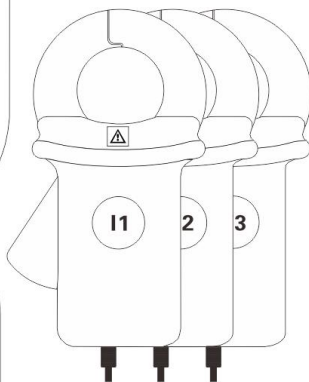
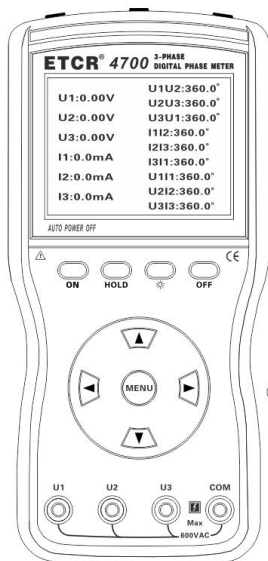


# ETCR<sup>®</sup> THREE PHASE DIGITAL PHASE METER 大口径三相数字相位伏安表

ETCR4700



www.etcrc.com.cn

MANUAL  
用户手册

广州市钰泰电子科技有限公司



# 目 录



注意.....	2
一. 简介.....	3
二. 电气符号.....	3
三. 技术规格.....	4
1. 基准条件和工作条件.....	4
2. 一般规格.....	4
3. 基准条件下基本误差及性能指标.....	6
五. 仪表结构.....	7
六. 操作方法.....	7
1. 开关机.....	8
2. 背光灯控制.....	8
3. 数据保持、取消、存储.....	8
4. 数据查阅、退出.....	8
5. 数据删除.....	8
6. 测试显示模式切换.....	8
7. 测试.....	9
七. 电池更换.....	12
八. 其他说明及注意事项.....	12
九. 配置清单.....	14

## 注意

感谢您购买了本公司的三相数字相位伏安表，为了更好地使用本产品，请一定：

——详细阅读本用户手册。

——遵守本手册所列出的操作注意事项。

- ◆ 任何情况下，使用本仪表应注意安全。
- ◆ 本仪表的 RS232-USB 接口与内部电路为非隔离接口，严禁在测试电压的时候连接电脑，否则会烧坏仪表或引起触电事故。必须先将电压测试线拔出仪表后才能连接 RS232-USB 数据线到电脑读取数据。说明书中的在线监测不适用于监测电压。
- ◆ 注意本仪表面板及背板的标贴文字及符号。
- ◆ 使用前应确认仪表及附件完好，无破损、裸露及断线才能使用。
- ◆ 不能用于测试高于 600V 的电压。
- ◆ 仪表后盖及电池盖板没有盖好禁止使用。
- ◆ 确定导线的连接插头已紧密地插入接口内。
- ◆ 仪表于潮湿状态下，请勿使用，或更换电池。
- ◆ 禁止在易燃性及危险场所测试。
- ◆ 测试线必须撤离被测导线后才能从仪表上拔出，不能手触输入插孔，以免触电。
- ◆ 请勿在强电磁环境下使用，以避免影响仪器正常工作。
- ◆ 不要同时操作 2 个或 2 个以上的按键，操作会无效。
- ◆ 仪表在使用中，机壳或测试线发生断裂而造成金属外露时，请停止使用。
- ◆ 请勿于高温潮湿，有结露的场所及日光直射下长时间放置和存放仪表。
- ◆ 仪表及电流钳口必须定期保养，保持清洁，不能用腐蚀剂和粗糙物擦拭钳口。
- ◆ 避免电流钳受冲击，尤其是钳口接合面。
- ◆ 仪表具有自动关机功能。
- ◆ 长时间不用本仪表，请取出电池，更换电池请注意电池极性。
- ◆ 注意本仪表所规定的测量范围及使用环境。
- ◆ 使用、拆卸、校准、维修本仪表，必须由有授权资格的人员操作。
- ◆ 由于本仪表原因，继续使用会带来危险时，应立即停止使用，并马上封存，由有授权资格的机构处理。
- ◆ 手册中的“”乃安全警告标志，使用者必须依照本手册内容进行安全操作。
- ◆ 手册中的“”等危险标志，使用者必须严格依照本手册内容进行安全操作。







## 一. 简介

**三相数字相位伏安表**是我公司精心研制的一款专为现场测试的多功能、数字式、智能化仪表，具有高精度、高稳定、低功耗、使用方便等特点。可以在被测回路不开路的情况下，同时测量三相交流电压、电流、电压间相位、电流间相位、电压电流间相位、频率、相序、有功功率、无功功率、视在功率、功率因数、电流矢量和，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、便捷的新型电力仪表。

**三相数字相位伏安表**配有防振、防滑、高绝缘护套，采用 240dots×160dots LCD 显示器，动态显示，向量图指示，一目了然，尽显精美豪华外观。仪表采用大口径电流钳适用于粗大导线及大电流场合的测试。

**三相数字相位伏安表**又名**智能型三相数字相位伏安表**、**多功能三相数字相位伏安表**、**三钳数字相位伏安表**等，适用于电力、石化、冶金、铁路、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。

## 二. 电气符号

	极其危险！操作者必须严格遵守安全规则，否则有电击危险，造成人身伤害或伤亡事故。
	危险！操作者必须严格遵守安全规则，否则有电击危险，造成人身伤害或伤亡事故。
	警告！必须严格遵守安全规则，否则造成人身伤害或设备损坏。
	交流(AC)
	直流(DC)
	双重绝缘

### 三. 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°C ± 1°C	-10°C ~ 40°C	----
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	9V ± 0.1V	9V ± 1.5V	----
测相位频率相序时 电流幅值	1A ± 0.1A	0.1A ~ 400A	----
测相位频率相序时 电压幅值	200V ± 2V	30V ~ 600V	----
测功率功率因数时 电流幅值	1A ± 0.1A	0.1A ~ 400A	----
测功率功率因数时 电压幅值	200V ± 2V	30V ~ 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	同时测量三相交流电压、电流、电压间相位、电流间相位、电压电流间相位、频率、相序、有功功率、无功功率、视在功率、功率因数、电流矢量和，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
钳口尺寸	35mm × 40mm
电 源	DC9V 碱性干电池 (1.5V LR6 × 6)
工作电流	开启背光灯最大耗电 80mA，电池连续工作 8 小时 关闭背光灯仪表耗电 50mA，电池连续工作 12 小时
显示模式	LCD 显示，240dots × 160dots

<b>仪表尺寸</b>	长宽厚：196mm×92mm×54mm
<b>电压量程</b>	AC 0.00V~600V
<b>电流量程</b>	AC 0mA~600A
<b>相位量程</b>	0.0° ~360.0°
<b>频率量程</b>	45.00Hz~65.00Hz
<b>有功功率量程</b>	0W~240kW
<b>无功功率量程</b>	0var~240kvar
<b>视在功率量程</b>	0VA~240kVA
<b>功率因数量程</b>	-1~+1
<b>电流矢量和</b>	0A~1800A
<b>分 辨 力</b>	电压：AC 0.01V
	电流：AC 0mA
	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
电流矢量和：0.1A	
<b>相 序</b>	正相：U1、U2、U3 或 I1、I2、I3 光标从左往右顺次闪烁 反相：U1、U2、U3 或 I1、I2、I3 光标从右往左顺次闪烁
<b>检测速率</b>	约 2 秒/次
<b>数据保持</b>	测试中按 HOLD 键保持数据，“HD”符号显示
<b>数据存储</b>	500 组
<b>通讯接口</b>	USB 接口，所存数据上传电脑，便于分析管理数据
<b>自动关机</b>	开机约 15 分钟后，仪表自动关机，以降低电池消耗
<b>背光功能</b>	有，适合昏暗场所及夜间使用
<b>电压检测</b>	当电池电压低于 7.2V 时，电池电压低符号显示，提醒更换电池
<b>仪表质量</b>	主机：550g(带电池)
	圆口形电流钳：185g×3
	测试线：250g
<b>测试线长度</b>	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≥100MΩ
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

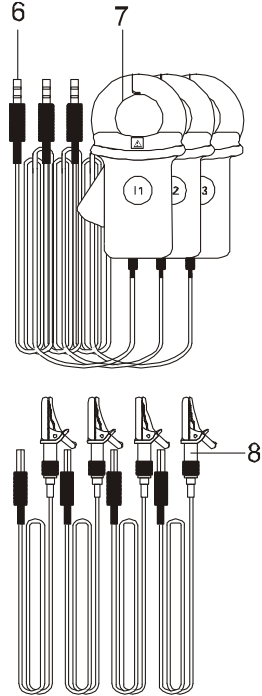
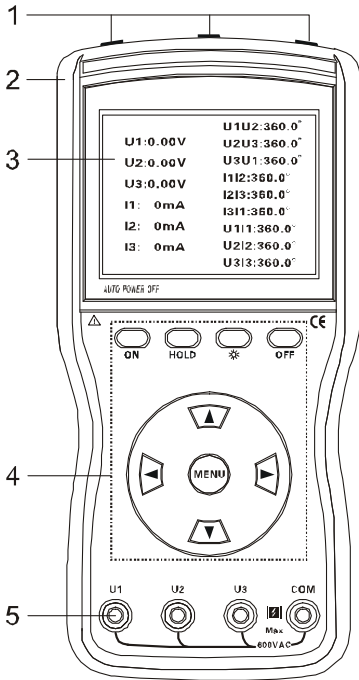
### 3. 基准条件下基本误差及性能指标

类 别	量 程	分辨力	基本误差
电 压	AC 0.00V~600V	0.01V	±(0.5%量程)
电 流	AC 0mA~600A	1mA	±(0.5%量程)
相 位	0.0° ~360°	0.1°	±1°
有功功率	0.0W~240kW	0.1W	±(1.0%量程)
无功功率	0.0var~240kvar	0.1var	±(1.0%量程)
视在功率	0.0VA~240kVA	0.1VA	±(1.0%量程)
频 率	45Hz~65Hz	0.01Hz	±(1.0%量程)
功率因数	-1~+1	0.001	±0.03

注：工作条件下的相位误差：10mA~20A 为±3°；10mA 以下±6°。



## 五. 仪表结构



- |             |             |            |
|-------------|-------------|------------|
| 1. 三相电流输入接口 | 2. 绝缘防振护套   | 3. LCD 显示器 |
| 4. 功能按键区    | 5. 三相电压输入接口 | 6. 电流钳插头   |
| 7. 圆口电流钳    | 8. 电压输入测试线  |            |


## 六. 操作方法

	使用前先仔细检查仪表所有部件是否有损坏，没有损坏才能使用。
	危险场所禁止使用本仪表。
	按手册说明安装电池。
	不要同时操作 2 个或 2 个以上按键，操作会无效。

## 1. 开关机

按 **ON** 键开机，LCD 显示。按 **OFF** 键关机，仪表开机 15 分钟后会自动关机。

## 2. 背光灯控制

开机后，按  键能控制背光灯，适合于昏暗场所及夜间使用。

## 3. 数据保持、取消、存储

在测试模式下按 **HOLD** 键可以保持显示数据，“HD”符号指示，再按 **HOLD** 键取消保持。保持数据的同时，仪表自动编号并存储当前保持的数据，显示“S: 001”等组别号，仪表最多能存储 500 组数据，若存储已满，显示“FULL”符号。

## 4. 数据查阅、退出

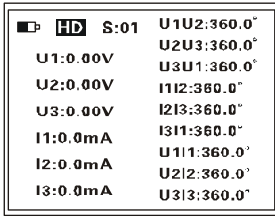
在测试模式下按 **MENU** 键进入数据查阅模式，显示“RD”符号，从“R: 001”组数据开始查阅，按 **向上箭头** 键以步进量为 1 递增查阅，按 **向下箭头** 键以步进量为 10 递增查阅，按 **向左箭头** 键退出数据查阅模式，返回测试模式。

## 5. 数据删除

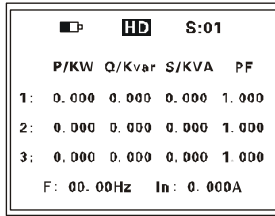
在数据查阅模式按 **向右箭头** 键进入数据删除选项，再按 **向左箭头** 键或 **向右箭头** 键移动光标到“YES”或“NO”，再按 **MENU** 键确定删除或退出，然后返回测试模式。

## 6. 测试显示模式切换

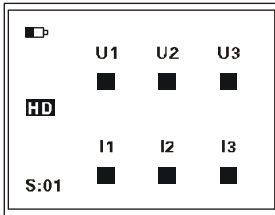
开机后，仪表自动进入电压、电流、相位测试显示模式(图 A)；按 **向下箭头** 键进入有功功率、无功功率、视在功率、功率因数、频率、三相电流矢量测试显示模式(图 B)；按 **向右箭头** 键进入相序测试显示模式(图 C)；按 **向左箭头** 键进入向量图显示模式(图 D)；再按 **向上箭头** 键返回电压、电流、相位测试显示模式。其中图 B 三路功率、功率因数是 U1I1、U2I2、U3I3 的对应功率和功率因数。



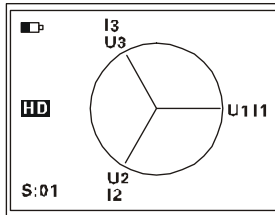
(A)



(B)



(C)



(D)

## 7. 测试

	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>危险！不能用于测量超过 20A 的线路，可能损坏设备。</p>
	<p>必须严格按照手册说明进行连线，I1、I2、I3 不能插反。</p> <p>测试完毕后必须先将测试线撤离被测线路，才能从仪表上拔出。</p>
	<p>本仪表的相位测试关系：U1U2、U2U3、U3U1、I1I2、I2I3、I3I1、U1I1、U2I2、U3I3，都是前一路信号超前后一路信号的相位。</p> <p>U1、U2、U3 电压插孔和对应电流钳上红色标记点为同名端。</p> <p>相位测试时电流输入钳夹的方向与钳夹上红色标记点一致。</p>

本仪表能测试三相交流电压、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、三相电流矢量和，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 黄、COM 黑插孔，电流钳

**I1** 钳住被测 L 线路。也可以连接 **U2 绿、COM 黑、I2 或 U3 红、COM 黑、I3 测试**。

三相四线测试：将被测电压线 **UA 黄、UB 绿、UC 红、N 黑** 对应接入仪表的 **U1 黄、U2 绿、U3 红、COM 黑** 插孔，将电流钳 **I1、I2、I3** 对应钳住被测线路 **IA、IB、IC**。

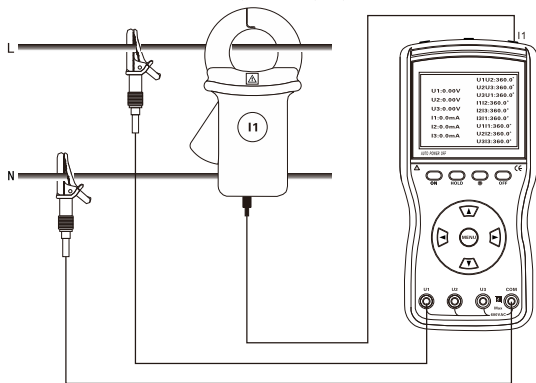
三相三线测试：将被测电压线 **UA 黄、UC 红、UB 绿** 对应接入仪表的 **U1 黄、U3 红、COM 黑** 插孔，电流钳 **I1、I3** 对应钳住被测线路 **IA、IC**。参考接线图见后。

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(可能有电流钳夹发或线路接线反)，其他情况为反相序(不考虑缺相)。

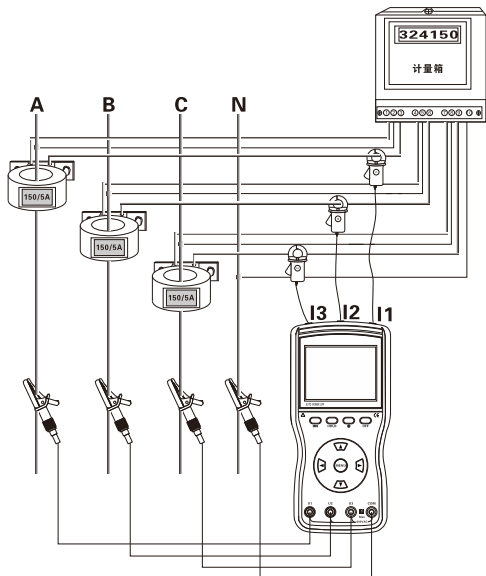
在相序测试显示模式下，**U1、U2、U3 或 I1、I2、I3** 为正相序时，光标从左往右顺次闪烁；反相序时，**U1、U2、U3 或 I1、I2、I3** 光标从右往左顺次闪烁。若 **U1、U2、U3 或 I1、I2、I3** 对应的光标不亮，可能缺相或信号幅值太低。

接线参考图：

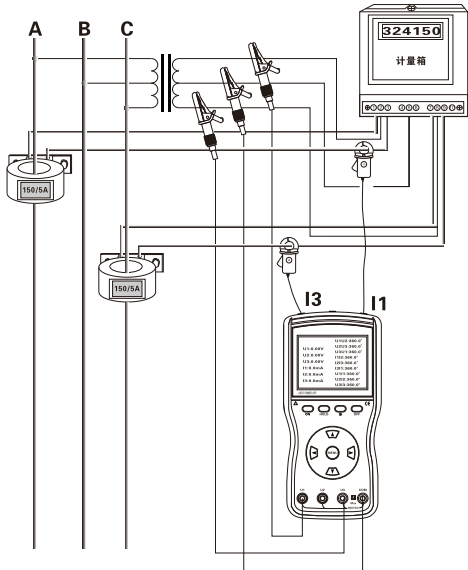
**测试单相电压、电流、相位、频率、功率等：**




测试三相四线电压、电流、相位、相序、频率、功率、功率因数等：



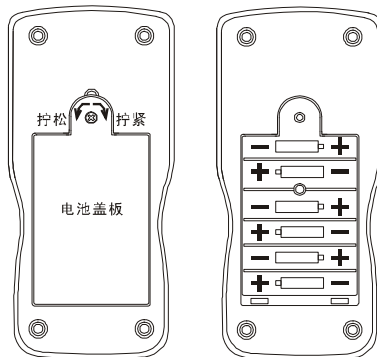
测试三相三线电压、电流、相位、相序、频率、功率、功率因数等：



## 七. 电池更换

	请注意电池极性，必须按正确的极性安装，否则损坏仪表
	危险场所严禁更换电池。
	必须使用合格的碱性干电池（1.5V AA×6）。
	不允许新旧电池混用。

1. 当仪表电源电压低于 7.2V 时，显示电池符号，表示电池电量不足，请及时更换电池，参见下图。
2. 按 OFF 键关机。
3. 用十字螺丝刀拧松电池盖板上的一枚螺丝，打开电池盖板。
4. 取出旧电池，换上新电池，请注意电池极性。
5. 盖上电池盖板，拧紧螺丝。
6. 按 ON 键开机，确认电池是否更换成功，否则从第 2 步重新操作。
7. 长时间不使用仪表请取出电池。



## 八. 其他说明及注意事项

### 1. 电流钳的专用性

每台仪表的三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性清洁剂钳口平面，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，以防触电。

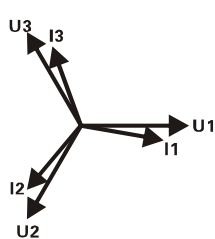
4. 三相四线(三相负载平衡时的相位)

相位关系	相位值	相位关系	相位值
$U_a-U_b$	$120^\circ$	$I_a-I_b$	$120^\circ$
$U_b-U_c$	$120^\circ$	$I_b-I_c$	$120^\circ$
$U_c-U_a$	$120^\circ$	$I_c-I_a$	$120^\circ$

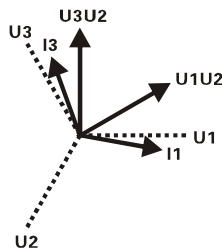
5. 三相三线(三相负载平衡时的相位):

相位关系	相位值	相位关系	相位值
$U_{ab}-U_{cb}$	$300^\circ$	$I_a-I_c$	$240^\circ$
$U_{ab}-I_a$	$30^\circ$	$U_{cb}-I_c$	$330^\circ$

6. 三相四线向量图与三相三线向量图:



三相四线向量图



三相三线向量图



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  $180^\circ$

## 九. 配置清单

主机	1 台
仪表箱	1 个
电流钳	3 把
测试线	4 条（黄、绿、红、黑各 1 条）
数据线	1 条
电池	6 节（碱性干电池：1.5V AA）
说明书、保修卡、合格证	1 份



本公司不负责由于使用时引起的其他损失。

本用户手册的内容不能作为将产品用做特殊用途的理由。

本公司保留对用户手册内容修改的权利。若有修改，将不再另行通知。

# **ETCR<sup>®</sup>**

## **广州市铨泰电子科技有限公司**

地 址：广州市白云区太和镇永兴和兴东街 8 号

邮 编：510540

网 址：[www.etcrc.com.cn](http://www.etcrc.com.cn)

传 真：020-62199550

销售直线：020-62199551 62199552 62199553 62199554

售后服务：020-62199557

技术支持：020-62199558