

利用低电压电流吸收器控制高电压 LED 串

作者：Jon Kraft

大多数采用白色发光二极管(WLED)背光显示器的便携式产品同时还需要辅助的LED照明。一般需要两个IC：一个感性升压转换器，使背光LED获得最大效率(>80%)；一个电荷泵，允许独立控制各辅助LED。此外，每个IC都需要一个可编程的电流吸收器来进行亮度控制或者混色，这会导致成本和复杂度迅速上升。本篇设计技巧介绍如何将单个可编程LED驱动器与一个低成本升压转换器结合在一起，实现灵活高效且易于编程的解决方案。图1显示使用升压转换器ADP1612(见图2)和并行LED驱动器ADP8860(见图3)的实现方案。

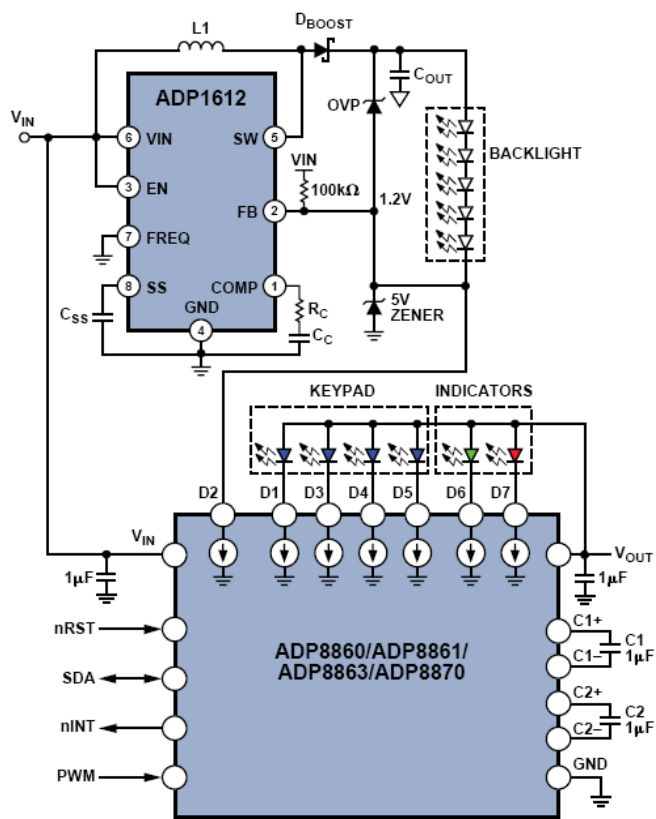


图1. 升压转换器 ADP1612 和 LED 驱动器 ADP8860 实现背光和辅助 LED 的可编程驱动。

在此应用中，升压转换器 ADP1612 的 FB 连接到 LED 驱动器 ADP8860 上的一个电流吸收器 D2。5 V 齐纳二极管保护电流吸收器免受故障或快速关断的损害。若某一背光 LED 发生开路故障，OVP 齐纳二极管会保护输出电容 COUT 和 ADP1612。

电流吸收器 D2 关闭时，FB 上的电压上拉至 V_{IN} ，从而关断 ADP1612。D2 开启时，FB 上的电压被拉低，升压开始切换。ADP1612 调节输出电压，在 FB 及 D2 上提供 1.2 V 电压。这是以实现精确的电流调节。随着流过 D2 电流吸收器的电流变化，ADP1612 自动按比例调整输出电压，精确传送足够的电压，为 LED 和电流吸收器供电。ADP8860 能够独立控制每个吸收器，因此针对辅助 LED 进行的编程也同样适用于背光 LED。

升压 DC-DC 开关转换器的工作频率是 650 kHz/1300 kHz

分别采用 1.8 V 至 5.5 V 单电源或 2.5 V 至 5.5 V 单电源供电时，升压转换器 ADP1612 和 ADP1613 能够以高达 20 V 的电压供应超过 150 mA 的电流。通过将 1.4 A/2.0 A、0.13 Ω 功率开关与一个电流模式脉宽调制调节器集成在一起，其输出随输入电压、负载电流和温度变化仅改变不到 1%。工作频率可通过引脚选择，并通过优化实现高效率或最小外部元件尺寸：650 kHz 时，其效率可达到 90%；1.3 MHz 时，其电路能够以最小空间实现，因而非常适合便携式设备和液晶显示器中的空间受限环境。可调软启动电路防止发生浪涌电流——确保安全、可预测的启动条件。ADP1612/ADP1613 在开关状态下的功耗为 2.2 mA，在非开关状态下的功耗为 700 μ A，在关断模式下的功耗为 10 nA。这些器件采用 8 引脚 MSOP 封装，额定温度范围为 -40°C 至 $+85^{\circ}\text{C}$ ，千片订购报价为 1.50/1.20 美元/片。

7 通道智能 LED 驱动器内置电荷泵和 I²C 接口

智能 LED 驱动器 ADP8860 集可编程电荷泵驱动器与自动光电晶体管控制于一体，依据环境光条件改变电流密度，无需处理器，可以明显降低移动显示器的功耗。最多可独立驱动六个 LED，最高电流达 30 mA；第七个 LED 的驱动电流最高可达 60 mA。光强度阈值、最小/最大 LED 电流和渐亮/渐暗时间，均可以通过 I²C 接口编程。双电容电荷泵可提供 240 mA 电流。通过 1 \times 、1.5 \times 或 2 \times 自动增益选择可实现最高效率。安全功能包括软启动、欠压闭锁、短路保护、过压保护及过温保护。ADP8860 采用 2.5 V 至 5.5 V 单电源供电，开关模式下功耗为 4.5 mA，待机模式下为 0.3 μ A。它采用 20 引脚 LFCSP 和 20 引脚 WLCSP 封装，额定温度范围为 -40°C 至 $+85^{\circ}\text{C}$ ，千片订购报价为 1.36 美元/片。

关于作者

Jon Kraft [jon.kraft@analog.com] 于 2007 年加入 ADI 公司，在美国科罗拉多州朗蒙特的电源管理设计中心担任应用工程师。他拥有罗斯豪曼理工学院电子工程学士学位和亚利桑那州立大学电子工程硕士学位；已获三项专利。



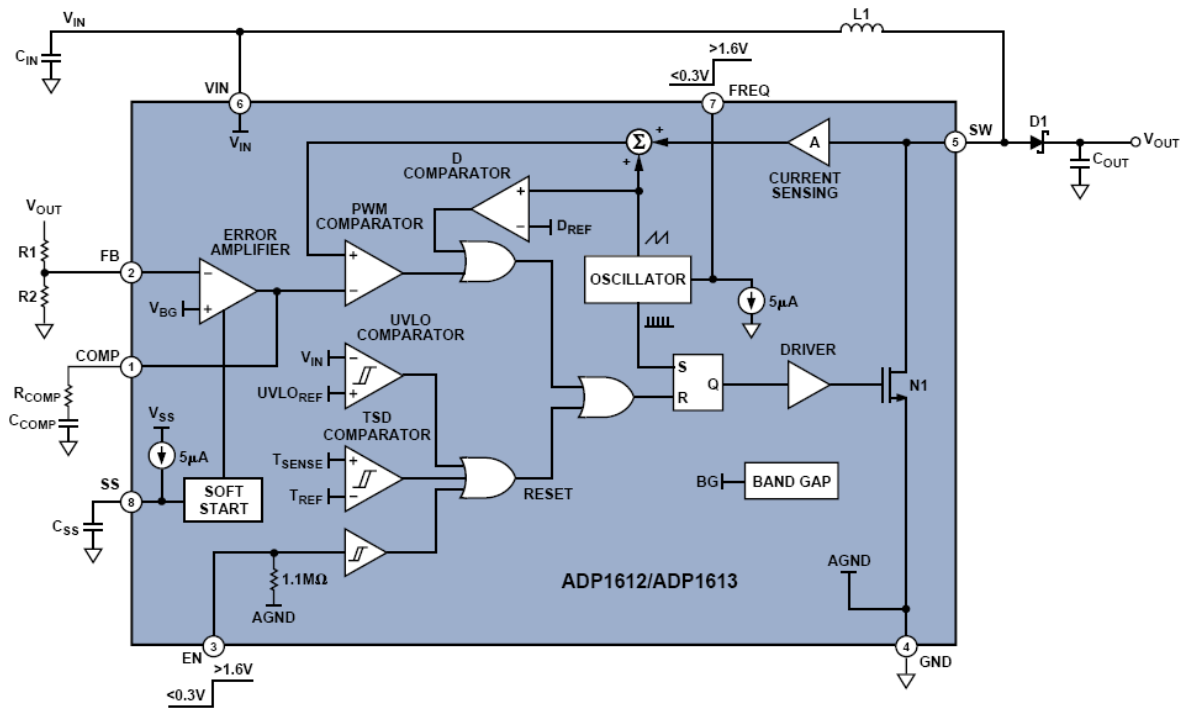


图 2. ADP1612/ADP1613 框图

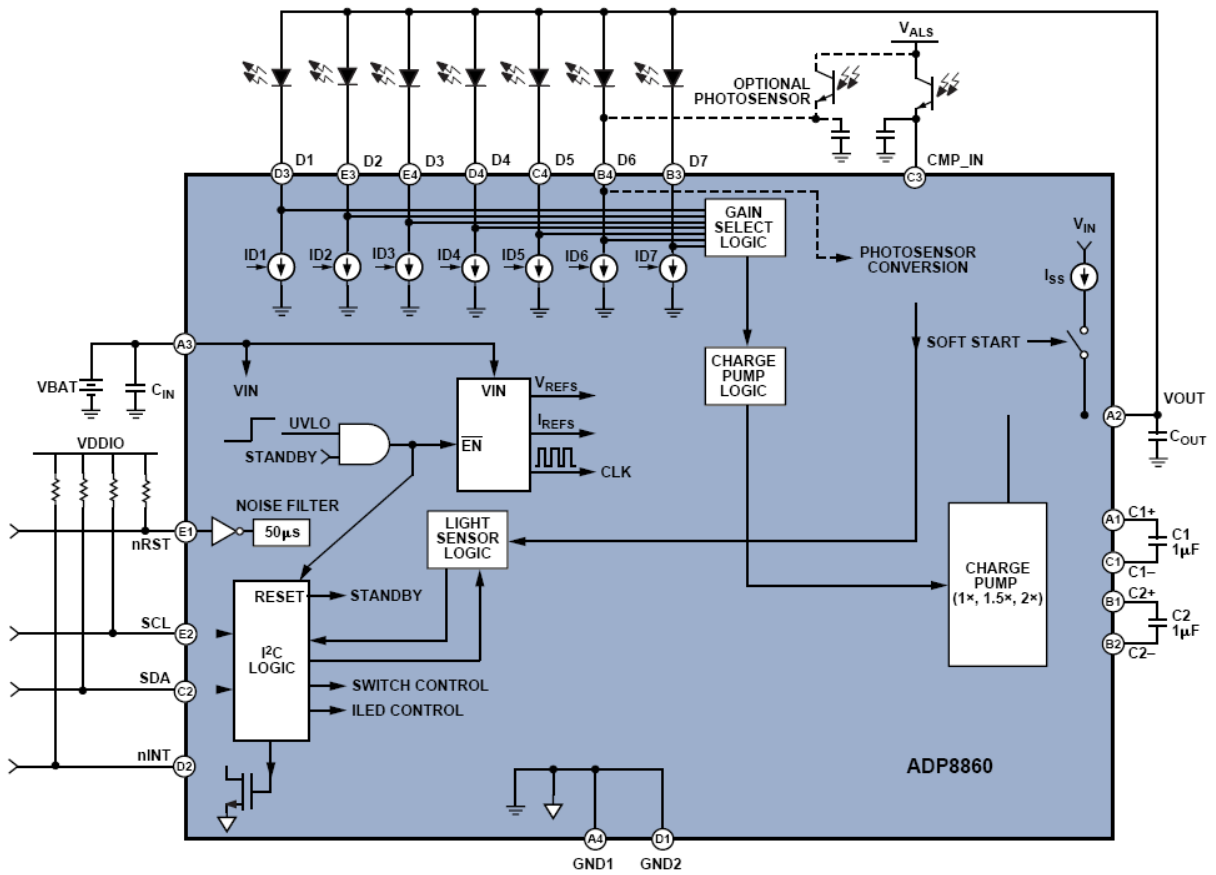


图 3. ADP8860 功能框图