



高性能灯光驱动芯片 LPD6813

## 数据应用手册

---

LPD6813

三通道带 1024 级 PWM 输出的  
可编程恒流 LED 驱动器





高性能灯光驱动芯片 LPD6813



## 特性:

- 与 LPD6803 完全 Pin To Pin 兼容，三路独立可调的恒流输出，兼容恒压驱动模式，最大电流 50mA
- 真正的 1024 级灰度 PWM 输出，提供智能 GAMMA 调节接口，大幅提高视频效果，比 256 级灰度方案至少提高 4 倍
- 时序上提供了独特的全局锁存设计，即使用比较低的传输速率，都能实现整个灯串同时更新数据，杜绝了传统芯片难以避免的视频画面断裂、错位现象
- 每点 32Bits 设计，提供数据校验位，提升数据传输准确性；
- 两线控制模式，独特的数据时钟再生机制，超强信号驱动能力，支持级联长度超过 2000 点
- 内建 1.2M 振荡电路，支持 FREE-RUN 模式，便于控制器编程设计（刷新频率大于 1000Hz）
- 输出极性可选，可支持外接驱动模式或作为大功率 LED 驱动电路的信号源
- 工业级设计，输入信号经施密特处理，抗干扰性能极强

## 应用范围:

- LED 装饰照明系统
- PWM 信号发生器
- LCD 背光驱动

LPD6813 是专为 LED 灯光系统设计的新一代驱动芯片，它采用先进的工业级 CMOS 工艺，提供多路恒流驱动和灰度调制输出，特别适合离散的多灰度全彩色灯光系统。

芯片包括串行移位寄存器和级联驱动电路，灰度数据在时钟上沿移入串行移位寄存器，转储后经脉宽调制转为多端口的并行输出，串行移位寄存器和灰度计数器可以由不同时钟信号控制。同时将数据和控制信号经内部强驱动后输出给下一级电路。

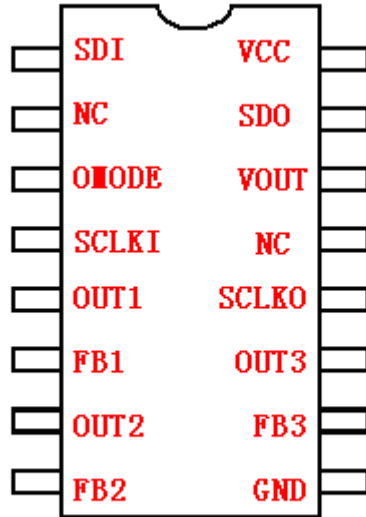


高性能灯光驱动芯片 LPD6813



电子元器件一站式配套服务

管脚图:



LPD6813管脚图

管脚说明:

信号名称	信号功能解释
SDI	串行数据输入，内置上拉。
SCLKI	串行数据的时钟输入，内置上拉
OUT1-OUT3	驱动输出端
FB1-FB3	输出反馈端
SDO	串行数据输出，经内部强驱动输出
SCLKO	串行时钟输出，经内部再生和强驱动输出
VCC	电源，范围在 5~7.5V，建议外接一个 1-10uF 的退耦电容到地
VOUT	内部稳压输出电源，必须外接一个 0.1uF 的退耦电容到地
OMODE	控制输出极性：OMODE=1 或悬空时，输出为恒流驱动模式，OMODE=0 时，为外挂驱动模式
NC	空脚
GND	地



● 极限参数:

参数	符号	范围	单位
供电电压	$V_{CC}$	5~9.5	V
LED 灯电压	$V_{LED}$	3~12	V
数据时钟频率	$F_{CLK}$	20	MHz
最大驱动电流	$I_{OMAX}$	40 (恒流), 50 (恒压)	mA
通道电流偏差	$D_{IO}$	片内<3%, 片间<5%	%
功耗	$P_{DMAX}$	600	mW
焊接温度	$T_M$	250(8S)	°C
工作温度	$T_{OP}$	-40~+80	°C
存储温度	$T_{ST}$	-65~+120	°C

● 建议工作参数:

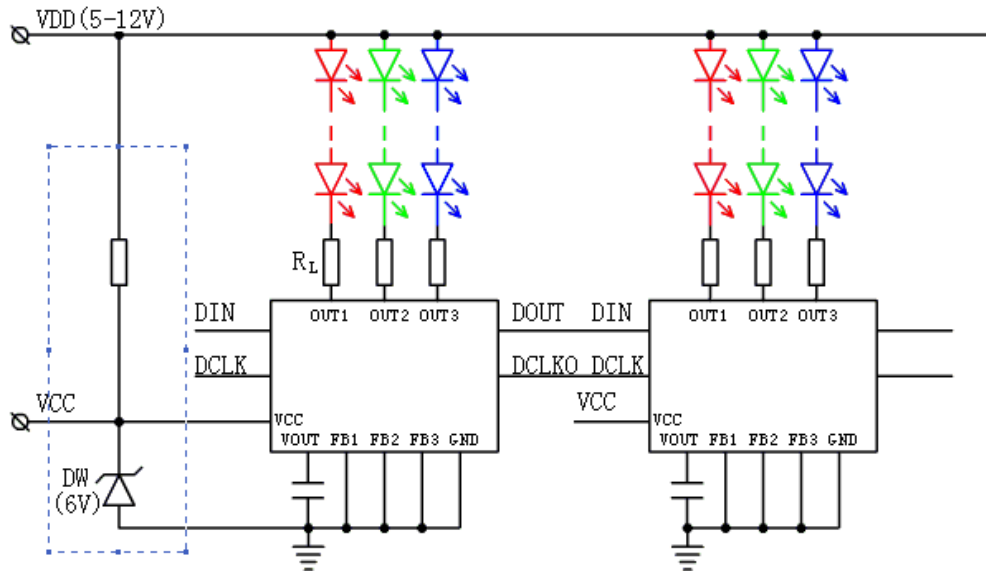
参数	符号	范围	单位
供电电压	$V_{DD}$	5.5~7.5	V
输入电压	$V_{IN}$	-0.4~ $V_{OUT}+0.4$	V
数据时钟频率	$F_{CLK}$	0.1~2	MHz
时钟高电平宽度	$T_{CLKH}$	>40	ns
时钟低电平宽度	$T_{CLKL}$	>40	ns
数据建立时间	$T_{SETUP}$	>10	ns
数据保持时间	$T_{HOLD}$	>5	ns
功耗	$P_D$	<350	mW
工作温度	$T_{OP}$	-20~+60	°C

● 时序参数: ( $T=25^{\circ}C$ ,  $V_{CC}=5V$ ,  $OMODE=1$ )

参数	符号	测试条件	范围	单位
输入信号最大上升和下降时间	$T_R$	$V_{CC}=5V$	<500	ns
	$T_F$		<400	
级联输出信号最大上升和下降时间	$T_{TLH}$	$C_L=30pF, R_L=1K$	<15	ns
	$T_{THL}$		<15	
级联输出信号最大延迟时间	$T_{PD}$	$C_L=30pF, R_L=1K$	<12	ns
	$T_{CO}$		<12	
驱动输出最小 PWM 开启宽度	$T_{ONMIN}$	$I_{OUT}=20mA$	400	ns
驱动输出信号最大开启和关闭时间	$T_{ON}$	$I_{OUT}=20mA$	<100	ns
	$T_{OFF}$		<80	

典型应用电路:

➤ 内恒压驱动模式:

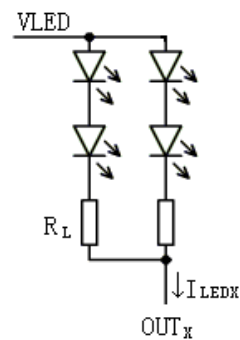


该模式 (OMODE=高电平或悬空) 适用于 VDD 电压不大于 12V, 且每路电流不大于 50mA 的情况, 如果 VDD<7.5V, 也可以把上图中蓝色虚线框内部分省略, 直接把 VDD 接到 VCC。

电流调节电阻计算:  $R_L = (V_{DD} - V_{LED} - V_{OUT}) / I_{LED}$

这里:  $R_L$  为限流电阻阻值,  $V_{DD}$  为 LED 灯供电电压,  $V_{LED}$  为 LED 灯导通压降,  $V_{OUT}$  为输出端对地饱和压降 (约 0.4-0.8V),  $I_{LED}$  为 LED 工作电流

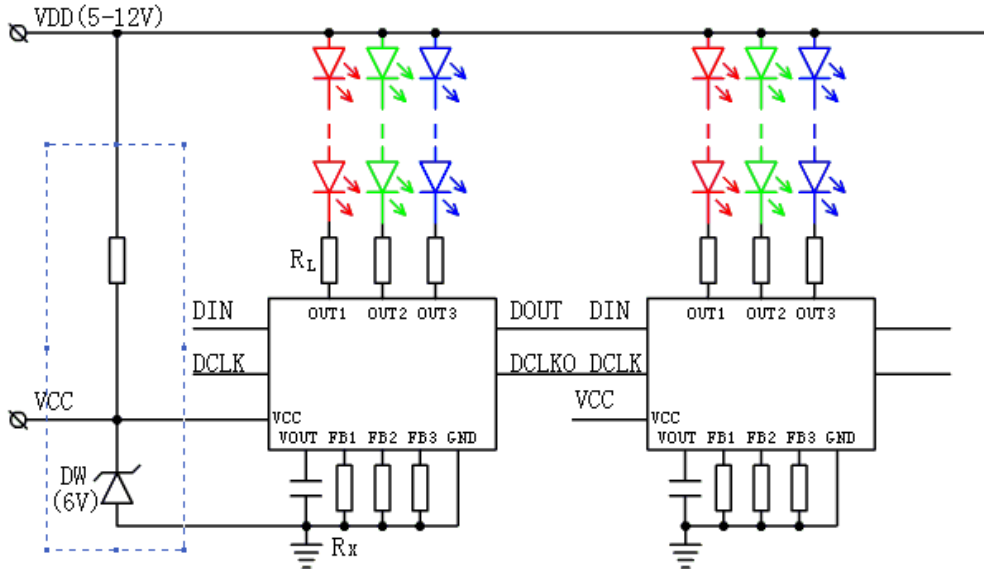
LPD6813 有较强的驱动能力, 多 LED 应用场合可以采用“先串再并”方式连接 (如右图), 但要注意耗散功率  $P_D$  不得超过最大值  $P_{D_{MAX}}$ :



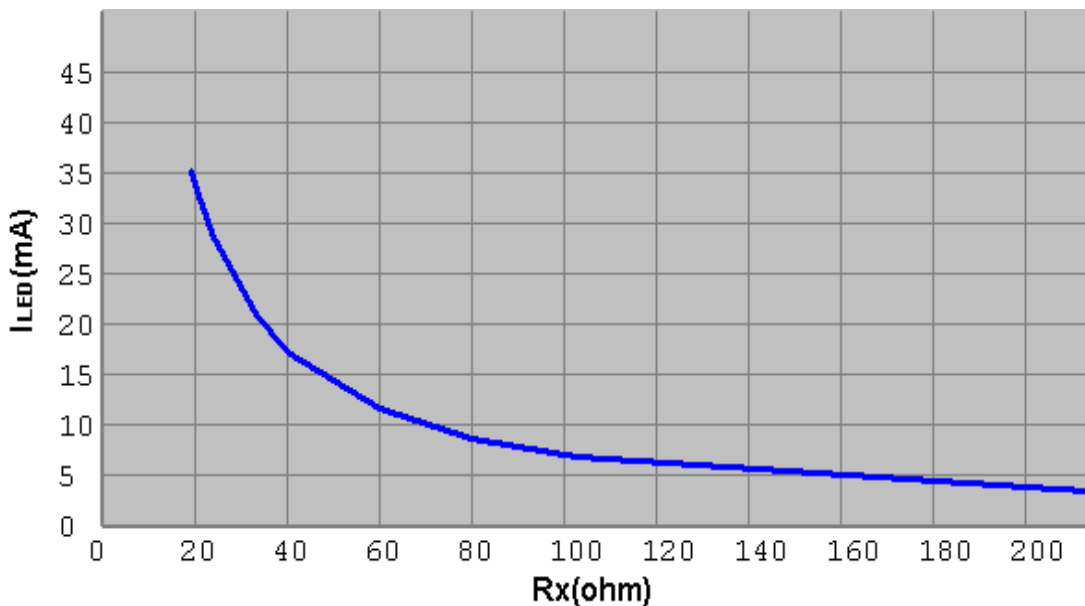
$$P_D = I_{LED1} * V_{OUT1} + I_{LED2} * V_{OUT2} + I_{LED3} * V_{OUT3} + P_{IC}$$

这里  $P_{IC}$  为 IC 基本功耗，一般不超过 25mW

➤ 内恒流驱动模式:



该模式（OMODE=高电平或悬空）适用的情况与上个模式基本一致，只是在  $FB_x$  端多了一个调节电流的  $R_x$ ，这时流过 LED 的电流完全由  $R_x$  决定：
$$I_{LED} \approx 0.65V/R_x$$



图表 1 :  $I_{LED}-R_x$  曲线



注意导通后输出口的对地电压  $V_{OUT}$  必须在 0.9-6V 之间才能保持恒流状态，即满足：

$$V_{LED}+6V+ I_{LED} * R_L \geq V_{DD} \geq V_{LED}+0.9V+ I_{LED} * R_L$$

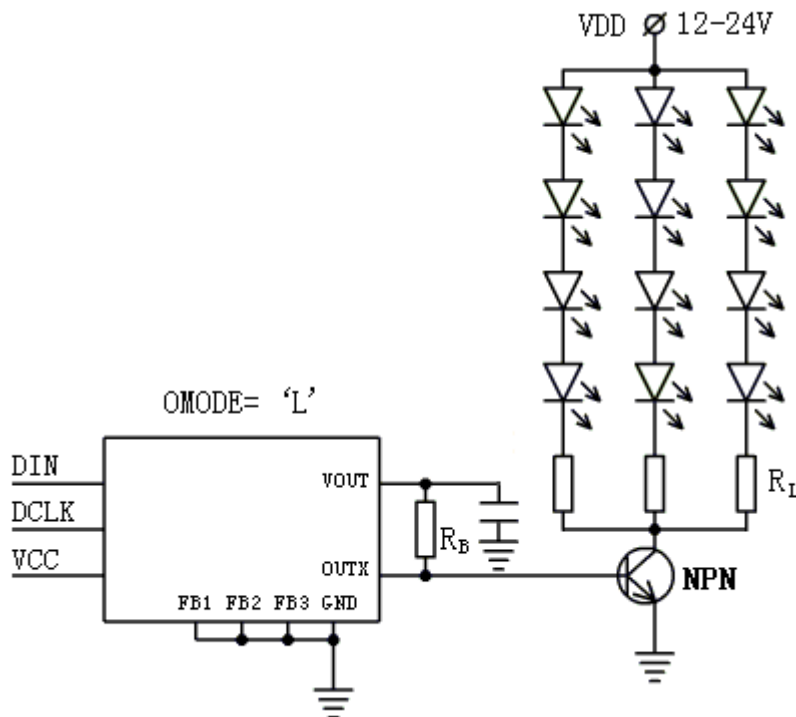
电路参数取值还必须注明耗散功率  $P_D$  不会超过其最大值  $P_{DMAX}$ ：

$$P_D= I_{LED1} *(V_{OUT1}-0.7V)+ I_{LED2} *(V_{OUT2}-0.7V)+ I_{LED3} *(V_{OUT3}-0.7V)+P_{IC}$$

这里  $I_{LED1}/ I_{LED2} / I_{LED3}$  分别是流过各路 LED 灯的电流值， $V_{OUT1}/ V_{OUT2}/ V_{OUT3}$  分别是各输出口对地的电压。

$R_L$  一般取值几十欧姆，对  $I_{LED}$  的大小没有影响，也可以不用，但加上适当大小的  $R_L$  有助于分担芯片耗散功率  $P_D$ ，提高工作稳定性。

➤ 外挂恒压驱动模式：





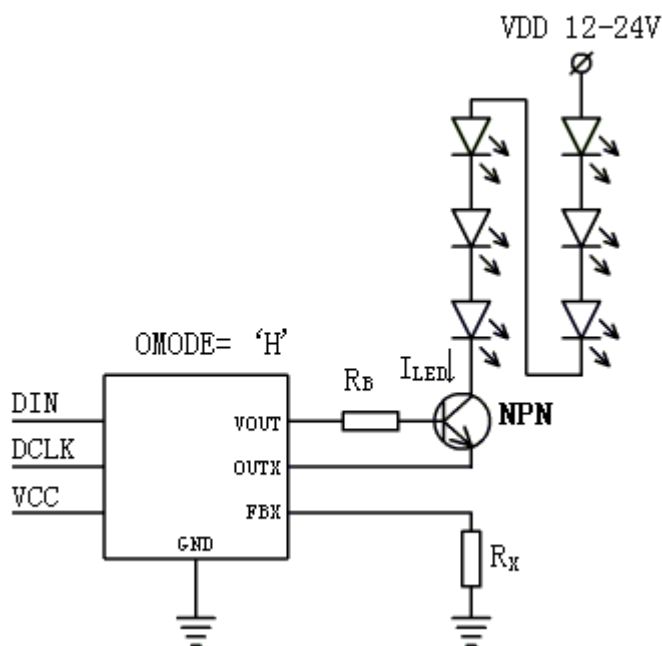
该模式（OMODE=接地）适用于多 LED 或灯电压较高的情况，实际上是通过 OUT<sub>x</sub> 输出电平控制外接的 NPN 三极管驱动多个 LED。

限流电阻计算:  $R_L = (V_{DD} - V_{LED} - V_{CE}) / 20\text{mA}$

这里三极管工作在开关区，V<sub>CE</sub> 是三极管的饱和压降，一般取 0.5V-0.8V，基极电阻 R<sub>B</sub> 可取 2K-5K 其他信号与前面模式相同。

该模式常用于多路“先串再并”接法，鉴于串联支路里任意一个 LED 断路时，会导致该支路全部 LED 都不亮，所以使用该接法应遵循如下的原则：支路串联 LED 数不宜多（一般取 3—6 只），支路并联数不宜少。这样不仅缩小了烧断一只 LED 的故障影响面，而且将限流电阻化整为零，将大功率电阻变成多只小功率电阻，由集中安装变成分散安装，既利于电阻散热，又便于将灯具设计得更紧凑。

➤ 外挂恒流驱动模式：







高性能灯光驱动芯片 LPD6813



电子元器件一站式配套服务

该模式（OMODE=高电平或悬空）适用于单串多个 LED 且  $V_{DD}$  超过 12V 的情况，其实质是保持电路的恒流驱动特性的同时，通过外接三极管提高驱动耐压能力。

流过 LED 的电流： $I_{LED}=I_o * \beta / (\beta + 1)$

这里  $I_o$  为  $R_x$  在图表 1 中对应的电流值，三极管工作在放大区， $\beta$  是三极管的放大倍数，当  $\beta$  较大时，上式可近似为：

$$I_{LED}=I_o \quad (\text{基极电阻 } R_B \text{ 可取 } 5K)$$

最高的  $V_{DD}$  耐压取决于 NPN 三极管的  $V_{CEO}$ ，一般在 25V 以上。

#### ➤ 级连信号的驱动和连接:

考虑到芯片间的级连传输距离可能会很长的情况，DOUT 和 DCLK0 输出端设计了推挽式**强驱动**电路，经试验时钟为 2M 时可以驱动达 6 米的信号线，为防止信号反射一般应用时请在 DOUT 和 DCLK0 口各串接一个 33 欧姆左右的电阻后再输出到下一级。

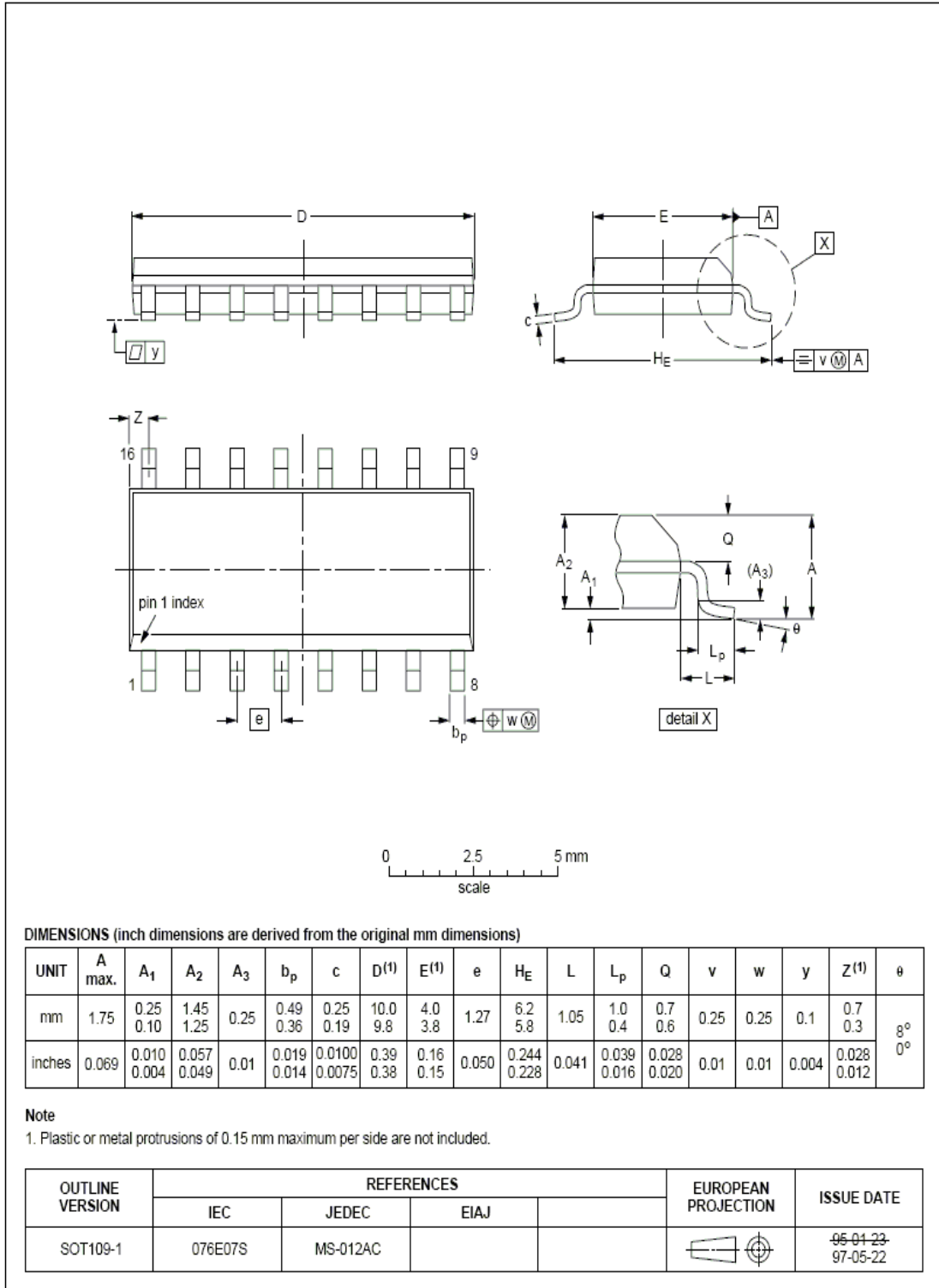


高性能灯光驱动芯片 LPD6813



电子元器件一站式配套服务

外形尺寸 (SOP16) :



外形尺寸 (DIP16) :

