

SIEMENS



系统手册

SENTRON

电力监测设备

SENTRON PAC4200

版本

05/2019

[siemens.com/SENTRON](https://www.siemens.com/SENTRON)

SIEMENS

SENTRON

电力监测设备 PAC4200

系统手册

简介

1

说明

2

安装

3

连接

4

调试

5

运行

6

参数化

7

维修和维护

8

技术数据

9

尺寸图

10

附录

A




缩写词表

B

法律资讯

警告提示系统

为了您的人身安全以及避免财产损失，必须注意本手册中的提示。人身安全的提示用一个警告三角表示，仅与财产损失有关的提示不带警告三角。警告提示根据危险等级由高到低如下表示。

 危险
表示如果不采取相应的小心措施， 将会 导致死亡或者严重的人身伤害。
 警告
表示如果不采取相应的小心措施， 可能 导致死亡或者严重的人身伤害。
 小心
表示如果不采取相应的小心措施，可能导致轻微的人身伤害。
注意
表示如果不采取相应的小心措施，可能导致财产损失。


当出现多个危险等级的情况下，每次总是使用最高等级的警告提示。如果在某个警告提示中带有警告可能导致人身伤害的警告三角，则可能在该警告提示中另外还附带有可能导致财产损失的警告。

合格的专业人员

本文件所属的产品/系统只允许由符合各项工作要求的**合格人员**进行操作。其操作必须遵照各自附带的文件说明，特别是其中的安全及警告提示。由于具备相关培训及经验，合格人员可以察觉本产品/系统的风险，并避免可能的危险。

按规定使用 Siemens 产品

请注意下列说明：

 警告
Siemens 产品只允许用于目录和相关技术文件中规定的使用情况。如果要使用其他公司的产品和组件，必须得到 Siemens 推荐和允许。正确的运输、储存、组装、装配、安装、调试、操作和维护是产品安全、正常运行的前提。必须保证允许的环境条件。必须注意相关文件中的提示。

商标

所有带有标记符号 ® 的都是 **Siemens AG** 的注册商标。本印刷品中的其他符号可能是一些其他商标。若第三方出于自身目的使用这些商标，将侵害其所有者的权利。

责任免除

我们已对印刷品中所述内容与硬件和软件的一致性作过检查。然而不排除存在偏差的可能性，因此我们不保证印刷品中所述内容与硬件和软件完全一致。印刷品中的数据都按规定经过检测，必要的修正值包含在下一版本中。

目录

1	简介	7
1.1	产品的组件	7
1.2	最新信息	7
1.3	安全信息	8
2	说明	11
2.1	性能特点	11
2.2	测量输入	17
2.3	被测量	19
2.3.1	滑窗需量	23
2.3.2	平均测量值（聚合）	24
2.3.3	被测量显示的其它属性	24
2.4	负载曲线	25
2.4.1	历史负载曲线	30
2.4.2	通讯接口处的当前负载曲线数据	31
2.4.3	负载曲线同步	32
2.4.4	有关负载曲线数据的附加信息	33
2.5	费率	34
2.6	网络质量的技术特性	34
2.7	日期和时间	37
2.8	限值	38
2.9	数字量输入和输出的功能	39
2.9.1	数字量输出	40
2.9.2	数字量输入	41
2.10	以太网接口	43
2.11	扩展模块插槽	44
2.12	网关	45
2.13	插孔	47
2.14	自定义显示	48
3	安装	51
3.1	简介	51
3.2	插入电池	52

3.3	工具	53
3.4	安装在开关面板上	54
3.4.1	安装尺寸	54
3.4.2	安装步骤	54
3.5	拆卸	57
4	连接	59
4.1	安全信息	59
4.2	连接	61
4.3	接线示例	65
4.4	以太网电缆接地	72
5	调试	75
5.1	概述	75
5.2	供电	76
5.3	配置设备参数	77
5.3.1	首次启动	77
5.3.2	基本参数	78
5.3.3	其它设置	79
5.4	连接测量电压	79
5.5	连接测量电流	81
5.6	检查显示的测量值	81
6	运行	83
6.1	设备接口	83
6.1.1	显示和操作员控件	83
6.1.2	特殊显示要素	84
6.1.3	基于菜单的导航	85
6.1.4	测量值级别	85
6.1.5	主菜单级别	86
6.1.6	设置级别	86
6.1.7	编辑级别	86
6.1.8	控制键	87
6.2	特殊显示	89
6.2.1	矢量图	89
6.2.2	测量电压和电流的 1 次至 64 次谐波	90
6.2.3	事件	92
6.3	支持软件	97
6.3.1	SENTRON powermanager	97
6.3.2	SENTRON powerconfig	98

6.3.3	Web 服务器	99
7	参数化.....	101
7.1	简介	101
7.2	通过用户界面参数化	102
7.2.1	通过用户界面参数化	102
7.2.2	设备信息	103
7.2.3	语言/区域	103
7.2.4	基本参数	104
7.2.5	功率需量	109
7.2.6	日期/时间	110
7.2.7	集成 I/O	112
7.2.8	通讯	117
7.2.9	显示	119
7.2.10	高级	120
7.3	防操作	130
7.3.1	简介	130
7.3.2	密码保护	130
7.3.3	硬件写保护	132
7.3.4	设备访问控制 (IP 过滤器)	135
7.3.5	组态 Modbus TCP 端口	138
8	维修和维护.....	139
8.1	校准	139
8.2	清洁	139
8.3	固件更新	140
8.4	更换电池	140
8.5	维修	144
8.6	处置	144
9	技术数据	145
9.1	技术数据	145
9.2	标签	159
10	尺寸图.....	161
A	附录	165
A.1	负载曲线	165
A.2	Modbus.....	165
A.2.1	通过功能代码 0x03 和 0x04 访问没有时间戳的被测量.....	166
A.2.2	结构 – 通过功能代码 0x01 和 0x02 访问数字量输入状态和数字量输出状态	176
A.2.3	结构 – 通过功能代码 0x01 和 0x02 访问限值.....	178

A.2.4	结构 – 通过功能代码 0x03 和 0x04 访问 PMD 诊断和状态	179
A.2.5	通过功能代码 0x03 和 0x04 访问负载曲线的被测量	181
A.2.6	通过功能代码 0x03、0x04 和 0x10 访问双精度格式特定费率的电能值	184
A.2.7	通过功能代码 0x03 和 0x04 访问浮点数格式特定费率的电能值	185
A.2.8	有时间戳的最大值和功能代码 0x03 和 0x04	186
A.2.9	有时间戳的最小值和功能代码 0x03 和 0x04	192
A.2.10	通过功能代码 0x03 和 0x04 访问没有时间戳的奇次谐波	196
A.2.11	通过功能代码 0x03 和 0x04 访问有时间戳的奇次谐波	199
A.2.12	通过功能代码 0x03、0x04 和 0x14 读出所有谐波的谐波分量	201
A.2.13	通过功能代码 0x03、0x04 和 0x14 读出平均值（聚合）	205
A.2.14	通过功能代码 0x03、0x04 和 0x10 访问组态设置	225
A.2.15	限值源的值范围	239
A.2.16	通过功能代码 0x03、0x04 和 0x10 访问通讯设置	248
A.2.17	I&M 设置	251
A.2.18	通过功能代码 0x06 访问命令	252
A.2.19	通过功能代码 0x2B 访问 MODBUS 标准设备标识	254
A.3	自始至终地全面支持	255
B	缩写词表	259
B.1	缩写	259
	术语表	261
	索引	265

简介

1.1 产品的组件

产品包中包含：

- 1 台 PAC4200 测量设备
- 1 块电池
- 2 个用于面板安装的支架
- 1 份 PAC4200 使用说明

提供的附件

- powerconfig 软件
(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/63452759>)
- powermanager 软件
(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/64850998>)

1.2 最新信息

最新信息

可以在 Internet (<http://www.siemens.de/lowvoltage/technical-assistance>) 上找到更多支持。

第三方软件信息

本产品、解决方案或服务（统称“本产品”）中包含本文件列出的第三方软件组件。这些组件是开放源代码促进会 (<https://opensource.org/>) 批准的许可证或西门子确定的类似许可证所许可的开放源代码软件（简称“OSS”）和/或商业或免费软件组件。针对 OSS 组件，适用的 OSS 许可证条件优先于涵盖本产品的任何其它条款和条件。本产品的 OSS 部分免许可费，可以免费使用。

如果西门子已经按照所适用的许可证的定义，根据第 2 版或之后版本的 GNU LGPL 将本产品的某些组件与获得许可证的 OSS 组件相组合或关联，并且如果使用相应的目标文件并非不受限制（“LGPL 许可模块”，LGPL 许可模块以及与 LGPL 许可模块相组合或关联

的组件统称为“组合产品”)，则在符合相关 LGPL 许可标准的前提下，您有权修改组合产品供自己使用，包括但不限于修改组合产品以重新连接 LGPL 许可模块修改版本的权利，并且您可以对组合产品进行逆向工程（但仅限于调试您的修改）。修改权不包括散布此类修改的权利，您应对此类组合产品逆向工程所获得的任何信息予以保密。

某些 OSS 许可证需要西门子提供源代码，例如 GNU 通用公共许可证、GNU 宽通用公共许可证和 Mozilla 公共许可证。如果适用此类许可证并且本产品发货时未随附所需的源代码，收到本信息的任何人可以在所适用的 OSS 许可证要求的期限内通过以下地址联系获取这些源代码的副本：

Siemens AG Energy Management, Low Voltage & Products

Siemensstrasse 10

93055 Regensburg

Germany

Internet:

技术援助 (www.siemens.de/lowvoltage/support-request)

主题：开放源代码请求（请注明产品名称和版本，若适用）

西门子可收取最多 5 欧元的手续费以完成该请求。

关于进一步使用开放源代码软件的保修

您与西门子的协议中规定了西门子的保修义务。如果以西门子未指明的任何方式修改或使用本产品或其中包含的任何 OSS 组件，西门子不为其提供任何保修或技术支持服务。下面列出的许可证条件可能包含适用于您和相应许可人之间的免责声明。为了避免产生疑问，西门子不代表或约束任何第三方许可人作出任何保修承诺。

1.3 安全信息

西门子为其产品及解决方案提供了工业安全功能，以支持工厂、系统、机器和网络的安全运行。

为了防止工厂、系统、机器和网络受到网络攻击，需要实施并持续维护先进且全面的工业安全保护机制。西门子的产品和解决方案仅构成此类概念的其中一个要素。

客户负责防止其工厂、系统、机器和网络受到未经授权的访问。只有在必要时并采取适当保护措施（例如，使用防火墙和网络分段）的情况下，才能将系统、机器和组件连接到企业网络或 Internet。

有关所实施的其它工业安全措施的更多信息，敬请访问 (<https://www.siemens.com/industrialsecurity>)。

西门子不断对产品和解决方案进行开发和完善以提高安全性。西门子强烈建议您及时更新产品并始终使用最新产品版本。使用过期版本或不再受支持的版本可能会增大客户遭受网络攻击的风险。

要及时了解有关产品更新的信息，请订阅西门子工业安全 RSS 源，网址为 (<https://www.siemens.com/industrialsecurity>)。


说明

操作危险




可在设备中激活多种保护机制。
为了降低操作设备时发生风险的可能性，建议激活设备中可用的保护机制。
请参见“性能特点 (页 11)”一章

安全使用须知



 危险
危险电压。 会导致死亡或重伤。 操作设备时必须确保切断并锁定设备电源。

设备上的安全相关标志

	符号	含义
(1)		电击危险
(2)		常用警告符号
(3)		只能由有资质的人员进行电气安装和维护

参见

- 连接测量电流 (页 81)
- 连接测量电压 (页 79)
- 供电 (页 76)
- 更换电池 (页 140)
- 密码保护 (页 130)

说明

2.1 性能特点

SENTRON PAC4200 是一款用于测量低压配电基本电气变量的测量设备。该设备支持单相、双相或三相测量，可用于 2 线、3 线或 4 线 TN、TT 和 IT 系统。

SENTRON PAC42000 专用于面板安装，也可以通过标准导轨支撑架（作为选件提供）安装在标准导轨上。

由于其电压测量范围宽，配有宽电压电源的 SENTRON PAC4200 可连接到系统额定电压高达 690 V（UL 最高 600 V）的任何低压系统。配有超低电压电源的设备版本可以直接连接到高达 500 V 的系统。更高的电压可以通过电压互感器进行测量。

要测量电流，可使用 $x/1\text{ A}$ 或 $x/5\text{ A}$ 电流互感器。

大型图形显示用于读取所有测量值和组态设备。

集成的以太网接口或作为选件提供的扩展模块的接口可用于通讯，例如 SENTRON PAC RS485 扩展模块或 SENTRON PAC PROFIBUS DP 扩展模块或 PAC SWITCHED ETHERNET 模块 (Profinet)。而作为选件提供的其它扩展模块可用于扩展设备的功能。SENTRON PAC4200 有两个接口，最多可同时容纳两个外部扩展模块。

测量

- 适用于 TN、TT 和 IT 系统的 2 线、3 线和 4 线系统测量
- 交流系统中所有相关电气变量的测量
- 所有被测量的最小值和最大值测量
- 计算 63 次谐波的电压和电流的实际 RMS 值
- 四象限测量（正向和反向）
- 通过两个步骤直接在设备上对所有测量值求平均值，这两个步骤彼此独立且可自由组态（聚合）
- 测量 1 次至 64 次谐波（偶数和奇数）
- 计算所有相的平均电压和电流值。
- 无盲点测量
- 高测量精度：例如，根据 IEC 61557-12，有功电能的精度等级为 0.2，这表示：在参考条件下，相对于测量值的精度为 0.2%
- 通过用户定义的阈值检测是否存在电压骤降、过压和电压中断
- 测量 N（中性）导体电流 ¹⁾
- 通过外部总和电流互感器测量剩余电流和 PE 导体电流 ¹⁾
- 通过外部 0/4 mA 至 20 mA 变送器测量物理变量（例如温度、压力、湿度）¹⁾

¹⁾ 使用可选的扩展模块“I(N)、I(DIFF)、模拟量”（MLFB: 7KM9200-0AD00-0AA0）

I(N)、I(Diff)、模拟量 7KM PAC 扩展模块手册

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/view/109746834>)

计数器和功率需量

- 共计 10 种电能计数器，包括谷和峰费率下的正向和反向的无功电能、视在电能和有功电能。
- 按日期和费率记录 366 天的有功电能、无功电能和视在电能消耗。
- 两个可组态的通用计数器可用来计数：
 - 越限次数
 - 数字量输入端的状态变化次数
 - 数字量输出端的状态变化次数
 - 所连接脉冲编码器（如电表、气表或水表）的脉冲数。脉冲波形和时间响应必须符合 IEC 62053-31 标准所述的信号波形。
- 运行时间计数器，用于监测所连接负载的运行时间。仅当电能计数值超过可调阈值时才计数。
- 一个视在电能计数器、一个有功电能计数器和一个无功电能计数器，用于检测总正向电能，与设备上显示的当前费率无关。
- 一个视在电能计数器、一个有功电能计数器和一个无功电能计数器，用于检测生产过程的电能消耗。可以通过可用的数字量输入启动和停止过程电能计数器。
- 运行时间计数器，用于记录生产过程的持续时间。控制过程电能计数器的数字量输入的启动和停止命令用于启动和停止运行小时计数器。如果使用可选的 **SENTRON PAC 4DI/2DO** 扩展模块，则最多 10 个计数器可用于通过数字量输入检测任何介质的消耗。因此，可以使用简单介质计数器通过脉冲输出记录消耗（例如，气体、水、压缩空气和电流）。

可以使用 **SENTRON powerconfig** 组态软件以用户友好的方式自由参数化显示文本。

监测功能

SENTRON PAC4200 可监视多达 12 个限值以及一个可通过逻辑组合其它 12 个限值形成的限值。

事件显示

- 记录多达 4096 个带时间戳和事件特定信息的事件。
- 显示事件列表中的事件
- 报告屏幕上的事件
- 消息分类如下：
 - 信息
 - 警告
 - 报警

显示和控制

- LC 显示屏
- 四个具有可变功能分配的控制键
- SENTRON powerconfig
- SENTRON powermanager
- Web 服务器 (HTTP)

接口

- 以太网
- 两个多功能集成数字量输入
- 两个多功能集成数字量输出
- RS 485 (使用 SENTRON PAC RS485 扩展模块时)
- PROFIBUS (使用 SENTRON PAC PROFIBUS DP 扩展模块时)
- 可选多达 8 个插入式数字量输入
- 可选多达 4 个插入式数字量输出
- 两个用于运行可选扩展模块的插槽 ¹⁾

¹⁾ SENTRON PAC4200 支持两个扩展模块。其中一个可能是通讯模块 (例如, SENTRON PAC PROFIBUS DP 或 SENTRON PAC RS485)。

网关

- Modbus 网关，用于将纯 Modbus RTU 从站集成到以太网网络（以太网 Modbus TCP ↔ RS 485 Modbus RTU）。
- 串口网关，用于连接支持 Modbus RTU 和类似协议的 RS 485 设备。

存储器

- 调整后的设备参数永久存储在设备存储器中。
- 极值（最大值或最小值）永久存储在内部设备存储器中。可以通过 SENTRON powerconfig、Modbus 命令或通过菜单直接在设备上重置值。
- 设备内部时钟（电池缓冲）
- 存储负载曲线（电池缓冲）
- 存储事件（电池缓冲）

电源掉电和电源恢复时的响应

电源掉电后，设备从零开始计算总有功功率和总无功功率的功率需量。系统按照下面的时间间隔，将计数器状态和最大/最小值从易失存储器写入非易失存储器：

- 计数器值：每 5 分钟
- 最小/最大值：每 5 秒钟（如果存在）

费率

SENTRON PAC4200 为多功能电能计数器提供 2 种费率（峰值和谷值）。

- 费率切换的控制

可通过数字量输入或通讯接口来控制峰和谷的切换。

基于时间的费率切换只能通过上一级系统实现。

- 系统同步之后的费率切换

当通过通讯接口或数字量输入同步功率需量值时，只有在当前需量周期结束后，费率更改才会生效。如果不使用同步操作，则费率更改立即生效。

同步帧包含了需量周期的长度，以分钟为单位。如果随同步帧发送给设备的周期时长与设备中设置的周期时长不一致，则会忽略该同步命令。

安全

- 密码保护
- 硬件写保护
- 设备访问控制（IP 过滤器）
- Modbus TCP 端口，可组态
- 包括动态主机组态协议 (DHCP)
- 包括简单网络时间协议 (SNTP)

使用“密码保护”和“硬件写保护”，可以防止对 SENTRON PAC4200 的设备设置进行写访问。

如果出现以下情况，保护将生效：

修改设备中的参数。复位最大值。复位最小值。复位计数器。复位设备。

- 修改设备中的参数。
- 复位最大值。
- 复位最小值。
- 复位计数器。
- 复位设备。
- 将设备复位为出厂默认设置。
- 复位密码。
- 更新设备上的固件。

说明

激活硬件写保护

将测量设备连接到网络时，建议激活硬件写保护。

2.2 测量输入

电流测量

注意
仅限交流测量 本设备只能用于测量交流电流。

SENTRON PAC4200 用于：

- **连接电流互感器来测量 1 A 或 5 A 电流。**每个电流测量输入可承受 10 A 的连续负载。

可以单独更改每一相的电流方向。当出现连接错误时，不需要改变电流互感器的端子连接。

电压测量

注意
仅限交流测量 本设备只能用于测量交流电压。

SENTRON PAC4200 用于：

- **在系统上直接测量或者使用电压互感器测量。**设备的测量电压输入端通过保护阻抗直接测量。测量超过允许额定输入电压的更高电压时需要使用外部电压互感器。
- **配有宽电压电源的设备可测量高达 400 V/690 V（UL 最大 347 V/600 V）的电压。**此设备最大测量输入电压为相电压 400 V（UL 为 347 V）和线电压 690 V（UL 为 600 V）。
- **对于具有超低电压电源的设备，测量电压高达 289 V/500 V。**此设备最大测量输入电压为相电压 289 V 和线电压 500 V。

接线方式

一共有 5 种接线方式，平衡或不平衡负载的二线、三线或四线连接。

表格 2-1 适用的接线方式

缩写代码	接线方式
3P4W	3 相 4 线，不平衡负载
3P3W	3 相 3 线，不平衡负载
3P4WB	3 相 4 线，平衡负载
3P3WB	3 相 3 线，平衡负载
1P2W	单相 AC

设备的输入电路必须与上述接线方式中的一种相对应。请您根据使用目的选择合适的接线方式。

可在以下章节中找到连接示例：连接 (页 59)

注意

系统连接错误会导致材料损坏

在连接 SENTRON PAC4200 之前，必须确保本地电源条件符合铭牌上的规格。

在设备启动时必须在设备设置中设定接线方式的缩写代码。有关接线方式的参数设置说明，请参见“调试 (页 75)”一章。

2.3 被测量

可供显示的被测量的总数取决于设备的接线方式。被测量的可用性取决于读数的类型。

由于接线方式原因无法显示的被测量以虚线“----”形式显示在屏幕上。

下表列出了每种接线方式下可显示的被测量。

被测量	接线方式				
	3P4W	3P3W	3P4WB	3P3WB	1P2W
L1-N 电压	✓	-	✓	-	✓
L2-N 电压	✓	-	-	-	-
L3-N 电压	✓	-	-	-	-
L-N 3 相平均电压	✓	-	-	-	-
L1-L2 电压	✓	✓	-	✓	-
L2-L3 电压	✓	✓	-	✓	-
L3-L1 电压	✓	✓	-	✓	-
L-L 3 相平均电压	✓	✓	-	✓	-
L1 电流	✓	✓	✓	✓	✓
L2 电流	✓	✓	-	-	-
L3 电流	✓	✓	-	-	-
3 相电流平均值	✓	✓	-	-	-
中性线电流	✓	-	-	-	-
L1 视在功率	✓	-	-	-	-
L2 视在功率	✓	-	-	-	-
L3 视在功率	✓	-	-	-	-
L1 有功功率	✓	-	-	-	-
L2 有功功率	✓	-	-	-	-
L3 有功功率	✓	-	-	-	-
L1 总无功功率 (Q_{tot}) ¹⁾	✓	-	-	-	-
L2 总无功功率 (Q_{tot}) ¹⁾	✓	-	-	-	-
L3 总无功功率 (Q_{tot}) ¹⁾	✓	-	-	-	-
L1 无功功率 (Q_1) ¹⁾	✓	-	-	-	-

2.3 被测量

被测量	接线方式				
	3P4W	3P3W	3P4WB	3P3WB	1P2W
L2 无功功率 (Q_1) ¹⁾	✓	-	-	-	-
L3 无功功率 (Q_1) ¹⁾	✓	-	-	-	-
L1 无功功率 (Q_n) ¹⁾	✓	-	-	-	-
L2 无功功率 (Q_n) ¹⁾	✓	-	-	-	-
L3 无功功率 (Q_n) ¹⁾	✓	-	-	-	-
所有相的总视在功率	✓	✓	✓	✓	✓
所有相的总有功功率	✓	✓	✓	✓	✓
所有相的总无功功率 (Q_{tot}) ¹⁾	✓	✓	✓	✓	✓
所有相的总无功功率 (Q_1) ¹⁾	✓	✓	✓	✓	✓
所有相的总无功功率 (Q_n) ¹⁾	✓	✓	✓	✓	✓
Cos ϕ L1	✓	-	✓	✓	✓
Cos ϕ L2	✓	-	-	-	-
Cos ϕ L3	✓	-	-	-	-
L1 功率因数	✓	-	-	-	-
L2 功率因数	✓	-	-	-	-
L3 功率因数	✓	-	-	-	-
总功率因数	✓	✓	✓	✓	✓
电源频率	✓	✓	✓	✓	✓
L1 相位移角	✓	-	✓	✓	✓
L2 相位移角	✓	-	-	-	-
L3 相位移角	✓	-	-	-	-
L1-L1 相位角	✓	✓	-	✓	-
L1-L2 相位角	✓	✓	-	✓	-
L1-L3 相位角	✓	✓	-	✓	-
L1 电压畸变率	✓	-	✓	-	✓
L2 电压畸变率	✓	-	-	-	-
L3 电压畸变率	✓	-	-	-	-
L1-L2 电压畸变率	✓	✓	-	✓	-

被测量	接线方式				
	3P4W	3P3W	3P4WB	3P3WB	1P2W
L2-L3 电压畸变率	✓	✓	-	✓	-
L3-L1 电压畸变率	✓	✓	-	✓	-
L1 电流畸变率	✓	✓	✓	✓	✓
L2 电流畸变率	✓	✓	-	-	-
L3 电流畸变率	✓	✓	-	-	-
视在电能	✓	✓	✓	✓	✓
正向/反向有功电能	✓	✓	✓	✓	✓
正向/反向无功电能	✓	✓	✓	✓	✓
电压不平衡度	✓	-	-	-	-
电流不平衡度	✓	✓	-	-	-
电压幅值不平衡度	✓	-	-	-	-
电流幅值不平衡度	✓	✓	-	-	-
L1 电流畸变	✓	✓	✓	✓	✓
L2 电流畸变	✓	✓	-	-	-
L3 电流畸变	✓	✓	-	-	-
L1-N 电压中相对于基波的 1 次、2 次、3 次 ... 64 次谐波的谐波含量	✓	-	✓	-	✓
L2-N 电压中相对于基波的 1 次、2 次、3 次 ... 64 次谐波的谐波含量	✓	-	-	-	-
L3-N 电压中相对于基波的 1 次、2 次、3 次 ... 64 次谐波的谐波含量	✓	-	-	-	-
L1-L2 电压中相对于基波的 1 次、2 次、3 次 ... 64 次谐波的谐波含量	✓	✓	-	✓	-
L2-L3 电压中相对于基波的 1 次、2 次、3 次 ... 64 次谐波的谐波含量	✓	✓	-	✓	-
L3-L1 电压中相对于基波的 1 次、2 次、3 次 ... 64 次谐波的谐波含量	✓	✓	-	✓	-
L1 中基波电流和 1 次、2 次、3 次 ... 64 次谐波的电流	✓	✓	✓	✓	✓

2.3 被测量

被测量	接线方式				
	3P4W	3P3W	3P4WB	3P3WB	1P2W
L2 中基波电流和 1 次、2 次、3 次 ... 64 次谐波的电流	✓	✓	-	-	-
L3 中基波电流和 1 次、2 次、3 次 ... 64 次谐波的电流	✓	✓	-	-	-
通用计数器	✓	✓	✓	✓	✓
运行小时计数器	✓	✓	✓	✓	✓
过程运行时间计数器	✓	✓	✓	✓	✓
过程视在电能	✓	✓	✓	✓	✓
过程视在电能，上一测量值	✓	✓	✓	✓	✓
正向过程有功电能	✓	✓	✓	✓	✓
正向过程有功电能，上一测量值	✓	✓	✓	✓	✓
正向过程无功电能	✓	✓	✓	✓	✓
正向过程无功电能，上一测量值	✓	✓	✓	✓	✓

- 1) 使用组态软件设置显示屏上出现的无功功率类型 Q_1 、 Q_{tot} 或 Q_n 。可通过接口调用所有这三种无功功率类型。

2.3.1 滑窗需量

滑窗需量值是在可组态的平均时间内进行的所有测量值的算术平均值。“滑”表示需量计算的间隔作为一个时间的函数连续移动。

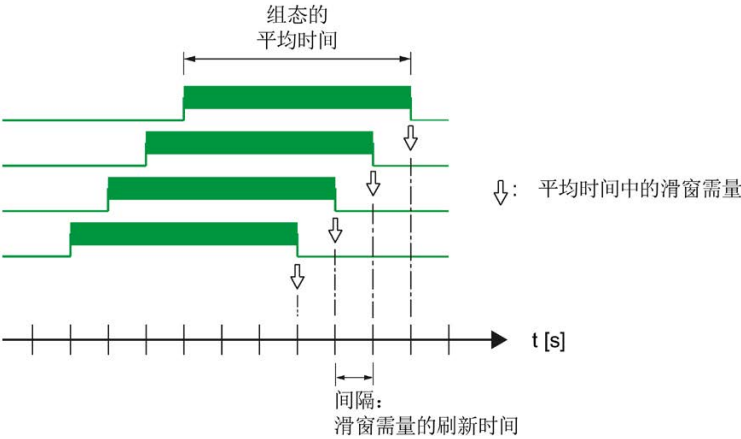


图 2-1 滑窗需量

SENTRON PAC4200 为大量被测量提供滑窗需量值：

- 每相的需量值或所有相的总需量值
- 最大值和最小值，以及极值的时间戳

滑窗需量值在屏幕上显示并且可以通过通讯接口调用。

平均时间参数可在屏幕上或通过通讯接口进行设置。

可设置以下时间：3、5、10、30、60、300、600、900 秒。

屏幕上的显示

通过相标识（L1、L2、L3 或 a、b、c）上方的横线（横杠）表示所显示的值是滑窗需量值。



图 2-2 有功功率的最大滑窗需量

2.3.2 平均测量值（聚合）

基于所选择的测量值随时间的记录，用户可以根据需要优化系统，例如在能耗方面。

为此，需要通过通讯接口读出瞬时测量值并进行存储。不间断记录需要高带宽、高通讯可用性和高存储容量。SENTRON PAC4200 提供两个内部平均值发生器，这两个发生器可以相互独立地进行参数化。在设备中形成的时间平均值是基于所有相关瞬时值连续产生的。

这种测量值的聚合减少了数据量，从而降低了因通讯可用性和带宽有限而丢失信息的风险。

值以时间同步的可参数化间隔更新：

- 为平均值 1（文件 1）的测量值设置默认周期时长 10 秒。
- 为平均值 2（文件 2）的测量值设置默认周期时长 15 秒。
- 谐波平均值（文件 3）

聚合间隔可以设置为 3 秒到 31536000 秒（1 年）之间的任何值。

该功能仅可通过 Modbus TCP 和 Modbus RTU 通讯协议实现。

可用测量值列表可在附录“通过功能代码 0x03、0x04 和 0x14 读出平均值（聚合）（页 205）”中找到。

2.3.3 被测量显示的其它属性

清零等级

可以通过接口以 1% 的步长来设置清零等级，设置范围为外部电流互感器一次侧额定电流的 0% 到 10%（默认值为 0.0%）。小于此设置范围的电流在屏幕上显示为“0”（零）。

2.4 负载曲线

负载曲线记录电功率随时间的变化，从而记载功率波动和峰值的分布情况。

SENTRON PAC4200 支持按“固定块”或“滚动块”方法记录负载曲线。通过这两种方法，将负载曲线存储在设备中并可通过通讯接口调用。

SENTRON PAC4200 可解析不定期发生的同步信号。任何与设定时间的偏差都会记录到负载曲线中。

说明

通过软件访问数据

只能通过通讯接口访问当前和历史负载曲线数据。更多相关信息，请参考相关文档。

组态负载曲线记录

可使用组态软件或在设备显示屏上调整负载曲线记录功能。以下参数会影响记录：

- 需量周期或亚期的时长
- 每个需量周期的亚期数。该数量定义记录负载曲线的方式（“固定块”或“滚动块”）
- 同步类型

也可通过组态软件设置以下参数：

- 无功功率类型 Q_{tot} 、 Q_1 或 Q_n

可以使用 `powerconfig` 设置的 Q_1 和 Q_{tot} 选项对应于功率四面体中显示的无功功率值：

Q_1 = 基波 U_1 上的位移无功功率

Q_{tot} = 总无功功率

Q_n 无法在此处以图形方式显示，可以解释如下：

Q_n = 基波 U_1 上的位移无功功率 + 谐波分量 U_v 。

由于实际电压的基波分量通常很高，以下条件适用： $Q_n \approx Q_1$

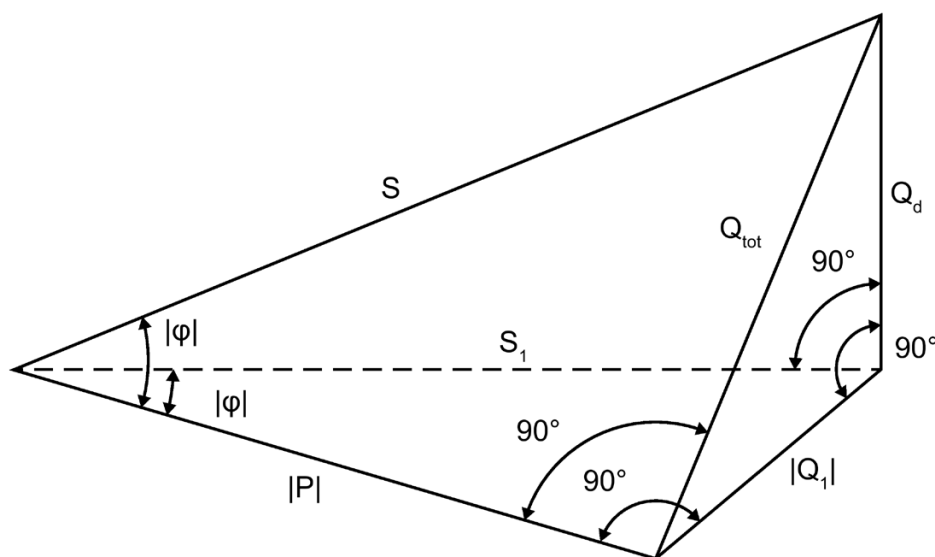


图 2-3 功率四面体

Q1 通常应用作首选设置，因为无功功率补偿系统主要是指与此直接相关的 $\cos \varphi$ 。

数学关系

$$Q_1 = U_1 * I_1 * \sin \varphi_1$$

$$Q_n = Q_1 + \sum_{v=2}^{\infty} (U_v * I_v * \sin \varphi_v) = \sum_{v=1}^{\infty} (U_v * I_v * \sin \varphi_v)$$

$$Q_d = \sqrt{S^2 - P^2 - Q_n^2}$$

$$Q_{tot} = \sqrt{Q_1^2 + Q_d^2}$$

图 2-4 数学关系

有关在设备屏幕上进行参数设置的更多信息，请参见“功率需量 (页 109)”一章。

在运行期间更改组态：更改周期时长或亚期数会直接影响负载曲线记录。设备会停止当前的记录操作并清除负载曲线存储器中的所有数据。更改组态不会影响设备计数器。设备不会被复位。

负载曲线的记录方法

SENTRON PAC4200 支持以下负载曲线记录方法：

- 固定块
- 滚动块

默认设置是固定块方法，需量周期时长为 15 分钟。

固定块方法

在每个需量周期结束时计算并存储负载曲线数据。

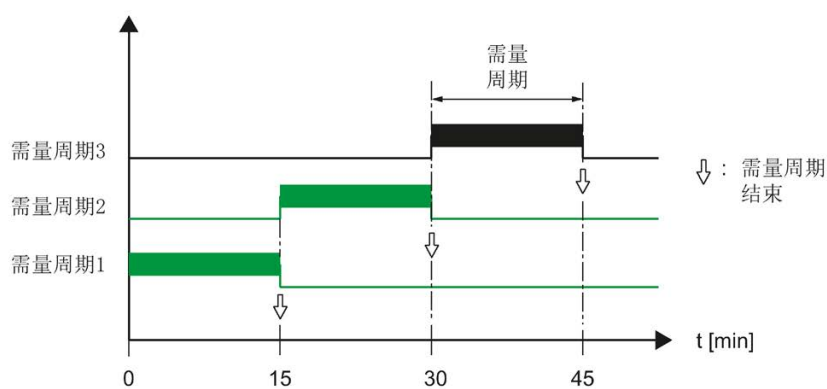


图 2-5 负载曲线，固定块方法

滚动块方法

滚动块方法将需量周期分为若干亚期。在每个需量周期或亚期结束时计算并存储负载曲线数据。

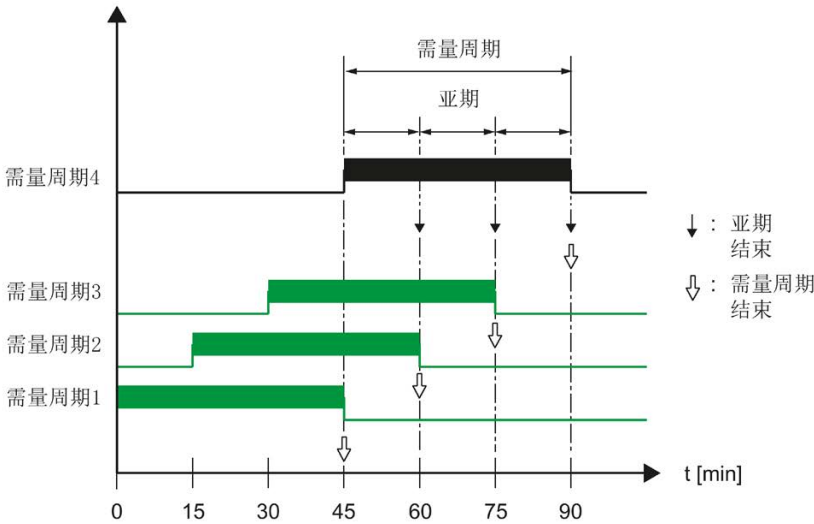


图 2-6 负载曲线，滚动块方法

设置固定块和滚动块方法参数

SENTRON PAC4200 将固定块方法视为滚动块方法的一个特例。最重要的区别是亚期数。

亚期数：

需量周期最多可分为五个亚期。

- 数字“1”定义固定块方法。在这种情况下，亚期时长等于需量周期时长。
- 数字“2”到“5”定义滚动块方法。

亚期时长：

亚期时长是一个整小时的整数部分。设备允许以下分钟时长：

1、2、3、4、5、6、10、12、15、20、30、60 分钟

需量周期时长：

需量周期时长无法直接组态。它被定义为亚期时长与亚期数的乘积。

$$\text{Length}_{\text{demand_period}} = n \cdot \text{length}_{\text{subperiod}}: n \text{ 为亚期数}$$

计算电力需量和累积功率

算术电力需量:

电力需量的算术计算涉及到需量周期的实际时长。只要功率是恒定的，瞬时周期中的算术电力需量就会保持恒定。

累积功率:

功率的累积计算涉及所组态的亚期时长。只要功率是恒定的，瞬时周期中的累积功率就会线性增加。

可按如下方式通过累积功率计算电能:

$$\text{电能} = (\text{累积功率}) \cdot (\text{组态的周期时长})$$

2.4 负载曲线

2.4.1 历史负载曲线

记录的被测量

SETRON PAC4200 会记录以下被测量：

表格 2- 2 历史负载曲线

被测量	累积功率	功率 需量	最小瞬时值	最大瞬时值
正向有功功率	X	X	±X	±X
反向有功功率	X	X		
正向无功功率	X	X	±X	±X
反向无功功率	X	X		
视在功率	X	X	X	X

除表中给出的被测量外，通过接口还可读出正向总功率因数和反向总功率因数。

这些值将按需量周期或亚期进行记录：

- 固定块方法
所有值都按需量周期进行记录。
- 滚动块方法
算术电力需量值按需量周期进行记录。
累积电力需量值和最大值/最小值按亚期进行记录。

访问负载曲线存储器

- 可读出负载曲线存储器的全部数据。
- 并且可从指定的周期开始读出若干（可定义）周期的数据。
- 可清除负载曲线存储器的全部数据。

负载曲线存储器的存储概念

SETRON PAC4200 的存储器是一个循环缓冲器。如果超出最大可用内存，则最新数据将覆盖最先存储的数据。

负载曲线存储器的存储容量

记录负载曲线时产生的数据量取决于周期时长。

SENTRON PAC4200 可记录以下组态的负载曲线数据（超过 40 天）：

- 固定块：
需量周期时长：15 分钟
- 滚动块：
亚期时长：15 分钟

这相当于最多 3840 个记录周期。

此计算适用于理想情况，即，实际周期时长等于整个负载曲线记录期间的所有周期的组态时长。实际周期时长和组态周期时长之间有任何偏差都会导致更多的数据量。

2.4.2 通讯接口处的当前负载曲线数据

当前负载曲线数据

SENTRON PAC4200 在通讯接口处提供当前周期和瞬时周期的负载曲线数据。

- 实际周期是上一个已完成的周期。
- 瞬时周期是仍在进行中、尚未完成的周期。

有关通过 Modbus 访问数据的更多信息，请参见附录。

参见

通过功能代码 0x03 和 0x04 访问负载曲线的被测量 (页 181)

2.4.3 负载曲线同步

本设备要求同步脉冲在周期开始时出现。

可通过以下几种方式启动同步：

- 通过数字量输入端的同步脉冲
- 通过基于通讯接口的同步命令
- 通过设备的内部时钟

处理不定期的、外部同步脉冲

SENTRON PAC4200 检查外部同步信号是在设定的时间收到、收到过快、收到过迟还是根本未收到。如果与设定时间的偏差超出定义的容差，则会导致周期缩短。

如果已接收脉冲的整个时间帧发生偏移，**SENTRON PAC4200** 会自动调整为新的时间帧。

通过通讯接口同步

同步帧包含亚期时长，以分钟为单位。如果随同步帧发送给设备的周期时长与设备中设置的周期时长不一致，则会忽略该同步命令。

通过内部时钟同步

亚期以及需量周期的时长仅由内部时钟决定。

亚期以整点加上所组态亚期时长的倍数开始。

在当前需量周期内或需量周期结束后更正时间会导致需量周期缩短。

SENTRON PAC4200 会使用评估指示符“再同步”来标记这些周期。

它不会在时间历史中产生的空隙期间记录任何替换值。

对上电的响应

所有已记录的负载曲线保持不变。

如果在上电时检测到具有将来日期或过去时间的负载曲线，**SENTRON PAC4200** 会复位内部时钟。

费率变化对负载曲线的影响

谷和峰之间的费率变化会对负载曲线产生影响，因为已向存储在曲线中的所有值唯一指定了一个适用的费率。

最后的费率在瞬时周期结束前一直有效。新费率在下一周期开始时生效。

SENTRON PAC4200 的电表计数器在瞬时需量周期结束时切换到其它费率。

测量电压故障的影响

测量电压的故障对负载曲线无影响。

供电电压故障的影响

设备会在电源电压发生故障时和恢复后记录较短周期。

它不会在电源故障期间记录任何替换值。

2.4.4 有关负载曲线数据的附加信息

SENTRON PAC4200 会为每个周期记录以下附加信息：

- “再同步”

由于同步不规则，设备提前终止该周期。只要时间是未定义的，就会设置该标识符。如果电池不能为内部时钟供电（例如，由于电池电量耗尽），则时间将是未定义的。

- “供电电压故障”

由于电源电压故障，该周期提前结束。

- “不可靠”

负载曲线数据是不可靠的。

- 测量电流或测量电压在指定范围之外。
- 无功功率类型已更改。

附加信息与其它负载曲线数据一起存储并可通过通讯接口进行调用。

参见

负载曲线 (页 165)

2.5 费率

SENTRON PAC4200 为多功能电能计数器提供两种费率（峰值和谷值）。

可通过数字量输入端或通讯接口请求谷值和峰值间的费率变化。

基于时间的费率切换只能通过上一级系统实现。

最后的费率在瞬时周期结束前一直有效。新费率在下一周期开始时生效。

SENTRON PAC4200 的电能计数器在瞬时需量周期结束时切换到其它费率。

如果不使用同步操作，则费率更改立即生效。

2.6 网络质量的技术特性

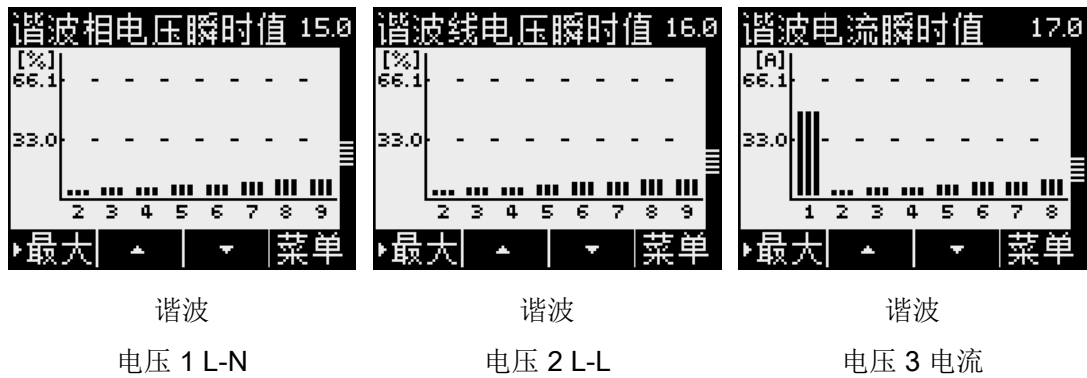
SENTRON PAC4200 提供了以下用于评估电网质量的被测量：

1. 高达 64 次谐波的谐波
2. 电压和电流的畸变率：
3. 相位移角 φ
4. 相位移角 φ 的余弦
5. 相位角 U
6. 不平衡电压和不平衡电流
7. 电压骤降、电压骤升和中断

测量电压和电流的 1 次至 64 次谐波

谐波主要由具有非线性特性的设备引起，例如荧光灯、变压器和变频器。谐波是基波的整数倍。

SENTRON PAC4200 可以计算奇数（3 次至 63 次）或所有（1 次至 64 次）整数电压和电流谐波，并在显示屏上以条形图形式显示。



也可以使用 Modbus 命令读出数据。

Modbus 表在“通过功能代码 0x03、0x04 和 0x14 读出所有谐波的谐波分量 (页 201)”一章中列出。

谐波均方根值

电压的基波指定为以伏(V)而不是百分比(%)为单位。软件可以通过该信息计算电压的谐波均方根值(r.m.s.)。

THD

THD（总谐波畸变率）用于描述电信号的畸变程度。它以谐波含量与基波之比的百分数表示。

SENTRON PAC4200 测量相对于基波的电压畸变率和电流畸变率。提供瞬时值、最大值和最大值的时间戳。

这些值的计算符合标准 IEC 61557-12:2007。将高达 64 次谐波的谐波考虑在内。

相位移角 φ

角 φ (phi)描述电压和电流基波间的相位移角。

SENTRON PAC4200 针对各相提供相位移角 φ 的瞬时值、最大值和最小值以及最大值和最小值的时间戳。

可通过通讯接口读出这些值。

Cos φ

Cos φ 是电压和电流基波相位移角 φ 的余弦。cos φ 的取值范围是-1 到 1。

SENTRON PAC4200 针对各相提供 cos φ 的瞬时值、最大值和最小值以及最大值和最小值的时间戳。

可通过通讯接口读出这些值。

感性 cos φ 在测量值前面用线圈符号标识，而容性 cos φ 标识电容器符号。

相位角 U

SENTRON PAC4200 针对 L1-L1、L1-L2 和 L1-L3 的相位角提供瞬时值、最大值和最小值以及最大值和最小值的时间戳。

可通过通讯接口调用这些值。

不平衡度

如果三个线电压和线电流的幅值相同并且彼此间偏移 120°，则称该三相系统是平衡的。

SENTRON PAC4200 依据 EN 61000-4-27:2000 标准计算电压和电流的不平衡度。

电压骤降/电压骤升/电压中断

这些规范是指符合 IEC 61000-4-30 的标称测量电压 (L-N)。在 3 线系统中，规范是指测量电压 (L-L)。

可以将用户定义的阈值超限作为事件输入到事件列表中。

2.7 日期和时间

UTC 时间和当地时间

SENTRON PAC4200 的内部时钟测量 UTC 时间。可通过通讯接口调用的所有日期和时间（时间戳）相关信息必须被解释为 UTC 时间。

SENTRON PAC4200 屏幕显示组态的当地时间，该时间与因时区和夏令时所引起的时差相符。

UTC 时间：协调世界时 (UTC) 是国际标准时间。

时区：与 UTC 时间存在相同正或负偏差的地理区域分在同一个时区中。

当地时间：当地时间为 UTC 时间加上或减去因时区引起的时差，再加上或减去因当地适用的夏令时引起的时差。

示例：2008 年 9 月 10 日 CEST 时间下午 3 点 36 分（德国当地时间）对应于 2008 年 9 月 10 日（UTC 时间）下午 1 点 36 分。德国位于 UTC+1 时区。夏令时适用于上述日期，因此当地时间偏移一小时（“+1”）。

时钟时间同步

SENTRON PAC4200 的内部时钟可以与外部时间同步，同步方式如：使用“整分”脉冲或通过基于可用通讯接口的同步命令，或者通过 SNTP（简单网络时间协议）自动同步。

有关更多信息，请参见“以太网接口 (页 43)”一章。

同步与还需要捕捉发生时间的所有被测量有关，例如，为了记录负载曲线。

2.8 限值

SENTRON PAC4200 可监视多达 12 个限值以及一个可通过逻辑组合其它 12 个限值形成的限值。

限值的定义

可选择要监视的限值数。必须对最多 12 个限值中的每个限值指定以下项：

- 限值监测开/关
- 监控对象（特定的被测量）
- 阈值
- 上限或者下限
- 时间延迟
- 滞后

限值的组合

通过逻辑组合形成的限值称为“限值逻辑”。

SENTRON PAC4200 支持设置逻辑来组合限值，它支持括号，考虑优先级规则并允许逻辑非运算。

该逻辑在屏幕上使用数字技术中人们所熟悉的图形符号来显示：在更上一层逻辑功能块的上游连接四个逻辑功能块。每个上游逻辑功能块都有四个可用的输入。

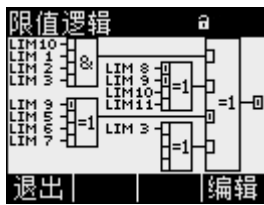


图 2-7 限值逻辑

可以为各逻辑功能块选择以下逻辑运算：

- AND（与运算）
- NAND（与非运算）
- OR（或运算）
- NOR（或非运算）

- XOR（异或运算）
- XOR（异或非运算）

可以在上游逻辑功能块的输入处选择 SENTRON PAC4200 的任何限值和数字量输入。输入值是监测信号的真值：

- 真：超出限值或输入激活。
- 假：未超出限值或输入未激活。

显示超限

SENTRON PAC4200 在数字量输出处或通过接口输出超限事件。

超限次数可以计数。可以将其中一个限值分配给通用计数器。

超限被记录为含所监测被测量和所监测阈值等更多信息的事件。

2.9 数字量输入和输出的功能

SENTRON PAC4200 具有：

- 两个多功能集成数字量输入
- 两个多功能集成数字量输出
- 可选多达 8 个插入式数字量输入
- 可选多达 4 个插入式数字量输出

2.9.1 数字量输出

可为数字量输出分配以下功能：

- 未使用
数字量输出已停用。
- 设备已准备好运行
数字量输出已激活。
- 远程控制
数字量输入受远程控制。
- 旋转
当出现逆时针旋转电场时，该数字量输出会闭合，并在电场旋转方向保持不变的情况下保持激活。
- 能量脉冲
数字量输出端会输出单位电能（例如 kWh）的参数化脉冲数或边沿数。指定的电能计数器此时进行计数。
- 超出限值
数字量输出由定义的超限事件闭合，并且在存在超限的情况下一直保持激活状态。
- 同步脉冲
数字量输出在定义时间内闭合（同步长度）。

接线

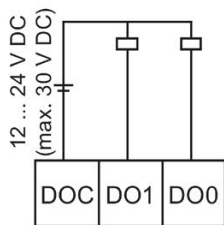
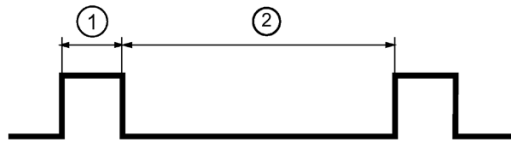


图 2-8 方框图：数字量输出

数字量输出是无源的，并且只能当作开关使用。脉冲波形的实现符合 IEC 62053-31 标准。

脉冲长度，关断时间



- (1) 脉冲长度
- (2) 关断时间

图 2-9 脉冲长度，关断时间

- **脉冲长度：**
数字量输出处的信号为“高电平”的时间。脉冲长度最小为 30ms，最大为 500ms。
- **关断时间**
数字量输出处的信号为“低电平”的时间。关断时间取决于测量的电能，例如，既可以是几天也可以是数月。
- **最小关断时间**
最小关断时间由可编程脉冲的长度决定。

2.9.2 数字量输入

可为数字量输入分配以下功能：

- 未使用
数字量输入已停用。
- 脉冲输入
根据需要进行边沿或脉冲计数。
借助加权脉冲或边沿传送数据，例如，每 kWh 传送的脉冲数或边沿数是可以设置的。
可计数单元可以特定于应用进行定义。脉冲波形的实现符合 IEC 62053-31 标准。
- 峰/谷费率转换
- 时间同步
- 测量周期同步 (P/Qkum)
- 事件记录状态
- 启动/停止（过程电能计数器和过程小时计数器）
通过改变数字量输入的状态可启动或停止有功电能、无功电能和视在电能的过程计数器以及过程小时计数器。

2.9 数字量输入和输出的功能

- 复制和复位（过程电能计数器）：
 - 所有过程电能计数器
 - 过程有功电能计数器 (kWh)
 - 过程无功电能计数器 (kvarh)
 - 过程视在电能计数器 (kVAh)
- 复位（过程电能计数器和过程小时计数器）：
 - 所有过程电能计数器和过程小时计数器
 - 过程有功电能计数器 (kWh)
 - 过程无功电能计数器 (kvarh)
 - 过程视在电能计数器 (kVAh)

- 写保护

硬件写保护，可有效防止在未对设备进行物理访问的情况下更改设备参数。

数字量输入端需要 12 V DC 至 24 V DC 的辅助电压来激活或禁用写保护。

有关更多信息，请参见“硬件写保护 (页 132)”一章。

2.10 以太网接口

允许通过以下协议进行通讯：

- **Modbus TCP**

可以通过 **Modbus TCP** 组态设备。

- **Web 服务器 (HTTP)**

该协议只能用于通过 **Web** 浏览器读取测量值。

- **SNTP**

SNTP（简单网络时间协议）用于自动将内部时钟与网络中的时间服务器同步。

提供三种功能模式：

- 无同步。

- 基于设备请求的日期/时间同步

必须组态 **NTP** 服务器的 **IP** 地址。这样，**SENTRON PAC4200** 会自动从服务器请求当前时间，并在必要时复位其内部时钟。

- 基于 **SNTP** 服务器 (**BCST**) 的日期/时间同步

SENTRON PAC4200 接收从 **NTP** 服务器发送的广播时间报文。如果同一网络中多台设备的内部时钟需要保持同步，这一点会很适用。

如果已组态 **NTP** 服务器的 **IP** 地址，则 **SENTRON PAC4200** 仅对这些帧进行响应。

此外，可以在必要时向服务器发送请求。

- **DHCP**

表示“动态主机配置协议”。从 **DHCP** 服务器获取网络设置的协议。会自动分配网络设置。

自动协商是网络通讯伙伴用来自动协商可能的最高传输率的一种方法。如果通讯伙伴不支持自动协商，则会将 **SENTRON PAC4200** 自动设置为该通讯伙伴的传输率。

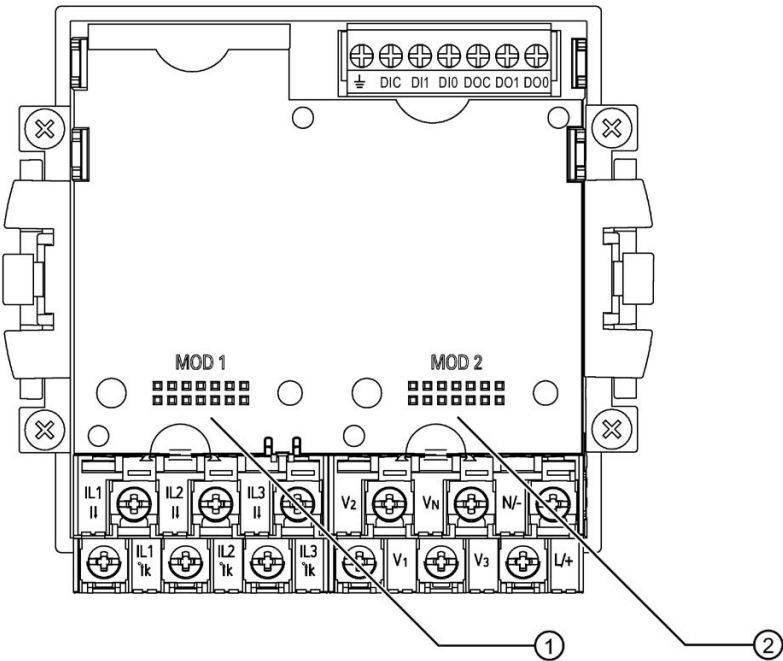
MDI-X 自动跳线描述接口自主检测相连设备的发送和接收线路并适应它们的能力。这将避免由于发送线和接收线不匹配而导致的故障。交叉电缆和非交叉电缆均可使用。

2.11 扩展模块插槽

SETRON PAC4200 有两个用于安装可选扩展模块的插槽（MOD1 和 MOD2）。

请查阅最新的产品目录确定 SETRON PAC4200 可用的模块。

可以在设备上单独运行一个扩展模块，也可同时运行两个扩展模块。



- (1) 插槽 MOD1
- (2) 插槽 MOD2

图 2-10 SETRON PAC4200，背面

注意

污染会造成材料损坏

避免污染“MOD1”和“MOD2”标签下面的连接区域，否则，扩展模块将无法连接，甚至被损坏。在连接开口中插入金属插针或导线会引起设备故障。

2.12 网关

SENTRON PAC4200 可用作网关。这使得连接 PAC4200 的 RS485 扩展模块的设备（从站）可通过以太网连接到设备（主站）。

工作原理

由主站发送到所寻址目标设备的数据：更高级软件将串口协议打包到 TCP/IP 数据包中。SENTRON PAC4200 解开该 TCP/IP 数据包并将释放的串行协议数据包转发到串行端口 (RS485)。

由所寻址目标设备发送到主站的数据：SENTRON PAC4200 将串口协议数据包打包到 TCP 协议中并将打包后的用户数据转发到更高级软件。

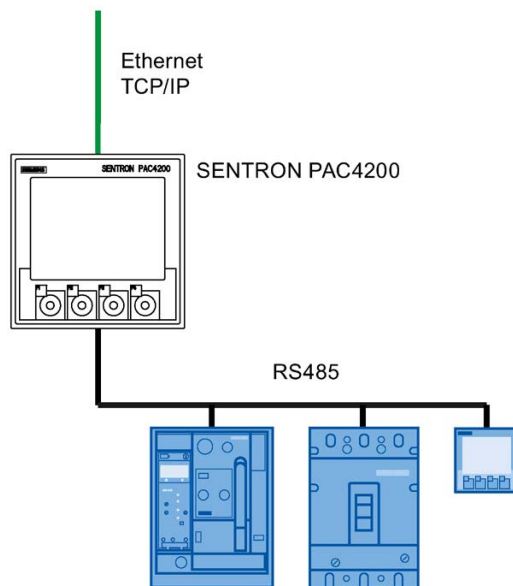


图 2-11 SENTRON PAC4200 用作网关

要求和条件

需要 SENTRON PAC RS485 扩展模块来连接 RS 485 总线。根据 RS 485 总线规范，无需特殊的 RS 485 中继器即可通过网关寻址多达 31 台设备。

更高级软件必须支持被寻址设备的串口协议，还必须支持将串口协议打包到 TCP/IP 中和从中将串口协议解包。

网关的组态

要使用网关，必须对 SENTRON PAC4200 进行组态。

- 启动 SENTRON PAC4200 上的 SENTRON PAC RS485 扩展模块。
- 设置通讯参数以在该网关下运行 RS485 总线。可以在 SENTRON PAC4200 屏幕上或在软件中进行设置。

有关设置 RS 485 参数的信息，可在 SENTRON PAC RS485 扩展模块文档和 Modbus-IDA (<http://www.Modbus-IDA.org>)下找到。

对目标设备进行寻址

软件需要以下地址信息，以通过 SENTRON PAC4200 的网关对设备进行寻址：

- SENTRON PAC4200 的 IP 地址
- 网关端口
 - RS485 连接到“MOD1”插槽时为端口 17002
 - RS485 连接到“MOD2”插槽时为端口 17003
- 目标设备的总线地址，例如 MODBUS 地址
- 网关类型
 - Modbus 网关，用于将纯 Modbus RTU 从站集成到以太网网络（以太网 Modbus TCP ⇔ RS 485 Modbus RTU）。
 - 串口网关，用于连接支持 Modbus RTU 和类似协议的 RS 485 设备。

更多信息

有关更多信息，请参见：

Modbus.org "MODBUS MESSAGING ON TCP/IP IMPLEMENTATION GUIDE"

参见

Modbus IDA (<http://www.Modbus-IDA.org>)

2.13 插孔

电池盒

由于可以从外部接触电池盒，因此无需打开 SENTRON PAC4200 外壳即可更换电池。

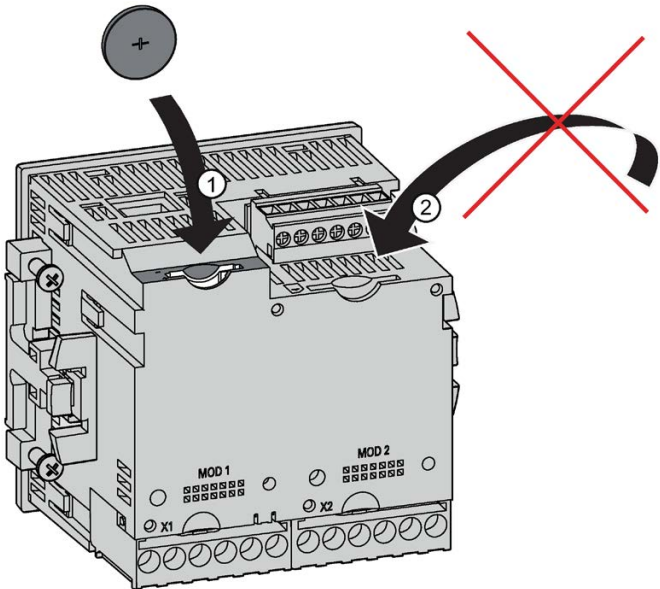
使用的电池：3 V 纽扣式锂电池：CR2032

存储卡插槽

SENTRON PAC4200 的存储卡插槽没有任何功能。该设备未包含读卡器。

不得将存储卡插入插槽中。

使用的电池：3 V 纽扣式锂电池：CR2032



- (1) 电池盒
- (2) 无功能的卡插槽口

图 2-12 SENTRON PAC4200 的插孔

注意
<p>设备中进入异物可能会引起短路</p> <p>电池盒只用于装电池。通过电池盒或卡插槽的插孔进入设备的异物可能会导致短路和损坏设备。任何异物插入后便不能取出。</p> <p>请勿将任何异物插入该设备。</p>

参见

更换电池 (页 140)

2.14 自定义显示

最多可为 SENTRON PAC4200 单独定义四个测量。可以选择以下四种显示形式：

- 两个被测量的数字显示
- 四个被测量的数字显示
- 被测量的棒图
- 三个被测量的棒图
- 连接 SENTRON PAC 4DI/2DO 扩展模块时自定义计数器显示

数字显示

显示每个被测量的瞬时值、名称和单位。

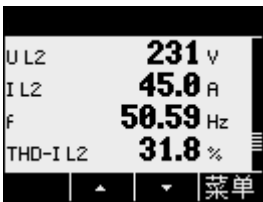


图 2-13 可定义显示的示例（数字显示）

图形显示

显示每个被测量的瞬时值、名称、单位和可设置的值范围。瞬时值以棒图和数字信息的形式显示。

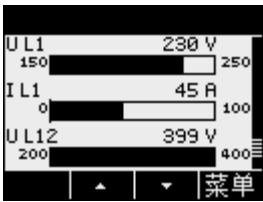


图 2-14 可自由定义的显示示例（棒图）

棒图中向外指的箭头表示显示的瞬时值超出所设定的范围。

计数器的显示

连接 SENTRON PAC 4DI/2DO 扩展模块时用户可以定义多达 5 个显示。

组态

可以使用 SENTRON powerconfig 软件组态显示。

2.14 自定义显示

安装

3.1 简介

安装位置

SENTRON PAC4200 设备应安装在封闭室内牢固安装的开关配电板中。



警告

应当仅在安全的地方运行本设备。

可能导致人员死亡、重伤或财产损失。

SENTRON PAC4200 只能在带锁的控制柜或操作室内运行。确保只有合格人员有权打开控制柜或进入安装室内。

控制柜上的导电面板和门必须接地。控制柜门必须用一根接地电缆与控制柜相连。

安装位置

该设备专为垂直安装而设计。

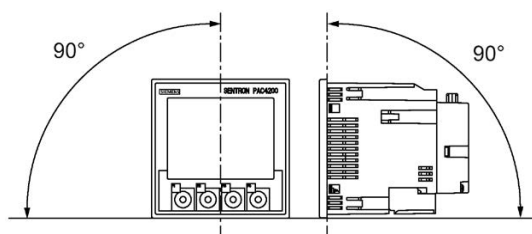


图 3-1 安装位置

注意

确保通风

通风不足可能导致组件损坏。请确保外壳上的通风口没有被阻挡。其他器件电线、电缆不得阻碍通风。

说明

避免结露

温度的突然变化会导致结露。结露会影响设备的功能。在开始安装之前，请将设备存放在操作室中至少两个小时。

断路器

在 SENTRON PAC4200 上游连接合适的断路器，以断开设备与电源的连接。


- 断路器必须安装在设备附近，并且必须便于用户使用。
- 断路器必须标识为是用于本设备的断路器。

参见

尺寸图 (页 161)

3.2 插入电池



 危险
危险电压。 会导致死亡或重伤。 操作设备时必须确保切断并锁定设备电源。

首次启动时，请使用随设备一起提供的电池（3 V 纽扣式锂电池：CR2032）。如果使用其它电池，则必须满足“技术数据”章节中列出的要求。

说明

只使用经测试符合 UL1642 标准的电池。

注意电池盒插孔处标示的极性。将电池装入电池盒。

说明

电池极性

电池盒开口形状与电池一样。它决定端子的对齐。从而便不会导致电池装入错误。

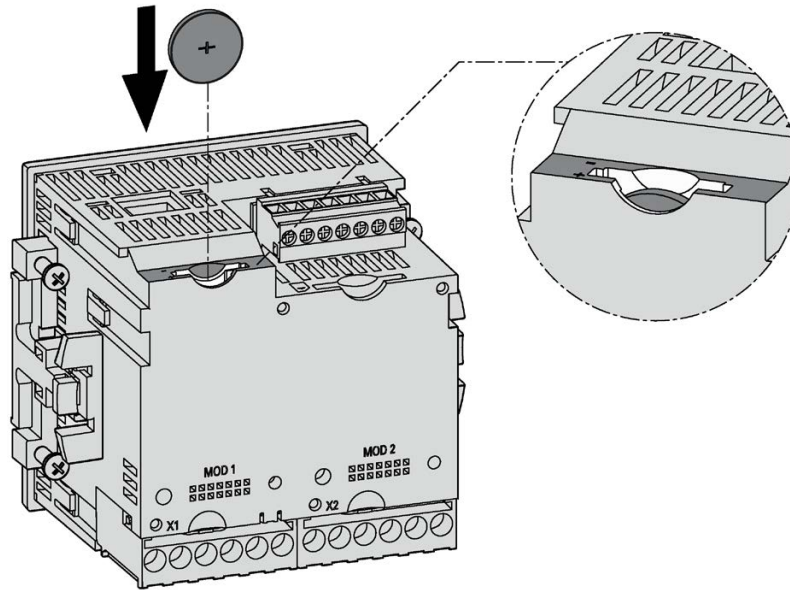


图 3-2 使用电池

参见

技术数据 (页 145)

3.3 工具

安装需要以下工具：

- 用于在面板上开口的切割工具
- 符合 ISO 6789 的 PH2 螺丝刀
- 用于消除所有通讯电缆张力的电缆夹（如果设备上使用通讯电缆）。

3.4 安装在开关面板上

3.4.1 安装尺寸

安装尺寸和间隙尺寸

有关开口尺寸、框架尺寸和间隙尺寸的信息，请参见“尺寸图”一章。

参见

尺寸图 (页 161)

3.4.2 安装步骤

请按以下步骤将 SENTRON PAC4200 安装到开关面板上：

操作步骤

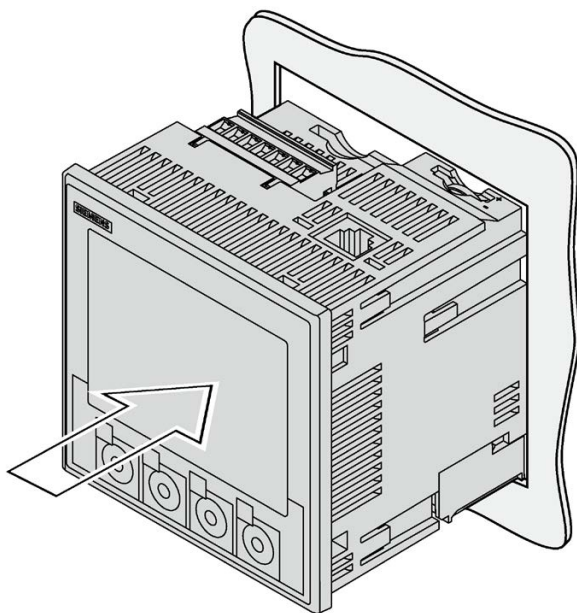


图 3-3 安装步骤 A，配有螺栓端子的设备

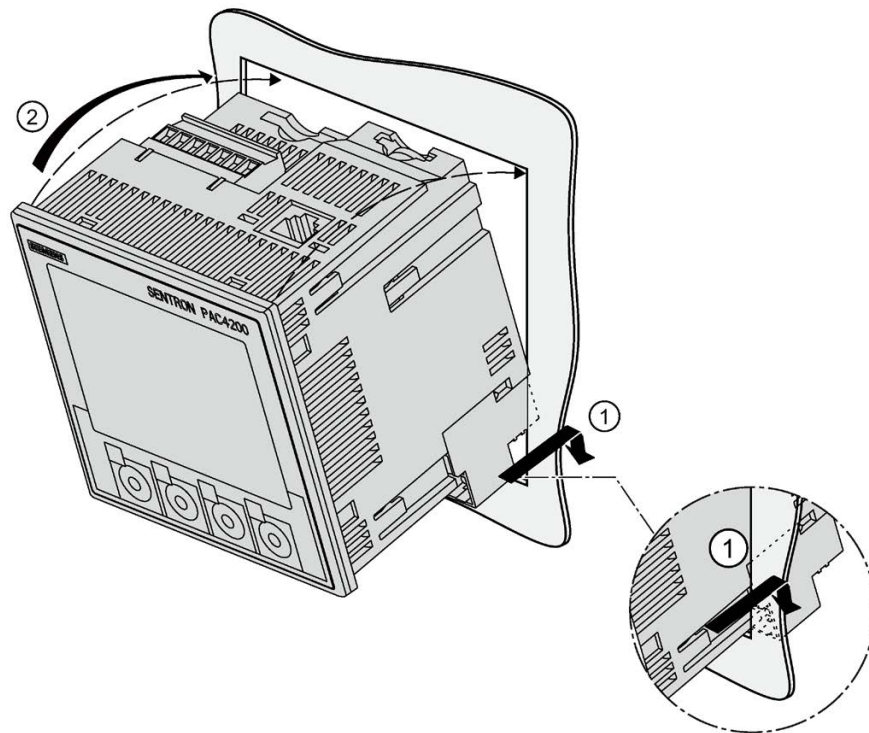


图 3-4 安装步骤 A，配有环形接线片端子的设备

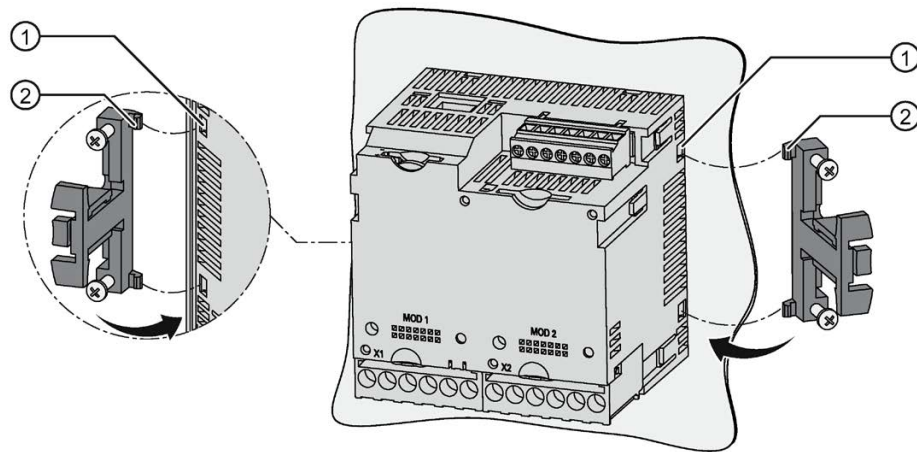


图 3-5 安装步骤 B

3.4 安装在开关面板上

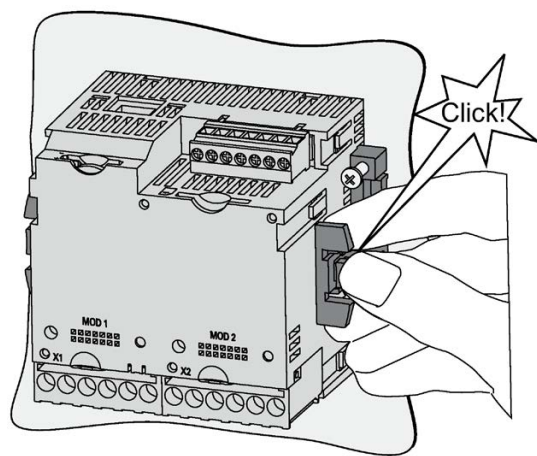


图 3-6 安装步骤 C

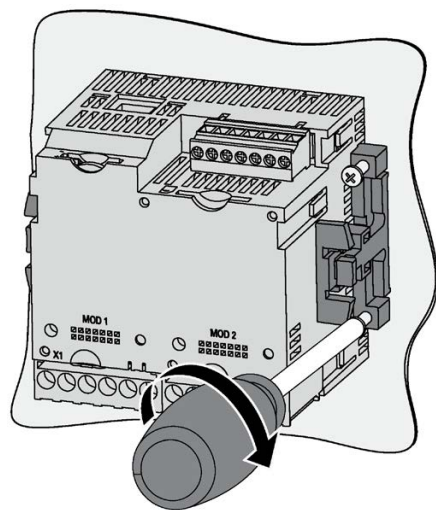


图 3-7 安装步骤 D

3.5 拆卸

拆除设备前，请确保设备已关机。

工具

拆除设备需要如下工具：

- PH2 螺丝刀
- 一字螺丝刀

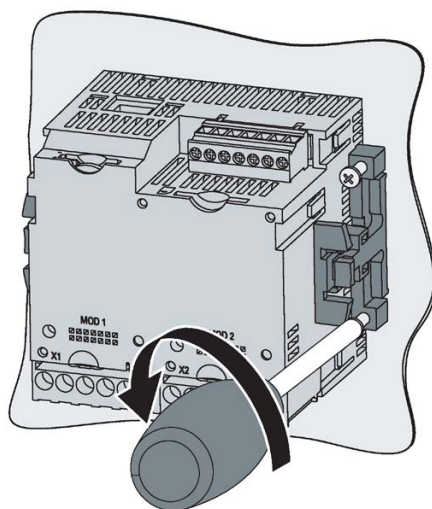


图 3-8 拆卸 A，拧松螺钉

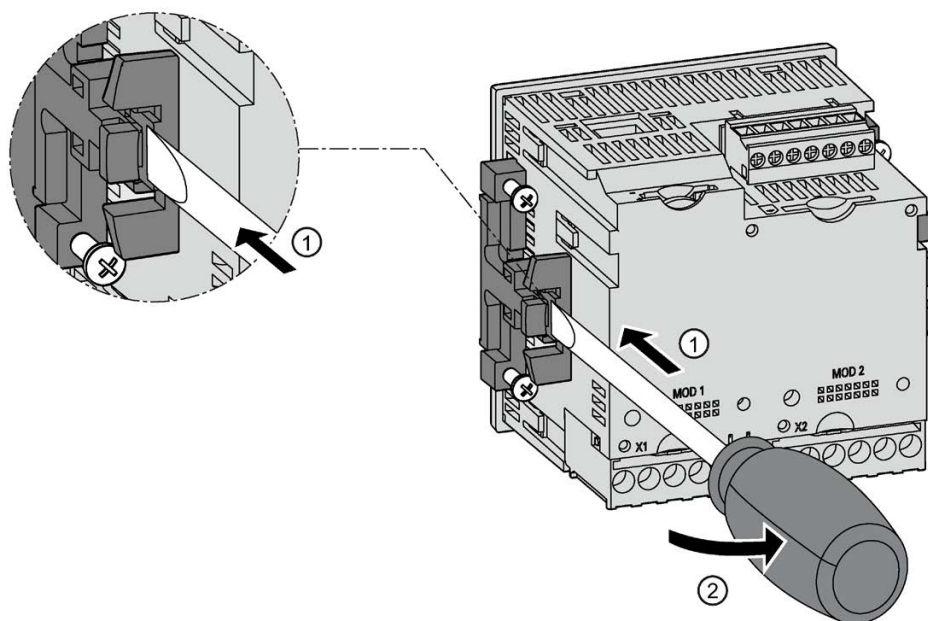


图 3-9 拆卸 B，释放锁钩

连接

4.1 安全信息

说明



⚠ 危险

危险电压！

会导致死亡、重伤或财产损失。

操作设备时必须确保切断并锁定设备电源。

⚠ 危险

互感器开路会导致电击和电弧闪络。

会导致死亡、重伤或财产损失。

使用电流互感器时，电路不受熔断器保护。

- 请勿在有负载的情况下断开电流互感器的二次侧电路。
- 拆卸此设备前，短路电流互感器的二次侧电流端子。
- 必须遵守所用电流互感器的安全说明。

⚠ 小心

保护电源电压和电压测量输入

电源电压和电压测量输入中的熔断器仅用于电缆保护。熔断器的选择取决于电源电缆的标示尺寸。可以使用所有商用熔断器和高达 16 A (C) 或 20 A (B) 的自动断路器。选择熔断器时请遵守适用的规定。

注意

错误的系统电压可能对设备造成无法修复的损坏。

在连接设备之前，请检查系统电压是否符合铭牌上标定的电压。

注意**电流互感器的接地可选**

变压器的连接以及二次侧互感器的接地必须始终按照适用的规定进行。在低压配电盘中执行测量任务时，不需要将二次侧的电流互感器接地。

说明

仅允许合格人员安装、调试或维修此设备。

- 请穿戴专用防护服。请遵守一般设备规程和高压安装安全规程（例如，DIN VDE、NFPA 70E 以及国家或国际规程）。
 - 即使在调试或测试设备时，也不要超出技术数据中的限值。
 - 在中断设备的电源线之前，中间电流互感器的二次侧连接必须在变压器处短路。
 - 必须测试仪表变压器的极性和相位分配。
 - 在连接设备之前，请检查系统电压是否符合铭牌上标定的电压。
 - 在启动之前检查所有的连接是否正确。
 - 为了达到温度平衡并避免湿气和结露，在设备第一次上电之前，必须将设备放置于运行区域 2 个小时以上。
 - 在运行过程中不允许设备有结露。
-

参见

连接测量电压 (页 79)

连接测量电流 (页 81)

供电 (页 76)

4.2 连接

说明

配有环形接线片端子的设备的使用

适用领域：

- NAFTA/USA
- 允许使用开放式端子的地区。

端子标签

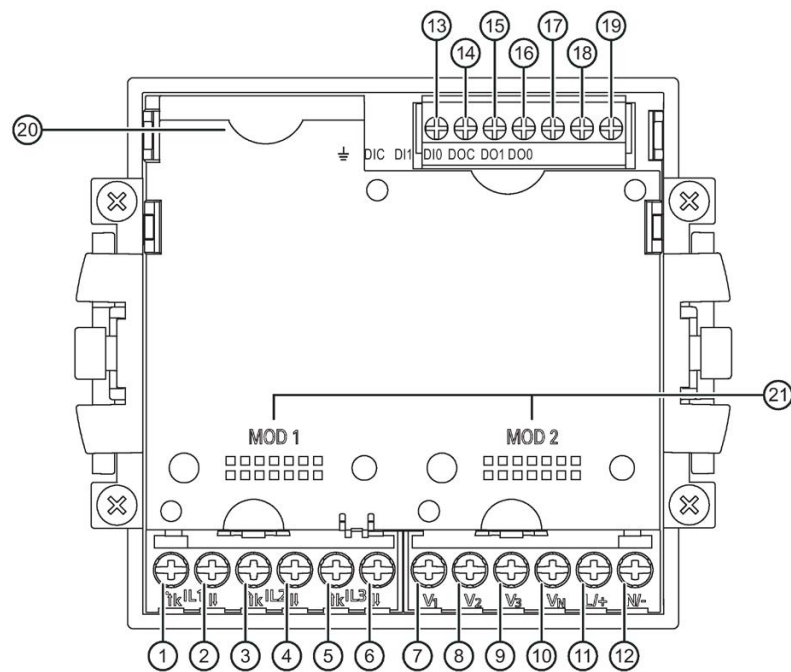


图 4-1 端子标签，配有螺栓端子的设备

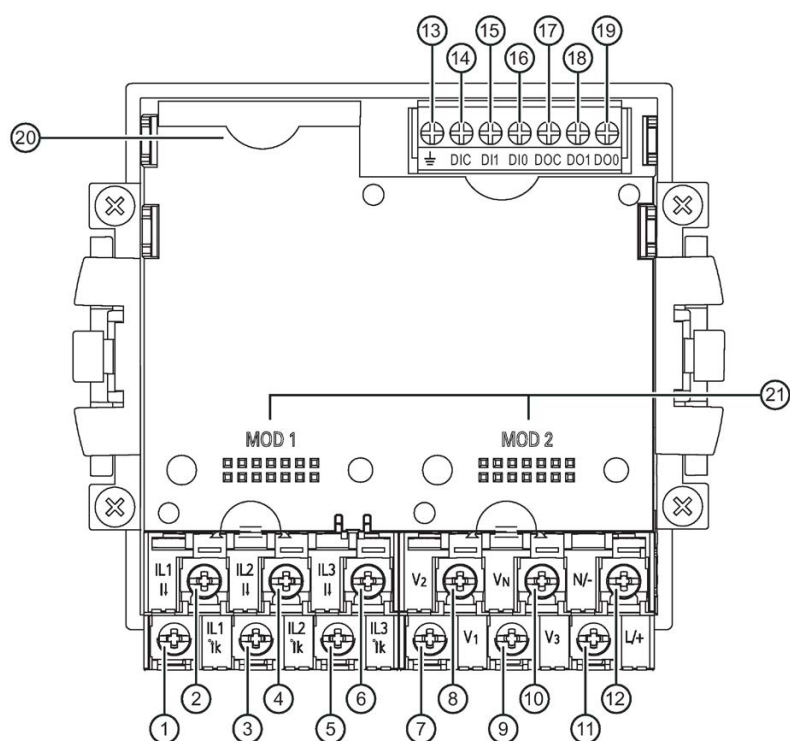


图 4-2 端子名称，配有环形接线片端子的设备

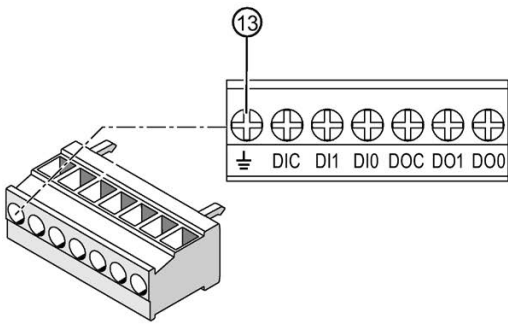
编号	连接	功能
(1)	IL1 °↑k	电流 I_{L1} ，输入
(2)	IL1 I↓	电流 I_{L1} ，输出
(3)	IL2 °↑k	电流 I_{L2} ，输入
(4)	IL2 I↓	电流 I_{L2} ，输出
(5)	IL3 °↑k	电流 I_{L3} ，输入
(6)	IL3 I↓	电流 I_{L3} ，输出
(7)	V ₁	电压 U_{L1-N}
(8)	V ₂	电压 U_{L2-N}
(9)	V ₃	电压 U_{L3-N}
(10)	V _N	中性线
(11)	L/+	AC: 连接: 相导线 DC: 连接: +

编号	连接	功能
(12)	N/-	AC: 连接: 中性线 DC: 连接: -
(13)		参考电位
(14)	DIC	数字量输入（公共点）
(15)	DI1	数字量输入 1
(16)	DI0	数字量输入 0
(17)	DOC	数字量输出（公共点）
(18)	DO1	数字量输出 1
(19)	DO0	数字量输出 0
(20)	电池	电池盒
(21)	MOD 1/2	可选扩展模块的插槽

接地


控制柜上的导电面板和门必须接地。控制柜门必须用一根接地电缆与控制柜相连。

参考电位



(13) 参考电位端子

图 4-3 端子排：数字量输入和输出，参考电位


“参考电位”端子  用于减小数字量输入输出和 RJ45 连接器之间的干扰。
将参考电位连接到控制柜中的等电位铅条。


4.2 连接

相同步接线

各相必须按相同步的方式进行连接。不能通过更改参数来更改规定的端子分配。


保护电流测量输入



 危险

互感器开路会导致电击和电弧闪络。
会导致死亡、重伤或财产损失。
仅使用外部电流互感器测量电流。请不要使用保险丝进行电路保护。请勿在有负载的情况下断开电流互感器的二次侧电路。拆卸此设备前，短路电流互感器的二次侧电流端子。必须遵守所用电流互感器的安全信息。

保护电源电压和电压测量输入

 小心

保护电源电压和电压测量输入

电源电压和电压测量输入中的熔断器仅用于电缆保护。熔断器的选择取决于电源电缆的标示尺寸。可以使用所有商用熔断器和高达 16 A (C) 或 20 A (B) 的自动断路器。选择熔断器时请遵守适用的规定。

4.3 接线示例

下面的连接示例显示了以下内容的连接：

- 2、3 或 4 线系统
- 带有平衡或不平衡负载
- 带/不带电压互感器
- 带电流互感器

无论是否带电压测量互感器，设备均可在最大允许电压值下运行。

只能使用电流互感器测量电流。

所有无需测量的输入或输出端子保持悬空即可。

例如，在接线示例中，互感器二次侧在端子“l”处接地。可在端子“k”或“l”处将其接地。

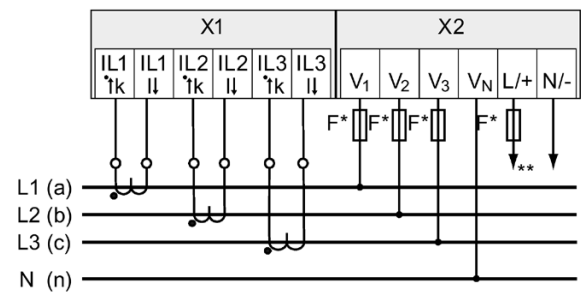
接线方法必须是设备设置中已有的方法之一。下面给出的接线方式与设备参数组态中的方式一致。

注意
电流互感器的接地可选 变压器的连接以及二次侧互感器的接地必须始终按照适用的规定进行。在低压配电盘中执行测量任务时，不需要将二次侧的电流互感器接地。

接线示例

(1) 三相测量，四线，不平衡负载，不带电压互感器，带三个电流互感器

接线方式 3P4W

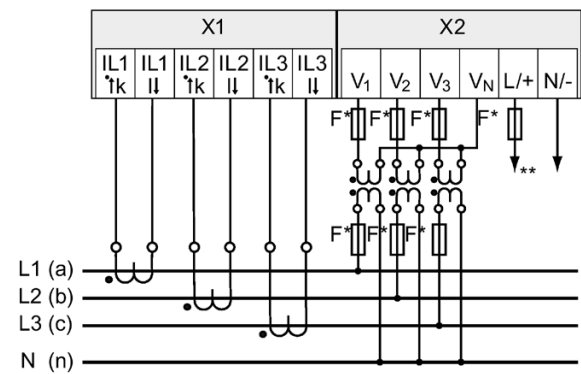


- * 熔断器仅用于电缆保护。
可以使用所有商用熔断器和高达 16 A (C) 或 20 A (B) 的自动断路器。
- ** 电源的接线

图 4-4 接线方式 3P4W，不带电压互感器，带三个电流互感器

(2) 三相测量，四线，不平衡负载，带电压互感器，带三个电流互感器

接线方式 3P4W

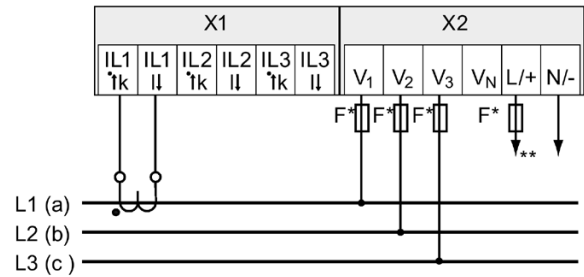


- * 熔断器仅用于电缆保护。
可以使用所有商用熔断器和高达 16 A (C) 或 20 A (B) 的自动断路器。
- ** 电源的接线

图 4-5 接线方式 3P4W，带电压互感器，带三个电流互感器

(3) 三相测量，四线，平衡负载，不带电压互感器，带一个电流互感器

接线方式 3P4WB

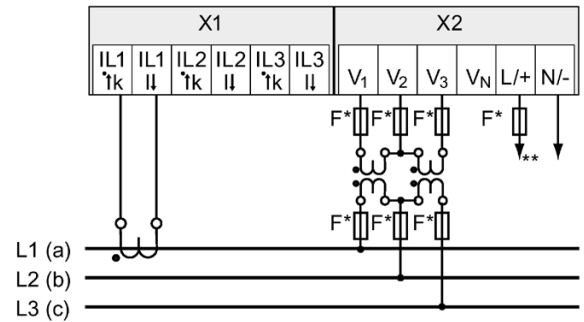


- * 熔断器仅用于电缆保护。
可以使用所有商用熔断器和高达 16 A (C) 或 20 A (B) 的自动断路器。
- ** 电源的接线

图 4-6 接线方式 3P4WB，不带电压互感器，带一个电流互感器

(4) 三相测量，四线，平衡负载，带电压互感器，带一个电流互感器

接线方式 3P4WB

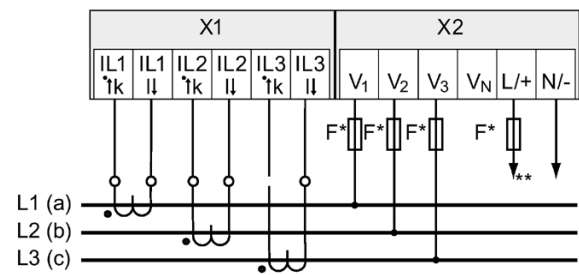


- * 熔断器仅用于电缆保护。
可以使用所有商用熔断器和高达 16 A (C) 或 20 A (B) 的自动断路器。
- ** 电源的接线

图 4-7 接线方式 3P4WB，带电压互感器，带一个电流互感器

(5) 三相测量，三线，不平衡负载，不带电压互感器，带三个电流互感器

接线方式 3P3W

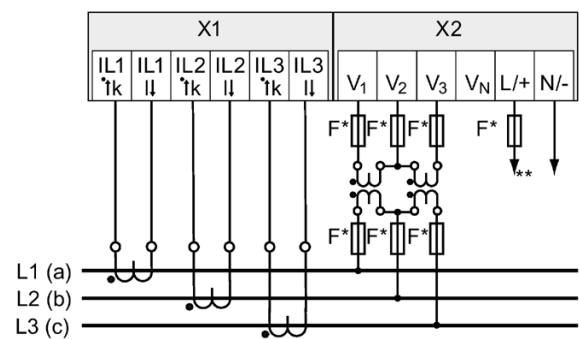


- * 熔断器仅用于电缆保护。
可以使用所有商用熔断器和高达 16 A (C) 或 20 A (B) 的自动断路器。
- ** 电源的接线

图 4-8 接线方式 3P3W，不带电压互感器，带三个电流互感器

(6) 三相测量，三线，不平衡负载，带电压互感器，带三个电流互感器

接线方式 3P3W

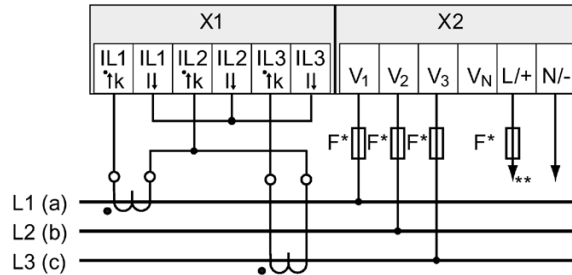


- * 熔断器仅用于电缆保护。
可以使用所有商用熔断器和高达 16 A (C) 或 20 A (B) 的自动断路器。
- ** 电源的接线

图 4-9 接线方式 3P3W，带电压互感器，带三个电流互感器

(7) 三相测量，三线，不平衡负载，不带电压互感器，带两个电流互感器

接线方式 3P3W

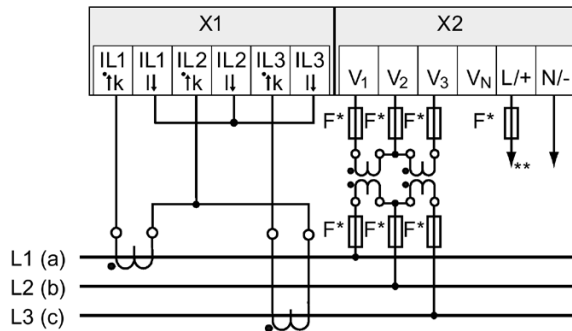


- * 熔断器仅用于电缆保护。
可以使用所有商用熔断器和高达 16 A (C) 或 20 A (B) 的自动断路器。
- ** 电源的接线

图 4-10 接线方式 3P3W，不带电压互感器，带两个电流互感器

(8) 三相测量，三线，不平衡负载，带电压互感器，带两个电流互感器

接线方式 3P3W

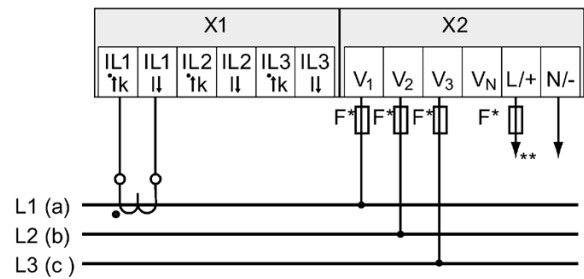


- * 熔断器仅用于电缆保护。
可以使用所有商用熔断器和高达 16 A (C) 或 20 A (B) 的自动断路器。
- ** 电源的接线

图 4-11 接线方式 3P3W，带电压互感器，带两个电流互感器

(9) 三相测量，三线，平衡负载，不带电压互感器，带一个电流互感器

接线方式 3P3WB

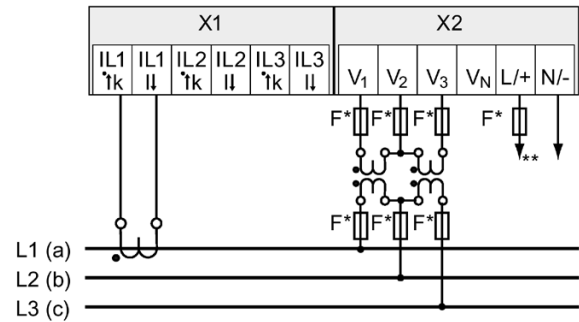


- * 熔断器仅用于电缆保护。
可以使用所有商用熔断器和高达 16 A (C) 或 20 A (B) 的自动断路器。
- ** 电源的接线

图 4-12 接线方式 3P3WB，不带电压互感器，带一个电流互感器

(10) 三相测量，三线，平衡负载，带电压互感器，带一个电流互感器

接线方式 3P3WB

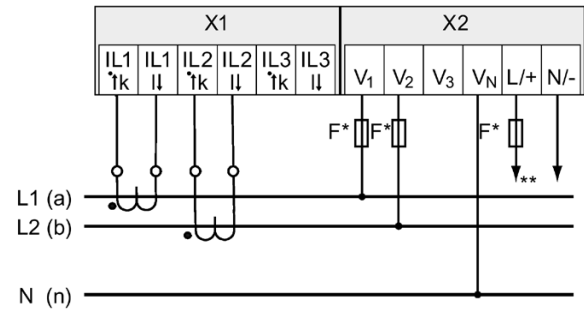


- * 熔断器仅用于电缆保护。
可以使用所有商用熔断器和高达 16 A (C) 或 20 A (B) 的自动断路器。
- ** 电源的接线

图 4-13 接线方式 3P3WB，带电压互感器，带一个电流互感器

(11) 两相测量，三线，不平衡负载，不带电压互感器，带两个电流互感器

接线方式 3P4W

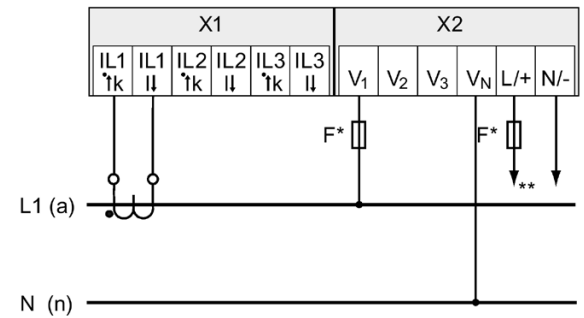


- * 熔断器仅用于电缆保护。
可以使用所有商用熔断器和高达 16 A (C) 或 20 A (B) 的自动断路器。
- ** 电源的接线

图 4-14 接线方式 3P4W，不带电压互感器，带两个电流互感器

(12) 单相测量，两线，不带电压互感器，带一个电流互感器

接线方式 1P2W



- * 熔断器仅用于电缆保护。
可以使用所有商用熔断器和高达 16 A (C) 或 20 A (B) 的自动断路器。
- ** 电源的接线

图 4-15 接线方式 1P2W，不带电压互感器，带一个电流互感器

参见

供电 (页 76)

4.4 以太网电缆接地

根据快速以太网标准必须将用于数据传输的以太网电缆接地。

说明

如果电缆不接地，则上限值将被超出

只有在电缆正确接地的情况下，才能保证符合噪声辐射和抗扰性的技术限值。系统操作员负责确保符合法定限值(CE 标志)。

如下所述在两端进行屏蔽连接。

类型

在 SENTRON PAC4200 设备附近将以太网电缆接地。为此，需要露出以太网电缆的金属箔屏蔽层。将露出的屏蔽层连接到控制柜中合适的接地点，最好是屏蔽总线。

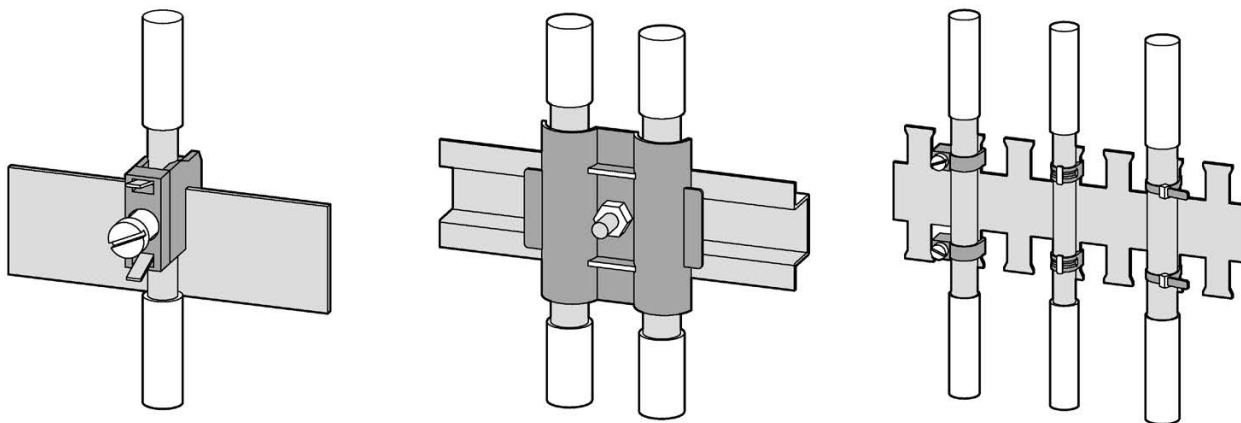


图 4-16 以太网电缆接地

- 在剥开电缆外皮时，注意不要损坏电缆的金属箔屏蔽层。
- 使用金属电缆夹或软管带扣紧露出的屏蔽层。电缆夹必须扣住大部分屏蔽层，并能够接触良好。
- 为使接触良好，最好使用涂锡或经电镀防腐处理的表面。若是电镀表面，应使用合适的螺钉实现良好接触。在接触点不适合使用喷涂表面。

说明

屏蔽层连接被错误地用于消除张力时导致的接触失效

屏蔽层连接被用于消除张力时，接地触点将恶化或彻底失效。

切勿将电缆屏蔽层的接触点用于消除张力。

4.4 以太网电缆接地

调试

5.1 概述

前提条件

1. 已在电池盒中装入电池。
2. 设备已安装。
3. 设备已按照可能的连接方法连接。
4. 已连接以太网电缆（可选）。

启动设备的步骤

1. 供电
2. 配置设备参数
3. 连接测量电压
4. 连接测量电流
5. 检查显示的测量值
6. 检查测量互感器的极性和相位分配。

说明

检查连接

接线不正确可能会导致设备出现故障。

启动 SENTRON PAC4200 之前，请检查所有连接是否均正确无误。

5.2 供电

SETRON PAC4200 可通过以下电源供电：

- 宽电压 AC/DC 电源
- 超低压 DC 电源

该设备需要外接电源才能工作。有关允许的电源电压类型和等级，请参见技术数据或铭牌。

注意
使用不正确的电源可能会损坏设备 未能使用正确的电源可能会导致设备损坏。 即使在启动或测试设备时，也不得超出技术数据中和铭牌上给出的上限值和下限值。在连接直流电源时确保极性正确。

参见

连接测量电压 (页 79)

技术数据 (页 145)

安全信息 (页 59)

5.3 配置设备参数

要启动设备，必须在设备设置中指定下面列出的运行参数：

- 基本参数

以下设置也很有用：

- 语言
- 日期/时间
- 防操作设备保护

5.3.1 首次启动



语言选择仅在以下情况显示：

- 在首次启动时
- 复位为出厂默认设置后
- 更新固件后

选择所需语言，然后选择“确定”(OK) 确认选择。

5.3.2 基本参数

设置基本参数：

- 接线方式
- 电压
 - 在系统上直接测量或者使用电压互感器测量
 - 如果在系统上直接测量，请测量输入电压
 - 使用电压互感器测量电压时的一次侧电压和二次侧电压
- 电流
 - 一次侧电流
 - 二次侧电流

请参见章节“运行 (页 83)”和“参数化 (页 101)”。

示例：

要在 3P4W 10 kV 系统中使用电压互感器 (10000V/100V) 和电流互感器 (100/5A) 进行测量。

1. 选择“设置”(SETTINGS) 菜单的“基本参数”(BASIC PARAMETERS) 子菜单。
2. 在“电压输入”(VOLTAGE INPUT) 菜单项中指定所使用的接线方式和电压互感器比。

电压输入	034.0
接线方式	3P4W
使用电压互感器?	<input checked="" type="checkbox"/>
一次侧电压	10000V
二次侧电压	100V
退出	编辑

3. 确认输入并按“ESC”返回“基本参数”(BASIC PARAMETERS) 子菜单。

4. 在“电流输入”(CURRENT INPUT) 菜单项中指定所使用的电流互感器比。



5. 可以在“显示范围”(DISPLAY RANGE) 菜单项中组态电流显示的分辨率。该设置不会影响设备的测量精度。推荐设置是通常在系统中采用的电流。如果通常的电流为 50 A，则将显示范围设置为 50 A。在这种情况下，电流显示值保留一个小数位。

5.3.3 其它设置

语言

首次启动后，可以在“设置”(SETTINGS) 菜单的“语言/地区”(LANGUAGE/REGIONAL) 子菜单中设置显示屏上文本的语言。

日期/时间

可以在“设置”(SETTINGS) 菜单的“日期/时间”(DATE/TIME) 子菜单中设置日期和时间。

防操作设备保护

为了降低操作设备时发生风险的可能性，建议激活设备中可用的保护机制。

有关更多详细信息，请参见“防操作 (页 130)”一章。

请参见章节“运行 (页 83)”和“参数化 (页 101)”。

5.4 连接测量电压

可在额定交流电压高达以下值的系统中使用**配有宽电压电源的 SENTRON PAC4200** 进行测量：

- 400 V 相电压（UL 最大 347 V）
- 690 V 线电压（UL 最大为 600 V）。

5.4 连接测量电压

可在额定交流电压高达以下值的系统中使用**配有超低压电源的 SENTRON PAC4200** 进行测量：

- 相电压 289 V
- 线电压 500 V

注意
<p>注意限值</p> <p>即使在启动或测试设备时，也不得超出技术数据或铭牌中给出的上限值。</p> <p>不能测量 DC 电压。</p> <p>测量超过允许额定输入电压的更高电压时需要使用外部电压互感器。</p>


参见

- 供电 (页 76)
- 测量输入 (页 17)
- 安全信息 (页 59)

5.5 连接测量电流

本设备可连接二次侧电流为 1A 和 5A 的电流互感器。只能测量交流电流。
电流测量输入可以承受 10A 连续负载或者持续时间为 1 秒的 100A 负载。



 危险
<p>互感器开路会导致电击和电弧闪络。 会导致死亡、重伤或财产损失。</p> <p>仅使用外部电流互感器测量电流。请不要使用保险丝进行电路保护。请勿在有负载的情况下断开电流互感器的二次侧电路。拆卸此设备前，短路电流互感器的二次侧电流端子。必须遵守所用电流互感器的安全信息。</p>
注意
<p>只能测量交流电流，否则将导致设备不能工作</p> <p>本设备只能用于测量交流电流。</p>

电流方向

连接电流测量输入的时候，请注意电流方向。如果接反，测量值会反向并出现负号。
欲纠正电流方向，没有必要反接输入端子。您只需在改变设备设置中改变方向即可。
有关设备设置的信息，可参考“通过用户界面设置参数”一章中的“基本参数”小节。

参见

- 测量输入 (页 17)
- 安全信息 (页 59)

5.6 检查显示的测量值

正确的接线方式

参照表格“被测量的显示取决于接线方式”，检查被测量的显示是否与执行的接线方式一致。任何不一致都表示有接线错误或者组态错误。

5.6 检查显示的测量值

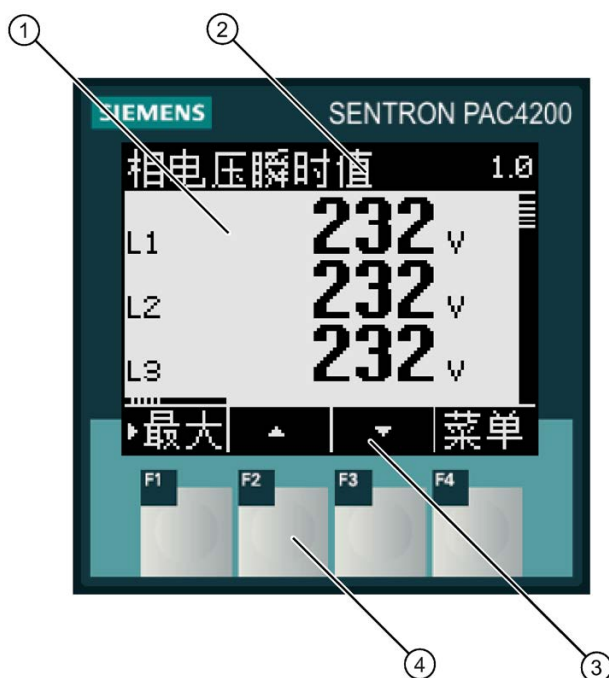
运行

6.1 设备接口

6.1.1 显示和操作员控件

显示和操作员控件

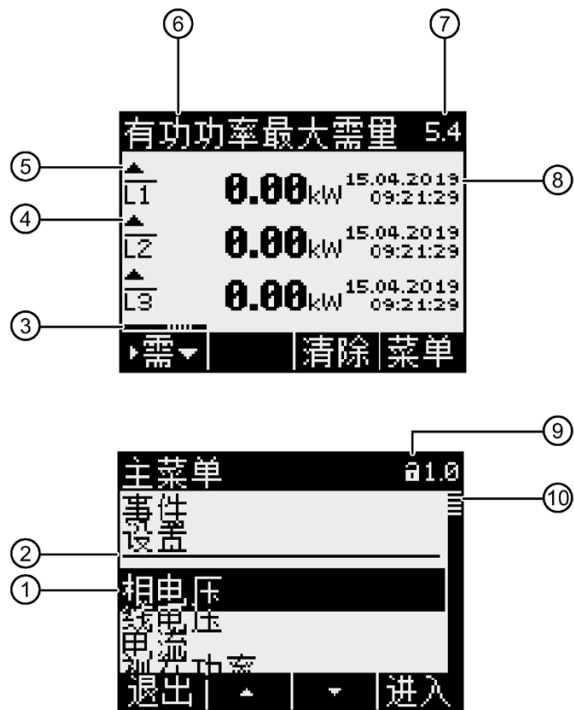
SENTRON PAC4200 的前面板包含以下画面和操作员控件。



- (1) 显示区域：显示当前测量值、设备设置和选择菜单。
- (2) 标题区域：指定显示区域中可见的信息。
- (3) 页脚区域：指定分配给功能键的功能。
- (4) 功能键的表面：
每个键具有多个功能。每个键的功能及其标签，随操作元的操作而变化。按键编号上方的页脚区域显示每个键的当前功能。
短时间按键一次触发一次功能。长时间按键大约 1 秒后，会启动自动重复按键功能。也就是说该功能键被重复触发直到您释放该按键。自动重复按键功能很有用，例如，在设置设备参数时，可以快速地增加参数值。

图 6-1 SENTRON PAC4200 的用户界面

6.1.2 特殊显示要素



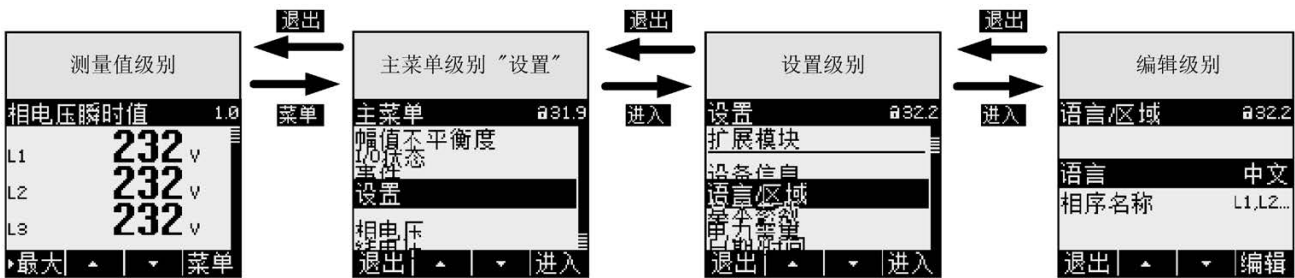
符号	含义
1	选择栏
2	列表开头/列表结尾之间的分隔线
3	功能键 F1 的滚动条（键 F1 的多项分配）
4	<ul style="list-style-type: none">向上箭头：最大值向下箭头：最小值
5	测量值上的直线：滑窗需量
6	画面标题
7	画面编号
8	时间戳
9	设备保护符号 <ul style="list-style-type: none">打开挂锁：保护已停用挂锁关闭：保护激活
10	滚动条（可向上/向下滚动显示画面）

6.1.3 基于菜单的导航

基于菜单的导航直观简明。因此，仅说明基于菜单的导航的基本结构。有关各参数的描述和功能，请参见“参数化 (页 101)”一章。

设备菜单可以细分为四个菜单级别：

- 测量值级别
- 主菜单级别
- 设置级别
- 编辑级别



根据具体的设备版本和固件状态，测量值的可用性可能会在测量值和主菜单级别上有所不同。设置和编辑级别的参数选择选项也取决于设备版本和固件状态。

6.1.4 测量值级别

默认情况下，设备处于**测量值级别**。

在**测量值级别**，可以读取可用的测量值。“被测量 (页 19)”一章的表格中列出了所有可能的测量值。测量值的选择取决于设备版本和接线方式。

可以使用键 **▲** 和 **▼** 滚动查看**测量值**。

选择测量值后，可以使用 **F1** 键调用其它信息。这由键标签上方的 **MAX** 滚动条指示。

菜单 键用于将设备返回到主菜单级别。

6.1.5 主菜单级别

在此菜单级别中，列出了所有可用的被测量，没有测量值。**主菜单级别**还包含一个可用于组态设备的“设置”(SETTINGS) 选择菜单项。

ESC 键用于将设备返回到**测量值级别**。

可以使用键  和  滚动查看菜单项。

ENTER 键用于确认所需选择，并将设备转到测量值级别。

在“设置”(SETTINGS) 菜单项中，通过启动 **ENTER** 键可将设备设置为**设置级别**。

6.1.6 设置级别

在**设置级别**，可以组态设备。在此菜单级别，会列出所有可设置的参数。

ESC 键用于将设备返回到**主菜单级别**。

可以使用键  和  滚动查看设置参数。

ENTER 键用于确认所需选择，并将设备转到**编辑级别**。

6.1.7 编辑级别

可以在**编辑级别**更改设备参数。

ESC 键用于将设备返回到**设置级别**。


可以使用 **EDIT** 键调整所需的值。

使用键  或  可选择所需的输入。





















输入通过 **OK** 键确认。

6.1.8 控制键

可通过四个键操作设备。这些键分配有不同的功能。键功能取决于当前使用的菜单级别。

按键	可能的分配	含义
	▶MAX	显示最大值
	▶MIN	显示最小值
	▶MW	显示滑窗需量
	▶MW▲	显示滑窗需量最大值
	▶MW▼	显示滑窗需量最小值
	▶瞬时	显示瞬时值
	▶反向	显示反向电能
	▶正向	显示正向电能
	▶进程	显示总消耗和显示过程消耗以及当前消耗值和上一消耗值
	▶ Φ	按费率显示特定时期的能耗
	▶ φ	显示相位移角 φ
	▶COS	显示相位移角 φ 的余弦
	▶TAB.	显示图形值
	GRAPH	显示图形
	▶UL-N	显示相导线与中性导线间相电压的电压畸变率
	▶UL-L	显示相导线间线电压的电压畸变率
	ESC	放弃菜单选择并返回到上次显示的被测量

6.1 设备接口

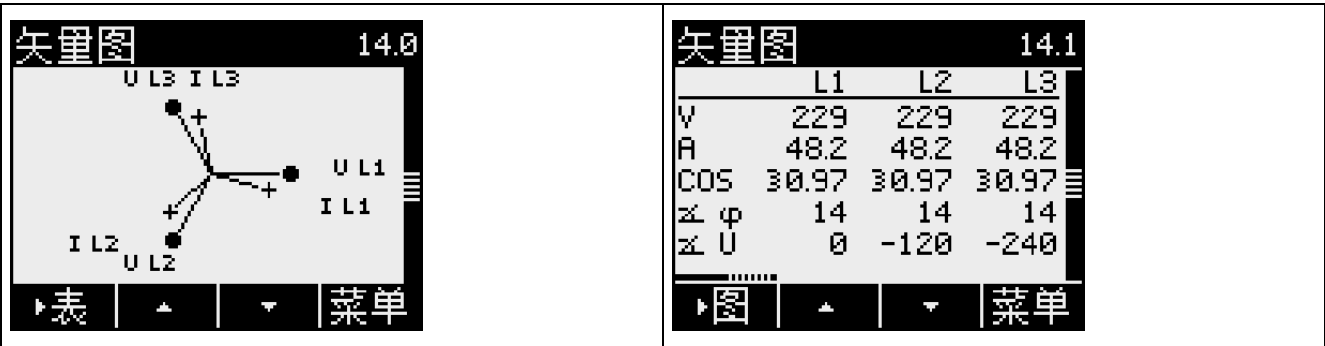
按键	可能的分配	含义
		在选择列表中向上滚动
		显示附加信息
		向左滚动。
		按费率显示特定时期的反向电能
		按费率显示特定时期的正向电能
		数值增加“1”或者显示下一个可选设置
		将极值复位为瞬时值
		在选择列表中向下滚动
		向右滚动。
		数值减“1”或者显示上一个可选设置
		如果数值具有多位，向右移动到下一位
		进入菜单选择
		显示下一条附加信息
		显示所选的被测量或设备设置
		切换到编辑模式
		启用/禁用相应设置
		保存更改并返回到上一模式

6.2 特殊显示





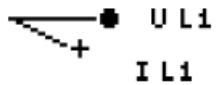
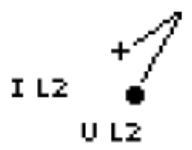
6.2.1 矢量图


矢量图用直观的图形表现基波的实际不平衡值。
该图形表示法被分配一个值表。F1 **表 / 图** 可切换两种图解表示法。

相量图的特殊显示



图中图形轴的长度表示幅值不平衡度。

符号	含义
	电流
	电压
	L1-L2 相位角
	L1-L3 相位角
	L1 相位移角
	L1 相位移角

符号	含义
	L1 相位移角
COS	相位移角 φ 的余弦
$\angle \varphi$	相位移角 φ
$\angle U$	相位角
Ξ	感性
$\frac{1}{\Xi}$	容性

6.2.2 测量电压和电流的 1 次至 64 次谐波

谐波主要由具有非线性特性的设备引起，例如荧光灯、变压器和变频器。谐波是基波的整数倍。

SENTRON PAC4200 测量整数电压和电流谐波，并在显示屏上显示结果。也可以使用 Modbus 命令 0xFC20“读取文件记录 0x14”读出数据。

设备显示屏上的条形图

该设备支持选择在显示屏上仅显示奇数（3 次至 63 次）或显示全部（1 次至 64 次）谐波。

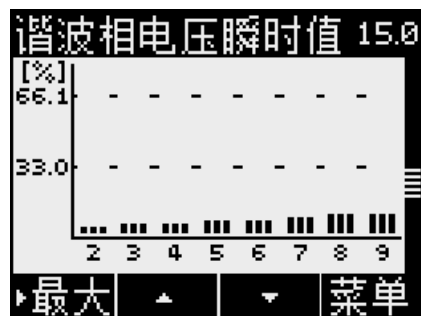
在 SENTRON PAC4200 显示屏上显示谐波：

- 1. 选择“设置”(Settings) 菜单的“显示”(Display) 子菜单。
- 2. 可以在“FFT 样式”(FFT style) 菜单项中选择显示类型：
 - 谐波“3、5、7 至 63”（奇数谐波显示）
 - 谐波“2、3、4 到 64”（偶数和奇数谐波显示）

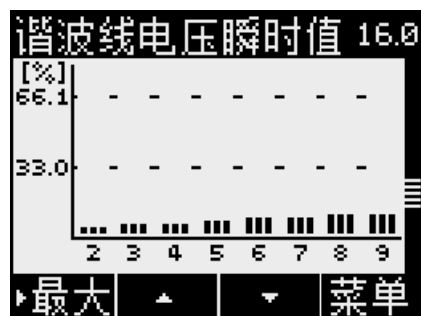


3. 可在设备显示屏上显示以下谐波：

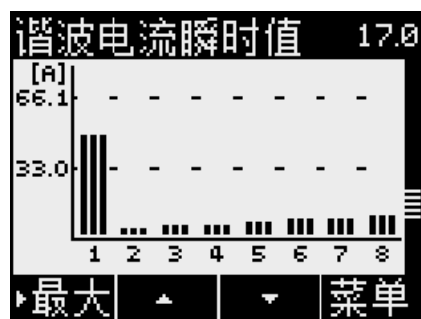
- 谐波 UL-N（显示 15.0）



- 谐波 UL-L（显示 16.0）



- 谐波 I（显示 17.0）



4. 可以使用 F1 键 **MAX** 调用以下附加功能：

- 最大值
- 删除最大值
- 向右/向左滚动



有关更多信息，请参见“通过功能代码 0x03、0x04 和 0x14 读出所有谐波的谐波分量 (页 201)”一章。

6.2.3 事件

本设备会报告某些事件的发生。这些事件列在 SENTRON PAC4200 记录的事件中。可以在设备的弹出窗口中确认可确认事件。

显示事件

表格 6-1 事件列表中符号的含义

符号	含义
无符号	信息
!	警告
🚨	报警
➡]	进入的事件
[➡	离开的事件
⚡	过流，过压
▶	已修改
Q	确认的事件
#	中断，错误，丢失
⚡	超出上限，超出范围
⬇️	超出下限
...= 0	复位
...= 1	条件满足

事件可分为以下事件类别：

- 运行信息
- 系统信息
- 操作

对于每个事件，将显示以下信息：

- 事件
- 事件类别
- 事件发生时的日期和时间
- 事件发生的原因
- 接口（如果适用）
- 受影响的被测量和相应的测量值（如果适用）
- 限值（如果适用）
- 数字量输出的地址（如果适用）
- 数字量输入的地址（如果适用）

6.2 特殊显示

表格 6-2 报告以下事件：

事件	事件类别	标准警告级别	原因	解决方法
启动 PMD	系统信息	信息	电压恢复	-
PMD 信息	系统信息	警告	PMD 信息	请联系支持人员。
通讯故障	系统信息	警告	插槽 xx 接口处发生通讯故障。	检查网络设置
固件更新#	系统信息	警告	传输错误： 固件不适合。	确保您在使用正确的固件版本进行更新。 重新启动固件更新。
时间已更正	系统信息	信息	整分： 时间已修正。	-
时间同步#	系统信息	信息	时间同步失败。 接口：插槽 xx	用于同步时间的“整分”脉冲未激活。 检查用于传送“整分”脉冲的硬件和设置。
电压#	运行信息	警告	供电电压已中断。 被测量 x	已按计划将设备与网络断开。 已发生错误。检查电源。
电压 $\overline{\text{P}}$	运行信息	报警	电压超出范围。被测量 x	有重伤、死亡或严重设备损坏的危险。 确保系统在 SENTRON PAC4200 允许的条件下运行。 测量值可能未正确显示。请联系支持人员。
电流 $\overline{\text{P}}$	运行信息	报警	电流超出范围。 被测量 x	
LIM $\overline{\text{P}}$	运行信息	信息	已超出上限值 xxxx。 被测量 x，限值 xxxx	-
LIM \pm	运行信息	信息	已超出下限值 xxxx。 被测量 x，限值 xxxx	-
限值逻辑 OP=1	运行信息	信息	限值逻辑运算结果符合限值 xxxx。	-

事件	事件类别	标准警告级别	原因	解决方法
费率 ►	运行信息	信息	费率更改为 ...	-
DI 状态 ►	运行信息	信息	数字量输入被激活。 DI 地址 xx.xx	-
DO 状态 ►	运行信息	信息	数字量输出被激活。 DO 地址 xx.xx	-
脉冲频率 𠂇	运行信息	信息	脉冲频率过高。 DO 地址 xx.xx	-
时间 ►	运行信息	信息	在以下位置设置了时间： 插槽 xx 接口	-
工厂默认值	运行信息	信息	已设置工厂默认值。 插槽 xx 接口	-
电压中断	运行信息	信息	电压中断参考标称电压值 <ul style="list-style-type: none"> 持续时间（秒） 剩余电压（以伏特为单位） 受影响的相 	-
电压骤升	运行信息	信息	测量电压骤升，参考标称电压值 <ul style="list-style-type: none"> 持续时间（秒） 剩余电压（以伏特为单位） 受影响的相 	-
电压骤降	运行信息	信息	测量电压骤升，参考标称电压值 <ul style="list-style-type: none"> 持续时间（秒） 剩余电压（以伏特为单位） 受影响的相 	-
基本参数	运行	警告	基本组态已更改。 插槽 xx 接口	-

事件	事件类别	标准警告级别	原因	解决方法
设置	运行	警告	组态已更改。 插槽 xx 接口	-
通讯	运行	信息	通讯组态已更改。 插槽 xx 接口	-
最大值/最小值=0	运行	信息	最大/最小值已重置。 插槽 xx 接口	-
运行时间=0	运行	信息	运行时间计数器已复位。 插槽 xx 接口	-
日电能=0	运行	信息	日电能计数器已复位。 插槽 xx 接口	-
事件记录=0	运行	信息	事件记录已被删除。 插槽 xx 接口	-
负载记录=0	运行	信息	负载曲线记录已删除。 插槽 xx 接口	-
电能=0	运行	信息	所有电能计数器都已复位。 ¹⁾ 值 00000000 插槽 xx 接口	-
通用=0	运行	信息	通用计数器已复位。 值 00000000 插槽 xx 接口	-
密码	运行	信息	密码保护被激活。 插槽 xx 接口	-
密码 ►	运行	信息	密码已更改。 插槽 xx 接口	-
固件	运行	信息	固件已更新。 版本 PAC4200 Vx.xx 插槽 xx 接口	-

1) 计数器 = 费率 1/2 的正向和反向有功电能和无功电能，费率 1/2 的视在电能

确认事件

如果在软件中将事件设置为“可确认”，将在该设备上打开该事件的弹出窗口。单击“确定”确认弹出窗口中的事件。这将会关闭弹出窗口。该事件会记录到事件存储器中。

SENTRON 软件中的设置

可在该软件中进行以下设置：

- 更改事件的警告级别
- 确认事件
- 事件储存器中的事件输入
- 在通讯模块上输出事件
- 在屏幕上的显示顺序

6.3 支持软件

6.3.1 SENTRON powermanager

使用 SENTRON powermanager 能源管理软件可以获取、监控、评估、显示和归档 SENTRON PAC4200 测量设备的能源数据。

SENTRON powermanager 提供以下功能：

- 客户系统的树视图（项目树）
- 测量值随预定义用户视图显示
- 报警管理
- 需量曲线
- 报告，不同的报告类型（例如成本中心报告）
- 响应计划的负载监测
- 功率峰值分析（自 SENTRON powermanager V3.0 SP1 起提供）
- 支持分布式工厂（系统）
- 归档系统
- 用户管理

6.3.2 SENTRON powerconfig

powerconfig 软件是一种组合调试和维修工具，适用于 SENTRON 系列支持通讯的测量设备和断路器。

基于 PC 的工具有助于对设备进行参数化，从而节省大量时间，在需要设置多台设备时尤为如此。使用 powerconfig，可以通过各种通讯接口对 7KM PAC 系列的测量设备进行参数化和操作，并且可以记录和监控测量值。

SENTRON powerconfig 提供以下功能：

- 在一个软件中实现参数化、记录、操作和监视
- 设置和测量值的用户友好型记录
- 清楚地显示可用参数，包括输入值的合理性测试
- 在标准化视图中显示可用的设备状态和测量值
- 面向项目的设备数据存储
- 一致的操作和可用性
- 支持各种通讯接口（MODBUS-RTU、MODBUS-TCP、PROFIBUS、PROFINET）
- 更新设备固件和加载语言包（取决于设备）

说明

按 F1 键可启动 SENTRON powerconfig 中的在线帮助。

6.3.3 Web 服务器

可以利用 PC/笔记本电脑和设备中集成的 Web 服务器通过网站读取设备。基于 MODBUS TCP 协议进行通讯。

Web 服务器提供以下功能：

- 设备信息（例如，序列号、固件状态）
- 查看和评估测量值

启动 Web 服务器：

1. 通过以太网接口将设备连接到 PC 或网络。
2. 确保 PAC4200 和组态计算机位于同一子网中。
3. 在浏览器中输入设备的 IP 地址。

HTTP 端口：80（默认设置）

参数化

7.1 简介

设备设置

“参数化”一章介绍如何进行设备设置。其中包括：

- 根据设备的实际使用情况调整设备
- 集成到通讯系统中
- 与国家相关的设置、人体工程学、设备防护

可以通过以下方式设置设备：

- 设备的操作界面
- 组态软件

说明

设备设置的保护

出厂时，没有启用设备设置保护功能。必须在启动时激活设备保护功能，以防止未经授权或意外更改。

7.2 通过用户界面参数化

7.2.1 通过用户界面参数化

SETRON PAC4200 可通过“设置”(Settings) 菜单选项进行参数化。有关更多信息，请参见“基于菜单的导航 (页 85)”一章。

设备设置分成以下几组。“设置”(SETTINGS) 菜单显示了可供选择的所有组：

- **设备信息**
订货号和版本
- **语言/区域**
在屏幕上显示语言和相的标识
- **基本参数**
测量输入的设置、滑窗需量的平均时间、零点抑制、频率
- **功率需量**
负载曲线的设置
- **日期/时间**
与时间相关的设置
- **集成 I/O**
设置数字量输入和输出的使用
- **通讯**
网络通讯设置
- **显示**
显示设置
- **高级**
密码保护、限值、通用计数器、电池更换、设备复位、扩展模块
- **扩展模块的设置**
扩展模块的功能可选

7.2.2 设备信息

不能修改设备信息。

PAC4200	设备名称
7KM4212-0BA00-3AA	设备的订货号
S/N: xxxxxx	设备的序列号
D/T: xxxxxx	日期编码
ES: xxx	硬件版本
SW-REV: xxxx	固件版本
BL-REV: xxxx	引导装载程序版本
LP-REV: xxxx	语言包版本

7.2.3 语言/区域

可以在“语言/区域”(Language/Regional) 菜单项中设置基于菜单的操作和测量值显示的语言。



选项	范围	出厂设置:
语言	中文、英语、法语、德语、意大利语、葡萄牙语、波兰语、俄语、西班牙语、土耳其语	英语
相标签	<ul style="list-style-type: none"> L1、L2、L3 a b c 	L1、L2、L3

7.2.4 基本参数

可以在“基本参数”(Basic parameters) 菜单项中参数化测量输入。



电压输入

选项	范围	出厂设置:
接线方式	<ul style="list-style-type: none">• 3P4W 3 相 4 线，不平衡负载• 3P3W 3 相 3 线，不平衡负载• 3P4WB 3 相 4 线，平衡负载• 3P3WB 3 相 3 线，不平衡负载• 1P2W 1 相 2 线，不平衡负载	3P4W
使用电压互感器?	<ul style="list-style-type: none">• <input checked="" type="checkbox"/> 开: 使用电压互感器测量。 使用电压互感器测量时，设备必须知道变压比。因此，必须在“一次侧电压”(PT PRIMARY) 和“二次侧电压”(PT SECONDARY) 字段中指定一次侧和二次侧电压。 从直接测量改为使用电压互感器测量时，设备将使用上次设置的参考测量电压作为二次侧电压和一次侧电压。• <input type="checkbox"/> 关: 直接在低压系统上测量。 从使用电压互感器测量改为直接测量时，设备将使用上次设置的二次侧电压作为参考测量电压。	<input type="checkbox"/> 关
测量电压	<ul style="list-style-type: none">• 1 V ... 690 V，可自由调节 (UL 最大 600 V)• 1 V ... 500 V，可自由调节 (PAC4200 带超低电压供电单元)	<ul style="list-style-type: none">• 400 V• 289 V

选项	范围	出厂设置:
一次侧电压 (假定“使用电压互感器?” <input checked="" type="checkbox"/> 开)	1 V ... 999999 V, 可自由调节	400 V
二次侧电压 (假定“使用电压互感器?” <input checked="" type="checkbox"/> 开)	<ul style="list-style-type: none"> • 1 V ... 690 V, 可自由调节 (UL 最大 600 V) • 1 V ... 500 V, 可自由调节 (PAC4200 带超低电压供电单元) 	<ul style="list-style-type: none"> • 400 V • 289 V

电流输入

选项	范围	出厂设置:
一次侧电流	电流互感器的一次侧电流 1 A ... 99999 A	50 A
二次侧电流	电流互感器的二次侧电流 <ul style="list-style-type: none"> • 1 A • 5 A 	5 A
<ul style="list-style-type: none"> • CURRENT DIREC L1 • CURRENT DIREC L2 • CURRENT DIREC L3 	分别反向评估各相的电流方向。 <ul style="list-style-type: none"> • <input checked="" type="checkbox"/> 开: 反向电流方向。设备认为反向接线方向为电流方向。 • <input type="checkbox"/> 关: 设备认为接线方向即为电流方向。 	<input type="checkbox"/> 关

滑窗需量平均时间

选项	范围	出厂设置:
平均时间	滑窗需量值的平均时间。 <ul style="list-style-type: none"> • 3 s • 5 s • 10 s • 30 s • 60 s • 300 s • 600 s • 900 s 	600 s

最小电流

选项	范围	出厂设置:
测量	用外部电流互感器一次侧额定电流的百分数表示的清零等级: 最小电流测量用于 零点抑制, 以便在低于该限值时显示零。 0 ... 10%	0.0%
工作时间	以 I_N 的百分数表示的运行小时计数器的测量阈值 0 ... 10%	0.0%

电压骤降/骤升

选项	范围	出厂设置:
标称电压	符合 IEC 61000-4-30 的标称电压 U_{din} 规范。规范是指 L-N 测量电压。在 3 线系统中，规范是指 L-L 测量电压。 0 V ... 999999 V	230 V
电压骤降	骤降阈值规范是指标称电压值。当测量值降低至阈值以下时，开始计算电压骤降值。 0.0% ... 100%	90%
电压骤降滞后	滞后规范是指标称电压值。当测量值低于或高于电压骤降阈值加上滞后值时，开始或结束计算电压骤降值。 0.0% ... 5%	2%
电压骤升	骤升阈值规范是指标称电压值。当测量值升高至阈值以上时，开始计算电压骤升值。 100.0% ... 120%	110%
电压骤升滞后	滞后规范是指标称电压值。当测量值高于或低于电压骤降阈值加上滞后值时，开始或结束计算电压骤升值。0.0% ... 5%	2%
电压中断	电压中断阈值规范是指标称电压值。当测量值高于或低于阈值时，开始或结束计算电压骤升值。 0.0% ... 100%	10%
电压中断滞后	滞后规范是指标称电压值。当测量值高于或低于电压中断阈值加上滞后值时，开始或结束计算电压骤升值。 0.0% ... 5%	2%

标称频率

选项	范围	出厂设置:
标称频率	以 Hz 为单位输入电源频率 <ul style="list-style-type: none">AUTO50 Hz60 Hz	AUTO

7.2.5 功率需量

可以在“功率需量”(Power demand) 菜单项中进行负载曲线设置。

有关负载曲线的更多信息，请参见“负载曲线 (页 25)”一章。

选项	范围	出厂设置:
亚期时间	<ul style="list-style-type: none"> • 1 分钟 • 2 分钟 • 3 分钟 • 4 分钟 • 5 分钟 • 6 分钟 • 10 分钟 • 12 分钟 • 15 分钟 • 20 分钟 • 30 分钟 • 60 分钟 	15 分钟
亚期数	<ul style="list-style-type: none"> • 1: “固定块” • 2 ... 5: “滚动块” 	1
同步源 (SOURCE)	<p>用于同步负载曲线记录的同步脉冲源。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 无: 同步关闭。 • 总线: 通过通讯接口同步。 • 数字量输入: 通过数字量输入同步 • 内部时钟: 通过内部时钟同步。 <p>要通过数字量输入实现同步，必须首先参数化数字量输入。</p> <p>“同步源”(SYNC. SOURCE) 字段会在将其它功能分配给数字量输入后自动复位为“无”(NONE)。</p>	无

7.2.6 日期/时间

设置日期和时间。



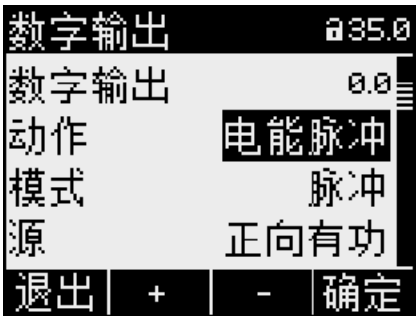
选项	范围	出厂设置:
日期	当前日期。 在“格式”(FORMAT) 字段中定义日期格式。	-
格式	<ul style="list-style-type: none">• DD.MM.YYYY• YYYY-MM-DD• MM/DD/YY	DD.MM.YYYY
时间	HH:MM:SS	-
时区	时区，参考协调世界时 (UTC)。 -12:00 ... +14:00，间隔时间为 30 分钟 示例： <ul style="list-style-type: none">• “-06:00”对应于 UTC-6• “+01:00”对应于 UTC+1	00:00

选项	范围	出厂设置:
夏令时	<p>自动时间转换</p> <ul style="list-style-type: none"> 关: 时间转换已关闭。 自动转换为欧盟时间: 欧盟范围内的时间转换 在三月的最后一个星期日, 内部时钟从 UTC 凌晨 1 点向前拨到 UTC 凌晨 2 点。 转换为标准时间: 在十月的最后一个星期日, 内部时钟从 UTC 凌晨 2 点向后拨到 UTC 凌晨 1 点。 自动转换为美国时间: 美国境内的时间转换 在三月的第二个星期日, 内部时钟从当地时间凌晨 2 点向前拨到凌晨 3 点。 转换为标准时间: 在十一月的第一个星期日, 内部时钟从当地时间凌晨 2 点向后拨到凌晨 1 点。 表格: 可单独对时间转换进行参数设置。 可在软件中设置相应参数。 	自动转换为欧盟时间
SNTP	<p>该协议用于传输时间和进行同步。</p> <ul style="list-style-type: none"> 关: SNTP 功能已禁用。 激活: 设备自动从 NTP 服务器请求时间。 BCST 客户端: 设备接收从 NTP 服务器发送的时间报文。 	关
SNTP-IP (仅当激活 SNTP 时)	<p>如果组态了 SNTP IP 地址, 则仅接受来自此 IP 地址的数据。</p> <p>0.0.0.0</p>	0.0.0.0

7.2.7 集成 I/O

使用数字量输入和输出所需的设备设置。

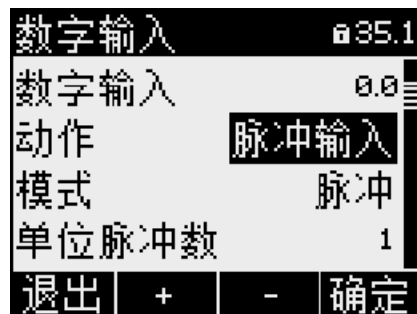
数字量输出



选项	范围	出厂设置:
数字量输出 (DIG.OUTPUT)	有两个数字量输出: <ul style="list-style-type: none">0.00.1	-
动作 (ACTION)	<ul style="list-style-type: none">关: 输出已禁用。设备开: 表示设备已打开的输出信号。远程控制: 可通过远程访问控制输出。旋转: 输出由顺时针旋转的电场激活, 并在电场旋转方向保持不变的情况下保持激活。同步: 其它设备的同步。越限: 当超出限值时, 输出会闭合, 并且只要仍存在超限事件便会一直保持闭合状态。电能脉冲: 输出端输出已参数化的单位电能脉冲数或边沿数。	关
模式 (MODE) (仅能量脉冲)	输出脉冲或边沿。 <ul style="list-style-type: none">脉冲: 输出脉冲。边沿: 输出边沿。	脉冲 (PULSE)
源 (SOURCE) (超出限值 (LIM.VIOLATION))	选择要将其状态输出到数字量输出端的限值。 <ul style="list-style-type: none">限值逻辑 (LIMIT LOGIC)限值 0 ... 11 (LIMIT 0 ... 11)	限值逻辑 (LIMIT LOGIC)

选项	范围	出厂设置:
源 (SOURCE) (仅能量脉冲)	选择累积功率的类型 (有功电能或无功电能): <ul style="list-style-type: none"> 正向有功 (kWh IMPORT) 反向有功 (kWh EXPORT) 正向无功 (kvarh IMPORT) 反向无功 (kvarh EXPORT) 在“单位”(UNIT) 和“单位脉冲数”(PULSES PER UNIT) 域中定义输出脉冲或沿时的参考值。	正向有功 (kWh IMPORT)
单位 (UNIT) (仅能量脉冲)	输出可组态的脉冲数或沿数时的累积功率的值。 <ul style="list-style-type: none"> 1 kVarh 或 kW 10 kVarh 或 kW 100 kVarh 或 kW 1000 kVarh 或 kW 要输出的脉冲数或沿数在“单位脉冲数”(PULSES PER UNIT) 或“单位沿数”(EDGES PER UNIT) 域中定义。	1
单位脉冲数 (PULSES PER UNIT) (仅能量脉冲)	单位电能将输出的脉冲数。 1 ... 999 在“单位”(UNIT) 域中定义参考单位。	1
脉冲长度 (PULSES LENGTH)	脉冲的长度。 30 ms ... 500 ms 脉冲关断的最小长度与指定的脉冲持续时间相关。	100 ms

数字量输入



选项	范围	出厂设置:
数字量输入 (DIG.INPUT)	有两个数字量输入： <ul style="list-style-type: none"> • 0.0 • 0.1 	-
动作 (ACTION)	<ul style="list-style-type: none"> • 无：输入已禁用。 • 写保护：输入用于写保护。需要在输入端施加辅助电压。 • 脉冲输入：输入脉冲计数。 <p>注：</p> <p>为了进行脉冲计数，必须对通用计数器进行相应的参数设置。在设备设置“高级 → 通用计数器”(ADVANCED → UNIVERSAL COUNTER) 中，将“源”(SOURCE) 字段设置为值“数字量输入”(DIG. INPUT)。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 峰/谷：切换费率。如果输入激活，则为低费率。 • 时间同步：时间同步，“整分”。内部时钟向前拨还是向后拨取决于时间是快还是慢近 30 秒。 <p>如果有 20 分钟未收到脉冲，则会记录一个事件。如果在“日期/时间”(Date/Time) 画面中进行了更改，则在关闭该画面后同步脉冲才会生效。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 需量同步：功率需量同步。 • 状态：对每次切换操作记录一个事件。 • 启动/停止：启动或停止在“目标”(Target) 下指定的计数器。这取决于相关数字量输入是否已激活。 <p>如果已激活，则动作启动。如果未激活，则动作停止。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 复制和复位：复制和复位在“目标”(Target) 下指定的计数器。为此，需要将相关数字量输入从未激活状态切换到激活状态。 • 复位：复位“目标”(Target) 下指定的计数器。为此，需要将相关数字量输入从未激活状态切换到激活状态。 	无
模式 (MODE) (仅脉冲输入 (PULSE INPUT))	脉冲计数或沿计数。 <ul style="list-style-type: none"> • 脉冲：对脉冲进行计数。 • 边沿：对边沿进行计数。 	脉冲 (PULSE)

选项	范围	出厂设置:
单位脉冲数 (PULSES PER UNIT) (仅脉冲输入 (PULSE INPUT))	为使计数器值加“1”，单位电能必须收到的脉冲数。 1 ... 999 在“单位”(UNIT) 域中定义参考单位。	1
单位 (UNIT) (仅脉冲输入 (PULSE INPUT))	累计收到的脉冲或沿时要计数的单位： <ul style="list-style-type: none"> • kWh (有功电能) • kvarh (无功电能) 	-
文本 (TEXT)	“文本”(TEXT) 表示自定义单位，例如 m³/h 或件。 通过通讯接口定义用于命名单位的文本序列。 选择“文本”(TEXT) 时，已定义的文本序列会显示在“文本”(TEXT) 域中。	-
文本 (TEXT) (仅脉冲输入 → 文本 (PULSE INPUT → TEXT))	用于命名要计数的单位的文本序列。 请参阅“单位”域。	-
目标 (TARGET)	更多详细信息，请参见下表。	-
相关计数器 (RELATED COUNTER)	此处会显示相关的自定义脉冲计数器，与所选动作无关。 只有在 SENTRON PAC 中插入了至少一个 SENTRON PAC 4DI/2DO 扩展模块时，该功能才可用。	-

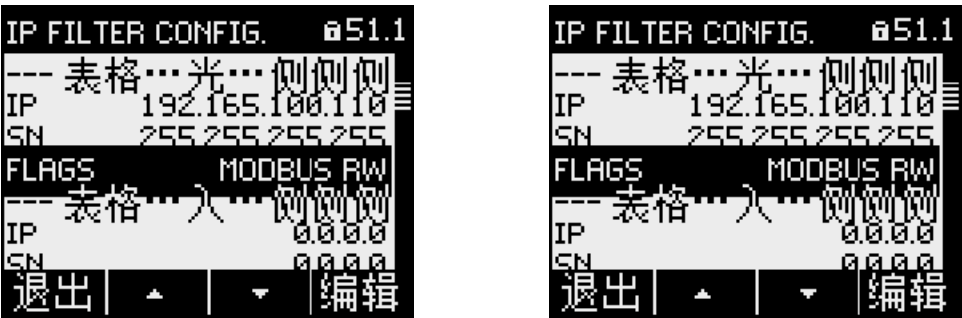
目标	说明	启动/ 停止	复制/ 复位	复位
过程和脉冲 (PROCESS&PULSE)	与以下对象有关： <ul style="list-style-type: none"> 所有过程电能计数器 过程运行小时计数器 所有脉冲计数器 	-	-	x
脉冲计数器 (PULSE COUNTER)	所有脉冲计数器	-	-	x
脉冲计数器 1 ... n (PULSE COUNTER 1 ... n)	特定脉冲计数器	-	-	x
过程计数器 (PROCESS COUNTER)	所有过程电能计数器	x	x	x
过程计数器 (PROCESS COUNTER) kWh/kVAR/kVAh	特定过程电能计数器	-	x	x

7.2.8 通讯

通讯接口组态。

仅当设备重启以后，TCP/IP 地址的更改才会生效。

如果使用 F1 键退出“通讯”设备设置时，设备会询问用户是否需要重启。



选项	范围	出厂设置:
MAC	MAC 地址。只读。	-
IP	仅当禁用 DHCP 后，才能手动设置 IP 地址。 格式：000.000.000.000	-
SN	仅当禁用 DHCP 后，才能手动设置子网。 格式：000.000.000.000	-
GW	仅当禁用 DHCP 后，才能手动设置网关。如果与不在所属子网中的 IP 地址进行数据交换，则可以通过网关发送数据。网关与不同的网络互连。 格式：000.000.000.000	-
DHCP	（动态主机配置协议） 如果激活 DHCP，则会自动分配网络组态。这样便可在现有网络中自动集成设备。 如果激活 DHCP，则无法手动调整网络组态。	<input checked="" type="checkbox"/> 开
IP 过滤器	IP 过滤器是一种可组态的访问保护方式。如果激活了 IP 过滤器，则仅当清除远程终端设备（列入白名单）后才可接受 Modbus TCP 命令。 <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> 开：如果请求来自未清除的主机，则拒绝访问设备。 <input type="checkbox"/> 关：IP 过滤器已禁用 	<input type="checkbox"/> 关

7.2 通过用户界面参数化

选项	范围	出厂设置:
MODBUS 端口	0 ... 65534	502
IP 过滤器组态	组态 IP 过滤器。根据要求, 最多可在 5 个表中定义对 SENTRON PAC4200 的访问权限。组态菜单如下表所述。	-
IP (表 1-5)	为一个或多个特定 IP 地址分配访问权限。 格式: 000.000.000.000	-
SN (表 1-5)	为特定子网分配访问权限。 格式: 000.000.000.000	-
标志 (表 1-5)	访问类型的组态: -MODBUS R (仅读访问) -MODBUS RW (读写访问) -DEACTIVATED (表禁用)	禁用
HTTP 端口	手动设置 HTTP 端口 (Web 服务器)。 通过设置 HTTP 端口 = 0, 禁用 Web 服务器。	80

7.2.9 显示



选项	范围	出厂设置:
对比度	LC 显示屏的对比度。 0 ... 10	5
背光亮度等级	LC 显示屏的背光亮度。 0 ... 3	3
背光调暗等级	LC 显示屏的背光亮度。 在调暗前显示时间过期后由设备设置。请参见“调暗前等待时间”(TIME UNTIL DIMMED) 字段 0 (关闭背光) ... 3	1
调暗前等待时间	经过该时间后，设备将背光从“背光亮度等级”(BACKLIGHT LEVEL) 切换为“背光调暗等级”(BACKLIGHT DIMMED)。 0 分钟 ... 99 分钟	3 分钟
反显	将基本显示方式反显。 <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> 开: 白底黑字 <input type="checkbox"/> 关: 黑底白字 	<input checked="" type="checkbox"/> 开
刷新时间	显示屏的刷新率。 330 ms ... 3000 ms 刷新率的容差是 100 ms。	330 ms
显示测试	用于测试显示功能的画面。 <ul style="list-style-type: none"> F3 键用于反显测试画面。 F4 键用于关闭显示。 	-
默认菜单	可在此处输入主菜单的菜单显示编号。设备始终使用此处定义的菜单项启动。 1 ... 28	1

7.2 通过用户界面参数化

选项	范围	出厂设置:
超时	可在此处指定菜单显示时间。 经过指定的时间后，设备将自动返回到定义的主菜单。 0 s（功能已禁用）... 3600 s	0 s
FFT 样式	该设备支持选择在 PAC4200 显示屏上显示奇次（3 次至 63 次）谐波或显示全部（1 次至 64 次）谐波。 <ul style="list-style-type: none">3、5、7 ... 63: 仅奇次谐波2、3、4 ... 64: 所有谐波	3、5、7 ... 63

7.2.10 高级



写保护

选项	范围	出厂设置:
写保护	激活硬件写保护时，无法进行写访问。 <ul style="list-style-type: none"><input checked="" type="checkbox"/> 开: 写保护已激活<input type="checkbox"/> 关: 写保护已禁用	<input type="checkbox"/> 关




为了获得写访问权限，必须直接在设备上禁用硬件写保护。无法通过通讯接口禁用硬件写保护。

密码保护

密码保护可防止以下操作：

- 更改设备设置（包括密码）
- 更改和删除值
- 删除数据和存储内容
- 设置和复位计数
- 恢复出厂设置

当密码保护处于激活状态时，可以不受限制地读出测量值和存储内容。

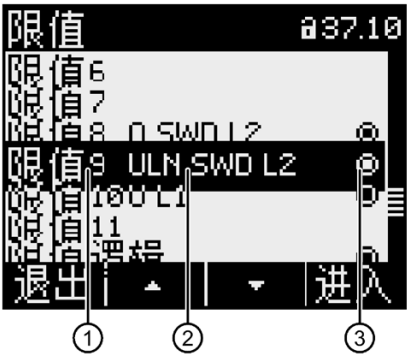
选项	范围	出厂设置:
密码保护	密码保护可防止通过设备接口和通讯接口进行写访问。 <ul style="list-style-type: none"> •  开：密码保护激活 •  关：密码保护禁用 	 关
密码	0000 ... 9999	0000

说明

如果忘记了密码，请与技术支持联系。他们会为您提供一个新的密码。



限值

最多可监测从“LIM0”到“LIM11”的 12 个限值以及限值“限值逻辑”(LIMIT LOGIC)。限值“限值逻辑”(LIMIT LOGIC) 可以是“LIM0”到“LIM11”与数字量输入 I0.0 和 I0.1 的任意组合。



- ① 左侧列：限值名称
- ② 中间列：监测的数据源
- ③ 右侧列：当前是否超限：
 - ☒ 是
 - ☐ 否

选项	范围	出厂设置：
LIM0 ... LIM11	限值的菜单选项。每个限值具有以下属性。	-
监测 (MONITORING)	是否监测该限值。 <ul style="list-style-type: none"><input checked="" type="checkbox"/> 开：监测该限值。<input type="checkbox"/> 关：不监测该限值。	<input type="checkbox"/> 关
源 (SOURCE)	监测的数据源。 几乎所有被测量都可被选作源。 在附录 限值源的值范围 (页 239) 的右侧列“限值源”(LIM SOURCE) 中为被测量分配了短代码。	U L1
模式 (MODE)	比较运算符引用“值”(VALUE) 字段中的值。 <ul style="list-style-type: none">大于小于	大于
值 (VALUE)	监测阈值。	-

选项	范围	出厂设置:
拾取延迟 (PICKUP DELAY)	<p>报告超出限值之前的延迟，以秒为单位。</p> <p>拾取延迟相对于超限发生时刻，即超出“值”(Value) 字段中设定阈值的时刻。</p> <p>请参见下图“拾取延迟和滞后效应”。</p> <p>0 s ... 10 s</p>	0 s
滞后 (HYSTERESIS)	<p>阈值缓冲。这延长了超限时间。</p> <p>滞后相对于超限消失时刻，即测量值恢复到设定阈值以下的时刻。</p> <p>0.0% ... 20.0%</p> <p>百分比相对于“值”(VALUE) 字段中的阈值。</p> <p>请参见下图“拾取延迟和滞后效应”。</p>	0.0%
状态 (STATUS)	<p>指示当前是否超过限值。</p> <ul style="list-style-type: none">  是，超限。  否，未超限。 	-
限值逻辑 (LIMIT LOGIC)	请参见以下部分“限值逻辑”。	-

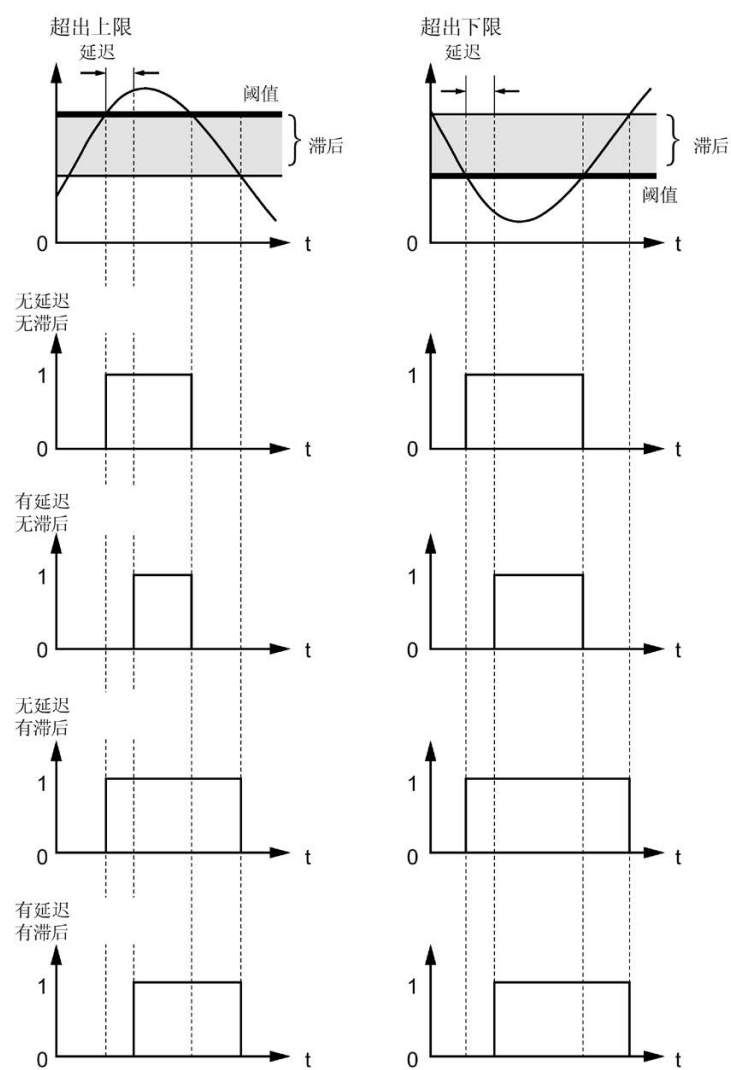


图 7-1 拾取延迟和滞后对上下限越界的影响

限值逻辑

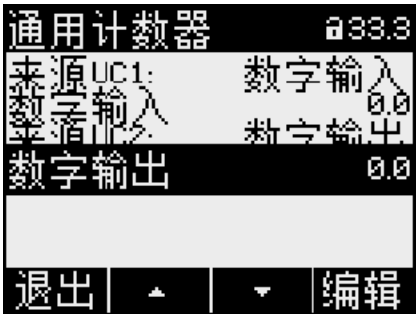
根据逻辑优先级规则，在支持逻辑括号的前提下，通过多达 12 个限值（“LIM0”到“LIM11”）的组合得到逻辑真值。

符号	说明
	OR 或逻辑运算： <ul style="list-style-type: none"> 如果其中任意一个或几个输入值为真，则输出值为真。 仅当所有输入值都为假时，输出值才为假。
	NOR 或非逻辑运算： <ul style="list-style-type: none"> 仅当所有输入值都为假时，输出值才为真。 如果其中任意一个或几个输入值为真，则输出值为假。
	XOR 异或逻辑运算： 仅当奇数个输入值为真且其它所有输入值为假时，输出值才为真。 只存在两个输入值时，将很容易理解异或逻辑。如果两个输入值不同时为真或为假，则输出值为真。
	XNOR 同或逻辑运算： 仅当偶数个输入值为真且其它所有输入值为假时，输出值才为真。 只存在两个输入值时，将很容易理解异或逻辑。如果两个输入值同时为真或为假，则输出值为真。
	状态指示灯 在输入端显示的值或在输出端要输出的值为“真”。
	状态指示灯 在输入端显示的值或在输出端要输出的值为“假”。

通用计数器

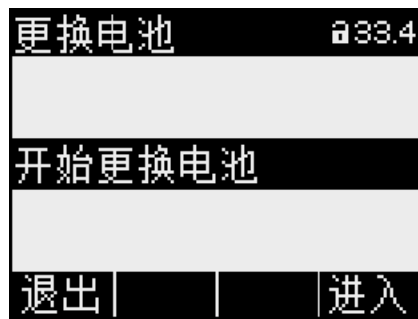
该设备具有两个可组态的通用计数器，具有以下功能：

- 对数字量输入或输出计数
 - 超出限值
 - 状态变化
- 所连接脉冲编码器的能量指示
 - 有功电能
 - 无功电能
- 对来自各种源的信号计数，例如
 - 水表或
 - 燃气表



符号	说明
<ul style="list-style-type: none">● 源 UNIV1● 源 UNIV2	<p>计数源</p> <ul style="list-style-type: none">● 禁用 (DEACTIVATED): 通用计数器已禁用● 数字量输入: 数字量输入● 数字量输出 (DIG.OUTPUT): 数字量输出● 限值逻辑 (LIMIT LOGIC): 限值 RLO● LIM0 ... LIM11: 限值 0 ... 限值 11
数字量输入 (DIG.INPUT)	选择可用数字量输入
数字量输出 (DIG.OUTPUT)	选择可用数字量输出

更换电池



这将启动数据备份。SENTRON PAC4200 将数据从电池供电的存储器复制到内部非易失性存储器中。

设备中的数据不会丢失。

存储以下数据：

- 负载曲线组态
- 负载曲线数据
- 所有计数器值，例如
 - 电能
 - 每日电能
 - 运行小时数
 - 过程计数器
 - 通用计数器
 - 用户定义的计数器
 - 报警计数器
 - 事件计数器
 - 组态计数器

设备在数据备份完成时会进行指示。

7.2 通过用户界面参数化

例如，更换电池时，以下数据可能丢失：

- 事件日志
- 所有被测量的最小值/最大值
- 日期和时间
- 滑窗需量

可以事先使用软件备份此类数据。

复位

此操作会将设备设置复位为瞬时值或出厂默认值。

可以复位以下各组的值：

- 最大值/最小值
- 计数器
- 通用计数器
- 出厂设置
- 通讯参数

说明

重新启动设备

复位最后两个数值组“出厂默认设置”和“通讯参数”将导致设备重新启动。

选项	范围
最小/最大值清零	将所有最小值和最大值复位为瞬时值。
复位计数器	将以下计数器复位为 0（零）： <ul style="list-style-type: none">● 电能计数器<ul style="list-style-type: none">– 有功电能– 无功电能– 视在电能● 运行小时计数器
复位通用计数器	将可组态的通用计数器复位为 0（零）。

选项	范围
复位脉冲计数器	复位脉冲计数器。 仅当在 SENTRON PAC4200 设备中插入至少一个 SENTRON PAC 4DI/2DO 扩展模块时该选项才可用。
出厂设置	<ul style="list-style-type: none">将所有设备设置复位成默认值。将最小值/最大值清零。复位所有计数器。
通讯参数	将所有通讯设置复位为 0.0.0.0。
执行	复位功能。复位选中的数值组。

扩展模块

在 SENTRON PAC4200 电力监测设备上安装扩展模块时，可以在此菜单项中输入扩展模块的组态设置。

扩展模块对 SENTRON PAC4200 的功能进行了扩展。

扩展模块不包含在供货范围内，但可以作为选件订购。





7.3 防操作

7.3.1 简介

SETRON PAC4200 配备一系列机构，可防止故意和无意的设备操作。

- 密码保护
- 硬件写保护
- 设备访问控制（IP 过滤器）
- 可组态的 Modbus TCP 端口

显示标题中的闭合挂锁符号表示是否已激活“密码保护”或“硬件写保护”。

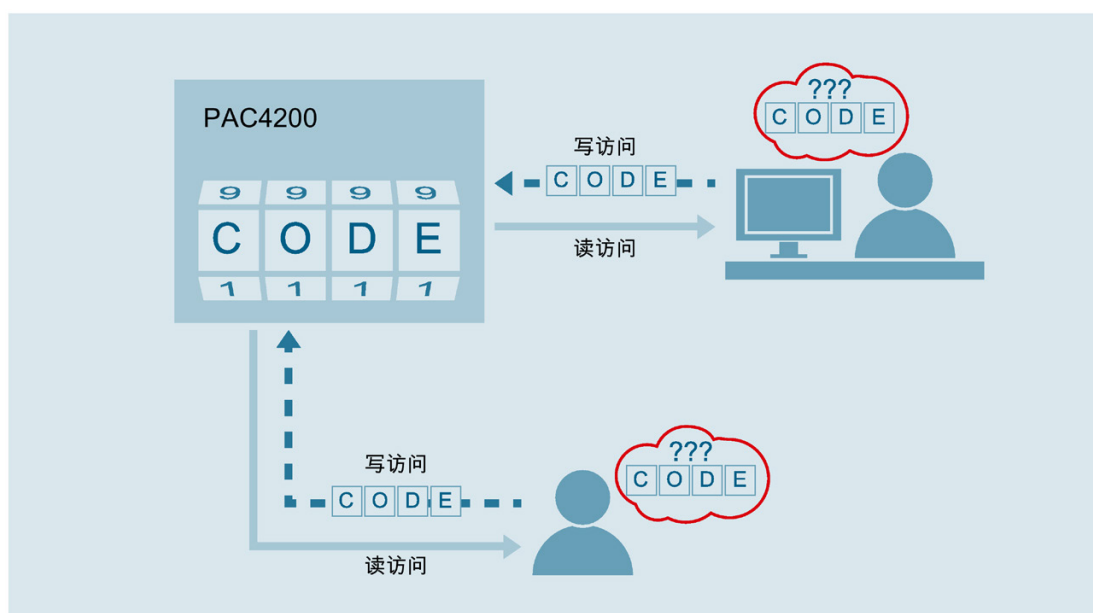
- : 设备受到写访问保护。
- : 设备未受到写访问保护。

7.3.2 密码保护

密码保护可防止通过设备接口和通讯接口进行写访问，特别是：

- 更改设备设置（包括密码）
- 更改和删除值/参数
- 删除数据和存储内容
- 设置和复位计数
- 恢复出厂设置

当密码保护处于激活状态时，仍可以读出测量值和存储内容。



如果在设备中输入一次密码，则只要“设置”(SETTINGS) 菜单级别保持激活状态，就不会再次请求密码。



密码策略：0000 到 9999 之间的四位数字（默认密码：0000）

如果未指定用户专用密码，则启用密码保护功能时，必须输入此默认密码。取消密码保护功能后，当前有效的密码将显示在屏幕上。密码将被保存，下次您启用密码保护时，它仍然有效。

说明

在启用密码保护之前，请确保您和授权用户组都知道密码。

如果启用了密码保护，则对设备设置的所有更改都需要输入密码才能进行。取消访问保护功能或修改密码也需要输入密码来再次调用“密码”(PASSWORD) 对话框。

说明

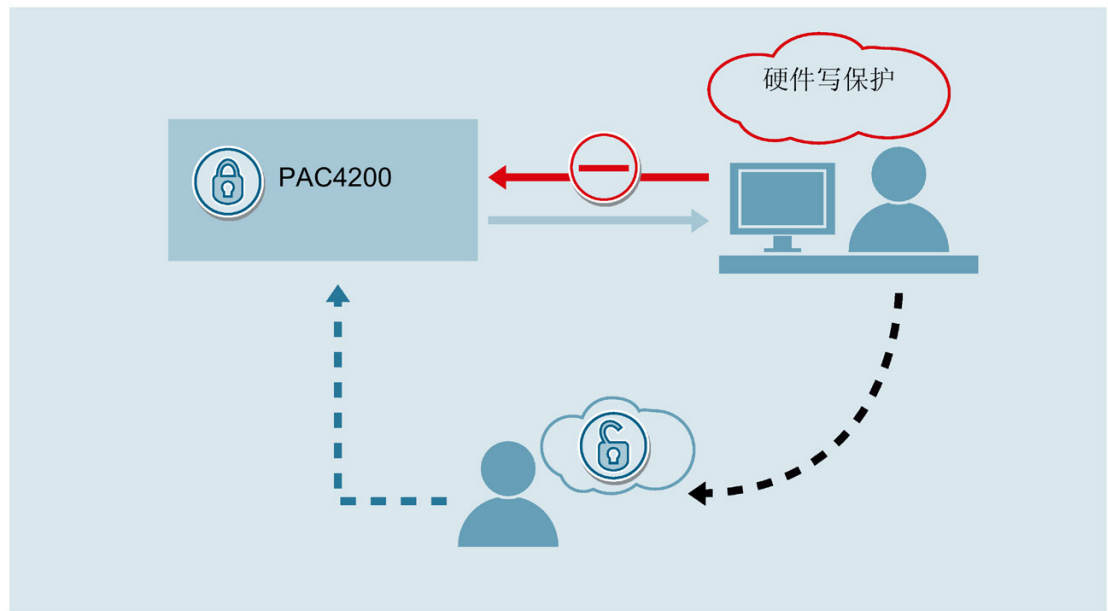
如果忘记了密码，请与技术支持联系。他们会为您提供一个新的密码。

7.3.3 硬件写保护

硬件写保护可防止通过通讯接口和显示器对设备进行写访问。

为了获得写访问权限，必须直接在设备上禁用硬件写保护。

无法通过通讯接口禁用硬件写保护。



可通过两种可行的方式使用硬件写保护：

- 直接在设备或可选扩展模块上使用自由数字量输入
- 通过菜单激活保护

通过数字量输入激活/禁用硬件写保护

可以通过设备的数字量输入激活和禁用硬件写保护。

1. 可以在“设置”(Settings) 菜单的“集成 I/O”(Integrated I/O) → “数字量输入”(Digital input) 子菜单中组态数字量输入。
2. 在“操作”(Action) 菜单项中选择“写保护”(Write protection)，然后单击“确定”(OK) 进行确认。



- 要激活写保护，必须在数字量输入上施加 12 V DC 至 24 V DC 的辅助电压。在移除辅助电压后，设备将受到写保护。
- 要禁用写保护，必须在参数化输入上施加 12 V DC 至 24 V DC 的辅助电压。现在可以通过菜单禁用写保护功能。

还可以使用可选的 PAC 4DI/2DO 扩展模块（订货号：7KM9200-0AB00-0AA）的数字量输入来替代设备上的数字量输入。

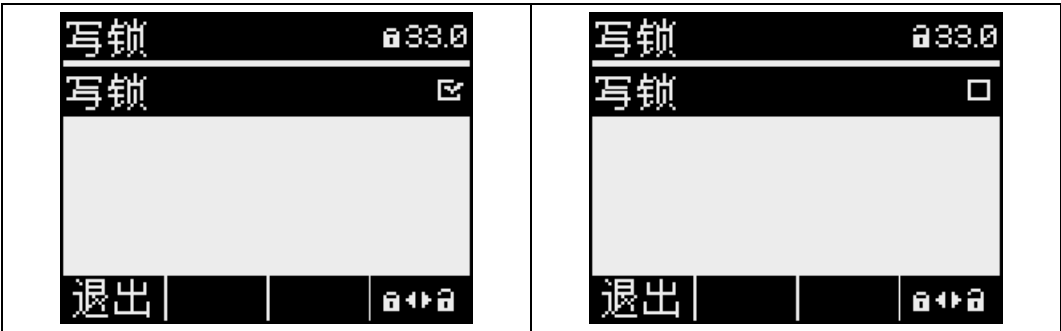
说明

只要输入处于激活状态，写保护就会保持非活动状态。挂锁符号表示每个设置菜单中的状态。

通过菜单激活/禁用硬件写保护

如果尚未通过数字量输入激活写保护功能，则可以直接在显示屏上操作该功能。

- 1. 选择“设置”(Settings) 菜单的“高级”(Advanced) 子菜单。
- 2. 可以在“写保护”(Write protection) 菜单项中激活和禁用硬件写保护。



- 3. 如果已通过数字量输入设置了硬件写保护，则会显示有关已使用数字量输入的信息。
⦿ 符号表示设备已通过数字量输入进行保护。



说明

建议在设备上激活硬件写保护。

7.3.4 设备访问控制（IP 过滤器）

IP 过滤器是一种可组态的访问保护方式。如果激活了 IP 过滤器，则仅当远程终端设备出现在 PAC4200 的白名单中时，才接受 MODBUS TCP 命令。

白名单是 PAC4200 的组态表，可在其中分配访问权限。

PAC4200 有五个组态表，允许用户为特定用户或用户组定义设备访问和访问类型。

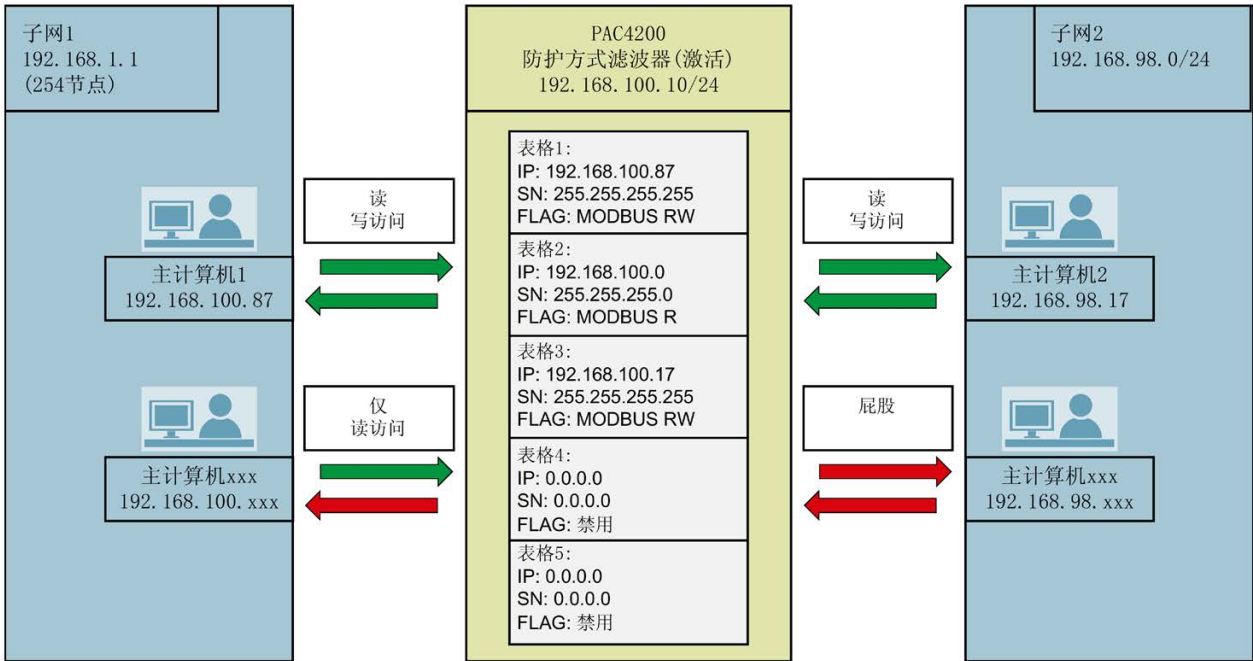


图 7-2 设备访问控制（IP 过滤器）

示例

如上图所示，对带有一个已激活 IP 过滤器的 PAC4200 进行组态。

- 子网 (192.168.100.0/24) 中的主机 1 (IP:192.168.100.87) 可对 PAC4200 进行读写访问。

原因：在 IP 过滤器组态表 1 中，将主机 1 的 IP 地址从读写访问权限中清除。

- 子网 (192.168.100.0/24) 中的其它主机 (IP:192.168.100.xxx) 只能对 PAC4200 进行读访问。

原因：在 IP 过滤器组态表 2 中，为子网 (192.168.100.0/24) 中的 254 个订户分配了读访问权限。

- 子网 (192.168.98.0/24) 中的主机 2 (IP:192.168.98.17) 可对 PAC4200 进行读写访问。

原因：在 IP 过滤器组态表 3 中，将主机 2 的 IP 地址从读写访问权限中单独清除。

- 子网 (192.168.100.0/24) 中的其它主机 (IP:192.168.98.xxx) 无法访问 PAC4200。

原因：在五个 IP 过滤器组态表中的任何一个表中，未清除子网 (192.168.98.0/24) 的访问权限。

激活/禁用 IP 过滤器

- 选择“设置”(Settings) 菜单的“通讯”(Communication) 子菜单。
- 可以在“IP 过滤器”(IP filter) 菜单项中激活和禁用保护功能。

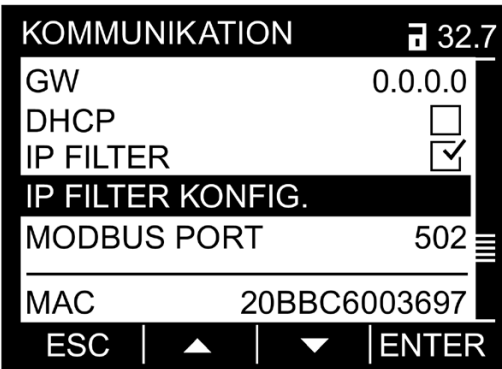


图 7-3 激活/禁用 IP 过滤器，通讯

3. 选择“IP 过滤器组态”(IP FILTER CONFIG.) 子菜单。

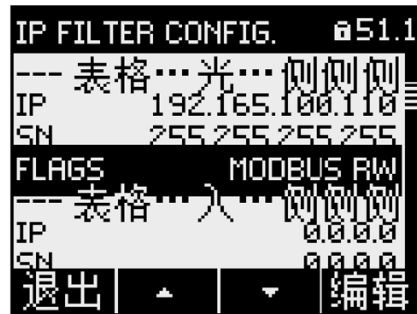


图 7-4 激活/禁用 IP 过滤器，IP 过滤器组态

4. “IP 过滤器组态”(IP FILTER CONFIG.) 菜单项中提供了五个组态表。

可以在表中定义以下访问权限和访问类型：

- IP：可以清除特定 IP 地址组或单个 IP 地址的访问权限。
- SN：清除特定子网的访问权限。
- 标志：访问类型规范
 - MODBUS R（读访问）
 - MODBUS RW（读写访问）
 - DEACTIVATED（表未激活）

7.3.5 组态 Modbus TCP 端口

端口是通讯通道，可以通过网络访问支持 Modbus 的设备。

标准 IP 端口（如端口 502）通常由端口扫描器进行测试。如果攻击者发现了开放端口，则可通过此端口攻击设备。

SETRON PAC4200 允许手动组态 Modbus TCP 端口。如果从标准端口 502 切换到用户定义的端口，则会更加难以扫描开放端口。

组态 Modbus TCP 端口

1. 选择“设置”(Settings) 菜单的“通讯”(Communication) 子菜单。
2. 可以在“Modbus 端口”(Modbus port) 菜单项中手动更改端口。



- 默认设置：502
- 设置值“0”将禁用 Modbus TCP 功能。

维修和维护

8.1 校准

该设备在出厂前已经做过校准。如果环境状态保持不变，无需重新校准。

8.2 清洁

请定期清洁显示屏和按键。请使用一块干布清洁。

注意
清洁剂引起的损坏 清洁剂会损坏设备。请勿使用清洁剂。

说明

湿气引起的损坏

湿气或潮湿环境会影响组件的运行性能。确保湿气或潮气不能进入扩展模块。仅使用干燥无绒毛的布清洁组件。

8.3 固件更新

SETRON PAC4200 支持固件更新。

使用 powerconfig 组态软件进行固件更新。有关固件更新的更多信息，请参见 powerconfig 的在线帮助。可以在 Internet (<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/ps/7KM4211-1BA00-3AA0/dl>) 上找到可用的固件版本。

用户可以使用密码保护更新功能，例如，防止所有未授权的写访问。

注意

固件更新时发生电源故障将禁用扩展模块的功能。

固件更新需要几分钟时间。要更新扩展模块的固件，请将带有 PAC4DI/2DO 扩展模块或 PAC PROFIBUS DP 扩展模块的 SETRON PAC4200 连接到故障安全电源。

如果采取该安全措施后电源仍故障，则尝试在 *SETRON powerconfig* 中再次启动扩展模块的固件更新。

说明

固件版本错误时扩展模块将不能工作。

可能不支持以前版本的 SETRON PAC4200 的扩展模块。

确保使用支持扩展模块的 SETRON PAC4200 固件版本。

可从技术支持获得有关固件版本的详细信息。

8.4 更换电池

SETRON PAC4200 的电池必须定期更换。

说明

无电池指示灯

SETRON PAC4200 没有用于确定电池充电状态的功能。

电池的使用寿命

有关电池使用寿命的信息，可参考“技术数据”章节。

替换电池

请使用符合技术要求的替换电池。请参见“技术数据 (页 145)”一章中的信息。

说明

只使用经测试符合 UL1642 标准的电池。

工具

使用以下工具更换电池：

- 带绝缘牙的弯嘴钳。

操作步骤

必须先备份设备中的数据，然后再从设备中取出电池以更换新电池。

1. 选择“设置”(SETTINGS) 菜单的“高级”(ADVANCED) 子菜单。
2. 选择“更换电池”(CHANGE BATTERY) 菜单项，然后按“ENTER”确认选择。

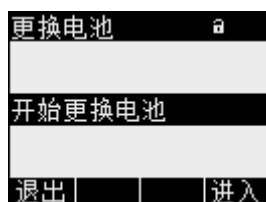


图 8-1 “更换电池”

这将启动数据备份。SENTRON PAC4200 将数据从电池供电的存储器复制到内部非易失性存储器中。

设备中的数据不会丢失。

设备在数据备份完成时会进行指示。

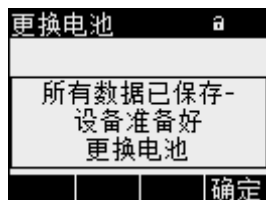



图 8-2 已完成数据备份的指示

8.4 更换电池

3. 切断系统和设备。



 危险
<p>危险电压。 会导致死亡或重伤。 操作设备时必须确保切断并锁定设备电源。</p>

4. 释放掉人体所带静电。请遵守“附录”中的 ESD 准则。

5. 更换电池。

说明

电池使用寿命降低

触点上的油脂或污垢会形成触点转移电阻，从而降低电池使用寿命。
仅握住电池的边缘。

注意
<p>电池短路 用金属工具夹取电池会导致电池短路报废。 请使用绝缘工具。</p>

- 由于可以从外部接触电池盒，因此无需打开外壳即可更换电池。从电池盒中取出电池。请使用弯嘴钳进行此操作。

- 将替换电池装入电池盒。注意电池盒插孔处标示的极性。

说明

电池极性

电池盒开口形状与电池一样。它决定端子的对齐。从而便不会导致电池装入错误。

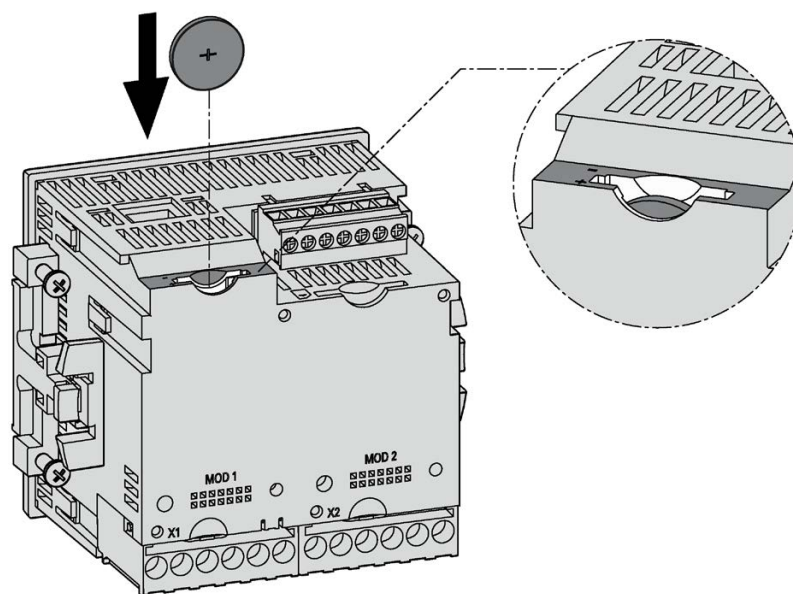


图 8-3 电池更换

6. 确保旧电池的处置符合法律要求。
7. 重新启动系统。恢复设备的供电电压。
备份的数据将自动可用。
8. 复位时钟。
9. 测试 SENTRON PAC4200 的运行性能。

8.5 维修

操作步骤

说明

保修失效

如果打开了设备，**Siemens** 保修将失效。只允许制造商维修该设备。请将有故障或者损坏的设备返还给 **Siemens** 以进行维修或更换。

如果设备出现故障或损坏，请按以下步骤操作（仅在保修期内）：

1. 卸载设备；请参见“拆卸 (页 57)”一章。
2. 包装好设备以保证其不会在运输过程中损坏。
3. 将设备返还给 **Siemens**。您可以从以下渠道获取相关地址：
 - 您的西门子销售伙伴
 - 技术援助

8.6 处置



- 请根据所在国家现行的法律和法规处理模块。
- 不得将该设备与一般生活垃圾一起处理。
- 旧设备必须单独收集和处理。

技术数据

9.1 技术数据

设备配置

- 2 个插槽，最多可用于 2 个可选扩展模块
- 2 个光电隔离的数字量输入端，它们有一个公共端子
- 2 个光电隔离的数字量输出端，它们有一个公共端子
- 1 个以太网接口，RJ45 插座用于连接 PC 或网络

测量

仅与 AC 电压系统连接		
测量方法		
	对于电压测量	高达 64 次谐波的 TRMS 值测量
	对于电流测量	高达 64 次谐波的 TRMS 值测量
测量值采集		
	电能	连续（无盲点测量）
	电流，电压	连续（无盲点测量）
		可设置的屏幕上值的刷新时间：330 到 3000 毫秒
	波形	正弦或者失真的
	相应的基波频率	50/60 Hz
	测量值采集模式	自动电源频率采集

9.1 技术数据

测量电压输入

表格 9-1 使用宽电压电源的设备

L-N 电压	AC 3~ 400 V (+20%), UL 最大 347 V	测量类别 CAT III
L-L 电压	AC 3~ 690 V (+20%), UL 最大 600 V	测量类别 CAT III

表格 9-2 配有超低压电源的设备

L-N 电压	AC 3~ 289 V (+20%)	测量类别 CAT III
L-L 电压	AC 3~ 500 V (+20%)	测量类别 CAT III

表格 9-3 配有宽电压电源的设备和配有超低压电源的设备的值

最小可测量电压	L-N 电压	AC 3~ 57 V -80%
	L-L 电压	AC 3~ 100 V 80%
冲击耐压		> 9.5 kV (1.2/50 μ s)
测量种类		符合 IEC/UL 61010 第 1 部分
输入电阻 (L-N)		1.05 Mohms
每相功耗		最大 220 mW

测量电流输入

仅用于通过外部电流互感器连接交流电力系统		
	输入电流 I_i	
	额定电流 1	AC 3~ x/1 A
	额定电流 2	AC 3~ x/5 A
	电流测量范围 ¹⁾	额定电流的 10%到 120%
	功率测量范围 ¹⁾	额定电流的 1%到 120%
	浪涌承受能力	100 A 持续 1 秒
	允许的持续电流最大值	10 A
	每相功耗	<ul style="list-style-type: none"> 1 A 时为 4 mVA 5 A 时为 115 mVA
	零点抑制	0 到额定电流的 10%

¹⁾ 测量范围是精确数据适用的范围

测量精度

被测量	符合 IEC 61557-12 的精度等级
电压 (L-L、L-N) 的均方根值	0.2
线电流和中性线电流的均方根值	0.2
视在功率	0.5
有功功率	0.2
总无功功率 (Q_{tot})	1.0
无功功率 (Q_n)	1.0
无功功率 (Q_1)	1.0
$\cos \varphi$	0.2% ¹⁾
功率因数	2.0
相位角	$\pm 1^\circ$ ¹⁾
频率	0.1
视在电能	0.5
有功电能	0.2
无功电能	2.0
相对于基波的电压畸变率	2.0
相对于基波的电流畸变率	2.0
涉及幅值和相位的电压不平衡度	0.5
涉及幅值和相位的电流不平衡度	0.5 ¹⁾
电压中相对于基波的 2 次... 64 次谐波	2.0
电流中相对于基波的 3 次 ... 31 次谐波	2.0

¹⁾ IEC 61557-12 标准没有为这些变量规定任何精度等级。这些规范是指相对于实际值的最大偏差。

使用外部电流或电压互感器测量时，测量精度主要取决于互感器的质量。

电源电压

电源的设计。		宽量程 AC/DC 电源装置
	额定范围	95 ... 240 V AC (50/60 Hz) 或 110 ... 340 V DC
电源的设计。		超低压 DC 电源 ¹⁾
	额定范围	24 V、48 V 和 60 V DC 或 22 ... 65 V DC
工作区		额定范围的 $\pm 10\%$
功耗		
	无扩展模块	典型值 11 VA AC, 5.5 W DC
	配有 2 个扩展模块	最大 32 VA AC, 最大 11 W DC
过压种类		CAT III

¹⁾ 必须通过外部保护设备确保符合 DIN EN 61000-4-5 规定的冲击耐受电压（线路间 1 kV 和线路对地 2 kV）。

电池

型号	BR2032 CR2032 (不可再充电) 经 UL1642 认证
标称电压	3 V
额定放电电流	0.2 mA
电池允许的最小反接电流	5 mA
环境温度	电池必须至少可适应在 70°C 环境下使用。
使用寿命	在以下条件下为 5 年： 每年在 23 °C 环境下备用 2 个月，在最大允许环境温度下持续运行 10 个月。

存储器

长期存储器存储空间充足，支持每 15 分钟保存多达四个被测量及其极值，可持续 40 天。

数字量输入

数量		2 个输入
输入电压		
	额定值	24 V DC
	最大输入电压	30 V DC (SELV 或 PELV 电源)
	信号“0”检测的允许信号电平	< 10 V DC
	信号“1”检测的允许信号电平	> 19 V DC
输入电流		
	对于信号“1”	典型值 4 mA (24 V)
最大输入延迟		
	信号“0”到“1”	5 ms
	信号“1”到“0”	5 ms
脉冲频率		
	最大脉冲频率	20 Hz

数字量输出

数量		2 个输出	
设计/功能		开关输出或脉冲输出	
工作电压		12 到 24 V DC，最大 30 V DC（SELV 或 PELV 电源）	
输出电流			
	对于信号“1”		取决于负载和外部电源
		连续负载	最大 100 mA （热过载保护）
		瞬时过载	最大 300 mA，持续 100 ms
		阻性负载	100 mA
	对于信号“0”		最大 0.2 mA
内部电阻		55 Ω	
短路保护		有	
过压种类		CAT I	
脉冲输出功能			
	脉冲发射器的标准		信号特性符合 IEC 62053-31
	可调节脉冲持续时间		30 ms ... 500 ms
	最小可设置时间帧		10 ms
开关功能			
	最大输出延迟		
	对于信号“0”到“1”		5 ms
	对于信号“1”到“0”		5 ms
最大开关频率		20 Hz	

通讯

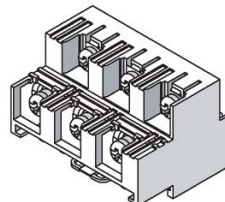
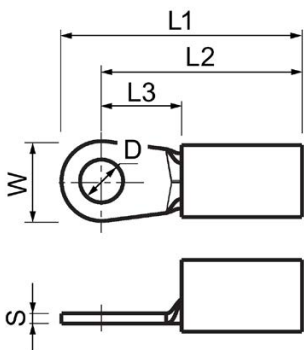
以太网端口		
	数量	1
	类型	RJ45 (8P8C)
	合适的电缆类型	100Base-TX (CAT5) 必须使电缆接地。
	支持的协议	Modbus TCP; Web 服务器 (HTTP), SNTP; DHCP
	传输率	10/100 Mbit/s, 自动协商和自动 MDX (Medium Dependent Interface, 专用媒体接口)
	接口处的更新时间	瞬时值和电能计数器为 200 ms。 在组态的平均时间内, 滑窗需量值最多可更新 60 次, 例如, 平均时间设置为 60 秒时, 每秒钟可更新 一次。
Modbus 网关		
	功能	Modbus 网关用于将 Modbus TCP 转换为 Modbus RTU
	使用要求	SENTRON PAC RS485 扩展模块
	可操作的设备数	不使用中继器时最多 31 个 使用中继器时最多 247 个
	端口号	如果在“MOD1”插槽运行 SENTRON PAC RS485 扩 展模块, 则为 17002 如果在“MOD2”插槽运行 SENTRON PAC RS485 扩 展模块, 则为 17003

显示和控制

显示屏		
	类型	单色，图形 LCD
	背光显示	白色，可反向显示
	分辨率	128 像素 x 96 像素
	尺寸（宽 x 高）	72 mm x 54 mm
	刷新时间	0.33 s ... 3 s；可调
键盘		
	前面板上的 4 个功能键 F1 到 F4	

连接元件

测量输入和电源电压输入		
	螺栓型端子	
		
	接线名称	IL1(°↑k, ↓), IL2(°↑k, ↓), IL3(°↑k, ↓) 可接单线 V ₁ , V ₂ , V ₃ , V _N , L/+, N/- 可接单线或双线
	导线横截面积	
	单芯	<ul style="list-style-type: none"> 1 x 0.5 ... 4.0 mm² AWG 1 x 20 ... 12 2 x 0.5 ... 2.5 mm² AWG 2 x 20 ... 14
	带终端套管，但不带塑料套管的细绞线	<ul style="list-style-type: none"> 1 x 0.5 mm² ... 2.5 mm² AWG 1 x 20 mm² ... 14 2 x 0.5 ... 1.5 mm² AWG 2 x 20 ... 16
	带终端套管和塑料套管的细绞线	1 x 0.5 ... 2.5 mm ² AWG 1 x 20 ... 14 mm ²
	成对终端套管	2 x 0.5 ... 1.5 mm ² AWG 2 x 20 ... 16 mm ²
	剥线长度	10 mm/0.4 in
	连接螺钉	
	拧紧扭矩	0.8 Nm ... 1.2 Nm 7 lbf in ... 10.3 lbf in
	工具	<ul style="list-style-type: none"> 符合 ISO 6789 的 PZ2 螺丝刀 按下工具

环形接线片端子				
	接线名称	IL1(°↑k, ↓), IL2(°↑k, ↓), IL3(°↑k, ↓) V ₁ , V ₂ , V ₃ , V _N , L/+, N/-		
	环形接线片尺寸	尺寸	[mm]	[英寸]
		D	3 ... 4	0.118 ... 0.157
		VA	0.75 ... 1.0	0.029 ... 0.039
		W	≤ 8	≤ 0.314
		L1	≤ 24	≤ 0.944
		L2	≤ 20	≤ 0.787
L3	≥ 8	≥ 0.314		
				
连接螺栓	M3 ... M4	#5 ... #8		
导线横截面积取决于所用环形接线片	1.0 mm² ... 6.0 mm²	AWG 18 ... 10		
<p>必须遵守环形接线片的国家标准，例如符合 ZMVV/7、CSA、DIN 46237 和 IEC 60352-2 的 UL 认证。</p> <p>请遵守环形接线片制造商的信息以及 IEC 60352-2 有关进行适当压接连接的信息。</p> <p>环形接线片彼此之间必须平行安装。</p>				

9.1 技术数据

	连接螺钉		
		拧紧扭矩	<ul style="list-style-type: none">0.8 Nm ... 1.2 Nm7 lbf·in ... 10.3 lbf·in
		最大垂直拧紧力	<ul style="list-style-type: none">30 Nm6.75 lbf
	工具		<ul style="list-style-type: none">符合 ISO 6789 的 PZ2 螺丝刀压接或压紧工具符合环形接线片制造商的信息

数字量输出，数字量输入				
	螺栓端子			
		接线名称	⏏, DIC, DI1, DI0, DOC, DO1, DO0	
		导线横截面积		
			单芯	<ul style="list-style-type: none">1 x 0.2 mm² ... 2.5 mm² AWG:1 x 24 ... 14 mm²2 x 0.2 mm² ... 1.0 mm² AWG:2 x 24 ... 18 mm²
			带有终端套管的绞线	<ul style="list-style-type: none">1 x 0.2 mm² ... 2.5 mm² AWG:1 x 24 ... 14 mm²2 x 0.2 mm² ... 1.5 mm² AWG:2 x 24 ... 16 mm²
			带终端套管，但不带塑料套管的细绞线	<ul style="list-style-type: none">1 x 0.25 mm² ... 2.5 mm² AWG:1 x 24 ... 14 mm²2 x 0.25 mm² ... 1.0 mm² AWG:2 x 24 ... 18 mm²
			带终端套管和塑料套管的细绞线	1 x 0.25 mm² ... 2.5 mm² AWG:1 x 24 ... 14 mm²
			带成对终端套管和塑料套管的细绞线	2 x 0.5 mm² ... 1.5 mm² AWG:2 x 20 ... 16 mm²
	剥线长度		7 mm/0.3 in	

		连接螺钉	
		拧紧扭矩	最小 0.5 Nm/4.4 lb-in
		工具	<ul style="list-style-type: none">符合 ISO 6789 的 PZ1 螺丝刀按下工具
RJ45 连接器			







尺寸和重量

设备类型		面板安装，符合 IEC 61554
尺寸 W x H x D		96 mm x 96 mm x 82 mm
开口(W x H)		92 ^{+0.8} mm x 92 ^{+0.8} mm
整体深度		
	无扩展模块	77 mm
	带扩展模块	99 mm
开关面板的允许安装深度		最大 4 mm
安装位置		垂直
重量		
	设备不带包装	约 450 g
	设备带包装	约 550 g

防护等级和安全等级

安全等级		II
按照 IEC 60529 的防护等级		
	设备前面	
	IP65 符合 UL50 的类型 5 外壳	
	设备背面	
	配有螺栓端子的设备	IP20
	配有环形接线片端子的设备	IP10
如果应用工程要求更高的防护等级，则客户必须采取适当的措施。		

认证

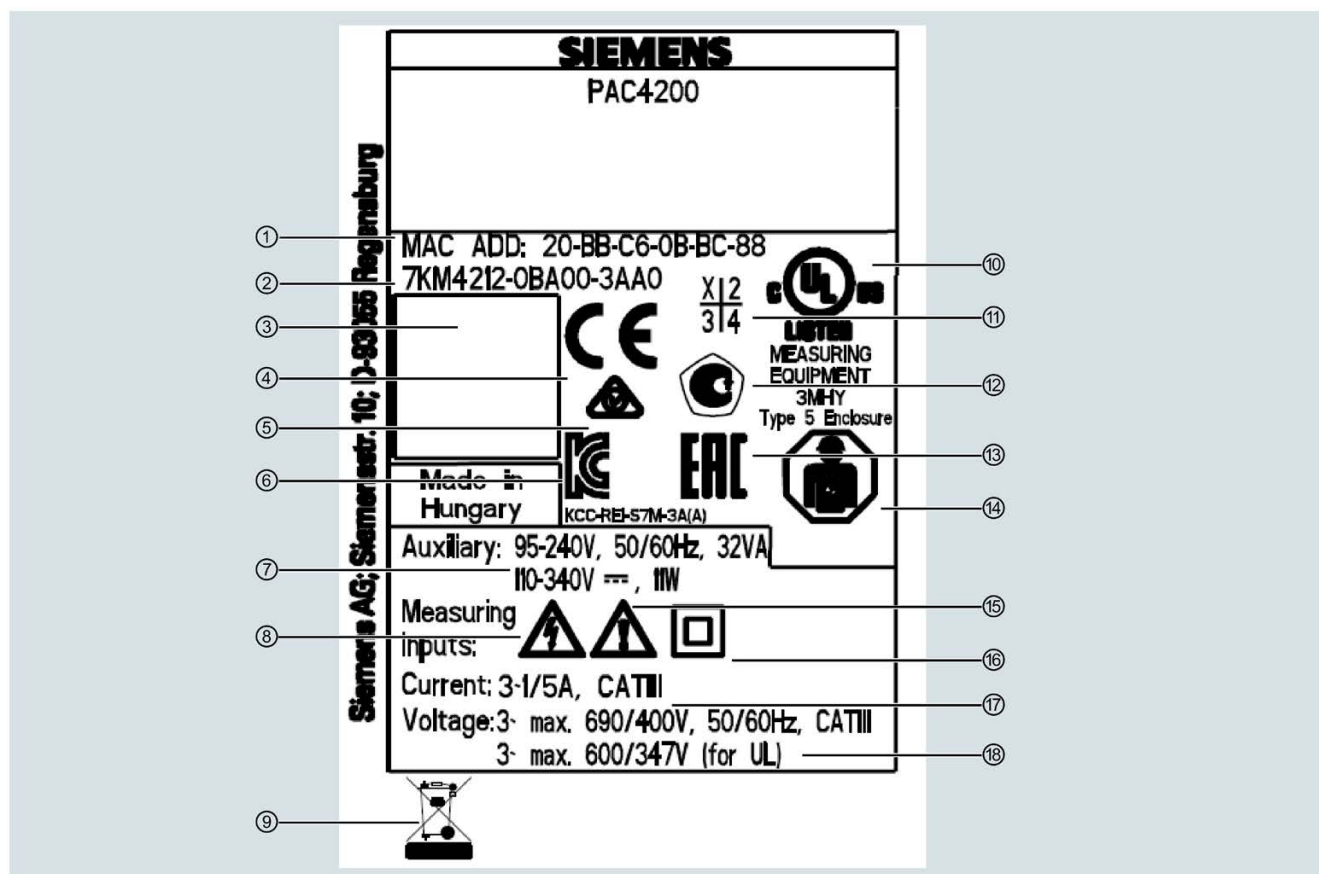
符号	认证
	符合 CE 欧盟符合性声明中提供了适用的指令和标准。
	澳大利亚和新西兰的认证 法规符合性标志
	欧亚经济联盟认证
	CT 验证标记（俄罗斯） 带有此标记的产品已获得计量证书。这证明符合俄罗斯联邦有关技术规程的法律规定。
	美国和加拿大的认证 带有此标记的产品符合加拿大 (CSA) 和美国 (UL) 的要求。
	韩国认证

可以从 Siemens 支持网站下载相关证书：

(<https://support.industry.siemens.com/cs/ww/en/ps/7KM4211-1BA00-3AA0/cert>)

9.2 标签

SENTRON PAC4200 外壳上的标签



- ① MAC 地址
- ② 订货号
- ③ 二维码（设备的序列号）
- ④ CE 标志（欧盟）
- ⑤ RCM 测试符号（澳大利亚和新西兰）
- ⑥ KCC 测试符号（韩国）
- ⑦ 设备电源
- ⑧ 电击危险
- ⑨ 不得将该设备与一般生活垃圾一起处理。
- ⑩ 带有此标志的产品符合加拿大 (CSA) 和美国 (UL) 的要求
- ⑪ 产品版本 ID
- ⑫ CT 验证标记（俄罗斯）。带有此标记的产品已获得计量证书。这证明符合俄罗斯联邦有关技术规程的法律规定。
- ⑬ EAC 标记（欧亚经济联盟）
- ⑭ 只能由有资质的人员进行电气安装和维护
- ⑮ 常用警告符号

9.2 标签

- ⑩ 保护绝缘 - II 类设备
- ⑪ 有关测量电流输入的数据
- ⑫ 有关测量电压输入的数据

尺寸图

注：所有尺寸单位为 mm。

面板开口

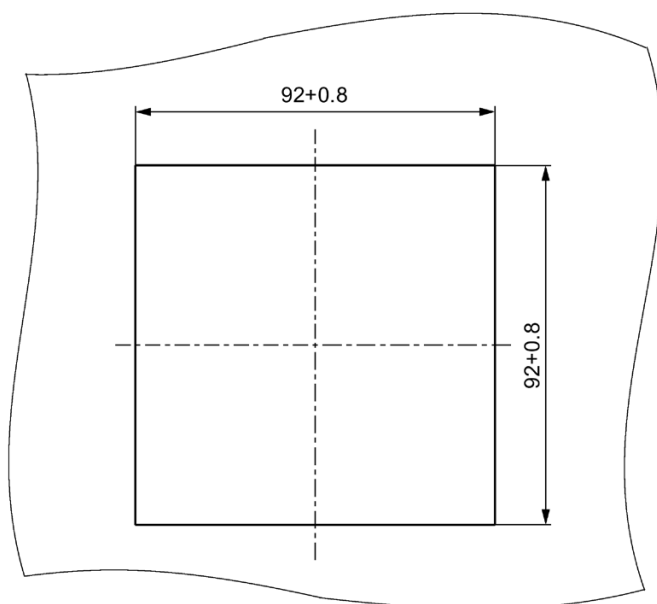


图 10-1 面板开口

框架尺寸

配有螺栓端子的设备

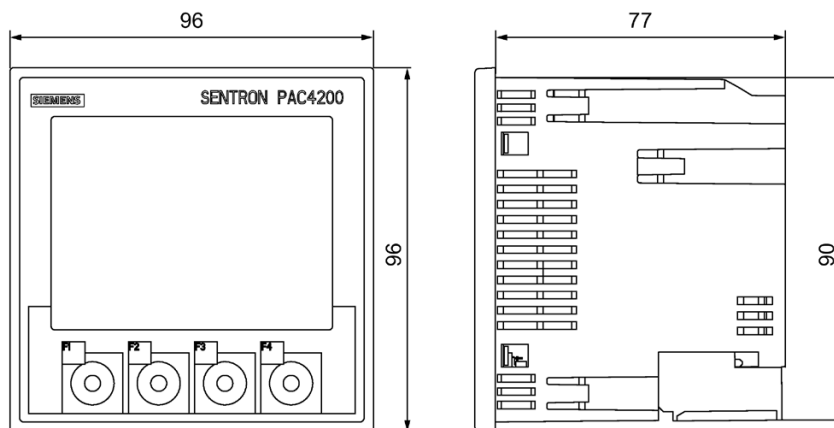


图 10-2 安装了可选 PAC PROFIBUS DP 扩展模块时的框架尺寸，配有螺栓端子的设备

配有环形接线片端子的设备

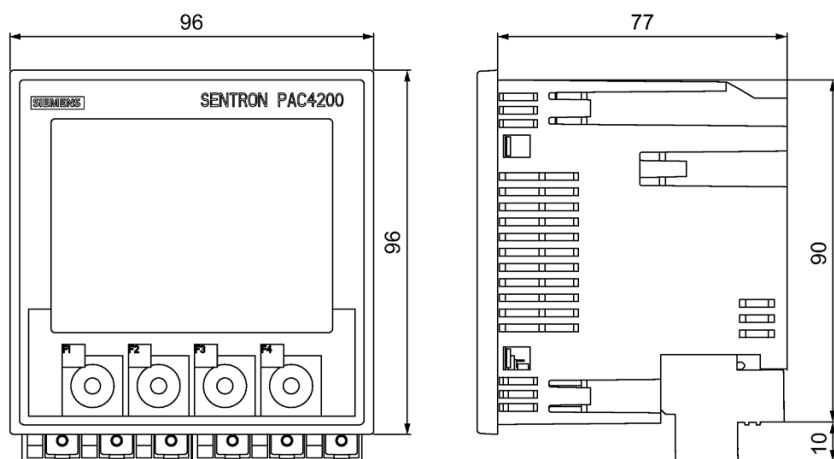


图 10-3 安装了可选 PAC PROFIBUS DP 扩展模块时的框架尺寸，配有环形接线片端子的设备

间隙尺寸

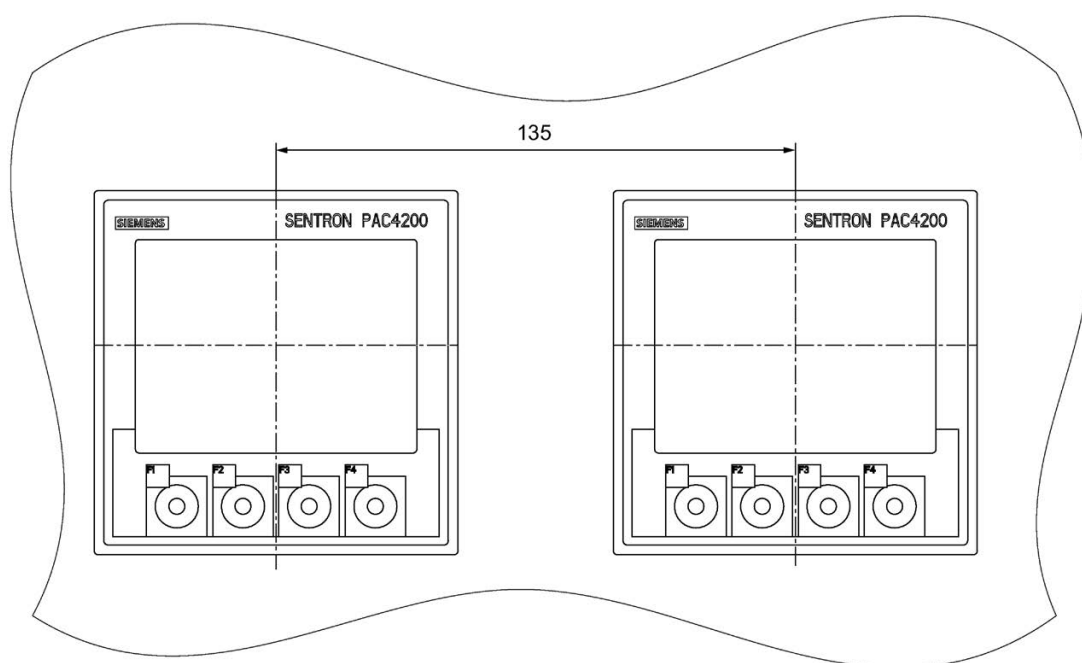


图 10-4 平行安装

间距

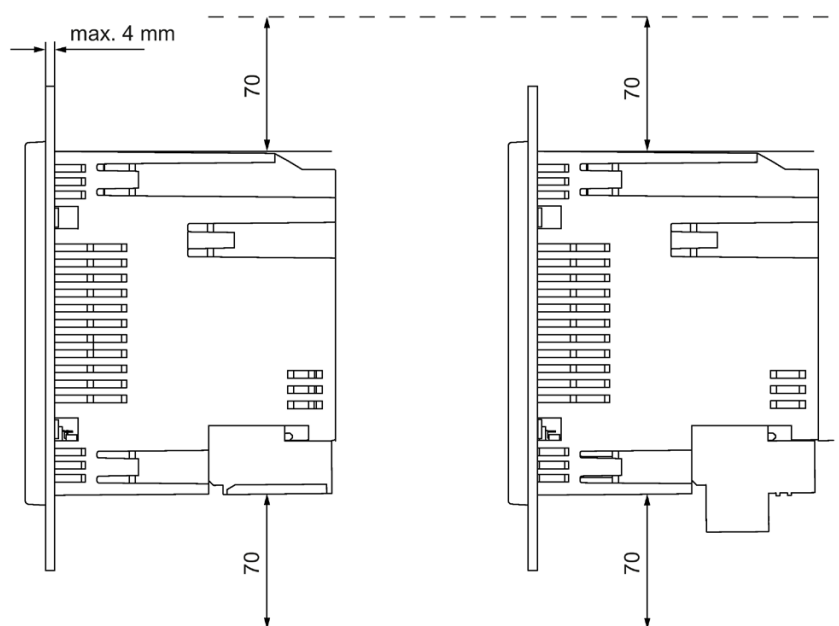


图 10-5 间距，配有螺栓端子的设备（左侧），配有环形接线片端子的设备（右侧）

必须留出电缆出口和通风所需的间距。

附录

A.1 负载曲线

有关负载曲线的附加信息

以下标志是负载曲线的一部分。这些标志是按周期写入的。

标志	值	含义	
不确定	TRUE	异常情况	负载曲线值不确定
	FALSE	正常情况	负载曲线值是确定的
辅助电压故障	TRUE	异常情况	需量周期由于电源故障提前结束
	FALSE	正常情况	
再同步	TRUE	异常情况	需量周期由于再同步或时间不确定而提前结束。
	FALSE	正常情况	

A.2 Modbus

可以访问以下被测量：

- 通过以太网接口使用 Modbus TCP 协议
- 通过 PAC RS485 扩展模块使用 Modbus RTU 协议

更多信息

有关 PAC RS485 扩展模块和 Modbus RTU 的更多详细信息，请参考《PAC RS485 扩展模块》手册。

A.2.1 通过功能代码 0x03 和 0x04 访问没有时间戳的被测量

寻址没有时间戳的被测量

SENTRON PAC4200 电力监测设备提供带或不带时间戳的被测量。

说明

对被测量的访问不一致时出错

进行**读访问**时，请确保寄存器的起始偏移地址正确。

进行**写访问**时，请确保起始偏移地址和寄存器数正确。

例如，如果值由两个寄存器组成且在第二个寄存器中应用了读命令，则将生成一个错误代码。例如，如果写操作在多寄存器值中间结束，则 SENTRON PAC4200 也将输出一个错误代码。

表格 A-1 没有时间戳的可用被测量

偏移地址	寄存器数	名称	格式	单位	值范围	访问权限
1	2	L1-N 电压	Float	V	-	R
3	2	L2-N 电压	Float	V	-	R
5	2	L3-N 电压	Float	V	-	R
7	2	L1-L2 电压	Float	V	-	R
9	2	L2-L3 电压	Float	V	-	R
11	2	L3-L1 电压	Float	V	-	R
13	2	L1 电流	Float	A	-	R
15	2	L2 电流	Float	A	-	R
17	2	L3 电流	Float	A	-	R
19	2	L1 视在功率	Float	VA	-	R
21	2	L2 视在功率	Float	VA	-	R
23	2	L3 视在功率	Float	VA	-	R
25	2	L1 有功功率	Float	W	-	R
27	2	L2 有功功率	Float	W	-	R
29	2	L3 有功功率	Float	W	-	R
31	2	L1 无功功率 (Qn)	Float	VAR	-	R

偏移地址	寄存器数	名称	格式	单位	值范围	访问权限
33	2	L2 无功功率 (Qn)	Float	VAR	-	R
35	2	L3 无功功率 (Qn)	Float	VAR	-	R
37	2	L1 功率因数	Float	-	0 ... 1	R
39	2	L2 功率因数	Float	-	0 ... 1	R
41	2	L3 功率因数	Float	-	0 ... 1	R
43	2	L1-L2 电压畸变率	Float	%	0 ... 100	R
45	2	L2-L3 电压畸变率	Float	%	0 ... 100	R
47	2	L3-L1 电压畸变率	Float	%	0 ... 100	R
49	2	预留	-	-	-	R
51	2	预留	-	-	-	R
53	2	预留	-	-	-	R
55	2	电源频率	Float	Hz	45 ... 65	R
57	2	L-N 3 相平均电压	Float	V	-	R
59	2	L-L 3 相平均电压	Float	V	-	R
61	2	L-L 3 相平均电流	Float	A	-	R
63	2	总视在功率	Float	VA	-	R
65	2	总有功功率	Float	W	-	R
67	2	总无功功率 (Qn)	Float	VAR	-	R
69	2	总功率因数	Float	-	-	R
71	2	电压幅值不平衡度	Float	%	0 ... 100	R
73	2	电流幅值不平衡度	Float	%	0 ... 100	R
75	2	L1-N 电压最大值	Float	V	-	R
77	2	L2-N 电压最大值	Float	V	-	R
79	2	L3-N 电压最大值	Float	V	-	R
81	2	L1-L2 电压最大值	Float	V	-	R
83	2	L2-L3 电压最大值	Float	V	-	R
85	2	L3-L1 电压最大值	Float	V	-	R
87	2	L1 电流最大值	Float	A	-	R
89	2	L2 电流最大值	Float	A	-	R

偏移地址	寄存器数	名称	格式	单位	值范围	访问权限
91	2	L3 电流最大值	Float	A	-	R
93	2	L1 视在功率最大值	Float	VA	-	R
95	2	L2 视在功率最大值	Float	VA	-	R
97	2	L3 视在功率最大值	Float	VA	-	R
99	2	L1 有功功率最大值	Float	W	-	R
101	2	L2 有功功率最大值	Float	W	-	R
103	2	L3 有功功率最大值	Float	W	-	R
105	2	L1 无功功率最大值 (Qn)	Float	VAR	-	R
107	2	L2 无功功率最大值 (Qn)	Float	VAR	-	R
109	2	L3 无功功率最大值 (Qn)	Float	VAR	-	R
111	2	L1 功率因数最大值	Float	-	0 ... 1	R
113	2	L2 功率因数最大值	Float	-	0 ... 1	R
115	2	L3 功率因数最大值	Float	-	0 ... 1	R
117	2	L1-L2 电压畸变率最大值	Float	%	0 ... 100	R
119	2	L2-L3 电压畸变率最大值	Float	%	0 ... 100	R
121	2	L3-L1 电压畸变率最大值	Float	%	0 ... 100	R
123	2	预留	-	-	-	
125	2	预留	-	-	-	
127	2	预留	-	-	-	
129	2	电源频率最大值	Float	Hz	45 ... 65	R
131	2	L-N 3 相平均电压最大值	Float	V	-	R
133	2	L-L 3 相平均电压最大值	Float	V	-	R
135	2	L-L 3 相平均电压最大值	Float	A	-	R
137	2	总视在功率最大值	Float	VA	-	R
139	2	总有功功率最大值	Float	W	-	R
141	2	总无功功率最大值 (Qn)	Float	VAR	-	R
143	2	总功率因数最大值	Float	-	-	R
145	2	L1-N 电压最小值	Float	V	-	R
147	2	L2 -N 电压最小值	Float	V	-	R

偏移地址	寄存器数	名称	格式	单位	值范围	访问权限
149	2	L3-N 电压最小值	Float	V	-	R
151	2	L1-L2 电压最小值	Float	V	-	R
153	2	L2-L3 电压最小值	Float	V	-	R
155	2	L3-L1 电压最小值	Float	V	-	R
157	2	L1 电流最小值	Float	A	-	R
159	2	L2 电流最小值	Float	A	-	R
161	2	L3 电流最小值	Float	A	-	R
163	2	L1 视在功率最小值	Float	VA	-	R
165	2	L2 视在功率最小值	Float	VA	-	R
167	2	L3 视在功率最小值	Float	VA	-	R
169	2	L1 有功功率最小值	Float	W	-	R
171	2	L2 有功功率最小值	Float	W	-	R
173	2	L3 有功功率最小值	Float	W	-	R
175	2	L1 无功功率最小值 (Qn)	Float	VAR	-	R
177	2	L2 无功功率最小值 (Qn)	Float	VAR	-	R
179	2	L3 无功功率最小值 (Qn)	Float	VAR	-	R
181	2	L1 功率因数最小值	Float	-	0 ... 1	R
183	2	L2 功率因数最小值	Float	-	0 ... 1	R
185	2	L3 功率因数最小值	Float	-	0 ... 1	R
187	2	电源频率最小值	Float	Hz	45 ... 65	R
189	2	L-N 3 相平均电压最小值	Float	V	-	R
191	2	L-L 3 相平均电压最小值	Float	V	-	R
193	2	L-L 3 相平均电流最小值	Float	A	-	R
195	2	总视在功率最小值	Float	VA	-	R
197	2	总有功功率最小值	Float	W	-	R
199	2	总无功功率(VARn)最小值	Float	VAR	-	R
201	2	总功率因数最小值	Float	VAR	-	R

偏移地址	寄存器数	名称	格式	单位	值范围	访问权限
203	2	超出限值*	Unsigned long	-	字节 3 位 0 限值 0	R
					字节 3 位 1 限值 1	
					字节 3 位 2 限值 2	
					字节 3 位 3 限值 3	
					字节 3 位 4 限值 4	
					字节 3 位 5 限值 5	
					字节 3 位 6 限值 6	
					字节 3 位 7 限值 7	
					字节 2 位 0 限值 8	
					字节 2 位 1 限值 9	
					字节 2 位 2 限值 10	
					字节 2 位 3 限值 11	
					字节 0 位 0 逻辑限值	
					字节 0 位 1 输入 0 ... 3 处限值的逻辑 结果 1	
					字节 0 位 2 输入 4 ... 7 处限值的逻辑 结果 2	
					字节 0 位 3 输入 8 ... 11 处限值的逻辑 结果 3	
					字节 0 位 4 输入 12 ... 15 处限值的逻辑 结果 4	
205	2	PMD 诊断和状态*	Unsigned long	-	Byte 0 系统状态	R
					字节 1 设备状态	
					字节 2 设备诊断	
					字节 3 组件诊断	
207	2	数字量输出*状态	Unsigned long	-	字节 3 位 0 输出 0	R
					字节 3 位 1 输出 1	

偏移地址	寄存器数	名称	格式	单位	值范围	访问权限
209	2	数字量输入*状态	Unsigned long	-	字节 3 位 0 输入 0	R
					字节 3 位 1 输入 1	
211	2	当前使用的费率	Unsigned long	-	0 = 费率 1	R
					1 = 费率 2	
213	2	运行小时计数器 ²	Unsigned long	s	0 ... 999999999	RW
215	2	通用计数器 ²	Unsigned long	-	0 ... 999999999	RW
217	2	相关参数改变计数器	Unsigned long	-	-	R
219	2	所有参数改变计数器	Unsigned long	-	-	R
221	2	越限计数器	Unsigned long	-	-	R
223	2	事件计数器	Unsigned long	-	-	R
225	2	报警计数器	Unsigned long	-	-	R
227	2	负载曲线计数器	Unsigned long	-	-	R
229	2	其他计数器	Unsigned long	-	-	R
231	2	模块 1 数字输出状态 ¹⁾	Unsigned long	-	字节 3 位 0 输出 0	R
					字节 3 位 1 输出 1	
233	2	模块 1 数字输入状态 ¹⁾	Unsigned long	-	字节 3 位 0 输入 0	R
					字节 3 位 1 输入 1	
235	2	模块 2 数字输出状态 ¹⁾	Unsigned long	-	字节 3 位 0 输出 0	R
					字节 3 位 1 输出 1	
237	2	模块 2 数字输入状态 ¹⁾	Unsigned long	-	字节 3 位 0 输入 0	R
					字节 3 位 1 输入 1	
243	2	Cos φ L1	Float	-	-	R

偏移地址	寄存器数	名称	格式	单位	值范围	访问权限
245	2	Cos φ L2	Float	-	-	R
247	2	Cos φ L3	Float	-	-	R
249	2	L1 相位移角	Float	°	-	R
251	2	L2 相位移角	Float	°	-	R
253	2	L3 相位移角	Float	°	-	R
255	2	L1-L1 相位角	Float	°	-	R
257	2	L1- L2 相位角	Float	°	-	R
259	2	L1- L3 相位角	Float	°	-	R
261	2	L1 电压畸变率	Float	%	0 ... 100	R
263	2	L2 电压畸变率	Float	%	0 ... 100	R
265	2	L3 电压畸变率	Float	%	0 ... 100	R
267	2	L1 电流畸变率	Float	%	0 ... 100	R
269	2	L2 电流畸变率	Float	%	0 ... 100	R
271	2	L3 电流畸变率	Float	%	0 ... 100	R
273	2	L1 电流畸变	Float	A	-	R
275	2	L2 电流畸变	Float	A	-	R
277	2	L3 电流畸变	Float	A	-	R
279	2	L1 总无功功率 (Qtot)	Float	VAR	-	R
281	2	L2 总无功功率 (Qtot)	Float	VAR	-	R
283	2	L3 总无功功率 (Qtot)	Float	VAR	-	R
285	2	L1 无功功率 (Q1)	Float	VAR	-	R
287	2	L1 无功功率 (Q1)	Float	VAR	-	R
289	2	L1 无功功率 (Q1)	Float	VAR	-	R
291	2	电压不平衡度	Float	%	0 ... 100	R
293	2	电流不平衡度	Float	%	0 ... 100	R
295	2	中性线电流	Float	A	-	R
297	2	总无功功率 (Qtot)	Float	VAR	-	R
299	2	总无功功率(VAR1)	Float	VAR	-	R
301	2	L1-N 电压滑窗需量	Float	V	-	R

偏移地址	寄存器数	名称	格式	单位	值范围	访问权限
303	2	L2-N 电压滑窗需量	Float	V	-	R
305	2	L3-N 电压滑窗需量	Float	V	-	R
307	2	L1-L2 电压滑窗需量	Float	V	-	R
309	2	L2-L3 电压滑窗需量	Float	V	-	R
311	2	L3-L1 电压滑窗需量	Float	V	-	R
313	2	L1 电流滑窗需量	Float	A	-	R
315	2	L2 电流滑窗需量	Float	A	-	R
317	2	L3 电流滑窗需量	Float	A	-	R
319	2	L1 视在功率滑窗需量	Float	VA	-	R
321	2	L2 视在功率滑窗需量	Float	VA	-	R
323	2	L3 视在功率滑窗需量	Float	VA	-	R
325	2	L1 有功功率滑窗需量	Float	W	-	R
327	2	L2 有功功率滑窗需量	Float	W	-	R
329	2	L3 有功功率滑窗需量	Float	W	-	R
331	2	L1 无功功率滑窗需量 (Qn)	Float	VAR	-	R
333	2	L2 无功功率滑窗需量 (Qn)	Float	VAR	-	R
335	2	L3 无功功率滑窗需量 (Qn)	Float	VAR	-	R
337	2	L1 总无功功率滑窗需量 (Qtot)	Float	VAR	-	R
339	2	L2 总无功功率滑窗需量 (Qtot)	Float	VAR	-	R
341	2	L3 总无功功率滑窗需量 (Qtot)	Float	VAR	-	R
343	2	L1 无功功率滑窗需量 (Q1)	Float	VAR	-	R
345	2	L2 无功功率滑窗需量 (Q1)	Float	VAR	-	R

偏移地址	寄存器数	名称	格式	单位	值范围	访问权限
347	2	L3 无功功率滑窗需量 (Q1)	Float	VAR	-	R
349	2	L1 功率因数滑窗需量	Float	-	0 ... 1	R
351	2	L2 功率因数滑窗需量	Float	-	0 ... 1	R
353	2	L3 功率因数滑窗需量	Float	-	0 ... 1	R
355	2	总视在功率滑窗需量	Float	VA	-	R
357	2	总有功功率滑窗需量	Float	W	-	R
359	2	总无功功率滑窗需量 (Qn)	Float	VAR	-	R
361	2	总无功功率滑窗需量 (Qtot)	Float	VAR	-	R
363	2	总无功功率滑窗需量 (Q1)	Float	VAR	-	R
365	2	总功率因数滑窗需量	Float	-	-	R
367	2	中性电流滑窗需量	Float	A	-	R
369	2	过程运行时间计数器 ²⁾	Unsigned long	s	0 ... 999 999 999	RW
371	2	通用计数器 ²⁾	Unsigned long	-	0 ... 999 999 999	RW
373	2	脉冲计数器 ⁰²⁾	Unsigned long	-	0 ... 999 999 999	RW
375	2	脉冲计数器 ⁰²²⁾	Unsigned long	-	0 ... 999 999 999	RW
377	2	脉冲计数器 ⁰³²⁾	Unsigned long	-	0 ... 999 999 999	RW
379	2	脉冲计数器 ⁰⁴²⁾	Unsigned long	-	0 ... 999 999 999	RW
381	2	脉冲计数器 ⁰⁵²⁾	Unsigned long	-	0 ... 999 999 999	RW
383	2	脉冲计数器 ⁰⁶²⁾	Unsigned long	-	0 ... 999 999 999	RW
385	2	脉冲计数器 ⁰⁷²⁾	Unsigned long	-	0 ... 999 999 999	RW

偏移地址	寄存器数	名称	格式	单位	值范围	访问权限
387	2	脉冲计数器 08 ²⁾	Unsigned long	-	0 ... 999 999 999	RW
389	2	脉冲计数器 09 ²⁾	Unsigned long	-	0 ... 999 999 999	RW
391	2	脉冲计数器 10 ²⁾	Unsigned long	-	0 ... 999 999 999	RW

- 1) 下表包含注有此上标的所有被测量的更多详细信息。
- 2) 还可以对注有此上标的所有被测量使用 **Modbus** 功能代码 0x10。

表格 A- 2 “访问权限”列中缩写的含义

缩写	含义
R	读访问
W	写访问
RW	读写访问

参见

结构 – 通过功能代码 0x01 和 0x02 访问数字量输入状态和数字量输出状态 (页 176)

结构 – 通过功能代码 0x01 和 0x02 访问限值 (页 178)

结构 – 通过功能代码 0x03 和 0x04 访问 PMD 诊断和状态 (页 179)

A.2.2 结构 – 通过功能代码 0x01 和 0x02 访问数字量输入状态和数字量输出状态

通过 MODBUS 可以访问：

- “数字量输入状态”
- “数字量输出状态”

SENTRON PAC4200 电力监测设备的输入状态和输出状态

除功能代码 0x03 和 0x04 外，还可以使用功能代码 0x05 和 0x0F 访问数字输出。

表格 A-3 结构 — 数字量输入状态和数字量输出状态

名称	长度	状态	字节	位	位屏蔽	访问权限
数字量输出状态	32 位	DO 0.0	3	0	0x00000001	R
数字量输出状态	32 位	DO 0.1	3	1	0x000000010	R
数字量输入状态	32 位	DI 0.0	3	0	0x00000001	R
数字量输入状态	32 位	DI 0.1	3	1	0x000000010	R

表格 A-4 结构 - 插槽 MOD 1 中 SENTRON PAC 4DI/2DO 扩展模块的数字量输入状态和数字量输出状态

名称	长度	状态	字节	位	位屏蔽	访问权限
数字量输出状态	32 位	DO 4.0	3	0	0x00000001	R
数字量输出状态	32 位	DO 4.1	3	1	0x000000010	R
数字量输入状态	32 位	DI 4.0	3	0	0x00000001	R
数字量输入状态	32 位	DI 4.1	3	1	0x000000010	R

名称	长度	状态	字节	位	位屏蔽	访问权限
数字量输入状态	32 位	DI 4.2	3	2	0x0000010 0	R
数字量输入状态	32 位	DI 4.3	3	3	0x0000100 0	R

表格 A-5 结构 - 插槽 MOD 2 中 SENTRON PAC 4DI/2DO 扩展模块的数字量输入状态和数字量输出状态

名称	长度	状态	字节	位	位屏蔽	访问权限
数字量输出状态	32 位	DO 8.0	3	0	0x0000000 1	R
数字量输出状态	32 位	DO 8.1	3	1	0x0000001 0	R
数字量输入状态	32 位	DI 8.0	3	0	0x0000000 1	R
数字量输入状态	32 位	DI 8.1	3	1	0x0000001 0	R
数字量输入状态	32 位	DI 8.2	3	2	0x0000010 0	R
数字量输入状态	32 位	DI 8.3	3	3	0x0000100 0	R

参见

通过功能代码 0x03 和 0x04 访问没有时间戳的被测量 (页 166)

A.2.3 结构 – 通过功能代码 0x01 和 0x02 访问限值

限值的结构

表格 A-6 Modbus 偏移量 203，寄存器 2：超出限值

字节	位	状态	位屏蔽	值范围	访问权限
3	0	限值 0	0x00000001	0 = 未超出限值 1 = 已超出限值	R
3	1	限值 1	0x00000002		R
3	2	限值 2	0x00000004		R
3	3	限值 3	0x00000008		R
3	4	限值 4	0x00000010		R
3	5	限值 5	0x00000020		R
3	6	限值 6	0x00000040		R
3	7	限值 7	0x00000080		R
2	0	限值 8	0x00000100		R
2	1	限值 9	0x00000200		R
2	2	限值 10	0x00000400		R
2	3	限值 11	0x00000800		R
0	0	限值逻辑	0x01000000		R
0	1	逻辑输入 1 ... 4 处的函数块 1	0x02000000		R
0	2	逻辑输入 1 ... 4 处的函数块 2	0x04000000		R
0	3	逻辑输入 1 ... 4 处的函数块 3	0x08000000		R
0	4	逻辑输入 1 ... 4 处的函数块 4	0x10000000		R

参见

通过功能代码 0x03 和 0x04 访问没有时间戳的被测量 (页 166)

A.2.4 结构 – 通过功能代码 0x03 和 0x04 访问 PMD 诊断和状态

设计

表格 A- 7 状态和诊断字节概述

字节	含义
0	系统状态
1	设备状态
2	设备诊断
3	组件诊断

表格 A-8 Modbus 偏移地址 205，第 2 个字段：PMD 诊断和状态的结构

字节	位	设备状态	类型	位屏蔽	值范围	访问权限
0	0	无同步脉冲	状态	0x01000000	0 = 未激活 1 = 激活	R
0	1	设备配置菜单有效	状态	0x02000000		R
0	2	电压超出范围	状态	0x04000000		R
0	3	电流超出范围	状态	0x08000000		R
0	4	未定义设备时间	状态	0x10000000		R
0	6	硬件写保护已激活	状态	0x40000000		R
1	0	模块插槽 1	状态	0x00010000		R
1	1	超出最大脉冲速率	状态	0x00020000		R
1	2	模块插槽 2	状态	0x00040000		R
1	4	过程有功计数器	状态	0x00100000		R
2	0	基本配置已更改 ^{1) 2)}	保留	0x00000100		RW
2	1	上限或者下限越界 ^{1) 2)}	保留	0x00000200		RW
2	2	超出最大脉冲速率 ^{1) 2)}	保留	0x00000400		RW
2	3	设备已重新启动 ^{1) 2)}	保留	0x00000800		RW
2	4	电能计数器复位 ^{1) 2)}	保留	0x00001000		RW
2	5	电源质量	保留	0x00002000		RW
3	0	位 0 插槽 1 参数已更改 ²⁾	保留	0x00000001		RW
3	1	位 1 插槽 1 IMDATA 已更改 ²⁾	保留	0x00000002		RW
3	2	位 2 插槽 1 固件更新激活 ²⁾	保留	0x00000004		RW
3	3	位 3 固件数据块可用 ²⁾	保留	0x00000008		RW
3	4	位 4 引导装载程序更新标志 ²⁾	保留	0x00000010		RW
3	5	位 5 插槽 2 固件更新激活 ²⁾	保留	0x00000020		RW
3	6	位 6 插槽 2 参数已更改 ²⁾	保留	0x00000040		RW
3	7	位 7 插槽 2 IMDATA 已更改 ²⁾	保留	0x00000080		RW

¹⁾ 只需确认这些设备状态。

²⁾ 除功能代码 0x01 和 0x02 外，还可以使用功能代码 0x05 和 0x0F 进行访问。

参见

通过功能代码 0x03 和 0x04 访问没有时间戳的被测量 (页 166)

有关负载曲线数据的附加信息 (页 33)

A.2.5 通过功能代码 0x03 和 0x04 访问负载曲线的被测量

寻址有时间戳的被测量

当前周期是上一个已完成的周期。

瞬时周期是仍在进行中、尚未完成的周期。

表格 A-9 有时间戳的可用被测量

偏移地址	寄存器数	名称	格式	单位	值范围	访问权限
479	2	当前周期内正向总功率因数	Float	-	-	R
481	2	当前周期内反向总功率因数	Float	-	-	R
483	4	当前周期的时间戳	时间戳	-	-	R
489	2	当前周期内视在功率需量	Float	VA	-	R
491	2	当前周期内正向有功功率需量	Float	W	-	R
493	2	当前周期内正向无功功率需量	Float	VAR	-	R
495	2	当前周期内反向有功功率需量	Float	W	-	R
497	2	当前周期内反向无功功率需量	Float	VAR	-	R
499	2	当前周期内累积的视在功率	Float	VA	-	R
501	2	当前周期内累积的正向有功功率	Float	W	-	R
503	2	当前周期内累积的正向无功功率	Float	VAR	-	R
505	2	当前周期内累积的反向有功功率	Float	W	-	R
507	2	当前周期内累积的反向无功功率	Float	VAR	-	R
509	2	当前周期内累积的有功功率	Float	W	-	R
511	2	当前周期内有功功率最小值	Float	W	-	R
513	2	当前周期内无功功率最大值	Float	VAR	-	R
515	2	当前周期内无功功率最小值	Float	VAR	-	R

偏移地址	寄存器数	名称	格式	单位	值范围	访问权限
517	2	当前周期的长度	Unsigned long	s	-	R
519	2	瞬时周期开始后的时间	Unsigned long	s	-	R
521	2	实际子区间时间	Unsigned long	s	-	R
523	2	上一周期相关信息	Unsigned long	-	字节 0, 位 1 费率信息: 0 = 峰 1 = 谷 字节 1 1) 质量 信息: 字节 2 保留 字节 3 1) 无功 功率信息	R
525	2	当前周期内 视在功率最大值	Float	VA	-	R
527	2	当前周期内 视在功率最小值	Float	VA	-	R
529	2	瞬时周期内累积的正向有功功率	Float	W	-	R
531	2	瞬时周期内累积的正向无功功率	Float	VAR	-	R
533	2	瞬时周期内累积的反向有功功率	Float	W	-	R
535	2	瞬时周期内累积的反向无功功率	Float	VAR	-	R
537	2	瞬时周期有功功率最大值	Float	W	-	R
539	2	瞬时周期有功功率最小值	Float	W	-	R
541	2	瞬时周期无功功率最大值	Float	VAR	-	R
543	2	瞬时周期无功功率最小值	Float	VAR	-	R

表格 A- 10 “访问权限”列中缩写的含义

缩写	含义
R	读访问
W	写访问
RW	读写访问

表格 A- 11 1) 偏移地址 523“上一周期相关信息”的值范围的结构

字节	位	含义
1	7	不确定： 如果在该周期内测量电压或测量电流超出范围，则会设置该位。
	6	此周期内发生电源电压故障
	5	如果发生再同步或时间不确定，则会设置该位。 有关负载曲线数据的附加信息 (页 33)
	4	如果各亚期内未计算值，则会设置该位。
	3 ... 1	预留
	0	周期时间过短
3	7	周期包含 Budeanu 的无功功率 $Q_n^{1)}$
	6	周期包含基波连接无功功率 VAR1
	5	周期包含总无功功率 Q_{tot}
	4	记录的无功功率类型在该周期内被更改。
	3 ... 0	预留

1) Budeanu = 偏移无功功率

A.2.6 通过功能代码 0x03、0x04 和 0x10 访问双精度格式特定费率的电能值

寻址特定费率的电能值

表格 A- 12 可获取的特定费率被测量

偏移地址	寄存器数	名称	格式	单位	值范围	访问权限
797	4	日期/时间	时间戳	-	-	RW
801	4	费率 1 的正向有功电能	Double	Wh	溢出 1.0e+12	RW
805	4	费率 2 的正向有功电能	Double	Wh	溢出 1.0e+12	RW
809	4	费率 1 的反向有功电能	Double	Wh	溢出 1.0e+12	RW
813	4	费率 2 的反向有功电能	Double	Wh	溢出 1.0e+12	RW
817	4	费率 1 的正向无功电能	Double	VARh	溢出 1.0e+12	RW
821	4	费率 2 的正向无功电能	Double	VARh	溢出 1.0e+12	RW
825	4	费率 1 的反向无功电能	Double	VARh	溢出 1.0e+12	RW
829	4	费率 2 的反向无功电能	Double	VARh	溢出 1.0e+12	RW
833	4	费率 1 的视在电能	Double	VAh	溢出 1.0e+12	RW
837	4	费率 2 的视在电能	Double	VAh	溢出 1.0e+12	RW
841	4	过程有功电能	Double	Wh	溢出 1.0e+12	RW
845	4	过程无功电能	Double	VARh	溢出 1.0e+12	RW
849	4	过程视在电能	Double	VAh	溢出 1.0e+12	RW
853	4	过程有功电能 - 上一测量	Double	Wh	-	R
857	4	过程无功电能 - 上一测量	Double	VARh	-	R
861	4	过程视在电能 - 上一测量	Double	VAh	-	R

表格 A- 13 “访问权限”列中缩写的含义

缩写	含义
R	读访问
W	写访问
RW	读写访问

A.2.7 通过功能代码 0x03 和 0x04 访问浮点数格式特定费率的电能值

寻址特定费率的电能值

表格 A- 14 可获取的特定费率被测量

偏移地址	寄存器数	名称	格式	单位	值范围	访问权限
2799	2	日期/时间	Unsigned long	-	-	R
2801	2	费率 1 的正向有功电能	Float	Wh	溢出 1.0e+12	R
2803	2	费率 2 的正向有功电能	Float	Wh	溢出 1.0e+12	R
2805	2	费率 1 的反向有功电能	Float	Wh	溢出 1.0e+12	R
2807	2	费率 2 的反向有功电能	Float	Wh	溢出 1.0e+12	R
2809	2	费率 1 的正向无功电能	Float	VARh	溢出 1.0e+12	R
2811	2	费率 2 的正向无功电能	Float	VARh	溢出 1.0e+12	R
2813	2	费率 1 的反向无功电能	Float	VARh	溢出 1.0e+12	R
2815	2	费率 2 的反向无功电能	Float	VARh	溢出 1.0e+12	R
2817	2	费率 1 的视在电能	Float	VAh	溢出 1.0e+12	R
2819	2	费率 2 的视在电能	Float	VAh	溢出 1.0e+12	R
2821	2	过程有功电能	Float	Wh	溢出 1.0e+12	R
2823	2	过程无功电能	Float	VARh	溢出 1.0e+12	R
2825	2	过程视在电能	Float	VAh	溢出 1.0e+12	R
2827	2	过程有功电能 - 上一测量	Float	Wh	-	R
2829	2	过程无功电能 - 上一测量	Float	VARh	-	R
2831	2	过程视在电能 - 上一测量	Float	VAh	-	R

表格 A- 15 “访问权限”列中缩写的含义

缩写	含义
R	读访问

A.2.8 有时间戳的最大值和功能代码 0x03 和 0x04

寻址有时间戳的最大值

SETRON PAC4200 给下列最大值提供时间戳。

表格 A- 16 “时间戳”格式的结构

字节	格式	说明
0 ... 3	Unsigned long	Unix 时间；自 1970 年 1 月 1 日 0:00 时起的秒数
4 ... 7	Unsigned long	未使用，即始终为“0”

表格 A- 17 可获取的被测量：有时间戳的最大值

偏移地址	寄存器数	名称	格式	单位	值范围	访问权限
3001	6	有时间戳的 L1-N 电压最大值	浮点数 + 时间戳	V	-	R
3007	6	有时间戳的 L2-N 电压最大值	浮点数 + 时间戳	V	-	R
3013	6	有时间戳的 L3-N 电压最大值	浮点数 + 时间戳	V	-	R
3019	6	有时间戳的 L1-L2 电压最大值	浮点数 + 时间戳	V	-	R
3025	6	有时间戳的 L2-L3 电压最大值	浮点数 + 时间戳	V	-	R
3031	6	有时间戳的 L3-L1 电压最大值	浮点数 + 时间戳	V	-	R
3037	6	有时间戳的 L1 电流最大值	浮点数 + 时间戳	A	-	R
3043	6	有时间戳的 L2 电流最大值	浮点数 + 时间戳	A	-	R
3049	6	有时间戳的 L3 电流最大值	浮点数 + 时间戳	A	-	R
3055	6	有时间戳的 L1 视在功率最大值	浮点数 + 时间戳	VA	-	R
3061	6	有时间戳的 L2 视在功率最大值	浮点数 + 时间戳	VA	-	R
3067	6	有时间戳的 L3 视在功率最大值	浮点数 + 时间戳	VA	-	R
3073	6	有时间戳的 L1 有功功率最大值	浮点数 + 时间戳	W	-	R
3079	6	有时间戳的 L2 有功功率最大值	浮点数 + 时间戳	W	-	R
3085	6	有时间戳的 L3 有功功率最大值	浮点数 + 时间戳	W	-	R
3091	6	有时间戳的 L1 无功功率 (Qn) 最大值	浮点数 + 时间戳	VAR	-	R

偏移地址	寄存器数	名称	格式	单位	值范围	访问权限
3097	6	有时间戳的 L2 无功功率 (Qn) 最大值	浮点数 + 时间戳	VAR	-	R
3103	6	有时间戳的 L3 无功功率 (Qn) 最大值	浮点数 + 时间戳	VAR	-	R
3109	6	有时间戳的 L1 总无功功率 (Qtot) 最大值	浮点数 + 时间戳	VAR	-	R
3115	6	有时间戳的 L2 总无功功率 (Qtot) 最大值	浮点数 + 时间戳	VAR	-	R
3121	6	有时间戳的 L3 总无功功率 (Qtot) 最大值	浮点数 + 时间戳	VAR	-	R
3127	6	有时间戳的 L1 无功功率 (Q1) 最大值	浮点数 + 时间戳	VAR	-	R
3133	6	有时间戳的 L2 无功功率 (Q1) 最大值	浮点数 + 时间戳	VAR	-	R
3139	6	有时间戳的 L3 无功功率 (Q1) 最大值	浮点数 + 时间戳	VAR	-	R
3145	6	有时间戳的 L1 功率因数最大值	浮点数 + 时间戳	-	0 ... 1	R
3151	6	有时间戳的 L2 功率因数最大值	浮点数 + 时间戳	-	0 ... 1	R
3157	6	有时间戳的 L3 功率因数最大值	浮点数 + 时间戳	-	0 ... 1	R
3163	6	有时间戳的 L1-L2 电压相对于基波的畸变率最大值	浮点数 + 时间戳	%	0 ... 100	R
3169	6	有时间戳的 L2-L3 电压相对于基波的畸变率最大值	浮点数 + 时间戳	%	0 ... 100	R
3175	6	有时间戳的 L3-L1 电压相对于基波的畸变率最大值	浮点数 + 时间戳	%	0 ... 100	R
3199	6	有时间戳的 $\cos \varphi$ L1 最大值	浮点数 + 时间戳	$\cos \varphi_{L1}$	-	R
3205	6	有时间戳的 $\cos \varphi$ L2 最大值	浮点数 + 时间戳	$\cos \varphi_{L2}$	-	R
3211	6	有时间戳的 $\cos \varphi$ L3 最大值	浮点数 + 时间戳	$\cos \varphi_{L3}$	-	R
3217	6	有时间戳的 L1 相位移角最大值	浮点数 + 时间戳	°	-	R
3223	6	有时间戳的 L2 相位移角最大值	浮点数 + 时间戳	°	-	R
3229	6	有时间戳的 L3 相位移角最大值	浮点数 + 时间戳	°	-	R

偏移地址	寄存器数	名称	格式	单位	值范围	访问权限
3235	6	L1-L1 相位角最大值	浮点数 + 时间戳	°	-	R
3241	6	L1-L2 相位角最大值	浮点数 + 时间戳	°	-	R
3247	6	L1-L3 相位角最大值	浮点数 + 时间戳	°	-	R
3253	6	有时间戳的 L1 电压畸变率最大值	浮点数 + 时间戳	%	0 ... 100	R
3259	6	有时间戳的 L2 电压畸变率最大值	浮点数 + 时间戳	%	0 ... 100	R
3265	6	有时间戳的 L3 电压畸变率最大值	浮点数 + 时间戳	%	0 ... 100	R
3271	6	有时间戳的 L1 电流畸变率最大值	浮点数 + 时间戳	%	0 ... 100	R
3277	6	有时间戳的 L2 电流畸变率最大值	浮点数 + 时间戳	%	0 ... 100	R
3283	6	有时间戳的 L3 电流畸变率最大值	浮点数 + 时间戳	%	0 ... 100	R
3289	6	有时间戳的 L1 相畸变率最大值	浮点数 + 时间戳	A	-	R
3295	6	有时间戳的 L2 相畸变率最大值	浮点数 + 时间戳	A	-	R
3301	6	有时间戳的 L3 相畸变率最大值	浮点数 + 时间戳	A	-	R
3307	6	有时间戳的电源频率最大值	浮点数 + 时间戳	-	45 ... 65	R
3313	6	有时间戳的 L-N 3 相平均电压最大值	浮点数 + 时间戳	V	-	R
3319	6	有时间戳的 L-L 3 相平均电压最大值	浮点数 + 时间戳	V	-	R
3325	6	有时间戳的最大 3 相线电流平均值	浮点数 + 时间戳	A	-	R
3331	6	有时间戳的总视在功率最大值	浮点数 + 时间戳	VA	-	R
3337	6	有时间戳的总有功功率最大值	浮点数 + 时间戳	W	-	R
3343	6	有时间戳的总无功功率 (Qn) 最大值	浮点数 + 时间戳	VAR	-	R
3349	6	有时间戳的总功率因数最大值	浮点数 + 时间戳	-	-	R
3355	6	有时间戳的中性电流的最大值	浮点数 + 时间戳	A	-	R

偏移地址	寄存器数	名称	格式	单位	值范围	访问权限
3361	6	有时间戳的总无功功率 (Qtot) 最大值	浮点数 + 时间戳	VAR	-	R
3367	6	有时间戳的总无功功率 (Q1) 最大值	浮点数 + 时间戳	VAR	-	R
3373	6	有时间戳的 L1-N 电压滑窗需量最大值	浮点数 + 时间戳	V	-	R
3379	6	有时间戳的 L2-N 电压滑窗需量最大值	浮点数 + 时间戳	V	-	R
3385	6	有时间戳的 L3-N 电压滑窗需量最大值	浮点数 + 时间戳	V	-	R
3391	6	有时间戳的 L1-L2 电压滑窗需量最大值	浮点数 + 时间戳	V	-	R
3397	6	有时间戳的 L2-L3 电压滑窗需量最大值	浮点数 + 时间戳	V	-	R
3403	6	有时间戳的 L3-L1 电压滑窗需量最大值	浮点数 + 时间戳	V	-	R
3409	6	有时间戳的 L1 电流滑窗需量最大值	浮点数 + 时间戳	A	-	R
3415	6	有时间戳的 L2 电流滑窗需量最大值	浮点数 + 时间戳	A	-	R
3421	6	有时间戳的 L3 电流滑窗需量最大值	浮点数 + 时间戳	A	-	R
3427	6	有时间戳的 L1 视在功率滑窗需量最大值	浮点数 + 时间戳	VA	-	R
3433	6	有时间戳的 L2 视在功率滑窗需量最大值	浮点数 + 时间戳	VA	-	R
3439	6	有时间戳的 L3 视在功率滑窗需量最大值	浮点数 + 时间戳	VA	-	R
3445	6	有时间戳的 L1 有功功率滑窗需量最大值	浮点数 + 时间戳	W	-	R
3451	6	有时间戳的 L2 有功功率滑窗需量最大值	浮点数 + 时间戳	W	-	R

偏移地址	寄存器数	名称	格式	单位	值范围	访问权限
3457	6	有时间戳的 L3 有功功率滑窗需求量最大值	浮点数 + 时间戳	W	-	R
3463	6	有时间戳的 L1 无功功率 (Qn) 滑窗需求量最大值	浮点数 + 时间戳	VAR	-	R
3469	6	有时间戳的 L2 无功功率 (Qn) 滑窗需求量最大值	浮点数 + 时间戳	VAR	-	R
3475	6	有时间戳的 L3 无功功率 (Qn) 滑窗需求量最大值	浮点数 + 时间戳	VAR	-	R
3481	6	有时间戳的 L1 总无功功率 (Qtot) 滑窗需求量最大值	浮点数 + 时间戳	VAR	-	R
3487	6	有时间戳的 L2 总无功功率 (Qtot) 滑窗需求量最大值	浮点数 + 时间戳	VAR	-	R
3493	6	有时间戳的 L3 总无功功率 (Qtot) 滑窗需求量最大值	浮点数 + 时间戳	VAR	-	R
3499	6	有时间戳的 L1 无功功率 (Q1) 滑窗需求量最大值	浮点数 + 时间戳	VAR	-	R
3505	6	有时间戳的 L2 无功功率 (Q1) 滑窗需求量最大值	浮点数 + 时间戳	VAR	-	R
3511	6	有时间戳的 L3 无功功率 (Q1) 滑窗需求量最大值	浮点数 + 时间戳	VAR	-	R
3517	6	有时间戳的 L1 功率因数滑窗需求量最大值	浮点数 + 时间戳	-	0 ... 1	R
3523	6	有时间戳的 L2 功率因数滑窗需求量最大值	浮点数 + 时间戳	-	0 ... 1	R
3529	6	有时间戳的 L3 功率因数滑窗需求量最大值	浮点数 + 时间戳	-	0 ... 1	R
3535	6	有时间戳的总视在功率滑窗需求量最大值	浮点数 + 时间戳	VA	-	R
3541	6	有时间戳的总有功功率滑窗需求量最大值	浮点数 + 时间戳	W	-	R
3547	6	有时间戳的总无功功率 (Qn) 滑窗需求量最大值	浮点数 + 时间戳	VAR	-	R

偏移地址	寄存器数	名称	格式	单位	值范围	访问权限
3553	6	有时间戳的总无功功率 (Qtot) 滑窗需量最大值	浮点数 + 时间戳	VAR	-	R
3559	6	有时间戳的总无功功率 (Q1) 滑窗需量最大值	浮点数 + 时间戳	VAR	-	R
3565	6	有时间戳的总功率因数滑窗需量最大值	浮点数 + 时间戳	-	-	R
3571	6	有时间戳的中性电流滑窗需量的最大值	浮点数 + 时间戳	A	-	R

A.2.9 有时间戳的最小值和功能代码 0x03 和 0x04

寻址有时间戳的最小值

表格 A- 18 可获取的被测量：有时间戳的最小值

偏移地址	寄存器数	名称	格式	单位	值范围	访问权限
6001	6	有时间戳的 L1-N 电压最小值	浮点数 + 时间戳	V	-	R
6007	6	有时间戳的 L2-N 电压最小值	浮点数 + 时间戳	V	-	R
6013	6	有时间戳的 L3-N 电压最小值	浮点数 + 时间戳	V	-	R
6019	6	有时间戳的 L1-L2 电压最小值	浮点数 + 时间戳	V	-	R
6025	6	有时间戳的 L2-L3 电压最小值	浮点数 + 时间戳	V	-	R
6031	6	有时间戳的 L3-L1 电压最小值	浮点数 + 时间戳	V	-	R
6037	6	有时间戳的 L1 电流最小值	浮点数 + 时间戳	A	-	R
6043	6	有时间戳的 L2 电流最小值	浮点数 + 时间戳	A	-	R
6049	6	有时间戳的 L3 电流最小值	浮点数 + 时间戳	A	-	R
6055	6	有时间戳的 L1 视在功率最小值	浮点数 + 时间戳	VA	-	R
6061	6	有时间戳的 L2 视在功率最小值	浮点数 + 时间戳	VA	-	R
6067	6	有时间戳的 L3 视在功率最小值	浮点数 + 时间戳	VA	-	R
6073	6	有时间戳的 L1 有功功率最小值	浮点数 + 时间戳	W	-	R
6079	6	有时间戳的 L2 有功功率最小值	浮点数 + 时间戳	W	-	R
6085	6	有时间戳的 L3 有功功率最小值	浮点数 + 时间戳	W	-	R
6091	6	有时间戳的 L1 无功功率 (Qn) 最小值	浮点数 + 时间戳	VAR	-	R
6097	6	有时间戳的 L2 无功功率 (Qn) 最小值	浮点数 + 时间戳	VAR	-	R
6103	6	有时间戳的 L3 无功功率 (Qn) 最小值	浮点数 + 时间戳	VAR	-	R
6109	6	有时间戳的 L1 总无功功率 (Qtot) 最小值	浮点数 + 时间戳	VAR	-	R
6115	6	有时间戳的 L2 总无功功率 (Qtot) 最小值	浮点数 + 时间戳	VAR	-	R

偏移地址	寄存器数	名称	格式	单位	值范围	访问权限
6121	6	有时间戳的 L3 总无功功率 (Qtot) 最小值	浮点数 + 时间戳	VAR	-	R
6127	6	有时间戳的 L1 无功功率 (Q1) 最小值	浮点数 + 时间戳	VAR	-	R
6133	6	有时间戳的 L2 无功功率 (Q1) 最小值	浮点数 + 时间戳	VAR	-	R
6139	6	有时间戳的 L3 无功功率 (Q1) 最小值	浮点数 + 时间戳	VAR	-	R
6145	6	有时间戳的 L1 功率因数最小值	浮点数 + 时间戳	-	0 ... 1	R
6151	6	有时间戳的 L2 功率因数最小值	浮点数 + 时间戳	-	0 ... 1	R
6157	6	有时间戳的 L3 功率因数最小值	浮点数 + 时间戳	-	0 ... 1	R
6163	6	有时间戳的 $\cos \varphi$ L1 最小值	浮点数 + 时间戳	$\cos \varphi_{L1}$	-	R
6169	6	有时间戳的 $\cos \varphi$ L2 最小值	浮点数 + 时间戳	$\cos \varphi_{L2}$	-	R
6175	6	有时间戳的 $\cos \varphi$ L3 最小值	浮点数 + 时间戳	$\cos \varphi_{L3}$	-	R
6181	6	有时间戳的 L1 相位移角最小值	浮点数 + 时间戳	°	-	R
6187	6	有时间戳的 L2 相位移角最小值	浮点数 + 时间戳	°	-	R
6193	6	有时间戳的 L3 相位移角最小值	浮点数 + 时间戳	°	-	R
6199	6	L1-L1 相位角最小值	浮点数 + 时间戳	°	-	R
6205	6	L1-L2 相位角最小值	浮点数 + 时间戳	°	-	R
6211	6	L1-L3 相位角最小值	浮点数 + 时间戳	°	-	R
6217	6	有时间戳的电源频率最小值	浮点数 + 时间戳	-	45 ... 65	R
6223	6	有时间戳的 L-N 3 相平均电压最小值	浮点数 + 时间戳	V	-	R
6229	6	有时间戳的 L-L 3 相平均电压最小值	浮点数 + 时间戳	V	-	R
6235	6	有时间戳的 L-L 3 相平均电流最小值	浮点数 + 时间戳	A	-	R
6241	6	有时间戳的总视在功率最小值	浮点数 + 时间戳	VA	-	R
6247	6	有时间戳的总有功功率最小值	浮点数 + 时间戳	W	-	R
6253	6	有时间戳的总无功功率 (Qn) 最小值	浮点数 + 时间戳	VAR	-	R
6259	6	有时间戳的总功率因数 (Qn) 最小值	浮点数 + 时间戳	-	-	R
6265	6	有时间戳的中性电流的最小值	浮点数 + 时间戳	A	-	R

偏移地址	寄存器数	名称	格式	单位	值范围	访问权限
6271	6	有时间戳的总无功功率 (Qtot) 最小值	浮点数 + 时间戳	VAR	-	R
6277	6	有时间戳的总无功功率 (Q1) 最小值	浮点数 + 时间戳	VAR	-	R
6283	6	有时间戳的 L1-N 电压滑窗需量最小值	浮点数 + 时间戳	V	-	R
6289	6	有时间戳的 L2-N 电压滑窗需量最小值	浮点数 + 时间戳	V	-	R
6295	6	有时间戳的 L3-N 电压滑窗需量最小值	浮点数 + 时间戳	V	-	R
6301	6	有时间戳的 L1-L2 电压滑窗需量最小值	浮点数 + 时间戳	V	-	R
6307	6	有时间戳的 L2-L3 电压滑窗需量最小值	浮点数 + 时间戳	V	-	R
6313	6	有时间戳的 L3-L1 电压滑窗需量最小值	浮点数 + 时间戳	V	-	R
6319	6	有时间戳的 L1 电流滑窗需量最小值	浮点数 + 时间戳	A	-	R
6325	6	有时间戳的 L2 电流滑窗需量最小值	浮点数 + 时间戳	A	-	R
6331	6	有时间戳的 L3 电流滑窗需量最小值	浮点数 + 时间戳	A	-	R
6337	6	有时间戳的 L1 视在功率滑窗需量最小值	浮点数 + 时间戳	VA	-	R
6343	6	有时间戳的 L2 视在功率滑窗需量最小值	浮点数 + 时间戳	VA	-	R
6349	6	有时间戳的 L3 视在功率滑窗需量最小值	浮点数 + 时间戳	VA	-	R
6355	6	有时间戳的 L1 有功功率滑窗需量最小值	浮点数 + 时间戳	W	-	R
6361	6	有时间戳的 L2 有功功率滑窗需量最小值	浮点数 + 时间戳	W	-	R
6367	6	有时间戳的 L3 有功功率滑窗需量最小值	浮点数 + 时间戳	W	-	R
6373	6	有时间戳的 L1 无功功率 (Qn) 滑窗需量最小值	浮点数 + 时间戳	VAR	-	R

偏移地址	寄存器数	名称	格式	单位	值范围	访问权限
6379	6	有时间戳的 L2 无功功率 (Qn) 滑窗需量最小值	浮点数 + 时间戳	VAR	-	R
6385	6	有时间戳的 L3 无功功率 (Qn) 滑窗需量最小值	浮点数 + 时间戳	VAR	-	R
6391	6	有时间戳的 L1 总无功功率 (Qtot) 滑窗需量最小值	浮点数 + 时间戳	VAR	-	R
6397	6	有时间戳的 L2 总无功功率 (Qtot) 滑窗需量最小值	浮点数 + 时间戳	VAR	-	R
6403	6	有时间戳的 L3 总无功功率 (Qtot) 滑窗需量最小值	浮点数 + 时间戳	VAR	-	R
6409	6	有时间戳的 L1 无功功率 (Q1) 滑窗需量最小值	浮点数 + 时间戳	VAR	-	R
6415	6	有时间戳的 L2 无功功率 (Q1) 滑窗需量最小值	浮点数 + 时间戳	VAR	-	R
6421	6	有时间戳的 L3 无功功率 (Q1) 滑窗需量最小值	浮点数 + 时间戳	VAR	-	R
6427	6	有时间戳的 L1 功率因数滑窗需量最小值	浮点数 + 时间戳	-	0 ... 1	R
6433	6	有时间戳的 L2 功率因数滑窗需量最小值	浮点数 + 时间戳	-	0 ... 1	R
6439	6	有时间戳的 L3 功率因数滑窗需量最小值	浮点数 + 时间戳	-	0 ... 1	R
6445	6	有时间戳的总视在功率滑窗需量最小值	浮点数 + 时间戳	VA	-	R
6451	6	有时间戳的总有功功率滑窗需量最小值	浮点数 + 时间戳	W	-	R
6457	6	有时间戳的总无功功率 (Qn) 滑窗需量最小值	浮点数 + 时间戳	VAR	-	R
6463	6	有时间戳的总无功功率 (Qtot) 滑窗需量最小值	浮点数 + 时间戳	VAR	-	R
6469	6	总无功功率 (Q1) 滑窗需量最小值	浮点数 + 时间戳	VAR	-	R

偏移地址	寄存器数	名称	格式	单位	值范围	访问权限
6475	6	有时间戳的总功率因数滑窗需量最小值	浮点数 + 时间戳	-	-	R
6481	6	有时间戳的中性电流滑窗需量的最小值	浮点数 + 时间戳	A	-	R

A.2.10 通过功能代码 0x03 和 0x04 访问没有时间戳的奇次谐波

为清楚起见，表中仅列出了基波和 3 次谐波。

公式

可以使用下列公式计算 5 次至 31 次奇谐波的偏移：

$$n \text{ 次谐波偏移} = (\text{基波偏移}) + (\text{长度} + 1) \times (n - 1)$$

n 次 - 代表谐波的编号

示例 1

计算“L1-N 5 次谐波电压”：

- $9001 + (2 + 1) \times (5 - 1) = 9013$
- “L1-N 5 次谐波电压”的偏移为 9013。

示例 2

计算“L3-N 31 次谐波电压”的偏移：

- $9005 + (2 + 1) \times (31 - 1) = 9095$
- “L3-N 3 次谐波电压”的偏移为 9095。

表

偏移地址 FC0x03 FC0x04	长度	名称	格式	单位	访问权限
9001	2	L1-N 基波电压	FLOAT	V	R
9003	2	L2-N 基波电压	FLOAT	V	R
9005	2	L3-N 基波电压	FLOAT	V	R
9007	2	L1-N 3 次谐波电压	FLOAT	%	R
9009	2	L2-N 3 次谐波电压	FLOAT	%	R
9011	2	L3-N 3 次谐波电压	FLOAT	%	R
见 公式	2	L1-N n 次谐波电压	FLOAT	%	R
见 公式	2	L2-N n 次谐波电压	FLOAT	%	R
见 公式	2	L3-N n 次谐波电压	FLOAT	%	R

偏移地址 FC0x03 FC0x04	长度	名称	格式	单位	访问权限
11001	2	L1 基波电流	FLOAT	A	R
11003	2	L2 基波电流	FLOAT	A	R
11005	2	L3 基波电流	FLOAT	A	R
11007	2	L1 3 次谐波电流	FLOAT	A	R
11009	2	L2 3 次谐波电流	FLOAT	A	R
11011	2	L3 3 次谐波电流	FLOAT	A	R
见 公式	2	L1 n 次谐波电压	FLOAT	A	R
见 公式	2	L2 n 次谐波电压	FLOAT	A	R
见 公式	2	L3 n 次谐波电压	FLOAT	A	R

偏移地址 FC0x03 FC0x04	长度	名称	格式	单位	访问权限
22001	2	L1-L2 基波电压	FLOAT	V	R
22003	2	L2-L3 基波电压	FLOAT	V	R
22005	2	L3-L1 基波电压	FLOAT	V	R
22007	2	L1-L2 3 次谐波电压	FLOAT	%	R
22009	2	L2-L3 3 次谐波电压	FLOAT	%	R
22011	2	L3-L1 3 次谐波电压	FLOAT	%	R
见 公式	2	L1-L2 n 次谐波电压	FLOAT	%	R
见 公式	2	L2-L3 n 次谐波电压	FLOAT	%	R
见 公式	2	L3-L1 n 次谐波电压	FLOAT	%	R

A.2.11 通过功能代码 0x03 和 0x04 访问有时间戳的奇次谐波

为清楚起见，表中仅列出了 3 次谐波。

公式

可以使用下列公式计算 5 次至 31 次奇谐波的偏移：

$$n \text{ 次谐波偏移} = (3 \text{ 次谐波偏移}) + (\text{长度} + 3) \times (n - 3)$$

n 次 - 代表谐波的编号

示例 1

计算“有时间戳的 L1-N 5 次谐波电压最大值”：

- $12999 + (6 + 3) \times (5 - 3) = 13017$
- “有时间戳的 L1-N 5 次谐波电压最大值”的偏移为 13017。

示例 2

计算“有时间戳的 L3-N 31 次谐波电压最大值”的偏移：

- $13011 + (6 + 3) \times (31 - 3) = 13263$
- “有时间戳的 L3-N 31 次谐波电压最大值”的偏移为 13263。

表

偏移地址 FC0x03 FC0x04	长度	名称	格式	单位	访问权限
12999	6	有时间戳的 L1-N 3 次谐波电压最大值	FLOAT	%	R
13005	6	有时间戳的 L2-N 3 次谐波电压最大值	FLOAT	%	R
13011	6	有时间戳的 L3-N 3 次谐波电压最大值	FLOAT	%	R
见 公式	6	有时间戳的 L1-N n 次谐波电压最大值	FLOAT	%	R
见 公式	6	有时间戳的 L2-N n 次谐波电压最大值	FLOAT	%	R
见 公式	6	有时间戳的 L3-N n 次谐波电压最大值	FLOAT	%	R

偏移地址 FC0x03 FC0x04	长度	名称	格式	单位	访问权限
19001	6	有时间戳的 L1 基波电流最大值	FLOAT	A	R
19007	6	有时间戳的 L2 基波电流最大值	FLOAT	A	R
19013	6	有时间戳的 L3 基波电流最大值	FLOAT	A	R
19019	6	有时间戳的 L1 3 次谐波电流最大值	FLOAT	A	R
19025	6	有时间戳的 L1 3 次谐波电流最大值	FLOAT	A	R
19031	6	有时间戳的 L1 3 次谐波电流最大值	FLOAT	A	R
见公式	6	有时间戳的 L1 n 次谐波电流最大值	FLOAT	A	R
见公式	6	有时间戳的 L1 n 次谐波电流最大值	FLOAT	A	R
见公式	6	有时间戳的 L1 n 次谐波电流最大值	FLOAT	A	R

A.2.12 通过功能代码 0x03、0x04 和 0x14 读出所有谐波的谐波分量

为清楚起见，表中仅列出了 1 次和 64 次谐波。

公式

可以使用下列公式计算 2 次至 63 次谐波的偏移：

$$n \text{ 次谐波偏移} = (1 \text{ 次谐波偏移}) + \text{长度} \times (n - 1)$$

n 次 - 代表谐波的编号

示例 1

计算“L1 3 次谐波电压”(FC0x14) 的偏移：

- $5 + 2 \times (3 - 1) = 9$
- “L1 3 次谐波电压”(FC0x14) 的偏移为 9。

示例 2

计算“L1 3 次谐波电压”(FC0x3) 的偏移：

- $36005 + 2 \times (3 - 1) = 36009$
- “L1 3 次谐波电压”(FC0x3) 的偏移为 9。

示例 3

计算“L1 7 次谐波电压最大值”(FC0x3) 的偏移：

- $37201 + 4 \times (7 - 1) = 37225$
- “L1 7 次谐波电压最大值”(FC0x3) 的偏移为 37225。

表格

请注意下列说明：

- 电压谐波以相对于基波的 [%] 表示。
- 基波以 [V] 绝对表示。
- 电流谐波以 [A] 绝对表示。

文件 FC0x14	长度	偏移地址 FC0x14	偏移地址 FC0x03 FC0x04	名称	格式	单位	访问权限
10	2	5	36005	L1 1 次谐波电压	FLOAT	V	R
10	2	见 公式	见 公式	L1 n 次谐波电压	FLOAT	%	R
10	2	131	36131	L1 64 次谐波电压	FLOAT	%	R
10	2	133	36133	L2 1 次谐波电压	FLOAT	V	R
10	2	见 公式	见 公式	L2 n 次谐波电压	FLOAT	%	R
10	2	259	36259	L2 64 次谐波电压	FLOAT	%	R
10	2	261	36261	L3 1 次谐波电压	FLOAT	V	R
10	2	见 公式	见 公式	L3 n 次谐波电压	FLOAT	%	R
10	2	387	36387	L3 64 次谐波电压	FLOAT	%	R
10	2	389	36389	L1 1 次谐波电流	FLOAT	A	R
10	2	见 公式	见 公式	L1 n 次谐波电流	FLOAT	A	R
10	2	515	36515	L1 64 次谐波电流	FLOAT	A	R
10	2	517	36517	L2 1 次谐波电流	FLOAT	A	R
10	2	见 公式	见 公式	L2 n 次谐波电流	FLOAT	A	R
10	2	643	36643	L2 64 次谐波电流	FLOAT	A	R
10	2	645	36645	L3 1 次谐波电流	FLOAT	A	R
10	2	见 公式	见 公式	L3 n 次谐波电流	FLOAT	A	R
10	2	771	36771	L3 64 次谐波电流	FLOAT	A	R
10	2	773	36773	L12 1 次谐波线电压	FLOAT	V	R
10	2	见 公式	见 公式	L12 n 次谐波线电压	FLOAT	%	R
10	2	899	36899	L12 64 次谐波线电压	FLOAT	%	R

文件 FC0x14	长度	偏移地址 FC0x14	偏移地址 FC0x03 FC0x04	名称	格式	单位	访问权限
10	2	901	36901	L23 1 次谐波线电压	FLOAT	V	R
10	2	见 公式	见 公式	L23 n 次谐波线电压	FLOAT	%	R
10	2	1027	37027	L23 64 次谐波线电压	FLOAT	%	R
10	2	1029	37029	L31 1 次谐波线电压	FLOAT	V	R
10	2	见 公式	见 公式	L31 n 次谐波线电压	FLOAT	%	R
10	2	1155	37155	L31 64 次谐波线电压	FLOAT	%	R
11	4	1	37201	L1 1 次谐波电压最大值	FLOAT+TS32	V	R
11	4	见 公式	见 公式	L1 n 次谐波电压最大值	FLOAT	%	R
11	4	53	37453	L1 64 次谐波电压最大值	FLOAT+TS32	%	R
11	4	257	37457	L2 1 次谐波电压最大值	FLOAT+TS32	V	R
11	4	见 公式	见 公式	L2 n 次谐波电压最大值	FLOAT+TS32	%	R
11	4	509	37709	L2 64 次谐波电压最大值	FLOAT+TS32	%	R
11	4	513	37713	L3 1 次谐波电压最大值	FLOAT+TS32	V	R
11	4	见 公式	见 公式	L3 n 次谐波电压最大值	FLOAT+TS32	%	R
11	4	765	37965	L3 64 次谐波电压最大值	FLOAT+TS32	%	R
11	4	769	37969	L1 1 次谐波电流最大值	FLOAT+TS32	A	R
11	4	见 公式	见 公式	L1 n 次谐波电流最大值	FLOAT+TS32	A	R
11	4	1021	38221	L1 64 次谐波电流最大值	FLOAT+TS32	A	R
11	4	1025	38225	L2 1 次谐波电流最大值	FLOAT+TS32	A	R

文件 FC0x14	长度	偏移地址 FC0x14	偏移地址 FC0x03 FC0x04	名称	格式	单位	访问权限
11	4	见 公式	见 公式	L2 n 次谐波电流最大值	FLOAT+TS32	A	R
11	4	1277	38477	L2 64 次谐波电流最大值	FLOAT+TS32	A	R
11	4	1281	38481	L3 1 次谐波电流最大值	FLOAT+TS32	A	R
11	4	见 公式	见 公式	L3 n 次谐波电流最大值	FLOAT+TS32	A	R
11	4	1533	38733	L3 64 次谐波电流最大值	FLOAT+TS32	A	R
11	4	1537	38737	L12 1 次谐波线电压最大值	FLOAT+TS32	V	R
11	4	见 公式	见 公式	L12 n 次谐波线电压最大值	FLOAT+TS32	%	R
11	4	1789	38989	L12 64 次谐波线电压最大值	FLOAT+TS32	%	R
11	4	1793	38993	L23 1 次谐波线电压最大值	FLOAT+TS32	V	R
11	4	见 公式	见 公式	L23 n 次谐波线电压最大值	FLOAT+TS32	%	R
11	4	2045	39245	L23 64 次谐波线电压最大值	FLOAT+TS32	%	R
11	4	2049	39249	L31 1 次谐波线电压最大值	FLOAT+TS32	V	R
11	4	见 公式	见 公式	L31 n 次谐波线电压最大值	FLOAT+TS32	%	R
11	4	2301	39501	L31 64 次谐波线电压最大值	FLOAT+TS32	%	R

A.2.13 通过功能代码 0x03、0x04 和 0x14 读出平均值（聚合）

值以时间同步的可参数化间隔更新：

- 平均值 1 的测量值（文件 1）

默认设置：周期时长 = 10 s

- 平均值 2 的测量值（文件 2）

默认设置：周期时长 = 15 min

- 谐波平均值（文件 3）

默认设置：周期时长 = 15 min

为清楚起见，表中仅列出了 1 次和 64 次谐波。

公式

可以使用下列公式计算 2 次至 64 次谐波的偏移：

$$n \text{ 次谐波偏移} = (1 \text{ 次谐波偏移}) + (\text{长度} + 4) \times (n - 1)$$

n 次 - 代表谐波的编号

示例 1

计算“L1 3 次谐波电流”(FC0x14) 的偏移：

- $5 + (2 + 4) \times (3 - 1) = 17$
- “L1 3 次谐波电流”(FC0x14) 的偏移为 17。

示例 2

计算“L3 3 次谐波电流”(FC0x14) 的偏移：

- $9 + (2 + 4) \times (3 - 1) = 21$
- “L3 3 次谐波电流”(FC0x14) 的偏移为 21。

示例 3

计算“L3 3 次谐波电流”(FC0x3) 的偏移：

- $32009 + (2 + 4) \times (3 - 1) = 32021$
- “L3 3 次谐波电流”(FC0x3) 的偏移为 32021。

表格

文件 FC0x14	长度	偏移地址 FC0x14	偏移地址 FC0x03 FC0x04	名称	格式	单位	访问权限
1	2	1	30001	时间戳聚合阶段 n	UNIX_TS	s	R
1	2	3	30003	标志聚合阶段 n	UINT32	-	R
1	2	5	30005	L1 相电压	FLOAT	V	R
1	2	7	30007	L2 相电压	FLOAT	V	R
1	2	9	30009	L3 相电压	FLOAT	V	R
1	2	11	30011	L1-L2 线电压	FLOAT	V	R
1	2	13	30013	L2-L3 线电压	FLOAT	V	R
1	2	15	30015	L3-L1 线电压	FLOAT	V	R
1	2	17	30017	L1 电流	FLOAT	A	R
1	2	19	30019	L2 电流	FLOAT	A	R
1	2	21	30021	L3 电流	FLOAT	A	R
1	2	23	30023	L1 视在功率	FLOAT	VA	R
1	2	25	30025	L2 视在功率	FLOAT	VA	R
1	2	27	30027	L3 视在功率	FLOAT	VA	R
1	2	29	30029	L1 有功功率	FLOAT	W	R
1	2	31	30031	L2 有功功率	FLOAT	W	R
1	2	33	30033	L3 有功功率	FLOAT	W	R
1	2	35	30035	L1 无功功率 (Q_n)	FLOAT	VAR	R
1	2	37	30037	L2 无功功率 (Q_n)	FLOAT	VAR	R
1	2	39	30039	L3 无功功率 (Q_n)	FLOAT	VAR	R
1	2	41	30041	L1 功率因数	FLOAT	-	R
1	2	43	30043	L2 功率因数	FLOAT	-	R
1	2	45	30045	L3 功率因数	FLOAT	-	R
1	2	47	30047	L1 电压畸变率	FLOAT	%	R
1	2	49	30049	L2 电压畸变率	FLOAT	%	R
1	2	51	30051	L3 电压畸变率	FLOAT	%	R

文件 FC0x14	长度	偏移地址 FC0x14	偏移地址 FC0x03 FC0x04	名称	格式	单位	访问权限
1	2	53	30053	L1 电流畸变率	FLOAT	%	R
1	2	55	30055	L2 电流畸变率	FLOAT	%	R
1	2	57	30057	L3 电流畸变率	FLOAT	%	R
1	2	59	30059	L12 电压畸变率	FLOAT	%	R
1	2	61	30061	L23 电压畸变率	FLOAT	%	R
1	2	63	30063	L31 电压畸变率	FLOAT	%	R
1	2	65	30065	L1 无功功率 (Q_1)	FLOAT	var	R
1	2	67	30067	L2 无功功率 (Q_1)	FLOAT	var	R
1	2	69	30069	L3 无功功率 (Q_1)	FLOAT	var	R
1	2	71	30071	L1 无功功率 (Q_{tot})	FLOAT	var	R
1	2	73	30073	L2 无功功率 (Q_{tot})	FLOAT	var	R
1	2	75	30075	L3 无功功率 (Q_{tot})	FLOAT	var	R
1	2	77	30077	Cos ϕ_{L1}	FLOAT	-	R
1	2	79	30079	Cos ϕ_{L2}	FLOAT	-	R
1	2	81	30081	Cos ϕ_{L3}	FLOAT	-	R
1	2	83	30083	L1 电流畸变	FLOAT	A	R
1	2	85	30085	L2 电流畸变	FLOAT	A	R
1	2	87	30087	L3 电流畸变	FLOAT	A	R
1	2	89	30089	$U_{L1}-U_{L1}$ 系统电压幅角	FLOAT	°	R
1	2	91	30091	$U_{L1}-U_{L2}$ 系统电压幅角	FLOAT	°	R
1	2	93	30093	$U_{L1}-U_{L3}$ 系统电压幅角	FLOAT	°	R
1	2	95	30095	相位角 ϕ_{L1}	FLOAT	°	R
1	2	97	30097	相位角 ϕ_{L2}	FLOAT	°	R
1	2	99	30099	相位角 ϕ_{L3}	FLOAT	°	R
1	2	101	30101	频率	FLOAT	Hz	R
1	2	103	30103	平均相电压	FLOAT	V	R
1	2	105	30105	平均线电压	FLOAT	V	R
1	2	107	30107	平均电流	FLOAT	A	R

文件 FC0x14	长度	偏移地址 FC0x14	偏移地址 FC0x03 FC0x04	名称	格式	单位	访问权限
1	2	109	30109	总视在功率	FLOAT	VA	R
1	2	111	30111	总有功功率	FLOAT	W	R
1	2	113	30113	总无功功率 (Q_n)	FLOAT	VAR	R
1	2	115	30115	总无功功率 (Q_1)	FLOAT	VAR	R
1	2	117	30117	总无功功率 (Q_{tot})	FLOAT	VAR	R
1	2	119	30119	总功率因数	FLOAT	-	R
1	2	121	30121	幅值电压不平衡度	FLOAT	%	R
1	2	123	30123	幅值电流不平衡度	FLOAT	%	R
1	2	125	30125	电压不平衡度	FLOAT	%	R
1	2	127	30127	电流不平衡度	FLOAT	%	R
1	2	129	30129	中性线电流	FLOAT	A	R

文件 FC0x14	长度	偏移地址 FC0x14	偏移地址 FC0x03 FC0x04	名称	格式	单位	访问权限
1	2	201	30201	时间戳聚合阶段 n	UNIX_TS	s	R
1	2	203	30203	标志聚合阶段 n	UINT32	-	R
1	2	205	30205	L1 相电压最大值	FLOAT	V	R
1	2	207	30207	L2 相电压最大值	FLOAT	V	R
1	2	209	30209	L3 相电压最大值	FLOAT	V	R
1	2	211	30211	L1-L2 线电压最大值	FLOAT	V	R
1	2	213	30213	L2-L3 线电压最大值	FLOAT	V	R
1	2	215	30215	L3-L1 线电压最大值	FLOAT	V	R
1	2	217	30217	L1 电流最大值	FLOAT	A	R
1	2	219	30219	L2 电流最大值	FLOAT	A	R
1	2	221	30221	L3 电流最大值	FLOAT	A	R
1	2	223	30223	L1 视在功率最大值	FLOAT	VA	R
1	2	225	30225	L2 视在功率最大值	FLOAT	VA	R

文件 FC0x14	长度	偏移地址 FC0x14	偏移地址 FC0x03 FC0x04	名称	格式	单位	访问权限
1	2	227	30227	L3 视在功率最大值	FLOAT	VA	R
1	2	229	30229	L1 有功功率最大值	FLOAT	W	R
1	2	231	30231	L2 有功功率最大值	FLOAT	W	R
1	2	233	30233	L3 有功功率最大值	FLOAT	W	R
1	2	235	30235	L1 无功功率 (Q_n) 最大值	FLOAT	VAR	R
1	2	237	30237	L2 无功功率 (Q_n) 最大值	FLOAT	VAR	R
1	2	239	30239	L3 无功功率 (Q_n) 最大值	FLOAT	VAR	R
1	2	241	30241	L1 功率因数最大值	FLOAT	-	R
1	2	243	30243	L2 功率因数最大值	FLOAT	-	R
1	2	245	30245	L3 功率因数最大值	FLOAT	-	R
1	2	247	30247	L1 电压畸变率最大值	FLOAT	%	R
1	2	249	30249	L2 电压畸变率最大值	FLOAT	%	R
1	2	251	30251	L3 电压畸变率最大值	FLOAT	%	R
1	2	253	30253	L1 电流畸变率最大值	FLOAT	%	R
1	2	255	30255	L2 电流畸变率最大值	FLOAT	%	R
1	2	257	30257	L3 电流畸变率最大值	FLOAT	%	R
1	2	259	30259	L12 电压畸变率最大值	FLOAT	%	R
1	2	261	30261	L23 电压畸变率最大值	FLOAT	%	R
1	2	263	30263	L31 电压畸变率最大值	FLOAT	%	R
1	2	265	30265	L1 无功功率 (Q_1) 最大值	FLOAT	var	R
1	2	267	30267	L2 无功功率 (Q_1) 最大值	FLOAT	var	R
1	2	269	30269	L3 无功功率 (Q_1) 最大值	FLOAT	var	R
1	2	271	30271	L1 无功功率 (Q_{tot}) 最大值	FLOAT	var	R
1	2	273	30273	L2 无功功率 (Q_{tot}) 最大值	FLOAT	var	R
1	2	275	30275	L3 无功功率 (Q_{tot}) 最大值	FLOAT	var	R
1	2	277	30277	$\cos \phi_{L1}$ 最大值	FLOAT	-	R
1	2	279	30279	$\cos \phi_{L2}$ 最大值	FLOAT	-	R
1	2	281	30281	$\cos \phi_{L3}$ 最大值	FLOAT	-	R

文件 FC0x14	长度	偏移地址 FC0x14	偏移地址 FC0x03 FC0x04	名称	格式	单位	访问权限
1	2	283	30283	L1 畸变电流最大值	FLOAT	A	R
1	2	285	30285	L2 畸变电流最大值	FLOAT	A	R
1	2	287	30287	L3 畸变电流最大值	FLOAT	A	R
1	2	289	30289	U _{L1} -U _{L1} 系统电压幅角最大值	FLOAT	°	R
1	2	291	30291	U _{L1} -U _{L2} 系统电压幅角最大值	FLOAT	°	R
1	2	293	30293	U _{L1} -U _{L3} 系统电压幅角最大值	FLOAT	°	R
1	2	295	30295	相位角 φ_{L1} 最大值	FLOAT	°	R
1	2	297	30297	相位角 φ_{L2} 最大值	FLOAT	°	R
1	2	299	30299	相位角 φ_{L3} 最大值	FLOAT	°	R
1	2	301	30301	频率最大值	FLOAT	Hz	R
1	2	303	30303	相电压平均值最大值	FLOAT	V	R
1	2	305	30305	线电压平均值最大值	FLOAT	V	R
1	2	307	30307	电流平均值最大值	FLOAT	A	R
1	2	309	30309	总视在功率最大值	FLOAT	VA	R
1	2	311	30311	总有功功率最大值	FLOAT	W	R
1	2	313	30313	总无功功率 (Q _n) 最大值	FLOAT	VAR	R
1	2	315	30315	总无功功率 (Q ₁) 最大值	FLOAT	VAR	R
1	2	317	30317	总无功功率 (Q _{tot}) 最大值	FLOAT	VAR	R
1	2	319	30319	总功率因数最大值	FLOAT	-	R
1	2	321	30321	幅值电压不平衡度最大值	FLOAT	%	R
1	2	323	30323	幅值电流不平衡度最大值	FLOAT	%	R
1	2	325	30325	电压不平衡度最大值	FLOAT	%	R
1	2	327	30327	电流不平衡度最大值	FLOAT	%	R
1	2	329	30329	中性线电流最大值	FLOAT	A	R

文件 FC0x14	长度	偏移地址 FC0x14	偏移地址 FC0x03 FC0x04	名称	格式	单位	访问权限
1	2	401	30401	时间戳聚合阶段 n	UNIX_TS	s	R
1	2	403	30403	标志聚合阶段 n	UINT32	-	R
1	2	405	30405	L1 相电压最小值	FLOAT	V	R
1	2	407	30407	L2 相电压最小值	FLOAT	V	R
1	2	409	30409	L3 相电压最小值	FLOAT	V	R
1	2	411	30411	L1-L2 线电压最小值	FLOAT	V	R
1	2	413	30413	L2-L3 线电压最小值	FLOAT	V	R
1	2	415	30415	L3-L1 线电压最小值	FLOAT	V	R
1	2	417	30417	L1 电流最小值	FLOAT	A	R
1	2	419	30419	L2 电流最小值	FLOAT	A	R
1	2	421	30421	L3 电流最小值	FLOAT	A	R
1	2	423	30423	L1 视在功率最小值	FLOAT	VA	R
1	2	425	30425	L2 视在功率最小值	FLOAT	VA	R
1	2	427	30427	L3 视在功率最小值	FLOAT	VA	R
1	2	429	30429	L1 有功功率最小值	FLOAT	W	R
1	2	431	30431	L2 有功功率最小值	FLOAT	W	R
1	2	433	30433	L3 有功功率最小值	FLOAT	W	R
1	2	435	30435	L1 无功功率 (Q _n) 最小值	FLOAT	VAR	R
1	2	437	30437	L2 无功功率 (Q _n) 最小值	FLOAT	VAR	R
1	2	439	30439	L3 无功功率 (Q _n) 最小值	FLOAT	VAR	R
1	2	441	30441	L1 功率因数最小值	FLOAT	-	R
1	2	443	30443	L2 功率因数最小值	FLOAT	-	R
1	2	445	30445	L3 功率因数最小值	FLOAT	-	R
1	2	447	30447	L1 电压畸变率最小值	FLOAT	%	R
1	2	449	30449	L2 电压畸变率最小值	FLOAT	%	R
1	2	451	30451	L3 电压畸变率最小值	FLOAT	%	R
1	2	453	30453	L1 电流畸变率最小值	FLOAT	%	R

文件 FC0x14	长度	偏移地址 FC0x14	偏移地址 FC0x03 FC0x04	名称	格式	单位	访问权限
1	2	455	30455	L2 电流畸变率最小值	FLOAT	%	R
1	2	457	30457	L3 电流畸变率最小值	FLOAT	%	R
1	2	459	30459	L12 电压畸变率最小值	FLOAT	%	R
1	2	461	30461	L23 电压畸变率最小值	FLOAT	%	R
1	2	463	30463	L31 电压畸变率最小值	FLOAT	%	R
1	2	465	30465	L1 无功功率 (Q_1) 最小值	FLOAT	var	R
1	2	467	30467	L2 无功功率 (Q_1) 最小值	FLOAT	var	R
1	2	469	30469	L3 无功功率 (Q_1) 最小值	FLOAT	var	R
1	2	471	30471	L1 无功功率 (Q_{tot}) 最小值	FLOAT	var	R
1	2	473	30473	L2 无功功率 (Q_{tot}) 最小值	FLOAT	var	R
1	2	475	30475	L3 无功功率 (Q_{tot}) 最小值	FLOAT	var	R
1	2	477	30477	$\cos \varphi_{L1}$ 最小值	FLOAT	-	R
1	2	479	30479	$\cos \varphi_{L2}$ 最小值	FLOAT	-	R
1	2	481	30481	$\cos \varphi_{L3}$ 最小值	FLOAT	-	R
1	2	483	30483	L1 畸变电流最小值	FLOAT	A	R
1	2	485	30485	L2 畸变电流最小值	FLOAT	A	R
1	2	487	30487	L3 畸变电流最小值	FLOAT	A	R
1	2	489	30489	$U_{L1}-U_{L1}$ 系统电压幅角最小值	FLOAT	°	R
1	2	491	30491	$U_{L1}-U_{L2}$ 系统电压幅角最小值	FLOAT	°	R
1	2	493	30493	$U_{L1}-U_{L3}$ 系统电压幅角最小值	FLOAT	°	R
1	2	495	30495	相位角 φ_{L1} 最大值	FLOAT	°	R
1	2	497	30497	相位角 φ_{L2} 最小值	FLOAT	°	R
1	2	499	30499	相位角 φ_{L3} 最小值	FLOAT	°	R
1	2	501	30501	频率最小值	FLOAT	Hz	R
1	2	503	30503	相电压平均值最小值	FLOAT	V	R
1	2	505	30505	线电压平均值最小值	FLOAT	V	R
1	2	507	30507	电流平均值最小值	FLOAT	A	R
1	2	509	30509	总视在功率最小值	FLOAT	VA	R

文件 FC0x14	长度	偏移地址 FC0x14	偏移地址 FC0x03 FC0x04	名称	格式	单位	访问权限
1	2	511	30511	总有功功率最小值	FLOAT	W	R
1	2	513	30513	总无功功率 (Q_n) 最小值	FLOAT	VAR	R
1	2	515	30515	总无功功率 (Q_1) 最小值	FLOAT	VAR	R
1	2	517	30517	总无功功率 (Q_{tot}) 最小值	FLOAT	VAR	R
1	2	519	30519	总功率因数最小值	FLOAT	-	R
1	2	521	30521	幅值电压不平衡度最小值	FLOAT	%	R
1	2	523	30523	幅值电流不平衡度最小值	FLOAT	%	R
1	2	525	30525	电压不平衡度最小值	FLOAT	%	R
1	2	527	30527	电流不平衡度最小值	FLOAT	%	R
1	2	529	30529	中性线电流最小值	FLOAT	A	R

文件 FC0x14	长度	偏移地址 FC0x14	偏移地址 FC0x03 FC0x04	名称	格式	单位	访问权限
2	2	1	31001	时间戳聚合阶段 n	UNIX_TS	s	R
2	2	3	31003	标志聚合阶段 n	UINT32	-	R
2	2	5	31005	L1 相电压	FLOAT	V	R
2	2	7	31007	L2 相电压	FLOAT	V	R
2	2	9	31009	L3 相电压	FLOAT	V	R
2	2	11	31011	L1-L2 线电压	FLOAT	V	R
2	2	13	31013	L2-L3 线电压	FLOAT	V	R
2	2	15	31015	L3-L1 线电压	FLOAT	V	R
2	2	17	31017	L1 电流	FLOAT	A	R
2	2	19	31019	L2 电流	FLOAT	A	R
2	2	21	31021	L3 电流	FLOAT	A	R
2	2	23	31023	L1 视在功率	FLOAT	VA	R
2	2	25	31025	L2 视在功率	FLOAT	VA	R
2	2	27	31027	L3 视在功率	FLOAT	VA	R

文件 FC0x14	长度	偏移地址 FC0x14	偏移地址 FC0x03 FC0x04	名称	格式	单位	访问权限
2	2	29	31029	L1 有功功率	FLOAT	W	R
2	2	31	31031	L2 有功功率	FLOAT	W	R
2	2	33	31033	L3 有功功率	FLOAT	W	R
2	2	35	31035	L1 无功功率 (Q_n)	FLOAT	VAR	R
2	2	37	31037	L2 无功功率 (Q_n)	FLOAT	VAR	R
2	2	39	31039	L3 无功功率 (Q_n)	FLOAT	VAR	R
2	2	41	31041	L1 功率因数	FLOAT	-	R
2	2	43	31043	L2 功率因数	FLOAT	-	R
2	2	45	31045	L3 功率因数	FLOAT	-	R
2	2	47	31047	L1 电压畸变率	FLOAT	%	R
2	2	49	31049	L2 电压畸变率	FLOAT	%	R
2	2	51	31051	L3 电压畸变率	FLOAT	%	R
2	2	53	31053	L1 电流畸变率	FLOAT	%	R
2	2	55	31055	L2 电流畸变率	FLOAT	%	R
2	2	57	31057	L3 电流畸变率	FLOAT	%	R
2	2	59	31059	L12 电压畸变率	FLOAT	%	R
2	2	61	31061	L23 电压畸变率	FLOAT	%	R
2	2	63	31063	L31 电压畸变率	FLOAT	%	R
2	2	65	31065	L1 无功功率 (Q_1)	FLOAT	var	R
2	2	67	31067	L2 无功功率 (Q_1)	FLOAT	var	R
2	2	69	31069	L3 无功功率 (Q_1)	FLOAT	var	R
2	2	71	31071	L1 无功功率 (Q_{tot})	FLOAT	var	R
2	2	73	31073	L2 无功功率 (Q_{tot})	FLOAT	var	R
2	2	75	31075	L3 无功功率 (Q_{tot})	FLOAT	var	R
2	2	77	31077	$\cos \varphi_{L1}$	FLOAT	-	R
2	2	79	31079	$\cos \varphi_{L2}$	FLOAT	-	R
2	2	81	31081	$\cos \varphi_{L3}$	FLOAT	-	R
2	2	83	31083	L1 电流畸变	FLOAT	A	R

文件 FC0x14	长度	偏移地址 FC0x14	偏移地址 FC0x03 FC0x04	名称	格式	单位	访问权限
2	2	85	31085	L2 电流畸变	FLOAT	A	R
2	2	87	31087	L3 电流畸变	FLOAT	A	R
2	2	89	31089	U_{L1} - U_{L1} 系统电压幅角	FLOAT	°	R
2	2	91	31091	U_{L1} - U_{L2} 系统电压幅角	FLOAT	°	R
2	2	93	31093	U_{L1} - U_{L3} 系统电压幅角	FLOAT	°	R
2	2	95	31095	相位角 φ_{L1}	FLOAT	°	R
2	2	97	31097	相位角 φ_{L2}	FLOAT	°	R
2	2	99	31099	相位角 φ_{L3}	FLOAT	°	R
2	2	101	31101	频率	FLOAT	Hz	R
2	2	103	31103	平均相电压	FLOAT	V	R
2	2	105	31105	平均线电压	FLOAT	V	R
2	2	107	31107	平均电流	FLOAT	A	R
2	2	109	31109	总视在功率	FLOAT	VA	R
2	2	111	31111	总有功功率	FLOAT	W	R
2	2	113	31113	总无功功率 (Q_n)	FLOAT	VAR	R
2	2	115	31115	总无功功率 (Q_1)	FLOAT	VAR	R
2	2	117	31117	总无功功率 (Q_{tot})	FLOAT	VAR	R
2	2	119	31119	总功率因数	FLOAT	—	R
2	2	121	31121	幅值电压不平衡度	FLOAT	%	R
2	2	123	31123	幅值电流不平衡度	FLOAT	%	R
2	2	125	31125	电压不平衡度	FLOAT	%	R
2	2	127	31127	电流不平衡度	FLOAT	%	R
2	72	129	31129	中性线电流	FLOAT	A	R

文件 FC0x14	长度	偏移地址 FC0x14	偏移地址 FC0x03 FC0x04	名称	格式	单位	访问权限
2	2	201	31201	时间戳聚合阶段 n	UNIX_TS	s	R
2	2	203	31203	标志聚合阶段 n	UINT32	-	R
2	2	205	31205	L1 相电压最大值	FLOAT	V	R
2	2	207	31207	L2 相电压最大值	FLOAT	V	R
2	2	209	31209	L3 相电压最大值	FLOAT	V	R
2	2	211	31211	L1-L2 线电压最大值	FLOAT	V	R
2	2	213	31213	L2-L3 线电压最大值	FLOAT	V	R
2	2	215	31215	L3-L1 线电压最大值	FLOAT	V	R
2	2	217	31217	L1 电流最大值	FLOAT	A	R
2	2	219	31219	L2 电流最大值	FLOAT	A	R
2	2	221	31221	L3 电流最大值	FLOAT	A	R
2	2	223	31223	L1 视在功率最大值	FLOAT	VA	R
2	2	225	31225	L2 视在功率最大值	FLOAT	VA	R
2	2	227	31227	L3 视在功率最大值	FLOAT	VA	R
2	2	229	31229	L1 有功功率最大值	FLOAT	W	R
2	2	231	31231	L2 有功功率最大值	FLOAT	W	R
2	2	233	31233	L3 有功功率最大值	FLOAT	W	R
2	2	235	31235	L1 无功功率 (Q_n) 最大值	FLOAT	VAR	R
2	2	237	31237	L2 无功功率 (Q_n) 最大值	FLOAT	VAR	R
2	2	239	31239	L3 无功功率 (Q_n) 最大值	FLOAT	VAR	R
2	2	241	31241	L1 功率因数最大值	FLOAT	-	R
2	2	243	31243	L2 功率因数最大值	FLOAT	-	R
2	2	245	31245	L3 功率因数最大值	FLOAT	-	R
2	2	247	31247	L1 电压畸变率最大值	FLOAT	%	R
2	2	249	31249	L2 电压畸变率最大值	FLOAT	%	R
2	2	251	31251	L3 电压畸变率最大值	FLOAT	%	R
2	2	253	31253	L1 电流畸变率最大值	FLOAT	%	R

文件 FC0x14	长度	偏移地址 FC0x14	偏移地址 FC0x03 FC0x04	名称	格式	单位	访问权限
2	2	255	31255	L2 电流畸变率最大值	FLOAT	%	R
2	2	257	31257	L3 电流畸变率最大值	FLOAT	%	R
2	2	259	31259	L12 电压畸变率最大值	FLOAT	%	R
2	2	261	31261	L23 电压畸变率最大值	FLOAT	%	R
2	2	263	31263	L31 电压畸变率最大值	FLOAT	%	R
2	2	265	31265	L1 无功功率 (Q_1) 最大值	FLOAT	var	R
2	2	267	31267	L2 无功功率 (Q_1) 最大值	FLOAT	var	R
2	2	269	31269	L3 无功功率 (Q_1) 最大值	FLOAT	var	R
2	2	271	31271	L1 无功功率 (Q_{tot}) 最大值	FLOAT	var	R
2	2	273	31273	L2 无功功率 (Q_{tot}) 最大值	FLOAT	var	R
2	2	275	31275	L3 无功功率 (Q_{tot}) 最大值	FLOAT	var	R
2	2	277	31277	$\cos \varphi_{L1}$ 最大值	FLOAT	-	R
2	2	279	31279	$\cos \varphi_{L2}$ 最大值	FLOAT	-	R
2	2	281	31281	$\cos \varphi_{L3}$ 最大值	FLOAT	-	R
2	2	283	31283	L1 畸变电流最大值	FLOAT	A	R
2	2	285	31285	L2 畸变电流最大值	FLOAT	A	R
2	2	287	31287	L3 畸变电流最大值	FLOAT	A	R
2	2	289	31289	$U_{L1}-U_{L1}$ 系统电压幅角最大值	FLOAT	°	R
2	2	291	31291	$U_{L1}-U_{L2}$ 系统电压幅角最大值	FLOAT	°	R
2	2	293	31293	$U_{L1}-U_{L3}$ 系统电压幅角最大值	FLOAT	°	R
2	2	295	31295	相位角 φ_{L1} 最大值	FLOAT	°	R
2	2	297	31297	相位角 φ_{L2} 最大值	FLOAT	°	R
2	2	299	31299	相位角 φ_{L3} 最大值	FLOAT	°	R
2	2	301	31301	频率最大值	FLOAT	Hz	R
2	2	303	31303	相电压平均值最大值	FLOAT	V	R
2	2	305	31305	线电压平均值最大值	FLOAT	V	R
2	2	307	31307	电流平均值最大值	FLOAT	A	R
2	2	309	31309	总视在功率最大值	FLOAT	VA	R

文件 FC0x14	长度	偏移地址 FC0x14	偏移地址 FC0x03 FC0x04	名称	格式	单位	访问权限
2	2	311	31311	总有功功率最大值	FLOAT	W	R
2	2	313	31313	总无功功率 (Q_n) 最大值	FLOAT	VAR	R
2	2	315	31315	总无功功率 (Q_1) 最大值	FLOAT	VAR	R
2	2	317	31317	总无功功率 (Q_{tot}) 最大值	FLOAT	VAR	R
2	2	319	31319	总功率因数最大值	FLOAT	-	R
2	2	321	31321	幅值电压不平衡度最大值	FLOAT	%	R
2	2	323	31323	幅值电流不平衡度最大值	FLOAT	%	R
2	2	325	31325	电压不平衡度最大值	FLOAT	%	R
2	2	327	31327	电流不平衡度最大值	FLOAT	%	R
2	2	329	31329	中性线电流最大值	FLOAT	A	

文件 FC0x14	长度	偏移地址 FC0x14	偏移地址 FC0x03 FC0x04	名称	格式	单位	访问权限
2	2	401	31401	时间戳聚合阶段 n	UNIX_TS	s	R
2	2	403	31403	标志聚合阶段 n	UINT32	-	R
2	2	405	31405	L1 相电压最小值	FLOAT	V	R
2	2	407	31407	L2 相电压最小值	FLOAT	V	R
2	2	409	31409	L3 相电压最小值	FLOAT	V	R
2	2	411	31411	L1-L2 线电压最小值	FLOAT	V	R
2	2	413	31413	L2-L3 线电压最小值	FLOAT	V	R
2	2	415	31415	L3-L1 线电压最小值	FLOAT	V	R
2	2	417	31417	L1 电流最小值	FLOAT	A	R
2	2	419	31419	L2 电流最小值	FLOAT	A	R
2	2	421	31421	L3 电流最小值	FLOAT	A	R
2	2	423	31423	L1 视在功率最小值	FLOAT	VA	R
2	2	425	31425	L2 视在功率最小值	FLOAT	VA	R
2	2	427	31427	L3 视在功率最小值	FLOAT	VA	R

文件 FC0x14	长度	偏移地址 FC0x14	偏移地址 FC0x03 FC0x04	名称	格式	单位	访问权限
2	2	429	31429	L1 有功功率最小值	FLOAT	W	R
2	2	431	31431	L2 有功功率最小值	FLOAT	W	R
2	2	433	31433	L3 有功功率最小值	FLOAT	W	R
2	2	435	31435	L1 无功功率 (Q_n) 最小值	FLOAT	VAR	R
2	2	437	31437	L2 无功功率 (Q_n) 最小值	FLOAT	VAR	R
2	2	439	31439	L3 无功功率 (Q_n) 最小值	FLOAT	VAR	R
2	2	441	31441	L1 功率因数最小值	FLOAT	-	R
2	2	443	31443	L2 功率因数最小值	FLOAT	-	R
2	2	445	31445	L3 功率因数最小值	FLOAT	-	R
2	2	447	31447	L1 电压畸变率最小值	FLOAT	%	R
2	2	449	31449	L2 电压畸变率最小值	FLOAT	%	R
2	2	451	31451	L3 电压畸变率最小值	FLOAT	%	R
2	2	453	31453	L1 电流畸变率最小值	FLOAT	%	R
2	2	455	31455	L2 电流畸变率最小值	FLOAT	%	R
2	2	457	31457	L3 电流畸变率最小值	FLOAT	%	R
2	2	459	31459	L12 电压畸变率最小值	FLOAT	%	R
2	2	461	31461	L23 电压畸变率最小值	FLOAT	%	R
2	2	463	31463	L31 电压畸变率最小值	FLOAT	%	R
2	2	465	31465	L1 无功功率 (Q_1) 最小值	FLOAT	var	R
2	2	467	31467	L2 无功功率 (Q_1) 最小值	FLOAT	var	R
2	2	469	31469	L3 无功功率 (Q_1) 最小值	FLOAT	var	R
2	2	471	31471	L1 无功功率 (Q_{tot}) 最小值	FLOAT	var	R
2	2	473	31473	L2 无功功率 (Q_{tot}) 最小值	FLOAT	var	R
2	2	475	31475	L3 无功功率 (Q_{tot}) 最小值	FLOAT	var	R
2	2	477	31477	$\cos \varphi_{L1}$ 最小值	FLOAT	-	R
2	2	479	31479	$\cos \varphi_{L2}$ 最小值	FLOAT	-	R
2	2	481	31481	$\cos \varphi_{L3}$ 最小值	FLOAT	-	R
2	2	483	31483	L1 畸变电流最小值	FLOAT	A	R

文件 FC0x14	长度	偏移地址 FC0x14	偏移地址 FC0x03 FC0x04	名称	格式	单位	访问权限
2	2	485	31485	L2 畸变电流最小值	FLOAT	A	R
2	2	487	31487	L3 畸变电流最小值	FLOAT	A	R
2	2	489	31489	$U_{L1}-U_{L1}$ 系统电压幅角最小值	FLOAT	°	R
2	2	491	31491	$U_{L1}-U_{L2}$ 系统电压幅角最小值	FLOAT	°	R
2	2	493	31493	$U_{L1}-U_{L3}$ 系统电压幅角最小值	FLOAT	°	R
2	2	495	31495	相位角 φ_{L1} 最大值	FLOAT	°	R
2	2	497	31497	相位角 φ_{L2} 最小值	FLOAT	°	R
2	2	499	31499	相位角 φ_{L3} 最小值	FLOAT	°	R
2	2	501	31501	频率最小值	FLOAT	Hz	R
2	2	503	31503	相电压平均值最小值	FLOAT	V	R
2	2	505	31505	线电压平均值最小值	FLOAT	V	R
2	2	507	31507	电流平均值最小值	FLOAT	A	R
2	2	509	31509	总视在功率最小值	FLOAT	VA	R
2	2	511	31511	总有功功率最小值	FLOAT	W	R
2	2	513	31513	总无功功率 (Q_n) 最小值	FLOAT	VAR	R
2	2	515	31515	总无功功率 (Q_1) 最小值	FLOAT	VAR	R
2	2	517	31517	总无功功率 (Q_{tot}) 最小值	FLOAT	VAR	R
2	2	519	31519	总功率因数最小值	FLOAT	-	R
2	2	521	31521	幅值电压不平衡度最小值	FLOAT	%	R
2	2	523	31523	幅值电流不平衡度最小值	FLOAT	%	R
2	2	525	31525	电压不平衡度最小值	FLOAT	%	R
2	2	527	31527	电流不平衡度最小值	FLOAT	%	R
2	2	529	31529	中性线电流最小值	FLOAT	A	

文件 FC0x14	长度	偏移地址 FC0x14	偏移地址 FC0x03 FC0x04	名称	格式	单位	访问权限
3	2	1	32001	时间戳聚合阶段 n	UNIX_TS	s	R
3	2	3	32003	标志聚合阶段 n	UINT32	-	R
3	2	5	32005	L1 1 次谐波电流	FLOAT	A	R
3	2	7	32007	L2 1 次谐波电流	FLOAT	A	R
3	2	9	32009	L3 1 次谐波电流	FLOAT	A	R
3	2	见 公式	见 公式	L1 n 次谐波电流	FLOAT	A	R
3	2	见 公式	见 公式	L2 n 次谐波电流	FLOAT	A	R
3	2	见 公式	见 公式	L3 n 次谐波电流	FLOAT	A	R
3	2	383	32383	L1 64 次谐波电流	FLOAT	A	R
3	2	385	32385	L2 64 次谐波电流	FLOAT	A	R
3	2	387	32387	L3 64 次谐波电流	FLOAT	A	R
3	2	389	32389	L1 1 次谐波相电压	FLOAT	V	R
3	2	391	32391	L2 1 次谐波相电压	FLOAT	V	R
3	2	393	32393	L3 1 次谐波相电压	FLOAT	V	R
3	2	见 公式	见 公式	L1 2 次谐波相电压	FLOAT	%	R
3	2	见 公式	见 公式	L2 2 次谐波相电压	FLOAT	%	R
3	2	见 公式	见 公式	L3 2 次谐波相电压	FLOAT	%	R
3	2	767	32767	L1 64 次谐波相电压	FLOAT	%	R
3	2	769	32769	L2 64 次谐波相电压	FLOAT	%	R
3	2	771	32771	L3 64 次谐波相电压	FLOAT	%	R
3	2	773	32773	L12 1 次谐波线电压	FLOAT	V	R
3	2	775	32775	L23 1 次谐波线电压	FLOAT	V	R

文件 FC0x14	长度	偏移地址 FC0x14	偏移地址 FC0x03 FC0x04	名称	格式	单位	访问权限
3	2	777	32777	L31 1 次谐波线电压	FLOAT	V	R
3	2	见 公式	见 公式	L12 n 次谐波线电压	FLOAT	%	R
3	2	见 公式	见 公式	L23 n 次谐波线电压	FLOAT	%	R
3	2	见 公式	见 公式	L31 n 次谐波线电压	FLOAT	%	R
3	2	1151	33151	L12 64 次谐波线电压	FLOAT	%	R
3	2	1153	33153	L23 64 次谐波线电压	FLOAT	%	R
3	2	1155	33155	L31 64 次谐波线电压	FLOAT	%	R

文件 FC0x14	长度	偏移地址 FC0x14	偏移地址 FC0x03 FC0x04	名称	格式	单位	访问权限
3	2	1201	33201	时间戳聚合阶段 n	UNIX_TS	s	R
3	2	1203	33203	标志聚合阶段 n	UINT32	-	R
3	2	1205	33205	L1 1 次谐波电流最大值	FLOAT	A	R
3	2	1207	33207	L2 1 次谐波电流最大值	FLOAT	A	R
3	2	1209	33209	L3 1 次谐波电流最大值	FLOAT	A	R
3	2	见 公式	见 公式	L1 n 次谐波电流最大值	FLOAT	A	R
3	2	见 公式	见 公式	L2 n 次谐波电流最大值	FLOAT	A	R
3	2	见 公式	见 公式	L3 n 次谐波电流最大值	FLOAT	A	R
3	2	1583	33583	L1 64 次谐波电流最大值	FLOAT	A	R
3	2	1585	33585	L2 64 次谐波电流最大值	FLOAT	A	R
3	2	1587	33587	L3 64 次谐波电流最大值	FLOAT	A	R
3	2	1589	33589	L1 1 次谐波相电压最大值	FLOAT	V	R

文件 FC0x14	长度	偏移地址 FC0x14	偏移地址 FC0x03 FC0x04	名称	格式	单位	访问权 限
3	2	1591	33591	L2 1 次谐波相电压最大值	FLOAT	V	R
3	2	1593	33593	L3 1 次谐波相电压最大值	FLOAT	V	R
3	2	见 公式	见 公式	L1 n 次谐波相电压最大值	FLOAT	%	R
3	2	见 公式	见 公式	L2 n 次谐波相电压最大值	FLOAT	%	R
3	2	见 公式	见 公式	L3 n 次谐波相电压最大值	FLOAT	%	R
3	2	1967	33967	L1 64 次谐波相电压最大值	FLOAT	%	R
3	2	1969	33969	L2 64 次谐波相电压最大值	FLOAT	%	R
3	2	1971	33971	L3 64 次谐波相电压最大值	FLOAT	%	R
3	2	1973	33973	L12 1 次谐波线电压最大值	FLOAT	V	R
3	2	1975	33975	L23 1 次谐波线电压最大值	FLOAT	V	R
3	2	1977	33977	L31 1 次谐波线电压最大值	FLOAT	V	R
3	2	见 公式	见 公式	L12 n 次谐波线电压最大值	FLOAT	%	R
3	2	见 公式	见 公式	L23 n 次谐波线电压最大值	FLOAT	%	R
3	2	见 公式	见 公式	L31 n 次谐波线电压最大值	FLOAT	%	R
3	2	2351	34351	L12 64 次谐波线电压最大值	FLOAT	%	R
3	2	2353	34353	L23 64 次谐波线电压最大值	FLOAT	%	R
3	2	2355	34355	L31 64 次谐波线电压最大值	FLOAT	%	R

文件 FC0x14	长度	偏移地址 FC0x14	偏移地址 FC0x03 FC0x04	名称	格式	单位	访问权限
3	2	2401	34401	时间戳聚合阶段 n	UNIX_TS	s	R
3	2	2403	34403	标志聚合阶段 n	UINT32	-	R
3	2	2405	34405	L1 1 次谐波电流最小值	FLOAT	A	R
3	2	2407	34407	L2 1 次谐波电流最小值	FLOAT	A	R
3	2	2409	34409	L3 1 次谐波电流最小值	FLOAT	A	R
3	2	见 公式	见 公式	L1 n 次谐波电流最小值	FLOAT	A	R
3	2	见 公式	见 公式	L2 n 次谐波电流最小值	FLOAT	A	R
3	2	见 公式	见 公式	L3 n 次谐波电流最小值	FLOAT	A	R
3	2	2783	34783	L1 64 次谐波电流最小值	FLOAT	A	R
3	2	2785	34785	L2 64 次谐波电流最小值	FLOAT	A	R
3	2	2787	34787	L3 64 次谐波电流最小值	FLOAT	A	R
3	2	2789	34789	L1 1 次谐波相电压最小值	FLOAT	V	R
3	2	2791	34791	L2 1 次谐波相电压最小值	FLOAT	V	R
3	2	2793	34793	L3 1 次谐波相电压最小值	FLOAT	V	R
3	2	见 公式	见 公式	L1 n 次谐波相电压最小值	FLOAT	%	R
3	2	见 公式	见 公式	L2 n 次谐波相电压最小值	FLOAT	%	R
3	2	见 公式	见 公式	L3 n 次谐波相电压最小值	FLOAT	%	R
3	2	3167	35167	L1 64 次谐波相电压最小值	FLOAT	%	R
3	2	3169	35169	L2 64 次谐波相电压最小值	FLOAT	%	R
3	2	3171	35171	L3 64 次谐波相电压最小值	FLOAT	%	R
3	2	3173	35173	L12 1 次谐波线电压最小值	FLOAT	V	R
3	2	3175	35175	L23 1 次谐波线电压最小值	FLOAT	V	R

文件 FC0x14	长度	偏移地址 FC0x14	偏移地址 FC0x03 FC0x04	名称	格式	单位	访问权限
3	2	3177	35177	L31 1 次谐波线电压最小值	FLOAT	V	R
3	2	见公式	见公式	L12 n 次谐波线电压最小值	FLOAT	%	R
3	2	见公式	见公式	L23 n 次谐波线电压最小值	FLOAT	%	R
3	2	见公式	见公式	L31 n 次谐波线电压最小值	FLOAT	%	R
3	2	3551	35551	L12 64 次谐波线电压最小值	FLOAT	%	R
3	2	3553	35553	L23 64 次谐波线电压最小值	FLOAT	%	R
3	2	3555	35555	L31 64 次谐波线电压最小值	FLOAT	%	R

A.2.14 通过功能代码 0x03、0x04 和 0x10 访问组态设置

寻址组态设置

可以使用 MODBUS 功能代码 0x03 和 0x04 对下面列出的所有组态设置进行读访问，还可使用 0x10 对其进行写访问。

表格 A- 19 组态设置

偏移地址	寄存器数	名称	格式	单位	值范围	访问权限
50001	2	接线方式	Unsigned long	-	0 = 3P4W	RW
					1 = 3P3W	
					2 = 3P4WB	
					3 = 3P3WB	
					4 = 1P2W	
50003	2	电压互感器是/否	Unsigned long	-	0 = 否	RW
					1 = 是	
50005	2	一次侧电压	Unsigned long	-	1 ... 999999 V	RW

偏移地址	寄存器数	名称	格式	单位	值范围	访问权限
50007	2	二次侧电压	Unsigned long	-	1 ... 690 V	RW
50009	2	电压互感器是/否?	Unsigned long	-	1 = 是	RW
50011	2	一次侧电流	Unsigned long	-	1 ... 999999 V	RW
50013	2	二次侧电流	Unsigned long	-	1 A, 5 A	RW
50017	2	电源频率	Unsigned long	-	-	RW
50019	2	零点抑制	Float	%	0.0 ... 10.0	RW
50021	2	亚期时间	Unsigned long	-	高位字: 亚期数 0 ... 5 ¹⁾ 低位字: 亚期时长: 1、2、3、4、5、 6、10、20、30、 60	RW
50023	2	同步	Unsigned long	-	0 = 无同步 1 = 通过总线同步 2 = 通过 DI 同步 3 = 内部时钟	RW

1) 亚期 0 和 1: 固定块方法; 亚期 0 到 5: 滚动块方法

偏移地址	寄存器数	名称	格式	单位	值范围	访问权限
50025	2	DI 0.0 使用类型	Unsigned long	-	0 = 无 1 = 脉冲输入 2 = 峰/谷 3 = 时间同步 4 = P/QKum 同步 5 = 状态 6 = 启动/停止 7 = 复制和复位	RW

偏移地址	寄存器数	名称	格式	单位	值范围	访问权限
					8 = 复位	
50027	2	DI 0.0 脉冲/沿评估	Unsigned long	-	0 = 脉冲	RW
					1 = 沿	
50029	2	DI 0.0 计数器信息的使用	Unsigned long	-	0 = 正向 kWh	RW
					1 = 反向 kWh	
					2 = 正向 kVARh	
					3 = 反向 kVARh	
					4 = 说明	
50031	2	DI 0.0 计数器信息的含义	Unsigned long	-	1 ... 999	RW
50033	2	DI 0.0 矢量组分配	Unsigned long	-	0 ... 99	RW
50035	2	DO 0.0 使用类型	Unsigned long	-	0 = 关	RW
					1 = 设备开	
					2 = 遥控输出	
					3 = 旋转	
					4 = 越限	
					5 = 电能脉冲	
50037	2	DO 0.0 限值分配	Unsigned long	-	6 = 同步	RW
					0 = 限值逻辑	
					1 = 限值 0	
					2 = 限值 1	
					3 = 限值 2	
					4 = 限值 3	
50039	2	DO 0.0 脉冲/沿评估	Unsigned long	-	5 = 限值 4	RW
					6 = 限值 5	
50041	2	DO 0.0 源计数信号	Unsigned long	-	0 = 脉冲	RW
					1 = 沿	
50041	2	DO 0.0 源计数信号	Unsigned long	-	0 = 正向 kWh	RW
					1 = 反向 kWh	

偏移地址	寄存器数	名称	格式	单位	值范围		访问权限
					2 =	正向 kVARh	
					3 =	反向 kVARh	
50043	2	DO 0.0 计数器信息的含义	Unsigned long	-	1 ... 999		RW
50045	2	DO 0.0 脉冲宽度	Unsigned long	-	30 ... 500		RW
50047	2	对话框语言	Unsigned long	-	0 =	德语	RW
					1 =	英语	
					2 =	葡萄牙语	
					3 =	土耳其语	
					4 =	西班牙语	
					5 =	意大利语	
					6 =	俄语	
					7 =	法语	
					8 =	中文	
50049	2	相标识符 IEC/UL	Unsigned long	-	0 =	IEC	RW
					1 =	US	
50051	2	通用计数器 1 源	Unsigned long		0 =	DI	RW
					1 =	DO	
					2 =	限值逻辑	
					3 =	限值 0	
					4 =	限值 1	
					5 =	限值 2	
					6 =	限值 3	
					7 =	限值 4	
					8 =	限值 5	
					9 =	限值 6	
					10 =	限值 7	
					11 =	限值 8	
					12 =	限值 9	

偏移地址	寄存器数	名称	格式	单位	值范围	访问权限
					13 = 限值 10 14 = 限值 11	
50053	2	显示屏刷新周期	Unsigned long	ms	330 ... 3000	RW
50055	2	显示屏对比度	Unsigned long	-	0 ... 10	RW
50057	2	显示屏背光级别	Unsigned long	%	0 ... 3	RW
50059	2	显示屏背光变暗	Unsigned long	%	0 ... 3	RW
50061	2	显示屏变暗前的时间	Unsigned long	min	0 ... 99	RW

偏移地址	寄存器数	名称	格式	单位	值范围	访问权限
50063	2	限值 0 开/关	Unsigned long	-	0 = 关 1 = 开	RW
50065	2	限值 0 滞后	Float	&	0.0 ... 20.0	RW
50067	2	限值 0 拾取延迟	Unsigned long	s	0 ... 10	RW
50071	2	限值 0 的源	Unsigned long	-	0 ... 241 ²⁾	RW
50073	2	限值 0 的值	Float	-	-	RW
50075	2	限值 0 模式 \geq / $<$	Unsigned long	-	0 = 大于 1 = 小于	RW
50077	2	限值 1 开/关	Unsigned long	-	0 = 关 1 = 开	RW
50079	2	限值 1 滞后	Float	%	0.0 ... 20.0	RW
50081	2	限值 1 拾取延迟	Unsigned long	s	0 ... 10	RW
50085	2	限值 1 的源	Unsigned long	-	0 ... 241 ²⁾	RW
50087	2	限值 1 的值	Float	-	-	RW
50089	2	限值 1 模式 \geq / $<$	Unsigned long	-	0 = 大于 1 = 小于	RW
50091	2	限值 2 开/关	Unsigned long	-	0 = 关 1 = 开	RW
50093	2	限值 2 滞后	Float	%	0.0 ... 20.0	RW

偏移地址	寄存器数	名称	格式	单位	值范围	访问权限
50095	2	限值 2 拾取延迟	Unsigned long	s	0 ... 10	RW
50099	2	限值 2 的源	Unsigned long	-	0 ... 241 ²⁾	RW
50101	2	限值 2 的值	Float	-	-	RW
50103	2	限值 2 模式 \geq/\leq	Unsigned long	-	0 = 大于	RW
					1 = 小于	
50105	2	限值 3 开/关	Unsigned long	-	0 = 关	RW
					1 = 开	
50107	2	限值 3 滞后	Float	%	0.0 ... 20.0	RW
50109	2	限值 3 拾取延迟	Unsigned long	s	0 ... 10	RW
50113	2	限值 3 的源	Unsigned long	-	0 ... 241 ²⁾	RW
50115	2	限值 3 的值	Float	-	-	RW
50117	2	限值 3 模式 \geq/\leq	Unsigned long	-	0 = 大于	RW
					1 = 小于	
50119	2	限值 4 开/关	Unsigned long	-	0 = 关	RW
					1 = 开	
50121	2	限值 4 滞后	Float	%	0.0 ... 20.0	RW
50123	2	限值 4 拾取延迟	Unsigned long	s	0 ... 10	RW
50127	2	限值 4 的源	Unsigned long	-	0 ... 241 ²⁾	RW
50129	2	限值 4 的值	Float	-	-	RW
50131	2	限值 4 模式 \geq/\leq	Unsigned long	-	0 = 大于	RW
					1 = 小于	
50133	2	限值 5 开/关	Unsigned long	-	0 = 关	RW
					1 = 开	
50135	2	限值 5 滞后	Float	%	0.0 ... 20.0	RW
50137	2	限值 5 拾取延迟	Unsigned long	s	0 ... 10	RW
50141	2	限值 5 的源	Unsigned long	-	0 ... 241 ²⁾	RW
50143	2	限值 5 的值	Float	-	-	RW
50145	2	限值 5 模式 \geq/\leq	Unsigned long	-	0 = 大于	RW

偏移地址	寄存器数	名称	格式	单位	值范围	访问权限
					1 = 小于	
50147	2	限值 6 开/关	Unsigned long	-	0 = 关	RW
					1 = 开	
50149	2	限值 6 滞后	Float	%	0.0 ... 20.0	RW
50151	2	限值 6 拾取延迟	Unsigned long	s	0 ... 10	RW
50155	2	限值 6 的源	Unsigned long	-	0 ... 241 ²⁾	RW
50157	2	限值 6 的值	Float	-	-	RW
50159	2	限值 6 模式 \geq / $<$	Unsigned long	-	0 = 大于	RW
					1 = 小于	
50161	2	限值 7 开/关	Unsigned long	-	0 = 关	RW
					1 = 开	
50163	2	限值 7 滞后	Float	%	0.0 ... 20.0	RW
50165	2	限值 7 拾取延迟	Unsigned long	s	0 ... 10	RW
50169	2	限值 7 的源	Unsigned long	-	0 ... 241 ²⁾	RW
50171	2	限值 7 的值	Float	-	-	RW
50173	2	限值 7 模式 \geq / $<$	Unsigned long	-	0 = 大于	RW
					1 = 小于	
50175	2	限值 8 开/关	Unsigned long	-	0 = 关	RW
					1 = 开	
50177	2	限值 8 滞后	Float	%	0.0 ... 20.0	RW
50179	2	限值 8 拾取延迟	Unsigned long	s	0 ... 10	RW
50183	2	限值 8 的源	Unsigned long	-	0 ... 241 ²⁾	RW
50185	2	限值 8 的值	Float	-	-	RW
50187	2	限值 8 模式 \geq / $<$	Unsigned long	-	0 = 大于	RW
					1 = 小于	
50189	2	限值 9 开/关	Unsigned long	-	0 = 关	RW
					1 = 开	
50191	2	限值 9 滞后	Float	%	0.0 ... 20.0	RW

偏移地址	寄存器数	名称	格式	单位	值范围	访问权限
50193	2	限值 9 拾取延迟	Unsigned long	s	0 ... 10	RW
50197	2	限值 9 的源	Unsigned long	-	0 ... 241 ²⁾	RW
50199	2	限值 9 的值	Float	-	-	RW
50201	2	限值 9 模式 \geq / $<$	Unsigned long	-	0 = 大于	RW
					1 = 小于	
50203	2	限值 10 开/关	Unsigned long	-	0 = 关	RW
					1 = 开	
50205	2	限值 10 滞后	Float	%	0.0 ... 20.0	RW
50207	2	限值 10 拾取延迟	Unsigned long	s	0 ... 10	RW
50211	2	限值 10 的源	Unsigned long	-	0 ... 241 ²⁾	RW
50213	2	限值 10 的值	Float	-	-	RW
50215	2	限值 10 模式 \geq / $<$	Unsigned long	-	0 = 大于	RW
					1 = 小于	
50217	2	限值 11 开/关	Unsigned long	-	0 = 关	RW
					1 = 开	
50219	2	限值 11 滞后	Float	%	0.0 ... 20.0	RW
50221	2	限值 11 拾取延迟	Unsigned long	s	0 ... 10	RW
50225	2	限值 11 的源	Unsigned long	-	0 ... 241 ²⁾	RW
50227	2	限值 11 的值	Float	-	-	RW
50229	2	限值 11 模式 \geq / $<$	Unsigned long	-	0 = 大于	RW
					1 = 小于	

²⁾ 有关更多信息，请参见“限值源的值范围”。

偏移地址	寄存器数	名称	格式	单位	值范围		访问权限
50231	2	日期格式	Unsigned long	-	0 =	dd.mm.yyyy	RW
					1 =	mm/dd/yy	
					2 =	yyyy-mm-dd	
50233	2	夏令时	Unsigned long	-	0 =	否	RW
					1 =	自动转换为欧盟时间	
					2 =	美式	
					3 =	独立的时间转换表	
50235	2	时区	Long	min	MODULO(30)==0		RW
50237	2	滑窗需量的平均时间	Unsigned long	s	3、5、10、30、60、300、600、900		RW
50239	2	无功功率的使用类型	Unsigned long	-	0 =	VARn	RW
					1 =	Q1	
					2 =	Qtot	
50241	2	通用计数器 1 DI 计数信号	Unsigned long	-	字节 2	端口	RW
					字节 2	0 ... 11	
					字节 3	位	
					字节 3	0 ... 7	
50243	2	L1 电流方向	Unsigned long	-	0 =	正常	RW
					1 =	反向	
50245	2	L2 电流方向	Unsigned long	-	0 =	正常	RW
					1 =	反向	
50247	2	L3 电流方向	Unsigned long	-	0 =	正常	RW
					1 =	反向	
50249	2	测量阈值运行 小时数计数器	Unsigned long	%	0 ... 10		RW

偏移地址	寄存器数	名称	格式	单位	值范围		访问权限
50251	2	通用计数器 2 源	Unsigned long	-	0 =	DI	RW
					1 =	DO	
					2 =	限值逻辑	
					3 =	限值 0	
					4 =	限值 1	
					5 =	限值 2	
					6 =	限值 3	
					7 =	限值 4	
					8 =	限值 5	
					9 =	限值 6	
					10 =	限值 7	
					11 =	限值 8	
					12 =	限值 9	
					13 =	限值 10	
					14 =	限值 11	
50253	2	通用计数器 2 DI 计数信号	Unsigned long	-	字节 2	端口	RW
					字节 2	0 ... 11	
					字节 3	位	
					字节 3	0 ... 7	

偏移地址	寄存器数	名称	格式	单位	值范围	访问权限
50261	2	默认菜单编号	Unsigned long	-	显示的菜单编号：	RW
					1 MEAS_VLN	
					2 MEAS_VLL	
					3 MEAS_I	
					4 MEAS_S	
					5 MEAS_P	
					6 MEAS_Q	
					7 MEAS_SPQ	
					8 MEAS_PF	
					9 MEAS_PFSUM	
					10 MEAS_COS	
					11 MEAS_F	
					12 MEAS_THDU	
					13 MEAS_THDI	
					14 MEAS_PHASOR	
					15 HARMONICS_U	
					16 HARMONICS_U_PHPH	
					17 HARMONICS_I	
					18 MEAS_WORK_S	
					19 MEAS_WORK_P	
					20 MEAS_WORK_Q	
					21 MEAS_COUNTER	
					22 MEAS_WORKHOUR	
					23 MEAS_IMBALPHASE	
					24 DIAGNOSTIC	
					25 USER_DEFINED_SCREEN_0	
					26 USER_DEFINED_SCREEN_1	
					27 USER_DEFINED_SCREEN_2	
					28 USER_DEFINED_SCREEN_3	

偏移地址	寄存器数	名称	格式	单位	值范围	访问权限
50263	2	返回到 默认菜单超时	Unsigned long	-	0 ... 3600 s	RW
50265	2	DHCP 开/关	Unsigned long	-	0 ... 1	RW
50267	2	防火墙开/关	Unsigned long	-	0 ... 1	RW
50269	2	标称频率	Unsigned long	-	0 ... 4 0: AUTO 1: 50 Hz 2: 60 Hz	RW
50271	2	电压骤降阈值	Float	%	0 ... 100	RW
50273	2	电压骤降滞后	Float	%	0 ... 5	RW
50275	2	电压骤降阈值	Float	%	100 ... 120	RW
50277	2	电压骤升滞后	Float	%	0 ... 5	RW
50279	2	中断阈值	Float	%	0 ... 100	RW
50281	2	电压中断滞后	Float	%	0 ... 5	RW
50283	2	标称电压	Float	-	0 ... 999999	RW
50285	2	IP 过滤器白名 单条目 #1 IP 网络地址	Unsigned long	-	0..0xFFFFFFFF	RW
50287	2	IP 过滤器白名 单条目 #1 IP 网络掩码	Unsigned long	-	0..0xFFFFFFFF	RW
50289	2	IP 过滤器白名 单条目 #1 标志	Unsigned long	-	Bit0: 禁用 Bit1: 读取 MODBUS Bit2: 写入 MODBUS	RW
50291	2	IP 过滤器白名 单条目 #2 IP 网络地址	Unsigned long	-	0..0xFFFFFFFF	RW
50293	2	IP 过滤器白名 单条目 #2 IP 网络掩码	Unsigned long	-	0..0xFFFFFFFF	RW

偏移地址	寄存器数	名称	格式	单位	值范围	访问权限
50295	2	IP 过滤器白名单条目 #2 标志	Unsigned long	-	Bit0: 禁用 Bit1: 读取 MODBUS Bit2: 写入 MODBUS	RW
50297	2	IP 过滤器白名单条目 #3 IP 网络地址	Unsigned long	-	0..0xFFFFFFFF	RW
50299	2	IP 过滤器白名单条目 #3 IP 网络掩码	Unsigned long	-	0..0xFFFFFFFF	RW
50301	2	IP 过滤器白名单条目 #3 标志	Unsigned long	-	Bit0: 禁用 Bit1: 读取 MODBUS Bit2: 写入 MODBUS	RW
50303	2	IP 过滤器白名单条目 #4 IP 网络地址	Unsigned long	-	0..0xFFFFFFFF	RW
50305	2	IP 过滤器白名单条目 #4 IP 网络掩码	Unsigned long	-	0..0xFFFFFFFF	RW
50307	2	IP 过滤器白名单条目 #4 标志	Unsigned long	-	Bit0: 线路已启用 Bit1: 读取 MODBUS Bit2: 写入 MODBUS	RW
50309	2	IP 过滤器白名单条目 #5 IP 网络地址	Unsigned long	-	0..0xFFFFFFFF	RW
50311	2	IP 过滤器白名单条目 #5 IP 网络掩码	Unsigned long	-	0..0xFFFFFFFF	RW
50313	2	IP 过滤器白名单条目 #5 标志	Unsigned long	-	Bit0: 禁用 Bit1: 读取 MODBUS Bit2: 写入 MODBUS	RW

偏移地址	寄存器数	名称	格式	单位	值范围	访问权限
50315	2	I(N) 显示	Unsigned long	-	0: 自动 如果连接 I(N) 模块, 则显示测量的 I(N)。如果未连接 I(N) 模块, 则显示计算的 I(N)。 1: 显示计算的 I(N) 2: I(N) 在当前显示中隐藏	RW
61167	7	数字量输入参数	Unsigned long	-	uchar	RW
61175	7	数字量输出参数	stOutputPara	-	uchar	RW
62101	8	事件记录参数	stEventPara	-	uchar	RW
62301	27	逻辑组合限值的参数	stCombLimit Para	-	-	RW

参见

限值源的值范围 (页 239)

A.2.15 限值源的值范围

限值 x 源参数与取值范围之间的分配关系

表格 A- 20 值 0 到 241 的分配情况

值	分配
0	L1-N 电压
1	L2-N 电压
2	L3-N 电压
3	L1-L2 电压
4	L2-L3 电压
5	L3-L1 电压
6	L1 电流
7	L2 电流
8	L3 电流
9	L1 视在功率
10	L2 视在功率
11	L3 视在功率
12	L1 有功功率
13	L2 有功功率
14	L3 有功功率
15	L1 无功功率 (Qn)
16	L2 无功功率 (Qn)
17	L3 无功功率 (Qn)
18	L1-N 电压滑窗需量
19	L2-N 电压滑窗需量
20	L3-N 电压滑窗需量
21	L1-L2 电压滑窗需量
22	L2-L3 电压滑窗需量
23	L3-L1 电压滑窗需量
24	L1 电流滑窗需量

值	分配
25	L2 电流滑窗需量
26	L3 电流滑窗需量
27	L1 视在功率滑窗需量
28	L2 视在功率滑窗需量
29	L3 视在功率滑窗需量
30	L1 有功功率滑窗需量
31	L2 有功功率滑窗需量
32	L3 有功功率滑窗需量
33	L1 无功功率滑窗需量 (Qn)
34	L2 无功功率滑窗需量 (Qn)
35	L3 无功功率滑窗需量 (Qn)
36	L1 总无功功率滑窗需量 (Qtot)
37	L2 总无功功率滑窗需量 (Qtot)
38	L3 总无功功率滑窗需量 (Qtot)
39	L1 无功功率滑窗需量 (Q1)
40	L2 无功功率滑窗需量 (Q1)
41	L3 无功功率滑窗需量 (Q1)
42	L1 功率因数滑窗需量
43	L2 功率因数滑窗需量
44	L3 功率因数滑窗需量
45	L1 功率因数
46	L2 功率因数
47	L3 功率因数
48	L1 电压畸变率
49	L2 电压畸变率
50	L3 电压畸变率
51	L1 电流畸变率
52	L2 电流畸变率
53	L3 电流畸变率

值	分配
54	L1-L2 电压畸变率
55	L2-L3 电压畸变率
56	L3-L1 电压畸变率
57	L1 无功功率 (Q1)
58	L2 无功功率 (Q1)
59	L3 无功功率 (Q1)
60	L1 总无功功率 (Qtot)
61	L2 总无功功率 (Qtot)
62	L3 总无功功率 (Qtot)
63	Cos φ L1
64	Cos φ L2
65	Cos φ L3
66	L1 电流畸变
67	L2 电流畸变
68	L3 电流畸变
69	L1-L1 相位角
70	L1-L2 相位角
71	L1-L3 相位角
72	L1 相位移角
73	L2 相位移角
74	L3 相位移角
75	电源频率
76	L-N 3 相平均电压
77	L-L 3 相平均电压
78	3 相电流平均值
79	总视在功率
80	总有功功率
81	总无功功率 (Qn)
82	总无功功率(VAR1)

值	分配
83	总无功功率 (Qtot)
84	总视在功率滑窗需量
85	总有功功率滑窗需量
86	总功率因数滑窗需量
87	总无功功率滑窗需量 (Qn)
88	总无功功率滑窗需量 (Q1)
89	总无功功率滑窗需量 (Qtot)
90	总功率因数
91	电压幅值不平衡度
92	电流幅值不平衡度
93	电压不平衡度
94	电流不平衡度
95	中性线电流
96	中性电流滑窗需量
97	L1-N 基波电压
98	L2-N 基波电压
99	L3-N 基波电压
100	L1-N 3 次谐波电压
101	L2-N 3 次谐波电压
102	L3-N 3 次谐波电压
103	L1-N 5 次谐波电压
104	L2-N 5 次谐波电压
105	L3-N 5 次谐波电压
106	L1-N 7 次谐波电压
107	L2-N 7 次谐波电压
108	L3-N 7 次谐波电压
109	L1-N 9 次谐波电压
110	L2-N 9 次谐波电压
111	L3-N 9 次谐波电压

值	分配
112	L1-N 11 次谐波电压
113	L2-N 11 次谐波电压
114	L3-N 11 次谐波电压
115	L1-N 13 次谐波电压
116	L2-N 13 次谐波电压
117	L3-N 13 次谐波电压
118	L1-N 15 次谐波电压
119	L2-N 15 次谐波电压
120	L3-N 15 次谐波电压
121	L1-N 17 次谐波电压
122	L2-N 17 次谐波电压
123	L3-N 17 次谐波电压
124	L1-N 19 次谐波电压
125	L2-N 19 次谐波电压
126	L3-N 19 次谐波电压
127	L1-N 21 次谐波电压
128	L2-N 21 次谐波电压
129	L3-N 21 次谐波电压
130	L1-N 23 次谐波电压
131	L2-N 23 次谐波电压
132	L3-N 23 次谐波电压
133	L1-N 25 次谐波电压
134	L2-N 25 次谐波电压
135	L3-N 25 次谐波电压
136	L1-N 27 次谐波电压
137	L2-N 27 次谐波电压
138	L3-N 27 次谐波电压
139	L1-N 29 次谐波电压
140	L2-N 29 次谐波电压

值	分配
141	L3-N 29 次谐波电压
142	L1-N 31 次谐波电压
143	L2-N 31 次谐波电压
144	L3-N 31 次谐波电压
145	L1-L2 基波电压
146	L2-L3 基波电压
147	L3-L1 基波电压
148	L1-L2 3 次谐波电压
149	L2-L3 3 次谐波电压
150	L3-L1 3 次谐波电压
151	L1-L2 5 次谐波电压
152	L2-L3 5 次谐波电压
153	L3-L1 5 次谐波电压
154	L1-L2 7 次谐波电压
155	L2-L3 7 次谐波电压
156	L3-L1 7 次谐波电压
157	L1-L2 9 次谐波电压
158	L2-L3 9 次谐波电压
159	L3-L1 9 次谐波电压
160	L1-L2 11 次谐波电压
161	L2-L3 11 次谐波电压
162	L3-L1 11 次谐波电压
163	L1-L2 13 次谐波电压
164	L2-L3 13 次谐波电压
165	L3-L1 13 次谐波电压
166	L1-L2 15 次谐波电压
167	L2-L3 15 次谐波电压
168	L3-L1 15 次谐波电压
169	L1-L2 17 次谐波电压

值	分配
170	L2-L3 17 次谐波电压
171	L3-L1 17 次谐波电压
172	L1-L2 19 次谐波电压
173	L2-L3 19 次谐波电压
174	L3-L1 19 次谐波电压
175	L1-L2 21 次谐波电压
176	L2-L3 21 次谐波电压
177	L3-L1 21 次谐波电压
178	L1-L2 23 次谐波电压
179	L2-L3 23 次谐波电压
180	L3-L1 23 次谐波电压
181	L1-L2 25 次谐波电压
182	L2-L3 25 次谐波电压
183	L3-L1 25 次谐波电压
184	L1-L2 27 次谐波电压
185	L2-L3 27 次谐波电压
186	L3-L1 27 次谐波电压
187	L1-L2 29 次谐波电压
188	L2-L3 29 次谐波电压
189	L3-L1 29 次谐波电压
190	L1-L2 31 次谐波电压
191	L2-L3 31 次谐波电压
192	L3-L1 31 次谐波电压
193	L1 基波电流
194	L2 基波电流
195	L3 基波电流
196	L1 3 次谐波电流
197	L2 3 次谐波电流
198	L3 3 次谐波电流

值	分配
199	L1 5 次谐波电流
200	L2 5 次谐波电流
201	L3 5 次谐波电流
202	L1 7 次谐波电流
203	L2 7 次谐波电流
204	L3 7 次谐波电流
205	L1 9 次谐波电流
206	L2 9 次谐波电流
207	L3 9 次谐波电流
208	L1 11 次谐波电流
209	L2 11 次谐波电流
210	L3 11 次谐波电流
211	L1 13 次谐波电流
212	L2 13 次谐波电流
213	L3 13 次谐波电流
214	L1 15 次谐波电流
215	L2 15 次谐波电流
216	L3 15 次谐波电流
217	L1 17 次谐波电流
218	L2 17 次谐波电流
219	L3 17 次谐波电流
220	L1 19 次谐波电流
221	L2 19 次谐波电流
222	L3 19 次谐波电流
223	L1 21 次谐波电流
224	L2 21 次谐波电流
225	L3 21 次谐波电流
226	L1 23 次谐波电流
227	L2 23 次谐波电流

值	分配
228	L3 23 次谐波电流
229	L1 25 次谐波电流
230	L2 25 次谐波电流
231	L3 25 次谐波电流
232	L1 27 次谐波电流
233	L2 27 次谐波电流
234	L3 27 次谐波电流
235	L1 29 次谐波电流
236	L2 29 次谐波电流
237	L3 29 次谐波电流
238	L1 31 次谐波电流
239	L2 31 次谐波电流
240	L3 31 次谐波电流
241	过程运行时间计数器
242	I(N) 模块插槽 1 ^{*)}
243	I5 模块插槽 1 ^{*)}
244	I6 模块插槽 1 ^{*)}
245	I(N) 模块插槽 2 ^{*)}
246	I5 模块插槽 2 ^{*)}
247	I6 模块插槽 2 ^{*)}

^{*)} 仅在使用“I(N)、I(diff)、模拟量扩展模块”时适用。

参见

通过功能代码 0x03、0x04 和 0x10 访问组态设置 (页 225)

A.2.16 通过功能代码 0x03、0x04 和 0x10 访问通讯设置

寻址通讯设置

表格 A- 21 通讯设置

偏移地址	寄存器数	名称	格式	单位	可用的 MODBUS 功能代码	值范围	访问权限
62983	2	聚合文件 1 (周期时长)	Unsigned long	s	<ul style="list-style-type: none"> • 0x03 • 0x04 • 0x10 	>3 s	RW
62985	2	聚合文件 1 (方法)	Unsigned long	-	<ul style="list-style-type: none"> • 0x03 • 0x04 • 0x10 	0: AUTO 1: RMS 2: ARITHMETIC	RW
62987	2	聚合文件 2 (周期时长)	Unsigned long	s	<ul style="list-style-type: none"> • 0x03 • 0x04 • 0x10 	>3 s	RW
62989	2	聚合文件 2 (方法)	Unsigned long	-	<ul style="list-style-type: none"> • 0x03 • 0x04 • 0x10 	0: AUTO 1: RMS 2: ARITHMETIC	RW
62991	2	聚合文件 3 (周期时长)	Unsigned long	s	<ul style="list-style-type: none"> • 0x03 • 0x04 • 0x10 	>3 s	RW
62993	2	聚合文件 3 (方法)	Unsigned long	-	<ul style="list-style-type: none"> • 0x03 • 0x04 • 0x10 	0: AUTO 1: RMS 2: ARITHMETIC	RW
63001	2	IP 地址	Unsigned long	-	<ul style="list-style-type: none"> • 0x03 • 0x04 • 0x10 	0 ... FFFFFFFFh	RW
63003	2	子网掩码	Unsigned long	-	<ul style="list-style-type: none"> • 0x03 • 0x04 • 0x10 	0 ... FFFFFFFFh	RW

偏移地址	寄存器数	名称	格式	单位	可用的 MODBUS 功能代码	值范围	访问权限
63005	2	网关	Unsigned long	-	<ul style="list-style-type: none"> 0x03 0x04 0x10 	0 ... FFFFFFFFh	RW
63007	2	引导装载程序版本	Unsigned long	-	<ul style="list-style-type: none"> 0x03 0x04 	char, uchar, uchar, uchar	R
63009	2	密码保护启用/停用	Unsigned long	-	<ul style="list-style-type: none"> 0x03 0x04 	0 = 停用 1 = 启用	R
63011	2	制造日期	Unsigned long	-	<ul style="list-style-type: none"> 0x03 0x04 0x10 	[日期格式]	R
63015	2	以太网协议	Unsigned long	-	<ul style="list-style-type: none"> 0x03 0x04 0x10 	0 = MODBUS TCP	RW
63017	2	模块接口 1 的协议	Unsigned long	-	<ul style="list-style-type: none"> 0x03 0x04 0x10 	0 = MODBUS TCP 1 = SEAbus 串行 2 = 串口网关 3 = Modbus 网关	RW
63019	2	模块接口 1 的地址	Unsigned long	-	<ul style="list-style-type: none"> 0x03 0x04 0x10 	1 ... 247	RW
63021	2	模块接口 1 的波特率	Unsigned long	-	<ul style="list-style-type: none"> 0x03 0x04 0x10 	0 = 4800 波特 1 = 9600 波特 2 = 19 200 波特 3 = 38 400 波特 4 = 57 600 波特 5 = 115 200 波特	RW
63023	2	模块接口 1 的格式	Unsigned long	-	<ul style="list-style-type: none"> 0x03 0x04 	0 = 8N2 1 = 8E1	RW

偏移地址	寄存器数	名称	格式	单位	可用的 MODBUS 功能代码	值范围	访问权限
					• 0x10	2 = 801 3 = 8N1	
63025	2	模块接口 1 的 响应时间	Unsigned long	ms	• 0x03 • 0x04 • 0x10	0 ... 255	RW
63033	2	模块接口 2 的 协议	Unsigned long	-	• 0x03 • 0x04 • 0x10	0 = MODBUS RTU 1 = SEAbus 串行 2 = 串口网关 3 = Modbus 网关	RW
63035	2	模块接口 2 的 地址	Unsigned long	-	• 0x03 • 0x04 • 0x10	1 ... 247	RW
63037	2	模块接口 2 的 波特率	Unsigned long	-	• 0x03 • 0x04 • 0x10	0 = 4800 波特 1 = 9600 波特 2 = 19 200 波特 3 = 38 400 波特 4 = 57 600 波特 5 = 115 200 波特	RW
63039	2	模块接口 2 的 格式	Unsigned long	-	• 0x03 • 0x04 • 0x10	0 = 8N2 1 = 8E1 2 = 8O1 3 = 8N1	RW
63041	2	模块接口 2 的 响应时间	Unsigned long	ms	• 0x03 • 0x04 • 0x10	0 ... 255	RW
63043	2	模块接口 1 的 TCP/IP 端口网 关	Unsigned long	ms	• 0x03 • 0x04 • 0x10	1-ffffh	RW

偏移地址	寄存器数	名称	格式	单位	可用的 MODBUS 功能代码	值范围	访问权限
63045	2	模块接口 2 的 TCP/IP 端口网关	Unsigned long	ms	<ul style="list-style-type: none"> • 0x03 • 0x04 • 0x10 	1-ffffh	RW
63065	2	ID PAC4200	Unsigned long	-	<ul style="list-style-type: none"> • 0x03 • 0x04 	8173h	R

A.2.17 I&M 设置

寻址 I&M 数据的设置

表格 A- 22 I&M 数据的设置

偏移地址	寄存器数	名称	格式	单位	可用的 MODBUS 功能代码	值范围	访问权限
64001	27	PAC4200 的 IM 0 数据	stIM0	-	<ul style="list-style-type: none"> • 0x03 • 0x04 	-	R(W)
64028	89	PAC4200 的 IM 1 到 IM 4 数据	stIM14	-	<ul style="list-style-type: none"> • 0x03 • 0x04 • 0x10 	-	RW
64117	27	模块接口 1 的 IM 数据	stIM0-	-	<ul style="list-style-type: none"> • 0x03 • 0x04 	-	R(W)
64144	27	模块接口 2 的 IM 数据	stIM0	-	<ul style="list-style-type: none"> • 0x03 • 0x04 	-	R(W)

A.2.18 通过功能代码 0x06 访问命令

寻址命令

表格 A- 23 命令

偏移地址	寄存器数	名称	格式	可用的 MODBUS 功能代码	值范围	访问权限
60002	1	复位最大值	Unsigned short	0x06	0	W
60003	1	复位最小值	Unsigned short	0x06	0	W
60004	1	复位电能计数器	Unsigned short	0x06	0 = 全部	W
					1 = 费率 1 的正向有功电能	
					2 = 费率 2 的正向有功电能	
					3 = 费率 1 的反向有功电能	
					4 = 费率 2 的反向有功电能	
					5 = 费率 1 的正向无功电能	
					6 = 费率 2 的正向无功电能	
					7 = 费率 1 的反向无功电能	
					8 = 费率 2 的反向无功电能	
					9 = 费率 1 的视在电能	
					10 = 费率 2 的视在电能	
					11 = 过程有功电能	
					12 = 过程无功电能	
					13 = 过程视在电能	
60005	1	需量周期同步	Unsigned short	0x06	1 ... 60 min	W
60006	1	切换费率	Unsigned short	0x06	0 = 峰值费率	W
					1 = 谷值费率	
60007	1	确认诊断位	Unsigned short	0x06	0-ffffh	W

偏移地址	寄存器数	名称	格式	可用的 MODBUS 功能代码	值范围		访问权限
60008	1	开关输出（如果配置过）	Unsigned short	0x06	字节 0 的位 4 和位 7	端口 0 ... 11	W
					字节 0 的位 0 ... 3	端口位号 0 ... 7	
					字节 1 = 0	输出端口。端口位号停用	
					字节 1 = 1	输出端口。端口位号启用	
60009	1	矢量组的切换命令	Unsigned short	0x06	高位字节 0 ... 99，低位字节 0 ... 1		W
					高位字节	组分配	
					低位字节	0 = 启用 1 = 停用	
60010	1	复位日电能计数器	Unsigned short	0x06	815)		W
60011	1	复位负荷分布记录	Unsigned short	0x06	815)		W
60012	1	复位事件记录	Unsigned short	0x06	815)		W
60013	1	设置标准事件记录条件	Unsigned short	0x06	815)		W
60014	1	设置标准 I/O 参数	Unsigned short	0x06	815)		W
65292	2	增加日期/时间	Unsigned long	0x10	1-FFFFFFFFh ¹⁾		W

¹⁾ 低位时间戳→将低位时间戳与当前日期和当前时间相加

A.2.19 通过功能代码 0x2B 访问 MODBUS 标准设备标识

寻址 MODBUS 标准设备标识

可以通过 MODBUS 功能代码 0x2B 访问以下设备标识参数。

表格 A- 24 MODBUS 标准设备标识参数

对象 ID	名称	格式	访问权限
OID 0	制造商	字符串	R
OID 1	设备制造商名称	字符串	R
OID 2	固件版本/引导程序版本	字符串	R

参见

通过功能代码 0x03 和 0x04 访问没有时间戳的被测量 (页 166)

A.3 自始至终地全面支持

更多相关信息，请参见以下链接：

有用的链接

表格 A- 25 产品信息

网站	网站提供有关我们首创产品和系统的最快且有针对性的信息。	链接 (http://www.siemens.com/lowvoltage)
新闻快递	持续更新低压配电方面的相关信息。	链接 (http://www.siemens.com/lowvoltage/newsletter)

表格 A- 26 产品信息/产品和系统选择

信息和下载中心	<ul style="list-style-type: none"> • 当前目录 • 客户杂志 • 小册子 • 演示软件 • 促销方案 	链接 (http://www.siemens.com/lowvoltage/infomaterial)
---------	---	---

表格 A- 27 产品和系统选择

网上商城	<p>电子商务和产品信息平台。可以每周 7 天每天 24 小时访问我们全部低压控制和配电产品组合的综合信息和订货平台等：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 选型工具 • 产品和系统组态工具 • 可用性检查 • 订货跟踪 	链接 (http://www.siemens.com/lowvoltage/mall)
------	---	--

表格 A- 28 产品文档

服务和支持门户	从规划阶段到组态一直到运行的综合技术信息。全天候。一年 365 天。 <ul style="list-style-type: none"> • 产品数据页 • 手册/操作说明 • 证书 • 特性曲线 • 下载 • 常见问题解答 	链接 (http://www.siemens.com/lowvoltage/support)
CAx DVD	DVD 上提供与 SENTRON 有关的组态方面的 CAx 数据： <ul style="list-style-type: none"> • 商业和技术产品的重要数据 • 2D 尺寸图 • 等角图 • 3D 模型 • 产品数据页 • 投标规范 	链接 (http://www.siemens.com/lowvoltage/mall) 订货号： E86060-D1000-A207-A6-6300
图片数据库	图片数据库提供多种不同版本的免费下载： <ul style="list-style-type: none"> • 所有最新产品照片 • 2D 尺寸图 • 等角图 • 3D 模型 • 设备电路图 • 符号 	链接 (http://www.siemens.com/lowvoltage/picturedb)

表格 A- 29 产品培训

SITRAIN 门户	综合培训计划，拓展您在产品、系统和工程工具方面的知识	链接 (http://www.siemens.com/lowvoltage/training)
-------------------	----------------------------	---

A.3 自始至终地全面支持

缩写词表

B.1 缩写

概述

表格 B- 1 缩写词的含义

缩写	含义
ANSI	American National Standards Institute 美国国家标准化组织
AWG	American Wire Gauge 美国线缆规格
CE	Communautés Européennes (法语, “欧盟”)
CSA	Canadian Standards Association 加拿大标准协会
DIN	Deutsches Institut für Normierung e.V 德国工业标准
DP	Distributed I/Os 分布式 I/O
EC	European Union 欧盟
ESD	Electrostatic sensitive devices 静电敏感设备
EIA	Electronic Industries Alliance 电子工业联合会
EMC	Electromagnetic compatibility 电磁兼容性
EN	European Standard 欧洲标准
EU	European Union 欧盟
FCC	Federal Communications Commission 美国联邦通信委员会
GSD	Device master data 设备主站数据
ON-P/OFF-P	On-peak/off-peak tariff 峰/谷费率
I&M	Information and Maintenance 信息和维护
ID	Identification number 标识号
IEC	International Electrotechnical Commission 国际电工委员会
IP	International Protection 国际保护
ISO	International Standardization Organization 国际标准化组织
MAC	Media Access Control 媒体访问控制

缩写	含义
NAFTA	North American Free Trade Agreement 北美自由贸易协定
NEMA	National Electrical Manufacturers Association 美国国家电气制造商协会
CEST	Central European Summertime 中欧夏令时
PAC	Power Analysis & Control 电力分析与控制
RJ	Registered Jack 标准插座
环形接线片端子	环形接线片端子
RS	原意: Radio Selector 无线电选择器; 现在常指: Recommended Standard 推荐标准
RTU	Remote Terminal Unit 远程终端设备
TCP/IP	Transmission Control Protocol/Internet Protocol 传输控制协议/网际协议
THD	Total Harmonic Distortion 总谐波失真; 德语: Gesamte Harmonische Verzerrung
THD-R	Relative THD 总谐波失真系数
TIA	Totally Integrated Automation 全集成自动化
TRMS	True Root Mean Square 真有效值
UL	Underwriters Laboratories Inc. 美国保险商实验所
RLO	Result of logic operation 逻辑操作的结果

术语表

“PROFIBUS”

过程现场总线，PROFIBUS 标准 EN 50170，第 2 卷，PROFIBUS 中定义的欧洲过程和现场总线标准。将串行比特流现场总线系统的功能、电气和机械特性指标化。

PROFIBUS 是连接单元级和现场级 PROFIBUS 兼容自动化系统与现场设备的总线系统。

100BaseT

基于双绞线的快速以太网数据传输 (100 Mbit/s) 标准。

10BaseT

基于双绞线的 10 Mbit/s 以太网传输标准。

AWG

美国线规 (AWG) 是一种电线直径规范，主要在北美地区使用。

MDI-X 自动跳线

接口自主检测相连设备的发送线和接收线并适应它们的能力。这将避免由于发送线和接收线不匹配而导致的故障。交叉电缆和非交叉电缆均可使用。

RJ45

数据线对称连接器，也称为西方连接器或西方插头。这是一种在电话和 ISDN 技术中广泛使用的插头连接器，用于在办公环境中安装局域网。

RMS

作为时间函数而变化的信号的均方根值。

TCP/IP

实际上的标准是传输控制协议/Internet 协议：这是一种基于以太网进行全球通讯的协议。

UTC

Universal Time Coordinated。世界时区系统所参考的国际标准时间。已替代格林威治标准时间 (GMT)。

等电位连接

电气连接（等电位连接导体）会使电子设备体和外部导体的电位相等或近似相等。这可以防止在这些导电部件之间产生破坏性或危险电压。

负载曲线储存器

用于存储性能数据的设备数据储存器，这些数据包括相关的标识特征，例如时间戳。

固件

设备的运行软件。固件存储在设备的电子器件中。

双绞线

具有绞合线对的数据电缆；绞合线对有良好的传输特性，并能够防止电磁干扰。双绞线电缆的质量有多种，其传输率也不同。

需量周期

电力需量计算所涉及的周期。需量周期时长通常为 15、30 或 60 分钟。

区分实际周期和瞬时周期。实际周期是上一个已完成的周期。瞬时周期是仍在进行中、尚未完成的周期。

自动协商

设备自动检测最快的可能传输率以及以该速率发送和接收的能力。

总线

共享传输路径，通过其连接通讯总线上的所有设备。它具有两个已定义的端。在 PROFIBUS 应用中，总线是双绞线电缆或光纤电缆。

总线系统

所有节点物理连接到一根总线电缆形成总线系统。

索引

M

Modbus

功能代码, 166

数字量输入, 状态, 176

数字量输出, 状态, 176

Modbus 功能代码, 181, 254

Modbus 网关, 46, 152

MODBUS 被测量, 166

P

PMD 诊断和状态, 180

G

工具, 53, 57, 141

K

开关配电板, 51, 54

开放式端子, 61

Z H

中性线, 62

C H

尺寸, 161

间距, 163

间隙尺寸, 163

环形接线片, 155

面板开口, 161

框架尺寸, 162

Y

以太网电缆, 72

以太网端口, 152

G

功耗, 149

功能代码, 180, 225, 254

K

可确认事件, 92

D

电压互感器, 80

电压测量, 17

电压测量输入

保护, 64

电池, 52, 149

电池盒, 47, 53, 142

电弧闪络, 64

电流互感器, 81

电流方向, 81

电流测量, 17

电流测量输入

保护, 64

电源电压, 76, 143, 149

故障安全, 140

保护, 64

电源故障, 140

S H

矢量图, 89

C H

处置, 144

D

对象 ID, 254

K

扩展模块插槽, 44

C

存储器, 150

F

负载曲线, 25

J

交流电压测量, 17

交流电流, 81

交流电流测量, 17

C H

产品的组件, 7

G

关断时间, 41

A

安全使用须知, 9

安全等级, 157

安装尺寸, 54, 161

安装在开关面板上, 54

安装位置, 51, 51

S H

设备上的安全相关标志, 10

设备标识参数, 254

F

防护等级, 157

G

更换电池, 140

L

连接元件, 154

连接测量电压, 79

连接测量电流, 81

W

位屏蔽, 176, 180

J

间距, 163

间隙尺寸, 54, 163

Q

启动, 75
 前提条件, 75

Z H

张力消除, 72

H

环形接线片
 尺寸, 155
环形接线片端子, 55
 技术数据, 155
 端子标签, 62

C H

拆卸, 57

S H

事件
 SENTRON 软件中的设置, 97
 可确认, 92
事件记录, 92

G

固件更新, 140
 期间, 140
固定块方法, 226

X

限值, 38, 80, 178
 定义, 38
 逻辑组合, 38

限值源
 值范围, 239

C

参考电位, 63
参数
 设备信息, 254
参数化
 设备设置, 101

G

故障安全电源, 140

X

相同步接线, 64

M

面板开口
 尺寸, 161

Z H

重量, 157

B

保修失效, 144

X

信息, 7

M

脉冲长度, 41

Q

前提条件
 启动, 75

C

测量方法, 145
测量种类, 146
测量精度, 148

P

屏蔽, 72

F

费率, 34

K

框架尺寸, 162

X

消零等级, 24

K

宽电压电源, 17, 76, 79

T

通讯, 152

J

接地, 63, 72
接线方式, 18
 检查, 81

接线示例, 65

M

铭牌, 76, 80

D

第三方软件, 7

P

偏移地址, 178, 226, 229, 233

D

断路器, 52

Q

清洁, 139
清洁剂, 139

J

寄存器, 178, 226, 229, 233

M

密码, 140

W

维修, 144

C H

超出限值, 38, 178
 输出, 39

超低压电源, 17, 76, 80

S H

湿气, 139

湿度, 139

C

错误代码, 166

S H

数字量输入, 150

数字量输出, 151

G

滚动块方法, 226

X

需量, 29

D

端子标签, 61

C H

潮湿, 139

C

操作步骤

安装, 54

L

螺丝刀, 53, 57

螺栓端子, 54

技术数据, 156

端子标签, 61

详细信息

随时为您服务: 全面支持

www.siemens.com/online-support

Siemens AG
Smart Infrastructure
Low Voltage & Products
Postfach 10 09 53
93009 REGENSBURG
德国

保留变更的权利。
3ZX1012-0KM42-3AK0
© Siemens AG 2019

SI LP
Online

