

SZY15Q OTP 版系列

四通道 4 位语音芯片

支持 20-340 秒 | PWM&DAC | SOP8-16-24

版本: V3.0

日期: 2023-03-02

声明: 深圳市思泽远科技有限公司保留更改本文件的权利, 恕不另行通知。思泽远科技提供的信息被认为是准确可靠的, 但是, 思泽远科技不对本文件中可能出现的任何错误提供担保。请联系思泽远科技以获取规格书最新版本下订单。思泽远科技不承担因其使用而侵犯第三方专利或其他权利的任何责任, 此外思泽远科技产品未被授权用于重要医疗设备/系统或航空设备/系统等关键部件, 其中未经思泽远科技明确书面批准, 产品可能会对用户造成重大影响, 我司不承担任何责任。

联系地址: 深圳市宝安区西乡镇宝民二路好运来商务大厦 A 栋 7 楼 7001-7007 室

联系电话: 0755-29112251/29556853 网址: www.sizeyuan.cn

目 录

一、芯片概述	1
二、芯片功能	1
三、芯片脚位图	2
四、方框图	3
五、脚位描述	3
六、芯片电特性	4
6.1 绝对最大额定值	4
6.2 直流特性	4
6.3 电压与频率	5
七、应用程序	6
八、串口协议时序和协议码说明	7
九、参考应用电路	8
十、封装尺寸	8

一、芯片概述

SZY15Q系列产品为多功能单晶片CMOS语音合成4位元微控制器，是思泽远科技为了支援新SZY15 (SZY15+)系列所专门开发的嵌入式EPROM架构的OTP IC(One Time Programmable)。提供4通道的语音/Midi合成功能，语音合成方式采用先进的高音质ADPCM算法，最高采样率可达CD音质44.1KHz，且硬件有音量控制。提供两种声音输出方式可供选择，一种PWM输出和一种DAC输出。PWM模式内建增强降低底噪输出。MCU使用RISC精简指令集架构，共有43条指令，除了少数指令需要2个时序，大多数指令都是1个时序即可完成，可以很方便的以程序控制来完成不同的应用。利用精准的 $\pm 0.5\%$ 内阻震荡，客户可以不需外加震荡电阻。提供待机模式(Halt mode)，可大幅度的节省功耗；另外还提供慢速模式(Slow mode)，可以降低功耗。

二、芯片功能

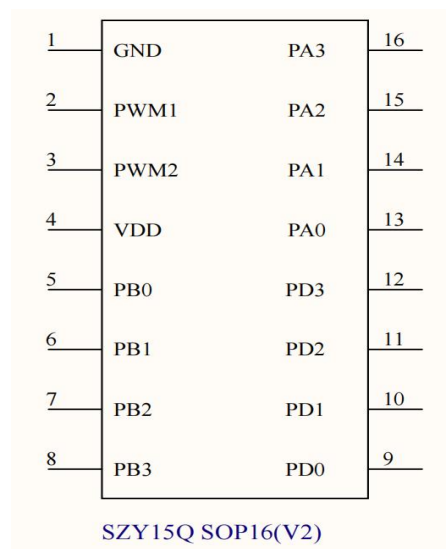
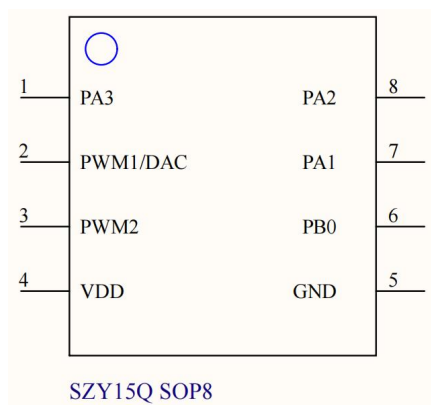
- ◆ 宽广的工作电压：2.0V ~ 5.5V
- ◆ 4-bit RISC精简指令集架构的微控制器，共有43条指令。
- ◆ 共有9个OTP母体，最大母体的ROM容量为 832Kx10-bit，程序和资料共享同一块ROM。ROM容量，秒数和 I/O 脚数如下：

产品编号	语音长度 (秒) @6kHz	ROM 容量 (10-bit)	RAM (bits)	I/O	PWM-IO	Ch.	DAC
SZY15Q020A	18.3	48K x 10	248 x 4	8	-	4	Y
SZY15Q040A	38.3	96K x 10	248 x 4	8	-	4	Y
SZY15Q060A	58.3	144K x 10	248 x 4	16	8	4	Y
SZY15Q092A	91.6	224K x 10	248 x 4	16	8	4	Y
SZY15Q172A	171.6	416K x 10	248 x 4	16	8	4	Y
SZY15Q342A	345	832K x 10	248 x 4	20	8	4	Y

- ◆ 声音秒数以 6KHz 4-bit ADPCM 计算。
- ◆ 248x4-bit RAM，支援间接定址模式
- ◆ 1MHz 或 2MHz 指令频率。(使用两通道以上需选择 2MHz)
- ◆ 提供慢速模式(Slow mode)，可降低功耗。(注意：由于慢速模式的时间误差较大，不建议使用在计时的应用)
- ◆ 提供待机模式(Halt mode)，可节省功耗，静态电流 3V 时(Isb)小于 1uA。
- ◆ 精准的 $\pm 0.5\%$ 内阻震荡。
- ◆ 提供低压复位(LVR=1.8V)，看门狗计时(WDT)，I/O 复位功能(External Reset)。

- ◆ 一个中断输入可连结到一组独立的堆栈(Stack)，并有多多种中断来源可以使用。
- ◆ 最多 20 根弹性的双向 I/O，每根 I/O 功能皆可由单独暂存器控制。
- ◆ IR 红外线输出:提供 31KHz~58KHz 可选择红外线频率输出，并可选择高电平/低电平编码。
- ◆ 多组 PWM-I/O 分时多工，每通道 8-bit 分辨率。
- ◆ 提供 4 通道的语音/Midi 合成功能，可以单独设定每个通道为语音或 Mid 输出。
- ◆ 更先进的高音质 ADPCM 语音合成算法，可以经由简单的调整采样位数来提升音质。
- ◆ 新高音质合成算法可混合 ADPCM 或 PCM，ADSR 段内建 256 阶 Mid 包络(Envelope)合成。
- ◆ 一组 12-bit PWM 纯硬件输出，可以直接驱动喇叭或蜂鸣片；一组 12-bit DAC 纯硬件输出，可以外加放大线路来放大音量(通常用于多通道输出)。
- ◆ 提供三阶音量 PWM 输出(Normal/ Large/ Ultra)，输出语音不需外加三极管放大。
- ◆ 提供三阶音量 PWM 输出(Normal/ Large/ Ultra)，输出语音不需外加三极管放大。
- ◆ 内建 16 阶硬件音量控制(Volume Control)，用于进行整体音量的控制。
- ◆ 支援 Quick-I/O 讯号控制。
- ◆ 内建低电压侦测(LVD)可用来监控当前电压状态，避免电压不稳定导致系统出错。
- ◆ 提供特殊的快速烧录模式，以加快 OTP 烧录时间。
- ◆ 支援特殊的 ICP(In Circuit Programming)烧录功能，以方便客户先组装 PCBA 模块再进行烧录。
- ◆ 提供可程序的 Code 资料保护模式。(当 Security-Bit 被烧断后，资料将无法读取。)
- ◆ 提供多种出货型态，以满足客户不同的应用需求。

三、SOP8 和 SOP16 芯片脚位图：



四、脚位描述

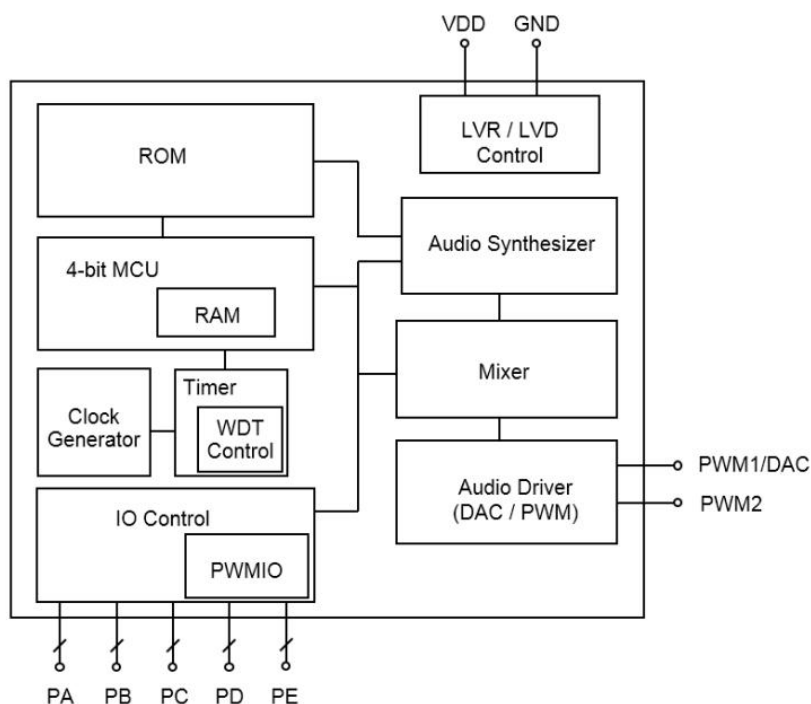
脚位名称	ATTR.	脚位描述
VDD#	Power	Positive power
GND#	Power	Negative power
PWM1/DAC	O	PWM1 output or DAC output
PWM2	O	PWM2 output
PA0~3	I/O	Bit 0~3 for Port A
PB0~3	I/O	Bit 0~3 for Port B
PC0~3	I/O	Bit 0~3 for Port C
PD0~3	I/O	Bit 0~3 for Port D
PE0~3	I/O	Bit 0~3 for Port E

*SZY15Q020A、SZY15Q040A : PA0~PB3

*SZY15Q060A、SZY15Q092A、SZY15Q172A : PA0~PD3

*SZY15Q342A : PA0~PE3

五、方框图



六、芯片电特性

6.1 绝对最大额定值

Symbol	Parameter	Rated Value	Unit
Vdd - Vss	Supply voltage	-0.5 ~ +6.0	V
Vin	Input voltage	Vss-0.3V ~ Vdd+0.3	V
Top	Operating Temperature	-20 ~ +70 (*)	°C
Tst	Storage Temperature	-40 ~ +125 (**)	°C

*Please make sure all other components can meet temperature range, SOP package only.

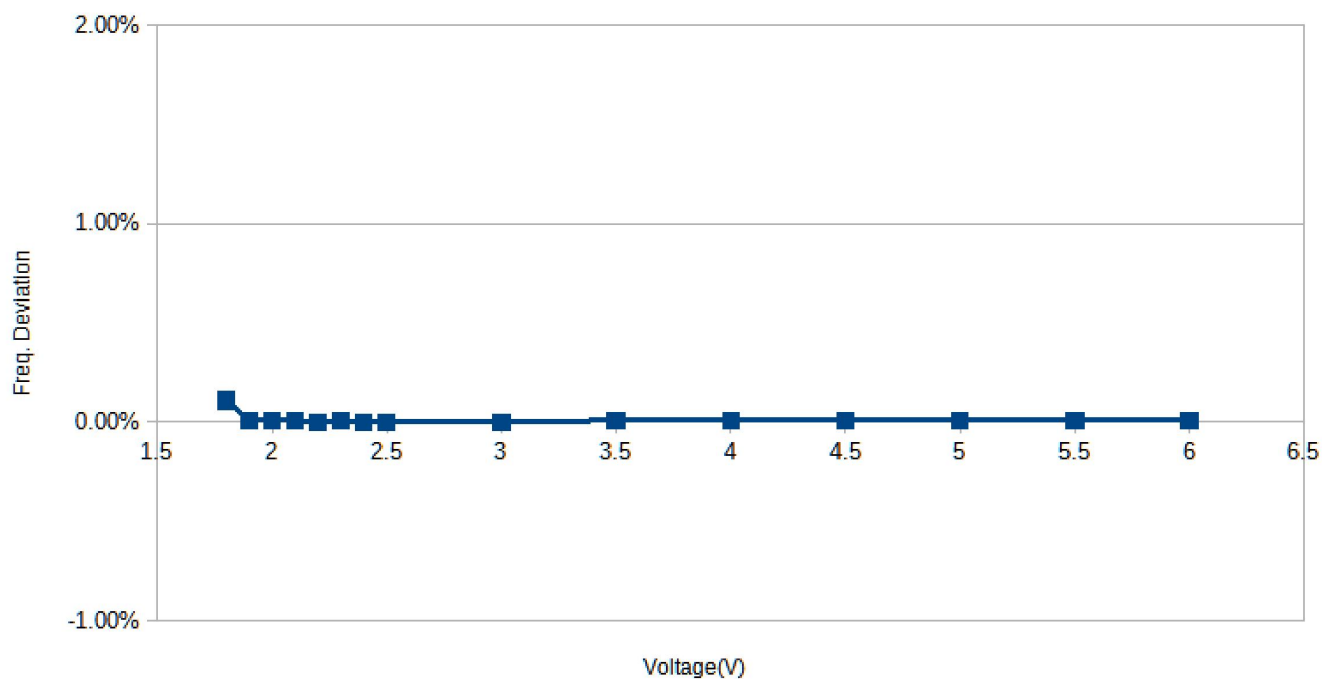
6.2 直流特性

Symbol	Parameter		VDD	Min.	Typ.	Max.	Unit	Condition
VDD	Operating voltage			2.0	3	5.5	V	2MHz
I _{sb}	Supply current	Halt mode	3		1		uA	Sleep, no load
			4.5		1			
I _{sl}		Slow mode	3		30		uA	BT=1ms, no load
			4.5		35			
I _{op}		Operating mode	3		0.9		mA	2MHz, no loading
			4.5		1			
I _{IL}	Input current (Internal pull-high)	Weak (1.2M ohms)	3		2.5		uA	V _{IL} =0V
			4.5		7.4			
		Strong (100K ohms)	3		35		uA	
			4.5		70			
I _{OH}	Output high current		3		-7		mA	V _{OH} =2.0V
			4.5		-11			V _{OH} =3.5V
I _{OL}	Output low current (Normal current)		3		11		mA	V _{OL} =1.0V
			4.5		19			
	Output low current (Large current)		3		23		mA	
			4.5		36			
I _{PWM}	PWM output current (Normal)		3		60		mA	Load=8 ohms
			4.5		100			
	PWM output current (Ultra)		3		80		mA	
			4.5		125			
I _{DAC}	DAC output current		3		1.4		mA	Half scale
			4.5		1.6			
ΔF/F	Frequency deviation by voltage drop		3		-0.5		%	$\frac{F_{osc(3.0v)}-F_{osc(2.4v)}}{F_{osc(3v)}}$
			4.5		0.5			$\frac{F_{osc(4.5v)}-F_{osc(3.0v)}}{F_{osc(4.5v)}}$
ΔF/F	Frequency lot deviation		3	-0.5		0.5	%	$\frac{F_{max(3.0v)}-F_{min(3.0v)}}{F_{max(3.0v)}}$

Fosc	Oscillation Frequency	-	1.90	2	2.05	MHz	VDD=2.0~5.5V
------	-----------------------	---	------	---	------	-----	--------------

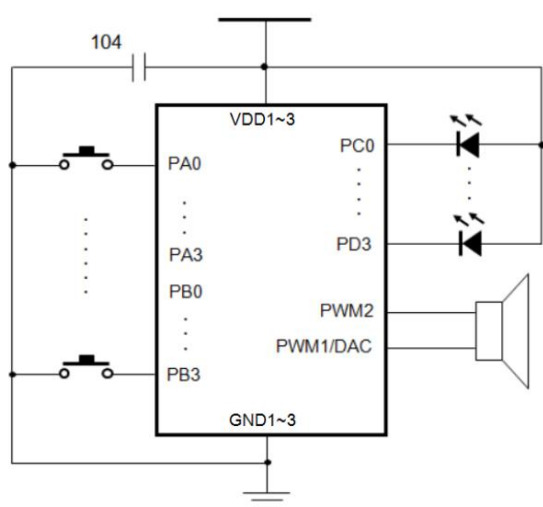
6.3 电压与频率

Voltage vs Freq. Deviation (6.0K Hz@3.0v)

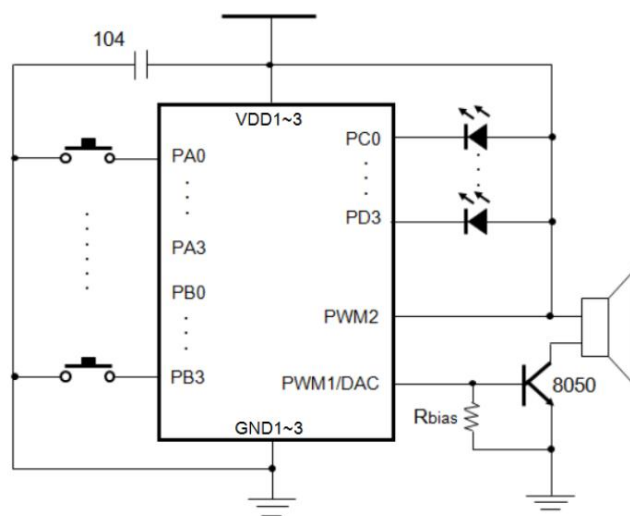


七、应用程序

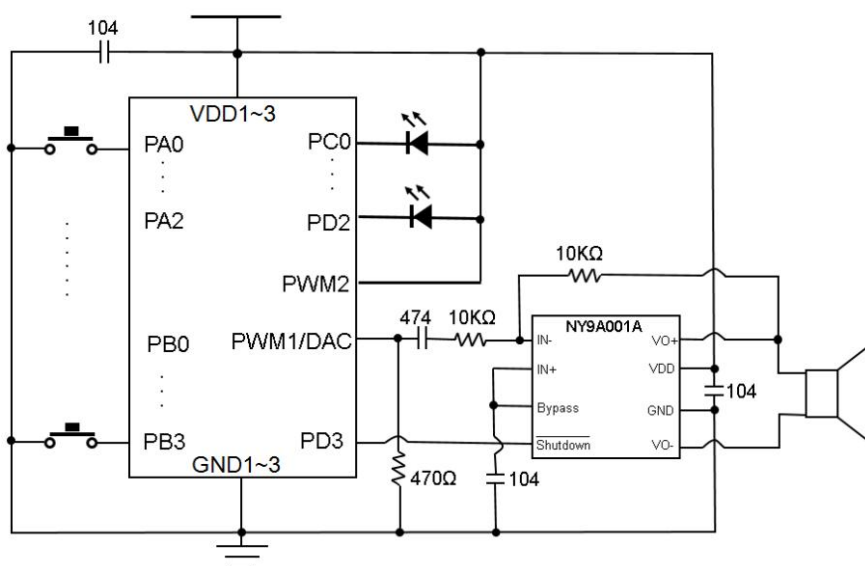
(1) PWM Direct-Drive



(2) DAC Output with BJT



(3)DAC Output with Amplifier



八、串口协议时序和协议码说明

DATA 和 BUSY 脚位说明：

1. 平时 DATA 脚为低电平
2. 每发一个信号前必须要有一个同步头。
3. 同步头为 8MS 高和 1MS 低组成。
4. 数据 “0” : 0.5MS 高电平和 1.5MS 低电平组成。
5. 数据 “1” : 1.5MS 高电平和 0.5MS 低电平组成。
6. 先接收数据的最高位 BIT7, 在接收 N-1 位, 最后接收数据的最低位 BIT0。

同步头:  8MS高+1MS低电平

数据"1":  1.5MS高电平+0.5MS低电平

数据"0":  0.5MS高电平+1.5MS低电平

DATA: 
01H的参考时序

BUSY脚:  播放中 播放完毕

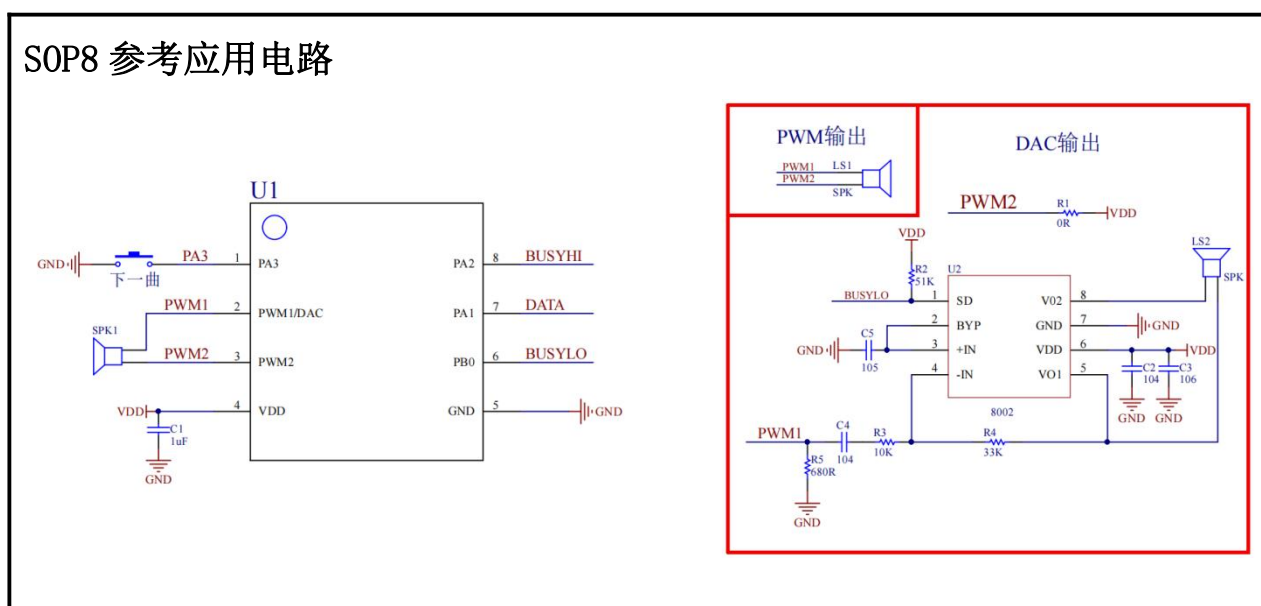
BUSY脚: 有声音时输出高电平, 无声音输出低电平。

协议码参考（附表格时序表）

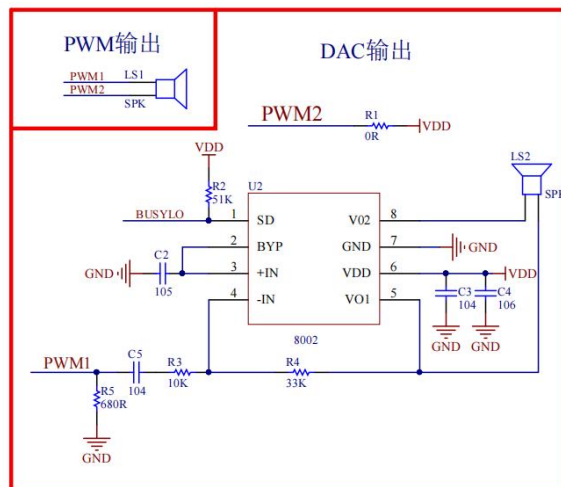
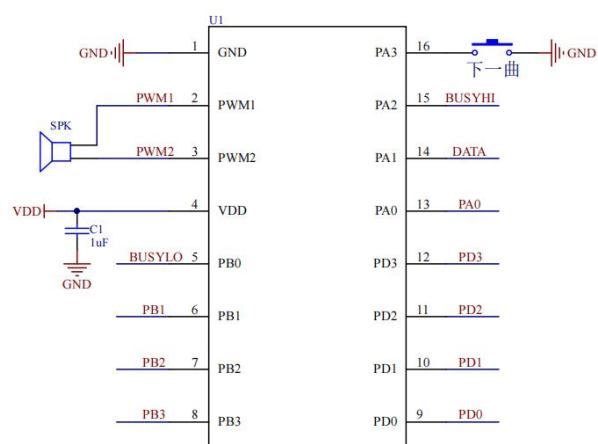
序号	10 进制	16 进制	曲 目
1	0	0X00	音乐 1
2	1	0X01	音乐 2
3	2	0X02	音乐 3
4	3	0X03	音乐 4
5	4	N~	N 音乐
6	5	0XF0	停止码
7	6	0XF1	音量 1(最小音量)
8	7	0XF2-0XFE	音量 2-音量 14
9	8	0XFF	音量 15(最大音量)
10	9	0XE9	音量加
11	10	0XEA	音量减
12	11	0XEB	静音
13	12	0XEC	重播
14	13	0XED	上一曲
15	14	0XEE	下一曲
16	15	0XEF	循环指令：必须先发音乐协议后隔 10MS 再发循环指令

九、参考应用电路

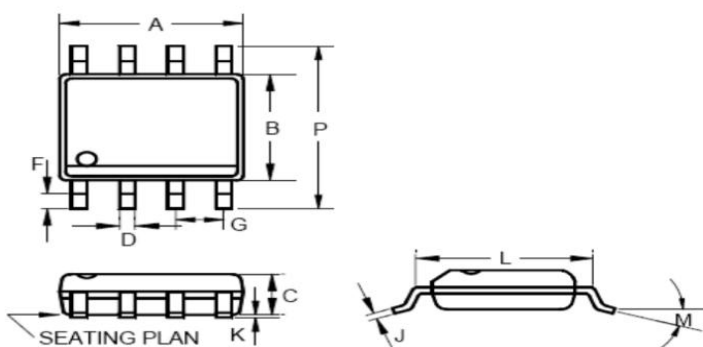
SOP8 参考应用电路



SOP16 参考应用电路

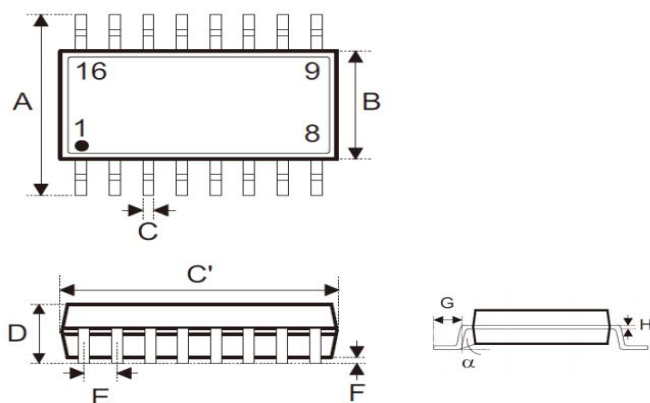


十、SOP8&SOP16 封装尺寸



Note: For 8-pin SOP IC, 100 units per tube.

	INCHES			MILLIMETERS		
	MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX
A	0.183	-	0.202	4.65	-	5.13
B	0.144	0.150	0.163	3.66	3.81	4.14
C	0.068	-	0.074	1.35	-	1.88
D	0.010	-	0.020	0.25	-	0.51
F	0.015	-	0.035	0.38	-	0.89
G	0.050 BSC			1.27 BSC		
J	0.007	-	0.010	0.19	-	0.25
K	0.005	-	0.010	0.13	-	0.25
L	0.189	-	0.205	4.80	-	5.21
M	-	-	8°	-	-	8°
P	0.228	-	0.244	5.79	-	6.20



Note: For 16-pin SOP IC, 50 units per tube.

	INCHES			MILLIMETERS		
	MIN	TYP	MAX	MIN	TYP	MAX
A	0.236 BSC			6.00 BSC		
B	0.154 BSC			3.90 BSC		
C	0.012	-	0.020	0.31	-	0.51
C'	0.390 BSC			9.90 BSC		
D	0.065	-	0.069	1.64	-	1.75
E	0.050 BSC			1.27 BSC		
F	0.004	-	0.010	0.10	-	0.25
G	0.016	-	0.050	0.40	-	1.27
H	0.004	-	0.010	0.10	-	0.25
α	-	-	8°	-	-	8°