

集中式及分散式车门控制模块方案

Plan of Centralized and Distributed Door Control Module

安森美半导体
On Semiconductor

摘要：随着汽车电子设备的不断增多，汽车系统设计复杂度也在不断提升。为应对日趋复杂的汽车车门控制设计，本文介绍了安森美半导体提供的器件选型及系统解决方案。

关键词：汽车电子 车门控制 集中式 分散式 模块

Abstract: With the increase of automotive electronic devices, automotive system design becomes more and more complex. In order to deal with the increasingly complex automotive door control design, this paper introduces On Semiconductor's components selection and system solutions.

Key words: Automotive electronics, Door control, Centralized, Distributed, Module

[中图分类号] U463.6 [文献标识码] A 文章编号: 1561-0349 (2015) 01-0051-03

1 前言

据 IC Insights 预估，到 2030 年，电子产品在汽车整车中的成本比重会占到 50%。汽车电子的不断发展，使汽车的操控性、安全性、舒适性大大提高。然而，随着汽车电子设备的不断增多，汽车系统设计复杂度也在不断提升。以车门控制系统为例，车窗升降、车门开关、后视镜折叠、水平与上下调节、电加热、转向灯、照地灯、安全灯、控制面板背景灯、按键、高级配置中的后视镜电防眩目等，功能要求越来越多，设计越来越复杂。为应对日趋复杂的汽车车门控制设计，全球领先的半导体生产厂商安森美半导体提供了丰富的器件选型及系统解决方案。

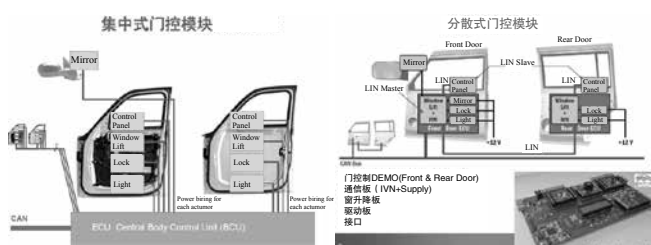


图 1 电子车门控制设计的两种架构

汽车车门控制从广义上分为两种架构：集中式控制与分散式控制。集中式控制，通过中心模块控制和驱动车门中每个负载，这样可降低整体成本，但增加了控制器的复杂性，且

缺乏灵活性，产品升级换代成本较大。分散式控制，则是每个车门内的负载由各自 ECU 模块单独控制，也可由驾驶员侧 ECU 通过 CAN/LIN 总线控制，特点是结构简单，互换性和兼容性更好，升级方便，但成本偏高。安森美半导体为两种不同架构提供完善解决方案，充分满足不同客户的不同需求。

2 集中式门控模块解决方案

安森美半导体为门控方案提供了广泛的汽车元器件组合：包括从汽车级低压降 (LDO) 电源产品，门锁、车窗升降、后视镜调节电机驱动，灯泡、继电器驱动，汽车级智能 FET，到车载网络 (IVN) 涵盖的独立 LIN 收发器、独立 CAN 收发器、FlexRay 收发器以及系统级基础芯片 (SBC)。

(1) LDO 电源产品

LDO 线性稳压器用于电池及后级稳压，具有标准 / 低静态电流、高电源抑制比 (PSRR) / 超低静态电流，以及跟踪器和电流检测功能。安森美半导体提供完全支持汽车应用特性 (包括初级、次级供电) 的 LDO 产品。基于汽车 LDO 构建的参考设计中，静态电流 $8\mu\text{A} \sim 200\mu\text{A}$ ，输出电压 $0.7\text{V} \sim 10\text{V}$ ，适用于低 ESR 电容，输出电流为 $100\text{mA} \sim 3\text{A}$ 。

根据从电池取电与负载供电之间静态电流 I_q 的定义不同，将 LDO 产品分为 4 个等级：

① 标准 I_q LDO: $100\mu\text{A} < I_q$;

- ② 低 I_q LDO: $50\mu A < I_q < 100\mu A$;
- ③ 超低 I_q LDO: $25\mu A < I_q < 50\mu A$;
- ④ 极低 I_q LDO: $I_q < 25\mu A$ 。

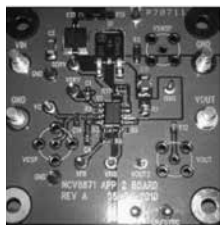


图2 参考电源设计及仿真模型

NCV42xx 和 NCV85xx 是标准静态电流 $I_q > 60\mu A$ 的器件。NCV42xx 器件作为二级电源，是耐用的 LDO 系列，提供多种整合特性，如故障保护和热过载。NCV85xx 是低功耗 LDO 系列，提供 2.5V、3.3V、5V、8V 和 10V 可调输出和固定输出，采用多种形式的热增强封装。

NCV86xx 与标准静态电流 LDO 管脚兼容，静态电流极低，可达 $33\mu A < I_q < 50\mu A$ ；NCV87xx 具有超低静态电流 $I_q < 33\mu A$ ，与极低静态电流 LDO 管脚兼容。

(2) 电机驱动产品

NCV7703 集成了 3 组独立的半桥，通过标准 SPI 通信可配置用作高边、低边与 H 桥，适用于汽车直流电机控制应用。NCV7703 在睡眠模式下拥有极低静态电流，仅为 $1\mu A$ ；最低工作电压 5V；3 组高边与低边可连接为半桥、H 桥。其它特性，包括兼容 5V 与 3.3V 系统；0.5A 连续工作电流（峰值 1A）， $R_{ds(on)}$ 典型值为 0.8Ω ；过压、欠压锁定；故障反馈；1.4A 过流阈值检测，可选择性关断；3A 自动关断限制；过温报警与保护；ESD 保护达到 6kV。

NCV7707 是一款汽车车身控制系统功率驱动芯片，用于控制车前门负载，能够控制后视镜功能，例如后视镜位置、加热与折叠，包括电防眩后视镜。此外，集成了门锁与安全锁 H 桥驱动和 4 组灯驱动。NCV7707 的主要特性，包括集成 PWM 发生器；可用于电防眩后视镜控制，氛围灯调节，高级的短路处理，用于电机输出的 PWM。附加值包括：PWM 高灵活性；氛围灯调节；快速电防眩后视镜调节时间；能驱动大功率锁。

NCV7707 电防眩后视镜控制方案，如图 3 所示。电防眩由 NCV7707 控制，SPI 控制电防眩后视镜；集成 6 位 DAC 与亮度控制逻辑；集成放电低边；校验诊断功能。

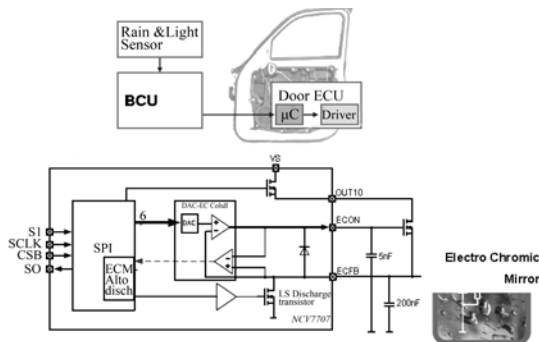


图3 NCV7707 电防眩后视镜控制方案

NCV7710 是一款汽车车身控制系统驱动芯片，集成了 H 桥，用于控制门锁电机。NCV7710 通过 24 位 SPI 控制，是 NCV7707 的简化版。NCV7710 的主要特性，包括：高级短路处理；用于电机输出的 PWM；用于控制与诊断的 SPI 接口。附加值在于能驱动大功率锁，硬件、软件与 NCV7707 兼容。

(3) 灯泡 / 继电器驱动产品

NCV7608 是一款通用集成驱动，集成 8 组输出可作为高边或低边随意使用，每通道能提供 350mA 驱动电流，可驱动不同类型的电机及负载，如灯泡、LED 和继电器等。NCV7240 是一款 8 通道低边驱动，每通道提供 600mA 驱动能力，输出采用 16 位 SPI 控制，提供方便的故障报告，包括开路、短路、过载与过温。此外，通过 INx 引脚可并行控制输出，1 个专用的 limp-home 模式引脚 (LHI) 使能 OUT1-OUT4，同时关闭 OUT5-OUT8。

Smart FET 用于外部负载的高 / 低边驱动，提供的汽车级高 / 低边智能 FET 器件有 NCV8401A、NCV8402A、NCV8402AD、NCV8403A、NCV8405A、NCV8406A、NCV8408、NCV8440A 等低边驱动器，以及 NCV8450A、NCV8452、NCV8460A、NCV8461 等高边驱动器。这些器件配有保护 MOSFET，并在其基础上增加了多种保护功能。

(4) 通信电路产品

NCV7340-3 高速低功耗 CAN 收发器依靠 ISO11898-2 标准，连接 CAN 控制器到 CAN 高速总线。该芯片是较大的网络理想选择，通过使用 Vsplitt 功能稳定总线，并能进入低功耗模式减少总功耗。其主要特性，包括：提供系统级的 ESD 保护，耐压达到 $\pm 12kV$ ；与 AMIS42665 具有相同的功能和性能；改善 EMI 性能。

NCV7425 是一款系统基础芯片 (SBC)，集成了 LIN v2.1 收发器和 LDO，符合高性能、可靠性与低成本需求，提供 3.3V 及 5V 的输出选择，支持 150mA 的负载。其附加值，在于相比分离器件增加了系统可靠性，减少了 BOM 降低了成本。

3 分散式门控模块解决方案

针对分散式门控模块专门开发了功率级驱动芯片

NCV7462 与 NCV7707。NCV7462 是一款系统基础芯片，集成了 CAN 和 LIN 收发器、2 组 LDO、2 路带有运放的低边继电器驱动、5 组高边驱动，符合高性能、可靠性和低成本需求。NCV7462 的主要特性，体现在它是高集成 SBC 器件，集成了 CAN/LIN 收发器、整流器、稳定的驱动、看门狗等功能，还能为客户带来增加系统可靠性的附加值。NCV7707 专用于控制前车门负载，包括后视镜位置、加热和折叠，除此之外，还有两组半桥用于控制锁电机，以及 4 组高边输出驱动灯泡。

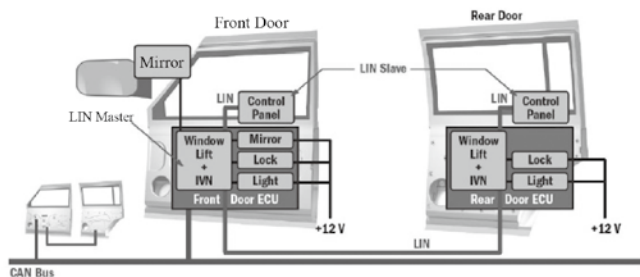


图 4 分散式门控模块示意图

功率级芯片 NCV7462 与 NCV7707 直接由电池供电，外部电路需要有反极性保护电路。NCV7462 内置的 LDOVR1 向微处理器 μC 供电。微处理器 μC 通过 SPI 通信控制 NCV7462 与 NCV7707，同时读取其状态信息。这些器件已提供了完善的故障检测及保护功能，因而避免了采用过多的分立元件，大大减小了模块的体积，并提高了模块的 EMC 特性。

4 总结

作为提供汽车电子高效半导体解决方案的领先供应商，

安森美半导体运用先进技术和丰富经验，为客户车门设计提供了完善的解决方案和丰富的器件选型。无论是集中式门控设计还是分散式门控设计，都能提供各种产品，包括电源 LDO、不同负载驱动器、满足 CAN、LIN 和 FlexRay 等不同车载网络协议的收发器产品、功能高度集成的 SBC 芯片等，为满足客户的不同设计需求提供了全面保障。

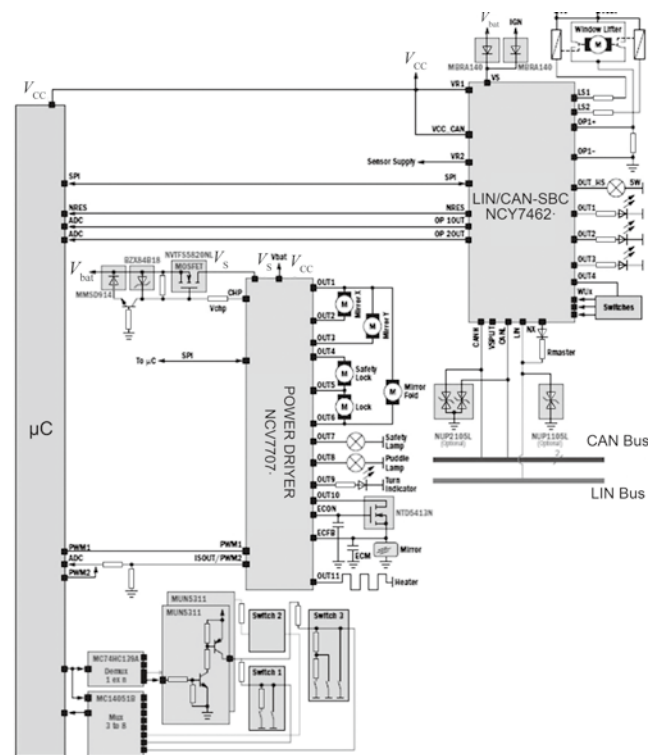


图 5 NCV7462 与 NCV7707 高度集成分散式门控解决方案

我国将实施配电变压器能效提升计划

日前，工业和信息化部、质检总局决定组织实施全国配电变压器能效提升计划（以下简称《计划》）。《计划》旨在贯彻落实“十二五”节能减排规划和工业节能“十二五”规划，推动高效节能配电变压器的开发和推广应用，促进配电变压器产业结构升级，从而全面提高配电变压器能效水平。

中国电器工业协会副会长、机械工业北京电工技术经济研究所所长郭振岩在阐述其重要性时明确表示，配电变压器能效提升是实现国家节能减排的重要技术手段。

对于配电变压器的属性及规模，郭振岩给出了详尽的解释。配电变压器通常是指运行电压等级为 10kV ~ 35kV、容量为 6300kVA 及以下直接向终端用户供电的电力变压器。截至 2013 年底，我国在网运行的配电变压器总台数约为 1530 万台，总容量约为 40.6 亿 kVA（按平均容量 315kVA 计算）。其中，隶属电网公司的配电变压器总台数为 857.8 万台，其他企业的配电变压器总台数为 672.2 万台。

据郭振岩介绍，我国配电变压器为高效率设备（效率达到 95%~99%），但由于其量大面广，运行时间长，且空载损耗的固有性，因此如对配电变压器的能效做微小的改进和提升，都能获得相当大的能源节约和减少温室气体排放的效益。