



目 录

前 言	2
一、功能特点	3
二、技术指标	5
三、结构外观	6
1、外型尺寸及面板布置	6
2、键盘操作	8
3、液晶界面	9
四、使用方法	20
1、测量台区相别功能	20
2、测量分支和相别	20
3、台变互测功能	20
五、注意事项	21

前 言

随着电力系统的发展，配电网的改造、新建、拓展，一些问题凸显出来：由于我国电力线路的新旧程度不同，尤其新老城区结合部、城乡结合部、农村等地方存在低压供电线路错综复杂、相邻台区互相交叉，台区范围的准确划分非常困难。电力系统近几年加大了管理方法的科学化、责任化、精细化，对配电变压器台区管理实施了责任到人的办法。为了解决这些问题，市场上出现了一些用于台区用户识别的设备，但由于其技术水平有限，采用的测试方法有漏洞，会出现错判、漏判等现象。

针对上述情况，我公司倾力打造的智能双向台区分支识别仪应运而生。这是一款集台区用户识别、线路分支识别、台变间电气独立性测试、基础电参量测试、电压电流谐波含量测量等功能为一体的高精度测试仪器。该仪器采用目前行业内特殊过零低频载波技术以及脉冲电流发射、检测技术，能有效保证测量半径足以覆盖各种供电距离的台区用户的准确识别，绝不存在多台变短距离共高压情况下电力载波存在串扰，传输距离近，受负荷影响大，共电缆干扰等问题；识别成功率可达 100%。

仪器内置大容量掉电不丢失数据存储器，可将现场校验数据保存下来，最多可存储 1000 组现场校验结果，可提供后台微机管理软件，将结果上传至计算机，实现微机化管理。仪器采用本公司独立设计开模制造的工程塑料外壳，仪表外形美观、实用。现场测试操作方便。本机操作时中可以打开后部的支架放在桌面使用，亦可手持操作使用。为方便手持操作，本机可增加固定手持操作的紧固带。手持操作时可以将手固定在仪器的左侧，保证了手持操作的方便灵活。

一、功能特点

1. 大功率 FSK 电力载波通讯方式，理论通讯距离满足任意的台区供电范围。
2. 特殊的脉冲电流发射及检测方式，保证不会因共高压的临近台区会发生串信号的错误。
3. 快速、方便的台区识别功能，分机发起，测试时间不超过 6 秒钟，结果准确率 100%；结果显示内容描述简单、清晰、明确，显示内容包括被测用户所在的变压器台区编号及被测电表所在的相别（A 相、B 相、C 相）情况，显示结果直观。
4. 分支识别功能，准确判别被测用户所在台区供电线路的分支，单台主机可以同时检测 3 个分支，多台主机同时工作可扩展至 18 个分支。
5. 具备台变互测功能，多台主机同时工作，可准确判定各被测试变台的独立性，有无电气连接关系。
6. 具备零火线判别功能，可以显示零火线接线是否正确，有无反接。
7. 具备相序判别功能，可判别 ABC 各相的相序是“正相序”还是“逆相序”。
8. 电流检测采用柔性钳（可选配 50A 钳表、100A 钳表、250A 钳表和 500A 钳表）。
9. 多种工作模式任意选择，组合方便，设置灵活；具有独立的电力载波、独立的电流脉冲发送和电力载波与电流脉冲综合方式等多种通讯方式。
10. 多机工作模式，仪器不分主、分机，每台设备都可以设置为主机或分机；支持一主多分、多主一分、多主多分三种模式，方便用户使用，可有效提高工作效率。
11. 精确测量三相电压、电流、有功功率、相角、功率因数、频率、总功率等多种电参量，可作为电参量测试仪使用。
12. 仪器能显示出电压缺相的情况，自动在液晶屏给出提示。
13. 低压电网电能质量分析。仪器可对三相电压 2—51 次谐波、三相电流 2—51 次谐波进行精密测量，同时还可以测量各相电压、电流的总谐波失真度。
14. 矢量图显示功能。仪器可将三相电压、三相电流的矢量关系图显示出来，方便检查低压用户计量装置的错接线情况。
15. 简单的示波器功能。仪器可以将三相电压、三相电流的实际波形图显示出来，使用者可对被测用户的波形情况一目了然。
16. 仪器具备自检功能，对因过压、冲击等原因导致部器件损坏情况出现时，仪器要对故障部分进行诊断并正确提示。

17. 仪器具备零火线自动识别功能，分机在进行台区或分支测试时，会自动识别零火线是否接对，并在屏幕上加以提示
18. 采用大屏幕真彩色全透液晶屏，阳光下依然清晰。中文及图形化显示，界面友好，显示直观，操作简单。
19. 导电硅胶按键操作模式，设计合理、操作简便，其寿命长、灵敏度高，避免了触摸屏方式在使用一段时间后容易发生故障导致无法操作，或操作灵敏度差而影响用户的正常使用。
20. 仪器可将台区归属测试结果以记录的形式保存下来，包括：测试日期、测试时间、台变编号、电表编号、所属相别。
21. 测试记录可以通过 U 盘等移动存储设备拷贝到后台管理计算机，进行集中管理，能对数据记录进行分类统计，便于营销部门真实掌握各户的台区归属、相别归属、分支归属等信息；正确统计负荷分配情况、线损率等信息。
22. 为了保障操作的安全性，仪器具备多重保护。电源回路具备独立且可快速更换的保护元件。设备应用中当接线时误接入线电压后，仪器确保无损坏并对误接线情况进行提示，并且仪器不能执行测试操作。

二、技术指标

1、台区测试部分

通讯方式：特种负荷信号传输，距离： $\geq 5\text{km}$

电流测试距离： $\geq 5\text{km}$

识别周期： ≤ 6 秒

测试成功率：100%

分支识别数量：单主机 3 路（多主机方式可扩展 18 路）

钳型电流互感器：750A/1500A 柔性电流钳

50mm 卡钳(50A/100A/250A/500A)（选配）

2、电参量测量部分

电压： $\pm 0.2\%$

电流： $\pm 0.5\%$

功率： $\pm 0.5\%$

频率： $\pm 0.02\text{Hz}$

相位： $\pm 0.2^\circ$

3、电能质量部分

电压谐波测量次数：2—51

电流谐波测量次数：2—51

谐波电压含有率测量误差： $\leq 0.1\%$

谐波电流含有率测量误差： $\leq 0.2\%$

4、工作环境

工作环境温度： $-30^\circ\text{C}\sim 60^\circ\text{C}$

工作环境湿度： $\leq 95\%RH$

工作电压：AC220V $\pm 10\%$

5、绝缘

(1)、电压、电流输入端对机壳的绝缘电阻 $\geq 100M\Omega$ 。

(2)、工作电源输入端对外壳之间承受工频 1.5KV（有效值），历时 1 分钟实验。

6、重量

重量：1Kg

7、单机体积

体积：25cm \times 16cm \times 6cm

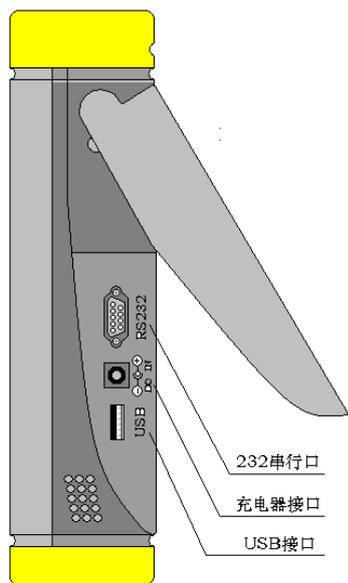
三、结构外观

1、外型尺寸及面板布置

- 仪器外形正视如图一：



图一、仪器正面试图

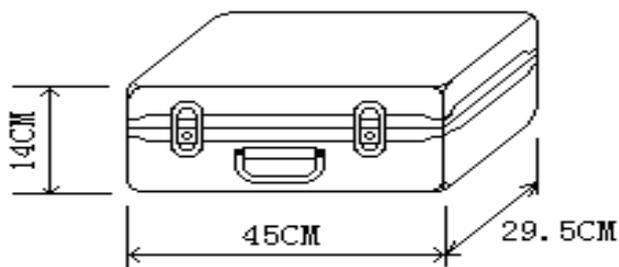


仪器上方是液晶显示器，下方是按键区，顶端为接线部分，包括：电压输入端子 UA、UB、UC、UN；钳形电流互感器接口（A 相钳、B 相钳、C 相钳）；保险座。

打开支架后右侧下部为其他接口部分，包括：232 串行口（用于上传保存的数据至计算机）；充电器接口为预留口（本机不带电池），用于连接充电器；USB 接口，通过 U 盘，可将仪器内存储的数据文件拷贝到电脑。侧面图见左侧图二。

图二

- 仪器的外包装及配件箱尺寸，如图三所示：



主机/配件箱

图三

2、键盘操作

键盘共有 30 个键，分别为：存储、查询、设置、切换、↑、↓、←、→、↵、退出、自检、帮助、数字 1、数字 2 (ABC)、数字 3 (DEF)、数字 4 (GHI)、数字 5 (JKL)、数字 6 (MNO)、数字 7 (PQRS)、数字 8 (TUV)、数字 9 (WXYZ)、数字 0、小数点、#、辅助功能键 F1、F2、F3、F4、F5。

各键功能如下：

↑、↓、←、→键：光标移动键；在主菜单中用来移动光标，使其指向某个功能菜单，按确认键即可进入相应的功能；在参数设置功能屏下上下键用来切换当前选项，左右键改变数值。

↵键：确认键；在主菜单下，按此键显示菜单子目录，在子目录下，按下此键即进入被选中的功能，另外，在输入某些参数时，开始输入和结束输入。

退出键：返回键，非参数输入状态时，按下此键均直接返回到主菜单。

存储键：用来将测试结果存储为记录的形式。

查询键：用来浏览已存储的记录内容。

设置键：在主菜单按下此键，直接进入参数设置屏。

切换键：出厂调试时生产厂家使用，用户不需用到此键。

自检键：出厂调试时生产厂家使用，用户不需用到此键。

帮助键：用来显示帮助信息。

数字（字符）键：用来进行参数设置的输入（可输入数字或字符）。

小数点键：用来在设置参数时输入小数点。

键：保留功能，暂不用。

F1、F2、F3、F4、F5：其中 F1 在台区识别、分支识别、台变互测功能中做为发起方开始测试的确认键；在电测矢量、波形显示、频谱分析功能中做为锁定功能键（测试数据锁定为当前值，便于用户观察）；F2 在电测矢量、波形显示、频谱分析功能中做为解除锁定功能键；其它键为保留功能键，暂无用。

3、液晶界面

液晶显示界面主要有九屏，包括主菜单、八个功能界面，显示内容丰富。

(1) 主菜单界面



图四、主菜单

当开机后显示图四所示的主菜单界面。屏幕顶端一行显示状态参量，包括：程序版本号、设备编号、当前日期时间、主分机设置类型。中部为功能菜单选项，共八项，包括：参数设置、台区识别、分支识别、台变互测、电测矢量、波形显示、频谱分析、历史数据。通过↑、↓、←、→键进行选择，按确定键进入相应功能界面；屏幕下方为提示栏，为用户进行简单的操作提示，方便用户正确操作。

(2) 参数设置界面

如图五所示：参数设置界面用于调整试验前所需要确定的数据。包括：工作模式、主机编号、钳表选择、通信强度、脉冲灵敏、分机编号、脉冲强度、通讯灵敏、设置日期、设置时间。

工作模式 — 仪器本身的工作方式，可设置为：主机、分机、自动三种模式；当进行台区识别、分支识别、台变互测几项功能时起作用。

主机编号 — 当多主机并列运行时，为了对主机加以区分，人为的给每个主机设置一个编号，可在1—6之间选择（按左右键切换），各主机的编号应互不相同）。设定了主机编号后，相应的该主机的各相柔性钳所对应的分支号就确定下来，例如：1号主机A、B、C相钳分别对应1、2、3号分支，2号主机的A、B、C相则对应4、5、6号分支，3号主机的A、B、C相对应7、8、9号分支……

钳表选择 — 用来选择所需的电流钳的合适档位，以保证测量准确。共有 2 个电流档供选择：1500A 柔性钳、7500A 柔性钳。注意在未超量程的情况下应尽量选择接近需测试电流的档位。

通信强度 — 指仪器做为主机时发送载波信号的强度，可在强、中等、弱三种之间选择（按左右键切换）。

脉冲灵敏 — 指仪器做为主机时检测脉冲电流信号的灵敏度，可在 1—8 之间选择（按左右键切换），数字越小，检测灵敏度越高，推荐值为 2。

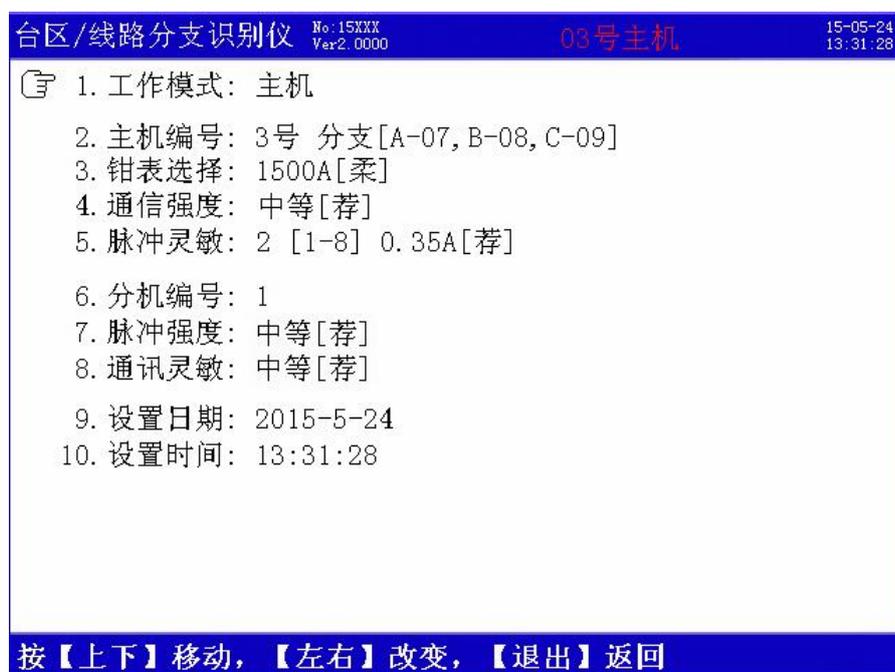
分机编号 — 当多个分机同时运行时，为了对分机加以区分，人为给每个分机设置一个编号，可在 1—6 之间选择（按左右键切换），各分机的编号应互不相同。

脉冲强度 — 指仪器做为分机时发脉冲电流的强度，可在强、中等、弱之间选择（按左右键切换）；推荐值为中等。

通讯灵敏 — 指仪器做为分机时检测主机所发出的载波信号的灵敏度，可在强、中等、弱之间选择（按左右键切换）；推荐值为中等。

设置日期 — 用来对日期进行设置，调整当前显示的年、月、日；设置方式：按确认键使数字变成红色，此时再按相应的数字键输入数据，完成后再按确认键结束。

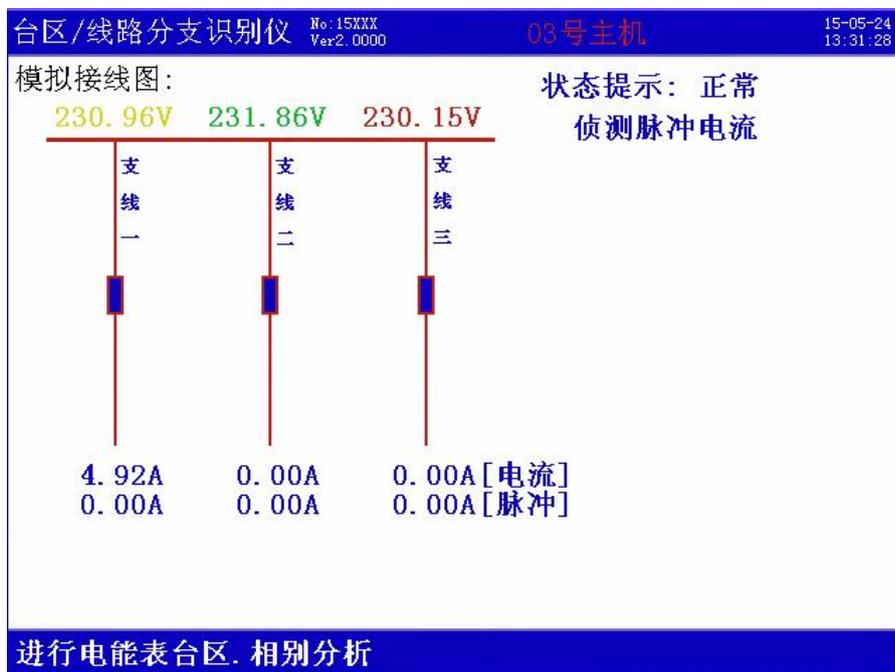
设置时间 — 用来对时间进行设置，调整当前显示的时、分、秒；设置方式：按确认键使数字变成红色，此时再按相应的数字键输入数据，完成后再按确认键结束。



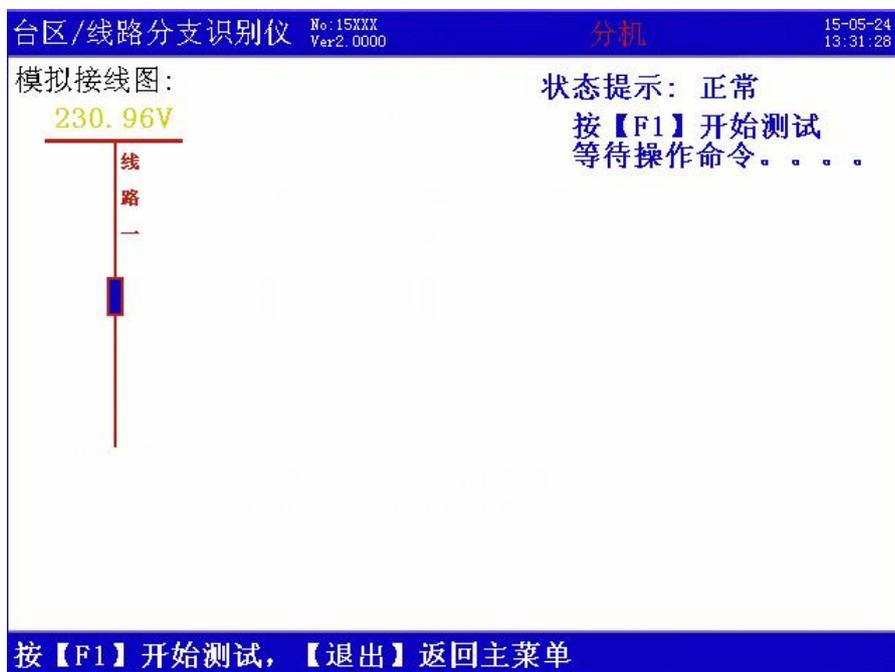
图五、参数设置屏

(3) 台区识别界面

此功能用来对台区归属、相别归属进行双向测试，主机和分机的初始界面如图六和图七所示。



图六、台区识别初始屏（主机）



图七、台区识别初始屏（分机）

图六中可见：主机显示所测量各台变 A、B、C 各相的电压值、所测量的各分支总零序电流和脉冲电流的情况。

当分机按下 F1 键时，开始发起测试，测试完毕后，测试结果在分机上显示，分

机测试结果变换为图八所示。

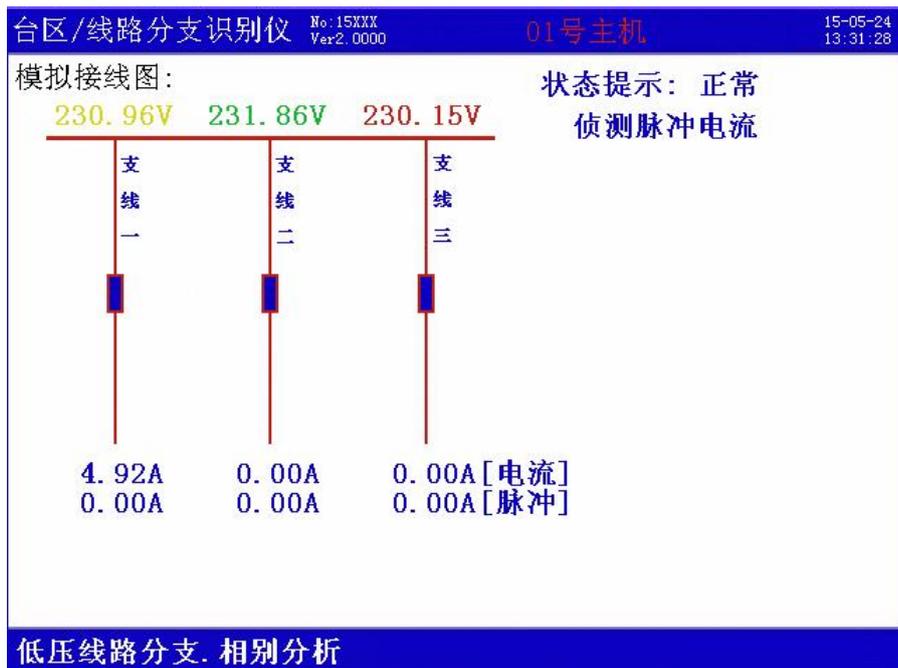


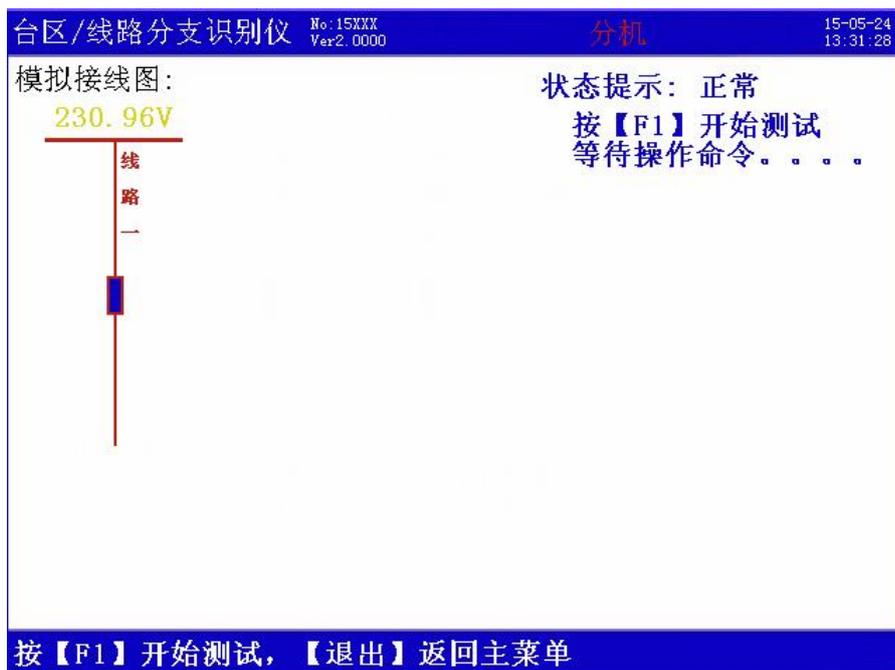
图八、台区识别结果屏（分机）

分机显示屏的上部显示出测试的结果，包括：所在台区的主机编号、所在相别、所在分支编号；显示屏的下部是存储需要设置的选项，包括：所在台区的编号、电表的编号、电表的额定电流。如果没有可识别的主机信号，会给出提示：未在主机所测台区。

(4) 分支识别界面

此功能用来对被测户表所在分支归属、相别归属进行双向测试，主机和分机的初始界面如图九和图十所示。





图十、分支识别屏（分机）

图九中可见：主机显示出所测量各台变 A、B、C 各相的电压值、所测量的各分支总零序电流和脉冲电流的情况。

当分机按下 F1 键时，开始发起测试，测试完毕后，测试结果在分机上显示，分机测试结果变换为图十一所示。



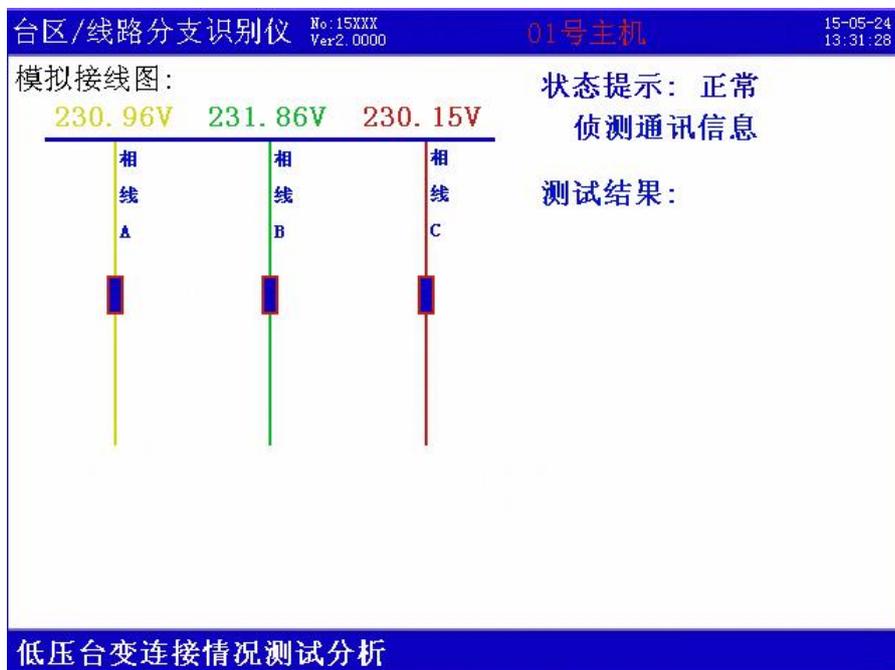
图十一、分支识别结果屏（分机）

分机显示屏的右侧显示出测试的结果，包括：所在台区的主机编号、所在相别、

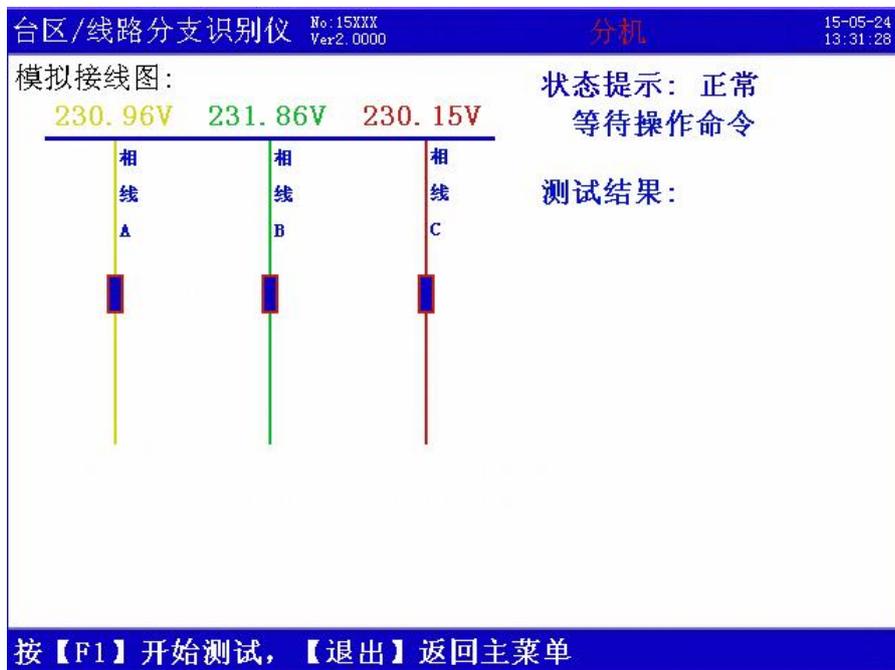
所在分支编号。如果没有可识别的主机信号，会给出提示：未在主机所测台区。

(5) 台变互测界面

此功能用来对各台变的联结关系进行检测，确定有关联的台变以及所联结的相别对应关系；主机和分机的初始界面如图十二和图十三所示。



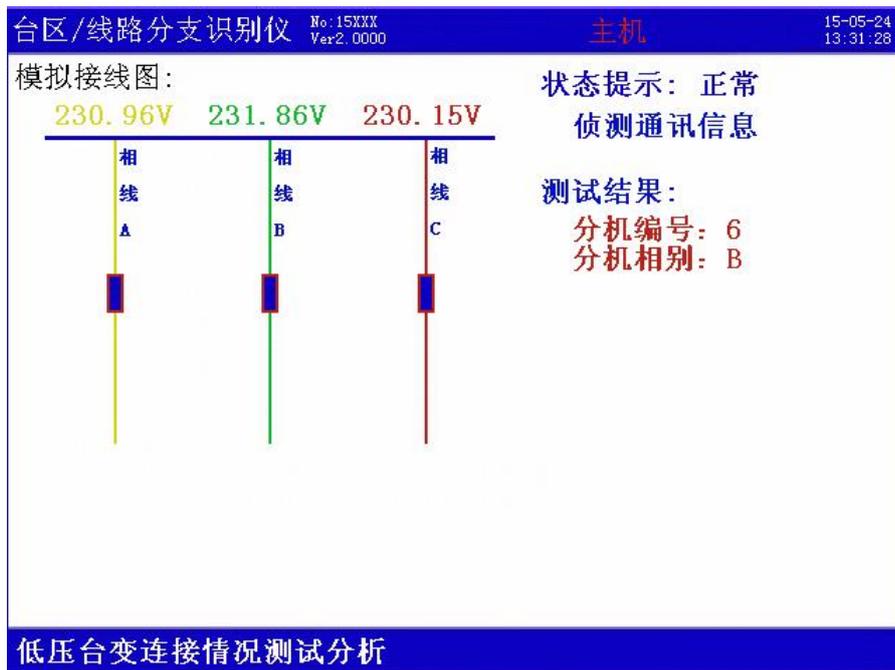
图十二、台变互测初始屏（主机）



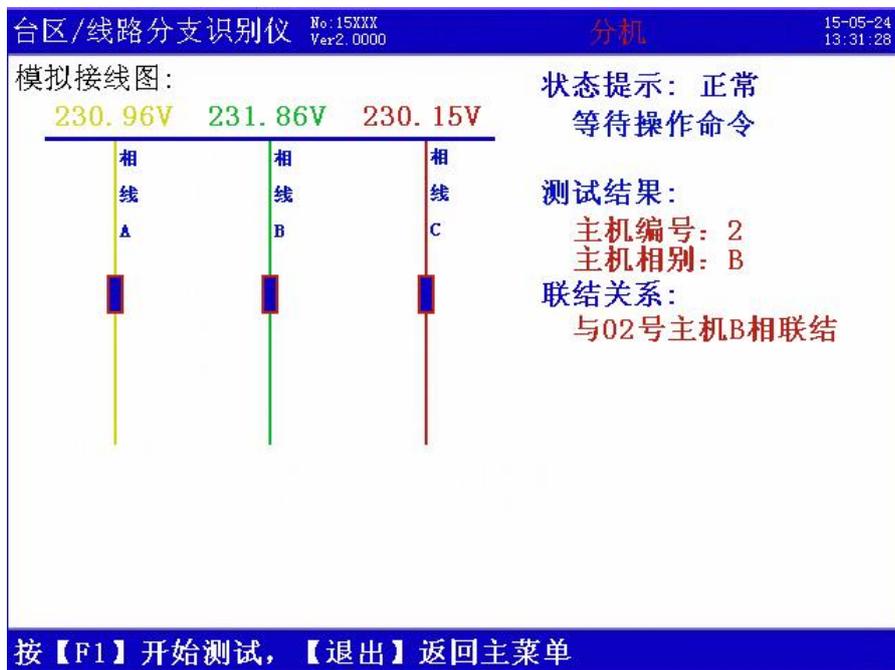
图十三、台变互测初始屏（分机）

图十二中可见：主机显示出所测量各台变 A、B、C 各相的电压值。

当分机按下 F1 键时，开始发起测试，测试完毕后，有关联的台变的所加设备会有结果显示，主机和分机测试结果变换为图十五和图十六所示。



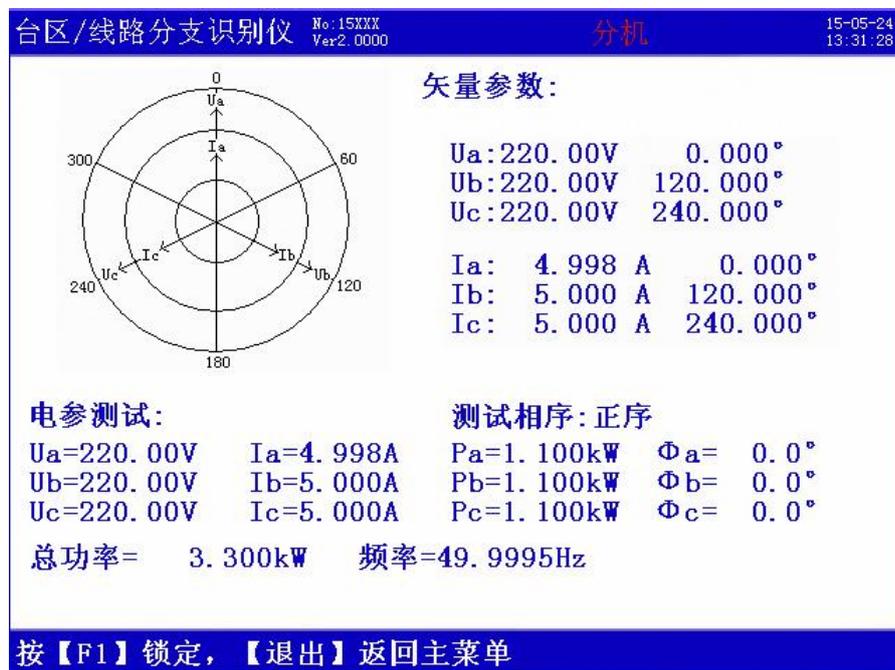
图十五、台变互测结果屏（主机）



图十六、台变互测结果屏（分机）

主机显示的测试结果为：分机编号和与本主机 A 相所对应的分机相别。分机显示屏的右侧显示出测试的结果，包括：有关联的主机编号、所在相别，同时给出与其联结的对应关系。

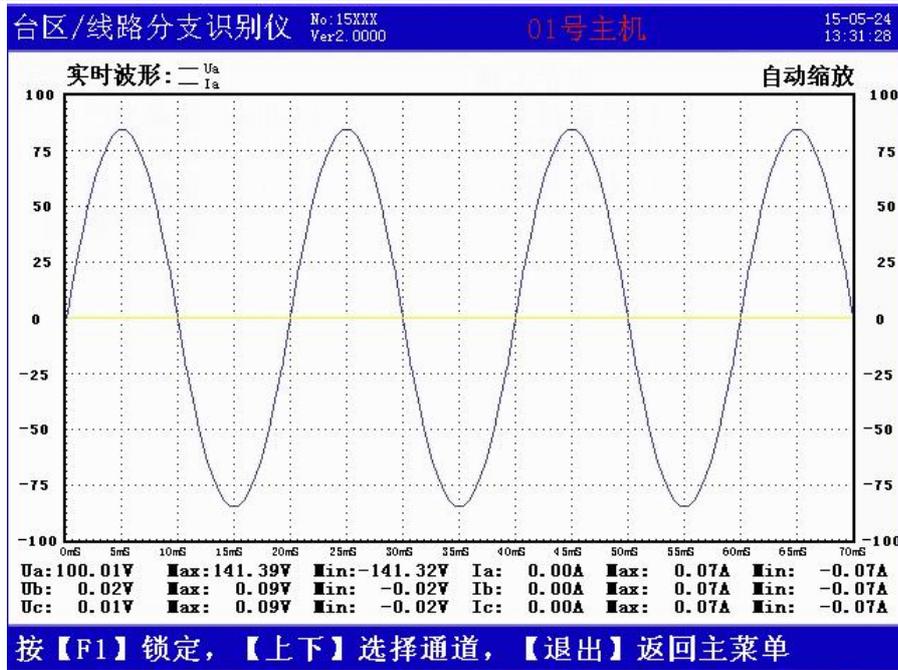
(6) 电测矢量测试界面



图十七、矢量电参屏

此界面用来对低压线路或用户的电参量进行测量并显示出矢量图。如图十七所示,在屏幕的上部分显示出实测矢量六角图以及各个参量实际值;屏幕的下半部分是电参量部分的数据,包括三相电压、三相电流、三相有功功率、三相的电压与对应相电流之间的夹角、总有功和频率。

(7) 波形显示界面

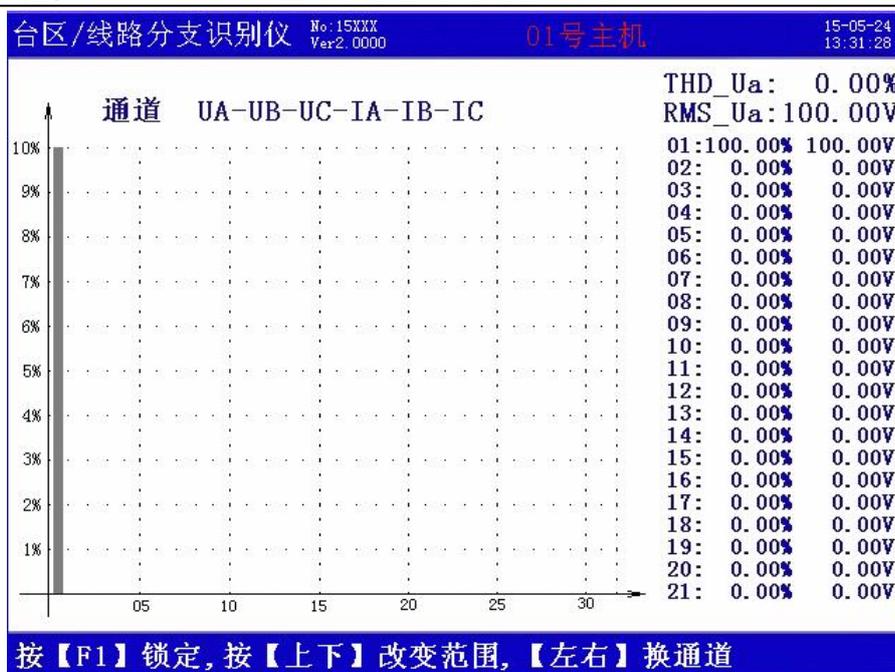


图十八、波形显示屏

在此屏中可显示出当前各个被测模拟量的实际波形，波形实时刷新，能直观的反映出被测信号的失真情况（是否畸变、是否截顶），本屏中显示当前显示为 Ua、Ia 的波形，用【上下】键来切换不同的显示通道；可切换为 B 相电压、电流的波形，C 相电压、电流的波形，A、B、C 三相所有的电压的波形，A、B、C 三相所有的电流的波形，A、B、C 三相所有的电压和电流的波形；可以做为简单的示波器使用。屏幕下方显示出各相电压的有效值、最大峰值、最小峰值、各相电流的有效值、最大峰值、最小峰值。

通过此屏可以直观的看出台区测量时所施加信号的强弱程度。

(8) 频谱分析界面



图十九、频谱分析屏

如图十九所示：此屏以柱状图的形式显示出各相电压、各相电流的谐波含量分布情况，还能显示出谐波失真度和各次谐波含量数值。通道 UA-UB-UC-IA-IB-IC 提示当前通道（可通过←、→键来改变所选通道），1%-10%为各谐波分量百分比（当所有次数的谐波含量都小于 10%时进行放大显示，即以 10%做为满刻度；当有一项以上的谐波含量大于 10%时，正常显示，即以 100%做为满刻度），05-30 指示的是谐波的次数，右侧数值显示总谐波畸变率 THD、有效值和 32 次谐波。无失真的信号应显示第一次谐波（基波）。

(13) 历史数据界面

台区/线路分支识别仪		No: 15XXX Ver: 2.0000	01号主机			15-05-24 13:31:28
总003条		第001条				
序号	测试日期	测试时间	台区编号	电表编号	相别	额定电流
1	15-05-21	10:31:13	123456	3210	C	1.5A
2	15-05-21	10:31:13	12345678	3210	C	1.5A
3	15-05-21	10:33:13	21005678	3310	B	1.5A

【上下】翻页, 【左右】快进, 【F2】存U盘, 【F3】删除

图二十、历史数据屏

如图二十所示，此屏显示内存中已存储记录的各项数据，包括：总记录条数、当前查阅的记录排号、测试的日期时间、对应台区编号、所测电表编号、电表对应相别、被测表的额定电流。

四、使用方法

1、测量台区相别功能

正常情况下，用两台设备进行测量，其中一台设置为主机，另一台设置为分机。

主机接到台变的低压侧出口位置（可在开关柜合适位置进行接线），仪器的 A、B、C、N 相的电压测试线分别接到被测台变的低压端所对应的相别，同时将钳形电流互感器卡在被测台变的总零线上（或同时将 A、B、C 相铜排或导线套住），用来监测零序电流。

分机用电压端子 U_a 和 U_n 进行接线，应该是 U_a 接被测户表的火线， U_n 接被测户表的零线（可以用试电笔进行检测）。

接好线后，由分机发起测试，按【F1】键进行测试，6 秒内会自动结束，并将测试结果显示在分机液晶屏上。

测试完毕后可将测试的结果进行存储。先把主机所对应的台区编号和户表的编号以及被测户表的额定电流设置好，然后在选择存储。

2、测量分支和相别

正常情况下，用两台设备进行测量，其中一台设置为主机，另一台设置为分机。

主机接到台变的低压侧出口位置（可在开关柜合适位置进行接线），仪器的 A、B、C、N 相的电压测试线分别接到被测台变的低压端所对应的相别，同时将 1 只或 3 只柔性钳形电流互感器分别卡在被测线路不同支路的零线上，用来监测各线路零序电流和脉冲电流。

分机用电压端子 U_a 和 U_n 进行接线，应该是 U_a 接被测户表的火线， U_n 接被测户表的零线。

接好线后，由分机发起测试，按【F1】键进行测试，6 秒内会自动结束，并将测试结果显示在分机液晶屏上。

3、台变互测功能

利用两台以上的仪器进行测试功能，其中每台仪器连接到一台变压器的低压侧端子出现位置（可以从开关柜内合适的位置接线），接好后，将其中一台仪器设置为分机，做为测试的发起方，其它的所有仪器均设置为分机，做为信号的接收方，进行测试源。

五、注意事项

- 1、由于仪器的测量是在被测试品带电的情况下进行的，因此，要格外注意操作的安全。接线时操作人员应带绝缘手套。
- 2、要远离被试品的高压侧，保持足够的安全距离，以免发生触电。
- 3、钳形互感器是高精密的测量互感器，一定要注意轻拿轻放，避免磕碰、摔坏，否则会影响测试精度。钳形表切口面需保持干净、光洁，不要污染其它杂物，以保证钳形表闭合良好。
- 4、测试开始前请输入正确的设置参数，否则可能会造成数据结果偏差或错误。