

KRS 400-E
电能质量分析仪

使用说明书

目录

| | |
|---------------------|----|
| 第一章 简介..... | 3 |
| 产品简述: | 3 |
| 功能简介: | 4 |
| 应用领域 | 5 |
| 主要特点:..... | 5 |
| 第二章 安 装..... | 6 |
| 安装步骤:..... | 7 |
| 接线方式: | 7 |
| 电压接线 | 11 |
| 电流接线: | 13 |
| 实际使用中常用的接线方法: | 15 |
| 开关量输入信号的连接 | 20 |
| 继电器控制输出..... | 21 |
| 第三章 基本操作与使用 | 23 |
| 第四章 通 讯..... | 33 |
| 通讯值与实际值的对应关系:..... | 33 |
| 参量地址表:..... | 34 |
| 附录 1 技术参数及指标..... | 41 |

第一章 简介

产品简述:

多功能数字仪表 KRS 400-E 系列多功能网络电力仪表采用最现代的微处理器和数字信号处理技术设计而成。集合全面的实时测量、能量累计、电力品质分析、故障报警、数字输入/输出与网络通讯于一体。

KRS 400-E 系列电力仪表可作为表计单独使用，取代大量传统模拟仪表，亦可作为电力监控系统（SCADA）之前端元件，用以实现远程数据采集与控制。工业标准的 RS-485 通讯接口和 MODBUS 通讯协议，使得组网轻松便捷，是 SCADA 系统集成的理想选择。

KRS 400-E 系列电力仪表可以进行双向四象限有功电度、无功电度的能量累计，精度符合 IEC60687 0.5 级，能够提供关口级别计量数据，内嵌最大值/最小值记录功能和需量测量功能，配合上位监控软件可以帮助用户统计各线路的能量消耗状况与负荷趋势，自动完成抄表并生成各种电量报表。

KRS 400-E 系列电力仪表虽然是以测量为主的仪表，但它还附带了丰富、灵活的 I/O 功能，这使得它完全可以胜任作为分布式 RTU 的要求，实现遥信、遥测、遥控、计量等功能。

与传统仪表相比，KRS 400-E 系列电力仪表由于引入了数字信号处理技术，使得在线式的电力质量分析成为了可能。各相电压、电流的总谐波畸变率（THD），各次谐波分量（2-31 次）和电压、电流不平衡度均可实时测量。

功能简介:

| 实时测量 | 能量与需量 |
|---|--|
| 相电压: Va, Vb, Vc, Vlnavg 线电压: Vab, Vbc, Vca, Vllavg 电流: Ia, Ib, Ic, Iavg 有功功率: 各分相与系统有功功率 无功功率: 各分相与系统无功功率 视在功率: 各分相与系统视在功率 功率因数: 各分相与系统功率因数 系统频率 | 四象限有功电度: Import, Export, Total, Net 四象限无功电度: Import, Export, Total, Net 有功、无功、容量需量 |
| 数据统计 | 电力品质 |
| 多项实时测量数据的最大值(带时间标签) 多项实时测量数据的最小值(带时间标签) 各种需量峰值 | 相/线电压总谐波畸变率, 奇、偶次畸变率 相/线电压各次谐波分量, 波峰系数 电流总谐波畸变率, 奇、偶次畸变率 电流各次谐波分量, K FACTor 电压不平衡度 电流不平衡度 |
| 通讯 | 远程控制 |
| RS485 通讯接口 MODBUS RTU 通讯协议 | 4 路 Digital Inputs(干/湿节点) 2 路继电器控制输出 2 路 Digital Outputs |

应用领域

变电站自动化

配电网自动化

工业自动化

智能建筑

能源管理系统

智慧型配电盘、开关柜

主要特点：

KRS 400-E 系列多功能网络电力仪表具有强大的数据采集和处理功能，可以测量几十种电量，同时具有需量测量、谐波分析、最大/最小值统计、越限报警、电能累计等功能。电压、电流测量精度为 0.2 级，功率与能量测量精度为 0.5 级。

超小型设计、安装方便快捷，外型尺寸仅为 96X96X65mm，即使是在小间隔的抽屉式开关柜内，KRS 400-E 也可安然容身，它采用自锁式的安装机构，无需拧螺丝，安装或拆卸都非常方便快捷。

大屏幕、高清晰的液晶显示器，标识清楚，一目了然，显示直观、易学易用。所有测量数据均可通过按键轻松翻阅，需设置的各参数的既可通过面板按键进行，亦可由通讯口写入。设定之参数存于非易失性 EEPROM 中，即使掉电也不会丢失。液晶显示器带有背光支持，以帮助您在光线差的环境下使用，背光的点亮方式可以有多种选择。

第二章 安 装

本章主要讲述如何安装 KRS 400-E 系列网络电力仪表，这是正确使用这种高科技产品非常关键的一步，本章节中提供了许多尺寸图、安装示意图和表格，以及一些注意事项，在您进行安装工作之前，请仔细阅读这些内容。

安装尺寸：

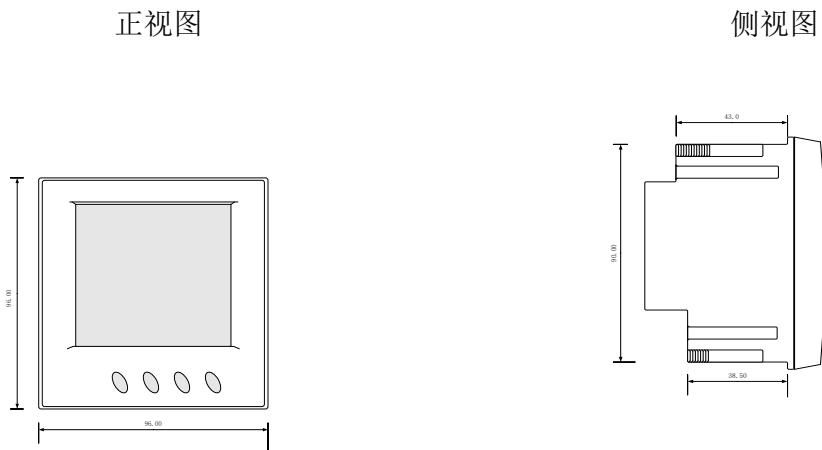
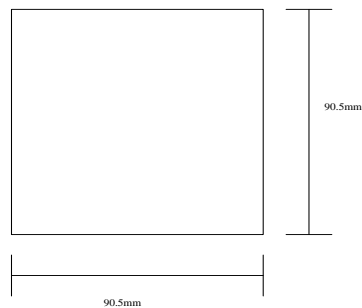


图 2.1 外观尺寸

开孔尺寸：



90.5×90.5

安装步骤:

在安装 KRS 400-E 系列电力仪表之前, 请您观察所要安装的位置周围的环境, 并确保符合以下条件:

KRS 400-E 系列电力仪表允许的一般工作环境温度为一10°C—55°C, 这满足一般用户的使用要求, 如果您有更宽温度范围的要求, 请洽询成都科锐思智能科技有限公司。长时间的工作在非常高或非常低的温度下, 会对使用寿命产生不利的影响, 这一点提请您注意。

KRS 400-E 系列电力仪表允许的保存温度范围是-40°C—85°C。

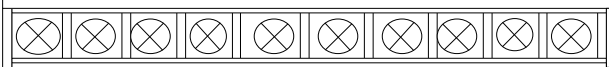
KRS 400-E 系列电力仪表允许的环境湿度范围为 0—93% (不结露)

KRS 400-E 系列电力仪表应当安装于干燥、无粉尘处, 并避免置于热源、辐射源、强干扰源的周围。

接线方式:

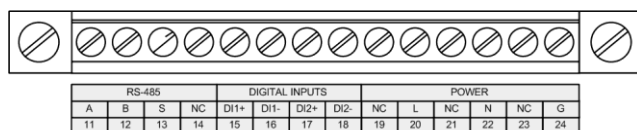
KRS 400-E 系列电力仪表背板上有三组接线端子排, 只有选择了具有扩展 I/O 选项的仪表才有扩展 I/O 端子, 三组端子排列如下图:

电压、电流端子



| VOLTAGE INPUTS | | | | CURRENT INPUTS | | | | | |
|----------------|----|----|----|----------------|-----|-----|-----|-----|-----|
| Va | Vb | Vc | Vn | Ia+ | Ia- | Ib+ | Ib- | Ic+ | Ic- |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 |

通讯、电源 I/O 端子



接地

在开始仪表接线之前，请您确认开关柜接地系统的完整性，KRS 400-E 仪表的保护接地应被接入柜体的接地系统。

辅助电源

KRS 400-E 系列电力仪表的供电电源为 85—265VAC (50/60Hz)，或 100—280VDC，可以在全世界范围内使用。仪表在典型工况下的功率消耗仅为 2W，所以电源供电可以由独立电源供给，也可以从被测线路取得。电源接线端子号分别为 20, 22, 24 (L, N, G)。

典型的辅助电源接线如下：

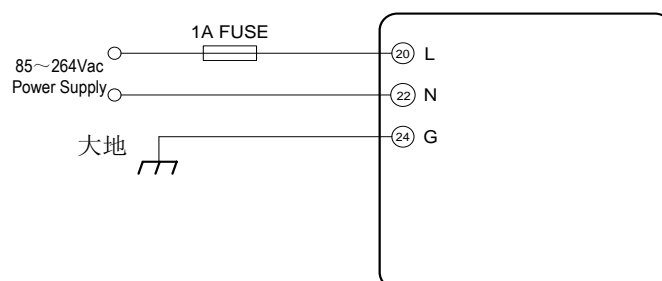


图 2.3 电源接线 1

为 KRS 400-E 系列电力仪表供电的辅助电源回路中必须加装保险丝或小型空气断路器，保险丝可选用 1A/250VAC，长延时型保险丝，如使用小型空气断路器，建议使用符合 IEC947 标准并通过 CE 认证的产品。

为了保证仪表安全、正常的工作，24 号端子 (G) 必须被可靠地连接大地。

如果为 KRS 400-E 供电的电源电力品质不佳或存在严重干扰，为了提高抗干扰能力，强烈建议在辅助电源回路中加装隔离变压器或 EMC 滤波器。

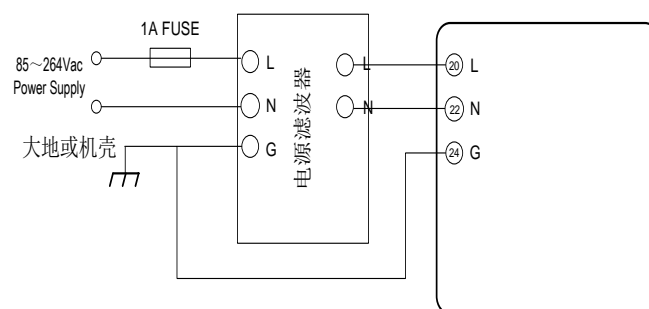


图 2.4 电源接线 2

电压输入信号

KRS 400-E 系列电力仪表的电压输入等级分为两档：100VAC 和 400VAC

100V 档适用于电压等级低于 120V 的三相低压系统或 PT 二次电压为 100V 的中高压系统，具体接线方法见接线说明。对于 100V 档的 KRS 400-E， V_a 、 V_b 、 V_c 三个输入端分别相对于 V_n 的电压不应超过 120VAC。

400V 档适用于电压等级低于 480V 的三相低压系统，电压信号可直接接入仪表，具体接线方法见接线说明。对于 400V 档的 KRS 400-E， V_a 、 V_b 、 V_c 三个输入端分别相对于 V_n 的电压不应超过 480VAC。如果应用于更高电压等级的场合，应考虑加装 PT。

电压输入信号回路中必须安装保险丝或小型空气断路器，建议使用 1A 保险丝。

在测量高压系统电压时，必须使用 PT 将被测高电压按比例降至仪表可测范围，一般的 PT 二次电压为 100V 或 120V。通常在三相三线的三角型系统中，都会在电压测量回路中使用 PT。

注意：在任何情况下，PT 二次侧都不可短路。PT 的二次回路中必须有接地端，具体接法参见接线图。

电流输入信号

在实际的工程应用中，电流测量回路通常都需要安装 CT，CT 的二次额定电流值一般为 5 安培，也有少数为 1 安培（对于 1 安培的规格，可向工厂特殊订货）。CT 的选择非常重要，关系到诸多测量参数的实际精度，建议 CT 精度优于 0.5%，容量不小于 3VA。CT 接线电缆应尽量短，过长的线路会带来额外的误差。

注意：在任何情况下，CT 回路都不允许开路，CT 回路中不允许加装保险丝和开关。实际应用中 CT 的一端应连接大地。

VN 的连接

VN 是 KRS 400-E 输入电压信号的电位参考点，优质的低阻抗的 VN 连接线会对测量精度有帮助。VN 的连接方法与系统接线方式有很大关系，连接方法参见接线图。

三相系统的接线方法

KRS 400-E 系列电力仪表可以满足各种各样的三相系统接线方式，在开始连线之前，请仔细研究下面的部分，以选择适合于您的系统的接线方法或组合，并确认电压等级和 PT 一二次额定电压适合于当前型号的 KRS 400-E，确认电流等级和 CT 一二次额定电流适合于当前型号的 KRS 400-E。

KRS 400-E 系列电力仪表的电压接线方式与电流接线方式在进行系统参数设定时是分别进行的，电压接线可以设定为三相四线星型（3LN），三相四线 2 PT 星型（2LN）和三相三线开口三角型（2LL）三种；电流接线可根据接入电流通数设定为 3CT，2CT 和 1CT 三种。各种电压接线与电流接线方式可以相互组合。

电压接线

三相四线星型 (3LN)

在低压配电系统中，广泛使用三相四线星型连接这种接线方式，三相电压可直接接入仪表的电压信号输入端，如图 2.5 所示。三相四线的中、高压系统中，也常使用 3PT 星型连接构成如图 2.6 所示的接线。采用以上两种接线方法的用户应在参数设定时把电压接线方式设定为：3LN。

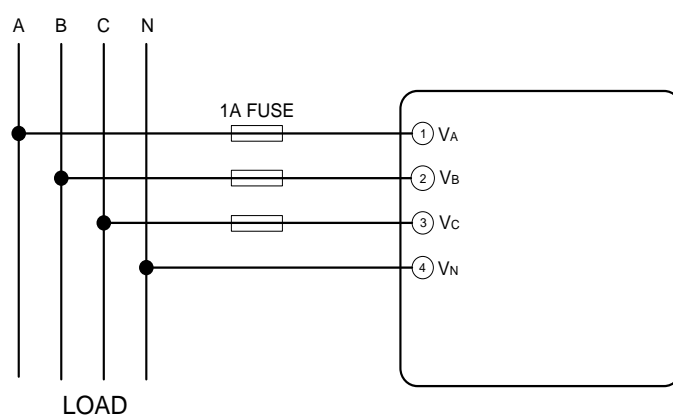


图 2.5 3LN 直连

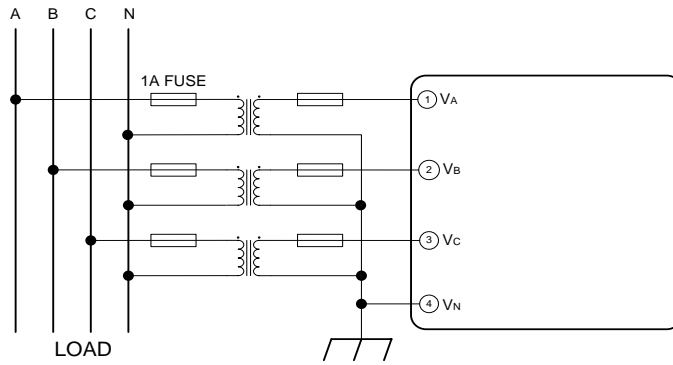


图 2.6 3LN PT 连接

三相四线 2PT 星型 (2LN)

在一些三相四线的中、高压系统中，常使用 2PT 星型连接构成下图的接线方式，这种接线方法可以节省一个 PT 元件。这种接线方式是以三相电压完全平衡为前提的，无实际电压信号接入的相电压 V_b 也是在此前提下计算得到的。采用这种接线方法的用户应在参数设定时把电压接线方式设定为：2LN。

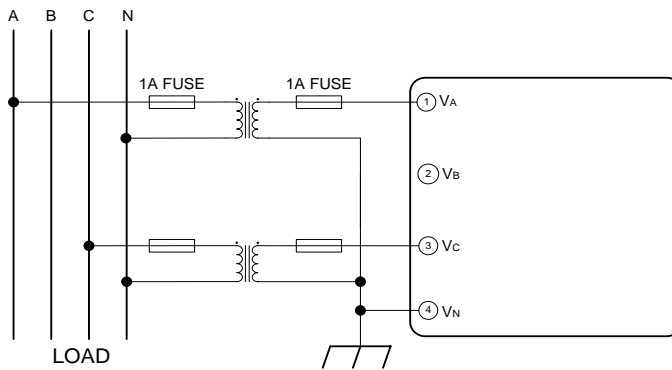


图 2.7 2LN PT 连接

三相三线开口三角型 (2LL)

在三相三线中高压系统中，广泛使用 2PT 开口三星型接线方式，这种接线方法中 V_b, V_N 一定要短接在一起。采用这种接线方法的用户应在参数设定时把电压接线方式设定为：2LL。

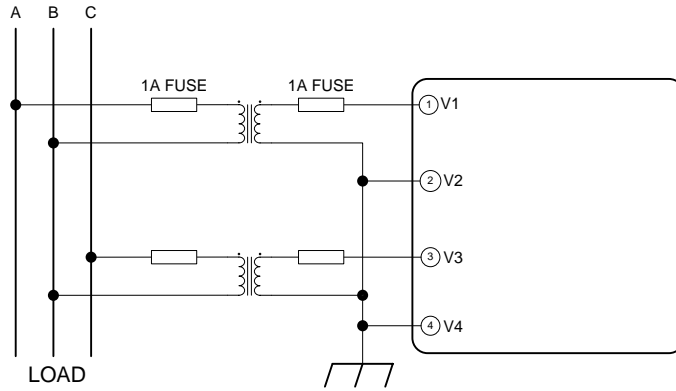


图 2.8 2LL PT 连接

电流接线:

3CT

无论是在高压系统还是在低压系统，也无论是在三线三线制还是在三相四线制系统中，当有三组电流信号分别接入电流输入接线端子时，我们均看作为 3CT 电流接线。典型接线图如图 2.9 所示，有时为了节省 CT，仅使用两个 CT，而第三相电流根据 $i_1+i_2+i_3=0$ 的原理，靠接线的方法合成取得，如图 2.10 所示。

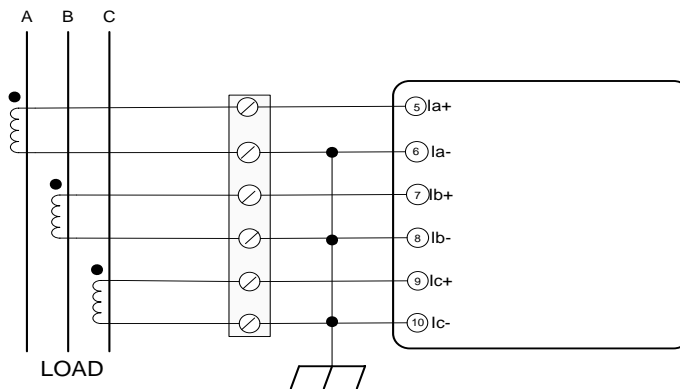


图 2.9 3CT-1

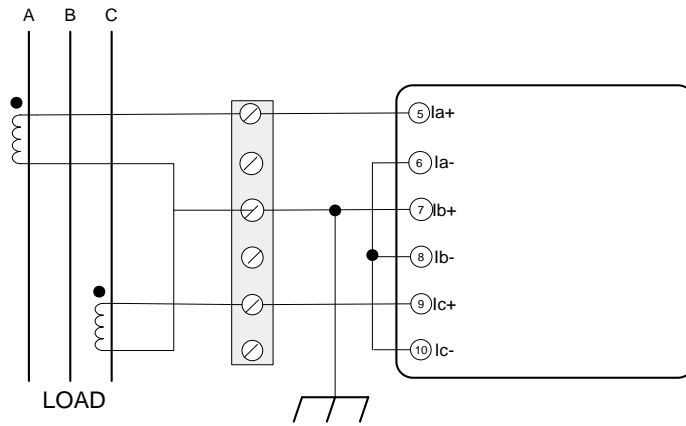


图 2.10 3CT-2

2CT

这种接线方法与上面图 2.10 的方式有些相似，都是只有两只 CT，而这里只是把 A, C（一，三）两路电流送入仪表测量，第二路电流输入端子（Ib+, Ib-）上并未有实际电流引入，同样是根据 $i_1+i_2+i_3=0$ 的原理，第二路电流是由仪表计算得到的。

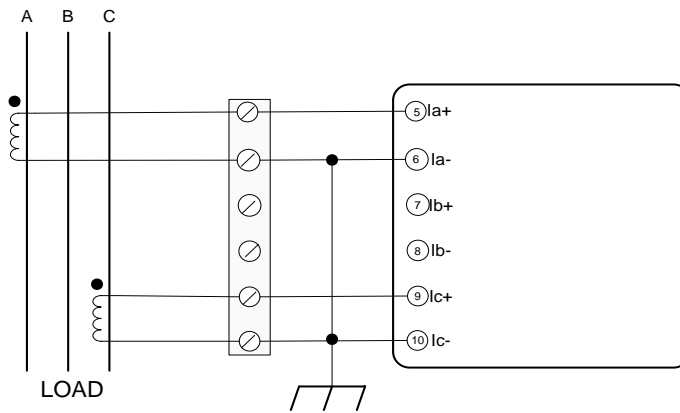


图 2.11 2CT

1CT

在三相电流完全平衡的情况下，譬如三相电动机负载情况下，可以只使用一只 CT 接入电流输入端子（Ia+, I1a-）进行测量，而推论另两路电流与该路电流的幅值相同，相位分别滞后和超前 120° ，如下图所示。

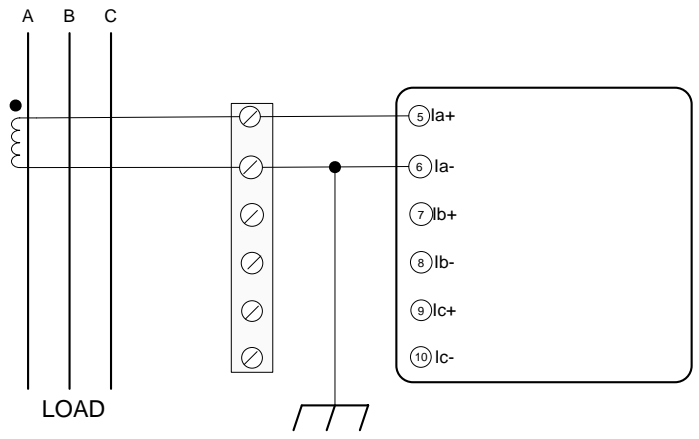


图 2.12 1CT

实际使用中常用的接线方法：

下面的图示是在实际系统中常用的接线，我们把电压接线与电流接线放在一张图内，请注意正确的接线方法还要与仪表正确的参数设定相配合才能正常工作。下面这些情况不能完全涵盖所有可能的情况，用户可以根据自己正确的理解组合正确的方案来连线实际系统。

1. 3LN, 3CT 直接连接

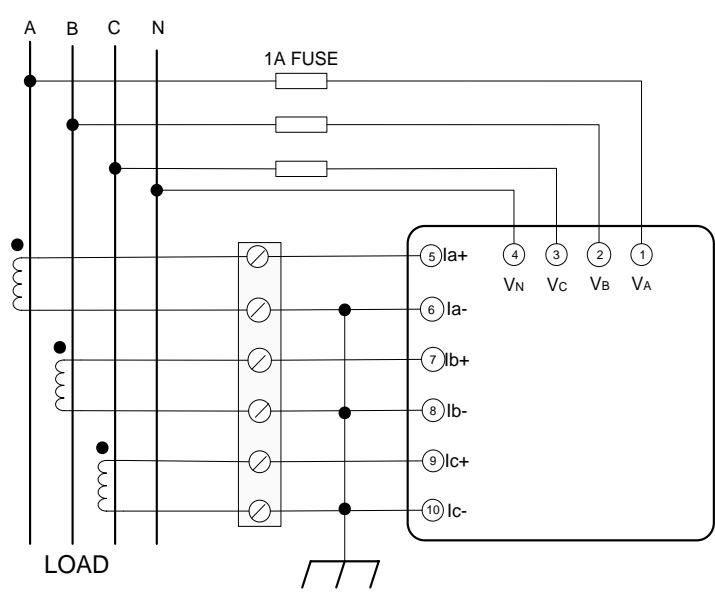


图 2.13 3LN, 3CT 接线图

2. 3LN, 3CT 使用 3 只 CT 连接

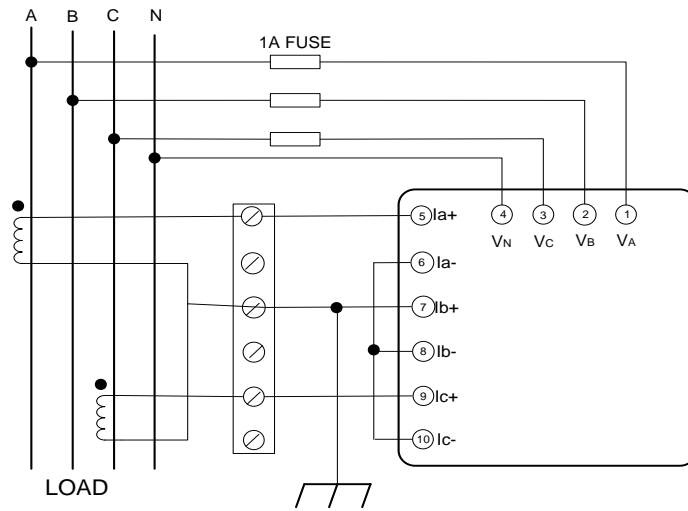


图 2.14 3LN, 3CT 接线图

3. 2LN, 2CT

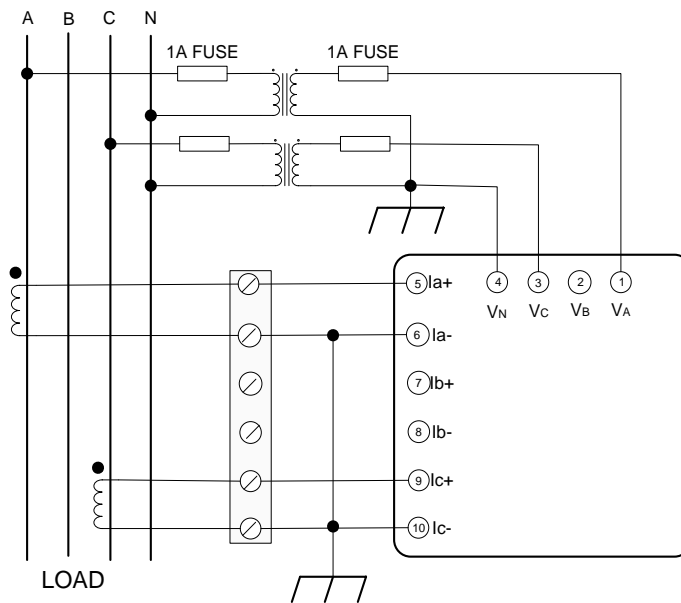


图 2.15 2LN, 2CT 接线图

4. 2LN, 1CT

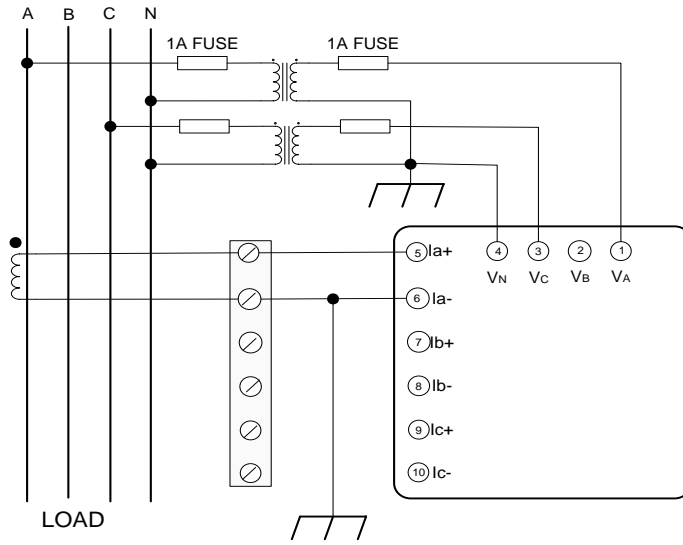


图 2.16 2LN, 1CT 接线图

5. 2LL, 3CT

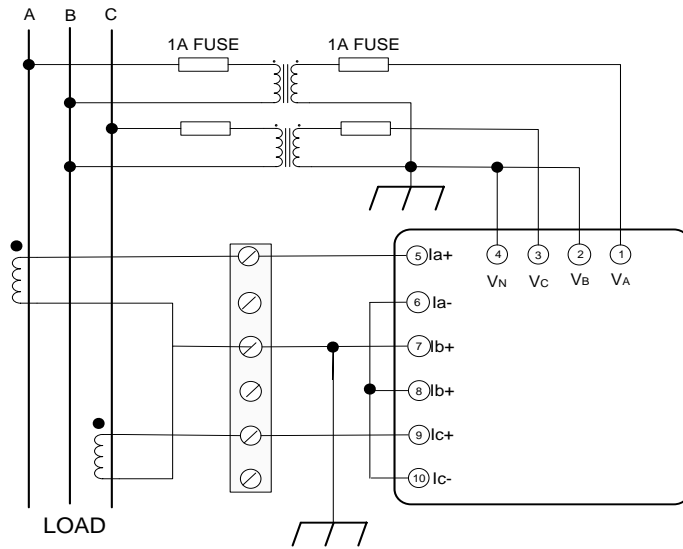


图 2.17 2LL, 3CT 接线图

6. 2LL, 2CT

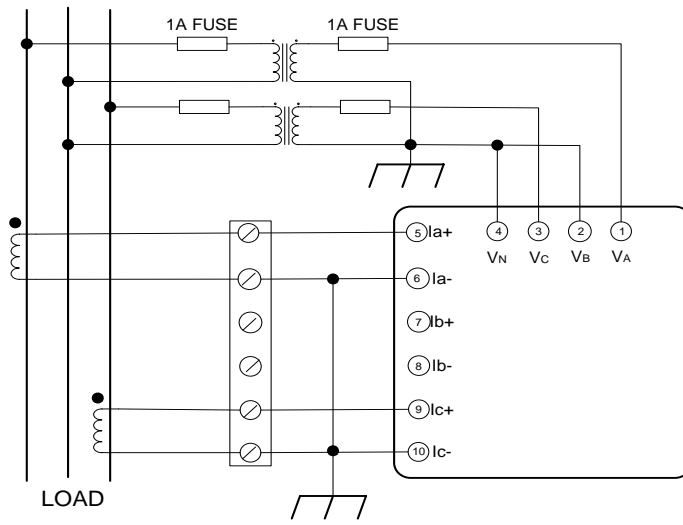


图 2.18 2LL, 2CT 接线图

7. 2LL, 1CT

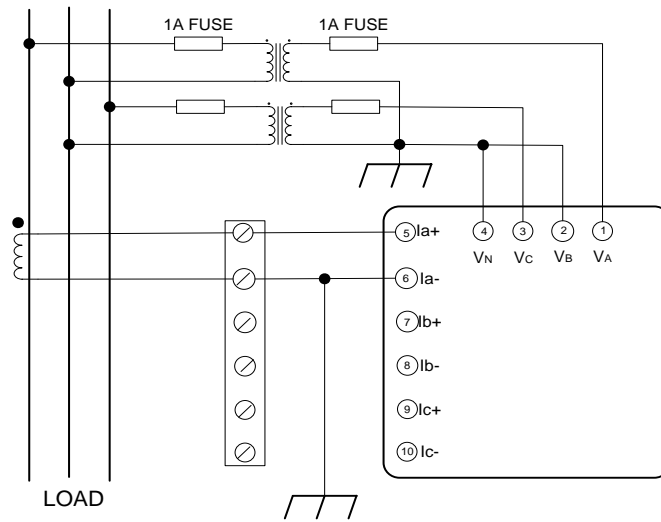


图 2.19 2LL, 1CT 接线图

8. 两线（仪表设定为 3LN, 3CT）

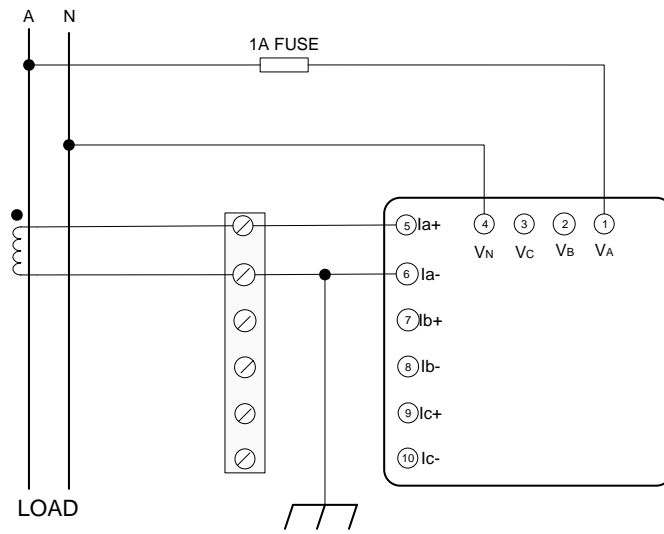


图 2.20 单相两线接线图

9. 单相三线（仪表设定为 3LN, 3CT）

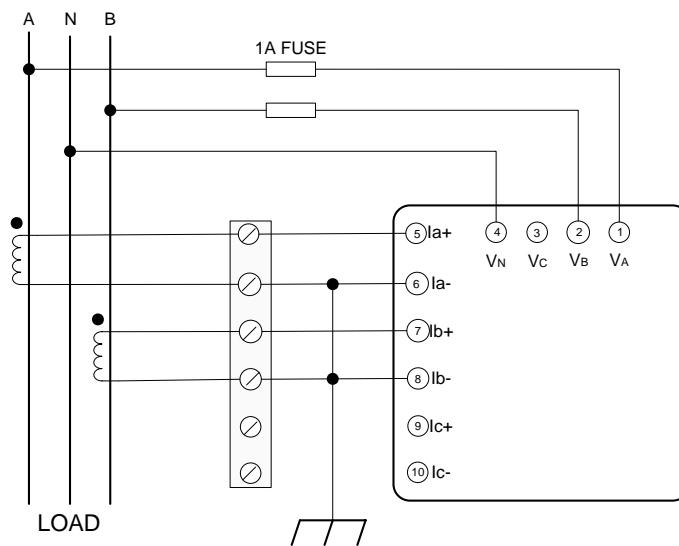


图 2.21 单相三线接线图

开关量输入信号的连接

KRS 400-E 系列电力仪表的标准配置带有两路开关量输入节点，接线端子分别是 DI1+, DI1-(15, 16) 和 DI2+, DI2-(17, 18)。另外用户如果选配 4 路开关量输入，另两路开关量输入接线端子分别是 DI3+, DI3_ (25, 26) 和 DI4+, DI4-(27, 28)。开关量输入电路的简化示意图如下：

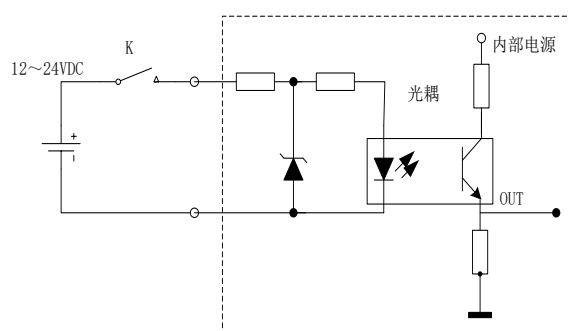


图 2.22 开关量输入示意图

我们推荐与开关 K 串联的电源电压范围为 12—24VDC，如果连接的线路比较长，为了防止干扰也可以适当提高电源电压，但回路中的最大电流要控制不超过 10mA。

为了方便用户在现场的使用，KRS 400-E 还有一组 DI 辅助电源扩展选项，这样用户可以避免外配 DI 电源的麻烦。这组电源的电压为 15VDC，容量 2W。接线端子分别是 V+, V-(29, 30)。此电源只可为 DI 输入电路提供辅助电源而不可被用作它途，使用时的容量也须在允许范围之内，否则可能会引起损坏。使用 KRS 400-E 自带的 DI 辅助电源供电的四路开关量输入回路接线图如下所示：

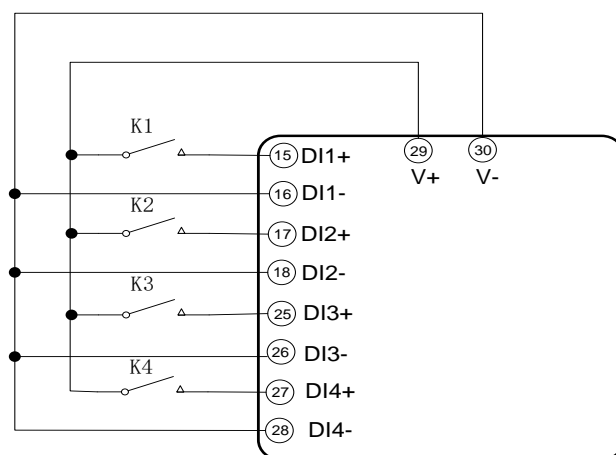


图 2.23 自供电输入示意图

继电器控制输出

KRS 400-E 系列电力仪表的扩展 I/O 选项有两路继电器控制输出，分别是端子 R11, R12 (31, 32) 和 R21, R22 (33, 34)，它们用来作远动操作开关或断路器使用。节点容量为 5A/250VAC 或 5A/30VDC。

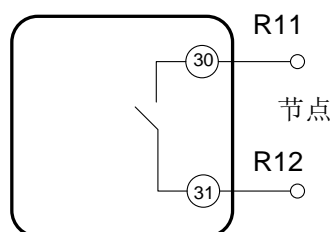


图 2.24 输出示意图

继电器有两种输出方式可供选择。一种是锁存方式，即稳态方式：继电器输出为“on”和“off”两种状态；另一种是脉冲方式，即暂态方式：继电器输出从“off”状态变为“on”状态，保持一段时间 T_{on} 后又返回“off”状态。 T_{on} 时间可编程设定，范围是 50~6000ms。

D0 输出

KRS 400-E 系列电力仪表的扩展 I/O 选项有两路 D0 输出可供使用，分别是端子 D01+, D01- (35, 36) 和 D02+, D02- (37, 38)。这两路 D0 输出可用作电度量脉冲输出或越限报警输出使用。

D0 输出采用集电极开路 (OC) 输出方式，内部简化电路如下图示：

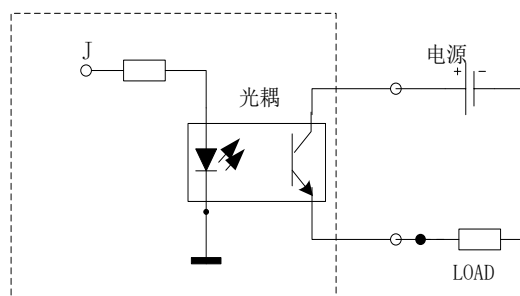


图 2.25 有源输出示意图

输出端口最大电流为 10mA，正向最大电压为 40V。禁止反向。

当作为脉冲电度输出时，D01, D02 可独立编程选择要输出的电度量（本仪表所能测量的所有电度量）；例如，D01 输出有功电度，D02 输出无功电度。另外，脉冲宽度、单脉冲代表的电度数均可设定。

当作为越限报警输出时，参数的上下限值、预量（滞环）时间及报警输出端口等均可设定。


第三章 基本操作与使用

在本章您将了解到电力仪表人机交互方面的详细内容。包括如何使用操作按键查阅所需要电力量测信息；如何正确的设定相关参数。本章还对量测涉及到的一些参量定义及功能进行了阐释。

主菜单如下：




监控参数：显示各相电流 I_a, I_b, I_c ; 各相电压 U_a, U_b, U_c ; 各相线电压 U_{ab}, U_{bc}, U_{ca} ; 各相功率因素 PF_a, PF_b, PF_c ; 有功电量; 系统功率。一共 3 屏如图示：

| 基本参数 | 功率 | 功因/频率 |  |
|------|-----|-------|---|
| Ua: | Ia: | | |
| Ub: | Ib: | | |
| Uc: | Ic: | | |
| Uab: | PF: | | |
| Ubc: | P: | kW | |
| Uca: | WP: | kWh | |

| 基本参数 | 功率 | 功因/频率 |  |
|------|-----|-------|---|
| Pa: | kW | Qa: | kVr |
| Pb: | kW | Qb: | kVr |
| Pc: | kW | Qc: | kVr |
| Sa: | kVA | P: | kW |
| Sb: | kVA | Q: | kVr |
| Sc: | kVA | S: | kVA |


| 基本参数 | | 功率 | 功因/频率 |  |
|-------|----|-----|-------|---|
| 功率因数: | | 需量: | | |
| PFa: | P: | kW | | |
| PFb: | Q: | kVr | | |
| PFc: | S: | kVA | | |
| PF: | F: | Hz | | |

按一下 ，回到主菜单。

电力品质：一共3屏，电压电流2-31次谐波显示；总谐波含量


| 谐波2-17 | | 谐波18-31 | 功因/频率 |  | | |
|--------|----|---------|-------|---|----|----|
| % | Ua | Ub | Uc | Ia | Ib | Ic |
| 2次 | | | | | | |
| 3次 | | | | | | |
| 4次 | | | | | | |
| 5次 | | | | | | |
| 6次 | | | | | | |
| 7次 | | | | | | |
| 8次 | | | | | | |
| 9次 | | | | | | |
| 10次 | | | | | | |
| 11次 | | | | | | |
| 12次 | | | | | | |
| 13次 | | | | | | |
| 14次 | | | | | | |
| 15次 | | | | | | |
| 16次 | | | | | | |
| 17次 | | | | | | |

| 谐波2-17 | | 谐波18-31 | | 功因/频率 | |  |
|--------|----|---------|----|-------|----|---|
| % | Ua | Ub | Uc | Ia | Ib | Ic |
| 18次 | | | | | | |
| 19次 | | | | | | |
| 20次 | | | | | | |
| 21次 | | | | | | |
| 22次 | | | | | | |
| 23次 | | | | | | |
| 24次 | | | | | | |
| 25次 | | | | | | |
| 26次 | | | | | | |
| 27次 | | | | | | |
| 28次 | | | | | | |
| 29次 | | | | | | |
| 30次 | | | | | | |
| 31次 | | | | | | |
| 畸变率 | | | | | | |

谐波2-17 谐波18-31 功因/频率 

U_umb : _____ %

I_umb : _____ %

按一下 ，回到主菜单。

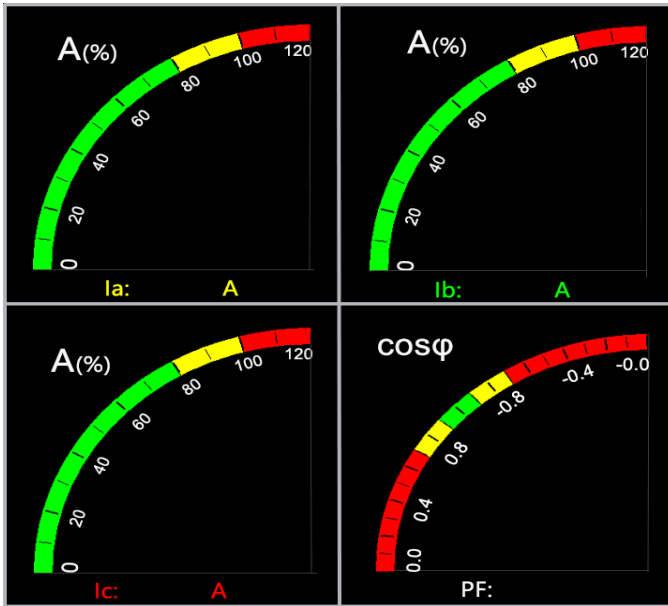
输入输出： 实时显示开关状态




电量：显示有功无功四象限电量

| 电量 | | 🏠 |
|----------------|--|-------|
| Ep_imp (消耗) : | | kWh |
| Ep_exp (发出) : | | kWh |
| Ep_net (净) : | | kWh |
| Ep_total (总) : | | kWh |
| Eq_imp (消耗) : | | kVarh |
| Eq_exp (发出) : | | kVarh |
| Eq_net (净) : | | kVarh |
| Eq_total (总) : | | kVarh |

仪表盘：模拟电压电流表盘，显示电压、电流、功率、频率。



按一下 , 回到主菜单。

抄表: 定时月度抄表, 可抄最近一年的电量数据

| 抄表1 | | 抄表2 |  |
|-----|------|-------|---|
| 日期 | 月底读数 | | |
| — | 有功 | kWh | |
| | 无功 | kVarh | |
| — | 有功 | kWh | |
| | 无功 | kVarh | |
| — | 有功 | kWh | |
| | 无功 | kVarh | |
| — | 有功 | kWh | |
| | 无功 | kVarh | |
| — | 有功 | kWh | |
| | 无功 | kVarh | |

| 抄表1 | | 抄表2 | |
|-----|------|-------|--|
| 日期 | 月底读数 | | |
| — | 有功 | kWh | |
| — | 无功 | kVarh | |
| — | 有功 | kWh | |
| — | 无功 | kVarh | |
| — | 有功 | kWh | |
| — | 无功 | kVarh | |
| — | 有功 | kWh | |
| — | 无功 | kVarh | |
| — | 有功 | kWh | |
| — | 无功 | kVarh | |

事件记录： 包括报警、最值等S O E事件。共4屏。

| 报警事件 | | 最值记录1 | 最值记录2 | 最值记录3 | |
|------|-----------|-------|--------|-------|--|
| 序号 | 时间 | 参量 | 越限/恢复值 | | |
| 1 | - - - - - | | | | |
| 2 | - - - - - | | | | |
| 3 | - - - - - | | | | |
| 4 | - - - - - | | | | |
| 5 | - - - - - | | | | |
| 6 | - - - - - | | | | |
| 7 | - - - - - | | | | |
| 8 | - - - - - | | | | |
| 9 | - - - - - | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |

按一下，回到主菜单。

参数设置： 点设置图标进入密码输入界面；密码默认4 0 4 0；第一屏通信设置，地址范围2 - 2 4 7；波特率1 2 0 0 - 1 9 2 0 0；

| | | |
|------|--------|----------|
| 设置类别 | 有线设置 | |
| 通信设置 | RS485 | MODBUS协议 |
| 定值设置 | 地址 | |
| 显示设置 | 波特率 | |
| 电流方向 | 数据位 | 8N1 |
| 报警设置 | 帧校验 | CRC16 |
| 记录清零 | 无线设置 | |
| 时间设置 | IMEI编号 | |

第2屏：定值设置电流电压接线方式变比设置等。

| | | |
|------|------|---|
| 设置类别 | 定值设置 | |
| 通信设置 | 电压接线 | |
| 定值设置 | 电流接线 | |
| 显示设置 | PT1 | |
| 电流方向 | PT2 | |
| 报警设置 | CT1 | |
| 记录清零 | CT2 | 5 |
| 时间设置 | | |

第3屏：显示设置 设置密码，背光时间，背光亮度设置。



按一下，回到主菜单。

第4屏：电流方向设置，通过设置更改电流互感器极性。




第5屏：记录清零，最值、报警、抄表清零。



第 6 屏：时间设置



按一下 ，回到主菜单。

第四章 通 讯

通讯值与实际值的对应关系：

(约定 Val_t 为通讯读出值, Val_s 为实际值)

| 适用参量 | 对应关系 | 单位 |
|---|---|---------------------------|
| 电压值 Va, Vb, Vc, Vavg, Vab, Vbc, Vca, Vavg | $Val_s = Val_t \times (PT1 / PT2) / 10$ | 伏 (V) |
| 电流值 Ia, Ib, Ic, Iavg, In | $Val_s = Val_t \times 10$ | 安培 (A) |
| 功率值 Pa, Pb, Pc, Pcon, Qa, Qb, Qc, Qcon, Sa, Sb, Sc, Scon 需量值 P_dema, Q_dema, S_dema | $Val_s = Val_t \times (PT1 / PT2) \times (CT1/5)$ | 瓦 (W)、乏 (Var)、 伏安 (VA) |
| 功率因数值 PFa, PFb, PFc, PFcon | $Val_s = Val_t / 1000$ | 无单位 |
| 频率 F | $Val_s = Val_t / 100$ | 赫兹 (Hz) |
| 负载性质 Rt (感性/容性/阻性) | $Val_s = Val_t$ | 无单位 |
| 能量值 Ep_imp, Ep_exp, Eq_imp, Eq_exp, Ep_total, Ep_net, Eq_total, Eq_net | $Val_s = Val_t / 10$ | KWH, KVARH |
| 谐波量:波峰系数、K 系数 | $Val_s = Val_t / 1000$ | 无单位 |
| 谐波量: 总谐波畸变率、奇次谐波畸变率、偶次谐波畸变率、各次谐波含有率, 电话波形因数 | $Val_s = Val_t / 10000 \times 100\%$ | 无单位 |
| 不对称度 U_unbl, I_unbl | $Val_s = Val_t / 10000 \times 100\%$ | 无单位 |
| 相角差 | $Val_s = Val_t / 10$ | 度 |

说明：1. 参量的最大值、最小值、报警值的通讯值与实际值之间的对应关系同于实测值；
时间标签的实际值=通讯读出值。

负载性质（感性/容性/阻性）用(L/C/R) 以 ASCII 码形式表示（76/67/82）。

PT1/PT2 就是 PT 比例；CT1/5 就是 CT 比例。

范例：Va 的通讯读出值为 2201，PT1 为 100，PT2 为 100，则 VA 的实际值 $V_a = 2201 \times (100/100) / 10 = 220.1V$ 。

参量地址表：

参量地址表

| 地址 | 参数 | 数值范围 | 数据类型 | 属性 |
|---------------|-------------|---------|------|----|
| 以下为基本参量：03H 读 | | | | |
| 130H | 频率 F | 0~7000 | word | R |
| 131H | A 相电压 VA | 0~65535 | word | R |
| 132H | B 相电压 VB | 0~65535 | word | R |
| 133H | C 相电压 VC | 0~65535 | word | R |
| 134H | 相电压均值 Vvavg | 0~65535 | word | R |
| 135H | 线电压 VAB | 0~65535 | word | R |

| | | | | |
|------|-------------------------|---------|------|---|
| 136H | 线电压 VBC | 0~65535 | word | R |
| 137H | 线电压 VCA | 0~65535 | word | R |
| 138H | 线电压均值 V _{lavg} | 0~65535 | word | R |
| 139H | 相（线）电流 I _A | 0~65535 | word | R |
| 13AH | 相（线）电流 I _B | 0~65535 | word | R |

| | | | | |
|------|-------------------------|--------------|---------|---|
| 13BH | 相（线）电流 I _C | 0~65535 | word | R |
| 13CH | 电流均值 I _{avg} | 0~65535 | word | R |
| 13DH | 中线电流 I _N | 0~65535 | word | R |
| 13EH | A 相有功功率 P _a | -32768~32767 | Integer | R |
| 13FH | B 相有功功率 P _b | -32768~32767 | Integer | R |
| 140H | C 相有功功率 P _c | -32768~32767 | Integer | R |
| 141H | 系统有功功率 P _{con} | -32768~32767 | Integer | R |
| 142H | A 相无功功率 Q _a | -32768~32767 | Integer | R |
| 143H | B 相无功功率 Q _b | -32768~32767 | Integer | R |
| 144H | C 相无功功率 Q _c | -32768~32767 | Integer | R |
| 145H | 系统无功功率 Q _{con} | -32768~32767 | Integer | R |
| 146H | A 相视在功率 S _a | 0~65535 | word | R |
| 147H | B 相视在功率 S _b | 0~65535 | word | R |
| 148H | C 相视在功率 S _c | 0~65535 | word | R |
| 149H | 系统视在功率 S _{con} | 0~65535 | word | R |
| 14AH | A 相功率因数 PF _a | -1000~1000 | Integer | R |
| 14BH | B 相功率因数 PF _b | -1000~1000 | Integer | R |
| 14CH | C 相功率因数 PF _c | -1000~1000 | Integer | R |

| | | | | |
|---------------|-----------------|--------------|---------|---|
| 14DH | 系统功率因数 PFcon | -1000~1000 | Integer | R |
| 14EH | 电压不对称度 U_unbl | 0~3000 | word | R |
| 14FH | 电流不对称度 I_unbl | 0~3000 | word | R |
| 150H | 负载性质 RT (L/C/R) | 76/67/82 | word | R |
| 151H | 有功功率需量 P_DEMA | -32768~32767 | Integer | R |
| 152H | 无功功率需量 Q_DEMA | -32768~32767 | Integer | R |
| 153H | 视功率需量 S_DEMA | 0~65535 | word | R |
| 154H, 155H 保留 | | | | |

| 以下为电度量：03H 读；10H 写 | | | | |
|--------------------------------|----------------------|--------------|-------|-----|
| 156H (高 16 位) 157H (低 16 位) | 消耗有功电度 Ep_imp | 0~99999999.9 | Dword | R/W |
| 158H (高 16 位) 159H (低 16 位) | 释放有功电度 Ep_exp | 0~99999999.9 | Dword | R/W |
| 15AH (高 16 位) 15BH (低 16 位) | 感性无功电度 Eq_imp | 0~99999999.9 | Dword | R/W |
| 15CH (高 16 位) 15DH (低 16 位) | 容性无功电度 Eq_exp | 0~99999999.9 | Dword | R/W |
| 15EH (高 16 位) 15FH (低 16 位) | 绝对值和有功电度 Ep_total | 0~99999999.9 | Dword | R/W |
| 160H (高 16 位) 161H (低 16 位) | 净有功电度 Ep_net | 0~99999999.9 | Dword | R/W |
| 162H (高 16 位) | 绝对值和无功电度 Eq_total | 0~99999999.9 | Dword | R/W |

| | | | | |
|---|-----------------------|--------------|-------|-----|
| 163H (低 16 位) | | | | |
| 164H (高 16 位) 165H (低 16 位) | 净无功电度 Eq_net | 0~99999999.9 | Dword | R/W |
| 360H-378H | 月无功电度 (Enq) | 0~99999999.9 | Dword | R/W |
| 380H-398H | 月有功电度 (Enp) | 0~99999999.9 | Dword | R/W |
| 166H, 167H 保留, 360H 高 16 位, 361H 低 16 位, 以此类推 | | | | |
| 168H | VA 或 VAB 总谐波畸变 THD_VA | 0~10000 | word | R |
| 169H | VB 或 VCA 总谐波畸变 THD_VB | 0~10000 | word | R |
| 16AH | VC 或 VBC 总谐波畸变 THD_VC | 0~10000 | word | R |

| | | | | |
|---------------|-------------------------|---------|------|---|
| | 波畸变率 THD_V | | | |
| 16CH | IA 总谐波畸变率 THD_IA | 0~10000 | word | R |
| 16DH | IB 总谐波畸变率 THD_IB | 0~10000 | word | R |
| 16EH | IC 总谐波畸变率 THD_IC | 0~10000 | word | R |
| 16FH | 相或线电流平均总谐波畸变率 THD_I | 0~10000 | word | R |
| 170H-1 8DH | VA 或 VAB 谐波含有率 (2~31 次) | 0~10000 | word | R |
| 18EH | VA 或 VAB 奇谐波畸变率 | 0~10000 | word | R |
| 18FH | VA 或 VAB 偶谐波畸变率 | 0~10000 | word | R |
| 190H | VA 或 VAB 波峰系数 | 0~10000 | word | R |
| 191H | VA 或 VAB 电话谐波波形因数 | 0~10000 | word | R |
| 192H-1 AFH | VB 或 VCA 谐波含有率 (2~31 次) | 0~10000 | word | R |

| | | | | |
|------|-----------------|---------|------|---|
| 1B0H | VB 或 VCA 奇谐波畸变率 | 0~10000 | word | R |
| 1B1H | VB 或 VCA 偶谐波畸变率 | 0~10000 | word | R |
| 1B2H | VB 或 VCA 波峰系数 | 0~10000 | word | R |
| 1B3H | VB 或 VCA 电话谐波波 | 0~10000 | word | R |

| | | | | |
|-----------|-------------------------|---------|------|---|
| | 形因数 | | | |
| 1B4H-1D1H | VC 或 VBC 谐波含有率 (2~31 次) | 0~10000 | word | R |
| 1D2H | VC 或 VBC 奇谐波畸变率 | 0~10000 | word | R |
| 1D3H | VC 或 VBC 偶谐波畸变率 | 0~10000 | word | R |
| 1D4H | VC 或 VBC 波峰系数 | 0~10000 | word | R |
| 1D5H | VC 或 VBC 电话谐波波形因数 | 0~10000 | word | R |
| 1D6H-1F3H | IA 谐波含有率 (2~31 次) | 0~10000 | word | R |
| 1F4H | IA 奇谐波畸变率 | 0~10000 | word | R |
| 1F5H | IA 偶谐波畸变率 | 0~10000 | word | R |
| 1F6H | IA K 系数 | 0~10000 | word | R |
| 1F7H-214H | IB 谐波含有率 | 0~10000 | word | R |
| 215H | IB 奇谐波畸变率 | 0~10000 | word | R |
| 216H | IB 偶谐波畸变率 | 0~10000 | word | R |
| 217H | IB K 系数 | 0~10000 | word | R |
| 218H-235H | IC 谐波含有率 (2~31 次) | 0~10000 | word | R |
| 236H | IC 奇谐波畸变率 | 0~10000 | word | R |
| 237H | IC 偶谐波畸变率 | 0~10000 | word | R |
| 238H | IC K 系数 | 0~10000 | word | R |

| 以下为系统参量地址区：03H 读；10H 写 | | | | |
|------------------------|----------------------|------|-------------------------|------|
| 地址 | 参数 | 读写属性 | 数值范围 | 数据类型 |
| 100H | 保护密码 | R/W | 0~9999 | word |
| 101H | 通讯地址 | R/W | 0~225 | word |
| 102H | 通讯波特率 | R/W | 600~38400 | word |
| 103H | 电压接线方式 | R/W | 0-2 对应 3LN, 2LN, 2LL | word |
| 104H | 电流接线方式 | R/W | 0-2 对应 3CT, 1CT, 2CT | word |
| 105H | PT1 高字 | R/W | 100~500000 | Word |
| 106H | PT1 低字 | R/W | | Word |
| 107H | PT2 | R/W | 100~400 | Word |
| 108H | CT1 | R/W | 5~6000 | Word |
| 109H | DO 工作方式选择 | R/W | 0—脉冲电度输出 1—报警输出 | word |
| 10AH | D01 口脉冲输出电度量 选择 | R/W | 0~8 | word |
| 10BH | D02 口脉冲输出电度量 选择 | R/W | 0~8 | word |
| 10CH | 脉冲高电平宽度设定 | R/W | 1~50 (X20ms) | word |
| 10DH | 单脉冲代表电度数 | R/W | 1~6000 | word |
| 10EH | 继电器 1 (rol) 方式选 择 | R/W | 0——电平 1——脉冲 | word |

| | | | | |
|------|---------------|-----|--------------|------|
| 10FH | 继电器 1 (ro1) 脉 | R/W | 50~3000 (ms) | word |
|------|---------------|-----|--------------|------|

| | | | | |
|------|------------------|-----|----------------|---------|
| | 冲时间 | | | |
| 110H | 继电器 2 (ro2) 方式选择 | R/W | 0——电平 1——脉冲 | word |
| 111H | 继电器 2 (ro2) 脉冲时间 | R/W | 50~3000 (ms) | word |
| 112H | 背光点亮时间 | R/W | 0~120 (min) | word |
| 113H | 需量滑动窗时间 | R/W | 1~30 分钟 | Integer |

以下为 DI 地址区：02H 读

| 地址 | 参数 | 数值范围 | 数据类型 | 读写属性 |
|-------|-----|------------------|------|------|
| 0000H | DI1 | 1 = ON , 0 = OFF | bit | R |
| 0001H | DI2 | 1 = ON , 0 = OFF | bit | R |
| 0002H | DI3 | 1 = ON , 0 = OFF | bit | R |
| 0003H | DI4 | 1 = ON , 0 = OFF | bit | R |

DO 地址区：01H 读, 05H 写

| 地址 | 参数 | 数值范围 | 数据类型 | 读写属性 |
|-------|-----|------------------|------|------|
| 0000H | DO1 | 1 = ON , 0 = OFF | bit | R/W |
| 0001H | DO2 | 1 = ON , 0 = OFF | bit | R/W |

附录 1 技术参数及指标

1、精度

| 参数 | 精度 | 分辨率 |
|------|------|----------|
| 电压 | 0.2% | 0.1% |
| 电流 | 0.2% | 0.02% |
| 有功功率 | 0.5% | 0.07% |
| 无功功率 | 0.5% | 0.07% |
| 视在功率 | 0.5% | 0.07% |
| 功率因数 | 0.5% | 0.1% |
| 频率 | 0.2% | 0.01Hz |
| 有功电度 | 0.5% | 0.1KWh |
| 无功电度 | 0.5% | 0.1KVarh |
| 谐波含量 | 1% | 0.01% |

2、标准

符合 IEC 和 ANSI/IEEE 标准：IEC801-4 及 ANSI/IEEE 37.90.1

3、输入电压

额定值：100V 或 400V；

输入端最高电压：线电压 750VAC；

过负荷：2 倍额定值（连续）；2500VAC/1sec（不循环）；

测量形式：True-Rms (交流采样)

输入负荷：<0.2VA

4、输入电流

额定值：5 安培，允许 20%的超限

过负荷能力：10A (连续)；100A/1sec (不循环)

测量形式：True-Rms (交流采样)

输入负荷：<0.3VA

5、输入频率范围

45~65Hz

额定频率：50/60Hz

6、遥信 (DI) 输入

输入为无源干节点或有源湿节点 (订货时说明)；

采用光电耦合器隔离，隔离电压可达 4000 伏 ACrms.

输入电流： $3.7\text{mA} < I < 10\text{mA}$

7、遥控 (继电器) 输出

可编程为固定状态输出或脉冲输出；

继电器输出节点容量：5A/250VAC 或 5A/30VDC。

8、数字量端口 (DO) 输出

该端口为 OC 形式，可以脉冲输出电度，也可以用于越限报警；

端口上通过的最大电流为 10mA，所能承受的最大电压为 40V。

9、响应时间

响应时间<0.3 秒

10、数据更新时间

数据更新时间<0.3秒

11、绝缘电阻

辅助电源端子对地绝缘电阻>500MΩ

交流输入端子对地绝缘电阻>500MΩ

遥信端子对地绝缘电阻>500MΩ

遥控端子对地绝缘电阻>500MΩ

12、绝缘强度（耐压）

辅助电源端子 L 对地，N 对地，L、N 之间 AC2.5KV/1min

交流输入端子对地 AC 2.5KV/1min

光耦隔离电压 AC 2.5KV/1min

继电器初级次级间 AC 2KV/1min

交流输入端子对地 冲击 2KV 6次

13、电磁兼容（EMC 测试）

1.2/50-8/20uS 浪涌

辅助电源对地 2KV

交流输入线 2KV

I/O 线 2KV

快速瞬变脉冲群

辅助电源对地 2KV 5kHz

交流输入线 2KV 5kHz

I/O 线 2KV 5kHz

电源电压跌落

辅助电源 0.5秒跌落为0

静电放电

对空气放电 8KV

工频电磁场

强度 100A/km 的电磁辐射

14、稳定性

温度范围：-10 ~ 55℃

温度漂移：100ppm/℃

长期稳定性：<0.2%/年

15、工作条件

温度范围：-10 ~ 55℃

湿度：0~ 95% 不结露

大气压力：86Kpa~106KPa

16、储存条件

温度范围：-40 ~ 85℃

湿度：0~ 95% 不结露

17、工作电源:AC 85V~265V DC 100V~ 280V

18、功耗：功耗<=2w

19、外形尺寸：96 (mm) X 96 (mm) X 65 (mm)

20、重量：0.3kg