

单相接地综智装置

使用说明书

(V1.05)

目 录

1. 装置概述	1
2. 技术性能指标	2
3. 选型说明	5
4. 保护功能逻辑说明	6
5. 结构安装与接线	8
6. 装置参数设定说明	12
7. 人机界面操作	13
附 1：IEC101 规约说明	15
附 2：MODBUS RTU 规约说明	17

1. 装置概述

1.1 应用范围

单相接地综智装置主要是针对中压配电网系统中小电流接地问题而开发的单相接地监测装置

1.2 功能特点

单相接地综智装置采用高集成度、总线不出芯片的微处理器处理来自电流、电压互感器的信号，通过数字逻辑运算控制装置的输出。装置结构紧凑，密封机箱，免维护设计，抗干扰性能好，非常适用于运行环境较为恶劣、安装位置有限的环网柜系统。

- 整机采用极低功耗设计技术，保证保护功能在任何条件下可靠快速启动。
- 装置结构简单小巧，安装方便灵活，适合环网柜的紧凑安装条件。
- 保护配置灵活齐全，各种保护功能均可以通过控制字自由投退。
- 具有完善的测控功能，可以测量电压、电流、有功功率、无功功率、视在功率、功率因数等电气参数；提供专门的遥控继电器实现遥控功能。
- 装置大容量的非易失存储器保证记录 100 次历史事件记录，记录内容详细，掉电不丢失数据。
- 装置具备完善的动静态自检功能，在线监视装置各部分工作状态，保证了装置的工作可靠性。
- 高精度元件及工艺保证装置的精确性、可靠性及长久的使用寿命。
- 装置提供 RS-485 通讯总线接口，并向用户提供开放的通讯协议，方便实现 SCADA 功能。
- 内置故障录波功能，保证记录 30 次故障录波。记录波形详细，掉电不丢失。

2. 技术性能指标

2.1 工作环境条件

2.1.1 环境温度:	工作温度	-20° C - 60° C
	存储温度	-40° C - 85° C
2.1.2 相对湿度:		5% ~95%
2.1.3 大气压力:		70 KPa~ 110KPa
2.1.4 海拔高度:		不大于 3500m

2.2 电气技术参数

2.2.1 额定数据:	交流电压:	100V 或 220V。
	交流电流:	5A 或 1A
	频率:	50Hz/60Hz
	电源:	DC48V, ±20%
		DC24V, ±20%
2.2.2 过载能力:	电流回路	长期运行----- $2I_n$ 10s----- $10I_n$
2.2.3 功率消耗:	电源功率	不大于 5W
	交流输入回路	不大于 0.5VA/路
2.2.4 测量范围:	电压	$0.01U_n \sim 2U_n$
	电流	$0.1I_n \sim 1.2I_n$
2.2.5 测量精度:	电压	<0.5% 或 $\pm 0.005U_n$
	电流	<0.5% 或 $\pm 0.01I_n$
2.2.6 定值最大整定范围:	相间电流	0~100A 级差 0.01A
	零序电流	0~10A 级差 0.001A
	电压	0~600V 级差 0.1V
	时间	0~600S 级差 0.01S
2.2.7 保护动作误差:	电流	不超过 $\pm 3\%$ 或 $\pm 0.02I_n$
	电压	不超过 $\pm 3\%$ 或 $\pm 0.01U_n$
	动作时间:	在 1.2 倍定值下所有保护固有动作时间不大于 40ms
	延时时间:	不超过 $\pm 1\%$ 或 $\pm 40ms$
2.2.8 开出接点:	触点	可连续通过 AC220V, 8A 电流
2.2.9 通讯接口:		RS-485, 背后端子总线接口, MODBUS/101 通讯协议

2.3 绝缘性能

2.3.1 绝缘电阻

序号	试 验 部 位	试 验 要 求	备 注
1	交流回路对地	绝缘电阻>100 兆欧	用开路电压 1000V 摇表测
2	交流回路和电源回路之间		
3	电源回路对地		
4	开出回路对地		

2.3.2 介质强度

序号	试 验 部 位	试 验 条 件	试 验 要 求
1	电源回路对地	在正常试验大气条件下, 装置承受特定电压 (2 项 1000V, 其余 2000V) 历时 1 分钟的工频耐压试验, 被试回路施加电压时, 其余回路等电位互连接地	无击穿闪络 及元件损坏 情况
2	通讯回路对地		
3	交流回路对地		
4	交流回路和电源回路之间		
5	开出回路对地		

2.3.3 冲击电压

序号	试 验 部 位	试 验 条 件	试 验 要 求
1	交流回路对地	在正常试验大气条件下, 装置承受 1.2/50us 的标准雷电波的短时冲击电压试验, 开路试验电压 5KV	无击穿闪络、绝缘损坏及元件损坏情况
2	交流回路和电源回路之间		
3	电源回路对地		
5	开出回路对地		

2.3.4 耐湿热性能

装置应能承受 GB/T 2423.9 规定的恒定湿热试验。实验温度 $+40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 $(93 \pm 3)\%$ ，试验时间 48h。在试验结束前 2h 内根据 2.3.1 的要求，分别测量各回路间的绝缘，电阻应不小于 $1.5\text{M}\Omega$ ；介质耐压强度不低于 2.3.2 规定的介质强度试验电压幅值的 75%。

2.4 抗电磁干扰性能

2.4.1 静电放电抗干扰度

通过 GB/T 17626.2-1998 标准、静电放电抗干扰度 4 级试验。

2.4.2 射频电磁场辐射抗干扰度

通过 GB/T 17626.3-1998 标准、射频电磁场辐射抗干扰度 3 级试验。

2.4.3 电快速瞬变脉冲群抗扰度

通过 GB/T 17626.4-1998 标准、电快速瞬变脉冲群抗扰度 4 级试验。

2.4.4 浪涌冲击抗扰度

通过 GB/T 17626.5-1998 标准、浪涌冲击抗扰度 4 级试验。

2.5 机械性能

2.5.1 振动

通过 GB/T 7261 中 16.2 规定的严酷等级为 I 级的振动响应试验。

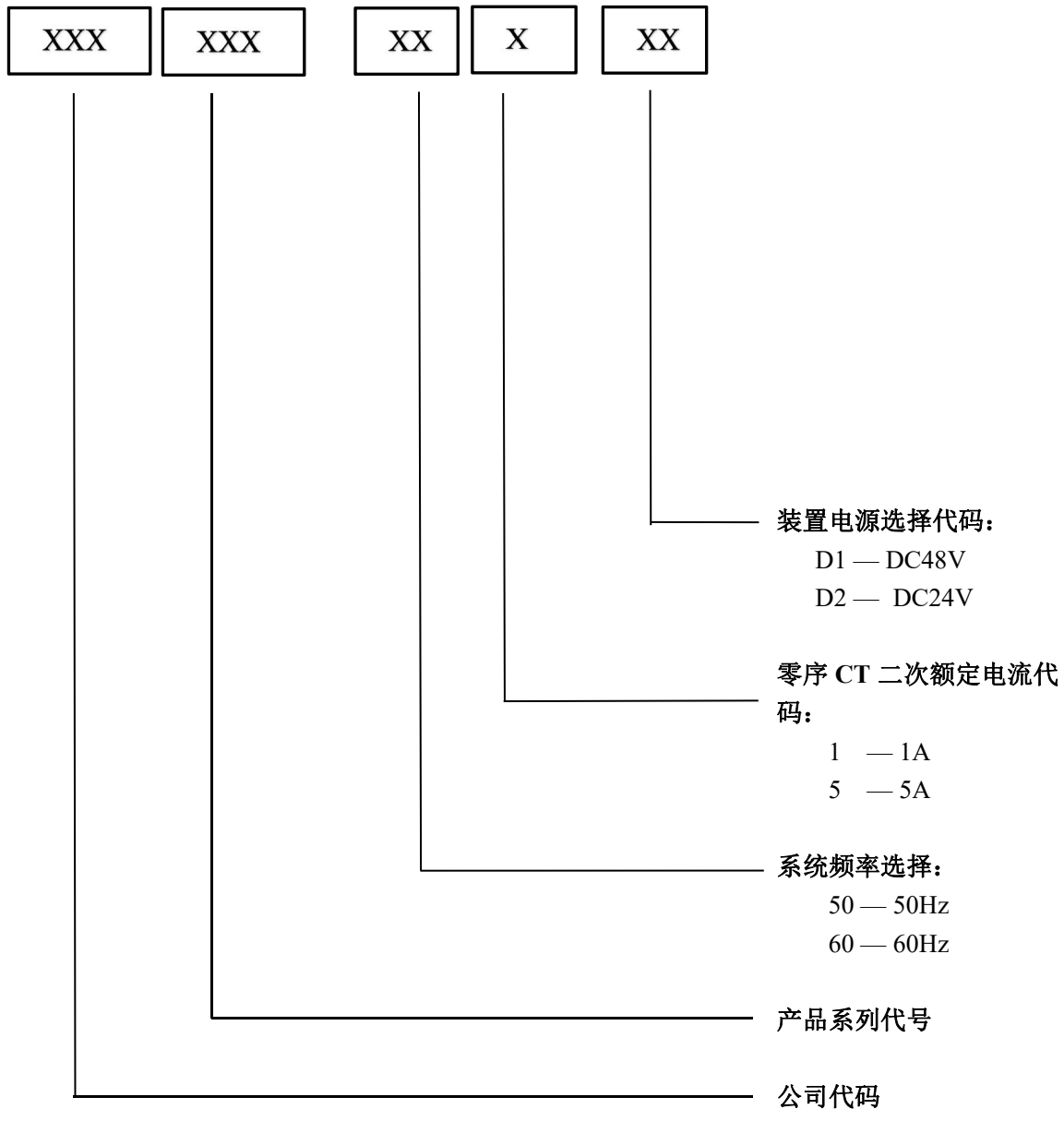
2.5.2 冲击

通过 GB/T 7261 中 17.4 规定的严酷等级为 I 级的冲击响应试验。

2.5.3 碰撞

通过 GB/T 7261 中第 18 章规定的严酷等级为 I 级的碰撞响应试验。

3. 选型说明



4. 保护功能逻辑说明

4.1 单相接地原理

相不对称法：如图 4-1 所示，当发生接地故障时，所有健全区段的电容电流经接地点流回母线，因此，故障线路的故障区段流过整个系统的电容电流，其三相电流值变化量显著不平衡，形成“相不对称”区段；而健全区段则只流过本线路电容电流，三相电流值变化量近似平衡，形成“相对称”区段。根据这种三相电流变化量是否对称的故障特征，可以准确的判断选线装置安装点是否位于故障线路故障区段，实现选线和定位。

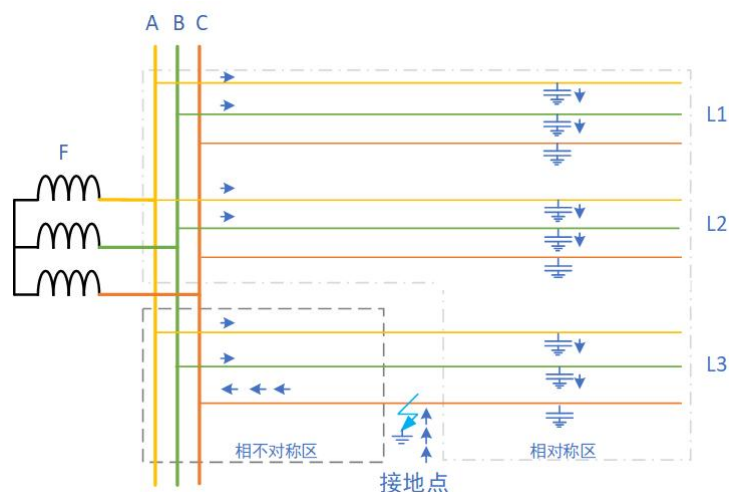


图 4-1

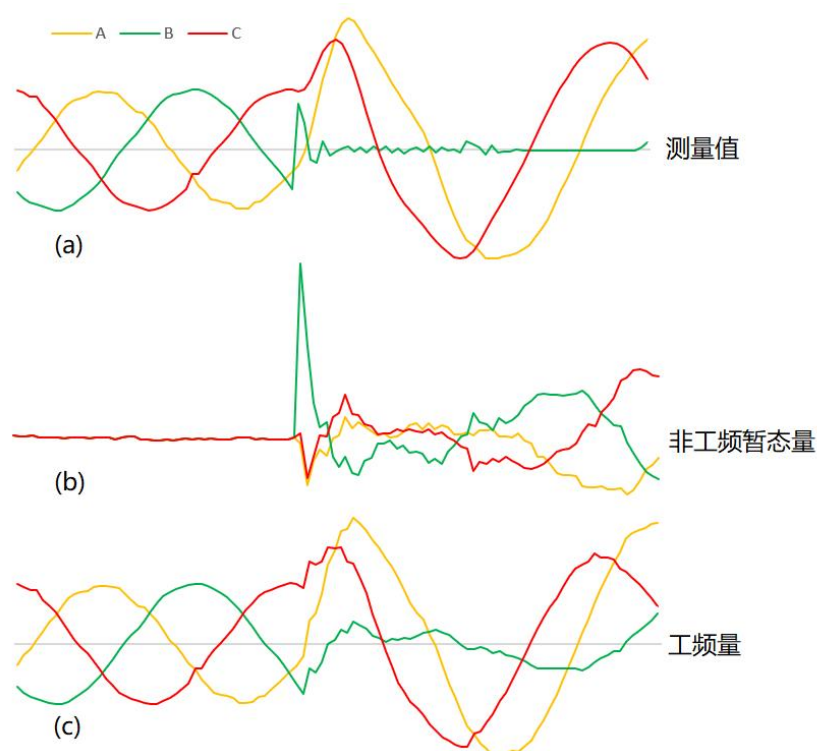
不平衡算法的底层原理为傅里叶变换，但是傅里叶变换需要两个假设条件：

燃弧持续时间 $>$ 半个周波，以及在半个周波内弧道阻抗恒定不变。

傅里叶变换是当前幅值、相位计算最准确的方法，但至少需要半个周波（10ms）的采样值才能计算，然而间歇性弧光单相接地燃弧时间绝大多数 $<$ 半个周波，因此傅里叶变换计算的误差极大，严重影响故障判断；还有弧光接地时弧道阻抗是一个不断变化的值，这两个因素就是目前小电流选线不准确的原因。

针对傅里叶变换计算存在的问题，首先研发了依据三相电压计算燃弧熄弧时间的方法，将燃弧、熄弧过程的时间区分；然后计算出单相接地时的工频离散值，并根据所计算同步工频离散值判断准确判断故障相，再根据燃弧期间的零序电流计算准确判断单相接地故障。

图（a）为实际测量值，图（b）为通过计算的非工频暂态量，图（c）为通过计算的工频量，依据工频量判断故障相



4.2 零序电压启动元件

装置使用自产零序电压，当有零序电压大于电压定值时，小电流算法启动，确认出现单相接地状态后，经过可整定的延时后装置输出跳闸动作，点亮故障相信号灯。保护可以分别设定投入/退出，过电压值、动作时间延时。

4.3 零序电流启动元件

装置使用外接零序电流，当有零序电流大于电流定值时，小电流算法启动，确认出现单相接地状态后，经过可整定的延时后装置输出跳闸动作，点亮故障相信号灯。保护可以分别设定投入/退出，过电流值、动作时间延时。

4.4 事件记录

装置可以记录共 100 条历史事件记录。记录包括过流保护动作、开关量输入变位、设备故障等各种类型事件，每条记录包含了事件发生的时标（精确到毫秒）、事件发生时的各种交流输入量值、各路开关量输入状态等信息。由于事件信息记录于 FLASH 芯片中，装置掉电并不会丢失事件信息。

事件记录按照发生时间的先后顺序存储，当事件超过 100 条时，装置自动依次用最新的记录覆盖最旧的记录。在上位机上可以察看各条事件记录内容，也可以通过通讯总线上传记录。

5. 结构安装与接线

5.1 结构和安装

5.1.1 面板布置

装置面板为塑料，面板布置有指示灯，两侧有端子。图 5.1 为装置示意图（导轨安装结构）。



图 5.1 装置示意图

5.1.2 外壳尺寸

装置外壳为导轨式安装结构，机箱外壳尺寸见图 5.2。

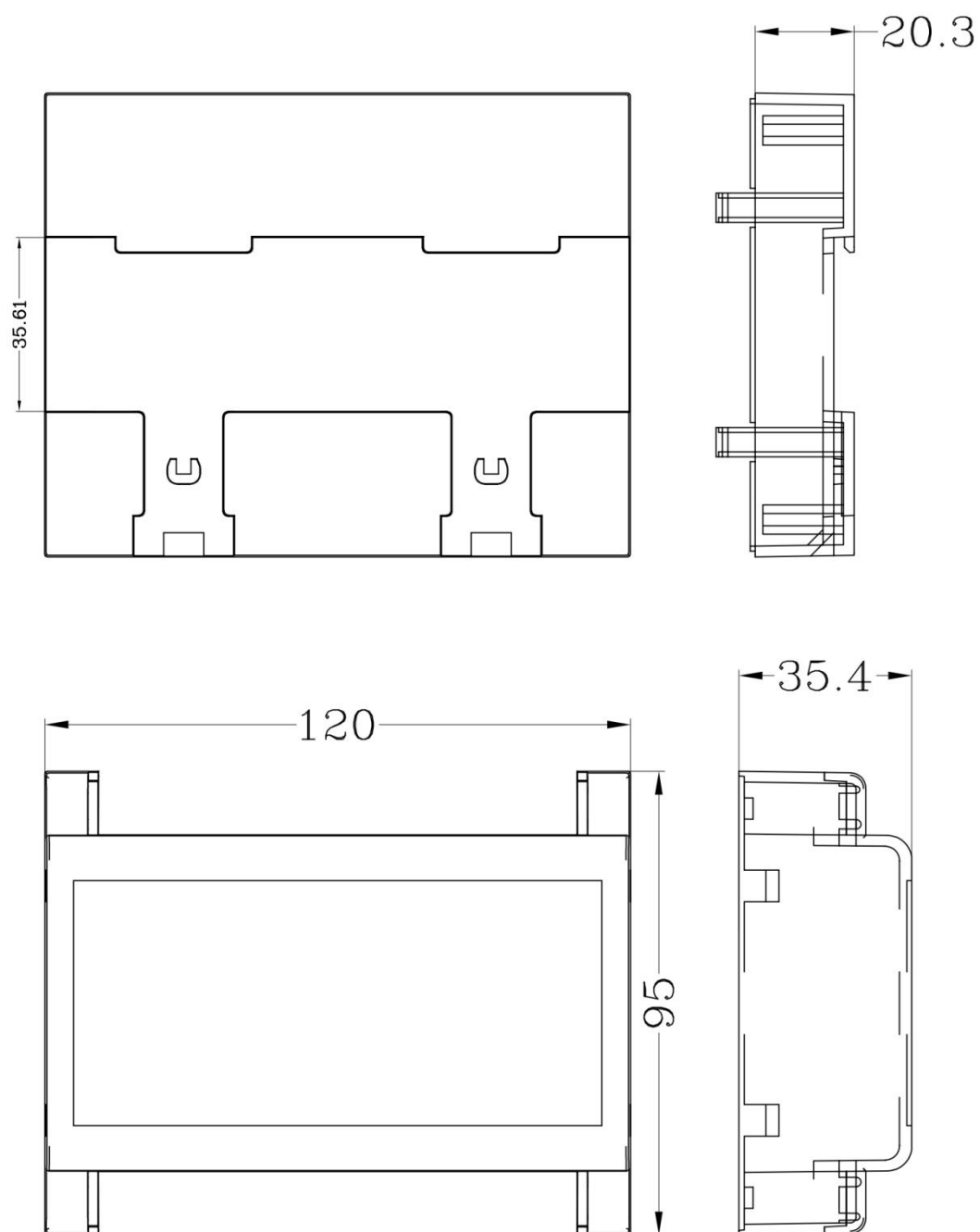


图 5.2 机箱外壳尺寸

5.2 端子接线

图 5.3 为装置典型端子接线图。

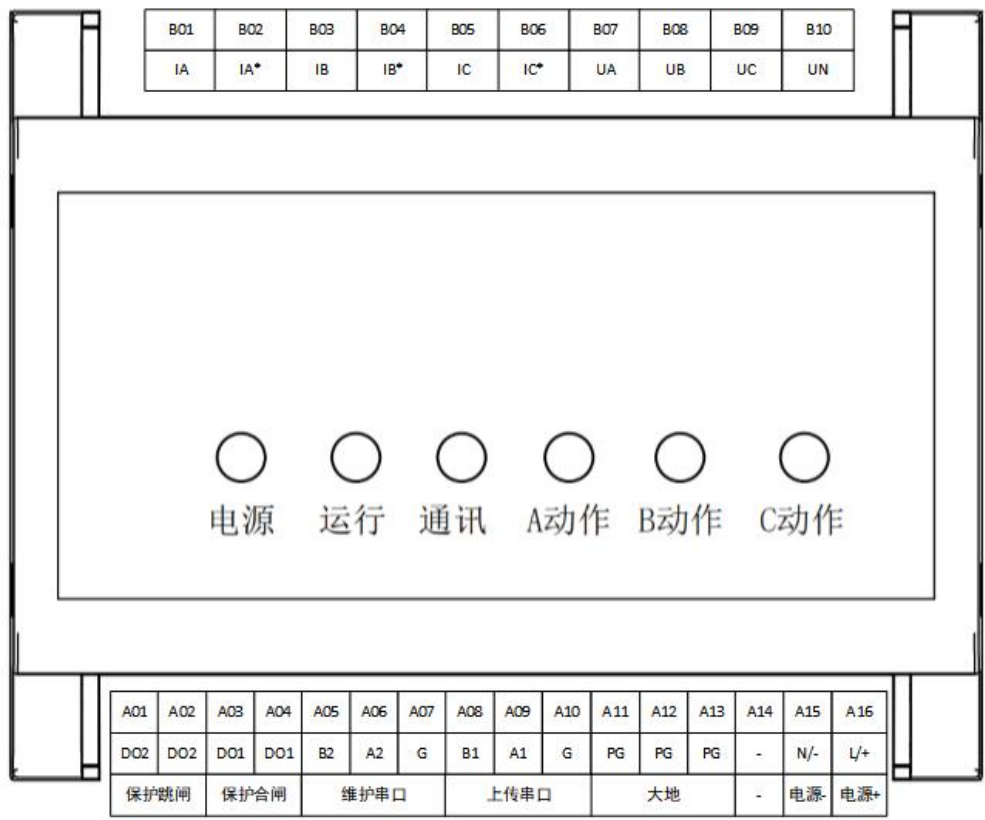


图 5.3 装置典型端子接线图

注：

维护串口：波特率固定 38400，数据帧格式为 8N1 (1 起始位、8 数据位、无校验、1 停止位)。

上传串口：波特率默认 38400，数据帧格式为 8N1 (1 起始位、8 数据位、无校验、1 停止位)。

5.3 通信组网

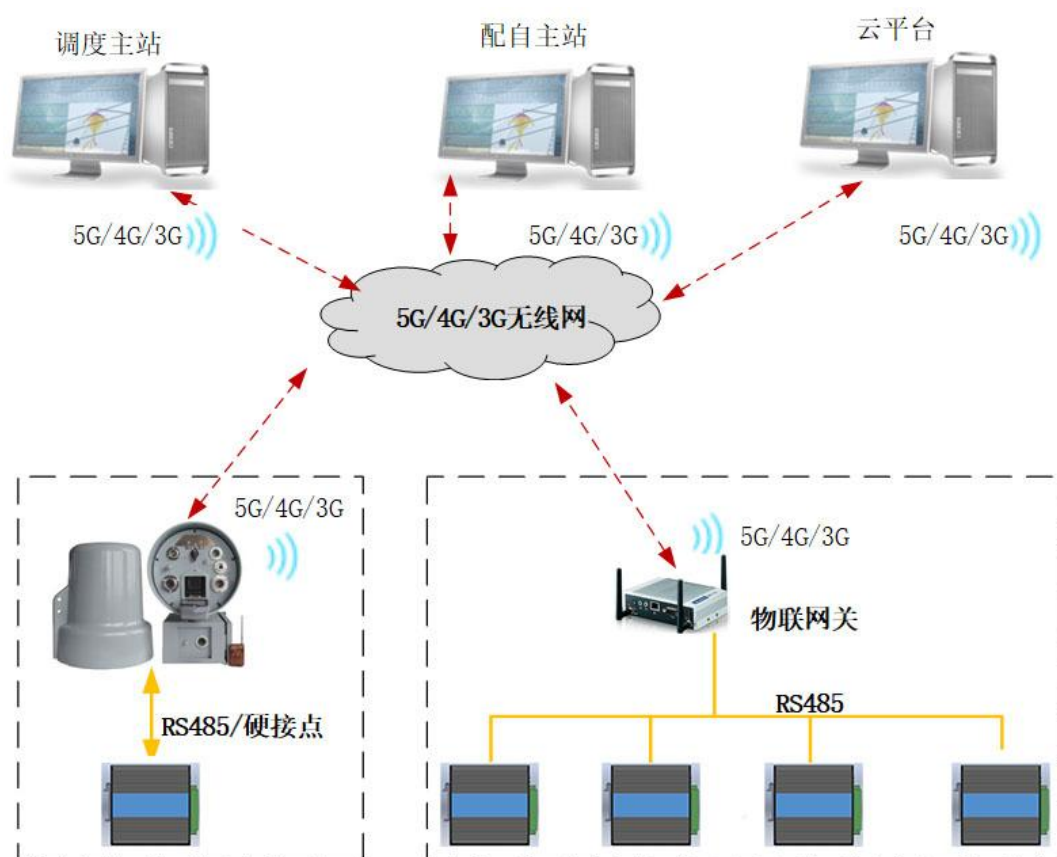
5.3.1 配套 FTU 使用

选线装置通过串口通信（modbus RTU、IEC101 规约）、开关量等方式将动作情况上送 FTU，借助已有的通信网络上送远方主站。

5.3.2 配套 DTU 使用

可以参考 FTU，选线装置通过串口通信、开关量等方式将动作情况上送 DTU。

如果现场通信接入困难，可以选配物联网关接入多个选线装置，然后采用无线通信（4G/3G）方式将选线结果上送远方主站，物联网关采用 modbus RTU、IEC101 等规约。



模式1：选线终端经过FTU间接组网

模式2：选线终端独立组网

6. 装置参数设定说明

装置需要设定的参数有两种，一种是系统参数；一种是定值参数。两种参数分别在“参数”、“定值”、两个菜单中设定。

6.1 系统参数

装置在正式投运前，应正确输入系统参数以保证装置正常运行。系统参数包括：

6.1.1 通讯协议

本装置通讯协议有标准的 Modbus RTU 协议和非平衡式 IEC101，装置自动选择通讯协议，不需手动设置。IEC101 需选择单双点遥信。

6.1.2 通讯地址

本装置通讯接口采用 RS485 总线通讯方式，通讯地址是总线通讯的装置的标识。为保证通讯正常，总线上连接的所有装置的通讯地址必须保证唯一，它的设定范围是 001~254。

6.1.3 波特率

波特率是装置通讯速率参数，可以选择的通讯波特率有：1200bps、2400bps、4800bps、9600bps、19200bps、38400bps、57600bps、115200bps。同一总线上装置的通讯波特率设置必须保持一致。

6.2 定值参数

定值参数包含了保护功能的所需控制参数，请参照第 4 节介绍正确整定。

序号	名称	定值名称	整定范围
1	功能选择	投退选择	“退出”、“跳闸”、“告警”
2	零序电压	启动电流	0.1V~600V
3	零序电流	启动电流	0.01A~100A
4	接地跳闸延时	事件定值	0~600s
5	UB 接地	接线选择	“投入”、“退出”
6	经消弧线圈接地	接地选择	“投入”、“退出”

7. 人机界面操作

装置人机界面包括信号指示灯、上位机交互窗口。

7.1 信号指示灯

装置面板有六个指示灯，分别是“电源”、“运行”、“通讯”、“A相接地”、“B相接地”、“C相接地”，分别指示电源状态、运行状态、通讯状态、保护动作信号。装置正常运行时，“运行”指示灯每隔1秒闪烁1次；装置通讯口与上位机有数据交换时，“通讯”指示灯闪烁。装置触发保护命令后，对应的“接地”指示灯保持点亮，一直到故障消失后才会消失。

7.2 上位机显示

装置显示采用分层菜单显示方式，包括实时数据、定值参数、通讯定值、事件、录波事件五个功能菜单。以下按不同菜单分别介绍。

7.2.1 运行画面

装置正常上电后，在“串口设置”选项栏内设置正确参数，然后打开串口，会进入到下图界面。“实时数据”选项栏实时显示当前装置采集的电压、电流量，如图7.1所示。每隔1秒钟上位机自动刷新一次显示数据。每过10S会自动刷新事件列表和录波列表。

The screenshot displays the HMI interface with the following sections:

- 串口设置 (Serial Port Settings):** COM6, 38400, 8, 1, None. Address: 1. Buttons: 关闭端口 (Close Port), and navigation arrows.
- 实时数据 (Real-time Data):**

Ua = 61.5V	Ub = 61.3V	Uc = 0.0V	U0 = 0.2V
= 0.0°	= 180.0°	= 0.0°	F = 49.96Hz
Ia = 0.00A	Ib = 1.06A	Ic = 0.00A	I0 = 1.068A
= 0.0°	= 179.6°	= 0.0°	= 179.5°
- 定值设置 (Setting Values):** 功能投退选择 (Function On/Off Selection) set to 0. Buttons: 读 (Read), 写 (Write), 说明 (Explain).
- 通讯设置 (Communication Settings):** 通讯地址 (Communication Address) set to 0. Buttons: 读 (Read), 写 (Write), 说明 (Explain).
- 事件列表 (Event List):**

00	2023-03-29 15:09:17.635	动作: 零序电流启动
01	2023-03-29 15:09:15.819	返回: 零序电流启动
02	2023-03-29 15:09:08.249	动作: 零序电流启动
03	2023-03-29 15:09:07.082	返回: 零序电流启动
04	2023-03-29 15:08:49.657	返回: 零序电压启动
05	2023-03-29 15:08:34.077	动作: 零序电压启动
- 录波列表 (Waveform List):**

00	2023-03-29 11:50:42.956
01	2023-03-29 15:08:34.077
02	2023-03-29 15:09:08.249
03	2023-03-29 15:09:17.635
04	待写入
05	2023-03-28 17:22:52.763
06	2023-03-28 17:26:01.091
07	2023-03-28 17:28:42.091
08	2023-03-28 17:30:54.091
09	2023-03-29 08:46:55.640
10	2023-03-29 08:51:10.134
11	2023-03-29 09:58:27.091
12	2023-03-29 10:55:54.740
13	2023-03-29 10:57:44.178
14	2023-03-29 11:05:46.515
15	2023-03-29 11:30:54.091

选中-右击 读取录波 (Select-Right Click Read Waveform) 打开录波文件 (Open Waveform File)
- Footer:** 报文 93/100, 电脑时间: 2023-03-29 15:09:30, 装置时钟: 2023-03-29 15:09:30.

图 7.1

7.2.2 实时数据

在实时数据中，会显示监测的交流流量。所有显示值均为二次值。

7.2.3 定值设置

定值菜单可自动显示装置定值，下拉出现定值页面。如图 7.2 所示

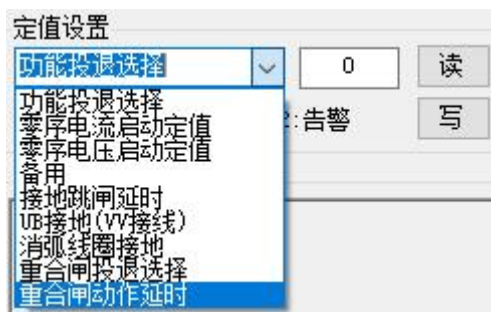


图 7.2

7.3.4 通讯设置

通讯设置与定值设置基本一样。

7.2.4 事件列表

进入事件记录菜单，可显示最新的 30 条记录

装置记录最新 100 条记录，每条记录均带有精确至毫秒的时标。

7.2.5 录波列表

录波列表可循环显示最新的 30 条录波记录，可自由的选择对应的时标的录波文件进行读取，以及显示波形。如图 7.3 所示

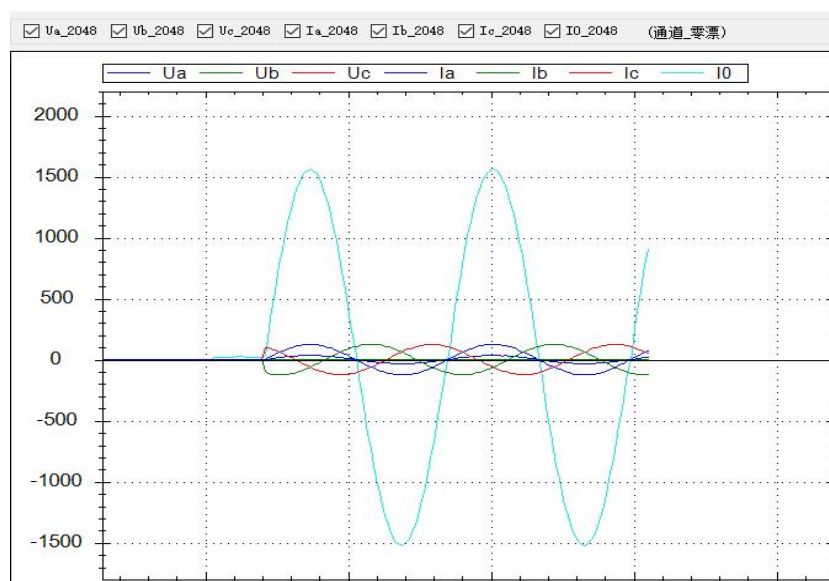


图 7.3

附 1：IEC101 规约说明

装置具备 RS-485 接口，默认采用 IEC101 非平衡式规约，链路地址、公共地址、传送原因和信息体地址长度均为 2 字节。波特率默认为 38400bps，数据帧格式为 8N1 (1 起始位、8 数据位、无校验、1 停止位)。装置的 IEC101 符合《配电自动化系统应用 DLT634. 5101-2002 实施细则》。

信息对象地址分配表：

对象名称	16 进制地址 (HEX)	对象名称	16 进制地址 (HEX)
状态量信息	1-4000	控制量信息	6001-6200
模拟量信息	4001-6000	参数信息	8001-9000

遥测量点表：

遥测名称	点号	单位	系数	说明	遥测名称	点号	单位	系数	说明
Ua	0x4001	V	1		Ic	0x4007	A	1	
Ub	0x4002	V	1		IO	0x4008	A	1	
Uc	0x4003	V	1		P	0x4009	W	1	
U0	0x4004	V	1		Q	0x400A	Var	1	
Ia	0x4005	A	1		S	0x400B	VA	1	
Ib	0x4006	A	1		cos	0x400C		1	

遥信量点表：

遥信名称	点号	说明	遥信名称	点号	说明
预留	0x0001~0x0007		A 相上游告警	0x0018	
A 相上游跳闸	0x0008		B 相上游告警	0x0019	
B 相上游跳闸	0x0009		C 相上游告警	0x001A	
C 相上游跳闸	0x000A		A 相下游告警	0x001B	
A 相下游跳闸	0x000B		B 相下游告警	0x001C	
B 相下游跳闸	0x000C		C 相下游告警	0x001D	

C 相下游跳闸	0x000D			上游告警	0x001E	
零序电流启动	0x000E			下游告警	0x001F	
零序电压启动	0x000F			预留	0x0020	
预留	0x0010~0x0011			RAM 错误	0x0021	
重合闸	0x0012			定值恢复出厂设置	0x0022	
上游跳闸	0x0013			整定值错误	0x0023	
下游跳闸	0x0014			预留	0x0024	
预留	0x0015~0x0016					
事故总信号	0x0017					

遥控量点表:

遥控名称	点号	说明	遥控名称	点号	说明
出口 1-跳闸出口	0x6001		出口 2-合闸出口	0x6002	

附 2：Modbus RTU 规约说明

装置具备 RS-485 接口，采用 Modbus RTU 规约时，默认波特率为 38400bps，数据帧格式为 8N1 (1 起始位、8 数据位、无校验、1 停止位)。

数据包格式如下：

地址 (Address)	功能 (Function)	数据 (Data)	校验码 (CRC)
8bits	8bits	N*8bits	16bits

功能码列表：

代码	定义	功能
03H	读寄存器数据	读一个或多个寄存器的当前二进制值
10H	写寄存器数据	向一个或多个寄存器中写二进制值

异常代码定义：

代码	含义		代码	含义
01H	非法功能码		03H	非法数据
02H	非法寄存器地址		04H	无效操作

寄存器定义：

寄存器地址	描述	范围	系数	单位	备注
0000H	通讯地址	1~247	1	-	
0001H	波特率	0~8	1	Bps	0 为 1200, 1 为 2400, 2 为 4800 3 为 9600, 4 为 19200, 5 为 38400
0002H	校验方式	0~2	1	-	0:None;1:Odd;2:Even
0003H	通讯协议	0~1	1	-	
0004H	平衡 101 主动连接间隔	0000~65535	1	s	
0005H	平衡 101 心跳间隔	0000~65535	1	s	

0006H	101 单双点遥信选择	0~1	1		0: 单点遥信; 1: 双点遥信
0007H	通讯超时时间	0~1000	1	s	
0008H	(预留)				
到	(预留)				
000FH	(预留)				
0010H	选线功能选择	0~2	1	-	0 为退出, 1 为跳闸, 2 为告警
0011H	零序电流启动定值	0. 008~ 10. 000	0. 001	A	
0012H	零序电压启动定值	0. 1~60. 00	0. 01	V	
0013H	预留				
0014H	跳闸延时	0~600. 00	0. 01	S	
0015H	Ub 与 Un 短接 (VV 接线)	0~1	1	-	0 为退出, 1 为投入
0016H	经消弧线圈接地	0~1	1	-	0 为退出, 1 为投入
0017H	重合闸投退	0~1	1	-	0 为退出, 1 为投入
0018H	重合闸延时	0~600. 00	0. 01	S	
0019H	(预留)				
到	(预留)				
004FH	(预留)				
0050H	Ua	0~600. 0	0. 1	V	二次值 (只读)
0051H	Ub	0~600. 0	0. 1	V	二次值 (只读)
0052H	Uc	0~600. 0	0. 1	V	二次值 (只读)
0053H	U0	0~600. 0	0. 1	V	二次值 (只读)
0054H	A 相电流	0~100. 00	0. 01	A	二次值 (只读)
0055H	B 相电流	0~100. 00	0. 01	A	二次值 (只读)
0056H	C 相电流	0~100. 00	0. 01	A	二次值 (只读)
0057H	零序电流	0~10. 000	0. 001	A	二次值 (只读)
0058H	有功功率	-3000~	1	W	二次值 (只读)

		3000			
0059H	无功功率	-3000~ 3000	1	Var	二次值（只读）
005AH	视在功率	3000~3000	1	VA	二次值（只读）
005BH	功率因数	-1.000~ 1.000	0.001		（只读）
005CH	频率	0~70.00	0.01		
005DH	预留				
005EH	装置状态	0~FFFF			二进制数，见注①（只读）
005FH	（备用）				
0060H	事件标志 1				二进制数，见注②（只读）
0061H	事件标志 2				
0300H	遥控跳闸				写 0x5555 执行跳闸
0301H	遥控合闸				写 0x5555 执行合闸
0310H	远方复归				写 0x5555 执行复归

注①：装置状态位定义：

位定义	Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
开入	备用	备用	备用	备用	备用	备用	有新事件 记录产生	备用

注②

事件标志 1 位定义：

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
零序电压 启动	零序电流 启动	C 相下游 跳闸	B 相下游 跳闸	A 相下游 跳闸	C 相上游 跳闸	B 相上游 跳闸	A 相上游 跳闸
Bit15	Bit14	Bit13	Bit12	Bit11	Bit10	Bit9	Bit8

事故总信号	备用	备用	下游跳闸	上游跳闸	重合闸	备用	备用
-------	----	----	------	------	-----	----	----

事件标志 2 位定义：

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
下游告警	上游告警	C 相下游告警	B 相下游告警	A 相下游告警	C 相上游告警	B 相上游告警	A 相上游告警
Bit15	Bit14	Bit13	Bit12	Bit11	Bit10	Bit9	Bit8
备用	备用	备用	备用	整定值出错	参数初始化为默认值	RAM 自检出错	备用

事件记录类（以下寄存器均为一个字, 只读）

寄存器地址	描述	范围	系数	单位	备注
0200H	事件类型码、年				
0201H	月、日				
0202H	时、分				
0203H	秒*1000+毫秒				
0204H	动作参数 1				
0205H	动作参数 2				
0206H	动作参数 3				
0207H	动作参数 4				

事件类型码表

事件类型码	类型码含义	动作参数 1	动作参数 2	动作参数 3	动作参数 4
0000H	A 相上游跳闸	A 相电流	B 相电流	C 相电流	I0 电流
0001H	B 相上游跳闸	A 相电流	B 相电流	C 相电流	I0 电流
0002H	C 相上游跳闸	A 相电流	B 相电流	C 相电流	I0 电流

0003H	A 相下游跳闸	A 相电流	B 相电流	C 相电流	I0 电流
0004H	B 相下游跳闸	A 相电流	B 相电流	C 相电流	I0 电流
0005H	C 相下游跳闸	A 相电流	B 相电流	C 相电流	I0 电流
0006H	零序电流启动	A 相电流	B 相电流	C 相电流	I0 电流
0007H	零序电压启动	A 相电流	B 相电流	C 相电流	I0 电流
0008H	(保留)	(保留)	(保留)	(保留)	(保留)
0009H	(保留)	(保留)	(保留)	(保留)	(保留)
000AH	重合闸	(保留)	(保留)	(保留)	(保留)
000BH	上游跳闸	A 相电流	B 相电流	C 相电流	I0 电流
000CH	下游跳闸	A 相电流	B 相电流	C 相电流	I0 电流
000DH	(保留)				
000EH	(保留)	(保留)	(保留)	(保留)	(保留)
000FH	保护动作 (事故总信号)	(保留)	(保留)	(保留)	(保留)
0010H	A 相上游告警	A 相电流	B 相电流	C 相电流	I0 电流
0011H	B 相上游告警	A 相电流	B 相电流	C 相电流	I0 电流
0012H	C 相上游告警	A 相电流	B 相电流	C 相电流	I0 电流
0013H	A 相下游告警	A 相电流	B 相电流	C 相电流	I0 电流
0014H	B 相下游告警	A 相电流	B 相电流	C 相电流	I0 电流
0015H	C 相下游告警	A 相电流	B 相电流	C 相电流	I0 电流
0016H	上游告警	A 相电流	B 相电流	C 相电流	I0 电流
0017H	下游告警	A 相电流	B 相电流	C 相电流	I0 电流
0018H	(保留)	(保留)	(保留)	(保留)	(保留)
0019H	RAM 校验错误	(保留)	(保留)	(保留)	(保留)
001AH	定值初始化为出厂值	(保留)	(保留)	(保留)	(保留)
001BH	整定值出错	(保留)	(保留)	(保留)	(保留)
001CH	(保留)				

001DH	(保留)				
001EH	(保留)	(保留)	(保留)	(保留)	(保留)
001FH	(保留)	(保留)	(保留)	(保留)	(保留)
0020H	遥控跳闸	(保留)	(保留)	(保留)	(保留)
0021H	遥控合闸	(保留)	(保留)	(保留)	(保留)

注 1：以上动作参数均为二次值，系数 0.01

注 2：以上事件类型码为动作报文，当为返回报文时，事件类型码为动作类型码+0x80。

应用示例

1) 读事件记录

装置事件记录包括保护动作告警信号、开入量变位信息等，寄存器地址为 0200H，每条

事件记录由 8 个寄存器组成，事件记录的格式如下(事件类型码的定义见附录 2)：

事件	时间	时间	时间	时间	时间	时间	动作	动作	动作	动作
类型	标记	标记	标记	标记	标记	标记	参数	参数	参数	参数
码	(年)	(月)	(日)	(时)	(分)	(总毫秒)	1	2	3	4
1 字节	1 字节	1 字节	1 字节	1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节	2 字节	2 字节

读取事件记录的正确顺序为：

- ① 读取装置状态寄存器（寄存器地址为 005CH），bit1 为 1 时表示有新的事件记录产生，可以读取事件记录；
- ② 读事件记录（寄存器地址 0200H，寄存器个数为 8）；
- ③ 循环 1、2 步骤读取所有事件，当所有事件读完后，再读 0200H，装置回 03 异常码。
- ④ 事件类型码最高位 bit7 为 0 代表合，为 1 代表分；bit6-0 为事件类型码，见附表。

读事件记录示例：

主站下行	字节数	示例 (HEX)	描述
从站地址	1	01	从站地址为 001 (十进制)
功能码	1	03	读寄存器 (事件记录)
寄存器起始地址	2	02 00	起始地址为 0200H

寄存器个数	2	00 08	读寄存器个数为 8（十进制）
CRC16	2	45 B4	CRC 校验码

从站上行	字节数	示例（HEX）	描述
从站地址	1	01	从站地址为 001（十进制）
功能码	1	03	读寄存器
字节数	1	10	寄存器数据共 16 个字节
第 1 个寄存器数据	2	00 02	事件类型码，年
第 2 个寄存器数据	2	0B 1A	月，日
第 3 个寄存器数据	2	12 2E	时，分
第 4 个寄存器数据	2	3D 0E	总毫秒
第 5 个寄存器数据	2	03 7D	动作参数 1
第 6 个寄存器数据	2	08 6B	动作参数 2
第 7 个寄存器数据	2	07 E0	动作参数 3
第 8 个寄存器数据	2	07 50	动作参数 4
CRC16	2	FB 61	CRC 校验码

2) 广播校时

广播命令须将从站地址当作 0，广播命令时从站不返回上行命令。

校时命令必须单独发出，不可加入其它非时间寄存器，否则装置将不予执行。

将装置时钟校准为 2002 年 5 月 1 日 8 时 30 分 15 秒 600 毫秒。

主站下行	字节数	示例（HEX）	描述
从站地址	1	00	广播地址为 00
功能码	1	10	写寄存器（广播校时）
寄存器起始地址	2	03 80	起始地址为 0380H

寄存器个数	2	00 04	写寄存器个数为 4 个
字节数	1	08	寄存器数据共 8 个字节
第 1 个寄存器数据	2	08 1E	时, 分
第 2 个寄存器数据	2	3C F0	秒×1000 + 毫秒
第 3 个寄存器数据	2	05 01	月, 日
第 4 个寄存器数据	2	07 D2	年
CRC16	2	19 28	CRC 校验码