

尊敬的顾客

感谢您使用本公司生产的产品。在初次使用该仪器前，请您详细地阅读使用说明书，将可帮助您正确使用该仪器。



我们的宗旨是不断地改进和完善公司的产品，因此您所使用的仪器可能与使用说明书有少许差别。若有改动，我们不一定能通知到您，敬请谅解！如有疑问，请与公司售后服务部联络，我们定会满足您的要求。



由于输入输出端子、测试柱等均有可能带电压，您在插拔测试线、电源插座时，会产生电火花，小心电击，避免触电危险，注意人身安全！

◆ 慎重保证

本公司生产的产品，在发货之日起三个月内，如产品出现缺陷，实行包换。一年（包括一年）内如产品出现缺陷，

实行免费维修。一年以上如产品出现缺陷，实行有偿终身维修。

◆ 安全要求

请阅读下列安全注意事项，以免人身伤害，并防止本产品或与其相连接的任何其它产品受到损坏。为了避免可能发生的危险，本产品只可在规定的范围内使用。

只有合格的技术人员才可执行维修。

—防止火灾或人身伤害

使用适当的电源线。只可使用本产品专用、并且符合本产品规格的电源线。

正确地连接和断开。当测试导线与带电端子连接时，请勿随意连接或断开测试导线。

产品接地。本产品除通过电源线接地导线接地外，产品外壳的接地柱必须接地。为了防止电击，接地导体必须与地面相连。在与本产品输入或输出终端连接前，应确保本产品已正确接地。

注意所有终端的额定值。为了防止火灾或电击危险，请注意本产品的所有额定值和标记。在对本产品进行连接之前，请阅读本产品使用说明书，以便进一步了解有关额定值的信息。

请勿在无仪器盖板时操作。如盖板或面板已卸下，请勿操作本产品。

使用适当的保险丝。只可使用符合本产品规定类型和额定值的保险丝。

避免接触裸露电路和带电金属。产品有电时，请勿触摸裸露的接点和部位。

在有可疑的故障时，请勿操作。如怀疑本产品有损坏，请本公司维修人员进行检查，切勿继续操作。

请勿在潮湿环境下操作。

请勿在易爆环境中操作。

保持产品表面清洁和干燥。

一安全术语

警告：警告字句指出可能造成人身伤亡的状况或做法。

小心：小心字句指出可能造成本产品或其它财产损坏的状况或做法。

目 录

一、概述.....	5
1.1、产品简介.....	5
1.2、性能特点.....	6
1.3、技术指标.....	7
二、使用注意事项.....	8
2.1、安全措施.....	8
2.2、注意事项.....	8
三、使用方法.....	9
3.1、系统介绍.....	9
3.2、测量.....	10
(1) 单相电容的测量.....	11
(2) 三相 Δ 型电容的测量.....	14
(3) 三相Y型电容的测量.....	18
(4) 三相Yn型电容的测量.....	20
(5) 三相III型电容的测量.....	22
(6) 电抗器电感的测量.....	23
(7) 电流测试.....	24
(8) 自动测试.....	25
3.3、查询记录.....	27
3.4、仪器设置.....	27
(1) 电压设置.....	27
(2) 时间设置.....	28
(3) 参数设置.....	29
四、测试数据中各符号的含义.....	29

使用本仪器前，请仔细阅读本手册，保证安全是用户的责任

本手册版本号：V403

本手册如有改动，恕不另行通知。

一、概述

1.1、产品简介

无功补偿电容器是满足电力系统无功平衡的重要设备。近年来无功问题得到了电业部门的普遍重视，无功补偿成套装置已大量投入配电网运行。电能供给要求系统有功与无功实时平衡。因此，无功补偿装置应满足自动跟踪、实时补偿的要求，这就不可避免地要频繁投、切无功补偿电容器组。电容器组的投、切操作，就会产生过电流与过电压冲击，引起电容器损坏。为保证设备的可靠性，早期发现电容器缺陷，避免故障扩大，需要定期进行检测。而在现场电容器都是成组并联的，传统方法是将电容汇流排拆除，然后用老式电容表进行测量，由于电容器组是由几十至上百个小电容器组成，要拆线测量电容量的工作量很大，而且经常拆线会使得螺丝滑牙或没有上紧而留下安全隐患，也容易造成电容的二次损坏。因此，非常期望有一种测试仪器不用拆线就能测量各个小电容器的电容量，减轻检修人员的负担，提高检修工作的效率，提高配电网运行的安全性。

针对现场的实际情况，我公司经过攻关，最终研制出一种利用新试验方法进行测量的仪器电容电感测试仪。该仪器可以在不拆线的状态下，测

量成组并联电容器的单个电容器，同时也能够测量各种电抗器的电感，本仪器还能测量工频状况下的电流，该仪器接线方便，操作简单，减轻了检修人员的工作负担，大大提高了现场的测试效率，为电网的正常运行提供了安全保障。

1.2、性能特点

1)、多用途，多数据：本仪器可在不拆线情况下测量成组并联电容器的单个电容（单相电容及三相电容均能测量），同时本仪器也能测量各种电抗器的电感量，还可以做为工频电流测试仪使用，一机三用，满足现场的多种使用要求。测量时本仪器显示测量电容值或电感值的同时还可以显示测量的电压、电流、容量、功率、频率、阻抗、相位角等数据，以便更好的分析试品的品质。

2)、更加直观的人机交互：仪器采用 240*128 彩色液晶带背光的液晶显示屏，白天夜间均能清晰观察，中文菜单提示，操作简便。

3)、不掉电时钟和日期显示。

4)、不掉电数据存储：可存储 50 组测试数据。

5)、微型热敏打印机：随时打印测试结果，快速、静音。

6)、过流保护功能：电源输出短路不会损坏仪器。

7)、自动测量功能：能自动识别试品类型（电容、电感、电阻）。

1.3、技术指标

输出电压	~2V, ~20V (自动选择)
输出电流	≤10A
测量范围	电容: 0.1uF ~ 2200uF
	电感: 0.1mH ~ 10H
	电阻: 50mΩ-20000Ω
	电流: 1mA ~ 20A
	电压: 0 ~ AC25V
	容量: 0 ~ 20,000 Kvar
测量精度	电容: ±(1%±5 字)
	电感: ±(2%±5 字)
	电阻: ±(1%±5 字)
	电流: ±(1%±5 字)
	电压: ±(1%±5 字)
	容量: ±(1%±5 字)
分辨率	电容: 0.1nF
	电感: 0.1mH
	电阻: 0.1mΩ
	电流: 0.1mA
	电压: 0.1mV
环境温度	-10°C ~ 40°C
相对湿度	≤80%RH 无结露

工作电源	AC220V±10% 50±1Hz
仪器功率	250W

二、使用注意事项

2.1、安全措施

- 1) 使用本仪器前一定要认真阅读本手册。
- 2) 禁止在雨淋、腐蚀气体、尘埃过浓的环境中使用，避免损坏仪器。
- 3) 禁止在易燃易爆气体环境中使用，避免电火花引发事故。
- 4) 本仪器属于高精密设备，应避免剧烈振动。
- 5) 仪器的操作者应具备一般电气设备或仪器的使用常识。
- 6) 对仪器的维修、维护和调整应由专业人员进行。
- 7) 请勿在高温、潮湿，有结露可能的场所长时间放置。
- 8) 未经本公司许可，请勿拆卸仪器。如因擅自拆卸导致功能失效，不予免费保修和退换（收取成本费），因此造成人身及财产伤害，本公司概不负责。

2.2、注意事项

- 1) **严禁测量带电试品：**测量前请将被测试品脱离其他电源，并充分放电（电流测量除外）。
- 2) **测试过程中，严禁移动测试夹，严禁断开测试线路或供电线路。**
- 3) **轻拿轻放：**高精度**钳形 CT**（也称为**电流钳**）为测量关键部件，受损后对测试数据影响很大，使用需谨慎，不能摔、碰、挤、压或从高空掉落。

- 4) 航插要 **用前先插，用完后拔**（由于**电流互感器二次侧不能开路**）：使用钳形 CT 前，请务必先将钳形 CT 接到面板的航空插座上，**拧紧**（避免松动后断开）。试验完成后，先取下电流钳，然后拔航空插头，以保证人身设备安全。
- 5) 钳形 CT **靠近红线端，“→”指向被测物，钳口完全闭合**：钳形 CT 应套在与红测试钳相连母线的被测物引入端，套好后确认钳口完全闭合，注意电流钳上的“→”指向被测物，否则测试的相位角不正确（详见本手册 **3.2 测量**）。
- 6) **自动测试**时电流钳接入方法与上文相同，否则测出试品类型不正确。
- 7) 仪器出现异常情况时，先按**复位**键，再关机，检查接线，排除故障。
- 8) 测试钳与母线连接时，由于引出端长期裸露在空气中，表面覆盖了一层氧化膜，可用力的扭动几下测试钳以划破氧化膜保证连接良好。

三、使用方法

3.1、系统介绍



- 1) 仪器开关：执行开机/关机操作。
- 2) 电源插座：接入 AC220V±10%，50Hz 电源，插座带保险。
- 3) 接地柱：用于仪器接地，保护人身安全，并且保护仪器。
- 4) 打印机：微型热敏打印机，随时打印测试数据。
- 5) 电流输入：电流钳采样信号接口。
- 6) U_x、U_o：测试电压输出端；
u_x、u_o：采样电压引入端；
- 7) 液晶屏：240×128 彩色液晶屏，带 LED 背光，显示操作提示及测量数据，更加人性化的交互界面。
- 8) 按键：**复位**为回到初始状态，其他按键请参考下文操作介绍。

3.2、测量

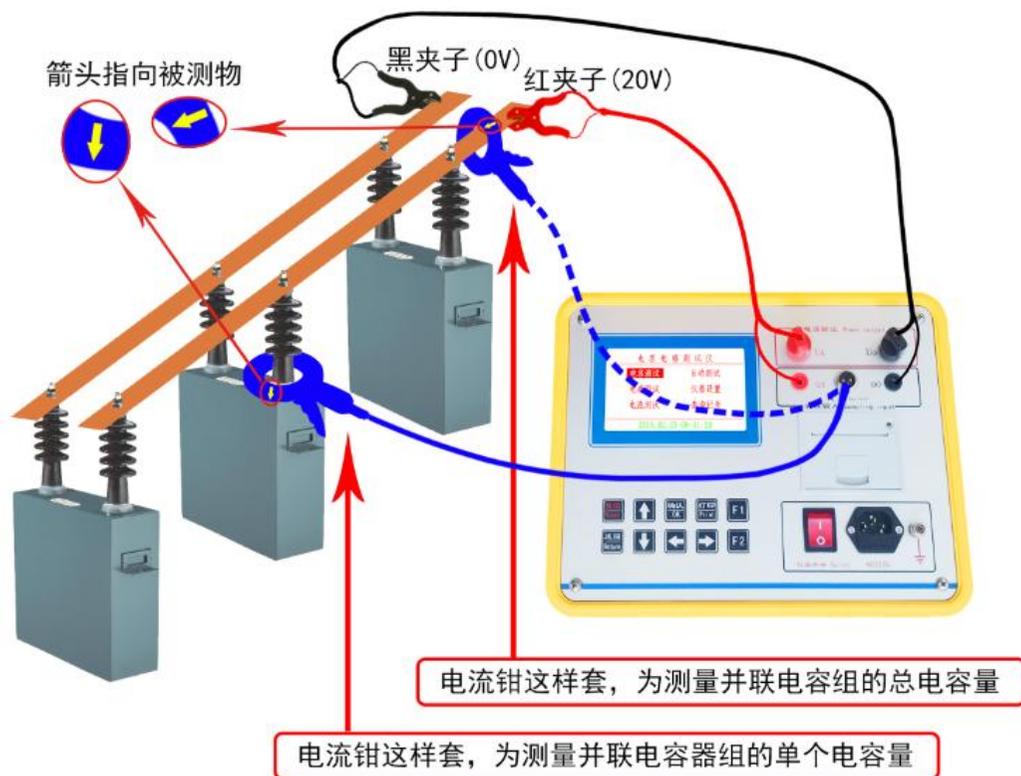
测量电容或电感前，首先将钳形 CT 与红黑测试线接到仪器上：

- ★ 插上钳形 CT 航插，拧紧；
- ★ 将红测试线的粗线接到 U_x 上，细线接到 u_x 上；
- ★ 将黑测试线的粗线接到 U_o 上，细线接到 u_o 上。

(1) 单相电容的测量

首先，按上文所述，仪器上接好测试线及航插。

红钳接在一条母线上，黑钳接在另一条母线上，钳形 CT 套在红线所接母线一端的电容引出端。



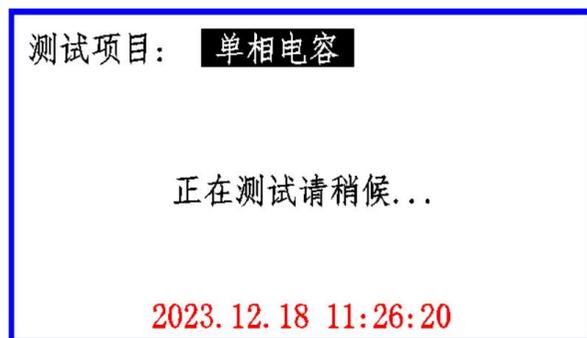
接好线后，开机，屏幕显示初始界面：



光标停在**电容测试**，按**确认**键，进入界面：



光标停在**单相电容**，按**确认**键开始测试：



稍后显示测试结果：

测试项目： **单相电容**

U=22.527 V I=2.2586 A
F=49.987 Hz Rc=9.9748 Ω
Q=14.472 KVar $\phi=270.02^\circ$

C=319.19 μF F1: 存储数据

2023.12.18 11:26:20

存储：存储数据请按 **F1** 键。

打印：如需打印测试数据，请按 **打印** 键，打印结果如下：

试验日期：2023年12月18日

试验时间：11:38:20

试品名称：

试验项目：单相电容

测试数据：

U = 22.527V

I = 2.2586A

F = 49.987Hz

Rc= 9.9748 Ω

C = 319.19 μF

如果还需测量并联的其他单相电容，可按 **返回** 键返回电容测试界面，将电流钳套到被测电容上，按 **确认** 键重新测量。

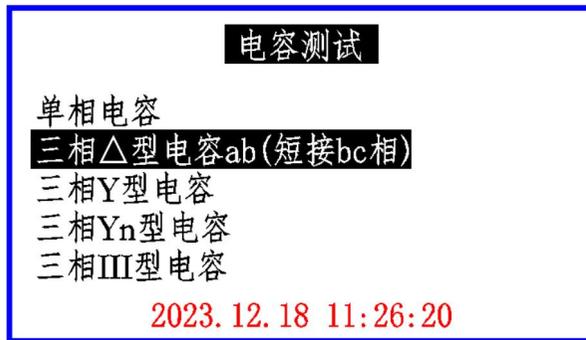
如果电容器组有多个单相电容需要测试，可以在测试完第一个电容值后按 **返回** 键，测试线不用动，将电流钳打开，然后套到下一个电容上，按 **确认** 键进行测试，这样可大大的提高测试速度，这才是本仪器的最大特色。

(2) 三相Δ型电容的测量

首先，仪器上接好测试线及航插。

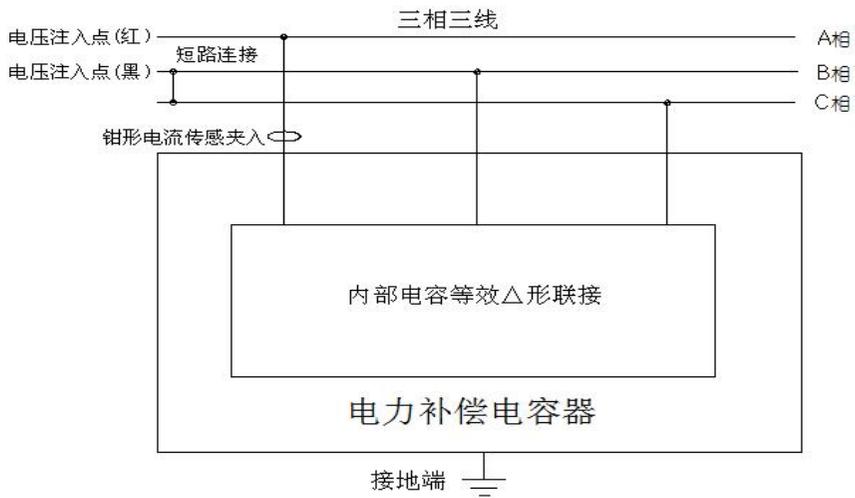
开机，在初始界面按**确认**，进入电容测试界面，按**↑****↓**键，将光标移动至

三相Δ型电容：



此时，屏幕会显示：“**三相Δ型电容 ab(短接 bc 相)**”。接线如下：

- ★ 红夹子夹在母线排 A 相上、黑夹子夹在母线排 B 相上，短接 BC 相；
- ★ 钳形 CT 套在电容器组 A 相引线上。



接好线后，按 **确认** 测试：



稍后显示测试结果如下图（此为测试三相△型电容 ab 相的结果）：



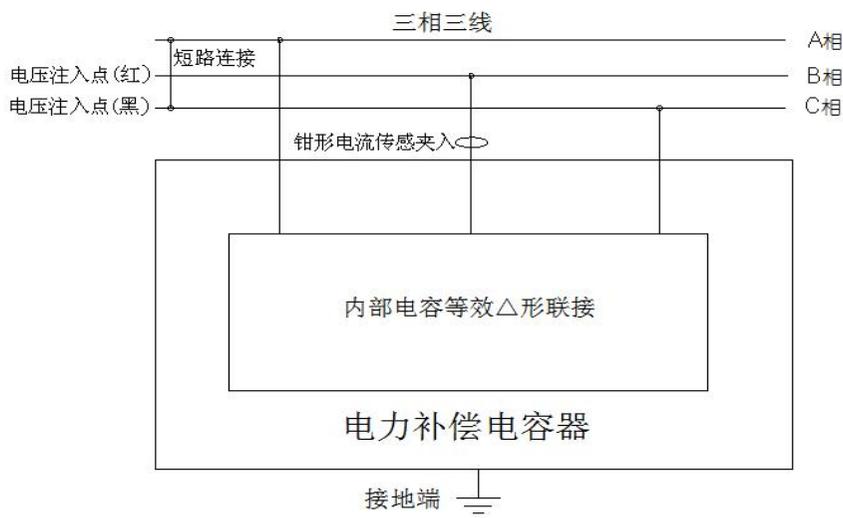
按 **返回** 键返到电容选择界面，屏幕显示界面改变如下：



调整接线：

★ 红夹子夹在母线排 B 相上、黑夹子夹在母线排 C 相上，短接 AC 相；

★ 钳形 CT 套在电容器组 B 相引线上。



调整好接线后，按 **确认** 测试，测试结果显示如下图：

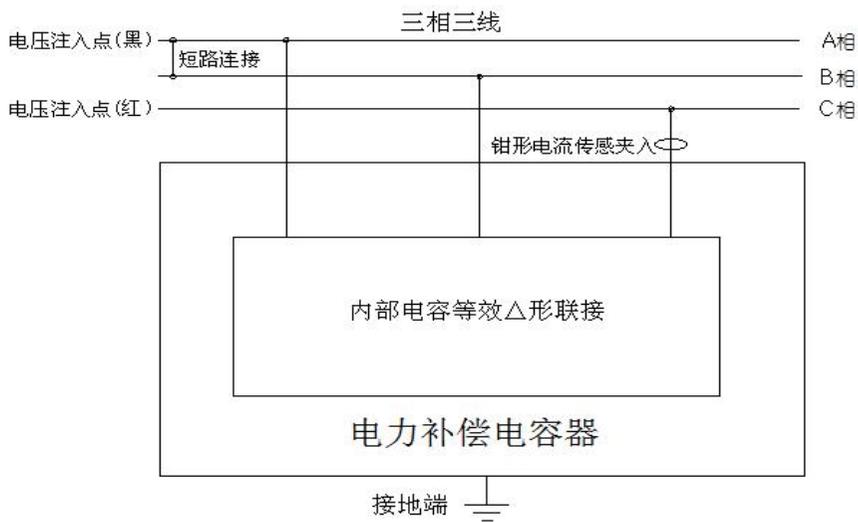
测试项目： 三相△型电容bc	
U=26.081 V	I=0.8532 A
F=49.970 Hz	Rc=30.600 Ω
Q=4.7191 KVar	φ=270.2°
C=104.08 μF 返回：换相测试	
2023.12.18 11:26:20	

按 **返回** 键返回到电容选择界面，屏幕显示界面改变如下：

电容测试
单相电容
三相△型电容ca(短接ab相)
三相Y型电容
三相Yn型电容
三相III型电容
2023.12.18 11:26:20

调整接线：

- ★ 红夹子夹在母线排 C 相上、黑夹子夹在母线排 A 相上，短接 AB 相；
- ★ 钳形 CT 套在电容器组 C 相引线上。



调整好接线后，按 **确认** 键进行测试，测试结果显示如下图：

测试项目： 三相△型电容ca	
U=26.300 V	I=0.8621 A
F=50.019 Hz	Rc=30.520 Ω
Q=4.7267 KVar	$\phi=270.2^\circ$
C=104.25 μF	F2: 计算电容
2023.12.18 11:26:20	

此时按 **F2** 计算各单相电容量及总电容量，计算完成后显示如下图：

测试项目： **三相△型电容**

$C_{ab}=103.72 \mu F$ $C_a=52.305 \mu F$

$C_{bc}=104.08 \mu F$ $C_b=51.946 \mu F$

$C_{ca}=104.25 \mu F$ $C_c=51.777 \mu F$

$C_z=156.02 \mu F$ $Q=7.0743 \text{ Kvar}$

2023.12.18 11:26:20

存储：存储数据请按 **F1** 键。

打印：如需打印测试数据，请按 **打印** 键。

按 **返回** 键返回电容测试界面。按 **返回** 键或 **复位** 键可回到主菜单。

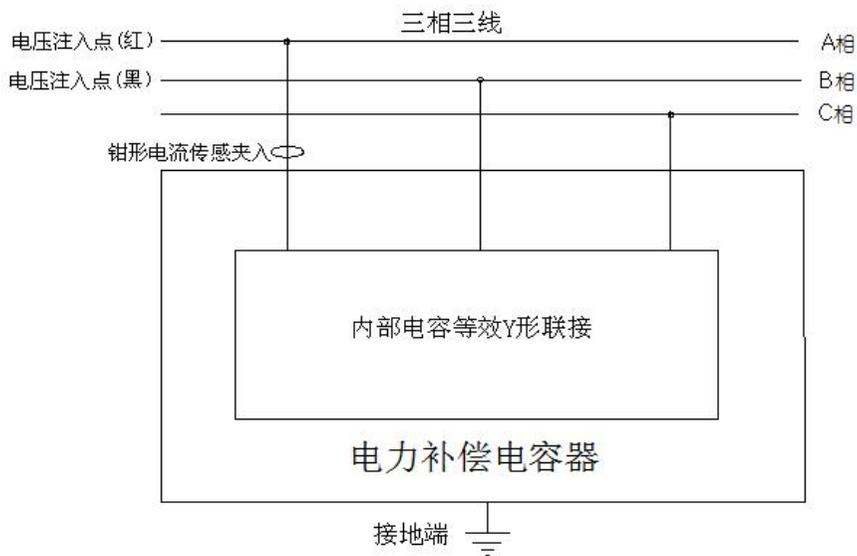
(3) 三相 Y 型电容的测量

操作界面与**三相△型电容**类似，此处不再赘述，只介绍接线方法。

首先，仪器上接好测试线及航插。

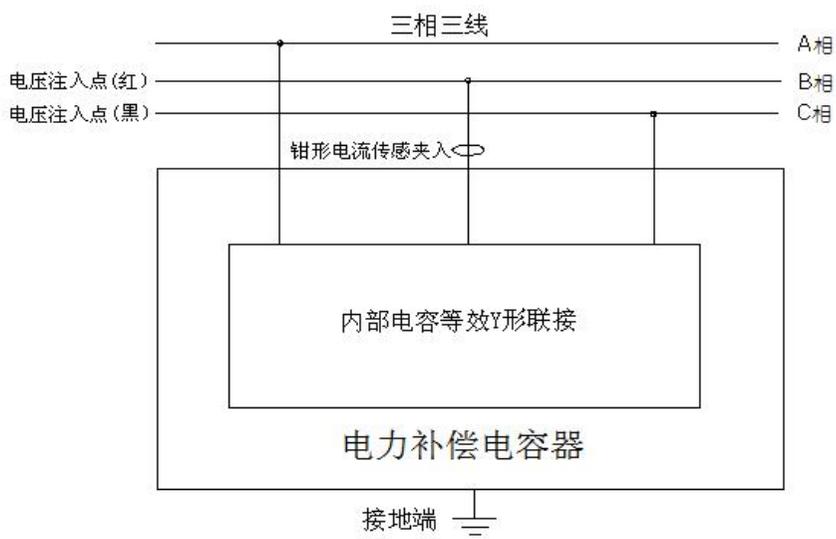
三相 Y 形 AB 相测量接线方法：

- ★ 红夹子夹在母线排 A 相上、黑夹子夹在母线排 B 相上；
- ★ 钳形 CT 套在电容器组 A 相引线上。



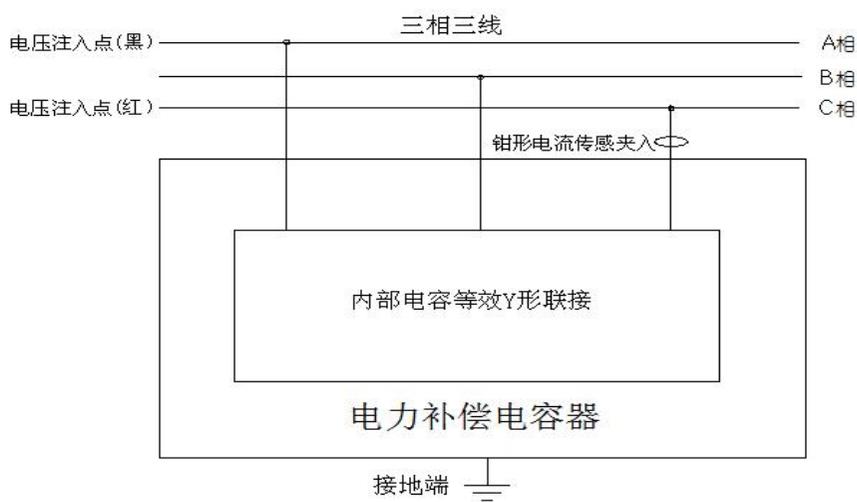
三相 Y 形 BC 相测量接线方法:

- ★ 红夹子夹在母线排 B 相上、黑夹子夹在母线排 C 相上;
- ★ 钳形 CT 套在电容器组 B 相引线上。



三相 Y 形 CA 相测量接线方法：

- ★ 红夹子夹在母线排 C 相上、黑夹子夹在母线排 A 相上；
- ★ 钳形 CT 套在电容器组 C 相引线上。



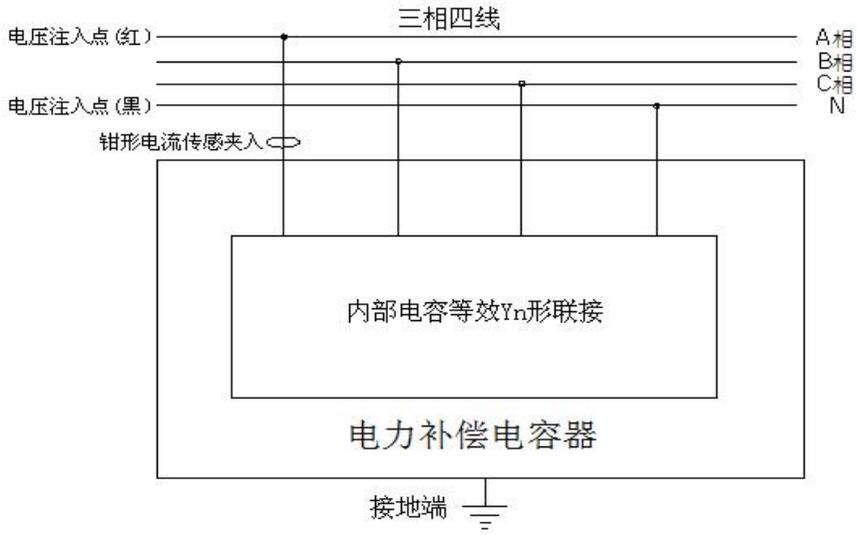
(4) 三相 Yn 型电容的测量

操作界面与**三相Δ型电容**类似，此处不再赘述，只介绍接线方法。

首先，仪器上接好测试线及航插。

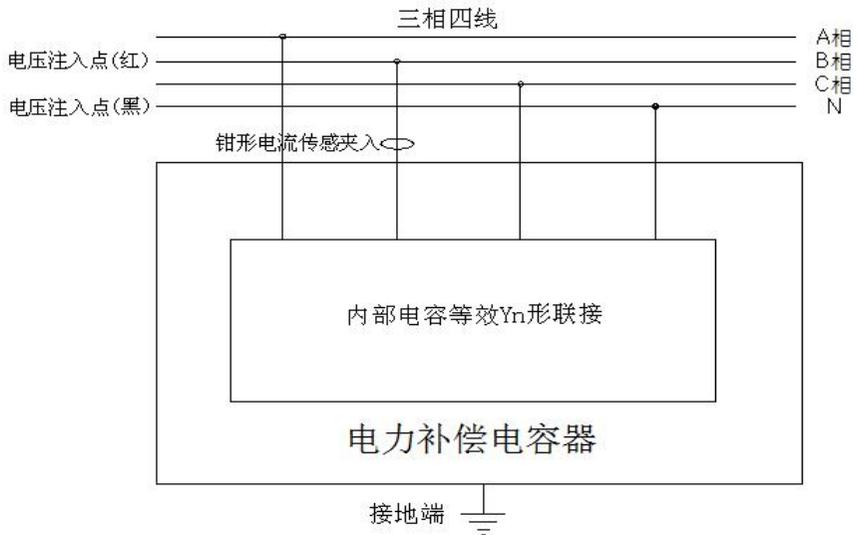
三相四线 Yn 形 AN 相测量接线方法：

- ★ 红夹子夹在母线排 A 相上、黑夹子夹在 N 线上；
- ★ 钳形 CT 套在电容器组 A 相引线上。



三相四线 Yn 形 BN 相测量接线方法:

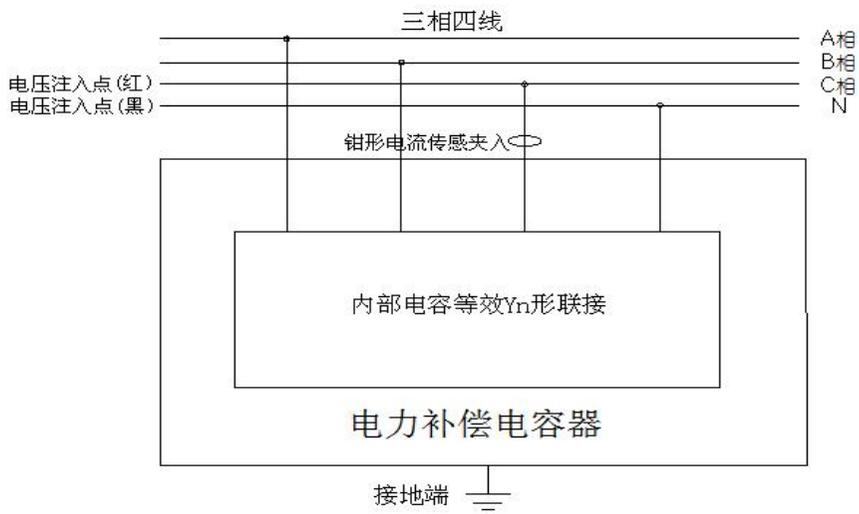
- ★ 红夹子夹在母线排 B 相上、黑夹子夹在 N 线上;
- ★ 钳形 CT 套在电容器组 B 相引线上。



三相四线 Yn 形 CN 相测量接线方法:

★ 红夹子夹在母线排 C 相上、黑夹子夹在 N 线上；

★ 钳形 CT 套在电容器组 C 相引线上。



(5) 三相 III 型电容的测量

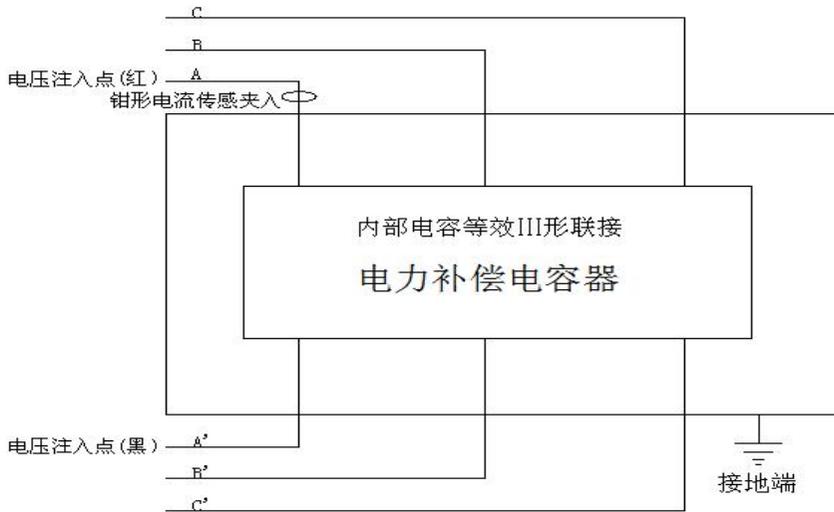
操作界面与**三相Δ型电容**类似，此处不再赘述，只介绍接线方法。

首先，仪器上接好测试线及航插。

三相Ⅲ形 A 相测量接线方法：

★ 红夹子夹在母线排 A 相上、黑夹子夹在 A' 线上；

★ 钳形 CT 套在电容器组 A 相引线上。

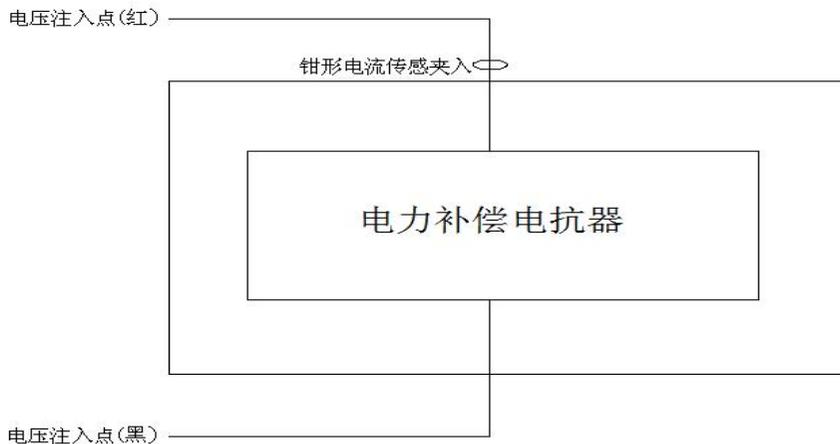


B、C相连线方式类同，不再赘述。

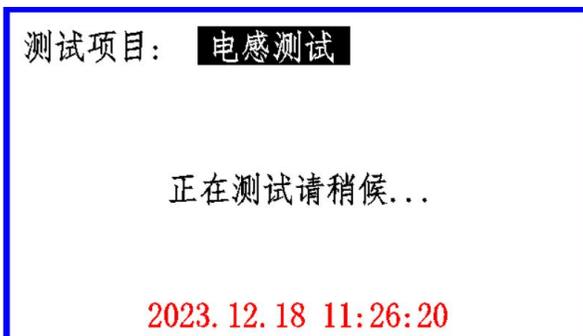
(6) 电抗器电感的测量

首先，仪器上接好测试线及航插。

- ★ 红夹子夹在母线排一端、黑夹子夹在另一端；
- ★ 钳形 CT 套在电抗器引线上。



接好测试线后，可在主菜单画面下，按 \uparrow \downarrow 键，选择 **电感测试** 后，按 **确认** 键进行测试，显示如下：



稍后显示测试数据如下：



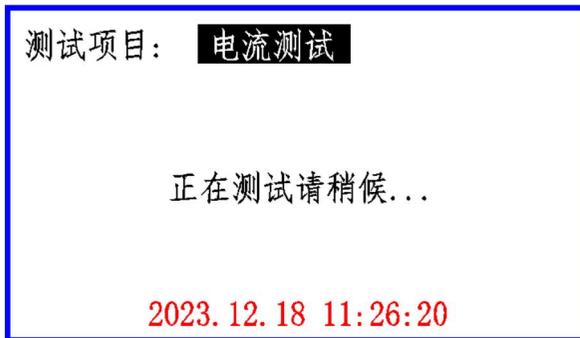
(7) 电流测试

如需测试工频交流电流，则只需将钳形 CT 航插插在仪器上，钳形 CT 套在一条交流线上即可，如下图：



请注意：电流钳套住的是单条电线，LN 或 ABCN 等两芯或多芯电缆不能这样测。因为两芯或多芯电缆里面，每条电线中的电流相位角均不同步。

接好测试线后，可在主菜单画面下，按 \uparrow \downarrow 键，选择 **电流测试** 后，按 **确认** 键进行测试：



稍后显示测试数据如下：



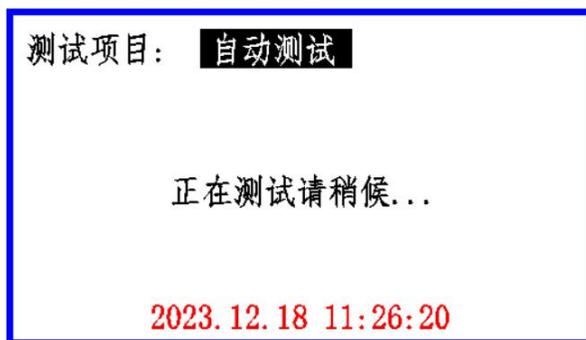
(8) 自动测试

如果不知试品类型，可选择**自动测试**。

注意：选择自动测试时电流钳接入方向必须正确，否则所测出的试品类型不正确。



接好测试线后，直接按**确认**测试。



稍后显示测试结果：

如果被测物是电容，则结果如下：



如果被测物是电感，则结果如下：

测试项目: 自动测试	
U=21.579 V	I=0.5928 A
F=49.997 Hz	R _L =31.334 Ω
P=6.5069 W	φ=59.39°
<hr/>	
L=0.0999 H	F1: 存储数据
2023.12.18 11:26:20	

3.3、查询记录

如果想查询已存储的记录，可在主菜单下选择**查询记录**，按**确认**键进入界面：

记录12/50: 单相电容	
U=22.527 V	I=2.2586 A
F=49.987 Hz	R _c =9.9748 Ω
Q=14.472 KVar	φ=270.02°
<hr/>	
C=319.19 μF	F2: 删除记录
2023.12.18 11:26:20	

按**↑** **↓**键查询所需记录，按**打印**键可打印当前记录，如果要删除记录，可按**F2**键进行删除，删除完成后所有记录均清零。按**返回**键或**复位**键可返回主菜单。

3.4、仪器设置

(1) 电压设置

在进行电容测试时，如需要正确测量电容的容量（千乏数），一定要选

择正确的电压等级。在主菜单下选择**仪器设置**，进入界面：



选择**电压设置**，按**确认**键进入界面：



按**↑** **↓**选择电压等级，按**确认**键确认所选电压等级并返回上一级菜单。

(2) 时间设置

如果需要设置时间可在主菜单下选择**仪器设置**→**时间设置**，按**确认**键进入设置界面如下：



按← →改变光标前后位置，按↑ ↓键改变光标处当前值的大小，设置完成可按复位键保存并返回主菜单。

(3) 参数设置

参数设置为出厂校准时设置，建议客户不得改变其设置数据。

四、测试数据中各符号的含义

- (1)、I: 被测电容（抗）器的电流有效值，单位为 A（安培）；
- (2)、U: 被测电容（抗）器的电压有效值，单位为 V（伏特）；
- (3)、P: 被测电容（抗）器的有功功率有效值，单位为 W（瓦）；
- (4)、F: 输出电源的当前频率，单位为 Hz（赫兹）；
- (5)、Rc: 被测电容器的容抗，单位为 Ω （欧姆）；
- (6)、Rl: 被测电抗器的感抗，单位为 Ω （欧姆）；
- (7)、Rz: 被测试品的阻抗，单位为 Ω （欧姆）；
- (8)、C: 被测试电容器的电容值，单位为 uF(微法)；
- (9)、Cab: 被测三相电容器的 AB 相电容值，单位为 uF（微法）；
- (10)、Cbc: 被测三相电容器的 BC 相电容值，单位为 uF（微法）；

- (11)、Cca: 被测三相电容器的 CA 相电容值, 单位为 uF (微法);
- (12)、Ca: 被测三相电容器的 A 相电容值, 单位为 uF (微法);
- (13)、Cb: 被测三相电容器的 B 相电容值, 单位为 uF (微法);
- (14)、Cc: 被测三相电容器的 C 相电容值, 单位为 uF (微法);
- (15)、Cz: 被测三相电容器总的电容值, 单位为 uF (微法);
- (16)、L: 被测电抗器的当前测量电感值, 单位为 H (亨);
- (17)、 Φ : 被测试品的电压与电流之间的相位角, 单位为 $^{\circ}$ (度)
- (18)、Q: 被测电容器的容量, 单位 Kvar 或 Mvar
- (19)、R: 被测试品的电阻值, 单位为 Ω (欧姆);