



AiP15902

带四输入选择器的 6 通道音质处理器

产品说明书

说明书发行履历:

版本	发行时间	新制/修订内容
2010-01-A1	2010-01	新制
2012-01-B1	2012-01	增加说明书编号及发行履历
2019-05-B2	2019-05	更新模板
2019-10-B3	2019-10	增加订购信息
2022-01-B4	2022-01	修改订购信息



1、概述

AiP15902 是一款家用音频系统使用的音频信号处理器电路。本电路包含了 4 路音频输入信号选择, 6 通道电子音量和增益控制, 以及高音低音的音调处理部分, 混音部分。电路还采用双线数字控制。主要应用于收音机、AV 放大器、家庭影院、便携式立体声播放器。

其主要特点如下:

- 6 通道独立的音量调节 (0~ -99dB, 1dB/step, -∞dB)
- 6 通道独立的增益控制 (0~14dB, 2dB/step)
- 左右各 4 路通道选择器 (0~14dB, 2dB/step)
- 多路通道输入: 6 通道输入
- 音调控制 低音: -14dB~14dB (2dB/step)
高音: -14dB~14dB (2dB/step)
- 有一路可作为录音输出: (录音输出增益: 0, ±2, ±4, ±6dB)
- 内置 ADC 输出 (输入衰减: 0/-6/-12/-18dB)
- 内置左右声道叠加, 相减模块
- 模拟数字电源地分开
- 工作电压范围: 8~10V
- 封装形式: LQFP44

订购信息:

管装:

产品料号	封装形式	打印标识	管装数	盒装管	盒装数	备注说明
AiP15902 LB44.TB	LQFP44	AiP15902	160 PCS/板	10 板/盒	1600 PCS/盒	塑封体尺寸: 10mm×10mm 引脚间距: 0.8mm

注: 如实物与订购信息不一致, 请以实物为准。



2、功能框图及引脚说明

2.1、功能框图

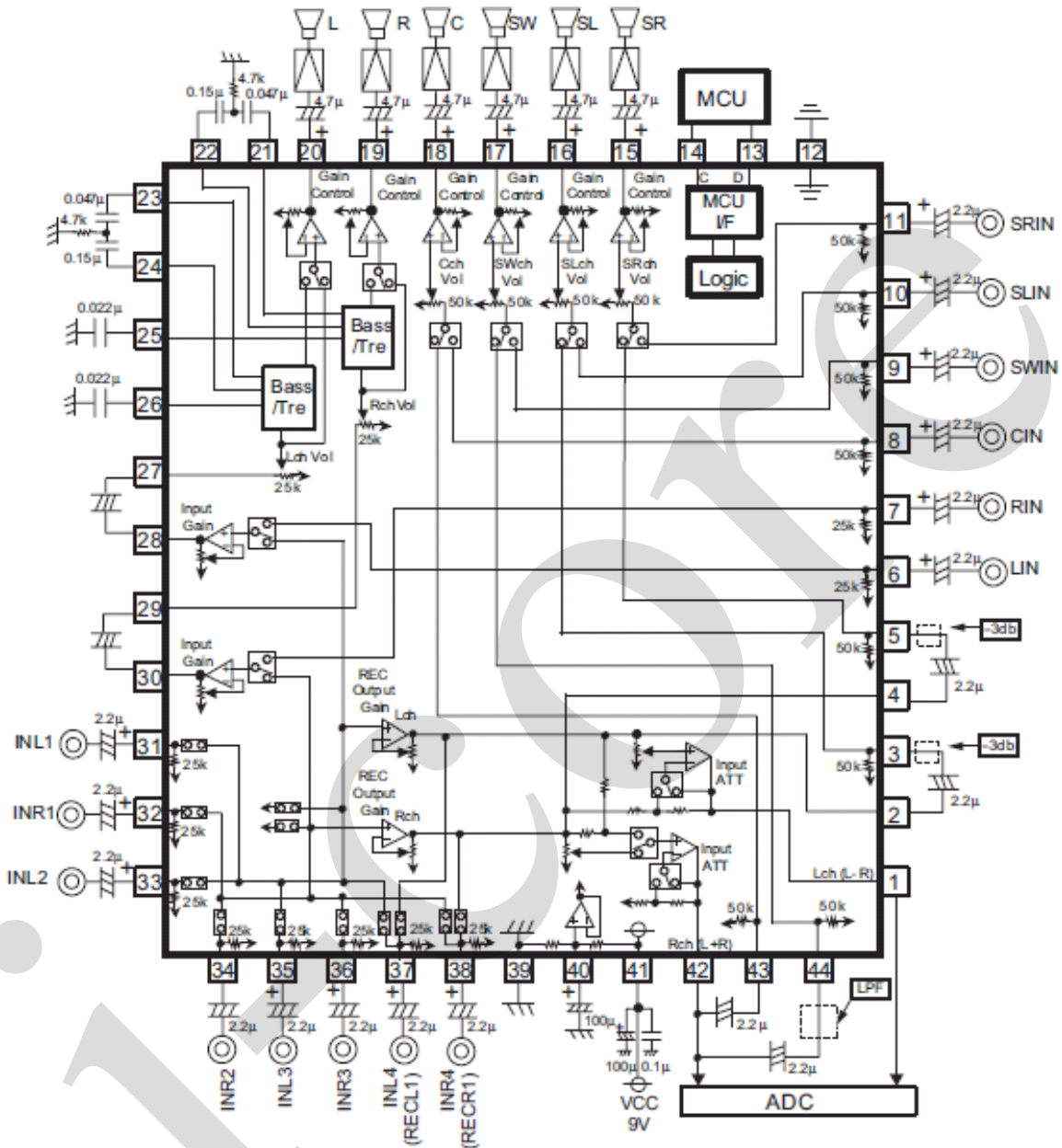


图 1、功能框图



2.2、引脚排列图

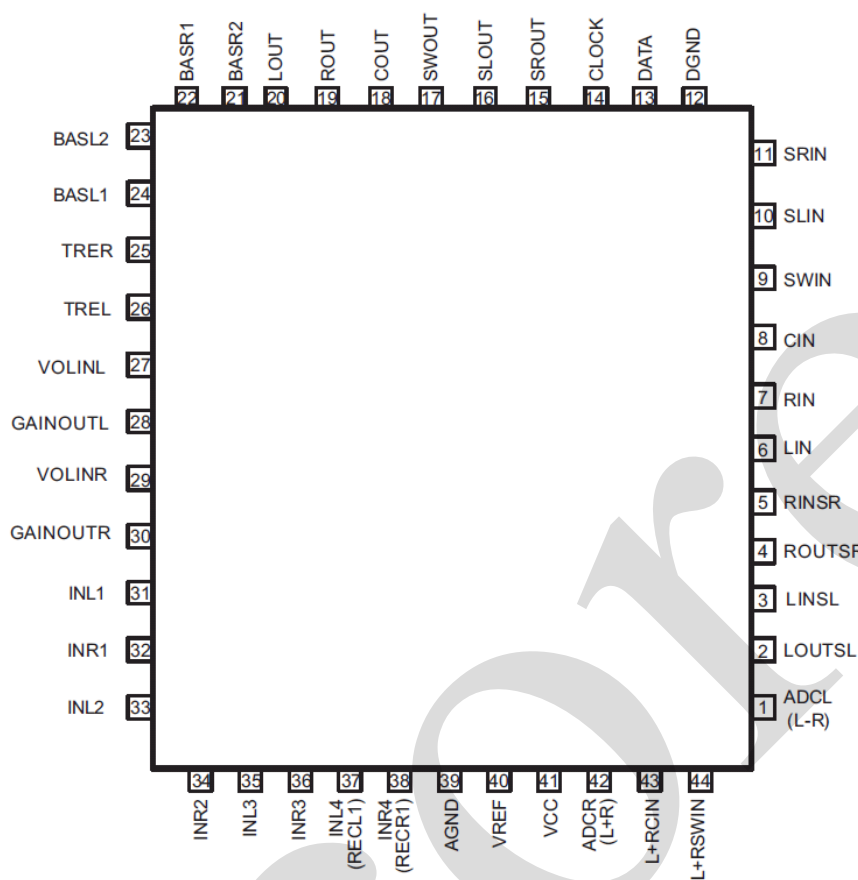


图 2、管脚排列图

2.3、引脚说明

引脚	符号	功能
1	ADCL(L-R)	ADC 输出（左右通道相减输出）
2	LOUTSL	给 SL 通道信号的左通道预输出（REC 输出）
3	LINSL	SL 通道输入，从 PIN2 电容耦合输入
4	ROUTSR	给 SR 通道信号的右通道预输出（REC 输出）
5	RINSR	SR 通道输入，从 PIN4 电容耦合输入
6, 7, 8, 9, 10, 11	LIN, RIN, CIN, SWIN, SLIN, SRIN	L/R/C/SW/SL/SR 通道输入
12	DGND	数字地
13	DATA	控制信号的数据输入
14	CLOCK	控制信号的时钟输入
15, 16 17, 18 19, 20	SROUT, SLOUT SWOUT, COUT ROUT, LOU	L/R/C/SW/SL/SR 通道输出



21, 22	BASR1, BASR2	外接电阻电容进行左右声道低音音调控制
23, 24	BASL1, BASL2	
25, 26	TRER, TREL	外接电容进行左右声道高音音调控制
27, 29	VOLINL, VOLINR	左右音量通道输入
28, 30	GAINOUTL, GAINOUTR	左右声道增益调整后输出
31, 33, 35	INL1, 2, 3	左右通道输入（输入选择）
32, 34, 36	INR1, 2, 3	
37, 38	INL4/RECL1 INR4/RECR1	左右通道输入（输入选择） 可以作为 REC 输出
39	AGND	模拟地
40	VREF	1/2VCC, 外接电容
41	VCC	模拟电源
42	ADCR(L+R)	ADC 输出（左右通道叠加输出）
43	L+RCIN	左右通道叠加后给 C 通道
44	L+RSWIN	左右通道叠加后给 SW 通道

3、电特性

3.1、极限参数

除非另有规定, $T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$

参数名称	符号	条件	极限值	单位
电源电压	VCC	—	10.5	V
功耗	P_D	$T_{amb} \leq 25^{\circ}\text{C}$	1.25	W
热耗散率	K	$T_{amb} > 25^{\circ}\text{C}$	12.5	mW/°C
工作环境温度	T_{amb}	—	-40~+85	°C
贮存温度	T_{stg}	—	-55~+150	°C
焊接温度	T_L	10 秒	250	°C

3.2、推荐使用条件

除非另有规定, $T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$

参数名称	符号	条件	最小	典型	最大	单位
电源电压	VCC	—	8.0	9.0	10.0	V
高电平输入电压	V_{IH}	$V_{CC} = 9V$	2.7	—	5.5	V
低电平输入电压	V_{IL}	$V_{CC} = 9V$	0	—	0.7	V



3.3、电气特性

除非另有规定, $T_{amb}=25^{\circ}\text{C}$, $V_{CC} = 9\text{V}$, $f = 1\text{KHz}$, $\text{Volume} = 0\text{dB}$, $\text{Input selector} = \text{IN1}$, $\text{Input gain} = 0\text{db}$, $\text{Gain control} = 0\text{dB}$, $\text{ADC input ATT} = 0\text{dB}$, $\text{Tone} = \text{Bypass}$, $\text{L/R input} = \text{Selector in}$, $\text{SL/SR/C/SW input} = \text{L}\pm\text{R in}$

3.3.1、直流参数

参数名称	符号	测试条件	最小	典型	最大	单位	
电源特性							
模拟电压电流	I_{CC}	$V_{CC} = 9\text{V}$ 无输入信号时的 V_{CC} 电流	—	35	55	mA	
输入/输出特性							
输入阻抗	R_{in}	pin6~pin11, pin31~pin36	17	25	33	K Ω	
最大输出电压	V_{OM}	pin6~pin11 输入, pin15~pin20 输出, THD = 1%, $R_L = 10\text{K}\Omega$, 输出增益控制: +6dB	1.8	2.2	—	V_{rms}	
直通增益	G_v	pin6~pin11 输入, pin15~pin20 输出, $V_i = 0.3\text{V}_{rms}$, 平坦模式	-2.0	0	2.0	dB	
总谐波失真	THD	pin6~pin11 输入, pin15~pin20 输出, BW: 400Hz to 30KHz, $f = 1\text{KHz}$, $V_o = 0.5\text{V}_{rms}$, $R_L = 10\text{K}\Omega$	—	0.005	0.02	%	
通道间平衡度	CBAL	pin31/32 输入, pin19/20 输出, $V_i = 0.3\text{V}_{rms}$	-0.5	0	0.5	dB	
输出噪声电压	V_{ono1}	JIS-A, $R_g = 0\Omega$, pin19/20 输出, $\text{Volume} = -\infty\text{dB}$	输出增益控制: 0dB	—	2	6	μV_{rms}
			输出增益控制: +14dB	—	9	18	
	V_{ono2}	JIS-A, $R_g = 0\Omega$, pin19/20 输出, $\text{Volume} = 0\text{dB}$	输出增益控制: 0dB	—	2	6	
			输出增益控制: +14dB	—	9	18	
	V_{ono3}	JIS-A, $R_g = 0\Omega$, pin15~pin18 输出, $\text{Volume} = 0\text{dB}$	输出增益控制: 0dB	—	2	6	
			输出增益控制: +14dB	—	9	18	
选择器分离度	SS1	<输入选择器> $V_o = 1\text{V}_{rms}$, $R_g = 0\Omega$, $R_L = 10\text{K}\Omega$, JIS-A	—	-90	-70	dB	
	SS2	<多级输入选择器> $V_o = 1\text{V}_{rms}$, $R_g = 0\Omega$,	—	-90	-70		



		RL = 10KΩ, JIS-A				
通道分离度	CS	Vo = 1Vrms, Rg = 0Ω, RL = 10KΩ, JIS-A	—	-90	-70	dB
6-CH 音量特性						
最大衰减	ATTmax	Vi = 2Vrms, JIS-A, VOL = -∞dB	—	-105	-95	dB
通道间音量增益 范围误差	Dvol	Volume = 0dB	-0.5	0	+0.5	dB
音调控制特性						
音调控制 电压增益 (Boost/Bass)	G (BASS) B	f = 100Hz, Bass +14dB setting	+11	+14	+17	dB
音调控制 电压增益 (Cut/Bass)	G (BASS) C	f = 100Hz, Bass -14dB setting	-17	-14	-11	dB
音调控制 电压增益 (Boost/Treble)	G (TRE) B	f = 10KHz, Treble +14dB setting	+11	+14	+17	dB
音调控制 电压增益 (Cut/Treble)	G (TRE) C	f = 10KHz, Treble -10dB setting	-17	-14	-11	dB
通道间平衡度	BALT	Bass setting +14, -14dB Treble setting +14, -14dB	-2	0	+2	dB

3.3.2、交流参数: CLOCK 与 DATA 的时序

参数名称	符号	最小	典型	最大	单位
CLOCK时钟周期	tcr	8	—	—	μs
CLOCK 脉宽 ("H" level)	twhc	3.2	—	—	
CLOCK脉宽("L" level)	twlc	3.2	—	—	
clock 和 data 的上升时间	tr	—	—	0.8	
clock 和 data 的下降时间	tf	—	—	0.8	
DATA 建立时间(clock上升时间)	tshd	1.6	—	—	
DATA 建立时间(clock下降时间)	tsld	1.6	—	—	
DATA 保持时间("H" level)	tthd	1.6	—	—	
DATA保持时间("L" level)	tthld	1.6	—	—	
CLOCK 建立时间	tsc	1.6	—	—	

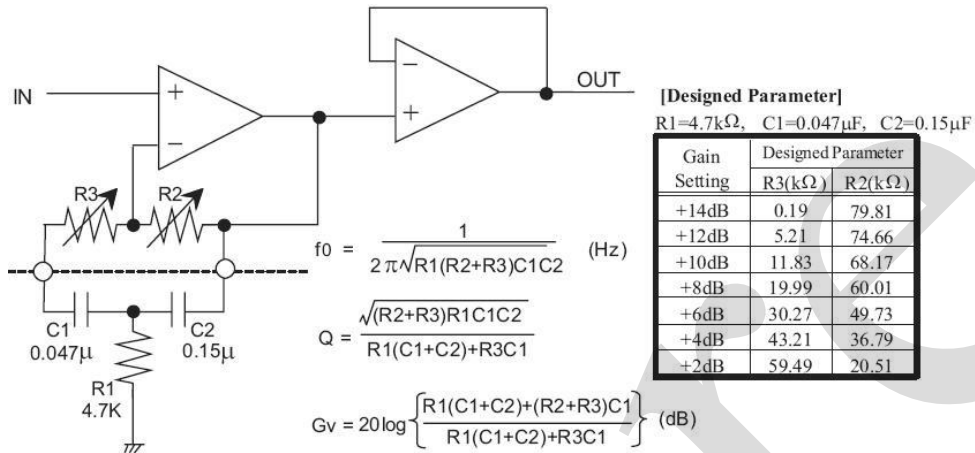


4、测试线路

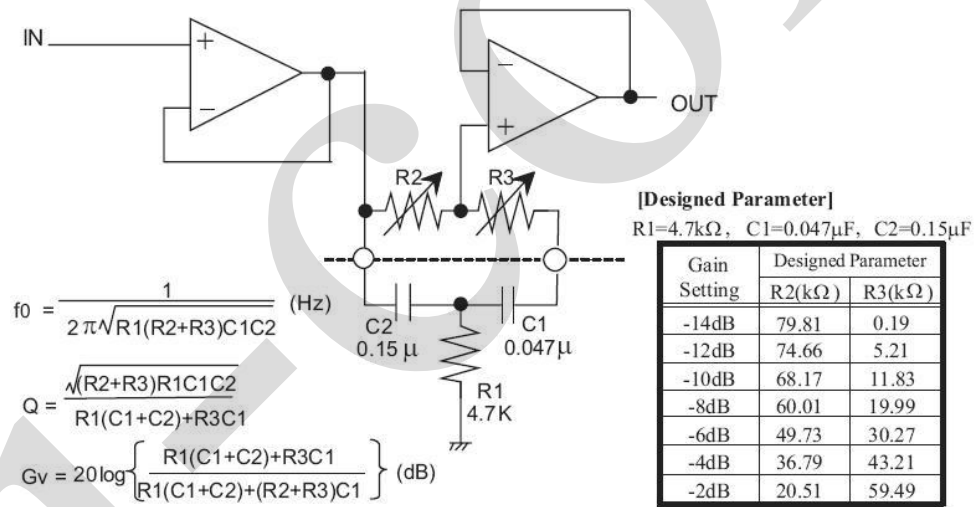
4.1、直流测试线路——音调控制:

1、BASS (低音)

< Boost >:



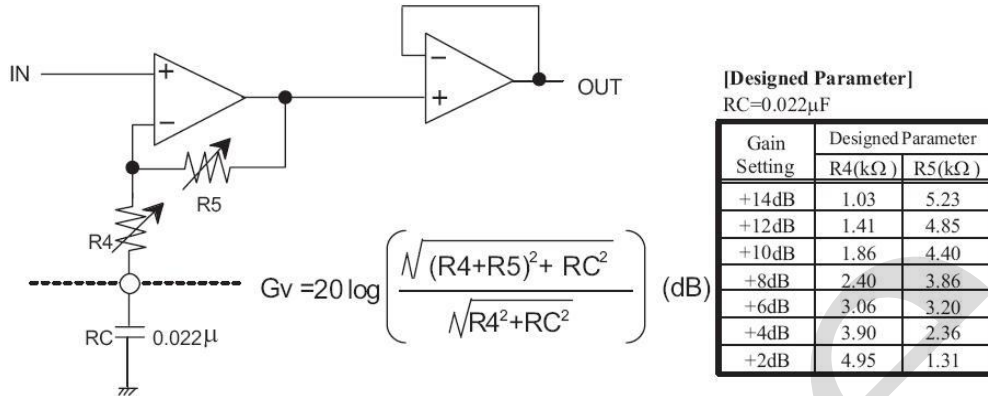
< Cut >:



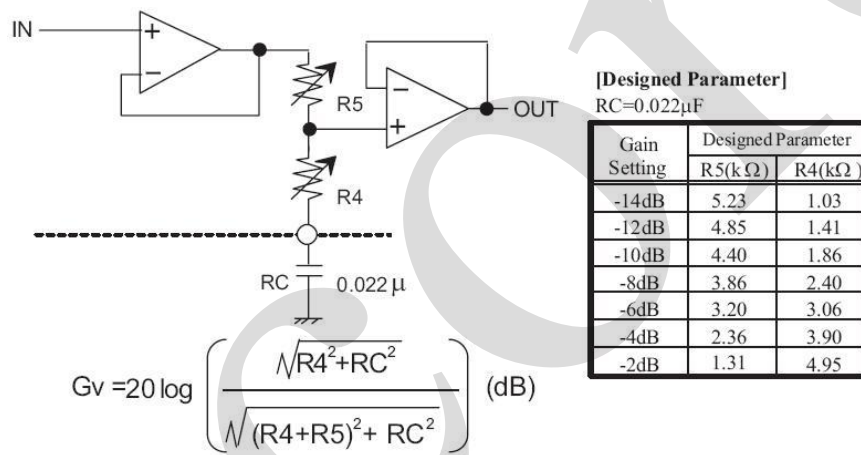


2、Treble (高音)

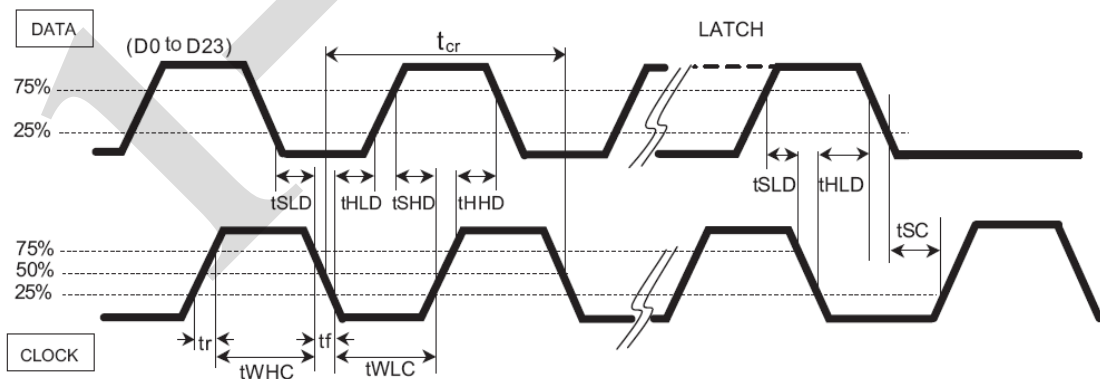
<Boost >:



<Cut >:



4.2、交流测试线路——CLOCK 与 DATA 的时序

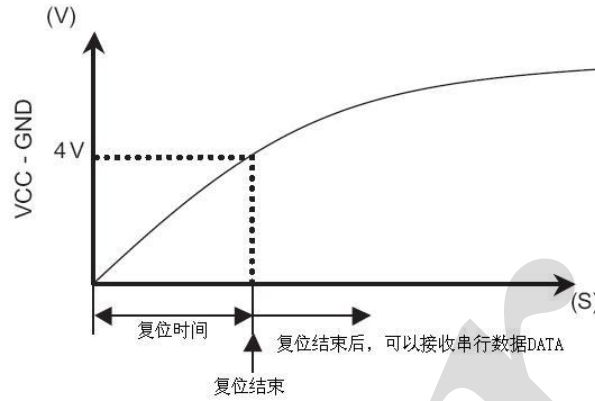




5、时序图与端口操作说明、指令系统介绍

5.1、上电复位

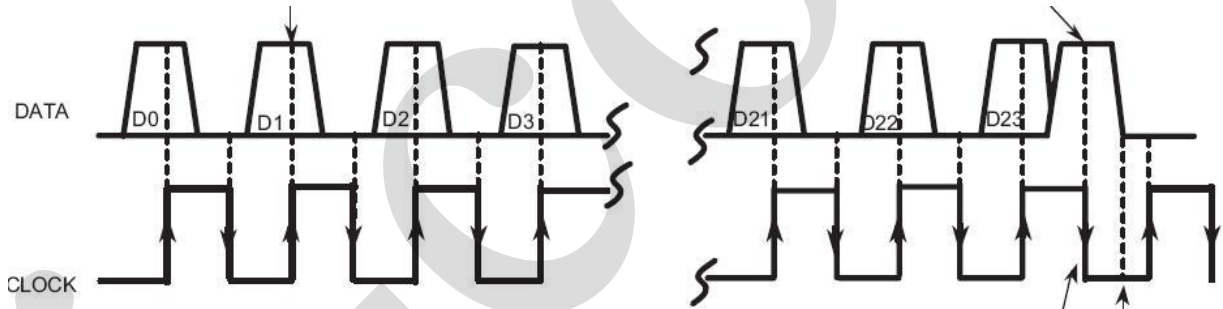
电路内置上电复位功能。当VCC-GND的电压低于4V时，串行数据DATA就不能接收到。



5.2、数据 (DATA) 与时钟 (CLOCK) 的关系

时钟 (CLOCK) 的上升沿读取数据 (DATA)

数据 D0~D23 为“H”电平时，锁存数据



当 DATA 为“H”时，在 CLOCK 的下降沿产生锁存信号

当 CLOCK 为“L”和锁存信号产生时，DATA 的下降沿读取锁存信号



5.3、数据 DATA 控制格式

当 VCC 电源上电后，4 种格式的数据被初始化。除了下图给出的特殊数据代码，其余禁止使用。

Slot1																							
D0a	D1a	D2a	D3a	D4a	D5a	D6a	D7a	D8a	D9a	D10a	D11a	D12a	D13a	D14a	D15a	D16a	D17a	D18a	D19a	D20a	D21a	D22	D23
(1) Input Selector			(2) REC Out	(3) REC-Output Gain Control		(4) ADC Input ATT		(5) L/R Input	(6) Bass/ Tone Control Bypass					(7) Treble			(8) SL/SR /C/SW Input	(9) Input Gain			0	0	0
Slot2																							
D0b	D1b	D2b	D3b	D4b	D5b	D6b	D7b	D8b	D9b	D10b	D11b	D12b	D13b	D14b	D15b	D16b	D17b	D18b	D19b	D20b	D21b	D22	D23
(10) Lch Gain Control			(11) Lch Volume						(10) Rch Gain Control			(11) Rch Volume						0	0	0	1		
Slot3																							
D0c	D1c	D2c	D3c	D4c	D5c	D6c	D7c	D8c	D9c	D10c	D11c	D12c	D13c	D14c	D15c	D16c	D17c	D18c	D19c	D20c	D21c	D22	D23
(10) Cch Gain Control			(11) Cch Volume						(10) SWch Gain Control			(11) SWch Volume						0	0	1	0		
Slot4																							
D0d	D1d	D2d	D3d	D4d	D5d	D6d	D7d	D8d	D9d	D10d	D11d	D12d	D13d	D14d	D15d	D16d	D17d	D18d	D19d	D20d	D21d	D22	D23
(10) SLch Gain Control			(11) SLch Volume						(10) SRch Gain Control			(11) SRch Volume						0	0	1	1		

注：除了给定的数据代码，其它的不保证正常使用

5.4、代码设置 (代表电路上电后，初始化设置项)

1、输入选择 (当选择 IN4 时，REC1 无效)

设置	D0a	D1a	D2a
ALL OFF	0	0	0
IN1	0	1	0
IN2	1	0	0
IN3	1	1	0
IN4	0	0	1

2、REC 输出 (当选择 IN4 时，REC1 无效)

REC 输出设置	REC1 D3a
关 (OFF)	0
开 (ON)	1

IN4	REC1	D0a	D1a	D2a	D3a
开 (ON)	关 (OFF)	0	0	1	1



3、REC输出增益控制

增益设置	D4a	D5a
0dB	0	0
+2dB	0	1
+4dB	1	0
+6dB	1	1

4、ADC输入ATT（当选择L±R时，ADC输入ATT无效）

ATT 设置	D6a	D7a
0dB	0	0
-6dB	0	1
-12dB	1	0
-18dB	1	1

5、L/R 输入

设置	D8a
输入选择器输入 (Selector in)	0
(多级输入选择器输入) Multi in	1

6、Bass/Bypass (音调控制为: bypass)

增益设置	D9a	D10a	D11a	D12a
+14dB	1	1	1	1
+12dB	1	1	1	0
+10dB	1	1	0	1
+8dB	1	1	0	0
+6dB	1	0	1	1
+4dB	1	0	1	0
+2dB	1	0	0	1
0dB	1	0	0	0
-2dB	0	0	0	1
-4dB	0	0	1	0
-6dB	0	0	1	1
-8dB	0	1	0	0
-10dB	0	1	0	1
-12dB	0	1	1	0
-14dB	0	1	1	1
Bypass	0	0	0	0



7、Treble

增益设置	D13a	D14a	D15a	D16a
+14dB	1	1	1	1
+12dB	1	1	1	0
+10dB	1	1	0	1
+8dB	1	1	0	0
+6dB	1	0	1	1
+4dB	1	0	1	0
+2dB	1	0	0	1
0dB	1/0	0	0	0
-2dB	0	0	0	1
-4dB	0	0	1	0
-6dB	0	0	1	1
-8dB	0	1	0	0
-10dB	0	1	0	1
-12dB	0	1	1	0
-14dB	0	1	1	1

8、SL/ SR/ C/ SW 输入（当选择L±R时，ADC输入ATT无效）

设置	D17a
L ±R in	0
Multi in	1

9、输入增益

增益设置	D18a	D19a	D20a
0dB	0	0	0
+2dB	0	0	1
+4dB	0	1	0
+6dB	0	1	1
+8dB	1	0	0
+10dB	1	0	1
+12dB	1	1	0
+14dB	1	1	1



10、增益控制

增益设置	Lch	D0b	D1b	D2b
	Rch	D10b	D11b	D12b
	Cch	D0c	D1c	D2c
	SWch	D10c	D11c	D12c
	SLch	D0d	D1d	D2d
	SRch	D10d	D11d	D12d
0dB	0	0	0	
+2dB	0	0	1	
+4dB	0	1	0	
+6dB	0	1	1	
+8dB	1	0	0	
+10dB	1	0	1	
+12dB	1	1	0	
+14dB	1	1	1	

11、6通道音量

ATT	Lch	D3b	D4b	D5b	D6b	D7b	D8b	D9b
	Rch	D13b	D14b	D15b	D16b	D17b	D18b	D19b
	Cch	D3c	D4c	D5c	D6c	D7c	D8c	D9c
	SWch	D13c	D14c	D15c	D16c	D17c	D18c	D19c
	SLch	D3d	D4d	D5d	D6d	D7d	D8d	D9d
	SRch	D13d	D14d	D15d	D16d	D17d	D18d	D19d
0dB	0	0	0	0	0	0	0	
-1dB	0	0	0	0	0	0	1	
-2dB	0	0	0	0	0	1	0	
-3dB	0	0	0	0	0	1	1	
-4dB	0	0	0	0	1	0	0	
-5dB	0	0	0	0	1	0	1	
-6dB	0	0	0	0	1	1	0	
-7dB	0	0	0	0	1	1	1	
-8dB	0	0	0	1	0	0	0	
-9dB	0	0	0	1	0	0	1	
-10dB	0	0	0	1	0	1	0	
-11dB	0	0	0	1	0	1	1	
-12dB	0	0	0	1	1	0	0	
-13dB	0	0	0	1	1	0	1	
-14dB	0	0	0	1	1	1	0	
-15dB	0	0	0	1	1	1	1	
-16dB	0	0	1	0	0	0	0	
-17dB	0	0	1	0	0	0	1	



-18dB	0	0	1	0	0	1	0
-19dB	0	0	1	0	0	1	1
-20dB	0	0	1	0	1	0	0
-21dB	0	0	1	0	1	0	1
-22dB	0	0	1	0	1	1	0
-23dB	0	0	1	0	1	1	1
-24dB	0	0	1	1	0	0	0
-25dB	0	0	1	1	0	0	1
-26dB	0	0	1	1	0	1	0
-27dB	0	0	1	1	0	1	1
-28dB	0	0	1	1	1	0	0
-29dB	0	0	1	1	1	0	1
-30dB	0	0	1	1	1	1	0
-31dB	0	0	1	1	1	1	1
-32dB	0	1	0	0	0	0	0
-33dB	0	1	0	0	0	0	1
-34dB	0	1	0	0	0	1	0
-35dB	0	1	0	0	0	1	1
-36dB	0	1	0	0	1	0	0
-37dB	0	1	0	0	1	0	1
-38dB	0	1	0	0	1	1	0
-39dB	0	1	0	0	1	1	1
-40dB	0	1	0	1	0	0	0
-41dB	0	1	0	1	0	0	1
-42dB	0	1	0	1	0	1	0
-43dB	0	1	0	1	0	1	1
-44dB	0	1	0	1	1	0	0
-45dB	0	1	0	1	1	0	1
-46dB	0	1	0	1	1	1	0
-47dB	0	1	0	1	1	1	1
-48dB	0	1	1	0	0	0	0
-49dB	0	1	1	0	0	0	1
-50dB	0	1	1	0	0	1	0
-51dB	0	1	1	0	0	1	1
-52dB	0	1	1	0	1	0	0
-53dB	0	1	1	0	1	0	1
-54dB	0	1	1	0	1	1	0
-55dB	0	1	1	0	1	1	1
-56dB	0	1	1	1	0	0	0
-57dB	0	1	1	1	0	0	1
-58dB	0	1	1	1	0	1	0
-59dB	0	1	1	1	0	1	1



无锡中微爱芯电子有限公司

Wuxi I-CORE Electronics Co., Ltd.

表 835-11

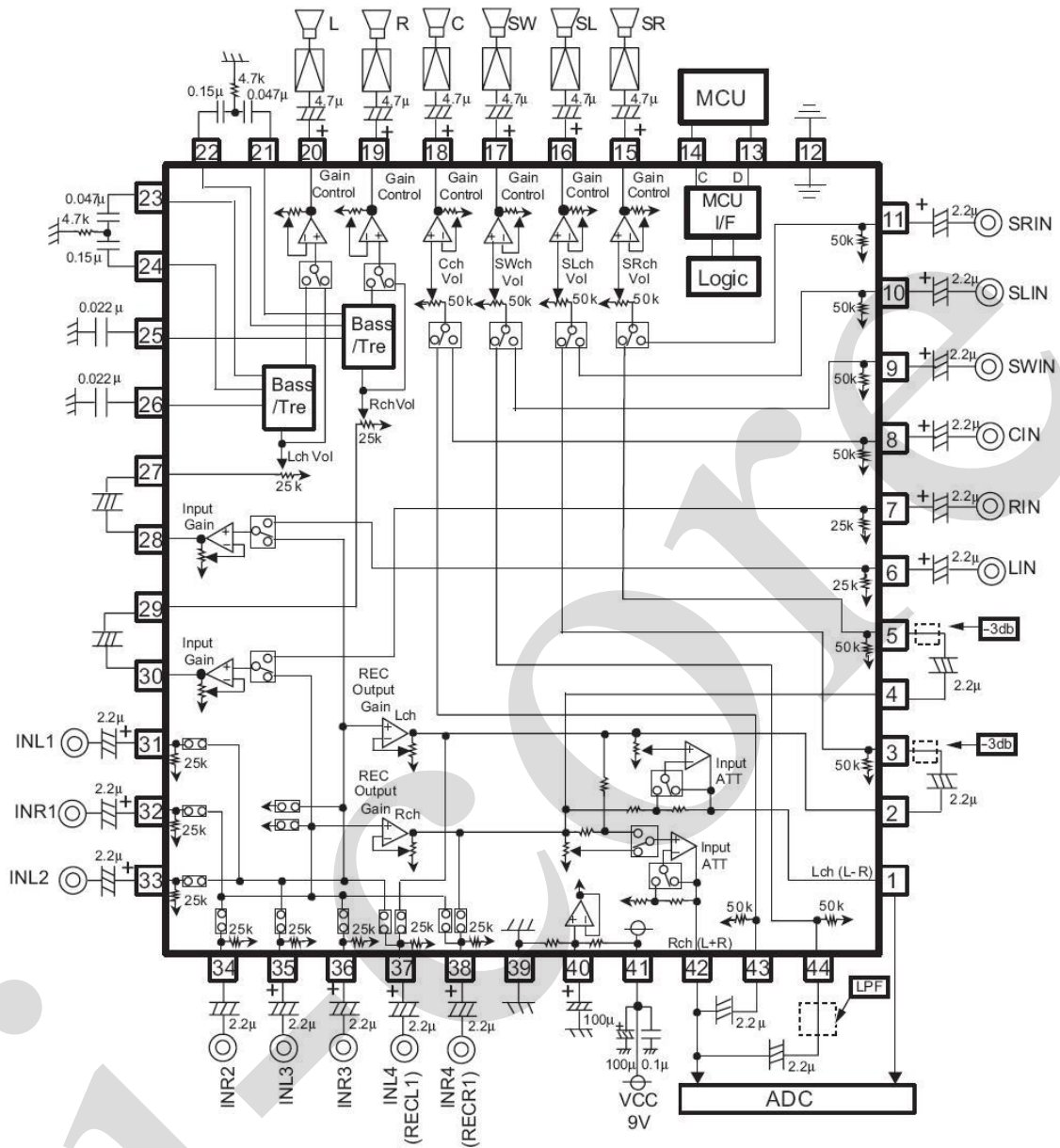
版次:B3

编号: AiP15902-AX-YX-A030

-60dB	0	1	1	1	1	0	0
-61dB	0	1	1	1	1	0	1
-62dB	0	1	1	1	1	1	0
-63dB	0	1	1	1	1	1	1
-64dB	1	0	0	0	0	0	0
-65dB	1	0	0	0	0	0	1
-66dB	1	0	0	0	0	1	0
-67dB	1	0	0	0	0	1	1
-68dB	1	0	0	0	1	0	0
-69dB	1	0	0	0	1	0	1
-70dB	1	0	0	0	1	1	0
-71dB	1	0	0	0	1	1	1
-72dB	1	0	0	1	0	0	0
-73dB	1	0	0	1	0	0	1
-74dB	1	0	0	1	0	1	0
-75dB	1	0	0	1	0	1	1
-76dB	1	0	0	1	1	0	0
-77dB	1	0	0	1	1	0	1
-78dB	1	0	0	1	1	1	0
-79dB	1	0	0	1	1	1	1
-80dB	1	0	1	0	0	0	0
-81dB	1	0	1	0	0	0	1
-82dB	1	0	1	0	0	1	0
-83dB	1	0	1	0	0	1	1
-84dB	1	0	1	0	1	0	0
-85dB	1	0	1	0	1	0	1
-86dB	1	0	1	0	1	1	0
-87dB	1	0	1	0	1	1	1
-88dB	1	0	1	1	0	0	0
-89dB	1	0	1	1	0	0	1
-90dB	1	0	1	1	0	1	0
-91dB	1	0	1	1	0	1	1
-92dB	1	0	1	1	1	0	0
-93dB	1	0	1	1	1	0	1
-94dB	1	0	1	1	1	1	0
-95dB	1	0	1	1	1	1	1
-96dB	1	1	0	0	0	0	0
-97dB	1	1	0	0	0	0	1
-98dB	1	1	0	0	0	1	0
-99dB	1	1	0	0	0	1	1
$-\infty$ dB	1	1	1/0	1/0	1	1/0	1/0



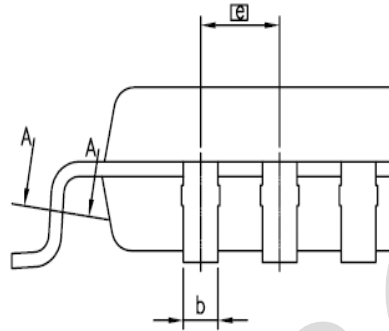
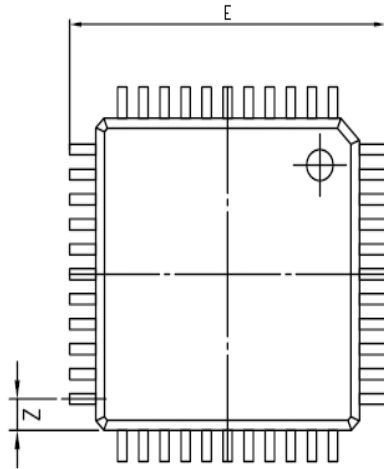
6、典型应用线路



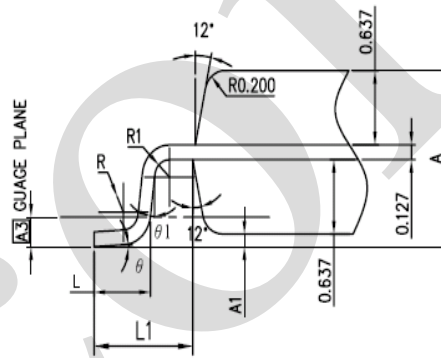
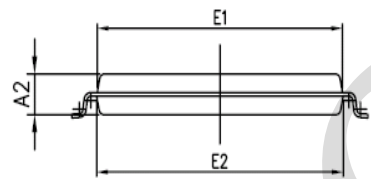
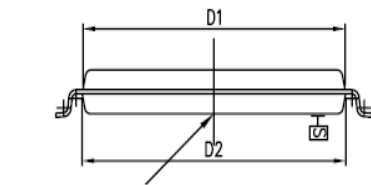


7、封装尺寸与外形图

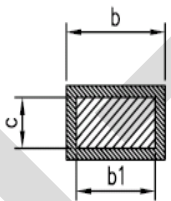
7.1、LQFP44 外形图与封装尺寸



DAMBAR REST
SCALE 4:1



Symbol	Min	Nom	Max
A	----	----	1.63
A1	0.015	----	0.020
A2	1.30	1.40	1.50
A3	----	0.254	----
b	0.320	0.370	0.420
b1	0.300	0.350	0.400
c	----	0.127	----
D1	9.85	9.95	10.05
D2	9.90	10.00	10.10
E	11.80	12.00	12.20
E1	9.85	9.95	10.05
E2	9.90	10.00	10.10
Q	----	0.800	----
L	0.42	----	0.72
L1	0.95	1.00	1.15
R	0.1	----	0.25
R1	0.1	----	----
theta	0	----	10°
theta1	0	----	----
y	----	----	0.1
Z	----	1.00	----



SECTION A-A

Note:

- All dimensions are in mm.
- Dim D1/D2 & E1/E2 does not include plastic flash.
Flash: Plastic residual around body edge after dejunk/singulation.
- Dim b does not include dambar protrusion/intrusion.
- Plating thickness 0.200~0.800 mils.



8、声明及注意事项:

8.1、产品中有毒有害物质或元素的名称及含量

部件名称	有毒有害物质或元素									
	铅 (Pb)	汞 (Hg)	镉 (Cd)	六价铬 (Cr (VI))	多溴联苯 (PBBs)	多溴联苯醚 (PBDEs)	邻苯二甲酸二丁酯 (DBP)	邻苯二甲酸丁苄酯 (BBP)	邻苯二甲酸二(2-乙基己基)酯 (DEHP)	邻苯二甲酸二异丁酯 (DIBP)
引线框	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
塑封树脂	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
芯片	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
内引线	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
装片胶	○	○	○	○	○	○	○	○	○	○
说明	○: 表示该有毒有害物质或元素的含量在 SJ/T11363-2006 标准的检出限以下。 ×: 表示该有毒有害物质或元素的含量超出 SJ/T11363-2006 标准的限量要求。									

8.2、注意

在使用本产品之前建议仔细阅读本资料;

本资料中的信息如有变化,恕不另行通知;

本资料仅供参考,本公司不承担任何由此而引起的任何损失;

本公司也不承担任何在使用过程中引起的侵犯第三方专利或其它权利的责任。