EasyLogic™ PM4213

用户手册

07 / 2024

https://www.se.com/cn

Life Is On Schneider Electric 施耐德电气

关于施耐德电气

施耐德电气作为全球能源管理和自动化领域的专家，引领数字化转型，以实现高效和可持续。集团 2020 财年销售额为 252 亿欧元，在全球 100 多个国家拥有超过 13.5 万名员工。

施耐德电气的宗旨，是**赋能所有人对能源和资源的最大化利用，推动人类进步与可持续的共同发展。**我们称之为 Life Is On**。**

我们的使命是成为您**实现高效和可持续发展**的**数字化伙伴。**

我们**推动数字化转型，**服务于家居、楼宇、数据中心、基础设施和工业市场。我们通过集成世界领先的工艺和能源管理技术，从终端到本地端或云端的互联互通产品、控制、软件和服务，贯穿业务全生命周期，实现整合的企业级管理。

我们是一家拥有**本土化优势的全球企业，**致力于推动开放的技术及合作伙伴生态圈，积极践行**有意义、包容和赋能**的共同价值观。

施耐德电气中国

- 中国已经成为集团在全球第二大市场
- 在中国拥有超过 17000 名员工
- **4 个主要研发中心和 1 个施耐德电气线上学习发展中心**
- 23 家工厂、7 个物流中心、10 个分公司和 37 个办事处遍布全国

目录

法律声明 1
安全信息 2
重要信息 2
请注意 2
安全措施防范 3
简介 4
测量仪概述 4
测量仪功能 4
安装适配器 4
功能汇总 4
测量参数 5
电能 5
瞬时 5
电力质量 5
其它测量 6
网络安全 6
设备安全 6
PIN 码管理 6
访问控制 6
固件升级 7
安全报废 7
网络安全漏洞 / 事件 7
硬件参考 8
PM4213 测量仪型号 8
测量仪型号 8
补充说明 8
面板测量仪 8
测量仪安装 9
测量仪接线 9
直接连接电压限值 9
串行通讯 10
RS-485 接线 10
显示屏和测量仪设置 11
显示屏概述 11
LCD 指示 11
电能脉冲指示 12
串行通讯指示 12
按钮功能 12

测量仪屏幕菜单 12
显示屏屏幕菜单 12
查看显示屏参数 12
显示屏屏幕菜单树 12
显示屏参数 13
查看显示屏参数中的按钮功能 13
设置屏幕菜单 14
输入设置 15
设置参数 15
查看设置参数中的按钮功能 17
编辑设置参数 18
退出设置参数 18
设置 PIN 码 18
通讯设置 18
设置日期和时间 19
时钟设置参数 19
本地操作菜单 19
清除参数 20
编辑本地操作菜单中的按钮功能 20
远程测量仪设置 21
概述 21
RS-485 端口设置 21
查看测量仪数据 22
从显示屏查看测量仪数据 22
测量仪数据屏幕 22
测量仪数据的显示屏幕 22
使用软件来查看测量仪数据 23
Modbus 命令接口 23
输入 / 输出 24
PM4213 开关量输入和继电器输出 24
开关量输入 24
继电器输出 24
继电器输出配置 24
IO 指示 25
测量仪复位 26
测量仪复位 26
测量仪初始化 26
测量和计算 27
实时读数 27
能源计量 27
基于象限的 varh 27
最小/最大值 27
SOE 事件记录 27

时钟 27
有功负荷计时器 28
测量仪操作计时器 28
电力质量 29
谐波概述 29
总谐波失真 % 29
谐波成分计算 29
THD% 计算 29
显示 THD% 数据 29
维护与升级 31
维护概述 31
排除串行通讯指示的故障 31
测量仪存储器 31
查看固件版本 31
技术协助 31
验证精度 32
查看测量仪精度 32
精度测试要求 32
信号和电源 32
控制设备 32
环境 32
参考设备或电能标准 33
验证精度测试 33
精度验证测试所需的脉冲计算 34
精度验证测试所需的总功率计算 34
精度验证测试所需的错误百分比计算 34
精度验证测试点 35
电能脉冲注意事项 35
典型测试误差源 35
功率、电能和功率因数 36
功率、电能和功率因数 36
电流相角与电压相角的偏移 36
真实功率、无功功率和视在功率（PQS） 36
功率流 37
功率因数 (PF) 37
真实 PF 37
功率因数符号约定 37
功率因数最小/最大值约定 38
功率因数寄存器格式 38
Meter specifications 40
规格 40
机械特性 40
电气特性 40

环境特性 41
EMC（电磁兼容性） 41
安全性 41
RS–485 通讯 41
开关量输入 42
继电器输出 42

法律声明

施耐德电气品牌以及本指南中涉及的施耐德电气及其附属公司的任何商标均是施耐德电气或其附属公司的财产。所有其他品牌均为其各自所有者的商标。本指南及其内容受适用版权法保护，并且仅供参考使用。未经施耐德电气事先书面许可，不得出于任何目的，以任何形式或方式（电子、机械、影印、录制或其他方式）复制或传播本指南的任何部分。

对于将本指南或其内容用作商业用途的行为，施耐德电气未授予任何权利或许可。

施耐德电气的产品和设备应由合格人员进行安装、操作、保养和维护。

由于标准、规格和设计会不时更改，因此本指南中包含的信息可能会随时更改，恕不另行通知。

在适用法律允许的范围内，对于本资料信息内容中的任何错误或遗漏，或因使用此处包含的信息而导致或产生的后果，施耐德电气及其附属公司不会承担任何责任或义务。

安全信息

重要信息

在尝试安装、操作、维修或维护本设备之前，请对照设备仔细阅读这些说明，以使自己熟悉该设备。下列专用信息可能出现在本手册中的任何地方，或出现在设备上，用以警告潜在的危险或提醒注意那些对某过程进行阐述或简化的信息。

这两个符号中的任何一个与“危险”或“警告”安全标签一起使用，指示存在电击危险，若不遵循相关说明，可能会导致人身伤害。

这是安全警示符号。它用来提醒您可能存在的人身伤害危险。请遵守与此符号一起出现的全部安全信息，以避免可能的人身伤害或死亡。

⚠ ⚠ 危险
危险表示存在危险情况，如果不避免，会导致死亡或严重人身伤害。 **未按说明操作可能导致人身伤亡等严重后果。**

⚠ 警告
警告表示存在潜在的危险情况，如果不避免，可能导致死亡或严重人身伤害。 **未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。**

⚠ 小心
小心表示存在潜在的危险情况，如果不避免，可能导致轻微或中度人身伤害。 **未按说明操作可能导致人身伤害或设备损坏等严重后果。**

注意
注意用于提醒注意与人身伤害无关的事项。

请注意

电气设备应仅由经过认证的技术人员进行安装、操作、维护和维修。SchneiderElectric 对因使用本说明而产生的任何后果不承担责任。经过认证的技术人员是指该人员拥有与电气设施的架设、安装和操作相关的技能和知识，并且受过安全培训，能够识别和避免所涉及的危险。

安全措施防范

任何安装、接线、测试和维修的执行都必须符合所有当地和全国性的电气规范。

⚠ ⚠ 危险

电击、爆炸或弧光的危险

- 请穿戴好人员保护 设备 (PPE)，并 遵守电气操作安全规程。
- 开始在设备上工作之前，请先关闭设备的所有电源。
- 务必使用额定电压值正确的电压感应设备，以确认所有电源均已关闭。
- 请遵循相关安装说明书“接线”部分中的指南。
- 除非经测试认定，否则应将连接到多台设备的通讯和 I/O 接线视为危险的带电设备。
- 切勿超过设备的最高限值。
- 切勿短路电势 电压互感器 (PT/VT) 的 二次回路。
- 切勿使电流互感器 (CT) 开路。
- 务必使用接地的外部电流互感器进行电流输入。
- 请勿根据测量仪数据确认电源已关闭 。
- 接通设备电源前，重新装回所有装置、门和防护罩。

未按说明操作可能导致人身伤亡等严重后果。

注：有关通信和连接到多台设备的 I/O 接线的更多信息，请参阅 IEC 60950 1:2005 附录 W 。

⚠ 警告

不符合设计意图的操作

- 某些关键控制或保护应用中的人身或设备安全依赖于控制电路运行，请勿将此

设备用于此等目的。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备 损坏等严重后果。

⚠ 警告

潜在降低系统的可用性、完整性和保密性

- 更改默认 PIN 码以防止对设备设置和信息进行未经授权的访问。
- 在可能的情况下，禁用未使用的端口 服务和默认帐户，以最大程度地减少恶意入侵的途径。
- 将联网设备置于多层网络防护下（例如，防火墙、网段及网络入侵检测和保护）
- 采用网络安全最佳实践（例如：最低权限、分割责任），以帮助防止未经授权的泄露、丢失或修改数据和日志，或中断服务。

未按说明操作可能导致人身伤亡或设备损坏等严重后果。

简介 1

测量仪概述

PM4213 测量仪是针对电力智能监控和电能计量需求设计，能测量三相电网中的常用电力参数，三相电压、电流、功率、功率因数、频率、电能等。

PM4213 测量仪均符合 Class 0.5S 精度标准，并具有高质量、安全可靠和经济实惠等特点，且外形紧凑，易于安装。

测量仪功能

PM4213 测量仪支持多种功能，部分功能如下所列：

- LCD 显示屏幕：LCD 显示屏，可以通过四个按钮进行直观的自动引导导航，具有三行并行数值。测量仪左上角的显示屏幕指示显示的参数名称。
- 电能
- 测量真实功率因数
- 有功和无功电能读数
- 含有时标的瞬时参数的最小值 / 最大值。

安装适配器

当您在现有面板或开口中安装测量仪时，如果默认安装硬件不合适，还有各种不同的安装适配器配件供您选择。

安装适配器套件与测量仪分开订购。

功能汇总

参数	PM4213
Wh 精度等级	Class 0.5S
varh 精度等级	Class 2.0
每个周期的采样率	128
电流： • 每相和 3 相平均值 • 计算的平均电流 1	√
电压： • 相电压 - 每相和 3 相平均值 • 线电压 - 每相和 3 相平均值	√
功率因数 • 每相和 3 相总值	真实功率因数
频率	√

参数	PM4213
功率： 有功功率 (kW) - 每相值和总值 视在功率 (kVA) - 每相值和总值 无功功率 (kvar) - 每相值和总值	√
3 相不平衡	电流 电压
电能：kWh 流出（输入 / 正向） 流入（输出 / 正向）电能： kvarh (4 象限)	流出 流入
测量仪运行时间 负载运行时间	√
THD %： 相电压 每相电流	√
谐波	高达 31 次谐波
含有时标的最小值 / 最大值 2 平均电流 总有功功率 总视在功率 总无功功率	√
RTC	√
通讯	RS-485 Modbus RTU
数字 IO 输入（4*DI）	√
继电器 IO 输出（2*RO）	√

测量参数

电能

测量仪提供 Class 0.5S 精度的双向有功电能和 4 象限无功电能。
测量仪在永久性存储器中储存有功和无功电能：

- kWh, kvarh (delivered)
- kWh, kvarh (received)

瞬时

该测量仪为以下参数提供高精度的 1 秒平均值测量，其中包括真有效值、每相值和总计值：

- 每相和平均电压（线电压、相电压）
- 每相和平均电流

  注：平均电流是计算得出的。
- 每相和总功率 (VA、W、var)
- 每相及平均真实功率因数
- 系统频率
- 电压不平衡和电流不平衡

电力质量

该测量仪可为 PM4213 所有电压和电流输入提供完整的谐波失真测量，高达 31 次谐波。

提供下列电力质量测量：

- （根据选择的系统配置显示线或相）电流和电压总谐波失真 (THD%)
- 谐波可以高达 31 次（每相电压和电流）

其它测量

测量仪记录的其他测量值包括数个计时器。
这些计时器包括：

- 运行计时器显示测量仪的通电持续时间。
- 有效负载计时器显示连接负载的持续时间。

注 1: 平均电流是计算得出的。

注 2: 通过通信读取。

网络安全

在施耐德电气，我们一直将网络安全视为关键要求，并致力于提供更可靠、稳定和安全的产品来最大程度地降低潜在的网络风险，从而更好的保护客户生命、财产和环境的安全。

网络安全旨在保护您的系统、通讯网络、设备等免受可能的破坏、数据篡改或机密信息泄露攻击。除了本文中针对 PM4100/PM4200 系列表计的建议外，强烈建议您遵循 Schneider Electric 纵深防御方法来实现网络安全，我们在系统技术说明“如何减少网络攻击的漏洞？”中介绍了此方法。此外，您可在施耐德电气的“网络安全支持门户”上找到更多有用的资源和最新信息。

设备安全

- 使用校验技术保证存储在表计中的重要配置、业务数据等的完整性
- 提供基于 PIN 码的访问控制，确保仅有授权人员才能访问和更改表计配置等
- 表计出厂时已禁用了调试端口，防止攻击者读取、更改表计的固件和配置等

PIN 码管理

PIN 码是抵御表计遭到网络攻击或破坏的一道重要防线，请在首次使用时更改默认 PIN 码，有助于防止未经授权访问和更改设备的运行参数、配置等重要数据。
表计出厂的默认 PIN 码为“0001”，需遵循：

首次使用时更改，新 PIN 码的长度为 4 位
定期修改 PIN 码
禁止重用旧 PIN 码

有关 PIN 码的最佳实践，包括但不仅限于：
不共享个人 PIN 码

不通过电子邮件或其他任何方式传输 PIN 码
不将 PIN 码保存在 PC 或其他设备上

访问控制

PM4100/PM4200 系列表计提供本地访问和基于 Modbus-RTU 的远程访问的可能性， 您必须确保只有授权用户才能访问它。

本地访问

它为攻击者通过本地访问表计并对其进行控制提供了各种可能性，将 PM4100/PM4200 系列表计安装在安全区域，并对安全区域实施和管理访问规则，建议：

该区域始终保持锁定状态

该区域配备门禁系统，且仅有授权人员才能拥有钥匙或访问 PIN 码

进入安全区域的通信端口、网络线缆和房间外通信设备上的连接端口均受保护

基于 Modbus-RTU 的远程访问

当运行监视和控制软件(SCADA)系统的电脑通过 Modbus-RTU 连接到 PM4100/PM4200 系列表计时，它可访问和更改 PM4100/PM4200 系列表计的数据和参数，建议：

Modbus 通讯线缆和各连接端口均受保护

确保使用 Modbus-RTU 访问 PM4100/PM4200 的电脑需要登录用户名和 PIN 码，且： PIN 码遵循强 PIN 码规则

电脑设置锁屏，在不使用或定时器超时时，锁定电脑屏幕

电脑上运行的操作系统进行加固和安装防病毒软件，并保持更新病毒库电脑不允许直接连接因特网

固件升级

当需要升级固件时，请联系施耐德电气技术支持工程师或当地代理商来帮助您完成升级。

安全报废

当设备需要报废时，建议通过安全的渠道销毁它，确保设备不被二次部署到您的运营系统或被非法利用。

网络安全漏洞 / 事件

您可在施耐德电气网络安全漏洞门户

（ https://www.se.com/ww/en/work/support/cybersecurity/vulnerability-policy.jsp ）查看漏洞管理政策，或报告潜在的网络安全漏洞或事件。

硬件参考

2

PM4213 测量仪型号

本测量仪有多种不同型号，包括可以提供不同安装选项的可选配件。

测量仪型号

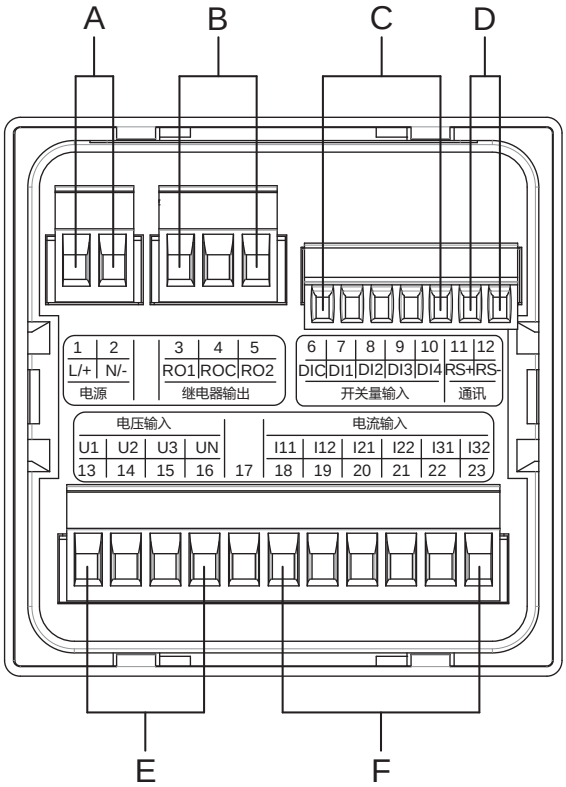
型号	产品物料号	产品物料号说明
PM4213	METSEPM4213	前面板安装，外形尺寸 72×72mm，具有 RS-485 通讯的包含 4 路开关量输入和 2 路继电器输出的电力参数测量仪。符合精度等级 0.5S。

补充说明

本文件旨在与随测量仪及配件一并提供的安装手册一同使用。
有关安装信息，请参见设备的安装手册。
关于您的设备、选件和配件的信息，请访问 www.se.com 中的产品目录页面。
关于产品的最新信息，请登录 www.se.com 下载更新的文档或联系当地 Schneider Electric 代表。

面板测量仪

测量仪后部支持各种电源连接方式。



A	辅助电源端子（L、N）
B	继电器输出端子（RO1、ROC、RO2）
C	开关量输入端子（DIC、DI1、DI2、DI3、DI4）
D	RS-485 通信（RS+、RS-）
E	电压信号（U1、U2、U3、UN）
F	电流信号（I11、I12、I21、I22、I31、I32）

测量仪安装

有关安装说明和安全措施的信息，请参见随测量仪提供的设备安装手册。
您也可以在 www.se.com 下载副本。

测量仪接线

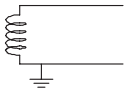
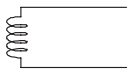
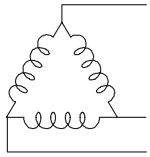
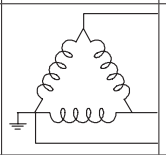
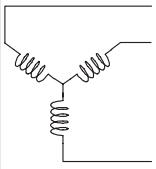
有关接线说明和安全措施的信息，请参见随测量仪提供的测量仪安装手册。
您也可以在 www.se.com 下载副本。

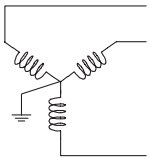
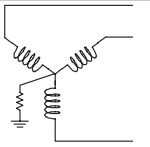
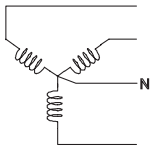
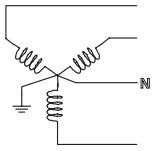
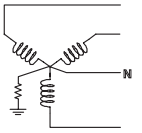
直接连接电压限值

如果电力系统的线间电压或相电压未超过测量仪的直接连接最大电压限值，则您可以将测量仪的电压输入直接连接到电力系统的相电压线。

测量仪的电压测量输入由制造商规定，最高为 277 V L-N/480 V L-L。但是，直接连接允许的最大电压可能较低，这取决于当地电气法规与规定。根据安装类别 II /III，测量仪电压测量输入不得超过 277 V L-N / 480 V L-L（CAT III）和 347 V L-N /600 V L-L（CAT II）。

如果您的系统电压大于指定的直接连接最大电压，则必须使用 VT（电压互感器）来降低电压。

电力系统说明	测量仪设置	符号	直连最大值		VT 编号（如果需要）
			安装类别 Ⅲ	安装类别 Ⅱ	
单相两线相电压	1P2W		≤277 V L-N	≤347 V L-N	1 个电压互感器
单相两线线电压	1P2W		480 V L-L	600 V L-L	1 个电压互感器
3 相 3 线无接地三角形	3P3W		480 V L-L	600 V L-L	2 个电压互感器
3 相 3 线角接地三角形	3P3W		480 V L-L	600 V L-L	2 个电压互感器
3 相 3 线无接地星形	3P3W		480 V L-L	600 V L-L	2 个电压互感器

电力系统说明	测量仪设置	符号	直连最大值		VT 编号（如果需要）
			安装类别 III	安装类别 II	
3 相 3 线接地星形	3P3W		480 V L-L	600 V L-L	2 个电压互感器
3 相 3 线阻抗接地星形	3P3W		480 V L-L	600 V L-L	2 个电压互感器
3 相 4 线无接地星形	3P4W		≤277 V L-N /480 V L-L	≤347 V L-N /600 V L-L	3 个电压互感器
3 相 4 线接地星形	3P4W		≤277 V L-N /480 V L-L	≤347 V L-N /600 V L-L	3 个电压互感器
3 相 4 线阻抗接地星形	3P4W		≤277 V L-N /480 V L-L	≤347 V L-N /600 V L-L	3 个电压互感器

串行通讯

测量仪支持通过 RS-485 端口进行的串行通讯。单根 RS-485 总线上最多可以连接 32 个设备。

在 RS-485 网络中，有一个主设备，通常是 RS-485 网关的以太网。它可以提供 RS-485 与多个从设备（例如测量仪）之间的通讯。对于只需要一台专用计算机与从设备进行通讯的应用，RS-232 至 RS-485 转换器可以用作主设备。

RS-485 接线

在点对点配置中，通过将一台设备的 (+) 和 (-) 端子连接到下一台设备的对应 (+) 和 (-) 端子的方法，来连接 RS-485 总线上的设备。

RS-485 电缆

使用屏蔽 2 双绞线或 1.5 双绞线 RS-485 电缆来连接设备。

RS-485 总线上连接的设备的总距离不得超过 1000 米（3280 英尺）。

RS-485 端子

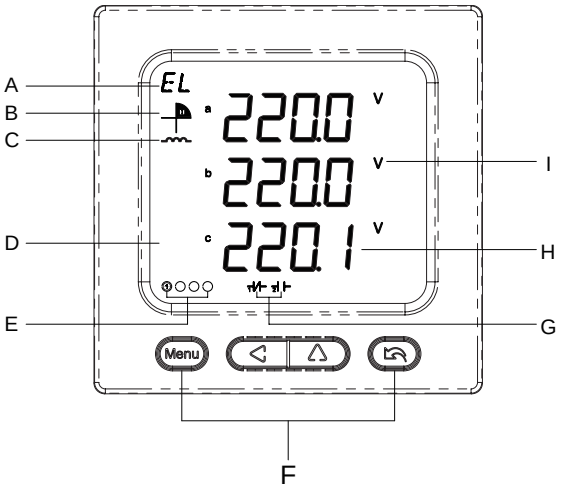
RS-	数据负极。可以传输/接收反转数据信号。
RS+	数据正极。可以传输/接收非反转数据信号。

显示屏和测量仪设置

3

显示屏概述

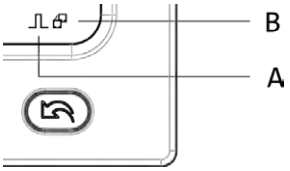
显示屏使您能够使用测量仪来执行各种任务，比如设置测量仪、显示数据屏幕或执行复位。



A	主菜单显示
B	四象限显示
C	感性容性显示
D	分相显示
E	开关量输入
F	按键
G	继电器输出
H	测量数据
I	单位

LCD 指示

LCD 指示提示或通知您测量仪的活动情况。



A	电能脉冲指示
B	串行通讯指示

电能脉冲指示

电能脉冲指示将以与电能消耗量成比例的速率闪烁。

串行通讯指示

串行通讯指示闪烁指示测量仪的 Modbus 串行通讯状态。
当测量仪通过 Modbus 串行通讯端口进行通讯时，该指示不稳定快速闪烁。
您无法将此指示配置为用于其它目的。

按钮功能

测量仪支持单按钮和组合按钮功能。

符号	说明
	向下导航到项目列表。 向左移动光标。
	向上导航到项目列表。 修改数值位数据。
Menu	返回上一菜单。
Menu 按住 3 秒	进入设置页面。
	选择参数。

测量仪屏幕菜单

所有测量仪屏幕均已根据其功能进行了逻辑分组。通过首先选择包含有测量仪屏幕的第 1 级（顶级）菜单即可访问任何可用的屏幕。
根据测量仪所处的模式，这些按钮操作的结果也不同：

- 显示模式（默认）：查看参数测量
- 设置模式：配置参数
- 本地操作模式：清除参数、操作继电器、系统复位本节介绍了各种模式内的前面板导航。

显示屏屏幕菜单

在显示模式中，您可以查看下述测量组的数值：

- 相测量
- 电能计量
- 电力质量
- 日期

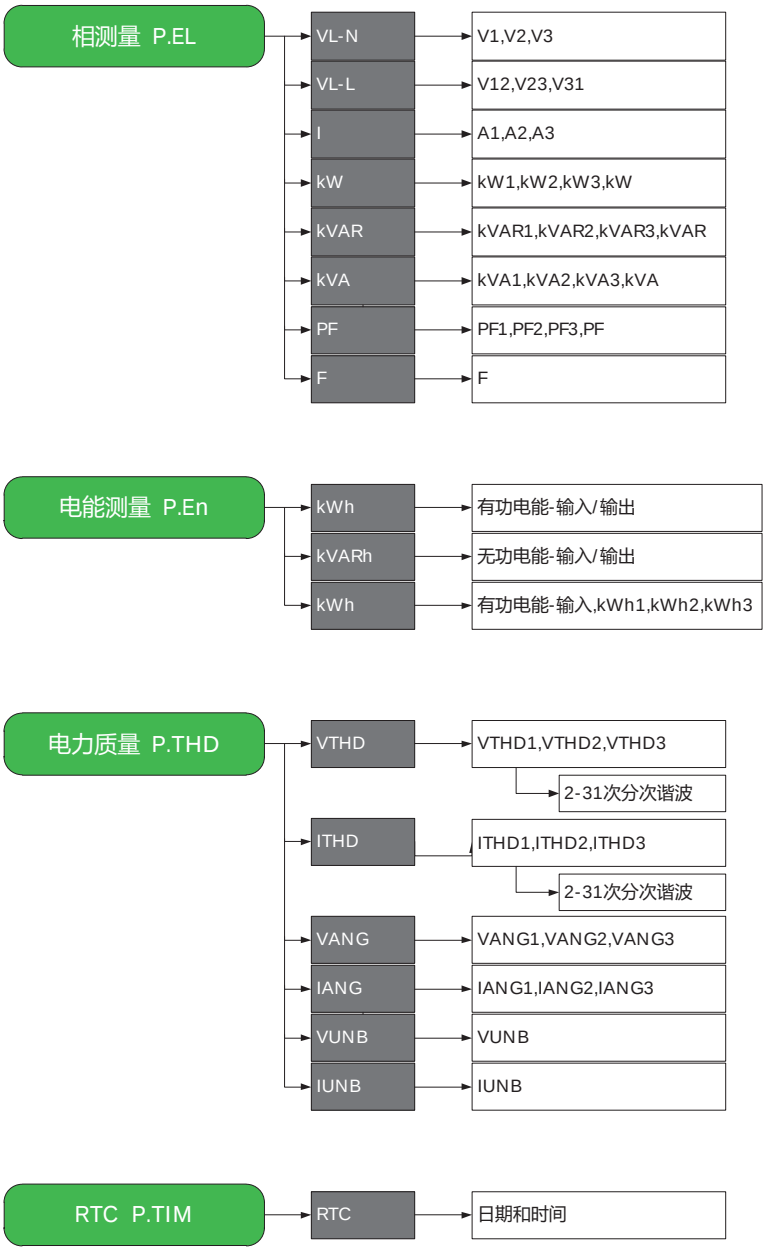
查看显示屏参数

测量仪显示屏幕和按钮允许您查看所需参数。

1. 按“Menu”按钮导航到不同的测量类型。
2. 按“向上”或“向下”按钮导航到每种测量类型中的上一或下一数值。

显示屏屏幕菜单树

使用菜单树导航到您希望查看的设置。
下图汇总了可用的测量仪屏幕和参数：



显示屏参数

测量仪显示各种电力系统测量。

测量组	已测量参数
相测量	V_{L-N}, V_{L-L}, I, kW, kvar, kVA, PF, F
电能计量	kWh (有功电能): 流出/流入 kvarh (无功电能): 流出/流入 kWh (有功电能): kWh1,kWh2,kWh3
电力质量	V_{THD}, I_{THD},V_{ANG},I_{ANG},U_{UNB},I_{UNB}
日期	日期和时间

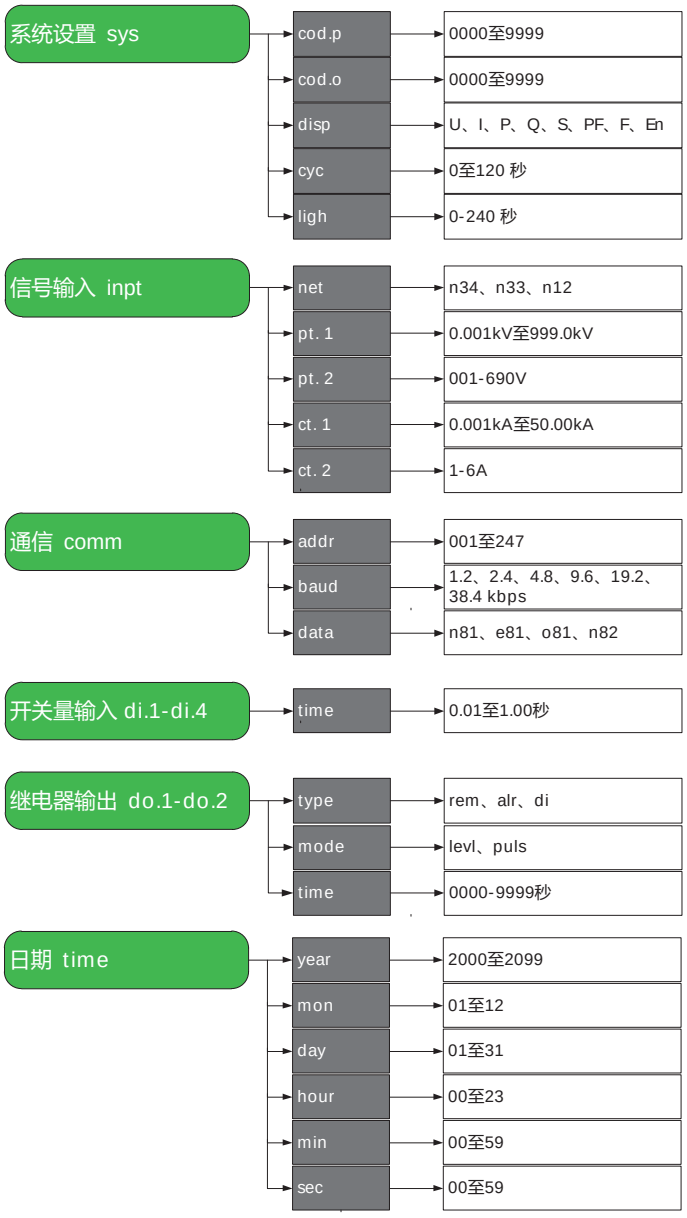
查看显示屏参数中的按钮功能

显示模式为测量仪接通电源时的默认页面。

模式	按钮	功能
显示模式		查看上一参数值。
		查看下一参数值。
	Menu	选择测量组。
		总谐波畸变率界面下进入分次谐波界面

设置屏幕菜单

您可以通过设置屏幕配置各种设置参数。
下面是测量仪支持的设置参数和配置列表。
测量仪设置菜单



输入设置

测量仪显示屏幕和按钮允许您导航到所需参数并进行编辑。

1. 按住 Menu 键持续 3 秒，选择 prog 界面，按 ↩ 进入 PIN 码页面。
2. 输入 PIN 码（默认 PIN 码为 0001）。
3. 按 ↩ 键进入设置。
4. 通过 ◁ 和 △ 选择需要查看的参数，在查看参数后，按“Menu”键退出设置，在 save 界面选择 no，按 ↩ 退出。

设置参数

测量仪支持配置各种测量参数。

显示屏上的名称	说明	输入范围	默认值
SYS Cod.P 0001	用户设置 PIN 码	**0000-9999**	**0001**
SYS Cod.o 0001	本地操作 PIN 码	**0000-9999**	**0001**
SYS diSP U	上电显示的画面	**u/i/p/q/s/pf/f/en**	**u**
SYS CYC 010	循环显示间隔时间	**000-120** 注：0：不循显 1-120：循显间隔时间，单位： 秒	**000**
SYS LIGH 000	背光自动熄灭时间	**000-240** 注：0- 常亮；1-240 s	**060**
InPt nEt n34	接线方式	**n34/n33/n12**	**n34**
InPt Pt. 1 0.380	一次电压	**0.001-9999 kV**	**0.380**

显示屏上的名称	说明	输入范围	默认值
InPt Pt. 2 0380	二次电压	**001-690 V**	**380**
InPt Ct. 1 0.005	一次电流	**0.001-9999 kA**	**0.005**
InPt Ct. 2 5	二次电流	**1-6 A**	**5**
InnN ADDr 001	仪表地址	**001-247**	**001**
CommN bAUd 19.2	波特率	**1200-38400** 波特率：1200、2400、4800、9600、19200、38400；	**19200**
CommN dAtA n.8.1	数据格式	**N81/E81/O81/N82**	**E81**
dI. 1 tImE 0.01	消抖时间	**0.01-1 秒**	**0.01**
do. 1 tYPE rEmN	操作模式	**rem :** 遥控 **alr**：报警 **di**：DI 联动	**rem**
do. 1 nodE LEuL	模式	**levl/puls** 注：**levl**：电平模式； **puls**：脉冲模式；	**levl**

显示屏上的名称	说明	输入范围	默认值
do. 1 tIME 0000	脉冲宽度	**0000-9999**	**0000**
tIME YEAr 2021	年	**2000-2099**	不适用
tIME MOn 01	月	**01-12**	不适用
tIME dAY 02	日	**01-31**	不适用
tIME HoUr 08	时	**00-23**	不适用
tIME MIn 25	分	**00-59**	不适用
tIME SEC 08	秒	**00-59**	不适用

查看设置参数中的按钮功能

测量仪支持使用单按钮和组合按钮功能查看设置参数。

符号	说明
	闪烁数字：向左移动光标。 闪烁数值：从列表中查看下一数值。 闪烁小数点：向左移动光标。
	闪烁数字：循环数值。 闪烁数值：从列表中查看上一数值。 闪烁小数点：循环移动小数点。
Menu	返回上一菜单。

符号	说明
Menu 按住 3 秒	进入设置页面。
	选择要编辑数值的参数。 选择配置的参数值。 保存对设置参数做出的更改。

编辑设置参数

您也可以根据需要编辑各种测量参数。

1. 长按 Menu 键持续 3 秒。
2. 选中 prog 页面，按 ，进入 PIN 码页面。
3. 输入 PIN 码，默认 PIN 码为 0001。
4. 按 键进入设置界面。
5. 通过 和 选择要编辑的参数，按 进入一级菜单。
6. 通过 和 选择要编辑的参数，按 进入二级菜单，通过 和 增加或减少数字值，移动小数点或从预编程列表中选择数值。
7. 做出所需的更改后按 。
8. 按“Menu”键退出设置。
9. 通过 和 在 save 界面选择 yes 保存设置，或者选择 no 不保存设置，按 退出设置。

退出设置参数

下述步骤介绍了如何在不编辑任何参数值的情况下退出设置模式。

1. 长按 Menu 键持续 3 秒。
2. 选中 prog 页面，按 ，进入 PIN 码页面。
3. 输入 PIN 码，默认 PIN 码为 0001。
4. 按 键进入设置界面。
5. 通过 和 选择要查看的参数，
6. 按“Menu”键退出设置，在 save 界面选择 no，选择 退出。设置 PIN 码

设置 PIN 码

所有 PIN 码的出厂默认设置都是 “0001” 。更改有 PIN 码保护的屏幕的默认 PIN 码，可以防未经授权的人员访问某些屏幕，比如设置和清除屏幕。要使用设置来更改测量仪 PIN 码 ，步骤如下：

1. 长按 Menu 键持续 3 秒。
2. 选中 prog 页面，按 ，进入 PIN 码页面。
3. 输入 PIN 码，默认 PIN 码为 0001。
4. 按 键，选择 sys 设置界面，再按 键进入 cod.p。
5. 按 键进入修改 PIN 码，通过 和 增加或减少数字值。
6. 做出所需更改后按 键保存。
7. 按“Menu”键退出设置，在 save 界面选择 yes，选择 退出。 PIN 码设置

参数	数值	说明
PIN 码	0000-9999	设置用于访问测量仪设置屏幕的 PIN 码。

通讯设置

连接测量仪的串行通讯端口后，即可配置这些端口以便能够远程连接到测量仪，并使用设备配置软件 ION Setup 来配置该测量仪。

利用设置屏幕，可配置测量仪的 RS-485 通讯端口，以便能够使用软件来访问测量仪的数据或远程配置测量仪。

要打开设置屏幕通信，遵守如下步骤：

1. 长按 Menu 键持续 3 秒。
2. 选中 prog 页面，按 ，进入 PIN 码页面。
3. 输入 PIN 码，默认 PIN 码为 0001。
4. 通过 和 选择 comm 界面，按 进入。
5. 通过 和 从列表中选择具体参数，按 进入。
6. 通过 和 按钮增加或减少数字值。
7. 做出所需的更改后按 保存。
8. 按“Menu”键退出设置，在 save 界面选择 yes，选择 退出。

参数	数值	说明
地址	1 至 247	设置此设备的地址。通讯回路中每个设备的地址必须唯一。
波特率	1200,2400,4800,9600,19200,38400	选择数据传输的速度。通讯回路中所有设备的波特率必须相同。
数据位	N81,E81,O81,N82	通讯回路中所有设备的奇偶校验设置必须相同。

设置日期和时间

利用时钟设置，您能够设置测量仪的日期和时间。

1. 长按 Menu 键持续 3 秒。
2. 选中 prog 页面，按 ，进入 PIN 码页面。
3. 输入 PIN 码，默认 PIN 码为 0001。
4. 通过 和 选择 time 界面，按 进入。
5. 通过 和 从列表中选择年份、日期和小时等参数，按 进入。
6. 通过 和 按钮增加或减少数字值。
7. 做出所需的更改后按 保存。
8. 按“Menu”键退出设置，在 save 界面选择 yes，选择 退出。

注 : 必须将测量仪时间设置为当地时间或与当地时间同步。

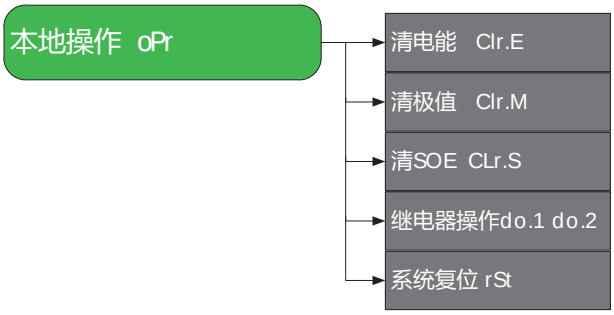
时钟设置参数

参数	数值	说明
年	YYYY	使用屏幕上显示的格式设置当前年份。
月	MM	使用屏幕上显示的格式设置当前月
日	DD	使用屏幕上显示的格式设置当前日
时	HH	使用 24 小时制将当前时间设置为当地时间
分	MM	使用 24 小时制将当前时间设置为当地时间
秒	SS	使用 24 小时制将当前时间设置为当地时间

本地操作菜单

您可以利用本地操作菜单复位电能、最小值 / 最大值、SOE 事件记录和对继电器进行操作以及系统复位。下面是测量仪屏幕上显示的本地操作的列表。

测量仪本地操作菜单



进入清除屏幕

利用测量仪显示屏幕和按钮可以导航到清除。

1. 长按 Menu 键持续 3 秒。
2. 按 △ 选中 opr 页面，按 ↩ 进入 PIN 码页面。
3. 输入 PIN 码（默认 PIN 码为 0000），按 ↩ 进入
4. 通过 ◁ 和 △ 导航到清除数值所需的参数，按 ↩ 进入选择 yes 或 no。
5. 做出所需的更改后按 ↩ 保存。
6. 按“Menu”键退出设置，在 save 界面选择 yes，选择 ↩ 退出。

清除参数

测量仪支持本地操作的参数。

参数	说明
ClRe	复位电能值。测量仪支持复位下述参数值： ● 有功电能 - 输入 / 输出 ● 无功电能 - 输入 / 输出
clRm	复位最大值 / 最小值
clRs	复位 SOE 事件记录
do.1-do.2	对继电器进行闭合、断开操作
rst	系统复位

编辑本地操作菜单中的按钮功能

测量仪支持使用单按钮和组合按钮功能查看设置参数。

符号	说明
◁	闪烁数值：从列表中查看下一数值。
△	闪烁数值：从列表中查看上一数值。
Menu	返回上一菜单。
Menu 按住 3 秒	进入设置页面。
↩	选择要编辑数值的参数。 选择配置的参数值。 保存对设置参数做出的更改。

远程测量仪设置 4

概述

您可通过测量仪的 RS-485 通讯端口配置测量仪的设置参数。

测量仪出厂时已配置默认的 RS-485 通讯端口设置。将测量仪连接到 RS-485 网络之前，您必须修改默认设置。

RS-485 端口设置

测量仪在出厂时已配置为默认的串行通讯设置，将测量仪连接至 RS-485 总线之前，您需要修改这些默认设置。

测量仪在出厂时已配置为使用以下默认的串行通讯设置：

- 协议 =Modbus RTU
- 地址 =1
- 波特率 = 19200
- 数据位 = E81（偶校验，8 个数据位，1 个停止位）

您可使用通讯转换器（USB 至 RS-485 或者 RS-232 至 RS-485）来连接至测量仪。

查看测量仪数据 5

从显示屏查看测量仪数据

测量仪第一次接通电源时，显示屏上会显示三相电压，以后每次通电时，会显示设定的（默认）屏幕。

测量仪数据屏幕

测量屏幕按照相测量、电能计量、电力质量和日期进行划分。

测量仪数据的显示屏幕

下面列出了屏幕菜单项。

相测量

VL-N	相电压	V1,V2,V3
VL-L	线电压	V12,V23,V31
I	电流	A1,A2,A3
kW	有功功率	kW1, kW2, kW3, kW
kvar	无功功率	kvar1, kvar2, kvar3, kvar
kVA	视在功率	kVA1, kVA2, kVA3, kVA
PF	功率因数	PF1, PF2, PF3, PF
F	频率	F

电能计量

kWh	有功电能 - 输入 / 流出 (+)
	有功电能 - 输出 / 流入 (-)
kvarh	无功电能 - 输入 / 流出 (+)
	无功电能 - 输出 / 流入 (-)

kWh	有功电能 - 输入 / 流出 (+) kWh1, kWh2, kWh3	

电力质量

V_{THD}	电压 THD%	$V1_{THD}$, $V2_{THD}$, $V3_{THD}$
I_{THD}	电流 THD%	$A1_{THD}$, $A2_{THD}$, $A3_{THD}$
V_{UNB}	电压不平衡度	V_{UNB}
I_{UNB}	电流不平衡度	I_{UNB}
V_{ANG}	电压相角	$V1_{ANG}$, $V2_{ANG}$, $V3_{ANG}$
I_{ANG}	电流相角	$A1_{ANG}$, $A2_{ANG}$, $A3_{ANG}$

日期

日期和时间	年 / 月 / 日 / 时 / 分 / 秒

使用软件来查看测量仪数据

您可以使用不同的软件系统和方法来访问或显示测量仪数据。这既包括使用简单的 Modbus 寄存器界面来读取测量仪寄存器中存储的值，也包括通过电能管理系统来查看测量仪中的智能信息。

Modbus 命令接口

该测量仪的大部分实时数据和记录数据，以及测量仪功能的基本配置和设置，均可使用 Modbus 命令接口以及测量仪的寄存器列表来进行访问和设定。

这是一种高级过程，只能由非常熟悉 Modbus、测量仪以及所监控的电力系统的用户来完成。有关 Modbus 命令接口的更多信息，请联系技术支持部门。

有关 Modbus 映射信息和命令接口的基本说明，请参见您测量仪的 Modbus 寄存器列表。

输入 / 输出 6

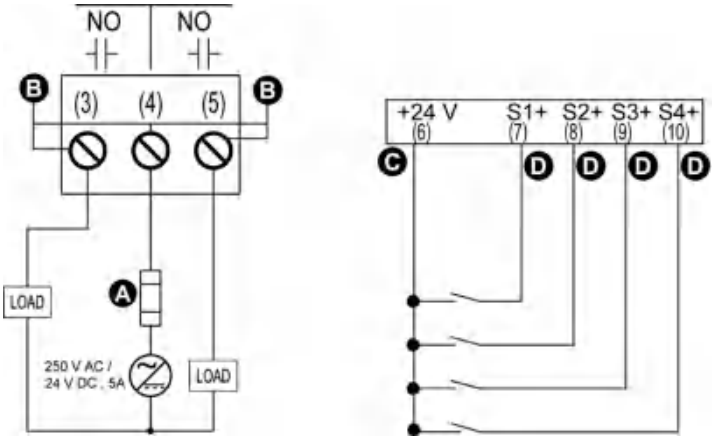
本节作为输入和输出安装的补充，提供了有关物理特性和功能的其他信息。

PM4213 开关量输入和继电器输出

开关量输入

开关量输入通常用于监控外部触点或电路断路器应用的状态。测量仪的开关量输入内部配备 +24V 的工作电源，无需外部供电。

开关量输入和继电器输出接线



A	过电流保护设备
B	继电器输出 1，继电器输出 2
C	24V 输出
D	四路开关量输入

继电器输出

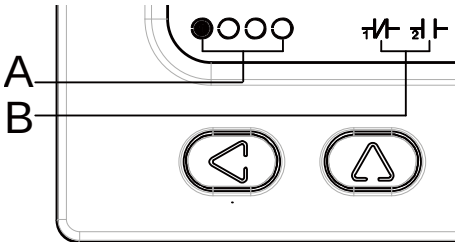
继电器输出可以配置为用于开关应用，例如用于为电容器组、发电机和外部设备及装置提供开 / 关控制信号。

继电器输出配置

参数	数值	说明
操作模式	远程操作，报警模式， DI 联动	远程操作：通过 Modbus-RTU 进行控制； 报警模式：产生报警后输出信号； DI 联动：根据 DI 状态输出信号
控制模式	电平模式、脉冲模式	电平模式：继电器输出电平信号； 脉冲模式：继电器输出脉冲信号；

参数	数值	说明
脉冲宽度	0 至 9999	设置定义了脉冲宽度（ON time），单位为秒。 注：在控制模式为脉冲模式下有效。

IO 指示



参数	闭合	断开
A 开关量输入	①	○
B 继电器输出	⊣/⊢	⊣ ⊢

测量仪复位 7

测量仪复位

复位允许您在无需断电的情况下重启测量仪。

测量仪初始化

测量仪初始化是一个特殊命令，可以清除测量仪的电能、最大值 / 最小值和测量仪 SOE 事件记录。

完成测量仪配置后，通常需要初始化测量仪，然后才能将它添加到电能管理系统中。

配置好所有测量仪设置参数后，在导航到各个测量仪显示屏屏幕，并确认显示的数据有效后执行测量仪初始化。

测量和计算 8

实时读数

测量仪可测量电流和电压，并实时报告所有 3 相的 RMS（均方根）值。

电压和电流输入量以每个周期 128 个样本的采样率进行持续监控。此解算量有助于测量仪能够为各种商业、建筑和工业等应用提供可靠的测量值和计算电气值。

电能测量

该测量仪可提供完全双向的 4 象限电能测量功能。
该测量仪将所有累计的有功和无功能源计量存储在永久性存储器中：
- kWh、kvarh（流出和流入值）

所有电能参数均表示所有 3 相的总和。最大电能累计到 99999999MWh/Mvarh/MVAh 后显示 ----。

基于象限的 varh

基于象限的无功功率值仅在通讯上可用。这些无功电能相对于 Q1、Q2、Q3 和 Q4 象限。

在通讯上基于象限的无功电能记录如下：
- Q1（00 至 90 度）= Q1 varh，流出
- Q2（90 至 180 度）= Q2 varh，流出
- Q3（180 至 270 度）= Q3 varh，流入
- Q4（270 至 360 度）= Q4 varh，流入

清除电能值时将清除所有基于象限的 varh 值。

最小/最大值

当读数达到其最低或最高值时，测量仪更新并将这些最小 / 最大值保存在永久性存储器中。

SOE 事件记录

当产生开关量输入、继电器输出变化，测量仪上电、掉电和报警等事件时，测量仪会将这些事件保存在永久性存储器中，可通过通讯查看。

时钟

测量仪支持有功负荷计时器和测量仪操作计时器。

有功负荷计时器

有功负荷计时器显示负荷已运行多长时间。

测量仪操作计时器

测量仪操作计时器显示测量仪已通电的时间。

电力质量 9

谐波概述

本章节描述测量仪的电力质量功能以及如何访问电力质量数据。该测量仪可以测量高达 31 次的电压和电流谐波并计算总谐波失真 (THD%)。

谐波是电力系统基本频率的整数倍。谐波信息需要符合系统电力质量标准（例如：测量仪电力质量标准 IEC 61000-4-30）。

测量仪测量相对于基本频率的基波和高次谐波。测量仪的电力系统设置可以定义当前各相并确定如何计算相电压谐波和电流谐波。

谐波用于指示提供的系统电力是否满足所需的电力质量标准或非线性负荷是否正在对电力系统造成影响。电力系统谐波可引起零线带电和设备损坏，例如电机变热。可使用电力调节器或谐波过滤器来将不必要的谐波最小化。

总谐波失真 %

总谐波失真 (THD%) 是电力系统中存在的各相电压或电流总谐波失真的度量。
THD% 为衡量波形质量提供了一个常用指标。系统将计算各相的电压和电流 THD%。

谐波成分计算

谐波成分（HC）等于电力系统中一相的所有非基波分量的均方根值。
测量仪使用下列方程来计算 HC：

$$HC = \sqrt{(H_2)^2 + (H_3)^2 + (H_4)^2 \ldots}$$

THD% 计算

THD% 是波形中存在的总失真的快速度量，为谐波成分 (HC) 与基波 (H1) 之比。
测量仪使用下列方程来计算 THD%：

$$THD = \frac{H_C}{H_1} \times 100\%$$

显示 THD% 数据

测量仪前面板上显示电压和电流 THD% 数据。

1. 按“Menu”按钮导航到电能质量。

2. 按“向左”或“向上”按钮查看 VTHD 和 ATHD。

3. 在对应 THD 界面按“确定”按钮可进入分次谐波界面 ,按“向左”或“向上”按钮查看 2-31 次谐波数据，按“确定”按钮可查看其它项目该次谐波数据。

维护与升级 10

维护概述

该测量仪不包含任何用户可维修的零部件。如果测量仪需要维修，请联系当地的 Schneider Electric 技术支持部门代表。

注意
测量仪损坏 • 请勿打开测量仪外壳。 • 请勿试图修理测量仪的任何部件。 **未按说明操作可能导致设备损坏等严重后果。**

请勿打开测量仪。打开测量仪会使保修失效。

排除串行通讯指示的故障

异常的串行通讯指示行为可能意味着测量仪存在潜在问题。

问题	可能的原因	可能的解决方案
当主机计算机发送数据时，串行通讯指示的闪烁速率没有发生变化。	通讯接线	如果使用串行至 RS-485 转换器，则跟踪并检查从计算机至测量仪的所有接线是否正确终结。
	内部硬件问题	执行硬复位操作：关闭测量仪的控制电源，然后重新接通电源。如果问题仍然存在，请联系 Technical Support。
串行通讯指示持续点亮，而不是亮灭闪烁。	内部硬件问题	执行硬复位操作：关闭测量仪的控制电源，然后重新接通电源。如果问题仍然存在，请联系 Technical Support。

如果进行故障排除之后问题仍未解决，请联系技术支持部门寻求帮助，并确保提供测量仪的固件版本、型号和序列号信息。

测量仪存储器

测量仪将配置和记录信息储存在永久性存储器和长寿命存储器芯片中。
测量仪使用永久性存储器 (FRAM) 来保存所有数据和计量配置值。

查看固件版本

您可以从显示屏面板查看测量仪的固件版本：

技术协助

若 PIN 码丢失或有其它测量仪技术问题，请访问 www.se.com 以获取支持和帮助。
请务必在您的电子邮件中列出测量仪的型号、序列号和固件版本，或在呼叫技术支持部门时准备好这些信息。

11 验证精度

查看测量仪精度

所有测量仪均已在工厂根据国际电工委员会 (IEC) 的标准进行过测试和验证。

您的测量仪不需要重新校准。但是，在某些安装中，需要对测量仪进行最终的精度验证，尤其是测量仪用于营业收费或计费应用的情况。

精度测试要求

测试测量仪精度的最常见方法是应用来自稳定电源的测试电压和电流，然后将测量仪的读数与参考设备或电能标准的读数进行比较。

信号和电源

测量仪可在电压和电流信号源发生变化时维持精度，但是其电能脉冲输出需要稳定的测试信号才能有助于生成准确的测试脉冲。每次调整电源之后，测量仪的电能脉冲机制需要大约 10 秒的时间才能达到稳定状态。

测量仪必须连接到控制电源才能执行精度验证测试。有关电源规格的信息，请参考测量仪的安装文档。

⚠ ⚠ 危险

电击、爆炸或弧光的危险

检查确保设备电源符合设备电源的规格。

未按说明操作可能导致人身伤亡等严重后果。

控制设备

需要使用控制设备来对从电能脉冲进行计数和计时。

- 参考设备或电能标准通常都具有开关量输入，可检测来自外部源（即测量仪的脉冲输出）的脉冲并为其计数。

环境

测量仪应在与测试设备相同的温度下进行测试。理想温度大约为 23 ℃（73 ℉）。请确保测量仪在测试之前已充分预热。

建议您在开始电能精度验证测试之前，进行 30 分钟的预热。在工厂中，测量仪在进行校准之前均已预热至典型的工作温度，以确保测量仪在工作温度下能够达到最佳精度。

大多数高精度电子设备在达到指定的性能级别之前，均需要预热时间。电能测量仪标准允许制造商根据环境温度变化和自身发热情况来指定测量仪精度降级的程度。您的测量仪符合并满足上述电能测量仪标准的要求。

有关您的测量仪符合的精度标准的列表，请与当地的 Schneider Electric 代表联系，或从 www.se.com 下载测量仪手册。

参考设备或电能标准

要帮助确保测试的精度，建议您使用指定精度高于所测试测量仪 6 至 10 倍的参考设备或参考电能标准。进行测试之前，参考设备或电能标准应按照制造商的建议进行预热。

注：验证精度测试中使用的所有测量设备（例如电压表、安培表、功率因数表）的精度和准确度。

验证精度测试

下述测试作为测量仪精度测试指南；您的测量仪商店可能会提供特定的测试方法。

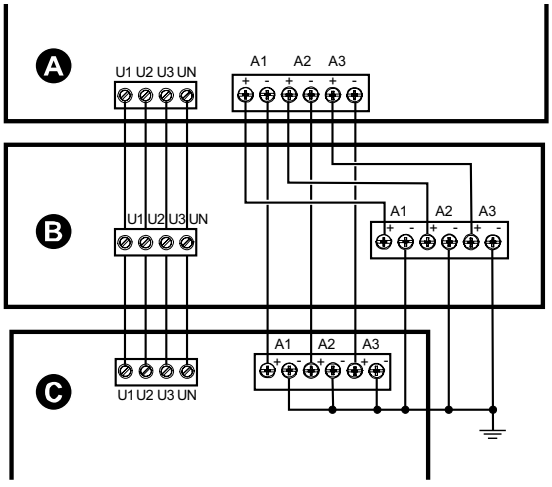
⚠ ⚠ 危险

电击、爆炸或弧光的危险

- 请穿戴好人员保护设备 (PPE)，并遵守电气操作安全规程。
- 开始在设备上工作之前，请先关闭设备的所有电源。
- 务必使用额定电压值正确的电压感应设备，以确认所有电源均已关闭。
- 切勿超过设备的最高限值。
- 检查确保设备电源符合设备电源的规格。

未按说明操作可能导致人身伤亡等严重后果。

1. 开始在设备上工作之前，请先关闭设备的所有电源。
2. 使用额定电压值正确的电压感应设备，以确认所有电源均已关闭。
3. 将测试电压和电流源连接到参考设备或电能标准。请确保所测试的测量仪的所有电压输入均为并行连接，所有电流输入均为串行连接。



A	参考设备或电能标准
B	测试电压和电流源
C	接受测试的测量仪（A1=I11，I12；A2=I21，I22；A3=I31，I32；）

4. 使用以下方法连接用于为标准输出脉冲计数的控制设备：

选项	描述
脉冲输出	将测量仪的脉冲输出连接到标准测试工作台的脉冲计数连接。

5. 执行验证测试之前，请使用测试设备接通测量仪的电源，并通电至少 30 秒的时间。这样将有助于稳定测量仪的内部电路系统。
6. 配置验证精度测试的测量仪参数。
7. 根据为电能脉冲计数选定的方法，配置测量仪执行电能脉冲。设置测量仪的电能脉冲常量 5000，以便与参考测试设备同步。
8. 针对测试点执行精度验证。将每个测试点运行至少 30 秒的时间，以便使测试工作台设备能够读取足够数量的脉冲。测试点之间应留出 10 秒的停止时间。

精度验证测试所需的脉冲计算

精度验证测试设备通常要求指定特定测试期所需的脉冲数量。

参考测试设备通常要求您指定持续时间为“t”秒的测试期所需的脉冲数量。通常，所需的脉冲数量至少为 25 个脉冲，测试持续时间大于 30 秒。

使用以下公式计算所需的脉冲数量：

脉冲数量 = P 总 x K x t/3600
其中：
- P 总 = 总瞬时功率（单位为千瓦 (kW)）
- K = 测量仪的脉冲常量设置（单位为每 kWh 脉冲数）
- t = 测试持续时间（单位为秒，通常大于 30 秒）

精度验证测试所需的总功率计算

精度验证测试为电能参考/标准和接受测试的测量仪提供相同的测试信号（总功率）。按照如下所示计算总功率，其中：
- P 总 = 总瞬时功率（单位为千瓦 (kW)）
- VLN = 测试点的相电压单位为伏特（V）
- I = 测试点的电流单位为安培（A）
- PF = 功率因数

计算的结果将四舍五入为最接近的整数。对于平衡的 3 相星形系统：
P 总 = 3 x VLN x I x PF x 1 kW/1000 W

注 : 平衡的 3 相系统假定所有相的电压、电流和功率因数值均相同。对于单相系统：
P 总 = VLN x I x PF x 1 kW/1000W

精度验证测试所需的错误百分比计算

精度验证测试需要计算接受测试的测量仪和参考/标准值之间的错误百分比。使用以下公式计算每个测试点的错误百分比：

电能错误 = (EM - ES) / ES x 100%
其中：
- EM = 通过所测试的测量仪测量到的电能
- ES = 通过参考设备或电能标准测量到的电能

注：如果精度验证显示测量仪不精确，则这些结果可能是由典型的测试误差源造成。如果未发现测试误差源，请与当地的 Schneider Electric 代表联系。

精度验证测试点

测量仪应在满载和轻负载以及滞后（电感）功率因数的条件下进行测试，以便确保能够测试测量仪的整个量程范围。

测试电流和电压输入额定值均已在测量仪上标出。有关测量仪的额定电流、电压和频率规格，请参考安装表或数据表。

瓦时测试点	精度验证测试点示例
满载	额定电流的 100% 至 200%，额定电压和额定频率的 100%，单位功率因数或功率因数为一 (1)。
轻负载	额定电流的 10%，额定电压和额定频率的 100%，单位功率因数或功率因数为一 (1)。
电感负载（滞后功率因数）	额定电流的 100%，额定电压和额定频率的 100%，0.50 滞后功率因数（电流滞后电压 60°相角）。

无功时测试点	精度验证测试点示例
满载	额定电流的 100% 至 200%，额定电压和额定频率的 100%，0 功率因数（电流滞后电压 90°相角）。
轻负载	额定电流的 10%，额定电压和额定频率的 100%，0 功率因数（电流滞后电压 90°相角）。
电感负载（滞后功率因数）	额定电流的 100%，额定电压和额定频率的 100%，0.87 滞后功率因数（电流滞后电压 30°相角）

电能脉冲注意事项

测量仪的脉冲输出能够在指定限值范围内产生电能脉冲。

说明	脉冲输出
脉冲常量	每 kwh 5000 次脉冲

脉冲率取决于输入信号源的电压、电流和功率因数，以及相数、电压互感器变比和电流互感器变比。

如果 P 总是瞬时功率（单位为 kW），K 是脉冲常量（单位为每 kWh 脉冲数），则脉冲周期为：

脉冲周期（秒）=3600/(K × P 总)

典型测试误差源

如果在精度测试期间发现误差过大，请检查测试设置和测试过程，以消除典型的测量误差源。

典型的精度验证测试误差源包括：

- 电压或电流电路的连接松动，通常由磨损的触点或端子造成。检查测试设备、电缆、测试装置和对其进行测试的测量仪。
- 测量仪的环境温度与 23℃ (73 ℉) 相差太大。
- 相电压不平衡的任意配置中存在浮动（未接地）中性电压端子。
- 测量仪的控制电源不足，导致测量仪在测试过程中复位。
- 环境光干扰或光学传感器的灵敏度问题。
- 电源不稳定导致电能脉冲波动。
- 测试设置不正确：未将所有相连接到参考设备或电能标准。连接到被测测量仪的所有相应该同时连接到参考表计/标准。
- 被测测量仪中存在湿气（冷凝湿度）、碎屑或污染。

功率、电能和功率因数 12

功率、电能和功率因数

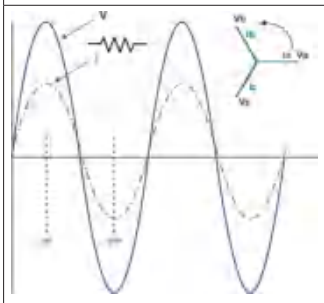
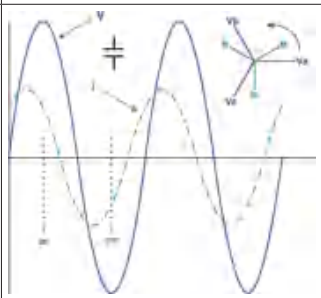
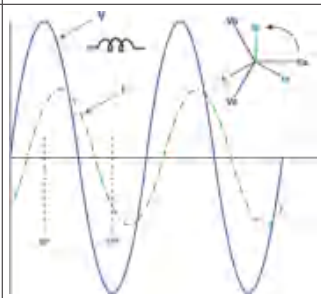
在测量仪的电压和电流输入测得的样本测量结果提供用于计算功率和功率因数的数据。在一个平衡 3 相交流（AC）电力系统源中，载流导体上的交流电压波形相等但是到 1/3 周期时抵消（3 个电压波形间的相角偏移为 120°）。

电流相角与电压相角的偏移

电流可能会滞后、超前、或与交流电压波形同相，通常与负载类型有关——电感负载、电容负载或阻性负载。

对于纯阻性负载，电流波形与电压波形同相。对电容负载，电流超前电压。对电感负载，电流滞后电压。

下图显示在理想（实验室）环境下，各负荷类型的电压和电流波形如何偏移。

电流与电压同相（阻性负载）	电流超前电压（电容负载）	电流滞后电压（电感负载）
		

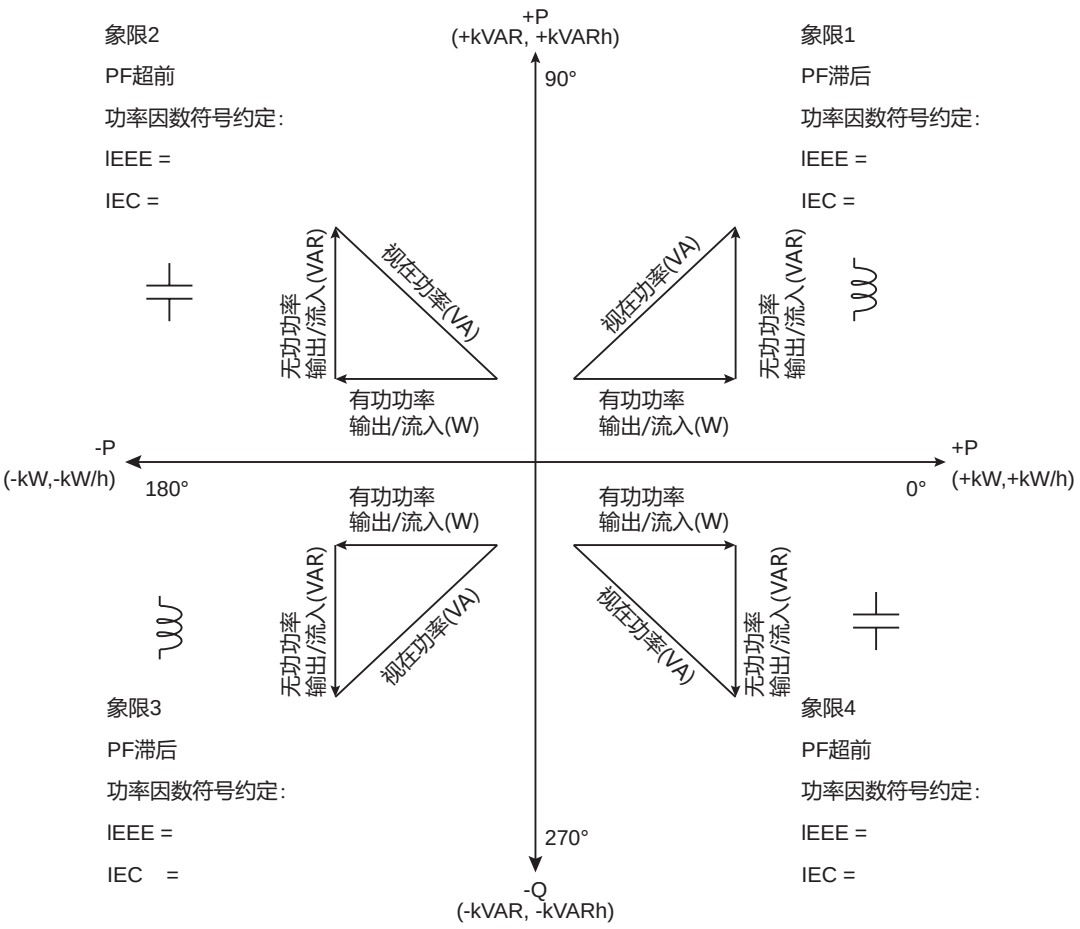
真实功率、无功功率和视在功率（PQS）

典型的交流电力系统负荷均具有阻性负载组件和无功（电感或电容）组件。

真实功率，又称有功功率（P），是阻性负载消耗的功率。无功功率（Q）是电感负载消耗或电容负载产生的功率。

视在功率（S）是测量的电力系统提供真实和无功功率的能力。

真实功率 P 的单位为瓦特（W 或 kW），无功功率 Q 的单位为乏（var 或 kvar），视在功率 S 的单位为伏安（VA 或 kVA）。



功率流

正真实功率 P（+）从电源流向负载。负真实功率 P（-）从负载流向电源。

功率因数 (PF)

功率因数 (PF) 是真实功率 (P) 与视在功率 (S) 之比。
功率因数（PF）为 -1 到 1 或 -100% 到 100% 之间的一个数字，符号由约定确定。
PF= P/S
纯阻性负载没有无功组件，因此其功率因数为 1（PF = 1，或单位功率因数）。感抗或容抗负载向电路中引入一个无功功率 (Q) 分量，从而导致 PF 接近 0。

真实 PF

测量仪支持真实功率因数值：

- 真实功率因数包括谐波分量。

注 : 测量仪显示的功率因数为真实功率因数。

功率因数符号约定

功率因数符号（PF 符号）可以为正或负，由 IEC 使用的公约定义。可将用于显示屏的功率因数符号（PF 符号）约定设置为 IEC。

PF 符号约定：IEC

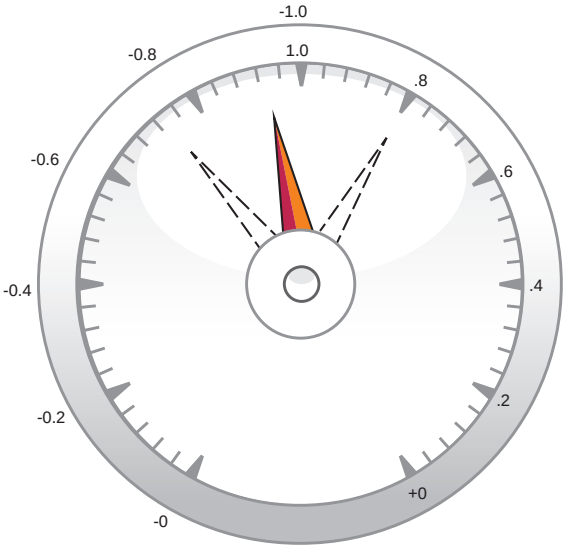
PF 符号与真实功率（kW）流动的方向相关：

- 象限 1 和象限 4：对于正真实功率 (+kW)，PF 符号为正 (+)。
- 象限 2 和象限 3：对于负真实功率 (-kW)，PF 符号为负 (-)。

功率因数最小/最大值约定

测量仪使用特定的换算确定功率因数的最小和最大值。

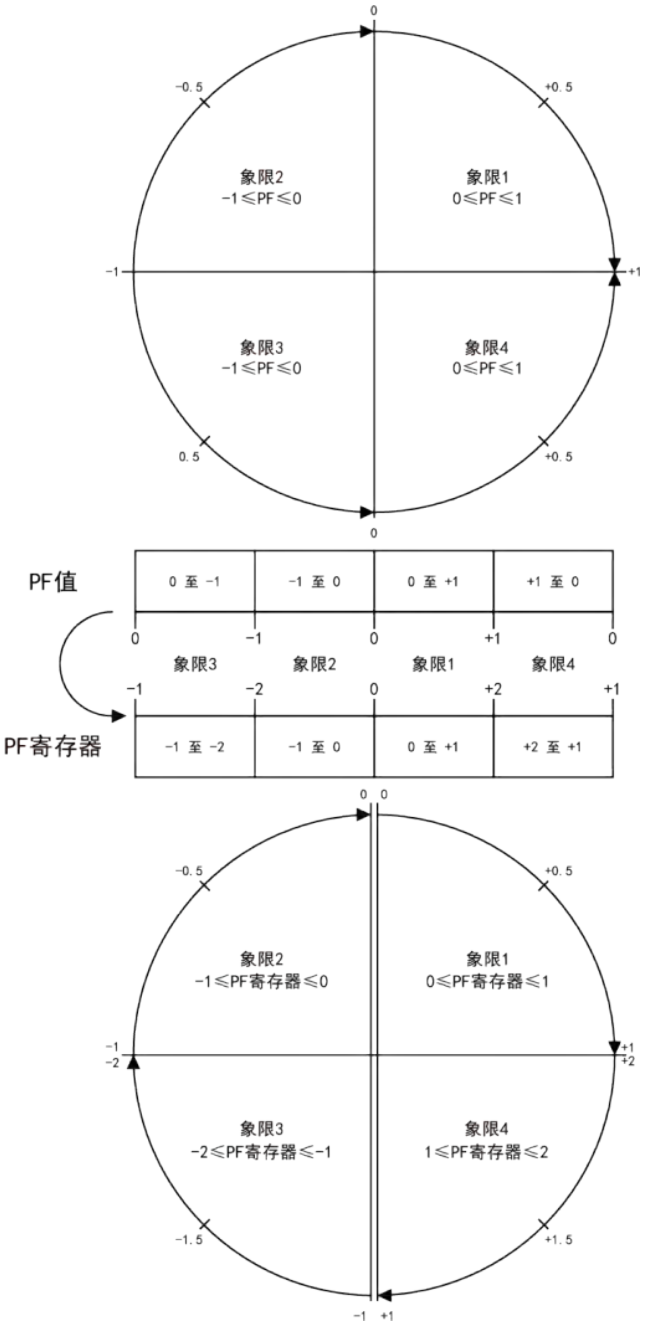
- 对于负 PF 读数，PF 读数介于 -0 到 -1 之间，最小 PF 值为最接近 -0 的测量值。对于正 PF 读数，PF 读数介于 +1 到 +0 之间，最小 PF 值为最接近 +1 的测量值。
- 对于负 PF 读数，PF 读数介于 -0 到 -1 之间，最大 PF 值为最接近 -1 的测量值。对于正 PF 读数，PF 读数介于 +1 到 +0 之间，最大 PF 值为最接近 +0 的测量值。



功率因数寄存器格式

测量仪可对 PF 值执行简单的算法，然后将其存储在 PF 寄存器中。

每个功率因数值（PF 值）占用功率因数的一个浮点寄存器（PF 寄存器）。测量仪和软件根据下图来解释所有报告或数据条目字段的 PF 寄存器。



PF 值是使用以下公式从 PF 寄存器值中计算得出的：

象限	PF 范围	PF 寄存器范围	PF 公式
象限 1	0 至 +1	0 至 +1	PF 值 = PF 寄存器值
象限 2	-1 至 0	-1 至 0	PF 值 = PF 寄存器值
象限 3	0 至 -1	-1 至 -2	PF 值 = (PF 寄存器值) +1
象限 4	+1 至 0	+2 至 +1	PF 值 = (PF 寄存器值) -1

表计规格 13

规格

本节中包含的规格可能不经通知而更改。
有关安装和接线的信息请参考测量仪安装手册。

机械特性

IP 保护等级（IEC 60529-1)	前显示屏：IP54 测量仪壳体：IP20
安装位置	竖直
显示屏类型	LCD 显示屏
键盘	4 键
重量	~259g
尺寸 W x H x D	72 x 72 x 88 mm（最大值）
保护功能	设置参数 PIN 码保护

电气特性

测量精度

电流	±0.2%
电压 L-N、L-L	±0.2%
功率因数	±0.01
功率	• 有功功率：± 0.5% • 无功功率：± 2% • 视在功率：± 0.5%
频率	±0.05%
有功电能	0.5S
无功电能	Class 2
电压电流谐波	±5% FS
电压电流不平衡度	±0.5%

电压输入

主电压互感器	999kVL-L(最大值），启动电压取决于 VT 变比
额定电压	230V L-N/400V L-L
满量程测量电压	35-480V L-L (20~277V L-N)， CAT III 35-600V L-L (20~347V L-N)， CAT II
永久性过载	750V AC L-L
阻抗	≥4MΩ
频率	50 / 60 Hz ± 5Hz
VA 负荷	<0.2VA (230V AC L-N)

电流输入

CT 额定值	原边可调节范围： 1A 到 50kA 次边额定值 ： 1A 或 5A
测量电流	0.01A 至 6A
耐受值	连续 12A；50A（10 秒 / 小时），120A(1 秒 / 小时)
阻抗	<22mΩ
频率	50 / 60 Hz ± 5Hz
VA 负荷	电流为 6A 时 <0.2VA

控制电源

工作范围	80-277VAC/DC
负荷	80~277VDC<6W 80~277VAC<10VA
频率范围	50 / 60 Hz ± 5Hz

显示屏更新

瞬时	0.5 秒

环境特性

运行温度	-20 ° C 至 +70 ° C
存放温度	-30 ° C 至 +80 ° C
额定湿度	50 ° C 条件下相对湿度为 5% 至 95%（无冷凝）
污染等级	2
海拔高度	≤ 2000 m (6562 ft)
安装位置	不适合潮湿的场所

EMC（电磁兼容性）

交流及直流电压暂降和短时中断试验	GB/T 17215.211-2021 9.3.2 IEC61000-4-29
静电放电试验	GB/T 17215.211-2021 9.3.3
射频电磁场试验 (电流电路中无电流)	GB/T 17215.211-2021 9.3.4
射频电磁场试验 (电流电路中有电流)	GB/T 17215.211-2021 9.3.5
快速群脉冲试验	GB/T 17215.211-2021 9.3.6
射频电磁场感应的传导干扰的试验	GB/T 17215.211-2021 9.3.7
差模电流干扰试验	GB/T 17215.211-2021 9.3.8
浪涌试验	GB/T 17215.211-2021 9.3.9
无线电干扰抑制试验	GB/T 17215.211-2021 9.3.16

安全性

测量类别（电压和电流输入）	CAT III 可以高达 480 V L-L CAT II 可以高达 600 V L-L
过压类别（控制电源）	CAT III 可以高达 300 V L-N
介电	GB/T 17215.211
保护等级	II，用户可接触部分双重绝缘

RS–485 通讯

端口数	1
最大电缆长度	1000 米 (3280 英尺)
最大设备数量（单位负荷）	一条总线上最多为 32 个设备
奇偶校验	偶、奇和无
波特率	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400，默认 19200
绝缘	2.5 kV 真有效值，双重绝缘

开关量输入

类型	无源干接点
导通电阻	输入电阻 <18kΩ， 断开：输入电阻 >22kΩ
隔离电压	2500Vrms
输入开关规格	24 VDC

继电器输出

继电器输出	250 V L-N AC（最大值） / 5A 24VDC / 5A
隔离电压	2500Vrms

施耐德电气 (中国) 有限公司

施耐德电气 (中国) 有限公司	北京市朝阳区望京东路6号施耐德电气大厦	邮编：100102	电话：(010) 84346699	传真：(010) 65037402
上海分公司	上海市普陀区云岭东路89号长风国际大厦6层, 8-9层, 11-13层	邮编：200062	电话：(021) 60656699	传真：(021) 60768981
广州分公司	广州市天河区珠江新城金穗路62号侨鑫国际金融中心大厦20层02-05单元	邮编：510623	电话：(020) 85185188	传真：(020) 85185195
武汉分公司	武汉市东湖高新区光谷大道77号金融港B11	邮编：430205	电话：(027) 59373000	传真：(027) 59373001
西安分公司	西安市长安区郭杜街道丈八八路26号2F	邮编：710065	电话：(029) 65692599	传真：(029) 68798831
深圳分公司	深圳市南山区科苑南路3099号中国储能大厦7楼A-C单元和8楼	邮编：518000	电话：(0755) 36677988	传真：(0755) 36677982
成都分公司	成都市高新区世纪城南路599号天府软件园D区7栋5层	邮编：610041	电话：(028) 66853777	传真：(028) 66853778
乌鲁木齐办事处	乌鲁木齐市米东区会展中街3331号会丰大厦1807	邮编：830002	电话：(0991) 6766838	传真：(0991) 6766830
呼和浩特办事处	呼和浩特市新城区迎宾北路7号大唐金座4楼402室	邮编：010010	电话：(0471) 6537509	传真：(0471) 5100510
哈尔滨办事处	哈尔滨市南岗区红军街15号奥威斯发展大厦21层J座	邮编：150001	电话：(0451) 53009797	传真：(0451) 53009640
长春办事处	长春市解放大路 2677号长春光大银行大厦1211-12室	邮编：130061	电话：(0431) 88400302/03	传真：(0431) 88400301
沈阳办事处	沈阳市东陵区上深沟村沈阳国际软件园860-6号F9-412房间	邮编：110167	电话：(024) 23964339	传真：(024) 23964296
大连办事处	大连市沙河口区五一路267号大连软件园17号大厦201-I室	邮编：116023	电话：(0411) 84769100	传真：(0411) 84769511
天津办事处	天津市滨海高新技术产业开发区华苑产业区(环外)海泰创新六路11号施耐德电气工业园2号楼5层	邮编：300392	电话：(022) 23748000	传真：(022) 23748100
石家庄办事处	石家庄市中山东路303号世贸广场酒店办公楼12层1201室	邮编：050011	电话：(0311) 86698713	传真：(0311) 86698723
太原办事处	太原市府西街268号力鸿大厦B区805室	邮编：030002	电话：(0351) 4937186	传真：(0351) 4937029
银川办事处	银川市兴庆区文化西街106号银川国际贸易中心B栋13层B05	邮编：750001	电话：(0951) 5198191	传真：(0951) 5198189
济南办事处	济南市市中区二环南路6636号中海广场21层2104室	邮编：250024	电话：(0531) 81678100	传真：(0531) 86121628
青岛办事处	青岛市崂山区秦岭路18号青岛国展财富中心二号楼四层413-414室	邮编：266061	电话：(0532) 85793001	传真：(0532) 85793002
烟台办事处	烟台市开发区长江路218号烟台昆仑大酒店1806室	邮编：264006	电话：(0535) 6381175	传真：(0535) 6381275
兰州办事处	兰州市城关区广场南路4-6号国芳写字楼2310-2311室	邮编：730030	电话：(0931) 8795058	传真：(0931) 8795055
郑州办事处	河南省郑州市郑东新区如意西路东、如意河西二街南楷林大厦5层516室	邮编：450003	电话：(0371) 65939211	传真：(0371) 65939213
洛阳办事处	洛阳市涧西区凯旋西路88号华阳广场国际大饭店9层	邮编：471003	电话：(0379) 65588678	传真：(0379) 65588679
南京办事处	南京市建邺区河西大街66号明星国际商务中心A座8层	邮编： 210019	电话：(025) 83198399	传真：(025) 83198321
苏州办事处	江苏省苏州市工业园区苏州大道123号汇金大厦1907-1908单元	邮编：215123	电话：(0512) 68622550	传真：(0512) 68622620
无锡办事处	无锡市高新技术产业开发区汉江路20号	邮编：214028	电话：(0510) 81009780	传真：(0510) 81009760
南通办事处	南通市工农路111号华辰大厦A座1103室	邮编：226000	电话：(0513) 85228138	传真：(0513) 85228134
常州办事处	常州市新北区太湖东路101-1常发商业广场5-1801室	邮编：213022	电话：(0519) 85516601	传真：(0519) 88130711
扬中办事处	扬中市环城东路1号东苑大酒店4楼666房间	邮编：212200	电话：(0511) 88398528	传真：(0511) 88398538
合肥办事处	合肥市胜利路198号希尔顿酒店六楼	邮编：230011	电话：(0551) 64291993	传真：(0551) 64279010
重庆办事处	重庆市渝中区瑞天路56号企业天地4号办公楼10层5、6、7单元	邮编：400043	电话：(023) 63839700	传真：(023) 63839707
杭州办事处	杭州市滨江区江南大道618号东冠大厦5楼	邮编：310052	电话：(0571) 89825800	传真：(0571) 89825801
宁波办事处	宁波市江东北路 1 号中信宁波国际大酒店 833 室	邮编：315040	电话：(0574) 87706806	传真：(0574) 87717043
温州办事处	温州市龙湾区上江路198号新世纪商务大厦B幢9楼902-2	邮编：325000	电话：(0577) 86072225	传真：(0577) 86072228
南昌办事处	江西省南昌市红谷滩赣江北大道1号中航广场1001-1002室	邮编：330008	电话：(0791) 82075750	传真：(0791) 82075751
长沙办事处	长沙市雨花区万家丽中路二段8号华晨世纪广场B区10层24号	邮编：410007	电话：(0731) 88968983	传真：(0731) 88968986
贵阳办事处	贵阳市观山湖区诚信路西侧腾祥.迈德国际一期(A2)1-14-6	邮编：550002	电话：(0851) 85887006	传真：(0851) 85887009
福州办事处	福州市仓山区浦上大道272号仓山万达广场A2楼13层11室	邮编：350001	电话：(0591) 38729998	传真：(0591) 38729990
厦门办事处	厦门市火炬高新区马垄路455号	邮编：361006	电话：(0592) 2386700	传真：(0592) 2386701
昆明办事处	昆明市三市街6号柏联广场A座10楼07-08单元	邮编：650021	电话：(0871) 63647550	传真：(0871) 63647552
南宁办事处	南宁市青秀区中柬路8号龙光世纪中心A座44层06室	邮编：530022	电话：(0771) 5519761	传真：(0771) 5519760
东莞办事处	东莞市南城区体育路2号鸿禧中心B417单元	邮编：523000	电话：(0769) 22413010	传真：(0769) 22413160
佛山办事处	佛山市祖庙路33号百花广场26层2622-23室	邮编：528000	电话：(0757) 83990312	传真：(0757) 83992619
中山办事处	中山市东区兴政路1号中环广场3座1103室	邮编：528403	电话：(0760) 88235979	传真：(0760) 88235979
海口办事处	海口市文华路18号海南君华海逸酒店6层607室	邮编：570105	电话：(0898) 68597287	传真：(0898) 68597295
施耐德电气研修院	北京市朝阳区望京东路6号施耐德电气大厦	邮编：100102	电话：(010) 84346699	传真：(010) 84501130

Life Is On

Schneider Electric™
施耐德电气

施耐德电气(中国)有限公司
Schneider Electric(China)Co.,Ltd.

北京市朝阳区望京东路 6 号
施耐德电气大厦
邮编 : 100102
电话 : (010) 8434 6699
传真 : (010) 8450 1130

Schneider Electric Building, No. 6,
East WangJing Rd., Chaoyang District
Beijing 100102 P.R.C.
Tel: (010) 8434 6699
Fax: (010) 8450 1130

由于标准和材料的变更，文中所述特性和本资料中的图像只有经过我们的业务部门确认以后，才对我们有约束。

2024.07