

1. 概述和特点

CS4140 是用于即时通断漏电保护器的专用低功耗集成电路。它是由电流传感器感应双线漏电信号，通过短延时输出一个高电平，从而驱动可控硅启动漏电保护。

在 CS4140 内部有整流桥、齐纳管稳压器、运算放大器、电流基准、延时电路、锁存器和可控硅驱动电路。

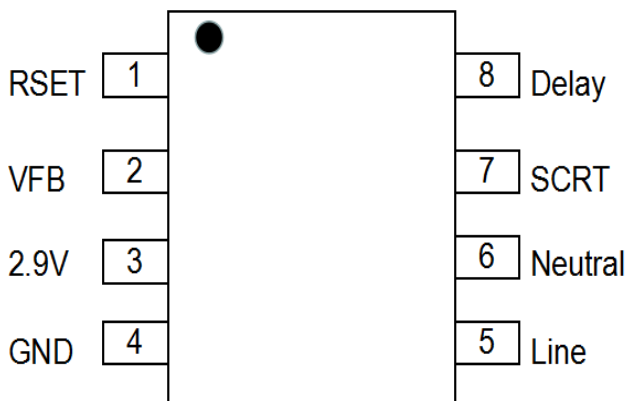
只需要极少外围即可组成一个高可靠性工作系统。

- 交流直接供电
- 内部桥式整流
- 延时时间可调
- 触发灵敏度可调
- 所需外围元件少
- 符合 UL943 标准
- 专用于双线供电
- 适用于 110V 或 220V 供电
- 锁存输出直接驱动可控硅

应用：

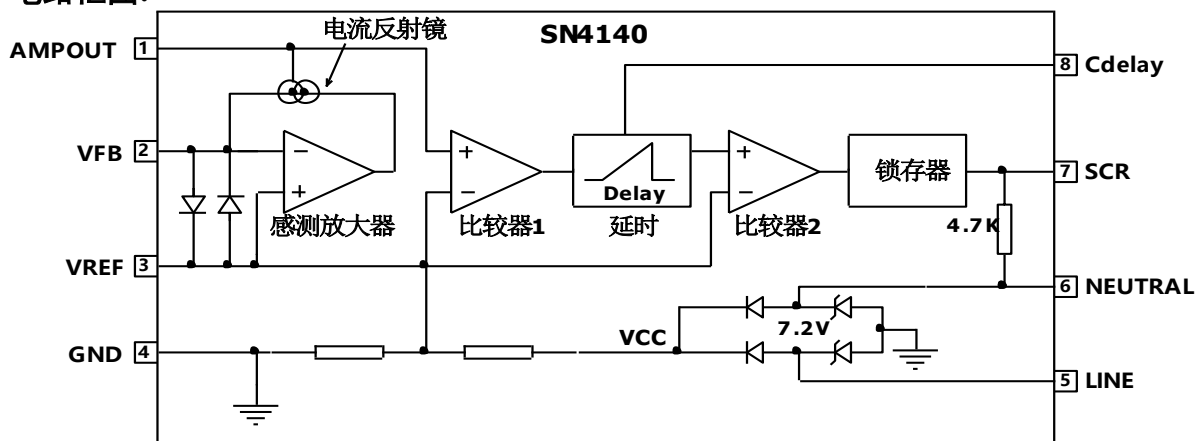
- 个人护理产品
- 两线制电源插头、断路器和要求带有 GFCI 安全设施的电源线

2. 引脚图



序号	名称	功能描述
1	RSET	复位端
2	VFB	信号输入
3	2.9V	参考电压
4	GND	地
5	Line	火线输入端
6	Neutral	零线输入端
7	SCRT	可控硅驱动
8	Delay	延时控制端

3. 电路框图：



4. 极限参数

符 号	参 数	条 件	最小值	典型值	最大值	单 位
I_{LINE}	电源电流	-	-	-	7	mA
P_D	功耗	-	-	-	500	mW
T_{OPR}	工作温度	-	-35	-	+80	°C
T_{STG}	存储温度	-	-65	-	+150	°C
焊接温度		DIP,60 秒	-	-	+300	°C
		SOP,10 秒	-	-	+260	°C

5. 热特性

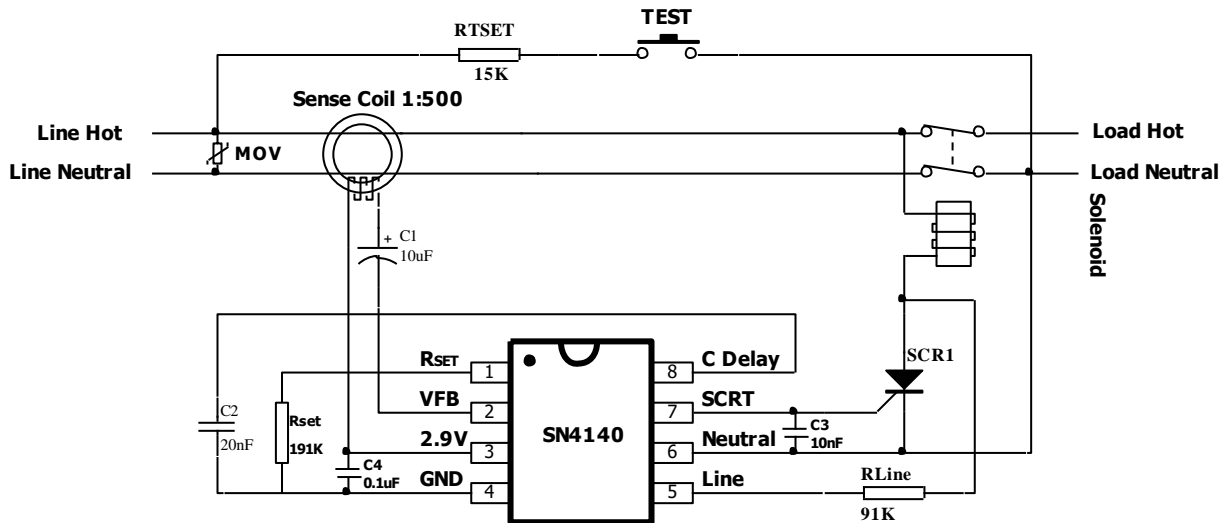
参 数	SOP8	DIP8
最大结温	+ 125 °C	+ 125 °C
最大功耗 $P_D(T_A < 50^\circ\text{C})$	300 mW	468 mW
热阻, θ_{JA}	240 °C/W	160 °C/W
降额系数 ($T_A > 50^\circ\text{C}$)	4.1 mW/°C	6.25 mW/°C

6. 电学特性 ($T_A = +25^\circ\text{C}$, $I_{LINE} = 1.2\text{mA}$, $R_{SET} = 290\text{K}\Omega$)

符 号	参 数	条 件	最小	典型	最大	单位
内 部 稳 压 器 (PIN5 对 PIN4)						
V_{LINE1}	开启时稳压值	$I_{2-3} = 11\mu\text{A}$	6.8	7.2	7.6	V
V_{LINE2}	检测时稳压值	$I_{LINE} = 700\mu\text{A}$, $I_{2-3} = 9\mu\text{A}$	6.8	7.2	7.6	V
感 测 放 大 器 (PIN2 对 PIN3)						
V_{OS}	失调电压	设计值	-3	0	+3	mV
B_{AND}	增益带宽	设计值	-	2M	-	Hz
I_B	输入偏置电流	设计值	-	30	100	nA
可 控 硅 触 发 驱 动 器 (PIN7 对 PIN6)						
R_{OUT}	输出电阻	$V_{5-6} = \text{OPEN}$, $I_{2-3} = 0\mu\text{A}$	4.0	4.7	5.4	K Ω
V_{SCRL}	输出低电平	$I_{2-3} = 9\mu\text{A}$	0	0.1	0.2	V
V_{SCRH}	输出高电平	$I_{2-3} = 11\mu\text{A}$	1.4	2.0	2.6	V
I_{OUT}	输出电流	$V_{7-6} = 0\text{V}$, $I_{2-3} = 11\mu\text{A}$	300	420	600	μA
基 准 电 压 (PIN3 对 PIN4)						
V_{REF}	基准电压	$I_{LINE} = 700\mu\text{A}$	2.6	2.9	3.2	V
延 时 (PIN8 对 PIN4)						
T_{DELAY}	延时时间(注 1)	$C_{8-4} = 20\text{nF}$	-	2	-	mS
I_{DELAY}	延时电流	$I_{2-3} = 11\mu\text{A}$	23	29	35	μA

注 1: 延时时间定义为从感应电压超过 2.9V/RSET 到可控硅输出为高。

7. 应用线路图



(1) 应用功能描述（参考上图）：

桥堆由 7.2V 齐纳二极管和二极管组成，由此内部分压在 3 脚得到 2.9V 基准电压（相对于虚拟地 4 脚）。漏电流经过互感线圈流入感测放大器反相端，再经由电流反射镜流入比较器正端，然后在 1 脚输入电阻上得到相应电压。如果此电压大于基准电压并超过阈值后，经过延时电路再次比较后，仍然过阈值，经锁存器驱动可控硅导通流过电流，引导脱扣线圈动作切断电源从而开启保护。

<1>电源设置：

CS4140 内置二极管整流桥，可由 AC 电源直接经 LINE 线供电，省去了以往 GFCI 控制器所需的外部整流器。

RLINE 决定输入稳压管电流，限定最小 2mA，最大峰值电流为 7mA；如果 CS4140 接入 110V，串联电阻在 47KΩ 到 91KΩ，接入 220V 时电阻在 91KΩ 到 150KΩ。

不建议在 5 脚与 6 脚间连接滤波电容。CS4140 的内部供电不需要经过滤波。

<2>设定 RSET 及 C2 值

确定跳闸电流的要求，一般北美标准为 5mA（117VAC 系统），英国及欧洲使用 10mA 标准。

RSET 公式：

$$R_{SET} = \frac{2.05 * N}{I_{FAULT} * \cos(180(T/P))}$$

其中：RSET 单位为 KΩ；

T 为延时时间，单位 ms；

P 为 LINE 线电压周期，单位 ms；

IFault 为到地短路电流，单位 mARMS；

N 是互感线圈匝数比。

在实际中，由于变压器不理想，需要调节 RSET，范围高达 30%，才能获得所需的 IFault 触发阈值。

8 脚到地电容（C2）决定延时时间，计算公式如下：

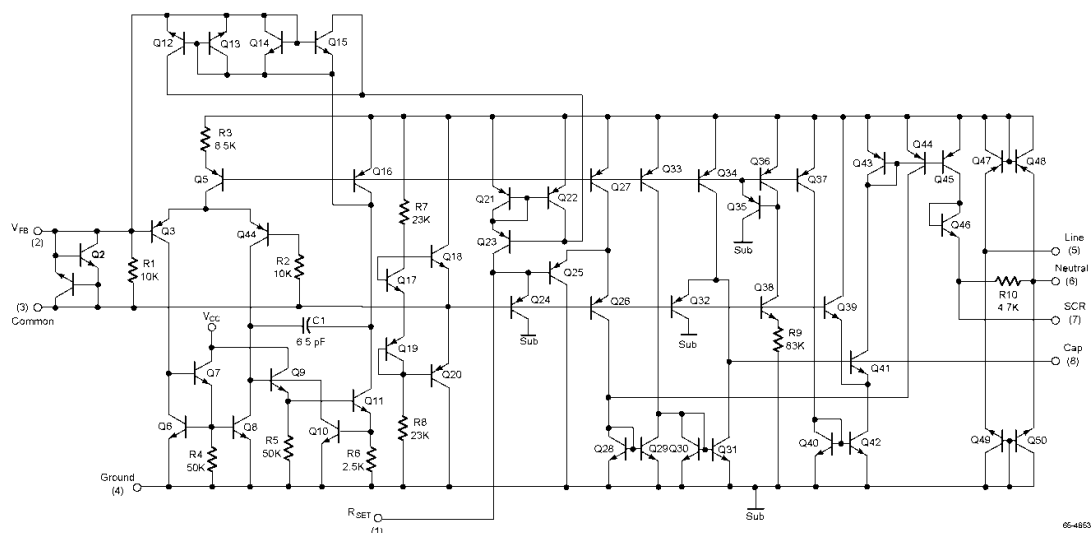
$$C2 = 10 * T$$

C2 是电容，单位 nF；T 为设定延时时间，单位 ms。

如果 pin1 电压大于 pin3 超过延时时间, 一个 400 mA 电流脉冲将从 pin7 流向 pin6 用于触发外部可控硅, 如果 pin1 电压超过 pin3 的时间小于电路延时时间, 可控硅将不触发。

漏电器的触发电流取决于 RSET 的取值，延时时间由 C2 大小决定。

(2) 内部线路图:



8. 封装尺寸图

