

特性

- 1.8V~6V 单电源
- 输出功率:
 - ◆ 3W @ 5V, 4Ω 负载
 - ◆ 5.1W @ 6V, 3Ω 负载
- 功率效能高达 90%
- 自动输出功率控制 – APC
- 5V 时, 3.3mA 静态电流
- 关机电流小于 0.2μA
- 系统上电和掉电时, “POP” 噪音消除
- 关机功能
- 带有自动恢复的输出引脚短路保护功能
- 带有自动恢复的过温保护和过流保护功能
- 内建硬限幅器功能
- 限幅器时间和增益动态控制
- 差分 250 kHz PWM 允许 Bridge-Tied-Load 增加输出功率和消除 LC 输出滤波器
- 差分信号处理用于改进的 CMRR 共模抑制比

应用

- 手持式音频产品
- 电池供电音频产品
- MP3 播放器
- 蓝牙扬声器
- 笔记本 / 平板电脑
- 智能手机

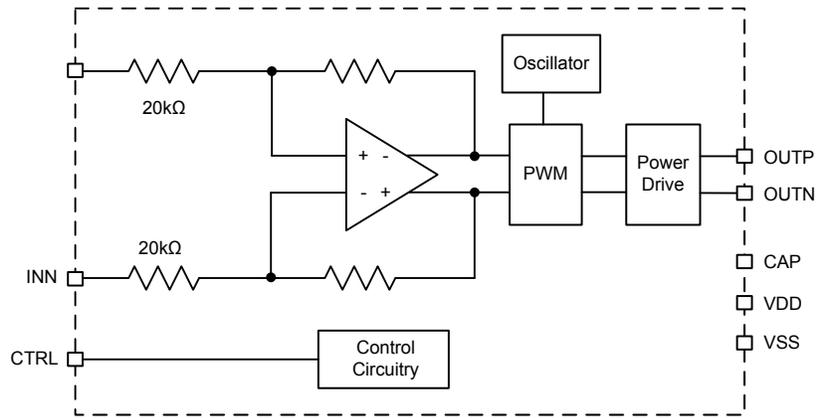
概述

HT82V7524 是一款无滤波单声道 D 类音频功率放大器 IC, 当工作电压为 5V, 负载为 4Ω, 该芯片可输送 3W; 当工作电压为 6V, 负载为 3Ω, 该芯片可输送 5.1W。使用 D 类放大器的优点是它们可以提供比传统的线性放大器更优异的效能。这种优势使其发热少, 从而消除了热沉, 使其更适于在小封装产品中使用。

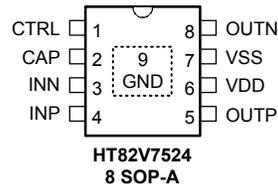
该芯片另一个特性是工作电压范围可从 1.8V 到 6V。其它功能包括自动功率级控制, 在不同的电压下, 输出功率保持恒定。在系统上电和掉电时, 具有 "POP" 噪音消除功能。该芯片包含一系列的保护特性, 包括输出短路保护、过流 / 过热关机和自动恢复功能, 一旦电源问题解决, 芯片将恢复到正常运行状态。

Holtek D 类音频放大器的优越效能外加它的宽范围工作电压, 直接驱动扬声器的能力使得该芯片广泛的使用在以电池寿命作为重要考虑因素的小型便携式电池供电设备中。

方框图



引脚图



引脚说明

引脚编号	引脚名称	类型	描述
1	CTRL	AI	暂停和 LIM 开启 / 关闭控制
2	CAP	AO	用于限幅器工作的电容
3	INN	AI	负端输入
4	INP	AI	正端输入
5	OUTP	AO	正端输出
6	VDD	PWR	电源电压
7	VSS	PWR	地
8	OUTN	AO	负端输出
9	GND	PWR	外露地脚

注：AO：模拟输出； AI：模拟输入； PWR：电源引脚

极限参数

电源供应电压	$V_{SS}-0.3V \sim V_{SS}+6.5V$
输入电压	$V_{SS}-0.3V \sim V_{DD}+0.3V$
工作温度	$-40^{\circ}C \sim 85^{\circ}C$
储存温度	$-50^{\circ}C \sim 125^{\circ}C$

注：这里只强调额定功率，超过极限参数所规定的范围将对芯片造成损害，无法预期芯片在上述标示范围外的工作状态，而且若长期在标示范围外的条件下工作，可能影响芯片的可靠性。

直流电气特性

$V_{DD}=2.5V \sim 5.5V$, $T_A=25^{\circ}C$, (除非另有说明)

符号	参数	测试条件		最小	典型	最大	单位
		V_{DD}	条件				
V_{DD}	电源电压	—	—	1.8	—	6.0	V
I_Q	静态电流	5V	无负载	—	3.3	4	mA
		3.6V		—	2.3	2.8	
		2V		—	1.5	1.8	
I_{STB}	待机电流	—	$V_{CTRL} < 0.3V$	—	0.2	0.5	μA
V_{OS}	差分输出偏置电压	—	所有输入都是交流接地, $A_V=24$	—	± 25	—	mV
R_{DSON}	静态漏源导通电阻	5V	$R_L=8\Omega$	—	400	—	$m\Omega$
R_{IN}	INN/INP 输入电阻	—	INN/INP 接地	—	20	—	$k\Omega$
A_V	BTL 增益	—	$R_L=8\Omega$	—	24	—	V/V
I_{oc}	过流保护阈值	5V	Vo+ 短接到 VDD	—	3	—	A
			Vo- 短接到 VDD	—	3	—	
			Vo+ 短接到 GND	—	1.5	—	
			Vo- 短接到 GND	—	1.5	—	
			Vo+ 短接到 Vo-	—	1.8	—	
T_{AR}	过流检测时间 (从检测到过流到重试的时间)	5V	Vo+/Vo- 短接到 VDD/ GND, Vo+ 短接到 Vo-	—	20	—	ms
$I_{q(oc)}$	过流保护下的电源电流			—	2	—	mA
T_A	工作温度	—	—	-40	—	85	$^{\circ}C$

交流电气特性

 $V_{DD}=2.5V\sim 5.5V$, $T_A=25^\circ C$, (除非另有说明)

符号	参数	测试条件		最小	典型	最大	单位
		V_{DD}	条件				
LIM	限幅器使能点 THD (%)	3.6V~6.0V	—	—	1	—	%
f_{sw}	切换频率	—	—	250	300	350	kHz
PSRR	电源电压抑制比	—	—	—	-70	—	dB
SNR	信噪比	5V	$P_O=1W$, $R_L=8\Omega$	—	100	—	dB
CMRR	共模抑制比	5V	$V_{IC}=1V_{pp}$, $R_L=8\Omega$	—	-70	—	dB

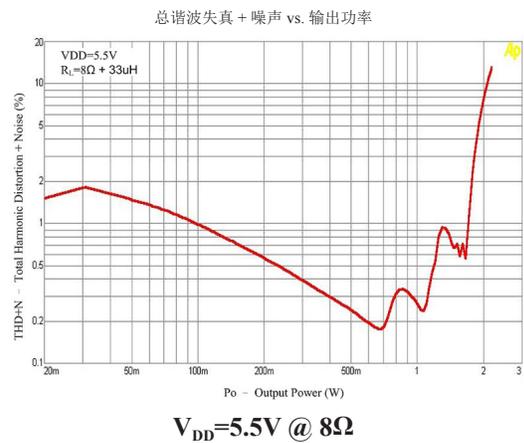
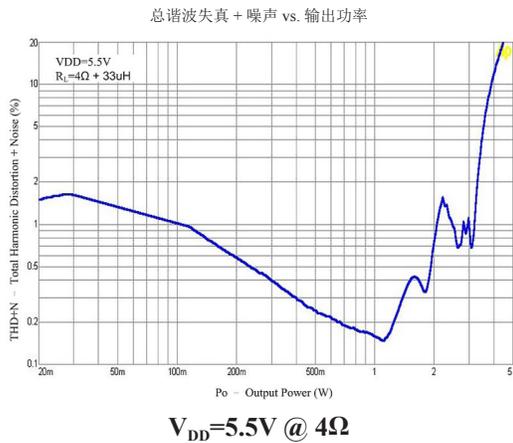
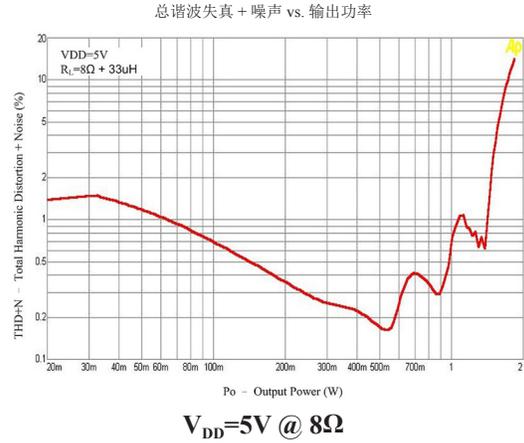
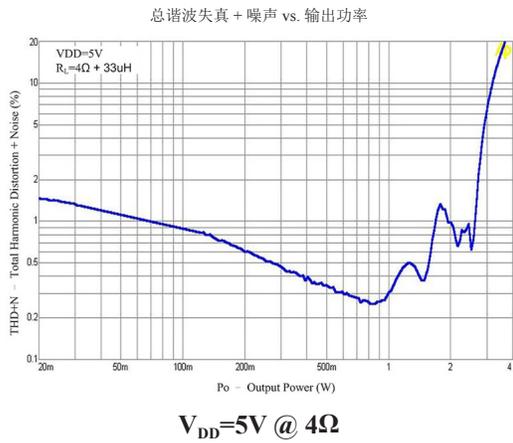
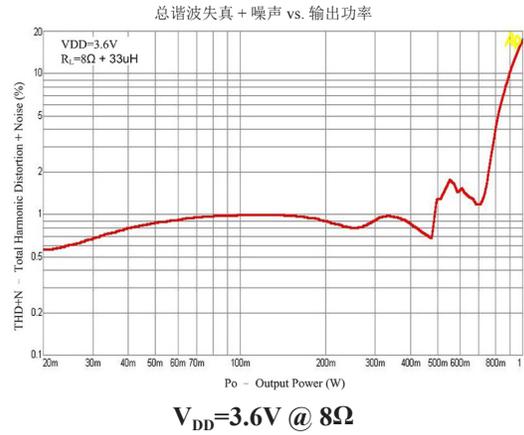
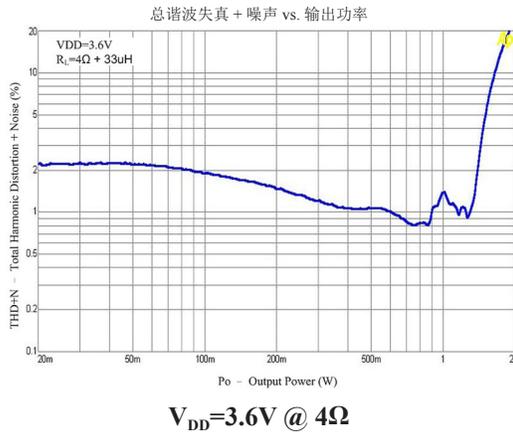
注：当电源电压低于 2.2 V，使用 4Ω 负载扬声器时，如果总谐波失真的输出大于 1%，将会触发保护，为防止触发该保护功能，应使用 8Ω 负载扬声器。

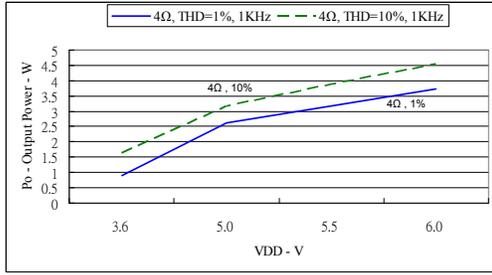
工作特性

 $V_{DD}=5V$, 电源电容 =470μF, $T_A=25^\circ C$, (除非另有说明)

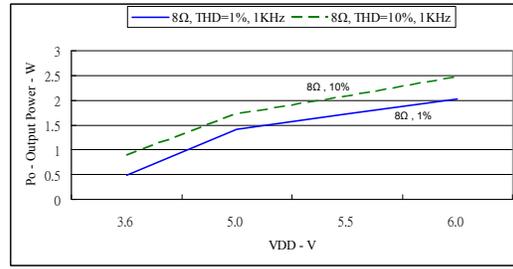
符号	参数	测试条件			最小	典型	最大	单位
		V_{DD}	条件					
P_O	输出功率	3.6V	THD = 1%	3Ω	—	1.28	—	W
				4Ω	—	1.06	—	
				8Ω	—	0.61	—	
			THD = 10%	3Ω	—	1.88	—	
				4Ω	—	1.54	—	
				8Ω	—	0.88	—	
		5.0V	THD = 1%	3Ω	—	2.90	—	
				4Ω	—	2.41	—	
				8Ω	—	1.39	—	
			THD = 10%	3Ω	—	3.60	—	
				4Ω	—	2.97	—	
				8Ω	—	1.72	—	
		5.5V	THD = 1%	3Ω	—	3.53	—	
				4Ω	—	2.93	—	
				8Ω	—	1.69	—	
			THD = 10%	3Ω	—	4.34	—	
				4Ω	—	3.60	—	
				8Ω	—	2.09	—	
		6.0V	THD = 1%	3Ω	—	4.18	—	
				4Ω	—	3.46	—	
				8Ω	—	2.01	—	
			THD = 10%	3Ω	—	5.12	—	
				4Ω	—	4.26	—	
				8Ω	—	2.48	—	

典型性能特性

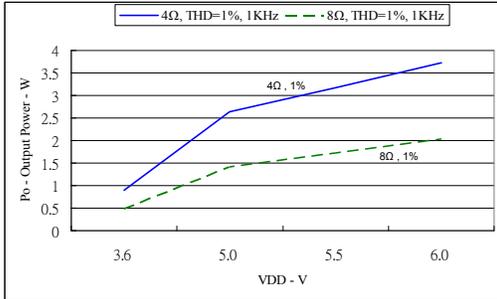




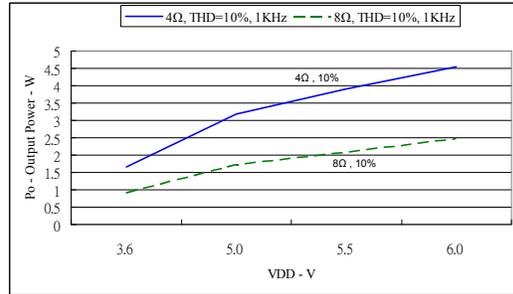
4Ω, THD=1% & 10%



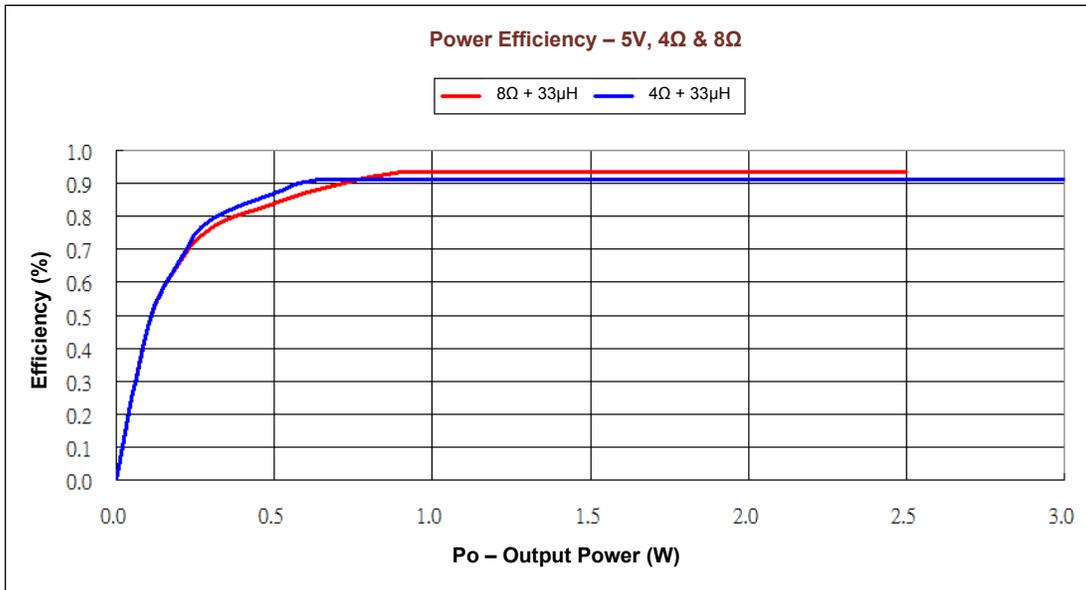
8Ω, THD=1% & 10%



4Ω vs 8Ω, THD=1%

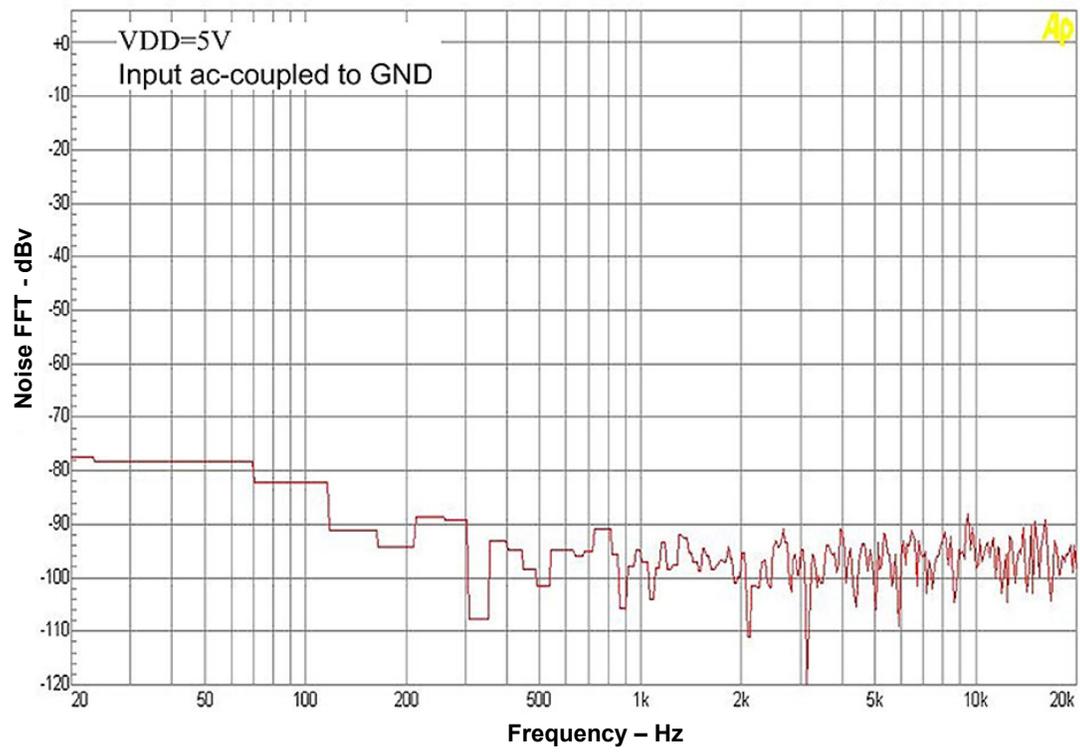


4Ω vs 8Ω, THD=10%



功率效能, 4Ω & 8Ω @5V

Noise vs Frequency



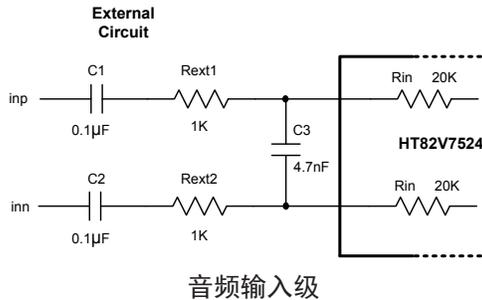
噪声 vs 频率 @5V

功能描述

HT82V7524 是一款 D 类单声道音频放大器。该 D 类音频放大器是全数字操作，具有低功率损耗，高效能，减少热沉的特性。暂停和静音功能外加一系列保护特性，该芯片提供了高性能集成音频放大器解决方案。

放大器输入级

在任何音频引脚都有一个 20kΩ 电阻。下图显示了一个典型的输入级电路。



放大器的音频输入和外部音频信号源之间连接外部电阻用来设置增益值。由于外部信号需要使用电容器被交流耦合到放大器，与这些电阻形成一个高通滤波器，这种输入高通滤波器的 -3dB 频率将由下式得出。

$$f_{-3dB} = 1 / (2\pi RC)$$

其中 C 是交流耦合电容 C1 或 C2，R 是与电容器串联的总电阻。所以这里 $C = 0.1\mu\text{F}$ 和 $R = R_{in} + R_{ext}$ ，图中举例的值为 $1\text{k}\Omega + 20\text{k}\Omega$ 。将上述值代入到计算式中得出 f_{-3dB} 大约为 76Hz。旁路电容 C3 接在输入引脚之间用来衰减高频。该电容与电阻将形成一个低通滤波器。在此例中， $R_{ext} = 1\text{k}\Omega$ ， $R_{in} = 20\text{k}\Omega$ ， $C = 4.7\text{nF}$ 。所以高频一侧的 -3dB 频率大约为 17.8kHz。

需注意的是，确保任何与外部引脚连接的器件都必须很好的匹配。不同的输入器件若没有良好的匹配，在运行中可能产生“POP”噪音。

低电压检测

芯片内建电源电压监测电路。当电源电压低于 1.7V 时，输出除能。当电源电压维持在 1.8V 以上，芯片将正常工作。

Pop-Free

该芯片内建 pop-free 功能。为了全面消除“pop”音，当芯片上电或掉电，切换到静音模式，切换到关机模式，从过温保护或过流保护中恢复时，必须确保各个差分输入完全平衡。

自动输出功率控制 – APC

放大器的电压增益在电源电压下自动调整。这意味着，无论电源电压改变与否，输出功率都将保持在大约与给出的输入电平相同的电平处。由于电池断开充电会导致电源电压下降，所以，这在电池供电的应用中是一个很重要的特性。

关机功能

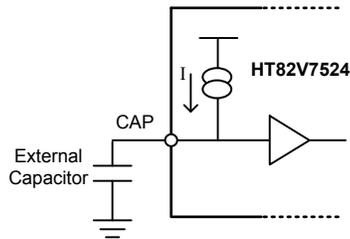
当产品的音频输出功能未使用时，该芯片具有关机功能以减少功耗。当 CTRL 引脚电压在 0.3V 以下时，执行关机功能。当 CTRL 引脚电压高于 0.3V 时，该芯片正常工作。

硬限幅器和控制 – LIM

该芯片包含一个硬限幅器。该硬限幅器检测输出信号的 THD，如果接近于 1% 以下，则无动作。但是，当输出信号在 1% 以上，硬限幅器将立即使输出信号的幅度减少 6dB。这可以防止输出信号被截断，避免造成不和谐的高阶谐波信号产生扭曲的声音效果。当 CTRL 引脚电压范围在 $0.5V_{DD} \sim 0.4V_{DD}$ 之间时，硬限幅器功能使能。当 CTRL 引脚电压在 $0.9V_{DD}$ 以上时，将除能限幅器。当限幅器除能，放大器将有一个固定的增益，详见别处描述。注意，如果 CTRL 引脚电压在 $0.9V_{DD} \sim 0.5V_{DD}$ 之间，限幅器功能将不稳定。

CTRL 引脚设置	工作模式	LIM 状态
高于 $0.9V_{DD}$	正常模式	Off
$0.9V_{DD} \sim 0.5V_{DD}$	正常模式	不稳定
$0.5V_{DD} \sim 0.4V_{DD}$	正常模式	On
低于 0.3V	休眠模式	—

此音频信号幅度的减少将保持一段时间，这是由一个连接到 CAP 引脚的外部电容的大小决定的。经过此时间段后，输出音频信号幅度将返回到其正常大小。对于 0.22 μ F 的电容，幅度减少时间是 8.5 秒。这个时间与电容值成线性方式改变。因此，对于 0.1 μ F 的电容，音频信号幅度减少的时间为 3.8 秒。内部电流源连接到 CAP 引脚，对外部电容值以线性方式充电。



CAP 引脚图

连接到 CAP 引脚的外部控制信号可用作增益控制信号，它可以覆盖限幅器操作，类似于增益控制。如果一个外部控制信号连接到 CAP 引脚，当信号为高时，放大器将保持正常增益设置。然而，驱动该引脚为低将迫使放大器从原始值开始有一个 6dB 的增益减少。电压增益可动态变化，且当控制信号在高低值之间切换时没有延迟。

EMI 输出滤波器设计

为了减少电磁干扰，可以使用磁珠滤波器。磁珠滤波器会减少大约 1MHz 或更高的 EMI 频率。注意，FCC 和 CE 只用于测试大于 30MHz 的辐射排放量。当选择磁珠时，应选择一种在高频率有高阻抗，而在低频率有低阻抗的磁珠。

过温保护

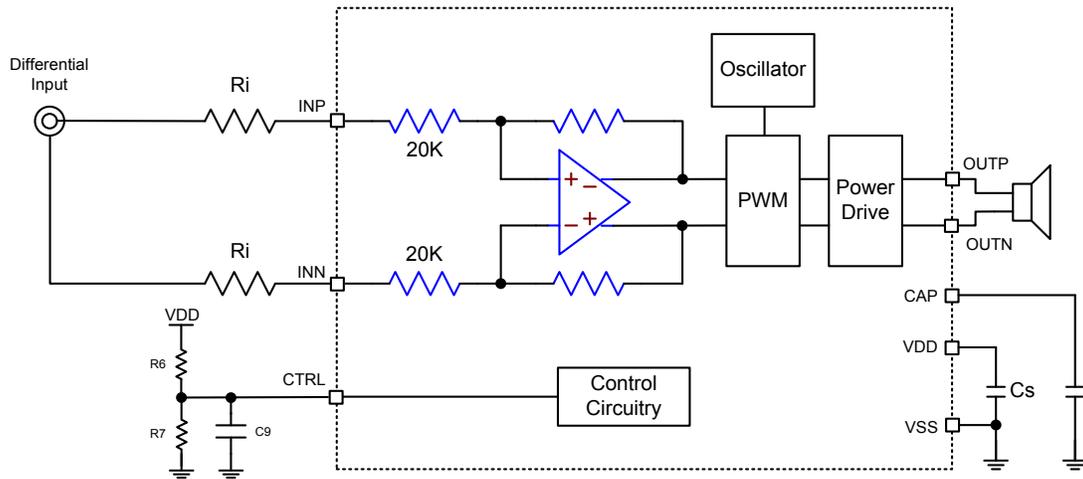
该芯片内建温度传感器。当检测到内部温度大约为 120°C 或高于 120°C 时，输出信号将除能以保护芯片不受损坏。当芯片内部温度低于 100°C 时，自动恢复电路会使能芯片使其正常工作。

过流保护

该芯片内建电流检测电路以检测芯片输出级的切换电流。当电流超过工作特性里的极限电流规格时，该电路会除能芯片。当输出引脚之间或输出脚与电源引脚 / 地脚之间发生意外短路时，该功能保护了芯片。保护和恢复之间的延迟时间大约 20ms。如果在自动恢复时间后短路条件没有解除，那么保护电路将再次除能输出晶体管。保护电路将在使能和除能输出晶体管间来回切换，直到短路条件解除。

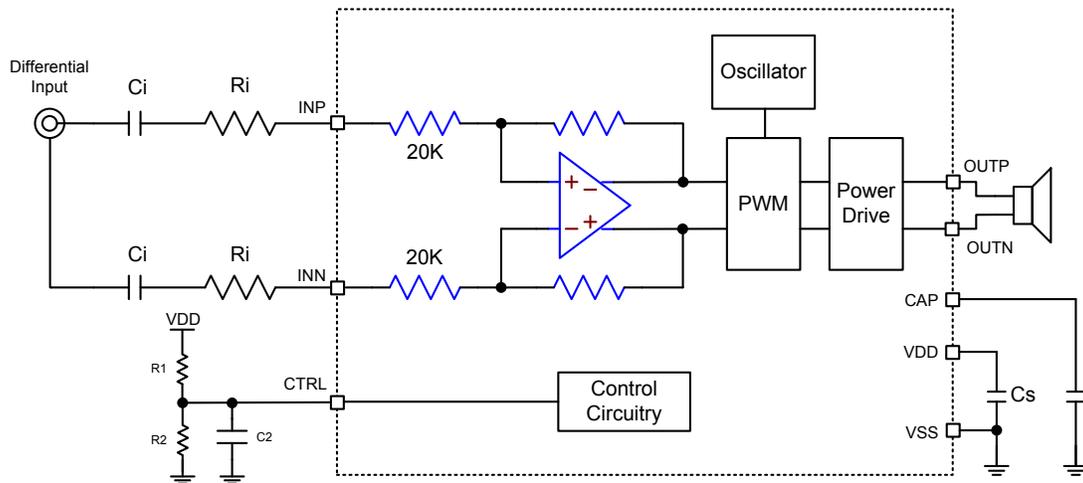
应用电路

差分输入配置



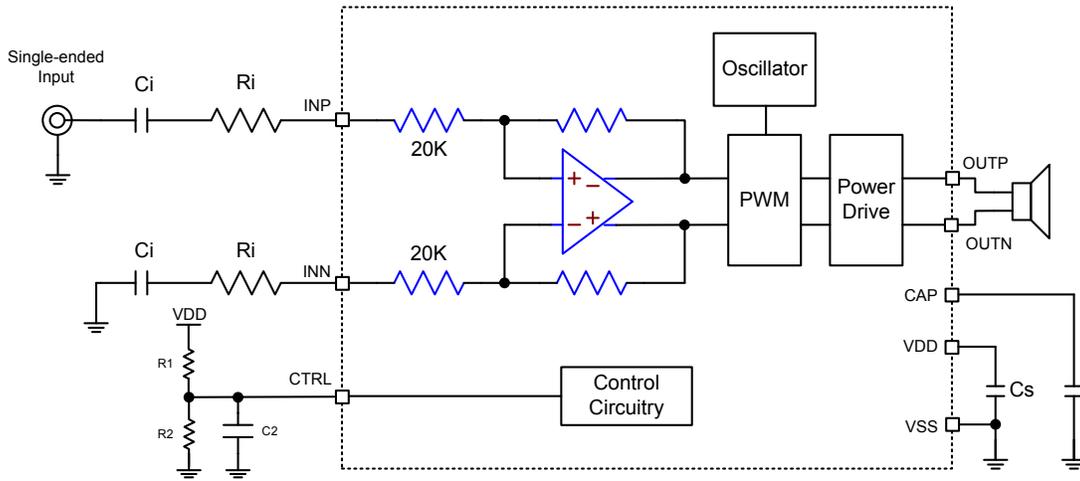
差分输入配置

带输入电容的差分输入配置



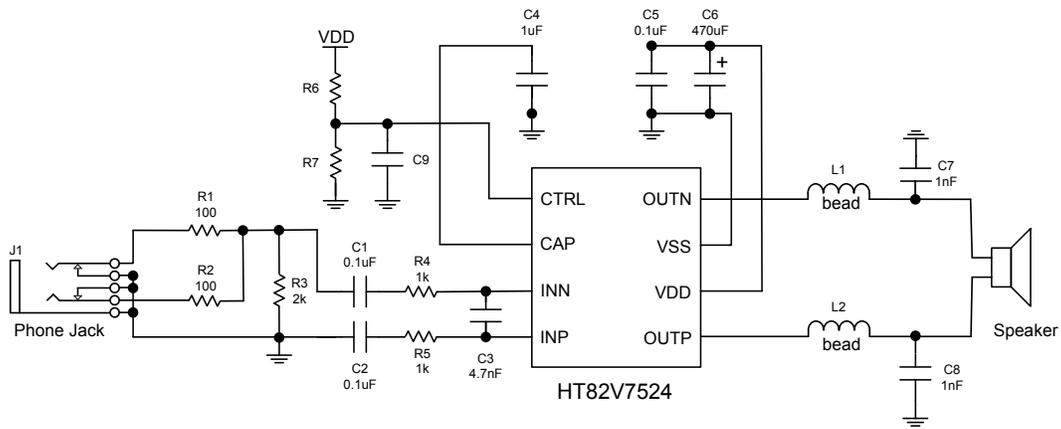
带输入电容的差分输入配置

单端输入配置



单端输入配置

开发电路板



带有带通滤波器且 Bead/Cap=1nF 用于 EMI 抗干扰功能

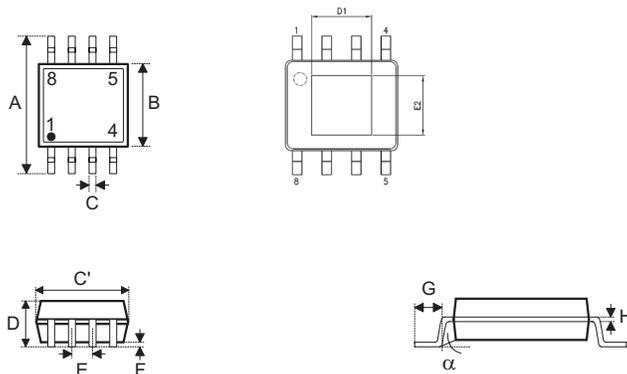
封装信息

请注意，这里提供的封装信息仅作为参考。由于这个信息经常更新，提醒用户咨询 [Holtek 网站](#) 以获取最新版本的 [封装信息](#)。

封装信息的相关内容如下所示，点击可链接至 Holtek 网站相关信息页面。

- 封装信息（包括外形尺寸、包装带和卷轴规格）
- 封装材料信息
- 纸箱信息

8-pin SOP_EP (Exposed Pad) (150mil) 的外形尺寸 (Thermally Enhanced Variations Only)



符号	尺寸 (单位: inch)		
	最小	正常	最大
A	—	0.236 BSC	—
B	—	0.154 BSC	—
C	0.012	—	0.020
C'	—	0.193 BSC	—
D	—	—	0.069
D1	0.059	—	—
E	—	0.050 BSC	—
E2	0.039	—	—
F	0.004	—	0.010
G	0.016	—	0.050
H	0.004	—	0.010
α	0°	—	8°

符号	尺寸 (单位: mm)		
	最小	正常	最大
A	—	6.0 BSC	—
B	—	3.9 BSC	—
C	0.31	—	0.51
C'	—	4.9 BSC	—
D	—	—	1.75
D1	1.50	—	—
E	—	1.27 BSC	—
E2	1.00	—	—
F	0.10	—	0.25
G	0.40	—	1.27
H	0.10	—	0.25
α	0°	—	8°

Copyright® 2016 by HOLTEK SEMICONDUCTOR INC.

使用指南中所出现的信息在出版当时相信是正确的，然而盛群对于说明书的使用不负任何责任。文中提到的应用目的仅仅是用来做说明，盛群不保证或表示这些没有进一步修改的应用将是适当的，也不推荐它的产品使用在会由于故障或其它原因可能会对人身造成危害的地方。盛群产品不授权用于救生、维生从机或系统中做为关键从机。盛群拥有不事先通知而修改产品的权利，对于最新的信息，请参考我们的网址 <http://www.holtek.com.tw>.