

一二次深度融合电子式传感器 馈线终端使用说明书

目 录

目 录.....	27
1 产品概述	1
1.1 简介.....	1
1.2 使用场合.....	1
2 产品技术条件	2
2.1 机械及环境参数.....	2
2.2 遵循规范.....	2
3 产品功能	5
3.1 基本功能.....	5
3.2 电源功能.....	5
3.3 通讯功能.....	5
3.4 故障处理功能.....	6
3.5 录波功能.....	6
3.6 馈线自动化功能.....	6
3.7 维护功能.....	7
3.8 安全功能.....	7
3.9 常规继电保护功能.....	8
3.10 馈线自动化.....	10
3.11 单相接地检测.....	16
4 产品性能	18
5 现场安装	20
5.1 产品尺寸.....	20
6.1 产品重量.....	20
6.2 产品安装.....	20
7 调试说明	21
7.1 装置面板操作.....	21
7.2 调试软件使用说明.....	23

1 产品概述

1.1 简介

电子式配电自动化馈线终端是集中控制型配电自动化终端，对 10KV 柱上开关、断路器等一次设备的实时监控。

该设备具有安装和接线方便、调试简单、扩展组网容易、可靠性强、测量精度高等优点，具备 1 条线路的监控能力。

1.2 使用场合

电子式配电自动化馈线终端主要用于 10kV 架空配电线路的线路分段/联络、分支等场合，是专为户外成套柱上开关设计的智能控制设备。

2 产品技术条件

2.1 机械及环境参数

2.1.1 工作环境

(1) 环境温度、湿度

环境温度、湿度见表 2-1。

表 2-1 工作场所环境温度和湿度分级

级别	环境温度		湿度		使用场所
	范围℃	最大变化率 ℃ / min	相对湿度 %	最大绝对湿度 g/m ³	
C1	-5~+45	0.5	5~95	29	非推荐
C2	-25~+55	0.5	10~100	29	室内
C3	-40~+70	1.0	10~100	35	遮蔽场所、户外
CX	特 定				
注：CX 级别根据需要由用户和制造商协商确定。					

(2) 海拔高度

- 安装场地的海拔高度不应超过 3000m；
- 对于安装在海拔高度超过 3000m 的配电终端应依据标准 GB/T 11022 第 2.3.2 条规定执行。

2.1.2 机械性能

能承受严酷等级为I级的振动响应，冲击响应。

终端承受频率 f 为(2~9)Hz，振幅为 0.3mm 及 f 为 9Hz~500Hz，加速度为 1m/s² 的振动。对常规运输条件下的振动，终端不发生损坏和零部件受振动脱落现象。

2.2 遵循规范

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改版）适用于本文

件。

- GB 4208 外壳防护等级
- GB/T20840.7 互感器 第7部分：电子式电压互感器
- GB/T20840.8 互感器 第8部分：电子式电流互感器
- GB 1207 电压互感器
- GB 1208 电流互感器
- GB/T 2324 电工电子产品环境试验
- GB/T 17626.1 电磁兼容试验和测量技术抗扰度试验总论
- GB/T 17626.2 静电放电抗扰度试验
- GB/T 17626.3 射频电磁场辐射抗扰度试验
- GB/T 17626.4 浪涌（冲击）抗扰度试验
- GB/T 17626.5 电快速瞬变脉冲群抗扰度试验
- GB/T 17626.8 工频磁场的抗扰度试验
- GB/T 17626.10 阻尼振荡磁场的抗扰度试验
- GB/T 17626.11 电压暂降、短时中断和电压变化抗扰度试验
- GB/T 15153.1 运动设备及系统第2部分：工作条件第1篇：电源和电磁兼容兼容性
- GB/T 14285 继电保护和安全自动装置技术规程
- GB/T 13729 运动终端设备
- GB/T 5096 电子设备用机电件基本试验规程及测量方法
- GB/T 19520 电子设备机械结构
- DL/T 637 阀控式密封铅酸蓄电池订货技术条件
- DL/T 721 配电网自动化系统远方终端
- DL/T 634.5101 运动设备及系统第5-101部分：传输规约基本远动任务配套标准
- DL/T 634.5104 运动设备及系统第5-104部分：传输规约采用标准传输协议子集的 IEC60870-5-101 网络访问
- DL/T 814 配电自动化系统功能规范
- Q/GDW 382 配电自动化技术导则
- Q/GDW 513 配电自动化主站系统功能规范
- Q/GDW 514 配电自动化终端/子站功能规范
- Q/GDW 625 配电自动化建设与改造标准化设计技术规定
- 馈线终端标准化设计
- T/CES 018 配电网 10kV 及 20kV 交流传感器技术条件
- 国家电网公司十八项电网重大反事故措施（修订版）
- 国家电网公司交流高压断路器技术标准、交流隔离开关和接地开关技术标准
- 国家电网公司关于印发《预防 12kV~40.5kV 交流高压开关柜事故补充措施》的通知

- 国家电网公司关于印发《预防交流高压开关柜人身伤害事故措施》的通知
- 国家电网公司物资采购标准高海拔外绝缘配置技术规范
- 电力设备（交流部分）监造大纲
- 电网设备及材料质量管控重点措施

3 产品功能

3.1 基本功能

- a) 具备模拟量和状态量采集、处理和远传功能；
- b) 具备蓄电池电压和装置内部温度采集和远传功能；
- c) 具备遥信防抖功能，防抖动时间可设，支持上传 SOE 信息；
- d) 具备遥信防误报功能，避免装置初始化、运行中、断电等情况下产生误报遥信；
- e) 具有明显的运行状态、通讯状态、线路故障等就地状态指示信号；
- f) 故障指示灯自动复归时间和故障遥信保持时间应独立设置；
- g) 当配合断路器使用时，可直接保护动作出口切除故障，保护动作具备现场投退功能；
- h) 具备有压鉴别、无压鉴别、电压越限、负荷越限的告警功能；
- i) 具备就地/远方切换开关和控制出口硬压板，支持控制出口软压板功能；
- j) 具备对时功能，支持规约等对时方式，接收主站或其它时间同步装置的对时命令，与系统时钟保持同步，具备 GPS 对时功能；
- k) 具备历史数据循环存储功能，电源失电后保存数据不丢失，支持远程调阅，历史数据包括 SOE 事件记录、遥控操作记录、极值数据、定点记录数据、日冻结电能、功率反向电能量冻结值、日志等；
- l) 具备终端日志记录功能；
- m) 具备电能量包括正反向有功电量和四象限无功电量，具备电能量数据冻结功能，包括定点冻结、日冻结、功率方向改变时的冻结数据；
- n) 具备自诊断、自恢复和异常告警功能，对各功能板件、重要芯片等可以进行自诊断，异常时能上送报警信息，软件异常时能自动复位；

3.2 电源功能

- a) 装置应支持双交流供电方式。正常情况下，由交流电源供电，支持 PT 取电。当交流电源中断，装置应在无扰动情况下切换到另一路交流电源或后备电源供电；当交流电源恢复供电后，装置应自动切回到交流供电。
- b) 具备智能电源管理功能：后备电源为蓄电池时，应具备定时、手动、远方活化功能；具备低电压报警和欠压切除等保护功能，并能将电源供电状况以遥信方式上传到主站系统；
- c) 具备为开关动作提供配套电源的能力，满足控制开关分合闸的需要；
- d) 具备为通讯设备提供配套电源的能力，满足通讯设备数据远传及远方控制功能；
- e) 具备为其他扩展模块提供配套电源的能力，满足扩展模块的正常运行需要；
- f) 电源输出和输入应电气隔离。

3.3 通讯功能

- a) 具备网络通讯功能，不少于两个 100M 以太网口；
- b) 具备串口通讯功能，不少于三路串口，默认用于无线通信和本地运维；
- c) 具备至少一个 485 接口，支持接入开关状态监测装置；

- d) 支持无线通讯功能（可选配）；
- e) 采用光纤通讯时具备通讯状态监视及通道端口故障监测；采用无线通讯时具备监视通讯模块状态等功能；
- f) 配电终端应满足《配电自动化系统应用 DLT634.5101-2002 实施细则（试行）》和《配电自动化系统应用 DLT634.5104-2009 实施细则（试行）》。

3.4 故障处理功能

- a) 具备相间短路故障、不同中性点接地方式的接地故障处理功能，可按配置告警或跳闸，并上送故障事件，故障事件包括故障遥信信息及故障发生时刻开关电压、电流值；
- b) 终端保护固有动作时间不大于 40ms；
- c) 配合负荷开关使用时，具备过流后无压跳闸功能，具备非遮断电流闭锁功能；
- d) 具备励磁涌流防误动作功能；
- e) 具备小电流接地系统单相接地故障就地判别和隔离功能，小电流保护功能可设置为跳闸、告警或退出，跳闸/告警延时可设；
- f) 具备过流、零序过流后加速功能；
- g) 配合断路器重合闸作用时，开关首次因故障跳闸后，启动重合闸整组复归计时，并按照重合闸定值进行第一次重合闸；重合闸成功后，如开关在重合闸整组复归时间内发生第二、三次故障跳闸，则按定值启动第二/三次重合闸。

3.5 录波功能

- a) 具备故障录波功能，支持录波数据循环存储至少 64 组，支持录波数据上传至主站；
- b) 录波功能启动条件包括过流故障、线路失压、零序电压突变、零序电流突变等，可远方及就地设定启动条件参数；
- c) 录波文件格式遵循 Comtrade1999 标准中定义的格式，只采用 CFG（配置文件，ASCII 文本）和 DAT（数据文件，二进制格式）两文件；
- d) 录波应包括故障发生时刻前不少于 4 个周波和故障发生时刻后不少于 8 个周波的波形数据，录波点数为不少于 80 点/周波，录波数据应包含电压、电流、开关位置等。

3.6 馈线自动化功能

具备集中型馈线自动化与就地型馈线自动化切换功能，可通过拨动开关（或压板）切换。

就地型馈线自动化包括电压时间型、电压电流时间型和自适应复合型，至少支持一种就地型馈线自动化功能，可以在就地型馈线自动化模式下，通过软压板投退选择上述三种模式。

3.6.1 集中型

- a) 具备相间过流告警和零序过流告警，并且具备事件上送主站功能；
- b) 具备小电流接地告警和上报功能。

3.6.2 就地型

- a) 具备来电延时合闸功能：延时时间（X 时限）可设为统一值；
- b) 具备失压分闸功能，分闸延时可设；

- c) 具备 X 时限闭锁功能：在 X 时限内来电侧失电闭锁反向合闸，正向来电经 X 时限后可自动解除闭锁；
- d) 具备残压闭锁反向合闸功能，正向来电经 X 时限后可自动解除闭锁；
- e) 具备 Y 时限内失电且检测到过流时闭锁正向来电合闸功能：来电合闸后，在设定的 Y 时限内失电且检测到过流时，分闸后闭锁正向合闸；Y 时限内失压未检测到过流时，分闸后不闭锁合闸；正向合闸闭锁后反向来电经 X 时限后可自动解除闭锁；
- f) 首开关具备小电流接地选线功能：检测到负荷侧小电流接地，经延时后分闸，延时时间可设，且分闸后经延时重合，延时时间可设，如重合后 Y 时限内零序电压突变则分闸并闭锁正向合闸；
- g) 分段开关具备小电流接地选段功能：失压后分闸，来电合闸后，Y 时限内有零序电压且曾经检测到负荷侧小电流接地，则自动分闸或由上级开关跳闸后失压分闸并闭锁正向合闸；
- h) 具备就地分闸、遥控分闸和开关手动分闸后闭锁来电合闸功能；具备就地合闸、遥控合闸和开关手动合闸后解除合闸闭锁功能；
- i) 配合负荷开关使用时，可结合上级断路器两次重合闸，实现配电网短路故障定位与隔离，第一次合闸隔离故障区间，第二次合闸恢复非故障段供电；
- j) 配合断路器使用时，可结合上级断路器的动作级差以及一次重合闸，实现配电网短路故障定位与隔离。故障区段前的开关合闸到故障后直接跳闸并闭锁，故障区段后的开关通过残压闭锁；

3.7 维护功能

- a) 具备终端运行参数的当地及远方调阅与配置功能，配置参数包括零门槛值（零漂）、变化阈值（死区）、重过载报警限值、短路及接地故障动作参数等；
- b) 具备终端固有参数的当地及远方调阅功能，调阅参数包括终端类型及出厂型号、终端 ID 号、嵌入式系统名称及版本号、硬件版本号、软件校验码等；
- c) 应支持通过远方通讯口对设备进行参数维护，进行参数、定值的查看或整定时应保持与主站系统的正常业务连接；
- d) 具备当地及远方操作维护功能，遵循统一的查询、调阅软件界面要求，支持程序远程下载，提供当地调试软件或人机接口。
- e) 宜支持无线维护，满足网络安全防护，支持手持终端 wifi 热点接入方式，支持主站统一授权。

3.8 安全功能

- a) 具备基于内嵌安全芯片实现的信息安全防护功能，安全防护功能至少包括基于国产商用密码算法的统一密钥和数字证书，可与配电主站实现双向身份认证、参数配置等的签名验证、数据的加解密与完整性保护；
- b) 支持安全密钥管理功能，包括远程下载、更新、恢复等；

配电终端应满足《电力监控系统安全防护规定》（国家发展和改革委员会令 2014 年第 14 号）、《关于印发电力监控系统安全防护总体方案等安全防护方案和评估规范的通知》（国能安全〔2015〕36 号）及《国家电网公司关于进一步加强配电自动化系统安全防护工作的通知》（国家电网运检〔2016〕576 号）中相应的安全防护要求

3.9 常规继电保护功能

3.9.1 过流保护

(1) 启动条件：

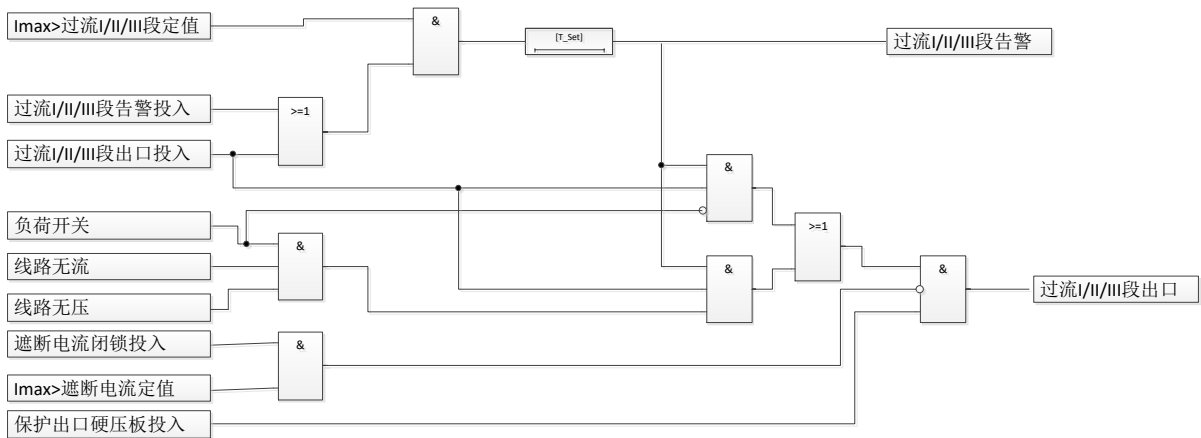
$$\text{MAX}\{I_a, I_b, I_c\} > \text{MIN}\{I_{dz1}, I_{dz2}, I_{dz3}\};$$

其中： I_a 、 I_b 、 I_c 分别是 A、B、C 相的电流； I_{dz1} 、 I_{dz2} 、 I_{dz3} 分别是过流 I、II、III 段的电流定值。

(2) 动作条件：

1) $\text{MAX}\{I_a, I_b, I_c\} > I_{dzn}$ ， I_{dzn} 为第 n 段电流定值；

2) T 延时到；



3.9.2 零序过流保护

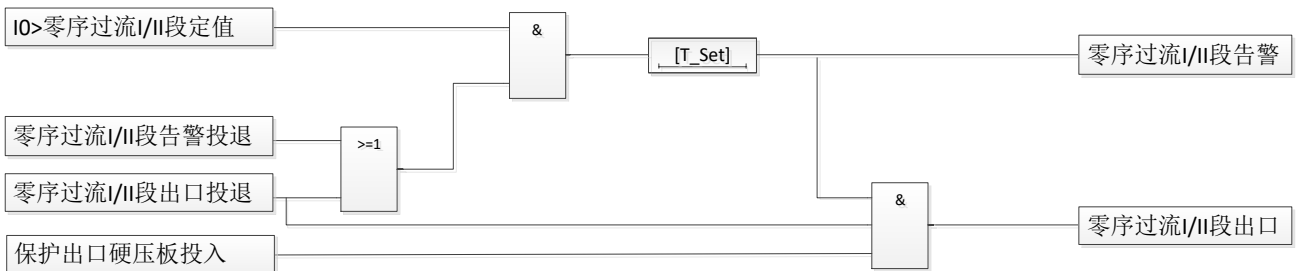
(1) 启动条件： $I_0 > \text{MIN}\{I_{0dz1}, I_{0dz2}\}$ ；

其中： I_0 为零序电流； I_{0dz1} 、 I_{0dz2} 分别是零序过流 I、II 段的零序电流定值。

(2) 动作条件：

1) $I_0 > I_{0dzn}$ ， I_{0dzn} 为第 n 段零序电流定值；

2) T 延时到；



3.9.3 重合闸

(1) 重合闸充电条件，需要同时满足以下各条：

- 1) 开关位置为合；
- 2) 重合闸功能投入。

(2) 重合闸放电条件，满足以下任意一条：

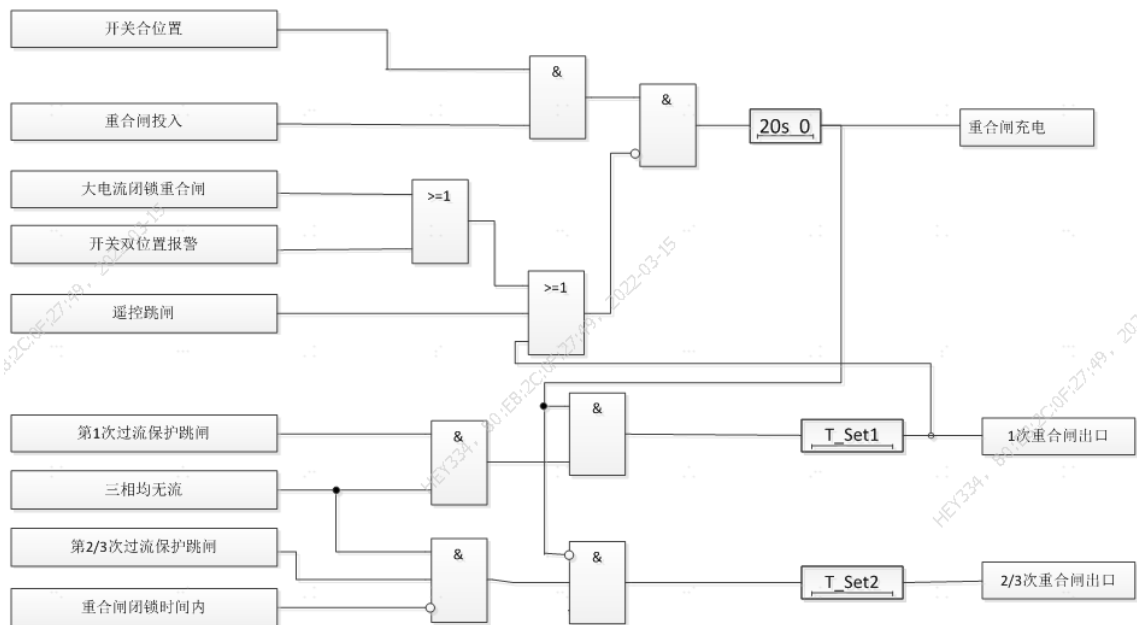
- 1) 大电流闭锁重合闸；
- 2) 一次重合闸出口

(3) 一次重合闸出口条件，需要同时满足以下各条：

- 1) 充电结束
- 2) 过流保护跳闸
- 3) 三相无电流

(4) 2/3次重合闸出口条件，需要同时满足以下各条：

- 1) 第一次重合成功后，在重合闸闭锁时间外且在充电时间内过流跳闸；
- 2) 三相无流。



3.9.4 后加速

(1) 启动条件：

- 1) $\text{MAX}\{I_a, I_b, I_c\} > I_{dzh}$;

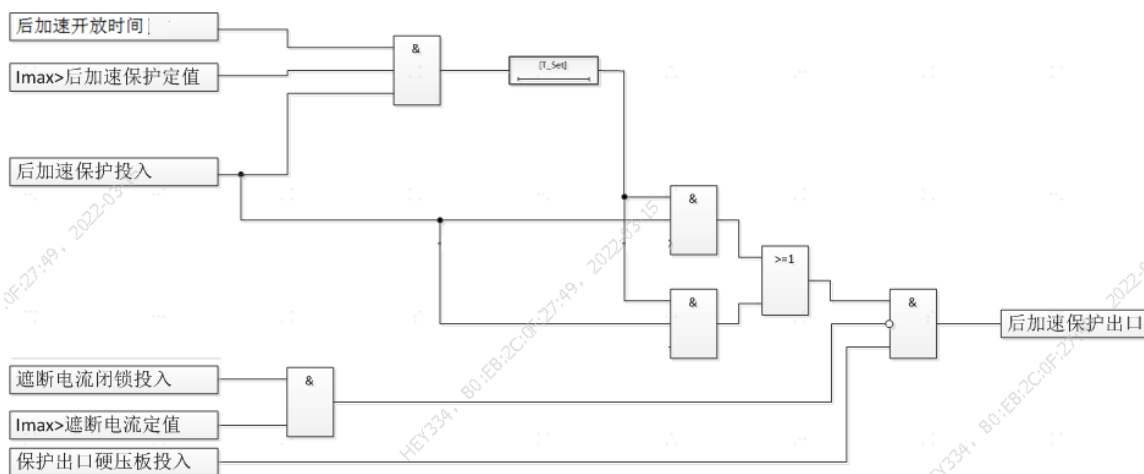
其中：I_a、I_b、I_c 分别是 A、B、C 相的电流；I_{dzh} 是后加速保护的电流定值。

2) 后加速开放时间内，以重合闸成功后、遥控合闸成功后、以及手动合闸成功后开始计时。

(2) 动作条件：

1) $\text{MAX}\{I_a, I_b, I_c\} > I_{dzh}$;

2) T 延时到；

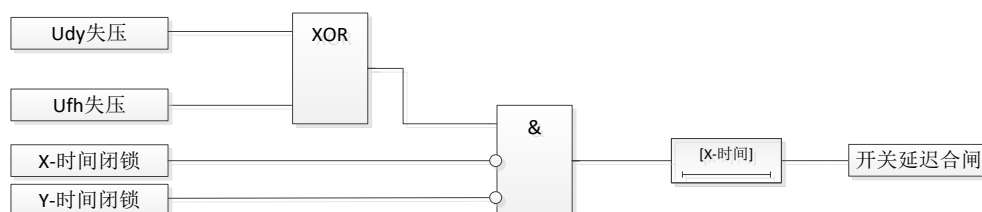


3.10 馈线自动化

3.10.1 电压时间型

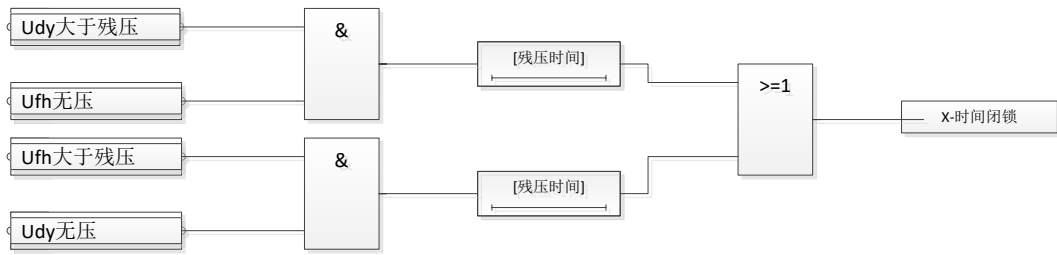
电压时间型馈线自动化包括单侧来电延时合闸、X-时间闭锁、Y-时间闭锁和失压分闸。

(1) 延时合闸



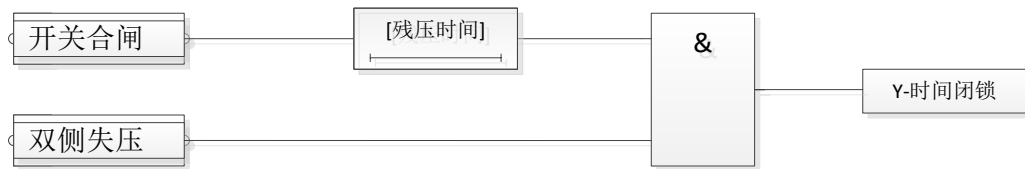
U_{dy} 为电源侧 PT 电压，U_{fh} 为负荷侧 PT 电压。

(2) X-时间闭锁



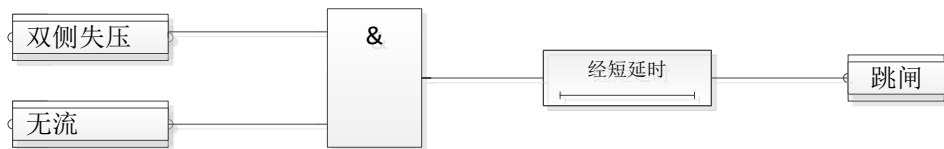
X 时间指开关合闸前的无故障确认时间。电源侧/负荷侧两侧均停电，且未闭锁合闸时，当从任意一侧来电，在 X 时间计时内，检测到残压消失，判断上游合于故障，投入“X-时间闭锁”功能。

(3) Y-时间闭锁



Y 时间是指开关合闸后的无故障确认时间。开关合闸后，执行无故障时间确认，启动 Y 时间计时，Y 时间计时中若再次发生故障，投入“Y 时间闭锁”功能。

(4) 失压分闸

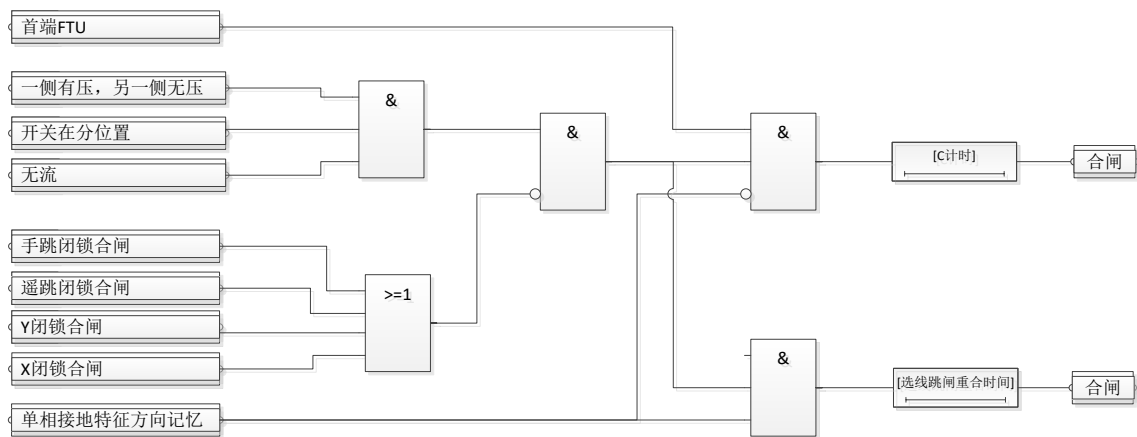


当双侧电压失压后且无流后，FTU 经短延时动作跳闸。

3.10.2 自适应综合型

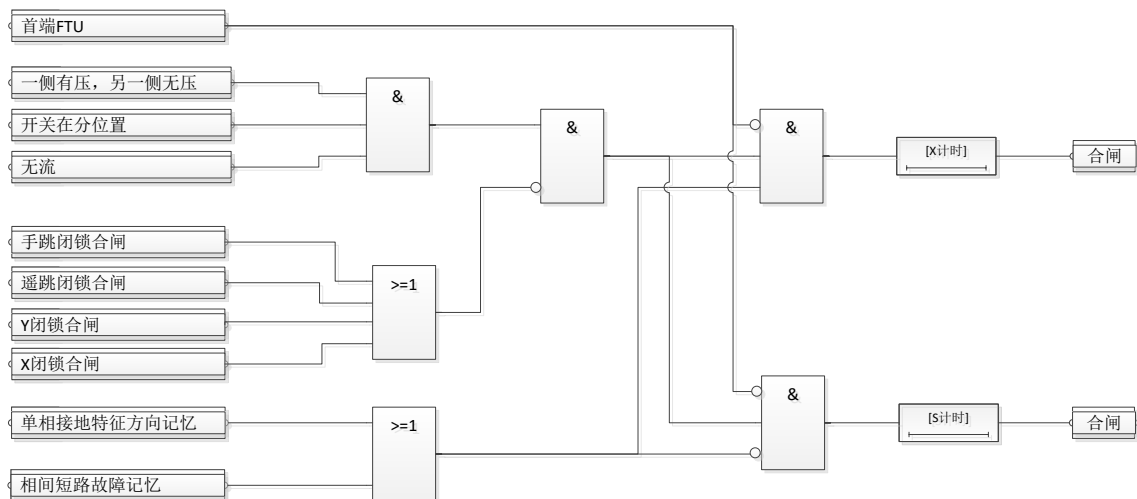
自适应综合型就地馈线自动化，包括首端 FTU 延时合闸、非首端 FTU 延时合闸、失压分闸、单相接地故障选线、单相接地定位隔离、X-时间闭锁和 Y-时间闭锁。

(1) 首端 FTU 延时合闸



对于首端 FTU，当开关在分位且没有闭锁合闸信号时，若没有单相接地特征方向记忆，则首端 FTU 经[C 计时]合闸，[C 计时]应大于变电站出线开关处重合闸充电时间；若首端 FTU 检测到单相接地故障选线跳闸后，由首端 FTU 经[选线跳闸重合时间]后合闸。

(2) 非首端 FTU 延时合闸



对于非首端 FTU，当开关在分位且没有闭锁合闸信号，若 FTU 检测到曾发生单相接地故障或相间短路故障，在单侧恢复有压时，经[X 计时]合闸；若 FTU 检测到没有发生单相接地故障和相间短路故障，在单侧恢复有压时，经[S 计时]合闸。[S 计时]为自适应延时，默认值应大于该线路最长主干线所有 X 计时之和。

(3) 失压分闸



当双侧电压失压后且无流后，FTU 经短延时动作跳闸。

(4) 单相接地故障选线



当线路正常运行中发生单相接地故障时，首端 FTU 根据单相接地特征方向进行接地选线，判断为本线路接地故障后，经[单相接地选线跳闸延时]跳闸。

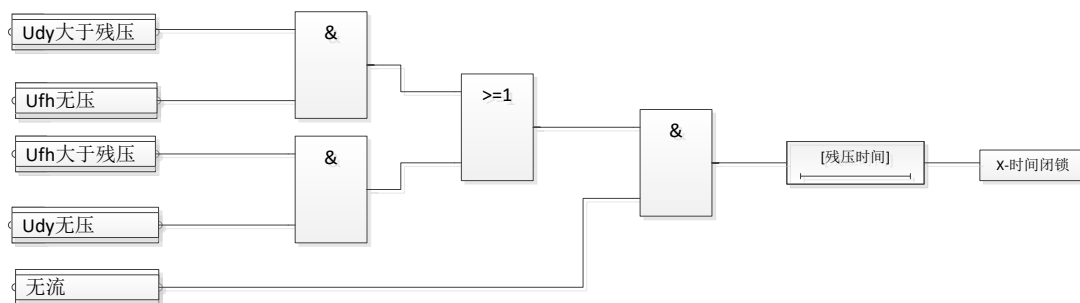
(5) 单相接地定位隔离



Y 时间是指开关合闸后的无故障确认时间。

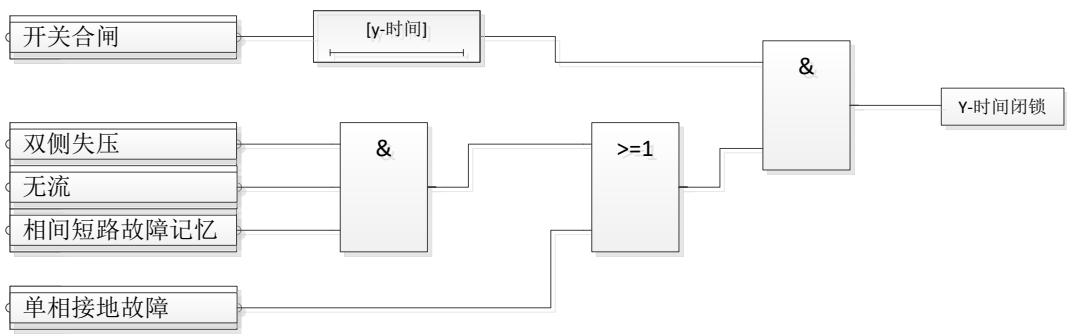
对于所有 FTU,当开关合闸后，若在合闸后的 Y 时间内，检测到单相接地故障发生，则经短延时跳闸。

(6) X-时间闭锁



X 时间为恢复有压后延时合闸时间，当故障位于上一级开关和本开关之间，在各开关失压跳闸后一级级恢复供电过程中，当上一级开关合闸送电时，本开在 X 时间计时内会检测到本开关一侧电压从“无压—残压—无压”的过程（残压持续时间小于 Y 时间），据此可判断上一级开关合于故障，从而投入“X-时间闭锁”功能。

(7) Y-时间闭锁

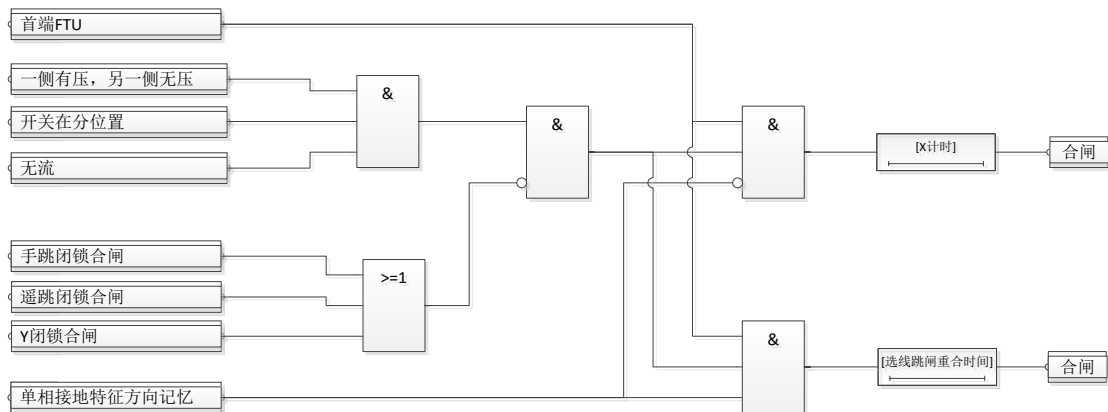


Y 时间是指开关合闸后的无故障确认时间。开关合闸后，执行无故障时间确认，启动 Y 时间计时，Y 时间计时中若再次发生故障，投入“Y 时间闭锁”功能。

3.10.3 电压电流时间型

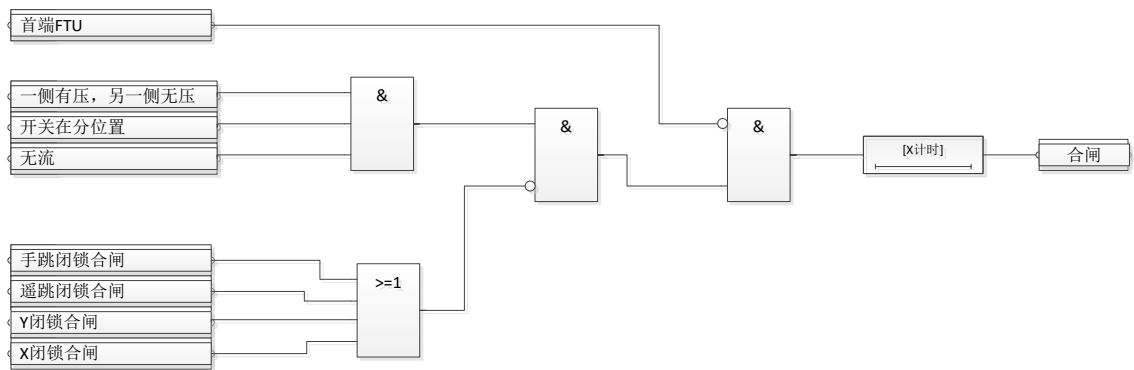
电压电流时间型包括首端 FTU 延时合闸、非首端 FTU 延时合闸、单相接地故障选线、单相接地定位隔离、Y-时间闭锁、延时分闸。

(1) 首端 FTU 延时合闸



对于首端 FTU，当开关在分位且没有闭锁合闸信号时，若没有单相接地特征方向记忆，则首端 FTU 经[X 计时]合闸，[X 计时]应大于变电站出线开关处重合闸充电时间；若首端 FTU 检测到单相接地故障选线跳闸后，由首端 FTU 经[选线跳闸重合时间]后合闸。

(2) 非首端 FTU 延时合闸



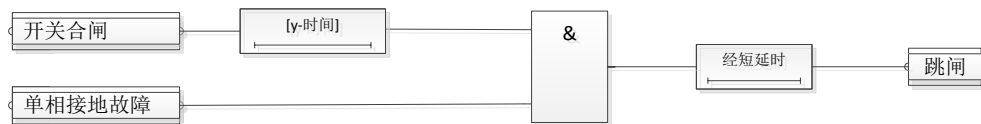
对于非首端 FTU，当开关在分位且没有闭锁合闸信号，在单侧恢复有压时，经[X 计时]合闸。

(3) 单相接地故障选线



当线路正常运行中发生单相接地故障时，首端 FTU 根据单相接地特征方向进行接地选线，判断为本线路接地故障后，经[单相接地选线跳闸延时]跳闸。

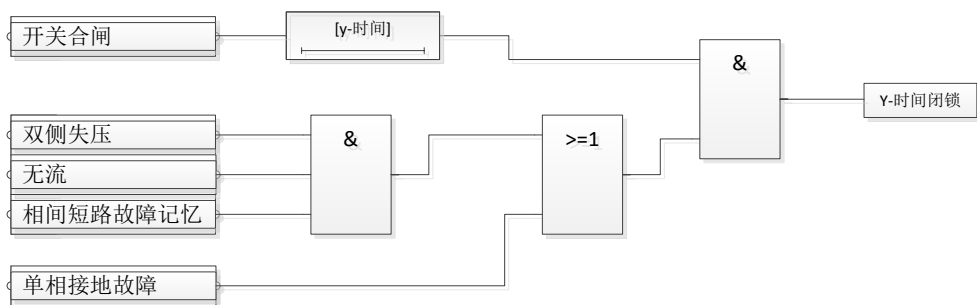
(4) 单相接地定位隔离



Y 时间是指开关合闸后的无故障确认时间。

对于所有 FTU,当开关合闸后，若在合闸后的 Y 时间内，检测到单相接地故障发生，则经短延时跳闸。

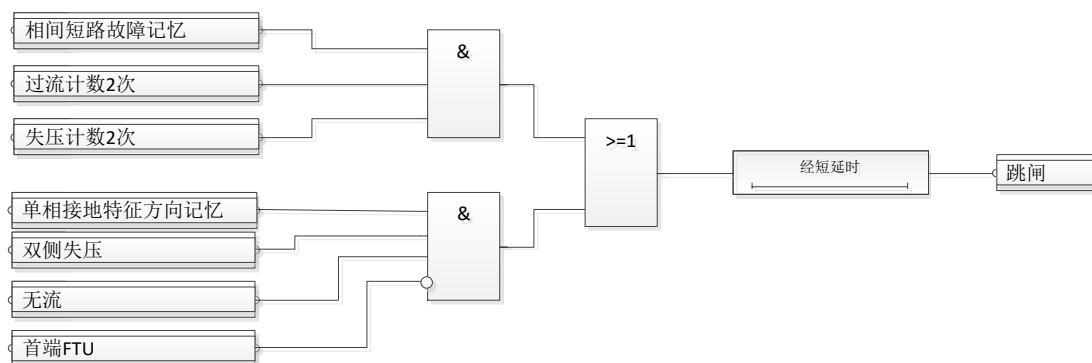
(5) Y-时间闭锁



Y 时间是指开关合闸后的无故障确认时间。开关合闸后，执行无故障时间确认，启动

Y 时间计时，Y 时间计时中若再次发生故障，投入“Y 时间闭锁”功能。

(6) 延时分闸

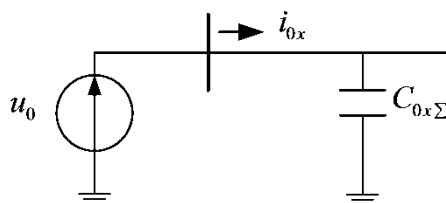


当线路正常运行中发生相间短路故障后，开关等待变电站出口断路器重合失败后，经短延时跳闸。当非首端 FTU 下游发生单相接地故障后，开关失压无流跳闸。

3.11 单相接地检测

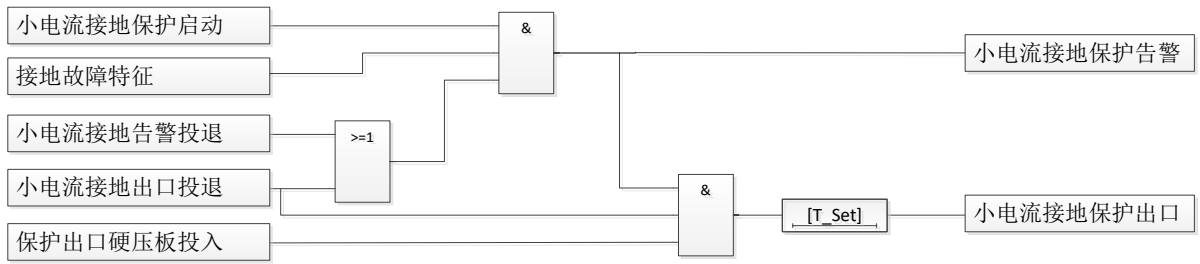
3.11.1 检测原理

对于小电流接地系统单相接地故障，当我们设定电流的参考方向为母线流向线路时，不管是中性点不接地，还是中性点经消弧线圈接地，都能够做到故障线路和健全线路有相反的等效模型，即健全线路可以等效成一个正电容模型（如图所示），而故障线路等效成负电容模型。在每个分段开关处，利用所测电压电流来识别电容值的正负来确定故障区段。



理论分析和仿真表明，无论是中性点不接地系统，还是消弧线圈接地系统中，基于参数识别的定位原理可以利用故障后一段时间的暂态量，正确选择故障线路，从而不受过渡电阻影响。

3.11.2 功能逻辑



4 产品性能

交流采样	模数转换分辨率	16 位	
	采样周期	4KHz	
	电流通道额定值	相：1V，零序：0.2V	
	电压通道额定值	相：3.25V/ $\sqrt{3}$ ，零序：6.5V/3	
	测量电流和电压精度	0.5 级；零序电压：3P；零序电流：1 级,保护 10P10	
	有功和无功精度	1 级	
	功率因数精度	1 级	
	频率测量误差	<0.02Hz	
	保护电流范围	0.1~10V	
	保护电流精度	< 3%	
	温度影响	误差不超过 $\pm 0.5\%$	
遥信参数	回路电压	DC24V	
	分辨率	<2ms	
	抖动抑制	2ms-1s，级差 1ms	
开出参数	输出方式	密闭继电器有源接点输出	
	容量	接通负载能力 5A/380VAC，不进行断弧	
	输出脉宽	0.01s-60s	
对时精度	GPS 对时误差	不大于 5ms	
网络参数	网络类型	RS-232/485 (bps)	以太网
	通信速率	1200-19200	10M/100M
装置使用率	平均故障间隔时间 (MTBF)	> 30000 小时	
	可用率	99.98%	

工作电源参数	正常电源电压	AC220V，范围 165~264V	
	输入交流频率	50Hz ± 5 Hz	
	后备电源	DC24V，允许偏差 $\pm 25\%$	
环境要求	运行温度范围	-40°C ~ +70°C	
	存储温度范围	-45°C ~ +85°C	
	相对湿度	小于 95%	
	大气压力	60—140KPa	
	抗地震能力	水平加速度 0.2g，垂直加速度 0.1g	
功率消耗	电源回路	<30VA	
	交流电压回路	<0.5VA/相	

	交流电流回路	<0.75VA/相
测量 回路 过载 能力	直流回路	75%—150%额定电压连续运行
	交流电压回路	1.5 倍额定电压连续运行
	交流电流回路	1.2 倍额定电流连续运行 20 倍额定电流允许工作 1S
绝缘 性能	绝缘电阻	符合 DL/T478-2001 4.10.2 规定
	介质强度	符合 DL/T478-2001 4.10.3 规定
	冲击电压	符合 DL/T478-2001 4.10.4 规定
机械性能	振动	符合 IEC255-21-1 最严酷级标准
电磁 兼容 性能	辐射电磁场干扰试验	符合 GB/T 17626.3 最严酷级III级标准
	快速瞬变干扰试验	符合 GB/T 17626.4 最严酷级IV级标准
	静电放电试验	符合 GB/T 17626.2 最严酷级IV级标准
	浪涌（冲击）抗扰度	符合 GB/T 17626.5 最严酷级IV级标准
	工频磁场抗扰度	符合 GB/T 17626.8 最严酷级IV级标准
	高频振荡	符合 GB/T 17626.12 最严酷级III级标准
	电压突降、短时中断抗扰度	符合 GB/T 17626.11 最严酷级标准

5 现场安装

5.1 产品尺寸

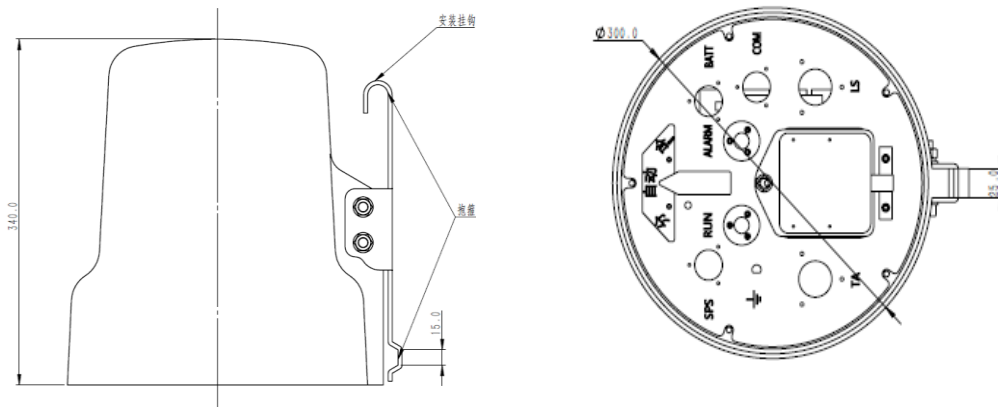


图 5-1 單式馈线终端外形尺寸图

5.2 产品重量

馈线终端整体采用 SMC，重量约为 9KG。

5.3 产品安装

馈线终端为户外安装，安装在开关底部，采用抱杆方式，如图 5-2 所示。

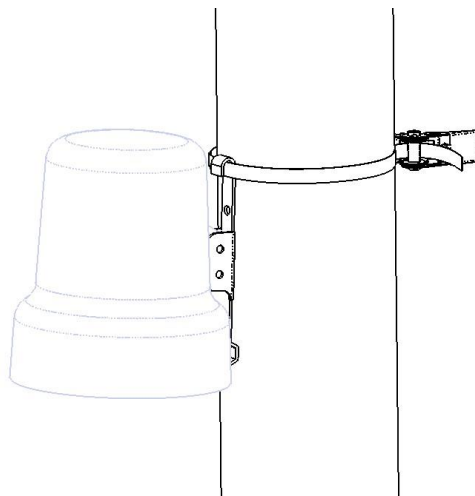


图 5-2 單式馈线终端现场安装图

6 调试说明

6.1 装置面板操作

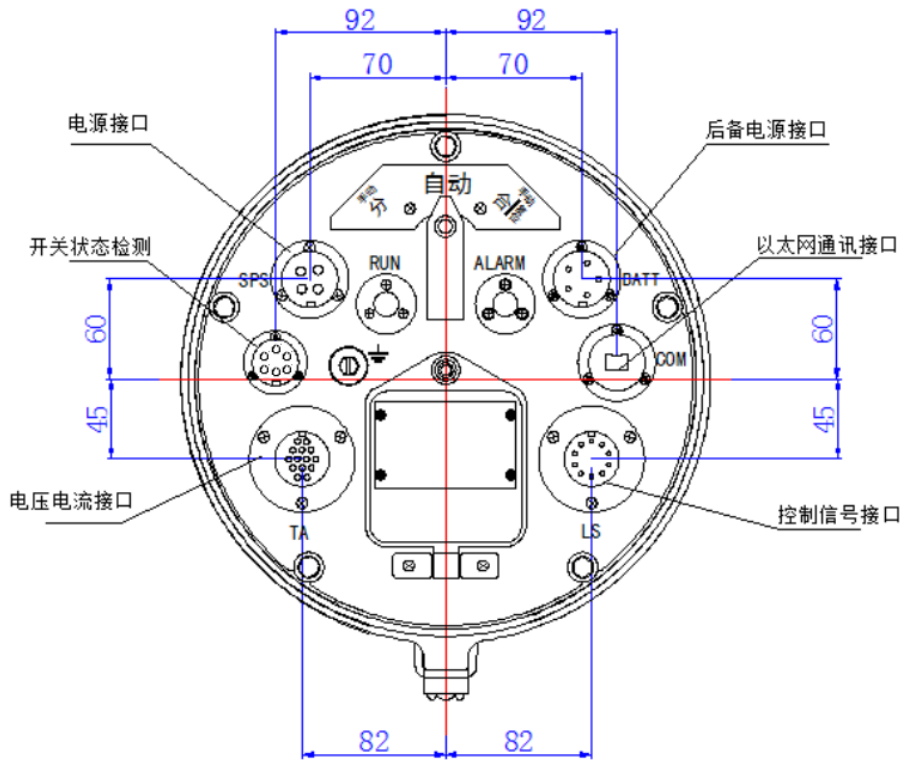


图 6-1 装置外置面板示意图

图 6-1 是电子式馈线终端装置的外置面板，面板上含有 LED 灯、分合闸操作把手、航插接口等。

运行指示灯（RUN）：用于指示装置采样 CPU 工作是否正常情况即整个装置的工作是否正常，装置正常工作时，绿色“运行指示”灯闪烁，闪烁周期为 2s。

装置告警灯（ALARM）：用于指示装置的自检或线路故障的警示，当装置异常或线路发生故障时，红色“故障”灯常亮。

分合闸操作把手：用于实现手动分合闸的操作，且在故障状态下通过合闸操作实现信号复归。

航插接口：电子式馈线终端装置面板共有 5 个航插接口，SPS 用于接入外部 220V 交流供电电源，BATT 用于接入外部 24V 直流供电电源，TA 用于接入外部交流采样信号，LS 用于接入外部遥信遥控信号，COM 用于外部通讯，并为外部通讯设备提供电源。

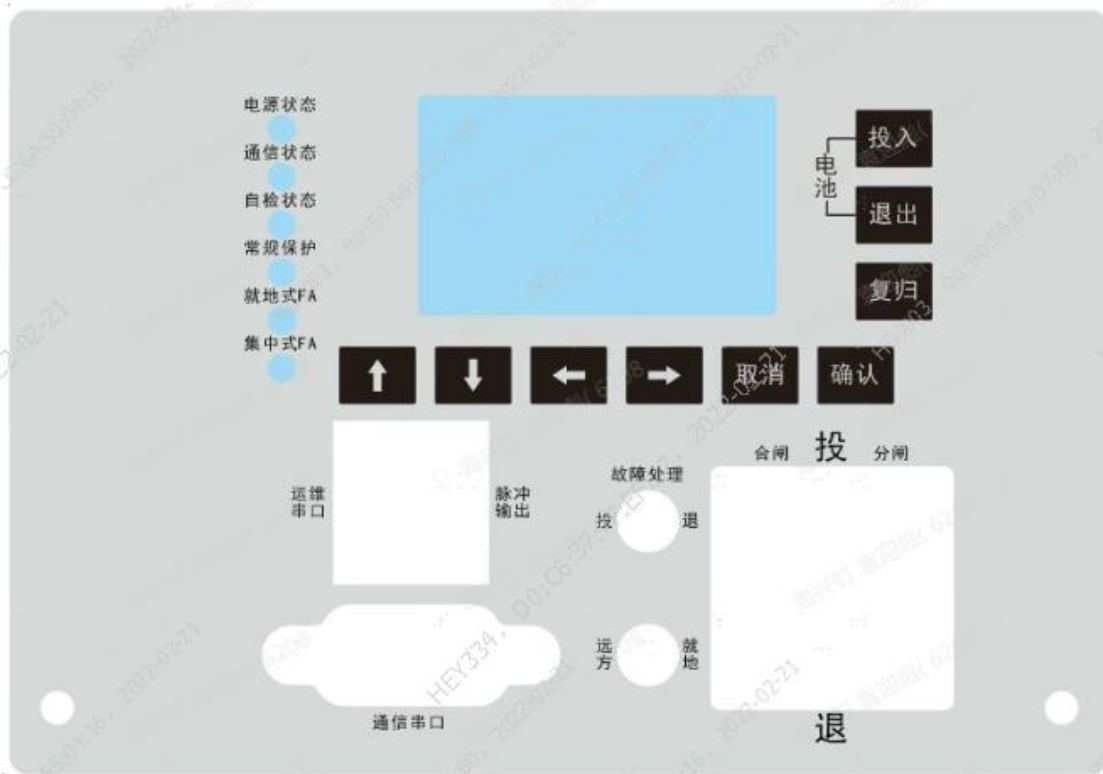


图 6-2 H 装置内置面板示意图

图 6-2 是电子式馈线终端装置的内置面板，面板上含有 LED 灯、脉冲输出接口、维护及通信串口、分合闸投退压板、电池激活按钮、拨动开关等。

电源指示灯（绿色）：用于指示装置电源是否正常；

通讯指示灯（绿色）：用于指示装置的通讯情况，当装置与主站通讯正常时，**通讯指示灯**灯闪烁，通讯异常或不通讯时**通讯指示灯**熄灭或常亮；

自检异常灯（红色）：用于指示装置的自检及板件工作情况，当**自检异常灯**常亮时，表示装置板件故障或装置异常；

脉冲输出接口：用于输出馈线终端装置内部线损模块的测试信号；

维护串口接口：用于调试馈线终端装置的 232 接口；

通信串口接口：用于实现与外置通讯模块的互联互通；

分合闸投退压板：用于分合闸操作使能控制，合闸和分闸操作控制回路独立；

电池投入按钮：用于实现在无外部交流电源输入时电池电源的接入功能；

电池退出按钮：用于实现在无外部交流电源输入时电池电源的退出功能；

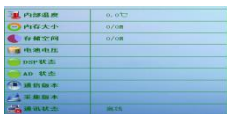
就地式 FA/集中式：用于显示 FA 状态；

6.2 调试软件使用说明

- 工具栏：



- 母线电压：，###.###表示无效数据

- 设备状态：，显示设备当前系统状态

- 线路状态：，表示 1 号线路实时监测状态

6.2.1 功能说明

主要包括以下几个功能：

- 通讯配置：测试软件与装置连接的通讯参数配置。
- 模板配置：装置点表配置，包括遥信、遥测、遥控、参数、线路等数据模板。
- 装置配置：用于配置 DTU、FTU 等装置内部运行参数。
- 实时监测：实时显示当前的遥信、遥测、电量等数据，以及 SOE、变位信息、事件等。
- 远程控制：提供遥控功能，包括遥控选择、执行、撤销，以及单点、双点遥控。
- 参数配置：读写装置参数。
- 历史记录：读取装置历史记录文件，并提供相应的分析和查看功能。
- 录波文件：提供录波波形分析功能。
- 文件传输：向装置侧传输文件。
- 远程升级：对装置侧进行远程升级。
- 数据转换：不同数据类型的转换。
- 监视报文：实时刷新当前通讯报文，并提供暂停、清空、保存等功能。
- 加密管理：信息安全测试，主要有加密运维管理、主站加密通讯等功能。

(1) 通讯配置

点击工具栏中的“通讯配置”按钮，显示通讯配置页面，如图 6-3 所示



图 6-3 通讯配置

通讯配置参数说明：

- 通讯类型：串口通讯或网络通讯表示通讯物理接口，串口对应 101 规约，网络通讯对应 104 规约
- 串口参数：串口号、波特率、数据位、停止位、校验位，根据实际进行设定
- IP 地址：装置通讯 IP 地址
- 连接端口：装置通讯端口号，104 规约默认为 2404 端口
- 遥信类型：遥信值类型，可选择单点遥信或双点遥信。
- 规约参数：101 规约或 104 规约
- 地址参数：公共地址以及各种数据首地址，根据装置实际上送数据地址设定，默认为以上数值。
- 装置模板：根据实际选择对应的装置模板，更换模板需要重启程序。
- 加密设置：设置是否对通讯规约进行加密，以及选择对应的密钥索引。
- 密钥索引：密钥 1,2,3,4 表示主站证书编号

配置完成“保存”即可。

(2) 模板配置

点击工具栏中的“装置模板”按钮，弹出模板配置界面，如图 6-4 所示



图 6-4 装置模板和配置模板

- 装置模板：左侧树形列表列出当前已配置的装置模板，选择对应的装置模板，右侧显示当前模板的属性信息
- 配置模板：图 6-4 所示为配置模板。此模板为装置对应点表的子模板，方便装置模板进行快速配置，

图 6-5 显示的为遥测子模板，有 18 个数据。在装置模板中选择“遥测列表”，如图 6-5 所示，选择可用子模板，点击“添加子模板”按钮，则自动将子模板中的 18 个数据追加在当前遥测列表。



图 6-5 装置模板：遥测列表

- 地址重新排列：将遥测地址重新排序。在数据插入、删除等操作后遥测地址不连续，重新排序后遥测地址可保持连续。
- 列表操作：添加、插入、删除、清空、保存为针对当前列表的操作。遥测、遥信、遥控、电量、参数的列表操作相同。



图 6-6 参数配置界面

- 子模板操作：遥测、遥信、电量、参数的子模板使用方式相同。
- 参数配置：如图 6-6 所示，除了基本的操作外，另外增加了针对参数的特殊操作：加载已有参数。此功能可将其他已经配置的参数重新组合，形成新的参数组，如图 6-7 所示。



图 6-7 参数加载配置

- 线路配置：此功能主要针对主界面显示的遥测数据与当前模板的索引关系，0 表示无效索引，如图 6-8 所示。“清零”是快速将所有索引置为 0，即无效索引。“快速

应绿色，3 对应黄色。

(5) 远程控制



图 6-15 远程控制

如图 6-15 所示为遥控界面，左侧列表为可选遥控点，右侧为遥控操作。

(6) 参数配置

图 6-16 参数配置

如图 6-16 所示为参数配置界面。左侧树形列表为当前装置模板已配置的参数组。选择某种参数组，右侧列表为改参数组详细的参数配置。

可单选或取消任一参数，另外可使用快捷操作，快速的选择或撤销参数的选择控制。

按钮功能说明：

- 读取所有标准参数：读取所有国网标准参数。
- 读取所有本地参数：读取所有国网标准参数以外的其他参数。
- 全部选中：将当前列表中的参数全部打钩选中。
- 全部取消：将当前列表中的参数全部取消选中。
- 反向选择：将已选中的取消，将未选中的打钩选中。
- 全部读取：将当前参数全部选中，并直接下发读取命令。
- 读取选择：只读取当前选择的参数，下发读取命令。
- 全部下发：全部选中，并将参数下发

- 下发选择：只下发当前已选择的把部分参数
- 全部保存：保存当前列表中的所有参数，包括选择状态。
- 保存选择：保存当前已选择的参数。
- 更新说明：保存参数说明。
- 回填参数：将比较相似的参数组进行整组拷贝赋值。如 0#线路保护压板到 15 号线路保护压板，此 16 组参数配置相似，先选择树形列表中的参数组如 1#线路保护压板，下拉列表中选择 0#线路保护压板，点击“回填参数”，则会快速的将 0#线路保护压板参数整组复制给 1#线路。

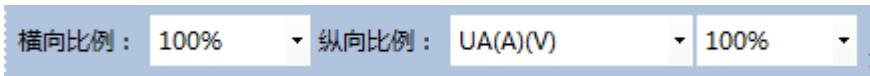
(7) 历史记录

如图 6-17 所示，左侧树形列表为可选择召唤的历史记录文件类型，选择对应的文件类型，点击“召唤目录”按钮，将召读当前装置中存储的此类文件列表，并显示在右侧的视图列表中。再选择视图列表中的文件，点击“全部读取”或“读取选择”读取文件数据。

点开文件类型，显示当前已经存在的文件名称，点击对应的文件名称，可查看文件的详细数据。

(8) 录波文件

点击“录波文件”按钮，弹出文件选择窗口，选择录波文件，点击“打开”，弹出录波数据图形分析界面。

图形缩放：，横向比例控制图形宽度的放大和缩小，纵向比例控制某一图形高度的放大和缩小。

数据显示：鼠标左键点击图形任意位置，将显示一条红色竖线，并显示当前位置各条曲线的数据。同样，鼠标右键点击图形任意位置，将显示一条蓝色竖线。

竖线移动：鼠标放在红色或蓝色竖线上时，会变成左右箭头形状，表示可以拖动。红色竖线长按鼠标左键拖动，蓝色竖线长按鼠标右键拖动。

(9) 文件传输

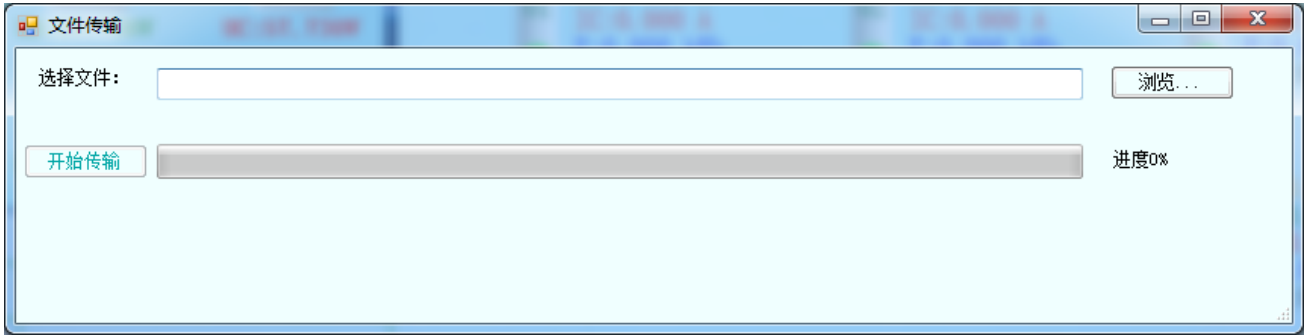


图 6-18 文件传输

点击“浏览”，选择需要传输的文件，点击“开始传输”即可，并实时显示传输进度。

(10) 远程升级

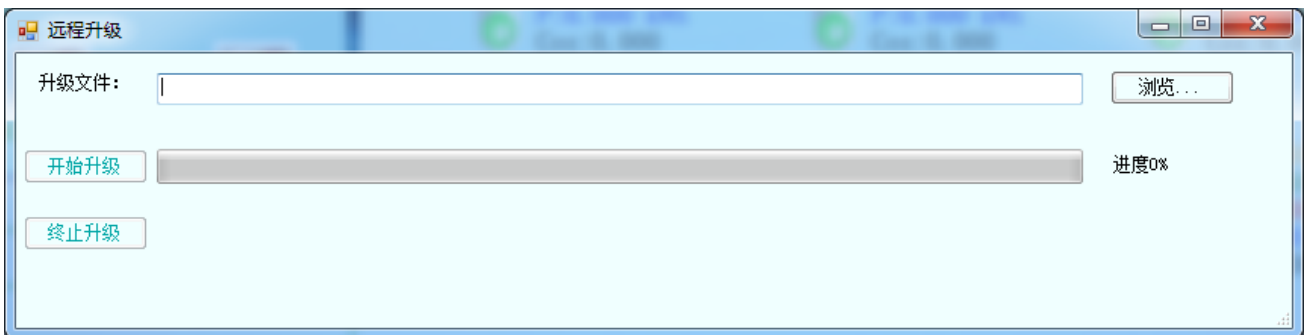


图 6-19 远程升级

远程升级与文件传输很相似，选择对应的升级文件，点击“开始升级”即可，并实时显示升级进度，中途可停止。

(11) 数据转换

主要功能：辅助解析数据报文，提供各种数据类型的相互转换功能

(12) 监视报文

此窗口实时输出显示所有的交互报文，鼠标右键点击窗口，弹出右键菜单，如图所示。“保存报文”操作将当前窗口所有的报文保存成文本文件，并自动存储在当前程序所在目录下。

(13) 加密管理

如图 6-20 所示，分为五个功能区域：

区域一：最左侧表格，显示当前的加密数据。

区域二：主站加密管理，提供主站加密测试命令。

区域三：运维加密管理，提供运维加密管理命令。

区域四：空白处，显示加密命令操作状态及返回操作结果。

区域五：异常加密测试命令，暂略。