



WXH-820 系列微机线路保护测控装置

技术及使用说明书

(Version 2.7)

许继集团股份有限公司

XJ GROUP CORPORATION CO., LTD.



WXH-820 系列

微机线路保护测控装置

应用范围

适用于 66kV 及以下电压等级的线路和馈出线保护及测控。

装置硬件

- ✚ 后插拔方式，强弱电分离；加强型单元机箱按抗强振动、强干扰设计，可分散安装于开关柜上运行。
- ✚ 采用 32 位浮点 DSP 处理器，大容量的 RAM 和 Flash Memory；数据处理、逻辑运算和信息存储能力强，运行速度快，可靠性高。
- ✚ 16 位高精度 A/D，测量精度高。
- ✚ 可保存不少于 100 个最近发生的事件报告及运行报告。
- ✚ 采用中文图形液晶显示，菜单式操作。

主要特点

- ✚ 实时多任务操作系统，模块化编程；实时性好，可靠性高。
- ✚ 8 套保护定值，定值区切换安全方便。
- ✚ 标准通信规约，方便与微机监控或保护管理机联网通讯。
- ✚ 线路保护与测控一体化。
- ✚ WXH-821 为含两段电流保护、三相多次重合闸的综合保护测控装置。
- ✚ WXH-822 为含三段电流电压方向保护、三相一次重合闸的综合保护测控装置。

我公司保留对本说明书进行修改的权利，
产品与说明书不符时，请参照实际产品说明。

2004. 12 第五版印刷

目录 Contents

1. 装置简介	1
1.1. 功能配置:.....	1
1.2. 主要特点.....	1
2. 技术指标	2
2.1. 额定数据.....	2
2.2. 装置功耗.....	2
2.3. 环境条件.....	2
2.4. 抗干扰性能.....	2
2.5. 绝缘性能.....	3
2.6. 机械性能.....	3
2.7. 保护定值整定范围及误差	4
2.8. 延时整定范围及误差	4
2.9. 测量精度.....	4
2.10. 节点容量.....	4
3. 装置硬件	4
3.1. 机箱结构.....	4
3.2. 硬件平台说明	5
3.3. 软件平台说明	5
3.4. 主要插件说明.....	5
4. 保护原理	6
4.1. 二段电流保护(WXH-821)	7
4.2. 三段电流电压方向保护(WXH-822)	7
4.3. 过流加速保护.....	8
4.4. 三相一次重合闸 (WXH-822)	9
4.5. 三相多次重合闸 (WXH-821)	10
4.6. 低频减载保护.....	11
4.7. 零序电流保护 (WXH-821, WXH-822R1 版本)	11
4.8. 三段零序电流保护 (WXH-822R2 版本)	12
4.9. 零流加速保护 (WXH-822R2 版本)	12
4.10. 过负荷保护.....	12
4.11. 低电压保护.....	13
4.12. TV 断线告警	13
4.13. 控制回路异常告警 (开关位置异常告警)	14
4.14. 手车位置异常告警.....	14
4.15. 弹簧未储能告警.....	14
4.16. 压力异常告警.....	15
4.17. 装置故障告警.....	15
4.18. 遥测、遥信、遥控及遥脉功能.....	15
4.19. 录波.....	15
4.20. GPS 对时	15
4.21. 打印功能.....	15

4.22. 网络通信.....	15
5. 保护信息说明	16
5.1. 定值整定信息.....	16
5.2. 压板整定信息.....	18
5.3. 动作信息及说明.....	19
6. 装置对外接线说明	20
6.1. 装置接线端子.....	20
6.2. 装置辅助电源.....	20
6.3. 交流电流输入.....	20
6.4. 交流电压输入.....	21
6.5. 开入及开入电源.....	21
6.6. 中央信号输出.....	21
6.7. 位置触点.....	21
6.8. 跳合闸回路.....	21
6.9. 通信端子.....	22
6.10. 其它端子.....	22
7. 人机接口说明	22
7.1. 面板说明.....	22
7.2. 显示菜单说明.....	23
8. 调试及异常处理	30
8.1. 调试说明.....	30
8.2. 程序检查.....	30
8.3. 开关量输入检查.....	30
8.4. 继电器开出回路检查.....	30
8.5. 模拟量输入检查.....	30
8.6. 相序检查.....	30
8.7. 整组试验.....	31
8.8. 异常处理.....	31
9. 投运说明及注意事项	31
10. 定值整定说明	31
10.1. 三段电流电压方向保护.....	31
10.2. 零序电流保护.....	33
10.3. 三相重合闸.....	34
10.4. 电流加速保护.....	35
10.5. 低频减载.....	35
10.6. 过负荷保护.....	35
10.7. TV 断线检测	35
11. 通信说明	35
11.1. IEC60870-5-103 规约.....	35
11.2. Modbus 规约.....	38
12. 贮存及保修	49
13. 供应成套性	49
14. 订货须知	50
15. 附图 A: 装置背板端子图（装置有操作回路）	51

16. 附图 B: 装置背板端子图 (装置无操作回路)	52
17. 附图 C: 装置接线示意图 (装置有操作回路)	53
18. 附图 D: 装置操作回路原理图.....	54
19. 附图 E 信号插件原理图 (装置有操作回路)	55
20. 附图 F 信号插件原理图 (装置无操作回路)	56

1. 装置简介

WXH-820 系列微机线路保护测控装置实现中低压线路的保护和测控功能，主要用于 66kV 及以下各级电压等级的线路及馈出线。

1.1. 功能配置:

	功能名称	WXH-821	WXH-822
保 护 功 能	二段电流保护	√	
	三段电流电压方向保护		√
	过流加速保护(前加速、后加速可选)	√	√
	三相一次重合闸		√
	三相多次重合闸	√	
	低频减载保护	√	√
	零序电流保护	√	R1
	三段零序电流保护		R2
	零流加速保护		R2
	过负荷保护	√	√
	低电压保护	√	√
	TV 断线检测	√	√
	控制回路异常告警	√	√
	手车位置异常告警(当主接线为手车时)	√	√
	弹簧未储能告警	√	√
压力异常告警	√	√	
测 控 功 能	遥信采集、装置遥信变位、事故遥信	√	√
	正常断路器遥控分合、小电流接地探测遥控分合	√	√
	P、Q、IA、IC、Ua、Ub、Uc、f、COS ϕ 、UAB、UBC、UCA 等模拟量的遥测	√	+IB(可选)
	故障录波	√	√
	4 路脉冲输入	√	√
注：R1，R2 为 WXH822 软件的两个软件型号。			

1.2. 主要特点

- 1) 加强型单元机箱按抗强振动、强干扰设计, 特别适应于恶劣环境, 可分散安装于开关柜上运行。
- 2) 集成电路全部采用工业品或军品, 使得装置有很高的稳定性和可靠性。
- 3) 采用 32 位 DSP 作为保护 CPU, 配置大容量的 RAM 和 Flash Memory; 数据运算、逻辑处理和信息存储能力强, 可靠性高, 运行速度快。
- 4) 采用 16 位 A/D 作为数据采集, 数据采集每周 24 点, 保护测量精度高。
- 5) 采用图形液晶, 全中文显示菜单式人机交互; 可实时显示各种运行状态及数据, 信息详细直观, 操作、调试方便。
- 6) 可独立整定 8 套保护定值, 定值区切换安全方便。
- 7) 大容量的信息记录: 可保存不小于 100 个最近发生的历史报告, 可带动作参

- 数，掉电保持，便于事故分析。
- 8) 通信规约采用 IEC-60870-5-103 规约或 MODBUS 规约可选，设有双 RS-485 通信接口；组网经济、方便，可直接与微机监控或保护管理机联网通讯。
 - 9) 具有录波功能，装置记录保护跳闸前 4 周波，跳闸后 6 周波（每周波 24 点）的采样数据，保护跳闸后上送变电站自动化主站，也可以通过故障分析软件进行故障分析。
 - 10) 保护出口方式可以按照保护配置，出口设置方便灵活。

2. 技术指标

2.1. 额定数据

- 1) 额定直流电压：DC220V 或 DC110V 或 AC220V（订货注明，AC220V 用于交流操作回路）。
- 2) 额定交流电压：相电压 $100/\sqrt{3}$ V，
线路抽取电压 $100/\sqrt{3}$ V 或 100V。
- 3) 额定交流电流：5A 或 1A（订货注明）
零序电流 1A
- 4) 额定频率：50Hz
- 5) 热稳定性：

交流电压回路：	长期运行	1.2Un
交流电流回路：	长期运行	2In
	1s	40In
零序电流回路：	长期运行	1A
	1s	40A
- 6) 稳定性：

半周波：	100In
------	-------

2.2. 装置功耗

- 1) 交流电压回路：每相不大于 1VA；
- 2) 交流电流回路：In=5A 时每相不大于 1VA；In=1A 时每相不大于 0.5VA；
- 3) 零序电流回路：不大于 0.5VA；
- 4) 保护电源回路：正常工作时，不大于 12W；保护动作时，不大于 15W。

2.3. 环境条件

- 1) 环境温度：

工作：	-25℃~+55℃。
储存：	-25℃~+70℃，相对湿度不大于 80%，周围空气中不含有酸性、碱性或其它腐蚀性、爆炸性气体的防雨、防雪的室内；在极限值下不施加激励量，装置不出现不可逆转的变化，温度恢复后，装置应能正常工作。
- 2) 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℃且表面不凝露。最高温度为+40℃时，平均最大湿度不超过 50%。
- 3) 大气压力：80kPa~110kPa（相对海拔高度 2km 以下）。

2.4. 抗干扰性能

- 1) 脉冲群干扰试验：能承受 GB/T14598.13—1998 规定的频率为 1MHz 及 100kHz 衰减

- 振荡波（第一半波电压幅值共模为 2.5kV，差模为 1kV）脉冲群干扰试验。
- 2) 快速瞬变干扰试验：能承受 GB/T14598.10—1997 第四章规定的严酷等级为 IV 级的快速瞬变干扰试验。
 - 3) 辐射电磁场干扰试验：能承受 GB/T14598.9—1995 第四章规定的严酷等级为 III 级的辐射电磁场干扰试验。
 - 4) 静电放电试验：能承受 GB/T14598.14—1998 中 4.1 规定的严酷等级为 III 级的静电放电试验。
 - 5) 电磁发射试验：能承受 GB/T14598.16—2002 中 4.1 规定的传导发射限值及 4.2 规定的辐射发射限值的电磁发射试验。
 - 6) 工频磁场抗扰度试验：能承受 GB/T17626.8—1998 第 5 章规定的严酷等级为 IV 级的工频磁场抗扰度试验。
 - 7) 脉冲磁场抗扰度试验：能承受 GB/T17626.9—1998 第 5 章规定的严酷等级为 IV 级的脉冲磁场抗扰度试验。
 - 8) 阻尼振荡磁场抗扰度试验：能承受 GB/T17626.10—1998 第 5 章规定的严酷等级为 IV 级的阻尼振荡磁场抗扰度试验。
 - 9) 浪涌抗扰度试验：能承受 IEC 60255-22-5:2002 第 4 章规定的严酷等级为 IV 级浪涌抗扰度试验。
 - 10) 传导骚扰的抗扰度试验：能承受 IEC 60255-22-6:2001 第 4 章规定的射频场感应的传导骚扰的抗扰度试验。
 - 11) 工频抗扰度试验：能承受 IEC 60255-22-7:2003 第 4 章规定的工频抗扰度试验。

2.5. 绝缘性能

- 1) 绝缘电阻：各带电的导电电路分别对地（即外壳或外露的非带电金属零件）之间，交流回路和直流回路之间，交流电流回路和交流电压回路之间，用开路电压为 500V 的测试仪器测试其绝缘电阻值不应小于 100M Ω 。
- 2) 介质强度：装置通信回路和 24V 等弱电输入输出端子对地能承受 50Hz、500V（有效值）的交流电压，历时 1min 的检验无击穿或闪络现象；其余各带电的导电电路分别对地（即外壳或外露的非带电金属零件）之间，交流回路和直流回路之间，交流电流回路和交流电压回路之间，能承受 50Hz、2kV（有效值）的交流电压，历时 1min 的检验无击穿或闪络现象。
- 3) 冲击电压：装置通信回路和 24V 等弱电输入输出端子对地，能承受 1kV（峰值）的标准雷电波冲击检验；其各带电的导电端子分别对地，交流回路和直流回路之间，交流电流回路和交流电压回路之间，能承受 5kV（峰值）的标准雷电波冲击检验。

2.6. 机械性能

- 1) 振动响应：装置能承受 GB/T 11287-2000 中 4.2.1 规定的严酷等级为 I 级振动响应检验。
- 2) 冲击响应：装置能承受 GB/T 14537-1993 中 4.2.1 规定的严酷等级为 I 级冲击响应检验。
- 3) 振动耐久：装置能承受 GB/T 11287-2000 中 4.2.2 规定的严酷等级为 I 级振动耐久检验。
- 4) 冲击耐久：装置能承受 GB/T 14537-1993 中 4.2.2 规定的严酷等级为 I 级冲击耐久检验。
- 5) 碰撞：装置能承受 GB/T 14537-1993 中 4.3 规定的严酷等级为 I 级碰撞检验。

2.7. 保护定值整定范围及误差

1) 定值整定范围

交流电压:	4V~100V;
交流电流:	0.1In~20In;
零序电流:	0.02A~12A。

2) 定值误差

电流:	< ±2.5%。
电压:	< ±2.5%。
零序电流:	0.02A~0.4A (含 0.4A) 范围内不超过±0.01In, 0.4A ~12A 范围内不超过±2.5%。

2.8. 延时整定范围及误差

定时限在 0s~2s(含 2s) 范围内不超过±40ms, 2s~100s 范围内不超过整定值的±2%; 反时限在 0s~2s(含 2s) 范围内不超过±100ms, 2s 以上不超过理论值的±5%; 低频减载延时在 0s~3s(含 3s) 范围内不超过 60ms, 3s~100s 范围内不超过整定值的±2%。

2.9. 测量精度

- 1) 各模拟量的测量误差不超过额定值的±0.2%;
- 2) 功率测量误差不超过额定值的±0.5%;
- 3) 开关量输入电压 (220V/110V/24V), 分辨率不大于 2ms;
- 4) 脉冲量输入电压 24V, 脉冲宽度不小于 10ms;
- 5) 有功、无功电度不超过±1%。

2.10. 节点容量

1) 出口跳合闸触点

在电压不大于 250V, 电流不大于 1A, 时间常数 L/R 为 5ms±0.75ms 的直流有感负荷电路中, 触点断开容量为 50W, 长期允许通过电流不大于 5A。

2) 出口信号及其它触点

在电压不大于 250V, 电流不大于 0.5A, 时间常数 L/R 为 5ms±0.75ms 的直流有感负荷电路中, 触点断开容量为 20W, 长期允许通过电流不大于 3A。

3. 装置硬件

3.1. 机箱结构

装置采用整面板形式, 面板上包括液晶显示器、信号指示器、操作键盘、调试 RS-232 通信口插头等。采用加强型单元机箱, 按抗强振动、强干扰设计; 确保装置安装于条件恶劣的现场时仍具备高可靠性。不论组屏或分散安装均不需加设交、直流输入抗干扰模块。

装置有两种机箱结构可供选择, 分别适用于组屏和开关柜安装。装置的外形尺寸如图 3-1 所示:

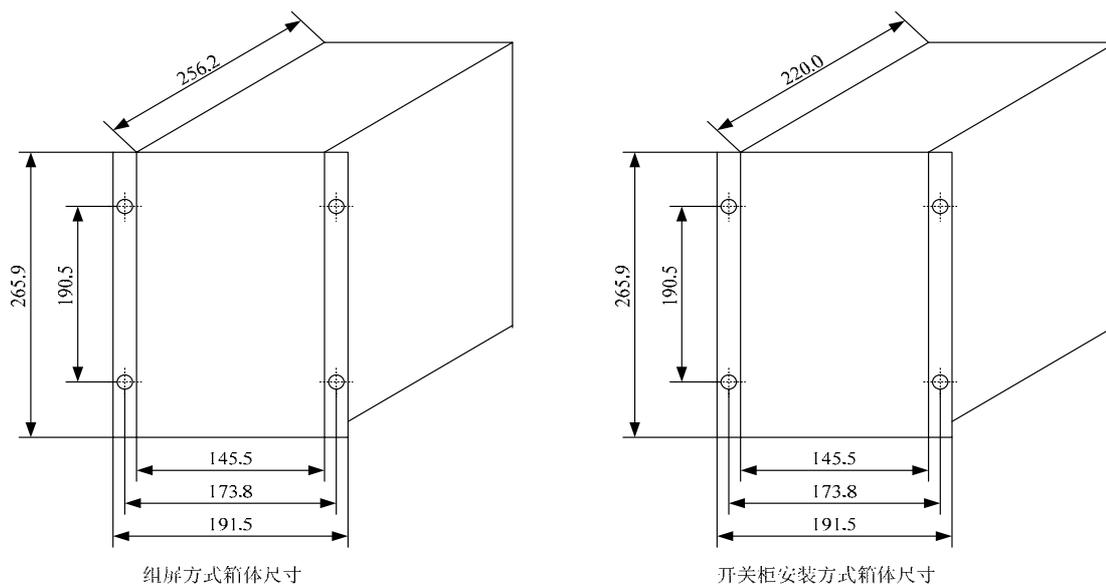


图 3-1 外形尺寸

装置的安装开孔尺寸如图 3-2 所示：

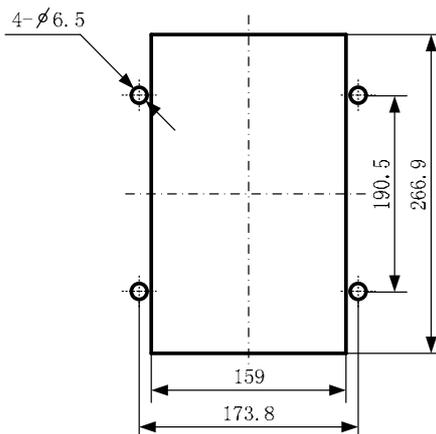


图 3-2 安装开孔尺寸

3.2. 硬件平台说明

保护装置采用许继公司新一代 32 位基于 DSP 技术的通用硬件平台。全封闭机箱，硬件电路采用后插拔式的插件结构，CPU 电路板采用 6 层板、元器件采用表面贴装技术，装置强弱电回路、开入开出回路合理布局，抗干扰能力强。

3.3. 软件平台说明

软件平台采用 ATI 公司的 RTOS 系统 Nucleus Plus，Nucleus Plus 是一个已在多个领域成功使用的实时多任务操作系统，保证了软件系统的高度可靠性。

3.4. 主要插件说明

本保护装置由以下插件构成：电源插件、信号插件、CPU 插件、交流插件以及人机对话插件。

1) 电源插件

由电源模块将外部提供的直流电源转换为保护装置工作所需电压。本模块输入直流 220V/110V 或交流 220V（根据需要选择相应规格），输出+5V、±15V 和+24V。+5V 电压用于

装置数字器件工作，±15V 电压用于 A/D 采样，+24V 电压用于驱动装置继电器及直流电源输出。在电源插件上设置了失电告警继电器，电源插件失电后，其常闭接点闭合用来发告警信号。

电源插件还附加有出口继电器 4(BYJ4)、出口继电器 5(BYJ5)、出口继电器 6(BYJ6)。

2) 信号插件

信号插件有带操作回路和不带操作回路两种型号。原理图见附图 4（带交流操作回路信号插件原理与带直流操作回路信号插件相比，只是多了整流模块，其它同带直流操作回路信号插件）。

(1) 带操作回路信号插件包括信号部分和跳合闸部分以及出口部分。信号插件原理图参见附录 E

信号部分主要包括跳闸信号继电器(TXJ)、重合闸信号继电器(HXJ)、告警继电器(GXJ)。

跳合闸部分主要完成跳合闸操作及保持、防跳等功能。主要包括跳闸继电器(BTJ)、重合闸继电器(CHJ)、遥跳继电器(YTJ)、遥合继电器(YHJ)、跳闸保持继电器(TBJ)、合闸保持继电器(HBJ)、压力继电器(YLJ)、储能继电器(CNJ)、合后继电器(HHJ)。还包括反映断路器位置的跳闸位置继电器(TWJ1、TWJ2)、合闸位置继电器(HWJ)。

此外还有出口继电器 1(BYJ1)、出口继电器 2(BYJ2) 和出口继电器 3(BYJ3)。

(2) 不带操作回路的信号插件只含有开入、开出及信号部分，没有操作回路。插件原理图参见附录 F

信号部分包括跳闸信号继电器(TXJ)、重合闸信号继电器(HXJ) 和告警继电器(GXJ)。开入包括跳位、遥控允许、合后位、合位、弹簧未储能和压力异常开入。开出包括跳闸继电器(TZJ2)、重合闸继电器(TZJ7)、遥跳继电器(TZJ5)、遥合继电器(TZJ6) 以及出口继电器 1(TZJ3)、出口继电器 2(TZJ4)、出口继电器 3(TZJ1)。

3) CPU 插件

CPU 插件包含：微处理器 CPU、RAM、ROM、Flash Memory、A/D 转换电路、开关量输入输出回路、LonWorks 网络通讯电路等；此外还包括启动继电器 QDJ，用来闭锁跳、合闸出口，防止驱动跳、合闸出口的光耦击穿导致误动作。插件采用 6 层印制板和表面贴装工艺，采用了多种抗干扰措施，大大提高了抗干扰性能。高性能的微处理器 CPU 为 32 位浮点处理器，主频达 40MHz；A/D 数据输入精度达 16 位。集成电路全部采用工业品或军品，使得装置有很高的稳定性和可靠性。

4) 交流插件

交流变换部分包括电流变换器 TA 和电压变换器 TV，用于将系统 TA、TV 的二次侧电流、电压信号转换为弱电信号，供保护插件转换，并起强弱电隔离作用。

WXH-821 装置交流插件的 6 个 TA 分别变换 IA、IB、IC、3I0、CIA、CIC 六个电流量，3 个 TV 分别变换母线电压 UA、UB、UC；WXH-822 装置交流插件的 7 个 TA 分别变换 IA、IB、IC、3I0、CIA、CIB、CIC 七个电流量，4 个 TV 分别变换母线电压 UA、UB、UC、Ux(线路抽取电压)。

5) 人机对话插件

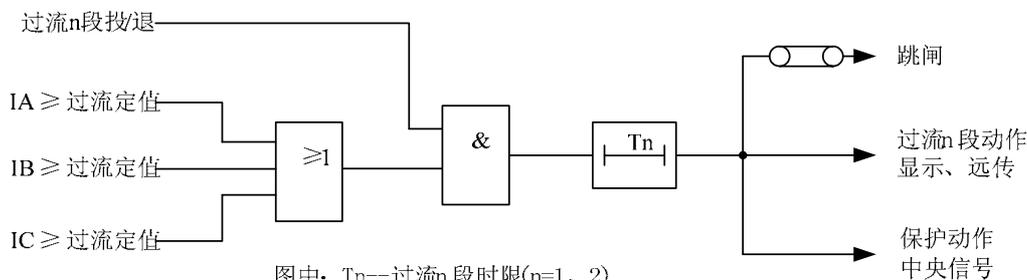
人机对话插件安装于装置面板上，是装置与外界进行信息交互的主要部件，采用大屏幕液晶显示屏，全中文菜单方式显示（操作），主要功能为：键盘操作、液晶显示、信号灯指示及串行口调试。

4. 保护原理

4.1. 二段电流保护(WXH-821)

二段式电流保护一般用于 6~10kV 配电线路上，一段为主保护段，二段为备用保护段，作为线路相间短路的保护。

WXH-821 装置设二段电流保护，各段电流及时间定值可独立整定，通过分别设置保护压板控制这两段保护的投退。此外一段电流保护设有控制字，可以选择是否闭锁重合闸。原理框图如图 4-1 所示。



图中：Tn—过流n段时限(n=1、2)

图 4-1 二段电流保护原理框图

4.2. 三段电流电压方向保护(WXH-822)

三段式电流电压保护一般用于单电源出线上，对于双电源辐射线可以加入方向元件组成带方向的各段保护。反时限对于任何相间故障，包括接近电源的线路发生故障都可以在较短时间内切除，但保护的配合整定比较复杂，主要用于单电源供电的终端线路。

WXH-822 装置设三段电流电压方向保护。每一段保护的电压闭锁元件及方向元件均可单独投退，通过分别设置保护压板控制这三段保护的投退。其中电流电压方向 I 段可以通过控制字选择是否闭锁重合闸。过流 III 段可通过控制字 YSFS 选择采用定时限还是反时限，（若为 0，则过流 III 段为定时限段，若为 1~3，则过流 III 段分别对应三种不同的反时限段），根据国际电工委员会 (IEC255-4) 和英国标准规范 (BS142, 1996) 的规定，本装置采用下列三个标准反时限特性方程，分别对应延时方式的 1~3。

反时限特性方程如下：

$$\text{一般反时限: } t = \frac{0.14}{(I/I_p)^{0.02} - 1} t_p \quad (1)$$

$$\text{非常反时限: } t = \frac{13.5}{(I/I_p) - 1} t_p \quad (2)$$

$$\text{极端反时限: } t = \frac{80}{(I/I_p)^2 - 1} t_p \quad (3)$$

上式中， I_p 为电流基准值，取过流 III 段定值 I_{dz3} ； t_p 为时间常数，取过流 III 段时间定值 T3，范围为 0.05~1S。其中反时限特性可由控制字 YSFS 选择（1 为一般反时限，2 为非常反时限，3 为极端反时限）。原理框图如图 4-3 所示。

方向元件采用 90°接线，按相起动。为消除死区，方向元件带有记忆功能。动作的最大灵敏角可以通过控制字选择为 -45°或者 -30°，动作范围 120°~-30°或者 105°~-45°。方向元件动作区域如图 4-2 所示：

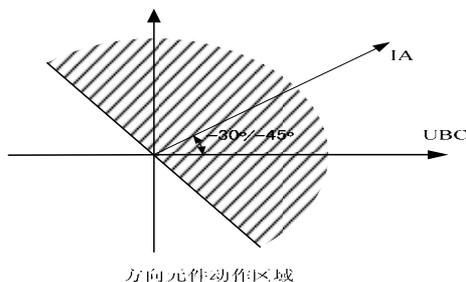


图 4-2 方向元件动作区示意图

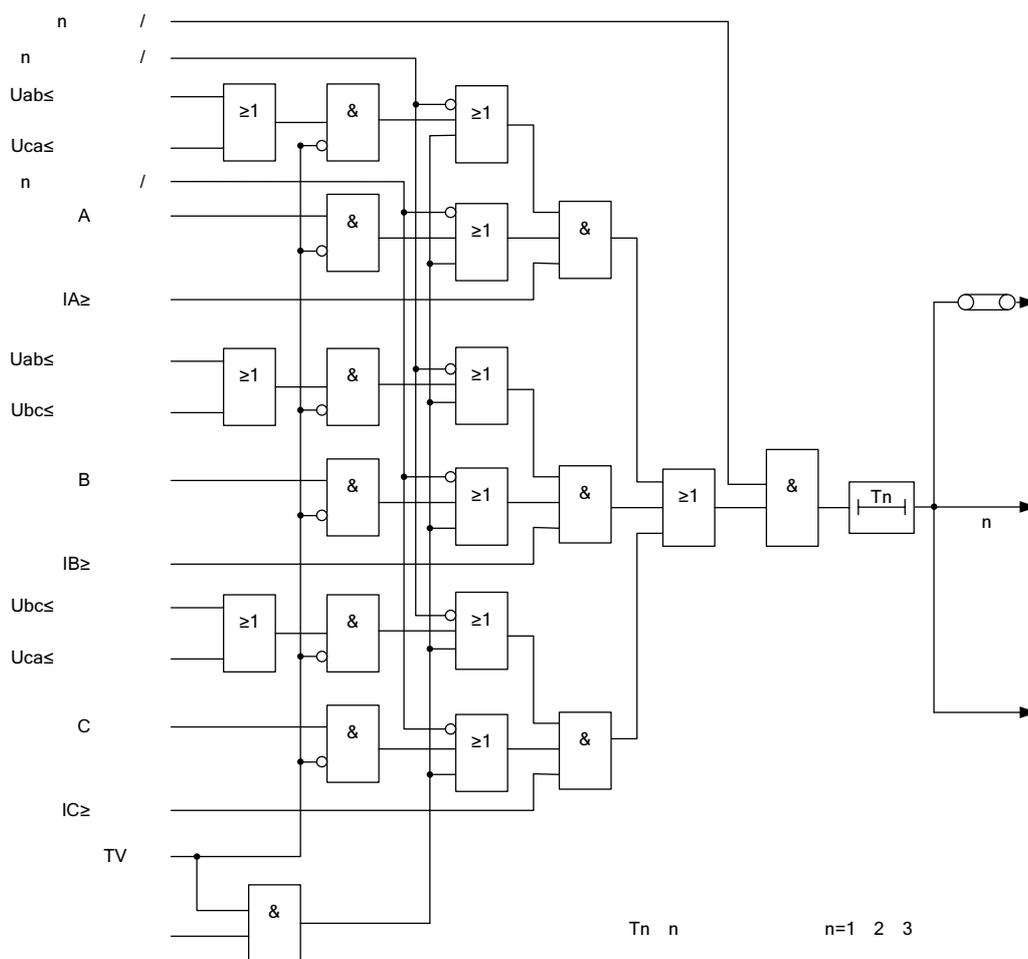


图 4-3 三段电流电压方向保护原理框图

关于母线 TV 断线的说明：在母线 TV 断线时，相应的电压、方向元件退出（程序内置，没有软压板）；如果母线 TV 断线定值中相关保护设置为投入，则母线 TV 断线时，电流保护逻辑只判电流大小；否则，相关保护设置退出时，则退出带方向、电压元件的保护段。

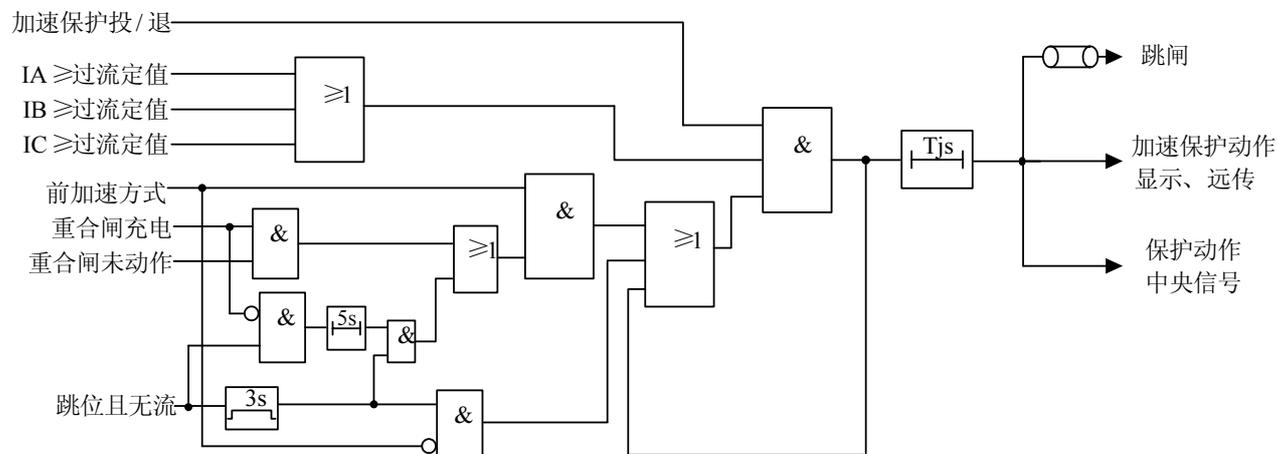
4.3. 过流加速保护

装置设置了独立的加速保护段，可通过控制字选择合闸前加速或合闸后加速。前加速一般用于 35kV 及以下的具有几段串连的辐射形线路上，能快速切除故障，然后靠重合闸纠正这种非选择性动作；选择合闸后加速时，当重合于故障或者手合于故障时，加速保护不带时限无选择性的动作跳闸，加速故障的切除。

装置的手合加速回路不需由外部手动合闸把手的触点来起动，此举主要是考虑到目前

许多变电站采用综合自动化系统后，已取消了控制屏，在现场不再安装手动操作把手，或仅安装简易的操作把手。

装置设置了独立的过流加速段电流定值及相应的时间定值，与传统的保护相比，使保护的配置更加灵活。原理框图如图 4-4 所示。



图中：Tjs__ 加速保护时限

图 4-4 过流加速保护原理框图

4.4. 三相一次重合闸（WXH-822）

装置设有三相一次重合闸功能，通过设置重合闸压板控制投退。重合闸当开关位于合位，且无外部闭锁时充电，充电时间为 15s。当开关由合位变为跳位时重合闸启动。启动后，若 10 秒内不满足重合闸条件（含有流：超过 $0.04I_n$ ）则放电。重合闸设有四种重合方式：0—无检定；1—检无压，有压转检同期；2—检同期；3—检无压，有压不重合。双侧电源的线路，除采用解列重合闸的单回线路外，均应有一侧检同期重合闸，以防止非同重合闸对设备的损害，另外一侧投检无压。原理框图如图 4-5 所示。

重合闸充电完成时，液晶显示屏中央显示充电完成标志。

4.4.1 重合闸的启动：由断路器位置接点变位启动。

4.4.2 重合闸的闭锁

重合闸的闭锁条件有：

(1)闭锁重合闸开入；(2)低频动作；(3)过负荷跳闸；(4)低电压保护动作；(5)过流一段动作（过流一段闭锁重合闸控制字投入情况下）；(6)遥控跳闸；(7)控制回路断线（开关位置异常）；(8)线路电压异常；(9)压力异常；(10)弹簧未储能；(11)手跳（有操作回路：HHJ 返回；无操作回路：将手跳信号接至闭锁重合闸）。

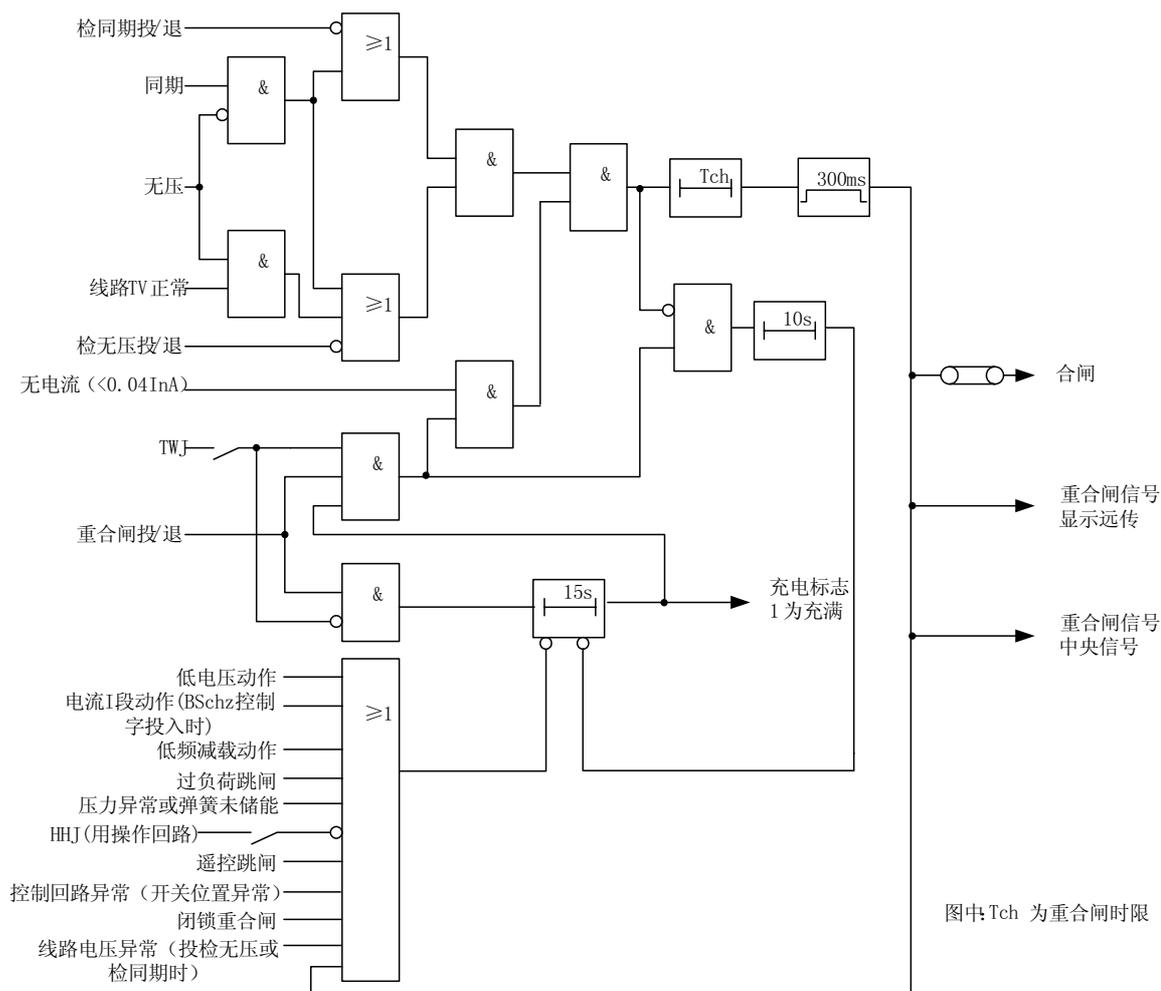


图 4-5 三相一次重合闸原理框图

4.5. 三相多次重合闸 (WXH-821)

装置设有三相多次重合闸功能，通过设置重合闸压板控制投退，重合次数可以通过定值整定，最大可整定为三次重合闸。重合成功后，在重合闸闭锁时限内，如果保护跳闸，则重合闸放电，其它放电条件同三相一次重合闸。考虑到配网系统中柱上开关的延时较长，故增加重合闸复归延时，超过重合闸复归时限以后，如果发生了重合，则判定为又一次重合闸动作。重合闸的放电条件同三相一次重合闸。重合闸充电完成时，液晶显示屏中央显示充电完成标志。原理框图如图 4-6 所示。

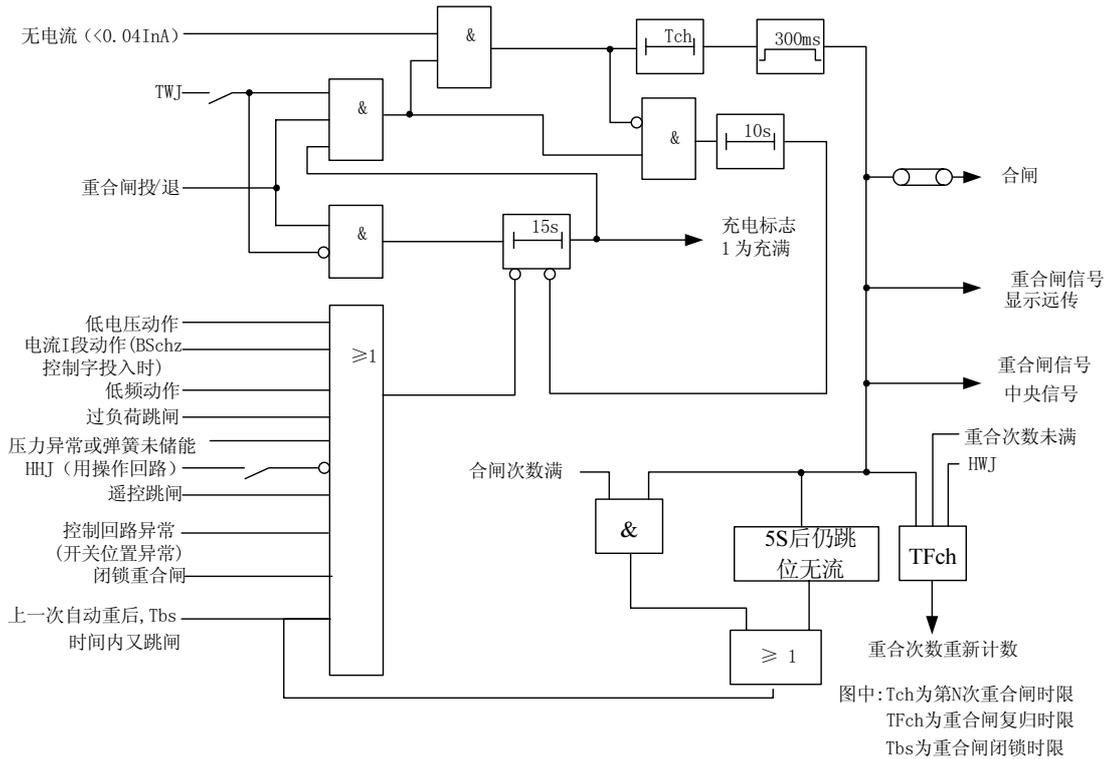


图 4-6 三相三次重合闸原理框图

4.6. 低频减载保护

在断路器处于合位时或任一相有流 ($I > 0.04I_n$) 时投入低频减载保护。低频减载设有电压闭锁、滑差闭锁、低电流闭锁。当系统发生故障，频率下降过快超过滑差闭锁定值时瞬时闭锁低频减载保护。低频减载保护动作同时闭锁线路重合闸。保护设有硬压板控制投退功能。母线 TV 断线时闭锁低频减载保护。原理框图如图 4-7 所示。

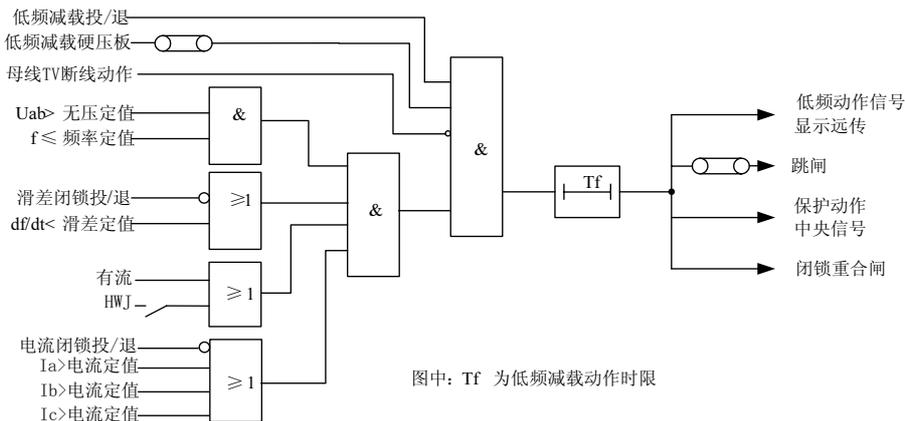


图 4-7 低频减载保护原理框图

4.7. 零序电流保护 (WXH-821, WXH-822R1 版本)

装置设有一段零序电流保护，通过设置保护压板控制投退。

在不接地或小电流接地系统中发生接地故障时，其接地故障点零序电流基本为电容电流，且幅值很小，用零序过流保护来检测接地故障很难保证其选择性。本装置通过网络互联，与其他装置信息共享，通过 CBZ-8000 综合自动化系统采用网络小电流接地选线的方法

来获得接地间隔。

在经小电阻接地系统中，接地零序电流相对较大，故采用直接跳闸方法，本装置中设一段零序过流保护（可整定为报警或跳闸）。

在某些不接地系统中，电缆出线较多，电容电流较大，也可采用零序电流保护直接跳闸方式。原理框图如图 4-8 所示。

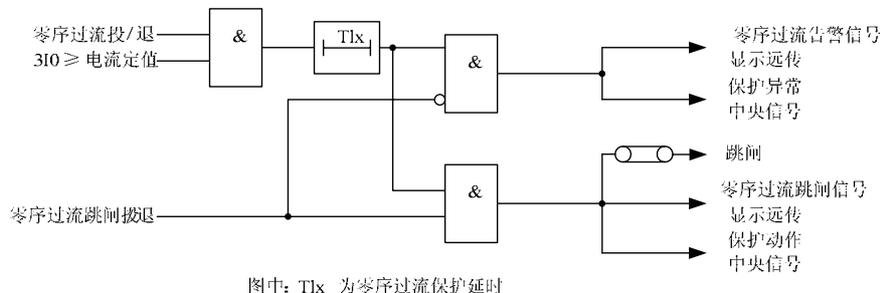


图 4-8 零序电流保护原理框图

4.8. 三段零序电流保护（WXH-822R2 版本）

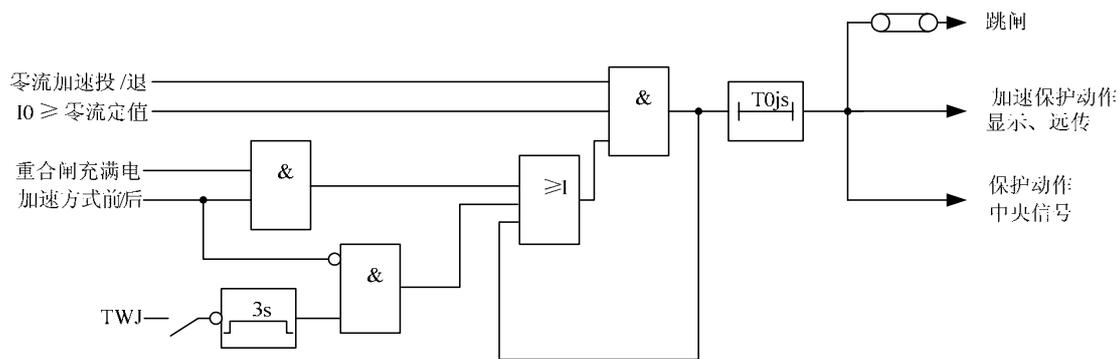
装置设有三段零序电流保护，主要用于小电阻接地系统，构成小电阻接地故障的主/后备保护。各段零序电流及时间定值可独立整定，分别通过设置保护压板控制这三段保护的投退。其中零序三段设有控制字可以选择动作于跳闸或者告警。

4.9. 零流加速保护（WXH-822R2 版本）

装置设置了零流加速保护段，可通过控制字选择合闸前加速或合闸后加速。

装置的手合加速回路不需由外部手动合闸把手的触点来起动，此举主要是考虑到目前许多变电站采用综合自动化系统后，已取消了控制屏，在现场不再安装手动操作把手，或仅安装简易的操作把手。

装置设置了独立的零流加速段零流定值及相应的时间定值，与传统的保护相比，使保护的配置更加灵活。本保护在断路器处于合位后开放 3s。原理框图如图 4-9 所示。



图中：T0js -- 零流加速保护时限

图 4-9 零流加速保护原理框图

4.10. 过负荷保护

装置设有过负荷保护功能。过负荷可通过控制字定值选择动作于跳闸或告警。投跳闸时，跳闸后闭锁重合闸。投告警功能时，过负荷返回系数不小于 0.95。原理框图如图 4-10 所示。

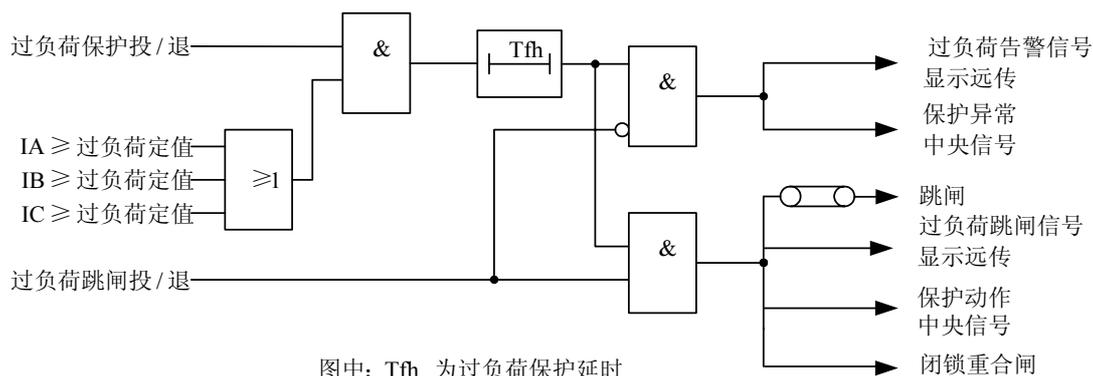
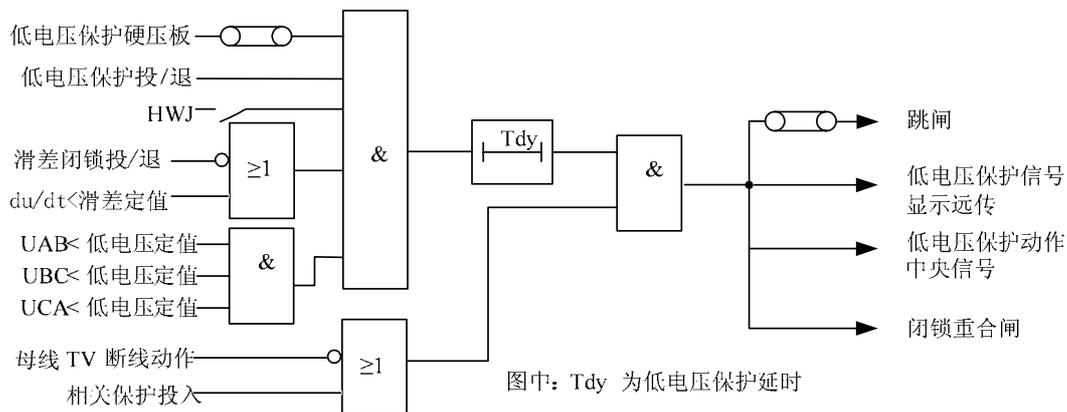


图 4-10 过负荷保护原理框图

4.11. 低电压保护

在系统故障时电压降低，可配置低电压保护来甩掉部分负荷。本保护在断路器处于合位时投入，在母线 TV 断线时可选择是否闭锁（如果母线 TV 断线的相关保护设置为投入，则母线 TV 断线时，不闭锁低电压保护；否则，相关保护设置退出时，则闭锁低电压保护）。本保护设有硬压板。低电压保护动作时闭锁线路重合闸。原理框图如图 4-11 所示：



4-11 低电压保护原理框图

4.12. TV 断线告警

4.12.1 母线 TV 断线告警

- 1) 最大线电压与最小线电压差大于 18V，且 3U0 大于 8V，判为母线 TV 断线；
- 2) 三个线电压均小于 18V，且任一相有流 ($I > 0.04I_n$)；
- 3) 3U0 大于 8V，且最大线电压小于 18V；

控制字投入，满足以上任一条件，5s 后报母线 TV 断线。不满足以上情况，且线电压均大于 80V，母线 TV 断线延时返回。原理框图如图 4-12 所示。

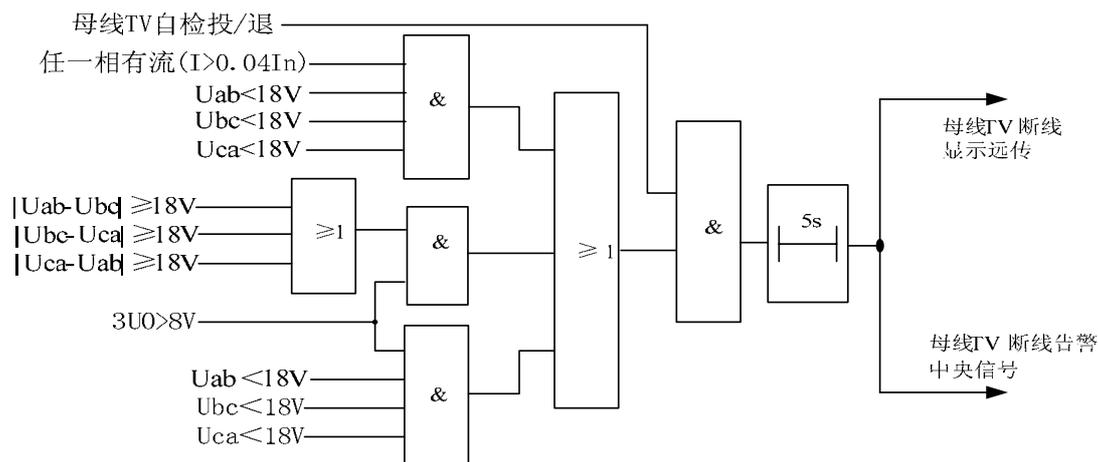


图 4-12 母线 TV 断线告警原理框图

4.12.2 线路电压异常告警

对于含检无压或检同期要求的线路,装置在断路器处于合位或有流(任一相 $I > 0.04I_n$)时,检查在母线电压大于 80V 情况下的线路抽取电压,其幅值应大于无压值(30V),或与母线对应相别的电压角度小于 10° ,否则 5s 后报线路电压异常告警,同时闭锁检无压与检同期重合闸。待线路抽取电压恢复正常时返回。如果线路电压异常,无法恢复,需断开线路检修。装置告警灯在线路长时间断开后可以复归,但无线路电压异常返回报文。原理框图如图 4-13 所示。

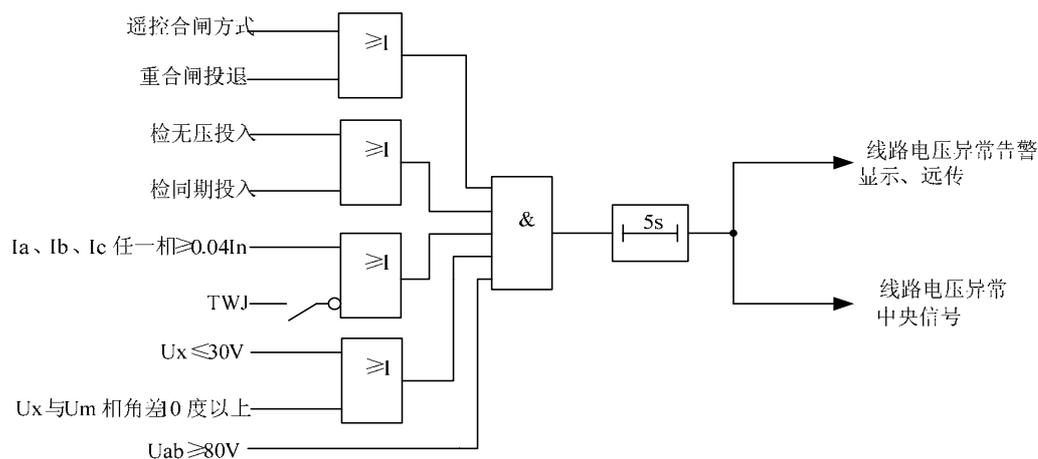


图 4-13 线路电压异常告警原理框图

4.13. 控制回路异常告警（开关位置异常告警）

装置采集断路器的跳位和合位,当电源正常、断路器位置辅助接点正常时,必然有一个跳位或合位,否则,经 3s 延时报“控制回路异常”告警信号(带操作回路)或“开关位置异常”告警信号(不带操作回路),但不闭锁保护。

4.14. 手车位置异常告警

如果装置主接线显示选择“2”即手车位置显示,N217 和 N218 分别接入手车运行位置和试验位置,则当装置 N217 和 N218 同时存在开入或同时没有开入,经 3s 延时报手车位置异常信号,同时重合闸放电,但不闭锁保护。

4.15. 弹簧未储能告警

装置设有弹簧未储能开入,装置收到开入后延时 25s 报弹簧未储能,发告警信号,闭锁重合闸。

4.16. 压力异常告警

装置设有断路器压力异常开入，装置收到开入后延时 1s 报压力异常，发告警信号，闭锁重合闸。

4.17. 装置故障告警

保护装置的硬件发生故障（包括定值出错，定值区号出错，开出回路出错，通讯设置出错，出口配置出错，装置参数出错），装置的 LCD 显示故障信息，并闭锁保护的开出回路，同时发中央信号。

4.18. 遥测、遥信、遥控及遥脉功能

遥测：装置的测量回路有独立的交流输入（WXH-821 为两相式测量 CIA、CIC，WXH-822 为三相式测量 CIA、CIB、CIC 或两相式测量 CIA、CIC）接仪表 TA，与保护回路的交流输入分开。测量 IA、(IB)、IC、P、Q、 $\cos \varphi$ 等；

遥信：各种保护动作信号及断路器位置遥信、开入遥信等；

遥控：远方控制跳、合闸，压板投退、修改定值等；

遥脉：累计电度表的脉冲。

4.19. 录波

装置记录保护跳闸前 4 周波，跳闸后 6 周波（每周波 24 点）的采样数据，保护跳闸后上送变电站自动化主站；或者由独立的故障分析软件，分析故障和装置的跳闸行为。录波数据包括：各保护电流、电压 IA、IB、IC、3I0、UA、UB、UC 和跳位开入、跳闸出口以及出口 1 到出口 6 的开出。

工程师站录波通道信息地址设置：模拟量从 1 开始依次加 1；开入、开出量从 17 开始依次加 1。

4.20. GPS 对时

装置通过与变电站自动化主站通信，得到年月日时分秒的信息，并配置一个 GPS 对时开入，连接到站内 GPS 接收器的秒脉冲输出，实现毫秒的对时，对时精度小于 1ms。

4.21. 打印功能

可以通过装置的 RS-232 接口进行打印（通讯规约需设置为打印规约，波特率及奇偶校验位需与打印机配置相同），也可配置网络共享打印机，使用装置 RS-485 接口（通讯规约需设置为打印规约，通讯校验为偶校验，波特率为 9600bps）。可打印定值及动作报告、自检报告、开入量变化、录波等。如果两个 RS-485 口配置为双网，可连接到变电站自动化系统，通过主站打印。具体设置方法请参阅 7.2.7 节“通讯设置”。

***注：同一时刻只能选择设置一种打印方式。**

4.22. 网络通信

装置具有双 RS-485 通信接口，可以直接与微机监控或保护管理机通信，规约采用 DL/T667-1999 (IEC-60870-5-103) 或 MODBUS 规约可选。网络通信波特率可设置：1200，2400，4800，9600，19200，38400；网络通信有、无校验位可设置（有校验位时配置为偶校验，不可选择）。具体设置请参阅 7.2.7 节“通讯设置”。

注：与许继 8000 系统通讯时，通讯规约需设置为 103，通讯校验为偶校验，波特率为 9600bps。

5. 保护信息说明

5.1. 定值整定信息

装置可存储 8 套定值，对应的定值区号为 0~7。整定时，未使用的保护功能应退出压板，使用的保护功能投入压板，并对相关的控制字、电流、电压及时限定值进行整定。

WXH-821 定值范围见表 5-1：

表 5-1 WXH-821 定值范围

定值种类	定值项目（符号）	整定范围及步长
1. 电流 I 段保护	电流 I 段定值 (Idz1)	0.1In~20In, 0.01A
	电流 I 段时限 (T1)	0s~100s, 0.01s
	闭锁重合闸 (BSchz)	1(投入) / 0(退出)
2. 电流 II 段保护	电流 II 段定值 (Idz2)	0.1In~20In, 0.01A
	电流 II 段时限 (T2)	0s~100s, 0.01s
3. 过流加速保护 (前加速或后加速)	过流加速定值 (Ijs)	0.1In~20In, 0.01A
	过流加速时限 (Tjs)	0s~100s, 0.01s
	前加速方式投退 (QJS)	0(后加速)/1(前加速)
4. 三相多次重合闸	重合闸次数 (Nch)	1~3, 1
	重合闸闭锁时限 (Bch)	0.3s~10s, 0.01s
	重合闸复归时限 (Fch)	15s~999s, 0.01s
	重合闸 1 时限 (T1ch)	0.3s~999s, 0.01s
	重合闸 2 时限 (T2ch)	0.3s~999s, 0.01s
	重合闸 3 时限 (T3ch)	0.3s~999s, 0.01s
5. 零序电流保护	零序电流定值 (I0dz)	0.02A~12A, 0.01A
	零序电流时限 (T0)	0s~100s, 0.01s
	零序电流跳闸 (I0TZ)	1(投入) / 0(退出)
6. 低频减载	动作频率 (f)	45Hz~49.5Hz, 0.01Hz
	动作时限 (Tf)	0s~100s, 0.01s
	闭锁电压定值 (Ubf)	10V~90V, 0.01V
	闭锁电流定值 (Ibf)	0.1In~2In, 0.01A
	电流闭锁 (DI)	1(投入) / 0(退出)
	滑差定值 (Df/t)	0.3Hz/s~10Hz/s, 0.01Hz/s
	滑差闭锁 (DF)	1(投入) / 0(退出)
7. 过负荷保护	过负荷定值 (Igh)	0.1In~20In, 0.01A
	过负荷时限 (Tgh)	0s~600s, 0.01s
	过负荷跳闸 (GFHTZ)	1(投入) / 0(退出)
8. 低电压保护	低电压定值 (Udz)	4V~90V, 0.01V
	低电压时限 (Tdy)	0s~100s, 0.01s
	滑差定值 (Du/t)	20V/s~120V/s, 0.01V/s
	滑差闭锁 (DU)	1(投入) / 0(退出)
9. TV 断线检测	TV 断线投退 (TV)	1(投入) / 0(退出)

	相关保护投退(BH)	1(投入) / 0(退出)
--	------------	---------------

WXH-822 定值范围见表 5-2:

表 5-2 WXH-822 定值范围

定值种类	定值项目(符号)	整定范围及步长
1. 电流 I 段保护	电流 I 段定值 (Idz1)	0.1In~20In, 0.01A
	电流 I 段时限 (T1)	0s~100s, 0.01s
	电流 I 段电压定值 (Udz1)	2.0V~100V, 0.01V
	-30° 灵敏角投退 (ALM1)	1(-30°) / 0(-45°)
	电流 I 段电压投退 (UBS1)	1(投入) / 0(退出)
	电流 I 段方向投退 (DBS1)	1(投入) / 0(退出)
	闭锁重合闸 (BSchz)	1(投入) / 0(退出)
2. 电流 II 段保护	电流 II 段定值 (Idz2)	0.1In~20In, 0.01A
	电流 II 段时限 (T2)	0s~100s, 0.01s
	电流 II 段电压定值 (Udz2)	2.0V~100V, 0.01V
	-30° 灵敏角投退 (ALM2)	1(-30°) / 0(-45°)
	电流 II 段电压投退 (UBS2)	1(投入) / 0(退出)
	电流 II 段方向投退 (DBS2)	1(投入) / 0(退出)
3. 电流 III 段保护	电流 III 段定值 (Idz3)	0.1In~20In, 0.01A(投反时限范围 0.1In~3In)
	延时方式 (YSFS)	0~3, 1(0 为定时限, 1~3 分别对应一般反时限, 非常反时限, 极端反时限)
	电流 III 段时限 (T3)	0s~100s, 0.01s(投反时限范围 0.05s~1s)
	电流 III 段电压定值 (Udz3)	2.0V~100V, 0.01V
	-30° 灵敏角投退 (ALM3)	1(-30°) / 0(-45°)
	电流 III 段电压投退 (UBS3)	1(投入) / 0(退出)
	电流 III 段方向投退 (DBS3)	1(投入) / 0(退出)
4. 过流加速保护 (前加速或后加速)	过流加速定值 (Ijs)	0.1In~20In, 0.01A
	过流加速时限 (Tjs)	0s~100s, 0.01s
	前加速方式投退 (QJS)	0(后加速) / 1(前加速)
5. 三相一次重合闸	重合闸时限 (Tch)	0.3s~10s, 0.01s
	重合闸无压值 (Udzch)	4V~100V, 0.01V
	重合闸同期角 (Ach)	5° ~50°, 0.01°
	重合闸方式 (Mch)	0(无检定) / 1(检无压有压转检同期) / 2(检同期) / 3(检无压有压不合闸)
	抽取电压相别 (TUx)	0(Ua) / 1(Ub) / 2(Uc) / 3(Uab) / 4(Ubc) / 5(Uca)

	遥控合闸方式 (Myh)	0(无检定) / 1(检无压有压转检同期) / 2(检同期) / 3(检无压有压不合闸)
6. 零序电流保护 (R1 版)	零序电流定值 (I0dz)	0.02A~12A, 0.01A
	零序电流时限 (T0)	0s~100s, 0.01s
	零序电流跳闸 (I0TZ)	1(投入) / 0(退出)
7. 零流 I 段保护 (R2 版)	零流 I 段定值 (I0dz1)	0.02I0n~20I0n, 0.01A
	零流 I 段时限 (T01)	0s~100s, 0.01s
8. 零流 II 段保护 (R2 版)	零流 II 段定值 (I0dz2)	0.02I0n~20I0n, 0.01A
	零流 II 段时限 (T02)	0s~100s, 0.01s
9. 零流 III 段保护 (R2 版)	零流 III 段定值 (I0dz3)	0.02I0n~20I0n, 0.01A
	零流 III 段时限 (T03)	0s~100s, 0.01s
	零流 III 段跳闸 (I03TZ)	1(投入) / 0(退出)
10. 零流加速保护 (前加速或后加速) (R2 版)	零流加速定值 (I0js)	0.02I0n~20I0n, 0.01A
	零流加速时限 (T0js)	0s~100s, 0.01s
	前加速方式投退 (QJS)	0(后加速) / 1(前加速)
11. 低频减载	动作频率 (f)	45Hz~49.5Hz, 0.01Hz
	动作时限 (Tf)	0s~100s, 0.01s
	闭锁电压定值 (Ubf)	10V~90V, 0.01V
	闭锁电流定值 (Ibf)	0.1In~2In, 0.01A
	电流闭锁 (DI)	1(投入) / 0(退出)
	滑差定值 (Df/t)	0.3Hz/s ~ 10Hz/s, 0.01Hz/s
	滑差闭锁 (DF)	1(投入) / 0(退出)
12. 过负荷保护	过负荷定值 (Igh)	0.1In~20In, 0.01A
	过负荷时限 (Tgh)	0s~600s, 0.01s
	过负荷跳闸 (GFHTZ)	1(投入) / 0(退出)
13. 低电压保护	低电压定值 (Udz)	4V~90V, 0.01V
	低电压时限 (Tdy)	0s~100s, 0.01s
	滑差定值 (Du/t)	20V/s~120V/s, 0.01V/s
	滑差闭锁 (DU)	1(投入) / 0(退出)
14. TV 断线检测	TV 断线投退 (TV)	1(投入) / 0(退出)
	相关保护投退 (BH)	1(投入) / 0(退出)
注: WXH822R1 保护顺序依次为 1, 2, 3, 4, 5, 6, 11, 12, 13, 14 WXH822R2 保护顺序依次为 1, 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14 I0n=5A 时, 零序电流取自产零序电流		

5.2. 压板整定信息

WXH-821 压板见表 5-3:

表 5-3 WXH-821 软压板信息

压板名称	控制字
电流 I 段压板	投入 / 退出
电流 II 段压板	投入 / 退出
过流加速压板	投入 / 退出
重合闸压板	投入 / 退出
零序电流压板	投入 / 退出
低频减载压板	投入 / 退出
过负荷压板	投入 / 退出
低电压压板	投入 / 退出

WXH-822 压板见表 5-4:

表 5-4 WXH-822 软压板信息

压板名称	控制字
电流 I 段压板	投入 / 退出
电流 II 段压板	投入 / 退出
电流 III 段压板	投入 / 退出
过流加速压板	投入 / 退出
重合闸压板	投入 / 退出
零序电流压板 (R1 版)	投入 / 退出
零流 I 段压板 (R2 版)	投入 / 退出
零流 II 段压板 (R2 版)	投入 / 退出
零流 III 段压板 (R2 版)	投入 / 退出
零流加速压板 (R2 版)	投入 / 退出
低频减载压板	投入 / 退出
过负荷压板	投入 / 退出
低电压压板	投入 / 退出

5.3. 动作信息及说明

保护运行中发生动作或告警时,自动开启液晶背光,将动作信息(见表 5-5)显示于 LCD,同时上传到保护管理机或当地监控。如多项保护动作,动作信息将交替显示于 LCD。开入等遥信量报告不弹出显示,但可在“报告”菜单下查阅。装置面板有复归按钮,也可以用通信命令复归;保护动作后如不复归,信息将不停止显示,信息自动存入事件存贮区。运行中可在“报告”菜单下查阅所有动作信息,包括动作时间、动作值。动作信息掉电保持,在“报告”菜单下,可清除所有事件信息。

表 5-5 保护动作及告警信息

显示内容	动作	意义
电流 I 段跳闸	跳闸、跳闸信号	电流 I 段保护跳闸出口
电流 II 段跳闸	跳闸、跳闸信号	电流 II 段保护跳闸出口
电流 III 段跳闸	跳闸、跳闸信号	电流 III 段保护跳闸出口
过流加速跳闸	跳闸、跳闸信号	过流加速保护跳闸出口
重合闸动作	合闸、重合闸信号	重合闸保护合闸出口

低频减载跳闸	跳闸、跳闸信号	低频减载保护跳闸出口
重合闸充电	充电标志满	重合闸充电完成
重合闸放电	充电标志空	重合闸放电
零序电流跳闸	跳闸、跳闸信号	零序过流保护跳闸出口
零序电流告警	告警信号	零序过流保护告警信号
零序电流 I 段跳闸	跳闸、跳闸信号	零序过流 I 段保护跳闸出口
零序电流 II 段跳闸	跳闸、跳闸信号	零序过流 II 段保护跳闸出口
零序电流 III 段跳闸	跳闸、跳闸信号	零序过流 III 段保护跳闸出口
零序电流 III 段告警	告警信号	零序过流 III 段保护告警信号
过负荷保护跳闸	跳闸、跳闸信号	过负荷保护跳闸出口
零流加速跳闸	跳闸、跳闸信号	零流加速保护跳闸出口
过负荷保护告警	告警信号	过负荷保护告警信号
低电压保护跳闸	跳闸、跳闸信号	低电压保护跳闸出口
控制回路异常	告警信号	控制回路异常告警信号
开关位置异常	告警信号	开关位置异常告警信号
手车位置异常	告警信号	手车位置异常
母线 TV 断线	告警信号	母线 TV 断线
线路电压异常	告警信号	线路 TV 断线
A/D 故障	告警信号（保护退出）	装置数据采集回路故障
开出出错	告警信号（保护退出）	装置继电器驱动回路故障
定值出错	告警信号（保护退出）	定值或软压板整定出错
定值区号出错	告警信号（保护退出）	定值区号出错
装置参数出错	告警信号（保护退出）	装置参数设置出错
EEPROM 故障	告警信号（保护退出）	EEPROM 出错，退出运行
出口配置出错	告警信号（保护退出）	出口配置出错
通讯设置出错	告警信号	通讯设置出错

6. 装置对外接线说明

6.1. 装置接线端子

见附图 A WXH-821 背板端子以及 WXH-822 背板端子

注：以下端子接线说明中，N4**为带操作回路装置端子说明，不带操作回路装置 N4**端子接线参考附图，此处不再说明。

6.2. 装置辅助电源

N314、N315 为装置辅助电源（直流）输入端，接入 220V（110V）直流。N314 接正极性端，N315 接负极性端；

N316 为装置屏蔽接地端子。

6.3. 交流电流输入

N101、N102，N103、N104、N105、N106 分别为 A 相、B 相、C 相保护电流输入，其中

N101、N103、N105 为极性端。

N107、N108 为零序电流输入，N107 为极性端；

对于 WXH-821 装置：N109、N110、N111、N112 分别为 A 相、C 相测量电流输入，其中 N109、N111 为极性端。

对于 WXH-822 装置：N109、N110、N111、N112、N113、N114 分别为 A 相、B 相、C 相测量电流输入，其中 N109、N111、N113 为极性端。

6.4. 交流电压输入

N117、N118、N119、N120 分别为 A、B、C、N 电压输入，接入母线电压；

N121、N122 为线路抽取电压 U_x 输入，N121 为极性端。

6.5. 开入及开入电源

装置共 32 路开入。其中 16 路开入为内部接线。跳位、合位开入已在装置内部接线；

N211 为 GPS 对时开入端子（DC24V）；

N212、N213、N214、N215 分别为有功脉冲、无功脉冲输入端子（DC24V）；

N216 为 24V 开入的负公共端；

N414 为压力异常输入端子；N415 为弹簧未储能开入端子；

N217、N218、N219、N220、N221、N222、N223 为遥信开入（DC220V/110V/24V），一般情况下 N217 为上刀闸位置开入（或手车运行位），N218 为下刀闸位置开入（或手车试验位），N219 为接地刀闸位置开入，与液晶面板主界面的主接线图显示相对应，不影响保护逻辑运行。

N224 为低电压保护硬压板（DC220V/110V/24V）；

N225 为低频减载保护硬压板（DC220V/110V/24V）；

N226 为遥信开入（WXH821）或同期手合开入（WXH822）（DC220V/110V/24V），如果需要手合检同期，需将手合接点从 N226 开入，出口与遥合共用（参见 7.2.5 节“出口”）；

N227 为外部闭锁重合闸开入（DC220V/110V/24V）；

N228 为检修状态开入（当检修状态投入，通讯规约选用 103 规约时，装置将屏蔽除检修状态、远方/就地外的所有上送报文）（DC220V/110V/24V）；

N232 为 N217~N228 开入端子的负公共端（DC220V/110V/24V）。

注：N216 ~ N232 的开入在使用交流操作回路的装置时，开入电源需为 DC24V。

6.6. 中央信号输出

N401、N402 为事故音响输出端子；

N406 为中央信号输出公共端，接+XM；

N407、N408、N409、N410 分别为控制回路断线、告警、保护跳闸、重合闸中央信号输出端子；

N312、N313 为装置失电告警中央信号输出。

6.7. 位置触点

N403 为位置公共端；

N404、N405 为跳位、合位。

6.8. 跳合闸回路

N421 为重合闸出口输出端子；

N422 为跳闸出口输出端子；

N424、N427 分别为手动合闸、手动跳闸输入端子；

N413 为跳位监视输入端子；
N426 (N416)、N429 分别接断路器合闸线圈、断路器跳闸线圈；(N416 端子内部经储能继电器接点闭锁)
N425 为控制电源+；
N428 为其它保护跳闸入口；
N423 接-KM (-220V 或-110V)；
N430 为遥控入口；
N431 为+KM；
N432 为遥控电源+。

6.9. 通信端子

RS-232:

N201, N202, N203 分别为 RXD, TXD, GND, 可以单装置打印 (通讯规约需设置为打印规约)；

RS-485:

N204、N205 分别为 485+, 485- (网络通信 1, 可用以网络共享打印, 也可用以连接变电站自动化系统主站)；

N206、N207 分别为 485+, 485- (网络通信 2, 可用以网络共享打印, 也可用以连接变电站自动化系统主站)；

6.10. 其它端子

N301、N302 为装置 24V 电源输出的正、负端；

N411、N412 为出口 3 输出端子；

N417、N418 为出口 2 输出端子；

N419、N420 为出口 1 输出端子；

N303、N304、N305 为出口 4 输出端子 (其中 N303 为公共端, N304 为常开节点 N305 为常闭接点)；

N306、N307、N308 为出口 5 输出端子 (其中 N306 为公共端, N307 为常开节点 N308 为常闭接点)；

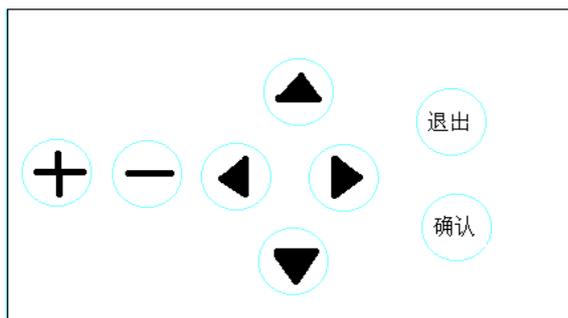
N309、N310、N311 为出口 6 输出端子 (其中 N309 为公共端, N310 为常开节点 N311 为常闭接点)；

7. 人机接口说明

7.1. 面板说明

装置面板包括键盘、显示器和信号灯, 此外还有一个 RS-232 通讯接口, 可用于连接 PC 调试软件。说明如下:

7.1.1 键盘与显示器 装置采用 128*64 点阵大屏幕液晶显示屏, 显示屏下方有一个 8 键键盘(如下图), 显示屏右侧还有一个复归键。



各键功能如下：

↑：命令菜单选择，显示换行或光标上移

↓：命令菜单选择，显示换行或光标下移

←：光标右移

→：光标左移

＋：数字增加选择

－：数字减小选择

退出：命令退出返回上级菜单或取消操作，正常运行时按此键显示时钟画面，再按一次返回显示主信息图

确认：菜单执行及数据确认

复归：复归告警及跳闸信号

7.1.2 指示灯 面板上共有 6 个信号指示灯，说明如下：

运行：绿灯，装置正常运行时，每秒闪烁 5 次，如果闪烁不正常表示装置处于不正常运行状态。

跳闸：红灯，装置正常运行时熄灭，装置动作于跳闸时点亮，保持到有复归命令发出。

重合闸：红灯，正常运行时熄灭，装置动作于重合时点亮，保持到有复归命令发出。

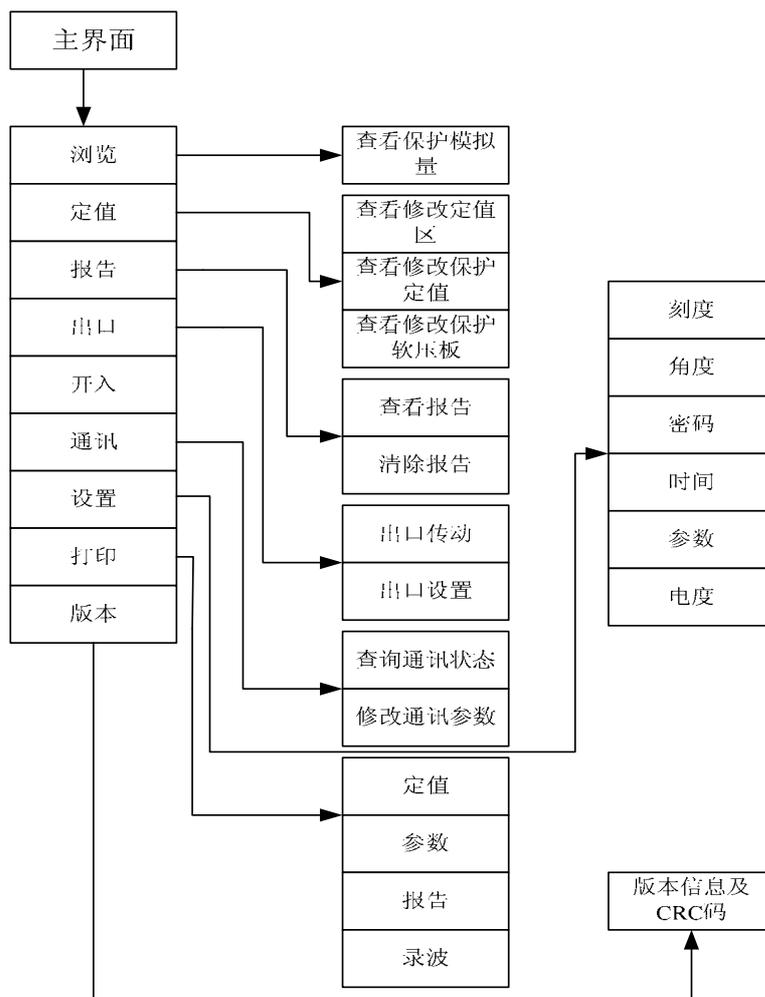
告警：红灯，正常运行时熄灭，保护动作或装置发生故障时点亮，保持到有复归命令发出。

备用：共两个信号灯，备用熄灭状态。

7.2. 显示菜单说明

本系列装置采用 128*64 点阵大屏幕液晶图形化显示, 主菜单为许继 800 系列继电保护装置风格, 采用当前流行的 windows 图标, 全中文显示, 界面友好, 操作方便。

以下为本系列装置人机界面操作说明, 具体装置可能稍有不同, 但显示及操作方式类似。主菜单采用如下的树型目录结构：



7.2.1 装置上电后,显示装置型号及公司名称,5s后退出;转入显示装置“主信息图”,“主信息图”可以在设置参数菜单中选择显示普通刀闸、手车位置、只显示断路器或者不显示(具体设置请参阅 7.2.8 节“设置”)。如下图 7-1 所示:

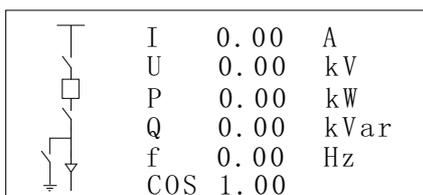


图 7-1 显示刀闸位置主信息图

第一屏主信息图显示本装置一次侧接线原理图,同时显示一次侧电流、电压值及其它实时参数。

在图 7-1 (主信息图) 状态下按“确认”键进入主菜单。如图 7-2~7-4 示:



图 7-2 主菜单页 1

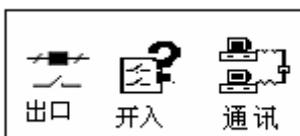


图 7-3 主菜单页 2



图 7-4 主菜单页 3

主菜单共 9 项,分三页显示,用户可按“→”、“←”、“↑”、“↓”键选择,被选中的

菜单反白显示。选中菜单后,按“确认”键进入。各菜单功能如下:

7.2.2 “浏览”:查看实时参数。二次侧各路采样值均按保护功能进行分类,进入后选择某路保护,即可查看与该保护相关的模拟量值。如图 7-5:

IA	5.00	A
IB	5.00	A
IC	5.00	A
02	B相电流	

图 7-5 实时参数

7.2.3 “定值”:查看及修改保护定值、定值区、压板。

该菜单分三个子菜单(如图 7-6 所示),为确保安全,防止非法操作,进入任何一个子菜单时均要求输入密码。



图 7-6 定值子菜单

区号:切换当前运行定值区。

定值:查看及修改定值。定值按保护功能进行分类,进入后先选择定值区,再选择某路保护,即可查看或修改本区内与该保护相关的定值。定值越限时装置拒绝固化。如图 7-7 所示:压

板:投退某个保护的软压板。

Idz1	5.00	A
t1	0.50	S
电流 I 段时限		

图 7-7 定值查看及修改

7.2.4 “报告”:进行与报告相关的操作。本装置 FLASH 区可保存不少于 100 个最近发生的历史报告,该菜单分二个子菜单,如图 7-8 所示:

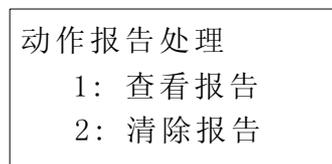


图 7-8 报告子菜单

查看报告:可查看历史报告,报告按发生时间顺序排列,第 1 个报告为最近时间内产生的报告,进入后装置会提示当前共有多少个报告,用户选择好报告序号后按“确认”键,即可查看该报告,报告显示共分二屏:第一屏显示动作时间和动作类型,第二屏显示动作值。按“↑”、“↓”键翻页,如图 7-9 和图 7-10:



图 7-9 报告页 1



图 7-10 报告页 2

清除报告：清除 FLASH 区保存的历史报告，为防止非法操作，进行该操作前，需先输入密码。

7.2.5 “出口”：进行装置继电器的输出回路相关操作，该菜单包括二个子菜单，如图 7-11 所示：

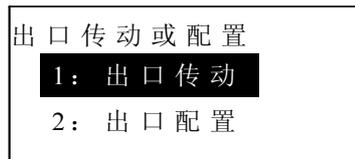


图 7-11 出口子菜单

出口传动：用于试验装置的继电器输出回路。出口传动必须是在检修压板投入的情况下才能够进行，否则将提示“装置不在检修状态”。试验时，按“+”、“-”键选择某路开出通道，按确认键执行，如图 7-12：

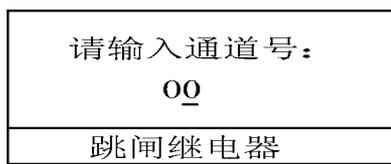


图 7-12 出口传动



7-13 出口配置

出口配置：用于装置出口的配置。出口在出厂时已经设置完毕，由于此处关系到装置是否正确出口，现场请谨慎修改。如果定值中含跳闸与告警选择或需现场更换程序，请在修改定值或更换程序后重新检查出口配置，避免装置误出口。出口子菜单选中“出口设置”后，首先提醒是否选择为默认值，选“是”则所有出口设置为标准配置，选“否”为需要改动装置出口。出口设置子菜单如图 7-13 所示。装置共有 11 个出口，分别为跳闸继电器 (TZJ)、合闸继电器 (BCH)、遥跳继电器 (YTJ)、遥合继电器 (YHJ)、告警继电器 (GXJ)、出口继电器 1 (CK1)、出口继电器 2 (CK2)、出口继电器 3 (CK3)、出口继电器 4 (CK4)、出口继电器 5 (CK5) 和出口继电器 6 (CK6)。

装置内各保护与一个 32 位二进制数的某一位成惟一一对对应关系，如表 7-1 所示：

D31	D30	D29	D28	D27	D26	D25	D24	D23	D22	D21	D20	D19	D18	D17	D16
告警	遥合	遥跳	重合闸												
D15	D14	D13	D12	D11	D10	D09	D08	D07	D06	D05	D04	D03	D02	D01	D00
				零流加速	电流加速	低电压	低频减载	过负荷	零流三段	零流二段	零流一段	零序过流	过流三段	过流二段	过流一段

表 7-1

每一个保护对应的 32 位二进制数可转化成 8 位的十六进制出口代码,各保护的出口代码如表 7-2 所示:

保护名称	保护出口代码	保护名称	保护出口代码
过流一段	0x00000001	低频减载	0x00000100
过流二段	0x00000002	低电压	0x00000200
过流三段	0x00000004	电流加速	0x00000400
零序过流	0x00000008	零序电流加速	0x00000800
零流一段	0x00000010	重合闸	0x10000000
零流二段	0x00000020	遥跳	0x20000000
零流三段	0x00000040	遥合	0x40000000
过负荷	0x00000080	告警	0x80000000

表 7-2

如果某些保护需要驱动某一个继电器,则此继电器应设置为这些保护的出口代码相加之和。举例说明出口的设置方法,如果过流一段,过流二段,零序过流,过负荷,低频减载,低电压和电流加速需要驱动跳闸继电器(TZJ),则跳闸继电器(TZJ)出口按如下整定:

	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
过流一段保护的代码	0x	0	0	0	0	0	0	1
过流二段保护的代码	0x	0	0	0	0	0	0	2
零序电流保护的代码	0x	0	0	0	0	0	0	8
过负荷保护的代码	0x	0	0	0	0	0	8	0
低频减载保护的代码	0x	0	0	0	0	1	0	0
低电压保护的代码	0x	0	0	0	0	2	0	0
电流加速保护的代码 +	0x	0	0	0	0	4	0	0
	0x	0	0	0	0	7	8	B

TZJ	0000078B
BCH	00000007
YTJ	00000007
跳闸继电器	

图 7-14

某一位相加的结果如小于等于 9,则不进行数制转换,如大于 9,则要进行相应的数制转换,如上面公式中的 D1 位相加的十进制结果为 8,则不对其进行数制转换;D0 位相加的十进制结果为 11,转化成相应的十六进制数为 B,具体转换关系如表 7-3 所示:

十进制	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
十六进制	1	2	3	4	5	6	7	8	9	A	B	C	D	E	F

表 7-3

装置的告警信息固定驱动告警继电器。对于没有跳闸选择控制字的保护,如现场需要驱动告警继电器可以通过出口配置驱动告警继电器。

7.2.6 “开入”:显示装置采集的 32 路开入量的状态,“1”表示开入接通,“0”表示开入未接通,如图 7-15:

01-08:	1	1	1	1	1	1	1
09-16:	1	0	1	1	1	0	1
17-24:	1	1	1	0	1	0	1
25-32:	0	1	0	1	0	1	1
显示开入状态							

图 7-15 开入状态

7.2.7 “通讯”:该菜单分二个子菜单,如图 7-16:

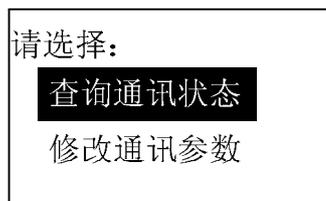


图 7-16 通讯子菜单

查询通讯状态:指示装置当前通讯状态。

修改通讯参数:用于修改装置通讯参数的设置,包括以下项目:

装置地址:修改本装置所代表的子站地址。

前 232 通讯规约:设置装置前面板 RS-232 串行口通讯规约。“GB103”为 IEC-60870-5-103 规约;“MODBUS”为 MODBUS 规约;“PRINT”为打印规约,可直接连接打印机。

前 232 波特率:设置装置前面板 RS-232 串行口通讯波特率。可选择设置为 1200bps、2400bps、4800bps、9600bps、19200bps、38400bps。

前 232 奇偶校验:设置装置前面板 RS-232 串行口通讯校验方式。“NO”为无校验;“EVEN”为有校验(偶校验)。

后 232 通讯规约:设置装置后端子 RS-232 串行口通讯规约。“GB103”为 IEC-60870-5-103 规约;“MODBUS”为 MODBUS 规约;“PRINT”为打印规约,可直接连接打印机。

后 232 波特率:设置装置后端子 RS-232 串行口通讯波特率。可选择设置为 1200bps、2400bps、4800bps、9600bps、19200bps、38400bps。

后 232 奇偶校验:设置装置后端子 RS-232 串行口通讯校验方式。“NO”为无校验;“EVEN”为有校验(偶校验)。

上 485 通讯规约:设置装置后端子上 RS-485 串行口通讯规约。“GB103”为 IEC-60870-5-103 规约;“MODBUS”为 MODBUS 规约;“PRINT”为打印规约,可通过网络打印共享器连接打印机。

上 485 波特率:设置装置后端子上 RS-485 串行口通讯波特率。可选择设置为 1200bps、2400bps、4800bps、9600bps、19200bps、38400bps。

上 485 奇偶校验:设置装置后端子上 RS-485 串行口通讯校验方式。“NO”为无校验;“EVEN”为有校验(偶校验)。

下 485 通讯规约:设置装置后端子下 RS-485 串行口通讯规约。“GB103”为 IEC-60870-5-103 规约;“MODBUS”为 MODBUS 规约;“PRINT”为打印规约,可通过网络打印共享器连接打印机。

下 485 波特率:设置装置后端子下 RS-485 串行口通讯波特率。可选择设置为 1200bps、2400bps、4800bps、9600bps、19200bps、38400bps。

下 485 奇偶校验:设置装置后端子下 RS-485 串行口通讯校验方式。“NO”为无校验;“EVEN”为有校验(偶校验)。

7.2.8 “设置”:该菜单分六个子菜单,如图 7-17:

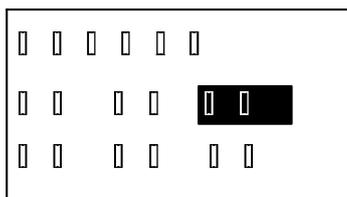


图 7-17 设置子菜单

刻度:用户可以通过此菜单调整模拟量通道刻度。

角度:用户可以通过此菜单调整模拟量通道角度。

密码：用户可以通过此菜单设定自己的操作密码，密码出厂设置为 222。

时间：用于设置时钟。修改后按”确认”键执行。与后台主站通信时，应由主站对时。

参数：用于设置装置 TA 变比、TV 变比、SOE 复归方式、主接线显示模式、装置是否有操作回路(注：对于 WXH-822 还有“两/三相测量”选择设置)、遥测量上送周期、电流门限值和电压门限值等。TV1、TV2 分别是 TV 一次侧和二次侧的额定值；TA1、TA2 分别是 TA 一次侧和二次侧的额定值，其中 TA2 只提供 1A 和 5A 两种选择；SOE 是选择 SOE 复归后的返回方式，提供自动(AUTO)与手动(MANUAL)两种方式；主接线显示模式选“0”为显示运行参数、充电标志，选“1”为显示断路器、充电标志和运行参数，选“2”为显示主接线(手车位置)、充电标志和运行参数，选“3”为显示主接线(刀闸位置)、充电标志和运行参数；两/三相测量是选择装置测量电流，选“2”为两相式测量(CIA, CIC)，选“3”为三相式测量(CIA, CIB, CIC)；当装置为具有操作回路型号时，“装置有操作回路”选 YES，当装置为没有操作回路型号时，“装置有操作回路”选 NO；遥测量上送周期、电流门限值和电压门限值用于遥测量上送的相关设置：当电流或电压量与上一次相应的上送量相比变化大于“电流门限值”或“电压门限值”时即时上送遥测量，当遥测量值变化小于电流电压门限值时，按“遥测量上送周期”设置的时间间隔定时上送遥测量。

电度：用户可以通过此菜单清除装置原有电度记录。

7.2.9 “打印”：通过该菜单可实现装置打印功能，该菜单分四个子菜单(见图 7-18)，分别打印出装置定值(包括软压板信息)、参数(包括装置参数、出口配置参数及通讯参数)、报告、录波。

打印设置：装置打印方式为就地手动打印与后台打印，其中前者又可分为串口打印与网络共享打印。当选用串口打印方式时，可使用前 232 串行口或后 232 串行口。在进行通讯设置时不能将上述二串行口的通讯规约同时设置成打印规约，只能将选定的串行打印口的通讯规约设置成打印规约。否则，可能会出现打印错误；当选用网络共享打印方式时，可使用装置提供的二个 485 串行口。装置不支持同时使用二个 485 串行口进行网络打印，故进行通讯设置时只能选择其中之一设置成网络打印。在设置网络打印时要注意其波特率要与打印共享器相配合。

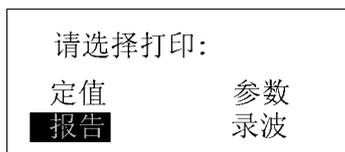


图 7-18 打印子菜单

7.2.10 “版本”：用于显示装置软件版本信息及 CRC 校验码，如图 7-19。

第一行为装置型号简称(R1 表示软件型号)；

第二行为软件版本，图示中系统版本为 2.70；

第三行 CRC_S 为原始 CRC 码；

第四行 CRC_C 为当前实际计算的 CRC 码，应与 CRC_S 一致；

第五行表示本软件于 2004 年 11 月 10 日完成；

末行标志此装置为“许继电气公司”产品。

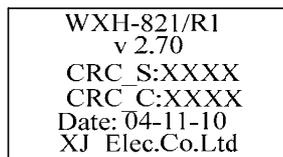


图 7-19 装置版本信息

7.2.11 自动显示信息：装置跳闸、产生故障告警或有开入时，背景光将打开，液晶自动显

示出跳闸或故障信息,同时跳闸或告警灯亮,指示跳闸或故障状态,直至”复归”键被按下。若此时故障仍未消除,则装置告警灯仍亮,直至操作人员排除故障、再次按”复归”键时,故障指示灯熄灭。

8. 调试及异常处理

8.1. 调试说明

装置基本免调试,主要是进行以下几条检查。如果检查正常,即表明装置工作正常。

8.2. 程序检查

如果程序的校验码正确,即可认为程序正确,装置的各种功能和逻辑正确。在主菜单中的“版本”菜单下,可查看装置的CRC校验码。

8.3. 开关量输入检查

选择“开入”图标,进入开入量状态显示。将装置的开入电源分别接入各开入端子,应显示正确的状态。当断路器在合位或跳位时,HW和TW的显示状态应正确。

8.4. 继电器开出回路检查

选择“出口”图标,进入后选择“出口传动”。进行传动调试,结果参看表8-1。

表8-1 开出传动

继电器	说明
跳闸继电器	跳闸继电器动作,跳闸信号灯亮
合闸继电器	合闸继电器动作
遥跳继电器	遥跳继电器动作
遥合继电器	遥合继电器动作
告警继电器	告警继电器动作,告警信号灯亮
出口继电器1	出口继电器1动作
出口继电器2	出口继电器2动作
出口继电器3	出口继电器3动作
出口继电器4	出口继电器4动作
出口继电器5	出口继电器5动作
出口继电器6	出口继电器6动作

按下“复归”键,将表8-1所示的信号复归掉,即说明复归继电器正常。

8.5. 模拟量输入检查

在装置的交流电流、电压输入端加入额定值,在主菜单的“浏览”中,可查看各模入量,显示值误差分别是保护电流不超过 $\pm 2.5\%$,电压不超过 $\pm 0.5\%$,测量电流不超过 $\pm 0.2\%$ 。

如果某一路误差过大,选择“设置”菜单下的“刻度”项,对该路进行刻度校准。

8.6. 相序检查

选择菜单“设置”下的“角度”,可对各个通道模拟量的相序进行检查,并可以对其校准。

8.7. 整组试验

如果上述检查全部正确，装置已基本没有问题。为谨慎起见，可整定装置的定值，然后检查装置的动作情况，确认所使用的保护定值全部正确。

8.8. 异常处理

表 8-2 异常处理

异常现象	处理方法
控制回路异常	检查开关辅助触点，+KM，-KM 保险
开关位置异常	检查开关跳位和合位开入
手车位置异常	检查手车运行位置及试验位置开入回路
TV 断线	检查 TV 二次保险
A/D 故障	更换 CPU 插件
开出回路故障	更换 CPU 或信号插件
定值出错	重新整定定值及软压板
定值区号出错	重新切换定值区
EEPROM 故障	更换 CPU 插件
装置参数出错	重新设置参数
出口配置出错	重新配置出口
通信设置出错	重新设置通信参数

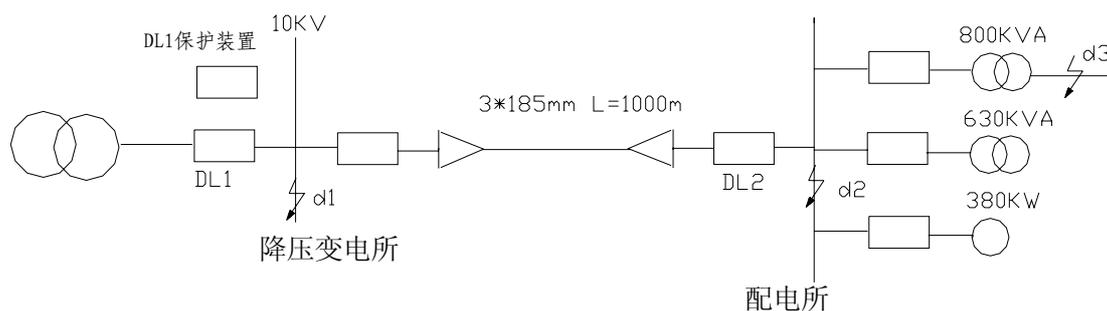
9. 投运说明及注意事项

- 9.1 检查装置的型号、版本号，各电量参数是否与订货一致。
- 9.2 投运前应严格按 8.1~8.8 所述检查，确认装置及外围回路无误。
- 9.3 严格按定值单整定，未投入保护项目应设为退出，确认无误。
- 9.4 确认定值区号、定值无误。
- 9.5 检查装置各插件是否连接可靠，各电缆及背后端子是否连接固定可靠。
- 9.6 检查直流电源极性是否正确。
- 9.7 清除所有保护事件记录及装置复位记录。
- 9.10 确认保护显示各交流通道是否正常，网络通讯是否正常。

10. 定值整定说明

10.1. 三段电流电压方向保护

由于电流电压方向保护针对不同系统有不同的整定规则，此处不一一详述。以下内容是以一线路保护整定为实例进行说明,以做为用户定值整定的参考:



降压变电所引出 10kV 电缆线路，线路接线如上图所示：

已知条件：最大运行方式下，降压变电所母线三相短路电流 $I_{d1.max}^{(3)}$ 为 5500A，配电所母线三相短路电流 $I_{d2.max}^{(3)}$ 为 5130A，配电变压器低压侧三相短路时流过高压侧的电流 $I_{d3.max}^{(3)}$ 为 820A。

最小运行方式下，降压变电所母线两相短路电流 $I_{d1.max}^{(2)}$ 为 3966A，配电所母线两相短路电流 $I_{d2.max}^{(2)}$ 为 3741A，配电变压器低压侧两相短路时流过高压侧的电流 $I_{d3.max}^{(2)}$ 为 689A。

电动机起动时的线路过负荷电流 I_{gh} 为 350A，10kV 电网单相接地时取小电容电流 I_C 为 15A，10kV 电缆线路最大非故障接地时线路的电容电流 I_{cx} 为 1.4A。系统中性点不接地。相电流互感器变比为 300/5，零序电流互感器变比为 50/5。

整定计算（计算断路器 DL1 的保护定值）

电压元件作为闭锁元件，电流元件作为测量元件。

电压定值按保持测量元件范围末端有足够的灵敏系数整定。

10.1.1 电流电压方向保护一段(瞬时电流电压速断保护)

瞬时电流速断保护按躲过线路末端短路时的最大三相短路电流整定，保护装置的动作电流

$$I_{dj} = K_k K_{jx} \frac{I_{d2.max}^{(3)}}{n_l} = 1.3 \times 1 \times \frac{5130}{60} = 111A, \text{ 取 } 110A$$

保护装置一次动作电流

$$I_{dz} = I_{dz.j} \frac{n_l}{K_{jx}} = 110 \times \frac{60}{1} = 6600A$$

灵敏系数按最小运行方式下线路始端两相短路电流来校验：

$$K_{lm} = \frac{I_{d1.min}^{(2)}}{I_{dz}} = \frac{3966}{6600} = 0.601 < 2$$

由此可见瞬时电流速断保护不能满足灵敏系数要求，故装设限时电流速断保护。

10.1.2 电流电压方向保护二段(限时电流电压速断保护)

限时电流速断保护按躲过相邻元件末端短路时的最大三相短路时的电流整定，则保护装

置动作电流

$$I_{dz.j} = K_k K_{jx} \frac{I_{d3.max}^{(3)}}{n_l} = 1.3 \times 1 \times \frac{820}{60} = 17.8A, \text{取} 20A$$

保护装置一次动作电流

$$I_{dz} = I_{dz.j} \frac{n_l}{K_{jx}} = 20 \times \frac{60}{1} = 1200A$$

灵敏系数按最小运行方式下线路始端两相短路电流来校验:

$$K_{lm} = \frac{I_{dl.min}^{(2)}}{I_{dz}} = \frac{3966}{1200} = 3.3 > 2$$

限时电流速断保护动作时间 T 取 0.5 秒。(按 DL2 断路器速断限时 0 秒考虑, 否则延时应为: $t_l = t_2 + \Delta t$)

10.1.3 电流电压方向保护三段(过电流保护)

过电流保护按躲过线路的过负荷电流来整定, 则保护动作电流

$$I_{dz.j} = K_k K_{jx} \frac{I_{gh}}{K_h n_l} = 1.2 \times 1 \times \frac{350}{0.9 \times 60} = 7.8A, \text{取} 8A$$

式中: K_h 为返回系数, 微机保护的过量元件返回系数可由软件设定, 一般设定为 0.9。

过电流保护一次动作电流。

$$I_{dz} = I_{dz.j} \frac{n_l}{K_{jx}} = 8 \times \frac{60}{1} = 480A$$

保护的灵敏系数按最小运行方式下线路末端两相短路电流来校验
在线路末端发生短路时, 灵敏系数为

$$K_{lm} = \frac{I_{d2.min}^{(2)}}{I_{dz}} = \frac{3741}{480} = 7.8 > 2$$

在配电变压器低压侧发生短路时, 灵敏系数为

$$K_{lm} = \frac{I_{d3.min}^{(2)}}{I_{dz}} = \frac{689}{480} = 1.44 > 1.2$$

保护动作延时 T 考虑与下级保护的时限配合, $t_l = t_2 + \Delta t$, Δt 取 0.5 秒。

10.1.4 电压元件整定

低电压按躲母线最低运行电压整定, 即:

$$U_{dz} = U_{fhmin} / (K_k \times K_f)$$

式中 U_{fhmin} 母线最低运行电压一般取 (0.9~0.95) 额定电压

K_k 可靠系数: 1.15~1.25

K_f 返回系数: 1.15

10.2. 零序电流保护

在 6~10kV 中性点非直接接地的系统中, 零序 电流保护利用故障线零序电流大于非故障线零序电流的特点, 实现有选择性切除故障线。保护的 动作电流按大于外部接地故障

流过本线路的零序电流，为：

$$I_{op} = K_{rel}(I_{dsqN} + 3U_{\varphi}\omega C_{0i})$$

K_{rel} 为可靠系数，取 4~5，防止接地电容电流的暂态分量使保护误动， U_{φ} 为母线正常运行相电压， ω 为角频率， C_{0i} 为被保护线路对地电容， I_{dsqN} 为正常负荷电流产生的不平衡电流。对于电缆线路 I_{dsqN} 很小可以忽略不计。

$$\text{保护的灵敏系数 } K_{sen} = \frac{C_{0\Sigma} - C_{0i}}{K_{rel}C_{0i}}$$

$C_{0\Sigma}$ 为最小运行方式下全系统的每相等效对地电容，变电所出线越多， $C_{0\Sigma}$ 越大，保护越灵敏。

架空线路的灵敏系数满足大于或者等于 1.5 的要求，电缆线路的灵敏系数满足大于或者等于 1.25 的要求。

三段式零序电流保护一般用于大电流接地系统中，整定方法类同于相间短路电流保护的整定计算。

10.3. 三相重合闸

a. 单侧电源线路的三相重合闸时间除应大于故障点断电去游离时间外，还应大于断路器及操作机构复归原状准备好再次动作的时间。

b. 双侧电源线路的三相重合闸时间除了考虑单侧电源线路重合闸的因素外，还应考虑线路两侧保护装置以不同时间切除故障的可能性。重合闸整定时间应等于线路对侧有足够灵敏系数的延时段保护的的动作时间，加上故障点足够断电去游离时间和裕度时间，再减去断路器合闸固有时间，即

$$t = t_x + t_d + \Delta t - t_k$$

式中 t ——重合闸整定时间；

t_k ——对侧保护延时段动作时间；

t_d ——断电时间，对三相重合闸不小于 0.3s；

t_k ——断路器合闸固有时间；

Δt ——裕度时间。

c. 对分支线路，在整定重合闸时间时，尚应考虑对侧和分支侧断路器相继跳闸的情况下，故障点仍有足够的断电去游离时间。

d. 为提高线路重合成功率，可酌情延长重合闸动作时间：

单侧电源线路的三相一次重合闸动作时间不宜小于 1s；如采用二次重合闸，第二次重合闸动作时间不宜小于 5s。

多回线并列运行的双侧电源线路的三相一次重合闸，其无电压检定侧的动作时间不宜小于 5s。

检同期元件：双侧电源的线路，除采用解列重合闸的单回线路外，均应有一侧检同期重合闸，以防止非同期重合闸对设备的损害。检同期合闸角的整定应满足可能出现的最不利方式下，小电源侧发电机的冲击电流不超过允许值。一般线路检同期合闸角整定在 30° 左右。

检无压元件：按照正常额定电压下有足够灵敏度整定：

$$U_{dz} = U_n / K_{lm}$$

式中 U_n 为线路额定电压；

K_{lm} 为灵敏度，一般取 2~4。

检无压定值通常取 0.5UN

多次重合闸定值还需要整定的有：

重合闸闭锁时限 (T_{bs})：重合成功后，在此时限内，如果保护跳闸，则重合闸放电，不起动重合。因此，重合闸的时限（二次、三次）应该大于闭锁时限。

重合闸复归时限：考虑到配网系统中柱上开关的延时较长，故增加重合闸复归延时。超过重合闸复归时限以后，如果发生了重合，则判定为又一次重合闸动作。

10.4. 电流加速保护

电流前加速的过流定值按照保护到最末级线路整定。

10.5. 低频减载

低频减载定值用户根据系统参数计算或由上级调度下达。

10.6. 过负荷保护

过负荷保护按躲过电动机启动时的最大负荷电流。

$$I_{op} = K_{rel} I_n / K_r$$

K_{rel} 可靠系数：1.15~1.25 K_r 返回系数：取 0.95

10.7. TV 断线检测

当 TV 断线定值中“相关保护投入”控制字选择“1”时，如果 TV 断线动作，则不闭锁低电压保护，电流电压方向保护逻辑只判电流（相应的方向元件和电压元件退出）；选择“0”时，如果 TV 断线动作，则退出带有方向和电压的电流电压方向保护保护段，退出低电压保护。对于低频减载保护和该控制字无关，母线 TV 断线退出低频减载保护。

11. 通信说明

11.1. IEC60870-5-103 规约

故障信号

信 号	报文类型	INF	FUN	公共地址	保护动作结果
零序 I 段跳闸	2、70	54	178	1	3I0、3U0
零序 II 段跳闸	2、70	55	178	1	3I0、3U0
零序 III 段跳闸	2、70	56	178	1	3I0、3U0
零序过流跳闸	2、70	57	178	1	3I0、3U0
零序电流加速跳闸	2、70	60	178	1	3I0、3U0
低电压跳闸	2、70	59	178	1	Uab, Ubc, Uca
电流 I 段跳闸	2、70	94	178	1	Ia, Ib, Ic
电流 II 段跳闸	2、70	95	178	1	Ia, Ib, Ic
电流 III 段跳闸	2、70	96	178	1	Ia, Ib, Ic
电流 III 段反时限跳闸	2、70	97	178	1	Ia, Ib, Ic
电流加速跳闸	2、70	101	178	1	Ia, Ib, Ic
低周跳闸	2、70	111	178	1	f
重合闸动作 (WXH-821)	2、70	128	178	1	

重合闸动作 (WXH-822)	2、70	128	178	1	Um, Ux
过负荷跳闸	2、70	230	178	1	Ia, Ib, Ic

告警信号

信 号	报文类型	INF	FUN	公共地址
EEPROM 出错	ASDU_1	196	178	1
A/D 出错	ASDU_1	197	178	1
开出出错	ASDU_1	201	178	1
控制回路 (开关位置) 异常	ASDU_1	203	178	1
手车位置异常	ASDU_1	209	178	1
定值自检错	ASDU_1	222	178	1
定值区号出错	ASDU_1	223	178	1
出口设置出错	ASDU_1	225	178	1
装置参数出错	ASDU_1	252	178	1
母线 TV 断线	ASDU_1	38	178	1
线路 TV 断线	ASDU_1	133	178	1
零序过流告警	ASDU_1	218	178	1
过负荷告警	ASDU_1	233	178	1
事故总信号 (总动作信号)	ASDU_1	212	178	1
预告总信号 (总告警信号)	ASDU_1	191	178	1

状态信号

信 号	报文类型	INF	FUN	公共地址
重合闸充满电	ASDU_1	142	178	1
过流加速保护软压板	ASDU_1	176	178	1
过负荷保护软压板	ASDU_1	177	178	1
零序 I 段软压板	ASDU_1	178	178	1
零序 II 段软压板	ASDU_1	179	178	1
零序 III 段软压板	ASDU_1	180	178	1
零流加速软压板	ASDU_1	181	178	1
低电压保护软压板	ASDU_1	183	178	1
零序电流保护软压板	ASDU_1	184	178	1
电流 I 段软压板	ASDU_1	186	178	1
电流 II 段软压板	ASDU_1	187	178	1
电流 III 段软压板	ASDU_1	188	178	1
低周软压板	ASDU_1	189	178	1
重合闸软压板	ASDU_1	238	178	1
检修压板	ASDU_1	64	178	0
低电压硬压板	ASDU_1	167	178	1
低频减载硬压板	ASDU_1	168	178	1
远方/就地	41	163	1	2
同期手合开入 (WXH822)	41	164	1	2

压力异常	41	167	1	2
弹簧未储能	41	168	1	2
开入 3	41	169	1	2
开入 4	41	170	1	2
开入 5 (WXH821)	41	171	1	2
操作后状态	43	149	1	2
断路器位置	43	150	1	2
遥信 1	43	151	1	2
遥信 2	43	152	1	2
遥信 3	43	153	1	2
开入 1	43	154	1	2
开入 2	43	155	1	2
闭锁重合闸	43	162	1	2

控制

遥 控 对 象	报文类型	INF	FUN	公共地址
信号复归	ASDU_20	19	178	1
重合闸软压板	ASDU_20	16	178	1
低电压保护压板	ASDU_20	40	178	1
零序电流软压板	ASDU_20	42	178	1
零序 I 段软压板	ASDU_20	43	178	1
零序 II 段软压板	ASDU_20	44	178	1
零序 III 段软压板	ASDU_20	45	178	1
电流 I 段软压板	ASDU_20	50	178	1
电流 II 段软压板	ASDU_20	51	178	1
电流 III 段软压板	ASDU_20	52	178	1
过负荷保护压板	ASDU_20	54	178	1
低周软压板	ASDU_20	55	178	1
过流加速保护软压板	ASDU_20	60	178	1
零流加速保护软压板	ASDU_20	47	178	1
定值区切换	ASDU_20	100~107	178	1
断路器	64	48	1	2

遥测

遥 测 对 象	报文类型	INF	FUN	公共地址
Ia, Ib, Ic, Ua, Ub, Uc, P, Q, f	ASDU_9	148	1	2
COS ϕ 、Uab、Ubc、Uca、Ux (wxh822)、3I0 实部、3I0 虚部, 3U0 实部、3U0 虚部, 3I0 五次谐波实部、3I0 五次谐波虚部, 3U0 五次谐波实部、3U0 五次谐波虚部	ASDU_50	101	1	2

电度

遥控对象	报文类型	INF	FUN	公共地址
正向有功脉冲	ASDU_36	6	1	2
正向无功脉冲	ASDU_36	7	1	2
反向有功脉冲	ASDU_36	8	1	2
反向无功脉冲	ASDU_36	9	1	2
正向有功电度	ASDU_36	10	1	2
正向无功电度	ASDU_36	11	1	2
反向有功电度	ASDU_36	12	1	2
反向无功电度	ASDU_36	13	1	2

总召唤信息

ASDU_1的INF: 所有INF

ASDU_41的INF: 163, 164, 167~170(注意: ASDU_41的INF在总召唤时改成对应的ASDU_40上送)

ASDU_43的INF: 149~155, 162(注意: ASDU_43的INF在总召唤时改成对应的ASDU_42上送)

11.2. Modbus 规约

820系列低压保护装置实现了AEG Modicon Modbus RTU串行通信标准的一个子集。许多流行的可编程控制器直接使用一个合适的接口卡来支持这个规约以便直接和保护装置相联。尽管Modbus规约不受硬件约束,保护装置接口用一根2根线RS485的硬件接口。正如RS485硬件提供的那样,Modbus是一个单主机对多个从机规约,适合由RS485提供的多点(Multi-drop)结构的规约。在这种结构中,多达32个从机装置能在一条单一的通信信道上用菊花链结构方式连接在一起。

保护装置是一个Modbus的从机装置。它不能设置为Modbus的主计算机或PLC,一般设置为从机。Modbus有两种版本:终端(RTU,二进制)和ASCII。本装置仅支持RTU版本。用读寄存器和写寄存器命令就可以实现监视、编程和控制功能。

(1). 电气接口

硬件或电气接口是两根线的RS485。在一个二线RS485连接中数据流是双向的且是半双工的,即数据不会同时发送和接收。RS485线应该以将网络终端安装在线路的两端的菊花链结构(避免星型联接)联接,也就是主机和离它最远的从机装置分别在线路两端。应使用屏蔽线来使噪声最小。极性对RS485的通信是非常重要的,为了系统的正常运行,每个装置的正端必须联在一起。

(2). 数据帧格式和数据速率

异步传输的保护装置数据帧格式由1个起始位,8个数据位和1个停止位组成。

Modbus规约能在任意标准通信速率下实现。

(3). 数据包格式

一个完整的请求/响应序列由下列字节组成(作为单独的数据帧传输):

主机请求传输:

从机装置地址—1字节

功能码—1字节

数据—根据功能码的不同有不同的字节数

CRC -2 字节

从机装置地址：这是每次传输的第一个字节。这个字节代表了接收主机发送的信息的从机装置的被分配的用户地址。每个受控装置必须分配一个唯一的地址而且只有被分配地址的受控装置会响应从它的地址开始的传输。在主机请求传输中，受控装置地址代表着发送响应的受控装置的地址。注意：受控装置地址为 OFF 的主机传输命令意味着广播命令，仅在一些特定场合下使用广播命令，00 保留。

功能码：这是每次传输的第二个字节。Modbus 定义功能码为 1 到 127。在主机请求传输中功能码告诉受控装置要完成什么样的操作。在受控装置响应传输中，如果从机装置传输的功能码与主机传输的功能码相同，则说明受控装置完成了请求的功能。如果从从机装置送来的功能码的高位是 1（即如果功能码>127），则从机装置没完成请求的功能而且送回错误或异常响应。返回内容携带信息如下：“1”代表功能码错误；“2”代表映射地址错误；“3”代表赋值错误。

数据：根据功能码的不同它将有不同的字节数。它也许是由主机发往从机装置或从机装置发往主机的真实的数据，设置的断点或地址。

CRC：这是 2 字节的检错码。

(4). 错误检测

Modbus 的 RTU 版本是在每次传输中包括 2 字节的 CRC-16(16bit 循环校验码)。CRC-16 算法本质上是把整个数据流（只包括数据位；起始位，停止位，奇偶校验位省略）当作一串连续的二进制数字。这些数字首先左移十六位然后除以特征多项式（1100000000000101B）。每次传输时将 16 位余数附加在末尾。LSB 字节（低字节）先传输。如果传输中没有错误发生，作为结果的包括 CRC 的传输信息在接收端除以相同的多项式，余数将为 0。

如果保护装置（受控装置）接收了通过 CRC-16 计算表明存在错误的传输信息后，它不会响应传输。一个 CRC-16 错误表明一个或多个字节没有正确传输，而且为避免保护装置进行任何错误的操作，整个传输信息应被丢弃。

(5). 定时

数据包的同步是靠定时约束保持的。接收装置必须测量接收的字节之间的时间间隔。如果在三又二分之一个字符的时间内没有接收到一个新的字符或完成包的传输，则必须重置通信链路（即所有的受控装置开始侦听主机的传输）。故在 9600 波特下，大于 $3.5 \times 1/9600 \times 10 = 3.65\text{ms}$ 的延迟就会造成通信链路的重置。

(6). 装置支持的 Modbus 功能

- 04H (03H) 一 读指定寄存器内容（读取遥测、遥信、时间顺序纪录）；
- 05H 一 设置指定寄存器内容；
- 10H 一 设置指定寄存器内容（发送对时命令）；

(7). 功能码 04H

- Modbus 执行：读输入和保持寄存器
- 受控装置执行：读设置的断点和真实值

对于完成 Modbus 功能的保护装置而言，这条命令可用来读取任意的断点（“保持寄存器”）或真实值（“输入寄存器”）。保持和输入寄存器是 32 位（2 字节），而且首先传输高字节。

从机装置对功能码（04H）的响应是受控装置地址，功能码，接着是数据的字节数，数据本身和 CRC。每次传输两个字节数据且高字节先传输。

a) 信息格式和实例

要求 9 号受控装置用从 0000H 开始的 7 个寄存器响应。对于这个例子，在这些地址中的寄存器数据是：

地址	数据
0000H	0000H
0001H	0000H
0002H	0000H
0003H	0000H
0004H	0000H
0005H	0000H
0006H	0000H

控制传输量	字节	例子
从机装置地址	1	09H 传给 09 号从机装置的信息
功能码	1	04H 读寄存器
数据起始地址	2	0000H 从 0000H 开始的数据
寄存器数目	2	0007H 7 个寄存器—总共 14 字节
CRC	2	****H 主机计算的 CRC
从机装置响应	字节	例子
受控装置地址	1	09H 09 号从机装置传来的信息
功能码	1	04H 读寄存器
字节数	1	0EH 7 寄存器=14 字节
数据 1	2	0000H 在地址 0000H 中的值
数据 2	2	0000H 在地址 0001H 中的值
数据 3	2	0000H 在地址 0002H 中的值
数据 4	2	0000H 在地址 0003H 中的值
数据 5	2	0000H 在地址 0004H 中的值
数据 6	2	0000H 在地址 0005H 中的值
数据 7	2	0000H 在地址 0006H 中的值
CRC	2	****H 从机装置计算的 CRC

(8). 功能码 05H

- Modbus 执行：遥控操作
- 受控装置执行：遥控操作

a) 信息格式和实例

要求 9 号受控装置操作跳闸继电器。

控制传输量	字节	例子	
从机装置地址	1	09H	传给 09 号从机装置的信息
功能码	1	05H	遥控
数据起始地址	2	4030H	遥控断路器
寄存器数目	2	0001H	遥跳
CRC	2	****H	计算的 CRC
从机装置响应	字节	例子	
从机装置地址	1	09H	09 号从机装置回答的信息
功能码	1	05H	遥控
数据起始地址	2	4030H	遥控断路器
寄存器数目	2	0001H	遥跳
CRC	2	****H	计算的 CRC

(9). 功能码 10H

- Modbus 执行：预置多个寄存器值
- 受控装置执行：存储多个给定值

这一功能码段将把多个给定值存进受控装置存储器。寄存器为三十二位（两个字节），低位字节先传送。受控装置对该功能码的反应是：返回受控装置的地址，功能码，开始地址，寄存器数目，以及 CRC。利用此功能代码段可实现对时操作。

a) 信息格式及示例

要求对受控装置 09H 进行对时（2004 年 8 月 20 日 10 时 30 分 40 秒 350 毫秒），对时信息存进地址 1000H~10003H。传送过程结束后，09H 号受控装置数据存储如下：

地址	数据
REG1_H	保留
REG1_L	年
REG2_H	月
REG2_L	日
REG3_H	时
REG3_L	分
REG4_H	毫秒高
REG4_L	毫秒低

***注：1000H-REG1，1001H-REG2，1002H-REG3，1003H-REG4。

控制传输量	字节数	示例	
从机装置地址	1	09H	09H 号从机装置的信息
功能码	1	10H	预置指定的寄存器

数据起始地址	2	1000H	指定寄存器起始位置
预置寄存器数目	2	0004H	预置寄存器数目
字节数	1	08H	字节数
数据 1	2	0002H	在地址 1000H 中的值(H)
		0004H	(L)
数据 2	2	0008H	在地址 1001H 中的值(H)
		0014H	(L)
数据 3	2	000AH	在地址 1002H 中的值(H)
		001EH	(L)
数据 4	2	0028H	在地址 1003H 中的值(H)
		015EH	(L)
CRC	2	****	主机计算出的 CRC
从机装置的响应:			
从机装置地址	1	09H	09H 号受控装置的信息
功能码	1	10H	预置指定的寄存器
数据起始地址	2	1000H	从 1000H 开始的数据
指定寄存器数目	2	0004H	寄存器数目
CRC	2	****H	从机装置计算出的 CRC

(10). 误差反应

当从机装置探测到某误差非 CRC 误差时, 将会给主机返回一个值。功能码段字节的 msbit 将被置 1。以下字节指示误差类型。

从机装置丢弃从主机传来的带有 CRC 误差的数据帧。从机装置对误差的反应 (不包括 CRC 误差):

从机装置地址	1 字节
功能码	1 字节 (msbit 置 1)
附加代码	1 字节
CRC	2 字节

从机装置执行以下附加反应代码:

01H——非法功能码

传来的功能码不是从机装置支持的功能码

02H——非法数据地址

有主机传来的数据地址不是从机装置所允许的地址

03H——非法的数据值

由主机传来的参数值不在所选中的数据地址范围内

(11). 存储映射信息

从机装置中存储的数据可以分为指定点和实际值两类。指定点在主机操作下既可读又可写，实际值只能被读。所有的指定点和实际值都以两个字节存储。也就是说，每一个寄存器地址是一个两个字节数的地址。地址及数据值均以十六位数列出。

(12). 从机装置内存映射

820 系列低压保护装置内存映射按如下原则分配。装置不同，个别信息可能有所差异，请参见具体装置的内存映射表。

00H~02H——公共遥信状态保存寄存器

03H~04H——压板信息保存寄存器

05H~06H——保护动作信息保存寄存器地址

07H~1CH——遥测数据保存寄存器地址

1000H~1003H——时钟寄存器地址；

***注：从机装置按如下方法上送测量值

电流值 = $100 \times$ 实际值

电压值 = $100 \times$ 实际值

功率 = 实际值

频率 = $100 \times$ 实际值

功率因数 \cos = $100 \times$ 实际值

1FFFH 定值区号

2000H~20FFH 定值区 0

2100H~21FFH 定值区 1

.

.

.

2700H~27FFH 定值区 7

***注：定值对应顺序以说明书中所提供的定值表为准，如需进行定值区操作可对寄存器 1FFF 读写，包括读取当前定值区号及切换定值区。本规约仅支持使用功能码“10H”切换定值区。定值操作同定值区。此外，还需注意定值数目（以定值表为准）。如越界，将返回错误信息。定值表中的浮点型数据上送与遥控时均需扩大 100 倍，整型定值不变。

3000H~3100H 压板

压板操作所需注意事项同定值区及定值操作

4000H~4002H 遥控预发：功能码，对象号，参数。

4100H~4103H 遥控返校：功能码，对象号，参数，状态

4200H~4202H	遥控撤销：功能码，对象号，参数。		
4300H~4302H	遥控执行：功能码，对象号，参数。		
	断路器		
	功能码	40H (64)	
	对象号	30H (48)	
		*****01	跳闸
	参数	*****10	合闸

注：遥控操作中使用的参数为 16 位二进制数，“*”代表“0”或“1”，实际使用转换位相应 16 进制数即可。即：参数 0005H 与 0001H 是等价的。

状态 0：可以遥控；1：远方就地不满足；2：功能码不满足；3：对象号不满足；4：参数不满足

示例

要求对受控装置 09H 进行遥控跳闸操作

遥控预发：09 10 40 00 00 03 06 00 40 00 30 00 01 ** **

遥控返校：09 04 41 00 00 04 ** **

遥控执行：09 10 43 00 00 03 06 00 40 00 30 00 01 ** **

如需中途撤销遥控操作，可在遥控执行之前使用遥控撤销功能

遥控撤销：09 10 42 00 00 03 06 00 40 00 30 00 01 ** **

***注：** **代替命令中的 CRC 码。

用 05 功能码也可以执行遥控操作（直控不带返校）

	复归	断路器	
功能码	05	05	
对象号	1413H (2019)	4030H (6448)	
		*****01	跳闸
操作码	*****	*****10	合闸

注：“*”代表“0”或“1”，实际使用转换位相应 16 进制数即可。

如遥控操作无法执行，可以检查遥控条件是否满足。

表 11-1：WXH-821/822 微机线路保护装置内存映射

内存地址	定义		传送值	备注
(HEX)	WXH821	WXH822/R1	WXH822/R2	

	D15	检修状态			1/0	1-投入, 0-退出	
	D14	遥控允许			1/0	1-允,0-不允许	
	D13	压力异常	同期手合	同期手合	1/0	1-动作, 0-返回	
	D12	弹簧未储能	压力异常	压力异常	1/0	1-动作, 0-返回	
	D11	开入3	弹簧未储能	弹簧未储能	1/0	1-动作, 0-返回	
	D10	开入4	开入3	开入3	1/0	1-动作, 0-返回	
	D9	开入5	开入4	开入4	1/0	1-动作, 0-返回	
0000H	D8	合后			1/0	1-动作, 0-返回	
	D7	合位			1/0	1-合位, 0-跳位	
	D6	上刀闸/工作位置(遥信1)			1/0	1-动作, 0-返回	
	D5	下刀闸/试验位置(遥信2)			1/0	1-动作, 0-返回	
	D4	接地刀闸(遥信3)			1/0	1-动作, 0-返回	
	D3	开入1			1/0	1-动作, 0-返回	
	D2	开入2			1/0	1-动作, 0-返回	
	D1	闭锁重合闸			1/0	1-动作, 0-返回	
	D0	预告总信号			1/0	1-动作, 0-返回	
	0001H	D15	事故总信号			1/0	1-动作, 0-返回
		D14	EEPROM故障			1/0	1-动作, 0-返回
		D13	A/D出错	线路电压异常		1/0	1-动作, 0-返回
		D12	开出回路出错	A/D出错		1/0	1-动作, 0-返回
		D11	定值区号出错	开出回路出错		1/0	1-动作, 0-返回
		D10	装置参数出错	定值区号出错		1/0	1-动作, 0-返回
D9		出口设置出错	装置参数出错		1/0	1-动作, 0-返回	
D8		定值出错	出口设置出错		1/0	1-动作, 0-返回	
D7		控制回路异常	定值出错		1/0	1-动作, 0-返回	
D6		手车位置异常	控制回路异常		1/0	1-动作, 0-返回	
D5		低电压硬压板	手车位置异常		1/0	1-动作, 0-返回	
D4		低周硬压板	低电压硬压板		1/0	1-动作, 0-返回	
D3		零序电流告警	低周硬压板				
D2		过负荷告警	零序电流告警	零流III段告警	1/0	1-动作, 0-返回	
D1		TV断线	过负荷告警		1/0	1-动作, 0-返回	
D0	重合闸充电完成	TV断线		1/0	1-动作, 0-返回		

0002H	D15	保留	重合闸充电完成		1/0	1-动作, 0-返回
	D14	保留			0	
	~D0					
	D15	电 流 I 段 保 护	电 流 I 段 保 护	电 流 I 段 保 护	1/0	1-投入, 0-退出
	D14	电 流 II 段 保 护	电 流 II 段 保 护	电 流 II 段 保 护	1/0	1-投入, 0-退出
	D13	过 流 加 速 保 护	电 流 III 段 保 护	电 流 III 段 保 护	1/0	1-投入, 0-退出
	D12	重 合 闸	过 流 加 速 保 护	过 流 加 速 保 护	1/0	1-投入, 0-退出
0003H	D11	零 序 电 流 保 护	重 合 闸	重 合 闸	1/0	1-投入, 0-退出
	D10	低 频 减 载	零 序 电 流 保 护	零 流 I 段 保 护	1/0	1-投入, 0-退出
	D9	过 负 荷	低 频 减 载	零 流 II 段 保 护	1/0	1-投入, 0-退出
	D8	低 电 压 保 护	过 负 荷	零 流 III 段 保 护	1/0	1-投入, 0-退出
	D7	保 留	低 电 压 保 护	零 流 加 速	1/0	1-投入, 0-退出
	D6	保 留	保 留	低 频 减 载	1/0	1-投入, 0-退出
	D5	保 留	保 留	过 负 荷	1/0	1-投入, 0-退出
	D4	保 留	保 留	低 电 压 保 护	1/0	1-投入, 0-退出
	D3	保 留			0	
	D2	保 留			0	
	D1	保 留			0	
	D0	保 留			0	
	0004H		保 留			0
0005H	D15	电 流 I 段 保 护	电 流 I 段 保 护	电 流 I 段 保 护	1/0	1-动作, 0-返回
	D14	电 流 II 段 保 护	电 流 II 段 保 护	电 流 II 段 保 护	1/0	1-动作, 0-返回
	D13	过 流 加 速 保 护	电 流 III 段 保 护	电 流 III 段 保 护	1/0	1-动作, 0-返回
	D12	重 合 闸	过 流 加 速 保 护	过 流 加 速 保 护	1/0	1-动作, 0-返回
	D11	零 序 保 护 跳 闸	重 合 闸	重 合 闸	1/0	1-动作, 0-返回
	D10	低 频 减 载	零 序 保 护 跳 闸	零 流 I 段 保 护	1/0	1-动作, 0-返回

D9	过负荷跳闸	低频减载	零流 II 段保护	1/0	1-动作, 0-返回
D8	低电压保护	过负荷跳闸	零流 III 段跳闸	1/0	1-动作, 0-返回
D7	保留	低电压保护	零流加速	1/0	1-动作, 0-返回
D6	保留	保留	低频减载	1/0	1-动作, 0-返回
D5	保留	保留	过负荷跳闸	1/0	1-动作, 0-返回
D4	保留	保留	低电压保护	1/0	1-动作, 0-返回
D3	保留			0	
D2	保留			0	
D1	保留			0	
D0	保留			0	
0006H	保留			0	
0007H	A相测量电流			实际值×100	A
0008H	B相测量电流			实际值×100	A
0009H	C相测量电流			实际值×100	A
000AH	A相电压			实际值×100	V
000BH	B相电压			实际值×100	V
000CH	C相电压			实际值×100	V
000DH	有功功率			实际值	W
000EH	无功功率			实际值	Var
000FH	测量频率			实际值×100	Hz
0010H	功率因数			实际值×100	
0011H	AB线电压			实际值×100	V
0012H	BC线电压			实际值×100	V
0013H	CA线电压			实际值×100	V
0014H	线路电压			实际值×100	V
0015H	基波零序电流实部			实际值×100	A
0016H	基波零序电流虚部			实际值×100	A
0017H	基波零序电压实部			实际值×100	V
0018H	基波零序电压虚部			实际值×100	V
0019H	五次谐波零序电流实部			实际值×100	A
001AH	五次谐波零序电流虚部			实际值×100	A
001BH	五次谐波零序电压实部			实际值×100	V
001CH	五次谐波零序电压虚部			实际值×100	V
...	

1000H	H	保留				00H
	L	年				实际值
1001H	H	月				实际值
	L	日				实际值
1002H	H	时				实际值
	L	分				实际值
1003H	H	毫秒高				实际值
	L	毫秒低				实际值
1004H		保留				0000H
...	
1FFFH		定值区号				实际值
2000H~20FFH		定值区0				定值中的浮点型数据上
2100H~21FFH		定值区1				送与下发均扩大100倍，
2200H~22FFH		定值区2				整型定值为实际值
2300H~23FFH		定值区3				
2400H~24FFH		定值区4				
2500H~25FFH		定值区5				
2600H~26FFH		定值区6				
2700H~27FFH		定值区7				
...	
3000H		电流 I 段保护	电流 I 段保护	电流 I 段保护	1/0	1-投入, 0-退出
		压板 (遥控)	压板 (遥控)	压板 (遥控)		
3001H		电流 II 段保护	电流 II 段保护	电流 II 段保护	1/0	1-投入, 0-退出
		压板 (遥控)	压板 (遥控)	压板 (遥控)		
3002H		过流加速保护	电流 III 段保护	电流 III 段保护	1/0	1-投入, 0-退出
		压板 (遥控)	压板 (遥控)	压板 (遥控)		
3003H		重合闸压板	过流加速保护	过流加速保护	1/0	1-投入, 0-退出
		(遥控)	压板 (遥控)	压板 (遥控)		
3004H		零序电流保护	重合闸压板	重合闸压板	1/0	1-投入, 0-退出
		压板 (遥控)	(遥控)	(遥控)		
3005H		低频减载压板	零序电流保护	零流 I 段保护	1/0	1-投入, 0-退出
		(遥控)	压板 (遥控)	压板 (遥控)		
3006H		过负荷压板	低频减载压板	零流 II 段保护	1/0	1-投入, 0-退出
		(遥控)	(遥控)	压板 (遥控)		

3007H	低电压保护压板（遥控）	过负荷压板（遥控）	零流Ⅲ段保护压板（遥控）	1/0	1-投入，0-退出
3008H	保留	低电压保护压板（遥控）	零流加速压板（遥控）	1/0	1-投入，0-退出
3009H	保留	保留	低频减载压板（遥控）	1/0	1-投入，0-退出
3010H	保留	保留	过负荷压板（遥控）	1/0	1-投入，0-退出
3011H	保留	保留	低电压保护压板（遥控）	1/0	1-投入，0-退出
3008H~3100H	保留				0000H
4000H~4002H	遥控预发区				
...
4100H~4103H	遥控返校区				
...
4200H~4202H	遥控撤销区				
...
4300H~4302H	遥控执行区				

12. 贮存及保修

12.1 贮存条件

产品应保存在环境温度为 $-25^{\circ}\text{C}\sim+70^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度不大于80%，周围空气中不含有酸性、碱性或其它腐蚀性、爆炸性气体的防雨、防雪的室内；在极限值下不施加激励量，装置不出现不可逆转的变化，温度恢复后，装置应能正常工作。

12.2 保修时间

在用户完全遵守说明书规定的运输、安装贮存和使用的条件下，产品出厂之日起一年内如发生产品损坏，制造厂负责更新或修理。

13. 供应成套性

13.1 随同产品一起供应的文件

- a. 产品合格证或合格证明书一份；
- b. 附有原理接线图的使用说明书一份；
- c. 装箱单一份。

13.2 随同产品一起供应的附件

按产品结构规定的数量供应安装附件。

14. 订货须知

订货时应指明

- a. 产品型号、名称、订货数量；
- b. 交流电流、电压及频率额定值；
- c. 直流额定电压；
- d. 特殊的功能要求及备品备件；
- e. 供货地址及时间。
- f. 是否需操作回路。

15. 附图 A: 装置背板端子图 (装置有操作回路)

401	事故音响	301	+24V	201	RXD	117	UA	101	IA
402	事故音响	302	24V 地	202	TXD	118	UB	102	IA'
403	位置公共	303	出口 4-1	203	GND	119	UC	103	IB
404	跳 位	304	出口 4-2	204	1-485 +	120	UN	104	IB'
405	合 位	305	出口 4-3	205	1-485 -	121	UX	105	IC
406	信号母线	306	出口 5-1	206	2-485 +	122	UXN	106	IC'
407	控制回路断线	307	出口 5-2	207	2-485 -	123		107	3I0
408	告警信号	308	出口 5-3	208		124		108	3I0'
409	保护跳闸	309	出口 6-1	209		125			
410	重合闸	310	出口 6-2	210		126			
411	出口 3-1	311	出口 6-3	211	GPS	127			
412	出口 3-2	312	失电告警	212	正向有功脉冲	128			
413	跳位监视	313	失电告警	213	正向无功脉冲	129			
414	压力异常	314	保护电源+	214	反向有功脉冲	130			
415	弹簧未储能	315	保护电源-	215	反向无功脉冲	131			
416	合闸机构 (*)	316	大地	216	24V 开入负	132			
417	出口 2-1			217	遥信 1			109	CIA
418	出口 2-2			218	遥信 2			110	CIA'
419	出口 1-1			219	遥信 3			111	WXH-821 CIC WXH-822 CIB
420	出口 1-2			220	开入 1			112	WXH-821 CIC' WXH-822 CIB'
421	重合闸出口			221	开入 2			113	WXH-822 CIC
422	跳闸出口			222	开入 3			114	WXH-822 CIC'
423	-KM			223	开入 4			115	
424	手动合闸			224	低电压压板			116	
425	控制电源+			225	低频减载压板				
426	合闸机构			226	开入 5(*)				
427	手动跳闸			227	闭锁重合闸				
428	保护跳闸			228	检修状态				
429	跳闸机构			229					
430	遥控入口			230					
431	+KM			231					
432	遥控电源+			232	开入公共负				

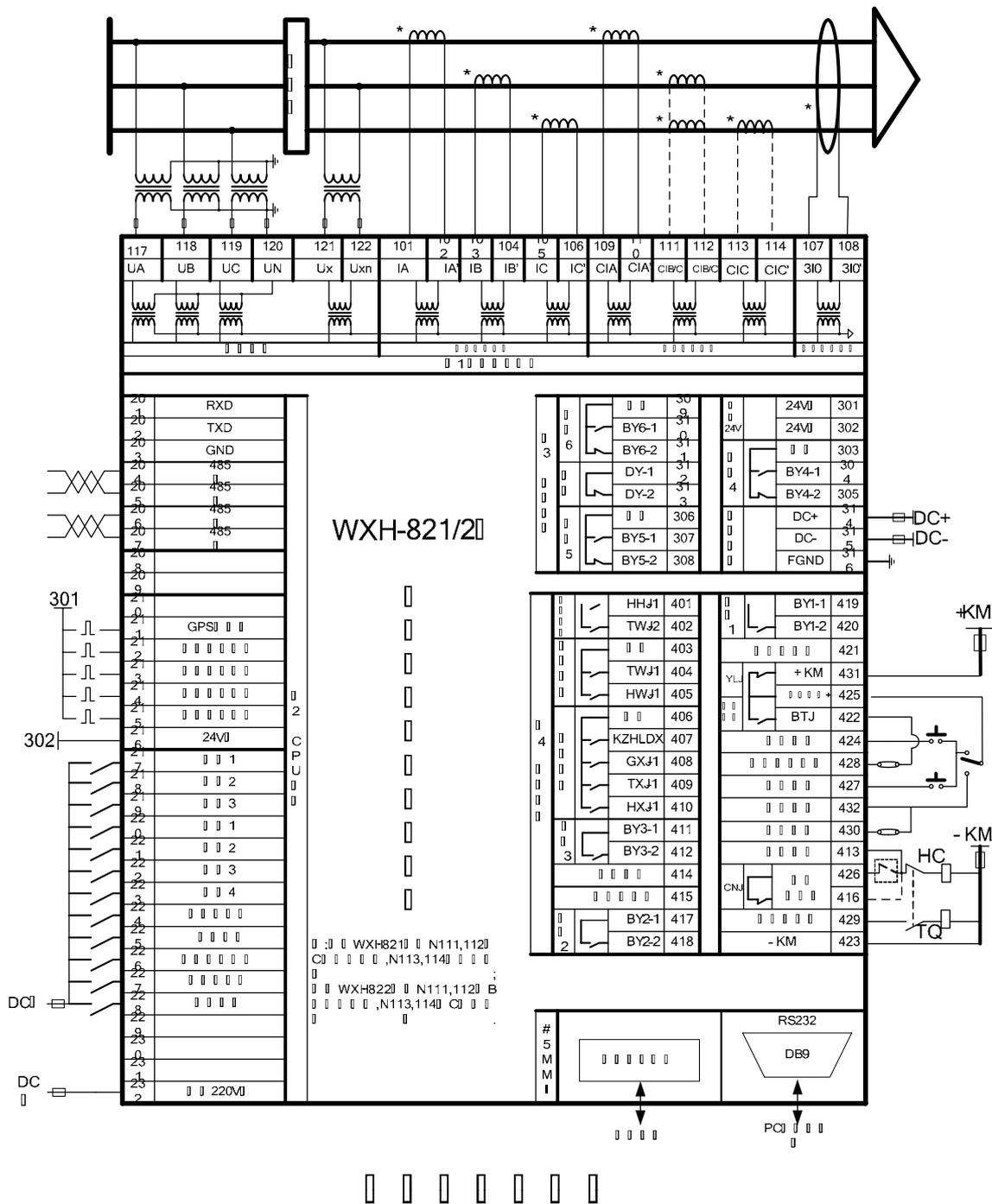
*注: 416 端子与 426 端子均为合闸机构, 其中 416 端子内部经储能继电器接点闭锁;
226 端子在 WXH821 中定义为“开入 5”, 在 WXH822 中定义为“同期手合”。

16. 附图 B: 装置背板端子图 (装置无操作回路)

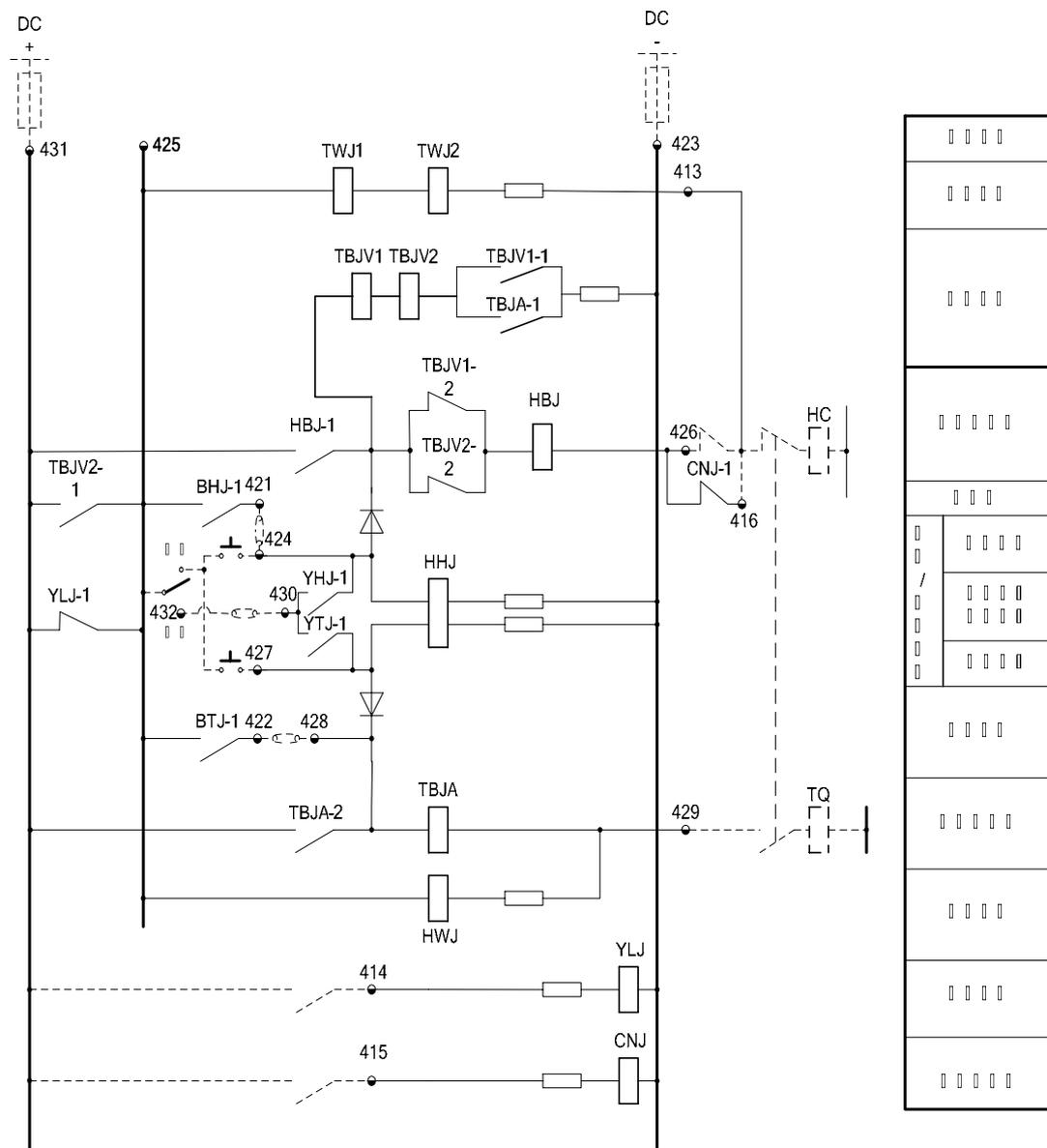
401	跳位	301	+24V	201	RXD	117	UA	101	IA
402	遥控允许	302	24V 地	202	TXD	118	UB	102	IA'
403	合后	303	出口 4-1	203	GND	119	UC	103	IB
404	合位	304	出口 4-2	204	1-485 +	120	UN	104	IB'
405	弹簧未储能	305	出口 4-3	205	1-485 -	121	UX	105	IC
406	压力异常	306	出口 5-1	206	2-485 +	122	UXN	106	IC'
407	开入公共负	307	出口 5-2	207	2-485 -	123		107	3I0
408	装置告警	308	出口 5-3	208		124		108	3I0'
409	保护跳闸	309	出口 6-1	209		125			
410	重合闸	310	出口 6-2	210		126			
411	信号母线	311	出口 6-3	211	GPS	127			
412		312	失电告警	212	正向有功脉冲	128			
413	出口 3-1-1	313	失电告警	213	正向无功脉冲	129			
414	出口 3-1-2	314	保护电源+	214	反向有功脉冲	130			
415	出口 3-2-1	315	保护电源-	215	反向无功脉冲	131			
416	出口 3-2-2	316	大地	216	24V 开入负	132			
417	保护跳闸 1-1			217	遥信 1			109	CIA
418	保护跳闸 1-2			218	遥信 2			110	CIA'
419	保护跳闸 2-1			219	遥信 3			111	WXH-821 CIC WXH-822 CIB
420	保护跳闸 2-2			220	开入 1			112	WXH-821 CIC' WXH-822 CIB'
421	出口 1-1			221	开入 2			113	WXH-822 CIC
422	出口 1-2			222	开入 3			114	WXH-822 CIC'
423	出口 2-1			223	开入 4			115	
424	出口 2-2			224	低电压压板			116	
425	遥跳出口-1			225	低频减载压板				
426	遥跳出口-2			226	开入 5(*)				
427	遥合出口-1			227	闭锁重合闸				
428	遥合出口-2			228	检修状态				
429	重合闸出口 1-1			229					
430	重合闸出口 1-2			230					
431	重合闸出口 2-1			231					
432	重合闸出口 2-2			232	开入公共负				

*注：226 端子在 WXH821 中定义为“开入 5”，在 WXH822 中定义为“同期手合”。

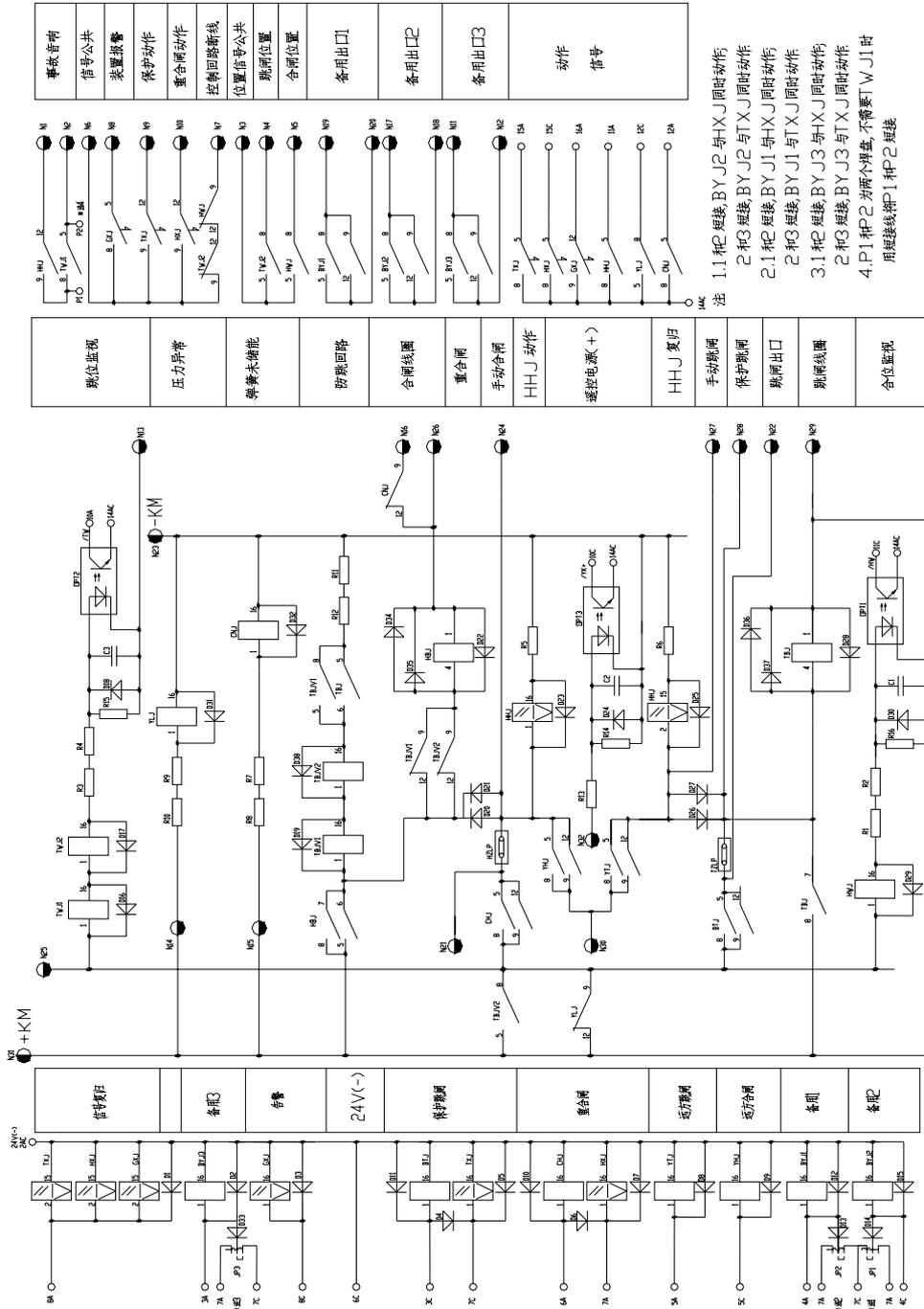
17. 附图 C: 装置接线示意图 (装置有操作回路)



18. 附图 D: 装置操作回路原理图



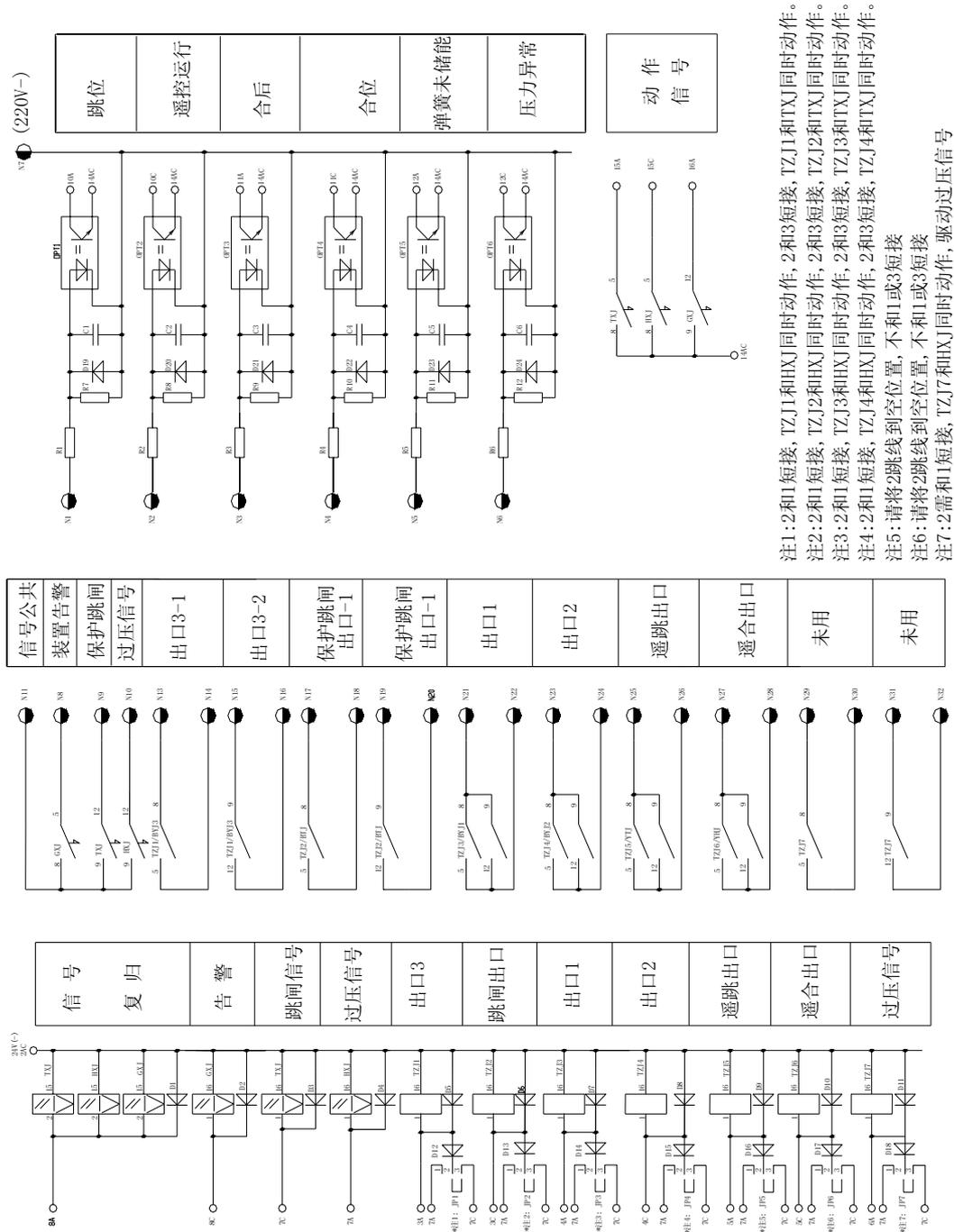
19. 附图 E 信号插件原理图（装置有操作回路）



紧急音响	信号公共	装置报警	保护动作	重合闸动作	控制回路断线	位置信号公共	跳闸位置	合闸位置	备用出口	备用出口2	备用出口3	动作信号
------	------	------	------	-------	--------	--------	------	------	------	-------	-------	------

注 1.1 和2 短接, BY J2 与HXJ 同时动作
 2 和3 短接, BY J2 与TXJ 同时动作
 2.1 和2 短接, BY J1 与HXJ 同时动作
 2 和3 短接, BY J1 与TXJ 同时动作
 3.1 和3 短接, BY J3 与HXJ 同时动作
 2 和3 短接, BY J3 与TXJ 同时动作
 4.P1 和2 为两个焊盘, 不需要TV J1 时
 用短接线短P1 和P2 短接

20. 附图 F 信号插件原理图（装置无操作回路）



注1: 2和1短接, TZJ1和HXJ同时动作, 2和3短接, TZJ1和TXJ同时动作。
 注2: 2和1短接, TZJ2和HXJ同时动作, 2和3短接, TZJ2和TXJ同时动作。
 注3: 2和1短接, TZJ3和HXJ同时动作, 2和3短接, TZJ3和TXJ同时动作。
 注4: 2和1短接, TZJ4和HXJ同时动作, 2和3短接, TZJ4和TXJ同时动作。
 注5: 请将2跳线到空位置, 不和1或3短接
 注6: 请将2跳线到空位置, 不和1或3短接
 注7: 2需和1短接, TZJ7和HXJ同时动作, 驱动过压信号