VDC
  工作温度：-40℃～125℃

- **输入信号**

  11 路模拟量（其中 6 路电阻型，5 路电压型）
  14 路数字量（其中 6 路高有效，4 路低有效，4 路可配置成高或低有效）
  5 路频率 / 占空比采样（可配置高低有效，可配置为上拉 12V 或 5V）

1 路 KL15 唤醒，
1 路慢充唤醒功能，2 路 CAN 唤醒，1 路 LIN 唤醒　　（选配）
1 路内置 RTC　　（选配）

- **输出信号**

  13 路低端驱动输出（其中 8 路可配置为 PWM 输出）
  3 路脉冲 PWM 输出 （10%～90%，0～5K Hz）
  4 路高端驱动输出（3A）
  2 路独立传感器电源输出（5V_150m A）

- **通讯方式**

  2 路普通 CAN
  2 路具有唤醒功能　　（选配）
  1 路 LIN（带唤醒）　（选配）

备注：选配功能，可免费提供，但是交期较长。

1.4 术语/缩写

表 1 术语及缩写表

缩写	描述	
MCU	Microcontroller Unit	微处理器
ISO	International Standardization Organization	国际标准化组织
GBT	---	国标
GB	---	国标
VCU	Vehicle Control Unit	整车控制器
ESD	Electro-Static discharge	静电放电

2 V3 控制器结构

2.1 结构特性

V3 整车控制器的正面外型结构如图 2-1 所示，背面外型结构如图 2-2 所示。
V3 整车控制器外壳尺寸为 205mm×134mm×36.3mm（不包含线端接插件）。
V3 整车控制器的机体和壳体间均为铝合金材料，两者交缝处采用灌胶密封。
V3 整车控制器的 81-PIN 接插件对应线端为泰科电子产品，引脚数可根据需求按需采购。
V3 整车控制器外壳贴有产品识别标签，标签可注明专用零部件号码、售后服务号码和标定数据版本号码等信息。

图 2-1　V3 整车控制器的正面外型结构

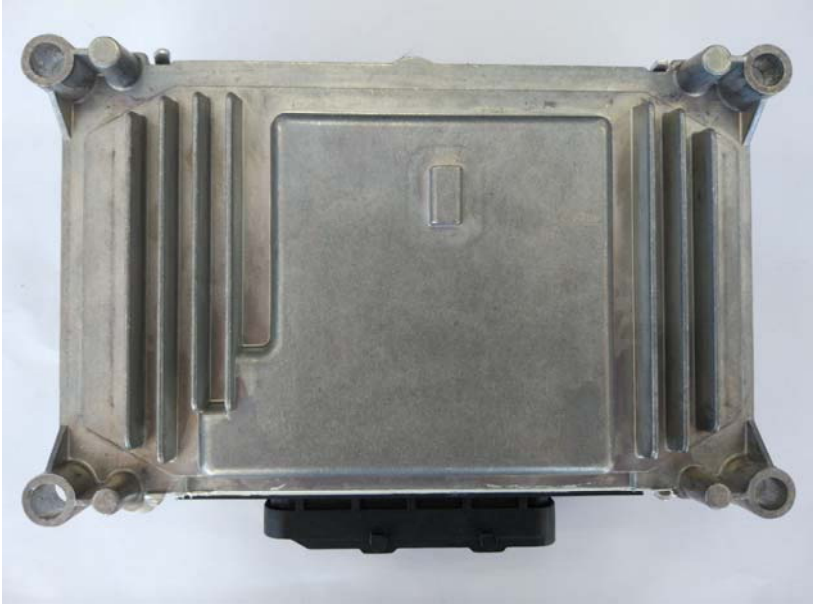


图 2-2　V3 整车控制器的背面外型结构

3 技术特性

3.1 基础硬件技术参数

V3 整车控制器的基础硬件经过严格测试，性能参数符合汽车行业规范。
其基础硬件技术参数和相关规范如下所示。

- **电气试验**
  正常电压：6V~16V
  规范： ISO 16750-2 （GBT 28046-2）

- **电磁干扰试验**
  静电放电试验（ESD）：ISO 10605 （GBT 19951）
  瞬态骚扰/抗扰： ISO 7637-2 （GB 21437-2） / ISO 7637-3
  电磁骚扰/抗扰： CISPR 25 （GB 18655） / ISO 11452

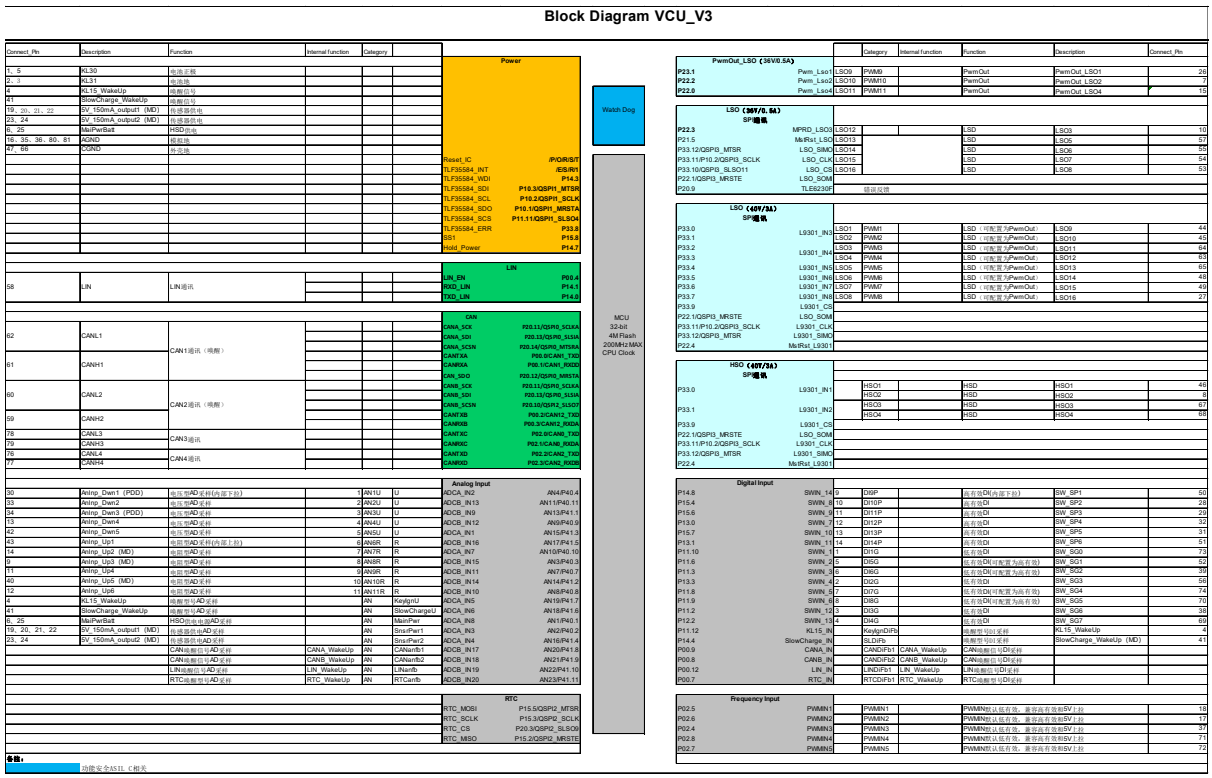
- **防尘防水等级**
  密封等级： IP 67
  规范： ISO 16750-5 / ISO 20653（GBT 28046-4）

- **机械试验**
  振动、冲击和跌落试验： ISO 16750-3 （GBT 28046-3）

- **气候环境试验**
  温度特性参数：存放温度 （-40℃ ~ 125℃），工作温度（-40℃ ~ 85℃）
  规范： ISO 16750-4 （GBT 28046-4）

备注：使用环境若超过 85℃，请直接联系原厂沟通。

4 功能结构



4.1 基础硬件引脚定义

V3 整车控制器有三路信号可以激活控制器。其信号分别为 KeyIgn、SlowCharge、CAN1 唤醒、CAN2 唤醒和 LIN 唤醒信号，标准版只有硬线唤醒，不具备网络唤醒功能。

当 PWR 供电正常时，上述 5 路信号任何一路有效，即可激活 V3 整车控制器。

注：V3 整车控制器若需下电，CAN1/2 和 LIN 的工作模式必须为 sleep mode 。

V3 整车控制器基础硬件的引脚定义如表 3-1 所示。表格中各类的信号，请查阅附录 1 所示。

表 3-1 V3 整车控制器基础硬件的引脚定义

VCU 引脚定义

No.	资源类型	PIN	功能名称	电流要求	唤醒信号特性（针对唤醒信号）	备注
1	电源（供电、唤醒等）	1、5	KL30	3A		电池正
2		2、3	KL31	3A		电池地
3		4	KL15_WakeUp	1A	高电平	唤醒源
4		41	SlowCharge_WakeUp（MD）	1A	高电平	唤醒源
5		19、20、21、22	5V_150mA_output1（MD）		传感器供电1	
6		23、24	5V_150mA_output2（MD）		传感器供电2	
7		6、25	MaiPwrBatt	3A	HSD供电	
8		16、35、36、80、81	AGND		模拟地	传感器供电地
9		47、66	CGND		外壳地	

No.	资源类型	PIN	功能名称	唤醒类型	LIN（主从配置）CAN（终端配置）	备注
1	通信（CAN/LIN/Flex）	62	CANL1	CAN指定帧唤醒	CAN120R终端	CAN1
2		61	CANH1			
3		60	CANL2	CAN指定帧唤醒	CAN120R终端	CAN2
4		59	CANH2			
5		78	CANL3	CAN不唤醒	CAN120R终端	CAN3
6		79	CANH3			
7		75	CAN3_SHLD			屏蔽地
8		76	CANL4	CAN不唤醒	CAN120R终端	CAN4
		77	CANH4			
9		58	LIN	LIN唤醒		LIN

No.	资源类型	PIN	功能名称	VCU内上下拉要求	采样电压范围	备注
1	模拟信号输入	30	AnInp_Dwn1（PDD）	30K下拉到GND	0V-5V	
2		33	AnInp_Dwn2	30K下拉到GND	0V-5V	
3		34	AnInp_Dwn3（PDD）	30K下拉到GND	0V-5V	
4		13	AnInp_Dwn4	30K下拉到GND	0V-5V	
5		42	AnInp_Dwn5	30K下拉到GND	0V-5V	
6		43	AnInp_Up1	4.99K上拉5V	0V-5V	
7		14	AnInp_Up2（MD）	4.99K上拉5V	0V-5V	
8		9	AnInp_Up3（MD）	4.99K上拉5V	0V-5V	
9		11	AnInp_Up4	4.99K上拉5V	0V-5V	
10		40	AnInp_Up5（MD）	4.99K上拉5V	0V-5V	
11		12	AnInp_Up6	4.99K上拉5V	0V-5V	

No.	资源类型	PIN	功能名称	VCU内上下拉要求	信号电压范围	备注
1	数字信号输入	50	SW_SP1	3K下拉到地	0V-12V	高电平有效
2		28	SW_SP2	3K下拉到地	0V-12V	高电平有效
3		29	SW_SP3	3K下拉到地	0V-12V	高电平有效
4		32	SW_SP4	3K下拉到地	0V-12V	高电平有效
5		31	SW_SP5	3K下拉到地	0V-12V	高电平有效
6		51	SW_SP6	3K下拉到地	0V-12V	高电平有效
7		73	SW_SG0	3K上拉到12V	0V-12V	低电平有效
8		52	SW_SG1	3K上拉到12V	0V-12V	低电平有效 可配置为高电平有效
9		39	SW_SG2	3K上拉到12V	0V-12V	低电平有效 可配置为高电平有效
10		56	SW_SG3	3K上拉到12V	0V-12V	低电平有效
11		74	SW_SG4	3K上拉到12V	0V-12V	低电平有效 可配置为高电平有效
12		70	SW_SG5	3K上拉到12V	0V-12V	低电平有效 可配置为高电平有效
13		38	SW_SG6	3K上拉到12V	0V-12V	低电平有效
14		69	SW_SG7	3K上拉到12V	0V-12V	低电平有效

No.	资源类型	PIN	功能名称	VCU内上下拉要求	信号电压范围	备注
1	频率信号输入	18	P81_PWMIN1	3K上拉到12V	0V-12V	可配置为内部下拉到地 可配置为内部上拉到5V
2		17	P81_PWMIN2	3K上拉到12V	0V-12V	可配置为内部下拉到地 可配置为内部上拉到5V
3		37	P81_PWMIN3	3K上拉到12V	0V-12V	可配置为内部下拉到地 可配置为内部上拉到5V
4		71	P81_PWMIN4	3K上拉到12V	0V-12V	可配置为内部下拉到地 可配置为内部上拉到5V
5		72	P81_PWMIN5	3K上拉到12V	0V-12V	可配置为内部下拉到地 可配置为内部上拉到5V

No.	资源类型	PIN	属性	功能名称	高低边要求	通道能力要求或 负载特性	备注
1	输出	26	PWM	PwmOut_LSO1	PwmOut	0.5A	
2		7	PWM	PwmOut_LSO2	PwmOut	0.5A	
3		15	PWM	PwmOut_LSO4	PwmOut	0.5A	
4		10	DO	LSO3	HSD	0.5A	
5		57	DO	LSO5	HSD	0.5A	
6		55	DO	LSO6	LSD	0.5A	
7		54	DO	LSO7	LSD	0.5A	
8		53	DO	LSO8	LSD	0.5A	
9		44	DO	LSO9	LSD	3A	可配置为PwmOut
10		45	DO	LSO10	LSD	3A	可配置为PwmOut
11		64	DO	LSO11	LSD	3A	可配置为PwmOut
12		63	DO	LSO12	LSD	3A	可配置为PwmOut
13		65	DO	LSO13	LSD	3A	可配置为PwmOut
14		48	DO	LSO14	LSD	3A	可配置为PwmOut
15		49	DO	LSO15	LSD	3A	可配置为PwmOut
16		27	DO	LSO16	LSD	3A	可配置为PwmOut
17		46	DO	HSO1	HSD	3A	
18		8	DO	HSO2	HSD	3A	
19		67	DO	HSO3	HSD	3A	
20		68	DO	HSO4	HSD	3A	

备注 1：数字及频率信号中的信号电压范围中 0-12V，不是指绝对电压。此范围中的最高值与控制器供电电压有关，其值低于供电电压，绝对电压可高于或低于 12V。
备注 2：CAN1,CAN2,LIN,LSO1~LSO8 为选配功能，交货周期较长。

4.2 基本信号性能参数

4.2.1 VCU 唤醒管理

VCU 支持多种方式唤醒电源功能，包含 CAN 唤醒、LIN 唤醒、RTC 唤醒及多通道硬线唤醒。并且能够识别不同唤醒信号，进而在唤醒后可以区分不同的工作模式。所有唤醒信号是“或”逻辑，即有一个信号有效，那么整车控制器 VCU 系统即被唤醒。

序号	唤醒源	硬件定义	接插件定义
1	KL.15 唤醒	KL15_WakeUp	4
2	慢充唤醒	SlowCharge_WakeUp（MD）	41
3	CAN 唤醒		
4	LIN 唤醒		
5	RTC 唤醒		

4.2.2 输入接口

4.2.2.1 模拟输入

外部及内部的模拟输入信号通过合适的信号调理及保护网络输入到微处理器 ADC 转换器。VCU 内部通过合适的上拉电阻、下拉电阻，确保在某些故障状态下，VCU 能够提供正确的传感器偏置电压及诊断电压范围。

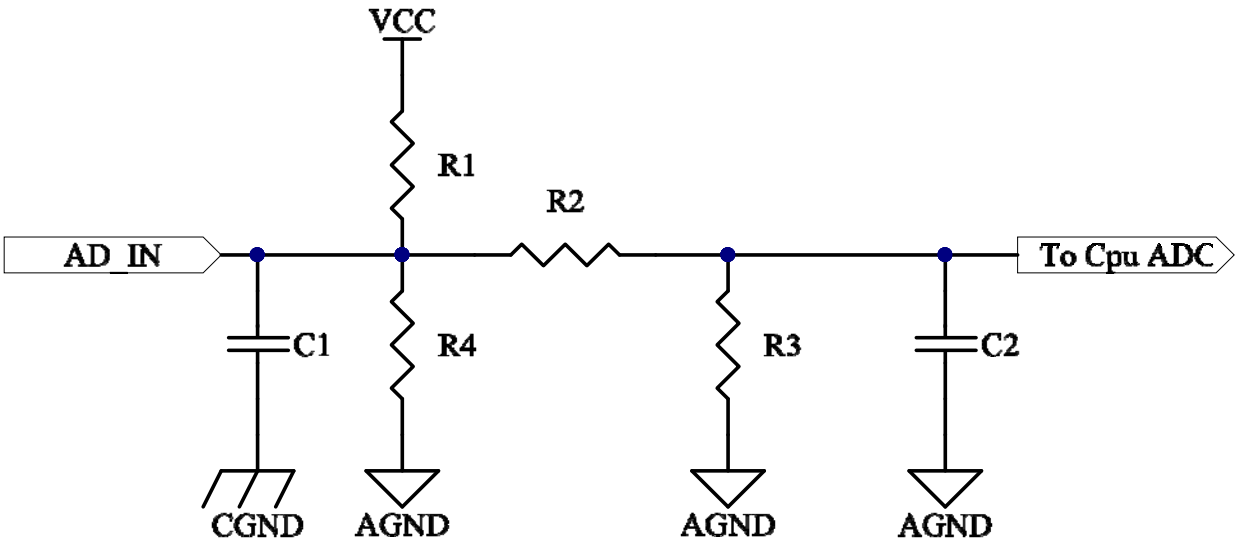
4.2.2.1 模拟输入电路配置

标准的模拟信号输入接口由以下几个部分组成：

-输入电路

-RC 低通滤波器

-ADC 转换器



模拟输入接口

ADC 集成在微处理器中，参考电压为 VCC。

对于模拟信号输入电路，有以下几种配置，

-上拉至 5V 电源 VCC（R4 预留）

-下拉至地（R1 预留）

-电阻分压

序号	信号名称	信号类型	接插件定义	R1(Kohm)	R2(Kohm)	R3(Kohm)	R4(Kohm)
1	AnInp_Dwn1（PDD）	电压型	30	___	20	20	30
2	AnInp_Dwn2	电压型	33	___	20	20	30
3	AnInp_Dwn3（PDD）	电压型	34	___	20	20	30
4	AnInp_Dwn4	电压型	13	___	20	20	30
5	AnInp_Dwn5	电压型	42	___	20	20	30
6	AnInp_Up1	电阻型	43	4.99	20	20	___
7	AnInp_Up2（MD）	电阻型	14	4.99	20	20	___
8	AnInp_Up3（MD）	电阻型	9	4.99	20	20	___
9	AnInp_Up4	电阻型	11	4.99	20	20	___
10	AnInp_Up5（MD）	电阻型	40	4.99	20	20	___
11	AnInp_Up6	电阻型	12	4.99	20	20	___

4.2.2.2 数字输入

外部数字输入信号通过合适的信号调理及保护网络输入到微处理器特定接口。VCU 内部通过合适的上拉电阻、下拉电阻，确保在某些故障状态下，VCU 能够提供正确的负载及诊断电压范围。

所有携带高低电平，持续时间及占空比信息的信号将被认为数字信号。

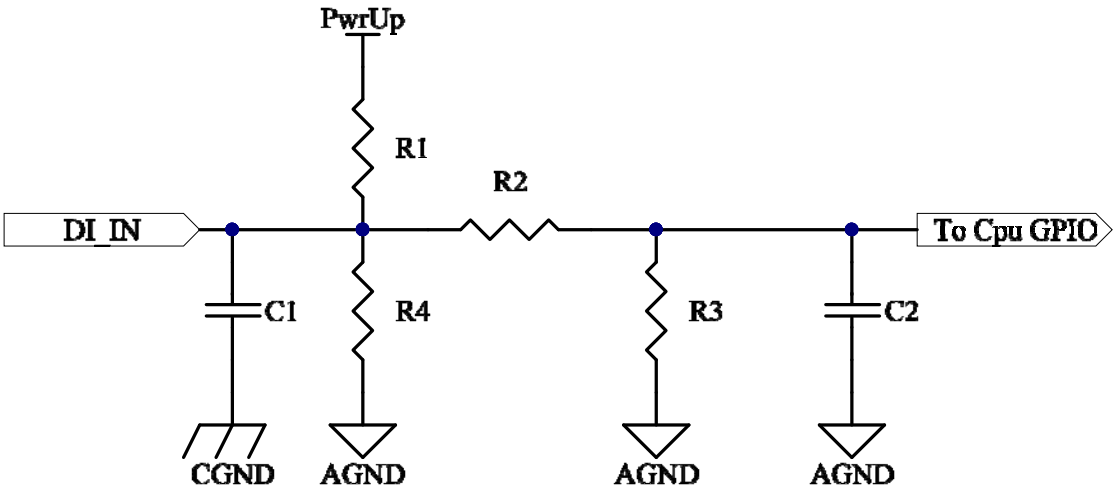
4.2.2.2 数字输入电路配置

标准的数字输入信号接口应该有以下几个部分组成：

-输入电路

-RC 低通滤波器

-电阻分压



数字输入接口

对于数字信号输入电路，有以下几种配置，

-上拉至保护电源 PwrUp

-下拉至地

-电阻分压

序号	信号名称	信号类型	引脚定义	电压范围	高电平	低电平	备注
1	SW_SP1	高有效	50	0V-12V	8V-12V	0V-2V	
2	SW_SP2	高有效	28	0V-12V	8V-12V	0V-2V	
3	SW_SP3	高有效	29	0V-12V	8V-12V	0V-2V	
4	SW_SP4	高有效	32	0V-12V	8V-12V	0V-2V	
5	SW_SP5	高有效	31	0V-12V	8V-12V	0V-2V	
6	SW_SP6	高有效	51	0V-12V	8V-12V	0V-2V	

7	SW_SG0	低有效	73	0V-12V	8V-12V	0V-2V	
8	SW_SG1	低有效	52	0V-12V	8V-12V	0V-2V	可配置为高有效
9	SW_SG2	低有效	39	0V-12V	8V-12V	0V-2V	可配置为高有效
10	SW_SG3	低有效	56	0V-12V	8V-12V	0V-2V	
11	SW_SG4	低有效	74	0V-12V	8V-12V	0V-2V	可配置为高有效
12	SW_SG5	低有效	70	0V-12V	8V-12V	0V-2V	可配置为高有效
13	SW_SG6	低有效	38	0V-12V	8V-12V	0V-2V	
14	SW_SG7	低有效	69	0V-12V	8V-12V	0V-2V	

4.2.2.3 频率输入

外部频率输入信号通过合适的信号调理及保护网络输入到微处理器特定接口。VCU 内部通过合适的上拉电阻、下拉电阻，确保在某些故障状态下，VCU 能够提供正确的负载及诊断电压范围。

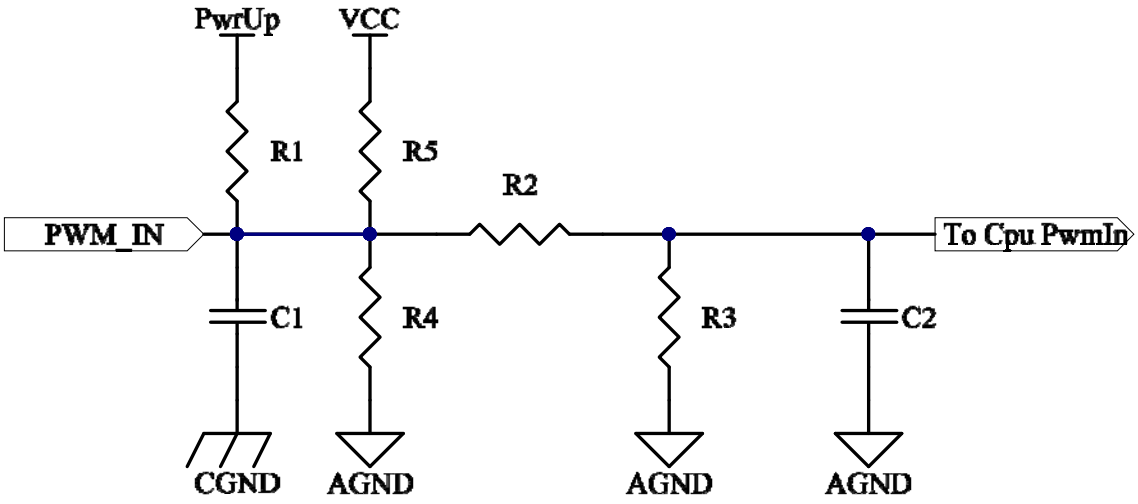
4.2.2.3 频率输入电路配置

标准的频率输入信号接口应该有以下几个部分组成:

-输入电路

-RC 低通滤波器

-电阻分压



频率输入接口

对于频率信号输入电路，有以下几种配置，

- 上拉至保护电源 PwrPu

- 上拉至 5V 电源 VCC
- 下拉至地
- 电阻分压

序号	信号名称	信号类型	引脚定义	电压范围	高电平	低电平	备注
1	P81_PwmIn1	高有效	18	0V-12V	8V-12V	0V-2V	1、默认上拉到 12V 2、可配置为下拉到地 3、可配置为上拉到 5V
2	P81_PwmIn2	高有效	17	0V-12V	8V-12V	0V-2V	
3	P81_PwmIn3	高有效	37	0V-12V	8V-12V	0V-2V	
4	P81_PwmIn4	高有效	71	0V-12V	8V-12V	0V-2V	
5	P81_PwmIn5	高有效	72	0V-12V	8V-12V	0V-2V	

4.3 输出接口

VCU 提供以下类型的输出接口，

-低边输出驱动，包含数字和 PWM 类型

-高边输出驱动

4.3.1 低边输出

低边驱动分为以下几种类型，

-数字输出

-PWM 输出

4.3.1.1 低边输出电路配置

对于低边驱动，有以下几种配置，

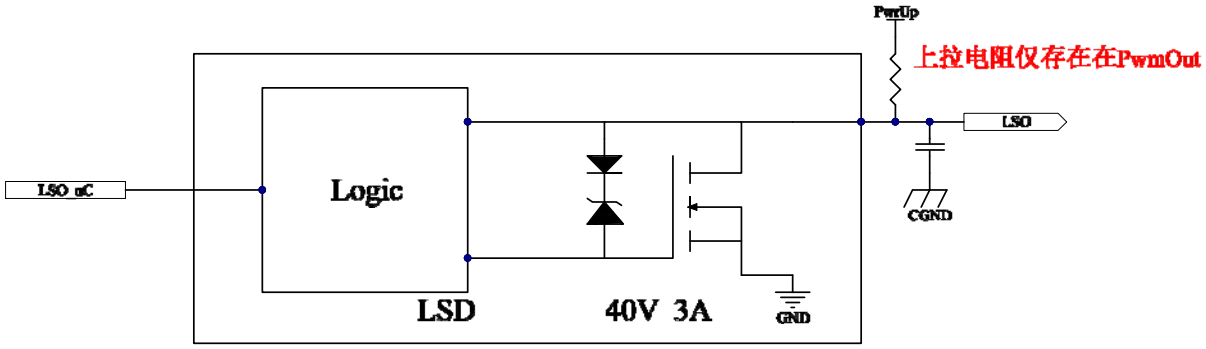
-低边驱动电压反馈诊断

-感性负载续流二极管

-电池防反接串联二极管

-电流模式控制采样

-上拉至 PwrUp



低边驱动通用接口配置

序号	信号名称	信号类型	引脚定义	电压范围	负载电流 Max	备注
1	PwmOut_LSO1	PwmOut	26	0V-12V	0.5A	
2	PwmOut_LSO2	PwmOut	7	0V-12V	0.5A	
3	PwmOut_LSO4	PwmOut	15	0V-12V	0.5A	
4	LSO3	低有效	10	0V-12V	0.5A	
5	LSO5	低有效	57	0V-12V	0.5A	
6	LSO6	低有效	55	0V-12V	0.5A	
7	LSO7	低有效	54	0V-12V	0.5A	
8	LSO8	低有效	53	0V-12V	0.5A	
9	LSO9	低有效	44	0V-12V	3A	可配置为 PwmOut
10	LSO10	低有效	45	0V-12V	3A	可配置为 PwmOut
11	LSO11	低有效	64	0V-12V	3A	可配置为 PwmOut
12	LSO12	低有效	63	0V-12V	3A	可配置为 PwmOut
13	LSO13	低有效	65	0V-12V	3A	可配置为 PwmOut
14	LSO14	低有效	48	0V-12V	3A	可配置为 PwmOut
15	LSO15	低有效	49	0V-12V	3A	可配置为 PwmOut
16	LSO16	低有效	27	0V-12V	3A	可配置为 PwmOut

备注：LSO1~LSO8 为选配功能，交期较长

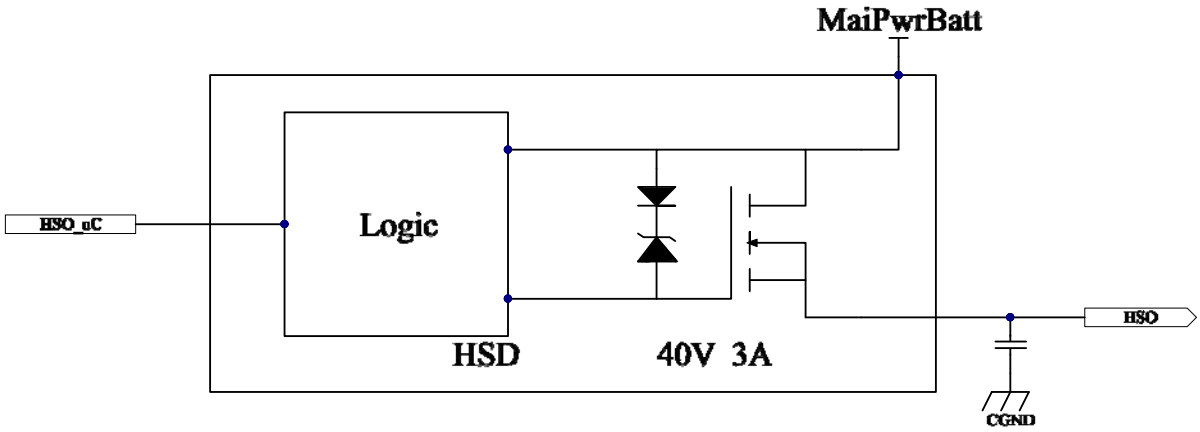
4.3.2 高边输出

高边驱动分为以下几种类型，

-数字输出

-PWM 输出
-频率输出

4.3.2.1 高边输出电路配置



高边驱动通用接口配置

序号	信号名称	信号类型	引脚定义	电压范围	负载电流 Max	备注
1	HSO1	高有效	46	0V-12V	3A	
2	HSO2	高有效	8	0V-12V	3A	
3	HSO3	高有效	67	0V-12V	3A	
4	HSO4	高有效	68	0V-12V	3A	

4.4 通信接口

VCU 提供 3 种类型的通讯接口，如下：
-2 路普通 CAN 通讯接口
-2 路唤醒 CAN 通讯接口 （选配）
-1 路 LIN 通讯接口 （选配）

4.4.1 CAN 接口

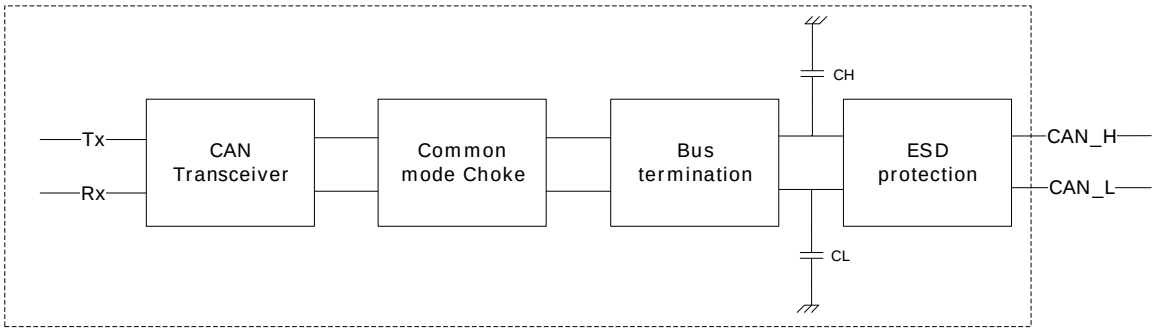
4.4.1.1 CAN 硬件接口

CAN 硬件接口包含以下模块：

- ✧ CAN 收发器
- ✧ 共模电感
- ✧ 总线终端

✧ 电容

✧ ESD 防护



CAN 硬件接口

4.4.1.2 CAN 电气特征

隐性模式							
	参数	**符号**	**最小值**	**典型值**	**最大值**	**单位**	**备注**
1	总线输出电压	CAN-H	2.0	2.5	3.0	V	Normal 模式
		CAN-L	2.0	2.5	3.0		
2	总线输出差分电压	Vdiff	-50	0	50	mV	
3	内部阻抗	Rin	9	15	28	KΩ	
显性模式							
	参数	**符号**	**最小值**	**典型值**	**最大值**	**单位**	**备注**
1	总线输出电压	CAN-H	2.75	3.5	4.5	V	
		CAN-L	0.5	1.5	2.25		
2	总线输出差分电压	Vdiff	1.5	2.0	3.0	V	负载电阻 50Ohm 至 65Ohm

4.4.1.3 CAN 信号列表

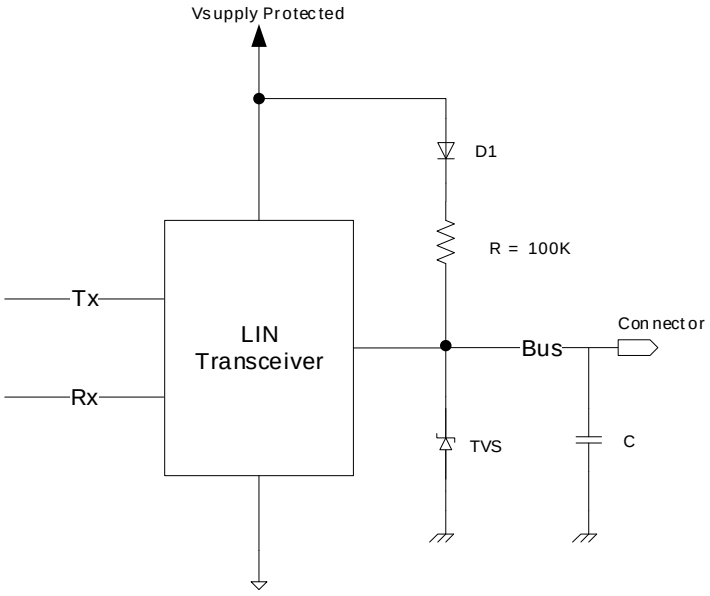
	信号名称	**引脚**	**唤醒类型**	**输出网络**			
				终端电阻	共模电感	TVS	CH/CL
				[Ω]	[型号]	[是否配置]	[pF]
1	CANL1	62	指定帧唤醒	60.4 Ω *2	N.A.	是	47
2	CANH1	61					47
3	CANL2	60	指定帧唤醒	60.4 Ω *2	N.A.	是	47
4	CANH2	59					47
5	CANL3	78	——	60.4 Ω *2	N.A.	是	47
6	CANH3	79					47
7	CANL4	76	——	60.4 Ω *2	N.A.	是	47
8	CANH4	77					47

备注：CAN1，CAN2 为选配功能，交期较长

4.4.2 LIN 接口

4.4.2.1 LIN 总线硬件接口(选配)

LIN 总线硬件接口按照如下示意图实施.



LIN 接口电路

4.4.2.2 LIN 信号列表

	信号名称	引脚	输出网络			
			D1	上拉电阻	TVS	C
			[是否配置]	[KΩ]	[是否配置]	[pF]
1	LIN	58	是	100	是	220

备注：此功能为选配功能，交期较长

4.4.3 下电保持

VCU 的下电保持（或称下电延时）可以通过内部电路进行控制，也可以通过继电器进行控制。
下电保持功能通常需要用于控制应用，其中在用户关闭车辆之后，系统需要进行一些“After-run”工作。 例如，控制器在最终下电前需将关键数据存储到非易失性存储器或 NVM 中。

1）控制器内部控制

通过内部 PowerDelay 进行控制，当外部电平 CAN INH，LIN Wake，KEYON，SlowCharge Wake 以及内部 Power Delay 有一个为高电平时，开关 SW1 接通。
具体软件实现过程为：当外部逻辑电平为高电平后，内部控制 PowerDelay 为高电平，而外部逻辑输入为低电平后，延时一段时间使 PowerDelay 为低电平。

2）外接继电器

在通过外接继电器的方式实现下电延时控制时，VCU 还可以对其他 ECU 的下电进行控制。
具体实现过程为：首先使内部 PowerDelay 保持低电平，然后当 KEYON 为高电平时，通过 VCU 控制高边 HSOx 接通，而当 KEYON 为低电平后，延时一段时间再使 HSOx 断开，延迟时间由软件控制。

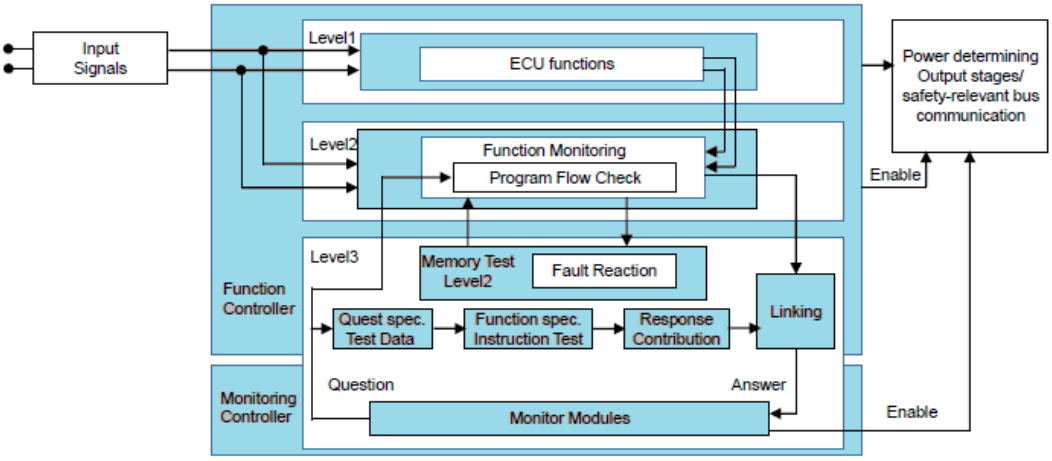
4.4.4 RTC

控制器上还具有 RTC 实时时钟功能，以实现和累计绝对时间有关的功能设计。最典型的如电池的日历寿命记录等。

此功能为选配功能，交期较长

4.4.5 功能安全

控制器的设计基于 ISO26262 功能安全理念，采用主从芯片的硬件架构和三层监控的软硬件架构，提高了系统的安全性，如下图，其中主芯片采用 32 位 TC23X（带锁步核，ASIL D 等级），从芯片采用汽车级智能辅助芯片（ASIL D 等级）。



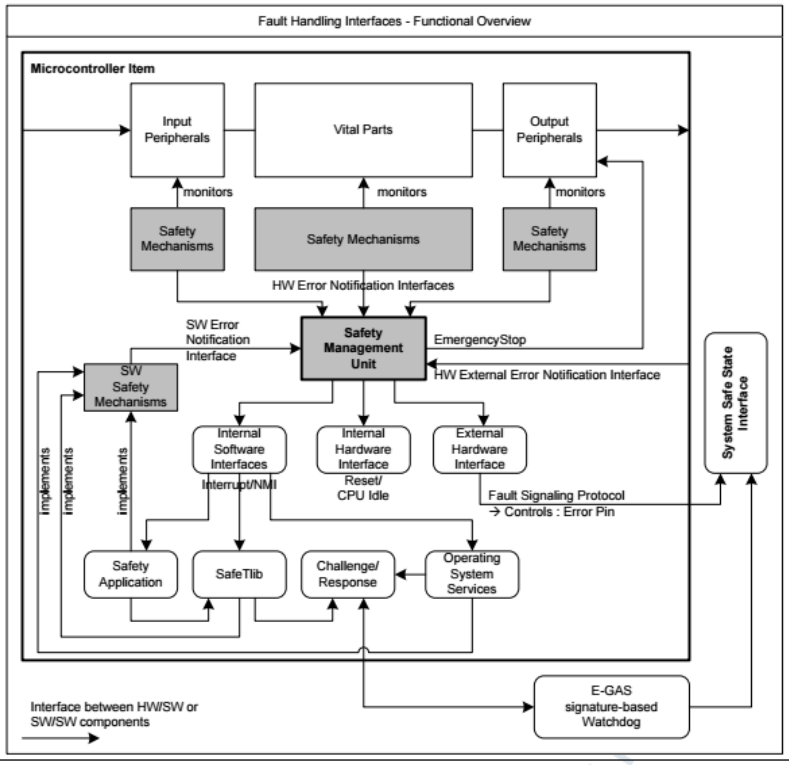
三层监控架构

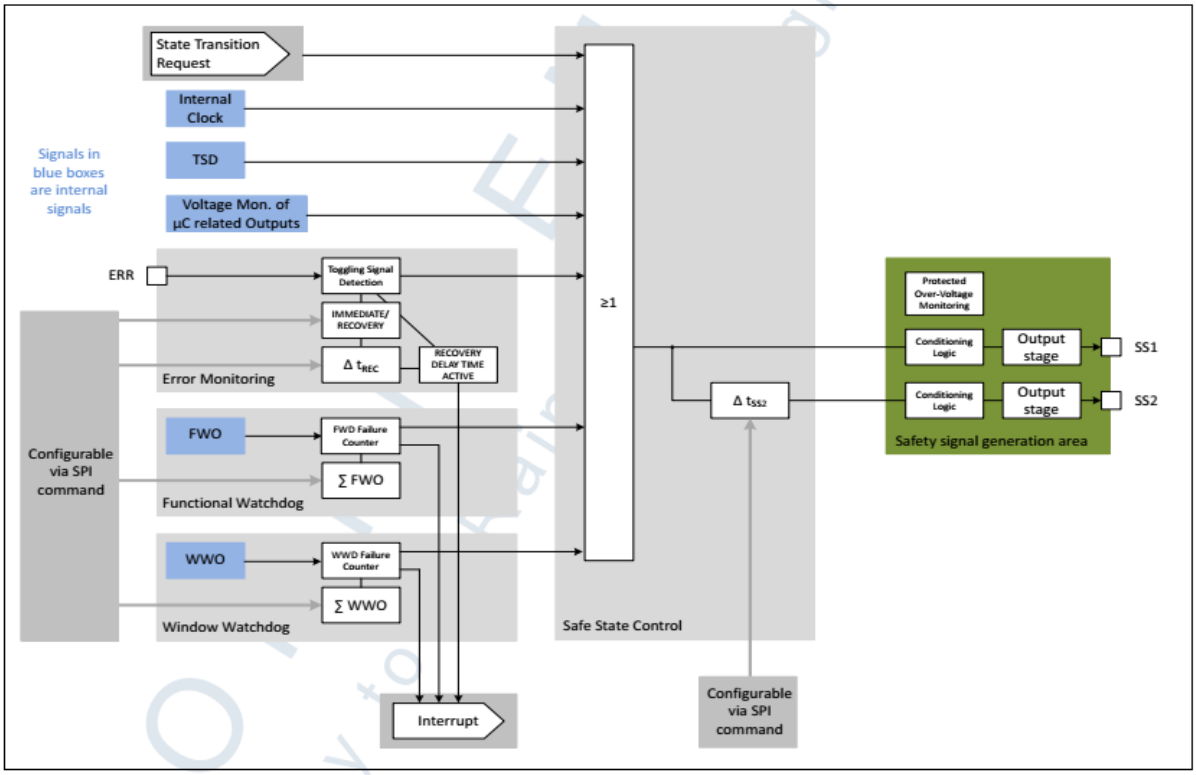
Level 1：整车控制功能，包括车辆控制的所有功能以及故障诊断。

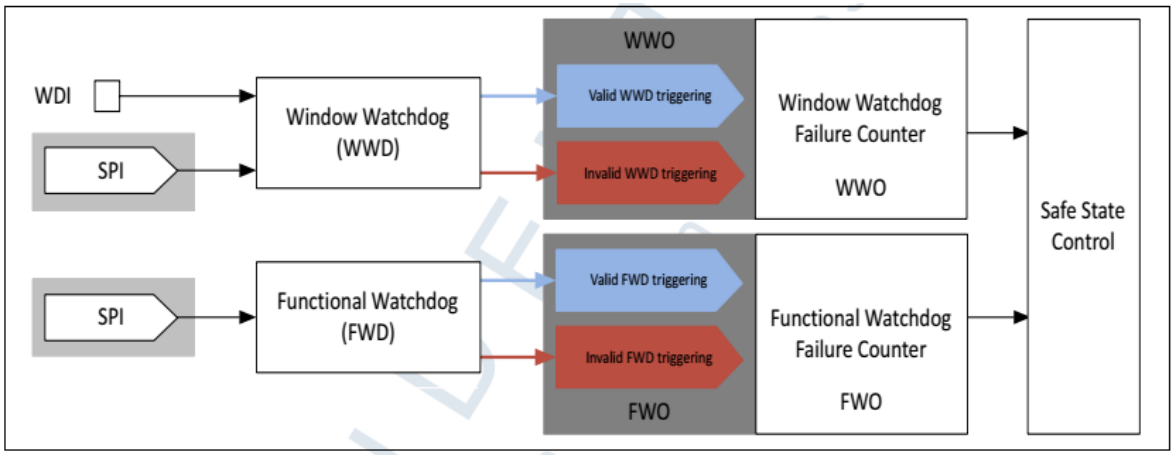
Level 2：这是通过冗余设计监控 level 1，并且它独立于 level 1。如果 level 2 和 level 1 之间存在导致危害的不可允许的差异，level 2 将使能 shutoff path 动作。shutoff path 表示无危险加速。

Level 3：通过添加一个从芯片来监控主控制器，2 个芯片相互交叉检查。 如果握手（Question/Answer）确认失败，它将使能 shutoff path 动作，因此不会产生危险情况。

Level 3 使用的从芯片与主芯片之间为 SPI 通讯，其机制如下图：






WDI
SPI
Window Watchdog
(WWD)
WWO
Valid WWD triggering
Invalid WWD triggering
Window Watchdog
Failure Counter
WWO
SPI
Functional Watchdog
(FWD)
Valid FWD triggering
Invalid FWD triggering
FWO
Functional Watchdog
Failure Counter
FWO
Safe State
Control
主辅 CPU 监控机制

5 安装位置

为了保证 V3 整车控制器（以下简称 VCU）的高度可靠性，VCU 硬件装配布置需要遵守以下原则：

- 装配位置应防止周围零件释放的热量向 VCU 传导
- 装配位置应使得其它电子元件感应于 VCU 的电磁及射频干扰最小
- VCU 装配应牢固可靠，禁止有松动现象
- 避免 VCU 暴露在灰尘、潮湿及容易进水的位置
- 不能依赖 VCU 本身来支撑整车控制器的线束
- 连接到 VCU 的线束的布置必须保证所有的导线不会出现过热或磨损
- VCU 安装位置距离已知的电磁场及射频干扰源不小于 20cm
- 避免 VCU 安装在使其外壳本身的温度有可能超过 85º C 的位置及其附近
- 避免 VCU 的安装位置及装配方法使其自身遭受额外的机械振动或外力冲击
- 避免 VCU 装配在蓄电池或其它酸碱性溶液容易渗出的位置及附近，以及容易引起腐蚀的位置及其附近
- 避免将 VCU 安装在有可能碰到电池的正极接线端子和点火电源接线端子附件的位置

5.1 电气连接要求

- VCU 安装后，必须保证其 CGNG 端子与底盘接地点良好接触，且线长不超过 20cm
- VCU 的各接地端子必须按定义与电池负极或整车底盘良好连接，且所有连接必须便于操作
- VCU 的接插件在可见范围内，以便维修服务人员进行诊断及维修
- VCU 布置时，应使得接插件外露，周围需留有足够的空间，以便维修服务人员对接插件进行拆除及安装
- VCU 安装位置应与其他零部件保留足够的空间，以减少 VCU 维修时对其他零部件的影响
- 必须通过查看接插件锁紧装置的状态，才能确认 VCU 接插件插接牢固并已经锁紧

5.2 温度适应性

VCU 的安装位置应保证其外壳在任何时候都不超过最高温度限值（85º C）。安装位置设计必须综合考虑所有因素，包括 VCU 的整车安装环境（环境温度、空气流量、周围热辐射源等）及 VCU 内部电路产生的热量等。只有仔细分析实际安装位置所处的环境，才能保证 VCU 在极端恶劣的环境条件下，其自身温度仍不超过最高温度限值（85º C）。

5.3 振动和冲击

用于安装 VCU 的机械件，如装配支架或装配安装孔等，必须能够承受该安装位置所能产生的最大振动和冲击强度。VCU 的装配支架或装配安装孔等机械件，必须保证由车辆传递给 VCU 的振动和冲击的强度没有被放大。

5.4 防水要求

为避免液体在 VCU 接插件附件集聚， VCU 的安装应保证水流不会沿着线束进入接插件，从而造成接插端子间的短路。
为了使液体从 VCU 接插头处自动流出，VCU 引出的线束最好布置成朝下，即 VCU 接插件端子朝下布置。
务必排除所有可能导致液体泄漏或浸入 VCU 的因素，避免液体流入 VCU 中。

5.5 与其它电子噪声源的距离

务必小心安装 VCU（包括线束），使其远离已知的电气类噪声源，如：电动马达、点火线圈、高压点火线、发电机等。

6 运输、贮存和验收

6.1 包装和运输

- 每个包装箱内的 VCU 应相互隔离，避免相互接触（包装箱必须牢固可靠）
- 包装箱内应含有 VCU 的合格证和装箱单
- 单件包装箱的总质量应不超过 20KG
- 运输过程中应轻拿轻放
- 运输过程中避免包装箱过多，产品受到外力挤压而损伤
- VCU 运输过程中禁止任何形式的包装箱跌落
- VCU 在工厂内部转运时应小心，避免损坏或污染

6.2 贮存条件及注意事项

- VCU 的存放温度范围是-40℃ ~ 125℃
- VCU 应存放在通风、干燥、无尘的环境
- VCU 不宜暴露于液体及污浊的条件下长期储存

6.3 验收及检查

- 收货方应仔细核查每个包装箱，核对标签及零部件号
- 包装箱如有严重变形或破损，须即刻通知我司，若条件允许请对破损的包装箱进行拍照回传

6.4 注意事项

- 开箱检查时应轻拿轻放，避免挤压，造成 VCU 损伤
- 开箱时应小心谨慎，不可使用暴力，以免划伤 VCU
- 检查 VCU 的标签是否符合规定
- 检查 VCU 的外壳是否有物理损伤
- 检查 VCU 的塑料接插件是否有物理损伤
- 检查 VCU 的塑料接插件的端子是否有变形或损伤

附录 1

V3 控制器基础硬件引脚表说明		
序号	名称	描述
1	P/G	电源信号
2	Com	通讯信号
3	In	输入信号
4	Out	输出信号
5	PWR(KL30)	蓄电池电源正
6	PGND(KL31)	蓄电池电源地
7	KL15_WakeUp	钥匙信号
8	SlowCharge_WakeUp	慢充唤醒信号
9	MaiPwrBatt	电池电压(受控)
10	5V_150mA_OutPutn	5V_150mA 传感器输出，n 是路数
11	AGND	模拟地
12	CGND	外壳地
13	CANHn	CAN 高，n 为路数
14	CANLn	CAN 低，n 为路数
15	LIN	LIN 通讯
16	AnInp_Dwnn	电压型模拟量，n 为路数
17	AnInp_Upn	电阻型模拟量，n 为路数
18	PWMINn	PWM 输入，n 为路数
19	SW_SPn	数字量，高有效，n 为路数
20	SW_SGn	数字量，低有效，n 为路数
21	HSOn	高边驱动，n 为路数
22	LSOn	低边驱动，n 为路数
23	PwmOut_LSOn	PWM 输出，n 为路数