

UT-9941C 综合测控装置

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	5
2.5 DB9 通信端口定义说明	5
3、装置原理	7
3.1 硬件说明	7
3.2 原理说明	8
4、人机界面	10
4.1 循环显示	10
4.2 主菜单	12
4.3 子菜单	13
4.4 跳闸、合闸操作	16
5、功能说明	16
5.1 定值说明	16
5.2 保护事件报告	17
5.3 通信	18
6、调试及维护	18
6.1 功能组件说明	18
6.2 通电前检查	20
6.3 通电检查	21
6.4 投运	21
6.5 维护	22
6.6 系统的联调	22
7、技术参数	24
8、定货须知	25
8.1 用户须提供	25
8.2 UT99 系列装置定货号命名原则	26
8.3 UT99 系列装置定货号命名方法	26
附录	28

1、装置概述

1.1 适用范围

UT-9941C 综合测控装置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。

1.2 装置主要特点

- 集保护、控制信号、测量、电度计量、五防功能于一体的“五合一”设计。
- 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。
- 采用 IEC 60870-5-103 和 IEC 60870-5-101 标准通信规约；可实现 485+CAN 高速双网通信或以太网接口。
- 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 III 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。

- 故障录波功能

装置可以录取故障前三个周波，故障后 10 秒的模拟量和开关量数据，与后台监控系统配合，可以对故障的情况进行有效的分析，从而强化了装置的故障分析能力。

- 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

1.3.1 测量功能

- 电流：Ia、Ib、Ic、3I0 及 I2(负序电流)
- 电压：Ua、Ub、Uc、Uab、Ubc、Uca、3U0

- 频率：F
- 功率：有功功率、无功功率、功率因数
- 电度：有功积分电度、无功积分电度、脉冲电度
- 遥信：16 路

1.3.2 控制功能

- 单相自动捕捉同期合闸（远方、就地）
- 单相手动捕捉同期合闸（就地）
- 普通跳合闸（远方、就地）
- 与五防闭锁系统配合功能
- 具有独立的操作回路

2、装置配置

2.1 机箱组件配置

UT-9941C 综合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、扩展出组件、跳闸组件、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：

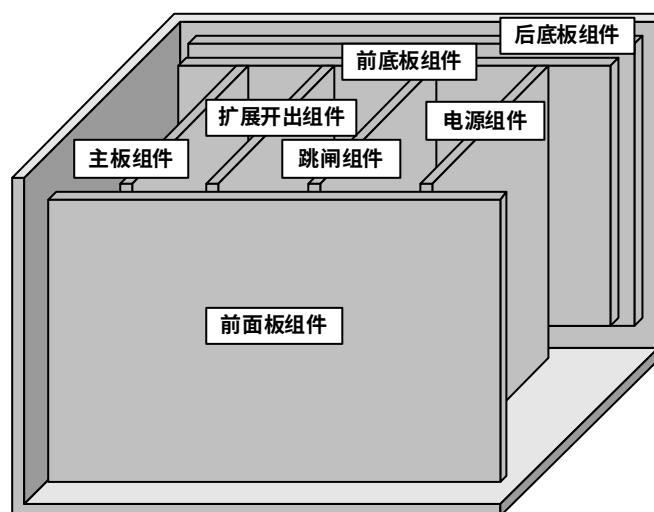
CZ1：程序下载端口

CZ2：主程序调试端口

CZ3：面板组件连接端口

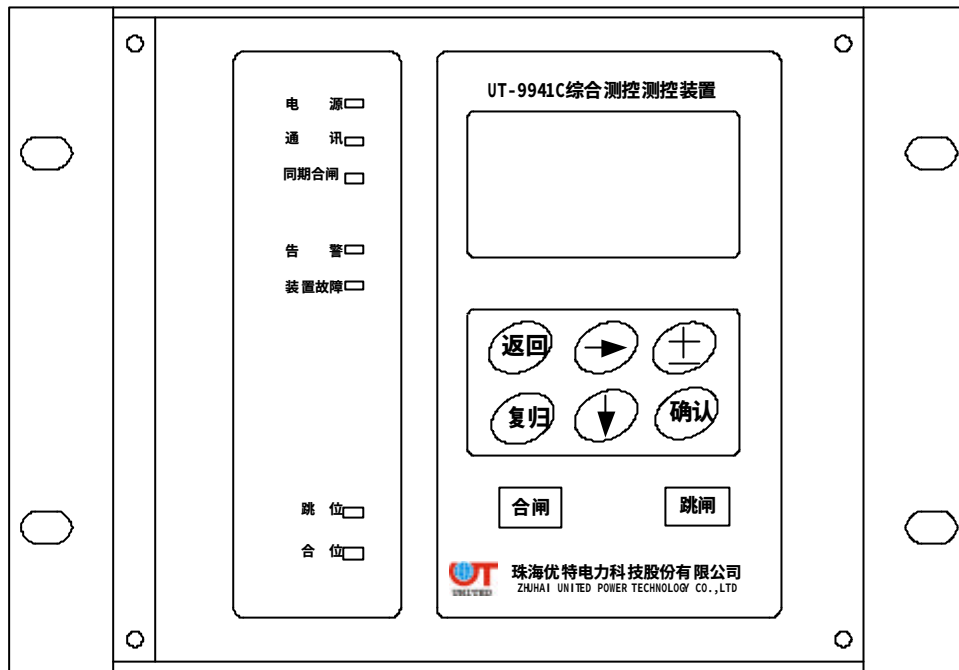
CZ4：通信程序下载、调试端口

组件排列次序如下：



UT-99 板卡布置图

2.2 装置面板



电源灯：绿色，上电即亮

通信灯：绿色，RS485 端口通信时闪烁

同期合闸灯：同期合闸后亮

告警灯：红色，发生控制回路断线等情况时亮，需就地或远方复归才熄灭

装置故障灯：红色，发生装置硬件故障或定值错误时亮，需就地或远方复归才熄灭

液晶显示器：每行显示 10 个汉字或 20 个字符，共 5 行

键盘：共 8 个按键返回、→、↓、±、复归、确认、跳闸和合闸。

其中，**→**、**↓** 键用于同一级菜单中画面或项目切换，与 **±**、**确认** 键配合使用。用于数据修改；

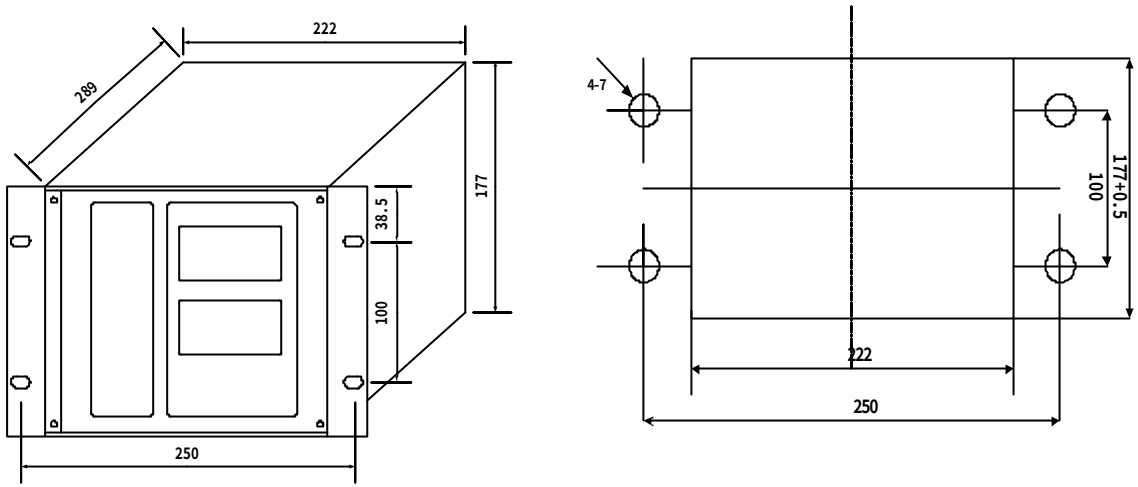
复归键用于手动复归；

返回键用于返回上一级菜单或取消当前操作；

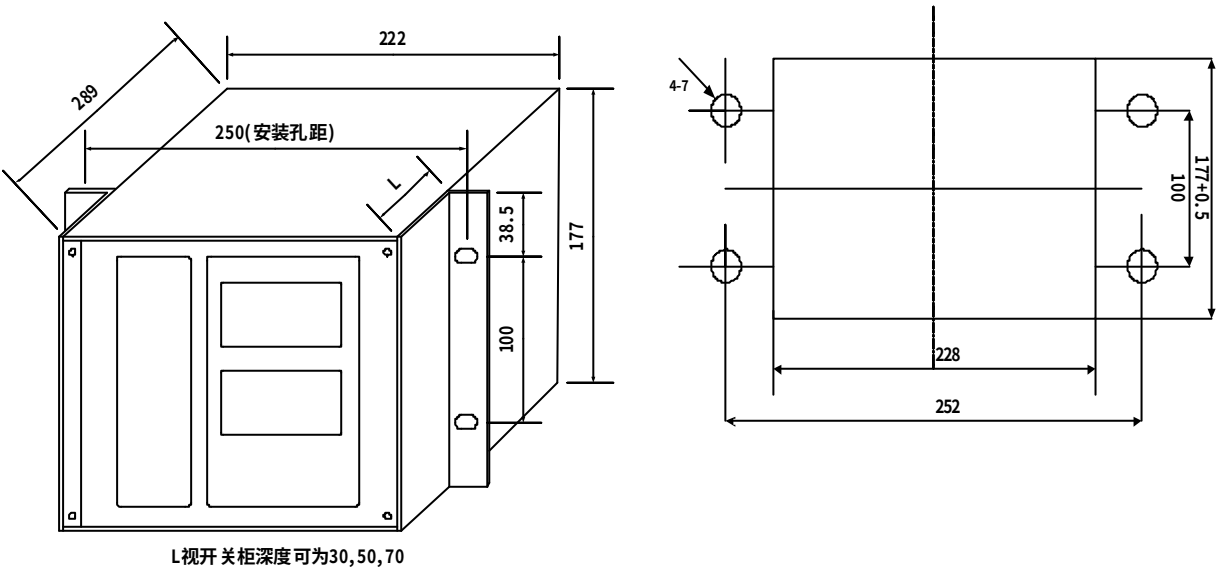
跳闸、**合闸**键用于断路器操作，与防误闭锁系统配合使用

断路器位置指示灯：操作回路连接完毕且控制电源正常时，指示断路器的位置

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）



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；
3~10	合后、分后接点输出；
11	YX24V GND(遥信 24V 地)
13、14、15	断路器位置输出接点，端子 15 为公共端；
12、16~21	不经软件判断的手动跳合闸及闭锁信号输入，端子 12 为公共端；
22~26	信号接点输出，端子 22 为公共端；
27~50	遥信输入信号，端子 34 提供遥信+24VDC 电源；
51	控制电源正端；
52、53	接跳闸压板；
54	合闸出口，接断路器常闭辅助接点，并与端子 55 短接；
55	与端子 55 短接，用于跳位指示灯和获取 TWJ 信号；
56~67	电压输入，包括三相相（线）电压，零序电压 3U ₀ ，以及同期用的母线和线路电压 U _m 和 U _x 。三相电压接线方式（星接或角接）和定值相对应；
68、69	空；
70	机壳地；
71、72	接合闸压板；
73	跳闸出口，接断路器常开辅助接点，并与端子 74 短接；
74	与端子 73 短接，用于合位指示灯和获取 HWJ 信号；
75~76	空；
77~84	电流输入，包括三相测量电流和零序电流 3I ₀ ，星型接线；
85~88	空；
89	机壳地；
COM1 端口	网络接口 用于故障录波数据传输；
COM2 端口	DB9 孔型，使用 103 通信规约，用于通信数据传输；

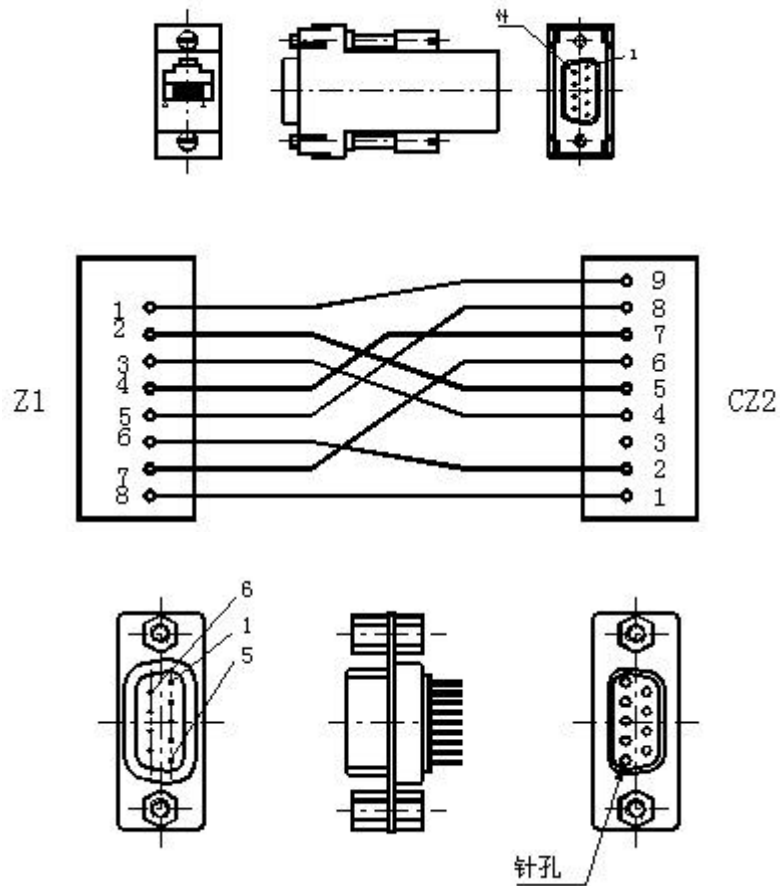
2.5 DB9 通信端口定义说明

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	A(CAN+)	485(CAN) 端口
7、4	B(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

综合测控装置硬件框图见图 3.1。

装置引入测量用的母线电压量 (U_a 、 U_b 、 U_c 、 U_0 ，也可选择为线电压输入) 和线路电流 (I_a 、 I_b 、 I_c 、 I_0)、同期用的母线电压 (U_m) 和线路电压 (U_x) 经隔离互感器隔离变换后，进入低通滤波，再送至 A/D 转换为数字量送入 CPU 进行处理。

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，提到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。

装置具有独立的操作回路，包括手动跳合闸、保护联跳、压力降低闭锁、跳闸位置继电器、合闸位置继电器以及开关防跳功能；由于采用新型的防跳回路使在实际工程应用中，不用考虑开关的跳、合闸电流。

装置的合后和分后继电器选用磁保持继电器，保证了装置掉电时，接点仍保持原有的状态。

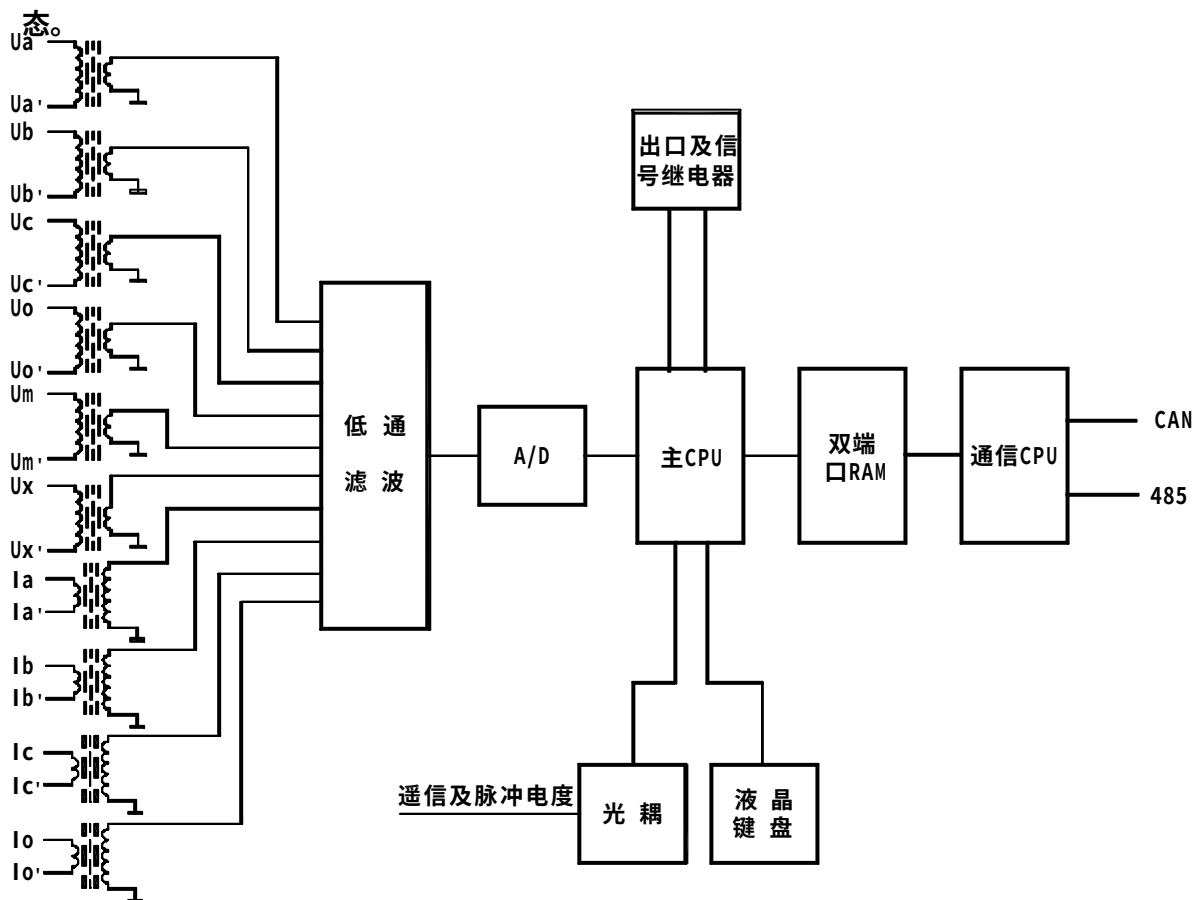


图 3.1 UT-9941C 综合测控装置硬件框图

● 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) 扩展通信板

跳线 JP0? JP2 的中间脚与方形焊盘的一脚短接。

(3) 跳闸板

跳线	JP1	JP2	JP3	JP4	JP5	JP6	JP7	JP8	JP9	JP10
连接	1-2	2-3	空	2-3	2-3	2-3	2-3	1-2	2-3	1-2

注：1) 没有焊接的元件 XL1J、XL2J，按照 PCB 上的丝印白线用金属导线短接。

2) 焊盘为方形焊盘的定义为 1 脚（其中 JP1 的 1 脚为靠近 JP1 字符的焊盘）。

3) JP4? JP7、JP9、JP10 在板的背面。

(4) 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）。

(5) 后底板

JP2 不用设置（与本装置无关）。

3.2 原理说明

3.2.1 测量功能

该装置软件部分完成测量部分的计算和有关部分的存储，计算电气量有：三相相电压、三相线电压、三相电流、3U0、3I0、负序电流、母线侧和线路侧频率、有功功率、无功功率、有功积分电度量、无功积分电度量，两路脉冲电度量。

积分电度量和脉冲电度量可根据遥控命令冻结，并可根据遥测命令上传当前电度量和冻结电度量。

装置可记录 16 路遥信输入量，事件分辨率<1ms。所有遥测量都能在液晶板上显示，遥测量和遥信量都能根据命令上传。

3.2.2 控制功能

本装置的控制功能是一种与五防闭锁系统完美配合的操作方式。

与控制有关的几个关键因素如下：

- a) 装置面板的跳、合闸按钮
- b) 远方/就地切换开关（QK）和自动捕捉同期/手动捕捉同期/解除同期切换开关（TQ）
- c) 装置的三种状态：运行态、解锁态和检修态。

其中：运行态对应于五防装置的正常运行及遥控操作过程；解锁态对应于五防装置的就地五防逻辑操作过程；检修态对应于五防装置的检修就地操作过程。

运行态：正常运行情况装置所处状态，装置面板跳合闸按钮被闭锁，只有在远方/就地切换开关（QK）处于“远方”时能接受遥控输出命令，控制出口。命令的操作条件由命令发出方负责五防判断。

解锁态：由五防装置下达解锁态命令把装置解锁。进入解锁态后，可以在远方/就地切换开关（QK）处于“就地”时利用面板跳合闸按钮进行相应的操作，操作完成装置接收到五防装置转“运行态”命令后，重新闭锁按钮。

检修态：由五防装置下达检修态命令把装置解锁。进入检修状态后，可以在远方就地切换开关（QK）处于“就地”时利用面板跳合闸按钮分合此装置，检修结束装置接收到五防装置转“运行态”命令后，重新闭锁面板按钮，恢复到正常运行方式。

注：装置一般工作在“运行”态，KK 把手可不装，也可安装成抽出式用于紧急解锁。

本装置具有单相自动捕捉同期合闸（远方、就地）、单相手动捕捉同期合闸（就地）、普通跳合闸（远方、就地）功能。具体方式如下：

1) 自动捕捉同期远方操作

条件：TQ（同期切换开关）在“自动捕捉同期”；QK（远方/就地切换开关）在“远方”；装置在“运行态”；线路电压接入，且大于有压定值；断路器在断开状态。

当进行远方自动捕捉同期合闸时，远方下达“遥控合闸”命令，装置检查条件满足要求，开放同期合闸。当检测到满足捕捉同期条件时，装置断开“分后”继电器，启动“合闸”“合后”继电器，“合后”继电器接点经磁路自保持，同期合闸结束。

自动捕捉同期合闸命令的发出条件：

- ◇ 装置检查线路电压合格；
- ◇ 线路电压与母线电压频率差满足要求；
- ◇ 合闸导前角满足要求；

合闸导前角计算公式：

$$\delta k = \omega s * t_k$$

其中， ωs —线路与母线频率差之角频率；

t_k ---开关合闸时间；

2) 自动捕捉同期就地操作

条件：TQ 在“自动捕捉同期”；QK 在“就地”；装置在“解锁态”或“检修态”；线路电压接入，且大于有压定值；断路器在断开状态。

装置检查条件满足要求，开放同期合闸，进行同期合闸时，按下合闸按钮，当检测到

满足捕捉同期条件时，装置断开“分后”继电器，启动“合闸”“合后”继电器，“合后”继电器接点经磁路自保持，同期合闸结束。

合闸命令的发出条件同上。

3) 就地手动捕捉同期合闸

条件：TQ 在“手动捕捉同期”；QK 在“就地”；装置在“解锁态”或“检修态”；线路电压接入，且大于有压定值；断路器在断开状态。

装置显示母线电压值、母线电压频率、线路电压值、线路电压频率、母线电压与线路电压的角差，当角差小于整定值时，开放合闸；

如果此时面板合闸按钮按下，装置断开“分后”继电器，启动“合闸”“合后”继电器，“合后”继电器接点经磁路自保持，同期合闸结束。当角差大于整定值时，闭锁合闸，面板按钮不起作用。

4) 普通（同期功能解除）分合闸就地操作

条件：TQ 在“解除同期”位置，QK 在“就地”位置。装置在“解锁态”或“检修态”；

合闸：合闸按钮按下，装置断开“分后”继电器，接通“合闸”、“合后”继电器，“合后”继电器接点经磁路自保持。

分闸：分闸按钮按下，装置断开“合后”继电器，接通“分闸”、“分后”继电器。“分后”继电器接点经磁路自保持。

此时不接受远方遥控命令。

5) 普通（同期功能解除）分合闸远方操作

条件：TQ 在“解除同期”位置；QK 在“远方”位置；装置在“运行态”。

此时，闭锁面板上按钮，只接受远方控制。

合闸：操作命令反校无误后，直接断“分后”继电器，合“合闸”、“合后”继电器，“合后”继电器接点经磁路自保持。

分闸：操作命令反校无误后，直接断“合后”继电器，合“分闸”、“分后”继电器，“分后”继电器接点经磁路自保持。

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：

相电压

Ua=000.000(KV)

Ub=000.000(KV)

Uc=000.000(KV)

Uo=000.000(KV)

线电压

Uab=000.000(KV)

Ubc=000.000(KV)

Uca=000.000(KV)

同期电压

Ut=000.000(V)

Ux=000.000(V)

?=000.00 度

频 率

Ft=00.000Hz

Fx=000.00Hz

电流值

Ia=0000.000A

Ib=0000.000A

Ic=0000.000A

Io=0000.000A

电流值

I0=0000.000A

I2=0000.000A

功 率

Pz=00000.0(Kw)

Qz=00000.0(Kvar)

cos?=0.000

正向积分电度

有功：000000.00 (Kwh)

无功:000000.00(Kvarh)

反向积分电度

有功：000000.00 (Kwh)

无功：000000.00(Kvarh)

脉冲电度

脉冲电度 1:00000.00

脉冲电度 2:00000.00

4.2 主菜单

在循环显示状态下，按**确认**键，进入主菜单：

XX 月 XX 日 XX:XX:XX

主 菜 单

测 量 值

遥 信 状 态

事 件 记 录

修 改 定 值

系 统 维 护

版 本 号

说明：第一行显示当前日期和时间

第三、四、五行显示六个子菜单

4.3 子菜单

● 测量值

动态显示当前相电压、线电压、同期电压、电流值、有功、无功、功率因素、正向积分电度、反向积分电度、脉冲电度和电网频率。

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↓键功换显示内容。按返回键返回上一级菜单。

● 事件记录

显示最新的 S0E，最多可显示 200 个 S0E。操作步骤同 5.3.1

显示格式如下：

第 110 项	共 200 项
11 月 06 日	19 : 52 : 26 112
压力低闭锁	

● 系统维护

进行精度自校、精度手校、开出测试、零漂显示、密码修改、时间设定、遥信设置、清除 S0E 和角度系数

菜单显示格式如下：

自校精度	时间设定
手校精度	遥信设置
开出测试	清除 S0E
零漂显示	角度系数
密码修改	

自校精度：对模拟量输入通道自动校准

显示格式如下：

精度自校				
Ua	Uab	Ia	UaIa	UabIa
Ub	Ubc	Ib	UbIb	UbcIc
Uc	Uca	Ic	UcIc	Ut
Uo	Ux	Io	Ux	

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。

手校精度：对模拟量输入通道手动校准

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：画面左侧为通道精度校正系数，右侧显示电量实测值。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。

通道比例系数	
Ua=1.000	000.000KV
Ub=1.000	000.000KV
Uc=1.000	000.000KV
Uo=1.000	000.000V ↓

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。

注意：由于装置出厂时已做校准，建议用户只在检修时才使用上述两个菜单；

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：

开出测试	
跳闸	装置告警
合闸	控母断线
分后	压力闭锁
合后	

使用  或  键选择测试通道，按  键进行测试。

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。

时间设定：设定装置时间；

遥信设置：设置遥信防抖时间；

清除 SOE：清除当前的所有 SOE，装置初次使用时，建议先清除 SOE；

角度系数：显示装置经过校对后的角度系数，也可根据显示结果来判断接线正确与否。

注：系统维护菜单一般只在装置调试阶段使用，正常运行时，建议不要操作此菜单。

● 遥信状态

遥信状态	
1→8 通道：	00000000
9→16 通道：	00000000
断路器 HWJ：	0
断路器 TWJ：	0 ↓

显示 YX 输入的状态、断路器状态、功能的投退（硬压板或外部接点）和装置运行状态。

YX 使用正逻辑，信号从“断开”到“闭合”变位时，显示由“0”变“1”。

断路器状态采用双遥信，即：

HWJ=1，TWJ=0：断路器闭合；

HWJ=0，TWJ=1：断路器断开；

HWJ=0，TWJ=0：控制回路断线。

远方状态：1—允许远方操作，0—禁止。

就地状态：1—允许就地操作，0—禁止。

装置运行状态有运行态、检修态和解锁态，状态的改变只能由通信改变。

● 修改定值

显示并修改定值，包括基本设置、遥控参数和测量参数。

定值修改后，按 **返回** 键，出现画面：

保存定值
请输入定值固化密码：
0000

按 **确认** 键，显示画面：

正在固化！ 请等待...

若定值固化失败，给出出错消息。若不保存定值，按 **返回** 键，退回上一级菜单。

● 版本号

显示装置名称、保护程序和通讯程序的版本信息和程序校验码。

4.4 跳闸、合闸操作

4.4.1 使用面板跳闸、合闸键操作

当装置处于运行状态时，面板跳闸、合闸键被闭锁；

当装置处于检修态或解锁态时，同时 QK 处于就地位置，按下跳闸或合闸键，显示画面：

手动操作 按<确认> 操作执行 按<返回> 取消操作

此时，按确认即进行跳合闸操作，否则按返回退出。

4.4.2 使用 QK、KK 操作

当 QK 处于就地位置时，使用 KK 可以进行跳合闸操作，闭锁信号有跳闭锁、合闭锁和总闭锁，此时的操作与 CPU 的运行无关。

5、功能说明

5.1 定值说明

定值种类	定值名称	整定范围	整定步长及含义
基本设置	PT 一次值	1-9999KV	1KV
	PT 二次值	1-9999V	1V
	CT 一次值	1-9999A	1A
	CT 二次值	1-9999A	1A
	单元地址	1-254	1
	Com1(通讯口 1)波特率	5-1000K	CAN
	Com1(通讯口 2)波特率	600-57600	RS485
	电压接线方式	0-1	1 (1—△接线, 0—Y接线)
	电流接线方式	0-1	1 (1—两表法, 0—三表法)
	接点复归方式	0-1	1 (1—自动, 0—手工)
	遥控跳闸接点保持时间	0.1-9999S	0.01S
	遥控合闸接点保持时间	0.1-9999S	0.01S
	合后接点自动复归时间	0.1-9999S	0.01S
	分后接点自动复归时间	0.1-9999S	0.01S

同期参数	检同期投/退	0-1	1
	低压闭锁值	0-100V	0.1V
	压差闭锁值	0-100V	0.1V
	允许合闸角	0-180	0.1 度
	频差闭锁值	0-3HZ	0.01HZ
	滑差闭锁值	0-3HZ	0.01HZ
	开关动作时间	0-5S	0.001S
	同期复归时间	0-50S	0.01S
测量参数	正向积分电度有功初值	0-999999Kwh	0.01Kwh
	正向积分电度无功初值	0-999999Kvh	0.01Kvh
	反向积分电度有功初值	0-999999Kwh	0.01Kwh
	反向积分电度无功初值	0-999999Kvh	0.01Kvh
	脉冲电度脉冲 1 初值	0-999999Kw(v)h	0.01Kw(v)h
	脉冲电度脉冲 2 初值	0-999999Kw(v)h	0.01Kw(v)h
	脉冲电度脉冲常数	1-99999 个/度	1

说明：1. 同期复归时间指同期判别的最长时间。

2. 开关动作总时间指开关接收到合闸脉冲到合上开关的时间。

3. 接点复归方式与接点自动复归时间是防止合后或跳后接点接到重合闸充电或放电回路，当保护跳闸后，造成重合闸误放电而设置的。

5.2 保护事件报告

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，通过输出接点发信。

事件有以下类型：

控制回路断线：

开关合闸：

开关跳闸：

压力低闭锁：

遥控跳闸：

遥控合闸：

手动跳闸：

手动合闸：

合闸闭锁：

跳闸闭锁：

检同期合闸：

同期检查失败：

设置装置检修态：

设置装置解锁态：

设置装置运行态：

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

远方修改定值：通过通信修改定值

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

A/D 故障：装置上电后自检，发现 A/D 有故障，报警

SDRAM 故障：静态 RAM 坏

NVRAM 故障：掉电保持 RAM 坏

时钟故障：时钟坏。

E2PROM 故障：串行 E2PROM 2416 坏

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
- 我们采用 IEC103 或 IEC101 规约，若为 103 规约，采用兼容范围的通用分类服务。具体定义：01 组：遥信，02 组：遥测，03 组：脉冲电度，04 组：遥控，05 组：积分电度，06 组：定值，07 组：保护投退；若为 101 规约，点号规约中有定义。如：1H-400H 为遥信，401H-500H 为遥测等。每个点号代表的具体含义，在通讯机组态工具中已加入。
- 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、遥调等功能。
- 故障录波的数据通过 CAN 端口上传至上位机。

通信信号点定义表见附录。

6、调试及维护

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退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。

● 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：

① 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。

② 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 通电前检查

- A. 检查装置的型号及各电量参数是否与订货一致；
- B. 检查插件是否紧固；
- C. 检查面板电缆线连接是否完好；
- D. 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(MΩ)
交流电流回路对地	1000		>10 MΩ
交流电压回路对地	1000		>10 MΩ
各交流回路之间	1000		>10 MΩ
交流回路与电源回路之间	1000		>10 MΩ
电源回路对地	500		>10 MΩ
开关量输出回路对地	500		>10 MΩ
开关量输入回路对地	500		>10 MΩ
开关量输入与输出回路之间	500		>10 MΩ

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；如果断路器控制回路连接完毕，“跳位”或“合位”灯亮。
- 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 投运

- 装置无异常指示，开出传动实验正常，开入正常；
- 模拟量输入接线正确。依照测量值画面显示的角度，检查保护电流和测量电流接线是否正确；
- 核对保护定值清单，无误后存档；
- 检查跳闸、合闸压板是否可靠投入。

6.5 维护

- 装置液晶显示电量值应与实际值一致；
- 开入状态与实际状态一致；
- 保护跳闸发生时，保护动作指示灯亮，同时发出保护动作接点信号，装置自动复归以备下一次保护动作，但指示灯和接点信号须就地手动复归或远方复归；
- 告警发生时，相应告警指示灯亮。同时发出告警信号，告警解除时产生“XXX 告警解除”SOE，当所有告警解除时，告警指示灯自动复归；
- 定值检查出错时，装置故障指示灯亮，发出告警信号，同时装置保护功能自动退出，如果手动复归或远方复归后，重复产生“定值出错”SOE，尝试重新下载定值，复归后如果装置故障灯灭，且再无“定值出错”SOE 产生，装置继续正常运行，否则，必须维修主板；
- 产生“A/D 故障”SOE 时，可能主板或电源故障；

正常运行中，不允许不按操作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 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、 $100/\sqrt{3}$ V 或 380V	
交流电流：	5A 或 1A	
频率：	50Hz	

过负载能力

交流电压：	1.2 倍额定电压连续工作
测量电流：	1.2 倍额定电流连续工作

功率消耗

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

输出接点

开关跳、合闸自保持电流：	0.2~8A均可。
断开容量：	500VA，90W(感性)
	1250VA，150W(阻性)
长期载流容量：	5A

测量精度

电流、电压：	0.2 级
功率及功率因数：	0.5 级
脉冲电度：	脉宽>20ms
事件分辨率：	≤1ms
频率：	≤0.01Hz

准确度

保护动作值误差：不大于±3%

保护延时误差：0.1~1s，不大于±30ms，其余不大于±3%

方向边缘误差：不大于±2°

检同期误差：3°

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

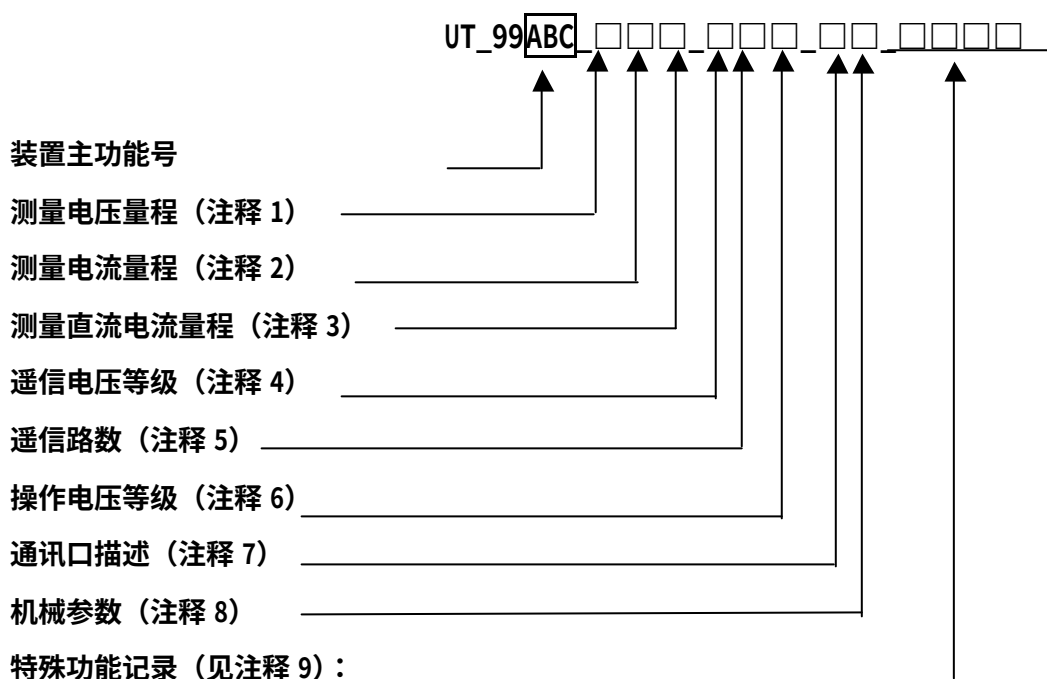
新型号必须代表一种或几种新功能的组件（或装置），不允许出现对相同功能的组件及其装置同时具备 2 种或 2 种以上型号的情况。

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。

销售部门与工程设计部门在工程的技术联络会议后必须形成明确的装置定货号，以便生产计划部门根据它形成组件需求计划。

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-9941C 通信信号点定义表

通用分类标示	遥信	端子	通用分类标示	遥测值	
0101	遥信 1	35	0203	相电流 IC	
0102	遥信 2	36	0204	相电压 UA	
0103	遥信 3	37	0205	相电压 UB	
0104	遥信 4	38	0206	相电压 UC	
0105	遥信 5	39	0207	有功功率	
0106	遥信 6	40	0208	无功功率	
0107	遥信 7	41	0209	频率	
0108	遥信 8	42	020A	线电压 UAB	
0109	遥信 9	43	020B	线电压 UBC	
010A	遥信 10	44	020C	线电压 UCA	
010B	遥信 11	45	020D	功率因数	
010C	遥信 12	46	020E	零序电流 I0	
010D	遥信 13	47	0229	负序电流 A	
010E	遥信 14	48	通用分类标示序号	脉冲电度	
010F	遥信 15	49	0301	电能脉冲计数量 1	
0110	遥信 16	50	0302	电能脉冲计数量 2	
0111	遥信 17		通用分类标示序号	遥 控	
0112	遥信 18		0401	五防状态 1 控制	
0113	遥信 19		0405	断路器 1 控制	
011B	断路器 1 状态		0407	输出控制 1	
0169	压力降低断路器禁止操作”		0408	输出控制 2	
0172	控制回路断线		通用分类标示序号	积分电度	
017A	定值校验出差错		0501	积分电度 1	
017B	定值变化		0502	积分电度 2	
017C	装置本机故障		0503	积分电度 3	
0191	五防控制 1 状态		0504	积分电度 4	
0193	QK1 状态		通用分类标示	其 他	
0195	控制 1 闭锁状态		0801	召唤脉冲电度	
通用分类标示	遥测值		0802	召唤积分电度	
0201	相电流 IA		信息序号	描述	
0202	相电流 IB		18	继电保护投运	
0203	相电流 IC		19	LED 复位	

2. UT-9941C 装置原理方框图
3. UT-9941C 操作回路原理图
4. UT-9941C 背面端子图
5. UT-9941C CPU 组件布置图