

P9813 三路恒流 256 级彩灯驱动芯片

一、简介

P9813 是一款全彩点光源 LED 驱动芯片，采用 CMOS 工艺，提供三路恒流驱动及 256 级灰度调制输出。采用双线传输方式（DATA 与 CLK），内建再生，可提升传输距离。用于驱动显示灯光变换、各式字符变换、彩色动漫图案。根据不同控制器和客户不同形式要求，进行脱机或联机运行。

本产品具有性能优良，可视效果分明，级联方式简单；数据传输稳定、抗干扰能力强等特点。

提供 SOP14（P9813S14）封装、DIP14（P9813D14）封装、SSOP16（P9813SS16）、COB 封装模式 DIE。

二、特点

- IC 输入电压 5V~6.5V；内置 LDO，4.5V 稳压输出；
- 外置单电阻反馈模式，三路驱动，每路驱动电流 0~45mA；
- 带有输入信号校验功能；
- 内置环振（1.2MHZ）支持不间断 FREE—RUN 调制输出，维持画面静止功能；
- 最大串行输入数据时钟频率 15MHZ；
- 具有信号锁相再生，1MHZ 数据传输速度下级联点光源可达 1024 个；
- LED 驱动端口耐压 17V；

三、管脚图：

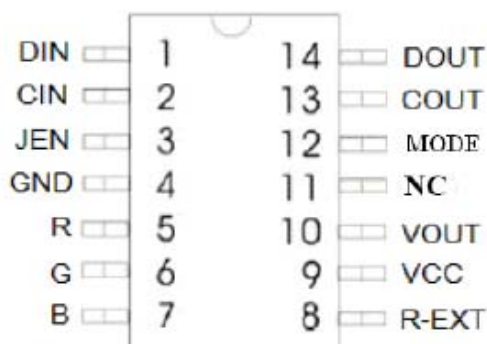


图 3.1 P9813(SOP14/DIP14) 脚位图

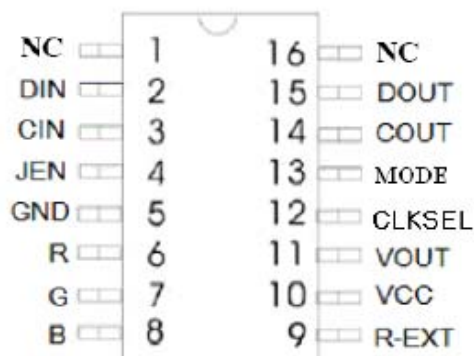


图 3.2 P9813(SSOP16) 脚位图

红灯接 R

绿灯接 G

蓝灯接 B

（Mark 上的生产
批号不带 M，
MODE 脚不悬空）

四、管脚功能描述：（P9813S14、P9813D14）

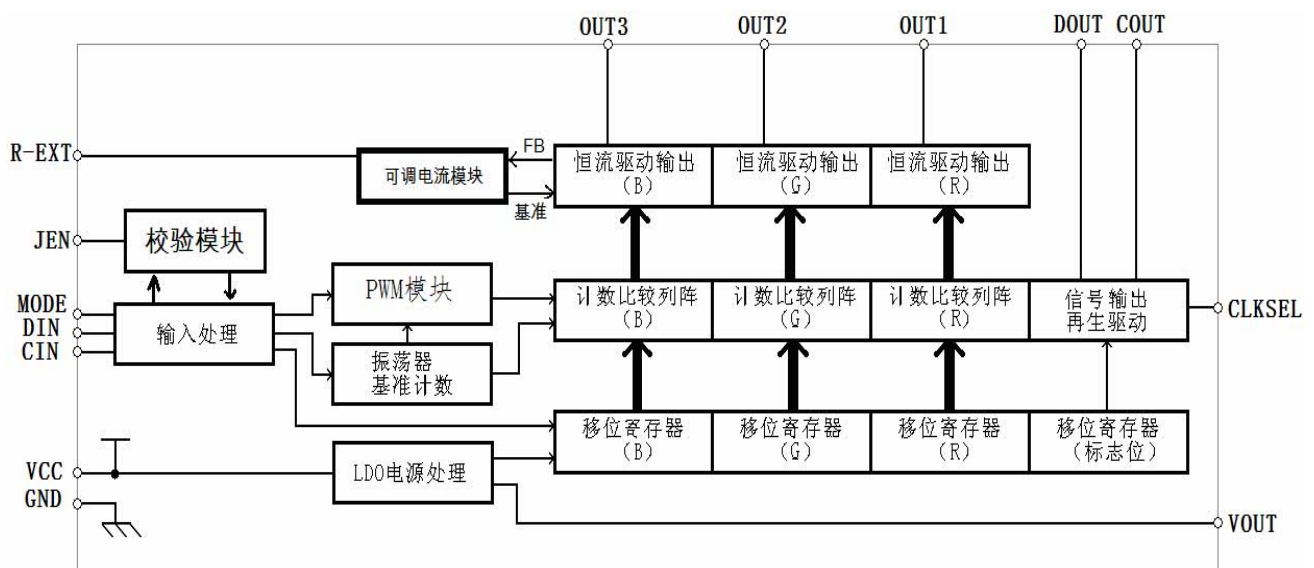
表 4.1

管脚	符号	功能说明
1	Din	数据输入，内置上拉。
2	Cin	串行时钟输入，内置上拉。
3	JEN	JEN=1，时序无校验，JEN=0，时序校验，驱动模式，内置上拉。
4	GND	地。

5、6、7	R、G、B	RGB 三路驱动输出端外置反馈模式，接电阻。
8	R-EXT	可调节输出电流电阻。

9	VCC	电源电压，5-6.5V。
10	VOUT	内部工作电压 VCC>5V 时，5V 稳压输出，VCC<5V 时，Vout=VCC，外接0.1uF 电容到地。
11	CLKSEL	CLKSEL=1，输出时钟反向，CLKSEL=0, 输出时钟正向
12	MODE	MODE=1，输出为恒流驱动模式，MODE=0，为外挂恒压
13	COUT	串行时钟输出。
14	DOUT	串行数据输出。

五、功能框架图：



六、通信协议及时序：



- ① 前32 位“0”为起始帧，在Cin 上升沿时打入，并且时序DIN要先于CIN；
- ② 标志位为两个“1”；
- ③ 校验数据“B7’ ”与“B6’ ”为蓝色灰度数据的“B7”与“B6”的反码；
- ④ 灰度级数据要高位先入，并且是蓝绿红顺序。

七、电气参数 (Ta = 25℃, Vss = 0 V)

▲极限参数：

参数	符号	范围	单位
----	----	----	----

电源电压	VDD	4.5 ~9	V
LED 灯电压	VLED	3-17	V
数据时钟频率	FCLK	15	MHZ
最大LED 输出电流	Iomax	60	mA
通道电流偏差	DIO	片内<3%，片间<5%	%
功率损耗	PD	<400	mW
焊接温度	TM	300(8S)	℃
工作温度	Topt	-40 ~ +80	℃
储存温度	Tstg	-65 ~ +120	℃

▲ 建议工作参数:

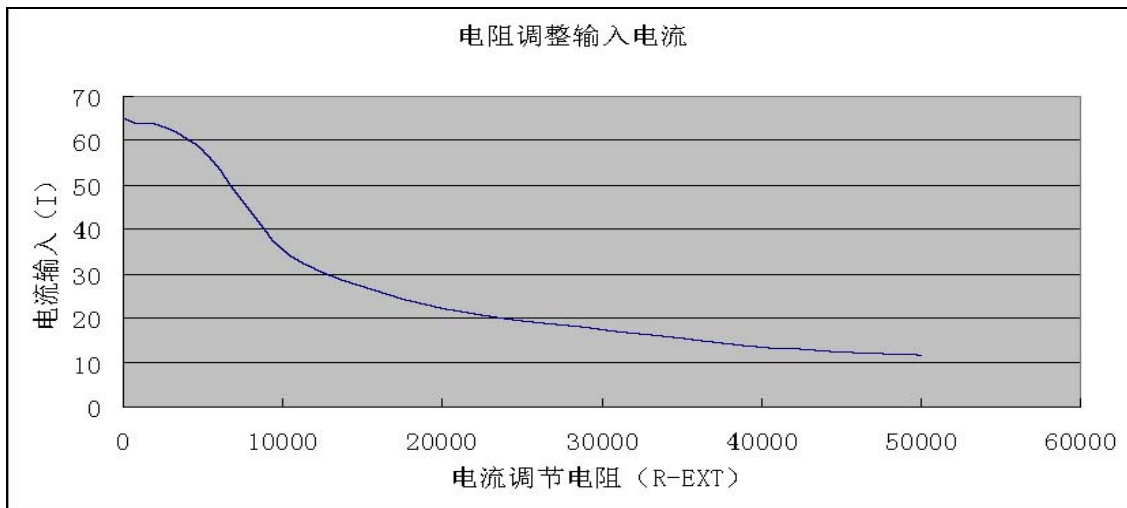
参数	符号	范围	单位
供电电压	VDD	5-6.5	V
LED 灯电压	VLED	3-17	V
稳压输出电压	VOUT	4.5 ±0.3%	V
输入电压	VIN	-0.4-VOUT+0.4	V
数据时钟频率	FCLK	0-8	MHZ
时钟高电平宽度	TCLKH	>30	ns
时钟低电平宽度	TCLKL	>30	ns
数据建立时间	TSETUP	>10	ns
数据保持时间	THOLD	>5	ns
功耗	PD	<350	mW
工作温度	TOP	-40-+80℃	℃

▲ 时序参数: (T=25℃, VCC=5V)

参数	符号	范围		单位
输入信号最大上升和下降时间	TR	VCC=5V	<500	ns
	TF		<400	
级联输出信号最大上升时间和下降时间	TTHH	CL=30pF, RL=1K	<15	ns
	TTHL		<15	
级联输出信号最大延迟时间	TPD	CL=30pF, RL=1K	<15	ns
	TCO		<15	
驱动输出最小PWM 开启宽度	TONMIN	IOU=0~60mA	200	ns
驱动输出信号最大开启和关闭时间	TON	IOU=0~60mA	<80	ns
	TOFF		<80	

八、电阻调整输入电流:

如图所示，IC 通过外部接一电阻调整输入电流:

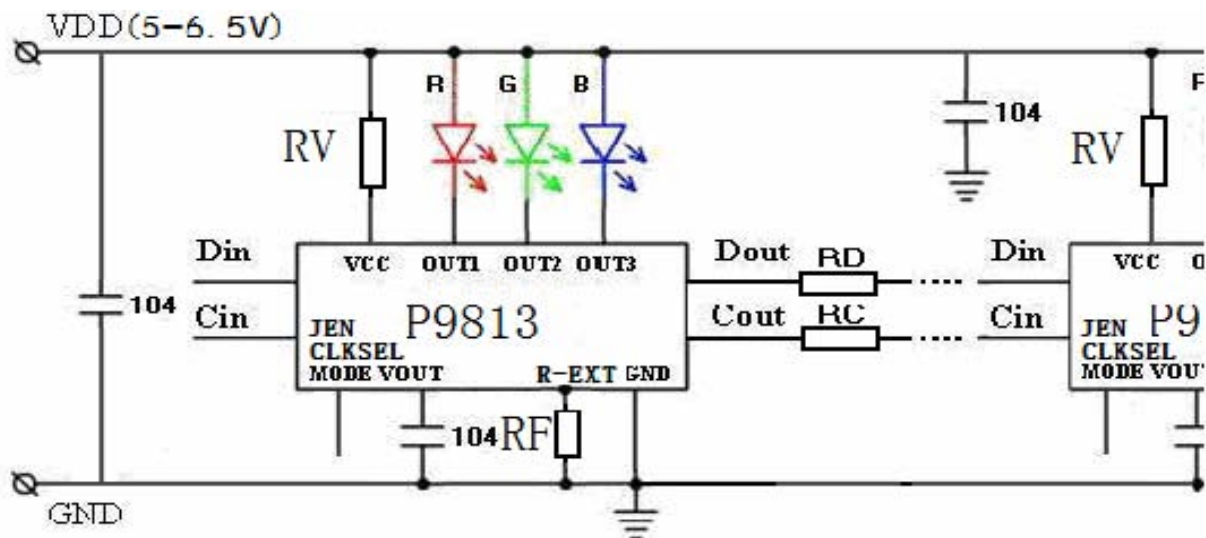


电阻调整典型值:

电阻值	24K Ω	10 K Ω	6.8 K Ω
输出电流	20mA	36mA	46 mA

九、P9813 应用说明:

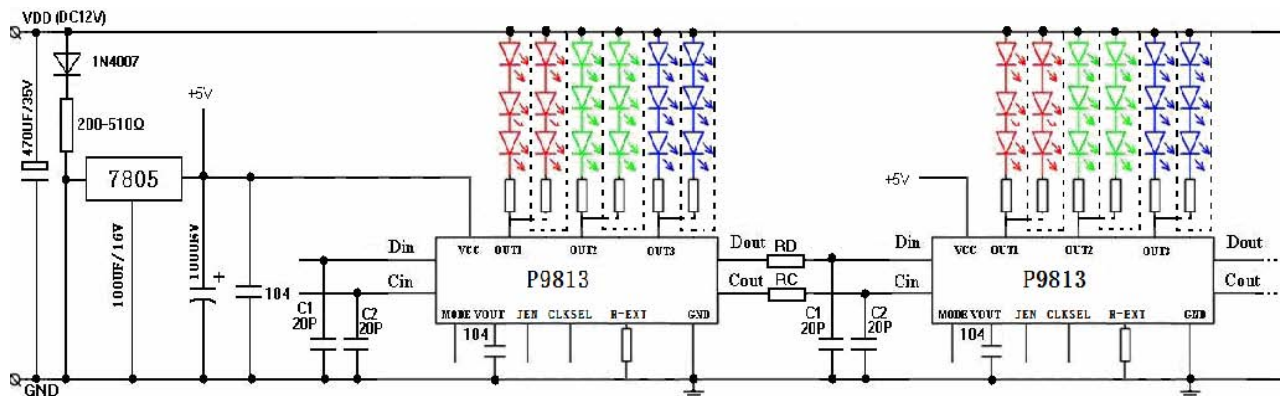
1、简易应用电路 (小点光源)



该电路驱动电流由RF电阻调节0-45mA，并且CLKSEL、MODE端口都悬空, JEN端口为校验使能，根据客户需要进行选择。

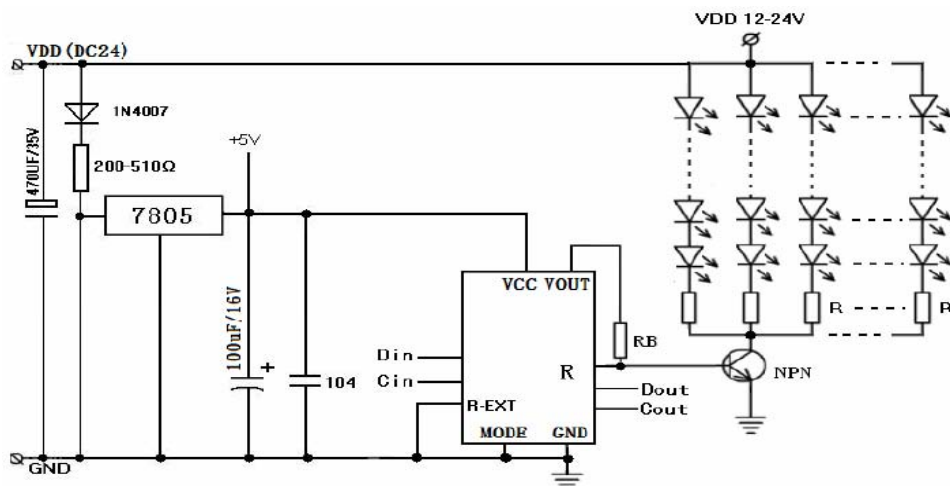
注1: RD、RC、RV阻值分别选用39 Ω 、39 Ω 、3.6 Ω 。

2、P9813 的 12V 应用原理图:



虚线部分为可省略，这根据客户的实际情况进行修改。输出电流调节方式请根据《七、电阻调整输出电流》；

3、外挂恒压驱动模式：（以输出其中一路为例）



该模式适用于多LED的情况，实际上是通过R端输出电平控制外接NPN三极管驱动多个LED。

限流电阻计算： $R = (VDD - VLED - VCE) / 18mA$

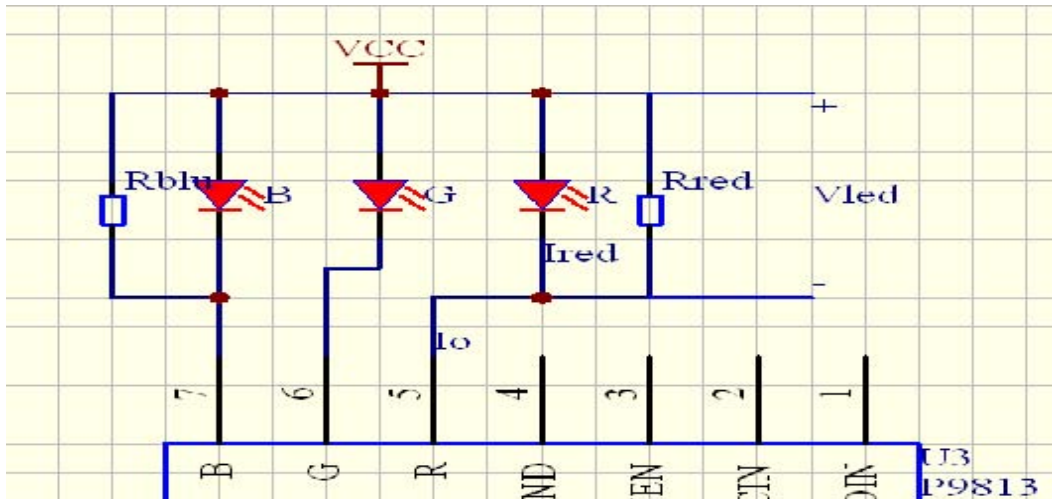
这里三极管工作在开关区，VCE是三极管的饱和压降，一般取0.5V-0.8V，基极电阻RB可取2K-5K，其它信号连接方式与前面模式相同。VLED单灯一般可取红灯：1.8V-2V，绿灯：3V-3.5V，蓝灯：3V-3.5V。

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数一般为3至6个，支路并联宜多不宜少。

JEN使能端根据客户需要进行选择。

4、恒流模式下白平衡的调节方法

P9813 只有一个电流调节电阻，只能同时调节 RGB 三路的电流。要实现白平衡，就是要实现 RGB 电流单独调节，可以通过在 LED 阳极和阴极之间并接一个电阻来分流，从而使流过 LED 灯的电流可调。具体方法和电路如下：



分流电阻的计算: $R = V_{led} / (I_o - I_{led})$

V_{led} 为灯正常工作时的压降, V_{led} 单灯一般可取红灯: 1.8V-2V, 绿灯: 3V-3.5V, 蓝灯: 3V-3.5V。

I_o 为芯片本身电流调节电阻设定的输出电流。

I_{led} 为想得到的LED 灯上流过的电流。

假设IC 第8 脚接的电流调节电阻为24K, 查表得 $I_o=20mA$ 红灯正常工作时的压降为1.9V, 红色LED 想调节成 $I_{led}=10mA$, 则电阻 $R_{red}=1.9 / (20-10) = 190 \Omega$

5、级联信号驱动能力和连接方法:

■由于芯片内部设计了推挽驱动电路, 使得级联信号驱动能力大为增强。建议使用双绞线, 以增大传输距离。为增强抗干扰能力可在靠近IC输入的位置, 增加两个20P退耦电容。

■建议近距离传输时, 在 DOUT和COUT 口各串接电阻后再输出至下级, 以防止信号反射; 工作电压在 4.5V-12V 使用阻值为39 Ω 电阻, 电阻应该靠近IC的输出口安装。

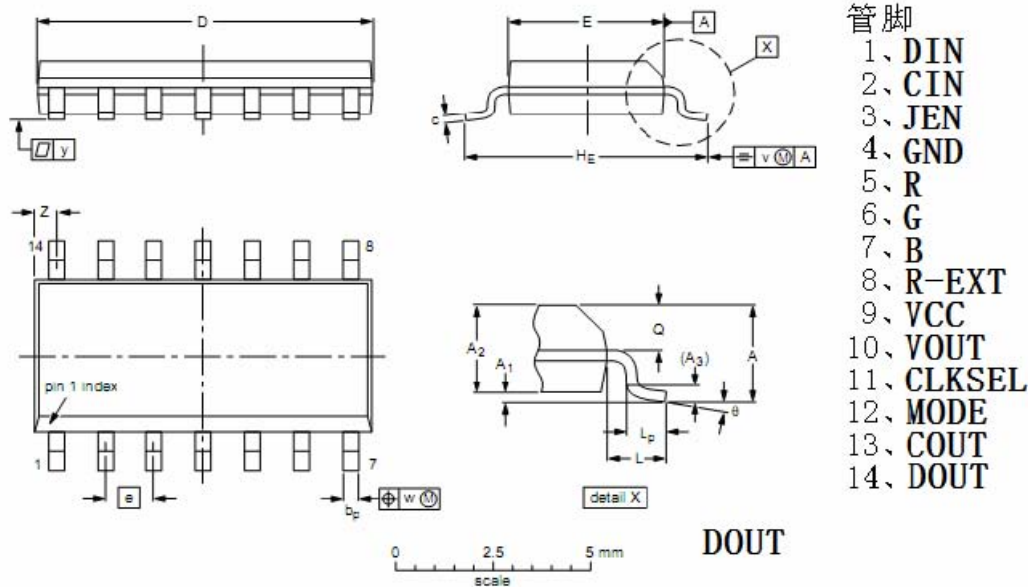
■应用小点光源 (Φ 8点光源) 时, 建议在电源与芯片 VCC 脚间加一个3.6 Ω 的电阻 (RV)。加了电阻后, VDD 在 5V-5.3V 时, 能有效减少因人为失误导致的 VDD 与 GND 短路烧毁 IC。

■建议在工作电压 24 V 时, 在DIN和CIN口各接ESD保护管, 以保护输入端口不受高电压的损坏。

感谢您使用擎茂微的产品, 建议您在使用前仔细阅读本资料。

擎茂微产品在不断更新和改进, 希望您经常和擎茂微有关部门联系, 索取最新资料。

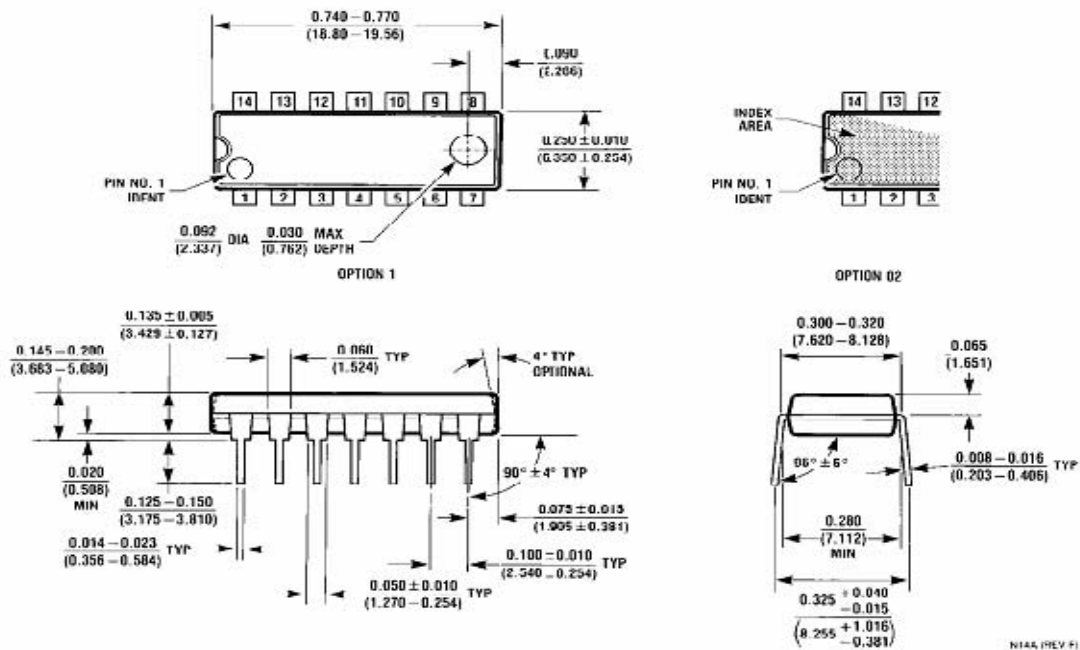
十、封装外型尺寸图



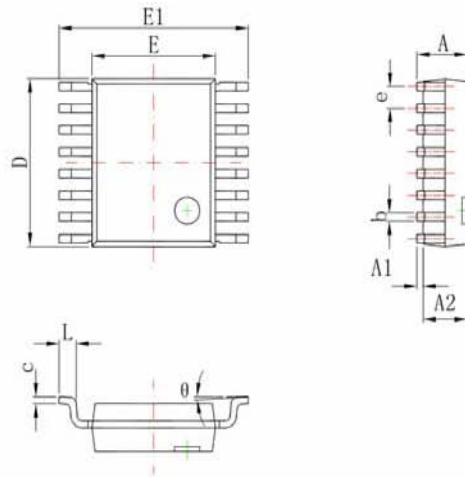
DIMENSIONS (inch dimensions are derived from the original mm dimensions)

UNIT	A _{max}	A ₁	A ₂	A ₃	b _p	c	D ⁽¹⁾	E ⁽¹⁾	e	H _E	L	L _p	Q	v	w	y	Z ⁽¹⁾	θ
mm	1.75	0.25 0.10	1.45 1.25	0.25	0.49 0.36	0.25 0.19	8.75 8.55	4.0 3.8	1.27	6.2 5.8	1.05	1.0 0.4	0.7 0.6	0.25	0.25	0.1	0.7 0.3	8° 0°
inches	0.069	0.010 0.004	0.057 0.049	0.01	0.019 0.014	0.010 0.0075	0.35 0.34	0.16 0.15	0.05	0.244 0.228	0.041	0.039 0.016	0.028 0.024	0.01	0.01	0.004	0.028 0.012	

P9813S14 (SOP14) 封装图



14-lead plastic Dual-in-Line Package (PDIP) , JEDEC MS-001, 0.300 Wide
Package Number N14A



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.100	0.250	0.004	0.010
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
b	0.200	0.300	0.008	0.012
c	0.170	0.250	0.007	0.010
D	4.700	5.100	0.185	0.200
E	3.800	4.000	0.150	0.157
E1	5.800	6.200	0.228	0.244
e	0.635 (BSC)		0.025 (BSC)	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°

P9813SS16 (SSOP16) 封装图