



**盛帆股份**  
SANFRAN CORP.

# 馈线终端 FTU

产品说明书

---

## 前言

使用产品前，请仔细阅读本章节！

本章叙述了使用产品前的安全预防建议。在安装和使用时，本章内容必须全部阅读且充分理解。忽略说明书中相关警示说明，因不当操作造成的任何损害，我公司不承担相应负责。

在对本装置做任何操作前，相关专业人员必须仔细阅读本说明书，熟悉操作相关内容。

### 操作指导及警告

本手册中将会用到以下指示标记和标准定义：



**危险！** 意味着如果安全预防措施被忽视，则会导致人员死亡，严重的人身伤害，或严重的设备损坏。



**警告！** 意味着如果安全预防措施被忽视，则可能导致人员死亡，严重的人身伤害，或严重的设备损坏。



**警示！** 意味着如果安全预防措施被忽视，则可能导致轻微的人身伤害或设备损坏。本条特别适用于对装置的损坏及可能对被保护设备的损坏。

为增强或修改现有功能，装置的软硬件均可能升级，请确认此版本使用手册和您购买的产品相兼容。



**警告！** 电气设备在运行时，这些装置的某些部件可能带有高压。不正确的操作可能导致严重的人身伤害或设备损坏。

只有具备资质的合格专业工作人员才允许对装置或在装置临近工作。工作人员需熟知本手册中所提到的注意事项和 workflows，以及安全规定。

特别注意，一些通用的工作于高压带电设备的工作规则必须遵守。如果不遵守可能导致严重的人身伤亡或设备损坏。



**危险！** 在一次系统带电运行时，绝对不允许将与装置连接的电流互感器二次开路。该回路开路可能会产生极端危险的高压。



**警示！**

**曝露端子**：在装置带电时不要触碰曝露的端子等，因为可能会产生危险的高电压。

**残余电压**：在装置电源关闭后，直流回路中仍然可能存在危险的电压。这些电压需在数秒钟后才会消失。



**警示!**

**接地** :装置的接地端子必须可靠接地。

**运行环境** :该装置只允许运行在技术参数所规定的大气环境中,而且运行环境不能存在不正常的震动。

**额定值** :在接入交流电压电流回路或直流电源回路时,请确认他们符合装置的额定参数。

**印刷电路板** :在装置带电时,不允许插入或拔出印刷电路板,否则可能导致装置不正确动作。

**外部回路** :当把装置输出的接点连接到外部回路时,须仔细检查所用的外部电源电压,以防止所连接的回路过热。

**连接电缆** :仔细处理连接的电缆避免施加过大的外力。

---

# 目 录

<b>一、概述</b> .....	<b>6</b>
1.1 应用 .....	6
1.2 特点 .....	6
<b>二、装置结构与布局</b> .....	<b>7</b>
2.1 整体外观 .....	7
2.2 具体接口定义 .....	7
<b>三、基本功能介绍</b> .....	<b>8</b>
3.1 测量控制功能 .....	8
3.2 故障判断及保护功能.....	9
3.3 数据处理及传送功能.....	10
3.4 通信功能 .....	11
3.5 录波功能 .....	11
3.6 馈线自动化功能 .....	12
3.7 电源系统 .....	12
3.8 自诊断、自恢复 .....	13
3.9 维护功能 .....	13
3.10 安全功能 .....	14

---

<b>四、主要技术指标</b> .....	<b>14</b>
<b>五、主要保护逻辑</b> .....	<b>17</b>
5.1 过流 I (II、III) 段.....	17
5.2 过电流反时限 .....	17
5.3 过负荷 .....	18
5.4 二次重合闸 .....	18
5.5 零流 I 段 .....	19
5.6 过流失压跳 .....	19
<b>六、参数维护及说明</b> .....	<b>20</b>
6.1 通讯板 .....	20
6.2 采集板 .....	21
<b>七、运输与验收</b> .....	<b>23</b>
<b>八、装置定期检验及维护</b> .....	<b>23</b>
8.1 通电前外观及接线检查.....	24
8.3 异常处理 .....	25
8.4 废旧处理 .....	25

---

# 一、概述

## 1.1 应用

随着电力市场和经济建设的发展，配电网供电可靠性已成为供电企业首先考虑的重要问题，为提高供电能力、保障供电质量，配电网自动化已成为一项十分紧迫的任务。

终端是针对10KV配电网中的柱上开关的监控和保护而研发的产品，具备故障检测功能、保护控制功能和通信功能（配置通信模块后），适与在10kV架空配电线路用户进户线的责任分界点处和符合要求的分支线路上安装的开关配套。

终端与柱上开关、电压互感器组成成套设备，配套后可实现实现自动切除被控支线的单相接地故障和自动隔离被控支线的相间短路故障。

## 1.2 特点

终端以高性能 32 位微处理器为硬件开发平台，以高效嵌入式实时操作为软件开发平台。该产品具有以下特点：

### 1.2.1 运行可靠稳定

终端从多方面考虑，运用多种技术手段，在设计的过程中充分考虑了装置恶劣的运行条件，装置具有良好的电磁兼容性能，功耗低，工作温度范围宽，防震、防潮、防雷，具有很好的可靠性和稳定性。

### 1.2.2 功能丰富使用

终端具备相当全面的功能，并可根据需要灵活配置。

- 1) 集成测量、控制、保护功能：SCADA 实时监控、测量、控制、电量计量、故障检测等。
- 2) 集成通信管理装置的功能：能够实现配电网从终端、监测仪等智能设备的接入与信息的转发，通信规约既可扩展，又可配置。
- 3) 集成光纤以太环网功能：终端支持以太环网（100M），终端可以直接接入光纤构成以太环网，节省光端机，施工简单，通信可靠。
- 4) 集成历史数据、统计数据管理功能：提供多种数据历史量和统计分析值的分类存储、查询、召唤。

---

### 1.2.3 维护方便又安全

- 1) 具有自诊断、自恢复能力。
- 2) 大容量的存储器，在终端可保存大量的历史数据、统计数据，方便查询。
- 3) 数据可长期掉电保存，保证终端重要数据的安全性。
- 4) 调试维护软件具有统一的操作界面，功能强大，安装简易，使用方便。
- 5) 调试维护可当地连接,也可远程登录;接口可以是网口、串口等有线方式、也支持无线 GPRS 等无线方式。

## 二、装置结构与布局

本终端采用统一的操作面板定义和航空接插件，包括：电源/电压接口、电流接口、后备电源接口、控制信号接口、以太网通讯接口，面板布局和航插接口。

### 2.1 整体外观

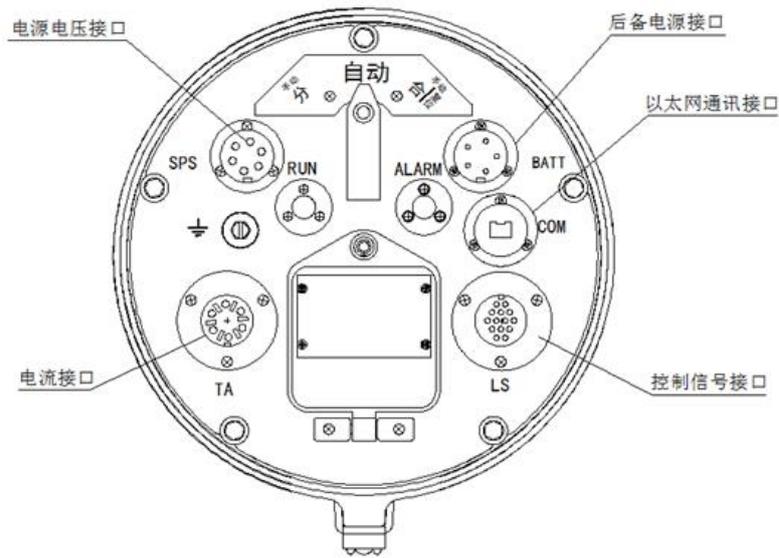
终端尺寸为  $\Phi 300 \times 340$ ，如下图（仅为典型示意图，具体以实物为准）



### 2.2 具体接口定义

#### 2.2.1 盘面

如下图（仅为典型示意图，具体以实物为准）



### 2.2.2 接口定义

航插接口详细定义请参照电气原理图；

## 三、基本功能介绍

### 3.1 测量控制功能

#### 3.1.1 交流遥测

采集线路的相电压、线电压、零序电压 ( $U_0$ )，三相电流 ( $I_a$ 、 $I_b$ 、 $I_c$ )、零序电流 ( $I_0$ )，总有功功率 ( $P$ )、总无功功率 ( $Q$ )、总视在功率 ( $S$ )、总的功率因数 ( $PF$ )、谐波等数据的测量。

#### 3.1.2 直流遥测

本终端可以测量后备电池电压、储能电压、储能电流、合闸电压、合闸电流、分闸电压、分闸电流。

#### 3.1.3 电能量计量

本终端集成了配电线损采集模块实现计量功能。包括：正反向有功电量 (0.5S 级) 计算和四象限无功电量 (2 级) 计算；功率因数计算；具备电能量数据冻结功能。

#### 3.1.4 遥信

实时采集现场接入的位置状态和其他状态信息，通过总召、变位主动上送等方式将状态信息远传。

- 采集线路的开关位置 (单位置或双位置可选)，遥控把手的远方/就地信号。
- 保护动作信号。多段相过流、零序过流、过负荷、电压越限、PT 断线等的保护动作信号。

- 
- 异常告警信号。装置闭锁、板卡配置异常、装置上电初始化、主板参数改变、主板存储器故障、电池欠压、校准失败、远控压板投退、故障录波过程等自检异常信号。

### 3.1.5 遥控

- 具有就地/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；
- 接收并执行遥控指令，控制断路器的分合；
- 具备软硬件防误动措施；
- 具有保护和分布式就地控制功能；
- 采取“选择控制对象-返送校核-操作执行命令”的方式；
- 具有远程控制蓄电池活化管理功能。

### 3.2 故障判断及保护功能

能检出本站点故障馈线，为主站故障分析提供及时数据，配合主站以及其他重合器、断路器和负荷开关完成故障隔离，为可靠、快速恢复配网供电发挥作用。终端保护固有动作时间小于40ms。

#### 3.2.1 过流故障判断

- 具备过电流保护功能，具备三段保护，可对保护动作时限、电流定值进行设定；三段过流保护可配置为告警或跳闸或录波；
- 具备零序电流保护功能，具备两段保护，可对保护动作时限、电流定值进行设定；两段零序过流保护可配置为告警或跳闸或录波；
- 具备故障信息上送功能。

#### 3.2.2 过负荷判断

- 具有负荷越限告警上送功能。

#### 3.2.3 接地故障判断

- 具备小电流接地系统单相接地故障识别功能，通过零序电压、零序电流识别单相接地故障；
- 具备接地故障信息上传功能；
- 具备接地故障录波与通信上传功能，接地故障录波每周波 80 点以上。

#### 3.2.4 涌流保护

- 具备励磁涌流防误动作功能。

---

### 3.2.5 重合闸保护

- 具备三次自动重合闸功能，可根据需要设定重合闸次数以及每次重合闸延时定值；
- 具有闭锁重合闸功能，可设定闭锁重合闸时限定值。一、二次重合闸后在设定时间（可整定）之内检测到故障电流，则闭锁重合闸；
- 具备过流、零序过流后加速功能。

### 3.2.6 过流失压跳保护

- 具备过流后无压跳闸功能，配合负荷开关使用。

### 3.2.7 非遮断保护

- 具备非遮断电流闭锁功能。

## 3.3 数据处理及传送功能

### 3.3.1 实时测量数据

- 相电压、线电压、零序电压，相电流、零序电流的实时值；
- 总有功功率、总无功功率、总视在功率、总的功率因数的实时值；
- 相电压基波和 2~13 次谐波有效值；

### 3.3.2 状态信息主动上报

- 具备对遥测死区范围设置功能；
- 具备双位置遥信处理功能，支持遥信变位优先传送；
- 具备遥测数据和状态量的远传功能；
- 支持主站召唤全部数据（当前遥测值、遥信状态）；
- 能主动识别故障并以内遥信方式上传故障报警。

### 3.3.3 历史数据统计

具备历史数据循环存储功能，电源失电后保存数据不丢失。

- 极值数据：统计周期是当日的每个小时的 29 分以及 59 分，统计数据是遥测点表里配置的前 32 个遥测数据其一天中极大值以及极小值；
- 定点数据：统计周期是从 0 点时刻开始，15 分钟记录一节数据，一天记录 96 节数据，统计数据是遥测点表里的前 32 个遥测数据；
- SOE 记录：循环存储 1024 条 SOE 记录，采用文件传输方式上送最新的 1024 条记录；
- CO 记录：循环存储 128 条的遥控操作记录，采用文件传输方式上送最新 128 条操作记录。

---

## 3.4 通信功能

### 3.4.1 通讯方式及通信规约

- 网口通信: 具有两个 100M 以太网口; 具备网络中断自动重连功能; 支持 IEC60870-5-104:2000 等多种通信协议与主站进行数据交互。
- 串口通信: 具有两路串口, 默认用于无线通信和本地运维。
- 无线通信: 支持光纤接入或 GPRS 接入, 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。
- 终端通信满足《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)》。

### 3.4.2 采集和处理的信息向上发送并接收上级站的命令

- 故障信息上送: 通过配网子站或主站与 FTU 终端通讯, 具备环进环出单元接地故障的检测与接地故障信息上传功能, 记录故障发生的时间及故障类型并上报; 实现故障信息上送。
- 运行告警信息上送: 通过配网子站或主站与 FTU 终端通讯, 实现运行告警信息上送。
- 遥测死区信息上送: 通过配网子站或主站与 FTU 终端通讯, 实现遥测死区信息上送(具备对遥测死区范围设置功能);
- 遥信变位信息上送: 通过配网子站或主站与 FTU 终端通讯, 记录相应回路断路器的状态变化时间并上报; 实现遥信变位上送。而且能主动保存因主站通信异常而未确认及未上送的 SOE 信息, 并在通信恢复时及时传送至主站。

### 3.4.3 远方对时

- 具备对时功能, 支持规约通讯对时方式, 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, 具备北斗/GPS 对时功能;
- 光纤通道对时误差  $\leq 1s$ , 无线通信方式对时误差  $\leq 10s$ ; 北斗/GPS 方式对时误差应不大于 5ms;
- 守时精度: 每 24 小时误差  $\leq 2s$ 。

## 3.5 录波功能

- 具备故障录波功能, 支持录波数据循环存储 128 组, 支持录波数据上传至主站;

- 
- 录波功能启动条件包括过流故障、线路失压、零序电压、零序电流突变等，可远方及就地设定启动条件参数；
  - 录波文件格式遵循 Comtrade1999 标准中定义的格式，采用 CFG（配置文件，ASCII 文本）和 DAT（数据文件，二进制格式）两个文件；
  - 录波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 128 点/周波，录波数据包含电压、电流、开关位置等；
  - 非永磁机构时，具备储能电源录波功能，可录波储能时储能电源电压电流波形，录波点数不少于每秒 500 点，录波启动条件为超过储能回路电流启动阈值，结束条件为启动后 15s，且至少包含越限前 500ms。录波数据包括储能电压、电流，循环保存 4 组储能录波文件；
  - 具备分合闸动作电流录波功能，可录波分合闸动作时操作电源电压电流波形，录波点数不少于每秒 4000 点，录波启动条件为超过操作电源电流启动阈值，结束条件为启动后 1 秒，且至少包含越限前 500ms，录波数据包括分闸电源电压、电流和合闸电源电压电流，循环保存 8 组储能录波文件。

### 3.6 馈线自动化功能

- 具备集中型馈线自动化和就地型馈线自动化切换功能，可通过定值切换。

#### 3.6.1 集中型

- 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；
- 具备单相接地故障告警和上报功能。

#### 3.6.2 就地型

- 就地型馈线自动化为电压时间型、电压电流时间型和自适应复合型，可通过软压板投退；
- 电压时间型、电压电流时间型以及自适应复合型功能满足国家电网发布的《就地型馈线自动化技术原则》。

### 3.7 电源系统

#### 3.7.1 供电方式

- 市电交流 220V 供电；电压互感器供电；

- 
- 后备电源采用免维护阀控铅酸蓄电池或超级电容；
  - 电源模块和后备电源能独立的同时为终端、通信设备、开关分合闸提供正常工作电源；

### 3.7.2 电池管理功能

- 具备后备电源自动充放电管理功能和状态监视功能；
- 采用酸蓄电池作为后备电源时，可本地以及远方人工启动活化，也可终端按照设定活化周期自动启动活化，低电压报警、欠压切除等保护功能，报警信号上传主站功能，可上传以下信息：电池电压、低电压报警信号、交流掉电信号、电池活化状态信号、主动活化最大放电时长、主动活化当前放电时长。

### 3.7.3 电源输出

- 电源输出与输入之间具有电气隔离措施。
- 电源提供 24V 的直流电源输出，给终端之外的操作机构、通信设备使用。

## 3.8 自诊断、自恢复

- 具备故障指示手动复归、自动复归和主站远程复归功能，能根据设定时间或线路恢复正常供电后自动复归，也能根据故障性质（瞬时性或永久性）自动选择复归方式；
- 具有丰富的自诊断功能，支持元器件的自检；
- 具有上电软件及配置参数自检、自恢复功能；
- 具有软硬件 Watchdog；
- 具备故障检测及故障判别功能；
- 面板上有故障指示灯告警，方便维护人员调试与检修。

## 3.9 维护功能

- 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；
- 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；

- 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；
- 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；
- 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。

### 3.10 安全功能

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；

## 四、主要技术指标

性能分类	参数名称	指标
软硬件平台	软件	采用 32 位浮点型 ARM 处理器
	硬件	芯片采用工业级，采样部分电阻电容采用低温飘精密元件
交流模拟量	交流模拟量数量	单个终端支持 8 个交流模拟量接入
	额定电压	AC100V/AC220V 50Hz
	额定电流	1A/5A 50Hz
	电压采样精度	0.5 级
	电流采样精度	0.5 级( $\leq 1.2I_n$ ), 5P10 ( $\leq 10I_n$ )
	有功、无功采样精度	1 级
	回路功耗	电压每一回路的功耗 $\leq 0.5VA$ ; 电流每一回路的功耗 $\leq 0.75VA$ ;
	交流过载	1.2 $I_n$ 或 1.2 $U_n$ , 连续工作; 20 $I_n$ , 允许持续 1s
直流模拟量	直流模拟量数量 采集 8 个直流量通道分别是：后备电池电压、储能电压、储能电流、合闸电压、合闸电流、分闸电压、分闸电流	
遥信	遥信数目 最大支持 7 个硬遥信（包含 3 个电源管理遥信）	

性能分类	参数名称	指标
	遥信电源	支持 DC24V
	分辨率	$\leq 2\text{ms}$
	防抖时间	0~6000ms 可设
遥控	遥控路数	最大支持 1 路遥控，每回路配置遥控量为 2 个（分闸/合闸控出）
	触点寿命	通、断额定电流不少于 $10^5$ 次
	触点容量	交流 250V/5A、380V/2A 或直流 110V/0.5A 的纯阻性负载
录波	交流稳态录波	电压相对误差： $0.05\text{UN} \leq 5.0\%$ ， $0.1\text{UN} \leq 2.5\%$ ， $0.5\text{UN} \leq 1.0\%$ ， $1.0\text{UN} \leq 0.5\%$ ， $1.5\text{UN} \leq 1.0\%$ ； 电流相对误差： $0.1\text{IN} \leq 5.0\%$ ， $0.2\text{IN} \leq 2.5\%$ ， $0.5\text{IN} \leq 1.0\%$ ， $1.0\text{IN} \leq 0.5\%$ ， $5.0\text{IN} \leq 1.0\%$ ， $10\text{IN} \leq 2.5\%$ ；
	交流暂态录波	暂态录波中最大峰值瞬时误差不大于 10%
数据存储	SOE 记录	1024 条记录循环存储
	遥控记录	128 条记录循环存储
	录波记录	交流 64 条记录循环存储、储能 4 条记录循环存储、合分闸 8 条记录循环存储
	定点数据记录	统计周期是从 0 点时刻开始，15 分钟记录一节数据，一天记录 96 节数据，统计数据是遥测点表里的前 32 个遥测数据；
	极值数据记录	统计周期是当日的每个小时的 29 分以及 59 分，统计数据是遥测点表里配置的前 32 个遥测数据其一天中极大值以及极小值；
电源系统	输入电源	AC220V 50Hz 电源输入，允许电压容差 $-20\% \sim +20\%$ 、频率容差 $\pm 5\%$ ，长期稳定输出 $\geq 80\text{W}$ ，瞬时输出 $\geq 500\text{W}$ ，持续时间 $\geq 15\text{s}$ ；
	通信电源输出	额定电压选用 24V，负载能力不小于 16A，持续时间大于等于 100ms；
	操作电源输出	额定 DC24V，瞬时输出 $\geq 48\text{V}/8\text{A}$ ，持续时间 $\geq 15\text{s}$ ；
	后备电源	采用免维护阀控铅酸蓄电池或超级电容；免维护阀控

性能分类	参数名称	指标
		铅酸蓄电池寿命 $\geq 3$ 年，超级电容寿命 $\geq 6$ 年；
	电源功耗	装置整机功率消耗不大于 30VA（含线损模块、非通信状态的无线通信模块，不含后备电源及其他通信设备）；
通信	以太网接口	传输速率可选 10/100Mbit/s 全双工
	RS485 通信接口	传输速率可选 1200bit/s、2400bit/s、9600bit/s
	RS232 通信接口	传输速率可选 1200bit/s、2400bit/s、9600bit/s
	主站建立连接时间	采用光纤通讯时，终端与主站建立连接时间小于 30 秒；采用无线通讯时，终端与主站建立连接时间小于 60 秒
产品功耗	电压回路	不大于 0.5VA
	电流回路	不大于 0.75VA
	直流功耗	$\leq 30VA$
工作环境	工作环境温度	$-40\text{ }^{\circ}\text{C}\sim+75\text{ }^{\circ}\text{C}$
	工作相对湿度	10%~100%
	海拔高度	不大于 1000m； 对于安装在海拔高度超过 1000m 的 FTU 应依据标准 GB/T 11022-2011 第 2.3.2 条规定执行；
	最大绝对湿度	$35\text{g}/\text{m}^3$
绝缘耐压	绝缘电阻	输入、输出回路对地和各回路之间的绝缘电阻 $\geq 5\text{M}\Omega$ （正常条件下测试）和 $\geq 1\text{M}\Omega$ （恒定湿热条件下测试）
	绝缘强度	电源回路、交流遥测回路、信号输出触点对地及交流遥测电压回路对电流回路之间能承受额定频率为 50Hz、有效值为 2.5kV，时间为 1min 的交流电压试验，无击穿与闪络现象
	冲击电压	电源输入、输出回路对地和各回路之间能承受 1kV 标准雷电波的短时冲击电压检验，在交流信号输入端口施加 $\pm 5\text{kV}$ ， $1.2/50\text{ }\mu\text{S}$ 标准雷电波，冲击后工作正常
EMC 性能	快速瞬变脉冲群抗干扰	4 级

性能分类	参数名称	指标
	度	
	静电放电抗扰度	4级
	浪涌冲击抗扰度	4级
	工频磁场抗扰度	4级
机械振动性能	承受频率及振幅	频率为 2~9Hz, 振幅为 0.3mm, 振动后设备各项性能均符合要求
	承受频率及加速度	频率为 9Hz~500Hz, 加速度为 1m/s <sup>2</sup> , 振动后设备各项性能均符合要求
设备可靠性	平均无故障工作时间	大于 50000h
	使用寿命	大于 8年

## 五、主要保护逻辑

### 5.1 过流 I (II、III) 段

图 5.1 过流 I (II、III) 段保护逻辑。图中,  $I_{set}$  为过流 I (II、III) 段的电流设定值;  $T_{set}$ : 为过流 II (或 III) 段的时间定值。

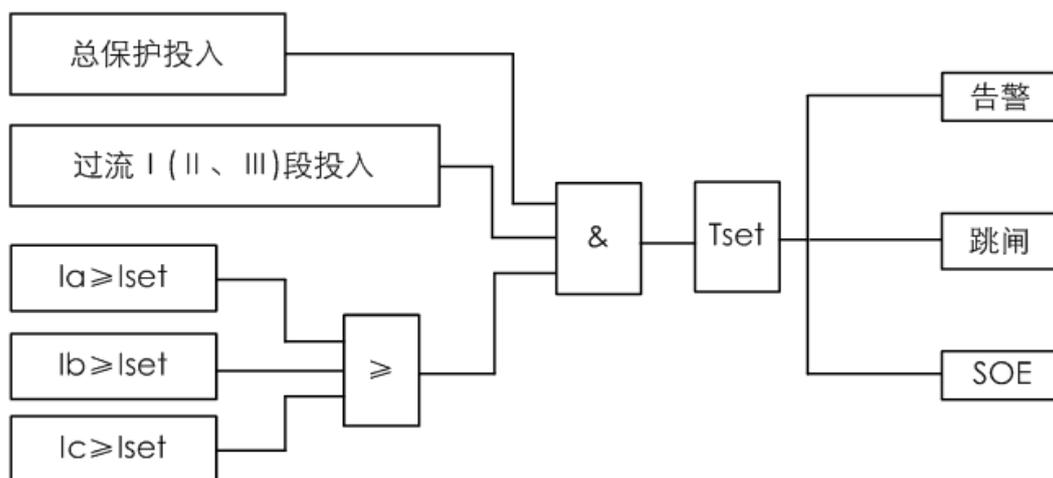


图 5.1 过流 I (II、III) 段保护逻辑

### 5.2 过电流反时限

过流反时限保护根据国际电工委员会标准 (IEC255-4) 和英国标准规范 (BS142. 1996) 的规定, 包括以下三种选择: 一般反时限、非常反时限和极端反时限, 用户可根据需要选择。图 5.2 为过

流反时限的保护逻辑。图中， $I_{set}$  为过流反时限的电流整定值； $I$  为当前电流值； $T_{set}$  为反时限延时常数。对于过流反时限保护，当电流大于过流反时限电流整定值时开始计时。

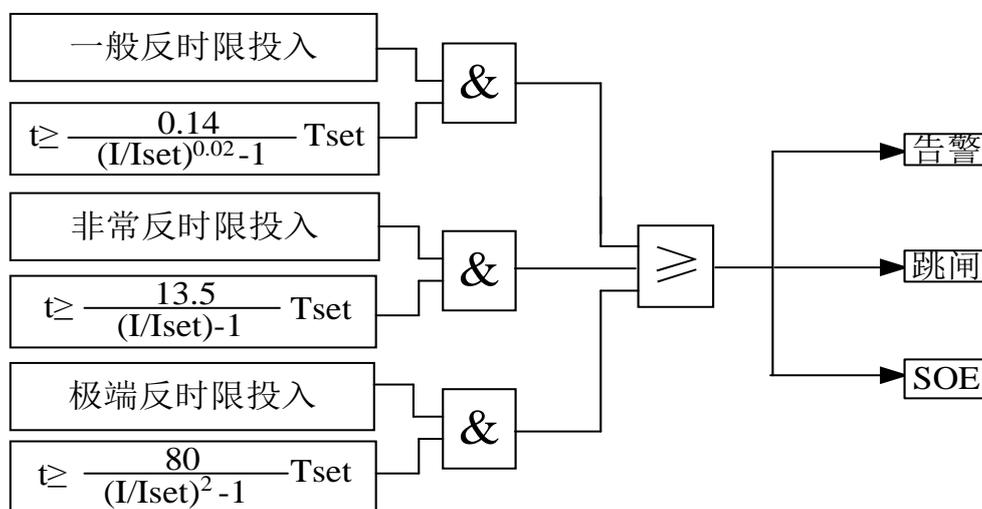


图 5.2 过流反时限保护逻辑

### 5.3 过负荷

图 5.3 为过负荷的保护逻辑。图中， $I_{set}$  为过负荷电流整定值， $I_a$ 、 $I_b$  和  $I_c$  分别为三相电流； $T_{set}$  为过负荷的时间定值。

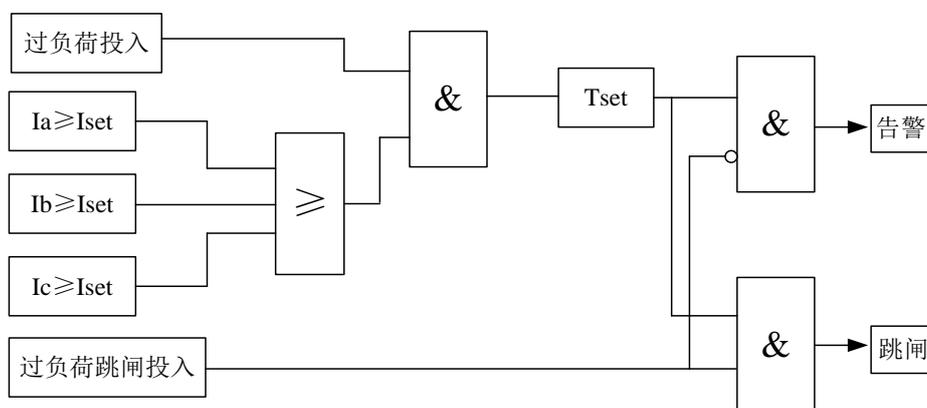


图 5.3 过负荷保护逻辑

### 5.4 二次重合闸

重合闸功能不但能有效防止故障发生，还具有在瞬时性故障中迅速恢复电网系统的供电功能，以确保供电的安全性和可靠性，因此减少了因停电而给带来的不便及经济损失。重合闸在电力系统正常运行、负荷的可靠性供电方面起到了至关重要的作用。图 5.4 为二次重合闸的保护逻辑。

图中， $T1_{set}$  为一次重合闸整定时间； $T2_{set}$  为二次重合闸整定时间； $Tbs_{set}$  为二次重合闸闭锁时间；一次重合闸后  $t$  从零开始计时。

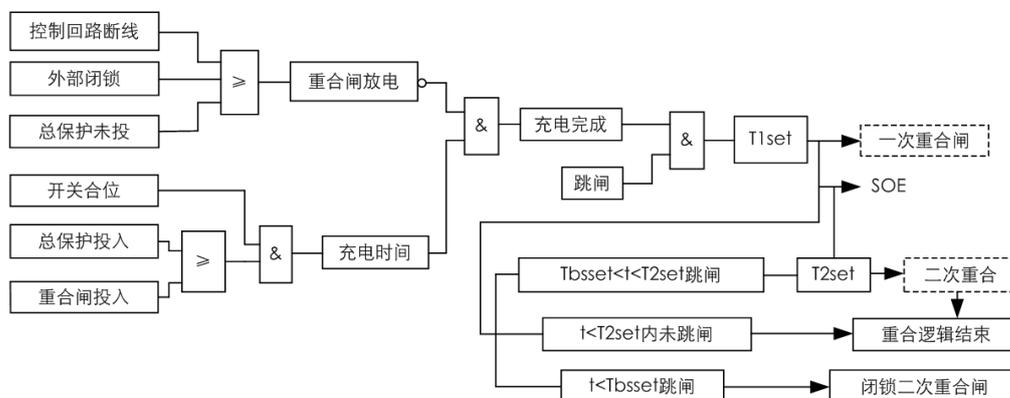


图 5.4 二次重合闸保护逻辑

## 5.5 零流 I 段

图 5.5 零流 I 段保护逻辑。图中， $I_{set}$  为零流 I 段的电流设定值； $T_{set}$  为零流 I 段的时间定值。

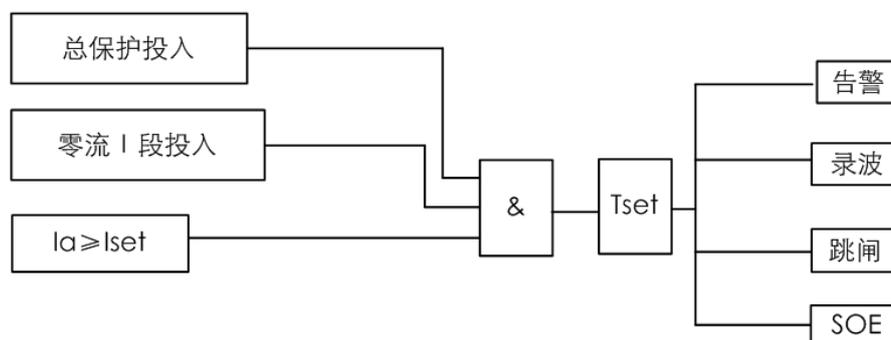


图 5.5 零流 I 段保护逻辑

## 5.6 过流失压跳

图 5.6 过流失压跳保护逻辑。图中， $I_{set}$  为过流 I (II、III) 段的电流设定值；

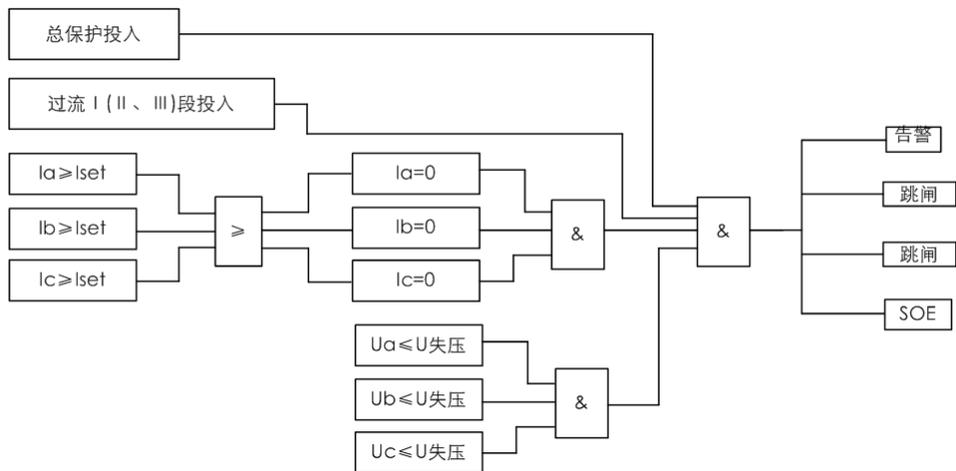


图 5.6 过流失压跳保护逻辑

## 六、参数维护及说明

参数维护是装置的重要功能，也是应慎重使用的功能，使用中注意权限的管理和保密。整个装置的正确运行都依赖参数的正确设置。因此，一方面参数设置必须慎重，运行设备的参数设置应由专门的技术人员负责进行；另一方面，如发现某设备运行不正常，首先应检查的即是该设备的参数是否正确。

通过主站、维护软件等进行参数查询与设置。

### 6.1 通讯板

#### 6.1.1 网络参数

序号	参数名称	出厂默认值
网口 1	IP 地址	192.168.8.231
	网关	192.168.8.0
	掩码	255.255.255.0
	端口号	2404
	MAC 地址	0-90-192-168-8-231

#### 6.1.2 串口参数

序号	参数名称	出厂默认值
----	------	-------

串口 1	波特率 (2-8 整数可设)	5
	校验位 (0-2 整数可设)	0
	数据位	8
	停止位	1
	工作模式	0

说明:

- 1) 波特率参数对应关系是 0-300, 1-600, 2-1200, 3-2400, 4-4800, 5-9600, 6-19200, 7-57600, 8-115200;
- 2) 校验位参数对应关系是 0-无, 1-奇, 2-偶;
- 3) 工作模式参数对应关系是 0-自定义, 1-非平衡 101, 2-平衡 101, 4-线损平衡 101, 5-线损非平衡 101。

## 6.2 采集板

### 6.2.1 电源管理模块参数

序号	参数名称	出厂默认值
1	电源管理模式使能	1
2	自动活化间隔数	90
3	自动活化时长 (s)	21600
4	自动活化起始时刻	0
5	采集电压通道	1
6	自动启动活化关联遥控号	2
7	自动退出活化关联遥控号	2
8	交流失电关联遥信号	7
9	活化状态关联遥信号	5
10	备用	0
11	电池欠压关联遥信号	6
12	电池欠压阈值 (0-220V)	20

13	电池关断告警阈值(0-220V)	20
14	电池关断阈值(0-220V)	20

说明:

- 1) 电源管理模式使能: 0-不使能, 1-使能自动活化, 2-使能自动关断电源;
- 2) 自动活化间隔数: 0-60000 可设, 该值为活化周期, 单位固定为天;
- 3) 自动活化起始时刻: 0-23 可设, 表示自动活化开始时刻, 设为 0, 表示活化从 0 点开始启动, 以此类推。
- 4) 采集电压通道: 0-1, 0-无采样通道, 1-后备电源电压采样通道;
- 5) 自动启动/退出活化关联遥控号: 0-4 可设, 0-不配置, 1-4 表示启动/退出活化对应遥控路数;
- 6) 交流失电/活化状态/电池欠压关联遥信号: 0-120 可设, 0-不配置, 1-32 表示这 3 个遥信对应接入的硬遥信;
- 7) 电池欠压阈值: 0-220V 可设, 当电池电压低于此设定值时电池欠压;
- 8) 电池关断告警阈值: 0-220V 可设, 当电池电压低于此设定值时告警;
- 9) 电池关断阈值: 0-220V 可设, 当电池电压低于此设定值时后备电池退出使用。

### 6.2.2 硬遥信配置参数

序号	参数名称	出厂默认值
硬遥信 1	取反标志	0
	防抖时间	200 (ms)

说明:

- 1) 取反标志: 0-不取反, 1-取反;
- 2) 防抖时间: 1-60000 可设, 遥信输入是带时限的, 即某一位状态变位后, 在一定的时限内该状态不应再变位, 如果变位, 则该变化将不被确认, 此是防止遥信抖动的有效措施, 为正确利用此项功能, 每一位遥信输入都对应了一个防抖时限, 通常设为 200ms 左右, 如果其遥信输入的抖动时间较长, 可以响应设置较长的时限, 装置初始化的默认值为 200ms。

### 6.2.3 遥控配置参数

序号	参数名称	出厂默认值
	选择时间	30000 (ms)

遥控 1	合闸号	1
	分闸号	2

说明：

- 1) 选择时间：预置继电器吸合时间；
- 2) 合闸号：0-6 可设，配置继电器号；
- 3) 分闸号：0-6 可设，配置继电器号；

#### 6.2.4 继电器配置参数

遥控 1	继电器类型	1
	脉冲宽度	500 (ms)

说明：

- 1) 继电器类型：0-电平式，1-脉冲式，2-闪烁；
- 2) 脉冲宽度：对应路数遥控继电器吸合时间；

## 七、运输与验收

运输时必须按发货清单将控制器本体、说明书、检验报告、合格证及电缆附件装入封闭的包装箱内。

用户收到产品后应进行如下工作：

- 1) 检查控制器包装是否有损坏。
- 2) 设备外表有无明显的破裂或损坏。
- 3) 产品上的名称、型号是否与订货相符。
- 4) 对照产品装箱清单检查设备、附件是否齐全。
- 5) 检查铭牌上的技术参数是否符合订货要求。

## 八. 装置定期检验及维护

装置在运行之前应确认装置内部的所有单元模块工作正常，并尽可能与开关进行联调，检查遥控执行是否正确，连接电缆是否完全导通，尤其要注意检查设备上的紧固螺钉和接地线是否紧固，设备内部是否有废弃的金属物和其他能破坏装置正常工作的隐患。检查的方法如下。

---

## 8.1 通电前外观及接线检查

通电前检查的主要目的是为尽早发现机箱中是否有安全隐患，其检查步骤为：

- 1) 目视检查控制器外观，无异常、异味和其他构造上的异常；
- 2) 目视检查确认控制电缆和接地线连接正确可靠；
- 3) 检查并确认控制器的操作手柄在“自动”位置。
- 4) 检查并确认切换开关在“远方”位置。

## 8.2 通电后装置的功能检查

静态检查完毕后确认无误，通电进行功能检查，检查方法如下：

- 1) 检查外部电源输入是否正确。
- 2) 按系统电源模块上的电池“ON”键，投入蓄电池。
- 3) 观察设备操作面板上的运行指示灯 Run 是否周期闪烁。
- 4) 用笔记本电脑与装置的维护口通信，使用维护软件并执行对时命令，若对时实现，则说明装置维护口通信正常；
- 5) 通过读取程序版本号，进行装置软件版本号核查，确保对应型号与配置无误。
- 6) 对照外部接线图，将遥信输入和公共端端接后召测遥信状态，看是否有对应的遥信变位，按同样的方法查看所有的遥信功能是否正常；也可先将终端设置为主动上报模式，短接每一路遥信输入，测试软件应能接收到每一个遥信变位情况。
- 7) 将旋转开关转到远方位置，发送遥控命令，对照遥控接线图，用万用表测量对应端子是否有 24V 左右电压，若有说明遥控执行正确，按同样的方法查看其它遥控是否正确。
- 8) 将旋转开关转到就地位置，手动合闸、分闸，对照遥控接线图，用万用表测量对应端子是否有 24V 左右电压，若有说明就地操作正确，按同样的方法查看其它控制回路是否正确。
- 9) 调试完毕后，安装用户要求将旋转开关拨到指定位置。
- 10) 按系统电源模块的电池“OFF”键持续五秒，电池模块停止输出，装置内所有模块均不工作。
- 11) 确认无误后请将操作面板盖子用钥匙锁牢。

### 8.3 异常处理

设备在使用中，如出现不明的状况，用户请对照下表查找原因及进行处理。如果出现下述无法解决的情况，请直接打电话与我公司联系，我公司技术人员会给您满意的答复。

序号	现象	可能原因	处理方法
1	电源异常	检查航插电源线是否接牢？ 检查与开关两头航空插头是否接牢？接线是否有误？	航插重新接牢并旋紧。 把两头的航空插头重插，并旋上；按接线图重新接线。
2	手柄无法操作开关分闸	查看“本地/自锁/远方”钮子开关是否正确？ 检查开关是否已经处理要操作状态？	查看开关分合位指示针。
3	找不到网络(面板信号灯 1 秒闪一次)	SIM 卡是否插好？	将 SIM 卡取出重新插好。
4	找到网络但连不上后台(面板信号灯 3 秒闪一次)	查看 SIM 卡是否有激活？(有些地区新卡需要激活) SIM 卡是否有充值？	打电话到客服中心激活。 给 SIM 卡充值。
5	过流后不跳闸	查看设置是否为失压跳？ 过流值是否超过设置的定值？	重新配置参数
6	以太网口连接失败	网线接触不好；终端 IP 地址、端口号错误	更换网线；用串口通信读取网络参数，查看终端 IP 地址、端口号是否正确
7	维护口通信失败	串口线是否断线、收发信号线接反；串口参数设置错误；	更换串口线；通过网口通信读取串口参数，对应参数进行串口连接

### 8.4 废旧处理

- 1、电源模块功能异常设备需发回公司，公司对废旧电源模块进行统一处理；
- 2、后备电源的电池需要按照锂电池处理回收规定进行处理，不得擅自对电池进行破解、丢弃处理；
- 3、机箱等金属件处理，需要送往制定废品处理点进行统一销毁或者发回公司，公司根据金属件处理规定处理