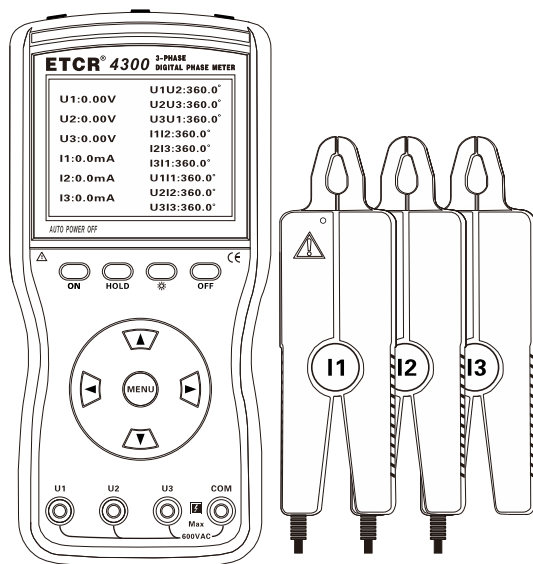


ETCR[®] THREE PHASE DIGITAL PHASE METER

三相数字相位伏安表

ETCR4300



www.etc.com.cn

MANUAL

用户手册

广州市铱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
四. 仪表结构.....	7
五. 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 2.8 寸 TFT 彩色液晶屏，动态显示，向量图指示，一目了然，尽显精美豪华外观。其尖小形电流钳钳口适用于排线密集的地方。

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℃±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	9V±0.1V	9V±1.5V	----
测相位频率相序时 电流幅值	1A±0.2A	2mA~20A	----
测相位频率相序时 电压幅值	100V±20V	10V~600V	----
测功率功率因数时 电流幅值	1A±0.2A	20mA~20A	----
测功率功率因数时 电压幅值	100V±20V	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
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 135mA，电池连续工作约 6 小时 关闭背光灯仪表耗电 90mA，电池连续工作约 9 小时
显示模式	2.8 寸 TFT 彩色液晶屏；显示域 58mm×44mm
仪表尺寸	长宽厚：196mm×92mm×54mm

电压量程	AC 0.00V~600V
电流量程	AC 0.0mA~20.0A
相位量程	0.0° ~360.0°
频率量程	45.00Hz~65.00Hz
有功功率量程	0.0W~12kW
无功功率量程	0.0var~12kvar
视在功率量程	0.0VA~12kVA
功率因数量程	-1~+1
电流矢量和	0mA~60.0A
分 辨 力	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
	电流矢量和: 1mA
相 序	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
检测速率	约 2 秒/次
数据保持	测试中按 HOLD 键保持数据,“HD”符号显示
数据存储	500 组
通讯接口	USB 接口, 所存数据上传电脑, 便于分析管理数据
自动关机	无操作约 15 分钟后, 仪表自动关机, 以降低电池消耗
背光功能	有, 适合昏暗场所及夜间使用
电压检测	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
仪表质量	主机: 550g(带电池)
	尖小形电流钳: 170g×3
	测试线: 250g
测试线长度	1.5m
电流钳线长	2m

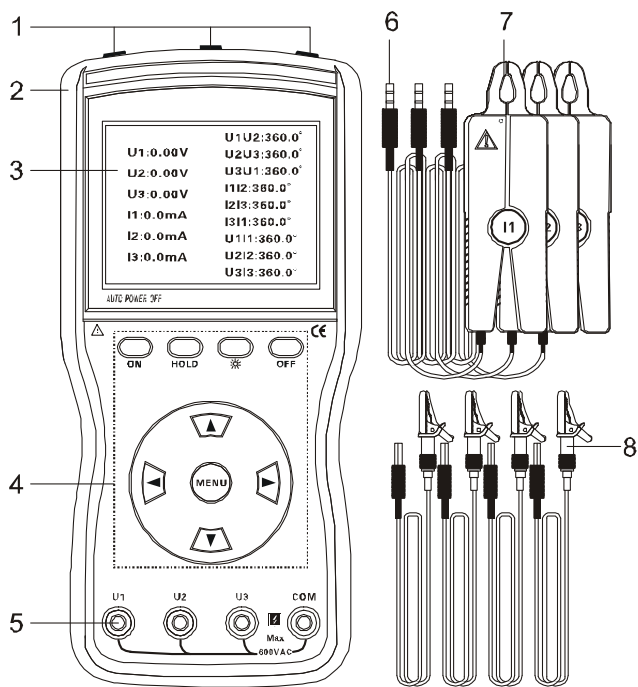
工作温湿度	-10℃～40℃；80%Rh 以下
存放温湿度	-10℃～60℃；70%Rh 以下
输入阻抗	测试电压输入阻抗为：1MΩ
耐 压	仪表线路与外壳间耐受 1000V/50Hz 的正弦波交流电压历时 1 分钟
绝 缘	仪表线路与护套外壳之间≥100MΩ
结 构	双重绝缘，带绝缘防振护套
适合安规	IEC61010-1 CAT III 600V，IEC61010-031，IEC61326，污染等级 2

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 0.0mA～20.0A	0.1mA	±(0.5%量程)
相 位	0.0° ～360°	0.1°	±1°
有功功率	0.0W～12kW	0.1W	±(1.0%量程)
无功功率	0.0var～12kvar	0.1var	±(1.0%量程)
视在功率	0.0VA～12kVA	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°。

四. 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. 尖小形电流钳
8. 电压输入测试线

五. 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，仪表无操作 15 分钟后会自动关机。

2. 背光灯控制

开机后，默认开启背光模式，按  键能控制开关背光模式，在开启背光模式下，仪表约 5 分钟无操作会自动关闭背光，再次按下按键会再次打开背光。

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

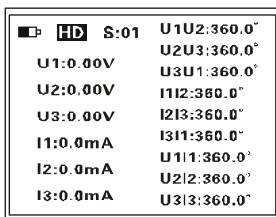
在测试模式下按 **MENU** 键进入数据查阅模式，显示“RD”符号，从“R: 001”组数据开始查阅，按 **向上箭头** 键以步进量为 1 递增查阅，按 **向下箭头** 键以步进量为 10 递增查阅，按 **向左箭头** 键退出数据查阅模式，返回测试模式。

5. 数据删除

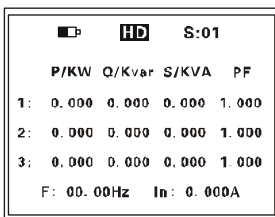
在数据查阅模式按 **向右箭头** 键进入数据删除选项，再按 **向左箭头** 键或 **向右箭头** 键移动光标到“YES”或“NO”，再按 **MENU** 键确定删除或退出，然后返回测试模式。

6. 测试显示模式切换

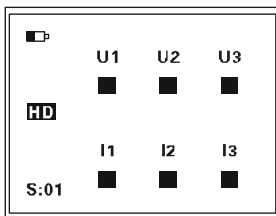
开机后，仪表自动进入电压、电流、相位测试显示模式(图 A)；按 **向下箭头** 键进入有功功率、无功功率、视在功率、功率因数、频率、三相电流矢量测试显示模式(图 B)；按 **向右箭头** 键进入相序测试显示模式(图 C)；按 **向左箭头** 键进入向量图显示模式(图 D)；再按 **向上箭头** 键返回电压、电流、相位测试显示模式。其中图 B 三路功率、功率因数是 U1I1、U2I2、U3I3 的对应功率和功率因数。



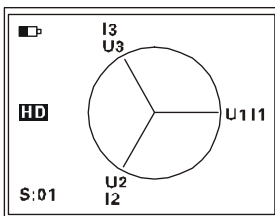
(A)



(B)



(C)



(D)

7. 测试

	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。
--	---

	必须严格按照手册说明进行连线，I1、I2、I3 不能插反。 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。
--	--

	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。 U1、U2、U3 电压插孔和对应电流钳上红色标记点为同名端。 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。
--	---

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。

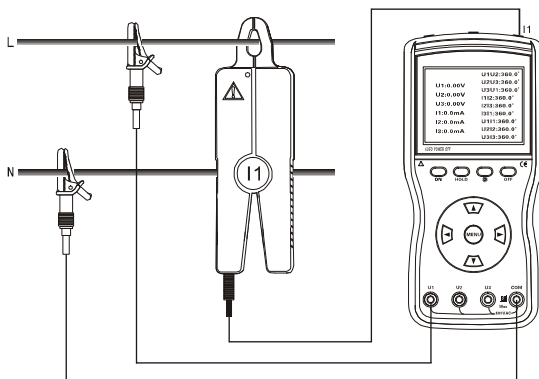
三相三线测试：将被测电压线 UA 黄、UC 红、UB 绿对应接入仪表的 **U1 黄、U3 红、COM 黑** 插孔，电流钳 **I1、I3** 对应钳住被测线路 IA、IC。参考接线图见后。

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° ，则为正相序，且极性相同；若显示相位接近 120° 和 300° ，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)。

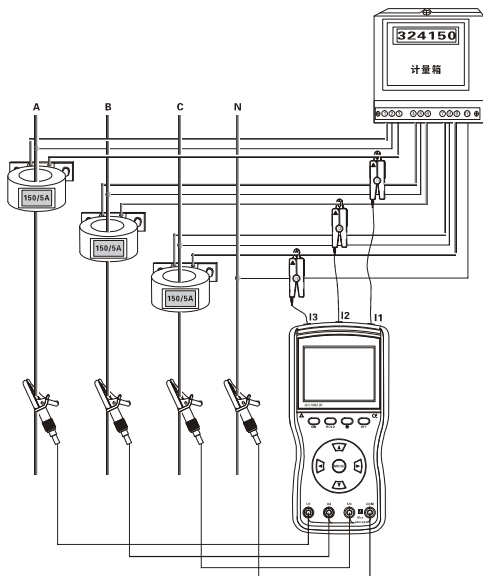
在相序测试显示模式下，U1、U2、U3 或 I1、I2、I3 为正相序时，光标从左往右顺次闪烁；反相序时，U1、U2、U3 或 I1、I2、I3 光标从右往左顺次闪烁。若 U1、U2、U3 或 I1、I2、I3 对应的光标不亮，可能缺相或信号幅值太低。

接线参考图：

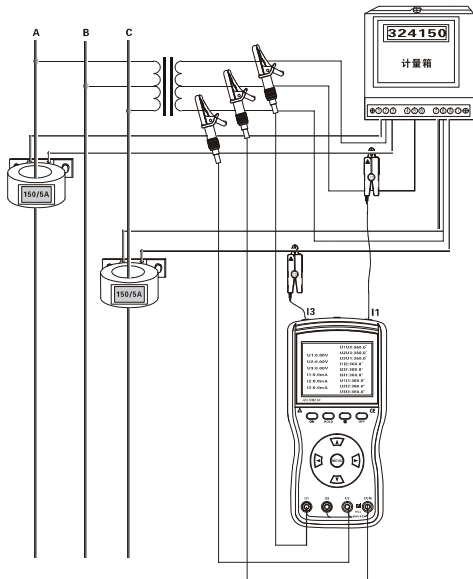
测试单相电压、电流、相位、频率、功率等：



测试三相四线电压、电流、相位、相序、频率、功率、功率因数等：



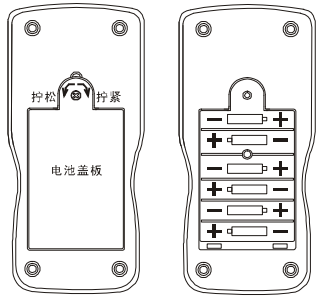
测试三相三线电压、电流、相位、相序、频率、功率、功率因数等：



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。

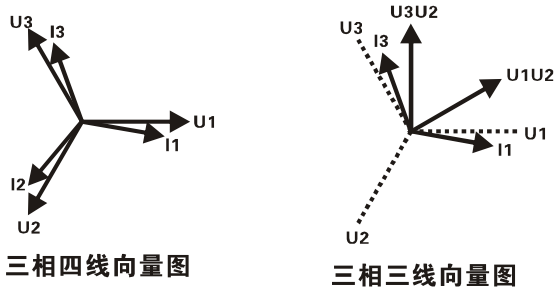
4. 三相四线(三相负载平衡时的相位)

相位关系	相位值	相位关系	相位值
U_a-U_b	120°	I_a-I_b	120°
U_b-U_c	120°	I_b-I_c	120°
U_c-U_a	120°	I_c-I_a	120°

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°	I_a-I_c	240°
$U_{ab}-I_a$	30°	$U_{cb}-I_c$	330°

6. 三相四线向量图与三相三线向量图:



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

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[®]

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

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