

DD313

版本 : A.003
出版日期 : 2008/09/26
文件名称 : SP-DD313-A.003_CN.doc
总页数 : 15

三通道大功率 LED 恒流驱动芯片 具错误侦测功能



點晶科技股份有限公司
SILICON TOUCH TECHNOLOGY INC.
新竹市科學園區展業一路9號7樓之1
9-7F-1, Prosperity Road I, Hsin-Chu, Taiwan, R.O.C.
Tel : 886-3-5645656 Fax : 886-3-5645626

DD313

DD313

三通道大功率 LED 恒流驱动芯片具错误侦测功能

芯片概述

DD313 是专为大功率 LED 应用所设计的恒流驱动芯片。内建三个恒流输出通道，可透过三个外挂电阻分别设定输出电流值。并特别设计三个使能端，可个别独立控制三个输出通道的开关时间，切换频率最高达一兆赫（1MHZ）。电流输出反应极快，支持高色阶变化及高画面刷新率的应用。芯片内建过热断电及过电流保护功能，使应用系统可靠性更为提升。

特色

- 三个输出通道，可个别控制电流与色阶变化
- 最大输出电流：500mA（分别由三个外挂电阻设定）
- 最小输出电压要求：1V ($I_{out} = 500mA$)
- 最大输出承受电压：18V
- 快速输出电流反应
- 芯片工作电压：5V ~ 18V
- 过电流保护
- LED 开路检测功能
- 过温警示（当芯片接面温度超过 110°C）
- 过温断电（当芯片接面温度超过 180°C）

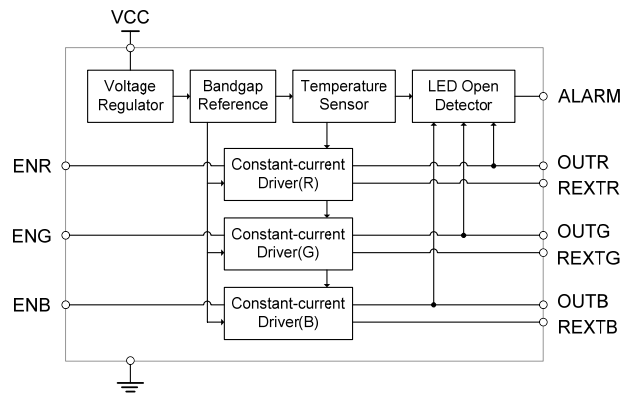
应用

- LED 建筑、娱乐、景观照明
- LED 一般或特用照明
- LED 背光源应用

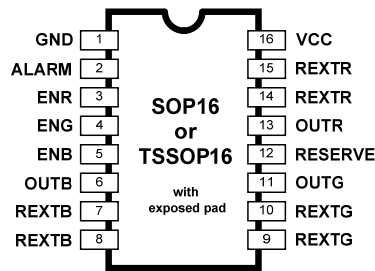
封装形式

- SOP16 (带散热片), TSSOP16 (带散热片)

功能方块图



脚位图



脚位定义

脚位编号	脚位名称	功能
SOP16/TSSOP16: 1	GND	接地端
SOP16/TSSOP16: 2	ALARM	open drain 输出端 (连接一个上拉电阻) ‘H’ 表示工作正常 ‘L’ 表示 LED 开路或者芯片过热
SOP16/TSSOP16: 3,4,5	ENR,G,B	R,G,B 使能端
SOP16/TSSOP16: 6,11,13	OUTB,G,R	恒流输出端 R,G,B(open-drain 沉入电流架构).
SOP16/TSSOP16: 7,8,9,10,14,15	REXTB ^{*1} REXTG ^{*1} REXTR ^{*1}	外挂电阻端 B,G,R, 外挂电阻应接于 REXT 与 GND 端之间以设定输出电流值
SOP16/TSSOP16: 12	RESERVE	保留测试端, 使用者应空出此脚位
SOP16/TSSOP16: 16	VCC	芯片工作电源端

*1 注意两个 REXT 脚位 (脚位 7 and 8, 脚位 9 and 10, 脚位 14 and 15) 在 PCB 上都要连接在一起。

最大工作范围 (Ta=25°C, Tj(max) = 140°C)

特性	符号	最大工作范围	单位
电源电压	VCC	-0.3 ~ 18	V
输入电压	VIN	-0.3 ~ VCC	
输出电流	Iout	0.5	A
输出电压	Vout	-0.3 ~ 18	V
使能端输入电压	VEN	-0.3 ~ 18	
接地端电流	IGND	1.5	A
消耗功率	Pd	3.3 (TSSOP16 with exposed pad) 2.7 (SOP16 with exposed pad)	W
热阻值(Junction to Air)	Rth(j-a) *1	38 (TSSOP16 with exposed pad) 46 (SOP16 with exposed pad)	°C/W
工作温度	Top	-40 ~ 85	°C
存放温度	Tstg	-55 ~ 150	

推荐工作参数

特性	符号	条件	最小值	一般值	最大值	单位
电源电压	VCC	—	5.0	—	18	V
输出电压	Vout	Driver On *2	0.8	—	—	V
		Driver Off *3	—	—	18	
输出电流	Iout	OUT(R, G, B)	—	—	0.5	A
使能端输入电压 *4	VIH	VCC = 5V ~ 18V	3.0	—	18	V
	VIL		-0.3	—	0.7	
输出端使能频率	FEN	Ven > 3.0V	DC	—	1	MHz

*1 根据 JEDEC 高导电率四层测试板模拟所得。

*2 功率消耗受限于封装以及环境温度。

*3 最大输出端承受电压也包括任何的过冲电压 (overshoot) 不可超过 18V。.

*4 为了防止损坏静电保护电路，使能输入电压应低于电源电压。

电气特性(Ta = 25°C 除非另有规定)

特性	符号	测试条件	最小	一般	最大	单位
使能端输入高电平	V _{EN(IH)}	VCC = 5.0 V ~ 18 V	3.0	—	18	V
使能端输入低电平	V _{EN(IL)}		-0.3	—	1.0	
输出端漏电流	I _{OL}	V _{out} = 18 V V _{en} (R,G,B) = 0 V	—	—	1.0	uA
输出电流差异 (通道与通道间)* ¹	I _{OL1}	V _{out} = 1.0 V I _{out} = 50mA ~ 0.5A	—	—	±3	%
输出电流差异 (芯片与芯片间)* ²	I _{OL2}		—	—	±6	
输出电压影响输出电流变化百分比	% / V _{out}	V _{out} = 1 V ~ 3 V R _{EXT} = 1 Ω	—	0.1	—	% / V
电源电压变动率* ³	% / VCC	R _{EXT} = 1 Ω	—	0.1	—	
LED 开路检测判断电压	V(od)	all outputs turn on	—	0.3	—	V
警示温度触发点	T _{alm}	R _{EXT} = 1 KΩ all outputs turn on	—	110	—	°C
过热断电温度触发点	T _{std}		—	180	—	
芯片工作电流* ⁴	I _{DD1}	VCC = 5 V R _{EXT} = 1 Ω 输出通道全开	—	1.2	—	mA
	I _{DD2}	VCC = 12 V R _{EXT} = 1 Ω 输出通道全开	—	2.4	—	
	I _{DD3}	VCC = 18 V R _{EXT} = 1 Ω 输出通道全开	—	3.3	—	

*¹ 输出电流差异 (通道与通道间) 定义为 “任意 I_{out} - 平均 I_{out}” 与 “平均 I_{out}” 的比率。平均 I_{out} = (I_{max} + I_{min}) / 2.

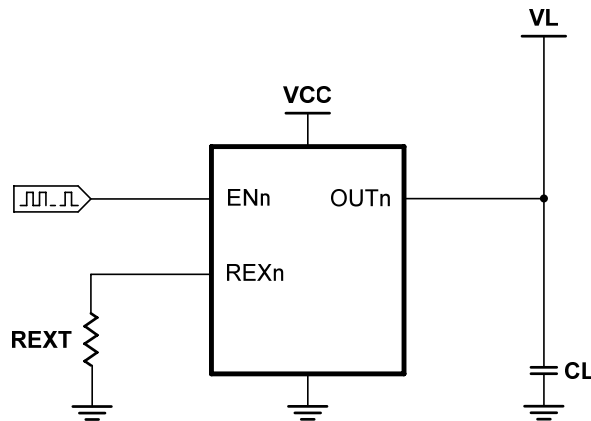
*² 输出电流差异 (芯片与芯片间) 定义为任选俩芯片之最大输出电流与最小输出电流的落差范围。

*³ 由于半导体制程的原因, 在 6.5v~8.5v 电压范围内操作芯片有可能使输出电流下跌。

*⁴ IO 除外

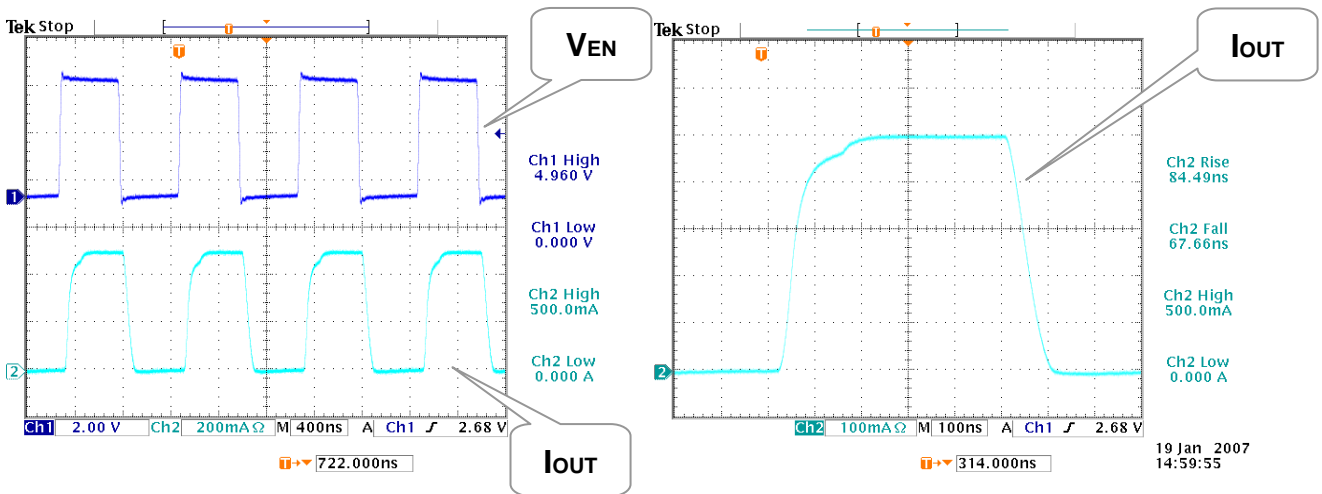
交流特性 (Ta = 25°C 除非另有规定)

特性		符号	测试条件	最小	一般	最大	单位
延迟反应时间 (低电位到高电位)	EN-to-OUT (Driver On)	tpLH	VIH = 5 V VIL = 0 V REXT = 1 Ω VCC = 12 V VL = 5 V CL = 13 pF	—	65	—	ns
延迟反应时间 (高电位到低电位)	EN-to-OUT (Driver Off)	tpHL		—	65	—	
电流输出端的电位爬升时间		tor		—	50	—	
电流输出端的电位下降时间		tof		—	60	—	



Switching Characteristics Test Circuit

瞬时特性

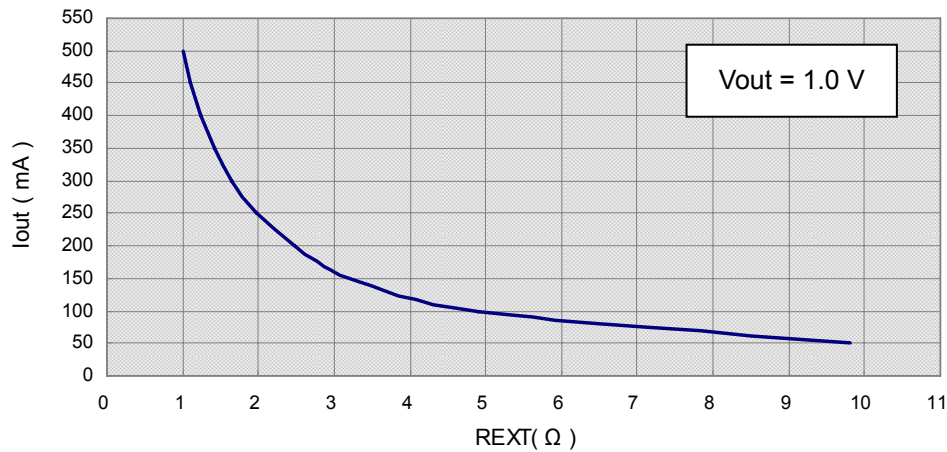


输出电流设定

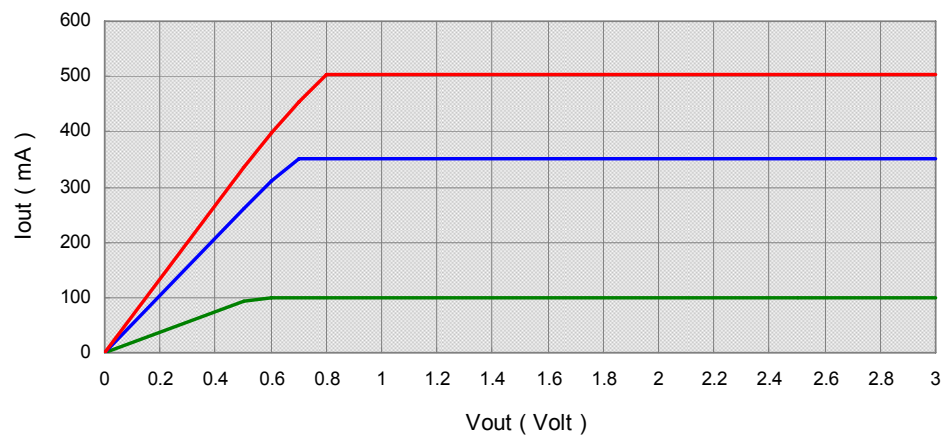
DD311 三个输出通道 (RGB) 的恒流输出值分别由三个外挂电阻来设定, 这三个外挂电阻都连接于接地端 (GND) 与外挂电阻端 (REXTR/G/B) 之间。通过改变外挂电阻值可调整输出电流值的大小, 最高可达 500mA。需注意在装置本体温度与环境温度达到平衡前, 输出电流会有微幅的增减情况。输出电流值可通过下列方程概算:

$$I_{OUT(R,G,B)} (A) \simeq 0.5 (V) / R_{EXT(R,G,B)} (\Omega)$$

Output Current as a Function of REXT value



Output Current as a Function of Output Voltage



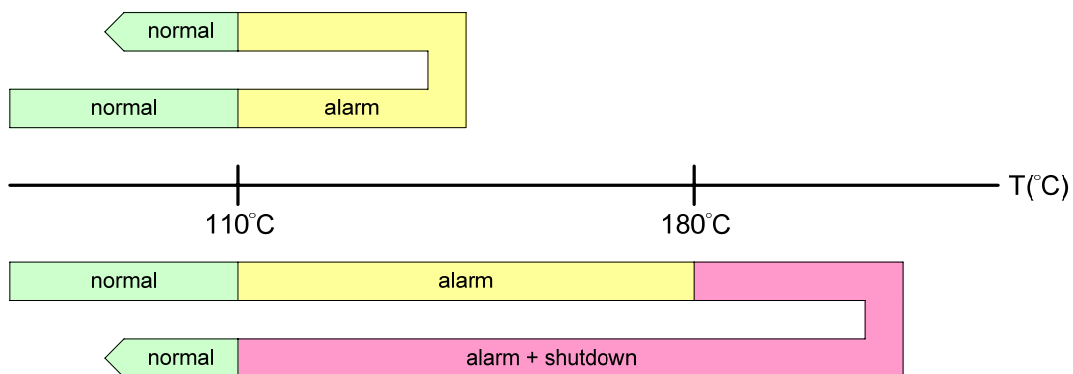
警示功能

通过在 open-drain ALARM 脚位连接一个上拉电阻来保护 operating。正常工作状况下，ALARM 脚位保持高电平，当任何错误（如 LED 开路、过温或两者同时发生）发生时，ALARM 脚位变成低电位。使用者可以通过以下的真值表来确定不同的状态：

ALARM	ENR	ENG	ENB	Status
H	don't care	don't care	don't care	Normal Operation
H→L	H	L	L	OUTR LED Open or Thermal issue
H→L	L	H	L	OUTG LED Open or Thermal issue
H→L	L	L	H	OUTB LED Open or Thermal issue
H→L	L	L	L	Thermal Alarm or Shutdown

过温警示和断电

在工作过程中，当芯片接点温度达到约 110°C 左右时，ALARM 脚位变成低电位并产生一个警示信号。此时建议采取降温措施如开启风扇，降低输出电流等等。如果不采取降温措施，连接点的温度将会继续上升。一旦超过大约 180°C，将导致芯片关闭所有输出。基本上，此时芯片将会降温，当温度降低到正常工作温度（大约 110°C）时，ALARM 脚位会重置于高电位，停止警示并同时重启所有的输出通道。长期在高温下工作会对芯片造成致命的伤害。



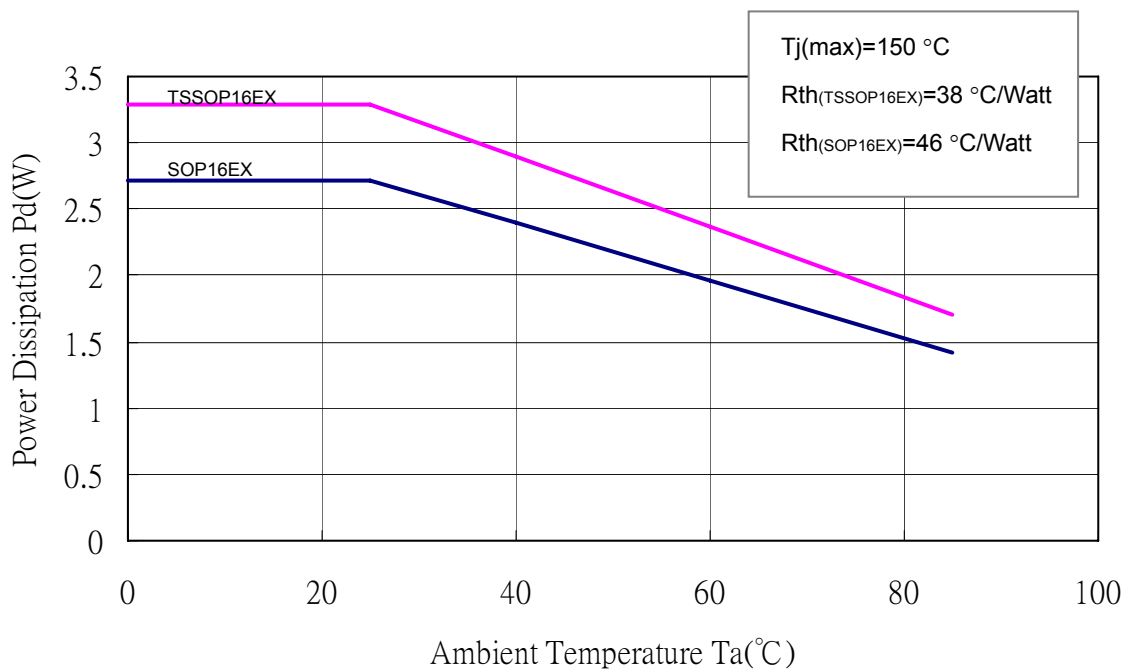
Relations between Alarm Function and Junction Temperature

耗散功率

需注意到芯片的散热功率受到封装与环境温度的限制，故在设定最大输出电流值时需考虑到实际操作条件。最大可散热功率可由下式来计算：

$$\text{最大散热功率 } Pd(W) = \frac{\text{最大接面温度 } T_j(^{\circ}C) - \text{环境温度 } T_a(^{\circ}C)}{\text{热阻值}(^{\circ}C / \text{Watt})}$$

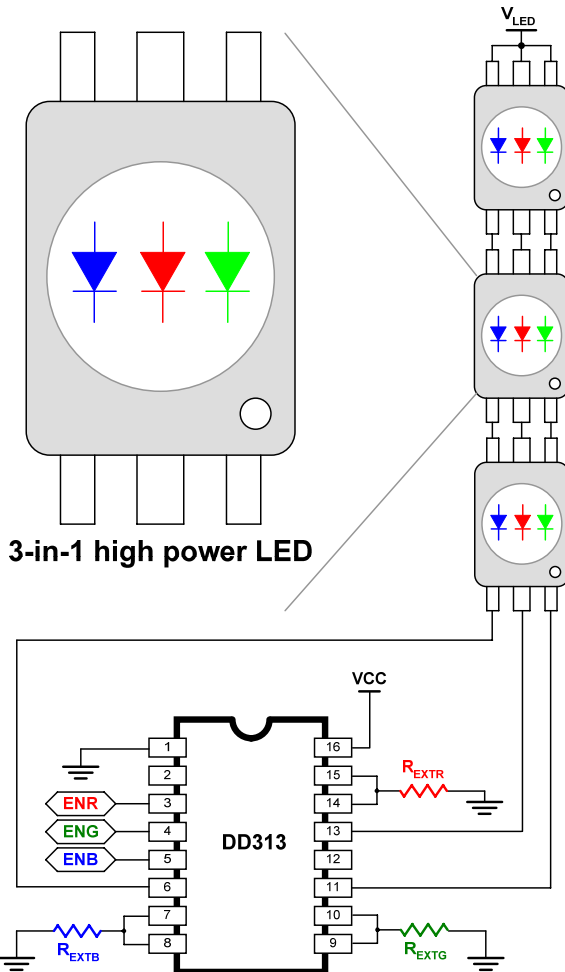
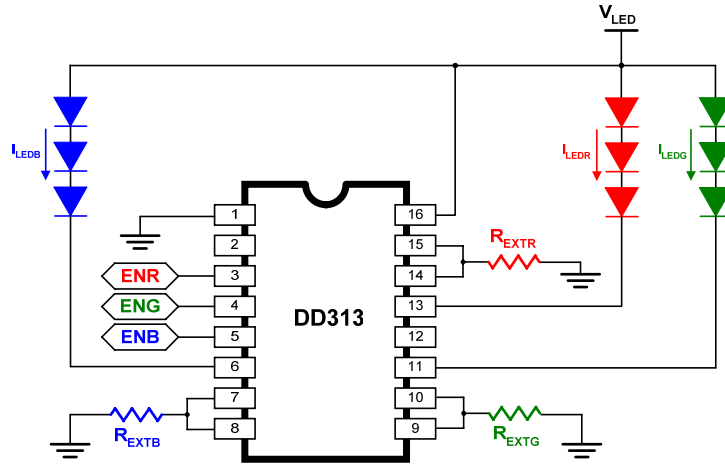
散热功率 (Power Dissipation, Pd(W)) 与环境温度(Ambient Temperature = Ta (°C))的关系可以参考下图：



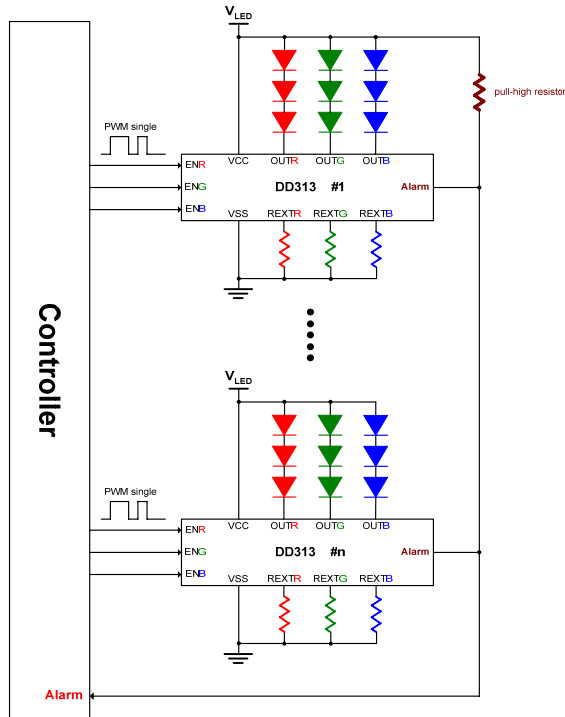
芯片的散热功率可由下列等式来决定，务必使实际功率小于可允许最大散热功率：

$$V_{outR} \times I_{outR} \times DutyR + V_{outG} \times I_{outG} \times DutyG + V_{outB} \times I_{outB} \times DutyB \leq Pd(max)(W) - V_{cc}(V) \times I_{DD}(A)$$

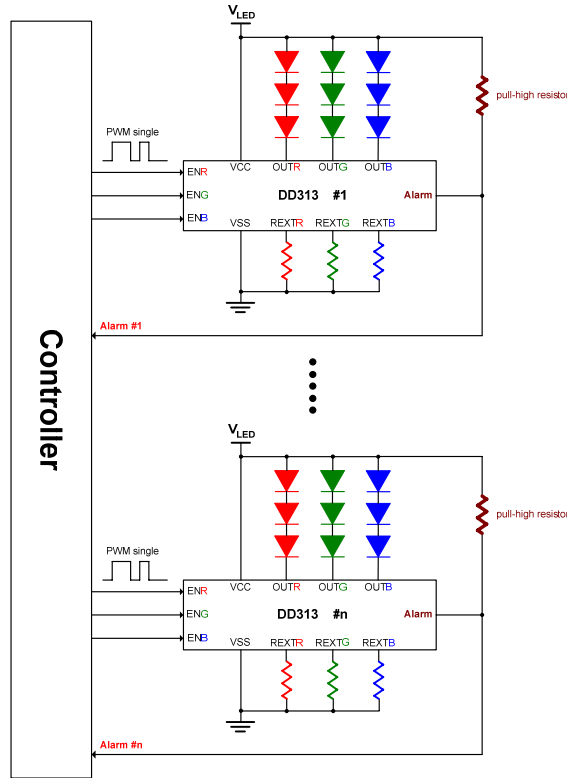
典型应用



典型应用

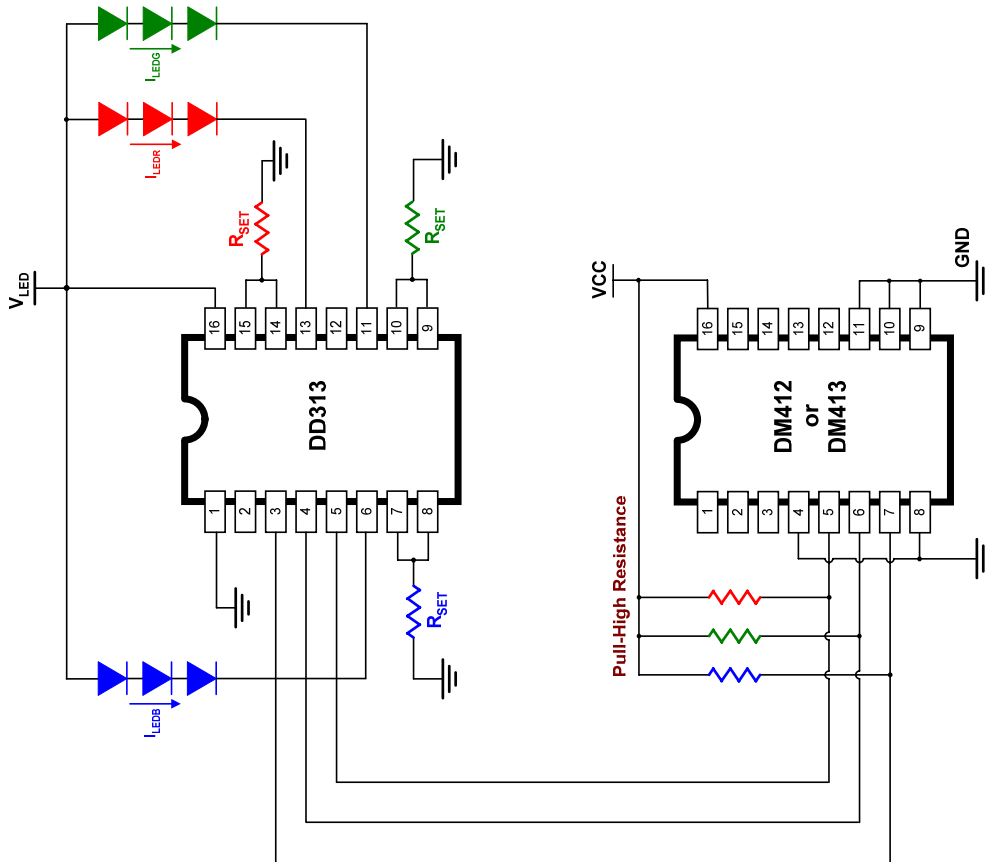


Feedback Alarm signal with only one pull-high resistor



Independent feedback Alarm signal

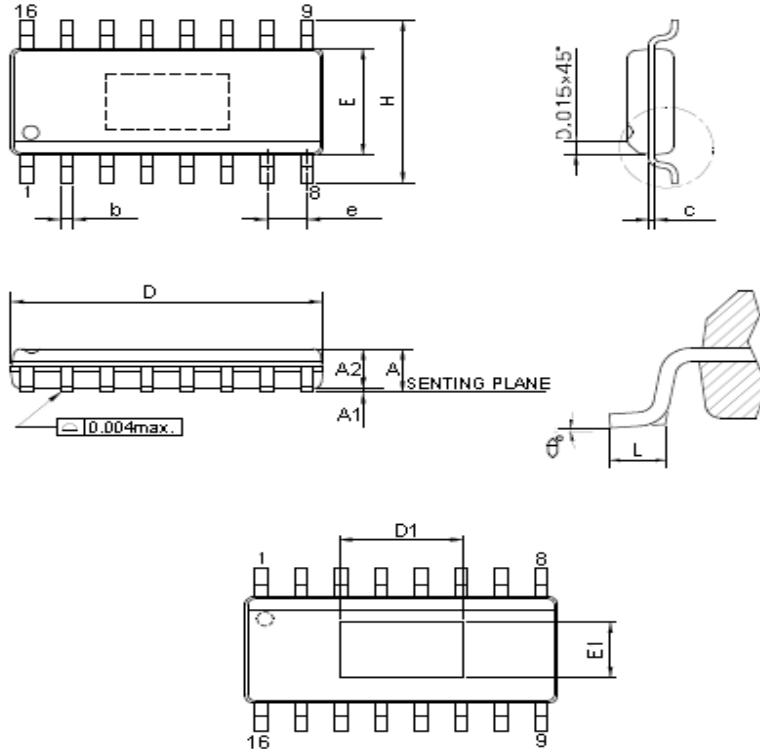
典型应用



DD313 is specifically designed to withstand high frequency switching signal (1Mhz max) while providing high current driving capability. By connecting ENABLE pin to a PWM signal output, system will adapt to precise dimming control. In this display of a typical application, a PWM enabled RGB driver DM412/DM413 is configured to act as PWM signal generator. Through serial data input, DM412/DM413 can generate maximum of 16/14 bits RGB PWM grayscale signal to control the three channel of DD313. The combination of DD313 and DM412/DM413 offers an ideal solution for high end grayscale control and color manipulation.

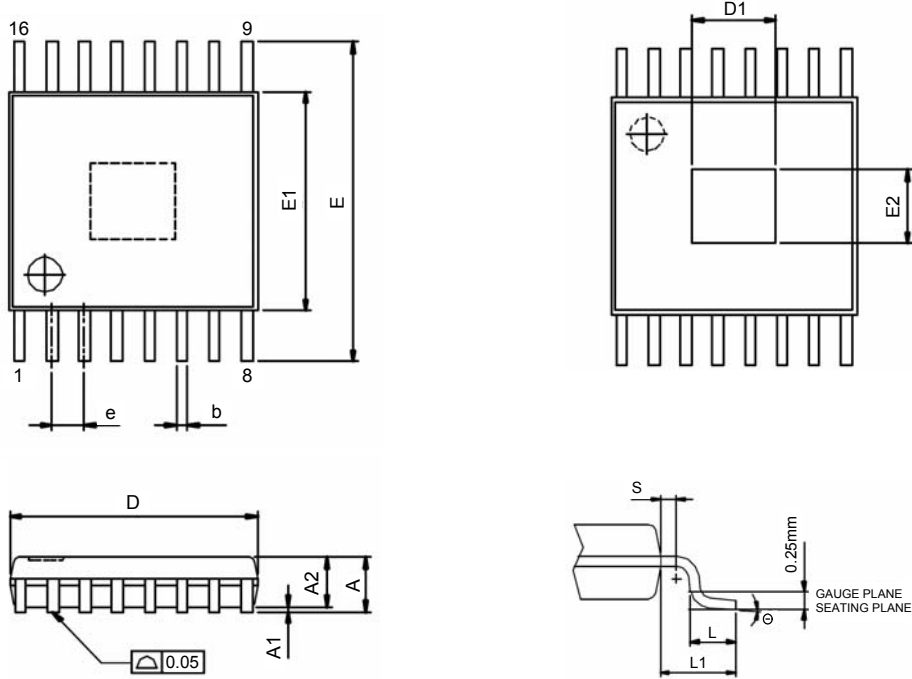
DM412/DM413 is a three-channel constant current LED driver specifically designed for LED lighting or display applications. It incorporates shift registers, data latches, and built-in oscillator for PWM functioning. Data and clock buffer outputs are designed for cascading another chip. Additionally the Output Polarity Reverse function make DM412/DM413 can be a PWM signal generator.

封装外型尺寸
 SOP16 (含外露焊盘)



SOP16(EP)-150mil		mm	
符号	最小	一般	最大
A	1.346	-	1.753
A1	0.051	-	0.152
A2	1.245	-	1.651
b	0.406 BSC		
c	0.203 BSC		
D	9.804	-	10.008
E	3.810	-	3.988
e	1.270 BSC		
H	5.791	-	6.198
L	0.406	-	1.270
θ°	0	-	8
焊盘尺寸 (95×18E)			
E1	1.930	-	2.413
D1	3.658	-	4.572

封装外型尺寸
 TSSOP16 (含外露焊盘)



TSSOP16(EP) mm			
符号	最小	一般	最大
A	-	-	1.200
A1	0.000	-	0.150
A2	0.800	1.000	1.050
b	0.190	-	0.300
D	4.900	5.000	5.100
E1	4.300	4.400	4.500
E	6.400 TYP		
e	0.650 TYP		
L1	1.000 REF		
L	0.450	0.600	0.750
S	0.200	-	-
θ°	0	-	8
焊盘尺寸 (118×11E)			
E2	2.400	-	3.000
D1	2.400	-	3.000



这里列出的产品是设计用于普通电子产品的应用，例如电器、可视化设备、通信产品等等。因此，建议这些产品不应该用于医疗设施、手术设备、航天器、核电控制系统、灾难/犯罪预防设备等类似的设备。这些产品的错误使用可能直接或间接导致威胁到人们的生命或者导致伤害或财产损失。

点晶科技将不负任何因这些产品的错误使用而导致的责任。任何人若购买了这里所描述的任何产品，并含有上述意图或错误使用，应自负全责与赔偿。点晶科技与它的通路商及所有管理者和员工必捍卫己方抵御所有索赔、诉讼，及所有因上述意图或操作而衍生的损坏、成本、及费用。