

1 简介

CN54124 是一款高性能 A 型、AC 型漏电保护专用芯片, 具有交流输入电压范围宽 (50V~380V, 50/60Hz), 漏电信号灵敏度高 (4.95mV), 漏电检测阈值一致性好, 工作电压范围宽 (3V~5.5V), 静态电流低, 工作温度范围宽, 抗电磁干扰能力强等优点, 特别适合于交流电网漏电保护应用。

当穿过电流互感器的 L、N 线出现漏电流时, 零序电流互感器就会检测到漏电流信号, 后级电路将漏电流信号转化为电压信号, 传输到芯片的输入端, 当输入电压信号的峰值超过 4.95mV 后, 芯片输出管脚产生最小持续 20ms 的高电平, 以保证外部可控硅导通。

CN54124 内部集成了稳压电源、放大电路、比较电路、跳闸控制器以及跳闸驱动电路等功能模块, 外部仅需要电流互感器以及少量的电阻电容等器件。

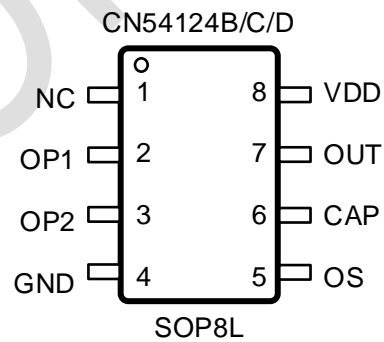
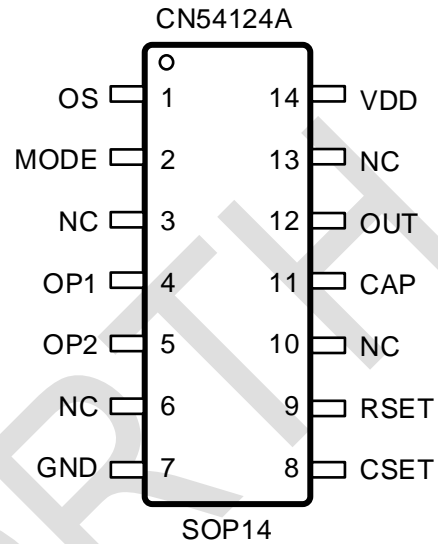
2 特征

- 适用于检测 A 型、AC 型漏电信号
- 输入灵敏度高 (典型值为 4.95mV)
- 190uA 低静态电流
- 宽工作电压范围 (3V~5.5V)
- 环境温度范围 (Ta=-40~+105°C)
- 宽交流输入电压范围 50V~380V(50/60Hz)
- 可以直接驱动 SCR, 输出脉宽大于 20ms
- 漏电检测阈值一致性好
- 良好的电磁干扰 (EMC) 防护能力

3 应用领域

- 漏电断路器
- 漏电电路继电器

4 引脚排列



5 订购信息

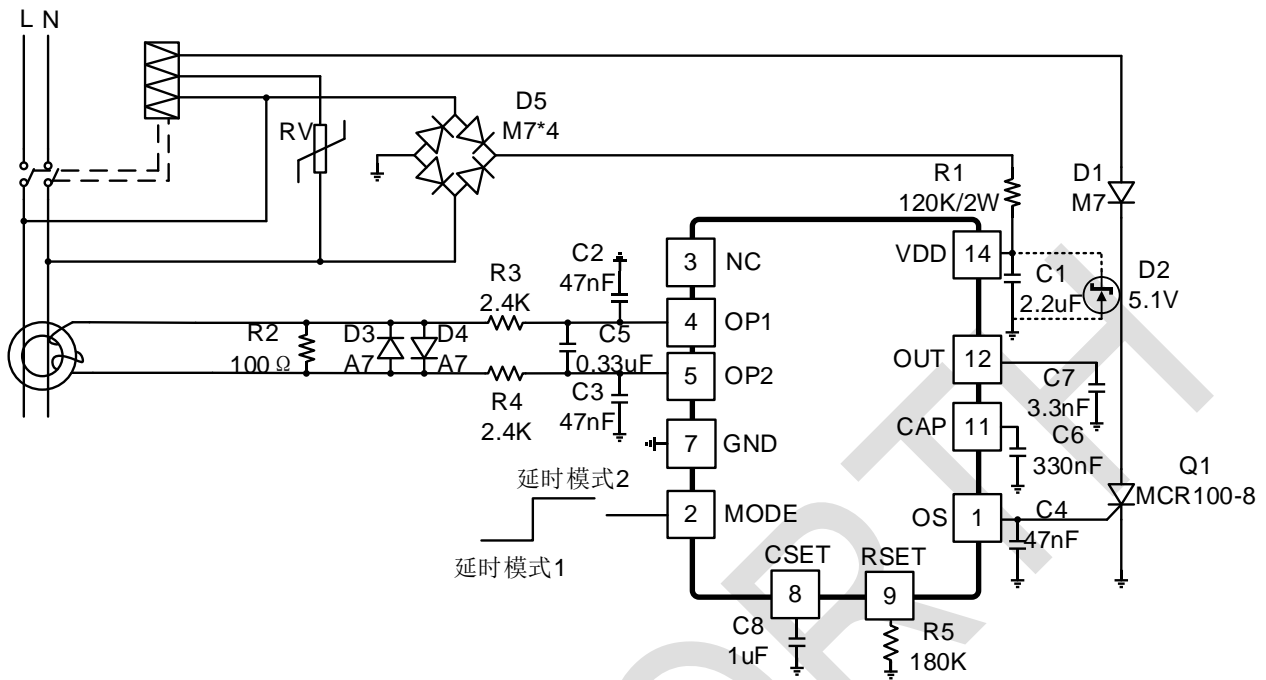
产品型号	丝印	封装	数量/编带
CN54124A	CN54124A YYWW	SOP14	3000/盘
CN54124B	CN54124B YYWW	SOP8L	4000/盘
CN54124C	CN54124C YYWW	SOP8L	4000/盘
CN54124D	CN54124D YYWW	SOP8L	4000/盘

注*: YY=Year; WW=Week.

绿色 (RoHS&HF): 芯北科技将“绿色”定义为无铅 (符合 RoHS 标准) 且不含卤素物质。如果您有其他意见或问题, 请直接联系您的芯北代表。

湿敏等级 (MSL): 3

6 典型应用



备注：MODE=GND，延时模式 1；MODE=4.5V，延时模式 2

图 6.1 CN54124A 典型应用图

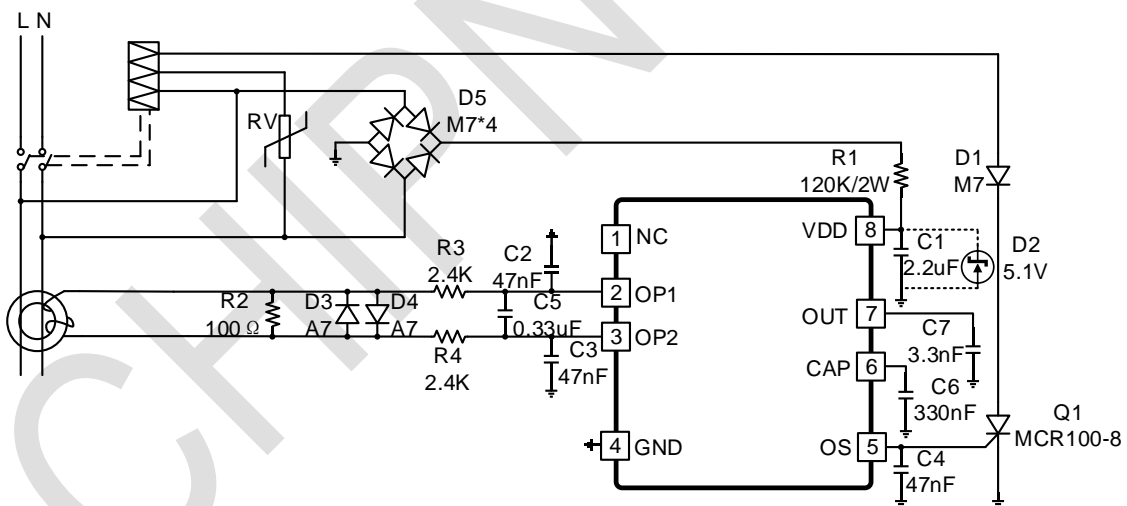
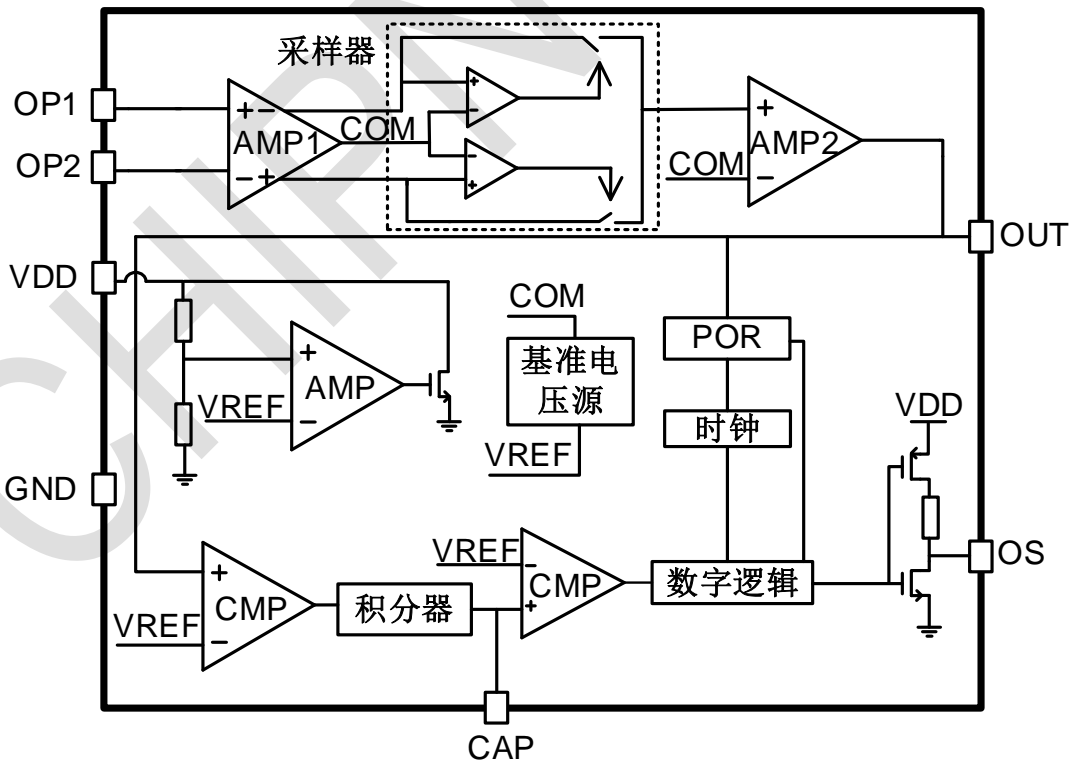
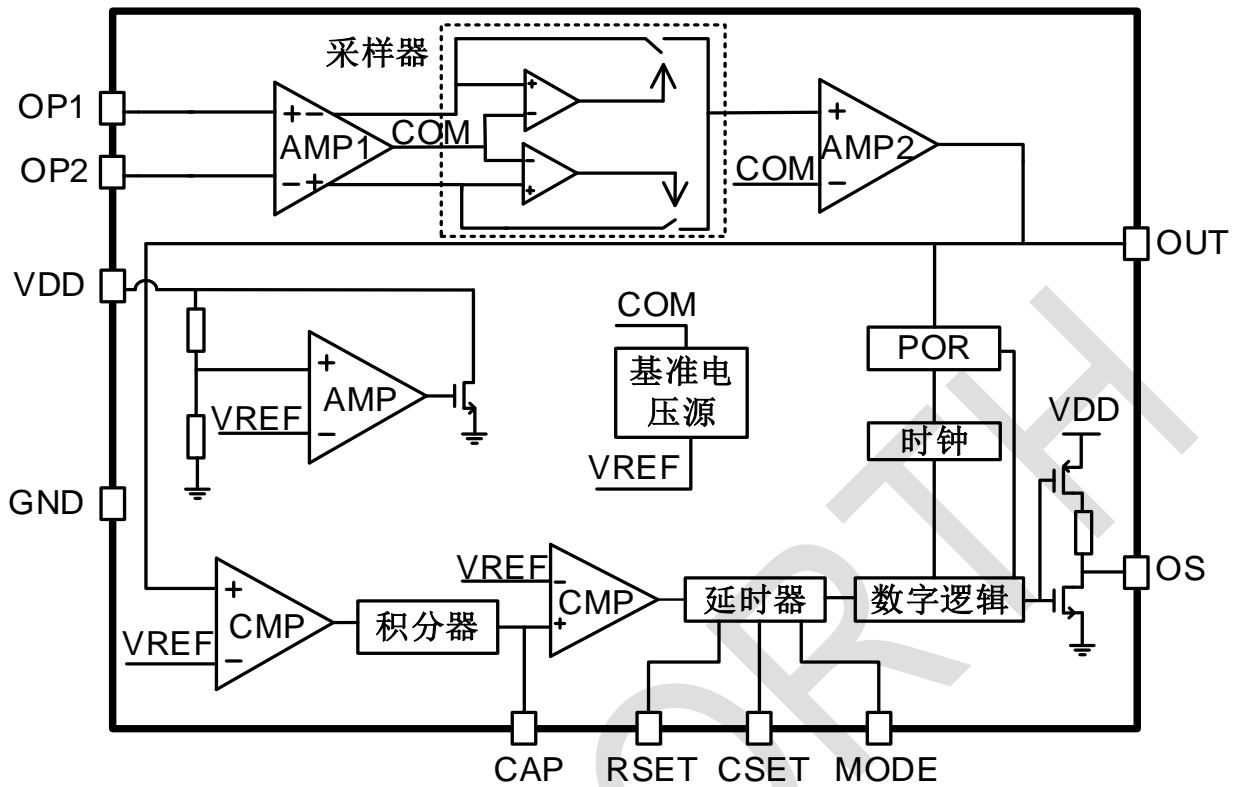


图 6.2 CN54124B/C/D 典型应用图

7 功能框图



8 引脚描述

编号		名称	描述
CN54124A	CN54124B/C/D		
3, 6, 10, 13	1	NC	无连接
4	2	OP1	信号放大器输入端 1
5	3	OP2	信号放大器输入端 2
7	4	GND	地
1	5	OS	输出控制可控硅
11	6	CAP	延时设置, 外接电容
12	7	OUT	放大器输出, 外接滤波电容
14	8	VDD	电源
9	N/A	RSET	输出, 外接电阻, 调整延迟时间
8	N/A	CSET	输出, 外接电容, 调整延迟时间
2	N/A	MODE	输入, 选择延迟模式。 MODE=GND, 延时模式 1; MODE=4.5V, 延时模式 2。

9 规格

9.1 绝对最大额定值

描述	值	单位
输入电压极限范围	-0.4~+8	V
其他引脚的极限电压范围	GND - 0.3, VDD + 0.3	V
焊接温度	260 (soldering, 10s)	°C
环境温度	-40~+105	°C
储存温度	-55~+150	°C

备注: 超过表中列出的“绝对最大额定值”时可能对芯片造成永久损伤。不推荐在表中所列出的条件或者超出“推荐工作条件”运行, 长时间工作在绝对最大额定条件下可能会影响设备的可靠性。

9.2 静电放电等级

放电模式	规范	值	单位
HBM	ESDA/JEDEC JS-001-2017	±8000	V
CDM	ANSI/ESDA/JEDEC JS-002-2022	±2000	V

9.3 推荐工作条件

参数	符号	最小值	最大值	单位
工作电压	VDD	3	5.5	V
环境温度	T _A	-40	105	°C

9.4 热阻

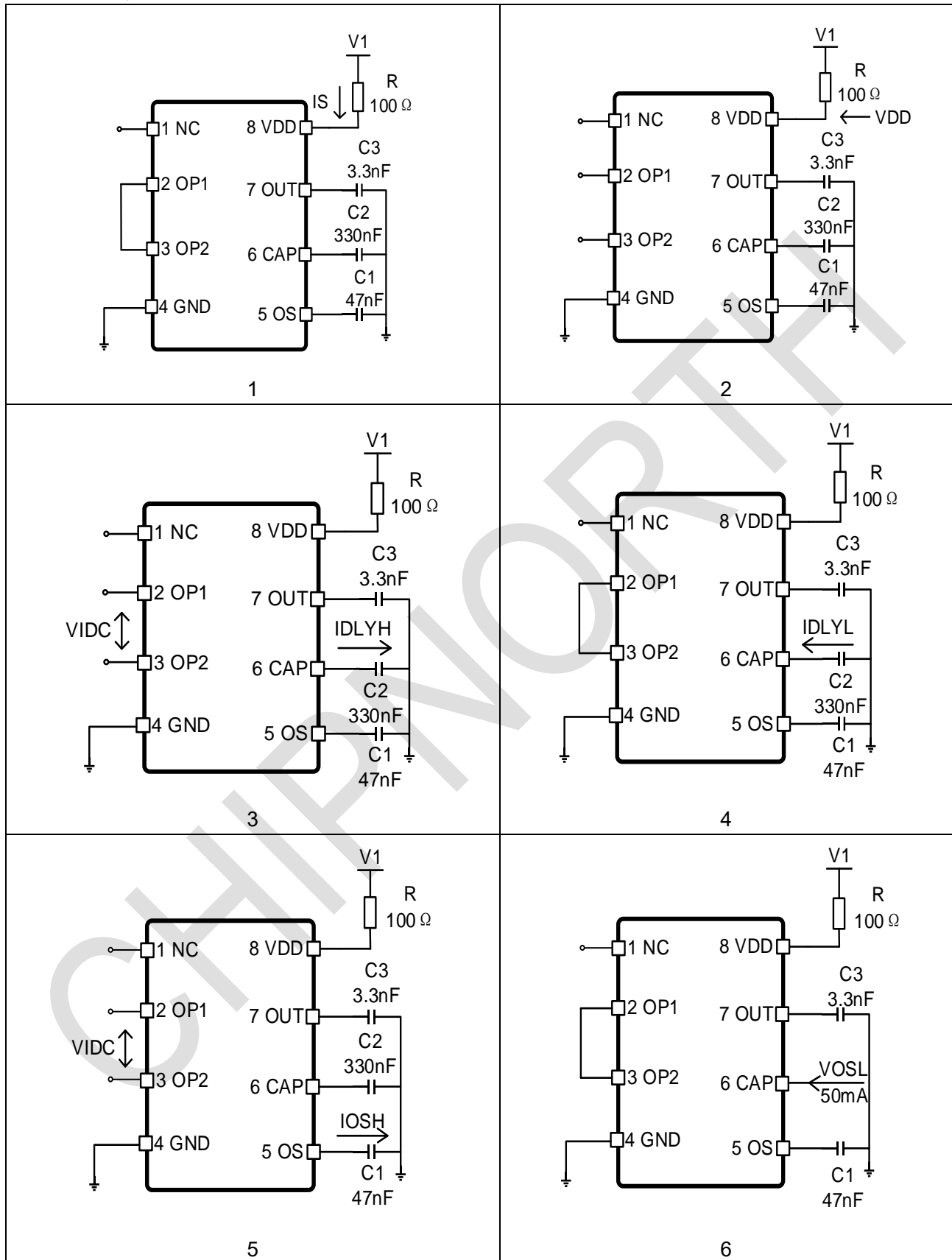
参数	符号	值	单位
封装热阻 (结到外部环境)	θ _{JA}	100	°C/W

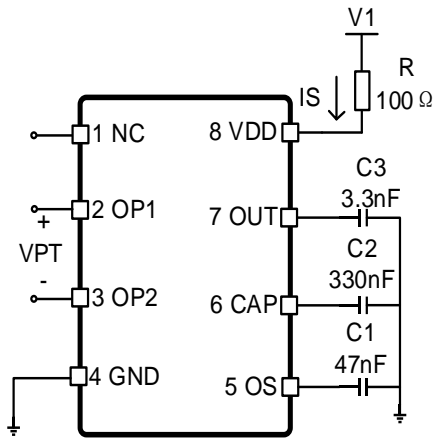
9.5 电性参数

测试条件：VDD=4.5V, TA = 25℃，除非另有规定。

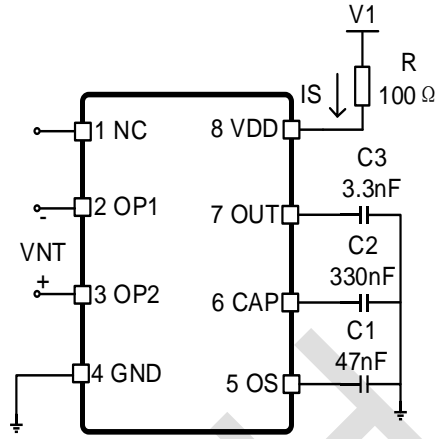
符号	描述	条件	测试电路	最小	典型	最大	单位
IQ	静态电流	VCC=4.5V OP1 - OP2=0mV	1	100	190	280	uA
VDD	电源电压	I_VCC=5mA	2	4.6	4.8	5	V
I_CAPH	CAP 输出高电流	OP1 - OP2=30mV	3	50	65	80	uA
I_CAPL	CAP 输出低电流	OP1 - OP2=0mV	4	1.5	2	2.5	uA
I_OSH	OS 输出高电流	OP1 - OP2=30mV CN54124A	5	1	1.7	3	mA
		OP1 - OP2=30mV CN54124B		0.18	0.23	0.28	mA
		OP1 - OP2=30mV CN54124C		1	1.7	3	mA
		OP1 - OP2=30mV CN54124D		0.18	0.23	0.28	mA
V_OSL	OS 输出低电压	OP1 - OP2=0mV IOSL=10mA	6		0.05	0.112	V
V_PT	正动作电压	OP1 - OP2	7	4.65	4.95	5.35	mV
V_NT	负动作电压	OP2 - OP1	8	4.65	4.95	5.35	mV
TON	锁存时间	CN54124A	9	20			mS
		CN54124B		20			mS
		CN54124C		20	32	45	mS
		CN54124D		20	32	45	mS

9.6 测试电路

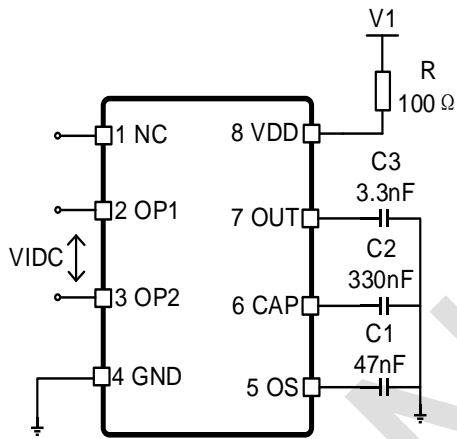




7



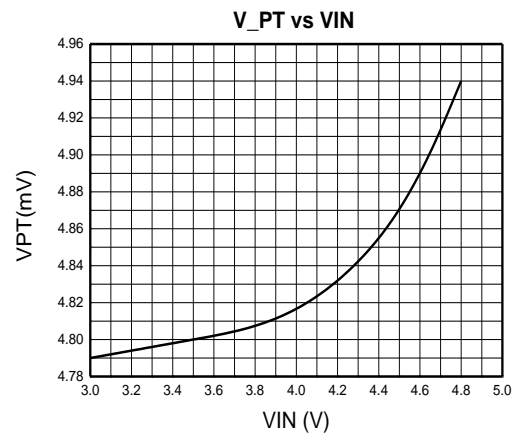
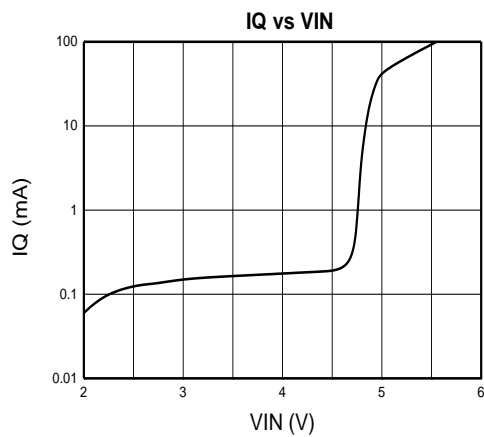
8

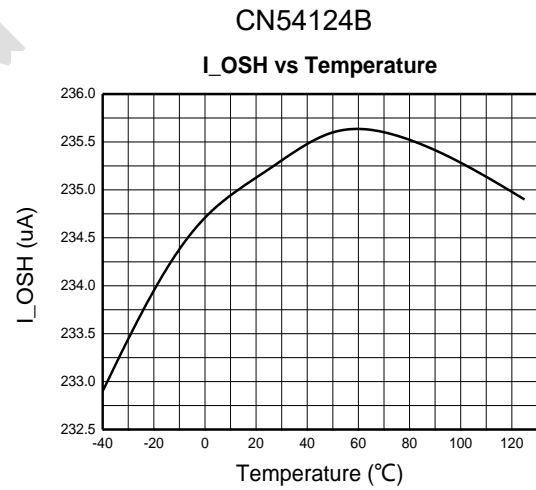
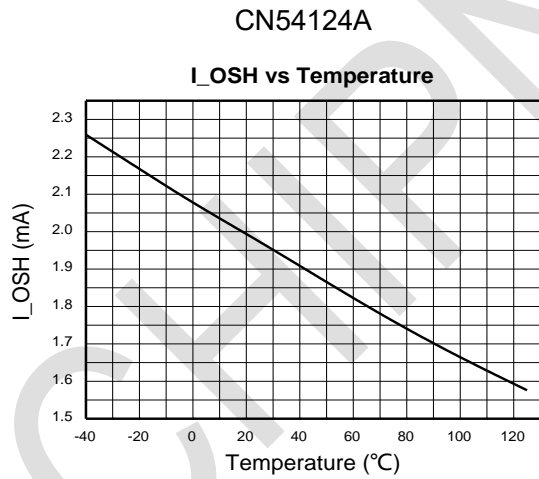
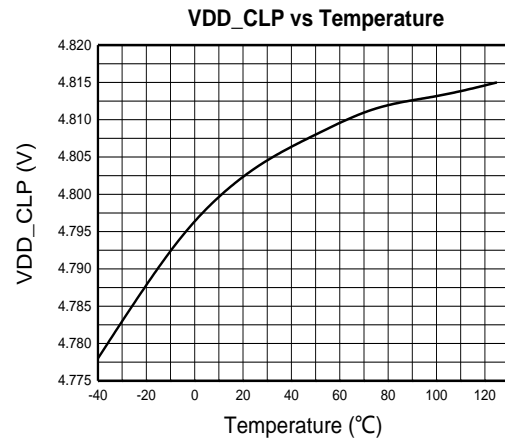
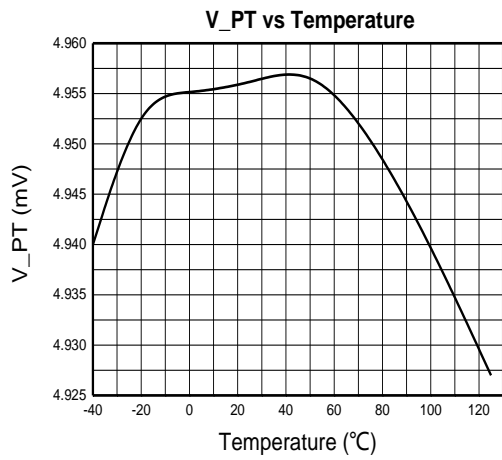
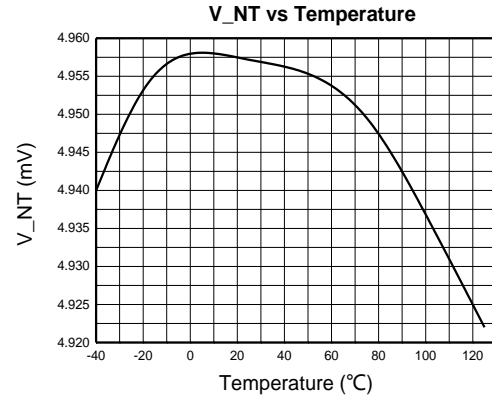
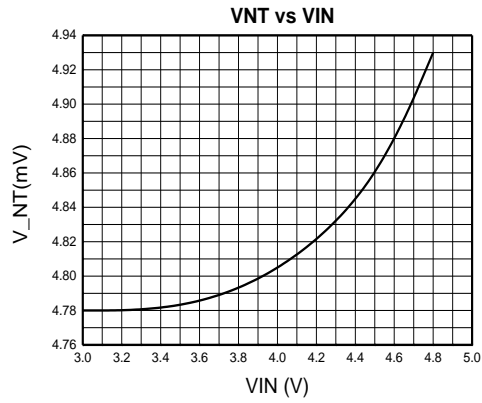


9

9.7 特性曲线 (CN54124)

测试条件: $T_A=25^{\circ}\text{C}$, 除非另有说明





10 功能描述

CN54124 漏电保护器专用集成电路用于检测火线和零线上的漏电信号。当有漏电信号产生时，零序电流互感器（ZCT）检测到漏电信号，其次级线圈输出感应信号作为漏电保护器专用芯片的输入。芯片能检测 A 型、AC 型剩余电流。当漏电流的 RMS 值大于漏电保护器规定的额定电流（RMS）时，漏电保护芯片输出管脚 OS 产生动作电平，该电平脉冲宽度最小为 20ms，驱动外部可控硅导通。

10.1 CN54124A 延时功能

当有漏电信号时，CAP 脚为高，电源对 CSET 脚的电容充电，RSET 引脚的电阻(典型值 R5=180k)R5 电阻提供对 CSET 充电的基准电流 I_{REF}，为保证 I_{REF} 电流以及相应的延迟时间的精度，推荐采用高精度电阻(±2%)。

MODE=0，延时模式 1，CSET 充电电流为 0.6*V_{OUT}/R5，延时时间与漏电大小相关，漏电流越大，延时越短。

MODE=VDD，延时模式 2，CSET 充电电流为 0.6*1.2V/R5，设置固定延时。

MODE=VDD 时，I_{REF} 计算公式如下：

$$I_{REF} = \frac{1.2V}{R_5} \times 0.6$$

当 C8 达到基准电压 1.2V 时，OS 管脚为高，触发跳闸。MODE=VDD 时延迟时间为：

$$T_{delay} = \frac{C_8 \times R_5}{0.6}$$

其中，C8 为 CSET 管脚外接的电容，R5 为 RSET 管脚外接的片外高精度电阻

例如，C8=1uF，R5=180K，则 T_{delay}=300ms；

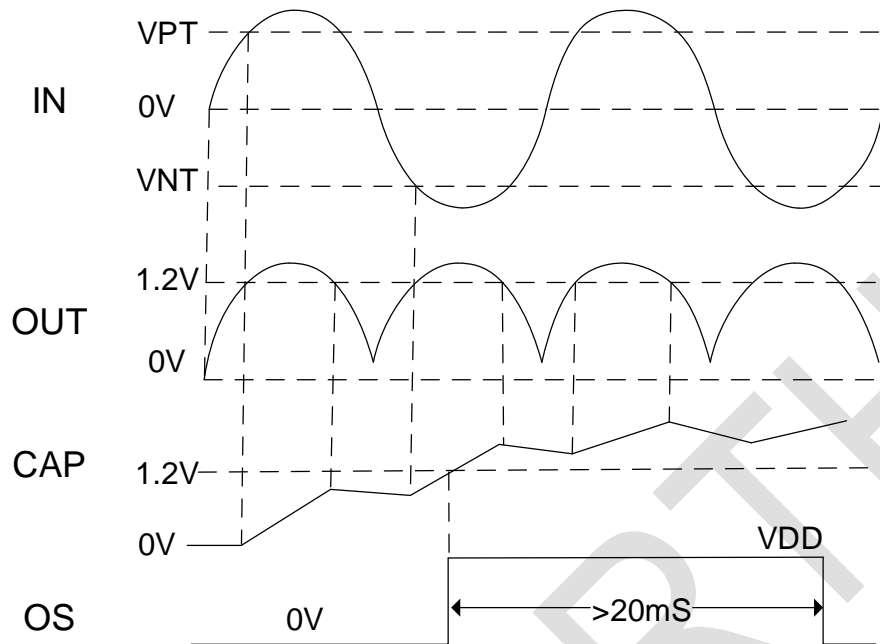
C8=1uF，R5=1.2M，则 T_{delay}=2s。

为保证漏电信号解除后 OS 及时关闭驱动，在经过锁存时间（典型 32ms）后会检测 OUT 引脚信号，如果 OUT 为低，关闭 OS 驱动。

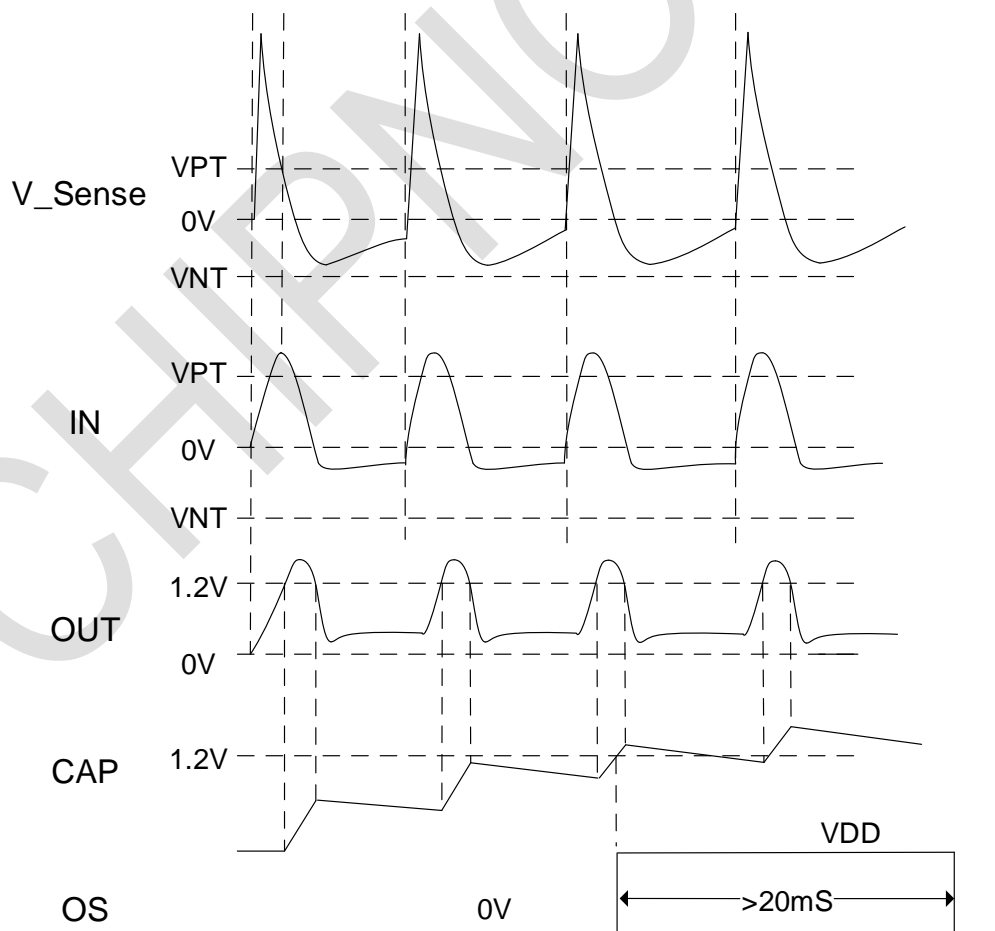
10.2 时序图

下图为 CN54124B 的工作示意图，检测 OP1 和 OP2 之间的漏电信号，当输入电压信号的峰值超过 4.95mV 后，输出管脚 OS 产生动作电平，电平脉冲宽度最小为 20ms，驱动外部可控硅导通。

AC型



A型



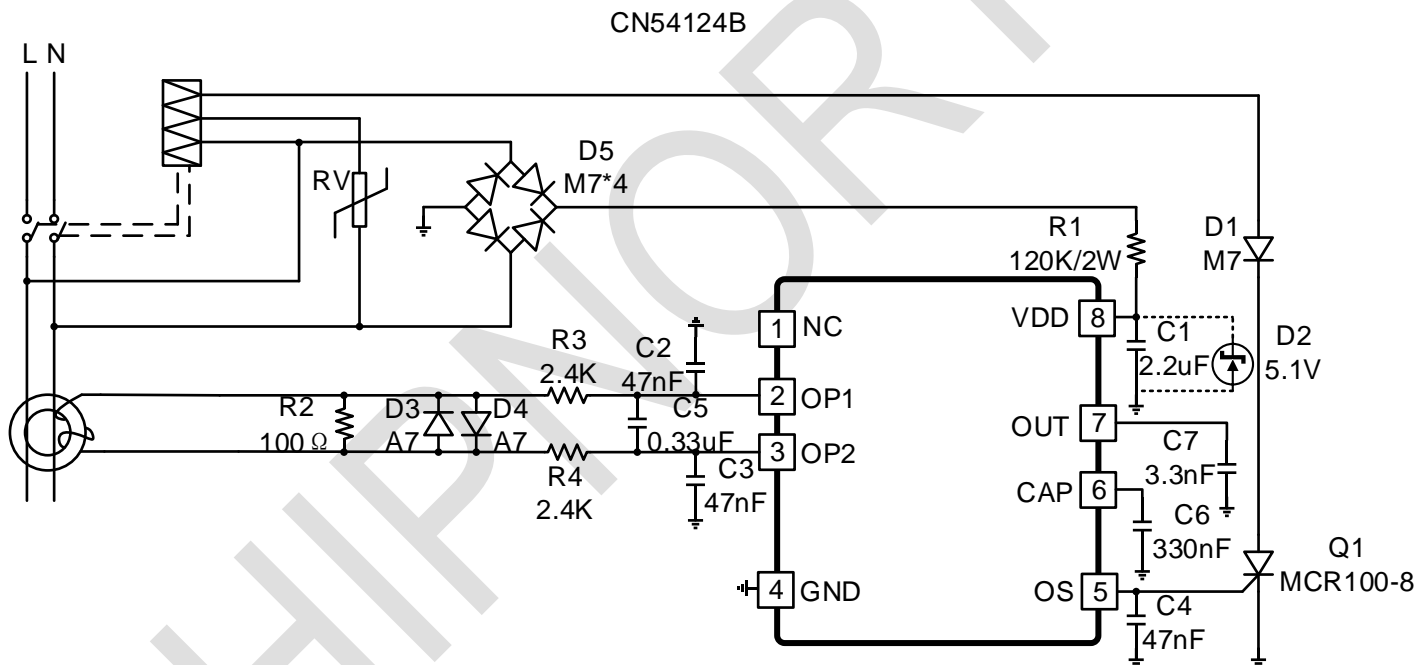
11 应用信息

11.1 CN54124 选型

型号	OS 电流	OS 输出	适用场景
CN54124A	1.7mA	触发漏电后 OS 持续输出脉冲电平，直到漏电解除	输入 50V~380V，全桥整流，A 型、AC 型漏电
CN54124B	0.2mA	触发漏电后 OS 持续输出高电平，直到漏电解除	输入 50V~380V，半桥、全桥整流，A 型、AC 型漏电
CN54124C	1.7mA	触发漏电后 OS 只输出一个至少 20ms 的单脉冲	输入 50V~380V，全桥整流，A 型、AC 型漏电
CN54124D	0.2mA	触发漏电后 OS 只输出一个至少 20ms 的单脉冲	输入 50V~380V，半桥、全桥整流，A 型、AC 型漏电

11.2 器件选型

下图为 CN54124B 典型应用电路原理图，该电路可用作评估其性能。



在上述应用电路图中，T0 为零序电流互感器（ZCT）用于感应供电线路上的漏电流，R2 是短路的漏电保护动作灵敏度调节电阻，电阻的取值与要求动作的漏电电流及零序线圈的匝比有关，CN54124B 芯片内部的动作灵敏度是 4.95mV，则理想情况下

$$R_2 = \frac{4.95\text{mV} \times n \times k}{\sqrt{2} \times I_{\Delta n}}$$

式中， $I_{\Delta n}$ 是设定的漏电动作阈值电流，n 为零序电流互感器 T0 的匝数，k 为电流互感器的感应系数。

R1, C1 以及 CN54124B 芯片内部的钳位电路组成电源电路，R1 的取值需考虑最大工作电压条件下的功率要求，以及最低工作电压的要求。在最低工作电压为交流 50V 的条件下，VDD 的钳位电流最大为 50mA，考虑到发热，推荐 R1 使用 120kΩ 大于 2W 的电阻，电容 C1 取值为 2.2uF。

C2、C3 为共模滤波电容，建议 C2、C3 选用 47nF 的电容。

R3、R4 是限流电阻，理论上 R3、R4 变大对保护 IC 有益，但因 CN54124B 内部采用的是电压型放大器，其阻抗有限制，建议 R3 和 R4 的取值不超过 2.4kΩ。同时，R3、R4 与 C5 组成低通滤波电路，

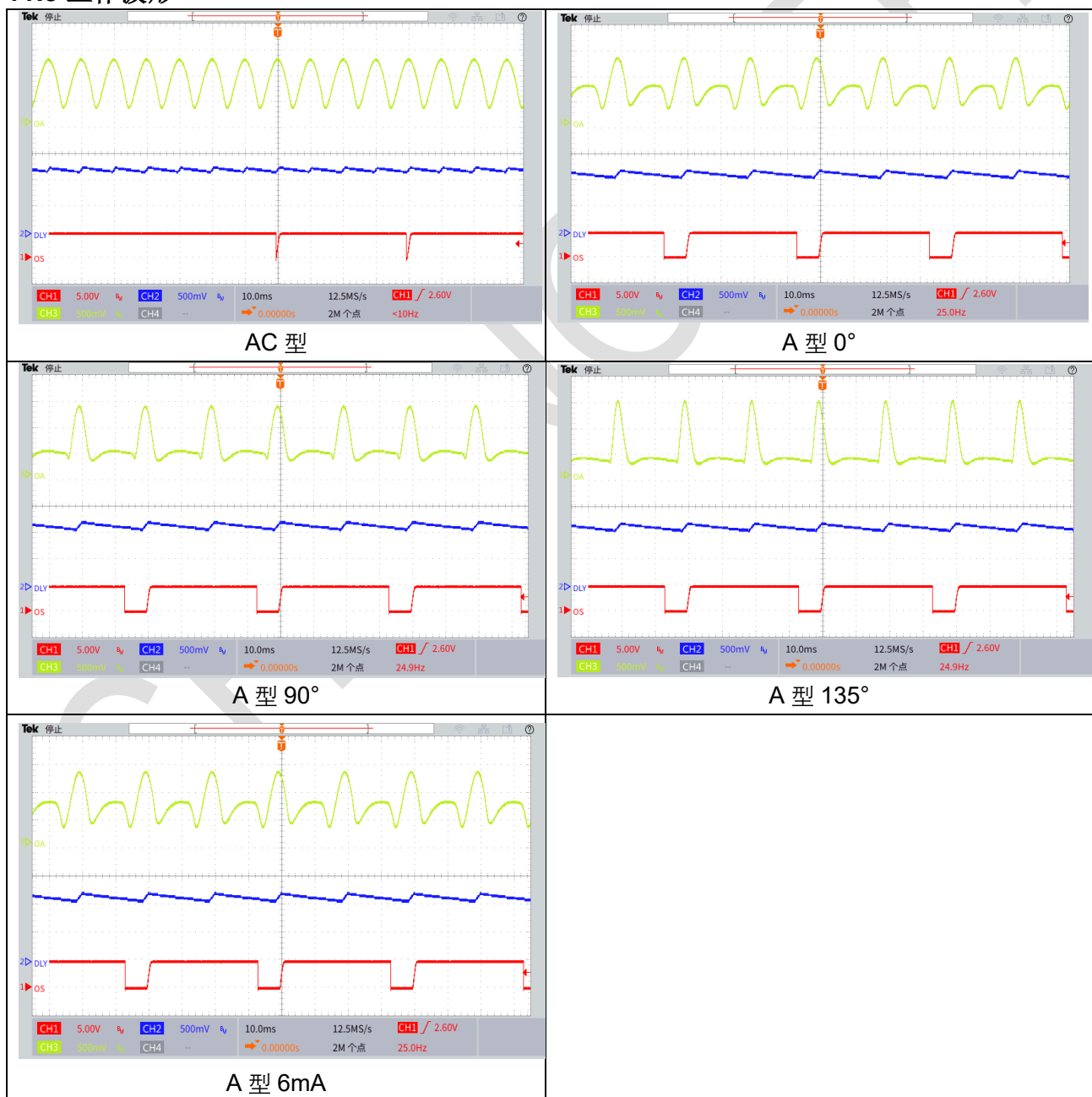
R3*C5 为频率的折转点(折转频率为 1kHz)。建议 C5 的取值不大于 330nF。

C4 对断路器中可能出现的高频干扰噪声进行滤波，同时避免在断路器上电过程中可控硅 Q1 发生误触发。

C6 为 CN54124B 的延时调节电容，当 CN54124B 的输入端 OP1 与 OP2 的差值的绝对值电压大于 4.95mV 时，CN54124B 的 CAP 引脚输出电流对 C6 进行充电，当 C6 的电压上升到 1.2V 时，CN54124B 的 OS 引脚输出驱动可控硅导通的上拉驱动电流，该驱动电流典型值 230uA，最小值 180uA。

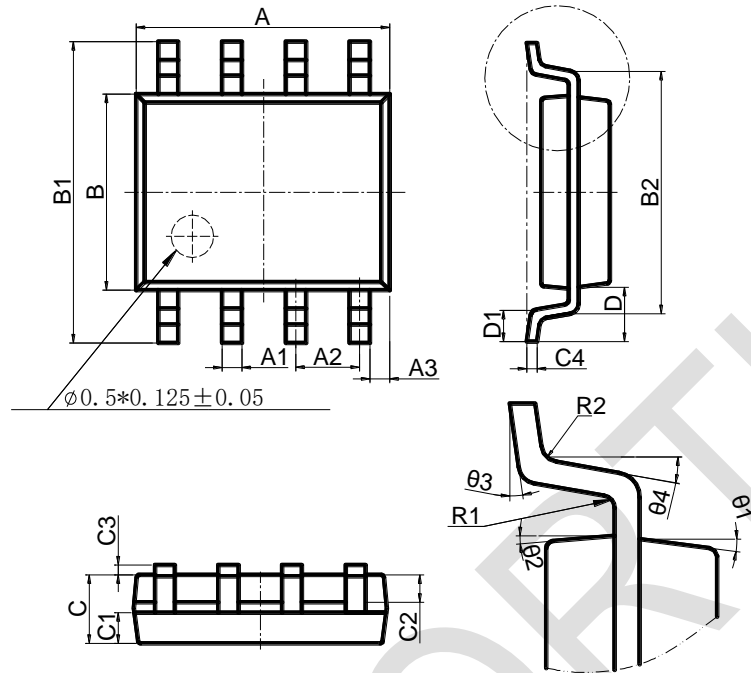
在正常工作中芯片内部的钳位电路可以保证芯片的电源电压在 5V 以下，从而保证芯片正常工作。但是在芯片还未正常工作时直接施加高电压到芯片电源引脚时（如在贴片过程中，带电电容 C1 上的电压直接施加到芯片的电源引脚），由于内部钳位电路还未正常启动，芯片存在被高压损坏的风险。稳压二极管 D2 的作用就是避免在生产过程中带电的电容使芯片损坏，如果所选用电容 C1 在出厂前或者贴片前已经释放残留电荷，则稳压二极管 D2 可省略。

11.3 工作波形



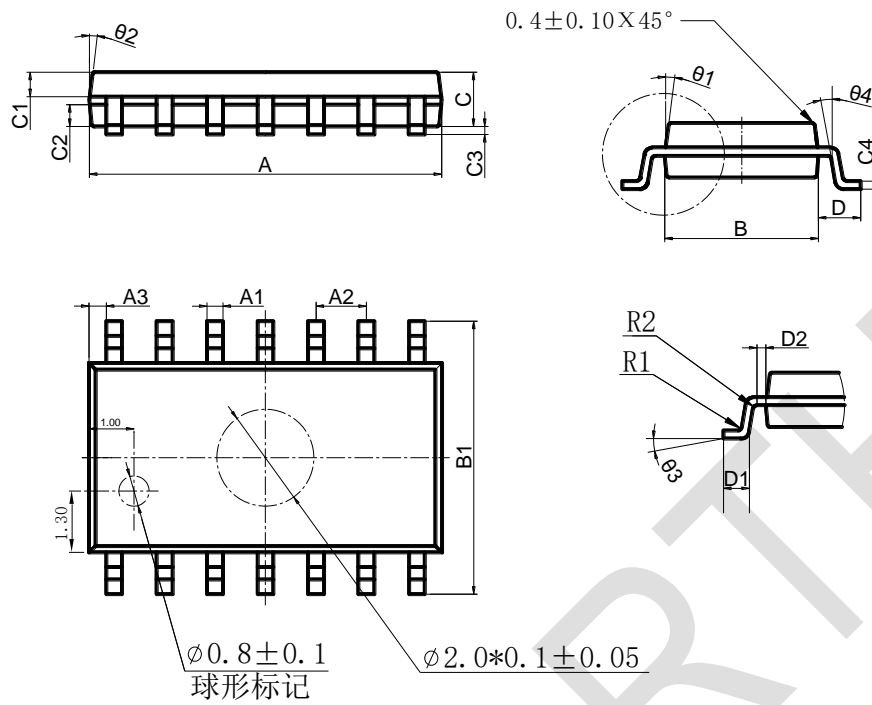
12 封装信息

SOP8L



值 (mm) 符号	最小值	最大值	符号	最小值	最大值
A	4.80	5.00	C3	0.05	0.20
A1	0.356	0.456	C4	0.203	0.233
A2	1.27TYP		D	1.05TYP	
A3	0.345TYP		D1	0.40	0.80
B	3.80	4.00	R1	0.20TYP	
B1	5.80	6.20	R2	0.20TYP	
B2	5.00TYP		θ_1	17°TYP4	
C	1.30	1.60	θ_2	13°TYP4	
C1	0.55	0.65	θ_3	0°~8°	
C2	0.55	0.65	θ_4	4°~12°	

SOP14



值 (mm) 符号	最小值	最大值	符号	最小值	最大值
A	8.55	8.75	C4	0.193	0.213
A1	0.356	0.456	D	0.95	1.15
A2	1.27TYP		D1	0.40	0.70
A3	0.312TYP		D2	0.20TYP	
B	3.80	4.00	R1	0.20TYP	
B1	5.80	6.20	R2	0.20TYP	
C	1.40	1.60	θ_1	$8^\circ \sim 12^\circ$ TYP4	
C1	0.60	0.70	θ_2	$8^\circ \sim 12^\circ$ TYP4	
C2	0.55	0.65	θ_3	$0^\circ \sim 8^\circ$	
C3	0.05	0.25	θ_4	$4^\circ \sim 12^\circ$	

13 重要声明

芯北电子科技（南京）有限公司及其子公司保留对本文件及本文所述任何产品进行修改、改进、更正或其他变更的权利，恕不另行通知。芯北电子科技（南京）有限公司不承担因使用本文件或本文所述任何产品而产生的任何责任；芯北电子科技（南京）有限公司也不转让其专利权或商标权及其他权利的任何许可。在使用本文件或本文所述产品的任何客户或用户应承担所有风险，并同意芯北电子科技（南京）有限公司和其产品在芯北电子科技（南京）有限公司网站上展示的所有公司免受任何损害。

对于通过未经授权的销售渠道购买的任何产品，芯北电子科技（南京）有限公司不作任何保证，也不承担任何责任。如果客户购买或使用芯北电子科技（南京）有限公司的产品用于任何非预期或未经授权的用途，客户应赔偿芯北电子科技（南京）有限公司及其代表，使其免受因直接或间接引起的任何人身伤害或死亡造成的所有索赔、损害赔偿和律师费。