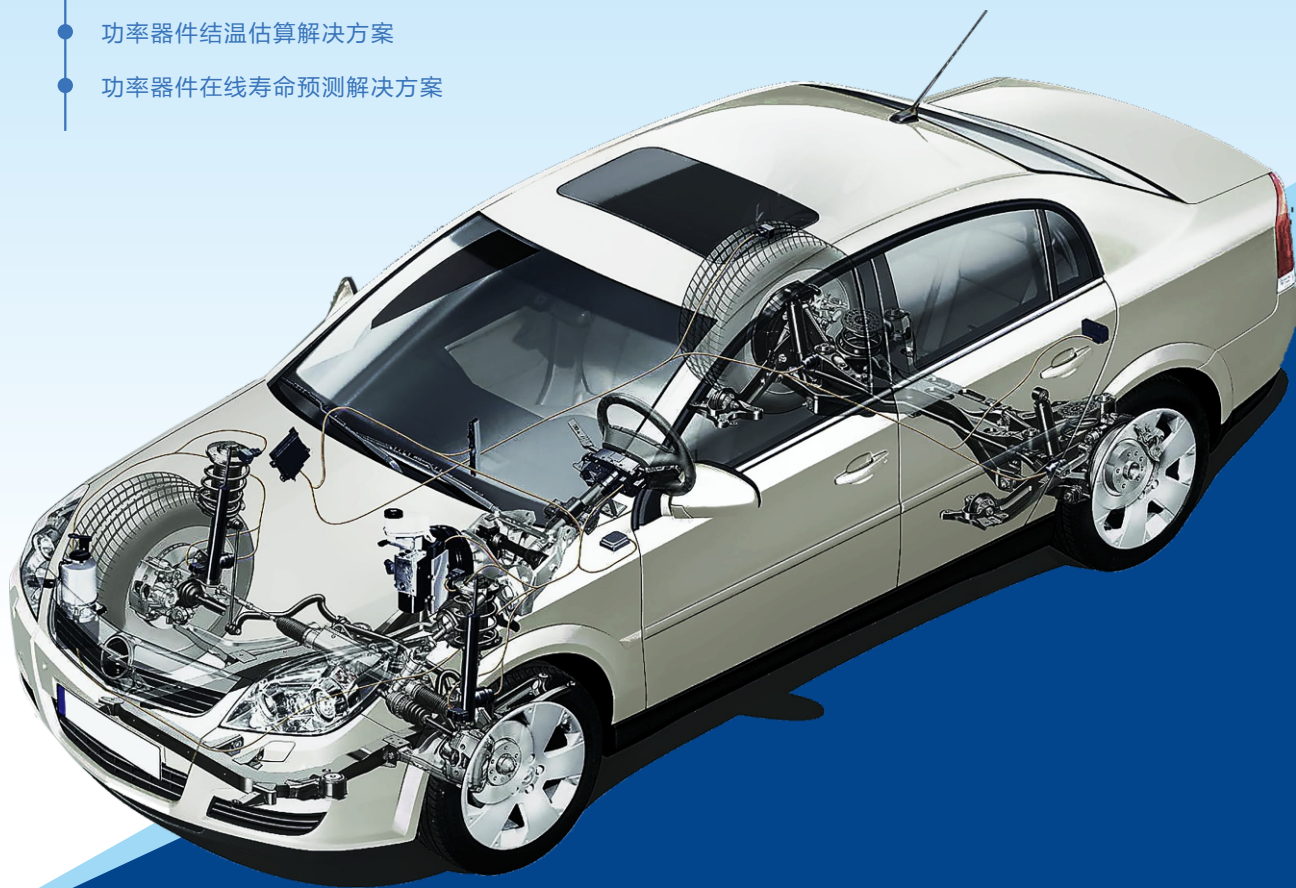


GIICS

- SiC电机控制器(MCU)解决方案
- 电池管理系统(BMS)解决方案
- 整车控制器(VCU)解决方案
- 燃料电池系统DC/DC升压器解决方案
- 48V电机控制器解决方案
- 48V双向DC/DC解决方案
- 车载充电机(OBC)解决方案
- 基于ST Bernina芯片的旋变软解码方案
- 功率器件结温估算解决方案
- 功率器件在线寿命预测解决方案



联系方式:

负责人: 任广辉
手机: 173 0161 8692
电话: 020-2232 4770
传真: 020-2232 4799
官网: www.giics.com.cn
邮箱: renguanghui@giics.com.cn
部门: 汽车电子系统事业部
地址: 广州市开发区开源大道136号A栋
上海市闵行区紫海路88号



研究院微信公众号二维码
(扫一扫 关注我们)

GIICS汽车电子系统事业部 解决方案产品手册



目录 Contents

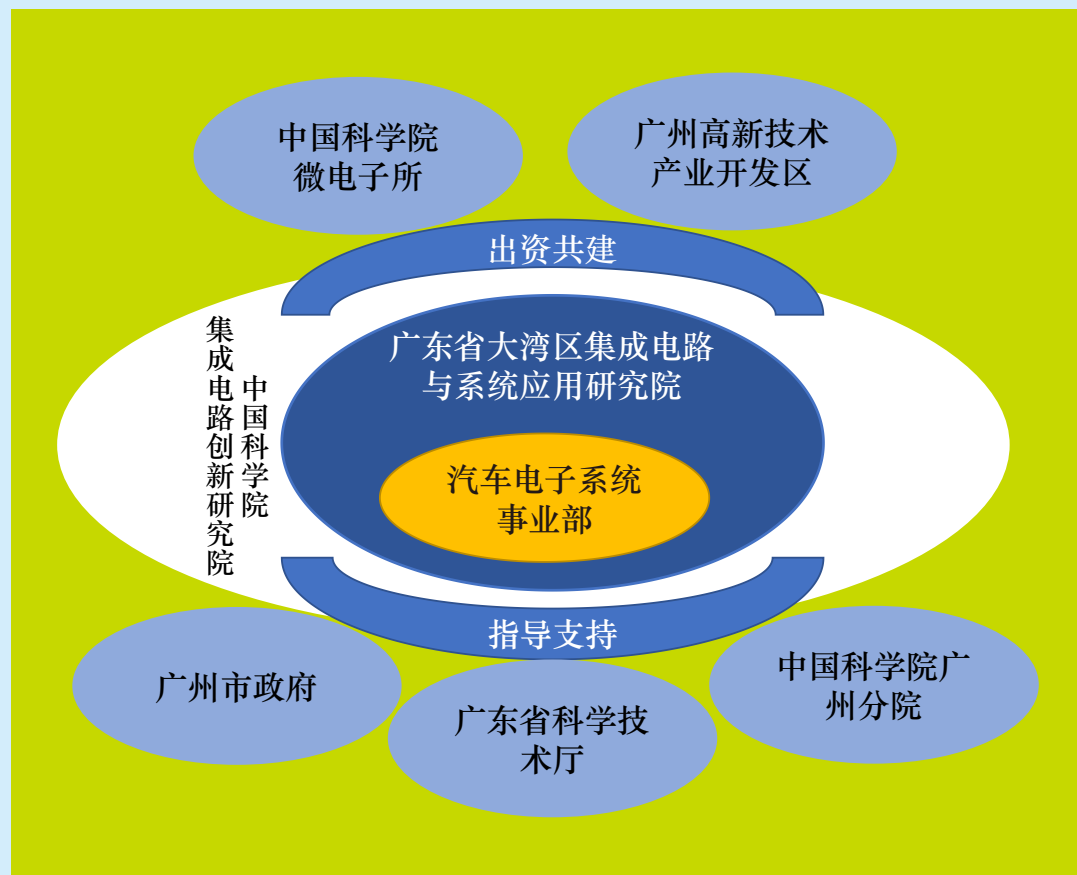
一、GIICS汽车电子系统事业部简介

二、解决方案

- 01 / SiC电机控制器(MCU)解决方案
- 02 / 电池管理系统(BMS)解决方案
- 03 / 整车控制器(VCU)解决方案
- 04 / 燃料电池系统DC/DC升压器解决方案
- 05 / 48V电机控制器解决方案
- 06 / 48V双向DC/DC解决方案
- 07 / 车载充电机(OBC)解决方案
- 08 / 基于ST Bernina芯片的旋变软解码方案
- 09 / 功率器件结温估算解决方案
- 10 / 功率器件在线寿命预测解决方案

汽车电子系统事业部

汽车电子系统事业部隶属于广东省大湾区集成电路与系统应用研究院（GIICS），是旗下9大事业部之一。广东省大湾区集成电路与系统应用研究院在广东省科学技术厅、广州市科学技术局、广州高新技术产业开发区、中国科学院相关部门的大力支持下，由中国科学院微电子研究所和广州高新技术产业开发区共同举办。目前已获批成为省级高水平创新研究院和省级新型研发机构，同时也是广州市半导体协会副会长单位。



事业部成员：

事业部现有研发人员58人，其中软件方向36人，硬件方向15人，系统和功能安全方向7人。团队核心骨干具备15年以上汽车电子系统开发和管理经验，核心技术人员均来自世界顶级汽车零部件公司、世界500强公司、中科院等国内外知名公司和机构。

定位：

致力于新能源汽车、智能汽车领域的系统解决方案开发，为客户提供软件、硬件、功能安全、信息安全等的技术开发和咨询，以及产品开发、测试验证、制造技术等量产解决方案；引进国际先进半导体技术，实现国产芯片在新能源汽车上的批量可靠应用；建立国产车规级芯片系统应用验证平台、产业化平台、新能源汽车多合一电力电子控制平台。

研究方向：

1.SiC及其驱动技术

开展SiC器件安全可靠、带自诊断功能的驱动技术研究，SiC电力电子系统降本研究，SiC电力电子系统的电磁兼容设计，大功率升降压双向DC/DC控制单元，双电机控制单元设计，多功率单元及控制单元的高密设计和集成开发，高压大电流/低杂散电感/低热阻/通过车规验证的国产SiC智能功率模块开发，国产芯片在电驱系统替代开发及批量可靠应用。

2.功能安全及信息安全

满足功能安全标准（ISO26262）要求和多核MCU架构的控制器系统开发，功能安全概念设计，功能安全系统设计，安全分析（FMEA，FTA，DFA），功能安全硬件开发，功能安全软件开发，FMEDA计算；满足信息安全要求的系统架构开发，信息安全威胁分析和风险评估，信息安全目标定义，信息安全需求开发，信息安全开发实施。

3.AutoSar基础软件

AutoSar基础软件架构设计，基础软件需求开发，AutoSar基础软件配置开发，功能安全Level3软件包开发，复杂驱动程序开发，基础软件功能安全认证测试。

团队目标：

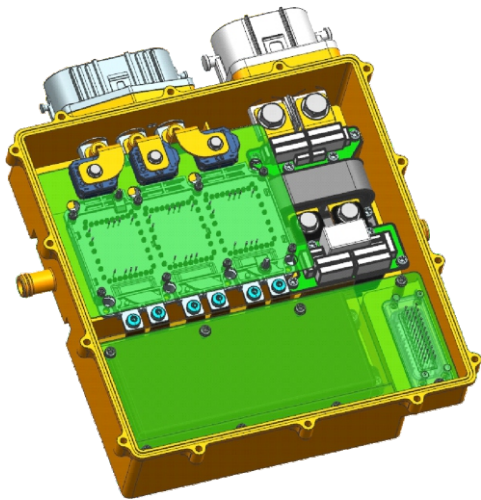
- 1.成为中国最大的汽车电子系统解决方案提供商；
- 2.成为国际半导体原厂首选的系统应用和产品化合作伙伴；
- 3.成为整车厂及其一级供应商最佳的量产PCBA提供商；
- 4.成为国产功率半导体/复杂ASIC进入车载及安全相关工业领域的加速器/入口。

01 SiC电机控制器(MCU)解决方案

概述：

电机控制器（Motor Control Unit, MCU）作为新能源汽车动力系统“大三电”中最有技术含量的控制器，不仅关系到车辆动力输出的控制器，而且对车辆驾驶的操作性，安全性及舒适性都有重要影响。MCU接受高压电池的高压能量，依据整车控制的扭矩需求指令，把高压直流信号转化为三相交变电流信号输出给电机执行器。同时，系统对输出扭矩指标进行有效的监控，保证输出的扭矩和实际需求扭矩偏差在规定的范围内，切实保证驾驶的安全性和舒适性。

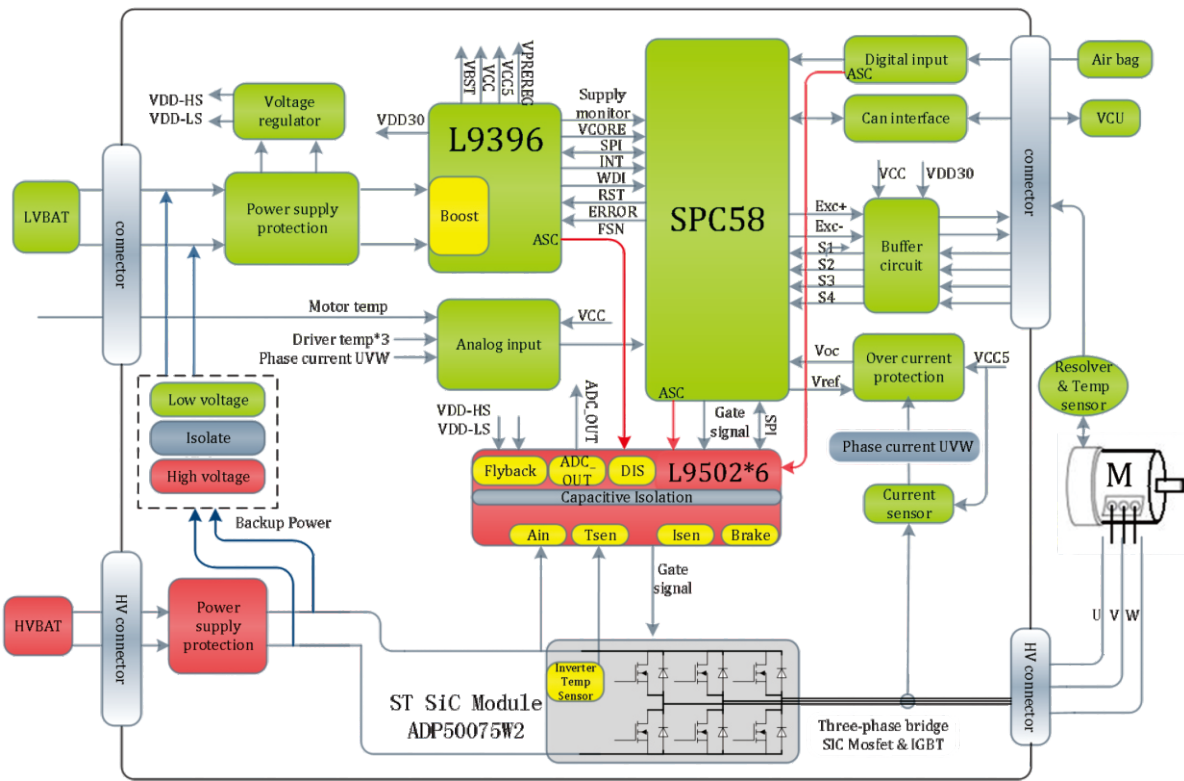
该MCU解决方案采用ST公司最新一代SiC技术，满足功能安全ASIL C扭矩安全的需求，具有高功率密度紧凑设计的特点。方案优化了整体结构设计，使电容器和IGBT紧贴水冷板，从而使得电容器和IGBT都得到充分水冷散热，进一步缩小整机体积。产品的整体电磁兼容设计满足Class 3的要求，在设计上尽可能使控制板和驱动板分离，并采用适当的屏蔽方式和输入滤波，最终实现EMC性能和热性能的最优参数。此外，该解决方案能快速应对功率模块的各种故障(短路、过流、过压、过温等)，保证功率模块的安全性。



特性：

- 主芯片：SPC58NN多核芯片
- 功能安全芯片：L9396
- 预驱芯片：L9502
- SiC模块：ADP50075W2
- 母线电压：200-480V
- 峰值电流：450Arms
- 持续电流：250Arms
- 体积：≤4.5L
- 旋变软解码
- 结温预估
- 母线电流预估
- PWM过调制功能
- 电流谐波抑制

团队致力于研究动力系统解决方案，在MCU的解决方案和产品开发方面有丰富的经验。针对MCU主要功能模块，在软、硬件方面均有成熟的解决方案。团队依据ISO26262及ASPICE的开发流程，保证产品质量和功能安全的要求。同时，利用符合ASIL D等级的多核主控芯片SPC58NN、符合ASIL D等级的外部监控安全电源芯片L9396，为复杂算法和功能安全提供了有效保障。



02 电池管理系统(BMS)解决方案

概述：

电池管理系统（Battery Management System, BMS）是新能源汽车动力系统“大三电”之一。作为动力电池的安全控制系统，对电池系统的安全可靠运行起到了关键作用。BMS通过采集整车相关部件信号，通过智能化管理，维护各个电池单元，防止电池出现过度充电和过度放电，在保证安全的同时，有效延长电池使用寿命。

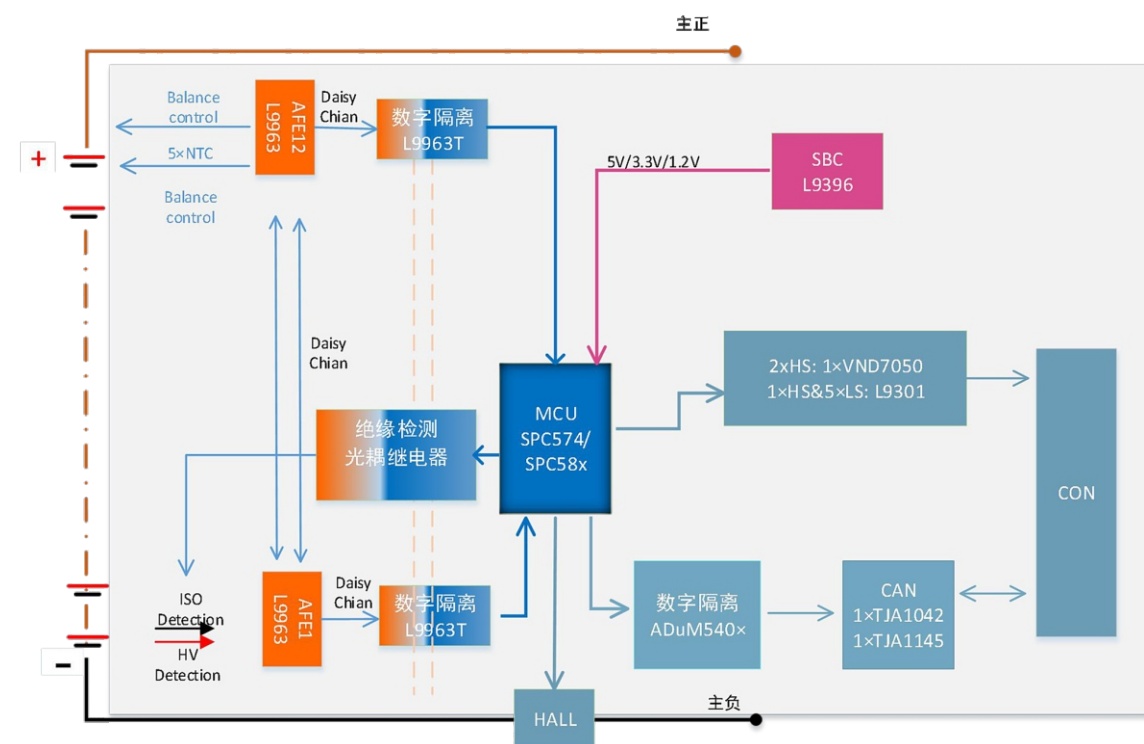
目前，国内主流的BMS拓扑结构分为集中式和分布式两种。集中式是将电池管理系统的所有功能集中在一个控制器里面，比较合适电池包容量比较小、模组及电池包型式比较固定的场合，可以显著的降低系统成本。分布式则一般适用于电池容量大，模组数量多的情形，分为主板和从板两个部分，从板采集单体电池电压和温度，并实现电芯均衡；主板完成BMS主要的保护和电池管理功能。



特性：

- 主芯片：SPC58NN多核芯片
- 功能安全芯片：L9396
- 前端采集芯片：L9963
- 基础软件：Autosar 4.2
- 菊花链双向回环通信
- 全温度全电压精度：±3mV
- CAN通信：3路以上

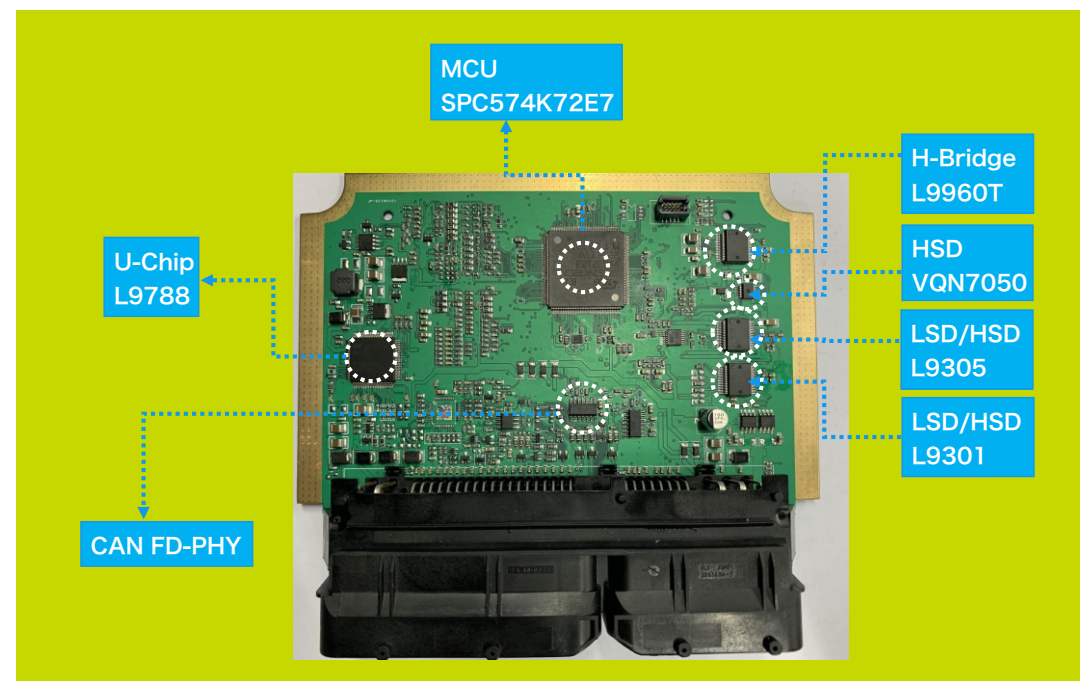
团队致力于研究动力系统解决方案，在BMS的解决方案和产品开发方面有丰富的经验。针对BMS主要功能单元，在软、硬件方面均有成熟的解决方案。主控芯片采用符合ASILD等级的多核芯片，为复杂算法提供了有效支撑。该系统完全兼容新老充电国标的方案设计，保证车辆充电过程的安全。基于L9963的前端采样芯片，拥有2.66Mbps的超高通行速度，全温度±3mV@1.7V~4.7V的超高电芯采样精度以及16位ADC的电流检测功能，保证了数据上传及时有效。客户可以基于准确的数据完成更高精度电池SOC（state of charge，电量状态）的计算。



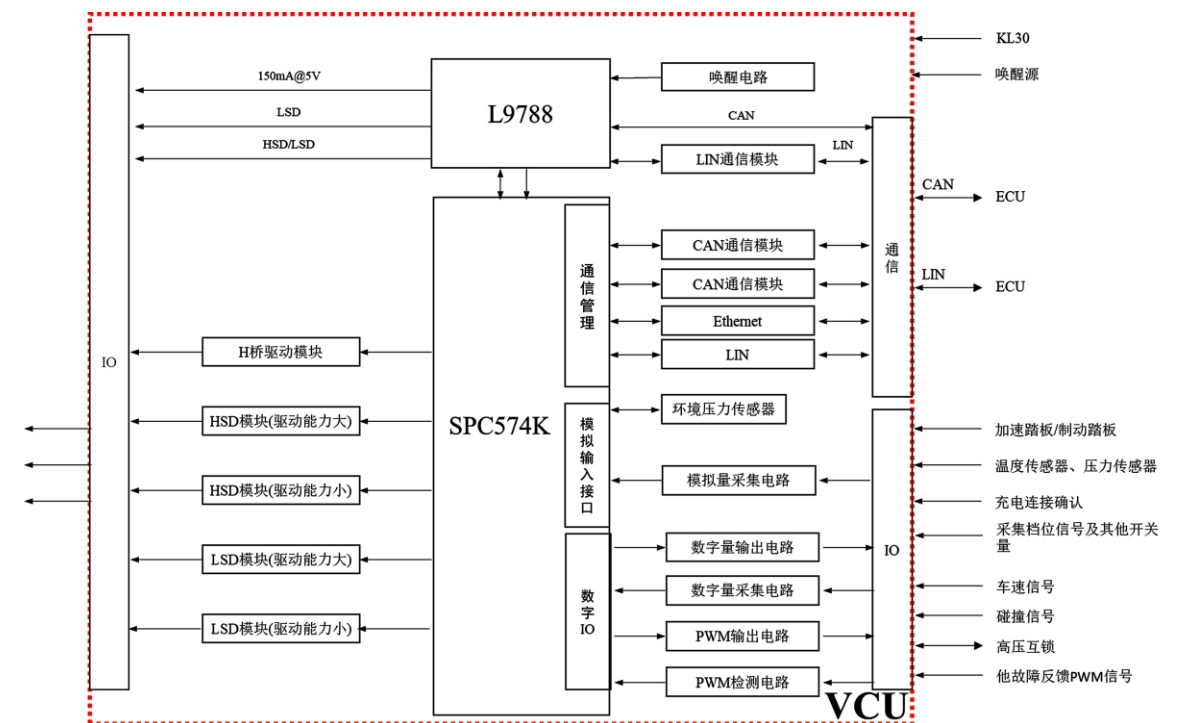
概述：

整车控制器VCU (vehicle control unit) 是新能源汽车的核心部件，它能采集驾驶员操作输入，包括加速踏板、制动踏板及挡位等传感器信号；完成对电气系统的输出控制，包括继电器、水泵、散热风扇等的控制；与其他系统实现信息交互，包括与OBC（车载充电器）、BMS（电池系统）等高压部件交互完成充电及高压上下电、与MCU（电机控制器）交互完成驱动控制、与EPB/EPS/ESP（底盘电控系统）交互完成驾驶安全控制等。

输入信号包括档位开关、加速踏板、刹车踏板、OBC充电接口。输出控制包括主正、主负、预充、DC/DC、OBC+、OBC-高压继电器驱动，电机控制器MCU、OBC电源供电控制继电器驱动，高压互锁信号输出输入及故障指示，充电接口电子锁马达驱动及位置信号检测，CC、CP信号检测，正在充电及充电完成指示，高速CANFD接口。



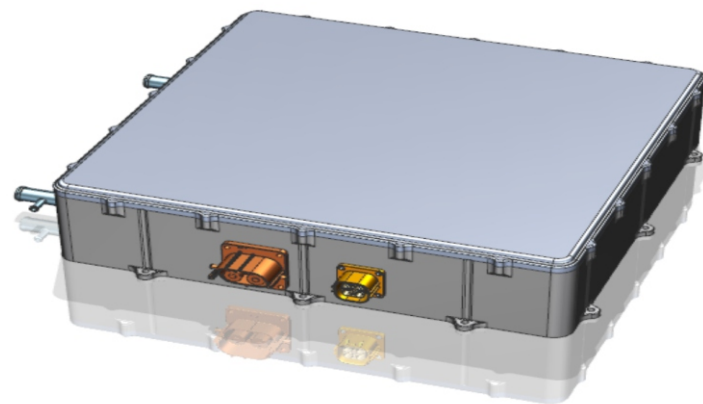
该解决方案采用ST公司的SPC574K（K2）和L9788芯片，将强大计算和控制能力进行完美组合更好地满足AUTOSAR及功能安全的需求，达到高集成度、低成本的总体方案优势。



04 燃料电池系统DC/DC升压器解决方案

概述：

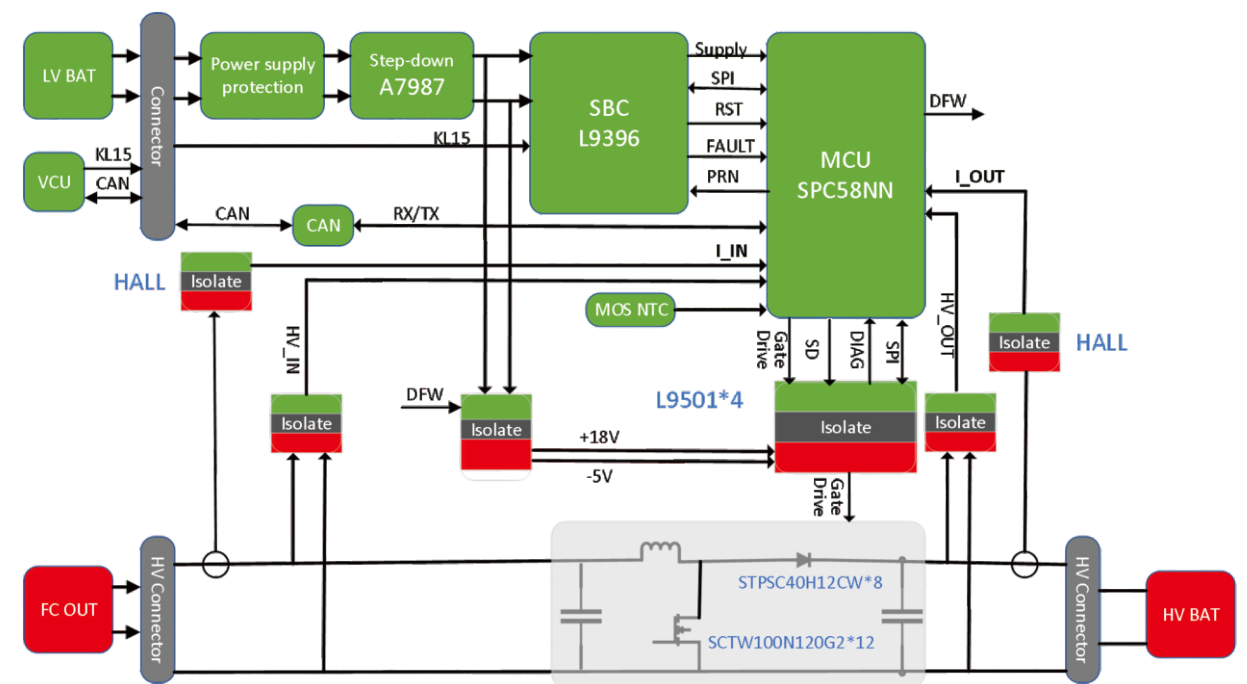
升压稳压的DC/DC变换器作为燃料电池电-电混合系统不可或缺的关键组件之一，不仅可以灵活提高燃料电池的输出电压，并且保证负载变化时输出电压的稳定性，从而实现动力输出的平顺性和快速响应。同时该DC/DC变换器也为锂电池提供了动力来源，实现了锂电池的浅冲浅放，提高了锂电池的使用寿命，进一步提升了系统的运行效率和安全性。



特性：

- 主芯片：SPC58NN多核芯片
- 功能安全芯片：L9396
- 预驱芯片：L9502
- SiC单管：SCTW100N120G2AG
- 扁平化，更易于与电堆的集成，高度100mm
- 相对第一代产品，重量或者体积密度提升100%以上
- 软件满足：功能安全和Autosar
- 输入电压范围：140 ~ 320V
- 输出电压范围：250 ~ 410V / 450 ~ 750V
- 最大输入电流：450 ~ 600A
- 外形尺寸：< 520mm X 320mm X 100mm
- 额定效率：>=96%
- 散热方式：水冷

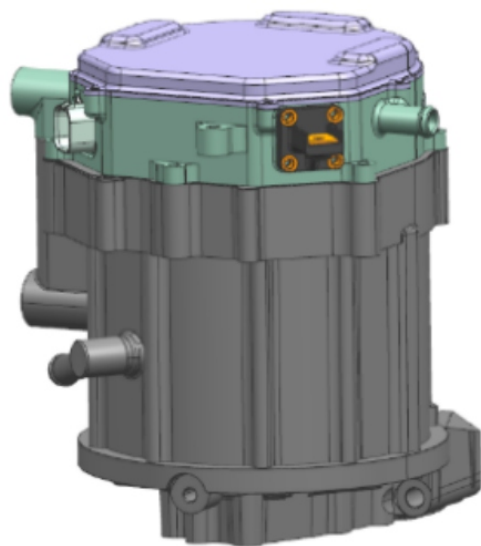
该DC/DC产品是一款高智能化高集成度车载氢燃料电池输出升压器，选用符合ASILD的主控芯片及电源管理芯片，采用多相交错并联控制技术，有效提高系统效率和整机功率密度，采用“液冷”冷却方式，具有安装简便、安全性好、可靠性高、体积小、防护等级高、散热速度快、抗震性强等特点。



05 48V电机控制器解决方案

概述：

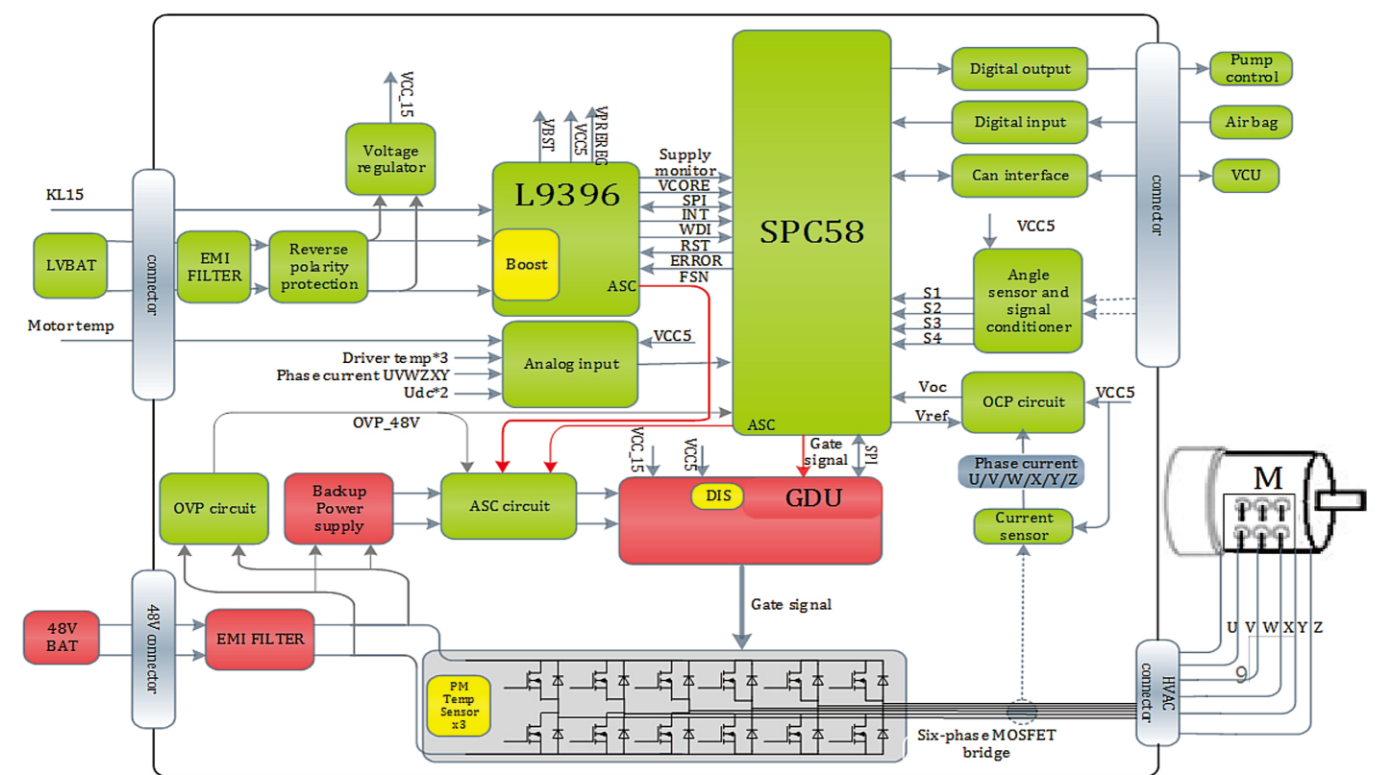
48V电机控制器是一款可逆电机控制器，广泛应用于集成48V的轻度混合动力系统，最高可以提升15%的整车能耗效率。该电机控制器包含一个电源和控制电路，该电路能够驱动6相同步电机，包括功率开关（功率MOS管模块）及其相关驱动器的电机控制器，可作为起动发动机的同步电动机或发电机。此弱混系统集成了电池稳压器所需的功能，同时，该系统能够在发动机运行期间以正值或负值提供扭矩控制，以提供助力功能或再生制动模式功能。



特性：

- 主芯片：SPC58NN多核芯片
- 功能安全芯片：L9396
- 预驱芯片：L9908
- 软件满足：六相电机控制
- 输入电压范围：26-54V
- 峰值功率：22kW
- 最大输入电流：520A
- 外形尺寸：< 177mm X 168mm X 60mm
- 额定效率：>=95%
- 散热方式：水冷

该电机控制器产品是一款高智能化车载电机控制器，选用符合ASILD的主控芯片及电源管理芯片，采用6相电机控制技术，有效提高系统效率和整机功率密度，具有安装简便、安全性好、可靠性高、体积小、防护等级高等特点。



06 48V双向DC/DC解决方案

概述：

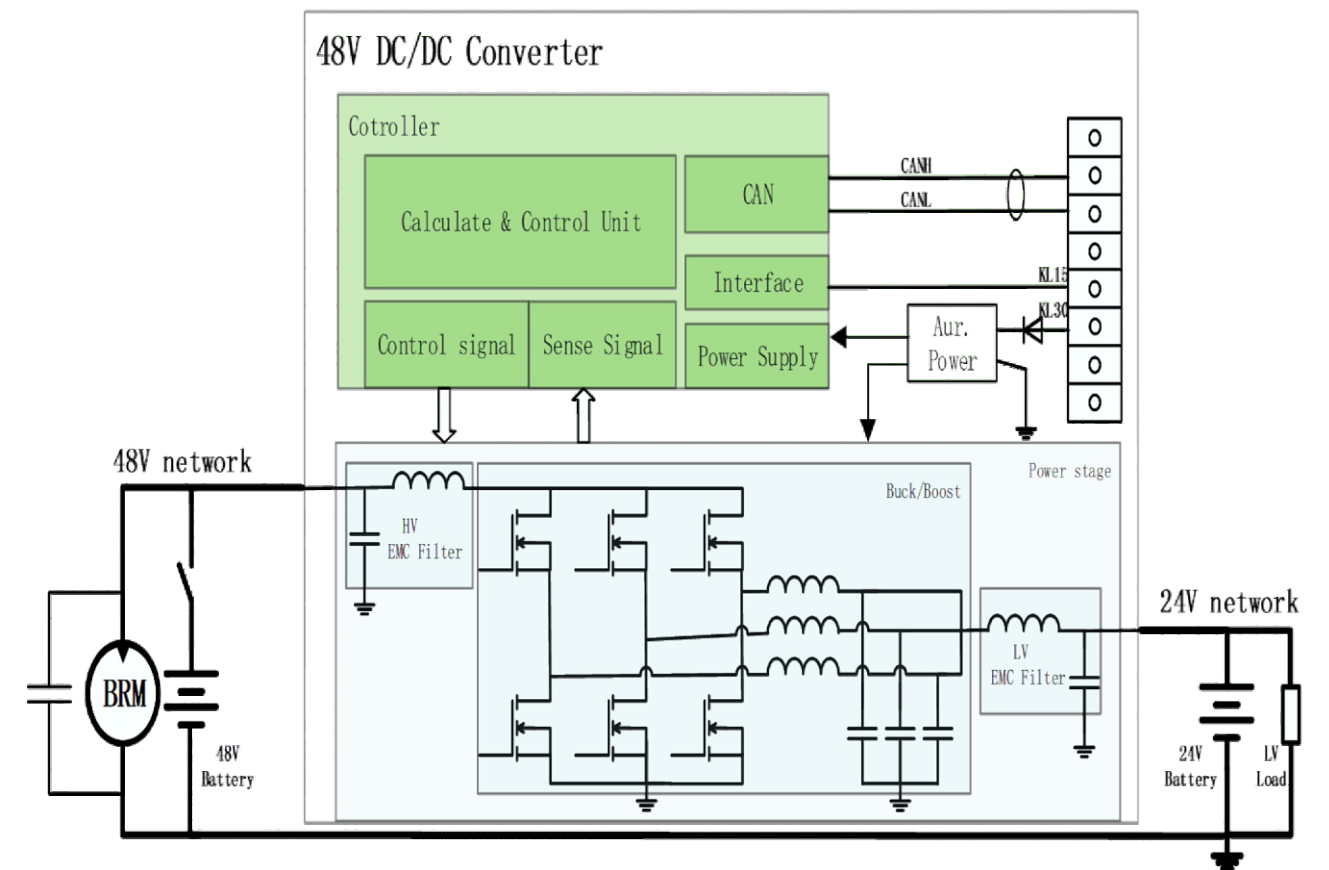
48V双向DC/DC作为汽车中压弱混系统中关键的能量传输零部件，连接了48V中压电气网络与24V或12V低压电气网络。在正向传输模式下，可将能量从中压网络向低压网络传输，为低压网络中的蓄电池、起动机以及其他用电负载供电。在反向传输模式下，将能量从低压网络传输至中压网络，在车辆上电阶段可为48V侧电容预充。

该DC/DC产品是一款高智能化车载变换器，选用符合ASILD的主控芯片及电源管理芯片，采用多相交错并联控制技术，有效提高系统效率和整机功率密度，具有安装简便、安全性好、可靠性高、体积小、防护等级高等特点。



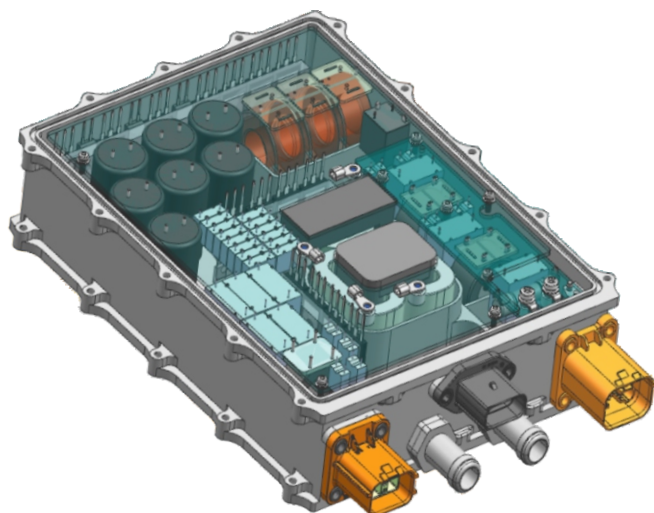
特性：

- 主芯片：SPC58NN多核芯片
- 功能安全芯片：L9396
- 扁平化：高度59mm
- 外型尺寸：211mm*194mm*59mm
- 中压电压范围：26-54V
- 低压电压范围：18-32V（24V系统）/6-16V（12V系统）
- 正向最大输出电流：120A
- 反向最大输出电流：-14A
- 低压电压纹波：0.3Vpp
- 低压电压控制精度：±1V
- 低压电流控制精度：±3%
- 峰值效率：>=95%（正向）/>=90%（反向）
- 散热方式：风冷



概述：

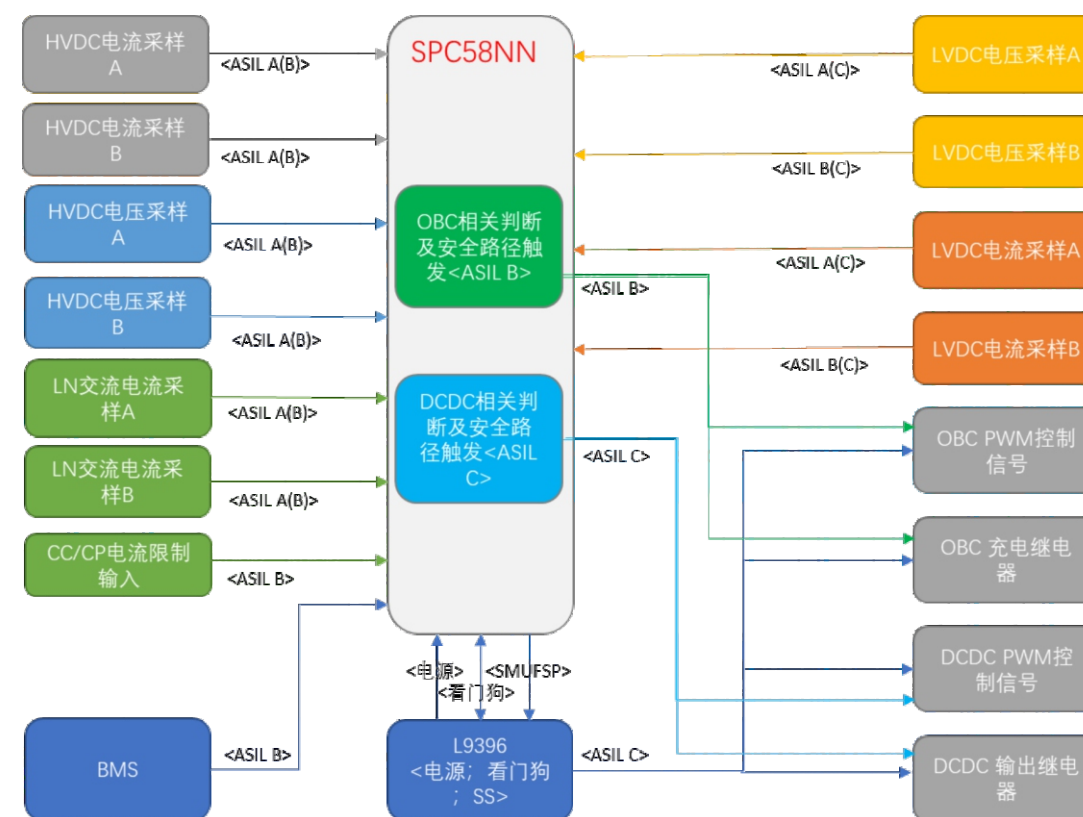
新能源车载充电机（On Board Charger-OBC）将公共电网的交流电转换为车载主电池包所需的直流电，依据电池管理系统（BMS）提供的数据，能动态调节充电电流或电压参数，执行相应的动作，完成充电过程，同时支持将车载直流电逆变输出。



特性：

- 主控芯片：SPC58NN多核芯片
- 功能安全芯片：L9396
- 驱动芯片：L9501
- SiC器件：SCTW100N120G2AG、
- 输入特性：85~265Vac@单相; 304~456Vac@三相
- 输出特性：220~490Vdc; 6.6kW@单相; 11kW@三相
- 额定载效率：OBC: $\geq 95\%$; DC/DC $\geq 94\%$
- 功能安全：OBC: ASIL B; DC/DC: ASIL C
- Autosar：支持

该OBC解决方案，兼容单相/三相输入，基于车规级碳化硅器件和符合ASIL D多核主控芯片及电源管理芯片，单颗主控芯片完成电力电子单元（OBC+DC/DC）实时控制、系统通信、安全监测等功能，简化了系统设计，通过全数字控制及三层功能安全架构监控设计，实现高安全、高功率密度、高效率、高功率因数及低谐波等产品要求。



概述：

旋转变压器（简称旋变）是一种输出电压随转子转角变化的信号原件。当励磁绕组以一定频率的交流电压励磁时，输出绕组的电压幅度与转子转角成正弦、余弦函数关系，或保持某一比例关系输出。旋转变压器具有（1）可靠性高，能够抗恶劣环境条件的特点；（2）支持高转速；（3）绝对位置信号输出等特点，经常在电动汽车牵引电机等场合使用。图1描述了旋转变压器及其信号。

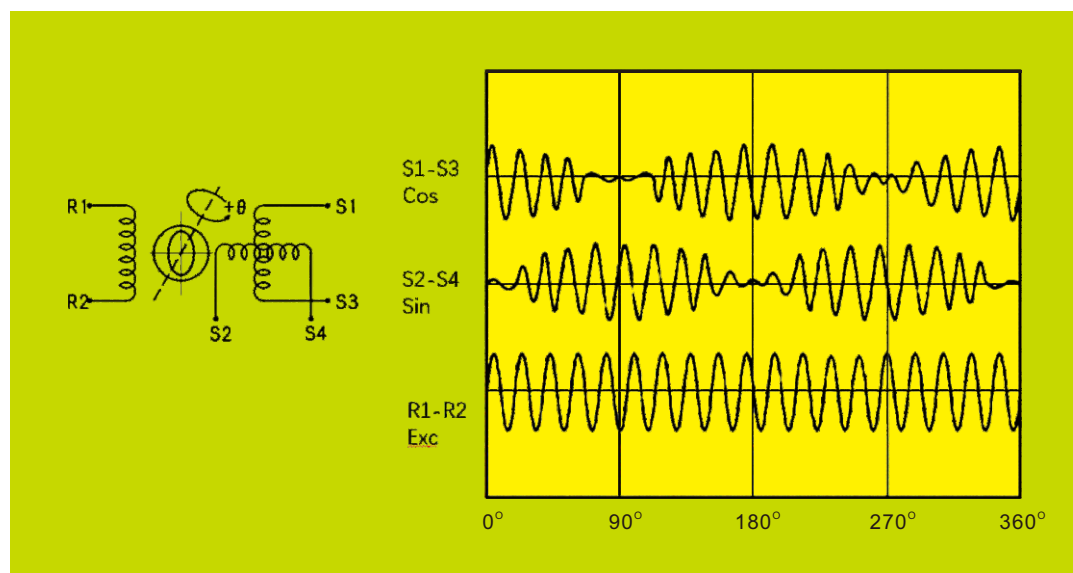


图1 旋转变压器及其信号

激励信号生成部分基于Bernina的GTM344模块提供旋变器激励（Excitation）信号,使用基于GTM中的PSM, AFE, FIFO, F2A等功能，结合ATOM，进行PWM调制的数字信号输出，经过信号调理电路，输出一定幅度和10KHz频率的正弦波激励信号。

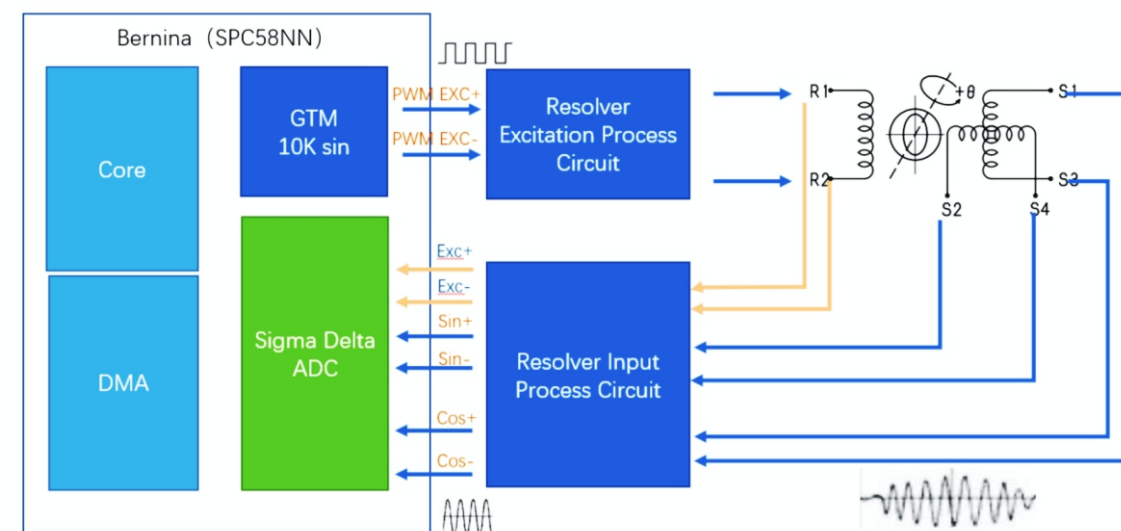


图2 基于Bernina的旋变软解码框图

信号采集部分，针对激励信号回采及正弦和余弦信号，使用3组差分Sigma-Delta ADC进行采样测量，结合内部DMA，进行高速的数据采集，经过Bernina PowerPC 200MHz主频 e200z425核心，FPU加速等功能，实现模拟信号的预处理、正弦和余弦包络计算及最终角度和速度的解码。

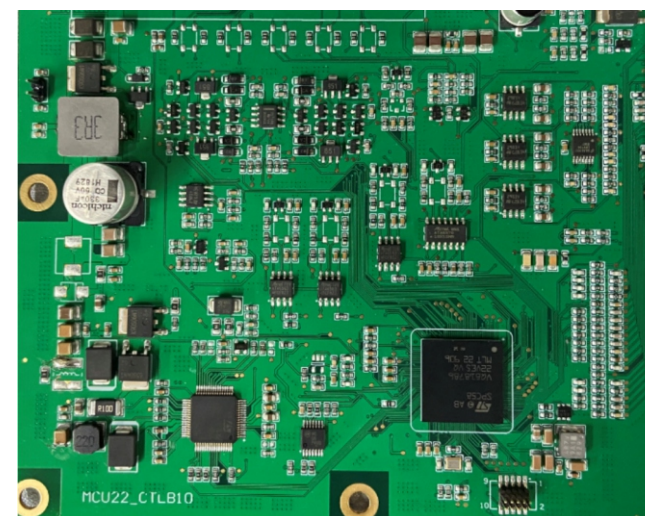


图3 基于Bernina的电机控制器控制板

特性：

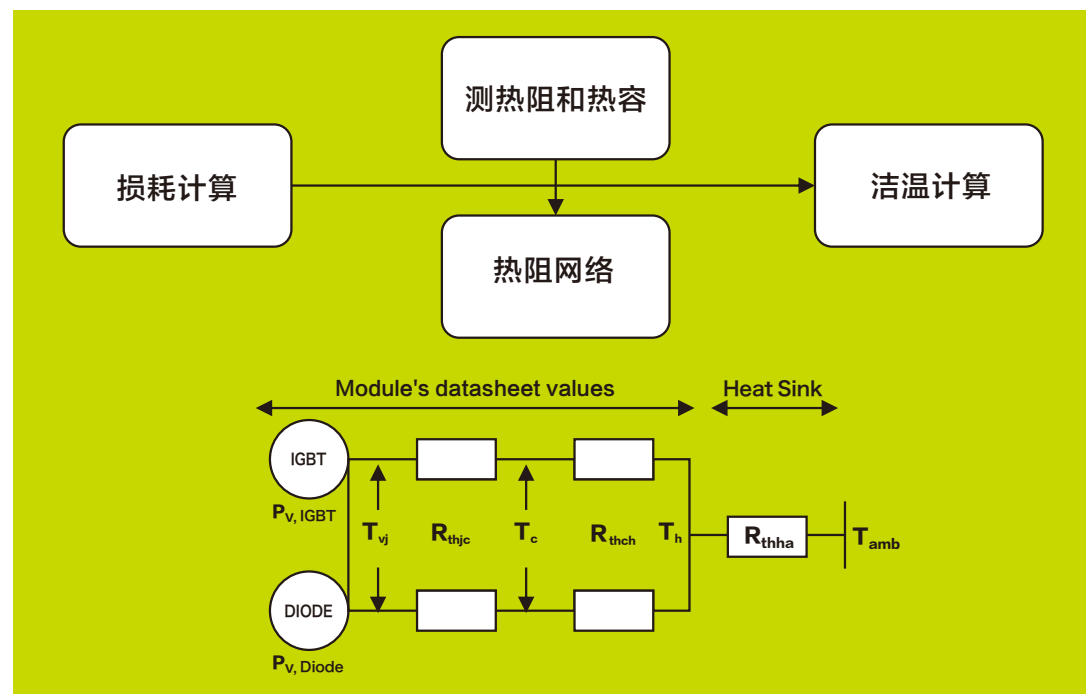
- 主芯片：SPC58NN多核芯片
- 无额外硬件，成本低
- 解码方式：正余弦包络权重解码方法
- 噪声抑制和抗环境干扰能力强

09 功率器件结温估算解决方案

概述：

结温是判断功率器件处于安全运行的重要条件，功率器件的工作结温限制着电机控制器的最大输出能力。通过热敏电阻测量到的基板或散热器的温度不能实时地反映功率器件结温，在电机堵转等极端工况下，很容易引起功率器件过热损坏。

该解决方案通过合适的热阻网络模型设计和实验获取、简洁高效的损耗计算模型、结温计算模型，软件计算实时得到功率器件结温，采取措施避免功率结温过高导致的器件失效和系统故障，提高IGBT在各类工况下的最高工作温度，提升逆变器系统最大电流输出能力，不增加任何额外硬件，成本低。



特性：

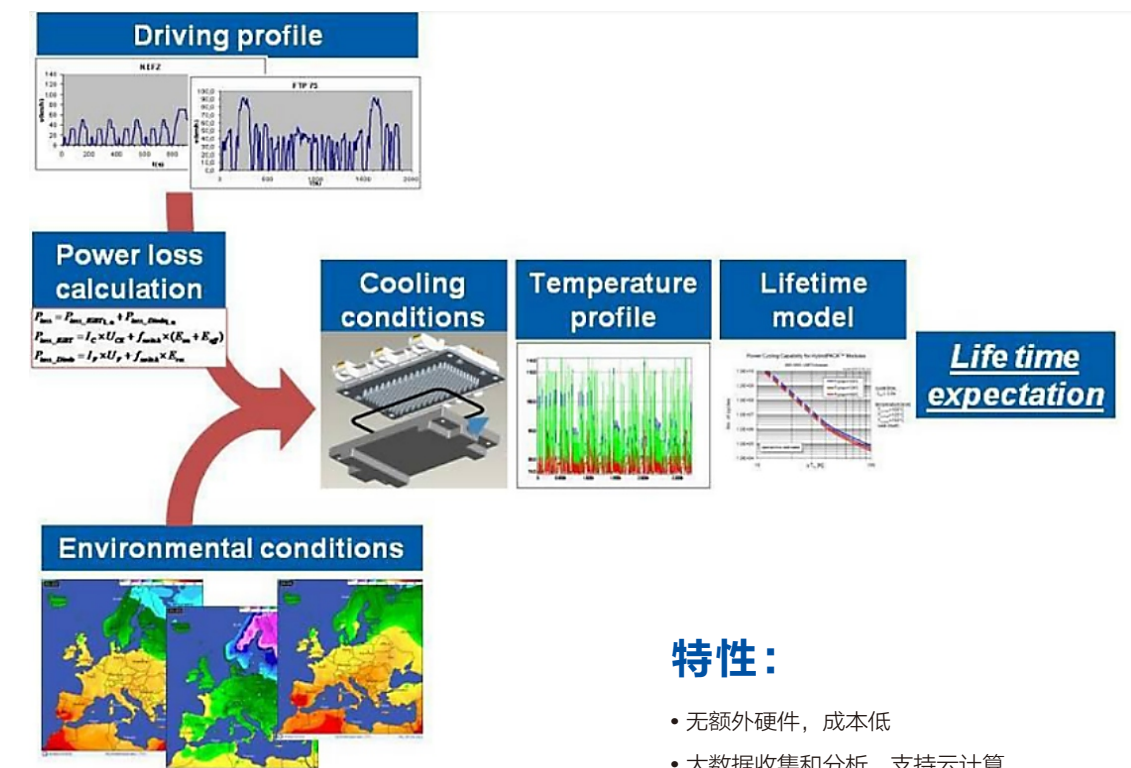
- 稳态结温误差 $< \pm 3^{\circ}\text{C}$ ，瞬态结温误差 $< \pm 5^{\circ}\text{C}$
- 结温数据实时更新 $< 10\text{ms}$
- 利用状态观测器闭环计算，性能稳定
- 基于模型开发，集成方便

10 功率器件在线寿命预测解决方案

概述：

功率器件是电力电子系统的主要组成部分，也是系统中失效率最高的部件，功率器件的寿命与结温有着密切的关系，通过功率器件的实际运行工况的分析，研究功率器件结温与其寿命的关系，实现对器件寿命的在线预测，降低系统失效率，提高系统可靠性。

该解决方案通过对功率器件在实际运行工况下结温的实时计算和收集分析，得到功率器件的结温与时间的大数据，通过软件计算进行数据分析和提取，得到符合功率器件寿命可靠性计算的数学模型，从而得到功率器件的可靠运行时间，实现寿命预计。



特性：

- 无额外硬件，成本低
- 大数据收集和分析，支持云计算
- 可扩展到其他部件及整个系统的寿命预计

—— 专利情况 ——

国家知识产权局	
100088 北京市西城区地坛门外大街 18 幢 735 室 (德胜科技园) 贾江峰	发文日: 2020 年 05 月 21 日
  申请号或专利号: 202010433667.6 发文序号: 202005210048709	
专利 申请 受理 通知 书 根据专利法第 28 条及其实施细则第 38 条、第 39 条的规定, 申请人提出的专利申请已由国家知识产权局受理。现将确定的申请号、申请日、申请人和发明创造名称通知如下: 申请号: 202010433667.6 申请日: 2020 年 05 月 21 日 申请人: 广东省大湾区集成电路与系统应用研究院 发明创造名称: 一种用于器件的过温检测电路	

		国家知识产权局		WIPO/NO.2020/000000	
100088			发日:		
北京市西城区德胜门内大街18号楼725室(德胜园区)			2020年05月21日		
原江峰					
					
申请号或专利号: 20201043903.4			发文序号: 2020W51122220		
专 利 申 请 受 理 通 知 书					
根据专利法第28条及实施细则第38条、第39条的规定, 申请人提出的专利申请已由国家知识产权局受理, 现将确定的申请号、申请日、申请人和发明创造名称通知如下:					
申请号: 20201043903.4					
申请日: 2020年05月21日					
申请人: 广东大湾区集成电路与系统应用研究院					
发明创造名称: 一种可控压速率N型WBG功率器件电路					

 国家知识产权局		WT82020121089
100088 北京市西城区德胜门内大街 178 号 17A 座（德胜园区） 郑江峰		发文日： 2020 年 05 月 21 日
		
申请号或专利号：Z020100433759.4	发文序号：Z020052101002190	
专利 申请受理通知书		
根据专利法第 38 条及其实施细则第 38 条、第 39 条的规定，申请人提出的发明专利申请已由国家知识产权局受理。现将确定的申请号、申请日、申请人发明创造名称通知如下：		
申请号：2020100433759.4		
申请日：2020 年 05 月 21 日		
申请人：广东省大湾区集成电路与系统应用研究院		
发明创造名称：一种嵌入式入模电压阻型电路测试板及电路		

