

LP886-Q1 在大屏汽车导航的应用及其 EEPROM 烧录校验方法

Stone Zeng

Sales and Marketing/Shenzhen

ABSTRACT

随着大屏手机的兴起，汽车导航也进入大屏时代。7 寸，8 寸屏已经不能满足车主需求了，许多汽车厂商采用 12 寸以上的显示屏，这对背光驱动的设计及产品可靠性带来诸多挑战。本文介绍了汽车导航中传统的二级变换背光架构，以及 LP8860-Q1 直接电池供电的新型背光驱动方案。总结了 LP8860-Q1 EEPROM 烧录流程及注意事项，最后给出了 LP886-Q1 烧录完成后自校验方法。

Contents

1	驱动 LED 背光灯的技术要求及传统驱动器方案.....	2
2	LP8860-Q1 直接电池供电新型背光驱动方案及其在分体屏的应用.....	2
3	LP8860-Q1 驱动 EEPROM 烧录流程及注意事项.....	3
4	用 MCU 实现 EEPROM 烧录和烧录后自校验.....	5
5	参考文献.....	5

Figures

Figure 1.	传统两级背光驱动方案.....	2
Figure 2.	直接电池供电一级背光驱动方案.....	2
Figure 3.	LP8860-Q1 在分体屏的应用.....	3
Figure 4.	LP8860-Q1 状态机.....	3
Figure 5.	EEPROM 烧录后自校验流程图.....	5

1 驱动 LED 背光灯的技术要求及传统驱动器方案

由于 LED 的亮度与流过的电流成正比，在任何情况下，流过 LED 的电流要保持恒定，才能确保 LED 亮度的一致性，所以需要恒定的电流源来驱动 LED。轿车电池的工作电压范围是 9V~16V，在抛负载情况下，瞬间电压可达 36V。传统的背光驱动设计为两级电源变换，首先将 12V 电池电压变换为 5V，后级用 boost 升压驱动提供恒流输出给 LED 背光灯，由于 5V 输出电压不随电池电压波动，该应用只需支持 5V 输入的背光驱动器，目前市面上有许多这类芯片，价格也很便宜。随着屏幕尺寸的增大以及分辨率的提升，LED 背光的功率不断提高，例如 12.3 寸 FHD 显示屏，所需的 LED 背光功率高达 21.5W，以 85% 的升压效率计算背光驱动器的输入电流超过 3.5A 以上，两级变换效率低且损耗很大，传统的架构已经很难满足这么大功率需求。

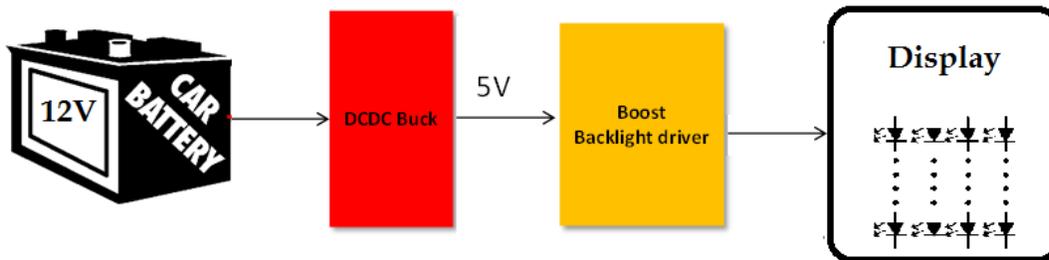


Figure 1. 传统两级背光驱动方案

2 LP8860-Q1 直接电池供电新型背光驱动方案及其在分体屏的应用

TI LP8860-Q1 是一款专门为汽车显示屏设计的背光驱动器，实现了一级电源变换背光驱动设计，特别适合大尺寸 LCD 屏应用。输入电压范围 3V~48V，4 路高精度恒流支路，支持内置混合 PWM 和电流调光，从而降低了 EMI、延长了 LED 使用寿命且提高了总光学效率。



Figure 2. 直接电池供电一级背光驱动方案

汽车导航可分为一体机和分体机。一体机是指主机和显示器是一体化的；分体机是指主机和显示器分离的，主机装在中控台下方，显示器装在中控台上方或者是其他位置。由于分体机摆放位置灵活，结构设计简单，受到越来越多汽车 OEM 的青睐。

在车载导航应用中，通常处理器要实时监控 LCD 屏幕温度，避免 LCD 屏温度过高而损坏。LP8860-Q1 通过使用外部 NTC 检测 LCD 屏温度，在高温下自动调节 LED 驱动电流，无需第三方介入。此外，该芯片内部集成 ADC，主机端可以通过 remote I2C 读取寄存器 TEMP[10:8] 的温度信息，用于告警或更多保护方案。此外，LP8860-Q1 可通过 I2C 进行 16 比特调光控制，无需单独的 PWM。

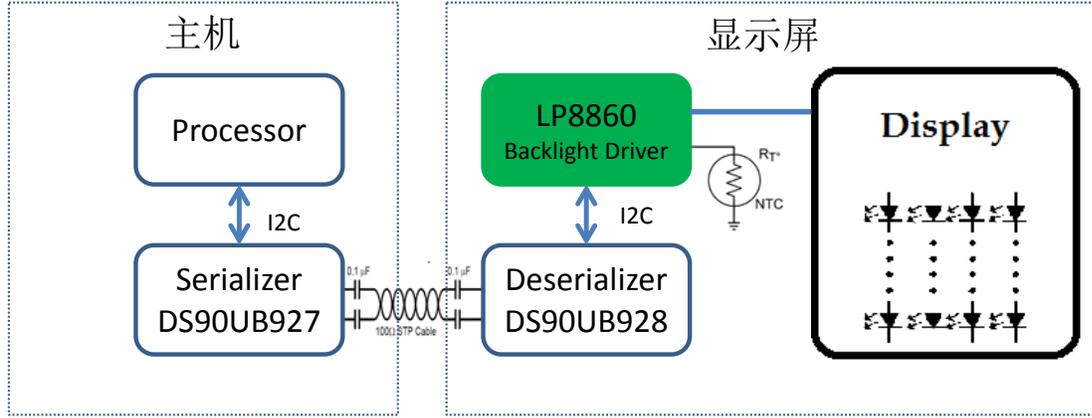


Figure 3. LP8860-Q1 在分体屏的应用

3 LP8860-Q1 驱动 EEPROM 烧录流程及注意事项

LP8860-Q1 使能后，首先读取 EEPROM 值并拷贝到对应的寄存器，软启动开始并升压输出，大约 50mS 后进入稳态工作。

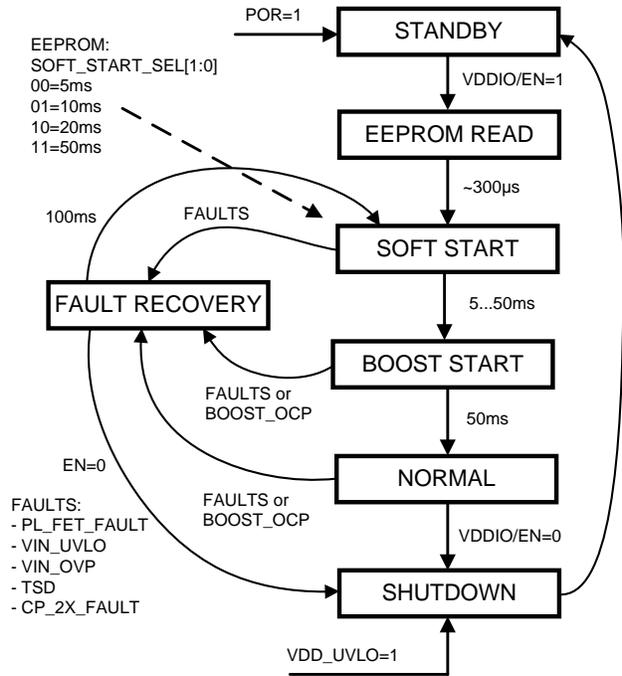


Figure 4. LP8860-Q1 状态机

EEPROM 用于存储芯片的控制模式及各种参数，目前有 A, B, D, E 四个版本，设计者可根据实际应用来选择对应的版本，默认配置如图 5 所示。

REGISTER	ADDRESS (HEXADECIMAL)	DATA (HEXADECIMAL)			
		LP8860AQVFPRQ1	LP8860BQVFPRQ1	LP8860DQVFPRQ1	LP8860EQVFPRQ1
EEPROM REG 0	0x60	0xED	0x6E	0xEF	0xF2
EEPROM REG 1	0x61	0xDF	0x02	0xFF	0x00
EEPROM REG 2	0x62	0xDC	0x5C	0xDC	0xD4
EEPROM REG 3	0x63	0xF0	0xC2	0xF0	0xDB
EEPROM REG 4	0x64	0xDF	0x5C	0xDF	0xDF
EEPROM REG 5	0x65	0xE5	0xEC	0xE5	0x1D
EEPROM REG 6	0x66	0xF2	0x78	0xF8	0x72
EEPROM REG 7	0x67	0x77	0x77	0x77	0x77
EEPROM REG 8	0x68	0x77	0x77	0x77	0x77
EEPROM REG 9	0x69	0x71	0xE1	0x71	0x71
EEPROM REG 10	0x6A	0x3F	0xBF	0x3F	0x3B
EEPROM REG 11	0x6B	0xB7	0x00	0xB7	0x00
EEPROM REG 12	0x6C	0x17	0xC0	0x17	0xCA
EEPROM REG 13	0x6D	0xEF	0xF7	0xEF	0x10
EEPROM REG 14	0x6E	0xB0	0x00	0xB0	0xB0
EEPROM REG 15	0x6F	0x87	0x07	0x87	0x84
EEPROM REG 16	0x70	0xCE	0x0F	0xCE	0xC4
EEPROM REG 17	0x71	0x72	0xF2	0x73	0xF3
EEPROM REG 18	0x72	0xE5	0xE5	0xE5	0xE5
EEPROM REG 19	0x73	0xDF	0x10	0xD2	0xDC
EEPROM REG 20	0x74	0x35	0x35	0x35	0x35
EEPROM REG 21	0x75	0x06	0x06	0x06	0x06
EEPROM REG 22	0x76	0xDC	0x8A	0xDC	0xDC
EEPROM REG 23	0x77	0x88	0xDF	0xFF	0xFF
EEPROM REG 24	0x78	0x3E	0x81	0x3E	0x3E

Figure 5. EEPROM 默认配置

当默认参数不能满足实际应用需求时，需对 EEPROM 进行重新烧录，出厂时烧录一次即可，出厂后可重新烧录，但不要超过 1000 次。烧录流程如下

1. VDDIO/EN 脚拉高使能 LP8860-Q1
2. 解锁 EEPROM，解锁代码写入寄存器 0X1A，
 - a. 写 0x08 到 0x1A 寄存器
 - b. 写 0xBA 到 0x1A 寄存器
 - c. 写 0xEF 到 0x1A 寄存器
3. 写入 EEPROM，配置值依次写入 0x60~0x78 寄存器（每写一个寄存器等待 20uS）
4. 开启 EEPROM 烧写，写 0x02 到 0x19 寄存器，
5. 等待 200mS
6. 完成 EEPROM 烧写，写 0x00 到 0x19 寄存器。

注意:在烧录 EEPROM 前，需禁止 PWM 和 PLL。

4 用 MCU 实现 EEPROM 烧录和烧录后自校验

在实际的操作中，EEPROM 的烧录通常由处理器或 MCU 完成，这样可以简化生产流程以及方便后续的升级。如果烧录失败，LP8860-Q1 则无法正常工作，为此，可靠 EEPROM 烧录及校验是非常必要的。以下给出了一种 EEPROM 烧录后的自校验方法，该方法已在实际项目中采用，省去了生产线上单独为 LP8860-Q1 烧录 EEPROM 的工序，系统升级时，将烧录成功标志位 P_S 清零后，即可实现对 LP8860-Q1 EEPROM 升级配置。

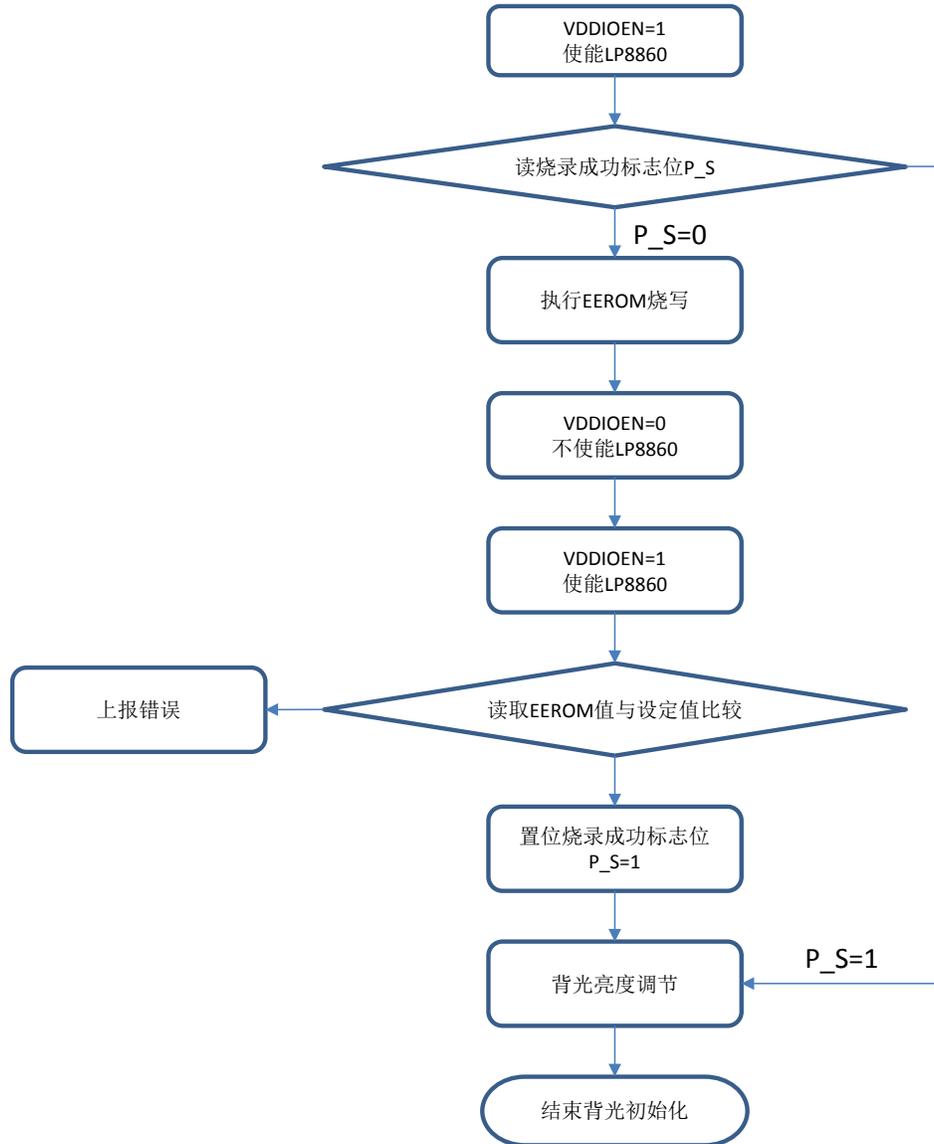


Figure 6. EEPROM 烧录后自校验流程图

5 参考文献

1. LP8860-Q1 Datasheets (SNVSA21B)

有关 TI 设计信息和资源的重要通知

德州仪器 (TI) 公司提供的技术、应用或其他设计建议、服务或信息，包括但不限于与评估模块有关的参考设计和材料（总称“TI 资源”），旨在帮助设计人员开发整合了 TI 产品的应用；如果您（个人，或如果是代表贵公司，则为贵公司）以任何方式下载、访问或使用了任何特定的 TI 资源，即表示贵方同意仅为该等目标，按照本通知的条款进行使用。

TI 所提供的 TI 资源，并未扩大或以其他方式修改 TI 对 TI 产品的公开适用的质保及质保免责声明；也未导致 TI 承担任何额外的义务或责任。TI 有权对其 TI 资源进行纠正、增强、改进和其他修改。

您理解并同意，在设计应用时应自行实施独立的分析、评价和判断，且应全权负责并确保应用的安全性，以及您的应用（包括应用中使用的 TI 产品）应符合所有适用的法律法规及其他相关要求。您就您的应用声明，您具备制订和实施下列保障措施所需的一切必要专业知识，能够 (1) 预见故障的危险后果，(2) 监视故障及其后果，以及 (3) 降低可能导致危险的故障几率并采取适当措施。您同意，在使用或分发包含 TI 产品的任何应用前，您将彻底测试该等应用和该等应用所用 TI 产品的功能。除特定 TI 资源的公开文档中明确列出的测试外，TI 未进行任何其他测试。

您只有在为开发包含该等 TI 资源所列 TI 产品的应用时，才被授权使用、复制和修改任何相关单项 TI 资源。但并未依据禁止反言原则或其他法律授予您任何 TI 知识产权的任何其他明示或默示的许可，也未授予您 TI 或第三方的任何技术或知识产权的许可，该等产权包括但不限于任何专利权、版权、屏蔽作品权或与使用 TI 产品或服务的任何整合、机器制作、流程相关的其他知识产权。涉及或参考了第三方产品或服务的信息不构成使用此类产品或服务的许可或与其相关的保证或认可。使用 TI 资源可能需要您向第三方获得对该等第三方专利或其他知识产权的许可。

TI 资源系“按原样”提供。TI 兹免除对 TI 资源及其使用作出所有其他明确或默认的保证或陈述，包括但不限于对准确性或完整性、产权保证、无复发故障保证，以及适销性、适合特定用途和不侵犯任何第三方知识产权的任何默认保证。

TI 不负责任何申索，包括但不限于因组合产品所致或与之有关的申索，也不为您辩护或赔偿，即使该等产品组合已列于 TI 资源或其他地方。对因 TI 资源或其使用引起或与之有关的任何实际的、直接的、特殊的、附带的、间接的、惩罚性的、偶发的、从属或惩戒性损害赔偿，不管 TI 是否获悉可能会产生上述损害赔偿，TI 概不负责。

您同意向 TI 及其代表全额赔偿因您不遵守本通知条款和条件而引起的任何损害、费用、损失和/或责任。

本通知适用于 TI 资源。另有其他条款适用于某些类型的材料、TI 产品和服务的使用和采购。这些条款包括但不限于适用于 TI 的半导体产品 (<http://www.ti.com/sc/docs/stdterms.htm>)、评估模块和样品 (<http://www.ti.com/sc/docs/sampters.htm>) 的标准条款。

邮寄地址：上海市浦东新区世纪大道 1568 号中建大厦 32 楼，邮政编码：200122
Copyright © 2017 德州仪器半导体技术（上海）有限公司