低空载电流,AM抑制功能,带主从模式,145W单声道&2X75W立体声D类音频功放

概要

IU8689E 是一款单声道最高可输出145W，立体声2X75W D类音频放大器;这款器件在顶层设计了散热焊盘,焊盘上连接散热器后在供电电压24V的情况下,最大可以输出2X75W的连续功率；通过主从模式的设置可以让IU8689E实现无限级联，从而实现系统的多路输出;IU8689E具备先进的EMI抑制技术,它采用表面贴装技术，只需少量的外围器件，便使系统具备高质量的音频输出功率。IU8689E内置了过流保护,短路保护和过热保护,有效的保护芯片在异常的工作条件下不被损坏。IU8689E最高可达到95%以上的效率，36V以上的耐压设计为芯片提供了超高的可靠性,可以有效的降低生产过程中的不良比例。

IU8689E提供了特殊的纤小的EQB28封装形式供客户选择,合适的封装尺寸为客户安装散热器件提供了最大的方便，其额定的工作温度范围为-40℃至85℃。

描述

- 输出功率（立体声）
  VDD = 24V@RL = 4Ω THD+N=10% Po=2X75W
  VDD = 26V@RL = 4Ω THD+N=1% Po=2X70W
  VDD = 28V@RL = 8Ω THD+N=1% Po=2X45W
- 输出功率---PBTL单声道
  VDD = 28V@RL = 3Ω THD+N=10% Po=145W
- 单电源供电,宽电源电压范围：5V~28V
- 音频系统带滤波网络,静态电流50mA@24V
- 高可靠性设计：36V耐压设计
- 效率：95%@PV_{CC}=20V RL = 8Ω Po=2X20W
- 四段增益可选
- 静音功能控制
- 主从模式可编程控制,可实现无限级联功率输出
- 多重开关频率可选：AM抑制功能
- 可编程功率限制
- 良好短路保护和具备自动恢复功能的温度保护
- 良好的失真和防噗声功能
- 增强型封装设计：顶层散热焊盘的特殊设计
- 符合汽车的应用要求

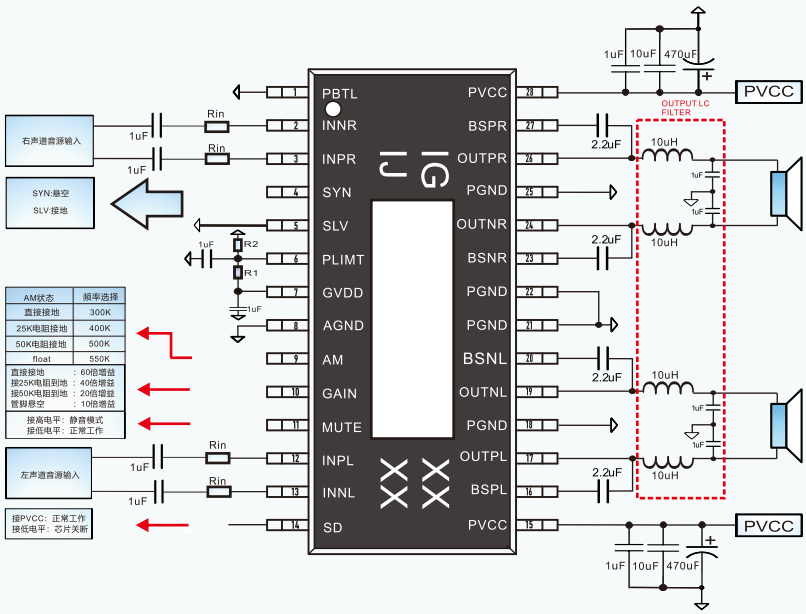
封装

- EQB28

应用

- 车载音频
- 家庭音响系统
- 紧急呼叫

典型应用图--IU8689E单颗应用



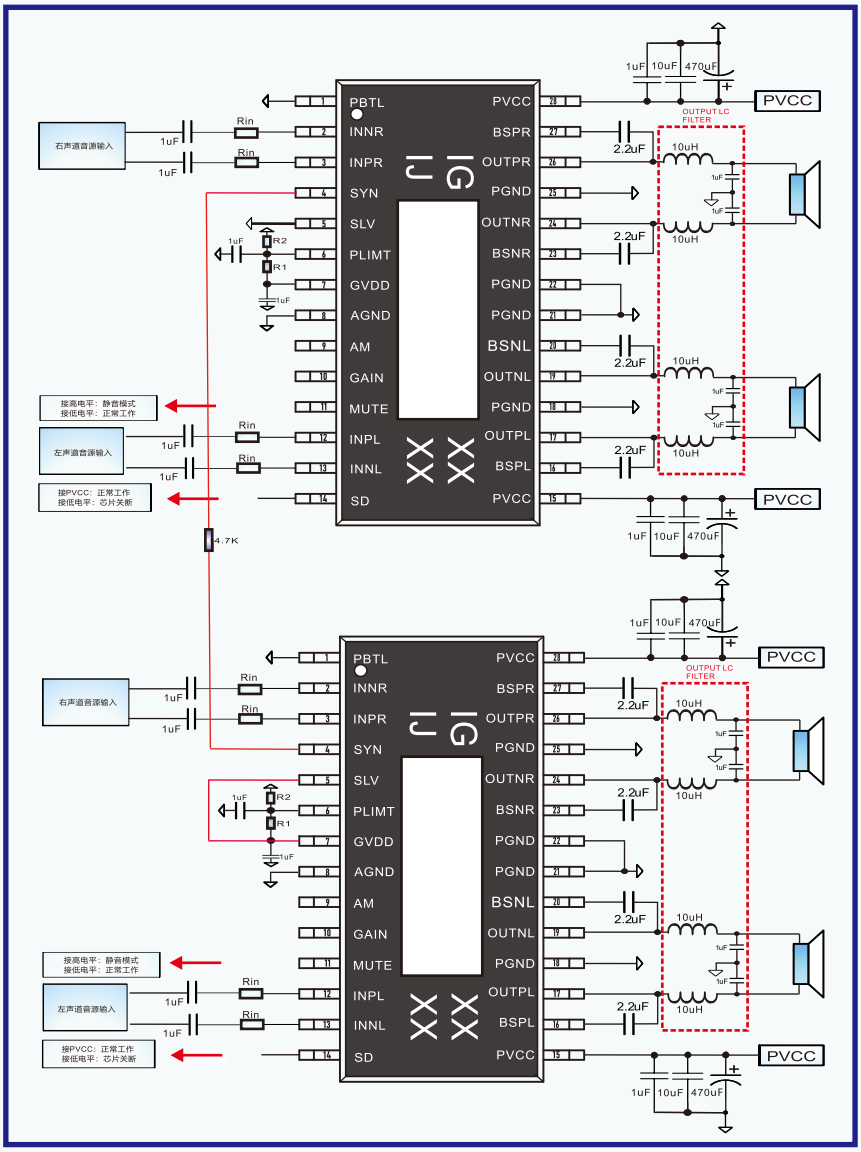
备注:

- 输出电感建议选择饱和电流6A以上
- GAIN端接地, 集成9K输入电阻和540K的反馈电阻; GAIN端悬空，集成36K输入电阻和360K的反馈电阻;

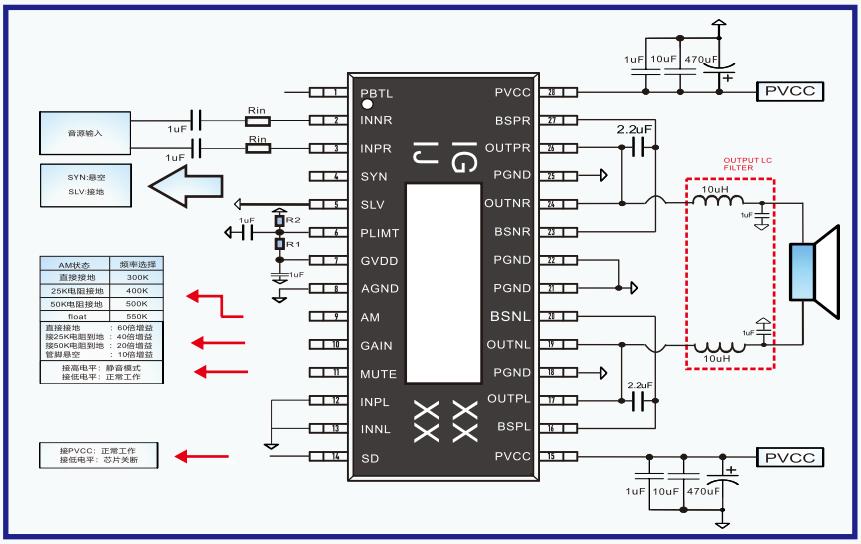
GAIN端接25K电阻到地，则集成13.5K输入电阻和540K的反馈电阻；GAIN端接50K电阻到地，则集成23K输入电阻和460K的反馈电阻

典型应用图

IU8689E主从模式应用图

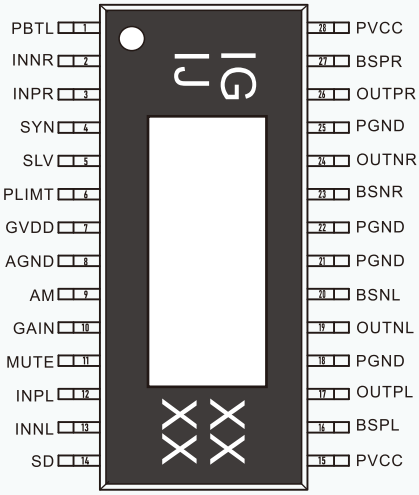


IU8689E PBTL模式应用图



引脚排列以及定义

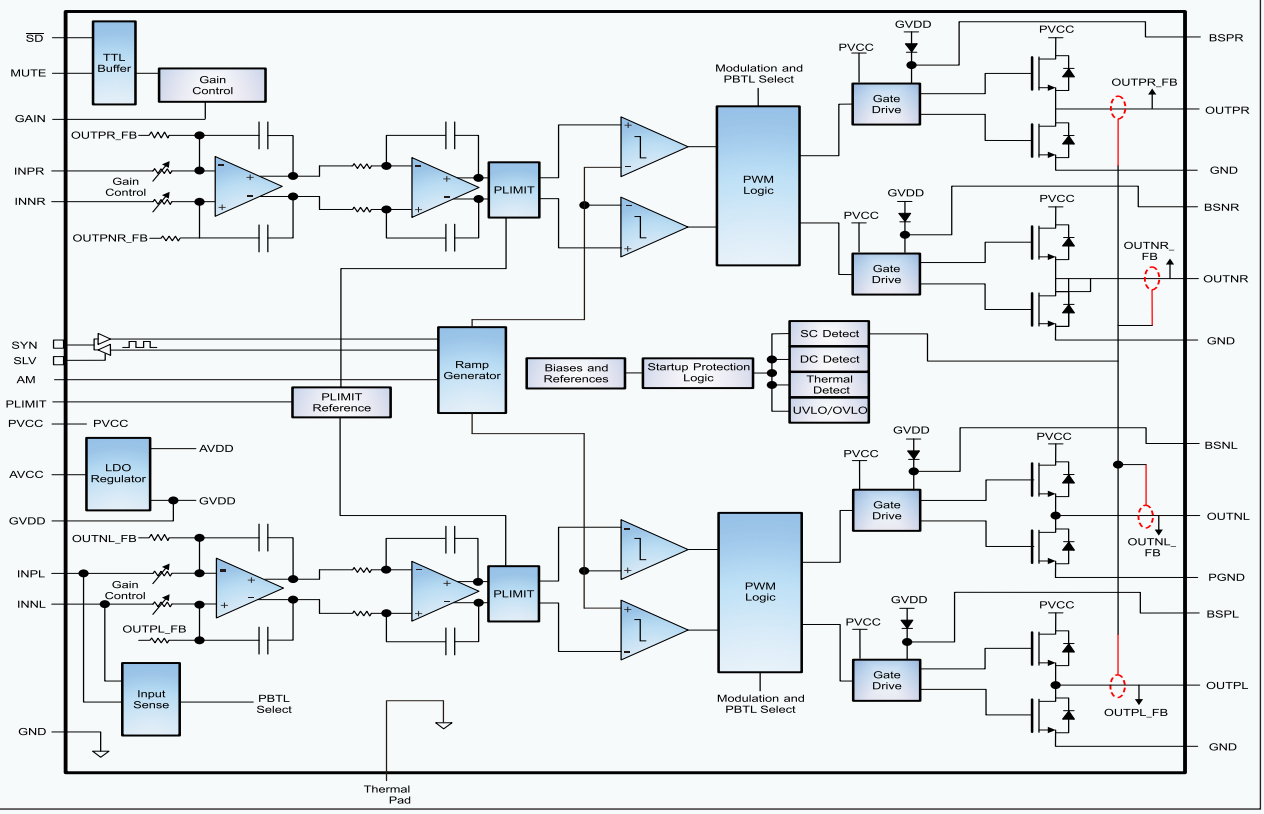
EQB28



注：
- 上图为顶视图
- 图中白框为顶部散热片

序号	说明	属性	功能
1	PBTL	I	PBTL模式选择脚,悬空为单声道模式
2	INNR	I	右声道音频输入负端
3	INPR	I	右声道音频输入正端
4	SYN	I	钟输入输出管脚,用于同步多个芯片同步方向由SLV管脚决定
5	SLV	I	主从模式选择脚,接低选择为主芯片,接高为从芯片
6	PLIMT	I	输出功率限制管脚
7	GVDD	O	上管栅驱动电压
8	AGND	P	模拟地
9	AM	I	AM频率控制管脚
10	GAIN	I	增益控制管脚
11	MUTE	1	静音模式控制管脚
12	INPL	I	左声道音频输入正端
13	INNL	I	左声道音频输入负端
14	SD	I	关断控制管脚
15,28	PVCC	P	功率电源
16	BSPL	I	左声道正输出上管自举
17	OUTPL	O	左声道输出正端
18,21,22,25	PGND	P	功率地
19	OUTNL	O	左声道输出负端
20	BSNL	I	左声道负输出上管自举
23	BSNR	I	右声道负输出上管自举
24	OUTNR	I	右声道输出负端
26	OUTPR	I	右声道输出正端
27	BSPR	I	右声道正输出上管自举

功能框图



极限参数表[1]

			数值
V_{CC}	供电电源	PVCC	-0.3V to 36V
V_I	输入管脚电压	SD GAIN,PLIMT,AM,MUTE,SYN,SLV INN,INP	-0.3V to 36V -0.3V to 5.0V -0.3V to 5.0V
T_A	工作温度范围		-40℃ to 85℃
T_J	结工作温度范围		-40℃ to150℃
T_{stg}	存储温度范围		-40℃ to150℃

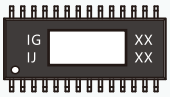
推荐工作环境

参数	描述	数值	单位
PV_{CC}	电源电压	5~28	V
T_A	环境温度范围	-40~85	℃
T_j	结温范围	-40~150	℃

热效应信息

参数	描述	数值	单位
θ_{JA}	封装热阻---芯片到环境热阻	45	℃/W
θ_{JC}	封装热阻---芯片到封装表面热阻	10	℃/W

订购信息

产品型号	封装形式	器件标识	包装类型	数量
IU8689E	EQB28		管装	50

ESD 范围

ESD 范围HBM(人体静电模式) ---------- ±2KV

ESD 范围 MM(机器静电模式) ---------- ±200V

1. 上述参数仅仅是器件工作的极限值，不建议器件的工作条件超过此极限值，否则会对器件的可靠性及寿命产生影响，甚至造成永久性损坏。

推荐的工作条件

描述		测试条件	最小值	最大值	单位
V_{CC}	供电电源	PVCC	5	28	V
V_{IH}	输入高电平	SD,MUTE,AM,PLIMT,GAIN,SYN,SLV	1.5		V
V_{IL}	输入低电平	SD,MUTE,AM,PLIMT,GAIN,SYN,SLV		0.3	V
I_{IH}	高电平输入电流	SD,MUTE,AM,PLIMT,GAIN,V_I=2V,V_{CC}=20V		50	uA
I_{IL}	低电平输入电流	SD,MUTE,AM,PLIMT,GAIN,V_I=0.2V,V_{CC}=20V		5	uA
OVP	过压保护			40	V

直流参数

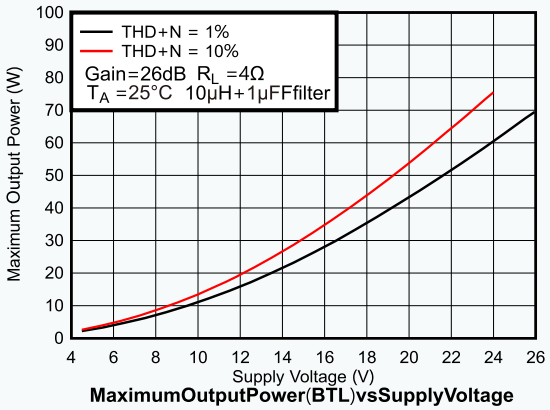
描述		测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
V_{OS}	输出失调电压	V_{IN}=0V，GAIN=36dB			6	15	mV
I_{CC}	静态电流	SD=2V,4Ω喇叭,PV_{CC}=24V			50	60	mA
$I_{CC(SD)}$	待机电流	SD=0V,无负载和滤波,PV_{CC}=24V			2	10	uA
$r_{DS(on)}$	漏源导通电阻	V_{CC}=21V,I_O=500mA, T_J=25℃	上管		80		mΩ
			下管		80		
t_{on}	开启时间	SD=2V			220		ms
t_{OFF}	关断时间	SD=0V			4		us
GVDD	栅驱动电压	I_{GVDD}=100 mA		4.25	4.75	5.25	V
f_{OSC}	振荡频率	AM直接接地		270	300	330	kHz
		AM通过25K电阻接地		360	400	440	
		AM通过50K电阻接地		450	500	550	
		AM悬空不接		500	550	600	

交流参数

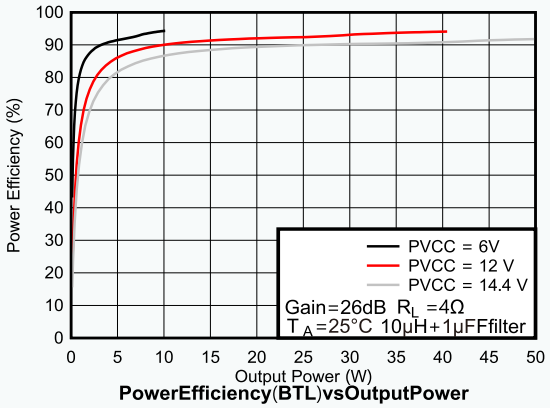
描述		测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
K_{SVR}	电源纹波抑制比	1kHz，200mVpp 纹波，Gain=20dB，输入交流耦合到地		70		dB
THD+N	总谐波失真加噪声	PV_{CC}=24V，f=1kHz, Po=20W		0.05		%
Vn	输出噪声	20~22kHz，Aweight，Gain=20dB		100		uV
				-78		dBV
	效率	PV_{CC}=26V,f=1kHz,RL=8Ω, Po=2X20W		95		%
SNR	信噪比	Gain=20dB 时最大输出，THD+N<1%，f=1kHz		102		dB
	热保护温度			170		℃
	迟滞温度			15		℃

Po	输出功率 立体声模式	V_{DD} = 22V@RL = 4Ω	THD+N=10%@P_O=2X62W THD+N=1%@P_O=2X50W
		V_{DD} = 24V@RL = 4Ω	THD+N=10% @P_O=2X75W THD+N=1%@P_O=2X62W
		V_{DD} = 26V@RL = 4Ω	THD+N=1% @P_O=2X70W
		V_{DD} = 28V@RL = 6Ω	THD+N=10%@P_O=2X73W THD+N=1%@P_O=2X60W
		V_{DD} = 28V@RL = 8Ω	THD+N=10%@P_O=2X56W THD+N=1%@P_O=2X45W
	输出功率 单声道	V_{DD} = 24V@RL = 4Ω	THD+N=10%@P_O=75W THD+N=1%@P_O=60W
		V_{DD} = 28V@RL = 4Ω	THD+N=10%@P_O=112W THD+N=1%@P_O=90W
		V_{DD} = 28V@RL = 3Ω	THD+N=10%@P_O=145W THD+N=1%@P_O=118W

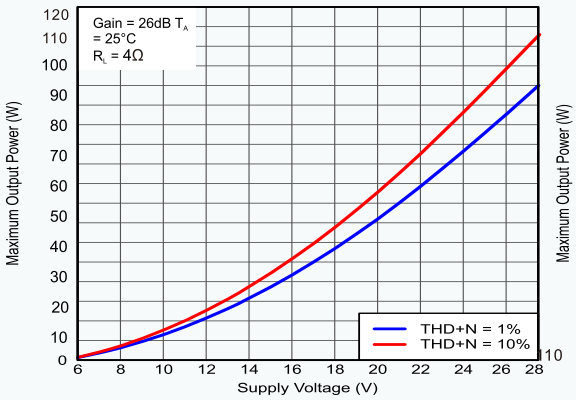
典型特征曲线 （立体声模式，所有测试都基于1KHz信号(除非特殊说明)



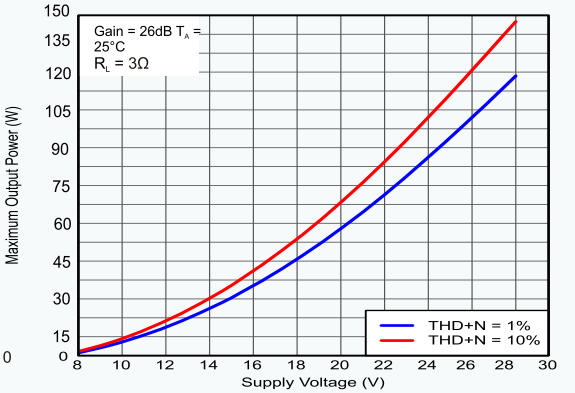
MaximumOutputPower(BTL)vsSupplyVoltage



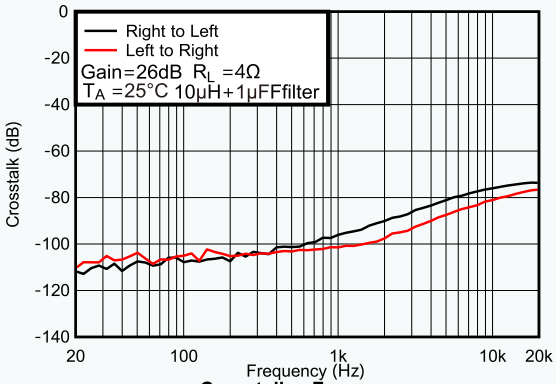
PowerEfficiency(BTL)vsOutputPower



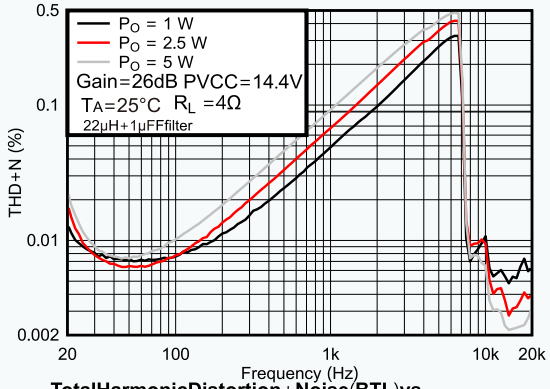
Maximum Output Power (PBTL) vs Supply Voltage



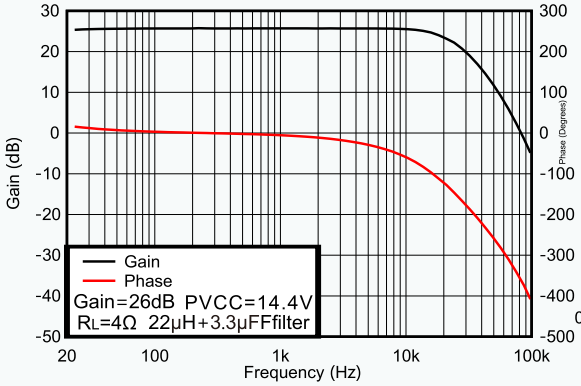
Maximum Output Power (PBTL) vs Supply Voltage



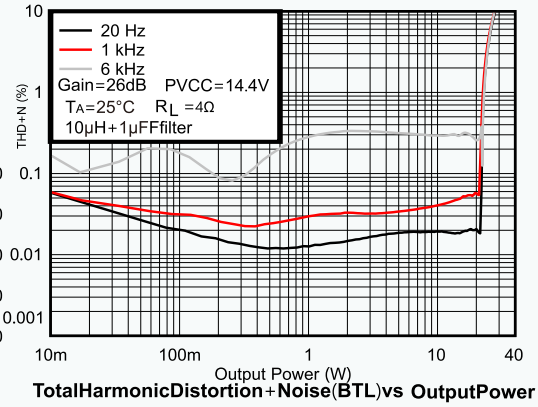
CrosstalkvsFrequency



TotalHarmonicDistortion+Noise(BTL)vs Frequency



GainandPhase(BTL)vsFrequency



TotalHarmonicDistortion+Noise(BTL)vs OutputPower

应用说明

IU8689E 是一款2X75W立体声单声道145W D类音频放大器;这款电路在顶层设计了散热焊盘,焊盘上连接散热器后在供电电压24V的情况下,最大可以输出2X75W的连续功率；通过主从模式的设置可以让IU8689E实现无限级联，从而实现系统的多路输出;IU8689E具备先进的EMI抑制技术,它采用表面贴装技术，只需少量的外围器件，便使系统具备高质量的音频输出功率。IU8689E内置了过流保护,短路保护和过热保护,有效的保护芯片在异常的工作条件下不被损坏。IU8689E最高可达到95%以上的效率，36V的耐压设计为芯片提供了超高的可靠性,可以有效的降低生产过程中的不良比例。

增益设置

IU8689E设置了增益控制管脚GAIN,下表为IU8689E增益控制方式以及对应集成的输入和反馈电阻值。

GAIN状态	放大倍数	输入电阻	反馈电阻
直接接地	60倍	9K	540K
接25K电阻到地	40倍	13.5K	540K
接50K电阻到地	20倍	23K	460K
悬空	10倍	36K	360K

短路保护和自动恢复

IU8689E对输出端短路引起的过电流状态进行了保护，当发生短路时，IU8689E立即关闭输出，当输出端短路故障排除后，IU8689E只需等待110ms即可自恢复。

温度保护

IU8689E的温度保护是防止当温度超过170°C 时器件的损坏。在此温度点器件间有±15°C 的上下容许范围。一旦温度超过设定的温度点，器件进入关闭状态，无输出，当温度下降20°C 后温度保护就会消除，器件开始正常工作。

静音功能以及关机控制

SD 输入端口在IU8689E正常工作时应该是高电位，SD拉向低电位时输出关断，电路进入待机模式，SD端最高可以接到PVCC.MUTE输入端口在IU8689E正常工作时应该是低电位，MUTE 拉向高电位时IU8689E输出级关断，IU8689E进入静音模式，MUTE端最高耐压为5V。

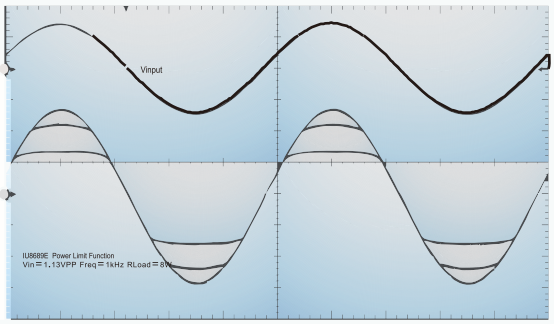
AM抑制功能

IU8689E通过AM管脚的控制实现对MOS开关频率的选择，如下表：

AM状态	频率选择
直接接地	300K
25K电阻接地	400K
50K电阻接地	500K
float	550K

功率限制

功率限制功能的原理为限制功放输出PWM的最大占空比（Duty Cycle），从而限制最大输出功率。用户可通过设定PLIMIT 引脚上的电压来控制最大占空比的值，从而决定了最大功率的设定值。限制最大占空比的功率限制方式得到的结果如同降低PVCC 供电电压一样，输出的波形是带有失真的Clipping 波形，如图所示。功率限制时，若输入模拟信号进一步加大，输出波形的失真会增加，功率会缓慢上升。可以在GVDD到地之间加入分压电阻来设7脚(PLIMIT)电压，用来限制输出功率，7脚分到的电压越高，允许输出的功率越大，在7脚到地添加一个1uF的电容。



IU8689E功率限制波形

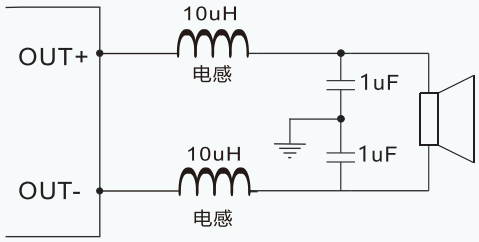
主从模式以及时钟控制

通过管脚SLV来设置IU8689E的主从模式。当SLV接地时，当前的IU8689E为主芯片，这时内部的时钟工作，SYN管脚对外输出内部时钟信号，用来同步其他的CS8683H一起工作。主芯片的时钟通过AM选择频率大小。SLV管脚接高时选择为从芯片，从芯片内部CLK停止工作，SYN转为接收脚，靠内部PLL和外部频率同步锁定。SYN是双向IO，可以输出CLK方波也可以接收CLK方波。在使用SLV和SYN的时候，还有如下需要注意：

- SLV和SYN都是低压管脚，最高电压不要超过5V
- 只使用一个IU8689E的时候（不需要主从同步），SLV接地，SYN要悬空，SYN始终有信号输出
- 从芯片SYN必须与主芯片的SYN相连。否则从芯片不工作，从芯片时钟同步有范围要求，需要将AM档位设置的和主芯片一致。比如主芯片选择AM频率为300K，SYN输出300KHz信号，从芯片也应该AM选择300KHz档位。否则可能造成从芯片内部PLL失锁。

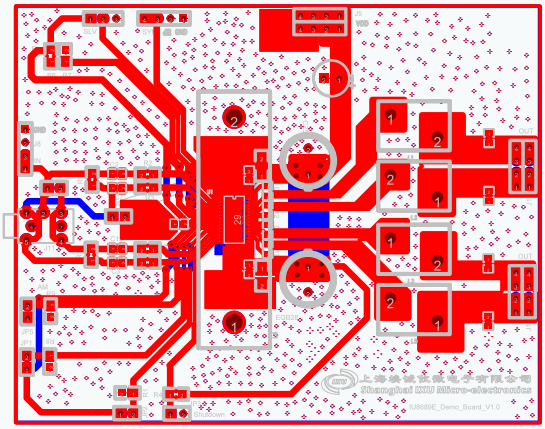
电感和电容

IU8689E需要在输出端加载电感和滤波电容,建议在使用过程中电感需要达到6A以上的饱和电流,具体参数如下图：



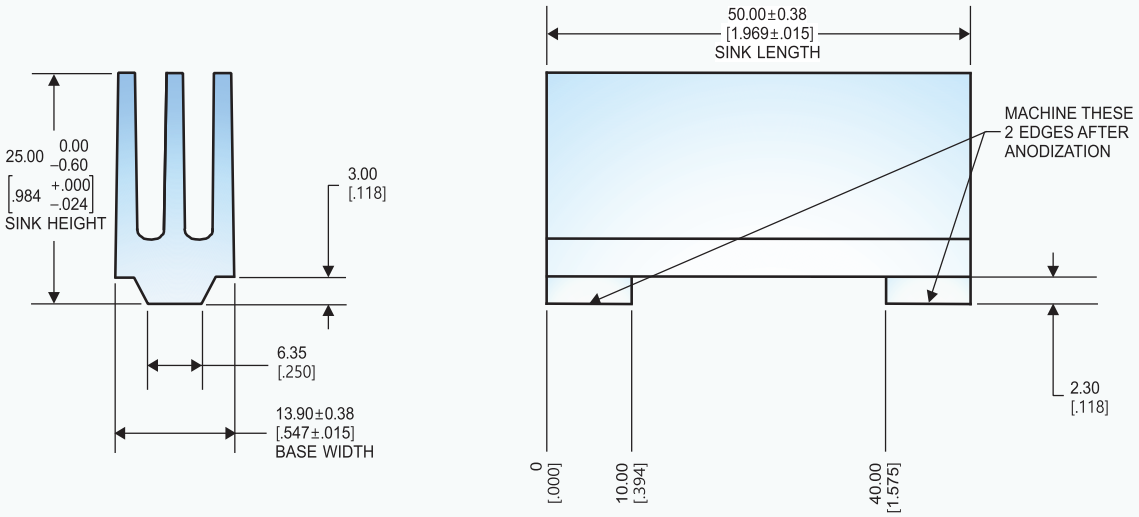
IU8689E PCB设计指南

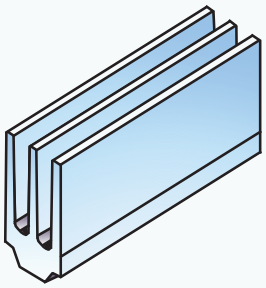
为了提供音频系统的设计可靠性能，请在设计IU8689E的PCBLayout时候，要特别注意以下几点：
芯片的大电流路径为；VIN→芯片PVCC→GND。大电流路径的走线规则为尽可能的粗以减小PCB走线带来的阻抗。
IU8689E的供电脚，必须贴两个陶瓷电容10uF和1uF,并尽可能的靠近芯片管脚。供电电解电容建议用470uF@50V。所有的GND包括各个电容的GND都应该有良好的连接，可以就近与大面积GND的铜箔相连接，尽可能的减小地回路阻抗和感抗。DEMO示例如右图。

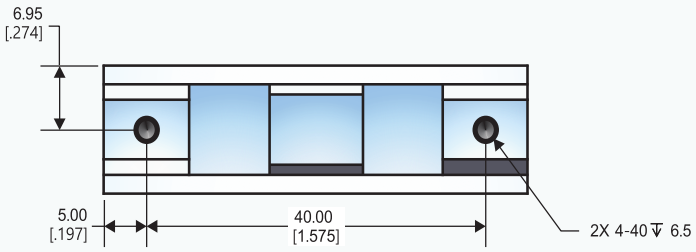


DEMO的散热片说明

IU8689E的EVB上使用的散热片是一个14mm× 25mm×50mm,铝散热器,其尺寸如下：

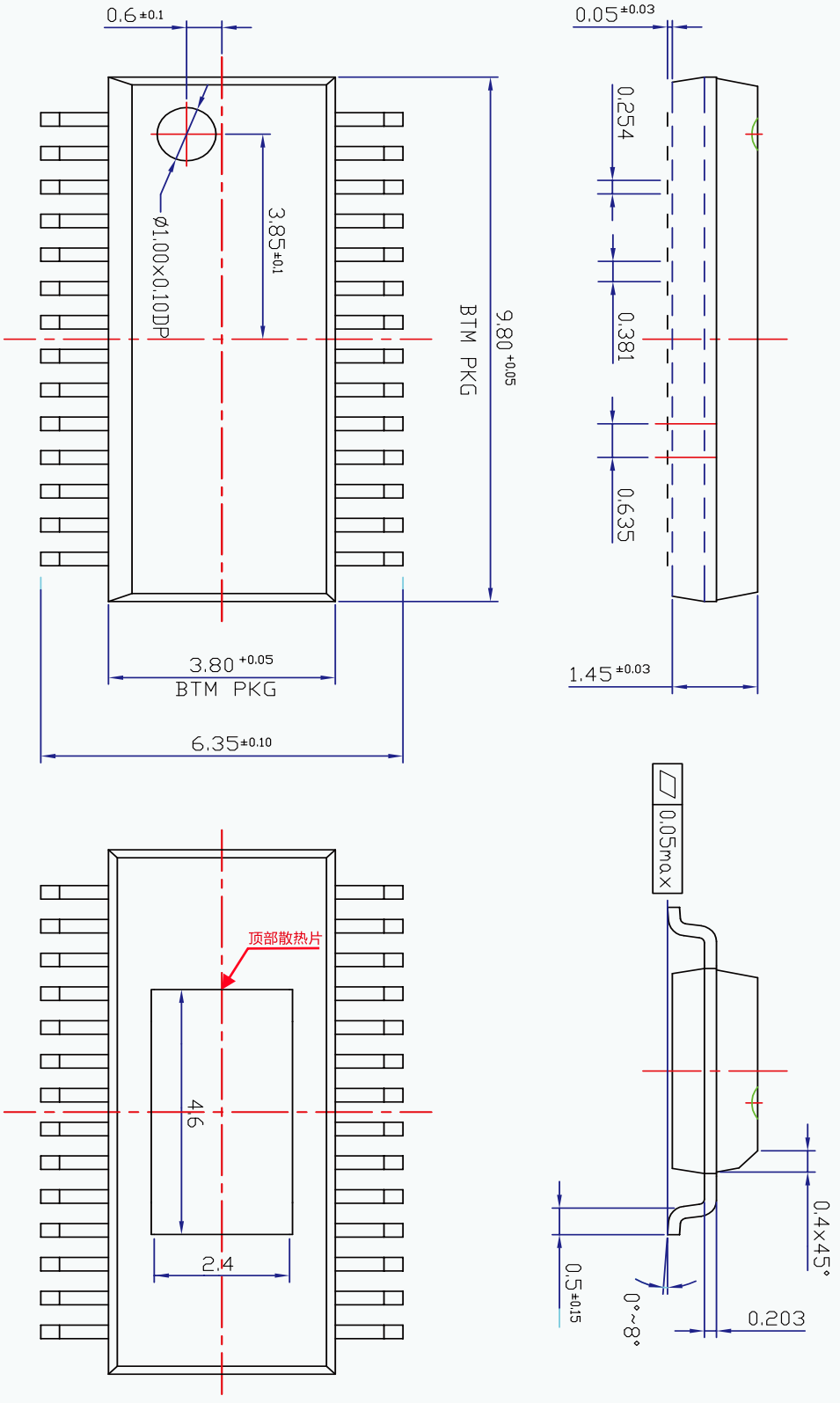






封装信息

IU8689E PACKAGE OUTLINE DIMENSIONS (units:mm)





MOS电路操作注意事项：

静电在很多地方都会产生，采取下面的预防措施，可以有效防止MOS电路由于受静电放电影响而引起的损坏：

- 操作人员要通过防静电腕带接地。
- 设备外壳必须接地。
- 装配过程中使用的工具必须接地。
- 必须采用导体包装或抗静电材料包装或运输。

声明:

- 上海埃诚攸半导体有限公司保留说明书的更改权，恕不另行通知！客户在使用前应获取最新版本资料，并验证相关信息是否完整和最新。
- 任何半导体产品在特定条件下都有一定的失效或发生故障的可能，买方有责任在使用上海埃诚攸半导体有限公司产品进行系统设计和整机制造时遵守安全标准并采取安全措施，以避免潜在失败风险可能造成人身伤害或财产损失情况的发生！
- 产品品质的提升永无止境，上海埃诚攸半导体有限公司将竭诚为客户提供更优秀的产品！