

汽车自动启停系统对电源的影响及非同步升压转换器方案

Influence of Automobile Start-stop System on Power and Plan of Nonsynchronous Boost Converter

安森美半导体
ON Semiconductor

摘要: 本文介绍了安森美半导体用于汽车自动启停系统的最新前置升压电源方案 NCV8876 的功能特点及工作原理。

关键词: 汽车自动启停系统 前置升压电源 NCV8876

Abstract: This paper introduces the features and operation principle of ON Semiconductor's NCV8876, the newest pre-boosting power plan for automobile start-stop system.

Key words: Automobile start-stop system, Pre-boosting power, NCV8876

[中图分类号] U463.6 [文献标识码] A 文章编号: 1561-0349 (2014) 03-0050-02

1 引言

如今, 汽车用户越来越关注油耗, 期望节省燃油支出, 而这也能帮助减少对环境的影响。为了配合此趋势, 汽车制造商纷纷采用各种途径来降低油耗, 其中一种途径就是在新车型中应用自动“启动/停止”(Start/Stop)功能, 帮助降低油耗。

所谓自动启停功能, 就是汽车因为堵车或等红灯而停下来时, 这些创新的系统自动关闭发动机(熄火); 而当驾驶人的脚从刹车踏板移向油门踏板时, 就自动重新启动发动机(点火)。这就帮助降低市区驾车及停停走走式交通繁忙时期时不必要的油耗, 降低排放。

2 自动启停系统对汽车电源系统的影响及常见电源方案

这样的创新系统, 也为汽车电子设计带来一些独特挑战。因为当发动机重新启动时, 电池电压可能骤降至 6.0 V、甚至更低。传统汽车电源架构中, 典型电子模块包含反极性二极管, 用于在汽车跳接启动(jump started)而跳接线缆反向的事件中保护电子电路。保护电路本身产生压降, 使下游电路电压仅为 5.5 V 或更低。由于许多模块仍要求 5 V 供电, 过低的压差使降压电源没有足够余量来正常工作。因此, 传统的汽车电源架构不适用于自动启停系统。

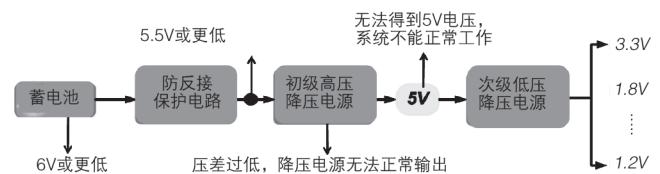


图1 传统汽车电源架构及其问题所在

要为自动启停系统选择适当的电源架构, 常见的方案有3种(见图2): ①采用低压降(LDO)线性稳压器, 或是低压降开关电源; ②采用升降压电源作为初级电源; ③在初级高压降压电源之前, 采用前置升压电源。

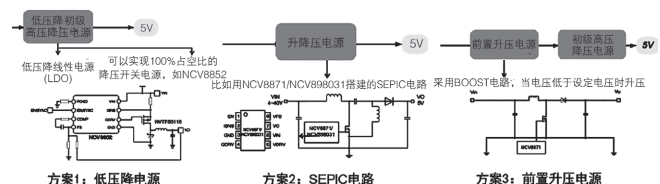


图2 自动启停系统的常见电源方案

(方案1是低压降电源, 不只是LDO)

3 用于启停系统的改进型前置升压电源方案——NCV8876

安森美半导体应用于汽车自动启停系统的非同步升压控

制器 NCV8876，主要用于在汽车自动启停时，为后续电路提供足够的工作电压。它是一种改进型的前置升压电源方案。

NCV8876 驱动外部 N 沟道 MOSFET，使用内部斜坡补偿的峰值电流模式控制，集成了内部稳压器，为门极驱动器提供电荷。NCV8876 采用 2 V ~ 45 V 输入电压工作，能够在冷启动及 45 V 负载突降情况下工作。NCV8876 在休眠模式下的静态电流典型值仅为 11 μ A，适应汽车应用的低静态电流要求。它在宽温度范围下提供 $\pm 2\%$ 的输出电压精度。NCV8876 采用 SOIC8 微型封装，工作温度范围 -40 $^{\circ}$ C ~ 150 $^{\circ}$ C，能够适应汽车应用的严格要求。

如图 3 所示，NCV8876 具有状态 (STATUS) 监测功能，能为微控制器提供工作状态信息。当工作状态为低电平时，NCV8876 工作；高电平时，NCV8876 休眠。该器件可以透过外部电阻 R_{DSC} 设定频率。它还可以内部设定限流值、最大占空比等多项参数。NCV8876 集成了多种保护功能，如逐周期限流保护、断续模式过流保护及过热关闭等。其它特性包括：峰值电流检测、最小 COMP 电压钳位可提高切换时的响应速度等。总的来看，NCV8876 应用电路简单，成本低，非常适合汽车启停系统应用。

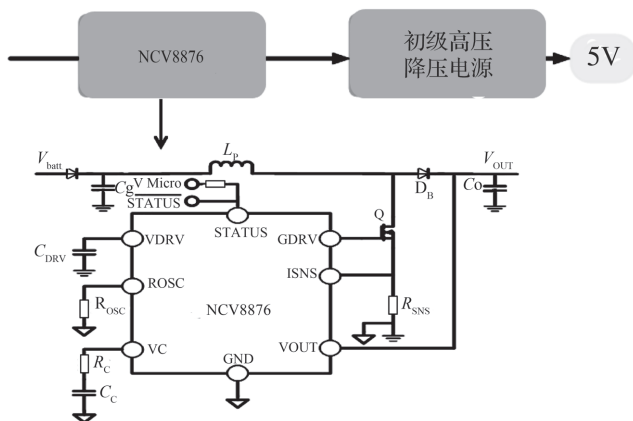


图 3 改进型前置升压电源方案 NCV8876 的典型应用电路

4 NCV8876 工作原理

NCV8876 改进型前置升压电源方案的原理是：电池电压正常时，NCV8876 进入休眠模式，仅消耗极低的静态电流（典型值 < 11 μ A）；而当电池电压降至设定电压时，NCV8876 自动唤醒，开始升压工作。

具体而言，当汽车电池供电电压下降到低于 7.3 V（可工厂预设）时，NCV8876 自动启用；而当电池电压降至低于 6.8 V 时，NCV8876 启用升压工作。因此，NCV8876 可以保障后续电路有足够的余量，来恰当地进行降压工作，供下游系统使用。

安森美半导体基于 NCV8876 的演示电路板测试显示（见图 5），在输入电压最低 2.6 V 条件下，输出电压为 6.8 V，输出电流为 3.6 A，能够使后续降压转换器恰当工作，并为下游系统供电。

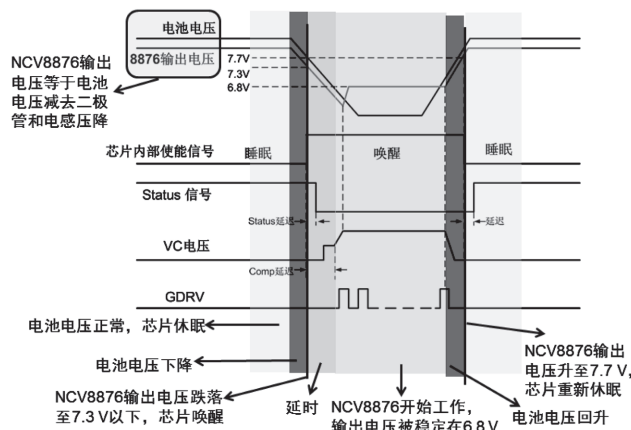


图 4 NCV8876 非同步升压控制器工作原理详解

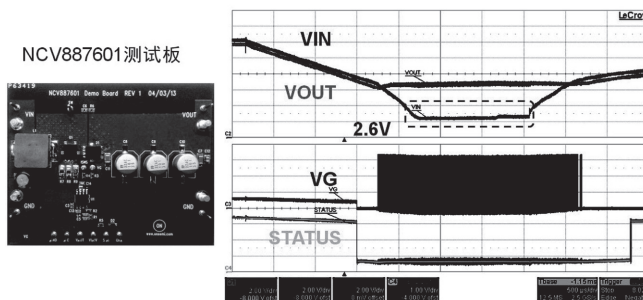


图 5 NCV8876 演示电路板及实测波形

5 总结

汽车自动启停系统，帮助降低油耗及废气排放，但是此创新功能也带来独特的工程设计挑战。本文介绍了安森美半导体的最新前置升压电源方案 NCV8876 的功能特点及工作原理，帮助设计人员应用该非同步升压控制器，为创新的汽车自动启停系统开发简单、低成本的电源方案。

长沙 48 台新能源公交车将投用

3月2日，记者从湖南龙骧巴士获悉，为满足长沙市民的乘车需求，龙骧巴士采购回48台新能源公交车，“采购回来后，就会投入运营，并投放到多条线路上去。”龙骧巴士相关负责人表示，新增的公交车投入运营后，市民在候车时间、乘车舒适度等方面的体验都能得到改善。