

# PowerLogic™ ION9000 系列

## 用户手册

7ZH02-0390-08

2023 年 10 月



# 法律信息

本指南中提及的 **Schneider Electric** 品牌及 **Schneider Electric SE** 及其子公司的任何商标均是 **Schneider Electric SE** 及其子公司的专有财产。所有其他品牌可能是其各自所有者的商标。

本指南及其内容受适用的版权法保护，仅供参考。未经施耐德电气公司事先书面许可，不得出于任何目的以任何形式或通过任何方式(电子、机械、影印、录音或其他)复制或传播本指南的任何部分。

施耐德电气公司不对商业用途使用本指南授予任何权限或许可，非专属地及个人许可按“原样”查阅不在此列。施耐德电气产品和服务应仅由经过认证的技术人员进行安装、操作、维护和维修。

由于标准、规格和设计会不时更改，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，施耐德电气及其子公司对本材料的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产生或导致的后果不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。以下特殊消息可能会贯穿本手册或出现在设备上，用于警示潜在危险或提醒用户注意澄清或简化某个步骤的信息。



当这两个符号中的任何一个添加到“危险”或“警告”安全标签时，表明存在着电气危险，如果不遵循指示，将会造成人身伤害。



这是安全警示符号，用于提醒您注意潜在的人身伤害危险。请遵守此符号之后的所有安全消息，以免造成人员伤亡。

### ⚠ 危险

危险表示如不避免，将导致人员死亡或重伤的危险情况。

### ⚠ 警告

警告表示存在危险情况，如果不避免，可能导致死亡或严重人身伤害。

### ⚠ 小心

小心表示如不避免，可能会导致人员轻伤或中度伤的危险情况。

### 注意

注意用于介绍与身体伤害无关的做法。

## 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。施耐德电气对因使用本说明而产生的任何后果不承担责任。“合格人员”是指具备电气设备制造、安装和操作的相关技能和知识，并接受过安全培训以学习识别和避免相关危险的人员。

# 注意事项

## FCC

经测试，本设备符合 FCC 规则第 15 部分对 B 类数字设备的限值规定。这些限值旨在合理地防止居住安装环境中的有害干扰。本设备会产生、利用并发射无线射频能量。如果不按说明安装和使用本设备，有可能对无线电通信产生有害干扰。但也不能保证在特定的安装中不会产生干扰的问题。如果本设备确实对无线电或电视接收造成干扰(可以通过开关设备来确定)，建议用户采取以下一种或多种措施排除干扰：

- 重新定向或定位接收天线。
- 增加设备和接收器之间的隔离。
- 将本设备电源插座与接收器电源的插座连接到不同的电路上。
- 咨询代理商或经验丰富的无线电/电视技术人员以获取帮助。

用户注意：任何未经施耐德电气批准的变更或修改可导致用户无权限操作设备。

本数字设备遵从 CAN ICES-3 (B) /NMB-3(B) 标准。

# 计量设备符号

下列 IEC 60417 和 ISO 7000 符号可能被用于计量设备上：

符号	参考号	标题和描述
	IEC 60417-5017	<b>接地</b> 在未明确要求符号 5018 或 5019 的情况下识别接地端子。
	IEC 60417-5018	<b>功能性接地(美国)*</b> 识别功能性接地(接地)端子,例如专门设计的用于避免造成设备误动作的接地系统。
	IEC 60417-5019	<b>防护等级 I;保护性接地</b> 识别用于连接外部导体以防止发生故障时触电的任何端子,或保护性接地电极的端子。
	IEC 60417-5172	<b>保护等级 II 设备**</b> 识别符合 II 类设备(双重绝缘或加强绝缘)规定的安全要求的设备。
	ISO 7000-0434B	<b>注意,请参阅随附文件</b> 表示在靠近符号放置的位置操作设备或控件时需要小心。指示操作员需要了解当前情况或操作员采取行动以避免不良后果。
	ISO 7000-1641	<b>操作员手册;操作说明</b> 识别存储操作员手册的位置或识别与操作说明相关的信息。指示在靠近符号放置位置操作设备或操作控件时,应考虑操作说明。

\* 此符号的使用可能因国家/地区而异。

\*\* IEC 61140 中概述了防护等级设备要求。

# 关于本手册

本手册介绍 PowerLogic™ ION9000 系列电力参数测量仪的功能并提供配置说明。

在本手册中，术语“测量仪”指所有型号的 PowerLogic™ ION9000 系列测量仪。各型号之间的所有差异，例如某一型号特定的功能，均通过相应的型号或描述指出。

本手册假设您已了解电力计量且非常熟悉测量仪安装所在的设备和电力系统。

本手册未提供高级功能的配置信息，这是由熟练用户执行的高级配置。它也不包括如何使用除 ION Setup 以外的其他电能管理系统或软件来集成测量仪数据或执行测量仪配置的说明。ION Setup 是一款免费的配置工具，可从 [www.se.com](http://www.se.com) 下载。

请联系当地的施耐德电气代表以了解有关 PowerLogic™ ION9000 系列测量仪的其他培训机会。

请确保您使用的是最新版本的测量仪固件，以便使用最新的功能。

可以从 [www.se.com](http://www.se.com) 下载有关测量仪的最新文档。

## 相关文档

文档	编号
PowerLogic™ ION9000 在线文件	<a href="https://www.se.com/ca/en/product-range/64241-new%21-powerlogic-ion9000/#documents">https://www.se.com/ca/en/product-range/64241-new%21-powerlogic-ion9000/#documents</a>
PowerLogic™ ION9000 系列安装指南	NVE78642
PowerLogic™ ION9000 系列 - LVCS 安装指南	GDE96023
PowerLogic™ ION9000 系列 - LVDC 安装指南	NNZ67817
PowerLogic™ ION9000 系列 - LVDC/LVCS 安装指南	NNZ67818
PowerLogic™ ION9000 系列 - 加拿大计量局安装指南	NNZ55235
ION Reference	<a href="#">7EN02-0290</a>
PowerLogic™ ION9000 系列技术数据表	<a href="#">PLSED310106EN</a>
PowerLogic™ 光纤以太网可选模块	METSEPMFIBER
PowerLogic™ 4 线 RS-485 可选模块	METSEPMRS4854W

# 目录

安全信息 .....	3
注意事项 .....	4
计量设备符号 .....	5
安全措施 .....	18
测量仪概述 .....	20
ION9000 系列概述 .....	20
测量精度 .....	20
电能质量 .....	20
支持根本原因分析和事件顺序 .....	20
网络安全 .....	20
帐户管理 .....	20
电能管理系统中的测量仪 .....	21
通讯 .....	21
支持的协议 .....	21
测量仪配置 .....	21
ION Setup 设备配置工具 .....	21
将 ION Setup 转换到高级模式 .....	22
数据显示 .....	22
内置网络服务器和网页 .....	22
本地化 .....	22
显示屏 .....	22
通知 .....	22
活动和历史报警 .....	22
电子邮件通知 .....	23
ION9000 测量仪型号和配件 .....	23
端子盖 .....	24
网络安全 .....	25
建议操作 .....	25
计划 .....	28
网络安全意识 .....	28
系统深度防护假设 .....	28
设备安全功能 .....	29
安全风险和缓解策略 .....	32
配置 .....	32
测量仪安全性配置 .....	33
禁用和启用协议以及更改端口号 .....	42
验证测量仪安全设置 .....	42
查看设备配置清单 .....	43
将安全设置应用于多个测量仪 .....	44
更新多个测量仪上的密码 .....	45
默认测量仪安全设置 .....	46

高级安全性模式 .....	47
操作 .....	48
监控事件日志 .....	48
报告网络安全事件或漏洞 .....	49
维护 .....	49
查看和下载事件日志 .....	49
升级和安全性设置 .....	50
停用 .....	50
擦除设备数据 .....	50
覆盖测量仪模板文件 .....	51
恢复默认安全配置 .....	52
覆盖出厂模块寄存器 .....	52
覆盖通信模块寄存器 .....	53
处置、再利用、回收 .....	53
<b>安装和调试 .....</b>	<b>55</b>
安装 .....	55
电力系统接线 .....	56
残留电流测量 .....	56
功能接地 .....	57
LVCS 概述 .....	57
LPCT 配置 .....	57
LPCT 补偿 .....	60
从背对背安装适配器上卸下显示屏 .....	60
从背对背安装适配器上卸下测量仪 .....	62
选项模块 .....	63
可选模块最大数量 .....	64
试运行 .....	65
出厂默认设置 .....	65
使用 ION Setup 进行调试 .....	65
配置计量参数 .....	65
使用相量查看器 .....	66
使用网页或显示屏进行基本设置 .....	67
<b>通讯 .....</b>	<b>68</b>
通信概述 .....	68
以太网通信 .....	68
以太网通信连接 .....	68
协议、端口和连接 .....	70
通过以太网自我发现 .....	70
以太网配置 .....	72
DHCP .....	80
测量仪域名 .....	80
网络协议控制 .....	81
串行通信 .....	83
RS-485 .....	83



RS-485 接线 .....	83
RS-485 配置 .....	84
禁用串行通信端口 .....	87
ION .....	88
Secure ION .....	89
ION 会话 .....	91
Modbus .....	91
关键术语 .....	92
以太网 Modbus 设备先决条件 .....	92
串行 Modbus 设备先决条件 .....	93
测量仪作为 Modbus 客户端 .....	93
测量仪作为 Modbus 服务器 .....	96
支持的 Modbus 功能 .....	98
Modbus 实施 .....	99
Modbus 映射 .....	100
使用 ION Setup 配置自定义 Modbus 数据 .....	101
以太网网关 .....	103
EtherGate 配置 .....	103
Modbus 以太网网关 .....	105
使用 ION Setup 创建以太网网关 .....	107
HTTPS .....	107
使用 ION Setup 更改网络协议设置 .....	108
安全网站指示器 .....	108
默认的 SSL 证书和网页安全性 .....	108
上载自定义 SSL 证书 .....	108
生成新的自签名 SSL 证书 .....	109
删除自定义 SSL 证书 .....	109
安全文件传输协议 (SFTP) .....	109
使用 SFTP 传输文件 .....	109
释放闪存 .....	110
SFTP 文件夹和文件权限 .....	110
SFTP 文件名限制 .....	110
简单网络管理协议 (SNMP) .....	110
关键术语 .....	110
SNMP 系统中的测量仪 .....	111
SNMP 陷阱 .....	112
使用 ION Setup 配置 SNMP .....	112
使用网页配置 SNMP .....	112
SNMP 执行 .....	113
默认 SNMP 映射 .....	115
配置 SNMP MIB 文件 .....	115
IEC 61850 .....	117
将其他数据映射到 IEC 61850 .....	117
启用 IEC 61850 功能 .....	117

配置 IEC 61850 控制的数字输出 .....	118
删除 IEC 61850 配置文件 .....	119
分布式网络协议 (DNP) .....	119
DNP 支持的功能和默认实施 .....	119
DLMS/COSEM .....	120
<b>输入/输出 .....</b>	<b>121</b>
输入/输出概述 .....	121
输入/输出 ION 模块 .....	121
输入/输出 ION 模块、端口和标签 .....	122
出厂配置设置 .....	122
I/O 可选模块 .....	123
查看 I/O 可选模块的数据 .....	123
I/O 可选模块配置 .....	124
模拟输入 .....	124
模拟输入应用 .....	124
模拟输入电压和电流模式 .....	124
模拟输入行为 .....	125
模拟输入零刻度和满刻度值 .....	125
使用 ION Setup 配置可选模块模拟输入 .....	125
模拟输出 .....	126
模拟输出应用 .....	126
模拟输出行为 .....	126
模拟输出零刻度和满刻度值 .....	126
使用 ION Setup 配置可选模块模拟输出 .....	127
数字输入 .....	127
数字输入应用 .....	127
IRIG-B 时间同步 .....	128
使用 ION Setup 配置本体数字输入 .....	128
使用 ION Setup 配置可选模块数字输入 .....	129
WAGES 监控 .....	130
输入测量 .....	131
数字输出 .....	133
数字输出应用 .....	133
使用 ION Setup 配置本体数字输出 .....	133
使用 ION Setup 配置可选模块数字输出 .....	134
电能脉冲 .....	135
默认电能脉冲 LED 源 .....	135
使用 ION Setup 配置 LED 电能脉冲 .....	135
使用 ION Setup 配置数字输出电能脉冲 .....	136
计算最大 kWh/脉冲(脉冲分量)值 .....	137
<b>网页 .....</b>	<b>138</b>
网页界面 .....	138
默认测量仪网页 .....	138
访问网页查看数据和配置测量仪 .....	140

将图像和文件嵌入测量仪网页 .....	141
创建自定义网页 .....	141
删除自定义网页 .....	141
使用 ION Setup 加载网页 .....	142
使用 SFTP 加载网页 .....	142
数据查看网页示例 .....	142
数据查看网页结果示例 .....	143
数据查看网页内容的示例 HTML 代码 .....	144
设置网页示例 .....	147
设置网页内容的示例 HTML 代码 .....	148
<b>显示屏 .....</b>	<b>151</b>
显示概览 .....	151
模式指示器 .....	151
主页按钮 .....	152
计费锁图标 .....	152
报警图标 .....	152
报警或状态 LED 指示灯 .....	153
显示屏图标 .....	153
更多屏幕访问 .....	154
超限指示 .....	154
中断的显示数据 .....	154
自动缩放功能 .....	154
显示屏 .....	155
显示模式 .....	155
正常模式显示菜单 .....	155
交替模式显示菜单 .....	156
交替模式数据显示屏幕 .....	156
设置菜单 .....	157
使用显示屏设置测量仪 .....	158
显示设置 .....	161
语言设置 .....	161
使用 ION Setup 创建自定义显示屏 .....	162
显示单位缩放 .....	162
使用 ION Setup 配置显示单位缩放 .....	162
远程显示屏故障排除图标 .....	163
<b>报警和电邮通知 .....</b>	<b>164</b>
报警 .....	164
报警类型 .....	164
标准和高速报警 .....	164
相对设定点 .....	166
骤降/骤升报警 .....	167
数字报警 .....	167
瞬变报警 .....	167
报警事件优先级 .....	167

报警指示器 .....	168
默认报警 .....	169
报警信息 .....	169
使用显示屏查看和确认报警 .....	170
报警配置 .....	170
电邮通知 .....	176
设定点学习 .....	176
学习安装模式和学习持续时间 .....	177
使用 ION Setup 实施标准报警设定点学习 .....	178
使用 ION Setup 实施骤降/骤升限值学习 .....	179
使用 ION Setup 实施瞬变学习 .....	180
<b>电能质量 .....</b>	<b>182</b>
电力质量配置 .....	182
电能质量记录 .....	182
骤降和骤升 .....	182
瞬变 .....	185
配置高级电能质量 .....	186
配置 IEC 61000-4-30 .....	187
配置 EN 50160 .....	187
配置 IEEE 519 .....	188
配置 RVC .....	189
快速电压变化 .....	189
谐波 .....	189
使用显示屏查看谐波信息 .....	190
电压波峰因数 .....	190
电流波峰系数 .....	190
K 系数 .....	190
谐波分量计算 .....	191
THD% 计算 .....	191
thd 和 TDD .....	191
相量 .....	191
电能质量标准遵从性 .....	191
测量仪合规性 .....	191
电能质量标准遵从性报告 .....	192
扰动方向检测 .....	192
扰动方向检测事件 .....	193
<b>COMTRADE .....</b>	<b>194</b>
COMTRADE 实施 .....	194
测量仪网页上的波形 .....	194
在测量仪网页上查看波形 .....	196
连续数据记录 .....	197
数据记录器连续数据 .....	198
波形捕获 .....	198
标准波形捕获 .....	199

延迟波形捕获 .....	199
扩展波形捕获 .....	200
<b>高速瞬变捕获 (HSTC) .....</b>	<b>203</b>
高速瞬变捕获概述 .....	203
HSTC 前提条件 .....	203
验证正确的测量仪框架 .....	203
验证正确的 ION Setup 版本 .....	204
调试 HSTC .....	204
系统电压 .....	204
参考电压 .....	204
通信 .....	204
设置 HSTC .....	204
启用和配置 HSTC 报警 .....	205
记录 HSTC .....	207
HSTC 日志记录 .....	207
HSTC 日志记录默认设置 .....	207
HSTC 数据集记录 .....	207
HSTC 波形记录 .....	208
启用和配置 HSTC 记录 .....	208
查看 HSTC .....	209
查看和确认报警 .....	209
查看 HSTC 日志 .....	209
查看 HSTC 波形 .....	210
HSTC 事件 .....	213
HSTC 复位 .....	213
<b>记录 .....</b>	<b>215</b>
日志概述 .....	215
默认数据记录配置 .....	215
计费日志 .....	215
历史数据日志 .....	216
损失日志 .....	217
谐波日志 .....	217
电能和需量日志 .....	218
每日额定值日志 .....	218
快速电压变化日志 .....	219
骤降/骤升日志 .....	219
Sg/Sw HS 日志 .....	219
瞬变日志 .....	220
EN 50160 合规日志 .....	220
IEC 61000-4-30 日志 .....	220
IEEE 519 合规日志 .....	222
使用 ION Setup 配置数据记录 .....	223
波形记录 .....	224
波形数据存储格式 .....	224

波形数据类型 .....	224
关键术语 .....	224
默认波形记录配置 .....	225
波形记录模块 .....	225
COMTRADE 模块 .....	225
事件日志 .....	226
默认事件日志配置 .....	226
<b>Syslog .....</b>	<b>227</b>
使用 ION Setup 配置系统日志网络设置 .....	228
系统日志严重程度至事件日志优先级的映射 .....	228
高级日志设置和内存优化 .....	228
查看日志配置和内存使用信息 .....	229
日志深度配置 .....	229
日志间隔配置 .....	229
日志模式配置 .....	229
日志缓冲区配置 .....	230
使用 ION Setup 更改日志间隔和深度设置 .....	233
<b>时间和计时 .....</b>	<b>234</b>
时间和计时概述 .....	234
内部时钟温度补偿 .....	234
时间同步 .....	234
支持的时间同步源 .....	234
时钟源 .....	235
时钟源时间质量标志 .....	236
PTP 系统设置建议 .....	236
星形网络拓扑 .....	236
使用 ION Setup 配置时间信息 .....	237
使用显示屏配置时间信息 .....	239
<b>测量 .....</b>	<b>241</b>
电能 .....	241
需量 .....	241
即时测量 .....	241
谐波 .....	241
最小/最大值记录 .....	242
电能质量测量 .....	242
扰动事件记录 .....	242
电能质量标准记录 .....	242
高级电能质量功能 .....	242
功率和功率因数 .....	243
功率因数 (PF) .....	243
视在、有功和无功功率 (PQS) .....	243
电流相角与电压相角的偏移 .....	244
功率需量 .....	245
峰值需量 .....	246

峰值需量复位锁定 .....	246
滑窗需量 .....	246
滑窗需量示例 .....	246
递增电能 .....	247
示例:递增电能 .....	248
使用 ION Setup 配置递增电能 .....	248
条件电能 .....	249
使用 ION Setup 配置条件电能 .....	249
趋势和预测概述 .....	250
趋势和预测实施 .....	250
在测量仪网页上查看趋势和预测数据 .....	250
<b>复位 .....</b>	<b>251</b>
复位概述 .....	251
可选模块重置 .....	251
可用复位 .....	251
使用 ION Setup 执行复位 .....	252
使用测量仪网页执行复位 .....	253
使用显示屏执行复位 .....	254
<b>固件升级 .....</b>	<b>256</b>
固件升级概述 .....	256
获得测量仪升级 .....	256
升级信息 .....	256
测量仪固件 .....	256
重新启动要求 .....	256
旧版安全性支持 .....	256
测量仪固件升级先决条件 .....	257
备份自定义测量仪网页 .....	257
备份自定义测量仪框架 .....	257
备份累计电能值 .....	258
下载最新的 ION Setup .....	258
连接要求 .....	258
测量仪固件升级 .....	258
选项 1(推荐) –使用 ZIP 文件进行升级 .....	258
选项 2–使用单个升级文件进行升级 .....	260
状态 .....	261
升级显示屏固件 .....	261
升级可选模块固件 .....	261
使用 ION Setup 加载可选模块固件 .....	261
使用 SFTP 加载可选模块固件 .....	262
<b>维护 .....</b>	<b>263</b>
维护概述 .....	263
使用 ION Setup 编辑累计电能值 .....	263
测试模式 .....	263
测试模式默认屏幕 .....	264

使用 ION Setup 将测量仪设置为测试模式 .....	264
使用显示屏将测量仪设置为测试模式 .....	265
清洁说明 .....	265
特定于设备的信息 .....	266
<b>计费 .....</b>	<b>268</b>
收费计量组件 .....	268
计费固件安全功能 .....	268
受保护的功能和设置 .....	268
计费锁定 .....	268
计费锁定概述 .....	268
计费锁开关 .....	269
计费锁指示灯行为 .....	269
对测量仪进行计费锁定 .....	270
防篡改密封 .....	270
PT/CT 校正 .....	271
变压器损耗补偿 .....	271
分时计量 .....	272
电能脉冲指示灯行为 .....	272
<b>验证精度 .....</b>	<b>273</b>
验证精度概述 .....	273
精度测试要求 .....	273
信号和电源 .....	273
控制设备 .....	273
环境 .....	274
参考设备或电能标准 .....	274
电能脉冲 .....	274
验证精度测试测量仪设置 .....	274
验证精度测试 .....	274
计算所需脉冲的数量 .....	276
精度验证测试所需的错误百分比计算 .....	277
典型测试误差源 .....	277
精度验证测试点 .....	277
<b>故障排除 .....</b>	<b>279</b>
设置高级安全性故障排除 .....	279
可选模块故障排除 .....	280
技术协助 .....	280
<b>ION9000 规格 .....</b>	<b>281</b>
机械特性 .....	281
机械遵从性 .....	281
电气特性 .....	281
环境特性 .....	285
LED .....	285
EMC(电磁兼容性) .....	285



安全 .....	286
以太网通信 .....	286
<b>RS-485</b> 通信 .....	286
实时时钟 .....	287
显示屏 .....	287
选项模块 .....	288
其他 .....	289

# 安全措施

安装、接线、测试和维修都必须符合所有当地和全国性的电气规范。

## 危险

### 存在电击、爆炸或电弧闪光的危险

- 请穿戴好人员保护设备 (PPE), 并遵守电气操作安全规程。请参考 NFPA 70E、CSA Z462 或其他当地标准。
- 对设备进行操作或者在设备内操作之前, 请关闭该装置和将该装置安装在其内的设备的所有电源。
- 请遵循相关安装指南“接线”部分中的指南。
- 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。
- 请勿根据测量仪数据确认电源已关闭。
- 切勿超过本设备的最大额定值。
- 切勿使电压互感器 (VT) 的次级端子短路。
- 切勿使电流互感器 (CT) 的次级端子开路。
- 请将 CT 的次级电路接地。
- 仅使用经批准可用于此设备的低功率电流互感器 (LPCT)。
- 切勿将 CT 次级信号连接到测量仪低压 LPCT 端子上。
- 切勿将 CT 或 LPCT 安装在其面积超过设备内任何横截面布线空间 75% 的设备中。
- 切勿在可能堵塞通风口的位置或断路器电弧排气通道上安装 CT 或 LPCT。
- 切勿使用 2 类接线方法安装 CT 或 LPCT 或将其连接到 2 类设备。请参考 NFPA 70。
- 牢固安装 CT 或 LPCT 次级导线, 以确保它们不接触带电电路。
- 除非经检测确认, 否则应假定通信和 I/O 接线为危险的带电设备。
- 接通设备电源前, 重新装回所有装置、门和防护罩。

**不遵循这些说明可能会导致人员死亡或重伤。**

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。

## 警告

### 不符合设计意图的操作

切勿将本设备用于关键控制或涉及人员、动物、财产或设备保护的装置。

**若未能遵循这些说明, 可能导致严重人员伤亡意外或设备损坏。**

 **警告****降低系统可用性、完整性和保密性的潜在危害**

- 更改默认密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)，以帮助防止出现未经授权的数据和日志泄露、丢失或修改、服务中断或不符合设计意图的操作。

**若不遵照这些说明，可导致死亡、严重伤害或设备损坏。**

# 测量仪概述

## ION9000 系列概述

ION9000 系列先进的电能和电力质量测量仪有助于满足您的 EcoStruxure™ Power 架构中的能源管理、电能管理和成本管理应用的需求。

ION9000 系列计费精确测量仪符合国际计量标准。这些测量仪具有灵活的 ION 编程能力，可通过加载专门的框架进行定制来增强功能。您可以添加可选模块并将安装配件组合到实际安装中，以满足各种安装和应用需求。

## 测量精度

第三方国际标准认证：

- 电能测量精度为 0 类, 1S
- 电能质量仪器 -A 类 (PQI-A), 适用于测量所有规范的 IEC 61000-4-30 电能质量指标
- IEC 62053-22、-23、-24 和 ANSI C12.20

## 电能质量

第三方国际标准认证：

- IEC 62586-1, IEC 62586-2, 以及 IEC 61000-4-30
- EN 50160, 包括闪变监控
- IEEE 519

## 支持根本原因分析和事件顺序

- 扰动方向检测
- 带有事件前后记录的高速 RMS 数据捕获
- 扩展波形捕获
- 用于 GPS 或 PTP 时间源的时间质量标记
- 时间同步精度为 1 毫秒
- 采样率为 10 MHz 的高速电压瞬变捕获(仅适用于 ION9000T)

## 网络安全

- 具有多个用户和访问级别的测量仪安全性
- 全面控制每个通信端口和协议，包括协议锁定
- 安全网页 (HTTPS)
- 支持将测量仪事件记录到远程服务器 (syslog)

## 帐户管理

如果丢失了测量仪的用户访问信息，则您必须把测量仪送回工厂，在那里将测量仪复位为出厂默认设置，这将丢失所有记录的数据。

## 注意

### 数据丢失

请把设备的用户和密码信息记录在一个安全的位置。

若不遵循这些说明，可能会导致数据丢失。

## 电能管理系统中的测量仪

作为您的能量管理系统中的关键设备，PowerLogic™ ION9000 系列测量仪为各种电力系统提供高精度的测量和计算，对收集到的数据进行分析，提醒您潜在的问题，并与各种显示和分析软件集成。

它对采集到的数据进行分析，警告您潜在的问题，并与各种先进控制软件集成，例如 EcoStruxure™ Power Operation EcoStruxure™ 和 Power Monitoring Expert，以及基于云的能源管理软件，例如 EcoStruxure™ Energy One Hub。

为了进一步分析，您还可以将测量仪与 EcoStruxure™ Power Advisor 连接，以增强电力网络的性能和维护水平。

## 通讯

### 支持的协议

测量仪的基本协议和架构为 ION。

您可以将测量仪集成到各种符合行业标准的网络中。测量仪测量的数据可以通过以下方式提供给其他设备：

- Modbus
- DNP 3.0
- DLMS
- SNMP
- MV-90 计费软件

您可以配置测量仪以便从网络上的其他设备中导入数据。您的测量仪支持 IEC 61850 协议和 COMTRADE 波形数据格式。

您的测量仪还支持 IPv6、Web 服务设备配置文件 (DPWS) 和快速生成树协议 (RSTP) 以太网协议。

## 测量仪配置

### ION Setup 设备配置工具

ION Setup 是一款免费的测量仪配置工具，使用它可通过以太网或串行通信远程配置测量仪的功能。

- 使用设置屏幕指导您完成测量仪的配置过程。

- 使用实时数据屏幕可验证测量仪配置。
- 使用数据屏幕查看可测量仪记录的数据。
- 使用图表功能可查看测量仪记录的波形。
- 在 ION Setup 高级模式下直接使用模块。

从 [www.se.com](http://www.se.com) 下载 ION Setup。

## 将 ION Setup 转换到高级模式

1. 打开 ION Setup。
2. Ctrl + 单击测量仪以将其选中。这会将 ION Setup 切换为高级模式。

## 数据显示

### 内置网络服务器和网页

测量仪的本体内置 Web 服务器和内置网页可快速轻松地访问实时电能、基本电能质量信息和测量仪配置，而无需使用专门的软件。

### 本地化

可定制测量仪以使用不同的区域设置。

本地化设置确定：

- 显示屏和网站使用的语言
- 时间、日期和数字格式
- 显示的相位标签 (123/ABC)
- 电气和电子工程师协会 (IEEE) 或国际电工委员会 (IEC) 有关功率、功率因数和电能的规则

使用 ION Setup 或显示屏配置测量仪的本地化设置。

### 显示屏

使用测量仪的显示屏可以查看实时和历史电能质量数据，访问监控工具，接收和确认报警以及执行基本设备配置。

触摸式屏彩色显示屏具有多种安装选项以适合您的环境，并具有八种语言的界面和外部 LED 指示灯，可用于各种电力、报警和电能脉冲应用。

## 通知

### 活动和历史报警

当测量仪检测到活动报警条件时，测量仪显示屏将显示报警图标且报警 LED 闪烁。

显示屏也可能闪烁，具体情况取决于报警的优先级。您可以使用显示屏和网页来查看并确认活动报警、历史报警以及事件。

当报警条件不再存在时，活动报警将变为历史报警。

## 电子邮件通知

将测量仪配置为自动发送电子邮件信息，例如高优先级事件通知或定期发送记录的数据。

指定触发电子邮件报警事件的类型，例如电能质量扰动或记录数据的间隔。来自测量仪的电子邮件消息的接收方式与其他电子邮件一样。

## ION9000 测量仪型号和配件

ION9000 系列测量仪和配件的产品物料号。

产品物料号	说明
METSEION92030	ION9000 系列测量仪
METSEION92830	
METSEION92040	带 RD192 远程显示屏的 ION9000 系列测量仪
METSEION92043	ION9000 系列 – 加拿大计量局批准的测量仪
METSEION92044	ION9000 系列 – 加拿大计量局密封的测量仪
METSEION92130	ION9000 系列 – LVDC 测量仪
METSEION92140	带 RD192 远程显示屏的 ION9000 系列 – LVDC 测量仪
METSEION93030	ION9000 系列 – LVCS 测量仪
METSEION93040	带 RD192 远程显示屏的 ION9000 系列 – LVCS 测量仪
METSEION93130	ION9000 系列 – LVDC/LVCS 测量仪
METSEION93140	带 RD192 远程显示屏的 ION9000 系列 – LVDC/LVCS 测量仪
METSEION95030	ION9000T 系列测量仪
METSEION95040	带 RD192 远程显示屏的 ION9000T 系列测量仪
METSERD192	RD192 192x192mm 远程显示屏，带有 ION9000 系列背靠背安装适配器和 1/4 DIN (92 x 92 mm) 面板开口安装适配器
METSEPM89RD96	PM89RD96 96 x 96 mm 远程显示屏，带有 1/4 DIN (92 x 92 mm) 面板开口安装适配器
METSEPM89M2600	数字 I/O 选项模块(2 路输出, 6 路输入)
METSEPM89M0024	模拟 I/O 选项模块(2 路输出, 4 路输入)
METSEPMRS4854W	4 线 RS-485 可选模块
METSEPMFIBER	光纤以太网可选模块
METSE9B2BMA	ION9000 系列背靠背安装适配器
METSE9HWK	ION9000 系列替换硬件连接器和端子盖
METSE9HWKLVCS	ION9000 系列 – LVCS 替换硬件连接器和端子盖

产品物料号	说明
METSE9USBK	RD192 替换 USB 盖
METSERD192HWK	RD192 替换硬件套件
METSECAB10	远程显示屏电缆, 10 米

欲了解有关欲了解有关测量仪类型和附件的更多信息, 请参阅 [www.se.com](http://www.se.com) 上提供的测量仪的类别页面。

## 端子盖

端子、导线固定螺钉、合适长度的外部导线及其绝缘套都封闭在端子盖下面, 然后用防篡改测量仪封带封住端子盖。

电压和电流端子盖有助于防止篡改测量仪的电压和电流测量输入。

这些盖适用于需要可密封的电压和电流盖的测量仪型号, 以符合计费或监管标准的要求。

测量仪端子盖必须由具备资质的安装人员来安装。

有关安装端子盖的说明, 请参阅测量仪的安装指南或端子盖随附的说明。



## 网络安全

您的设备具有以下安全功能：

- 使其成为 NERC CIP 兼容设施的一部分。欲了解有关 NERC 可靠性标准的详细信息，请转至[北美电力可靠性委员会](#)网站。
- 符合 IEC 62443 国际标准中商业 IT 系统和工业自动化与控制系统 (IACS) 产品的网络安全标准。欲了解有关 IEC 62443 国际标准的信息，请转至[国际电工委员会](#)网站。

本章包含有关产品网络安全的信息。网络管理员、系统集成商以及调试、操作、维护或停用设备的人员应查看“[建议操作](#)”页码 25，以在受保护的环境中保护您的设备。

### 警告

#### 降低系统可用性、完整性和保密性的潜在危害

- 更改默认密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)，以帮助防止出现未经授权的数据和日志泄露、丢失或修改、服务中断或不符合设计意图的操作。

**若不遵照这些说明，可导致死亡、严重伤害或设备损坏。**

## 建议操作

您的设备设计用于使用深度防护策略的受保护环境，符合工业自动化控制系统安全的全球标准 IEC 62443。

为了帮助保护您的设备，您必须在项目生命周期的每个阶段采取一些具体操作。

**注：**下面的建议操作列表并不是可能的网络安全措施的完整列表。它旨在成为在受保护的环境中提高设备安全性的起点。请咨询网络安全专家，根据您的需求规划、配置、操作、维护和停用您的设备。

下表列出了我们建议您采取的行动，以帮助在受保护的环境中保护您的设备，操作按生命周期阶段组织：

建议操作	深度防护角色
<b>计划</b>	
查看 <a href="#">网络安全意识</a>	可增强您的网络安全知识和意识的资源。
查看 <a href="#">系统深度防护假设</a>	了解使用设备的外部环境预期提供的安全措施。
查看 <a href="#">设备安全功能</a>	了解如何在受保护的環境中使用设备的安全功能。
查看“ <a href="#">安全风险和缓解策略</a> ”页码 32	已知的安全风险和缓解策略，以帮助将风险降至最低。

建议操作	深度防护角色
<a href="#">查看 <u>安全风险和缓解策略</u></a>	已知的安全风险和缓解策略，以帮助将风险降至最低。
<b>配置</b>	
<a href="#">更改默认密码</a> *	帮助减少未经授权的访问。使用默认帐号设置通常是导致恶意用户能够进行未经授权访问的根源。
<a href="#">禁用测量仪配置方法</a> *	限制配置选项和提供只读访问权限可减少测量仪的被攻击面。
<a href="#">禁用网页和时间同步源</a> *	禁用网页以拒绝网页浏览器访问测量仪数据。如果可以通过受保护网络之外的 <b>Web</b> 浏览器访问测量仪，则恶意用户可能会拦截通信。 禁用修改测量仪时间源的功能有助于防止来自未知来源的伪装通信受到信任，并且可能会使时间戳无效。
<a href="#">定义锁定和事件超时</a> *	在预定义的不成功登录尝试次数后锁定帐户。锁定有助于降低暴力密码攻击成功的可能性。
<a href="#">限制用户访问权限</a> *	将用户访问权限限制在执行其工作职能所需的最低权限级别。 由于角色更改、转移或终止而不再需要时，撤消用户特权。
<a href="#">编辑测量仪访问事件日志</a> *	编辑记录到事件日志中的默认测量仪访问事件优先级以满足您的报告要求。
<a href="#">创建和更改用户密码</a> *	为需要访问测量仪的每个用户创建强密码。使用默认帐号设置和弱密码通常是导致恶意用户能够进行未经授权访问的根源。 完成组织说明的用户帐户管理任务，或与网络管理员联系。例如，最长密码使用期限或历史策略。
<a href="#">设置高级安全性</a> *	高级安全性是默认的测量仪安全模式。如果您的测量仪使用标准安全模式，我们建议您将其更改为高级安全模式。
禁用未使用的协议并更改默认端口号	禁用不必要的和不使用的通信协议端口，例如 <b>SFTP</b> 和网络端口，可以减少测量仪的被攻击面。 更改端口号默认值会降低端口使用的可预测性。 请参阅" <a href="#">协议、端口和连接</a> "页码 <b>70</b> 。
<a href="#">计费锁定测量仪和使用防篡改密封点</a>	带有防篡改密封的物理锁开关，可防止远程修改计费参数、设置和数据。
<a href="#">验证安全设置</a>	验证测量仪安全配置。
<a href="#">为事件日志通知分配指定读者</a>	分配一个指定的读者有助于防止事件日志条目在审查之前被覆盖。

建议操作	深度防护角色
配置 <b>syslog</b> 以存储事件日志	<p><b>Syslog</b> 服务器可以从多个设备接收日志，然后根据需要存储日志信息。<b>Syslog</b> 可帮助在扩展时间段维护测量仪日志信息。</p> <p>请参阅 <a href="#">"Syslog" 页码 227</a>。</p>
<b>操作</b>	
<a href="#">监控事件日志</a>	监控可疑活动的事件日志，并帮助确定可能导致网络安全事件的网络安全漏洞的原因。
<a href="#">报告网络安全事件或漏洞</a>	向施耐德电气报告可疑活动、网络安全事件或漏洞。
<b>维护</b>	
<a href="#">应用固件更新</a>	使您的设备固件保持最新有助于保护您免受安全漏洞的影响。
检查计费锁和防篡改密封	遵循您公司的政策和标准，定期检查您的设备锁和密封，以确保设备未被篡改。
定期检查用户帐户	<p>将用户访问权限限制在执行其工作职能所需的最低权限级别。</p> <p>由于角色更改、转移或终止而不再需要时，撤消用户特权。</p> <p>有关详情，请参阅<a href="#">"限制用户访问" 页码 38</a>。</p>
使您的网络安全保持最新。	帮助减少您的攻击面，降低漏洞的可能性。
执行安全审核	帮助验证系统的安全状态。
<b>停用</b>	
记录停用活动	根据公司政策和标准记录处置措施，以保持对各项活动的记录。
<a href="#">擦除设备</a>	有助于防止潜在的数据泄露。
停用相关规则并清理记录	<p>遵循组织的说明完成停用和清理任务，或与网络管理员联系。</p> <p>停用网络和安全规则。例如可能被用于穿越防火墙的规则。</p> <p>执行记录跟踪清理任务以删除相关系统中的记录。例如，监控 <b>SNMP</b> 服务器。</p>
<a href="#">处置、再利用或回收设备</a>	遵守当地的处置规定。

\* 有关默认测量仪安全设置的详细信息，请参阅["默认测量仪安全设置" 页码 46](#)。

## 计划

在安装设备之前，请使用以下计划信息来帮助您在您的设施中安装和调试测量仪。

- "网络安全意识" 页码 28
- "系统深度防护假设" 页码 28
- "设备安全功能" 页码 29
- "安全风险和缓解策略" 页码 32

## 网络安全意识

普及知识是帮助防止网络入侵的第一步。查看以下内容以提高您的网络安全意识：

- [网络安全最佳实践指南](#)
- [用于设计和实施网络安全数字电力系统的 EcoStruxure™ Power 指南](#)

## 订阅施耐德电气安全通知

在[施耐德电气网络安全支持门户网站](#)上注册 Schneider Electric 安全通知。

## 系统深度防护假设

深度防护是一种集成人员、技术和运营能力的信息安全策略，用于在您的信息技术和控制系统中建立跨多个层次和维度的可变屏障。

深度防护有助于最大限度地减少数据保护差距，减少单点故障，并建立牢固的网络安全态势。系统中的安全层越多，要突破防御，获取数字资产或造成破坏的难度就越大。

使用深度防护策略在受保护的环境中保护设备有助于减少您的被攻击面，从而降低漏洞的可能性。

在安装设备之前，请查看以下系统深度防护假设。如果您尚未采用这些假设，我们强烈建议您添加它们以帮助改善您的网络安全状况。

### 站点安全假设

- **周边安全性** – 已安装的设备 and 未使用的设备位于有进出限制或受到监控的位置。
- **紧急电源** – 控制系统提供紧急电源切换功能，不会影响现有的安全状态或导致记录的降级模式。

### 网络安全假设

- **防范恶意软件** – 实施检测、预防和恢复控制并提高用户安全意识，有助于防范恶意软件。
- **物理网络分段** – 控制系统提供以下功能：
  - 从物理上分隔控制系统网络与非控制系统网络。
  - 从物理上分隔关键控制系统网络与非关键控制系统网络。

- **关键网络的逻辑隔离** – 控制系统提供了从逻辑上和物理上将关键控制系统网络与非关键控制系统网络隔离的功能。例如，使用 VLAN。
- **独立于非控制系统网络** – 控制系统提供网络服务以控制关键系统网络或非关键系统网络，而无需连接至非控制系统网络。
- **区域边界保护** – 控制系统提供以下功能：
  - 通过受管接口管理连接，该受管接口包括适当的边界保护设备，例如：代理、网关、路由器、防火墙和加密隧道。
  - 使用有效的架构。例如，保护应用程序网关的防火墙位于 DMZ 中。
  - 任何指定的备用处理站点上的控制系统边界保护都应提供与主站点相同的保护级别。例如，数据中心。
- **不连接至公共互联网** – 不建议从控制系统访问互联网。如果需要远程站点连接，请使用加密协议传输。
- **资源可用性和冗余** – 能够中断不同网段之间的连接或使用备份设备来响应事件。
- **管理通讯负载** – 控制系统提供了管理通信负载的能力，以减轻类似发生 DoS(拒绝服务)事件时信息泛滥情况的影响。
- **控制系统备份** – 可用的和最新的备份，用于从控制系统故障中恢复。
- **对所有外部连接的协议传输进行加密** – 使用加密隧道、TLS 封装器或类似解决方案。

### 行政责任

- **网络安全治理** – 有关安全使用公司的信息和技术资产的可用的最新指南。
- **固件升级** – 务必及时将测量仪升级至最新的固件版本。

欲了解有关设备安全功能的详细信息，请参阅“[设备安全功能](#)”页码 29。

## 设备安全功能

您的设备包含安全功能，当与其他深度防御措施结合使用时，可以帮助减少漏洞。

在安装设备之前，请仔细查看以下设备安全功能，以了解如何在受保护的环境中安全地配置和使用设备。

安全区	设备安全功能	在深度防御中的作用
物理尺寸	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 计费锁开关</li> <li>• 防篡改密封点</li> <li>• 设备上的 LED 锁定状态指示灯</li> <li>• 显示屏上的计费锁定图标。</li> </ul>	<p>这些安全功能可帮助防止未经授权访问与计费相关的参数和设置，或者保留表明该设备已受到物理篡改的明确证据。</p>

安全区	设备安全功能	在深度防御中的作用
信息保密性	<ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>SSH、SFTP、HTTPS 支持、Secure ION 和 Secure EtherGate</b></li> </ul>	<p>这些安全协议采用了加密算法、有效的密钥长度和用于防止未经授权的用户读取传输中的信息的机制。</p>
访问	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 用户身份验证可识别和验证软件进程和设备管理帐户。</li> <li>• 可用多种方式配置最低权限：读取、峰值需求复位、时间同步、测试模式、测量仪配置和安全通讯配置。</li> <li>• 用户帐户锁定可限制失败的登录尝试次数。</li> <li>• 使用控制将允许的操作限制为控制系统的授权使用。</li> <li>• 主管可以通过删除其帐户来覆盖用户授权。</li> <li>• 由 <b>ION Setup</b> 提供的密码强度反馈。</li> </ul>	<p>这些功能有助于强制执行分配给用户的授权、职责分离和最低权限。</p>
设备配置	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 内部时间同步。</li> <li>• 时间源完整性保护和测量仪配置事件记录。</li> <li>• 时间戳(包括日期和时间)与测量仪时钟匹配。</li> <li>• 进行更改时，设备会嵌入用户信息。</li> <li>• <b>SSH 服务器</b>托管一个内置 <b>SFTP</b> 站点，并将文件存储在测量仪的闪存中，例如：网页、<b>COMTRADE</b> 记录和固件文件。</li> <li>• 可以使用 <b>ION Setup</b> 将设置另存为安全配置文件 (.scf)。</li> <li>• 将信息卸载到系统日志或受保护的存储或保存位置。</li> </ul>	<p>这些功能支持对安全性和用户帐户事件的分析，并有助于保护设备免受未经授权的更改和记录配置更改。</p>

安全区	设备安全功能	在深度防御中的作用
设备加强	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 最少的功能。</li> <li>• 可以更改默认端口号来降低猜测到所用端口的可能性。</li> <li>• 可以禁用未使用的协议以减少设备的被攻击面。</li> <li>• 不活动超时要求在网页、显示屏和 <b>Secure ION</b> 协议经过一段不活动的时间后登录。</li> <li>• 限制连续登录失败的次数。</li> </ul>	<p>这些功能有助于禁止和限制不必要的功能、端口、协议和服务的使用。</p>
操作	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 当前设备安全设置的机器和人类可读的报告选项。</li> <li>• 审核事件日志以标识： <ul style="list-style-type: none"> <li>▣ 测量仪配置更改。</li> <li>▣ 电能管理系统事件。</li> </ul> </li> <li>• 审计记录存储容量通信用于在接近阈值时通知用户。</li> <li>• 默认情况下，审计存储容量为 5,000 条事件日志，这是日志管理的替代方法。</li> <li>• 时间源完整性保护和更改时记录的事件。</li> </ul>	<p>这些功能有助于提供一种生成与安全相关的报告并管理事件日志存储的方法。</p>
维护:升级和备份	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 数字签名固件用于帮助确保测量仪上运行的固件的真实性，并且只允许使用制造商生成和签名的固件。</li> </ul>	<p>这种安全功能有助于确保测量仪上运行的固件的真实性，并促进受保护的文件传输。</p>
停用	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 通过擦除设备和其他停用任务清除共享内存资源。</li> <li>• 物理(推荐)或可持续的设备处置可能性。</li> </ul>	<p>这些功能有助于防止设备停用时潜在的数据泄露。</p>

有关系统深度防护假设的详细信息，请参阅["系统深度防护假设"](#)页码 28。

有关如何在深度防护受保护的环境中帮助保护您的设备的详细信息，请参阅["建议操作"](#)页码 25。

## 安全风险和缓解策略

查看以下问题和安全风险以及缓解策略以帮助将风险降至最低：

问题	安全风险	缓解策略
<p><b>用户帐号</b></p> <p>使用默认帐号设置通常是导致恶意用户能够进行未经授权访问的根源。</p>	<p>如果您不更改默认密码，则可能发生未经授权的访问。</p>	<p>更改默认密码 <b>0(零)</b> 有助于减少未经授权的访问。请参阅“更改默认密码”页码 <b>34</b>。</p>
<p><b>安全协议</b></p> <p>ION、Modbus、DNP、DLMS、IEC 61850 和某些 IT 协议是不安全的。设备不具备使用这些协议传输加密数据的能力。</p>	<p>如果恶意用户获得了对您网络的访问权限，则他们可能会拦截通信。</p>	<p>为了通过内部网络传输数据，请对网络进行物理或逻辑分段。</p> <p>为了通过外部网络传输数据，请使用加密隧道、TLS 封装器或 <b>Secure ION</b> 对所有外部连接上的协议传输进行加密。</p> <p>请参阅“系统深度防护假设”页码 <b>28</b>。</p> <p>禁用未使用的协议</p>
<p><b>自签名证书</b></p> <p>出厂时的测量仪包括一个自签名的 <b>SSL</b> 证书。通过 <b>HTTPS</b> 和 <b>Secure ION (ION over TLS)</b> 使用网页时需要 <b>SSL</b> 证书。</p>	<p>无法验证自签名证书。可以访问网络的攻击者可能伪装成设备来获取通过 <b>TLS</b> 隧道发送的凭据。</p>	<p>使用证书颁发机构 (<b>CA</b>) 签署的 <b>SSL</b> 证书和外部网络控制。</p>

## 配置

本节包含有关以下任务的详细信息：

- 受保护环境中的“测量仪安全性配置”页码 **33**
- “禁用和启用协议以及更改端口号”页码 **42**
- “验证测量仪安全设置”页码 **42**
- “将安全设置应用于多个测量仪”页码 **44**

本节还包括以下参考信息：

- “默认测量仪安全设置”页码 **46**
- “高级安全性模式”页码 **47**



## 测量仪安全性配置

使用 ION Setup 配置测量仪安全性包括下列步骤：

1. [打开安全配置文件](#)
2. [配置测量仪安全设置](#)
3. [将更新的安全设置上载到测量仪](#)
4. [存储更新的 SCF 文件](#)

### 打开测量仪安全配置文件

测量仪安全设置存储在加密的安全配置文件 (SCF) 中。

使用 ION Setup 打开 SCF 文件。

前提条件：

- 使用 ION Setup 建立测量仪连接。
- 登录凭据。
- 安全配置访问权限。

测量仪安全设置存储在加密的安全配置文件中

1. 在 ION Setup 中选择测量仪，然后打开 **Setup Assistant**。
2. 单击 **Security > Security Mode > Edit**。
3. 输入测量仪密码并单击 **OK**。
4. 选择要编辑的 SCF 文件，然后单击 **Open**。

**注：**我们建议您使用[高级安全模式](#)。

有关 SCF 文件的更多信息，请参阅["存储安全配置文件" 页码 41](#)。

随即在 ION Setup 安全性向导中打开了测量仪安全配置设置。

接下来，[配置测量仪安全性设置](#)。

### 配置测量仪安全设置

打开 SCF 文件后，ION Setup 会在安全向导中显示安全设置。

使用 ION Setup 安全向导完成以下安全配置任务：

- ["更改默认密码" 页码 34](#)
- ["禁用和启用测量仪配置选项" 页码 34](#)
- ["禁用和启用网页和时间同步源" 页码 35](#)
- ["定义锁定和事件超时" 页码 35](#)
- ["编辑测量仪访问事件日志" 页码 37](#)
- ["限制用户访问" 页码 38](#)
- ["创建和更改用户密码" 页码 39](#)

## 更改默认密码

更改默认密码 0(零)有助于减少未经授权的访问。使用默认帐号设置通常是导致恶意用户能够进行未经授权访问的根源。

前提条件:

- 在 ION Setup 安全性向导中[打开安全配置文件](#)。

要更改默认密码:

1. 在 ION Setup 安全性向导中, 单击 **Next** 以导航到 **Define individual users/passwords**。
2. 高亮显示 **USER1**, 然后单击 **Password**。
3. 输入并确认新密码。

**提示:** 使用强密码来提高密码的复杂性。密码可以是字母和数字的任意组合, 最多十六个字符。

## 注意

### 无法访问

确保您设置的密码与设备前面板以及用于与设备通信的任何软件兼容。

**若不遵循这些说明, 可能会导致无法访问设备。**

虽然 ION Setup 最多支持 16 个字符的密码, 但某些 ION 软件客户端可能尚不支持超过 6 个字母数字字符的密码。

4. 单击 **OK**。
5. 接下来, 可以:
  - 继续[配置测量仪安全性设置](#)。
  - 单击 **Finish** 以[将安全性设置保存到测量仪](#)。

## 禁用和启用测量仪配置选项

限制配置选项(例如 Modbus、网页和显示屏), 并提供只读访问权限可以减少测量仪的被攻击面。

前提条件:

- 在 ION Setup 安全性向导中[打开安全配置文件](#)。

要禁用和启用测量仪配置选项:

1. 在 ION Setup 安全性向导中, 单击 **Next** 以导航到 **Security Options**:
2. 在 **Security Options** 中:

选中或清除 **Enable Web** 以启用或者禁用在线使用网页查看测量仪设置的功能。

选中或清除 **Allow setup by webpages** 以启用或者禁用使用网页更改测量仪设置的功能。

选中或清除 **Allow Front Panel programming** 以启用或禁用使用显示屏更改测量仪设置的功能。

从 **Modbus Access** 下拉列表中选择：

- **None** – 禁用内置 Modbus 映射访问。
- **Read/Write** – 启用仅使用 Modbus 通信协议配置基本计量参数。
- **Read Only** – 启用仅使用 Modbus 通信协议读取计量参数。默认情况下启用此选项。

3. 接下来，可以：

- 继续[配置测量仪安全性设置](#)。
- 单击 **Finish** 以[将安全性设置保存到测量仪](#)。

### 禁用和启用网页和时间同步源

禁用网页以拒绝网页浏览器访问测量仪数据。如果可以通过受保护网络之外的 Web 浏览器访问测量仪，则恶意用户可能会拦截通信。有关启用 HTTPS 的详细信息，请参阅["禁用和启用协议以及更改端口号" 页码 42](#)。

禁用修改测量仪时间源的功能有助于防止来自未知来源的伪装通信受到信任，并且可能会使时间戳无效。有关设置时间源详细步骤的信息，请参阅["使用 ION Setup 配置时间信息"](#)。

前提条件：

- 在 ION Setup 安全性向导中[打开安全配置文件](#)。

要禁用和启用网页和时间同步源：

1. 在 ION Setup 安全性向导中，单击 **Next** 以导航到 **Security Options**：
2. 在 Security Options 中：
  - 选中或清除 **Enable Web** 以启用或禁用使用 Web 浏览器通过网页在线查看测量仪数据。
  - 选中或清除 **Allow Broadcasting Time Synchronization** 以启用或禁用修改测量仪时间同步源的功能。
3. 接下来，可以：
  - 继续[配置测量仪安全性设置](#)。
  - 单击 **Finish** 以[将安全性设置保存到测量仪](#)。

### 定义锁定和事件超时

锁定可防止任何人在预定义的不成功登录尝试次数后登录有效的用户帐户。锁定有助于降低暴力密码攻击成功的可能性。

事件超时定义了一个时间间隔，在该时间间隔内，相同的不正确凭据被视为事件记录的单次登录尝试。

**注：**用户通过以太网进行的失败的登录尝试 - 以及任何关联的锁定 - 将适用于 ION 和 Secure ION。通过其他通信渠道(例如串行端口)进行的失败的用户登录尝试将被单独跟踪。

您可以定义以下帐户锁定和事件超时选项：

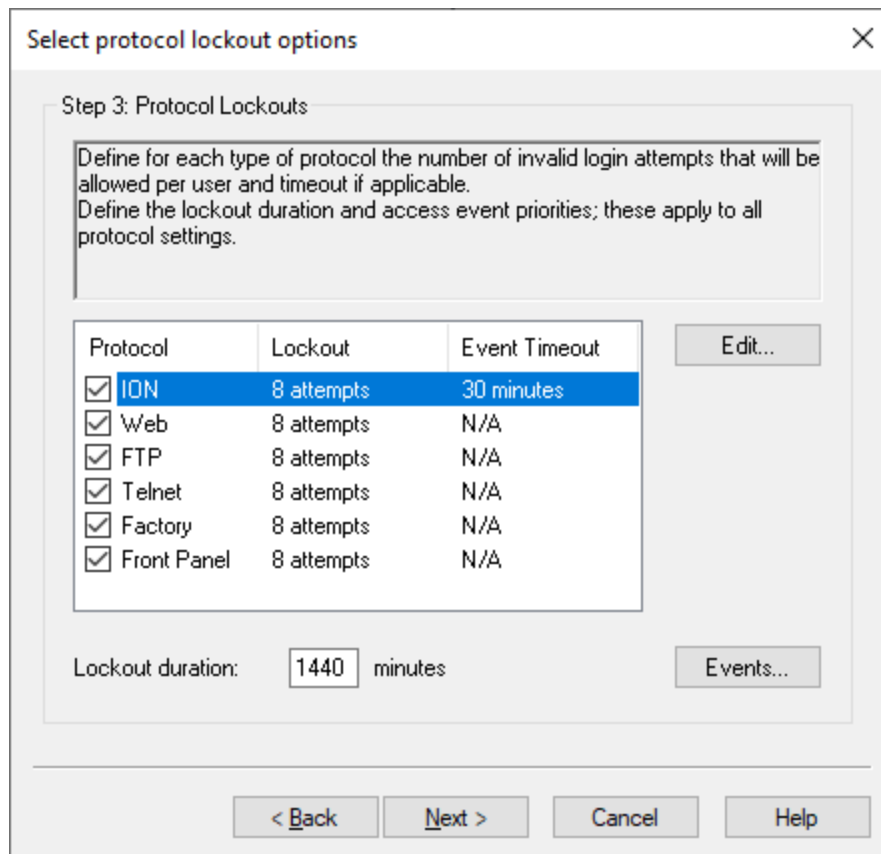
- 登录尝试失败后锁定。
- 锁定期限。
- 仅适用于 ION 或 Secure ION 的事件超时，并且仅在不使用 ION 会话时。

**前提条件：**

- 在 ION Setup 安全性向导中[打开安全配置文件](#)。

要定义用户锁定和超时：

1. 在 ION Setup 安全性向导中，单击 **Next** 以导航到 **Select protocol lockout options:**



2. 选择每个协议并单击 **Edit** 更改锁定和超时值：
  - 登录尝试失败后锁定用户。
  - 超时仅适用于 ION 协议。
3. 输入 **Lockout duration** 值(单位为分钟)。

4. 接下来，可以：
  - 继续[配置测量仪安全性设置](#)。
  - 单击 **Finish** 以[将安全性设置保存到测量仪](#)。

### 编辑测量仪访问事件日志

事件日志可监控用户登录和用户帐户锁定等测量仪访问事件。

您可以编辑记录到事件日志中的默认测量仪访问事件优先级以满足您的报告要求。

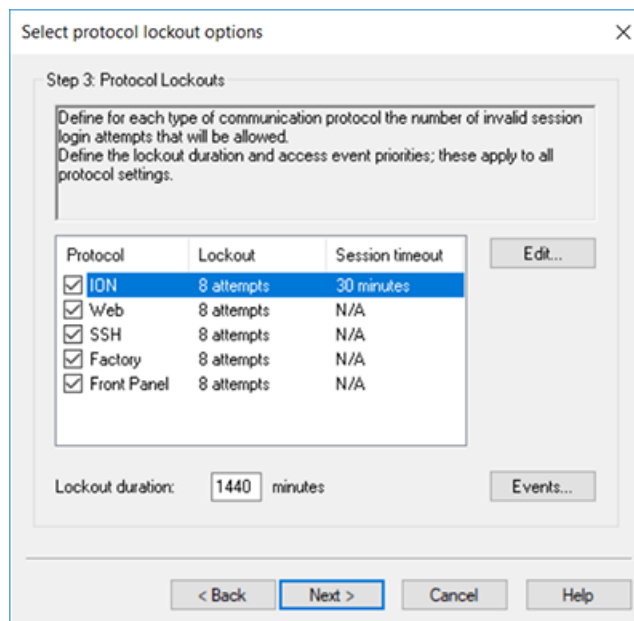
要监控测量仪访问事件，请参阅["监控事件日志"](#) 页码 48。

前提条件：

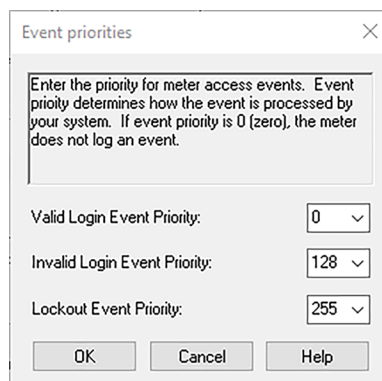
- 在 ION Setup 安全性向导中[打开安全配置文件](#)。

要配置测量仪访问事件日志：

1. 在 ION Setup 安全性向导中，单击 **Next** 以导航到 **Select protocol lockout options:**



2. 单击 **Events**。随即打开“Event Priorities”对话框：



3. 对于每个测量仪访问事件优先级，根据您的报告要求设置值。下表描述了优先级值的范围：

优先级	说明	值范围
None	不记录在事件日志中。	0
Info Only	默认事件日志截止值为 5。等于或小于截止值的事件值不会记录在事件日志或系统日志记录中。	1-5
	记录在事件日志和系统日志记录中。	6-63
Low	产生低优先级报警。	64-127
	记录在事件日志和系统日志记录中。	
Medium	产生中优先级报警。	128-191
	记录在事件日志和系统日志记录中。	
High	产生高优先级报警。	192-255
	记录在事件日志和系统日志记录中。	

4. 单击 **OK**。
5. 接下来，可以：
  - 继续[配置测量仪安全性设置](#)。
  - 单击 **Finish** 以[将安全性设置保存到测量仪](#)。

您还可以使用 **ION Setup Advanced Mode** 更改网络安全事件的事件属性。

### 限制用户访问

将用户访问权限限制为执行其工作职能所需的最低访问权限级别。

由于角色更改、转移或终止而不再需要时，撤消用户特权。用户凭据不会过期。

**注:** 最大用户数为 50。可以随时添加或删除用户。

前提条件：

- 在 **ION Setup** 安全性向导中[打开安全配置文件](#)。

要定义用户访问：

1. 在 **ION Setup** 安全性向导中，单击 **Next** 以导航到 **Define individual users/passwords**。

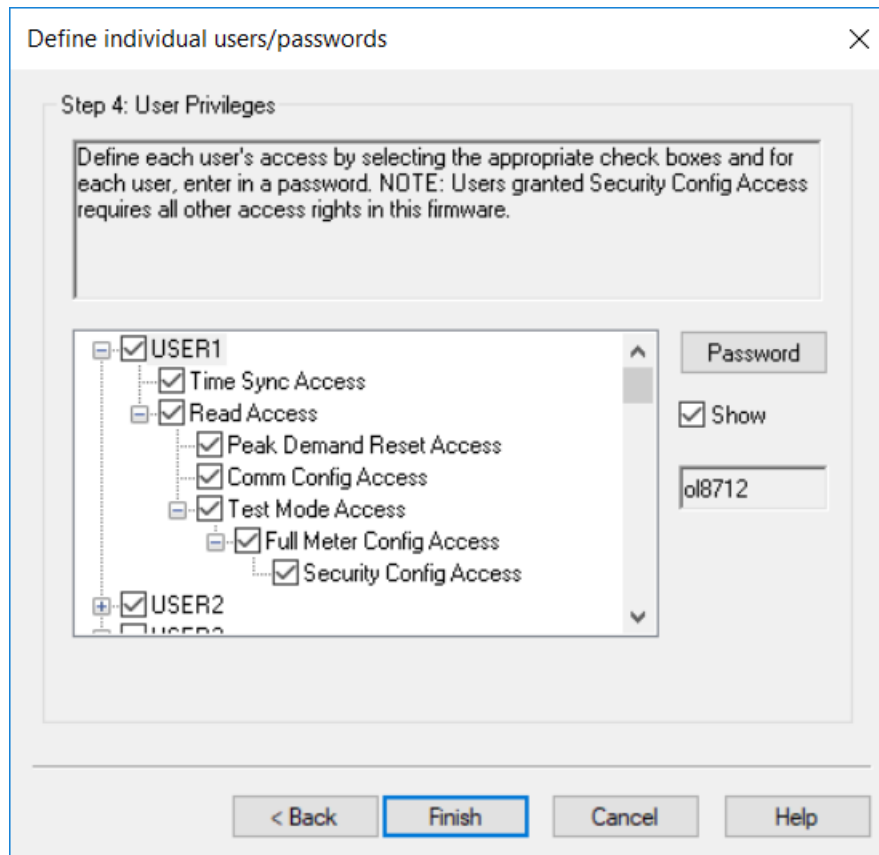
## 注意

### 数据丢失

请把设备的用户和密码信息记录在一个安全的位置。

若不遵循这些说明，可能会导致数据丢失。

- 对于每个用户，选择用户，然后分配他们的权限：



参阅"访问"页码 30信息以了解设备访问等级特权。

- 接下来，可以：
  - 继续[配置测量仪安全性设置](#)。
  - 单击 **Finish** 以[将安全性设置保存到测量仪](#)。

### 创建和更改用户密码

为需要访问测量仪的每个用户创建强密码。使用默认帐号设置和弱密码通常是导致恶意用户能够进行未经授权访问的根源。

要在受保护的环境中优化网络安全，请遵循您公司规定的用户帐号管理任务，或与网络管理员联系，例如，密码最长使用期限或历史记录策略。

前提条件：

- 在 ION Setup 安全性向导中[打开安全配置文件](#)。

要更改密码：

1. 在 ION Setup 安全性向导中，单击 **Next** 以导航到 **Define individual users/passwords**。

## 注意

### 数据丢失

请把设备的用户和密码信息记录在一个安全的位置。

若不遵循这些说明，可能会导致数据丢失。

2. 对于您要为其分配或更改密码的每个用户：
  - a. 高亮显示 **USER**，然后单击 **Password**。
  - b. 输入并确认密码。

**提示:** 使用密码强度来增加密码的复杂性。密码可以是字母和数字的任意组合，最多 16 个字符。

- c. 单击 **OK**。

3. 接下来，可以：

- 继续 [配置测量仪安全性设置](#)。
- 单击 **Finish** 以 [将安全性设置保存到测量仪](#)。

还可以使用 ION Setup Diagnostics 工具更改密码，Security Options Module 使用 ION Setup Advanced Mode 和 Power Monitoring Expert。

## 设置高级安全性

测量仪安全性具有严格的用户登录和用户访问管理以及较强的密码复杂性。

**注:** 我们建议您使用高级安全模式。

欲了解有关高级安全模式功能的详细信息，请参阅“高级安全性模式”页码 47。

前提条件：

- 使用 ION Setup 建立测量仪连接。
- 登录凭据。
- 安全配置访问权限。

要设置高级安全性：

1. 打开 ION Setup > 选择测量仪 > **Setup Assistant**。
2. **Security > Security Mode > Edit**。将打开“Open Security Configuration file”对话框。
3. 选择 **advanced.scf** 安全性配置文件。
4. 单击 **Open**。如果出现提示，请单击“**Yes**”以使用高级安全性。



5. 接下来, 可以:
  - 继续[配置测量仪安全性设置](#)。
  - 单击 **Finish** 以[将安全性设置保存到测量仪](#)。

### 将更新的安全设置推送到测量仪

完成测量仪安全设置的配置后, 将更新的设置推送到测量仪。

要将更新的安全设置推送到测量仪:

1. 在 ION Setup 安全向导中, 单击 **Next**, 直到到达有 **Finish** 按钮的安全向导面板。
2. 单击 **Finish**。随即显示确认消息框。
3. 单击 **Yes** 确认更改。

ION Setup 将把安全性配置更改推送到测量仪。

接下来, [存储安全配置文件](#)。

### 存储安全配置文件

ION Setup 将安全配置更新推送到测量仪后, 它会提示您将编辑的安全设置存储到编码的安全配置文件 (SCF)。

我们建议您在更改测量仪安全设置时使用新文件名存储 SCF 文件。如果您不使用新的 SCF 文件名, 您的更改将覆盖您打开的 SCF 文件中的设置。

**注:** 如果您不将安全更改存储到 SCF 文件, 则您的更改仅存储在测量仪上; 不会保留您的安全配置的其他记录。

ION Setup 将 SCF 文件存储在以下文件夹中: C:\ProgramData\Schneider Electric\ION Setup\Security

将测量仪的安全配置文件 (SCF) 存储在受保护的位置。

## 警告

**降低系统可用性、完整性和保密性的潜在危害**

将安全配置文件 (SCF) 存储在安全的位置。

**未能遵守这些说明可能会导致死亡、严重伤害、设备损坏或永久丢失数据。**

管理敏感系统文件如何安全存储的网络安全策略因站点而异。与设施 IT 系统管理员合作, 确保此类文件得到妥善保护。

### 安全日志文件

首次存储 SCF 文件时, ION Setup 将在 \Security 文件夹中创建安全日志文件 (SECURITY.LOG)。

安全日志文件 (SECURITY.LOG) 包含从 ION Setup 保存的安全配置文件的历史记录。

使用 SECURITY.LOG 跟踪测量仪安全配置更改，并为要在另一个测量仪中编辑或使用其安全设置的测量仪选择正确的 SCF 文件。

注：安全日志文件存储为纯文本格式。

## 禁用和启用协议以及更改端口号

禁用不必要的和不使用的通信协议端口，例如 SFTP、标准 ION 协议和网络端口，可以减少测量仪的被攻击面。更改端口号默认值会降低端口使用的可预测性。有关端口默认设置的信息，请参阅[“协议、端口和连接”](#)。

启用 Secure ION 以进行配置更改和升级。如果禁用了 Secure ION，请使用显示屏、Modbus 编程或网页访问测量仪。

### 前提条件：

- 使用 ION Setup 建立测量仪连接。
- 登录凭据。
- 安全配置访问权限。

## 注意

### 无法访问

确保您有足够的访问权限能够与测量仪进行通信并进行配置。

若不遵循这些说明，可能会导致无法访问设备。

要禁用和启用协议以及更改端口号：

1. 在 ION Setup 中选择测量仪，然后打开 **Setup Assistant**。
2. 单击 **Communications > Advanced Ethernet > Protocols**。
3. 选择协议然后单击 **Edit**。
4. 更改默认端口号。
5. 启用或禁用协议。
6. 单击 **OK**。
7. 单击 **Exit**。

## 验证测量仪安全设置

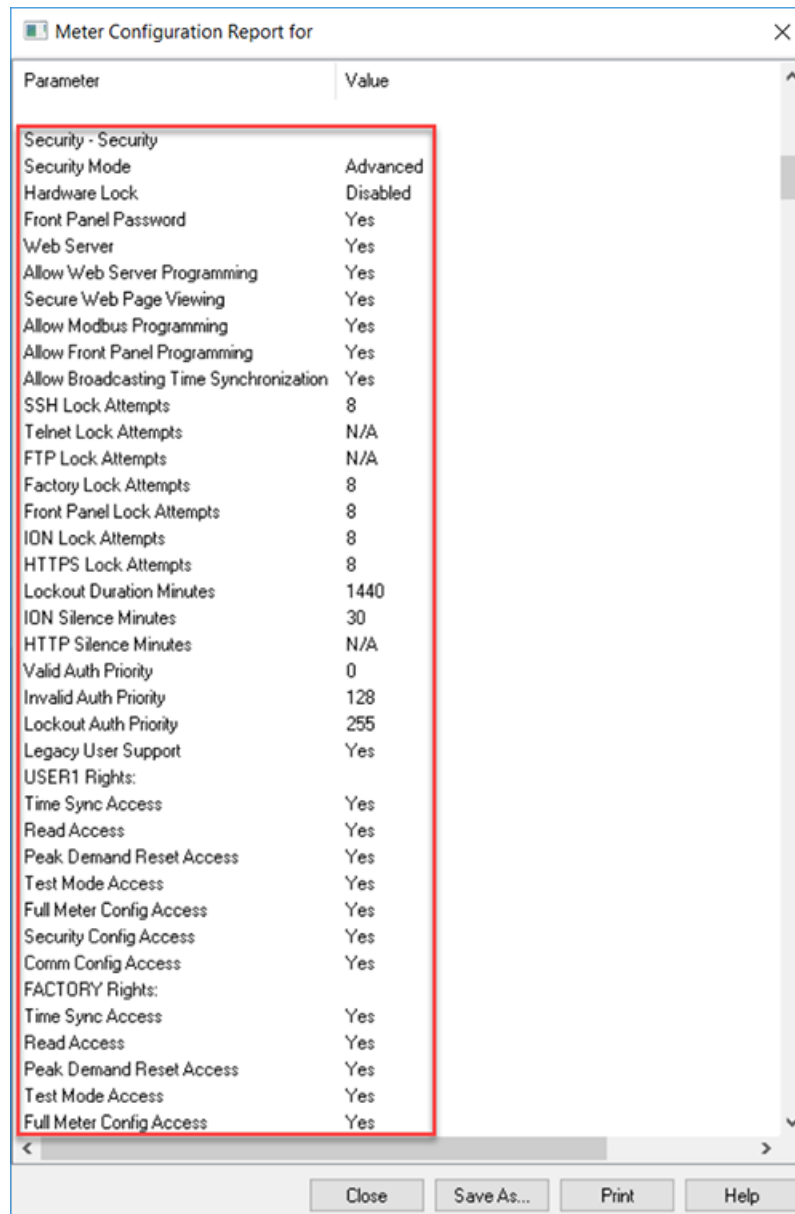
生成测量仪配置报告以验证测量仪的安全设置和用户权限。

前提条件：

- 使用 ION Setup 建立测量仪连接。
- 登录凭据。

要验证测量仪安全设置：

1. 在 ION Setup 中选择测量仪，然后打开 **Setup Assistant**。
2. 单击 **Reports > Meter Configuration > Display**。随即打开测量仪的测量仪配置报告。
3. 向下滚动到安全性部分验证测量仪的安全设置。例如：



Parameter	Value
<b>Security - Security</b>	
Security Mode	Advanced
Hardware Lock	Disabled
Front Panel Password	Yes
Web Server	Yes
Allow Web Server Programming	Yes
Secure Web Page Viewing	Yes
Allow Modbus Programming	Yes
Allow Front Panel Programming	Yes
Allow Broadcasting Time Synchronization	Yes
SSH Lock Attempts	8
Telnet Lock Attempts	N/A
FTP Lock Attempts	N/A
Factory Lock Attempts	8
Front Panel Lock Attempts	8
ION Lock Attempts	8
HTTPS Lock Attempts	8
Lockout Duration Minutes	1440
ION Silence Minutes	30
HTTP Silence Minutes	N/A
Valid Auth Priority	0
Invalid Auth Priority	128
Lockout Auth Priority	255
Legacy User Support	Yes
<b>USER1 Rights:</b>	
Time Sync Access	Yes
Read Access	Yes
Peak Demand Reset Access	Yes
Test Mode Access	Yes
Full Meter Config Access	Yes
Security Config Access	Yes
Comm Config Access	Yes
<b>FACTORY Rights:</b>	
Time Sync Access	Yes
Read Access	Yes
Peak Demand Reset Access	Yes
Test Mode Access	Yes
Full Meter Config Access	Yes

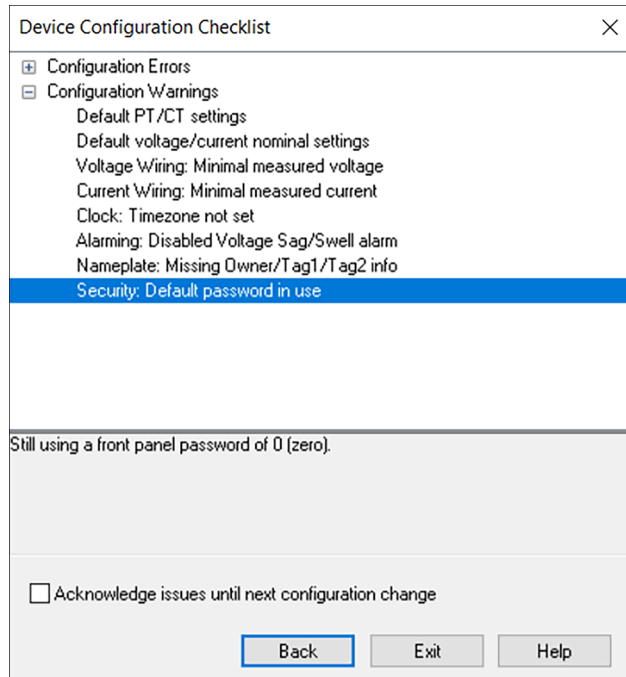
4. 单击 **Close** 或 **Save As** 将报告保存为 .txt 文件。
5. (可选) 编辑测量仪安全设置。

## 查看设备配置清单

查看设备配置清单以验证是否未使用默认密码。

要查看清单：

1. 单击 **Tools > Options**。
2. 单击“Assistant”选项卡，然后选中 **Configuration Checklist** 复选框。



## 将安全设置应用于多个测量仪

安全配置文件 (SCF) 可以应用于其他测量仪。如果测量仪之间的功能存在差异，ION Setup 将指示功能不可用。

前提条件：

- 使用 ION Setup 建立测量仪连接。
- 登录凭据。
- 保存的安全配置文件 (.scf)。

### 注意

#### 数据丢失

请把设备的用户和密码信息记录在一个安全的位置。

若不遵循这些说明，可能会导致数据丢失。

要将安全设置应用于多个测量仪：

1. 打开 ION Setup > 选择测量仪 > **Setup Assistant**。
2. **Security > Security Mode > Send**。将打开“Open Security Configuration file”对话框。
3. 打开测量仪安全配置文件。

**提示：**打开安全日志文件，确定所需的 SCF 文件。有关更多信息，请参阅“打开测量仪安全配置文件”页码 33。

4. 单击 **Yes** 确认安全性升级。

SCF 文件中的安全设置被发送到测量仪。

5. 单击 **Exit**。

## 更新多个测量仪上的密码

使用 ION Setup Diagnostics 工具可同时更新多个测量仪上的密码。

前提条件：

- 使用 ION Setup 建立测量仪连接。
- 登录凭据。
- 安全配置访问权限。

### 注意

#### 数据丢失

请把设备的用户和密码信息记录在一个安全的位置。

若不遵循这些说明，可能会导致数据丢失。

要更新多个测量仪上的密码：

1. 打开 ION Setup > 选择“System”。
2. **Tools > Diagnostics**。系统诊断：随即打开“System”对话框。
3. 选择 **Tools** 选项卡 > **Advanced Security Password Updater**。
4. 单击 **Open**。
5. 选择需要更新密码的测量仪。
6. 单击 **Set Info**。
7. 单击 **Start**。
8. 单击 **Allow passwords to be visible**。
9. 选择每个用户，单击 **Password**，然后输入新密码。  
如果测量仪已连接至显示屏，请更新前面板的密码。
10. 单击 **Start**。将打开“Notice”消息框。
11. 单击 **Proceed**。显示每个设备的结果。
12. 单击 **Save As**，将更新后的测量仪密码保存在 .txt 文件中。随即打开“Save As”对话框。
13. 将具有唯一文件名的文件保存到受保护的位置。随即打开“ION Setup”消息框
14. 单击 **OK**。
15. 单击 **Exit**。
16. 单击 **Close**。

## 默认测量仪安全设置

查看以下默认测量仪安全设置，了解如何安全地调试测量仪：

区域	设置	默认
通信协议	带 HTTP 重定向的 HTTPS	已启用
	SSH 终端	禁用
	SFTP	已启用
	Modbus TCP	已启用
	ION	已启用
	ION over TLS (Secure ION)	已启用
时间和计时	广播时间同步	已启用
网页	网页	已启用
配置	使用显示屏配置	已启用
	使用网页配置	禁用
	使用 Modbus 编程配置	禁用
测量仪访问事件记录	有效登录事件优先级	0(无优先级)
请参阅“ <a href="#">编辑测量仪访问事件日志</a> ” <a href="#">页码 37</a> 以了解更多信息。	无效登录事件优先级	128(中等优先级)
	锁定事件优先级	255(高优先级)
安全模式	高级安全性模式 ( <a href="#">advanced.scf</a> )	如果在将测量仪固件升级到 v3.0.0 之前使用了高级安全性，则启用。有关详情，请参阅“ <a href="#">高级安全性模式</a> ” <a href="#">页码 47</a> 。
	旧版安全性支持 ( <a href="#">standard.scf</a> )	如果在将测量仪固件升级到 v3.0.0 之前使用旧版安全性，则启用。 我们建议您使用高级安全模式。 请参阅： <ul style="list-style-type: none"> <li>“<a href="#">旧版安全性支持</a>”以了解有关旧版安全性支持的详细信息。</li> <li>“<a href="#">设置高级安全性</a>”<a href="#">页码 40</a>以了解有关切换到高级安全性模式的信息。</li> </ul>

有关如何在受保护的环境中配置和使用测量仪的建议，请参阅“[建议操作](#)”[页码 25](#)。

## 高级安全性模式

高级安全模式允许您添加多达 50 个用户，具有强大的用户登录和权限管理功能。

**注:** 我们建议您使用高级安全模式。

本主题列出了高级模式安全功能，以及有关用户访问权限的详细信息和默认用户名和密码。

### 高级安全模式能力

下表列出了高级安全模式的安全能力：

安全能力	说明
用户凭据和密码的健壮性	使用一个帐户即可访问具有数字登录密码的测量仪。
	使用具有字母数字密码的多个用户帐户，以进行登录和配置更改。
	密码范围和限制：字母和数字的任意组合，最多 16 个字符。
	由 ION Setup 提供的密码强度反馈。
用户帐户锁定和超时	定义登录尝试失败后的用户帐户锁定条件，并定义事件超时时间。
用户特权	用户帐户具有读取访问、测试模式或者配置特权的各种权限。
网页	禁用或启用使用 Web 浏览器 (Web 服务器) 通过网页在线查看测量仪数据。
配置	使用以下功能禁用或启用配置测量仪的功能： <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modbus 通信编程或允许只读查看。</li> <li>• 显示屏</li> <li>• 测量仪网页 (Web 服务器编程)。</li> </ul>
	禁用和启用时间同步。
	使用显示屏或通信协议更改广播时间同步配置需要输入密码。
网络安全事件日志和报告	使用事件优先级设置网络安全事件日志和报警。

### 用户访问(仅限高级安全模式)

下表列出了高级安全模式用户访问的详细信息：

访问类型	权限
Time Sync Access	设置测量仪时间和时间同步参数。
Read Access	查看参数，安全配置除外。
Peak Demand Reset Access	复位峰值需量值。

访问类型	权限
Comm Config Access	配置通信设置。
Test Mode Access	如果在您的测量仪类型上可用，请将测量仪切换到测试模式。
Full Meter Config Access	配置测量仪设置。
Security Config Access	配置安全设置。

### 用户帐户(仅限高级安全模式)

下表列出了高级安全模式用户帐户的详细信息：

用户名	默认密码	帐户说明
User1	0(零)	默认管理员。此帐户拥有完整的测量仪访问权限，包括配置。
User2	0(零)	默认查看者。此帐户具有仅查看权限。
User3、 User4.....User50	-	这些用户帐户未激活；他们没有默认密码。

#### 相关主题：

"更改默认密码" 页码 34。

"旧版安全性支持" 页码 256

"设置高级安全性故障排除" 页码 279

## 操作

查看以下建议的操作，以便在受保护的环境中操作您的设备：

- "监控事件日志" 页码 48
- "计费锁指示灯行为" 页码 269
- "报告网络安全事件或漏洞" 页码 49

## 监控事件日志

监控可疑活动的事件日志，并帮助确定可能导致网络安全事件的网络安全漏洞的原因。

**注：**默认事件日志限制为 5,000 条记录。达到限制后，新日志条目将覆盖旧条目。要在接近事件日志记录限制时得到通知，请参阅[“为事件日志通知分配指定读者”](#)。要扩展保留的日志记录数，将信息卸载到 **syslog** 或受保护的存储或保留位置，请参阅[“使用 ION Setup 配置 Syslog 网络设置”](#)。

有关测量仪访问日志事件的更多信息，请参阅[“编辑测量仪访问事件日志”](#) 页码 37。

前提条件：

- 使用 ION Setup 建立测量仪连接。
- 登录凭据。



要监控事件日志：

1. 在 ION Setup 中选择测量仪，然后打开 **Setup Assistant**。
2. 单击 **Reports > Event Log > Display**。
3. 选择要查看的记录范围、类型，然后单击 **OK**。
4. 单击 **Save As** 将日志保存到本地计算机或打印事件日志。
5. 单击 **Close**。

## 报告网络安全事件或漏洞

要报告可疑活动或网络安全事件，请转至[施耐德电气报告事件网站](#)。

要报告影响您的产品或解决方案的安全漏洞，请转至[施耐德报告漏洞网站](#)。

## 维护

本节包含有关应定期执行的任务的信息，以帮助您在受保护的环境中维护测量仪的安全性。

## 查看和下载事件日志

生成事件日志报告，以协助进行网络安全事件调查。

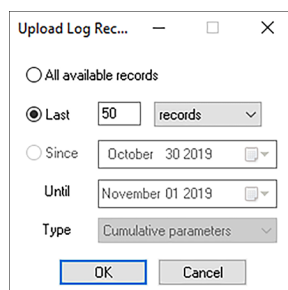
事件日志包含测量仪配置更改和电能管理系统事件。

前提条件：

- 使用 ION Setup 建立测量仪连接。
- 登录凭据。
- 配置事件日志和报警。

要查看和下载事件日志：

1. 打开 **> 选择测量仪 > Setup Assistant**。
2. 单击 **Reports > Event Log > Display**。随即打开“Log reports”对话框。
3. 选择报告的记录范围并单击 **OK**：



The screenshot shows a dialog box titled "Upload Log Rec...". It contains the following elements:

- Radio button:  All available records
- Radio button:  Last 50 records (with a dropdown arrow)
- Radio button:  Since October 30 2019 (with a calendar icon)
- Text: Until November 01 2019 (with a calendar icon)
- Text: Type Cumulative parameters (with a dropdown arrow)
- Buttons: OK and Cancel

随即打开您的测量仪的事件日志。

**注：**只有所有可用记录和最后一个选项可用于事件日志。

4. 单击 **Save As**。
5. 选择 **CSV** 或 **TXT > Save**。
6. 单击 **Close**。

## 升级和安全性设置

当设备固件或者 ION Setup 软件升级后 – 安全配置将保持不变，直到更改为止，包括用户名和密码。建议升级后审查安全配置，以分析新功能或已更改的设备功能的特权，并根据公司策略和标准撤销或应用它们。

有关升级固件的详细信息，请参阅“固件升级”页码 256。

## 停用

查看以下建议的操作，以便在受保护的环境中停用您的设备：

- 记录活动 – 根据公司政策和标准记录处置措施，以保持对各项活动的记录。
- “擦除设备数据”页码 50
- 停用相关规则并清理记录：
  - 遵循组织的说明完成停用和清理任务，或与网络管理员联系。
  - 停用网络和安全规则。例如可能被用于穿越防火墙的规则。
  - 执行记录跟踪清理任务以删除相关系统中的记录。例如，监控 SNMP 服务器。
- “处置、再利用、回收”页码 53

## 擦除设备数据

在停用设备之前擦除设备，以帮助防止潜在的数据泄露。

前提条件：

- 使用 ION Setup 建立测量仪连接。
- 登录凭据。
- 安全配置访问权限。

### 注意

#### 数据丢失

执行复位前，请确保保存好设备中的所有重要数据。

若不遵循这些说明，可能会导致数据丢失。

## 注意

### 无法访问

确保您有足够的访问权限能够与测量仪进行通信。

若不遵循这些说明，可能会导致无法访问设备。

注：按所列顺序完成以下任务；最后覆盖通信模块寄存器以保持测量仪连接。

要擦除设备：

1. 覆盖测量仪模板文件。这将用默认的出厂模板覆盖测量仪模板。有关详细步骤的信息，请参阅[“覆盖测量仪模板文件”](#)。
2. 使用 SFTP 客户端软件删除 SFTP 文件目录下 **documents** 文件夹中的文件。有关更多信息，请参阅[“SFTP”](#)。
3. 删除自定义 SSL 证书。有关更多信息，请参阅[“删除自定义 SSL 证书”](#)。
4. 删除网页。有关更多信息，请参阅[“删除自定义网页”](#)。
5. 删除 IEC 61850 配置文件。这将禁用与 IEC 61850 协议相关的功能。有关更多信息，请参阅[“删除 IEC 61850 配置文件”](#)。
6. 恢复默认安全配置。有关更多信息，请参阅[“恢复默认安全配”](#)。
7. 覆盖出厂模块寄存器。这将删除以下值：
  - 设备所有者。
  - 设备标签。
  - 设备位置。
  - 设备名称。有关更多信息，请参阅[“覆盖出厂模块寄存器”](#)。
8. 执行主设备复位。这将删除以下值：
  - 事件日志、数据和波形记录。
  - 电能质量事件 (COMTRADE) 文件。
  - 电能、计量、最小值/最大值、计费 and 测试模式以及峰值需量值。
  - 扰动(骤降/骤升事件)计数器、EN 50160 参数和统计信息。
9. 覆盖通信模块寄存器。这将删除网络基础结构详细信息。有关更多信息，请参阅[“覆盖通信模块寄存器”](#)。

## 覆盖测量仪模板文件

1. 访问 [www.se.com](http://www.se.com) 并搜索适合您的设备的测量仪模板。
2. 下载 ZIP 文件并解压文件。
3. 打开 ION Setup。
4. 单击测量仪并将其选中 > **Setup Assistant**。

5. 单击 **Template > Send to Meter** 选项卡。
6. 单击 **Send**。
7. 导航到解压的文件并选择 DCF 文件。  
**注:** FWN 文件类型也是一个选项。
8. 单击 **Open**。
9. 单击 **Proceed**。随即打开“Template Paste Options”对话框。
10. 清除所有复选框并单击 **OK**。
11. 单击 **Yes**。覆盖过程可能需要几分钟时间来完成。
12. 单击 **OK**。
13. 单击 **Exit**，然后单击 **OK**。

## 恢复默认安全配置

### 注意

#### 数据丢失

请把设备的用户和密码信息记录在一个安全的位置。

若不遵循这些说明，可能会导致数据丢失。

1. 打开 ION Setup > 选择测量仪 > **Setup Assistant**。
2. 单击 **Security > Security Mode > Edit**。将打开“Open Security Configuration file”对话框。
3. 选择 **standard.scf** 并单击 **Open**。如果出现提示，请单击“**No**”以使用旧版安全支持。
4. 单击 **Next** 导航到“Define individual users/passwords”屏幕。
5. 单击 **Finish**。随即显示确认消息框。

## 覆盖出厂模块寄存器

1. 打开 ION Setup。
2. **Ctrl +** 单击测量仪以将其选中。这会将 ION Setup 切换为高级模式。
3. 双击 **Factory Modules** 文件夹 > 选择测量仪类型。
4. 选择 **Setup Registers** 选项卡。
5. 键入文本或字符以通过选择它们来替换这些设置寄存器的值，然后单击 **Edit**:
  - FAC1 Device Namespace。
  - FAC1 Device Name。
  - FAC1 Owner。
  - FAC1 Tag1。
  - FAC1 Tag2。
6. 单击 **Send**。

## 覆盖通信模块寄存器

1. 打开 ION Setup。
2. Ctrl + 单击测量仪以将其选中。这会将 ION Setup 切换为高级模式。
3. 双击 **Comm Modules** 文件夹 > **Ethernet** > **Setup Registers**。
4. 键入文本或字符以通过选择它们来替换网络基础结构设置寄存器的值，然后单击 **Edit**：一些寄存器包括：
  - 存储的 IPv4 地址。
  - 存储的 IPv4 子网掩码。
  - 存储的 IPv4 网关。

**注：**可以使用文本替换 IP 值。

  - 首选 DNS。
  - 备用 DNS。
  - 所有服务器。
  - 所有端口号。
  - 以太网设备名称。
  - 存储的 IPv6 全局网关。
  - 域名。
5. 单击 **Send**。

## 处置、再利用、回收

从预期应用环境中移除设备之前，请遵循“停用”页码 50 中的建议操作。

请按照您的组织描述的设备移除任务要求操作，或与您的网络管理员联系，以便确定负责的处置方法。

请根据国家的法律法规要求处置设备。一些监管组织包括：

- 美国 [环境保护局 \(EPA\)](#) 提供了有关电子产品可持续管理的指南。
  - EPA 提供了 [电子产品环境评估工具 \(EPEAT\)](#)，可帮助评估电子产品的环境属性。
- 欧洲的 [废弃电子电气设备指令 \(WEEE 指令\)](#) 是 [欧盟](#) 发布的有关 [废弃电子电气设备](#) 方面的指令。
- 欧洲的 [有害物质限制指令 \(RoHS\)](#) 限制了电子和电气设备中某些有害物质的使用。

### 注意

**未经授权或意外地访问机密数据**

将不使用的设备存储在有进出限制或受到监控的位置。

**不遵守这些说明可能导致未经授权或意外地访问敏感或安全客户数据。**

## 设备处置

建议物理销毁整个设备。销毁设备有助于防止泄露设备中未删除的数据。

### 警告

#### 人身伤害危险

- 未经适当的安全培训，请勿销毁设备。
- 切勿燃烧设备、将设备放入微波炉或将酸倒在设备上。

**若不遵循这些说明，可能会导致死亡或严重人身伤害。若不遵循这些说明，可能会导致死亡或严重人身伤害。**

## 设备再利用

如果将来有可能再次使用设备，则应将其存放在有进出限制或受到监控的位置。

## 设备回收

请转至 [www.se.com](http://www.se.com) 并搜索适用于您的测量仪类型的产品环境概况，以获取有关管理电子废物的说明。

## 安装和调试

本章补充了测量仪安装指南，并提供了调试测量仪的指导。

- 有关安装信息，请参见设备的安装指南。
- 关于您的设备、选件和配件的信息，请访问 施耐德电气 中的产品目录页面。
- 从 [www.se.com](http://www.se.com) 下载更新的文档。

有关产品的最新信息，或欲获得高级功能和自定义功能方面的帮助，请联系当地的 施耐德电气 代表。

## 安装

安装、接线、测试和维修都必须符合所有当地和全国性的电气规范。

### ⚠ 危险

#### 存在电击、爆炸或电弧闪光的危险

- 请穿戴好人员保护设备 (PPE)，并遵守电气操作安全规程。请参考 NFPA 70E、CSA Z462 或其他当地标准。
- 对设备进行操作或者在设备内操作之前，请关闭该装置并将该装置安装在其内的设备的所有电源。
- 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。
- 请勿根据测量仪数据确认电源已关闭。
- 切勿超过本设备的最大额定值。
- 切勿使电压互感器 (VT) 的次级端子短路。
- 切勿使电流互感器 (CT) 的次级端子开路。
- 请将 CT 的次级电路接地。
- 仅使用经批准可用于此设备的低功率电流互感器 (LPCT)。
- 切勿将 CT 次级信号连接到测量仪低压 LPCT 端子上。
- 切勿将 CT 或 LPCT 安装在其面积超过设备内任何横截面布线空间 75% 的设备中。
- 切勿在可能堵塞通风口的位置或断路器电弧排气通道上安装 CT 或 LPCT。
- 切勿使用 2 类接线方法安装 CT 或 LPCT 或将其连接到 2 类设备。请参考 NFPA 70。
- 牢固安装 CT 或 LPCT 次级导线，以确保它们不接触带电电路。
- 除非经检测确认，否则应假定通信和 I/O 接线为危险的带电设备。
- 接通设备电源前，重新装回所有装置、门和防护罩。

**不遵循这些说明可能会导致人员死亡或重伤。**

## 电力系统接线

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。

直接连接允许的最大电压可能低于制造商指定的限值，具体情况取决于当地的电气法规与规定。

如果您的系统电压大于指定的直接连接最大电压，则必须使用电压(电势)互感器(VT/PT)来降低电压。在高速瞬变捕获应用中使用高带宽电压互感器(仅适用于ION9000T)。

## 残留电流测量

测量仪可以计算或测量残留电流，具体情况取决于输入的接线方式。

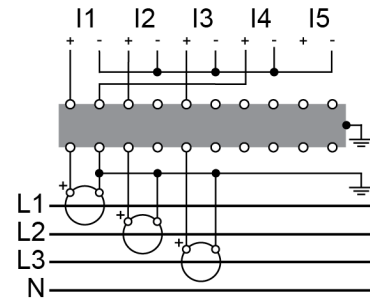
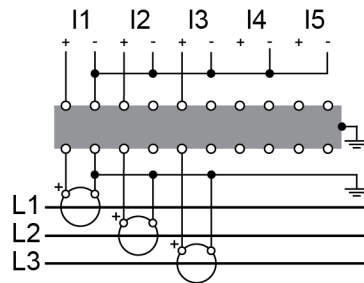
### 3 CT 接线

对于 3 相 3 线系统，测量仪会计算接地的残留电流。

对于 3 相 3 线系统，测量仪在 I4 处测量接地的残留电流。

对于 3 相 4 线系统，测量仪会计算中性线的残留电流。

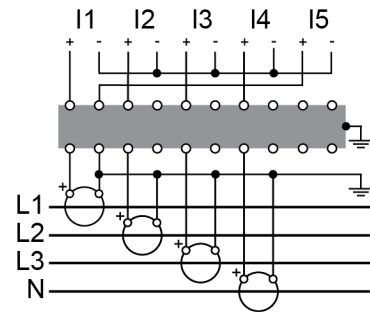
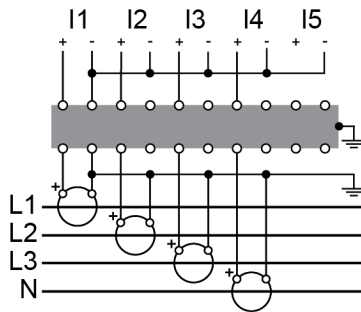
对于 3 相 4 线系统，测量仪测量 I4 处中性线的残留电流。



### 4 CT 接线

对于 3 相 4 线系统，测量仪会计算接地的残留电流。

对于 3 相 4 线系统，测量仪在 I5 处测量接地的残留电流。

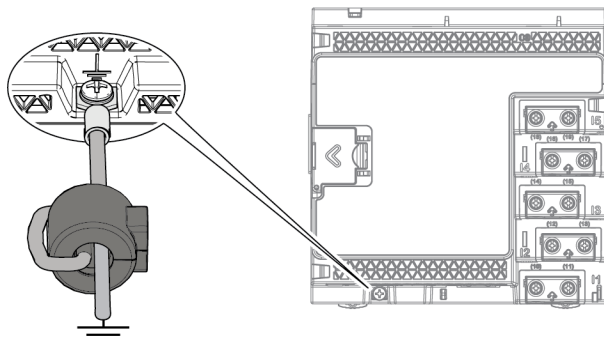




## 功能接地

为了获得最佳性能，必须将测量仪功能接地端子接地。

将功能接地端子接地时，请使用提供的铁氧体。确保接地线如图所示穿过铁氧体，绕过铁芯并绕回。



## LVCS 概述

低压电流传感器 (LVCS) 硬件选件与外部低压电流互感器一起使用，以感测电源各相中的电流。使用 LVCS 选项可以：

- 测量和监控各个相。
- 有助于减少新安装或翻新安装的安装成本。
- 提供非侵入式负载监控。

LVCS 仅与电压输出低功率电流互感器 (LPCT) 一起使用，并且旨在与针对该应用列出的额定电能监控电流互感器一起使用。要使用 LVCS，需要有 ION9000 LVCS 测量仪。欲获取支持 LVCS 的测量仪的列表，请参阅 "ION9000 测量仪型号和配件" 页码 23。

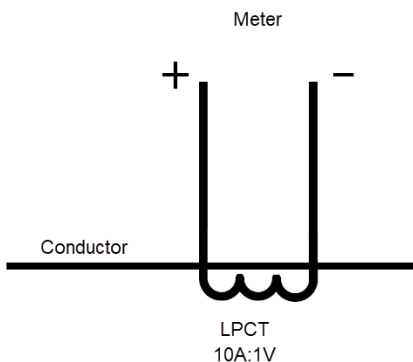
## LPCT 配置

本节假定您的测量仪和 LPCT 已经安装。有关安装的更多信息，请参阅 [www.se.com](http://www.se.com) 上提供的 ION9000 系列 - LVCS 安装指南。

本节说明了两种常见的 LPCT 配置方案以及如何使用 ION Setup 进行配置。您也可以使用测量仪网页或显示屏来配置 LPCT。

### 配置场景 1: 直接连接至导线的 LPCT

LPCT 直接连接到要测量的线路。



LPCT 变比	10A:1V
测量仪变比(默认)	1A:1V

**示例：**

将测量仪的 CT 变比设置为 10:1 以匹配 LPCT 的变比并报告导体一次电流。

CT 变比：

$$\begin{aligned}
 &= \text{LPCT 变比} \times \text{测量仪变比} \\
 &= 10:1 \times 1:1 \\
 &= 10:1
 \end{aligned}$$

**配置直接连接至导线的 LPCT****I1-I3**

1. 打开 ION Setup > 选择测量仪 > **Setup Assistant**。
2. 单击 **Metering Setup > Basic** 选项卡。
3. 设置 LPCT 初级值：
  - a. 选择 **PM1 CT Prim > Edit**。随即打开“LVCS Configuration Setup”对话框。
  - b. 输入 LPCT 初级值。
  - c. 单击 **OK**。
4. 设置 LPCT CT 次级值：
  - a. 选择 **PM1 CT Sec > Edit**。随即打开“LVCS Configuration Setup”对话框。
  - b. 输入 LPCT 次级值。
  - c. 单击 **OK**。

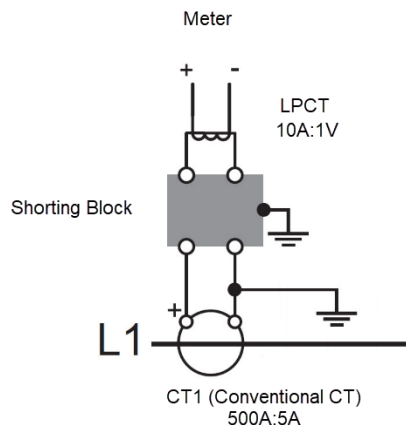
CT Prim 和 CT Sec 值存储在设备寄存器中。

**I4、I5**

在 **Metering Setup > Advanced** 选项卡中配置这些值。

## 配置场景 2: 连接至传统 CT 次级的 LPCT

LPCT 连接到常规变压器的次级侧。



CT1 (L1) 变比	500A:5A
LPCT 变比	10A:1V
测量仪变比(默认)	1A:1V

### 示例:

总变比是所有组件变比的乘积。设置测量仪 CT 变比以匹配总变比并测量 CT1 处的初级电流。

CT 变比:

$$\begin{aligned}
 &= \text{CT1 变比} \times \text{LPCT 变比} \times \text{测量仪变比} \\
 &= 500:5 \times 10:1 \times 1:1 \\
 &= 5000:5(\text{或者 } 1000:1)
 \end{aligned}$$

## 配置连接到常规 CT 次级侧的 LPCT

### I1-I3

1. 打开 ION Setup > 选择测量仪 > **Setup Assistant**。
2. 单击 **Metering Setup > Basic** 选项卡。
3. 设置 LPCT 和常规 CT 初级值:
  - a. 选择 **PM1 CT Prim > Edit**。随即打开“LVCS Configuration Setup”对话框。
  - b. 输入 LPCT 初级值。
  - c. 单击 **OK**。
  - d. 选择常规 CT 复选框。
  - e. 输入常规的 CT 初级值。显示计算出的 PM1 CT Prim 值。
  - f. 单击 **OK**。

4. 设置 LPCT 和常规 CT 次级值：
  - a. 选择 **PM1 CT Sec > Edit**。随即打开“LVCS Configuration Setup”对话框。
  - b. 输入 LPCT 次级值。
  - c. 单击 **OK**。
  - d. 选择常规 CT 复选框。
  - e. 输入常规的 CT 次级值。显示计算出的 PM1 CT Sec 值。
  - f. 单击 **OK**。

计算出的 CT Prim 和 CT Sec 值存储在设备寄存器中。

#### 14、15

在 **Metering Setup > Advanced** 选项卡中配置这些值。

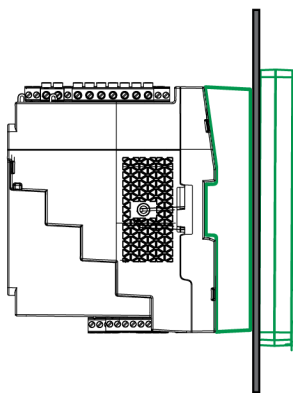
## LPCT 补偿

可以使用仪器互感校正 (ITC) 模块进行较小的相位和幅度补偿。欲了解有关 ITC 模块的更多信息，请参阅 *ION Reference*，提供在 [www.se.com](http://www.se.com)。

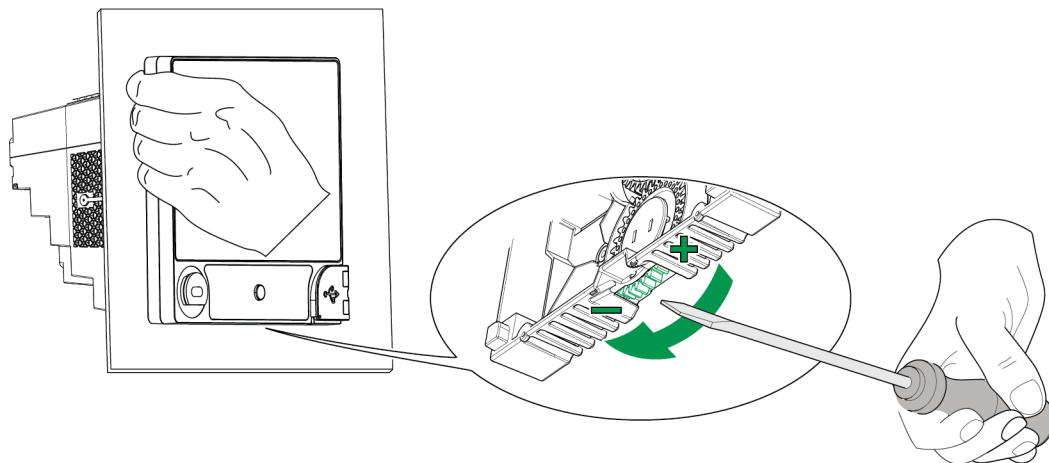
## 从背对背安装适配器上卸下显示屏

有关如何卸下显示屏的说明，例如，如果您要将其连接到另一个测量仪。

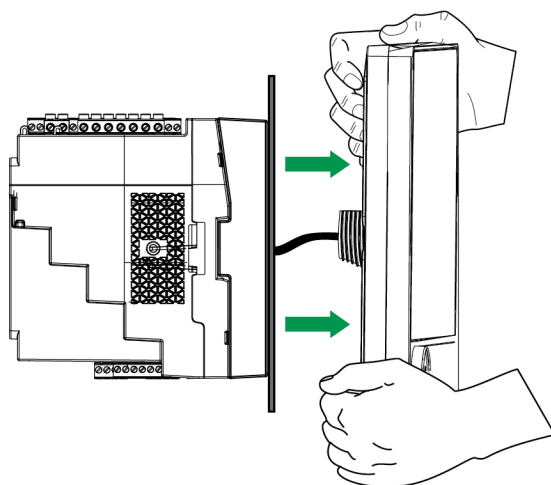
**注：**有关安装说明，请参阅显示屏安装工作表 QGH42230。



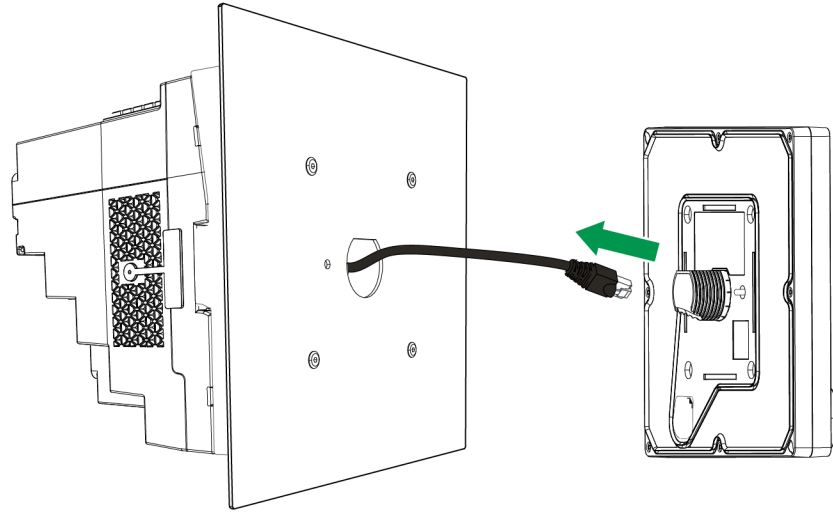
1. 抓住显示屏，用平头螺丝刀转动拧紧轮，直至其与显示屏脱离。



2. 小心地将显示屏拉出，移到足够触及显示屏上的电缆连接器的位置。



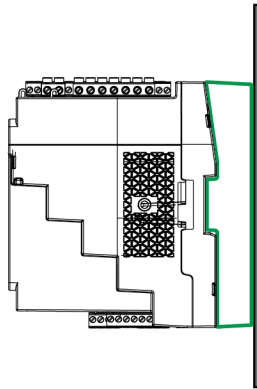
### 3. 断开显示屏电缆。



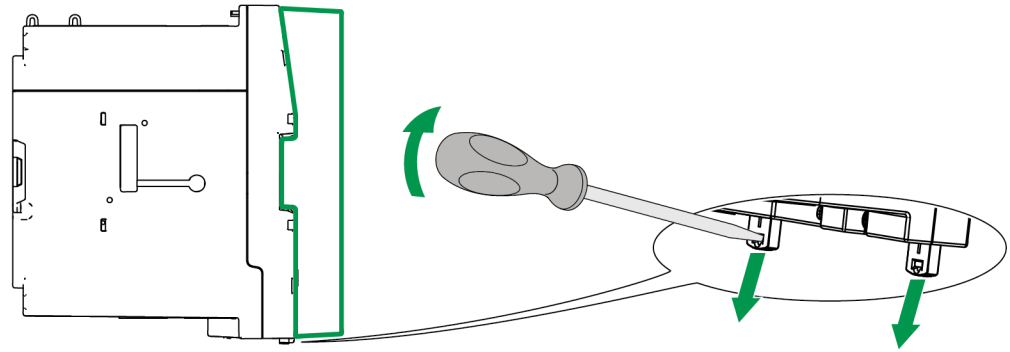
## 从背对背安装适配器上卸下测量仪

您可以从可选的背对背安装适配器中卸下测量仪。

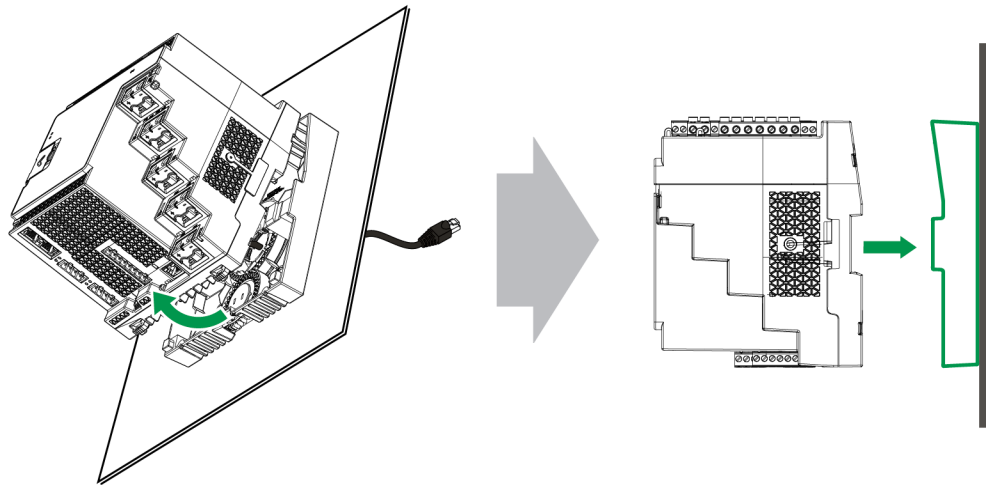
注:有关安装说明,请参阅测量仪安装指南。



1. 使用平头螺丝刀卸下测量仪固定器安装夹。



2. 牢牢握住测量仪，将其向外摆动并略微向上拉，以将其与顶部固定器挂钩分离。

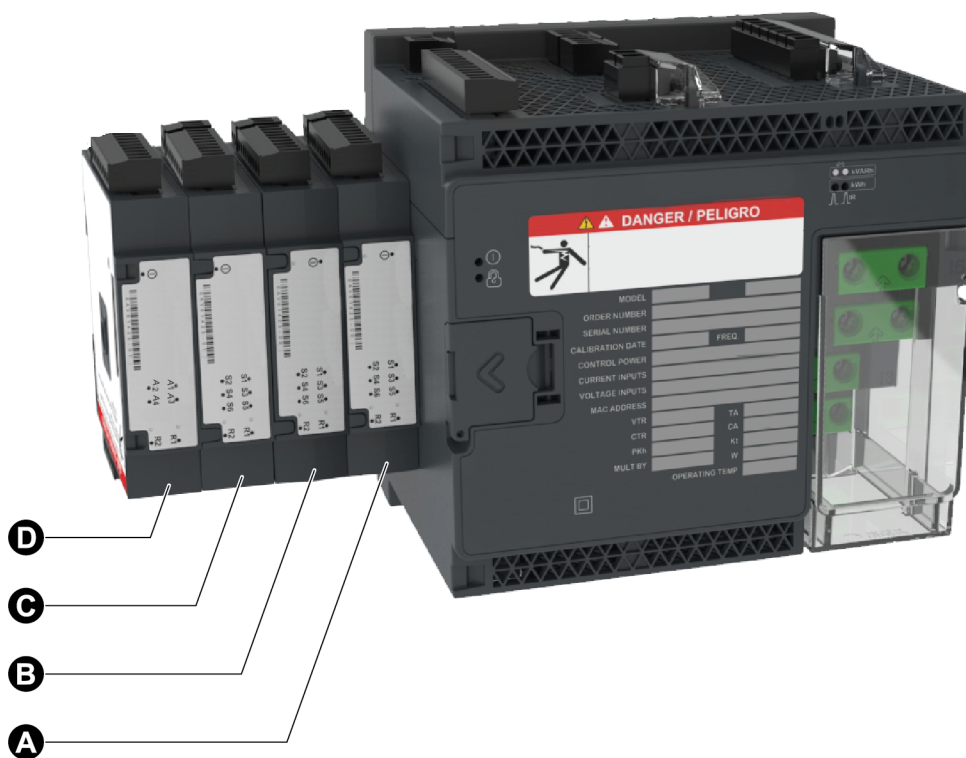


## 选项模块

可选模块与测量仪分开订购，无需专门的设备即可连接到测量仪。

根据可选模块与测量仪的外部 I/O 总线的物理连接方式对其进行标识。

直接连接到测量仪的第一个连接模块是模块 A。连接到模块 A 的第二个模块是模块 B。  
测量仪最多支持 4 个外部模块：



可选模块由测量仪的 ION 模块进行监视和控制。外部 I/O 模块映射到相应的 ION 模块：

可选模块的物理位置	ION 模块映射
模块 A 至模块 D	端口 A 至端口 D

可选模块端子连接器标签	ION 模块映射
模拟输入 A1 至 A(n)	模拟输入模块 A1 至 A(n)
模拟输出 Q1 至 Q(n)	模拟输出模块 Q1 至 Q(n)
数字输入 S1 至 S(n)	数字输入模块 S1 至 S(n)
数字/继电器输出 R1 至 R(n)	数字输出模块 R1 至 R(n)

## 可选模块最大数量

每台设备最多支持四个可选模块。

### 限制：

- 只能安装 1 个 4 线 RS-485 模块和 1 个光纤以太网模块。
- 根据连接到测量仪的可选模块的类型和数量，您可能需要降低测量仪的最高工作温度或限制可选模块的数量。有关更多信息，请参阅“可选模块的最高工作温度”页码 285。



## 试运行

### 出厂默认设置

首次连接到测量仪时使用这些默认值。

参数	默认值
登录测量仪网页的用户名	USER1
登录测量仪网页或访问显示屏的密码	0
IP 地址 <sup>1</sup>	169.254.0.10
子网掩码	255.255.0.0
网关	0.0.0.0
RS-485	COM1 设备 ID: 100
	COM4 设备 ID: 103
语言	英语

<sup>1</sup> 也可以使用 IPv6 链接本地地址。有关更多信息，请参阅[通过以太网自我发现](#)。

### 使用 ION Setup 进行调试

使用 ION Setup 调试测量仪以将其集成到您的电能管理系统中。

使用 ION Setup 连接到测量仪，然后使用 Setup Assistant 配置测量仪。设置参数按逻辑分组并归入类别文件夹。

退出 Setup Assistant 之前，ION Setup 会执行测量仪配置测试并显示结果。您可以查看结果并根据需要进行更改。

要关闭测量仪配置测试：

1. 单击 **Tools > Options**。
2. 单击“Assistant”选项卡，然后清除 **Configuration Checklist** 复选框。

**注：**当配置某些功能(例如 Power Quality Setup Assistant 中的 Sag/Swell 或 Transient Logging 向导)时，ION Setup 还会执行配置测试并显示结果。

### 配置计量参数

使用 ION Setup 配置测量仪的计量功能。

1. 启动 ION Setup 并打开测量仪的 Setup Assistant。
2. 配置 **Metering Setup > Basic** 中的参数。

**Basic 选项卡**

参数	数值	说明
电压模式	4W-WYE、DELTA、3W-WYE、SINGLE、DEMO <sup>1</sup>	电力系统类型
PT Prim	1-999,999	电势互感器的初级绕组电压额定值
PT Sec	1-999,999	电势互感器的次级绕组电压额定值
CT Primary	1-999,999	电流互感器的初级绕组电流额定值
CT Secondary	1-999,999	电流互感器的次级绕组电流额定值
Nominal Voltage	1-999,999	用于计量功能的额定电压 (V)，例如谐波计算和骤降/骤升检测
Nominal Current	1-999,999	用于计量功能的额定电流 (A)，例如谐波计算和骤降/骤升检测
Nominal Frequency	50、60	用于报警等计量功能的额定频率 (Hz)

3. 如果适用，请配置 **Metering Setup > Advanced** 中的参数。

**Advanced 选项卡**

参数	数值	说明
PhaseOrder	ABC、ACB	电力系统电压相的旋转顺序
V4 PT Prim	1-999,999	V4 电势互感器的初级绕组电压额定值
V4 PT Sec	1-999,999	V4 电势互感器的次级绕组电压额定值
I4 Prim	1-999,999	I4 电流互感器的初级绕组电流额定值
I4 Sec	1-999,999	I4 电流互感器的次级绕组电流额定值
I5 Prim	1-999,999	I5 电流互感器的初级绕组电流额定值
I5 Sec	1-999,999	I5 电流互感器的次级绕组电流额定值
Scale Rev Param	ON、OFF	指定计费读数是以初级还是次级值显示 (ON = 初级值, OFF = 次级值)

<sup>1</sup> 演示模式仅限演示目的，不使用测量仪输入端子来显示值。

## 使用相量查看器

相量图可以帮助验证或排除电压和电流输入接线问题。

使用 ION Setup 的 Phasor Viewer 可以显示电压和电流输入信号的实时相量图。

要使用相量查看器：

1. 启动 ION Setup, 然后打开测量仪的 **Setup Assistant**。
2. 单击 **Metering Setup > Phasor**。
3. 选择 **Phasor Viewer** 并单击 **Show**。
4. 要更改电压或电流输入的极性, 请单击 **Show Setup** 以显示“Polarity Settings”。  
选中要反转极性的输入旁边的方框, 然后单击 **Apply to Meter**。

## 使用网页或显示屏进行基本设置

您可以使用测量仪页面或显示屏来配置基本的计量参数。

- 使用网页: 导航到 **设置 计量**。
- 使用显示屏: 导航到 **设置菜单 > 测量仪设置**。

# 通讯

## 通信概述

通信指测量仪之间的数据传输，由测量仪中的硬件和软件组件共同控制。

对于每个连接的通信端口，测量仪都使用适用的通信协议与其他设备或软件建立通信。该协议管理通信会话，并定义一组规则、命令和传输数据的数据包结构。您还可以控制在测量仪上启用或禁用哪些协议。

**注:** 为了最大程度地发挥电能管理系统的性能，建议将设备直接连接到以太网。

测量仪的安全性主题中讨论了其他控制通信的方法，例如哪些人可以访问某些类型的测量仪数据。

测量仪的默认协议设置仅使用基本配置即可满足大多数系统的需求。您可以自定义这些设置以满足您的特定需求。自定义实施是高级过程，需要了解测量仪架构、所支持的协议、以及通信网络和测量仪所连接的电力系统。

## 以太网通信

以太网连接源应安装在可以使整个以太网电缆布线长度和网络复杂性最小化的位置。

测量仪支持在两个物理以太网连接上使用一个 IP 地址。

您的设备第二个以太网端口作为以太网交换机以有助于简化网络连接并减少安装时间和成本，且因为设备间的以太网电缆缩短了，所以不再需要额外的以太网路由器或中继器。您不能将测量仪连接到两个不同的以太网网络。两个以太网端口不会分离信号，所以连接两个端口应该不会影响通信速度。

测量仪采用双栈 IPv4/IPv6 路由技术管理网络通信，允许网络主机使用 IPv4 或 IPv6 与测量仪通信。

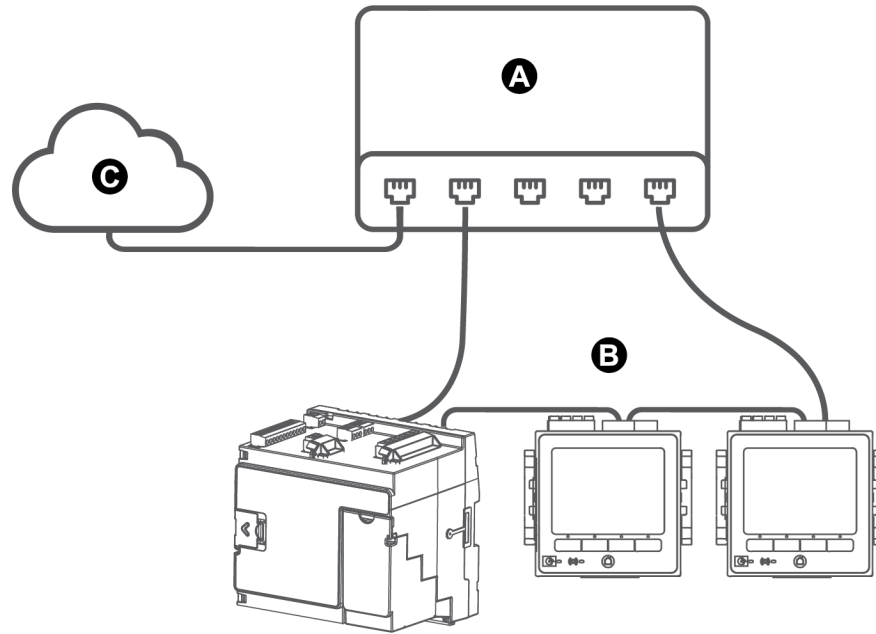
## 以太网通信连接

通过测量仪的双端口以太网连接可以使用直线或网络回路(环形)拓扑。

如果需要本地网络回路以太网拓扑，则必须启用 RSTP 才能使测量仪以太网通信正常工作。

使用带有非屏蔽 RJ45 模块化连接器的 CAT5(或更高版本)以太网电缆来连接测量仪的以太网通信。

### 以太网回路拓扑



A	以太网交换机或集线器
B	通过以太网连接的测量仪
C	LAN/WAN

## 协议、端口和连接

您的设备支持的以太网协议允许通过 IP 服务端口同时进行多个连接。

通过启用或禁用 TCP/IP 协议，您可以控制测量仪是否接收新套接层连接请求。更改一个端口的设置不会影响其他现有连接。您也可以更改端口号，具体情况取决于使用的协议。

注：某些协议端口号是只读的且不可配置。

### 协议、端口和连接

协议	端口(默认)	连接数
ION (ION over TCP)	7700	8 <sup>1</sup>
Secure ION (ION over TLS)	7443	8 <sup>1</sup>
Modbus TCP <sup>2</sup>	502	8 <sup>1</sup>
Modbus RTU over Ethernet <sup>2</sup>	7701	8 <sup>1</sup>
DNP	20000	8 <sup>1</sup>
DLMS	4059	8 <sup>1</sup>
Modbus TCP(专用) <sup>2</sup>	502	32
EtherGate (Com1)	7801	1
EtherGate (Com4)	7802	1
DHCP	67 (68)	1
SFTP	22	2
Webserver (HTTPS) <sup>3</sup>	443	10
SNMP	161	不适用
SMTP 服务器(电子邮件), 仅限传出	25	1
NTP	123	1
IEC 61850	102	5

<sup>1</sup> – 这 8 个同时存在的连接由 ION、Secure ION、Modbus TCP、Modbus RTU over Ethernet 共享、DLMS 和 DNP 共享。您最多可以有 3 个 DNP 连接。您最多可以有 1 个 DLMS 连接。

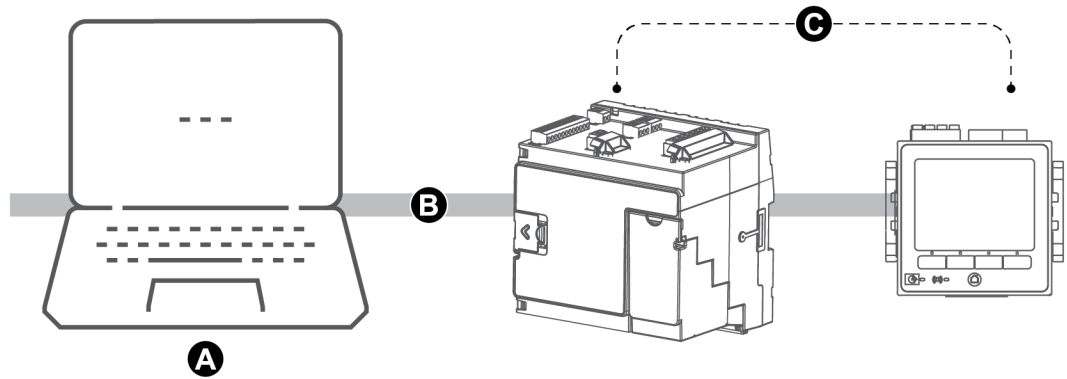
<sup>2</sup> – 必须为 Modbus 网关功能启用这些协议。

<sup>3</sup> – 这些用于测量仪的网页。

## 通过以太网自我发现

您的测量仪支持 Web 服务设备配置文件 (DPWS)，可允许当测量仪连接到局域网时进行自我发现。

当您测量仪连接到网络时，您的测量仪会自动显示在网络的 Windows Explorer 下的“其他设备”中。默认情况下，测量仪的名称为 <测量仪类型>\_<MAC 地址的后六位数>。例如，MAC 地址为 006078173393 的测量仪出现在网络中时名称为 <测量仪类型>-173393。



A	连接到网络并启用了 IPv6 的计算机
B	LAN/WAN(局域网/广域网)、公用子网、无路由器
C	连接到网络并具有通过以太网自我发现功能的测量仪

### 使用通过以太网自我发现功能的注意事项

- 要实现自我发现，测量仪必须仅使用电缆或交换机来直接连接到网络，而不能通过路由器。
- 您必须使用运行 Windows 7 或更高版本操作系统的计算机且已启用 IPv6，才能使用通过以太网自我发现功能。
- 计算机和测量仪必须位于同一子网中。
- 您无需配置测量仪的 IP 地址即可通过以太网进行自我发现。根据测量仪的 MAC 地址自动生成一个 IPv6 地址，并通过 IPv6 进行自我发现。

### 通过自我发现访问测量仪

使用 Windows Explorer 定位并访问局域网 (LAN) 中的测量仪。

**注:** 某些网络限制设备通过无线连接自我发现功能。在此情况下，确保已使用以太网电缆将您的计算机连接至网络。

要通过自我发现访问测量仪：

1. 将测量仪的以太网端口连接至 LAN。
2. 启动 Windows Explorer。
3. 单击“网络”。  
随即显示连接的网络设备。
4. 使用名称 <设备名称>-<MAC 地址的后 6 位> 定位测量仪。
5. 双击图标打开测量仪网页。

## 以太网配置

要使用以太网通信，必须配置设备的 IP 设置。

还需要输入设备使用的所有以太网服务器的网络信息(例如，DNS 或电子邮件服务器)。请联系网络系统管理员以获取您的 IP 地址及其他以太网网络配置值。

**注:** 对于没有显示屏的测量仪，必须将测量仪直接连接到计算机以设置每个设备唯一的 IP 地址或将测量仪配置为使用 DHCP 服务器获取 IP 地址。

建议更改任何与通信相关的设置后测试与测量仪的通信(例如，使用 DHCP 服务器提供的 DNS 或分配的地址时，使用完全限定域名测试与测量仪的通信)。另外，确保所有软件或其他设备都使用新设置与测量仪通信。

### 初始以太网配置与更改现有以太网设置

配置测量仪的以太网通信设置时有两种情况：初始配置和当测量仪正在使用时更改现有地址。

- **初始配置:** 使用显示屏来手动配置设备的以太网设置，也可以通过直接将测量仪连接到计算机并使用 Web 浏览器来访问设备网页来进行配置。或者，可以把测量仪连接到网络并将其配置为使用 DHCP 服务器获取 IP 地址。

**注:** 建议在初始配置期间使用正在尝试配置的方法以外的连接方法。例如，如果您正在配置 DHCP IPv4 设置，则使用 IPv6 链接本地地址或串行连接来连接到测量仪。这样可确保配置测量仪时连接不会中断。

- **更改现有 IP 设置:** 配置好测量仪以太网端口并连接到 LAN 后，除了使用显示屏或测量仪网页，还可以使用 ION Setup 配置测量仪设置。

在任何情况下，连接测量仪到局域网 (LAN) 之前，将测量仪的以太网设置修改为您的网络系统管理员提供的值。

### IP 地址格式和范围

设置测量仪的 IPv4 或 IPv6 地址时，确保使用正确的格式和有效范围。

Protocol	格式
IPv4	0.0.0.0 至 255.255.255.255
IPv6	:: 至 FFFF:FFFF:FFFF:FFFF:FFFF:FFFF:FFFF:FFFF 双冒号指示用零填充空位，以确保 IPv6 地址保持正确的长度(32 个十六进制数)

所有测量仪出厂时均未定义 IPv6 全局地址和 IPv6 网关(设置为“::”)。要使用 IPv6 在本地网络以外与测量仪通信，必须手动配置这些设置或使用 DHCP 为测量仪分配地址。在本地网络内，可以使用测量仪的 IPv6 链接本地地址。



### IP 地址和网络端口号

要指定传出 IP 地址的端口号，在 IP 地址的末尾附加一个冒号，然后是端口号。对于 IPv6 地址，将地址置于方括号中，然后附加端口号。例如，要指定 SFTP 的默认端口(端口为 22)：

- IPv4: 169.254.0.10:22
- IPv6: [FE80::260:78FF:FE04:5943]:22

### 可配置以太网设置

注：ION Setup 中的“Advanced Ethernet”菜单以及测量仪网页上还提供了其他一些以太网设置。

“W”表示该设置为可配置(可写)，“R”表示为只读。

#### 以太网配置设置

设置	显示屏	ION Setup	网页
IPv4 地址	W	W	W
IPv4 子网掩码	W	W	W
IPv4 默认网关	W	W	W
IPv4 分配模式 (DHCP/存储)	W	W	W
IPv6 分配模式 (DHCP/存储)	W	W	W
以太网设备名称	R	W	W
域名	R	W	W
启用 IPv6	W	W	W
IPv6 链接本地地址	R	R	R
IPv6 全局地址	R	W	W
IPv6 网关	R	W	W
以太网 Rx 超时	—	W	W
Modbus TCP 超时	—	W	W
Modbus 网关	—	W	—
MAC 地址	R	R	R
以太网首选 DNS	R	W	W
以太网备用 DNS	R	W	W

## 使用 ION Setup 配置 IPv4/IPv6 通信设置

您可以使用 ION Setup 来配置设备的 IPv4 和 IPv6 地址设置，例如存储地址或地址分配模式。

配置通信参数时，请确保至少保留一条能够完全访问设备的通信路径，否则可能永久丧失更改测量仪配置和访问其他数据的能力。

### 注意

#### 无法访问

确保您有足够的访问权限能够与测量仪进行通信并进行配置。

若不遵循这些说明，可能会导致无法访问设备。

请联系网络系统管理员以获取您的 IP 地址及其他以太网网络配置值。

要使用 ION Setup 配置 IPv4/IPv6 通信设置：

1. 启动 ION Setup。
2. 打开设备的 **Setup Assistant**。
3. 单击 **Communications > Basic Ethernet > IPv4(或 IPv6)**。
4. 选择 IP 地址，然后单击 **Edit**。
5. 选择 IP 地址分配模式。

#### IPv4

选择	模式	说明
Use DHCP to obtain an IPv4 address	DHCP	测量仪从网络的 DHCP 服务器获取其 IP 地址。 <b>Device Name</b> 和 <b>Domain Name</b> 字段用于定义测量仪的完全限定域名 (FQDN)。
Use the following IPv4 address	Stored	测量仪将您手动输入的 IP 地址用于 IPv4(地址、子网掩码和网关)。

对于 IPv6，选择 **IPv6 Enabled** 复选框以启用 IPv6 通信或取消选择以禁用 IPv6 通信。

注：IPv6 链接本地地址为出厂设置，为只读。

#### IPv6

选择	模式	说明
Use DHCP to obtain an IPv6 address	DHCPv6	测量仪从网络的 DHCPv6 服务器获取其 IP 地址。 <b>Device Name</b> 和 <b>Domain Name</b> 字段用于定义测量仪的完全限定域名 (FQDN)。
Use the following IPv6 address	Stored	测量仪将您手动输入的 IP 地址用于 IPv6(全局地址和默认网关)。

可以为 IPv4 和 IPv6 设置不同的分配模式。

- 为选定的模式配置设置，然后单击 **OK**。

您的更改已保存至测量仪。如果 ION Setup 检测到连接信息已在使用中，将提示您确认更改。

- 单击 **Yes** 确认更改或 **No** 取消更改。

例如，当您正在设定测量仪以替换另一个正在使用中的测量仪时，您可能希望确认更改。

#### 使用 ION Setup 时可用的 DHCP 设置

参数	值	说明
设备名称	有关参数值，请与您的本地网络管理员联系。	以太网设备名称被 DPWS 用于通过以太网进行自我发现，并被用作主机名以便 DHCP 和 DNS 唯一地识别您的测量仪。 默认情况下，其被设置为测量仪型号加上 MAC 地址的后六位。
域名	有关参数值，请与您的本地网络管理员联系。	测量仪所在网络中的以太网域名。

#### 使用 ION Setup 时可用的存储的 IPv4 设置

参数	值	说明
IP 地址	有关参数值，请与您的本地网络管理员联系。	您的设备的 IP 地址。
Subnet Mask	有关参数值，请与您的本地网络管理员联系。	您的网络的子网 IP 地址。
Gateway	有关参数值，请与您的本地网络管理员联系。	您的网络的网关 IP 地址。

#### 使用 ION Setup 时可用的存储的 IPv6 地址设置

参数	值	说明
Global Address	有关参数值，请与您的本地网络管理员联系。	您的设备的互联网协议地址。
Default Gateway	有关参数值，请与您的本地网络管理员联系。	测量仪将通信路由至不同网络或子网所用的地址。 如果您不设置此项或地址不正确，您可能发现通信变慢或者发生通信错误。

## ION Setup 重新连接

如果更改了您当前使用的连接到测量仪的以太网连接设置，ION Setup 将尝试使用更新的信息重新连接测量仪。您可以在显示的 **Device reconnection** 对话框中查看该过程。

- 如果 ION Setup 可以使用新设置成功进行通信，则此设置将显示在 **IP Address** 下拉列表框中，且复选框被选中。单击 **OK** 将此信息复制到 Device Properties 中的 **IP address** 字段。ION Setup 将使用此地址与设备通信。
- 如果 ION Setup 无法使用新设置成功进行通信，则新地址将显示在 **IP Address** 中，但是复选框未选中。选中该复选框并单击 **OK** (例如，当您正在更换使用中的测量仪时，您可能希望使用新设置)，或者从下拉列表框中选择另一个地址选项。单击 **Test** 以检查确认 ION Setup 可以使用新地址与测量仪进行通信，选中复选框，然后单击 **OK**。

## 使用 ION Setup 配置以太网基本设置

要使用 ION Setup 配置设备的基本以太网设置：

1. 启动 ION Setup。
2. 打开设备的 **Setup Assistant**。
3. 单击 **Communications > Basic Ethernet > TCP/IP**。
4. 选择一个设置然后单击 **Edit**。

**注：**联系网络系统管理员以获取正确的值。

### 使用 ION Setup 时可用的常规以太网设置

参数	值	说明
以太网设备名称	可配置	使用 DPWS 时，此名称与您的测量仪相关联。 默认情况下，它为测量仪类型和 MAC 地址的后 6 个字符。
Rx timeout	可配置	指定测量仪等待通信确认的秒数。
Modbus TCP Timeout	可配置	指定断开空闲 Modbus TCP 连接前测量仪等待的秒数。
Modbus Gateway <sup>1</sup>	禁用 COM1 (CM1 Protocol) COM4 (CM4 Protocol)	指定 Modbus 网关通过其发送/接收 Modbus TCP 请求的端口。 要使 Modbus 网关正常工作，串行端口协议必须设置为 Modbus Master。例如，将 CM1 Protocol 从 factory 更改为 Modbus Master。
MAC address	只读	介质访问控制 (MAC) 地址是出厂设置值，仅供参考。

<sup>1</sup> 在任何特定时间内，仅在一个串行端口上支持 Modbus 网关。

## 使用测量仪网页配置基本以太网设置

可以使用测量仪网页来配置测量仪的 IPv4、IPv6 和 TCP/IP 设置。

配置通信参数时，请确保至少保留一条能够完全访问设备的通信路径，否则可能永久丧失更改测量仪配置和访问其他数据的能力。

### 注意

#### 无法访问

确保您有足够的访问权限能够与测量仪进行通信并进行配置。

**若不遵循这些说明，可能会导致无法访问设备。**

请联系网络系统管理员以获取您的 IP 地址及其他以太网网络配置值。

要使用测量仪网页配置基本以太网设置：

1. 连接到测量仪的网页。  
如果未配置其他以太网连接设置，则可以使用其默认 IPv4 地址或 IPv6 链接本地地址来连接到测量仪，或者使用通过以太网自我发现功能，然后双击测量仪的网络图标来进行连接。
2. 导航到 **设置 > 以太网**。
3. 为设置输入适当的值。
4. 单击 **高级设置** 可配置其他高级以太网设置，例如，需要时可设置超时和启用/禁用某些以太网协议。
5. 单击 **应用**。

**注：**如果更改了用户访问网页的地址，则需要在单击 **应用** 后重新连接到网页。

### 网页中可用的以太网设置

参数	值	说明
MAC 地址	只读	介质访问控制 (MAC) 地址是出厂设置值，仅供参考。
以太网设备名称	可配置	以太网设备名称被 DPWS 用于通过以太网进行自我发现，并被用作主机名以便 DHCP 和 DNS 唯一地识别您的测量仪。 默认情况下，其被设置为测量仪型号加上 MAC 地址的后六位。
域名	有关参数值，请与您的本地网络管理员联系。	测量仪所在网络中的以太网域名。
首选 DNS	有关参数值，请与您的本地网络管理员联系。	如果您的网络使用 DNS，则为您网络首选 DNS 服务器的 IP 地址。

参数	值	说明
备用 DNS	有关参数值, 请与您的本地网络管理员联系。	如果您的网络使用 DNS, 则为您网络备用 DNS 服务器的 IP 地址。

#### 网页中可用的 IPv4 设置

参数	值	说明
IPv4 分配模式	已存储	已存储: 测量仪将您手动输入的 IP 地址用于 IPv4(地址、子网掩码和网关)。
	DHCP	DHCP: 测量仪从网络的 DHCP 服务器获取其 IP 地址。
存储的 IPv4 地址	有关参数值, 请与您的本地网络管理员联系。	您的设备的互联网协议地址。
存储的 IPv4 子网掩码	有关参数值, 请与您的本地网络管理员联系。	您的网络的以太网 IP 子网地址。
存储的 IPv4 网关	有关参数值, 请与您的本地网络管理员联系。	您的网络的以太网 IP 网关地址。

如果将分配模式设置为 DHCP, 则网页还将显示获取的 IPv4 设置。

**注:** 要禁止使用 IPv4 通信, 请将分配模式设置为存储, 并将 IPv4 地址设置为 0.0.0.0。

#### 网页中可用的 IPv6 设置

参数	值	说明
IPv6 分配模式	已存储	已存储: 测量仪将您手动输入的 IP 地址用于 IPv6(全局地址、网关地址)。
	DHCPv6	DHCPv6: 测量仪从网络的 DHCP 服务器获取其 IP 地址。
IPv6 链接本地地址	只读	IPv6 链接本地地址为工厂设置, 为只读。
存储的 IPv6 全局地址	有关参数值, 请与您的本地网络管理员联系。	您的设备的互联网协议地址。
存储的 IPv6 网关	有关参数值, 请与您的本地网络管理员联系。	测量仪将通信路由至不同网络或子网所用的地址。如果您不设置此参数或地址不正确, 可能会导致发现通信变慢或者发生通信错误。

如果将分配模式设置为 DHCP，则网页还将显示获取的 IPv6 设置。

**注:** 要禁止使用 IPv6 通信，请将高级设置中的启用 IPv6 设置为 No。

**注:** 在网络浏览器中键入 IPv6 地址时，必须将其置于方括号中，例如：“http://[fe80::260:78ff:fe04:5943]”。

### 使用显示屏配置以太网通信设置

可以使用显示屏来配置基本以太网通信设置。

您可以使用显示屏为 IPv4 和 IPv6 选择 IP 地址分配模式，配置存储的 IPv4 地址和查看其他设置。要配置显示屏上不可用或只读的以太网设置，请使用测量仪的网页或 ION Setup。

#### 前提条件:

- 从网络管理员或 IT 部门获取测量仪的 IP 地址和其他网络信息。

要使用显示屏配置以太网通信设置:

1. 按 **设置菜单 > 通信设置**。
2. 滚动浏览屏幕直到看见要配置的设置，然后按 **编辑** 按钮。
3. 根据需要选择 IPv4 或 IPv6 **分配模式**。

选项	说明
存储	测量仪将您手动输入的 IP 地址用于 IPv4(地址、子网掩码和网关)和 IPv6(全局地址、网关地址)。
DHCP/DHCPv6	测量仪从网络的 DHCP 服务器获取其 IP 地址。

可以为 IPv4 和 IPv6 设置不同的分配模式。

如果将 **IPv4 分配模式** 设置为“存储”，则继续剩余步骤以配置存储的 IPv4 地址。如果使用从 DHCP 服务器获取的地址，则按向下箭头查看分配的地址。

4. 转至存储的 IPv4 地址设置屏幕并按 **编辑**。
5. 根据需要配置测量仪存储的 IPv4 地址。

#### 显示屏中可用的存储的 IPv4 地址设置

参数	数值	说明
IP 地址	有关参数值，请与您的本地网络管理员联系。	设置测量仪的 IP 地址 测量仪的默认 IP 地址为 169.254.0.10
子网掩码	有关参数值，请与您的本地网络管理员联系。	在您的网络应用子网时使用 测量仪的默认子网地址为 255.255.0.0
网关	有关参数值，请与您的本地网络管理员联系。	用于多段网络中 测量仪的默认网关地址为 0.0.0.0
MAC 地址	只读	测量仪的介质访问控制 (MAC) 地址

## DHCP

测量仪可用作 DHCP(动态主机配置协议)客户端,这可允许 DHCP 服务器将 IP 地址分配给测量仪。

当将分配模式设置为 DHCP 时,测量仪支持下列由 DHCP 服务器分配的地址:

- IPv4 IP 地址
- IPv4 子网掩码
- IPv4 网关
- IPv6 全局地址
- IPv6 网关

### 使用 DHCP 的注意事项

- 建议您同时设置 DNS 服务器,并配置软件和其他设备以使用测量仪的名称与其通信。另外,您可以配置 DHCP 服务器,始终为测量仪提供相同的地址。
  - 当将分配模式从 DHCP 切换为“已存储”时,测量仪将恢复使用其默认 IP 地址作为“已存储”地址。
  - 当将分配模式从“已存储”切换到 DHCP 时,获取的地址显示为 **None**,直到测量仪从 DHCP 服务器接收到地址。
  - 使用 IPv6 时,测量仪的完全限定域名 (FQDN) 不会发送到 DHCP 服务器。确保测量仪上的配置与网络上的配置匹配,这非常重要。
  - 如果测量仪不能够与 DHCP 服务器通信:
    - 当使用 IPv4 时,测量仪将尝试连接到 DHCP 服务器,大约持续一分钟。如果测量仪不能连接到 DHCP 服务器,它将恢复为使用默认 IP 地址,但分配模式仍将是 DHCP。
    - 当使用 IPv6 时,测量仪将不断尝试连接到 DHCP 服务器,即使它未接收到地址。
- 注:**如果 DHCP 服务器尚未分配 IP 地址,并且您需要重新连接到测量仪,请使用测量仪的 IPv6 链接本地地址。
- 对于 IPv4,如果在 DHCP 服务器上找不到测量仪的完全限定域名 (FQDN),则将在事件日志中记录一个事件。对于 IPv6,如果在 DHCP 服务器上找不到测量仪的完全限定域名 (FQDN),则不会记录任何事件;在使用 DHCP 的系统中对通信问题进行故障排除时,请牢记这一点,这十分重要。

## 测量仪域名

DNS(域名系统)服务器将域名映射到 IP 地址。如果您将测量仪配置为使用 DNS 服务器,则测量仪可以使用其域名与其他网络资源通信,而不使用 IP 地址,反之亦然。例如,如果您的网络中有一个 SMTP 服务器,其域名为 `smtp.company.com`,则您可以在测量仪通信设置中输入 `smtp.company.com` 作为 SMTP 服务器地址。



### 测量仪的完全限定域名 (FQDN)

若要允许其他网络资源使用其域名与测量仪进行通信，您必须配置测量仪的以太网设备名称设置，以匹配由 DNS 服务器使用的设备。测量仪的完全限定域名是其以太网名称加上其域名。例如，如果测量仪的以太网名称为 **ElectricityHQ**，它的域名为 **companyXYZ.com**，则 FQDN 将为 **ElectricityHQ.companyXYZ.com**。

**注:** 在 IPv4 和 IPv6 通信中都使用此域名。它用来识别使用 DNS 的系统中的测量仪，还可在使用 DPWS 通过以太网自我发现时用来识别测量仪。

## 网络协议控制

使用网络协议控制功能可以启用、禁用或更改测量仪支持的网络协议的端口号。

禁用未使用的端口是保证网络安全的最佳方式，它可最大程度地减少未经授权访问测量仪的行为。

**注:** 协议端口号对于所有协议来说可能是不可配置的。

### 使用 ION Setup 管理网络协议控制

使用 ION Setup 启用、禁用或更改测量仪支持的网络协议的端口号。

配置通信参数时，请确保至少保留一条能够完全访问设备的通信路径，否则可能永久丧失更改测量仪配置和访问其他数据的能力。

## 注意

### 无法访问

确保您有足够的访问权限能够与测量仪进行通信并进行配置。

**若不遵循这些说明，可能会导致无法访问设备。**

要使用 ION Setup 管理网络协议控制：

1. 打开测量仪的 **Setup Assistant**。
2. 单击 **Communications > Advanced Ethernet > Protocols**。
3. 从列表中选择协议并单击 **Edit**。
4. 选中 **Enabled** 复选框以启用端口。清除该复选框以禁用端口。

**注:** 当有效的 CID 文件上传到测量仪后，将启用 IEC61850 端口。删除 CID 文件可禁用端口。

**注:** 对于 EtherGate 功能，必须启用 EtherGate 协议并将适用的串行端口设置为 **EtherGate**。对于 Secure EtherGate 功能，请选择 **Secure EtherGate** 而不是 **EtherGate**。

5. 从 **Port Number** 下拉列表框中选择端口号，或单击 **Port Number** 字段并输入端口号。

#### 6. 单击 **OK**。

如果有多个端口被设置为同一个端口号，则 ION Setup 以一条消息响应，指出该端口号已经被另一个协议使用。

### 使用测量仪网页管理网络协议控制

使用测量仪网页可启用、禁用或更改测量仪支持的网络协议的端口号。

“设置”选项卡包含用于启用、禁用或更改网络协议的端口号的可配置元素。

配置通信参数时，请确保至少保留一条能够完全访问设备的通信路径，否则可能永久丧失更改测量仪配置和访问其他数据的能力。

## 注意

### 无法访问

确保您有足够的访问权限能够与测量仪进行通信并进行配置。

**若不遵循这些说明，可能会导致无法访问设备。**

要使用测量仪网页管理网络协议控制：

1. 打开网页浏览器，并在地址栏中输入测量仪的 IP 地址。  
系统将显示网页登录。
2. 输入您的登录凭据。
3. 导航到 **设置 > 以太网**。
4. 单击屏幕底部的 **高级设置**。
5. 选择**是**或**否**启用或禁用每个可配置的协议。
6. 为每个可配置协议输入端口号。
7. 单击**应用**将这些设置发送到测量仪。

### 使用显示屏管理网络协议

在显示屏上通过“以太网端口启用设置”可以启用或禁用网络协议。

配置通信参数时，请确保至少保留一条能够完全访问设备的通信路径，否则可能永久丧失更改测量仪配置和访问其他数据的能力。

## 注意

### 无法访问

确保您有足够的访问权限能够与测量仪进行通信并进行配置。

**若不遵循这些说明，可能会导致无法访问设备。**

**注：**您无法通过显示屏更改以太网端口号分配。

要使用显示屏管理网络协议控制：

1. 按显示屏上的**主页**按钮。
2. 导航到**设置菜单 > 以太网端口启用设置**。
3. 按**编辑**。提示时输入测量仪密码。
4. 按向上或向下的图标在可用的以太网协议中导航。当前选定项后面将显示灰色条。
5. 按“启用/禁用”。
6. 按**选择**接受更改。
7. 按**选择**确认。

## 串行通信

测量仪支持通过本体 **RS-485** 端口进行的串行通信。您的测量仪通过使用现有的 **Com1** 端口支持 4 线 **RS-485** 可选模块。

### RS-485

在 **RS-485** 网络中，有一个客户端设备，通常是 **RS-485** 网关的以太网。它可以提供 **RS-485** 与多个服务器设备(例如测量仪)之间的通信。对于只需要一台专用计算机与服务器设备进行通信的应用，**RS-485** 转换器的 **USB** 可用于连接服务器设备。

单根 **RS-485** 总线上最多可以连接 32 个设备。

### 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。


**注:** 如果使用 4 线 **RS-485** 选件模块，请遵循安装指南中的接线说明。您的接线可能取决于串行或网关配置

#### 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。使用 1 根双绞线来连接 (+) 和 (-) 端子，然后使用其它绝缘线来连接 **C** 端子。

**RS-485** 总线上连接的设备的总距离不得超过 1200 米。

#### RS-485 端子

C	共用。可以提供数据正极和数据负极信号的电压参考(0 伏特)
	屏蔽。将裸线连接到此端子，有助于抑制可能出现的信号噪音。仅将屏蔽接线的一端(客户端或最后一个服务器设备，但不能同时包含两者)接地。
-	数据负极。可以传输/接收反转数据信号。
+	数据正极。可以传输/接收非反转数据信号。

**注:** 如果 RS-485 网络中的某些设备没有 C 端子, 请使用 RS-485 电缆中的裸线将 C 端子从测量仪连接到不含 C 端子的设备上的屏蔽端子。

## RS-485 配置

将您的设备连接至 RS-485 总线前, 使用 ION Setup、测量仪网页或显示屏来配置测量仪的默认 RS-485 设置。

您的测量仪有两个 RS-485 连接。

每个 RS-485 连接必须具有一个唯一的设备标识符(设备 ID), 且下列设置必须匹配 RS-485 总线上的其余设备:

- 协议
- 波特率
- 校验位和停止位

您可以配置下列设置以优化通信性能:

- RTS 延时
- RS-485 极化

您可使用通信转换器(USB 至 RS-485 或者 RS-232 至 RS-485)或以太网网关设备来连接至测量仪。

### RS-485 极化

您可以使用 RS-485 极化设置来微调通信。

当测量仪在 RS-485 通信中作为客户端时将 RS-485 极化设置为开启, 当测量仪作为服务器时将 RS-485 极化设置为关闭。您可以通过 ION Setup、测量仪网页或显示屏来配置 RS-485 极化。

### 串行协议和端口

测量仪的 RS-485 端口支持串行通讯协议。

- ION
- Modbus RTU
- Modbus 主设备
- DNP 3.0
- DLMS
- EtherGate<sup>1</sup>
- Secure EtherGate<sup>1</sup>
- GPS: Truetime/Datum<sup>2</sup>
- GPS: Arbiter<sup>2</sup>
- GPS: Arbiter-Vorne<sup>2</sup>
- 无<sup>3</sup>

1—这些是串行端口协议设置, 允许协议与其他连接的 RS-485 设备一起工作。

2—这些协议设置用于连接至以串行 ASCII 格式通信的 GPS 接收机。

3—此协议设置停止使用此端口的通信

### 使用 ION Setup 配置串行通信设置

使用 ION Setup 配置测量仪的串行通信设置。

#### 前提条件：

请确保测量仪拥有唯一的设备 ID，并且了解串行网络设置(协议、波特率、校验位和停止位)。

要使用 ION Setup 配置测量仪的串行通信设置：

1. 启动 ION Setup。
2. 打开设备的 **Setup Assistant**。
3. 单击 **Communications > Serial Settings**。
4. 选择 **Com1** 或 **Com4** 选项卡，具体取决于您要配置的硬件串行端口。
5. 选择一个设置，然后单击 **Edit** 来配置该设置以匹配您的通信系统。

#### 使用 ION Setup 时可用的串行通信设置

参数	数值	说明
协议	ION、Modbus RTU、Modbus Master、DNP v3.00、DLMS、EtherGate、GPS: Truetime/Datum、GPS: Arbiter、GPS: Arbiter-Vorne、出厂、无	设置测量仪 RS-485 端口的通信协议 NONE 设置停止使用此端口通信。
Baud Rate	2400、4800、9600、19200、38400、57600、115200	设置数据传输速率，单位为位/秒
Rx Timeout <sup>1</sup>	0.1-15	设置传输延时(从设备接收到完整信息的超时)，以秒为单位。
Unit ID	1-9999	设置测量仪在 RS-485 网络中的唯一 ID <b>注：Modbus 串行设备范围为 1 至 247</b>
Serial Port	8N1, 8N2, 8E1, 8E2, 8O1, 8O2	设置端口的奇偶位和停止位
RS485 Bias	关闭、开启	通过 RS-485 端口在客户端设备上打开极化

<sup>1</sup> 仅适用于协议子集。

### 使用网页配置串行通信设置

您可以使用测量仪的网页来配置串行通信设置。

配置串行参数前，请确保测量仪拥有唯一的设备 ID，并且了解串行网络设置(协议、波特率、校验位和停止位)。

要使用测量仪网页配置测量仪的串行通信设置：

1. 使用测量仪的 IPv4 地址或其 IPv6 链接本地地址，或使用自我发现功能，然后双击测量仪的网络图标连接至测量仪网页。
2. 导航到 **设置 > 串行端口**。

- 为设置输入适当的值。
- 如需要,单击**高级设置**配置其他设置(例如,RS485极化或 Rx Timeout)。

#### 网页中可用的基本串行通信设置

参数	数值	说明
协议	ION、Modbus RTU、 Modbus Master、DNP v3.00、DLMS、 EtherGate、 GPS: Truetime/Datum、 GPS: Arbiter、 GPS: Arbiter-Vome、出 厂、无	设置测量仪 RS-485 端口的通信协议 无设置停止使用此端口通信。
波特率	2400、4800、9600、 19200、38400、57600、 115200	设置数据传输速率,单位为位/秒
设备 ID	1-9999	设置测量仪在 RS-485 网络中的唯一 ID <b>注:</b> Modbus 串行设备范围为 1 至 247

#### 网页中可用的高级串行通信设置

参数	数值	说明
RTS 延时	0-1	传输数据包前的延时,以秒为单位。
Rx 超时 <sup>1</sup>	0.1-15	设置传输延时(从设备接收到完整信息的超时),以秒为单位。
串行端口	8N1, 8N2, 8E1, 8E2, 8O1, 8O2	设置端口的奇偶位和停止位
RS485 极化	关闭、开启	通过 RS-485 端口在客户端设备上打开极化

<sup>1</sup>仅适用于协议子集。

### 使用显示屏配置串行通信

可以使用显示屏来配置测量仪的基本串行通信设置。

配置串行参数前,请确保测量仪拥有唯一的设备 ID,并且了解串行网络设置(协议、波特率、校验位和停止位)。

要使用显示屏配置测量仪的串行通信设置:

- 按**主页**按钮。
- 按**设置菜单 > 通信设置**。

3. 按向上和向下图标滚动并选择 **COM1 设置** 或者 **COM4 设置**。
4. 根据需要配置您的测量仪的串行设置。

**串行通信设置**

参数	数值	说明
协议	ION、Modbus RTU、 Modbus Master、DNP v3.00、DLMS、 EtherGate、 GPS: Truetime/Datum、 GPS: Arbiter、 GPS: Arbiter-Vome、出 厂、无	设置测量仪 <b>RS-485</b> 端口的通信协议 无设置停止使用此端口通信。
波特率	2400、4800、9600、 19200、38400、57600、 115200	设置数据传输速率，单位为位/秒
Rx 超时	0.1-15	设置传输延迟时间(秒)
设备 ID	1-9999	设置测量仪在 <b>RS-485</b> 网络中的唯一 ID <b>注: Modbus 串行设备范围为 1 至 247</b>
串行端口	8N1, 8N2, 8E1, 8E2, 8O1, 8O2	设置端口的奇偶位和停止位
RS485 极化	关闭、开启	通过 <b>RS-485</b> 端口在客户端设备上打开极化

## 禁用串行通信端口

您可以使用 ION Setup、测量仪网页或显示屏禁用串行通信端口。

### 使用 ION Setup 禁用串行通信

**注:** 禁用未使用的端口是保证网络安全的最佳方式，它可最大程度地减少未经授权访问测量仪的行为。

要使用 ION Setup 禁用串行通信：

1. 打开测量仪的 **Setup Assistant**。
2. 单击 **Communications > Serial Settings**。
3. 单击 **Com1** 或 **Com4** 选项卡。
4. 选择 **Protocol** 并单击 **Edit**。
5. 从下拉列表框中选择 **None** 并单击 **OK**。

## 使用网页禁用串行通信

**注:** 禁用未使用的端口是保证网络安全的最佳方式，它可最大程度地减少未经授权访问测量仪的行为。

要使用 ION Setup 禁用串行通信：

1. 打开网页浏览器，并在地址栏中输入测量仪的 IP 地址。系统将显示网页登录提示。
2. 输入您的登录凭据。
3. 导航到 **设置 > 串行端口** 并展开 **基本设置** 部分。
4. 从下拉列表框中选择 **COM1/ RS485#1 - 协议** 或者 **COM4/ RS485#2 - 协议**，然后选择 **无** 以禁用端口。
5. 单击 **应用**。提示时单击 **是** 保存更改。

## 使用显示屏禁用串行通信

**注:** 禁用未使用的端口是保证网络安全的最佳方式，它可最大程度地减少未经授权访问测量仪的行为。

要使用 ION Setup 禁用串行通信：

1. 按 **主页** 按钮。
2. 按 **设置菜单 > 通信设置**。
3. 按 **选择**。
4. 滚动并选择 **COM1 设置** 或者 **COM4 设置**。
5. 按导航图标滚动并选择 **协议**。
6. 按 **编辑** 按钮。出现提示时，请输入用户凭据。
7. 按向下图标并选择 **无** 禁用端口。
8. 完成后按 **选择** 按钮。出现提示时，请再次按 **选择** 以接受更改。

## ION

ION 是测量仪的架构。

ION 架构的基本构建块是 ION 模块，每个模块专门执行一项特定的任务，并包含数据及如何管理这些数据的说明。ION 模块链接到一起以创建测量仪的功能和特征。链接到一起执行一项特定任务的 ION 模块称为框架，例如电能质量框架。然后将这些不同的功能框架进行分组，共同定义整个测量仪，其在总体上称为设备模板。

测量仪出厂时带有默认设备模板，可提供多种功能。您也可以配置测量仪模板以修改现有的测量仪功能或创建新的功能。

### 相关资源：

有关 ION 架构的更多信息和不同 ION 模块的详细说明，请参阅 [www.se.com](http://www.se.com) 上提供的 *ION Reference*。



## Secure ION

Secure ION 或 ION over TLS 通过在设备和软件客户端之间使用传输层安全 (TLS) 加密隧道增强 ION 协议的安全性。

**注:** 额外的 TLS 层仅适用于基于 TCP/IP 的连接 (以太网)。它不适用于串行通信。

要使用 Secure ION, 必须将您的 IT 基础设施配置为允许 Secure ION 端口上的流量通过。Secure ION 的默认端口为 7443。

### 使用 Secure ION 连接到设备

使用 ION 软件连接到使用 Secure ION 的设备。

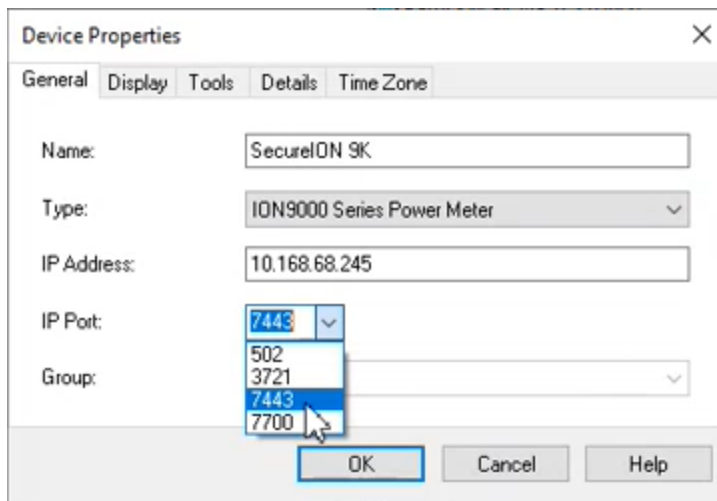
如果在联网模式下使用 ION Setup 或 Power Monitoring Expert, 应将设备配置为使用 Secure ION 编程的 IP 端口。

#### 前提条件:

必须将您的 IT 基础设施配置为允许 Secure ION 端口上的流量通过。

要连接到使用 Secure ION 的设备:

1. 在 **Device Properties** 中, 将 **IP Port** 设置为 Secure ION 端口:



2. 单击 **OK**。

**注:** 如果要在 ION Setup 中使用单一 ION 设备模式连接到设备, ION Setup 将尝试自动连接到 Secure ION 端口。如果定义的端口在您的网络上不可用, 设备将使用 ION over TCP 进行连接。您可以使用 ION 软件配置设备以覆盖默认连接过程, 有关详细信息请参阅["设置 ION 协议连接和端口号" 页码 90](#)。

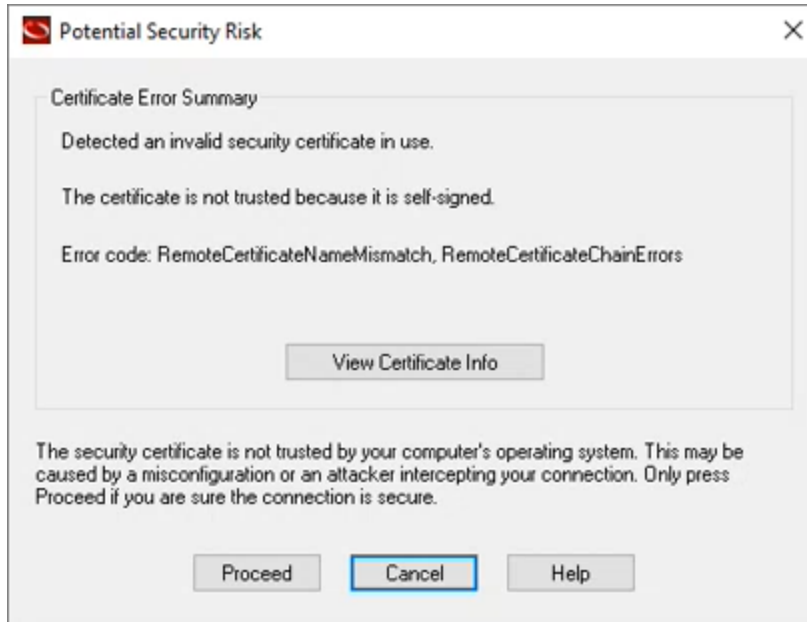
### Secure ION 安全证书

支持 Secure ION 的设备包括自签名 SSL 证书。当使用 Secure ION 连接到设备时, 必须有一个证书关联到 TLS 连接。

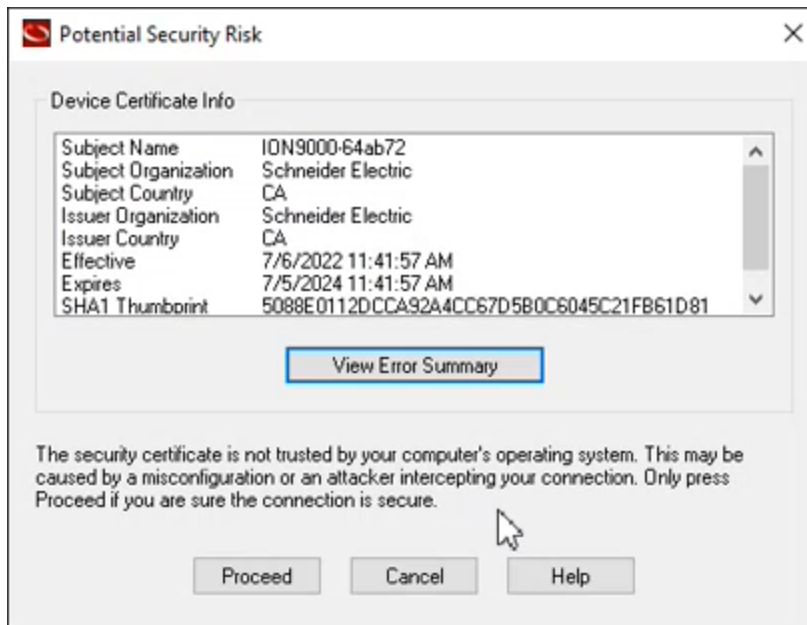
您可以上传证书颁发机构 (CA) 签名的证书。有关详情, 请参阅["上载自定义 SSL 证书" 页码 108](#)。

**注:** 为降低网络安全风险, 请使用证书颁发机构 (CA) 签署的 SSL 证书和外部网络控制。欲了解更多有关风险的信息, 请参阅“安全风险和缓解策略”页码 32。

在 ION Setup 中单击 **View Certificate Info** 可以查看证书信息, 包括 SHA1 指纹。



例如:



使用网络模式时 ION Setup 将存储证书。在单设备模式下, 每次使用 Secure ION 连接到设备时都必须接受证书。

### 设置 ION 协议连接和端口号

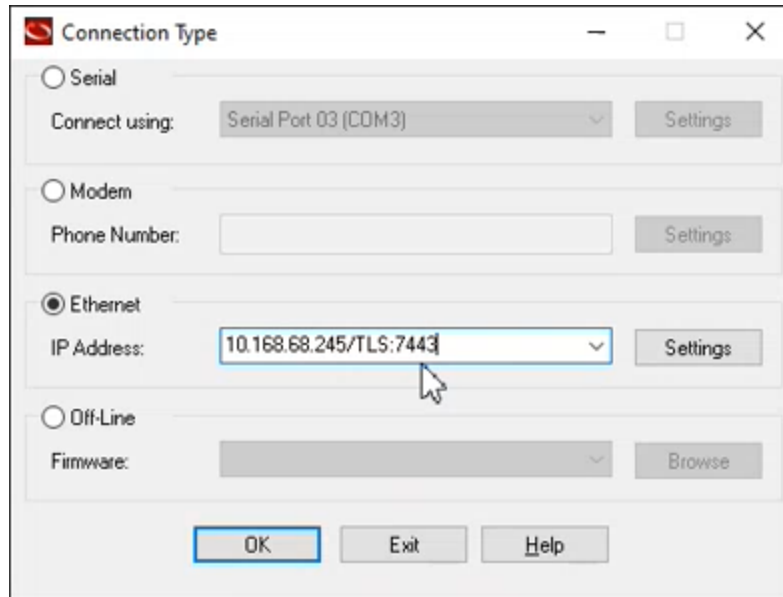
当在 ION Setup 中使用单一 ION 设备模式连接到设备时, ION Setup 将尝试自动连接到 Secure ION 端口。如果您的 IT 基础设施未配置为允许 Secure ION 端口上的流量通过, 则设备将使用 ION over TCP 进行连接。

您可以通过手动将 IP 地址连接选项附加到 IPv4 地址来覆盖支持 Secure ION 的设备上的默认 ION 连接。这样做明确定义了连接过程。

下表描述了您可以使用的覆盖值和生成的连接过程：

覆盖值示例	连接过程
10.168.68.245/7443	明确连接到端口 7443。如果注册表规定 ION over TLS = 7443，这将是 一个 TLS 连接。
10.168.68.245/TLS	明确使用注册表连接到指定为 ION over TLS 端口的内容。默认时：7443。
10.168.68.245/TLS:7443	明确使用到指定端口的 TLS 连接。在本示例中为 7443。

例如：



## ION 会话

ION 会话使用会话令牌 ID 来验证对设备的 ION 请求。第一个 ION 请求将用户凭据发送到设备。验证成功后，设备会创建一个唯一的、不可转让的 ION 会话令牌 ID。随后的 ION 请求使用该 ION 会话令牌 ID 进行验证，而不是用户凭证。

ION 会话令牌 ID 具有固定的 5 分钟不活动会话超时。

启用 ION 会话不需要任何配置。

**注：**ION over TCP 和 ION over TLS (Secure ION) 均包括 ION 会话验证。

## Modbus

Modbus 是一种客户端-服务器通信协议，其中客户端发起事务，而一个或多个服务器使用所请求的信息或操作进行响应。

您的设备既可以作为 Modbus 客户端，也可以作为 Modbus 服务器来运行，具体情况取决于其配置。您的设备出厂时已配置为执行 Modbus 服务器功能，且已做好使用准备。您可以将自定义 Modbus 信息添加到设备提供的默认 Modbus 服务器数据中。

## 关键术语

术语	定义
Modbus 网关	一种允许您通过以太网网关设备与连接到该设备的 Modbus 串行网络进行通信的通信方法。
Modbus 客户端(历史上称为 Modbus 主设备)	发出命令并接收来自 Modbus 服务器设备响应的设备。串行 Modbus 网络在每个网络中只能有一个 Modbus 客户端。
Modbus RTU	串行 Modbus 协议格式; Modbus RTU 使用二进制传输数据。服务器和客户端设备必须使用相同的格式。
Modbus 寄存器/地址	识别要读取/写入的数据。Modbus 客户端设备可获得 Modbus 寄存器映射, 其中详细说了可从客户端设备获取的信息。可以使用多个寄存器来存储单个值。
Modbus 服务器(历史上称为 Modbus 从设备)	响应 Modbus 命令并执行操作或者为 Modbus 客户端提供信息的设备。大多数 Modbus 网络包括多个服务器设备。
Modbus TCP	以太网 Modbus 协议的格式。
Modbus 设备 ID	客户端 Modbus 设备的识别符。

您可以从 [www.se.com](http://www.se.com) 下载您的设备的 Modbus 映射, 并从 [www.modbus.org](http://www.modbus.org) 获取有关 Modbus 协议的更多信息。

## 以太网 Modbus 设备先决条件

为了使测量仪作为以太网 Modbus 设备运行, 必须完成一些前提条件配置。

**注:** 您不需要为测量仪进行任何 Modbus 特定的配置, 即可使其作为 Modbus 客户端设备在以太网上运行。

前提条件	说明
以太网	所有设备必须具有有效的以太网连接。
IP 地址	所有设备必须具有唯一的 IP 地址。
Port	所有设备必须通过以太网端口 502 进行 Modbus TCP 通信。

**注:** 同时支持多个 Modbus TCP 连接的设备可能存在通信延迟。调整您的网络超时设置以适应此情况。

## 串行 Modbus 设备先决条件

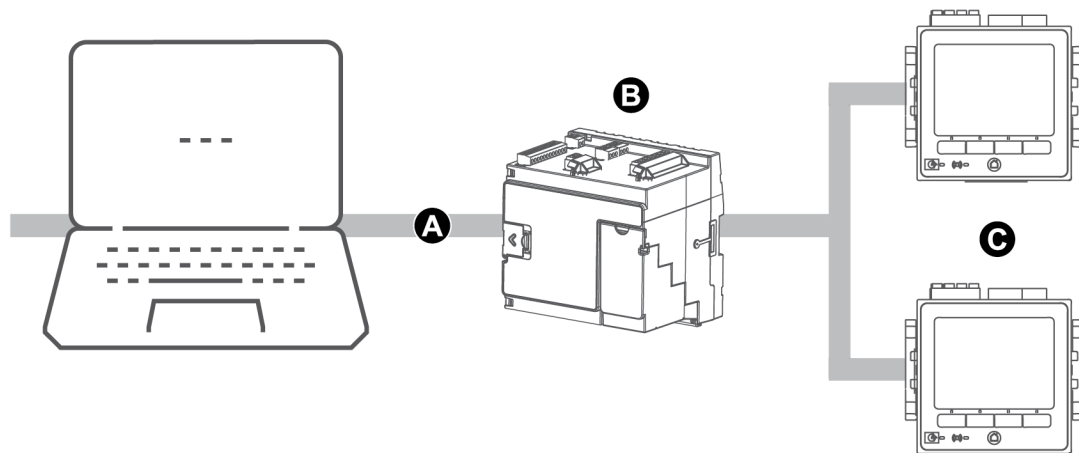
为了使测量仪作为串行 Modbus 设备运行，必须完成一些前提条件配置。

前提条件	说明
接线	设备的串行连接必须已正确接线。 <b>Modbus 服务器设备</b> 必须具有连接至 <b>Modbus 客户端设备</b> 的通信接线。
Protocol	服务器 – 要使测量仪作为串行 <b>Modbus 服务器</b> ，测量仪的协议必须设置为 <b>Modbus RTU</b> 。客户端和服务器设备必须使用相同的格式。 客户端 – 要使测量仪作为串行 <b>Modbus 客户端</b> ，测量仪的协议必须设置为 <b>Modbus Master</b> 。
波特率	串行 <b>Modbus 网络</b> 中的所有设备的波特率必须相同。
停止位和校验位	串行 <b>Modbus 网络</b> 中的所有设备的通信停止位和校验位(例如, 8N1)必须相同。
设备 ID	串行 <b>Modbus 网络</b> 中的每台设备必须具有唯一的设备 ID(也称为设备地址)。 <b>注:</b> Modbus 串行设备范围为 1 至 247

## 测量仪作为 Modbus 客户端

### 测量仪作为带有以太网 Modbus 服务器设备的 Modbus 客户端

您的测量仪可以作为带有以太网 Modbus 服务器设备的 Modbus 客户端。

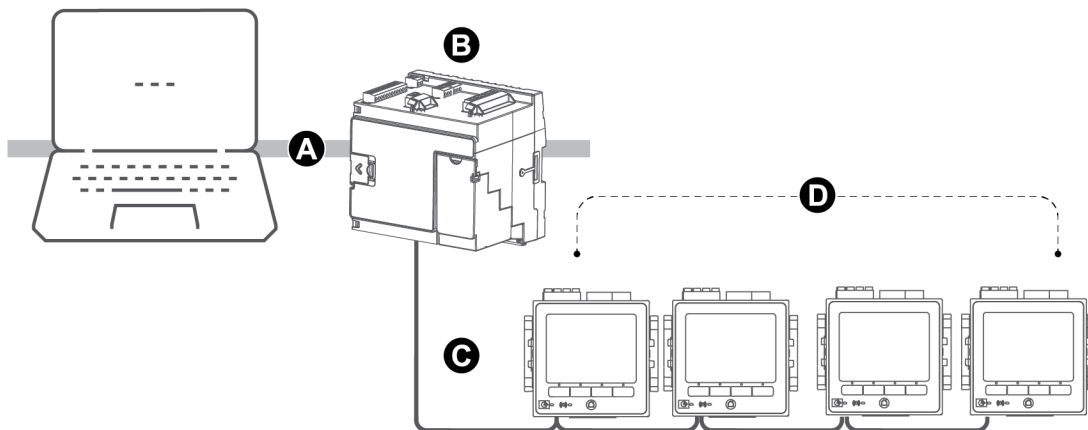


A	以太网
B	测量仪
C	Modbus 服务器

要使用 Modbus 客户端-服务器架构，请使用 ION Setup 添加 Modbus 服务器设备。

## 测量仪作为带有串行 Modbus 服务器设备的 Modbus 客户端

您的测量仪可以作为带有串行 Modbus 服务器设备的 Modbus 客户端。



A	以太网
B	测量仪
C	RS-485 Modbus RTU
D	Modbus 服务器

要使用 Modbus 客户端-服务器架构，请使用 ION Setup 添加 Modbus 服务器设备。

## Modbus 客户端最佳实践

为了使测量仪作为 Modbus 客户端运行，必须完成一些前提条件配置。

注：除了串行或以太网 Modbus 前提条件，还需要以下条件。

前提条件	说明
Modbus 客户端设备	所有 Modbus 客户端设备必须进行通信且正确配置。
Protocol	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modbus 客户端-服务器串行设备 – 客户端的串行端口协议必须设置为 <b>Modbus Master</b>。</li> <li>Modbus 客户端-服务器以太网设备 – 客户端必须通过以太网端口 502 与服务器设备进行通信。</li> </ul> <p>注：在串行 Modbus 网络上有多个 Modbus 客户端可能会导致通讯冲突。</p>
Modbus 服务器设备	Modbus 客户端设备必须有输入的服务器设备信息。

## 使用 ION Setup 将您的测量仪配置为 Modbus 客户端

您可以将测量仪配置为通过串口或以太网通信的 Modbus 客户端-服务器设备。

将设备配置为 Modbus 客户端前，确保您的客户端和服务器设备已预先准备好通信接线和配置。

如果测量仪是使用 TCP/IP 协议的 Modbus 客户端，则必须启用 Modbus TCP/IP 和 Modbus RTU 协议。

**注:**同时支持多个 Modbus TCP 连接的设备可能存在通信延迟。调整您的网络超时设置以适应此情况。

测量仪作为 Modbus 客户端通过 TCP/IP 与服务器设备通信最多尝试 100 秒(根据 RFC 1122 标准)，然后将转至下一个服务器设备。

要将测量仪配置为通过串口或以太网通信的 Modbus 客户端：

1. 启动 ION Setup。
2. 打开测量仪的 **Setup Assistant**。
3. 单击 **Communications > 3rd Party Protocols > Modbus Master**。
4. 单击 **Add** 添加 Modbus 服务器设备。  
系统将显示 Modbus Device 对话框。
5. 输入 Modbus 服务器信息：
  - 输入 Modbus 服务器设备的名称和标签前缀(如果适用)。
  - 从 **Device Type** 下拉列表框中选择服务器设备的设备类型。
  - 将 Modbus 服务器设备的设备 ID 输入到 **Slave ID** 文本框中。
  - 从 **Connected via** 下拉列表框中选择串行或 TCP 连接。这是从 Modbus 客户端至服务器设备的连接。
6. 单击 **Connections**。系统将显示“Modbus Master Connections”对话框。
7. 选择与您要配置的连接对应的选项卡。  
例如，如果您从 **Connected via** 下拉列表框中选择了“TCP Connection 1”，请选择“TCP 1”选项卡。
8. 配置连接类型：

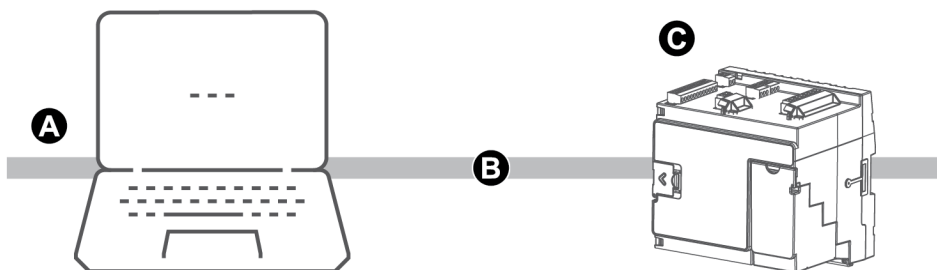
配置类型	配置
Serial connection	从“Assigned Port”列表中选择连接到 Modbus 服务器设备的串行通信端口。
TCP connection	输入 Modbus 服务器设备的 IP 地址，确保将 IP 端口设置为 502。 确保已启用 Modbus RTU 和 Modbus TCP/IP 协议。

9. 单击 **OK** 返回到“Modbus Device”对话框。
10. 单击 **OK** 添加服务器设备。设备现在将出现在列表中。
11. 重复步骤 4 至 10 添加所有的 Modbus 服务器设备。

## 测量仪作为 Modbus 服务器

### 测量仪作为以太网中的 Modbus 服务器

您的测量仪作为以太网中的 Modbus 服务器。

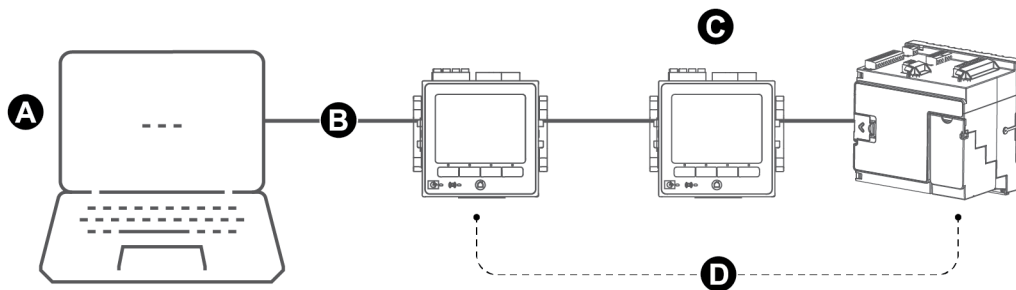


A	Modbus 客户端
B	以太网 Modbus TCP
C	测量仪

不需要对测量仪进行 Modbus 特定的配置即可使其作为 Modbus 服务器设备在以太网上运行。

### 测量仪作为串行网络中的 Modbus 服务器

您的测量仪可以作为串行网络中的 Modbus 服务器。



A	Modbus 客户端
B	RS-485 Modbus RTU
C	测量仪
D	Modbus 服务器

测量仪的串行连接必须已正确接线和配置。网络上的所有设备必须使用相同的串行通信模式。



### 使用 ION Setup 将您的测量仪配置为 Modbus 服务器

要使用 ION Setup 将您的测量仪配置为 Modbus 服务器：

1. 启动 ION Setup。
2. 打开测量仪的 **Setup Assistant**。
3. 单击 **Communications > Serial settings**。选择要配置的串行端口的选项卡。
4. 高亮显示参数，然后单击 **Edit** 以根据需要配置串行端口的 Modbus 参数：

参数	设置
协议	Modbus RTU 或 Modbus Master
RS485 极化	<input type="checkbox"/> 如果测量仪是 Modbus 服务器则为关闭 <input type="checkbox"/> 如果测量仪是 Modbus 客户端则为开启

5. 根据需要配置测量仪的其他串行端口参数。

接下来，使用 ION Setup 添加 Modbus 服务器设备。

有关 Modbus 寄存器的信息，请参阅 [www.se.com](http://www.se.com) 上提供的设备的 Modbus 映射。

### 使用网页将您的测量仪配置为 Modbus 服务器

要使用测量仪网页将您的测量仪配置为 Modbus 服务器：

1. 连接到测量仪的网页。
2. 导航到 **设置 > 串行端口**。
3. 展开基本设置或高级设置，然后根据需要配置串行端口的 Modbus 参数。

参数	设置
协议	Modbus RTU 或 Modbus Master
RS485 极化	<input type="checkbox"/> 如果测量仪是 Modbus 服务器则为关闭 <input type="checkbox"/> 如果测量仪是 Modbus 客户端则为开启

4. 根据需要配置测量仪的其他串行端口参数。

接下来，使用 ION Setup 添加 Modbus 服务器设备。

有关 Modbus 寄存器的信息，请参阅 [www.se.com](http://www.se.com) 上提供的设备的 Modbus 映射。

### 使用显示屏将您的测量仪配置为 Modbus 服务器

要使用测量仪显示屏将您的测量仪配置为 Modbus 服务器：

1. 按主页按钮。
2. 导航到 **设置菜单 > 通信设置**，滚动并选择 **COM1** 或 **COM4** 设置。

## 3. 根据需要配置 Modbus 参数：

参数	设置
协议	Modbus RTU 或 Modbus Master
RS485 极化	如果测量仪是 Modbus 服务器则为关闭

## 4. 根据需要配置测量仪的其他串行端口参数。

接下来，使用 ION Setup 添加 Modbus 服务器设备。

有关 Modbus 寄存器的信息，请参阅 [www.se.com](http://www.se.com) 上提供的设备的 Modbus 映射。

## 支持的 Modbus 功能

您的测量仪支持特定的 Modbus 数据类、数据格式、功能码和命令。

### Modbus 数据类

类	说明
盘管	可以读取和写入的数字位
输入状态	可以读取的数字位
输入寄存器	可以读取的 16 位整数
保持寄存器	可以读取和写入的 16 位整数

### Modbus 数据格式

格式	类型	所用的 Modbus 寄存器数量
无符号 16 位	整数	1
有符号 16 位	整数	1
无符号 32 位	整数	2
有符号 32 位	整数	2
无符号 32 位 M10K	整数	2
有符号 32 位 M10K	整数	2
IEEE 浮点 <sup>1</sup>	浮点	2
用于输入的紧凑型布尔值	整数	1
用于线圈的紧凑型布尔值	整数	1
无符号 16 位读/写	整数	1
有符号 64 位	整数	4

<sup>1</sup> 作为 Modbus 客户端的设备支持两种版本的带有不同字序的 IEEE 浮点数：高/低 = 高位优先，低/高 = 低位优先。

16 位数据(一个字)传输时最高有效位字节在前面,最低有效位字节在后面。

32 位数据(两个字)传输时最高有效位字在前面,最低有效位字在后面。

### Modbus 功能代码

功能	说明	客户端/服务器
1	读取线圈状态	客户端和服务端
2	读取输入状态	客户端和服务端
3	读取保持寄存器	客户端和服务端
4	读取输入寄存器	客户端
5	写入线圈	客户端
6	写入保持寄存器	客户端和服务端
15	写入多个线圈	客户端
16	写入多个保持寄存器	客户端和服务端
17	报告从设备 ID(仅限串行)	客户端和服务端
43(子码 14)	读取设备识别信息	客户端和服务端
100	读取散布的保持寄存器	客户端和服务端

### Modbus 命令

Modbus 客户端发送至设备 ID 0 的命将令广播(发送)至所有 Modbus 服务器设备。唯一支持的广播命令预设了多个寄存器。

对于仅带有一个服务器设备的串行 Modbus 网络,客户端可以使用单个连接及一对一设备 ID 248 地址来发送命令,而不管服务器设备的实际设备 ID 如何。

## Modbus 实施

测量仪的 Modbus 实施包括意外代码、无效寄存器响应、固定和可配置寄存器映射以及安全性。

### Modbus 意外代码

代码	名称	说明
01	非法功能	请求的命令无效。 此代码表示下列情况之一： • 请求的地址对该功能无效。
02	非法地址	• 请求的地址不在此设备有效的寄存器范围内。 • 请求的地址受设备安全性保护。
03	非法值	此代码表示下列情况之一： • 设备中的该寄存器不允许请求的值。 • 请求的寄存器为多字值的一部分。

## Modbus 无效读取寄存器响应

无效类型	读取响应
未映射(未使用)*的寄存器	0x8000
按类型保留的*寄存器响应	
有符号 16 位整数	0x8000
无符号 16 位整数	0xFFFF
有符号 32 位整数	0x80000000
无符号 32 位整数	0xFFFFFFFF
有符号 64 位整数	0x8000000000000000
Float32	0xFFC00000 (NaN = 不是数字)

\*IRIG-B 只能连接到位于测量仪上的一个数字输入，而不是选项模块。未映射(未使用)的寄存器指测量仪永远不会使用的寄存器，因此没有已定义的格式。保留的寄存器有定义的格式，准备由测量仪、其选项或变量来使用。

## Modbus 无效写入寄存器响应

如果测量仪收到向 Modbus 寄存器地址写入的命令而没有映射的寄存器，则测量仪将不会做出响应。此时不会写入或存储任何数据，且测量仪将不会返回拒绝请求的信息。

如果测量仪收到向只读 Modbus 寄存器地址写入的命令，将返回意外代码 03(非法值)。

## 固定和可配置 Modbus 映射

您的测量仪有一个用于测量仪数据的固定(静止)寄存器映射和一个用户配置的可变寄存器映射。

## Modbus 安全性

您的测量仪的本地安全性选项包括有 Modbus 特定的设置。可能需要配置这些安全性设置以便将 Modbus 数据写入测量仪。

## Modbus 映射

测量仪的默认 Modbus 寄存器信息(映射)提供在 [www.se.com](http://www.se.com)。

Modbus 寄存器信息包括：

- 寄存器和映射的值
- 格式和范围
- 适用的其他信息

**注：**您的测量仪指定了与以前使用 ION 架构的设备不同的 Modbus 寄存器。如果您要在测量仪上配置 Modbus 客户端信息，请确认您使用的是正确的 Modbus 寄存器寻址方式。欲了解有关，请参阅测量仪的 Modbus 映射。

您的测量仪拥有固定(静态)的寄存器映射,其中包含最常用的计量值。此映射由一系列数据映射模块定义,其中也确定了在测量仪网页或显示屏上显示的值。数据映射模块的命名基于它们映射到 **Modbus** 的信息的类型:

数据映射模块	说明
数据映射需量	映射 kW、kVA 和 kVAR 需量数据,例如 kW sd del(以千瓦为单位的已交付的滑动需量),以及电流需量,例如 I a sd(滑动需量 A 相电流)。
数据映射电能	映射 kWh、kVAh 和 kVARh 已交付和已接收的数据,包括条件、象限和递增电能。
数据映射 EN	映射当前间隔 EN 50160 电能质量合规性数据。
数据映射 EN 前	映射前一间隔 EN 50160 电能质量合规性数据。
数据映射 IEEE519	映射 IEEE 519 谐波合规性数据。
数据映射 I/O	映射输入计量数据、报警、复位和复位计数。
数据映射测量	映射一秒和半周期测量的电压、电流、功率、功率因数和频率数据。 <b>Cfg Modbus</b> 映射启用设置寄存器可能存在于此模块中。
数据映射电能质量	映射的电能质量数据,例如波峰系数、K 系数和总谐波失真,包括 IEC 61000-4-30 电能质量合规性数据。
数据映射统计	映射统计的低、平均和高数据值,例如 I a 平均(A 相电流平均值)。
数据映射分时计量	映射分时计量 (TOU) 数据,例如季节、费率和按季节需量,例如 kW sd rec A(以千瓦为单位的季节 A 接收的滑动需量)。

您可以使用 **Modbus** 从设备模块信息,将额外的 **Modbus** 信息或将已存在于固定映射中的重复信息添加到不同的 **Modbus** 寄存器。

欲了解有关数据映射模块和 **Modbus** 从模块的更多信息,请参阅 *ION Reference*, 提供在 [www.se.com](http://www.se.com)。

## 使用 ION Setup 配置自定义 Modbus 数据

可以将自定义数据添加到测量仪的 **Modbus** 映射,完全自定义测量仪的 **Modbus** 映射,或者使用 **ION Setup** 将测量仪的 **Modbus** 映射改回其默认配置。

从 [www.se.com](http://www.se.com) 下载测量仪的 **Modbus** 映射信息。

要使用 **ION Setup** 配置自定义数据:

1. 启动 **ION Setup**。
2. 打开测量仪的 **Setup Assistant**。

- 单击 **Communications > 3rd party protocols > Modbus Slave**。

将显示测量仪当前 Modbus 映射的名称、自定义寄存器的数量以及其起始和结束地址。

- 选择映射名称并单击 **Edit**。

随即显示 **Modbus Slave Mode Setup** 屏幕。

- 选择测量仪的 Modbus 客户端映射方法。如果选择 **Default** 或 **Disabled**，单击 **Finish** 可配置测量仪并返回到 **Setup Assistant**，否则选择 **Next** 可访问 **Modbus Slave Map Setup** 屏幕。

选项	说明
Default	将测量仪设置为使用默认 Modbus 映射。将删除任何自定义 Modbus 客户端设备数据。 <b>注：</b> 可以从 <a href="http://www.se.com">www.se.com</a> 下载测量仪的 Modbus 映射信息。
Modified	添加测量仪默认 Modbus 映射以外的 Modbus 信息。
Custom	删除测量仪默认 Modbus 映射以使所有寄存器可用，这样就可以创建完全自定义的 Modbus 映射。 <b>注：</b> 如果您希望使您的测量仪 Modbus 映射与替换的设备完全相同，则可使用此选项，例如在改装应用中。
Disabled	删除测量仪的 Modbus 数据映射。Modbus 功能不受影响，但是没有任何测量仪 Modbus 数据可用。

- 在 **Modbus Slave Map Setup** 屏幕中，可以通过单击 **Edit** 修改参数，或单击 **Add** 添加参数。

随即显示 **Modbus Register** 屏幕。

- 配置 Modbus 寄存器信息并单击 **OK** 返回到 **Modbus Slave Map Setup** 屏幕。

- Source:** 单击 **Select** 并从 **Parameter Selection** 屏幕选择一个源。选择 **Show all available registers** 查看测量仪上可用参数的完整列表。单击 **OK**。

- Address:** 输入将保存源数据的 Modbus 地址。

**注：**如果将鼠标悬停在 **Address** 字段上方，提示将显示 Modbus 功能代码和检索数据要发送的起始地址。

- Format:** 从列表中选择 Modbus 数据格式。

- Scaling:** 从列表中选择缩放值，或者选择 **Custom** 并单击 **Scales** 配置自定义缩放。

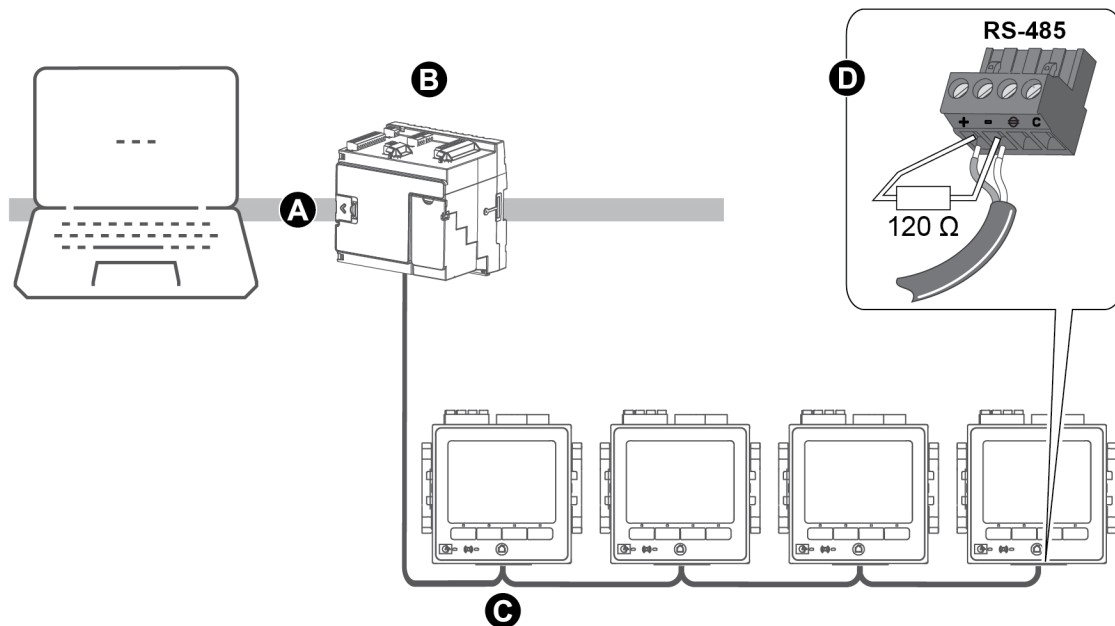
- 在 **Modbus Slave Map Setup** 屏幕中，可以单击 **Delete** 删除 Modbus 寄存器，单击 **Set Name** 为映射到 Modbus 的其他数据创建新名称，或单击 **Save As** 将映射到 Modbus 的其他数据保存为单独的文件。

- 单击 **Finish** 完成测量仪 Modbus 客户端设备配置并返回 **Setup Assistant**。

## 以太网网关

以太网网关是一种通信方法，使用它可以通过网关设备与串行网络进行通信。

把带有网关功能的测量仪安装到以太网网络中后，客户端设备(例如电能管理系统)可以通过网关测量仪与连接到网关测量仪串行端口的设备的串行网络进行通信。串行网络上设备的最大数量由网关测量仪的串行端口的限制来决定。



A	LAN/WAN
B	以太网网关测量仪
C	设备的串行 RS-485 网络
D	终结电阻器

您可以在测量仪上配置的以太网网关有两种类型：

- **EtherGate** – 单个 TCP 连接通过网关测量仪与设备的串行网络进行通信。
- **Modbus 网关** – 最多 32 个 Modbus 客户端 TCP 连接通过网关测量仪与 Modbus 设备的串行网络进行通信。

## EtherGate 配置

测量仪可作为以太网网关 (EtherGate) 工作。

把带有网关功能的测量仪安装到以太网网络中后，客户端设备可以通过网关测量仪与连接到网关测量仪 COM 端口的设备的串行网络进行通信。您必须创建至网关测量仪的其他通信连接以读取此信息。

**注：** EtherGate 仅支持一台客户端设备。

在配置 **EtherGate** 之前，请确认以下内容：

- 设备的串行网络已接线到网关测量仪的串行通信端口。
- 已配置好所有串行设备，以具备相同的波特率、串行端口设置(例如，8N1)及协议(ION)。
- 每个串行设备具有唯一的设备识别符(设备 ID/地址)。
- 网关测量仪正在通过以太网进行通信。

然后可以配置网关测量仪的串行端口以使用 **EtherGate** 协议，在 **ION Setup** 中创建 **EtherGate** 站点或电能管理系统，并将串行设备添加至 **EtherGate** 站点。

### Secure EtherGate

**Secure EtherGate** 通过在设备和软件客户端之间使用 TLS 加密隧道来增强 **EtherGate** 协议的安全性。

**Secure EtherGate** 是设备上串行通信模块的协议设置寄存器中可用的选项。

**Secure EtherGate** 在端口 7801/7802 上可用。如果禁用 **Secure ION**，**Secure EtherGate** 将继续接受并解析传入的数据到串行端口。

**注：**额外的 TLS 层仅适用于基于 TCP/IP 的连接(以太网侧)。它不适用于 **EtherGate** 连接的串行侧。

### 使用 ION Setup 配置 EtherGate 或 Secure EtherGate

使用 **ION Setup** 配置 **EtherGate** 或 **Secure EtherGate** 通信：

1. 启动 **ION Setup**。
2. 打开测量仪的 **Setup Assistant**。
3. 单击 **Communications > Serial settings**。
4. 选择要配置的串行端口的选项卡(**Com1** 或 **Com4**)。
5. 高亮显示参数，然后单击 **Edit**。提示时输入测量仪密码。
6. 更改设置，然后单击 **OK** 保存更改。

参数	设置
Protocol	EtherGate 或 Secure EtherGate
Baud Rate	串行端口设置必须与所有连接的串行设备的设置匹配
Serial Port	

7. 创建以太网网关站点以通过网关测量仪访问设备的串行网络。

### 使用网页配置 EtherGate 或 Secure EtherGate

要使用测量仪网页配置 **EtherGate** 或 **Secure EtherGate** 通信：

1. 连接到测量仪的网页。
2. 导航到 **设置 > 串行端口**。



3. 展开“基本设置”或“高级设置”，然后修改要为 EtherGate 通信配置的串行端口的设置 (COM1 / RS485#1 或 COM4 / RS485#2)。
4. 更改设置，然后单击 **应用**。单击 **确定** 保存更改。

参数	设置
协议	EtherGate 或 Secure EtherGate
波特率	串行端口设置必须与所有连接的串行设备的设置匹配
串行端口	

您可以使用 ION Setup 创建以太网网关站点并通过 EtherGate 测量仪访问所连接设备的串行网络。

### 使用显示屏配置 EtherGate 或 Secure EtherGate

要使用测量仪显示屏配置 EtherGate 或 Secure EtherGate 通信：

1. 按 **主页** 按钮。
2. 导航到 **设置菜单 > 通信设置**。
3. 按 **选择** 按钮。
4. 滚动并选择 **COM1 设置** 或者 **COM4 设置**。
5. 突出显示该参数，然后按 **编辑**。出现提示时，请输入测量仪密码，更改设置，然后按 **选择** 以保存更改。

参数	设置
协议	EtherGate 或 Secure EtherGate
波特率	串行端口设置必须与所有连接的串行设备的设置匹配
串行端口	

您可以使用 ION Setup 创建以太网网关站点并通过 EtherGate 测量仪访问所连接设备的串行网络。

## Modbus 以太网网关

Modbus 以太网网关允许 LAN/WAN 上的多个 Modbus 客户端设备连接到下游串行 Modbus 服务器设备。

Modbus 客户端设备(比如能源管理系统)可以通过网关测量仪与连接网关测量仪串行端口的设备的串行网络进行通讯。该测量仪接收 TCP 端口 502 上的 Modbus TCP/IP 数据，将其转化为 Modbus RTU，然后转发至寻址的服务器设备。

该功能允许使用监测软件访问来自服务器设备的信息，用于数据收集、趋势分析、报警/事件管理、分析、和其它功能。

## Modbus 以太网网关实施

测量仪 Modbus 以太网网关实施有一些具体问题。

Modbus 请求通过以太网使用 Modbus/TCP 发送至网关测量仪。如果此请求使用其中一个下游串行设备的从设备 ID 地址，则测量仪使用 Modbus RTU 来将消息转发至该设备。当下游设备做出响应时，网关测量仪会将响应转发回 Modbus 客户端。除了 Modbus 服务器地址 1 至 247，Modbus 网关还支持服务器地址 255，它只可向网关测量仪发送 Modbus 请求。

对于 Modbus 网关，您必须安装并配置串行 Modbus 服务器设备并将其连接至已连接以太网的 Modbus 网关测量仪。确保每台串行设备均已被配置为使用相同的波特率通过 Modbus 进行通信，且具有唯一的设备 ID。配置网关测量仪的串行端口以使用 Modbus Master 协议并启用 Modbus 网关功能，在 ION Setup 中创建 Modbus 网关站点或电能管理系统，并将串行设备添加至 Modbus 网关站点。

**注：**Modbus 以太网网关最多支持 32 个 Modbus TCP 连接。

## 使用 ION Setup 配置 Modbus 网关

您可以使用 ION Setup 在测量仪上配置 Modbus 网关。

开始前，请确保您已完成下列任务：

- 确认已接线并配置好设备的串行网络，以具备相同的波特率、串行端口设置(例如，8N1)及协议 (Modbus)。
- 确认每个串行设备具有唯一的设备识别符。
- 确认设备的串行网络已连接到网关测量仪的串行通信端口。
- 确认网关测量仪正在通过以太网进行通信。
- 确认已在网关测量仪上启用 Modbus RTU 和 Modbus TCP/IP 以太网协议。

要使用 ION Setup 配置 Modbus 网关：

1. 启动 ION Setup。
2. 打开测量仪的 **Setup Assistant**。
3. 单击 **Communications > Serial settings** 并为串行网络连接到的通信端口选择选项卡。
4. 选择 **Protocol** 并单击 **Edit**。  
系统将显示协议选择屏幕。
5. 将协议设置为 **Modbus Master**。
6. 单击 **Communications > Basic Ethernet > TCP/IP**。
7. 选择 **Modbus Gateway** 并单击 **Edit**。  
系统将显示 Modbus 网关选择屏幕。
8. 选择串行网络连接到的通信端口(您刚设置为使用 Modbus Master 协议)并单击 **OK**。  
随即将创建 Modbus 网关连接。
9. 创建以太网网关站点以通过网关测量仪访问设备的串行网络。

## 使用 ION Setup 创建以太网网关

您可以在 ION Setup 中创建 EtherGate 或 Modbus 网关站点，以查看当测量仪作为 Ethernet 网关时连接到其上的串行设备。

您必须已配置好以太网网关通信，且网关和串行设备已连接并正在通信。

1. 启动 ION Setup。
2. 使用右键单击工作站图标并选择 **Insert Item**。  
系统将显示 **New Network Item** 项目对话框。
3. 选择 **Site** 并单击 **OK**。  
系统将显示 **New Site** 对话框。
4. 选择 **General** 选项卡并配置站点。

参数	值/选项	说明
Name	-	以太网网关站点名称
Comm Link	以太网	以太网通信
Ethernet options	Gateway	以太网网关通信
Gateway Info: IP Addr	-	以太网网关测量仪的 IP 地址
Gateway Info: Port	7801、7802、502	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 7801 用于 EtherGate (Com1)</li> <li>- 7802 用于 EtherGate (Com4)</li> <li>- 502 用于 Modbus 网关</li> </ul>

5. 单击 **OK** 创建站点。
6. 右键单击新创建的站点并选择 **Insert Item**。  
系统将显示 **New Network Item** 对话框。
7. 确保已在 **Attach to** 下拉列表框中选择了 Ethernet 网关站点。
8. 选择 **Device** 并单击 **OK**。  
系统将显示 **New Device** 对话框。
9. 输入串行设备的详细信息。单击 **OK** 将串行设备添加到以太网网关站点。
10. 为网关测量仪上的所有串行设备重复这些操作。

**注:** 在 ION Setup 中使用单独的标准以太网连接来连接到以太网网关测量仪并从中读取数据。

## HTTPS

HTTPS(安全超文本传输协议)是 HTTP 的扩展，Web 浏览器用来在客户端计算机与托管网页的测量仪 Web 服务器之间建立通信。

HTTPS 使用传输层安全性 (TLS) 加密来保护通信通道并保护客户端和服务器之间交换的数据。配置为使用 HTTPS 时，测量仪将使用安装在其 Web 服务器上的自签名证书。

您可以通过在 Web 浏览器中输入测量仪 IP 地址来查看测量仪的网页。

默认情况下测量仪为 HTTPS 使用端口 443。

## 使用 ION Setup 更改网络协议设置

网络协议设置	说明
HTTPS With HTTP Redirect	重定向所有 HTTP 请求以使用 HTTPS。
HTTPS	仅允许客户端计算机和托管网页的测量仪内置 Web 服务器之间的安全访问和加密通信。
禁用	关闭测量仪的网络功能并阻止对测量仪 Web 服务器的所有访问。

要使用 ION Setup 更改网络协议设置：

1. 打开 ION Setup 并选择测量仪的 **Setup Assistant**。
2. 单击 **Communications > Advanced Ethernet > Protocols** 选项卡。
3. 选择 **Web** 协议并单击 **Edit**。
4. 选择网络协议设置。
5. 更改 **HTTPS With HTTP Redirect** 和 **HTTPS** 的默认指定端口号。这需要附加更改后的通过 HTTPS 访问测量仪网页的端口号，例如：**<测量仪 IP 地址>:<更改后的 https 端口号>**。

## 安全网站指示器

一个安全的网站会在 Web 浏览器上显示可见的指示器，例如锁定图标。

网址前缀 **https://** 也表示该网站是安全的。

如果您尝试访问的网站不安全，Web 浏览器通常会提示或显示一条消息来警告您。对于 https 连接，这表明网站的 SSL 证书配置不正确或丢失。

## 默认的 SSL 证书和网页安全性

测量仪 Web 服务器协议出厂设置为使用带 HTTP 重定向的 HTTPS。

测量仪出厂时已安装了自签名证书，并且设置为在访问网页时使用 HTTPS 协议。由于 SSL 证书是自签名的，而不是由受信任的证书颁发机构 (CA) 签名，因此几乎所有浏览器都会将网页标记为不安全。

- 如果仅在安全网络内可以访问测量仪，则可以添加安全例外，以覆盖浏览器识别网页的方式。
- 如果测量仪在安全网络之外，则可以安装由 CA 颁发的 SSL 证书。

## 上载自定义 SSL 证书

您可以通过测量仪网页上载自定义 SSL 证书。

测量仪支持 .pem 证书文件格式。

要上载自定义 SSL 证书：

1. 使用网页浏览器登录测量仪。
2. 导航到 **设置 > HTTPS**。
3. 单击 **上传证书**。
4. 浏览到自定义证书的位置，选中它，然后单击 **打开**。

证书被上传到测量仪，然后重新启动浏览器会话。

## 生成新的自签名 SSL 证书

自签名证书在租赁期内有效。生成新证书可以续订租约。

要通过测量仪网页生成新的自签名 SSL 证书：

1. 使用网页浏览器登录测量仪。
2. 导航到 **设置 > HTTPS**。
3. 单击 **生成新的自签名证书**。  
测量仪提示自定义证书将被删除，您将被注销。
4. 单击 **确定** 以继续。

## 删除自定义 SSL 证书

1. 使用网页浏览器登录测量仪。
2. 导航到 **设置 > HTTPS**。
3. 单击 **删除自定义证书**。  
测量仪会提示您将注销，并将使用自签名证书。
4. 单击 **确定** 以继续。

## 安全文件传输协议 (SFTP)

您的测量仪有一个内部 SSH(安全外壳)服务器，可以使用与 SFTP(安全文件传输协议)客户端软件的加密连接进行访问。SSH 服务器托管一个内置 SFTP 站点，并将文件存储在测量仪的闪存中，例如：网页、COMTRADE 记录和固件文件。

## 使用 SFTP 传输文件

前提条件：

- 您的测量仪的 IP 地址、用户名和密码。
- SFTP 端口号，请参阅“[协议、端口和连接](#)”页码 70。
- SFTP 客户端软件，例如 FileZilla 或 WinSCP。

要使用 SFTP 传输文件：

1. 启动 SFTP 客户端软件。
2. 导航到所需的文件夹 > 选择要上传的文件。
3. 关闭 SFTP 客户端软件以断开与测量仪的连接。

## 释放闪存

可以使用 SFTP 客户端应用程序删除文件来解决与用于存储文件的可用站点空间有关的错误消息。可用的站点空间受存储文件的数量和大小以及使用闪存的功能(例如,增加 COMTRADE 波形记录的数量)的影响。

## SFTP 文件夹和文件权限

SFTP 文件夹结构:

文件夹	说明
<b>COMTRADE_1- COMTRADE_3</b>	从这些文件夹查看 COMTRADE 文件。用户具有文件的读取权限。
<b>documents</b>	将任何类型的文件添加到此文件夹。用户可以完全控制文件。
<b>IEC61850</b>	将 IEC 61850 配置 (CID) 文件添加到此文件夹以激活 IEC 61850 功能。用户可以完全控制根目录中的文件,并具有读取日志文件夹中文件的权限。
<b>optionModuleUpg 和 rmdUpg</b>	将用于测量仪显示屏或可选模块的固件升级文件上传到这些文件夹。用户可以完全控制文件。
<b>web</b>	通过将自定义网页转移到 Web 子文件夹中,将其添加到测量仪。此文件夹是储存测量仪的默认页面的地方。用户可以完全控制文件。

## SFTP 文件名限制

使用 SFTP 发送到测量仪的文件名称:

- 不能包含空格
- 不能包含 \ / , \* ? < >
- 不能超过 50 个字符(包括文件扩展名)

## 简单网络管理协议 (SNMP)

在测量仪上启用 SNMP 后,您的测量仪即支持简单网络管理协议 (SNMP)。您需要将测量仪的管理信息库 (MIB) 文件(可从 [www.se.com](http://www.se.com) 获取)上载到管理您的测量仪的网络管理系统 (NMS) 中。

SNMP 是传输控制协议/互联网协议 (TCP/IP) 协议组的一部分。SNMP 是一种应用层协议,允许在设备间交换网络管理信息,通过它可以管理网络性能并识别和处理带有不同类型设备的网络上出现的问题。

SNMP 配置假定您已深度了解 SNMP、通讯网络和连接测量仪的电力系统。

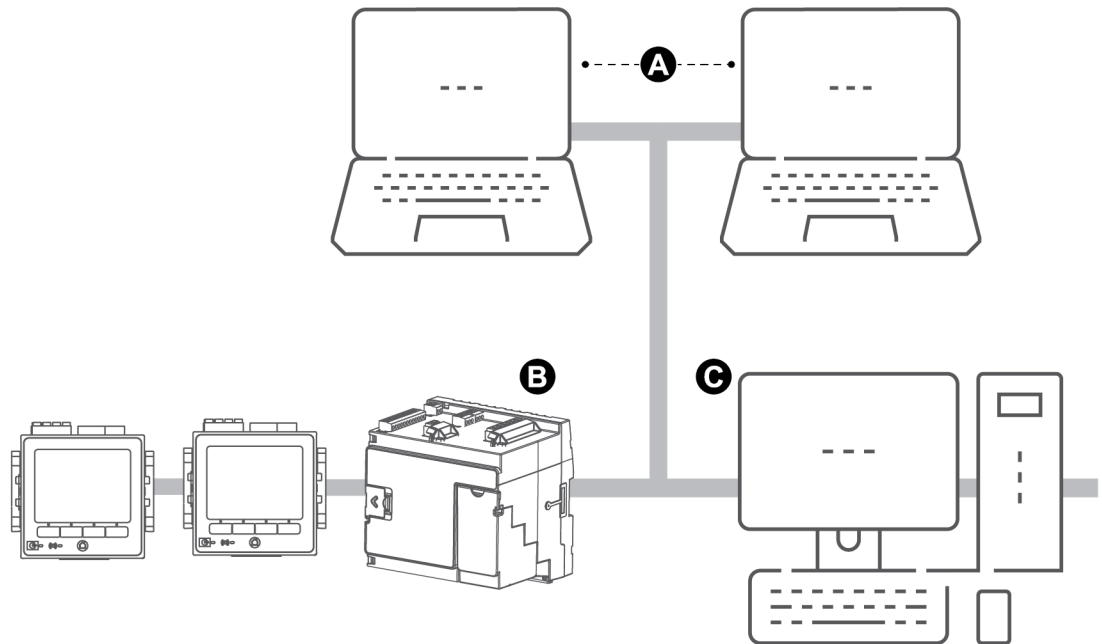
## 关键术语

术语	定义
代理	驻留在受管设备上与设备和 NMS 交互的软件。

术语	定义
受管设备	SNMP 网络中的测量仪。
共有名称/字符串	帮助验证受管设备和 NMS 之间的请求的文本字符串。
受管对象	MIB 文件中提及的任何参数。
MIB	组织层次树中的 OID 的管理信息库。
NMS	执行应用程序以监控和控制设备的网络管理站、管理器或客户端。NMS 必须有标准和自定义的 MIB 文件以及 SNMP 管理器软件。
OID	唯一识别并标记 MIB 中的受管对象的对象识别符。
陷阱接收器	配置为接收陷阱的 NMS，其 IP 地址是 SNMP 陷阱目的地。

## SNMP 系统中的测量仪

您的测量仪是带有 SNMP 网络中的 SNMP 代理的受管设备。



A	陷阱接收器
B	SNMP 代理(测量仪)
C	已安装带有 SNMP 管理器软件和 MIB 的 NMS

注: NMS 计算机也可以用作陷阱接收器。

## SNMP 陷阱

SNMP 陷阱允许测量仪的代理用自发的 SNMP 消息(测量仪的报警事件“陷阱”)通知 NMS 有关事件的信息。

最多可以为通用和企业特定的陷阱输入四个 IP 地址,以用于 SNMP 陷阱通知。对于企业陷阱,您还必须定义事件的数量或将 SNMP 陷阱发送至 NMS 之前的最大延迟时间。

SNMP 陷阱仅在 SNMP v2 上受支持。

## 使用 ION Setup 配置 SNMP

您可以使用 ION Setup 来启用 SNMP 并配置 SNMP 陷阱。

从 [www.se.com](http://www.se.com) 下载 ION MIB 文件。

要使用 ION Setup 配置 SNMP:

1. 启动 ION Setup。
2. 打开测量仪的 **Setup Assistant**。
3. 单击 **Communications > Advanced Ethernet > SNMP**。
4. 通过选择参数并单击 **Edit** 以配置测量仪的 SNMP 参数。在编辑屏幕中单击 **OK** 以设置参数值。

参数	说明
Enable SNMP	在测量仪上启用或禁用 SNMP。
Enable Traps	在测量仪上启用或禁用 SNMP 陷阱。
Trap Rcvr1 Addr - Trap Rcvr4 Addr	输入最多四个陷阱接收器 IP 地址,陷阱消息将发送到处。
Read only community	输入用于 SNMP get(只读)请求的社区字符串。
Read write community	输入用于 SNMP set(读写)请求的社区字符串。 <b>注:</b> 您可以在 SNMP get(只读)请求中使用读/写社区字符串。
System contact	输入 SNMP 系统管理员的姓名。
System name	输入测量仪的描述名称。
System location	输入测量仪的位置。

5. 检查其余的 SNMP 信息并根据需要进行修改。

## 使用网页配置 SNMP

您可以使用测量仪的网页来配置 SNMP 陷阱。

从 [www.se.com](http://www.se.com) 下载 ION MIB 文件。

1. 连接到测量仪的网页。
2. 转至 **设置 > SNMP 参数**。



3. 通过选择参数值来配置测量仪的 SNMP 参数。

参数	范围	说明
启用 SNMP	是/否	在测量仪上启用或禁用 SNMP。
SNMP 端口号	161(默认)	输入测量仪的 SNMP 端口号。
系统联系	-	输入 SNMP 系统管理员的姓名。
系统名称	-	输入测量仪的描述名称。
系统地址	-	输入测量仪的位置。
文件只读权限	-	输入用于 SNMP get(只读)请求的社区字符串。
文件读写权限	-	输入用于 SNMP set(读写)请求的社区字符串。注:您可以在 SNMP get(只读)请求中使用读/写社区字符串。
启用 SNMP 陷阱	启用/禁用	在测量仪上启用或禁用 SNMP 陷阱。
启用高优先级报警	是/否	启用创建高优先级报警的事件陷阱。
启用中优先级报警	是/否	启用创建中优先级报警的事件陷阱。
启用低优先级报警	是/否	启用创建低优先级报警的事件陷阱。
报告缓冲区大小	1-30	输入发送陷阱消息前要存储的陷阱消息的最大数目。当陷阱消息数等于或大于此值时将发送陷阱消息。
报告保持时间	1-300 秒	输入要保持陷阱消息的最大持续时间。当陷阱事件发生后经过的时间等于或大于此值时发送陷阱消息。
陷阱接收器 1 地址至陷阱接收器 4 地址	-	输入最多四个陷阱接收器 IP 地址,陷阱消息将发送到处。

4. 单击**应用**配置测量仪的 SNMP 参数。

## SNMP 执行

### MIB 文件

测量仪符合标准 MIB 文件 RFC 1213 确定的 MIB-II。

SNMP 需要将测量仪的 ION MIB 文件(可从 [www.se.com](http://www.se.com) 下载)加载到 NMS 中。

如果 SNMP 管理软件不含 RFC 1213, 则必须安装, 需要用它为测量仪读取基本的网络信息(例如, TCP/IP 流量或接收到的数据包数量)。

### 社区字符串

社区字符串是文本字符串, 用于验证从 NMS 发送至测量仪的请求。

测量仪上有两种社区字符串:

- **只读社区:** 此社区字符串由 **SNMP get(只读)** 请求使用。只读社区字符串的初始出厂设置值为 **公共**。
- **读写社区:** 此社区字符串由 **SNMP set(读写)** 请求使用。读写社区字符串的初始出厂设置值为 **私有**。

**注:** 您也可以使用 **SNMP get(只读)** 请求中使用读写社区字符串。

如果测量仪接收到不正确的共有字符串，将产生认证失败陷阱。

### 系统字符串

系统字符串是文本字符串，配置此字符串可提供有关测量仪的信息。

测量仪上有三种系统字符串：

- **系统联系:** 输入 **SNMP** 系统管理员的姓名。
- **系统名称:** 输入测量仪的描述名称。
- **系统位置:** 输入测量仪位置的说明。

### SNMP 陷阱实施

测量仪支持的通用 **SNMP** 陷阱包括：

- **Coldstart:** 测量仪 (**SNMP** 代理) 正在启动。
- **Linkup:** 已启用 **SNMP** 代理。
- **AuthenticationFailure:** 测量仪 (**SNMP** 代理) 收到了错误的社区值。

测量仪支持的企业特定的 **SNMP** 陷阱包括：

- **Low:** 低优先级事件的陷阱。
- **Medium:** 中优先级事件的陷阱。
- **High:** 高优先级事件的陷阱。

陷阱	事件优先级范围
Low	64-127
Medium	128-191
High	192-255

**注:** 事件的数量和最大延迟时间设置仅适用于企业 **SNMP** 陷阱。

有关 **SNMP** 映射、**SNMP** 选项和报警选项模块的详细信息，请参阅 [www.se.com](http://www.se.com) 上提供的 *ION Reference*。

## 默认 SNMP 映射

启用 SNMP 可提供对链接到 SNMP 映射模块的测量仪值的 SNMP 访问权限。

您可以将 SNMP 映射模块配置为链接到不同的测量仪值。默认情况，下列测量仪值链接至 SNMP 映射模块：

I a	kVAR tot	VII ca	VIn avg	Ib 平均值	kW 最大滑动需 量交付值-接收 值
I b	kVA tot	VII avg	Freq (频率)	Ic mx	kW 滑动需量交 付值
I c	总功率	VIn a	Ia mx	Ic 平均值	kW 滑动需量接 收值
I avg	VII ab	VIn b	Ia 平均值	kW 最大滑动 需量交付值	kW 滑动需量交 付值-接收值
kW tot	VII bc	VIn c	Ib mx	kW 最大滑动 需量接收值	kVAR 最大滑动 需量交付值
kVAR 最大 滑动需量接 收值	kVAR 最大滑动 需量交付值-接 收值	kVAR 滑 动需量交 付值	kVAR 滑 动需量接 收值	kVAR 滑动需 量交付值-接 收值	kVA 最大滑动 需量交付值
kVA 最大滑 动需量接 收值	kVA 最大滑动需 量交付值-接 收值	kVA 滑动 需量交 付值	kVA 滑动 需量接 收值	kVA 滑动需量 交付值-接 收值	kWh 交付值
kWh 接收值	kWh 交付值-接 收值	kVARh 交 付值	kVARh 接 收值	kVARh 交付值 -接收值	kVAh 交付值
kVAh 接收值	kVAh 交付值-接 收值				

默认情况下始终提供下列测量仪信息，且无法配置：

电压模式	型号
序列号	设备名称
固件版本	MIB 版本

如果您更改了测量仪的默认值，则必须修改自定义 MIB 文件以反映新值。

更改测量仪的默认 SNMP 配置假设您非常了解 ION 架构、SNMP、以及通信网络和测量仪连接的电力系统。

有关 SNMP 映射模块的详细信息，请参阅 [www.se.com](http://www.se.com) 上提供的 *ION Reference*。

## 配置 SNMP MIB 文件

如果您要修改测量仪提供的默认 SNMP 信息，则必须配置 MIB 文件，以便 MIB 文件标签能够反映修改后的值。

从 [www.se.com](http://www.se.com) 下载 ION MIB 文件。

**注:** 您应只配置变量名称和描述。更改 MIB 文件中的其他字段可能在检索或查看参数时导致客户端软件报告问题或返回错误。

变量名称必须遵守下列规则：

- 第一个字符必须为字母。
- 第一个字符必须为小写字母。
- 名称中不能包含任何特殊字符，例如 \*、? 和 &。
- 名称中不能包含空格。

要配置 SNMP MIB 文件：

1. 在文本编辑程序(例如 Notepad)中打开 MIB 文件。
2. 更新变量名称和描述，以便它们与已连接到 SNMP 映射模块的测量仪值相匹配。
3. 保存测量仪的 MIB 文件。保留原始文件扩展名 .MIB。

**示例：**

此示例显示了 MIB 文件中原始和更新的 OID 条目，其中测量仪的 SNMP 映射模块内 A 相电压的默认测量仪值已被修改，且现在为已连接至 C 相的相电压。

原始 OID 条目
VIn_a OBJECT-TYPE
SYNTAX DisplayString (SIZE (0..255))
ACCESS read-only
STATUS mandatory
DESCRIPTION "Host Meter Voltage Line A to Neutral Units = V (Volts)" ::= { 施耐德电气 34 }

必须更新变量名称和描述，以便它们与已连接到 SNMP 映射模块的测量仪值相匹配：

值	原始	更新
变量名称	VIn_a	VIn_c
说明	"Host Meter Voltage Line A to Neutral Units = V (Volts)" ::= { 34 }	Host Meter Voltage Line C to Neutral Units = V (Volts)" ::= { 施耐德电气 34 }

SNMP 客户端软件如下所述读取原始和更新的文件：

原始	更新
变量名称: VIn_a	变量名称: VIn_c
描述: "SNM1 Input 1 - Voltage (line-to-neutral) phase A"	描述: "SNM1 Input 1 - Voltage (line-to-neutral) phase C"

## IEC 61850

IEC 61850 是设计用于变电站的基于以太网的通信协议。

您的测量仪可以集成到 IEC 61850 系统中，作为智能电子设备 (IED) 或支持并发 IEC 61850 客户端连接和 SFTP 连接的服务器。

有关 IEC 61850 协议的信息，请访问 IEC 国际电工委员会网站，网址为 [www.iec.ch](http://www.iec.ch)。

有关设置和配置的信息，请参阅 [www.se.com](http://www.se.com) 上的 *IEC 61850* 和 *ION* 技术协议文档。

## 将其他数据映射到 IEC 61850

将其他数据(例如输入和输出)映射到 IEC 61850。无需在测量仪上启用 IEC 61850 即可执行此过程。

要将其他数据映射到 IEC 61850:

1. 打开 ION Setup > 选择测量仪 > **Setup Assistant**。
2. **Communications > 3rd Party Protocols > IEC 61850**。
3. 突出显示要添加到 IEC 61850 数据中的参数。为数值信息选择模拟类型，为布尔或二进制信息选择数字类型。
4. 单击 **Edit**。系统将显示自定义配置屏幕。
5. 选择所需的测量仪值。如果您需要的值未显示，请选择 **Show all available registers**。
6. 选择一个 IEC 61850 条目：
  - 单击 **>>** 映射值。
  - 单击 **<<** 取消映射值。
7. 单击 **OK**。

## 启用 IEC 61850 功能

测量仪配置了可用于 IEC 61850 的一组默认数据，这些数据可以集成到 IEC 61850 系统中。要启用此功能，请将 CID(配置的 IED 描述)文件上载到测量仪。

如果测量仪中存储了多个 CID 文件，则会禁用 IEC 61850 功能，直到删除其他文件。

前提条件:

- 已在电脑上安装 *CET850 IEC 61850 配置工具*。在 [www.se.com](http://www.se.com) 下载软件。
- 使用 ION Setup 通过 IPv4 以太网连接测量仪。
- 下载测量仪的固件包，然后选择与测量仪的配置文件相匹配的 ICD(IED 功能描述)文件。转至 [www.se.com](http://www.se.com) 并搜索测量仪的固件和相关文件 (ZIP)。

启用 IEC 61850 功能包括 2 个步骤:

1. 使用 *CET850 IEC 61850 配置工具* 构建 CID 文件。
2. 使用 ION Setup 上传 CID 文件。

**步骤 1 – 构建 CID 文件：**

1. 打开 *CET850 IEC 61850 配置工具*。
2. **File > New**。
3. **Add > IED**。随即打开“Add IED”(添加 IED)对话框。
4. 在 IED 标识区域单击更多选项 ...。随即打开“Add a Device”对话框。
5. 选择 **Other device**。
6. 单击更多选项 ...。
7. 浏览到 ICD 文件的位置，将其选中并单击 **Open**。
8. 单击 **OK**。
9. 在 IED 对话框中输入设备的值，然后单击 **OK**。
10. **File > Build a CID file**。
11. 在 CET850 消息框中单击 **Yes**。
12. 将文件保存为 SCD 文件。随即打开“另存为”对话框。
13. 确保选中 **CID files (\*.cid)**，然后单击 **Save**。
14. 关闭 *CET850 IEC 61850 配置工具*。

**步骤 2 – 上载 CID 文件：**

1. 打开 ION Setup > 选择测量仪 > **Setup Assistant**。

**注：**还可以使用 SFTP 上载 CID 文件。欲了解更多信息，请参阅["SFTP 文件夹和文件权限" 页码 110](#)。

2. **Communications 文件夹 > 3rd Party Protocols > IEC 61850 > Upload CID**。
3. 导航到 CID 文件，将其选中并单击 **Open**。验证 CID 文件可能需要几分钟时间。

IEC 61850 选项卡上的 CID 状态指示测量仪是作为 IEC 61850 IED 还是服务器运行。

观看有关[如何在测量仪上启用 IEC 61850 功能](#)的视频。

## 配置 IEC 61850 控制的数字输出

配置数字输出的默认设置，以使用 IEC 61850 对测量仪的数字输出进行非关键控制。

此过程是可选的。您的测量仪配有全面的 IEC 61850 默认设置，无需配置即可满足大多数系统的需求。这是一个高级过程，需要深入了解测量仪、其基础架构以及安装所在的系统。

**不符合设计意图的操作**

切勿将本设备用于关键控制或涉及人员、动物、财产或设备保护的装置。

若未能遵循这些说明，可能导致严重人员伤亡意外或设备损坏。

要配置 IEC 61850 控制的数字输出：

1. 打开 ION Setup。
2. Ctrl + 单击测量仪以将其选中。这会将 ION Setup 切换为高级模式。
3. **IEC 61850 GGIO Onb Modules** 文件夹 > 双击模块 > **Setup Registers**。
4. 选择所需的 **SPCS Control Mode** 寄存器 > **Edit**。随即打开一个对话框。
5. 从下拉列表框中选择 IEC 61850 CtlVAL > **OK** > **Inputs**。
6. 选择数字输出状态寄存器 > **Delete**。  
**注：**必须删除此数字输入寄存器，以防止可能导致受影响的模块脱机的循环引用。
7. 单击 **Send**。
8. 导航到 **Digital Out Modules** 文件夹 > 双击选择要通过 IEC 61850 控制的模块。
9. 选择 Setup Registers 选项卡并确认数字输出模块的设置寄存器已配置。
10. **Inputs** > *Source register* > **Edit**。
11. 导航到 IEC 61850 GGIO Onb 文件夹并选择与数字输出相对应的 *SPCS.stVal* 输出寄存器。
12. 单击 **OK** > **Send**。

有关 IEC 61850 GGIO 和数字输出模块的信息，请参阅 [www.se.com](http://www.se.com) 上提供的 *ION Reference*。

## 删除 IEC 61850 配置文件

1. 打开 SFTP 客户端软件。有关使用 SFTP 客户端软件进行连接的信息，请参阅“[安全文件传输协议 \(SFTP\)](#)”页码 109。
2. 使用测量仪的 IP 地址和 SFTP 端口号连接到测量仪。有关端口号的信息，请参阅“[协议、端口和连接](#)”页码 70。
3. 打开 SFTP 文件目录下的 **IEC61850** 文件夹并删除 CID 文件。
4. 关闭 SFTP 客户端软件。

## 分布式网络协议 (DNP)

测量仪可以作为 DNP 从设备集成到 DNP 网络中。

分布式网络协议版本 3.0 (DNP 3.0) 是一种开放式协议，供电力部门用于在变电站计算机、远程终端设备 (RTU)、智能电气设备 (IED，例如测量仪) 和主控站之间进行通信和互操作。

## DNP 支持的功能和默认实施

您的测量仪已预配置为可执行基本的 DNP 从设备功能。

测量仪最多可支持三个使用 DNP 3.0 协议的并行连接(会话)；每个串行端口使用一个，最多有三个可使用以太网，或其中两个的组合。可以进行的组合情况取决于测量仪的通信选项。会话由其中一个测量仪通信端口上的所有传入和传出 DNP 主-从设备流量组成。

对于串行 DNP 通信，必须为测量仪上相应的串行通信端口指定 DNP 协议，而不需要配置测量仪的以太网端口。

您可以使用配置软件来修改测量仪的默认 DNP 映射。

可以从 DNP 控制继电器和模拟输出设备中将数据导入测量仪。这是一项高级功能，仅供深入了解 DNP 3.0 和 ION 协议的用户使用。

有关连接到测量仪和访问 Setup Assistant 的说明，请参阅 ION Setup 在线帮助，Setup Assistant 可用于修改测量仪的 DNP 端口设置和默认 DNP 映射。

欲了解有关，请参阅 [多端口 DNP 3.0 和 ION 技术](#) 技术说明，提供在 [www.se.com](http://www.se.com)。

## DLMS/COSEM

设备语言消息规范 (DLMS) 由国际标准 IEC 62056 描述。它定义了可互操作环境的结构化建模和测量仪数据交换。

DLMS 支持诸如远程读取测量仪数据、远程控制和增值服务之类的应用，用于计量不同种类的能源，例如电、水、天然气或热能。

COSEM 代表“电能计量配套规范”。它是用于与电能计量设备进行通信的接口模型，提供了可通过通信接口使用的功能的视图。该模型使用面向对象的方法。

COSEM 模型允许采用与制造商无关的受控方法来识别、检索和解释任何测量仪中保存的信息。

欲了解有关，请参阅 [DLMS/COSEM 和 ION 技术](#) 技术说明，提供在 [www.se.com](http://www.se.com)。



# 输入/输出

## 输入/输出概述

您的测量仪配有本体数字输入/输出 (I/O)，可通过添加可选数字和模拟 I/O 模块来增加这些数字 I/O 的数量，从而扩展测量仪的 I/O 能力。

### 警告

#### 不符合设计意图的操作

切勿将本设备用于关键控制或涉及人员、动物、财产或设备保护的装置。

若未能遵循这些说明，可能导致严重人员伤亡意外或设备损坏。

您的测量仪底座上具有：

- 八位数字输入
- 四个 A 型数字输出
- 两个 C 型继电器
- kWh 电能脉冲 LED(一个可见光，一个红外线)
- kVARh 电能脉冲 LED(一个可见光，一个红外线)

您可以通过显示屏或网页来查看测量仪的 I/O 信息，并使用 ION Setup 来配置测量仪的 I/O。

## 输入/输出 ION 模块

ION 模块用来配置测量仪的数字或模拟输入/输出 (I/O)。

您需要配置下列 ION 模块才能使用测量仪的数字或模拟 I/O。

- 数字输入：使用数字输入模块，它告诉测量仪如何解释传入信号。
- 数字输出，使用三个 ION 模块之一，具体情况取决于应用。
  - 数字输出模块：监控状态的更改以通过硬件输出设备来控制继电器操作。
  - 脉冲器模块：将高速脉冲传输至用于跟踪电能使用情况的硬件脉冲计数设备。
  - 校准脉冲器模块：积分运算瞬时功率输入，然后将高速脉冲输出至可监控的 LED 以进行电能精度验证。
- 模拟输入：使用模拟输入模块，告诉测量仪如何解释来自传感器的传入模拟电压和电流信号。
- 模拟输出：使用模拟输出模块将连续的直流电压或电流模拟信号输出至互感器。

**注：**所有这些模块都可作为物理硬件端口和测量仪中的其他模块之间的中介。它们定义传入和传出信号的特性。

## 输入/输出 ION 模块、端口和标签

您可以配置数字输出、数字输入、模拟输入、模拟输出、脉冲器和校准脉冲器 ION 模块，以指定哪个端口处理传出或传入信号。

要将端口指定给其中一个模块，请从枚举的列表中选择端口并修改 *Port* 设置寄存器。

**注：**如果要使用的端口未出现在 *Port* 设置寄存器列表中，则说明该端口正在被其他模块使用。编辑使用该端口的 *Port* 设置寄存器，并将其设置为 **Not Used**。然后该端口将可用于其他模块。

## 出厂配置设置

### 板载输入和输出端口

ION 模块类型	ION 模块名称	硬件端口 (设备标签)	Port 设置寄存器名称	说明
数字输出	端口 D1–D4	D1–D4	端口 D1–D4	A 型继电器
	端口 R1–R2	R1–R2	端口 R1–R2	C 型继电器
Calibration Pulser	WATT LED	kWATT	WATT LED	kW 电能脉冲 (总计)
	VAR LED	kVAR	VAR LED	kVAR 电能脉冲 (总计)
数字输入	端口 S1–S8	S1–S8	端口 S1–S8	内部/外部激励

### 选项模块输入和输出端口

ION 模块类型	ION 模块名称	硬件端口 (设备标签)	Port 设置寄存器名称	说明
数字输入	端口 A/B/C/D S1–S6	S1–S6	端口 A S1–S6	可选模块数字输入
			端口 B S1–S6	
			端口 C S1–S6	
			端口 D S1–S6	
数字输出	端口 A/B/C/D D1–D2	继电器 1–继电器 2	端口 A D1–D2	可选模块数字输出
			端口 B D1–D2	
			端口 C D1–D2	
			端口 D D1–D2	
模拟输入	端口 A/B/C/D A1–A4	A1–A4	端口 A A1–A4	可选模块模拟输入
			端口 B A1–A4	
			端口 C A1–A4	
			端口 D A1–A4	

ION 模块类型	ION 模块名称	硬件端口 (设备标签)	Port 设置寄存器名称	说明
模拟输出	端口 A/B/C/D	Q1-Q2	端口 A Q1-Q2 端口 B Q1-Q2 端口 C Q1-Q2 端口 D Q1-Q2	可选模块模拟输出

**注:** 配置测量仪时，配置页面上也许会显示所有可能的端口，无论其在测量仪上实际是否可用。

欲了解有关，请参阅 *ION Reference*，提供在 [www.se.com](http://www.se.com)。

## I/O 可选模块

I/O 可选模块为测量仪提供增强的数字和模拟输入/输出 (I/O) 能力。

可使用这些 I/O 模块监控断路器的状态、控制模拟或数字转换器或接收可解释的信号，以便为电能系统提供 WAGES 数据。对于需要高精度的应用，例如验证精度的电能脉冲，建议使用测量仪底座上的数字输出。

**注:** 在固件升级期间，测量仪的数字和模拟输出可能会更改状态。可选模块在固件升级期间为离线状态，它们将无法与测量仪进行通信，且在升级过程中输出可能会更改状态。

测量仪的模拟 I/O 可选模块可以使用 4 - 20 mA 电流互感器等标准模拟互感器来测量并输出低电压或电流。

## 查看 I/O 可选模块的数据

使用 ION Setup、测量仪网页或显示屏查看 I/O 可选模块的数据。

要使用 ION Setup 查看可选模块的数据：

1. 启动 ION Setup。
2. 打开测量仪的 Setup Assistant。
3. 选择 **Expansion Modules > Option I/O Modules**，然后选择所需的 I/O 可选模块选项卡。
4. 如果未连接任何 I/O 选项模块，则不会显示除列标题以外的任何信息。

要使用测量仪网页查看可选模块的数据：

1. 连接到测量仪的网页。
2. 转至 **监控 > 输入/输出**，然后选择 **数字输入**、**数字输出**、**模拟输入** 或 **模拟输出**。
3. 如果没有指定类型的 I/O 选项模块，则不显示除了列标题以外的任何条目。

要使用显示屏查看可选模块的数据：

转至 **输入/输出**，然后选择 **数字输入**、**数字输出**、**模拟输入** 或 **模拟输出**。

## I/O 可选模块配置

您可以使用 ION Setup 来配置测量仪的 I/O 可选模块。

可选 I/O 模块屏幕具有对应于可能的可选模块的选项卡，可根据可选模块与测量仪的连接方式来识别。每个选项卡指示模块的类型和状态，其中有一个区域列出了模块的端口，以供查看和配置。您还可以使用 ION Setup 来复位测量仪的可选模块。

状态示例	说明
None	未检测到可选模块。
Normal	可选模块运行正常。
Option module added	检测到新的可选模块。
Option module removed	该可选模块已被移除。
Invalid S19	可选模块的固件不受支持。
Invalid card	可选模块的类型不受支持。

## 模拟输入

### 模拟输入应用

您可以使用模拟输入监控模拟信号，例如流量计，即监测有多少水流经管道。

对于模拟输入操作，测量仪接收模拟输入信号并提供处理后的缩放值。

测量仪的模拟 I/O 可选模块可以使用 4 - 20 mA 电流互感器等标准模拟互感器来测量低电压或电流。

### 模拟输入电压和电流模式

您可以将模拟输入模式设置为电压或电流传感。

在电流模式中，模拟输入在测量仪通电时具有较低的输入电阻，在测量仪断电时具有较高的输入电阻。在电压模式中，无论测量仪通电与否，模拟输入都具有较高的输入电阻。

**注：**未通电时，测量仪模拟输入的行为与处于电压模式时一样(具有较高的输入电阻)。

连接到电流输出互感器时，此高电阻可能会产生高电压。标准(即 4 - 20 mA)电流互感器具有开路保护功能，能够处理高输入电阻，但是如果使用非标准互感器，则可能会产生高电压。测量仪的模拟输入具有限制此电压的电路，但是它的作用不足以应对极大功率的电流源。

## 注意

### 设备损坏

- 连接或激活电流互感器前，请确保把模拟输入配置为正确的电压或电流模式。
- 切勿超过设备的最高限值。

**若未能遵守这些说明，将导致设备损坏。**

## 模拟输入行为

如果在输入端口上检测到开路，则模拟输入可能显示一个低于零的值。

### 模拟输入零刻度和满刻度值

在大多数情况下，馈入模拟输入的传感器的输出范围与您的测量仪的模拟输入端口的硬件限制相匹配。在这种情况下，模拟输入的零刻度和满刻度值与传感器表示的范围相同。例如：

模拟传感器	测量仪的模拟输入信号	模拟输入寄存器值
0 - 50 psi 表示为 4 - 20 mA 的信号	4 - 20 mA 模拟输入范围 输入值: 12 mA	满刻度 = 50 (psi) 零刻度 = 0 (psi) 缩放的值: 25 (psi)
0 - 50 psi 表示为 0 - 20 mA 的信号	0 - 20 mA 模拟输入范围 <sup>1</sup> 输入值: 12 mA	满刻度 = 50 (psi) 零刻度 = 0 (psi) 缩放的值: 30 (psi)

<sup>1</sup> 模拟 I/O 选项模块必须配有 v1.2 或更高版本的固件。

如果传感器的输出范围与您的测量仪硬件限制不匹配，则必须通过分析系统计算满刻度和/或零刻度值。

欲了解有关模拟输入模块的更多信息，请参阅 *ION Reference*，提供在 [www.se.com](http://www.se.com)。

### 使用 ION Setup 配置可选模块模拟输入

您可以使用 ION Setup 来配置模拟输入。

模拟输入在可选的 I/O 模块上可用。

您可以根据测量仪的模拟源和输入范围计算零刻度和满刻度值。

确保已正确配置要使用的模拟输入端口，并连接至有效的外部模拟信号源。

1. 启动 ION Setup。
2. 打开测量仪的 **Setup Assistant**。
3. 单击 **Expansion Modules > Option I/O Modules**，然后选择与带有要配置的模拟输入的选项模块相对应的模块选项卡。
4. 选择模拟输入通道并单击 **Edit**。提示时输入关口表密码。系统将显示该模拟输入的设置屏幕。
5. 通过选择参数并单击 **Edit** 来配置模拟输入。

参数	值/范围	说明
Zero scale	0 至 $\pm 10^9$	与最小模拟输入信号相匹配的最小源值。

参数	值/范围	说明
Full scale	0 至 $\pm 10^9$	与最大模拟输入信号相匹配的最大源值。
Port	-	实际模拟输入端口连接。
Mode	Voltage、current	确定模拟输入监控电压还是电流。
Update Rate	One Second/High Speed	定义输入的更新频率。

## 模拟输出

### 模拟输出应用

您可以使用模拟输出发送信号到外部模拟输入，例如模拟控制的阀门，以调整水管阀门位置，从而改变水流速度。

对于模拟输出操作，测量仪接收输入值并缩放至相应的信号值以发送至物理模拟输出端口。

测量仪的模拟 I/O 可选模块可以使用 4-20 mA 电流互感器等标准模拟互感器来输出低电压或电流。

### 模拟输出行为

配置后，测量仪的模拟输出将产生电压或电流信号。在多数情况下，如果测量仪的模拟输出源变得不可用 (N/A)，模拟输出电平将变为 (0 V/0 mA)。

当测量仪断电或配置为发送电压信号时，测量仪的寄存器表现为高阻抗。

模拟输出上的电子信号为直流信号，因此将外部设备接线至模拟输出端口时请确保极性正确。

### 模拟输出零刻度和满刻度值

在大多数情况下，您的测量仪的模拟输出范围与测量仪输出连接到的模拟传感器的范围相匹配。在这种情况下，您的测量仪的模拟输出零刻度和满刻度值是驱动测量仪模拟输出源的最大值和最小值。这些值用于将源值标准化为介于 0 和 1 之间的值，应用到模拟输出端口的运行范围，以确定模拟输出的电流或电压。例如：

源值	模拟输出寄存器值	测量仪的模拟输出信号
0 - 120 kW 范围 100 kW	满刻度 = 120 (kW) 零刻度 = 0 (kW) 标准化 : 0.83	4 - 20 mA 范围 输出 : 17.33 mA
0 - 120 kW 范围 100 kW	满刻度 = 120 (kW) 零刻度 = 0 (kW) 标准化 : 0.83	0 - 20 mA 范围 <sup>1</sup> 输出 : 16.67 mA

<sup>1</sup> 模拟 I/O 选项模块必须配有 v1.2 或更高版本的固件。

如果测量仪的模拟输出范围与连接的模拟传感器的范围不匹配，您必须通过分析系统来计算满刻度和零刻度值。

欲了解有关模拟输出模块的更多信息，请参阅 *ION Reference*，提供在 [www.se.com](http://www.se.com)。

## 使用 ION Setup 配置可选模块模拟输出

您可以使用 ION Setup 来配置可选模块模拟输出。

模拟输出在可选的 I/O 模块上可用。

根据被测值和测量仪的模拟输出范围可计算零刻度值和满量程刻度值。

确保已将要使用的模拟输出端口正确连接至模拟接收器。

1. 启动 ION Setup。
2. 打开测量仪的 **Setup Assistant**。
3. 点击 **Expansion Modules > Option I/O Modules**，然后选择与带有要配置的模拟输出的选项模块相对应的模块选项卡。
4. 选择模拟输出通道并单击 **Edit**。提示时输入关口表密码。系统将显示该模拟输出的设置屏幕。
5. 通过选择参数并单击 **Edit** 来配置模拟输出。

参数	值/范围	说明
Zero scale	0 至 $\pm 10^9$	与最小模拟输出信号相匹配的最小源值。
Full scale	0 至 $\pm 10^9$	与最大模拟输出信号相匹配的最大源值。
Port	-	实际模拟输出端口连接。
Mode	Voltage、current	确定模拟输出正在监控电压还是电流。

## 数字输入

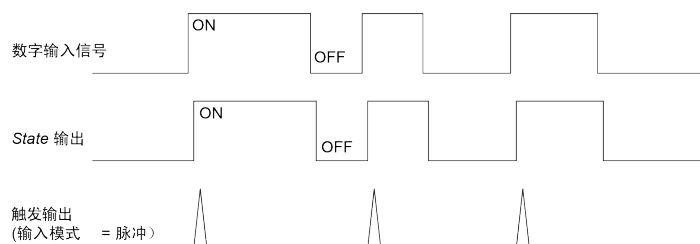
### 数字输入应用

数字输入通常用于监控开关或触点的状态，例如电路断路器上的状态触点。

它们也可用于脉冲计数或输入量测量应用，例如：监控 WAGES(水、空气、天然气、电力和蒸汽)，或者条件电能应用或 IRIG-B 时间同步。

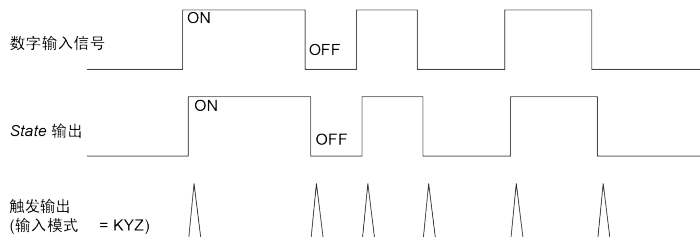
#### 脉冲模式

如果将输入模式设置为“脉冲”，则当状态输出从“关”变为“开”时，在触发输出上会产生一个脉冲。当状态从“开”变为“关”时，不会产生脉冲。



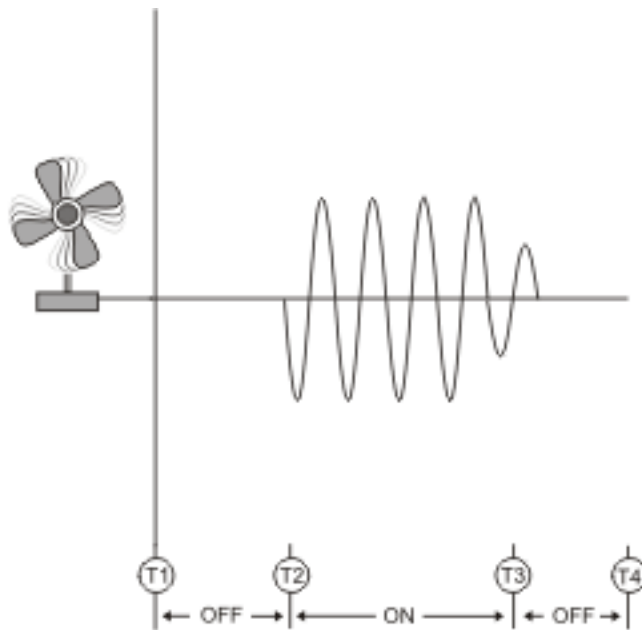
#### KYZ 模式

如果将输入模式设置为“KYZ”，则每次状态转换(例如，从“关”转换到“开”和从“开”转换到“关”)都会在触发输出上生成一个脉冲。



## A/C 模式

如果将输入模式设置为“A/C”，则将数字输入端口配置为检测是否存在低压 AC 信号。下图显示了如何使用数字输入来监控低压交流风扇控制器的运行。



## IRIG-B 时间同步

您可以使用数字输入将测量仪时间同步到 IRIG-B 时间源。

您可以将 IRIG-B 时间源连接至测量仪的数字输入以进行 IRIG-B 时间同步。要进行 IRIG-B 时间同步，您必须配置测量仪的数字输入和测量仪时钟。

**注:** 为了提高精确性，请使用测量仪底座上的数字输入。

## 使用 ION Setup 配置本体数字输入

您可以使用 ION Setup 来配置测量仪的数字输入。

1. 启动 ION Setup。
2. 打开测量仪的 **Setup Assistant**。
3. 单击 **Onboard I/O > Digital Inputs**。选项卡对应每个数字输入。单击您要编辑的数字输入的选项卡。
4. 通过选择参数并单击 **Edit** 配置数字输入。
5. 配置好参数以后，单击 **OK** 将设置保存到测量仪。



参数	值/范围	说明
Input Mode	Pulse、KYZ、A/C、IRIG-B*	指定测量仪如何处理信号： <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Pulse</b>: 测量仪将整个脉冲(从关-开到开-关)计数为一个输入。</li> <li>• <b>KYZ</b>: 测量仪将一个转换(从关-开或从开-关)计数为一个输入。</li> <li>• <b>A/C</b>: 测量仪检测 <b>ON</b> 条件基于交流信号存在的模拟信号。</li> <li>• <b>IRIG-B*</b>: 测量仪检测 <b>IRIG-B</b> 时间同步信号。</li> </ul>
Polarity	Inverting/Non-Inverting	指定来自数字端口的信号是反转的还是非反转的。
Debounce	0.000-1.000	指定信号必须保持某种状态多长时间(单位为秒)才能被认为是发生了有效的状态更改。
Assigned Port	由测量仪的硬件定义	测量仪的物理数字输入端口。
EventLog Mode	Log Off/Log On	指定事件是否生成日志条目。
State	OFF/ON	指示数字输入的状态。

\*您还必须配置测量仪时钟以使用 **IRIG-B** 时间同步。

## 使用 ION Setup 配置可选模块数字输入

您可以使用 **ION Setup** 来配置选项模块数字输入。

1. 启动 **ION Setup**。
2. 打开测量仪的 **Setup Assistant**。
3. 单击 **Expansion Modules > Option I/O Modules**, 然后选择与带有要配置的数字输入的选项模块相对应的模块选项卡。
4. 选择数字输入通道并单击 **Edit**。  
系统将显示该数字输入的设置屏幕。
5. 通过选择参数并单击 **Edit** 配置数字输入。
6. 一旦配置了参数以后, 单击 **OK** 将设置保存到测量仪。

参数	值/范围	说明
Input Mode	Pulse、KYZ、A/C、IRIG-B*	指定测量仪如何处理信号： <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Pulse:</b> 测量仪将整个脉冲(从关-开到开-关)计数为一个输入。</li> <li>• <b>KYZ:</b> 测量仪将一个转换(从关-开或从开-关)计数为一个输入。</li> <li>• <b>A/C:</b> 测量仪检测 ON 条件基于交流信号存在的模拟信号。</li> <li>• <b>IRIG-B*:</b> 测量仪检测 IRIG-B 时间同步信号。</li> </ul>
EvLog Mode	Log Off/Log On	指定事件是否生成日志条目。
Event Priority	0-255	指定事件的优先级。
Polarity	Inverting/Non-Inverting	指定来自数字端口的信号是反转的还是非反转的。
Debounce	0.000-1.000	指定信号必须保持某种状态多长时间(单位为秒)才能被认为是发生了有效的状态更改。
Port	由测量仪的硬件定义	测量仪的物理数字输入端口。
Enable	Enabled/Disabled	指定启用还是禁用该模块。
Alarm Trigger Mode	Alarm on ON/Alarm on OFF	指定数字输入报警的行为。
* 可选模块数字输入不支持 IRIG-B 时间同步。		

## WAGES 监控

WAGES 监控允许您记录和分析所有能源和公共设施的使用情况。

您的系统可能会使用多种不同类型的能源。例如，您可能在工业流程中使用蒸汽或压缩空气，在光和计算机领域使用电力，使用水进行冷却，并使用天然气来加热。WAGES 监控从上述各种能源中收集使用情况信息，以进行更完整的能源分析。

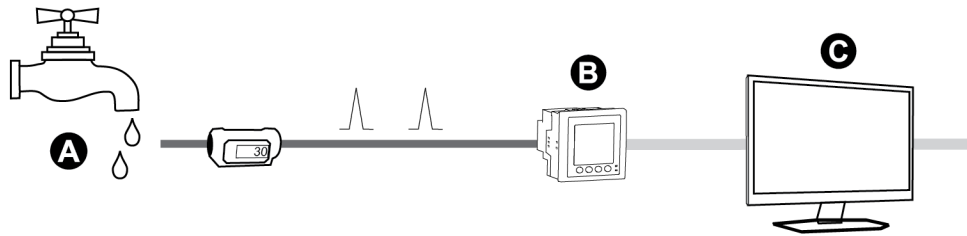
WAGES 信息可帮助您：

- 识别损耗或低效情况。
- 更改需求以降低成本。
- 优化能源使用情况。

### WAGES 监控示例

以下示例演示水流测量仪的 WAGES 监控。

您可以将测量仪的数字输入连接至传感器，传感器针对每 15 千升(4000 美制加仑)水发送 1 个脉冲。配置输入量测量通道并将其分配给数字输入之后，测量仪便可检测和记录输入脉冲。然后，能源管理系统可使用测量仪提供的信息来执行 WAGES 分析。



A	水流测量仪 (15 kL/脉冲)
B	数字输入 1 分配到输入量测量通道 1 且单位配置为 kL(公升)的电能测量仪
C	具有 WAGES 分析能力的能源管理系统

## 输入测量

测量仪的数字输入可用来计数传感器中的脉冲，并将脉冲转换为能源计量。

测量仪的输入量测量通道对从分配给该通道的数字输入中接收到的脉冲进行计数。输入脉冲用于计算和测量功耗数据(例如, BTU、kWh、L、kg)。每个通道必须配置以下值，以便与脉冲数据匹配：

- 脉冲分量: 每个单位值的脉冲数。
- 单位代码: 与监控值关联的测量单位。
- 需量代码: 对于基于时间的值(如 kWh)，此代码为需量计算提供了关联的需量单位(kW); 对于其它值(如 kg)，此代码可配置为提供速率信息(kg/h 或 kg/s)。
- 模式: 脉冲是基于一个完整的脉冲还是基于转变。

例如，如果每个完整脉冲表示 125 Wh，则您可对 Wh 脉冲进行如下配置：

- 脉冲分量 = 脉冲数/Wh = 1/125 = 0.008
- 单位代码 = Wh
- 需量代码 = kW(这是自动设置的)
- 模式 = 脉冲

如果您需要针对 kWh 脉冲进行配置，则必须按如下所示调整脉冲分量计算和单位代码：

- 脉冲分量 = 脉冲数/kWh = 1/0.125 = 8
- 单位代码 = kWh

### 使用 ION Setup 配置标准输入计量

您可以使用 ION Setup 来配置具有标准单位和比率的输入计量：

配置测量仪时，配置页面上也许会显示所有可能的端口，无论其在测量仪上实际是否可用。

**注:** 必须将设备的数字输入连接至输入计量脉冲源。检查指定给应用的数字输入以了解现有配置。

**注:** 要禁用输入计量通道并删除任何端口关联, 请将“Assigned Input”设置为“No connection”。

1. 启动 ION Setup。
2. 打开测量仪的 **Setup Assistant**。
3. 单击 **Energy Applications > Digital Input Based**。
4. 选择要配置的输入计量通道并单击 **Edit**。系统将显示 **Input Metering Channel Setup** 屏幕。
5. 选择 **Enabled** 以启用输入计量功能。
6. 单击 **Select** 以定义哪个数字输入是输入计量通道使用的脉冲源。
7. 根据需要配置其他参数。
8. 单击 **OK** 保存配置。
9. 根据需要配置测量仪以记录输入计量数据。

参数	说明
Pulse Weight	输入每个脉冲的值。
Units	选择与脉冲相关联的测量单位。
Demand Period	输入您的电能管理系统中计算输入计量数据时使用的频率, 以分钟为单位。
Rate	选择与定义的单位相关联的比率。
Source ID	输入数据识别符。将此值添加到输入计量通道的输出寄存器标签以在电能管理系统中唯一地识别数据。 <b>注:</b> 您必须选择一个单位才能显示此字段。

### 使用 ION Setup 配置自定义输入计量

您可以使用 ION Setup 来配置具有自定义单位和比率的输入计量。

配置测量仪时, 配置页面上也许会显示所有可能的端口, 无论其在测量仪上实际是否可用。

**注:** 必须将设备的数字输入连接至输入计量脉冲源。检查指定给应用的数字输入以了解现有配置。

**注:** 要禁用输入计量通道并删除任何端口关联, 请将 **Assigned Input** 设置为 **No connection**。

1. 启动 ION Setup。
2. 打开测量仪的 **Setup Assistant**。
3. 单击 **Energy Applications > Digital Input Based**。
4. 选择要配置的输入计量通道并单击 **Edit**。系统将显示 **Input Metering Channel Setup** 屏幕。
5. 选择 **Enabled** 以启用输入计量功能。

6. 单击 **Select** 以定义哪个数字输入是输入计量通道使用的脉冲源。
7. 取消选择 **Standard quantity** 复选框。屏幕更改为显示自定义输入计量参数。
8. 根据需要配置其他参数。
9. 单击 **OK** 保存配置。
10. 根据需要配置测量仪以记录输入计量数据。

参数	说明
Pulse Weight	输入每个脉冲的值。
Units	选择与脉冲相关联的测量单位。 <b>注:</b> 输入“@”并在其后输入源识别符可以包括源识别信息。
Demand Period	输入您的电能管理系统中计算输入计量数据时使用的频率,以分钟为单位。
Rate	选择与定义的单位相关联的比率。
Scaling	根据单位和比率的关系选择缩放比例。
Time Base	选择与比率相匹配的值和单位。

## 数字输出

### 数字输出应用

数字输出通常用于开关应用,例如用于为电容器组、发电机和其他外部设备及装置提供开/关控制信号。

数字输出也可用于需量同步应用,此时该测量仪为其它测量仪的输入提供脉冲信号,以控制其需量周期。该数字输出也可用于电能脉冲应用,此时接收设备通过对来自该测量仪数字输出端口的 kWh 脉冲进行计数,从而确定电能使用情况。

### 使用 ION Setup 配置本体数字输出

要使用 ION Setup 配置测量仪数字输出:

1. 启动 ION Setup。
2. 打开测量仪的 **Setup Assistant**。
3. 单击 **Onboard I/O > Digital Outputs**, 并选择数字输出选项卡。通过选择参数并单击 **Edit** 来配置数字输出。提示时输入关口表密码。

参数	值/范围	说明
Source	Digital/Boolean	将此输入链接到驱动数字输出状态的值。 如果未链接 <b>Source</b> , 则数字输出状态由 <b>Force ON</b> 和 <b>Force OFF</b> 值驱动。
Force ON	Pulse	将此输入链接到在 <b>PulseWidth</b> 期间强制数字输出开启的脉冲,无论 <b>Source</b> 输入的状态如何。
Force OFF*	Pulse	将此输入链接到强制数字输出关闭的脉冲。

参数	值/范围	说明
Normal*	Pulse	脉冲此输入将把数字输出的驱动值从 Force ON 切换为 Source。
Polarity	Inverting/non-inverting	指定发送至数字端口的信号是反转的还是非反转的。
PulseWidth	0-2,000,000	指定脉冲的持续时间，单位为秒。将此参数设置为 0 即将数字输出设置为连续开启。
Assigned Port	-	实际数字输出端口连接。仅显示可用的端口。
State	Open/Closed/Not Available	指示数字输出的状态。

\* 仅当将脉冲宽度设置为 0 时，这些参数才有效。

## 使用 ION Setup 配置可选模块数字输出

要使用 ION Setup 配置可选模块数字输出：

1. 启动 ION Setup。
2. 打开测量仪的 **Setup Assistant**。
3. 单击 **Expansion Module > Option I/O Modules**，然后选择与带有要配置的数字输出的选项模块相对应的模块选项卡。
4. 选择数字输出通道并单击 **Edit**。系统将显示该数字输出的设置屏幕。
5. 通过选择参数并单击 **Edit** 来配置数字输出。

参数	值/范围	说明
Source	Digital/Boolean	将此输入链接到驱动数字输出状态的值。 如果未链接 Source，则数字输出状态由 Force ON 和 Force OFF 值驱动。
Force ON	Pulse	将此输入链接到在 PulseWidth 期间强制数字输出开启的脉冲，无论 Source 输入的状态如何。
Force OFF*	Pulse	将此输入链接到强制数字输出关闭的脉冲。
Normal*	Pulse	脉冲此输入将把数字输出的驱动值从 Force ON 切换为 Source。
EventLog Mode	Log Off/Log On	指定事件是否生成日志条目。
Polarity	Inverting/non-inverting	指定发送至数字端口的信号是反转的还是非反转的。
PulseWidth	0-2,000,000	指定脉冲的持续时间，单位为秒。 将此参数设置为 0 即将数字输出设置为连续开启。
Port	-	实际数字输出端口连接。仅显示可用的端口。

\* 仅当将脉冲宽度设置为 0 时，这些参数才有效。

## 电能脉冲

您可以配置测量仪的电能脉冲指示灯或本体数字输出以用于电能脉冲应用。

当该指示灯或输出设置为电能脉冲时，测量仪基于所测量的电能源值发送一个可读的脉冲或信号。此脉冲可用于精度验证或用作其他电能监控系统的输入。

### 默认电能脉冲 LED 源

测量仪的电能脉冲 LED 的默认电能源值已配置用于精度验证测试。

有关 LED 的位置信息，请参阅测量仪的安装指南。

校准脉冲器 LED	LED	默认电能脉冲源
WATT LED	kWh 脉冲 LED	kW 交付值-接收值
	kWh 脉冲红外 LED	
VAR LED	kVARh 脉冲 LED	kVAR 交付值-接收值
	kVARh 脉冲红外 LED	

**注：**电能脉冲 LED 成对配置。例如，更改电能源值将同时更改常规和红外 LED 的电能源值。

**注：**要修改默认电能源值，请进入 ION Setup 的高级模式并修改关联的校准脉冲器模块。这是一个高级流程，仅当您非常熟悉 ION 和您的测量仪所连接的电力系统时，才可以执行此流程。

欲了解有关校准脉冲发生器模块的更多信息，请参阅 *ION Reference*，提供在 [www.se.com](http://www.se.com)。

欲了解有关其他 LED 指示灯的更多信息，请参阅“报警或状态 LED 指示灯”页码 153。

### 使用 ION Setup 配置 LED 电能脉冲

您可以使用 ION Setup 配置测量仪电能脉冲应用的电能脉冲 LED。

1. 启动 ION Setup。
2. 打开设备的 **Setup Assistant**。
3. 选择 **LED pulsing**。
4. 选择与您要配置的能量脉冲 LED 对应的选项卡。
5. 为测量仪电能脉冲 LED 配置下列基本参数。

可通过 ION Setup 获得的电能脉冲 LED 参数

参数	说明
Source	将此输入链接到要通过脉冲在 LED 上指示的值。
Enable	只能由非常熟悉 ION、设备模板和设备所连接电力系统的用户配置此设置。

参数	说明
Int Mode	指定 LED 的积分模式(正向、反向、绝对或净值)。
Kt	产生 LED 脉冲所需的源电能的数量。
Pulse Width	LED 脉冲转换之间的最小时间, 单位为秒。
Pulser Mode	选择电能脉冲 LED 何时脉冲: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Always:</b> 电能脉冲 LED 始终根据其电能值而指示脉冲。</li> </ul> <p>脉冲正常表示电能脉冲 LED 应该正常运行。</p>
Pulse ovrlid	脉冲暂停表示电能脉冲 LED 的脉冲速度不够快。如果设备采集脉冲功能支持, 则可以修改 Kt 值以减少电能脉冲的数量或减小脉冲宽度。

**注:** 要执行专门的配置, 请进入 ION Setup 的高级模式, 然后修改、禁用或添加新的校准脉冲器模块。这些是高级过程, 仅当您非常熟悉 ION 和您的测量仪所连接的电力系统时, 才可以执行这些过程。

欲了解有关校准脉冲发生器模块的更多信息, 请参阅 *ION Reference*, 提供在 [www.se.com](http://www.se.com)。

## 使用 ION Setup 配置数字输出电能脉冲

您可使用 ION Setup 来对测量仪本体数字输出进行配置以用于电能脉冲。

配置测量仪时, 配置页面上也许会显示所有可能的端口, 无论其在测量仪上实际是否可用。

确保数字输出端口对电能脉冲可用且未与其他功能关联。

**注:** 对于精度要求很高的应用, 请使用测量仪底座上的数字输出。

1. 启动 ION Setup。
2. 打开设备的 **Setup Assistant**。
3. 选择 **Energy pulsing**。
4. 选择一个电能脉冲源选项卡(例如 Wh Del)以使用测量仪的数字输出来配置电能脉冲。

### 可通过 ION Setup 设置的数字输出电能脉冲参数

参数	说明
Kt	触发数字输出所需的电能源的量。例如, 在 Wh Del 选项卡中, Kt 值应该是每个脉冲交付的有功电能 (Wh Del)。
Pulse Width	脉冲转换之间的最小时间, 单位为秒。
OutputMode	选择所需的输出模式: <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Pulse:</b> 触发时, 数字输出发送一个完整的脉冲。</li> <li>• <b>KYZ:</b> 触发时数字输出发生转换(开-关, 或关-开)。</li> </ul>



参数	说明
Port	从列表中选择输出端口。仅显示可用的输出端口(不与其他功能关联的端口)。
(energy source) ovrld	脉冲正常表示输出端口正常运行。 脉冲暂停表示输出端口的脉冲速度不够快。修改 Kt 值以减少电能脉冲数。

**注:** 要执行专门的配置, 请进入 **ION Setup** 的高级模式, 然后修改或添加新的校准脉冲器模块。这是一个高级流程, 仅当您非常熟悉 **ION** 和您的测量仪所连接的电力系统时, 才可以执行此流程。

欲了解有关, 请参阅 *ION Reference*, 提供在 [www.se.com](http://www.se.com)。

## 计算最大 kWh/脉冲(脉冲分量)值

要计算 kWh/脉冲(脉冲分量)值, 请用您期望的最高 kW 值除以所需的脉冲速率。

请确保所需的脉冲速率不超过数字输出的最高脉冲速率。

**注:** 要将 kWh/脉冲转换为脉冲/kWh, 您必须反转该值(求倒数)。例如, 1.8 kWh/脉冲变为 0.556 脉冲/kWh。

### 脉冲分量计算示例

对于最大负载为 1600 kW, 脉冲速率为每秒钟 2 个脉冲, 则 kWh/值计算如下:

1. 将 1600 kW 的负载转换为 kWh/秒:

$$(1600 \text{ kW}) \times (1 \text{ 小时}) = 1600 \text{ kWh}$$

$$(1600 \text{ kWh}) / (3600 \text{ 秒}) = (X \text{ kWh}) / (1 \text{ 秒})$$

$$X = 0.444 \text{ kWh/秒}$$

2. 计算每脉冲所需的 kWh:

$$(0.444 \text{ kWh/秒}) / (2 \text{ 脉冲每秒}) = 0.222 \text{ kWh/脉冲}$$

3. 使用 KYZ 输出模式时, 如果需要, 将 KY 调整到每 2 个转换产生一个脉冲。

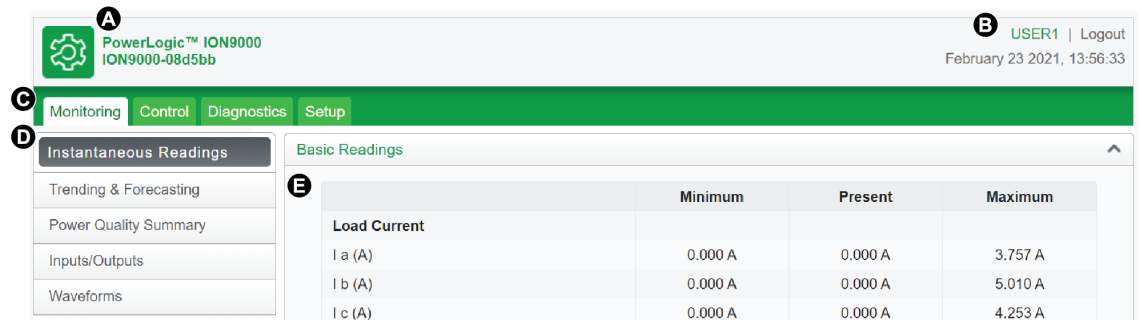
$$(0.222 \text{ kWh/脉冲}) / (2) = 0.111 \text{ kWh/脉冲}$$

欲了解有关校准脉冲发生器模块的更多信息, 请参阅 *ION Reference*, 提供在 [www.se.com](http://www.se.com)。

# 网页

## 网页界面

您的测量仪带有含典型元素的默认网页。



A	测量仪类型和型号、设备名称
B	用户名
C	主菜单
D	网页菜单
E	网页内容

注: 此图仅供参考。您的测量仪的网页可能同下图展示的不一樣。

## 默认测量仪网页

下表列出了可用的网页及其内容。

### 监控

网页	内容
瞬时读数	<ul style="list-style-type: none"> <li>基本读数</li> <li>电能读数</li> <li>需量读数</li> <li>电压读数</li> <li>电能质量</li> </ul>
趋势和预测	为趋势和预测选择目标和间隔并查看结果。

网页	内容
电能质量摘要	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 谐波图</li> <li>• ITI (CBEMA)-SEMI</li> <li>• NEMA 电机降额曲线</li> <li>• EN50160</li> <li>• IEEE 519 谐波</li> <li>• HSTC(仅适用于 ION9000T)</li> </ul>
输入/输出	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 数字输入</li> <li>• 数字输出</li> <li>• 模拟输入</li> <li>• 模拟输出</li> </ul>
波形	使用测量仪的 COMTRADE 文件从测量仪上查看波形。

### 控制

网页	内容
重置	执行复位并查看前一次复位的执行时间。

### 诊断

网页	内容
统计	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 通讯</li> <li>• 以太网</li> <li>• 串行端口</li> <li>• 测量仪-基本统计</li> <li>• 测量仪-高级统计</li> </ul>
相量图	查看相量图和数值。

### 设置

网页	内容
以太网	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 基本设置</li> <li>• 高级设置</li> </ul>
串行端口	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 基本设置</li> <li>• 高级设置</li> </ul>
SNMP 参数	配置测量仪的 SNMP 参数。
NTP	配置测量仪的 NTP 参数。
SMTP	配置测量仪的 SMTP 参数。

网页	内容
日期和时间	配置测量仪的日期和时间同步。
首选项	输入测量仪的铭牌信息。
计量	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 基本设置</li> <li>• 高级设置</li> </ul>
HTTPS	证书管理。

### 维护

网页	内容
-	自定义。无默认内容。
-	默认情况下维护菜单为空，向其添加信息前该菜单不显示。

## 访问网页查看数据和配置测量仪

您可以通过测量仪的以太网连接使用 **Web** 浏览器来访问测量仪的网页。

要访问测量仪的网页必须启用 **Cookie**。

可能需要配置测量仪的安全设置以便查看网页并使用网页配置测量仪。

不能在启用硬件锁的测量仪上添加、删除或修改任何网页文件。

如果通过以太网连接设备，更改以太网配置参数而没有启用配置的其他方法，则可能导致断开与设备的通信并使其处于不可访问状态。

### 注意

#### 无法访问

确保您有足够的访问权限能够与测量仪进行通信并进行配置。

**若不遵循这些说明，可能会导致无法访问设备。**

1. 打开网页浏览器，并在地址栏中输入测量仪的 **IP** 地址。系统将显示网页登录提示。  
如果浏览器无法连接到 **Web** 服务器，请检查 **Web** 协议设置。
2. 输入有效的用户名和密码。
3. 从下拉列表框中选择您所需的 **语言**，然后单击 **登录**。  
随即会显示测量仪的网页。默认网页为 **监控** 网页，其中显示实时数据。
4. 选择与您要查看的信息类别相对应的主菜单选项卡，然后从列表中选择网页。  
系统将显示网页内容。
5. 单击网页内容标题展开并查看测量仪数据。
6. 选择 **设置** 来查看和编辑测量仪的配置。

## 将图像和文件嵌入测量仪网页

使用 **SFTP** 将图像、文档、音频和视频文件上传到测量仪网页。

**注:** 上传后无法缩放图像。上传之前，请将图像格式化为所需的尺寸。

1. 访问测量仪的内置 **SFTP** 站点。
2. 打开 **Web** 文件夹。将文件复制到与您要从中访问文件的网页主菜单选项卡对应的子文件夹。
3. 连接到测量仪的网页。选择与您先前选择的文件夹相对应的主菜单项。您的文件将列出在网页菜单中。
4. 从网页菜单中选择要查看的文件。

## 创建自定义网页

创建自定义网页以从测量仪查看数据或访问配置参数。

从 [www.se.com](http://www.se.com) 下载测量仪的 **Modbus** 寄存器映射。

1. 打开 **SFTP** 客户端软件。
2. 转至 **Web > 示例**。选择 `sampler readings.html` 以创建数据值网页，或选择 `sampleconfiguration.html` 以创建配置参数网页。
3. 保存示例文件的副本。此文件名即为网页名称。
4. 在 **HTML** 或网页编辑器程序中打开网页。
5. 修改该网页以从 **Modbus** 寄存器映射中引用所需的测量仪数据或参数，并根据需要更新其他字段。
6. 保存自定义网页。

如果它已存在于测量仪内存中，测量仪将显示翻译的内容。如果翻译内容不可用，则将显示英语。

7. 连接至测量仪的内置 **SFTP** 站点。
  - 如果您已创建数据查看网页，则请将您的自定义网页复制到 **Web > 监控**。
  - 如果您已创建配置网页，则请将您的自定义网页复制到 **Web > 设置**。
8. 登录到测量仪的网页。

您的自定义网页位于 **监控**(数据查看)或**设置**(配置)选项卡下面的网页菜单中。

观看有关如何创建自定义网页的视频：[如何为测量仪创建自定义网页](#)

## 删除自定义网页

1. 打开 **SFTP** 客户端软件。
2. 使用测量仪的 **IP** 地址和 **SFTP** 端口号连接到测量仪。有关端口号的信息，请参阅"[协议、端口和连接](#)"页码 **70**。
3. 在 **SFTP** 文件目录中打开 **Web** 文件夹，然后删除子文件夹中的所有文件。
4. 关闭 **SFTP** 客户端软件。

## 使用 ION Setup 加载网页

前提条件：

- 升级 .zip 文件夹中的网页文件。请转至 [www.se.com](http://www.se.com) 以下载升级文件。
- 使用 SFTP 客户端应用程序连接测量仪。

要使用 ION Setup 加载网页：

1. 获取要上传到测量仪的网页升级文件 (.zip 文件夹)。将文件保存至运行 ION Setup 的计算机可以访问的位置。
2. 启动 ION Setup。
3. 打开测量仪的 **Setup Assistant**。
4. 单击 **Template > Web**。

**注：**您可以使用 **Test Web Viewing** 功能预览测量仪网页。从下拉列表框中选择 IP 寻址方法，以使用默认的 Web 浏览器生成测试链接。

5. 单击 **Upload** 以导航到包含测量仪升级文件的文件夹 (.zip)。选择文件夹并单击 **Open**。
6. 将打开一个 ION Setup 对话框。单击 **Yes** 确认上传网页文件。

**注：**上传过程仅使用匹配的文件名替换文件。

将在底部状态栏中显示已上传文件的确认消息。

## 使用 SFTP 加载网页

您可以使用测量仪的内置 SFTP 站点升级测量仪的网页。

前提条件：

- 测量仪网页升级文件。请转至 [www.se.com](http://www.se.com) 以下载升级文件。
- 访问测量仪的内置 SFTP 站点。

要使用 SFTP 加载网页：

1. 连接到测量仪的内置 SFTP 站点，然后打开 **web** 文件夹。
2. 导航到本地计算机上保存网页 .zip 文件的位置。

**注：**提取升级文件的内容。

3. 将 **resources** 和 **examples** 文件夹拖动到 **web** 文件夹。出现提示时，请确认覆盖现有文件。

文件将传输到测量仪。

## 数据查看网页示例

您可以使用存储在测量仪上的示例网页来创建自定义数据查看网页。

示例网页存储在测量仪内置 SFTP 站点的 **documents** 文件夹中。

测量仪 Modbus 寄存器映射可从 [www.se.com](http://www.se.com) 上下载。

如果需要，可以将测量仪 ION 名称文档与测量仪固件文件打包在一起，后者可从 [www.se.com](http://www.se.com) 上下载。

数据查看网页必须存储在测量仪内置 SFTP 站点中的 **web/monitoring** 文件夹内。可通过在测量仪网页上选择 **监控** 主菜单选项卡来查看自定义网页。

配置除描述内容以外的 HTML 代码是一个高级过程，只能由深入了解网页以及测量仪对其处理方式的人员来执行。

## 数据查看网页结果示例

注：下图仅出于展示目的。您的测量仪的网页可能同下图展示的不一样。

	Minimum	Present	Maximum
I a (A)	0.00	3.75	3.76
I b (A)	0.00	5.01	5.01

A	HTML 文件名
B	内容窗格标题
C	行标题
D	单位
E	列标题
F	指定的寄存器瞬时值
G	第二个内容窗格 A 标题

## 数据查看网页内容的示例 HTML 代码

数据查看网页的内容和格式由其 HTML 代码控制。

### 数据查看网页内容示例

```

1 SampleMonitorPane.html
2   <div class="content-fit">
3     <div class="accordion">
4       <h3 target="sample-readings">${%localizedString(Basic Readings)#$}</h3>
5       <div id="sample-readings">
6         <table class="datatable">
7           <tr>
8             <th>&nbsp;</th>
9             <th>${%localizedString(Minimum)#$}</th>
10            <th>${%localizedString(Present)#$}</th>
11            <th>${%localizedString(Maximum)#$}</th>
12          </tr>
13          <tr class="minor">
14            <td>${%localizedString(I a)#$} <span unitsreg="I a"></span></td>
15            <td regname="I a mn"></td>
16            <td regname="I a"></td>
17            <td regname="I a mx"></td>
18          </tr>
19          <tr class="minor">
20            <td>${%localizedString(I b)#$} <span unitsreg="I b"></span></td>
21            <td regname="I b mn"></td>
22            <td regname="I b"></td>
23            <td regname="I b mx"></td>
24          </tr>
25        </table>
26      </div>
27      <h3 target="sample-energy">${%localizedString(Energy Readings)#$}</h3>
28      <div id="sample-energy">
29        <table class="datatable">
30          <tr>
31            <th>&nbsp;</th>
32            <th>${%localizedString(Present)#$}</th>
33          </tr>
34          <tr>
35            <td>${%localizedString(Active Energy)#$} <span unitsreg="kWh del-rec"></span></td>
36            <td regname="kWh del-rec"></td>
37          </tr>
38          <tr>
39            <td>${%localizedString(Reactive Energy)#$} <span unitsreg="kVARh del-rec"></span></td>
40            <td regname="kVARh del-rec"></td>
41          </tr>
42        </table>
43      </div>
44    </div>
45
46
47    <script type="text/javascript">
48
49    instantaneousReadings.initInstantaneousReadings('sample-readings');
50
51  </script>
52 </div>

```



## 数据查看网页内容描述示例

行号	说明
	SampleMonitorPane.html
1	HTML 文件名, 包括 HTML 扩展名 (.html)。此文件名必须符合 SFTP 文件名规则(没有空格或特殊字符)。文件名(不包含 HTML 扩展名)是显示在网页上的名称。
	<h3 target="sample-readings">
4	创建第一个网页内容窗格。“sample-readings”是网页内容的名称。此名称必须唯一。 \$%localizedString(Basic Readings) #\$/h3>
	“Basic Readings”是网页内容窗格的标题。如果可能, 请翻译此标题。
	<div id="sample-readings">
5	必须与行 4 中网页内容的名称匹配。
	<th>%localizedString(Minimum) #\$/th>
9	“Minimum”是第一列的标题。如果可能, 请翻译此标题。
	<th>%localizedString(Present) #\$/th>
10	“Present”是第二列的标题。如果可能, 请翻译此标题。
	<th>%localizedString(Maximum) #\$/th>
11	“Maximum”是最后一列的标题。如果可能, 请翻译此标题。
	<td>%localizedString(I a) #\$/
14	I a 是行标题。如果可能, 请翻译此标题。 <span unitsreg="I a"></span></td>
	显示测量仪为指定的寄存器 I a 定义的单位。
	<td regname="I a mn"></td>
15	显示指定的寄存器 I a mn 的瞬时值。
	<td regname="I a"></td>
16	显示指定的寄存器 I a 的瞬时值。
	<td regname="I a mx"></td>
17	显示指定的寄存器 I a mx 的瞬时值。
	<td>%localizedString(I b) #\$/
20	I b 是第二个行标题。如果可能, 请翻译此标题。 <span unitsreg="I b"></span></td>
	显示测量仪为指定的寄存器 I b 定义的单位。

行号	说明
21	<pre>&lt;td regname="I b mn"&gt;&lt;/td&gt;</pre> <p>显示指定的寄存器 <b>I b mn</b> 的瞬时值。</p>
22	<pre>&lt;td regname="I b"&gt;&lt;/td&gt;</pre> <p>显示指定的寄存器 <b>I b</b> 的瞬时值。</p>
23	<pre>&lt;td regname="I b mx"&gt;&lt;/td&gt;</pre> <p>显示指定的寄存器 <b>I b mx</b> 的瞬时值。</p>
27	<pre>&lt;h3 target="sample-energy"&gt;</pre> <p>创建第二个网页内容窗格。“<b>Sample-energy</b>”是网页内容的名称。此名称必须唯一。</p> <pre>  \$%localizedString(Energy Readings) # \$&lt;/h3&gt;</pre> <p>“<b>Energy Readings</b>”是网页内容窗格的标题。如果可能，请翻译此标题。</p>
28	<pre>&lt;div id="sample-energy"&gt;</pre> <p>必须与行 27 中网页内容的名称匹配。</p>
32	<pre>&lt;th&gt;%localizedString(Present) # \$&lt;/th&gt;</pre> <p>“<b>Present</b>”是最后一列的标题。如果可能，请翻译此标题。</p>
35	<pre>&lt;td&gt;%localizedString(Active Energy) # \$</pre> <p>“<b>Active Energy</b>”是行标题。如果可能，请翻译此标题。</p> <pre>&lt;span unitsreg="kWh del-rec"&gt;&lt;/span&gt;&lt;/td&gt;</pre> <p>显示测量仪为指定的寄存器 <b>kWh</b> 交付值-接收值所定义的单位。</p>
36	<pre>&lt;td regname="kWh del-rec"&gt;&lt;/td&gt;</pre> <p>显示指定的寄存器 <b>kWh</b> 交付值-接收值的瞬时值。<sup>1</sup></p>
39	<pre>&lt;td&gt;%localizedString(Reactive Energy) # \$</pre> <p>“<b>Reactive Energy</b>”是行标题。如果可能，请翻译此标题。</p> <pre>&lt;span unitsreg="kVARh del-rec"&gt;&lt;/span&gt;&lt;/td&gt;</pre> <p>显示测量仪为指定的寄存器 <b>kVARh</b> 交付值-接收值所定义的单位。</p>
40	<pre>&lt;td regname="kVARh del-rec"&gt;&lt;/td&gt;</pre> <p>显示指定的寄存器 <b>kVARh</b> 交付值-接收值的瞬时值。<sup>1</sup></p>
49	<pre>instantaneousReadings.initInstantaneousReadings('sample-readings');</pre> <p>“<b>sample-readings</b>”是第一个网页内容的唯一名称。此 HTML 代码更新所有网页的值。</p>

<sup>1</sup> 指定的寄存器列出在 Modbus 寄存器映射中。您还可以使用以下格式通过其 ION 名称引用值：`<td regname="_0x####"></td>`。

## 设置网页示例

您可以使用存储在测量仪上的示例网页来创建自定义的设置网页。

示例网页存储在测量仪内置 SFTP 站点的 **documents** 文件夹中。

测量仪 Modbus 寄存器映射可从 [www.se.com](http://www.se.com) 上下载。

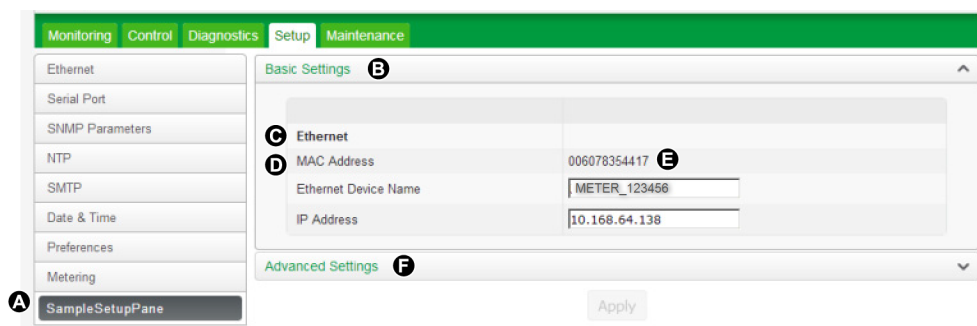
如果需要，可以将测量仪 ION 名称文档与测量仪固件文件打包在一起，后者可从 [www.se.com](http://www.se.com) 上下载。

自定义的设置网页必须存储在测量仪内置 SFTP 站点中的 **web/setup** 文件夹内。可通过在测量仪网页上选择“**设置**”主菜单来查看该自定义网页。

配置除描述内容以外的 HTML 代码是一个高级过程，只能由深入了解网页以及测量仪对其处理方式的人员来执行。

### 设置网页结果示例

注：下图仅出于展示目的。您的测量仪的网页可能同下图展示的不一樣。



A	HTML 文件名
B	内容窗格标题
C	子标题
D	行标题
E	指定的寄存器值
F	第二个内容窗格标题

## 设置网页内容的示例 HTML 代码

设置网页的内容和格式由其 HTML 代码控制。

### 数据查看网页内容示例

```
1 SampleSetupPane.html
2
3 <div class="content-fit">
4 <form id="formSampleSettings">
5
6 <div class="accordion">
7 <h3 target="sample-basic">${%localizedString(Basic Settings)#$</h3>
8 <div id="sample-basic">
9 <table class="formtable">
10 <tr>
11 <th>&nbsp;</th>
12 <th>&nbsp;</th>
13 </tr>
14 <tr>
15 <td>${%localizedString(Ethernet)#$</td>
16 <td>&nbsp;</td>
17 </tr>
18 <tr class="minor">
19 <td>${%localizedString(MAC Address)#$</td>
20 <td regname="MAC Address"></td>
21 </tr>
22 <tr class="minor">
23 <td>${%localizedString(Ethernet Device Name)#$</td>
24 <td><input name="Ethernet Device Name" type="text" /></td>
25 </tr>
26 <tr class="minor">
27 <td>${%localizedString(IP Address)#$</td>
28 <td><input name="IP Address" type="text" /></td>
29 </tr>
30 </table>
31
32 </div>
33
34 <h3 target="sample-advanced">${%localizedString(Advanced Settings)#$</h3>
35 <div id="sample-advanced">
36 <table class="formtable" id="frameFormatDropdownContainer">
37 <tr>
38 <th>&nbsp;</th>
39 <th>&nbsp;</th>
40 </tr>
41 <tr>
42 <td>${%localizedString(TCP Keep Alive Minutes)#$</td>
43 <td><input type="text" name="TCP Keep Alive Minutes" class="small" /> <span unitsreg="TCP Keep
44 Alive Minutes"></span></td>
45 </tr>
46 <tr>
47 <td>${%localizedString(Enable Web Server)#$</td>
48 <td><select name="Enable Web Server"></select> </td>
49 </tr>
50 </table>
51 </div>
52 </div>
53
54 <input type="submit" class="apply" value='${%localizedString(Apply)#$' />
55
```

```

56 </form>
57
58
59 <script type="text/javascript">
60
61 SetupPane.init('formSampleSettings');
62 formChangeDetection.initFormChangeDetection('#formSampleSettings', '#dialogFormChanges');
63
64 </script>
65 </div>

```

## 设置网页内容描述示例

行号	说明
	SampleSetupPane.html
1	HTML 文件名, 包括 HTML 扩展名 (.html)。此文件名必须符合 SFTP 文件名规则(没有空格或特殊字符)。文件名(不包含 HTML 扩展名)是显示在网页上的名称。
4	<pre>&lt;form id="formSampleSettings"&gt;</pre> <p>“formSampleSettings”是网页内容的名称。此名称必须唯一。</p>
7	<pre>&lt;h3 target="sample-basic"&gt;</pre> <p>创建第一个网页内容窗格。“sample-basic”是网页内容的名称。此名称必须唯一。</p> <pre> %localizedString(Basic Settings) #&lt;/h3&gt; </pre> <p>“Basic Settings”是网页内容窗格的标题。如果可能, 请翻译此标题。</p>
8	<pre>&lt;div id="sample-basic"&gt;</pre> <p>必须与行 7 中网页内容的名称匹配。</p>
15	<pre>&lt;td&gt;%localizedString(Ethernet) #&lt;/td&gt;</pre> <p>“Ethernet”是子标题。如果可能, 请翻译此标题。</p>
19	<pre>&lt;td&gt;%localizedString(MAC Address) #&lt;/td&gt;</pre> <p>“MAC Address”是行标题。如果可能, 请翻译此标题。</p>
20	<pre>&lt;td regname="MAC Address"&gt;&lt;/td&gt;</pre> <p>显示指定的只读寄存器 MAC 地址的值。</p>
23	<pre>&lt;td&gt;%localizedString(Ethernet Device Name) #&lt;/td&gt;</pre> <p>“Ethernet Device Name”是行标题。如果可能, 请翻译此标题。</p>
24	<pre>&lt;td&gt;&lt;input name="Ethernet Device Name" type="text" /&gt;&lt;/td&gt;</pre> <p>在文本编辑字段中显示指定的可配置寄存器“Ethernet Device Name”的瞬时值。类型必须与指定的寄存器类型相匹配, 在此情况下为字母数字字符串。</p>

行号	说明
27	<pre>&lt;td&gt;\${localizedString(IP Address)}#&lt;/td&gt;</pre> <p>“IP Address”是行标题。如果可能，请翻译此标题。</p>
28	<pre>&lt;td&gt;&lt;input name="IP Address" type="text" /&gt;&lt;/td&gt;</pre> <p>在文本编辑字段中显示指定的可配置寄存器“IP Address”的瞬时值。 类型必须与指定的寄存器类型相匹配，在此情况下为字母数字字符串。</p>
34	<pre>&lt;h3 target="sample-advanced"&gt;</pre> <p>创建第二个网页内容窗格。“Sample-advanced”是网页内容的名称。此名称必须唯一。</p> <pre> \${localizedString(Advanced Settings)}#&lt;/h3&gt;</pre> <p>“Advanced Settings”是网页内容窗格的标题。如果可能，请翻译此标题。</p>
35	<pre>&lt;div id="sample-advanced"&gt;</pre> <p>必须与行 34 中网页内容的名称匹配。</p>
42	<pre>&lt;td&gt;\${localizedString(TCP Keep Alive Minutes)}#&lt;/td&gt;</pre> <p>“TCP Keep Alive Minutes”是行标题。如果可能，请翻译此标题。</p>
43	<pre>&lt;td&gt;&lt;input type="text" name="TCP Keep Alive Minutes" class="small" /&gt;</pre> <p>在文本编辑字段中显示指定的可配置寄存器“CP Keep Alive Minutes”的瞬时值。 类型必须与指定的寄存器类型相匹配，在此情况下为字母数字字符串。</p> <pre>&lt;span unitsreg="TCP Keep Alive Minutes"&gt;&lt;/span&gt;&lt;/td&gt;</pre> <p>显示测量仪为指定的寄存器“TCP 保持激活状态(分钟)”定义的单位。 注:没有为“TCP 保持激活状态(分钟)”定义单位，所以没有显示单位。</p>
46	<pre>&lt;td&gt;\${localizedString(Enable Web Server)}#&lt;/td&gt;</pre> <p>“Enable Web Server”是行标题。如果可能，请翻译此标题。</p>
47	<pre>&lt;td&gt;&lt;select name="Enable Web Server"&gt;&lt;/select&gt; &lt;/td&gt;</pre> <p>“Enable Web Server”是显示的指定的寄存器。指定的寄存器列在测量仪寄存器映射中。 类型必须与指定的寄存器类型相匹配，在此情况下，显示一个枚举的值作为下拉列表框。</p>
61	<pre>SetupPane.init('formSampleSettings');</pre> <p>必须与行 4 的网页内容名称相匹配。</p>
62	<pre>formChangeDetection.initFormChangeDetection('#formSampleSettings',  '#dialogFormChanges');</pre> <p>必须与行 4 的网页内容名称相匹配。此 HTML 代码更新所有网页的值。</p>

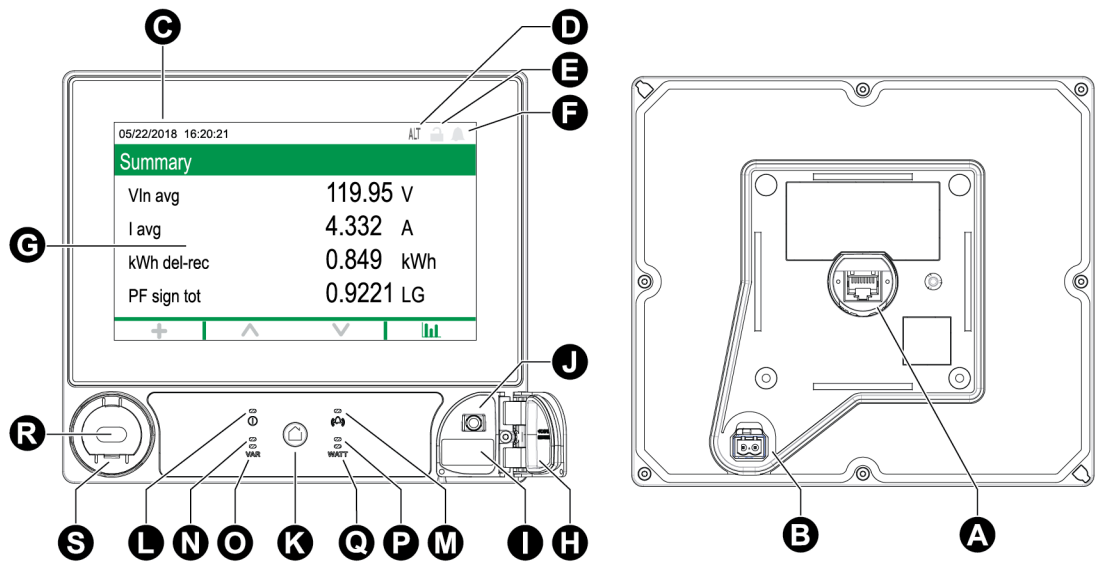
# 显示屏

## 显示概览

使用显示屏可以查看测量仪数据或执行基本配置。

**注:** 超过定义的非活动时间后, 显示屏的背光将变暗。当测量仪检测到存在尚未确认的活动高优先级报警时, 显示屏将闪烁直到报警被确认。

### 显示屏



A	显示器端口	K	主页按钮
B	可选装 24 V 直流 AUX 电源输入(标签未显示在图片中)	L	电源/状态指示灯, 绿色或红色
C	日期和时间	M	报警指示灯, 红色
D	模式指示器	N	VAR 可见电能脉冲指示灯, 橙色
E	计费锁图标	O	VAR 红外线电能脉冲指示灯, 940 纳米
F	报警图标	P	瓦特可见电能脉冲指示灯, 橙色
G	触屏显示器	Q	瓦特红外线电能脉冲指示灯, 940 纳米
H	USB 端口盖	R	ANSI 光学端口
I	USB 主机端口(A 型)	S	IEC 光学端口适配器(选装件)
J	USB 设备端口(Mini-B)		

## 模式指示器

显示模式指示器指示测量仪处于正常 (NORM)、交替显示 (ALT) 还是测试 (TEST) 模式。

## 主页按钮

按“主页”按钮访问显示菜单或返回活动菜单。

在交替模式下，按两次“主页”按钮可访问最后显示的数据屏幕或“摘要”屏幕。

主页按钮的功能在以下模式下会有所不同：

- 正常模式：显示电能和需量屏幕。
- 交替模式：显示交替模式显示屏和设置菜单。从交替显示菜单中选择**正常显示模式**以退出交替显示模式。
- 测试模式：显示测试模式和设置菜单。
- 设置菜单：显示活动菜单项。

## 计费锁图标

计费锁图标指示测量仪的锁定状态。



当为灰色且锁打开时，表示测量仪未锁定。当为绿色且锁上时，表示测量仪已锁定。您可以使用测量仪壳体上的计费锁开关来锁定或解锁您的测量仪。

## 报警图标


报警图标指示测量仪检测到的最高级别的报警及报警状态。

例如，如果测量仪检测到了一个低优先级的活动报警和一个高优先级的活动报警，则报警图标将指示高优先级的活动报警。

**注：**仅可通过显示屏查看和确认报警。

图标	说明
	<p>活动报警指示灯：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 红色：检测到高优先级报警状态</li> <li>• 黄色：检测到中优先级报警状态</li> <li>• 蓝色：检测到低优先级报警状态</li> </ul> <p>在您确认报警前报警指示灯将会一直闪烁。</p> <p>当测量仪检测到报警状态不再存在时，报警指示灯将变为相应级别的历史报警指示灯。</p> <p><b>注：</b>显示屏背光闪烁表示存在未确认的高优先级活动报警。</p>
	<p>未确认的历史报警指示灯：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 红色：未确认的高优先级历史报警</li> <li>• 黄色：未确认的中优先级历史报警</li> </ul> <p><b>注：</b>不指示低优先级历史报警。</p> <p>当测量仪检测到报警状态不再存在时，活动报警指示灯将变为相应级别的历史报警指示灯。</p>



图标	说明
	灰色: 没有活动或未确认的高或中优先级历史报警

## 报警或状态 LED 指示灯

测量仪上具有报警和状态 LED。









这些 LED 指示灯不能配置为其他用途。





LED	说明
状态	关: 未通电
	稳定绿色: 正常工作
	红色闪烁: 无通信(仅限远程显示屏)
	稳定红色: 需要升级固件(仅限远程显示屏)
报警	红色/绿色闪烁: 启动或固件升级序列正在进行中
	关: 没有活动或未确认的历史报警
	开: 已确认活动报警
	闪烁: 活动报警
<b>注:</b> 显示屏背光闪烁表示存在未确认的高优先级活动报警。	

## 显示屏图标

图标显示在屏幕底部。

**注:** 如果图标为灰色, 则表示该功能不可用。

图标	说明
	轻击 <b>更多</b> 可访问其他屏幕。
	轻击 <b>向左箭头</b> 可选择左侧的项目或返回上一屏幕。
	轻击 <b>向右箭头</b> 可选择右侧的项目。
	轻击 <b>向上键头</b> 可浏览菜单项或屏幕。
	轻击 <b>向下键头</b> 可浏览菜单项或屏幕。
	轻击 <b>选择</b> 可确认选择或更改。
	轻击 <b>取消</b> 可退出并返回上一屏幕。
	轻击 <b>图形</b> 可查看数据的图形表示。
<b>888</b>	轻击 <b>数值</b> 可查看数据的数值表示。

图标	说明
	轻击 <b>信息</b> 可显示屏幕详细信息。
	轻击 <b>编辑</b> 可输入参数值或选择设置。
	轻击 <b>复选框</b> 可执行操作。
	轻击 <b>双箭头</b> 可选择参数。

## 更多屏幕访问

您可以访问其他屏幕。

按“更多”图标将打开与活动屏幕相关的其他屏幕列表。按**取消**关闭列表。如果未选择屏幕，则会返回到最后显示的数据屏幕。

## 超限指示

如果测量仪测得的值太大无法显示在显示屏上，则测量仪首先将缩小文本尺寸以尝试显示该值。

如果该值仍然太大无法显示，则测量仪会在最低有效位处截断该值，并将截断的值显示在红框中。

## 中断的显示数据

测量仪在正常运行期间每秒更新一次显示屏数据。

如果显示屏检测到数据中断，则会发生以下情况：

- 清除日期/时间信息。
- 显示模式指示器设置为正常 (NORM) 模式。
- 计费锁定图标指示锁定状态(绿色和关闭状态)。
- 报警图标指示未确认的高优先级历史报警(红色轮廓钟)。
- 清除所有参数标签和关联的参数数据。

显示屏标题栏和显示图标将保留。

## 自动缩放功能

测量仪显示屏和网页上的测量单位会自动缩放，具体取决于初级电压和初级电流的值。

电压单位根据初级电压值进行缩放：

初级电压值	单位或缩放
< 1000	V
1000-999,999	kV

电流单位根据初级电流值进行缩放：

初级电流值	单位或缩放
< 1000	A
1000-999,999	kA

功率单位根据(初级电流 x 初级电压 x 3)的值进行缩放：

(初级电流 x 初级电压 x 3) 值	单位或缩放
< 1,000,000	kW、kVAR 或 kVA
1,000,000-999,999,999	MW、MVAR 或 MVA
≥ 1,000,000,000	GW、GVAR 或 GVA

## 显示屏 显示模式

测量仪具有三种显示模式，且可以访问测量仪的设置屏幕：

- **正常模式显示屏 (NORM)**–在正常模式下，测量仪会自动滚动显示一系列可自定义的显示屏。您可以添加或删除正常模式显示屏。如果没有正常模式显示屏，测量仪将显示一条消息，指出没有可用的屏幕。要退出正常模式，请按主页按钮以访问显示模式选择屏幕。
- **交替显示模式 (ALT)**–在交替模式下，您可以导航以查看其他屏幕。您不能修改默认的交替模式显示屏，但可以添加自定义屏幕。要退出交替显示模式，请选择**正常显示模式**以进入显示模式选择屏幕。
- **测试模式 (TEST)**–在测试模式下，您可以手动滚动浏览一系列默认屏幕。要退出测试模式，请按主页按钮，然后选择**退出测试模式**。

**注：**在测试模式下，测量仪的计费数值将停止累计，并将数据发送到专用的测试模式寄存器。退出测试模式时，将清空这些寄存器。

在正常、交替或测试模式下按主页按钮，即可访问测量仪的设置屏幕。要退出设置屏幕，请按主页按钮。

## 正常模式显示菜单

正常模式显示屏显示有关被监控的电力系统的已测量和已计算信息。

**注：**您的测量仪的菜单可能与所示的稍有不同，具体情况取决于显示设置。

Normal Mode Screens	Active Energy
	Reactive Energy
	Apparent Energy
	Peak Demand Delivered
	Peak Demand Reset Count

## 交替模式显示菜单

使用交替模式显示菜单可以查看数据屏幕和访问设置菜单。

## 交替模式数据显示屏幕

测量仪的默认显示屏幕显示有关被监控的电力系统的已测量和已计算信息。

**注:** 最小值、最大值(峰值)、平均值和使用时间 (TOU) 值通常通过按“更多”按钮打开其他屏幕列表来访问。

菜单	子菜单	内容
概述	概述	电力系统摘要
报警	活动报警,	可以查看和确认活动报警。
	历史报警	可以查看和确认历史报警。
基本读数	电压	• 电力系统电压(线电压或相电压), 电流和频率值。
	电流	• 还提供平均、最小和最大值。
	频率	
电源	功率摘要	每相和总 kW、kVAR 和 kVA 值以及最小和最大值。
	需量	需量值交付值和接收值, 包括峰值需量。
	功率因数	每相和总功率因数以及最小和最大值。
电能	电能	电能交付值-接收值, 交付值和接收值。
事件	事件	测量仪事件日志条目列表和详细信息。
电能质量	EN50160	EN50160 值。
	谐波	电压和电流谐波, 带有单个和总谐波值。
	相量	带有幅度和角度值的相量图。
输入/输出	数字输入	数字和模拟 I/O 和计数。
	数字输出	
	模拟输入	
	模拟输出	

菜单	子菜单	内容
铭牌	铭牌	<ul style="list-style-type: none"> <li>所有者和标签信息、测量仪型号和序列号。</li> <li>测量仪功能集、固件版本和固件 CRC。</li> <li>RMD 序列号和固件版本。</li> <li>测量仪电压模式、测量仪额定值(电压、电流和频率)以及 PT/CT 比</li> <li>需量配置值。</li> <li>监管标签。</li> </ul>
自定义屏幕	—	自定义屏幕
设置菜单	—	访问设置菜单屏幕。

## 设置菜单

可以通过显示屏执行测量仪配置。

配置测量仪的安全设置允许您进行前面板(显示屏)编程,以便使用显示屏来设置测量仪。

**注:** 您的显示屏可能与显示的稍有不同,具体情况取决于测量仪的电力系统、配置和显示设置。

**注:** 启用计费安全性后将无法配置某些设置参数。

菜单	子菜单
测量仪设置	电压模式
	PT/CT 设置
	电压极性设置
	电流极性设置
	额定值
以太网端口启用设置	以太网端口启用设置

菜单	子菜单
通信设置	IPv4 分配模式设置
	存储的 IPv4 地址设置
	IPv6 链接本地地址
	IPv6 分配模式设置
	存储的 IPv6 全局地址
	以太网设备名称
	DNS 设置
	COM1 设置
	COM4 设置
	NTP 地址
	SMTP 地址
显示设置	屏幕设置
	标签和符号设置
	数字格式设置
日期/时间/时钟设置	日期和时间设置
	时钟设置
报警设置	报警设置
语言设置	语言设置
使用时间设置	分时计量活动费率
	分时计量季节
重置	重置

## 使用显示屏设置测量仪

导航至“设置”屏幕并输入参数以配置测量仪。

测量仪的默认显示屏密码为 0(零)。

**注:** 输入密码超过最大尝试次数后, 测量仪将锁定您的显示屏配置功能。




以下示例显示如何使用导航图标选择参数、输入数字信息或从列表中选择参数值。

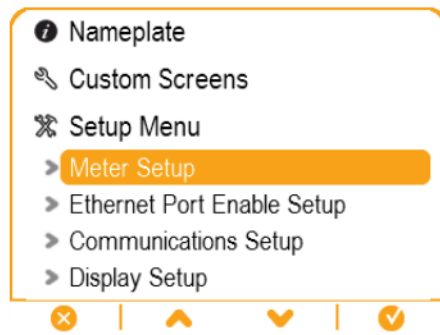
**注:** 您的显示屏可能与显示的稍有不同, 具体情况取决于测量仪的电力系统和显示及本地化设置。






### 示例: 设置电压模式和 PT/CT 比

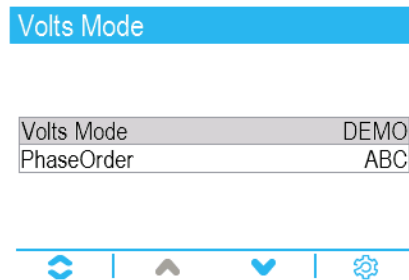
使用显示导航图标设置测量仪的电压模式和 PT 比率。

**注:** 电势互感器 (PT) 也称为电压互感器 (VT)。

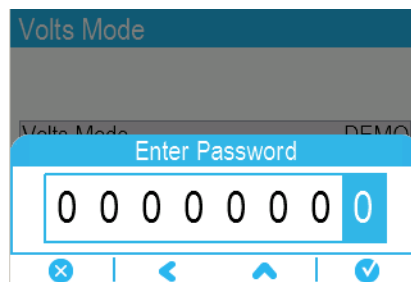
- 按  显示菜单。按  直到 **设置菜单** 高亮显示。按  显示设置菜单。设置菜单列出您的测量仪上的设置选项。






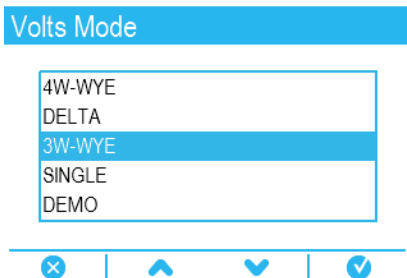
- 按  或  高亮显示不同的设置菜单选项。高亮显示 **测量仪设置**，然后按  选择测量仪设置屏幕。随即显示 **电压模式** 设置屏幕。
- 按  高亮显示 **电压模式**。按  编辑电压模式。随即显示输入密码屏幕。





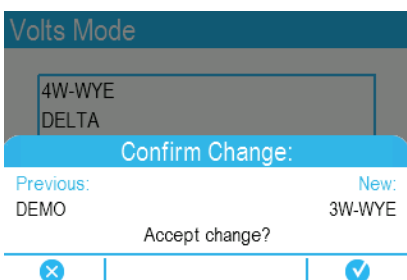
- 按  更改高亮显示位的值 (0-9)。按  转至下一位。按  以使用屏幕键盘输入密码。随即显示 **电压模式** 配置屏幕。







5. 按  或  高亮显示列表中所需的电压模式，在此示例中为 3 线-Y 形。按  选择高亮显示的电压模式。系统将显示确认屏幕，其中显示测量仪的上一个设置及新选定的设置。

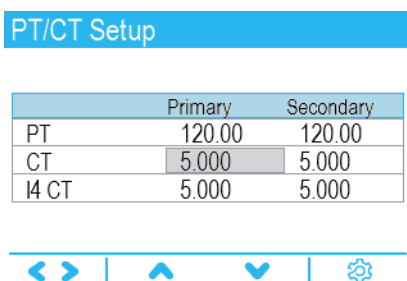







6. 按  确认选择，新设置即应用到测量仪。按  取消选择并保持测量仪的原有设置。



7. 在电压模式屏幕中，按  转至 PT/CT 设置屏幕。
8. 在 PT/CT 设置屏幕中，按   高亮显示要编辑的电势互感器 (PT) 或电流互感器 (CT) 值按  编辑高亮显示的值。

**注:** 如果已超过了密码超时期限，则将提示您输入测量仪的显示屏密码。



9. 按  更改高亮显示位的值 (0-9)。按  转至下一位。按  输入新值。显示确认屏幕时，按  确认新值或按  恢复到原来的值。



## 显示设置

可以使用显示屏配置基本显示屏参数。

### 屏幕设置

参数	数值	说明
背光超时	0-7200	指定自上次按下按钮后显示屏背光持续点亮多少秒钟

### 标签和符号设置

参数	数值	说明
相位标签	ABC、123	设置电压和电流相位标签
测量符号	IEEE、IEC	指定将 IEEE 还是 IEC 测量符号应用到显示的值
功率因数规则	IEEE、IEC	指定将 IEEE 还是 IEC 功率因数规则应用到显示的值

### 数字格式设置

参数	数值	说明
数位分组	1000.0、1,000.0、1 000,0	指定数位显示时如何分组
电压分辨率	1.、1.X、1.XX、1.XXX、1.XXXX	指定显示的电压的小数位数
电流分辨率	1.、1.X、1.XX、1.XXX、1.XXXX	指定显示的电流的小数位数
功率分辨率	1.、1.X、1.XX、1.XXX、1.XXXX	指定显示的功率和电能测量的小数位数

## 语言设置

将测量仪显示屏设置为以下语言之一：

- 英语(默认)
- 西班牙语
- 法语
- 俄语
- 德语
- 意大利语
- 葡萄牙语
- 中文(简体)

## 使用 ION Setup 创建自定义显示屏

使用 ION Setup 创建新的自定义显示屏。

1. 启动 ION Setup。
2. 打开测量仪的 **Setup Assistant**。
3. 单击 **Displays > Front Panel**。
4. 选择 **Displays** 并单击 **Edit**。

ION Setup 将测量仪显示屏信息加载到 **Display Editor** 屏幕。

5. 从下拉列表框中选择自定义显示屏的显示模式，然后重命名、删除或更改自定义显示屏的顺序。
  - a. 单击 **New** 在选定的显示屏模式下添加新的显示屏。
  - b. 单击 **Edit** 打开 **Display setup** 屏幕，在此您可以配置新的或现有的自定义显示屏。
6. 配置屏幕。
  - **Screen Type**: 指定显示屏上显示的参数个数。
  - **Screen Title**: 输入显示在自定义显示屏顶部的标题。
7. 单击 **Edit** 选择显示的参数。

所显示参数的个数由上面描述的 **Screen Type** 选择确定。
8. 选择数字显示属性。
  - **Resolution**: 指定显示的小数位数。
  - **Last Digit**: 指定最后一位是否取整或截断。
9. 单击 **Send** 将更改保存至测量仪。

## 显示单位缩放

您可以自定义显示屏和网页上显示的计量值的单位。

您可以使用默认单位配置显示屏和网页上显示的电压、电流、功率和电能值的单位，还可以设置显示屏的分辨率。要确定哪些值将具有修改后的单位，请参阅 [www.se.com](http://www.se.com) 上的测量仪 Modbus 映射中的显示屏和 Web 单位信息。

## 使用 ION Setup 配置显示单位缩放

您可以使用 ION Setup 自定义显示屏和网页上显示的计量值的单位。

配置显示单位比例缩放是一个高级过程，需要深入了解测量仪、其基础架构以及安装所在的系统。

要确定哪些值将具有修改后的单位，请参阅 [www.se.com](http://www.se.com) 上的测量仪 Modbus 映射中的显示屏和 Web 单位信息。

**注:** 自定义单位和分辨率设置会自动针对电流和电压值进行调整，以防止显示屏显示错误的零值。






1. 启动 ION Setup。
2. 在高级模式连接至测量仪。

3. 导航到“Display Options Modules”文件夹并双击右侧面板中的模块。  
随即显示 **Display Options** 屏幕。
4. 选择 **Setup Registers** 选项卡。
5. 选择要配置的显示单位：Voltage Units、Current Units、Power Units 或 Energy Units。单击 **Edit**。  
随即显示单位选择屏幕。
6. 从下拉列表中选择所需单位，然后单击 **OK**。
7. 完成显示单位的配置后，单击 **Send** 将更改发送到测量仪并关闭 Display Options 屏幕。

欲了解有关显示选项模块以及测量仪 ION 架构的更多信息，请参阅 *ION Reference*，提供在 [www.se.com](http://www.se.com)。

## 远程显示屏故障排除图标

除了测量仪状态 LED 信息外，远程显示屏还显示故障排除图标。

图标	说明
	显示屏正在连接至测量仪。
	显示屏无法与测量仪通信。检查测量仪与显示屏之间的连接。检查测量仪状态 LED 以确认测量仪工作正常。
	需要升级显示屏的固件以与测量仪兼容。
	显示屏正在下载固件升级。请勿断开显示屏与测量仪的连接。
	显示屏正在进行固件升级。请勿断开显示屏与测量仪的连接。

# 报警和电邮通知

## 报警

报警是测量仪在检测到报警条件时通知您的方式，比如超出正常工作条件的错误或事件。报警一般由设置点驱动并可以编程以监测您电气系统中特定的行为、事件或意外状况。

您可以将测量仪配置为，当测量仪的测量值或工作状态中探测到预定义事件时生成并显示高、中和低优先级报警。测量仪还可以记录报警事件信息。

测量仪出厂时已启用了一些报警。在测量仪可生成报警之前，还需配置其他报警。

按需自定义测量仪报警，如更改优先事项。您还可以使用测量仪的高级功能创建自定义报警。

## 报警类型

您的测量仪具有五种类型的报警：

报警类型	说明
设定点(标准)	<p>设定点报警比较参数的实际值与指定的限值或值范围。这包括测量的电压和电流值以及算出的电能质量值。</p> <p>某些设定点报警使用分辨率高达 1 毫秒的高速测量。</p>
数字	数字报警由数字输入的开/关状态触发。
扰动(骤降/骤升)	扰动报警由测量到的骤降或骤升触发。
瞬变	瞬变报警由测量到的瞬变事件触发。
仪表	单元报警不可配置，它根据测量仪的状态(例如测量仪通电)来生成报警。

报警有两种状态：

报警状态	说明
激活	测量仪检测到满足报警条件。
历史	报警条件以前曾经存在，但是该条件现在已变为非报警状态。

欲了解有关设定点、相对设定点、数字输入、扰动分析器、瞬变、高速瞬变(仅限 ION9000T)和骤降/骤升模块的更多新信息，请参阅 *ION Reference*，提供在 [www.se.com](http://www.se.com)。

## 标准和高速报警

报警速度由特定报警的框架的更新速率决定。

### 标准报警

标准报警的检测速率为每 1 秒一次。

### 高速报警

高速报警的检测速率为每半个周期一次。

### 3 相报警

3相系统上的报警按每相进行评估和报告。

有些报警，诸如骤降/骤升报警，按每相进行评估，但报告为单个报警：针对三相中的每项都单独进行设定点条件评估，但只生成一个报警。如果第一相超过报警触发幅值的时间达到触发延时，就会触发报警。只要任何相保持为报警状态，报警就是激活的。当最后一相低于恢复幅值的时间达到恢复延时的时，就会发生报警恢复。

#### 超出和低于设定点(标准)报警操作 - 示例

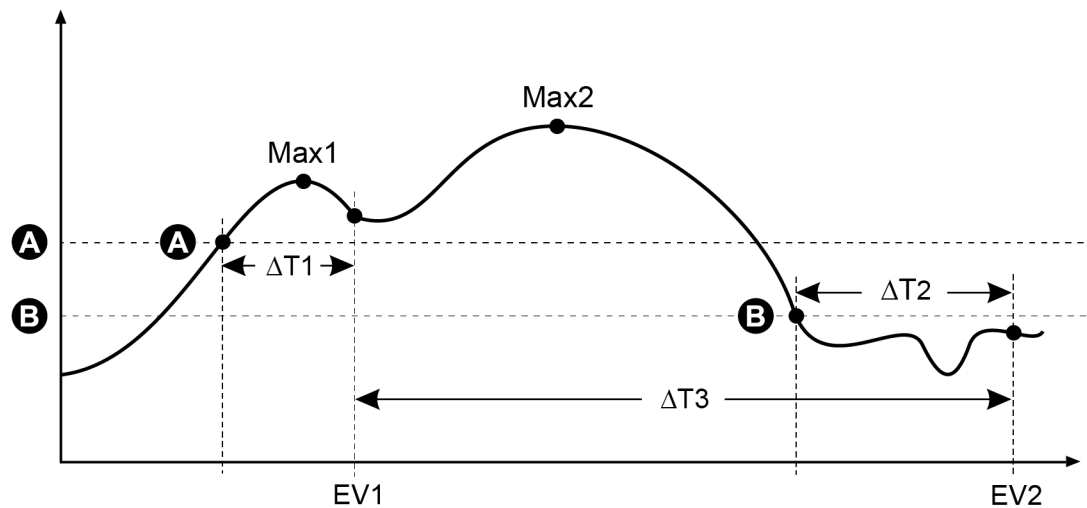
测量仪支持超出和低于设定点标准报警条件。

当受监控信号的幅值超过触发设定点所指定的限值，且处于该状态的时间达到触发延时设置所指定的最短时间时，即符合设定点条件。

当受监控信号的幅值超出恢复设定点设置所指定的限值，且处于该状态的时间达到恢复延时设置所指定的最短时间时，设定点条件便会结束。

#### 超出设定点

当值超出触发设定点设置、且保持足够长的时间并达到触发延时周期 ( $\Delta T1$ ) 时，报警条件设置为“开”。当值低于恢复设定点设置、且保持足够长的时间并达到恢复延时周期 ( $\Delta T2$ ) 时，报警条件设置为“关”。

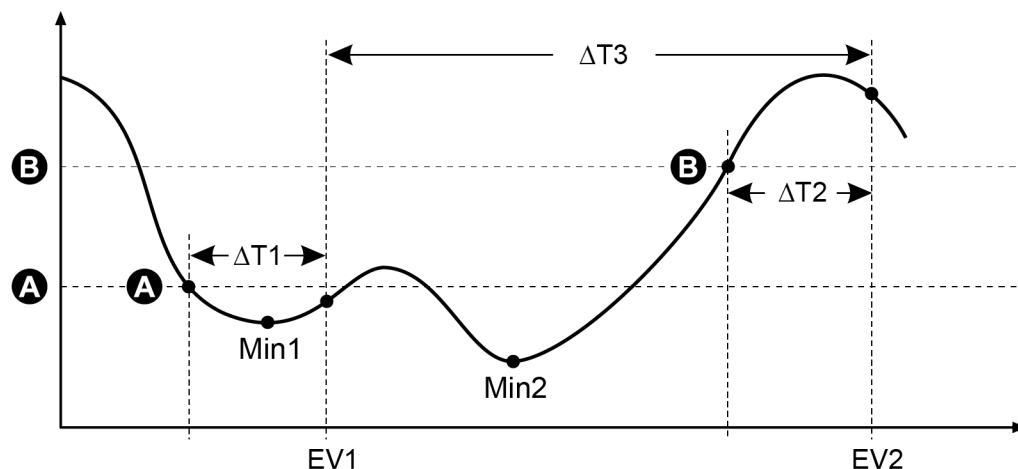


A	触发设定点
B	恢复设定点
$\Delta T1+$	触发延时周期(秒)
EV1	报警条件开始
$\Delta T2+$	恢复延时(秒)
EV2	报警条件结束
$\Delta T3+$	报警持续时间(秒)
Max1	触发周期期间记录的最大值
Max2	报警周期期间记录的最大值

测量仪将记录报警事件开始 (EV1) 和结束 (EV2) 的日期与时间。此外，测量仪还将执行分配给事件的任何任务，例如操作数字输出。测量仪也将记录报警周期之前、之中或之后的最大值 (Max1、Max2)。

### 低于设定点

当值下降并低于触发设定点设置、且保持足够长的时间并达到触发延时周期 ( $\Delta T1$ ) 时，报警条件设置为“开”。当值上升并高于恢复设定点设置、且保持足够长的时间并达到恢复延时周期 ( $\Delta T2$ ) 时，报警条件设置为“关”。



A	触发设定点
B	恢复设定点
$\Delta T1+$	触发延时周期(秒)
EV1	报警条件开始
$\Delta T2+$	恢复延时(秒)
EV2	报警条件结束
$\Delta T3+$	报警持续时间(秒)
Min1	触发周期期间记录的最小值
Min2	报警周期期间记录的最小值

测量仪将记录报警事件开始 (EV1) 和结束 (EV2) 的日期与时间。此外，测量仪还将执行分配给事件的任何任务，例如操作数字输出。测量仪也将记录报警周期之前、之中或之后的最小值 (Min1、Min2)。

### 相对设定点

除了相对额定输入源设置触发和恢复水平外，测量仪的相对设定点模型的行为与设定点模块的行为类似。

欲了解有关相对设定点模块的更多信息，请参阅 *ION Reference*，提供在 [www.se.com](http://www.se.com)。

## 骤降/骤升报警

您的测量仪监控电力系统电压和电流的骤降和骤升。

定义骤降/骤升限值并启用报警后，测量仪将报告扰动的幅度和持续时间，并记录与扰动相关的数据和波形记录。

您必须配置额定电压和电流才能使这些报警运行。

您可以手动输入测量仪用于识别骤降或骤升的限值(标准)，或者您也可以让测量仪通过监控电力系统习得骤降/骤升限值。

欲了解有关骤降/骤升和扰动分析仪模块的更多信息，请参阅 *ION Reference*，提供在 [www.se.com](http://www.se.com)。

## 数字报警

当相关联的数字输入更改状态时将触发这些报警。

您可以在数字输入为开或关时，将报警配置为活动，具体情况取决于报警的目的。

例如，如果您要使用数字输入来监控应始终开启的断路器，则应该将报警设置为在断路器被触发时处于活动状态。

**注：**要停止显示数字报警，请将报警优先级设置为**仅信息**。禁用数字报警将禁用关联的数字输入的所有报警功能。

欲了解有关数字输入模块的更多信息，请参阅 *ION Reference*，提供在 [www.se.com](http://www.se.com)。

## 瞬变报警

瞬变报警是由电压瞬变活动(例如 ITI CBEMA 类型 1 扰动)触发的。

您必须配置额定电压才能使这些报警运行。

瞬变模块中的**阈值设置寄存器**定义了应将多大的电压扰动幅度视为瞬变活动。阈值被解释为系统额定电压的百分比加上 100。例如，如果要记录电压偏离额定值 20% 时的瞬变，请在**阈值设置寄存器**中输入 120。

欲了解有关，请参阅“**瞬变**”页码 185。

欲了解有关瞬变模块的更多信息，请参阅 *ION Reference*，提供在 [www.se.com](http://www.se.com)。

## 报警事件优先级

测量仪的报警优先级与事件优先级范围相对应。

报警优先级	事件优先级
高(红色)	192-255
中(黄色)	128-191
低(蓝色)	64-127
仅信息(无报警)*	1-63
无(无报警或事件)*	0

\*不指出或显示优先级为**仅信息**或**无**的报警。

## “仅信息”或“无”事件优先级

优先级为**仅信息**或**无**的报警不会显示在测量仪显示屏上，且不具有报警功能。如果报警的优先级设置为**仅信息**，而事件优先级大于事件日志临界值，则相关联的事件将记录到测量仪事件日志中。如果报警优先级设置为**无**，则事件优先级将自动设置为零，且不会把相关联的事件记录到测量仪事件日志中。

对于您希望记录用于未来参考或故障排除而又不想使用报警功能的事件，请将报警优先级设置为**仅信息**。

对于经常发生而又不需记录用于将来参考或故障排除的骚扰报警，可将报警优先级设置为**无**。

## 报警指示器

测量仪显示屏上配有报警显示器以向您显示检测到的报警级别(活动或历史)及这些报警是否已被确认。

对于活动的高优先级报警，显示屏将会闪烁，直到报警被确认为止。同时还配有报警LED以指示测量仪的报警状态。

报警	报警图标	报警图标闪烁	警报LED	显示屏
活动高	红色实心钟	如果未确认则闪烁	<ul style="list-style-type: none"> <li>如果未确认则闪烁</li> <li>如果已确认则稳定点亮</li> </ul>	如果未确认则闪烁
活动中	黄色实心钟	如果未确认则闪烁	<ul style="list-style-type: none"> <li>如果未确认则闪烁</li> <li>如果已确认则稳定点亮</li> </ul>	不闪烁
活动低	蓝色实心钟	如果未确认则闪烁	<ul style="list-style-type: none"> <li>如果未确认则闪烁</li> <li>如果已确认则稳定点亮</li> </ul>	不闪烁
历史高	红色轮廓钟	如果未确认则闪烁	<ul style="list-style-type: none"> <li>如果未确认则闪烁</li> <li>如果已确认则稳定点亮</li> </ul>	不闪烁
历史中	黄色轮廓钟	如果未确认则闪烁	<ul style="list-style-type: none"> <li>如果未确认则闪烁</li> <li>如果已确认则稳定点亮</li> </ul>	不闪烁
历史低	灰色实心钟	不闪烁	关	不闪烁
无活动或未确认的报警	灰色实心钟	不闪烁	关	不闪烁



如果存在多个活动报警，则将显示与最高优先级的活动报警相关联的报警状况。如果存在多个未确认的历史报警，则测量仪将显示与最高优先级的未确认历史报警相关联的报警状况。

**注:** 要停止显示报警而不影响其他计量功能，请将报警优先级设置为**仅信息**。

## 默认报警

测量仪出厂时配有多个默认报警。默认情况下会启用某些报警。

**注:** 某些报警需要配置才能运行。

名称	优先级	说明	默认
相 1-3 电流骤降	高	相 1、2 和 3 电流骤降报警	禁用
相 1-3 电流骤升	高	相 1、2 和 3 电流骤升报警	禁用
骤降/骤升	高	电压骤降/骤升报警	禁用
不平衡过电流	中	不平衡过电流报警	禁用
不平衡过电压	中	不平衡过电压报警	禁用
V1-3 过电压总谐波失真	中	过电压总谐波失真 (THD) 报警	启用
过功率 (P) 滑动需量	中	过功率滑动需量报警	禁用
过电流 a-c, (1-3)4	中	过电流报警	禁用
V1-V3 设定点	中	电压设定点报警	禁用
频率设定点	中	频率设定点报警	启用
相 1-3 4-30 电压中断	低	4-30 电压中断电能质量报警	启用
瞬时 I 波形	高	瞬时报警	禁用
高速瞬变(仅适用于 ION9000T)	高	高速瞬变报警	禁用
数字输入	仅限消息	数字输入报警 报警数取决于可用数字输入的总数 <b>注:</b> 不显示“仅信息”报警。	启用

## 报警信息

您可从测量仪显示屏查看有关报警的信息。

仅显示优先级为低、中或高的报警。

参数	说明
Alarm	报警的名称(例如, V1 过电压总谐波失真)。
Priority	低、中或高报警优先级。
Date	触发报警的日期和时间。
Duration	报警的持续时间(仅适用于非活动报警)。
Ack	确认报警的日期和时间(仅适用于已确认的报警)。
Value	活动报警:报警被触发时检测到的最小值或最大值。
	历史报警:报警持续期间检测到的最小值或最大值。

## 使用显示屏查看和确认报警

要使用显示屏查看和确认报警:

1. 按显示屏上的主页按钮。
2. 导航到**报警 > 活动报警**或**历史报警**。
3. 按**选择**。
4. 按向上或向下图标在报警中导航。当前选定项后面将显示灰色条。

**注:**您可以按**信息**以显示报警详细信息。

5. 要确认报警,请按**确认全部**。

## 报警配置

本节中的主题:

### 使用显示屏进行报警设置

您可以使用显示屏来启用或禁用报警。

### 警告

#### 不精确的数据结果

- 切忌将显示屏上或软件中显示的数据用作合理工作场所实践或设备维护的替代物。
- 确认报警已配置正确。

若未能遵循这些说明,可能导致严重人员伤亡意外或设备损坏。

### 显示屏上可用的默认报警

参数*	说明
不平衡过电流	不平衡过电流报警
V1 过电压总谐波失真	V1 过电压总谐波失真 (THD) 报警
V2 过电压总谐波失真	V2 过电压总谐波失真 (THD) 报警

参数*	说明
V3 过电压总谐波失真	V3 过电压总谐波失真 (THD) 报警
过功率滑动需量	过功率滑动需量报警
Ia 过电流	Ia 过电流报警
Ib 过电流	Ib 过电流报警
Ic 过电流	Ic 过电流报警
I4 过电流	I4 过电流报警
不平衡过电压	不平衡过电压报警
V1 设定点	V1 设定点报警
V2 设定点	V2 设定点报警
V3 设定点	V3 设定点报警
频率设定点	频率设定点报警
骤降/骤升 1	电压骤降/骤升报警
电流骤降 1 相**	相 1 电流骤降报警
电流骤降 2 相**	相 2 电流骤降报警
电流骤降 3 相**	相 3 电流骤降报警
4-30 电压中断 1 相	相 1 4-30 电压中断电能质量报警
4-30 电压中断 2 相	相 2 4-30 电压中断电能质量报警
4-30 电压中断 3 相	相 3 4-30 电压中断电能质量报警
电流骤升 1 相**	相 1 电流骤升报警
电流骤升 2 相**	相 2 电流骤升报警
电流骤升 3 相**	相 3 电流骤升报警
HSTC 1(仅适用于 ION9000T)	高速瞬变报警

\* 事件优先级大于或等于低报警事件优先级的任何设定点或相对设定点模块也显示在此屏幕中。

\*\* 为每种报警类型启用或禁用一个相将为该报警类型启用或禁用所有相。

**注:** 必须使用 ION Setup 配置报警。

不显示优先级低于低优先级(仅信息或无)的报警。

要使报警功能正常运行, 必须配置与报警相关的所有参数。例如, 要使 Ia 过电流报警正常运行, 必须输入额定值和定义报警状态的条件, 即使报警在报警设置屏幕中显示为已启用也是如此。

### 使用显示屏禁用和启用报警

当您在系统上执行维护任务或希望阻止骚扰报警时, 可以使用显示屏来禁用报警。

**注:** 要停止显示报警而不影响其他计量功能, 请将报警优先级设置为**仅信息**。

要使用显示屏禁用报警:

1. 按显示屏上的**主页**按钮。
2. 导航到**设置菜单 > 报警设置**。
3. 按**选择**。
4. 按**编辑**。提示时输入测量仪密码。
5. 按向上或向下图标在报警中导航。当前选定项后面将显示灰色条。
6. 要选择条目, 请按**选择**以便启用/禁用。
7. 按**选择**接受更改。
8. 按**选择**确认。
9. 完成系统维护任务。
10. 启用已禁用的报警。

### 使用 ION Setup 配置设定点/标准报警

要使用 ION Setup 配置标准报警设置:

1. 启动 ION Setup。
2. 打开测量仪的 **Setup Assistant**。
3. 单击 **Alarming > Standard**。
4. 选择一个设定点, 然后单击 **Edit**。
5. 如果需要, 输入密码并单击 **OK**。  
系统将显示 **Setpoint Setup** 屏幕。
6. 根据需要配置设定点值。
7. 单击 **Save** 将设置保存到测量仪。

参数	值/范围	说明
By Percentage	By Percentage/By Value	可用时, 指定 Pickup 和 Dropoff 条目按百分比还是按值。如果选项不可用, 则 Pickup 和 Dropoff 条目按值。
Disabled/Enabled	Checked/Unchecked	强制报警关闭将禁用与输入相关联的所有功能。 要停止显示报警而不影响测量仪的其他功能, 请将报警优先级设置为“Info Only”。
Label	字符串值	可用时, 允许您修改默认标签, 以便更清楚地识别报警。允许使用字母、数字和下划线。
Pickup	数字值	使用此设置提供何时开启报警的值。

参数	值/范围	说明
Pickup Delay	数字值	此设置指定开启报警之前，输入必须高于报警触发值的秒数。
Dropout	数字值	使用此设置提供何时关闭报警的值。
Dropout Delay	数字值	此设置指定关闭报警之前，输入必须低于报警恢复值的秒数。
Alarm Priority	None、Info Only、Low、Medium 或 High	指定标准报警的优先级。当优先级设置为“仅信息”时，报警不会出现在显示屏上。
Custom Priority	0-255	选择自定义优先级以查看和配置与报警相关联的事件的事件优先级。将显示事件日志临界值以供参考，高于临界值的优先级存储在测量仪的事件日志中。

### 骤降/骤升概述

您的测量仪监控电力系统电压和电流的骤降和骤升 (INCITS (CBEMA) 类型 2 和类型 3 扰动)。

定义骤降/骤升限值并启用报警后，测量仪将报告扰动的幅度和持续时间，并记录与扰动相关的数据和波形记录。

您可以手动输入测量仪用于识别骤降或骤升的限值(标准)，或者您也可以让测量仪通过监控电力系统习得骤降/骤升限值。

### 使用 ION Setup 配置骤降/骤升报警

要使用 ION Setup 配置骤降/骤升警报设置：

1. 启动 ION Setup。
2. 打开测量仪的 **Setup Assistant**。
3. 单击 **Alarming > Sag/Swell**。
4. 选择要配置的参数，然后单击 **Edit**。

随即显示该参数的设置对话框。

5. 根据需要配置参数。

您需要设置的值会有所不同，具体情况取决于要配置的骤降/骤升报警。

### 电压骤降/骤升设置参数

参数	值/范围	说明
Enable/Disable	Enabled 或 Disabled	指定是否启用骤降/骤升记录和报警。

参数	值/范围	说明
Nominal	1-999,999	电力系统的初级 RMS 电压。对于三角形配置的设备，使用线电压；对于星形配置的设备，使用相电压。 有关配置电压模式的更多信息，请参阅“配置计量参数”页码 65。
Swell Limit	额定值的百分比	指定以额定电压的百分比表示的骤升限值。
Sag Limit	额定值的百分比	指定以额定电压的百分比表示的骤降限值。
Hysteresis	百分比 – 请参见说明	指定骤降或骤升限值之间的幅值差异以及认定为电能质量事件已解决的阈值。 例如，如果测量仪的骤降限值设置为额定值的 90%，而迟滞设置为 2%，这意味着在骤降事件中，电压需要回到额定值的 92%，才可认为骤降事件已过去
Alarm priority	查看描述	选择您希望与骤降/骤升报警关联的报警优先级。 要停止显示报警而不影响测量仪的其他功能，请将报警优先级设置为“Info Only”。

#### 电流骤降/骤升设置参数

参数	值/范围	说明
Enable/Disable	Enabled 或 Disabled	指定是否启用骤降/骤升记录和报警。
Nominal	1-999,999	指定用于电流骤降或骤升检测的额定电流值。
Pickup	额定值的百分比	指定分类为骤降或骤升时电流必须偏离额定电流的百分比。
Dropout	额定值的百分比	指定发出骤降或骤升结束信号时电流必须恢复到的额定值的百分比。
Hysteresis	不适用	显示骤降或骤升触发和恢复值之间的幅值差异。 要更改迟滞，请更改触发或恢复值。
Alarm priority	查看描述	选择您希望与骤降/骤升报警关联的报警优先级。 要停止显示报警而不影响测量仪的其他功能，请将报警优先级设置为“Info Only”。

#### 使用 ION Setup 配置瞬变报警

要使用 ION Setup 配置瞬变报警设置：

1. 启动 ION Setup。
2. 打开测量仪的 **Setup Assistant**。
3. 单击 **Alarming > Transient**。

4. 选择 **Transient/Waveshape** 并单击 **Edit**。  
随即显示该参数的设置对话框。
5. 根据需要配置参数。

#### 瞬变设置参数

参数	值/范围	说明
Enabled/Disabled	Enabled 或 Disabled	指定是否启用瞬变记录和报警。
Nominal	1-999,999	指定用于瞬变检测的额定电压值。
Threshold	额定值的百分比	指定以额定电压的百分比加 100 表示的阈值。 例如，如果要记录电压偏离额定值 20% 时的瞬变，请输入 120。
Alarm priority	查看描述	选择您希望与瞬变报警关联的报警优先级。 要停止显示报警而不影响测量仪的其他功能，请将报警优先级设置为“Info Only”。

#### 使用 ION Setup 配置数字输入报警

要使用 ION Setup 配置数字报警设置：

1. 启动 ION Setup。
2. 打开测量仪的 **Setup Assistant**。
3. 单击 **Alarming > Digital Input**。
4. 通过选择输入并单击 **Edit** 配置数字输入报警设置。某些设置不可配置并显示为灰色。
5. 单击 **Save** 将更改保存到测量仪。

参数	值/范围	说明
Input	Input On/Input Off	指定输入状态/报警行为： <ul style="list-style-type: none"> <li>• Input On: 当数字输入开启时开启报警。</li> <li>• Input Off: 当数字输入关闭时开启报警。</li> </ul>
Disable/Enable	Checked/Unchecked	禁用或启用相关报警。 要停止显示报警而不影响数字输入功能，请将报警优先级设置为“Info Only”。
Label	字符串值	可用时，允许您修改默认标签，以便更清楚地识别报警。允许使用字母、数字和下划线。
Alarm Priority	None、Info Only、Low、Medium 或 High	指定数字输入报警的优先级。要禁用报警，将优先级设置为“Info Only”。

参数	值/范围	说明
Custom Priority	0-255	选择自定义优先级以查看和配置与报警相关联的事件的事件优先级。将显示事件日志临界值以供参考，高于临界值的事件优先级存储在测量仪的事件日志中。

## 电邮通知

电邮通知是来自测量仪的外部通知，用于指示更改(例如数字输入状态的更改)或电能质量事件(例如发生骤降或骤升)。

发生报警情况时，将发送脉冲或触发并生成报警。您可以将电邮通知配置为通过测量仪现有以太网通信连接将通知电子邮件或消息发送至电能管理系统。您可以将电邮通知消息配置为纯文本字符串，也可以包括设备信息。您可以配置电邮通知优先级，以便同时将电邮通知记录到测量仪事件日志中。

您可以在一台测量仪上配置多个电邮通知，使每个电邮通知都有不同的激活触发器、消息和/或传输类型。例如，您可以配置两个电邮通知，一个生成电子邮件，另一个发送消息至电能管理系统，但二者使用相同的触发器条件，或者您可以配置两个带有不同条件的电邮通知，并分别向两个不同的电子邮件地址发送不同的电子邮件。您还可以根据来自连接到测量仪的设备的触发器来生成电邮通知。

创建电邮通知是一项高级功能，必须熟悉 ION 架构、电力系统和通信网络才能执行。要创建电邮通知，您必须使用配置工具来配置电邮通知模块。您还必须根据需要来配置设备的通信以发送电邮通知，例如配置测量仪的 SMTP 设置并将其通过以太网连接至 SMTP 邮件服务器，以便通过电子邮件来发送电邮通知。

欲了解有关，请参阅 *ION 测量仪电邮通知技术说明*，提供在 [www.se.com](http://www.se.com)。

## 设定点学习

您的测量仪可通过监控正常运行值来学习可接受的范围或阈值，以确定构成电压骤降、骤升或瞬变的因素，从而帮助识别高和低设定点。

**注:** 为了帮助您的测量仪习得尽可能精确的值，在正常运行期间学习非常重要。不要在系统的非正常运行期间安排学习。在学习期间不要修改测量仪配置，否则将停止学习过程。

您可以将测量仪配置为学习期间结束后自动应用学过的值，或需要检查和手动应用。如果学过的值无效，则不会自动应用学过的值，但是会记录下来以供检查。

设定点学习可用于识别下列值：

功能	数值
设定点(报警)	高限值
	低限值
	保持设备开启
	保持设备关闭
骤降	电压骤降限值



功能	数值
骤升	电压骤升限值
瞬变	阈值

## 学习安装模式和学习持续时间

您可以将学习配置为手动或自动模式。

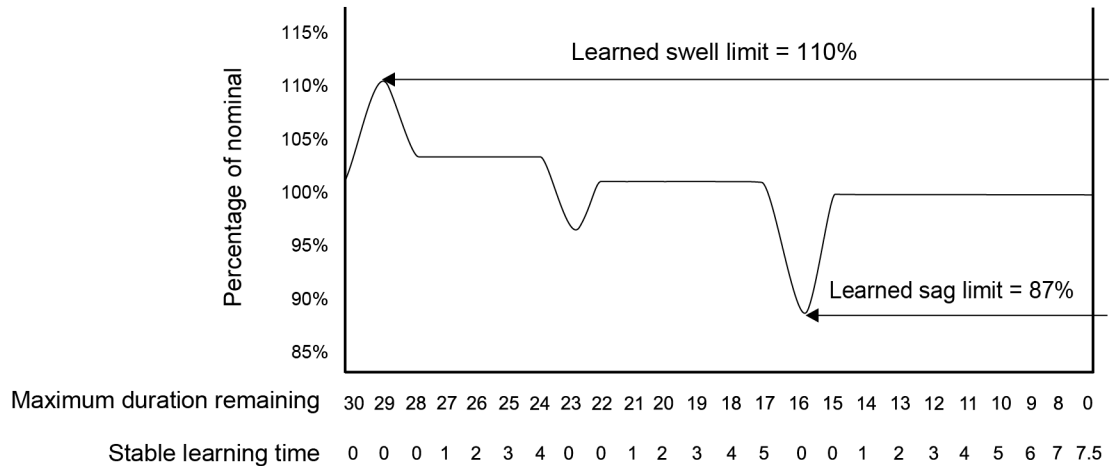
有两种学习安装模式：

1. **Manual:** 测量仪学习适用的值但是不开始使用学过的值。将记录学过的值以供检查，在手动应用学过的值之前，您可以决定使用学过的值或根据需要进行调整。
2. **Automatic:** 测量仪学习适用的值并在学习期间结束后自动开始使用这些学过的值。如果一个学过的值无效，则测量仪不使用该值，但会将其记录到事件日志中。

您可以配置最长学习持续期间。实际学习持续时间可能会发生变化，具体情况取决于系统的稳定性。如果系统在相当于四分之一最长学习持续时间的期间内保持稳定，则学习即可完成，否则学习期间将是最长学习持续时间。

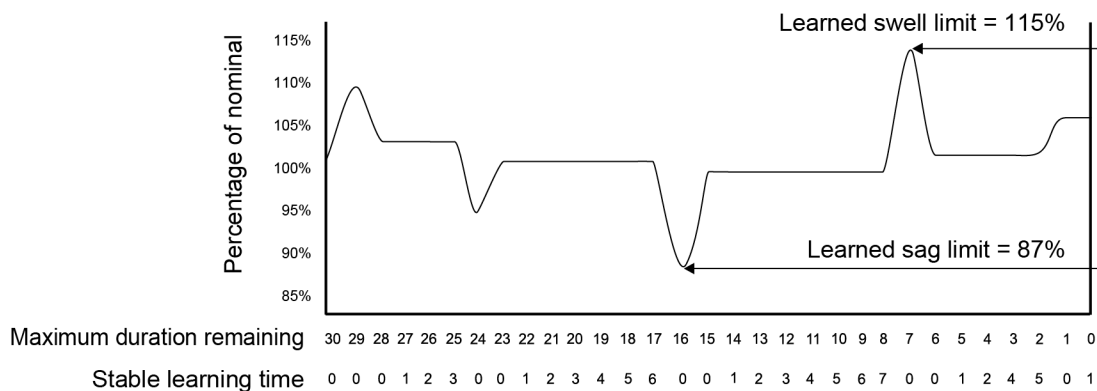
### 示例：稳定系统中的设定点学习持续时间

在此示例中，设定点学习持续时间为 30 天。当系统在 7.5 天(30 天的四分之一)内保持稳定时，学习即完成。



### 示例：不稳定系统中的设定点学习持续时间

在此示例中，设定点学习持续时间为 30 天。因为系统的稳定时间未达 7.5 天(30 天的四分之一)，所以学习在最大学习持续时间结束时完成。



欲了解有关骤降/骤升、设定点和相对设定点模块的更多信息，请参阅 *ION Reference*，提供在 [www.se.com](http://www.se.com)。

### 使用 ION Setup 实施标准报警设定点学习

可以使用 ION Setup 来实施设定点学习，它将分析您的电力系统并提出设置建议。

**注:** 要了解有效的设定点值，测量仪的电力系统必须稳定。

要使用 ION Setup 实施设定点报警设定点学习：

1. 启动 ION Setup。
2. 打开测量仪的 **Setup Assistant**。
3. 单击 **Alarming > Standard**。

**注:** 您可以通过选择设定点并单击 **Edit** 来手动配置设定点值。

4. 选择一个设定点然后单击 **Learn**。  
系统将显示 **Global Setpoint Learning** 屏幕。
5. 选择设定点选项卡以查看现有已配置或已学习的设定点信息。
6. 单击 **Setup**。

系统将显示 **Alarm Learning Setup** 屏幕。

#### 设定点学习参数

参数	值/范围	说明
Install mode	Automatic、Manual	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Automatic:</b> 将自动应用学过的值。</li> <li>- <b>Manual:</b> 存储学过的值以供您检查和输入。</li> </ul>
Duration	1-365	以天数表示的最大学习持续时间。

7. 为每个设定点配置学习参数，然后单击 **Save**。

8. 单击 **Start All** 来为所有设定点开始设定点学习。单击 **Yes** 确认或 **No** 取消。
  - 学习状态和剩余时间显示在“Learning Status”框中。
  - 单击 **Abort** 停止特定设定点的学习。要停止所有设定点的学习，请为每个设定点选项卡重复此步骤。
9. 应用学过的设定点值：
  - **Automatic**: 除非学习过程出现问题或者学过的值无效，否则系统会自动应用设定点值。
  - **Manual**: 导航到 **Alarming > Setpoints**，然后单击 **Learn**。在每个设定点选项卡上，单击 **Install** 将学过的值应用到该设定点。

**注**: 如果在学习正在进行时单击 **Install** (无论处于“Manual”还是“Automatic”安装模式)，则系统将停止学习过程并提示您确认是否要停止学习过程和安装学过的值。一旦您确认，系统将自动安装学过的值或准备好手动安装。

## 使用 ION Setup 实施骤降/骤升限值学习

可以使用 ION Setup 来实施电压骤降/骤升学习，它将分析您的电力系统并提出设置建议。

**注**: 测量仪的电力系统必须稳定才能学习有效的骤降/骤升限值。

**注**: 电流骤升和电流骤降不支持学习功能。

要使用 ION Setup 实施骤降/骤升限值学习：

1. 启动 ION Setup。
2. 打开测量仪的 **Setup Assistant**。
3. 单击 **Alarming > Sag/Swell**。
4. 选择 **Voltage** 并单击 **Learn**。

**注**: 您可以通过选择参数并单击 **Edit** 来手动配置限值。

系统将显示 **Global Setpoint Learning** 屏幕。

5. 单击 **Setup**。
- 系统将显示 **Alarm Learning Setup** 屏幕。

### 骤降/骤升限值学习参数

参数	值/范围	说明
Install mode	Automatic、Manual	<ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Automatic</b>: 将自动应用学过的值。</li> <li>- <b>Manual</b>: 存储学过的值以供您检查和输入。</li> </ul>
Duration	1-365	以天数表示的最大学习持续时间。

6. 配置骤降/骤升限值学习参数并单击 **Save**。

7. 单击 **Start** 开始骤降/骤升限值学习。
  - 学习状态和剩余时间显示在“Learning Status”框中。
  - 单击 **Abort** 停止骤降/骤升限值学习。
8. 应用学过的骤降/骤升限值。
  - **Automatic**: 除非学习过程出现问题, 否则自动应用限值。
  - **Manual**: 导航到 **Alarming > Sag/Swell**。选择 **Voltage** 并单击 **Learn**。单击 **Install** 来应用学过的限值。

**注**: 如果在学习正在进行时单击 **Install**(无论处于 manual 还是 automatic 安装模式), 则系统将停止学习过程并提示您确认是否要停止学习过程并安装学过的限值。一旦您确认, 系统将自动安装学过的限值或准备好手动安装。

## 使用 ION Setup 实施瞬变学习

可以使用 ION Setup 来实施电压瞬变学习, 它将分析您的电力系统并提出设置建议。

**注**: 测量仪的电力系统必须稳定才能学习有效的瞬变阈值。

要使用 ION Setup 实施瞬变学习:

1. 启动 ION Setup。
2. 打开测量仪的 **Setup Assistant**。
3. 单击 **Alarming > Transient**。
4. 选择 **Transient/Waveshape** 并单击 **Learn**。  
系统将显示 **Global Setpoint Learning** 屏幕。
5. 单击 **Setup**。  
系统将显示 **Alarm Learning Setup** 屏幕。
6. 配置瞬变阈值学习参数并单击 **Save**。
7. 单击 **Start** 开始瞬变学习。
  - 学习状态和剩余时间显示在“Learning Status”框中。
  - 单击 **Abort** 停止瞬变学习。
8. 应用学过的值。
  - **Automatic**: 除非学习过程出现问题, 否则自动应用阈值。
  - **Manual**: 单击 **Alarming > Transient**。选择 **Transient/Waveshape** 并单击 **Learn**。单击 **Install** 来应用学过的值。

**注**: 如果在学习正在进行时(无论处于 manual 还是 automatic 安装模式), 则系统将停止学习过程并提示您确认是否要停止学习过程并安装学过的限值。一旦您确认, 系统将自动安装学过的值或准备好手动安装。

## 瞬变学习参数

参数	值/范围	说明
Install mode	Automatic、 Manual	<ul style="list-style-type: none"><li>- Automatic: 将自动应用学过的值。</li><li>- Manual: 存储学过的值以供您检查和输入。</li></ul>
Duration	1-365	以天数表示的最大学习持续时间。

## 电能质量

测量仪测量电压和电流谐波，并计算几个谐波失真值，包括 K 系数及波峰系数。

为测量仪配置电力系统的电压、电流和频率的额定值，以便测量仪执行电能质量计算。

## 电力质量配置

使用 ION Setup 配置骤降/骤升、瞬变和高级电能质量记录。

**注:** 要自动触发波形记录，请在 **Metering > Basic** 或 **Alarming** 屏幕中输入您的系统的额定（正常）电压和电流值以及被视为骤升或骤降的相对于额定值的偏差量。

**注:** 更改测量仪的数据记录（包括连续数据记录）和波形记录配置，将清除测量仪的现有数据日志、波形记录和 COMTRADE 波形文件。

在设置电能质量 (PQ) 参数之前，请确保已正确配置测量仪：

- 计量参数，例如电压模式和 PT/CT 比
- 时间同步设置，用于将测量仪集成到电能管理系统（例如 EcoStruxure™ Power Monitoring Expert）中
- 额定系统参数（额定电压、额定电流和额定频率），用于检测电能质量事件
- 被视为骤降/骤升的与额定值的偏差

确保您了解：

- 测量仪日志框架的结构
- 测量仪现有日志配置
- 数据记录要求

更改测量仪的数据记录器和波形记录器配置会清除这些记录器中的现有数据和波形。

### 注意

#### 数据丢失

配置数据和波形记录前确保记录好所有重要的数据和波形。

若不遵循这些说明，可能会导致数据丢失。

## 电能质量记录

### 骤降和骤升

您的测量仪监控电力系统电压和电流的骤降和骤升（INCITS (CBEMA) 类型 2 和类型 3 扰动）。

定义骤降/骤升限值并启用报警后，测量仪将报告扰动的幅度和持续时间，并记录与扰动相关的数据和波形记录。

## 配置骤降和骤升记录

使用 ION Setup 可以将测量仪配置为记录与骤降/骤升事件相关的数据和波形，并将波形数据导出到 COMTRADE 文件。

有 2 个用于记录骤降/骤升相关数据的数据记录器：

- 骤降/骤升日志 (Data Rec 5) 记录用于绘制 ITIC (CBEMA) 曲线的数据。
- Sg/Sw HS 日志 (Data Rec 6) 记录来自高速功率测量仪模块的电压和电流数据。

要配置骤降/骤升日志、Sg/Sw HS 日志、骤降/骤升波形日志和骤降/骤升 COMTRADE 文件：

1. 启动 ION Setup。
2. 打开测量仪的 **Setup Assistant**。
3. 单击 **Power Quality > Sag/Swell Logging**。
4. 选择数据日志并单击 **Edit**。
5. 提示时输入测量仪密码。  
随即显示 **Sag/Swell Logging Wizard**。
6. **Device setting verification** 屏幕显示测量仪配置检查的结果，以查找与骤降/骤升监控和报告有关的可能错误。单击 **Fix** 查看详细信息，或者单击 **Next** 忽略结果并进入下一个屏幕。
7. **Disturbance Logging Setup** 屏幕显示骤降/骤升日志 (Data Rec 5) 的 **Log Depth** 设置。(可选)更改存储在此日志中的最大记录数。
8. 单击 **Next**。
9. **High Speed Recording** 屏幕显示高速骤降/骤升数据记录器的设置 (Sg/Sw HS 日志 - Data Rec 6)。为测量仪配置这些设置以执行连续数据记录。

参数	说明	注
Enable Burst Data Logging	选择或清除此复选框可以打开或关闭连续数据记录。	-
Pre-trigger recording	以秒为单位指定要捕获的事件前记录数。高速骤降/骤升数据记录器的触发前记录设置寄存器中设置的实际记录数 = (2 x 系统频率) x (秒数)。	如果更改系统频率，则触发前记录和触发后记录的记录持续时间会自动调整以反映新的频率设置。
Post-trigger recording	以秒为单位指定要捕获的事件后记录数。高速骤降/骤升数据记录器的触发后记录中设置的实际记录数 = (2 x 系统频率) x (秒数)。	如果更改系统频率，则触发前记录和触发后记录的记录持续时间会自动调整以反映新的频率设置。

参数	说明	注
Total # of recordings	指定要保存在长期内存 (NVRAM) 中的连续数据日志集的数量。在高速骤降/骤升数据记录器的深度设置寄存器中配置的实际记录数 = (记录总数) x (触发前记录 + 触发后记录 + 1)。有关如何计算数据日志集的详细信息, 请参阅"数据记录器连续数据" 页码 198。	启用连续数据记录后, 将在短期内存 (RAM) 中为 2 个连续数据日志集分配相等的记录数。在高速骤降/骤升数据记录器的缓冲区深度设置寄存器中配置的实际记录数 = 2 x (触发前记录 + 触发后记录 + 1)。

10. 单击 **Next**。
11. 使用 **Waveform Log Setup** 屏幕可以配置波形记录器以进行标准或延迟波形捕获。

**注:** **Sag/Swell Logging Wizard** 不支持扩展波形捕获。欲了解有关标准、延迟和扩展波形捕获的更多信息, 请参阅"波形捕获" 页码 198。

参数	说明
Waveform Depth	指定测量仪可以存储的波形记录的最大数量。
Waveform Format	指定每个周期的样本数以及波形记录中存储的周期数。
Trigger Position	指定在波形之前和之后要捕获的周期数。可以使用周期前箭头或滑动条设置触发位置。

**注:** 周期的最大数量(事件前 + 事件后)不能超过波形格式中的周期总数。

12. 单击 **Next**。
13. 配置您的测量仪的 COMTRADE 设置:
  - a. 选择或清除 **Generate COMTRADE files** 复选框以启用或禁用创建 COMTRADE 记录。

**注:** 测量仪网页上的波形查看器将使用测量仪的 COMTRADE 文件。如果要在测量仪网页上查看波形, 请选择 **Generate COMTRADE files**。

**注:** COMTRADE 的出厂默认配置仅支持标准波形捕获。

- b. 设置 COMTRADE 文件的 **Log depth** 以指定测量仪的 SFTP 站点上存储的最大记录数。
14. 单击 **Finish**。

随即您将返回到骤升/骤降记录屏幕, 其中的条目显示您的新配置。

如果单击 **Finish** 后未发生任何操作, 检查您的其他日志的日志深度和缓冲区深度, 确保测量仪有足够的内存供这些更改使用。视需要调整数据和波形记录器的日志深度和缓冲区深度。



## 瞬变

测量仪监控电力系统的电压并检测与瞬变相关的 ITI (CBEMA) 类型的扰动。

定义电压瞬变限值并启用报警后，测量仪会报告扰动的幅度和持续时间，并记录与扰动相关的数据和波形记录。

### 使用 ION Setup 配置瞬变记录

使用 ION Setup 将测量仪配置为记录与电压瞬变事件相关的数据和波形记录，并将波形数据导出到 COMTRADE 文件。

**注：**瞬变日志 (Data Rec 15) 记录电压瞬变相关数据。

要设置瞬变日志、瞬变波形日志和瞬变 COMTRADE 文件：

1. 启动 ION Setup。
2. 打开测量仪的 **Setup Assistant**。
3. 单击 **Power Quality > Transient Logging**。
4. 选择数据日志并单击 **Edit**。提示时输入关口表密码。  
随即显示 **Transient Logging Wizard**。
5. **Device setting verification** 屏幕显示测量仪配置检查结果，以查找与瞬变监控和报告有关的潜在错误。单击 **Fix** 查看详细信息，或者单击 **Next** 忽略结果并进入下一个屏幕。
6. **Transient Logging Setup** 屏幕显示瞬变数据记录器的 **Log Depth** 设置。可更改存储在瞬变数据日志中的最大记录数。单击 **Next** 转到下一个屏幕。
7. 使用 **Waveform Log Setup** 屏幕可以配置波形记录器以进行标准或延迟波形捕获。

**注：**Transient Logging Wizard 不支持扩展波形捕获。有关标准、延迟和扩展波形捕获的详细信息，请参阅[“波形捕获”](#)。

参数	说明
Waveform Depth	指定测量仪可以存储的波形记录的最大数量。
Waveform Format	指定每个周期的样本数以及波形记录中存储的周期数。
Trigger Position	指定在波形之前和之后要捕获的周期数。可以使用周期前箭头或滑动条设置触发位置。

**注：**周期的最大数量(事件前 + 事件后)不能超过波形格式中的周期总数。

单击 **Next**。

8. 配置您的测量仪的 COMTRADE 设置：
  - a. 选择或清除 **Generate COMTRADE files** 复选框以启用或禁用创建 COMTRADE 记录。

**注:** 测量仪网页上的波形查看器将使用测量仪的 COMTRADE 文件。如果要在测量仪网页上查看波形, 请选择 **Generate COMTRADE files**。

**注:** COMTRADE 的出厂默认配置仅支持标准波形捕获。

- b. 设置 COMTRADE 文件的 **Log depth** 以指定测量仪内置 SFTP 站点上存储的最大记录数。

9. 单击 **Finish**。

随即您将返回到“瞬变记录”屏幕, 其中的条目显示您的新配置。

如果单击 **Finish** 后未发生任何操作, 检查您的所有其他日志的日志深度和缓冲区深度, 确保测量仪有足够的内存供这些更改使用。视需要调整数据和波形记录器的日志深度和缓冲区深度。

## 配置高级电能质量

使用 ION Setup 配置测量仪的电能质量监控和记录设置, 以符合 IEC 61000-4-30、EN 50160、IEEE 519 标准和快速电压变化 (RVC) 要求。

### 先决条件和注意事项

确保已启用并配置骤降/骤升报警。有关如何设置骤降/骤升报警的详细信息, 请参阅“使用 ION Setup 配置骤降/骤升报警”页码 173。

**注:** 在配置 EN 50160 或 IEEE 519 日志记录之前, 必须启用 IEC 61000-4-30。

## 注意

### 数据丢失

- 在配置与电能质量扰动相关的功能之前, 请启用骤降/骤升报警。
- 在启用其他电能质量监控和记录功能之前, 请先启用 IEC 61000-4-30。

若不遵循这些说明, 可能会导致数据丢失。

要配置高级电能质量:

1. 启动 ION Setup。
2. 打开测量仪的 **Setup Assistant**。
3. 单击 **Power Quality > Advanced PQ**。
4. [配置 IEC 61000-4-30](#)。
5. (可选) [配置 EN 50160](#)。
6. (可选) [配置 IEEE 519](#)。
7. (可选) [配置 RVC](#)。

## 配置 IEC 61000-4-30

若要配置 IEC 61000-4-30:

1. 选择 **4 -30 Enable**。
2. 单击 **Edit** 以配置测量仪的 IEC 61000-4-30 记录参数。
3. 根据需要配置设置:

### IEC 61000-4-30 设置

参数	说明
Enabled	选择是否要启用 IEC 61000-4-30 监控。 <b>注:</b> 监控 EN 50160 或 IEEE 519 参数时必须启用此选项。
Threshold	指定定义扰动的额定电压的百分比。例如, 如果将其设置为 120 V 额定值的 10%, 则当电压下降 12 V 及以下时会发生扰动。
Hysteresis	指定高于阈值的百分比, 该百分比定义了扰动的结束。例如, 如果将其设置为 2%, 则当电压上升了额定电压的 (10% + 2%), 即 14.4 V 及更高电压时, 扰动结束。
Log 4-30 3s measurements	选择是否要启用 IEC 61000-4-30 3 秒间隔数据记录。
Log 4-30 10s measurements	选择是否要启用 IEC 61000-4-30 10 秒间隔数据记录。

4. 单击 **Send** 保存更改。

**Advanced PQ** 屏幕显示新的配置。

## 配置 EN 50160

若要配置 EN 50160:

1. 选择 **EN50160 Enable**。

如果您希望删除所有记录的 EN 50160 数据, 请单击 **Reset**, 然后单击 **Yes** 确认。

2. 单击 **Edit** 以配置测量仪的 EN 50160 记录参数。

**注:** 在测量仪开始监控 EN 50160 参数之前, 必须启用 IEC 61000-4-30。

3. 根据需要配置设置:

### EN 50160 设置

参数	说明
Enabled	选择是否要启用 EN 50160 监控。
Nominal Voltage	指定用于 EN 50160 的额定电压值。
Nominal Frequency	指定用于 EN 50160 的额定频率。

参数	说明
Log EN50160 measurements	选择是否要记录 EN 50160 参数。 <b>注:</b> 您需要启用 EN 50160 监控才能记录参数。

- 单击 **Send** 保存更改。

**Advanced PQ** 屏幕显示新的配置。

## 配置 IEEE 519

若要配置 IEEE 519:

- 选择 **519 Enable**。
- 单击 **Edit** 以配置测量仪的 IEEE 519 记录参数。

**注:** 在测量仪开始监控 IEEE 519 参数之前, 必须启用 IEC 61000-4-30。

- 从 **Harmonics Limits** 下拉列表中, 选择您希望测量仪在分析谐波数据时使用的 IEEE 519 版本。
- 单击 **Next**。
- 根据需要配置电压设置:

### IEEE 519 设置

参数	说明
Nominal Voltage	显示用于 IEEE 519 的额定电压值。 <b>注:</b> 如果更改额定电压, 则必须返回此设置屏幕并更新 IEEE 519 配置。
<Bus voltage options>	在公共耦合点选择总线电压。 如果您不想记录与 IEEE 519 相关的数据, 请选择 <b>Disabled</b> 。

- 指定总线电压后, 单击 **Next** 以配置 IEEE 519 电流参数。

### IEEE 519 设置

参数	说明
Maximum short circuit current	输入公共耦合点的最大短路电流。
Maximum demand load current	输入公共耦合点的最大需量负载电流。
Ratio	这将显示最大短路电流与最大需量负载的比值。此值用于确定电压和电流失真限值。

- 单击 **Next** 查看显示谐波成分的电压和电流失真限值的屏幕。

显示谐波 2 至 50 和 THD/TDD, 以及电压失真百分比和电流失真百分比的相应设置限值。

- 单击 **Finish** 保存更改。

**Advanced PQ** 屏幕显示新的配置。

## 配置 RVC

若要配置 RVC:

- 选择 **RVC Enable**。
- 单击 **Edit** 以配置测量仪的 RVC 功能。

**注:** 在测量仪可以开始监控和检测 RVC 之前, 必须先启用骤降/骤升模块。

- 根据需要配置设置:

### 快速电压变化设置

参数	说明
Enabled	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Disabled: ION Setup 已检测到骤降/骤升模块已禁用。转至 <b>Alarming &gt; Sag/Swell</b> 并先启用骤降/骤升, 以使测量仪检测 RVC。</li> <li>- Yes: RVC 监控已开启。</li> <li>- No: RVC 监控已关闭。</li> </ul>
Threshold	以百分比指定发生 RVC 事件必须超过的 RMS 电压限值。
Hysteresis	以百分比形式指定 RVC 事件开始和结束阈值之间的幅值差异。

- 单击 **Send** 保存更改。

**Advanced PQ** 屏幕显示新的配置。

## 快速电压变化

快速电压变化 (RVC) 是 RMS 电压在两个稳态条件之间的快速转换, 在此期间电压不超过骤降/骤升阈值。

您可以配置骤降/骤升模块以检测和测量 RVC, 并将事件记录在测量仪的事件日志中。

欲了解有关骤降/骤升模块的更多信息, 请参阅 *ION Reference*, 提供在 [www.se.com](http://www.se.com)。

## 谐波

谐波是电力系统基本频率的整数倍。

谐波信息对于电力质量分析、正确确定额定互感器、维护和故障排除很有价值。

谐波评估需要符合系统电力质量标准(例如 EN 50160)和测量仪电力质量标准(例如 IEC 61000-4-30)。

谐波测量包括基波和相对基波的较高阶谐波的每相幅值和相角(相对于 A 相电压的基波频率)。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线电压或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。

## 使用显示屏查看谐波信息

要使用显示屏来查看详细的谐波数据：

1. 按显示屏上的主页按钮。
2. 按**电能质量 > 谐波**。系统将显示总谐波失真 (THD) 屏幕。
3. 按**更多**，然后使用向上或向下图标选择所需的谐波。每相谐波将以图形方式显示。
4. 按向左和向右图标可移至各个谐波。系统将显示谐波数、幅值和相角。

## 电压波峰因数

波峰系数是峰值与 RMS 电压值之比。

对于纯正弦波形，波峰系数等于 1.414。测量仪使用下列方程来计算波峰系数：

$$C = \frac{V_{\text{peak}}}{V_{\text{RMS}}}$$

C = 波峰系数  
 $V_{\text{peak}}$  = 电压峰值  
 $V_{\text{RMS}}$  = 电压真实有效值

## 电流波峰系数

波峰系数是峰值与 RMS 电流值之比。

对于纯正弦波形，波峰系数等于 1.414。测量仪使用下列方程来计算波峰系数：

$$C = \frac{I_{\text{peak}}}{I_{\text{RMS}}}$$

C = 波峰系数  
 $I_{\text{peak}}$  = 电流峰值  
 $I_{\text{RMS}}$  = 电流真实有效值

## K 系数

K 系数说明变压器中失真电流的热效应与具有相同 RMS 幅值的正弦电流的关系，它指示变压器在支持非线性负荷时不超过额定温升限制的能力。

K 系数等于谐波电流的平方乘以谐波次数平方的总和。测量仪使用下列方程来计算 K 系数：

$$K = \frac{\sum_{n=1}^h (I_n^2 \times n^2)}{\sum_{n=1}^h I_n^2}$$

其中 K 是 K 系数，h 是谐波次数， $I_n$  是谐波次数 h 的真 RMS 电流。

## 谐波分量计算

谐波成分 ( $H_C$ ) 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式来计算  $H_C$ :

$$H_C = \sqrt{(H_2)^2 + (H_3)^2 + (H_4)^2 \dots}$$

## THD% 计算

THD% 是波形中存在的总失真的快速度量, 为谐波成分 ( $H_C$ ) 与基波 ( $H_1$ ) 之比。

默认时, 测量仪使用下列方程来计算 THD%:

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

## thd 和 TDD

可以将您的测量仪配置为提供 thd(为分量而不是基波分量使用 RMS 值的总谐波失真) 和 TDD(总需量失真, 谐波电流失真相对电力系统的最大需量)。

$$thd = H_C / RMS * 100\%$$

$$TDD = H_C / \text{需量}_{\text{最大}} * 100\%$$

欲了解有关谐波测量模块的更多信息, 请参阅 *ION Reference*, 提供在 [www.se.com](http://www.se.com)。

## 相量

相量用于表示电压和电流幅值以及相角。

相量图中线段的长度表示电压与其他相电压相比的相对幅值以及电流与其他相电流相比的相对幅值。所有相角的测量均指相对于  $V_a/V_1$  相而言。 $V_a/V_1$  相量固定于右侧水平轴 (正 x 轴)。逆时针测得的结果为正相角。

为每相电压和电流提供了幅值和相对相角的测量值。

三角形矢量图可以配置为显示两种不同的方式:

- 仪器(电压矢量相距 60 度 - 显示测量仪正在测量的实际电压和电流值)。
- 系统(电压矢量相距 120 度 - 显示包括所有计算值在内的真实系统运行情况)。

如果知道您的电力系统的相量取向, 则可使用相量信息来排查测量仪的电压和电流输入上的错误连接(例如, 错位的相位接线或极性错误)。

可以使用 ION Setup、测量仪网页或显示屏查看相量信息。

## 电能质量标准遵从性

### 测量仪合规性

您的测量仪符合以下电能质量标准。

## IEC 62586-1 和 IEC 62586-2

您的测量仪符合 IEC 62586-1 和 IEC 62586-2 标准。测量仪分类为 PQI-A-FI1，定义如下：

产品代码	说明
PQI	电能质量仪器
A	符合 IEC 61000-4-30 标准的 A 类功能
F	固定安装设备
I	供室内应用
1	温度变化不受控制的室内环境

注：您的测量仪具有符合 IEC 61000-6-5 标准的电站电磁抗扰性。

## IEC 61000-4-30

ION 模块符合 IEC 61000-4-30 电能质量标准的要求，包括：电能质量汇总、谐波测量、扰动分析器、平衡组件、电源信号评估和骤降/骤升。

欲了解有关，请参阅 [IEC 61000-4-30 合规性和 ION 测量仪](#) 技术说明，提供在 [www.se.com](http://www.se.com)。

## 电能质量标准遵从性报告

您的测量仪可以测量并记录以下电能质量标准的合规性数据。

### EN 50160

EN 50160 框架包括 ION 模块，例如闪变、电源信号评估、谐波评估和电压谐波。

## 注意

### 数据丢失

使用不间断电源 (UPS) 帮助在断电期间维持 EN 50160 框架运行。

若不遵循这些说明，可能会导致数据丢失。

欲了解有关 EN 50160 的更多信息，请参阅 [电能质量:ION 测量仪和 EN50160:2010](#) 技术说明，提供在 [www.se.com](http://www.se.com)。

### IEEE 519

IEEE 519 框架包括 ION 模块，例如：谐波评估、谐波测量和计数器。

## 扰动方向检测

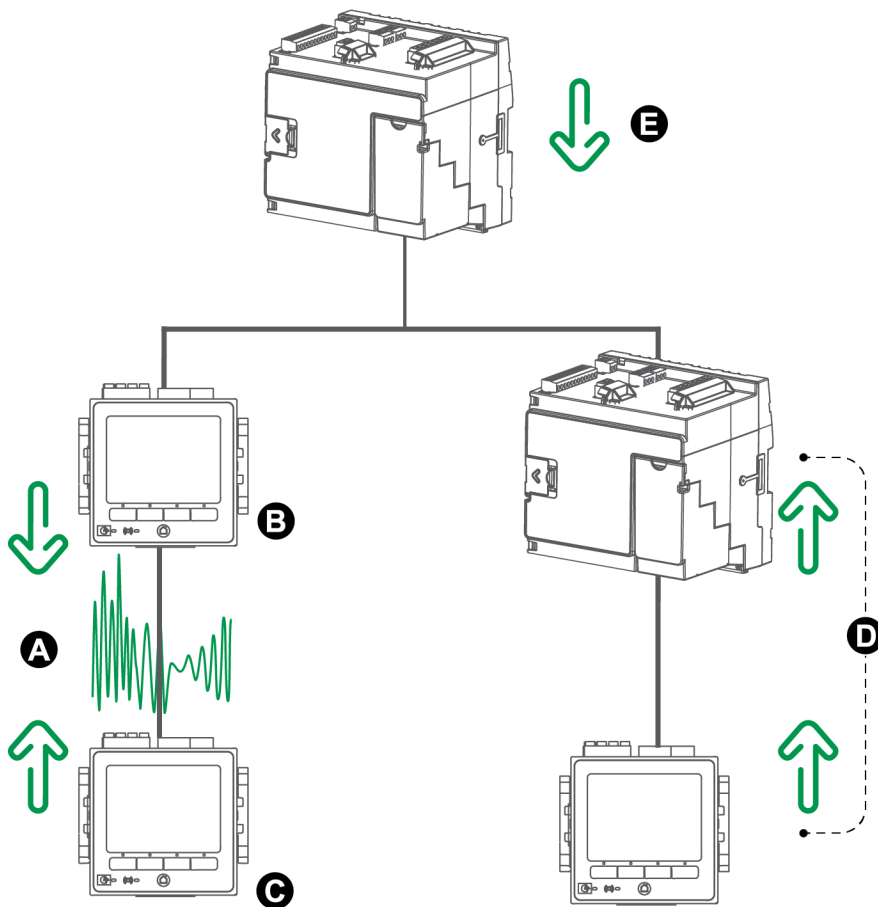
测量仪具有扰动方向检测功能，可帮助您确定电力系统扰动的位置。

发生扰动时，测量仪分析扰动信息以确定扰动相对于测量仪的方向。此分析包括一个置信度，指示扰动位于确定方向的可能性，并将该值存储在测量仪事件日志中。

默认情况下，测量仪已启用扰动方向检测，除了设置额定电压和额定频率外不需要进行其他设置。



当用在扰动方向检测设备系统中时，扰动方向检测可帮助定位扰动源。在下图中，测量仪 (B)、(C) 和 (D) 安装在用户侧，而测量仪 (E) 安装在公共事业部门侧。



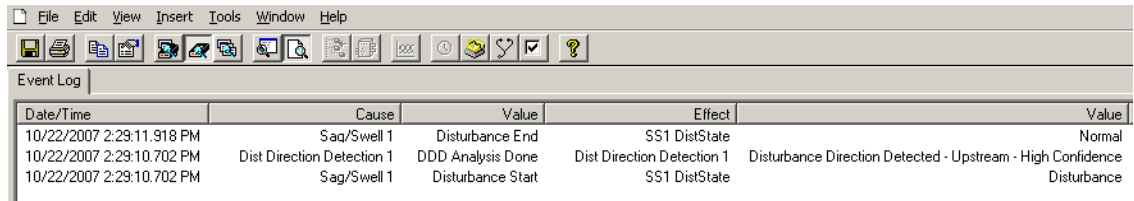
A	扰动位置
B	测量仪 (B) 报告下游扰动
C	测量仪 (C) 报告上游扰动
D	测量仪 (D) 报告上游扰动
E	测量仪 (E) 报告下游扰动

箭头显示测量仪已确定的扰动方向。根据此信息您可以确定扰动发生在测量仪 (B) 和测量仪 (C) 之间，然后可重点关注系统的该部分以找到扰动的原因。

### 扰动方向检测事件

扰动方向检测算法的结果将存储在测量仪的事件日志中。

下图显示使用 ION Setup 查看时，扰动方向检测事件显示在测量仪事件日志中的示例。



Date/Time	Cause	Value	Effect	Value
10/22/2007 2:29:11.918 PM	Sag/Swell 1	Disturbance End	SS1 DistState	Normal
10/22/2007 2:29:10.702 PM	Dist Direction Detection 1	DDD Analysis Done	Dist Direction Detection 1	Disturbance Direction Detected - Upstream - High Confidence
10/22/2007 2:29:10.702 PM	Sag/Swell 1	Disturbance Start	SS1 DistState	Disturbance

您可以使用 ION Setup 或者显示屏查看测量仪的事件日志。

有关如何查看事件日志的详细信息，请参阅“查看和下载事件日志”页码 49。

欲了解有关扰动方向检测模块的更多信息，请参阅 *ION Reference*，提供在 [www.se.com](http://www.se.com)。

## COMTRADE

测量仪以通用瞬变数据交换格式 (COMTRADE) 提供波形数据。IEC 60255-24 定义了 COMTRADE 格式。COMTRADE 文件简化了许多来源和供应商之间电能质量事件(扰动)数据的检索、分析和交换。

COMTRADE 记录是从连接到 COMTRADE 模块的现有波形记录器模块生成的。

您的测量仪可以生成 COMTRADE 文件并将其存储在测量仪的内置 SFTP 站点中。

COMTRADE 可与 IEC 61850 一起使用。

欲了解有关，请参阅 [COMTRADE 和 ION 技术](#) 技术说明，提供在 [www.se.com](http://www.se.com)。

## COMTRADE 实施

COMTRADE 配置为默认波形记录框架的一部分。

创建 COMTRADE 记录用于骤降/骤升事件。配置测量仪的额定电压以启用波形记录。COMTRADE 记录作为只读文件存储在测量仪的内部 SFTP 站点上。主设备复位、固件升级或波形记录仪更改将删除记录。

**注:** 使用 COMTRADE 时必须启用骤降/骤升报警。有关如何设置骤降/骤升报警的详细信息，请参阅“使用 ION Setup 配置骤降/骤升报警”页码 173。

默认时：

- 测量仪已配置好，将创建默认波形记录器的 COMTRADE 记录。

**提示:** 如果您创建了波形记录器，则默认情况下记录器不会创建 COMTRADE 文件。如果您希望新记录器创建 COMTRADE 文件，请配置新的 COMTRADE 模块。使用 ION Setup 高级模式最多可以配置三个 COMTRADE 模块。有关如何切换到 ION Setup 高级模式的更多信息，请参阅“测量仪配置”页码 21。

- 当超过 COMTRADE 深度时，最新记录将覆盖最早的 COMTRADE 记录。

**注:** 只能使用以太网连接下载 COMTRADE 文件。不能使用串行通信、调制解调器或以太网关下载这些文件。

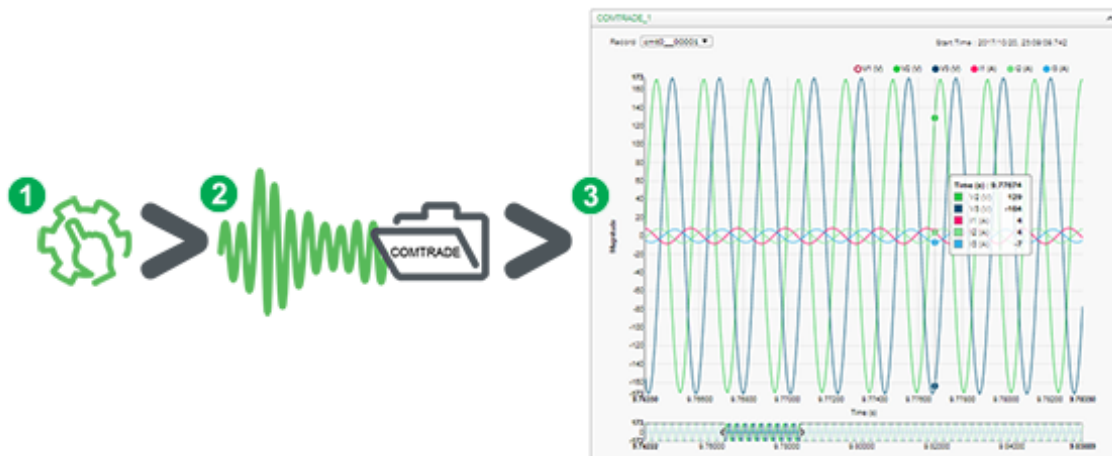
欲了解有关，请参阅 [COMTRADE 和 ION 技术](#) 技术说明，提供在 [www.se.com](http://www.se.com)。

## 测量仪网页上的波形

您可以使用测量仪网页上的波形查看器来查看电能质量事件产生的波形。

## 设置测量仪以在网页上查看波形

在测量仪网页上查看波形前，需要执行一些基本配置以启用波形捕获并以 COMTRADE 格式存储波形。



1. 在测量仪上启用波形捕获。

使用 ION Setup 或测量仪网页设置测量仪额定电压。

2. 在发生电能质量事件时捕获波形。

随后生成 COMTRADE 记录并将其保存在测量仪的内部 SFTP 站点中。

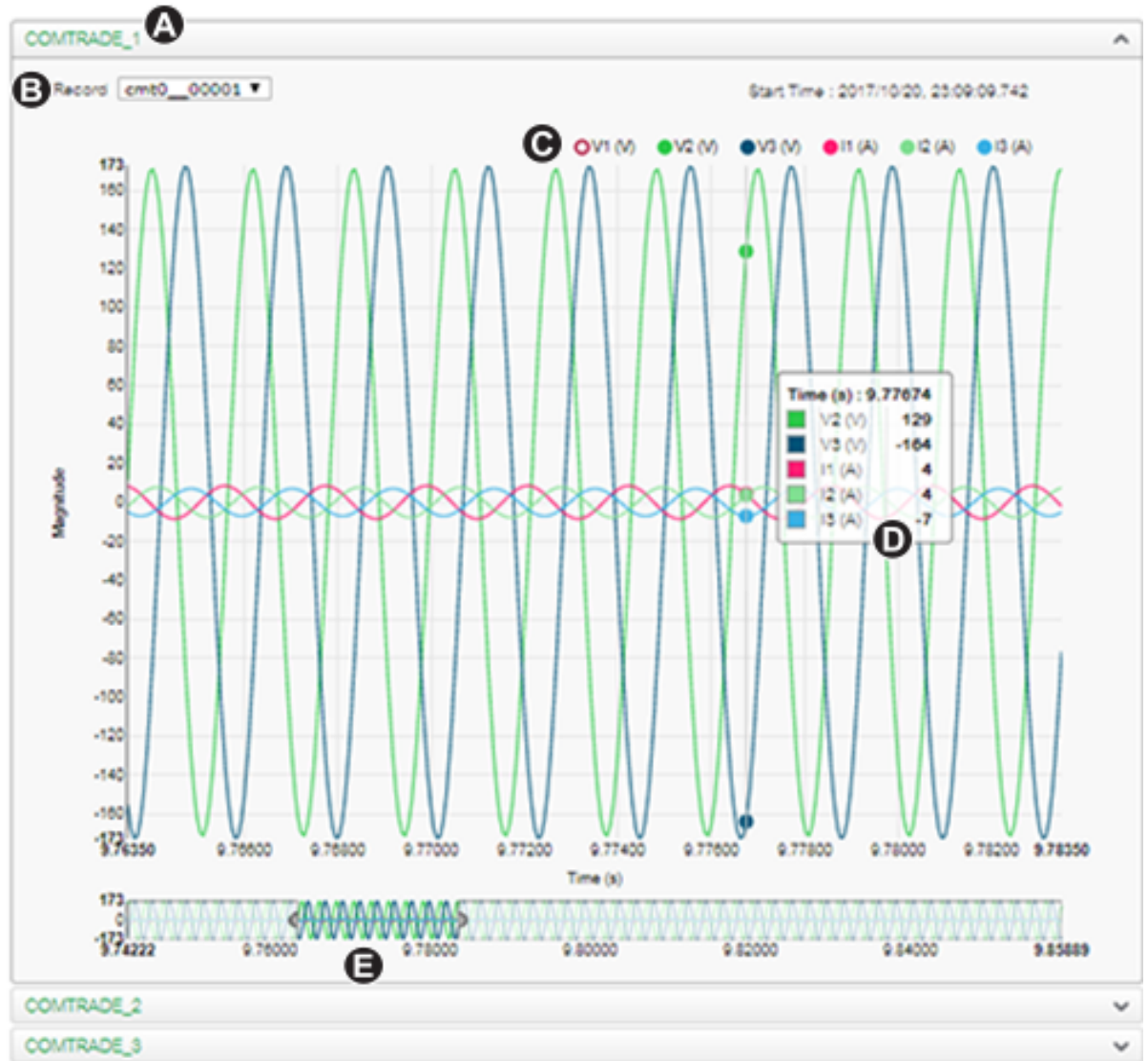
3. 在测量仪网页上查看波形。

转至波形查看器(监控 > 波形)研究波形数据。

波形查看器使用测量仪的 COMTRADE 文件显示波形。如果您要捕获的事件未包括在默认框架中，您可以自定义测量仪的波形记录框架。

## 网页波形查看器

测量仪生成 COMTRADE 文件后，您可以使用波形查看器查看。



A	选择要查看的 COMTRADE 模块(默认设置为 COMTRADE_1, 您也可以设置 COMTRADE_2 或 COMTRADE_3)
B	选择要查看的具体 COMTRADE 波形
C	显示/隐藏参数
D	查看详细信息
E	放大/缩小

## 在测量仪网页上查看波形

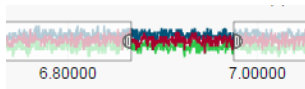
使用测量仪网页上的波形查看器查看测量仪的 COMTRADE 文件。

前提条件：

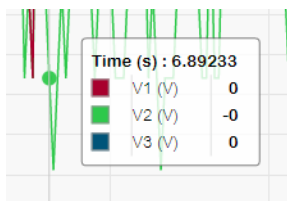
确保通过设置标称电压来将测量仪配置为记录波形。

要在测量仪网页上查看波形：

1. 打开浏览器并转至您的测量仪的 IP 地址，视需要输入有效登录凭据。
2. 导航到 **监控 > 波形**。  
 随即显示的屏幕中包括 3 个 COMTRADE 模块的折叠菜单(无论测量仪是否已创建 COMTRADE 模块)。COMTRADE\_1 的波形查看器已展开。  
 默认情况下，COMTRADE\_1 显示骤升/骤降波形记录。如果已配置其他波形记录器并将其连接至 COMTRADE 模块，则会使用 COMTRADE\_2 和 COMTRADE\_3。
3. 选择要查看的 COMTRADE 记录的折叠菜单，例如 COMTRADE\_2。  
 随即显示这些 COMTRADE 记录的波形查看器。
4. 从记录下拉列表框中选择要查看的文件。  
 编号从 0(零)开始，这意味着选择 cmt0\_00004 将查看 COMTRADE\_1 的第五个文件。
5. 在图例中单击或轻触各个电压或电流通道可使其在波形查看器中显示或隐藏。
  - ● 显示
  - ○ 隐藏
6. 使用底部的工具条可放大/缩小波形的特定部分，或使用选定的放大级别查看波形。



- 在特定区域画一个窗口以放大波形的该部分。
  - 拖拽选定的区域以在波形上移动放大区域。
  - 拖拽起点或终点以扩展或缩小放大区域。
7. 将鼠标悬停在波形上或轻触波形上的点可查看该特定时刻的值。



## 连续数据记录

连续数据记录是一种记录方法，可捕获在触发记录之前和之后发生的数据快照。

连续数据记录类似于连续拍摄模式或摄影中的“连续模式”。了解事件发生前和事件发生后的数据有助于分析不良电能质量事件，例如骤降或骤升。

连续记录通常用于高速 RMS(半周期)数据捕获，但是数据记录器也支持标准速度(1秒)记录，具体取决于连接到数据记录器模块输入的 ION 模块。

**注：**为了最大程度地发挥电能管理系统的性能，建议将设备直接连接到以太网。

## 数据记录器连续数据

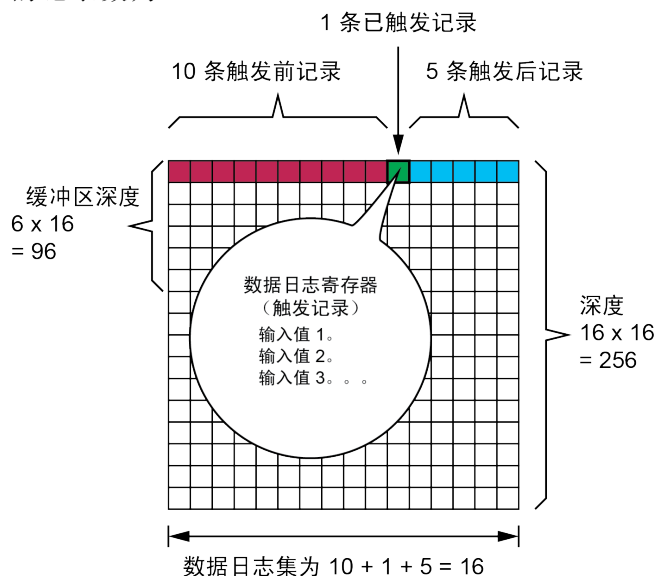
测量仪的数据记录器模块支持连续数据记录。

数据记录器模块的触发前记录设置寄存器指定为每个触发的记录保存多少个事件前记录。触发后记录设置寄存器指定为每个触发的记录保存多少个事件后记录。

默认情况下，触发前记录和触发后记录都设置为零。要将数据记录器配置为记录连续数据，必须将这两个设置寄存器中的一个或两个都设置为非零的正整数值。

每个已触发记录的数据日志集等于触发前记录 + 触发后记录 + 1 的总和(其中 1 为触发数据记录器模块的记录输入时的实际记录)。

例如，如果 *Pre-trigger Records* 设置为 10，*Post-trigger Records* 设置为 5，则每个数据日志集的记录数为 16：



连续数据日志集 = [触发前记录] + [触发后记录] + [实际触发记录] = 10 + 5 + 1 = 16。

当启用连续数据记录时，缓冲区深度和深度设置寄存器必须设置为数据日志集的正整数倍。

使用系统频率来计算捕获 1 秒数据所需的记录数：

- 对于 60 Hz，每秒的总记录数 = 60 个周期/秒 x 2 个半周期 = 120
- 对于 50 Hz，每秒的总记录数 = 50 个周期/秒 x 2 个半周期 = 100

您可以在 ION Setup 中使用 **Power Quality Setup Assistant** 来指定要捕获数据的触发前和触发后秒数。ION Setup 根据您的输入自动计算所需的记录数。

## 波形捕获

使用测量仪的波形记录器模块捕获波形数据。

每次触发其记录输入时，波形记录器模块都会捕获一个波形记录。

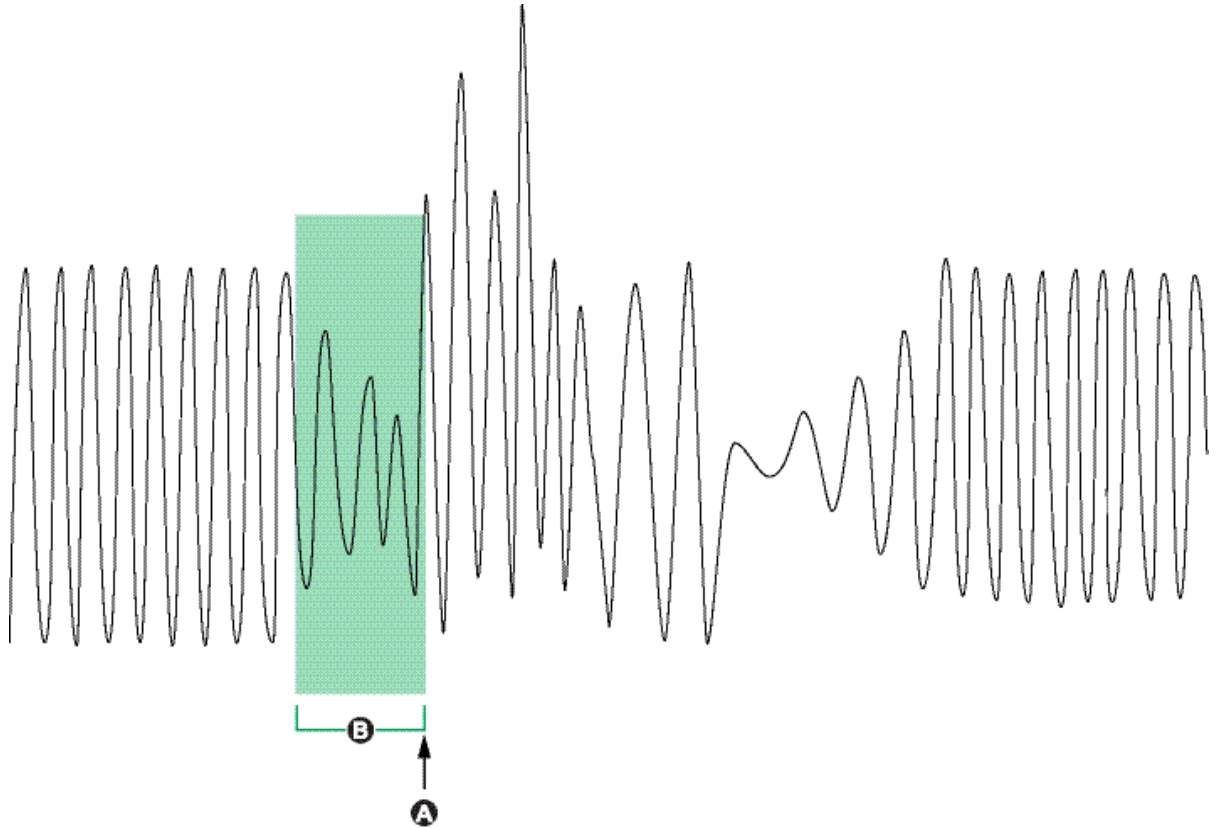
波形记录由模块的格式设置寄存器定义，表示为(每个周期的采样数) x (每个波形记录的周期数)。例如，如果格式设置为 128x7，则意味着一个波形记录由 7 个周期的波形数据组成，每个周期为 128 个样本。

测量仪支持 3 种波形捕获类型：标准、延迟和扩展。

## 标准波形捕获

测量仪的波形记录器模块支持标准波形捕获。

标准波形捕获会在记录触发时间保存 1 条缓冲的波形记录。在此模式下仅捕获触发前的波形数据。而不会记录触发后的波形周期。

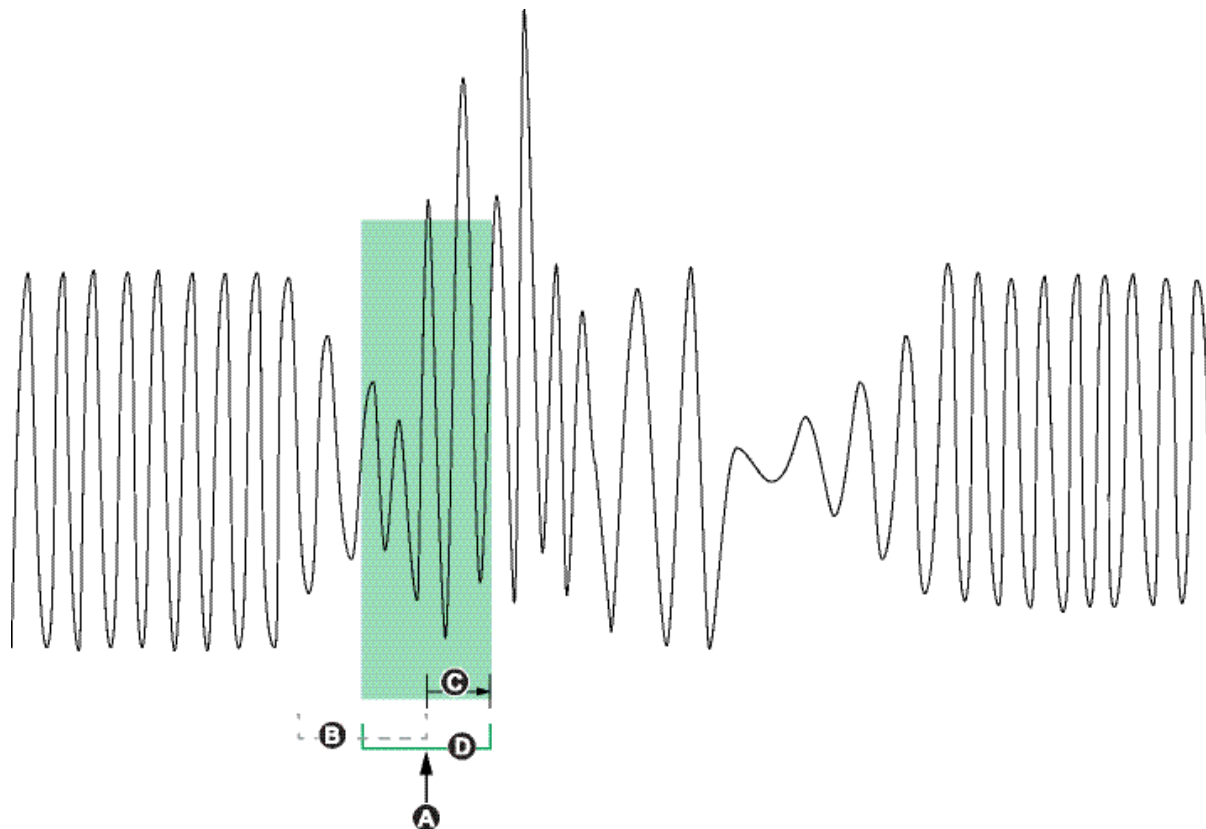


A	触发的波形记录
B	触发时捕获波形记录

## 延迟波形捕获

测量仪的波形记录器模块支持延迟波形捕获。

波形记录器模块的记录延迟周期设置寄存器指定在触发记录输入后延迟多少个周期来捕获波形。这用于捕获触发后波形数据。



A	触发的波形记录
B	波形记录, 如果记录延迟周期被设置为零
C	延迟时间(记录延迟周期设置寄存器中指定的周期数)
D	延迟的波形捕获记录在波形日志中

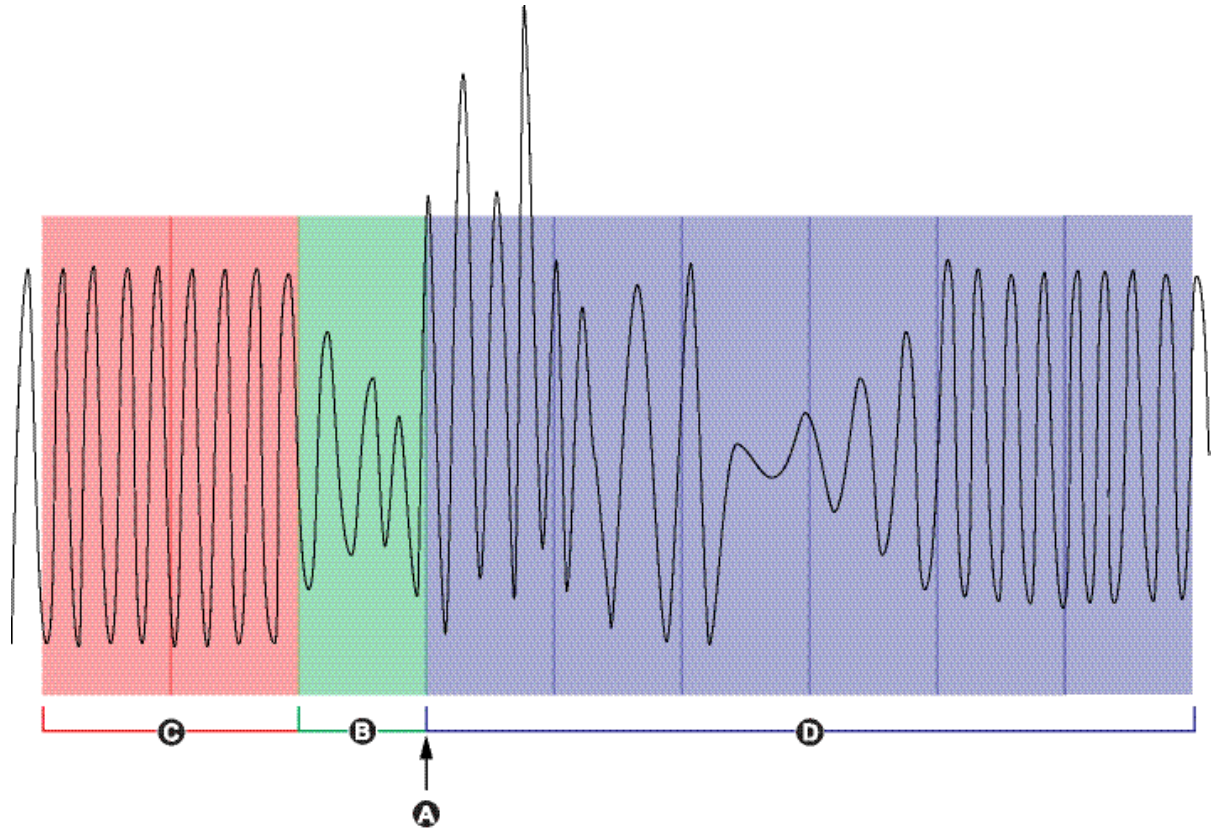
## 扩展波形捕获

测量仪的波形记录器模块支持扩展波形捕获。

波形记录器模块的触发前记录设置寄存器指定为每个触发的记录保存多少事件前记录。触发后记录设置寄存器指定为每个触发的记录保存多少个事件后记录。

默认情况下, 触发前记录和触发后记录都设置为零。要将波形记录器配置为扩展波形捕获, 必须将这两个设置寄存器中的一个或两个都设置为非零的正整数值。如果这样做, 还必须将纪录延迟周期设置寄存器设置为零, 以便正确配置扩展波形捕获。

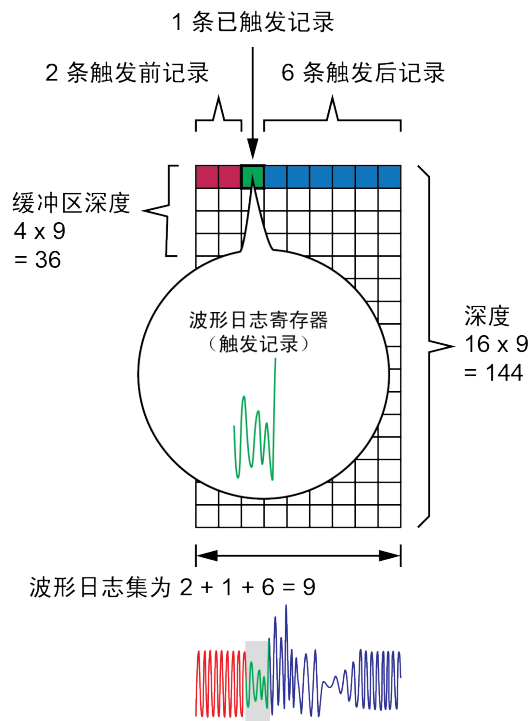




A	触发的波形记录
B	触发时捕获波形记录
C	捕获的触发前波形记录
D	捕获的触发后波形记录

每个触发的记录的波形日志集等于触发前记录 + 触发后记录 + 1 的总和(其中 1 为触发波形记录器模块的记录输入时的实际记录)。

例如, 如果触发前记录设置为 2, 触发后记录设置为 6, 则每个波形日志集的记录数为 9:



扩展波形捕获的波形日志集 = [触发前记录] + [实际触发记录] + [触发后记录]。在此示例中捕获的波形记录总数为  $2 + 1 + 6 = 9$ 。

启用扩展波形捕获后，必须将缓冲区深度和深度设置寄存器都设置为波形日志集的正整数倍。

**注：**COMTRADE 模块不支持扩展波形捕获。保存的 COMTRADE 文件仅用于触发波形记录。

# 高速瞬变捕获 (HSTC)

## 高速瞬变捕获概述

ION9000T 连续监控输入电压信号。除了标准瞬变监控，ION9000T 还能检测峰值电压高达 10 kV 的亚微秒高电压瞬变。

**注：**高速瞬变捕获 (HSTC) 功能在 ION9000T (METSEION95030 和 METSEION95040) 上可用。

ION9000T 测量仪配备了支持 HSTC 功能的固件和框架。

默认的与 HSTC 相关的设置适用于大多数应用。使用默认设置或根据您的系统需求进行更改。

使用 HSTC 功能可以：

- 与标准瞬变捕获结合使用时，可扩展电能质量事件检测功能。
- 记录事件前数据，以查看扰动之前输入电压信号的特征。
- 检测到瞬变时接收报警通知。
- 绘制波形图以更好地了解瞬变事件。例如，瞬变的峰值幅度、持续时间和初始极性。
- 记录统计数据，例如电压应力，以指示对电力系统内负载的累积影响。
- 按峰值幅度和持续时间对电压瞬变进行排序。
- 量化每相的瞬变。
- 检测并表征瞬变以创建缓解策略。

欲了解有关 HSTC、HSTC 波形记录器和数据集记录器模块的更多信息，请参阅 *ION Reference*，提供在 [www.se.com](http://www.se.com)。

转至 [www.se.com](http://www.se.com) 并搜索 “*An Overview of Transients in Power Systems*”，以获取瞬变及其对电力系统影响的信息。

## HSTC 前提条件

要使用 HSTC 功能，您需要满足以下条件：

- ION9000T 测量仪。
- ION9000T 框架文件 (v2.2.x 或更高版本)。
- ION Setup (v3.2.x 或更高版本)。

HSTC 功能在其他 ION9000 系列测量仪上不受支持。

## 验证正确的测量仪框架

HSTC 选项显示为 **HSTC** 功能集。

使用 ION Setup、测量仪网页或显示屏查看测量仪的功能集。

## 使用 ION Setup 查看功能集

1. 打开 ION Setup 并选择测量仪的 **Setup Assistant**。
2. 单击 **Template > Save to PC > FAC1 Feature Set**。

## 使用测量仪网页查看功能集

1. 打开网络浏览器，然后输入测量仪的 IP 地址。弹出提示时输入您的登陆证书。
2. 单击 **Diagnostics > Statistics > Meter - Basic > Feature Set**。

## 使用显示屏查看功能集

选择 **Alt Display Mode > Nameplate > Feature Set**。

有关显示模式的信息，请参阅“显示模式”页码 155。

## 验证正确的 ION Setup 版本

要验证 ION Setup 版本：

1. 打开 ION Setup。
2. 单击 **Help > About ION Setup**。随即打开 ION Setup 对话框并显示 ION Setup 的版本。  
如果版本早于 v3.2.x，请下载最新版本的 ION Setup

## 下载最新版本的 ION Setup

1. 浏览 [https://www.se.com/en/download/document/ION\\_Setup\\_Latest\\_Release](https://www.se.com/en/download/document/ION_Setup_Latest_Release) 以获取最新版本的 ION Setup。
2. 下载并运行安装文件以升级 ION Setup。

## 调试 HSTC

本节是测量仪安装指南的补充，并提供了调试测量仪以启用 HSTC 的指南。

有关安装信息，请参见设备的安装指南。

## 系统电压

电压互感器 (PT) 缩放不适用于高速瞬变捕获。

高速瞬变测量在测量仪电压端子出现的电压水平上执行。

## 参考电压

根据系统配置将参考电压设置为  $V_e$  或  $V_n$ 。

根据此设置，可以计算  $V1-V4$  与中性点 ( $V_n$ ) 之间或  $V1-V4$  与接地 ( $V_e$ ) 之间的高速瞬变电压测量值。

## 通信

建议使用以太网通信。串行连接不支持查看 HSTC 波形。

## 设置 HSTC

默认情况下，HSTC 报警处于禁用状态。启用 HSTC 报警后，将启用 HSTC 功能。

HSTC 相关设置，例如幅度和持续时间阈值，在出厂时已预先配置。使用默认设置或根据您的系统需求进行更改。

在启用 HSTC 功能之前，请查看并配置以下功能的设置：

- HSTC 报警
- HSTC 日志记录。

## HSTC 报警

当满足特定条件(例如电压瞬变超过定义的幅度阈值)时，使用 HSTC 报警通知您。

HSTC 报警包括在 ION9000 系列报警系统中并显示在测量仪的**历史报警**屏幕上。

## 默认的 HSTC 报警设置

设置寄存器	值/范围	默认
HSTC Alarm status	Disabled、Enabled	禁用
Voltage Reference	Ve、Vn	Ve
Magnitude Threshold ( $V_{RMS}$ )	120-7100	1000
Duration Threshold ( $\mu s$ )	0-250.0	0
Alarm Priority	None、Info Only、Low、Medium 和 High	High
Custom Priority	0-255	192

要使用 HSTC 报警，请执行以下操作：

- 启用 HSTC 报警。
- 配置 HSTC 报警。
  - 设置参考电压。
  - 设置峰值幅度阈值和持续时间阈值。
  - 分配报警优先级。
  - 设置自定义报警优先级。
- 查看和确认报警。

有关 ION9000 系列报警的更多信息，请参与["报警和电邮通知"](#)页码 164。

## 启用和配置 HSTC 报警

使用 ION Setup 或显示屏启用 HSTC 报警。

使用 ION Setup 配置 HSTC 报警。

更改测量仪的 HSTC 报警配置会删除所有现有的数据集和 HSTC 波形日志。

## 注意

### 数据丢失

配置 HSTC 报警前确保记录好所有重要的数据。

若不遵循这些说明，可能会导致数据丢失。

### 使用 ION Setup 启用和配置 HSTC 报警

要使用 ION Setup 启用和配置 HSTC 报警：

1. 打开 ION Setup 并选择测量仪的 **Setup Assistant**。
2. 单击 **Alarming > Transient**。
3. 选择 **High Speed Transient**，然后单击 **Edit**。
4. 在 **High Speed Transient Setup** 中，启用或配置设置寄存器：

设置寄存器	值/范围	说明
Enabled/Disabled	Enabled、Disabled	指定是否启用 HS 瞬变捕获。
Voltage Reference	Ve、Vn	确定参考电压。设置参考电压以匹配您的系统配置。
Magnitude Threshold ( $V_{RMS}$ )	120-7100	指定触发 HS 瞬变捕获必须超过的绝对电压阈值。 <b>注：</b> 该值以 RMS 电压的形式输入。
Duration Threshold ( $\mu s$ )	0-250.0	指定必须超过幅度阈值才能触发 HS 瞬变捕获的时间长度。如果该寄存器设置为零，则任何超过幅度阈值的电压都将触发 HS 瞬变捕获。
Alarm Priority	None、Info Only、Low、Medium 和 High	选择您希望与 HS 瞬变报警关联的报警优先级。要停止显示报警而不影响测量仪的其他功能，请将报警优先级设置为“Info Only”。
Custom Priority	0-255	选择自定义优先级以查看和配置与报警相关联的优先级。显示事件日志截止值以供参考。截止值以上的事件优先级存储在测量仪的事件日志中。

5. 单击 **Save**。如果“Magnitude Threshold”设置低于配置的标称电压，则 ION Setup 执行配置检查并显示一条消息。

### 使用显示屏启用 HSTC 报警

要使用显示屏启用和禁用 HSTC 报警：

1. 查看测量仪的标称电压设置。
2. 将 HSTC 幅度阈值设置为高于标称电压的值。

有关说明，请参阅“使用显示屏禁用和启用报警”页码 171。

## 记录 HSTC

本节中的主题：

### HSTC 日志记录

HSTC 日志记录功能通过 HSTC 报警启用。超过定义的瞬变阈值时，测量仪将执行以下操作：

- HSTC 数据集记录。
- HSTC 波形记录。

测量仪执行一组计算，并为每个电压相存储单独的记录。不管瞬变发生在哪个相，都会捕获 V1-V4 的记录。

### HSTC 日志记录默认设置

数据集日志记录 HSTC 波形存储	
100 条记录	40 条记录, 20.0 毫秒

有关这些设置的信息，请参阅“使用 ION Setup 配置 HSTC 记录”页码 209。

### HSTC 数据集记录

使用数据集日志记录来记录瞬变事件信息，例如峰值电压幅度和持续时间。此功能还提供摘要信息，例如每个相的伏-秒应力累计和唯一瞬变事件总数。每次满足 HSTC 触发条件时，测量仪都会针对每个电压相执行一组计算：

HSTC 数据集	基于事件的分析
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 峰值电压幅度</li> <li>• 上升时间</li> <li>• 持续时间</li> <li>• 电压应力(伏-秒)</li> <li>• 平均电压</li> <li>• 时间戳</li> </ul>

**HSTC 摘要****事件累计和统计**

- 电压相 V1-V4 上的瞬变事件总数
- 唯一事件总数
- 最后一次瞬变事件计数器复位的日期和时间
- 电压相 V1-V4 的累计电压应力(伏-秒)
- 最后一次电压应力累计复位的日期和时间
- 按峰值幅度和持续时间分组的瞬变事件总数。共有九组：
  - 幅度 1/持续时间 1
  - 幅度 1/持续时间 2
  - 幅度 1/持续时间 3
  - 幅度 2/持续时间 1
  - 幅度 2/持续时间 2
  - 幅度 2/持续时间 3
  - 幅度 3/持续时间 1
  - 幅度 3/持续时间 2
  - 幅度 3/持续时间 3

## HSTC 波形记录

使用 HSTC 波形日志记录来捕获电压瞬变波形数据。

在任何电压相位上检测到的瞬变都会触发所有连接的电压相位的波形捕获。HSTC 波形记录功能可检测长时间持续和重复性扰动，并在条件持续存在时自动扩展高速瞬变捕获。

每个瞬变波形记录都包含事件前数据，以分析触发高速瞬变捕获的事件之前的输入电压信号的特征。

使用 ION Setup 或 EcoStruxure™ Power Monitoring Expert 绘制和查看波形。

## 启用和配置 HSTC 记录

启用 HSTC 报警后，将启用 HSTC 日志记录。使用默认设置或根据您的系统需求进行更改。

更改测量仪的 HSTC 记录配置会删除所有现有的数据记录和波形记录。

### 注意

**数据丢失**

配置数据和波形记录前确保记录好所有重要的数据和波形。

若不遵循这些说明，可能会导致数据丢失。



## 启用 HSTC 记录

HSTC 日志记录功能通过 HSTC 报警启用。

有关如何启用或禁用 HSTC 报警的说明，请参阅[“启用和配置 HSTC 报警”](#)。

## 使用 ION Setup 配置 HSTC 记录

使用 ION Setup 配置数据集和波形记录。

要设置不同的条件：

1. 打开 ION Setup 并选择测量仪的 **Setup Assistant**。
2. 单击 **Power Quality > HSTC logging**。
3. 选择数据日志并单击 **Edit**。

随即显示 **HSTC Logging Wizard**

4. 将 **Data Set Depth** 设置为要保存的记录数
5. 单击 **Next**。

当记录数超过文件大小限制时，ION Setup 将提示您。输入一个较小的数字，然后单击 **Next** 继续。

6. 将波形存储的 **Log Depth** 设置为要保存的波形数。日志存储的总时间长度以毫秒 (ms) 为单位显示，与 **Log Depth** 设置一致。

如果 **Log Depth** 设置超过了建议的内存分配，则 ION Setup 将提示您。

7. 单击 **Finish** 返回到 **HSTC Logging** 选项卡。

## 查看 HSTC

ION9000T 连续监控输入电压信号。启用 HSTC 并满足定义的瞬变阈值时，测量仪将执行以下功能：

- HSTC 报警
- HSTC 日志记录
  - 数据集日志记录
  - HSTC 波形记录

## 查看和确认报警

HSTC 报警被分类为历史报警。使用显示屏查看和确认 HSTC 报警。

有关说明，请参阅[“使用显示屏查看和确认报警”](#)页码 170。

## 查看 HSTC 日志

当检测到高速瞬变时，将生成以下日志：

- HSTC 数据集日志
- HSTC 摘要日志
- HSTC 波形记录仪日志

使用 ION Setup、测量仪网页或显示屏查看 HSTC 日志。

### 使用 ION Setup 查看 HSTC 数据集

1. 打开 ION Setup 并选择测量仪。
2. 单击 **View > Data Screens**。
3. 转至 **High Speed Transient Capture** 文件夹, 然后选择 **HSTC Data Set** 日志。  
随即显示 **HSTC Data Set Recorder** 日志。

### 使用 ION Setup 查看 HSTC 摘要

1. 打开 ION Setup 并选择测量仪。
2. 单击 **View > Data Screens**。
3. 转至 **High Speed Transient Capture** 文件夹, 然后选择 **HSTC Summary** 日志。  
随即显示“HSTC Summary”日志。

### 使用测量仪网页查看 HSTC 摘要

1. 打开 Web 浏览器, 并在地址栏中输入测量仪的 IP 地址。  
系统将显示网页登录。
2. 输入您的登录凭据。
3. 选择 **监控 > 电能质量摘要 > HSTC**。  
随即显示 **高速瞬变摘要** 屏幕。

## 查看 HSTC 波形

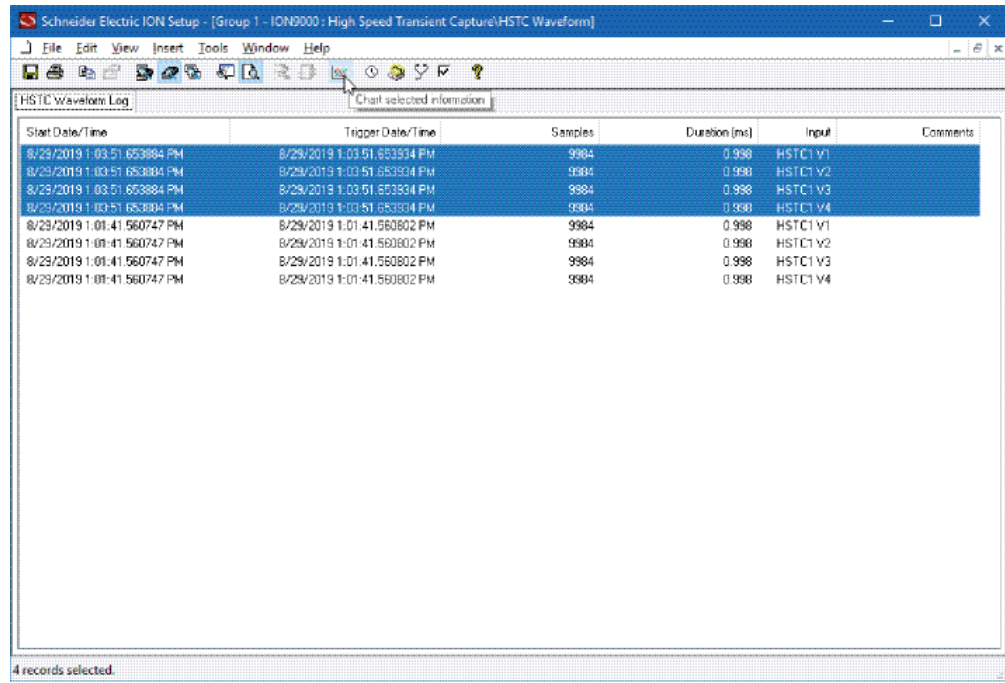
使用 ION Setup 或 EcoStruxure™ Power Monitoring Expert 查看 HSTC 波形。

### 使用 ION Setup 查看 HSTC 波形

使用 ION Setup 波形查看器绘制捕获的波形日志。

1. 打开 ION Setup 并选择测量仪。
2. 单击 **View > Data Screens**。
3. 转至 **High Speed Transient Capture** 文件夹, 然后选择 **HSTC Waveform** 日志。随即显示 **HSTC Waveform** 日志。屏幕底部的进度条指示何时已从测量仪中检索了所有波形日志。

**注:** 记录按 **Start Date/Time** 分类, 最新的条目显示在顶部。



4. 选择要绘制的数据：
  - a. 选择要查看的记录。
  - b. 按住 **SHIFT** 键同时选择第一个和最后一个条目以在同一视图中绘制多个记录。
5. 单击图表图标以绘制所选记录。  
随即打开 **Chart Properties** 框。
6. 单击 **OK**。  
随即显示 **HSTC Waveform Plot**。

### HSTC 波形查看器导航

HSTC 波形查看器提供了用户界面元素，以帮助了解瞬变事件信息，例如瞬变的峰值幅度、持续时间和初始极性。



元素名称	说明
A 活动窗口	此窗口显示捕获的全部扰动的一部分。
B HSTC V1–V4 相选择器	单击以选择 V1 至 V4 每个电压相。
C 滑块控件(顶部和底部)	单击并拖动以将焦点放在活动窗口中的事件上。屏幕底部信息面板中显示的值将更新,以反映新的滑块位置。
D 范围	根据检测到的瞬变幅度自动生成的值。 <b>注:</b> 文本的颜色与所选的电压相相匹配。例如,蓝色文本表示已选择 HSTC V3 相。
E 触发点	超过瞬变阈值的时间。 <b>注:</b> 触发点指示器箭头的颜色与所选的电压相相匹配。例如,红色箭头指示已选择 HSTC V1 相。
F 直方图	直方图显示了完整捕获的扰动。根据样本的峰值幅度将波形样本分组到各组中。
G 活动直方图窗口	该窗口用作粗略缩放。选择窗口并将其拖动到直方图中的任意点,以聚焦于一组特定的波形样本。该直方图窗口中包含的波形样本显示在上方的活动窗口中。 <b>注:</b> 活动窗口中的波形样本反映了所选的 HSTC 相。

元素	名称	说明
H	幅度阈值	<p>捕获的高速瞬变的峰值幅度分为三组阈值，以帮助对捕获的事件进行分类和分析。</p> <p><math>\text{Mag} \leq 1500 \text{ V}</math></p> <p><math>1500 \text{ V} &lt; \text{Mag} &lt; 4000 \text{ V}</math></p> <p><math>4000 \text{ V} \leq \text{Mag} &lt; 10\,000 \text{ V}</math></p> <p>右键单击直方图以设置活动组的数量及其相应的阈值。 <b>注：</b>更新的阈值设置仅用于提供信息。它们不会更改为检测瞬变所设置的条件，在关闭 HSTC 波形查看器时也不会保留它们。</p>
I	触发时间戳	表示检测到瞬变条件的时间点的时间戳。
J	活动窗口缩放	<p>此窗口用作精细缩放。单击并按住鼠标键，在活动窗口中的任何波形部分上拖动光标。</p> <p><b>注：</b>活动窗口缩放中的波形样本反映了所选的 HSTC 相。</p>
K	频谱分析	<p>在直方图窗口中单击右键以查看所选样本的频谱分析。</p> <p><b>注：</b>频谱分析窗口反映了所选的 HSTC 相。</p>

## HSTC 事件

HSTC 事件的记录方式与其他测量仪事件相同：

- 外部事件，例如检测高速瞬变
- 配置更改，例如编辑 HSTC 幅度阈值
- 其他测量仪事件

有关记录测量仪事件的更多信息，请参阅“事件日志”页码 226。

### 查看 HSTC 事件

使用 ION Setup 或显示屏查看事件日志。

## HSTC 复位

复位 HSTC 的方法有两种，具体取决于您要清除的信息：

使用测量仪的主设备复位来清除 HSTC 数据集和波形日志。

使用测量仪的 HSTC 复位来清除 HSTC 事件累计和统计信息。

### 注意

#### 数据丢失

执行复位前，请确保记录好设备中的所有重要数据。

若不遵循这些说明，可能会导致数据丢失。

## 主设备复位

使用 ION Setup 执行主设备复位。

或者，您还可以使用测量仪网页或测量仪显示屏。

有关测量仪复位的更多信息，请参阅“复位”页码 251。

## 使用 ION Setup 复位 HSTC

1. 打开 ION Setup 并选择测量仪。
2. 单击 **View > Data Screens**。
3. 转至 **High Speed Transient Capture** 文件夹，然后选择 **HSTC Summary** 日志。  
随即显示 **HSTC Summary** 日志。
4. 单击 **HSTC Reset** 图标。
5. 单击 **Yes** 确认 HSTC 复位。

# 记录

## 日志概述

测量仪的记录框架包括出厂配置的数据记录器、波形记录器和事件日志。

记录框架存储与以下内容有关的数据：

- 电能质量和遵从性
- 电能和需量
- 收费计量
- 趋势和预测
- 测量仪事件

当将系统的额定参数编程到测量仪中时，会自动检测电能质量事件，例如骤降、骤升和瞬变，并记录相关的电压和电流数据及波形。测量仪数据存储在非易失性存储器中，因此即使测量仪掉电也可以保留数据。如果系统额定值出现波动，您可以配置测量仪的设定学习功能来学习电力系统的额定运行值，然后使用该信息来帮助识别电压骤降和骤升。

测量仪的记录框架还支持骤降/骤升事件的连续数据记录。启用连续数据记录后，会捕获骤降/骤升事件之前和之后的其他数据记录。然后，电能管理系统可以检索此信息以用于诸如电力事件分析之类的应用。

**提示：**将设备直接连接到以太网，有助于最大限度地提高电力管理系统的性能。

您还可以将测量仪配置为从记录框架使用电子邮件发送数据。欲了解有关，请参阅 [PowerLogic MeterM@il 内部电子邮件客户端功能](#) 技术说明，提供在 [www.se.com](http://www.se.com)。

测量仪事件记录在测量仪的本地事件日志中。您还可以将测量仪配置为将事件记录到外部 SysLog 服务器中。

有关如何设置 syslog 的详细信息，请参阅“[使用 ION Setup 配置系统日志网络设置](#)”页码 228。

## 默认数据记录配置

测量仪的默认模板包括出厂配置的数据日志(数据记录器模块)。

这些数据日志及其配置由电力监控系统的其他组件使用。

**注：**除非您了解更改对这些电力监控系统及其使用的数据和测量仪内存的影响，否则请勿更改任何日志的默认配置。

测量仪最多可支持 100 个数据记录器，每个日志最多可记录 16 个不同的参数。

## 计费日志

计费日志 (Data Rec 1) 配置为与 UTS MV-90 计费软件一起使用。

此数据记录器的出厂设置为：

- 日志深度 = 3360 条记录 (35 天)
- 时间间隔 = 900 秒 (15 分钟)

默认情况下，它记录下列值：

参数	说明
kWh 交付值间隔	kWh 交付值的间隔
kWh 接收值间隔	kWh 接收值的间隔
kVARh 交付值间隔	kVARh 交付值的间隔
kVARh 接收值间隔	kVARh 接收值的间隔

## 历史数据日志

使用三个历史数据日志来记录标准电力系统数值，例如相电流、相电压和功率因数。这些日志标记为历史平均值日志、历史高值日志和历史低值日志。

这些数据记录器的出厂设置为：

- 日志深度 = 3360 条记录 (35 天)
- 时间间隔 = 900 秒 (15 分钟)

默认情况下，它们记录下列值：

历史平均值日志 (Data Rec 2)			
线电压 <b>ab</b> 平均值	不平衡电压平均值	I 平均值的平均值	总 kVA 平均值
线电压 <b>bc</b> 平均值	Ia 平均值	I 4 平均值	滞后功率因数平均值
线电压 <b>ca</b> 平均值	Ib 平均值	总 kW 平均值	超前功率因数平均值
线电压平均值的平均值	Ic 平均值	总 kVAR 平均值	频率平均值

历史高值日志 (Data Rec 3)			
线电压 <b>ab</b> 高值	不平衡电压高值	I 平均值高值	总 kVA 高值
线电压 <b>bc</b> 高值	Ia 高值	I 4 高值	滞后功率因数高值
线电压 <b>ca</b> 高值	Ib 高值	总 kW 高值	超前功率因数高值
线电压平均值高值	Ic 高值	总 kVAR 高值	频率高值

历史低值日志 (Data Rec 4)			
线电压 <b>ab</b> 低值	不平衡电压低值	I 平均值低值	总 kVA 低值
线电压 <b>bc</b> 低值	Ia 低值	I 4 低值	滞后功率因数低值
线电压 <b>ca</b> 低值	Ib 低值	总 kW 低值	超前功率因数低值
线电压平均值低值	Ic 低值	总 kVAR 低值	频率低值



## 损失日志

损失日志 (Data Rec 9) 配置为记录损失值。

此数据记录器的出厂设置为：

- 日志深度 = 3360 条记录 (35 天)
- 时间间隔 = 900 秒 (15 分钟)

默认情况下，它记录下列值：

参数	说明
仪表单位：间隔 Ia 安培平方时	A 相间隔电流平方时
仪表单位：间隔 Ib 安培平方时	B 相间隔电流平方时
仪表单位：间隔 Ic 安培平方时	C 相间隔电流平方时
仪表单位：间隔线电压 ab 平方时	A 相间隔线电压平方时
仪表单位：间隔线电压 bc 平方时	B 相间隔线电压平方时
仪表单位：间隔线电压 ca 平方时	C 相间隔线电压平方时
仪表单位：间隔相电压 a 平方时	A 相间隔相电压平方时
仪表单位：间隔相电压 b 平方时	B 相间隔相电压平方时
仪表单位：间隔相电压 c 平方时	C 相间隔相电压平方时

## 谐波日志

使用两个谐波日志来记录不同的谐波数据，包括 K 系数和总谐波失真 (THD)。这些记录器被标记为谐波平均值日志和谐波高值日志。

这些数据记录器的出厂设置为：

- 日志深度 = 840 条记录 (35 天)
- 时间间隔 = 3600 秒 (1 小时)

默认情况下，它们记录下列值：

谐波平均值日志 (Data Rec 7)		
V1 总谐波失真平均值	I1 总谐波失真平均值	I1 K 系数平均值

谐波平均值日志 (Data Rec 7)		
V2 总谐波失真平均值	I2 总谐波失真平均值	I2 K 系数平均值
V3 总谐波失真平均值	I3 总谐波失真平均值	I3 K 系数平均值

谐波高值日志 (Data Rec 8)		
V1 总谐波失真高值	I1 总谐波失真高值	I1 K 系数高值
V2 总谐波失真高值	I2 总谐波失真高值	I2 K 系数高值
V3 总谐波失真高值	I3 总谐波失真高值	I3 K 系数高值

## 电能和需量日志

电能和需量日志 (Data Rec 10) 记录电能管理软件用于生成报告的电能和需量数据。

此数据记录器的出厂设置为：

- 日志深度 = 3360 条记录 (35 天)
- 时间间隔 = 900 秒 (15 分钟)

默认情况下，它记录下列值：

参数	说明
kWh 交付值	已交付的有功电能
kWh 接收值	已接收的有功电能
kWh 交付值-接收值	有功电能交付值减接收值
kVARh 交付值	已交付的无功电能
kVARh 接收值	已接收的无功电能
kVARh 交付值-接收值	无功电能交付值减接收值
kVAh 交付值 + 接收值	视在电能交付值加接收值
kW 滑动需量交付值-接收值	有功功率需量交付值减接收值
kVAR 滑动需量交付值-接收值	无功功率需量交付值减接收值
kVA 滑动需量交付值 + 接收值	视在功率需量交付值加接收值

## 每日额定值日志

每日额定值日志 (Data Rec 39) 提供有关测量仪额定设置的信息。

此数据记录器的出厂设置为：

- 日志深度 = 450 条记录
- 时间间隔 = 根据需要触发

默认情况下，它从出厂模块的设置寄存器中记录以下值：

参数	说明
FAC1 额定电压	额定电压设置
FAC1 额定频率数值	预期的操作频率

## 快速电压变化日志

RVC 日志 (Data Rec 23) 提供与骤降/骤升(电能质量事件)有关的快速电压变化的详细信息。默认禁用此数据记录器。

此数据记录器的出厂设置为：

- 日志深度 = 100 条记录
- 时间间隔 = 根据需要触发

如果启用，则默认情况下记录以下数据：

SS1 Delta Umax	SS1 Delta Uss	SS1 RVC Duration
----------------	---------------	------------------

欲了解有关如何启用快速电压变化日志的更多信息，请参阅["配置高级电能质量" 页码 186](#)。

## 骤降/骤升日志

骤降/骤升日志 (Data Rec 5) 提供电能质量事件的详细信息。

此数据记录器的出厂设置为：

- 日志深度 = 100 条记录
- 时间间隔 = 根据需要触发

默认情况下，它记录下列值：

SS1 DistDur	SS1 DistV1Min	SS1 DistV1Max	SS1 DistV1Avg
SS1 DistV1Engy	SS1 DistV2Min	SS1 DistV2Max	SS1 DistV2Avg
SS1 DistV2Engy	SS1 DistV3Min	SS1 DistV3Max	SS1 DistV3Avg
SS1 DistV3Engy	SS1 DistNominal	SS1 骤升限值	SS1 骤降限值

欲了解有关如何配置骤降/骤升记录的更多信息，请参阅["配置骤降和骤升记录" 页码 183](#)。

## Sg/Sw HS 日志

Sg/Sw HS 日志 (Data Rec 6) 捕获高速(半周期)电压和电流数据，其中包括与骤降/骤升事件有关的事件前和事件后记录。默认禁用此数据记录器。

如果启用，则默认情况下记录以下数据：

高速模式相电压 a	高速模式线电压 ab	高速模式相电流 a	高速模式频率
高速模式相电压 b	高速模式线电压 bc	高速模式相电流 b	PQA1 Vavg 滑动参考电压
高速模式相电压 c	高速模式线电压 ca	高速模式相电流 c	

欲了解有关如何启用 Sg/Sw HS 日志的更多信息，请参阅["配置骤降和骤升记录" 页码 183](#)。

## 瞬变日志

瞬变日志 (Data Rec 15) 提供电能质量事件的详细信息。此数据记录器的出厂设置为：  
此数据记录器的出厂设置为：

- 日志深度 = 100 条记录
- 时间间隔 = 根据需要触发

默认情况下，它记录下列值：

TR1 TranV1Dur	TR1 TranV3Dur	PM1 初级电压
TR1 TranV1Max	TR1 TranV3Max	PM1 次级电压
TR1 TranV2Dur	TR1 TranNominal	PM1 初级电流
TR1 TranV2Max	TR1 Threshold	PM1 次级电流

## EN 50160 合规日志

EN 50160 合规性日志用于记录 EN 50160 合规性计数器：

数据记录器	说明
EN50160 闪变 (Data Rec 18)	闪变
EN50160 Frq/Mg (Data Rec 17)	电源频率和供电幅值
EN50160 Hrm Vlt (Data Rec 29)	电压谐波
EN50160 Ihm Vlt (Data Rec 30)	电压间谐波
EN50160 Intrp (Data Rec 24)	短期/长期中断
EN50160 MSignal (Data Rec 31)	主电压信号评估
EN50160 Prm-f/V (Data Rec 32)	频率和电源电压统计
EN50160 Prm-Flk (Data Rec 33)	闪变统计 (Pst 和 Plt)
EN50160 PrmHrm1 (Data Rec 12)	谐波统计
EN50160 PrmHrm2 (Data Rec 11)	谐波统计溢出
EN50160 Swell (Data Rec 25)	电压骤升
EN50160 Vlt Dp1 (Data Rec 19)	电源电压骤降
EN50160 Vlt Dp2 (Data Rec 20)	电源电压骤降
EN50160 Vunbal (Data Rec 28)	不平衡电压

测量仪记录当前和以前观测期间的 EN 50160 计数器数据以及 EN 51060 事件。

欲了解有关 EN 50160 的更多信息，请参阅[电能质量:ION 测量仪和 EN50160:2010](#) 技术说明，提供在 [www.se.com](http://www.se.com)。

## IEC 61000-4-30 日志

使用 IEC 61000-4-30 日志来记录与国际电工委员会的 IEC 61000-4-30 标准相关的参数并创建报告：

**4-30 3秒 RMS 日志 (Data Rec 38)**

电能质量标志 2秒 无效	I1 3秒	V1 超出上偏差 3秒	V3 超出上偏差 3秒
V1 3秒	I2 3秒	V2 超出下偏差 3秒	
V2 3秒	I3 3秒	V2 超出上偏差 3秒	
V3 3秒	V1 超出下偏差 3秒	V3 超出下偏差 3秒	

**4-30 10分钟 RMS 日志 (Data Rec 16)**

电能质量标志 10分钟	PQA1 I1 10分钟	V1 超出上偏差 10分钟	V3 超出上偏差 10分钟
V1 10分钟	PQA1 I2 10分钟	V2 超出下偏差 10分钟	电源频率 10分钟
V2 10分钟	PQA1 I3 10分钟	V2 超出上偏差 10分钟	
V3 10分钟	V1 超出下偏差 10分钟	V3 超出下偏差 10分钟	

**4-30 2小时 RMS 日志 (Data Rec 37)**

电能质量标志 2小时	I1 2小时	V1 超出上偏差 2小时	V3 超出上偏差 2小时
V1 2小时	I2 2小时	V2 超出下偏差 2小时	电源频率 2小时
V2 2小时	I3 2小时	V2 超出上偏差 2小时	
V3 2小时	V1 超出下偏差 2小时	V3 超出下偏差 2小时	

**4-30 3秒总谐波失真日志 (Data Rec 26)**

电能质量标志 3秒总谐波失真	V3 总谐波失真 3秒	I3 总谐波失真 3秒	不平衡电流 u2 3秒
V1 总谐波失真 3秒	I1 总谐波失真 3秒	不平衡电压 u2 3秒	不平衡电流 u0 3秒
V2 总谐波失真 3秒	I2 总谐波失真 3秒	不平衡电压 u0 3秒	

**4-30 10分钟总谐波失真日志 (Data Rec 27)**

电能质量标志 10分钟	V3 总谐波失真 10分钟	电能质量 I3 总谐波 失真 10分钟	不平衡电流 u2 10分钟
V1 总谐波失真 10分钟	电能质量 I1 总谐波 失真 10分钟	不平衡电压 u2 10分钟	不平衡电流 u0 10分钟
V2 总谐波失真 10分钟	电能质量 I2 总谐波 失真 10分钟	不平衡电压 u0 10分钟	

4-30 2 小时总谐波失真日志 (Data Rec 34)			
电能质量标志 2 小时	V3 总谐波失真 2 小时	I3 总谐波失真 2 小时	不平衡电流 u2 2 小时
V1 总谐波失真 2 小时	I1 总谐波失真 2 小时	不平衡电压 u2 2 小时	不平衡电流 u0 2 小时
V2 总谐波失真 2 小时	I2 总谐波失真 2 小时	不平衡电压 u0 2 小时	

4-30 10 秒频率 (Data Rec 21)	
电源频率	电能质量标志 10 秒

4-30 中断日志 (Data Rec 22)
V Intrp DrtnAll( 电压中断时间 - 所有电压)

欲了解有关，请参阅 [IEC 61000-4-30 合规性和 ION 测量仪](#) 技术说明，提供在 [www.se.com](http://www.se.com)。

## IEEE 519 合规日志

IEEE 519 合规性日志用于记录 IEEE 519 合规性参数：

数据记录器	说明
519 Hrm I-X (Data Rec 35)	电流谐波统计和计数器：每周第 95 个百分点，间隔 10 分钟
519 Hrm I-Y (Data Rec 36)	电流谐波统计和计数器：每周第 99 个百分点，间隔 10 分钟
519 Hrm I-Z (Data Rec 14)	电流谐波统计和计数器：每日第 99 个百分点，间隔 3 秒钟
519 Hrm V-X (Data Rec 42)	电压谐波统计和计数器：每周第 95 个百分点，间隔 10 分钟
519 Hrm V-Z (Data Rec 13)	电压谐波统计和计数器：每日第 99 个百分点，间隔 3 秒钟
I1 Hrm 1-16 (Data Rec 44)	I1 电流谐波 - 10 分钟
I1 Hrm 17-32 (Data Rec 50)	I1 电流谐波 - 10 分钟
I1 Hrm 33-48 (Data Rec 56)	I1 电流谐波 - 10 分钟
I2 Hrm 1-16 (Data Rec 45)	I2 电流谐波 - 10 分钟
I2 Hrm 17-32 (Data Rec 51)	I2 电流谐波 - 10 分钟
I2 Hrm 33-48 (Data Rec 57)	I2 电流谐波 - 10 分钟
I3 Hrm 1-16 (Data Rec 46)	I3 电流谐波 - 10 分钟
I3 Hrm 17-32 (Data Rec 52)	I3 电流谐波 - 10 分钟

数据记录器	说明
I3 Hrm 33-48 (Data Rec 58)	I3 电流谐波 - 10 分钟
V/I Hrm 49-50 (Data Rec 59)	V1, V2, V3, I1, I2, I3 谐波 - 10 分钟
V1 Hrm 1-16 (Data Rec 40)	V1 电压谐波 - 10 分钟
V1 Hrm 17-32 (Data Rec 47)	V1 电压谐波 - 10 分钟
V1 Hrm 33-48 (Data Rec 53)	V1 电压谐波 - 10 分钟
V2 Hrm 1-16 (Data Rec 41)	V2 电压谐波 - 10 分钟
V2 Hrm 17-32 (Data Rec 48)	V2 电压谐波 - 10 分钟
V2 Hrm 33-48 (Data Rec 54)	V2 电压谐波 - 10 分钟
V3 Hrm 1-16 (Data Rec 43)	V3 电压谐波 - 10 分钟
V3 Hrm 17-32 (Data Rec 49)	V3 电压谐波 - 10 分钟
V3 Hrm 33-48 (Data Rec 55)	V3 电压谐波 - 10 分钟

## 使用 ION Setup 配置数据记录

使用 ION Setup 配置测量仪的数据记录器。

更改测量仪的数据记录器配置会清除该数据记录器中的现有数据。

### 注意

#### 数据丢失

配置数据记录前确保记录好所有重要的数据。

若不遵循这些说明，可能会导致数据丢失。

要使用 ION Setup 配置数据记录：

1. 启动 ION Setup。
2. 打开测量仪的 **Setup Assistant**。
3. 单击 **Logging > Memory**。
4. 在 **Status** 选项卡中选择数据日志，然后单击 **Edit**。  
随即显示 **Log Depth Setup** 窗口。
5. 根据需要配置设置：

参数	说明
<b>Log Interval</b>	记录频率
<b>Log Depth</b>	日志中存储的最大记录数
<b>Log Memory</b>	仅供参考。这是自动计算的，其根据 <b>Log Interval</b> 和 <b>Log Depth</b> 显示日志使用了多少内存。

参数	说明
Log Storage	仅供参考。这是自动计算的，其显示减去 <b>Log Memory</b> 使用后剩余的总内存量

## 波形记录

测量仪出厂配置的波形记录器存储与电能质量事件相关的波形数据。

波形信息用于识别电力系统扰动，这是工厂、医院、数据中心和其他机构日益关心的问题，因为他们的设备对电压或电流骤降、骤升、瞬变及短暂中断非常敏感。还可使用波形信息来帮助确保符合电能质量标准。

除了测量和记录电压和电流的数值，您的测量仪还可以捕获正弦波形数据。电流和电压波形数据可以为分析系统电能质量或电能质量事件提供更多的信息。

当将系统的额定参数编程到测量仪中时，会自动检测电能质量事件，例如，骤降、骤升和瞬变，并记录电压和电流波形数据。骤降/骤升和瞬变检测的默认出厂设置足以满足大多数应用的需要，但您也可以修改触发波形记录所需的相对于额定值的偏差量。

## 波形数据存储格式

测量仪波形数据的存储格式由下列内容定义：

- 周期：波形中包含的周期数(其持续时间)。
- 样本：每个周期的样本数，即在每个周期中采集的波形数据点数。

这样您可以选择为较短的持续时间记录大量信息或者为较长的持续时间记录少量信息。您还可以配置波形记录，以便记录事件前和事件后数据。

## 波形数据类型

您可以使用测量仪来检测 ITI (CBEMA) 类型的扰动，并确定有关每个扰动的幅值和持续时间的相关信息。电能管理系统可以使用此信息在 ITI (CBEMA) 曲线上绘制扰动。

COMTRADE 波形数据可从测量仪中获得。

**注：**如果您正在生成 COMTRADE 波形信息，则未禁用 COMTRADE 时不能修改相关的波形记录器。同样，如果未对等地配置波形记录器，也不会生成 COMTRADE 波形信息。

## 关键术语

术语	定义
COMTRADE	暂态数据交换通用格式 (COMTRADE) 是常用的波形数据格式。
ITI (CBEMA)	以图形方式描述信息技术设备通常可以耐受的交流输入电压包络的曲线。将测量仪波形信息绘制在此曲线上以帮助评估电能质量。
额定值	正常或常用参数值。例如，许多电力系统的额定电压为 120 V。
骤降	电压或电流下降到低于额定值的电力事件。



术语	定义
骤升	电压或电流上升到高于额定值的电力事件。
瞬变	检测到短时电能电涌的电源事件。

欲了解有关波形记录仪模块的更多信息，请参阅 *ION Reference*，提供在 [www.se.com](http://www.se.com)。

## 默认波形记录配置

测量仪的默认框架包括出厂配置的波形日志(波形记录器)。

这些波形日志及其配置由电力监控系统的其他组件使用。除非您了解更改对这些电力监控系统及其使用的数据和测量仪内存的影响，否则请勿更改任何日志的默认配置。

## 波形记录模块

出厂默认的波形记录器模块已预先配置为捕获骤降/骤升和瞬变电能质量事件。

波形记录器	说明
Wfm Rc V1-Sg/Sw (Wform Rec 1)	在定义的骤降或骤升事件期间记录的 V1 电压波形。
Wfm Rc V2-Sg/Sw (Wform Rec 2)	在定义的骤降或骤升事件期间记录的 V2 电压波形。
Wfm Rc V3-Sg/Sw (Wform Rec 3)	在定义的骤降或骤升事件期间记录的 V3 电压波形。
Wfm Rc I1-Sg/Sw (Wform Rec 5)	在定义的骤降或骤升事件期间记录的 I1 电流波形。
Wfm Rc I2-Sg/Sw (Wform Rec 6)	在定义的骤降或骤升事件期间记录的 I2 电流波形。
Wfm Rc I3-Sg/Sw (Wform Rec 7)	在定义的骤降或骤升事件期间记录的 I3 电流波形。
Vfm Rc V1-Trnst (Wform Rec 9)	在定义的瞬变事件期间记录的 V1 电压波形。
Vfm Rc V2-Trnst (Wform Rec 10)	在定义的瞬变事件期间记录的 V2 电压波形。
Vfm Rc V3-Trnst (Wform Rec 11)	在定义的瞬变事件期间记录的 V3 电压波形。
Vfm Rc I1-Trnst (Wform Rec 13)	在定义的瞬变事件期间记录的 I1 电流波形。
Vfm Rc I2-Trnst (Wform Rec 14)	在定义的瞬变事件期间记录的 I2 电流波形。
Vfm Rc I3-Trnst (Wform Rec 15)	在定义的瞬变事件期间记录的 I3 电流波形。

## COMTRADE 模块

出厂默认的 COMTRADE 模块已预先配置，其输入链接到波形记录器的触发输出，以用于骤降/骤升和瞬变监控。

COMTRADE 1 输入(骤降/骤升)	链接的波形记录器(触发输出)
Waveform Trigger 1	Wfm Rc V1-Sg/Sw (Wform Rec 1)

COMTRADE 1 输入 (骤降/骤升)	链接的波形记录器 (触发输出)
<i>Waveform Trigger 2</i>	Wfm Rc V2-Sg/Sw (Wform Rec 2)
<i>Waveform Trigger 3</i>	Wfm Rc V3-Sg/Sw (Wform Rec 3)
<i>Waveform Trigger 4</i>	Wfm Rc I1-Sg/Sw (Wform Rec 5)
<i>Waveform Trigger 5</i>	Wfm Rc I2-Sg/Sw (Wform Rec 6)
<i>Waveform Trigger 6</i>	Wfm Rc I3-Sg/Sw (Wform Rec 7)

COMTRADE 2 输入 (瞬变)	链接的波形记录器 (触发输出)
<i>Waveform Trigger 1</i>	Vfm Rc V1-Trnst (Wform Rec 9)
<i>Waveform Trigger 2</i>	Vfm Rc V2-Trnst (Wform Rec 10)
<i>Waveform Trigger 3</i>	Vfm Rc V3-Trnst (Wform Rec 11)
<i>Waveform Trigger 4</i>	Vfm Rc I1-Trnst (Wform Rec 13)
<i>Waveform Trigger 5</i>	Vfm Rc I2-Trnst (Wform Rec 14)
<i>Waveform Trigger 6</i>	Vfm Rc I3-Trnst (Wform Rec 15)

## 事件日志

测量仪记录由测量仪的 ION 模块产生的事件或外部测量仪事件。

测量仪配置或 I/O 状态更改等测量仪事件具有与它们相关联的优先级值，因此您可以控制记录哪些事件。每个事件都具有根据类型和严重程度确定的优先级，您可以配置大多数事件的优先级。事件日志将记录事件的日期和时间，以及与事件有关的详细信息。

可以通过 ION Setup 和显示屏来查看测量仪的事件日志。

有关如何查看事件日志的更多信息，请参阅“[查看和下载事件日志](#)”页码 49。

## 默认事件日志配置

您的测量仪将记录所有配置更改、测量仪访问事件和电力系统事件。

您可以配置某些功能，例如数字输入等，这样当功能状态更改时将记录事件（例如，数字输入从关改变为开）。

电力监控系统的其他组件也可能使用测量仪的事件日志。除非您了解更改对电力监控系统组件和它们所使用的数据以及对测量仪的内存会造成什么影响，否则请勿更改默认事件日志配置。

更改默认事件日志配置只能由深入了解 ION 架构和测量仪模板的人员来操作。

事件日志由事件日志控制器模块来控制，通过该模块可以设置记录事件的优先级临界值。设备将记录优先级高于临界值的事件，而忽略较低优先级的事件。默认情况下，此值被设置为在测量仪事件日志中记录所有相关事件。事件优先级值的范围为 0 至 255，典型临界值为 5。

**注:** 报警由来自某些 ION 模块的事件生成。报警级别由相关联事件的优先级决定。要禁用报警但仍然记录相关联的事件, 请将报警优先级设置为**仅信息**。要禁用报警和事件, 请将报警优先级设置为**无**。

欲了解有关事件日志控制器模块和特定 ION 模块事件优先级的更多信息, 请参阅 *ION Reference*, 提供在 [www.se.com](http://www.se.com)。

## 用户触发的事件日志条目

事件日志中包括与安全相关的事件和事件期间记录到测量仪的用户名之间的关联。

用户引发的事件, 如复位、成功或不成功的登录尝试、用户锁定或设置更改, 会被写入到事件日志。在高级安全性中通过 *ION Setup* 或显示屏创建的事件与已登录到测量仪的用户名相关联 (USER1 - USER50)。

## 事件日志中的未读事件

在事件日志中查看未读事件。以指定读者身份登录到 *ION Setup* 并将 *ION Setup* 转换为高级模式, 以查看未读事件。设置未读事件的通知需要使用自定义框架。

## 为事件日志通知分配指定读者

可以为用户分配事件日志指定读者角色。

配置 *Designated Reader* 后, 事件日志中的条目被指定读者查看或备份到外部存储前, 将被视为是未读。指定读者接到事件日志接近写满的通知后, 可在旧条目被覆盖前查看事件日志或采取备份策略。此功能可确保查看事件日志前不会被覆盖掉。使用 *ION Setup* 选择要作为指定读者的用户。

1. 打开 *ION Setup*。
2. **Ctrl +** 单击测量仪以将其选中。这会将 *ION Setup* 切换为高级模式。
3. 打开 *EventLogCtl Modules* 文件夹并双击 **EventLogCtl**。
4. 视需要输入登录凭据。
5. 单击 **Setup Registers** 选项卡。
6. 选择 *Designated Reader* 并单击 **Edit**。
7. 将 *Designated Reader* 设置为查看事件日志的用户 (USER0 - USER50) 并单击 **OK**。

## Syslog

*Syslog* 使用用户数据报协议 (UDP) 将事件日志信息直接从测量仪传输到中央 *syslog* 服务器。

*Syslog* 服务器可以从包括测量仪的多个设备接收日志, 然后根据需要存储和筛选日志信息。您可以使用 *ION Setup* 为您的设备修改 *syslog* 网络设置。*Syslog* 是一个有用的功能, 可帮助在扩展时间段维护测量仪日志信息。

**注:** 使用 *syslog* 功能需要以太网。

*Syslog* 是一个开放标准, 允许您使用任何一个当前可用的 *syslog* 服务器应用程序。可根据您的预算和技术要求决定使用哪种 *syslog* 服务器解决方案。欲了解更多信息, 请参阅具体 *syslog* 服务器文档。

## 使用 ION Setup 配置系统日志网络设置

要使用 ION Setup 配置系统日志网络设置：

1. 启动 ION Setup。
2. 打开测量仪的 **Setup Assistant**。
3. 单击 **Communications > Advanced Ethernet > SysLog**。
4. 选择 **Enable Syslog** 并单击 **Edit**。
5. 选择 **Yes** 启用日志服务器功能或 **No** 将其禁用。
6. 单击 **OK**。
7. 选择 **Syslog Server** 并单击 **Edit**。
8. 输入系统日志服务器的 IPv4 地址或 IPv6 地址。

**注：**必须输入系统日志服务器的 IP 地址，而不是服务器的完全限定域名。

9. 单击 **OK**。
10. 验证系统日志服务器能够从测量仪接收到日志信息。

**注：**如果已启用 *Enable Syslog* 寄存器而 *Syslog Server* 寄存器中未包含任何 IP 地址，则将在事件日志中生成一个事件，指出系统日志已启用，但是没有服务器 IP。

## 系统日志严重程度至事件日志优先级的映射

系统日志严重程度映射到 ION 事件优先级 (0-255)。

映射中仅使用了四个系统日志严重程度。

系统日志严重程度	ION 事件优先级名称	ION 事件优先级范围
2-危险状况	High	192-255
4-警告状况	Medium	128-191
5-正常但显著的状况	Low	64-127
6-信息	None	0-63

## 高级日志设置和内存优化

您可以配置您的测量仪的日志，以帮助确保关键数据的完整性，并优化测量仪的内存使用。

配置测量仪日志之前，一定要了解记录功能以及各种设置是如何协同工作的，这非常重要。

**注：**配置测量仪日志需要深入理解测量仪的内存、日志功能和数据捕获是如何运行的。

## 查看日志配置和内存使用信息

您可以使用 ION Setup 查看测量仪默认日志的日志设置和内存使用信息。

此信息可帮助您了解日志使用情况以及如何根据您的情况优化日志配置。

1. 启动 ION Setup。
2. 打开测量仪的 **Setup Assistant**。
3. 单击 **Logging > Memory** 屏幕。

Status 选项卡：

- 列出默认日志，它们的间隔 (**Duration**) 和深度 (**Records**)，如果可用，还会列出日志使用的可用内存百分比。
- 提供有关测量仪内存有多少被用于系统资源列表条目中的系统任务的信息。
- 显示测量仪总内存和已用内存占可用内存的百分比。

## 日志深度配置

可更改存储在日志中的记录数(深度)。

使用 ION Setup 更改存储在测量仪长期内存日志中的最大记录数(深度)。

数据日志和循环格式波形记录器的最小深度为 1 条记录。最大深度取决于测量仪内存和其他日志配置。

## 日志间隔配置

您可以配置日志记录间隔，即写入记录的时间频率。

您可以使用 ION Setup Assistant **Logging > Memory** 屏幕来更改大多数日志的日志记录间隔。

更改其他日志(例如，与标准有关的或由扰动触发的日志)的时间间隔是一个高级的过程，涉及到使用 ION Setup 的高级模式来修改链接到该日志的 **Record** 输入模块中的设置。请参阅 ION Setup 帮助和 *ION Reference* 获取详细信息。

对测量仪进行编程，使其使用短于 60 秒的连续间隔来写入任何数据记录器(频繁记录配置)，可能会导致在发生电源故障事件时丢失数据。

### 注意

#### 数据丢失

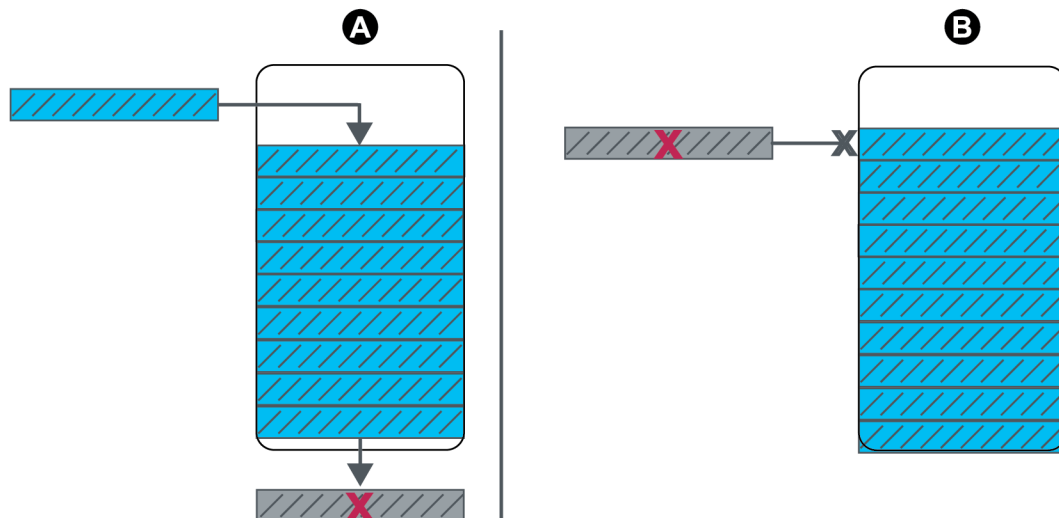
如果编程测量仪以进行频繁记录，请使用不间断电源 (UPS)。

若不遵循这些说明，可能会导致数据丢失。

## 日志模式配置

您可以配置日志记录模式，或日志记满时的行为。

更改日志如何记录信息(循环或记满后停止)是一个高级过程，需要更改数据记录器或波形记录器模块中的 **RecordMode** 设置寄存器。



A	循环 (FIFO) 日志记录模式：日志记满时，新的记录会覆盖最旧的记录
B	记满后停止记录模式：日志记满后，不再写入任何新记录

## 日志缓冲区配置

日志缓冲区深度是某个特定日志可以存储在测量仪的短期内存 (RAM) 中的记录的最大数量。

在测量仪的短期内存的日志缓冲区中捕获记录后，它们都会被复制到长期内存中。由于短期(易失性)内存和长期(非易失性)内存的固有差异，与复制到长期内存中相比，可以将记录更快地添加到短期内存中。

默认日志记录框架中日志的日志缓冲区深度已预配置为适用于大多数应用的值。但是如果需要可以配置日志缓冲区深度(例如，为了确保高速记录场合中关键数据的连续性，或者为了特定的记录配置优化测量仪的内存使用)。

如果您以高速度记录数据，一定要审查您的记录需求，并针对特定情况，找到数据保留和内存优化之间的适当平衡，这点很重要。

**注：**当您尝试创建一个新的日志或更改现有日志配置时，如果获得没有足够内存的消息，则您可能需要减少其他日志的日志缓冲区深度，以便为新日志提供可用内存。

### 完全缓冲的日志

完全缓冲的日志(例如，数据记录器或波形记录器模块)是指缓冲区深度设置寄存器的值与深度设置寄存器的值相同的日志。这意味着缓冲区(短期内存)被设置为使用分配给该日志的全部可用长期内存。这阳可确保所有记录被复制到长期内存前，缓冲不会耗光内存，与记录速度(即，捕获记录的速度)无关。

如果您要记录关键数据(例如，计费日志)，或以频繁的时间间隔(例如，间隔少于 60 秒)记录数据，则您可能希望使用此配置。然而，请务必注意，此配置使用的短期内存或 RAM 最多(测量仪的日志缓冲区深度可用的最大 RAM 为 10 MB)。

## 部分缓冲的日志

部分缓冲的日志(例如,数据记录器或波形记录器模块)指缓冲区深度设置寄存器的值小于深度设置寄存器的值的日志。这意味着缓冲(短期内存)被设置为仅使用分配给该日志的部分可用长期内存。此配置可允许日志的大小(即,记录数)更大。然而,这并不能保证所有记录被复制到长期内存前,缓冲不会耗光内存(例如,在高速记录的情况下)。

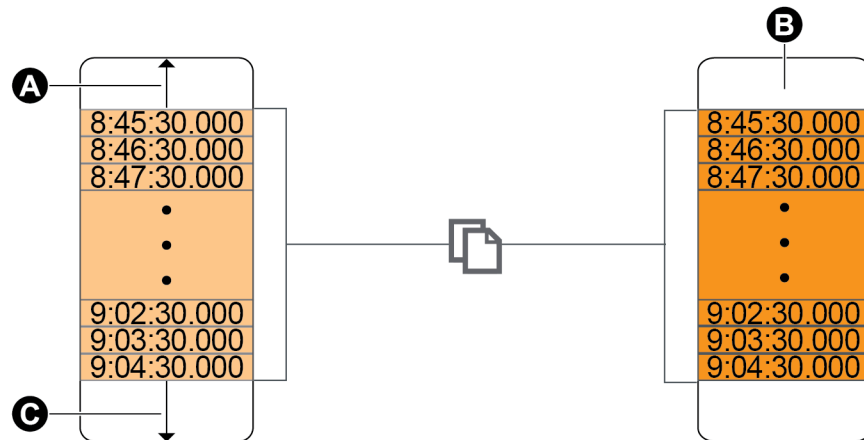
您可能希望对间隔大于 60 秒或不重要的数据使用此日志配置。因为记录被部分复制,所以与配置相同的日志相比,此配置使用的测量仪短期内存或 RAM 更少。这样将允许您为其他具有跟高记录频率或更重要数据的日志留出更多 RAM。

然而,根据您的配置,可能存在日志缓冲区填满速度比将记录复制到长期内存的速度快的情况。在这种情况下,您可能会丢失记录,并在数据中出现间隙。

**注:** 如果数据记录器配置为部分缓冲,则无法使用 *Insert Outage Records* 功能。为了使用此功能,必须将数据记录器配置为完全缓冲。有关配置数据记录器模块的更多信息,请参阅 [www.se.com](http://www.se.com) 上提供的 *ION Reference*。

## 示例:从短期内存复制到长期内存的完全缓冲的日志记录

在以下示例中,日志缓冲区等于日志深度,所有记录都已复制到短期内存和长期内存中。



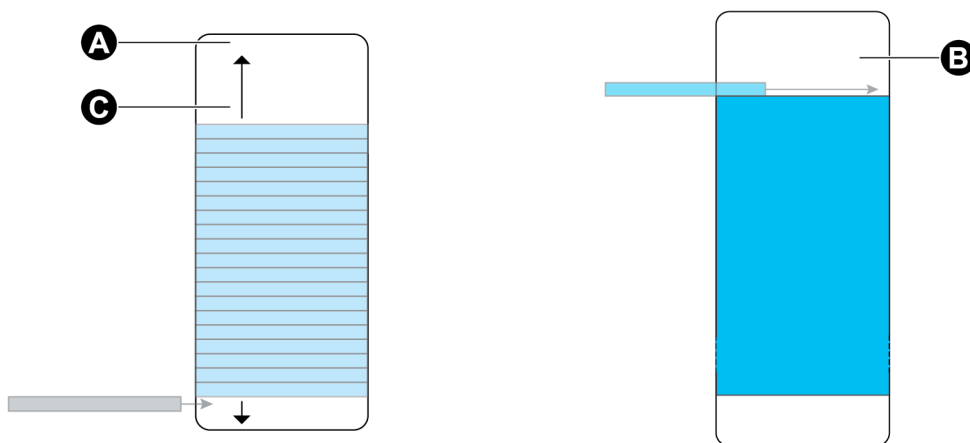
A 日志缓冲区

B 长期内存

C 日志缓冲区中的可用空间总量(例如,20条记录)

## 示例:从短期内存复制到长期内存的部分缓冲的日志记录

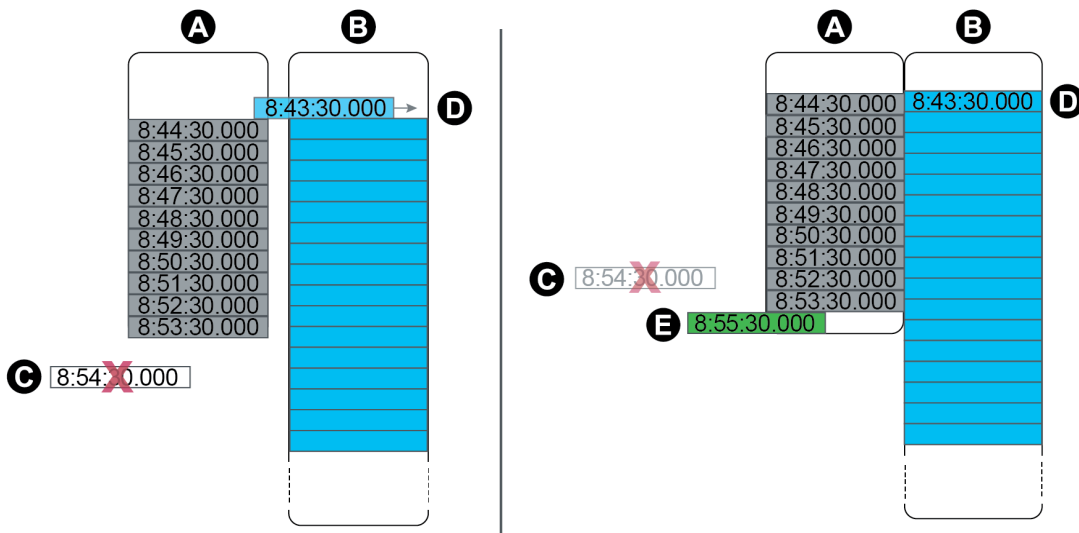
在以下示例中,缓冲区深度等于 20。第一个记录已复制到长期内存中,在日志缓冲区中为新记录(包括最新的记录,以灰色显示)留出空间。



A	日志缓冲区
B	长期内存
C	日志缓冲区中的可用空间总量(例如, 20条记录)

### 示例: 部分缓冲的日志填满时产生的数据间隙

在左边的图形中, 日志缓冲区 (A) 已满, 而最早的记录尚未被复制到长期内存中。这意味着新记录 (C) 未记入日志, 并将永久地丢失。在右边的图形中, 最早的记录 (D) 被复制到长期内存中, 为缓冲区留出了空间。在下一个时间间隔 (E) 中新的记录已记入日志, 但丢失的记录 (C) 将留下数据间隙。



A	日志缓冲区
B	长期内存
C	因为日志缓冲区已满不能记入日志的记录(此记录将丢失)
D	从短期内存移动到长期内存的记录
E	下一个时间间隔的新记录



## 使用 ION Setup 更改日志间隔和深度设置

可以配置日志间隔、日志深度和缓冲区深度以优化内存使用。  
开始前，确保您了解：

- 测量仪日志框架的结构
- 测量仪现有日志配置
- 数据记录要求

更改测量仪的日志配置将删除该日志中的所有现有记录。

### 注意

#### 数据丢失

配置日志前确保记录好所有重要的数据。

若不遵循这些说明，可能会导致数据丢失。

默认日志设置旨在满足大多数用户的需求。

此过程提供了使用 ION Setup Assistant 配置数据日志子集设置的步骤。为自定义日志以及未在 **Logging > Memory** 屏幕中列出的日志配置这些设置是一个高级过程，欲了解详细信息，请参阅 ION Setup 帮助。

1. 启动 ION Setup。
2. 打开测量仪的 **Setup Assistant**。
3. 单击 **Logging > Memory**。
4. 选择要编辑的日志，然后单击 **Edit**。
5. 根据您的记录需求设置日志深度和日志间隔。
  - **Log Interval**: 您可以将间隔单位更改为秒、分、小时或天。
  - **Log Depth**: 可以按时间(秒、小时、天等)或记录数设置深度。

**注**: 对于某些类型的日志，仅可设置日志深度(例如，波形记录器)。

**Log Memory** 显示更改可能对日志总大小的影响，**Log Storage** 显示测量仪中估计可用的日志内存。

**注**: 如果在更改日志配置时收到一条消息指出没有足够的内存，请检查测量仪的其他日志配置。您可能没有足够的 RAM(或短期内存)以实施新配置。您可能需要使用高级模式来检查详细的日志配置。

6. 单击 **Finish**。

**注**: 您可能会看到 **Next** 按钮，而不是 **Finish**。在此情况下，您可以通过下一个屏幕来配置日志的缓冲区深度。屏幕将显示整个日志深度，还有一个用于设置缓冲区深度的字段。它还将显示 **Buffer Depth** 设置对测量仪短期内存 (RAM) 的影响。

# 时间和计时

## 时间和计时概述

测量仪的内置时钟用于计时、时间戳数据和确定基于时间的测量时间间隔。

测量仪根据其时间同步源和时区及夏令时设置来显示测量仪本地时间。可以使用 **ION Setup** 或显示屏配置和查看测量仪的日期和时间信息。

测量仪使用内置振荡器的频率或被测量电力线路的频率来监控时间。当测量仪断电时，由测量仪电池为内部时钟供电以保持计时连续性。

测量仪支持使用不同的时间类型和时间同步方法来调整其内置时钟。为了提高测量仪时钟的准确性，您可以使用外部时间参考，例如全球定位系统 (GPS) 信号、网络时间协议 (SNTP/NTP) 服务器或精确时间协议 (PTP) 主时钟。

欲了解有关，请参阅[时间同步和计时](#)技术说明，提供在 [www.se.com](http://www.se.com)。

欲了解有关时钟模块的更多信息，请参阅 *ION Reference*，提供在 [www.se.com](http://www.se.com)。

## 内部时钟温度补偿

如果测量仪的运行温度超出最佳的温度范围，通过补偿时钟漂移提高测量仪的时间精度。

根据内部时钟温度补偿参数调整测量仪的内部时钟。

## 时间同步

测量仪的时钟控制测量仪参数的测量时间，例如按时间间隔的需量间隔或电能质量测量汇总。

通过将测量仪的时间与由[时间同步源](#)确定的另一个时间源进行同步可调整时钟。可以从电能管理系统软件或 SNTP/NTP 服务器、PTP 主时钟或 GPS 接收机等其他时间源来自动生成时间同步消息并发送至您的测量仪。您也可以从电能管理软件或配置软件来手动触发时间同步消息。

**注:** 为了保持数据完整性，某些电能管理系统强制实行屏蔽规则，忽略接近电能间隔边界的时间同步消息。

## 支持的时间同步源

您的测量仪可以使用多个时间同步源。

时间同步源	说明
测量仪配置软件 (ION Setup)	可以根据运行配置软件的计算机的时间，通过配置软件来手动同步测量仪时间。通常在测量仪初始运行时通过配置软件进行同步。
能源管理系统	电能管理系统可以同步您的测量仪时间，以与网络上其他测量仪时间一致。

时间同步源	说明
GPS 接收机 (IRIG-B) <sup>1</sup>	使用 IRIG-B 的 GPS 接收机可以同步测量仪的时间，精度最高为协调世界时 (UTC) 的 $\pm 1$ 毫秒。实施 GPS 方案需要专用的串行网络。对于 IRIG-B，测量仪的一个数字输入必须连接至 IRIG-B 网络，除了配置测量仪时钟，还必须将该数字输入配置为用于 IRIG-B 时间同步。
通过串口应用 GPS	GPS 接收机可以同步测量仪的时间，精度最高为协调世界时 (UTC) 的 $\pm 1$ 毫秒。对通过串口应用 GPS，测量仪的串口必须连接至 GPS 接收机，且必须使用正确的协议设置配置串行端口通信。
简单网络时间协议 (SNTP)	SNTP 可以将您的测量仪时间与以太网网络上其他测量仪同步，精度最高为 $\pm 1$ 秒。对于 SNTP 时间同步，您的测量仪必须连接至具有活动 SNTP 服务器的以太网且配置了服务器信息。
网络时间协议 (NTP)	通常 NTP 能够将测量仪时间同步至 $\pm 10$ 至 $100$ 毫秒，具体情况取决于网络配置。为了实施 NTP 时间同步，您的测量仪必须连接至具有活动 NTP 服务器的以太网且配置了服务器信息。
精确时间协议 (PTP) <sup>2</sup>	PTP 可以使测量仪时间与连接到局域网的其他设备同步，精度为 $\pm 1$ ms。要实现 PTP 时间同步，您的测量仪必须选择 PTP 作为时间同步源，并连接到具有有效 PTP 主时钟的以太网。

<sup>1</sup> 使用测量仪上的数字输入执行 IRIG-B 时间同步和其他高精度应用。

<sup>2</sup> 此时钟精度假定您的测量仪仅安装在星型网络拓扑中。

## 时钟源

时钟源设置寄存器定义了测量仪的一秒周期表示，可以设置为：

设置选项	说明
线路频率	<p>测量仪监控 ISO Grid Operation 的线路频率，并根据测得的行频调整一秒周期。连接到网格网络的所有设备都进行了同步，以保持一致的时基。如果发生断电，时钟将自动与测量仪的内部晶体同步，直到恢复供电。电源恢复后，时钟将与线路频率重新同步。</p> <p><b>注：</b>当测量仪同步到外部时间同步源时，请勿使用线路频率。</p>
内部	测量仪时钟与测量仪内部晶体同步。
通讯	<p>测量仪时钟与外部时间同步源同步。在以下情况下，将其用作时钟源：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 时间同步源设置寄存器设置为串行通信端口，以接收 GPS 时间同步信号。</li> <li>• 时间同步源设置寄存器设置为 ETHERNET-PTP，并且您的测量仪安装在受信任的 PTP 网络中。</li> <li>• 时间同步源设置寄存器设置为 IRIG-B。</li> </ul>

## 时钟源时间质量标志

测量仪的时钟源时间质量标志主要用于在事件顺序记录 (SER) 应用中报告数字输入事件的时间质量信息 (如状态报警)。

测量仪跟踪记录测量仪内部时钟与时间同步源之间的时间差。

当测量仪时钟模块的 *Use Clock Source Qual Flag* 设置为 *use flag* 时, 诊断模块的 *Receiver Status* 输出寄存器设置为:

- LOCKED, 如果 GPS 时间同步源或者 PTP 主时钟和测量仪时钟之间的时间差值在  $\pm 1$  毫秒之内
- UNLOCKED, 如果 GPS 时间同步源或者 PTP 主时钟和测量仪时钟之间的时间差值大于  $\pm 1$  毫秒

## PTP 系统设置建议

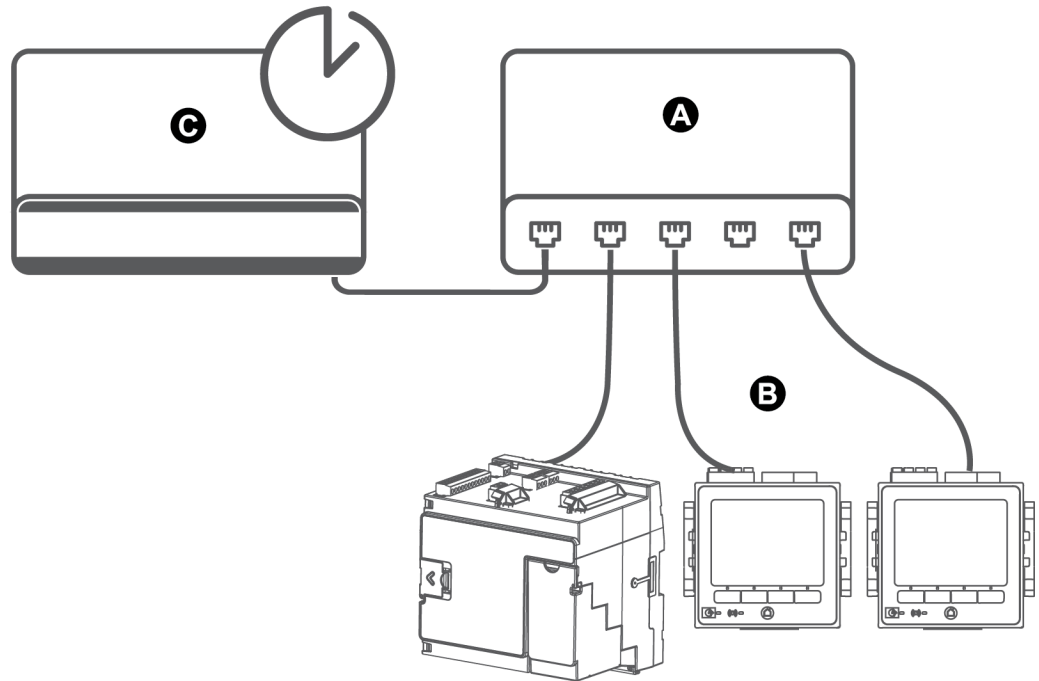
默认情况下, 您的测量仪配置为兼容典型的 PTP 支持系统。

在 PTP 系统中, 主时钟确定整个系统的参考时间。为了确保协议的正确实现和操作, 建议在系统主时钟中设置以下参数:

参数	设置	说明
PTP 设备类型	端到端透明时钟	透明时钟支持在从时钟和主时钟之间使用端到端延迟测量机制。
对等延迟机制	2 步	一种使用事件消息和后续常规消息的组合提供时间信息的时钟。
时钟域	0-3	时钟的逻辑分组, 这些时钟使用协议彼此同步, 但不一定要与另一个域中的时钟同步
以太网交换机	兼容 PTP V2	网络中的所有交换机和其他设备必须支持 IEEE 1588 PTP V2, 以达到规定的时间精度和准确性

## 星形网络拓扑

除了与 PTP 系统相关的设置外, 测量仪时钟的准确性还取决于您的物理网络配置。需要星形网络拓扑来达到指定的时钟精度水平。



A	以太网交换机或集线器
B	通过以太网连接的测量仪
C	PTP 主时钟

## 使用 ION Setup 配置时间信息

您可以使用 ION Setup 来设置时间、日期和时间同步设置。

**注:** 如果设备安装在与运行 ION Setup 的计算机不同的时区位置, 您必须手动调整日期和时间信息。

要使用 ION Setup 配置时间信息:

1. 启动 ION Setup。
2. 打开设备的 **Setup Assistant**。
3. 单击 **Clock > Timezone**。
4. 选择任何参数, 然后单击 **TimeSync** 将设备的日期和时间与运行 ION Setup 的计算机同步。

**注:** **Time Sync Source** 必须与 ION Setup 的设备连接类型相匹配, **TimeSync** 才能工作。

5. 如果需要，单击 **DST Settings** 选项卡来修改测量仪夏令时 (DST) 的开始和结束日期。
6. 选择希望配置的参数并单击 **Edit**。如果提示，则输入密码。

参数	值	说明
TimeZone	-	<p>根据计算机的操作系统可用的时区设置时区。</p> <p><b>提示:</b> 编辑此参数时，您可以将计算机的 DST 设置与测量仪同步。</p>
Time Sync Type	UTC 或 LOCAL	<p>指定时间同步消息的时间格式。</p> <p>UTC(协调世界时)等效于格林威治标准时间(GMT)。</p> <p>LOCAL 为本地时间，已应用 DST 设置和时区信息。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 对于 SNTP/NTP 和 PTP 时间同步，请将 <b>Time Sync Type</b> 设置为 <b>UTC</b>。</li> </ul>
Time Sync Source	COM1、COM4、ETHERNET、ETHERNET - ION、ETHERNET - DNP、ETHERNET - PTP、IRIG-B	<p>设置哪个设备端口接收时间同步消息。</p> <p>其他端口上的时间同步消息将被忽略。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- 对于 GPS 时间同步，请将 <b>Time Sync Source</b> 设置为 <b>COM1(或 COM4)</b>。</li> <li>- 对于 SNTP/NTP 时间同步，请将 <b>Time Sync Source</b> 设置为 <b>ETHERNET</b>。</li> <li>- 对于 ION 时间同步，请将 <b>Time Sync Source</b> 设置为 <b>ETHERNET-ION</b>。</li> <li>- 对于 DNP 时间同步，请将 <b>Time Sync Source</b> 设置为 <b>ETHERNET-DNP</b>。</li> <li>- 对于 PTP 时间同步，请将 <b>Time Sync Source</b> 设置为 <b>ETHERNET-PTP</b>。</li> <li>- 对于 IRIG-B 时间同步，请将 <b>Time Sync Source</b> 设置为 <b>IRIG-B</b>。</li> </ul>
Clock Source	Internal、COMM、Line Freq	<p>设置时钟的源：</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- <b>Internal:</b> 测量仪的内置时钟。</li> <li>- <b>COMM:</b> 测量仪的通信端口(由 IRIG-B、GPS 或 ETHERNET-PTP 时间同步源使用)。</li> <li>- <b>Line Freq:</b> 使用测量的电力系统线路频率作为时钟源。</li> </ul>

参数	值	说明
DST Offset	Numeric Bounded Format/Elapsed Interval Format	指定进入夏令时模式时显示的本地时间向前调整的时间量。值为零时禁用此功能且本地时间不调整为 DST。
Start of the Week	星期一 - 星期日	指定用于趋势和预测的每周开始的日期。 <b>注:</b> 更改每周开始的日期将清除所有趋势和预测数据。

7. (可选) 如果使用 SNTP/NTP 时间同步, 请在 **Communications > Advanced Ethernet > NTP** 中输入下列信息:

参数	值	说明
Enable NTP Time Sync	NTP、SNTP、No	NTP: 指定 NTP 时间同步。 SNTP: 指定 SNTP 时间同步。 No: NTP 或 SNTP 时间同步均不使用。
NTP Time Sync Interval	数字值或经过的间隔值	指定测量仪通过 SNTP 同步的频率 <b>注:</b> 此参数不用于 NTP。
Event Logging Threshold(仅适用于 NTP 和 PTP)	0.000001 至 1.000000	指定要将时间同步记录为事件的最小时间差异 (单位为秒)。 可以配置此参数以防止时间同步事件充满测量仪事件日志。
NTP Server	服务器 IP 地址或域名	指定 SNTP 或 NTP 服务器的 IP 地址(如果 DNS 有效, 则可以为完全限定域名)。

8. (可选) 如果使用串行 GPS 时间同步, 请在 **Communications > Serial** 设置中输入下列信息:

参数	说明
Protocol	选择与您的 GPS 接收机相匹配的 GPS 设置。
Baud rate	建议用于 GPS 时间同步的波特率为 19200 bps。
Serial port	建议用于 GPS 时间同步的停止位/奇偶校验位为 8N1。

## 使用显示屏配置时间信息

使用测量仪显示屏配置时间参数。

**注:** 如果您的设备安装在采用夏令时的地区, 则建议使用 **ION Setup** 为您的区域设置配置时区。

- 按 **设置菜单 > 日期/时间/时钟设置 > 日期和时间设置**。
- 配置时间和日期格式、时区偏移和夏令时偏移。按向下按钮访问 **时钟设置** 屏幕。

## 3. 配置时钟和时间同步源以及时间同步的时间格式。

**日期和时间设置**

参数	数值	说明
时间格式	12 H、24 H	指定如何显示时间。
日期格式	MM/DD/YYYY、 DD/MM/YYYY、 YYYY/MM/DD	指定如何显示日期。
时区偏移	-12:00:00 至 13:00:00	设置测量仪所在地的时区，相对于 UTC。
DST 偏移	-03:00:00 至 03:00:00	设置测量仪所在地的夏令时时差。

**时钟设置**

参数	数值	说明
时钟源	内置、线路频率、通信	指定时间同步源。
时间同步源	COM1、COM4、 ETHERNET、 ETHERNET - ION、 ETHERNET - DNP、 ETHERNET - PTP、 IRIG-B	指定接收时间同步信号的端口。
时间同步类型	UTC、本地	指定是以本地时间还是以 UTC 时间接收时间同步信号。



## 测量 电能

您的测量仪可以提供双向 4 象限计费级精确电能计量：

- 已交付和已接收 kWh、kVARh、kVAh 值
- kWh、kVARh、kVAh 净值 (流出减流入)
- kWh、kVARh、kVAh 合计 (已交付加已接收)
- 瓦特平方小时和安培平方小时
- 集成任何瞬时测量

可按设定的计划自动记录电能参数。

所有电能参数均表示所有三相的总和。

## 需量

测量仪支持几种需量计算方法，包括区块、滚动区块、同步及预测需量。

它可以测量任意瞬时值的需量并记录峰值 (最大值) 需量及时间和日期信息。

- kW、kVAR、kVA 需量
- kW、kVAR、kVA 峰值需量
- 安培、伏特需量

## 即时测量

您的测量仪可提供一秒钟和半周期的真实 RMS 读数。

即时读数包括：

- 3 相电压 (线电压和相电压)：每相电压和平均电压
- 每相线对地电压和 V4，中性点对地电压
- 3 相电流：每相电流和平均电流
- I4 和 I5 电流，测量值
- 残留电流，计算值 (I calc res)
- 有功功率 (kW)、无功功率 (kVAR) 和视在功率 (kVA)：每相功率和总功率
- 每相和总功率因数
- 系统频率
- 不平衡电压和电流
- 相序颠倒

## 谐波

测量仪提供所有电压和电流输入的谐波失真测量、记录和实时值。

您的测量仪可以测量和记录：

- 各个谐波，包括幅值和相角
- 间谐波
- 总偶次谐波失真 (TEHD)
- 总奇次谐波失真 (TOHD)
- 总谐波失真 (THD)
- 总需量失真 (TDD)
- K 系数
- 波峰系数

## 最小/最大值记录

测量仪记录多个值在每个记录间隔中的新最小值和最大值数据。

- 电压和电流
- kW、kVAR 和 kVA
- 功率因数
- 频率
- 不平衡电压

## 电能质量测量

测量仪监控电压通道，检测并记录电能质量事件。

## 扰动事件记录

测量仪测量并记录：

- 骤降/骤升：ITIC/CBEMA 和 SEMI 曲线
- 瞬变：在任何电压通道上持续 20  $\mu$ s 或更长时间

## 电能质量标准记录

测量仪根据以下条件记录电能质量标准数据：

- EN 50160, 包括闪变
- IEC 61000-4-30 A 级
- IEEE 519

## 高级电能质量功能

该测量仪支持高级电能质量功能：

- 扰动方向检测：测量仪可以捕获骤降/骤升和瞬变扰动，分析信息并确定扰动相对于测量仪的方向。更快、更准确地确定扰动源有助于防止重复发生，还可以最大程度地减少设施停机时间。
- COMTRADE：测量仪能够以 COMmon 格式保存 TRansient 数据交换 (COMTRADE) 格式的波形数据。COMTRADE 数据可使用 SFTP 客户端应用程序下载。

- 设定点学习: 您可以将测量仪配置为学习某些与扰动相关的值。例如, 什么构成了骤降、骤升、瞬态或高或低设定点。

## 功率和功率因数

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°)。

## 功率因数 (PF)

功率因数 (PF) 是真实功率 (P) 与视在功率 (S) 之比。

$$PF = \frac{P}{S}$$

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。

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 和位移 PF

测量仪支持真实功率因数和位移功率因数:

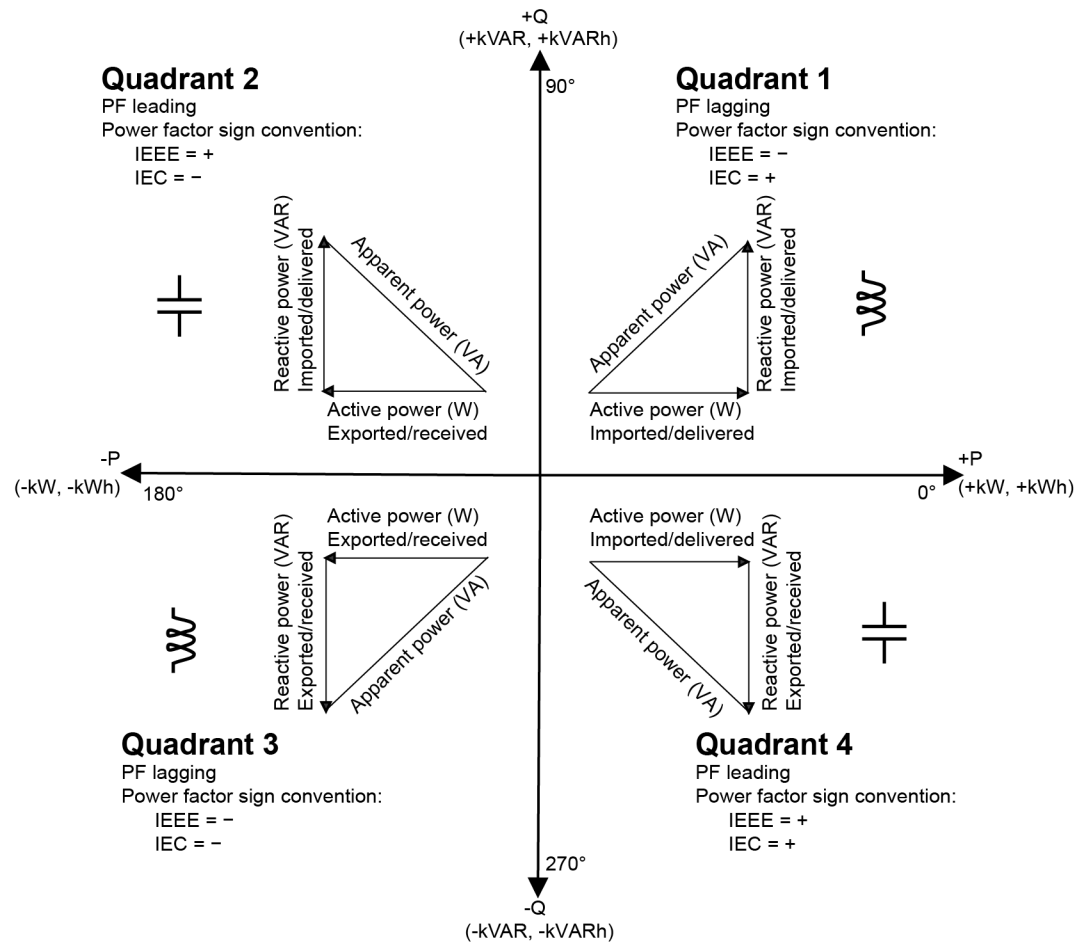
- 真实功率因数包括谐波分量。
- 位移功率因数仅考虑基本频率。

**注:** 如未指定, 测量仪显示的功率因数为真实功率因数。

## 视在、有功和无功功率 (PQS)

视在功率(S)是测量的电力系统提供有功功率(真实有功, P)和无功功率(Q)的能力。

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。阻性负载消耗有功功率(P)。可以消耗(感性负载)或产生(容性负载)无功功率(Q)。



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)。

正有功功率  $P(+)$  从电源流向负载，负有功功率  $P(-)$  从负载流向电源。

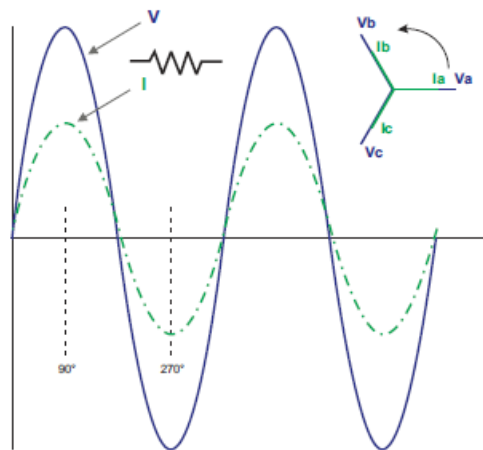
## 电流相角与电压相角的偏移

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。

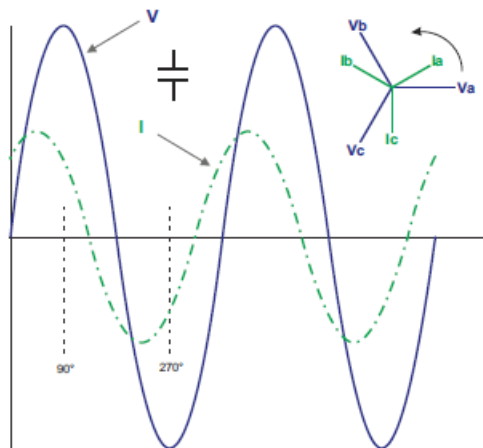
对于纯阻性负载，电流波形与电压波形同相。对电容负载，电流超前电压。对电感负载，电流滞后电压。

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。

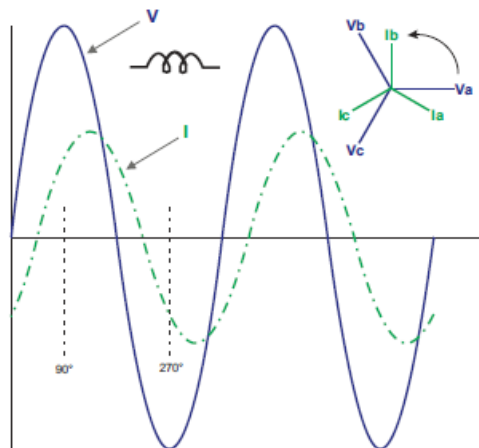
电流与电压同相(阻性负载)



电流超前电压(电容负载)



电流滞后电压(电感负载)



## 功率需量

功率需量是固定时段内平均功耗的度量。

注: 如未指定, 则提及需量时假定为平均功率需量。

测量仪可以测量瞬时功耗并能够使用各种方法来计算需量。

## 峰值需量

峰值(或最大值)需量是在计费期间内记录的最高需量水平。

电力公共事业部门通常根据峰值使用水平,称为峰值需量(单位为 kW)和电能消耗(单位为 kWh),对其商业用户计费。峰值(或最大值)需量是在计费期间内记录的最高需量水平。您可以在测量仪显示屏上查看峰值需量值。

您的测量仪使用滑窗需量方法来计算平均电流需量和 kW、kVAR 以及 kVA 需量。当检测到峰值需量时,它支持同时发生的多个需量值。

测量仪的默认配置适用于大多数应用,您也可以进行自定义以适应特定的应用。您可以配置连续需量复位之间的最小时间。

**注:**如未指定,则提及需量时假定为平均功率需量。

## 峰值需量复位锁定

需量复位锁定时间设置连续需量复位之间允许的最小时间,测量仪将忽略出现在锁定期间的任何复位需量尝试。

峰值需量复位锁定期间可由用户配置(典型默认值为 25 天)。

有关如何在测量仪上配置需量峰值和需量复位锁定期间的信息,请参阅 ION Setup 在线帮助。

欲了解有关滑窗需量模块如何测量和计算需量值的更多信息,请参阅 *ION Reference*, 提供在 [www.se.com](http://www.se.com)。

## 滑窗需量

为了计算需量值,您的测量仪使用滑窗平均(或滚动间隔)方法,该方法将需量间隔划分为一系列指定时长的子间隔。

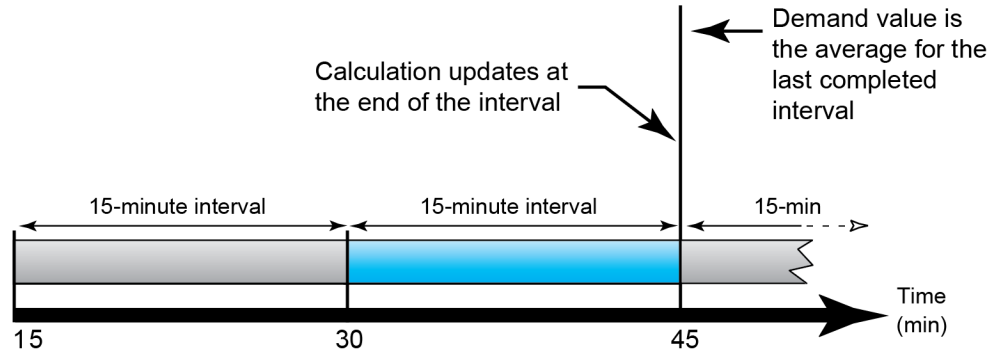
根据最近的子间隔集合上的平均负载水平来测量需量。滑窗需量还提供预测的需量值。

## 滑窗需量示例

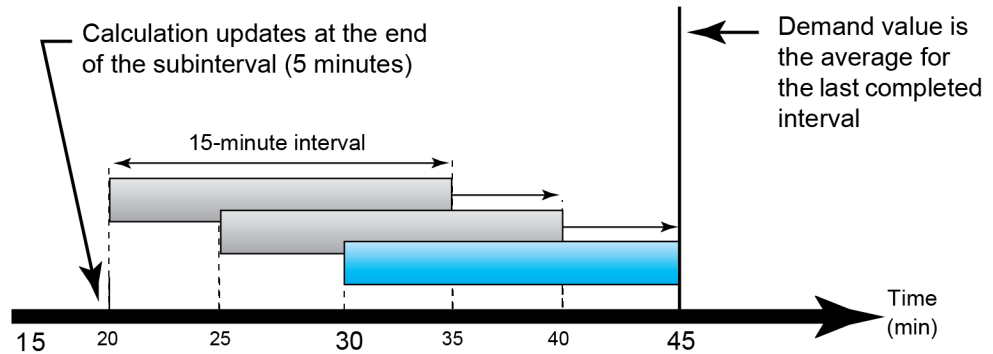
本示例说明配置 15 分钟需量间隔的两种不同方法:

- 单个间隔(也称为块或时间块): 15 分钟需量间隔被定义为时长是 15 分钟的单个子间隔。
- 滑窗(也称为滚动块): 15 分钟需量间隔被定义为每个时长都是 5 分钟的两个子间隔。与单个间隔相比,此方法可提供更好的响应时间。

**单个间隔(块)**



滑窗(滚动块)



## 递增电能

递增电能允许您为递增电能累计定义开始时间、结束时间和时间间隔(递增)。

在每个间隔结束时，将存储该期间所累计的电能。默认情况下，测量仪只记录前一个间隔的递增电能和活动间隔内的瞬时电能累计。

递增电能的第一个间隔开始于指定的开始时间。递增电能指定的结束时间结束，如果总递增电能持续时间不能均匀地划分为若干个间隔时间，则可能会导致间隔被截断。例如，间隔持续时间为三个小时，而总持续时间为五个小时，则最后一个间隔持续时间将被截断为两个小时。指定的结束时间的最晚值为午夜 (24:00)。

开始时间必须早于结束时间且晚于午夜，累计递增电能的期间不能包括午夜。这是因为测量仪的开始和结束时间相对午夜定义。

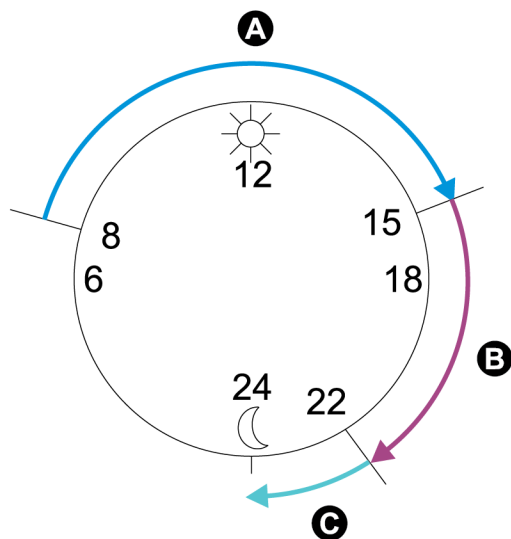
开始: 6AM, 结束: 12AM, 间隔: 3小时	以 3 小时为间隔累计从 6AM 到午夜的递增电能。
开始: 6AM, 结束: 2AM, 间隔: 3小时	将不累计递增电能。结束时间必须晚于开始时间且早于或等于午夜。

递增电能提供的信息有助于相对现在或将来公共事业费率分析电能和功率使用情况，对按班次或特定过程测量电能消耗非常有用。

配置递增电能时，较短的递增电能期间可提供更精细的数据，使数据更方便用于对比。

## 示例: 递增电能

- 开始时间: 8AM 或 08:00
- 结束时间: 12AM 或 24:00
- 间隔: 420 分钟 (7 小时)



A	第一个间隔 (08:00 至 15:00)
B	第二个间隔 (15:00 至 22:00)
C	第三个间隔 (22:00 至 24:00)

第一个递增电能间隔从 8 AM(开始时间)至 3 PM, 时长为 7 小时。第二个递增电能间隔从 3 PM 至 10 PM, 时长也是 7 小时。第三个间隔从 10 PM 至 12 AM, 时长只有 2 个小时, 因为 12 AM 为指定的结束时间。这些间隔每 24 小时重复一次, 直到配置更改或禁用递增电能功能。

## 使用 ION Setup 配置递增电能

您可以使用 ION Setup 来配置递增电能。

1. 启动 ION Setup。
2. 打开测量仪的 **Setup Assistant**。
3. 单击 **Energy Applications > Incremental Energy**。
4. 选择 **Status** 并单击 **Edit**。系统将显示 **Incremental Energy Setup** 屏幕。
5. 选择 **Enable** 以显示配置参数。
6. 选择要配置的参数。

**注:** 配置任何参数都将复位测量仪记录的递增电能值。



参数	范围	说明
Start time	0:00 至 23:59	增量电能第一个间隔的开始时间。电能累计的开始时间必须早于结束时间。
End time	0:01 至 00:00	递增电能的结束时间。 结束时间必须晚于开始时间，且小于或等于 12 AM (午夜)。
Interval duration	可配置	递增电能持续时间的递增持续时间。

- 单击 **OK** 保存更改。

## 条件电能

条件电能允许您使用测量仪的一个数字输入来定义有功和无功电能的累计期间。

您可以使用条件电能来跟踪特定期间的四象限累计电能。例如，您可以跟踪由可编程逻辑控制器 (PLC) 控制的特定过程中的累计电能值。

条件电能将一直累计直到其复位。条件电能复位日期和时间信息存储在测量仪的事件日志中。

## 使用 ION Setup 配置条件电能

您可以使用 ION Setup 来启用和配置条件电能设置。

配置测量仪时，配置页面上也许会显示所有可能的端口，无论其在测量仪上实际是否可用。

必须连接并配置一个设备数字输入以定义何时累计条件电能。

- 启动 ION Setup。
- 打开测量仪的 Setup Assistant。
- 单击 **Energy Applications > Digital Input Based**。检查指定给应用的数字输入，以帮助确保不存在用途冲突。
- 选择 **Conditional Energy** 并单击 **Edit**。系统将显示 Conditional Energy Setup 屏幕。
- 单击 **Enabled** 以启用条件电能功能。
- 单击 **Select** 定义数字输入。输入状态决定是否累计条件电能。当此数字输入开启时，条件电能将进行累计。

**注：**建议将 **Assigned Input** 设置为 No Connection，以通过移除任何端口关联来禁用条件电能功能。

- 单击 **OK** 保存配置。

## 趋势和预测概述

趋势和预测是设备上的一项功能，可通过绘图和分析历史数据中的趋势预测下一组测量或计算的数据。

趋势和预测数据是非常有用的工具，可帮助分析负载和电能质量的变动并预测需量等值。要使您的测量仪的趋势和预测功能正常运行，只需使测量仪有足够的时间来累计数据即可。

欲了解有关趋势和预测模块的更多信息，请参阅 *ION Reference*，提供在 [www.se.com](http://www.se.com)。

## 趋势和预测实施

可以按特定的间隔记录用于趋势和预测分析的数据：

- 最后 24 小时每小时一次
- 最后一个月每天一次
- 最后 8 周每周一次
- 最后 12 个月每月一次

已使用 ION Setup 配置了下列用于趋势和预测的参数：

kW 滑动需量交付值-接收值(需量)	频率(频率)
VII ab	I a 平均值
VII bc	I b 平均值
VII ca	I c 平均值
VII avg	I 平均值的平均值

您可以使用 ION Setup 中的 **Clock Setup Assistant** 来配置趋势和预测的周开始日期。

## 在测量仪网页上查看趋势和预测数据

您可以选择预测和趋势数据并使用测量仪网页查看结果信息。

为了查看趋势和预测信息，您的测量仪必须至少有两个指定时间间隔的累积数据。例如，如果您想查看每日图表，您的测量仪必须具有当天之前至少两天的累积数据。

要在测量仪网页上查看趋势和预测数据：

1. 登录到测量仪网页。
2. 单击 **监控 > 趋势和预测**。
3. 选择 **目标** 和 **间隔**。系统将显示所选数据的图表。

# 复位

## 复位概述

复位允许您清除储存在测量仪上的累计的参数，或重新初始化测量仪或测量仪配件。

测量仪复位将清除测量仪上的本体数据日志和其他相关信息。复位通常在对测量仪的基本设置参数进行更改之后执行，从而清除无效或过时的数据以做好将测量仪投入使用的准备。

**注：**必须将计费锁定的测量仪解锁以执行影响计费数据的复位。欲了解更多信息，请参阅“对测量仪进行计费锁定”页码 270。

## 可选模块重置

如果您的可选模块不与测量仪通信，请执行选项模块重置。

选项模块重置期间，可选模块将无法正常工作，且数字和模拟输出可能会更改状态。

### ⚠ 警告

#### 不符合设计意图的操作

切勿将本设备用于关键控制或涉及人员、动物、财产或设备保护的装置。

**若未能遵循这些说明，可能导致严重人员伤亡意外或设备损坏。**

可以使用 ION Setup 或显示屏来复位测量仪的可选模块总线。这将关闭所有连接到测量仪的模块的电源并重新打开。如果您已在测量仪的内置 SFTP 站点上排队等待升级可选模块的固件，则将执行固件升级。

默认情况下，测量仪配置为自动执行可选总线复位，以有助于可选模块正常工作。有关更改此默认配置的说明，请联系技术支持。

## 可用复位

您可以使用 ION Setup、测量仪网页或通过显示屏执行测量仪复位。

复位	说明
主设备复位	<ul style="list-style-type: none"> <li>清除测量仪上的所有累计值和导出值，包括需量、峰值需量、电能、计费 and 测试模式参数。</li> <li>清除测量仪事件和波形日志。</li> <li>从测量仪内置 SFTP 服务器中清除 COMTRADE 波形记录。</li> <li>清除测量仪数据日志。</li> </ul>
峰值需量复位	清除测量仪峰值需量值。 <b>注：</b> 峰值需量复位有锁定期间，其设置允许连续复位之间的最小时间间隔。

复位	说明
最大值/最小值复位	清除测量仪中存储的最大值和最小值。
数字输入计数复位	清空数字输入状态更改计数器。
谐波最小值/最大值复位	清除测量仪中存储的谐波最大值和最小值。
扰动计数复位	清空骤降/骤升事件计数器。骤降/骤升事件计数器对自从上次复位或测量仪通电以来发生的骤降/骤升进行计数。
EN50160 复位	清除所有 EN 50160 参数和测量仪中累计的统计数据。
选项模块重置	复位与测量仪连接的扩展模块的通信。
条件 (Cnd) 电能复位	清除测量仪中记录的条件电能数值。
输入计量复位	清除测量仪中记录的输入计量数值。

## 使用 ION Setup 执行复位

您可以使用 ION Setup 复位测量仪。

必须将计费锁定的测量仪解锁以执行影响计费数据的复位。

测量仪复位将清除测量仪的本地数据日志和其他相关信息。

### 注意

#### 数据丢失

执行复位前，请确保保存好设备中的所有重要数据。

若不遵循这些说明，可能会导致数据丢失。

要使用 ION Setup 复位测量仪：

1. 启动 ION Setup。
2. 打开测量仪的 **Setup Assistant**。
3. 单击 **Verification**。
4. 选择 **Normal Mode** 并单击 **Display**。
5. 在 **Normal Mode** 对话框中选择所需的选项卡。所选的选项卡不同，可用的复位也不同。

选项卡	可用的复位
Energy	Master Reset
Rolling Demand	Peak Reset
	Master Reset
Volts, Amps and Power	Master Reset

选项卡	可用的复位
Conditional Energy	Cnd Reset
	Master Reset
Input Metering	IM(n) Reset 注：n 为输入计量编号，例如 IM1。

6. 单击相应的按钮来执行复位。对于某些复位，测量仪可指示复位是否正在进行中。

注：在其指示复位已完成前请勿配置或关闭测量仪，否则可能造成某些参数未完全复位。

## 使用测量仪网页执行复位

可以使用测量仪网页执行测量仪复位。

测量仪复位将清除测量仪的本地数据日志和相关信息。

### 注意

**数据丢失**  
 执行复位前，请确保保存好设备中的所有重要数据。  
**若不遵循这些说明，可能会导致数据丢失。**

要使用测量仪网页复位测量仪：

1. 连接到测量仪的网页。
2. 浏览到**控制 > 复位**。
3. 单击**复位**以清除您想要清除的值。

参数	说明
主设备复位	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 清除测量仪上的所有累计值和导出值，包括需量、峰值需量、电能、计费 and 测试模式参数。</li> <li>- 清除测量仪事件和波形日志。</li> <li>- 从测量仪内置 SFTP 服务器中清除 COMTRADE 波形记录。</li> <li>- 清除测量仪数据日志。</li> </ul>
峰值需量复位	清除测量仪峰值需量值。 <b>注：</b> 峰值需量复位有锁定期间，其设置允许连续复位之间的最小时间间隔。
最大值/最小值复位	清除测量仪中存储的所有累计的最大值和最小值。
数字输入计数复位	清空数字输入状态更改计数器。

参数	说明
谐波最小值/最大值复位	清除测量仪中存储的所有累计的谐波最大值和最小值。
扰动计数复位	清空骤降/骤升事件计数器。骤降/骤升事件计数器对自从通电或上次复位以来发生的骤降/骤升计数，以便为电能管理系统提供电能质量信息。
EN50160 复位	清除所有 EN50160 参数和测量仪中累计的统计数据。

## 使用显示屏执行复位

可以使用显示屏复位测量仪。

必须将计费锁定的测量仪解锁以执行影响计费数据的复位。

复位期间，测量仪的数字和模拟输出可能会更改状态或不能正常工作。

### 警告

#### 不符合设计意图的操作

切勿将本设备用于关键控制或涉及人员、动物、财产或设备保护的装置。

**若未能遵循这些说明，可能导致严重人员伤亡意外或设备损坏。**

测量仪复位将清除测量仪的本地数据日志和相关信息。

### 注意

#### 数据丢失

执行复位前，请确保保存好设备中的所有重要数据。

**若不遵循这些说明，可能会导致数据丢失。**

要使用显示屏复位测量仪：

1. 按显示屏上的主页按钮。
2. 按 **设置菜单 > 复位**。
3. 按“编辑”按钮。输入测量仪的用户名和密码。

4. 按向上或向下图标浏览可用的复位。当前选定项后面将显示灰色条。

复位	说明
主设备复位	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 清除测量仪上的所有累计值和导出值，包括需量、峰值需量、电能、计费 and 测试模式参数。</li> <li>- 清除测量仪事件和波形日志。</li> <li>- 从测量仪内置 SFTP 服务器中清除 COMTRADE 波形记录。</li> <li>- 清除测量仪数据日志。</li> </ul>
峰值需量复位	<p>清除测量仪峰值需量值。</p> <p><b>注：</b>峰值需量复位有锁定期间，其设置允许连续复位之间的最小时间间隔。</p>
最大值/最小值复位	清除测量仪中存储的所有累计的最大值和最小值。
数字输入计数复位	清空数字输入状态更改计数器。
谐波最小值/最大值复位	清除测量仪中存储的所有累计的谐波最大值和最小值。
扰动计数复位	清空骤降/骤升事件计数器。骤降/骤升事件计数器对自从通电或上次复位以来发生的骤降/骤升计数，以便为电能管理系统提供电能质量信息。
EN50160 复位	清除所有 EN 50160 参数和测量仪中累计的统计数据。
选项模块重置	复位与测量仪连接的扩展模块的通信。

5. 按**复选框**图标。

6. 按“选择”图标接受更改。

选择**主设备复位**后，将显示消息“将丢失所有记录的数据，复位所选参数？”。

7. 按“选择”图标确认。

# 固件升级

## 固件升级概述

建议将 PowerLogic™ ION9000 高级电力质量测量仪升级至最新固件版本。

### 2.1.0 之前的固件版本

升级到最新固件版本之前，必须预先安装固件版本 2.1.0。转至 [www.se.com](http://www.se.com) 并搜索 *升级测量仪固件至 v2.1.0* 文档，以获取有关该升级的信息。

**提示:** 可以使用 ION Setup、测量仪网页或显示屏查看固件版本。

测量仪固件包括一个数字签名，有助于确保真实性。

## 获得测量仪升级

要查找最新的固件包，请搜索您的测量仪类型和固件及相关文件。

从 [www.se.com](http://www.se.com) 下载固件升级包 (ZIP)。

## 升级信息

### 测量仪固件

已升级到 4.5.0 或更高固件版本的测量仪不能降级到较低的固件版本。

### 注意

#### 失去降级功能

如果将来需要降级测量仪，请勿升级到 4.5.0 或更高固件版本。

若不遵循这些说明，可能会导致固件失去降级功能。

### 升级代理

将固件升级到版本 2.1.0 或更高版本时，请使用升级代理版本 2.1.0 或更高版本。

## 重新启动要求

需要重新启动测量仪。

## 旧版安全性支持

旧版安全支持是使用标准安全模式的用户的临时解决方案，并且是新测量仪的默认设置。它提供了向后兼容性，与使用 ION 协议跟测量仪进行通信的旧软件兼容。

如果在将测量仪固件升级到 v3.0.0 之前使用标准安全性，那么将启用旧版安全性支持。

如果在将测量仪固件升级到 v3.0.0 之前使用高级安全性，则会启用高级安全性。

**建议:** 使用高级安全模式。



旧版安全性支持用户名	旧版安全性支持密码	旧版安全性支持密码范围	旧版安全性支持密码限值
User1	<ul style="list-style-type: none"> <li>与升级到固件版本 3.0.0 之前使用的密码相同，或</li> <li>对于新测量仪为 0(零)。</li> </ul>	0-99999999	8 个字符

将 ION Setup 转换到高级模式，以便为使用旧版安全性支持的测量仪设置多个用户帐户：打开 ION Setup > Ctrl + 单击测量仪以选中它。

## 测量仪固件升级先决条件

备份所有测量仪数据，下载最新的 ION Setup，并在升级之前检查连接要求。

确保要升级的固件版本与测量仪兼容，且版本号大于现有固件版本号。

## 备份自定义测量仪网页

备份自定义的网页文件。

升级过程将覆盖所有现有的测量仪网页。

### 注意

#### 自定义网页丢失

在升级测量仪固件之前，请备份自定义网页。

若不遵循这些说明，可能会导致自定义网页功能丢失。

要备份测量仪网页，请使用 SFTP 客户端应用程序将 **web** 文件夹复制到计算机上的本地文件夹。

## 备份自定义测量仪框架

如果测量仪使用了自定义的测量仪模板或框架，请备份测量仪模板。

升级过程将覆盖现有的测量仪框架。

### 注意

#### 自定义框架丢失

在升级测量仪固件之前，请备份自定义框架。升级过程将覆盖现有的测量仪框架。

若不遵循这些说明，可能会导致自定义框架功能丢失。

## 备份累计电能值

升级之前，记录测量仪上的累计电能值。升级后重新输入这些值。请参阅"使用 ION Setup 编辑累计电能值" 页码 263。

## 下载最新的 ION Setup

要升级测量仪固件，需要最新版本的 ION Setup。

1. 启动 ION Setup。
2. 单击 **Help > Check for Updates**。
3. 打开网络浏览器并转至 [https://www.se.com/en/download/document/ION\\_Setup\\_Latest\\_Release/](https://www.se.com/en/download/document/ION_Setup_Latest_Release/) 以下载最新版本的 ION Setup。
4. 如果没有最新发布版本，请下载并运行安装文件以升级 ION Setup。

## 连接要求

- 使用直接以太网 TCP 连接可防止延迟以及与较慢的通信连接方法相关的升级失败风险。您无法通过串行或以太网网关执行某些固件更新。
- 升级显示屏、网页和可选模块固件需要通过以太网的 SFTP 连接。
- 使用与测量仪连接到同一以太网网络的计算机(物理上或通过远程桌面连接)。
- 要升级可选模块固件，必须将可选模块连接到测量仪。

## 测量仪固件升级

使用 UPX、BIN 和 S19 文件格式的单个文件或者使用固件升级 ZIP 文件通过 ION Setup 升级(推荐)。

在完成所有升级之前，请勿中断升级过程。

### 注意

#### 升级失败

在 ION Setup 执行固件升级时，请勿中断升级过程，或者断开测量仪或任何已连接组件的连接。

若不遵循这些说明，可能会导致丢失测量仪功能。

## 选项 1(推荐) – 使用 ZIP 文件进行升级

这是升级测量仪的推荐方法。此方法也可用于顺序设备升级。

在固件升级期间，任何与设备有关的数字和模拟输出的状态都可能发生更改。

## 警告

### 不符合设计意图的操作

切勿将本设备用于关键控制或涉及人员、动物、财产或设备保护的装置。

若未能遵循这些说明，可能导致严重人员伤亡意外或设备损坏。

将固件或模板加载到测量仪时会清除测量仪中记录的数据。

## 注意

### 数据丢失

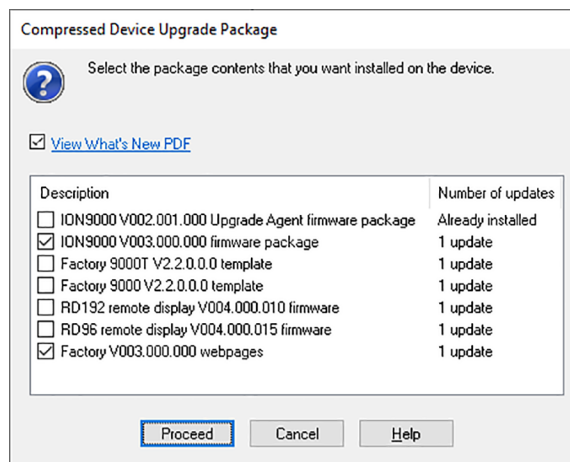
向设备加载固件或模板前，请确保记录好所有重要数据。

若不遵循这些说明，可能会导致数据丢失。

1. 启动 ION Setup。
2. 打开测量仪的 **Setup Assistant**。
3. 单击 **Template > Upgrade**。
4. 单击 **Upgrade** 并导航到保存的升级 ZIP 文件。
5. 选择升级 ZIP 文件并单击 **Open**。**Compressed Device Upgrade Package** 窗口将按列出的顺序显示要安装的升级。

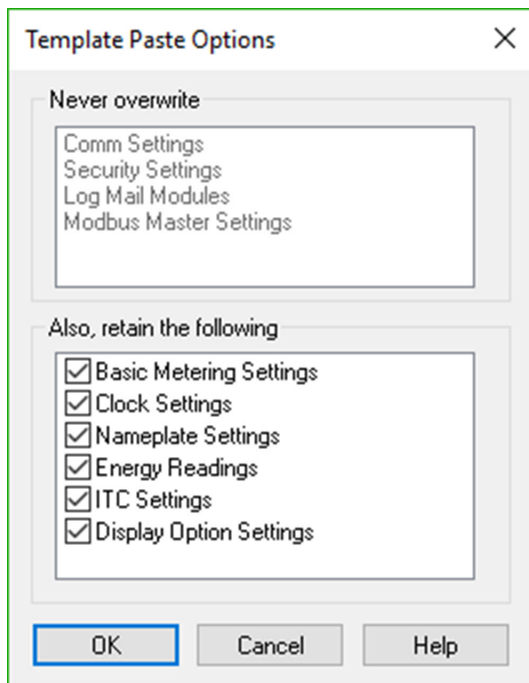
**注：**单击 **View What's New PDF** 链接可查看与固件升级有关的新的和升级的功能。

6. 选择要升级的组件。例如：



- **ION9000 固件 V3.0.0 包**将被应用于列出的顺序：
  - UpgradeAgent\_v002.001.000.upx(如果已应用则不需用)
  - v003.000.000.upx
- **Factory V2.2.0.0.0 template**是在固件升级完成后编程到测量仪的测量仪模板。
- **Factory V3.0.0 web pages**是要上传到测量仪的 **web SFTP**文件夹的文件，以通过固件相关的更改来更新测量仪网页。

7. 如果选择了模板组件，请选择要保留的所需设置和读数：



8. 单击 **OK**。
9. 单击 **Proceed** 开始升级。
10. 确认升级状态已完成，并将网页上传到测量仪。请参阅“状态”页码 261 以了解详细信息。

## 选项 2 – 使用单个升级文件进行升级

有关如何升级测量仪、显示屏和可选模块固件的详细说明，请参阅测量仪用户手册中的“固件和模板”部分。

1. 按列出的顺序执行任务：
  - a. UpgradeAgent\_v002.001.000.upx
  - b. v003.000.000.upx

要保留测量仪设置，请在执行 a 和 b 固件升级时选择要粘贴到测量仪中的测量仪模板文件 (DCF)。使用 **Template Paste Options** 框指定要在升级后保留的设置。

### 注意

#### 设置丢失

升级测量仪固件时，请务必选择模板文件。

若不遵循这些说明，可能会导致测量仪设置丢失。

2. 确认升级状态已完成，并将网页上传到测量仪。请参阅“状态”页码 261 以了解详细信息。

## 状态

在完成所有必需的测量仪固件更新后，ION Setup 将继续执行其余的更新。

- 如果您选择升级模板，则 ION Setup 会将模板粘贴到测量仪中。
- 如果您选择升级 PM89RD96 远程测量仪固件，ION Setup 将通过连接的 DIN 导轨安装测量仪执行显示屏升级。

## 升级显示屏固件

欲了解有关，请参阅[将 PM89RD96 显示屏固件升级至 v4.0.15](#) 技术说明，提供在 [www.se.com](http://www.se.com)。

## 升级可选模块固件

可以使用 ION Setup 或者直接通过测量仪的内置 SFTP 站点升级可选模块。

1. 转至 [www.se.com](http://www.se.com) 并搜索 METSEPM89M0024 或 METSEPM89M2600 固件文件。
2. 下载固件文件。

## 使用 ION Setup 加载可选模块固件

使用 ION Setup 通过以太网连接将固件加载到可选模块。每个可选模块必须单独升级。

前提条件：

- 可选模块固件升级 (.S19) 文件。请转至 [www.se.com](http://www.se.com) 以下载升级文件。
- 可选模块连接至测量仪。
- 访问测量仪的内置 SFTP 站点。

在固件升级期间，数字和模拟输出可能会更改状态。可选模块在固件升级期间为离线状态，它们将无法与测量仪进行通信，且在升级过程中输出可能会更改状态。

### 警告

#### 不符合设计意图的操作

切勿将本设备用于关键控制或涉及人员、动物、财产或设备保护的装置。

**若未能遵循这些说明，可能导致严重人员伤亡意外或设备损坏。**

如果测量仪可选模块在固件加载过程中断电，则可选模块将恢复到其原始固件，您需要重新加载固件文件。

要使用 ION Setup 加载可选模块固件：

1. 获取您希望加载至可选模块的可选模块固件文件 (.S19)。将文件保存至运行 ION Setup 的计算机可以访问的位置。
2. 启动 ION Setup。
3. 打开测量仪的 **Setup Assistant**。
4. 选择 **Template** 屏幕。

5. 单击 **Upgrade** 选项卡，然后单击 **Upgrade**。提示时输入测量仪密码，然后单击 **OK**。
6. 导航至存储可选模块固件的位置。选择可选模块固件文件 (\*.S19) 作为文件类型。
7. 选择可选模块固件文件并单击 **Open**。  
随即打开一个 ION Setup 窗口。单击 **Yes** 确认固件升级。
8. 将打开“Option Card Upgrade”窗口。选择与可选模块类型相对应的插槽。您可以为同一可选模块类型选择多个插槽。
9. 单击 **Start**。  
将出现一个对话框，描述固件升级进度、验证固件，并在完成时显示概述，指出固件加载是否成功。

## 使用 SFTP 加载可选模块固件

通过将固件升级文件加载至测量仪内置 SFTP 站点的方式，将固件上载至测量仪的可选模块。每个可选模块必须单独升级。

前提条件：

- 可选模块固件升级 (.S19) 文件。请转至 [www.se.com](http://www.se.com) 以下载升级文件。
- 可选模块连接至测量仪。
- 访问测量仪的内置 SFTP 站点。

在固件升级期间，测量仪的数字和模拟输出可能会更改状态。可选模块在固件升级期间为离线状态。它们将无法与测量仪进行通信，且在升级过程中输出可能会更改状态。

### 警告

#### 不符合设计意图的操作

切勿将本设备用于关键控制或涉及人员、动物、财产或设备保护的装置。

若未能遵循这些说明，可能导致严重人员伤亡意外或设备损坏。

**注：**如果测量仪可选模块在固件加载过程中断电，则可选模块将恢复到其原始固件，您需要重新加载固件文件。

要使用 SFTP 加载可选模块固件：

1. 连接至测量仪的内置 SFTP 站点。
2. 打开 (optionModuleUpg) 文件夹。
3. 打开适用于要升级的模块的可选模块文件夹。
4. 将选项模块固件文件拖放至选项模块升级文件夹。  
文件将立即传送到选项模块，而不是存储在测量仪中。
5. 查看测量仪事件日志中存储的选项模块固件升级详细信息，以确认上传已成功。升级文件夹必须与可选模块(A至D)的位置相匹配。

# 维护

## 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，请联系当地的施耐德电气技术支持部门代表。

### 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。

若不遵循这些说明，可能会造成设备损坏。

请勿打开测量仪。打开测量仪会使保修失效。

## 使用 ION Setup 编辑累计电能值

您可以使用 ION Setup 编辑电能值，如 kWh 和 kVARh

**注：**在升级测量仪的固件之前，请确保已记录了累计电能值。然后，您可以在升级后重新输入这些值。

**注：**必须先解锁计费锁定测量仪，然后才能编辑累计电能值。有关更多信息，请参阅“对测量仪进行计费锁定”页码 270。

1. 启动 ION Setup。
2. 打开测量仪的 **Setup Assistant**。
3. 单击 **Template**。
4. 依次单击 **Register Edit**、**Energy** 和 **Display** 选项卡。输入测量仪密码(如果提示)，然后单击 **OK**。

显示“Register Editor”屏幕。

5. 单击 **Edit** 以启用编辑。
6. 根据需要输入 kWh、kVAh 和 kVARh 的值。单击 **Send** 完成编辑。

**注：**仅将选中的复选框的值发送到测量仪。

7. 单击 **Close** 关闭“Register Editor”屏幕。

## 测试模式

测试模式通常用于验证测量仪功能。

执行功能验证时测量仪通常从测试电源读取数据。

测试模式下显示屏中显示的值表示累计值，该值与 **NORM** 和 **ALT** 模式下的累计值不同（尽管它们执行某些相同的基本测量）。测试模式显示值用于精度检查；它们仅在测量仪处于测试模式时才会累计。

您可以创建自定义测试模式屏幕和修改现有的测试模式屏幕。

**注：**无法将计费锁定的测量仪设置为测试模式。

有关测试模式的几点注意事项：

- 当测量仪切换到测试模式时，在测量仪处于正常模式时记录的所有计费值将停止累计—而是将数据发送到专用的测试模式寄存器。
- 这些测试寄存器中累计的值将显示在测试模式显示屏上和 **ION Setup** 中。
- 测量仪处于测试模式时，常规正常模式的计费寄存器不受影响；退出测试模式后，将继续累计这些数据。
- 退出测试模式时，所有测试寄存器都将复位为零。

## 测试模式默认屏幕

测量仪具有默认的测试模式显示屏幕。

**注：**您可以使用 **ION Setup** 修改测试模式显示屏幕或添加自定义屏幕。

屏幕	说明
需量测试	此屏幕显示测试模式下已交付和已接收的 kW 值。这两个数值都是通过滑窗(滚动块)需量计算得出的。
无功电能测试	此屏幕显示测试模式下已交付和已接收的 kVARh 值。
有功电能测试	此屏幕显示测试模式下已交付和已接收的 kWh 值。

## 使用 ION Setup 将测量仪设置为测试模式

**注：**您不能将计费锁定的测量仪设置为测试模式。

要使用 **ION Setup** 将测量仪设置为测试模式：

1. 启动 **ION Setup**。
2. 打开测量仪的 **Setup Assistant**。
3. 导航到 **Verification** 并选择 **Verification** 选项卡。
4. 选择 **Test Mode** 并单击 **Display**。

您的测量仪现在处于测试模式，并显示 **Test Mode** 屏幕。

5. 选择不同的选项卡以查看测量仪的测试模式值和修改测试模式参数。
6. 单击 **Close** 以使测量仪退出测试模式。



## 使用显示屏将测量仪设置为测试模式

您可以使用显示屏将测量仪设置为测试模式。

**注:** 您不能将计费锁定的测量仪设置为测试模式。

1. 按“主页”按钮。
2. 按向上或向下键导航到**正常显示模式**。
3. 按**选择**。
4. 按向下键导航到**测试模式**。
5. 按**选择**进入**测试模式屏幕**。提示时输入测量仪密码并按**选择**。  
随后将短暂显示**测试模式**菜单，然后切换到第一个**测试模式**屏幕。
6. 按向上或向下键查看测试模式屏幕。
7. 按“主页”按钮返回**测试模式屏幕**。按向下键高亮显示**退出测试模式**，然后按**选择**。

## 清洁说明

您的测量仪的额定污染等级为 **2**: 通常，只会发生非导电性污染。然而，偶尔可能会出现由冷凝引起的暂时导电。

您应该定期检查和清洁测量仪。非导电性污染会阻碍空气流动和冷却，从而对测量仪产生负面影响。研磨性污染物会缩短测量仪的使用寿命。

**注:** 本测量仪的防护等级为 **IP30**(不提供防水保护。)测量仪显示屏正面的防护等级为 **IP54**(阻止灰尘或水进入)或 **IP65**(完全防尘防水)。要查看测量仪显示屏的规格，请参阅“[显示屏](#)”页码 **287**。

### 前提条件:

- 在清洁设备之前，请关闭设备的所有电源。

## ⚠ 危险

### 电击、爆炸以及弧光的危险

- 请穿戴好人员保护设备 (PPE), 并遵守电气操作安全规程。请参考 NFPA 70E、CSA Z462 或其他当地标准。
- 对设备进行操作或者在设备内操作之前, 请关闭该装置和将该装置安装在其内的设备的所有电源。
- 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。
- 请勿根据测量仪数据确认电源已关闭。
- 切勿使电压互感器 (VT) 的次级端子短路。
- 切勿使电流互感器 (CT) 的次级端子开路。
- 牢固安装 CT 或低功率电流互感器 (LPCT) 次级导线, 以确保它们不接触带电电路。
- 除非经检测确认, 否则应假定通信和 I/O 接线为危险的带电设备。
- 接通设备电源前, 重新装回所有装置、门和防护罩。

**不遵循这些说明可能会导致人员死亡或重伤。**

要清洁测量仪和附件:

- 使用压缩空气(最高 30 PSI 或 ~200 kPa)清除测量仪或其任何附件内部和周围的非导电性污染物。
- 使用蘸水的布清洁测量仪表面。\*

**注:** 请勿让液体通过通风槽、连接器或其他开口进入设备。

- 如果您不确定如何清除测量仪或其附件上的磨蚀性污染物, 请联系支持人员或您的施耐德电气代表。不正确地去除污染物和污染可能会使保修失效。

要清洁显示屏:

- 使用蘸水的布擦拭显示屏。\*

\*如果绝对必要, 您可以使用 70% 的异丙醇代替水。使用异丙醇过于频繁地清洁设备可能会损坏标签和按钮上的印刷内容。如果您担心接触表面有感染风险, 请戴上手套或使用洗手液。

## 特定于设备的信息

有关测量仪制造相关的信息, 可从出厂模块或通过 Modbus 命令获取。

测量仪出厂模块存储有测量仪的详细信息, 如设备类型、序列号和供应商名称。您可以使用 ION Setup 在高级模式下查看出厂模块设置寄存器的内容。同样, 您可以使用 Modbus 命令来读取映射到相应的出厂模块寄存器的 Modbus 寄存器。

**注:** 默认情况下并不是所有 ION 设备设置寄存器都映射到 Modbus 寄存器。

产品代码等其他特定于设备的详细信息不存储在出厂模块中。产品代码(也称为 **Modbus 产品 ID**)是制造商分配给一个产品以便唯一地识别它的编号,供特别需要此信息的系统使用。您可以使用设备的 **Modbus** 映射和 **Modbus** 命令来读取 **Modbus 产品 ID**。

欲了解有关出厂模块的更多信息,请参阅 *ION Reference*, 提供在 [www.se.com](http://www.se.com)。

## 计费

计费测量仪在规定的操作条件范围内提供符合国际和国家定义标准以及行业认可的精度限制的测量。

它还提供保护，防止未经授权改动这些测量值。国家和公共事业部门的标准规定了为防止未经授权改动测量值而应采取的保护措施。

## 收费计量组件

为了满足政府法规和公共事业部门对安全性的要求，测量仪包括了三种类型的安全系统：

- 测量仪上的传统防篡改机械密封。请参阅您的设备的安装指南。
- 复位测量仪值需输入密码，例如，主设备复位。
- 硬件锁定机制，可防止在锁定后修改计费数值。

## 计费固件安全功能

计费测量仪有额外的固件安全功能：

- 固件升级记录在测量仪的升级日志中。联系技术支持部门获取有关检索升级日志的信息。
- 计费锁定后，您将无法执行复位和配置某些特定于计费的参数或升级测量仪。

## 受保护的功能和设置

计费测量仪计费锁定后，不能更改其上的一些功能和设置。

为了防止更改与计费相关的功能、设置和测量仪数据，您可以在完成所有计费计量设置后再应用计费锁定。要查看计费锁定功能和设置的完整列表，请参阅 [www.se.com](http://www.se.com) 上提供的 *ION Device Template Reference*。

## 计费锁定

可能需要锁定计费以符合政府法规和公用事业安全的要求。

对测量仪进行计费锁定有助于：

- 防止更改与计费相关的功能、设置和测量仪数据。
- 防止篡改测量仪的电压和电流连接。
- 确保计费数据的有效性。

要查看计费锁定功能、设置和测量仪数据的完整列表，请参阅 [www.se.com](http://www.se.com) 上提供的 *ION Device Template Reference*。

有关设备及其可选件和配件的信息，请参阅 [www.se.com](http://www.se.com) 上提供的测量仪目录页，或咨询您当地的 施耐德电气 代表。

## 计费锁定概述

安装前必须配置和计费锁定测量仪。

- 如果已锁定，则解锁您的计费测量仪。
- 配置安装特定的计费设置。

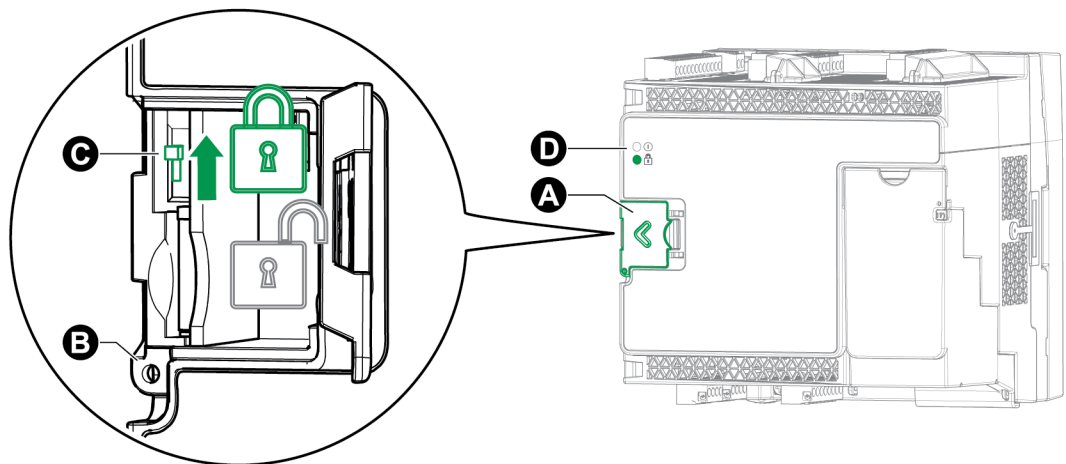
**注:** 如果您使用 ION Setup 配置测量仪，断开测量仪电源前请考虑任何通讯延迟。

- 验证已应用的计费设置。
- 清除所有累积的测量仪数据。
- 对测量仪进行计费锁定。
- 验证测量仪已进行计费锁定。
- 依照测量仪安装指南安装测量仪和安装端子盖。

## 计费锁开关

位于测量仪底座上的计费锁开关用于对您的测量仪进行计费锁定。

通过一个可密封的盖可接触此开关。



A	计费锁开关盖
B	密封点
C	切换开关
D	计费锁指示灯

## 计费锁指示灯行为

计费锁 LED 指示测量仪的锁定状态。

LED 的行为	计费锁状态
关	测量仪未进行计费锁定。

LED 的行为	计费锁状态
开	测量仪已进行计费锁定。
闪烁	新计费锁状态待定，请关闭测量仪的电源然后再打开，以将计费锁设置为开或关。

## 对测量仪进行计费锁定

您可以使用测量仪底座上的计费锁开关对测量仪进行计费锁定或解锁。

### ⚠ 危险

#### 存在电击、爆炸或电弧闪光的危险

- 请穿戴好人员保护设备 (PPE)，并遵守电气操作安全规程。请参考 NFPA 70E、CSA Z462 或其他当地标准。
- 对设备进行操作或者在设备内操作之前，请关闭该装置和将该装置安装在其内的设备的所有电源。
- 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。

**不遵循这些说明可能会导致人员死亡或重伤。**

1. 打开计费锁开关盖。
2. 找到计费锁开关。
3. 切换计费锁的开启和关闭。
4. 关闭计费锁开关盖并确保其稳固就位。
5. 视需要密封计费锁开关盖。

## 防篡改密封

该测量仪具有多个防篡改密封点，可以通过导线密封或将其锁定。

在某些国家/地区，如果防篡改密封损坏了，则测量仪不再具有经认证的计费功能。

有关密封点位置的信息，请参阅测量仪安装指南。

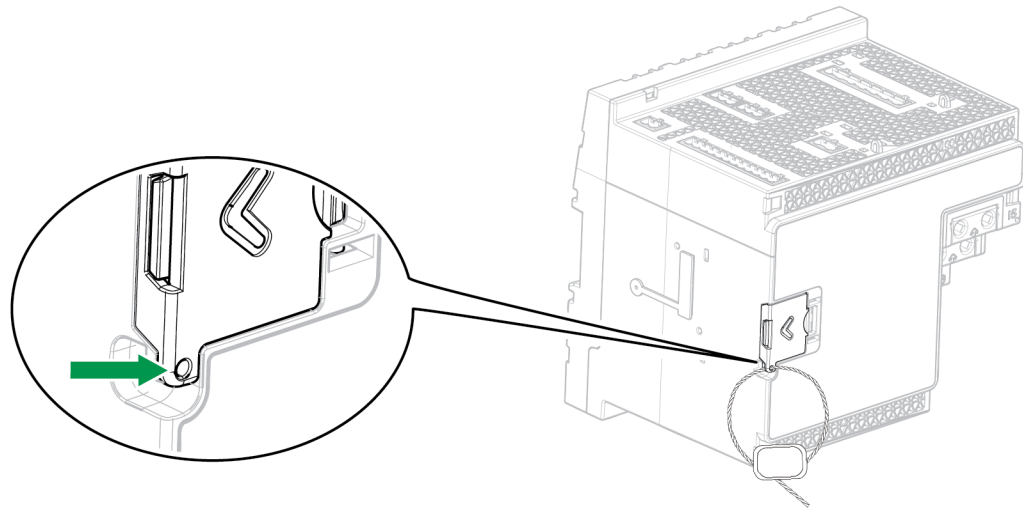
### 注意

#### 不合规

拆除防篡改密封后，应由合适的计费计量机构重新验证您的测量仪。

**未能遵循这些指示可能导致您的设备不符合用于计费目的有关规定。**

计费锁开关密封



## PT/CT 校正

电势互感器/电流互感器校正(PT/CT校正),也称为仪器互感器校正,可有助于减少在需要高精度的装置中更换互感器的需求。

PT/CT校正的主要作用是对仪器互感器的比率错误和相角错误应用校正因子。已完成测量仪上每个电压和电流输入的PT/CT校正,只会影响来自其中的1秒电力测量仪数据和值,例如电能或需量。校正不会影响高速、谐波或波形值。

**注:**对于熟悉ION架构的人员,可以使用Instr Xformer (ITC)校正模块来补偿相关的1秒电力测量仪模块输出。使用1秒电力测量仪模块数据的所有其他模块也将得到补偿。

有关如何在设备上配置PT/CT校正的说明,请参阅[www.se.com](http://www.se.com)上提供的ION Setup在线帮助。

欲了解有关Instr Xformer校正(ITC)模块及其如何在您的设备上应用PT/CT校正的更多信息,请参阅ION Reference, 提供在[www.se.com](http://www.se.com)。

## 变压器损耗补偿

变压器损耗补偿(TLC)是一种用于补偿当测量仪与实际计费点之间存在物理距离时发生的可测量损耗的方法。

当测量仪的实际位置与所有权发生变化的电气位置不同时,例如,如果测量仪连接在电力变压器的低压侧,而所有权变化发生在变压器的高压侧,则使用TLC。测量仪通常安装在变压器的低压侧,因为这样更具成本效益。

**注:**由于安装的变化,在正确实施变压器损耗补偿之前,需要对电力系统和连接方法有深入的了解。数据参数只能由经过适当培训并具有变压器损耗补偿计算经验的合格人员来设定。

在某些情况下,所有权的变化发生在传输线的一半处,而在此安装测量仪是不切实际的。在这种情况下,必须使用线损计算来补偿电力计量。

欲了解有关,请参阅[PowerLogic 变压器线损计算](#)技术说明,提供在[www.se.com](http://www.se.com)。

## 分时计量

公共事业部门根据每天的使用时间、消耗电能时的星期和日期类型来制定不同费率的计划时，通常使用分时计量 (TOU)。

可以使用显示屏来查看分时计量和季节活动费率。

欲了解有关如何在测量仪上配置 TOU 的更多信息，请参阅 [www.se.com](http://www.se.com) 上提供的 ION 设置在线帮助。

欲了解有关分时计量模块及其设置的更多信息，请参阅 *ION Reference*，提供在 [www.se.com](http://www.se.com)。

## 电能脉冲指示灯行为

可见和红外指示灯根据测量仪所测量的电能默认配置脉冲。

您可以配置脉冲分量(每 kWh 的脉冲数)和电能源。

电能脉冲有助于验证用于计费时测量仪的电能测量精度。



# 验证精度

## 验证精度概述

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

您的数字电力参数测量仪通常不需要重新进行校准。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。

有关您的测量仪符合的精度标准的列表，请与当地的施耐德电气代表联系，或从 [www.se.com](http://www.se.com) 下载测量仪手册。

## 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

**存在电击、爆炸或电弧闪光的危险**

检查确保设备电源符合设备电源的规格。

**不遵循这些说明可能会导致人员死亡或重伤。**

## 控制设备

需要使用控制设备来对从可见 LED、红外线 LED 或本体数字输出产生的电能脉冲输出进行计数和计时。

- 大多数标准测试工作台都带有配备了光传感器的支架，以便检测 LED 脉冲(光电二极管电路将检测到的光转换为电压信号)。
- 参考设备或电能标准通常都具有数字输入，可检测来自外部源(即测量仪的本体数字输出)的脉冲并为其计数。

**注:** 强烈的环境光源(例如相机闪光灯、荧光灯管、日光反射、探照灯等)会对测试工作台上的光学传感器造成干扰。这样可能会导致测试错误。请根据需要使用防护罩来遮挡环境光源。

## 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 °C (73 °F)**。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，请与当地的施耐德电气代表联系，或从 [www.se.com](http://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：**在进行精度测试时，建议使用具有可追溯校准证书的参考设备。

## 电能脉冲

可将电能脉冲指示灯和数字输出用于电能脉冲。

您的测量仪配备了两种类型的电能脉冲指示灯：可见光和红外线。这些指示灯发出的脉冲用于确定测量仪电能测量的精度。光线脉冲表示累计的电能，将测量仪的累计值与参考设备/电能标准的累计电能进行比较，即可确定测量仪的精度。

测量仪的数字输出也可以用于电能脉冲。数字输出闭合(低阻抗)然后开路(高阻抗)表示一个脉冲。如果精度测试设备有电压要求，则必须提供电流受限的浸润电源电压。

**注：**不应将可选模块上的数字输出用于测量仪精度测试。

## 验证精度测试测量仪设置

为了精确测试，必须配置测量仪的电力系统和其他参数。

测量仪参数	值
电压模式	4 线 Y 形 (4 线星形接法)
PT/CT 校正	禁用
	激活
测试模式	<b>注：</b> 在测试模式下，测量仪的计费数值将停止累计，并将数据发送到专用的测试模式寄存器。退出测试模式时，将清空这些寄存器。

## 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。

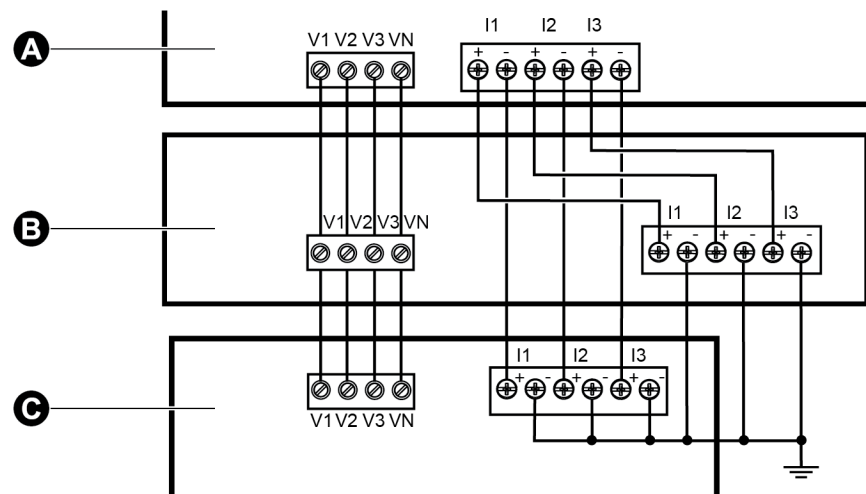
## ⚠ 危险

### 存在电击、爆炸或电弧闪光的危险

- 请穿戴好人员保护设备 (PPE), 并遵守电气操作安全规程。请参考 NFPA 70E、CSA Z462 或其他当地标准。
- 对设备进行操作或者在设备内操作之前, 请关闭该装置和将该装置安装在其内的设备的所有电源。
- 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。
- 切勿超过本设备的最大额定值。
- 检查确保设备电源符合设备电源的规格。

**不遵循这些说明可能会导致人员死亡或重伤。**

1. 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

2. 使用以下其中一种方法连接用于为标准输出脉冲计数的控制设备:

选项	说明
电能脉冲 LED	将标准测试工作台支架上的红色光传感器对准电能脉冲 LED。
本体数字输出	将测量仪的本体数字输出连接到标准测试工作台的脉冲计数连接处。

**注:** 选择要使用的方法时, 请注意, 电能脉冲 LED 与数字输出的脉冲率限值不同。

3. 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。
4. 配置测量仪电力参数设置(例如电压、电流和频率)以与参考设备保持一致。
5. 根据为电能脉冲计数选定的方法, 配置测量仪的电能脉冲 LED 或其中一项数字输出以执行电能脉冲。设置测量仪的电能脉冲常量, 以便与参考测试设备同步。
6. 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。

## 计算所需脉冲的数量

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:

$\text{Number of pulses} = \frac{\text{Ne} * \text{V} * \text{I} * \text{PF} * \text{t}}{3600 * \text{Kt}}$	
Ne	使用的计量元素的数量
V	测试点每相的相电压, 单位为伏特 (V)
I	测试点每相的电流, 单位为安培 (A)
t	测试持续时间, 单位为秒 (s), 其值必须大于 30 秒
PF	功率因数
Kt	接受测试的测量仪中设定的脉冲常量, 单位为 Wh/脉冲

将脉冲数的计算结果取整为最接近的整数。

## 计算所需脉冲数

本示例计算测试持续时间为 60 秒的感性负载 3 相测试点所需的脉冲数, 源配置为 V = 120V, I = 5A, PF = -0.5; 接受测试的测量仪的脉冲常量 Kt = 1.8 Wh/脉冲。

$$8.3 = \frac{3 * 120 \text{ V} * 5 \text{ A} * .5 * 60 \text{ s}}{3600 * 1.8}$$

将脉冲数取整为最接近的整数: 脉冲数 = 9

## 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：

$$\text{电能错误} = (\text{EM} - \text{ES}) / \text{ES} \times 100\%$$

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，请与当地的施耐德电气代表联系。

## 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°C (73°F) 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。

## 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，请参考安装指南或数据表。

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 -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 -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)。

## 故障排除

查看本节中的主题以获取有关如何对测量仪进行故障排除以及从何处获得技术帮助的更多信息。

### 设置高级安全性故障排除

启用高级安全性模式后，某些用户可能会遇到软件访问问题。使用以下故障排除步骤解决软件访问问题：

测量仪状态	示例行为	解决方案 – 按照列出的顺序执行任务
新测量仪	登录凭据未知。	<ul style="list-style-type: none"> <li>验证您正在使用最新版本的 ION Setup。</li> <li>输入用户名：<b>User1</b> 和密码：<b>0 [零]</b>。</li> </ul>
	正在使用 EcoStruxure™ Power Monitoring Expert 软件，输入密码后不允许访问。	<ul style="list-style-type: none"> <li>验证您正在使用最新版本的 ION Setup。</li> <li>确认您正在使用测量仪固件 v3.0.0。</li> <li>配置软件测量仪安全设置。</li> <li>输入测量仪用户名：<b>User1</b> 和密码：<b>[升级到固件 v3.0.0 之前使用的密码]</b>。</li> </ul>
测量仪最近升级到固件 v3.0.0	正在使用 Vista 软件，输入密码后不允许访问。	转至 <a href="http://www.se.com">www.se.com</a> 并搜索支持以获取有关故障排除的帮助。
	正在使用 EcoStruxure™ Power Operation 软件。	转至 <a href="http://www.se.com">www.se.com</a> 并搜索支持以获取有关故障排除的帮助。
	多次输入错误的凭据后被锁定。	等待直到锁定持续时间结束且帐户未被锁定。如果某个用户帐户被锁定，则该用户仍可以通过使用其他协议和通信方法输入正确的凭据来访问设备。
	登录凭据未知。	<ul style="list-style-type: none"> <li>验证您正在使用最新版本的 ION Setup。</li> <li>输入测量仪用户名：<b>User1</b> 和密码：<b>[升级到固件 v3.0.0 之前使用的密码]</b>。</li> </ul>

## 可选模块故障排除

与可选模块初始化及运行有关的事件存储在测量仪的本地事件记录中。执行可选总线复位以重新启动可选总线并重新初始化连接到测量仪的可选模块。可选总线重置后立即查看事件日志中的事件将提供检测到的可选模块问题的最具体详细信息。

排除可选模块的故障时，请把每个模块直接连接到测量仪并检验其是否正常工作。如果直接连接后每个模块都能正常工作，则使用模块组合或已知的正常模块来帮助识别问题所在。

出厂及诊断模块提供了有关可选模块的类型、序列号、固件版本及当前状态的信息。

有关出厂及诊断模块的更多信息，请参阅 [www.se.com](http://www.se.com) 上提供的 *ION Reference*。

## 技术协助

转至 [www.se.com](http://www.se.com) 并搜索支持以获取有关故障排除的帮助。

准备好测量仪型号、序列号和固件版本信息。有关获取此信息的详细信息，请参阅"特定于设备的信息" 页码 266。

客户服务代表可能会要求您启用工厂访问设备功能以进行故障排除。使用唯一的诊断访问代码通过安全协议登录设备后，即可获得工厂访问权限。

工厂访问权限：

- 默认情况下已禁用。
- 在工厂访问时间寄存器中定义的持续时间内临时启用。
- 需要足够的用户权限才能启用。
- 提供读写权限。



## ION9000 规格

本节提供测量仪和附件的其他规格。

**注:** 本节中包含的信息可能不经通知而更改。您可从 [www.se.com](http://www.se.com) 下载更新的文档或联系您当地的施耐德电气代表获取最新的更新。

## 机械特性

### ION9000 系列测量仪

安装选件	DIN 导轨: IEC 60715 (DIN EN 60715)、TH 35–7.5 或 TH 35–15 面板安装: 带有 9B2BMA
方向	立式, 位于测量仪底部的安装卡榫
IP 保护等级	IP30(连接器除外)
可选模块最大数量	4(基于最高工作温度)

## 机械遵从性

振动	IEC 60068-2-6 IEC 60068-2-57
冲击	IEC 60068-2-27 IEC 60068-2-31、Ec 测试自由落体程序 1

## 电气特性

### 测量精度

有功电能 (Wh)	IEC 62053-22 0.1 S 级
无功电能 (VARh)	IEC 62053-24 0.5 S 级
电力监控设备 (PMD)	IEC 61557-12 PMD/SD/K70/0.2 和 PMD/SS/K70/0.2
有功功率 ( $P$ )	IEC 61557-12 0.1 级
无功功率 ( $Q_V$ )	IEC 61557-12 1 级
视在功率 ( $S_V$ )	IEC 61557-12 0.2 级
视在电能 ( $E_{apV}$ )	IEC 61557-12 0.2 级
电流 ( $I$ )	IEC 61557-12 0.1 级
电压 ( $U$ )	IEC 61557-12 0.1 级
频率 ( $f$ )	IEC 61557-12 0.02 级

**注:** 默认情况下, 无功电能和需量值仅以基本频率为基础, 不包括较高的谐波。有功和视在电能和需量值使用包括谐波的完整信号进行测量。

**电能质量**

电能质量仪器 (PQI)	IEC 62586-1/2 PQI-A IEC 61000-4-30 A 类 ( $U_{\text{din}} = 230 \text{ V}$ ) IEC 61000-4-15 F1 类 ( $U_n = 230 \text{ V}, 120 \text{ V}$ )
不平衡电压 ( $U_{\text{nb}}$ )	IEC 61557-12 0.2 级
电压谐波 ( $U_h$ )	IEC 61557-12 1 级
电压总谐波失真 ( $THD_u$ )	IEC 61557-12 1 级
电流谐波 ( $I_h$ )	IEC 61557-12 1 级
电流总谐波失真 ( $THD_i$ )	IEC 61557-12 1 级
波形捕获	每个周期 16-1024 个样本

**电压输入**

指定精度范围	57 - 400 V L-N / 100 - 690 V L-L (Y 形) 或 100 - 600 V L-L (三角形或 Y 形, 带有未接地的中性线)
指定精度的频率	50/60 Hz $\pm$ 15% 400 Hz $\pm$ 10%
过载	600 V L-N 或 1035 V L-L
阻抗	> 5 M $\Omega$
测量类别	III

**电流输入**

额定值	IEC: 1A/5A (0.1 S 类) ANSI: 电流类别 2、10、20 (精度类别 0.1)
指定精度的电流范围	10 mA-20 A
启动电流	1 mA
耐受值	30 A (连续); 50 A (10 秒/小时); 500 A (1 秒/小时)
阻抗	0.3 m $\Omega$ (典型)
负荷	5 A 时最大值 0.01 VA

**LVCS 电流输入**

输入电压范围	峰值 $\pm$ 5.5 V
最小信号	1 mV
耐受值	连续峰值 30 V
输入阻抗	200 k $\Omega$

**控制电源**

<b>交流控制电源</b>	
工作范围	50/60 Hz $\pm$ 10%: 90-480 V $\pm$ 10% 400 Hz: 90-120 V $\pm$ 10%
负荷(仅限测量仪)	最大值: 480 V (45-65 Hz) 时为 16.5 W/38 VA 最大值: 120 V (400 Hz) 时为 13 W/24 VA
负荷(配备所有选件的测量仪)	最大值: 480 V (45-65 Hz) 时为 40 W/80 VA 最大值: 120 V (400 Hz) 时为 36 W/58 VA
跨越时间(无可选附件)	典型值 100 ms(60 Hz 时为 6 个周期), 120 V AC 典型值 400 ms(60 Hz 时为 24 个周期), 240 V AC 典型值 1200 ms(60 Hz 时为 72 个周期), 480 V AC
<b>直流控制电源</b>	
工作范围	110-480 V DC $\pm$ 10%
负荷(仅限测量仪)	最大值: 480 V DC 时为 13.5 W
负荷(配备所有选件的测量仪)	电压为 480 V DC 时 37 W
过压类别	III

**低压直流控制电源**

<b>直流控制电源</b>	
工作范围	20-60 V DC $\pm$ 10%
负荷(仅限测量仪)	最大值: 20 至 60 V DC 时为 15 W
负荷(配备所有选件的测量仪)	最大值: 20-60 V DC 时为 38 W
过压类别	III

**数字输出(A 型)**

编号	4
类型	A 型固态
参考电压	40 V
最大负载电压	30 V AC/60 V DC
最大负载电流	75 mA
开启电阻	13 - 40 $\Omega$ , 25 °C 时
信号类型	持续或脉冲
脉冲频率	$\leq$ 25 Hz

**继电器输出(C 型)**

编号	2
类型	C 型机械式继电器
最大负载电压	250 V AC/30 V DC
最大负载电流	在 250 V AC 时为 8 A 在直流 24 V 时为 5 A 20k 个周期(有阻抗)
运行时间	最大值: 10 毫秒
释放时间	最大值: 5 毫秒
寿命	无负载: 10,000,000 次操作 额定电压和负载: 50,000 次操作

**数字输入**

编号	8
类型	外部激励, 可从测量仪获得 24 V 直流激励电压
参考电压	40 V
事件时间戳精度	$\pm 1$ ms
最大电压	30 V AC 60 V DC
脉冲频率	$\leq 25$ Hz
响应时间	1 个周期
最小脉冲宽度	20 毫秒
电流消耗	开: $\leq 2.5$ mA 关: $\leq 0.5$ mA
电压开启状态	4–30 V AC 4–60 V DC
电压关闭状态	0–1.4 V AC 0–2.0 V DC
IRIG-B	IRIG-B00x 格式(未调制的 IRIG-B 时间码) 支持编码表达式 0–7, 但不使用年份数据。

**激励源(数字输入)**

输出电压	24 V DC
输出电流	20 mA
最大负载	8 路数字输入(测量仪外壳)

## 环境特性

工作温度	-25 °C 至最高温度  注: 最高工作温度可能随着所连接的可选模块的数量和类型的变化而变化。请参阅下面的“可选模块的最高工作温度”。
贮存温度	-40 °C 至 85 °C (-40 °F 至 185 °F)
额定湿度	5%–95% RH 无冷凝 • 最高结露点: 37 °C (99 °F)
污染等级	2
海拔高度	海拔 3000 米以下
位置/安装	不适合潮湿的场所 仅限室内使用 必须永久性地连接并固定

### 可选模块的最高工作温度

最高工作温度	PM89M2600 数字(2路输出, 6路输入)	PM89M0024 模拟(2路输出, 4路输入)
70 °C	0-4	0,1
70 °C	0	2
60 °C	1、2	2-4

## LED

### 电能脉冲指示灯(可见和红外)

类型	可见橙色光, 红外线
波长	600 - -609 nm( 橙色 ), 825 - 925 nm( 红外线 )
最大脉冲率	10 Hz (100 ms)

### 状态指示灯(可见)

类型	双色, 红/绿
----	---------

## EMC(电磁兼容性)

EMC 标准	IEC 62052-11、IEC 61326-1、IEC 61000-6-5
静电放电抗扰性	IEC 61000-4-2

辐射抗扰性	IEC 61000-4-3
快速瞬变抗扰性	IEC 61000-4-4
电涌抗扰性	IEC 61000-4-5
传导扰动抗扰性	IEC 61000-4-6、IEC 61000-4-16
电源频率磁场抗扰性	IEC 61000-4-8
传导扰动抗扰性, 2 - 150 kHz	CLC/TR 50579
电压骤降和中断抗扰性	IEC 61000-4-11
环形波抗扰性	IEC 61000-4-12
传导和放射辐射	EN 55011 和 EN 55032 B 类、FCC 第 15 部分 B 类、ICES-003 B 类
电涌耐受能力 (SWC)	IEEE/ANSI C37.90.1

## 安全

安全构造	IEC/EN 61010-1、CAT III、400 VLN / 690 VLL UL 61010-1 和 CSA-C22.2 No. 61010-1、CATIII、347 V LN / 600 VLL IEC/EN 62052-31, 保护等级 II
------	--

## 以太网通信

端口数	2(交换模式)
最大线缆长度	100 米, 符合 TIA/EIA 568-5-A
电缆类型	CAT5(或更高)
连接器类型	无屏蔽 RJ45 模块化连接器 (2)
模式	10Base-T、100Base-TX、Auto-MDIX
数据传输速率	最高 100 Mbps

## RS-485 通信

端口数	2
电缆类型	屏蔽双绞线
最大线缆长度	1200 m
最大设备数量(单位负荷)	一条总线上最多为 32 个设备
奇偶	无、偶校验、奇校验
波特率	推荐 2400 – 115200、19200

## 实时时钟

时钟偏移(时间错误)	测量仪开启:最大值 5 ppm 测量仪关闭:25°C (77°F)时最大值 20 ppm
电池备用时间	在指定的存储条件下最短 7 年

## 显示屏

### METSERD192 显示屏

<b>显示屏</b>	
显示屏类型	电容式触摸屏, WVGA 彩色图形 TFT LCD, 分辨率 800 x 480
显示屏背光	白色 LED
可视区域	152.5 x 91.5 毫米
重量	0.9 kg (2.0 lb)
<b>通信端口</b>	
光纤通信端口	ANSI C12.18 光纤端口 IEC 1107 光学端口适配器
USB 通信端口	USB 主机端口: A 型 USB 端口 USB 设备端口: Mini-B USB
<b>控制电源</b>	
以太网供电(PoE)电源	符合 IEEE 802.3af 的 PD 1 型 3 类, 最大值 10W
辅助控制电源 (PoE 应用不需要)	24 V DC ± 20% 直流功耗最大 10 W 使用 UL 认证或 UL 认可的 NEC 2 类(或同等的 SELV 或 PELV) 电源
<b>通信连接</b>	
电缆类型	CAT5(或更高)。与无屏蔽 RJ45 模块化连接器一起使用
电缆长度	最大 100 米
配置类型	直连、点对点连接
<b>环境</b>	
工作温度	-20 °C 至 60 °C (-4 °F 至 140 °F)
贮存温度	-40 °C 至 85 °C (-40 °F 至 185 °F)
额定湿度	5%–95% RH 无冷凝 • 最高结露点: 37 °C (99 °F)

污染等级	2
海拔高度	海拔 3000 米以下
IP 保护等级	正面: IP65 背面: IP30
位置/安装	对于 UL 12 型的应用, 请将显示器安装在 12 型机箱的平坦表面上。 不适合潮湿的场所 仅限室内使用

## 选项模块

有关可选模块的规格, 请参阅其他可选模块的安装指南。

### METSEPM89M0024 模拟 (2 路输出, 4 路输入)

模块最大数量	4
输入电阻	< 300 Ω( 电流模式) > 500 kΩ( 电压模式)
输入电压模式	0–30 V DC
输入电流模式	4–20 mA, 0–20 mA
工作温度	-25 至 70 °C (-13 至 158 °F) 最高运行温度取决于所连接的选项模块的数量和类型。

### METSEPM89M2600 数字 (2 路输出, 6 路输入)

模块最大数量	4
工作温度	-25 至 70 °C (-13 至 158 °F) 最高运行温度取决于所连接的选项模块的数量和类型。

### METSEPMRS4854W 4 线 RS-485

模块最大数量	1
工作温度	-25 至 70 °C (-13 至 158 °F) 最高运行温度取决于所连接的选项模块的数量和类型。

### METSEPMFIBER 光纤以太网

模块最大数量	1
工作温度	-25 至 70 °C (-13 至 158 °F) 最高运行温度取决于所连接的选项模块的数量和类型。



## 其他

参数	说明
重量(仅测量仪底座)	1.5 kg (3.3 lb)
重量(加拿大计量标准)	3.23 kg (7.12 lb)
测量仪启动时间 <sup>1</sup>	25 秒: 测量
	35 秒: 通讯
	45 秒: 显示屏初始化
测量仪存储	2000 MB
数据更新速率	定期数据: 1 秒
	高速: 50/60 Hz 半周期
高级安全性用户帐户	最多 50 个用户

1—测量仪启动时间表示为从施加控制电源到描述字段中指示结果的典型经历时间。

施耐德电气  
35 rue Joseph Monier  
92500 Rueil Malmaison - France  
[www.se.com](http://www.se.com)

由于标准、规格和设计会不时变更，因此针对本文件所提供信息，  
请寻求确认。

© 2023 年 施耐德电气公司。保留所有权利。

7ZH02-0390-08 2023 年 10 月