

# 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	<b>削器结构</b>	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

(<mark>选配</mark>)

1 路内置 RTC (<mark>选配</mark>)

#### • 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 (<mark>选配</mark>)

1 路 LIN ( 带唤醒 ) ( <mark>选配</mark> )

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

						Block	Diagram \	CU_V3						
ct_Pin	Description	Function	Internal function	Category		Power		PwmOut_LSO (36V/0.5.	4.	Category	Internal function	Function	Description	Connect_P
	KL30	电池正板	1		-			P23.1		LSO9 PWM9	T	PwmOut	PwmOut LSO1	$\overline{}$
	KL31	电池地						P22.2	Pwm_Lso2	LSO9 PWM9 LSO10 PWM10		PwmOut	PwmOut LSO2	_
	KL15_WakeUp	唤醒信号						P22.0	Pwm_Lso4	LSO11 PWM11		PwmOut	PwmOut LSO4	_
	SlowCharge_WakeUp	填解信号										-		
. 21, 22	5V_150mA_output1 (MD)	传感器供电					Watch Dog	LSO (36V/0.5A)						
	5V_150mA_output2 (MD)	传感器供电						SPIE II,						
	MaiPwBat	HSD(t)-(t)						P22.3	MPRD_LSOS	LS012		LSD	LSO3	
. 38, 80, 8		模拟地						P21.5	MatRat_LSC	LS013		LSD	LS05	T
	CGND	外壳地						P33.12/Q8PI3_MTSR	LSO_SIMO	LS014		LSD	LS06	
					Reset_IC	/P/O/R/S/T		P33.11/P10.2/Q8PI3_SCLK	LSO_CLK			LSD	LS07	
					TLF35584_INT	/ES/R/1		P33.10/Q8PI3_SL9O11	L80_C8	LS016		LSD	LSO8	
					TLF35584_WDI	P14.3		P22.1/QSPI3_MRSTE	LSO_SOM					
					TLF35584_SDI	P10.3/QSPI1_MTSR		P20.9	TLE6230F	错误反馈				
					TLF35584_SCL	P10.2/QSPI1_SCLK								
			_		TLF35584_SDO TLF35584_SCS	P10.1/QSPI1_MRSTA		LSO (40V/3A) SPIECE		l				
						P11.11/QSPI1_SLSO4						L	T	_
					TLF35584_ERR	P33.8		P33.0 P33.1	L9301_IN3	LSO1 PWM1 LSO2 PWM2	-	LSD (可配置为PwmOut)	LSO9	+
			_	-	Hold Power	P15.8 P14.7		P33.1 P33.2		LSO2 PWW2	1	LSD (可能質为PwmOut) LSD (可能質为PwmOut)	LS010	+-
		1			nota_Power	P14.7		P33.2 P33.3	L9301_IN4	LSO3 PWM3 LSO4 PWM4	+	LSD (可能置为PwmOut) LSD (可能置为PwmOut)	LS011 LS012	+
						180			10004		+			+-
		1	_		UN EN	LIN P00.4		P33.4	L9301_INS	LSOS PWMS LSOS PWMS	+	LSD (可配置为PwmOut) LSD (可配置为PwmOut)	LS013 LS014	+-
	LIN	LINIĞIR			RXD_LIN	P14.1		P33.6	L9301_INE	LSOF PWMF		LSD (可能致为PwmOut)	LS014 LS015	+-
	P-11	Late and the second	-	-	TXD_LIN	P14.0		P33.6 P33.7		LSO7 PWM7 LSO8 PWM8	+	LSD (可能置为PwmOut) LSD (可能置为PwmOut)	LS015	+-
					IAU_LIN	PISA		P33.9	L9301_IN	LOUG PWWG	1	LSD (I(R) R/3/PWINOUS)	LSU16	
					CAN		MCH	P22.1/QSPI3 MRSTE	LSO SOM					
					CANA_SCK	P20.11/Q5P10_SCLKA	32-bit	P33.11/P10.2/QSPI3_SCLK	L9301_CLR					
	CANL1				CANA_SDI	P20.13/Q5PIO_SLSIA	4M Flash	P33.12/QSP/3 MTSR	L9301_CLK					
	CHILI				CANA SCSN	P20.13/Q5H0_515IA	200MHz MAX	P22.4	MatRat L9301					
	+	CAN1通讯 (明報)			CANTXA	P00.0/CAN1_TXD	CPU Clock	1224	Marica Lagor					
	CANH1				CANRXA	PRO 1/CAN1 BYDD		HSO (40Y/SA)						
			_		CAN SOO	P20.12/OSPIO MRSTA		SPIEG						
	-	1	1		CANB SCK	PZ0.11/Q5PIO_SCLKA				HSO1	T	HSD	HS01	T
	CANL2	1	-		CANB_SCK	P20.11/Q5PI0_SCIAA P20.13/Q5PI0_SLSIA		P33.0	L9301_IN1	HSO2	+	HSD	HS02	+
	I	CAN2通讯(唤醒)	-		CANB SCSN	P20.10/Q5P12 SLSQ7				HSGS	+	HSD	HSOS	-
	T				CANTXB	P00.2/CAN12_TXD		P33.1	L9301_IN2	HSO4	1	HSD	HS04	-
	CANH2				CANRXB	P00.3/CAN12_FXXDA		P33.9	L9301 CS	1				-
	CANL3				CANTXC	P02.0/CAND TXD		P22.1/QSPI3 MRSTE	LSO SOM					
	CANH3	CAN3 <sub>Hi</sub> -II,			CANNOC	POZ.1/CAND_FOXDA		P33.11/P10.2/QSPI3 SCLK	L9301_CLR					
	CANL4	_			CANTXD	P02.2/CAN2_TXD		P33.12/QSPI3_MTSR	L9301 SIMO					
	CANH4	CAN4追讯			CANRXD	P02.3/CAN2_RXDB		P22.4	MatRet L9301					
	•				•			•						
					Analog Input			Digital Input						
	Aninp_Dwn1 (PDD)	电压型AD采样(内部下拉)		AN1U U	ADCA_IN2	AN4/P40.4		P14.8	SWIN_14	9 DISP		高有效DI(內部下拉)	SW_SP1	
	Aninp_Dwn2	电压型AD采样		AN2U U	ADCB_IN13	AN11/P40.11		P15.4	SWIN_8	10 DI10P		高有效DI	SW_SP2	
	Aninp_Dwn3 (PDD)	地压型AD采样		AN3U U	ADCB_IN9	AN13/P41.1		P15.6	SWIN_S	11 DI11P		高有效DI	SW_SP3	
	Aninp_Dwn4	电压型AD采样		AN4U U	ADCB_IN12	AN9/P40.9		P13.0	SWIN_7	12 DI12P	1	與有效DI	SW_SP4	
	Aninp_Dwn5	电压型AD采样		AN5U U	ADCA_IN1	AN15/P41.3		P15.7	SWIN_10	13 DI13P	1	高有效DI	SW_SP5	+
	Aninp_Up1	电阻型AD采样(内部上拉)		ANER R	ADCB_IN16	AN17/P41.5		P13.1	SWIN_11	14 DI14P	1	高有效DI	SW_SP6	+
	Aninp_Up2 (MD)	电阻型AD采样		AN7R R	ADCA_IN7	AN10/P40.10		P11.10	SWIN_1	1 DHG	1	低有效DI	SW_SG0	+-
	Aninp_Up3 (MD)	地阻型AD采样		ANSR R	ADCB_IN15	AN3/P40.3		P11.6	SWIN_2		1	低有效DI(可配置为高有效)	SW_SG1	
	Aninp_Up4	地阻型AD采样		ANSR R	ADCB_IN11	AN7/P40.7		P11.3	SWIN_3	6 DI6G	1	低有效DI(可配置为高有效)	SW_SG2	-
	Aninp_Up5 (MD)	电阻型AD采样		AN10R R	ADCB_IN14	AN14/P41.2		P13.3	SWIN_4	2 DI2G	1	低有效DI	SW_SG3	-
	Aninp_Up6	电阻型AD采样	1 1	AN11R R	ADCB_IN10	AN8/P40.8		P11.8	SWIN_5	7 DI7G	1	低有效DI(可配置为高有效)	SW_9G4	+
	KL15_WakeUp	唤醒型号AD采样		AN KeylgnU	ADCA_IN5	AN19/P41.7		P11.9	SWIN_6	8 DISG	1	低有效DI(可配置为高有效)	SW_9G5	+
	SlowCharge_WakeUp	唤醒型号AD采样		AN SlowChargeU		AN18/P41.6		P11.2	SWIN_12	3 DI3G	-	低有效DI	SW_SG6	-
21, 22	MaiPwrBatt 5V 150mA output1 (MD)	HSO供电电器AD采样		AN MainPwr	ADCA_IN8	AN1/P40.1 AN2/P40.2		P12.2 P11.12	SWIN_13	4 DI4G		低有效DI	SW_SG7 KL15 WakeUp	+
21, 22		传感器供电AD采样		AN SnsrPwr1	ADCA_IN3				KL15_IN	KeylgnDi	0	嗅醒型号01采样		+-
	SV_150mA_output2 (MD)	传感器供电AD采样	CANA Wakel In	AN SnsrPwr2 AN CANorth1	ADCA_IN4	AN16/P41.4 AN20/P41.8		P14.4 8	SlowCharge_IN	SLDIFb	CANA Wakelin	唤醒型号01采样	SlowCharge_WakeUp (MD)	+
		CAN映經信号AD采样			ADCB_IN17			P00.9 P00.8	CANA_IN			CAN映版信号DISS科 CANsement RDISSA	1	-
		CAN典報信号AD采样	CANB_WakeUp		ADCB_IN18	AN21/P41.9					CANB_WakeUp		1	-
		LIN與關信号AD采料	LIN_WakeUp	AN LINanfb	ADCB_IN19	AN22/P41.10		P00.12	LIN_IN	LINDiFb1		LIN唤醒信号DI采样		+
		RTC映解型号AD采样	RTC_WakeUp	AN RTCanfb	ADCB_IN20	AN23/P41.11		P00.7	RTC_IN	RTCDiFb	RTC_WakeUp	RTC向照型号DI安排	1	
						RTC		Frequency Input						
					RTC_MOSI	P15.5/QSPI2 MTSR		P02.5	PWMN1	PWMN1	_	PWMN款认任有效。 著客庭有	Man D/ Las	_
					RTC_MOSI	P15.3/QSPI2_MTSR		P02.6	PWMN1	PWMN1 PWMN2	+	PWMN默认低有效。兼容高有 PWMN默认低有效。兼容高有		-
					RTC_SCER	P15.3/QSPI2_SCER P20.3/QSPI2_SUS09		P02.6	PWMN3	PWMN2 PWMN3	1	PWMN默认低有效。最容高有 PWMN种口标方法 美空声点	MWDA LSS	-
											+			+-
					RTC_MISO	P15.2/QSPI2_MRSTE		P02.8	PWMN4	PWMN4	11	PWMN默认低有效。兼容高有		$\bot$
								P02.7	PWMNS	PWMN5		PWMN默认低有效。兼容高有		

# 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		
						唤醒信号特性	
No.	资源类型		PIN	功能名称	电流要求	(针对唤醒信号)	备注
1			1, 5	KL30 KL31	3A 3A		电池正
3			2, 3	KL15_WakeUp	1A	高电平	电池地
4			41	SlowCharge_WakeUp (MD)	1A	高电平	唤醒源
5	电源(供电、唤醒等)	19、2	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		4	17、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	X / L		62	CANL1			CAN1
2			61	CANH1	CAN指定帧唤醒	CAN120R终端	CANT
3			60	CANL2	CAN指定帧唤醒	CAN120R终端	CAN2
4			59	CANH2	OATTORACTORAGE	07111201CQ3 III	071142
5	通信 (CAN/LIN/Flex)		78	CANL3	CAN不唤醒	CAN120R终端	CAN3
6	ASIA (OMI) DIN, I IOA)		79	CANH3			
7			75	CAN3_SHLD			屏蔽地
8			76	CANL4 CANH4	CAN不唤醒	CAN120R终端	CAN4
0			77	LIN	LIN唤醒		LIN
N-	<b>这语</b> 坐和		58 DTN			双带中压来国	
No.	资源类型		PIN 30	功能名称 AnInp_Dwn1 (PDD)	VCU内上下拉要求 30K下拉到GND	<b>采样电压范围</b> 0V-5V	<u> </u>
2			33	Aninp_Dwn2	30K下拉到GND	0V-5V	
3			34	AnInp_Dwn2 (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	模拟信号输入		43	AnInp_Up1	4.99K <u>上拉</u> 5V	0V-5V	
7			14	AnInp_Up2 (MD)	4.99K <u>上拉</u> 5V	0V-5V	
8			9	AnInp_Up3 (MD)	4.99K <u>上拉</u> 5V	0V-5V	
9			11	AnInp_Up4	4.99K <u>上拉</u> 5V	0V-5V	
10			40	AnInp_Up5 (MD)	4.99K <u>上拉</u> 5V	0V-5V	
11	No. to a March 10.		12	AnInp_Up6	4.99K <u>上拉</u> 5V	0V-5V	# N:
No.	资源类型		<b>PIN</b> 50	<b>功能名称</b> SW_SP1	<b>VCU内上下拉要求</b> 3K下拉到地	<b>信号电压范围</b> 0V-12V	<b>备注</b> 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 <u>上拉</u> 到12V	0V-12V	低电平有效
8	***		52	SW_SG1	3K <u>上拉</u> 到12V	0V-12V	低电平有效 可配置为高电平有效
	数字信号输入			SW 8C2	3K上拉到12V	0V-12V	低电平有效
9			39	SW_SG2			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 <u>上拉</u> 到12V	0V-12V	低电平有效 可配置为高电平有效
				SW_SG5	3K上拉到12V	0V-12V	低电平有效
12			70				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	Select March Mark agrid		69 DTN	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	<b>备注</b> 可配置为内部下拉到地
1			18	P81_PWMIN1	3K上拉到12V	0V-12V	可配置为内部上拉到5V
2			17	P81_PWMIN2	3K <u>上拉</u> 到12V	0V-12V	可配置为内部下拉到地
	45 at 14 13 44 1		17	P81 PWMIN3	3K F#÷⊠l40V	0V-12V	可配置为内部上拉到5V 可配置为内部下拉到地
3	频率信号输入		37	FOI_FWININS	3K上拉到12V	UV-12V	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
				P81_PWMIN5	3K上拉到12V	0V-12V	可配置为内部下拉到地
5			72	********************************	U1 (44) 12 V		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	,,,,	26	PWM	PwmOut_LSO1	Pwm0ut	0.5A	
2		7	PWM	PwmOut_LSO2	Pwm0ut	0.5A	
3		15	PWM	PwmOut_LSO4	Pwm0ut	0.5A	
4		10	DO	LS03	HSD	0.5A	
5		57	DO DO	LSO5 LSO6	HSD	0.5A	
7		55 54	DO DO	LS06 LS07	LSD LSD	0.5A 0.5A	1
8		53	DO	LSO8	LSD	0.5A	
9		44	DO	LSO9	LSD	3A	可配置为PwmOut
10	ale ui	45	DO	LSO10	LSD	3A	可配置为PwmOut
11	输出	64	DO DO	LS011	LSD	3A	可配置为PwmOut
12		63	D0	LS012	LSD	3A	可配置为PwmOut
13		65	DO	LS013	LSD	3A	可配置为PwmOut
14		48	DO DO	LSO14 LSO15	LSD	3A	可配置为PwmOut
15 16		49	DO DO	LSO15 LSO16	LSD	3A	可配置为PwmOut
16 17		27 46	DO DO	HSO1	LSD HSD	3A 3A	可配置为PwmOut
18		8	DO DO	HSO2	HSD	3A 3A	1
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

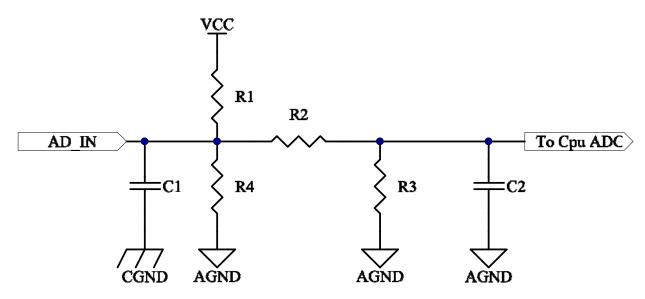
外部及内部的模拟输入信号通过合适的信号调理及保护网络输入到微处理器 ADC 转换器。VCU 内部通过合适的上拉电阻、下拉电阻,确保在某些故障状态下,VCU 能够提供正确的传感器偏置电压及诊断电压范围。

#### 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

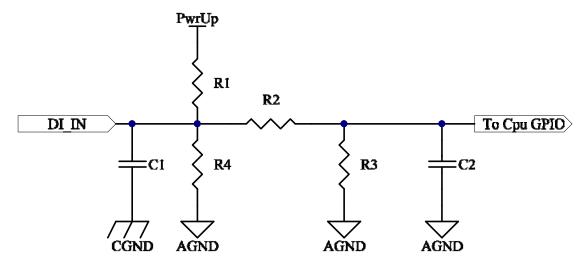
外部数字输入信号通过合适的信号调理及保护网络输入到微处理器特定接口。VCU 内部通过合适的上拉电阻、下拉电阻,确保在某些故障状态下,VCU 能够提供正确的负载及诊断电压范围。

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	

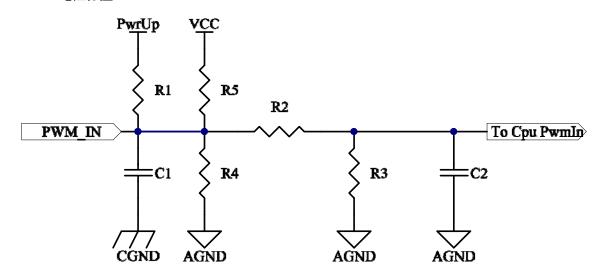
#### 4.2.2.3 频率输入

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_Pwmln1	高有效	18	0V-12V	8V-12V	0V-2V	
2	P81_Pwmln2	高有效	17	0V-12V	8V-12V	0V-2V	1、默认上拉到 12V
3	P81_Pwmln3	高有效	37	0V-12V	8V-12V	0V-2V	2、可配置为下拉 到地
4	P81_Pwmln4	高有效	71	0V-12V	8V-12V	0V-2V	3、可配置为上拉 到 5V
5	P81_Pwmln5	高有效	72	0V-12V	8V-12V	0V-2V	Σij J V

# 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

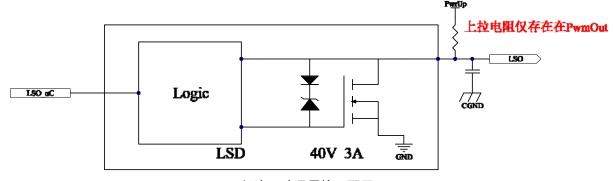
#### 4.3.1 低边输出

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

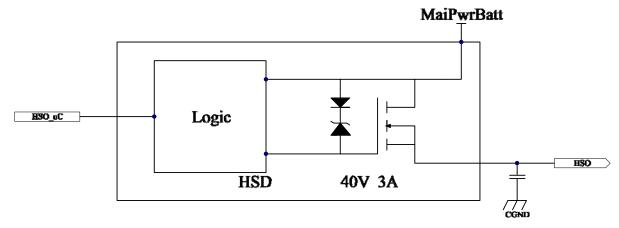
# 4.3.2 高边输出

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

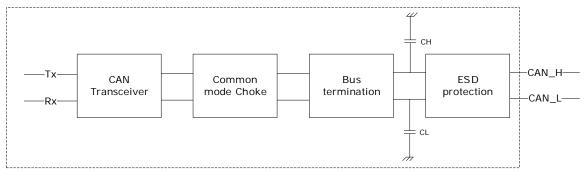
CAN 硬件接口包含以下模块:

- ◆ 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

紧	急性模式						
	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
ľ	忘线 <b>制</b>	CAN-L	2.0	2.5	3.0	V	NOTTIAI 侯式
2	总线输出差分电压	Vdiff	-50	0	50	mV	
3	内部阻抗	Rin	9	15	28	ΚΩ	
Z E	型性模式		•	•			
	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	
╏	心纹制山七瓜	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

				输出网络			
	信号名称	引脚	唤醒类型	终端电阻	共模电感	TVS	CH/CL
				[Ω]	[型号]	[是否配置]	[pF]
1	CANL1	62	ᅪᄼᆣᆄᇟᅋ	60.4 Ω *2	N.A.	是	47
2	CANH1	61	指定帧唤醒				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

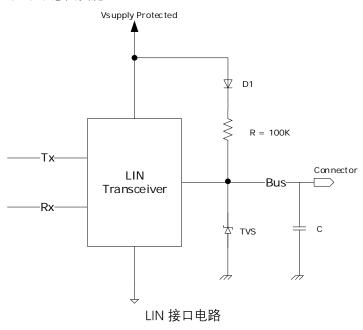
备注: CAN1, CAN2 为选配功能, 交期较长



# 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.



### 4.4.2.2 LIN 信号列表

			输出网络			
	信号名称	引脚	D1	上拉电阻	TVS	С
			[是否配置]	[ΚΩ]	[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"Afterrun"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。

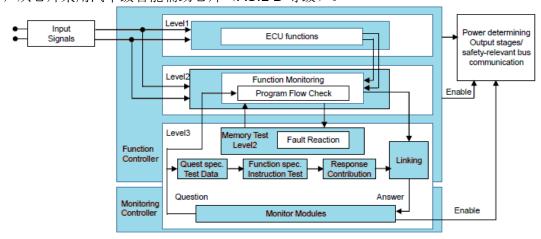
#### 4.4.4 RTC

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)。



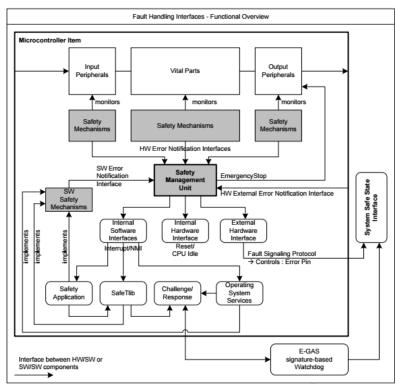
三层监控架构

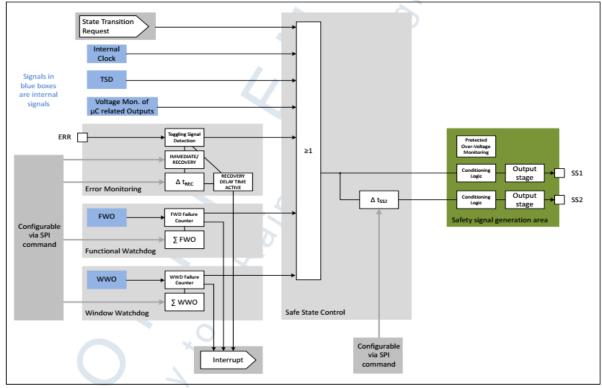
Level 1:整车控制功能,包括车辆控制的所有功能以及故障诊断。



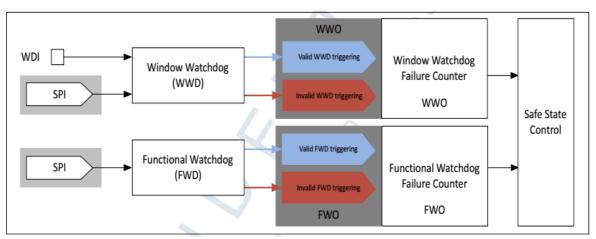
Level 2: 这是通过冗余设计监控 level 1,并且它独立于 level 1。如果 level 2 和 level 1 之间存在导致危害的不可允许的差异,level 2 将使能 shutoff path 动作。shutoff path 表示无危险加速。

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:









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 85°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(85°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(85°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					