

4. A、B、C相和0相整定
5. 双回线零序互补整定
6. 极化回路
7. 电流电压水平检出器
8. 保护一段整定
9. 保护二段整定
10. 保护三段整定
11. 保护一段比较器
12. 保护二段比较器
13. 保护三段比较器
14. 逻辑电路微机处理
15. 信号指示模件
16. 出口跳闸模件
17. 小型继电器模件
18. 干簧继电器模件
19. 方向接地故障、电压回路监视、系统振荡闭锁等模件接口。
20. 重合闸设备接口

二 主要技术数据

1. 额定值

交流电压：100伏或120伏 交流电流：1安或5安 频率：50赫芝或60赫芝
 直流电压：48伏/54伏，110伏/125伏，220伏/250伏，允许偏差在+10%~-20%

额定值范围之内。

2. 整定范围

距离测量元件：

一段 1~9.98欧姆 级差0.02 ×1或×5

二段 1~9.98欧姆 级差0.02 ×1或×5

三段 1~9.9欧姆 级差0.1 ×1或×5

三段偏移度0、0.25、0.5、1、2。

时间元件：

二段 0~2.55秒 级差10毫秒

三段 0~5.1秒 级差20毫秒

3. 保护动作时间：

最小动作时间7毫秒

最大动作时间，在50%故障位置处和SIR=30时为20毫秒

4. 使用环境温度：

- 20°C ~ + 55°C

5. 功耗:

电压回路: 在63.5伏时, 小于0.1伏安

电流回路: 1安时 0.27VA/每相

5安时 1.1VA/每相

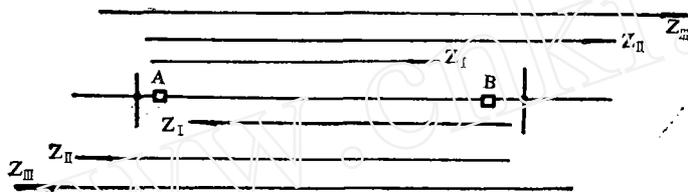
直流电源: 在正常运行下28瓦, 在跳闸情况下60瓦。

三 主要特点

1. 装置功能比较齐全, 用微型按钮开关可以实现下列五种基本跳闸电路。

(1) 三段式距离保护

这是一般的三段式距离保护使用方式, 如图2所示。



继电器 (逻辑图)

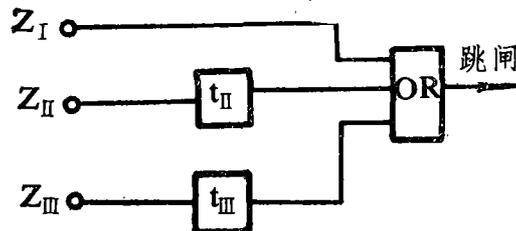
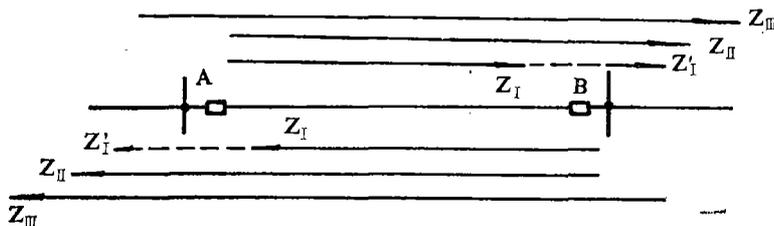


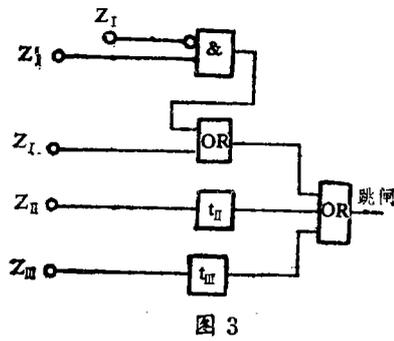
图2

(2) 一段保护区伸长

这是要和重合闸设备相配合, 正常时, 将保护一段范围扩大到被保护线路全长, 这样被保护线路故障可瞬时切除, 当重合闸后将第一段保护范围恢复正常的三段式距离保护, 如图3所示; 这种工作方式的缺点是在线路末端范围内永久性故障时, 仍将由第二段保护清除。

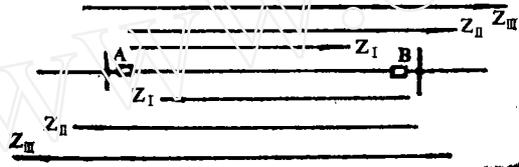


继电器 (逻辑图)

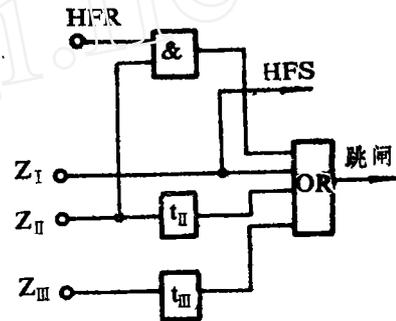


(3) 允许式欠范围

这是要和通道加工设备相联系，构成高频允许式欠范围传送跳闸方式。如图4所示：



继电器(逻辑图)

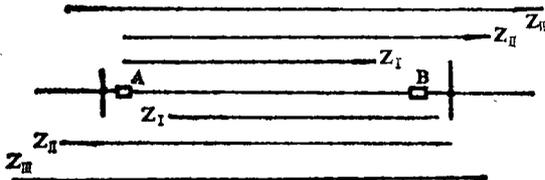


H.FR 为高频收讯
HFS 为高频发讯

图4

(4) 允许式超范围

这和允许式欠范围一样，也要和加工设备相联系，如图5所示：



继电器(逻辑图)

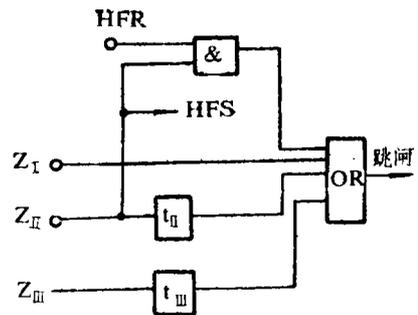


图5

(5) 闭锁式

这是和中国的高频闭锁距离保护方式相似，如图6所示。

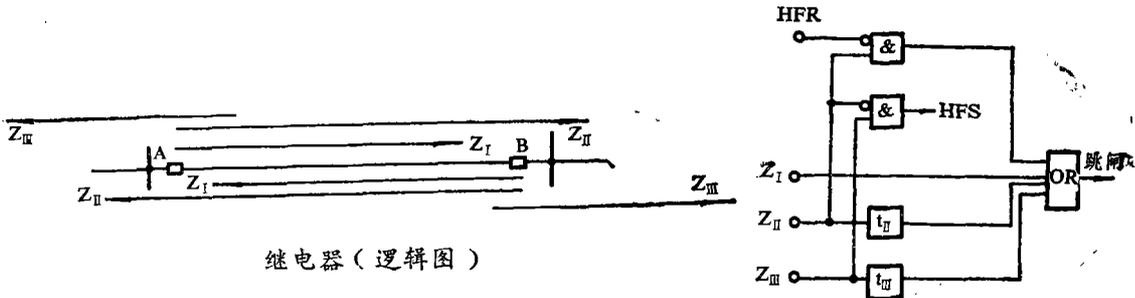


图 6

上述每一种接线图，可提供选择三相跳闸或单相和三相跳闸回路，而且可跳一个或两个开关。

2. 装置的接线图包括延时跳闸的2段和3段以及其它跳闸所必需的时间元件，相间和接地故障的时间元件可分别整定。保护定值的整定全部在装置面板上，经过简单的公式计算用带数字的拨盘开关实现。

3. 装置面板上的各种信号，全部用发光二极管表示，它可以用按钮开关来复归。

4. 装置具有自动监视功能，当内部有故障时可给出相应的报警信号，用按钮开关可以检查装置逻辑电路状态，各种状态的主要信号由发光二极管表示出来。

5. 本装置还可以通过大容量的试验插头方便地进行二次侧注入试验，将试验插头插入继电器装置的面板中，一方面将系统上的电流和电压互感器隔绝，另一方面通过试验插头将模拟故障情况的电气量接入继电器的交流输入回路，以检验装置的保护范围和动作时间的准确度。

6. 下列功能可供任意选择

(1) 电压回路断线监视 (VTS)，当电压回路有故障时可给出信号，或者如需要的话可闭锁距离继电器的比较器，以防止失压误动。

(2) 振荡闭锁采用大圆 (Z_0) 套小圆 (Z_0) 的原理，比较阻抗轨迹进入圆内不同的速度来区分是系统振荡还是发生故障。其逻辑框图如图7所示。它可以实现闭锁保护一段或二段或三段。

(3) 方向接地故障保护 (DEF) 在很高的故障接地电阻情况下 (例如100欧姆)，特别是在短线路上，提供了快速切除故障的可能性。

(4) 设置合在故障上的保护，若故障持续在200毫秒之内，即判断为合在故障的线路上 (SOTF)，由逻辑回路实现瞬时三相跳闸并闭锁重合闸，并准备好起动开关失灵保护。

(5) 在双回线路上提供了零序互补偿电路，过去使用的互感补偿方法，有可能出现在一回线路上发生故障时，导致另一回健全线路的继电保护发生误动作。在本装置中采用了快速动态控制的措施以消除所施加的互感补偿量，从而防止了继电器误动作。由于

提供了正确的互感补偿量，从而保证了在区内故障时继电器测量的精确性。

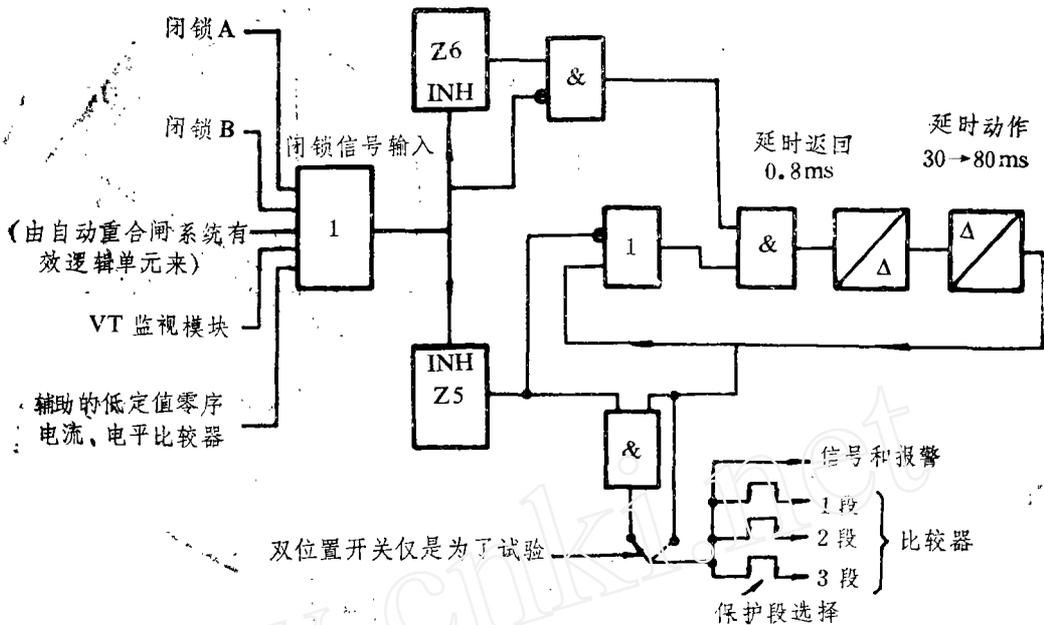


图 7

7. 装置出口跳闸回路有两种形式

(1) 可控硅出口、这是理想的快速出口跳闸回路。

(2) 高速继电器出口，其跳闸时间比可控硅出口慢2.5~3.0毫秒。

另外装置设有足够的通讯信号、重合闸设备、事故音响、事件记录、故障测距等联系触点。

四 基本电路介绍

1. 欧姆特性的阻抗测量元件。

距离一、二段是具有圆特性的方向阻抗元件，距离三段是具有可变特性（圆或透镜形）的偏移阻抗元件。它们的构成原理是根据比较输入量的顺序来实现的。

例如方向阻抗元件，其输入量 $A = U - IZ$, $B = UC - \frac{\pi}{2}$ 用图 8 表示如下：

当 A 落后 B 时为区内故障，A 超前 B 时为区外故障。

又如偏移阻抗元件，其输入量 $A = U - IZ$, $B = (U + IZ') \angle -\frac{\pi}{2}$ ，用图 9 表示如下：

同样 A 落后 B 时为区内故障，A 超前 B 时为区外故障。

它们的逻辑框图如图 10 所示。

在上述回路中增设电流水平检出器，它的作用：

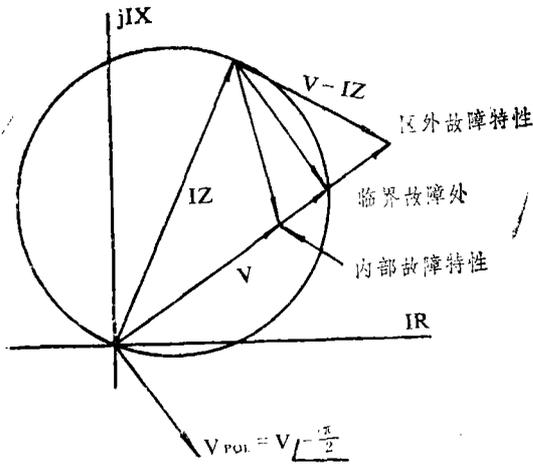


图 8

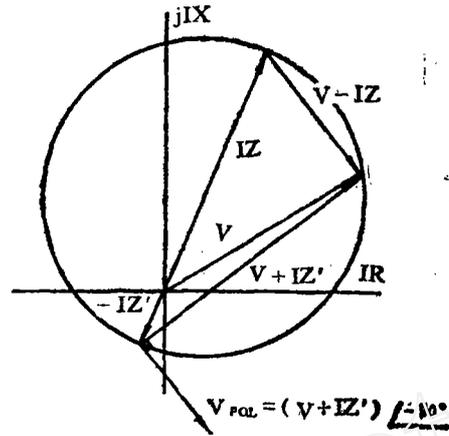


图 9

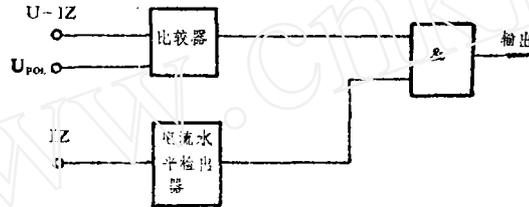


图 10

- (1) 提高阻抗继电器工作可靠性。
- (2) 缩短保护返回时间。
- (3) 使之阻抗继电器快速动作。

电流水平检出器整定值为 $8.7\%I_n$ ，动作时间为 $5.5\sim 15.5$ 毫秒，返回时间为 $1\sim 5.5$ 毫秒，因此，它不影响阻抗继电器本身的技术性能。

透镜形特性阻抗继电器是由两个偏移阻抗圆组成的。这两个偏移特性圆的输入信号是一样的，只是使用了不同的相位移。

$$\left. \begin{aligned} \text{如: } A_1 &= U - IZ \\ B_1 &= (U + IZ') \angle -(\pi - \theta) \end{aligned} \right\} \text{用比较器 } C_1 \text{ 实现}$$

$$\left. \begin{aligned} A_2 &= U - IZ \\ B_2 &= (U + IZ') \angle -\theta \end{aligned} \right\} \text{用比较器 } C_2 \text{ 实现}$$

它们构成的透镜形特性是两个圆 C_1 和 C_2 相交的公共区（用斜线表示的），如图 11 所示。

形成透镜形特性的逻辑框图如图 12 所示。

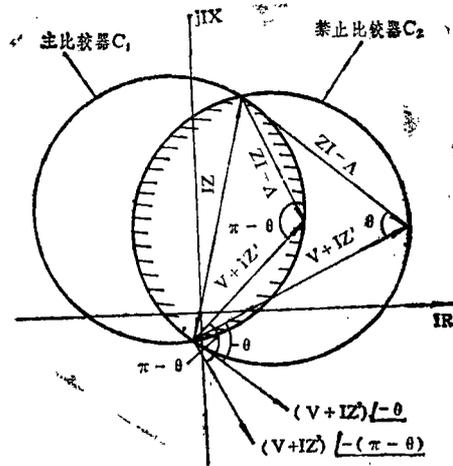


图11

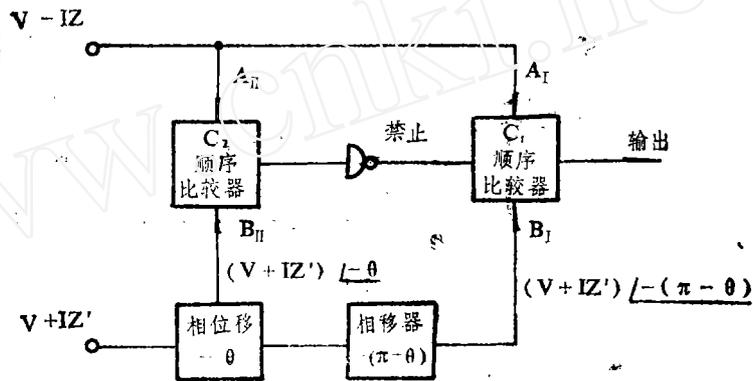


图12

说明如下:

- | | |
|----------|--------|
| C_1 不动 | } 没有输出 |
| C_2 动 | |
| C_1 动 | } 有输出 |
| C_2 动 | |
| C_1 动 | } 没有输出 |
| C_2 不动 | |

可见, 该元件只是在 C_1 和 C_2 同时动作情况下才有输出。

2. 移相电路

在阻抗继电器回路中, 需要对输入的电气量进行一定的相位移, 它是由时钟脉冲发生器起动的相位记录逻辑电路实现的。

每一相位移产生一个时延, 它决定于时钟脉冲频率和双稳动作次数。如图13所示,

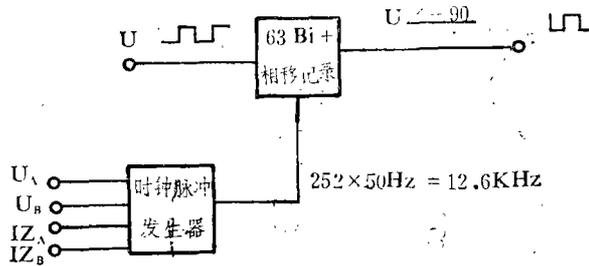


图13

采用时钟脉冲发生器，使之移相角度与系统频率无关。

3. 在继电器极化电压中引入了部分正交极化电压之后，使得阻抗元件欧姆特性随着电源阻抗和线路阻抗之比值不同反应接地电阻的能力也就不同，比值越大，反应接地电阻的能力越大，如图14所示。

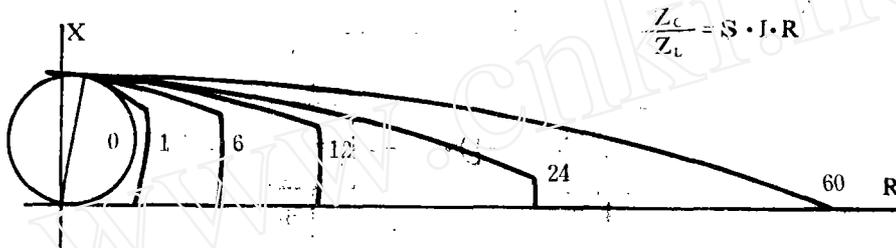


图14

4. 极化系统

要保证方向阻抗继电器具有正确的方向性，一定要在它的极化回路中引入所谓极化量。对极化量有下列要求：

(1) 在各种故障情况下应保证继电器的比较器有一个正确的极化信号，即正确的参考方向。

(2) 在保护正方向故障时，继电器能够获得动作的快速性。

(3) 使得阻抗元件在接地故障时具有较大的保护接地电阻的能力。

这些要求可以在极化系统中使用部分同步极化（16%）加上健全相正交极化来实现。

同步极化源是由相当11周波延时的移相记录器构成，移相记录器是为了三相比较器得到同步极化信号，如图15所示：

这三个继电器的输入电压 U_A 、 U_B 、 U_C 经过滤波，方波形成，然后加工形成与输入电压同相，但是带有记忆的三相电压 U_{MA} 、 U_{MB} 、 U_{MC} ，这个方法保证了在单相重合闸过程中同步极化量的有效性，也保证了单相故障转换成三相故障时跳闸的正确性。

记忆时间长达11周波，足够其它保护在保护范围以外故障时切除故障的可能性。由同步极化和健全相极化组成的混合极化量如图16（相对地混合极化量）和图17（相对相

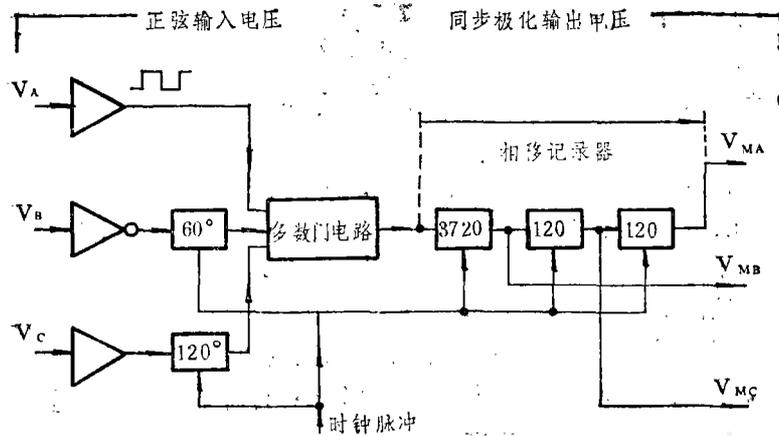


图 15

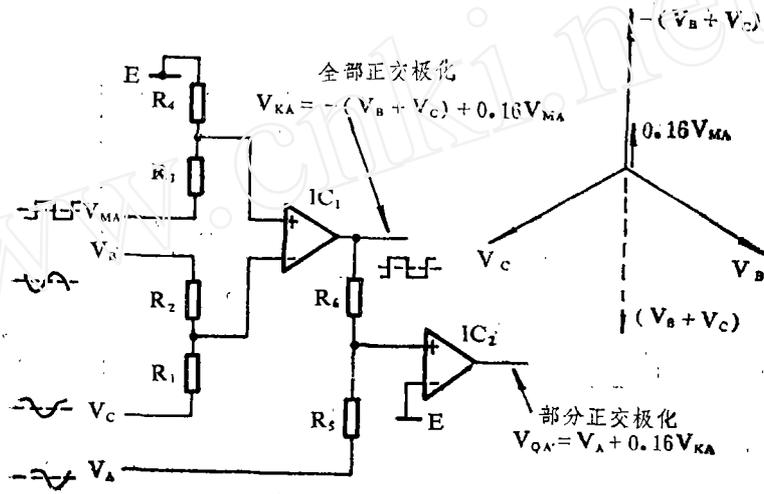


图 16

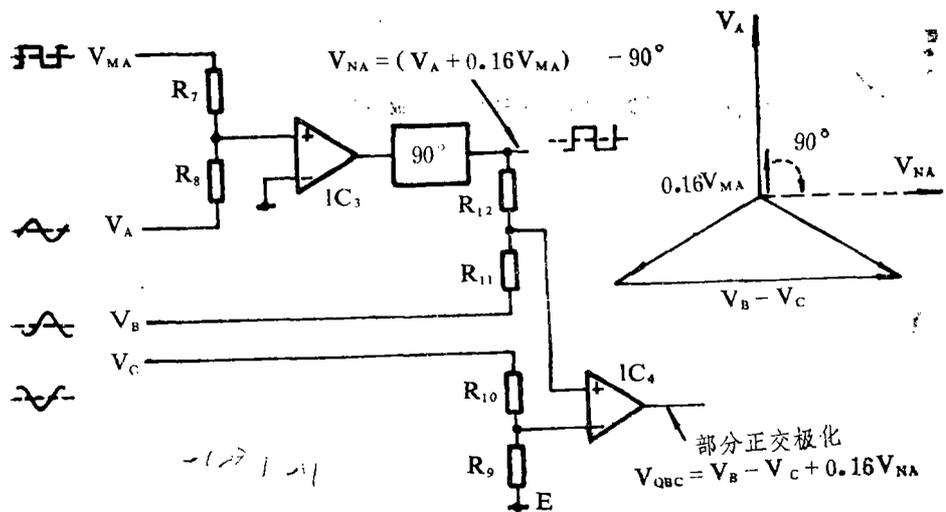


图 17

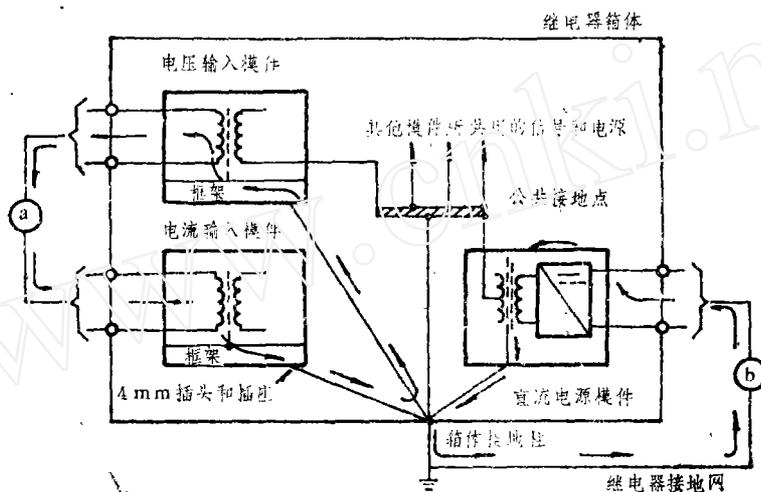
混合极化量)所示:

5. 防干扰措施:

(1) +5伏和+12伏电源模块的外框(扶手)对地设置去耦合电容,安装在印刷板上。

(2) 所有信号输入端都设置了滤波器,防止干扰脉冲间隔小于40微秒。

(3) 姆欧型比较器的距离测量元件,它固有的返回/动作率是1,但是在实际的继电器中,当故障在动作边界处,在比较器的输入信号内出现有随机的噪音干扰时,会使返回/动作率增大,导致比较器间断的动作,返回/动作率大于1是必要的,但是太大,对大的定值例如 Z_1 是不需要的,由于负荷阻抗的侵入,在故障切除以后,会阻止比较器返回,这是很不利的。所以在装置的全部模块外框架要采取适当的接地措施。如图18所示。



a、从交流电流到交流电压的共模干扰

b、从直流电源到外壳的共模干扰

图18

(本文根据SHNB102型微机保护技术资料英文版写成的)