

BY-2812 全自动电容电感测试仪说明书

<http://www.whboyu.com>

目 录

一、概述：	(1)
二、测量仪器特点：	(1)
三、检测参数项目：	(1)
四、等效方式：	(1)
五、仪器技术参数：	(2)
六、测量范围、分辨率及误差值：	(2)
七、钳形表测量范围及误差（部件）：	(2)
八、仪器工作原理：	(3)
九、使用前的注意事项：	(3)
十、解释测量结果的意义：	(3)
十一、仪器面板及说明：	(4)
十二、仪器接线方法：	(4)
十三、仪器操作方法：	(4)
十四、：与电脑数据通讯	(13)
十五、产品成套：	(14)
十六、贮存及运输：	(14)
十七、仪器保修：	(14)

电容电感测试仪

一、概述：

电容电感测试仪主要是对无功补偿装置的高压并联电容组，以及电抗器的测量，其测量依据，符合 SJ-255-10300 电容测量仪国家标准。针对变电站现场高压并联电容器组测量时存在的问题而专门研制，它主要解决了以下问题：

- △ 现场测量电容器不需拆除连接线，减小试验过程、有效提高工作效率、避免损害电力设备；
- △ 完整参数测量，极易判别电容器的品质变化，及器件间连接导体故障；
- △ 大容量数据存储和 USB 通信，不需现场抄写数据，确保了测量数据完整；

二、测量仪器特点：

- △ 本仪器采用了先进的测量原理与四端测量技术，可以精确测量、测试重复性能好；
- △ 大屏幕液晶显示屏（320X240 点阵），汉字菜单提示操作；
- △ 液晶屏幕自带触屏按键，使操作直观、简单；
- △ 电流自动分段补偿，使全量程电流线性化，提高了仪器测量精度；
- △ 波形和测量数据同时显示，使测试过程更直观；
- △ 新一代 USB 通信功能简化与 PC 机连接，方便于测量数据传输和管理；
- △ 本仪器有电流过载保护功能，防止电流过大损坏仪器或者设备；

三、检测参数项目：

电容器

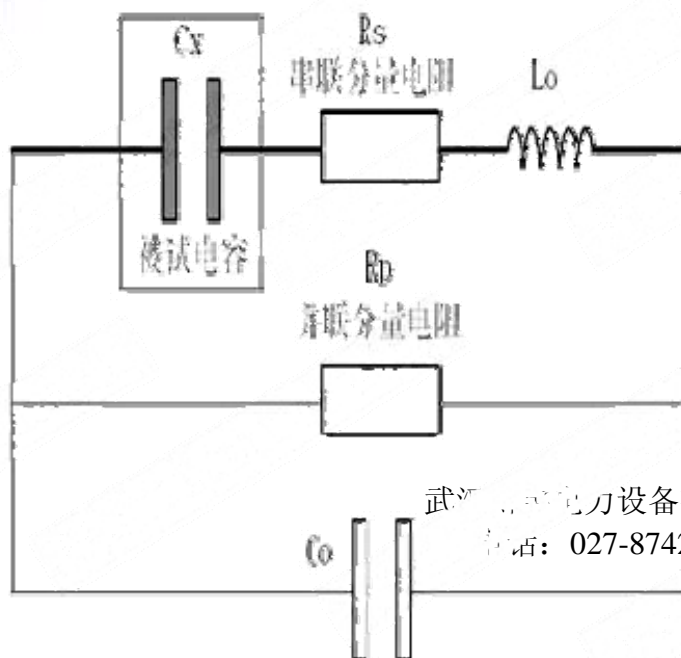
1. 电容值C	2. 电压值U	3. 电流值I	4. 频率值F	5. 有功功率量P
	7. 损耗因数D	8. 电阻值R	9. 相位角 ϕ	6. 无功功率值Q

电感器

1. 电感值L	2. 电压值U	3. 电流值I	4. 频率值F	5. 有功功率量P
	7. 损耗因数D	8. 电阻值R	9. 相位角 ϕ	6. 无功功率值Q

四、等效方式：

RC内部串、并等效电路图



图中， C_x 为实际电容量， R_s 为引线电阻， L_o 为引线电感， R_p 为极间绝缘电阻， C_o 为极间分布电容，实际电感、电容、电阻并非理想的电抗或电阻元件，而是以串联或并联形式呈现为一个复阻抗元件，本仪器根据串联或并联等效电路来计算其所需值，不同等效电路将得到不同的结果，其不同性取决于不同的元件。一般对于低值阻抗元件（基本是高值电容和低值电感）用串联等效电路。

反之，对于高值阻抗元件（基本是低值电容和高值电感）使用并联等效电路。根据现场实际使用情况只有两种，（1）测试器件内部品质变化，选择等效方式为“并联等效”；（2）测试器件外部连接导线电阻变化，选择等效方式为“串联等效”。

五、仪器技术参数：

◆仪器正常工作条件

- 环境温度：-10℃ ~ +40℃；
- 相对湿度：≤90%；
- 工作电源：220V±10%工频；
- 额定频率：50Hz；
- 额定输出：22V/25A/500VA；
- 仪器体积：360×190×260mm（宽×高×深）；
- 重量：约8kg；

六、测量范围、分辨率及误差值：

电容测量档位：	误差值：
(1) 0.020 μF ~ 0.200 μF；	±1.0%；
(2) 0.200 μF ~ 2.000 μF；	±1.0%；
(3) 2.000 μF ~ 20.00 μF；	±1.0%；
(4) 20.00 μF ~ 200.0 μF；	±1.0%；
(5) 200.0 μF ~ 2000. μF；	±1.0%；

电容器无功功率：	0 ~ 20.00Mvar	误差值：	±1.5%；
电容器有功功率：	0 ~ 20.00kW	误差值：	±1.5%；
电容器损耗因数：	0 ~ 20.00%	误差值：	±1.5%；
电容器电阻分量：	0 ~ 10.00MΩ	误差值：	±1.5%；

电感测档位：	误差值：
(1) 0.200H ~ 2.000H	±1.0%；
(2) 2.000H ~ 20.00H	±1.0%；
(3) 20.00H ~ 200.0H	±1.0%；
(4) 200.0H ~ 2000. H	±1.0%；

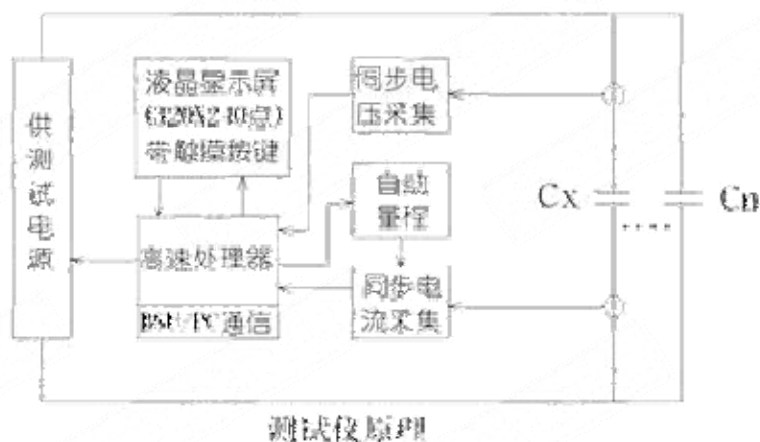
电感器无功功率：	0 ~ 20.00Mvar	误差值：	±1.5%；
电感器有功功率：	0 ~ 20.00kW	误差值：	±1.5%；
电感器损耗因数：	0 ~ 20.00%	误差值：	±1.5%；
电感器电阻分量：	0 ~ 10.00MΩ	误差值：	±1.5%；

七、钳形传感器测量范围及误差（部件）：

电流测量档位(AC)：	误差值：
-------------	------

0.000mA ~ 15.00A	±0.2%
------------------	-------

八、仪器工作原理：



该测试仪采用新一代高速混合微处理器，高度集成化，芯片内置双路高速 16 位 AD 转换器，同步采集被试电容器的电压信号电流信号，自动识别量程、程控放大器增益，其放大能力 1 千倍以上，所选用精密电阻器，温度影响小，将其转换数据经微处运算后，得到测试结果，送液晶屏显示全部测量参数，整个测量过程仪器自动完成。

九、使用前的注意事项：

- ▲ 仪器开箱后，按照仪器装箱单，检查是否相符。
- ▲ 在对仪器进行操作前，首先应详细阅读该本说明书，或在对本仪器熟悉的人员指导下进行，以免产生误操作。
- ▲ 电源输入线应与本仪器电源插座相同。
- ▲ 由于液晶体受温度影响，会导致屏幕灰度发生变化，如果字迹不清晰可调节旋钮。
- ▲ 钳形表一般和仪器一起使用，也可单独使用，每次用完后请放回保护盒里以免损坏。
- ▲ 仪器应在技术指标规定的环境中工作，仪器特别是连接测试导线应远离强电磁场，以免对测量产生干扰。
- ▲ 仪器测试完毕或排除故障需打开仪器时，应将电源开关置于关闭位置并拔下电源插头。
- ▲ 仪器测试电缆、电线、夹子应保持清洁，以保证测试接触良好。

十、解释测量结果的意义：

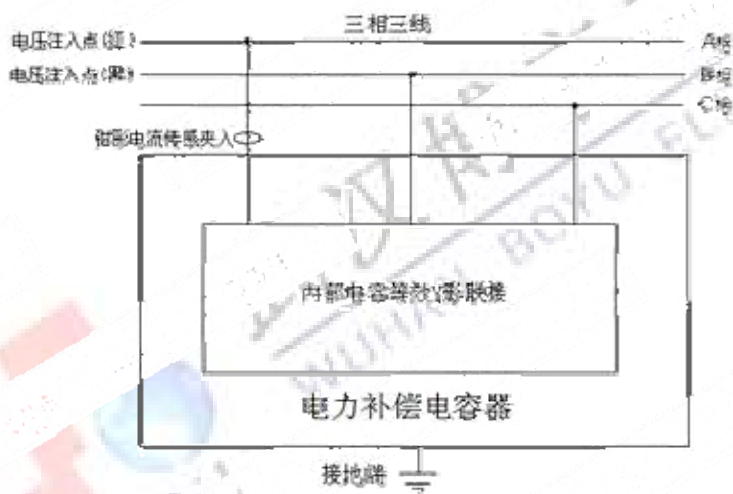
被测电容器		被测电感器	
U	被测电容器的端口电压；	U	被测电感器的端口电压；
I	被测电容器的电流；	I	被测电感器的电流；
F	试验电压频率；	F	试验电压频率；
C	被测电容器的电容；	L	被测电感器的电感；
R	被测电容器的阻性分量；	R	被测电感器的阻性分量；
D	被测电容器的损耗因数；	D	被测电感器的损耗因数；
Φ	电压与电流之间相位；	Φ	电压与电流之间相位；
Q	被测电容器的无功功率；	Q	被测电感器的无功功率；
P	被测电容器的有功功率；	P	被测电感器的有功功率；

十一、仪器面板及说明：

- ① 灰底黑字液晶，显示屏点阵 320X240 带屏幕触摸按键功能。
- ② 仪器 USB 通信接口，连接笔记本电脑，可以数据下载、电脑虚拟仪器采集。
- ③ 电源插座带保险丝，内置 5A 保险丝 2 只， 备用保险丝 1 只。
- ④ 电源开关。
- ⑤ 仪器接地。
- ⑥ 输出信号插座公共端（黑线）。
- ⑦ 输出信号插座交流 10V（红线）供电容测量接口。
- ⑧ 输出信号插座交流 3V（（红线）供电感测量接口。
- ⑨ 钳形电流传感器输入插座。

十二、仪器接线方法：

电力电容器组内部联接方式一般采用星形联接(Y)和三角形联接(Δ)。实际运行经验表明，三角形联接电容器组其损坏率远高于星形联接电容器组，目前高压并联电容器组多数采用星形联接。该仪器可测试电力高压并联电容器组，其内部连接方式有：三相 Δ 形、三相 Y 形、三相 Yn 形、三相 III 形。



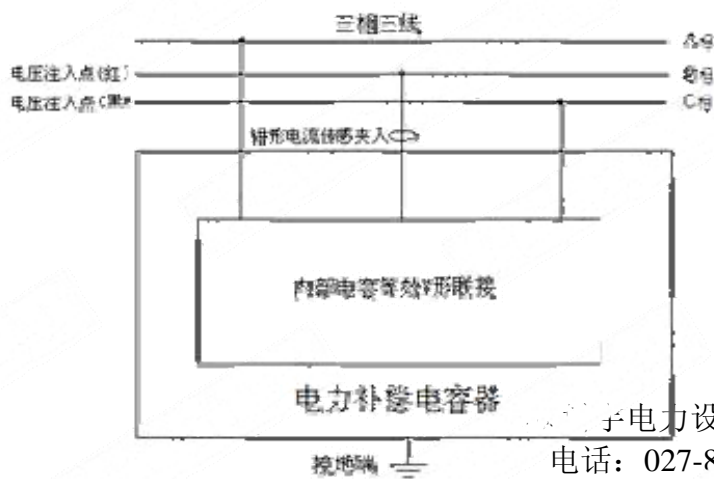
1. Y 形内部联线电容测量

□ Y 形联接 A 相接线：

- 仪器面板接线 ① 黑色测量线插在（输出）；
 ② 红色测量线插在（电容）；
 ③ 钳形电流传感器插在（测量）；
- 按接线图（1）三相 Y 形 A 相测量接线方法，测量线由仪器测量输出端对应插好，将红色夹子夹在母线排 A 相上、黑色夹子夹在母线 B 相上，然后将电流测量线插在仪器接口上拧紧、钳形传

感器应套在高压电容器组 A 相引线上，方可测量，完成后转下一相接线。

Y 形联接被试电容 A 相接线图（1）



□ Y 形联接 B 相接线：

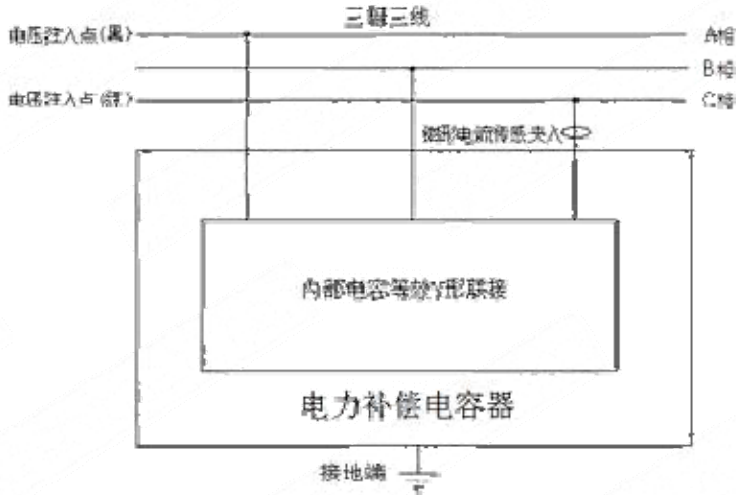
- 仪器面板接线 ① 黑色测量线插在（输出）；
 ② 红色测量线插在（电容）；
 ③ 钳形电流传感器插在（测

量）；

接线图（2）三相 Y 形 B 相测量接线方法，测量线由仪器测量输出端对应插好，将红色夹子夹在母线排 B 相上、黑色夹子夹在母线 C 相

上，然后将电流测量线插在仪器接口上拧紧、钳形传感器应套在高压电容器组 B 相引线上，方可测量，完成后转下一相接线。

Y 形联接被试电容 C 相接线图 (2)

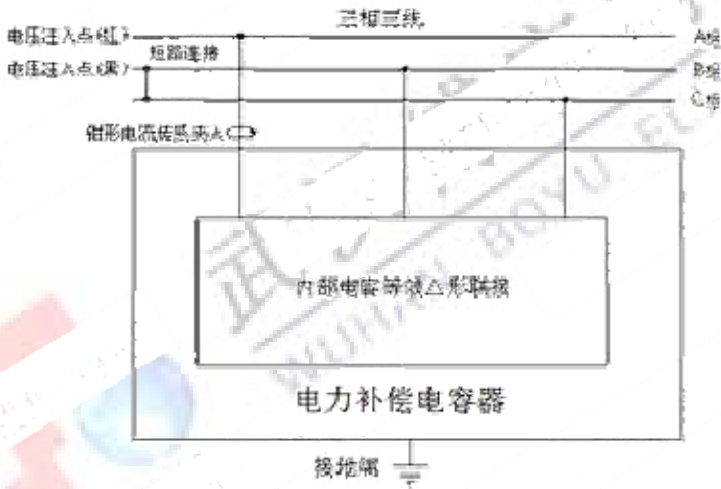


□ Y 形联接 C 相接线:

- 仪器面板接线 ① 黑色测量线插在 (输出);
② 红色测量线插在 (电容);
③ 钳形电流传感器插在 (测量);

接线图 (3) 三相 Y 形 C 相测量接线方法，测量线由仪器测量输出端对应插好，将红色夹子夹在母线排 C 相上、黑色夹子夹在母线 A 相上，然后将电流测量线插在仪器接口上拧紧、钳形传感器应套在高压电容器组 C 相引线上，方可测量，完成后转下一相接线。

Y 形联接被试电容 B 相接线图 (3)



2. △形内部联线电容测量接线

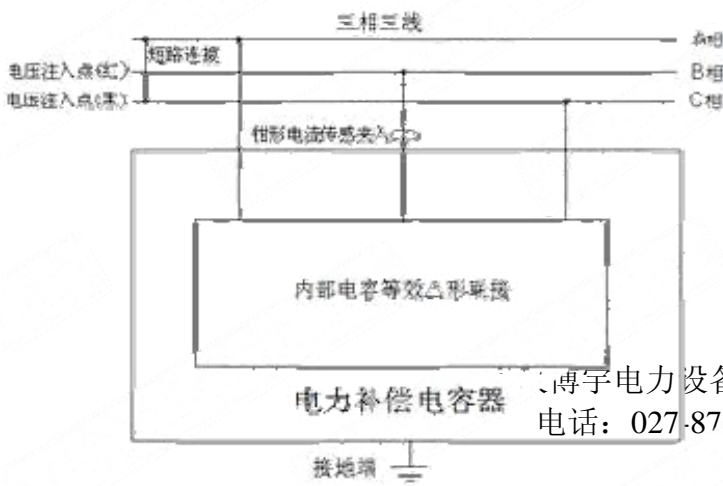
□ △形联接 A 相接线:

- 仪器面板接线 ① 黑色测量线插在 (输出);
② 红色测量线插在 (电容);
③ 钳形电流传感器插在 (测量);

接线图 (4) 三相△形 A 相测量接线方法，测量线由仪器测量输出端对应插好，将红色夹子夹在母线排 A 相上、黑色夹子夹在母线 B 相上，短接 BC 相，然后将电流测量线插在仪器接口上拧紧、钳形传感器应套在高压电容器组 A 相引线上，

方可测量，完成后转下一相接线。

△ 形联接被试电容 A 相接线图 (4)



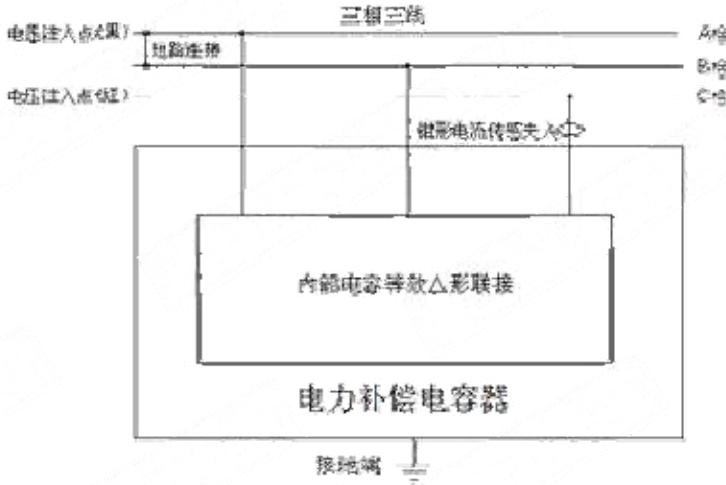
□ △形联接 B 相接线:

- 仪器面板接线 ① 黑色测量线插在 (输出);
② 红色测量线插在 (电容);
③ 钳形电流传感器插在 (测量);

接线图 (5) 三相△形 B 相测量接线方法，

测量线由仪器测量输出端对应插好，将红色夹子夹在母线排 B 相上、黑色夹子夹在母线 C 相上，短接 AC 相，然后将电流测量线插在仪器接口上拧紧、钳形传感器应套在高压电容器组 B 相引线上，方可测量，完成后转下一相接线。

△形联接被试电容 B 相接线图 (5)

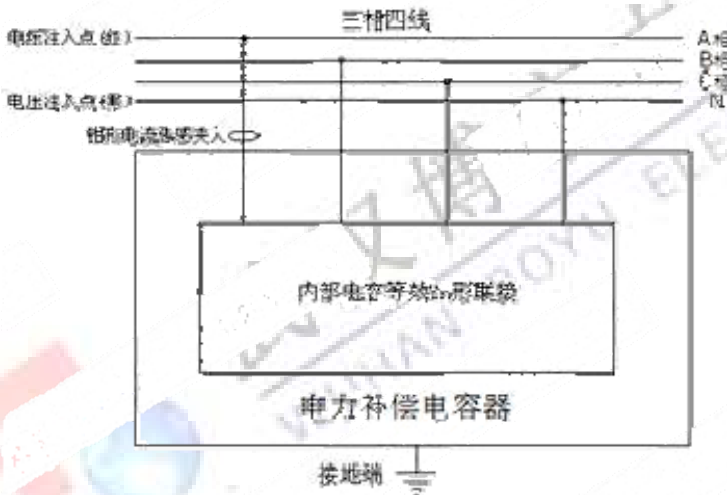


□ △形联接 C 相接线图:

- 仪器面板接线 ① 黑色测量线插在 (输出);
② 红色测量线插在 (电容);
③ 钳形电流传感器插在 (测量);

接线图 (6) 三相△形 C 相测量接线方法，测量线由仪器测量输出端对应插好，将红色夹子夹在母线排 C 相上、黑色夹子夹在母线 A 相上，短接 AB 相，然后将电流测量线插在仪器接口上拧紧、钳形传感器应套在高压电容器组 C 相引线上，方可测量，完成后转下一相接线。

△形联接被试电容 C 相接线图 (6)



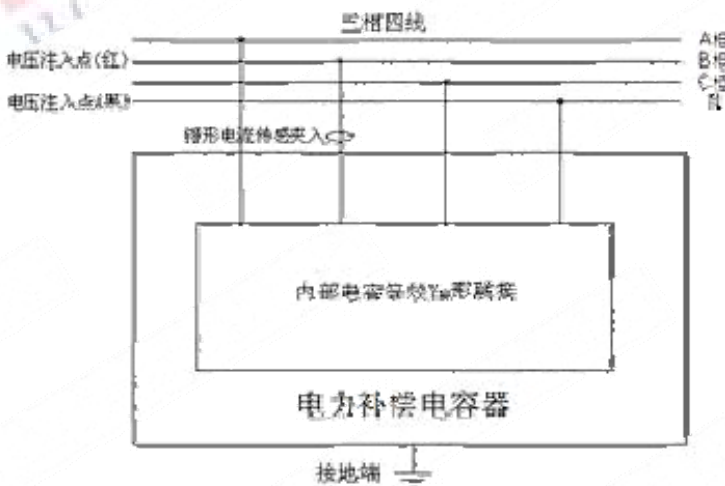
3. Yn 形内部联线电容测量

□ Yn 形联接 A 相接线图:

- 仪器面板接线 ① 黑色测量线插在 (输出);
② 红色测量线插在 (电容);
③ 钳形电流传感器插在 (测量);

接线图 (7) 三相四线 Yn 形 A 相测量接线方法，测量线由仪器测量输出端对应插好，将红色夹子夹在母线排 A 相上、黑色夹子夹在 N 线上，然后将电流测量线插在仪器接口上拧紧、钳形传感器应套在高压电容器组 A 相引线上，方可测量，完成后转下一相接线。

Yn 形联接被试电容 A 相接线图 (7)

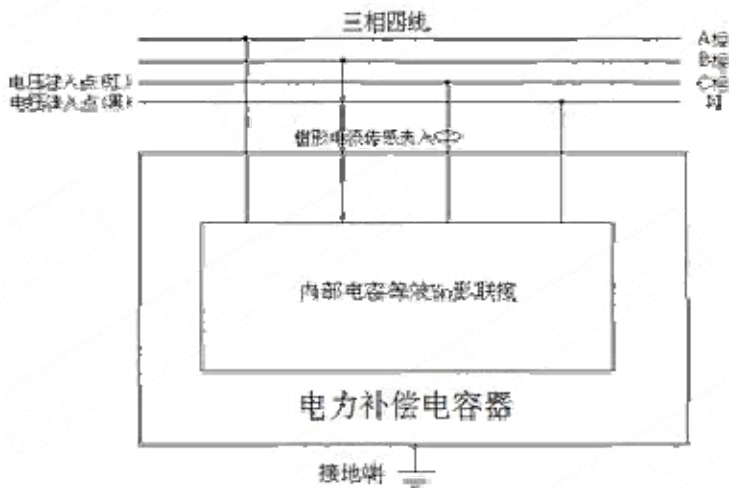


Yn 形联接 B 相接线图:

- 仪器面板接线 ① 黑色测量线插在 (输出);
② 红色测量线插在 (电容);
③ 钳形电流传感器插在 (测量);

接线图 (8) 三相四线 Yn 形 B 相测量接线方法，测量线由仪器测量输出端对应插好，将红色夹子夹在母线排 B 相上、黑色夹子夹在 N 线上，然后将电流测量线插在仪器接口上拧紧、钳形传感器应套在高压电容器组 B 相引线上，方可测量，完成后转下一相接线。

Yn形联接被试电容B相接线图(8)

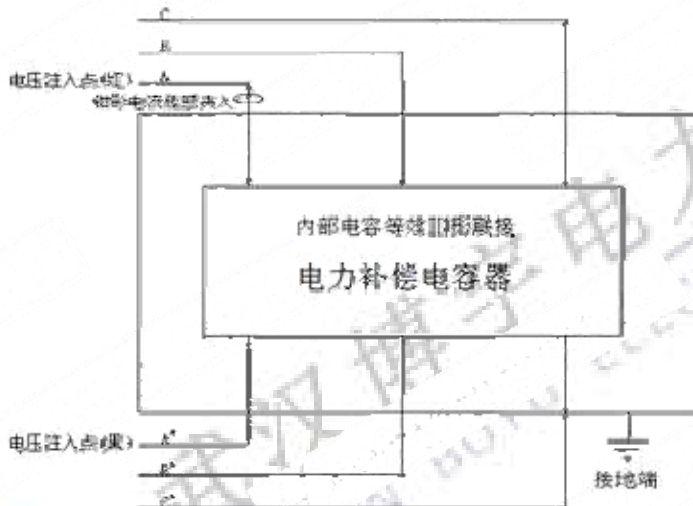


□ Yn形联接C相接线:

- 仪器面板接线 ① 黑色测量线插在(输出);
② 红色测量线插在(电容);
③ 钳形电流传感器插在(测量);

接线图(9)三相四线Yn形C相测量接线方法,测量线由仪器测量输出端对应插好,将红色夹子夹在母线排C相上、黑色夹子夹在N线上,然后将电流测量线插在仪器接口上拧紧、钳形传感器应套在高压电容器组C相引线上,方可测量,完成后转下一相接线。

Yn形联接被试电容C相接线图(9)



4. III形内部联线电容测量

□ III形联接A、B、C相接线:

- 仪器面板接线 ① 黑色测量线插在(输出);
② 红色测量线插在(电容);
③ 钳形电流传感器插在(测量);

接线图(10)三相III形A相测量接线方法,测量线由仪器测量输出端对应插好,将红色夹子夹在母线排A相上、黑色夹子夹在A'线上,然后将电流测量线插在仪器接口上拧紧、钳形传感器应套在高压电容器组A相引线上,方可测量,完成后转下一相接线,B、C相依次移动接线相同。

III形联接被试电容接线图(10)



5. 电感电抗测量

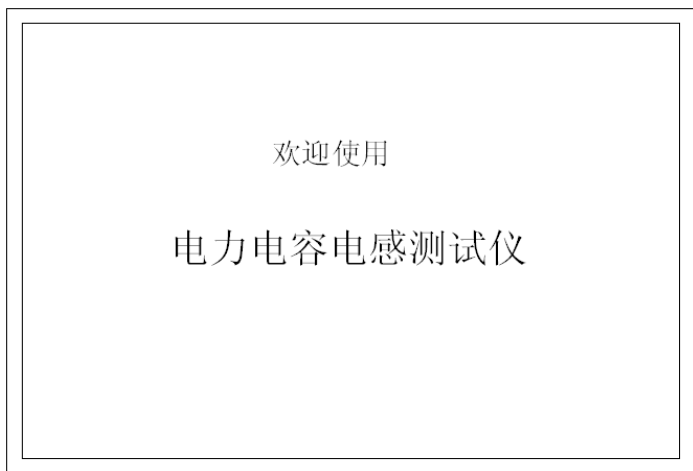
□ 电感、电抗器测量:

- 仪器面板接线 ① 黑色测量线插在(输出);
② 红色测量线插在(电感);
③ 钳形电流传感器插在(测量);

接线图(11)电感电抗测量接线方法,测量线由仪器测量输出端按颜色对应插好,将红色夹子夹在母线排一端上、黑色夹子夹在另一端上,然后将电流测量线插在仪器接口上拧紧、钳形传感器应套在电抗器引线上方可测量,完成后转下一接线。

被试电感电抗接线图(11)

十三、仪器操作方法：



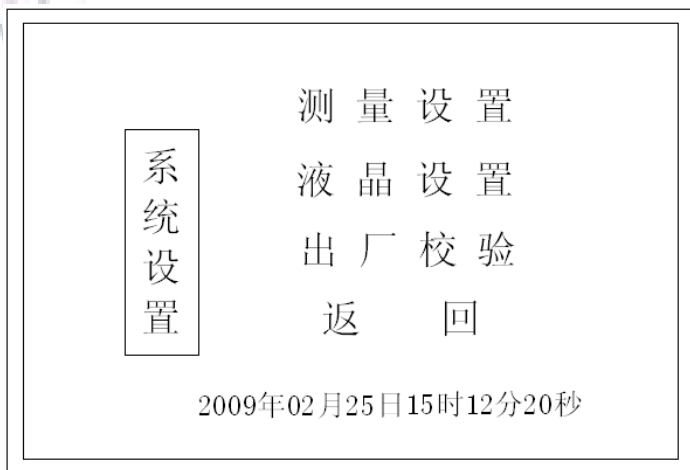
□ 开机画面显示；

- ☆ 在检查接线正确后，方可接通电源开关，液晶屏幕显示开机界面。
- ☆画面，显示画面自动闪过之后，进入主菜单画面，等待下步操作。



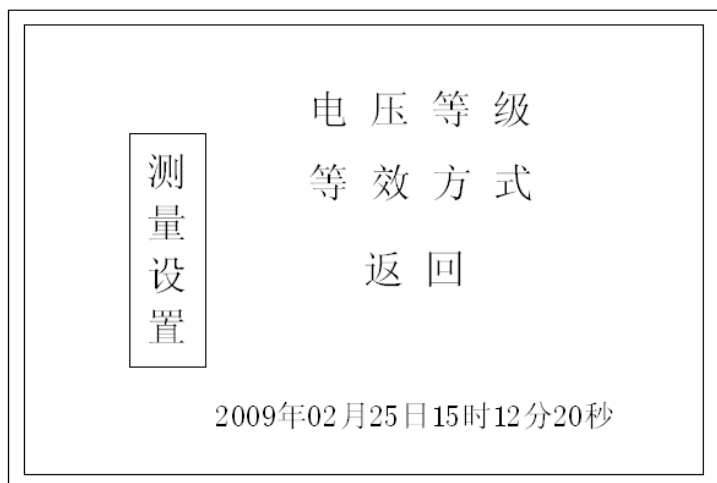
□ 示主菜单；

- ☆ 进入显示主菜单画面；
- ☆ 第一步操作“系统参数”点击对应标题进入下层操作菜单；
- ☆ 系统参数设置完毕后，以后可直接操作电容、电感测量；
- ☆“电容测量”点击对应标题进入下层操作菜单；
- ☆“电感测量”点击对应标题进入下层操作菜单；



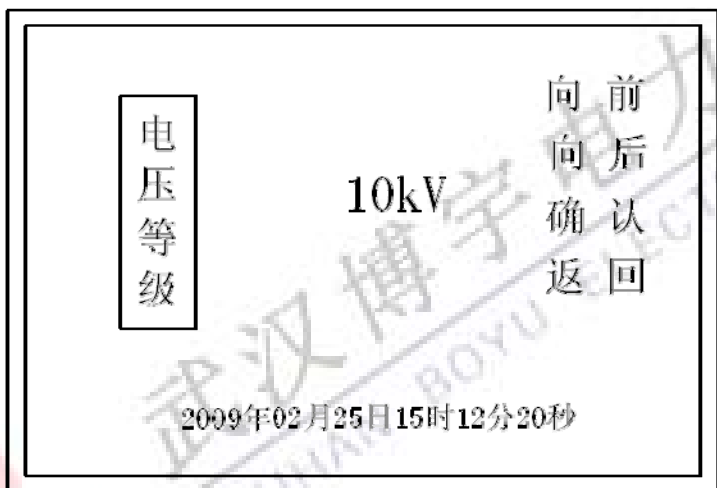
□ 系统设置；

- ☆ 进入系统设置后，点击“测量设置”进入下层操作菜单；
- ☆ 其他操作：
- ☆ 点击“测量设置”进入下层对应操作菜单；
- ☆ 点击“液晶设置”进入下层对应操作菜单；
- ☆ 点击“出厂校验”进入下层对应操作菜单，有密码输入保护，仪器校验出厂已完成；
- ☆ 点击“返回”返回上层操作菜单；



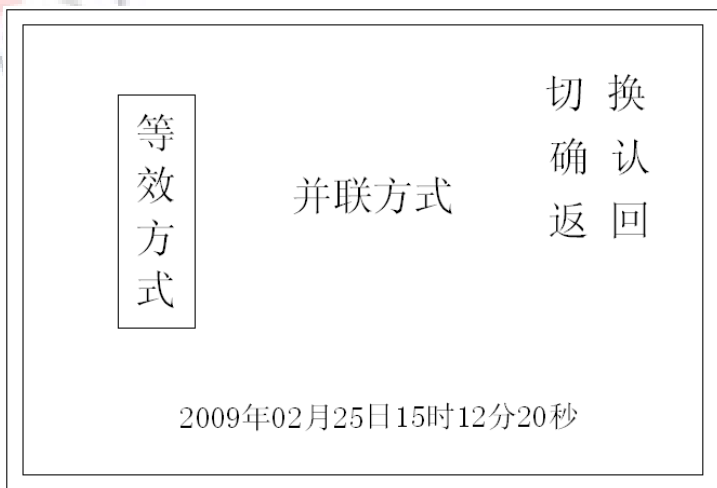
□ 测量设置;

- ☆ 进入测量设置，显示设置操作选项画面，
- ☆ 点击“电压等级”进入下层对应操作菜单；
- ☆ 点击“等效方式”进入下层对应操作菜单；
- ☆ 点击“返回”返回上层操作菜单；



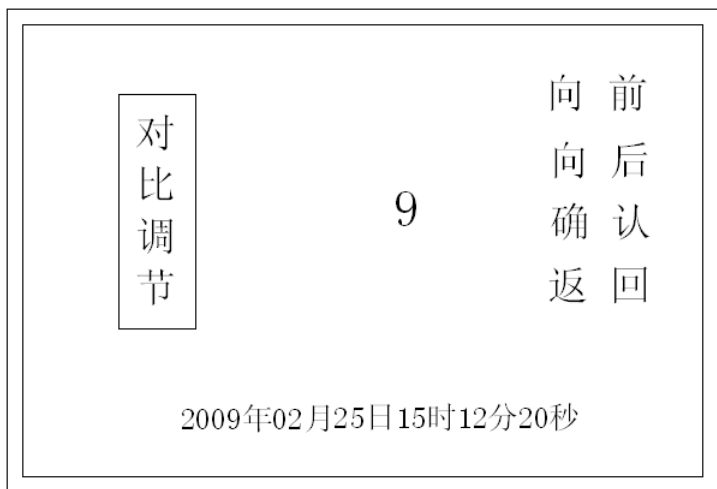
□ 电压等级;

- ☆ 进入电压等级画面；
- ☆ 点击“向前”或“向后”翻出所需设置电压等级；
- ☆ 点击“确认”保存设置；
- ☆ 点击“返回”返回上层操作菜单；



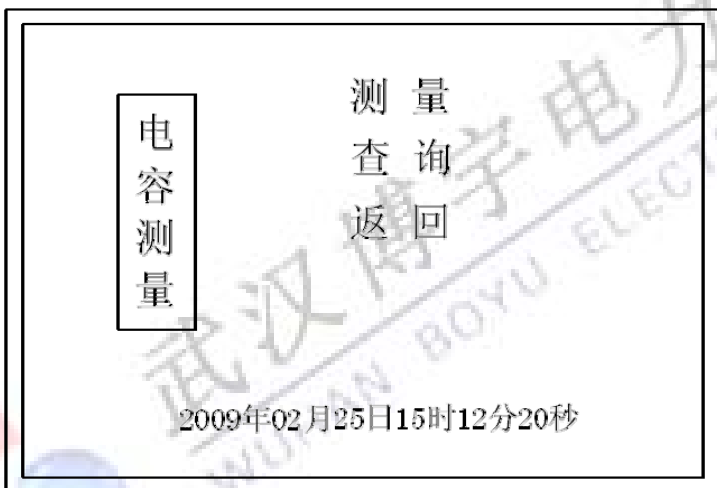
□ 等效方式;

- ☆ 进入等效方式画面，
- ☆ 点击“切换”选择并联方式或串联方式；
- ☆ 点击“确认”保存设置；
- ☆ 点击“返回”返回上层操作菜单；



□ 对比调节;

- ☆ 进入对比度调节显示画面;
- ☆ 点击“向前”或“向后”从1-9之间, 进行对比度微调;
- ☆ 点击“确认”保存设置;
- ☆ 点击“返回”返回上层操作菜单;

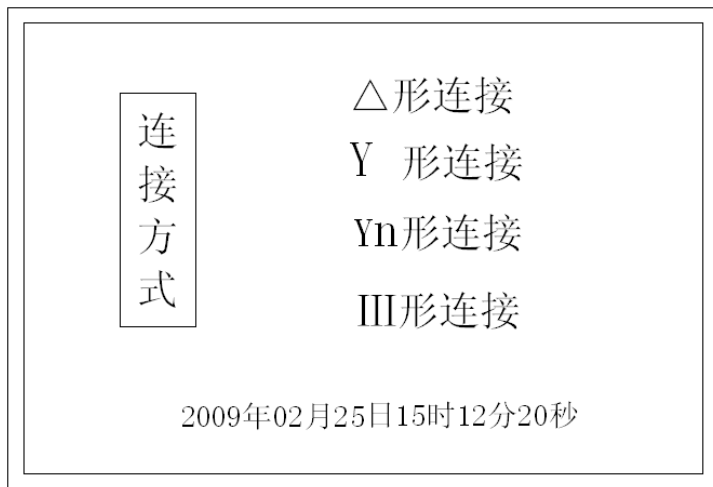


□ 电容测量;

- ☆ 进入电容测量显示画面;
 - ☆ 点击“测量”进入下层对应操作菜单;
 - ☆ 点击“查询”进入下层对应操作菜单;
 - ☆ 点击“返回”返回上一屏画面;
-
-
-

□ 连接方式;

- ☆ 进入连接方式显示画面;
- ☆ 点击“△形连接”进入下层对应操作菜单;
- ☆ 点击“Y形连接”进入下层对应操作菜单;
- ☆ 点击“Yn形连接”进入下层对应操作菜单;
- ☆ 点击“III形连接”进入下层对应操作菜单;



电压等级: 10kV	并联方式	
连接方式: A B C		测量
U : C a:		保存
I : C b:		查询
F : C c:		返回
△形连接 C :		
R : Q :		
D : Φ :		
2009年02月25日15时12分20秒		

△形连接显示画面;

- ☆ 测量过程必须经过 3 次测量完成;
- ☆ 依次点击“测量” A 相测试、BC 短接;
- ☆ 依次点击“测量” B 相测试、CA 短接;
- ☆ 依次点击“测量” C 相测试、BA 短接;
- ☆ 三相测量结束后, 点击“保存”, 将当前测量数据保存在单元内, 供查询或下载;
- ☆ 点击“查询”进入下一屏电容查询画面;
- ☆ 点击“返回”返回上一屏画面;

电压等级: 10kV	并联方式	
连接方式: A B		测量
U : C a:		保存
I : C b:		查询
F : C c:		返回
Y形连接 C :		
R : Q :		
D : Φ :		
2009年02月25日15时12分20秒		

Y形连接显示画面;

- ☆ 测量过程必须经过 3 次测量完成;
- ☆ 依次点击“测量” A 相测试;
- ☆ 依次点击“测量” B 相测试;
- ☆ 依次点击“测量” C 相测试;
- ☆ 三相测量结束后, 点击“保存”, 将当前测量数据保存在单元内, 供查询或下载;
- ☆ 点击“查询”进入下一屏电容查询画面;
- ☆ 点击“返回”返回上一屏画面;

电压等级: 10kV	并联方式	
连接方式: A n		测量
U : C a:		保存
I : C b:		查询
F : C c:		返回
Yn形连接 C :		
R : Q :		
D : Φ :		
2009年02月25日15时12分20秒		

Yn形连接显示画面;

- ☆ 测量过程必须经过 3 次测量完成;
- ☆ 依次点击“测量” A 相测试;
- ☆ 依次点击“测量” B 相测试;
- ☆ 依次点击“测量” C 相测试;
- ☆ 三相测量结束后, 点击“保存”, 将当前测量数据保存在单元内, 供查询或下载;
- ☆ 点击“查询”进入下一屏电容查询画面;
- ☆ 点击“返回”返回上一屏画面;

电压等级: 10kV	并联方式	
连接方式: A /A		测 量
U :	C a:	保 存
I :	C b:	查 询
F :	C c:	返 回
III形连接	C :	
R :	Q :	
D :	Φ:	
2009年02月25日15时12分20秒		

III形连接显示画面;

- ☆ 测量过程必须经过 3 次测量完成;
- ☆ 依次点击“测量”A 相测试;
- ☆ 依次点击“测量”B 相测试;
- ☆ 依次点击“测量”C 相测试;
- ☆ 三相测量结束后, 点击“保存”, 将当前测量数据保存在单元内, 供查询或下载;
- ☆ 点击“查询”进入下一屏电容查询画面;
- ☆ 点击“返回”返回上一屏画面;

电压等级: 10kV	并联方式	
		测 量
U :		保 存
I :		查 询
F :		返 回
	L :	
R :	Q :	
D :	Φ:	
2009年02月25日15时12分20秒		

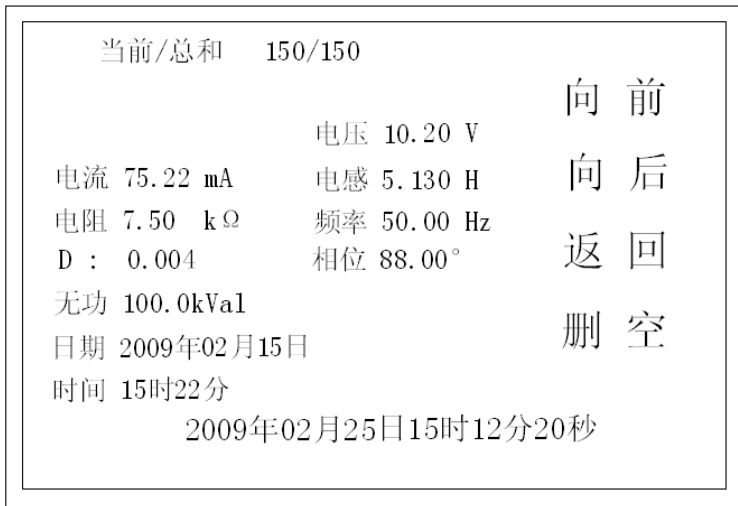
电感测量显示画面;

- ☆ 依次点击“测量”测试;
- ☆ 测量结束后, 点击“保存”, 将当前测量数据保存在单元内, 供查询或下载;
- ☆ 点击“查询”进入下一屏电容查询画面;
- ☆ 点击“返回”返回上一屏画面;

当前/总和	150/150	
Yn形连接		向 前
测量相位 A	电压 10.20 V	向 后
电流 75.22 mA	电容 10.13 uF	返 回
电阻 7.50 kΩ	频率 50.00 Hz	删 空
D : 0.004	相位 88.00°	
无功 100.0kVal		
日期 2009年02月15日		
时间 15时22分		
2009年02月25日15时12分20秒		

电容查询显示界面;

- ☆ 进入电容查询显示界面;
- ☆ 点击“向前”或“向后”进行翻动查询保存数据;
- ☆ 点击“返回”返回上一屏画面;
- ☆ 点击“删空”将电容测量保存数据全部删除;



□ 电感查询显示界面；

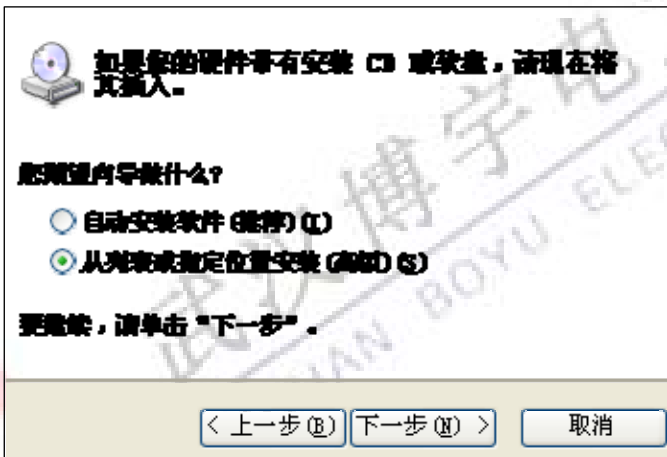
- ☆ 进入电容查询显示界面；
- ☆ 点击“向前”或“向后”进行翻动查询保存数据；
- ☆ 点击“返回”返回上一屏画面；
- ☆ 点击“删空”将电感测量保存数据全部删除；

■ 测量校验：

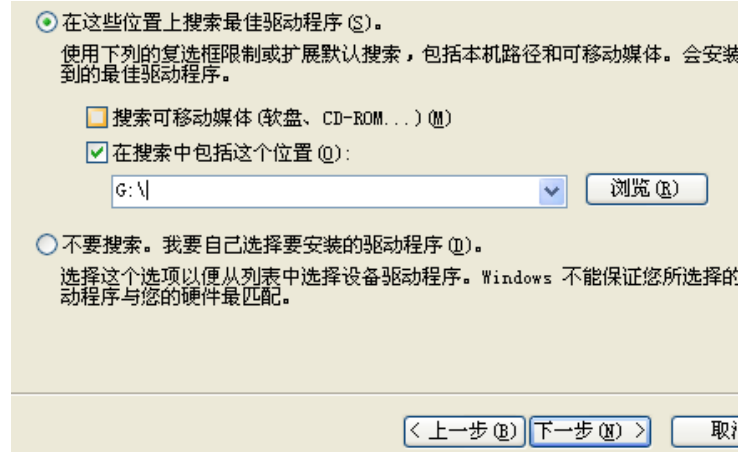
一般地说，用户不需进行此项操作，仪器在出厂时已经校验过，此项必须输入密码，方可使用。

十四、与电脑数据通讯

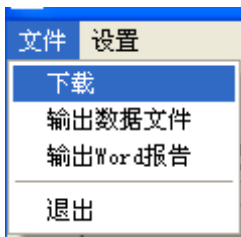
□ USB 驱动程序的安装



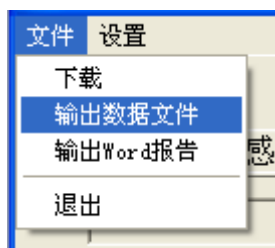
第一次用电脑连接需要安装 USB 驱动程序。在连接好 USB 连接线，并打开仪器电源后，将会出现发现新硬件的提示，安装驱动软件的提示，选择“从列表或指定位置安装”，再选择“下一步”。在“在搜索中包括这个位置”打勾，然后选择“浏览”选中本安装光盘的盘符。再选择“下一步”就完成了安装 USB 驱动。



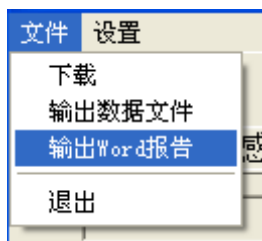
□ 菜单功能介绍



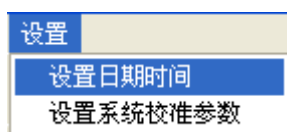
下载，当打开仪器电源并连接好 USB 连接线后可将测试后的数据下载到电脑中，选择后将出现一个进度条，完成后，将显示下载后的电容电感数据。



输出数据文件，将会将下载后的电容电感数据保存成 Excel 表格格式的文件，方便以后查看。输出完成后，会提示保存的文件名称和保存所在的路径。



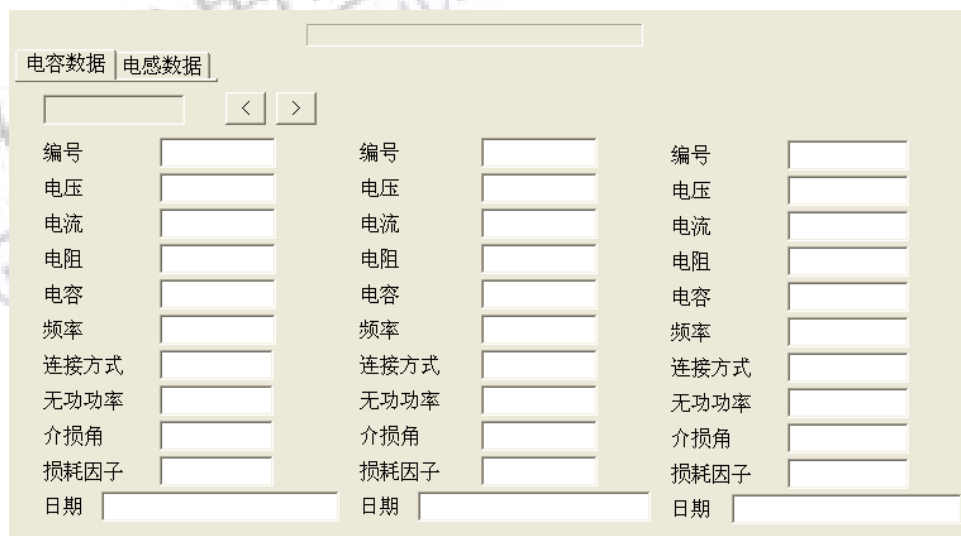
输出 Word 报告，将当前显示的电容或者电感数据生成一个 Word 文档的试验报告，选择输出电容数据的 Word 报告，将会出现一个对话框，要求输入电容三相的标准值或出厂值，然后会在生成的 Word 报告中，自动填入此项数据，自动计算并填入实际测量值与标准值的误差，以供参考。



设置日期时间，可将电脑当前的时间输入到仪器上，用于修正仪器内部的时钟。



设置系统校准参数，同仪器中的出厂校验，一般地说，用户不需进行此项操作，仪器在出厂时已经校验过，此项必须输入密码，方可使用。



选择“电容数据”或“电感数据”可在下载后的电容电感数据显示中切换，“《”和“》”两个按键则可以向前或向后显示一组数据。当前显示的数据将能输出成为 Word 试验报告。

十四、产品成套：

部件	数量	部件	数量
电容电感测试仪	1	钳形电流传感器	1
测试电压线和夹子	2	短接线、接地线	1
仪器电源线	1	5A 保险管 250V	2

仪器使用说明书	1	产品出厂合格证	1
USB 通信连线	1	软件光盘	1

用户收到仪器后，按照仪器的装箱单，开箱检查是否相符，核对上述内容，若发生缺少，请立即与本公司联系。

十五、贮存及运输：

本仪器应在原包装条件下，放室内贮存。其环境温度为 $-10\sim 60^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度 $\gt 90\%$ ，室内不应含有足以引起腐蚀气体。仪器周围无剧烈的机械振动和冲击。无强烈的电磁场作用。运输条件参照贮存条件。

十六、仪器保修：

保修期：使用单位从本公司购买仪器时，自公司发运日期起计算，保修期三年。保修期内，由于使用者操作不当而损坏仪器者，维修费用由用户承担。

★ 仪器由本公司负责终身维修。