

## 10W防破音单声道D类音频功放

## 9W单声道AB类音频功放

## ■ 特点

- 防削顶失真功能(Anti-Clipping Function, ACF)
- 免滤波器数字调制, 直接驱动扬声器
- 输出功率  
10W (Class D,  $V_{DD}=8.5V$ ,  $R_L=4\Omega$ ,  $THD+N=10\%$ )  
9W (Class AB,  $V_{DD}=8.5V$ ,  $R_L=4\Omega$ ,  $THD+N=10\%$ )
- 具有D类和AB类两种工作模式
- 过流保护功能
- 过热保护功能
- 欠压异常保护功能
- 无铅无卤封装, ESOP8

## ■ 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 | · 拉杆音箱     |
| · 平板电脑, 笔记本电脑              | · 便携式游戏机   |
| · 小尺寸LCD电视/监视器             | · MP4, 导航仪 |

## ■ 概述

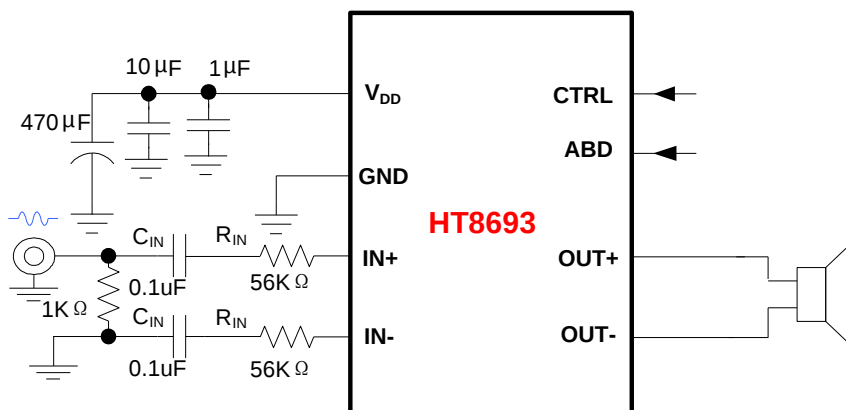
HT8693是一款具有D类和AB类两种工作模式的音频功率放大器。D类模式下, 在 $V_{DD}=8.5V$ 、 $THD+N=10\%$ 、 $4\Omega$ 负载下, 能连续输出10W功率; AB类模式下, 在 $V_{DD}=8.5V$ 、 $THD+N=10\%$ 、 $4\Omega$ 负载下, 能连续输出9W功率。

HT8693在D类工作模式下具有防削顶失真(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), 显著提高音质, 创造舒适听音享受, 并保护扬声器免受过载损坏。同时芯片也具有ACF-Off模式可配置。

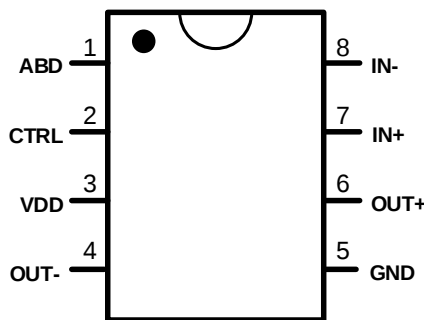
HT8693可实现AB类和D类的自由切换功能, 在受到D类功放EMI干扰困扰时, 可随时切换至AB类音频功放模式。

此外, HT8693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。

## ■ 典型应用图



## ■ 引脚信息



HT8693 顶视图

## ■ 引脚定义\*1

| HT8693<br>SOP8L-PP<br>引脚号 | 引脚<br>名称 | I/O    | 功能            |
|---------------------------|----------|--------|---------------|
| 1                         | ABD      | I      | AB类模式和D类模式控制端 |
| 2                         | CTRL     | I      | ACF模式和关断模式控制端 |
| 3                         | VDD      | Power  | 电源            |
| 4                         | OUT-     | O      | 反相输出端 (BTL-)  |
| 5                         | GND      | Ground | 地             |
| 6                         | OUT+     | O      | 同相输出端 (BTL+)  |
| 7                         | IN+      | A      | 同相输入端 (差分+)   |
| 8                         | IN-      | A      | 反相输入端 (差分-)   |

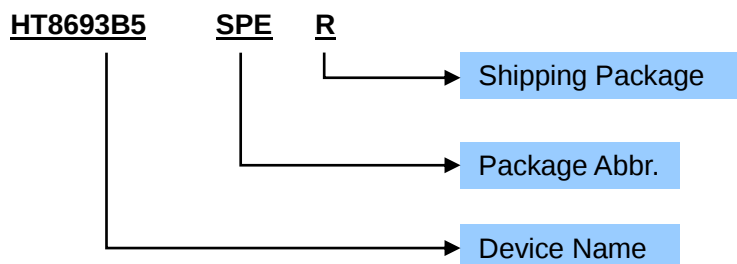
注1 I: 输入端 O: 输出端 A: 模拟端

当大于VDD的电压外加于PN保护型端口 (ESD保护电路由PMOS和NMOS组成) 时, PMOS电路将有漏电流流过。

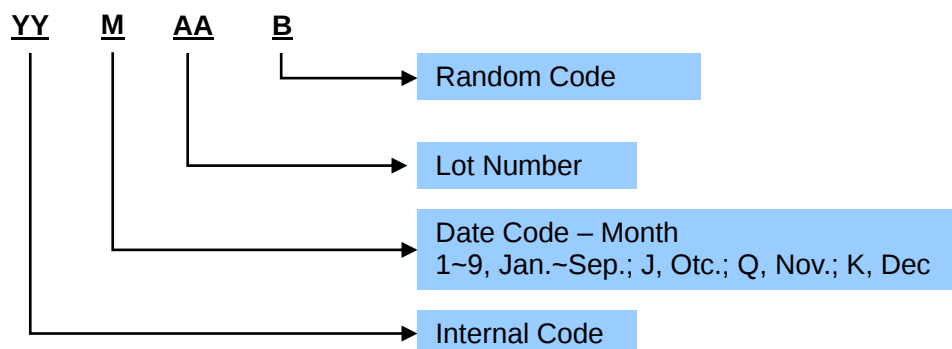
## ■ 订购信息

| Part Number  | Package Type | Package Abbr. | Marking                         | Shipping Package / MOQ         |
|--------------|--------------|---------------|---------------------------------|--------------------------------|
| HT8693B5SPER | ESOP8        | SPE           | HT8693SP<br>YYMAAB <sup>1</sup> | Tape and Reel (R) /<br>2500pcs |

## Part Number



## Production Tracking Code

<sup>1</sup> YYMAAB is production tracking code

## ■ 电气特性

● 极限工作条件<sup>\*1</sup>

| 参数                    | 符号               | 最小值                  | 最大值                  | 单位 |
|-----------------------|------------------|----------------------|----------------------|----|
| 电源电压范围                | V <sub>DD</sub>  | -0.3                 | 9.3                  | V  |
| 输入信号电压范围 (IN+, IN-)   | V <sub>IN</sub>  | V <sub>SS</sub> -0.6 | V <sub>DD</sub> +0.6 | V  |
| 输入信号电压范围 (除IN+, IN-外) | V <sub>IN</sub>  | V <sub>SS</sub> -0.3 | V <sub>DD</sub> +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1: 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VDD/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 |
|--------------------|-----------------|----|-----|-----|-----|----|
| 电源电压 <sup>*2</sup> | V <sub>DD</sub> |    | 3   |     | 9.0 | V  |
| 工作环境温度             | T <sub>a</sub>  |    | -40 | 25  | 85  | °C |
| 扬声器阻抗              | R <sub>L</sub>  |    |     | 4   |     | Ω  |

注2: VDD的上升时间应当超过1μs。

● 电气特性<sup>\*3</sup>

V<sub>SS</sub>=0V, T<sub>a</sub>=25°C, C<sub>IN</sub>=0.1μF, R<sub>IN</sub> = 56k, 除非特殊说明

| 参数                          | 符号                   | 条件       | 最小值                  | 典型值 | 最大值                  | 单位  |
|-----------------------------|----------------------|----------|----------------------|-----|----------------------|-----|
| V <sub>DD</sub> 电源的启动阈值     | V <sub>UVLH</sub>    |          |                      | 2.3 |                      | V   |
| V <sub>DD</sub> 电源的关断阈值     | V <sub>UVLL</sub>    |          |                      | 2.2 |                      | V   |
| 上电启动时间 (或从关断唤醒时间)           | t <sub>STUP</sub>    |          |                      | 280 |                      | ms  |
| 载波调制频率                      | f <sub>PWM</sub>     |          |                      | 430 |                      | kHz |
| D类过流保护值                     | I <sub>max</sub>     |          |                      |     | 5                    | A   |
| <b>Digital Input/Output</b> |                      |          |                      |     |                      |     |
| ABD输入高电平                    | V <sub>IH</sub>      |          | 1.5                  |     |                      | V   |
| ABD输入低电平                    | V <sub>IL</sub>      |          |                      |     | 0.4                  | V   |
| CTRL内部下拉电阻                  | R <sub>CTRL</sub>    | Class D  |                      | 125 |                      | K Ω |
|                             |                      | Class AB |                      | +∞  |                      |     |
| ABD内部上拉电阻                   | R <sub>ABD</sub>     |          |                      | 250 |                      | K Ω |
| <b>ACF Function</b>         |                      |          |                      |     |                      |     |
| Class D ACF衰减增益             | A <sub>a</sub>       |          | -16                  |     | 0                    | dB  |
| ACF-Off 模式设置阈值              | V <sub>MOD1</sub>    |          | 0.75V <sub>DD</sub>  |     | V <sub>DD</sub>      | V   |
| ACF-1 模式设置阈值 <sup>*4</sup>  | V <sub>MOD2</sub>    |          | 0.45 V <sub>DD</sub> |     | 0.70 V <sub>DD</sub> | V   |
| ACF-2 模式设置阈值 <sup>*4</sup>  | V <sub>MOD3</sub>    |          | 0.10 V <sub>DD</sub> |     | 0.40 V <sub>DD</sub> | V   |
| SD 关断模式设置阈值                 | V <sub>MOD4</sub>    |          | V <sub>SS</sub>      |     | 0.06 V <sub>DD</sub> | V   |
| SD关断恢复电压 <sup>*5</sup>      | V <sub>CTRL_ON</sub> |          | 0.8                  |     |                      | V   |

注3: 此节电气特性随所选元件和PCB布局而有所变化。

注4: ACF-1和ACF-2模式仅对D类模式有效, 在AB类模式下, 其对应电平所在模式仍为ACF-Off。

注5: SD关断恢复电压是指, 芯片从关断至启动, CTRL端的电压值。

**V<sub>DD</sub> = 8.5V**

| 参数                                                                                               | 符号                  | 条件                                             |                               | 最小值 | 典型值   | 最大值 | 单位                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------|-------------------------------|-----|-------|-----|-------------------|
| Class D Channel V <sub>SS</sub> =0V, Av=26dB, Ta=25°C, C <sub>IN</sub> =0.1uF, ACF-Off模式, 除非特殊说明 |                     |                                                |                               |     |       |     |                   |
| 输出功率                                                                                             | P <sub>O</sub>      | R <sub>L</sub> =4Ω                             | f=1kHz,<br>THD+N=10%          |     | 10.0  |     | W                 |
|                                                                                                  |                     | R <sub>L</sub> =8Ω                             |                               |     | 5.3   |     |                   |
|                                                                                                  |                     | R <sub>L</sub> =4Ω,                            | f=1kHz,<br>THD+N=1%           |     | 8.0   |     |                   |
|                                                                                                  |                     | R <sub>L</sub> =8Ω                             |                               |     | 4.3   |     |                   |
| 总谐波失真加噪声                                                                                         | THD+N               | P <sub>O</sub> =0.1W                           | R <sub>L</sub> =4Ω,<br>f=1kHz |     | 0.15  |     | %                 |
|                                                                                                  |                     | P <sub>O</sub> =1.0W                           |                               |     | 0.25  |     | %                 |
|                                                                                                  |                     | P <sub>O</sub> =3.0W                           |                               |     | 0.25  |     | %                 |
| 输出噪声                                                                                             | V <sub>N</sub>      | f=20Hz~20kHz, A加权                              |                               |     | 160   |     | μV <sub>rms</sub> |
| 信噪比                                                                                              | SNR                 | A加权, Av=26dB, THD+N = 1%                       |                               |     | 91    |     | dB                |
| 失调电压                                                                                             | V <sub>OS</sub>     |                                                |                               |     | ± 6.5 |     | mV                |
| 效率                                                                                               | η                   | R <sub>L</sub> =4Ω+22uH, THD+N = 10%           |                               |     | 90    |     | %                 |
|                                                                                                  |                     | R <sub>L</sub> =8Ω+33uH, THD+N = 10%           |                               |     | 94    |     | %                 |
| 静态电流                                                                                             | I <sub>DD</sub>     | No Load                                        | Input<br>Grounded             |     | 10.5  |     | mA                |
|                                                                                                  |                     | With Load <sup>*6</sup>                        |                               |     | 14    |     | mA                |
| 关断电流                                                                                             | I <sub>SD</sub>     | No Load                                        | CTRL=V <sub>SS</sub>          |     | 0.5   |     | μA                |
|                                                                                                  |                     | With Load <sup>*6</sup>                        |                               |     | 0.5   |     | μA                |
| 最大输入信号                                                                                           | V <sub>IN_max</sub> | f <sub>IN</sub> = 1kHz, THD+N≤10%,<br>ACF-1 ON |                               |     | 1.75  |     | V <sub>rms</sub>  |
| 系统增益                                                                                             | AV <sub>0</sub>     | R <sub>IN</sub> =56 kΩ                         |                               |     | 26.1  |     | dB                |
| Class AB Channel V <sub>SS</sub> =0V, Av=20dB, Ta=25°C, C <sub>IN</sub> =0.1uF, 除非特殊说明           |                     |                                                |                               |     |       |     |                   |
| 输出功率                                                                                             | P <sub>O</sub>      | R <sub>L</sub> =4Ω,                            | f=1kHz,<br>THD+N=10%          |     | 9.2   |     | W                 |
|                                                                                                  |                     | R <sub>L</sub> =8Ω                             |                               |     | 5.2   |     | W                 |
|                                                                                                  |                     | R <sub>L</sub> =4Ω                             | f=1kHz,<br>THD+N=1%           |     | 7.4   |     | W                 |
|                                                                                                  |                     | R <sub>L</sub> =8Ω                             |                               |     | 4.2   |     | W                 |
| 总谐波失真加噪声                                                                                         | THD+N               | P <sub>O</sub> =0.1W                           | R <sub>L</sub> =4Ω,<br>f=1kHz |     | 0.14  |     | %                 |
|                                                                                                  |                     | P <sub>O</sub> =1W                             |                               |     | 0.12  |     | %                 |
|                                                                                                  |                     | P <sub>O</sub> =3W                             |                               |     | 0.12  |     | %                 |
| 输出噪声                                                                                             | V <sub>N</sub>      | f=20Hz~20kHz, A加权                              |                               |     | 75    |     | μV <sub>rms</sub> |
| 信噪比                                                                                              | SNR                 | A加权, Av=20dB, THD+N = 1%                       |                               |     | 97    |     | dB                |
| 失调电压                                                                                             | V <sub>OS</sub>     |                                                |                               |     | ± 3   |     | mV                |
| 效率                                                                                               | η                   | R <sub>L</sub> =4Ω,                            | f=1kHz,<br>THD+N=10%          |     | 80    |     | %                 |
|                                                                                                  |                     | R <sub>L</sub> =8Ω                             |                               |     | 83.5  |     | %                 |
|                                                                                                  |                     | R <sub>L</sub> =4Ω                             | f=1kHz,<br>THD+N=1%           |     | 72    |     | %                 |
|                                                                                                  |                     | R <sub>L</sub> =8Ω,                            |                               |     | 76    |     | %                 |
| 静态电流                                                                                             | I <sub>DD</sub>     | No Load                                        | Input<br>Grounded             |     | 31    |     | mA                |
|                                                                                                  |                     | With Load <sup>*6</sup>                        |                               |     | 31    |     | mA                |
| 关断电流                                                                                             | I <sub>SD</sub>     | No Load                                        | CTRL=V <sub>SS</sub>          |     | 34    |     | μA                |
|                                                                                                  |                     | With Load <sup>*6</sup>                        |                               |     | 34    |     | μA                |
| 最大输入信号                                                                                           | V <sub>IN_max</sub> | f <sub>IN</sub> = 1kHz, THD+N≤10%,<br>ACF OFF  |                               |     | 0.8   |     | V <sub>rms</sub>  |
| 系统增益                                                                                             | AV <sub>0</sub>     | R <sub>IN</sub> =56 kΩ                         |                               |     | 18.8  |     | dB                |

注6: 此处负载使用4ohm+22uH来模拟喇叭, 下同。

**V<sub>DD</sub> = 7.2V**

| 参数                                                                                               | 符号                  | 条件                                             |                            | 最小值 | 典型值  | 最大值 | 单位                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------|----------------------------|-----|------|-----|-------------------|
| Class D Channel V <sub>SS</sub> =0V, Av=26dB, Ta=25°C, C <sub>IN</sub> =0.1uF, ACF-Off模式, 除非特殊说明 |                     |                                                |                            |     |      |     |                   |
| 输出功率                                                                                             | P <sub>O</sub>      | R <sub>L</sub> =4Ω                             | f=1kHz,<br>THD+N=10%       |     | 7.0  |     | W                 |
|                                                                                                  |                     | R <sub>L</sub> =8Ω                             |                            |     | 3.8  |     |                   |
|                                                                                                  |                     | R <sub>L</sub> =4Ω,                            | f=1kHz,<br>THD+N=1%        |     | 5.7  |     |                   |
|                                                                                                  |                     | R <sub>L</sub> =8Ω                             |                            |     | 3.1  |     |                   |
| 总谐波失真加噪声                                                                                         | THD+N               | P <sub>O</sub> =0.1W                           | R <sub>L</sub> =4Ω, f=1kHz |     | 0.22 |     | %                 |
|                                                                                                  |                     | P <sub>O</sub> =1.0W                           |                            |     | 0.17 |     | %                 |
|                                                                                                  |                     | P <sub>O</sub> =3.0W                           |                            |     | 0.27 |     | %                 |
| 输出噪声                                                                                             | V <sub>N</sub>      | f=20Hz~20kHz, A加权                              |                            |     | 150  |     | μV <sub>rms</sub> |
| 信噪比                                                                                              | SNR                 | A加权, Av=26dB, THD+N = 1%                       |                            |     | 91   |     | dB                |
| 失调电压                                                                                             | V <sub>OS</sub>     |                                                |                            |     | ±14  |     | mV                |
| 静态电流                                                                                             | I <sub>DD</sub>     | No Load                                        | Input<br>Grounded          |     | 7.5  |     | mA                |
|                                                                                                  |                     | With Load*6                                    |                            |     | 12   |     | mA                |
| 关断电流                                                                                             | I <sub>SD</sub>     | No Load                                        | CTRL=V <sub>SS</sub>       |     | 0.5  |     | μA                |
|                                                                                                  |                     | With Load*6                                    |                            |     | 0.5  |     | μA                |
| 最大输入信号                                                                                           | V <sub>IN_max</sub> | f <sub>IN</sub> = 1kHz, THD+N≤10%,<br>ACF-1 ON |                            |     | 1.50 |     | V <sub>rms</sub>  |
| 系统增益                                                                                             | Av <sub>0</sub>     | R <sub>IN</sub> =56 kΩ                         |                            |     | 26.1 |     | dB                |
| Class AB Channel V <sub>SS</sub> =0V, Av=20dB, Ta=25°C, C <sub>IN</sub> =0.1uF, 除非特殊说明           |                     |                                                |                            |     |      |     |                   |
| 输出功率                                                                                             | P <sub>O</sub>      | R <sub>L</sub> =4Ω,                            | f=1kHz,<br>THD+N=10%       |     | 6.7  |     | W                 |
|                                                                                                  |                     | R <sub>L</sub> =8Ω                             |                            |     | 3.7  |     | W                 |
|                                                                                                  |                     | R <sub>L</sub> =4Ω                             | f=1kHz,<br>THD+N=1%        |     | 5.4  |     | W                 |
|                                                                                                  |                     | R <sub>L</sub> =8Ω                             |                            |     | 3.0  |     | W                 |
| 总谐波失真加噪声                                                                                         | THD+N               | P <sub>O</sub> =0.1W                           | R <sub>L</sub> =4Ω, f=1kHz |     | 0.08 |     | %                 |
|                                                                                                  |                     | P <sub>O</sub> =1W                             |                            |     | 0.10 |     | %                 |
|                                                                                                  |                     | P <sub>O</sub> =3W                             |                            |     | 0.13 |     | %                 |
| 输出噪声                                                                                             | V <sub>N</sub>      | f=20Hz~20kHz, A加权                              |                            |     | 75   |     | μV <sub>rms</sub> |
| 信噪比                                                                                              | SNR                 | A加权, Av=20dB, THD+N = 1%                       |                            |     | 96   |     | dB                |
| 失调电压                                                                                             | V <sub>OS</sub>     |                                                |                            |     | ±3   |     | mV                |
| 静态电流                                                                                             | I <sub>DD</sub>     | No Load                                        | Input<br>Grounded          |     | 25   |     | mA                |
|                                                                                                  |                     | With Load*6                                    |                            |     | 25   |     | mA                |
| 关断电流                                                                                             | I <sub>SD</sub>     | No Load                                        | CTRL=V <sub>SS</sub>       |     | 28   |     | μA                |
|                                                                                                  |                     | With Load*6                                    |                            |     | 28   |     | μA                |
| 最大输入信号                                                                                           | V <sub>IN_max</sub> | f <sub>IN</sub> = 1kHz, THD+N≤10%,<br>ACF OFF  |                            |     | 0.65 |     | V <sub>rms</sub>  |
| 系统增益                                                                                             | Av <sub>0</sub>     | R <sub>IN</sub> =56 kΩ                         |                            |     | 18.9 |     | dB                |

**V<sub>DD</sub> = 6.5V**

| 参数                                                                                                                         | 符号                  | 条件                                             |                            | 最小值 | 典型值  | 最大值 | 单位                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------|----------------------------|-----|------|-----|-------------------|
| Class D Channel V <sub>SS</sub> =0V, A <sub>v</sub> =26dB, T <sub>a</sub> =25°C, C <sub>IN</sub> =0.1uF, ACF-Off模式, 除非特殊说明 |                     |                                                |                            |     |      |     |                   |
| 输出功率                                                                                                                       | P <sub>O</sub>      | R <sub>L</sub> =4Ω                             | f=1kHz,<br>THD+N=10%       |     | 5.7  |     | W                 |
|                                                                                                                            |                     | R <sub>L</sub> =8Ω                             |                            |     | 3.1  |     |                   |
|                                                                                                                            |                     | R <sub>L</sub> =4Ω,                            | f=1kHz,<br>THD+N=1%        |     | 4.6  |     |                   |
|                                                                                                                            |                     | R <sub>L</sub> =8Ω                             |                            |     | 2.5  |     |                   |
| 总谐波失真加噪声                                                                                                                   | THD+N               | P <sub>O</sub> =0.1W                           | R <sub>L</sub> =4Ω, f=1kHz |     | 0.28 |     | %                 |
|                                                                                                                            |                     | P <sub>O</sub> =1.0W                           |                            |     | 0.15 |     | %                 |
|                                                                                                                            |                     | P <sub>O</sub> =3.0W                           |                            |     | 0.30 |     | %                 |
| 输出噪声                                                                                                                       | V <sub>N</sub>      | f=20Hz~20kHz, A加权                              |                            |     | 150  |     | μV <sub>rms</sub> |
| 信噪比                                                                                                                        | SNR                 | A加权, A <sub>v</sub> =26dB, THD+N = 1%          |                            |     | 90   |     | dB                |
| 失调电压                                                                                                                       | V <sub>OS</sub>     |                                                |                            |     | ±16  |     | mV                |
| 效率                                                                                                                         | η                   | R <sub>L</sub> =4Ω+22uH, THD+N = 10%           |                            |     | 90   |     | %                 |
|                                                                                                                            |                     | R <sub>L</sub> =8Ω+33uH, THD+N = 10%           |                            |     | 94   |     | %                 |
| 静态电流                                                                                                                       | I <sub>DD</sub>     | No Load                                        | Input<br>Grounded          |     | 6.5  |     | mA                |
|                                                                                                                            |                     | With Load*6                                    |                            |     | 11   |     | mA                |
| 关断电流                                                                                                                       | I <sub>SD</sub>     | No Load                                        | CTRL=V <sub>SS</sub>       |     | 0.5  |     | μA                |
|                                                                                                                            |                     | With Load*6                                    |                            |     | 0.5  |     | μA                |
| 最大输入信号                                                                                                                     | V <sub>IN_max</sub> | f <sub>IN</sub> = 1kHz, THD+N≤10%,<br>ACF-1 ON |                            |     | 1.35 |     | V <sub>rms</sub>  |
| 系统增益                                                                                                                       | A <sub>V0</sub>     | R <sub>IN</sub> =56 kΩ                         |                            |     | 26.1 |     | dB                |
| Class AB Channel V <sub>SS</sub> =0V, A <sub>v</sub> =20dB, T <sub>a</sub> =25°C, C <sub>IN</sub> =0.1uF, 除非特殊说明           |                     |                                                |                            |     |      |     |                   |
| 输出功率                                                                                                                       | P <sub>O</sub>      | R <sub>L</sub> =4Ω,                            | f=1kHz,<br>THD+N=10%       |     | 5.5  |     | W                 |
|                                                                                                                            |                     | R <sub>L</sub> =8Ω                             |                            |     | 3.1  |     | W                 |
|                                                                                                                            |                     | R <sub>L</sub> =4Ω                             | f=1kHz,<br>THD+N=1%        |     | 4.4  |     | W                 |
|                                                                                                                            |                     | R <sub>L</sub> =8Ω                             |                            |     | 2.5  |     | W                 |
| 总谐波失真加噪声                                                                                                                   | THD+N               | P <sub>O</sub> =0.1W                           | R <sub>L</sub> =4Ω, f=1kHz |     | 0.08 |     | %                 |
|                                                                                                                            |                     | P <sub>O</sub> =1W                             |                            |     | 0.10 |     | %                 |
|                                                                                                                            |                     | P <sub>O</sub> =3W                             |                            |     | 0.13 |     | %                 |
| 输出噪声                                                                                                                       | V <sub>N</sub>      | f=20Hz~20kHz, A加权                              |                            |     | 73   |     | μV <sub>rms</sub> |
| 信噪比                                                                                                                        | SNR                 | A加权, A <sub>v</sub> =20dB, THD+N = 1%          |                            |     | 95   |     | dB                |
| 失调电压                                                                                                                       | V <sub>OS</sub>     |                                                |                            |     | ±3   |     | mV                |
| 效率                                                                                                                         | η                   | R <sub>L</sub> =4Ω,                            | f=1kHz,<br>THD+N=10%       |     | 80   |     | %                 |
|                                                                                                                            |                     | R <sub>L</sub> =8Ω                             |                            |     | 84   |     | %                 |
|                                                                                                                            |                     | R <sub>L</sub> =4Ω                             | f=1kHz,<br>THD+N=1%        |     | 72.5 |     | %                 |
|                                                                                                                            |                     | R <sub>L</sub> =8Ω,                            |                            |     | 76   |     | %                 |
| 静态电流                                                                                                                       | I <sub>DD</sub>     | No Load                                        | Input<br>Grounded          |     | 24   |     | mA                |
|                                                                                                                            |                     | With Load*6                                    |                            |     | 24   |     | mA                |
| 关断电流                                                                                                                       | I <sub>SD</sub>     | No Load                                        | CTRL=V <sub>SS</sub>       |     | 25   |     | μA                |
|                                                                                                                            |                     | With Load*6                                    |                            |     | 25   |     | μA                |
| 最大输入信号                                                                                                                     | V <sub>IN_max</sub> | f <sub>IN</sub> = 1kHz, THD+N≤10%,<br>ACF OFF  |                            |     | 0.58 |     | V <sub>rms</sub>  |
| 系统增益                                                                                                                       | A <sub>V0</sub>     | R <sub>IN</sub> =56 kΩ                         |                            |     | 19.1 |     | dB                |

**V<sub>DD</sub> = 5.0V**

| 参数                                                                                               | 符号                  | 条件                                             |                            | 最小值 | 典型值  | 最大值 | 单位                |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------|----------------------------|-----|------|-----|-------------------|
| Class D Channel V <sub>SS</sub> =0V, Av=26dB, Ta=25°C, C <sub>IN</sub> =0.1uF, ACF-Off模式, 除非特殊说明 |                     |                                                |                            |     |      |     |                   |
| 输出功率                                                                                             | P <sub>O</sub>      | R <sub>L</sub> =4Ω                             | f=1kHz,<br>THD+N=10%       |     | 3.35 |     | W                 |
|                                                                                                  |                     | R <sub>L</sub> =8Ω                             |                            |     | 1.85 |     |                   |
|                                                                                                  |                     | R <sub>L</sub> =4Ω,                            | f=1kHz,<br>THD+N=1%        |     | 2.72 |     |                   |
|                                                                                                  |                     | R <sub>L</sub> =8Ω                             |                            |     | 1.5  |     |                   |
| 总谐波失真加噪声                                                                                         | THD+N               | P <sub>O</sub> =0.1W                           | R <sub>L</sub> =4Ω, f=1kHz |     | 0.13 |     | %                 |
|                                                                                                  |                     | P <sub>O</sub> =1.0W                           |                            |     | 0.15 |     | %                 |
| 输出噪声                                                                                             | V <sub>N</sub>      | f=20Hz~20kHz, A加权                              |                            |     | 150  |     | μV <sub>rms</sub> |
| 信噪比                                                                                              | SNR                 | A加权, Av=26dB, THD+N = 1%                       |                            |     | 87   |     | dB                |
| 失调电压                                                                                             | V <sub>OS</sub>     |                                                |                            |     | ±15  |     | mV                |
| 静态电流                                                                                             | I <sub>DD</sub>     | No Load                                        | Input<br>Grounded          |     | 5.5  |     | mA                |
|                                                                                                  |                     | With Load*6                                    |                            |     | 9    |     | mA                |
| 关断电流                                                                                             | I <sub>SD</sub>     | No Load                                        | CTRL=V <sub>SS</sub>       |     | 0.5  |     | μA                |
|                                                                                                  |                     | With Load*6                                    |                            |     | 0.5  |     | μA                |
| 最大输入信号                                                                                           | V <sub>IN_max</sub> | f <sub>IN</sub> = 1kHz, THD+N≤10%,<br>ACF-1 ON |                            |     | 1.0  |     | V <sub>rms</sub>  |
| 系统增益                                                                                             | Av <sub>0</sub>     | R <sub>IN</sub> =56 kΩ                         |                            |     | 26.2 |     | dB                |
| Class AB Channel V <sub>SS</sub> =0V, Av=20dB, Ta=25°C, C <sub>IN</sub> =0.1uF, 除非特殊说明           |                     |                                                |                            |     |      |     |                   |
| 输出功率                                                                                             | P <sub>O</sub>      | R <sub>L</sub> =4Ω,                            | f=1kHz,<br>THD+N=10%       |     | 3.2  |     | W                 |
|                                                                                                  |                     | R <sub>L</sub> =8Ω                             |                            |     | 1.8  |     | W                 |
|                                                                                                  |                     | R <sub>L</sub> =4Ω                             | f=1kHz,<br>THD+N=1%        |     | 2.6  |     | W                 |
|                                                                                                  |                     | R <sub>L</sub> =8Ω                             |                            |     | 1.45 |     | W                 |
| 总谐波失真加噪声                                                                                         | THD+N               | P <sub>O</sub> =0.1W                           | R <sub>L</sub> =4Ω, f=1kHz |     | 0.08 |     | %                 |
|                                                                                                  |                     | P <sub>O</sub> =1W                             |                            |     | 0.11 |     | %                 |
| 输出噪声                                                                                             | V <sub>N</sub>      | f=20Hz~20kHz, A加权                              |                            |     | 70   |     | μV <sub>rms</sub> |
| 信噪比                                                                                              | SNR                 | A加权, Av=20dB, THD+N = 1%                       |                            |     | 93   |     | dB                |
| 失调电压                                                                                             | V <sub>OS</sub>     |                                                |                            |     | ±3   |     | mV                |
| 静态电流                                                                                             | I <sub>DD</sub>     | No Load                                        | Input<br>Grounded          |     | 21   |     | mA                |
|                                                                                                  |                     | With Load*6                                    |                            |     | 21   |     | mA                |
| 关断电流                                                                                             | I <sub>SD</sub>     | No Load                                        | CTRL=V <sub>SS</sub>       |     | 19   |     | μA                |
|                                                                                                  |                     | With Load*6                                    |                            |     | 19   |     | μA                |
| 最大输入信号                                                                                           | V <sub>IN_max</sub> | f <sub>IN</sub> = 1kHz, THD+N≤10%,<br>ACF OFF  |                            |     | 0.42 |     | V <sub>rms</sub>  |
| 系统增益                                                                                             | Av <sub>0</sub>     | R <sub>IN</sub> =56 kΩ                         |                            |     | 19.4 |     | dB                |

**V<sub>DD</sub> = 3.6V**

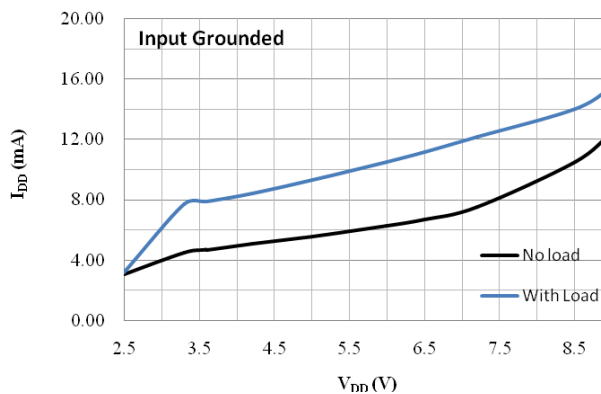
| 参数                                                                                                                         | 符号                  | 条件                                             |                            | 最小值 | 典型值  | 最大值 | 单位                |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|------------------------------------------------|----------------------------|-----|------|-----|-------------------|
| Class D Channel V <sub>SS</sub> =0V, A <sub>v</sub> =26dB, T <sub>a</sub> =25°C, C <sub>IN</sub> =0.1uF, ACF-Off模式, 除非特殊说明 |                     |                                                |                            |     |      |     |                   |
| 输出功率                                                                                                                       | P <sub>O</sub>      | R <sub>L</sub> =4Ω                             | f=1kHz,<br>THD+N=10%       |     | 1.7  |     | W                 |
|                                                                                                                            |                     | R <sub>L</sub> =8Ω                             |                            |     | 0.95 |     |                   |
|                                                                                                                            |                     | R <sub>L</sub> =4Ω,                            | f=1kHz,<br>THD+N=1%        |     | 1.4  |     |                   |
|                                                                                                                            |                     | R <sub>L</sub> =8Ω                             |                            |     | 0.75 |     |                   |
| 总谐波失真加噪声                                                                                                                   | THD+N               | P <sub>O</sub> =0.1W                           | R <sub>L</sub> =4Ω, f=1kHz |     | 0.14 |     | %                 |
|                                                                                                                            |                     | P <sub>O</sub> =1.0W                           |                            |     | 0.16 |     | %                 |
| 输出噪声                                                                                                                       | V <sub>N</sub>      | f=20Hz~20kHz, A加权                              |                            |     | 140  |     | μV <sub>rms</sub> |
| 信噪比                                                                                                                        | SNR                 | A加权, A <sub>v</sub> =26dB, THD+N = 1%          |                            |     | 85   |     | dB                |
| 失调电压                                                                                                                       | V <sub>OS</sub>     |                                                |                            |     | ±13  |     | mV                |
| 效率                                                                                                                         | η                   | R <sub>L</sub> =4Ω+22uH, THD+N = 10%           |                            |     | 88   |     | %                 |
|                                                                                                                            |                     | R <sub>L</sub> =8Ω+33uH, THD+N = 10%           |                            |     | 93   |     | %                 |
| 静态电流                                                                                                                       | I <sub>DD</sub>     | No Load                                        | Input<br>Grounded          |     | 4.5  |     | mA                |
|                                                                                                                            |                     | With Load*6                                    |                            |     | 7.8  |     | mA                |
| 关断电流                                                                                                                       | I <sub>SD</sub>     | No Load                                        | CTRL=V <sub>SS</sub>       |     | 0.5  |     | μA                |
|                                                                                                                            |                     | With Load*6                                    |                            |     | 0.5  |     | μA                |
| 最大输入信号                                                                                                                     | V <sub>IN_max</sub> | f <sub>IN</sub> = 1kHz, THD+N≤10%,<br>ACF-1 ON |                            |     | 0.70 |     | V <sub>rms</sub>  |
| 系统增益                                                                                                                       | A <sub>V0</sub>     | R <sub>IN</sub> =56 kΩ                         |                            |     | 26.2 |     | dB                |
| Class AB Channel V <sub>SS</sub> =0V, A <sub>v</sub> =20dB, T <sub>a</sub> =25°C, C <sub>IN</sub> =0.1uF, 除非特殊说明           |                     |                                                |                            |     |      |     |                   |
| 输出功率                                                                                                                       | P <sub>O</sub>      | R <sub>L</sub> =4Ω,                            | f=1kHz,<br>THD+N=10%       |     | 1.65 |     | W                 |
|                                                                                                                            |                     | R <sub>L</sub> =8Ω                             |                            |     | 0.9  |     | W                 |
|                                                                                                                            |                     | R <sub>L</sub> =4Ω                             | f=1kHz,<br>THD+N=1%        |     | 1.3  |     | W                 |
|                                                                                                                            |                     | R <sub>L</sub> =8Ω                             |                            |     | 0.75 |     | W                 |
| 总谐波失真加噪声                                                                                                                   | THD+N               | P <sub>O</sub> =0.1W                           | R <sub>L</sub> =4Ω, f=1kHz |     | 0.09 |     | %                 |
|                                                                                                                            |                     | P <sub>O</sub> =1W                             |                            |     | 0.13 |     | %                 |
| 输出噪声                                                                                                                       | V <sub>N</sub>      | f=20Hz~20kHz, A加权                              |                            |     | 70   |     | μV <sub>rms</sub> |
| 信噪比                                                                                                                        | SNR                 | A加权, A <sub>v</sub> =20dB, THD+N = 1%          |                            |     | 90   |     | dB                |
| 失调电压                                                                                                                       | V <sub>OS</sub>     |                                                |                            |     | ±3   |     | mV                |
| 效率                                                                                                                         | η                   | R <sub>L</sub> =4Ω,                            | f=1kHz,<br>THD+N=10%       |     | 79   |     | %                 |
|                                                                                                                            |                     | R <sub>L</sub> =8Ω                             |                            |     | 84   |     | %                 |
|                                                                                                                            |                     | R <sub>L</sub> =4Ω                             | f=1kHz,<br>THD+N=1%        |     | 72   |     | %                 |
|                                                                                                                            |                     | R <sub>L</sub> =8Ω,                            |                            |     | 76   |     | %                 |
| 静态电流                                                                                                                       | I <sub>DD</sub>     | No Load                                        | Input<br>Grounded          |     | 19   |     | mA                |
|                                                                                                                            |                     | With Load*6                                    |                            |     | 19   |     | mA                |
| 关断电流                                                                                                                       | I <sub>SD</sub>     | No Load                                        | CTRL=V <sub>SS</sub>       |     | 13.5 |     | μA                |
|                                                                                                                            |                     | With Load*6                                    |                            |     | 13.5 |     | μA                |
| 最大输入信号                                                                                                                     | V <sub>IN_max</sub> | f <sub>IN</sub> = 1kHz, THD+N≤10%,<br>ACF OFF  |                            |     | 0.30 |     | V <sub>rms</sub>  |
| 系统增益                                                                                                                       | A <sub>V0</sub>     | R <sub>IN</sub> =56 kΩ                         |                            |     | 19.6 |     | dB                |

## ■ 典型特性曲线

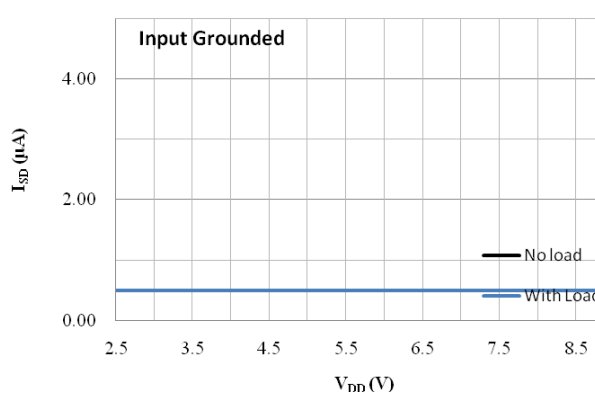
### Class D Channel

Condition: Class D mode,  $V_{DD} = 2.5 \sim 8.5V$ ,  $f_{IN} = 1kHz$ ,  $R_{IN} = 56k$ , ACF off, Output = Load + Filter, Load = 40hm, Filter = 100ohm + 47nF, unless otherwise specified

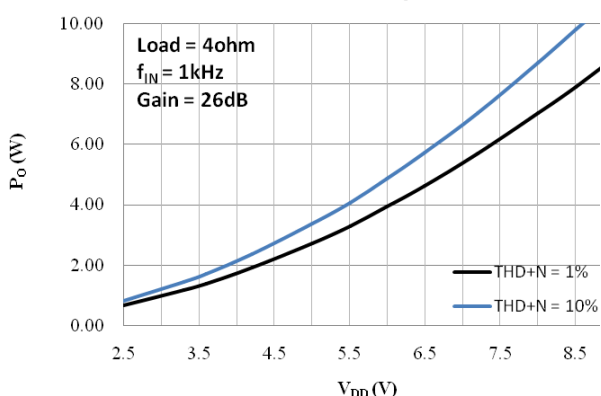
$V_{DD}$  vs  $I_{DD}$



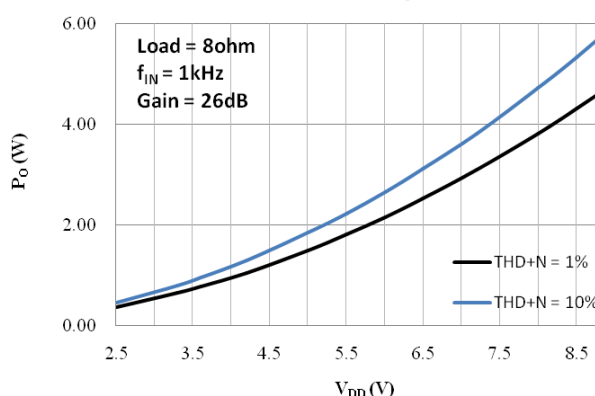
$V_{DD}$  vs  $I_{SD}$



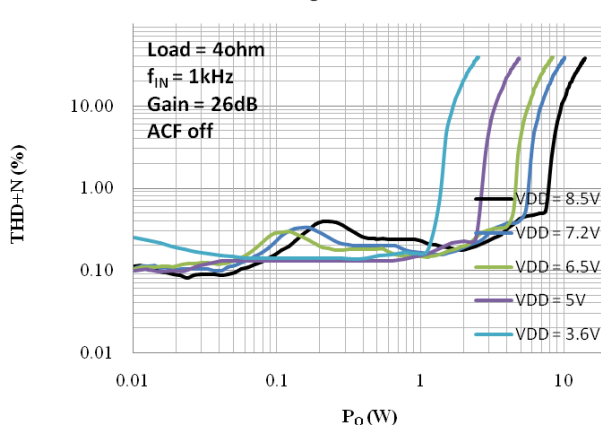
$V_{DD}$  vs  $P_O$



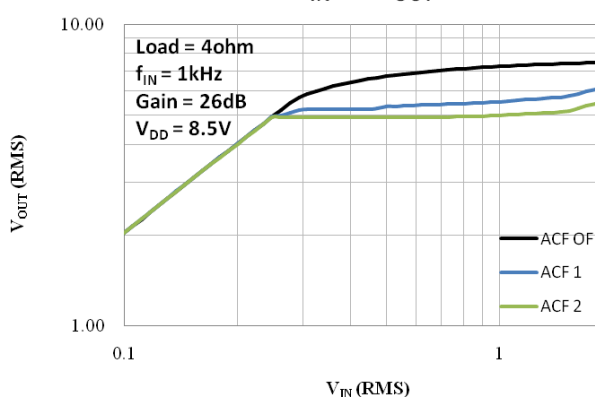
$V_{DD}$  vs  $P_O$

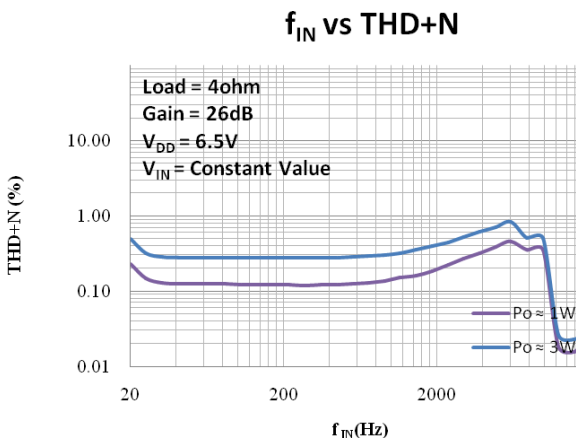
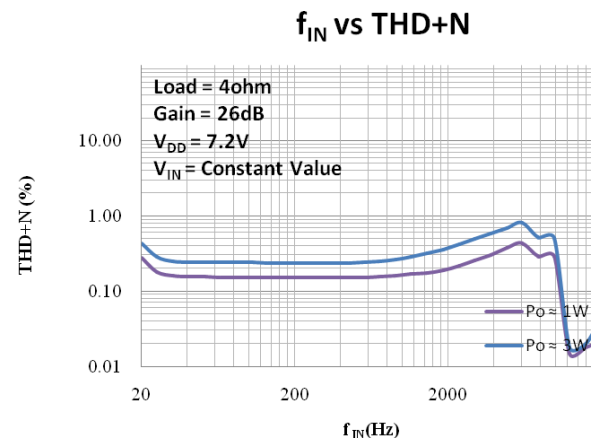
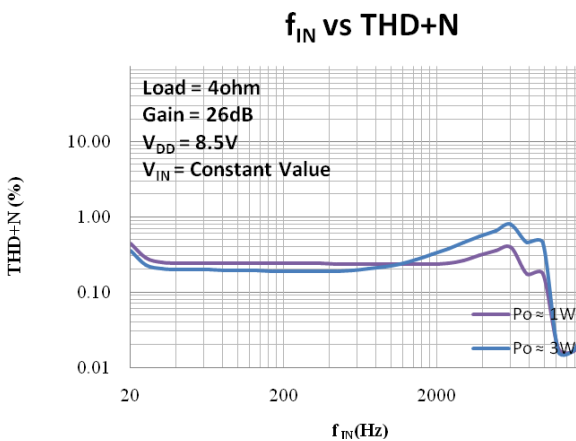
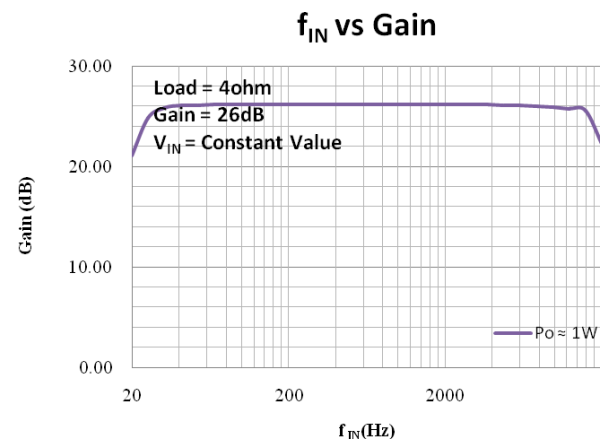
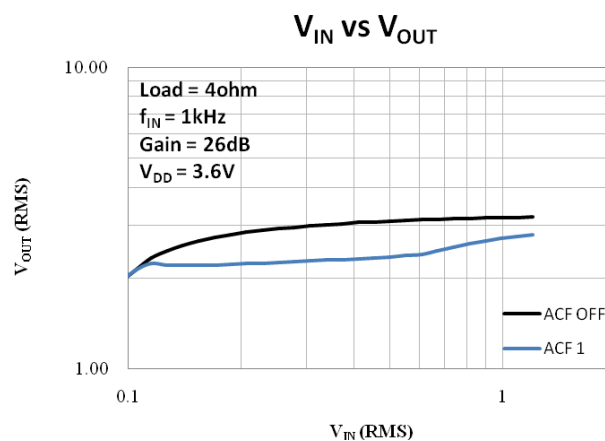
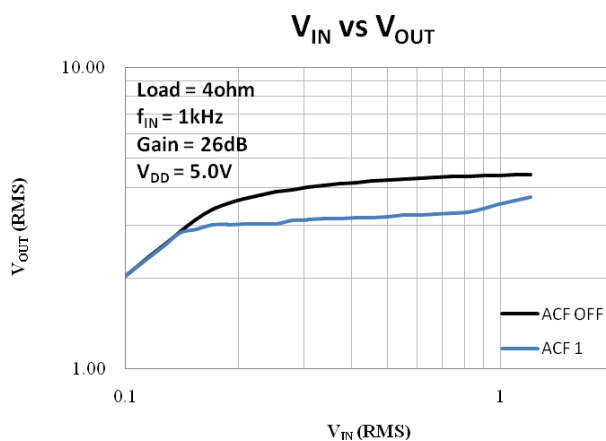
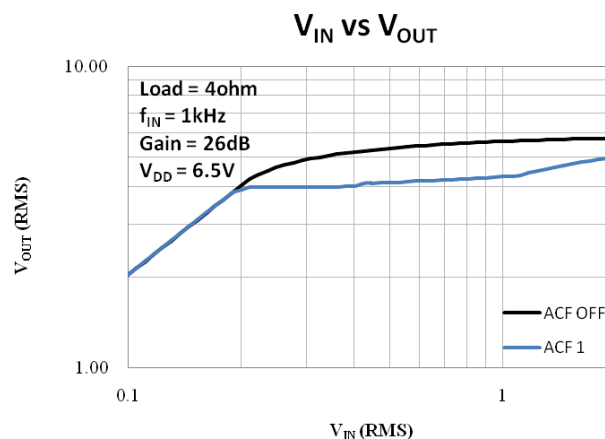
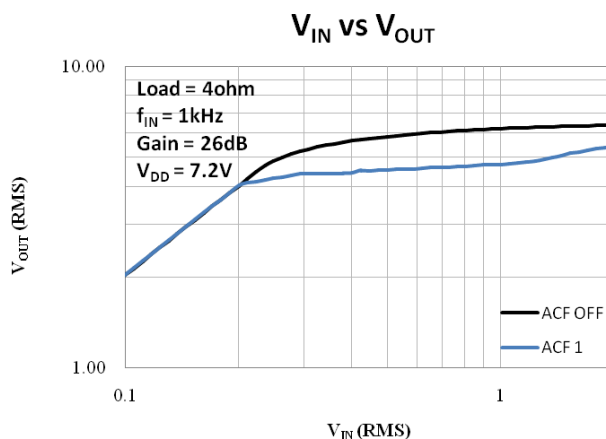


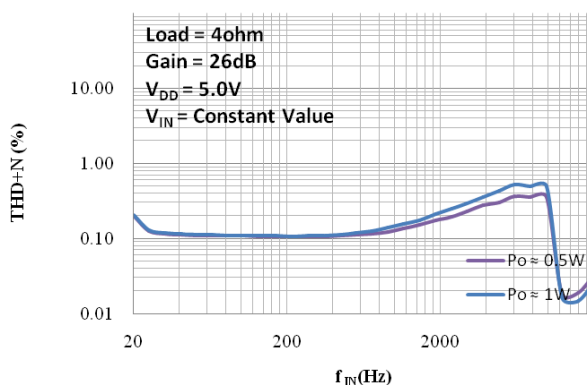
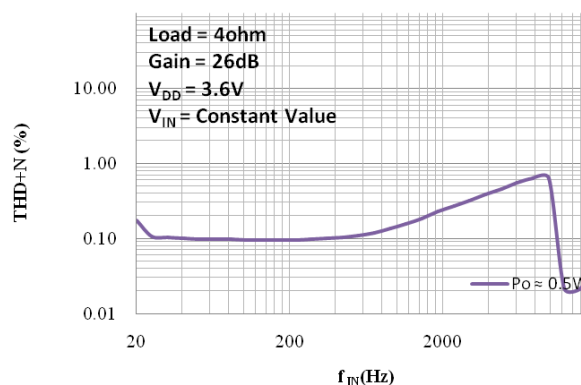
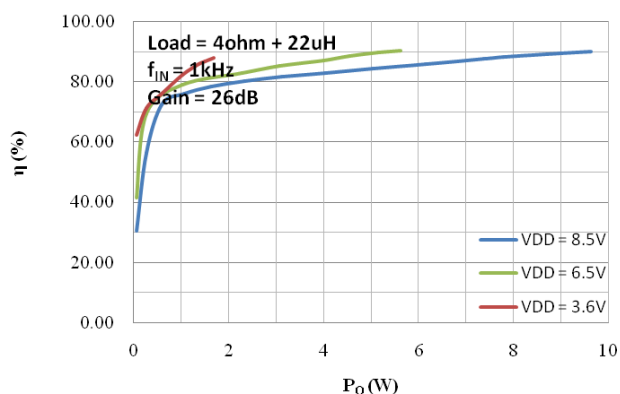
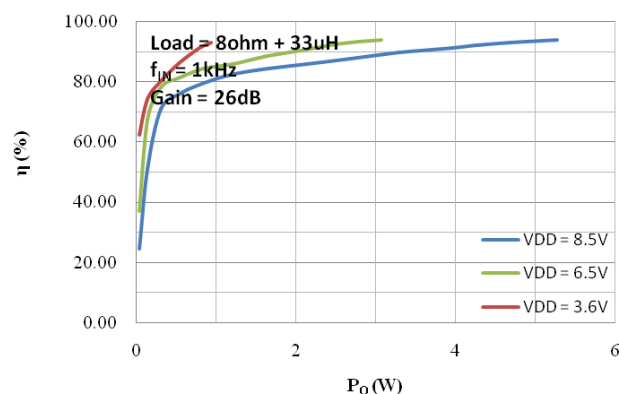
$P_O$  vs THD+N



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

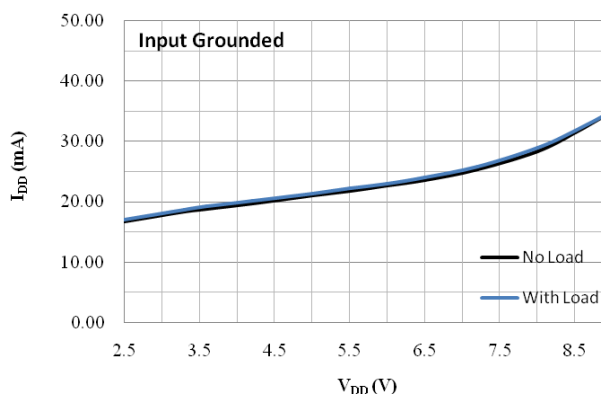
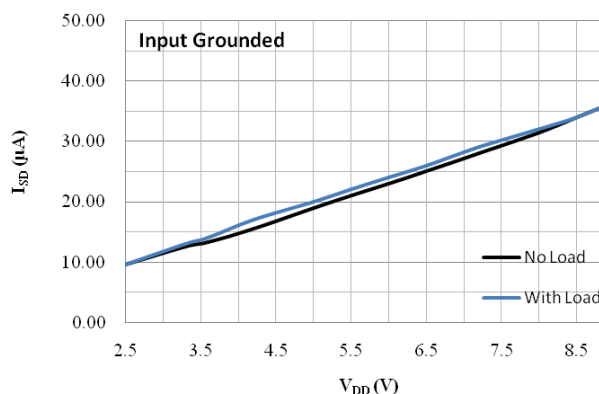
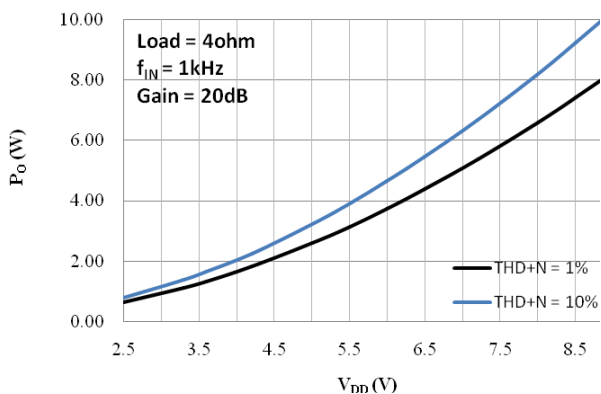
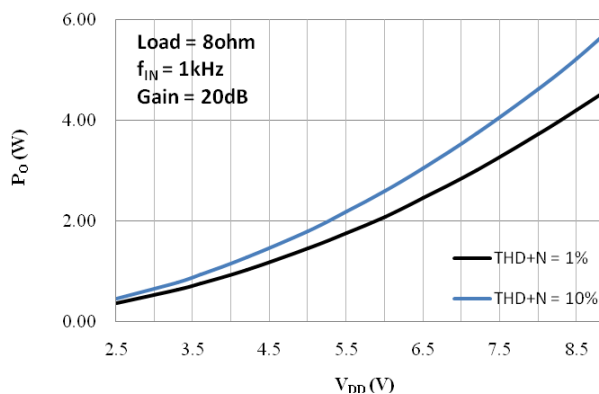
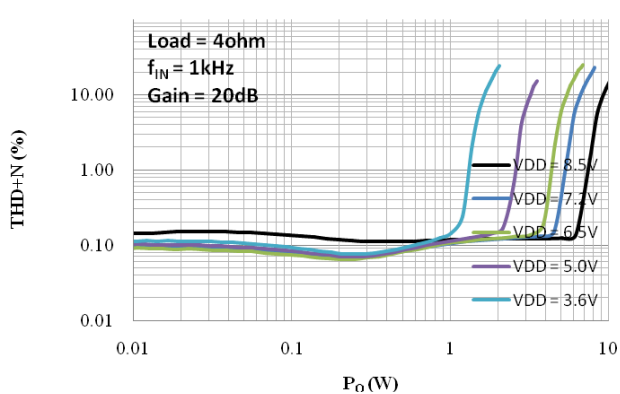
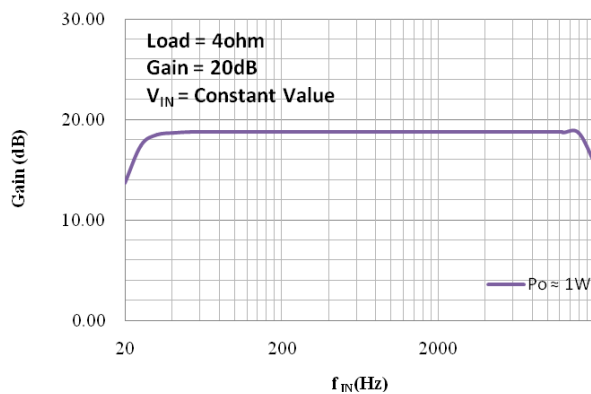


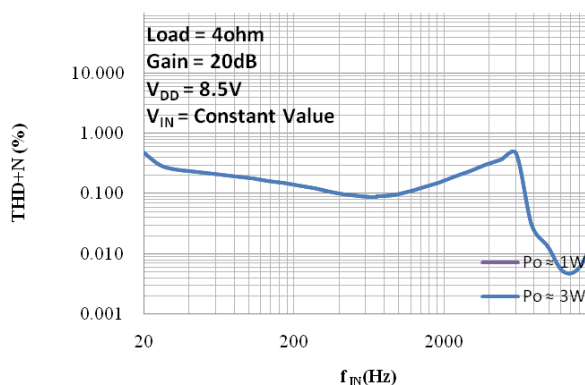
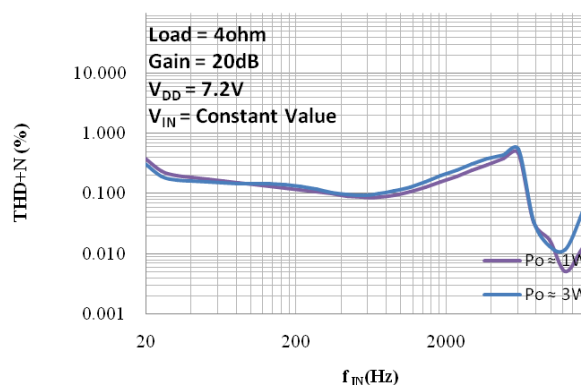
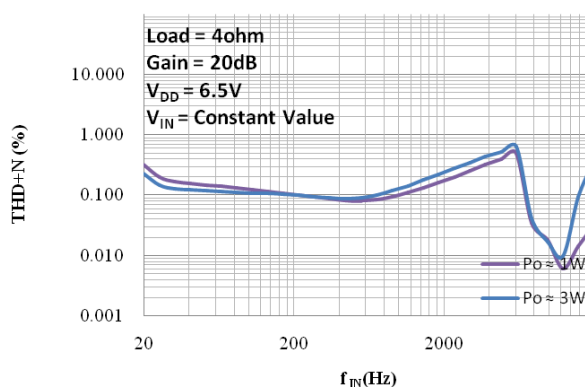
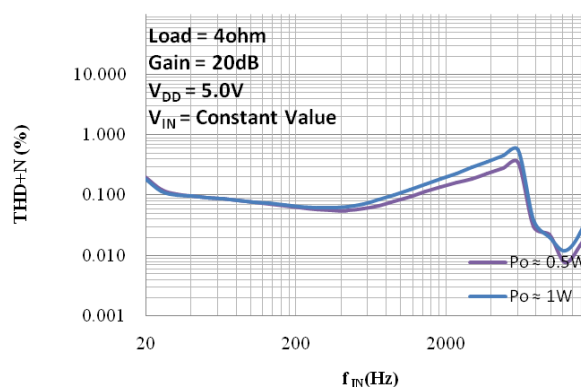
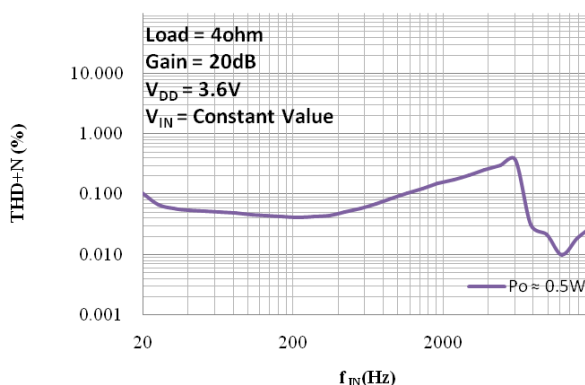
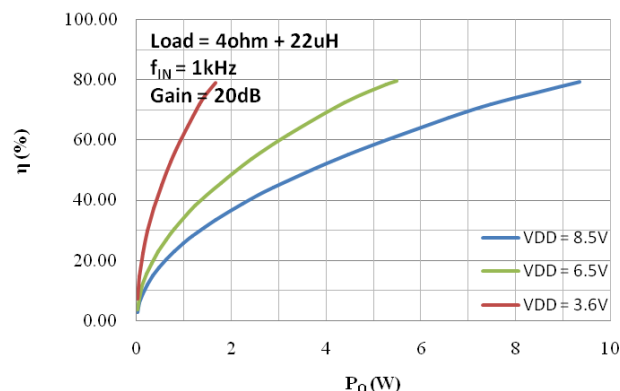
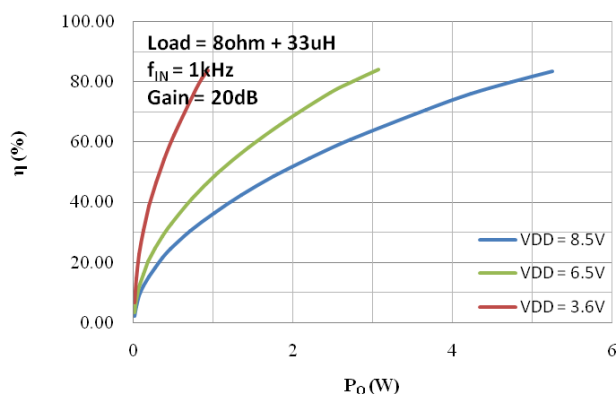


$f_{IN}$  vs THD+N

 $f_{IN}$  vs THD+N

 $P_O$  vs  $\eta$ 

 $P_O$  vs  $\eta$ 


**Class AB Channel**

Condition: Class AB mode,  $V_{DD} = 2.5\sim 8.5V$ ,  $f_{IN} = 1kHz$ ,  $R_{IN} = 56k$ , Output = Load = 4ohm, unless otherwise specified.

 **$V_{DD}$  vs  $I_{DD}$** 

 **$V_{DD}$  vs  $I_{SD}$** 

 **$V_{DD}$  vs  $P_O$** 

 **$V_{DD}$  vs  $P_O$** 

 **$P_O$  vs THD+N**

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


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

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

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

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

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

 **$P_o$  vs  $\eta$** 

 **$P_o$  vs  $\eta$** 


## ■ 功能描述及应用信息

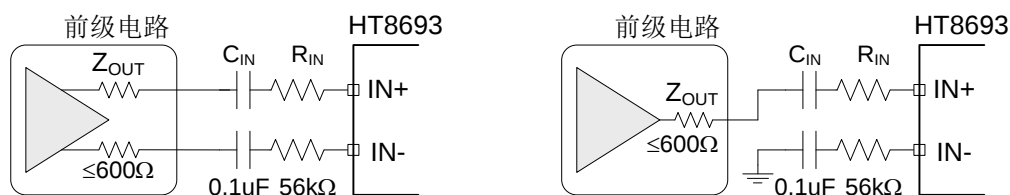
## ● 输入配置

HT8693 接受模拟差分或单端音频信号输入，产生 PWM 脉冲输出信号驱动扬声器。

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  $A_v=1150k/R_{IN}$ （D 类模式）或  $A_v=500k/R_{IN}$ （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 600Ω。



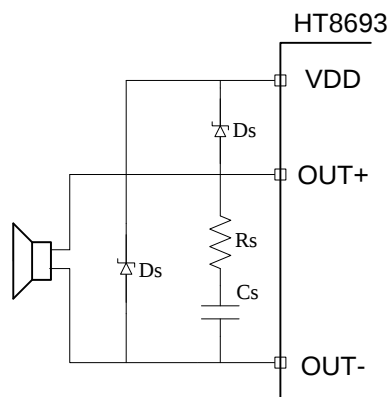
图表 1 (1) 差分输入;

(2) 单端输入

## ● 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，如果电源电压较大 ( $>8.5V$ )，纹波较严重，或输入信号幅度较大 ( $\geq 1.0V_{rms}$ )，或负载喇叭阻抗较小 ( $<4\Omega$ ) 时，有必要适当增大电源端电容（至少100μF以上），并在输出端加入Snubber电路和肖特基二极管（如图2），防止芯片异常。



图表 2 输出端的连接

推荐参数:

$R_s$ : 1.5 ~ 2Ω;

$C_s$ : 330pF~680pF;

$D_s$ : 正向平均电流 $\geq 2A$ ; 正向浪涌峰值电流 $\geq 6A$ ; 正向电压 ( $I_F=2A$ )  $\leq 0.5V$ 。

## ● ABD模式设置

在ABD端输入高电平，HT8693处于Class D模式，系统增益  $A_v=1150k/R_{IN}$ 。

在ABD端输入低电平，HT8693处于Class AB模式，系统增益  $A_v=500k/R_{IN}$ 。

需要注意的是，ABD 引脚支持悬空，内部存在上拉电阻，阻值约为 250kΩ。

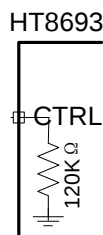
## ● CTRL模式设置

Class D 模式下，在 CTRL 端输入不同电压值，能实现 4 种工作模式，即防削顶模式 1（ACF-1），防削顶模式 2（ACF-2），防削顶功能关闭模式（ACF-Off）和芯片关断模式（SD），详见下表。

表格 1 CTRL 引脚不同模式设置的输入电压

| 参数名               | 符号         | 最小值          | 典型值 | 最大值          | 单位 |
|-------------------|------------|--------------|-----|--------------|----|
| ACF-Off 模式的设置阈值电压 | $V_{MOD1}$ | $0.75V_{DD}$ |     | $V_{DD}$     | V  |
| ACF-1 模式的设置阈值电压   | $V_{MOD2}$ | $0.45V_{DD}$ |     | $0.70V_{DD}$ | V  |
| ACF-2 模式的设置阈值电压   | $V_{MOD3}$ | $0.10V_{DD}$ |     | $0.40V_{DD}$ | V  |
| SD 模式的设置阈值电压      | $V_{MOD4}$ | VSS          |     | $0.06V_{DD}$ | V  |

在配置 CTRL 端外部电压时，需要注意的是，其内部有一个 120Kohm 下拉电阻，如下图所示。在 AB 类模式下，防破音功能无效，无此下拉电阻。



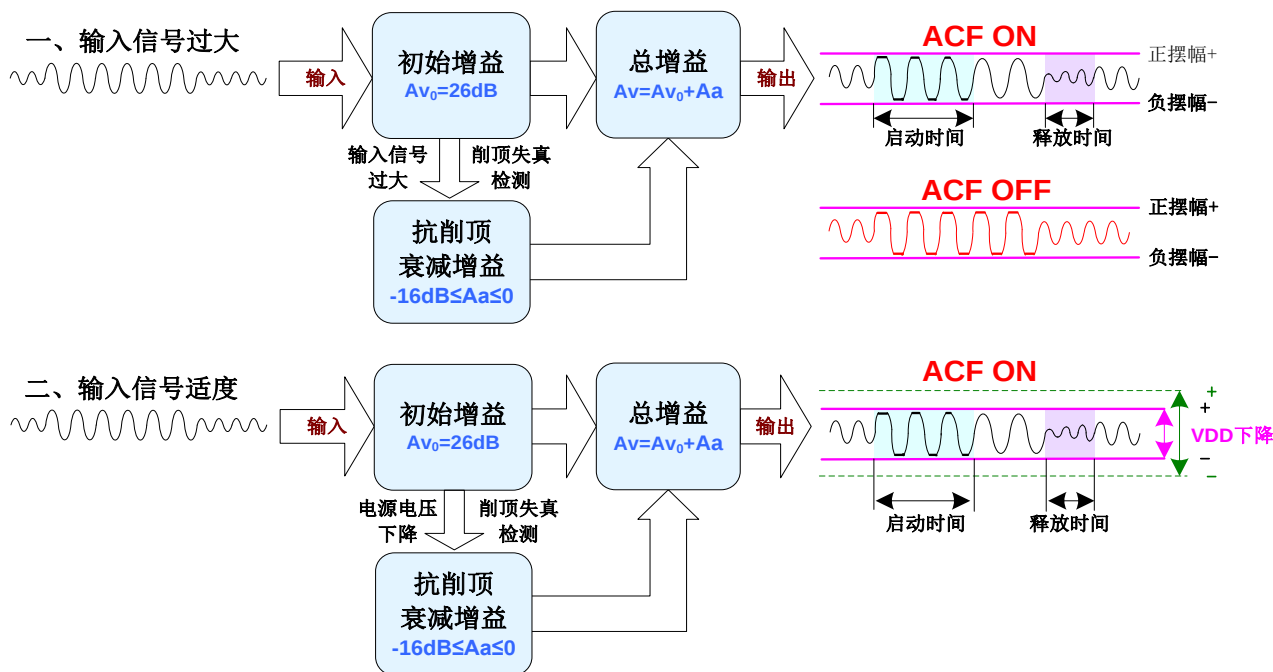
图表 3 CTRL 端内部电阻

另外，SD 关断后，CTRL 端需要不小于 0.8V 的电压才能使芯片重新开启。

## ● CTRL模式功能描述

### (一) ACF ON 模式

在 ACF-1、ACF-2 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，HT8693 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，HT8693 也能自动衰减输出增益，实现与  $V_{DD}$  下降值相匹配的最大限度无削顶输出水平。



图表 4 ACF 工作原理示意图

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。HT8693 的最大衰减增益为 16dB。

ACF-1 和 ACF-2 模式具有不同的启动时间和释放时间（见下表）。

表格 2 ACF-1 和 ACF-2 模式区别

| 模式    | 启动时间     | 释放时间     |
|-------|----------|----------|
| ACF-1 | 6.7ms/dB | 67ms/dB  |
| ACF-2 | 0.1ms/dB | 400ms/dB |

## (二) ACF OFF 模式

在 ACF-Off 模式下，ACF 功能被关闭，HT8693 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  $A_v=A_{v0}=26\text{dB}$  恒定不变。HT8693 可能因输出存在破音失真而音质变坏。

## (三) 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（内部通过高阻接地）。

### ● 咔嗒-噼噗声消除

HT8693 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：

- 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。

### ● 保护功能

HT8693 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。

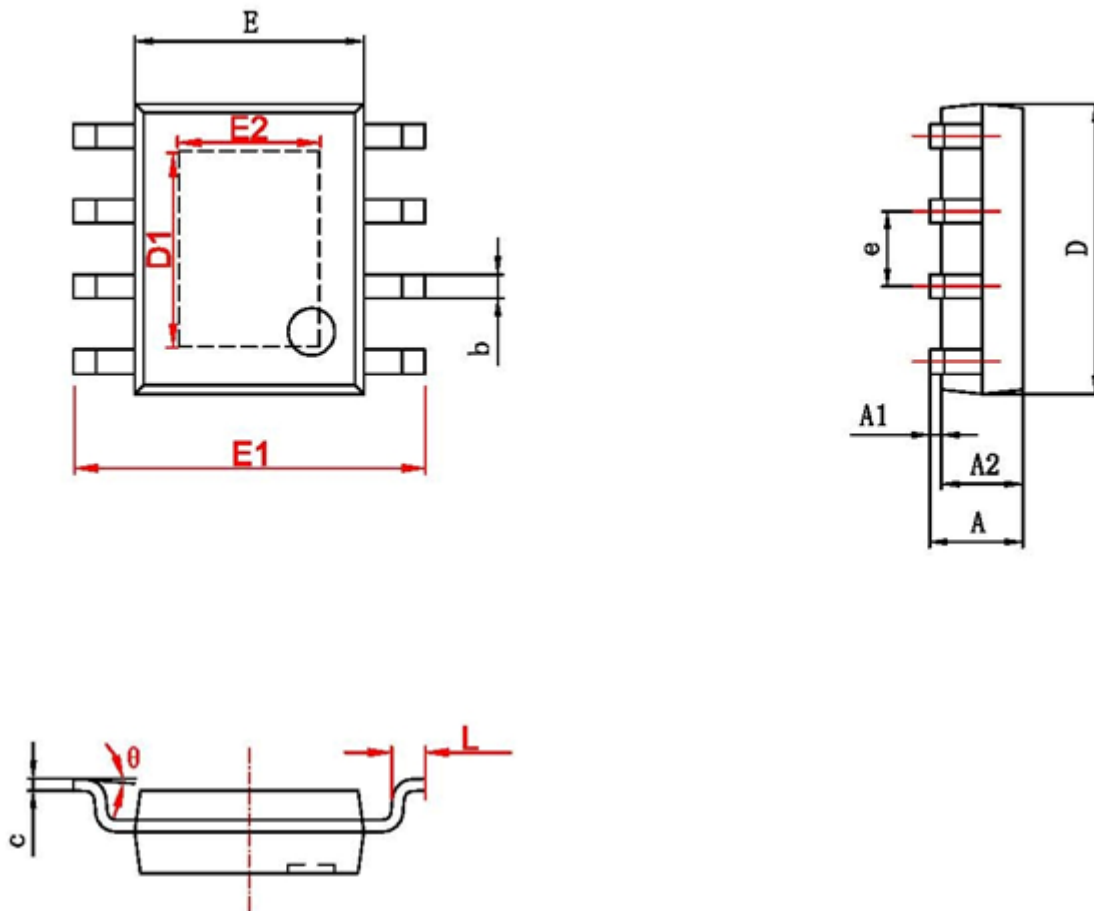
#### (2) 过温保护

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

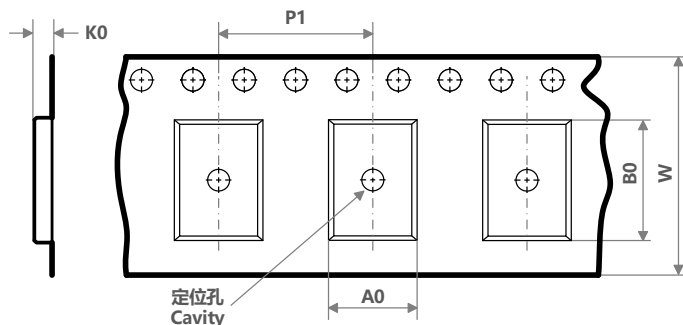
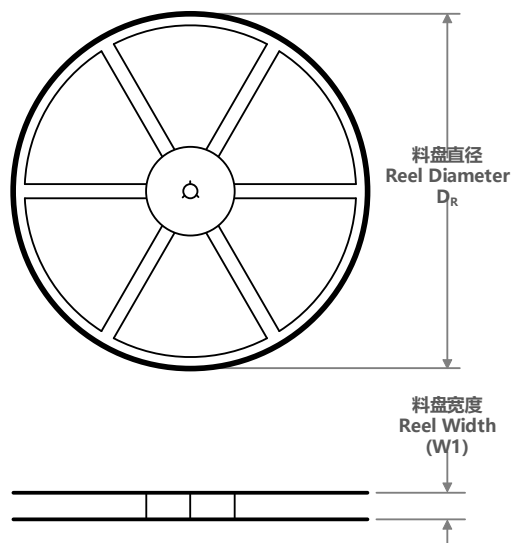
当检测到电源端 VDD 低于  $V_{UVLL}$ ，启动欠压保护，输出端为弱低电平状态（内部通过高阻接地）；当检测到 VDD 高于  $V_{UVLH}$ ，保护模式自动解除，经启动时间  $T_{STUP}$  后进入正常工作状态。

■ 封装外形



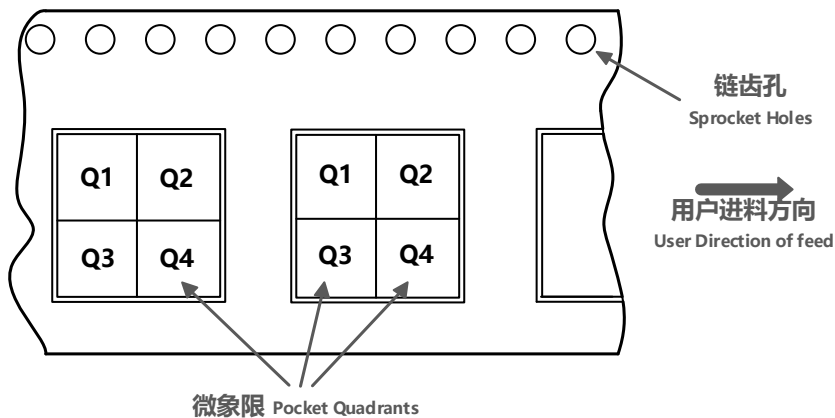
| 字符 | Dimensions In Millimeters |       | Dimensions In Inches |       |
|----|---------------------------|-------|----------------------|-------|
|    | Min                       | Max   | Min                  | Max   |
| A  | 1.350                     | 1.750 | 0.053                | 0.069 |
| A1 | 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°    |

## ■ TAPE AND REEL INFORMATION



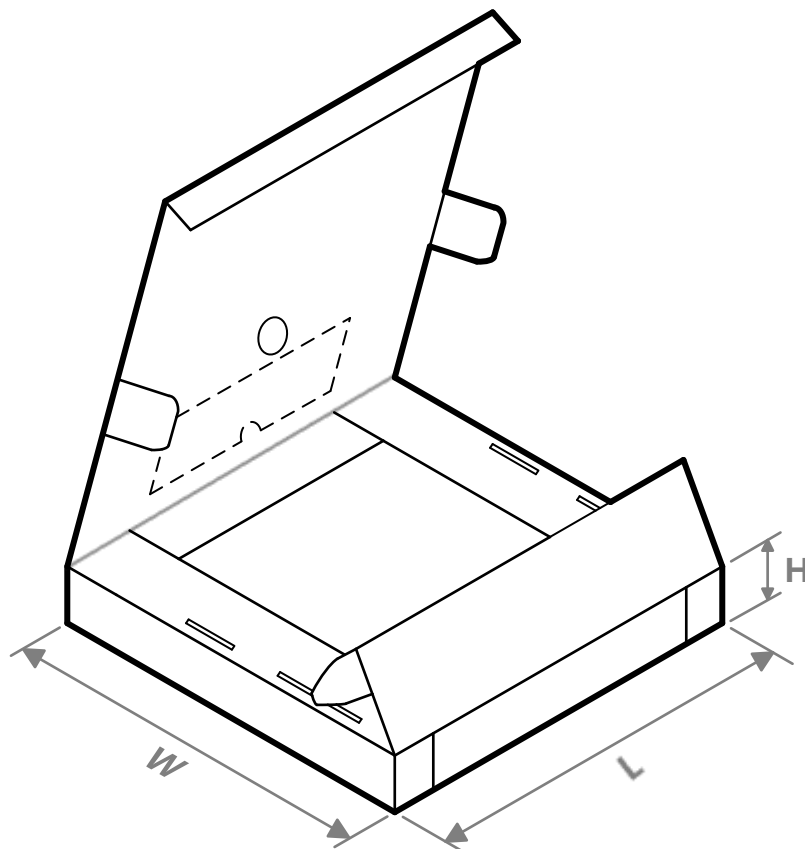
|    |                                                                 |
|----|-----------------------------------------------------------------|
| A0 | Dimension designed to accommodate the component width; 料槽宽度     |
| B0 | Dimension designed to accommodate the component length; 料槽长度    |
| K0 | Dimension designed to accommodate the component thickness; 料槽厚度 |
| W  | Overall width of the carrier tape; 载带整体宽度                       |
| P1 | Pitch between successive cavity centers; 相邻槽中心间距                |

编带 PIN1 方位象限分配  
Quadrant Assignments for Pin1 Orientation in Tape



| 器件料号<br>Part No. | 封装<br>类型<br>Package<br>Type | 封装<br>标识<br>Package<br>Abbr. | 引脚<br>数<br>Pins | SPQ  | 料盘<br>直径<br>$D_R$ (mm) | 料盘<br>宽度<br>$W1$<br>(mm) | A0<br>(mm) | B0<br>(mm) | K0<br>(mm) | P1<br>(mm) | W<br>(mm) | Pin1<br>象限<br>Quadrant |
|------------------|-----------------------------|------------------------------|-----------------|------|------------------------|--------------------------|------------|------------|------------|------------|-----------|------------------------|
| HT8693B5SPER     | ESOP                        | SPE                          | 8               | 2500 | 330                    | 12                       | 6.55       | 5.55       | 1.95       | 8          | 12        | Q1                     |

■ TAPE AND REEL BOX INFORMATION



| 器件料号<br>Part No. | 封装类型<br>Package Type | 封装标识<br>Package<br>Abbr. | 引脚数<br>Pins | SPQ  | 长度 Length<br>(mm) | 宽度 Width<br>(mm) | 高度 Height<br>(mm) |
|------------------|----------------------|--------------------------|-------------|------|-------------------|------------------|-------------------|
| HT8693B5SPER     | ESOP                 | SPE                      | 8           | 5000 | 360               | 345              | 65                |

**IMPORTANT NOTICE****注意**

Heroic Electronic Technology (Jiaxing) Co., Ltd (HT) reserves the right to make corrections, modifications, enhancements, improvements, and other changes to its products and services at any time and to discontinue any products or services. Customers should obtain the latest relevant information before placing orders and should verify that such information is current and complete.

禾润电子科技（嘉兴）股份有限公司（以下简称HT）保留对产品、服务、文档的任何修改、更正、提高、改善和其他改变，或停止提供任何产品和服务的权利。客户在下单和生产前应确保所得到的信息是最新、最完整的。

HT assumes no liability for applications assistance or customer product design. Customers are responsible for their products and applications using HT components.

HT对相关应用的说明和协助以及客户产品的板级设计不承担任何责任。

HT products are not authorized for use in safety-critical applications (such as life support devices or systems) where a failure of the HT product would reasonably be expected to affect the safety or effectiveness of that devices or systems.

HT的产品并未授权用于诸如生命维持设备等安全性极高的应用中。

The information included herein is believed to be accurate and reliable. However, HT assumes no responsibility for its use; nor for any infringement of patents or other rights of third parties which may result from its use.

本文中的相关信息是精确和可靠的，但HT并不对其负责，也不对任何可能的专利和第三方权利的侵害负责。

Following are URLs and contacts where you can obtain information or supports on any HT products and application solutions:

下面是可以联系到我公司的相关链接和联系方式：

**禾润电子科技（嘉兴）股份有限公司**  
**Heroic Electronic Technology (Jiaxing) Co., Ltd.**

地址：浙江省嘉兴市凌公塘路3339号JRC大厦A座三层

Add: A 3rd floor, JRC Building, No. 3339, LingGongTang Road, Jiaxing, Zhejiang Province

Sales: 0573-82585539, sales@heroic.com.cn

Support: 0573-82586151, support@heroic.com.cn

Fax: 0573-82585078

Website: www.heroic.com.cn; wap.heroic.com.cn

Wechat MP: HEROIC\_JX

请及时关注禾润官方微信公众号，随时获取最新产品信息和技术资料！

