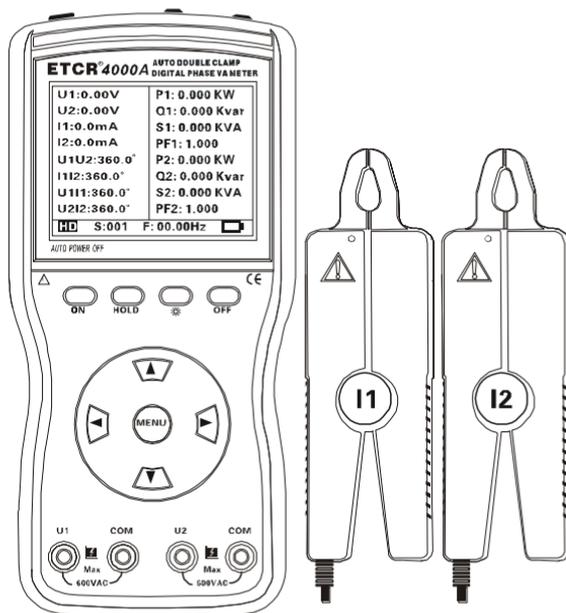


# ETCR<sup>®</sup> AUTO DOUBLE CLAMP DIGITAL PHASE VA METER

## 智能型双钳数字相位伏安表

ETCR 4000A  
ETCR 4200A



<http://www.etcrc.com>

### MANUAL

### 用户手册

广州市铨泰电子科技有限公司



# 目 录

注意 .....	2
一. 简介 .....	3
二. 电气符号 .....	4
三. 型号区别 .....	4
四. 技术规格 .....	5
1. 基准条件和工作条件 .....	5
2. 一般规格 .....	5
3. 基准条件下基本误差及性能指标 .....	7
五. 仪表结构 .....	8
六. 操作方法 .....	8
1. 开关机 .....	9
2. 背光灯控制 .....	9
3. 数据保持、取消、存储 .....	9
4. 数据查阅、退出 .....	9
5. 数据删除 .....	9
6. 数据上传电脑 .....	9
7. 测试 .....	10
七. 电池更换 .....	12
八. 其他说明及注意事项 .....	13
九. 配置清单 .....	14

## 注意

感谢您购买了本公司的 ETCR4000A、ETCR4200A 智能型双钳数字相位伏安表(全自动双钳数字相位伏安表)，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 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 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，否则操作会无效。
- ◆ 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。
- ◆ 仪表的 2 个“COM 端口”内部是短路的，属于同一点。
- ◆ 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

**ETCR4000A、ETCR4200A 智能型双钳数字相位伏安表**(又称：**全自动双钳数字相位伏安表**)是我公司精心研制的一款专为现场测试的全自动、多功能、数字式、智能型仪表，是对机械旋钮式相位伏安表的全面升级，减少了操作的繁琐性，降低了误操作的可能性，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、相序、有功功率、无功功率、视在功率、功率因数等，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。

**ETCR4000A、ETCR4200A 智能型双钳数字相位伏安表**选用新型材料设计制作外壳模具，配有的防振、防滑、高绝缘护套，采用 240dots×160dots LCD 显示器，所有参数同屏显示，一目了然，尽显精美豪华外观。仪表配有 USB-RS232 接口，可存储 1500 组数据，通过系统软件上传所存数据到电脑，实现在线实时监测与历史查询，动态显示，能读取、保存、报表、打印历史数据等。同时，其电流钳有两种规格可选，尖小形钳口适合于排线密集的地方，圆形大钳口适用于粗导线检测，能满足不同场所需求。

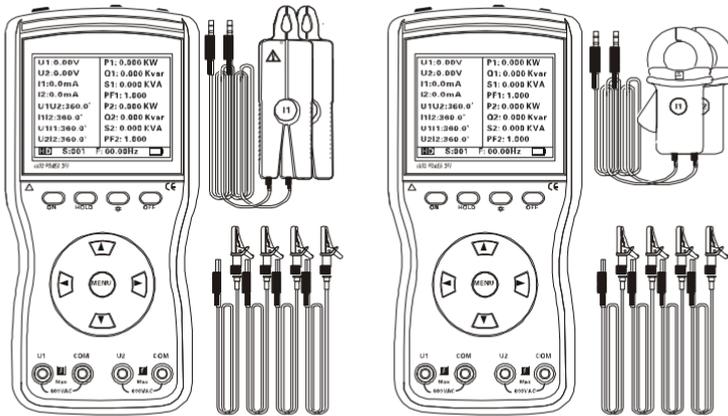
**智能型双钳数字相位伏安表**别名：**全自动双钳数字相位伏安表、多功能双钳数字相位伏安表、全自动相位伏安表、数字相位伏安表**等，完全包含普通机械式双钳数字相位伏安表的功能，适用于电力、石化、冶金、铁路、工矿企业、科研院校、计量部门等。尤其适用于电能计费系统及继电保护系统，其供电营销部门的电能计量、用电检查、电力稽查，生技部门的装表接电、继电保护、差动检测、启动试验、变电检修，或电力实训、技能比武等。

## 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. 型号区别

型号	钳口尺寸	说明
ETCR 4000A	Φ 8mm	尖小形电流钳
ETCR 4200A	35mm×40mm	圆口形电流钳



## 四. 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	200mA±3mA	2mA~20A	----
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	200mA±3mA	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、相序、有功功率、无功功率、视在功率、功率因数，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 LR6(1.5V AA×6)
量 程 (全自动)	电压：AC 0.00V~600V
	电流：AC 0.0mA~20.0A
	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
<b>钳口尺寸</b>	尖小形电流钳：Φ8mm（选型） 圆口形电流钳：35mm×40mm（选型）
<b>分辨力</b>	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
<b>数据存储</b>	1500 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>工作电流</b>	开启背光灯最大耗电 70mA，电池连续工作 8 小时
	关闭背光灯仪表耗电 40mA，电池连续工作 12 小时
<b>显示模式</b>	LCD 显示，240dots×160dots
<b>仪表尺寸</b>	长宽厚：196mm×92mm×54mm
<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>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)
	尖小形电流钳：170g×2
	圆口形电流钳：185g×2
	测试线：250g
<b>测试线长度</b>	1.5m
<b>电流钳线长</b>	2m×φ5mm
<b>工作温湿度</b>	-10℃~40℃；80%Rh 以下
<b>存放温湿度</b>	-10℃~60℃；70%Rh 以下
<b>输入阻抗</b>	测试电压输入阻抗为：1MΩ

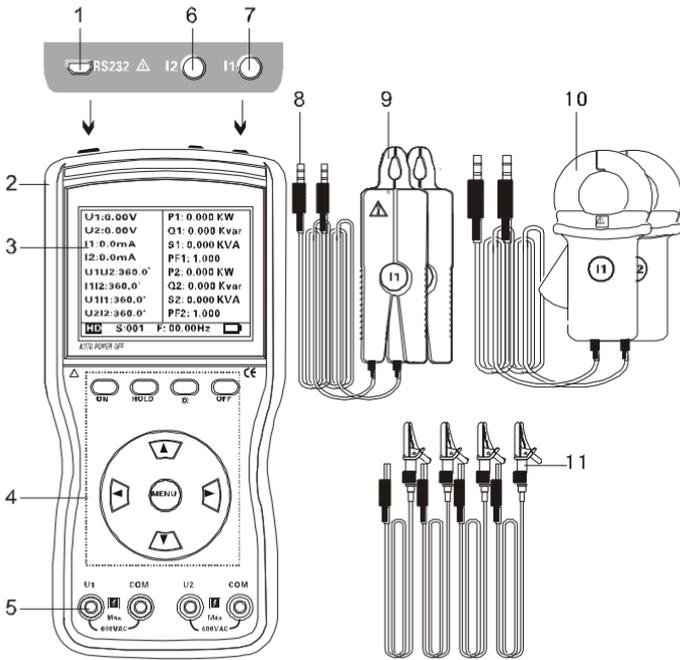
<b>耐 压</b>	仪表线路与外壳间耐受 1000V/50Hz 的正弦波交流电压历时 1 分钟
<b>绝 缘</b>	仪表线路与护套外壳之间 $\geq 100\Omega$
<b>结 构</b>	双重绝缘，带绝缘防振护套
<b>适合安规</b>	IEC61010-1 CAT III 600V, IEC61010-031, IEC61326, 污染等级 2

### 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	$\pm(0.5\% \text{量程})$
电 流	AC 0.0mA~20.0A	0.1mA	$\pm(0.5\% \text{量程})$
相 位	0.0° ~360°	0.1°	$\pm 1^\circ$
有功功率 P	0.0W~12kW	0.1W	$\pm(1.0\% \text{量程})$
无功功率 Q	0.0VAR~12kVAR	0.1VAR	$\pm(1.0\% \text{量程})$
视在功率 S	0.0VA~12kVA	0.1VA	$\pm(1.0\% \text{量程})$
功率因数 PF	-1~+1	0.001	$\pm 0.03$
频 率 F	45HZ~65HZ	0.01HZ	$\pm(1.0\% \text{量程})$

注 1：工作条件下的相位误差：10mA~20A 为 $\pm 3^\circ$ ；10mA 以下 $\pm 6^\circ$ 。

## 五. 仪表结构



- |                 |             |                |
|-----------------|-------------|----------------|
| 1. USB-RS232 接口 | 2. 绝缘防振护套   | 3. LCD 显示器     |
| 4. 功能按键区        | 5. 两路电压输入接口 | 6. I2 电流钳输入接口  |
| 7. I1 电流钳输入接口   | 8. 电流钳输出插头  | 9. 尖小形电流钳 (选型) |
| 10. 圆口电流钳 (选型)  | 11. 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: 0001”等组别号，仪表最多能存储 1500 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: 0001”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. 数据上传电脑

用随机配置的 USB-RS232 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。

## 7. 测试

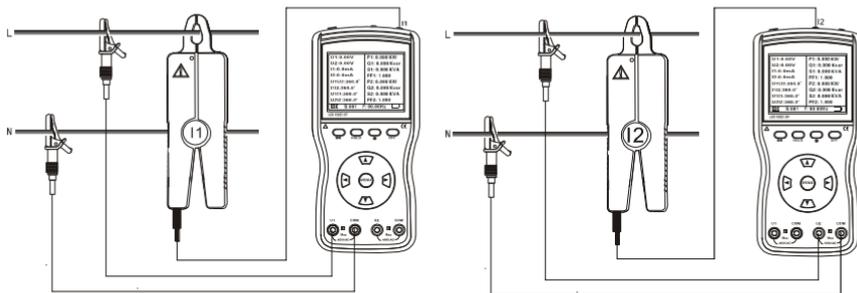
	有电，危险！必须由经培训并取得授权资格的人员操作，操作者必须严格遵守安全规则，否则有电击的危险，造成人身伤害或设备损坏。
	危险！不能用于测量超过 600V 的电压线路，否则有电击危险，造成人身伤害或设备损坏。
	危险！不能用于测量超过 20A 的线路，可能损坏设备。

	必须严格按照手册说明进行连线，I1、I2 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、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。
	U1、U2 电压红色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。

本仪表能同时测试两路交流电压、电流、电压间相位、电流间相位、电压电流间相位、频率、相序、有功功率、无功功率、视在功率、功率因数，判别感性、容性电路等。测试接线如下：

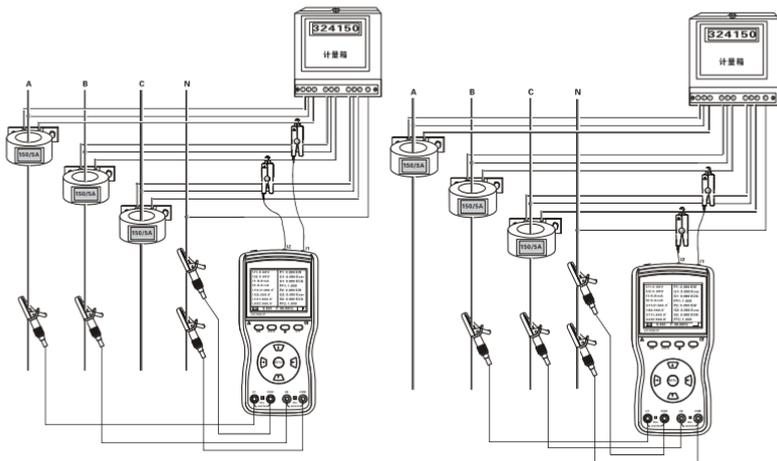
单相测试：将被测电压线 L、N 对应接入仪表的 **U1** 红、**COM** 黑插孔，电流钳 **I1** 钳住被测 L 线路，可以测试单相线路电压、电流、相位、频率、功率参数等，见下图。也可以用 **U2** 红、**COM**、**I2** 通道测试。



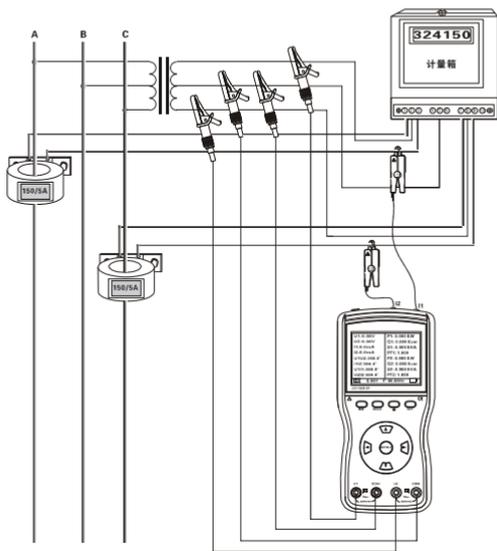
三相四线测试：分两个步骤接线可以测试完三相四线的电压、电流、相位、相

序、频率、功率、功率因数等，对应接线见下表及图。(仪表 2 个 COM 端内部是短接的，任一个 COM 端接到零线 N 即可)。

步骤一		步骤二	
三相四线线路	仪表	三相四线线路	仪表
UA 黄	U1 红	UB 绿	U1 红
UB 绿	U2 红	UC 红	U2 红
N 黑	COM 黑	N 黑	COM 黑



三相三线测试：将被测电压线 UA 黄、UB 绿、UC 红对应接入仪表的 U1 红、COM 黑、U2 红插孔，电流钳 I1、I2 对应钳住被测线路 IA、IC，可以测试三相三线电压、电流、相位、相序、频率、功率、功率因数等。参考接线见下图。（仪表 2 个 COM 端内都是短接的，任一个 COM 端接到零线 N 即可）。



测试时，可以根据各种相位关系判断感应容性负载、相序、

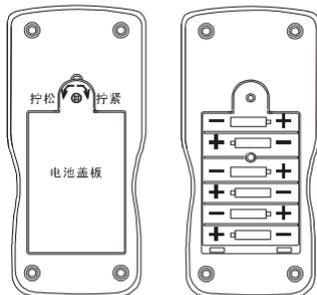
极性，若 U1I1 相位显示在  $0^{\circ}\sim 90^{\circ}$  范围，则被测负载为感性，显示在  $270^{\circ}\sim 360^{\circ}$  范围，则被测负载为容性；若显示相位都接近  $120^{\circ}$ ，则为正相序，且极性相同；若显示相位接近  $120^{\circ}$  和  $300^{\circ}$ ，则为正相序，且极性相反(可能有电流钳夹反或线路接线反)，其他情况为反相序(不考虑缺相)。

## 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。

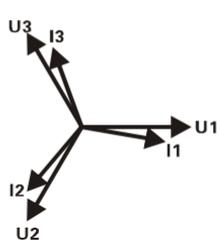
### 4. 三相四线(三相负载平衡时的相位):

相位关系	相位值	相位关系	相位值
Ua-Ub	120°	Ia-Ib	120°
Ub-Uc	120°	Ib-Ic	120°
Uc-Ua	120°	Ic-Ia	120°

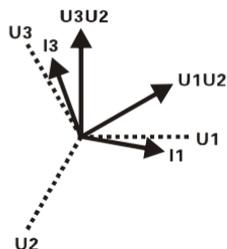
### 5. 三相三线(三相负载平衡时的相位):

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

### 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	2 把
测试线	4 条 (红 2 条, 黑 2 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：广州市白云区嘉禾彭上致富路 4 号 F 栋 3 楼

邮 编：510440

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

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 62199559