WDR-821C 微机电容器保护测控装置

技术说明书

（Version 1.00）

许继电气股份有限公司

XJ ELECTRIC CO.,LTD.

目 录

1 概述.....1
1.1 应用范围.....1
1.2 保护配置.....1
1.3 产品特点.....1
2 技术指标.....2
2.1 基本电气参数.....2
2.2 主要技术指标.....2
2.3 环境条件.....4
2.4 通信接口.....4
3 装置功能.....5
3.1 三段过流保护.....5
3.2 反时限过流保护.....5
3.3 过电压保护.....5
3.4 低电压保护.....6
3.5 不平衡电流保护.....6
3.6 不平衡电压保护.....7
3.7 零序过流保护/小电流接地选线.....7
3.8 非电量保护.....7
3.9 闭锁投切.....8
3.10 联切电容器.....8
3.11 辅助功能.....8
3.12 遥测、遥信及遥控功能.....9
3.13 接地选线数据上送.....10
3.14 装置网络信息配置.....10
4 定值清单及整定说明.....10
4.1 投退控制字.....10
4.2 功能控制字.....11
4.3 保护定值.....11
4.4 软压板.....12
4.5 出口设置.....12
4.6 定值整定说明.....13
5 装置硬件介绍.....14
5.1 结构与安装.....14
5.2 插件布置图.....15
5.3 装置端子图.....15
5.4 装置背后端子说明.....18
6 使用说明.....19
6.1 指示灯说明.....19
6.2 调试接口和键盘说明.....20
6.3 命令菜单.....20
6.4 液晶显示说明.....22
6.5 装置操作说明.....22
7 调试说明.....24
7.1 调试注意事项.....24
7.2 开关量输入检查.....24
7.3 开出回路检查.....24

7.4 模拟量输入检查.....24
7.5 整组试验.....25
7.6 装置异常信息说明及处理意见.....27
7.7 事故分析注意事项.....28
8 投运说明及注意事项.....28
9 订货须知.....28
10 附图.....29

1 概述

1.1 应用范围

WDR-821C 系列微机电容器保护装置（以下简称装置）适用于传统变电站 35kV 及以下电压等级所装设的并联电容器的保护及测控。

1.2 保护配置

装置具体保护配置详见表 1-1。

表 1-1 WDR-821C 装置的保护配置

功能分类	功能名称	说明
保护功能	三段式过流保护	
	反时限过流保护	
	过电压保护	
	低电压保护	
	不平衡电流保护	
	不平衡电压保护	
	零序过流保护	
	3 路非电量保护	
	闭锁投切	
	联切电容器	可选功能，订货时注明
辅助功能	控制回路异常告警	适用于带操作回路的保护装置
	弹簧未储能告警	
	TV 异常检测	
	GPS 脉冲监视	选配功能
	录波	
测控功能	遥信开入采集、装置遥信变位、事故遥信	
	正常断路器遥控分合	
	模拟量的遥测、接地选线数据上送	

1.3 产品特点

- ✧ 许继独立产权的“VLD”可视化工具，软件可靠性高。
- ✧ 具备离线的逻辑仿真功能，可实现事故分析“透明化”。
- ✧ 装置采用全封闭机箱，强弱电严格分开，抗干扰能力强，硬件回路的全面自检。
- ✧ 配置 2 个以太网口，支持 IEC 61850 通讯规约。
- ✧ 对时方式支持 SNTP 对时、B 码对时、GPS 脉冲对时、1588 对时。
- ✧ 完善的事件记录功能，可存储最新 80 条事件记录，100 条动作记录，可记录 10 个周波的电流电压报告。
- ✧ 友好的人机界面，全中文类 Windows 菜单模式，结构清晰，使用方便。
- ✧ 保护功能配置齐全，可通过配置工具实现保护功能的选配，满足客户的个性化需求。
- ✧ 操作回路配置灵活，可以适应各种操作机构。

2 技术指标

2.1 基本电气参数

2.1.1 额定交流数据

- ✧ 交流电压： 相电压100/$\sqrt{3}$ V；
  线路抽取电压100/$\sqrt{3}$ V 或 100V。
- ✧ 交流电流： 5A 或 1A
- ✧ 零序电流： 1A
- ✧ 额定频率： 50Hz

2.1.2 额定直流数据

- ✧ 额定电源电压： DC220V 或 DC110V ，允许变化范围：80%～115%。

2.1.3 功率消耗

- ✧ 交流电流回路：当额定电流为 1 A 时，每相不大于 0.3 VA；
  当额定电流为 5 A 时，每相不大于 0.5 VA；
  零序电流回路不大于 0.3 VA；
- ✧ 测量交流电流回路：每相不大于 0.75 VA；
- ✧ 交流电压回路： 每相不大于 0.5 VA；
- ✧ 直流回路：正常运行时，不大于 12 W；保护动作时，不大于 15 W。

2.1.4 热稳定性

- ✧ 交流电流电路：2 倍额定电流，长期连续工作；
  50 倍额定电流，允许 1 s；
- ✧ 交流电压电路：1.2 倍额定电压，长期连续工作；
  1.4 倍额定电压，允许 10 s。

2.2 主要技术指标

2.2.1 保护定值整定范围及误差

- ✧ 定值整定范围

  交流电压： 2V～160V；
  交流电流： 0.04In～20In；
  零序电流： 0.02A～20A；
  延 时： 0s～100s。
- ✧ 定值误差

  电 流： < ±2.5%或±0.01In；
  电 压： < ±2.5%或±0.25V；
  零序电流： < ±2.5%或±0.01A；
- ✧ 延时误差

  定时限延时平均误差不超过整定值的±2%或±40ms；
  反时限延时平均误差不超过理论计算值的±5%或±100ms。

2.2.2 测量精度

- ✧ 电流精度：±0.2%；
- ✧ 电压精度：±0.2%；
- ✧ 频率精度：±0.01 Hz

- ✧ 功率测量：有功功率 P、无功功率 Q、视在功率 S、功率因数；测量精度为：±0.5％。
- ✧ 遥信开入：输入方式：DC220V、DC110V 或 DC24V 输入，带光电隔离；事件顺序记录站内分辨率：≤2 ms。

2.2.3 对时精度

- ✧ 对时精度：< ±1ms

2.2.4 记录容量

- ✧ 故障录波内容和故障事件报告容量

  装置可循环记录不少于 100 次最新动作报告，60 次故障录波（每次故障录波记录故障前 4 个周波、故障后 6 个周波所有电流电压波形）。
- ✧ 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。
- ✧ 事件记录容量

  可循环记录 80 次事件记录和装置自检报告。事件记录包括软压板投退、开关量变位等；装置自检报告包括硬件自检出错报警等。

2.2.5 触点容量

- ✧ 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 10A。
- ✧ 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 5A。

2.2.6 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试验条件下，不小于 100 MΩ。
- ✧ 介质强度

  装置的额定绝缘电压小于 60 V 的通信接口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。
- ✧ 冲击电压：

  装置的额定绝缘电压小于 60 V 的通信接口电路与外壳对地，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。

2.2.7 机械性能

- ✧ 工作条件

  能承受国家或行业标准规定的严酷等级为Ⅰ级的振动和冲击响应检验。
- ✧ 运输条件

  能承受国家或行业标准规定的严酷等级为Ⅰ级的振动耐久、冲击耐久及碰撞检验。

2.2.8 抗电气干扰性能

- ✧ 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。

- ✧ 快速瞬变干扰试验：能承受 GB/T14598.10－2007 第四章规定的严酷等级为 A 级的快速瞬变干扰试验。
- ✧ 辐射电磁场干扰试验：能承受 GB/T14598.9－2002 第四章规定的严酷等级的辐射电磁场干扰试验。
- ✧ 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。
- ✧ 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。
- ✧ 工频磁场抗扰度试验：能承受 GB/T17626.8－2006 第 5 章规定的严酷等级为Ⅳ级的工频磁场抗扰度试验。
- ✧ 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。
- ✧ 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。
- ✧ 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Ⅲ级浪涌抗扰度试验。
- ✧ 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。
- ✧ 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。

2.3 环境条件

- ✧ 工作温度：-25 ℃～+55 ℃。
- ✧ 贮存温度：-25 ℃～+55 ℃，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。
- ✧ 运输温度：-40 ℃～+70 ℃，在极限值下不施加激励量，装置不出现不可逆变化的损坏。
- ✧ 大气压力：86 kPa～106 kPa。
- ✧ 相对湿度：5%～95%(产品内部既无凝露、也无结冰)。

2.4 通信接口

- ✧ 通讯配置：以太网口 2 个，采用 DL/T 860 系列标准。
- ✧ GPS 对时脉冲接口：1 个。
- ✧ 调试接口：1 个 USB 口。

3 装置功能

本装置的保护功能设计，基于许继公司开发的可视化逻辑开发环境（VLD），同时采用分层、分模块的设计思想，将保护功能实现按数据处理、元件计算、保护逻辑、出口逻辑等进行划分。

3.1 三段过流保护

装置设三段过流保护，各段电流及时间定值独立整定，可通过各自的投退控制字对这三段保护分别进行投退。过流保护原理框图如图 3-1。

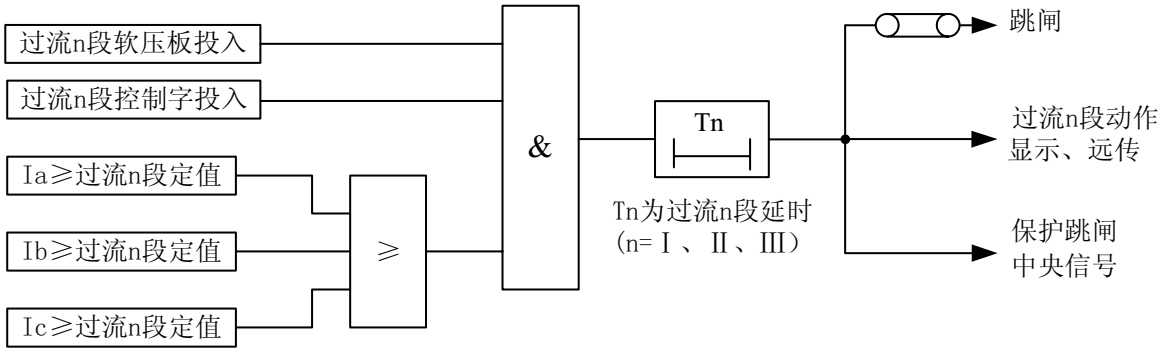


图 3-1 三段过流保护原理框图

3.2 反时限过流保护

反时限过流可通过反时限方式控制字选择反时限延时方式。根据国际电工委员会(IEC 255-4)和英国标准规范(BS142.1996)的规定，一般采用下列三个标准特性方程，分别对应延时方式的 1～3。

反时限特性方程如下：

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

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

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

上式中，I_P为电流基准值，取反时限过流启动电流 Ifs；t_P为时间常数，取反时限过流时间常数 Tfs，范围为 0.05s～10s。反时限过流保护原理框图如图 3-2 所示。

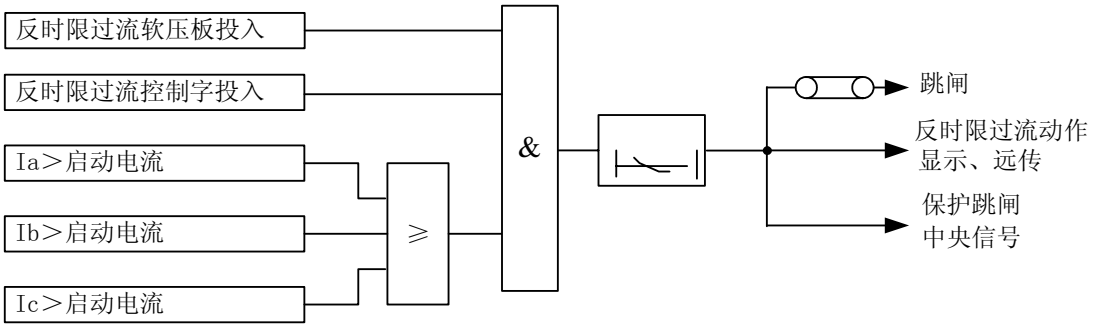


图 3-2 反时限过流保护原理框图

3.3 过电压保护

过电压保护可选择动作于跳闸或告警。过电压保护经跳位无流闭锁，原理框图如图 3-3。

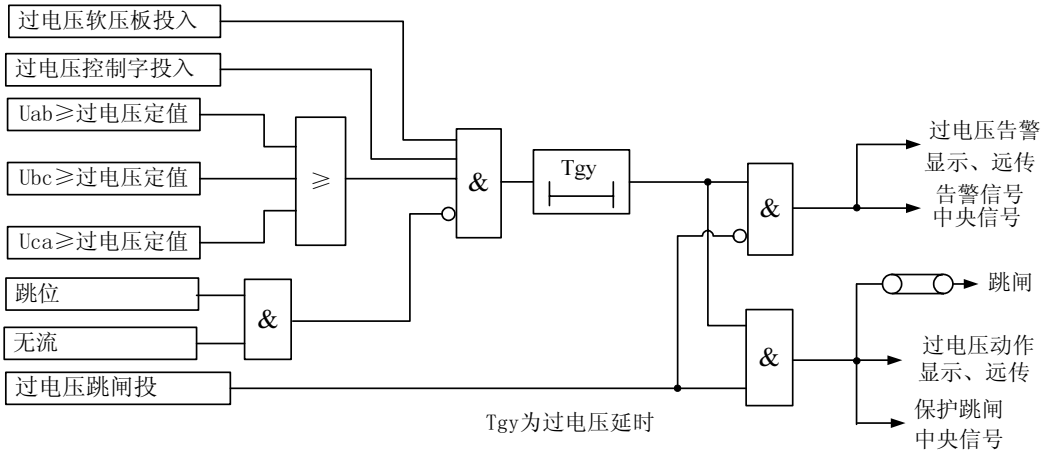


图 3-3 过电压保护原理框图

3.4 低电压保护

为防止系统故障后线路断开引起电容器组失去电源,而线路重合又使母线带电,使电容器组因电压累积而过电压损坏，设置低电压保护。为避免 TV 断线引起低电压误动，保护设有流闭锁条件（该闭锁条件可投退）。低电压保护设有硬压板控制投退，原理框图如图 3-4。

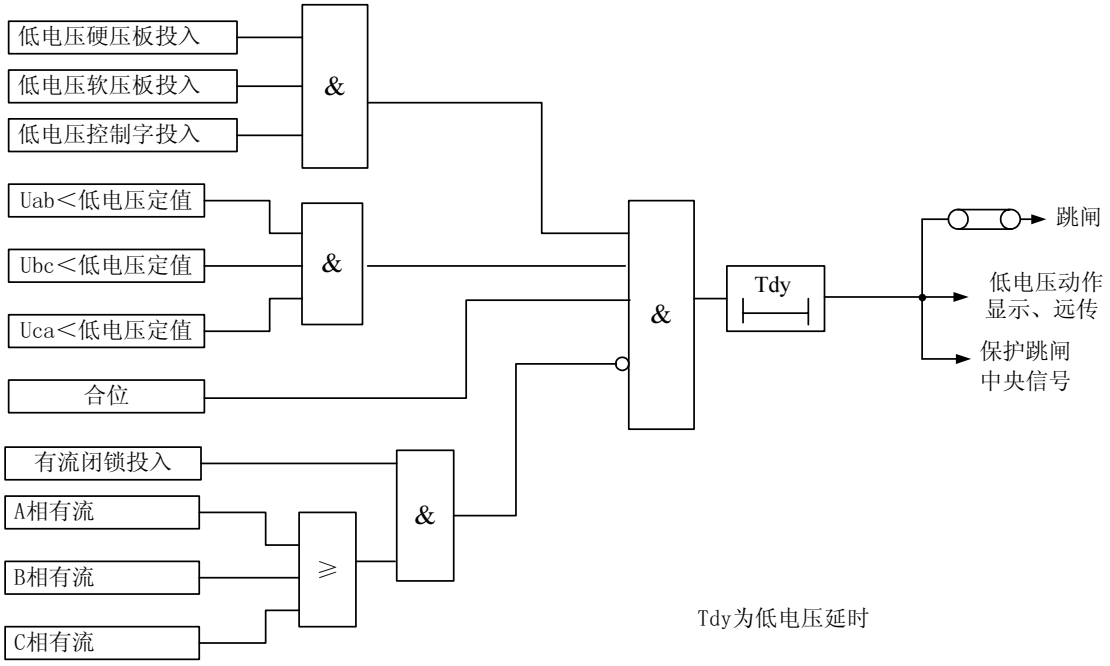


图 3-4 低电压保护原理框图

3.5 不平衡电流保护

不平衡电流保护主要反映电容器组内部故障。不平衡电流保护原理框图如图 3-5。

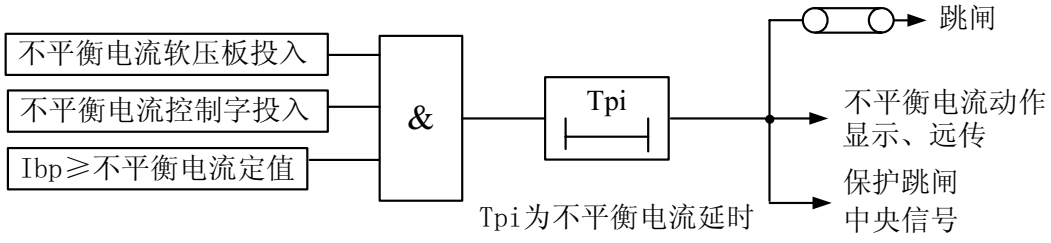


图 3-5 不平衡电流保护原理框图

3.6 不平衡电压保护

不平衡电压保护主要反映电容器组内部故障。不平衡电压保护原理框图如图 3-6。

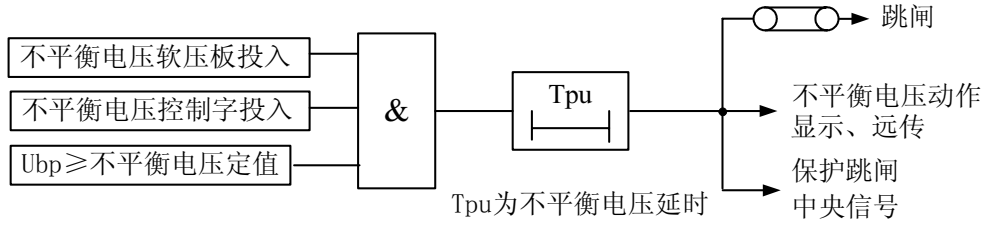


图 3-6 不平衡电压保护原理框图

3.7 零序过流保护/小电流接地选线

在小接地电流系统，当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，用零序过流继电器来保护接地故障很难保证其选择性。在本装置中接地保护实现时，由于各装置通过网络互联，信息可以共享，故采用上位机比较同一母线上各线路零序电流基波和方向的方法来判断接地线路。

在经小电阻接地系统中，接地零序电流相对较大，可以采用直接跳闸方法。用于跳闸或报警的零序电流从装置的零序 CT 引入。

在某些不接地系统中，电缆出线较多，电容电流较大，也可采用零序过流继电器直接跳闸方式。装置中设一段零序过流保护，可整定为报警或跳闸。

零序过流保护原理框图如图 3-7。

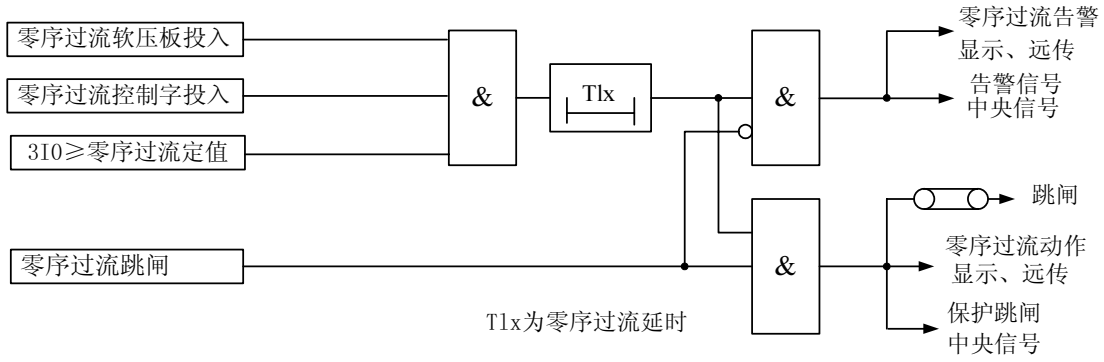


图 3-7 零序过流保护原理框图

3.8 非电量保护

装置设有三路非电量保护，均可由控制字投退，出口时间可以整定。非电量可以通过控制字选择动作于跳闸或告警。原理框图如图 3-8 所示。

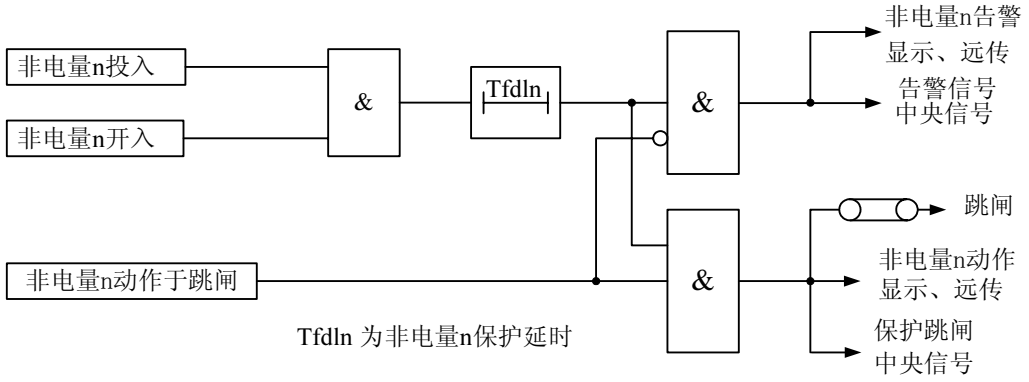


图 3-8 非电量保护原理框图

3.9 闭锁投切

装置设置了闭锁投切开入。当装置检测到闭锁投切开入或保护跳闸(过电压和低电压保护跳闸除外)，则启动闭锁投切出口（可以通过出口设置配置在备用出口)。闭锁投切出口在复归后返回。

3.10 联切电容器

装置设置了联切电容器 GOOSE 开入。当其他保护需联切电容器组时，可通过 GOOSE 命令到本装置来实现联切电容器组。

该功能为选配功能，装置出厂时默认退出，如需该功能请在订货时注明。

3.11 辅助功能

3.11.1 TV 异常告警

TV 异常后发告警信号。TV 异常检测通过控制字进行投退。当过流保护启动时，闭锁 TV 异常检测。控制字投入，满足以下任一条件，10s 后报 TV 异常。

a. U1 小于 30V 且合位或有流；

b. U2 大于 6V；

不满足以上情况，10s 后 TV 异常返回。原理框图如图 3-9 所示。

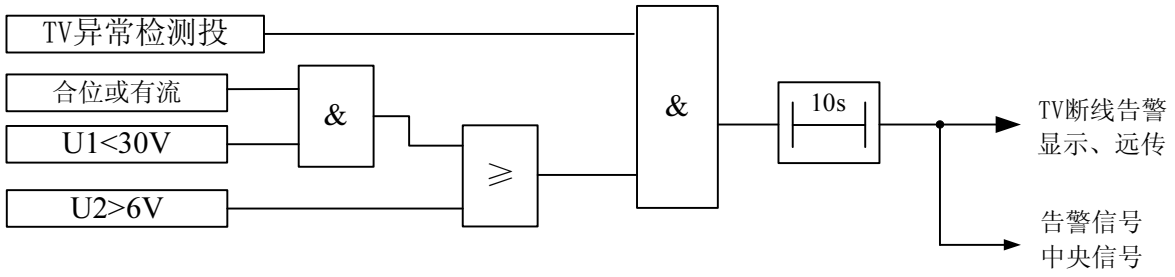


图 3-9 母线 TV 异常告警原理框图

3.11.2 控制回路异常告警

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 2s 延时报“控制回路异常”告警信号，但不闭锁保护。

3.11.3 弹簧未储能告警

装置设有弹簧未储能开入，为适应不同弹簧机构储能延时的情况带有延时定值，装置收到开入后立即闭锁重合闸及遥控合闸，经延时报弹簧未储能告警信号。

3.11.4 跳位异常告警

装置采集断路器的跳位和合位，当断路器处于跳闸位置时如果任一相有电流，则经 10s 延时报“跳位异常”告警。

3.11.5 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。

3.11.6 GPS 脉冲监视

装置采用 B 码对时或 GPS 脉冲对时方式的对时方式时，设有 GPS 脉冲监视功能，若装置 GPS 对时脉冲消失，经延时报 GPS 校时脉冲消失告警信号。

注：该功能为选配，如需选用请在订货时注明。

3.11.7 录波

装置记录保护跳闸前 4 周波，跳闸后 6 周波的采样数据，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。

✧ 模拟量录波信息

录波 模拟量	信　号	ACC
1	Ia	1
2	Ib	2
3	Ic	3
4	3I0	4
5	Ibp	5
6	Ua	6
7	Ub	7
8	Uc	8
9	Ubp	9

✧ 开关量录波信息

录波 开关量	信　号	INF
1	合闸位置	201
2	跳闸位置	202
3	非电量1开入	203
4	非电量2开入	204
5	非电量3开入	205
6	保护启动	206
7	过流Ⅰ段	207
8	过流Ⅱ段	208
9	过流Ⅲ段	209
10	反时限过流	210
11	过电压	211
12	低电压	212
13	不平衡电压	213
14	不平衡电流	214
15	零序过流	215
16	非电量1动作	216
17	非电量2动作	217
18	非电量3动作	218
19	联切电容器	219

3.12 遥测、遥信及遥控功能

遥测：测量 Ia、Ib、Ic、Ua、Ub、Uc、Uab、Ubc、Uca、P、Q、f、S、COSφ；

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。

3.13 接地选线数据上送

在本装置中实现接地选线时，各装置给上位机上送接地选线数据，由上位机比较同一母线上各线路零序电流基波和方向的方法来判断接地线路。装置上送的接地选线数据为：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。

3.14 装置网络信息配置

装置 GOOSE 状态量输入通过网络交换。

GOOSE 输入信息表

序号	名称	备注
1	联切电容器 1	
2	联切电容器 2	
3	联切电容器 3	
4	联切电容器 4	
5	联切电容器 5	

4 定值清单及整定说明

装置设 8 个定值区。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。

4.1 投退控制字

表 4-1 投退控制字定义

序号	名称	代号	说明
1	保护投退控制字	TTKZ	每位对应一个控制,每位的定义参见表 4-2

表 4-2 保护投退控制字位定义

位序号	定值名称	定值范围	说明	备注
0	过流Ⅰ段投	0～1	0：退出　1：投入	投退
1	过流Ⅱ段投	0～1	0：退出　1：投入	投退
2	过流Ⅲ段投	0～1	0：退出　1：投入	投退
3	反时限过流投	0～1	0：退出　1：投入	投退
4	过电压投	0～1	0：退出　1：投入	投退
5	低电压投	0～1	0：退出　1：投入	投退
6	不平衡电流投	0～1	0：退出　1：投入	投退
7	不平衡电压投	0～1	0：退出　1：投入	投退
8	零序过流投	0～1	0：退出　1：投入	投退
9	闭锁投切投	0～1	0：退出　1：投入	投退
10	TV 异常投	0～1	0：退出　1：投入	投退

注：弹簧未储能告警固定投入，不设投退控制。

4.2 功能控制字

表 4-3 功能控制字

序号	名称	代号	说明
1	保护功能控制字 1	GNKZ1	每位对应一个控制,每位的定义参见表 4-4

表 4-4 功能控制字位定义

位序号	名称	代号	范围	步长	说明
0	控制回路检测投	KZHLDX	0～1	1	1：投入 0：退出
1	过电压跳闸	GYTZ	0～1	1	1：跳闸 0：告警
2	低压有流闭锁投	DYYL	0～1	1	1：投入 0：退出
3	零序过流跳闸	LLTZ	0～1	1	1：跳闸 0：告警
4	非电量 1 跳闸	FDL1TZ	0～1	1	1：跳闸 0：告警
5	非电量 2 跳闸	FDL2TZ	0～1	1	1：跳闸 0：告警
6	非电量 3 跳闸	FDL3TZ	0～1	1	1：跳闸 0：告警

4.3 保护定值

表 4-5 保护定值（In 为 5A）

序号	名称	代号	范围	步长	缺省值	说明	备注
1	过流Ⅰ段定值	Idz1	0.1In～20In	0.01A	20In		过流保护用
2	过流Ⅰ段延时	Tdz1	0s～100s	0.01s	100s		
3	过流Ⅱ段定值	Idz2	0.1In～20In	0.01A	20In		
4	过流Ⅱ段延时	Tdz2	0.1s～100s	0.01s	100s		
5	过流Ⅲ段定值	Idz3	0.1In～20In	0.01A	20In		
6	过流Ⅲ段延时	Tdz3	0.1s～100s	0.01s	100s		
7	反时限基准值	Ifsx	0.1In～3In	0.01A	3In		反时限过流保护用
8	反时限时间常数	Tfsx	0.05s～10s	0.01s	10s		
9	反时限曲线类型	FQX	0～2	1	0	0：一般反时限 1：非常反时限 2：极端反时限	
10	过电压定值	Ugy	100V～160V	0.01V	160V		过电压保护用
11	过电压延时	Tgy	0.1s～100s	0.01s	100s		
12	低电压定值	Udy	2V～90V	0.01V	2V		低电压保护用
13	低电压延时	Tdy	0.1s～100s	0.01s	100s		
14	不平衡电流定值	Ipidz	0.04In～20In	0.01A	20In		不平衡电流用
15	不平衡电流时限	Tpi	0s～100s	0.01s	100s		
16	不平衡电压定值	Upudz	2V～100V	0.01V	100V		不平衡电

17	不平衡电压时限	Tpu	0s～100s	0.01s	100s		压用
18	零序过流定值	I0dz	0.02A～20A	0.01A	20A		零序过流用
19	零序过流延时	T0dz	0.1s～100s	0.01s	100s		
20	非电量 1 延时	Tfdl1	0s～100s	0.01s	100s		非电量用
21	非电量 2 延时	Tfdl2	0s～100s	0.01s	100s		
22	非电量 3 延时	Tfdl3	0s～100s	0.01s	100s		

4.4 软压板

序号	名称	范围	说明
1	远方修改定值	0～1	1：投入 0：退出
2	远方切换定值区	0～1	1：投入 0：退出
3	远方控制压板	0～1	1：投入 0：退出
4	过流Ⅰ段	0～1	1：投入 0：退出
5	过流Ⅱ段	0～1	1：投入 0：退出
6	过流Ⅲ段	0～1	1：投入 0：退出
7	反时限过流	0～1	1：投入 0：退出
8	过电压	0～1	1：投入 0：退出
9	低电压	0～1	1：投入 0：退出
10	不平衡电流	0～1	1：投入 0：退出
11	不平衡电压	0～1	1：投入 0：退出
12	零序过流	0～1	1：投入 0：退出

4.5 出口设置

序号	出口名称 / 保护动作	保护跳闸	备用出口 1
1.	过流保护Ⅰ段	√	
2.	过流保护Ⅱ段	√	
3.	过流保护Ⅲ段	√	
4.	反时限过流	√	
5.	过电压	√	
6.	低电压	√	
7.	不平衡电流	√	
8.	不平衡电压	√	
9.	零序过流	√	
10.	非电量 1	√	
11.	非电量 2	√	
12.	非电量 3	√	
13.	闭锁投切		√
14.	联切电容器	√	

注：各保护可根据需要关联对应的出口，上表为装置出厂时的默认出口设置。出厂时装置已正确设置，现场一般情况下不要改动此设置。

4.6 定值整定说明

- ✧ 在整定定值前必须先整定保护定值区号。
- ✧ 当某项定值不用时，避免整定值为 0。如果是过量保护则整定为上限值，如果是欠量保护则整定为下限值，延时整定为上限值，功能控制字退出，软压板退出。
- ✧ 速断保护、加速保护延时一般需整定几十到一百毫秒的延时，由于微机保护没有过去常规保护中的继电器动作延时，所以整定成 0 秒时可能躲不过合闸时的冲击电流，对于零序速断、零序加速保护，还存在断路器三相不同期合闸产生的零序电流的冲击。

5 装置硬件介绍

5.1 结构与安装

机箱采用 19/3 英寸 6U 机箱。,用嵌入式安装于屏上, 可以组屏安装，也可就地安装到开关柜，机箱结构和屏面开孔尺寸分别见图 5-1。

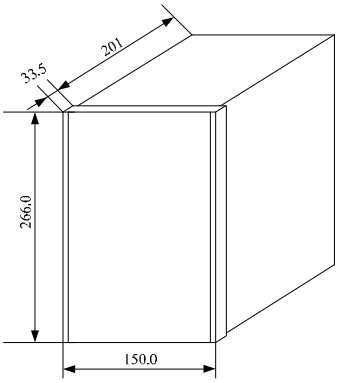


图 5-1 装置机箱外形尺寸

装置的安装尺寸如图 5-2 所示。

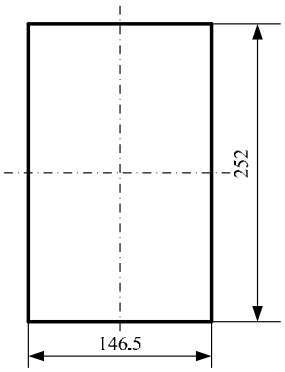


图 5-2 装置机箱安装尺寸

5.2 插件布置图

装置的插件配置如下图 5-3 所示。其中：1#为交流插件，2#为 CPU 插件，3#为扩展插件，4#为电源插件，5#为信号插件。

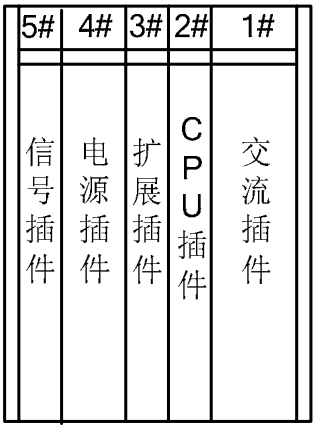


图 5-3 插件配置

5.3 装置端子图

5.3.1 带操作回路的装置端子

5#信号插件			4#电源插件			3#扩展插件			2#CPU 插件			1#交流插件					
501	事故总信号	HHJ TWJ	401	遥信 9		301	遥信 1		201			121	Ua		101	Ia	
502			402	遥信 10		302	遥信 2		202			122	Ub		102	Ia’	
503	信号公共	TWJ	403	遥信 11		303	遥信 3		203			123	Uc	保护电压	103	Ib	保护电流
504	跳闸位置		404	遥信 12		304	遥信 4		204			124	Un		104	Ib’	
505	合闸位置	HWJ	405	遥信 13		305	遥信 5	强电开入	205			125			105	Ic	
506	信号公共	TWJ HWJ	406	遥信 14		306	遥信 6		206			126			106	Ic’	
507	控制回路断线	GXJ	407	非电量 1		307	遥信 7		207	GPS+(B 码)	B 码对时	127	Ubp		107	3I0	零序电流
508	告警信号	TXJ	408	非电量 2		308	遥信 8		208	GPS-(B 码)		128	Ubp’		108	3I0’	
509	保护跳闸信号		409	非电量 3	强电开入	309	开入负		通讯口 1		以太网口 1	129					
510			410	闭锁投切		310						130					
511			411	弹簧未储能		311						131					
512			412	信号复归		312						132					
513	跳闸位置	接操作回路	413			313			通讯口 2		以太网口 2	133					
514	公共端		414			314						134					
515	备用出口 1-1		415			315						135					
516	备用出口 1-2		416	开入负		316						136					
517			417	+24V	输出	317			209		弱电开入	109	CIa		110	CIa’	测量电流
518			418	-24V		318			210			111	CIb		112	CIb’	
519			419	大地		319			211			113	CIc		114	CIc’	
520			420	电源+	输入	320			212			115	IBP		116	IBP’	
521			421	电源-		321			213			117			118		
522	保护跳闸出口		422			322			214			119			120		
523	控制电源-		423	失电告警		323			215								
524	手动合闸入口		424			324			216								
525	合闸位置					325			217	低电压压板							
526	至合闸线圈	接操作回路				326			218	备用							
527	手动跳闸入口					327			219	开入公共负一							
528	保护跳闸入口					328			220	备用							
529	至跳闸线圈					329			221	检修压板							
530	遥控电源+					330			222	开入公共负二							
531	控制电源+					331			223	GPS+（24V）	GPS 对时						
532	远方	开入				332			224	GPS-（24V）							

5.3.2 不带操作回路的装置端子图

5#信号插件			4#电源插件			3#扩展插件			2#CPU 插件			1#交流插件					
501	告警信号	TXJ	401	遥信 9		301	遥信 1		201			121	Ua		101	Ia	
502	保护跳闸信号	GXJ	402	遥信 10		302	遥信 2		202			122	Ub		102	Ia’	
503			403	遥信 11		303	遥信 3		203			123	Uc	保护电压	103	Ib	保护电流
504	信号公共		404	遥信 12		304	遥信 4		204			124	Un		104	Ib’	
505	备用出口 1-1		405	遥信 13		305	遥信 5		205			125			105	Ic	
506			406	遥信 14		306	遥信 6		206			126			106	Ic’	
507	备用出口 1-2		407	非电量 1		307	遥信 7		207	GPS+(B 码)	B 码对时	127	Ubp		107	3I0	零序电流
508			408	非电量 2		308	遥信 8		208	GPS-(B 码)		128	Ubp’		108	3I0’	
509	保护跳闸出口 1		409	非电量 3	强电开入	309	开入负		通讯口 1		以太网口 1	129					
510			410	闭锁投切		310						130					
511	保护跳闸出口 2		411	弹簧未储能		311						131					
512			412	信号复归		312						132					
513			413	跳闸位置		313			通讯口 2		以太网口 2	133					
514			414	远方/就地		314						134					
515			415	合闸位置		315						135					
516			416	开入负		316						136					
517	远方跳闸出口		417	+24V	输出	317			209		弱电开入	109	CIa		110	CIa’	测量电流
518			418	-24V		318			210			111	CIb		112	CIb’	
519	远方合闸出口		419	大地		319			211			113	CIc		114	CIc’	
520			420	电源+	输入	320			212			115	IBP		116	IBP’	
521			421	电源-		321			213			117			118		
522			422			322			214			119			120		
523			423	失电告警		323			215								
524			424			324			216								
525						325			217	低电压压板							
526						326			218	备用							
527						327			219	开入公共负一							
528						328			220	备用							
529						329			221	检修压板							
530						330			222	开入公共负二							
531						331			223	GPS+（24V）	GPS 对时						
532						332			224	GPS-（24V）							

5.4 装置背后端子说明

5.4.1 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；

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；

N115、N116 为不平衡电流输入，其中 N115 为极性端。

5.4.2 交流电压输入

N121、N122、N123、N124 分别为 A 相、B 相、C 相、N 电压输入；

N127、N128 为不平衡电压输入，其中 N127 为极性端。

5.4.3 开入及开入电源

装置共 24 路开入。对于带操作回路的装置，跳闸位置、合闸位置、合后、远方/就地开入 4 路已在装置内部接线；对于不带操作回路的装置，跳闸位置、合闸位置、远方/就地开入需从外部接入。

N207 为 GPS+（B 码），N208 为 GPS-（B 码）。

N217 为低电压硬压板， N219 为 N217~N218 负公共端(24V 弱电开入)；

N221 为检修压板，N222 为 N220~N221 的负公共端(24V 弱电开入)；

N223 为 GPS 对时 24+，N224 为 GPS 对时 24-。

N301～N308 为遥信 1～遥信 8(强电开入，DC220V 或 DC110V)，N309 为 N301~N308 的负公共端。

N401～N415 为强电开入(DC220V 或 DC110V)，其中 N401～N406 为遥信 9～遥信 14，N407 为非电量 1，N408 为非电量 2，N409 为非电量 3，N410 为闭锁投切，N411 为弹簧未储能，N412 为信号复归。对于带操作回路的装置 N413~N415 应不接线，使其悬空；对于不带操作回路的装置，N413 为跳闸位置，N414 为远方/就地，N415 为合闸位置，N416 为 N401~N415 负公共端。

5.4.4 中央信号输出

对于带操作回路的装置：

N501～N502 为事故音响输出端子；

N506 为中央信号输出公共端，接+XM；

N507、N508、N509 分别为控制回路断线（瞬动接点）、告警（瞬动接点）、保护跳闸（保持接点）；

对于不带操作回路的装置：

N504 为中央信号输出公共端，接+XM；

N501、N502 分别为告警（瞬动接点）和保护跳闸（保持接点）；

5.4.5 位置触点（仅对于带操作回路装置有效）

N503 为位置公共端；

N504、N505 分别为跳闸位置、合闸位置。

5.4.6 跳合闸回路（仅对于带操作回路装置有效）

N522 为跳闸出口输出端子；

N524、N527 分别为手动合闸、手动跳闸输入端子；

N513 为跳闸位置监视输入端子；

N526、N529 分别接断路器合闸线圈、断路器跳闸线圈；

N525 为合闸位置监视；

N528 为保护跳闸入口；

N523 接-KM（-220V 或-110V)；

N530 为遥控入口；

N531 为接＋KM；

N532 为远方/就地开入，接遥控电源正。

5.4.7 通信端子

装置提供两个电以太网口用于通讯。位于#2CPU 插件。

5.4.8 装置电源

N420 接电源+，N421 接电源-，N419 接大地。

5.4.9 其它端子

N417、N418 为装置 24V 电源输出的正、负端；

N423～N424 为装置失电告警端子；

N514、N515、N516 为备用出口 1 输出端子（其中 N514 为公共端，N515 为常开节点，N516 为常闭接点)；

注意：所有未定义的端子，现场请勿配线，让其悬空。

6 使用说明

6.1 指示灯说明

- ✧ 运行：绿灯。装置正常运行时，常亮；装置故障时，熄灭；保护动作时，闪烁。
- ✧ 告警：黄灯。正常运行时熄灭，动作于告警的保护动作时或装置发生故障时点亮，保持到有复归命令发出。
- ✧ 跳闸：红灯。装置正常运行时熄灭，动作于跳闸的保护动作时点亮，保持到有复归命令发出。

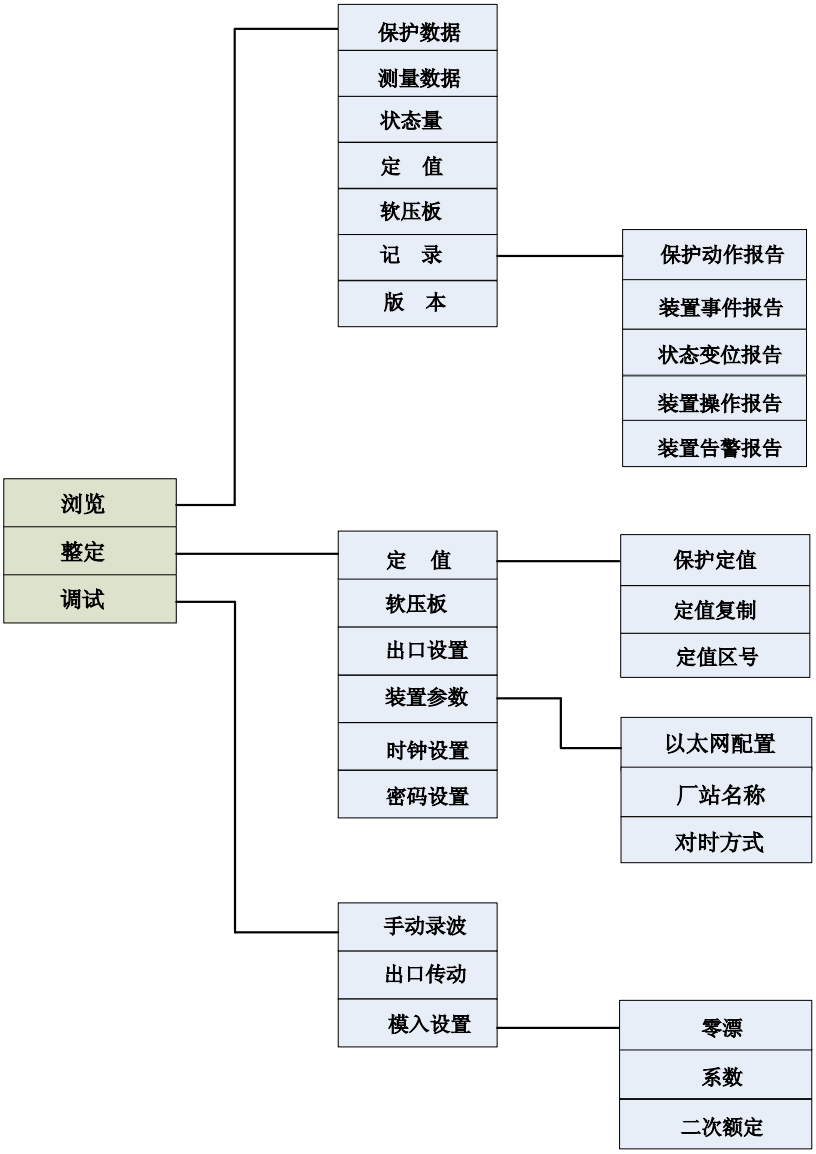
6.2 调试接口和键盘说明

面板上提供有一个 USB 接口，可与装置外的 PC 机进行通信，用于调试。设有一个 10 键键盘，各键盘功能如下：

按键名称	按键功能
“取消”	正常运行时显示主菜单
	取消当前操作
	返回上级菜单
“确定”	命令执行
	确认修改
“+”	数字增加选择
	选择对时方式
	软压板、控制字的投退及出口断路器选择
	正常运行是用于主界面切换
“-”	数字减小选择
	选择对时方式
	软压板、控制字的投退及出口断路器选择
	正常运行是用于主界面切换
“↑”	命令菜单选择
	显示换行
“↓”	命令菜单选择
	显示换行；
“←”	光标左移；
“→”	光标右移；
“复归”	信号复归；
“区号”	修改定值区号。

6.3 命令菜单

命令菜单采用类 windows 菜单，如图所示：



6.3.1 浏览

- ✧ 保护数据：保护用模拟量浏览；
- ✧ 测量数据：测量用模拟量浏览；
- ✧ 状态量：状态量信息浏览；
- ✧ 定值：定值浏览；
- ✧ 软压板：软压板状态浏览。
- ✧ 记录：装置记录浏览，包括动作报告、事件报告、状态变位报告、装置操作记录、告警报告。
- ✧ 版本：装置中运行的软件版本与 CRC 码浏览。

6.3.2 整定

- ✧ 定值：保护定值整定。用于修改当前定值区中的定值，进行定值区全部数据复制，设置当前定值区号。
- ✧ 软压板：软压板投退整定。
- ✧ 出口设置：对保护所需要驱动的出口断路器进行投退整定。
- ✧ 装置参数：以太网口的通讯参数设置。
- ✧ 时钟设置：装置时钟设置。

✧ 密码设置：装置密码设置。

6.3.3 调试

✧ 手动录波：装置动作保护录波。

✧ 出口传动：跳闸出口回路检查。

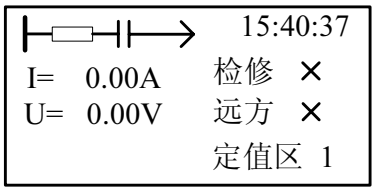
✧ 模入设置：调整装置的零漂、系数，设置二次额定值。模入设置菜单由制造商在装置出厂前设置，现场请勿随意使用。

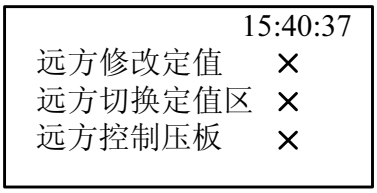
6.4 液晶显示说明

6.4.1 主界面液晶显示说明

装置上电后，正常运行时液晶主界面分 2 屏显示主接线简图、简单的模拟量信息、重要的状态信息、定值区号。其中主接线的断路器为实心表示处于合闸状态，空心表示处于断开。显示时间为保护的实时时钟。模拟量显示为实时数据平均值。状态信息为装置运行的当前状态，√表示状态量为真，×表示状态量为假。定值区为当前运行的定值区号。

主界面显示如下:





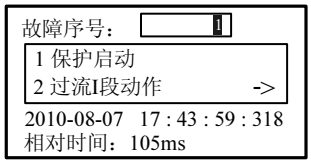
6.4.2 装置正常运行状态

装置正常运行时，“运行”灯亮，“告警”灯灭。在主界面按下“复归”键，复归所有跳（合）闸指示灯，使液晶显示处于正常显示画面，主界面自动循环显示，液晶在无操作一段时间后背景光熄灭。

6.4.3 保护动作时液晶显示说明

装置能存储 100 次动作报告，当多个保护动作时，液晶屏幕自动显示最新一次动作报告。

保护动作报告如下：



6.4.4 装置事件信息液晶显示说明

装置能存储每种事件报告 80 次，当保护装置运行中检测运行异常时，立即显示装置事件报告。检测到装置的状态量发生变位时，立即显示状态变位报告。当硬件自检出错时，立即显示告警报告，

装置事件报告如下：



6.5 装置操作说明

6.5.1 定值整定及查询

进入“主菜单\整定\保护定值”菜单，可以进行定值整定。

控制字的整定：按“↑、↓”键选择需要整定的控制字，按“确定”键进入控制字整定界面，按“↑、↓”键选择整定项，按 “＋、－”键修改投退状态。此时，若按“确定”键，修改完毕并返回定值整定界面；若按“取消”键，为放弃修改并返回定值整定界面。

其它定值的整定：按“↑、↓”键选择需要整定的定值项，按“←、→”键将光标移到需要修改的位置，按 “＋、－”键修改数据，按“取消”键，装置提示“参数已修改，是否存储？”，按“←、→”键选择“是”并按确认键，保存对定值的修改，装置提示“参数存储成功!”，同时返回；如果按“←、→”键选择“否”并按确认键，为放弃修改并返回。

进入“主菜单\浏览\保护定值”菜单，可以进行定值查询。定值浏览的操作可以参考定值整定，定值浏览只能查询定值，不能修改定值。

6.5.2 出口设置

进入“主菜单\整定\出口设置”菜单，可以进行保护出口断路器整定。

按“↑、↓”键选择需要整定的保护动作项，按“确定”键进入断路器整定界面，按“↑、↓”键选择出口断路器，按 “＋、－”键修改投退状态。此时，若按“确定”键，修改完毕并返回出口设置界面；若按“取消”键，为放弃修改并返回出口设置界面。在出口设置界面按“取消”键，装置提示“保护开出已修改，是否储存？”，按按“←、→”键选择“是”并按确认键，保存对出口设置的修改，装置提示“保护开出修改成功!”，同时返回；如果按“←→”键选择“否”并按确认键，为放弃修改并返回。

确认出口设置的修改也可以在出口设置界面的最后一页按“→”选择“保存”，按确认键，保存对出口设置的修改，装置提示“保护开出修改成功!”，同时返回。

6.5.3 报告查询

进入“主菜单\浏览\记录”菜单，可以进行保护动作保护和事件报告浏览。

保护动作报告查询：按 “↑、↓、←、→”键，将光标移到“故障序号”，按“＋、－”键，选择所要查看的动作记录。按 “↑、↓、←、→”键选中所要查看的动作报告，按“确定”键查看动作量值，按“取消”键，返回到上一级菜单。

其他事件报告查询：事件报告包括装置事件报告、状态变位报告、装置操作报告、装置告警报告。按“↑、↓”键选择要查询的报告，按“确定”键进入，光标在“当前”位置，按“＋、－”键，选择所要查看的时间记录。按“取消”键，返回到上一级菜单。

6.5.4 版本查询

进入“主菜单\浏览\版本”菜单，可以进行装置中运行的软件版本与 CRC 码浏览。

6.5.5 装置参数设置

以太网参数配置可由调试人员厂内设置。

表 6-5-1 以太网配置说明

序号	参数名称	设置说明
1	以太网口	以太网 1、以太网 2
2	IP 地址	每个网口对应一个 IP 地址
3	子网掩码	保证所设置的网口和对应的通信主站在同一网段
4	网关	对应所连接的网卡地址
5	MAC 地址	一个局域网内，每个网口对应唯一的 MAC 地址 （第 1 位表示厂家，可设置为“00”，第 2 位表示网名，A 网可设置为“01”，B 网可设置为“02”，后 4 位对应装置的 IP 地址）

对时方式可由调试人员厂内设置。

表 6-5-2　对时方式说明

序号	选项名称	对时方式说明
1	PPS	GPS 秒脉冲对时方式
2	PPM	GPS 分脉冲对时方式
3	B 码	GPS 的 IRIG-B（DC）码对时方式
4	SNTP	SNTP 对时方式
5	1588	1588 对时方式

6.5.6　密码设置

装置整定操作需要输入密码。装置出厂时不设密码，在 “密码输入”提示界面按“确定”键即可进行操作。用户修改密码时，在密码设置界面，须先输入“旧的密码”，按“确定”键光标移到“新的密码”，设置完毕按“确定”键光标移到“重复密码”，再次输入密码，按“确定”键，装置提示“密码修改成功!”，完成密码设置。

密码为 10 位以内的加减键、方向键组合，可以用“＋、－、↑、↓、←、→”键。通用旧密码是 10 个“→”键。

7　调试说明

7.1　调试注意事项

（1）　调试前请仔细阅读本调试大纲及说明书。

（2）　实验前须检查屏柜及装置在运输中是否有明显的损伤或螺丝松动。特别是 CT 回路的螺丝及连片，不允许有丝毫的松动。

（3）　试验前须检查插件是否插紧。

（4）　试验过程中须尽量避免插拔装置插件，不要带电插拔装置插件，不要用手或者导电体触摸插件电路及元器件。

（5）　使用的电烙铁、示波器等须与屏柜可靠接地。

（6）　通讯试验前请检查装置参数是否与后台相匹配。

7.2　开关量输入检查

进入“主菜单\浏览\状态量”菜单，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，合闸位置和跳闸位置的状态应正确显示。注意：开入接线时请注意区分强电开入和弱电开入。

7.3　开出回路检查

出口传动可用于现场跳闸出口回路检查，无需保护试验即可触发出口接点。按“＋、－”键，选择要传动的出口，按“确定”键，进行传动。注意：出口传动时，必须投入“检修压板”。

进入“主菜单\调试\出口传动”菜单，进行传动调试。注意：出口传动须投入检修压板。

按下“复归”键，将表所示的信号复归掉，即说明复归继电器正常。

7.4　模拟量输入检查

进入“主菜单\浏览\保护数据”菜单，在装置的保护电流、电压输入端加入额定值，查看各模入量，电流、电压误差不超过±2.5%或±0.01 倍额定值，相角误差不超过±3°；

进入“主菜单\浏览\测量数据”菜单，在装置的测量电流、电压输入端加入额定值，查看各模入量，测量电流、电压误差不超过额定值的±0.2%，功率测量误差不超过额定值的±0.5%；频率测量误差不超过±0.01 Hz。

如果某一路误差过大，进入“主菜单\调试\模入设置\系数”菜单，对该路进行刻度校准。注意：系数校准仅供厂内调试，现场人员请勿操作。

7.5 整组试验

请参照本说明书装置功能中的保护逻辑进行测试。

进行实验前，请正确设置保护项的控制字、保护定值、软压板，试验后请检查保护动作报告，如果有通讯条件，可同时检查后台监控软件记录动作信息的正确性。

7.5.1 过流Ⅰ段保护

1) 将“过流Ⅰ段”软压板投入，整定保护定值“保护投退控制字”中“过流Ⅰ段投”为“1”。
2) 加故障电流，使相电流大于1.05倍“过流Ⅰ段定值”（分别模拟A相故障、B相故障、C相故障），经“过流Ⅰ段延时” 过流Ⅰ段出口继电器闭合，过流Ⅰ段动作（液晶显示界面弹出“过流Ⅰ段动作”报文，同时面板跳闸信号灯点亮）。
3) 加故障电流，使相电流小于0.95倍“过流Ⅰ段定值”，经“过流Ⅰ段延时” 过流Ⅰ段不动作。

7.5.2 过流Ⅱ段、Ⅲ段保护

试验方法与过流Ⅰ段类似。

7.5.3 反时限过流保护

1) 将“反时限过流”软压板投入，整定保护定值“保护投退控制字”中“反时限过流投”为“1”，另有“反时限基准值”、“反时限时间常数”和“反时限曲线类型”三个定值，用于反时限保护延时计算，“反时限曲线类型”定值可以整定为0、1、2，对应3种延时方式(分别为一般反时限、非常反时限、极端反时限)，动作延时对应计算公式为：

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

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

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

注： I为施加故障电流，I_P为“反时限基准值”， t_P为“反时限时间常数”。

2) 加故障电流，使相电流为n倍（n=2、3、4…）“反时限基准值”（分别模拟A相故障、B相故障、C相故障），经上述计算延时t反时限过流出口继电器闭合，反时限过流动作（液晶显示界面弹出“反时限过流动作”报文，同时面板跳闸信号灯点亮）。

7.5.4 过电压保护

1) 将“过电压”软压板投入，整定保护定值“保护投退控制字”中“过电压投”为“1”，满足电容器合闸位置或有流条件（确认电容器在运行状态），另过电压可以经控制字整定是跳闸还是告警，整定保护定值“保护功能控制字”中“过电压跳闸”为1表示过电压为跳闸，为0表示过电压为告警。
2) 若保护定值“保护功能控制字”中“过电压跳闸”为 1，加故障电压，使最大线电压大于

1.05 倍“过电压定值”（分别模拟 Uab、Ubc、Uca 过电压），经“过电压延时” 过电压出口继电器闭合，过电压动作（液晶显示界面弹出“过电压动作”报文，同时面板跳闸信号灯点亮）；加故障电压，使最大线电压小于 0.95 倍“过电压定值”（分别模拟 Uab、Ubc、Uca 过电压），经“过电压延时” 过电压不动作。

3）若保护定值“保护功能控制字”中“过电压跳闸”为 0，加故障电压，使最大线电压大于 1.05 倍“过电压定值”（分别模拟 Uab、Ubc、Uca 过电压），经“过电压延时” 告警出口继电器闭合，过电压告警（液晶显示界面弹出“过电压告警”报文，同时面板告警信号灯点亮）；加故障电压，使最大线电压小于 0.95 倍“过电压定值”（分别模拟 Uab、Ubc、Uca 过电压），经“过电压延时” 过电压不告警。

7.5.5 低电压保护

1）将“低电压”软压板和硬压板投入，整定保护定值“保护投退控制字”中“低电压投”为“1”，满足电容器合闸位置条件（确认电容器在运行状态），另为防止 TV 三相断线造成误动，设有“低电压有流闭锁定值”，当施加电流大于该定值时允许动作，反之闭锁（有流闭锁条件可经控制字投退，“保护功能控制字”中“过电压跳闸”为 1 时投入闭锁条件，为 0 时退出闭锁条件）。

2）加故障电压，使最大线电压小于 0.95 倍“低电压定值”，经“低电压延时”低电压出口继电器闭合，低电压动作（液晶显示界面弹出“低电压动作”报文，同时面板跳闸信号灯点亮）；加故障电压，使最大线电压大于 1.05 倍“低电压定值”，经“低电压延时”低电压不动作。

7.5.6 不平衡电压保护

1） 将“不平衡电压”软压板投入，整定保护定值“保护投退控制字”中“不平衡电压投”为“1”。

2） 加故障电压，使不平衡电压大于 1.05 倍“不平衡电压定值”，经“不平衡电压延时”不平衡电压出口继电器闭合，不平衡电压动作（液晶显示界面弹出“不平衡电压动作”报文，同时面板跳闸信号灯点亮）。

3） 加故障电压，使不平衡电压小于 0.95 倍“不平衡电压定值”，经“不平衡电压延时”不平衡电压不动作。

7.5.7 不平衡电流保护

1）将“不平衡电流”软压板投入，整定保护定值“保护投退控制字”中“不平衡电流投”为“1”。

2）加故障电流，使不平衡电流电流大于 1.05 倍“不平衡电流定值”，经“不平衡电流延时”不平衡电流出口继电器闭合，不平衡电流动作（液晶显示界面弹出“不平衡电流动作”报文，同时面板跳闸信号灯点亮）。

3）加故障电流，使不平衡电流电流小于 0.95 倍“不平衡电流定值”，经“不平衡电流延时”不平衡电流不动作。

7.5.8 零序过流保护

1） 将“零序过流”软压板投入，整定保护定值“保护投退控制字”中“零序过流投”为“1”，另零序过流可以经控制字整定是跳闸还是告警，整定保护定值“保护功能控制字”中“零序过流跳闸”为 1 表示零序过流为跳闸，为 0 表示零序过流为告警。

2）若整定保护定值“保护功能控制字”中“零序过流跳闸”为 1，加故障电流，使外接零序电流大于 1.05 倍“零序过流定值”，经“零序过流延时” 零序过流出口继电器闭合，零序过

流动作（液晶显示界面弹出“零序过流动作”报文，同时面板跳闸信号灯点亮）；加故障电流，使外接零序电流小于 0.95 倍“零序过流定值”，经“零序过流延时” 零序过流不动作。

3）若整定保护定值“保护功能控制字”中“零序过流跳闸”为 0，加故障电流，使外接零序电流大于 1.05 倍“零序过流定值”，经“零序过流延时” 告警出口继电器闭合，零序过流告警（液晶显示界面弹出“零序过流告警”报文，同时面板告警信号灯点亮）；加故障电流，使外接零序电流小于 0.95 倍“零序过流定值”，经“零序过流延时” 零序过流不告警。

7.5.9 非电量 1 保护

4） 非电量 1 保护可经控制字整定为跳闸或告警，保护定值“保护功能控制字”中“非电量 1 跳闸”为 1 表示非电量 1 为跳闸，为 0 表示非电量 1 为告警。

5） 若保护定值“保护功能控制字”中“非电量 1 跳闸”为 1，加上非电量 1 开入，经“非电量 1 延时”非电量 1 出口继电器闭锁，非电量 1 动作（液晶显示界面弹出“非电量 1 动作”报文，同时面板跳闸信号灯点亮）。

6） 若保护定值“保护功能控制字”中“非电量 1 跳闸”为 0，加上非电量 1 开入，经“非电量 1 延时”告警出口继电器闭锁，非电量 1 告警（液晶显示界面弹出“非电量 1 告警”报文，同时面板告警信号灯点亮）。

7.5.10 非电量 2、非电量 3 保护

试验方法与非电量 1 类似。

7.5.11 闭锁投切

装置设置了闭锁投切开入。整定保护定值“保护投退控制字”中“闭锁投切投”为“1”，当装置检测到闭锁投切开入或保护跳闸(过电压和低电压保护跳闸除外)，则启动闭锁投切出口（可以通过出口设置配置在备用出口）。闭锁投切出口在复归后返回。

7.6 装置异常信息说明及处理意见

装置发生保护动作、异常告警或开入变位时，背景光将打开，自动弹出动作记录报文或告警记录报文，同时跳（合）闸或告警灯亮，直至按下“复归”键。若此时告警状态仍未消除，则“告警”灯不熄灭，直至操作人员排除故障后，再次按下“复归”键，“告警”灯才能熄灭。

序号	报告信息	说明	处理意见	备注
1	电源自检出错	直流电源不正常，发“告警”信号，闭锁保护	通知厂家	装置硬件自检类告警信息均闭锁保护,需通知厂家处理。包括定值、A/D、RAM、EEPROM、FLASH 自检出错、开出回路击穿、扩展开出错
2	定值自检出错	定值或压板整定值有错误	重新整定定值或压板	处理后再次出错,请通知厂家处理
3	跳位有流告警	开关在跳位却有流，发“告警”信号，不闭锁保护	检查开关辅助触点	装置异常监视类告警信息大多不闭锁保护,请根据报告信息检查与之对应的相关回路,排除异常后，复归告警信息即可。包括轻瓦斯、油温过高、
4	TV 异常告警	电压回路断线，发“告警”信号，闭锁部分保护	检查电压二次回路接线	
5	控制回路异常	操作回路的跳闸位置和合闸位置中有异常，或者开关跳位和	检查开关辅助触点及控制电源保	

		合位开入有异常，发“告警”信号，不闭锁保护	险;检查开关跳位和合位开入	压力释放、非电量告警等。

7.7 事故分析注意事项

为方便事故分析，特别建议用户妥善保存装置的动作报告。清除装置报告或者频繁试验覆盖当时的故障信息，不利于用户和厂家进行事后分析和责任确定。

为可靠保存当时的故障信息，可以参考以下方法：

1） 在进行传动或者保护试验前，对装置的内部存储的信息以及后台存储的信息完整的进行保存（抄录或后台打印）。

2） 保存的信息包括保护动作报告、装置事件报告、状态变位报告、装置操作报告、装置告警报告、保护定值、软压板和开入量状态、故障时保护和测量数据以及各种操作记录。

3） 现场的其他信息也应记录，包括事件过程、保护装置指示灯状态、主画面显示内容，如确定有插件损坏，在更换插件时须仔细观察插件状态（包括有无异味、烧痕、元器件异状等）。

4） 如有特殊情况，请通知厂家协助故障信息获取与保存。

5） 事故分析需要原始记录、装置版本信息以及现场故障处理过程的说明。

8 投运说明及注意事项

8.1 检查装置的型号、版本号，各电量参数是否与订货一致。

8.2 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。

8.3 投运前应严格按 7.1～7.5 所述检查，确认装置及外围回路无误。

8.4 严格按定值单整定，未投入保护项目应设为退出，确认无误。确认定值无误。

8.5 检查直流电源极性是否正确。

8.6 确认保护显示各交流通道是否正常，网络通讯是否正常。

9 订货须知

订货时需注明：

- ✧ 产品型号、名称及订货数量；
- ✧ 交流电流、电压和频率额定值；
- ✧ 直流电压额定值（工作电源及出口操作电源）
- ✧ 特殊的功能要求及特殊要求的备品备件；
- ✧ 供货地址及时间。

10 附图

装置操作回路原理图

