

UT-9902 PT 测控装置

使用说明书



珠海优特电力科技股份有限公司

2002 年 12 月

UT-99 系列微机式保护测控装置型号及功能

- UT-9901
适用于 110kV 及以下变电站(电厂)两台站用变(厂用变)的监测与控制。
- UT-9902
适用于变电站同电压等级的两段 PT 并列、解列、测量与监视报警,也可用于不同电压等级的两台 PT 的测量与监视报警。
- UT-9911A
适用于 3-10kV 不接地系统或经消弧线圈接地系统的馈线保护、控制及测量。
- UT-9911B
适用于 35-66kV 不接地系统或经消弧线圈接地(或小电阻接地)系统的线路保护、控制及测量;对 110kV 终端线路保护(不需要距离保护的场合)也完全适用。
- UT-9912
适用于 35-110kV 直接接地系统或经消弧线圈接地系统的线路(母联)保护及测量控制;对于 35kV-110kV 经由电阻接地系统也完全适用。
- UT-9931A
适用于 110kV 及以下双卷变压器的主保护,装置还包含非电量保护动作后信号、动作事件记录以及延时类非电量保护。
- UT-9931B
适用于 110kV 及以下桥型接线双卷(三侧)变压器的主保护。
- UT-9931C
适用于 110kV 及以下三圈变压器的主保护,不适用于自耦变压器保护。
- UT-9932A
适用于 110kV 及以下变压器不接地侧的后备保护、测量、控制。
- UT-9932B
适用于 110kV 及以下变压器接地侧的后备保护、测量、控制。
- UT-9933
适用于 110kV 及以下电压等级的两卷或三卷变压器一侧的电气测量,两组消弧线圈电流的测量,有载调压变压器的电压分接头调节与显示,以及变压器中性点地刀的遥控分、合。
- UT-9934A
适用于 110kV 及以下二圈变或三圈变的本体保护,同时具有双母线电压切换和一个操作回路功能。
- UT-9934B
适用于 110kV 及以下二圈变或三圈变的本体保护,装置同时具有两路独立的带硬件返校的操作回路功能。

- UT-9934C
适用于 110kV 及以下二圈变或三圈变的本体保护，同时具有双母线电压切换功能。
- UT-9935
适用于 10kV (6kV) /0.4kV 配电变压器，35kV 小容量降压变压器和 6~35kV 电炉变压器，作为全套的保护和测控。
- UT-9941A
适用于各种电压等级，实现对一台断路器的控制和测量，具有遥控、遥测、遥信和事件记录功能。
- UT-9941B
适用于各种电压等级，配合操作箱实现对一台断路器的控制和测量，具有遥控、遥测、遥信和事件记录以及单相捕捉同期合闸功能。
- UT-9941C
适用于各种电压等级，实现对一台断路器的控制和测量，具有遥控、遥测、遥信和事件记录以及单相捕捉同期合闸功能。
- UT-9951
适用于 110kV 及以下各种电压等级的中性点不接地、经消弧线圈或中值电阻接地系统的电容器保护、测量、控制。
- UT-9961A
适用于 110kV 及以下电压等级母线的分段断路器自投。在用作分段断路器自投时，该装置同时作为分段断路器的测量、控制和保护装置。
- UT-9961B
适用于 110kV 及以下电压等级双电源线路断路器备投方式。在有分段断路器时，该装置同时作为分段断路器的控制和保护单元。
- UT-9961C
适用于两台变压器间的备投。
- UT-9971
用于 2000kW 以下高压异步电动机的保护和测控。另外还可作为 2000kW 及以上大型异步电动机的后备保护和测控。
- UT-9972
适用于 2000kW 及以上异步电动机的主保护，一般与 UT-9971 配合完成 2000kW 以上电动机的成套保护。
- UT-9981
电压无功自动调节装置适用于两台变压器，每段母线上有两组电容器的变电站。

目 录

1、装置概述	1
1.1 适用范围	1
1.2 装置主要特点	1
1.3 装置功能	1
2、装置配置	2
2.1 机箱组件配置	2
2.2 装置面板	3
2.3 机箱外形尺寸及安装开孔尺寸	4
2.4 端子说明	4
2.5 DB9 通信端口定义说明	5
3、装置原理	6
3.1 硬件说明	6
3.2 功能原理	8
4、人机界面	10
4.1 循环显示	10
4.2 主菜单	11
4.3 子菜单	11
5、功能说明	15
5.1 定值说明	15
5.2 事件报告	16
5.3 通信	17
6、注意事项	17
6.1 功能组件说明	17
6.2 通电前的检查	19
6.3 通电检查	20
6.4 装置的投运	20
6.5 装置的维护	20
6.6 综合自动化变电站系统的联调	21
7、技术参数	22
8、定货须知	24
8.1 用户须提供	24
8.2 UT99 系列装置定货号命名原则	24
8.3 UT99 系列装置定货号命名方法	24
附录	26

1、装置概述

1.1 适用范围

UT-9902 PT 测控装置用于变电站各电压等级的两段 PT 并列、解列和三相相电压、线电压、零序电压测量与监视报警,也可用于不同电压等级的两台 PT 三相相电压、线电压、零序电压测量与监视报警。

1.2 装置主要特点

- 装置采用标准机箱,流行的模块化插拔式结构,电路设计通用性强,互换性好,既可集中组屏,又可以分散安装在开关柜上
- 采用 Motorola 32 位 CPU 及嵌入式系统和 C++编程技术
- PT 切换接点掉电可保持
- 14 位高速 AD 转换芯片,32 点采样及频率跟踪技术,测量精度高,工作范围大。
- 采用多种先进工艺、全新抗干扰设计,可靠性极高

装置采用多级隔离和良好的屏蔽措施,从机箱到印制板的设计及元器件的选择上都充分考虑了各种抗干扰措施;软件设计上采用看门狗及软件陷阱等技术,确保了装置的自复位能力。在外部不加任何滤波元件的情况下,能承受严酷等级为 级的快速瞬变干扰检验,再加上元器件严格的筛选和表面贴装技术的引入,使得整套装置的可靠性大大提高。

- 独特的与防误闭锁系统配合功能

当装置用到需五防闭锁的现场时,启动该功能,通过与调度、后台、操作屏的配合完成与防误闭锁功能的配合。

- 可记录 200 项最新的动作信息,并具备掉电记忆功能
- 远方定值召唤、修改功能
- 远方、就地信号复归功能
- 大屏幕人性化人机界面,显示内容丰富,进口按键,傻瓜式操作
- 功能组合灵活、性能价格比优越

1.3 装置功能

- 测量、监视变电站某一电压等级两段 PT 的相电压、线电压和零序电压
- PT 自动并列
- PT 并列与解列的就地操作
- PT 并列与解列的遥控操作
- PT 欠压告警
- PT 过压告警
- PT 断线告警
- 母线接地告警

2、装置配置

2.1 机箱组件配置

UT-9902 PT 测控装置机箱采用本公司标准 4U 高半宽机箱。

通过面板右侧的两个旋钮可以打开面板，机箱内的组件有：主板组件、扩展开出组件、电源组件、前底板组件、后底板组件，前面组件板通过一条 40 芯扁平电缆与主板组件连接。

主板组件上端口说明：

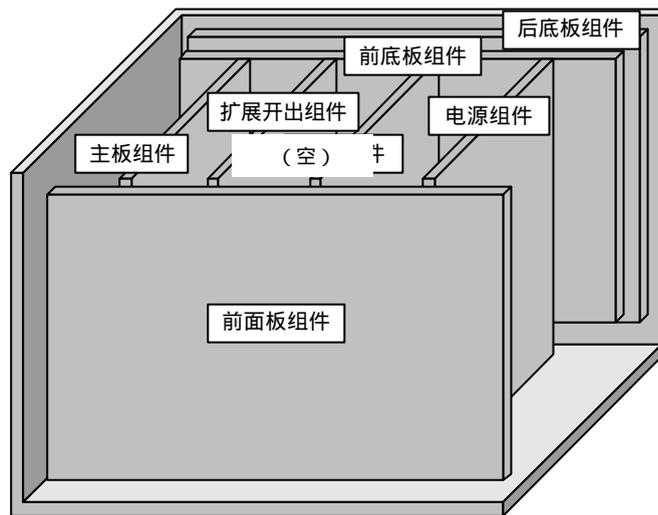
CZ1：程序下载端口

CZ2：主板组件调试端口

CZ3：面板组件连接端口

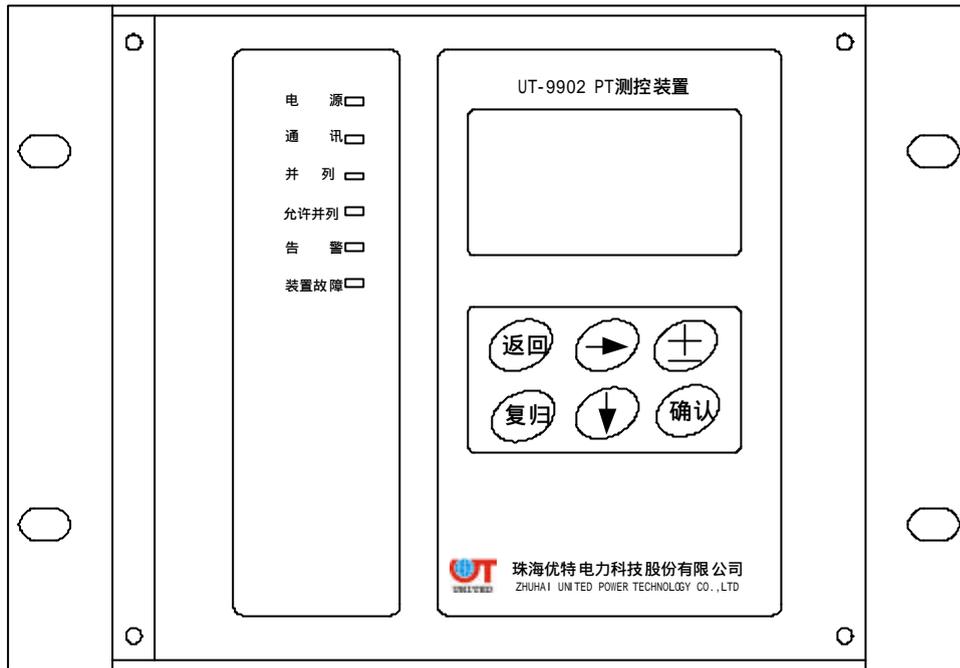
CZ4：通信程序下载、调试端口

组件排列次序如下：



UT-99 板卡布置图

2.2 装置面板



UT-9902 PT 测控装置面板布置图

电源灯：绿色，上电即亮

通信灯：绿色，RS485 端口通信时闪烁

PT 并列灯：红色，PT 并列时亮

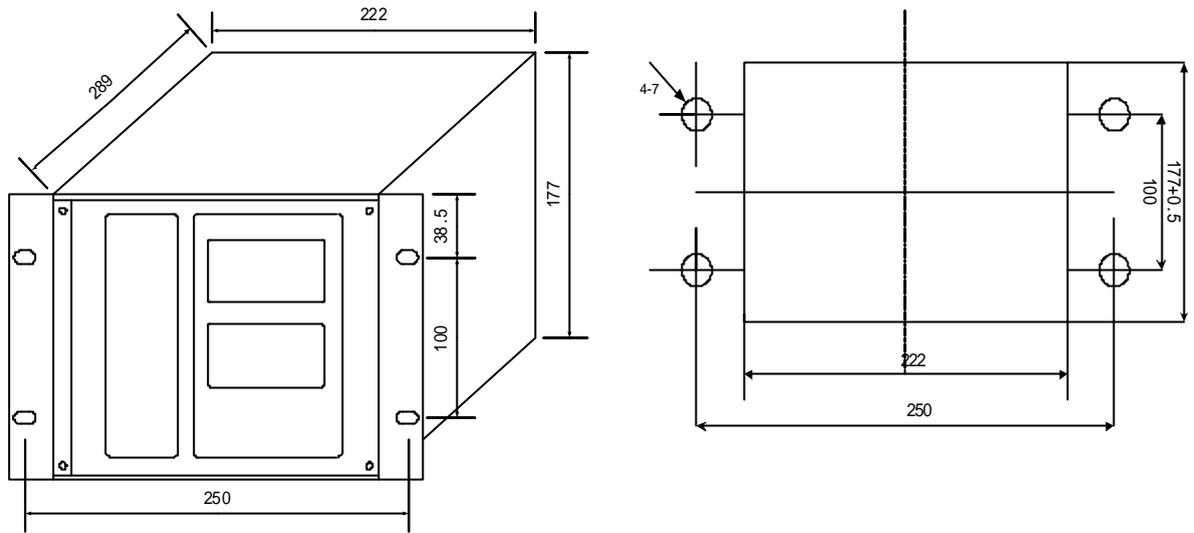
允许并列灯：红色，分段开关闭合时亮

告警灯：红色，发生 PT 断线、母线接地等情况时亮，需就地或远方复归后熄灭

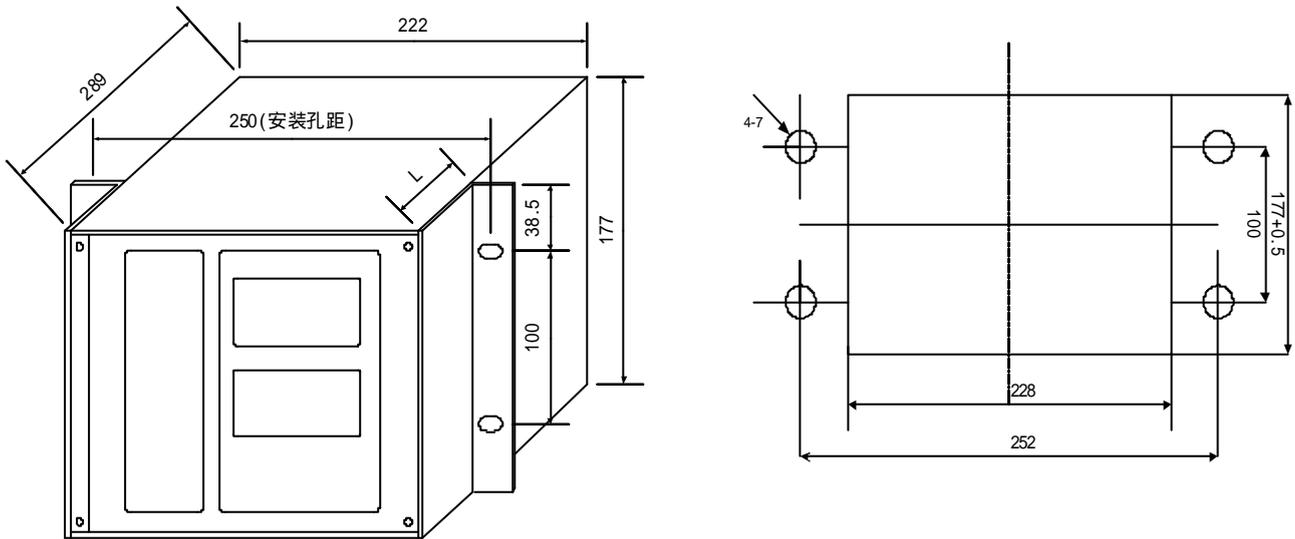
装置故障灯：红色，发生装置硬件故障或定值错误时亮，需就地或远方复归后熄灭

液晶显示器：每行显示 10 个汉字或 20 个字符，共 5 行

2.3 机箱外形尺寸及安装开孔尺寸



机箱外形尺寸及安装开孔尺寸（一）



L视开关柜深度可为30,50,70

机箱外形尺寸及安装开孔尺寸（二）

2.4 端子说明：

端 子	说 明
1、2	装置电源输入，220VAC、220VDC或110VDC，当采用直流电源时，注意端子1接正端，端子2接负端
3~9	备用
11	遥信地
12	24VDC 公共端

13~21	备用
22~23、27~31	接点输出，端子 22 为公共端
24~26、32、33	备用
34~46	遥信输入信号，端子 34 提供遥信+24VDC 电源
47~50	备用
51、52	控制电源，220VAC 或 220VDC
53	备用
54~69	电压输入
70	机壳地
71	备用
72~85	电压并列接点
86~88	备用
COM1 端口	DB9 针型，备用
COM2 端口	DB9 孔型，使用 103 通信规约，用于通信数据传输

2.5 DB9 通信端口定义说明

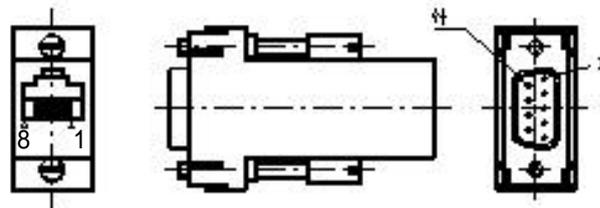
COM1端口：(CAN或RS - 485可选，在订货时指明)

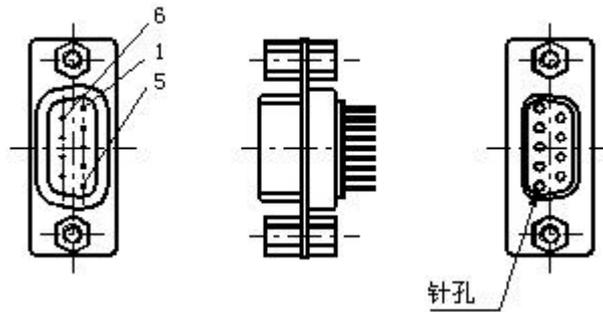
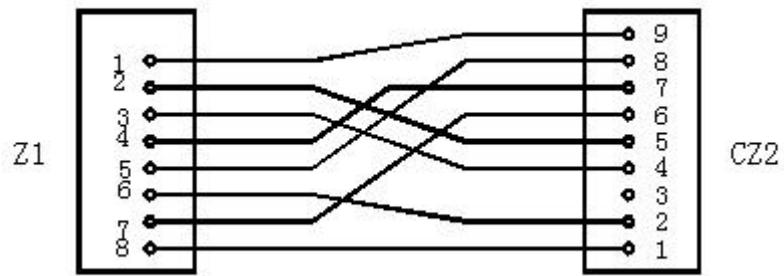
- 1 DB9针型，CAN网络接口 用于故障录波数据传输。
- 2 DB9孔型，101或103 规约，实时数据传输。

COM2端口：

DB9 孔型 RS485 使用 103 通信规约 通信数据传输。(与后底板 485 通信及 CAN 通信接口定义相同) COM 端口与外部连接如下：

DB9 插座外型图





DB9 插脚定义：

DB9 插脚编号	功 能	备 注
1、6	NC	空
2、8	B(CAN-)	485(CAN) 端口
7、4	A(CAN+)	485(CAN) 端口
5、9	GND	地
3	NC	空

配套电缆：

DB9-DB9 连接电缆；

RJ45-DB9 转换插头。

3、装置原理

3.1 硬件说明

- 硬件原理说明

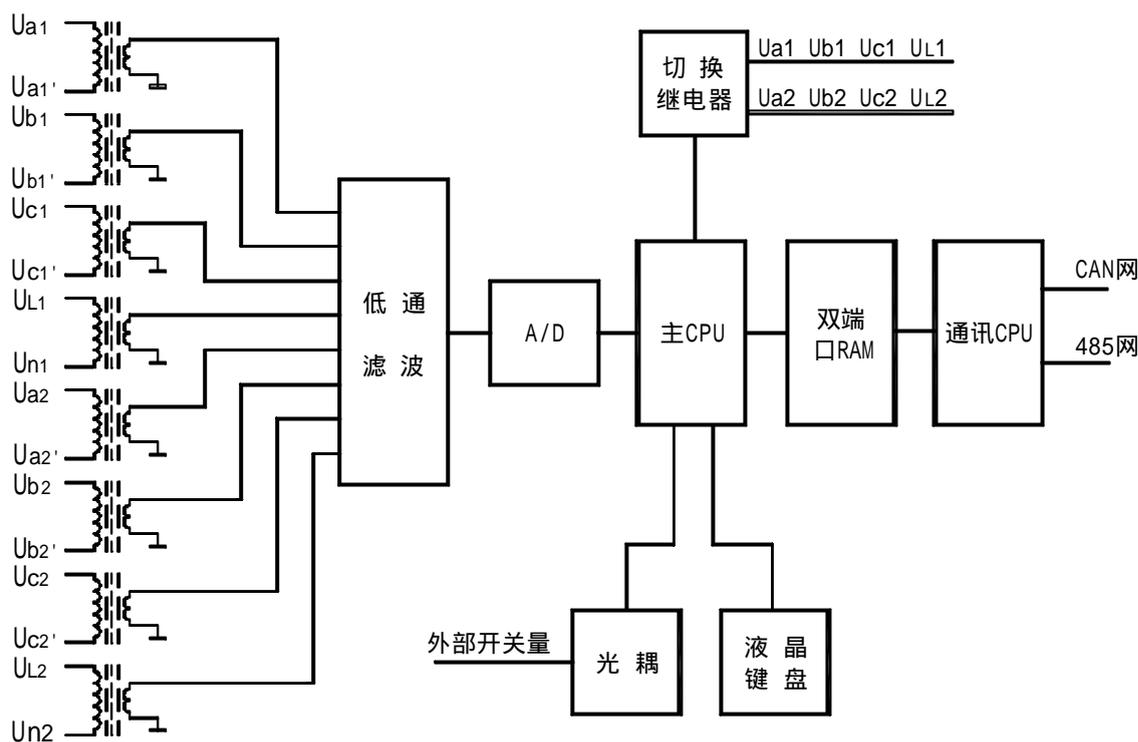


图 3.1 UT-9902 PT 测控装置硬件结构图

电压输入经隔离互感器隔离变换后，由低通滤波器输入至模数转换器，CPU 经过采样、数字处理后，完成各项预定功能。

装置采用 Motorola32 位双 CPU 系统，并采用 14 位高速 A/D 及频率跟踪技术，保证了数据采集的精度。外部开关量采用两级光耦隔离，提高了装置的抗干扰能力。显示部分采用大屏幕液晶显示，显示内容丰富。网络接口采用 CAN 网和 485 网，双网可同时工作。

装置引入两段母线电压（Ua、Ub、Uc、U0），用于进行母线电压的监测、绝缘的监察以及 PT 断线的判别。

装置的 PT 切换继电器选用磁保持继电器，保证了装置掉电时，切换接点仍保持原有的状态。

● 硬件跳线设置说明

(1) CPU 板

JP2、JP3 分别为两个串口的匹配电阻跳线（出厂位置为开路）。

JP1、JP12 为看门狗 1、看门狗 2 回路的跳线，JP1、JP12 只能短接一个（出厂时 JP1 短接），另一个开路。

如果装置带 CAN 通信口（U19 在板），短接 1、2 脚，否则短接 2、3 脚（注：焊盘为方形焊盘的定义为 1 脚）。

(2) 扩展出板

制作合适长度的光跳线将 J1, J2 短接上, 同时跳线 JP2? JP7 的中间脚与方形焊盘的一脚短接。

注: JP0、JP1 不用设置 (与本装置无关)。

(3) 前底板

跳线 JP1 的中间焊盘与方形焊盘短接, 跳线 JP2 的两圆形焊盘短接 (用跳线帽短接)。

(4) 后底板

JP2 不用设置 (与本装置无关)。

3.2 功能原理

● 测量功能

实时采集并显示两台 PT 的三相相电压、线电压、零序电压和系统频率, 并通过网络远传至后台机或集控中心。

● 控制功能

装置能够对相同电压等级的两台 PT 进行并列、解列控制。

控制方式有两种: 远方控制和就地控制。“远方”、“就地”两个开关量输入用于控制方式选择, 一般外接 QK (远方/就地切换开关) 来完成二者的切换。

远方控制指依靠“调度”、“后台”、“综合屏”之一对装置发出控制命令进行控制, 就地控制指依靠装置以开入方式接入的控制开关进行控制。控制开关应有两个位置, 分别为“PT 手动并列”、“PT 手动解列”。

就地并列控制

条件: 当前处于解列状态;

分段断路器在合闸位置;

远方/就地切换开关 (QK) 在“就地”;

操作: 条件 1 和条件 2 满足, “允许并列”指示灯亮, 当条件 3 也满足后, 控制开关旋到“PT 手动并列”位置即完成 PT 并列控制。

PT 并列完成后, 由运行 PT 给两段母线上的二次设备提供电压。

需解列时, 只能依靠就地手动或远方遥控进行。

就地解列控制

条件: 当前处于并列状态;

远方/就地切换开关 (QK) 在“就地”;

操作: 上述条件满足后, 控制开关旋到“PT 手动解列”位置即完成 PT 解列控制。

远方并列控制

条件: 当前处于解列状态;

分段断路器在合闸位置；

远方/就地切换开关 (QK) 在“远方”；

操作：条件 1 和条件 2 满足，“允许并列”指示灯亮，当条件 3 也满足后，后台机发出“PT 并列”命令即完成 PT 并列控制。

远方解列控制

条件：当前处于并列状态；

远方/就地切换开关 (QK) 在“远方”；

操作：上述条件满足后，后台机发出“PT 解列”命令即完成 PT 解列控制。

● 自动并列功能

装置除了具有 PT 就地和远方的控制功能外，还具有 PT 自动并列功能，条件如下：

当前处于解列状态；

“允许自动并列”压板投入或“允许自动并列”定值投入；

分段开关处于合位；

两段 PT 中有一段欠压

当拉开欠压 PT 刀闸时，PT 自动并列。

● PT 断线和系统接地报警功能

当运行中的某段 PT 断线时，装置延时 9 秒发出告警信号。系统接地时，装置延时 5 秒发出告警信号。告警均可自动复归。

装置依靠监测零序电压和三相相电压来判别系统是接地还是断线。I 段 PT 断线和接地检测逻辑图如图 3.2 所示。其中， U_a 、 U_b 、 U_c 为相电压， $3U_0$ 为零序电压， U_{0zd1} 为 I 段零序电压门槛值， T_{dz1} 为 5 秒， U_{zd1} 为 15V。

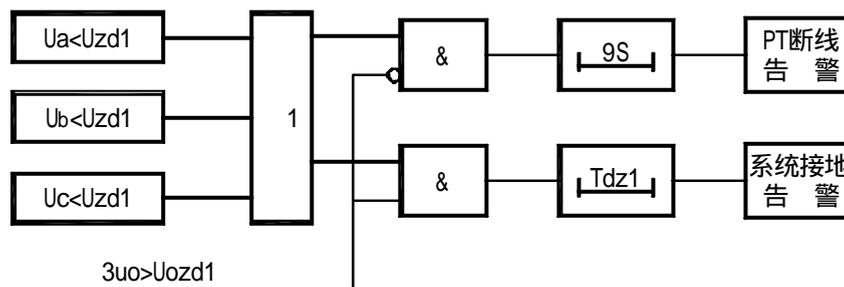


图 3.2 PT 断线和接地报警逻辑图

● PT 欠压和过压报警功能

当运行中的某段 PT 三相线电压均低于欠压定值时，或任一相电压超过过压定值时，延时 5 秒，装置给出相应告警信号，面板“装置告警”指示灯亮，端子“装置告警”接点闭合，该告警可自动复归。

4、人机界面

4.1 循环显示

显示电量测量值，约 8 秒画面切换一次。

四种情况下，可以进入循环显示菜单：

初始上电；

超过两分钟无键按下；

在主菜单下，按返回键；

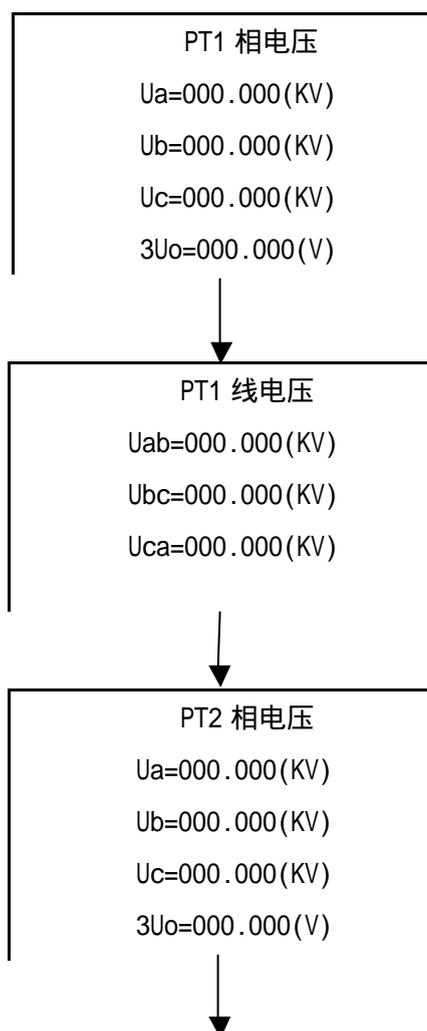
任何画面下，按复归键；

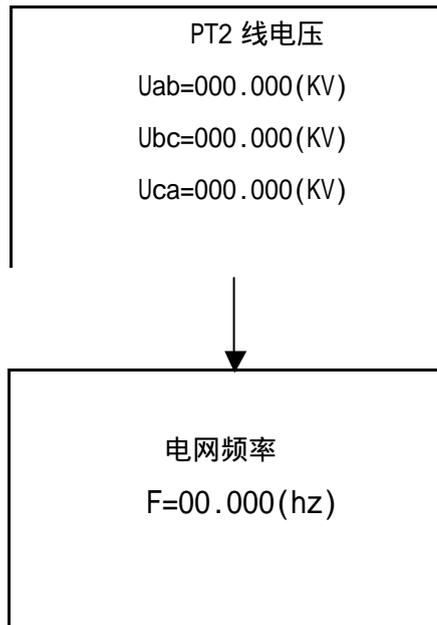
两种情况下，可以退出循环显示：

弹出 SOE 画面时；

按确认键时。

循环显示次序如下：

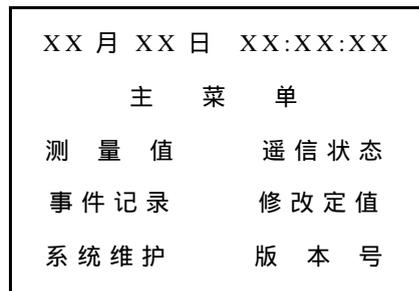




4.2 主菜单

查看测量值、遥信状态、SOE 信息、版本信息，查看和修改定值，进行系统维护。

在循环显示状态下，按返回键，进入主菜单：



说明：

第一行----当前日期和时间；

第二行----菜单标题；

第三、四、五行----子菜单名称

光标缺省指向“测量值”菜单，用 或 键可在六个子菜单中移动光标，按确认键进入子菜单。

4.3 子菜单

- 测量值

动态显示当前测量两段 PT 线电压、相电压、电网频率功率；

操作步骤：用 或 键移动光标至<测量值>子菜单上，按下确认键，进入子菜单，用 键切换显示内容。按返回键返回上一菜单；

- 事件记录

显示最新的 SOE，最多可显示 200 个 SOE。操作步骤同 4.3.1；除按键进行 SOE 查看外，有 SOE 产生时 SOE 显示画面自动弹出（就地复归除外）。

SOE 显示格式

第 48 项	共 48 项
9 月 11 日 07:59:43.083	
II 段 PT C 相断线	

- 系统维护

进行精度校准、时间设置、密码修改、零漂检查、开出测试、遥信设置和 SOE 清除，一般在装置调试阶段使用，正常运行时，建议不要操作此菜单。进入系统维护菜单需经过口令检查。

菜单显示格式：

系统维护	
精度自校	零漂检查
精度手校	开出测试
时间设定	遥信设置
密码修改	SOE 清除

精度自校：

对模入通道进行自动校准。

可自动校准的项目显示如下：

精度自校	
Ua1	Ua2
Ub1	Ub2
Uc1	Uc2
U01	U02

使用 0.2 级以上的标准信号源，将信号输入相应通道，在对应的校准子菜单下的“设定值”项输入目标值，按**确认**键自动校准。

当输入设定值与实测值相差悬殊时，自动校准无效。

以 Ua1 为例，将标准信号源的一路电流信号从端子 54、55 接入，幅值调整为 100V，在上述画面中选中“Ua1”，按**确认**键，进入如下画面：

Ua1 自校
实测值：100.000V
设定值：000.000V
确认？

其中，实测值显示输入信号的测量值，设定值为信号校正的目标值，如果输入信号为100V，设定值即修改为100.000，将光标移至下一行的“确认？”上，按`确认`键，即完成Ua1的自动校准，此时实测值应更接近100.000V。按返回键退出，可以进行其他通道的自动校正。

如果将设定值与实际输入电流相差悬殊，如前者为050.000V，后者为100.000V，按`确认`键，实测值没有变化，表示自校无效。

精度手校：

查看或修改各模拟量输入通道的二次值和精度校正系数。

显示格式如下：画面右侧为通道精度校正系数，中间显示电量实测值。当实测值与输入值有误差时，可以手动修改该通道的校正系数，校正结果可以即时从实测值显现。

精度手校		
Ua1	000.000V	1.000
Ub1	000.000V	1.000
Uc1	000.000V	1.000
Uo1	000.000V	1.000

精度手校		
Ua2	000.000V	1.000
Ub2	000.000V	1.000
Uc2	000.000V	1.000
Uo2	000.000V	1.000

退出时，按画面提示选择存盘退出，否则，校正系数的手动修改无效。

时间设定：

设定装置时间，一般用于出厂设置。

密码修改：

修改装置密码，定值修改和系统维护使用相同的密码。装置共有四处使用密码，均使用同一密码。

零漂检查：

检查各模入通道零漂值，显示数据为 A/D 码值。当通道无信号输入时，显示值应在 ± 40 范围内，数据波动在 ± 5 范围内。

开出测试：

测试控制回路、备用开出和信号接点输出，用于传动实验或装置测试。

显示格式如下：

PT 并列
PT 解列
1 段 PT 断线告警
2 段 PT 断线告警
装置故障告警

使用 或 键选择测试通道，按 键进行测试

清除 SOE：

清除当前的所有 SOE。

出现以下画面时，如果按 键，则清除装置保存的所有 SOE，按 键则取消清除 SOE 的操作。

清除所有 SOE!!!
按 <确认> 键 -- 清除
按 <返回> 键 -- 取消

遥信设置：

设置遥信防抖时间：00.05S

- 遥信状态

显示遥信状态、断路器状态和装置运行状态，并突出显示已预定义的开入状态。遥信使用正逻辑，信号从“断开”到“闭合”变位时，显示由“0”变“1”

- 定值管理

显示并修改定值或定值区号。

数值修改方法：

修改定值有 3 个子菜单项，分别为基本参数、切换定值、切换投退

进入子菜单，按 或 键选择需修改的数据，按 键，光标指向数据的一位，按 键该位数字在 0~9 范围内循环显示（投退控制字的取值范围为 0 或 1），按 键可使光标在各数据位间切换。取消数据修改，按 键；确认数据修改，按 键，注意，此时数据并未进入工作定值区。

所有定值修改结束后，按 **返回** 键，出现画面：

保存定值

请输入密码：

0000

保存定值按 **确认** 键，显示如下画面；否则，按 **返回** 键退回上一级菜单，定值修改无效。

正在固化！

请等待...

定值修改结束后，按 **返回** 键，出现画面。

如果保存定值成功，返回主菜单，此时定值自动生效；若定值固化失败，弹出出错信息，工作定值仍使用修改前的定值。

- 版本号

显示装置名称、版本信息和程序校验码，及通信程序的版本信息和程序校验。

5、功能说明

5.1 定值说明

序号	名称	整定范围	级差	单位	描述	分类
1	单元地址	1~254	1		通信地址	基本 设置
2	Com1 波特率	5~1000		Kbps	CAN	
3	Com2 波特率	600~57600		bps	RS485	
4	PT1 变比	1~9999	1			
5	PT2 变比	1~9999	1			
6	PT1 断线检查投退	0-1			0---PT1 断线检查禁止 1---PT1 断线检查允许	功 能 设 置
7	PT2 断线检查投退	0-1			0---PT2 断线检查禁止 1---PT2 断线检查允许	
8	母线 1 接地告警投退	0-1			0---母线 1 接地告警禁止 1---母线 1 接地告警允许	
9	母线 2 接地告警投退	0-1			0---母线 2 接地告警禁止 1---母线 2 接地告警允许	
10	I 段 PT 欠压检测投退	0-1			0---I 段 PT 欠压检测禁止 1---I 段 PT 欠压检测允许	

11	II 段 PT 欠压检测投退	0-1			0---II 段 PT 欠压检测禁止 1---II 段 PT 欠压检测允许
12	I 段 PT 过压检测投退	0-1			0---I 段 PT 过压检测禁止 1---I 段 PT 过压检测允许
13	II 段 PT 过压检测投退	0-1			0---I 段 PT 过压检测禁止 1---I 段 PT 过压检测允许
14	自动并列投退	0-1			0---自动并列禁止 1---自动并列允许
15	欠压门槛	5~100	0.01	V	PT 欠压门槛
16	过压门槛	100-150	0.01	V	PT 过压门槛
17	接地电压定值	2~150	0.01	V	零序电压门槛
18	YX 防抖时间	0—99.99	0.01	秒	防抖时间

5.2 事件报告

运行过程中，有事件产生时，装置将自动弹出 SOE 的显示画面，同时，将 SOE 上传，并点亮面板相应指示灯，通过信号接点发信。

事件有以下类型：

就地 PT 并列：在“远方/就地”选择开关在“就地”时，操作就地 PT 并列开关产生；

就地 PT 解列：在“远方/就地”选择开关在“就地”时，操作就地 PT 并列开关产生；

远方 PT 并列：遥控 PT 并列

远方 PT 解列：遥控 PT 解列

PT 自动并列：PT 自动并列，与“远方/就地”选择开关无关

段 PT 失压：三线电压均低于欠压定值

段 PT 失压：三线电压均低于欠压定值

段 PT 过压：任一线电压高于过压定值

段 PT 过压：任一线电压高于过压定值

段母线接地：零序电压基波高于接地电压定值

段母线接地：零序电压基波高于接地电压定值

“YXn 变位，状态：断开”：n = 8 ~ 12，YXn 变位，由闭合到断开

“YXn 变位，状态：闭合”：n = 9 ~ 12，YXn 变位，由断开到闭合

PT 切换开关断开：PT 解列

PT 切换开关闭合：PT 并列

段 PT A 相断线：

段 PT B 相断线：

段 PT C 相断线：

段 PT A 相断线：

段 PT B 相断线：

段 PT C 相断线：

段 PT 失压解除：

段 PT 失压解除：

段 PT A 相断线解除：

段 PT B 相断线解除：

段 PT C 相断线解除：

段 PT A 相断线解除：

段 PT B 相断线解除：

段 PT C 相断线解除：

段母线接地解除：

段母线接地解除：

定值错误：定值检查出错误，面板装置故障指示灯亮

定值修改：定值被修改过

通信错误：mc68332 与 XA 交换数据错误

远方修改定值：通过通信修改定值

信号就地复归：面板按复归键产生的 SOE，但不立即弹出显示，需手工调出。复归报警信号和指示灯，如接地告警、PT 失压、定值出错等。

信号远方复归：通过通信对装置复归，作用等同于信号就地复归。

5.3 通信

- 在定值区的基本设置参数中，设置“装置地址”和“COM2 波特率”两个参数后，通过 RS485 端口可以和上位机通信。
- 通信协议采用 IEC 60870-5-103 标准规约。
- 保护投退字功能通过后台召唤实现。
- 支持广播对时、遥信、变位遥信、遥测、带返校的遥控等功能。
- 通信信号点定义表见附录。

6、注意事项

6.1 功能组件说明

- CPU 组件说明

CPU 板为四层板设计，是装置的主处理器和主要接口集中点，其质量直接决定装置性能和寿命，要求生产调试人员按照以下要求进行加工和测试，以确保产品质量。

(1) CPU 组件功能简介

主 CPU(U8)：实现保护及界面数据的快速采集和交换；

通信 CPU(U1)：实现通信数据的快速采集和交换；

RAM(U5)：保护数据存储器；

RAM(U15)：通信数据存储器；

FLASH(U2)：保护程序存储器；

FLASH(U37)：通信程序存储器；

双口 RAM(U17)：CPU 数据交换用；

NVRAM(U34)：时钟掉电数据保存；

(2) CPU 组件的初检：

将一块已经调好的面板组件通过 40PIN 扁平带缆连接到主板的 CZ3 (注意一对一连接)，使用标准计算机电源通过 CZ8 给主板上电，注意观察面板电源灯 POWER 是否正常点亮，如果不亮或微亮请立即断电检查主板是否有短路等故障。

将 BDM 适配器连接在 CZ2，跳开 JP1 (如果不跳开 JP1 就使用 BDM，有可能损坏系统板看门狗和时钟电路，切记!) 开始下载字库，完成字库下载后再下载主 CPU 测试程序。下载完成后恢复 JP1，去掉 BDM 电缆，重新对主板上电，观察液晶显示和键盘操作是否正常。第二步，测试通讯电路。将专用串口调试电缆连接 PC 机和主板的 CZ4，然后给装置上电，在 PC 上运行 DOWNLOAD 程序下载通讯测试程序，注意是否能正常下载。完成下载后，在 PC 界面点击调试键，观察指示灯 TXLED 是否正常闪烁。

测试程序完成后，对主板 FLASH，RAM，EEPROM，NVRAM，以及部分 A/D 电路和驱动器检查。通过功能测试进行更详细和具体的测试。

● 跳闸组件说明

组件中使用了较多的二极管，任何一个二极管反焊都会导致不可预测的错误，所以必须通过目测等手段确保这些带极性的器件正确焊装。

● 前底板组件说明

前底板组件为总线板，为保证装置组装的准确可靠，提出以下加工要求：

(1) 元件 DZ1，DZ4，DZ6，DZ7 必须用螺钉紧固后才能焊接，以保证焊接元件的垂直度。元件 DZ6 的插件方向与 DZ1，DZ4，DZ7 相反，注意不要插反。

(2) DZ9，DZ10，DZ11 的焊接垂直度直接影响后面的安装精度，故要求必须保证垂直焊接，不允许出现可目测的焊接倾斜度。

(3) UA5，UA6 要求用螺钉将散热片固定在 PCB 的散热铜图上后再焊接，并用螺钉紧固。

(4) 线路板左端的跳线矩阵，其跳线的设置应根据不同的装置进行跳线。

● 后底板组件说明

后底板组件为强电集中的组件，其要求如下：

(1) 关于保护用电流互感器穿线的要求：

穿线使用外裹屏蔽层的线径不大于 4.4，截面直径为 1.4MM 的导线 (特别注意：里裹锡纸为导电层)，导线与接线端子的电连接为机械缠绕+焊接的方式。

穿线极性定义：

穿互感器的线头为正，穿 PCB 的线头为负，对应连接到接线端子管脚上。

(2) 关于测量用电流互感器穿线的要求：

线径不大于 3.4，截面直径为 1.4MM 左右的单股导线，导线与接线端子的电连接为机械缠绕+焊接的方式。

穿线极性定义：

通用定义：穿互感器的线头为正，穿 PCB 的线头为负，对应连接到接线端子管脚上。

特殊元件 PT5,PT6,PT7 标号定义：穿互感器的线头为负，穿 PCB 的线头为正。

(3) 电压互感器，电流互感器与接线端子的对应关系正确。

6.2 通电前的检查

(1) 外观检查

检查装置外观有无破损，随机资料与装箱清单是否相符，资料是否完整，接插件及连接端子是否完好，装置的出厂铭牌参数与随机资料是否一致并与现场要求相符。

(2) 耐压及绝缘电阻检查

出厂前各装置均进行了耐压绝缘电阻实验，如有必要，现场可按以下方式检验装置耐压和绝缘电阻：

绝缘电阻(测试方法按 DL 478-92)

实验回路	兆欧表电压等级 (V)	加入端子	装置绝缘电阻(M)
交流电流回路对地	1000		>10 M
交流电压回路对地	1000		>10 M
各交流回路之间	1000		>10 M
交流回路与电源回路之间	1000		>10 M
电源回路对地	500		>10 M
开关量输出回路对地	500		>10 M
开关量输入回路对地	500		>10 M
开关量输入与输出回路之间	500		>10 M

耐压实验 (需在绝缘电阻测试合格后进行，测试方法按 DL 478-92)

实验回路	工频电压值 (V)	加入端子	结果
交流电流回路对地	2000	同绝缘电阻测试	无闪络击穿
交流电压回路对地	2000	同绝缘电阻测试	无闪络击穿
各交流回路之间	2000	同绝缘电阻测试	无闪络击穿
交流回路与电源回路之间	2000	同绝缘电阻测试	无闪络击穿

电源回路对地	1500	同绝缘电阻测试	无闪络击穿
开关量输出回路对地	1000	同绝缘电阻测试	无闪络击穿
开关量输入回路对地	1000	同绝缘电阻测试	无闪络击穿
开关量输入与输出回路之间	1000	同绝缘电阻测试	无闪络击穿
开关量输出回路之间	1000	同绝缘电阻测试	无闪络击穿

6.3 通电检查

- 装置上电后，电源指示灯应常亮；通信机配置，通信指示灯闪烁；液晶背光亮；如无 SOE 产生，自动进入循环显示画面；
- 装置进行上电自检，如检出硬件故障，弹出相应故障信息画面，装置故障灯亮；
- 装置上电时，如果产生“定值错误”SOE，装置故障灯亮，可进入“定值修改”子菜单，检查装置定值是否有误，此时显示的是缺省的定值，保存定值后，按复归键或重新上电，恢复正常；
- 进入系统维护菜单可进行时间设置、开出测试、零漂检查、遥信设置、密码修改，并可清除此前装置内保存的 SOE；
- 定值输入。

6.4 装置的投运

- 装置无异常指示，开出传动试验正常，开入正常
- 模拟量输入接线正确
- 核对保护定值清单，无误后存档

6.5 装置的维护

- 装置显示电量值应与实际值一致
- 告警发生时，相应告警解除时灯亮。同时发出告警接点信号。告警解除时产生“xxx 告警解除”SOE；当所有告警解除时，告警指示灯和信号接点自动复归；当告警没有解除时复归，相同的告警将重复一次，直至告警解除。
- 定值检查出错时，装置故障灯亮，发出告警信号，同时装置保护功能自动退出。
- 产生“A/D 故障”SOE 时，可能主板或 A/D 电源故障；
- 正常运行时，不允许不按操纵程序随意按动面板上的键盘、修改定值、传动试验、修改系统信息。

6.6 综合自动化变电站系统的联调

● 联调的设备

参与联调的设备应该是一个综合自动化变电站的全部设备,包括监控后台、通讯管理机、综合控制屏、保护装置、第三方 IED 设备。具体的设备配置参照被测试站的技术要求。

● 调前设备的准备

所有被测设备带电运行 72 小时后进行测试。

系统的组态：

后台机：后台机按照被测系统实际接线组态，完成全部联调装置的测控点、遥信点、遥控点、遥调点、计算点配置、通道配置；

通讯机：联调设备的组态按照技术协议要求组态单机或双机。

综合操作屏：综合操作屏的设置参照被测系统的接线，组态部分测、控信号、报警功能，要求功能的设置能够反映间隔层设备的状况，主机配置按照技术协议组成双机或单机。

间隔层：接入系统保护、测控单元，00 系列测量单元，第三方 IED 设备；

● 联调方法

(1) 控制功能的联调

被控设备接入模拟断路器。

后台控制

装置控制开关置“远方”位置，控制字“远方控制允许”置“1”，由后台对装置进行遥控分合操作，装置能可靠分合；

装置控制开关置“远方”位置，控制字“远方控制允许”置“0”，由后台对装置进行遥控分合操作，装置不能进行分合操作；

装置控制开关置“就地”位置，控制字“远方控制允许”置“1”，由后台对装置进行遥控分合操作，装置不能进行分合操作；

操作过程中，开关的状态变化同时反映到装置、后台、操作屏。

综合模拟屏的操作

装置控制开关置“远方”位置，控制字“远方控制允许”置“1”，由综合操作屏对装置进行遥控分合操作，装置能可靠分合；

装置控制开关置“远方”位置，控制字“远方控制允许”置“0”，由综合操作屏对装置进行遥控分合操作，装置不能进行分合操作；

装置控制开关置“就地”位置，控制字“远方控制允许”置“1”，由综合操作屏对装置进行遥控分合操作，装置不能进行分合操作；

操作过程中，开关的状态变化同时反映到装置、后台、操作屏

就地控制

装置控制开关置“就地”位置，控制字“远方控制允许”置“0”，由装置面板按钮对开关进行分合操作，开关能可靠分合；

装置控制开关置“远方”位置，控制字“远方控制允许”置“0”，由装置面板按钮对开关进行分合操作，开关不能进行分合操作；

装置控制开关置“远方”位置，控制字“远方控制允许”置“1”，由装置面板按钮对开关进行分合操作，开关不能进行分合操作；

操作过程中，开关的状态变化同时反映到装置、后台、操作屏。

(2) 遥信功能检验

由保护测控装置遥信端子分别加入遥信信号（加入电压视装置运行电压而定），在综合操作屏有对应的显示，汉字显示器应有详细的显示内容。在监控后台应有对应的变位信号或报警信号，并有详细的报警内容。装置液晶显示器显示遥信状态，SOE 事件记录应有变位记录及变位时间。

(3) 报警功能检验

由装置安装屏加入故障电流以及故障电压，保护动作，开关跳闸，在监控后台以及综合操作屏均有事故报警灯光和音响信号，在汉字显示器和后台监控显示详细的故障信息。

(4) 保护控制字投退功能检验

由监控后台远方对保护测控装置保护控制字进行投退，并测试保护功能，当装置某种保护投入时，保护功能有效；当装置某种保护退出时，保护功能无效；

(5) 通信机双机切换功能的检验

通讯机双机接入后，在系统正常运行的情况下，断开一路通信机电源开关，系统正常运行；恢复双机电源，断开另一路通讯机电源，系统正常运行。断开两台通讯机电源，稍后恢复电源，系统恢复正常工作。

(6) 与第三方 IED 设备的联调

按照技术协议以及第三方 IED 设备技术说明联调。主要包括：直流屏的联调，电度表屏的联调，AVQC 的联调。

7、技术参数

额定数据

电源：DC220V, 110V 允许偏差：-20% , +10%
AC220V, 50Hz
交流电压：100V、100/ 3 V 或 380V
频率：50Hz

过负载能力

交流电压：1.2 倍额定电压连续工作

功率消耗

交流电压回路：<0.5VA/相
电源回路：<20W (正常)
<25W (动作)

输出接点

接点自保持电流：0.2 ~ 8A

测量精度

电压：0.2 级
事件分辨率：1ms
频率误差：0.01Hz

通信接口

CAN：50~1000Kbps
RS-485：9600~57600bps
Ethernet：10M/100M

通信规约

IEC 60870-5-103 或 IEC 60870-5-101

电气性能

绝缘性能：符合 GB/T14598.3-1993 的规定
脉冲群干扰试验：符合 GB/T7261-2000 的规定，严酷等级为 3 级
快速瞬变干扰试验：符合 GB/T7261-2000 的规定，严酷等级为 4 级
静电放电试验：符合 GB/T7261-2000 的规定，严酷等级为 3 级
辐射电磁场：符合 GB/T7261-2000 的规定，严酷等级为 3 级

机械性能

能承受严酷等级为 I 级的振动响应、冲击响应。

环境条件

工作温度： -20~55
 储存温度： -40~70
 相对湿度： 95%
 大气压力： 80 ~ 120Kpa

8、定货须知

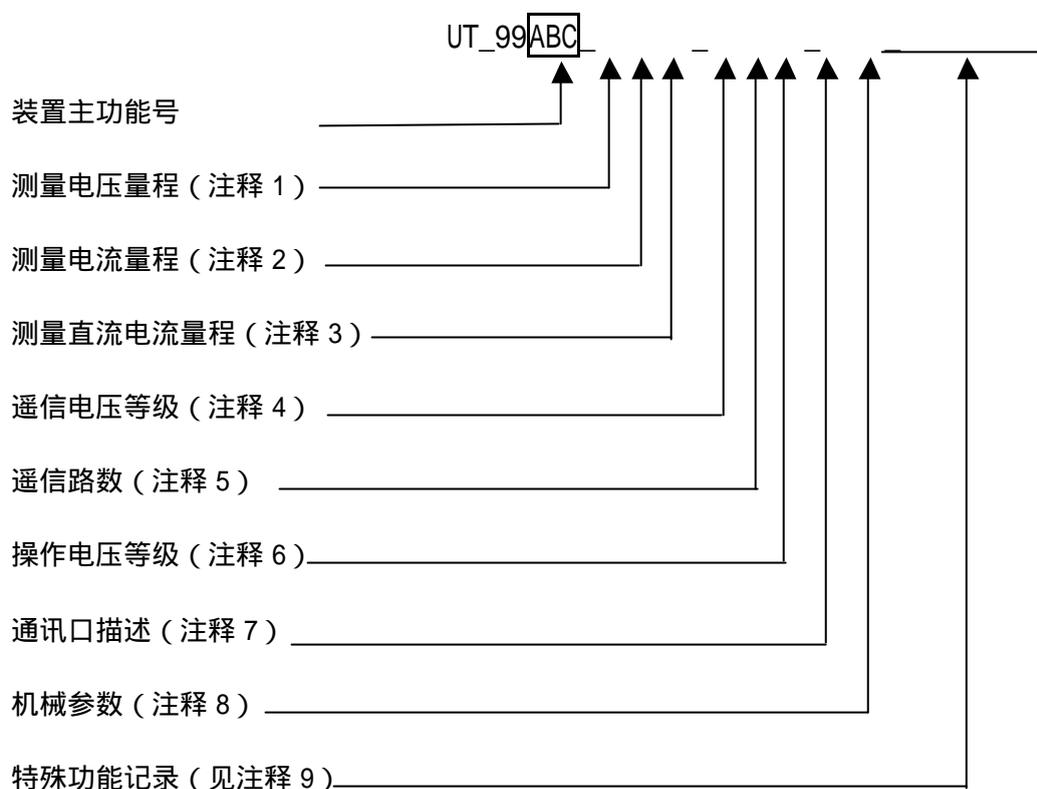
8.1 用户须提供

- 主接线图
- 保护配置，遥测、遥信、遥控及特殊要求
- 技术参数：额定交流电压、交流电流、直流电压

8.2 UT99 系列装置定货号命名原则

- 新型号必须代表一种或几种新功能的组件（或装置），不允许出现对相同功能的组件及其装置同时具备 2 种或 2 种以上型号的情况。
- 在功能相同情况下，由于缺陷修正，降低成本以及器件采购等原因产生的组件 PCB 的变化，必须在 PCB 版本上予以标识。
- 对于因功能发生变化导致无法前向兼容的组件设计更改，必须按命名方法赋予组件新的型号。

8.3 UT99 系列装置定货号命名方法



注释 1：取量程的最高位标识，比如额定量程 100V，则此位为 1，为 400V，此位为 4。

注释 2：取量程的最高位标识，比如额定量程 1A，则此位为 1，为 5A，此位为 5。

注释 3：由下表确定此位内容：

字符	A	B	C	D	E
含义	4-20MA	0-20MA	0-5V	0-10V	保留

注释 4：由下表确定此位内容（遥信输入电压等级）：

字符	E	F	G	H	I
含义	48VDC 以下	110VDC	220VDC	保留	保留

注释 5：由下表确定此位内容：

字符	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
含义	16 路遥信	17 路遥信	18 路遥信	19 路遥信	20 路遥信	21 路遥信	22 路遥信	23 路遥信	24 路遥信	25 路遥信	26 路遥信

注释 6：由下表确定此位内容（操作电压等级）：

字符	E	F	G	H	I
含义	48VDC	110VDC	220VDC	保留	保留

注释 7：1：485+CAN；2：485×2；3：以太网

注释 8：考虑到机箱安装的不同要求而产生的变化，从 A 到 Z 顺序编号。A 为标准安装尺寸，B 为凸出式安装。

注释 9：很特殊的无法在定货号中说明的，同时也是不重复使用的，使用工程号记录方式标定以便区别，标准型号时此段为空。

附录：

1. UT-9902 通信信号点定义表

通用分类标示	遥信	端子	通用分类标示	遥测	端子
101	遥信 1		0204	相电压 UA	
102	遥信 2		0205	相电压 UB	
103	遥信 3		0206	相电压 UC	
104	遥信 4		020A	线电压 UAB	
105	遥信 5		020B	线电压 UBC	
106	遥信 6		020C	线电压 UCA	
107	遥信 7		020F	零序电压 U0	
108	遥信 8	42	0213	相电压 UA2	
109	遥信 9	43	0214	相电压 UB2	
10A	遥信 10	44	0215	相电压 UC2	
10B	遥信 11	45	0216	线电压 UAB2	
10C	遥信 12	46	0217	线电压 UBC2	
10D	遥信 13		0218	线电压 UCA2	
10E	遥信 14		021A	零序电压 U02	
10F	遥信 15		通用分类标示	遥 控	
110	遥信 16		0401	五防状态 1 控制	
173	I 段电压异常		040D	PT 切换	
174	II 段电压异常		0482	I 段 PT 接地告警	
17A	定值校验出差错		0483	II 段 PT 接地告警	
17B	定值变化		0484	I 段低压告警	
17C	装置本机故障		0485	I 段过压告警	
181	I 段 PT 断线	30	0486	II 段低压告警投退	
182	II 段 PT 断线	28	0487	II 段过压告警	
0185	I 段 PT 失压		048A	自动并列	
0186	II 段 PT 失压		0490	段 PT 断线告警 =0 退出=1 投入	
0187	PT 切换辅助 接点跳合位		0491	段 PT 断线告警	
0188	1 号母线接地	31	信息序号	描述	
0189	2 号母线接地	29	18	继电保护投运	
0190	PT 并/解状态		19	LED 复位	
0191	五防控制 1 状态				
0193	QK1 状态				

2. UT-9902 装置原理方框图

3 . UT-9902 背面端子图

4 . UT-9902 CPU 组件布置图