

EG8803 芯片用户手册

3W无滤波器数字音量控制D类立体声音频功放

版本变更记录

版本号	日期	描述
V1.0	2012 年 12 月 06 日	EG8803 数据手册初稿

目录

1. 特点	3
2. 描述	3
3. 应用领域	3
4. 引脚	4
4.1. 引脚定义	4
4.2. 引脚描述	6
5. 结构框图	7
6. 典型应用电路	8
6.1 EG8803 典型应用电路图	8
7. 电气特性	8
7.1 极限参数	8
7.2 典型参数	9
7.3 热信息	9
7.4 电气参数	9
8. 应用信息	10
8.1 最大增益	10
8.2 数字音量控制	10
8.3 静音工作模式	11
8.4 关断工作模式	11
8.5 电源退耦	11
8.6 输入电容	11
8.7 模拟基准旁路电容 (C_{BYP})	12
8.8 欠压锁定 (UVLO)	12
8.9 短路电流保护 (SCP)	12
8.10 过温保护	12
8.11 电磁辐射 (EMI)	12
8.12 PCB 布线指导	13
9. 封装尺寸	13



EG8803 芯片数据手册 V1.0

1. 特点

- 在 4Ω 负载和 5V 电源条件下, THD=10%, 输出功率 3W
- 无滤波器, 低静态电流和低 EMI
- 低 LHD+N
- 64 阶数字音量控制
- 优越的低噪声性能
- 低噗噗噪声
- 效率高达 90%
- 短路保护
- 热关断保护
- 极少的外围元器件, 节省空间和成本
- 封装形式: SSOP-24、SOP-18、SOP-16 无铅封装

2. 描述

EG8803 是一款具有数字音量控制的 3W 立体声音频功放。它能以较小的总谐波失真和噪声还原声音。无滤波器的新架构使得该器件可以直接驱动扬声器, 而不再需要低通滤波器, 这样可以减小 30% 系统成本和 75% PCB 面积。

在相同数量的外围元件条件下, EG8803 比 AB 类放大器的效率高出许多。这样可以延长电池寿命。因此, EG8803 应用于手持设备十分理想。

3. 应用领域

- | | |
|--------------|--------------------|
| ■ LCD 电视、监视器 | ■ 手机/免提电话 |
| ■ 笔记本电脑 | ■ 便携式 DVD 播放器, 游戏机 |

4. 引脚

4.1. 引脚定义

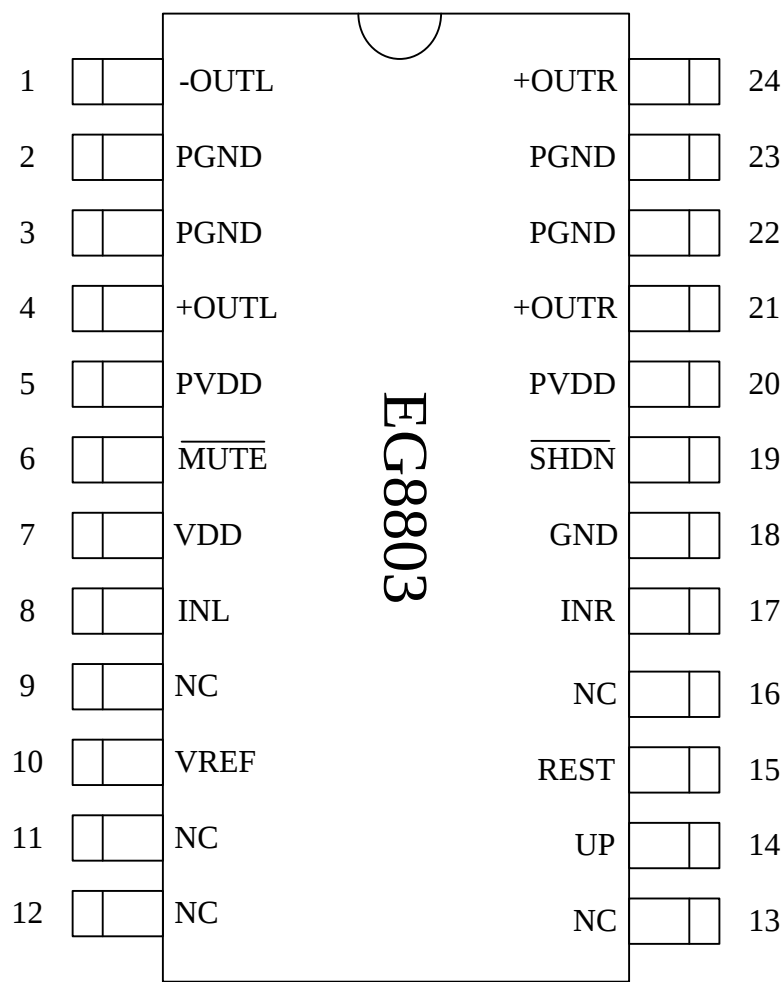


图 4-1. EG8803—SSOP24 管脚定义

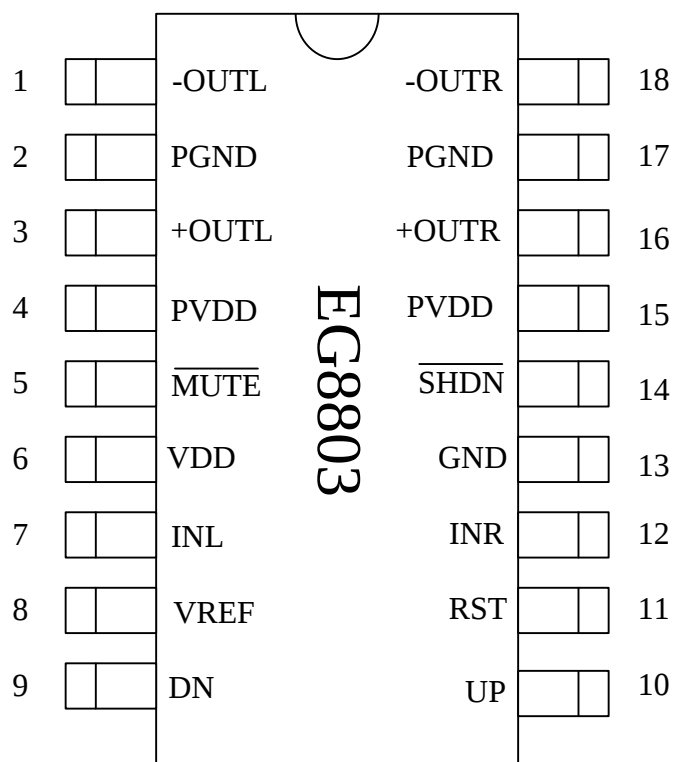


图 4-2. EG8803—SOP18 管脚定义

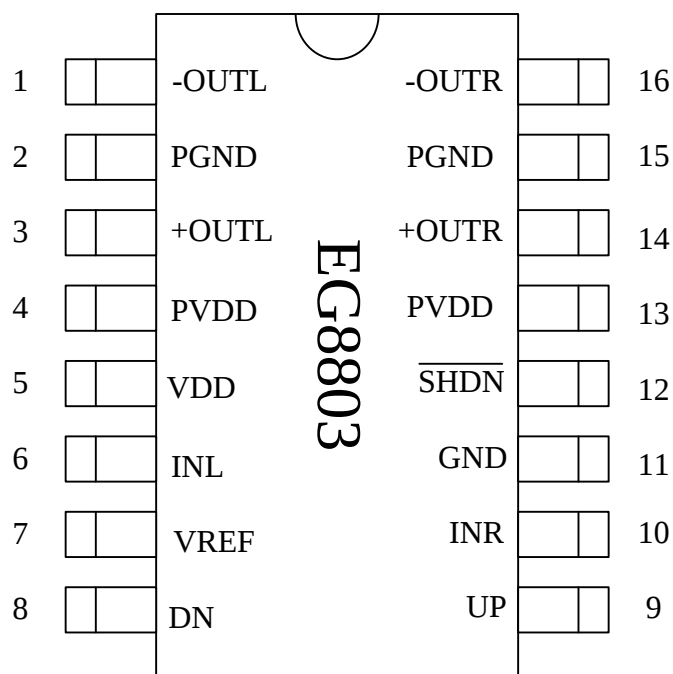


图 4-3. EG8803—SOP16 管脚定义

4.2. 引脚描述

SSOP-24	SOP-18	SSOP-16	引脚名称	描述
1	1	1	-OUTL	左通道反相输出
2	2	2	PGND	左通道功率地
3	2	2	PGND	左通道功率地
4	3	3	+OUTL	左通道同相输出
5	4	4	PVDD	左通道功率电源
6	5	无	MUTE	静音控制输入（低电平有效）
7	6	5	VDD	模拟电源
8	7	6	INL	左通道输入
9	无	无	NC	增益控制参考电源
10	8	7	VREF	内部模拟参考，VREF 接一个旁路电容到地
11	无	无	NC	空脚
12	无	无	NC	空脚
13	9	8	DN	音量减小控制（低电平有效）
14	10	9	UP	音量增大控制（低电平有效）
15	11	无	RST	音量复位控制（低电平有效）
16	无	无	NC	空脚
17	12	10	INR	右通道输入
18	13	11	GND	模拟地
19	14	12	SHND	系统关断控制（低电平有效）
20	15	13	PVDD	右通道功率电源
21	16	14	+OUTR	右通道同相输出
22	17	15	PGND	右通道功率地
23	17	15	PGND	右通道功率地
24	18	16	-OUTR	右通道反相输出

5. 结构框图

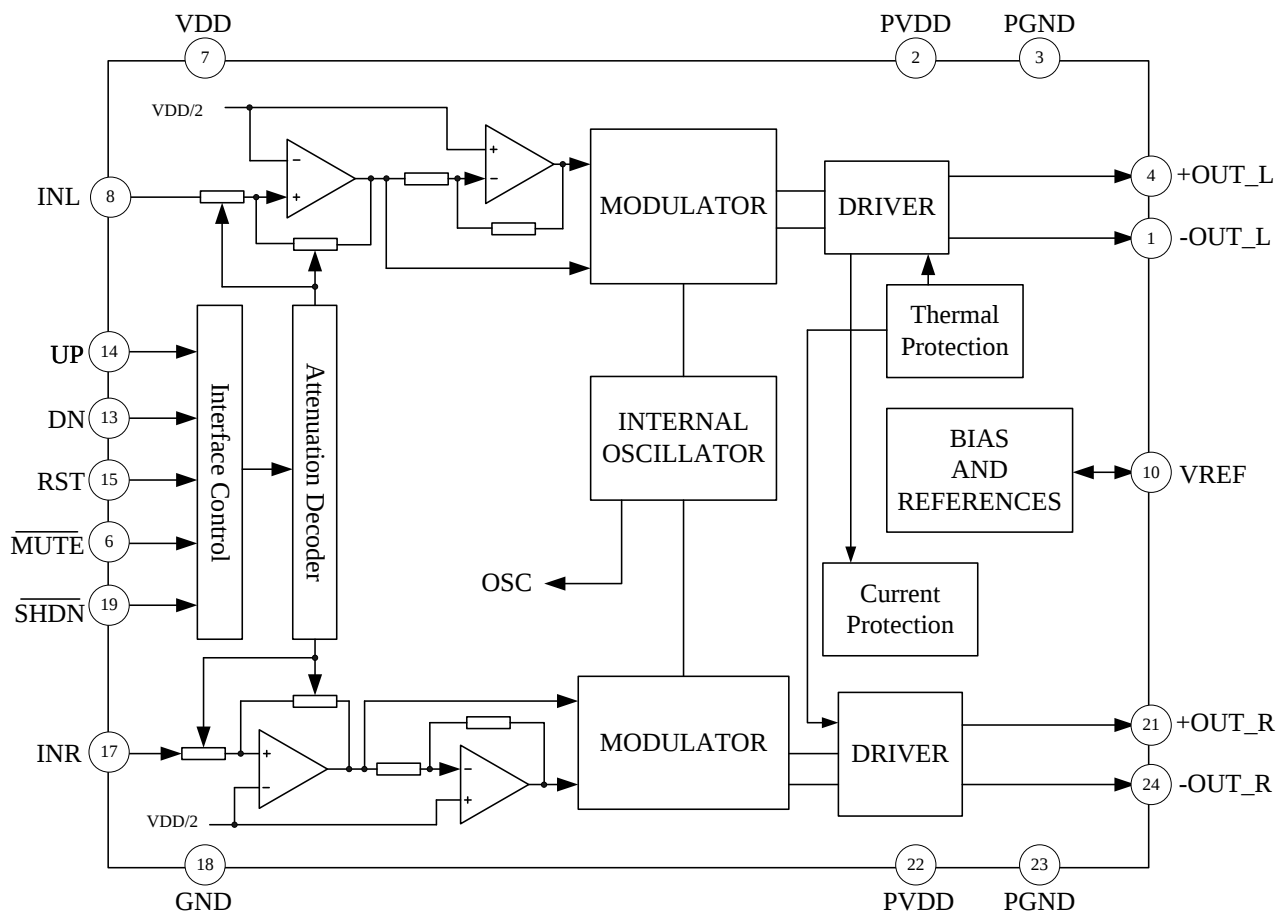


图 5-1. EG8803 结构框图

6. 典型应用电路

6.1 EG8803 典型应用电路图

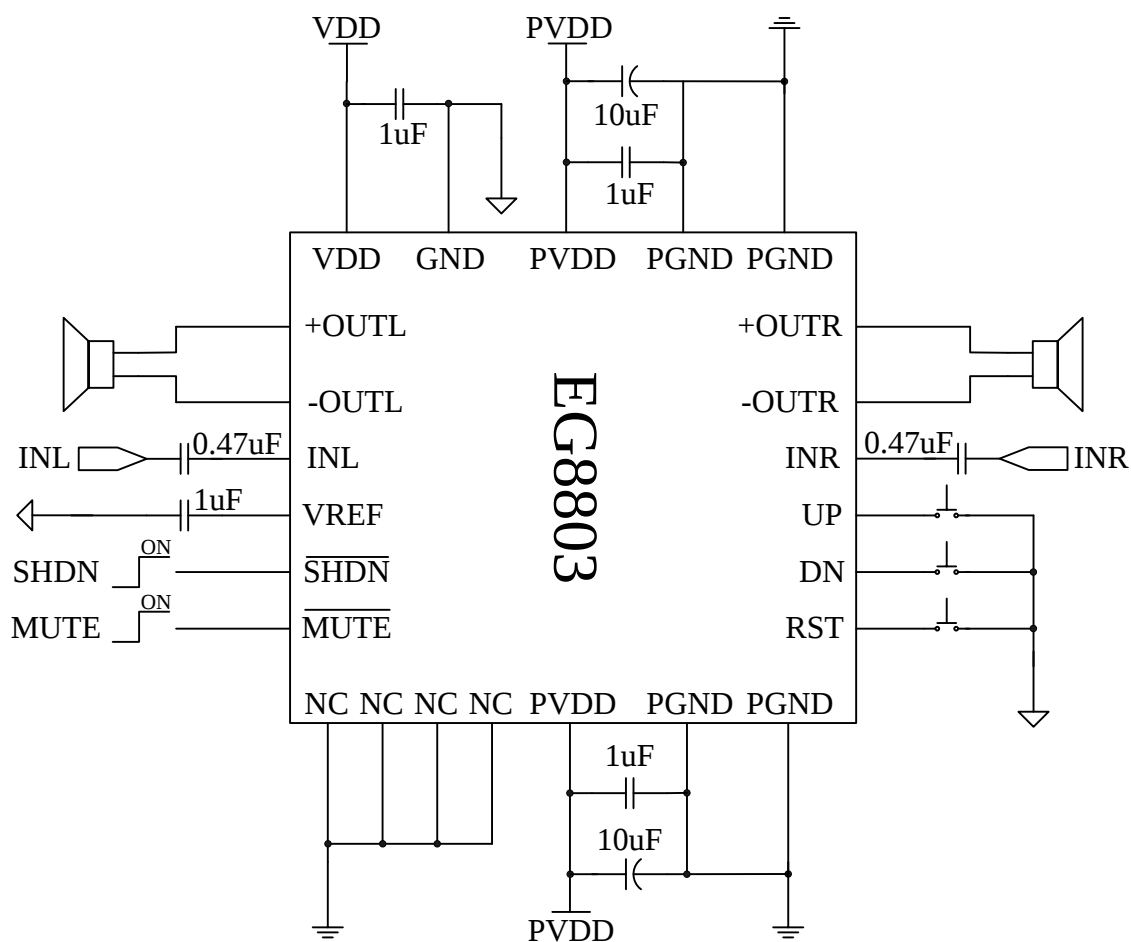


图 6-1. EG8803 典型应用电路图

7. 电气特性

7.1 极限参数

无另外说明，在 $T_A=25^{\circ}\text{C}$ 条件下

符号	参数名称	测试条件	最小	最大	单位
V_{DD}	工作电压	-	-	6.0	V
V_i	输入电压	-	-0.3	$V_{DD}+0.3$	V
T_A	工作温度	-	-40	85	$^{\circ}\text{C}$

T_J	工作结温	-	-40	150	°C
T_{STG}	存储温度	-	-65	150	°C
T_{SLD}	焊接温度	5 秒	-	300	°C

注：超出所列的极限参数可能导致芯片内部永久性损坏，在极限的条件长时间运行会影响芯片的可靠性。

7.2 典型参数

无另外说明，在 $T_A=25^{\circ}\text{C}$

符号	参数名称	测试条件	最小	典型	最大	单位
V_{DD}	电源电压	-	2.2	-	5.5	V
V_{IH}	$\overline{\text{SHDN}}$ 输入高电平	$V_{DD}=5.0\text{V}$	1.3	-	-	V
V_{IL}	$\overline{\text{SHDN}}$ 输入低电平	$V_{DD}=5.0\text{V}$	-	-	0.4	
V_{IH}	$\overline{\text{MUTE}}$ 输入高电平	$V_{DD}=5.0\text{V}$	1.3	-	-	V
V_{IL}	$\overline{\text{MUTE}}$ 输入低电平	$V_{DD}=5.0\text{V}$	-	-	0.4	

7.3 热信息

无另外说明，在 $T_A=25^{\circ}\text{C}$

符号	参数名称	封装	最小	典型	最大	单位
Θ_{JA}	热阻(Junction to Ambient)	SSOP-24	-	-	96	°C/W

7.4 电气参数

$V_{DD}=5\text{V}$, $G_{AIN}=18\text{dB}$, $R=8\Omega$, $T=25^{\circ}\text{C}$, 除非另外注明

符号	参数名称	测试条件	最小	典型	最大	单位
V_{DD}	工作电压	-	2.2	-	5.5	V
I_Q	静态电流	NO Load	-	7	15	mA
		$R_L=8\Omega$	-	8	-	
		$R_L=4\Omega$	-	2.5	4	
I_{MUTE}	静音电流	$V_{MUTE}=0\text{V}$	-	2.5	4	mA
I_{SHDN}	静音电流	$V_{SHDN}=0\text{V}$	-	0.5	10	mA
V_{SH}	$\overline{\text{SHDN}}$ 高电平	-	1.2	-	-	V
V_{SL}	$\overline{\text{SHDN}}$ 低电平	-	-	-	0.5	
V_{MH}	$\overline{\text{MUTE}}$ 高电平	-	1.2	-	-	V

V _{SL}	MUTE低电平	-		-	-	0.5	
V _{OS}	输出失调电压	No Load		-	120	300	mV
R _{DS(ON)}	漏源极导通阻抗	I _{DS} =0.5A	P MOSFET	-	0.30	0.40	Ω
			N MOSFET	-	0.22	0.35	
P _O	输出功率	F=1KHz	R _L =8Ω, THD=1%	1.1	1.3	-	W
			R _L =8Ω, THD=10%	1.5	1.7	-	
			R _L =4Ω, THD=1%	1.9	2.1	-	
			R _L =8Ω, THD=10%	2.8	3.0	-	
THD+N	总谐波失真+噪声	R _L =8Ω, P _O =0.5W		-	0.19	-	%
		R _L =8Ω, P _O =1.0W		-	0.22	-	
		R _L =4Ω, P _O =1.0W		-	0.17	-	
		R _L =4Ω, P _O =2.0W		-	0.25	-	
PSRR	电源抑制比	No input, f=1KHz, V _{pp} =200mV		45	55	-	dB
CS	窜扰	R _L =4Ω, P _O =1.0W		60	80	-	dB
f _{OSC}	时钟频率	-		170	210	250	KHz
η	效率	R _L =8Ω, f=1KHz, P _O =1.7W		85	89	-	%
		R _L =4Ω, f=1KHz, P _O =3.0W		80	83	-	
SNR	信噪比	F=22to22KHz, THD=1%	R _L =4Ω	-	85	-	%
			R _L =8Ω	-	87	-	
UVLO	欠压锁定	-		-	1.95	-	V
OTP	过温保护	-		-	150	-	°C
OTH	过温迟滞	-		-	60	-	°C

8. 应用信息

8.1 最大增益

如图 5-1 所示, EG8803 有两级放大器, 第一级增益可外部配置, 第二级增益内部固定, 并为反比例。第一级闭环增益通过外部 R_f 和 R_i 电阻的比值设定。当二级增益固定为 2×, 那么 IC 的微分增益为:

$$A_{VD}=20*\log[2*(R_f/R_i)]$$

EG8803 设定最大值 R_f=218KΩ, 最小值 R_i=27KΩ, 因此, 最大闭环增益为 24dB。

8.2 数字音量控制

EG8803 的数字音量控制功能由 UP, DN 和 RST 脚构成。时钟频率由下式决定:

$$f_{CLK}=f_{OSC}/2^{13}$$

内部振荡器的频率典型值为 200KHz±20%。所以 DVC 的时钟频率典型值为 33Hz。

将 UP 或 DN 管脚置低电平可实现音量上升或下降, 控制时序如图 8-1 所示。其中 3.5cycles 为抗抖动时间, 经过 3.5cycles 后, 音量上升或下降一阶; 9.5cycles 为音量维持不变的时间, 经过较长时间 9.5cycles 后音量继续上升或下降一阶; 此后每隔较短时间 2.0cycles, 音量即改变一阶, 可实现音量的连续快速变化。

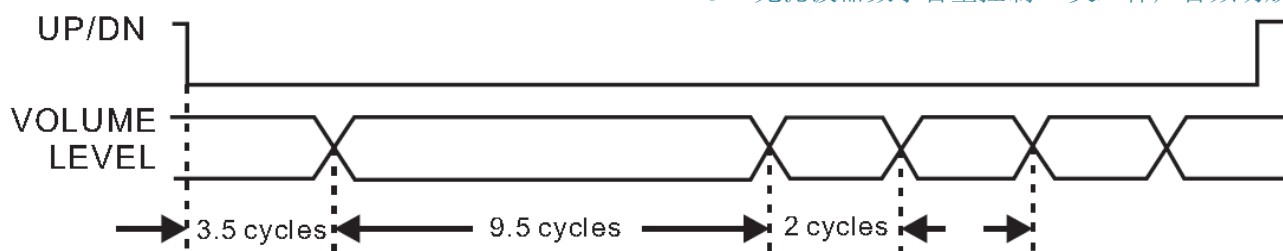


图 8-1. EG8803 数字音量控制时序图

8.3 静音工作模式

$\overline{\text{MUTE}}$ 引脚是 EG8803 控制输出状态的一个输入端。在这个引脚上加一个逻辑低电平关闭输出，输入一个逻辑高电平开启输出。这个引脚可以作为输出端的快速关闭/启动，而不需要慢慢减低音量。因为内部有上拉电阻， $\overline{\text{MUTE}}$ 引脚可以悬空。

为了消除断电时的噼啪声音，放大器应先处于静音或关断模式然后再关闭电源。

8.4 关断工作模式

为了减少不使用时的功耗，EG8803 内部的关闭电路可以关闭放大器的偏压电路，当 $\overline{\text{SHDN}}$ 引脚加低电平时，器件处于关断模式，电源电流将会减至最小，因为内部的上拉电阻， $\overline{\text{SHDN}}$ 引脚可以悬空。

8.5 电源退耦

EG8803 是高性能 CMOS 音频放大器，需要足够的电源退耦以保证输出 THD 和 PSRR 尽可能小。电源的退耦需要两个不同类型的电容来实现。为了更高的频率响应和减少噪声，一个具有适当等效串联电阻(ESR)的陶瓷电容，典型值 $1.0\mu\text{F}$ ，放置在尽可能靠近器件 V_{DD} 端口可以得到最好的工作性能。为了滤除低频噪声信号，推荐在靠近音频放大器处放置一个 $10\mu\text{F}$ (陶瓷) 电容或更大的电容。

8.6 输入电容

对于便携式设计，大输入电容既昂贵又占用空间。因此需要恰当的输入耦合电容。但在许多便携式应用扬声器的例子中，无论内部还是外部，很少可以重现低于 100Hz 至 150Hz 的信号。因此，使用一个大的输入电容不会增加系统性能。输入电容 (C_i) 和输入电阻 (R_i) 组成一个高通滤波器，切断频率为

$$f_c = \frac{1}{2\pi R_i C_i}$$

除了系统损耗和尺寸，滴答声和噼啪声受输入耦合电容 C_i 的尺寸影响。一个大的输入耦合电容需要更多的电荷才能达到它的静态电压 ($1/2 V$)。这些电荷来自经过反馈的内部电路和有可能产生噼啪声的器件启动端因此，可以根据需求的低频率特性和波谱，使电容减到最小。

8.7 模拟基准旁路电容 (C_{BYP})

模拟基准旁路电容 C_{BYP} 是最关键的电容，且与几个重要性能相关。在从关闭模式启动或复位时， C_{BYP} 决定了放大器开启的速度。第二个功能是减少电源与输出驱动信号耦合产生的噪声。该噪声来自内部模拟基准源放大器，这降低了 EG8803 的 PSRR 和 THD+N 性能。

推荐使用 $0.47\mu\text{F}$ 至 $1.0\mu\text{F}$ 陶瓷电容作为旁路电容 (C_{BYP}) 以得到最佳的 THD 和噪声特性。增大旁路电容可以减小电源开启/关闭时进入和退出开关模式时的滴答声和噼噗声。

8.8 欠压锁定 (UVLO)

EG8803 具有低电压检测电路。当电源电压下降到 1.85V 或更低时，EG8803 关闭输出，直到 $V_{DD} \geq 2.0\text{V}$ 时器件再次开启回到正常状态。

8.9 短路电流保护 (SCP)

EG8803 输出端具有短路保护功能，一旦检测到输出与输出短路及输出与地短路，芯片立即关闭，避免了芯片受损坏。如果短路消除，器件重新开启。

8.10 过温保护

当芯片的内部核心温度超过 150°C 时，热保护电路起作用，芯片被关断防止损坏。由于芯片制造工艺的差异，不同的芯片之间最大有 15°C 的偏差。一旦核心温度超过设定门限，芯片进入保护状态，当温度下降到 60°C 后，热保护消除，EG8803 正常工作。

8.11 电磁辐射 (EMI)

在电源端加一个 $1000\mu\text{F}$ 的耦合电容，能有效减小电磁辐射，前提是放大器到扬声器的距离小于 20cm 。大部分应用时需要一个如图 8-2 所示的磁珠滤波器。滤波器有效减小了 1MHz 以及以上的电磁辐射。该应用中，在高频率时选择高阻抗的，而在低频率时应选择低阻抗的磁珠。

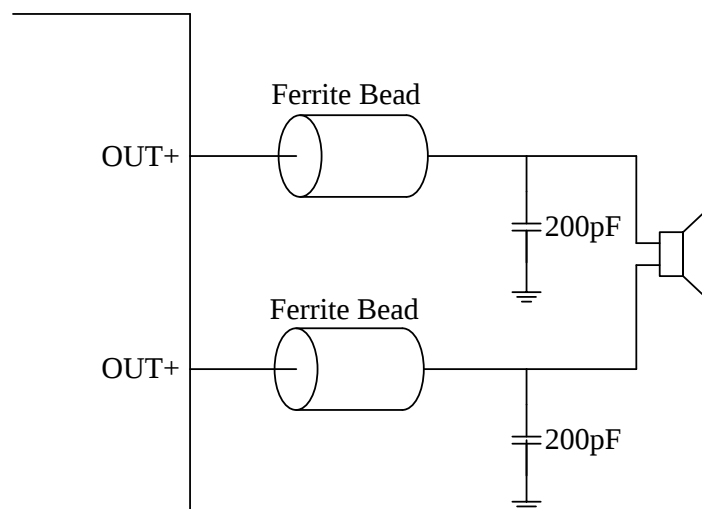


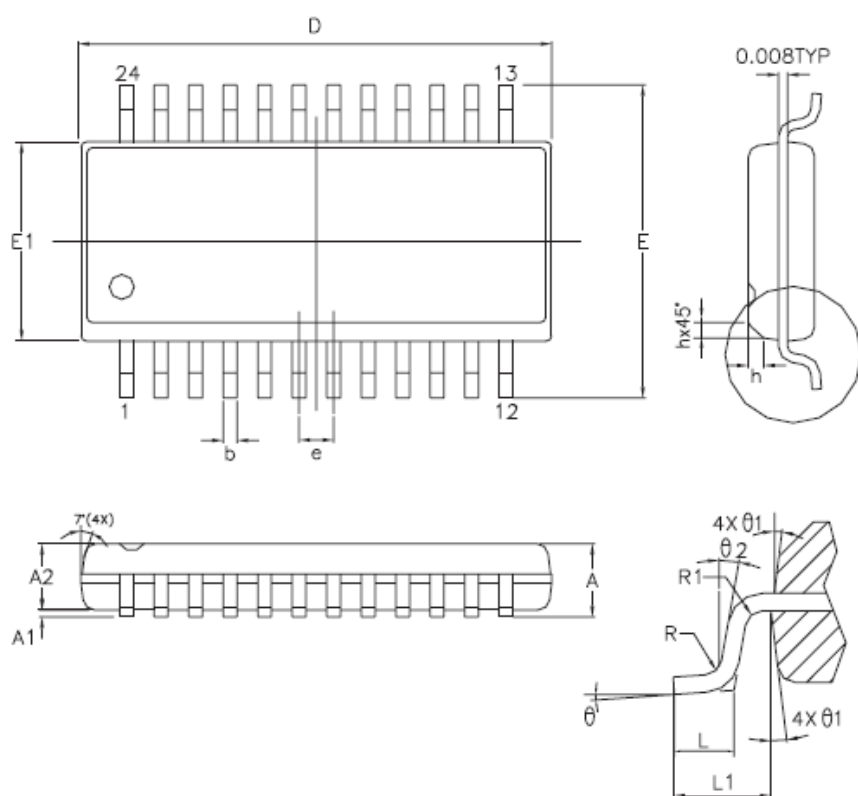
图 8-2. 使用磁珠滤波器减小电磁辐射

8.12 PCB 布线指导

在这个应用中，首先必须注意独立接地的必要性。输出功率级的噪声电流与输出噪声地和其它地需要构成回路。当这些电流到处流传，必定耦合到供电电源，信号地等等。更糟糕的是，可能形成环流，辐射噪声。任何一种情形都将影响功放的性能。输出噪声与 D 类开关所以各个通道的都有独立 PGND 脚。所以两个通道需要有独立的噪声地，输出噪声地必须与电源端地线单点接相接。

9. 封装尺寸

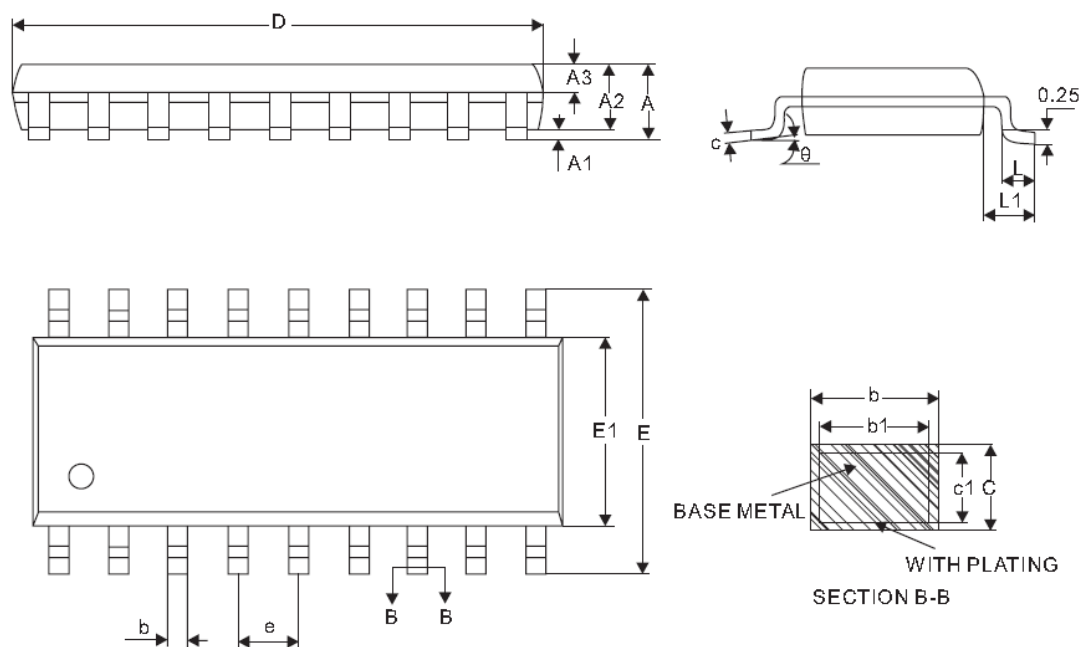
SSOP-24 封装



SYMBOLS	MIN.	NOM.	MAX.
A	0.053	0.061	0.069
A1	0.004	—	0.010
A2	0.049	0.057	0.065
b	0.008	0.010	0.012
D	0.335	0.341	0.347
E	0.228	0.236	0.244
E1	0.150	0.154	0.158
e	—	0.025	—
L	0.016	0.033	0.050
L1	0.041 REF		
R	0.003	—	—
R1	0.003	—	—
h	0.010	0.015	0.020
θ	0°	4°	8°
θ1	5°	10°	15°
θ2	0°	—	—

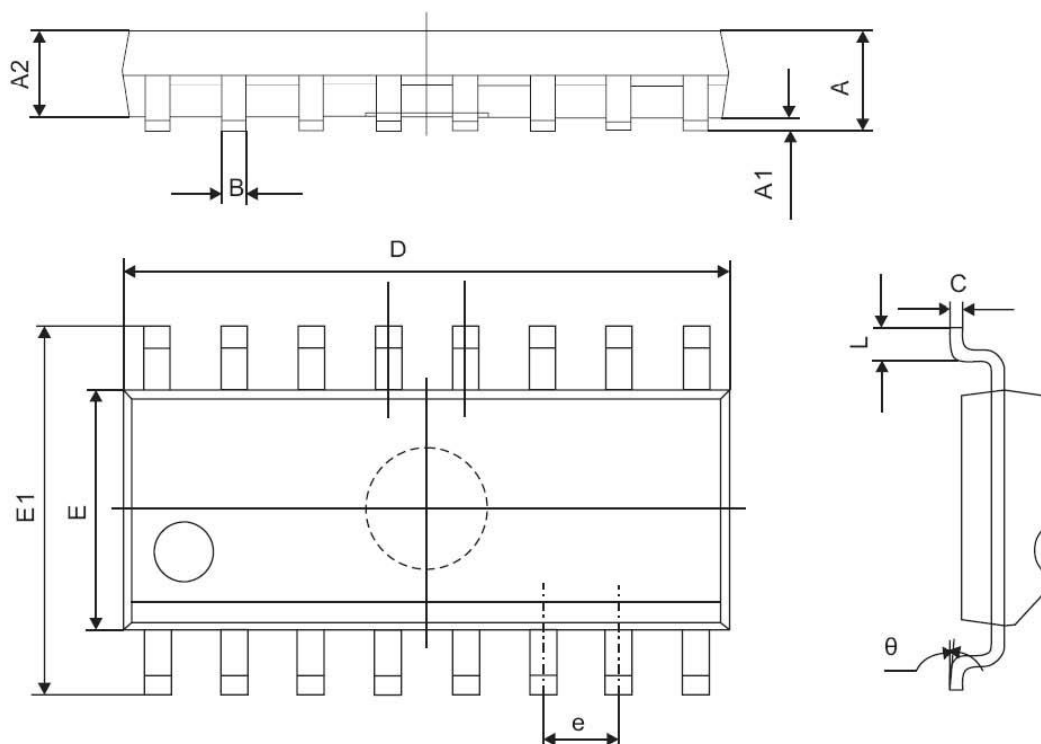
UNIT : INCH

SOP-18 封装



符号	尺寸 (mm)		
	Min	NOM	Max
A	—	—	2.70
A1	0.08	0.18	0.30
A2	2.10	2.30	2.50
A3	0.92	1.02	1.12
b	0.35	—	0.44
b1	0.34	0.37	0.39
c	0.26	—	0.31
c1	0.24	0.25	0.26
D	11.25	11.45	11.76
E	10.00	10.30	10.64
E1	7.30	7.50	7.70
e	1.27BSC		
L	0.70	0.85	1.00
L1	1.40BSC		
θ	0°	—	8°

SOP-16 封装



符号	尺寸 (mm)	
	Min	Max
A	1.350	1.750
A1	0.100	0.250
A2	1.350	1.550
B	0.330	0.510
C	0.190	0.250
D	9.800	10.000
E	3.800	4.000
E1	5.800	6.300
e	1.270 (TYP)	
L	0.400	1.270
θ	0°	8°