

## 内置BOOST升压和防破音功能的7.0W D/AB类音频功率放大器

### ■ 特点

- 防削顶失真功能(防破音, Anti-Clipping Function, ACF)
- 免滤波器数字调制, 直接驱动扬声器
- 输出功率  
5.5W ( $V_{BAT}=4.2V$ ,  $PVDD = 6.5V$ ,  $R_L=4\Omega$ , THD+N=10%)  
7.0W ( $V_{BAT}=4.2V$ ,  $PVDD = 7.0V$ ,  $R_L=3\Omega$ , THD+N=10%)  
3.0W ( $V_{BAT}=4.2V$ ,  $PVDD = 6.5V$ ,  $R_L=8\Omega$ , THD+N=10%)
- 电源  
-升压输入  $V_{BAT}$ : 2.5V至5.5V  
-升压输出  $PVDD$ :  $V_{BAT}$ 至7.5V
- BOOST输出电压可调
- AB/D类可切换
- 保护功能:过流/过热/欠压异常保护功能
- 无铅封装, SOP8L-PP

### ■ 应用

- 蓝牙音箱
- 便携式音箱
- 2.1声道小音箱
- 扩音器
- iphone/ipod/ipod docking
- MP4, 导航仪
- 平板电脑, 笔记本电脑
- 智能手机
- 小尺寸LCD电视/监视器
- 便携式游戏机

### ■ 典型应用图

### ■ 概述

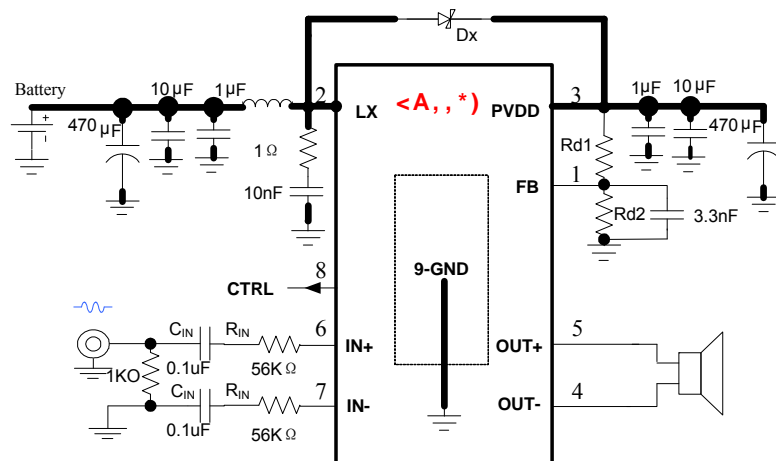
HM8865是一款内置BOOST升压模块的D类音频功率放大器。内置的BOOST升压模块可通过外置电阻调节升压值,即使是锂电池供电,在升压至6.5V时,10% THD+N, 4Ω负载条件下能连续输出5.5 W功率;升压至7V, 3Ω负载条件下则能连续输出7.0W功率。其支持外部设置调节BOOST输出电压。

HM8865的最大特点是防削顶失真(ACF)输出控制功能,可检测并抑制由于输入音乐、语音信号幅度过大所引起的输出信号削顶失真(破音),也能自适应地防止在BOOST升压电压下降所造成的输出削顶,显著提高音质,创造非常舒适的听音享受,并保护扬声器免受过载损坏。同时芯片具有ACF-Off 模式。

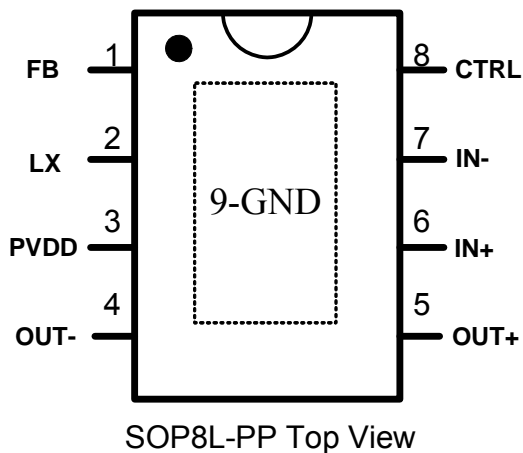
HM8865具有AB类和D类的自由切换功能,在受到D类功放EMI干扰困扰时,可随时切换至AB类音频功放模式。

HM8865内部集成免滤波器数字调制技术,能够直接驱动扬声器,并最大程度减小脉冲输出信号的失真和噪音。输出无需滤波网络,极少的外部元器件节省了系统空间和成本,是便携式应用的理想选择。

此外, HM8865内置的关断功能使待机电流最小化,还集成了输出端过流保护、片内过温保护和电源欠压异常保护等功能。



## 引脚信息



## 引脚定义<sup>\*1</sup>

SOP Terminal No.	Name	I/O	ESD Protection	Function
1	FB	I	PN	升压反馈点
2	LX	I	-	升压整流管输入
3	PVDD	Power	PN	升压输出和功率电源
4	OUT-	O	-	输出负端(BTL-)
5	OUT+	O		输出正端(BTL+)
6	IN+	I	PN	输入正端 (differential +)
7	IN-	I	PN	输入负端 (differential -)
8	CTRL	I	PN	控制输入
9	GND <sup>*</sup>	GND	PN	电源地

<sup>\*1</sup> I: Input O: Output

<sup>\*</sup> Do make sure that the GND pin is grounded into the Ground plane connecting into the power ground.

## 订货信息

H M 8 8 6 5 xx

封装形式

产品型号	封装形式	顶面标记	工作温度范围	包装和供货形式
HM8865	SOP8L-PP	HM8865 B##### <sup>*2</sup>	-40℃~85℃	Tape 100PCS

<sup>\*2</sup>: ##### is production track code.

## ● 电气特性

### ● 极限工作条件 \*3

参数	符号	最小值	最大值	单位
升压输出和功率电源	PVDD	-0.3	7.8	V
输入信号电压范围 (IN+, IN-)	V <sub>IN</sub>	-0.6	PVDD+0.6	V
输入信号电压范围 (除IN+, IN-外)	V <sub>IN</sub>	-0.3	PVDD+0.3	V
工作环境温度范围	T <sub>A</sub>	-40	85	°C
工作结温范围	T <sub>J</sub>	-40	150	°C
储存温度	T <sub>STG</sub>	-50	150	°C

注3: 为保证器件可靠性和寿命, 以上绝对最大额定值不能超过。否则, 芯片可能立即造成永久性损坏或者其可靠性大大恶化。若输入端电压在可能超过PVDD/GND的应用环境中使用, 推荐使用一个外部二极管来保证该电压不会超过绝对最大额定值。

### ● 推荐工作条件

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
升压输出和功率电源 *4	PVDD		V <sub>BAT</sub>	6.5	7.5	V
工作环境温度范围	T <sub>a</sub>		-40	25	85	°C
扬声器阻抗	R <sub>L</sub>	SOP8L-PP		4		Ω

\*4: PVDD的上升时间应当超过1μs。

### ● 电气特性 \*5

参数	符号	条件	最小值	典型值	最大值	单位
<b>BOOST Converter</b>						
BOOST输出电压	PVDD		V <sub>BAT</sub>	6.5	7.5	V
BOOST开关频率	f <sub>SW</sub>			410		kHz
BOOST最大输出电流峰值	I <sub>LIMIT</sub>			2.3		A
<b>Class D Channel</b> V <sub>SS</sub> =0V, V <sub>BAT</sub> =3.6V, R <sub>IN</sub> =56K, T <sub>a</sub> =25°C, C <sub>IN</sub> =0.1uF, ACF-Off mode, unless otherwise specified						
载波调制频率	f <sub>PWM</sub>			410		kHz
D类过流保护值	I <sub>max</sub>				5	A
系统增益	A <sub>v0</sub>	R <sub>IN</sub> =56 kΩ		26		dB
上电启动时间 (或从关断唤醒时间, 或从AB类切换至D类唤醒时间)	t <sub>STUP</sub>			280		ms
ACF衰减增益	A <sub>a</sub>		-16		0	dB
关断电流	I <sub>SD</sub>	CTRL=V <sub>SS</sub>		25		μA
<b>PVDD = 6.5V</b>						
输出功率	P <sub>O</sub>	R <sub>L</sub> =4Ω	V <sub>BAT</sub> =4.2V, f=1kHz, THD+N=10%		5.5	W
		R <sub>L</sub> =3Ω, PVDD=7.0V			7.0	
		R <sub>L</sub> =8Ω			3.1	
		R <sub>L</sub> =4Ω	V <sub>BAT</sub> =4.2V, f=1kHz, THD+N=1%		4.4	
		R <sub>L</sub> =8Ω			2.5	
总谐波失真加噪声	THD+N	P <sub>O</sub> =1W R <sub>L</sub> =4Ω, f=1kHz		0.10		%
输出噪声	V <sub>N</sub>	f=20Hz~20kHz, A weighted, A <sub>v</sub> =26dB		150		μV <sub>rms</sub>
信噪比	SNR	A weighted, A <sub>v</sub> =26dB, THD+N = 1%		90		dB
失调电压	V <sub>OS</sub>			±2		mV
效率(Class D + Boost)	η	V <sub>BAT</sub> =3.6V, R <sub>L</sub> =4Ω+22uH, THD+N = 10%		75		%
		V <sub>BAT</sub> =3.6V, R <sub>L</sub> =8Ω+33uH, THD+N = 10%		80		%
静态电流	I <sub>BAT</sub>	No Load Input		20		mA

		With Load <sup>*6</sup>	Grounded		20		mA
最大输入信号	V <sub>INmax</sub>	f <sub>IN</sub> = 1kHz, THD+N≤10%, ACF ON			1.2		Vrms
Class AB Channel <sup>*7</sup> V <sub>SS</sub> =0V, V <sub>BAT</sub> =3.6V, Av=20dB, Ta=25°C, C <sub>IN</sub> =0.1uF, unless otherwise specified							
输出功率	P <sub>O</sub>	R <sub>L</sub> =4Ω, V <sub>BAT</sub> =3.6V	f=1kHz, THD+N=10%		1.3		W
		R <sub>L</sub> =4Ω, V <sub>BAT</sub> =4.2V			1.8		
		R <sub>L</sub> =4Ω, V <sub>BAT</sub> =5.0V			2.65		W
		R <sub>L</sub> =4Ω, V <sub>BAT</sub> =3.6V	f=1kHz, THD+N=1%		1.0		W
		R <sub>L</sub> =4Ω, V <sub>BAT</sub> =4.2V			1.5		
		R <sub>L</sub> =4Ω, V <sub>BAT</sub> =5.0V			2.1		W
总谐波失真加噪声	THD+N	P <sub>O</sub> =0.01W	R <sub>L</sub> =4Ω, f=1kHz		0.12		%
		P <sub>O</sub> =0.1W			0.1		%
输出噪声	V <sub>N</sub>	f=20Hz~20kHz, A weighted, Av=20dB			75		μV <sub>rms</sub>
信噪比	SNR	A weighted, Av=20dB, THD+N = 1%			90		dB
失调电压	V <sub>OS</sub>				±4		mV
效率	η	R <sub>L</sub> =4Ω+22uH, THD+N = 10%			70		%
		R <sub>L</sub> =8Ω+33uH, THD+N = 10%			74.5		%
静态电流	I <sub>BAT</sub>	No Load	Input Grounded		20		mA
		With Load			20		mA
系统增益	A <sub>V0</sub>	R <sub>IN</sub> =56 kΩ			20		dB
上电启动时间 (或从关断唤醒时间, 或从D类切换至AB类唤醒时间))	t <sub>STUP</sub>				280		ms
Digital Input/Output							
ACF Off 模式设置阈值 (Class D, 升压开启)	V <sub>MOD1</sub>			1.5	1.7	PVDD	V
ACF ON模式设置阈值 (Class D, 升压开启)	V <sub>MOD2</sub>			0.91	1.1	1.2	V
ACF Off模式设置阈值, (Class AB, 升压关闭) <sup>*8</sup>	V <sub>MOD3</sub>			0.4	0.6	0.75	V
SD 关断模式设置阈值	V <sub>MOD4</sub>			0	0	0.28	V
SD关断恢复电压	V <sub>CTRL_ON</sub>			0.8			
CTRL内部下拉电阻	R <sub>CTRL</sub>				300		K Ω
MISCELLANEOUS							
V <sub>BAT</sub> 电源的启动阈值	V <sub>UVLH</sub>				2.5		V
V <sub>BAT</sub> 电源的关断阈值	V <sub>UVLL</sub>					2.0	V

注5: 以上模拟特性随所选元件和PCB布局而有所变化。

注6: 此处负载使用4ohm+22uH来模拟喇叭。

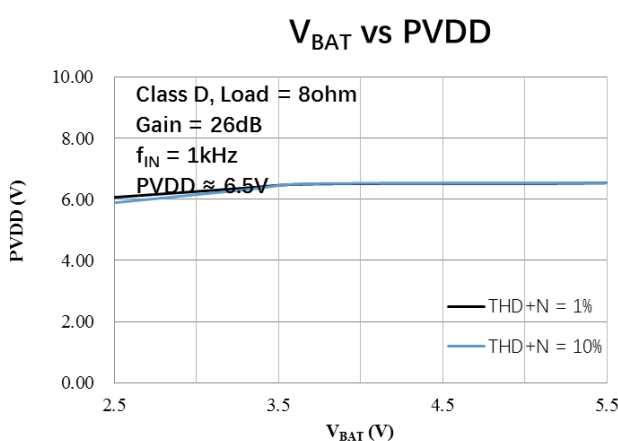
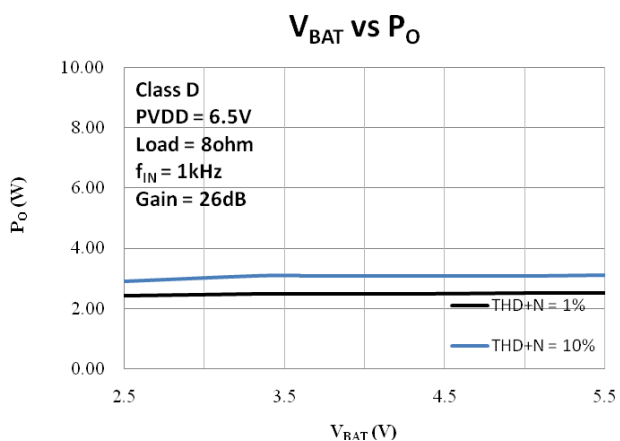
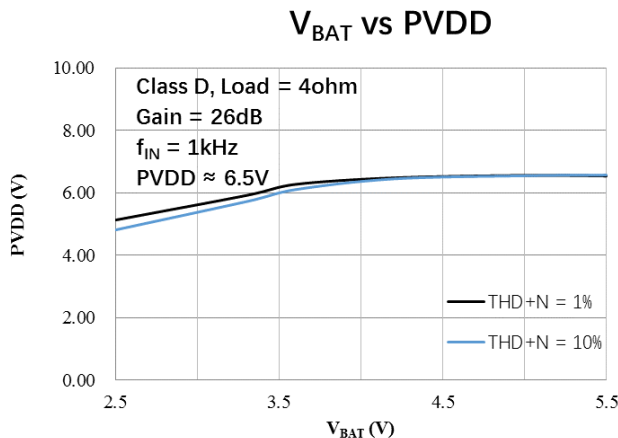
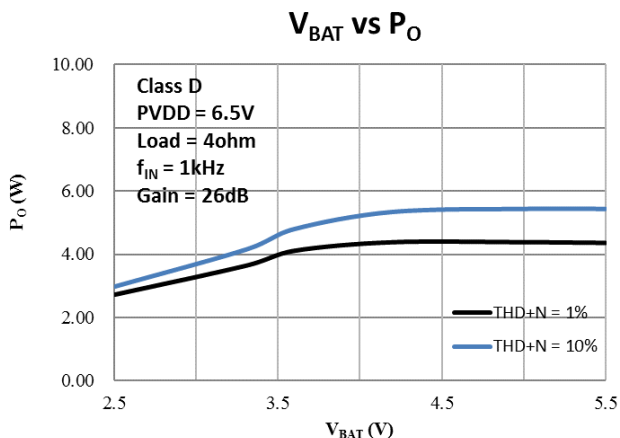
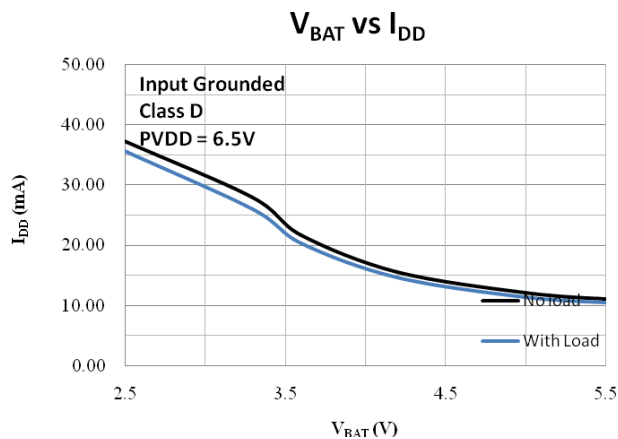
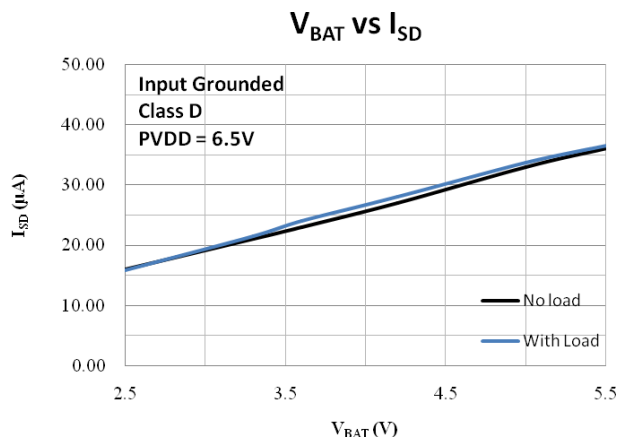
注7: AB类模式下, DCDC模块自动关闭, 由于外置二极管的压降, 实际提供AB类电源PVDD电压是V<sub>BAT</sub> - V<sub>F</sub>, 而V<sub>F</sub>在不同器件、不同电流下会有所不同,

注8: ACF ON模式仅对D类模式有效。

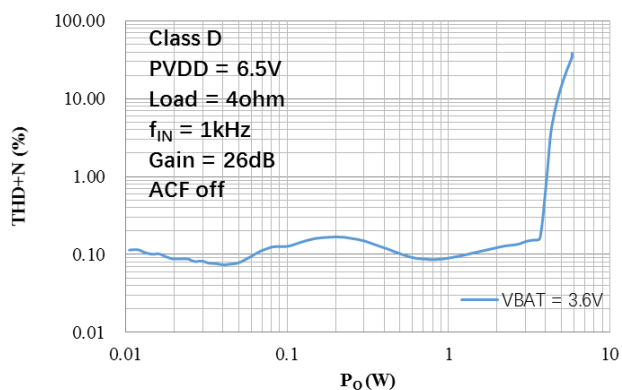
## ■ 典型特性曲线

### Class D Channel

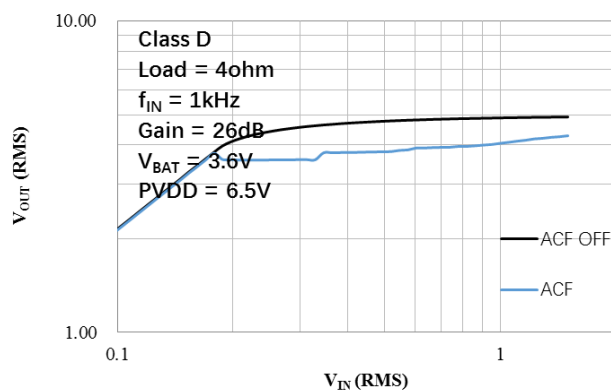
Condition: Class D mode,  $V_{BAT} = 3.6V$ ,  $PVDD = 6.5V$ ,  $f_{IN} = 1kHz$ ,  $R_{IN} = 56k$ , Gain = 26dB, ACF off, Output = Load + Filter, Load = 4ohm, Filter = 100ohm + 47nF, unless otherwise specified



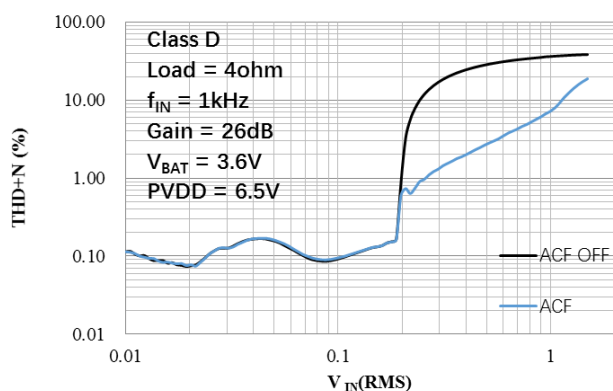
**$P_O$  vs THD+N**



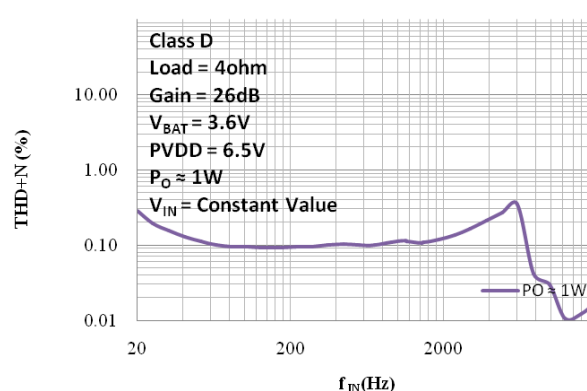
**$V_{IN}$  vs  $V_{OUT}$**



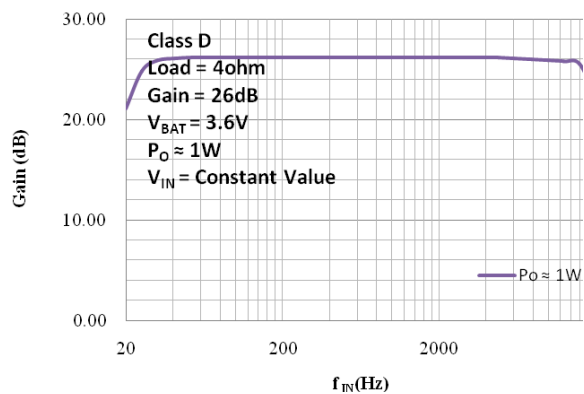
**$V_{IN}$  vs THD+N**



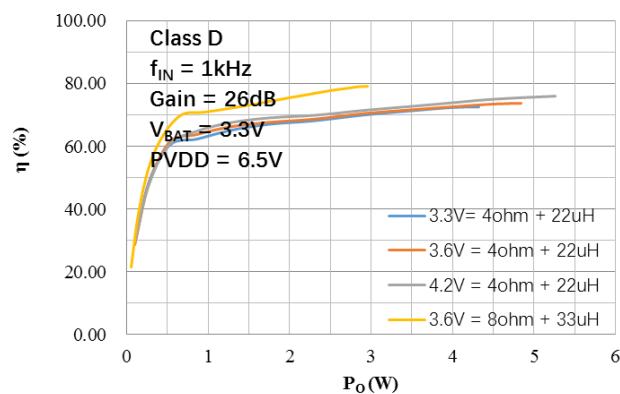
**$f_{IN}$  vs THD+N**



**$f_{IN}$  vs Gain**



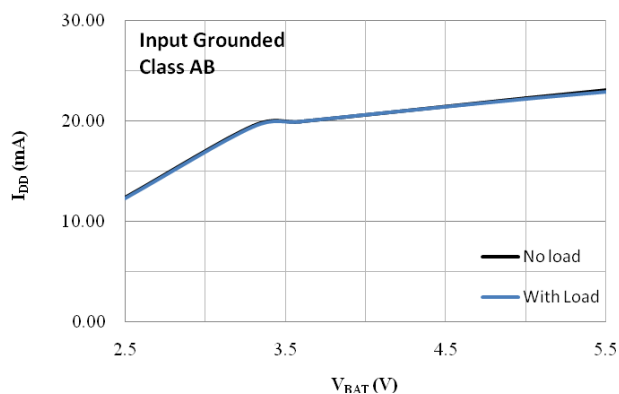
**$P_O$  vs  $\eta$**



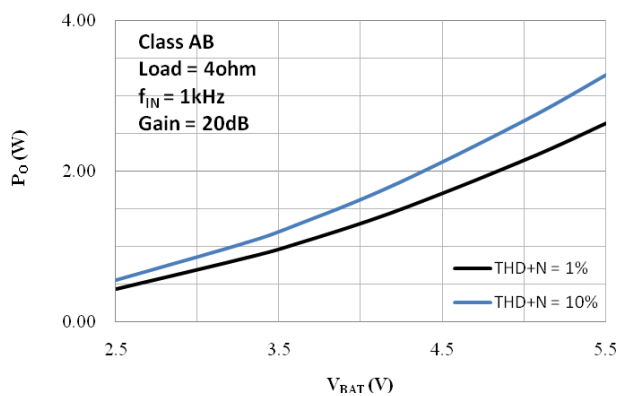
### Class AB Channel

Condition: Class AB mode,  $V_{BAT} = 3.6V$ ,  $f_{IN} = 1kHz$ ,  $R_{IN} = 56k$ , Gain = 20dB, Output = Load = 4ohm, unless otherwise specified

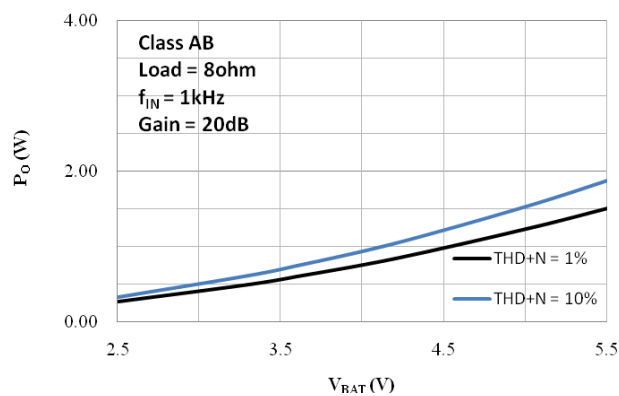
$V_{BAT}$  vs  $I_{DD}$



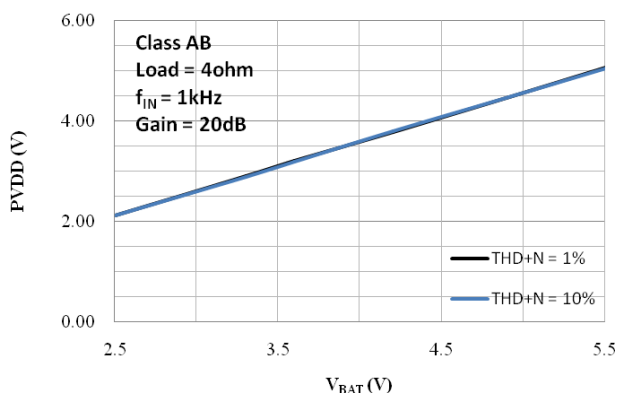
$V_{BAT}$  vs  $P_O$



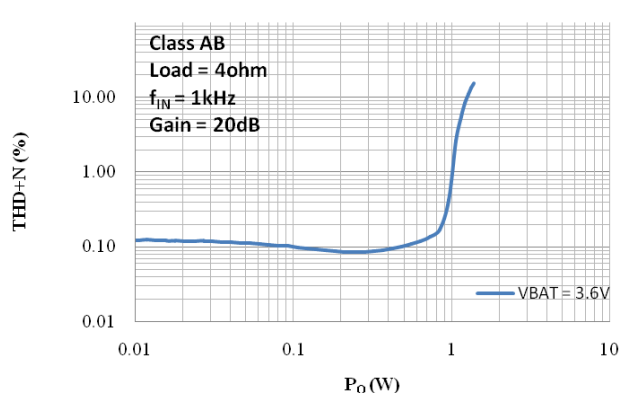
$V_{BAT}$  vs  $P_O$



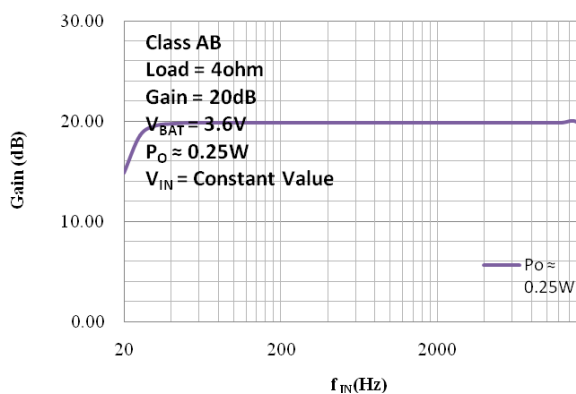
$V_{BAT}$  vs  $P_{VDD}$



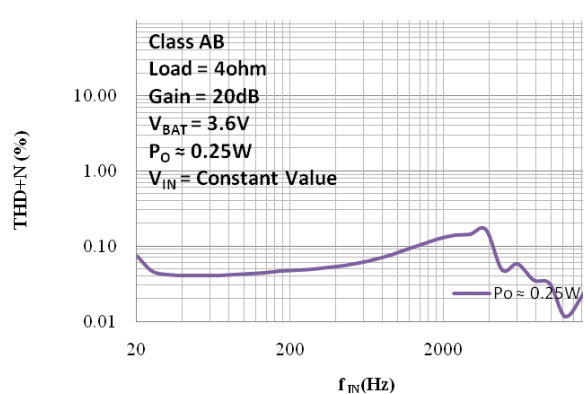
$P_O$  vs THD+N



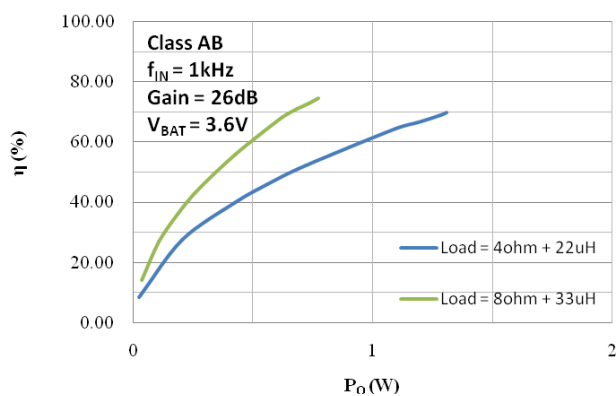
$f_{IN}$  vs Gain



$f_{IN}$  vs THD+N



$P_O$  vs  $\eta$





## ■ 功能描述及应用信息

### ● BOOST 升压

#### (1) BOOST输出电压配置

Boost升压模块的输出电压PVDD可由外部配置，如下图所示， $PVDD = 1.24 \cdot (Rd1 + Rd2) / Rd2$

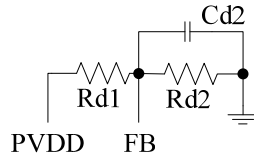


Fig. 1 FB Terminal Configuration

建议取值如下表，并可根据实际应用进行微调。

Table 1. Output Voltage Setting

PVDD	Rd1	Rd2	Cd2
5.0V	120K	39.5K	3.3nF
6.5V	120K	28K	3.3nF
7.0V	120K	25.5K	3.3nF
7.5V	120k	24k	3.3nF

#### (2) LX端接RC保护

在输出PVDD较大、使用功率较大、音乐波动较大的情况下，建议在LX端加入RC，如图2，能起到稳定DCDC的作用。引入此RC，将增加板级的静态电流、并降低系统的效率，说明书中的相关数据均是在加入此RC后测得。

注意: RC 应尽可能靠近LX引脚放置。

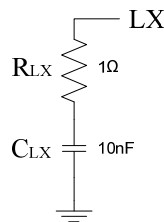


Fig. 2 LX Terminal Configuration

#### (3) 电源滤波电容选择

由于输入电压VBAT经BOOST升压后的PVDD直接供电给音频功放，而音频功放在工作时对电源本身具有较大扰动，这时，电源端的滤波就非常重要。

我们建议，在VBAT和PVDD端至少放置一组1uF和10uF接地电容，用于吸收纹波和稳定电压，并尽可能靠近芯片引脚。另外，VBAT和PVDD端需各放置一个不小于220uF的储能电容，如果可能，放置470uF电容。这些电容应以最短的路径连接至安静可靠的地，以有效滤波。

#### (4) 电感选择

为保证芯片的正常工作，建议使用 $L \geq 4.7\mu H$ ,  $DCR < 10m\Omega$ ,  $I_{SAT} \geq 2.5 A$ 。在输出PVDD较大、使用功率较大、音乐波动较大的情况下，应适当选择L较大的电感。

#### (5) 肖特基二极管的选择和放置

为保证芯片的正常工作，建议使用 $V_{RRM} > 12V$ ,  $V_{FM} < 0.5V$ ,  $I_F \geq 1.5 A$ 的肖特基二极管。在输出PVDD较大、

使用功率较大、音乐波动较大的情况下，应适当选择 $I_F$ 较大的肖特基二极管。

## (6) 布线考虑

电源线 ( $V_{BAT}$ ,  $PVDD$ , 包括电源地回路),  $LX$ 线, 应尽可能使用短、粗、无弯折的引线连接; 应特别注意  $LX$ 端引线, 其开关频率会影响EMI;

$V_{BAT}$ 和 $PVDD$ 端 $C_{IN}$ 应尽可能靠近芯片引脚, 以保证电压的稳定;

分压反馈电阻 $R_{d1}$ 和 $R_{d2}$ 应尽量靠近 $FB$ ,  $FB$ 引线应尽量远离干扰源, 如 $LX$ 端所连的电感、二极管等;

IC的地, 应尽可能以最短的路径和星形结构连接至稳定可靠的地。

## ● 音频功放输入配置

HM8865 接受模拟差分或单端音频信号输入, 产生 PWM 脉冲输出信号 (D 类模式) 或音频信号 (AB 类模式) 驱动扬声器。

对差分输入, 通过隔直电容  $C_{IN}$  和输入电阻  $R_{IN}$  分别输入到  $IN+$  和  $IN-$  端。系统增益  $A_v \approx 1200k/R_{IN}$  (D 类模式) 或  $A_v \approx 600k/R_{IN}$  (AB 类模式), 输入 RC 高通滤波器的截止频率  $f_c = 1/(2\pi R_{IN} C_{IN})$ 。

对单端输入, 则通过  $C_{IN}$  耦合到  $IN+$  端。 $IN-$  端必须通过输入电阻和电容 (与  $C_{IN}$ 、 $R_{IN}$  值相同) 接地。增益  $A_v$  和截止频率  $f_c$  与差分输入时相同。

注意系统前级电路的输出阻抗  $Z_{OUT}$  应不超过  $600\Omega$ 。

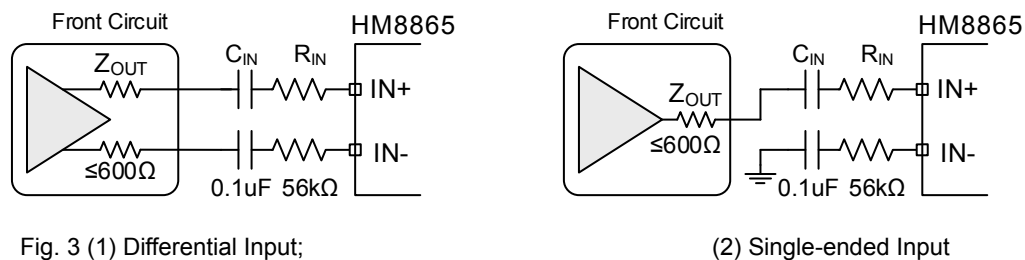


Fig. 3 (1) Differential Input;

(2) Single-ended Input

## ● 音频功放输出

一般而言, 输出端可直接连接负载喇叭。如果输出端的输出线较长, 或者对EMI的要求较高, 则可选择添置铁氧体磁珠或LC滤波器。

另外, 如果输入信号幅度较大 ( $\geq 1.0V_{rms}$ ), 或DCDC模块输出电压 $PVDD$ 取值较大, 或负载喇叭阻抗较小 ( $\leq 4\Omega$ ) 时, 有必要适当增大电源端电容 (至少 $470\mu F$ 以上), 并在输出端加入Snubber电路和肖特基二极管 (如图4), 防止芯片异常。

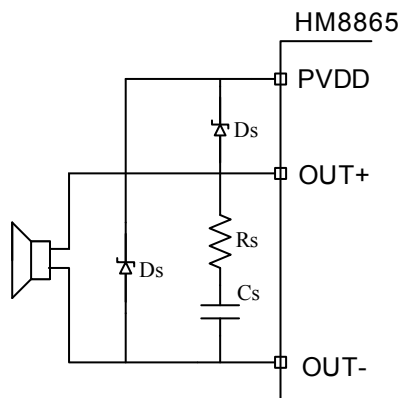


Fig. 4 Snubber Circuit and Schottky Diodes for Output Terminal

推荐参数:

$R_s$ :  $1.5 \sim 2\Omega$ ;

$C_s$ :  $330pF \sim 680pF$ ;

Ds: 正向平均电流 $\geq 3A$ ; 正向浪涌峰值电流 $\geq 6A$ ; 正向电压 ( $I_F=3A$ )  $\leq 0.5V$ 。

## ● CTRL模式设置

HM8865 在 CTRL 端输入不同电压值，能实现 4 种工作模式，详见下表。

Table. 2 CTRL Terminal Mode Control

MODE	SYMBOL	CTRL Voltage			
		MIN.	TYP.	MAX.	UNIT
ACF-Off 模式(D类, 升压开启)	V <sub>MOD1</sub>	1.5	1.5	PVDD	V
ACF-ON 模式(D类, 升压开启)	V <sub>MOD2</sub>	0.91	1.1	1.2	V
ACF-Off 模式(AB类, 升压关闭)	V <sub>MOD3</sub>	0.4	0.6	0.75	V
SD(Shutdown) 模式	V <sub>MOD4</sub>	0	0	0.28	V

Notes: ACF-ON 仅适用于D类。在配置CTRL端外部电压时，需要注意的是，其内部有一个300Kohm下拉电阻，如下图所示。CTRL外部仍需要下拉电阻，以保证稳定性。

在芯片关闭的情况下（Shutdown模式），只有当CTRL电压大于0.8V（建议大于1.0V），芯片才能开启。

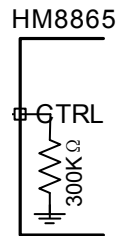


Fig. 5 CTRL Terminal

在芯片关闭的情况下（Shutdown 模式），只有当 CTRL 电压大于 0.8V（建议大于 1.0V），芯片才能开启。因此，当芯片从关断恢复至 AB 类时，需要先进入 D 类，随后再进入 AB 类，D 类的持续时间应控制在 1~10ms，以防止 pop 声。CTRL 的时序图如下。

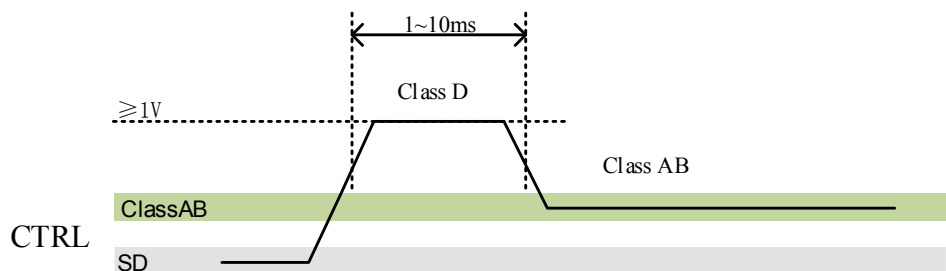


Fig. 6 CTRL Timing for Class AB activated from SD

如果在 AB 类运行中需要关断，可参考如下 CTRL 时序图。

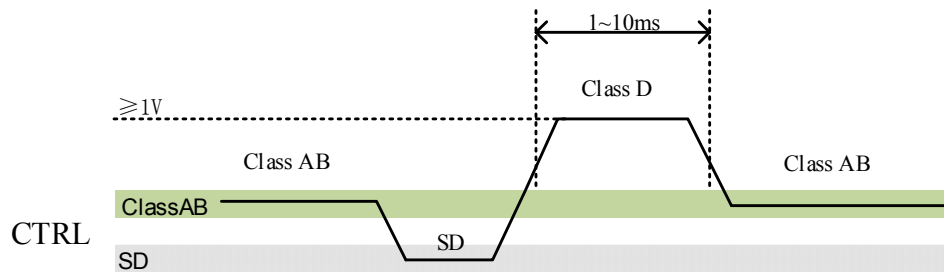


Fig. 7 CTRL Timing for SD in Class AB

## MCU 控制设置

MCU 的 IO 通过外置电阻( $R_{CTRL1}$ ,  $R_{CTRL2}$ ,  $R_{CTRL3}$  accuracy of 1%) 连接至 CTRL 端口, 可设置不同的模式, 如下图所示。

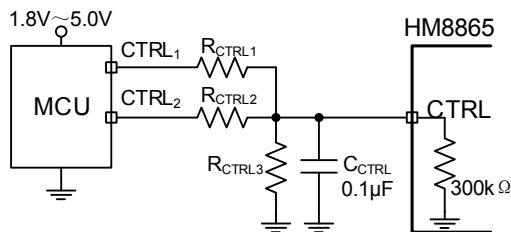


Fig. 8 CTRL terminal control circuit

Table 3 Mode Setting

CTRL1	CTRL2	Mode
H	H	$V_{MOD1}$
H	L	$V_{MOD2}$
L	H	$V_{MOD3}$
L	L	$V_{MOD4}$

“H” 代表 MCU 的高电平; “L” 代表 MCU 的低电平, 其需与 HM8865 的 GND 电位相同. 通过 IO 口 CTRL1 和 CTRL2 的 H 和 L 的不同设置, 即可使芯片进入不同的工作模式, 如上表。

对于不同电压的 MCU 电平, 其高电平不同, 需要不同的外置电阻, 可参考如下表:

Table 4. H levels vs. Resistor Values

VH (V)	R <sub>CTRL1</sub> (kohm)	R <sub>CTRL2</sub> (kohm)	R <sub>CTRL3</sub> (kohm)	V1(HH) (V)	V2(HL) (V)	V3(LH) (V)
1.8	18	36	560	1.700	1.130	0.570
2.6	39	75	62	1.740	1.140	0.590
3	30	56	30	1.750	1.140	0.610
3.3	33	62	27	1.770	1.150	0.610
4.2	51	100	24	1.670	1.110	0.560
5	68	130	24	1.660	1.090	0.570

## ● CTRL模式功能描述

### (1) ACF ON 模式

在 ACF-ON 模式下，当电路检测到输入信号幅度过大而产生输出削顶时，HM8865 通过自动调整系统增益，控制输出达到一种最大限度的无削顶失真功率水平，由此大大改善了音质效果。此外，当电源电压下降时，HM8865 也能自动衰减输出增益，实现与 PVDD 下降值相匹配的最大限度无削顶输出水平。

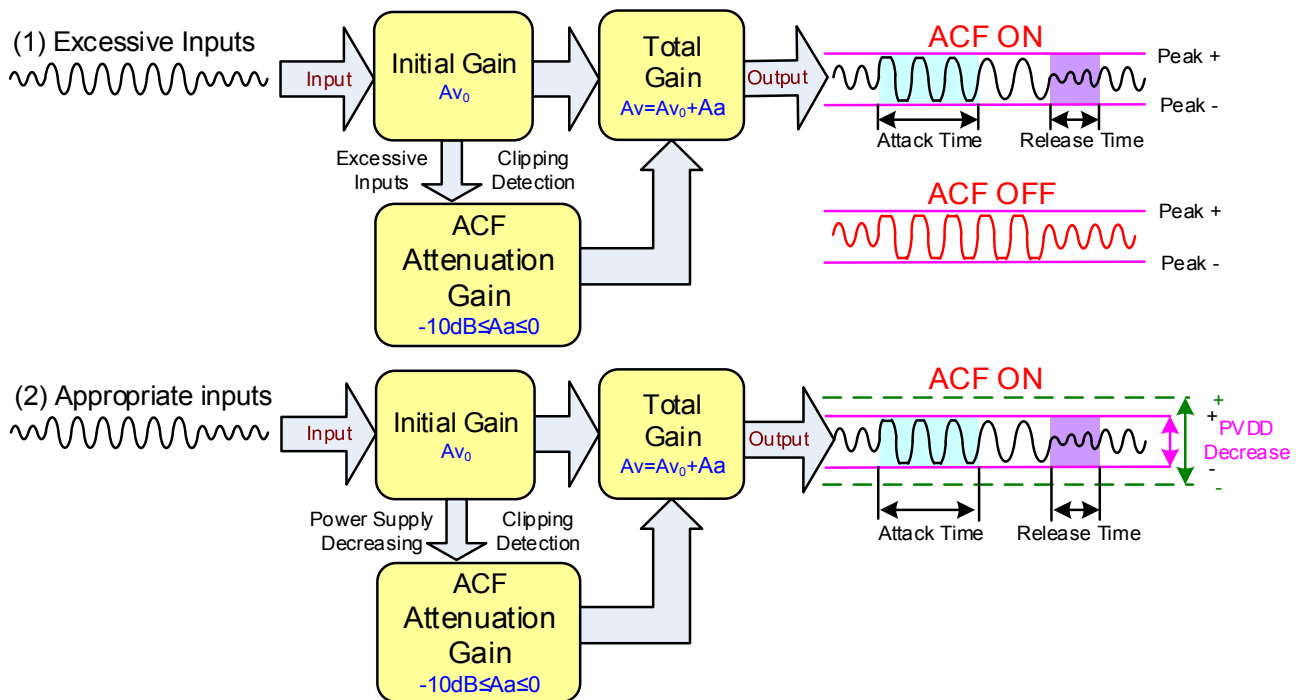


Fig. 9 the ACF Function Operation Outline

ACF ON 模式下的启动时间（Attack time）指在突然输入足够大信号而产生输出削顶的条件下，ACF 启动对放大器的增益调整速率，以 ms/dB 为单位；释放时间（Release time）指产生削顶的输入条件消失，增益退出衰减状态的速率，以 ms/dB 为单位。HM8865 的最大衰减增益为 16dB。

Table 5 Attack time and Release time

ACF mode	Attack time	Release time
ACF-ON	50ms	64ms

### (2) ACF OFF 模式

在 ACF-Off 模式下，ACF 功能被关闭，HM8865 不对输出削顶条件作检测，也不对系统增益作自动调整操作，系统增益保持为  $Av=Av_0$  恒定不变。HM8865 可能因输出存在破音失真而音质变坏。

### (3) AB 类模式

在 AB 类模式，ACF 功能是始终关闭的，boost 升压也同时关闭。

#### (4) SD 模式

在关断模式（低功耗待机）下，芯片关闭所有功能并将功耗降低到最小，输出端为弱低电平状态（内部通过电阻接地）。

#### ● 咔嗒-噼噗声消除

HM8865 内置控制电路实现了全面的杂音抑制效果，有效地抑制住了系统在上电、下电、关断及其唤醒操作过程中出现的瞬态咔嗒-噼噗（Click-Pop）噪声。

为达到更优异的咔嗒-噼噗声消除效果，一般情况下，建议采用  $0.1\mu\text{F}$  或更小的隔直电容  $C_{IN}$ 。同时 POP 噪声还可通过下列上电、下电时关断模式的时序控制措施来达到杂声微乎其微的效果，如下图：

- 电源上电时，保持关断模式，等电源足够稳定后再解除关断模式。
- 电源下电时，提前设为关断模式（静音模式）。

总而言之，Pop 声从小到大依次是：开关 VBAT>开关 CTRL。

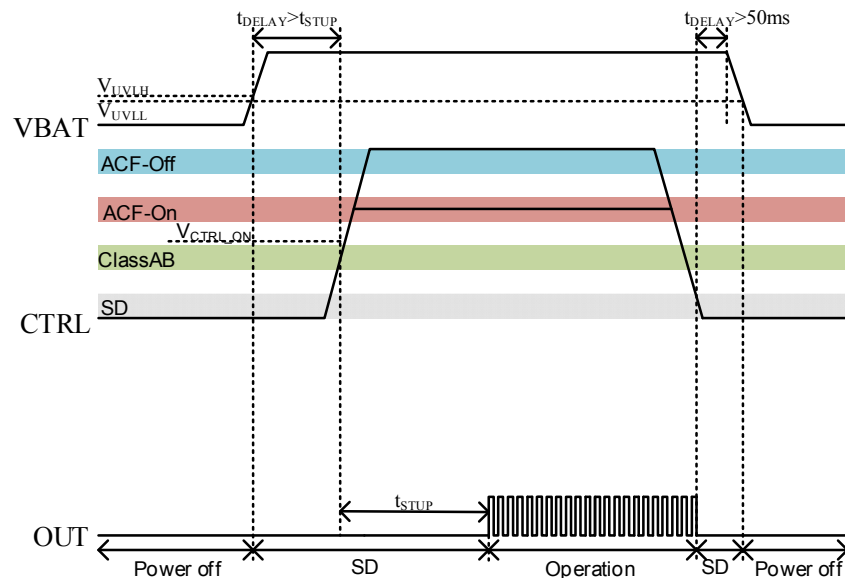


Fig. 10 Pop-Click Noise Reduction by Shutdown

#### ● 保护功能

HM8865 具有以下几种保护功能：输出端过流保护、片内过温保护、电源欠压异常保护。

##### (1) 过流保护

当检测到一输出端对电源、对地、或对另一输出端短路时，过流保护启动，输出端切换至高阻态，防止芯片烧毁损坏。短路情况消除后，通过关断、唤醒一次芯片，或重新上电均能使芯片退出保护模式。

##### (2) 过温保护

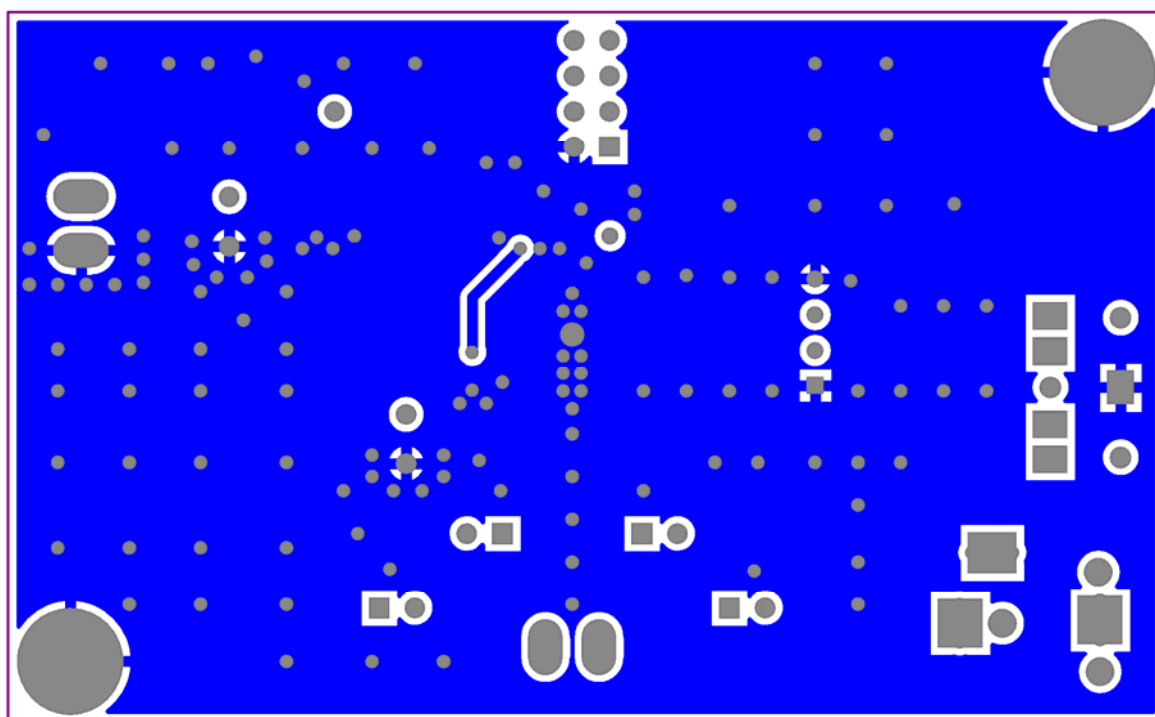
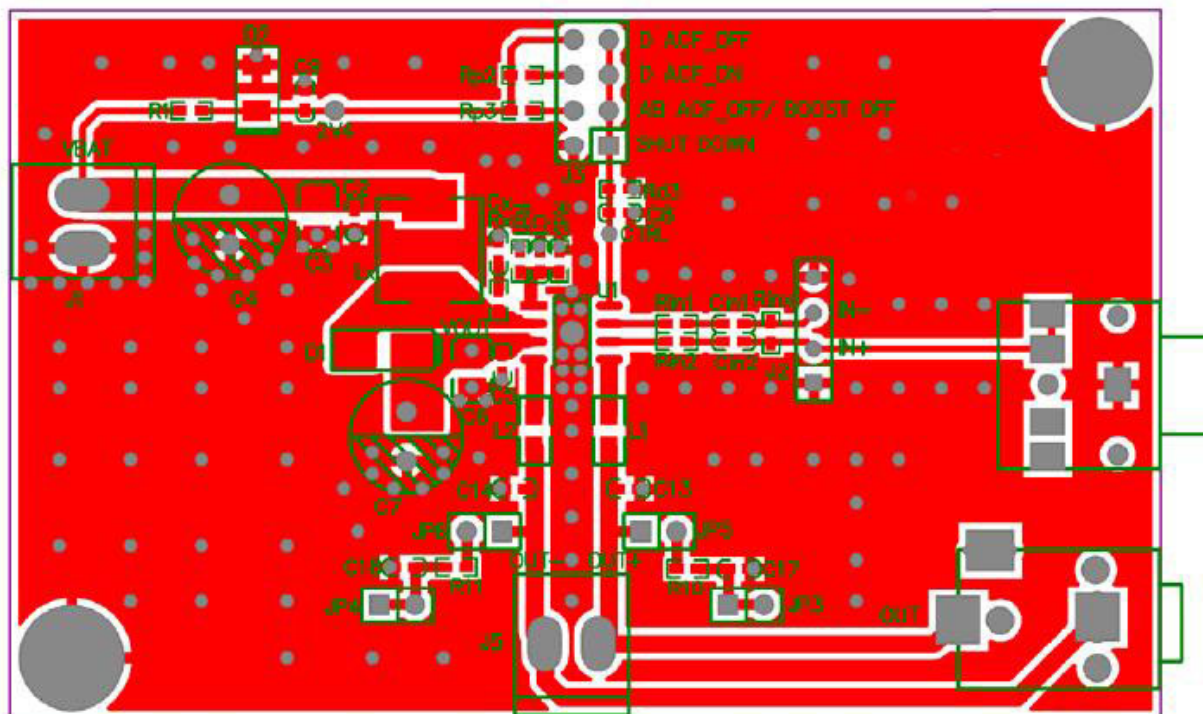
当检测到芯片内温度超过  $150^{\circ}\text{C}$  时，过温保护启动，正负输出端切换至弱低电平状态（内部通过高阻接地），防止芯片被热击穿损坏。

##### (3) 欠压保护

当检测到电源端  $V_{BAT}$  低于  $V_{UVLL}$ ，启动欠压保护，D 类功放输出端为弱低电平状态（内部通过高阻接地）；当检测到  $V_{BAT}$  高于  $V_{UVLH}$ ，保护模式自动解除，经启动时间  $T_{STUP}$  后进入正常工作状态。

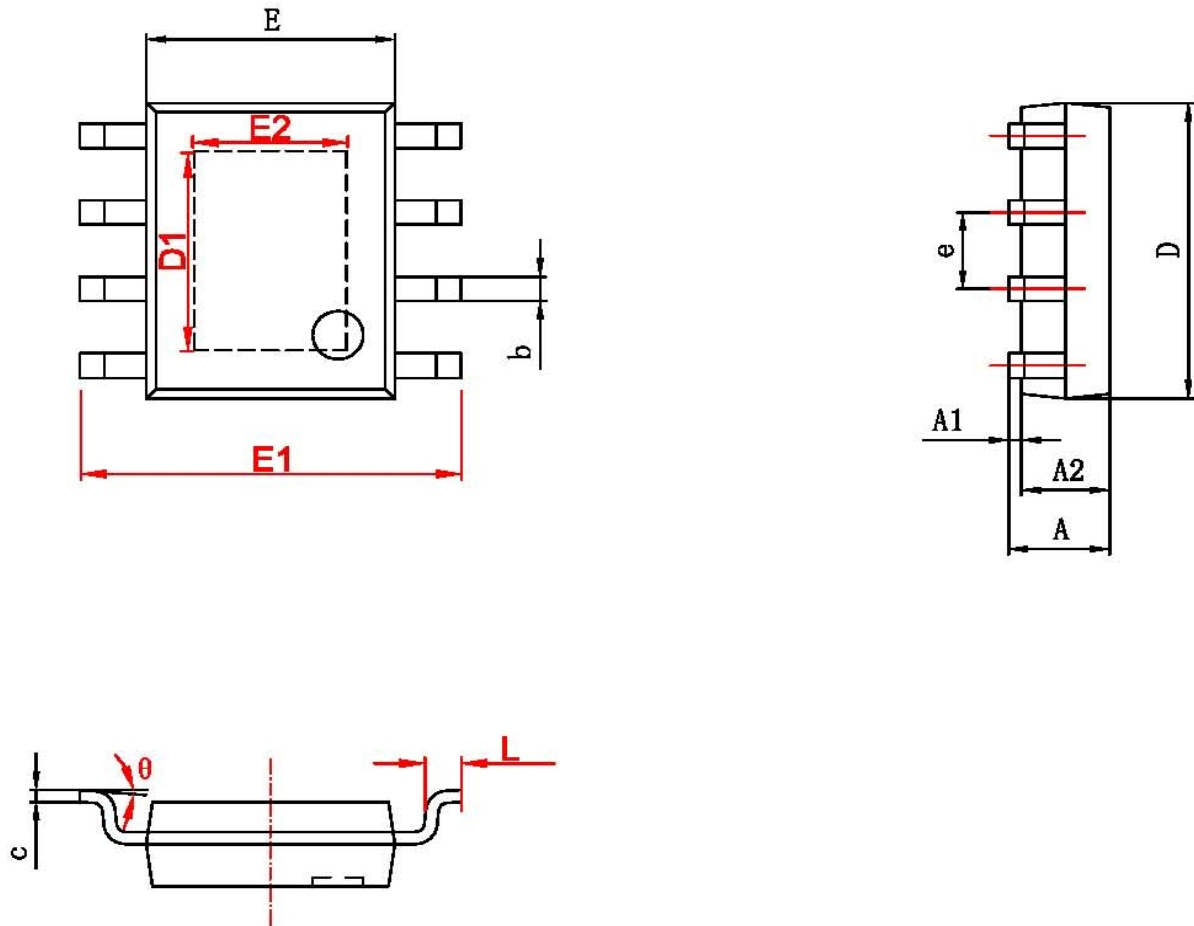


● PCB Layout



■ 封装信息

**SOP8-PP(EXP PAD) PACKAGE OUTLINE DIMENSIONS**



字符	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.050	0.150	0.002	0.006
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
b	0.330	0.510	0.013	0.020
c	0.170	0.250	0.007	0.010
D	4.700	5.100	0.185	0.200
D1	3.202	3.402	0.126	0.134
E	3.800	4.000	0.150	0.157
E1	5.800	6.200	0.228	0.244
E2	2.313	2.513	0.091	0.099
e	1.270 (BSC)		0.050 (BSC)	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	8°