

## 漏电保护开关电路--YD4140

### 概述与特点

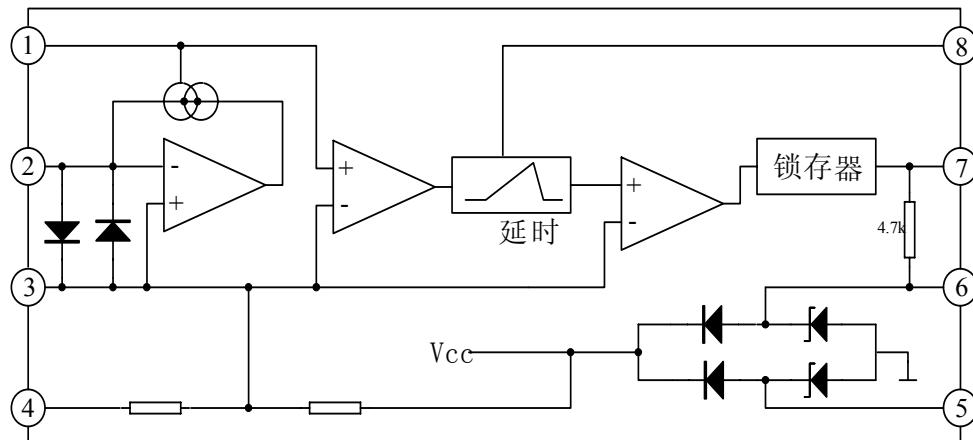
YD4140 是交流供电仪器、设备漏电线路切断器（漏电保护开关）用专用集成电路。它检测对地的意外电流通路，例如仪器、设备与水之间，并在危险情况发生之前切断电源。

YD4140 内部含有二极管整流桥，稳压管电压调整器，运放，参考电流，延时电路，锁存器和可控硅驱动器。

外部只需传感变压器，可控硅，继电器，两个电阻和三个电容即可组成完整的漏电保护开关。设计简单，可靠性好。

- 由交流线提供电源
- 内含桥式整流管
- 可直接驱动可控硅
- 静态电流  $350\mu A$
- 脱扣电流可调
- 延时可调
- 外围元件少
- 符合 UL943 标准要求
- 适用于二线供电系统
- 适用与 110V 和 220V 供电系统

### 方框图



## 引出端说明

引脚号	符号	功能	引脚号	符号	功能
1 R	SET	灵敏度调整 5		Line	电源
2 V	FB	运放负输入端 6		Neutral	中线
3 V	REF	参考电压 7		SCR Trigger	可控硅驱动
4 GND		地 8		C Delay	延时调整

## 极限值

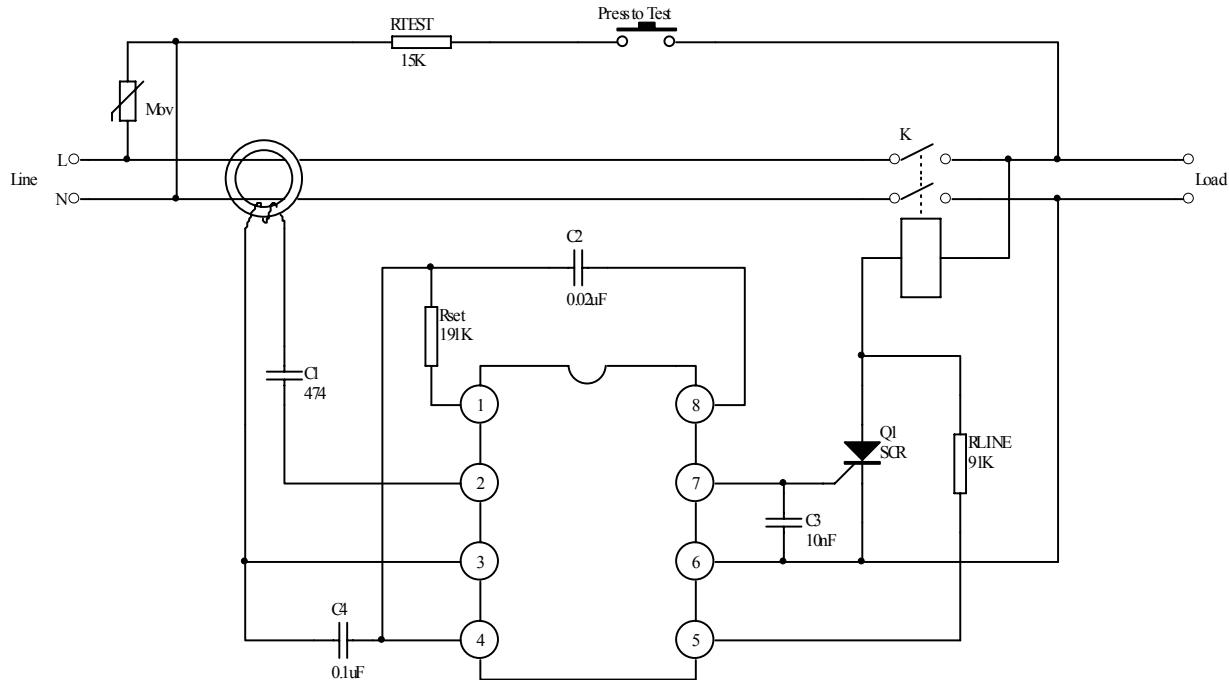
参数名称	符号	最小值	典型值	最大值	单位
电源电流	Icc			7	mA
功耗	P <sub>D</sub>			500	mW
贮存温度	Tstg	-65		+150	℃
工作温度	Topr	-35		+80	℃
焊接温度	60 秒 DIP	T <sub>j</sub>		+300	℃
	10 秒 SOIC	T <sub>j</sub>		+260	℃

电特性 ( $I_{LINE}=1.2\text{mA}$   $T A=+25^\circ\text{C}$   $R_{SET}=191\text{k}\Omega$ )

参数名称	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
并联电压调整器 (5 脚对 4 脚)					
调整电压	$I_{2-3}=11 \mu\text{A}$ 6.8		7.2	7.6	V
调整电压	$I_{LINE}=700 \mu\text{A}$ 6.8		7.2	7.6	V
传感放大器 (2 脚对 3 脚)					
失调电压	设计值 -3.0		0	3.0	mV
增益带宽	设计值		2.0		MHz
输入偏置电流	设计值		30	100	nA
可控硅驱动器					
输出阻抗	$V_{5-6}=\text{open}$ , $I_{2-3}=0 \mu\text{A}$ 4.0		4.7	5.4	kΩ
输出电压	$I_{2-3}=9 \mu\text{A}$ 0		0.1	10	mV
输出电压	$I_{2-3}=11 \mu\text{A}$ 1.4		2.0	2.6	V
输出电流	$V_{7-6}=0\text{V}$ , $I_{2-3}=11 \mu\text{A}$ 30	0	420	600	μA
参考电压 (3 脚对 4 脚)					
参考电压	$I_{LINE}=700 \mu\text{A}$ 3.0		3.2	3.4	V
延时器					
延迟时间* C	$8.4=20\text{nF}$		2.0		mS
延时电流	$I_{2-3}=11 \mu\text{A}$ 23		29	35	μA

注：延迟时间为自  $I_{2-3}$  超过  $3.2\text{V}/R_{SET}$  时起至  $V_{7-6}$  变为高电平止。

## 应用电路与说明



注：C1 电容值实际用 10uF

### 功能概述（参照框图）

并联稳压器的 6.5V 稳压管含在内部的整流桥中，由此分压产生的 2.9V 接至 3 脚。传感变压器的次极的交流信号耦合到传感放大器的负输入端 2 脚，它的正端是参考电压 3 脚。传感放大器的电流反馈使形成传感变压器次极的虚拟地，这样将电压传输转换成电流传输，传感放大器的特性确定，产品线路不用调整。

传感变压器的磁芯是层迭的钢环或实心铁氧体；它的次极是#40 电线绕在磁芯上，500~1000 圈；初级只有一圈，交流电的火线和中线通过其圆心。当接地故障发生时，流过火线和中线的电流不一样，在初级感应出电流，再感应到次极。次极的电流流经传感变压器的电流反馈通路并进行全波波整流，之后流经接在 1 脚的电阻  $R_{SET}$ ，产生一电压 ( $R_{SET}$  乘以次极峰值电流)，这一电压与 3 脚的参考电压进行比较。如果 1 脚的电压大于 3 脚的参考电压，将有  $29 \mu A$  的电流对 8 脚的外接电容充电。如果 1 脚的电压持续大于 3 脚的参考电压，使 8 脚的外接电容充满电，在 7 脚和 6 脚将会产生  $400 \mu A$  的电流，触发可控硅导通。如果 1 脚电压大于 3 脚的参考电压时间未达到所要求的延迟时间，将不能触发可控硅。触发可控硅导通的故障门槛电流由  $R_{SET}$  和接在 8 脚的电容  $C_2$  决定。UL943 标准要求门槛电流（灵敏度）为 4~6mA。

### 电源电流要求

YD4140 内含整流桥，因此可以不考虑交流电的极性，外部不象以前的 GFCI 一样需整流管。 $R_{LINE}$  限流稳压管的电流为 2mA，对 110V 供电系统取 47k~91k，对 220V 供电系统取 91k~150k，5 脚的最大峰值电流应小于 7mA。不要在 5 脚与 6 脚间接电容，TD4140 须没滤波的交流电。

## 可控硅驱动器

可控硅要有高的上升速率以确保抗干扰能力，触发电流应小于  $200 \mu A$ ，接在 7 脚与 6 脚间的电容 C3 滤掉高频噪声，以免可控硅误触发。按照 UL943 标准磁芯的延时应小于 3mS。

### R<sub>SET</sub> 和 C2 的取值

$$C2=10 \times T$$

C2 的单位为 nF；T 为要求的延迟时间，单位为 mS。

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

R<sub>SET</sub> 的单位为 kΩ；T 为要求的延迟时间，单位为 mS；P 为交流电的周期，单位为 mS；I<sub>FAULT</sub> 为要求的故障电流的门槛值，有效值，单位为 mA；N 为传感变压器次极匝数。这是在采用理想传感变压器情况下的 R<sub>SET</sub> 的取值，实际应在此基础上提高 30%。

## 封装外形图

**SOP-8**

unit:mm

