

新能源汽车控制器解决方案

上海革路电子科技有限公司 April 2019



目录



01

革路公司介紹

革路电子介绍

革路电子是定位于汽车电子解决方案及产品化服务的提供商，基于对汽车电子及嵌入式软件系统的深入理解，能够根据客户不同需求，围绕汽车电子产品研发周期中的多个环节提供个性化工程技术服务。



公司描述

公司依托国家可信嵌入式软件工程技术研究中心/上海工业控制系统安全创新功能性平台，与上海汽车，徐工集团等国内知名整车厂，Bosch，Continental等国际知名零部件厂商有长期业务合作。



合作伙伴

与ST意法半导体/文晔集团合作，打造汽车电子领域专业的IDH设计团队



员工数量

研发团队30余人，核心研发人员均具备硕士及以上学历



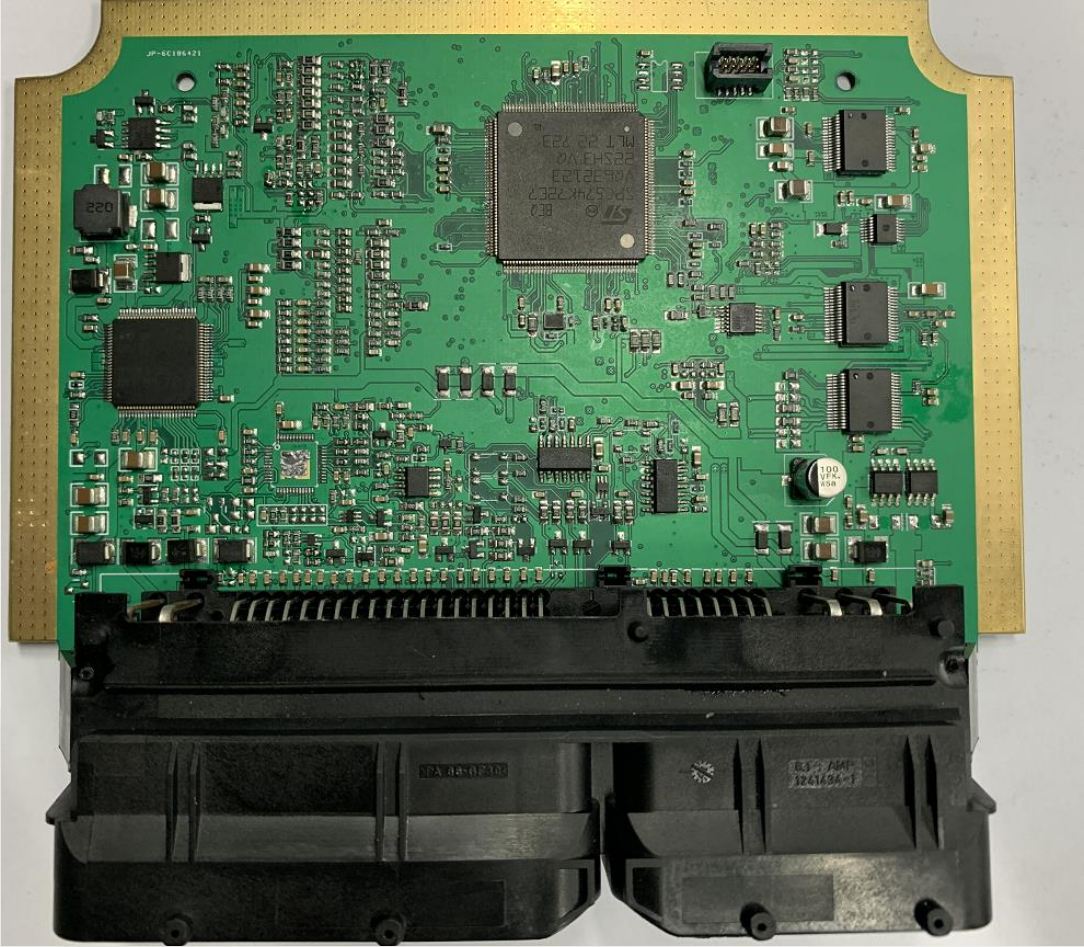
聚焦产品

聚焦新能源汽车控制器及功能安全应用领域



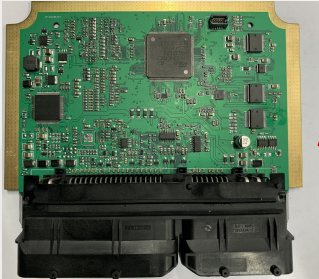
02

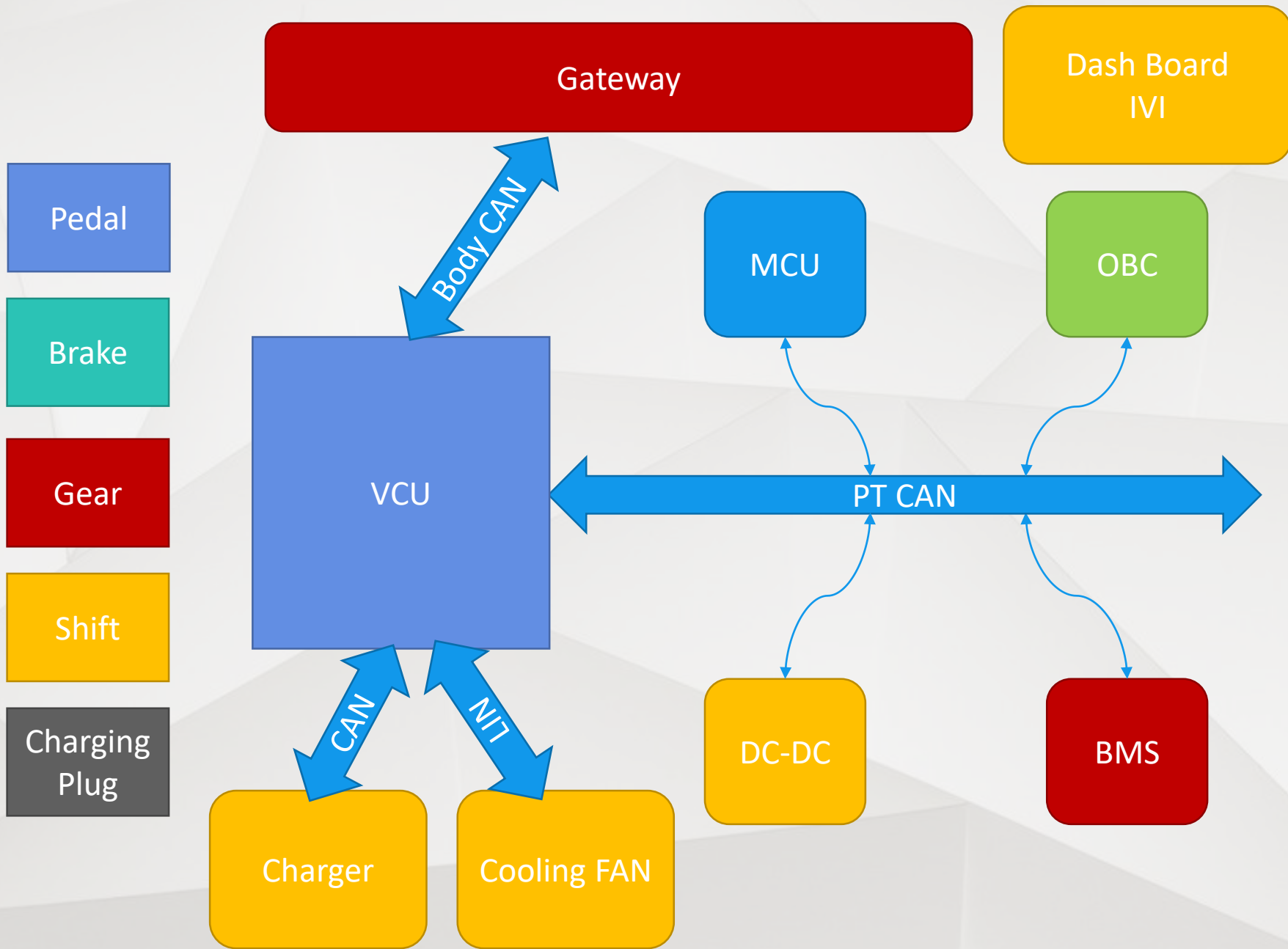
VCU样件





Demo Car --- GELU VCU Inside





VCU样件关键指标

功能安全设计目标: ASIL-C
关键器件安全等级: ASIL-D
微处理器安全措施
存储器安全措施
外围器件安全措施

安全



功耗

额定功率: 15W
承受24V过压60s
待机电流<1mA

工作电压: 9~16V
工作温度: -40~105 °C
机械尺寸: 205mm X 150mm X
30mm
内部PCB 164*120mm

环境



支持

功能安全支持
硬件开发支持
软件开发支持
系统集成支持

03

控制器硬件解决方案

MCU
SPC574K72E7

H-Bridge
L9960T

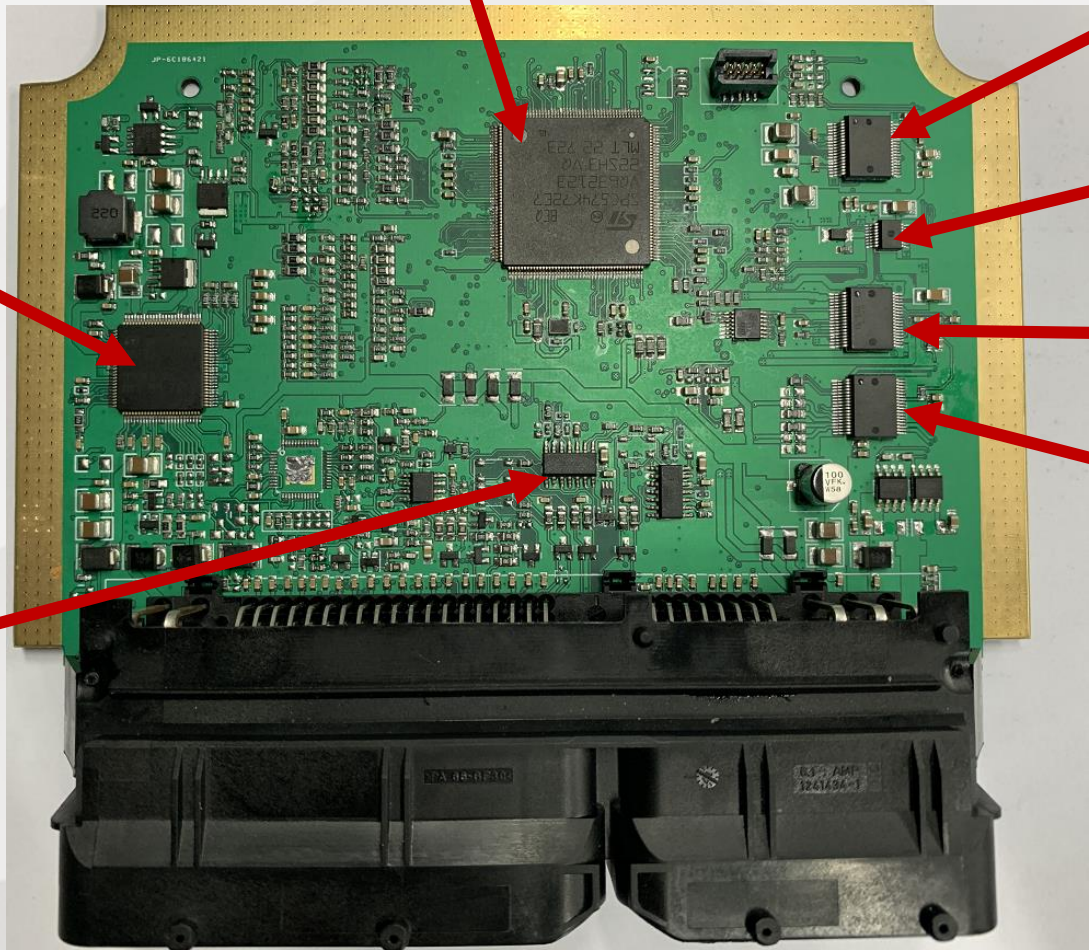
HSD
VQN7050

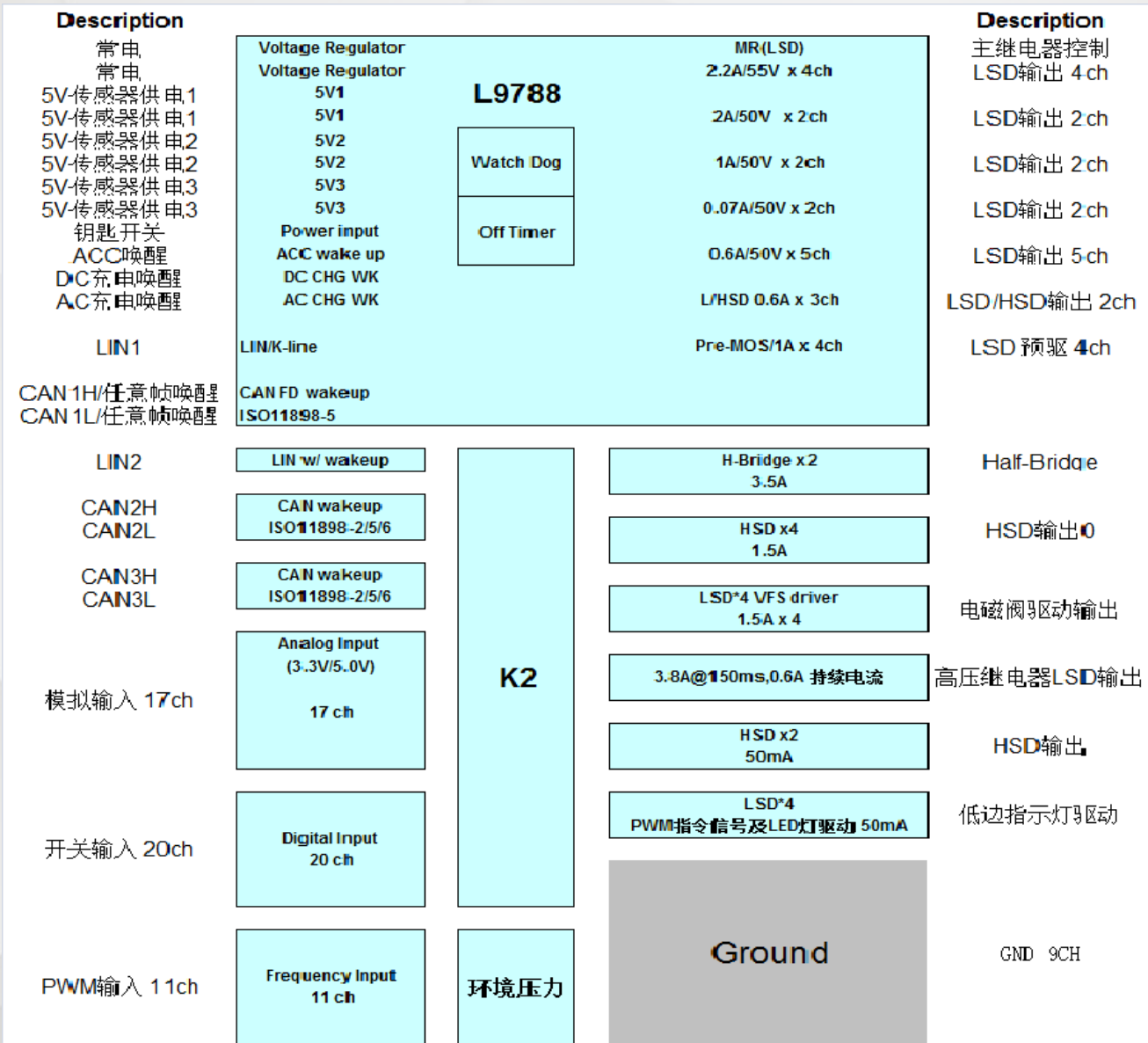
LSD/HSD
L9305

LSD/HSD
L9301

U-Chip
L9788

CAN FD-PHY

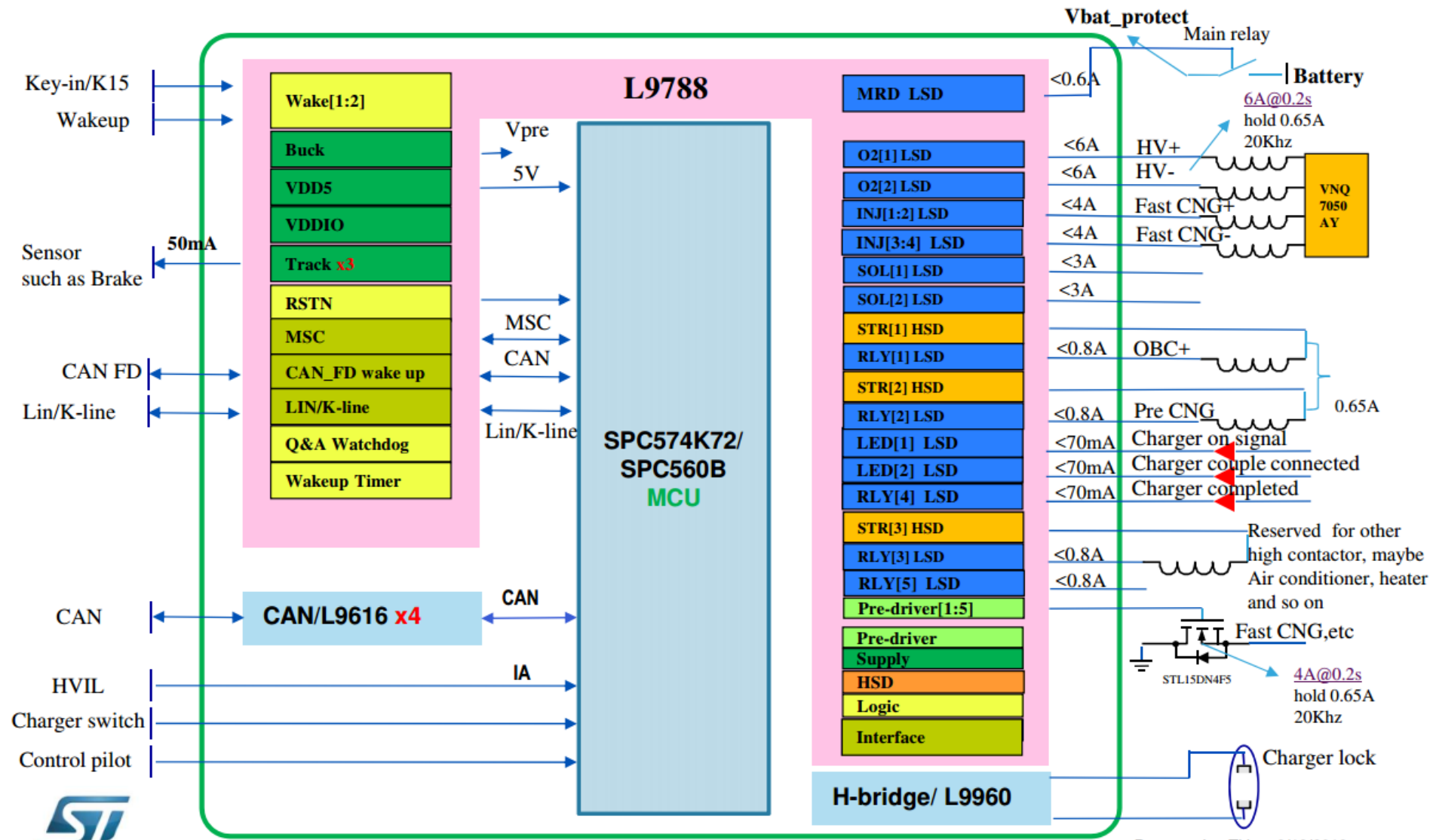




- 1路点火钥匙信号(KL.15)
- 3路唤醒信号(ACC, DC 充电, AC 充电)
- 2路持续电源电压
- 2路非持续电源电压
- 3路外部5V电压 (一共6个PIN脚)
- 3组CAN通讯接口
- 2路LIN通讯
- 17路模拟信号输入□
- 20路数字信号输入□
- 11路频率信号输入□
- 20路低边输出(PWM或DO)
- 2路H桥驱动输出
- 4路高边驱动大电流输出
- 4路VFS 电流阀驱动输出
- 2路高压继电器低边驱动输出
- 2路高边小信号输出
- 4路低边小信号输出
- 6路传感器地
- 3路功率地
- 1路内部环境压力信号采集
- 121 PIN 连接器

有刷直流电机驱动芯片X1 : L9960
 2CH half bridge
 HSD芯片x1: VQN7050
 扩展驱动级x1: L9301
 4CHLSD,4CHLASD/HSD
 电流型电磁阀驱动x1 L9305

U-Chip--L9788



MCU--SPC574K72

Core

- **160 MHz Power Architecture™ ISA e200z4 Core (VLE)**
 - Floating Point Unit
 - 4k-Instruction Cache, 2k-Data Cache
 - 16k Local i-RAM, 64k Local d-RAM
 - 1x Lock Step configuration
- **80 MHz Power Architecture™ ISA e200z2 Core (VLE)**
 - Floating Point Unit & LSP(DSP)
 - 16k Local i-RAM, 64k Local d-RAM

Memory

- **2.5M byte RWW Flash with ECC**
 - +4x16k Data Flash with ECC
- **176k RAM (64k SRAM, 112k Local d-RAM) with ECC**
 - +26k SRAM on Timer Module
 - +16k Overlay RAM

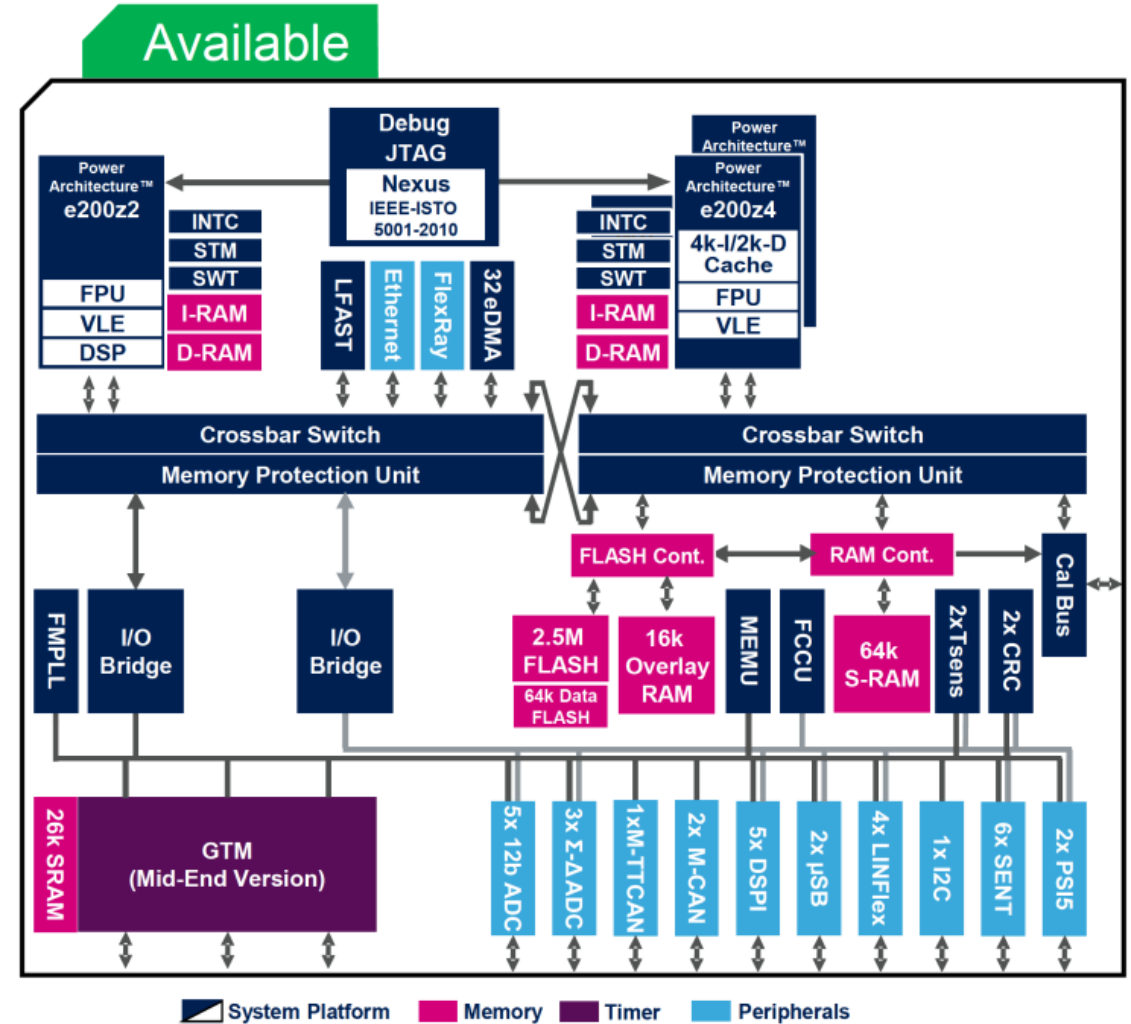
I/O

- **Generic Timer Module (Mid-End Version)**
 - **24 Inputs, 64 Outputs**
- Dual Channel FlexRay (10MB/s), 128 buffers
- 3 x M-CAN, 1 x TT-CAN
- 4 x LINFlex, 5 x DSP1 including 2 x μ SB
- 1 x Ethernet, 1 x I2C
- 6 x SENT, 2 x PSI5
- **48 channel ADC**
 - 5 SAR ADC, 12-bit, TUE \pm 4LSB
 - 3 Σ - Δ ADC with OSR x32-64

System

- FM-PLL
- MPU
- 32 Channel eDMA Controller
- 2 x CRC Unit
- Fault Collection & Control Unit (incl. error pin)
- 6 x PIT
- 1x LFAST (Interprocessor bus)
- Nexus Class 3+
- EBI only for Calibration (High speed debug interface)
- **Designed for eTQFP144, eLQFP176**

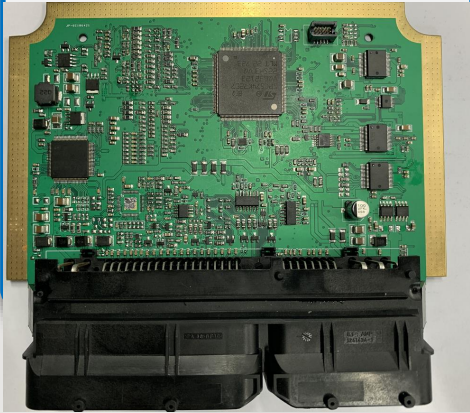
Block Diagram



Hardware Reference

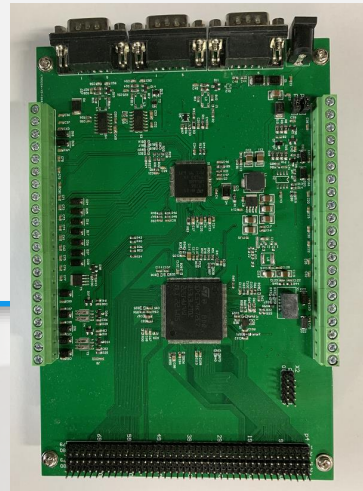
01

GV1



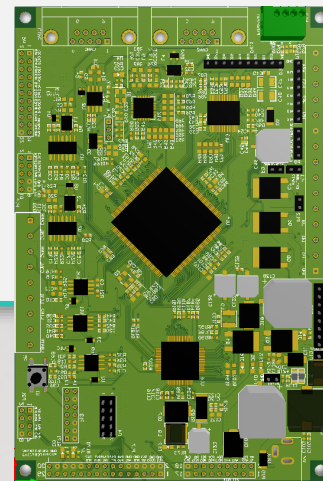
02

GPF1



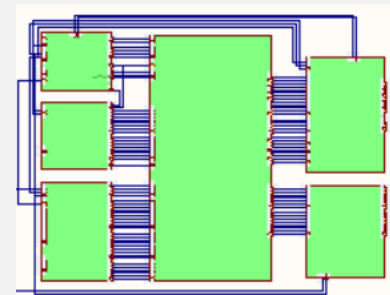
03

GPF2

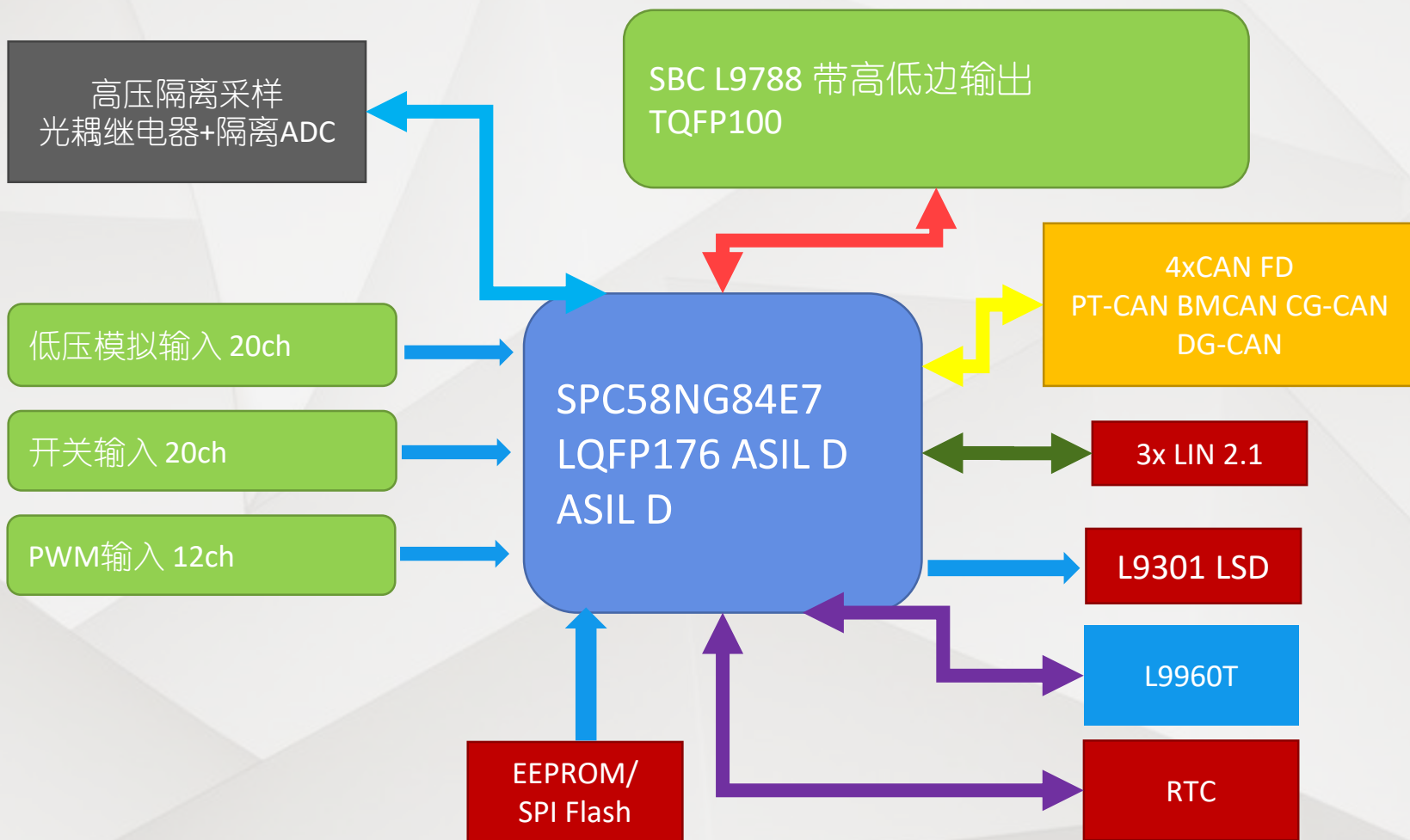


04

GX2



PDCU Block Diagram (VCU+BMC二合一)



◆ SBC L9788

MSC接口与MCU通信，带监控的电源
WatchDog看门狗，20多路高低边驱动

◆ MCU SPC58NG

双核或三核芯，6M Flash，180MHz主频，ASIL D

◆ 4路CAN

动力CAN，BMS内部CAN，充电CAN，诊断CAN

◆ 高压采集隔离

TLX9175，光耦隔离继电器

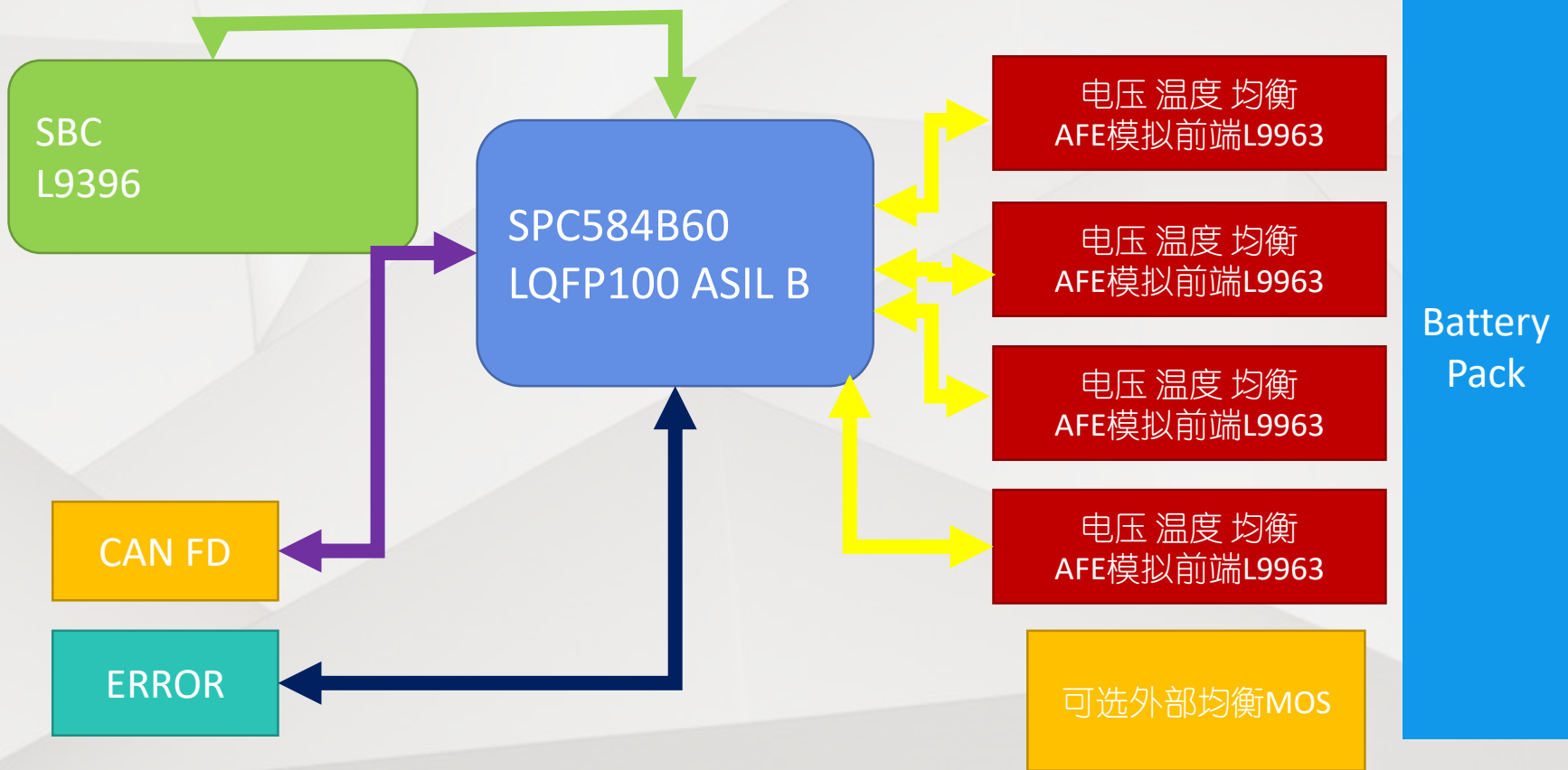
◆ 针对CMC的CAN或者菊花链接口

◆ 外部RTC

◆ 外部存储器

◆ 充电枪锁止

BMS CMC电池管理系统从控框图



- ◆ SBC L9396

功能安全等级ASIL-D, SPI接口与MCU通信

WatchDog看门狗

多路电源输出, 6.5V Buck, 5V LDO, 3.3V

- ◆ MCU SPC58

功能安全ASIL B, 高性价比

- ◆ AFE模拟前端

L9963, 符合功能安全ASIL-D, 4颗组成一组

- ◆ CANFD

与内部BMS CAN通信

- ◆ 可选内外部均衡MOS

- ◆ 可配置为主从一体, 小型BMS

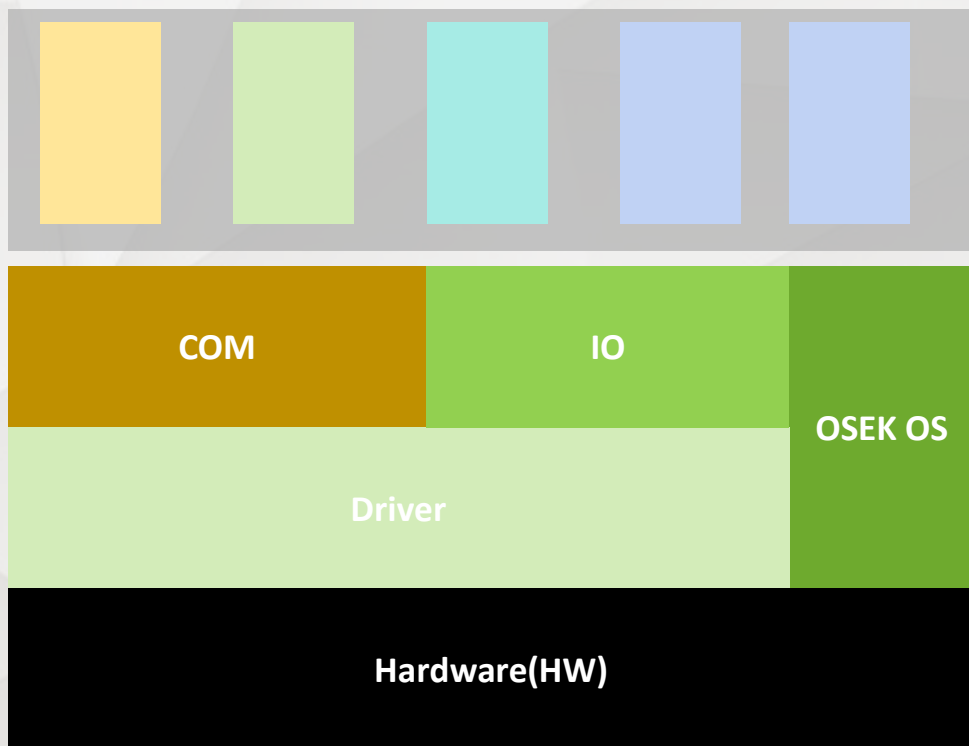
为客户提供硬件设计工程服务



04

软件解决方案

OSEK Based Solution



01 HW Driver

包括MCU 片内外设驱动, SBC驱动, LSD/HSD驱动等, 各部分的诊断功能支持

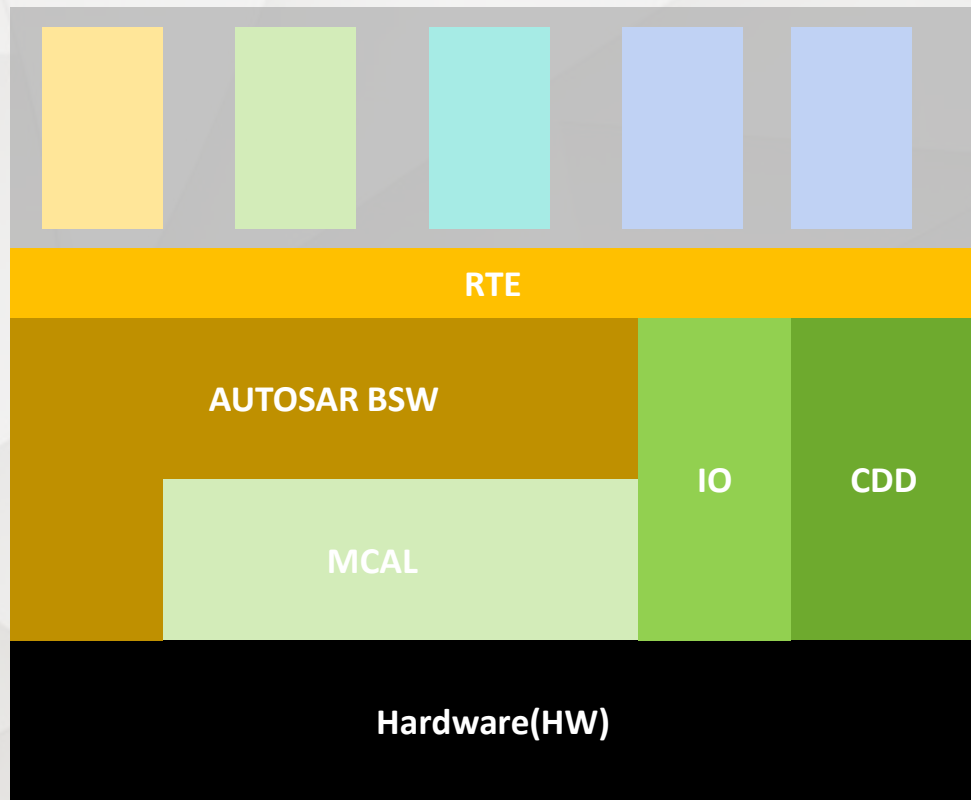
02 OSEK OS

实时性, 可移植性, 可扩展性

03 COM NM Others

基于CAN FD / Ethernet(*), 链路层, 网络层, 交互层, 网络管理等, 向上可支持UDS, FLB, CCP/xCP等

AutoSar Based Solution 2



01 MCAL集成/复杂驱动开发

包括MCU MCAL集成, SBC/其他外部复杂驱动开发集成, 包括各部分的诊断功能支持

02 Autosar OS集成

集成面向SPC574/SPC58的Autosar OS

03 革路整合完毕商用BSW和完成应用层

革路根据客户要求, 整合Etas/Vector的商用BSW, 客户开发完成ASW, 负责整车测试与验证

Autosar Support

MCAL

Config→VCU BMS Application
Direct Test Code Reference
Based on EB

BSW

Etas RTA BSW
RTE CAN COM J1939 DIAG SAFE XCP
Config→VCU BMS Application



Driver & Abstraction

L9788 Complex Driver
L9788 ECU Abstraction Layer Adapt
L9305 L9301 Complex Driver

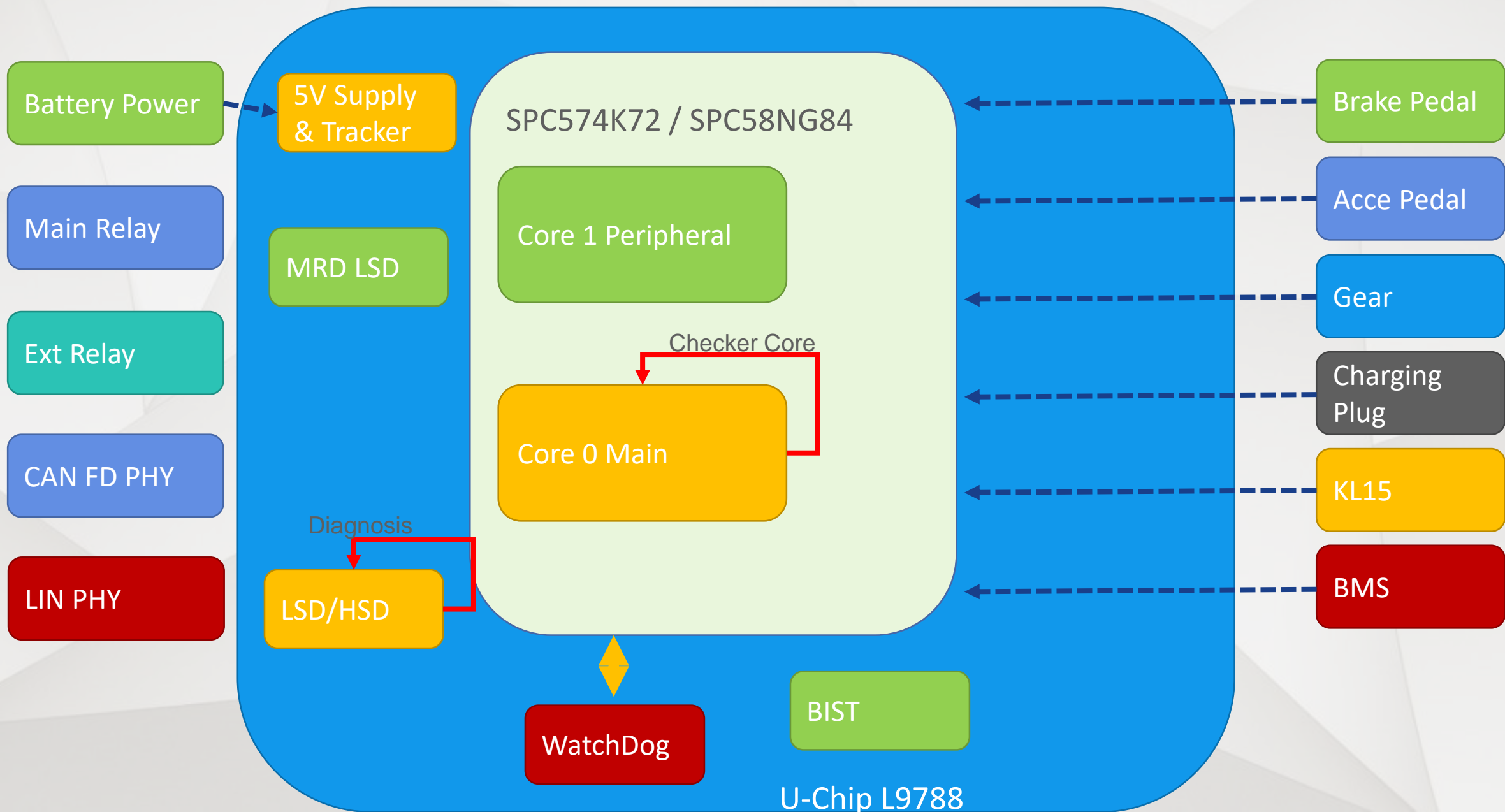
System ASW

SWC Model →VCU BMS
INCA Calibration Support(XCP)
HIL Validation

04

Function Safety

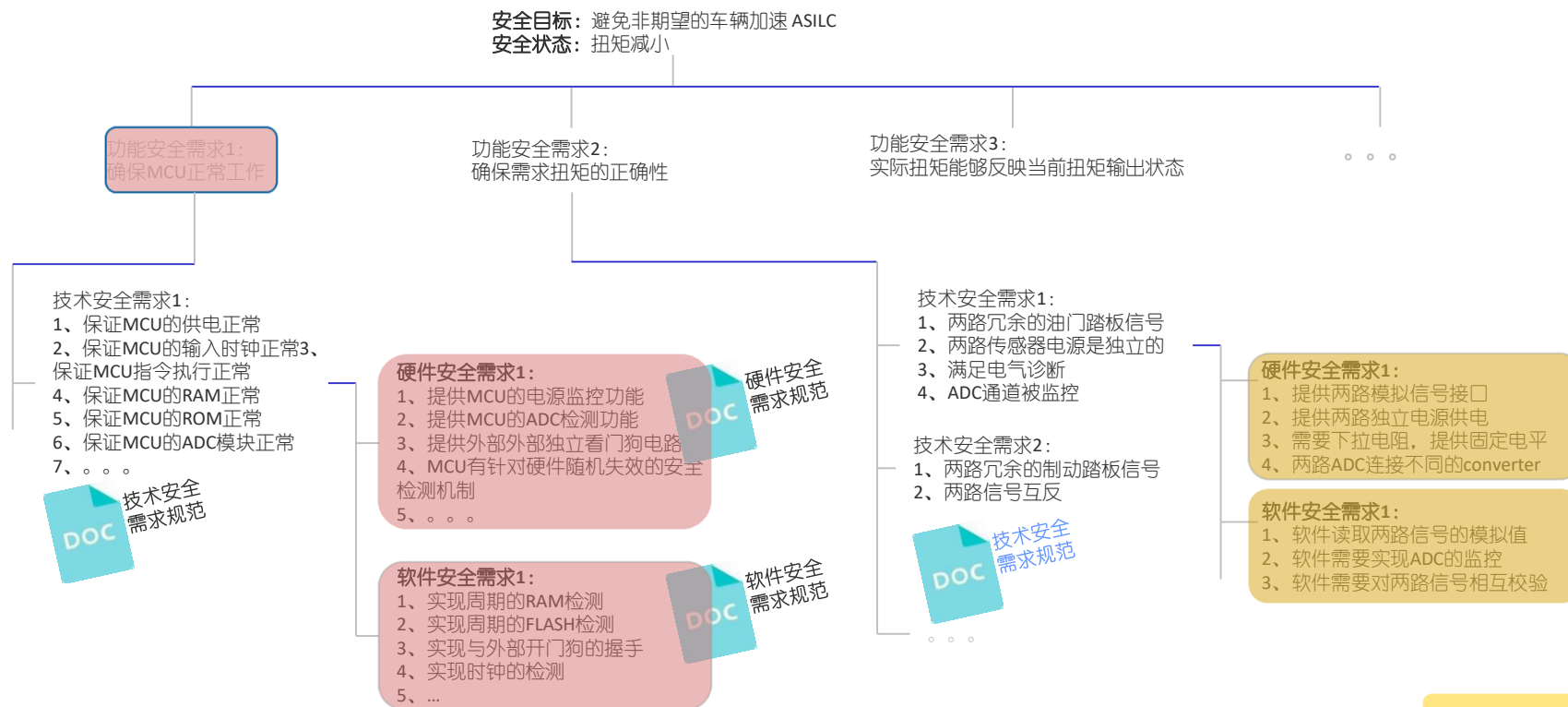
VCU 安全架构设计



VCU 功能安全设计点

- ◆ 硬件设计整体满足ASIL C，核心IC按照ASIL D规格选择。
- ◆ 软件设计按照Autosar架构设计，应用层、主要部件和协议中间件等运行在Core0Main中。安全架构分层设计，应用层一般由车厂设计（Level1功能层）；设计独立的安全层（Level2安全监控层）作为应用的安全调用接口，包括了功能监控和程序流检查；Level3处理器检查层，主要包括通过与外部看门狗验证MCU处于安全运行模式，进行监控。
- ◆ 外设输入输出信号的处理，单独由Core1外设核进行，相应处理满足ASIL C要求。
- ◆ MCU与位于U-Chip L9788中的外部智能看门狗，两者独立工作，且基于提问和应答的方式相互通信，当应答错误或超时，外部智能看门狗（L9788）的错误计数器会递增，当错误计数超过一定值，根据配置可以复位MCU。
- ◆ Analog BIST：针对各种监控的前置模拟自检机制，可以确保U-Chip L9788的各种诊断机制和监控机制有效运行。
- ◆ 针对关键的加速踏板，刹车踏板等部件的供电输出，信号采集和软件处理采用冗余的方法处理；具备供电失效检测机制，该功能在U-Chip L9788中集成，满足ASIL C要求。
- ◆ 针对输出控制，U-Chip L9788的HSD/LSD具备独立的诊断以及过流保护等功能，满足ASILC要求。
- ◆ 针对扭矩计算等关键模型，需要在应用层采用异构多模型的方式，进行互相验证Check，满足ASIL C要求。
- ◆ 针对安全输出关断机制，能够确保准确关闭输出级信号输出，并能够检测关断机制有效性。
- ◆ 针对存储器加入安全措施，包括完整的RAM/ROM检测，周期RAM/ROM检测，关键数据多重备份等。

举例：Safety Goal的开发过程



针对SG个性化的需求

针对SG共性化的需求

VCU/BMS功能安全客户服务输出

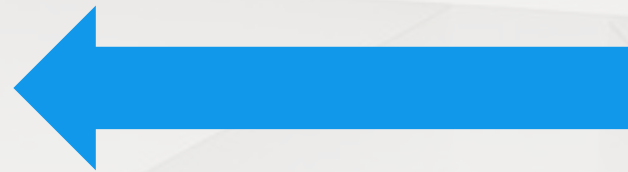
- ◆ 针对VCU/BMS的通用对象定义和危害分析;
- ◆ 针对VCU/BMS的功能安全风险分析和安全目标分解;
- ◆ 针对VCU/BMS的安全状态切换和安全机制设计;
- ◆ 针对VCU/BMS的符合功能安全ASIL C的硬件参考设计;
- ◆ 针对硬件参考设计的ASIL C设计目标分解;
- ◆ 符合功能安全的L9788/L9396/L9963的安全CDD驱动和Safety Component 软件模块;
- ◆ 针对SBC / BMIC等的CDD驱动的安全目标和安全分解;
- ◆ 针对SBC / BMIC等的CDD驱动的安全验证方法和工具软件验证报告输出;

联合上海控安、TUV北德、德国DEKRA等，一起向客户提供功能安全ISO26262咨询服务和审计认证服务。

L9788 CDD ISO26262 Audit



OR



GELU Autosar L9788 CDD
Function Safety Audit

Functional Safety Assessment plan of
ST L9788 Complex Device Driver (CDD) for VCU application

开发使用的工具链

01

SPC5 Studio

ST提供的免费
开发环境,
FreeGCC编译器,
可选
HighTec编译器

02

Tasking/HighTec

商业化编译器

03

PLS UDE

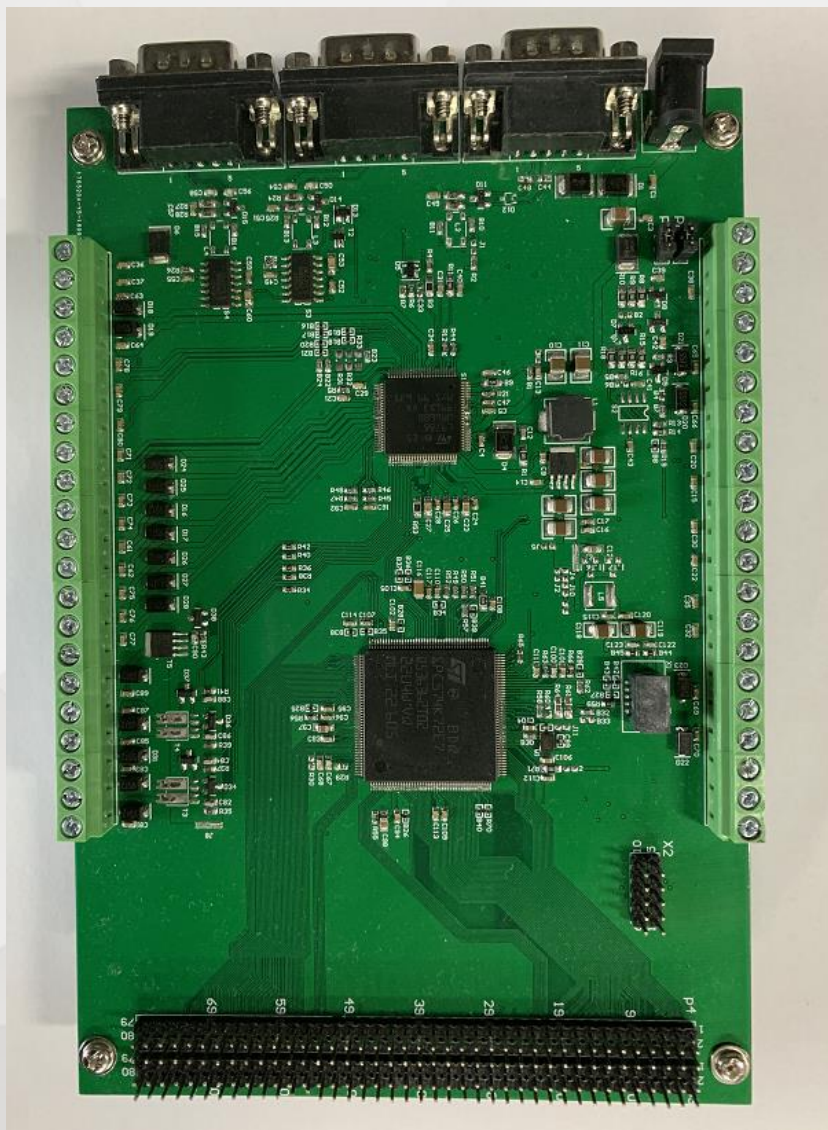
商用化的调试器/
仿真器

04

Autosar工具/ 标定工具等

INCA标定工具
A2L工具
ETAS ASCET
Vector Davinci
Simulink

GPF1 (SPC574+L9788) 入门开发套件 (EVB+Driver SW)



面向基础开发与调试

板载SPC574K72E7与SBC L9788，各接口与引脚引出，方便测试

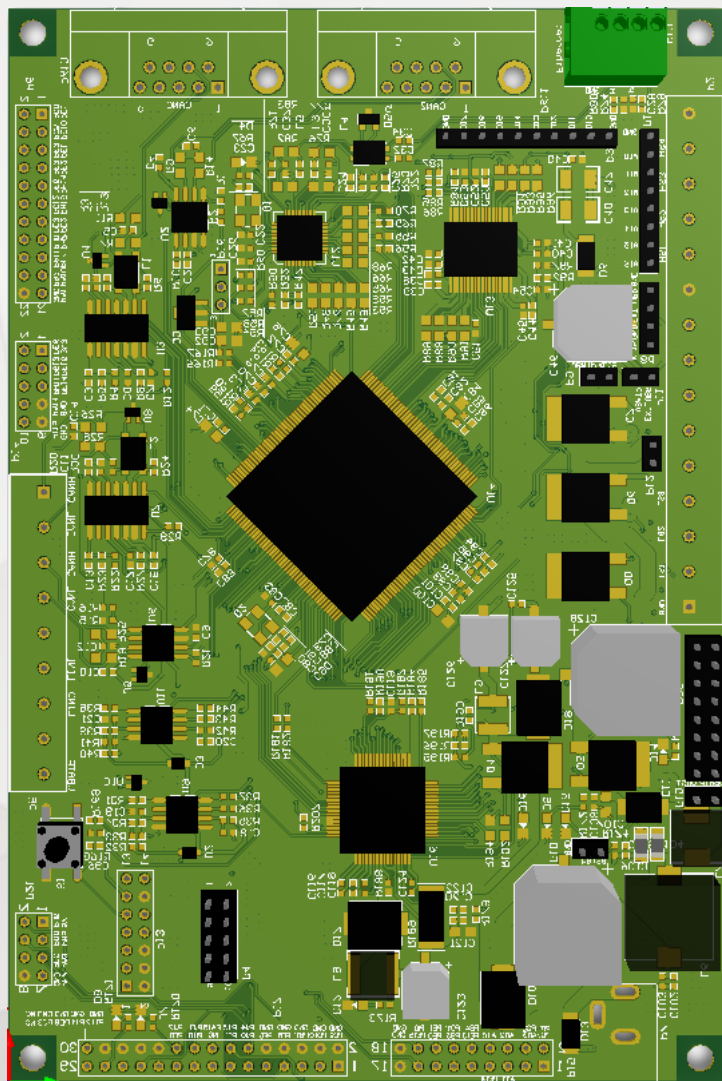
Demo 驱动提供

针对L9788的MSC总线，WDA，HSD/LSD，CAN TR，WakeUP等驱动，针对MCU内部外设驱动

针对VCU Demo SW

L9788 管理，油门刹车驱动/时序，扭矩计算，充电枪/充电回路等检测

GPF2 (SPC58+L9396) 入门开发套件 (EVB+Driver SW)



面向基础开发与调试

板载SPC58NG84E7与SBC L9396，各接口与引脚引出，方便测试

Demo 驱动提供

针对L9396的WDA，CAN TR，电源监控等功能驱动

可配合外部器件开发

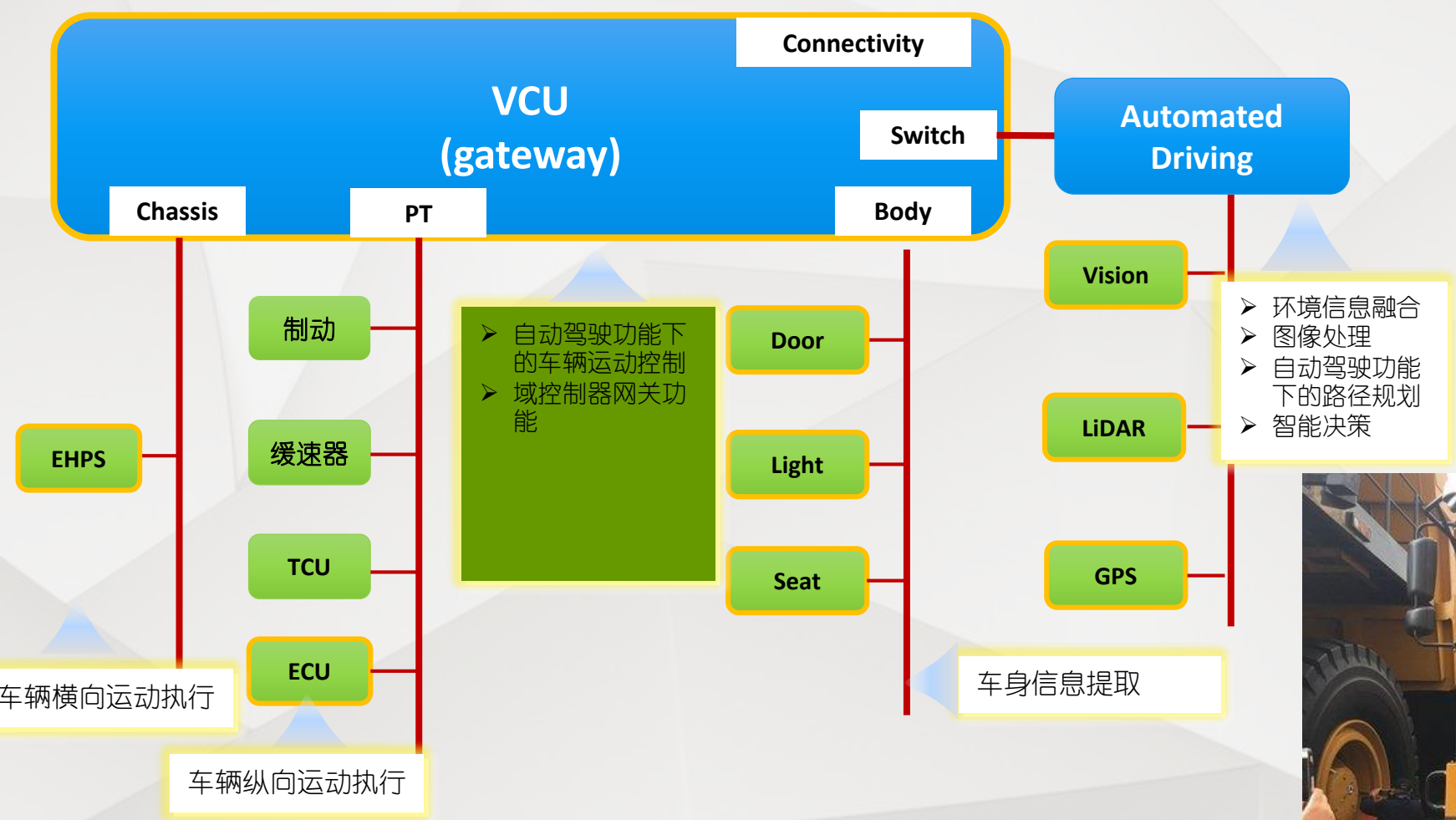
丰富的外部接口，可以应用为Body Controller，BMS Master Controller等快速评估

05

附录1：满足无人驾驶需求的VCU

满足无人驾驶需求的整车控制器应用

GELU VCU
Inside



06

附录2：ECU/VCU工程工具

VCU/ECU维护刷新工具



动态可配置加密

可由SD卡动态加载刷新目标文件与刷新策略脚本（安全算法，CHKSUM，刷新过程），并由RC4加密目标文件

多目标ECU刷新，图形选择

可交互菜单与按钮选择，灵活支持整车不同控制器刷新

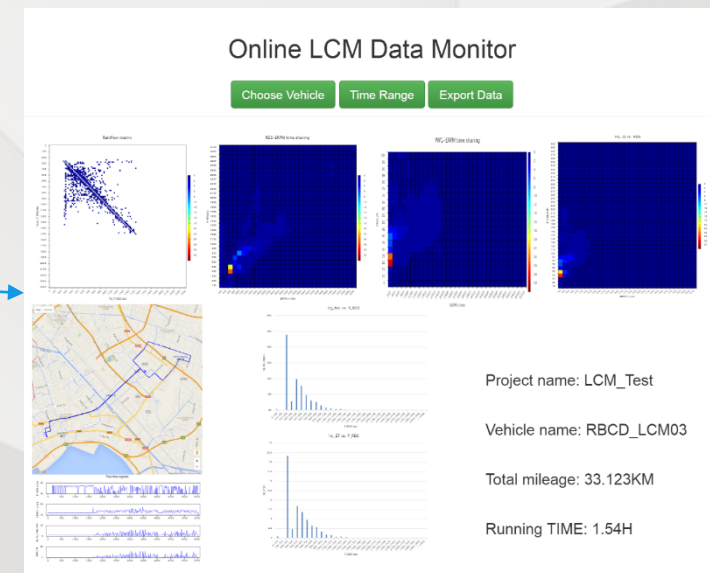
多种连接方式

基于DB15或OBD DB16诊断接口，可定制ECU连接件线束，可开发生产线节拍刷新器

汽车ECU/VCU数据采集与分析



PVS
零部件验证数据分析系统



谢谢

地址：上海市普陀区金沙江路1006号14楼

邮箱：sales@shesi.org

