



Acuvim II Series Power Meter User's Manual

用户手册



ACCUENERGY

CopyRight® 2007 V1.53

版权所有，未经本公司之书面许可，此手册中任何段落、章节内容均不得被摘抄、拷贝或以任何形式复制与传播，否则一切后果由违者承担。

本公司保留一切法律权利

本公司保留对本手册所描述之产品规格进行修改的权利，恕不另行通知。订货前，请垂询当地代理商以获悉本产品的最新规格。

在试图安装、操作或维护此设备之前，请仔细阅读本手册。以下出现在本手册中或设备上的特殊信息用来警示潜在的危險或用于阐释和规定操作规程，请注意。



附有这种安全标志示意周围存在着电力危险，假若未遵照一定的指令将会导致人身伤害。



这是安全警告标志，用来警告你潜在人身伤害的危險，遵照此标志后的所有安全信息，避免可能的伤害或死亡。

危險

此标志指示临近于危險位置，如不加以避免将导致死亡或严重伤害。



该标志起着重提示作用，避免由于操作不慎而导致仪表不能正常工作甚至损坏仪表或对人身造成伤害。



产品的UL标识表明产品通过UL的LISTED认证。

在维护和检修之前，设备必须断电并接地。

维护工作只能由有资质的人员执行。

本文件不是一本适用于未受训者的操作手册，在其正常使用范围之外所引起的问题，本公司概不负责。

目 录

第一章 简介	1
1.1 Acuvim II系列产品能做什么	2
1.2 Acuvim II系列产品的应用领域	3
1.3 Acuvim II系列产品的特点	3
第二章 安装	5
2.1 Acuvim II系列产品的的外观及尺寸	8
2.2 Acuvim II系列产品的安装方法	9
2.3 Acuvim II系列产品的接线方法	11
第三章 基本操作与使用	27
3.1 显示屏与操作按键	28
3.2 测量数据的显示与按键操作	31
3.3 统计数据的显示与按键操作	33
3.4 需量数据的显示与按键操作	35
3.5 谐波数据的显示与按键操作	35
3.6 IO模块数据的显示与按键	37
3.7 设定数据的显示与按键	41
3.8 页面掉电保存功能	52
第四章 Acuvim II系列产品的功能介绍	53
4.1 基本测量功能	54
4.2 最值统计功能	57
4.3 谐波测量功能及电力品质分析	58
4.4 报警功能	59
4.5 扩展IO模块的使用方法	66
4.6 扩展通讯模块的使用方法	66
4.7 趋势记录功能	66

第五章 通讯	71
5.1 MODBUS协议简述	72
5.2 通讯应用格式详解	75
5.3 Acuvim II系列产品的应用细节及参量地址表	80
附 录	109
附录A 技术参数与规格	110
附录B 订货说明	114
附录C 版本信息	115

Starting!

祝贺您！

您已购买了一台先进的、灵巧的、功能丰富的电力仪表，当然，你也可以叫它“RTU”。你的电力系统会因它而受益匪浅。

打开包装，你会在包装箱内看到以下物品，请查看一下：

- | | |
|------------------|--------------|
| 1. Acuvim II系列仪表 | 一台 |
| 2. 可插拔端子台 | 三个 |
| 3. 安装附件 | 四个（已经安装在仪表上） |
| 4. 胶垫 | 一个 |
| 5. 用户手册 | 一本 |
| 6. 保修卡 | 一片 |

为了使它更好发挥作用并避免将来的麻烦，请在使用仪表前注意下面的使用说明。或许您只需阅读本用户手册的某一部分，这决定于你如何使用这台Acuvim II系列电力仪表。

第一章 帮助您了解Acuvim II系列仪表的基本概念、特点及应用领域

第二章 详细讲述如何安装Acuvim II系列仪表，如何连接各端子与线缆

第三章 教您如何通过面板按键操作Acuvim II系列仪表，显示各种测量数据和设定参数

第四章 结合我们提供的上位软件，介绍Acuvim II系列产品的主要功能

第五章 阐述与通讯连接的相关信息，包括通讯协议的格式，各种参数存储地址

附录 附录中会提供Acuvim II系列产品的各种技术参数和指标，订货信息等内容

第一章 简介

Acuvim II系列产品能做什么

Acuvim II系列产品的应用领域

Acuvim II系列产品的特点

1.1 Acuvim II系列产品能做什么

强大的多功能数字仪表

Acuvim II系列多功能智慧型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。集合全面的三相电量测量/显示、能量累计、电力品质分析、故障报警、趋势记录与网络通讯于一身。大屏幕、高清晰液晶显示充分满足您的视觉要求，优雅、明亮的背光显示使您在微弱光线下亦能轻松查阅测量数据。人性化的操作方法使得用户可以在短时间内掌握。Acuvim II系列提供大窗口多行显示方式，可让使用者同时读取多项电力参数而无须碰触按键。

电力SCADA系统的理想选择

Acuvim II系列产品可作为仪表单独使用，取代大量传统的模拟仪表，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。

能量管理

Acuvim II系列仪表可以进行双向四象限有功电度、无功电度的能量累计，内嵌参数最大值/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条线路的能量消耗状况与负荷趋势。

远程电力控制

Acuvim II系列仪表虽然是以测量为主的仪表，但它可以外扩IO模块，从而可以实现丰富、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、计量于一体。

电能质量分析

与传统仪表相比，Acuvim II系列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），电压波峰系数、电压谐波波形因数、电流K系数、各次谐波分量（Acuvim II为2-31次，Acuvim IIR为2-63次）和电压、电流不平衡度均可实时测量。

趋势记录功能

Acuvim IIR仪表提供4M字节存储空间的趋势记录，用于记录历史趋势。仪表内部有一个精确的实时时钟，每条趋势记录都带有时标。

1.2 Acuvim II系列产品的应用领域

能源管理系统	工业自动化
小区电力监控	变电站自动化
配电网自动化	智能建筑
智能型配电盘、开关柜	

1.3 Acuvim II系列产品的特点

多功能、高精度

Acuvim II系列多功能智慧型电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、电能累计和趋势记录功能。

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（Acuvim IIR为0.2级）。

超小型设计、安装方便快捷

Acuvim II系列产品的外型尺寸符合IEC标准92mm DIN (Square) 形状和ANSI C39.1标准 (4 " Round) 形状, 安装厚度仅为51mm, 即使是在小间隔的抽屉式开关柜内, Acuvim II系列仪表也可安然容身, 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。

显示直观、易学易用

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。

接线灵活方便

无论你的系统是高压还是低压, 也无论是三相三线还是三相四线, 也无论电压和电流通道的元件数, 都可以选择适当的接线方式与Acuvim II系列仪表相连接。Acuvim II系列仪表支持的多种接线方式, 可以涵盖几乎所有的三相系统应用, 并且它还可以在单相系统中使用。

安全性好、可靠性高

Acuvim II系列仪表采用多种隔离及抗干扰措施, 可以可靠的在高干扰环境中运行, 产品通过UL认证和IEC标准的电磁兼容测试。

第二章 安装

产品的外观及尺寸

安装方法

Acuvim II系列产品的接线

仪表安装注意事项



- 只能由有资质的人员安装仪表，并且在整个安装过程中必须遵循安全标准。安装人员必须接受过一培训，并且对高压系统中有一定的经验。适合的安全手套，护目镜和防护服是必备的。
- 仪表的整个正常操作中，危险电压会流经仪表的以下部分：端子、电流互感器（CTs）的连接点、电压互感器（PTs）的连接点、所有的IO模块（输入输出模块）和它们的电路。所有的一次侧和二次侧电路都可能会产生致命的电流和电压。避免接触电流通道。
- 变压器一次侧或电能容量限制的地方不要使用仪表或IO输出装置，仪表只能被使用在二次侧。因仪表损坏可能导致产生伤害或致死的地方不要使用仪表。
安装完成后，所有的仪表端子不可接触。
- 不要对仪表和所连接的装置施加超过电压值上限的电压。供电前，请参考仪表的标签和规格书。
- 不要用高压测试/绝缘体试验对输出、输入或通讯端子进行测试。
- 如果要停止使用仪表，建议在电压和电源回路使用短路块和熔断器去阻止危险电压产生或破坏电流互感器。可以使电流互感器接地。
- 建议使用干燥的抹布擦拭仪表。



注意：如果装置使用在一种厂商没有规定的方式，装置提供的保护性能可能会削弱。

注意：在安全方面，没有必需的预防性措施或必要检查。然而，任何的维修和维护应该由厂商来履行。



断开装置：下面部分是讲述断开仪表。

一个开关或断路器应该被包含在最终使用的设备或安装的装置中。开关应被放置在十分靠近装置并且可以轻易操作的地方。开关可被看作切断装置中的一部分。

本章主要讲述如何安装Acuvim II系列仪表，这是正确使用该仪表非常关键的一步，本章节中提供了仪表的尺寸图、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。

2.1 Acuvim II系列产品的外观及尺寸

外观

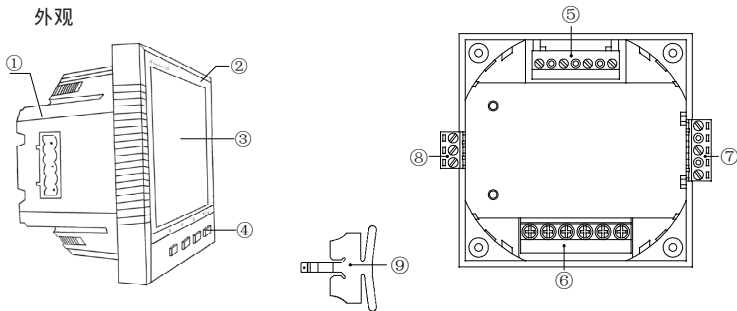


图2-1 Acuvim II的外观

Part 名称	Description 描述
壳体	仪表外壳采用了高强度阻燃工程塑料
前盖	安装后，显露在盘外部分
显示窗	大屏幕LCD显示器窗口
按键	用来显示内容及参数设定的操作按键
电压输入端子	电压信号输入端
电流输入端子	电流信号输入端
电源接线端子	电源接线端
通讯接线端子	通讯接线端
安装卡勾	安装时，用卡勾来挤紧盘面，固定仪表

表2.1 仪表各部分名称

机械尺寸 (mm)

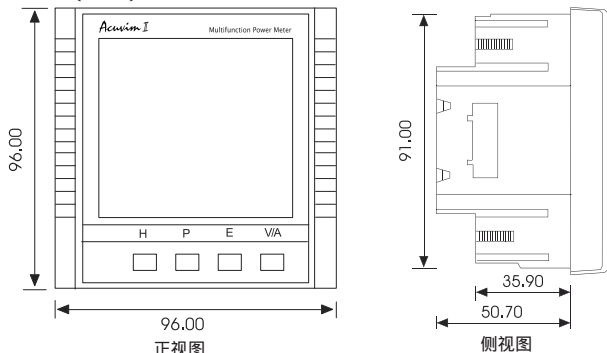


图2-2 Acuvin II的机械尺寸

2.2 Acuvin II系列产品的安装方法

环境

在安装Acuvin II系列仪表之前, 请您观察所要安装的位置周围的环境, 并确认符合以下条件。



注意

安装环境必须满足指定的温度、湿度和位置要求。否则会导致仪表损坏

1、温度

Acuvin II系列产品允许的一般工作环境温度为 $-25 \sim 70$ 。超过此温度范围会造成产品损坏。设备长时间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。Acuvin II系列产品允许的保存温度范围是 $-40 \sim 85$ 。

2、湿度

Acuvin II系列产品允许的环境湿度范围为 $5 \sim 95\%$ (不结露)。

3、位置

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。

安装步骤

Acuvim II系列仪表一般安装于开关柜盘面之上。

1、首先，在欲安装仪表的盘面上开DIN或者ANSI标准的安装孔，尺寸见图2.3。单位（mm）

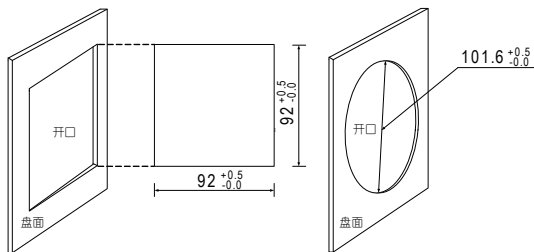


图2-3 开口尺寸

2、将卸去安装卡勾的Acuvim II系列仪表从前向后装入盘面开口处。如下图所示：

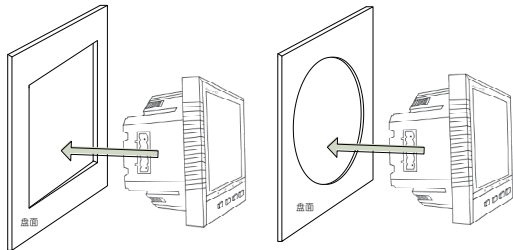


图2-4 把仪表装入盘面开口处

3. 把仪表推入安装孔内，仪表的前面板露在盘面上，仪表的主壳体和接线端子位于盘面后。然后，把四支安装卡勾分别从后部顺着仪表沟槽装上，并向前推紧卡勾，使卡勾的前沿挤紧开关盘，这样仪表就被水平地安装在开关柜体上了，如图2.5。

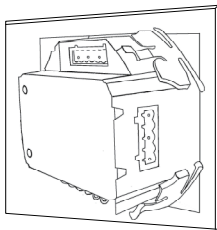


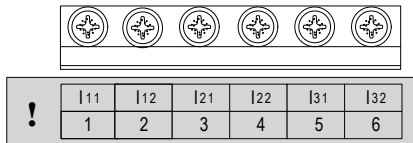
图2-5 用卡勾挤紧盘面固定仪表

2.3 Acuvim II系列产品的接线方法

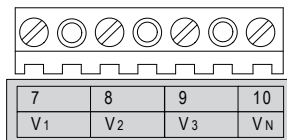
接线端子分布

Acuvim II系列仪表背板上有四组接线端子排。本手册中将三相电压、电流回路中的三相分别以1、2、3表示，在其他资料中也可能用A、B、C或者R、S、T表示，其含义是相同的。四组端子排如下：

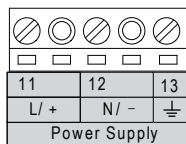
电流输入端子



电压接线端子



电源接线端子



通讯端子

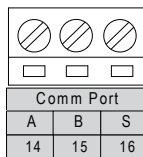


图2-6 Acuvim II系列的接线端子图

接 地

**危险**

只有具有资质者才可以进行安装接线。切断设备电源并确认其不带电。不依指示会导致严重伤害！

在开始仪表接线之前，请您确认开关柜接地系统的完整性，Acuvim II系列仪表的接地端子应被接入柜体的接地系统。下面的接地符号会用于本手册的各接线图中。



图2-7 接地符号

辅助电源



注意

电源接线前请确认当前电源与仪表铭牌上的标识电源电压是否相符！

Acuvim II系列仪表的供电电源为：交流 100-415VAC，50-60Hz或直流 100-300VDC，可以在全世界范围内使用。其他供电电压选择请接洽制造商。仪表在典型工况下的功率消耗非常小，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。建议在电源电压波动较大的条件下，使用电压稳定装置。电源接线端子号分别为11,12,13(L,N,大地)。典型的辅助电源接线如下：

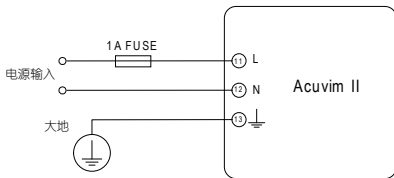


图2-8 电源接线

电源接线可选用AWG22~16或 $0.6\sim 1.5\text{mm}^2$ 的电线。

为Acuvim II系列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，13号端子（大地）必须被可靠地连接大地。

如果为Acuvim II系列仪表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，建议在辅助电源回路中加装隔离变压器或EMC滤波器。

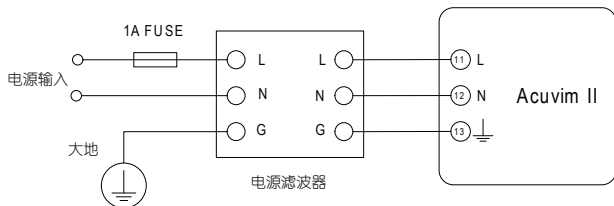


图2-9 干扰条件下的电源接线

**注意**

PT二次侧不允许短路，PT二次回路中必须有接地端，否则会导致元件损坏或更严重损失。

电压输入信号

Acuvim II系列仪表的测量电压范围：400 LN/690 LL VAC rms（三相），400 LN VAC（单相）。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。正确地选择PT关系到测量精度，对于星型系统接线，PT的一次额定电压应等于或近似于系统相电压，而对于三角形系统接线，PT的一次额定电压应等于或近似于系统线电压。电压信号输入回路的接线可选用AWG12~16或1.3~2.0mm²的电线。

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电流互感器CT，CT的二次额定电流值一般为5安培，也有1安培情况（对于1安培规格，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

**注意**

CT二次侧不允许开路，否则会导致元件损坏或更严重人身伤害。CT回路中不允许加装保险丝和任何形式的开关，实际应用中CT的一端应接大地

的线路会带来额外的误差。在工程应用中，可能会出现实际负荷远远小于系统负荷容量的情况，此时建议提高CT的精度等级，或者在条件允许的情况下依据实际情况重新选择CT。电流信号输入回路的接线可选用AWG15~10或1.5~2.5mm²的电线。

Vn的连接

Vn是Acuvim II系列仪表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。

Acuvim II系列仪表的测量接线方法

Acuvim II系列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，以选择适合您的接线方法或组合。请确认电压等级和PT二次侧额定电压适合于当前型号的Acuvim II系列。电流等级和CT二次侧额定电流适合于当前型号的Acuvim II系列。

Acuvim II系列仪表的电压接线方式和电流接线方式在进行参数设定时是分别进行的，电压接线方式可以设定为三相四线星形（3LN）、三相四线2PT星形（2LN）、三相三线直接连接（3LL）和三相三线开口三角形（2LL）四种；电流接线方式可根据接入的电流通道数设定为3CT、2CT和1CT。各种接线方式可以相互组合。

注意：Acuvim IIR 不支持（2LN）接线方式，在下列接线图中用“*”表示。

电压接线

1、三相四线星形 (3LN)

在低压配电系统中，广泛使用三相四线星形连接这种接线方式，三相电压可以直接接入仪表的电压信号输入端，如图2-10a所示。三相四线中、高压系统中，也常使用3PT星形连接构成如图2-10b所示的接线方式。采用以上两种接线方式的用户应在参数设定定时把电压接线方式设定为：3LN。

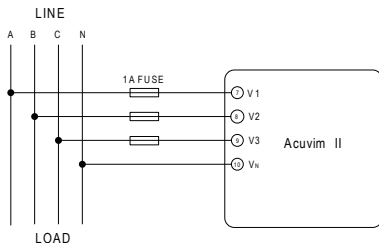


图 2-10a 3LN四线直接相连

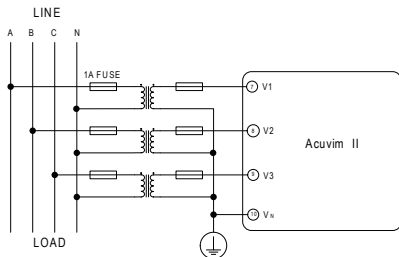


图 2-10b 3LN 3PT连接图

2、三相四线2PT星形

在一些三相四线的高压系统中，常使用2PT星形连接构成图2-11的接线方式，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V2也是以此前提计算得到的。采用这种接线方式的用户应在参数设定时把电压接线方式设定为：2LN*。

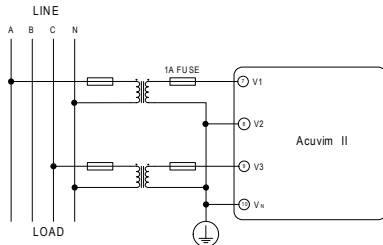


图2-11 2LN 2PT连接图 (*)

3、三相三线直接连接

在三相三线不接地配电系统中A、B、C线可直接与V1、V2、V3连接，Vn端悬空。如图2-12所示。采用该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：3LL。

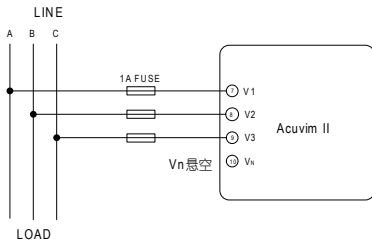


图2-12 三线直接连接图

4、三相三线开口三角形（2LL）

在高压系统中，广泛使用2PT开口三角形接线方式，这种接线方式中V2和Vn端一定要接在一起。采用这种接线方式的用户应在参数设定时把接线方式设定为：2LL。

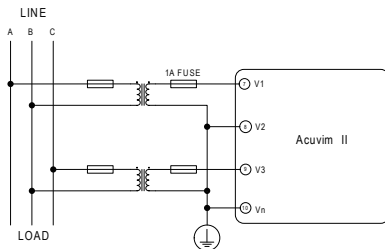


图2-13 2LL 2PT连接图

电流接线

无论是在高压系统还是在低压系统，也无论是在三相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接线端子时，我们均看做为3CT接线方式。典型接线图如图2-14所示。

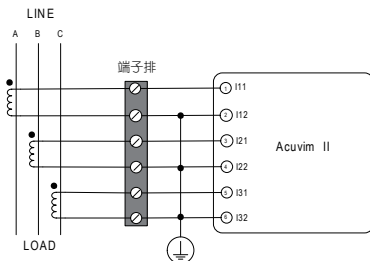


图2 - 14 3CT连接a

1CT连接*

在三相电流完全平衡的情况下，譬如三相电机负载情况下，可以只使用一只CT接入电流端子（I11和I12）进行测量，而推论另外两路电流与该路电流的幅值相同，相位分别滞后和超前 120° ，如图2-17所示。这种情况将电流接线方式设定为：1CT。

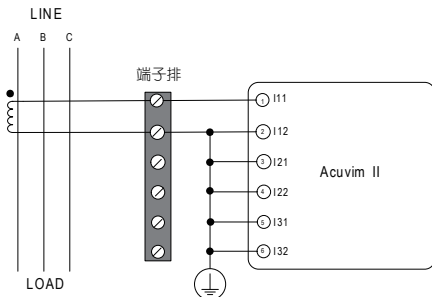


图2-17 1CT连线图 (*)

实际工程中常用的接线方法

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，请注意仪表的正确接线还要同正确的接线方式参数设定相配合才能工作。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接实际系统。

1、3LN，3CT使用3只CT连接（设定为3LN，3CT）

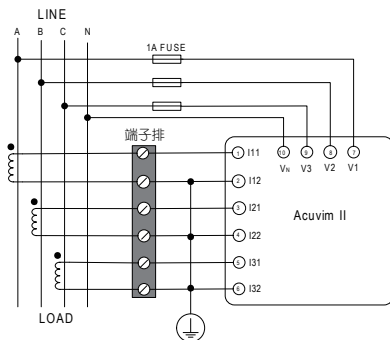


图 2-18 3LN，3CT连接图

2、3LN，3CT使用2只CT连接（设定为3LN，3CT）

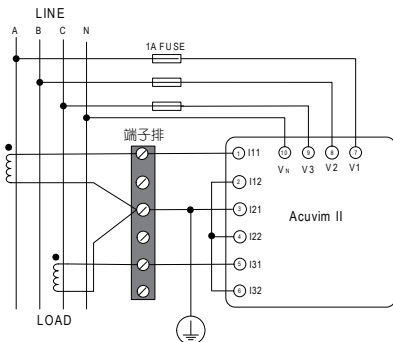


图 2-19 3LN，3CT使用2只CT连接图

3、2LN，2CT 连接（设定为2LN，2CT）*

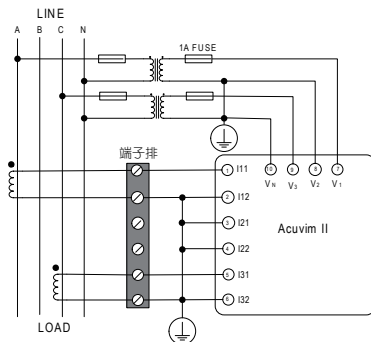


图 2-20 2LN，2CT连接图（*）

4、2LN，1CT 连接（设定为2LN，1CT）*

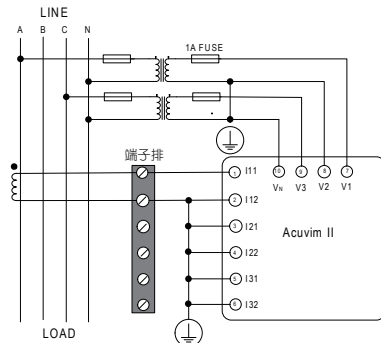


图 2-21 2LN，1CT连接图（*）

5、2LL, 3CT 连接 (设定为2LL, 3CT)

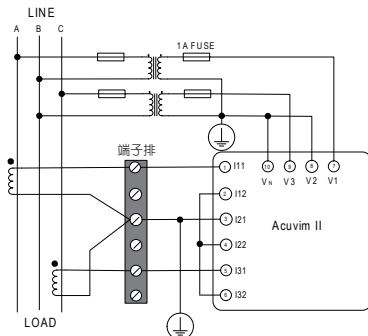


图 2-22 2LL, 3CT连接图

6、2LL, 2CT 连接 (设定为2LL, 2CT)

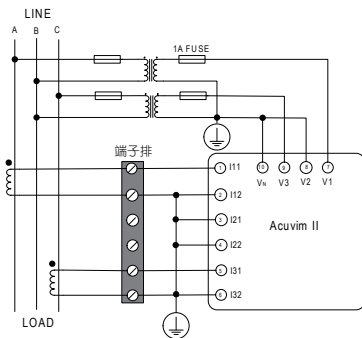


图 2-23 2LL, 2CT连接图

7、2LL, 1CT 连接 (设定为2LL, 1CT) *

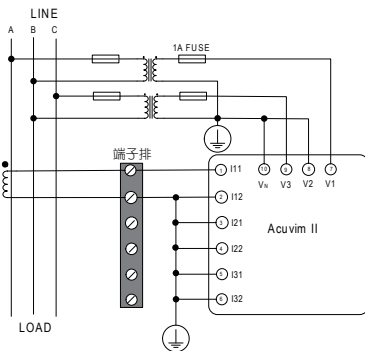


图 2-24 2LL, 1CT连接图 (*)

8、单相两线 (设定为3LN, 3CT)

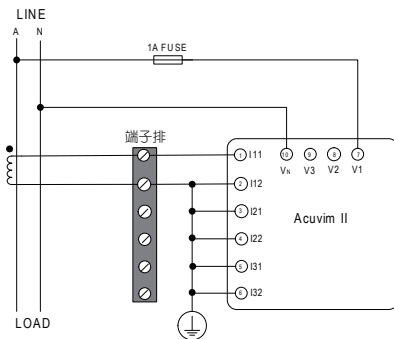


图 2-25 单相两线连接图

9、单相三线（设定为3LN，3CT）

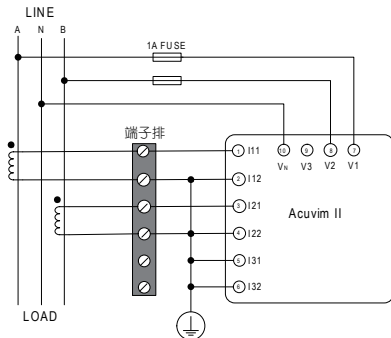


图 2-26 单相三线连接图

通讯

Acuvim II系列仪表的通讯使用RS485 接口，采用Modbus-RTU 通讯协议。接线端子分别为A, B, S (14, 15, 16)。“A”有时也被称为差动信号的“+”；“B”有时也被称为差动信号的“-”；“S”接屏蔽双绞线屏蔽层铜网。RS485的传输介质为屏蔽双绞线，通讯距离可达1200 米，当一条线路上连接的RS485 设备很多，或者使用波特率较高时通讯距离就会相应缩短。Acuvim II系列仪表一般在系统中作为从机（Slave），上位机(Master)可以是PC机、PLC、数据集中器或RTU 等设备。

如果上位机不带RS485接口而只有RS232接口，可通过RS232/485转换器（一种用于RS232 与RS485 接口电平转换的设备）连接。实际应用中RS485 组网有多种拓扑结构，如线型、环形，星型等。

为提高通讯质量，现提供如下几点建议：

☞ 优质的屏蔽双绞线是非常重要的，推荐使用AWG22(0.6mm²)或更粗线径的

线，两条绞线为不同颜色。

☞ 必须注意屏蔽层的单点接地问题。所谓单点接地就是指一条通讯线路上屏蔽层有且仅有一点接大地。

☞ 一条通讯线路上每台设备的RS485通讯接口必须是A(+)接A(+), B(-)接B(-), 不可接反, 反接会影响整条线路的正常工作, 甚至会损坏通讯接口。

☞ 连接线拓扑结构一定避免连成“T”形结构。所谓“T”形连接, 就是指在一条线路的非起始点又连入分支线路的连接方式。

☞ 通讯线路的铺设要尽量远离强电信号等电磁干扰源。

☞ 多个设备长线连接时, 为提高通讯质量, 可在线路末端的A、B线之间连接阻值为 120Ω - 300Ω 的终端防反射电阻。

☞ 应选用带有光电隔离和突波保护的优质RS485接口通讯转换器。

第三章 基本操作与应用

显示屏与操作按键

测量数据显示

需量数据显示

谐波数据显示

IO模块数据显示

设定数据显示

页面掉电保存功能

在本章您将了解到关于人机交互方面的详细内容。包括如何使用操作按钮查阅需要的电力量测信息，以及如何正确地设定相关参数。

3.1 显示屏与操作按键

我们在第二章的图2.1中已经看到了前面板外形，主要由一个液晶显示屏和四只小按键组成，为了便于讲述，下图给出了液晶屏中所有字符、字段和指示内容全部被点亮时的画面，但在实际使用中它们是不会同时在一个页面显示的。

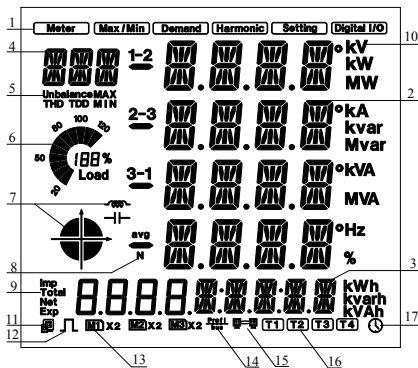


图3-1液晶屏全部点亮画面

序号	显示内容	描述
1	显示内容选择区	表明显示区显示的是何种数据：Meter表示显示的是基本测量数据；Max/Min表示显示的是最大值/最小值记录；Demand表示显示的是需量数据；Harmonic表示显示的是谐波数据；Setting表示显示的是与设定相关的数据；Digital I/O表示显示的是外扩IO模块的数据。
2	测量数据显示区 四排  字、小数点	显示主要测量数据：电压，电流，功率，功率因数，频率，谐波畸变率(THD)，需量，不平衡度，最大值，最小值、参数设定、IO模块数据等。
3	4个  字和5个  字	显示各种电度量数据、实时时钟、参数设定时的数据设定值、IO模块的功能示意、网络模块设定时的功能示意等。
4	3个  字	以字母的形式标识当前测量数据显示区所显示的参量名称：电压为“U”，电流为“I”，有功功率为“P”，无功功率为“Q”，视在功率为“S”，功率因数为“PF”，频率为“F”，角度为“”，需量为“DMD”，系统设定、报警设定、网络模块设定时示意设置页面，显示IO模块设定和数据时示意IO模块类型“Mxx”等。
5	Unbalance、THD、TDD、MAX、MIN	Unbalance：示意不平衡度数据显示 THD、TDD：示意谐波数据显示 MAX、MIN：示意最大值、最小值数据记录显示
6	 负荷大小指示	Load：示意为负荷大小显示；以饼状图形式直观化地指出负荷电流相对于额定电流的百分比；数字20-120：示意饼状图所示的百分比；“1”、2个  字、%：以数字形式直接显示负荷的百分比
7	 系统功率象限指示  负载性质指示	以象限示意图的方式显示系统功率所在象限 电感符号亮：表示此时为感性负载； 电容符号亮：表示此时为容性负载
8	1-2，2-3，3-1，avg，N	1、2、3：示意A、B、C三相相值；1-2、2-3、3-1：示意AB、BC、CA三相线值；avg：示意平均值 N：电流显示时，示意中性线电流。
9	电度量种类指示：Imp，Total，Net，Exp	Imp：消耗电度量；exp：发出电度量；total：绝对值电度量，即消耗电度量与发出电度量的绝对值之和；net：净电度，即消耗电度量减发出电度

10	指示测量数据的单位	电压：V，kV；电流：A，kA；有功功率：kW，MW；无功功率kvar，Mvar；视在功率：kVA，MVA；频率：Hz，有功电度：kWh；无功电度：kvarh；视在电度：kVAh；百分比：%；角度：°
11	通讯状态标识 	若两台小电脑全部隐去，表示没有通讯信息；仅有一台亮，表示接收到询问信息，但不回应；两台小电脑全部显示表示通讯收发正常
12	电度量脉冲输出标识 	脉冲符亮，表示此时有脉冲输出；脉冲符灭，表示此时无脉冲输出
13	IO模块连接标识  x2  x2  x2	M1亮：表示连接有1个AXM-IO1模块 M1x2亮：表示连接有2个AXM-IO1模块 M2亮：表示连接有1个AXM-IO2模块 M2x2亮：表示连接有2个AXM-IO2模块 M3亮：表示连接有1个AXM-IO3模块 M3x2亮：表示连接有2个AXM-IO3模块
14	Profibus模块连接标识 	此标识亮，表示Profibus模块连接
15	Ethernet模块连接标识 	此标识亮，表示Ethernet模块连接
16	   	保留
17	时间标识 	有此标识时，表示3区显示为时间数据

Acuvim II系列仪表的前面板上有四个灵巧的操作按键，这四个按键从左至右分别标记为H键，P键，E键和V/A键。通过四个按键的操作可以实现不同量测数据的显示以及参数的设定。注意：如果液晶背光没有点亮，则第一次按键操作点亮背光，不执行其他功能。

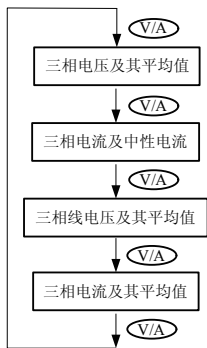
3.2 测量数据的显示与按键操作

同时按下H键和V/A键，进入功能菜单选择模式，按下P键或者E键，移动光标到“Meter”，然后按下V/A键，就进入了测量数据的显示模式。

仪表在“Meter”显示模式下，可以显示电压/电流、电度、功率、相角/不平衡度等测量数据。

a) 电压/电流的显示：按下V/A键，在测量数据显示区显示电压、电流相关参数。每按键一次，便向下翻动一屏，到最后一屏再按V/A键返回第一屏。

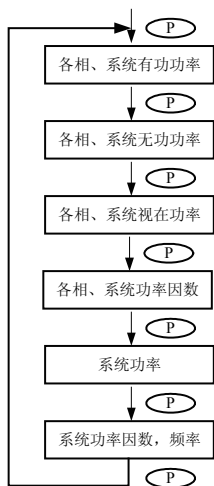
显示操作内容示意如下：



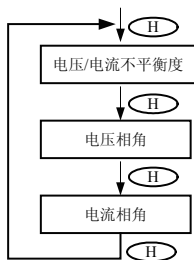
注意：当电压接线设定为2LL/3LL时，无前两屏显示。

b) 功率、功率因数及频率的显示：按下P键，在测量数据显示区显示功率相关的参数。每按键一次，便翻动一屏。到最后一屏再按P键返回第一屏。

显示操作内容示意图如下：



注意：当电压接线设定为2LL/3LL时，无单相功率及单相功率因数的显示页面。



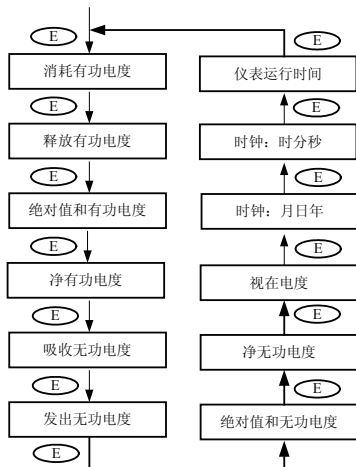
c) 相角和不平衡度的显示：按下H键，在测量数据显区显示不平衡度、相角参量。每按键一次，便翻动一屏。到最后一屏再按H键返回第一屏。

显示操作内容示意图如左图所示：

注意：当电压接线设定为2LL/3LL时，电压指线电压；当电压接线设定为其它时，电压指相电压。

d) 电度显示：按下E键，在3区显示各电度量、时钟、系统运行时间。每按键一次，便向下翻动一屏，到最后一屏再按E键返回第一屏。

显示操作内容示意图如下所示：



电度可以设定为显示一次侧值或二次侧值，有功电度单位“kWh”，无功电度单位“kvarh”，视在电度单位为“kVAh”。仪表运行时间为上电运行的累计时间，精确到0.01小时，单位“小时”。掉电不丢失，可通过通讯和按键实施清零。

3.3 统计数据的显示与按键操作

同时按下H键和V/A键，进入功能菜单选择模式，按下P键或者E键，移动光标到“Max/Min”，然后按下V/A键，就进入了统计数据的显示模式。

仪表在“Max/Min”显示模式下，在测量数据显示区可以显示电压、电流、功率、功率因数、不平衡度、需量、THD等测量数据的最大值/最小值记录。需说明的是显示屏上只显示最值的数值，而不显示记录这些最值发生的时刻（时间标签），它们必须通过通讯获得。

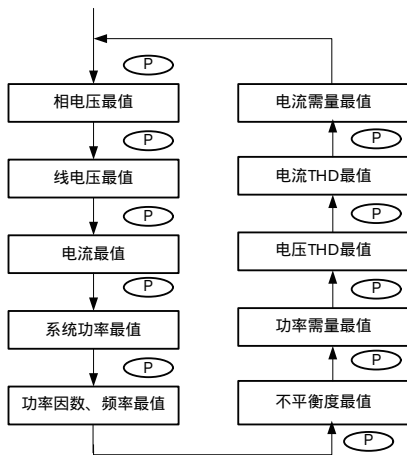
按下H键：无意义。

按下P键：每按键一次，便向前翻动一屏。到最后一屏再按P键返回第一屏。

按下E键：每按键一次，便向后翻动一屏。到第一屏再按E键返回最后一屏。

按下V/A键：对应的显示数据在最大值、最小值之间切换。如此时显示为相电压最大值，按下V/A键，则显示为相电压最小值，再按下V/A键，则重新显示相电压最大值。每按键一次，切换一次。

显示操作内容示意如下：



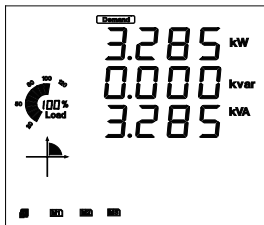
注意：

- 1.图中所示为P键翻页的示意图，使用E键翻页时，顺序与此正好相反。
- 2.当电压接线方式为“2LL/3LL”时，没有相电压最大值显示。

3.4 需量数据的显示与按键操作

同时按下H键和V/A键，进入功能菜单选择模式，按下P键或者E键，移动光标到“Demand”，然后按下V/A键，就进入了需量数据的显示模式。

仪表在“Demand”显示模式下，在测量数据显示区第一屏显示有功功率、无功功率、视在功率的需量，第二屏显示A、B、C相电流需量。



如图所示为系统功率需量数据的显示页面。系统有功需量 = 3.285kW，系统无功需量 = 0kvar，系统视在需量 = 3.285kVA。

3.5 谐波数据的显示与按键操作

同时按下H键和V/A键，进入功能菜单选择模式，按下P键或者E键，移动光标到“Harmonic”，然后按下V/A键，就进入了谐波数据的显示模式。

仪表在“Harmonic”显示模式下，在测量数据显示区可以显示电压、电流各次谐波含有率，以及THD，奇、偶次谐波畸变率，电话谐波波形因数，波峰系数，电流K系数等。

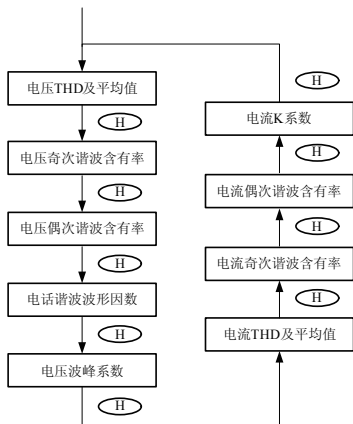
a) 电力品质因数的显示:

按下H键: 每按键一次, 便向前翻动一屏。到最后一屏再按H键返回第一屏。

按下P键: 无意义。

按下E键: 无意义。

按下V/A键: 跳转到电压、电流各次谐波含有率数据的显示。



b) 谐波含有量 (电压、电流各次谐波) 的显示:

按下H键: 跳转到电力品质因数显示。

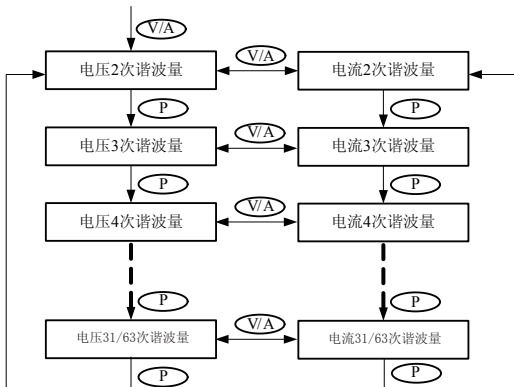
按下P键: 每按键一次, 电压或电流的谐波次数加1, 在测量数据显示区显示对应次数的电压或电流谐波含有率数据。当谐波次数为31 (Acuim IIR为63) 时, 按下P键, 谐波次数返回到2。

按下E键: 每按键一次, 电压或电流的谐波次数减1, 在测量数据显示区显示对应

次数的电压或电流谐波含有率数据。当谐波次数为2时，按下E键，谐波次数返回到31（Acuim IIR为63）。

按下V/A键：第一次按下时，显示为电压2次谐波数据。然后每按键一次，便在对应次数的电压谐波数据和电流谐波数据之间切换。

显示操作内容示意如下：



注意：图中所示为P键翻页的示意图，使用E键翻页时，顺序与此正好相反。

3.6 IO模块数据的显示与按键

同时按下H键和V/A键，进入功能菜单选择模式，按下P键或者E键，移动光标到“Digital I/O”，然后按下V/A键，就进入了IO模块数据的显示模式。

仪表在“Digital I/O”显示模式下，可以显示已连接的IO模块的数据，如DI状态，脉冲计数、RO状态、AO输出值、AI输入值等。

进入了“Digital I/O”显示模式后，首先进入IO模块选择页面。如果仪表没有外接IO模块，则会显示“NO IO”字样，此时单独按键操作无意义。

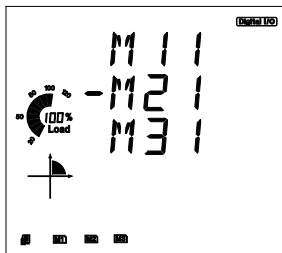
a) IO模块选择页面的按键操作：

按下H键：无意义。

按下P键：光标向下移动，指向下一个IO模块。当光标在最底端时，按下P键，光标返回到最顶端。如只有一个IO模块，则此按键无意义。

按下E键：光标向上移动，指向前一个IO模块。当光标在最顶端时，按下E键，光标返回到最底端。如只有一个IO模块，则此按键无意义。

按下V/A键：IO模块选择确认，进入此IO模块的显示参数选择页面。



如图所示为IO模块选择时的显示页面。此时连接有三个IO模块，分别是M11、M21、M31。光标指向M21，表示此时选择的M21模块。

b) 显示参数选择页面的按键操作：

按下H键：返回IO模块选择模式。

按下P键：光标向下移动，指向下一个显示参数。当光标在最底端时，按下P键，光标返回到最顶端。其中IO1模块有3个参数选择，IO2模块有3个参数选择，IO3模块有4个参数选择。

按下E键：光标向上移动，指向前一个显示参数。当光标在最顶端时，按下E键，光标返回到最底端。

按下V/A键：该参数选择确认，进入相应的参数显示页面。

c) 相应参数显示页面的按键操作：

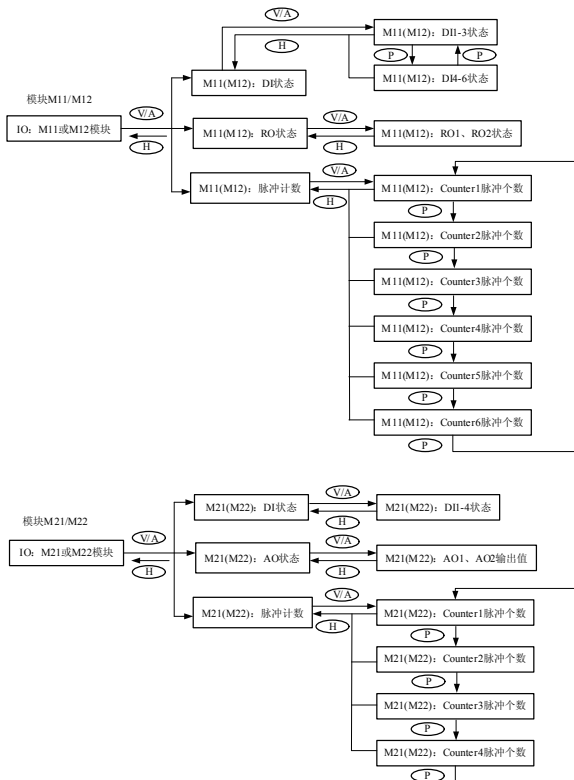
按下H键：返回显示参数选择模式。

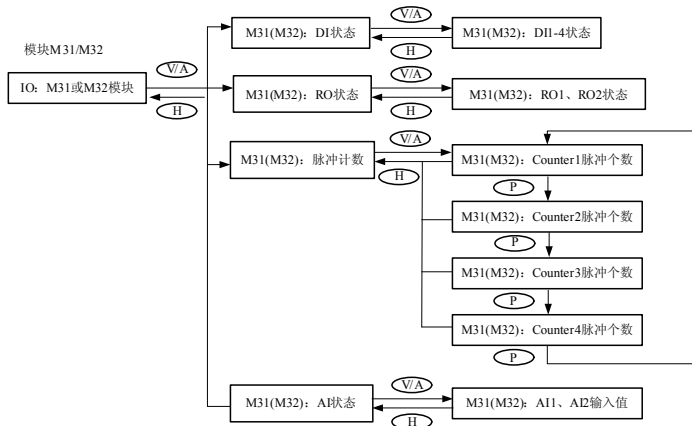
按下P键：每按键一次，便向前翻动一屏。到最后一屏再按P键返回第一屏。如此项参数只有一屏显示，则此按键无意义。

按下E键：每按键一次，便向后翻动一屏。到第一屏再按E键返回最后一屏。如此项参数只有一屏显示，则此按键无意义。

按下V/A键：无意义。

显示操作内容示意如下：





注意：图中所示为P键翻页的示意图，使用E键翻页时，顺序与此正好相反。

3.7 设定数据的显示与按键

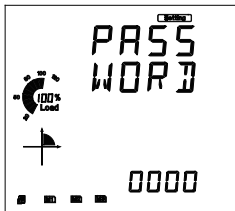
同时按下H键和V/A键，进入功能菜单选择模式，按下P键或者E键，移动光标到“Setting”，然后按下V/A键，就进入了设定数据的显示模式。

仪表在“Setting”设定模式下，可以完成包括系统参数设定，IO模块参数设定，报警参数设定，Ethernet模块参数设置的大部分操作。

a) 保护密码询问：

进入“Setting”设定模式的初始画面为仪表地址页面，仪表地址页面短暂显示后，进入保护密码询问页面。“保护密码”是按键设定功能的密钥，即只有键入正确

的密码才能进行各种参数的设定工作。此功能可以避免不具管理权限的人员篡改参数或误操作。本机中“保护密码”为4位，可设定为0000至9999的整数，出厂默认为“0000”。每次进入“Setting”设定模式，保护密码询问页面都显示“0000”，用户键入密码然后按“V/A”键确认，如果键入的密码正确则进入总设定参数选择页面，否则将始终停留在保护密码询问页面。如图所示为保护密码询问显示页面。



输入密码时的按键操作：

按下H键：每按一次，光标右移一位，同时光标所在的数位会闪动显示。

按下P键：光标所在位的数值加1。当数值为9时，按下P键，数值返回到0。

按下E键：光标所在位的数值减1。当数值为0时，按下E键，数值返回到9。

按下V/A键：输入密码确认。

b) 总设定参数选择页面：

如果输入的密码正确，则进入总设定参数选择页面。可以进行4项参数设定，分别是系统参数设定、IO模块参数设定、Ethernet模块参数设定、报警参数设定。

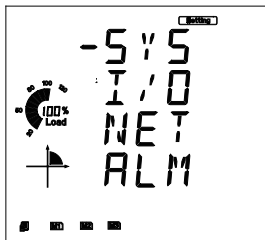
总设定参数选择时的按键操作：

按下H键：无意义。

按下P键：光标向下移动，指向下一个参数设定选择。当光标在最底端时，按下P键，光标返回到最顶端设定参数选择。

按下E键：光标向上移动，指向前一个参数设定选择。当光标在最顶端时，按下E键，光标返回到底端设定参数选择。

按下“V/A”键：设定参数选择确认，进入与光标相对应的参数设定模式中。



如图所示为总设定参数选择时的显示页面。其中SYS表示系统参数设定，I/O表示IO模块参数设定，NET表示Ethernet网络模块参数设定，ALM表示报警参数设定。光标指向SYS，表示此时选择的是系统参数设定。

c) 系统参数设定

在系统参数设定中，首先需要选择要设定的参数，然后进行修改、设定。

设定参数选择时的按键操作：

按下H键：返回到总设定参数选择页面。

按下P键：每按键一次，便向前翻动一屏。到最后一屏再按P键返回第一屏。

按下E键：每按键一次，便向后翻动一屏。到第一屏再按E键返回最后一屏。

按下V/A键：设定参数选择确认，进入此参数的修改、设定模式。

参数修改、设定时的按键操作：

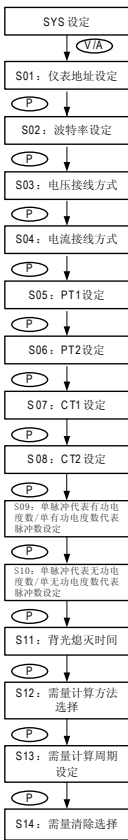
按下H键：每按一次，光标右移一位，同时光标所在的数位会闪动显示。

按下P键：光标所在位的数值加1。当数值为9时，按下P键，数值返回到0。实际以该参数的设定范围为准。

按下E键：光标所在位的数值减1。当数值为0时，按下E键，数值返回到9。实际以该参数的设定范围为准。

按下V/A键：该参数设定确认，返回设定参数选择模式。

显示操作内容示意如下：



可设为1~247 内任一整数。

设定时从600, 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400 bps 中选择。

可设为“3LN”, “2LN”, “2LL”, “3LL”, 相关内容可参考第二章 (Acuim IIR 不支持2LN)

可设为“3CT”, “2CT”或“1CT” (Acuim IIR 不支持1CT, 具体接线方式参照前面的接线说明)

PT1: 电压互感器一次侧额定值, 取值范围为50.0~500,000.0, 单位伏特

PT2: 电压互感器二次侧额定值, 取值范围为50.0~400.0, 单位伏特。若没有使用PT, “PT1”与“PT2”设定值应相等, 且等于仪表的额定输入电压

CT1: 电流互感器一次侧额定值, 单位“Amp”, 取值范围为1~50000;

CT2: 电流互感器二次侧额定值, 单位“Amp”, 取值范围为1或5;

Acuim II: DO输出每个脉冲所代表的有功电度数, 可设定为1~6000内的整数, 单位1代表0.1kWh电度数;

Acuim IIR: 每1kWh电度所代表的脉冲个数, 可设定为800~6000 pul/kWh。

Acuim II: DO输出每个脉冲所代表的无功电度数, 可设定为1~6000内的整数, 单位1代表0.1kvarh电度数;

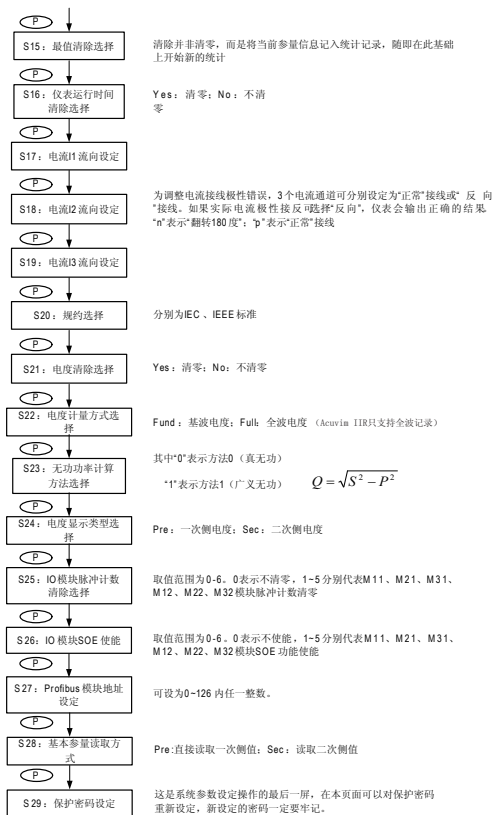
Acuim IIR: 每1kvarh电度所代表的脉冲个数, 可设定为800~6000 pul/kvarh。

范围为0~120 分钟。当设定为0时, 背光常亮; 设为其它值时, 在此时间内不操作按键, 背光会自动熄灭。背光熄灭后按任意键一次视为点亮背光灯操作。

分别用数字“1”, “2”代表滑动区块法、热需量法两种计算方法。

设定范围是1~30 分钟

Yes: 清零; No: 不清零



注意: 图中所示为P键触屏的示意图, 使用E键触屏时, 顺序与此正好相反。

d) IO模块参数设定

在IO模块参数设定中，首先需要选择要进行设定的IO模块，之后选择要设定的参数，然后进行修改、设定。如果仪表没有外接IO模块，则会显示“NO IO”字样，不进行任何设定，此时按下H键返回总设定参数选择页面，其他单独按键操作无意义。

设定IO模块选择时的按键操作：

按下H键：返回到总设定参数选择页面。

按下P键：光标向下移动，指向下一个IO模块。当光标在最底端时，按下P键，光标返回到最顶端。如只有一个IO模块，则此按键无意义。

按下E键：光标向上移动，指向前一个IO模块。当光标在最顶端时，按下E键，光标返回到最底端。如只有一个IO模块，则此按键无意义。

按下V/A键：IO模块选择确认，进入此IO模块的设定参数选择模式。

设定参数选择时的按键操作：

按下H键：设定IO模块选择页面。

按下P键：每按键一次，便向前翻动一屏。到最后一屏再按P键返回第一屏。

按下E键：每按键一次，便向后翻动一屏。到第一屏再按E键返回最后一屏。

按下V/A键：设定参数选择确认，进入此参数的修改、设定模式。

参数修改、设定的按键操作：

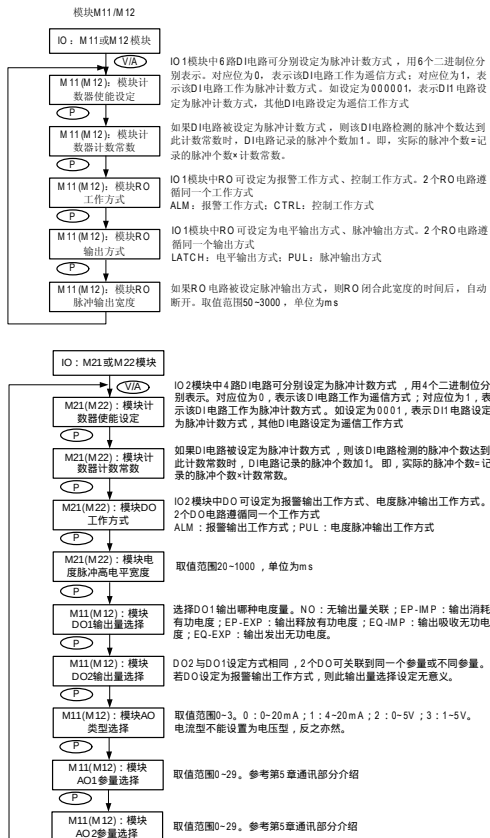
按下H键：每按一次，光标右移一位，同时光标所在的数位会闪动显示。

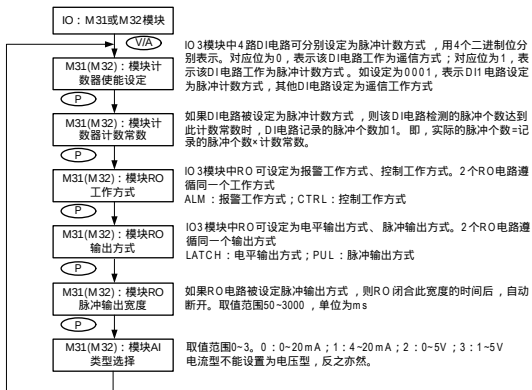
按下P键：光标所在位的数值加1。当数值为9时，按下P键，数值返回到0。实际以该参数的设定范围为准。

按下E键：光标所在位的数值减1。当数值为0时，按下E键，数值返回到9。实际以该参数的设定范围为准。

按下V/A键：该参数设定确认，返回设定参数选择模式。

显示操作内容示意如下：





注意：图中所示为P键翻页的示意图。使用E键翻页时，顺序与此正好相反。

e) Ethernet模块参数设定

在Ethernet模块参数设定中，首先需要选择要设定的参数，然后进行修改、设定。如果仪表没有外接Ethernet模块，则设定无意义。

设定参数选择时的按键操作：

按下H键：返回到总设定参数选择页面。

按下P键：每按键一次，便向前翻动一屏。到最后一屏再按P键返回第一屏。

按下E键：每按键一次，便向后翻动一屏。到第一屏再按E键返回最后一屏。

按下V/A键：设定参数选择确认，进入此参数的修改、设定模式。

参数修改、设定的按键操作：

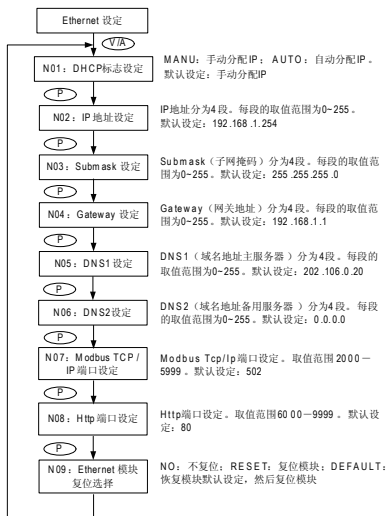
按下H键：每按一次，光标右移一位，同时光标所在的数位会闪亮显示。

按下P键：光标所在位的数值加1。当数值为9时，按下P键，数值返回到0。实际以该参数的设定范围为准。

按下E键：光标所在位的数值减1。当数值为0时，按下E键，数值返回到9。实际以该参数的设定范围为准。

按下V/A键：该参数设定确认，返回设定参数选择模式。

显示操作内容示意如下：



注意：图中所示为P键翻页的示意图，使用E键翻页时，顺序与此正好相反。

f) 报警参数设定

在报警参数设定中，首先需要选择要设定的参数，然后进行修改、设定。

设定参数选择时的按键操作：

按下H键：返回到总设定参数选择页面。

按下P键：每按键一次，便向前翻动一屏。到最后一屏再按P键返回第一屏。

按下E键：每按键一次，便向后翻动一屏。到第一屏再按E键返回最后一屏。

按下V/A键：设定参数选择确认，进入此参数的修改、设定模式。

参数修改、设定的按键操作：

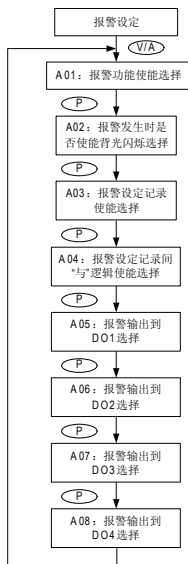
按下H键：每按一次，光标右移一位，同时光标所在的数位会闪动显示。

按下P键：光标所在位的数值加1。当数值为9时，按下P键，数值返回到0。实际以该参数的设定范围为准。

按下E键：光标所在位的数值减1。当数值为0时，按下E键，数值返回到9。实际以该参数的设定范围为准。

按下V/A键：该参数设定确认，返回设定参数选择模式。

显示操作内容示意如下：



Yes: 使能报警功能; No: 禁止报警功能

可以选择背光阴烁作为报警发生的提醒信号。

Yes: 使能背光阴烁; No: 禁止背光阴烁

共有16组报警设定记录, 每组设定记录是否生效受控于相应记录的使能设定。

“报警设定记录使能选项”寄存器组成为16位的无符号整数, 其bit0~bit15分别对应了第1组到第16组设定记录的使能, 相应位为“1”时该组记录设定生效; 否则无效。注意, 上面表述是二进制, 而面板设定使用10进制数表达, 设定前需进行换算。

报警设定记录之间还可以建立逻辑关系, 通过“与”逻辑使能开关控制。共提供8组“与”逻辑设定, 每组两条设定记录, 如果使能“与”逻辑, 此两记录所规定不等式同时成立时才启动报警输出。

“与”逻辑的设定用1个16位寄存器的低位表示, 每一位对应1组“与”逻辑关系(共8组), 设定为“1”对应报警设定记录“与”逻辑使能; 设定为0对应报警设定记录“与”逻辑不使能。

当DO不用作脉冲宽度输出时可以作为报警输出。

但发生报警时是否允许输出到DO1还受“报警输出到DO1选项”的控制。该选项”寄存器组成为16位的无符号整数, 其bit0~bit15分别对应了第1组到第16组报警设定发生报警时输出到DO1的使能, 相应位为“1”时该组设定发生报警时控制DO1为“on”; 相应位为“0”时该组设定发生报警对DO1无影响。注意, 面板使用10进制数表达, 设定前需进行换算

DO2、DO3、DO4与DO1的设定方法相同。

其中, DO1、DO2为M21模块的2个DO, DO3、DO4为M22的2个DO, 按照顺序排列。

注意: 图中所示为P键翻页的示意图, 使用E键翻页时, 顺序与此正好相反。

3.8 页面掉电保存功能

Acuvim II系列仪表具有页面掉电保存功能, 即除设定页面外, Acuvim II系列仪表在掉电时能够保存所显示页面, 再次上电后, 从掉电时的页面开始显示。如果在设定参数状态下掉电, 则再次上电后, 从“电压/电流显示”页面开始显示。还有一种情况需要注意, 因为外接IO模块是可插拔的(断电情况下), 如果Acuvim II系列仪表在某个IO模块的显示页面下掉电, 而仪表重新上电后没有插此模块, 则从“电压/电流显示”页面开始显示。

第四章 功能介绍

基本测量功能

最值统计功能

谐波测量功能及电力品质分析

报警功能

扩展IO模块的使用方法

扩展通讯模块的使用方法

趋势记录功能

Acuvim II系列仪表的测量功能非常丰富，几乎常用的各种电力参数都可以测量，本章将为您介绍一些重要功能的使用方法，许多高级功能无法单独通过按键操控，需要通过通讯交互，因此我们专门制作了上位工具软件。这里将结合上位工具软件界面进行功能讲解，以期达到形象直观的效果。

4.1 基本测量功能

Acuvim II系列仪表能高精度地测量电压、电流、功率、频率、功率因数、需量等电参量。

下图所示为上位工具软件对基本参量的显示。



图 4-1 基本测量参量的工具软件显示

1. 需量

Acuvim II系列仪表所测量的需量参量有：三相有功功率需量，三相无功功率需量，三相视在功率需量，A相电流需量，B相电流需量，C相电流需量。需量是可以清除的。清除需量指需量记录以及需量计算过程中涉及的变量都置0。清除之后相当于仪表重新上电（针对需量功能）。

需量计算方法可分为滑动区块法、热需量法。使用哪种计算方法用户可以自由选择。如图4 - 7中所示。

a) 滑动区块法

设定1个1~30分钟的窗口时间，即需量的计算周期，窗口每1分钟滑动1次，需量值更新1次。

b) 热需量法

热需量法是模拟热需量表的工作原理来计算需量值。与滑动区块同样，先设1个计算周期，增量也是1分钟，但整个周期只计算1次需量，即需量更新时间间隔是计算周期。

2. 电度量

Acuvim II系列仪表能够计量实时电度。实时电度量：指计量从上次清零时刻直到当前时刻的系统有功、无功和视日电度。

a) 用户可以选择基波计量方式还是全波计量方式（Acuvim IIR只有全波电度）。按键或通讯可设。

基波计量指只累积电度量的基波部分，谐波部分忽略不计。

全波计量指电度量的基波部分、谐波部分都要累积。

注意：选择基波计量时，相应功率因数也是基波的功率因数。

b) 无功电度 (功率) 的计算方法有两种, 用户可通过系统参数设定 (按键或通讯) 选择使用。

方法0: 称之为真无功, 适用公式: $Q = \sqrt{S^2 - P^2 - D^2}$

方法1: 称之为广义无功, 功适用公式: $Q = \sqrt{S^2 - P^2}$

c) 用户可以选择计量一次侧电度, 或计量二次侧电度。按键或通讯可设。注意: 用户在切换电度计量方式时 (一次侧或二次侧), 电度会清零, 然后重新开始计量。

注意: 在Acuvim IIR中显示的电度分为一次侧或二次侧电度, 然而通过IO2所输出的电度脉冲只有二次侧的电度脉冲。

计量方式的设定如图4-7所示。工具软件中电度参量的显示如下图所示。

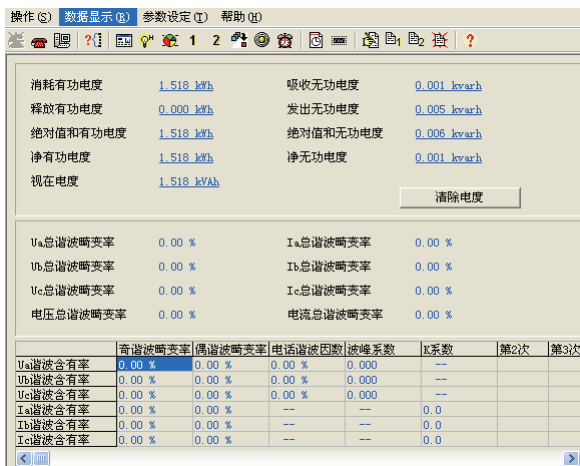


图4-2电度和电力品质因数参量的工具软件显示

3. 电流接线方向调整

Acuvim II系列仪表的电流输入是有方向要求的：正常时从1（如I11）号端子流入仪表，从2（如I12）号端子流出仪表。实际使用中可能会发生接线流向错误情况，这时可以通过软件设定的方法弥补这一错误，得到正确的测量结果，不必更改接线。Acuvim II系列仪表的3个电流通道流向分别可设为正常接线或翻转180度接线。其设定方式如图4-7所示。

4.2 最值统计功能

操作(S) 数据显示(D) 参数设定(T) 帮助(H)				
参量	最大值	最大值发生时间	最小值	最小值发生时间
相电压Va	237.2 V	2009-3-6 12:48:40	0.0 V	2009-3-6 11:34:40
相电压Vb	236.3 V	2009-3-6 12:48:40	0.0 V	2009-3-6 11:34:40
相电压Vc	232.0 V	2009-3-6 12:48:40	0.0 V	2009-3-6 11:34:40
相电压Uab	398.5 V	2009-3-6 13:54:42	0.0 V	2009-3-6 11:34:40
相电压Ubc	408.8 V	2009-3-6 12:48:40	0.0 V	2009-3-6 11:34:40
相电压Uca	404.6 V	2009-3-6 12:48:41	0.0 V	2009-3-6 11:34:40
电流Ia	7.825 A	2009-3-6 12:43:27	0.000 A	2009-3-6 11:34:40
电流Ib	6.899 A	2009-3-6 12:43:27	0.000 A	2009-3-6 11:34:40
电流Ic	5.271 A	2009-3-6 12:48:40	0.000 A	2009-3-6 11:34:40
系统有功功率	4.266 kW	2009-3-6 12:43:27	0.000 kW	2009-3-6 11:34:40
系统无功功率	0.387 kvar	2009-3-6 12:36:11	-1.370 kvar	2009-3-6 12:43:27
系统视在功率	4.508 kVA	2009-3-6 12:43:27	0.000 kVA	2009-3-6 11:34:40
系统功率因数	1.000	2009-3-6 11:01:29	-0.745	2009-3-6 14:21:20
频率f	65.02 Hz	2009-3-6 14:22:31	0.00 Hz	2009-3-6 11:53:53
系统有功能量	3.301 kWh	2009-3-6 11:39:59	0.000 kWh	2009-3-6 11:01:29
系统无功能量	0.059 kvarh	2009-3-6 11:14:23	0.000 kvarh	2009-3-6 11:01:29
系统视在能量	3.301 kVAh	2009-3-6 11:39:59	0.000 kVAh	2009-3-6 11:01:29
电压三相不平衡度	49.9 %	2009-3-6 12:37:45	0.0 %	2009-3-6 11:01:29
电流三相不平衡度	50.0 %	2009-3-6 12:39:34	0.0 %	2009-3-6 11:01:29
Ua总谐波畸变率	39.89 %	2009-3-6 11:02:14	0.00 %	2009-3-6 11:01:29
Ub总谐波畸变率	18.97 %	2009-3-6 14:22:33	0.00 %	2009-3-6 11:01:29
Uc总谐波畸变率	28.92 %	2009-3-6 14:22:33	0.00 %	2009-3-6 11:01:29
Ia总谐波畸变率	14.46 %	2009-3-6 12:48:42	0.00 %	2009-3-6 11:01:29
Ib总谐波畸变率	19.05 %	2009-3-6 12:48:42	0.00 %	2009-3-6 11:01:29
Ic总谐波畸变率	17.98 %	2009-3-6 12:48:42	0.00 %	2009-3-6 11:01:29
A相电流需量	5.001 A	2009-3-6 11:06:23	---	---
B相电流需量	5.001 A	2009-3-6 11:39:59	---	---
C相电流需量	5.002 A	2009-3-6 11:39:59	---	---
清除最大值和最小值				

图4-3 最值统计记录的工具软件显示

上图所示为工具软件基于最值记录数据作出的表格。Acuvim II系列能够实时地统计有关参量(各相/线电压，各线电流，有功功率，无功功率，视在功率，功率因数，频

率,需量,不平衡度,谐波畸变率)的最大值和最小值及其发生的时间。最值记录被保存于非易失性存储器中,即使掉电数据也不丢失。所有记录可由通讯读取,并可通过面板操作或通讯实施清除操作。注意:最值清除并不是清零,而是记录所有参量在清除时刻的值,从而记录从清除时刻起的最大值和最小值。

4.3 谐波测量功能及电力品质分析

1. 谐波分析

Acuvim II系列仪表能测量并分析包括总谐波畸变率,2~31次谐波含有率(Acuvim IIR为2~63次),奇谐波畸变率,偶谐波畸变率,波峰系数,电压谐波波形因数,电流K系数在内的谐波参量。这些参量的显示如图4-2所示。

2. 相位角差

相位角差反映了 u_a (或 u_{ab})超前于各电压、电流的相位关系,为0~360.0范围内的角度,此项功能主要是帮助用户在系统接线安装时来确定各交流输入信号的关系,防止接线错误。当电压接线设定为“2LL、3LL”时,提供 u_{bc} , i_a , i_b , i_c 滞后于 u_{ab} 的相角差;在电压接线设定为“2LN、3LN”时,提供 u_b , u_c , i_a , i_b , i_c 滞后于 u_a 的相角差。其参量显示如图4-4所示。

3. 序分量及不平衡分析

Acuvim II系列仪表将交流采样值进行了序分析,实时传送 u_1 (或 u_{12})和 i_1 的基波正序分量、负序分量和零序分量。并基于序分量进行了电压不平衡度、电流不平衡度的分析。序分量参量如图4-4所示,电压、电流不平衡度参量如图4-1所示。



图4-4 序分量和相角差参量的工具软件显示（相角差参量以2LN/3LN接线为例）

4.4 报警功能

Acuim II系列仪表具备事件报警的功能，即当某参量变化使得定义的事件不等式（或等式）成立，并且持续时间超过了预先设定的时间限值，这时事件报警就会被启动，发生报警时的参量序号、数值，报警状态及报警发生时刻均作为事件被记录存储，最多可以有16笔这样的记录存储在事件记录缓冲区中。如果外扩IO模块，还可以设定DO、RO输出口作为越限事件的报警信号输出，发出声光报警信号。

使用事件报警功能前需认真完成若干设置（条件不等式（或等式）、使能开关等），任何不完全或不正确的设置都将导致最后输出的失败。设置操作均通过对相应寄存器进行设定来完成。需要特别说明的是：这些寄存器的设定必须经由通讯来设定。工具软件中报警设定显示如图4-5所示。

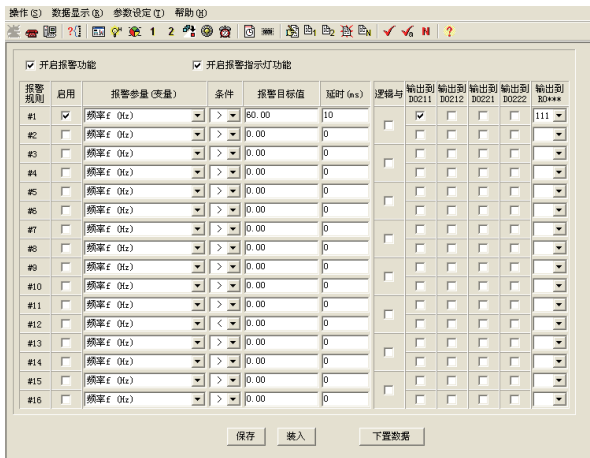


图4-5 报警功能设定的工具软件显示

1. 单条事件报警功能的设置

表4-1列出了第一组设定记录的参数内容及地址，这样的设定记录共有16组，格式是相同的。

地址	参数	数值范围	读写属性
104eH	第1组：参量序号	0 ~ 50	R/W
104fH	第1组：比较方式	1:大于,2:等于,3:小于	R/W
1050H	第1组：设定值	与具体参量有关	R/W
1051H	第1组：延迟时间	0 ~ 3000 (× 10ms)	R/W
1052H	第1组：输出到继电器	0：不输出 1-8:输出到继电器序号	R/W

表4-1 第1组报警的设定记录

参量序号：选择该组报警相关的参量，如0-频率，44-AI4采样值等(参考第五章中“报警参量序号对应表”)，则该组报警就会对此参量进行条件判断。

比较方式、设定值：构建报警条件，如大于、等于、小于设定值。如设定频率、大于、50，则报警条件为频率大于50Hz。注意：“设定值”是与主体参量相对应的，它的通讯值与实际值的换算关系同于主体参量。

延迟时间：即报警条件成立保持多长时间后才认为是事件成立。其设定范围为0~3000的整数，单位时间为10ms，设定为0时无延时，立即触发报警事件。例如设定时间限值为20，即 $20 \times 10 = 200\text{ms}$ 。

输出到继电器：设定为0，则该组报警发生时不从RO输出。如果设定为1，假设M11模块此时已连接，并且M11模块中RO工作方式设定为报警方式，则该组报警发生时输出到RO1，即RO1闭合，直到所有输出到RO1的报警全部恢复后RO1才断开。RO2~RO8与RO1原理相同。

注意：继电器用作报警输出时只有“电平”输出模式，没有“脉冲”输出模式，此时的继电器输出方式设定（脉冲或电平）将被忽略。

单条事件报警功能的设定完成后，需要进行下面的全局性设定，报警功能方能正常使用。

2. 报警功能全局性设置

在通讯地址表“报警总设定”部分1046H~104dH地址为报警相关的全局性参量。

报警总开关：决定了本仪表是否启用事件报警功能，只有设置为“1”时，才能启用报警功能，与报警相关的设置才能生效。

报警背光闪烁使能：设置为“1”时，报警发生时仪表背光会闪烁，以提醒用户仪表目前处在报警状态。

各条告警通道启停开关：决定了每组报警设定是否生效。其为16位的无符号整数，其bit0~bit15分别对应了第1组到第16组报警设定的使能，相应位为“1”时该组报警设定生效，否则无效。

各条告警通道“与”逻辑使能开关：Acuvim II系列的16组报警设定记录被分为8组，每组两条记录。通过“报警‘与’逻辑使能”来确定报警设定之间是否有“与”逻辑关系。使能“与”逻辑关系后，同组的两个报警条件同时成立时才启动报警输出；不使能“与”逻辑关系，同组的两个报警条件彼此独立，互不影响。

记录组编排方法如下：按记录序号排列，第1，2号为第一组，计为A组；第3，4号为第2组，计为B组；第5，6号为第3组，计为C组；第7，8号为第4组，计为D组；第9，10号为第5组，计为E组；第11，12号为第6组，计为F组；第13，14号为第7组，计为G组；第15，16号为第8组，计为H组。

“与”逻辑使能的寄存器为16位无符号整数，其低8位bit0~bit7对应了A~H组报警设定。相应位设定为“1”对应“与”逻辑使能，设定为“0”对应“与”逻辑不使能。

各条告警通道输出到DO1开关：选择报警是否从DO1输出。其寄存器为16位无符号整数，bit0~bit15分别对应了第1到第16组报警设定，相应位为“1”时该组报警条件成立产生报警时DO1闭合，直到所有输出到DO1的报警全部恢复后DO1才断开。相应位为“0”时，该组报警对DO1的状态没有影响。

注意：报警从DO1输出，首先DO1所在IO模块需要连接，其次DO1工作方式需设定为报警工作方式。

各条告警通道输出到DO2、3、4开关：原理同DO1开关。

正确完成以上设定，事件报警功能可以正常使用了。

3. 报警设定举例

下面看A组通道间进行“与”逻辑的设定实例。例：

欲使用电流 I_a 大于180A，延迟时间5秒，同时电压 U_a 小于9980V，延迟时间10秒作为1个事件予以监控， I_a 使用第1设定通道， U_a 使用第2设定通道，不输出到任何输出口。 I_a 电流 CT1为200A，CT2为5A， U_a 电压PT1为10000V，PT2为100V。我们看与之相关的寄存器应如何设定。

第1通道设定：

参量序号：查表可知电流 I_a 对应的参量号码为9，所以（104eH）= 9；

比较方式：（104fH）= 1（>）；

设定值：电流的实际值与通讯值的对应关系为 $I = R_x \times (CT1/CT2) / 1000$ ，所以当实际电流为180A时，通讯值 R_x 为4500，所以（1050H）= 4500；

延迟时间：因为通讯值的单位时间为10ms,所以（1051H）= 500；

输出到继电器：因为报警不输出到任何RO，所以（1052H）= 0；

第2通道设定：

参量序号：查表可知电压 U_a 对应的参量号码为1，所以（1053H）= 1；

比较方式：（1054H）= 3（<）；

设定值：电压的实际值与通讯值的对应关系为 $U = R_x \times (PT1/PT2) / 10$ ，所以当实际电压为9980V时，通讯值 R_x 为998，所以（1055H）= 998；

延迟时间：因为通讯值的单位时间为10ms,所以（1056H）= 1000；

输出到继电器：因为报警不输出到任何RO，所以（1057H）= 0；

相关全局性设定：

各条告警通道启停开关：第1，2组报警设定开关使能，所以（1048H）= 0003H；

各条告警通道“与”逻辑使能开关：A组通道作逻辑“与”，所以（1049H）= 0001H；

各条告警通道输出到DO1、2、3、4开关：因为无DO输出，所以（104aH）=0，（104bH）=0，（104cH）=0，（104dH）=0；

报警背光闪烁使能：不使能报警背光闪烁，所以（1047H）=0；

报警总开关：使能报警功能，（1046H）=1；

此时设定完成。当上述两个条件同时成立且满足各自延时要求时，启动事件报警。

4. 事件报警的状态记录

可供事件报警记录存储的数据缓冲区可以存储16组报警事件，不与设定记录一一对应，而是采用循环记录的方式，新发生的事件记录会覆盖最早的记录，但初上电时记录指针是从第1组开始的。当越限的报警参量恢复正常时，恢复正常的数值与事件也被作为事件记录，用户通过查阅越限的时间和恢复正常的时间，可以得到越限事件持续的时间。

下面以第一组报警状态记录为例介绍其相关内容，每组状态记录的格式相同。

地址	参数	数值范围
42a9H	第1组：报警状态	0 ~ 65535
42aaH	第1组：参量序号	0 ~ 50
42abH	第1组：越限或恢复值	与具体参量有关
42acH~42b2H	第1组：发生时刻：年、月、日、时、分、秒、毫秒	报警时间

表4-2 第1组报警的状态记录

报警状态：反映了当前记录的状态信息。其为16位无符号整数，高字节表示引起该条报警记录的报警设定组号（1~16）；低字节的Bit1表示是否是“与”逻辑条件之一，Bit1=1表示是，Bit1=0表示不是；低字节的Bit0表示该条报警记录是表示报警建立还是报警恢复，Bit0=1表示报警建立，bit0=0表示报警恢复。

参量序号：描述了当前记录的主体是哪个参量，与表4-1中所述“参量序号”意义相同。

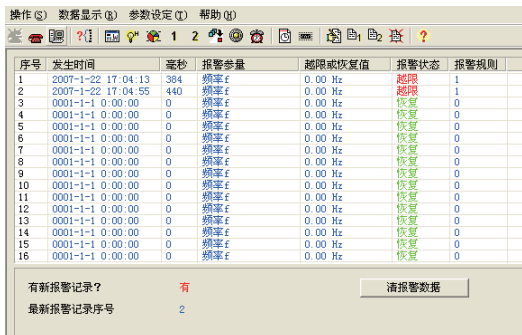
超限或恢复值：即报警发生、或报警恢复时，对应参量的值。

报警发生时刻：记录了本条报警记录发生时的时间，精确到毫秒。

报警事件发生将引起“系统状态（102eH）”的Bit0置1，同时与报警记录号相对应标志“记录指针bj_st0-15（101eH~102dH）”置1来表示此条记录为新数据。仪表只置位报警记录标志，不清零。上位机读取后应及时清零。当上位机清除所有报警记录标志后，“系统状态（102eH）”的Bit0位会自动置0。

报警组号（1032H）：取值范围0~15，表示第几条记录是最新报警记录。重新上电后报警组号为0，每增加一条报警记录则报警组号加1，报警事件记录记满循环。

图4-6所示为工具软件解析的报警状态记录内容。



序号	发生时间	毫秒	报警参量	超限或恢复值	报警状态	报警规则
1	2007-1-22 17:04:13	384	频率f	0.00 Hz	超限	1
2	2007-1-22 17:04:55	440	频率f	0.00 Hz	超限	1
3	0001-1-1 0:00:00	0	频率f	0.00 Hz	恢复	0
4	0001-1-1 0:00:00	0	频率f	0.00 Hz	恢复	0
5	0001-1-1 0:00:00	0	频率f	0.00 Hz	恢复	0
6	0001-1-1 0:00:00	0	频率f	0.00 Hz	恢复	0
7	0001-1-1 0:00:00	0	频率f	0.00 Hz	恢复	0
8	0001-1-1 0:00:00	0	频率f	0.00 Hz	恢复	0
9	0001-1-1 0:00:00	0	频率f	0.00 Hz	恢复	0
10	0001-1-1 0:00:00	0	频率f	0.00 Hz	恢复	0
11	0001-1-1 0:00:00	0	频率f	0.00 Hz	恢复	0
12	0001-1-1 0:00:00	0	频率f	0.00 Hz	恢复	0
13	0001-1-1 0:00:00	0	频率f	0.00 Hz	恢复	0
14	0001-1-1 0:00:00	0	频率f	0.00 Hz	恢复	0
15	0001-1-1 0:00:00	0	频率f	0.00 Hz	恢复	0
16	0001-1-1 0:00:00	0	频率f	0.00 Hz	恢复	0

有新报警记录? 有

最新报警记录序号 2

清除报警数据

图4-6 报警记录的工具软件显示

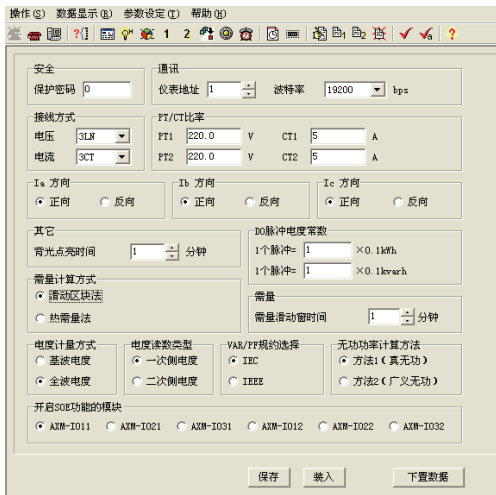


图4-7 仪表基本参量设定的工具软件显示

4.5 扩展IO模块的使用方法

详细介绍请参考《IO模块用户手册》。

4.6 扩展通讯模块的使用方法

详细介绍请参考《Ethernet模块用户手册》和《Profibus模块用户手册》。

4.7 趋势记录功能

为了便于用户了解仪表的历史情况，仪表提供了趋势记录功能。就是每隔一定的时间间隔记录一组数据。Acuvim IIR具有4M的数据存储空间，用于记录历史趋势。表计带有实时时钟，所有的趋势记录创建时都带有时标。

下面以本公司上位软件为例来介绍趋势记录功能，更加详细内容参考第五章。

1. 趋势记录的设定

Acuvim IIR有3条趋势记录，每一条记录都可以单独设置，三条记录可以根据需要设置不同的内容。每条记录根据不同的参量最多可以设置117个参数。3条趋势记录的存储器大小也可以进行设定，但3条记录的总存储器扇区数应不大于64（每个扇区的大小为64kb，4M的存储空间约为64个扇区）。趋势记录1的设置界面如图4-7。

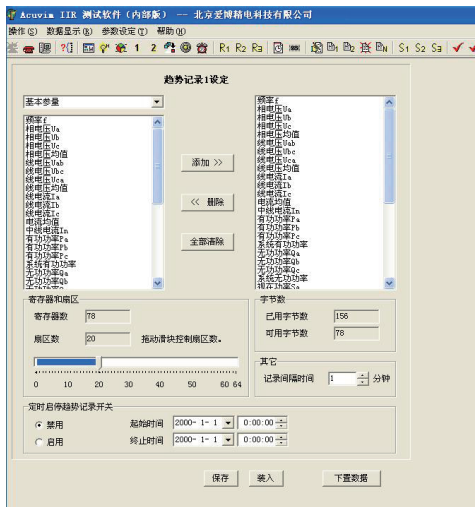


图4-7 趋势记录1设置界面

3条趋势记录之间可以根据需要设置不同的参数以满足用户不同的需求。例如：趋势记录1可以设定为基本测量参数（比如说频率、电压、电流等），趋势记录2可以设定为电度参数，趋势记录3可以设定为电能质量参数。趋势记录的参数可以从13个大类中进行选择：

- 基本测量量 (频率;瞬时电压; 瞬时电流;总和和分相的功率以及功率因数; 中线电流; 电压电流不平衡度; 负载性质;电流需量; 总和和分相的功率需量)
- 电度量(表计可以测量的各种有功、无功、视在电度量)
- 电压VAN/VAB谐波量(THD,2nd -63rd 谐波含有量,奇次谐波,偶次谐波,CF 和 THFF)
- 电压VBN/VBC谐波量(THD,2nd -63rd 谐波含有量,奇次谐波,偶次谐波,CF 和 THFF)
- 电压VCN/VCA谐波量(THD,THD平均值, 2nd -63rd 谐波含有量,奇次谐波,偶次谐波,CF 和 THFF)
- IA谐波量 (THD, 2nd -63rd谐波含有量,奇次谐波,偶次谐波, KF)
- IB谐波量 (THD, 2nd -63rd谐波含有量,奇次谐波,偶次谐波, KF)
- IC谐波量 (THD,THD平均值, 2nd -63rd谐波含有量,奇次谐波,偶次谐波, KF)
- 序分量(正向, 反向, 零序分量的实虚部)
- 相位角(其它电压电流参数相对于A相电压的角度项)
- DI脉冲个数(II模块的DI脉冲个数)
- AO AI 寄存器值(AO 输出的寄存器值和AI采样的寄存器值)
- AO AI 实际值(AO 输出的实际值和AI采样的实际值)

用户可以根据需要设定所需参数，不同的参量在以上13个不同的大类中。一般情况下设置一条趋势记录需要设置以下内容：

1) 选择13个大类中的某一类，可能的选项为：基本测量量、电度量、AN/AB谐波量、BN/BC谐波量、CN/CA谐波量、IA谐波量、IB谐波量、IC谐波量、序分量、相位角、DI脉冲个数、AO AI 寄存器值、AO AI 实际值。

2) 选择参量:

- a. 在左边的选择框中选择相关的参量。
- b. 点击添加按钮，选中的参量将被添家到右边的已选框中。

c. 如果要去掉某一项, 在已选框中选择想去删除的参量, 然后点击删除。

3) 设置记录间隔(分钟):

可以设定0-1440之间任一整数. 它决定什么时间去记录一条新的趋势记录。当设定为0时, 本条趋势记录功能不启动。

4) 趋势记录扇区大小的设置

可以在0-64之间选取, 但要保证3条趋势记录的总的扇区大小不得超过64。

5) 如果使能定时起停功能, 在起始时间和结束时间之间每隔一定的趋势记录间隔就记录一条趋势记录。

注意:

- 如果使能定时起停功能, 记录满后将不再更新。如果禁止定时起停功能, 记录满后数据将按先进先出原则循环覆盖。

- 当发生循环覆盖时, 数据最早的扇区将整体被擦除, 也就是说, 会有64K字节的数据被擦除, 因此建议用户, 在趋势记录记满以前读取全部记录并保存, 以免丢失数据。

- 在设定区的下方有两个区域, 他们显示记录中的寄存器数目, 本条记录中已经使用的字节数和剩余的字节数, 这部分区域根据你所选择的参量进行自动增加。总共可以使用的字节数为234。

2. 读取趋势记录

读取趋势记录的方法有两种: 手动读取和自动读取. 读取页面如图4-8.

在手动读取中, 你可以根据需要设置偏移量和每个窗口所容纳的记录数。偏移量是相对于第一条趋势记录的偏移动, 每个窗口中的记录数为246除以记录的大小, 可以读取少于或等于此数目的记录。

自动读取可以自动的读取所有的趋势记录, 记录数目为点击此按钮时所读取的已用记录数。当点击此按钮后已用记录数不再变动。

读取的记录内容在页面的下方显示。

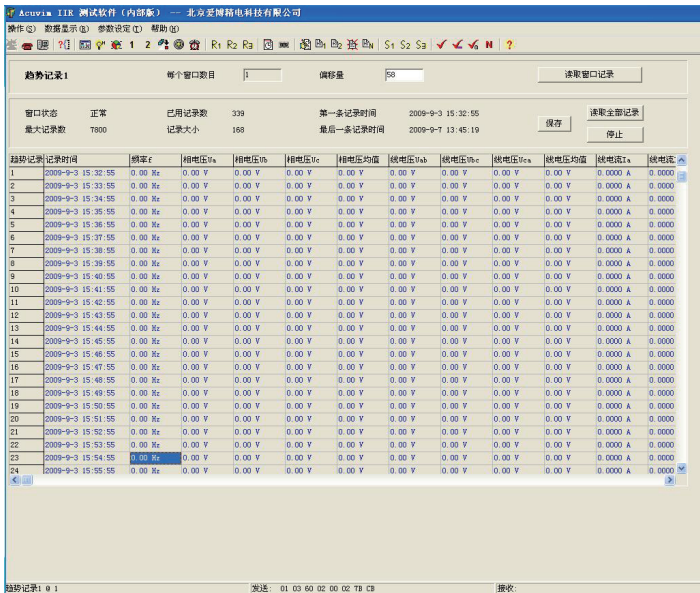


图4-8 趋势记录读取界面

第五章 通讯

Modbus 协议简述

通讯应用格式说明

系统的通讯地址表

本章主要讲述如何利用软件通过通讯口来操控仪表。本章内容的掌握需要您具有MODBUS协议的知识储备并且通读了本手册其它章节所有内容，对本产品功能和应用概念有较全面了解。

本章内容包括：MODBUS协议简述，通讯应用格式详解，本机的应用细节及参量地址表。

5.1 MODBUS协议简述

Acuvim II系列使用的是MODBUS-RTU通讯协议，MODBUS协议详细定义了校验码、数据序列等，这些都是特定数据交换的必要内容。

1. 传输方式

传输方式是一个数据帧内一系列独立的数据结构以及用于传输数据的有限规则，下面定义了与MODBUS 协议- RTU方式相兼容的传输方式。

▲ Coding System	二进制编码	8位
▲ Start bit	起始位	1位
▲ Data bits	数据位	8位
▲ Parity	校验	无奇偶校验
▲ Stop bit	停止位	1位
▲ Error checking	错误检测	CRC (循环冗余校验)

2. 协议

当数据帧到达终端设备时，它通过一个简单的“端口”进入被寻址到的设备，该设备去掉数据帧的“信封”（数据头），读取数据，如果没有错误，就执行数据所请

求的任务，然后，它将自己生成的数据加入到取得的“信封”中，把数据帧返回给发送者。返回的响应数据中包含了以下内容：终端从机地址(Address)、被执行了的命令(Function)、执行命令生成的被请求数据(Data)和一个校验码(Check)。发生任何错误都不会有成功的响应。

2.1 数据帧格式

Address	Function	Data	Check
8-Bits	8-Bits	N x 8-Bits	16-Bits

表 5-1 数据帧格式

2.2 地址 (Address) 域

地址域在帧的开始部分，由一个字节（8位二进制码）组成，十进制为0~247。这些位标明了用户指定的终端设备的地址，该设备将接收来自与之相连的主机数据。每个终端设备的地址必须是唯一的，仅仅被寻址到的终端会响应包含了该地址的查询。当终端发送回一个响应，响应中的从机地址数据便告诉了主机哪台终端正与之进行通信。

2.3 功能 (Function) 域

功能域代码告诉了被寻址到的终端执行何种功能。表 5-2 列出了Acuvim用到的功能码，以及它们的意义和功能。

代码	意义	行为
01	读DO状态	获得数字（继电器）输出的当前状态（ON/OFF）
02	读DI状态	获得数字输入的当前状态（ON/OFF）
03	读数据寄存器	获得一个或多个寄存器的当前二进制值
05	控制DO	控制数字（继电器）输出状态（ON/OFF）
16	预置多寄存器	设定二进制值到一系列多寄存器中

表 5-2 功能码

2.4 数据(Data)域

数据域包含了终端执行特定功能所需要的数据或者终端响应查询时采集到的数据。这些数据的内容可能是数值、参考地址或者设置值。例如：功能域码告诉终端读取一个寄存器，数据域则需要指明从哪个寄存器开始及读取多少个数据，内嵌的地址和数据依照类型和从机之间的不同内容而有所不同。

2.5 错误校验(Check)域

该域允许主机和终端检查传输过程中的错误。有时，由于电噪声和其它干扰，一组数据在从一个设备传输到另一个设备时在线路上可能会发生一些改变，出错校验能够保证主机或者终端不去响应那些传输过程中发生了改变的数据，这就提高了系统的安全性和效率，出错校验使用了16位循环冗余的方法（CRC16）。

3. 错误检测

循环冗余校验（CRC）域占用两个字节，包含了一个16位的二进制值。CRC值由传送设备计算出来，然后附加到数据帧上，接收设备在接收数据时重新计算CRC值，然后与接收到的CRC域中的值进行比较，如果这两个值不相等，就发生了错误。

CRC运算时，首先将一个16位的寄存器预置为全1，然后连续把数据帧中的每个字节中的8位与该寄存器的当前值进行运算，仅仅每个字节的8个数据位参与生成CRC，起始位和终止位以及可能使用的奇偶位都不影响CRC。在生成CRC时，每个字节的8位与寄存器中的内容进行异或，然后将结果向低位移位，高位则用“0”补充，最低位（LSB）移出并检测，如果是1，该寄存器就与一个预设的固定值（0A001H）进行一次异或运算，如果最低位为0，不作任何处理。

上述处理重复进行，直到执行完了8次移位操作，当最后一位（第8位）移完以后，下一个8位字节与寄存器的当前值进行异或运算，同样进行上述的另一个8次移位异或操作，当数据帧中的所有字节都作了处理，生成的最终值就是CRC值。

生成一个CRC的流程为：

- 1、预置一个16位寄存器为0FFFFH（全1），称之为CRC寄存器。
- 2、把数据帧中的第一个字节的8位与CRC寄存器中的低字节进行异或运算，结果存回CRC寄存器。
- 3、将CRC寄存器向右移一位，最高位填以0，最低位移出并检测。
- 4、如果最低位为0：重复第三步（下一次移位）；如果最低位为1：将CRC寄存器与一个预设的固定值（0A001H）进行异或运算。
- 5、重复第三步和第四步直到8次移位。这样处理完了一个完整的八位。
- 6、重复第2步到第5步来处理下一个八位，直到所有的字节处理结束。
- 7、最终CRC寄存器得值就是CRC的值。

5.2 通讯应用格式详解

本节所举实例将尽可能的使用如表 5-3 所示的格式，（数字为16进制）。

Addr	Fun	Data start reg hi	Data start reg lo	Data #of regs hi	Data #of regs lo	CRC16 Hi	CRC16 Lo
06H	03H	00H	00H	00H	21H	84H	65H

表 5-3 协议例述

Addr:从机地址

Fun:功能码

Data start reg hi：数据起始地址 寄存器高位

Data start reg lo：数据起始地址 寄存器低位

Data #of reg hi：数据读取个数 寄存器高位

Data #of reg lo：数据读取个数 寄存器低位

CRC16 Hi: 循环冗余校验 高位

CRC16 Lo: 循环冗余校验 低位

1. 读继电器输出状态（功能码01）

查询数据帧：

查询数据帧，主机发送给从机的数据帧。01号功能允许用户获得指定地址的从机的继电器输出状态 ON/OFF（1 = ON，0 = OFF），除了从机地址和功能域，数据帧还需要在数据域中包含将被读取继电器的初始地址和要读取的继电器数量。

表 5-4 的例子是从地址为17的从机读取Relay1到Relay2的状态。

Addr	Fun	Relay start reg hi	Relay start reg lo	Relay #of regs hi	Relay #of regs lo	CRC16 Hi	CRC16 Lo
11H	01H	00H	00H	00H	02H	BFH	5BH

表 5-4 读继电器输出状态的查询数据帧

响应数据帧：

响应数据帧，从机回应主机的数据帧。包含从机地址、功能码、数据的数量和CRC错误校验，数据包中每个继电器占用一位（1 = ON，0 = OFF），第一个字节的最低位为寻址到的继电器值，其余的在后面。表 5-5 所示为读继电器输出状态响应的实例。

Addr	Fun	Byte count	Data	CRC16 hi	CRC16 lo
11H	01H	01H	02H	D4H	89H

表 5-5 读继电器状态的响应数据

Data字节内容

7	6	5	4	3	2	1	0
0	0	0	0	0	0	1	0

MSB

LSB

(Relay 1 = OFF , Relay 2=ON)

2. 读数字输入状态（功能码02）

查询数据帧：

此功能允许用户获得DI的状态 ON / OFF（1 = ON，0 = OFF），除了从机地址和功能域，数据帧还需要在数据域中包含将被读取DI的初始地址和要读取的DI数量。Acuim II系列中DI的地址从0000H开始（DI1=0000H，DI2=0001H，以此类推）。

表 5-6 的例子是从地址为17的从机读取DI1到DI4的状态。

Addr	Fun	DI start addr hi	DI start addr lo	DI num hi	DI num lo	CRC16 hi	CRC16 lo
11H	02H	00H	00H	00H	04H	7BH	59H

表 5-6 读DI1到DI4的查询

响应数据帧：

响应包含从机地址、功能码、数据的数量和CRC错误校验，数据帧中每个DI占用一位（1 = ON，0 = OFF），第一个字节的最低位为寻址到的DI值，其余的在后面。

表 5-7 所示为读数字输出状态（DI1=ON，DI2=ON，DI3=OFF，DI4=OFF）响应的实例。

Addr	Fun	Byte count	Data0	CRC16 hi	CRC16 lo
11H	02H	01H	03H	E5H	49H

表 5-7 读DI1到DI4状态的响应

Data

0	0	0	0	DI4	DI3	DI2	DI1
0	0	0	0	0	0	1	1

MSB

LSB

3. 读数据（功能码03）

查询数据帧：

此功能允许用户获得设备采集与记录的数据及系统参数。

表 5-8 的例子是从17号从机读3个采集到的基本数据F,V1,V2(这几个参量为浮点数据类型，每个参量占用两个地址，每个地址两个字节)，Acuvim II系列中F的地址为4000H,4001H；V1的地址为4002H,4003H；V2的地址为4004H,4005H。

Addr	Fun	Data start addr hi	Data start Addr lo	Data #of regs hi	Data #of regs lo	CRC16 hi	CRC16 lo
11H	03H	40H	00H	00H	06H	D2H	98H

表 5-8 读F、V1、V2的查询数据帧

响应数据帧：

响应包含从机地址、功能码、数据的数量和CRC错误校验。

表 5-9 的例子是读取F,V1,V2(F=42480000H (50.00Hz) ,V1=42C7CCCDH(99.9v) , V2=42C83333H(100.1v))的响应。

Addr	Fun	Byte count	Data1 hi	Data1 Lo	Data 2 hi	Data2 lo	Data3 hi	Data3 lo	Data4 hi	Data4 lo
11H	03H	0CH	42H	48H	00H	00H	42H	C7H	CCH	CDH

Data5 hi	Data5 Lo	Data 6 hi	Data6 lo	CRC16 hi	CRC16 lo
42H	C8H	33H	33H	CAH	7FH

表 5-9 读F,V1,V2 的响应数据帧

4. 控制继电器输出（功能码05）

查询数据帧

该数据帧强行设置一个独立的继电器为 ON 或OFF。数据FF00H将设继电器为ON状态，而0000H则将设继电器为OFF 状态; 所有其它的值都被忽略，并且不影响继电器状态。

下面的例子是请求17号从机设置继电器1为ON状态。

Addr	Fun	DO addr hi	DO addr Lo	Value Hi	Value lo	CRC16 hi	CRC16 lo
11H	05H	00H	00H	FFH	00H	8EH	AAH

表 5-10 控制独立的继电器查询

响应数据帧：

对这个命令请求的正常响应是在继电器状态改变以后回传接收到的数据。

Addr	Fun	Do addr Hi	Do addr Lo	Value Hi	Value Lo	CRC16 Hi	CRC16 Lo
11H	05H	00H	00H	FFH	00H	8EH	AAH

表 5-11 控制独立继电器的响应响应

5. 预置多寄存器（功能码16）

查询数据帧：

功能码16(十进制)（十六进制为10H）允许用户改变多个寄存器的内容，Acuim II 系列中系统参数、电度量可用此功能号写入。



注意
禁止对不具有可写属性的单元强行写入。

下面的例子是预置17号从机实时消耗有功电度EP_imp为17807783.3Kwh。Acuim II系列存储一次侧电度是数值X0.1 Kwh，因此写入的数值为178077833，16进制为0A9D4089H。EP_imp的地址是4048H、4049H，EP_imp占用32位，共4个字节。

Addr	Fun	Data start reg hi	Data start reg lo	Data #of reg hi	Data #of reg lo	Byte Count
11H	10H	40H	48H	00H	02H	04H

Value hi	Value Lo	Value hi	Value lo	CRC hi	CRC lo
0AH	9DH	40H	89H	F1H	6AH

表 5-12 预置EP_imp

响应数据帧：

对于预置单寄存器请求的正常响应是在寄存器值改变以后回应机器地址、功能号、数据起始地址、数据个数、crc校验码。如表：

Addr	Fun	Data start reg hi	Data start reg lo	Data #of reg hi	Data #of Reg lo	CRC16 hi	CRC16 lo
11H	10H	40H	48H	00H	02H	D6H	8EH

表 5-13 EP_imp响应

5.3 Acuvim II系列仪表的应用细节及参量地址表

本机的几个约定

1. 数据类型

“ bit ” 指二进制位。

“ word ” 为16位无符号整数，占用一个数据地址。两个字节。数值范围0~65535。

“ int ” 为16位有符号整数，占用一个数据地址。两个字节。数值范围-32768~32767。

“ dword ” 为32位无符号整数，占用两个数据地址。高字在前，低字在后。共4个字节。数值范围0~4294967295；Rx =高字X65536+低字。

“float”为单精度浮点数，占用两个数据地址。共4个字节。数值范围0.0~3.402823E +38。

2. 通讯值与实际值对应关系

仪表的通讯值不一定等于实际值，它们之间有一定的换算关系，这一点非常重要，制作上位软件一定要明确所采集的参量使用那种换算关系，否则将导致错误的结果。

适用参量	对应关系	单位	代表符号
系统参数，状态参数等	实际值等于通讯值	无单位	F1
仪表运行时间	$T = Rx/100$	小时	F2
实时钟，时间标签	实际值等于通讯值	时间单位	F3
有功电度（一次侧）	$E_p = Rx/10$	Kwh	F4
无功电度（一次侧）	$E_q = Rx/10$	Kvarh	F5
视电度（一次侧）	$E_s = Rx/10$	KVA	F6
有功电度（二次侧）	$E_p = Rx/1000$	Kwh	F7
无功电度（二次侧）	$E_q = Rx/1000$	Kvarh	F8
视电度（二次侧）	$E_s = Rx/1000$	KVA	F9
频率	$F = Rx/100$	Hz	F10
电压	$U = Rx \times (PT1/PT2) / 10$	伏(V)	F11
电流、电流需量	$I = Rx \times (CT1/CT2) / 1000$	安培 (A)	F12
有功功率、需量	$P = Rx \times (PT1/PT2) \times (CT1/CT2)$	瓦 (W)	F13
无功功率、需量	$Q = Rx \times (PT1/PT2) \times (CT1/CT2)$	乏 (Var)	F14
视在功率、需量	$S = Rx \times (PT1/PT2) \times (CT1/CT2)$	伏安 (VA)	F15
功率因数	$PF = Rx/1000$	无单位	F16
不平衡度	$Unbl = (Rx/1000) \times 100\%$	无单位	F17
总谐波畸变率	$THD = (Rx/10000) \times 100\%$	无单位	F18
各次谐波含有率	$HDn = (Rx/10000) \times 100\%$	无单位	F19
奇次谐波畸变率	$HD_o = (Rx/10000) \times 100\%$	无单位	F20
偶次谐波畸变率	$HD_e = (Rx/10000) \times 100\%$	无单位	F21
波峰系数	$CF = Rx/1000$	无单位	F22
K系数	$KF = Rx/10$	无单位	F23
电话波形因数	$THFF = (Rx/10000) \times 100\%$	无单位	F24

相角差	相角差 = Rx/10	度	F25
温度	实际值 = Rx/10	摄氏度	F26

注：从“系统参数区”到“趋势记录3记录”为可设定地址区，编写上位通讯软件时，请遵循如下原则：

1、使用Modbus 通讯协议10H号命令时，同一条语句只能修改一个区域块的内容，如“系统参数区”、“系统状态及标志区”、“实时时钟参量”、“报警总设定”、“单条报警记录设定”、“IO模块设定”、“趋势记录1设定”、“趋势记录2设定”、“趋势记录3设定”中的某一个区域块，不可以同时修改两个或两个以上区域块的内容。

2、使用Modbus 通讯协议03H号命令时，没有上述限制。

系统参数区

系统参数决定了设备的工作方式，用户应仔细了解其应用方法，在第3章，第4章中有表述。使用10H号命令写，03H号命令读。数据类型“word”。格式代表符号“F1”。

地址	参数	默认值	数值范围	数据类型	读写属性
1000H	保护密码	0	0~9999	word	R/W
1001H	地址	1	1~247	word	R/W
1002H	波特率	19200	600~38400	word	R/W
1003H	电压接线	0	0:3LN,1:2LN,2:2LL,3:3LL	word	R/W
1004H	电流接线	0	0:3CT,1:1CT,2:2CT	word	R/W
1005H	PT1高字	0	50.0~500000.0	word	R/W
1006H	PT1低字	220.0		word	R/W
1007H	PT2	220.0	50.0~400.0	word	R/W
1008H	CT1	5	1~50000	word	R/W
1009H	CT2	5	1,5	word	R/W
100aH	有功单脉冲代表电度数	1	1~6000	word	R/W
100bH	无功单脉冲代表电度数	1	1~6000	word	R/W
100cH	背光时间	1	0~120	word	R/W

100dH	需量滑动窗时间	15	1~30	word	R/W
100eH	需量计算方法	1	1:滑动区块法, 2:热需量法	word	R/W
100fH	清除需量	0	写入1有效	word	R/W
1010H	清除最大值	55H	写入0AH有效	word	R/W
1011H	清除仪表运行时间	0	写入1有效	word	R/W
1012H	A相电流方向	0	0:正向, 1:反向	word	R/W
1013H	B相电流方向	0	0:正向, 1:反向	word	R/W
1014H	C相电流方向	0	0:正向, 1:反向	word	R/W
1015H	规约设定	0	0:IEC, 1:IEEE	word	R/W
1016H	清除电度	0	写入1有效	word	R/W
1017H	电度类型	1	0:基波, 1:全波	word	R/W
1018H	无功功率计算方法	0	0:真无功, 1:广义无功	word	R/W
1019H	电度显示类型选择	0	0:一次侧, 1:二次侧	word	R/W
101aH	网络模块复位	0	0:不动作, 1:复位, 2:恢复出厂设置并复位	word	R/W
101bH	模块SOE使能	0	0:不使能, 1:AXM-IO11 2:AXM-IO21 3:AXM-IO31 4:AXM-IO12 5:AXM-IO22 6:AXM-IO32	word	R/W
101cH	清除脉冲计数	0	0:不清除, 1:AXM-IO11 2:AXM-IO21 3:AXM-IO31 4:AXM-IO12 5:AXM-IO22 6:AXM-IO32	word	R/W
101dH	基本测量参数读取方式	0	0:读取二次侧值 1:读取一次侧值	word	R/W

系统状态及标志区

“系统状态”表征事件发生情况，相应记录状态标识数据读取情况，也可索引事件存储地址。上位读取记录后应清零相应标志，否则将影响新记录的正常存储。用03H功能码读取，或10H功能码设置。数据类型“word”。

地址	参数	代表符号	数值范围	数据类型	读写属性
101eH~102dH	记录指针bj_st0-15		1：新数据	word	R/W
102eH	系统状态		Bit0是否有新报警记录发生 Bit1是否有新SOE发生。	word	R
102fH~1031H	保留			word	
1032H	报警组号	F1	0~15	word	R
1033H	SOE记录组号	F1	0~19	word	R
1034H	运行时间高字节	F2	0~999999999	word	R
1035H	运行时间低字节			word	R
1036H	模块连接状态		Bit0:AXM-IO11 Bit1:AXM-IO12 Bit2:AXM-IO21 Bit3:AXM-IO22 Bit4:AXM-IO31 Bit5:AXM-IO32 相应位为1：连接 相应位为0：未连接	word	R
1037H	温度	F26		word	R
1038H~103fH	保留			word	

注意：有关本区域参量的设定可参考第三章，第四章的内容。

实时时钟参量

本区存储实时钟时间参量，03H功能码读取，10H功能码设置。禁止写入非法的时间值。数据类型“word”。

地址	参数	代表符号	数值范围	数据类型	读写属性
1040H	时钟：年	F3	2000-2099	word	R/W
1041H	时钟：月	F3	1-12	word	R/W
1042H	时钟：日	F3	1-31	word	R/W
1043H	时钟：时	F3	0-23	word	R/W
1044H	时钟：分	F3	0-59	word	R/W
1045H	时钟：秒	F3	0-59	word	R/W

事件报警设定

报警设定分为总设定和单条记录设定，其中总设定包括对全局报警设定的使能等功能。事件报警设定记录共16组，每组格式相同。03H功能码读，10H功能码设置。详细使用参考第4章功能介绍。

报警总设定

地址	参数	数值范围	数据类型	读写属性
1046H	报警总开关	0:不使能 1:使能	word	R/W
1047H	报警背光闪烁使能	0:不使能 1:使能	word	R/W
1048H	各条告警通道启停开关	0~65535 Bit0: 控制通道1。0:不使能 1:使能 Bit1: 控制通道2。 以此类推。 Bit15: 控制通道16。	word	R/W
1049H	各条告警通道"与"逻辑使能开关	0~255 Bit0: 控制第一个“与”逻辑 开关。0:不使能 1:使能 Bit1: 控制第二个“与”逻辑 开关。 以此类推。 Bit7: 控制第八个“与”逻辑 开关。	word	R/W
104aH	各条告警通道输出到DO1开关	0~65535 Bit0: 控制通道1输出。0:不 使能 1:使能 Bit1: 控制通道2。 以此类推。 Bit15: 控制通道16。	word	R/W
104bH	各条告警通道输出到DO2开关	0~65535 同上	word	R/W
104cH	各条告警通道输出到DO3开关	0~65535 同上	word	R/W
104dH	各条告警通道输出到DO4开关	0~65535 同上	word	R/W

单条报警记录设定

地址	参数	代表符号	数值范围	数据类型	读写属性
104eH	第1组：参量序号	F1	0 ~ 50	word	R/W
104fH	第1组：比较方式	F1	1:大于,2:等于,3:小于	word	R/W
1050H	第1组：设定值	F10~F18	与具体参量有关	word	R/W
1051H	第1组：延迟时间	F1	0 ~ 3000 (× 10ms)	word	R/W
1052H	第1组：输出到继电器	F1	0：不输出 1-8:输出到继电器号	word	R/W
1053H~ 109dH	第2组 ~ 第16组设定		同第1组	word	R/W

报警参量序号对应表

设定值	变送对象	设定值	变送对象	设定值	变送对象
0	频率	1	A相电压	2	B相电压
3	C相电压	4	平均相电压	5	线电压Uab
6	线电压Ubc	7	线电压Uca	8	平均线电压
9	A相线电流	10	B相线电流	11	C相线电流
12	平均线电流	13	中线电流	14	A相有功功率
15	B相有功功率	16	C相有功功率	17	总有功功率
18	A相无功功率	19	B相无功功率	20	C相无功功率
21	总无功功率	22	A相视在功率	23	B相视在功率
24	C相视在功率	25	总视在功率	26	A相功率因数
27	B相功率因数	28	C相功率因数	29	总功率因数
30	电压不平衡度	31	电流不平衡度	32	负载性质 (L/C/R)
33	V1或V12总谐波畸变率THD_V1	34	V2或V31总谐波畸变率THD_V2	35	V3或V23总谐波畸变率THD_V3
36	相/线电压平均总谐波畸变率THD_V	37	I1总谐波畸变率THD_I1	38	I2总谐波畸变率THD_I2
39	I3总谐波畸变率THD_I3	40	线电流平均总谐波畸变率THD_I	41	AI1采样值
42	AI2采样值	43	AI3采样值	44	AI4采样值
45	系统有功需量	46	系统无功需量	47	系统视在需量
48	A相电流需量	49	B相电流需量	50	C相电流需量

IO模块设定

IO模块设定是针对扩展的IO模块进行的功能设定。如果没有进行某种类的模块扩展，所有对该设定区的操作均无效，因此在进行操作前请先确认IO模块的连接状态。03H功能码读，10H功能码设置。详细使用参考《IO模块用户手册》介绍。

AXM-IO11

地址	参数	默认值	数值范围	数据类型	读写属性
109eH	DI1~6类型	0	Bit0: DI1, Bit1: DI2, Bit2: DI3, Bit3: DI4, Bit4: DI5, Bit5: DI6, 相应位0: 遥信测量, 相应位1: 脉冲计数	word	R/W
109fH	DI脉冲常数	0	1~65535	word	R/W
10a0H	继电器1,2工作方式	0	0: 控制, 1: 报警	word	R/W
10a1H	继电器1,2输出方式	0	0: 电平, 1: 脉冲	word	R/W
10a2H	脉冲方式脉冲宽度	50	50~3000	word	R/W

AXM-IO21

地址	参数	默认值	数值范围	数据类型	读写属性
10a3H	DI7~10类型	0	Bit0: DI7, Bit1: DI8, Bit2: DI9, Bit3: DI10 相应位0: 遥信测量, 相应位1: 脉冲计数	word	R/W
10a4H	DI脉冲常数	0	1~65535	word	R/W
10a5H	DO工作方式	0	0: 脉冲输出, 1: 报警输出	word	R/W
10a6H	DO脉冲宽度	20	20~1000	word	R/W
10a7H	DO1输出选择	0	0: 无输出, 1: 有功消耗, 2: 有功释放, 3: 无功吸收, 4: 无功发出	word	R/W
10a8H	DO2输出选择	0	同上	word	R/W
10a9H	AO1,2类型	1或2	0: 0~20mA, 1: 4~20mA, 2: 0~5V, 3: 1~5V	word	R/W

AXM-IO31

地址	参数	默认值	数值范围	数据类型	读写属性
10aaH	DI11-14类型	0	Bit0: DI11, Bit1: DI12, Bit2: DI13, Bit3: DI14 相应位0: 遥信测量, 相应位1: 脉冲计数	word	R/W
10abH	DI脉冲常数	0	1~65535	word	R/W
10acH	继电器3,4工作方式	0	0: 控制, 1: 报警	word	R/W
10adH	继电器3,4输出方式	0	0: 电平, 1: 脉冲	word	R/W
10aeH	脉冲方式脉冲宽度	50	50~3000	word	R/W
10afH	AI1,2类型	1或2	0: 0~20mA, 1: 4~20mA, 2: 0~5V, 3: 1~5V	word	R/W

AXM-IO12

地址	参数	默认值	数值范围	数据类型	读写属性
10b0H	DI15-20类型	0	Bit0: DI15, Bit1: DI16, Bit2: DI17, Bit3: DI18, Bit4: DI19, Bit5: DI20 相应位0: 遥信测量, 相应位1: 脉冲计数	word	R/W
10b1H	DI脉冲常数高字节	0	1~65535	word	R/W
10b2H	继电器5,6工作方式	0	0: 控制, 1: 报警	word	R/W
10b3H	继电器5,6输出方式	0	0: 电平, 1: 脉冲	word	R/W
10b4H	脉冲方式脉冲宽度	50	50~3000	word	R/W

AXM-IO22

地址	参数	默认值	数值范围	数据类型	读写属性
10b5H	DI21-24类型	0	Bit0: DI21, Bit1: DI22, Bit2: DI23, Bit3: DI24 相应位0: 遥信测量, 相应位1: 脉冲计数	word	R/W
10b6H	DI脉冲常数	0	1~65535	word	R/W
10b7H	DO3,4工作方式	0	0: 脉冲输出, 1: 报警输出	word	R/W
10b8H	DO脉冲宽度	20	20~1000	word	R/W

10b9H	DO3输出选择	0	0: 无输出, 1: 有功消耗, 2: 有功释放, 3: 无功吸收, 4: 无功发出	word	R/W
10baH	DO4输出选择	0	同上	word	R/W
10bbH	AO3,4类型	1或2	0:0~20mA, 1:4~20mA, 2:0~5V, 3:1~5V	word	R/W

AXM-IO32

地址	参数	默认值	数值范围	数据类型	读写属性
10bcH	DI25-28类型	0	Bit0: DI25, Bit1: DI26 Bit2: DI27, Bit3: DI28 相应0: 遥信测量, 相应位1: 脉冲计数	word	R/W
10bdH	DI脉冲常数	0	1~65535	word	R/W
10beH	继电器7,8工作方式	0	0: 控制, 1: 报警	word	R/W
10bfH	继电器7,8输出方式	0	0: 电平, 1: 脉冲	word	R/W
10c0H	脉冲方式脉冲宽度	50	50~3000	word	R/W
10c1H	AI3,4类型	1或2	0: 0~20mA, 1: 4~20mA, 2: 0~5V, 3: 1~5V	word	R/W

AO变送参数选择

地址	参数	默认值	数值范围	数据类型	读写属性
10c2H	AO1变送参数选择	0	见下表	word	R/W
10c3H	AO2变送参数选择	0	见下表	word	R/W
10c4H	AO3变送参数选择	0	见下表	word	R/W
10c5H	AO4变送参数选择	0	见下表	word	R/W

AO变送参数对应表

设定值	变送对象	设定值	变送对象	设定值	变送对象
0	频率	1	A相电压	2	B相电压
3	C相电压	4	平均相电压	5	线电压Uab
6	线电压Ubc	7	线电压Uca	8	平均线电压
9	A相线电流	10	B相线电流	11	C相线电流
12	平均线电流	13	中线电流	14	A相有功功率
15	B相有功功率	16	C相有功功率	17	总有功功率

18	A相无功功率	19	B相无功功率	20	C相无功功率
21	总无功功率	22	A相视在功率	23	B相视在功率
24	C相视在功率	25	总视在功率	26	A相功率因数
27	B相功率因数	28	C相功率因数	29	总功率因数

基本测量参量：

对于基本测量参数，用户可选择读取二次侧值，也可以选择直接读取一次侧值。如果选择一次侧值，则不存在换算关系。如果选择二次侧值，则需要把通讯值按照一定的对应关系换算成一次侧值。数据类型均为单精度浮点数，每个参量占用两个通讯地址共4个字节，高字节在前，低字节在后。03号功能码只读。下表所示为读取二次侧值时的换算关系，其中RX为通讯值。注意：本区参量数据类型和表达方式与其它同名参量不同，但他们在物理意义上是相同的。经过换算后的数值也是相同的。

地址	参数	代表符号	与实际值换算关系	数据类型	读写属性
4000H~4001H	频率F	F1	$F = R_x$	float	R
4002H~4003H	A相电压V1	F1	$U = R_x \times (PT1/PT2)$	float	R
4004H~4005H	B相电压V2	F1	$U = R_x \times (PT1/PT2)$	float	R
4006H~4007H	C相电压V3	F1	$U = R_x \times (PT1/PT2)$	float	R
4008H~4009H	相电压均值Vavg	F1	$U = R_x \times (PT1/PT2)$	float	R
400aH~400bH	线电压V12	F1	$U = R_x \times (PT1/PT2)$	float	R
400cH~400dH	线电压V23	F1	$U = R_x \times (PT1/PT2)$	float	R
400eH~400fH	线电压V31	F1	$U = R_x \times (PT1/PT2)$	float	R
4010H~4011H	线电压均值Vavg	F1	$U = R_x \times (PT1/PT2)$	float	R
4012H~4013H	线电流I1	F1	$I = R_x \times (CT1/CT2)$	float	R
4014H~4015H	线电流I2	F1	$I = R_x \times (CT1/CT2)$	float	R
4016H~4017H	线电流I3	F1	$I = R_x \times (CT1/CT2)$	float	R
4018H~4019H	线电流均值Iavg	F1	$I = R_x \times (CT1/CT2)$	float	R
401aH~401bH	中线电流In	F1	$I = R_x \times (CT1/CT2)$	float	R
401cH~401dH	A相有功功率P1	F1	$P = R_x \times (PT1/PT2) \times (CT1/CT2)$	float	R
401eH~401fH	B相有功功率P2	F1	$P = R_x \times (PT1/PT2) \times (CT1/CT2)$	float	R
4020H~4021H	C相有功功率P3	F1	$P = R_x \times (PT1/PT2) \times (CT1/CT2)$	float	R

4022H~4023H	总有功功率Psum	F1	$P = R_x \times (PT1/PT2) \times (CT1/CT2)$	float	R
4024H~4025H	A相无功功率Q1	F1	$Q = R_x \times (PT1/PT2) \times (CT1/CT2)$	float	R
4025H~4027H	B相无功功率Q2	F1	$Q = R_x \times (PT1/PT2) \times (CT1/CT2)$	float	R
4028H~4029H	C相无功功率Q3	F1	$Q = R_x \times (PT1/PT2) \times (CT1/CT2)$	float	R
402aH~402bH	总无功功率Qsum	F1	$Q = R_x \times (PT1/PT2) \times (CT1/CT2)$	float	R
402cH~402dH	A相视在功率S1	F1	$S = R_x \times (PT1/PT2) \times (CT1/CT2)$	float	R
402eH~402fH	B相视在功率S2	F1	$S = R_x \times (PT1/PT2) \times (CT1/CT2)$	float	R
4030H~4031H	C相视在功率S3	F1	$S = R_x \times (PT1/PT2) \times (CT1/CT2)$	float	R
4032H~4033H	总视在功率Ssum	F1	$S = R_x \times (PT1/PT2) \times (CT1/CT2)$	float	R
4034H~4035H	A相功率因数PF1	F1	$PF = R_x$	float	R
4036H~4037H	B相功率因数PF2	F1	$PF = R_x$	float	R
4038H~4039H	C相功率因数PF3	F1	$PF = R_x$	float	R
403aH~403bH	总功率因数Psum	F1	$PF = R_x$	float	R
403cH~403dH	电压不平衡度	F1	$Unbalance = R_x \times 100\%$	float	R
403eH~403fH	电流不平衡度	F1	$Unbalance = R_x \times 100\%$	float	R
4040H~4041H	负载性质 (L/C/R)	F1	76.0/67.0/82.0 (ASCII码)	float	R
4042H~4043H	有功功率需量	F1	$P = R_x \times (PT1/PT2) \times (CT1/CT2)$	float	R
4044H~4045H	无功功率需量	F1	$P = R_x \times (PT1/PT2) \times (CT1/CT2)$	float	R
4046H~4047H	视在功率需量	F1	$P = R_x \times (PT1/PT2) \times (CT1/CT2)$	float	R

实时电度量：

本区存储实时电度量参量，可以实施清零也可预置数据。03H功能码读取，10H功能码设置。数据类型“dword”。需要注意的是，实时电度量需根据设定确定为一次侧值还是二次侧值。当为一次侧值时，通讯值和实际值之间的关系参见F4、F5、F6；当为二次侧值时，通讯值和实际值之间的关系参见F7、F8、F9。

地址	参数	代表符号	数值范围	数据类型	读写属性
4048H~4049H	有功电度 IMP	F4/F7	0~999999999	dword	R/W
404aH~404bH	有功电度 EXP	F4/F7	0~999999999	dword	R/W
404cH~404dH	无功电度 IMP	F5/F8	0~999999999	dword	R/W
404eH~404fH	无功电度 EXP	F5/F8	0~999999999	dword	R/W
4050H~4051H	有功电度 TOTAL	F4/F7	0~999999999	dword	R/W

4052H~4053H	有功电度 NET	F4/F7	0~999999999	dword	R/W
4054H~4055H	无功电度 TOTAL	F5/F8	0~999999999	dword	R/W
4056H~4057H	无功电度 NET	F5/F8	0~999999999	dword	R/W
4058H~4059H	视在电度	F6/F9	0~999999999	dword	R/W

谐波参量:

包括总谐波畸变率, 谐波含有率, 奇谐波畸变率, 偶谐波畸变率, 波峰系数(电压), 电话谐波波形因数(电压), K系数(电流)等谐波参量。数据类型为“word”。其中电压谐波参数在电压接线方式设为“2LL、3LL”时指线电压参数; 设为其它时指相电压参数。03号功能码读取。

地址	参数	代表符号	数值范围	数据类型	读写属性
以下为电压、电流的总谐波畸变率(THD)					
405aH	V1或V12总谐波畸变率THD_V1	F18	0~10000	word	R
405bH	V2或V31总谐波畸变率THD_V2	F18	0~10000	word	R
405cH	V3或V23总谐波畸变率THD_V3	F18	0~10000	word	R
405dH	相/线电压平均总谐波畸变率THD_V	F18	0~10000	word	R
405eH	I1总谐波畸变率THD_I1	F18	0~10000	word	R
405fH	I2总谐波畸变率THD_I2	F18	0~10000	word	R
4060H	I3总谐波畸变率THD_I3	F18	0~10000	word	R
4061H	线电流平均总谐波畸变率THD_I	F18	0~10000	word	R
以下为各电压的谐波含有率、波峰系数、奇谐波畸变率、偶谐波畸变率, 各电压参量格式相同					
4062H~407fH	V1或V12谐波含有率(2~31次)	F19	0~10000	word	R
4500H-451fH	V1或V12谐波含有率(32~63次)	F19	0~10000	word	R
4080H	V1或V12奇谐波畸变率	F20	0~10000	word	R
4081H	V1或V12偶谐波畸变率	F21	0~10000	word	R
4082H	V1或V12波峰系数	F22	0~65535	word	R
4083H	V1或V12电话谐波波形因数	F24	0~10000	word	R
4084H~40a5H	V2或V31谐波参数	同V1		word	R
4520H-453fH	V2或V31谐波含有率(32~63次)	F19	0~10000	word	R
40a6H~40c7H	V3或V23谐波参数	同V1		word	R
4540H-455fH	V3或V23谐波含有率(32~63次)	F19	0~10000	word	R
以下为各电流的谐波含有率、波峰系数、奇谐波畸变率、偶谐波畸变率, 各电压参量格式相同					

40c8H~40e5H	I1谐波含有率(2~31次)	F19	0~10000	word	R
4560H-457fH	I1谐波含有率(32~63次)	F19	0~10000	word	R
40e6H	I1奇谐波畸变率	F20	0~10000	word	R
40e7H	I1偶谐波畸变率	F21	0~10000	word	R
40e8H	I1 K系数	F23	0~65535	word	R
40e9H~4109H	I2谐波参数	同I1		word	R
4580H-459fH	I2谐波含有率(32~63次)	F19	0~10000	word	R
410aH~412aH	I3谐波参数	同I1		word	R
45a0H-45bfH	I3谐波含有率(32~63次)	F19	0~10000	word	R

最大值记录:

包括最大值与最小值, 以及它们的统计值(上日或上月)。数据类型“int”。用03号功能码读取。

地址	参数	代表符号	数值范围	数据类型	读写属性
4136H	V1最大值	F11	-32768~32767	int	R
4137H~413cH	发生时刻: 年、月、日、时、分、秒	F3	时间	int	R
413dH	V2最大值	F11	-32768~32767	int	R
413eH~4143H	发生时刻: 年、月、日、时、分、秒	F3	时间	int	R
4144H	V3最大值	F11	-32768~32767	int	R
4145H~414aH	发生时刻: 年、月、日、时、分、秒	F3	时间	int	R
414bH	V12最大值	F11	-32768~32767	int	R
414cH~4151H	发生时刻: 年、月、日、时、分、秒	F3	时间	int	R
4152H	V23最大值	F11	-32768~32767	int	R
4153H~4158H	发生时刻: 年、月、日、时、分、秒	F3	时间	int	R
4159H	V31最大值	F11	-32768~32767	int	R
415aH~415fH	发生时刻: 年、月、日、时、分、秒	F3	时间	int	R
4160H	I1最大值	F12	-32768~32767	int	R
4161H~4166H	发生时刻: 年、月、日、时、分、秒	F3	时间	int	R
4167H	I2最大值	F12	-32768~32767	int	R
4168H~416dH	发生时刻: 年、月、日、时、分、秒	F3	时间	int	R
416eH	I3最大值	F12	-32768~32767	int	R

416fH~4174H	发生时刻：年、月、日、时、分、秒	F3	时间	int	R
4175H	系统有功功率最大值	F13	-32768~32767	int	R
4176H~417bH	发生时刻：年、月、日、时、分、秒	F3	时间	int	R
417cH	系统无功功率最大值	F14	-32768~32767	int	R
417dH~4182H	发生时刻：年、月、日、时、分、秒	F3	时间	int	R
4183H	系统视在功率最大值	F15	-32768~32767	int	R
4184H~4189H	发生时刻：年、月、日、时、分、秒	F3	时间	int	R
418aH	系统功率因数最大值	F16	-32768~32767	int	R
418bH~4190H	发生时刻：年、月、日、时、分、秒	F3	时间	int	R
4191H	频率最大值	F10	-32768~32767	int	R
4192H~4197H	发生时刻：年、月、日、时、分、秒	F3	时间	int	R
4198H	有功需量最大值	F13	-32768~32767	int	R
4199H~419eH	发生时刻：年、月、日、时、分、秒	F3	时间	int	R
419fH	无功需量最大值	F14	-32768~32767	int	R
41a0H~41a5H	发生时刻：年、月、日、时、分、秒	F3	时间	int	R
41a6H	视在功率需量最大值	F15	-32768~32767	int	R
41a7H~41acH	发生时刻：年、月、日、时、分、秒	F3	时间	int	R
41adH	电压不平衡最大值	F17	-32768~32767	int	R
41aeH~41b3H	发生时刻：年、月、日、时、分、秒	F3	时间	int	R
41b4H	电流不平衡最大值	F17	-32768~32767	int	R
41b5H~41baH	发生时刻：年、月、日、时、分、秒	F3	时间	int	R
41bbH	V1(V12)谐波畸变率最大值	F18	-32768~32767	int	R
41bcH~41c1H	发生时刻：年、月、日、时、分、秒	F3	时间	int	R
41c2H	V2(V31)谐波畸变率最大值	F18	-32768~32767	int	R
41c3H~41c8H	发生时刻：年、月、日、时、分、秒	F3	时间	int	R
41c9H	V3(V23)谐波畸变率最大值	F18	-32768~32767	int	R
41caH~41cfH	发生时刻：年、月、日、时、分、秒	F3	时间	int	R
41d0H	I1谐波畸变率最大值	F18	-32768~32767	int	R
41d1H~41d6H	发生时刻：年、月、日、时、分、秒	F3	时间	int	R
41d7H	I2谐波畸变率最大值	F18	-32768~32767	int	R
41d8H~41ddH	发生时刻：年、月、日、时、分、秒	F3	时间	int	R
41deH	I3谐波畸变率最大值	F18	-32768~32767	int	R
41dfH~41e4H	发生时刻：年、月、日、时、分、秒	F3	时间	int	R
41e5H~4293H为上述参量的最小值，格式与其最大值完全相同					

序分量：

U1（或U12），I1基波正序、负序和零序，以实虚部形式表达。数据类型“int”。用03号功能码读取。

地址	参数	代表符号	数值范围	数据类型	读写属性
4294H	ua正序（实部）	F11	-32768~32767	int	R
4295H	ua正序（虚部）	F11	-32768~32767	int	R
4296H	ua负序（实部）	F11	-32768~32767	int	R
4297H	ua负序（虚部）	F11	-32768~32767	int	R
4298H	ua零序（实部）	F11	-32768~32767	int	R
4299H	ua零序（虚部）	F11	-32768~32767	int	R
429aH	ia正序（实部）	F12	-32768~32767	int	R
429bH	ia正序（虚部）	F12	-32768~32767	int	R
429cH	ia负序（实部）	F12	-32768~32767	int	R
429dH	ia负序（虚部）	F12	-32768~32767	int	R
429eH	ia零序（实部）	F12	-32768~32767	int	R
429fH	ia零序（虚部）	F12	-32768~32767	int	R

相位角参数区：本区存储各电压、电流滞后于V1(或V12)的相位角差，可以根据这些参量来判断相序关系。数据类型“word”，03号功能码读取。

地址	参数	代表符号	数值范围	数据类型	读写属性
42a0H	V2滞后于V1的相角差V1/V2(3\$4)	F25	0~3600	word	R
42a1H	V3滞后于V1的相角差V1/V3(3\$4)	F25	0~3600	word	R
42a2H	I1滞后于V1的相角差V1/I1(3\$4)	F25	0~3600	word	R
42a3H	I2滞后于V1的相角差V1/I2(3\$4)	F25	0~3600	word	R
42a4H	I3滞后于V1的相角差V1/I3(3\$4)	F25	0~3600	word	R
42a5H	V23滞后于V12的相角差V12/V23(3\$3)	F25	0~3600	word	R
42a6H	I1滞后于V12的相角差V12/I1(3\$3)	F25	0~3600	word	R
42a7H	I2滞后于V12的相角差V12/I2(3\$3)	F25	0~3600	word	R
42a8H	I3滞后于V12的相角差V12/I3(3\$3)	F25	0~3600	word	R

报警事件记录

报警事件记录共16组，每组格式相同。03号功能码只读。详细解释见第4章功能介绍。

地址	参数	代表符号	数值范围	数据类型	读写属性
42a9H	第1组：报警状态	F1	0~65535	word	R
42aaH	第1组：参量序号	F1	0~50	word	R
42abH	第1组：超限或恢复值	F10~F18	与具体参量有关	word	R
42acH~42b2H	第1组：发生时刻：年、月、日、时、分、秒、毫秒	F3		word	R
42b3H~42bcH	第2组报警记录	同第1组			
42bdH~42c6H	第3组报警记录	同第1组			
42c7H~42d0H	第4组报警记录	同第1组			
42d1H~42daH	第5组报警记录	同第1组			
42dbH~42e4H	第6组报警记录	同第1组			
42e5H~42eeH	第7组报警记录	同第1组			
42efH~42f8H	第8组报警记录	同第1组			
42f9H~4302H	第9组报警记录	同第1组			
4303H~430cH	第10组报警记录	同第1组			
430dH~4316H	第11组报警记录	同第1组			
4317H~4320H	第12组报警记录	同第1组			
4321H~432aH	第13组报警记录	同第1组			
432bH~4334H	第14组报警记录	同第1组			
4335H~433eH	第15组报警记录	同第1组			
433fH~4348H	第16组报警记录	同第1组			

IO模块脉冲计数个数

根据模块地址将DI进行了排列，根据相应的模块可查询相应的DI计数个数。DI脉冲计数具有掉电保存功能，且当DI由脉冲计数方式切换为遥信方式时，脉冲计数个数仍保留原先数据。可通过通讯和按键操作清除脉冲计数。03号功能码读。数据类型为dword。

地址	参数	代表符号	数值范围	数据类型	读写属性
AXM-IO11					
4349H~434aH	DI1脉冲计数个数	F1	0~4294967295	dword	R
434bH~434cH	DI2脉冲计数个数	F1	0~4294967295	dword	R
434dH~434eH	DI3脉冲计数个数	F1	0~4294967295	dword	R

434fH~4350H	DI4脉冲计数个数	F1	0~4294967295	dword	R
4351H~4352H	DI5脉冲计数个数	F1	0~4294967295	dword	R
4353H~4354H	DI6脉冲计数个数	F1	0~4294967295	dword	R
AXM-IO21					
4355H~4356H	DI7脉冲计数个数	F1	0~4294967295	dword	R
4357H~4358H	DI8脉冲计数个数	F1	0~4294967295	dword	R
4359H~435aH	DI9脉冲计数个数	F1	0~4294967295	dword	R
435bH~435cH	DI10脉冲计数个数	F1	0~4294967295	dword	R
AXM-IO31					
435dH~435eH	DI11脉冲计数个数	F1	0~4294967295	dword	R
435fH~4360H	DI12脉冲计数个数	F1	0~4294967295	dword	R
4361H~4362H	DI13脉冲计数个数	F1	0~4294967295	dword	R
4363H~4364H	DI14脉冲计数个数	F1	0~4294967295	dword	R
AXM-IO12					
4365H~4366H	DI15脉冲计数个数	F1	0~4294967295	dword	R
4367H~4368H	DI16脉冲计数个数	F1	0~4294967295	dword	R
4369H~436aH	DI17脉冲计数个数	F1	0~4294967295	dword	R
436bH~436cH	DI118脉冲计数个数	F1	0~4294967295		R
436dH~436eH	DI19脉冲计数个数	F1	0~4294967295	dword	R
436fH~4370H	DI20脉冲计数个数	F1	0~4294967295	dword	R
AXM-IO22					
4371H~4372H	DI21脉冲计数个数	F1	0~4294967295	dword	R
4373H~4374H	DI22脉冲计数个数	F1	0~4294967295	dword	R
4375H~4376H	DI23脉冲计数个数	F1	0~4294967295	dword	R
4377H~4378H	DI24脉冲计数个数	F1	0~4294967295	dword	R
AXM-IO32					
4379H~437aH	DI25脉冲计数个数	F1	0~4294967295	dword	R
437bH~437cH	DI26脉冲计数个数	F1	0~4294967295	dword	R
437dH~437eH	DI27脉冲计数个数	F1	0~4294967295	dword	R
437fH~4380H	DI28脉冲计数个数	F1	0~4294967295	dword	R

AI输入数据值

AI输出值为通过采样得到的数值通过一定的关系映射到0~4095的值。03号功能码读。数据类型为word。详细解释见《IO模块用户手册》介绍。

地址	参数	代表符号	数值范围	数据类型	读写属性
4385H	AI1采样值	F1	0~4095	word	R
4386H	AI2采样值	F1	0~4095	word	R
4387H	AI3采样值	F1	0~4095	word	R
4388H	AI4采样值	F1	0~4095	word	R

AO输出数据值

AO输出值为实际输出的数值。根据不同的AO输出设定，得到不同的单位（V或mA）。03号功能码读。数据类型为float。详细解释见《IO模块用户手册》介绍。

地址	参数	代表符号	数值范围	数据类型	读写属性
438aH~438bH	A01值	F1		float	R
438cH~438dH	A02值	F1		float	R
438eH~438fH	A03值	F1		float	R
4390H~4391H	A04值	F1		float	R

SOE记录

SOE记录共20组，每组格式相同。需注意的是SOE功能是从使能的IO模块读取得到，当该IO模块缺失时，SOE记录的数据无意义。03号功能码只读。数据类型“word”。详细解释见《IO模块用户手册》介绍。

地址	参数	代表符号	数值范围	数据类型	读写属性
4399H~439fH	SOE第1条记录：年、月、日、时、分、秒、毫秒	F3		word	R
43a0H	SOE第1条记录：DI状态	F1		word	R
43a1H~4438H	SOE第2条~第20条记录	同第一条		word	R
4439H	SOE记录模块号	F1	0~6	word	R

电流需量

包括实时电流需量及其发生时间。03号功能码读取。

地址	参数	代表符号	数值范围	数据类型	读写属性
4600H~4601H	A相电流需量	F1	$1 = RX \times (CT1/CT2)$	float	R
4602H~4603H	B相电流需量	F1	$1 = RX \times (CT1/CT2)$	float	R
4604H~4605H	C相电流需量	F1	$1 = RX \times (CT1/CT2)$	float	R
4606H	A相电流最大需量	F12	-32768~32767	float	R
4607H~460cH	发生时刻：年、月、日、时、分、秒	F3	时间	int	R
460dH	B相电流最大需量	F12	-32768~32767	int	R
460eH~4613H	发生时刻：年、月、日、时、分、秒	F3	时间	int	R
4614H	C相电流最大需量	F12	-32768~32767	int	R
4615H~461AH	发生时刻：年、月、日、时、分、秒	F3	时间	int	R

DI状态

当前数字量的状态。当对应的IO模块缺失时，相应的DI位置被置“0”。02号功能码读取。

地址	参数	数值范围	数据类型
AXM-IO11			
0000H	DI1	1 = ON, 0 = OFF	bit
0001H	DI2	1 = ON, 0 = OFF	bit
0002H	DI3	1 = ON, 0 = OFF	bit
0003H	DI4	1 = ON, 0 = OFF	bit
0004H	DI5	1 = ON, 0 = OFF	bit
0005H	DI6	1 = ON, 0 = OFF	bit
AXM-IO21			
0006H	DI7	1 = ON, 0 = OFF	bit
0007H	DI8	1 = ON, 0 = OFF	bit
0008H	DI9	1 = ON, 0 = OFF	bit
0009H	DI10	1 = ON, 0 = OFF	bit
AXM-IO31			
000aH	DI11	1 = ON, 0 = OFF	bit
000bH	DI12	1 = ON, 0 = OFF	bit
000cH	DI13	1 = ON, 0 = OFF	bit

000dH	DI14	1 = ON, 0 = OFF	bit
AXM-IO12			
000eH	DI15	1 = ON, 0 = OFF	bit
000fH	DI16	1 = ON, 0 = OFF	bit
0010H	DI17	1 = ON, 0 = OFF	bit
0011H	DI18	1 = ON, 0 = OFF	bit
0012H	DI19	1 = ON, 0 = OFF	bit
0013H	DI20	1 = ON, 0 = OFF	bit
AXM-IO22			
0014H	DI21	1 = ON, 0 = OFF	bit
0015H	DI22	1 = ON, 0 = OFF	bit
0016H	DI23	1 = ON, 0 = OFF	bit
0017H	DI24	1 = ON, 0 = OFF	bit
AXM-IO32			
0018H	DI25	1 = ON, 0 = OFF	bit
0019H	DI26	1 = ON, 0 = OFF	bit
001aH	DI27	1 = ON, 0 = OFF	bit
001bH	DI28	1 = ON, 0 = OFF	bit

继电器状态

01号功能码读取，05号功能码控制输出

地址	参数	数值范围	数据类型
AXM-IO11			
0000H	Relay1	1 = ON, 0 = OFF	bit
0001H	Relay2	1 = ON, 0 = OFF	bit
AXM-IO31			
0002H	Relay3	1 = ON, 0 = OFF	bit
0003H	Relay4	1 = ON, 0 = OFF	bit
AXM-IO12			
0004H	Relay5	1 = ON, 0 = OFF	bit
0005H	Relay6	1 = ON, 0 = OFF	bit
AXM-IO32			
0006H	Relay7	1 = ON, 0 = OFF	bit
0007H	Relay8	1 = ON, 0 = OFF	bit

趋势记录设定

趋势记录中所记录的内容通过其对应的Modbus地址来设定，也就是说，要想记录某个参量只需将其对应的Modbus地址设置到趋势记录的寄存器中即可。鉴于有的参量占用了两个Modbus地址，为了表达参量和设定的寄存器之间的对应关系，引入了参量描述符的概念，每个描述符表示一个参量占用几个Modbus地址。这两个内容结合起来就可以准确的表征某个参量。

例如：寄存器4002H和4003H被设置为某条记录所记录的内容，相应的描述符为2，上位软件就可以显示记录内容为“A相电压”

趋势记录的设定包括3部分：趋势记录1设定、趋势记录2设定、趋势记录3设定。每一条的设定与另外两条一样，所以这里只讲述了趋势记录1的设定，这里所有的寄存器都是趋势记录1的地址。

各条趋势记录的地址范围：

1100H-11BFH (趋势记录1)

11C0H-127FH (趋势记录2)

1280H-133FH (趋势记录3)

范围大小： 每条记录192个寄存器 (384字节)

趋势记录的设定分为以下几个部分：

1100H - 1101H	1102H - 1176H	1177H-11b1H	1183H-11B5H
设定参数	记录参数的寄存器地址	记录寄存器属性	定时起停设置

下面详细介绍各部分的内容。

1) 设定参数

寄存器 1100H-1101H

大小 两个寄存器

地址	1100H		1101H	
字节	0 (低字节)	1 (高字节)	2 (低字节)	3 (高字节)
参量值	扇区数	寄存器数	时间间隔	

寄存器数: 趋势记录中所记录的Modbus寄存器数量。数值范围为0-117。内存中趋势记录的大小为寄存器数乘2再加上12。

扇区数: 分配给此记录的存储器扇区大小，每一个扇区的大小为64kb。趋势记录1、2、3一共可以使用64个扇区，数值范围为0-64（设置为0时，本条趋势记录被禁止）。

时间间隔: 时间间隔是趋势记录所记录的前后两条趋势记录的时间间隔，时间单位为分钟。数值范围为0-1440之间的整数（时间间隔为0时，本条趋势记录被禁止）。

2) 记录参数的寄存器地址

寄存器: 1102H – 1176H

大小: 一个参量占用一个或两个Modbus地址，一共117地址。

寄存器列表可以设置那些Modbus地址的参量被记录在所设置的趋势记录中，因为有些参量，比如电压和电度等等，占用两个Modbus地址。要记录这些参量需要用两个Modbus地址来表征。

例如:寄存器4002H和4003H被设置在趋势记录的寄存器列表中，这些寄存器使趋势记录在记录时取用A相电压的值。A相电压的modbus地址为4002H和4003H。

- 不使用的寄存器列表被设置成为0000H或者FFFFH。
- 某条趋势记录实际的记录大小由上面的寄存器数设定。
- 在Acuim IIR中趋势记录设置的有效寄存器地址为4000H-412BH、4294H-42A8H、4349H-4398H、4500H-461BH。

3) 记录寄存器属性:

寄存器: 1177H-11b1H

大小: 一个寄存器属性占用一个字节，一共117个描述符（59个Modbus地址）

寄存器列表决定记录中所记录的内容，描述符说明一个参量所占用的寄存器地址个数。有效值为1或2。

例如：如果第一个描述符为2，第二个描述符为1，则前两个Modbus地址属于第一个描述符，第三个Modbus地址才属于第二个描述符。

注意：从上面的例子中可以看到，寄存器列表和描述符之间不是一一对应的，一个记录寄存器属性可能对应2个记录参数的寄存器地址。

4) 定时起停设置

如果想要趋势记录只记录某一个时间段之内的数据，则可以开启定时起停功能。

寄存器地址11B2H是趋势记录1定时起停功能开关，0—禁止定时起停功能；1—开启定时起停功能。11B3H 到11B5H是设置的定时起停的起始时间，11B6H 到11B7H是设置的定时起停的结束时间，开启定时起停功能后，在开始时间和结束时间之间每隔一定的时间间隔记录一次数值。在此情况下，趋势记录记满时，将停止进行记录。

寄存器 11B3H-11B5H（定时起停开始时间）

11B6H-11B8H（定时起停结束时间）

大小 三个寄存器

字节	0	1	2	3	4	5
参量值	月	年	时	日	秒	分

趋势记录状态

趋势记录状态描述了每条记录的当前状态。

地址	参数	数值范围	数据类型	读写属性
6100H~6101H	最大记录数	0~299580	dword	R
6102H~6103H	已用记录数	1~299580	dword	R
6104H	记录大小	14~246	dword	R
6105H	保留		word	R
6106H~6108H	起始记录时间		word	R
6109H~610bH	最后记录时间		word	R
6200H~620bH	趋势记录2状态	同趋势记录1		
6300H~630bH	趋势记录3状态	同趋势记录1		

最大记录数: 在给定记录大小和扇区大小的情况下，所能记录的该条记录的最大数。

已用记录数: 本条记录中所记录的条数，当记录满的时候它将等于最大记录数。当记录被重新设定后，已用记录数变为1。

记录大小: 趋势记录中每条记录的大小, 包括时标。

在仪表中, 趋势记录的格式为: 记录号 (4bytes) + 时标 (6bytes) + [数据1~数据N] (2Nbytes) + 本记录CRC(2bytes)。

起始记录时间: 第一条记录也就是最早一条记录的时间。

最后记录时间: 最后一条也就是最近一条记录的时间。

趋势记录读取

趋势记录的读取分为两部分: 文件头和主窗口。文件头用于确定在主窗口中所显示的内容。主窗口是一个可以呈现记录中所有记录的滑动窗口。3条趋势记录只有一个读取地址。

寄存器

6000H-6003H

大小

四个寄存器

地址	参数	读写属性	格式	描述
6000H	记录类型	R/W	Nnnnnnnn	记录类型
			ssssssss	保留
6001H	窗口记录数、状态	R/W	wwwwwwwww	状态
			nnnnnnnn	窗口记录数
6002H~6003H	记录偏移量	R/W		
6004H~607eH	窗口	R		

记录类型: 要读取的记录类型, 决定哪条记录将要被读取。

0 — 趋势记录1

1 — 趋势记录2

2 — 趋势记录3

窗口记录数: 每个窗口所显示的记录的条数, 设定此项时应注意所要读取的记录不能大于一个窗口的长度。这个参数告诉Acuvim IIR在主窗口中要存放多少条记录。一个窗口中使用的字节数等于窗口记录数乘记录的大小。此值应该是一个不大于246除以记录大小的整数。

例如：一条记录的大小为50，则窗口记录数应等于246除以50等于4。

状态：窗口状态表征了当前窗口的数据的状态，因为Acuvim IIR在准备一个窗口的数据时可能超过modbus通信所允许的延时（1秒），这个字节就表征所读取的数据的有效性，如果显示此窗口的数据无效的话，这些数据应被忽略。另外，当对趋势记录的内存进行擦除时，需要一定的时间。内存擦除的状态也用该字节来表示。窗口状态是只读的。任何写操作都无效。

bH 窗口数据有效

FFH 窗口数据无效

aaH 趋势记录的内存正在擦除

bbH 趋势记录的内存擦除完毕

记录偏移量：要读取趋势记录中的任意一条，需要根据其相对于第一条的偏移量来读取，此参数可以进行设置。因此要读取某条记录的所有内容，只需改变此参数就可以读取所有的记录内容。当记录被读取时，第一条记录被锁定，因此偏移量0始终指向所存时的第一条记录。

窗口：存放根据以上的设置读取的记录，此窗口只读。注意，窗口中所读取的数据为整数条。

读取注意事项

由于在趋势记录记满的情况下，非定时起停时会擦除第一个扇区的内容继续记录。所以在读取整个趋势记录时尽量避免在将要写满一个扇区的情况下去读取，是否将要写满一个扇区要看已用记录数是否接近最大记录数。如果在将要写满一个扇区的情况下去读取，应该在读取一个窗口前先读取一下当前记录的已用记录数，比较本次的已用记录数是否比上次的已用记录数减小了最大记录数除以扇区个数个记录，如果此时偏移量小于最大记录数除以扇区个数个记录，那么所要读取的记录个数应当减去此数。第一个扇区的数据已经擦除不可挽回。如果此时的如果此时偏移量大于最大记录数除以扇区个数个记录，则以后的偏移量应该统一减去此数。为避免以上麻烦，建议用户在使用时尽量在趋势记录记满以前进行读取。

例如：趋势记录1使用了3个扇区，每个扇区最多存放448条记录，一共可以存放1344条记录。在记满1340条记录的情况下点击读取全部记录，记录1的首扇区还没有读取完毕就已经被擦除，这部分内容不可恢复；如果记录1的首扇区读取完后再被擦除，应该在已用记录数发生变化时，读取所使用的偏移量进行减去已用记录数所减小的数值。

趋势记录操作例程

下面我们用一个示例来演示趋势记录的具体操作过程，我们对此例程做如下假设：

- 演示操作的趋势记录为趋势记录1。
- 趋势记录的内容为A相电压、B相电压和C相电压(12字节)，时间间隔为1分钟，扇区数为10个扇区，寄存器数为6，禁止定时起停功能。
- 读取趋势记录时起始的偏移量为0，也就是最早一条趋势记录。
- 在读取的过程中本条记录没有新的记录产生。

a) 趋势记录的设定

我们按照假设对趋势记录1进行设置：

1、将A相电压、B相电压和C相电压设置到本条趋势记录，由于每个参量占用两个Modbus地址，所以我将0x4002、0x4003、0x4004、0x4005、0x4006和0x4007下置到0x1102、0x1103、0x1104、0x1105、0x1106和0x1107。参量描述符为2，因此需要同时下置0x0202和0x0200到0x1177和0x1178。

2、寄存器为6个Modbus地址，使用10个扇区。因此我们将0x060A下置到0x1100。

3、时间间隔为1分钟，设置0x0001到0x1101。

4、禁止定时起停功能，设置0到0x11b9，默认情况下为禁止。

b) 趋势记录的读取

以下描述如何从最早的一条记录来读取到最新的一条记录。

1、计算每个窗口能够存放的最大记录数，计算公式：每个窗口能够存放的最大记录数为246除以记录的大小，本例中为246除以24为10。

2、把计算出的记录数和记录偏移量下置到仪表中，刚开始读取时记录偏移量为0。在此例程中为将0x0A0B和0x0000下置到0x6001和0x6002。

3、从0x6001中读取记录的窗口状态，如果窗口状态为0xFF，则返回到第二步重新下置记录数和记录偏移量；如果窗口状态为0x0B，则可以读取窗口中的内容。

4、读取窗口中的内容并计算接下来的记录的偏移量，下面的偏移量为上一次的偏移量加上所设置的窗口最大记录数。完毕后将其新的偏移量写入0x6002，然后重新进行第三步。直到没有剩余的记录后则读取完毕。

附 录

附录A 技术参数与规格

附录B 订货说明

附录C 版本信息

附录A 技术规格与参数

额定输入

(支持三相系统, 两相系统和单相系统)

电压输入	
额定电压	400 LN / 690 LL Vac RMS (三相), 400 LN Vac RMS (单相) With 20% overage (3LN or 2LN 接线) 设施类别 (过压类别) , 污染等级
允许频率范围	45 ~ 65Hz
过载能力	1500Vac 连续; 3250Vac, 50/60Hz 1分钟
输入阻抗	2M Ω /相
起 动 值	30Vac

电流输入	
额定电流	5Amp AC
测量范围	0~10Amp AC
过载能力	20Arms 连续, 100Arms for 1s, 不连续; 3250Vac, 50/60Hz 1分钟
负 荷	0.05VA (典型值) @5Arms
起 动 值	额定值的0.1%

电度精度	
有功电度 (符合IEC 62053-22)	0.5S级 (Acuvim IIR为0.2S级)
无功电度 (符合IEC 62053-23)	2级
谐波指标	
测量值	2 nd ~31 st 谐波 (Acuvim IIR 为2 nd ~63 rd)

测量精度

参数		精确度		分辨率	范围
		Acuvim II	Acuvim IIR		
电压		0.2%	0.2%	0.1V	20V~500kV
电流		0.2%	0.2%	0.001A	5mA~50000A
有功功率		0.5%	0.2%	1W	-9999MW~9999MW
无功功率		0.5%	0.2%	1Var	-9999MVar~9999MVar
视在功率		0.5%	0.2%	1VA	0~9999MVA
有功需量		0.5%	0.2%	1W	-9999MW~9999MW
无功需量		0.5%	0.2%	1Var	-9999MVar~9999MVar
视在需量		0.5%	0.2%	1VA	0~9999MVA
功率因数		0.5%	0.2%	0.001	-1.000~1.000
频率		0.2%	0.2%	0.01Hz	45.00~65.00Hz
有功 电度	一次侧	0.5%	0.2%	0.1kWh	0~99999999.9kWh
	二次侧	0.5%	0.2%	0.001kWh	0~999999.999kWh
无功 电度	一次侧	0.5%	0.2%	0.1kvarh	0~99999999.9kvarh
	二次侧	0.5%	0.2%	0.001kvarh	0~999999.999kvarh
视在 电度	一次侧	0.5%	0.2%	0.1kVAh	0~99999999.9kVAh
	二次侧	0.5%	0.2%	0.001kVAh	0~999999.999kVAh
谐波含量		2.0%	2.0%	0.1%	0.0%~100.0%
相位角		2.0%	2.0%	0.1°	0.0° ~359.9°
不平衡度		2.0%	2.0%	0.1%	0.0%~100.0%
仪表运行时间		<1秒/日	<1秒/日	0.01h	0~9999999.99h
温度漂移		小于100ppm/			
长期稳定性		0.5%/年			

控制电源

交直流控制电源	
工作范围	100~415Vac, 50/60Hz; 100~300Vdc
功 耗	5W
耐压能力	3250Vac, 50/60Hz 1分钟
低压直流控制电源 (选项)	
工作范围	20~60Vdc
功耗	5W

IO选项

DI输入	
输入范围	20~220Vac/dc
最大输入电流	2mA
开启电压	15V
关断电压	5V
脉冲计数最高频率	100Hz, 50%占空比 (5ms ON and 5ms OFF)
SOE分辨率	2ms
DO输出 (Photo-MOS)	
负载电压范围	0~250Vac/dc
负载电流	100mA (最大)
最大输出功率	25Hz, 50%占空比 (20ms ON , 20ms OFF)
隔离电压	2500Vac
继电器输出 (RO)	
负载电压	250Vac , 30Vdc
负载电流	5A (阻性负载) , 2A (感性负载)
开通时间	100ms (最大)
导通阻值	30m Ω (最大)
隔离电压	2500Vac
机械寿命	1.5 $\times$ 10 ⁷ 次
模拟量输出 (AO)	
输出范围	0~5V/1~5V , 0~20mA/4~20mA (可选)
精 度	0.5%
温 漂	50ppm/ 典型值
隔离电压	500Vdc
开路电压	15V
模拟量输入 (AI)	
输入范围	0~5V/1~5V , 0~20mA/4~20mA (可选)
精度	0.2%
温 漂	50ppm/ 典型值
隔离电压	500Vdc
直流电源	
输出电压	24Vdc

输出电流	42mA
最大负载量	21路DI

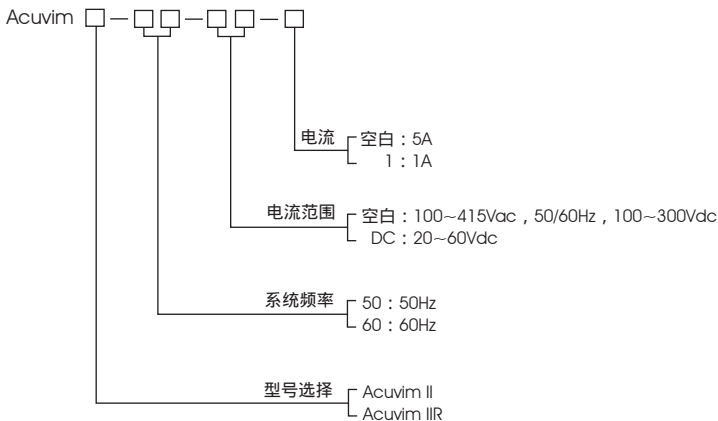
符合标准	
测量标准	IEC 62053-22 Class 0.2S 62053-23 Class 2
环境标准	IEC 60068-2
安全标准	IEC 61010-1, UL61010-1
电磁兼容标准	IEC61000-4/-2-3-4-5-6-8-11
外形	DIN43700/ANSI C39.1

通讯	
RS-485 (标配)	2芯屏蔽双绞线, 光隔离
	Modbus-RTU 协议
	速率: 1200 ~ 38400 bps
Ethernet (选配)	10M/100M自适应, RJ45接口
	Modbus-TCP/IP 协议
	HTTP网页浏览
	定时邮件发送和事件触发邮件发送
PROFI-BUS (选配)	PROFIBUS-DP/VO协议
	PROFIBUS从机模式, 波特率自适应, 最高可达12M
	典型输入字节数: 32; 典型输出字节数: 32
	遵从EN 50170 vol.2

适用性条件	
外形尺寸	96 × 96 × 51 (开口92 × 92 或4inch Round)
防护等级	IP52 (前面板), IP30 (外壳)
重量	350g
工作温度范围	-25°C ~ 70°C
存储温度	-40°C ~ 85°C
湿度范围	5% ~ 95% (不结露)
污染等级	2

附录B 订货说明

Acuvim II系列订货信息：



- 注：1、在一台Acuvim II系列 本体上同种类型的IO模块最多可同时使用2个，并且逻辑编号必须不同；
- 2、在一台Acuvim II系列 本体上最多扩展3个模块，并且只能扩展一个通讯模块，且通讯模块必须靠近本体安装。

附录C 版本信息

版本	日期	描述
1.0	20070915	初次发行
1.1	20070930	P47: 修改流程图; P86: 在地址值101dH处将“保留”改成“基本测量参量读取方式”; P93: 修改“基本测量参量”的内容; P101~P102: 修改“IO模块脉冲计数”的内容。
1.2	20071016	P48: 修改流程图; 增加面板设定AO变送参数。
1.21	20080303	修改AO跟随模式, 参见IO模块说明书; P60、P64、P82: 增加3个需量报警参数。
1.22	20080625	本次补充通讯数据类型说明
1.23	20080710	修改订货信息
1.30	20080912	修改AO、AI类型设定为只读方式
1.40	20090305	重新开放AO、AI类型地址为可写, 增加电流需量、电流需量超限报警。
1.50	20090521	增加Acuwin IIR的内容。
1.51	20090626	内容上的修饰
1.52	20090827	修改内容
1.53	20090909	P105: 添加趋势记录操作流程; 修改第四、五章的内容。

Your Power and Automation Partner



Accuenergy Corp
400 Continental Blvd Suite 600
El Segundo, CA 90245, USA
<http://www.accuenergy.com>

北京爱博精电科技有限公司（制造工厂）
地址：北京市海淀区上地创业路8号群英科技园3号楼1层东
邮编：100085
电话：(010) 51290033
传真：(010) 62972073
网址：www.accuenergy.cn