

## 无源交流电流隔离传感器应用电路设计

无源交流电流隔离传感器 CT9, CT12, CT20, CT30 实际上是一种变流器, 作用是将初级电流变换为次级电流, 初级线圈为 1 匝, 从磁芯穿过, 流过的电流为被测电流  $I_1$ , 次级线圈匝数为  $N_2$ , 输出电流为  $I_2 = I_1 / N_2$ 。次级输出电流  $I_2$  通过负载电阻  $R_L$  流过后, 在  $R_L$  两端产生的电压是与被测电流  $I_0$  成比例的电压, 对于同一个 CT 传感器由  $R_L$  值可以改变被测电流  $I_0$  以及输出电压  $V_0$  的灵敏度。

无源交流电流隔离传感器主要应用是: 1. 检测交流电流的有无, 即用于加热器断线的检测及负载的有无; 2. 得到与交流电流成比例的电压输出, 即用作测量器的输入传感器; 3. 检测欠电流或过电流的情况, 即检测电动机的过负载、工作机械的制品的加工状况, 4. 驱动继电器并输出报警信号等; 5. 检测漏电流。

无源交流电流隔离传感器 CT 的应用电路举例说明如下

### 1. 检测电流的直流/交流继电器通/断工作电路。

其中, 图 1 是检测电流的有无, 使外接的直流继电器 J 通/断的电路实例, 电路中, 电流  $I_1$  为  $0 \sim 0.3A$  继电器 J 断开, 电流  $I_1$  为  $1 \sim 100A$  继电器 J 接通。

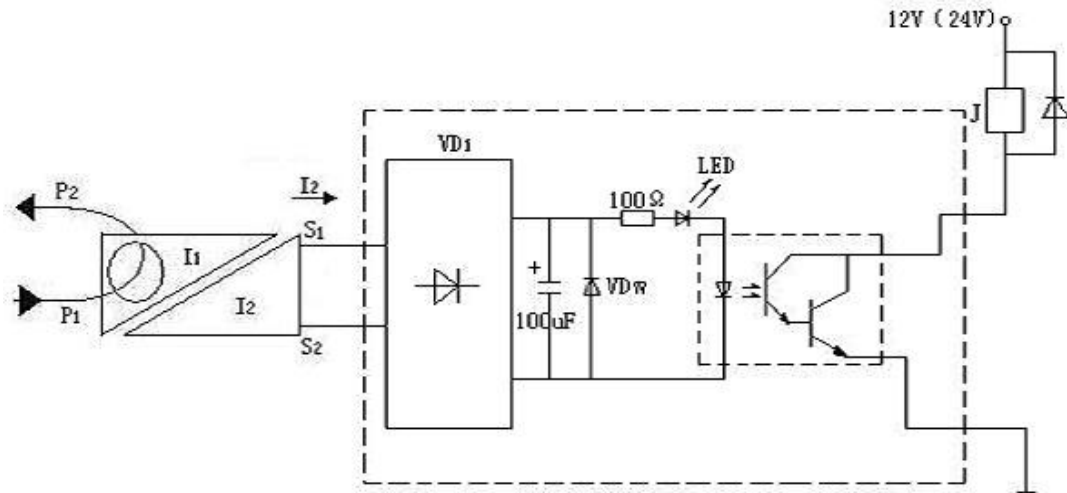


图 2 是交流继电器的通/断电路实例, 电路中,  $I_1$  为  $0 \sim 0.1A$  继电器断开, 电流  $I_1$  为  $0.4A$  以上时继电器接通。

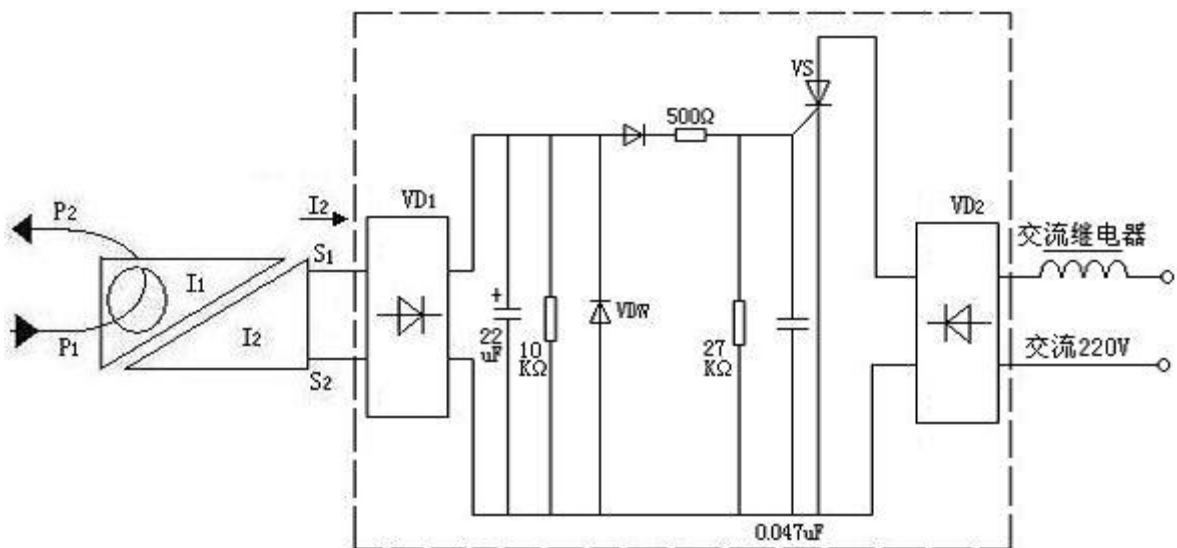


图 3 所示的是检测过电流时切断加热器电源的电路, 检测电流大小可通过 RP1 进行调整, 若 A1 的输入信号反相, 即 VD1 的+接到 A1 的反向输入端, 就变成断线报警电路。

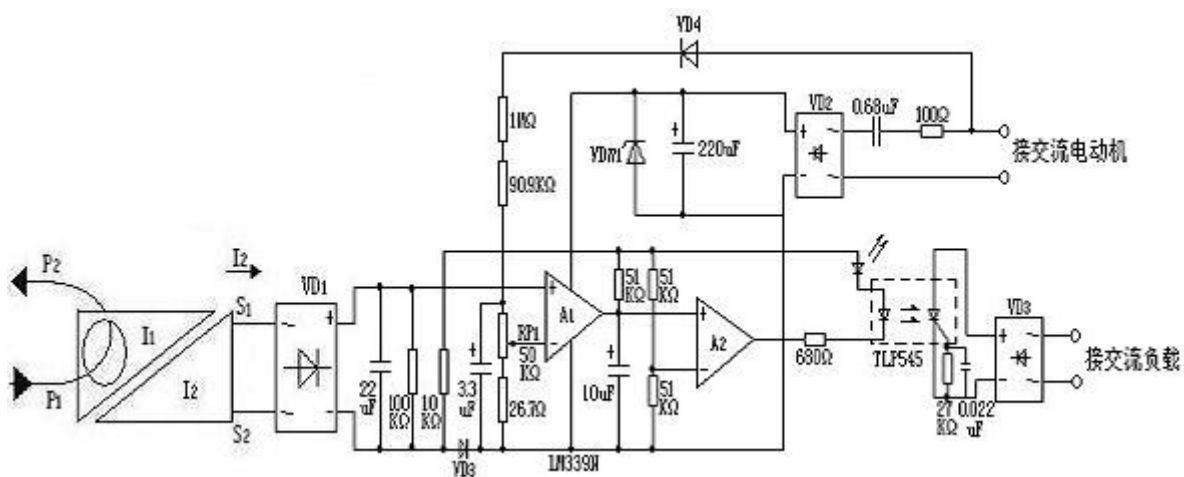
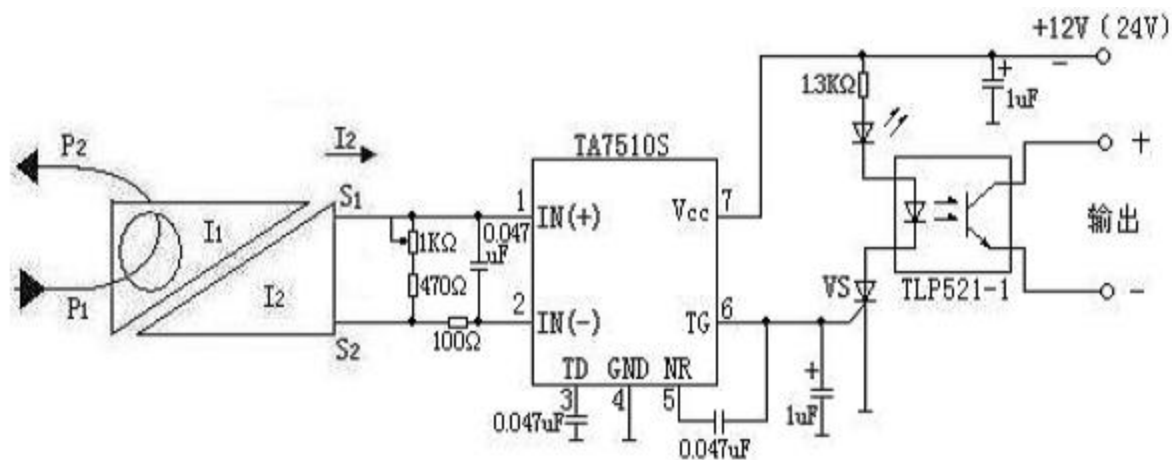


图 4 所示的是漏电流检测电路实例。



2. 无源交流电流隔离传感器的基本应用电路。

图 5 为交流输出放大电路，适用  $i=I_0/N < 5\text{mA}$ ， $V_0=-iR_f$ ，CT 输出电压为 0V，因此，适用于微小电流计。

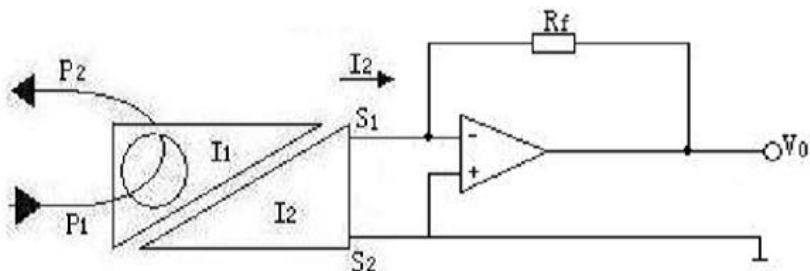


图 6 为交流输出放大电路，适用  $i=I_0/N < 5\text{mA}$ ， $e_0=KI_0R_L/N$ ， $V_0=e_0R_f/R_i$ ，CT 用于宽范围，因此， $R_L$  极小时非常有效。

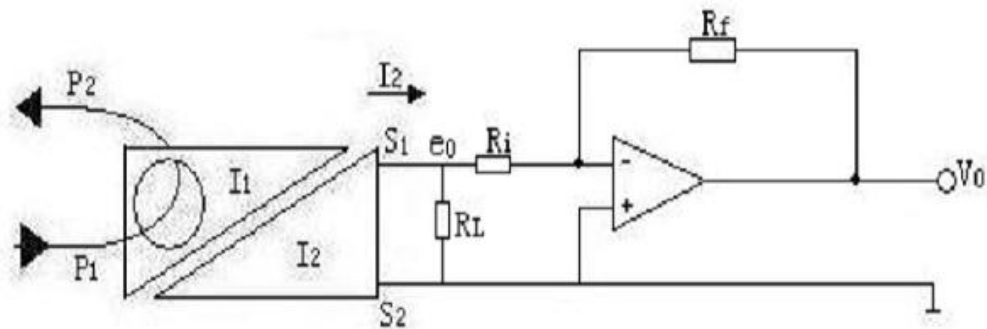


图 7 为获得直流输出的电路， $V_0=0.9KI_0R_L/N$ ，为了抵消二极管的正向压降， $R_L$  必定接在直流侧，希望采用正向压降低的肖特基二极管。

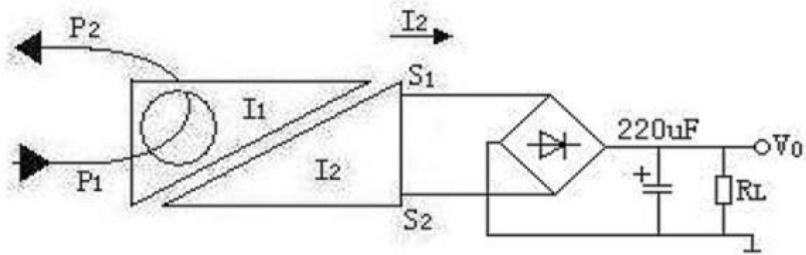


图 8 是采用运放的整流电路， $V_0=0.9KI_0R_L/N$ ，正半周时通过  $R_1+R_2$  流通，负半周时由 A1 进行反转整流（增益为 -1），A2 为高阻抗缓冲器，适用于动态范围为 1: 50 左右。

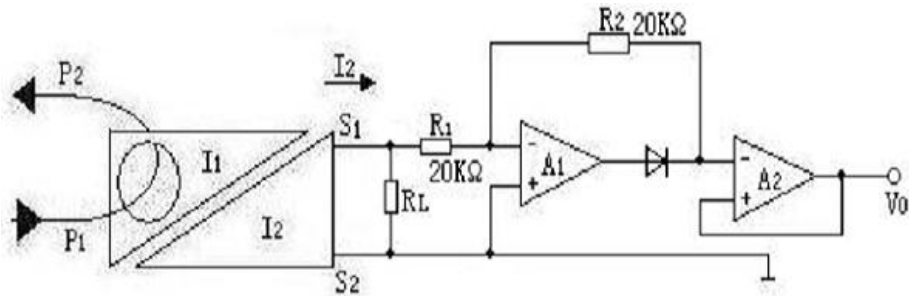


图 9 为采用运放的理想整流电路， $V_0=0.9KI_0R_L/N$ ， $R_1=R_2=R_3=R_4=2R_5$ ，正半周时由 A2 将 A1 反转输出和  $e_0$  相加得到输出  $V_0$ ，负半周时 A1 输出为 0，用 A2 反转输出， $-e_0=V_0$ 。

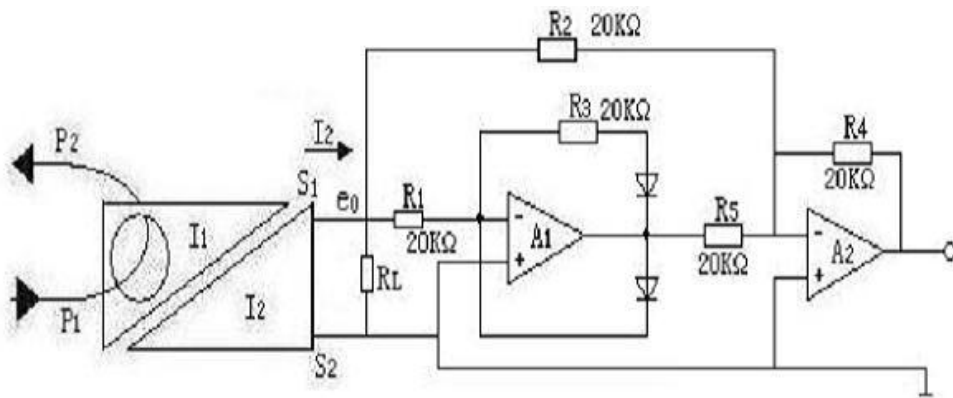


图 10 为由 CT 直接使继电器动作的电路， $V_0 > 0.9KI_0R_L/N$ ，式中， $V_0$  为继电器动作电压， $R_L$  为继电器线圈内阻， $I_0$  过大时，要接  $(V_0+10\%)$  左右的  $VDW$ （不能超过  $VDW$  的允许损耗）。

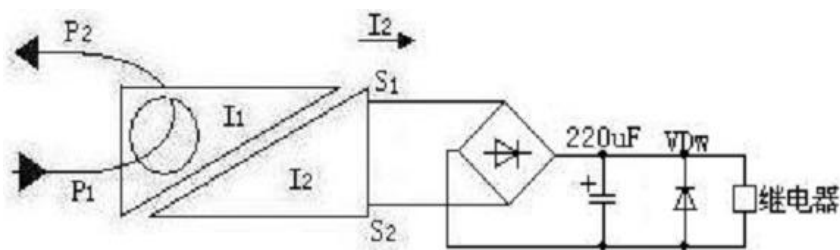


图 11 是用 LED 显示电流有无的电路，在  $1.2mA$  ( $i=I_0/N$ ) ( $LED$  最大允许电流) 的范围内使用，但  $I_0$  最小时，选择 CT 得到  $2.5V$  以上的开路电压。

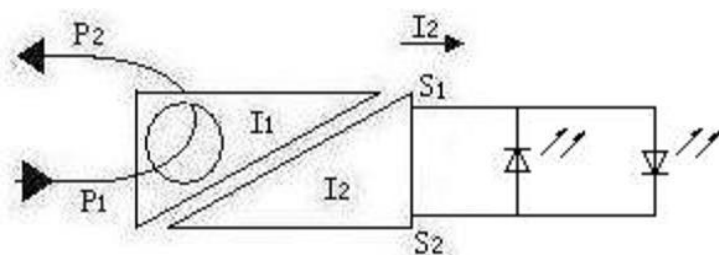
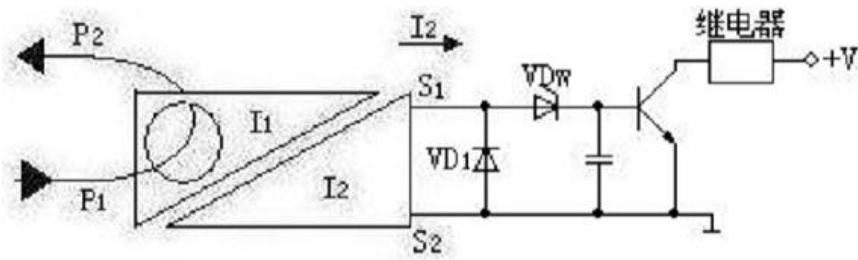
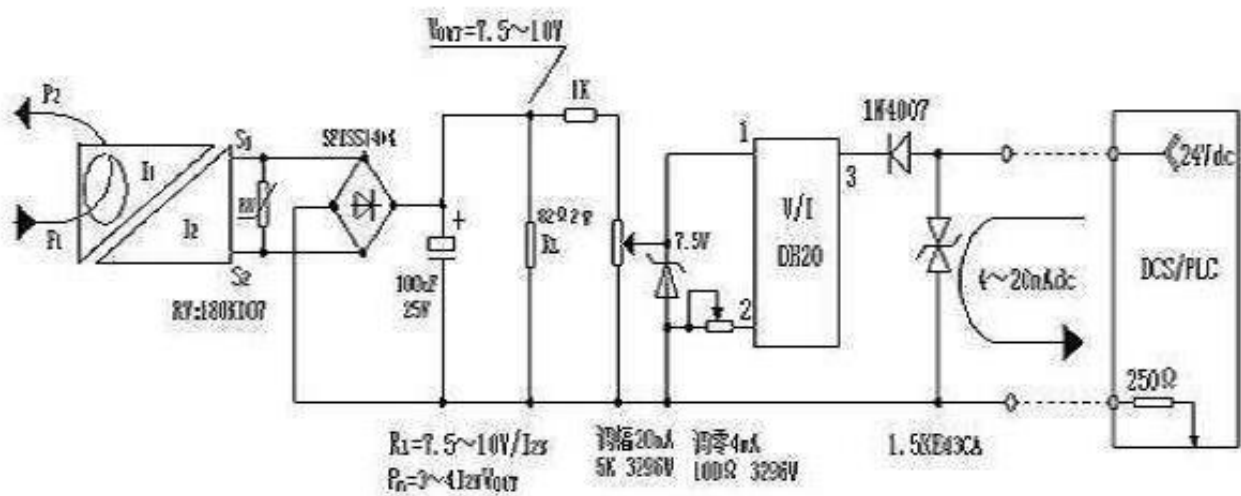


图 12 是微弱电流检测电路，VD1 采用硅二极管，VD2 采用肖特基二极管，在最小电流时，应选择 CT 得到 2.5V 以上的开路电压。



3. 图 13 是无源交流隔离传感器与 DH4~20mA 模拟串口模块应用实例：  
输入 AC 电流，输出 DC4~20mA 二线制远程遥测变送器电路：



方舟电子网址：[www.888sx.com](http://www.888sx.com)

邮箱地址：[17003404@163.com](mailto:17003404@163.com)

联系人：李竞

QQ：565088099

联系电话：13880648615