

D 类音频功率放大器—CSC8008

概述与特点

CSC8008 是立体声 D 类音频功放电路。使用 BTL 接法，在 3Ω 负载下能提供 2.7W/通道（共 5.4W）或 4Ω 负载 2.3 W/通道（共 4.6 W）或 8Ω 负载 1.5 W/通道（共 3 W）的功率，使用过程中不需要额外的散热片。

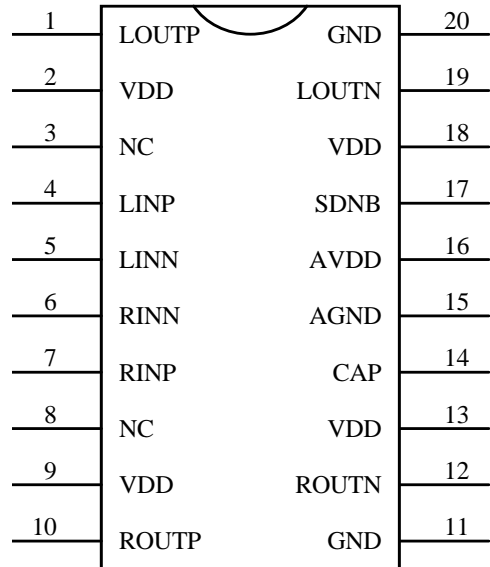
模拟输入信号转换成数字信号直接驱动扬声器，所以具有很高的功率效率，内部使用脉宽调制技术（PWM）技术。

主要特性

- 2.5 V 到 5.5 V 单电源工作
- 3Ω 负载下 2.7W/通道功率
- 85%功率效率
- 自动输出功率控制（APC）
- 5V 下 2.5mA/通道 静态电流
- 关断电流小于 0.2uA/通道
- 上电、关断、恢复模式下 POP-less 控制
- 热保护和自动恢复
- 短路保护

典型应用

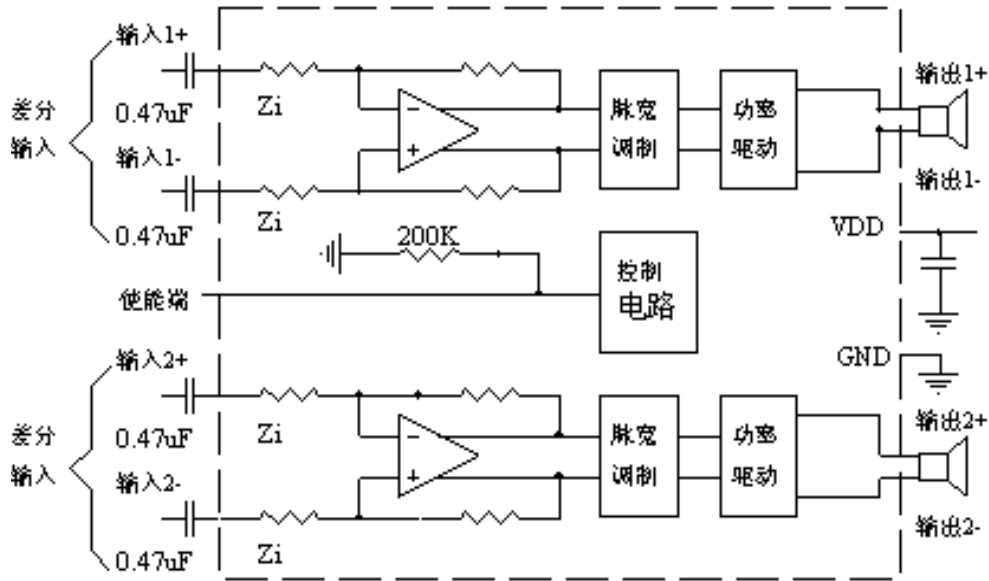
- 手机，PDA，DVD/CD 播放器
- TFT LCD 电视/显示器
- 2.1/5.1 声道音响，USB 音响等
- 对于便携式设备如无线收音机是比较理想的应用。



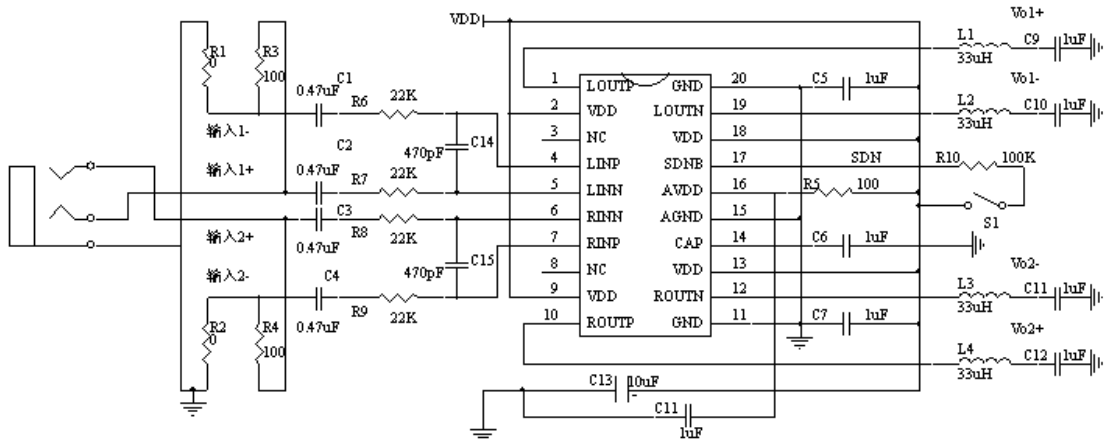
管脚排列及说明

管脚	名称	说明
1	LOUTP	左声道正端输出
2, 9, 13, 18	V _{DD}	数字电源
3, 8	NC	空脚
4	LINP	左声道正端输入
5	LINN	左声道负端输入
6	RINN	右声道负端输入
7	RINP	右声道正端输入
10	ROUTP	右声道正端输出
11, 20	GND	数字地
12	ROUTN	右声道负端输出
14	CAP	上电延迟电容
15	AGND	模拟地
16	AVDD	模拟电源
17	SDNB	关断端口（低有效）
19	LOUTN	左声道负端输出

内部参考电路



典型应用电路



最大额定值

超出工作环境温度范围的在附注中另外说明

参数名称与符号	数值	单位
工作电压 V_{DD} , AV_{DD}	在正常模式下	-0.3 V 到 6 V
	在关断模式下	-0.3 V 到 7V
输入电压 V_i	-0.3 to $+(0.3+V_{dd})$	V
总功耗	视封装形式而定	
结温度 T_j	-20 到 150	°C
工作环境温度 T_A	-20 到 85	°C
存储温度 T_{stg}	-40 到 150	°C

附注：不在上表所述环境中使用可能会导致器件的损坏。

电特性（除非特别说明， $T=25^\circ\text{C}$ ）

参数名称	测试条件	最小	典型	最大	单位
输出偏移电压	$V_i=0V$, $A_v=2$, $V_{DD}=AV_{DD}=2.5V$ to $5.5V$		25		mV
电源抑制比	$V_{DD}=AV_{DD}=2.5V$ to $5.5V$		-75	-55	db

共模抑制比	$V_{DD}=AV_{DD}=2.5V\text{ to }5.5V$, $V_{ic}=1V_{pp}$, $R_L=8\Omega$		-55	50	db
输入高电平电流	$V_{DD}=AV_{DD}=5.5V$, $V_i=5.8V(SDNB)$		30		μA
输入低电平电流	$V_{DD}=AV_{DD}=5.5V$, $V_i=-0.3V(SDNB)$			1	μA
静态电流	$V_{DD}=AV_{DD}=5V$, 空载		2.2	7	mA
关断电流	$V(sdn)=0.8V$, $V_{DD}=AV_{DD}=2.5V\text{ to }5.5V$		0.2	0.5	μA
开关频率	$V_{DD}=AV_{DD}=2.5V\text{ to }5.5V$	200	250	300	KHz
BTL 增益	$V_{DD}=AV_{DD}=2.5V\text{ to }5.5V$, $R_L=8\Omega$	12	16	20	V/V
关断对地阻抗	$V(sdn)=5V$		200		K Ω
输入阻抗	RINN, RINP, LINN, LINP		20		K Ω

推荐工作状态

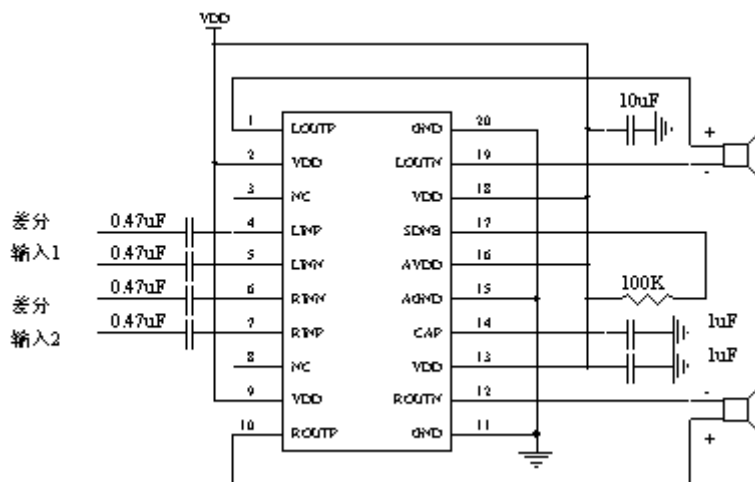
参数名称	符号	最小	典型	最大	单位
工作电压	V_{DD}	2.5		5.5	V
输入高电平	V_{IH}	2		V_{DD}	V
输入低电平	V_{IL}	0		0.8	V
工作环境温度	V_A	-20		85	$^{\circ}C$

工作特性

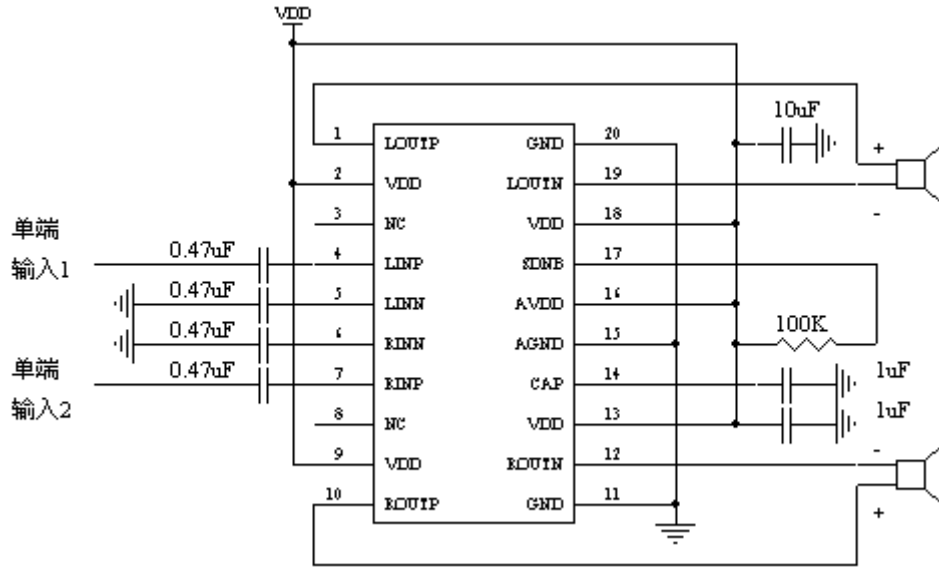
参数名称	测试条件	最小	典型	最大	单位		
输出功率	$R_L=8\Omega$	$V_{DD}=AV_{DD}=5V$ THD+N=10% $f=1KHz$		15	W		
	$R_L=4\Omega$					2.3	W
	$R_L=3\Omega$					2.7	W
总谐波失真度	$V_{DD}=AV_{DD}=5V$, $P_o=0.85W$, $R_L=8\Omega$, $f=1KHz$			0.55	%		
	$V_{DD}=AV_{DD}=5V$, $P_o=1.3W$, $R_L=4\Omega$, $f=1KHz$			0.55			
	$V_{DD}=AV_{DD}=5V$, $P_o=1.5W$, $R_L=3\Omega$, $f=1KHz$			0.64			
信噪比	$V_{DD}=AV_{DD}=5V$, $P_o=1W$, $R_L=8\Omega$			85	dB		

应用电路

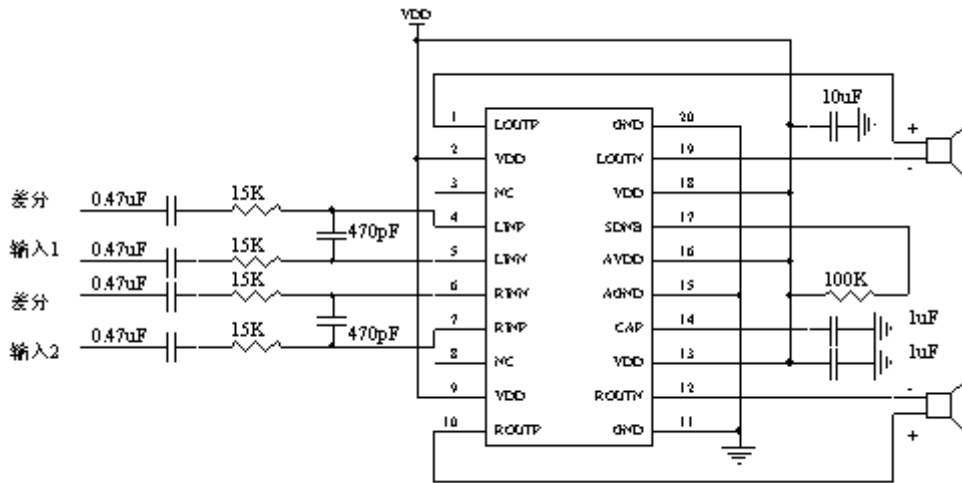
1. 差分输入，增益为 320K/16K=16



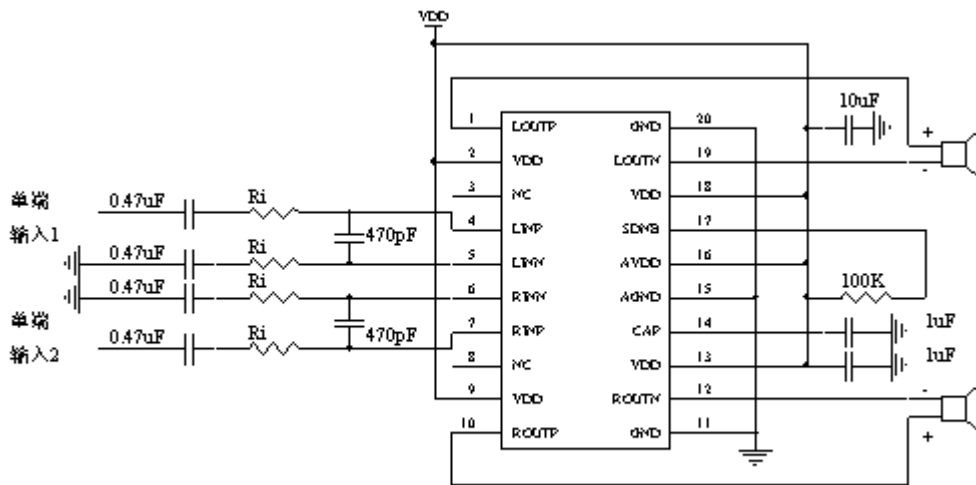
2. 单端输入，增益为 320K/20K=16



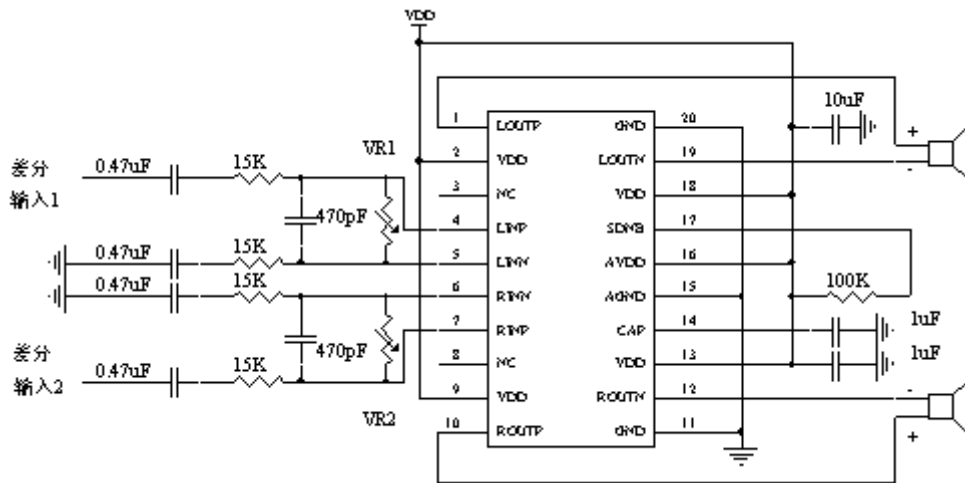
3. 差分输入，增益为 $320K / (20K + 15K) = 9.1$



4. 单端输入，增益为 $320K / (20K + Ri)$



5. 单端输入，增益可调



功能描述

1. 高效率

D 类功放电路的输出晶体管其开关作用，功耗主要取决于驱动电流过载时输出晶体管的开启阻抗。D 类功放电路开关阻抗低，功耗小，功率效率高。（功率效率 $\geq 85\%$ ，负载 8Ω ）

2. 关断模式

关断模式在系统待机时可以减少功耗。电路内部使能端口有一个下拉电阻，默认为关断模式，在端口接一个上拉电阻可以使系统进入正常模式。

3. OP 声消除电路

该电路用于在开关机及关断模式下消除 POP 声。在电路的 CAP(Pin14)端外接一个 $1\mu\text{F}$ 的电容，电路配一个恒流源给电容充电，电压大于 $V_{\text{CC}}/2$ 时，开关电路开始工作。

4. 电压增益

电压增益与外接输入电阻有关，增加输入电阻降低电压增益。灵活选取阻值还可以降低信号输入的噪声。

5. 自动输出功率控制 (APC)

自动调整电压增益，输出电压始终保持在输入给定值 ($2.5\text{V} \leq V_{\text{DD}} \leq 5\text{V}$)。

6. 差分输入和单端输入

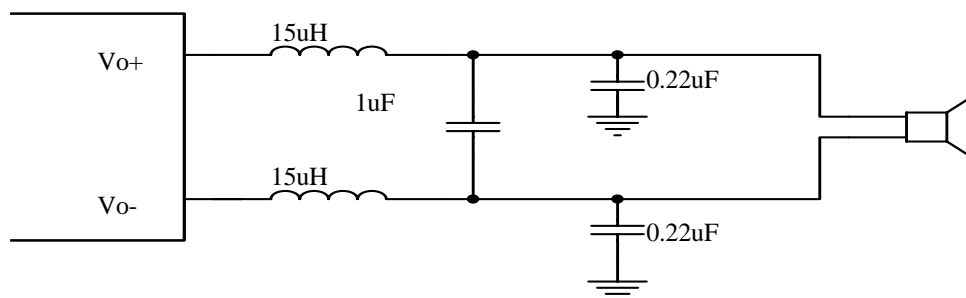
差分输入相对于单端输入可以较好地抑制共模噪声，单端输入采用负端接地结构，可以在负端串联一个电阻来抑制共模噪声。

7. 输出滤波

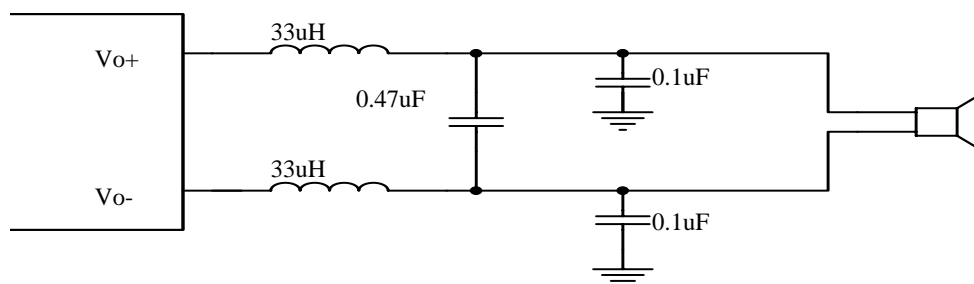
采用共模及差动滤波器，极大地减少了电磁干扰 (EMI)。当频率 $\geq 1\text{MHz}$ 时采用 Ferrite Chip bead 滤波器，调节阻抗滤波。当频率 $\leq 1\text{MHz}$ 时采用 LC 振荡滤波器，消除电磁干扰。

8. 对于扬声器不同的阻抗，建议 LC 选值如下：

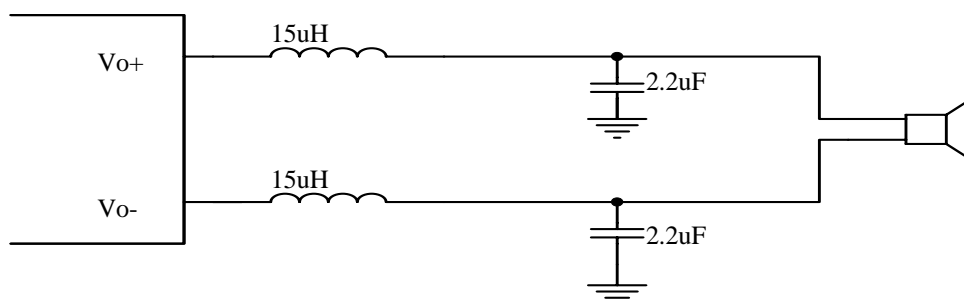
(1) 扬声器阻抗为 3Ω 或 4Ω ， 41KHz 截频，典型 LC 输出滤波器



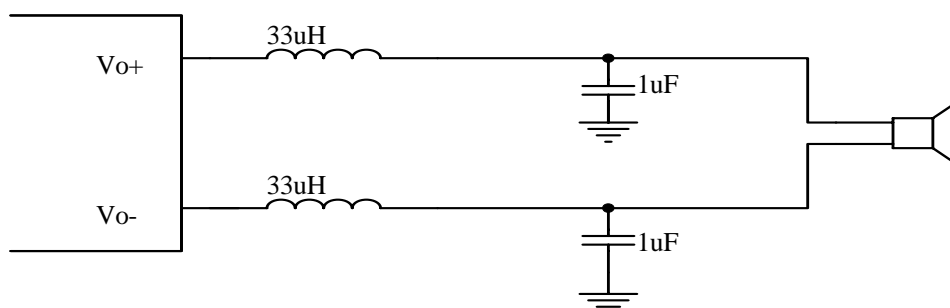
(2) 扬声器阻抗为 8Ω ，41KHz 截频，典型 LC 输出滤波器



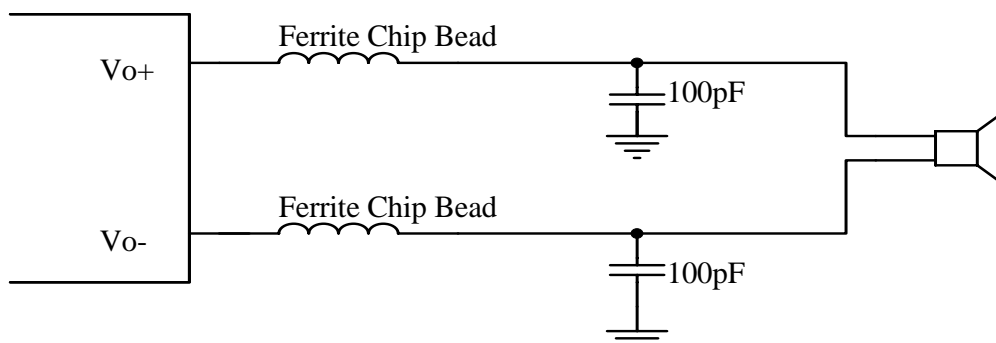
(3) 扬声器阻抗为 3Ω 或 4Ω ，其它 LC 输出滤波器



(4) 扬声器阻抗为 8Ω ，其它 LC 输出滤波器



(5) 典型 Ferrite Chip bead 滤波器, $1\text{K}\Omega$, 100MHz , $\text{DCR}=0.2\Omega$, $I=1\text{A}$



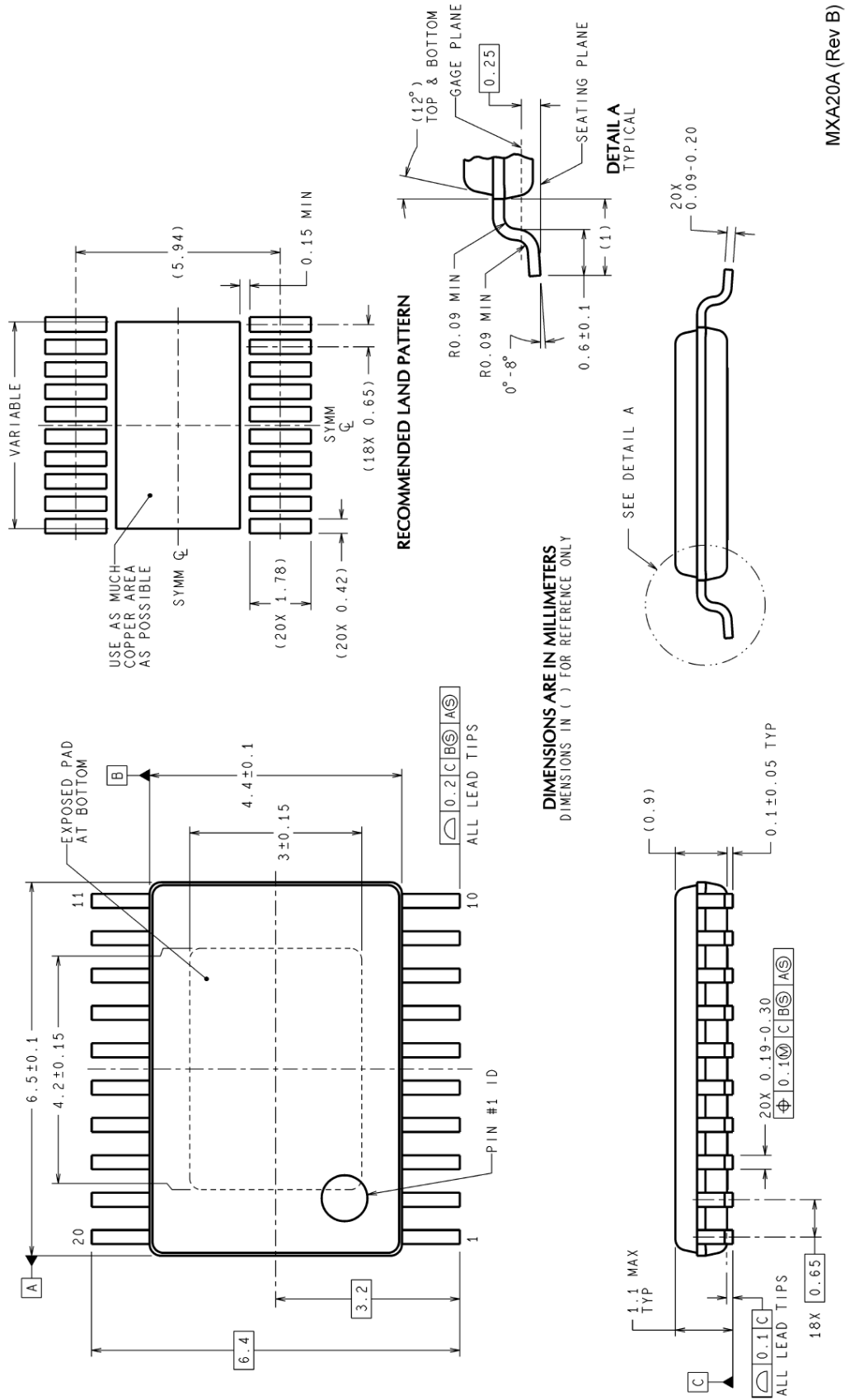
9. 过温保护

电路内置一个温度传感器检测温度变化。如果结温超过 145°C ，保护电路起作用，输出信号断路；如果结温低于 120°C 以下时，系统能够自动恢复到正常状态。

10. 电流保护

过电流保护电路检测输出端电流，如果电流大于 3.5A 时，保护电路工作，防止输出端开路或断路而造成的器件损坏。一旦进入保护状态，系统不能恢复到正常状态，只有系统重启或进入关断模式才能恢复。

封装外形图：SSOP20



MXA20A (Rev B)