

GS8513

DMX512 LED 恒流 3 通道驱动芯片

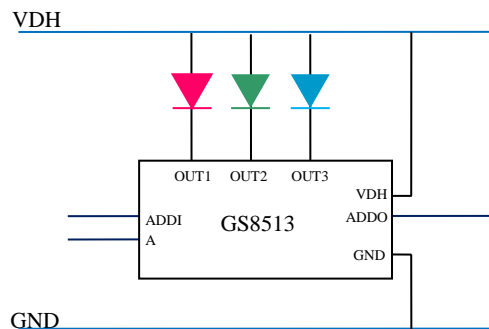
产品说明

GS8513 是一颗 3 通道，并联 DMX512 信号传输的 LED 恒流驱动芯片。GS8513 包括了 3 个漏极开路的恒流输出端，输入电源 12V-24V，可承受 40V 端口电压。芯片内建灰阶脉冲调制，MPWM 脉冲调节技术可以提供最高 9kHz 的 PWM 刷新频率，并且提供可降低电磁波干扰和电源杂波的输出通道电流错位处理方式。GS8513 内置 16bits 的 GAMMA 校正模块，GAMMA2.2 与 GAMMA2.5 双曲线可选。GS8513 采用拓展式 DMX512 编码作为信号传输方式，传输频率为 250k-500k，芯片自动解码，可逐通道控制输出电流，并无限级联。芯片内置 EEPROM，支持在线写码，并自带欠压保护功能，增强芯片使用寿命。GS8513 提供 SOP8 的封装型式，工作环境为 -40° C 到 +85° C 之间。

应用

- LED 显示屏
- LED 装饰照明/亮化工程

典型应用图



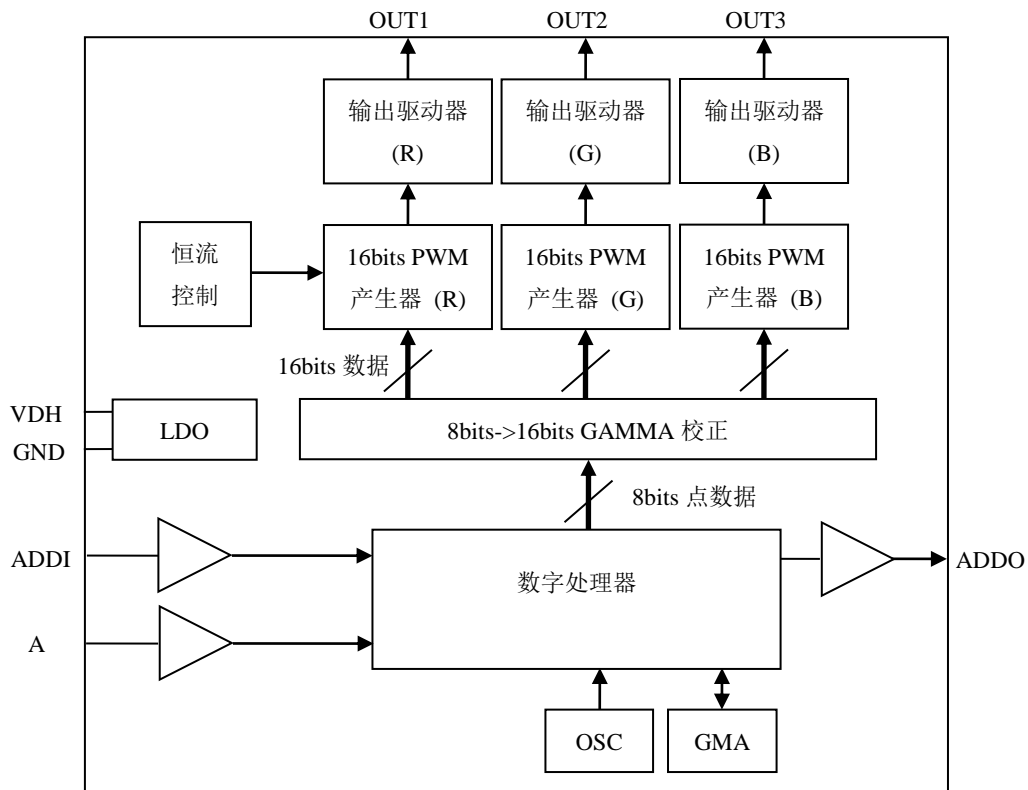
芯片特色

- 芯片内置 7805，工作电压：12V-24V
- 默认 16mA 恒流输出
- 采用 DMX512 编解码，并行数据频率 250-500kHz
- C-frame 数据校正技术，滤除 DMX512 帧间误码
- 一体化的 EEPROM 设计，提高产品可靠性
- 数据传输 8bits，芯片内部 GAMMA 校正为 16bits，GAMMA2.2、GAMMA2.5 双曲线可选
- 内置 PWM 脉冲调节技术，灰阶时钟支持 9kHz 的画面刷新率
- 无数据输入状态下自动关闭 PWM 输出
- 内置欠压保护功能
- 不同输出通道间电流时域错位处理以降低 EMI 及电源电压波动
- ESD: 2kV
- -40C 到 +85C 的环境温度操作范围
- 封装：SOP8

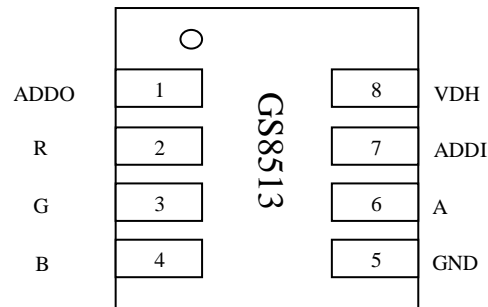
下单信息

编号	封装信息	
GS8513	SOP8	4000 颗/盘
	SOP8	100 颗/条

功能方框图



脚位图

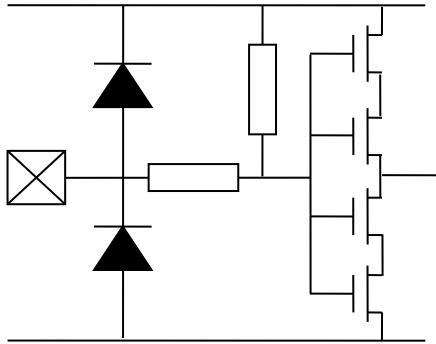


脚位说明

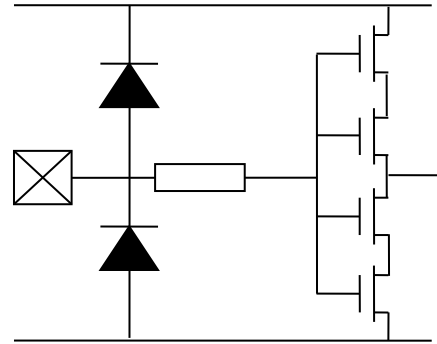
Pin 名	类型	功能
VDH	P	12-24V 芯片电源
GND	P	芯片地
R、G、B	OUT	恒流输出，外接 LED
A	IN	并行数据输入
ADDI	IN	地址输入端
ADD0	OUT	地址输出端

输入输出等效电路

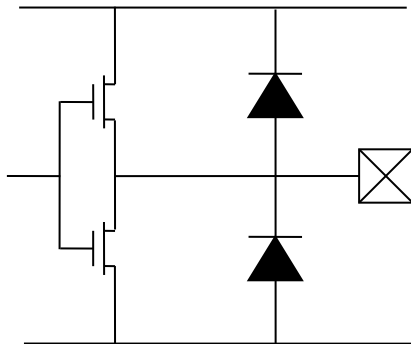
1 ADDI 端



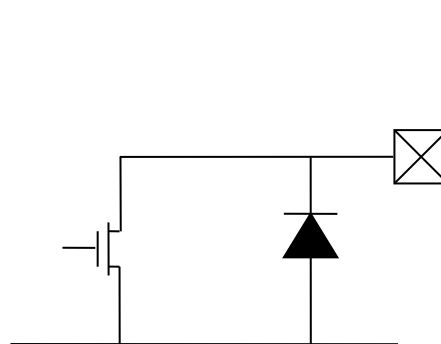
2 A 端



3 ADDO 端



4 OUT1~3 端



最大工作范围

特性	代表符号	最大工作范围	单位
电源电压	VDH	-0.4~40V	V
内部电源电压	VCC	-0.4~6V	V
输入逻辑电压	SDI	-0.5~VCC+0.5	V
输出端最大电流	I _{OUT}	55	mA
输出端耐受电压	V _{DS}	40	V
接地端电流	I _{GND}	55	mA
功率损耗	Pd	400	mW
工作温度	T _{OP}	-40~85	°C
存储温度	T _{stg}	-55~150	°C
ESD	HBM	2000	V

(1) 操作在这些规定值之上也许会造成组件永久的损伤，在绝对的最大条件之下延长操作期限也许会降低组件的可靠性，这些仅是部分的规定值，并且不支持在规格之外的其它条件的功能操作。

(2) 所有电压值是以接地端作为参考点。

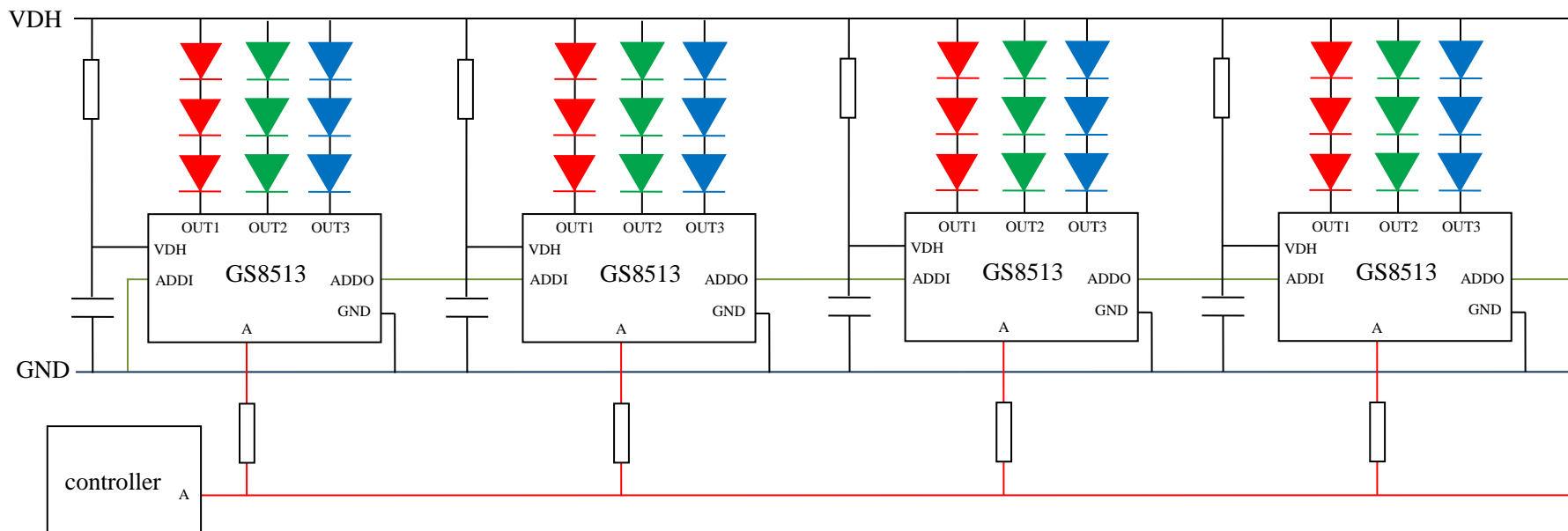
直流特性

特性	符号	测量条件	Min	Typical	Max	单位
电源电压	VDH		9	24		V
内部电源电压	VCC		5	5.5	6	V
逻辑高电平输入电压	VIH			2.9		V
逻辑低电平输入电压	VIL			2.3		V
输出电流 (内置)	I _{INT}	VDH=12V		16		mA
静态电流	I _{chip}			3.3	4	mA
消耗功率	Pd				240	mW
电流偏移 (channel)	dI _{OUT}	I _{out} = 18mA, V _{out} = 1.2V		±1.5%	±3%	%
电流偏移 (chip)	dI _{OUT2}			±3%	±6%	%
电流偏移 VS 电源电压				NA		
输出端 (OUT) 电压范围	V _{OUT}			1.2	24	V
外置电源保护电阻	R _{vdh}	VDH=12V		51		ohm
外置电源保护电阻	R _{vdh}	VDH=24V		430		ohm
外置稳压电容	C _{vdh}		0.1			uF

交流特性

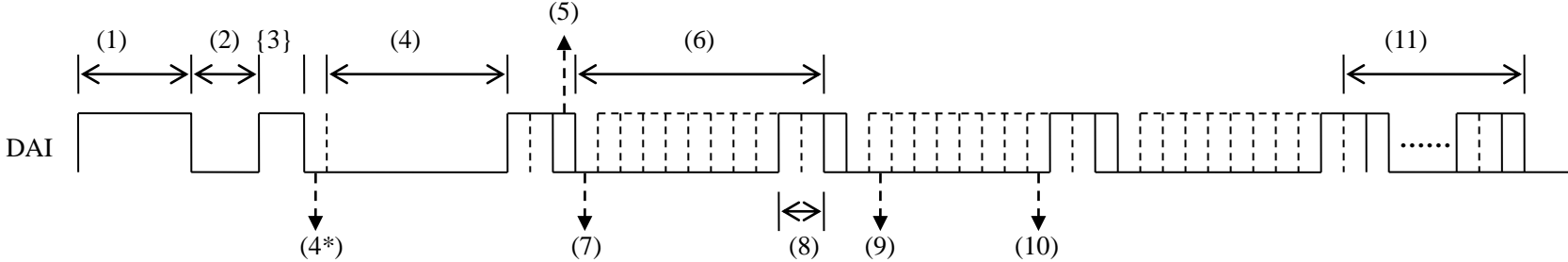
特性	代表符号	测量条件	Min	Typical	Max	单位
内置振荡器频率	OSC			10		MHz
画面刷新率				9		kHz
数据刷新率				30	1017	Hz
画面更新延时		400 点		NA		us
通道输出迟滞时间				80		ns
电流输出端电位爬升时间		16mA, V _{OUT} =1V		40		ns
电流输出端电位下降时间				40		ns
电流输出最小脉宽				300		ns
并行数据频率				250	500	kHz

典型应用方案



DMX512 并行传输拓展协议（兼容标准协议）

本协议采用一种简单的异步八位串行数据协议，用来描述控制系统与附属装置间的控制方法。GS8513 兼容标准的 USITT DMX512-A 协议，并在此基础上通过命令帧拓展自动寻址、高速数据传输、长数据显示等功能。传输速度在 250k 到 500k 之间，长度可以无限级联。



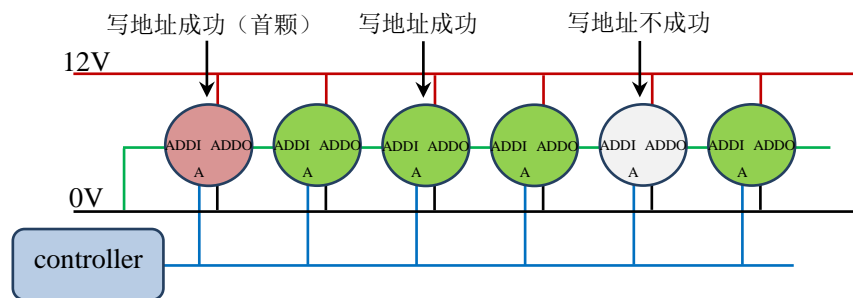
标号	描述	时间上限	时间下限	误差
(1)	复位前信号 (MBB)	0us~1s		
(2)	复位信号 (BREAK)	≥ 88us		
(3)	复位后标记 (MAB)	4us~1s		
(4)	起始码 (字段 0 数据)	32us	16us	作为系统速度的标识
(4*)	起始码 (字段 AAH 数据)	4us	2us	
(5)	字段之间的占 (空闲)	0~1s		
(6)	字段 (SLOT)	44us	22us	
(7)	起始位	4us	2us	
(8)	停止位	4us	2us	
(9)	最低数据位	4us	2us	
(10)	最高数据位	4us	2us	
(11)	数据链中的字段数	没有限制		

DMX512 地址初始化

GS8513 通过并口数据线对芯片 A 端口发送地址初始化命令，首芯片地址线 ADDI 接地，芯片之间必须保证地址线连接正常，如下图所示。写地址成功后，首地址芯片亮红色，其它芯片亮青色，写地址不成功的芯片灭灯。

维修时，维修人员需要确认更换灯串的首 IC 地址并输入到控制器，然后按照初始化步骤对单串或单颗灯进行写码。

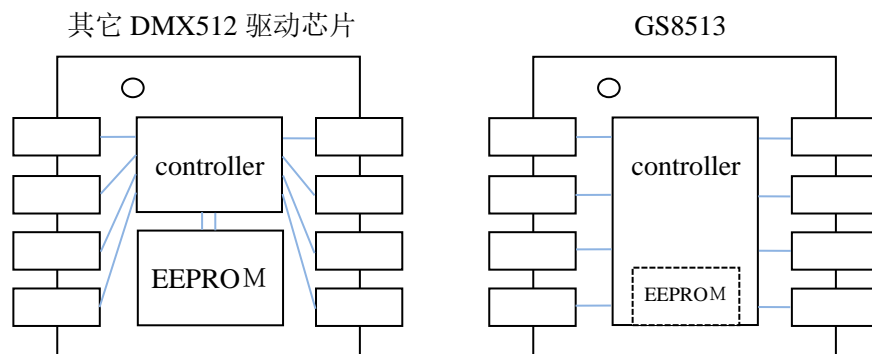
在不完全维修模式下，如果坏灯的上一颗芯片正常工作且 ADD0 输出正常，维修人员可以通过控制器对单颗灯或者单串灯进行地址清零操作，并直接替换损坏灯具。此时不需要执行写地址操作，芯片将自动从上一颗芯片读取地址并工作。



一体化的存储单元设计

普通的 DMX512 驱动芯片都采用 EEPROM 外置架构，通过 SIP 形式将 EEPROM 集成一体。GS8513 将 EEPROM 存储单元集成在驱动芯片内部，一体化的设计方案可以有效的控制 EEPROM 的良率与可靠性，同时降低封装打线难度。

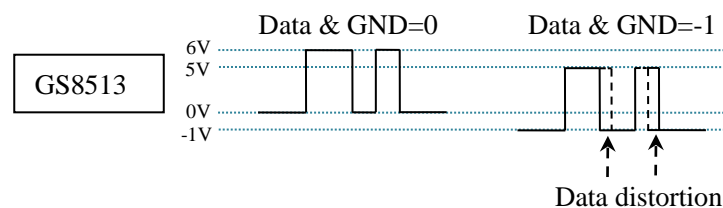
为了提高 EEPROM 存储单元的良率，GS8513 内部集成了多组存储单元。当前存储单元损坏时，系统即刻切换到下一组，保证地址的读写顺畅。



C-frame 数据校正技术

DMX512 采用并行数据传输方式，单数据端口需要驱动几百个信号接收端，长距离传输、电源电压波动等因素将对信号传输造成严重干扰。

C-frame 是一种数据帧特征参数提取、校正技术。GS8513 将实时的分析一段时间内接收到的 DMX512 数据帧，以获得不同数据帧的帧长度 (Tframe)、字段长度 (Tslot)、码位长度 (Tbit) 等数值。通过芯片内部集成的积分器、卷积器，GS8513 计算出码型畸变度 (data distortion)、码率频域波动范围 (Dfreq) 等实时码型变化特征值。通过码型变化特征值，GS8513 对接收到的每一帧显示数据进行校正，可以有效的恢复受长距离传输、电源电压波动干扰的信号。

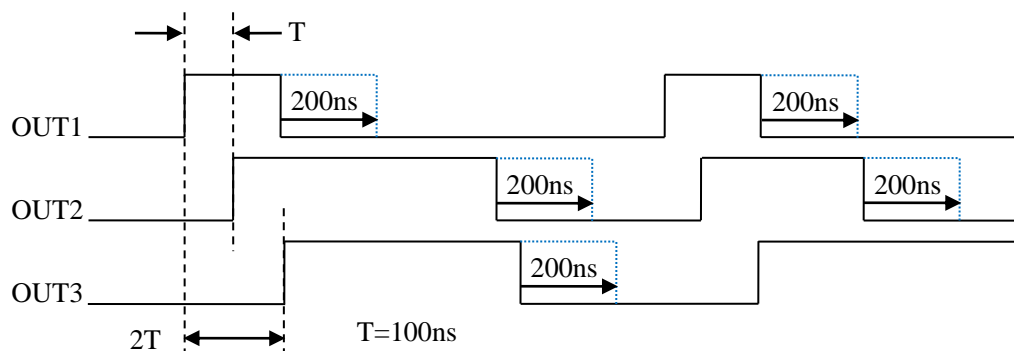


C-frame 技术可以有效的减少控制器与灯具之间电源地电平不一致的干扰，理论上电源接口带载容限比普通 TTL 电平传输的 DMX512 解码芯片提高一倍 (与实际工程接线方式有关)。但是当地电平的压差累积到一定程度，仍会使芯片无法复原信号，此时需要适当的将控制器与不同电源的地用地线连接，以减少地电平波动干扰。

PWM 交错迟滞输出

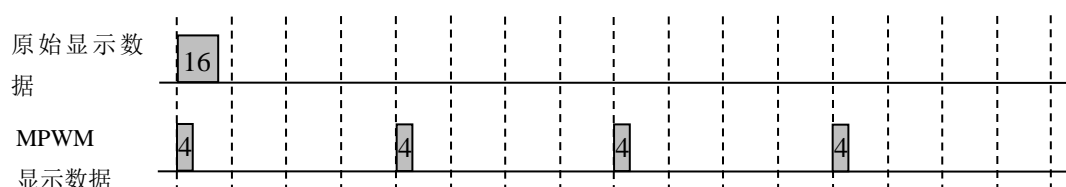
为了防止 LED 启动瞬间电流对电源造成大的干扰，减小电源回路上的电压波动，GS8513 内建输出迟滞功能，OUT1、OUT2、OUT3 将依照 100ns 间隔顺序输出电流，减少对电源的干扰。同时，电流错峰输出还会降低系统 EMI 辐射，达到环保要求。

GS8513 的 PWM 脉宽拓宽 200ns，补偿 LED 寄生电容造成的亮度损耗。



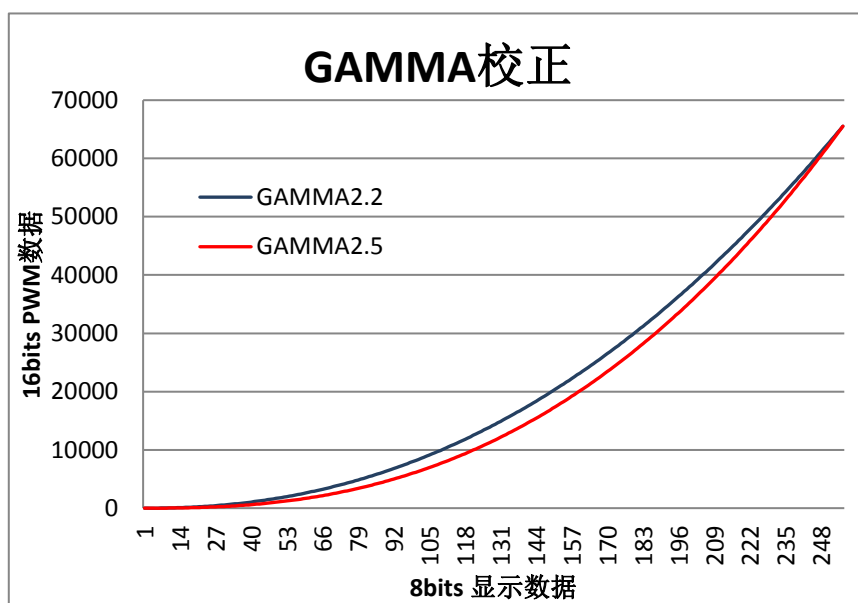
MPWM (multi-PWM)

为了提高 PWM 输出刷新率，MPWM 采用独特的打散方式，将周期 N 平均分布在显示时间中，如下图波形。GS8513 采用 MPWM 技术，PWM 刷新率提高到 9kHz，显示效果柔和，同时不影响输出电流的精准度。



GAMMA 校正

芯片内置 GAMMA 校正功能，8bits 显示数据由 GAMMA 模块校正为 16bits 的 PWM 数据，同时拥有 9kHz 的 PWM 刷新率，满足高灰高刷的要求。GS8513 内置了 GAMMA2.2/GAMMA2.5 双 16bits 曲线，用户可以在控制器中任意选择。



欠压保护与通电示警功能

芯片内置欠压保护功能，当电源电压不满足工作条件时会关闭 PWM 输出，防止进入不正常的工作模式，提高系统可靠性。

GS8515 上电首地址亮红灯，其余亮青灯，3s 后熄灭，方便工程安装人员调试。

ADD0 短路保护

GS8513 实时对 ADD0 端口进行检测，一旦检测到 ADD0 出现短路现象，芯片将停止 ADD0 输出，防止芯片进一步损坏。当短路现象消失时，GS8513 将自动恢复 ADD0 的电路功能，不需重新上电。

短路保护功能可以有效防止芯片因短路产生大电流而过热烧毁，提高芯片工作的可靠性。

封装散热功率

当任意多个输出通道被打开时，芯片的实际消耗功率由以下公式决定：

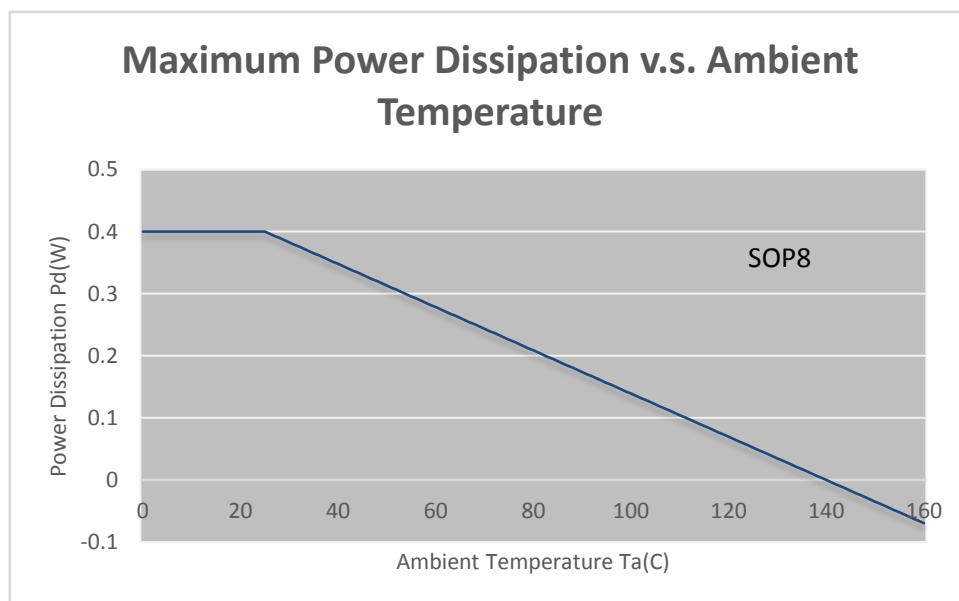
(I_{out} 表示在电流开启时的 LED 输出电流； $Duty_{max}$ 表示 3 个通道电流开启时间比例的最大值)

$$PD(\text{practical}) = V_{cc} \times I_{cc} + V_{cc} \times I_{out} \times Duty_{max}$$

为了在安全的条件下操作，芯片的功耗消耗必须小于最大容许功率，而这功率是由环境温度以及封装型式所决定，最大功率消耗的公式如下：

$$PD(\text{max}) = \frac{T_j(\text{max})(C) - T_a(C)}{R_{th}(j - a)(C/Watt)}$$

PD(max) 会随着环境温度上升而下降，因此需要根据封装型式和环境温度小心的设计操作条件，下面的图表描述了 SOP8 封装在最大消耗功率和环境温度的关系。



封装外型尺寸

SOP8

