

HND-LG 线路保护装置

技术及使用说明书

V3.0

南京海恩德电气有限公司
2023 年 5 月

出厂默认设定：

装置工作电源	AC/DC85~265V（DC48V 订货时需注明）
开关量输入电源	AC/DC220V DC110V（订货时注明） DC48V（订货时注明）
操作回路电源	DC220V AC220V（订货时注明） DC110V（订货时注明） DC48V（订货时注明）
防跳回路	操作回路自带
CT 额定值	AC5A（自适应 1A 制 CT）
PT 额定值	AC100V
密码设定	0000

目 录

第一章 概述	2
1.1 产品适用范围	2
1.2 产品特点	2
第二章 主要参数和技术指标	3
2.1 技术参数	3
2.2 正常工作大气参数	4
2.3 绝缘性能	4
2.4 电磁兼容	4
2.5 机械性能	5
2.6 实施标准	6
第三章 装置外观及安装	7
3.1 产品外观示意图	7
3.2 外形尺寸图（单位：MM）	7
3.3 开孔安装尺寸图（单位：MM）	8
第四章 主要功能	9
4.1 线路保护类型	10
4.1.1 启动元件说明	10
4.1.2 保护功能	11
4.1.3 定值及压板说明	17
4.1.4 原理接线图	20
4.1.5 线路保护类型背板定义图	21
第五章 操作使用说明	22
5.1 信号灯说明	22
5.2 按键说明	22
5.3 液晶显示说明	23
5.4 菜单使用说明	23
第六章 常见故障及解决方法	32

第一章 概述

1.1 产品适用范围

保护类型适用于工业和民用 20kV 及以下电压等级的线路保护和测控。

产品主要针对环网柜设计，也可用于普通开关柜，体积小、深度浅、具有完整的电流保护、电压保护、开关量输入、继电器输出和通讯功能。

1.2 产品特点

- 采用 32 位处理器，16 位 AD 采样，主要元件全部采用进口器件，保证了装置电气设计上的高可靠性，产品通过了严格的型式试验和电磁兼容测试，保证了产品在恶劣环境下的适应能力和可靠性。
- 针对 20kV 及以下配电系统馈线而设计。除了具有完善的保护功能外，还具有对设备的电气量的测量功能，具有通讯接口，能够通过现场总线将数据和信息传送到上位机（监控、调度计算机），同时接受上位机的分、合闸等控制命令。
- 采用一体化型材机箱，安装方便灵活，适用于固定式及混合式的柜型，也可集中组屏安装。
- 具有 14 路开关量输入（其中 4 路可定义为非电量）和 8 路继电器输出。
- 交直流两用操作回路，自适应 0.5~5A 开关跳合闸电流；操作回路配置了防跳回路。
- 配置工业级宽温型 160×160 点阵液晶，全中文操作菜单及事故报文显示。
- 面板上显示设备的实时信息，监视设备的运行工况，如：电流、电压、功率等等，并有完善的预告、告警功能。
- 具有 1 个标准的 RS485 通讯接口(内置 Modbus RTU 通讯协议)，一路以太网通讯（支持南自 IEC-103 通讯协议）。
- 整机静态功耗小于 5W。
- 高抗干扰性，通过 10 项电磁兼容认证（快速瞬变、静电放电、浪涌抗干扰等）。

第二章 主要参数和技术指标

2.1 技术参数

序号	主要参数	功能	应用
1	辅助工作电源	电源	AC/DC85V~265V/50Hz
		输入误差	-20%~+15%
		功耗	正常运行≤5W；装置动作≤11W
2	电流输入	额定值 I_n	5A/1A
		测量范围	保护电流: $0.05 I_n \sim 20 I_n$ 测量电流: $0.03 I_n \sim 1.2 I_n$
		测量误差	保护电流: 不大于 2% 测量电流: 不大于 0.5%
		功耗	不大于 0.5VA
3	电压输入	额定值 U_n	100V; (可选配 380V, 订货时注明)
		测量范围	$0.3 U_n \sim 1.2 U_n$
		测量误差	不大于 0.5%
		功耗	不大于 0.5VA
4	电参量误差	电流	不大于 0.5%
		电压	不大于 0.5%
		测量频率	0.05Hz
		保护频率	0.1Hz
		功率	1%
5	保护功能时间误差	定时限保护	不大于 ±40ms
		反时限保护	不大于 ±40ms 或 1%
		重合闸保护	不大于 ±60ms
4	开关量输入	通道数	14 路
		输入方式	无源接点输入
		开关量电压	光电隔离, 隔离电压 2500V
5	接点输出	通道数	8 路
		工作电压	AC250V/5A
		隔离方式	光电隔离, 隔离电压 2500V
6	通讯接口	通讯接口	标配 1 路 RS485
		隔离类型	光电隔离, 带防雷功能
		波特率	1200bps~9600bps
		通讯规约	Modbus
7	以太网	网络参数	一路以太网, 10M/100M 自适应, IEC60870-5-103

2.2 正常工作大气参数

序号	主要参数	应用
1	正常工作温度	-10℃~+55℃
2	存储温度	-25℃~+70℃
3	相对湿度	5%~95%
4	大气压力	60kPa~106kPa
5	防护等级	IP50

2.3 绝缘性能

■ 绝缘电阻

装置的带电部分和非带电部分及外壳之间以及电气上无联系的各电路之间用开路电压 500V 的兆欧表测量其绝缘电阻值，正常试验大气条件下，各等级的各回路绝缘电阻不小于 100MΩ。

■ 介质强度

在正常试验大气条件下，装置能承受频率为 50Hz，电压 2000V 历时 1 分钟的工频耐压试验而无击穿闪络及元件损坏现象。试验过程中，任一被试回路施加电压时其余回路等电位互联接地。

■ 冲击电压

在正常试验大气条件下，装置的电源输入回路、交流输入回路、输出触点回路对地，以及回路之间，能承受 1.2/50μs 的标准雷电波的短时冲击电压试验，开路试验电压 5kV。

2.4 电磁兼容

	试 验 项 目	实 验 依 据	试 验 结 果
1	辐射电磁场骚扰试验	满足GB/T 14598.26—2015量度继电器和保护装置第26部分电磁兼容验收准则A类要求。	达到性能准则A级，符合实验依据要求。
2	快速瞬变干扰试验	满足GB/T 14598.26—2015量度继电器和保护装置第26部分电磁兼容验收准则B类要求。	试验等级A级，达到性能准则A级，符合试验依据要求。
3	1MHz脉冲群干扰试验	满足GB/T 14598.26—2015量度继电器和保护装置第26部分电磁兼容验收准则B类要求。	达到性能准则A级，符合实验依据要求。

4	静电放电试验	满足GB/T 14598.26—2015量度继电器和保护装置第26部分电磁兼容验收准则B类要求。	达到性能准则A级，符合试验依据要求。
5	慢速阻尼震荡波	满足GB/T 14598.26—2015量度继电器和保护装置第26部分电磁兼容验收准则B类要求。	达到性能准则A级，符合试验依据要求。
6	辐射射频电磁场	满足GB/T 14598.26—2015量度继电器和保护装置第26部分电磁兼容验收准则A类要求。	达到性能准则A级，符合试验依据要求。
7	浪涌（冲击）抗扰度	满足GB/T 14598.26—2015量度继电器和保护装置第26部分电磁兼容验收准则B类要求。	达到性能准则A级，符合试验依据要求。
8	射频场感应的传导骚扰度	满足GB/T 14598.26—2015量度继电器和保护装置第26部分电磁兼容验收准则A类要求。	达到性能准则A级，符合试验依据要求。
9	工频磁场抗扰度	满足GB/T 14598.26—2015量度继电器和保护装置第26部分电磁兼容验收准则A类要求。	达到性能准则A级，符合试验依据要求。
10	脉冲磁场抗扰度	满足GB/T 17626.9—2011电磁兼容试验和测量技术冲磁场抗扰度试验验收准则B类要求。	达到性能准则A级，符合试验依据要求。
11	直流电源电压突降和电压中断影响	满足GB/T 14598.26—2015量度继电器和保护装置第26部分电磁兼容验收准则A类要求。	达到性能准则A级，符合试验依据要求。
12	阻尼震荡磁场	满足GB/T 17626.10—1998电磁兼容试验和测量技术阻尼震荡磁场抗扰度试验验收准则B类要求。	达到性能准则A级，符合试验依据要求。

2.5. 机械性能

	项目	实 验 结 果
1	振动	满足GB/T 11287-2000中3.2.1规定的振动响应试验，3.2.2规定的振动耐久试验，实验结果合格。
2	冲击	满足GB/T 14537-1993中4.2.1规定的冲击响应试验，4.2.2规定的冲击耐久试验，实验结果合格。
3	碰撞	满足GB/T 14537-1993中4.3规定的冲击碰撞试验，试验结果合格。

2.6. 实施标准

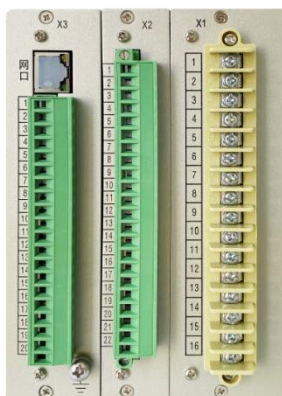
标 准 号	标 准 内 容
GB50062-92	电力装置的继电保护和自动装置设计规范
DL400-91	继电保护和安全自动装置技术规范
GB/T 2423.9-2001	恒定湿热试验
GB/T 11287-2000	振动耐久能力试验
GB/T14537—1993	冲击响应试验
GB/T14537-93	碰撞试验
GB/T14598.14-1998	静电放电抗扰度试验
GB/T14598.9-2002	辐射（射频）电磁场抗扰度试验
GB/T14598.10-1996	快速瞬变脉冲群抗扰度试验
GB/T 17626.9—2011	脉冲群抗扰度试验
GB/T 14598.26—2015	浪涌抗扰度试验

第三章 装置外观及安装

3.1 产品外观示意图



正视图



背视图

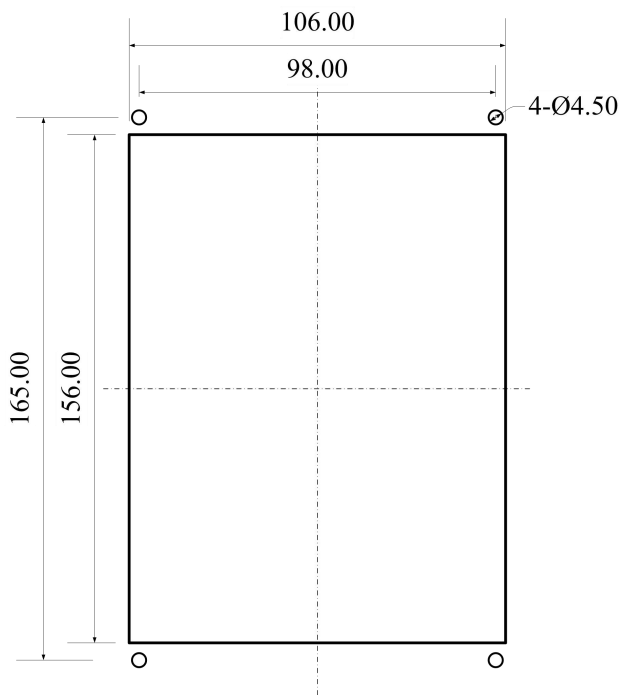
3.2. 外形尺寸图（单位：mm）



正视图

侧视图

3.3 开孔安装尺寸图（单位：mm）



注 1：在屏柜上开矩形孔，固定方式为螺钉固定，推荐采用Ø5 螺栓固定；

注 2：安装螺栓时，将装置前门从右侧打开，安装孔位于装置上下两侧。

第四章 主要功能

保护装置着重于配电系统的运行设备的保护、遥测、遥控等，提供完善的保护测控功能，兼顾不同地区、不同需求用户要求，最大化做到调试简单、使用方便、维护工作量小等。

保护功能： 保护装置按照配电保护装置要求配有完整的保护功能，一般情况下不具有输电系统特有的保护功能，如同期重合闸，方向保护等。

测控功能： 提供测量级系统参数的测量功能，测量精度优于同级别的测量仪表，但不可作为计量用；本系统装置主要采用两表法，除提供基本测量参数如电流、电压等，还提供有功功率、无功功率、功率因数等参数的测量，在设置中修改了 CT 和 PT 变比后还可显示一次值，可取代数字式测量仪表。

通讯： 装置提供标准的 RS485 通讯接口和 MODBus 通讯协议，方便组网和进行信息传输；另配置一路以太网接口，方便组网和进行信息传输。

遥信、遥测： 可上送开关量状态、保护功能压板状态、定值区号及事故告警类遥信。同时配置了开关的遥控分、合闸，保护功能软压板的投退，及保护定值的修改。

人机界面： 装置采用液晶显示器和简化的操作按键作为人机对话手段，菜单内容采用中文形式。

开入编程： 装置支持开入名称内置名称编程功能，可将备用开入名称内置名称，或者将默认开入名称位置自定义修改，并支持远方就地信号、弹簧储能信号取反设置功能。

4.1 线路保护类型

- 三段式过流保护（可选闭锁过流、方向过流）
- 两段式零序电流保护
- 过负荷保护
- 重合闸
- 加速段过流保护
- 反时限保护
- 充电保护
- 低电压保护
- 过电压保护
- 低频保护
- PT 断线
- 控制回路断线
- I、U、P、Q、 $\cos\varphi$ 、Hz、14 路开关量采集

4.1.1 启动元件说明

装置为各保护元件设置了不同的启动元件，启动后才能进行保护元件计算。只有启动元件和保护元件同时动作且采样数据均满足动作要求，才能跳闸或者告警出口，否则无法动作。

●过流保护启动元件：

当三相电流最大值大于0.95 倍电流整定值时动作。此启动元件用来开放相应的过流保护。

●零序过流保护启动元件：

当零序电流通道采样值大于0.95 倍零序电流整定值时动作。此启动元件用来开放相应的零序过流保护。

●过负荷保护启动元件：

当三相电流最大值大于 0.95 倍过负荷电流整定值时动作。此启动元件用来开放相应的过负荷保。

●过流加速保护启动元件：

当三相电流最大值大于0.95 倍过流加速整定值时动作。此启动元件用来开放相应的

过流加速保护。

●重合闸启动元件

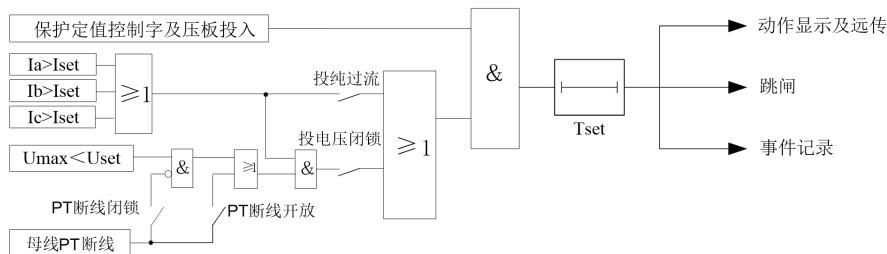
重合闸功能投入情况下，不对应或保护启动重合闸条件满足时动作，此启动元件用来开放重合闸功能。

4.1.2 保护功能

1) 三段式过电流保护

每段各设一个软压板和控制字进行保护功能的投退，且每段保护各有一个动作电流及动作时间定值，各段保护相互独立，且每段保护可选择低电压闭锁过流。

三段式电流保护逻辑图：



Iset：动作电流设定值

Uset：闭锁电压定值（线路参数-电压闭锁值）

Umax：线电压最大值

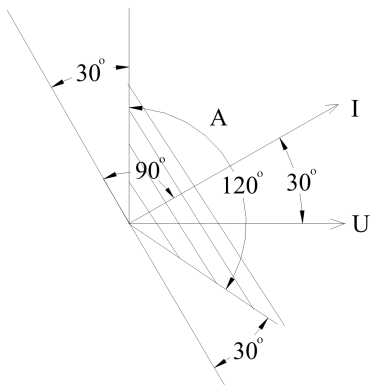
Tset：动作时间设定值

方向过流

本装置的相间方向元件采用 90° 接线方式，按相连接如下表：

相间方向元件	电流	电压
A	IA	UBC
B	IB	UCA
C	IC	UAB

相间方向元件的动作区域如下图所示，最大灵敏角为 -30° ，动作范围为 $-90^\circ \sim +30^\circ$ 。



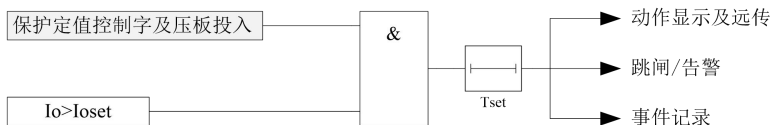
对近区三相短路，采用带记忆的正序电压消除电压死区。一相方向元件判为正方向时，仅开放本相的各段过流保护。

2) 两段式零序过电流保护

当零序过流保护软压板及控制字投入时，零序电流采样值大于设定电流时，经延时跳闸或告警。

零序过流保护是针对接地系统而设置，当系统为小电流接地系统时，可以将零序保护设置为告警。

零序电流保护逻辑图：



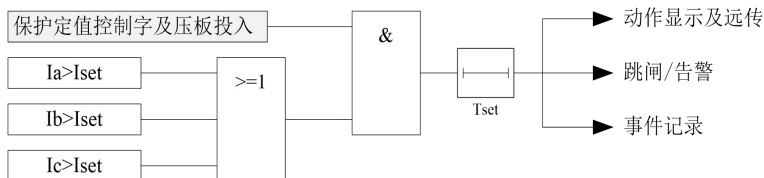
Ioset: 动作电流设定值

Tset: 动作时间设定值

3) 过负荷保护

当过负荷软压板及控制字投入时，任意一相电流大于过负荷电流定值时，经延时跳闸或告警。

过负荷保护逻辑图：



Iset: 动作电流设定值

Tset: 动作时间设定值

4) 重合闸

当重合闸软压板及控制字投入时，断路器合位且无闭锁重合闸信号，经 15s 后重合闸充电完成（液晶显示右上角的充电标识变化见下图）。充电完成后，一旦保护跳闸或开关偷跳，经重合闸延时后重合闸启动。

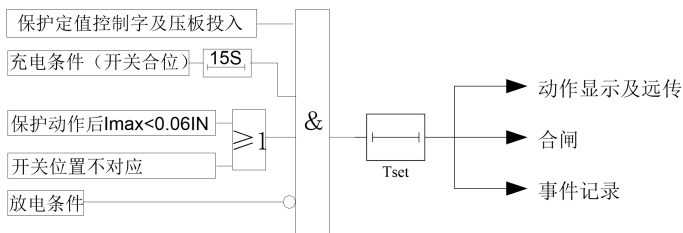
线路保护测控装置		
Ia	=	0.000 A
Ib	=	0.000 A
Ic	=	0.000 A
3I0	=	0.000 A
Ua	=	0.00 V
Ub	=	0.00 V
Uc	=	0.00 V
Uab	=	0.00 V
Ubc	=	0.00 V
Uca	=	0.00 V

充电前

线路保护测控装置		
Ia	=	0.000 A
Ib	=	0.000 A
Ic	=	0.000 A
3I0	=	0.000 A
Ua	=	0.00 V
Ub	=	0.00 V
Uc	=	0.00 V
Uab	=	0.00 V
Ubc	=	0.00 V
Uca	=	0.00 V

充电完成

重合闸保护逻辑图:



Tset: 动作时间设定值

重合闸闭锁条件:

- 1、外部闭锁输入
- 2、控制回路断线
- 3、弹簧未储能开入

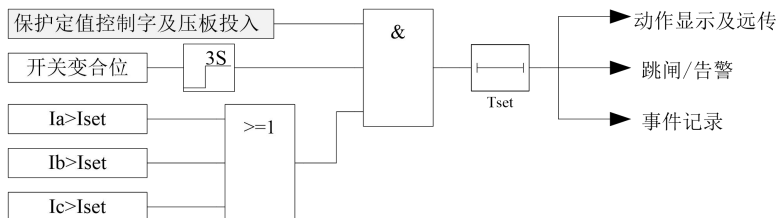
重合闸放电条件：

- 1、手动跳闸或遥控跳闸
- 2、过负荷动作跳闸
- 3、低电压动作跳闸
- 4、过电压动作跳闸
- 5、低频动作跳闸

5) 加速段过流

加速段过流软压板及控制字投入，当手动合闸、遥控合闸或重合闸时，如果合闸于故障线路，当任意一相电流大于设定电流，则装置经短延时后跳闸。装置监视合闸位置时间，在合位 3 秒钟后合闸加速自动退出。

加速段过流保护逻辑图：



Iset: 动作电流设定值

Tset: 动作时间设定值

注：加速保护电流定值参照过流保护定值，一般和过流保护定值设置相同，加速保护动作时间要小于过流保护动作时间。

6) 充电保护

应用于母联保护，当母联合闸时，装置监视合闸位置，在有合位 3s 内任意一相电流大于设定值，装置经延时跳闸。

充电保护逻辑图同合闸加速保护逻辑图。

7) 反时限过电流保护

保护功能通过软压板及控制字选择投退，定值设定为一个反时限电流门槛定值及反时限时间常数。反时限保护由 IEC 标准中的非常反时限特性构成，其动作方程为：

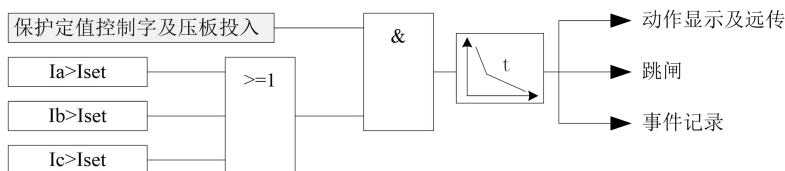
$$\text{一般反时限特性: } t = \frac{0.14}{(I/I_p)^{0.02} - 1} t_p \quad (1)$$

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

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

式中， I_p 为反时限过流电流门槛定值， T_p 为反时限过流时间系数定值。

反时限保护逻辑图：



Iset：动作电流设定值

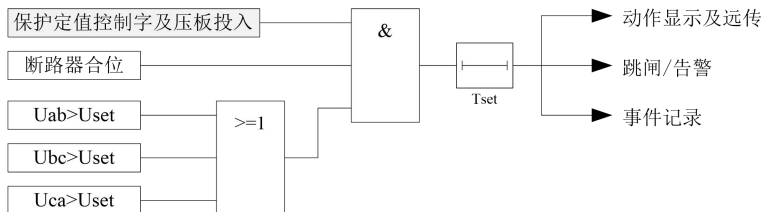
Tset：动作时间设定

8) 过电压保护

过电压保护是为了防止用电设备长期承受高于 $1.1U_n$ 以上的电压而损坏。

保护软压板及控制投入，当任一相线电压大于设定值时，经延时跳闸或告警。

过电压保护逻辑图：



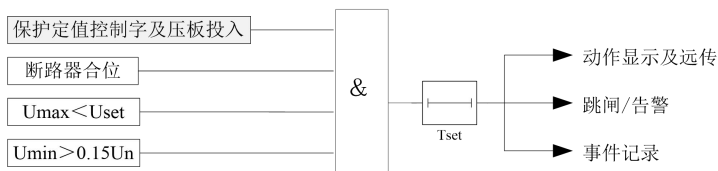
Uset：动作电压设定值

Tset：动作时间设定值

9) 低压/失压保护

保护软压板及控制字投入，当所有线电压降低到低压定值以下，并且任一相线电压大于 $0.15U_n$ 时，根据控制字动作于跳闸或者告警。

低电压保护逻辑图：



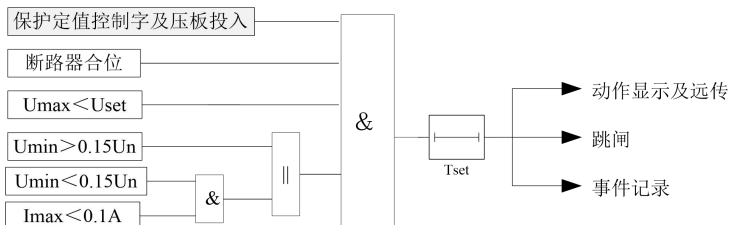
U_{max} ：线电压最大值

U_{min} ：线电压最小值

U_{set} ：动作电压设定值

T_{set} ：动作时间设定

失电压保护逻辑图：



U_{max} ：线电压最大值

U_{min} ：线电压最小值

U_{set} ：动作电压设定值

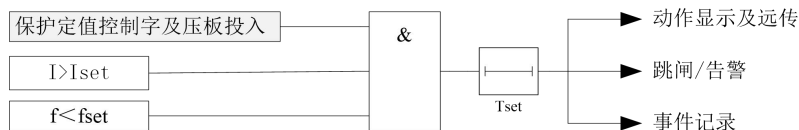
$Imax$ ：电流最大值

T_{set} ：动作时间设定

10) 低频保护

保护软压板及控制字投入，当系统频率小于设定值时，经延时跳闸或告警。

低频保护逻辑图：



Iset: 动作电流设定值

fset: 保护频率设定值

Tset: 动作时间设定值

11) PT 断线

装置具有 PT 断线检查功能，装置检测到 PT 断线时，发出告警信号。

任意两相线电压之差 $>18V$ ； $U_{max}<0.1U_n$ ，I 有电流($>0.08I_n$)；以上判据满足时，判为 PT 断线，延时 10s 告警，报告“PT 断线告警”。

PT 断线定值：

断线闭锁—如果过流保护里选择的是闭锁过流，则当检测到 PT 断线时，虽然出现过流，但是因为断线闭锁逻辑起作用，此时会闭锁电流保护动作。

断线开放—指仅使能 PT 断线检测功能，有 PT 断线时会出报文，但是不会影响保护逻辑，变成纯电流保护动作。

退出一则指关闭 PT 断线检测功能。

12) 控制回路断线

装置配有控制回路断线监视功能，采用合、跳闸继电器的组合触点，通过软件判断控制回路是否正常。

断路器控制回路正常时，TWJ 和 HWJ 开入量状态一个为 1，另一个为 0，二者均为 1 或均为 0 时，表明控制回路或者开入量回路发生了异常，经 15S 延时报“控制回路断线”。

4.1.3 定值及压板说明

1) 定值清单

序号	定值名称	定值含义	整定范围	出厂 整定值	整定步长
1	线路参数	PT 断线	0-退出/断线闭锁/断线开放	0-退出	1
		电压闭锁	00.20~99.99V	90.00V	0.01V
		控回断线	0-退出/1-投入	0-退出	1

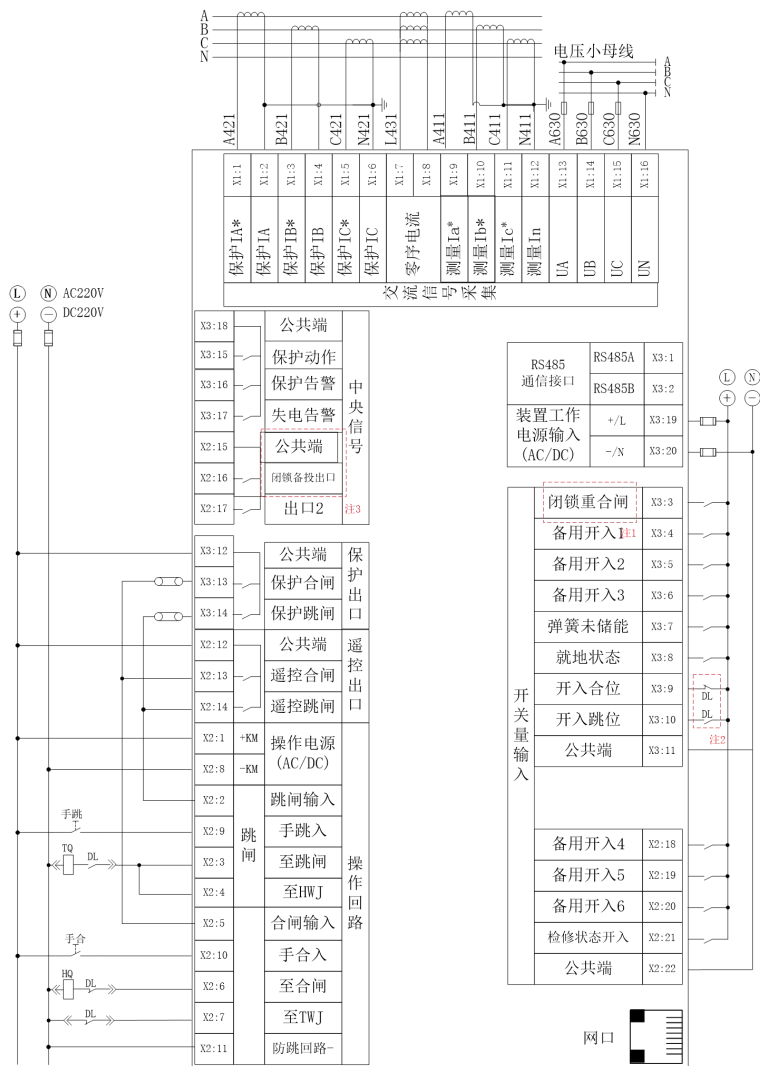
		CT 变比	0001~9999	0001	1
		CT0 变比	0001~9999	0001	1
		PT 一次值	00.10~40.00KV	00.10KV	0.01KV
		跳合位源	0-操作板/1-开入板	0-操作板	1
		测量电流	0-三相式/1-两相式	0-三相式	1
		电压接线	0-Y/Y / 1-V/V	0-Y/Y	1
		零流方式	0-外接/1-自产	0-外接	1
2	相间过流 I 段	控制字	0-退出/1-单纯过流/2-闭锁过流/3-方向过流	0-退出	1
		电流	00.10~99.99A	10.00A	0.01A
		时间	00.00~10.00s	00.00s	0.01S
3	相间过流 II 段	控制字	0-退出/1-单纯过流/2-闭锁过流/3-方向过流	0-退出	1
		电流	00.10~99.99A	07.50A	0.01A
		时间	00.00~99.99s	00.50s	0.01S
4	相间过流 III 段	控制字	0-退出/1-单纯过流/2-闭锁过流/3-方向过流	0-退出	1
		电流	00.10~99.99A	05.00A	0.01A
		时间	00.00~99.99s	02.00s	0.01S
5	反时限过流	控制字	0-退出/1-一般/2-非常/3-极端	0-退出	1
		电流	00.10~99.99A	01.00A	0.01A
		时间	00.00~99.99s	01.00s	0.01S
6	过负荷保护	控制字	0-退出/1-跳闸/2-告警	0-退出	1
		电流	00.10~99.99A	03.00A	0.01A
		时间	1.00~999.9s	010.0s	0.1S
7	重合闸	控制字	0-退出/1-全功能/2-保护启动	0-退出	1
		动作延时	00.00~99.99s	01.00s	0.01S
8	加速段过流	控制字	0-退出/1-单纯过流/2-闭锁过流	退出	1
		电流	00.10~99.99A	05.00A	0.01A
		时间	00.00~99.99s	00.30s	0.01S
9	充电保护	控制字	0-退出/1-投入	0-退出	1
		电流	00.10~99.99A	05.00A	0.01A
		时间	00.00~99.99s	00.30s	0.01S
10	零序过流 I 段	控制字	0-退出/1-跳闸/2-告警	0-退出	1
		电流	00.10~99.99A	05.00A	0.01A
		时间	00.00~99.99s	00.50s	0.01S
11	零序过流 II 段	控制字	0-退出/1-跳闸/2-告警	0-退出	1
		电流	00.10~99.99A	05.00A	0.01A
		时间	00.00~99.99s	00.50s	0.01S

12	过电压保护	控制字	0-退出/1-跳闸/2-告警	0-退出	1
		电压	100.00~150.00V	110.00V	0.01V
		时间	00.05~99.99s	01.00s	0.01S
13	低电压保护	控制字	0-退出/1-低压跳闸/2-低压告警/3-失压动作	0-退出	1
		电压	10.00~100.00V	080.00V	0.01V
		时间	00.05~99.99s	01.00s	0.01S
14	低频保护	控制字	0-退出/1-跳闸/2-告警	0-退出	1
		频率	43.00~50.00Hz	49.00Hz	0.01HZ
		时间	00.00~99.99s	01.00s	0.01S
		闭锁电流	00.10~99.99A	01.00A	0.01A

2) 压板说明

序号	压板名称	压板说明	
1	过流 I 段	ON: 投入	OFF: 退出
2	过流 II 段	ON: 投入	OFF: 退出
3	过流 III 段	ON: 投入	OFF: 退出
4	反时限过流	ON: 投入	OFF: 退出
5	过负荷保护	ON: 投入	OFF: 退出
6	重合闸	ON: 投入	OFF: 退出
7	加速保护	ON: 投入	OFF: 退出
8	充电保护	ON: 投入	OFF: 退出
9	零序电流 I 段	ON: 投入	OFF: 退出
10	零序电流 II 段	ON: 投入	OFF: 退出
11	过电压保护	ON: 投入	OFF: 退出
12	低电压保护	ON: 投入	OFF: 退出
13	低频保护	ON: 投入	OFF: 退出

4.1.4 原理接线图



注1: 重合闸保护控制字投退出时, 可作为普通开入使用。

注2: 当采用本装置操作回路时, 此信号可不接, 并可当普通开入使用。

注3: 作为线路保护使用时此备用出口可定义为闭锁备投输出。

注: 零序电流可根据定值菜单控制字切换为外接或自产; 所有开入名称支持内部名称自定义功能。

4.1.5 线路保护类型背板定义图



第五章 操作使用说明

5.1 信号灯说明

- a) “运行”灯为绿灯，装置正常运行时，每秒闪烁 1 次，如果闪烁不正常说明 CPU 处于不正常运行状态。
- b) “跳位”灯为绿灯，指示断路器处于分闸状态。
- c) “合位”灯为红灯，指示断路器处于合闸状态。
- d) “动作”灯为红灯，正常运行时熄灭，任一保护功能跳闸时点亮。
- e) “告警”灯为红灯，正常运行时熄灭，任一保护功能告警或装置自检出错时点亮。
- f) “通信”灯为绿灯，指示通讯运行。

5.2 按键说明

键盘上控制键包括“复归”、“确认”、“退出”；“↑”、“↓”、“←”、“→”；其中“↑”、“↓”可以复用成“+”、“-”功能键，在需要修改参数或定值时，通过按“确认”、“退出”来切换它们的复用功能，其功能分述如下：

a) 复归：主要用于对保护告警信号的复归，按下该键后，若保护告警消失，则装置面板上的“告警”灯将熄灭，同时告警输出信号将复归。

b) 确认：主要用于对某项操作的确认或进入下级菜单，也可对某项操作进行确认。

c) 退出：主要用于对所作操作的撤消或返回上级菜单，也可对某项操作进行取消。

d) “↑”、“↓”键：在可以修改参数的地方可以通过按“确认”键复用成“+”、“-”键功能，具有修改功能，包括数值的增加和减少，或不同类型的选择。

“↑”：在“修改密码”、“修改日期”、“修改时间”等操作中，具有对光标所在位的数字加 1 功能；在控制字修改时则进行“投入”、“退出”等类似操作的转换；在定值修改中，具有按照特定步长增加定值的功能。

“↓”：在“修改密码”、“修改日期”、“修改时间”等操作中，具有对光标所在位的数字减 1 功能；在控制字修改时则进行“退出”、“投入”等类似操作的转换；在定值修改中，具有按照特定步长减少定值的功能。

e) “↑”、“↓”、“←”、“→”：光标移动键，完成光标的移动。

“↑”：主要用于对页面中箭头的向上移动，按一下该键则箭头上移一个条目；对于

连续的页面还具有翻页功能，当箭头指向该页面中的第一个条目时按下该键则显示与该页连续的上一页。

“↓”：主要用于对页面中箭头的向下移动，按一下该键则箭头下移一个条目；对于连续的页面还具有翻页功能，当箭头指向该页面中的最后一行条目时，若有下一页，则按下该键则显示与该页连续的下一页。

“←”：在普通修改页面，按一下该键则光标左移一位。

“→”：在普通修改页面，按一下该键则光标右移一位。

5.3 液晶显示说明

5.3.1 正常运行显示

装置上电后，正常运行时液晶屏幕将显示保护装置类型、电流、电压值，画面显示格式如下图 5.4-1 所示。

线路保护测控装置		
Ia =	0.000	A
Ib =	0.000	A
Ic =	0.000	A
3I0 =	0.000	A
Ua =	0.00	V
Ub =	0.00	V
Uc =	0.00	V
Uab =	0.00	V
Ubc =	0.00	V
Uca =	0.00	V

图 5.4-1 装置正常运行主画面图

5.3.2 动作报告显示

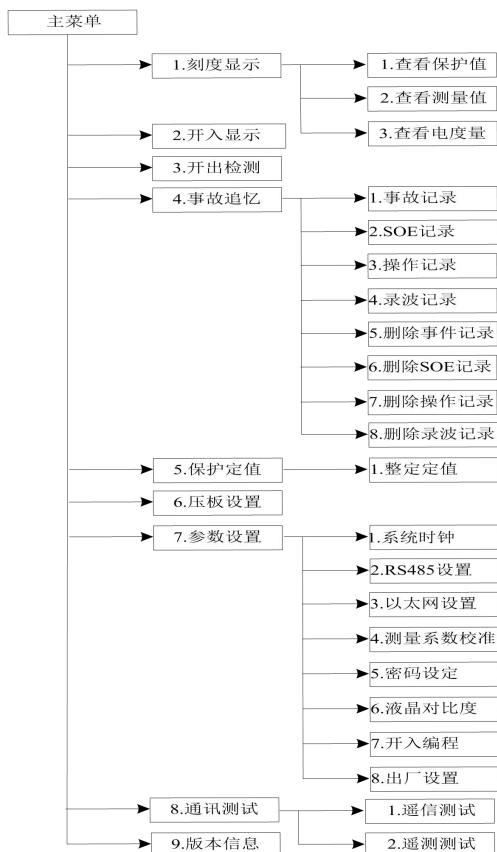
当装置保护动作报告时，主画面将显示最新一次动作报告，显示动作报告的记录号、动作时间、动作名称及动作电流值，如下图 5.4-2 所示。

01. 2016年4月23日 14时22分52秒965毫秒 保护启动
02. 2016年4月23日 14时22分52秒965毫秒 过流 I 段动作 0→1 I=06.00A

图 5.4-2 动作报告画面图

5.4 菜单使用说明

在主画面状态下，按“确认”键可进入主菜单，通过“↑”、“↓”、“→”、“←”和“退出”键选择子菜单。菜单采用如下的树形目录结构（以下菜单说明以线路保护为例）。



5.4.1 刻度显示

查看保护量

本菜单主要用于实时显示保护装置电流、电压采样值及相角等。按“确认”键进入查看保护值画面图，如下图 5.5-1。用“→”键翻页，可观察各测量值大小。

通道	幅值	相角
Ia =	0.000 A	0°
Ib =	0.000 A	0°
Ic =	0.000 A	0°
3I0 =	0.000 A	0°
Ua =	0.00 V	0°
Ub =	0.00 V	0°
Uc =	0.00 V	0°
Uab =	0.00 V	0°
Ubc =	0.00 V	0°
Uca =	0.00 V	0°

图 5.5-1 查看保护量画面图

查看测量值

本菜单主要用于实时显示测量值大小。按“确认”键进入查看测量值画面图，如下图 5.5-2。用“→”键翻页，可观察各测量值大小。

通道	测量值
Ia =	0.000 A
Ib =	0.000 A
Ic =	0.000 A
Ua =	0.00 V
Ub =	0.00 V
Uc =	0.00 V
Uab =	0.00 V
Ubc =	0.00 V
Uca =	0.00 V

图 5.5-2 查看测量值画面图

5.4.2 开入显示

本菜单主要用于实时显示开入量状态量，按“确认”键进入开入量显示画面图，如下图 5.5-3。用“↓”或“→”键翻页，可观察各开入量状态。当采集到对应的开入量时，状态由分开变为闭合。

01. 闭锁重合闸	分开
02. 备用开入1	分开
03. 备用开入2	分开
04. 备用开入3	分开
05. 备用开入4	分开
06. 备用开入5	分开
07. 备用开入6	分开
08. 弹簧未储能	分开
09. 远方/就地	分开

图 5.5-3 开入量显示画面图

5.4.3 开出检测

本菜单主要用于开出检测，按“确认”键显示输入密码画面图，如下图 5.5-4，通过

“↑”、“↓”、“→”、“←”键设置好正确密码（默认出厂密码为：0000）。如输入密码不正确，则装置会弹出“密码错误！”画面并返回到主菜单界面状态下。

输入密码 0000，按“确认”键进入开出检测画面图，如下图 5.5-5。通过“↑”、“↓”键上下滚动可选择开出检测，“→”键翻页选择开出检测。按“确认”键选择开出，再按“确认”做开出传动（画面图中的“动作”变为“返回”），对应的开出继电器接点闭合。如需接点返回，按“确认”键选中此开出，再按“确认”键此开出返回（画面图中的“返回”变为“动作”），对应的开出继电器接点打开。检测告警和动作出口时，对应的开出继电器和装置面板上的告警灯、动作灯也对应点亮和熄灭。



图 5.5-4 输入密码画面图

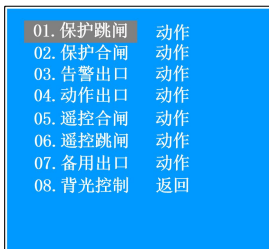


图 5.5-5 开出检测画面图

5.4.4 事故追忆

事故记录

本菜单显示保护动作报告、自检报警报告等各类报告记录，装置动作后请先检查这些记录。按“确认”键进入事故记录画面图，如下图 5.5-6。首先显示最新的一条事故记录；按“↑”键显示前一个报告，按“↓”键显示后一个报告。

01. 2016年4月23日
14时22分52秒965毫秒
保护启动

02. 2016年4月23日
14时22分52秒965毫秒
过流 I 段动作
I=06.00A

图 5.5-6 事故记录画面图

SOE 记录

本菜单显示变位报告记录。按“确认”键进入 SOE 记录画面，如下图 5.5-7。首先显示最新的一条 SOE 记录；按“↑”键显示前一个报告，按“↓”键显示后一个报告。

01. 2016年4月23日
14时22分52秒965毫秒
过流 I 段动作 0→1

02. 2016年4月23日
14时22分52秒965毫秒
事故总信号 0→1

图 5.5-7 SOE 记录画面图

删除事故记录、删除 SOE 记录

子菜单“删除事件记录”和“删除 SOE 记录”，出厂时我公司调试人员会进入这两项子菜单输入超级密码删除记录。现场使用时用户不得操作这两项子菜单。

5.4.5 保护定值

本菜单主要用来整定或查看装置的参数和定值。

按“确认”键显示输入密码画面图，通过“↑”、“↓”、“→”、“←”键设置好正确密码（默认出厂密码为：0000）。如输入密码不正确，则装置会弹出“密码错误！”画面并返回到主菜单界面状态下。

输入密码 0000，按“确认”键显示整定定值区画面图，如下图如下图 5.5-8，默认定值区是 00，按“确认”键进入整定定值画面图，如下图 5.5-9。

通过“↑”、“↓”键上下滚动可选择整定的定值分组，“→”键翻页选择定值分组。按“确认”键进入选中的定值分组，通过“↑”、“↓”键上下滚动选择要修改的定值项，

按“确认”键选中定值项，按“→”键移动光标至要修改的数据位，使用“↑”、“↓”键修改数值。定值编辑完成后按“确认”键保存。按相同的方法继续编辑其它定值项；所有定值项修改完毕后，按“退出”键返回到上一级子菜单中，再继续按“退出”键，此时装置弹出“固话定值区：00对话框”，确认保存修改的定值则按“确认”键保存，此时跳出“定值固话成功！”对话框，则所有定值项保存成功。如修改的定值不保存，则继续按“退出”键返回到主界面则修改的定值不保存。

对于多区定值，进入整定定值界面前需要选择定值区号，“整定区号”可通过“↑”、“↓”、“→”键修改。



图 5.5-8 定值区画面图

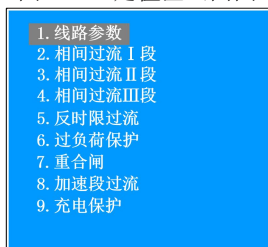


图 5.5-9 定值整定画面图

5.4.6 压板设置

本菜单主要用来设置保护功能压板的投退。

按“确认”键显示输入密码画面图，通过“↑”、“↓”、“→”、“←”键设置好正确密码（默认出厂密码为：0000）。如输入密码不正确，则装置会弹出“密码错误！”画面并返回到主菜单界面状态下。

输入密码 0000，按“确认”键显示压板设置画面图，如下图 5.5-10。

通过“↑”、“↓”键上下滚动可选择压板设置，“→”键翻页选择压板设置。按“确认”键选中压板进行修改，通过“↑”、“↓”键切换压板的投退。按“确认”键保存压板

设置。

压板名称	状态
1. 过流Ⅰ段	OFF
2. 过流Ⅱ段	OFF
3. 过流Ⅲ段	OFF
4. 反时限过流	OFF
5. 过负荷保护	OFF
6. 重合闸	OFF
7. 加速保护	OFF
8. 充电保护	OFF

图 5.5-10 压板设置画面图

5.4.7 参数设置

系统时钟设置

本菜单主要用来设置装置显示时间。

按“确认”键显示输入密码画面图，通过“↑”、“↓”、“→”、“←”键设置好正确密码（默认出厂密码为：0000）。如输入密码不正确，则装置会弹出“密码错误！”画面并返回到主菜单界面状态下。

输入密码 0000，按“确认”键显示时间设置画面图，如下图 5.5-11。按“→”键移动光标至要修改的时间位，使用“↑”、“↓”键修改数值，编辑完成后按“确认”键保存。



图 5.5-11 时间设置画面图

RS485 设置

本菜单主要用来设置 RS485 通讯的地址、速率及规约。

按“确认”键进入 RS485 参数设置画面图，如下图 5.5-12。通过“↑”、“↓”键上下滚动选择要设置的参数，按“确认”键选中参数项，使用“↑”、“↓”、“→”、“←”键修改参数，修改完成后按“确认”键确认。按“退出”键退出，装置弹出“是否保存参数？”对话框，如下图 5.5-13。通过“↑”、“↓”、“→”、“←”键设置好正确密码（默认出厂密码为：0000）。则装置弹出“保存参数成功！”对话框。则所有 RS485 参数保存成功。如

输入密码不正确，则装置会弹出“密码错误！”画面并返回到主菜单界面状态下，且参数设置没有保存。

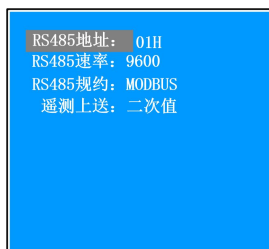


图 5.5-12 RS485 设置画面图

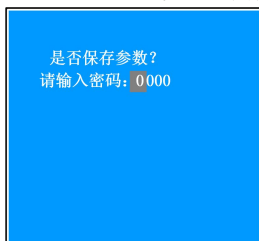


图 5.5-13 是否保存参数画面图

测量系数校准系数校准

测量系数校准”，出厂调试前通过继保仪已经全部校准好，使用时用户不用操作这项子菜单。

密码设定

本菜单主要用来设置装置密码。

按“确认”键显示输入密码画面图，通过“↑”、“↓”、“→”、“←”键设置好正确密码（默认出厂密码为：0000）。如输入密码不正确，则装置会弹出“密码错误！”画面并返回到主菜单界面状态下。

输入密码 000，按“确认”键显示输入新密码画面图，如下图 5.5-14。按“→”键移动光标至要修改的数据位，使用“↑”、“↓”键修改数值，修改完成后按“确认”键保存。



图 5.5-14 输入新密码画面图

以太网设置

本菜单主要用来以太网通讯 IP 地址。

按“确认”键进入以太网设置画面图，如下图 5.4-15 按“→”键移动光标至要修改的数据位，使用“↑”、“↓”键修改数值，定值编辑完成后按“确认”键保存。

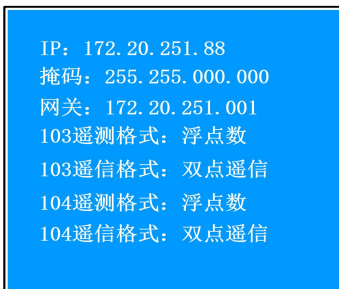


图 5.4 -15 以太网设置画面图

开入编程

本菜单主要用来设置开入显示名称。

按“确认”键进入开入编程画面图，如下图 5.4-16 按“↑”、“↓”键移动光标至要修改的开入位，按“确认”键选定需修改项，使用“↑”、“↓”键修改名称，编辑完成后按“确认”键保存。

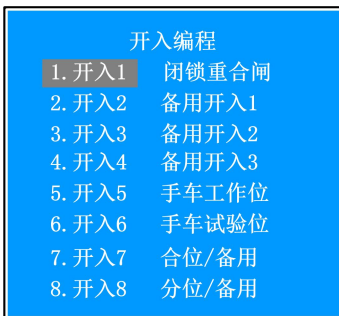


图 5.4 -16 开入编辑设置画面图

5.4.8 版本信息

本菜单主要用来查看本装置的软件类型及软件版本。按“确认”键显示版本信息画面图，如下图 5.5-17

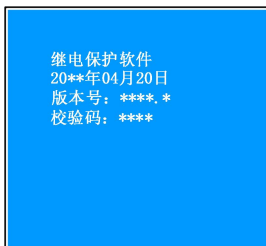


图 5.5-17 版本信息画面图

第六章 常见故障及解决方法

序号	常见问题	解决方法
1	装置无显示	检查电源是否接入，接入端子是否为 X3:19、X3:20，电源是否为正常。
2	电流或电压显示不准	检查接线端子是否连接牢靠，检查施加的电流或电压频率是否是 50Hz，检查接线相序是否正确。
3	实验时保护不动作	施加电流或电压后在“刻度显示”中“通道显示”里查看电流或电压是否正确。如正确，检查“压板设定”中压板是否投入，再检查“保护定值”中定值是否投入。
4	通讯无法建立	检查接线是否正确，检查模块号设置是否正确，通讯波特率设置是否正确。
5	如果现场使用的是 1A 制的 CT 是否兼容	自动兼容，并且在 1A 制 CT 下有相同的精度。
6	装置分合闸指示灯不亮	检查保护定值中跳合位源设置是否正确，如果正确则检查接线端子是否拧紧，检查断路器辅助接点接线是否正确。
7	不能分合闸	检查操作电源是否进装置，接入端子是否为 X2:1、X2:8，电源是否为正常。检查是否由于联锁信号导致不能分合闸。
8	保护装置报控制回路断线	检查装置分合闸位置信号是否正常，分合位指示灯显示是否正确，不正确参照第七条处理。

附录：

Modbus RTU 通讯规约

保护类型的 RS485 通讯采用标准的 Modbus RTU 通讯协议（8 个数据位 /1 个停止位/无奇偶校验），通讯波特率有三种（1200bps, 2400bps, 4800bps, 9600 bps）可选。

1、帧格式

Modbus 的帧按应答方式分为命令帧（询问帧）和应答帧。

命令帧（询问帧）的格式如下：

从站地址	功能码	数据字段				CRC 校验
		数据寄存器 起始高位	数据寄存器 起始低位	数据寄存器 数目高位	数据寄存器 数目低位	
8 位	8 位	8 位	8 位	8 位	8 位	16 位

应答帧的格式如下：

从站地址	功能码	数据长度	数据字段	CRC 校验
8 位	8 位	8 位	N*8 位	16 位

2、从站地址

从站地址即控制器的 RS485 地址，用户必须设定每台控制器的 RS-485 地址，只有被设定了地址的控制器才能对主机的命令（询问）做出应答。控制器发送应答报文时，报文中地址的作用是向主站报告正在通讯的是哪台控制器。

3、功能码

功能码表示正在执行的是何种功能，下表所列为功能码的意义和作用。

功能码	名称	作用（对主站而言）
02H	读取信号状态	取得一组信号的当前状态
04H	读取模拟量状态	取得一组模拟量输入的当前值
05H	遥控开关	对开关进行遥控操作

4、数据长度

数据长度字节记录的是随后的数据字段的长度，单位为字符（字节）。数据字段的长度总是被规定为 RTU 模式下数据字符的总数，数据字符的数量总是按 RTU 模式下的数据字符计算。

5、数据字段

数据字段内含有从站执行某项具体功能的信息，或者含有从站应答询问的信息。这些信息可以是数值、地址参数或范围，例如，从哪路开关量或寄存器开始，处理几个开关位或寄存器、开关量或寄存器的值等。

6、CRC 校验

校验和字段用于检查通讯报文在通讯线路中是否出错。CRC 校验码采用 CRC-16。

7、应用举例

- 读取信号状态

以下例子是读取控制器地址为 01H 的信号编号为 0001-0064 的状态，读出的 64 位组成 8 个字节。

RTU 询问帧：

从站地址	功能码	信号编号 起始高位	信号编号 起始低位	读取信号 数目高位	读取信号 数目低位	CRC 校验
01H	02H	00H	00H	00H	40H	79H FAH

控制器应答帧:

从站地址	功能码	数据长度	信号状态	CRC 校验
01H	02H	08H	B0H 00H 00H 00H 00H 80H	CEH 8EH

以上应答帧中表示信号编号为 5, 6, 8 及 48 的状态为发生, 其余信号状态为消失。

• 读取模拟量状态

以下例子是读取控制器地址为 01H 的编号为 0004-0006 的模拟量数值, 应答数据高字节在前, 每个模拟量由 16 位二进制表示, 最高位为符号位。

RTU 询问帧:

从站地址	功能码	模拟量编 号起始高 位	模拟量编 号起始低 位	读取模拟 量数目高 位	读取模拟 量数目低 位	CRC 校验
01H	04H	00H	03H	00H	03H	40H 0BH

控制器应答帧:

从站地址	功能码	数据长度	信号状态	校验和
01H	04H	06H	02H 2BH 00H 00H 80H 64H	CRC

以上应答帧中表示编号为 4 的模拟量数值为 555, 编号为 5 的模拟量数值为 0, 编号为 6 的模拟量数值为 -100。

• 遥控操作

本功能可使主站遥控指定编址的控制器对应的开关。数据含义: FF 为遥控分闸, 0 为遥控合闸, 其他值为非法值。正常应答是将 RTU 询问帧原文发回。如询问帧中从站地址为 01H, 则为广播命令, 综合保护类型将广播命令用于信号复归, 开关量编号为 02。

下例是对控制器地址为 01H 的编号为 00 (即开关 1) 的开关量进行遥控分闸。

RTU 询问帧:

从站地址	功能码	开关量编号高 位	开关量编号低 位	数据	开关量 原状态	CRC 校验
01H	05H	00H	00H	FFH	00H	8CH 3AH

控制器应答帧:

从站地址	功能码	开关量编号高 位	开关量编号低 位	数据	开关量 原状态	CRC 校验
01H	05H	00H	00H	FFH	00H	8CH 3AH

以下例子是对控制器进行信号复归。

RTU 询问帧:

从站地址	功能码	开关量编号高 位	开关量编号低 位	数据	开关量 原状态	CRC 校验
01H	05H	00H	01H	00H	FFH	DCH 4AH

控制器应答帧:

从站地址	功能码	开关量编号高位	开关量编号低位	数据	开关量原状态	CRC 校验
01H	05H	00H	01H	00H	FFH	DCH 4AH

注：通讯规约点表读取说明

本装置 Modbus 通讯规约点表可通过计算机连接装置自行读取，具体方法：通过计算及串口经过 RS232 转 RS485 连接装置 RS485 接口，打开电脑超级终端，设置和装置相同的通讯波特率，发送“Q”键则装置上送遥信、遥测、遥控点表。