



系统方案指南 – 预览

# 区域控制架构



onsemi.cn



## 概述

03

## 市场信息和趋势

从传统架构到区域控制架构  
软件定义汽车 (SDV)

04

06

## 系统描述

电动汽车中的低压配电

07

## 方案概述

电源分配单元 (PDU) – 框图

09

用于上桥和下桥保护的 SmartFET

10

理想二极管和上桥开关 NMOS 控制器

11

T10 MOSFET 技术: 40V-80V 低压和中压 MOSFET

12

区域控制器 (ZCU) – 框图

13

NCV7410 10BASE-T1S 以太网收发器 – 产品简介

14

Treo 平台 – 技术概述

16

4 通道 10A 集成电子保险丝

17

评估板 - 10BASE-T1S 以太网收发器

18

## 推荐产品

19

## 配套产品

22

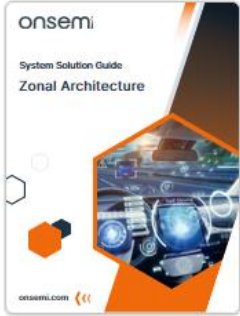
## 开发工具和资源

23



onsemi  
System Solution Guide  
Zonal Architecture

立即注册即可解锁所有系统方案指南



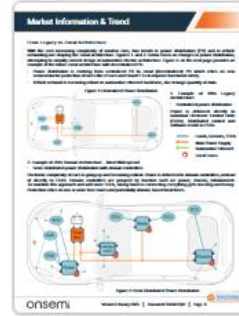
1



2



3



4



5



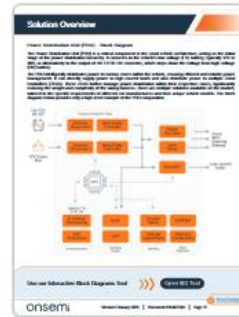
6



7



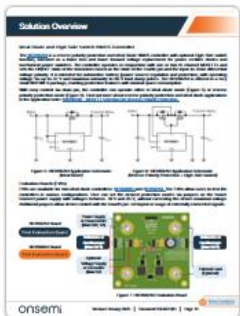
8



9



10



11



12



13



14



15



16



17



18



19

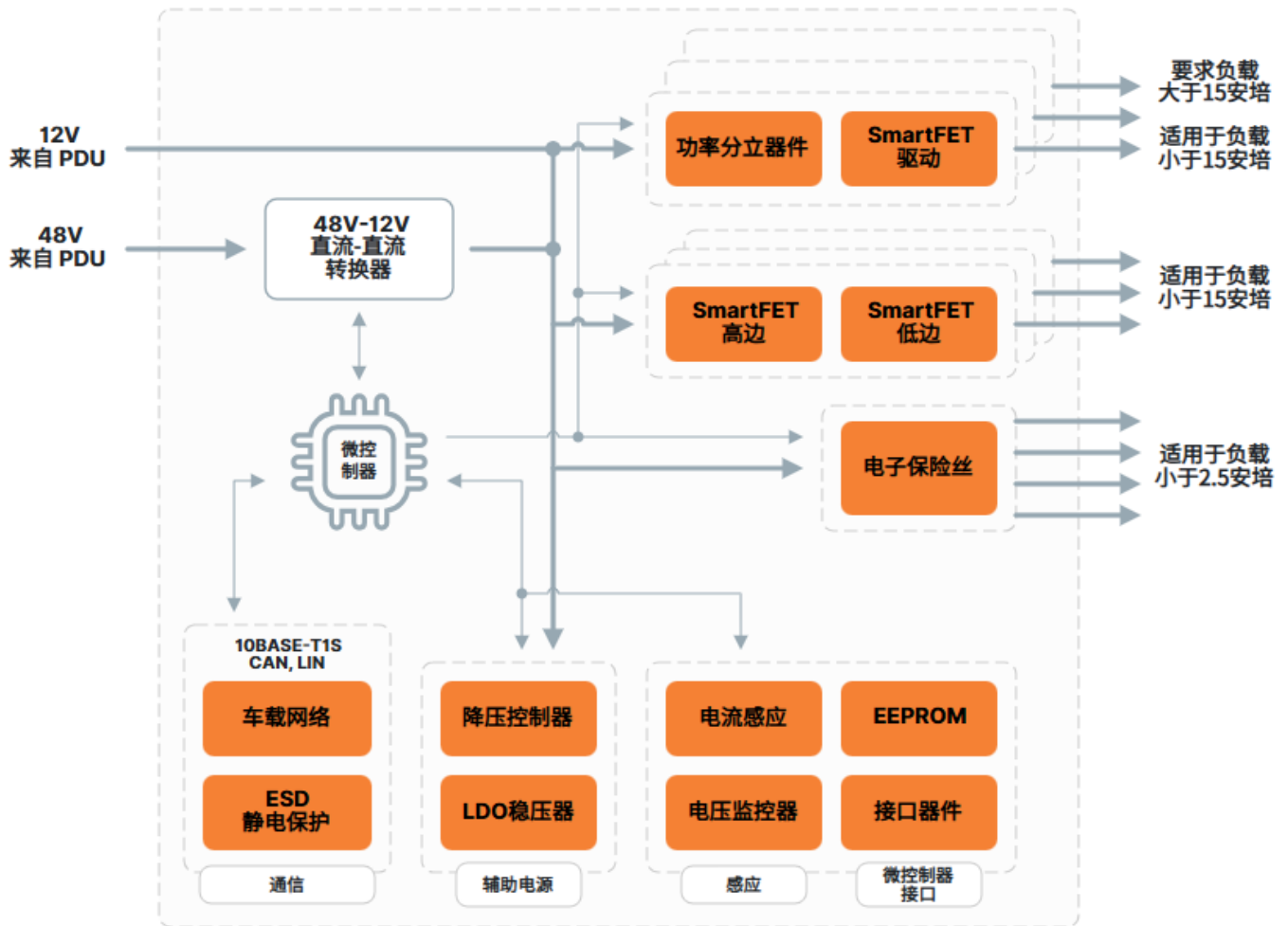


20

## 区域控制器 – 框图

区域控制器 (ZCU) 是车辆区域控制架构中的基本元素，负责管理指定区域内的配电。它从电源分配单元获取电力，并将电力智能分配给所负责区域内的各种电气系统、负载和传感器。借助汽车以太网，ZCU 还可充当车辆的数据和网络网关，通过 100/1000BASE-T1 以太网主干网，与中央计算机进行上游通信。与摄像头、传感器、激光雷达等边缘节点的下游通信则建立在 10BASE-T1S 以太网上。传统的 ECU 仍可通过 CAN、LIN 等传统总线，保持与 ZCU 的连接。

ZCU 中的关键元件包括 [SmartFET](#)、[eFuse](#) 和分立 [MOSFET](#)。ZCU 还支持高速通信网络，可利用 [NCV7410](#) 和 [T30HM1TS2500](#) 等 10BASE-T1S 以太网收发器。通过这些收发器，ZCU 可与中央计算机或其他车辆系统进行高效数据通信。下面的框图简要展示了 ZCU 的组成结构。点击底部的“打开 IBD 工具”，即可访问在线交互式框图



使用我们的交互式框图工具



打开 IBD 工具

## 从传统架构到区域控制架构

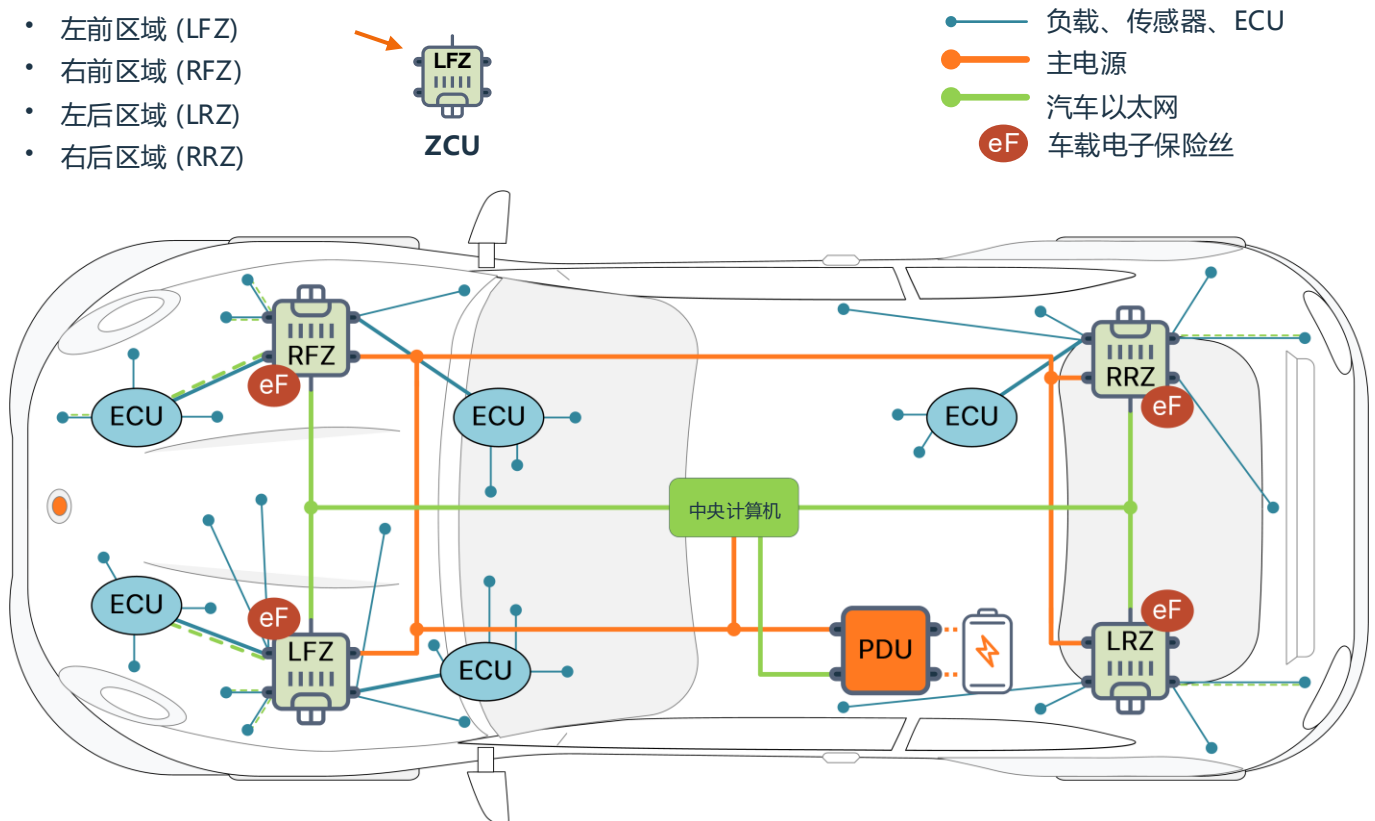
随着车内电子系统的不断增加，电力分配变得更加复杂，线束的设计难度也大大增加。基于域的传统布线方法将相似功能（动力系统、底盘、信息娱乐系统、车身和舒适度系统等）连接到一起，如今已不够高效，也不够灵活。汽车行业正在从集中式配电转向分布式区域配电。传统上分散在车内各处的众多 ECU 如今可由区域控制器 (ZCU) 取代。

单个电源分配单元 (PDU) 充当配电树的第一级。PDU 连接到车辆的低压 (LV) 电池或 HV-LV DC-DC 转换器的输出端，由转换器将高压 (HV) 电池的电压降低。PDU 通过大电流保险丝提供主要保护，并将电力智能分配至车辆内的各个区域，确保高效可靠的电源管理。ZCU 在各自区域内进一步分配电力并管理电气元件，大大减轻了线束的重量和复杂性。

借助汽车以太网，ZCU 还可充当车辆的数据和网络网关，通过 100/1000BASE-T1 以太网主干网，与中央计算机进行上游通信。与摄像头、传感器、激光雷达等边缘节点的下游通信则建立在 10BASE-T1S 以太网上。传统的 ECU 仍可通过 CAN、LIN 和 FlexRay 等传统总线，保持与 ZCU 的连接。

### 2025+ 年代区域控制架构示例

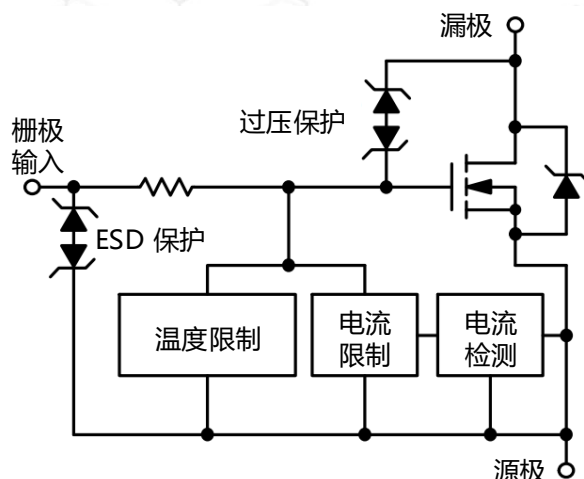
本示例中，车辆被分为四个区域，每个角落一个（图 3），由 ZCU 进行管理。PDU 将电力分配到各个区域，然后由 ZCU 进一步管理配电树的第二级。这种分布式配电模式涵盖了增加的冗余。每个 ZCU 负责分配电力并管理按位置分组的电气元件。受保护的半导体开关（例如电子保险丝和 SmartFET）可为负载、传感器和执行器提供保护，从而提高功能安全性，更好地应对功能故障情况。



## 用于下桥保护的 SmartFET NCV841x “F” 系列

安森美提供两种系列的下桥 SmartFET：基础型 **NCV840x** 和增强型 **NCV841x**。这两个系列的引脚相互兼容，且采用相同的封装。[NCV841x](#) 改进了 RSC 和短路保护性能，可显著延长器件的使用寿命。[NCV841x](#) SmartFET 采用了温差热关断技术，可有效防止高热瞬变对器件的破坏，确保优异的 RSC 性能。

NCV841x 系列具有非常平坦的温度系数，可在  $-40^{\circ}\text{C}$  至  $125^{\circ}\text{C}$  的温度范围内保持一致的电流限制。由于基本不受温度影响，因此无需为应对寒冷天气条件下的电流增大而选择更粗的电线。电线尺寸减小有助于降低车辆线束的成本和占用空间。过电流、过压保护，集成漏极至栅极箝位和 ESD 保护



NCV841x SmartFET 框图，包括自我诊断和保护电路。

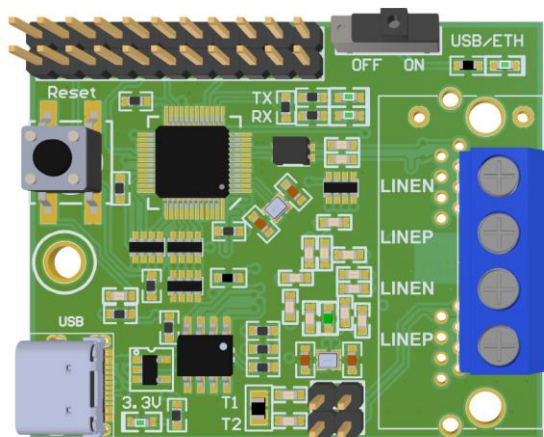
[探索 SmartFET 产品组合](#)
[下载应用手册](#)

## 评估板 - 10BASE-T1S 以太网收发器

对于 [NCV7410 10BASE-T1S 以太网收发器](#)，当前已有两款评估板 (EVB) 可用于评估。如需获取评估板和配套的软件图形用户界面 (GUI)，请联系安森美销售人员。评估板按连接方式分为两种版本：

- MAC-PHY (SPI 接口)，通过 SPI 接口与 MCU 兼容。
- 10BASE-T1S 转 USB 加密狗，可用于两种不同的用例：
  - 通过 USB-C 端口将 PC 连接到 10BASE-T1S。使用安森美的 GUI 来控制评估板。引脚接头可连接到示波器或信号分析仪，用于监测 MII 接口流量。
  - 通过引脚接头连接到远程 MCU，以评估 10BASE-T1S PHY。

EVB 10BASE-T1S 转 USB 加密狗



带 SPI 接口的评估板



# onsemi™

## Intelligent Technology. Better Future.

立即注册，即可解锁所有系统方案指南并获得更多专属权益！

- 参与社区论坛的讨论。
- 利用 Elite Power 仿真工具及其他开发工具。
- 观看独家网络研讨会和主题研讨会。

打开完整的系统方案指南



onsemi, the onsemi logo, and other names, marks, and brands are registered and/or common law trademarks of Semiconductor Components Industries, LLC dba "onsemi" or its affiliates and/or subsidiaries in the United States and/or other countries. onsemi owns the rights to a number of patents, trademarks, copyrights, trade secrets, and other intellectual property. A listing of onsemi's product/patent coverage may be accessed at [www.onsemi.com/site/pdf/Patent-Marking.pdf](http://www.onsemi.com/site/pdf/Patent-Marking.pdf). onsemi reserves the right to make changes at any time to any products or information herein, without notice. The information herein is provided "as-is" and onsemi makes no warranty, representation or guarantee regarding the accuracy of the information, product features, availability, functionality, or suitability of its products for any particular purpose, nor does onsemi assume any liability arising out of the application or use of any product or circuit, and specifically disclaims any and all liability, including without limitation special, consequential or incidental damages. Buyer is responsible for its products and applications using onsemi products, including compliance with all laws, regulations and safety requirements or standards, regardless of any support or applications information provided by onsemi. "Typical" parameters which may be provided in onsemi data sheets and/or specifications can and do vary in different applications and actual performance may vary over time. All operating parameters, including "Typicals" must be validated for each customer application by customer's technical experts. onsemi does not convey any license under any of its intellectual property rights nor the rights of others. onsemi products are not designed, intended, or authorized for use as a critical component in life support systems or any FDA Class 3 medical devices or medical devices with a same or similar classification in a foreign jurisdiction or any devices intended for implantation in the human body. Should Buyer purchase or use onsemi products for any such unintended or unauthorized application, Buyer shall indemnify and hold onsemi and its officers, employees, subsidiaries, affiliates, and distributors harmless against all claims, costs, damages, and expenses, and reasonable attorney fees arising out of, directly or indirectly, any claim of personal injury or death associated with such unintended or unauthorized use, even if such claim alleges that onsemi was negligent regarding the design or manufacture of the part. onsemi is an Equal Opportunity/Affirmative Action Employer. This literature is subject to all applicable copyright laws and is not for resale in any manner.