

## 尊敬的顾客

感谢您使用本公司 YTC2221 双钳相位伏安表。在您初次使用该仪器前，请您详细地阅读本使用说明书，将可帮助您熟练地使用本仪器。



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的差别。如果有改动的话，我们会用附页方式告知，敬请谅解！您有不清楚之处，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。三年（包括三年）内如产品出现缺陷，实行免费维修。三年以上如产品出现缺陷，实行有偿终身维修。如有合同约定的除外。

### ◆ 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。*

#### 一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、简介.....	5
二、技术规格.....	5
三、结构.....	9
四、操作.....	9
五、电池管理.....	14
六、注意事项.....	14
七、装箱单.....	15

## 一、简介

YTC2221 双钳相位伏安表是一款专为现场测试的多功能智能仪表，由主机、电流钳(2把)、测试线(4条)等组成。主机采用3.5寸真彩液晶屏，图形菜单界面显示，所测参数同屏显示，一目了然。电流钳一体化手柄设计，便于操作，非常适用于排线密集的场所。仪表可以在被测回路不开路的情况下，同时测量两路交流电压、电流、电压间相位、电流间相位、电压电流间相位、频率、有功功率、无功功率、视在功率、功率因数，电压电流相位图指示，判别变压器接线组别、感性、容性电路，测试二次回路和母差保护系统，读出差动保护各组CT之间的相位关系，检查电度表的接线正确与否，检修线路设备等，为用电检查人员提供一种安全、准确、便捷的智能仪表。适用于电力、石油化工、冶金、铁路、气象、工矿企业、科研院校、计量部门等。尤其适用于电能计费系统及继电保护系统。

仪表配有USB接口，可存储99组数据，通过系统软件上传所存数据到电脑，实现历史数据读取、查询、保存、报表、打印等。

## 二、技术规格

### 1. 基准条件和工作条件

影响量	基准条件	工作条件	备注
环境温度	23℃±1℃	-10℃~40℃	/
环境湿度	40%~60%	<80%	/
信号波形	正弦波	正弦波	$\beta = 0.01$
信号频率	50HZ±1HZ	45HZ~65HZ	/
仪表工作电压	7.4V±0.5V	7.4V±1V	/
测相位频率相序时 电流幅值	1A±0.1A	2mA~20.0A	/
测相位频率相序时 电压幅值	100V±10V	10V~600V	/
测功率功率因数时 电流幅值	1A±0.1A	20mA~20A	/

测功率功率因数时 电压幅值	100V±10V	10V~600V	/
外电场、磁场	应避免		
被测导线位置	被测导线处于钳口的近似几何中心位置		

## 2. 一般规格

功 能	同时测量两路交流电压、电流、电压间相位、电流间相位、电压电流间相位、频率、有功功率、无功功率、视在功率、功率因数，电压电流相位图指示，判别变压器接线组别、感性、容性电路，测试二次回路和母差保护系统，读出差动保护各组 CT 之间的相位关系，检查电度表的接线正确与否，检修线路设备等
电 源	DC 7.4V 大容量可充锂电池，USB 充电接口，充满电连续工作约 8 小时
额定电流	约 180mA max
显示模式	3.5 寸真彩液晶屏显示
仪表尺寸	长宽厚：207mm×101mm×45mm
钳口尺寸	φ7.5mm×13mm
量 程	交流电压：0.00V~600V
	交流电流：0.0mA~20A
	相位：0.0° ~360.0°
	频率：45.00Hz~65.00Hz
	有功功率：0.0W~12kW
	无功功率：0.0VAR~12kVAR
	视在功率：0.0VA~12kVA
功率因数：-1~+1	
分 辨 率	电压：AC 0.01V
	电流：AC 0.1mA
	相位：0.1°
	频率：0.01Hz

	有功功率：0.1W
	无功功率：0.1VAR
	视在功率：0.1VA
	功率因数：0.001
精    度 (基准条件下)	电压：±(0.5%量程)
	电流：±(0.5%量程)
	相位：±1°（注：工作条件下的相位误差：10mA~20A 为±3°； 10mA 以下±6°）
	有功功率±(1.0%量程)
	无功功率±(1.0%量程)
	视在功率±(1.0%量程)
	频    率±(1.0%量程)
	功率因数±0.03
检测速率	约 2 秒/次
数据保持	测试中按 <b>HOLD</b> 键保持数据，“HD” 符号显示
数据存储	99 组
充电接口	USB 接口
自动关机	开机约 15 分钟后，仪表自动关机，以降低电池消耗
液晶亮度	按 <b>上下箭头</b> 键可以调节 LCD 背光亮度
电压检测	当电池电压低于 6.5V 时，电池电压低符号显示，提醒给电池充电
仪表质量	主机：370g(带电池)
	电流钳：185g×2
	测试线：250g
	总质量：约 1.8kg
测试线长度	1.5m
电流钳线长	2m
工作温湿度	-10℃~40℃；80%Rh 以下

存放温湿度	-10℃~60℃；70%Rh 以下
输入阻抗	测试电压输入阻抗为：1MΩ
耐 压	仪表线路与外壳间耐受 1000V/50Hz 的正弦波交流电压历时 1 分钟
绝 缘	仪表线路与护套外壳之间 $\geq 100M\Omega$
结 构	双重绝缘，带绝缘防振护套
适合安规	IEC61010-1 CAT III 600V，IEC61010-031，IEC61326，污染等级 2

### 三、结构



### 四、操作

#### 1. 基本操作

按 **POWER** 键开关机, 开机后 LCD 显示, 15 分钟后仪表关机, 此时按 **POWER** 键继续工作。

开机后进入功能选择界面, 分别为: 数据测量, 数据查询和数据删除。按 **上下箭头** 键可切换选择, 按 **ENTER** 键确认进行当前选择并进入相应界面。按 **ESC** 键退出当前界面返回上级界面。

进入数据测量界面, 显示电压、电流、相位、频率、功率和功率因数信息; 按 **HOLD** 键锁定并自动编号存储数据, 再按 **HOLD** 键取消锁定。锁定数据

时“HD”符号指示，显示“S: 01”等组别号，仪表可以存储 99 组数据。按上下箭头键可以调节 LCD 背光亮度。按左右箭头键切换显示电压电流相量图。

进入数据查阅界面，查阅数据时“RD”符号指示。按左右箭头键选择数据组递增或递减的步进值（“SP”符号指示），步进范围 1、10。按上下箭头键选择数据组并查阅所存数据。

进入数据删除界面，按左右箭头键选择，按 ENTER 键确认。选择“是”删除存储的所有数据，选择“否”则退出当前界面。注意：数据删除后将不能恢复，请谨慎操作。

用随机配置的 USB 通讯线连接好仪表主机与电脑，仪表开机，运行软件，选择历史查阅，再读取、保存、报表、打印历史数据等。数据存储越多读取时间就更长。历史数据可以选择保存为 Txt 文本或 Excel 格式。

## 2. 测试

注 意	有电，危险！必须由经培训并取得授权资格的人员操作，操作者必须严格遵守安全规则，否则有电击的危险，造成人身伤害或设备损坏。
	危险！不能用于测量超过 600V 的电压线路，否则有电击危险，造成人身伤害或设备损坏。
	危险！不能用于测量超过 20A 的线路，可能损坏设备。
	测试前，先将测试线连接到仪表上，再将测试线连接到被测试线路中进行测试
	U1、U2 电压插孔和对应电流钳上 I1、I2 标记面为同名端。
	必须严格按照手册说明进行连线，I1、I2 不能插反。
	相位测试时电流从钳夹的正面输入。
	本仪表的相位测试关系：U1U2、I1I2、U1I1、U2I2 都是前一路信号超前后一路信号的相位。
	P1、Q1、S1、PF1 对应 U1-I1 的参数； P2、Q2、S2、PF2 对应 U2-I2 的参数。
测试完毕后须先将测试线撤离被测线路，才能从仪表上拔出。	

本仪表能测试两路交流电压、电流、电压间相位、电流间相位、电压电流间相位、频率、有功功率、无功功率、视在功率、功率因数，判别相序、感性、容性电路等。

测试接线如下：

单相测试：将被测电压线 L、N 对应接入仪表的 U1 红、COM 黑插孔，电流钳 I1 钳住被测 L 线路；也可以连接 U2 红、COM 黑、I2 测试。

三相四线测试：分两个步骤接线可以测试完三相四线的电压、电流、相位、频率、功率、功率因数等。（仪表两路电压是完全隔离，COM 端需对应连接）。

步骤一：将被测电压线 UA 黄、UB 绿、N 黑对应接入仪表的 U1 红、U2 红、COM 黑插孔，将电流钳 I1、I2 对应钳住被测线路 IA、IB；

步骤二：将被测电压线 UB 绿、UC 红、N 黑对应接入仪表的 U1 红、U2 红、

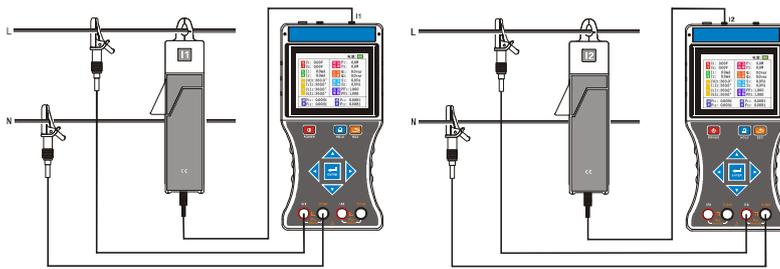
COM 黑插孔，将电流钳 I1、I2 对应钳住被测线路 IB、IC。

三相三线测试：将被测电压线 UA 黄、UC 红、UB 绿对应接入仪表的 U1 红、U2 红、COM 黑插孔，电流钳 I1、I2 对应钳住被测线路 IA、IC。参考接线图见后。（仪表两路电压是完全隔离，COM 端需对应连接）。

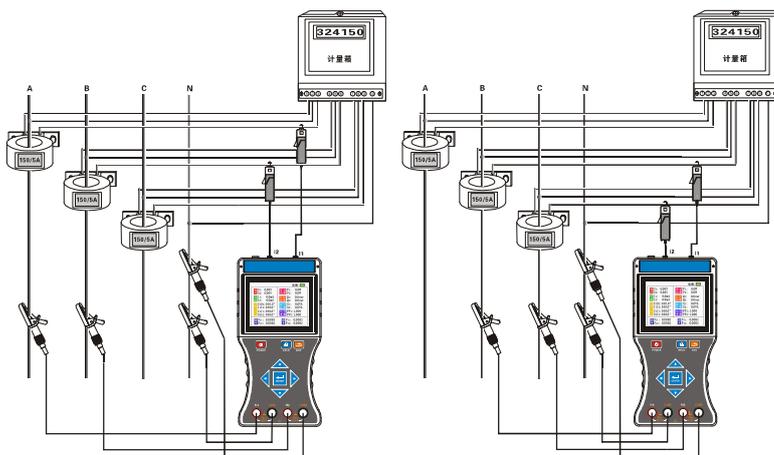
测试时，可以根据各种相位关系判断感性容性负载、相序、极性，若 U1I1 相位显示在  $0^{\circ} \sim 90^{\circ}$  范围，则被测负载为感性，显示在  $270^{\circ} \sim 360^{\circ}$  范围，则被测负载为容性；若显示相位都接近  $120^{\circ}$ ，则为正相序，且极性相同；若显示相位接近  $120^{\circ}$  和  $300^{\circ}$ ，则为正相序，且极性相反（可能有电流钳夹反或线路接线反），其他情况为反相序（不考虑缺相）。

接线参考图：

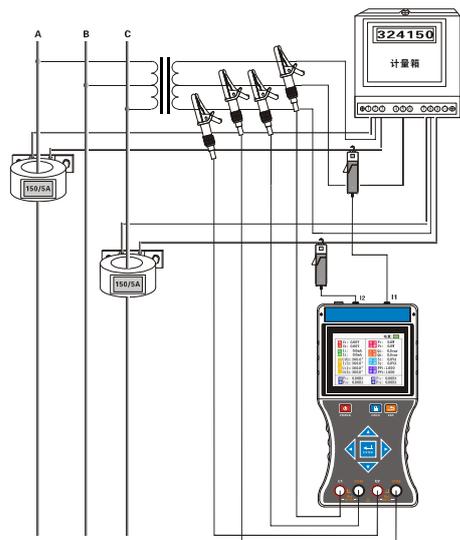
测试单相电压、电流、相位、频率、功率等：



测试三相四线电压、电流、相位、频率、功率、功率因数等：

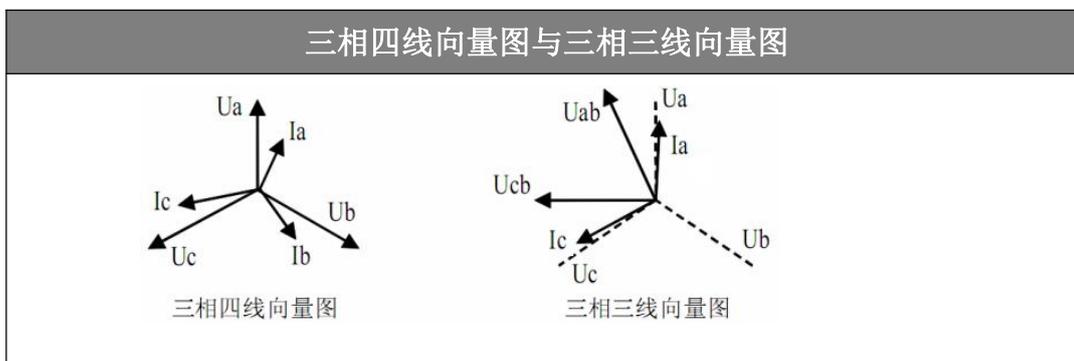


测试三相三线电压、电流、相位、频率、功率、功率因数等：



三相四线(三相负载平衡时的相位)			
相位关系	相位值	相位关系	相位值
Ua-Ub	120°	Ia-Ib	120°
Ub-Uc	120°	Ib-Ic	120°
Uc-Ua	120°	Ic-Ia	120°
Ua-Uc	240°	Ia-Ic	240°

三相三线(三相负载平衡时的相位)			
相位关系	相位值	相位关系	相位值
Uab-Ucb	300°	Ia-Ic	240°
Uab-Ia	30°	Ucb-Ic	330°





若电流钳方向接反或电流线接反所显示相位值会相差  $180^{\circ}$  ,即在以上标准值基础上增加  $180^{\circ}$

## 五、电池管理



- 及时给电池充电，长时间不使用仪表每 3 个月给电池充电一次。
- 警告！电池盖板没有盖好的情况下禁止进行测试，否者有危险。
- 更换电池时，请注意电池极性，否则可能损坏仪表。
  1. 当电池电压低于 6.5V 时，请及时充电，充电时间约 4 小时。
  2. 若更换电池，先确认仪表处于关机状态，松开电池盖板的螺丝，打开电池盖板，换上新电池，注意电池规格极性，盖好电池盖板，拧紧螺丝。
  3. 按 **POWER** 键看能否正常开机，若不能开机，请按第 2 步重新操作。
  4. 若用户无法更换电池，请与厂家联系。

## 六、注意事项

### 1. 电流钳的专用性

每台仪表的两把电流钳专用于本台仪表，不能换到另一台仪表使用。电流钳严防摔碰，钳口必须保持清洁，完全闭合测试才可靠。

### 2. 电流钳的保养

电流钳使用完毕后，应及时将钳口平面的尘埃除尽，不能用粗糙物或腐蚀剂清洁钳口平面，最好用软布加润滑剂(如：WD-40 润滑剂)轻轻擦拭。测试前也必须清洁好再使用。

3. 本仪表供二次回路和低压回路检测，不能用于测量高压线路中的电流，以预防触电。

## 七、装箱单

主机	1 台
仪表箱	1 个
电流钳	2 把
测试线	4 条(红黑各 2 条)
USB 充电器、充电线	1 套
锂电池	1 组(仪表内)
说明书、保修卡、合格证	1 份
光盘	1 张