

三组音源输入，四声道输出、声道平衡 (Balance)、音量控制与输入增益选择 低成本

特色

- 工作电压：2.7V ~ 6.5V
- 三组音源输入带有输入增益选择
- 四个独立输出具声道平衡控制
- 独立的静音功能
- 音量控制每阶1.25dB
- I²C 界面。
- 精简的外部组件与优异的PSRR

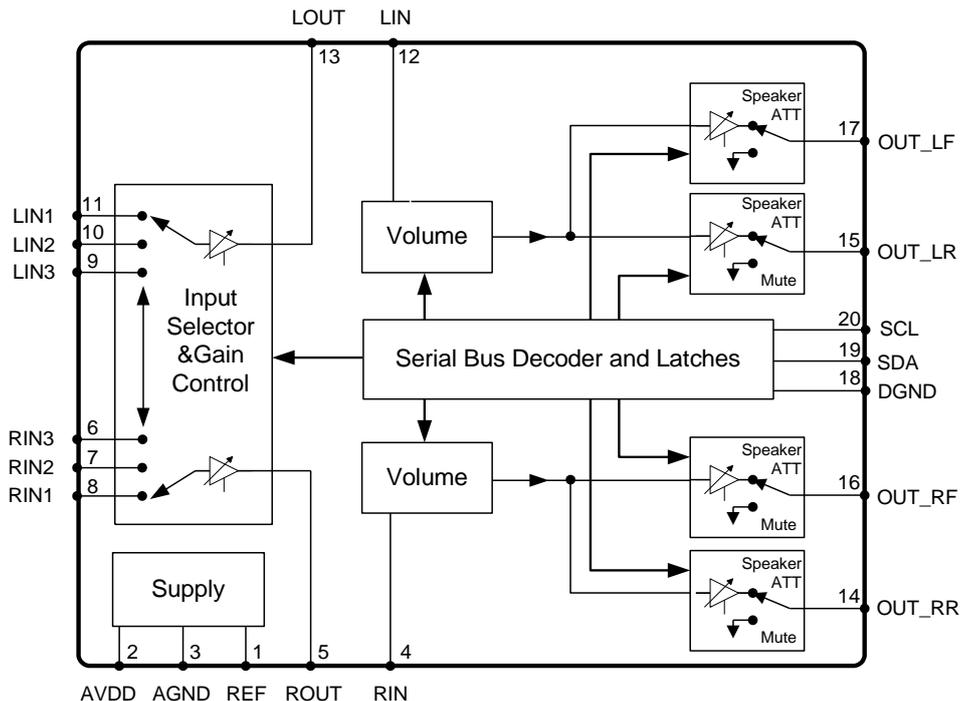
产品应用

- 可携式音响装置
- 汽车音响
- 立体声音效系统 (Hi-Fi audio system)
- 提供SSOP20封装

描述

MS6720L是一个具有三组立体声输入之四声道数字处理器，MS6720L将音量、声道平衡(left/right)及输入增益选择内建于单一芯片中。这些功能令MS6720L仅需要少数外部组件即可实现高效能的处理系统。所有功能均由I²C总线来达成控制。当启动时的设定状态，音量为-78.75dB，输入声道为stereo 4，所有扬声器输出皆为静音，输入增益为0dB，stereo 4只有连接于IC内部，并无脚位输出。MS6720L之脚位与功能兼容于MS6720。

方块图



脚位配置

符号	脚位	描述
REF	1	参考电压 (1/2VDD)
VDD	2	供给电压
AGND	3	模拟接地
RIN	4	右声道音频处理输入
ROUT	5	右声道输入端选择与增益输出
RIN3	6	右声道音源输入3
RIN2	7	右声道音源输入2
RIN1	8	右声道音源输入1
LIN3	9	左声道音源输入3
LIN2	10	左声道音源输入2
LIN1	11	左声道音源输入1
LIN	12	左声道音频处理输入
LOUT	13	左声道输入端选择与增益输出
OUT_RR	14	右后声道扬声器输出
OUT_LR	15	左后声道扬声器输出
OUT_RF	16	右前声道扬声器输出
OUT_LF	17	左前声道扬声器输出
DGND	18	数位接地
SDA	19	I ² C 控制数据输入
SCL	20	I ² C 频率输入

订购信息

封装形式	产品编号	封装正印	运送包装
20-Pin SSOP (lead free)	MS6720SSLTR	MS6720L	2.5k Units Tape and Reel
20-Pin SSOP (lead free)	MS6720SSLU	MS6720L	56 Units Tube

最大容许规格

符号	参数	额定值	单位
VDD	工作电压	6.5	V
V _{ESD}	抗静电处理	-3000 to 3000	V
T _{STG}	储存温度	-65 to 150	°C
T _A	工作环境温度	-40 to 85	°C
T _J	最大接合温度	150	°C
T _S	焊接温度 (10秒)	260	°C
R _{THJA}	接面热阻 (介质: 空气) SSOP20	210	°C/W

5V电气特性

(Ta=25°C, 全部增益控制于0dB, f=1kHz, C_{REF}=22uF)

符号	参数	测试条件	最小值	额定值	最大值	单位
电源供应						
I _Q	静态电流	V _{IN} =0V	-	11.2	-	mA
PSRR	电源涟波拒斥比	C _{REF} = 22uF, f = 100Hz	50	55	-	dB
输入选择						
R _{IN}	输入阻抗	Input 1,2,3	35	50	70	kΩ
G _{IN}	输入增益范围		0	-	11.25	dB
G _{STEP}	分辨率		-	3.75	-	dB
ERR _G	误差范围		-0.5	0	0.5	dB
音量控制						
CR _{VOL}	音量控制范围		-78.75	-	0	dB
RES _{VOL}	音量控制分辨率		-	1.25	-	dB
ERR _{VOL}	音量控制误差	A _v = 0 to -40dB	-1	0	1	dB
		A _v = -40 to -60dB	-5	0	5	dB
扬声器衰减						
CR _{SPK}	扬声器衰减范围		-37.5	-	0	dB
RES _{SPK}	扬声器衰减分辨率		-	1.25	-	dB
ERR _{SPK}	扬声器衰减误差		-1	0	1	dB
MUTE	扬声器输出静音衰减		-	-55	-50	dB
一般						
VO _{MAX}	最大输出电压振幅	(THD+N)/S <0.3%	-	4.3	-	V _{pp}
THD+N	总谐波失真	V _{OUT} =2V _{pp}	-	-65	-	dB
			-	0.056	-	%
S/N	讯号噪声比	V _{OUT} =4V _{pp}	-	85	-	dB
CS	左/右 声道隔离度		80	85	-	dB
I²C总线输入						
V _{IH}	输入高准位		2	-	-	V
V _{IL}	输入低准位		-	-	0.8	V

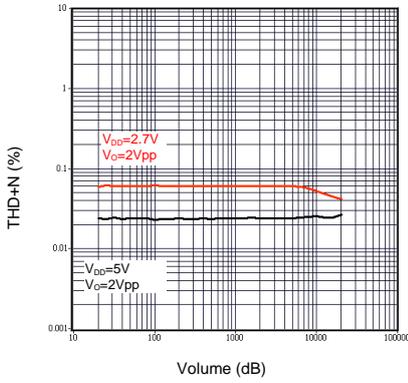
2.7V电气特性

(Ta=25°C, 全部增益控制于0dB, f=1kHz, C_{REF}=22uF)

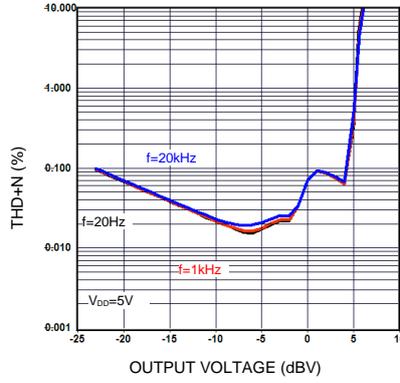
符号	参数	测试条件	最小值	额定值	最大值	单位
电源供应						
I _Q	静态电流	V _{IN} =0V	-	8.7	-	mA
PSRR	电源涟波拒斥比	C _{REF} = 22uF, f = 100Hz	48	53	-	dB
一般						
VO _{MAX}	最大输出电压振幅	(THD+N)/S <0.3%	-	2.4	-	V _{pp}
THD+N	总谐波失真	V _{OUT} = 2V _{pp}	-	-48	-	dB
			-	0.4	-	%
S/N	讯号噪声比	V _{OUT} = 2.4V _{pp}	80	85	-	dB
CS	左/右 声道隔离度		80	85	-	dB

典型的特性曲线图

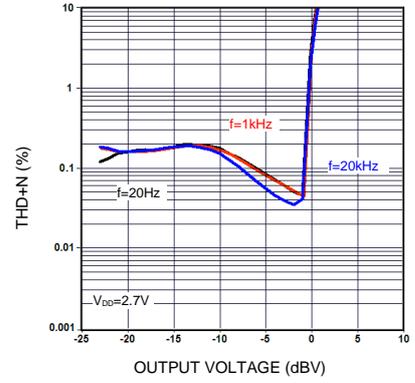
($T_a=25^{\circ}\text{C}$, 全部增益控制于0dB, $f=1\text{kHz}$, $C_{\text{REF}}=22\mu\text{F}$)



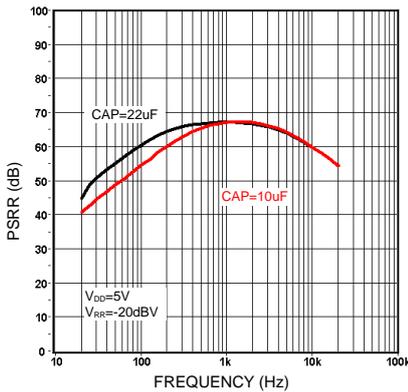
THD+N vs. 频率



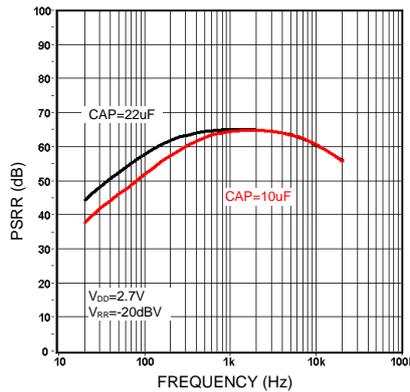
THD+N vs. 输出电压(5V)



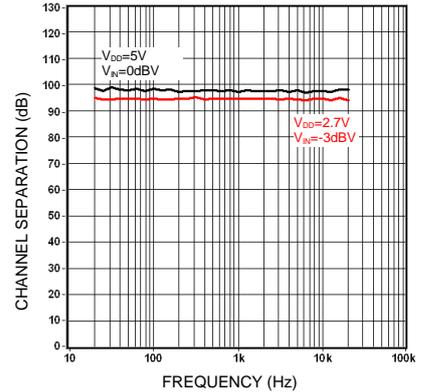
THD+N vs. 输出电压(2.7V)



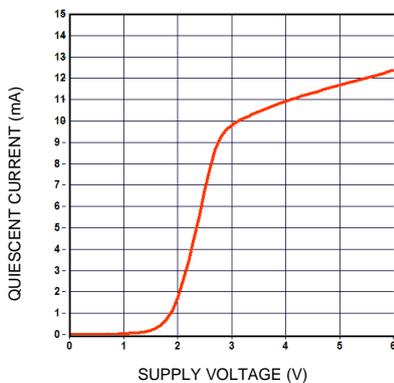
PSRR vs. 频率(5V)



PSRR vs. 频率(2.7V)



声道隔离度 vs. 频率



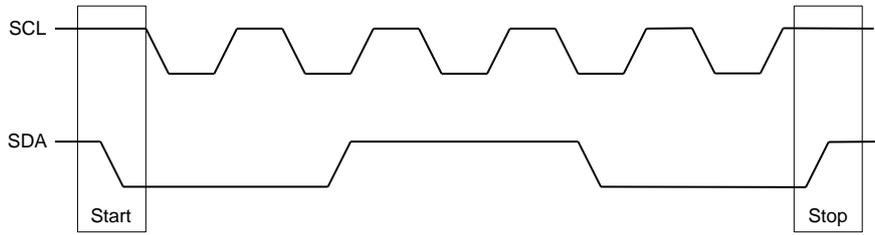
静态电流 vs. 供给电压

注: $0\text{dBV} = 1\text{Vrms}$

I²C总线描述

开始与结束条件

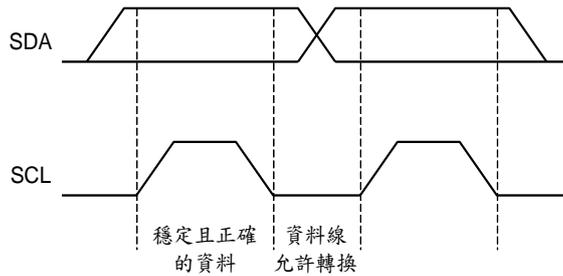
当SCL设定在高准位且SDA由”高准位”转变为”低准位”时；则表示序列”开始”，而当SCL在高准位且SDA由低准位上升到高准位时；则序列结束。请参考下列时序图。



SCL: 串行时序输入线, SDA: 串行数据输入线

数据确认 (Data Validity)

当CLK (SCL) 讯号在“高准位”时，数据线 (SDA) 上的数据才会被视为正确且稳定的数据。而只有当CLK讯号在“低准位”时，数据线才可做高、低准位的切换。请参阅下图：

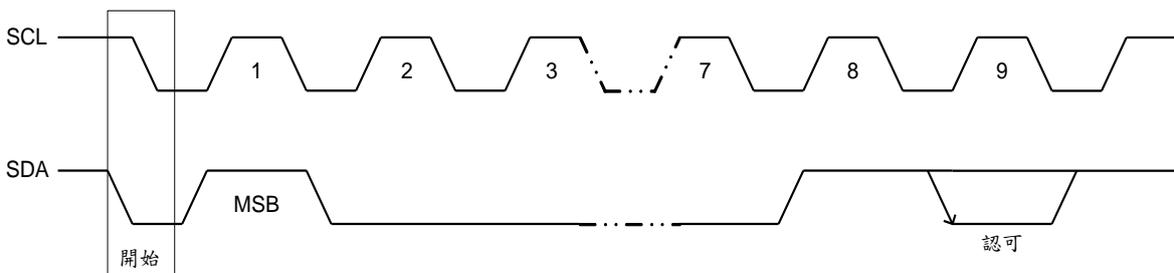


字节格式 (Byte Format)

每一个传输到数据线的字节(byte)有八个位(bit)，每一字节后面需有一“认可”位，且以最大符号位(MSB)为首的方式传送出去。

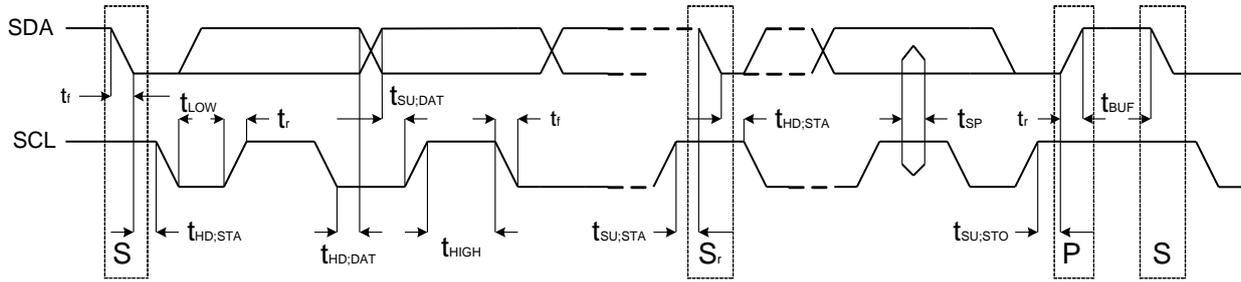
认可信号 (Acknowledge)

在第九个频率时主体(微处理机)先将SDA设定为电阻性的高准位，若外围设备(MS6720L)认可此信号，则SDA将会被外围设备拉至低准位，使SDA在此频率中保持一稳定的低准位状态。请参阅下图：



这个已被寻址的设备在收到每一字节(BYTE)后，即产生一“认可”的动作；否则在第九个频率(CLOCK)的时间内SDA将会一直保持着高准位状态。

SDA与SCL时序图

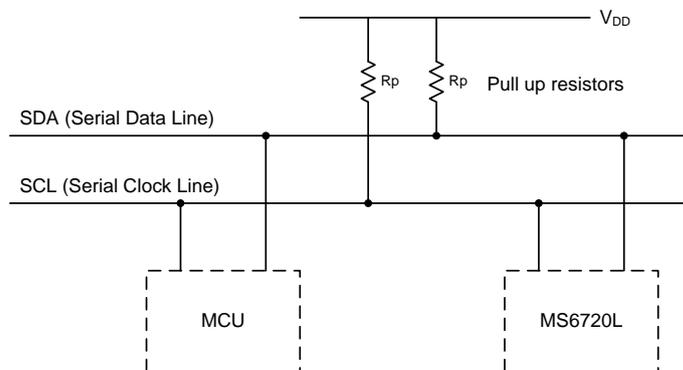


标准模式

符号	参数	最小值	最大值	单位
f_{SCL}	SCL 频率	0	100	kHz
$t_{HD:STA}$	开始状态保持时间之后将产生第一个脉波	4.0	-	us
t_{LOW}	SCL的低准位时间周期	4.7	-	us
t_{HIGH}	SCL的高准位时间周期	4.0	-	us
$t_{SU:STA}$	重新送一开始状态前的准备时间	4.7	-	us
$t_{HD:DAT}$	I ² C总线数据的数据锁定时间	0	3.45	us
$t_{SU:DAT}$	数据准备时间	250	-	ns
t_r	SDA与SCL信号的上升时间	-	1000	ns
t_f	SDA与SCL信号的落下时间	-	300	ns
$t_{SU:STO}$	结束状态的准备时间	4.0	-	us
t_{BUF}	开始与结束状态间的自由时间	4.7	-	us
C_b	一个总线的电容负载	-	400	pF
V_{nL}	每连接一个装置的低准位噪声边限(包含滞后现象)	$0.1V_{DD}$	-	V
V_{nH}	每连接一个装置的高准位噪声边限(包含滞后现象)	$0.2V_{DD}$	-	V

总线接口

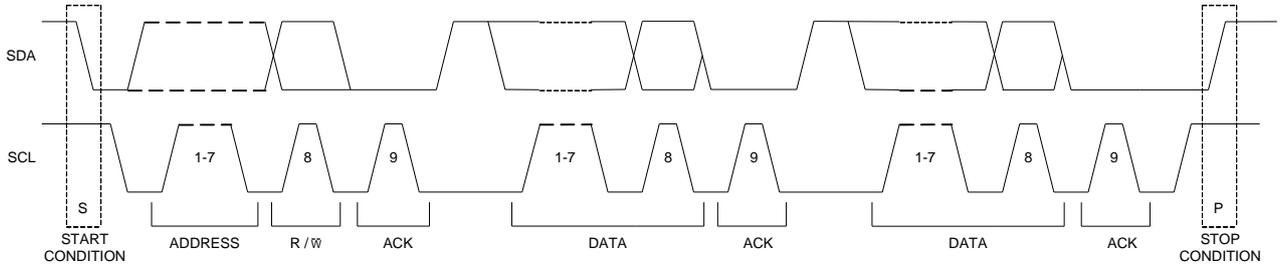
藉由SDA和SCL总线，可让微处理机将数据传输到MS6720L。因此，SDA和SCL便构成此序列总线接口。



接口协议 (Interface Protocol)

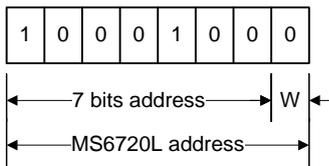
I²C传输格式由以下要素所组成:

- 起始位。
- 芯片地址字节, LSB必需为0 (写: 0, 读: 1)。
- 认可位 (ACK)。
- 数据序列 (N组 字节+ACK)。
- 结束位。



MS6720L 地址码

MS6720L之地址码为88H。



数据字节描述

当启动时的设定状态, 音量为-78.75dB, 输入声道为 stereo 4, 所有扬声器输出皆为静音, 输入增益为0dB, stereo 4只有连接于IC内部, 并无脚位输出。

MSB				LSB				功能
0	0	B2	B1	B0	A2	A1	A0	音量控制
1	1	0	B1	B0	A2	A1	A0	后扬声器左声道衰减
1	1	1	B1	B0	A2	A1	A0	后扬声器右声道衰减
1	0	0	B1	B0	A2	A1	A0	前扬声器左声道衰减
1	0	1	B1	B0	A2	A1	A0	前扬声器右声道衰减
0	1	0	G1	G0	1	S1	S0	输入切换/增益控制

Ax = 1.25dB/阶; Bx = 10dB/阶; Cx = 2dB/阶; Gx = 3.75dB/阶

音量 (Volume)

MSB					LSB			功能
0	0	B2	B1	B0	A2	A1	A0	每阶1.25 dB 的音量衰减
					0	0	0	0
					0	0	1	-1.25
					0	1	0	-2.5
					0	1	1	-3.75
					1	0	0	-5
					1	0	1	-6.25
					1	1	0	-7.5
					1	1	1	-8.75
0	0	B2	B1	B0	A2	A1	A0	每阶10 dB 的音量衰减
		0	0	0				0
		0	0	1				-10
		0	1	0				-20
		0	1	1				-30
		1	0	0				-40
		1	0	1				-50
		1	1	0				-60
		1	1	1				-70

启动时默认音量为-78.75dB.

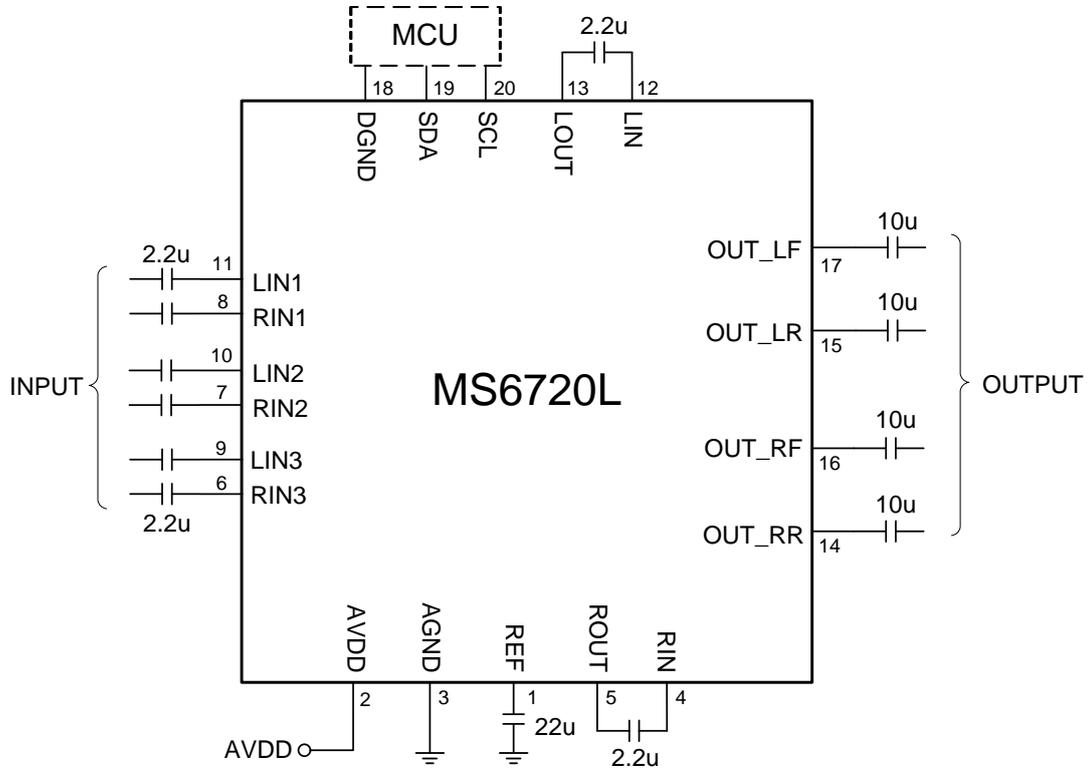
扬声器衰减 (Speaker Attenuator)

MSB					LSB			功能 (dB)
1	0	0	B1	B0	A2	A1	A0	前扬声器左声道衰减
1	0	1	B1	B0	A2	A1	A0	前扬声器右声道衰减
1	1	0	B1	B0	A2	A1	A0	后扬声器左声道衰减
1	1	1	B1	B0	A2	A1	A0	后扬声器右声道衰减
					0	0	0	0
					0	0	1	-1.25
					0	1	0	-2.5
					0	1	1	-3.75
					1	0	0	-5
					1	0	1	-6.25
					1	1	0	-7.5
					1	1	1	-8.75
			0	0				0
			0	1				-10
			1	0				-20
			1	1				-30
			1	1	1	1	1	静音

启动时默认值皆为静音状态。

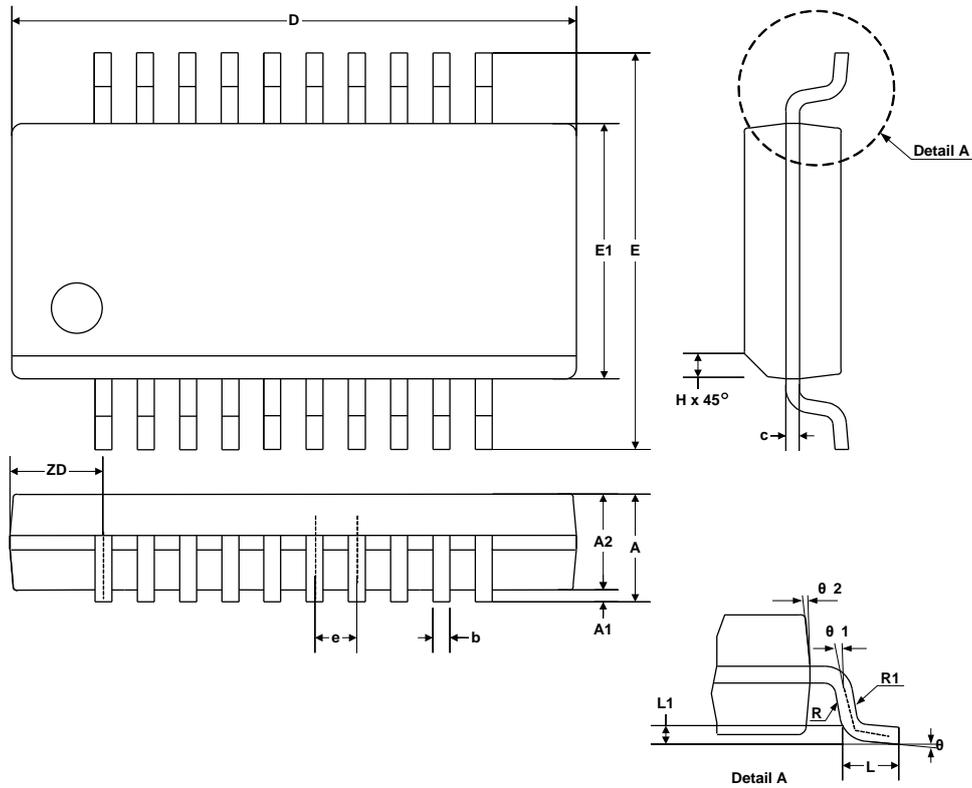
应用信息

基本应用范例



包装信息

SSOP20



Symbol	Dimension in mm		Dimension in inch	
	Min	Max	Min	Max
A	1.35	1.75	0.053	0.069
A1	0.10	0.25	0.004	0.010
A2		1.50		0.059
b	0.20	0.30	0.008	0.012
c	0.18	0.25	0.007	0.010
e	0.635 BASIC		0.025 BASIC	
D	8.56	8.74	0.337	0.344
E	5.79	6.20	0.228	0.244
E1	3.81	3.99	0.150	0.157
L	0.41	1.27	0.016	0.050
h	0.25	0.50	0.010	0.020
L1	0.254 BASIC		0.010 BASIC	
ZD	1.4732 REF		0.058 REF	
R1	0.20	0.33	0.008	0.013
R	0.20		0.008	
θ	0°	8°	0°	8°
θ 1	0°		0°	
θ 2	5°	15°	5°	15°