

WBH-815

**微机变压器保护装置
技术说明书**

2008. 04

前 言

感谢您使用许继电气股份有限公司研制生产的 WBH-815 微机变压器保护装置。WBH-815 微机变压器保护装置完全符合 ISO-9001 产品质量标准。采用全汉化技术，调试、打印报告全汉化输出。提供友好的调试分析软件，便于调试和事故分析。

本说明书适用于 WBH-815 微机变压器保护装置 Ver2.00 软件版本。

目 录

1	概述	1-1
1.1	应用范围	1-1
1.2	变压器保护需解决的问题和本装置采取的解决方案及关键技术	1-1
1.3	功能特点	1-2
1.4	保护配置	1-3
2	技术参数	2-1
2.1	机械及环境参数	2-1
2.2	额定电气参数	2-1
2.3	主要技术指标	2-2
3	产品原理介绍	3-1
3.1	差动保护	3-1
3.2	复合电压判别	3-4
3.3	复合电压 (方向)过流保护	3-5
3.4	零序 (方向) 过流保护	3-9
3.5	间隙零序保护	3-13
3.6	零序过压保护	3-14
3.7	失灵启动保护	3-15
3.8	限时速断保护	3-16
3.9	母线充电保护	3-16
3.10	过负荷 (有载调压闭锁、通风启动) 保护	3-17
3.11	TV 异常判别	3-17
3.12	零序联跳保护	3-18
4	装置硬件介绍及典型接线	4-1
4.1	装置整体介绍	4-1
4.2	装置面板布置	4-2
4.3	结构与安装	4-2
4.4	WBH-815 保护装置端子图	4-3
4.5	WBH-815 装置输出触点	4-8
5	定值清单	5-1
5.1	WBH-815 保护软压板清单	5-1
5.2	WBH-815 保护定值清单	5-1
5.3	WBH-815 保护开出清单	5-13
6	附录一 保护装置整定计算	6-1
6.1	差动保护整定计算	6-1
6.2	复合电压判别整定计算	6-4
6.3	复合电压方向过流保护整定计算	6-4
6.4	零序方向过流保护整定计算	6-5
6.5	零序电压保护整定计算	6-6

6.6	间隙零序保护整定计算	6-6
6.7	过负荷（有载调压闭锁、通风启动）保护整定计算	6-7
7	附录二：装置使用说明	7-1
7.1	键盘	7-1
7.2	WBH-815 装置液晶显示说明	7-1
7.3	WBH-815 命令菜单使用说明	7-2
8	附录三：装置运行说明	8-1
8.1	面板指示灯说明	8-1
8.2	运行工况及说明	8-1
8.3	故障报文和处理措施	8-1
8.4	通讯设置	8-1
9	附录四：比率差动保护各侧电流相位差的补偿	9-1

1 概述

1.1 应用范围

WBH-815 微机变压器保护装置适用于 110kV 及其以下各种电压等级的变压器。WBH-815 型装置集成了一台变压器的全部电气量保护，可满足不同接线方式变压器的各种配置要求。

1.2 变压器保护需解决的问题和本装置采取的解决方案及关键技术

1.2.1 变压器保护装置需解决的问题及本装置采取的解决方案：

问题 1：

变压器空投于匝间故障时，差动保护动作延缓，必须等励磁涌流衰减后才能出口，动作时间离散性大。

解决方案：

本装置采用三相“或”闭锁的二次谐波制动加故障识别专利技术识别励磁涌流和故障。一相差流中二次谐波大于定值即同时闭锁三相差动，空投正常变压器时可靠不动作；并利用了独特的空投主变过程中故障识别专利技术来开放差动保护，既能正确识别励磁涌流，又能在变压器空投于故障时，使保护快速动作。

问题 2：

差动保护所用电流互感器在外部短路的暂态过程中，因各侧电流互感器非线性饱和特性不一致，使差动不平衡电流增大，制动电流减小，严重时可能造成差动保护误动。

解决方案：

本装置采用“时差法”+“虚拟制动电流法”抗区外 TA 饱和方案。利用区外 TA 饱和时差动电流比制动电流晚出现且差动电流存在间断的特征，在区外故障 TA 饱和时可靠闭锁保护，在区外故障 TA 饱和转区内故障时快速开放保护，确保了差动保护的可靠性。

问题 3：

由于电流互感器都是标准化的定型产品，所以实际选用变比，一般均与计算变比不完全一致，因此在差动保护回路中又会引起不平衡电流。这种由于变比选择不完全合适而引的不平衡电流，在微机型变压器保护装置中可以引入平衡系数来消除。以往均是以平衡系数定值方式出现，需由用户整定。平衡系数的整定较为麻烦。

解决方案：

本装置软件来自动实现平衡系数的计算，用户只需将变压器的额定参数输入，差动定值以高压侧为基准整定。软件自动根据平衡系数计算结果自动调整差动保护最小动作电流定值和最小制动电流定值。

1.2.2 本装置采用的关键技术

本装置在传统的励磁涌流识别技术基础上，采用逆向思维，利用变压器铁芯在退出饱和区能正确传变的特性，创造性的应用了独特的空投主变过程中故障识别专利技术，既能正确识别励磁涌流，又能在空投故障变压器时快速可靠地开放差动保护。

同时采用虚拟制动量的 TA 饱和识别专利技术，既能有效防止区外故障保护误动作，又能保证在区内故障及区外故障发展成为区内故障时保护的快速动作。

以上变压器保护的新原理判据均在国家电网公司组织的西北 750kV 输电系统的动模

实验中得到验证，并得到了专家的肯定。

1.3 功能特点

- 高性能、高可靠性硬件结构

采用 32 位高性能 DSP 处理器、32 位逻辑处理器和 16 位的高速 AD，运算精度更高，运算速度快。

- 强抗干扰能力

软硬件设计上采取充分的抗干扰措施，6U 全封闭机箱，整体面板，强弱电严格分开，装置的抗干扰能力大大提高，对外的电磁辐射也满足相关标准。

- 强大的自检功能

完善的 A/D 采样回路自检能避免 A/D 采样出错导致的装置误动；开出回路自检可以准确检测任一路开出回路断线或开出击穿故障，发出告警并可靠闭锁保护；定值自检能够检测定值存储区出错、定值越限等；具备 +5V、±15V 电源自检功能，当电源电压不正常时，装置发告警信息，并闭锁保护。

- 先进的励磁涌流判据

变压器空载合闸时采用相电流判别励磁涌流，避免了变压器相位补偿过程中其它相励磁涌流对本相励磁涌流的影响，涌流特点更加鲜明；采用独特的空投主变过程中故障识别专利技术，按相综合开放判据，在带故障空投时差动保护可快速动作。

- 可靠的 TA 饱和判据

直接根据电流过零点时 TA 退出饱和的物理特点，利用采样值差动作为 TA 饱和判据，大大提高差动保护的抗 TA 饱和能力。

- 可靠的比率差动保护

采用多段、多折线的方法，能够快速切除区内严重故障，同时也保证轻微故障、复杂故障的灵敏度。采用长短数据窗结合的多重算法，大大提高软件的抗干扰能力。

- 灵活的保护配置

真正实现程序模块化设计，后备保护的配置满足变压器的最大要求，并且每个保护及保护的每段每时限均可以根据用户要求，利用专用配置工具 Prate-800A 进行灵活配置。

- 变压器联结组别可灵活整定

通过整定变压器的钟点数及各侧接线型式，可以满足现场各种不同联结组别变压器的保护需要。

- 友好的人机界面

彩色液晶大屏幕显示，采用全中文仿 Windows 菜单模式，结构清晰，使用方便，主页面显示彩色主接线图，美观实用。

- 独特的传动试验设计

可选择“按通道传动”和“按保护传动”两种方式，不仅能检验现场各跳闸回路的接线，还可以在不施加电流电压的情况下，检验各个保护的動作跳闸情况。

- 方便的通信对点功能

现场可在不具备保护功能试验条件的情况下，通过通信对点菜单，使装置向自动化监控系统上送相关保护动作信息、告警信息等，非常方便地进行通信对点试验。

- 完善的事件记录功能

可记录 100 次故障、8 次故障波形、200 次异常信息。录波数据与 COMTRADE 兼容。

- 强大的通讯功能

提供 6 个通信串口，可灵活选择 RS-485 或 RS-232。每个串口的作用、波特率及校验方式均可以灵活配置。提供有 GPS 时钟同步接口、PC 调试口、就地打印口，另外还提供有两个以太网接口。通信接口兼容性、开放性强，支持 IEC60870-5-103 通讯规约。

- 完善的打印功能

具有手动启动录波并打印功能，可打印出正常时各侧的电流电压的幅值、相位，方便用户在变压器投运时进行各侧电流电压的极性校验。

1.4 保护配置

1.4.1 WBH-815/R1 装置保护配置

WBH-815/R1 装置中可提供一台变压器所需要的全部电量保护，主保护和后备保护共用同一 TA。这些保护包括：

- 比率制动差动保护
- 差流速断保护
- 相间后备保护
- 接地零序保护
- 不接地零序保护
- 失灵启动保护
- 母线充电保护

另外还包括以下异常告警功能：

- 过负荷告警
- 有载调压闭锁
- 通风启动
- 零序过压告警
- TA 异常告警
- TV 异常告警

1.4.2 WBH-815/R2 装置保护配置

WBH-815/R2 装置中可提供一台变压器的主保护，主保护包括：

- 比率制动差动保护

- 差流速断保护

另外还包括以下异常告警功能：

- TA 异常告警

1.4.3 WBH-815/R3 装置保护配置

WBH-815/R3 装置中可提供一台变压器所需要的后备保护，这些后备保护包括：

- 相间后备保护
- 接地零序保护
- 不接地零序保护
- 失灵启动保护
- 母线充电保护

另外还包括以下异常告警功能：

- 过负荷告警
- 有载调压闭锁
- 通风启动
- 零序过压告警
- TV 异常告警

注、高压侧后备保护用电流的引入方式。

高压侧后备保护如仅采用引入一组 TA，即 n101~n106 端子引入的第一组高压侧电流。适于高压侧不为内桥接线的变压器，及高压侧虽为内桥接线的但引入套管 TA 作后备保护 TA 的情况。

高压侧后备保护采用引入两组 TA 电流之和，即 n101~n106 端子引入的第一组高压侧电流和 n109~n114 端子引入的高压侧内桥电流之和。适用于高压侧有内桥接线时，且对后备保护没有套管 TA，需引入高压侧开关 TA 和内桥 TA 两组 TA 的情况。

WBH-815 采用模块化设计编程方式，可利用专用配置工具 Prate-800A，根据不同的需求对以上保护模块进行配置。

本装置可以适应变压器多种接线的要求，图 1-3-1 为 WBH-815 在 110kV 变压器典型的接线（三圈变压器，高压侧为内桥接线）的应用配置方案。

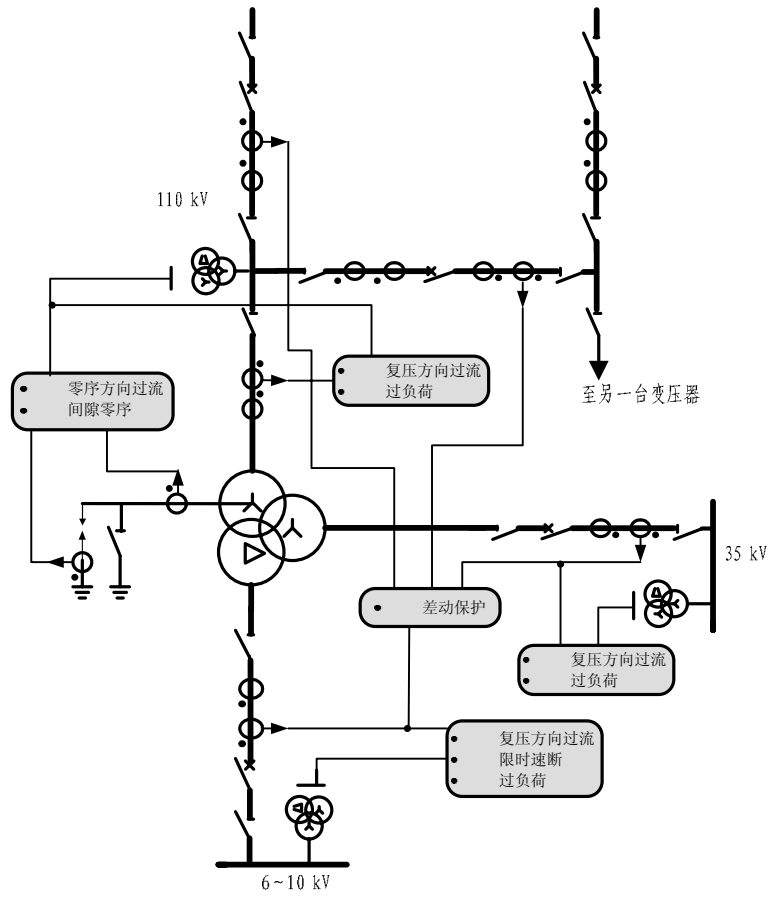


图 1-3-1 WBH-815 在三圈变中的典型应用配置

2 技术参数

2.1 机械及环境参数

2.1.1 机械结构

机箱结构尺寸：482.6mm×266mm×245mm

安装方式：嵌入式

2.1.2 机械性能

工作条件：能承受严酷等级为 I 级的振动响应，冲击响应检验；

运输条件：能承受严酷等级为 I 级的振动耐久，冲击及碰撞检验。

2.1.3 环境条件

工作温度：-10℃~+55℃，24 h 内平均温度不超过 35℃；

贮存温度：-25℃~+70℃在极限值下不施加激励量，装置不出现不可逆变化，温度恢复后，装置应能正常工作；

大气压力：80 kPa~110 kPa；

相对湿度：最湿月的月平均最大相对湿度为 90%，同时该月的月平均最低温度为 25℃且表面无凝露。最高温度为 40℃时，平均最大相对湿度不超过 50%。

2.2 额定电气参数

2.2.1 额定交流数据

额定交流电流 I_n ：5 A 或 1 A；

额定交流电压 U_n ：线电压 100 V，相电压 $100/\sqrt{3}$ V；

额定频率：50 Hz。

2.2.2 额定直流数据

220V 或 110V，允许偏差 +15%，-20%。

2.2.3 打印机辅助交流电源

220V，0.7A，50Hz/60Hz，允许变化范围 80%~110%。

2.2.4 采样频率

微机保护采样及录波频率 2400Hz，系统频率跟踪范围 40Hz~60Hz。

2.2.5 功率消耗

交流电压回路：当为额定电压时，每相不大于 0.5 VA；

交流电流回路：当额定电流为 1 A 时，每相不大于 0.5 VA；当额定电流为 5 A 时，每相不大于 1 VA；

直流回路：正常运行时，每个保护箱逻辑回路不大于 35 W，开入回路每路不大于 1.5 W；保护动作时，每个保护箱逻辑回路不大于 50 W，开入回路每路不大于 1.5 W。

2.2.6 热稳定性

$2I_n$ 电流下，长期运行；

$10I_n$ 电流下，允许运行 10 s；

$40I_n$ 电流下，允许运行 1 s。

2.3 主要技术指标

2.3.1 动作时间

差流速断：不大于 20 ms(1.5 倍整定值)；

比率差动：不大于 30 ms(2 倍整定值)。

2.3.2 保护定值整定范围和定值误差

注意：以下文档中 I_e 指变压器二次侧额定电流， I_n 指 TA 二次侧额定电流。

差动最小动作电流整定范围： $0.2 I_e \sim 1.0 I_e$ ，误差不超过 $\pm 2.5\%$ 或 $\pm 0.01 I_n$ ；

差动最小制动电流整定范围： $0.5 I_e \sim 1.2 I_e$ ，误差不超过 $\pm 2.5\%$ 或 $\pm 0.01 I_n$ ；

比率制动系数整定范围： $0.3 \sim 0.7$ ，误差不超过 $\pm 5\%$ ；

二次谐波制动系数整定范围： $0.15 \sim 0.20$ ，正误差不超过 +0.03，负误差不超过 0；

差流速断整定范围： $3 I_e \sim 10 I_e$ ，误差不超过 $\pm 2.5\%$ ；

后备保护电流定值： $0.2 I_n \sim 10 I_n$ ，误差不超过 $\pm 2.5\%$ 或 $\pm 0.01 I_n$ ；

后备保护低电压（负序电压）定值： $30 \text{ V} \sim 100 \text{ V}$ （ $5 \text{ V} \sim 20 \text{ V}$ ），误差不超过 $\pm 2.5\%$ ；

间隙零序电压定值： $100 \text{ V} \sim 300 \text{ V}$ ，误差不超过 $\pm 2.5\%$ ；

间隙零序电流定值： $0.1 I_n \sim 10 I_n$ ，误差不超过 $\pm 2.5\%$ 或 $\pm 0.01 I_n$ ；

后备保护零序电压定值： $5 \text{ V} \sim 100 \text{ V}$ ，误差不超过 $\pm 2.5\%$ 或 $\pm 0.1 \text{ V}$ ；

方向元件动作范围边界误差：不超过 $\pm 3^\circ$ ；

后备保护阻抗定值： $0.2 \Omega \sim 60 \Omega$ ，误差不超过 $\pm 2.5\%$ ；

过励磁倍数定值： $1.0 \sim 2.0$ ，误差不超过 $\pm 2.5\%$ ；

后备保护延时时间定值： $0.1 \text{ s} \sim 10 \text{ s}$ ，延时误差不超过 2.5% 或 40ms。

2.3.3 记录容量

2.3.3.1 故障录波内容和故障事件报告容量

记录保护跳闸前 4 个周波、跳闸后 6 个周波所有电流电压波形；

保护装置可循环记录 100 次故障事件报告。

2.3.3.2 正常波形记录容量

正常时保护可记录 10 个周波所有电流电压波形，以供记录或校验极性。

2.3.3.3 异常记录容量

可循环记录 200 次事件记录和装置自检报告。事件记录包括软、硬压板投退、开关

量变位等；装置自检报告包括硬件自检出错报警、装置长期起动等。

2.3.4 对时方式

IRIG-B 码对时；
GPS 脉冲对时（分脉冲或秒脉冲）；
监控系统绝对时间的对时报文。

2.3.5 输出触点

2.3.5.1 信号触点容量

允许长期通过电流：5 A；
切断电流：0.3 A(DC 220 V, $\tau=5$ ms)。

2.3.5.2 跳闸出口触点容量

允许长期通过电流：10 A；
切断电流：0.3 A(DC 220 V, $\tau=5$ ms)。

2.3.5.3 辅助继电器触点容量

允许长期通过电流：5 A；
切断电流：0.3 A(DC 220V, $\tau=5$ ms)。

2.3.6 绝缘性能

绝缘电阻：装置所有电路与外壳之间的绝缘电阻在标准实验条件下，不小于 100 M Ω ；
介质强度：装置的额定绝缘电压小于 60 V 的电路与外壳的介质强度能耐受交流 50 Hz, 电压 500 V(有效值), 历时 1 min 试验, 其它电路与外壳的介质强度能耐受交流 50 Hz, 电压 2 kV(有效值), 历时 1 min 试验, 而无绝缘击穿或闪络现象。

2.3.7 冲击电压

装置的导电部分对外露的非导电金属部分外壳之间，在规定的试验大气条件下，能耐受幅值为 5kV 的标准雷电波短时冲击检验。

2.3.8 寿命

电寿命：装置输出触点电路在电压不超过 250 V, 电流不超过 0.5 A, 时间常数为 5ms ± 0.75 ms 的负荷条件下，产品能可靠动作及返回 1 000 次；
机械寿命：装置输出触点不接负荷，能可靠动作和返回 10 000 次。

2.3.9 抗干扰能力

辐射电磁场干扰试验：符合 GB/T 14598.9 规定的严酷等级的辐射电磁场干扰。
快速瞬变干扰试验：符合 GB/T 14598.10 规定的严酷等级为 IV 级的快速瞬变干扰。
脉冲群干扰试验：符合 GB/T 14598.13 规定的频率为 1 MHz 及 100 kHz 衰减振荡波（第一个半波为电压幅值共模为 2.5 kV, 差模为 1 kV）脉冲群干扰。
抗静电放电干扰试验：符合 GB/T 14598.14 规定的严酷等级为 III 级的抗静电放电干扰。
工频磁场抗扰度试验：符合 GB/T 17626.8-1998 中第 5 章规定的严酷等级为 IV 级的工频磁场干扰。
脉冲磁场抗扰度试验：符合 GB/T 17626.9-1998 中第 5 章规定的严酷等级为 IV 级的脉冲磁场干扰。

浪涌抗扰度试验：符合 IEC 60253-22-5:2002 中第 4 章规定的严酷等级为 III 级的浪涌骚扰。

射频场感应的传导骚扰抗扰度试验：符合 IEC 60253-22-6:2001 中第 4 章的规定。

工频干扰试验：符合 IEC 60253-22-7:2003 规定的工频干扰。

3 产品原理介绍

3.1 差动保护

比率制动式差动保护是变压器的主保护，能反映变压器内部相间短路故障、高压侧单相接地短路及匝间层间短路故障。变压器的主保护必须满足电力系统对继电保护的四个基本要求，即：可靠性、速动性、选择性、灵敏性。单独靠一种动作特性或一个动作方程是不可能满足上述要求的。为了满足电力系统对继电保护的上述要求，变压器主保护由比率差动、增量差动、差流速断、差流越限告警组成。

3.1.1 比率差动保护

比率差动保护能反映变压器内部相间短路故障、高（中）压侧单相接地短路及匝间层间短路故障，既要考虑励磁涌流和过励磁运行工况，同时也要考虑 TA 异常、TA 饱和、TA 暂态特性不一致的情况。

由于变压器联结组不同和各侧 TA 变比的不同，变压器各侧电流幅值相位也不同，差动保护首先要消除这些影响。本保护装置利用数字的方法对变比和相位进行补偿，方法参见附录四，以下说明均基于已消除变压器各侧电流幅值相位差异的基础之上。

3.1.1.1 比率差动动作方程

$$\begin{cases} I_{op} > I_{op,0}, \text{当 } I_{res} \leq I_{res,0} \\ I_{op} \geq I_{op,0} + S(I_{res} - I_{res,0}), \text{当 } I_{res,0} < I_{res} \leq 6I_e \\ I_{op} \geq I_{op,0} + S(6I_e - I_{res,0}) + 0.6(I_{res} - 6I_e), \text{当 } I_{res} > 6I_e \end{cases} \quad (3-1-1)$$

I_{op} 为差动电流， $I_{op,0}$ 为差动最小动作电流整定值， I_{res} 为制动电流， $I_{res,0}$ 为最小制动电流整定值， S 为比率制动系数整定值，各侧电流的方向都以指向变压器为正方向。

3.1.1.1.1 对于两侧差动：

$$I_{op} = |\dot{I}_1 + \dot{I}_2| \quad (3-1-2)$$

$$I_{res} = |\dot{I}_1 - \dot{I}_2| / 2 \quad (3-1-3)$$

\dot{I}_1 ， \dot{I}_2 分别为变压器高、低压侧电流互感器二次侧的电流。

3.1.1.1.2 对于三侧及以上数侧的差动：

$$I_{op} = |\dot{I}_1 + \dot{I}_2 + \dots + \dot{I}_k| \quad (3-1-4)$$

$$I_{res} = \max\{|\dot{I}_1|, |\dot{I}_2|, \dots, |\dot{I}_k|\} \quad (3-1-5)$$

式中： $3 \leq k \leq 4$ ， \dot{I}_1 ， \dot{I}_2 ， \dots ， \dot{I}_k 分别为变压器各侧电流互感器二次侧的电流。

3.1.1.2 比率差动动作特性

如图 3-1-1 所示：

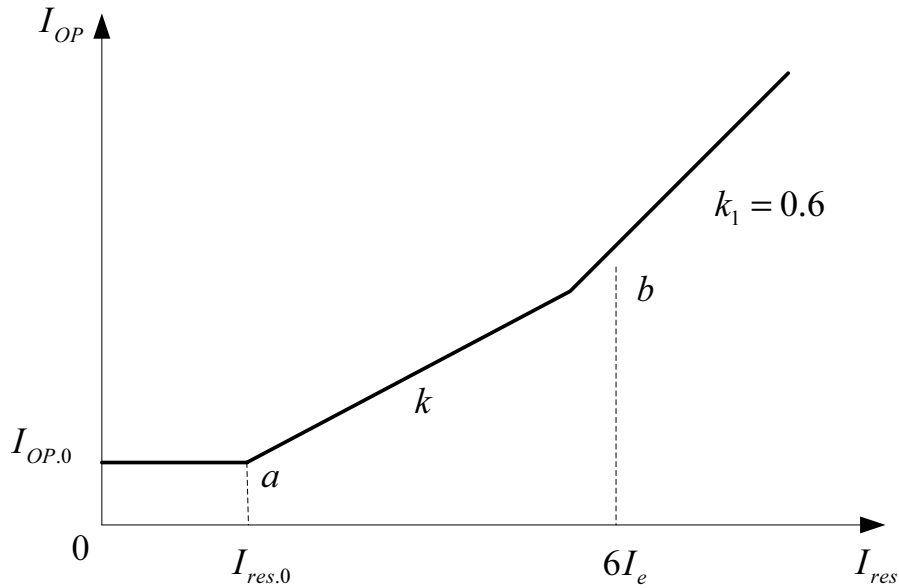


图 3-1-1 比率差动动作特性

3.1.1.3 比率差动保护逻辑图

如图 3-1-2 所示：

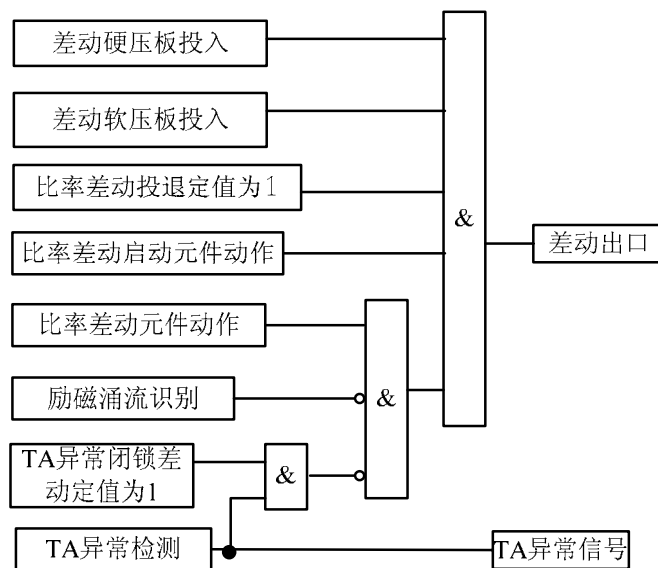


图 3-1-2 比率差动保护逻辑图

3.1.1.4 励磁涌流判据

装置提供两种励磁涌流识别方式，当“识别励磁涌流方式”整定为 0 时，采用二次谐波原理闭锁，整定为 1 时，采用波形比较原理闭锁。

3.1.1.4.1 二次谐波判据

变压器空投时，三相励磁涌流中往往有一相含有大量的二次谐波。但是，变压器差动保护各侧电流要进行相位调整，相位调整后的电流不再是真实的励磁涌流，电流中的二次谐波含量也会发生变化。本装置根据变压器的不同工况自动选择电流计算二次谐波含量，如在变压器空载合闸时采用相位调整前的电流计算二次谐波含量，因此，计算励磁涌流的二次谐波含量更加真实，性能更加可靠。变压器在正常运行时，装置采用差动电流中的二次谐波含量来识别励磁涌流。判别方程如下：

$$I_{op,2} > K_2 * I_{op,1}$$

式中： $I_{op,2}$ 为差流中的二次谐波， $I_{op,1}$ 为差流中的基波， K_2 为整定的二次谐波系数。

如果某相差流满足上式，同时闭锁三相差动保护。

本装置在采用二次谐波“或”闭锁的同时采用空投主变过程中故障识别专利技术，短时投入按相综合开放判据，既能正确识别励磁涌流，又能在空投故障变压器时快速可靠地开放差动保护，提高在空投变压器于故障时差动保护的動作速度。

3.1.1.4.2 波形比较判据

本装置根据变压器的不同工况自动选择差动电流或相电流计算波形的不对称度，计算出励磁涌流的波形不对称度更加真实，保护性能更加可靠。判别方程如下：

动作方程：

$$S_{sum+} > K * S_{sum-}$$

式中： S_{sum+} 为差动电流采样点的不对称度值， S_{sum-} 为对应差动电流采样点的对称度值， K 为某一固定系数。如果某相差流满足上式，闭锁本相差动保护。

3.1.1.5 TA 饱和判据

为防止在变压器区外发生故障等状态下的 TA 饱和所引起的比率制动式差动保护误动作，本装置设有 TA 饱和判据。由铁磁元件的“B-H”曲线可知，区外故障起始时和一次电流过零点附近 TA 存在一个线性传变区，因此，区外故障 TA 饱和时，差动电流波形不完整，存在间断。采用时差法判断出为变压器区外故障后，如果判断出差动电流不完整，存在间断，则闭锁差动保护。并采用虚拟制动量的 TA 饱和识别专利技术，既能有效防止区外故障保护误动作，又能保证在区内故障及区外故障发展成为区内故障时保护的快速动作。

3.1.1.6 TA 异常判据

TA 异常判据分为两种情况，一种为未引起差动保护启动的 TA 异常判别，一种为引起差动保护启动的 TA 异常判别。

引起差动保护启动的 TA 异常判别：

当三相电流都大于 0.2 倍的额定电流时，启动 TA 异常判别程序，满足下列条件认为 TA 异常：

- a. 本侧三相电流中至少一相电流不变；
- b. 任意一相电流为零。

未引起差动保护启动差动保护的 TA 异常判别：

满足下列条件认为 TA 异常，延时 10s 发 TA 异常信号：

- a. 零序电流大于 0.1 倍的额定电流；
- b. 最大相电流小于 0.25 倍的额定电流；
- c. 任意一相电流为零。

通过定值“TA 异常闭锁差动”控制判别出 TA 异常后是否闭锁差动保护。当“TA 异常闭锁差动”整定为“0”时，判别出 TA 异常后不闭锁差动保护，整定为“1”时，

判别出 TA 异常后闭锁差动保护。

3.1.2 差流速断保护

由于比率差动保护需要识别变压器的励磁涌流和过励磁运行状态，当变压器内部发生严重故障时，不能够快速切除故障，对电力系统的稳定带来严重危害，所以配置差流速断保护，用来快速切除变压器严重的内部故障。

当任一相差流电流大于差动速断整定值时差流速断保护瞬时动作，跳开各侧断路器。

3.1.2.1 差流速断保护逻辑图

差流速断保护逻辑图如图 3-1-5 所示：

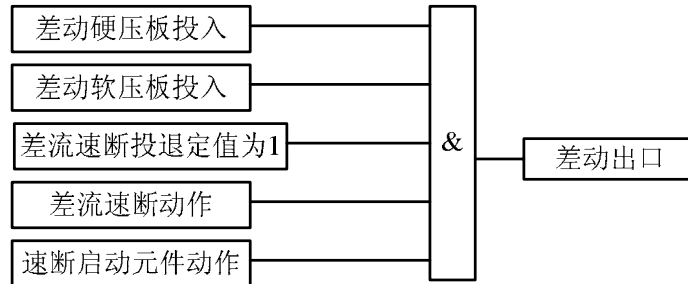


图 3-1-5 差流速断保护逻辑图

3.1.3 差流越限保护

当任一相差流电流大于差流越限定值时差流越限保护延时动作，报差流越限信号。

差流越限保护逻辑图如图 3-1-6 所示：

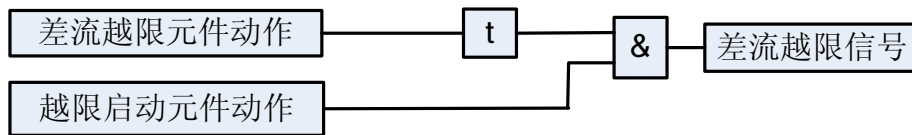


图 3-1-6 差流越限保护逻辑图

3.2 复合电压判别

复合电压判别由负序电压和低电压两部分组成。负序电压反映系统的不对称故障，低电压反映系统对称故障。

3.2.1 判据方程

下列两个条件中任一条件满足时，复合电压判据动作。

$$U_2 > U_{2.op} \quad U_{2.op} \text{ 为负序电压整定值；}$$

$$U < U_{op} \quad U_{op} \text{ 为低电压整定值，} U \text{ 为三个线电压中最小的一个。}$$

3.2.2 TV 检修、TV 异常对复合电压判别的影响

当某侧 TV 检修或旁路代路时，为保证该侧后备保护的正确动作，需投入该侧“TV 检修压板”。

某侧 TV 检修压板投入或某侧出现 TV 异常时，该侧复合电压判别自动退出，该侧复合电压不动作。

3.2.3 逻辑框图

复合电压判别逻辑框图如图 3-2-1 所示：

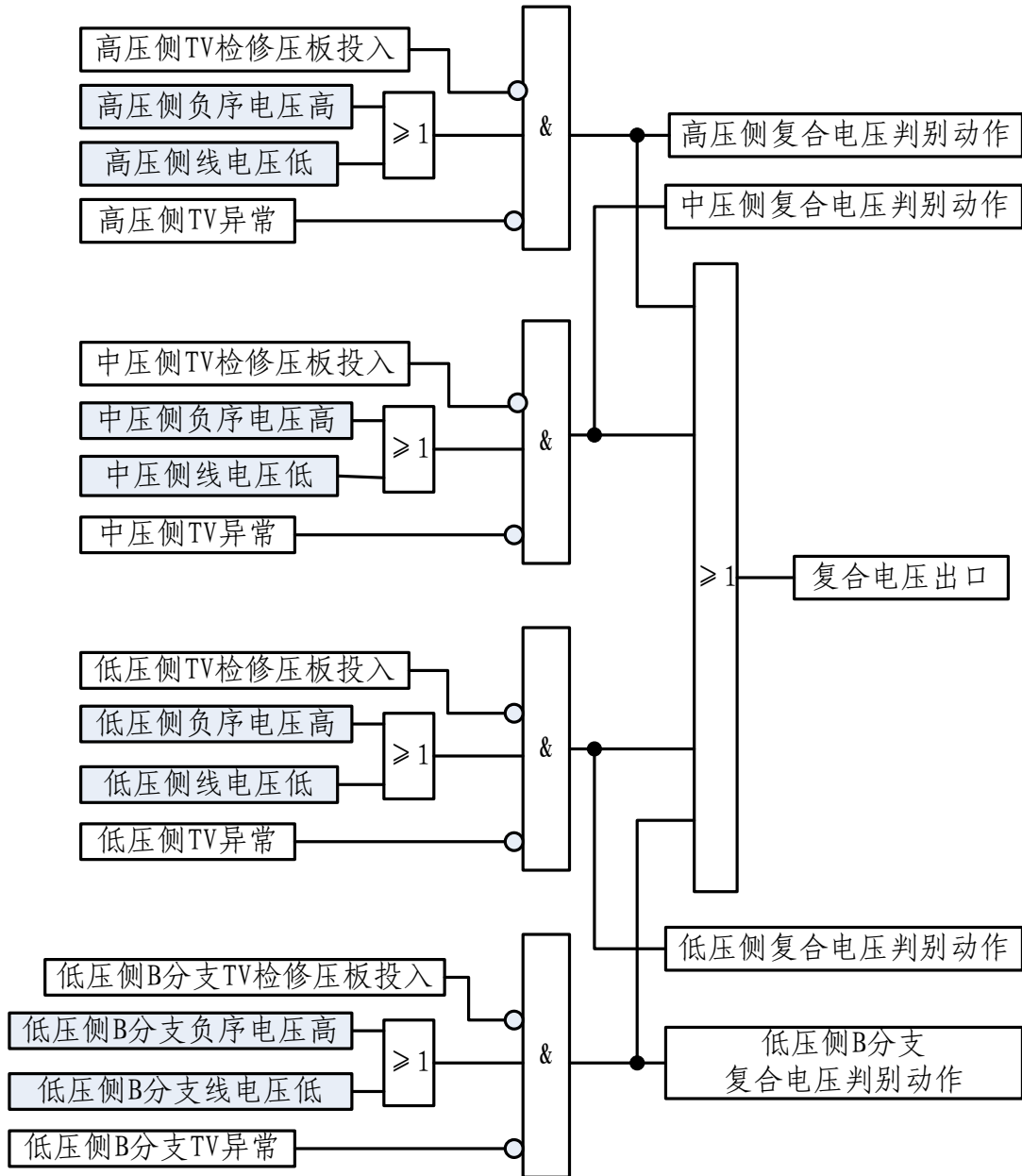


图 3-2-1 复合电压逻辑图

3.3 复合电压 (方向)过流保护

过流保护，作为变压器或相邻元件的后备保护。可通过整定相关定值控制字选择各段过流是否投入，是否经复合电压闭锁，是否经方向闭锁。

对各侧复压方向过流保护的各时限可以通过相应保护投退控制定值进行投退。

3.3.1 过流元件

过流元件接于电流互感器二次三相回路中，当任一相电流满足下列条件时，过流元件动作。

$I > I_{op}$ I_{op} 为动作电流整定值。

3.3.2 复合电压元件

对某侧过流保护可通过整定相关定值控制字选择是否经复合电压启动或仅由本侧复合电压启动还是可由多侧复合电压启动。例如对于高压侧后备保护，定值“过流一段复合电压控制字”整定为“0”时，表示高压侧过流保护一段退出其复合电压元件，不经复合电压闭锁；整定为“1”时，表示高压侧过流保护一段仅由本侧复合电压启动；整定为“2”时，表示高压侧过流保护一段由多侧复合电压启动，任一侧复合电压动作均可启动高压侧过流保护一段。

3.3.3 相间功率方向元件

3.3.3.1 方向元件 TA 与 TV 的极性接线图

相间功率方向元件采用 90° 接线方式，接入保护装置的 TA 和 TV 极性如图 3-3-1 所示，TA 正极性端在母线侧。

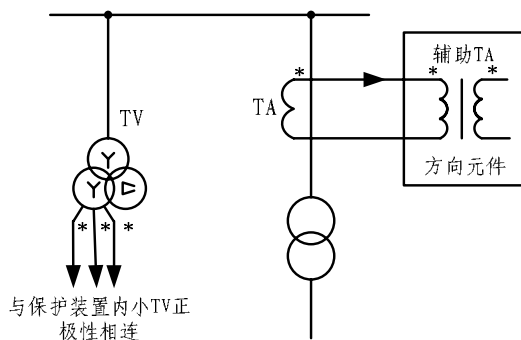


图 3-3-1 相间方向元件 TA 与 TV 的极性接线图

对各段过流保护可通过整定相关定值控制字选择是否带方向性或方向指向变压器还是方向指向母线。当相间方向元件 TA、TV 接线极性符合图 3-3-1 所示接线原则时，例如对于高压侧后备保护，定值“过流一段方向投退”整定为“0”时，表示高压侧过流保护一段退出其方向元件，不带方向性；整定为“1”时，表示高压侧过流保护一段投入其方向元件，保护带方向性。

定值“过流一段方向指向”整定为“0”时，表示高压侧过流保护一段方向元件的方向指向母线；整定为“1”时，表示高压侧过流保护一段方向元件的方向指向变压器。

方向元件的方向电压取本侧电压，并带有记忆，近处三相短路时方向元件无死区。

3.3.3.2 方向元件判据方程

相间方向元件的动作判据方程为(以 \dot{I}_A ， \dot{U}_{BC} 为例)：

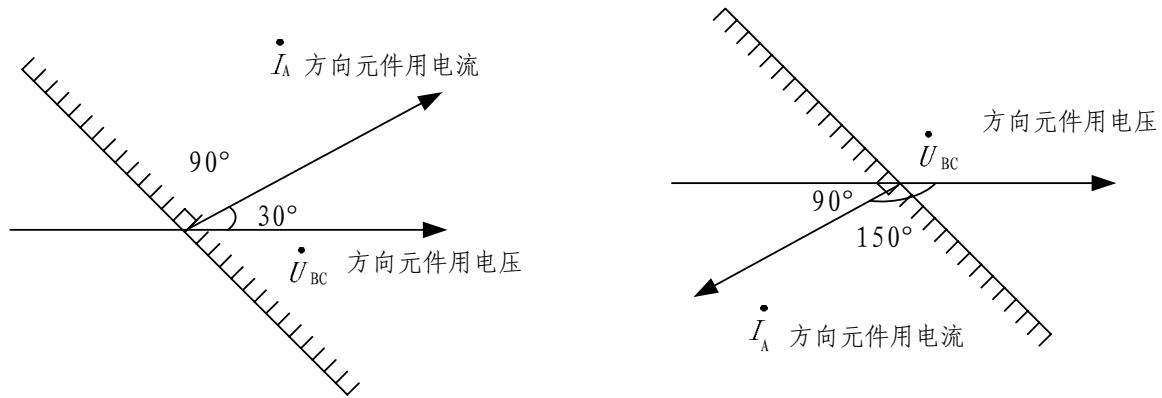
$$\text{Re} [\dot{U}_{BC} \cdot \hat{I}_A \cdot e^{-j\varphi_{\text{sen}}}] > 0 \quad (\varphi_{\text{sen}} \text{ 为灵敏角})$$

Re 表示取向量的实部。

当方向指向变压器时，相间方向的灵敏角 -30° （当方向指向母线，则灵敏角则对应为 150° ）。

3.3.3.3 方向元件动作特性

当相间方向元件 TA、TV 接线极性符合图 3-3-1 所示接线原则，“方向指向”定值为“1”时，方向指向变压器，灵敏角为 -30° ；“方向指向”定值为“0”时，方向指向母线，灵敏角为 150° ，相间功率方向元件的动作特性如图 3-3-2 所示。



(a) 方向指向变压器时的动作区(阴影侧) (b) 方向指向母线时的动作区(阴影侧)

图 3-3-2 相间功率方向指向不同时各自的动作区

注意：

以上所示的相间功率方向动作特性均是基于相间方向元件 TA、TV 接线极性符合图 3-3-1 所示接线原则情况下的。否则以上说明将与实际情况不符。

3.3.4 TV 检修对复合电压元件、方向元件的影响

当某侧 TV 检修或旁路代路未切换 TV 时，为保证该侧后备保护的正确动作，需投入该侧“TV 检修压板”。

装置设有定值“TV 检修时方向元件”，来控制该侧的保护的方向元件所用电压侧 TV 检修压板投入时该侧方向元件的动作行为。例如对于高压侧后备保护，定值“TV 检修时方向元件”，整定为“0”时，当高压侧过流保护的方向元件所用的电压侧 TV 检修压板投入后，高压侧过流保护的方向元件不满足条件，闭锁高压侧过流保护；整定为“1”时，当高压侧过流保护的方向元件所用的电压侧 TV 检修压板投入后，高压侧过流保护的方向元件条件满足，开放高压侧过流保护。

装置对各侧的过流保护设有定值“TV 检修时复压元件”来控制该侧过流保护的复压元件所用到电压侧 TV 检修压板投入时该侧过流保护复压元件的动作行为。例如对于高压侧后备保护，定值“TV 检修时复压元件”，整定为“0”时，当高压侧过流保护的复压元件所取电压侧的 TV 检修压板投入后，该侧复合电压判别不动作，若高压侧过流保护仅由该侧复合电压启动，则此时复压元件不满足条件，闭锁高压侧过流保护，若高压侧过流保护由多侧复合电压启动，则此时高压侧过流保护需由其它侧复合电压启动；整定为“1”时，当高压侧过流保护的复压元件所取电压侧的 TV 检修压板投入后，该侧复合电压判别不动作，但高压侧过流保护的复压元件条件满足，开放高压侧过流保护。

3.3.5 TV 异常对复合电压元件、方向元件的影响

装置对各侧的保护设有定值“TV 异常后方向元件”来控制该侧的保护的方向元件所用电压出现 TV 异常时该侧方向元件的动作行为。例如对于高压侧后备保护，定值“TV 异常后方向元件”，整定为“0”时，当高压侧过流保护的方向元件所用的电压出现

TV 异常时，高压侧过流保护的方向元件不满足条件，闭锁高压侧过流保护；整定为“1”时，当高压侧过流保护的方向元件所用的电压出现 TV 异常时，高压侧过流保护的方向元件满足条件，开放高压侧过流保护。

装置对各侧的过流保护设有定值“TV 异常后复压元件”来控制该侧过流保护的复压元件所用电压出现 TV 异常时该侧过流保护复压元件的动作行为。例如对于高压侧后备保护，定值“TV 异常后复压元件”，整定为“0”时，当高压侧过流保护的复压元件所取的电压出现 TV 异常时，该侧复合电压判别不动作，若高压侧过流保护仅由该侧复合电压启动，则此时复压元件不满足条件，闭锁高压侧过流保护，若高压侧过流保护由多侧复合电压启动，则此时高压侧过流保护需由其它侧复合电压启动；整定为“1”时，当高压侧过流保护的复压元件所用的电压出现 TV 异常时，高压侧过流保护的复压元件满足条件，开放高压侧过流保护。

3.3.6 复合电压方向过流保护逻辑框图

如图 3-3-3 所示：

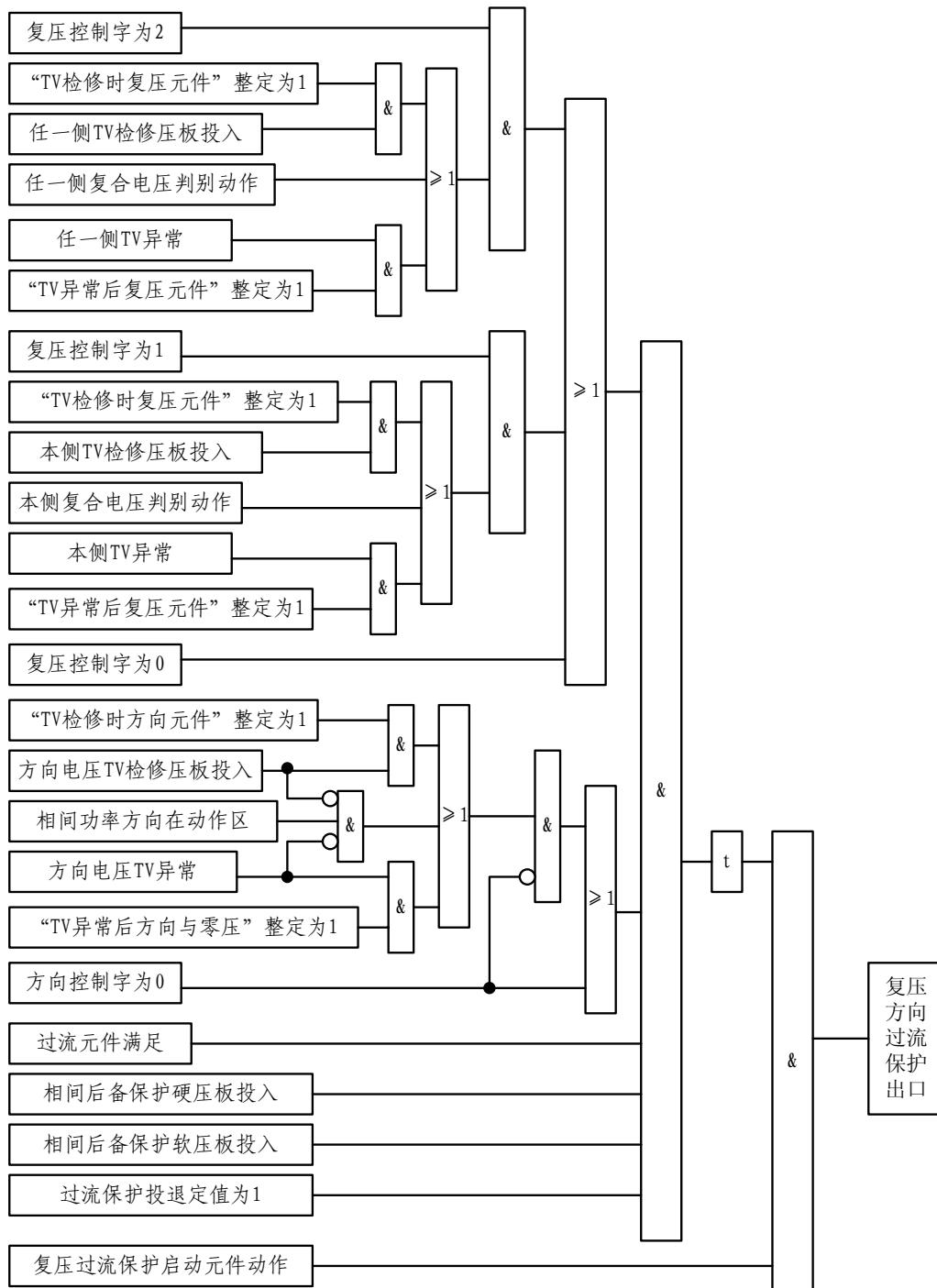


图 3-3-3 复合电压方向过流保护逻辑图

3.4 零序（方向）过流保护

零序过流保护，主要作为变压器中性点接地运行时接地故障的后备保护，可通过整定相关定值控制字选择各段零序过流是否投入、是否经零序电压闭锁、是否经方向闭锁。

对各侧零序方向过流保护的各时限可以通过相应保护投退控制定值进行投退。

3.4.1 零序过流元件

对第一段和第二段带方向性的零序过流保护其零序过流元件用的电流可用三相 TA 组成的自产零序电流，也可以用变压器中性点专用零序 TA 的电流。装置对各段零序过

流提供“动作电流选择”定值以供用户选择，整定为“1”时，用自产零序电流；整定为“0”时，用专用零序电流。

$$3I_0 > I_{0op} \quad I_{0op} \text{ 为零流动作电流整定值。}$$

注意：

不带方向的零序过流保护第三段的零序过流元件固定用变压器中性点专用零序 TA 的电流。

3.4.2 零序功率方向元件

3.4.2.1 方向元件 TA 与 TV 的极性接线图

零序功率方向元件接入保护装置的 TA 和 TV 极性如图 3-4-1 所示，TA 正极性端在母线侧。

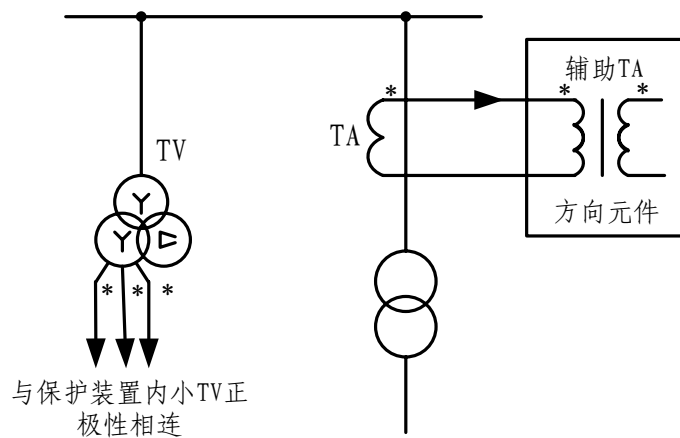


图 3-4-1 零序方向元件 TA 与 TV 间的极性连接图

零序过流保护的方向元件判别方向用的电流固定用自产零序电流，判别方向用的电压固定用自产零序电压。

3.4.2.2 方向元件判据方程

零功方向元件的动作判据方程为：

$$\operatorname{Re} [3\dot{U}_0 \cdot 3\dot{I}_0 \cdot e^{-j\varphi_{\text{sen}}}] > 0 \quad (\varphi_{\text{sen}} \text{ 为灵敏角})$$

Re 表示取向量的实部。

3.4.2.3 方向元件的动作特性

对各段零序过流保护可通过整定相关定值控制字选择是否带方向性或方向指向变压器还是方向指向母线。当零功方向元件 TA、TV 接线极性符合图 3-4-1 所示接线原则时，例如对于高压侧后备保护，定值“零流一段方向投退”整定为“0”时，表示高压侧零序过流保护一段退出其方向元件，不带方向性；整定为“1”时，表示高压侧零序过流保护一段投入其方向元件，带方向性。

定值“零流一段方向指向”整定为“0”时，表示高压侧零序过流保护一段方向元件的方向指向母线，灵敏角为 70° ；整定为“1”时，表示高压侧零序过流保护一段方向元件的方向指向变压器，灵敏角为 -110° 。零序功率方向元件的动作特性如图 3-4-2 所示：



(a) 方向指向变压器时的动作区(阴影侧) (b) 方向指向母线时的动作区(阴影侧)
图 3-4-2 零序功率方向指向不同时各自的动作区

注意:

以上所示的零序功率方向动作特性均是基于零序方向元件 TA、TV 接线极性符合图 3-4-1 所示接线原则情况下的。否则以上说明将与实际情况不符。

3.4.3 零序电压闭锁元件

对各段零序过流保护可通过整定相关定值选择是否经零序电压闭锁。例如对于高压侧后备保护，定值“零流一段电压闭锁”整定为“0”时，表示高压侧零序过流保护一段不经零序电压闭锁；整定为“1”时，表示高压侧零序过流保护一段经零序电压闭锁，此时若 $3U_0$ 小于零序电压闭锁定值（一般为 5V），则闭锁零序过流保护一段。

注意:

零序电压闭锁元件所用零序电压固定取自产零序电压。

不带方向性的零序三段固定不经零序电压闭锁元件。

3.4.4 零序谐波制动闭锁元件

为防止变压器励磁涌流对零序过流保护的影响，如无特殊说明的情况下，装置设有二次谐波制动闭锁措施，当零序二次谐波和零序基波的比值大时，闭锁零序过流保护。

注意:

零序谐波制动闭锁元件所用零序电流固定取外接专用零序电流，用变压器中性点专用零序 TA 的电流。

3.4.5 TV 检修对零序电压闭锁元件、方向元件的影响

当某侧 TV 检修或旁路代路未切换 TV 时，为保证该侧后备保护的正确动作，需投入该侧“TV 检修压板”。

装置设有定值“TV 检修时方向元件”和“TV 检修时零压元件”，分别来控制本侧 TV 检修压板投入时该侧零序方向元件及零序电压闭锁元件的动作行为。

例如对于高压侧后备保护，定值“TV 检修时方向元件”，整定为“0”时，当高压侧 TV 检修压板投入时，高压侧零序过流保护的方向元件不满足条件，闭锁高压侧零序过流保护；整定为“1”时，当高压侧 TV 检修压板投入时，高压侧零序过流保护的方向元件满足条件，开放高压侧零序过流保护。

定值“TV 检修时零压元件”，整定为“0”时，当高压侧 TV 检修压板投入时，高压侧零序过流保护的零序电压闭锁元件不满足条件，闭锁高压侧零序过流保护；整定为

“1”时，当高压侧 TV 检修压板投入时，高压侧零序过流保护的零序电压闭锁元件满足条件，开放高压侧零序过流保护。

3.4.6 TV 异常对零序电压闭锁元件、方向元件的影响

装置设有定值“TV 异常后方向元件”和“TV 异常后零压元件”，分别来控制本侧 TV 异常时该侧零序方向元件及零序电压闭锁元件的动作行为。

例如对于高压侧后备保护，定值“TV 异常后方向元件”，整定为“0”时，当高压侧 TV 异常时，高压侧零序过流保护的方向元件不满足条件，闭锁高压侧零序过流保护；整定为“1”时，当高压侧 TV 异常时，高压侧零序过流保护的方向元件满足条件，开放高压侧零序过流保护。

定值“TV 异常后零压元件”，整定为“0”时，当高压侧 TV 异常时，高压侧零序过流保护的零序电压闭锁元件不满足条件，闭锁高压侧零序过流保护；整定为“1”时，当高压侧 TV 异常时，高压侧零序过流保护的零序电压闭锁元件满足条件，开放高压侧零序过流保护。

3.4.7 零序方向过流保护逻辑框图

如图 3-4-3 所示：

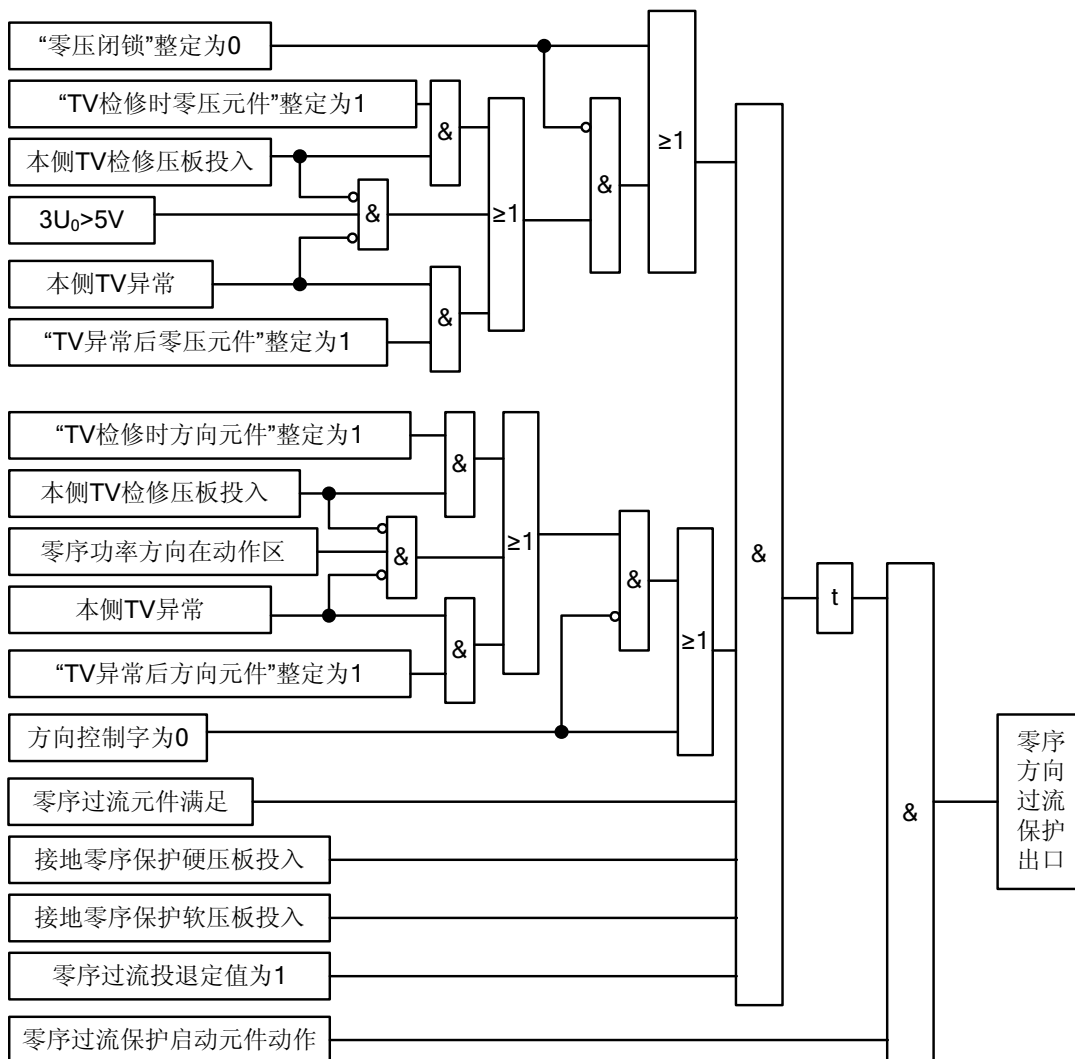


图 3-4-3 零序方向过流保护逻辑图

3.5 间隙零序保护

间隙零序保护分为间隙零序过流元件和零序过电压元件，以“间隙保护控制字”定值来选定间隙零序保护的逻辑实现方式：

整定为“0”时：不配间隙零序过流保护，仅配零序电压保护，适用于中性点没装放电间隙的变压器。对全绝缘变压器因系统失去接地中性点后可能的过电压，设高压侧零序过电压保护做接地后备。

整定为 1 时：间隙零序过流元件、零序过压元件相互保持的间隙零序，间隙在击穿的过程中，零序电压和零序电流可能交替出现。当间隙电压元件或间隙电流元件动作后，保持一定时间，经过延时保护动作。适用于中性点装设放电间隙的分级绝缘变压器，保护由相互保持的零序电压元件和零序电流元件构成，零序电压取自母线 TV 二次开口三角侧，零序电流取自放电间隙处电流互感器。

此时间隙零序保护的投退控制定值、动作延时定值和跳闸开出矩阵均用间隙零序过流保护的整定值为准。

整定为 2 时：间隙零序过流、零序过压元件各自独立，分别为间隙零序过流保护和零序过压保护，有各自的定值和延时及出口，共同实现间隙零序保护的功能。适用于中性点装设放电间隙的分级绝缘变压器，零序电压取自母线 TV 二次开口三角侧，零序电流取自放电间隙处电流互感器。

对各时限可以通过相应保护投退控制定值进行投退。

3.5.1 间隙零序保护逻辑框图

“间隙保护控制字”整定为“0”时，为零序电压保护，保护逻辑框图如图 3-5-1 所示：

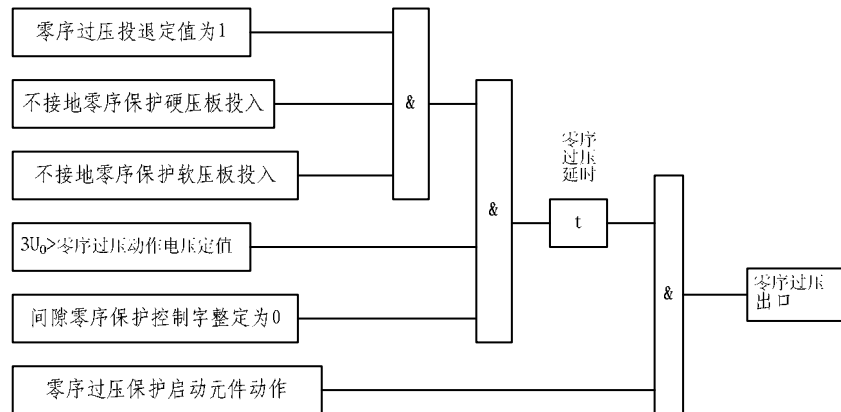


图 3-5-1 零序电压保护逻辑框图

“间隙保护控制字”整定为“1”时，为电流电压相互保持的间隙零序保护，保护逻辑框图如图 3-5-2 所示：

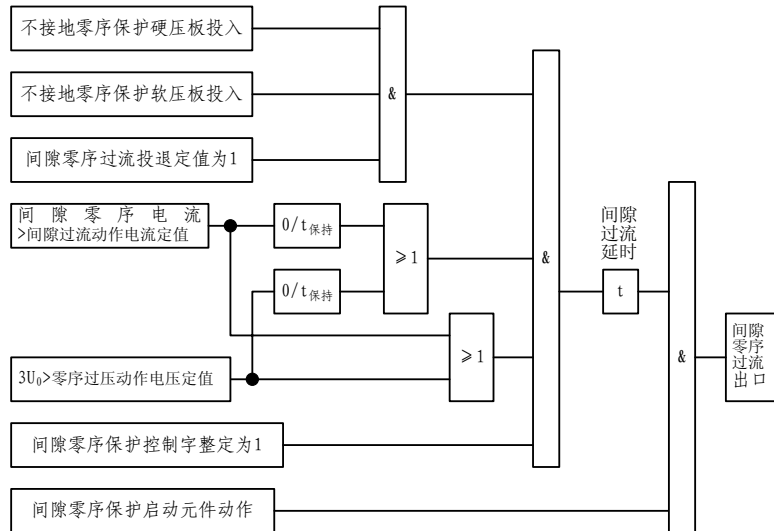


图 3-5-2 电流电压相互保持的间隙零序保护逻辑框图

“间隙保护控制字”整定为“2”时，为电流电压相互独立的间隙零序保护，保护逻辑框图如图 3-5-3 所示：

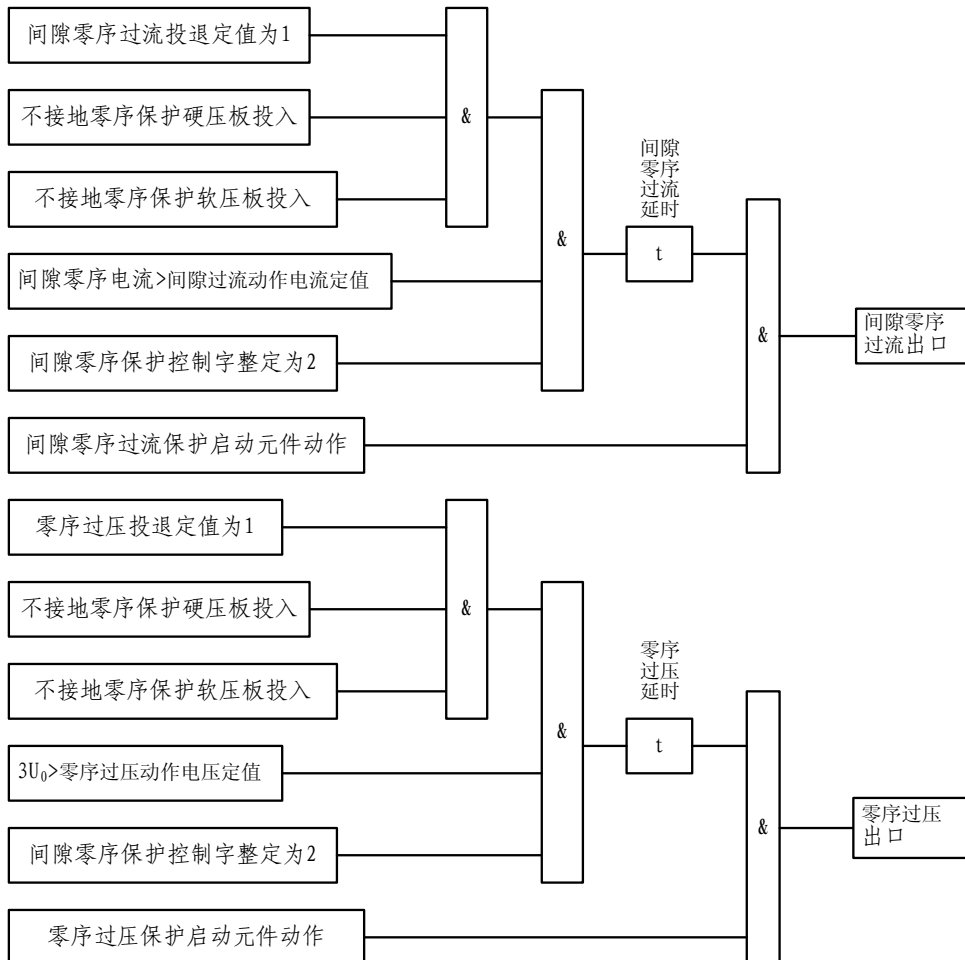


图 3-5-3 电流电压相互独立的间隙零序保护逻辑框图

3.6 零序过压保护

对高压侧，已将零序过压保护作为间隙零序保护的一个元件，“间隙保护控制字”定值整定为“0”时，不配间隙零序过流保护，仅配零序电压保护，即为单纯的零序过压

保护。参见 3.5 节。

220kV 等级变压器低压侧常为不接地系统，对低压侧各配置一段零序过电压保护，用于接地故障时发告警信号。零序电压取自母线 TV 二次开口三角。可以通过相应保护投退定值进行投退。

3.6.1 零序过电压告警逻辑框图

如图 3-6-1 所示：

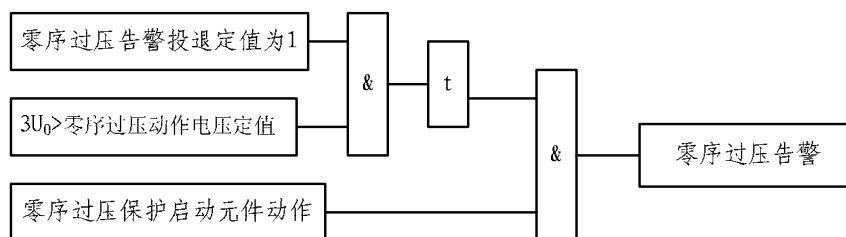


图 3-6-1 零序过电压告警逻辑框图

3.7 失灵启动保护

110kV 变压器一般不配置失灵启动保护，如有特殊要求，可选择配置。

失灵启动保护分两段时限，第一时限采用负序过流元件或零序过流元件，配合断路器合闸位置触点，及有跳该断路器的保护动作，去解除断路器失灵保护的复合电压闭锁。第二时限采用负序过流元件或零序过流元件或相电流过流元件，配合断路器合闸位置触点，及有跳该断路器的保护动作，去启动断路器失灵保护。

变压器各侧复合电压判别动作后也可输出触点，去解决断路器失灵保护的复合电压闭锁，此功能实现由工程设计来实现。

失灵启动保护逻辑框图如下图所示：

3.7.1 失灵启动保护逻辑框图

失灵启动保护逻辑框图如图 3-7-1。

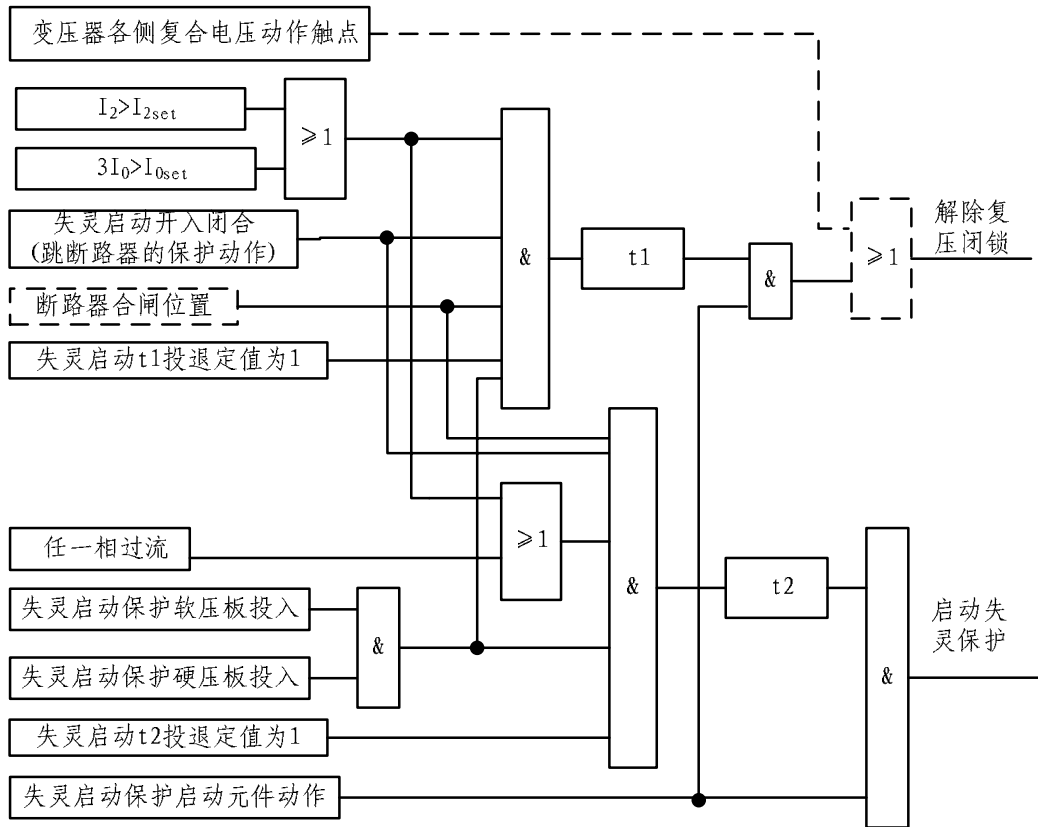


图 3-7-1 失灵启动保护判别逻辑框图

3.8 限时速断保护

变压器的低压侧配置限时速断保护，在线路近端故障断路器拒动或母线故障时，以较短时限跳开本侧断路器，避免了因复压闭锁过流保护时限过长而烧坏变压器。

对各时限可以通过相应保护投退控制定值进行投退。

3.8.1 限时速断保护的逻辑框图

限时速断保护如图 3-8-1 所示：

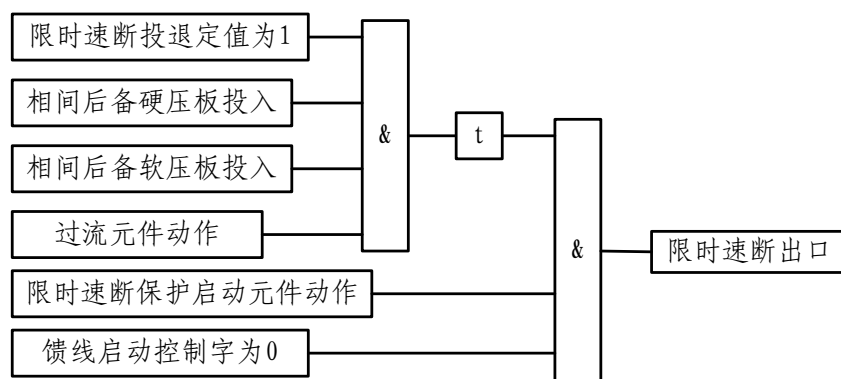


图 3-8-1 限时速断保护逻辑图

3.9 母线充电保护

母线充电保护是一种限时电流速断保护，仅在对没有母线保护的母线充电时短时投入。在检测到该侧断路器辅助触点（断路器 HWJ）从断开变至闭合时，短时投入母线充电保护，15 s 后自动退出母线充电保护。

3.9.1 母线充电保护逻辑图

如图 3-9-1 所示：

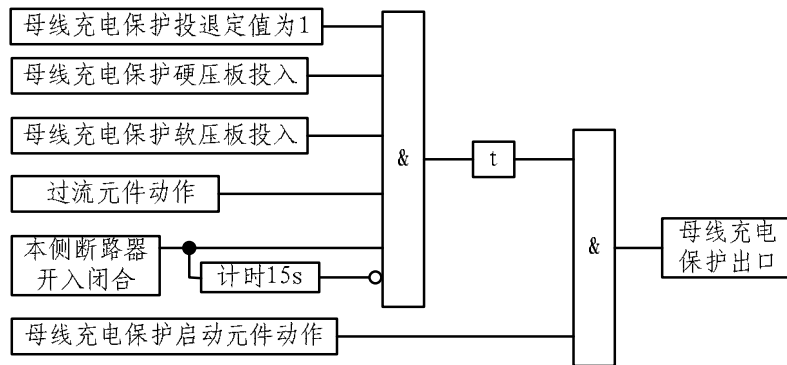


图 3-9-1 母线充电保护逻辑图

3.10 过负荷（有载调压闭锁、通风启动）保护

装置设有三个保护分别对应这三项功能，取最大相电流作为判别。装置给出通风启动触点，有载调压闭锁触点。可以通过相应保护投退控制定值进行投退。

3.10.1 过负荷（有载调压闭锁、通风启动）保护的逻辑框图

如图 3-10-1 所示：

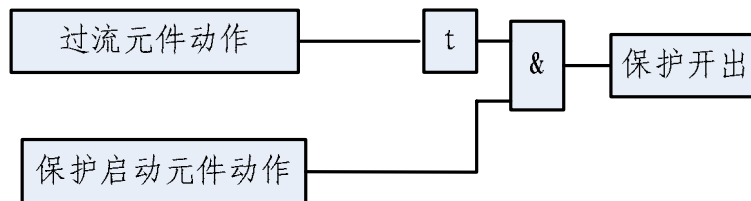


图 3-10-1 过负荷（有载调压闭锁、通风启动）保护逻辑图

3.11 TV 异常判别

3.11.1 判据原理

a. 正序电压小于 30V，任一相电流大于 $0.04 I_n$ 或断路器处于合位状态（用断路器位置触点开入判别）。（ I_n 为 TA 二次额定值 5A 或 1A。）

b. 负序电压大于 4V。

满足上述任一条件，且负序电流和零序电流均小于 $0.2 I_{qd.set}$ 同时三相电流都小于 $I_{qd.set}$ （ $I_{qd.set}$ 为相电流启动值定值。）；延时 10 s 报该侧母线 TV 异常，发 TV 异常告警信号。在电压恢复正常后恢复。

在异常期间，根据整定控制字选择是退出经方向或电压闭锁的各段过流保护还是暂时取消方向和电压闭锁，以上各节有详细说明。

3.11.2 TV 检修对 TV 异常判别的影响

当某侧 TV 检修或旁路代路未切换 TV 时，为保证该侧后备保护的正确动作，需投入该侧“TV 检修压板”。

某侧 TV 检修压板投入时，该侧 TV 异常判别自动退出，不再报该侧 TV 异常。

3.12 零序联跳保护

适用于变压器中性点接地运行系统中，变电站有两台或两台以上并联运行的中性点未装放电间隙的分级绝缘变压器。零序联跳保护为中性点不接地运行变压器的保护，由零序电流闭锁元件、零序电压元件和开入量组成，该开入量为并联的中性点接地运行的变压器的零序过流保护的動作触点。

零序电压取自母线 TV 二次开口三角侧，零序电流取变压器中性点专用零序电流互感器。

3.12.1 零序联跳保护逻辑框图

零序联跳保护逻辑框图如图 3-12-1 所示：

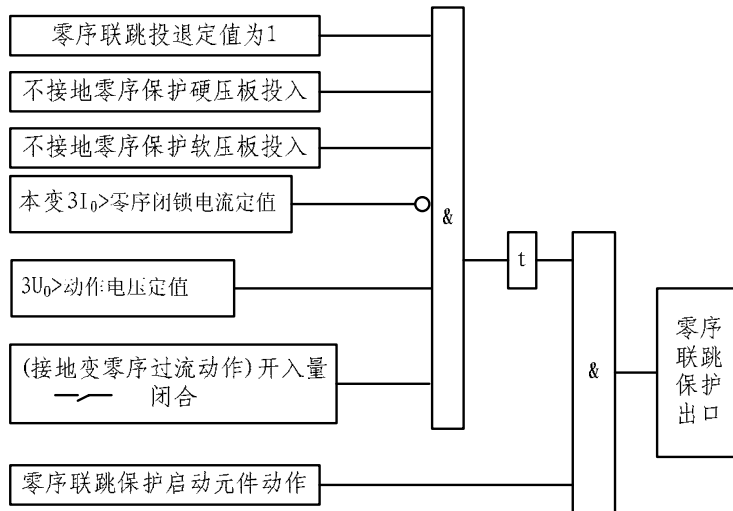


图 3-12-1 零序联跳保护逻辑框图

4 装置硬件介绍及典型接线

4.1 装置整体介绍

4.1.1 硬件平台

保护装置采用新一代 32 位基于 DSP 技术的通用硬件平台。整体大面板，全封闭机箱，硬件电路采用后插拔的插件式结构，CPU 电路板采用 6 层板，并采用表面贴装技术，提高了装置可靠性。CPU 部分硬件框图如图 4-1-1。装置核心部分采用德州仪器公司 (Texas Instruments) 的 32 位数字信号处理器 TMS320C33，主要完成保护的出口逻辑及后台功能，使保护整体精确、高速、可靠。

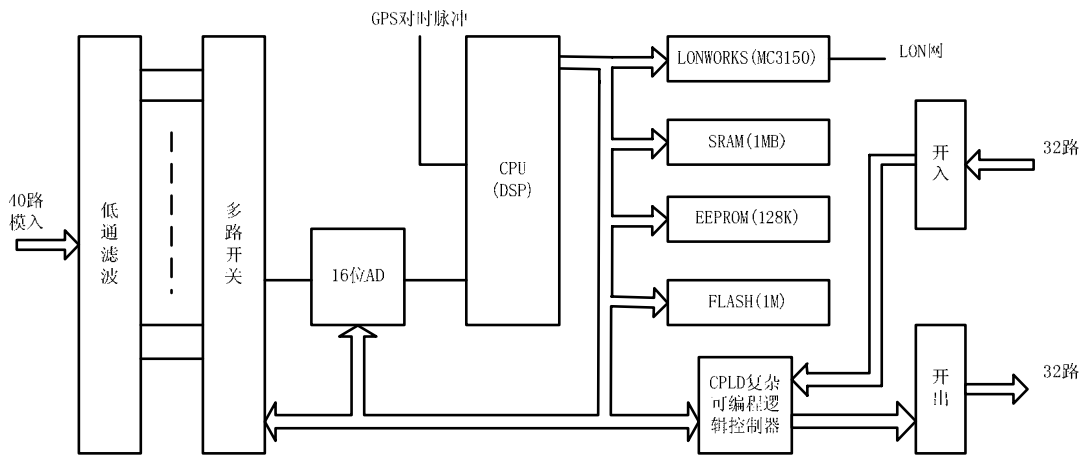


图 4-1-1 CPU 部分硬件框图

模拟量变换由 2~3 块交流变换插件完成，功能是将 TA、TV 二次电气量转换成小电压信号。保护出口和开入由 4 块开入开出插件和 2 块出口插件构成，完成所有跳闸出口、信号开出、开关量输入等功能。

4.1.2 软件平台

软件平台采用 ATI 公司的 RTOS 系统 NUCLEUS PLUS。RTOS 是一个经过严格测试的内核，保证软件运行的稳定性。

4.1.3 与综合自动化监控系统接口说明

系统应用总体框图如图 4-1-2 所示：

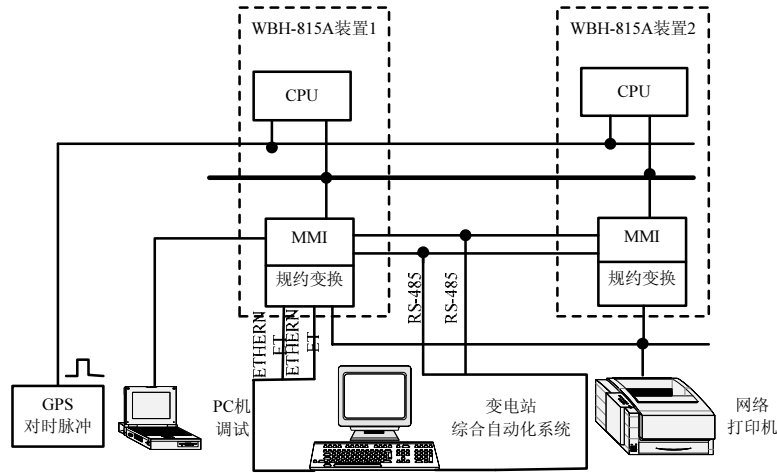


图 4-1-2 系统总体框图

单元管理机以串行通信或网络通信方式与变电站监控系统相联,可对变电站监控系统上送事件报告、告警信息等,并可由远方实现保护投退功能。

设有三组独立的通讯接口 RS-485,支持 IEC60870-5-103 通讯规约。可满足 Ethernet 组网要求,并通过配套规约转换器可适应多种通信规约,满足 110kV 电压等级变电站综合自动化的要求。

4.2 装置面板布置

图 4-2-1 是装置的背视示意图。

F#	E#	D#	C#	B#	A#	9#	8#	7#	6#	5#	4#	3#	2#	1#
	稳	通	信		开	开		跳	保		采	交	交	交
	压	信	号		入	入		闸	护		保	流	流	流
	电	插	插		开	开		出	C		插	变	变	变
	源	件	件		出	出		口	P		件	换	换	换
									U					

图 4-2-1 WBH-815 背视示意图

4.3 结构与安装

19 in 全宽 6 U 机箱。机箱外形尺寸和安装开孔尺寸如图 4-3-1 和图 4-3-2 所示:

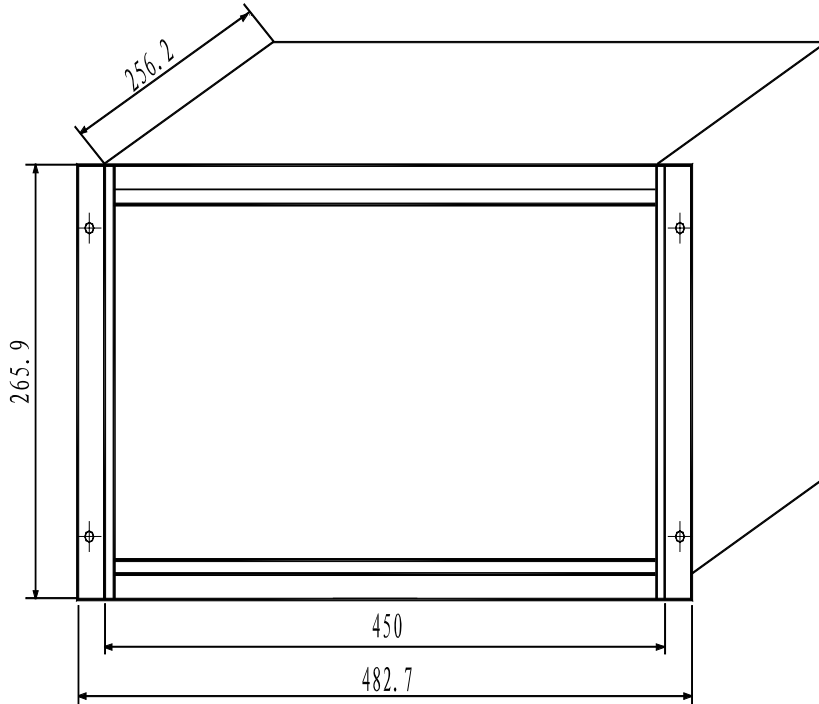


图 4-3-1 机箱外形尺寸

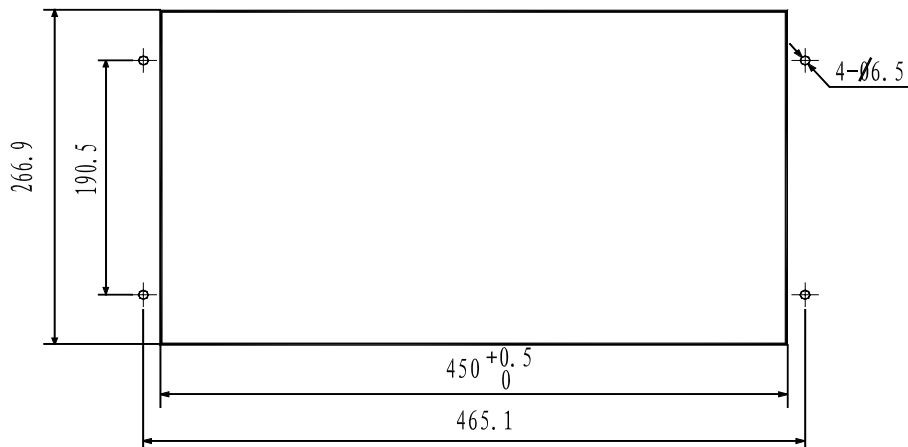


图 4-3-2 安装开孔尺寸

4.4 WBH-815 保护装置端子图

WBH-815 保护装置接线端子图如图 4-4-1、图 4-4-2、图 4-4-3 和图 4-4-4 所示：

3# 交流输入			2# 交流输入			1# 交流输入		
NJL-801			NJL-801			NJL-801		
编号	输入量	名称	编号	输入量	名称	编号	输入量	名称
01	I_a	低压侧 (A 分支) 电流	01	I_a	中压侧 电流	01	I_a	高压侧 电流
02	I_n		02	I_n		02	I_n	
03	I_b		03	I_b		03	I_b	
04	I_n		04	I_n		04	I_n	
05	I_c		05	I_c		05	I_c	

06	I_n		06	I_n		06	I_n	
07	I_l	高压侧间隙 零序	07	I_l	中压侧中性 点电流	07	I_l	高压侧中性 点电流
08	I_n		08	I_n		08	I_n	
09	$I_{a'}$	低压侧 B 分 支电流	09	$I_{a'}$	备用	09	$I_{a'}$	高压侧内桥 电流
10	$I_{n'}$		10	$I_{n'}$		10	$I_{n'}$	
11	$I_{b'}$		11	$I_{b'}$		11	$I_{b'}$	
12	$I_{n'}$		12	$I_{n'}$		12	$I_{n'}$	
13	$I_{c'}$		13	$I_{c'}$		13	$I_{c'}$	
14	$I_{n'}$		14	$I_{n'}$		14	$I_{n'}$	
15	I_l'	高压侧失灵 启动用 电流 C 相	15	I_l'	高压侧失灵 启动用 电流 B 相	15	I_l'	高压侧失灵 启动用 电流 A 相
16	$I_{n'}$		16	$I_{n'}$		16	$I_{n'}$	
17			17			17		
18			18			18		
19	U_a	低压侧 (A 分支) 电压	19	U_a	中压侧 电压	19	U_a	高压侧 电压
20	U_b		20	U_b		20	U_b	
21	U_c		21	U_c		21	U_c	
22	U_n		22	U_n		22	U_n	
23	U_c	低压侧 B 分 支电压	23	U_b	低压侧 B 分 支电压	23	U_a	低压侧 B 分 支电压
24	U_n		24	U_n		24	U_n	
25			25			25	U_l	低压侧 B 分 支开口三角 电压
26			26			26	U_n	
27	U_l	低压侧开口 三角电压	27	U_l	中压侧开口 三角电压	27	U_l	高压侧开口 三角电压
28	U_n		28	U_n		28	U_n	
28	U_n		28	U_n		28	U_n	

图 4-4-1 WBH-815 装置交流变换插件端子图

注 1、测频电压取自高压侧 U_a 相电压；

注 2、WBH-815 装置交流输入共 24 路交流电流、16 路交流电压。

7# 出口插件			
NCK-801			
编号	作用	功能	对应开出矩阵
01	I	跳高压侧	开出 1
02		DL1	
03	I	跳高压侧	开出 2
04		DL2	
05	I	跳中压侧	开出 3
06		DL1	
07	I	跳中压侧	开出 4
08		DL2	
09	I	跳低压侧	

10		DL1	开出 5
11	/	跳低压侧	开出 6
12		DL2	
13	/	备用	开出 7
14		备用	
15	/	备用	开出 8
16		备用	
17	/	备用	开出 9
18		备用	
19	/	备用	开出 10
20		备用	
21	/	启动通风	开出 28
22		启动通风	
23	/	闭锁有载	开出 29
24		调压	
25	/	备用	开出 11
26		备用	
27	/	备用	开出 11
28		备用	
29	/	备用	开出 11
30		备用	
31	/	备用	开出 11
32		备用	

图 4-4-2 WBH-815 装置跳闸出口插件端子图

B# 开入开出		A# 开入开出		9# 开入开出	
NRC-801		NRC-801		NRC-801	
编号	名称	编号	名称	编号	名称
保护动作信号（第二组）					
01	信号	01	信号	01	信号
02	公共端	02	公共端	02	公共端
03	差动保护信号(开出 12)	03	低压侧相间后备保护信号（开出 19）	03	差流越限信号（开出 25）
04	高压侧相间后备保护信号（开出 13）	04	低压侧母线充电保护信号（开出 20）	04	TV 异常信号（开出 26）
05	高压侧零序后备保护信号（开出 14）	05	低压侧 B 分侧相间后备保护信号（开出 21）	05	复合电压信号(开出 27)

06	高压侧失灵启动保护信号（开出 15）	06	低压侧 B 分支母线充电保护信号（开出 22）	06	通风启动信号(开出 28)
07	中压侧相间后备保护信号（开出 16）	07	过负荷信号(开出 23)	07	有载调压闭锁保护信号（开出 29）
08	中压侧母线充电保护信号（开出 17）	08	TA 异常信号（开出 24）	08	零序过压过流告警保护信号（开出 30）
09	备用（开出 18）	09		09	
10		10		10	
保护动作信号（第三组）					
11	信号	11	信号	11	信号
12	公共端	12	公共端	12	公共端
13	差动保护信号(开出 12)	13	低压侧相间后备保护信号（开出 19）	13	差流越限信号（开出 25）
14	高压侧相间后备保护信号（开出 13）	14	低压侧母线充电保护信号（开出 20）	14	TV 异常信号（开出 26）
15	高压侧零序后备保护信号（开出 14）	15	低压侧 B 分侧相间后备保护信号（开出 21）	15	复合电压信号(开出 27)
16	高压侧失灵启动保护信号（开出 15）	16	低压侧 B 分支母线充电保护信号（开出 22）	16	通风启动信号(开出 28)
17	中压侧相间后备保护信号（开出 16）	17	过负荷信号(开出 23)	17	有载调压闭锁保护信号（开出 29）
18	中压侧母线充电保护信号（开出 17）	18	TA 异常信号（开出 24）	18	零序过压过流告警保护信号（开出 30）
19	备用（开出 18）	19		19	
20		20		20	
保护硬压板及开入					
21	检修压板（开入 8）	21	低压侧相间后备投退（开入 16）	21	高压侧零序联跳开入（开入 24）
22	差动保护投退（开入 9）	22	低压侧母线充电保护投退（开入 17）	22	高压侧失灵启动开入（开入 25）

23	高压侧相间后备 投退 (开入 10)	23	低压 B 分支侧相 间后备投退 (开入 18)	23	高压侧内桥 断路器合闸 位置 (开入 26)
24	高压侧零序电流 保护投退 (开入 11)	24	低压 B 分支侧母 线充电保护投退 (开入 19)	24	高压侧断路 器合闸位置 (开入 27)
25	高压侧不接地零 序保护投退(开入 12)	25	高压侧 TV 检修 压板 (开入 20)	25	中压侧断路 器合闸位置 (开入 28)
26	高压侧失灵启动 投退 (开入 13)	26	中压侧 TV 检修 压板 (开入 21)	26	低压侧断路 器合闸位置 (开入 29)
27	中压侧相间后备 投退 (开入 14)	27	低压侧 TV 检修 压板 (开入 22)	27	低压 B 分支 侧断路器合 闸位置 (开入 30)
28	中压侧母线充电 保护投退 (开入 15)	28	低压 B 分支侧 TV 检修压板 (开入 23)	28	
29	开入	29	开入	29	开入
30	公共端	30	公共端	30	公共端
31	I 装置故障	31	I 装置故障	31	I 装置故障
32		32		32	

图 5-4-3 WBH-815 装置开入开出插件端子图

注 1、装置提供三组保护信号，其中第一组为瞬动信号，第二组、第三组信号可选择瞬动或磁保持；

注 2、保护信号后边括号内的注释为对应的开出矩阵；

注 3、检修状态开入投入时，表示本装置处于检修状态。此时装置各类信息不再向自动化系统上传，对自动化下发的命令不响应，但不闭锁保护功能。

F# 电源插件			E# 通信插件			D# 信号插件	
NDY-801			NTX-803			NXH-801	
作用	编号	名称	作用	编号	名称	编号	作用
JL	1	GPS+	I 装置故障	01	打印电源控	01	保护动作信号 (第一组) 信号公共端
	2	GPS-		02	制	02	
	3			03		03	
	4			04	DIN1(不用)	04	
	5	XFG+		05	DINCOM (不用)	05	
	6	XFG-	LON	06	NETA	06	

7	7	直流消失	网 接口	07	NETB	07				
	8	1		08	GND	08				
7	9	直流消失	以太网 口 1			09				
	10	2				10	复合电压信号(开出 27)			
			以太网 口 2			11	通风启动信号(开出 28)			
						12	有载调压闭锁保护信号(开出 29)			
装置 电 源	11	电源+	485 监控 1			13	零序过压过流告警保护信号(开出 30)			
	12					14				
	13	电源—				15				
	14					16				
	15	屏蔽地				09	TX+	17	信号公共端	
						10	TX-	18	差动保护信号(开出 12)	
			485 监控 2			11	TX+	19	高压侧相间后备保护信号(开出 13)	
			12			TX-	20	高压侧零序后备保护信号(开出 14)		
	232 监控 1						13	RX+/RXD	21	高压侧失灵启动保护信号(开出 15)
							14	RX-/TXD	22	中压侧相间后备保护信号(开出 16)
							15	0V	23	中压侧母线充电保护信号(开出 17)
	232 监控 2						16	RX+/RXD	24	备用(开出 18)
							17	RX-/TXD	25	低压侧相间后备保护信号(开出 19)
	串行 打印口						18	RXDP	26	低压侧母线充电保护信号(开出 20)
							19	TXDP	27	低压侧 B 分支相间后备保护信号(开出 21)
							20	0V	28	低压侧 B 分支母线充电保护信号(开出 22)
	GPS 校时口						21	RX+	29	过负荷信号(开出 23)
							22	RX-	30	TA 异常信号(开出 24)
							23	TXD	31	差流越限信号(开出 25)
							24	RXD	32	TV 异常信号(开出 26)

图 4-4-4 WBH-815 装置电源、通信和信号插件端子图

注 1、COM2、COM3、COM4 提供 RS-232 和 RS-485 两种数据接口。两种接口方式由通信插件中的红色波轮进行选择；

注 2、电源插件上提供无源 GPS 脉冲对时接点，接收直流 24V 脉冲开入。

4.5 WBH-815 装置输出触点

WBH-815 保护装置触点原理图如图 4-5-1、图 4-5-2、图 4-5-3 和图 4-5-4 所示：

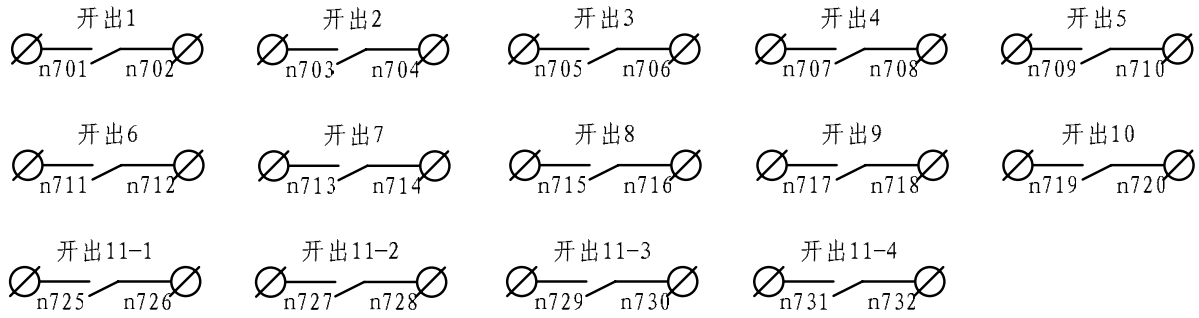


图 4-5-1 WBH-815 装置开出触点图

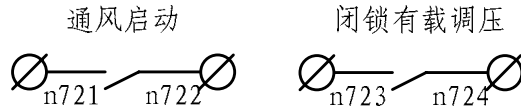


图 4-5-2 WBH-815 装置异常操作触点图

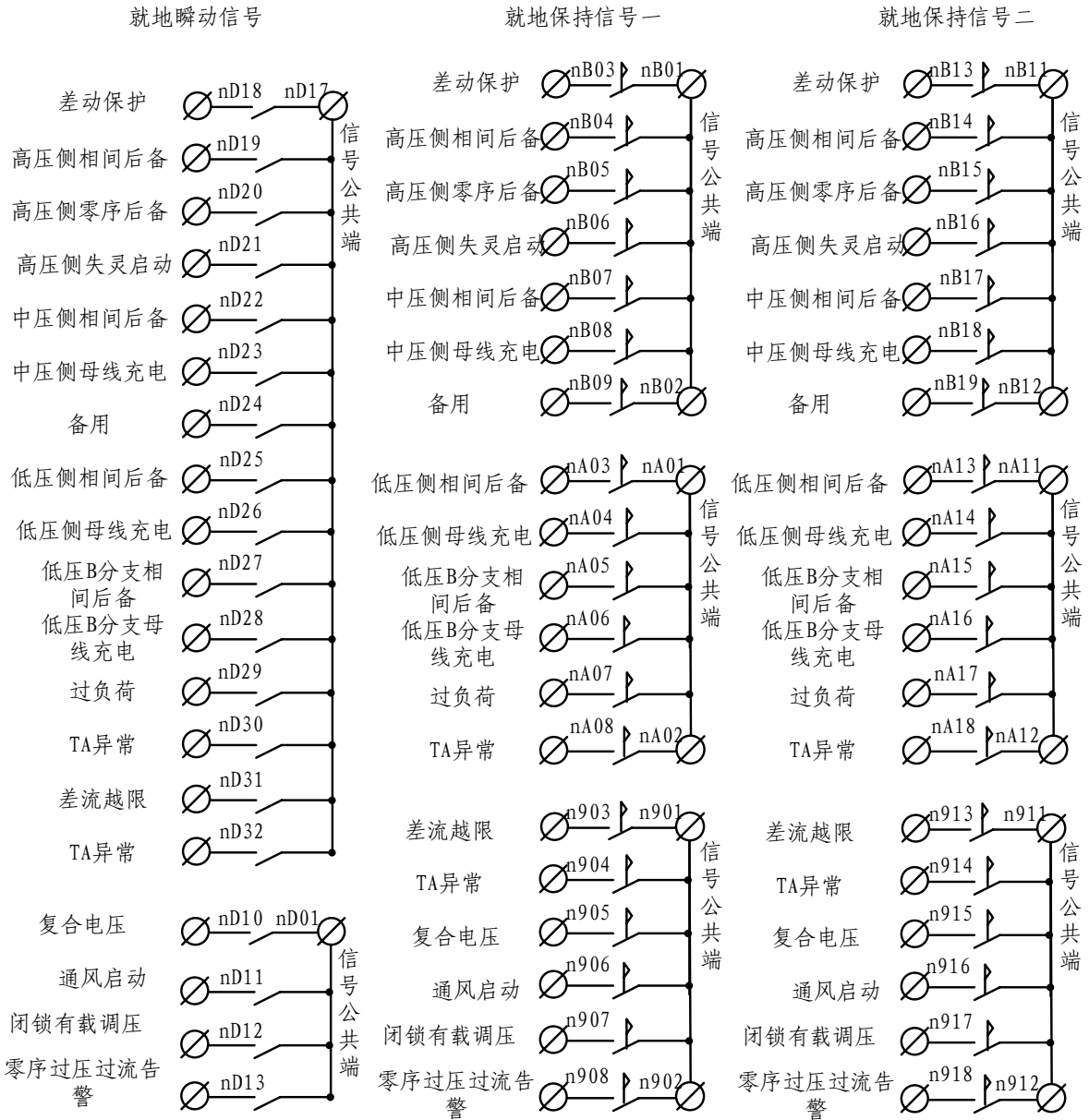


图 4-5-3 WBH-815 装置保护信号触点图

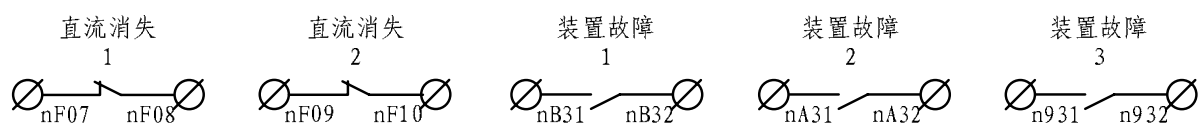


图 4-5-4 WBH-815 装置异常信号触点图

5 定值清单

5.1 WBH-815 保护软压板清单

5.1.1 主保护软压板清单

序号	保护软压板名称	说明
01	差动保护软压板	可投退

5.1.2 高压侧后备保护软压板清单

序号	保护软压板名称	说明
01	高压侧相间后备软压板	可投退
02	高压侧零序过流软压板	可投退
03	高压侧不接地零序软压板	可投退
04	高压侧失灵启动软压板	可投退

5.1.3 中压侧后备保护软压板清单

序号	保护软压板名称	说明
01	中压侧相间后备软压板	可投退
02	中压侧母线充电软压板	可投退

5.1.4 低压侧后备保护软压板清单

序号	保护软压板名称	说明
01	低压侧相间后备软压板	可投退
02	低压侧母线充电软压板	可投退

5.1.5 低压侧 B 分支后备保护软压板清单

序号	保护软压板名称	说明
01	低压侧 B 分支相间后备软压板	可投退
02	低压侧 B 分支母线充电软压板	可投退

5.2 WBH-815 保护定值清单

5.2.1 WBH-815 装置系统定值清单

序号	定值名称	定值范围	说明	备注
1.	变压器铭牌最大容量	0.1MVA~2000.0MVA	S_n	
2.	变压器接线钟点数	0~2	0: 12 点接线 1: 1 点接线 2: 11 点接线	见注 1
3.	高压侧接线型式	1~2	1: Y 接线 2: Δ 接线	见注 1

4.	高压侧内桥接线型式	0~2	0:退出 1:Y 接线 2: △接线	见注 1
5.	中压侧接线型式	0~2	0:退出 1:Y 接线 2: △接线	见注 1
6.	低压侧接线型式	1~2	1:Y 接线 2: △接线	见注 1
7.	低 B 分支接线型式	0~2	0:退出 1:Y 接线 2: △接线	见注 1 和注 2
8.	高压侧一次线电压	1.0kV~1000.0kV		
9.	高压侧内桥一次线电压	1.0kV~1000.0kV		
10.	中压侧一次线电压	1.0kV~1000.0kV		
11.	低压侧一次线电压	1.0kV~1000.0kV		
12.	低 B 分支一次线电压	1.0kV~1000.0kV		
13.	高压侧 TA 变比	1~60000		
14.	高压侧内桥 TA 变比	1~60000		
15.	中压侧 TA 变比	1~60000		
16.	低压侧 TA 变比	1~60000		
17.	低 B 分支 TA 变比	1~60000		见注 2

注 1、定值“变压器接线钟点数”及各侧“接线型式”。

变压器接线钟点数是其它侧线电势相对于高压侧线电势相位差而言，当整定为“0”时，则各侧接线型式要一致、各侧线电势与高压侧线电势同相位，为 12 点接线。整定为“1”时，则表明接线型式与高压侧不同的侧的线电势滞后于高压侧线电势 30°，为 1 点接线，若有某侧接线型式与高压侧相同，则该侧线电势与高压侧线电势同相位，为 12 点接线，整定为“2”时，则表明接线型式与高压侧不同的侧的线电势超前于高压侧线电势 30°，为 11 点接线，若有某侧接线型式与高压侧相同，则该侧线电势与高压侧线电势同相位，为 12 点接线。

装置高压侧和低压侧电流回路一定要用，其它侧不用时，将该侧“接线型式”整定“0”。

注 2、低压侧 B 分支“接线型式”或“TA 变比”，对低压侧带分支的变压器，为低压侧 B 分支的参数；其它情况下无意义，“低 B 分支接线型式”整定为 0，退出。

示例 1：对 Y/Y/△-12-11 的三圈变，低压侧带分支，则“变压器接线钟点数”整定为“2”，高压侧、中压侧、低压侧 A 分支和低压侧 B 分支的“接线型式”分别整定为：“1”、“1”、“2”、“2”。

示例 2：对 Y/△-1 的两圈变，低压侧不带分支，则“变压器接线钟点数”整定为“1”，高压侧、中压侧、低压侧 A 分支和低压侧 B 分支的“接线型式”分别整定为：“1”、“0”、“2”、“0”。

5.2.2 WBH-815 主保护定值清单

保护整定定值					
序号	定值名称	定值范围	步长	说明	备注
1.	主保护投退控制字	0X0000~0XFFFF	0X1	见注 1	
2.	最小动作电流	0.2~1.5	0.001	见注 2	
3.	最小制动电流	0.5~1.5	0.001	见注 2	
4.	比率制动系数	0.3~0.7	0.001		
5.	励磁涌流识别方式	0~1	1	0: 二次谐波 1: 波形比较	
6.	差流速断电流	1.0~15.0	0.001	见注 2	
7.	TA 异常闭锁差动	0~1	1		

注 1、主保护投退控制字共有十六位，每位定义如下表：

主保护投退控制字				
序号	定值名称	定值范围	说明	备注
1	差流速断投退	0~1	0: 退出 1: 投入	投退差流速断
2	比率差动投退	0~1	0: 退出 1: 投入	投退比率差动
3~15	备用			

注 2、差动定值中的电流值都是以额定电流 I_e 为基准的标么值。

示例：额定电流 I_e 为 4A，经过整定计算得到的差动最小动作电流为 2A，那么“最小动作电流倍数”定值应输入 0.5；

注 3、差流越限的投退由比率差动的投退决定，比率差动投入，差流越限也投入，比率差动退出，差流越限也退出。

注 4、差流越限的动作电流固定为差动最小动作电流的一半，延时为 5s。

5.2.3 WBH-815 高压侧后备保护定值清单

保护定值					
序号	定值名称	整定范围	步长	说明	备注
1.	相间后备投退控制字	0X0000~0XFFFF	0X1	见注 1	
2.	零序后备投退控制字	0X0000~0XFFFF	0X1	见注 2	
3.	其它保护投退控制字	0X0000~0XFFFF	0X1	见注 3	
4.	TV 检修时方向元件	0~1	1	见注 6	高压侧复压方向过流、零序方向过流公用定值
5.	TV 异常后方向元件	0~1	1	见注 7	
6.	相电流启动值	$0.02 I_n \sim 2.0 I_n$	0.001A		后备保护公用定值，推荐为 1.1 倍的过负荷电流值
7.	复压负序相电压	1.0 V~50.0 V	0.001V		高压侧复合电压判别用
8.	复压相间低电压	0.0 V~100.0 V	0.01V		
9.	TV 检修时复压元件	0~1	1	见注 8	高压侧(复合电压方向)过流用
10.	TV 异常后复压元件	0~1	1	见注 9	
11.	过流一段动作电流	$0.02 I_n \sim 10.0 I_n$	0.001A		
12.	过流一段复压控制字	0~2	1	0: 退出 1: 本侧 2: 各侧“或”	(复合电压方向)过流一段用
13.	过流一段方向投退	0~1	1	0: 退出 1: 投入	
14.	过流一段方向指向	0~1	1	0: 指向母线, 1: 指向变压器	
15.	过流一段延时 t1	0.1 s~100 s	0.01s		
16.	过流一段延时 t2	0.1 s~100 s	0.01s		
17.	过流一段延时 t3	0.1 s~100 s	0.01s		
18.	过流二段动作电流	$0.02 I_n \sim 10.0 I_n$	0.001A		(复合电压方向)过流二段用
19.	过流二段复压控制字	0~2	1	0: 退出 1: 本侧 2: 各侧“或”	
20.	过流二段方向投退	0~1	1	0: 退出 1: 投入	

21.	过流二段方向指向	0~1	1	0: 指向母线, 1: 指向变压器	
22.	过流二段延时 t1	0.1 s~100 s	0.01s		
23.	过流二段延时 t2	0.1 s~100 s	0.01s		
24.	过流二段延时 t3	0.1 s~100 s	0.01s		
25.	过流三段动作电流	$0.02 I_n \sim 10.0 I_n$	0.001A		
26.	过流三段复压控制字	0~2	1	0: 退出 1: 本侧 2: 各侧“或”	(复合电压)过流三段用
27.	过流三段延时 t1	0.1 s~100 s	0.01s		
28.	过流三段延时 t2	0.1 s~100 s	0.01s		
29.	过流三段延时 t3	0.1 s~100 s	0.01s		
30.	TV 检修时零压元件	0~1	1	见注 10	高压侧经零压闭锁的零序过流保护用
31.	TV 异常后零压元件	0~1	1	见注 11	
32.	零流一段动作电流	$0.02 I_n \sim 10.0 I_n$	0.001A	方向电压固定取自产	零序(方向)过流一段用
33.	零流一段零压闭锁控制	0~1	1	0: 退出 1: 投入, 电压取自产	
34.	零流一段方向投退	0~1	1	0: 退出 1: 投入	
35.	零流一段方向指向	0~1	1	0: 指向母线, 1: 指向变压器	
36.	零流一段动作电流选择	0~1	1	1: 自产 0: 中性点	
37.	零流一段延时 t1	0.1 s~100 s	0.01s		
38.	零流一段延时 t2	0.1 s~100 s	0.01s		
39.	零流一段延时 t3	0.1 s~100 s	0.01s		
40.	零流二段动作电流	$0.02 I_n \sim 10.0 I_n$	0.001A	方向电压固定取自产	零序(方向)过流二段用
41.	零流二段零压闭锁控制	0~1	1	0: 退出 1: 投入, 电压取自产	
42.	零流二段方向投退	0~1	1	0: 退出 1: 投入	
43.	零流二段方向指向	0~1	1	0: 指向母线, 1: 指向变压器	
44.	零流二段动作电流选择	0~1	1	1: 自产 0: 中性点	
45.	零流二段延时 t1	0.1 s~100 s	0.01s		
46.	零流二段延时 t2	0.1 s~100 s	0.01s		
47.	零流二段延时 t3	0.1 s~100 s	0.01s		
48.	零流三段动作电流	$0.02 I_n \sim 10.0 I_n$	0.001A		零序过流三段用。
49.	零流三段延时 t1	0.1 s~100 s	0.01s		
50.	零流三段延时 t2	0.1 s~100 s	0.01s		
51.	间隙保护控制字	0~2	1	见注 12	间隙零序保护、间隙过流保护和零序电压保护用, 参见 3.5 和 3.6 节

52.	间隙零序电流	$0.02 I_n \sim 10.0 I_n$	0.001A		间隙零序保护、间隙过流保护用，参见 3.5 节。
53.	间隙过流延时 t1	0.1 s~100 s	0.01s		间隙零序保护 t1、间隙过流保护 t1 用。
54.	间隙过流延时 t2	0.1 s~100 s	0.01s		间隙零序保护 t2、间隙过流保护 t2 用。
55.	零序动作电压	1.0 V~300.0 V	0.01V		间隙零序保护和零序电压保护用。
56.	零序过压延时 t1	0.1 s~100 s	0.01s		零序电压保护 t1 用。
57.	零序过压延时 t2	0.1 s~100 s	0.01s		零序电压保护 t2 用。
58.	零序联跳动作电压	5.0 V~100.0 V	0.01V		零序联跳保护用
59.	零序联跳闭锁电流	$0.02 I_n \sim 10.0 I_n$	0.001A		
60.	零序联跳延时时间	0.1 s~100 s	0.01 s		
61.	失灵启动零序电流	$0.02 I_n \sim 4.0 I_n$	0.001A		失灵启动用
62.	失灵启动负序电流	$0.02 I_n \sim 4.0 I_n$	0.001A		
63.	失灵启动动作相电流	$0.02 I_n \sim 10.0 I_n$	0.001A		
64.	失灵启动延时 t1	0.03 s~100 s	0.01s		
65.	失灵启动延时 t2	0.1 s~100 s	0.01s		
66.	通风启动动作电流	$0.02 I_n \sim 10.0 I_n$	0.001A		通风启动用
67.	通风启动延时时间	0.1 s~100 s	0.01s		
68.	调压闭锁动作电流	$0.02 I_n \sim 10.0 I_n$	0.001A		有载调压闭锁用
69.	调压闭锁延时时间	0.1 s~100 s	0.01s		
70.	过负荷动作电流	$0.02 I_n \sim 10.0 I_n$	0.001A		过负荷保护用
71.	过负荷延时时间	0.1 s~100 s	0.01s		

注 1、相间后备投退控制字共有十六位，每位定义如下表：

相间后备投退控制字				
序号	定值名称	整定范围	说明	备注
0	过流一段 t1 投退	0~1	1: 投入 0: 退出	投退(复合电压方向)过流一段 t1
1	过流一段 t2 投退	0~1	1: 投入 0: 退出	投退(复合电压方向)过流一段 t2
2	过流一段 t3 投退	0~1	1: 投入 0: 退出	投退(复合电压方向)过流一段 t3
3	过流二段 t1 投退	0~1	1: 投入 0: 退出	投退(复合电压方向)过流二段 t1
4	过流二段 t2 投退	0~1	1: 投入 0: 退出	投退(复合电压方向)过流二段 t2
5	过流二段 t3 投退	0~1	1: 投入 0: 退出	投退(复合电压方向)过流二段 t3
6	过流三段 t1 投退	0~1	1: 投入 0: 退出	投退(复合电压)过流三段 t1
7	过流三段 t2 投退	0~1	1: 投入 0: 退出	投退(复合电压)过流三段 t2
8	过流三段 t3 投退	0~1	1: 投入 0: 退出	投退(复合电压)过流三段 t3
9~15	备用			

注 2、零序后备投退控制字共有十六位，每位定义如下表：

零序后备投退控制字				
序号	定值名称	整定范围	说明	备注
0	零流一段 t1 投退	0~1	1: 投入 0: 退出	投退零序(方向)过流一段 t1

1	零流一段 t2 投退	0~1	1: 投入 0: 退出	投退零序(方向)过流一段 t2
2	零流一段 t3 投退	0~1	1: 投入 0: 退出	投退零序(方向)过流一段 t3
3	零流二段 t1 投退	0~1	1: 投入 0: 退出	投退零序(方向)过流二段 t1
4	零流二段 t2 投退	0~1	1: 投入 0: 退出	投退零序(方向)过流二段 t2
5	零流二段 t3 投退	0~1	1: 投入 0: 退出	投退零序(方向)过流二段 t3
6	零流三段 t1 投退	0~1	1: 投入 0: 退出	投退零序过流三段 t1
7	零流三段 t2 投退	0~1	1: 投入 0: 退出	投退零序过流三段 t2
8	备用			
9	备用			
10	间隙过流 t1 投退	0~1	1: 投入 0: 退出	投退间隙零序过流 t1 或间隙零序 t1
11	间隙过流 t2 投退	0~1	1: 投入 0: 退出	投退间隙零序过流 t2 或间隙零序 t2
12	零序过压 t1 投退	0~1	1: 投入 0: 退出	投退零序过压 t1(与间隙零序过流各自独立时)
13	零序过压 t2 投退	0~1	1: 投入 0: 退出	投退零序过压 t2(与间隙零序过流各自独立时)
14	零序联跳投退	0~1	1: 投入 0: 退出	投退零序联跳
15	备用			

注 3、其它保护投退控制字共有十六位，每位定义如下表：

其它保护投退控制字				
序号	定值名称	整定范围	说明	备注
0	失灵启动 t1 投退	0~1	1: 投入 0: 退出	投退失灵 t1 启动
1	失灵启动 t2 投退	0~1	1: 投入 0: 退出	投退失灵 t2 启动
2	通风启动投退	0~1	1: 投入 0: 退出	投退通风启动
3	备用			
4	调压闭锁投退	0~1	1: 投入 0: 退出	投退有载调压闭锁
5~15	备用			

注 4、高压侧 TV 异常和高压侧复合电压判别的投退由高压侧电压检修硬压板决定，电压检修硬压板投入，TV 异常和复合电压判别均退出，正常时，电压检修硬压板不投入，TV 异常和复合电压判别均投入。

注 5、过负荷保护固定投入。

注 6、高压侧“TV 检修时方向元件”定值为高压侧复压方向过流、零序方向过流保护公用定值，整定为“0”时，方向元件所取电压 TV 检修压板投入时方向元件不满足，闭锁相应保护；整定为“1”时，方向元件所取电压 TV 检修压板投入时方向元件满足，开放相应保护。

高压侧“TV 检修时方向元件”定值推荐整定为“1”。

注 7、高压侧“TV 异常后方向元件”定值为高压侧复压方向过流、零序方向过流保护公用定值。

整定为“0”时，方向元件所取 TV 异常后方向元件不满足，闭锁相应保护。

整定为“1”时，方向元件所取 TV 异常后方向元件满足，开放相应保护。

高压侧 “TV 异常后方向元件” 定值推荐整定为 “1”。

注 8、高压侧 “TV 检修时复压元件” 定值为高压侧各段复压（方向）过流保护公用定值。

整定为 “0” 时，若高压侧复压过流保护仅由高压侧复压启动，高压侧 TV 检修压板投入时高压侧复压元件不满足，则闭锁高压侧复压过流保护，若高压侧复压过流保护由各侧复压 “或” 启动时，任一侧 TV 检修压板投入时该侧复压元件不满足，此时高压侧复压过流保护需由 TV 检修压板未投入的其它侧复压启动。

整定为 “1” 时，若高压侧复压过流保护仅由高压侧复压启动，则高压侧 TV 检修压板投入时高压侧复压过流保护变为纯过流保护。若高压侧复压过流保护由各侧复压 “或” 启动，则任一侧 TV 检修压板投入，高压侧复压过流保护即变为纯过流保护。

当高压侧复压（方向）过流保护仅由高压侧复压启动时，定值 “TV 检修时复压元件” 推荐整定为 “1”。当高压侧复压（方向）过流保护由各侧复压 “或” 启动时，定值 “TV 检修时复压元件” 推荐整定为 “0”。

注 9、高压侧 “TV 异常后复压元件” 定值为高压侧各段复压（方向）过流保护公用定值。

整定为 “0” 时，若高压侧复压过流保护仅由高压侧复压启动，高压侧 TV 异常后高压侧复压元件不满足，则闭锁高压侧复压过流保护，若高压侧复压过流保护由各侧复压 “或” 启动时，任一侧 TV 异常后该侧复压元件不满足，此时高压侧复压过流保护需由 TV 正常的其它侧复压启动。

整定为 “1” 时，若高压侧复压过流保护仅由高压侧复压启动，则高压侧 TV 异常后高压侧复压过流保护变为纯过流保护。若高压侧复压过流保护由各侧复压 “或” 启动，则任一侧 TV 异常后，高压侧复压过流保护即变为纯过流保护。

当高压侧复压（方向）过流保护仅由高压侧复压启动时，定值 “TV 异常后复压元件” 推荐整定为 “1”。当高压侧复压（方向）过流保护由各侧复压 “或” 启动时，定值 “TV 异常后复压元件” 推荐整定为 “0”。

注 10、高压侧 “TV 检修时零压元件” 定值为高压侧经零序电压闭锁的零序（方向）过流保护公用定值。

整定为 “0” 时，当高压侧 TV 检修压板投入，则闭锁高压侧经零序电压闭锁的零序（方向）过流保护。

整定为 “1” 时，当高压侧 TV 检修压板投入，则高压侧零序（方向）过流保护不再经零序电压闭锁。

高压侧 “TV 检修时零压元件” 定值推荐整定为 “1”。

注 11、高压侧 “TV 异常后零压元件” 定值为高压侧经零序电压闭锁的零序（方向）过流保护公用定值。

整定为 “0” 时，当高压侧 TV 异常后，则闭锁高压侧经零序电压闭锁的零序（方向）过流保护。

整定为 “1” 时，当高压侧 TV 异常后，则高压侧零序（方向）过流保护不再经零序电压闭锁。

高压侧 “TV 异常后零压元件” 定值推荐整定为 “1”。

注 12、高压侧“间隙保护控制字”定值为高压侧间隙零序保护、间隙过流保护和零序电压保护公用定值。

整定为“0”时：不配间隙零序过流保护，仅配零序电压保护。

整定为“1”时：间隙零序过流元件、零序过压元件相互保持的间隙零序。当间隙电压元件或间隙电流元件动作后，保持一定时间，经过延时保护动作。此时间隙零序保护的投退控制定值、动作延时定值和跳闸开出矩阵均用间隙零序过流保护的整定值为准。

整定为“2”时：间隙零序过流、零序过压元件各自独立，分别为间隙零序过流保护和零序过压保护，有各自的定值和延时及出口，共同实现间隙零序保护的功能。

5.2.4 WBH-815 中压侧后备保护定值清单

保护定值					
序号	定值名称	整定范围	步长	说明	备注
1.	相间后备投退控制字	0X0000~0XFFFF	0X1	见注 1	
2.	其它保护投退控制字	0X0000~0XFFFF	0X1	见注 2	
3.	TV 检修时方向元件	0~1	1	见注 5	中压侧（复压）方向过流、零序方向过流公用定值
4.	TV 异常后方向元件	0~1	1	见注 6	
5.	相电流启动值	$0.02 I_n \sim 2.0 I_n$	0.001A		后备保护公用定值，推荐为 1.1 倍的过负荷电流值
6.	复压负序相电压	1.0 V~50.0 V	0.001V		中压侧复合电压判别用
7.	复压相间低电压	0.0 V~100.0 V	0.01V		
8.	TV 检修时复压元件	0~1	1	见注 7	中压侧复合电压（方向）过流保护用
9.	TV 异常后复压元件	0~1	1	见注 8	
10.	过流一段动作电流	$0.02 I_n \sim 10.0 I_n$	0.001A		(复合电压方向)过流一段用
11.	过流一段复压控制字	0~2	1	0: 退出 1: 本侧 2: 各侧“或”	
12.	过流一段方向投退	0~1	1	0: 退出 1: 投入	
13.	过流一段方向指向	0~1	1	0: 指向母线, 1: 指向变压器	
14.	过流一段延时 t1	0.1 s~100 s	0.01 s		
15.	过流一段延时 t2	0.1 s~100 s	0.01 s		
16.	过流一段延时 t3	0.1 s~100 s	0.01 s		
17.	过流二段动作电流	$0.02 I_n \sim 10.0 I_n$	0.001A		(复合电压方向)过流二段用
18.	过流二段复压控制字	0~2	1	0: 退出 1: 本侧 2: 各侧“或”	
19.	过流二段方向投退	0~1	1	0: 退出 1: 投入	
20.	过流二段方向指向	0~1	1	0: 指向母线, 1: 指向变压器	
21.	过流二段延时 t1	0.1 s~100 s	0.01 s		
22.	过流二段延时 t2	0.1 s~100 s	0.01 s		
23.	过流二段延时 t3	0.1 s~100 s	0.01 s		
24.	过流三段动作电流	$0.02 I_n \sim 10.0 I_n$	0.001A		(复合电压)过流三段用

25.	过流三段复压控制字	0~2	1	0: 退出 1: 本侧 2: 各侧“或”	
26.	过流三段延时 t1	0.1 s~100 s	0.01 s		
27.	过流三段延时 t2	0.1 s~100 s	0.01 s		
28.	过流三段延时 t3	0.1 s~100 s	0.01 s		
29.	限时速断动作电流	0.02 I _n ~10.0 I _n	0.001A		
30.	限时速断延时 t1	0.1 s~100 s	0.01 s		
31.	限时速断延时 t2	0.1 s~100 s	0.01 s		限时速断用
32.	限时速断延时 t3	0.1 s~100 s	0.01 s		
33.	零序过压告警动作电压	1.0 V~100.0 V	0.01V		零序过压告警用
34.	零序过压告警延时时间	0.1 s~100 s	0.01 s		
35.	零序过流告警动作电流	0.02 I _n ~10.0 I _n	0.001A		零序过流告警用
36.	零序过流告警延时时间	0.1 s~100 s	0.01 s		
37.	母线充电动作电流	0.02 I _n ~10.0 I _n	0.001A		母线充电保护用
38.	母线充电保护延时	0.1 s~10 s	0.01 s		
39.	通风启动动作电流	0.02 I _n ~10.0 I _n	0.001A		通风启动用
40.	通风启动延时时间	0.1 s~100 s	0.01 s		
41.	过负荷动作电流	0.02 I _n ~10.0 I _n	0.001A		过负荷保护用
42.	过负荷延时时间	0.1 s~100 s	0.01 s		

注 1、相间后备投退控制字共有十六位，每位定义如下表：

相间后备投退控制字				
序号	定值名称	整定范围	说明	备注
0	过流一段 t1 投退	0~1	1: 投入 0: 退出	投退(复合电压方向)过流一段 t1
1	过流一段 t2 投退	0~1	1: 投入 0: 退出	投退(复合电压方向)过流一段 t2
2	过流一段 t3 投退	0~1	1: 投入 0: 退出	投退(复合电压方向)过流一段 t3
3	过流二段 t1 投退	0~1	1: 投入 0: 退出	投退(复合电压方向)过流二段 t1
4	过流二段 t2 投退	0~1	1: 投入 0: 退出	投退(复合电压方向)过流二段 t2
5	过流二段 t3 投退	0~1	1: 投入 0: 退出	投退(复合电压方向)过流二段 t3
6	过流三段 t1 投退	0~1	1: 投入 0: 退出	投退(复合电压)过流三段 t1
7	过流三段 t2 投退	0~1	1: 投入 0: 退出	投退(复合电压)过流三段 t2
8	过流三段 t3 投退	0~1	1: 投入 0: 退出	投退(复合电压)过流三段 t3
9	限时速断 t1 投退	0~1	1: 投入 0: 退出	投退限时速断 t1
10	限时速断 t2 投退	0~1	1: 投入 0: 退出	投退限时速断 t2
11	限时速断 t3 投退	0~1	1: 投入 0: 退出	投退限时速断 t3
12~15	备用			

注 2、其它保护投退控制字共有十六位，每位定义如下表：

其它保护配置控制字				
序号	定值名称	整定范围	说明	备注
0	零序过压告警投退	0~1	1: 投入 0: 退出	投退零序过压告警
1	零序过流告警投退	0~1	1: 投入 0: 退出	投退零序过流告警
2	母线充电保护投退	0~1	1: 投入 0: 退出	投退母线充电保护
3	通风启动投退	0~1	1: 投入 0: 退出	投退通风启动

4~15	备用			
------	----	--	--	--

注 3、中压侧 TV 异常和中压侧复合电压判别的投退由中压侧电压检修硬压板决定，电压检修硬压板投入，TV 异常和复合电压判别均退出，正常时，电压检修硬压板不投入，TV 异常和复合电压判别均投入。

注 4、过负荷保护固定投入。

注 5、中压侧 “TV 检修时方向元件” 定值为中压侧复压方向过流保护公用定值，整定为 “0” 时，方向元件所取电压 TV 检修压板投入时方向元件不满足，闭锁相应保护；整定为 “1” 时，方向元件所取电压 TV 检修压板投入时方向元件满足，开放相应保护。

中压侧 “TV 检修时方向元件” 定值推荐整定为 “1”。

注 6、中压侧 “TV 异常后方向元件” 定值为中压侧复压方向过流保护公用定值。整定为 “0” 时，方向元件所取 TV 异常后方向元件不满足，闭锁相应保护。

整定为 “1” 时，方向元件所取 TV 异常后方向元件满足，开放相应保护。

中压侧 “TV 异常后方向元件” 定值推荐整定为 “1”。

注 7、中压侧 “TV 检修时复压元件” 定值为中压侧各段复压（方向）过流保护公用定值。

整定为 “0” 时，若中压侧复压过流保护仅由中压侧复压启动，中压侧 TV 检修压板投入时中压侧复压元件不满足，则闭锁中压侧复压过流保护，若中压侧复压过流保护由各侧复压 “或” 启动时，任一侧 TV 检修压板投入时该侧复压元件不满足，此时中压侧复压过流保护需由 TV 检修压板未投入的其它侧复压启动。

整定为 “1” 时，若中压侧复压过流保护仅由中压侧复压启动，则中压侧 TV 检修压板投入时中压侧复压过流保护变为纯过流保护。若中压侧复压过流保护由各侧复压 “或” 启动，则任一侧 TV 检修压板投入，中压侧复压过流保护即变为纯过流保护。

当中压侧复压（方向）过流保护仅由中压侧复压启动时，定值 “TV 检修时复压元件” 推荐整定为 “1”。当中压侧复压（方向）过流保护由各侧复压 “或” 启动时，定值 “TV 检修时复压元件” 推荐整定为 “0”。

注 8、中压侧 “TV 异常后复压元件” 定值为中压侧各段复压（方向）过流保护公用定值。

整定为 “0” 时，若中压侧复压过流保护仅由中压侧复压启动，中压侧 TV 异常后中压侧复压元件不满足，则闭锁中压侧复压过流保护，若中压侧复压过流保护由各侧复压 “或” 启动时，任一侧 TV 异常后该侧复压元件不满足，此时中压侧复压过流保护需由 TV 正常的其它侧复压启动。

整定为 “1” 时，若中压侧复压过流保护仅由中压侧复压启动，则中压侧 TV 异常后中压侧复压过流保护变为纯过流保护。若中压侧复压过流保护由各侧复压 “或” 启动，则任一侧 TV 异常后，中压侧复压过流保护即变为纯过流保护。

当中压侧复压（方向）过流保护仅由中压侧复压启动时，定值 “TV 异常后复压元件” 推荐整定为 “1”。当中压侧复压（方向）过流保护由各侧复压 “或” 启动时，定值 “TV 异常后复压元件” 推荐整定为 “0”。

5.2.5 WBH-815 低压侧(A 分支)后备保护定值清单

保护定值					
序号	定值名称	整定范围		说明	备注
1.	后备保护投退控制字	0X0000~0XFFFF	0X1	见注 1	
2.	TV 检修时方向元件	0~1	1	见注 4	低压侧(复压)方向过流保护公用定值
3.	TV 异常后方向元件	0~1	1	见注 5	
4.	相电流启动值	$0.02 I_n \sim 2.0 I_n$	0.001A		
5.	复压负序相电压	1.0 V~50.0 V	0.001V		低压侧复合电压判别用
6.	复压相间低电压	0.0 V~100.0 V	0.01V		
7.	TV 检修时复压元件	0~1	1	见注 6	低压侧(复合电压方向)过流用
8.	TV 异常后复压元件	0~1	1	见注 7	
9.	过流一段动作电流	$0.02 I_n \sim 10.0 I_n$	0.001A		(复合电压方向)过流一段用
10.	过流一段复压控制字	0~2	1	0: 退出 1: 本侧 2: 各侧“或”	
11.	过流一段方向投退	0~1	1	0: 退出 1: 投入	
12.	过流一段方向指向	0~1	1	0: 指向母线, 1: 指向变压器	
13.	过流一段延时 t1	0.1 s~100 s	0.01 s		
14.	过流一段延时 t2	0.1 s~100 s	0.01 s		
15.	过流一段延时 t3	0.1 s~100 s	0.01 s		
16.	过流二段动作电流	$0.02 I_n \sim 10.0 I_n$	0.001A		(复合电压方向)过流二段用
17.	过流二段复压控制字	0~2	1	0: 退出 1: 本侧 2: 各侧“或”	
18.	过流二段方向投退	0~1	1	0: 退出 1: 投入	
19.	过流二段方向指向	0~1	1	0: 指向母线, 1: 指向变压器	
20.	过流二段延时 t1	0.1 s~100 s	0.01 s		
21.	过流二段延时 t2	0.1 s~100 s	0.01 s		
22.	过流二段延时 t3	0.1 s~100 s	0.01 s		
23.	过流三段动作电流	$0.02 I_n \sim 10.0 I_n$	0.001A		(复合电压)过流三段用
24.	过流三段复压控制字	0~2	1	0: 退出 1: 本侧 2: 各侧“或”	
25.	过流三段延时 t1	0.1 s~100 s	0.01 s		
26.	过流三段延时 t2	0.1 s~100 s	0.01 s		
27.	过流三段延时 t3	0.1 s~100 s	0.01 s		
28.	限时速断动作电流	$0.02 I_n \sim 10.0 I_n$	0.001A		限时速断用
29.	限时速断延时 t1	0.1 s~100 s	0.01 s		
30.	限时速断延时 t2	0.1 s~100 s	0.01 s		
31.	限时速断延时 t3	0.1 s~100 s	0.01 s		
32.	零序过压告警动作电压	1.0 V~100.0 V	0.01V		零序过压告警用

33.	零序过压告警延时时间	0.1 s~100 s	0.01 s		
34.	母线充电动作电流	0.02 In~10.0 In	0.001A		母线充电保护用
35.	母线充电保护延时	0.1 s~10 s	0.01 s		
36.	过负荷动作电流	0.02 In~10.0 In	0.001A		过负荷用
37.	过负荷延时时间	0.1 s~100 s	0.01 s		

注 1、后备保护投退控制字共有十六位，每位定义如下表：

后备保护投退控制字				
序号	定值名称	整定范围	说明	备注
0	过流一段 t1 投退	0~1	1: 投入 0: 退出	投退(复合电压方向)过流一段 t1
1	过流一段 t2 投退	0~1	1: 投入 0: 退出	投退(复合电压方向)过流一段 t2
2	过流一段 t3 投退	0~1	1: 投入 0: 退出	投退(复合电压方向)过流一段 t3
3	过流二段 t1 投退	0~1	1: 投入 0: 退出	投退(复合电压方向)过流二段 t1
4	过流二段 t2 投退	0~1	1: 投入 0: 退出	投退(复合电压方向)过流二段 t2
5	过流二段 t3 投退	0~1	1: 投入 0: 退出	投退(复合电压方向)过流二段 t3
6	过流三段 t1 投退	0~1	1: 投入 0: 退出	投退(复合电压)过流三段 t1
7	过流三段 t2 投退	0~1	1: 投入 0: 退出	投退(复合电压)过流三段 t2
8	过流三段 t3 投退	0~1	1: 投入 0: 退出	投退(复合电压)过流三段 t3
9	限时速断 t1 投退	0~1	1: 投入 0: 退出	投退限时速断 t1
10	限时速断 t2 投退	0~1	1: 投入 0: 退出	投退限时速断 t2
11	限时速断 t3 投退	0~1	1: 投入 0: 退出	投退限时速断 t3
12	零序过压告警投退	0~1	1: 投入 0: 退出	投退零序过压告警
13	母线充电保护投退	0~1	1: 投入 0: 退出	投退母线充电保护
14	备用			
15	备用			

注 2、低压侧 TV 异常和低压侧复合电压判别的投退由低压侧电压检修硬压板决定，电压检修硬压板投入，TV 异常和复合电压判别均退出，正常时，电压检修硬压板不投入，TV 异常和复合电压判别均投入。

注 3、过负荷保护固定投入。

注 4、低压侧“TV 检修时方向元件”定值为低压侧各段复压方向过流公用定值，整定为“0”时，方向元件所取电压 TV 检修压板投入时方向元件不满足，闭锁相应保护；整定为“1”时，方向元件所取电压 TV 检修压板投入时方向元件满足，开放相应保护。

低压侧“TV 检修时方向元件”定值推荐整定为“1”。

注 5、低压侧“TV 异常后方向元件”定值为低压侧各段复压方向过流公用定值。整定为“0”时，方向元件所取 TV 异常后方向元件不满足，闭锁相应保护。整定为“1”时，方向元件所取 TV 异常后方向元件满足，开放相应保护。

低压侧“TV 异常后方向元件”定值推荐整定为“1”。

注 6、低压侧“TV 检修时复压元件”定值为低压侧各段复压（方向）过流保护公用定值。

整定为“0”时，若低压侧复压过流保护仅由低压侧复压启动，低压侧 TV 检修压板投入时低压侧复压元件不满足，则闭锁低压侧复压过流保护，若低压侧复压过流保护由各侧复压“或”启动时，任一侧 TV 检修压板投入时该侧复压元件不满足，此时低压侧复压过流保护需由 TV 检修压板未投入的其它侧复压启动。

整定为“1”时，若低压侧复压过流保护仅由低压侧复压启动，则低压侧 TV 检修压板投入时低压侧复压过流保护变为纯过流保护。若低压侧复压过流保护由各侧复压“或”启动，则任一侧 TV 检修压板投入，低压侧复压过流保护即变为纯过流保护。

当低压侧复压（方向）过流保护仅由低压侧复压启动时，定值“TV 检修时复压元件”推荐整定为“1”。当低压侧复压（方向）过流保护由各侧复压“或”启动时，定值“TV 检修时复压元件”推荐整定为“0”。

注 7、低压侧“TV 异常后复压元件”定值为低压侧各段复压（方向）过流保护公用定值。

整定为“0”时，若低压侧复压过流保护仅由低压侧复压启动，低压侧 TV 异常后低压侧复压元件不满足，则闭锁低压侧复压过流保护，若低压侧复压过流保护由各侧复压“或”启动时，任一侧 TV 异常后该侧复压元件不满足，此时低压侧复压过流保护需由 TV 正常的其它侧复压启动。

整定为“1”时，若低压侧复压过流保护仅由低压侧复压启动，则低压侧 TV 异常后低压侧复压过流保护变为纯过流保护。若低压侧复压过流保护由各侧复压“或”启动，则任一侧 TV 异常后，低压侧复压过流保护即变为纯过流保护。

当低压侧复压（方向）过流保护仅由低压侧复压启动时，定值“TV 异常后复压元件”推荐整定为“1”。当低压侧复压（方向）过流保护由各侧复压“或”启动时，定值“TV 异常后复压元件”推荐整定为“0”。

5.2.6 WBH-815 低压侧 B 分支后备保护定值清单

WBH-815 低压侧 B 分支后备保护定值清单与 WBH-815 低压侧（A 分支）后备保护定值清单一样。

5.3 WBH-815 保护开出清单

5.3.1 WBH-815 主保护开出清单

序号	保护开出矩阵名称	开出 1~开出 11
01	差动保护出口	均可选

5.3.2 WBH-815 高压侧后备保护开出清单

序号	保护开出矩阵名称	开出 1~开出 9	开出 10	开出 11
01	过流一段 t1 出口	均可选	可选	可选
02	过流一段 t2 出口	均可选	可选	可选
03	过流一段 t3 出口	均可选	可选	可选
04	过流二段 t1 出口	均可选	可选	可选
05	过流二段 t2 出口	均可选	可选	可选
06	过流二段 t3 出口	均可选	可选	可选
07	过流三段 t1 出口	均可选	可选	可选

08	过流三段 t2 出口	均可选	可选	可选
09	过流三段 t3 出口	均可选	可选	可选
10	零流一段 t1 出口	均可选	可选	可选
11	零流一段 t2 出口	均可选	可选	可选
12	零流一段 t3 出口	均可选	可选	可选
13	零流二段 t1 出口	均可选	可选	可选
14	零流二段 t2 出口	均可选	可选	可选
15	零流二段 t3 出口	均可选	可选	可选
16	零流三段 t1 出口	均可选	可选	可选
17	零序三段 t2 出口	均可选	可选	可选
18	间隙零流 t1 出口	均可选	可选	可选
19	间隙零流 t2 出口	均可选	可选	可选
20	零序过压 t1 出口	均可选	可选	可选
21	零序过压 t2 出口	均可选	可选	可选
22	零序联跳出口	均可选	可选	可选
23	失灵启动 t1 出口	均可选	可选	可选
24	失灵启动 t2 出口	均可选	可选	可选
25	过负荷开出	均不可选	可选	不可选

5.3.3 WBH-815 中压侧后备保护开出清单

序号	保护开出矩阵名称	开出 1~开出 9	开出 10	开出 11
01	过流一段 t1 出口	均可选	可选	可选
02	过流一段 t2 出口	均可选	可选	可选
03	过流一段 t3 出口	均可选	可选	可选
04	过流二段 t1 出口	均可选	可选	可选
05	过流二段 t2 出口	均可选	可选	可选
06	过流二段 t3 出口	均可选	可选	可选
07	过流三段 t1 出口	均可选	可选	可选
08	过流三段 t2 出口	均可选	可选	可选
09	过流三段 t3 出口	均可选	可选	可选
10	限时速断 t1 出口	均可选	可选	可选
11	限时速断 t2 出口	均可选	可选	可选
12	限时速断 t3 出口	均可选	可选	可选
13	母线充电保护出口	均可选	可选	可选
14	过负荷开出	均不可选	可选	不可选

5.3.4 WBH-815 低压侧(A 分支)后备保护开出清单

序号	保护开出矩阵名称	开出 1~开出 9	开出 10	开出 11
01	过流一段 t1 出口	均可选	可选	可选
02	过流一段 t2 出口	均可选	可选	可选
03	过流一段 t3 出口	均可选	可选	可选

04	过流二段 t1 出口	均可选	可选	可选
05	过流二段 t2 出口	均可选	可选	可选
06	过流二段 t3 出口	均可选	可选	可选
07	过流三段 t1 出口	均可选	可选	可选
08	过流三段 t2 出口	均可选	可选	可选
09	过流三段 t3 出口	均可选	可选	可选
10	限时速断 t1 出口	均可选	可选	可选
11	限时速断 t2 出口	均可选	可选	可选
12	限时速断 t3 出口	均可选	可选	可选
13	母线充电保护出口	均可选	可选	可选
14	过负荷开出	均不可选	可选	不可选

5.3.5 WBH-815 低压侧(B 分支)后备保护开出清单

序号	保护开出矩阵名称	开出 1~开出 9	开出 10	开出 11
01	过流一段 t1 出口	均可选	可选	可选
02	过流一段 t2 出口	均可选	可选	可选
03	过流一段 t3 出口	均可选	可选	可选
04	过流二段 t1 出口	均可选	可选	可选
05	过流二段 t2 出口	均可选	可选	可选
06	过流二段 t3 出口	均可选	可选	可选
07	过流三段 t1 出口	均可选	可选	可选
08	过流三段 t2 出口	均可选	可选	可选
09	过流三段 t3 出口	均可选	可选	可选
10	限时速断 t1 出口	均可选	可选	可选
11	限时速断 t2 出口	均可选	可选	可选
12	限时速断 t3 出口	均可选	可选	可选
13	母线充电保护出口	均可选	可选	可选
14	过负荷开出	均不可选	可选	不可选

6 附录一 保护装置整定计算

6.1 差动保护整定计算

6.1.1 最小动作电流的整定

$I_{op,0}$ 为差动保护的最小动作电流，应按躲过变压器额定负载运行时的最大不平衡电流整定，即： $I_{op,0} = K_{rel}(f_{i(n)} + \Delta U + \Delta m)I_b$

式中：

I_b 为变压器基准侧的额定电流归算到 TA 二次侧的值；

K_{rel} 为可靠系数， $K_{rel} = 1.3 \sim 1.5$ ；

$f_{i(n)}$ 为电流互感器在额定电流下的变比误差。TA 为 10P 型时 $f_{i(n)} = 0.03 \times 2$ ，TA 为 5P 型或 TP 型时 $f_{i(n)} = 0.01 \times 2$ 。

ΔU 为变压器分接头调节引起的误差（相对额定电压的百分数）；

Δm 为 TA 变比未完全匹配产生的误差， Δm 一般取 0.05。

一般情况下可取：

$$I_{op,0} = (0.5 \sim 0.8)I_b$$

6.1.2 最小制动电流的整定

$$I_{res,0} = (0.8 \sim 1.0)I_b$$

6.1.3 比率制动系数 S 的整定

6.1.3.1 最大不平衡电流的计算

6.1.3.1.1 三圈变压器

$$I_{umb,max} = K_{st} K_{aper} f_i K_s I_{s,max} + \Delta U_H K_{s,H} I_{s,H,max} + \Delta U_M K_{s,M} I_{s,M,max} + \Delta m_1 K_{s,1} I_{s,1,max} + \Delta m_2 K_{s,2} I_{s,2,max}$$

式中： K_{st} 为 TA 的同型系数， $K_{st} = 1.0$

K_{aper} 为 TA 的非周期系数， $K_{aper} = 1.5 \sim 2.0$ （5P 或 10P 型 TA）或 $K_{aper} = 1.0$ （TP 型 TA）

f_i 为 TA 的比值误差， $f_i = 0.1$ ；

$I_{s,max}$ 为外部短路时流过靠近故障侧的 TA 的最大外部短路周期分量电流(故障侧 TA

二次值);

K_s 为故障侧平衡系数;

ΔU_H 、 ΔU_M 为调压侧 (高压侧、中压侧) 带负荷调压所引起的相对误差;

$I_{s.H.max}$ 、 $I_{s.M.max}$ 分别为在所计算的外部短路时, 流过调压侧 (高压侧、中压侧) TA 的最大周期分量电流(相应侧 TA 二次值);

$K_{s.H}$ 、 $K_{s.M}$ 分别为调压侧 (高压侧、中压侧) 平衡系数;

$I_{s.1.max}$ 、 $I_{s.2.max}$ 分别为在所计算的外部短路时, 流过非靠近故障点的另两侧 TA 的最大周期分量电流(相应侧 TA 二次值);

$K_{s.1}$ 、 $K_{s.2}$ 分别为非靠近故障点的另两侧的平衡系数;

Δm_1 、 Δm_2 为由于 1 侧和 2 侧的 TA 变比不完全匹配而产生的误差, 初选可取

$$\Delta m_1 = \Delta m_2 = 0.05。$$

6.1.3.1.2 两圈变压器

$$I_{umb.max} = (K_{st} K_{aper} f_i + \Delta U + \Delta m) K_s I_{s.max}$$

式中的符号与三圈变压器一样。

6.1.3.2 对应差动动作电流的计算

对应差动动作电流为:

$$I_{op.max} = K_{rel} I_{umb.max}$$

K_{rel} 为可靠系数, 可取 1.2~1.3;

6.1.3.3 比率制动系数的计算

比率制动系数为:

$$S = \frac{I_{op.max} - I_{op.0}}{I_{res.max} - I_{res.0}}$$

$I_{res.max}$ 为计算最大不平衡电流时所用的外部短路时差动保护的制动电流, 它与差动保护原理、制动电流的选取有关。

一般取 $S = 0.5$ 。

6.1.4 灵敏度的计算

在系统最小运行方式下, 计算变压器出口两相金属性短路的最小短路电流 $I_{s.min}$ (为

靠近故障侧的 TA 二次值), 如果变压器具有单侧电源运行的可能性, 则以单侧电源的情况计算, 然后计算相应的差动电流 I_{op} 。同时计算此故障时相应的制动电流 I_{res} ; 在动作特性曲线上查出与此制动电流 I_{res} 相应的动作电流边界值 $I_{op.set}$; 则灵敏系数 K_{sen} 为:

$$K_{sen} = \frac{I_{op}}{I_{op.set}} \quad \text{要求 } K_{sen} \geq 2.0。$$

以单侧电源运行两圈变为例:

$$\text{差动电流: } I_{op} = |\dot{I}_1 + \dot{I}_2| = I_1 = K_s I_{s.min}$$

$$\text{制动电流: } I_{res} = |\dot{I}_1 - \dot{I}_2| / 2 = K_s I_{s.min} / 2$$

其中 K_s 为故障侧平衡系数。

在比率制动差动保护动作特性曲线上以 $I_{res} = K_s I_{s.min} / 2$ 值查出相应的动作电流边界值 $I_{op.set}$, 则灵敏系数:

$$K_{sen} = \frac{I_{op}}{I_{op.set}} = \frac{K_s I_{s.min}}{I_{op.set}}$$

6.1.5 谐波制动系数的整定

利用二次谐波来防止励磁涌流误动的差动保护, 二次谐波的比表示差流中的二次谐波分量与基波分量的比值。一般二次谐波制动比可整定为 0.15~0.20, 推荐整定 0.15。

6.1.6 差流速断的整定

为了加速切除变压器严重的内部故障, 常常增设差流速断保护, 其动作电流按照超越励磁涌流来整定, 即:

$$I_{op} = K_{rel} I_{e.max}$$

式中: $I_{e.max}$ 为变压器实际的最大励磁涌流。

K_{rel} 为可靠系数, 可取 1.15~1.30。

实际的最大的励磁涌流很难测量。一般取 $I_{op} = (4 \sim 8) I_b$ 。

差流速断保护的灵敏度系数按正常运行方式下保护安装处两相金属性短路计算, 要求 $K_{sen} \geq 1.2$ 。

6.1.7 差流越限的整定

正常情况下监视各相差流，如果任一相差流大于差流越限定值，发出差流越限信号。动作电流一般按比率差动最小动作电流定值的一半整定。延时一般取 100ms~200ms。

6.2 复合电压判别整定计算

6.2.1 相间低电压的整定和灵敏度系数校验

按躲过电动机自起动时的电压整定：

当低电压继电器由变压器低压侧电压互感器供电时

$$U_{op} = (0.5 \sim 0.6)U_n$$

当低电压继电器由变压器高压侧电压互感器供电时

$$U_{op} = 0.7U_n$$

灵敏系数校验

低电压继电器的灵敏系数按下式校验：

$$K_{sen} = \frac{U_{op}}{U_{r,max} / n_y}$$

式中：

$U_{r,max}$ 为计算运行方式下，灵敏系数校验点发生金属性相间短路时，保护安装处的最高残压。要求 $K_{sen} \geq 1.3$ （近后备）或 $K_{sen} \geq 1.2$ （远后备）。

6.2.2 负序相电压的整定和灵敏系数校验

负序电压继电器应按躲过正常运行时出现的不平衡电压整定，不平衡电压通过实测确定，当无实测值时，根据现行规程的规定取

$$U_{2.op} = (0.06 \sim 0.08)U_n$$

灵敏系数校验

负序电压继电器的灵敏系数按下式校验：

$$K_{sen} = \frac{U_{K.2.min}}{U_{2.op} n_y}$$

式中：

$U_{K.2.min}$ 为后备保护区末端两相金属短路时，保护安装处的最小负序电压。

要求 $K_{sen} \geq 2.0$ （近后备）或 $K_{sen} \geq 1.5$ （远后备）。

6.3 复合电压方向过流保护整定计算

复合电压过流保护宜用于升压变压器、系统联络变压器和过流保护不能满足灵敏度要求的降压变压器。

6.3.1 电流的整定计算和灵敏度的校验

电流按躲过变压器的额定电流整定：

$$I_{op} = \frac{K_{rel} I_N}{K_r n_a}$$

式中： K_{rel} 为可靠系数，取 1.2~1.3

K_r 为返回系数，取 0.85~0.95

I_N 为变压器的额定电流。

n_a 为电流互感器变比。

灵敏度的校验同过流保护整定计算。

$$K_{sen} = \frac{I_{K.min}}{I_{op} n_a}$$

式中： $I_{K.min}$ 为后备保护区末端两相金属性短路时流过保护的最小短路电流。

要求 $K_{sen} \geq 1.3$ （近后备）或 $K_{sen} \geq 1.2$ （远后备）。

6.3.2 相间方向元件的整定

a. 三侧有电源的三绕组升压变压器，相间故障后备保护为了满足选择性的要求，在高压侧或中压侧要加功率方向元件，其方向通常指向该侧母线。

b. 高压侧及中压侧有电源或三侧均有电源的三绕组降压变压器和联络变压器，相间故障后备保护为了满足选择性要求，在高压侧或中压侧要加功率方向元件，其方向通常指向变压器，也可以指向本侧母线。

6.4 零序方向过流保护整定计算

6.4.1 零序过流第一段的动作电流

该段带方向，方向可投退。应与相邻线路零序过流保护第一段或第二段或快速主保护相配合。

$$I_{op,1} = K_{rel} K_{br} I_{op,0.11}$$

式中：

$I_{op,1}$ 为零序电流 I 段保护动作值。

K_{rel} 为可靠系数。取 1.1

K_{br} 为零序电流的分支系数，线路零序过流保护后备段保护末端发生接地故障，流过本保护的零序电流与流过线路的零序电流之比，取各种运行方式的最大值。

6.4.2 零序过流第二段的动作电流

该段带方向，方向可投退。应与相邻线路零序过流保护的后备段相配合。

$$I_{op,2} = K_{rel} K_{br} I_{op,0.12}$$

式中：

$I_{op,2}$ 为零序电流 II 段保护动作值。

K_{rel} 为可靠系数。取 1.1

K_{br} 为零序电流的分支系数，线路零序过流保护后备段保护末端发生接地故障，流过本保护的零序电流与流过线路的零序电流之比，取各种运行方式的最大值。

6.4.3 零序过流第三段的动作电流

该段不带方向，一般不会用到该段，用保护投退控制定值退出。当要实现零序联跳时可用本段去联跳中性点不接地变压器，应按零序联跳要求整定。

6.4.4 灵敏系数校验

$$K_{sen} = \frac{3I_{K,0,min}}{I_{0,op} n_a}$$

式中：

$I_{K,0,min}$ 为对端母线接地短路时流过保护安装处的最小零序电流。

$I_{0,op}$ 为零序过流保护的動作电流。

要求 $K_{sen} \geq 1.5$ 。

6.5 零序电压保护整定计算

在全绝缘变压器高压侧，在中性点不接地时作单相接地故障后备保护，动作电压按中性点部分接地电网中发生单相接地故障时保护安装处可能出现的最大零序电压整定。它只在有关的中性点接地变压器已切断后才可能动作。

在变压器中、低压侧作单相接地故障后备保护，发告警信号，一般整定为 $20V < U_{op} < 100V$ 。

6.6 间隙零序保护整定计算

6.6.1 间隙零序保护过电流的整定

装在放电间隙回路的零序电流保护的動作电流与变压器的零序阻抗、间隙放电的电弧电阻等因素有关，难以计算。根据经验，保护的一次動作电流可取 100A。

6.6.2 间隙零序保护过电压的整定

$$U_{0,max} < U_{0,op} < U_t$$

式中：

$U_{0.op}$ 为零序电压动作值。

$U_{0.max}$ 为在中性点接地的电网中发生单相接地时，保护安装处可能出现的最大零序电压。

U_t 为用于中性点直接接地系统的电压互感器，在系统失去接地中性点时发生单相接地，开口三角绕组可能出现的最低电压。

6.7 过负荷（有载调压闭锁、通风启动）保护整定计算

动作电流应按躲过绕组的额定电流整定，按下式计算

$$I_{op} = \frac{K_{rel} I_N}{K_r n_a}$$

式中： K_{rel} 为可靠系数，取 1.05；

K_r 为返回系数，取 0.85~0.9；

I_N 为被保护绕组的额定电流；

n_a 为电流互感器变比。

7 附录二：装置使用说明

7.1 键盘

WBH-815 保护装置的人机接口均采用大屏幕 320 mm×240 mm 彩色液晶显示屏，显示屏下方有一个 8 键键盘（如图 7-1-1），显示屏右侧还有一个复归键。

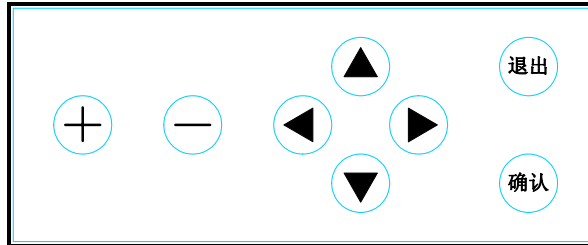


图 7-1-1 装置 8 键键盘

键盘中各键功能如下：

“↑”、“↓”、“←”、“→”为方向键；

“+”、“-”为修改键；

“退出”、“确认”、“复归”为命令键

7.2 WBH-815 装置液晶显示说明

7.2.1 正常运行状态

装置正常运行状态，WBH-815 液晶屏幕显示主接线和保护投退状态图，如下图 7-2-1 所示：

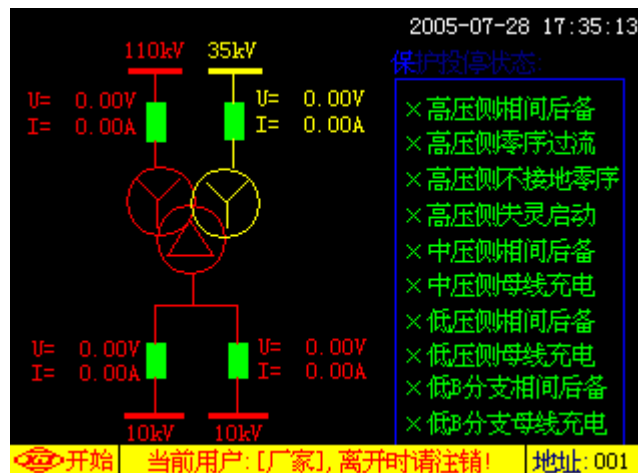


图 7-2-1 装置正常运行状态显示

图中：I 和 U 分别为本侧的二次正序值，并显示断路器的状态。保护状态为该保护的软压板和硬压板相与的状态。

7.2.2 报告状态

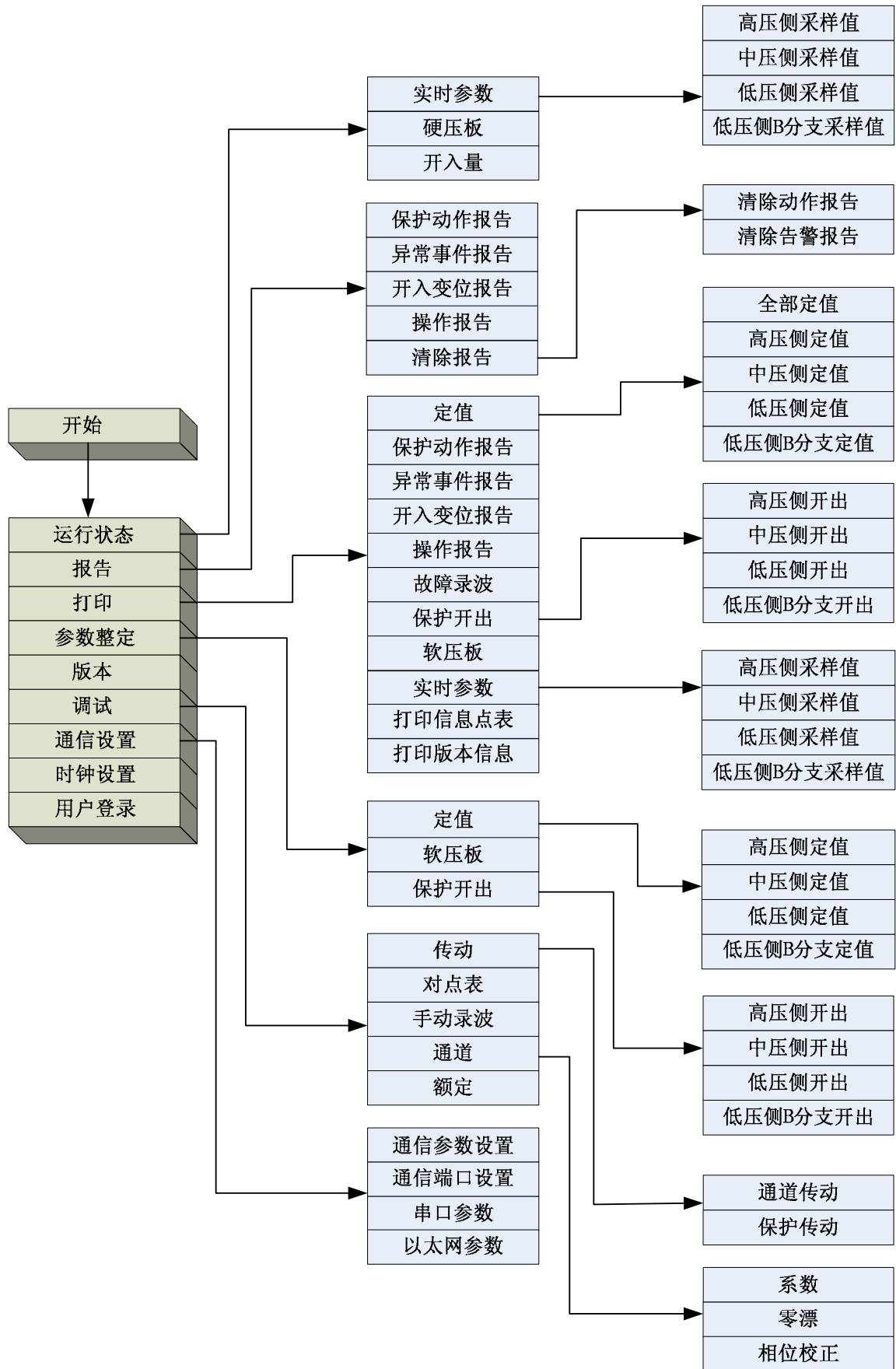
当有保护动作或有自检出错或系统运行异常时，液晶屏幕自动显示最新的报告，一次最多显示 20 个报告，一屏最多显示 4 个报告，一屏显示不完时界面右边有滚动条，可以用“↑”、“↓”方向键翻页显示。

序号	名称	时间
1	高压侧过负荷动作	2005年7月28日 18时35分21秒315毫秒
2	高压侧调压闭锁动作	2005年7月28日 18时35分21秒315毫秒
3	高压侧通风启动动作	2005年7月28日 18时35分21秒315毫秒
4	高压侧过流三段t 3 A 相动作	2005年7月28日 18时35分21秒314毫秒

图 7-2-2 动作报告显示示例

7.3 WBH-815 命令菜单使用说明

WBH-815 命令菜单目录结构如下图 7-3-1 所示:



图

7-3-1 WBH-815 命令菜单目录结构

7.3.1 命令菜单详解

在主接线图或保护动作报告或异常报告状态下，按”退出”键即可进入主菜单。菜单为仿 WINDOWS 开始菜单界面，界面示例如下图 7-3-2 所示：



图 7-3-2 WBH-815 主菜单

其中，反显的菜单条目为激活条目。用“↑”、“↓”键移动选择菜单项，该移动为循环移动。随后标有“□”箭头指向的菜单项有下级菜单，按“→”或“确认”键可进入下级菜单，按“←”、或“退出”键可返回前一级菜单。

7.3.1.1 登录

需要说明的是：本软件的用户被分为三级，分别为厂家、工程师、操作员，这三者的权限不同，用不同身份登录进去可操作的项目也不同，如果没登录，默认为操作员，工程师级别稍高，多一个参数整定菜单，厂家级别最高，比工程师多一个调试菜单。

注意：以高级别身份登录后，离开时请注销登录。

用“+”或“-”键来选择登录身份，确认后进入密码输入框，由于密码是由“+”、“-”、“↑”、“↓”、“←”、“→”组成（最多六位），密码输入完后，如果密码是少于六位，则只能按确认键来确认，光标才跳转至“登录”按钮，而不能通过“↑”、“↓”、“←”、“→”使光标跳转至别的输入框或按钮上。如果密码正好是六位，则输入完六位密码后光标自动跳转至“登录”按钮，这时通过按键“↑”、“↓”、“←”、“→”都可以使光标循环跳转。按“确认”键确认操作，按“退出”键取消操作，返回前一级菜单。

本装置软件设有超级密码，超级密码是六个“→”，当用户忘记密码时可以选择“修改密码”，进入修改密码菜单，在“旧的密码”处输入超级密码，然后就可以设置自己的新的密码了。

7.3.1.2 运行状态

本菜单，可以很方便的查看装置在运行时的实时参数、硬压板以及开关量的实际状态。对于开关量状态，‘1’表示投入或收到触点动作信号，‘0’表示未投入或没收到触点动作信号。

7.3.1.3 报告

在这个菜单里面可以查看保护动作报告、异常事件报告、开入变位报告、操作报告并能清除动作报告和告警报告。

查看报告，用“←”、“→”移动光标，用“+”、“-”键来选择报告号，随着当前记录号的改变，当前报告的内容也同步发生改变并显示在屏幕的下方。若一条报告一屏显示不下，则通过键‘↑’和‘↓’上下滚动显示。按面板上的“退出”键即返回到上一

级菜单。

清除报告分为清除动作报告和清除告警报告，会要求输入密码，只有输入了正确的密码并按面板上的“确定”键后，界面上会主动弹出一个对话框提示报告已清除。

7.3.1.4 打印

在这个菜单里面可以打印保护定值、保护动作报告、异常事件报告、开入变位报告、操作报告、故障录波、保护软压板状态、实时参数、保护开出矩阵和保护信息点表。通过“↑”、“↓”、“←”、“→”方向键选择需要打印的项目，然后按面板上的“确定”键，几秒钟后对话框会自动关闭，相应的信息会被打印出来。如果需打印的项目有很多可选择的话，用“+”、“-”键选择需要打印的项目，然后用“←”、“→”移动光标至“打印”，再按面板上的“确定”就可以打印了。

7.3.1.5 参数整定

参数的整定包括定值，软压板以及保护开出矩阵的整定。用“+”、“-”、“←”、“→”来翻页，用“↑”和“↓”来选择需整定的定值，然后按面板上的“确认”键，界面上会弹出一个对话框，用“←”、“→”移动光标，用“+”和“-”来修改数据，修改完后直接确认，会自动弹出一个密码输入框，只有输入正确密码，经过了身份验证，按面板上的“确认”后会弹出提示：“OK，参数已存储”，然后自动返回到上一级菜单。修改完后若退出则会再次提示：“参数已修改，是否存储”，用光标切换到“是”或“否”来确定是否保存修改。

7.3.1.6 版本

主要查看装置的版本号，CRC 码。在该菜单中按确认或退出键均返回上一级菜单。

7.3.1.7 调试

调试菜单主要用于做传动实验、校对信息点表、修正装置的通道零漂等参数和设定各采样回路的额定值。

传动：传动分为通道传动和保护传动。选择通道传动或保护传动，要求先输入密码，然后才能进入传动测试菜单。用“+”和“-”键改变通道数或矩阵 ID，确认传动，弹出菜单询问“预发返校成功，是否继续”，退出则返回上级菜单。用“←”、“→”选择是或否，是则开始测试，并自动返回上级界面，否或退出则返回上级界面。

对点表：点表类型分为状态信号、故障信息和告警信息。进入对点表菜单，用“+”和“-”来改变点表类型，用“←”、“→”翻页，用“↑”和“↓”来具体选择需进行对点的项目，退出则返回到上级菜单，按确认则弹出对点对话框，用“+”和“-”来在两个选项间切换，用方向键来选择确定或取消。确定或取消之后都能自动返回上级菜单。

手动录波：需输入密码，密码通过后弹出手动启动录波界面，用“+”和“-”修改 DSP 号及录波间隔点数，用方向键来选择确定或取消。确定后提示手动录波启动成功，返回上级菜单，取消则直接返回上级菜单。

通道：可以修改通道系数，调整通道零漂及进行通道相位校正。用“+”、“-”、“←”、“→”键可以翻页查看其它通道的零漂；用“↑”和“↓”方向键，可以逐行改变光标的所在行，选择具体通道，按确认键并输入正确的密码后，对光标所在的通道进行参数修正。

额定：设定各采样回路的额定值，用“+”、“-”、“←”、“→”键，可以翻页查看；用“↑”和“↓”方向键，可以逐行改变光标的所在行选择所要修改额定值的通道，按确认键后，就可对光标所在的通道额定值进行，用“←”、“→”键移动光标，选择所要修改的额定值的位；按“+、-”键，修改额定值。修改完毕按“确认”键，则装置会提示“OK，参数已存储”，并自动返回到额定值修改菜单；按“退出”键，则会再次提示“参数已修改，是否存储”，这时可以选择“是”或“否”。

7.3.1.8 通信设置

进入菜单首先提示输入密码，密码正确才能进去修改。其参数的意义及取值范围和注意事项参考 6.1 小节。用“+”和“-”来修改参数，用“↑”、“↓”、“←”、“→”在各选项和按钮间切换。设置完毕按确认键，则保存设置，按退出返回到上一级菜单。

7.3.1.9 时钟设置

进入菜单首先提示输入密码，密码正确才能进行设置。按方向键，可以让光标在“年、月、日、时、分、秒、确认、取消”之间进行切换；按“+、-”键，可以修改光标所在的日期或时间；按“确认”键，保存对日期或时间所作的修改，装置提示“日期和时间修改成功”并返回到上一级菜单；按“退出”键直接返回到上一级菜单。

8 附录三：装置运行说明

8.1 面板指示灯说明

- “运行”灯为绿灯，装置正常运行时，每秒闪烁 5 次，如果闪烁不正常，说明 CPU 处于不正常运行状态；
 - “启动”灯为黄灯，正常运行时熄灭，当任一保护启动元件启动时点亮；
 - “信号”灯为红灯，正常运行时熄灭，当任一动作于告警的保护动作时点亮；
 - “跳闸”灯为红灯，正常运行时熄灭，当任一动作于跳闸的保护动作时点亮；
 - “装置故障”灯为红灯，正常运行时熄灭，当装置发生故障时点亮。
- 装置故障、信号、跳闸指示灯通过面板的复归按钮复归或远方复归。

8.2 运行工况及说明

在装置上电或复位后，单元管理机将自动搜寻保护模块，并自动登记模块中的保护定值配置信息及自检信息，在单元管理机内部建立全套保护配置表。

保护的投退可通过软、硬压板及保护投退控制定值实现。

装置始终对硬件和运行状态进行自检，自检出错信息见下表 8-3-1。

8.3 故障报文和处理措施

报文信息和相应处理措施如表 8-3-1 所示：

表 8-3-1

序号	报文	含义	处理方法	闭锁保护与否
1	RAM 自检出错	RAM 出错	通知厂家	闭锁
2	FLASH 自检出错	FLASH 出错	通知厂家	闭锁
3	EEPROM 自检出错	EEPROM 出错	通知厂家	闭锁
4	定值自检出错	定值出错	通知厂家	闭锁
5	开出回路断线	开出回路断线	通知厂家	闭锁
6	开出回路光耦击穿	开出光耦击穿	通知厂家	闭锁
7	+5V 电源出错	+5V 电源出错	通知厂家	闭锁
8	AD 自检出错	AD 出错	通知厂家	闭锁
9	差流越限	差流越限	检查 TA 二次回路	
10	TA 断线	二次回路断线	检查 TA 二次回路	
11	TV 异常	二次回路断线	检查 TV 二次回路	
12	各种保护动作	保护动作	按运行处理，否则保留现场并立即通知厂家	

8.4 通讯设置

通信设置包括通信参数设置、通信端口配置、串口参数以及以太网参数的设置。

8.4.1 通信参数设置

进入“通信参数/通信参数设置”菜单即可对通信参数进行设置，各参数具体说明如下：

序号	参数名称	取值范围	备注
1	装置地址	000~254	本装置与后台管理机通讯的地址。当有多台装置时，建议各装置的字站地址应从 000 开始，可分别为 001、002、003、004

			等，并且各装置的子站地址应该互不重复，否则无法与自动化监控系统进行正常通信。
2	CPU 总数	1	装置所用 CPU 个数。
3	遥信设置	瞬动，保持	瞬动表示上送监控系统的保护返回报告类型为瞬动方式；保持表示上送监控系统的保护返回报告类型为保持方式。
4	自动打印	退，投	退表示装置的动作报告、变位信息等不会自动打印，要打印则需手动；投则表示一旦有动作报告等信息装置会自动打印。

8.4.2 通信端口配置

进入“通信参数/通信端口配置”菜单即可对各通信端口进行配置，确定各功能通过什么端口

实现，具体说明如下：

序号	功能名称	取值范围	备注
1	监控 1	COM2、COM3、COM4、ETH1、ETH2、未用	
2	监控 2	COM2、COM3、COM4、ETH1、ETH2、未用	
3	PC	COM3、未用	这里如果选用 COM3，指定 COM3 为前九针串口。其余项选用 COM3，均认为是通信插件端子(nE09, nE10)。
4	GPS	COM2、COM3、COM4、未用	
5	打印口	COM2、COM3、COM4、就地	选用就地时，端口位置为通信插件端子(nE18, nE19, nE20)。

8.4.3 串口参数设置

进入“通信参数/串口参数设置”菜单即可对各串口参数进行设置，各串口位置具体说明如下：

序号	串口号	位置	备注
1	COM1	备用	本装置禁用
2	COM2	箱端子 (nE21, nE22) / ((nE23, nE24, nE20)。	箱端子(nE21, nE22)、(nE09, nE10)、(nE11, nE12) 可引出作为 RS485 通讯接口，箱端子(nE23, nE24, nE20)、可引出作为 RS232 通讯接口。COM2 主要用于 GPS 对时，COM3、COM4 主要用于后台通信。
3	COM3	箱端子 (nE09, nE10) / 前九针串口。	
4	COM4	箱端子 (nE11, nE12)。	

串口参数如下表所示：

序号	参数名称	取值范围	备注
1	波特率	4800, 9600, 19200, 38400	
2	奇偶校验	偶校验, 无校验, 奇校验	

8.4.4 以太网参数设置

进入“通信参数/以太网参数设置”菜单即可对以太网参数进行设置，即给定双网通

讯中装置的 IP 地址，这两个 IP 地址应分属不同的网络，IP1、IP2 的取值应根据其所属的网络环境来设置。

9 附录四：比率差动保护各侧电流相位差的补偿

变压器各侧 TA 二次采用星形接线，二次电流直接接入本保护装置。各侧电流的方向都以指向变压器为正方向。

变压器各侧 TA 二次电流相位由软件调整，装置采用 Y→△的转换方式，即 Y 侧进行相位调整。对于 Yn/Yn/△-11 的变压器或全星接的变压器，Y 侧转换公式如下所示：

$$\begin{cases} \dot{i}_a = (\dot{I}_{ay} - \dot{I}_{by}) / \sqrt{3} \\ \dot{i}_b = (\dot{I}_{by} - \dot{I}_{cy}) / \sqrt{3} \\ \dot{i}_c = (\dot{I}_{cy} - \dot{I}_{ay}) / \sqrt{3} \end{cases}$$

\dot{I}_{ay} 、 \dot{I}_{by} 、 \dot{I}_{cy} 为 Y 侧 TA 二次电流， \dot{i}_a 、 \dot{i}_b 、 \dot{i}_c 为校正后的各相电流。△侧电流不转角。

对于 Yn/Yn/△-1 的变压器，Y 侧转换公式如下所示：

$$\begin{cases} \dot{i}_a = (\dot{I}_{ay} - \dot{I}_{cy}) / \sqrt{3} \\ \dot{i}_b = (\dot{I}_{by} - \dot{I}_{ay}) / \sqrt{3} \\ \dot{i}_c = (\dot{I}_{cy} - \dot{I}_{by}) / \sqrt{3} \end{cases} \quad \circ$$