

六声道音质处理器

概述与特点

CSC2322P/F 是特别为音响应用所设计的六声道音质处理器，它采用 CMOS 工艺。具有 6 声道独立输入，6 声道主音量控制，6 声道独立的音量配置控制，3 波段音调控制（高音，中音，低音），静音功能，3D 效果及音调控制关功能。使用最少的外部器件就可以拥有最高的性能和可靠性。另外，引脚的分布和应用线路的优化更易于 PCB 的排版和成本的节约。CSC2322P/F 是每一个音响系统所需的最终选择。

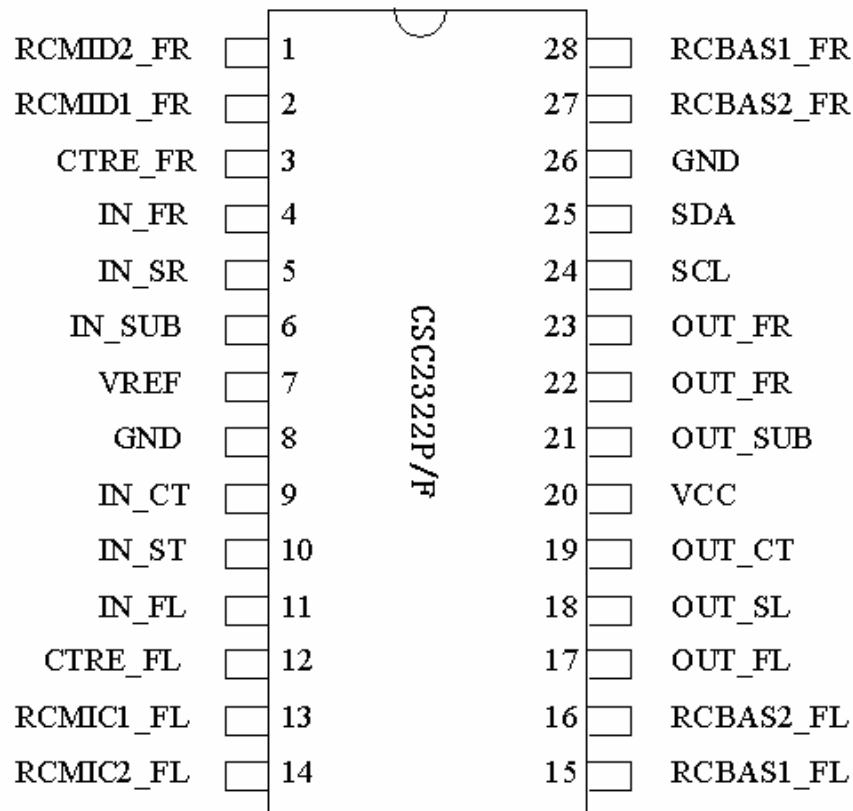
该电路的特点如下

- 低电压工作（DC=9V）
- I²C 总线控制
- 6 声道独立输入
- 6 声道主音量控制 0—79dB（1dB/STEP）
- 6 声道独立配置（TRIM）音量控制 0- -15db（1 dB /STEP）
- 3 波段音质控制（低音，中音，高音）+14db（2 dB /STEP）
- 静音功能
- 3D 音效功能
- 很高的通道分离度
- 最少的外部组成结构
- 采用 DIP28 和 SOP28 封装

应用

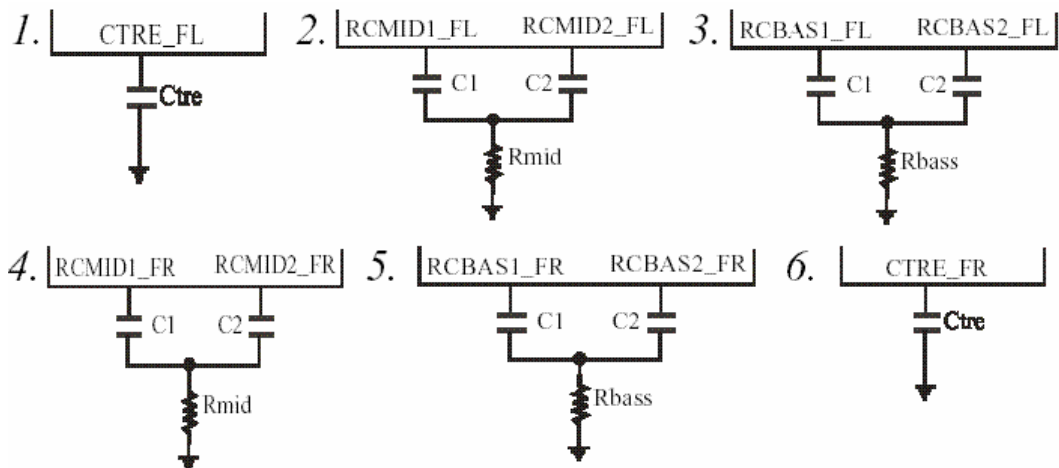
- 音频/视频系统
- 多媒体扬声器
- TV 系统
- PC 音频
- AC3 功放系统

引脚配置

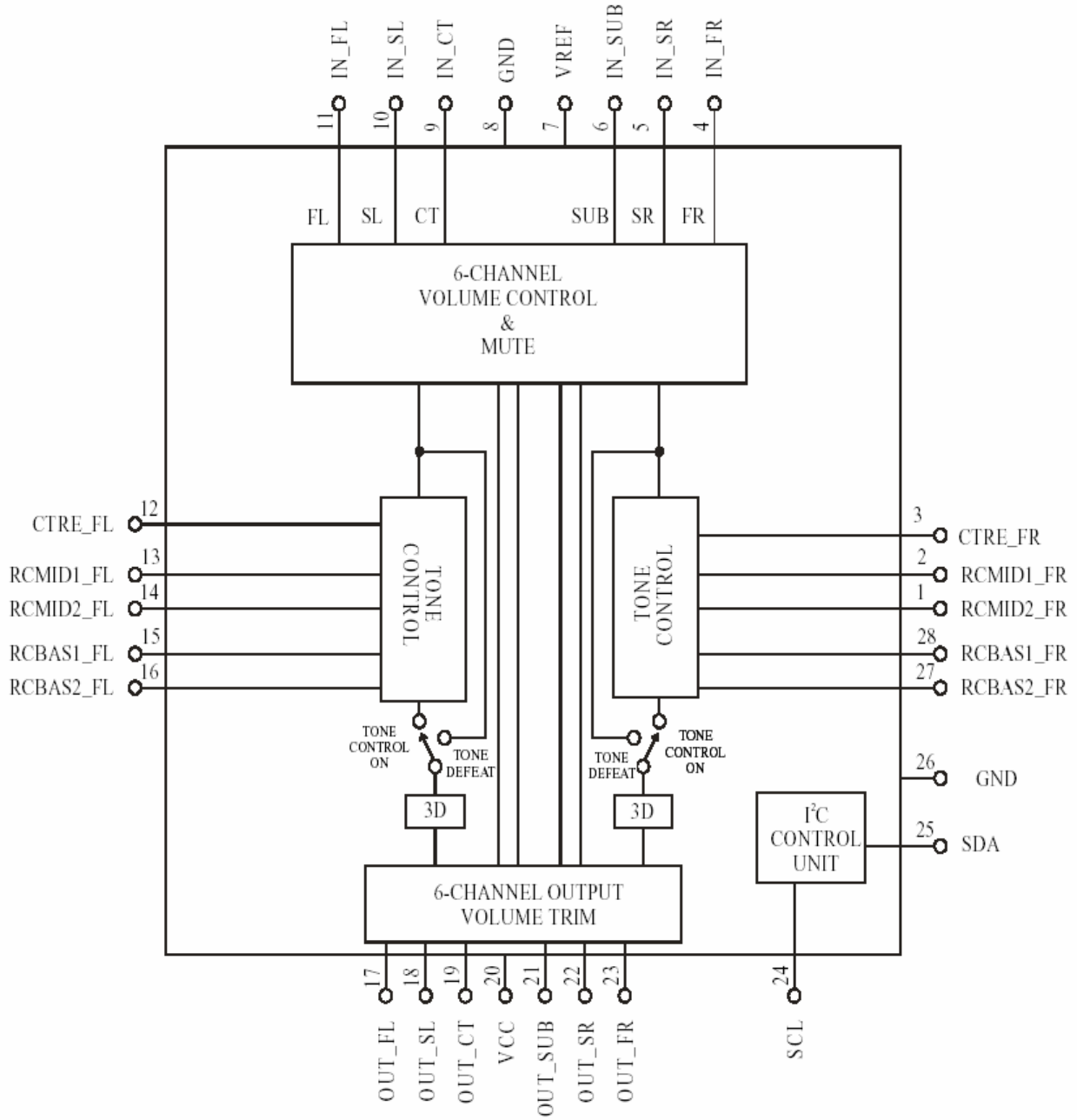


引脚说明

序号	管脚名	管脚说明
1	RCMID2_FR	右声道音质处理附加脚（附图 4）
2	RCMID1_FR	右声道音质处理附加脚（附图 4）
3	CTRE_FR	右声道音质处理附加脚（附图 6）
4	IN_FR	前置右声道输入脚
5	IN_SR	环绕右声道输入脚
6	IN_SUB	低音输入脚
7	VREF	参考电压
8/26	GND	地
9	IN_CT	中置输入脚
10	IN_SL	环绕左声道输入脚
11	IN_FL	前置左声道输入脚
12	CTRE_FL	左声道音质处理附加脚（附图 1）
13	RCMID1_FL	左声道音质处理附加脚（附图 2）
14	RCMID2_FL	左声道音质处理附加脚（附图 2）
15	RCBAS1_FL	左声道音质处理附加脚（附图 3）
16	RCBAS2_FL	左声道音质处理附加脚（附图 3）
17	OUT_FL	前置左声道输出脚
18	OUT_SL	环绕左声道输出脚
19	OUT_CT	中置输出脚
20	VCC	电源
21	OUT_SUB	低音输出脚
22	OUT_SR	环绕右声道输出脚
23	OUT_FR	前置右声道输出脚
24	SCL	I ² C 总线时钟输入脚
25	SDA	I ² C 总线数据输入脚
27	RCBAS2_FR	右声道音质处理附加脚（附图 5）
28	RCBAS1_FR	右声道音质处理附加脚（附图 5）



方框图



最大额定值 (Tamb=25°C)

参数名称	符号	数值	单位
电源电压	V _{CC}	12	V
工作温度	T _{opr}	-20~+75	°C
贮存温度	T _{stg}	-40~+125	°C

电特性（除非特别说明， $V_{CC}=9V$ ， $R_L=100K\Omega$ ， $R_g=40\Omega$ ， $f=1kHz$ ， $T_{amb}=25^\circ C$ ）

参数说明	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源						
电源电压	V_{DD}		5	7.5	9	V
供应电流	I_s		25	30	35	mA
音量控制						
输入电阻	R_{in}	前左, 前右, 中置, 低音, 后左, 后右	43	50	52	Ω
限制电平	V_{cl}	音量=0dB, 失真度=1%		4.0		Vrms
通道分离度 左/右	S_c		100	107	120	Db
输入分离度	S_{IN}	No-weighting	75	81	85	dB
输入增益	G_{IN}		-0.5	0	+0.5	dB
控制范围	C_{range}			79		
最小衰减	A_{vmin}			0		
最大衰减	A_{vmax}			-79		
衰减步级	S_{step}			1		
衰减误差	EA	音量=0 to -50 dB	-0.5	0	+0.5	dB
通道增益衰 减	G_{ERR}	音量=0 to -50 dB	-0.5	0	+0.5	dB
扬声器衰减						
控制范围	C_{range}			15		
最小衰减	A_{vmin}			0		
最大衰减	A_{vmax}			-15		
衰减步级	S_{step}			1		
衰减误差	EA		-0.5	0	+0.5	dB
通道增益误 差	G_{ERR}	音量=0 to -15 dB	-0.5	0	+0.5	dB
静音功能						
输出静音衰 减	$AMUTE$	输入短到地	85	90	95	dB
音调控制						
高音控制						
控制范围	G_t	最大提升/下降	+13	+14	+15	dB
衰减步级	T_{step}		1.8	2.0	2.2	dB
中音控制						
控制范围	G_t	最大提升/下降	+13	+14	+15	dB
衰减步级	T_{step}		1.8	2.0	2.2	dB
低音控制						
控制范围	G_t	最大提升/下降	+13	+14	+15	dB
衰减步级	T_{step}		1.8	2.0	2.2	dB
主音量控制（包括前左, 前右, 中置, 低音, 后左, 后右）						

参数说明	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
总谐波失真度	THD	音量 0dB, 输入幅度 200Vrms	0.005	0.007	0.001	%
噪声输出	Noise	前左/右声道		13	18	uV
		环左/右声道, 中置和超重低音声道		7	10	uV
信噪比	S/N	0dB=1 Vrms	95	98	105	dB
输出电阻	Ro			400	450	Ω
最大输出电压	Vomax	前左/右声道, 失真度=1%	3.4	3.6	3.8	Vrms
		环左/右声道, 中置和超重低音声道, 失真度=1%	3.6	3.8	3.95	Vrms
输出分级增益	Go		-0.5	0	+0.5	dB
I²C 总线控制						
I ² C 输入高电平	VIH			2.4	2.5	V
I ² C 输入低电平	VIL			2.8	3.0	V
I ² C 起始时间	TINIT	Cref=10uf		250	300	ms

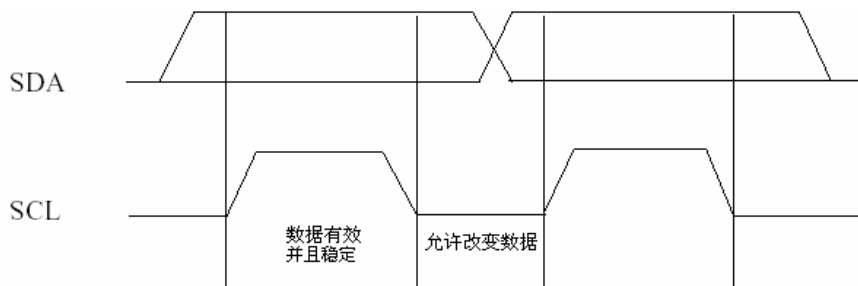
功能概述

1 总线接口

数据的输入与输出由 SDA 和 SCL 引脚完成。请注意，上拉电阻必须连接到电源正端。

2 数据确认

当 SCL 为高电平时，SDA 数据有效并保持稳定。当 SCL 为低电平时，SDA 数据的高低电平转换才有效。可参考下图：



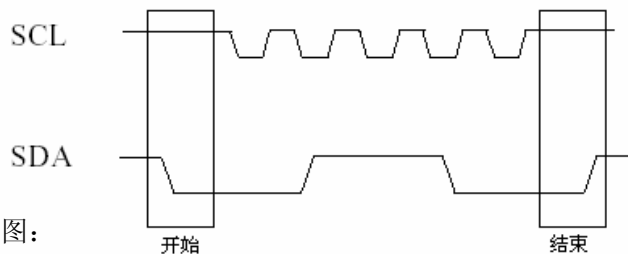
3 开始/结束条件

数据开始必须满足的条件

- 1) SCL 为高电平
- 2) SDA 从高电平转变为低电平。

数据结束必须满足的条件

- 1) SCL 为高电平
- 2) SDA 从低电平转变为高电平。可参考右图：



4 数据格式

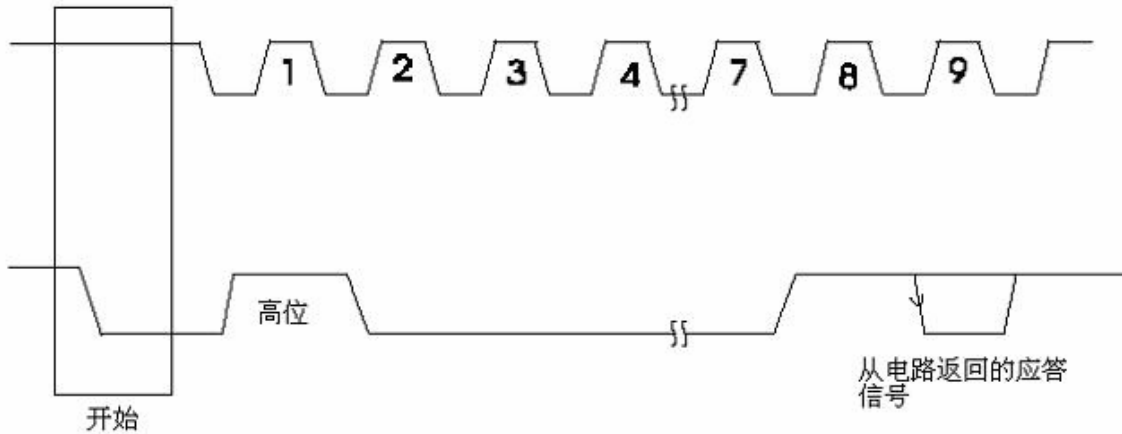
每字节由八位组成，每字节必须跟随一个应答信号。高位首先被传输。

5 应答信号

在发送应答信号脉冲时，单片机预置 SDA 一个持续的高电平，若 CSC2322P/F 认可此信号，则强

制拉低 SDA 电平。这样，SDA 在这个脉冲段中保持低电平。

CSC2322P/F 在接收到每一个字节数据时都将返回一个应答信号，否则，SDA 在第九个脉冲时将保持高电平。此时，单片机产生一个停止指令放弃数据传输数据。可参考下图：



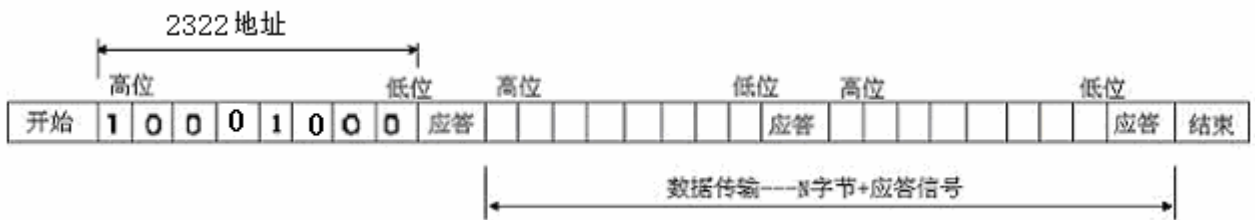
6 无应答信号时的数据传输

如果不使用应答信号，有一种简单的单片机传输方式可用：等待一个时钟并且不要检查此时的应答信号，之后再发送数据。如果使用此方案，将由于噪声的影响导致误操作。

7 接口协议

1. 开始条件；
2. CSC2322P/F 地址(10001000)与应答信号；
3. 数据 (n 字节+应答信号)；
4. 停止条件。
5. 最大时钟速度：100KBIT/S。

如下图：



8 地址码

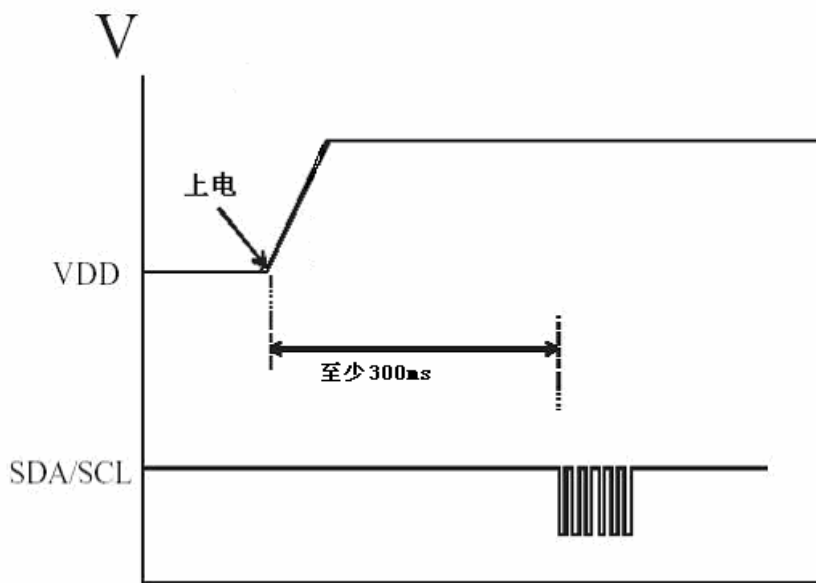
CSC2322P/F 的地址如下：88H



9 I²C 开始时间

CSC2322P/F 上电后，需要等待一段短暂的时间以达到稳定，此时间与 C_{REF} 的数值成正比，在 C_{REF} 为 10μf 时，至少要等待 300ms 后才可以发送数据，否则有可能出现控制错误。

可参考下图：



功能说明

MSB							LSB	功能描述
B7	B6	B5	B4	B3	B2	B1	B0	
0	0	0	0	X	X	X	X	无功能
0	0	0	1	E3	E2	E1	E0	前置左声道附加 (TRIM) 音量控制
0	0	1	0	E3	E2	E1	E0	前置右声道附加 (TRIM) 音量控制
0	0	1	1	E3	E2	E1	E0	中置声道附加 (TRIM) 音量控制
0	1	0	0	E3	E2	E1	E0	环绕左声道附加 (TRIM) 音量控制
0	1	0	1	E3	E2	E1	E0	环绕右声道附加 (TRIM) 音量控制
0	1	1	0	E3	E2	E1	E0	低音声道附加 (TRIM) 音量控制
0	1	1	1	I1	I0	J1	J0	子功能控制 (见子功能列表)
1	0	0	0	X	X	X	X	无功能
1	0	0	1	G3	G2	G1	G0	低音音质控制
1	0	1	0	K3	K2	K1	K0	中音音质控制
1	0	1	1	H3	H2	H1	H0	高音音质控制
1	1	0	0	0	C2	C1	C0	输入开关控制
1	1	0	1	A3	A2	A1	A0	主音量控制 (-1dB/step)
1	1	1	0	0	B2	B1	B0	主音量控制 (-10dB/step)
1	1	1	1	1	1	1	1	系统复位

注意：芯片在上电后一定要送一组数 C7H (11000111) 使输入开关打开。

功能选择

I1=0	MUTE OFF	I1=1	MUTE ON
I0=0	3D ON	I0=1	3D OFF
J1=0	音质处理 ON	J1=1	音质处理 OFF
J0=0	无功能	J0=1	无功能

主音量控制数据

A3	A2(B2)	A1(B1)	A0(B0)	A Attenuation	B Attenuation
0	0	0	0	0	-0
0	0	0	1	-1	-10
0	0	1	0	-2	-20
0	0	1	1	-3	-30
0	1	0	0	-4	-40
0	1	0	1	-5	-50
0	1	1	0	-6	-60
0	1	1	1	-7	-70
1	0	0	0	-8	X
1	0	0	1	-9	X

注意: A= -1dB/step, B= -10dB/step, x= ineffective.

音调控制位

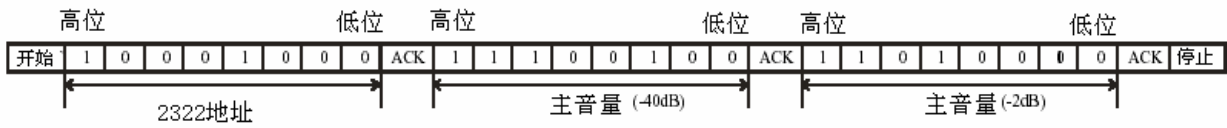
G3/K3/H3	G2/K2/H2	G1/K1/H1	G0/K0/H0	dB
0	0	0	0	-14
0	0	0	1	-12
0	0	1	0	-10
0	0	1	1	-8
0	1	0	0	-6
0	1	0	1	-4
0	1	1	0	-2
0	1	1	1	0
1	0	0	0	+14
1	0	0	1	+12
1	0	1	0	+10
1	0	1	1	+8
1	1	0	0	+6
1	1	0	1	+4
1	1	1	0	+2
1	1	1	1	0

注意: G: =Bass, K=Middle, H= Treble

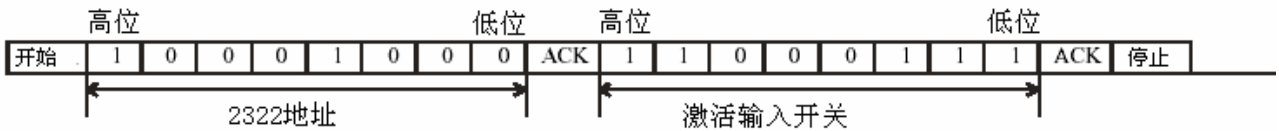
声道平衡音量控制

E3	E2	E1	E0	dB	E3	E2	E1	E0	dB
0	0	0	0	0	1	0	0	0	-8
0	0	0	1	-1	1	0	0	1	-9
0	0	1	0	-2	1	0	1	0	-10
0	0	1	1	-3	1	0	1	1	-11
0	1	0	0	-4	1	1	0	0	-12
0	1	0	1	-5	1	1	0	1	-13
0	1	1	0	-6	1	1	1	0	-14
0	1	1	1	-7	1	1	1	1	-15

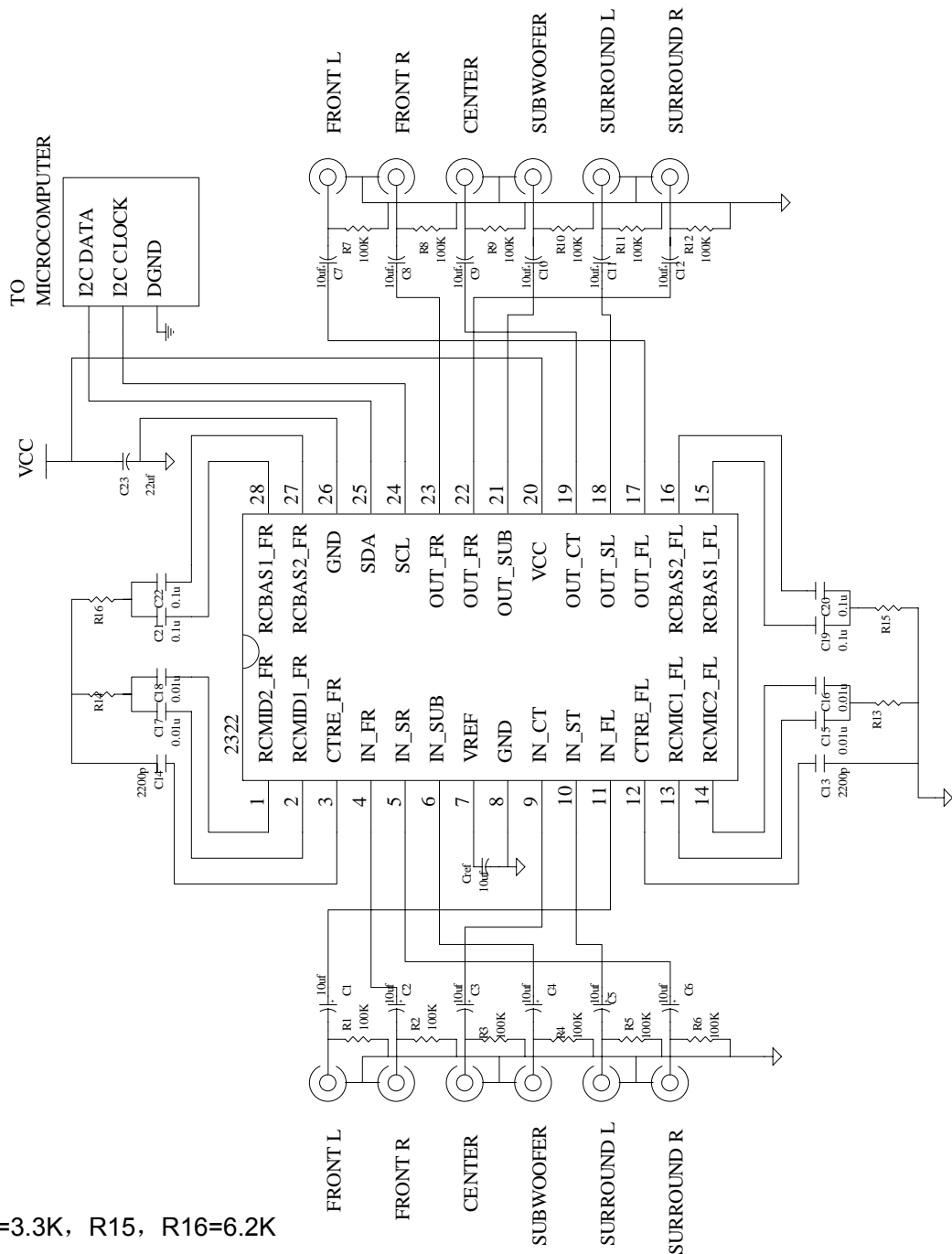
例如：设置主音量控制为 -42dB，数据格式如下：



电源打开后，CSC2322P/F 必须发送数据 1100111 (C7H) 来激活输入开关



应用电路

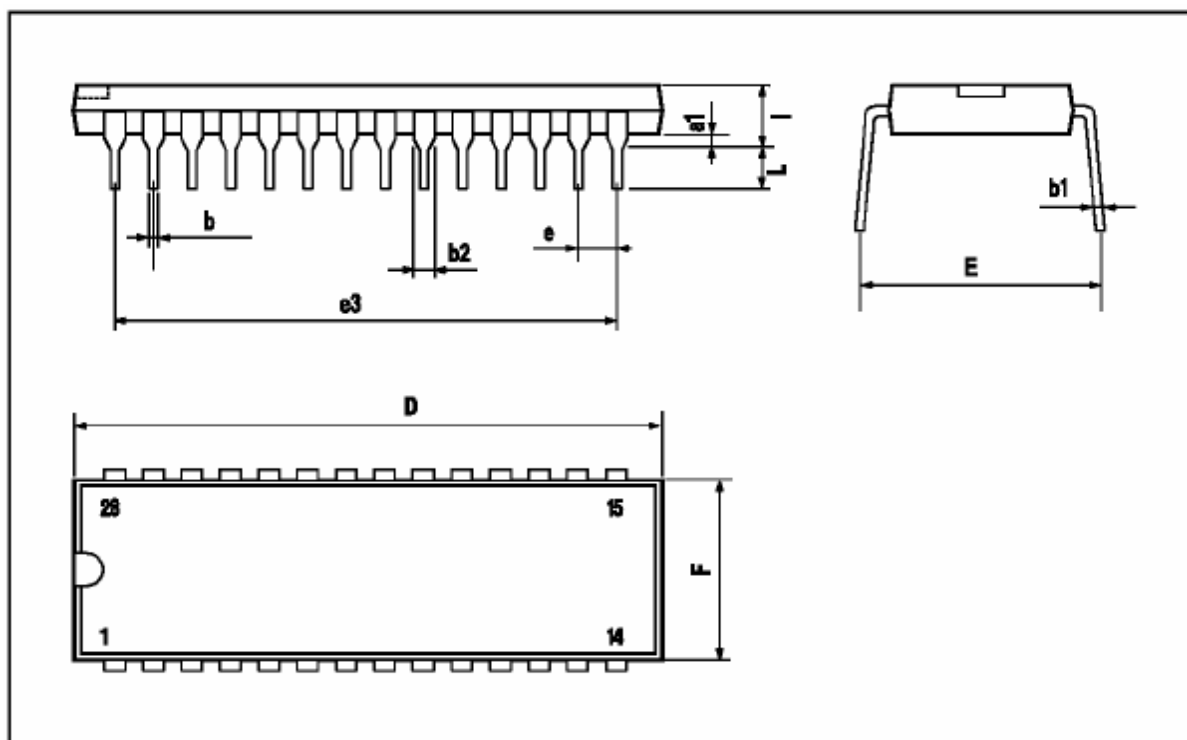


注：R13, 14=3.3K, R15, R16=6.2K

封装外形图

DIP28 封装数据

DIM	Mm			inch		
	MIN	TYP.	MAX	MIN	TYP	MAX
a1		0.63			0.025	
b		0.45			0.018	
b1	0.23		0.31	0.009		0.012
b2		1.27			0.050	
D			37.34			1.470
E	15.2		16.68	0.598		0.657
e		2.54			0.100	
e3		33.02			1.300	
F			14.1			0.555
l		4.445			0.175	
L		3.3			0.130	



SOP28 封装数据

DIM	mm			Inch		
	MIN.	TYP.	MAX.	MIN.	TYP.	MAX.
A			2.65			0.104
a1	0.1		0.3	0.004		0.012
b	0.35		0.49	0.014		0.019
B1	0.23		0.32	0.009		0.013
C		0.5			0.020	
c1	45°(TYP.)					
D	17.7		18.1	0.697		0.713
E	10		10.65	0.394		0.419
e		1.27			0.050	
e3		16.51			0.65	
F	7.4		7.6	0.291		0.299
L	0.4		1.27	0.016		0.050
S	8°(MAX.)					

