

一组立体声输入，双声道输出，声道平衡 (Balance)、音调(Bass & Treble)、响度 (Loudness)、音量控制。

特色

- 工作电压：2.7V ~ 6.5V
- 一组立体声输入
- 两个独立输出具声道平衡控制
- 高低音质控制与响度功能
- 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
- 提供SSOP20封装

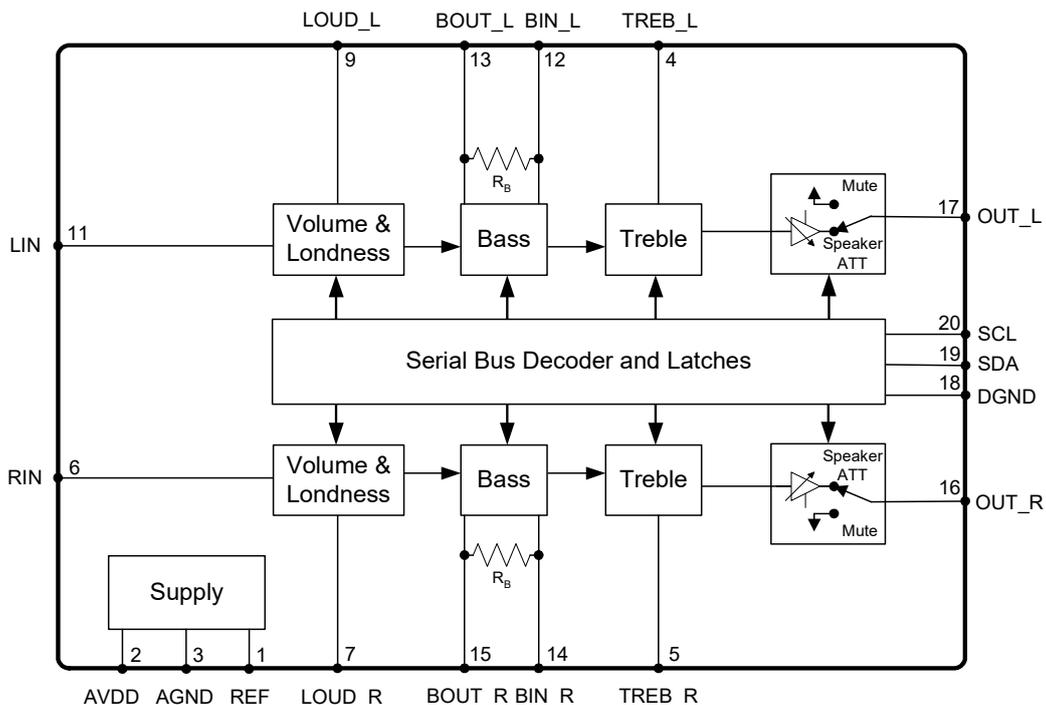
应用

- 可携式音响装置
- 汽车音响
- 立体声音效系统 (Hi-Fi audio system)
- 相容IC：
TDA7315

描述

MS6715是一个具有一组立体声输入之双声道数字音质处理器，MS6715将音量、音调(bass and treble)、声道平衡(left/right)、响度等处理内建于单一芯片中。这些功能令MS6715仅需要少数外部组件即可实现 高效能的音质处理系统。所有功能均由I²C总线来控制。启动时的设定状态，音量为-78.75dB，所有扬声器输出皆为静音，Bass、Treble皆为0dB。

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
TREB_L	4	左声道高音(Treble)控制
TREB_R	5	右声道高音(Treble)控制
RIN	6	右声道音频处理输入
LOUD_R	7	右声道响度控制输入端
NC	8	空脚
LOUD_L	9	左声道响度控制输入端
NC	10	空脚
LIN	11	左声道音频处理输入
BIN_L	12	左声道低音(Bass)控制输入端
BOUT_L	13	左声道低音(Bass)控制输出端
BIN_R	14	右声道低音(Bass)控制输入端
BOUT_R	15	右声道低音(Bass)控制输出端
OUT_R	16	右声道扬声器输出
OUT_L	17	左声道扬声器输出
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)	MS6715SSGTR	MS6715G	2.5k Units Tape and Reel
20-Pin SSOP (lead free)	MS6715SSGU	MS6715G	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	-	12.2	12.5	mA
PSRR	电源涟波拒斥比	C _{REF} = 22uF, f = 100Hz	55	60	-	dB
输入						
R _{IN}	输入阻抗		35	50	70	kΩ
LOUD	响度	C _{Loud} =100nF, f=20Hz Volume=-40dB	19	20	-	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	-0.5	0	1	dB
		A _v = -40 to -60dB	-1	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		-0.2	0	0.1	dB
MUTE	扬声器输出静音衰减		-	-65	-60	dB
低音控制						
CR _{BAS}	低音控制范围	增/减	-14	-	14	dB
RES _{BAS}	低音控制分辨率		-	2	-	dB
ERR _{BAS}	低音控制误差范围	f=100Hz	-0.3	0	0.1	dB
R _B	低音控制内部回授电阻		34	44	58	kΩ
高音控制						
CR _{TRE}	高音控制范围	增/减	-14	-	14	dB
RES _{TRE}	高音控制分辨率		-	2	-	dB
ERR _{TRE}	高音控制误差范围	f=20kHz	-0.3	0	0.1	dB
一般						
VO _{MAX}	最大输出电压振幅	(THD+N)/S <0.3%	-	4.5	-	V _{pp}
THD+N	总谐波失真	V _{OUT} =2V _{pp}	-	-75	-	dB
			-	0.0177	-	%
S/N	讯号噪声比	V _{OUT} =4V _{pp}	-	97	-	dB
CS	左/右 声道隔离度		93	97	-	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

批注：低音（Bass）与高音（Treble）响应请参照曲线图。中心频率响应可以经由外部组件选择。

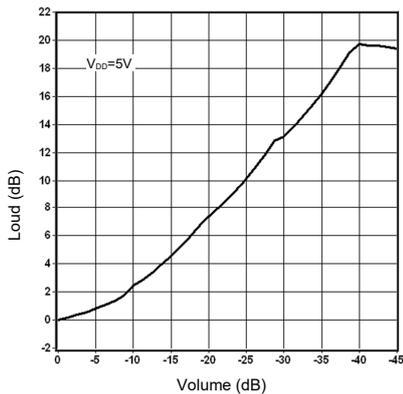
2.7V电气特性

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

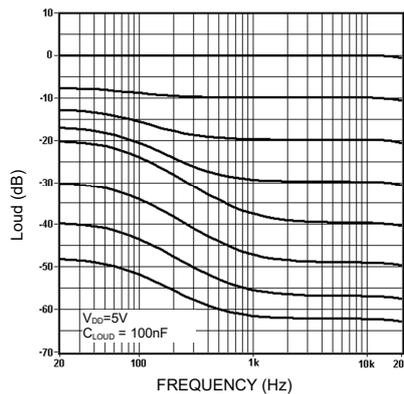
符号	参数	测试条件	最小值	额定值	最大值	单位
电源供应						
I_Q	静态电流	$V_{\text{IN}}=0\text{V}$	-	8.7	9	mA
PSRR	电源涟波拒斥比	$C_{\text{REF}}=22\mu\text{F}$, $f=100\text{Hz}$	53	58	-	dB
一般						
$V_{\text{O MAX}}$	最大输出电压振幅	$(\text{THD}+\text{N})/\text{S} < 0.3\%$	-	2.5	-	Vpp
THD+N	总谐波失真	$V_{\text{OUT}}=2\text{Vpp}$	-	-50	-	dB
			-	0.3	-	%
S/N	讯号噪声比	$V_{\text{OUT}}=2.5\text{Vpp}$	90	94	-	dB
CS	左/右 声道隔离度		90	94	-	dB

典型的特性曲线图

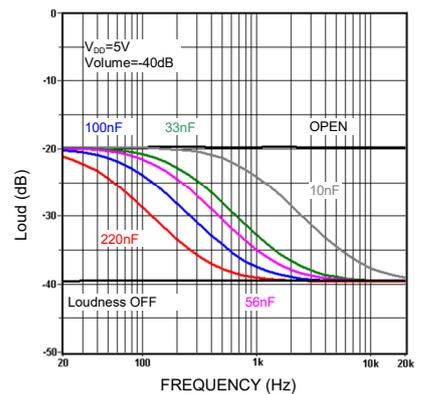
($T_a=25^\circ\text{C}$, 全部增益控制于0dB, $f=1\text{kHz}$, $C_{\text{REF}}=22\mu\text{F}$)



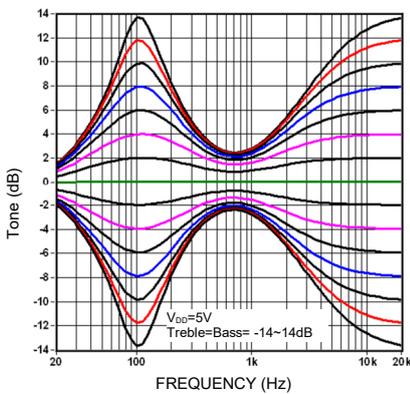
响度 vs. 音量



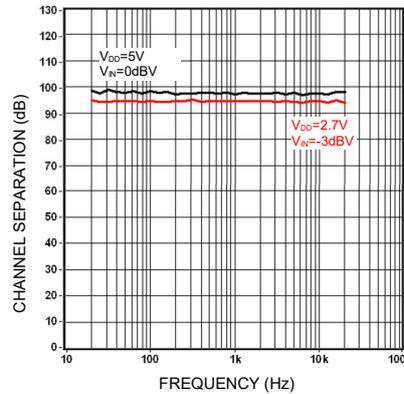
响度 vs. 频率 vs. 音量



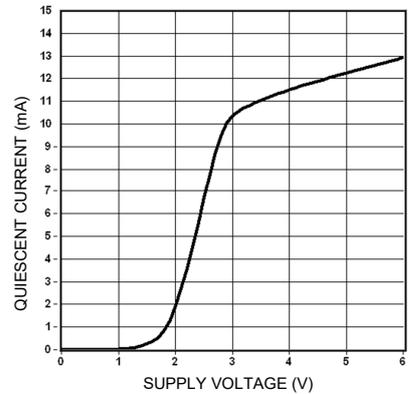
响度 vs. 外部电容



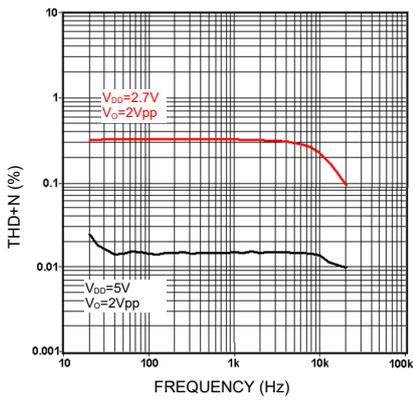
典型的音调响应



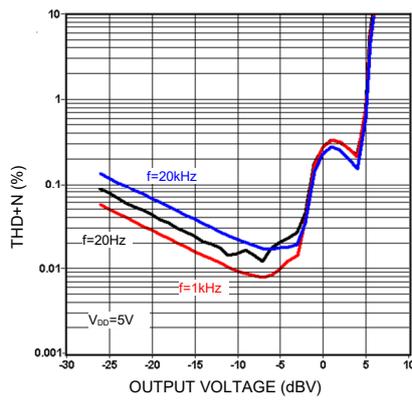
声道隔离度 vs. 频率



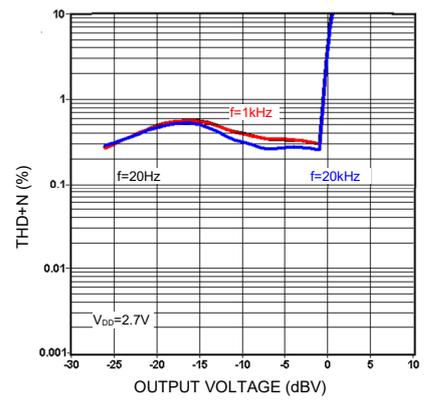
静态电流 vs. 供给电压



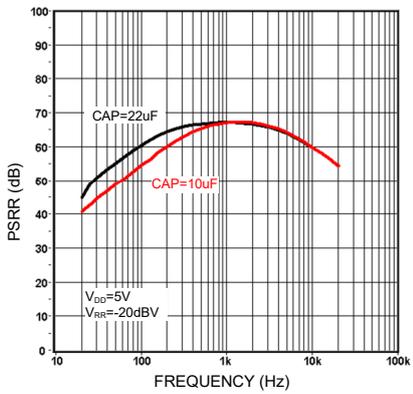
THD+N vs. 频率



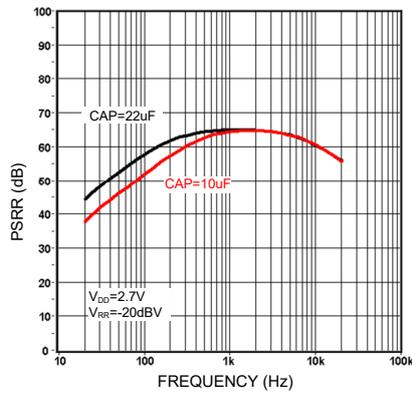
THD+N vs. 输出电压(5V)



THD+N vs. 输出电压(2.7V)



PSRR vs. 频率(5V)



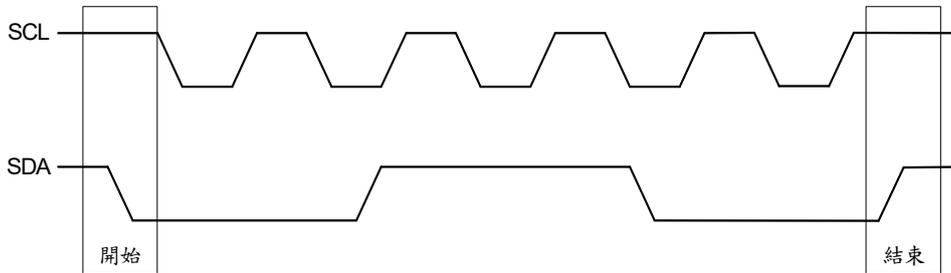
PSRR vs. 频率(2.7V)

注: 0dBV = 1Vrms

I²C总线描述

开始与结束条件

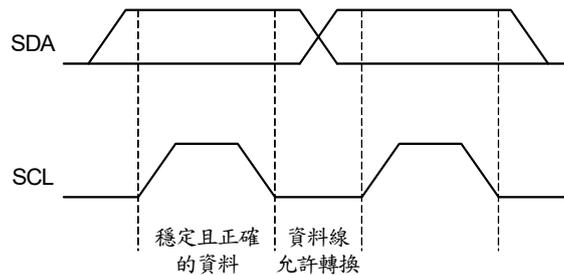
当SCL设定在高准位且SDA由“高准位”转变为“低准位”时；则表示序列“开始”，而当SCL在高准位且SDA由低准位上升到高准位时；则序列结束。请参考下列时序图。



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：

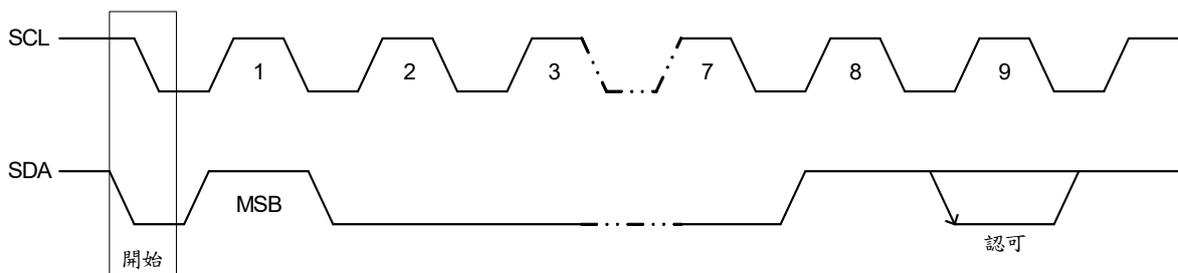


字节格式 (Byte Format)

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。

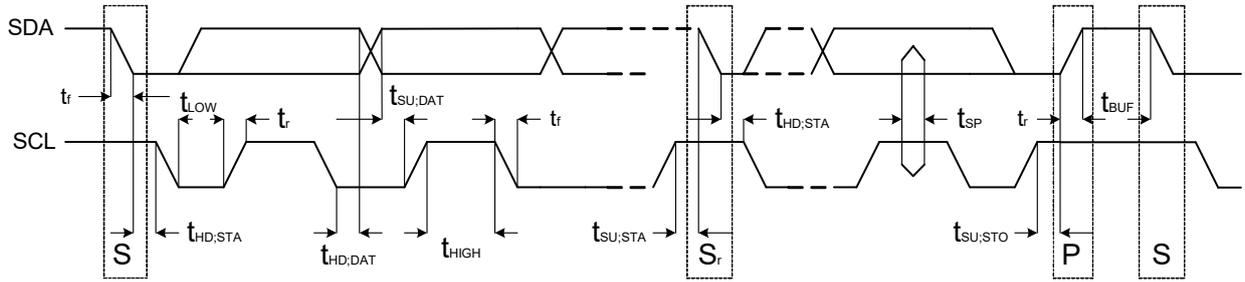
认可信号 (Acknowledge)

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(MS6715)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

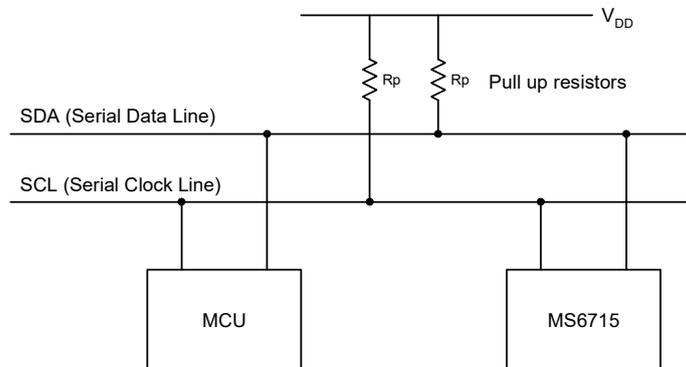


标准模式

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

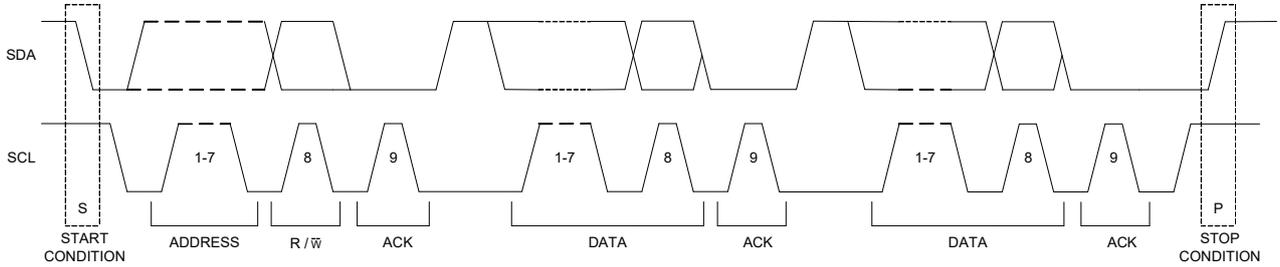
藉由SDA和SCL总线，可让微处理机将数据传输到MS6715。因此，SDA和SCL便构成此序列总线接口。



接口协议 (Interface Protocol)

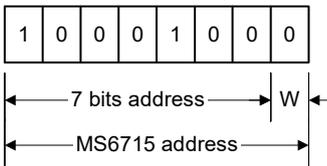
I²C传输格式由以下要素所组成：

- 起始位。
- 芯片地址字节，LSB为读写控制位（MS6715仅写入功能，LSB必须为0）。
- 认可位（ACK）。
- 数据序列（N组 字节+ACK）。
- 结束位。



MS6715 地址码

MS6715之地址码为88H。



数据字节描述

启动时的设定状态，音量为-78.75dB，所有扬声器输出皆为静音，Bass、Treble皆为0dB。

MSB				LSB				功能
0	0	B2	B1	B0	A2	A1	A0	音量控制
1	0	0	B1	B0	A2	A1	A0	扬声器左声道衰减
1	0	1	B1	B0	A2	A1	A0	扬声器右声道衰减
0	1	0	*	*	L	*	*	响度控制
0	1	1	0	C3	C2	C1	C0	低音控制
0	1	1	1	C3	C2	C1	C0	高音控制

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	扬声器左声道衰减
1	0	1	B1	B0	A2	A1	A0	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	Mute

启动时默认值皆为静音状态。

响度

MSB				LSB				功能
0	1	0	X	X	Loudness	X	X	响度

					0			响度 ON
					1			响度 OFF

启动时默认值为响度OFF.

X: 任意值。

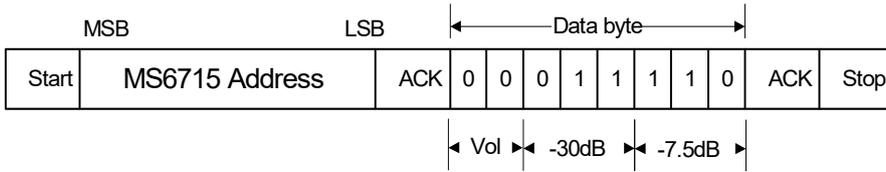
低音 (Bass) 与高音 (Treble)

MSB				LSB				功能 (dB)
0	1	1	0	C3	C2	C1	C0	Bass
0	1	1	1	C3	C2	C1	C0	Treble
				0	0	0	0	-14
				0	0	0	1	-12
				0	0	1	0	-10
				0	0	1	1	-8
				0	1	0	0	-6
				0	1	0	1	-4
				0	1	1	0	-2
				0	1	1	1	0
				1	1	1	1	0
				1	1	1	0	2
				1	1	0	1	4
				1	1	0	0	6
				1	0	1	1	8
				1	0	1	0	10
				1	0	0	1	12
				1	0	0	0	14

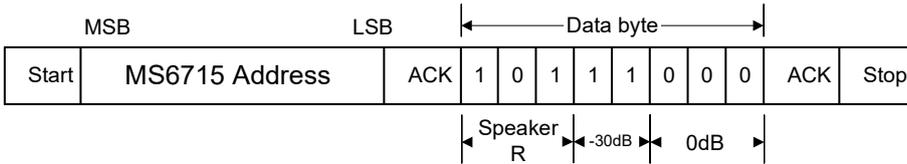
启动时默认值Bass与Treble皆为0dB

范例

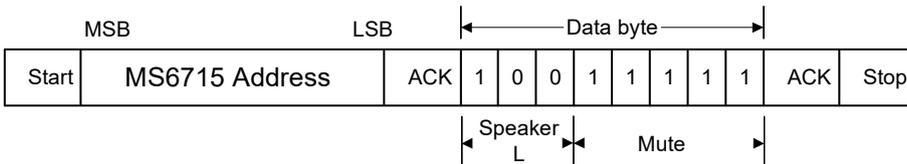
设定音量衰减 37.5dB.



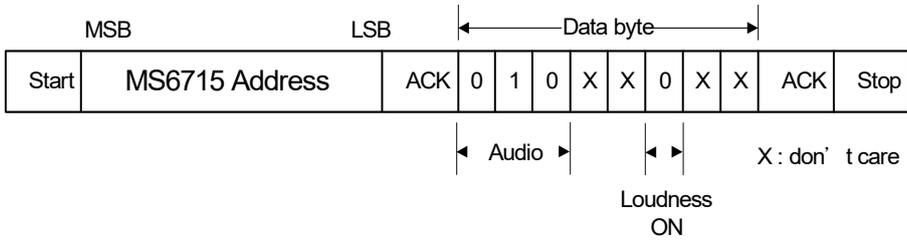
设定扬声器右声道衰减 30dB.



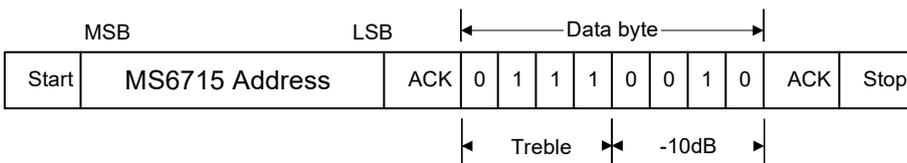
设定扬声器左声道 静音.



设定响度功能打开.

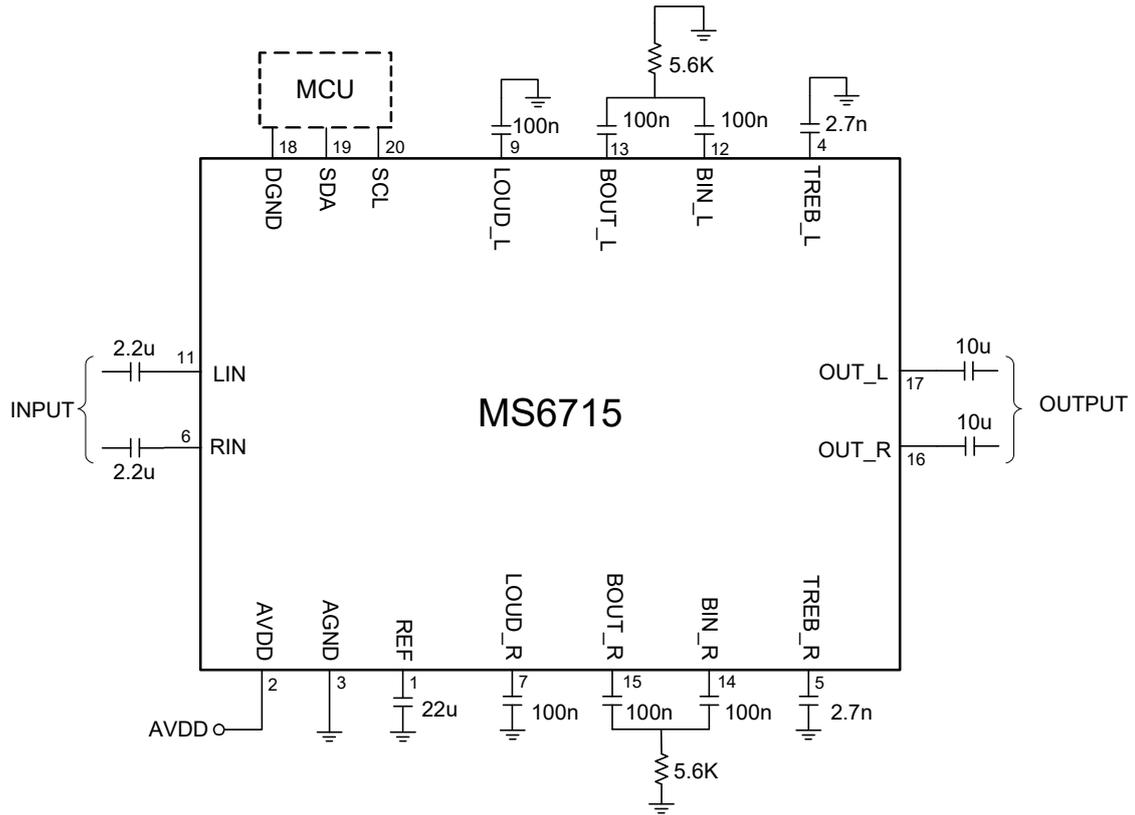


设定高音 (Treble) 衰减10dB.



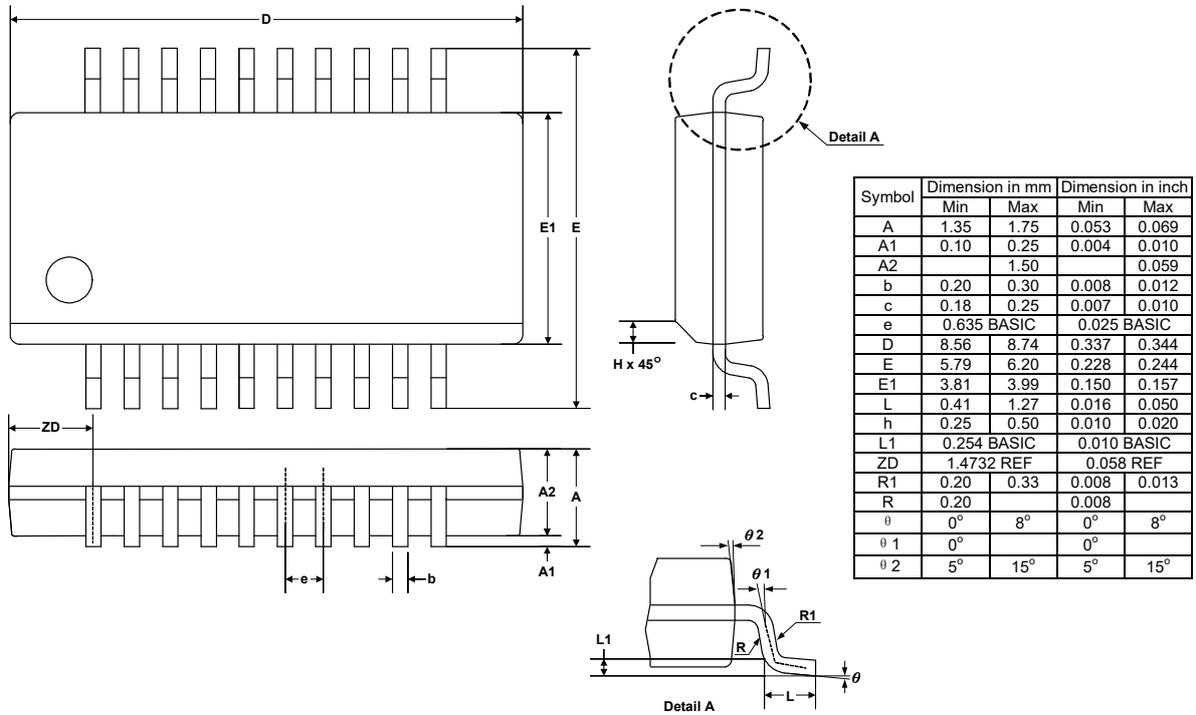
应用信息

基本应用范例



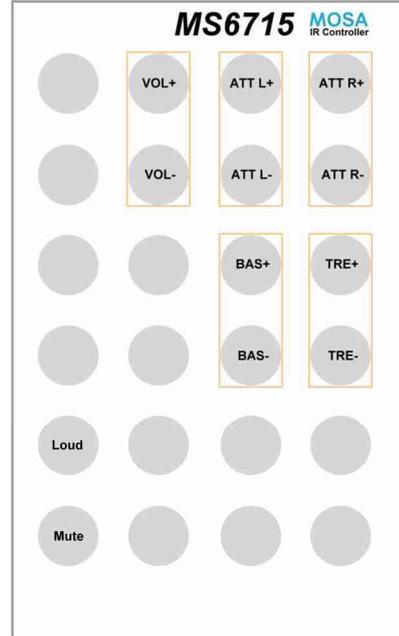
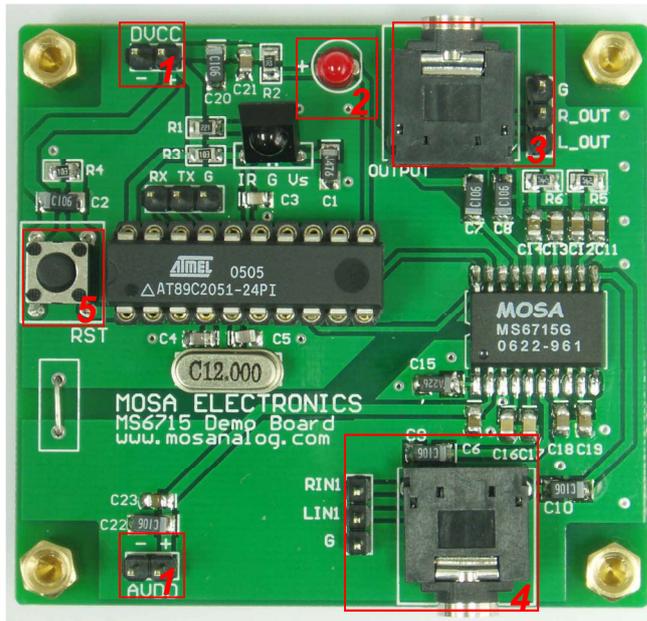
包装信息

SSOP20



展示版 (DEMO BOARD)

此展示版系使用红外线遥控器来控制MS6715，以达到展示功能之目的。当系统启动及重设时的状态为：音量衰减20dB、扬声器衰减0dB、响度Off、高低音控制0dB。



1. 供应电源

AVDD 及 DVDD两组电压皆使用2.7 ~ 6.5 VDC。

2. LED指示灯

每当MCU接收到一组句柄，指示灯即闪烁一次。

3. 输出部分

双声道输出，需连接于后级功率放大装置。

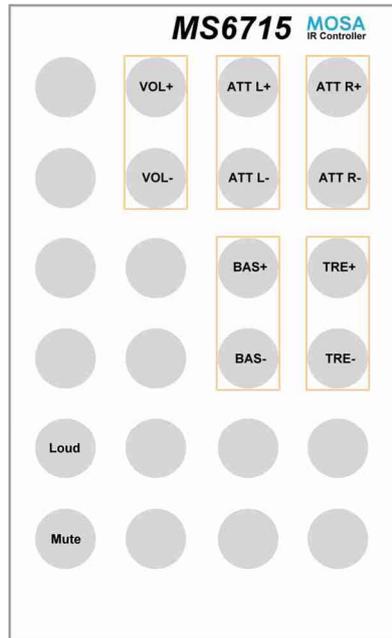
4. 输入部分

一组立体声输入。请连接上音频信号（音乐或是正弦波）。

5. MCU重置键

重置键将使系统恢复成MCU默认值。音量衰减20dB、扬声器衰减0dB、响度Off、高低音控制0dB。

红外线遥控器

**VOL+, VOL -:** 前端音量控制键

音量控制键每一阶为1.5dB范围介于-79dB ~ 0dB之间。

ATT L+, ATT L-: 扬声器左声道衰减控制

控制键每一阶1.25dB，范围在-37.5dB ~ 0dB。

ATT R+, ATT R-: 扬声器右声道衰减控制

控制键每一阶1.25dB，范围在-37.5dB ~ 0dB。

TRE+, TRE-: 高音 (Treble) 控制键

高音控制键每一阶为2dB，控制范围在-14dB ~ 14dB之间。

BAS+, BAS-: 低音 (Bass) 控制键

低音控制键每一阶为2dB，控制范围在-14dB ~ 14dB之间。

Loud: 响度开关

响度开关为开关响度之按键，响度将在ON与OFF间切换。

Mute: 静音控制键

静音键让左右声道皆处于静音状态。

Demo board 电路图

