

SIEMENS



# SICAM Q200 7KG97

多功能电能测量仪表

A级电能质量监测仪表

# SIEMENS

SICAM  
多功能电能测量仪表  
A级电能质量监测仪表  
SICAM Q200 7KG97

V2.80

手册

---

前言

---

目录

---

简介

1

接线连接

2

设备管理

3

电能质量事件

4

2 kHz ~ 150 kHz 超高频谐波监测

5

故障录波

6

电能质量报告

7

客户支持功能

8

技术数据

9

---



## 注意

为了您的人身安全，请遵守该手册中的相关告警和安全条例。

---

## 免责声明

可能存在变更和错误。本文档中提供的信息仅包含一般描述和/或性能特征，这些描述和/或性能特征可能并不总是具体反映所述的内容，或者可能在产品的进一步开发过程中发生修改。所要求的性能特征仅在已签订的合同中有明确约定时才具有约束力。

文档版本：V2.80.01

版本日期：10.2024

所述产品版本：V2.80

## Copyright

版权所有 © Siemens 2024。保留所有权利。

未经书面授权，不得披露、复制、分发和编辑本文档，或者使用和传播文档内容。Siemens 保留所有权利，其中包括因专利授权或注册实用新型或设计而获得的权利。

## 商标

SIPROTEC, DIGSI, SIGRA, SIGUARD, SIMEAS, SICAM, Insights Hub 和 OT Companion 是 Siemens 的商标。禁止任何未经授权的使用行为。

# 前言

## 本手册目的

本手册介绍了多功能电能测量仪表及 A 级电能质量监测仪表 SICAM Q200 的应用、功能、安装、调试和操作。

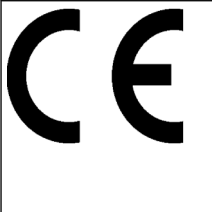
## 目标受众

本手册适用于电气系统和发电厂的项目工程师、调试人员及操作人员。


## 适用范围

本手册适用于多功能电能测量仪表及 A 级电能质量监测仪表 SICAM Q200。

## 符合性声明

	<p>本产品符合欧洲共同体理事会关于协调各成员国电磁兼容性相关法律（EMC 指令 2014/30/EU）以及设计用于特定电压限值范围内的电气设备相关法律（低电压指令 2014/35/EU）的指令。</p> <p>Siemens AG 根据理事会指令，按照通用标准 EN 61000-6-2 和 EN 61000-6-4（针对 EMC 指令）及产品标准 EN 61010-1（针对低电压指令）执行了相关测试，结果证明设备符合该指令。</p> <p>该设备适用于工业环境。本产品符合国际标准 EN 62586 和德国标准 VDE 0415。</p>
--	--

## 标准

<p>本产品符合 UL 61010-1 标准（第三版），因此获颁 UL 认证证书。 UL 认证文件编号：E228586</p>	
 <p>IND. CONT. EQ. 69CA</p>	<p>开放式测量设备 2UD1</p>

有关更多信息，敬请访问以下网站中的 UL 数据库：<http://ul.com>。

选择“在线认证目录”（Online Certifications Directory），然后在“UL 认证文件编号”（UL File Number）下输入 E228586。

## 其他支持

如对该系统有任何疑问或问题，请联系相应的西门子销售合作伙伴。

## 客户支持

如果需要 SICAM Q200 系列产品的进一步信息，或者本手册不能提供用户所需要的针对某些特殊问题的足够信息，请与西门子本地办事处联系。我们客户服务中心提供 24 小时的服务。

热线 400-150-6060  
传真 +86-025-52109237  
E-mail ea\_support.cn@siemens.com

## 安全注意事项

本档并非关于本设备（模块或装置）所有安全操作措施的完全标准。但是，其中包含为确保人身安全及避免材料损失而必须遵守的重要规范。下面根据危险等级以图形形式对安全问题进行了重点说明：

---



### 危险

危险是指如果未按规定操作，将会导致死亡或重伤。

◇ 请务必严格按照说明进行操作，避免死亡或重伤。

---



### 警告

警告是指如果未按规定操作，可能会导致死亡或重伤。

◇ 请务必严格按照说明进行操作，避免死亡或重伤。

---



### 小心

小心是指如果未按规定操作，会导致中度或轻度伤害。

◇ 请务必严格按照说明进行操作，避免中度或轻度伤害。

---

### 注意

注意是指如果未按规定操作，会导致财产损失。

◇ 请务必严格按照说明操作，避免财产损失。

---



### 注意

关于产品或产品搬运的重要信息，或者关于说明书中需要特别注意的部分信息。

---

## 合格电气工程师

只有合格电气工程师才能调试和操作本文所述的设备（模块或装置）。本手册中所涉的合格电气工程师是指符合电气技术资格条件的人员。这些人员可以根据安全工程标准对设备、系统和电路进行调试、隔离、接地和贴标。

## 使用规定

本设备（装置或模块）只能用于目录和技术说明中所述的应用，并且只能与经过西门子推荐和批准的第三方设备结合使用。

产品运行的无故障性及其安全操作取决于以下条件：

- 适当的运输方式
- 正确的存放、设置和安装
- 正确的操作和维护

电气设备运行时，某些部件必然会存在危险电压。如果操作不当，可能会导致死亡、重伤或财产损失。

- 在进行任何连接前，必须先将设备的接地线连接到接地端子。
- 与电源连接的所有电路元件都有可能受到危险电压的影响。

- 即使断开了电源电压，设备中仍可能存在危险电压（电容器可能仍在充电）。
- 禁止操作电流互感器电路外露的设备。在断开设备连接前，请务必对电流互感器电路进行短路连接。
- 切勿超过本文所述的限值。另外，在测试和调试期间也必须注意这一点。

### 所用符号

编号	符号	说明
1		直流电流 IEC 60417-5031
2		交流电流 IEC 60417-5032
3		直流和交流电流 IEC 60417-5033
4		接地端子 IEC 60417-5017
5		保护导体端子 IEC 60417-5019
6		小心，触电危险
7		小心，危险 ISO 7000-0434
8		2002/96/EC 电气电子设备指令
9		欧亚市场指令

### OpenSSL

本产品采用了 OpenSSL 软件包 (<http://www.openssl.org/>) 中的软件。

本产品采用了 Tim Hudson ([tjh@cryptsoft.com](mailto:tjh@cryptsoft.com)) 编写的软件。

本产品采用了 Eric Young ([ey@cryptsoft.com](mailto:ey@cryptsoft.com)) 编写的加密软件。



# 目录

	前言.....	3
1	简介.....	11
	1.1 用户信息.....	12
	1.2 设备概览.....	15
	1.3 装置设计.....	21
	1.4 订货号.....	25
2	接线连接.....	27
	2.1 接线端子.....	28
	2.1.1 接线端子模块简介.....	28
	2.1.2 连接类型和连接举例.....	28
	2.1.2.1 常用用例.....	28
	2.1.2.2 特殊用例.....	35
	2.2 网络通信接口.....	36
	2.3 LED 灯.....	37
	2.3.1 前面板上的 LED 灯.....	37
	2.3.2 网口上的 LED 灯.....	37
	2.4 使用步骤.....	38
	2.4.1 首次使用设备.....	38
	2.4.2 应用场景变化.....	41
3	设备管理.....	43
	3.1 设备管理参数.....	44
	3.2 设备和语言.....	45
	3.2.1 语言设置.....	45
	3.3 日期和时间.....	46
	3.3.1 设置初始时间.....	46
	3.3.2 时钟同步.....	46
	3.3.2.1 基于 NTP 的以太网时钟同步.....	46
	3.4 用户管理.....	49
	3.4.1 创建用户.....	49
	3.4.2 编辑和删除用户.....	51
	3.4.3 显示屏密码.....	51
	3.5 安全设置.....	53
	3.6 密码管理.....	54
	3.7 以太网通信.....	55
	3.7.1 网口通信.....	56
	3.7.1.1 功能概述.....	56
	3.7.1.2 网页配置.....	58

3.7.2	Modbus TCP 协议.....	60
3.7.3	Modbus 网关.....	61
3.7.3.1	功能概述.....	61
3.7.3.2	网页配置.....	62
3.7.4	IEC 61850 协议.....	63
3.7.5	DNP3 IP 协议.....	64
3.8	串口通信.....	67
3.8.1	Modbus RTU 主站.....	67
3.8.1.1	功能概述.....	67
3.8.1.2	网页配置.....	67
3.8.1.3	Modbus RTU 主站诊断.....	69
3.8.2	Modbus 从设备.....	70
3.8.2.1	功能概述.....	70
3.8.2.2	网页配置.....	72
3.8.2.3	实时数据浏览.....	81
3.9	配置管理.....	83
3.9.1	激活参数设置.....	83
3.9.2	保存参数设置.....	84
3.9.3	取消修改参数设置.....	84
3.9.4	导入已有配置文件.....	85
3.10	配置交流测量参数.....	87
3.11	配置测量值记录.....	89
3.12	安全的文件传输 (FTPS) .....	91
3.12.1	功能概述.....	91
3.12.2	FTPS 文件下载.....	91
3.13	邮件通知.....	93
3.13.1	功能描述.....	93
3.13.2	网页配置.....	93
3.13.3	邮件通知功能诊断.....	96
3.14	显示屏配置.....	97
3.14.1	显示屏初始界面.....	97
3.14.2	语言设置.....	97
3.14.3	交流测量.....	98
3.14.4	日期/时间.....	99
3.14.5	以太网通信.....	100
3.14.6	串口通信.....	101
3.14.7	高级设置.....	102
3.14.7.1	高级界面.....	102
3.14.7.2	阈值.....	103
3.14.7.3	复位.....	104
3.14.7.4	重启.....	105
<b>4</b>	<b>电能质量事件.....</b>	<b>109</b>
4.1	电压事件.....	110
4.1.1	功能描述.....	110
4.1.1.1	提供电压事件记录功能.....	110
4.1.1.2	电压事件测量的不确定度.....	110
4.1.1.3	电压事件阈值.....	110
4.1.1.4	电压事件查询.....	110
4.1.1.5	清除事件.....	111

4.1.1.6	信号指示.....	111
4.1.1.7	开出量.....	111
4.1.2	测量标准.....	112
4.1.3	电压事件配置.....	112
4.1.4	电压事件查询.....	114
4.1.5	电压暂降事件、短时中断方向判断.....	117
4.1.5.1	概述.....	117
4.1.5.2	电压暂降事件、短时中断发生的位置.....	117
4.1.5.3	事件方向功能.....	118
4.2	频率事件.....	120
4.2.1	功能描述.....	120
4.2.1.1	频率事件阈值.....	120
4.2.1.2	信号指示.....	120
4.2.1.3	开出量.....	120
4.2.2	频率事件配置.....	120
4.2.3	频率事件查询.....	120
4.3	电压不平衡事件.....	123
4.3.1	功能描述.....	123
4.3.1.1	电压不平衡事件阈值.....	123
4.3.1.2	信号指示.....	123
4.3.1.3	开出量.....	123
4.3.2	电压不平衡事件配置.....	123
4.3.3	电压不平衡事件查询.....	123
4.4	快速电压变化事件.....	126
4.4.1	功能描述.....	126
4.4.2	测量标准.....	126
4.4.3	快速电压变化事件配置.....	127
4.4.4	快速电压变化事件查询.....	128
4.5	瞬态电压事件.....	131
4.5.1	概述.....	131
4.5.2	瞬态电压变化事件配置.....	131
4.5.3	瞬态电压变化事件查询.....	133
4.5.4	清除瞬态数据.....	135
<b>5</b>	<b>2 kHz 到 150 kHz 超高频谐波监测.....</b>	<b>137</b>
5.1	功能概述.....	138
5.2	2 kHz 到 150 kHz 超高频谐波配置.....	139
5.3	2 kHz 到 150 kHz 超高频谐波查询.....	140
5.3.1	查看 2 kHz 到 9 kHz 高频谐波.....	140
5.3.2	查看 9 kHz 到 150 kHz 超高频谐波.....	143
5.3.3	2 kHz 到 150 kHz 谐波热图.....	146
<b>6</b>	<b>故障录波.....</b>	<b>151</b>
6.1	功能描述.....	152
6.2	故障录波配置.....	153
6.2.1	设置触发方式.....	153
6.2.2	设置故障录波.....	156
6.3	故障录波查询.....	158
6.3.1	电能质量事件记录和故障录波界面.....	158

6.3.2	文件下载界面.....	158
<b>7</b>	<b>电能质量报告.....</b>	<b>161</b>
7.1	EN 50160 报告.....	162
7.1.1	功能描述.....	162
7.1.2	EN 50160 报告内容.....	162
7.1.3	EN 50160 报告配置.....	163
7.1.4	EN 50160 报告查询.....	164
7.1.5	下载 PDF 周报告.....	165
7.1.6	清除 EN 50160 报告.....	165
7.2	IEEE 519 谐波报告.....	166
7.2.1	功能概述.....	166
7.2.2	IEEE 519 报告配置.....	166
7.2.3	IEEE 519 报告查询.....	167
7.2.4	下载 PDF 周报告.....	169
7.2.5	清除 IEEE 519 报告.....	169
7.3	ITI (CBEMA) 曲线.....	170
7.3.1	功能概述.....	170
7.3.2	ITI (CBEMA) 曲线扰动告警.....	171
7.3.3	查看 ITI (CBEMA) 曲线.....	171
7.3.4	清除 ITI (CBEMA) 曲线.....	172
7.4	SEMI F47 曲线.....	173
7.4.1	功能概述.....	173
7.4.1.1	SEMI F47 标准.....	173
7.4.1.2	SEMI F47 曲线解读.....	173
7.4.2	查看 SEMI F47 曲线.....	173
7.4.3	下载 PDF 周报告.....	174
7.4.4	清除 SEMI F47 PDF 周报告.....	174
7.5	PDF 周报告.....	176
<b>8</b>	<b>客户支持功能.....</b>	<b>179</b>
8.1	功能概述.....	180
8.2	用户界面配置.....	181
<b>9</b>	<b>技术数据.....</b>	<b>183</b>
9.1	技术数据.....	184
9.1.1	电源.....	184
9.1.2	输入和输出.....	184
9.1.3	通讯接口.....	186
9.1.4	环境条件及气候压力测试.....	187
9.1.5	基础数据.....	187
9.2	测试数据.....	189
9.2.1	IEC 62586-1 测试参照条件.....	189
9.2.2	电气测试.....	189
9.2.3	机械压力测试.....	191
9.2.4	安全标准.....	191
9.3	尺寸.....	192

# 1 简介

1.1	用户信息	12
1.2	设备概览	15
1.3	装置设计	21
1.4	订货号	25

## 1.1 用户信息

### 应用场景

SICAM Q200 是电能质量 A 级、能量精度 0.1S 级的多功能仪表，主要特点如下：

- 电能质量 A 级（IEC 61000-4-30 Ed.3, IEC 62586-1/2 Ed.2, GB/T 19862-2016）
- 能量精度 0.1S 级（IEC 62053-22, IEC 62053-23, IEC 62053-24）
- 获得 ANSI C12.1:2022 认证（0.2 级精度）
- 2 kHz ~ 150 kHz 超高次谐波
- 1.024 MHz（1  $\mu$ s 分辨率）瞬态检测
- 可通过 Web 浏览器组态、浏览数据、升级固件、下载文件等；提供包含全面电能质量评估和分析的 EN 50160 报告和 IEEE 519 报告
- 完善的网络安全特性，包括 HTTPS 安全通信、FTPS 文件下载、RBAC（基于角色的权限控制）、安全日志、电子签名的固件
- 室内固定位置安装
- 应用于 EMC 环境：G 级

设备可测量单相、三相三线、三相四线系统，相电压输入最高不超过 480 V。可用于 IT、TT 和 TN 系统。电流测量选用带隔离的 CT。

电压可直接接入相电压 230 V / 线电压 400 V，电流可直接接入 5 A。

能源管理功能包含负荷曲线，最高 8 个费率。可根据配置时间来记录测量值及负荷曲线。根据记录的数据及各种事件生成 EN 50160 报告和 IEEE 519 报告。此外，可通过 FTPS 或 IEC 61850 协议下载 PDF 格式的电能质量周报告（EN 50160、IEEE 519 和 SEMI F47 报告）。

内置的 Web 服务器，可通过网页浏览装置数据、组态等。可通过前面板显示屏浏览数据、组态等。

内置 2 个以太网接口，可与控制中心及其它过程自动化系统进行通信，传输运行值、测量值、状态量和负荷曲线。同时提供 2 个 RS485 串口，支持 Modbus 串行、网关和主站功能。

支持 IEC 61850 协议，传输 PQDIF 电能质量文件及故障录波 COMTRADE 文件。可无缝集成到西门子 SICAM PQS 和 PQ Advisor Compact 系统或第三方的 SCADA/EMS 系统等。

可选配 2 个继电器开关输入/输出模块，每个模块包含 3 路开关量输入和 3 路开关量输出端口。开关量输入可作为负荷曲线同步脉冲输入，开关量输出可根据配置的越限值输出，也可作为电能量脉冲输出。

### 安全性

为保证高可靠的安全性，访问权限由 RBAC（基于角色的权限控制）控制。

更多的安全性能包括：

- HTTPS
- FTPS
- 长时间无操作后自动登出
- 审计日志
- 系统日志
- 电子签名的固件
- 简单网络管理协议（SNMPv3）

- 端口禁用
- Modbus TCP (权限：不支持写入操作)

## 测量量

本设备可记录和计算以下测量量：

- 电压 V
- 电流 I
- 相角  $\varphi$
- 频率 f
- 10 s 频率
- 有功功率 P、无功功率 Q 和视在功率 S
- 有功电能 WP、无功电能 WQ 和视在电能 WS
- 电能冻结
- 功率因数 PF 和有功功率因数  $\cos \varphi$
- IEC 61000-4-15 闪变
- 载波信号电压
- 电压暂降、暂升及中断
- 电压不平衡度
- 快速电压变化事件 (RVC)
- 瞬态电压事件
- 最高 63 次电压谐波、谐波电流，最高 49 次电压间谐波、间谐波电流，2 kHz 到 9 kHz 频段和 9 kHz 到 150 kHz 频段超高次谐波
- 总谐波畸变率、THDR、THD-2650、总需量畸变率 (TDD) 以及 K 因数
- 波峰因数
- 谐波相角、谐波功率、谐波功率方向
- 电流不平衡度
- 最大/最小/平均值
- 越限告警
- 能源管理 (负荷曲线、负荷预测和费率)

遵循 IEC 62586-1 产品 A 级标准以及 IEC 61000-4-30 第 3 版电能质量标准。关于测量值和测量量的详细信息，参见 [9 技术数据](#)。

## 记录功能

设备可记录指定时长内的测量值、事件和负荷曲线。记录分为以下类别：

- 测量值记录  
包括 IEC 61000-4-30 标准中定义的电测量 (例如电压、频率等) 以及其他电测量。
- 电压趋势记录  
记录和监测指定时长内的电压变化趋势 (记录 1/2 周波的均方根值)。
- 故障录波  
使用可编程触发器记录电压和电流的采样值及开关量的状态。

- 电能质量事件记录  
电压事件记录（根据 IEC 61000-4-30：暂升、暂降、中断）、频率事件、电压不平衡事件、快速电压变化事件
- 负荷曲线记录  
10/12 周波（50 Hz/60 Hz）的负荷曲线记录
- IEEE 519 记录  
记录 IEEE 519 报告中涉及的值（例如，电压谐波、谐波电流、THD 和 TDD）

设备提供一个 2 G 工业级 SD 卡用于存储。

### 电能管理

采用固定窗和滚动窗的方法记录负荷曲线，最高 8 个费率（TOU：分时费率）。可通过外部或者内部触发同步。

### 通讯

设备配有 2 个以太网端口，可用作不同网络的以太网接口或用作以太网集成交换机的 2 个端口。以太网支持设置设备参数，传输测量值、负荷曲线、越限值/事件以及通过 NTP 进行时间同步。以太网通讯协议包括 HTTPS、FTPS、IEC 61850、Modbus TCP、SNMPv3 以及 DNP3 IP。

RS485 串口支持 Modbus RTU 主站和从站协议/功能。

### 邮件告警

在发生电能质量事件以及显示信息发生变化时，经由 SMTP 服务器发送电子邮件告警。

### 时钟同步

设备运行中所有与时间相关的操作都需要设置日期和时间，目的是为了与周边设备通信时保持时间同步，也便于给数据打上时间戳。

时间同步可通过以下方式执行：

- 通过以太网网络时钟协议（NTP）进行外部时间同步（推荐）
- 通过现场总线进行外部时间同步
- 通过实时时钟（RTC）进行内部时间同步（外部时间同步无法实现时）

### 参数设置

设备连上电脑后，可通过 Web 浏览器在网页上设置（推荐）。也可以通过设备前面板显示器上的 4 个功能键设置参数。

## 1.2 设备概览

本多功能设备可监测、计算、记录、评估、显示并传输电力测量量，主要特点如下：

- 设备类型：
  - A 级电能测量和电能质量监测仪表，内置 2 G 工业级 SD 存储卡
  - 嵌入式面板，可通过显示器查看测量值和设置参数
  - 尺寸 192 mm x 96 mm x 134.6 mm（宽 x 高 x 纵深）的塑料壳
  - 可用于设置参数、显示测量值、管理数据的 Web 服务器
  - 通过多个通讯协议传输测量值
  - 防护等级
    - 前端：IP40（标准）
    - 前端：IP54（外壳和开关面板之间有独立防护层）
    - 终端：IP20（开关面板背后）
- 输入和输出端口：
  - 4 路交流电压测量输入
  - 4 路交流电流测量输入
  - 可扩展 2 组开关量模块，每个模块包含：
    - 3 路开入量，可用于负荷曲线或外部触发器的同步脉冲
    - 3 路开出量（继电器接点）
- A 级测量，依据 IEC 61000-4-30 第 3 版
- 通讯界面
  - 以太网通讯
    - Modbus TCP 协议
    - IEC 61850 协议
    - HTTPS/FTPS 协议
    - SNMPv3 协议
    - DNP3 IP 协议
  - RS485 串口通讯（根据订货号可选）：
    - Modbus RTU 从设备协议
    - Modbus RTU 主站协议与网关功能
- 文件下载
  - CSV 文件（负荷曲线）
  - PQDIF 文件  
电能质量事件记录（事件、测量、记录）
  - COMTRADE 文件  
故障录波记录
- 内置以太网交换机芯片及功能

- 证书
  - CE 认证
  - UL 认证
  - 中国国标 GB 认证 (GB/T 19862-2016)

表 1-1 规格特点

功能符号	功能	IEC 61000-4-30 A 或 S 级	范围	备注
f	频率	A	50 Hz ( $\pm 15\%$ ): 42.5 Hz ~ 57.5 Hz 60 Hz ( $\pm 15\%$ ): 51.0 Hz ~ 69.0 Hz	电压 > 5 V
U	电压幅值	A	10 % ~ 200 % $U_{din}$	-
$P_{st}, P_{lt}$	闪变	A	$P_{st}$ : 0.2 ~ 10	依据 IEC 61000-4-15
$U_{dip}, U_{swl}$	电压暂降和暂升	A	-	-
$U_{int}$	电压中断	A	-	-
$u_0, u_2$	电压不平衡度	A	测量范围 : 0.5 % ~ 5.0 %	-
$U_h$	电压谐波	A	IEC 61000-2-4 等级 3 10 % ~ 200 %	-
$U_{ih}$	电压间谐波	A	IEC 61000-2-4 等级 3 10 % ~ 200 %	-
Under/over	欠/过 (电压、电 流、频率)	-	-	-
RVC	快速电压变化	A	-	-
I	电流幅值	A	10 % FS ~ 150 % FS	波峰因数 : 3
$i_0, i_2$	电流不平衡度	A	-	-
$I_h$	谐波电流	A	-	-
$I_{ih}$	间谐波电流	A	-	-

表 1-2 测量量和测量不确定度

测量量	单位	测量范围	测量不确定度 (依据标准：IEC 62586 A 级, IEC 61000-4-30 Ed. 3, IEC 61000-4-7, IEC 61000-4-15)
频率 f	Hz	50 Hz (±15 %) 系统： 42.5 Hz ~ 57.5 Hz 60 Hz (±15 %) 系统： 51.0 Hz ~ 69.0 Hz	±10 mHz 要求供电电压 > 5 V
电压 $V_{ph-N/PE}$ (星形接线)	V	10 % ~ 150 % U <sub>din</sub>	±0.1 % U <sub>din</sub>
		AC 57.7 V ~ 400 V (自动量程) IEC 61000-4-30 第 3 版 A 级： <ul style="list-style-type: none"> <li>最高 AC 230 V : 200 % 过电压</li> <li>&gt; AC 230 V ~ 400 V : 200 % ~ 15 % 过电压</li> </ul> UL 条件下： <ul style="list-style-type: none"> <li>最高 AC 170 V : 200 % 过电压</li> <li>&gt; AC 170 V ~ 300 V : 200 % ~ 15 % 过电压</li> </ul>	
电压 $V_{ph-ph}$ (三角形接线)	V	10 % ~ 150 % U <sub>din</sub>	±0.1 % U <sub>din</sub>
		AC 100 V ~ 690 V (自动量程) IEC 61000-4-30 第 3 版 A 级： <ul style="list-style-type: none"> <li>最高 AC 400 V : 200 % 过电压</li> <li>&gt; AC 400 V ~ 690 V : 200 % ~ 15 % 过电压</li> </ul> UL 条件下： <ul style="list-style-type: none"> <li>最高 AC 290 V : 200 % 过电压</li> <li>&gt; AC 290 V ~ 520 V : 200 % ~ 15 % 过电压</li> </ul>	
闪变 $P_{st}, P_{lt}$	–	$P_{st}, P_{lt}$ : 0.2 ~ 10	依据 IEC 61000-4-15 : $P_{st}, P_{lt}$ : ±5 %
电压暂降、暂升	V, s	–	幅值：+/-0.2% U <sub>din</sub> 时长：±1 周波
电压中断	V, s	–	时长：±1 周波
电压不平衡度	%	–	±0.15 %
电压谐波 $H_x V_{ph}$	% 或 V	10 % ~ 200 %, 依据 IEC 61000-2-4, 3 级	IEC 61000-4-7, I 级: 条件：Um ≥ 1 % U <sub>din</sub> 最高误差：±5 % Um
			条件：Um < 1 % U <sub>din</sub> 最高误差：±0.15 % U <sub>din</sub>
载波信号电压 $MCV_{ph-N}$ (星形) / $MCV_{ph-ph}$ (三角形)	V	0 % ~ 15 % U <sub>din</sub>	条件：3 % ~ 15 % U <sub>din</sub> 最高误差：±5 % Um
			条件：1 % ~ 3 % U <sub>din</sub> 最高误差：±0.15 % U <sub>din</sub>
快速电压变化 (RVC)	%	RVC 门槛：1 % ~ 6 % U <sub>din</sub> RVC 迟滞：0.5 % ~ 3 % U <sub>din</sub>	–
电流	%	10 % FS ~ 150 % FS	0.1 % 电流精度：见下表

测量量	单位	测量范围	测量不确定度 (依据标准： IEC 62586 A 级, IEC 61000-4-30 Ed. 3, IEC 61000-4-7, IEC 61000-4-15)
2 kHz ~ 150 kHz 超高次谐波	V	± 50 V	± 1 V
U <sub>din</sub> : 标称输入电压 U <sub>m</sub> : 电压测量值 u <sub>2</sub> : 负序电压 u <sub>0</sub> : 零序电压 FS : 全量程			

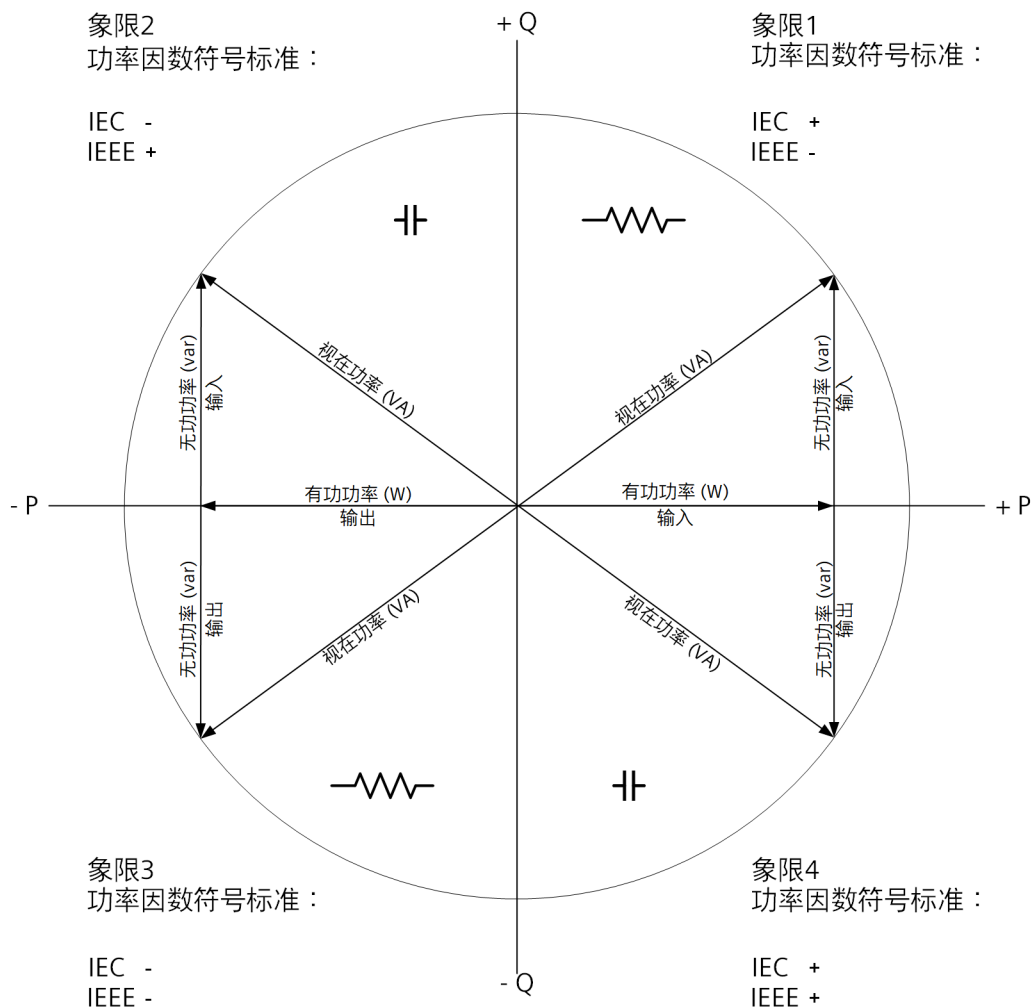
表 1-3 测量量和精度等级：依据 IEC 61557-12:2018

测量量	单位	精度等级
电压 V	V	0.1
电流 I	A	0.1
有功功率 P	W	0.1
无功功率 Q	var	1
视在功率 S	VA	0.2
功率因数 PF	-	0.5
频率 f	Hz	0.02
总谐波失真 THD U/I	%	1
谐波 U/I	V/A	1
不平衡 Unb	%	0.2
有功电能 WP	Wh	0.1 IEC 62053-22:2020 0.1S 级
无功电能 WQ	varh	2 IEC 62053-24:2020 0.5S 级
视在电能 WS	VAh	0.2

### 视在、有功和无功功率 (PQS)、功率因数

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。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。

本装置参考 IEC 标准和 IEEE 标准。所选的标准不同, 功率因数的符号也将有所不同, 具体请参见下图:



[dsw\_power\_factor\_sign\_four\_quadrants\_2\_zh\_CN]

图 1-1 功率因数符号标准

### 订购信息

您可以从 SICAM – Power Quality and Measurements 目录中通过订单键获取设备订购信息，也可以通过以下网址获取：<https://new.siemens.com/global/en/products/energy/energy-automation-and-smart-grid/power-quality-measurement.html>。



#### 注意

本手册描述设备可配备的所有功能和特性。具体到您的个性化设备的信息，请根据订购类别查看。

### 供货清单

根据订单编号提供：

- 一台设备（见产品目录）
- 电池（带绝缘的电池仓中）
- 一个 2 G 存储卡
- 装配元件清单
- 产品信息

## 配件

您可以订购以下配件：

- IP54 防护箱
- 交流电压输入插座
- 下表中列出的各类电缆：

电缆长度

	电缆长度
以太网电缆（SFPT 双屏蔽，双侧 LAN 插头）	0.5 米
	1.0 米
	2.0 米
	3.0 米
	5.0 米
	10.0 米
	15.0 米
	20.0 米

## 1.3 装置设计

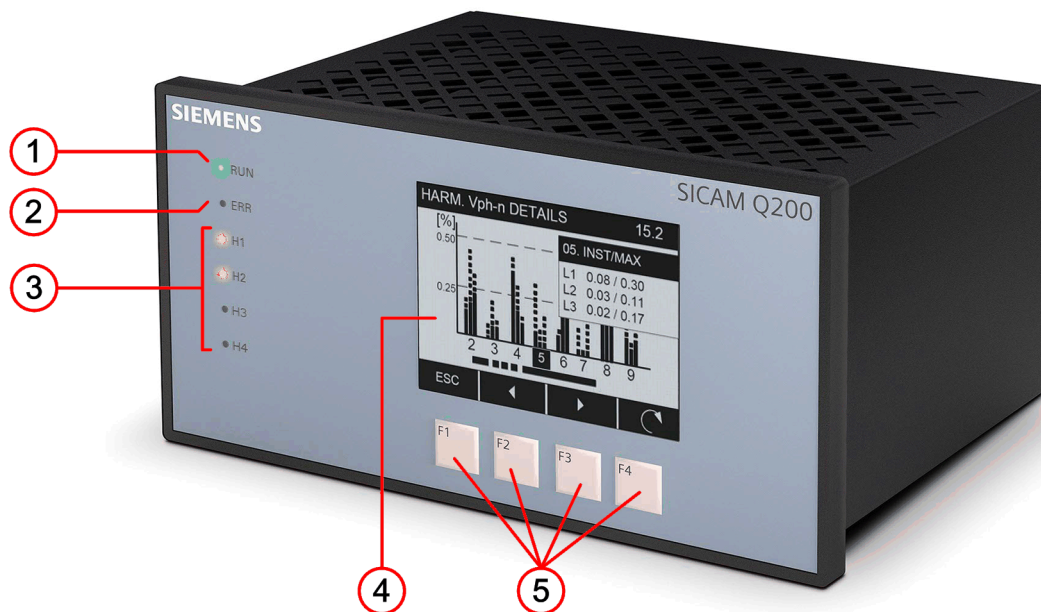
### 机械设计

本设备是内置面板式设计，192 mm x 96 mm x 134.6 mm（宽 x 高 x 纵深）的塑料壳。

显示器位于设备的前面板，设有 4 个功能键和 6 个 LED 灯。LED 灯中的 H1、H2、H3、H4 和红色的 Err 灯的参数可设置。RUN 灯绿色则表示设备正常运作中。

所有的输入、输出端口以及电源输入端都位于设备的背板。电池仓中放置一块锂电池，仓盖可拆卸。SD 存储卡插在卡槽内，卡盖可揭开。

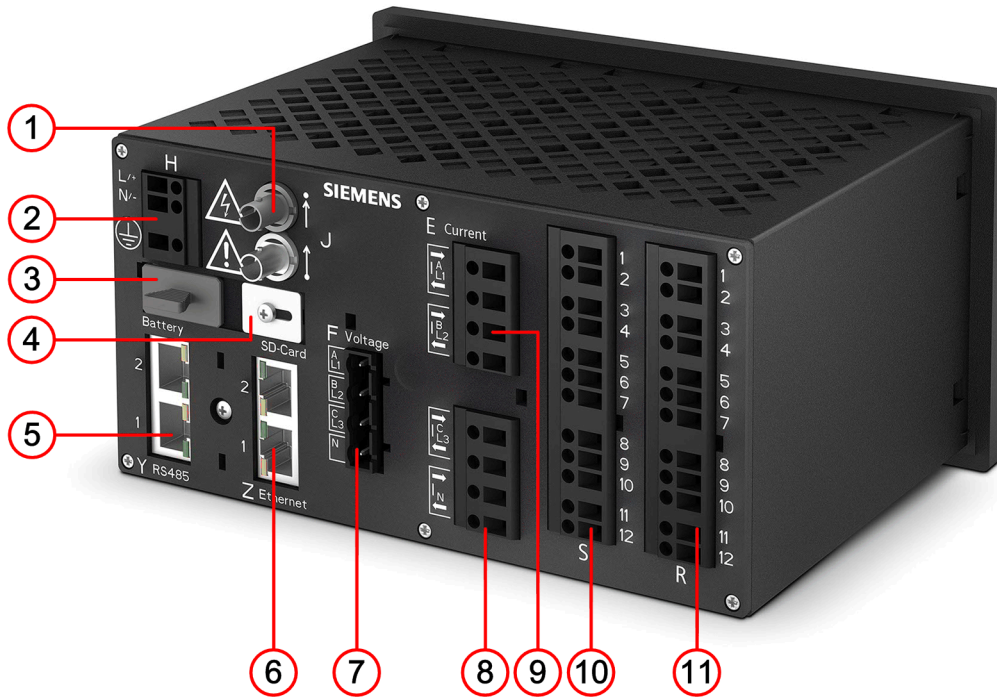
设备左右两侧各配有一个夹子，用于在开关面板上安装。



[file\_Q200\_front side, 2, -\_]

图 1-2 SICAM Q200 外观 – 前面板

- (1) 运行灯
- (2) ERROR 灯，显示错误状态
- (3) H1 ~ H4 灯，可自行配置
- (4) 显示屏
- (5) F1 ~ F4 功能键

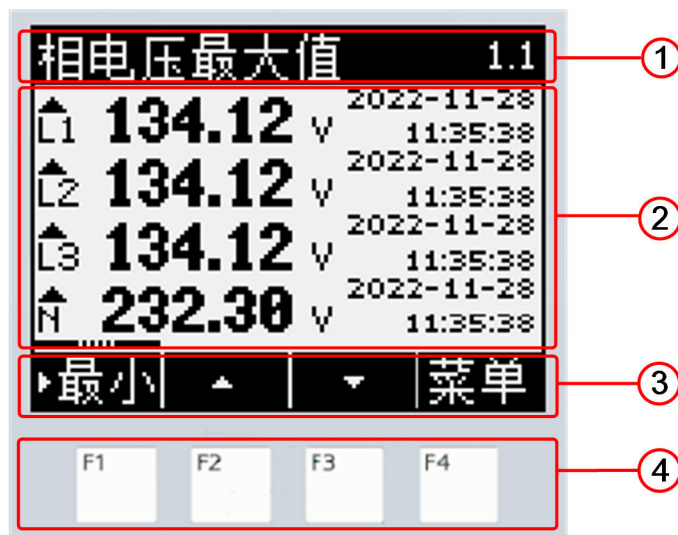


[file: Q200\_rear-side, 2, -\_-]

图 1-3 SICAM Q200 外观 - 背板

- (1) 光纤接口 J (输入、输出)
- (2) 电源输入端口 H
- (3) 电池仓
- (4) SD 卡盖
- (5) 串口 Y (并排 2 个 RS485 接口)
- (6) 以太网接口 Z1 和 Z2
- (7) 电压测量端口 F
- (8) 电流测量端口 E (C 相和中性线电流)
- (9) 电流测量端口 E (A 相和 B 相电流)
- (10) 开关量端口 S (3 路开入、3 路开出)
- (11) 开关量端口 R (3 路开入、3 路开出)

### 显示器和功能键

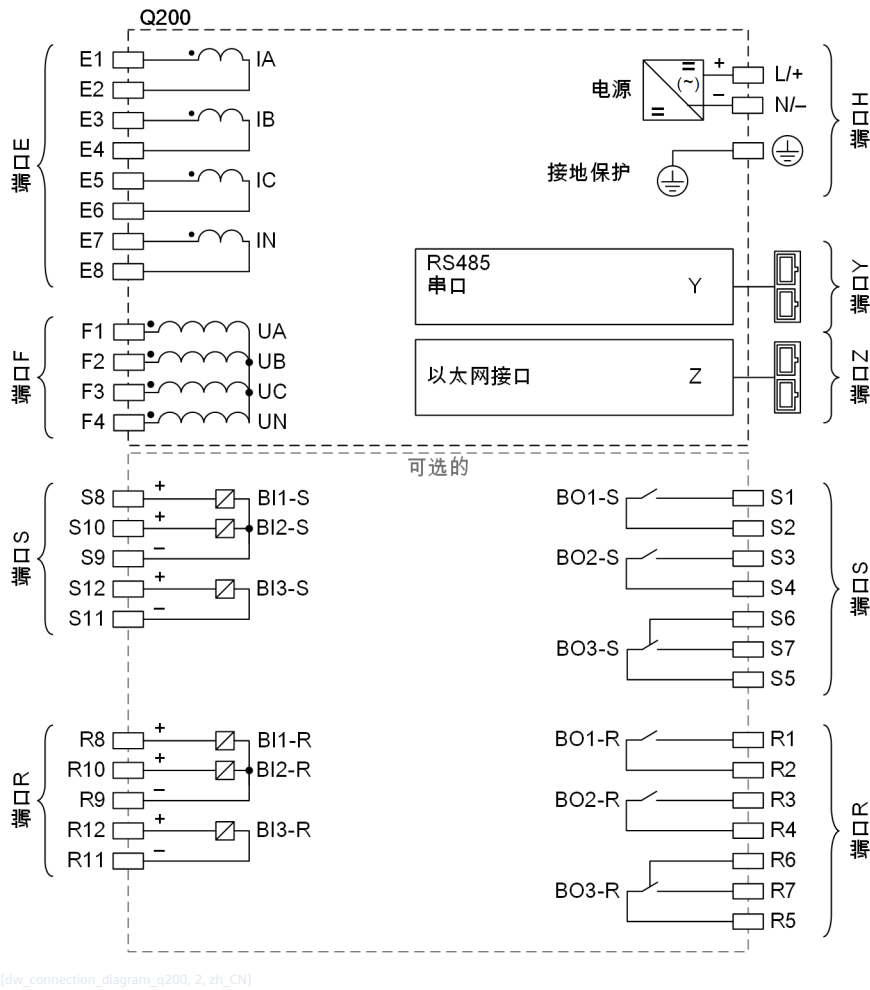


[file\_Q200\_HMI\_front side, 1, ...]

图 1-4 显示前面板和功能键

- (1) 标题：当前测量名称
- (2) 显示：显示参数值、测量量和图形
- (3) 当前按键功能
- (4) 功能键：选择页面或参数值

背板的端子分配图



[dw\_connection\_diagram\_q200\_2\_zh\_CN]

图 1-5 背板的端子分配图

## 1.4 订货号

### SICAM Q200 选型和订货

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16		
订货号：	7	K	G	9	7	1	1	-	0	□	□	□	0	-	0	B	B	0
A 级电能质量监测仪表																		
CE、UL 和 GB 认证																		
<b>装置类型</b>																		
尺寸：192 mm x 96 mm x 134.6 mm																		
面板安装，液晶显示																		
4 路交流电压输入端																		
4 路交流电流输入端																		
Web 服务器，可用于组态、浏览数据、升级固件、下载文件																		
以太网交换机																		
2 个 100M 以太网接口																		
RS485 接口支持 Modbus RTU Master/网关协议																		
NTP 时钟同步																		
2 GB 工业级 SD 存储卡																		
<b>测量、监测、电能质量记录和能源管理功能</b>																		
基于 IEC 61000-4-30 A 级标准																		
基本测量量：U、I、f、P（0.2S 级）、Q、S、功率因数、闪变																		
最大/最小/平均值的测量和记录																		
限制超限																		
能源管理：负荷曲线和费率（TOU）、负荷预测																		
高速瞬态识别和记录（20/25 微秒）																		
电能质量数据记录																		
电压故障事件监测（暂升、暂降、中断）和图形化显示																		
IEEE 519 谐波报告																		
ITI (CBEMA) 曲线、SEMI F47 曲线																		
电能质量 EN 50160 报告																		
<b>HMI</b>																		
LCD 显示																		
<b>电源</b>																		
110 V ~ 230 V AC/DC																		
<b>I/O 模块</b>																		
无（第十位必须为 "A"）																		A
3 个开入，3 个开出（第十位必须为 "J"）																		J
<b>I/O 模块</b>																		
无（第九位必须为 "A"）																		A
3 个开入，3 个开出（第九位必须为 "J"）																		J
<b>通讯接口及协议</b>																		
Modbus TCP																		0
Modbus TCP 和 IEC 61850																		1
<b>电流测量</b>																		
4 x 1A/5 A 电流输入																		
<b>电压测量</b>																		
4 x 电压测量(PQI-A 级)，高分辨率和高速瞬态监测和记录																		
IP54 - Kit																		7KG9798-0PK54



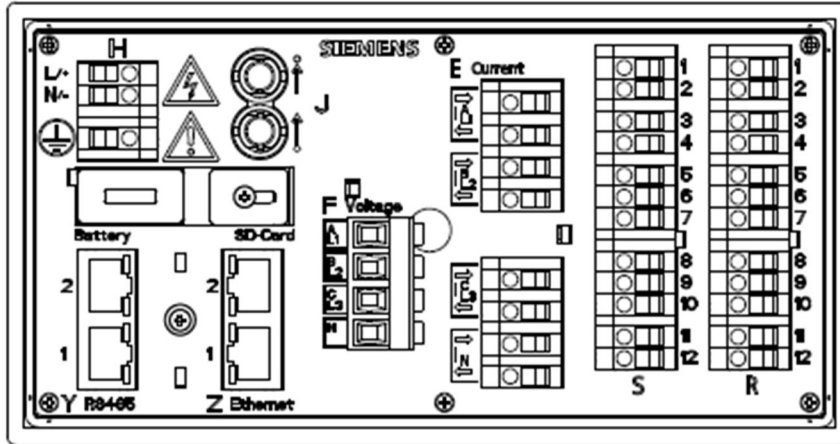
## 2 接线连接

2.1	接线端子	28
2.2	网络通信接口	36
2.3	LED 灯	37
2.4	使用步骤	38

## 2.1 接线端子

### 2.1.1 接线端子模块简介

接线端子被划分成各个模块，如下图所示：



[dw\_terminal\_modules\_q200\_1\_...]

图 2-1 接线端子模块

SICAM Q200 有如下端子排：

端子排	说明
E	4 路交流电流测量输入
F	4 路交流电压测量输入
H	电源供电
J	光纤接口
Y	RS485 串行通讯口
Z	以太网接口
S	3 路开入 3 路开出
R	3 路开入 3 路开出

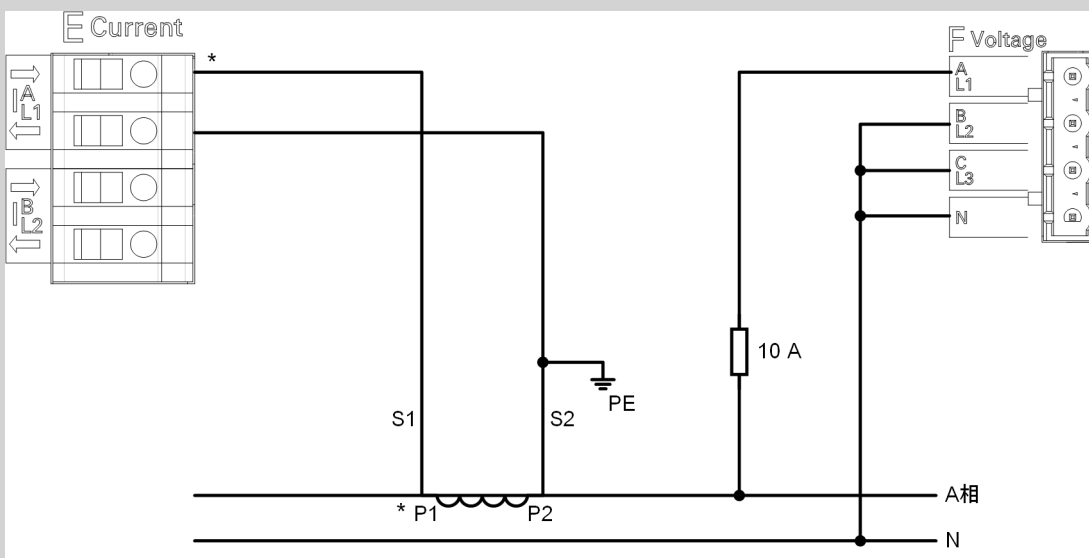
### 2.1.2 连接类型和连接举例

我们的设备适用于不同的供电系统（IT、TT、TN），对于不同的应用场景，接线端子 E 和 F 的连接不同。下面介绍一些应用场景。

#### 2.1.2.1 常用用例

我们的设备支持不同应用场景的接线方式：如单相、三相，有变压器、无变压器，平衡、不平衡等。根据不同的应用场景，接线方式举例如下：

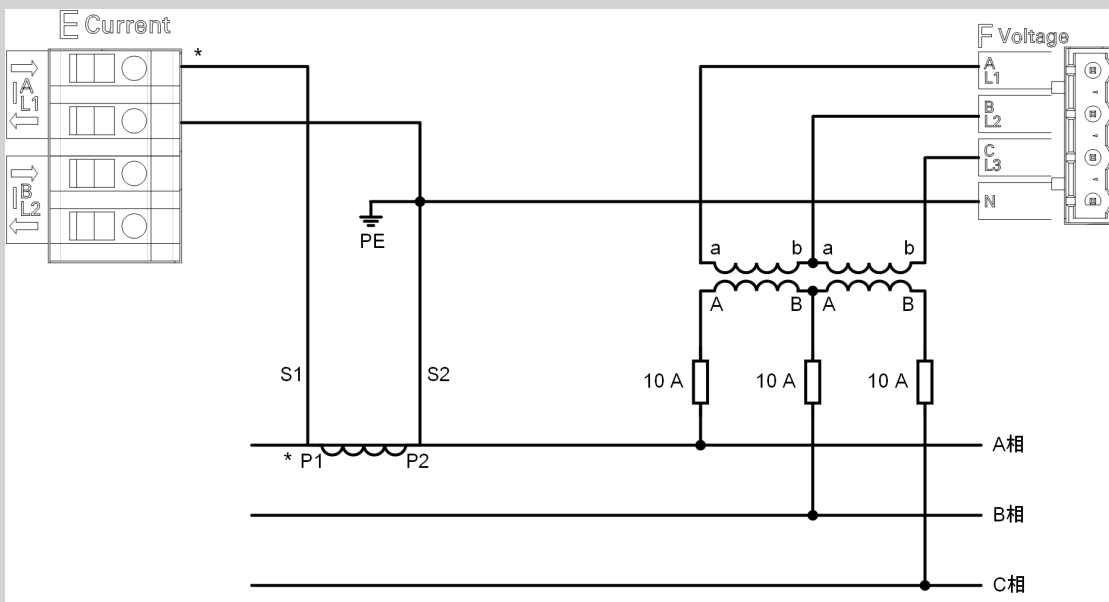
- 单相，无电压互感器



[dw\_1-phase-system, 2, zh\_CN]

图 2-2 单相，无电压互感器

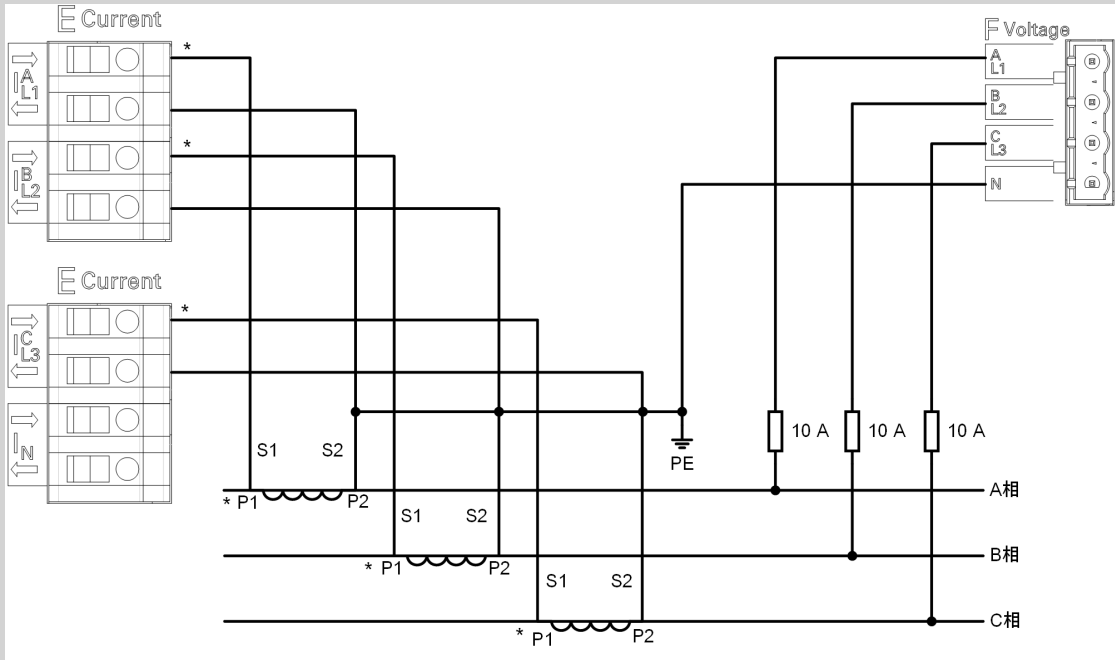
- 三相三线网络，两电压互感器，一电流互感器，负载平衡



[dw\_3-wire-network-balanced, 2, zh\_CN]

图 2-3 三相三线网络，两电压互感器，一电流互感器，负载平衡

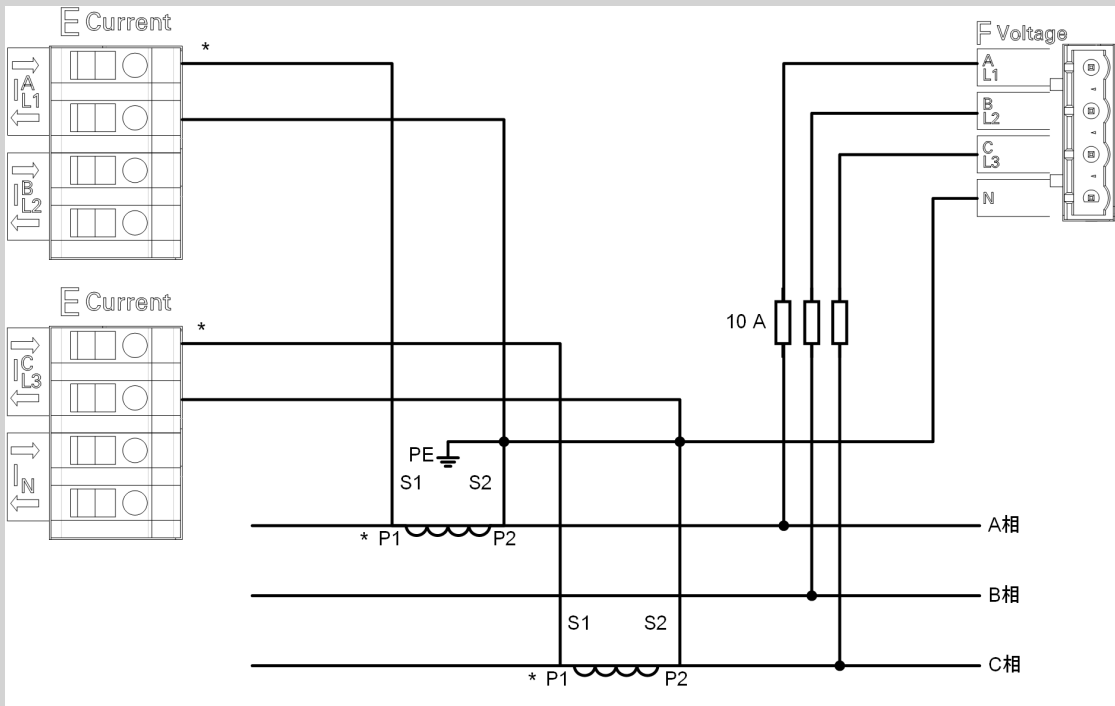
- 三相三线网络，连接在低电压系统，三电流互感器，负载不平衡



[dw\_3-wire-network-without-N\_2\_20\_CN]

图 2-4 三相三线网络，连接在低电压系统，三电流互感器，负载不平衡

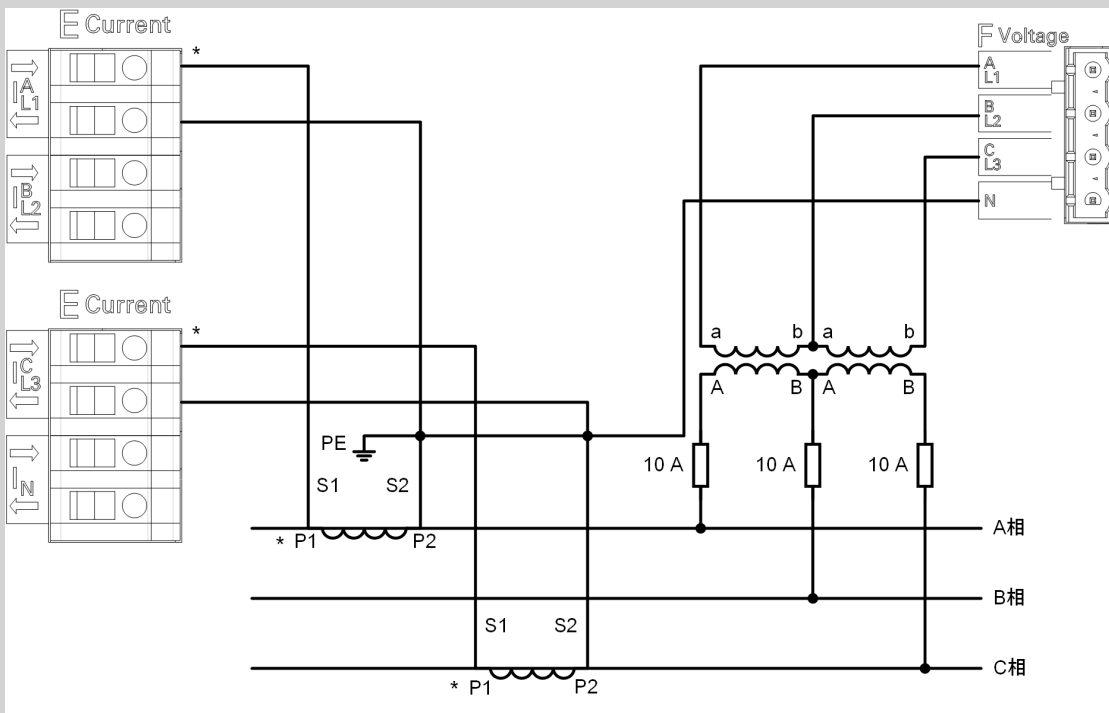
- 三相三线网络，无电压互感器，两电流互感器，负载不平衡



[dw\_3-wire-network-2l-3U\_2\_zh\_CN]

图 2-5 三相三线网络，无电压互感器，两电流互感器，负载不平衡

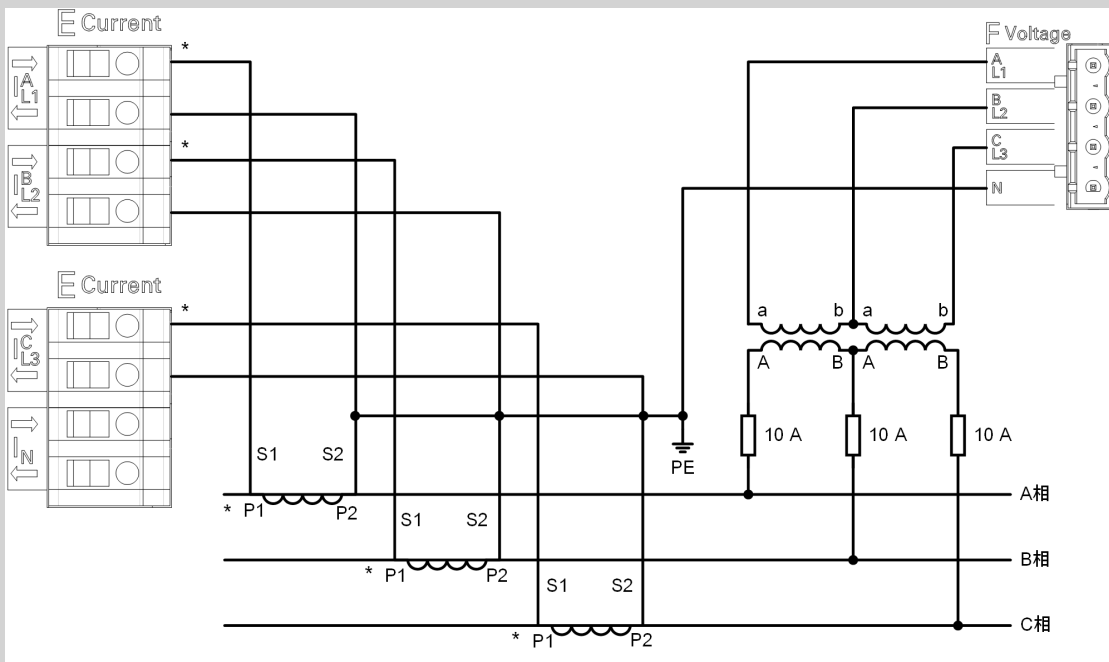
- 三相三线网络，两电压互感器，两电流互感器，负载不平衡



[dw\_3-wire-network-2x-current\_2\_zh\_CN]

图 2-6 三相三线网络，两电压互感器，两电流互感器，负载不平衡

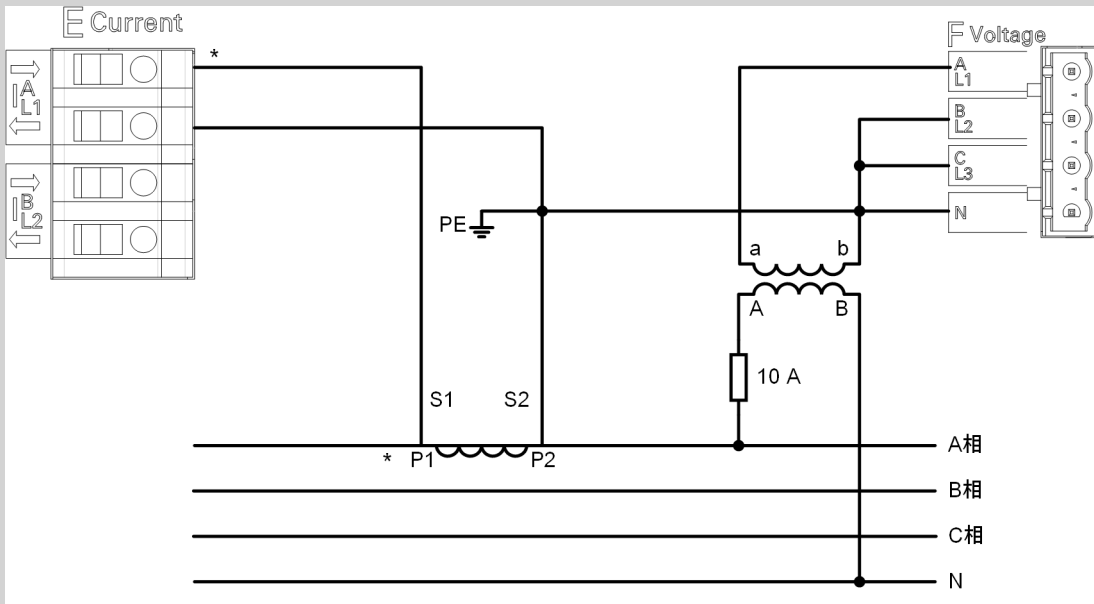
- 三相三线网络，两电压互感器，三电流互感器，负载不平衡



[dw\_3-wire-network-3x-current\_2\_zh\_CN]

图 2-7 三相三线网络，两电压互感器，三电流互感器，负载不平衡

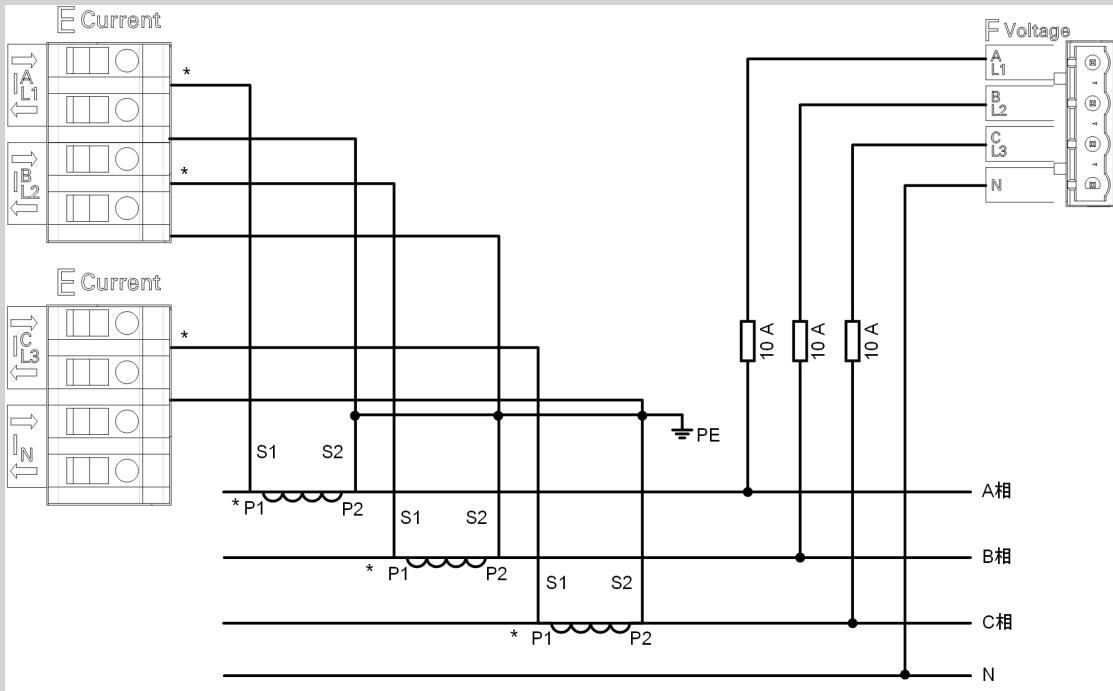
- 三相四线网络，一电压互感器，一电流互感器，负载平衡



[dw\_4-wire-balance\_2\_zh\_CN]

图 2-8 三相四线网络，一电压互感器，一电流互感器，负载平衡

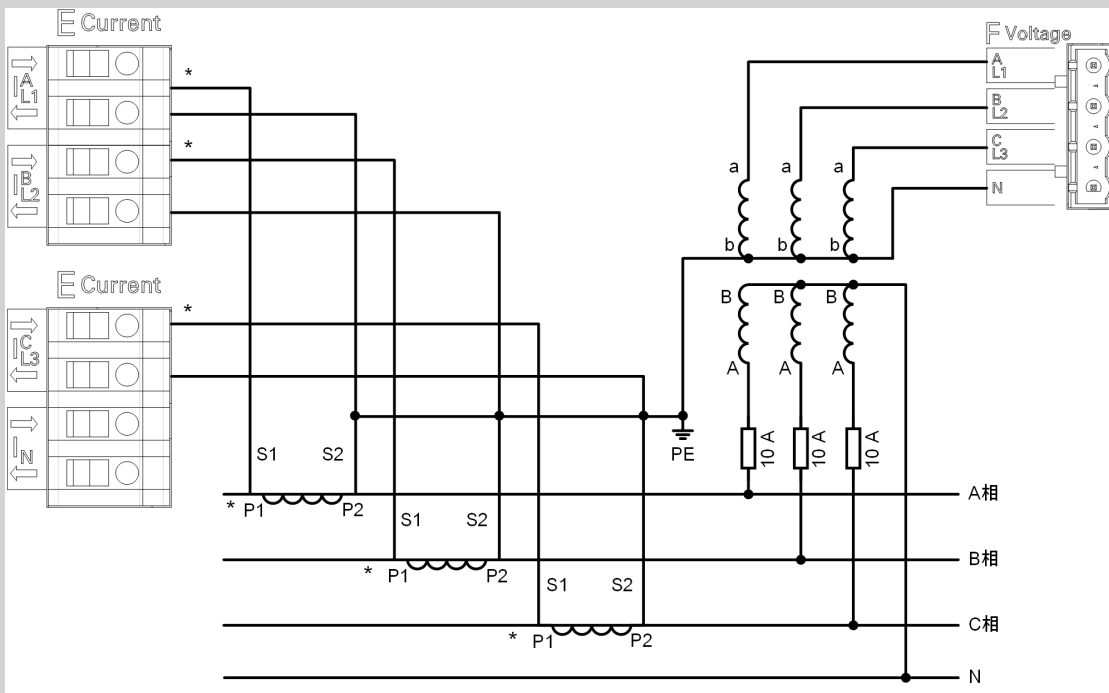
- 三相四线网络，无电压互感器，三电流互感器，负载不平衡



[dw\_4-wire-unbal-lowvoltage\_2\_zh\_CN]

图 2-9 三相四线网络，无电压互感器，三电流互感器，负载不平衡

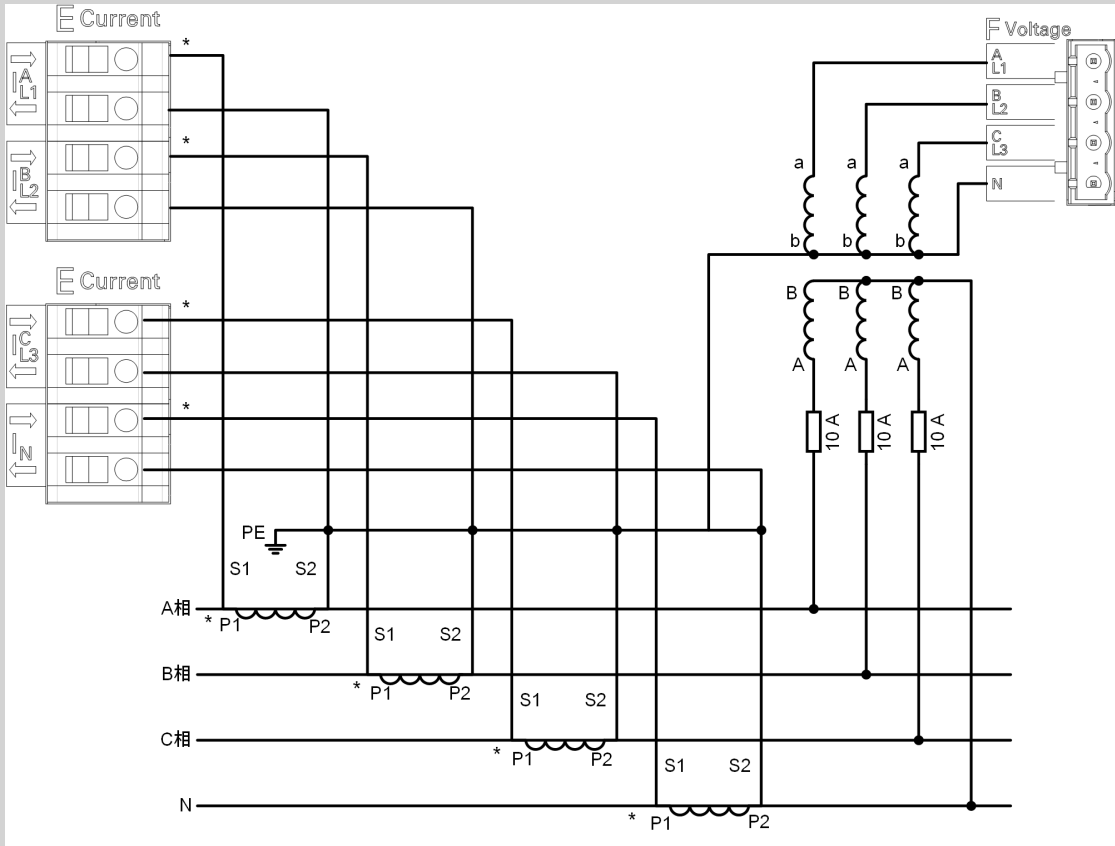
- 三相四线网络，三电压互感器，三电流互感器，负载不平衡



[dw\_4-wire-unbal-highvoltage\_2\_zh\_CN]

图 2-10 三相四线网络，三电压互感器，三电流互感器，负载不平衡

- 三相四线网络，三电压互感器，三电流互感器，负载不平衡，电流互感器接保护线

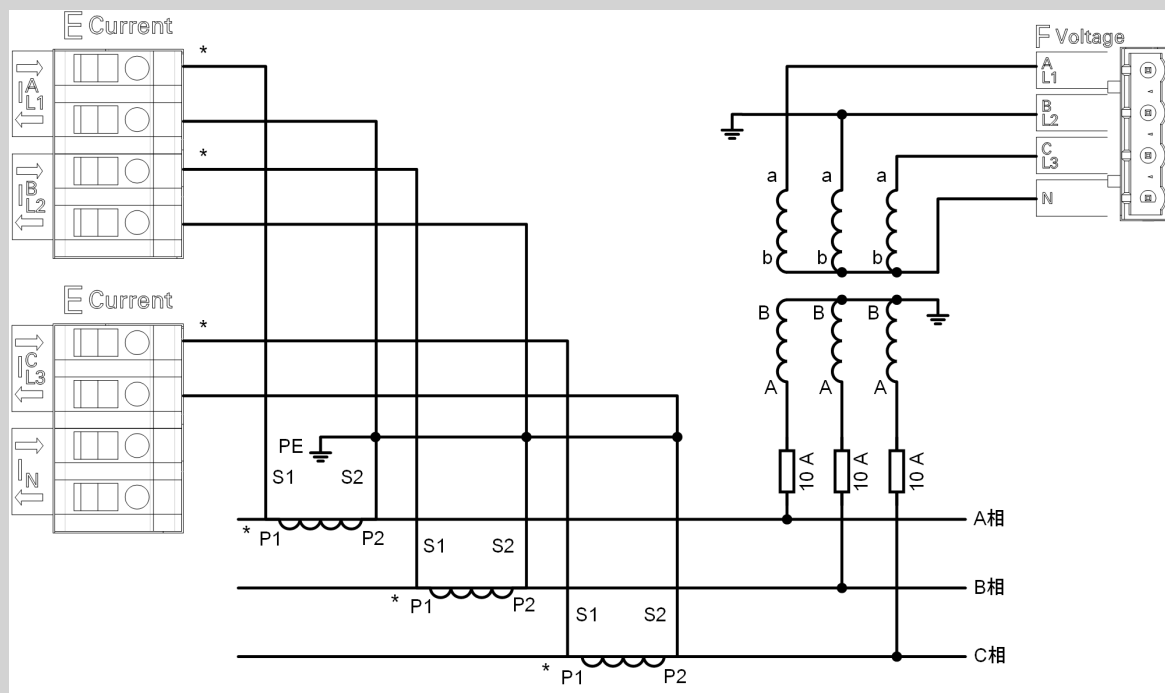


[dw\_4-wire-unbal-N, 2, zh\_CN]

图 2-11 三相四线网络，三电压互感器，三电流互感器，负载不平衡，电流互感器接保护线

### 2.1.2.2 特殊用例

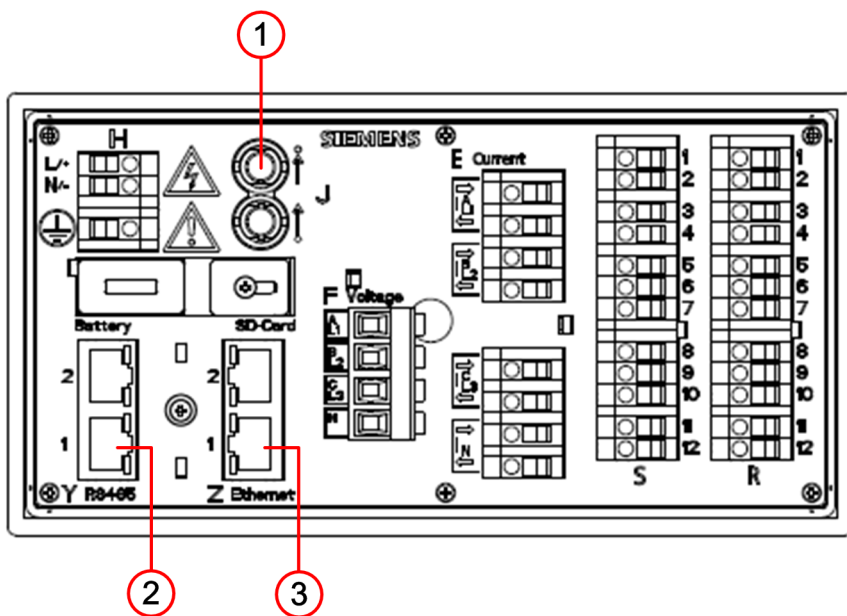
三相三线网络，三电压互感器，三电流互感器，负载不平衡



[dw\_3-wire-network-Russia\_2\_zh\_CN]

图 2-12 三相三线网络，三电压互感器，三电流互感器，负载不平衡

## 2.2 网络通信接口



[file\_communication\_connections, 1, ...]

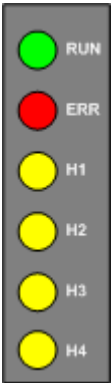
- (1) 光纤接口 J
- (2) RS485 串口 Y1、Y2
- (3) 网口 Z1、Z2

## 2.3 LED 灯

### 2.3.1 前面板上的 LED 灯

设备自动监测硬件和软件的组件功能。机箱前面板上的 LED 灯表示设备当前状态。

表 2-1 前面板上的 LED 灯

LED 灯	含义
	RUN：设备运行中 ERR: 参数发生错误 H1 ~ H4：根据参数设置

根据设备当前状态，LED 灯可能处于常亮、闪烁或熄灭状态。

### 2.3.2 网口上的 LED 灯

根据装置状态，以太网接口上的 LED 灯可能处于常亮、闪烁或熄灭状态。LED 灯的含义如下表所示：

表 2-2 网口上的 LED 灯

LED 灯	含义
	LED 速度: <ul style="list-style-type: none"> <li>亮: 100 Mbit/s</li> <li>灭: 10 Mbit/s</li> </ul>
	LED 连接/活动: <ul style="list-style-type: none"> <li>LED 亮: 以太网已连接</li> <li>LED 闪: 以太网已连接, 数据在传送</li> <li>LED 灭: 以太网未连接</li> </ul>

## 2.4 使用步骤

### 2.4.1 首次使用设备

首次使用设备，需要按照下列步骤进行，确保操作符合标签上的额定参数和该设备的技术数据要求。特别需要注意供电电压的范围以及交流电流和交流电压的量程。

- ◇ 首先去除设备顶端的电池隔离带，将设备装入控制柜。
- ◇ 按照 [2.1.2 连接类型和连接举例](#) 的描述根据不同的测量场景连接接线端子 E（电流）和 F（电压）。
- ◇ 关闭控制柜的门以防止带电接触。
- ◇ 连接供电线，给设备上电，确保供电电源满足 [表 2-3](#) 和 [表 2-4](#) 中的技术指标：

表 2-3 直流供电指标

直流供电指标	
额定输入电压	110 V ~ 250 V
允许输入电压容差	± 20 %
允许输入电压纹波	15 %
最大浪涌电流	
110 V ~ 250 V	< 22 A, 250 μs 后 : < 5 A
最大功率	15 W

表 2-4 交流供电指标

交流供电指标	
额定输入电压	110 V ~ 230 V
交变电流的系统频率	50 Hz / 60 Hz
允许输入电压容差	± 20 %
允许谐波频率	2 kHz
最大浪涌电流	
230 V	≤ 22 A, 250 μs 后 : < 5 A
最大功率	30 VA

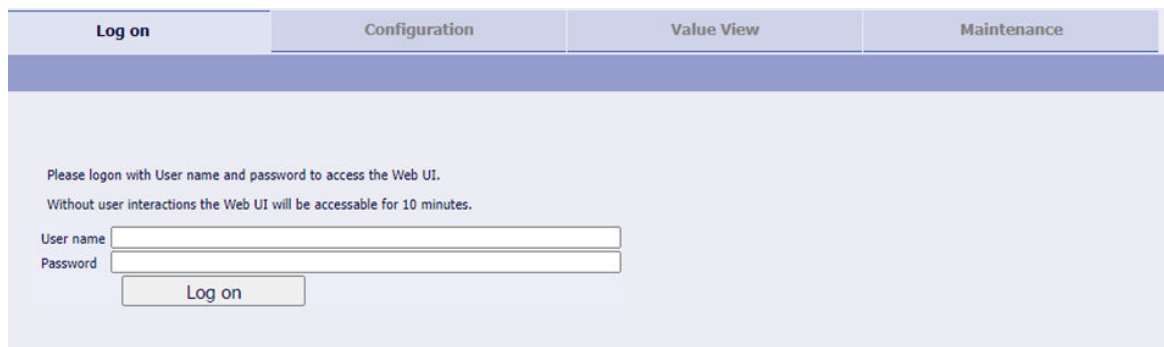
- ◇ 检查设备工作状态指示灯，确保当前设备处于正常工作状态，且满足设备标签上显示的额定数据要求。
- ◇ 使用网线连接 PC 和网口 Z。
- ◇ 配置 PC 机的网卡地址，确保设备和 PC 处于同一网段，SICAM Q200 的默认 IP 地址为 192.168.0.55。可以按照 [Ping 测试](#), [页面 40](#) 中的步骤来执行 ping 测试。
- ◇ 打开网页浏览器（目前 SICAM Q200 支持谷歌 Chrome 浏览器、火狐 Firefox 浏览器、微软 Edge 浏览器等）。
- ◇ 在网页浏览器中输 SICAM Q200 的 IP 地址 <https://192.168.0.55>，进入创建账户页面如下图所示（适用于 2.00 及以上，低版本的设备会直接跳转到登录成功的界面，如 [图 2-15](#) 所示）。



[sc\_initial\_account\_creation, 5\_zh\_CN]

图 2-13 创建账号页面

◇ 输入用户名和密码，点击 Confirm，网页浏览器跳转到登录页面。



[sc\_log-on, 1\_zh\_CN]

图 2-14 登录页面

◇ 输入用户名和密码，点击 **Log on**。成功登录后的界面如图 2-15 所示。  
若需要退出登录，则点击图 2-15 中的退出图标（左上角）。



[sc\_after\_logging\_on\_Q200, 1, zh\_CN]

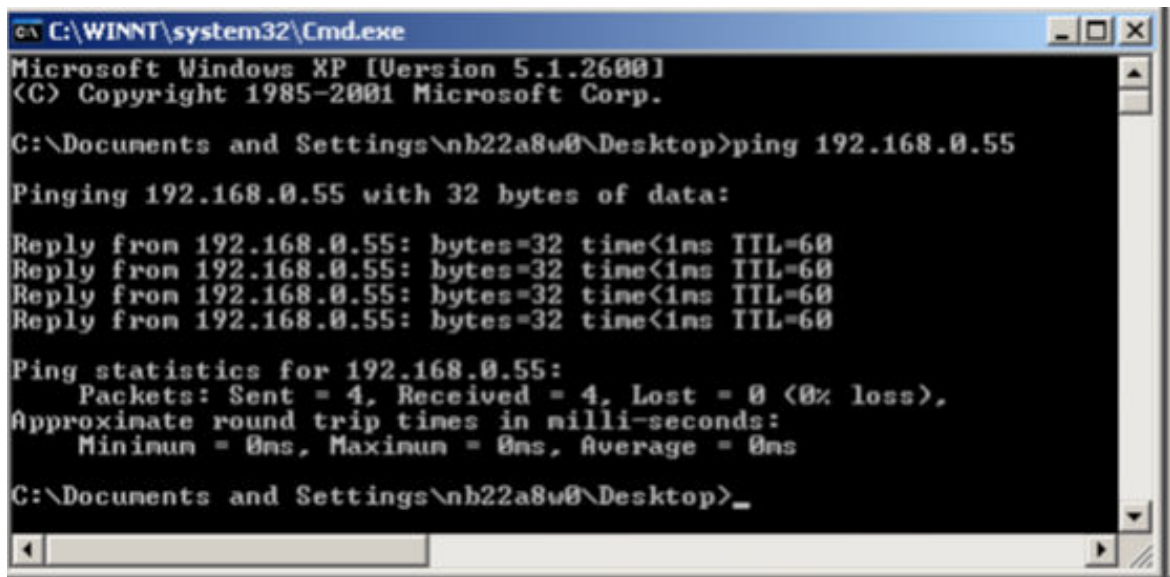
图 2-15 登录后的跳转界面

- ✧ 设备默认语言为英文。参考 [3.2.1 语言设置](#) 将语言设置为中文。
- ✧ 参考 [3.3.2.1 基于 NTP 的以太网时钟同步](#) 配置时钟同步方式。
- ✧ 根据应用场景和功能需求在 [参数设置](#) 页面进行相关配置，具体可参考功能章节的描述。

在第一次使用此设备时，为方便用户使用，会载入一些出厂默认参数。后续用户还可以参考 [3 设备管理](#) 来设置一些常用参数，如时间同步、网络通讯、串口通信、设备信息和语言等。

## Ping 测试

- ✧ 在 PC 端，通过 windows Run > cmd，进入命令行界面，如下图所示：



[sc\_check\_network\_connection, 1, zh\_CN]

图 2-16 检查与设备网络连接是否畅通

- ✧ 在命令行内输入“ping 192.168.0.55”来确认网络是否通畅。

## 2.4.2 应用场景变化

该设备一经配置，可以永久性使用。如果需要改变应用场景，比如需要连接之前未使用的接线端子，则需要按照初次使用的步骤重新操作。请注意用电安全，如果你需要改变设备应用场景，需要先给设备断电，并断开交流电压和电流输入，再打开控制柜。



## 3 设备管理

3.1	设备管理参数	44
3.2	设备和语言	45
3.3	日期和时间	46
3.4	用户管理	49
3.5	安全设置	53
3.6	密码管理	54
3.7	以太网通信	55
3.8	串口通信	67
3.9	配置管理	83
3.10	配置交流测量参数	87
3.11	配置测量值记录	89
3.12	安全的文件传输 (FTPS)	91
3.13	邮件通知	93
3.14	显示屏配置	97

## 3.1 设备管理参数

图 2-15 中的参数配置选项卡中，可以查看或编辑设备管理参数。可以在导航窗口选择需要修改的参数：

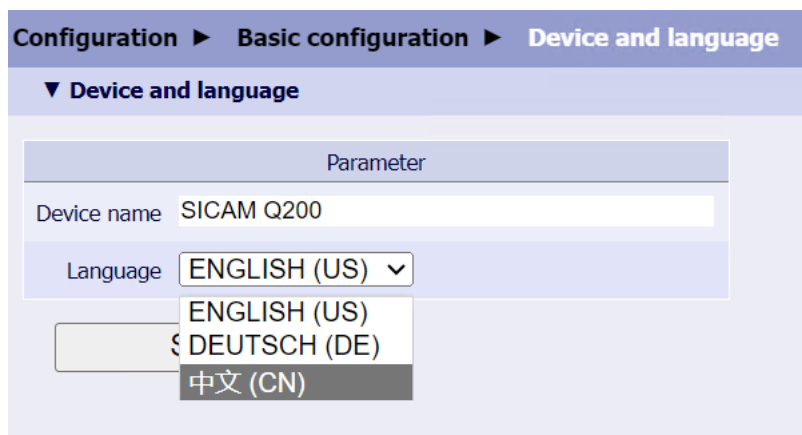
- 设备和语言
- 以太网通讯
- 串口通讯

## 3.2 设备和语言

### 3.2.1 语言设置

设备的默认语言为英语，可以按照下列步骤修改为中文：

✧ 打开 **Configuration > Basic configuration > Device and language** 界面，如下图所示：



[sc\_device\_and\_language\_q200, 2, zh\_CN]

图 3-1 配置设备管理及语言信息

✧ 在 **Language** 下拉列表中选择**中文**。

✧ 点击 **Send** 按钮。

设备语言即刻变为中文，此前配置的其他非语言参数也即刻生效。



[sc\_language\_setting\_Chinese display, 1, zh\_CN]

图 3-2 中文界面

## 3.3 日期和时间

### 3.3.1 设置初始时间

按照以下步骤设置初始时间：

- ◇ 打开参数设置 > 基本配置 > 日期和时间界面。



[sc\_time\_setting\_q200\_1\_zh\_CN]

图 3-3 设置初始时间

- ◇ 在设置日期和时间处选择开始时间。
- ◇ 点击设定按钮。

### 3.3.2 时钟同步

本设备支持三种时间同步方式：内部时钟同步、外部现场总线时钟同步、基于 NTP 的以太网时钟同步。内部时钟同步是默认的时间同步方式，但是精度有限。我们建议使用以太网对时方式。

#### 3.3.2.1 基于 NTP 的以太网时钟同步

设备安装了 SNTP 客户端，可以连接到两个 NTP 服务器，一个主，一个从。同步时间准确度可达到  $\pm 1$  ms。SNTP 客户端每分钟周期性地轮询两个 NTP 服务器，单是在 NTP 主服务器正常工作的情况下，设备会同步主 NTP 服务器的时间信息。如果满足下列条件中的任何一个，则设备自动切换到 NTP 从服务器：

- 连续两次向 NTP 主服务器发出时间请求都没有得到响应；
- NTP 主服务器的时间信息中有“报警”信号；
- NTP 主服务器回复消息 0；
- 时间消息的响应时间超过 5 ms；
- NTP 主服务器的层级是 0（未知）或 > 5。

但是若出现下列情况，则不会切换到 NTP 从服务器，而是切换到内部时钟同步方式：

- 从 NTP 服务器提供的时间信息有错误指示；
- 从 NTP 服务器刚刚可用，还不超过 10 分钟。

在同步时钟源从 NTP 主服务器切走后，NTP 客户端会继续轮询 NTP 主服务器的状态，在发现 NTP 主服务器恢复正常后，会将时间同步源再切换回 NTP 主服务器。

默认的时间同步源是内部时钟，在使用设备前，需要将其配成基于 NTP 的以太网时钟同步。可按照下列步骤配置时间同步方式：

◇ 打开参数设置 > 基本配置 > 日期和时间界面，如下图所示：

参数设置 ▶ 基本配置 ▶ 日期和时间

▼ 设置日期和时间

日	月	年	时	分	秒
04	01	2000	01	30	29

获取系统日期和时间

设定

▼ 时钟同步

参数	
时钟同步源	内部
UTC时区	00:00
夏令时选择	<input type="radio"/> 否 <input checked="" type="radio"/> 是
夏令时偏差	+01:00
开始于	三月
	最后一周
	周日
	2:00 上午
终止于	十月
	最后一周
	周日
	3:00 上午

▼ 日期和时间格式

日期和时间格式 | YYYY-MM-DD, 24 小时制

发送

[sc\_time\_sync\_q200, 1, zh\_CN]

图 3-4 时钟同步配置

◇ 将时钟同步源改为以太网对时协议，且夏令时选择栏勾选否，配置 UTC 时区为 +08:00，如图 3-5 所示：

参数	
时钟同步源	以太网对时协议
NTP主服务器IP地址	0.0.0.0
NTP从服务器IP地址	0.0.0.0
错误报告延时	10 分
UTC时区	+08:00
夏令时选择	<input checked="" type="radio"/> 否 <input type="radio"/> 是

[sc\_ethernet\_time\_sync, 2, zh\_CN]

图 3-5 以太网对时同步

- ◇ 分别配置 NTP 主服务器和 NTP 从服务器的 IP 地址。
- ◇ 配置错误报告的延时时间，默认为 10 min。
- ◇ 配置完成后点击发送按钮。
- ◇ 按照 [3.9.1 激活参数设置](#) 激活设置。

## 3.4 用户管理

在用户管理界面，可以创建用户、编辑用户、删除用户、设置显示屏密码以及设置 RADIUS 服务。  
打开参数设置 > 高级配置 > 系统参数 > 用户管理界面，如下图所示：

The screenshot shows the 'User Management' interface with the following sections:

- Navigation:** 参数设置 > 高级配置 > 系统参数 > 用户管理
- 用户管理 (User Management):** A table with columns: 编号, 用户名, 角色.

编号	用户名	角色
1	PQadmin	管理员
- 创建用户 (Create User):** A button labeled '创建用户'.
- 人机界面密码 (HMI Password):** Includes a radio button for '使用 HMI 密码' (selected '是'), a '新密码' input field, and a '6 位数字' label. A '确认' button is below.
- 删除所有用户 (Delete All Users):** A button labeled '删除所有用户'. Note: 注意: 所用用户被删除后, 装置将自动重启.
- 远程用户拨号认证服务 (RADIUS服务) (Remote User Dial-up Authentication Service (RADIUS Service)):** Includes a '参数' (Parameter) section with a radio button for 'RADIUS使能' (selected '否'). Note: 注释: 共享密钥长度为16到32个字节之间. A '发送' (Send) button is below.

[sc\_user\_management, 1, zh\_CN]

图 3-6 用户管理

### 3.4.1 创建用户

首次登录本设备时，需要在登录界面创建用户。您也可以创建多个用户，并为每个用户配置不同的角色，赋予其相应的权限。

✧ 点击**创建用户**按钮。



[sc\_q100\_create\_accounts\_3\_zh\_CN]

图 3-7 创建用户

- ✧ 输入用户名及密码。
- ✧ 选择用户角色。角色权限见表 3-2。
- ✧ 点击确认按钮。

表 3-1 角色 ID 一览表

角色	角色 ID	定义标准
<b>IEC 62351-8 定义的角色</b>		
观察员	0	IEC 62351-8
操作员	1	IEC 62351-8
工程人员	2	IEC 62351-8
安装人员	3	IEC 62351-8
安全管理员 (SECADM)	4	IEC 62351-8
安全稽核员 (SECAUD)	5	IEC 62351-8
账户管理员 (RBACMNT)	6	IEC 62351-8
<b>西门子定义的角色</b>		
管理员 (ADMIN)	-31648	SiemensGridSecurity
后备操作员 (BACKUP_OP)	-101	SiemensGridSecurity
访客	-20537	SiemensGridSecurity

表 3-2 角色权限一览表

权限描述	角色									
	访客	浏览	操作员	后备操作员	工程人员	安装人员	安全管理员	安全稽核员	账户管理员	管理员
查看一般信息	x <sup>1</sup>	x	x	x	x	x	x	x	x	x
查看操作数据	-	x	x	x	x	x	-	-	-	x
查看参数配置	-	x	x	x	x	x	-	-	-	x
强制值	-	-	x	-	-	-	-	-	-	x
配置下载	-	-	-	x	x	x	-	-	-	x
修改和上传配置数据	-	-	-	-	x	x	-	-	-	x
修改固件	-	-	-	-	-	x	-	-	-	x
账户管理	-	-	-	-	-	-	x	-	x	x
安全管理	-	-	-	-	-	-	x	-	-	x
审计跟踪	-	-	-	-	-	-	-	x	-	x

### 3.4.2 编辑和删除用户

- 点击下图红框中的图标来编辑或删除用户。需注意，本操作不能删除角色为管理员的用户。



[sc\_edit\_and\_delete\_user, 1, zh\_CN]

图 3-8 编辑和删除用户

- 如果需要批量删除用户或者需要删除角色为管理员的用户，点击删除所有用户按钮。



[sc\_delete\_all\_users, 1, zh\_CN]

图 3-9 删除所有用户

### 3.4.3 显示屏密码

本设备支持在显示屏上修改部分参数，您可以在这里选择是否需要密码验证，并设置密码。

<sup>1</sup> x 表示该角色的用户拥有相应权限。

▼ 人机界面密码

使用 HMI 密码  否  是

新密码  6 位数字

确认

[sc:display\_password,1,zh,CN]

图 3-10 显示屏密码

## 3.5 安全设置

只有角色为管理员 或安全管理员的用户才能配置安全设置参数。

◇ 打开参数设置 > 高级配置 > 系统参数 > 安全设置界面，如下图所示：



[sc\_security\_setting, 1, zh\_CN]

图 3-11 安全设置

- ◇ 根据表 3-3 配置登录安全设置的相关参数。
- ◇ 点击确认按钮。
- ◇ 按照 3.9.1 激活参数设置操作激活配置。

表 3-3 安全设置参数配置

参数	默认配置	配置范围
最大连续尝试次数	5 次	5 次到 12 次
连续密码尝试时长	5 分钟	1 分钟到 10 分钟
锁定登录时长	30 分钟	30 分钟到 360 分钟
会话超时	10 分钟	0 分钟（不设置超时）到 1440 分钟（1 天） 如果设备重启，必须重新登录。

## 3.6 密码管理

◇ 打开参数设置 > 高级配置 > 系统参数 > 密码管理界面，如下图所示：

参数设置 ▶ 高级配置 ▶ 系统参数 ▶ 密码管理

▼ 修改密码

修改密码	
用户名	PQadmin
角色	管理员
当前密码	<input type="password"/>
新密码	<input type="password"/>
再次输入新密码	<input type="password"/>

注意: 密码长度要求 8 至 23 字符, 并且至少包含

- 一个大写字母 (A-Z),
- 一个小写字母 (a-z),
- 一个数字 (0-9)
- 与一个特殊字符 !"#\$%&'()\*+,-./:;<=>?@[\\]^\_`{ } ~

确认

[sc\_change\_password\_user\_profile, 4, zh\_CN]

图 3-12 密码管理

- ◇ 根据表 3-4 配置相关参数。
- ◇ 点击**确认**按钮。新密码即刻生效。

表 3-4 密码管理参数配置

参数	默认配置	配置范围
用户名	固定	在用户管理中配置
角色	不可更改	
当前密码	-	见页面提示
新密码	-	
再次输入新密码	-	

## 3.7 以太网通信

本设备的背板上配有 2 个 100Base-T 以太网网口（RJ45 接口），既可设置为同一网卡、同一 IP 地址内的 2 个交换机端口，也可分别配置到 2 个不同网卡、不同 IP 地址的以太网网络。

表 3-5 以太网通讯设置

参数	默认配置	配置范围	说明
<b>以太网配置</b>			
功能	交换机	交换机 双网口	网口配置： 交换机：同一网络，2 个交换端口 双网口：不同网络
<b>以太网网口 1</b>			
DHCP 动态主机配置协议	否	否 是	决定是否采用 DHCP 协议自动接收以太网动态主机配置以代替固定主机配置 使用 IEC 61850 通信协议时，请勿打开 DHCP 功能
IP 地址	192.168.0.55	任意	以太网网口 1 网络配置 (网口 1 仅在 <b>DHCP = 否</b> 时可配置)
子网掩码	255.255.255.0		
默认网关	192.168.0.1		
<b>以太网网口 2</b>			
DHCP 动态主机配置协议	否	否 是	决定是否采用 DHCP 协议自动接收以太网动态主机配置以代替固定主机配置 使用 IEC 61850 通信协议时，请勿打开 DHCP 功能
IP 地址	192.168.1.55	任意	以太网网口 2 网络配置 (网口 2 仅在 <b>DHCP = 否</b> 时可配置)
子网掩码	255.255.255.0		
默认网关	192.168.1.1		
<b>DNS</b>			
DNS	否	否 是	决定是否启用 DNS 协议支持 SMTP 服务器域名配置
DNS 主服务器 IP 地址	0.0.0.0	任意值 地址为 0.0.0.0 时不 轮询 DNS 服务器	
DNS 从服务器 IP 地址	0.0.0.0		
<b>协议分配</b>			
IEC 61850	-无-	-无- 网口 1 网口 2 网口 1, 网口 2	激活 IEC 61850 协议并分配到以太网网口 (仅适用于支持 IEC 61850 通讯协议的 设备型号) <b>功能 = 双网口时，才可选择网口 1、网口 2</b> IEC 61850 协议只可用于固定 IP 地址（不 使用 DHCP）
Modbus TCP	-无-	-无- 网口 1 网口 2 网口 1, 网口 2	激活 Modbus TCP 协议并分配到以太网网口 <b>功能 = 双网口时，才可选择网口 1、网口 2</b>

参数	默认配置	配置范围	说明
HTTPS/FTPS	网口 1, 网口 2	网口 1 网口 2 网口 1, 网口 2	激活 HTTPS/FTPS 协议并分配到以太网网口 <b>功能 = 双网口时, 才可选择网口 1、网口 2</b> 为保证顺利访问设备, 该协议无法完全停用
SNMP	-无-	-无- 网口 1 网口 2 网口 1, 网口 2	激活 SNMP 协议并分配到以太网网口 <b>功能 = 双网口时, 才可选择网口 1、网口 2</b>
DNP3 IP	-无-	-无- 网口 1 网口 2 网口 1, 网口 2	激活 DNP3 IP 协议并分配到以太网网口 <b>功能 = 双网口时, 才可选择网口 1、网口 2</b>



**注意**

在双网口的配置下, 如果想要装置进行跨网关通讯, 须使用网口 1。

### 3.7.1 网口通信

#### 3.7.1.1 功能概述

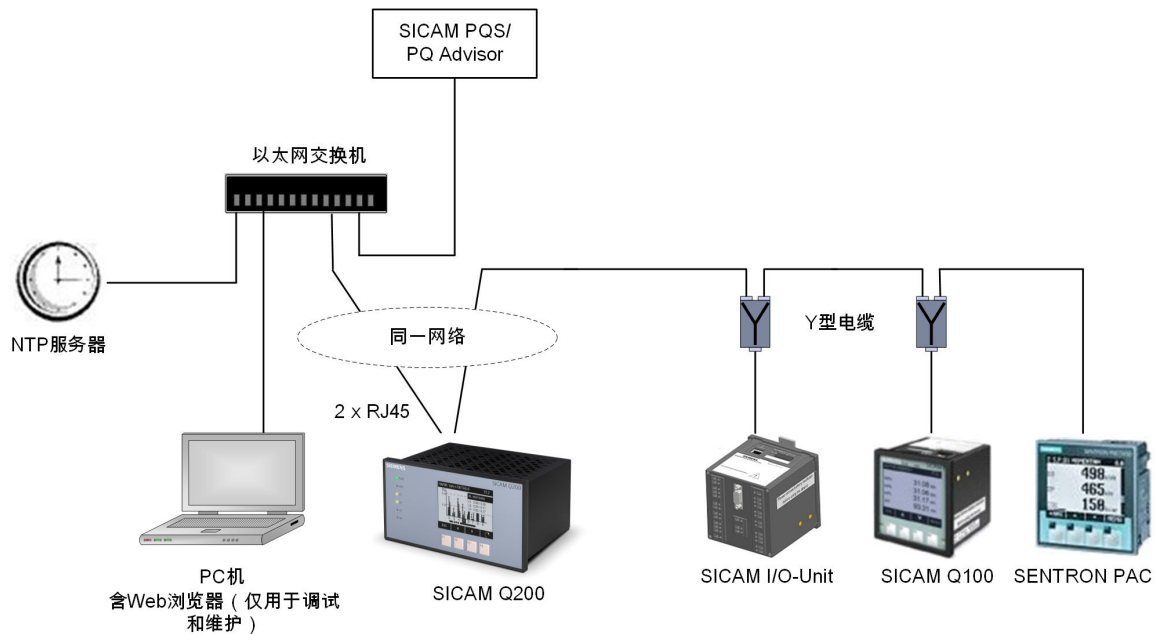
##### 多台设备, 同一网络

设备的 2 个以太网网口可通过内置的以太网交换机配置为同一网络的 2 个交换机端口。

下图展示同一网络中连接了多台现场设备、一个数据评估和控制系统 (SCADA 系统, 如 SICAM PQS) 以及一个用于时钟同步的 NTP 服务器。

现场设备和控制系统之间通过 IEC 61850 或 Modbus TCP 协议进行数据通讯。

配有集成以太网交换机的设备 (如 SICAM I/O-Unit、SICAM Q100) 可简化网络电缆接线。



[dw\_all\_devices\_in\_one\_Ethernet\_network\_2\_zh\_CN]

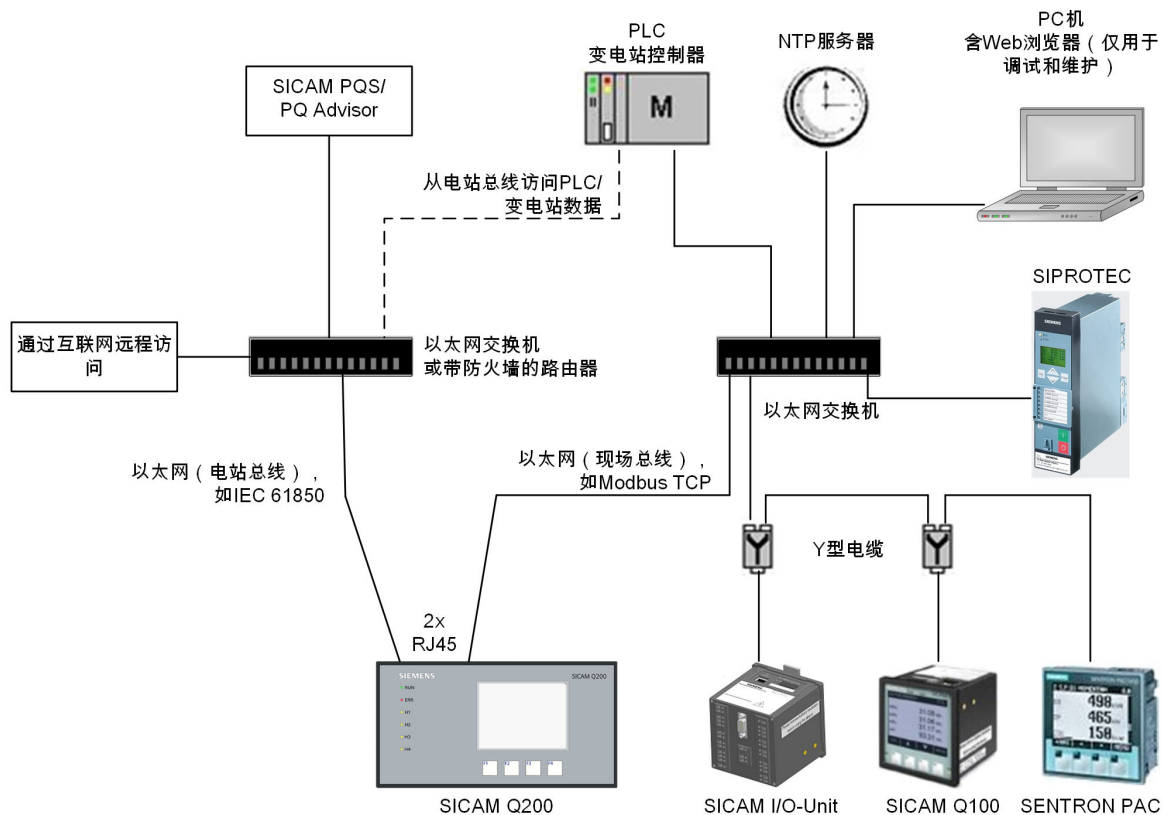
图 3-13 多台设备, 同一网络

### 并行双网——电站总线和现场总线

在下面的拓扑图中，通讯分成双网（如现场总线网络和电站总线网络）。

设备可直接接入两个不同的网络，因此可用作双网之间的连接，也可额外连入电站总线以便传输数量较大的数据（如电能质量记录）。

双网可使用不同的通信协议，比如现场总线侧使用 Modbus TCP、电站总线侧使用 IEC 61850 协议。



[dw\_2-networks, 2, zh\_CN]

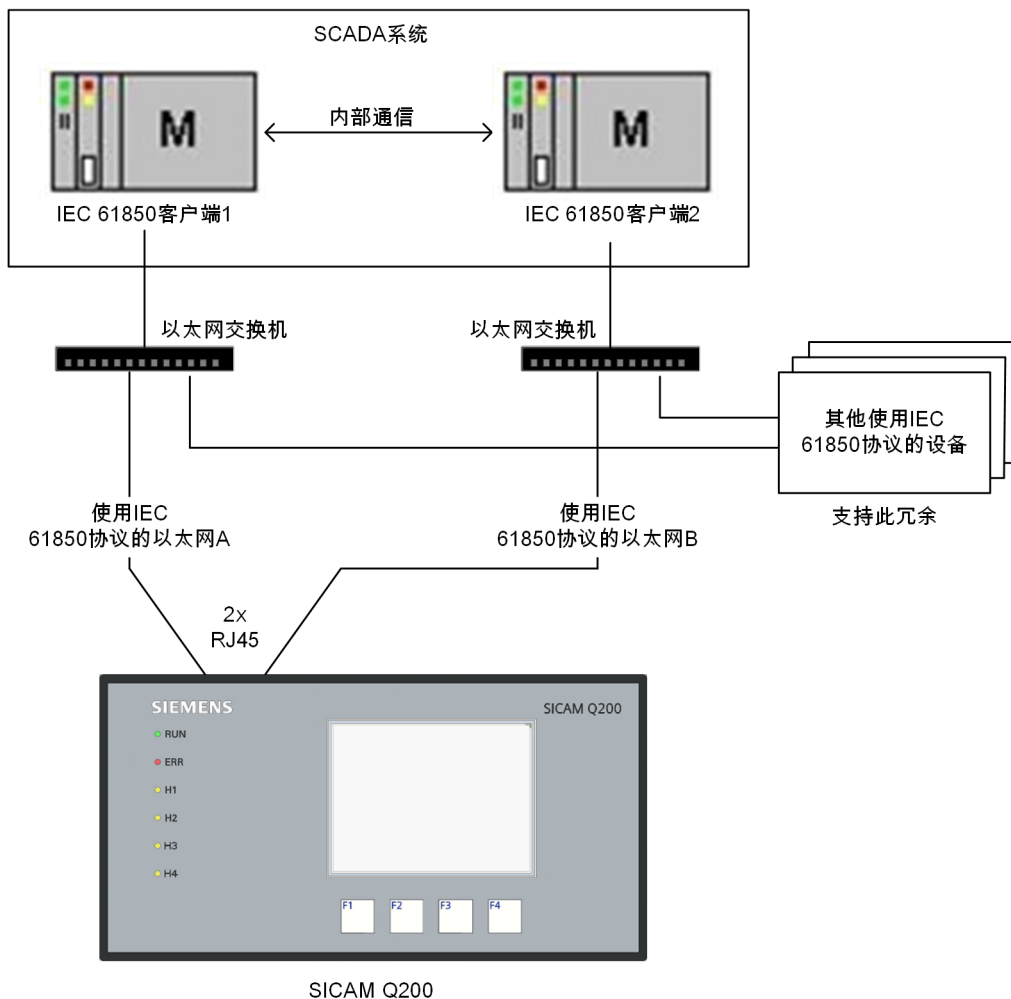
图 3-14 安装示例：并行双网——电站总线和现场总线

### IEC 61850 双网冗余

通过 2 个以太网网口，设备支持配置 IEC 61850 冗余网络。

SCADA 系统负责去除冗余信息。SCADA 通过不同 IP 地址的双网与设备相连，但同一时间只记录一个 ReportCtrl 报告。

因此，设备只通过一个连接发送数据报告，SCADA 系统的控制命令也只通过一个连接发送。



[dw\_IEC61850\_redundancy\_with\_2-networks\_1\_zh\_CN]

图 3-15 安装示例：IEC 61850 双网冗余

### 3.7.1.2 网页配置

按照以下步骤修改以太网通信参数：

- ◇ 打开参数设置 > 基本配置 > 通讯界面。

参数设置 ▶ 基本配置 ▶ 通讯

▼ 以太网配置

参数

模式 交换机 ▼

▼ 以太网

参数

DHCP  否  是

IP地址 192.168.97.151

子网掩码 255.255.0.0

默认网关 192.168.0.1

▼ DNS

参数

DNS  否  是

▼ 协议分配

参数

IEC 61850 网口1, 网口2 ▼

Modbus TCP 网口1, 网口2 ▼

HTTPS/FTPS 网口1, 网口2

SNMP 无 ▼

DNP3 IP 无 ▼

发送

[sc\_ethernet\_communication\_example\_6\_zh\_CN]

图 3-16 配置以太网参数

◇ 根据表 3-5 配置相关参数。

参数设置生效后，装置重启。



**注意**

协议分配列的协议可设置为并行。

◇ 按照 3.9.1 激活参数设置操作激活配置。



**注意**

如果功能的参数设置从双网口变为交换机，协议分配通道将变化如下：

- 网口 2→无
- 网口 1→网口 1，网口 2

### 3.7.2 Modbus TCP 协议

前提：至少 1 个网口分配了 **Modbus TCP 协议**。

配置以太网通信的总线协议为 Modbus TCP 协议按照下列步骤进行：

- ◇ 在导航栏点击 **Modbus TCP 协议**。



[sc\_Modbus TCP configuration\_1\_zh\_CN]

图 3-17 配置 Modbus TCP 协议

- ◇ 根据表 3-6 配置 Modbus TCP 协议相关参数。
- ◇ 配置完成后点击**发送按钮**。
- ◇ 按照 3.9.1 **激活参数设置**操作激活配置。

表 3-6 Modbus TCP 协议参数配置

参数	默认配置	配置范围
标准端口号	502	502 不可更改
读写权限	完全	完全 只读
用户自定义端口 1	否	否 是
端口号 <sup>2</sup>	503	503 ~ 65 535
读写权限 <sup>2</sup>	只读	完全 只读

<sup>2</sup> 用户自定义端口 1 设为 是时此参数可见

参数	默认配置	配置范围
保持连接时间	10 s	0 = 关闭 1 s 到 65 535 s
通讯监管时间	600 (* 100 ms)	0 = 无 100 ms 到 6 553 400 ms
电压谐波单位	%	% V



**注意**

如果两个以太网网口都使用此协议，两个网口的通信协议设置完全相同。



**注意**

最多 5 个 TCP 连接：

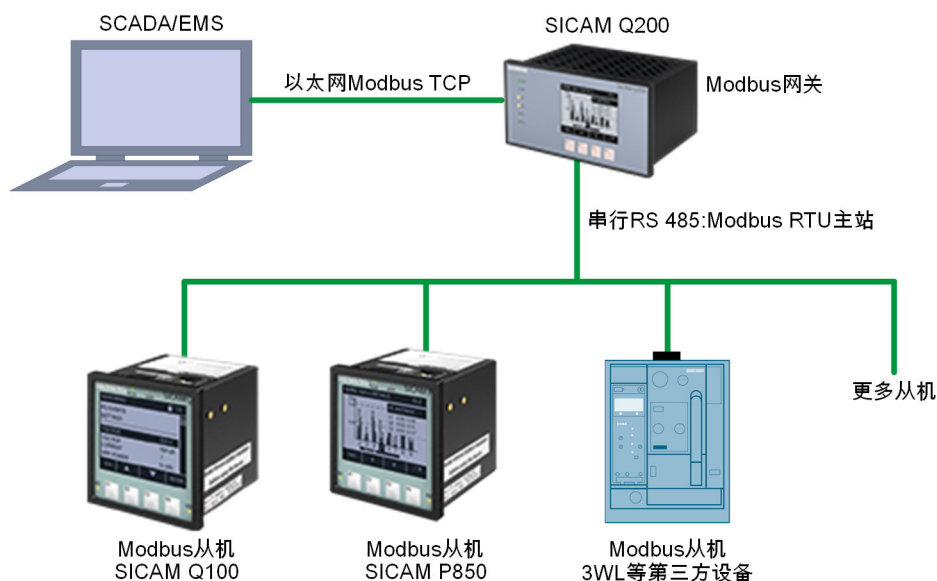
- 未开启用户自定义端口：通过标准 502 端口建立 5 个连接
- 开启用户自定义端口：502 端口 2 个连接，用户端口 3 个连接

### 3.7.3 Modbus 网关

#### 3.7.3.1 功能概述

本设备可作为 Modbus 网关，将控制系统和串口设备相连接。Modbus 主设备可经由网关设备上的串口与多个串行设备相连接。网关设备的串口将 Modbus TCP/IP 数据转换成 Modbus RTU 数据，然后传送给相应的从设备。下图展示了如何使用本设备将您的个人电脑连接到从设备上。串口上可连接的从设备数量由网关设备的串口数量决定。

#### Modbus 网关的运行原理



[dw\_modbus\_gateway\_q200\_2\_zh\_CN]

图 3-18 Modbus 网关功能



**注意**  
固件升级过程中，Modbus 网关功能停止运行。

### 3.7.3.2 网页配置

前提：至少 1 个网口分配了 Modbus TCP 协议。串口通信界面已选择 Modbus RTU 主站协议。

按照如下步骤配置 Modbus 网关参数：

✧ 打开参数设置 → 基本配置 → 通讯界面。



[sc\_Modbus\_gateway\_q200\_2\_zh\_CN]

图 3-19 配置 Modbus 网关参数

- ✧ 根据表 3-7 配置相应参数。
- ✧ 配置完成后，点击发送按钮。
- ✧ 按照 3.9.1 激活参数设置操作激活配置。

表 3-7 Modbus 网关参数

参数	默认值	配置范围
使能	否	否 是
本设备 ID	255	1 ~ 255

参数	默认值	配置范围
重发次数 <sup>3</sup>	2	0 ~ 10
响应超时 <sup>3</sup>	20 (* 10 ms)	(1 ~ 6000) * 10 ms = 10 ms ~ 60 s



#### 注意

如果两个以太网网口都使用此协议，两个网口的通信协议设置完全相同。

### 3.7.4 IEC 61850 协议

前提：至少 1 个网口分配了 IEC 61850 协议。

配置以太网通信的总线协议为 IEC 61850 协议，按照下列步骤进行：

✧ 在导航栏点击 IEC 61850 协议。

[sc\_IEC\_61850\_communication\_q200\_2\_zh\_CN]

图 3-20 IEC 61850 通信

- ✧ 根据表 3-8 配置 IEC 61850 相关参数。
- ✧ 配置完成后点击发送按钮。
- ✧ 按照 3.9.1 激活参数设置操作激活配置。

<sup>3</sup> 这些参数只在未配置 Modbus 从设备 ID 时才有必要，如果已配置对应的 Modbus 从设备，则使用从设备的数据。

表 3-8 IEC 61850 相关参数

参数	默认配置	配置范围
IEC 61850		
IED 名称	SICAM_Q200_01	命名规则： 最多 60 字节； 只能由大小写字母、下划线和数字组成； 且第一个字符要为字母
电压-死区	5 %	1 % ~ 5 %
电流-死区	5 %	1 % ~ 5 %
电压不平衡度-死区	5 %	1 % ~ 5 %
电流不平衡度-死区	5 %	1 % ~ 5 %
功率-死区	5 %	1 % ~ 5 %
功率因数-死区	5 %	2 % ~ 5 %
频率-死区	0.05 %	0.02 % 0.05 % 0.2 %
波峰因数-死区	10%	固定为 10%



**注意**

如果两个以太网接口都使用此协议，两个接口的通信协议设置完全相同。

### 3.7.5 DNP3 IP 协议

前提：至少 1 个网口分配了 **DNP3 IP 协议**。

配置 DNP3 IP 协议，按照下列步骤进行：

- ✧ 在导航栏点击 **DNP3 IP 协议**。

参数设置 ▶ 基本配置 ▶ 通讯

▼ DNP3 IP 协议

参数	
设备地址	1
主站地址	10
TCP端口号	20000
连接监管时间	30 s
确认应答超时	90 *100 ms

▼ 主动报告

参数	
支持主动报告	<input type="radio"/> 否 <input checked="" type="radio"/> 是
主动重试次数	5
一级事件次数	10
二级事件次数	10
三级事件次数	10
一级事件后保持时间	50 *100 ms
二级事件后保持时间	50 *100 ms
三级事件后保持时间	50 *100 ms

▼ 阈值

参数	
交流电压	5.00 %
交流电流	5.00 %
功率	5.00 %
功率因数	5.00 %
频率	0.05 %
百分值	5.00 %

发送

[sc\_configuration\_DNP3\_IP\_3\_zh\_CN]

图 3-21 DNP3 IP 通信

- ◇ 根据表 3-9 配置 DNP3 IP 相关参数：
- ◇ 配置完成后点击发送按钮。
- ◇ 按照 3.9.1 激活参数设置操作激活配置。



**注意**

SICAM Q200 只能连接一台 DNP3 主机。如果参数功能选择双网口，DNP 通信可配置网口 1 和网口 2 中的任意一个。

表 3-9 DNP3 IP 相关参数

参数	默认配置	配置范围	DNP3 设备简介中的章节 <sup>4</sup>
<b>DNP3 IP 协议</b>			
设备地址	1	1 至 65 519	1.4.1
主站地址	10	1 至 65 519	1.4.3 1.8.2
TCP 端口号	20 000	1 至 65 535	1.3.8
连接监管时间	30 s	1 s 至 3600 s	1.3.10
确认应答超时	90 (9 s)	0.01 s 至 3600.00 s, 步长: 100 ms	1.7.1 1.8.3
<b>主动报告</b>			
支持主动报告	否	否 是	1.8.1
支持主动报告设为是时, 可配置以下参数。			
主动重试次数	5	0 至 200	1.8.4
X 等级事件次数	10	1 至 100	1.9.1 1.9.2 1.9.3
X 等级事件后保持时间	50 (5 s)	0 s 至 3600 s, 步长: 100 ms	1.9.5 1.9.6 1.9.7
<b>阈值</b>			
交流电压	5.00 %	0.00 % 至 10.00 %	-
交流电流	5.00 %	0.00 % 至 10.00 %	-
功率	5.00 %	0.00 % 至 10.00 %	-
功率因数	5.00 %	0.00 % 至 10.00 %	-
频率	0.05 %	0.00 % 至 10.00 %	-
百分值	5.00 %	0.00 % 至 10.00 %	-

<sup>4</sup> 参见西门子下载中心 [SICAM Q200](#)。

## 3.8 串口通信

串口通信相关的默认配置参数如下表所示：

表 3-10 串口通信相关参数

参数	默认配置	配置范围
总线协议	Modbus RTU	无 Modbus RTU Modbus RTU 主站
串口终端匹配	否	否 是：可连接的终端电阻，A 与 B 之间 120 Ω 电阻
串口故障保险	否	否 是：可连接的安全失败电阻，B 和 VCC_RS485 之间以及 A 和 GND_RS485 之间 680 Ω 电阻
设备地址	1	1 至 247
波特率	19 200 bit/s	见下拉列表
奇偶校验	偶校验	见下拉列表
读写权限	完全	完全 只读
通讯监管时间	600 * 100 ms	0 = 无 100 ms 至 6 553 400 ms
响应延迟时间	100 ms	0 ms 至 1000 ms
电压谐波单位	%	% V



### 注意

如果**总线协议**选择**无**，将没有协议可供选择。

Modbus RTU 主设备发出请求，3.5 个字符的静默间隔（取决于波特率）后，Modbus RTU 从设备响应。这是 Modbus 协议规定的总线最短静默间隔。

有时响应时间需要延长，比如 RS485 转换器需要更多时间进行方向切换。这种情况下，可使用**响应延时**参数来增加响应时间。

为避免异常通信，**波特率** ≥ 38 400 时，**响应延时**必须 ≥ 20 ms。

按照 [3.9.1 激活参数设置](#) 操作激活配置。

### 3.8.1 Modbus RTU 主站

#### 3.8.1.1 功能概述

Modbus 主站设备可以通过 Modbus 网关与串行端口上连接的从设备进行通信。更多关于 Modbus 网关的信息，参见 [3.7.3 Modbus 网关](#)。

#### 3.8.1.2 网页配置

##### 通过 RS485 串口配置 Modbus RTU 主站协议

前提：RS485 串口的 Modbus RTU 主站协议已激活。

在**串口通讯**界面配置 **Modbus RTU 主站协议**，具体步骤如下：

- ◇ 打开**参数设置** > **基本配置** > **串口通讯**界面。

◇ 总线协议选择为 Modbus RTU 主站。



[sc\_config\_Modbus\_RTU\_master\_1\_zh\_CN]

图 3-22 配置 Modbus RTU 主站

- ◇ 根据表 3-11 配置相应参数。
- ◇ 配置完成后，点击发送按钮。
- ◇ 按照 3.9.1 激活参数设置操作激活配置。

表 3-11 Modbus RTU 主站参数表

参数	默认配置	配置范围
总线协议	无	无 Modbus RTU (从站) Modbus RTU 主站
串口终端匹配	否	否 是：可连接的终端电阻，A 与 B 之间 120 Ω 电阻
串口故障保险	否	否 是：可连接的安全失败电阻，B 和 VCC_RS485 之间以及 A 和 GND_RS485 之间 680 Ω 电阻
波特率	19 200 bit/s	1200 bit/s, 2400 bit/s 4800 bit/s, 9600 bit/s 19 200 bit/s, 38 400 bit/s 57 600 bit/s, 115 200 bit/s
奇偶校验	偶校验	无, 1 位 偶校验 奇校验 无, 2 位

参数	默认配置	配置范围
内部字节超时	1 ms	0 ms ~100 ms Modbus 标准要求 Modbus RTU 串行报文成功传输的最大字符间隔不超过 1.5 个字符时间（或波特率大于 19 200 bit/s 时最高 750 μs）。 超过这个时长的静默间隔将被视作报文结束。 本参数容许更长时间的字符间隔，由此也会造成更长的周波。 在总线至少连接了一台 SICAM P50 设备的情况下， <b>内部字节超时</b> 的数值至少应设置如下： 1200 bit/s, 2400 bit/s: 0 4800 bit/s, 9600 bit/s: 2 19 200 bit/s: 3 38 400 bit/s: 4 57 600 bit/s, 115 200 bit/s: 6
最大 0x/1x 寄存器间隔	40	0 ~ 200 一次报文可请求的两个映射寄存器之间未映射寄存器的数量
最大 3x/4x 寄存器间隔	10	

使用 Modbus 从站和网关功能时，都需要将总线协议配置为 Modbus RTU 主站。

### 3.8.1.3 Modbus RTU 主站诊断



#### 注意

只有在**串口通讯**页面将**总线协议**配置为**Modbus RTU 主站**，Modbus RTU 主站的诊断数据才会显示，否则将不会有 Modbus RTU 诊断数据这个菜单选项。

在**维护**界面查看**Modbus RTU 主站**协议的诊断数据，具体步骤如下：

- 打开**维护 > 诊断 > Modbus RTU 主站**。  
**Modbus RTU 主站**的诊断信息包括以下内容：
  - 串口通讯状态，包括报文和错误的日志以及已设置的串口参数
  - Modbus RTU 主站发送的请求报文以及报文处理状态
  - 最后 8 个命令
- 点击**计数器清零**，Modbus RTU 主站所有日志被清零。

#### 统计日志

表 3-12 日志参数

参数	描述
接收字节数	上次重启设备或计数器清零后从 RS485 串口接收到的字节总数
发送字节数	上次重启设备或计数器清零后发送到 RS485 串口的字节总数
有效消息	来自 Modbus 从设备的有效响应数量（在规定响应时间内获取的句法有效的消息）
坏消息	下列错误的总数： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 无响应（请求发送后响应超时）</li> <li>• 错误反馈</li> <li>• 消息格式错误</li> </ul>
奇偶校验错误	检测到的奇偶校验错误总数
帧错误	检测到的帧错误总数（比如错误波特率造成的无效停止位）

## 请求报文

表 3-13 请求报文的参数

参数	描述
状态	请求消息的状态 <ul style="list-style-type: none"><li>良好: 正确相应</li><li>未请求: 改变参数后请求未发送</li><li>无响应: 总线设备无应答 (比如: 通信失败)</li><li>异常响应 (n): 伴随错误码</li><li>循环冗余校验 (CRC) 错误: 响应数据中检测到 CRC 校验错误</li><li>协议数据单元 (PDU) 错误: 不合理响应 (如未给出请求的寄存器数量)</li></ul>
名称	请求消息所属的 Modbus 从设备的名称 (同 Modbus 设备配置)
设备地址	请求消息所属的 Modbus 从设备的地址 (同 Modbus 设备配置)
功能码	请求消息中使用的 Modbus 功能码
起始地址	读取请求消息数据时的初始寄存器地址 (基于 Modbus 映射配置中的寄存器编号)
寄存器个数	本消息请求的寄存器数量 (根据 Modbus 映射配置和串口配置中的最大寄存器间隔参数自动计算)
轮询周期	本消息的轮询周期 (发送周期) 数据类型采用的轮询周期或已配置的错误信息轮询周期
上次请求	表明最后一次发送请求的时间。只用于通知信息已发送以及最后发送时间, 显示最后一次更新的诊断页面, 不能用来准确判断总线周波。
数据类型	本消息请求的数据类型 (请求一个或多个数据; 不同类型的数据轮询周期不同, 需分多个消息发出请求)
坏消息	本请求的错误日志: <ul style="list-style-type: none"><li>无响应</li><li>异常响应</li><li>CRC 校验错误</li></ul>

## 调试

如果 Modbus 从设备连接正确, 串口参数 (波特率和奇偶校验) 与 Modbus RTU 主站参数一致, 设备地址查验无误, 但无响应或 CRC 校验错误仍偶有发生, 则按如下步骤操作:

- 尝试增大响应超时的数值。有些设备可能需要更长的时间来响应 (特别是读取数值较多的消息时), 也可能波特率较低。
- 尝试增大内部字节超时的数值。传输中消息间隔时间可能较长, 或者设备需要更长的总线静默间隔。

## 3.8.2 Modbus 从设备

### 3.8.2.1 功能概述

Modbus RTU 主设备必须能够识别所有接到 RS485 串口上的从设备, 从设备应读取的数据也需要定义。



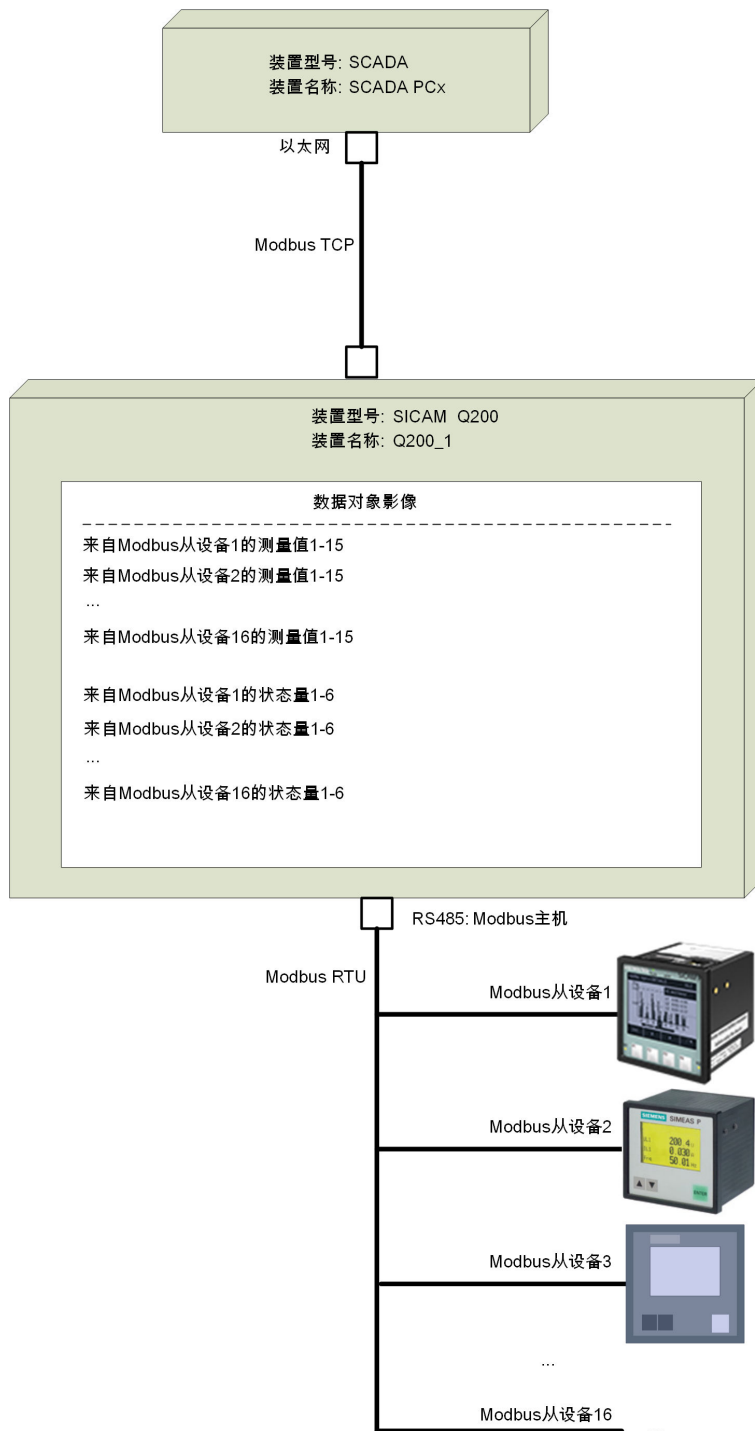
#### 注意

只有通讯协议配置为 Modbus RTU 主站, 才能配置从设备的参数。

本设备最高可配置 16 个从站: Modbus 从设备 1-4、Modbus 从设备 5-8、Modbus 从设备 9-12 和 Modbus 从设备 13-16。

16 个从站的参数设置相同，下面以从设备 1 为例，介绍配置从设备的步骤。

### Modbus 从设备的运作原理



[dw\_function-gateway-q200\_3\_zh\_CN]

图 3-23 Modbus 从设备

### 3.8.2.2 网页配置

#### 基本设置

按照如下步骤设置 Modbus 从设备的基本参数：

- ◇ 打开参数设置 > 基本配置 > Modbus 从设备 1-4。



[sc\_Modbus\_slave1\_activated, 2, zh\_CN]

图 3-24 Modbus 从设备配置界面，设备 1 已激活

- ◇ 根据表 3-14 配置相应参数。
- ◇ 配置完成后，点击发送按钮。
- ◇ 按照 3.9.1 激活参数设置操作激活配置。

表 3-14 Modbus 从设备的参数设置

参数	默认配置	配置范围
名称	Modbus 从设备 x	最多 31 个字符
使能	否	否 是 (= 选项栏被激活): 设置从设备映射数据的按钮也被激活
设备地址 / 单位编号 (Modbus 从设备地址)	1	1 ~ 247 地址与 Modbus TCP 报文的单位编号一致
测量值轮询周期	50 (*10 ms)	0 ~ 360 000 * 10 ms (10 ms ~ 1 h) 0 = 每个轮询周期 测量值请求之间的最小时间间隔
状态量轮询周期	0 (*10 ms)	0 ~ 360 000 * 10 ms (10 ms ~ 1 h) 0 = 每个轮询周期 状态量请求之间的最小时间间隔
响应超时	20 (*10 ms)	1 ~ 6000 * 10 ms (10 ms ~ 60 s)
重发次数	2	0 to 10 (0 = 无重发请求) 发生通信错误前、到达响应超时时间后的重发次数

参数	默认配置	配置范围
错误信息轮询周期	5 s	1 ~ 3600 s (1 s ~ 1 h) 超过重发次数或发生错误响应后重新发送请求报文的周期
按键： 导入 导出 测量值 1-8 和 9-15 状态量	未激活	映射栏的按键只有在勾选 <b>已激活</b> 后才会被激活。

#### 映射 - 测量值 1-15

您可以通过设置参数**测量值 1-8**和**测量值 9-15**定义 Modbus 从设备可读取的测量值。在**参数设置**标签页设置 Modbus 从设备的测量值（以从设备 1 为例），具体步骤如下：

- ◇ 在导航窗口点击 **Modbus 从设备 1-4**，激活**从设备 1**，点击**测量值 1-8**。

参数设置 ▶ 基本配置 ▶ Modbus从设备 1-4

▼ Modbus 从设备 1

名称	设备地址
Modbus 从设备 1	1

▼ 测量值映射

参数			
1	名称: 测量值 1 设备 1	单位: 无	
	寄存器类型: 无	总线数据格式: 32位浮点数	
	寄存器点号: 1	刻度因子: 1.000	
2	名称: 测量值 2 设备 1	单位: 无	
	寄存器类型: 无	总线数据格式: 32位浮点数	
	寄存器点号: 1	刻度因子: 1.000	
3	名称: 测量值 3 设备 1	单位: 无	
	寄存器类型: 无	总线数据格式: 32位浮点数	
	寄存器点号: 1	刻度因子: 1.000	
4	名称: 测量值 4 设备 1	单位: 无	
	寄存器类型: 无	总线数据格式: 32位浮点数	
	寄存器点号: 1	刻度因子: 1.000	
5	名称: 测量值 5 设备 1	单位: 无	
	寄存器类型: 无	总线数据格式: 32位浮点数	
	寄存器点号: 1	刻度因子: 1.000	
6	名称: 测量值 6 设备 1	单位: 无	
	寄存器类型: 无	总线数据格式: 32位浮点数	
	寄存器点号: 1	刻度因子: 1.000	
7	名称: 测量值 7 设备 1	单位: 无	
	寄存器类型: 无	总线数据格式: 32位浮点数	
	寄存器点号: 1	刻度因子: 1.000	
8	名称: 测量值 8 设备 1	单位: 无	
	寄存器类型: 无	总线数据格式: 32位浮点数	
	寄存器点号: 1	刻度因子: 1.000	

发送

[sc\_values 1-8, 1, zh\_CN]

图 3-25 Modbus 从设备 1, 测量值映射

- ◇ 按照表 3-15 和表 3-16 配置相应参数。
- ◇ 配置完成后, 点击发送按钮。
- ◇ 按照 3.9.1 激活参数设置操作激活配置。

表 3-15 Modbus 从设备 1 的测量值分配

参数	默认配置	配置范围
名称	MV x Slv 1 (测量值 x 设备 1; x = 1 ~ 15)	最多 31 个字符 显示器可显示最多 10 个字符
单位	倍增器: -	m (milli) c (centi) d (deci) - h (hecto) k (kilo) M (Mega) G (Giga)
频率测量值备注: 如在不使用倍增器 (倍增器: -) 的情况下设置了频率测量值 (单位: Hz), 设备会额外检查频率是否在 15 Hz ~ 65 Hz 之间, 此范围之外的测量值会被视作无效。	单位: -无-	-无- m kg s A °C V Hz W Pa m <sup>2</sup> m <sup>3</sup> VA var ° Wh VAh varh % °F
因数 不推荐、不支持为下列单位选择倍增器: -无- ° °C °F %		
寄存器类型	-无-	-无- 输入寄存器 保持寄存器 选择-无-, 则不做任何分配, 对应测量值在其他功能中也不可选。
总线数据格式	32 位浮点数 (2 个寄存器)	32 位浮点数 (2 个寄存器) 16 位整型 (1 个寄存器) 16 位整型_8000h 无效 (1 个寄存器) 16 位无符号整型 (1 个寄存器) 32 位无符号整型 (2 个寄存器)
寄存器点号	1	1 ~ 65 535
刻度因子	1	任意浮点值 0.00: 对应测量值 = 0.00

表 3-16 测量值的总线数据格式

总线数据格式	描述	配置范围	无效识别	对应设备(举例)
32 位浮点数 (2 个寄存器)	IEEE 浮点值	-1038 ~ +1038	NaN = 无效 INF = 溢出	SENTRON PAC3x00, SICAM AI 7XV5674, SICAM T 7KG966, SICAM P50 7KG775
16 位整型 (1 个寄存器)	16 位有符号整数	- 32 768 ~ +32 768	-无-	SENTRON 3WL/3VL SICAM P50 7KG775
16 位整型_8000h 无效 (1 个寄存器)	16 位有符号整数	-32 768 ~ +32 768	-32 768 (8000 h) = 无效	SIPROTEC 4
16 位无符号整型 (1 个寄存器)	16 位无符号整数, ≥ 0	0 ~ +65 535	-无-	SENTRON 3WL/3VL
32 位无符号整型 (2 个寄存器)	32 位无符号整数, ≥ 0	0 ~ +4 294 967 295	-无-	SIPROTEC 4, SENTRON 3WL/3VL

### 映射 - 状态量

在参数设置标签页配置供 Modbus 从设备（以从设备 1 为例）读取的状态量参数，具体步骤如下：

- ◇ 在导航窗口点击 **Modbus 从设备 1-4**, 激活 **Modbus 从设备 1**, 点击状态量。

参数设置 ▶ 基本配置 ▶ Modbus从设备 1-4

▼ Modbus 从设备 1

名称	设备地址
Modbus 从设备 1	1

▼ 状态量映射

参数										
1	名称	Ind. 1 from Bus Device 1	寄存器类型	无	总线数据格式	1 位	寄存器点号	1	位移	0
2	名称	Ind. 2 from Bus Device 1	寄存器类型	无	总线数据格式	1 位	寄存器点号	1	位移	0
3	名称	Ind. 3 from Bus Device 1	寄存器类型	无	总线数据格式	1 位	寄存器点号	1	位移	0
4	名称	Ind. 4 from Bus Device 1	寄存器类型	无	总线数据格式	1 位	寄存器点号	1	位移	0
5	名称	Ind. 5 from Bus Device 1	寄存器类型	无	总线数据格式	1 位	寄存器点号	1	位移	0
6	名称	Ind. 6 from Bus Device 1	寄存器类型	无	总线数据格式	1 位	寄存器点号	1	位移	0

发送

[sc\_indications\_1-6\_1\_zh\_CN]

图 3-26 Modbus 从设备 1, 状态量映射

- ◇ 按照表 3-17 和表 3-18 配置相应参数。
- ◇ 配置完成后，点击发送按钮。
- ◇ 按照 3.9.1 激活参数设置操作激活配置。

表 3-17 Modbus 从设备 1 的状态量分配

参数	默认配置	配置范围
名称	Indication x Slv 1 (从设备 1 的状态量 x; x = 1 ~ 6)	最多 31 个字符
寄存器类型	-无-	-无- 状态寄存器 输入状态寄存器 输入寄存器 保持寄存器 选择-无-, 则不做任何分配, 对应状态量在其他功能也不可选。
总线数据格式	1 位	1 位 32 位无符号整型中的 1 位
寄存器数量	1	1 ~ 65 535
位移 (仅适用于输入寄存器和保持寄存器两种类型)	0	0 ~ 15 (数据格式: 1 位) 0 to 31 (数据格式: 32 位无符号整型中的 1 位)

表 3-18 状态量的总线数据格式

总线数据格式	描述	配置范围	无效识别	对应设备 (例如)
1 位	1 位 (适用所有寄存器类型; 针对输入寄存器和保持寄存器还可选择位移)	0 = 关 1 = 开	无	SICAM P50 7KG775, SENTRON 3WL/3VL, SIPROTEC4
32 位无符号整型中的 1 位	两个连续的输入寄存器或保持寄存器中的 1 位, 需同时读取	0 = 关 1 = 开	无	SENTRON PAC3x00

### 映射 - 导出

设备可连接多个同类型的 Modbus 从设备, 比如在馈线配置完全相同的变电站。这些设备读取相同数据。您可以通过设备的导出功能将 Modbus 从设备 (比如从设备 1) 的参数配置导出到个人电脑, 再从个人电脑导入本设备 (比如从设备 3) 或其他设备。

在**参数设置**标签页设置 Modbus 从设备 (以从设备 1 为例) 的导出参数, 具体步骤如下:

- ✧ 在导航窗口点击 **Modbus 从设备 1-4**。
- ✧ 激活 **Modbus 从设备 1**。
- ✧ 点击**导出**。

文件下载对话框弹出, 您可以选择保存或打开已下载的文件。



#### 注意

文件扩展名必须是.txt。

### 客户端映射信息

触发导出功能后, 会产生一个客户端映射信息的文本文档。下面是 3 个测量值和 3 个状态量的配置示例。

▼ 测量值映射

参数				
1	名称	测量值 1 设备 1	单位	无
	寄存器类型	无	总线数据格式	32位浮点数
	寄存器点号	1	刻度因子	1.000
2	名称	测量值 2 设备 1	单位	无
	寄存器类型	无	总线数据格式	32位浮点数
	寄存器点号	1	刻度因子	1.000
3	名称	测量值 3 设备 1	单位	无
	寄存器类型	无	总线数据格式	32位浮点数
	寄存器点号	1	刻度因子	1.000

[sc\_values\_1-3\_1\_zh\_CN]

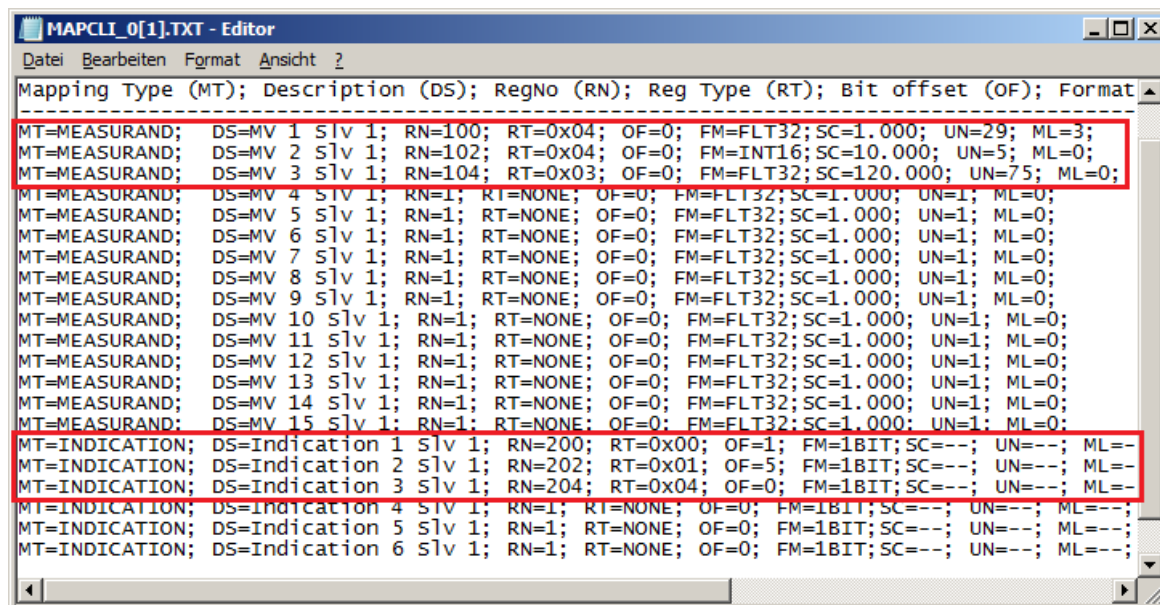
图 3-27 配置 3 个测量值（示例）

▼ 状态量映射

参数				
1	名称	Ind. 1 from Bus Device 1	总线数据格式	1 位
	寄存器类型	状态寄存器	位移	0
	寄存器点号	1		
2	名称	Ind. 2 from Bus Device 1	总线数据格式	32 位无符号整型中的1位
	寄存器类型	保持寄存器	位移	0
	寄存器点号	1		
3	名称	Ind. 3 from Bus Device 1	总线数据格式	32 位无符号整型中的1位
	寄存器类型	输入状态寄存器	位移	0
	寄存器点号	1		

[sc\_indications\_1-3\_1\_zh\_CN]

图 3-28 配置 3 个状态量（示例）



[sc\_client-mapping-info, 1, zh\_CN]

图 3-29 产生客户端映射信息 (示例)

表 3-19 文本文档中的参数描述和参数范围

标签	测量量 (MV) 状态量 (I)	描述	配置范围
MT	MV	映射类型 (数据类型)	测量量 状态量
DS	MV, I	描述 相关数据对象的名称	最多 31 个字符的字符串 31 个字符以外的字符导出 时会被切掉
RN	MV, I	寄存器数量 (在已选的寄存器类型 内)	1 ~ 65 535
RT	MV, I	寄存器类型	0x0 – 线圈状态寄存器 0x1 – 输入状态寄存器 0x3 – 输入寄存器 0x4 – 保持寄存器
OF	I	位移 (针对保持寄存器中的状 态量)	0 ~ 15 (FT = 1 位) 0 ~ 31 (FM = 32 位无符 号整型中的 1 位)
FM	MV, I	数据格式	测量量数据格式: 32 位浮点数 16 位整型 16 位无符号整型 32 位无符号整型 16 位整型_8000h 无效 16 位整型_7FFF 无效 状态量数据格式: 1 位 32 位无符号整型中的 1 位
SC	MV	比例因数	任意浮点值

标签	测量量 (MV) 状态量 (I)	描述	配置范围
UN	MV	测量量的单位倍增器	1: 无量纲 2: Meter 3: kg 4: s 5: A 23: °C 29: V 33: Hz 38: W 39: Pa 41: m2 42: m3 61: VA 63: var 64: ° 71: VAh 72: Wh 73: varh 75: % 76: °F
ML	MV	测量量的单位倍增器	-3: milli (m) -2: centi (c) -1: deci (d) 0: 无倍增器 2: hecto (h) 3: kilo (k) 6: Mega (M) 9: Giga (G)

### 映射 - 导入

在参数设置标签页导入 Modbus 主站的映射数据（以从设备 1 为例），具体步骤如下：

- ✧ 在导航窗口点击 **Modbus 从设备 1-4**，激活 **Modbus 从设备 1**，点击**导入**。



[sc\_import\_Modbus\_RTU\_1\_zh\_CN]

图 3-30 导入 Modbus 主站映射表

- ◇ 点击选择文件，文件下载对话框弹出。
- ◇ 在列表中选择要保存的文档（扩展名.txt）。
- ◇ 点击打开。

文本文档中的信息在设备中应用并在被动参数集中解读。数据有误时会产生错误日志。

### 3.8.2.3 实时数据浏览

设备检查 Modbus 从设备（最高 8 个设备）的连接状态并显示如下：

实时数据浏览 ▶ 逻辑功能 ▶ Modbus RTU 主站				
▼ Modbus 从设备				
	名称	设备地址	状态	信息
1	Modbus 从设备 1	1	无映射数据	<a href="#">查看数据</a>
2	Modbus 从设备 2	2	取消激活	<a href="#">查看数据</a>
3	Modbus 从设备 3	3	取消激活	<a href="#">查看数据</a>
4	Modbus 从设备 4	4	取消激活	<a href="#">查看数据</a>
5	Modbus 从设备 5	5	取消激活	<a href="#">查看数据</a>
6	Modbus 从设备 6	6	取消激活	<a href="#">查看数据</a>
7	Modbus 从设备 7	7	取消激活	<a href="#">查看数据</a>
8	Modbus 从设备 8	8	取消激活	<a href="#">查看数据</a>

[sc\_Modbus\_slave\_device\_value\_view, 1, zh\_CN]

图 3-31 Modbus 从设备的连接状态

表 3-20 连接状态

状态	描述
良好	可以成功请求指派的信息
无响应	Modbus 从设备不回应；通信失败或设备关闭
无映射数据	未配置数据映射
异常响应	至少得到一个请求收到 Modbus 错误反馈
信号错误	回应报文中检测到的错误（如 CRC 校验错误）
未激活	未配置 Modbus 从设备

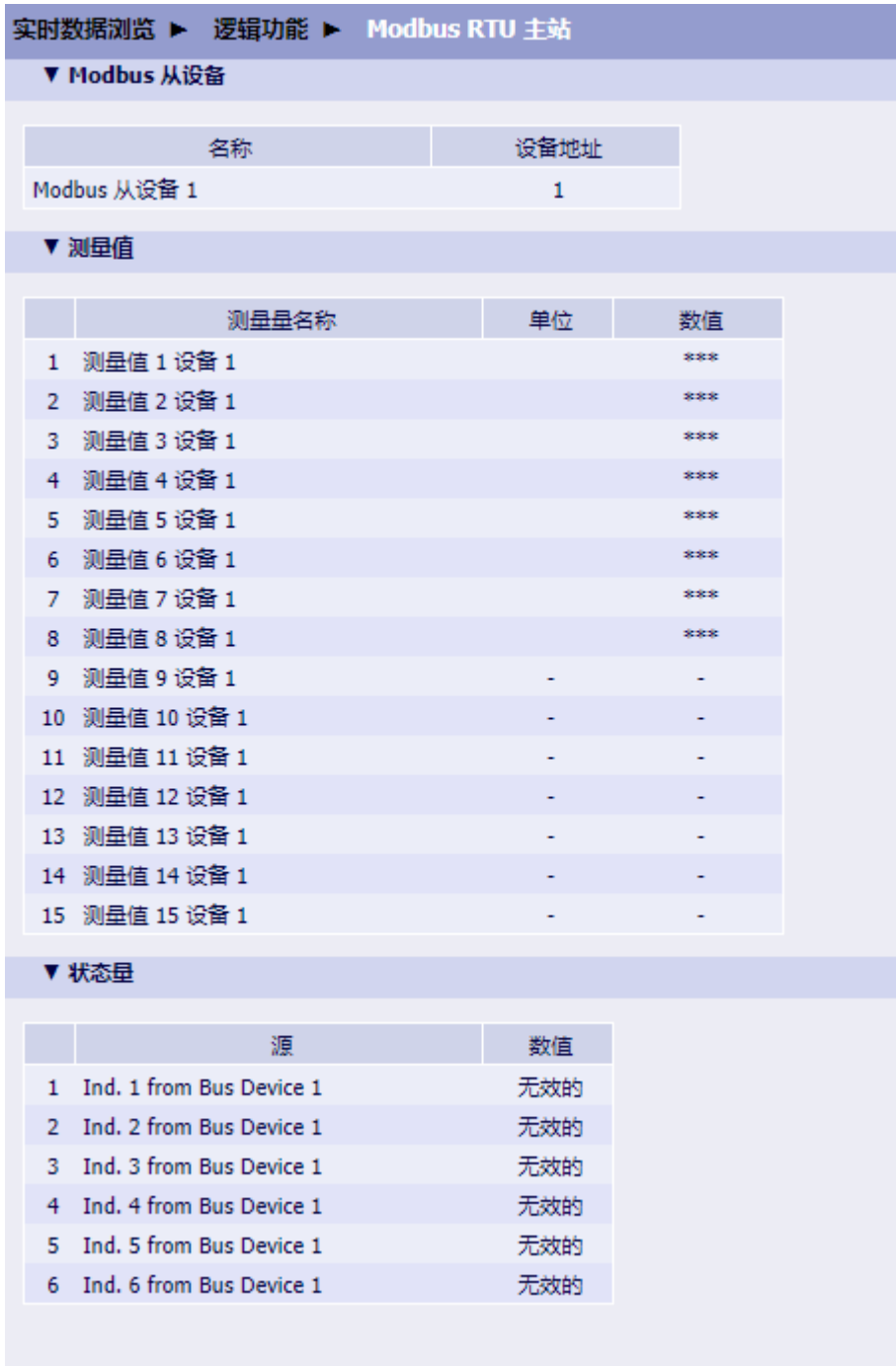
#### 查看测量值和状态量

在图 3-31 信息栏点击[查看数据](#)。



#### 注意

状态栏显示未激活或无映射数据时无法点击[查看数据](#)按钮。



[src\_value\_view\_values\_indications\_1\_zh\_CN]

图 3-32 查看测量值和状态量

对应的 Modbus 从设备的测量值和状态量如上图所示。收到无效识别码或数据无法读取时，测量值显示为\*\*\*，状态量显示为无效的（比如，与 Modbus 从设备连接中断）。

## 3.9 配置管理

### 3.9.1 激活参数设置

在配置完成后，用户需要点击发送按钮将配置项发送给设备，这时可以看到在图 2-15 所示的网页界面右上角会有一个已修改的字样指示。如果希望配置永久生效，还需要激活配置信息，激活步骤如下所示：

◇ 打开参数设置 > 参数激活和取消修改 界面，如下图所示：



[sc\_activate\_parameters, 1, zh\_CN]

图 3-33 配置参数激活

◇ 点击参数激活按钮。

◇ 若参数激活失败，状态栏会提示操作失败；若参数激活成功，则网页跳转到下图所示的界面：



[sc\_activation\_completed, 1, zh\_CN]

图 3-34 参数激活成功

### 3.9.2 保存参数设置

通过网页，既可以保存运行参数，又可以保存修改参数。打开参数设置 > 高级配置 > 更多配置 > 配置文件另存为界面，如下图所示：



[sc\_save\_parameters, 1, zh\_CN]

图 3-35 保存配置参数

可以根据需要选择保存运行参数或者保存未激活参数。

### 3.9.3 取消修改参数设置

在修改参数后，如果不想激活参数，可以取消修改。取消修改有两种方法：

第一种：

◇ 打开参数设置 > 参数激活和取消修改界面，如下图所示：



[sc\_undo\_changes, 1, zh\_CN]

图 3-36 取消修改

✧ 点击取消修改按钮。

第二种：

✧ 打开参数设置 > 高级配置 > 更多配置 > 恢复设备参数界面，如下图所示：



[sc\_restore\_parameters, 1, zh\_CN]

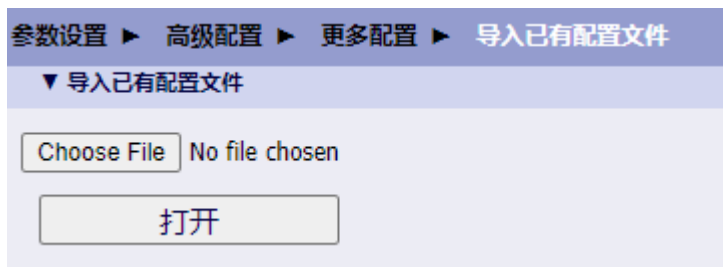
图 3-37 恢复设备参数

✧ 点击恢复默认参数按钮。

### 3.9.4 导入已有配置文件

如果想导入之前保存的配置文件，可以按照下列步骤导入配置文件：

✧ 打开参数设置 > 高级配置 > 更多配置 > 导入已有配置文件界面，如下图所示：



[sc\_import\_existing\_files, 1, zh\_CN]

图 3-38 导入已有配置文件

- ◇ 点击 **Choose File** 按钮，选择需要导入的配置文件，配置文件的命名规则如下：
  - 最大 8 个字符，且后缀名为“.cfg”；
  - 只能由字母、数字、以及字符 (-) 和 ( ) 组成。
- ◇ 选择并打开文件后，点击**打开**按钮，导入完成。
- ◇ 导入完成后，需要按照 [3.9.1 激活参数设置](#) 激活配置才能使配置生效。

### 3.10 配置交流测量参数

在交流测量界面配置电压事件、频率事件、电压不平衡事件和快速电压变化事件的测量参数，步骤如下：  
打开参数设置 > 基本配置 > 交流测量界面，配置额定频率、接线方式、标称电压等参数，点击发送按钮。

参数设置 ▶ 基本配置 ▶ 交流测量

▼ 交流测量

参数	
额定频率	<input checked="" type="radio"/> 50 Hz <input type="radio"/> 60 Hz
接线方式	三相, 四线, 不平衡 ▼
一次侧标称电压	230.0 V
IN工作模式:	IN ▼
零点抑制	0.1 % (额定电压和电流)
测量时间间隔	<input checked="" type="radio"/> 10周波 <input type="radio"/> 150周波
闪变	230 V ▼
功率因数符号标准	<input checked="" type="radio"/> IEC <input type="radio"/> IEEE

▼ 互感器参数

参数	
一次额定电压	230.0 V
二次额定电压	230.0 V
一次额定电流	5.0 A
二次额定电流	5.0 A
一次侧额定电流 IN	5.0 A
二次侧额定电流 IN	5.0 A

▼ 电流极性设置

参数	
Ia 极性	<input checked="" type="radio"/> 正常 <input type="radio"/> 反向
Ib 极性	<input checked="" type="radio"/> 正常 <input type="radio"/> 反向
Ic 极性	<input checked="" type="radio"/> 正常 <input type="radio"/> 反向
IN 极性	<input checked="" type="radio"/> 正常 <input type="radio"/> 反向

发送

[sc\_configuration\_AC measurement\_Q200\_2\_zh\_CN]

图 3-39 配置交流测量参数

在设置参数时，确保设备和监测对象的电网结构参数是一致的。



**注意**

零点抑制的默认参比电压和电流值如下：

- $V_{\text{rated}} = 400 \text{ V}$
- $I_{\text{rated}} = 5 \text{ A}$

以上均为二次侧值。

对于 0.1% 的零点抑制配置，为避免在无测量的情况下继续执行功率和能量值计数，将低于 0.4 V 的所有电压值及低于 5 mA 的所有电流值设置为零。

---

### 3.11 配置测量值记录

配置测量值记录，步骤如下：

◇ 打开参数设置 > 高级配置 > 电能质量 > 测量值记录页面。

参数设置 ▶ 高级配置 ▶ 电能质量 ▶ 测量值记录

▼ 测量值记录

累积量参数			
<input checked="" type="radio"/> IEC61000-4-30 Ed. 3	<input checked="" type="checkbox"/> 平均值	<input type="checkbox"/> 最大值	<input type="checkbox"/> 最小值
<input type="radio"/> 所有测量量			
<input checked="" type="checkbox"/> 10 秒频率	×	N/A	N/A
<input checked="" type="checkbox"/> 短时闪变 Pst	×	N/A	N/A
<input checked="" type="checkbox"/> 长时闪变 Plt	×	N/A	N/A
<input type="checkbox"/> 频率	-	-	-
<input checked="" type="checkbox"/> 电压	×	-	-
<input checked="" type="checkbox"/> 电流	×	-	-
<input type="checkbox"/> 功率	-	-	-
<input type="checkbox"/> 功率因数	-	-	-
<input type="checkbox"/> 相角	-	-	-
<input checked="" type="checkbox"/> 不平衡度	×	-	-
<input checked="" type="checkbox"/> 总谐波畸变率 (THDS)	×	-	-
<input checked="" type="checkbox"/> 电压奇次谐波	×	-	N/A
<input checked="" type="checkbox"/> 电压偶次谐波	×	-	N/A
<input checked="" type="checkbox"/> 电流奇次谐波	×	-	N/A
<input checked="" type="checkbox"/> 电流偶次谐波	×	-	N/A
<input checked="" type="checkbox"/> 电压间谐波	×	-	N/A
<input checked="" type="checkbox"/> 间谐波电流	×	-	N/A
<input type="checkbox"/> 基波无功功率	-	-	-
<input type="checkbox"/> 高频电压谐波 2 kHz 到 9 kHz	-	-	N/A
<input type="checkbox"/> 高频电压谐波 9 kHz 到 150 kHz	-	-	N/A

累积间隔

累积间隔

能量记录

能量记录激活  否  是

文件生成参数

文件生成间隔

注释：  
短时闪变的累积间隔是 10 min。  
长时闪变的累积间隔是 2 h。  
10 s 频率的累积间隔是 10 s。

[sc\_configure measurement records, 1, zh\_CN]

◇ 选择模板

测量值记录提供 2 种模板：

– IEC 61000-4-30 Ed. 3：这个模板里的集合量是固定的。

– 所有测量量：这个模板包含所有累积集合量。此模板下的所有集合量默认选中，但可根据需要取消选中高频电压谐波 2 kHz 到 9 kHz 和 高频电压谐波 9 kHz 到 150 kHz。

◇ 配置模板、集合量间隔、能量记录激活、文件生成间隔等参数。

◇ 点击发送按钮。

◇ 按照 [3.9.1 激活参数设置](#) 激活配置。

## 3.12 安全的文件传输 (FTPS)

### 3.12.1 功能概述

本设备支持通过 FTPS 协议传输文件。FTPS (File Transfer Protocol Secure, 文件传输安全协议) 是 FTP (File Transfer Protocol, 文件传输协议) 的扩展协议, 添加了传输层安全 (TLS) 加密协议。本设备采用 FTPS 隐式模式, 控制通道和数据传输通道同时加密。

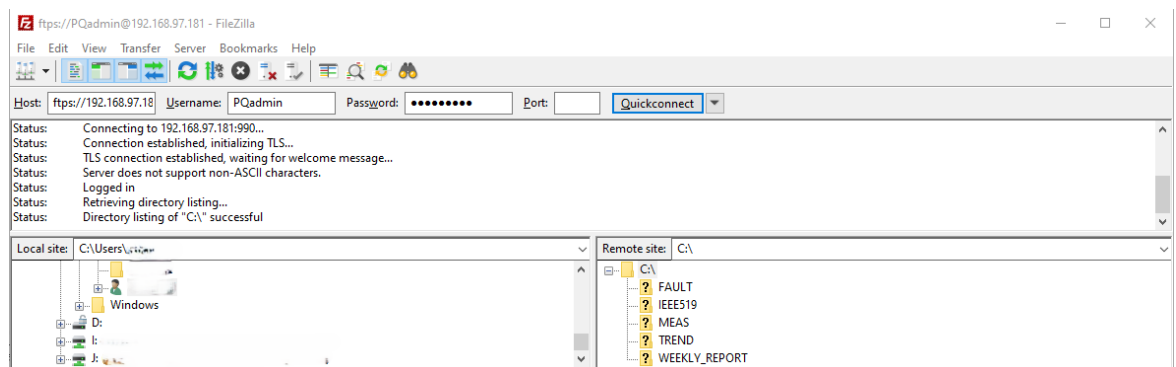
本设备可通过 FTPS 传输以下数据:

- 故障录波: COMTRADE 文件
- 测量值和电压事件记录: PQDIF
- 电压趋势记录: PQDIF 文件
- 电能质量周报告: PDF 文件
- IEEE 519 记录: PQDIF 文件

### 3.12.2 FTPS 文件下载

您可以使用 FileZilla 或 WinSCP 等 FTP 应用通过 FTPS 协议查看、下载本设备存储的数据。以 FileZilla 为例, 按照以下步骤下载文件:

- ◇ 打开 FileZilla。
- ◇ 在 **Host** 栏输入装置 IP 地址 (例如: 默认地址 192.168.0.55)。
- ◇ 输入用户名和密码。
- ◇ 输入默认端口 990。
- ◇ 点击 **Quickconnect**。



[sc: show device files from FileZilla, 1, zh: CN]

图 3-40 通过 FileZilla 查看装置文件

FAULT	故障录波
IEEE519	IEEE 519 记录
MEAS	测量值
TREND	趋势记录
WEEKLY_REPORT	每周生成的 EN 50160 报告、IEEE 519 报告和 SEMI F47 报告

打开 **Remote site** 区域的文件夹即可下载相应类型的文件。

您可以通过以下方式下载文件：

- 选中文件拖动到本地硬盘。
- 选中文件，右键，点击下载。
- 单一文件可直接双击下载。



**注意**

需要有配置下载权限（参见表 3-2）才能通过 FTPS 下载文件。  
FTP 服务器仅支持 1 个 FTP 客户端。



**注意**

为了提升传输性能，建议在 FTP 客户端启用 TLS 会话恢复（session resumption）机制。

---

## 3.13 邮件通知

### 3.13.1 功能描述

本设备支持**邮件通知**功能。正确配置相关参数后，一旦发生电能质量事件或遥信量变化，设备将通过邮件向您发送告警或通知。

邮件分为两种：

- 以下电能质量事件的告警
  - 电压暂降
  - 电压暂升
  - 电压中断
  - 频率事件
  - 电压不平衡事件
  - 快速电压变化事件
  - 瞬态电压事件
- 以下遥信量变化的通知：
  - 限值
  - 开关量输入及输出
  - 组合遥信

### 3.13.2 网页配置

按照如下步骤激活**邮件通知**功能：

- ◇ 打开**参数设置 > 基本配置 > 邮件通知**。
- ◇ 参数 **SMTP** 设为 **是**。  
只有当 **SMTP** 设为**是**时，邮件相关参数才会显示。



[sc\_configuration\_email, 1, zh\_CN]

图 3-41 邮件通知配置界面

- ◇ 根据您希望收到的邮件类型，选择邮件内容。
- ◇ 根据表 3-21 配置发件人相关参数。
- ◇ 点击测试连接。

如果输入的参数有效，页面会提示“测试 SMTP 连接：成功”。

[sc\_successful\_test\_connection, 1, zh\_CN]

图 3-42 测试连接成功

联网状态下测试连接才会成功。

- ✧ 根据表 3-21 配置收件人相关参数。
- ✧ 配置完成后，点击发送按钮。
- ✧ 按照 3.9.1 激活参数设置操作激活配置。

表 3-21 邮件通知参数配置

参数	默认配置	配置范围	备注
SMTP	否	否 是	-
发送电能质量事件	是	否 是	-
发送遥信量	是	否 是	-
<b>发件人配置</b>			
发件人姓名	空	最多 63 个字符	-
发件人邮箱地址	空	最多 63 个字符	这 4 个参数来自邮箱供应商，必须配置这 4 个参数才能激活邮件通知功能。
密码	空	最多 63 个字符	
SMTP 服务器地址	空	最多 63 个字符 IP 地址或域名	
端口号	空	0 ~ 65 535	
<b>收件人配置</b>			
收件人邮箱地址	空	最多 63 个字符	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 最多可配置 3 个收件人邮箱。</li> <li>• 至少配置 1 个收件人邮箱才能激活邮件通知功能。</li> </ul>



**注意**

- SMTP 服务器地址可以是 IP 地址，也可以是域名。使用域名需启用 DNS 协议。
- 必须填写有效的邮箱地址、IP 地址/域名、端口号才能成功收到邮件通知。



**注意**

为避免泄露电子邮件地址及密码等用户信息，PS.CFG 文件（配置文件）中不会包含上表中的任何设置。您需要针对每一台装置配置对应的参数。

### 3.13.3 邮件通知功能诊断

打开维护 → 诊断 → 电子邮件界面查看电子邮件的诊断数据：



[sc\_email\_diagnosis, 1, zh\_CN]

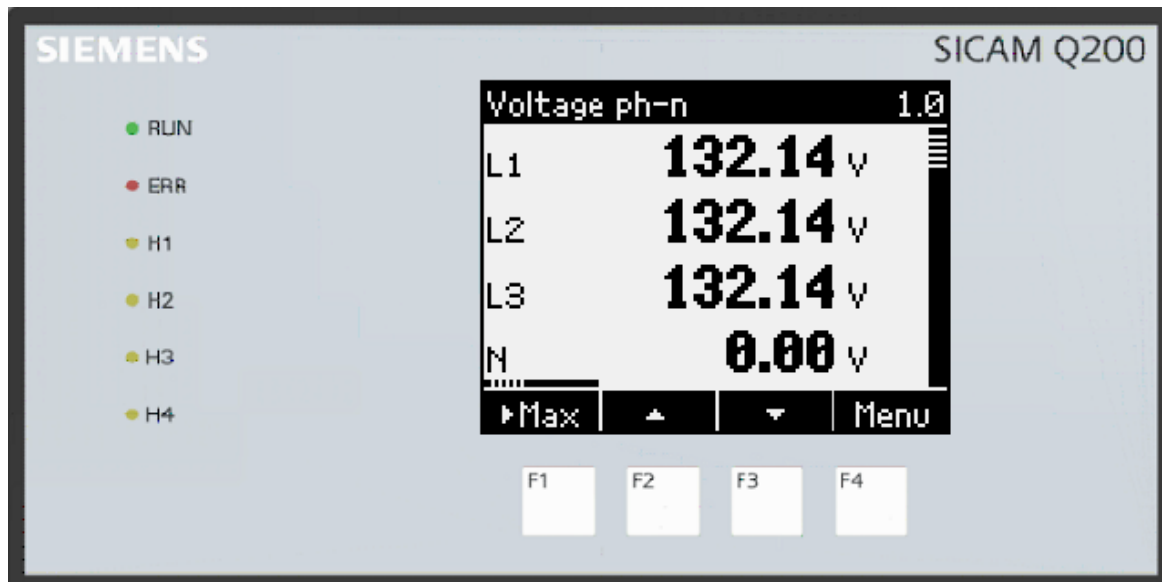
图 3-43 电子邮件诊断界面

诊断界面显示参数配置信息、发送失败的邮件数和发送的邮件总数。点击计数器清零可清除发送失败的邮件数和发送的邮件总数。

## 3.14 显示屏配置

### 3.14.1 显示屏初始界面

接通电源，设备默认显示的是英文界面的相电压瞬时值。



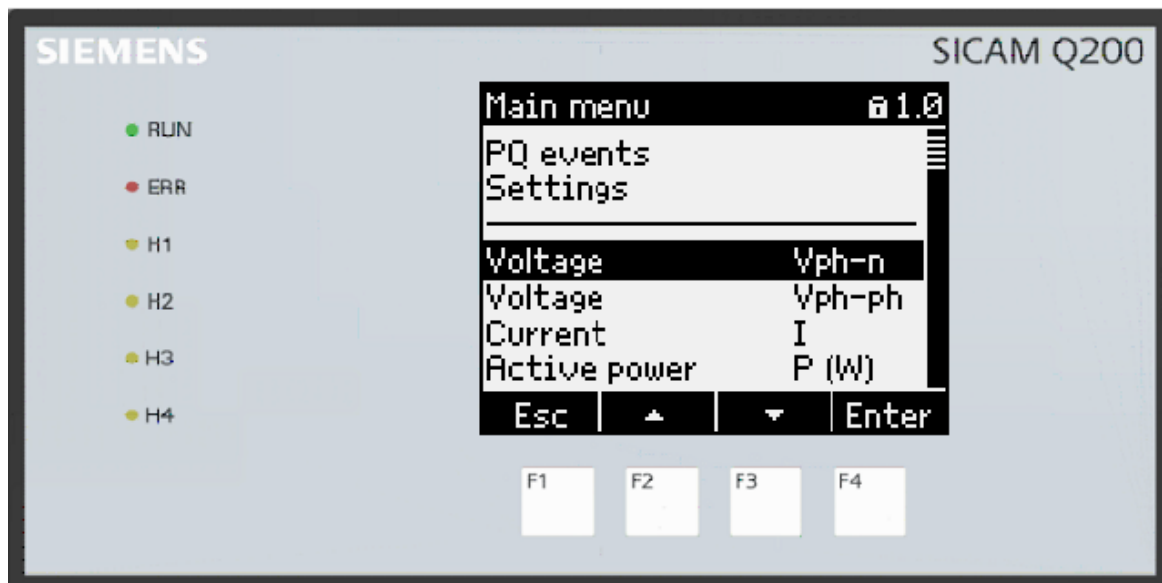
[sc\_q200\_HMI\_page 1, 1, zh\_CN]

图 3-44 显示屏初始界面

### 3.14.2 语言设置

将显示语言设置为中文的具体步骤如下：

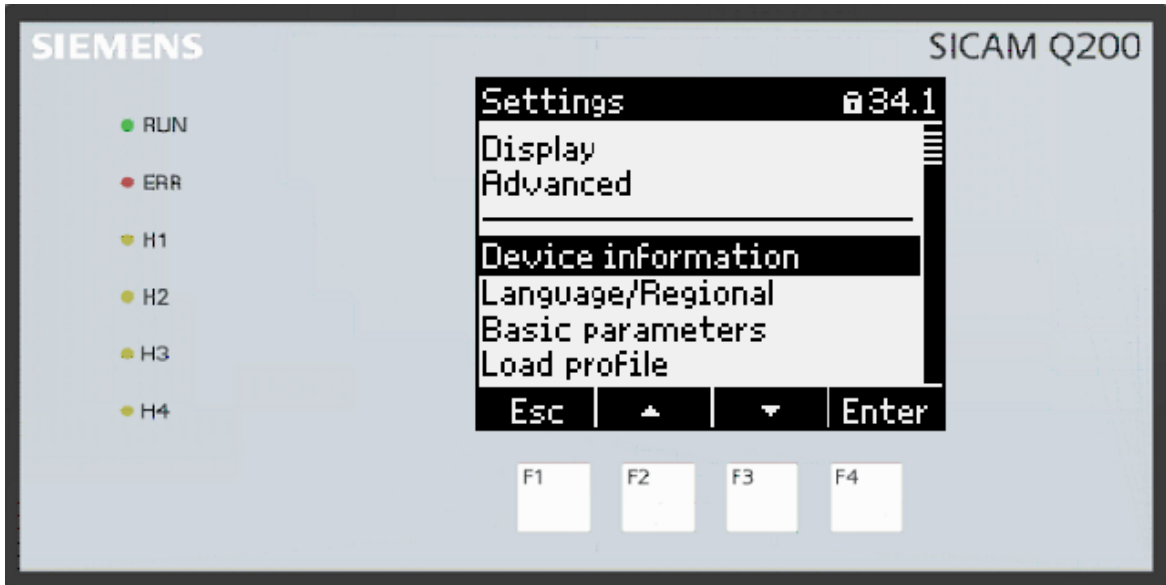
◇ 按 F4 进入菜单。



[sc\_HMI\_menu, 1, zh\_CN]

图 3-45 显示屏菜单界面

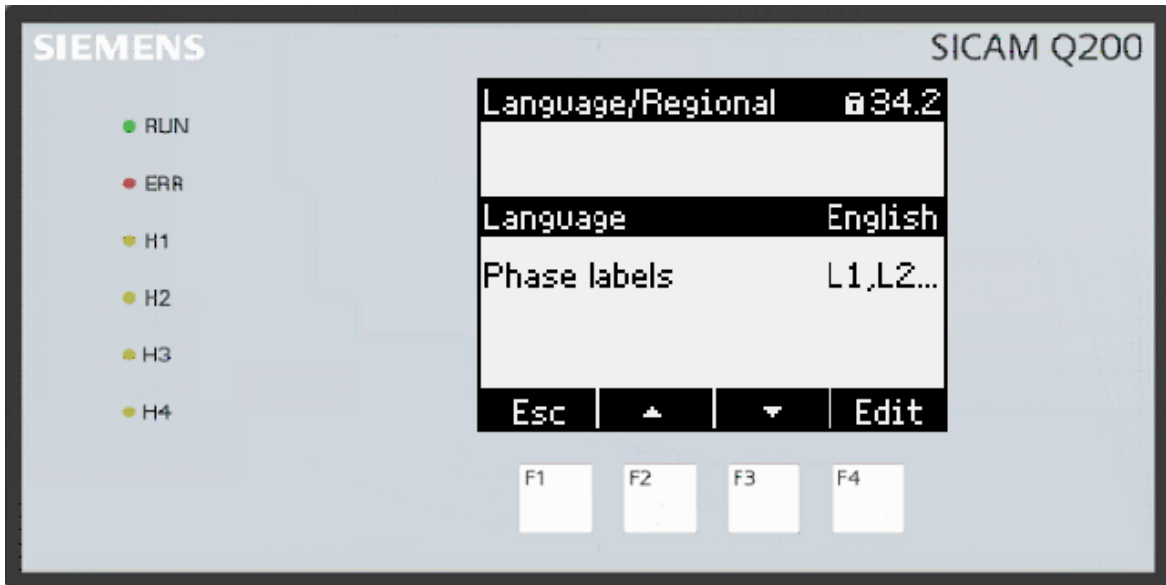
◇ 按 F2 > F4 进入设置界面。



[sc\_hmi\_settings, 1, zh\_CN]

图 3-46 显示屏菜单界面-语言/区域

◇ 按 F3 > F4 进入语言设置界面。



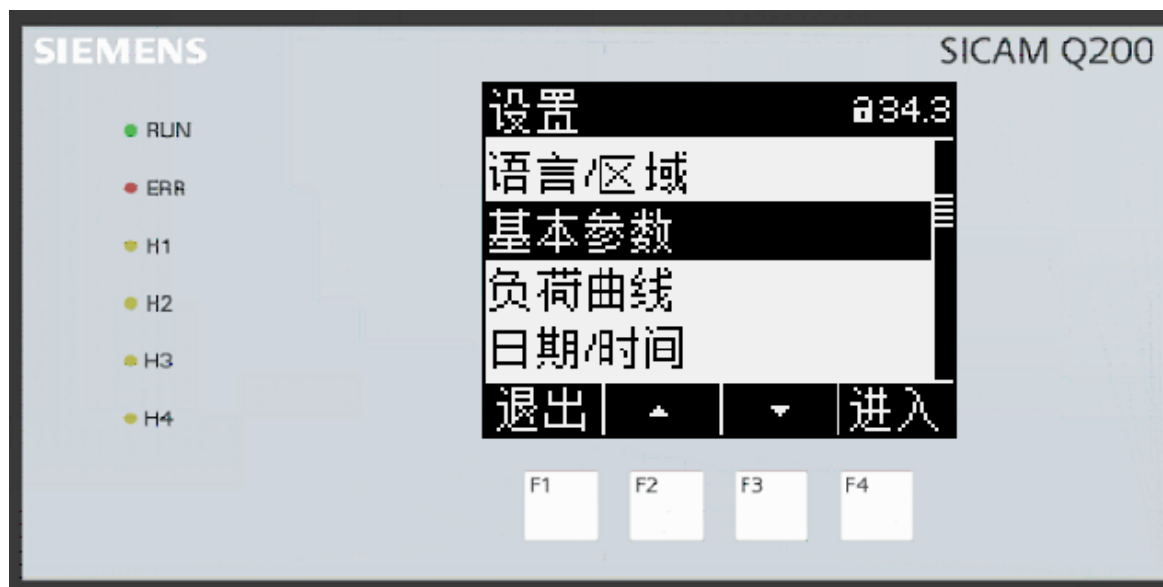
[sc\_language\_settings, 1, zh\_CN]

图 3-47 显示屏语言设置界面

◇ 按 F4 > F2 将语言设置为中文。

### 3.14.3 交流测量

◇ 在设置界面选择基本参数。



[sc\_basic\_settings\_1, 1, zh\_CN]

图 3-48 显示屏菜单界面-基本参数

- ◇ 按 F4 进入基本参数配置。



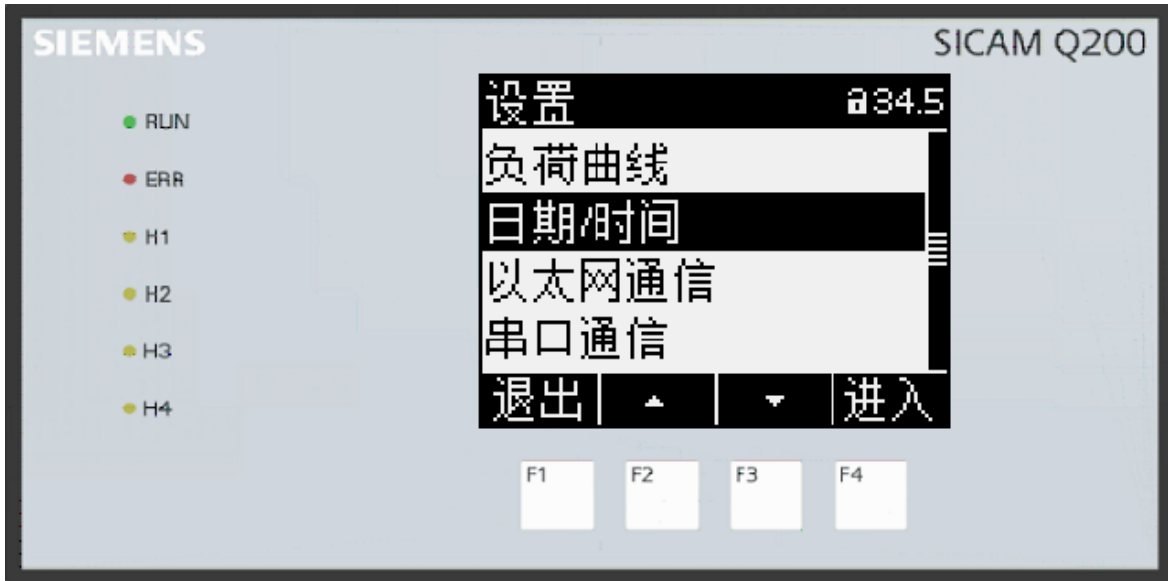
[sc\_basic\_settings\_2, 2, zh\_CN]

图 3-49 显示屏基本参数界面

- ◇ 分别配置电压输入、电流输入、零点抑制、额定频率的各项参数。

### 3.14.4 日期/时间

- ◇ 在设置界面选择日期/时间。



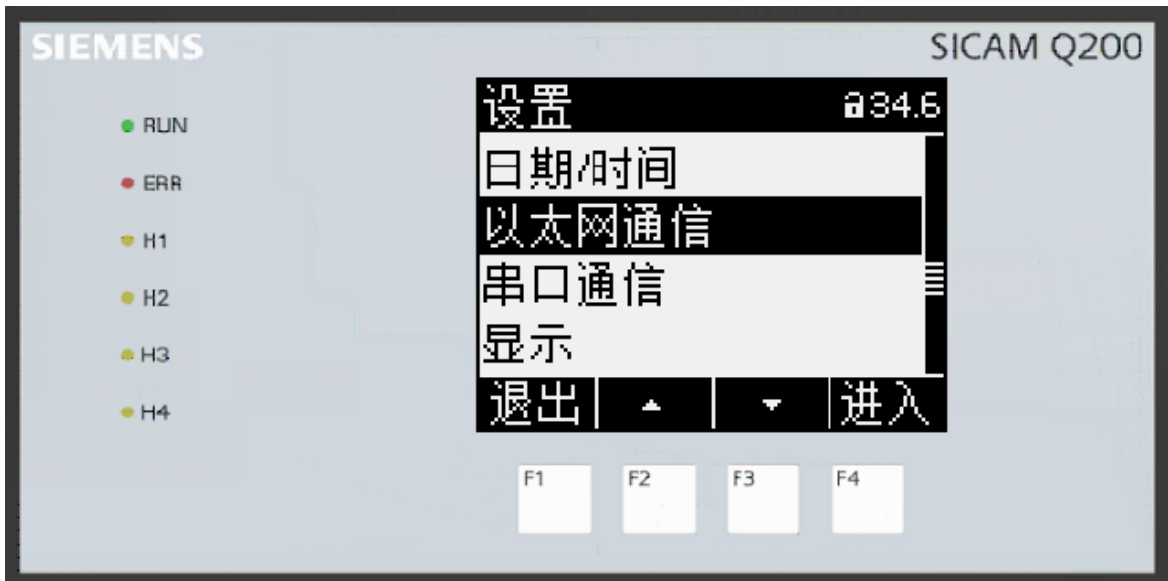
[sc\_time\_settings, 1, zh\_CN]

图 3-50 显示屏菜单界面-日期/时间

- ◇ 按 F4 进入之后配置各项参数。

### 3.14.5 以太网通信

- ◇ 在设置界面选择以太网通信。



[sc\_ethernet\_communication, 1, zh\_CN]

图 3-51 显示屏菜单界面-以太网通信

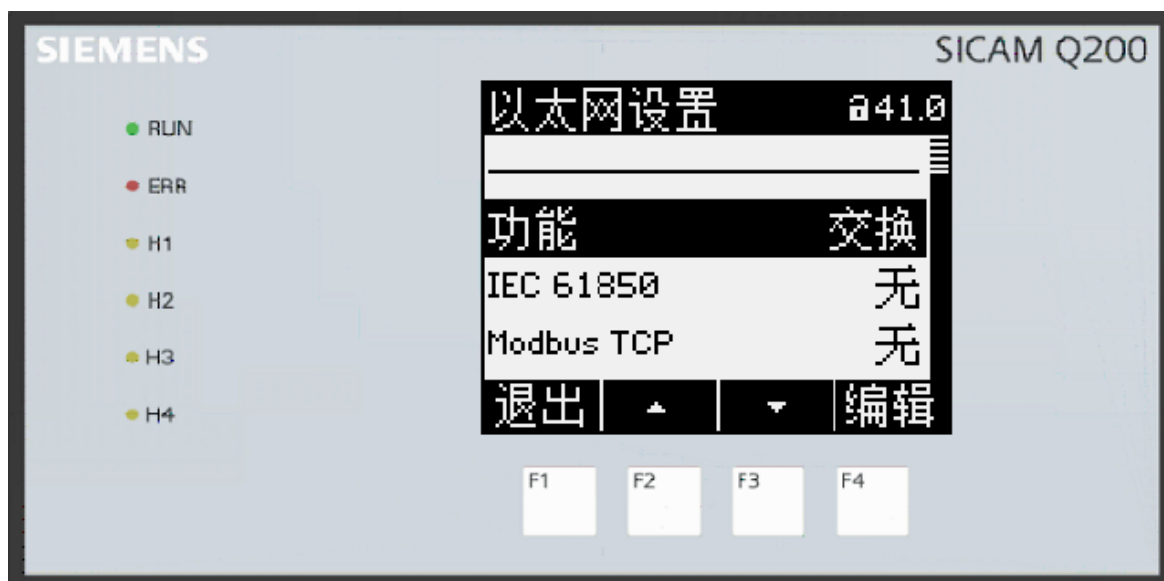
- ◇ 按 F4 进入。



[sc\_ethernet\_settings\_1, 1, zh\_CN]

图 3-52 显示屏以太网通信界面

◇ 选择设置，按 F4 进入后配置各项参数。



[sc\_ethernet\_settings\_2, 1, zh\_CN]

图 3-53 显示屏以太网设置界面

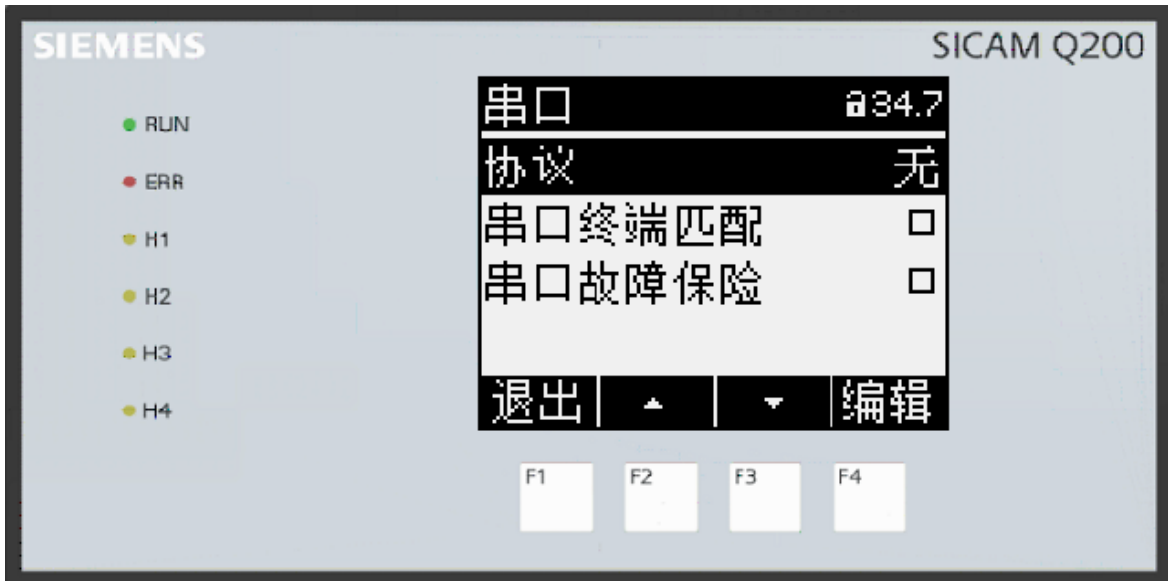
### 3.14.6 串口通信

◇ 在设置界面选择串口通信。



[sc\_serial\_communication, 1, zh\_CN]  
图 3-54 显示屏菜单界面-通信

◇ 按 F4 进入后配置各项参数。

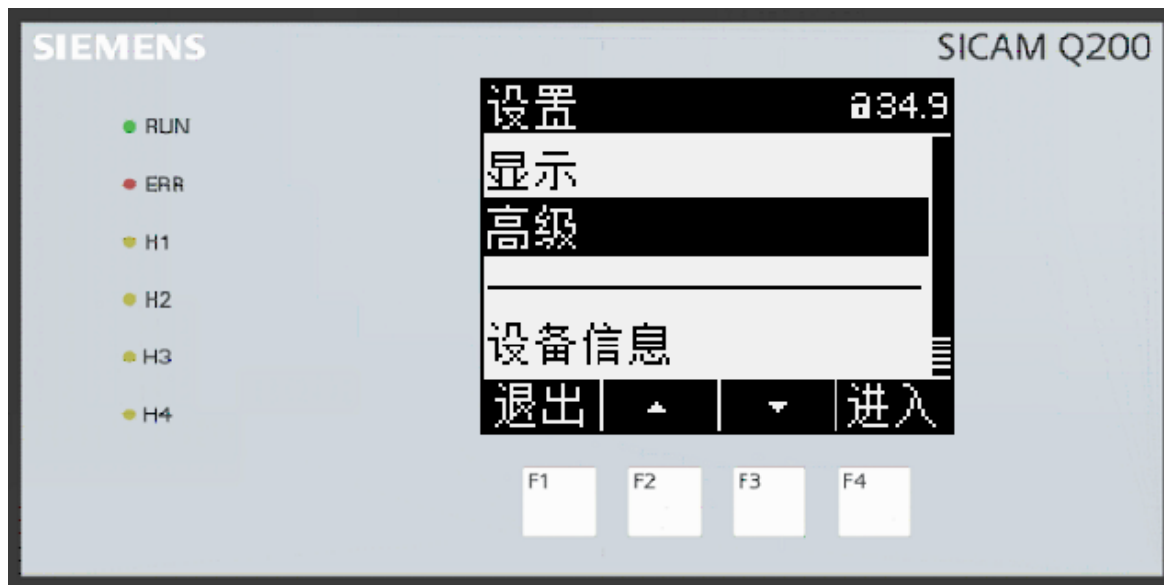


[sc\_serial\_comm\_settings, 1, zh\_CN]  
图 3-55 显示屏串口通信界面

### 3.14.7 高级设置

#### 3.14.7.1 高级界面

◇ 在设置界面选择高级。



[sc\_advanced\_1, 1, zh\_CN]

图 3-56 显示屏菜单界面-高级

◇ 按 F4 进入高级子菜单。

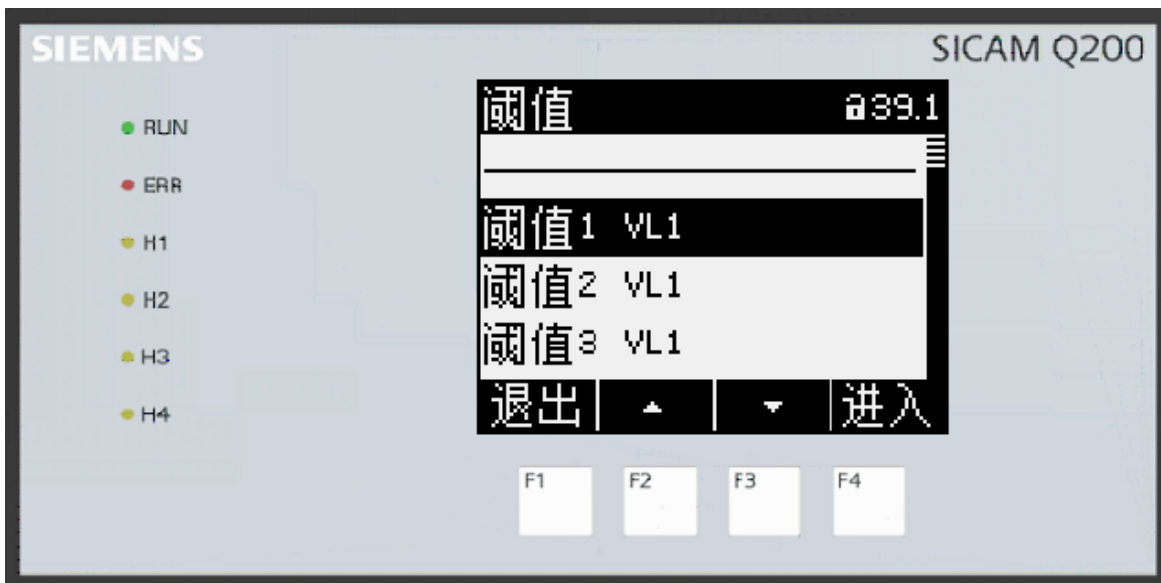


[sc\_advanced\_2, 2, zh\_CN]

图 3-57 显示屏高级界面

### 3.14.7.2 阈值

◇ 选择阈值并按 F4 进入。



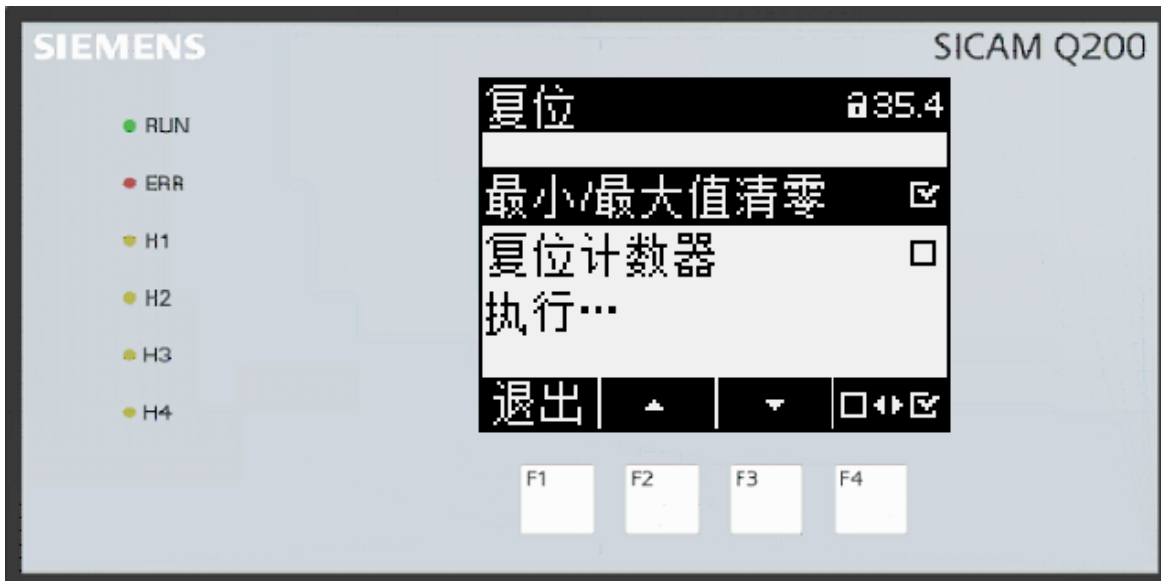
[sc\_domain\_1, zh\_CN]

图 3-58 显示屏高级界面-阈值

- ◇ 设置测量量阈值。

### 3.14.7.3 复位

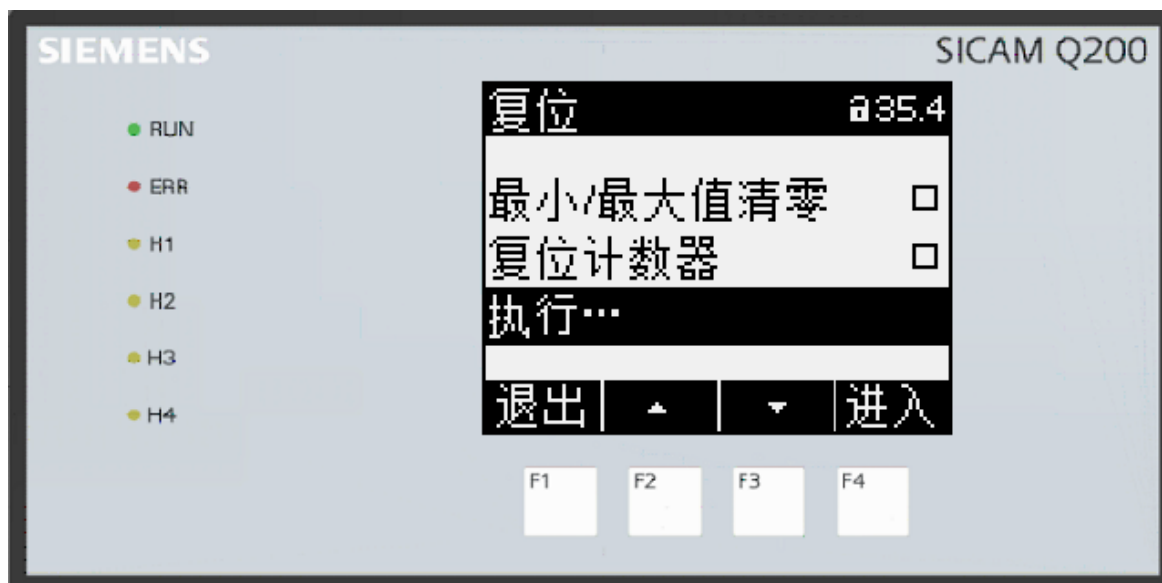
- ◇ 选择复位并按 F4 进入。



[sc\_reset\_1, zh\_CN]

图 3-59 显示屏复位界面

- ◇ 选择是否对最小/最大值清零，是否复位计数器。
- ◇ 选择执行...，并按 F4。设备开始复位操作。



[sc\_reset\_2\_1\_zh\_CN]

图 3-60 显示屏复位界面-执行

#### 3.14.7.4 重启

- ◇ 选择重启并按 F4 进入。



[sc\_restart\_1\_1\_zh\_CN, 1\_zh\_CN]

图 3-61 显示屏高级界面 - 重启

- ◇ 选择重启装置并按 F4 进入。



[sc\_restart\_2\_1, zh\_CN, 1, zh\_CN]

图 3-62 显示屏重启界面 – 重启装置

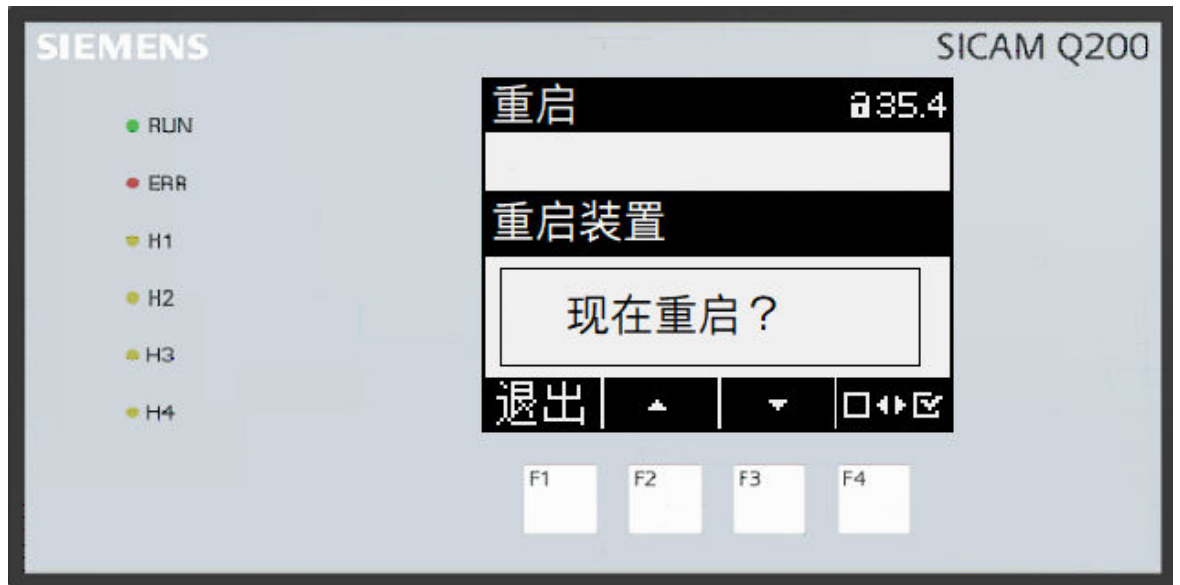
✧ 输入密码并按 F4 确定。



[sc\_restart\_3\_1, zh\_CN, 1, zh\_CN]

图 3-63 显示屏重启界面 – 输入密码

✧ 系统将弹出“现在重启？”的提示消息。按 F4 确认。



[sc\_restart\_4, 1, zh\_CN, 1, zh\_CN]

图 3-64 显示屏重启界面 - 确认

✧ 装置将立即重启。



## 4 电能质量事件

4.1	电压事件	110
4.2	频率事件	120
4.3	电压不平衡事件	123
4.4	快速电压变化事件	126
4.5	瞬态电压事件	131

## 4.1 电压事件

### 4.1.1 功能描述

设备提供对发生的电压事件的记录功能。

#### 4.1.1.1 提供电压事件记录功能

包含电压暂降、电压暂升、电压中断三种事件。

表 4-1 电压事件记录

记录类型	类别	内容	应用
电压事件	电压暂降和中断	残压 $V_{rms}$ (1/2) 和时标 (持续时间)	根据 EN 50160 标准, 进行长时间的电能质量在线监测及对电压事件进行分类, 例如 ITI (CBEMA) 曲线和电压暂降 SEMI F47 曲线。
	电压暂升	最大电压值 $V_{rms}$ (1/2) 和时标 (持续时间)	

#### 4.1.1.2 电压事件测量的不确定度

表 4-2 电压事件不确定度

测量项	单位	测量范围	不确定度, 依据标准 IEC 62586-1, A 级, IEC 61000-4-30, IEC 61000-4-7, IEC 61000-4-15
电压暂降和暂升	V, s	-	幅值: $\pm 0.2\%$ * 标称输入电压, 时标及时长: 1 个周波
电压中断	V, s	-	时标及时长: 1 个周波

#### 4.1.1.3 电压事件阈值

表 4-3 电压事件阈值配置范围

参数	默认值	配置范围
参比电压	一次侧标称电压 ( $V_n$ )	一次侧标称电压 ( $V_n$ ) 滑动参比电压 ( $V_{sr}$ )
暂升阈值	110 %	105 % ~ 140 %, 步长为 5 %
暂降阈值	90 %	75 % ~ 95 %, 步长为 5 %
中断阈值	5 %	1 %, 2 %, 3 %, 5 %, 8 %, 10 %
迟滞	2 %	1 % ~ 6 %, 步长为 1 %
事件捕获模式	线电压或者相电压	根据电网结构, 选择相-相或者相-中性点模式



#### 注意

在 3 相 4 线不平衡的电网结构下, 用户可以选择相电压或者线电压来判断电压事件。

#### 4.1.1.4 电压事件查询

数据结果和评估界面提供对于电能质量事件的历史数据查询。

表 4-4 电压事件查询

参数	默认值	可选
事件记录类型	电压事件	电压事件 频率事件 电压不平衡事件 RVC 事件
开始时间	2000-01-01 00:00:00	日历上的任意值
结束时间	当前日期/时间	日历上的任意值
测量值输出	表格	表格 CSV

#### 4.1.1.5 清除事件

您可以通过网页或者 Modbus 寄存器来清除发生的电压事件。如需通过 Modbus 来清除电压事件，请参见 SICAM PQ Modbus 通信手册。如需通过网页来清除电压事件，请参见以下操作：

- 打开维护 > 清除 > 事件界面。
- 将电压事件设定为是。



[sc\_clear\_events, 1, zh\_CN]

- 输入密码。
- 点击清除事件。

#### 4.1.1.6 信号指示

提供过电压事件发生及过电压事件开始的指示功能。

表 4-5 电压事件信号指示

信号指示	描述	说明
电压事件发生	指示电压事件	指示是否发生电压暂降、暂升、中断事件
电压事件开始	指示电压事情的开始	指示电压暂降、暂升、中断事件已开始

#### 4.1.1.7 开出量

电压事件状态量可以配置到开关量输出。

### 4.1.2 测量标准

偶发的电压事件，以触发记录的方式捕获电能质量事件的波形，计算事件的特征参数。包括电压暂升、电压暂降、电压中断三种事件。

电压暂升是电气系统中某个节点的电压幅值暂时上升高于某个阈值；电压暂降是电气系统中某个节点的电压幅值暂时减小低于某个阈值；电压中断是电压暂降的特殊情况。

### 4.1.3 电压事件配置

- ◇ 配置交流测量参数（具体步骤参考 [3.10 配置交流测量参数](#)）。
- ◇ 打开参数设置 > 高级配置 > 电能质量 > 电能质量事件记录界面。

参数设置 ▶ 高级配置 ▶ 电能质量 ▶ 电能质量事件记录

▼ 电压事件

参数	
参比电压	一次侧标称电压(Un) ▼
暂升阈值	110 % ▼ * Un
暂降阈值	90 % ▼ * Un
中断阈值	5 % ▼ * Un
迟滞	2 % ▼ * Un
事件捕获模式	相-中性点 ▼

注释: 一次侧标称电压(Un) : 230.00 V

▼ 快速电压变化事件(RVC)

参数	
快速电压变化检测方法	IEC 61000-4-30 Ed.4 ▼
快速电压变化阈值	6 % ▼
快速电压变化迟滞	3 % ▼
事件捕获模式	相-中性点

▼ 频率事件

参数	
过频阈值	1 % ▼
低频阈值	1 % ▼

注释: 额定频率 : 50 Hz

▼ 电压不平衡事件

参数	
电压不平衡阈值	5 % ▼

发送

[sc\_event\_configuration, 1, zh\_CN]

图 4-1 配置电能质量事件阈值

- ◇ 配置电压事件的阈值参数。
- ◇ 点击发送按钮。
- ◇ 按照 [3.9.1 激活参数设置](#) 激活配置。

#### 4.1.4 电压事件查询

在电能质量事件记录界面查看电压事件历史数据。具体步骤如下：

- ◇ 打开实时数据浏览 > 电能质量 > 电能质量事件记录和故障录波界面，事件记录类型选择为电压事件。
- ◇ 设置开始时间和结束时间。
- ◇ 设置显示方式。

- 显示方式选择为表格，点击显示按钮，在界面上可以看到事件的详细信息。

实时数据浏览 ▶ 电能质量 ▶ 电能质量事件记录和故障录波

▼ 电能质量事件记录和故障录波

参数

事件记录类型 电压事件

开始时间 2022-05-17 10:37:18

结束时间 2022-11-17 10:37:16

显示方式 表格

显示

▼ 查找结果

编号	事件类型	开始时间	残压	持续时间	相关相别	方向	可信度	事件图形	故障录波图形
00001	中断 (三相)	2022-11-09 12:04:23:706	50.01 V	0.020 s	- Va -- Vb -- Vc -	下游位置	0.7500		<a href="#">显示</a> <a href="#">下载</a>
00002	中断	2022-11-09 12:04:23:696	50.01 V	0.030 s	- Va -			<a href="#">- Va -</a>	
00003	暂降 (三相)	2022-11-09 12:04:13:633	49.99 V	0.060 s	- Va -- Vb -- Vc -	上游位置	0.9220		<a href="#">显示</a> <a href="#">下载</a>
00004	暂降	2022-11-09 12:04:13:633	49.99 V	0.060 s	- Vc -			<a href="#">- Vc -</a>	
00005	暂降	2022-11-09 12:04:13:633	50.09 V	0.060 s	- Vb -			<a href="#">- Vb -</a>	
00006	暂降	2022-11-09 12:04:13:633	50.00 V	0.060 s	- Va -			<a href="#">- Va -</a>	
00007	中断	2022-11-09 12:04:13:653	49.99 V	0.030 s	- Vc -			<a href="#">- Vc -</a>	
00008	中断	2022-11-09 12:04:13:643	50.09 V	0.040 s	- Vb -			<a href="#">- Vb -</a>	
00009	中断 (三相)	2022-11-09 12:04:13:653	49.99 V	0.020 s	- Va -- Vb -- Vc -	未知	0.0000		<a href="#">显示</a> <a href="#">下载</a>
00010	中断	2022-11-09 12:04:13:643	50.00 V	0.030 s	- Va -			<a href="#">- Va -</a>	
00011	暂降 (三相)	2022-11-09 12:04:03:591	99.46 V	0.050 s	- Vb -- Vc -	未知	0.4472		<a href="#">显示</a> <a href="#">下载</a>
00012	暂降	2022-11-09 12:04:03:591	99.86 V	0.050 s	- Vc -			<a href="#">- Vc -</a>	
00013	暂降	2022-11-09 12:04:03:591	99.46 V	0.050 s	- Vb -			<a href="#">- Vb -</a>	
00014	中断	2022-11-09 12:04:03:611	99.86 V	0.020 s	- Vc -			<a href="#">- Vc -</a>	
00015	中断	2022-11-09 12:04:03:601	99.46 V	0.030 s	- Vb -			<a href="#">- Vb -</a>	
00016	暂降 (三相)	2022-11-09 12:03:53:549	11.00 kV	0.050 s	- Vb -- Vc -	未知	0.4183		<a href="#">显示</a> <a href="#">下载</a>
00017	暂降	2022-11-09 12:03:53:549	19.00 kV	0.050 s	- Vb -			<a href="#">- Vb -</a>	
00018	暂降	2022-11-09 12:03:53:549	11.00 kV	0.040 s	- Vc -			<a href="#">- Vc -</a>	
00019	暂升 (三相)	2022-11-09 12:03:53:549	26.46 kV	0.020 s	- Va -	未知	0.5000		<a href="#">显示</a> <a href="#">下载</a>
00020	暂升	2022-11-09 12:03:53:549	26.46 kV	0.020 s	- Va -			<a href="#">- Va -</a>	

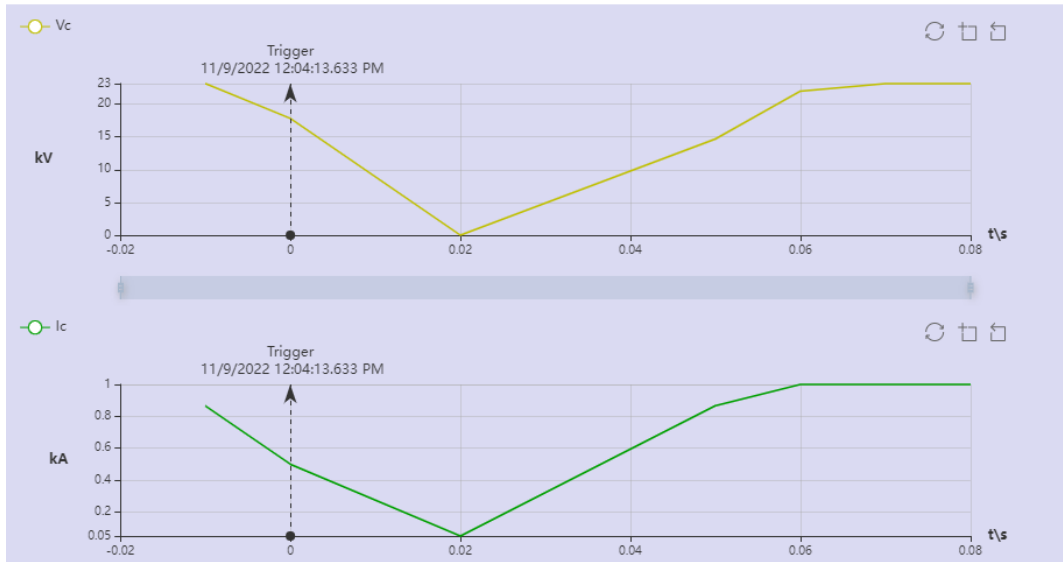
<<
>>

页 1 共 224 页 显示

[isc\_value\_view\_vol\_event\_q200, 1, zh\_CN]

图 4-2 电压事件数据查询

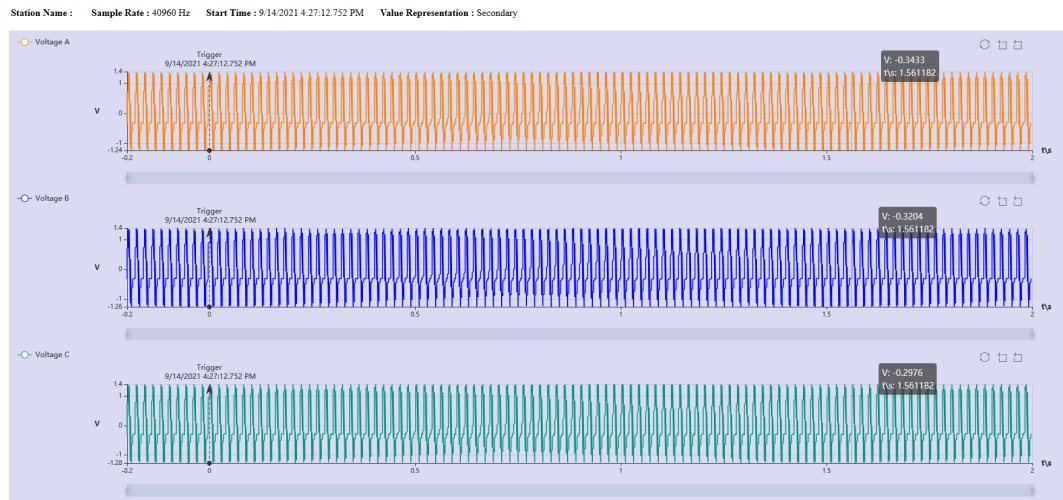
- 点击查找结果中“事件图形”列中的蓝色部分，可以进行图形化显示：



[sc\_voltage\_event\_diagram\_g200\_1.zh\_CN]

图 4-3 电压事件图形化显示

点击故障录波图形下方的显示，可查看故障波形：



[sc\_waveform\_diagram\_display\_1\_...]

图 4-4 故障录波图形显示

点击“故障录波图形”下方的下载，可将相应故障的 CFG、DAT 和 HDR 文件下载到本地，然后使用 Comtrade Viewer 4.5 查看。

Name	Type	Compressed size	Password ...	Size	Ratio	Date modified
FR_08632.CFG	CFG File	1 KB	No	1 KB	0%	10/22/2021 5:34 PM
FR_08632.DAT	DAT File	450 KB	No	450 KB	0%	10/22/2021 5:34 PM
FR_08632.HDR	HDR File	1 KB	No	1 KB	0%	10/22/2021 5:34 PM

[sc\_waveform\_download\_1.zh\_CN]

图 4-5 故障录波图形下载

- 显示方式选择为 **csv**，点击下载，可将事件信息保存到 CSV 类型文件中，并下载到本地。



[sc\_event\_csv\_q200\_1\_zh\_CN]

图 4-6 电压事件数据选择 CSV 方式记录

电压事件支持 Modbus 寄存器。详见 SICAM PQ Modbus 通信点表。

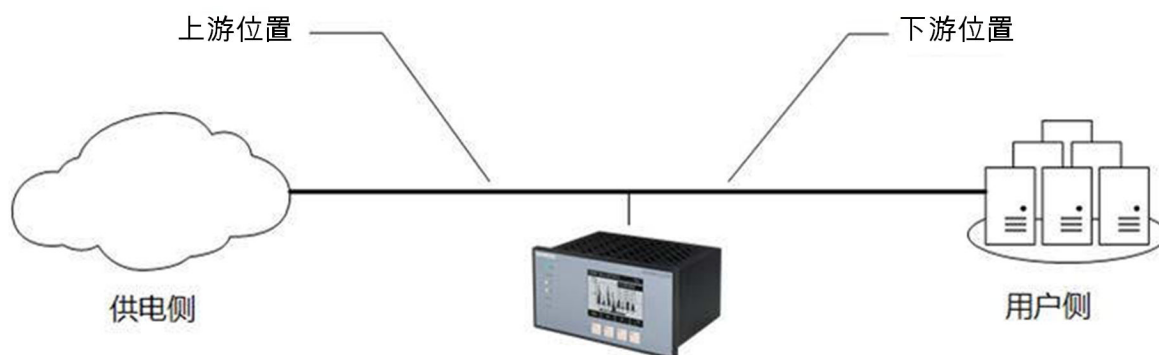
## 4.1.5 电压暂降事件、短时中断方向判断

### 4.1.5.1 概述

现代电力电子技术高速发展，敏感负荷大量应用，而敏感负荷对电能质量的要求更高，由此造成用户对电能质量问题的投诉愈加频繁，其中 80% 以上的电能质量事件投诉都涉及到电压暂降。电压暂降源定位，就是确认暂降源位于监测设备的哪一侧。准确的定位能够有效界定电网中的责任方，为供、用电双方提供解决问题的依据。

### 4.1.5.2 电压暂降事件、短时中断发生的位置

依据潮流方向可以判断得到上游或下游发生的每个事件的基本信息并进行分类。



[dw\_event\_direction\_1\_en\_US]

图 4-7 事件的上游和下游位置

用户侧可以是：

- 住宅
- 工厂

### 4.1.5.3 事件方向功能

#### 事件方向

事件方向分为四类：

- unknown（未知）
- forward（下游位置）
- backward（上游位置）
- both（双向）

其中，上游位置代表了事件来自于供电侧，下游位置代表了事件来自于用户侧，双向则表示供用双方都有可能。

所有接线方式下，均支持该功能。

#### 置信因子

算法会针对每个判断得到一个方向的置信因子。如果置信因子太低，则表示得到的方向判断结果为未知，即不可信。

#### 事件方向查询

在电能质量事件记录界面查看事件方向。具体步骤如下：

- ◇ 打开实时数据浏览 > 电能质量 > 电能质量事件记录和故障录波界面，事件记录类型选择为电压事件。
- ◇ 设置开始时间和结束时间。
- ◇ 显示方式选择为表格。
- ◇ 点击显示。

可在方向和可信度这两列查看事件方向和置信因子。

实时数据浏览 ▶ 电能质量 ▶ 电能质量事件记录和故障录波

▼ 电能质量事件记录和故障录波

参数

事件记录类型

开始时间

结束时间

显示方式

▼ 查找结果

编号	事件类型	开始时间	残压	持续时间	相关相别	方向	可信度	事件图形	故障录波图形
00001	中断 (三相)	2022-11-09 12:04:23:706	50.01 V	0.020 s	- Va -- Vb -- Vc -	下游位置	0.7500		<a href="#">显示</a> <a href="#">下载</a>
00002	中断	2022-11-09 12:04:23:696	50.01 V	0.030 s	- Va -			<a href="#">-Va-</a>	
00003	暂降 (三相)	2022-11-09 12:04:13:633	49.99 V	0.060 s	- Va -- Vb -- Vc -	上游位置	0.9220		<a href="#">显示</a> <a href="#">下载</a>
00004	暂降	2022-11-09 12:04:13:633	49.99 V	0.060 s	- Vc -			<a href="#">-Vc-</a>	
00005	暂降	2022-11-09 12:04:13:633	50.09 V	0.060 s	- Vb -			<a href="#">-Vb-</a>	
00006	暂降	2022-11-09 12:04:13:633	50.00 V	0.060 s	- Va -			<a href="#">-Va-</a>	
00007	中断	2022-11-09 12:04:13:653	49.99 V	0.030 s	- Vc -			<a href="#">-Vc-</a>	
00008	中断	2022-11-09 12:04:13:643	50.09 V	0.040 s	- Vb -			<a href="#">-Vb-</a>	
00009	中断 (三相)	2022-11-09 12:04:13:653	49.99 V	0.020 s	- Va -- Vb -- Vc -	未知	0.0000		<a href="#">显示</a> <a href="#">下载</a>
00010	中断	2022-11-09 12:04:13:643	50.00 V	0.030 s	- Va -			<a href="#">-Va-</a>	
00011	暂降 (三相)	2022-11-09 12:04:03:591	99.46 V	0.050 s	- Vb -- Vc -	未知	0.4472		<a href="#">显示</a> <a href="#">下载</a>
00012	暂降	2022-11-09 12:04:03:591	99.86 V	0.050 s	- Vc -			<a href="#">-Vc-</a>	
00013	暂降	2022-11-09 12:04:03:591	99.46 V	0.050 s	- Vb -			<a href="#">-Vb-</a>	
00014	中断	2022-11-09 12:04:03:611	99.86 V	0.020 s	- Vc -			<a href="#">-Vc-</a>	
00015	中断	2022-11-09 12:04:03:601	99.46 V	0.030 s	- Vb -			<a href="#">-Vb-</a>	
00016	暂降 (三相)	2022-11-09 12:03:53:549	11.00 kV	0.050 s	- Vb -- Vc -	未知	0.4183		<a href="#">显示</a> <a href="#">下载</a>
00017	暂降	2022-11-09 12:03:53:549	19.00 kV	0.050 s	- Vb -			<a href="#">-Vb-</a>	
00018	暂降	2022-11-09 12:03:53:549	11.00 kV	0.040 s	- Vc -			<a href="#">-Vc-</a>	
00019	暂升 (三相)	2022-11-09 12:03:53:549	26.46 kV	0.020 s	- Va -	未知	0.5000		<a href="#">显示</a> <a href="#">下载</a>
00020	暂升	2022-11-09 12:03:53:549	26.46 kV	0.020 s	- Va -			<a href="#">-Va-</a>	

<< >>

页 1 共 224 页

[sc\_event\_dir\_q200, 1, zh\_CN]

图 4-8 事件方向查询

## 4.2 频率事件

### 4.2.1 功能描述

设备提供对发生的频率事件的记录功能。

#### 4.2.1.1 频率事件阈值

表 4-6 频率事件阈值配置范围

参数	默认值	配置范围
低频阈值	1 %	0.1 % ~ 1.0 %，步长为 0.1 % 以及 1.0 % ~ 5.0 %，步长为 1.0 %
过频阈值	1 %	0.1 % ~ 1.0 %，步长为 0.1 % 以及 1.0 % ~ 5.0 %，步长为 1.0 %

#### 4.2.1.2 信号指示

提供频率事件发生以及频率事件开始的指示功能。

表 4-7 频率事件信号指示

信号指示	描述	说明
频率事件发生	指示频率事件	指示是否发生高频、低频事件
频率事件开始	指示频率事件的开始	指示高频、低频事件的开始

#### 4.2.1.3 开出量

频率事件可以配置到开关量输出。

### 4.2.2 频率事件配置

- ◇ 配置交流测量参数（具体步骤参考 [3.10 配置交流测量参数](#)）。
- ◇ 打开 [参数设置 > 高级配置 > 电能质量 > 电能质量事件记录界面](#)（见 [图 4-1](#)）。
- ◇ 配置频率事件的阈值参数。
- ◇ 点击发送按钮。
- ◇ 按照 [3.9.1 激活参数设置](#) 激活配置。

### 4.2.3 频率事件查询

在电能质量事件记录界面查看频率事件历史数据。具体步骤如下：

- ◇ 打开 [实时数据浏览 > 电能质量 > 电能质量事件记录和故障录波界面](#)，事件记录类型选择为频率事件。
- ◇ 设置开始时间和结束时间。
- ◇ 设置显示方式。

- 显示方式选择为表格，点击显示按钮，在界面上可以看到事件的详细信息。

实时数据浏览 ▶ 电能质量 ▶ 电能质量事件记录和故障录波

▼ 电能质量事件记录和故障录波

参数

事件记录类型

开始时间

结束时间

显示方式

▼ 查找结果

编号	事件类型	开始时间	频率	持续时间
00001	过频事件	2021-05-07 02:49:53:131	50.991 Hz	07:39.335 min
00002	低频事件	2021-05-07 02:46:19:207	48.987 Hz	03:33.924 min
00003	过频事件	2021-05-07 02:45:58:025	50.990 Hz	18.638 s
00004	低频事件	2021-05-07 02:45:41:287	48.987 Hz	16.738 s
00005	过频事件	2021-05-07 02:45:24:616	50.990 Hz	16.671 s
00006	低频事件	2021-05-07 02:45:07:878	48.986 Hz	16.738 s
00007	过频事件	2021-05-05 05:01:55:760	50.990 Hz	01:17.866 min
00008	低频事件	2021-05-05 05:00:39:621	48.987 Hz	01:16.139 min
00009	过频事件	2021-05-05 05:00:39:425	50.988 Hz	0.196 s
00010	过频事件	2021-05-05 04:59:19:730	50.990 Hz	01:18.131 min
00011	低频事件	2021-05-05 04:58:03:591	48.987 Hz	01:16.139 min
00012	过频事件	2021-05-05 04:56:43:964	50.990 Hz	01:18.063 min
00013	低频事件	2021-05-05 04:55:27:826	48.987 Hz	01:16.138 min
00014	过频事件	2021-05-05 04:54:07:610	50.990 Hz	01:18.456 min
00015	低频事件	2021-05-05 04:52:51:267	48.986 Hz	01:16.343 min
00016	过频事件	2021-05-05 04:51:30:857	50.990 Hz	01:18.650 min
00017	低频事件	2021-05-05 04:50:14:718	48.987 Hz	01:16.139 min
00018	过频事件	2021-05-05 04:50:14:522	50.988 Hz	0.196 s
00019	过频事件	2021-05-05 04:48:55:043	50.991 Hz	01:17.915 min
00020	低频事件	2021-05-05 04:47:39:107	48.987 Hz	01:15.936 min

<< >>

页  共 6 页

[isc\_frequency\_event\_value\_view\_q200\_1\_zh\_CN]

图 4-9 频率事件数据查询

- 显示方式选择为 *csv*，点击下载，可将事件信息保存到 CSV 类型文件中，并下载到本地。

实时数据浏览 > 电能质量 > 电能质量事件记录和故障录波

▼ 电能质量事件记录和故障录波

参数

事件记录类型 频率事件

开始时间 2021-04-09 00:24:40

结束时间 2021-05-18 16:49:37

显示方式 CSV

下载

[sc\_frequency\_event\_csv\_q200\_1\_zh\_CN]

图 4-10 频率事件数据选择 CSV 方式记录

频率事件支持 Modbus 寄存器。详见 *SICAM PQ Modbus 通信点表*。

## 4.3 电压不平衡事件

### 4.3.1 功能描述

设备提供对发生的电压不平衡事件的记录功能。

#### 4.3.1.1 电压不平衡事件阈值

表 4-8 电压不平衡事件阈值

参数	默认值	配置范围
电压不平衡阈值	5 %	1 % ~ 5 %，步长为 1 %

#### 4.3.1.2 信号指示

提供对发生的电压不平衡事件以及电压不平衡度超过阈值的指示功能，该信号用于指示是否发生过电压不平衡事件或者不平衡事件开始。

表 4-9 电压不平衡事件信号指示

信号指示	描述	说明
电压不平衡事件发生	指示是否发生电压不平衡事件	指示是否发生电压不平衡事件

#### 4.3.1.3 开出量

电压不平衡事件可以配置到开关量输出。

### 4.3.2 电压不平衡事件配置

- ◇ 配置交流测量参数（具体步骤参考 [3.10 配置交流测量参数](#)）。
- ◇ 打开参数设置 > 高级配置 > 电能质量 > 电能质量事件记录界面（见 [图 4-1](#)）。
- ◇ 配置电压不平衡事件的阈值参数。
- ◇ 点击发送按钮。
- ◇ 按照 [3.9.1 激活参数设置](#) 激活配置。

### 4.3.3 电压不平衡事件查询

在电能质量事件记录界面查看电压事件历史数据。具体步骤如下：

- ◇ 打开实时数据浏览 > 电能质量 > 电能质量事件记录和故障录波界面，事件记录类型选择为电压不平衡事件。
- ◇ 设置开始时间和结束时间。
- ◇ 设置显示方式。

- 显示方式选择为表格，点击显示按钮，在界面上可以看到事件的详细信息。

实时数据浏览 ▶ 电能质量 ▶ 电能质量事件记录和故障录波

▼ 电能质量事件记录和故障录波

参数

事件记录类型

开始时间

结束时间

显示方式

▼ 查找结果

编号	事件类型	开始时间	电压不平衡	持续时间
00001	电压不平衡事件	2021-05-12 00:35:26:072	19.914 %	0.200 s
00002	电压不平衡事件	2021-05-09 04:35:38:083	5.188 %	0.200 s
00003	电压不平衡事件	2021-05-09 04:12:16:036	5.568 %	0.200 s
00004	电压不平衡事件	2021-05-09 00:24:40:872	79.795 %	05:19.265 min
00005	电压不平衡事件	2021-05-09 00:20:38:817	6.416 %	0.200 s
00006	电压不平衡事件	2021-05-09 00:11:40:425	6.411 %	0.200 s
00007	电压不平衡事件	2021-05-09 00:02:42:044	6.209 %	0.200 s
00008	电压不平衡事件	2021-05-08 23:53:43:852	6.415 %	0.200 s
00009	电压不平衡事件	2021-05-08 23:44:45:471	6.412 %	0.200 s
00010	电压不平衡事件	2021-05-08 23:35:47:079	6.412 %	0.200 s
00011	电压不平衡事件	2021-05-08 23:26:48:698	6.413 %	0.200 s
00012	电压不平衡事件	2021-05-08 23:17:50:506	5.602 %	0.200 s
00013	电压不平衡事件	2021-05-08 23:08:52:125	6.412 %	0.200 s
00014	电压不平衡事件	2021-05-08 22:59:53:743	6.412 %	0.200 s
00015	电压不平衡事件	2021-05-08 22:50:55:422	6.412 %	0.200 s
00016	电压不平衡事件	2021-05-08 22:41:57:030	6.412 %	0.200 s
00017	电压不平衡事件	2021-05-08 22:32:58:649	6.413 %	0.200 s
00018	电压不平衡事件	2021-05-08 22:24:00:457	6.030 %	0.200 s
00019	电压不平衡事件	2021-05-08 22:15:02:076	6.412 %	0.200 s
00020	电压不平衡事件	2021-05-08 22:06:03:684	6.411 %	0.200 s

<< >>

页  共 10 页

[sc\_voltage\_unbalance\_value\_view\_q200, 1, zh\_CN]

图 4-11 电压不平衡事件数据查询

- 显示方式选择为 csv，点击下载，可将事件信息保存到 CSV 类型文件中，并下载到本地。

实时数据浏览 ▶ 电能质量 ▶ 电能质量事件记录和故障录波

▼ 电能质量事件记录和故障录波

参数

事件记录类型 电压不平衡事件 ▼

开始时间 2021-04-09 00:24:40

结束时间 2021-05-12 00:35:27

显示方式 CSV ▼

下载

[sc\_voltage\_unbalance\_CSV\_q200\_1\_zh\_CN]

图 4-12 电压不平衡事件数据选择 CSV 方式记录

电压不平衡事件支持 Modbus 寄存器。详见 SICAM PQ Modbus 通信点表。

## 4.4 快速电压变化事件

### 4.4.1 功能描述

设备可以检测快速电压变化（RVC）事件。

表 4-10 快速电压变化事件阈值

参数	默认设置	配置范围
RVC 检测方法	IEC 61000-4-30 第 4 版	IEC 61000-4-30 第 3 版 IEC 61000-4-30 第 4 版
RVC 阈值	6 %	1 % ~ 6 % 的区间范围, 1 % 的步长
RVC 迟滞 <sup>5</sup>	3 %	0.5 % ~ 3 % 的区间范围, 0.5 % 的步长
事件检测模式 <sup>6,7</sup>	相电压	相电压与线电压两种模式

### 4.4.2 测量标准

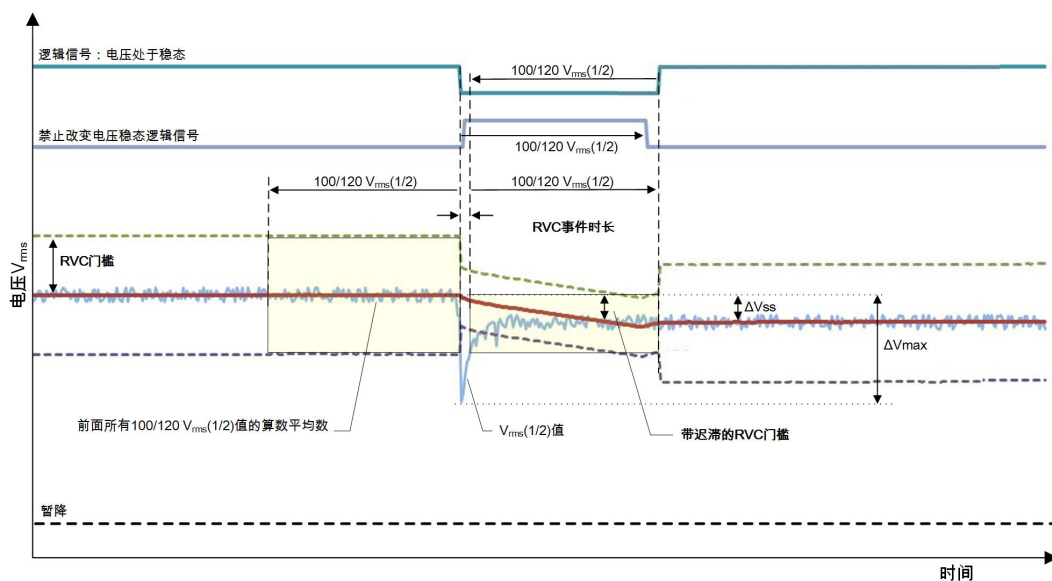
- 快速电压变化（RVC），即电压波动。
  - 说明：用电设备工作电流的变动而造成配电网电压波动，可能导致照明闪烁现象。
  - 测量的方法：每半个基波周期的电压方均根值。
  - 稳态的时间：半周期方均根值稳定在 1 s 以上。
- 电网供电电压的快速变动
  - 特点：
    - 电压方均根值的变化不超过上下 10 %。
    - 单次的电压变动造成照明闪烁，可能引起烦扰效果。
    - 频繁电压变动，即使幅值很小，也可能导致闪变指标超标。
  - 原因：电网的接地或短路故障、冲击电流等。

<sup>5</sup> 根据 IEC61000-4-30 Ed.3, 建议 RVC 迟滞为阈值的一半。

<sup>6</sup> 仅适用于 3P4W（3 相/4 线）非平衡网络类型，可选择 ph-N 或 ph-ph 选项事件触发条件。

<sup>7</sup> 事件检测模式（RVC 事件）将始终与设置事件检测模式同步（电压事件）。

- 电压变动参数的测量
  - 稳态：半周期电压有效值  $V_{rms(1/2)}$  稳定在 0.2 % 的变动范围内，持续时间至少 100 基波及频率（50 Hz）的半周期（0.1 s）。
  - 持续时间：快速电压变化事件的持续时间是指：从打破前一个电压稳定状态开始到回到一个新的电压稳定状态为止的一个时间段，这个时间段就是我们快速电压变化时间的历时。
  - $\Delta V_{max}$  即最大电压差值：发生 RVC 事件之前的稳态电压值与在发生 RVC 事件的过程中的  $V_{rms(1/2)}$  的采样点之差的极大值。
  - $\Delta V_{ss}$  即稳态电压差：上一个电压稳定状态与发生 RVC 事件后的稳定状态的电压差值。具体可以参考下图。



[dw\_RVC function, 2, zh\_CN]

图 4-13 快速电压变化标准



#### 注意

关于快速电压变化可以详见参考标准 61000-4-30，章节 5.11。

### 4.4.3 快速电压变化事件配置

- ◇ 配置交流测量参数（具体步骤参考 3.10 配置交流测量参数）。
- ◇ 打开参数设置 > 高级配置 > 电能质量 > 电能质量事件记录界面（见图 4-1）。
- ◇ 配置快速电压变化事件的阈值与迟滞。
  - 配置电压暂升与电压暂降的阈值。值得注意的是，如果电压变化超过暂升或暂降阈值，则不会记录快速电压变化事件，而是会被电压暂降或暂升事件给覆盖（可以在电压事件中找到相应暂升或暂降记录）。
  - 配置快速电压变化事件的阈值与迟滞。快速电压变化事件检测的阈值可配置为 1 % 至 6 % 的额定电压（标称输入电压），步长为 1 % 个单位。而快速电压变化迟滞配置范围为 0.5 % 到 3 %，步长为 0.5 % 个单位。可以在参数设置 → 高级配置 → 电能质量 → 电能质量事件记录界面进行配置（如图 4-1）。
- ◇ 配置完成后，点击发送按钮。
- ◇ 按照 3.9.1 激活参数设置激活配置。

#### 4.4.4 快速电压变化事件查询

在电能质量事件记录界面查看快速电压变化事件历史数据。具体步骤如下：

- ◇ 打开实时数据浏览 > 电能质量 > 电能质量事件记录和故障录波界面，事件记录类型选择为快速电压变化事件。
- ◇ 设置开始时间和结束时间。
- ◇ 设置显示方式。

- 显示方式选择为表格，点击显示按钮，在界面上可以看到事件的详细信息。

实时数据浏览 ▶ 电能质量 ▶ 电能质量事件记录和故障录波

▼ 电能质量事件记录和故障录波

参数

事件记录类型 快速电压变化事件 ▼

开始时间 2020-10-12 15:18:07

结束时间 2021-11-02 05:48:40

显示方式 表格 ▼

显示

▼ 查找结果

编号	事件类型	开始时间	持续时间	$\Delta U_{max}$	$\Delta U_{ss}$	相关相别
00001	快速电压变化事件	2021-10-15 10:39:02:100	0.020 s	22.25 V	0.05 V	- Vb -
00002	快速电压变化事件	2021-10-15 10:27:06:808	0.031 s	16.13 V	0.05 V	- Vb -- Vc -
00003	快速电压变化事件	2021-10-13 16:22:42:559	0.092 s	18.80 V	0.08 V	- Vc -
00004	快速电压变化事件	2021-10-13 16:18:30:797	0.026 s	14.99 V	0.12 V	- Vb -
00005	快速电压变化事件	2021-10-13 16:18:14:132	0.113 s	12.17 V	0.17 V	- Vb -- Vc -
00006	快速电压变化事件	2021-10-13 11:20:36:894	0.031 s	18.41 V	0.04 V	- Vb -- Vc -
00007	快速电压变化事件	2021-10-13 11:03:24:352	0.020 s	19.72 V	0.06 V	- Vb -- Vc -
00008	快速电压变化事件	2021-10-13 10:43:20:360	0.030 s	17.35 V	0.06 V	- Vb -- Vc -
00009	快速电压变化事件	2021-10-13 10:30:09:491	0.020 s	20.10 V	0.03 V	- Vb -
00010	快速电压变化事件	2021-10-13 10:16:56:252	0.020 s	15.99 V	0.01 V	- Vb -
00011	快速电压变化事件	2021-10-13 10:03:39:782	0.021 s	21.47 V	0.03 V	- Vc -
00012	快速电压变化事件	2021-10-13 09:56:39:218	0.020 s	16.12 V	0.02 V	- Vb -
00013	快速电压变化事件	2021-10-13 09:31:16:264	0.020 s	22.32 V	0.03 V	- Vb -
00014	快速电压变化事件	2021-10-11 18:34:45:202	0.111 s	11.69 V	0.04 V	- Vc -
00015	快速电压变化事件	2021-10-11 18:29:33:487	0.242 s	14.93 V	0.21 V	- Vb -- Vc -
00016	快速电压变化事件	2021-10-11 18:26:57:073	0.296 s	18.41 V	0.04 V	- Vb -
00017	快速电压变化事件	2021-10-11 18:21:44:560	0.338 s	18.63 V	0.18 V	- Vb -- Vc -
00018	快速电压变化事件	2021-10-09 22:55:40:768	0.019 s	10.84 V	0.28 V	- Vb -
00019	快速电压变化事件	2021-10-09 22:50:17:986	0.349 s	20.76 V	0.04 V	- Vb -
00020	快速电压变化事件	2021-10-09 22:45:27:314	0.293 s	19.05 V	0.24 V	- Vc -

<< >>

页 1 共 13 页 显示

[sc\_RVC\_table\_q200, 1, zh\_CN]

图 4-14 快速电压变化事件

- 显示方式选择为 csv，点击下载，可将事件信息保存到 CSV 类型文件中，并下载到本地。

编号	故障类型	启动时间	持续时间	$\Delta U_{max}$	$\Delta U_{ss}$	影响相位
1	快速电压变化事件	2018-06-26 10:28:32.848	1.700 s	2062.10 V	1371.68 V	- Va -
2	快速电压变化事件	2018-06-26 10:19:54.109	1.700 s	2062.16 V	1371.88 V	- Va -
3	快速电压变化事件	2018-06-26 10:15:38.014	1.700 s	2062.10 V	1371.88 V	- Va -
4	快速电压变化事件	2018-06-26 10:06:32.442	1.700 s	2062.13 V	1371.76 V	- Va -
5	快速电压变化事件	2018-06-26 09:52:56.083	1.700 s	2061.08 V	1371.89 V	- Va -
6	快速电压变化事件	2018-06-26 09:39:52.396	1.700 s	2064.34 V	1372.10 V	- Va -
7	快速电压变化事件	2018-06-26 09:34:31.619	1.700 s	2064.28 V	1371.70 V	- Va -
8	快速电压变化事件	2018-06-26 09:17:56.507	1.700 s	2062.18 V	1371.87 V	- Va -
9	快速电压变化事件	2018-06-26 08:52:34.599	1.700 s	2062.14 V	1371.79 V	- Va -
10	快速电压变化事件	2018-03-30 17:42:28.112	0.020 s	1068.52 V	2.16 V	- Vb -
11	快速电压变化事件	2018-03-30 17:29:59.539	0.020 s	1081.70 V	0.82 V	- Vb -
12	快速电压变化事件	2018-03-28 23:04:09.491	0.830 s	1700.20 V	1700.00 V	- Va - Vb - Vc -
13	快速电压变化事件	2018-03-01 08:23:00.513	0.731 s	414.36 V	342.17 V	- Va - Vb - Vc -
14	快速电压变化事件	2018-02-27 07:05:15.230	0.680 s	3113.60 V	3112.47 V	- Vab - Vbc - Vca -
15	快速电压变化事件	2018-02-27 07:04:50.361	0.680 s	3112.59 V	3112.14 V	- Vab - Vbc - Vca -
16	快速电压变化事件	2018-02-27 07:03:38.051	0.610 s	2589.20 V	2587.40 V	- Vab - Vbc - Vca -
17	快速电压变化事件	2018-02-27 07:03:31.621	0.610 s	2586.40 V	2585.68 V	- Vab - Vbc - Vca -
18	快速电压变化事件	2018-02-27 07:03:03.991	0.580 s	2415.69 V	2414.51 V	- Vab - Vbc - Vca -
19	快速电压变化事件	2018-02-27 07:02:56.761	0.590 s	2413.39 V	2412.94 V	- Vab - Vbc - Vca -
20	快速电压变化事件	2018-02-26 15:53:18.415	0.020 s	7.92 V	0.02 V	- Va - Vb -
21	快速电压变化事件	2018-02-26 15:52:18.415	0.029 s	8.37 V	0.19 V	- Vc -
22	快速电压变化事件	2018-02-26 15:51:18.410	0.025 s	8.24 V	0.06 V	- Va - Vc -
23	快速电压变化事件	2018-02-26 15:50:18.417	0.013 s	7.15 V	0.15 V	- Vb -
24	快速电压变化事件	2018-02-26 15:49:18.407	0.030 s	7.97 V	0.03 V	- Va - Vb -
25	快速电压变化事件	2018-02-26 15:48:18.417	0.029 s	8.46 V	0.17 V	- Vc -
26	快速电压变化事件	2018-02-26 15:47:18.413	0.026 s	8.00 V	0.07 V	- Va - Vc -
27	快速电压变化事件	2018-02-26 15:46:18.414	0.019 s	7.18 V	0.06 V	- Vb -
28	快速电压变化事件	2018-02-26 15:45:18.414	0.020 s	8.33 V	0.03 V	- Va - Vb -
29	快速电压变化事件	2018-02-26 15:44:18.414	0.030 s	8.45 V	0.18 V	- Vc -

[sc\_RVC\_CSV, 1\_zh\_CN]

图 4-15 快速电压变化事件 (CSV)



**注意**

- 关于多相或者多个电压通道都发生了 RVC 事件时：  
此时 RVC 事件的启动时间为所有电压通道中最早发生 RVC 事件的某一个电压通道的时刻点。此时的 RVC 事件历时则为从第一个电压通道启动开始到所有电压通道的 RVC 事件全部结束的时间，这两个时间节点之间的总的历时则为设备所记录的时间。
- 同时支持 Modbus 寄存器。详见 SICAM PQ Modbus 通信点表。

## 4.5 瞬态电压事件

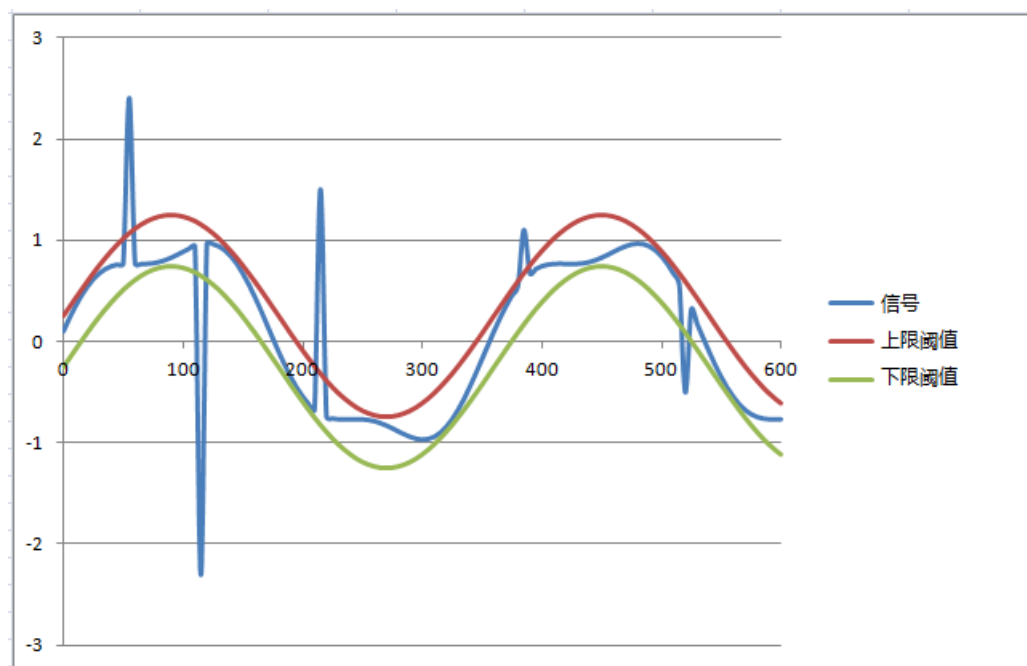
### 4.5.1 概述

瞬态是指一个或多个采样点的一次额定电压超过参数定值时设备检测到的瞬时高压。本设备的瞬态检测采样率为 1.024 MHz，精度约为 1  $\mu$ s，50 Hz 频率下每周波可采集 20 480 个样本，60 Hz 频率下每周波可采集 17 067 个样本。

本设备使用包络法，通过上下正弦波形门槛检测瞬态。瞬态信息及波形存于日志和 COMTRADE 文件中。设备会评估并在网页上显示以下数据和数值：

- 事件序号
- 瞬态开始时间（含日期和具体时间的时间戳）
- 触发相
- 受到影响的相（a, b, c, ab, bc, ca）
- 电压峰值
- 峰值所在相

当瞬态被触发并被设备检测到时，运行信号存在瞬态事件的状态变成 ON，瞬态记录以 COMTRADE 文件形式存在 SD 卡上。当交叉触发被激活时，瞬态可触发故障录波。



[sc\_enve\_method, 1, zh\_CN]

图 4-16 包络法瞬态检测

### 4.5.2 瞬态电压变化事件配置

按照以下步骤配置瞬态检测的参数值：

- ◇ 打开配置 > 高级配置 > 电能质量 > 瞬态电压录波界面。



[sc\_transient\_recording\_q200\_1\_zh\_CN]

图 4-17 配置瞬态电压变化参数

- ◇ 根据表 4-11 配置相应参数。
- ◇ 配置完成后，点击发送按钮。
- ◇ 按照 3.9.1 激活参数设置激活配置。

表 4-11 瞬态电压变化事件参数配置

参数	默认值	配置范围
瞬态录波使能	否	否 是 如果参数瞬态录波使能选择否，瞬态配置将被隐藏，瞬态记录不可用，不会记录瞬态数据。参数重新激活后，沿用上一次选中的数值。
并行故障录波使能	否	否 是 如果参数并行故障录波使能选择是，检测到的瞬态可触发故障录波。
如果瞬态录波使能选择是，将显示以下参数：		
故障前时长	5 ms	范围：1~5，步长：1

参数	默认值	配置范围
记录时长	10 ms	范围：5~40，步长：5
总记录时间	15 ms	-

### 4.5.3 瞬态电压变化事件查询

按照以下步骤查看检测到的瞬态事件：

- ◇ 打开实时数据浏览 > 电能质量 > 瞬态电压事件。
- ◇ 设置开始时间和结束时间。
- ◇ 点击显示。

实时数据浏览 ▶ 电能质量 ▶ 瞬态电压事件

▼ 瞬态电压事件

查询

开始时间 2022-11-09 00:17:14

结束时间 2022-11-09 12:56:08

显示

编号	开始时间	触发相	受影响相	峰值电压	峰值电压相	故障录波图形
00001	2022-11-09 12:56:08:621	- Vca -	- Va -- Vb -- Vc -- Vab -- Vbc -- Vca -	32.8 kV	- Va -	<a href="#">显示</a> <a href="#">下载</a>
00002	2022-11-09 12:39:44:616	- Vca -	- Va -- Vb -- Vc -- Vab -- Vbc -- Vca -	63.7 kV	- Vca -	<a href="#">显示</a> <a href="#">下载</a>
00003	2022-11-09 12:39:34:563	- Vca -	- Va -- Vb -- Vc -- Vab -- Vbc -- Vca -	32.7 kV	- Va -	<a href="#">显示</a> <a href="#">下载</a>
00004	2022-11-09 12:39:24:521	- Vc -	- Vb -- Vc -- Vab -- Vbc -- Vca -	56.4 kV	- Vbc -	<a href="#">显示</a> <a href="#">下载</a>
00005	2022-11-09 12:39:14:473	- Vc -	- Vb -- Vc -- Vbc -- Vca -	20.7 kV	- Vbc -	<a href="#">显示</a> <a href="#">下载</a>
00006	2022-11-09 12:38:54:449	- Vb -	- Vb -- Vab -- Vbc -	20.8 kV	- Vb -	<a href="#">显示</a> <a href="#">下载</a>
00007	2022-11-09 12:38:44:432	- Vb -	- Vb -- Vab -- Vbc -	26.1 kV	- Vbc -	<a href="#">显示</a> <a href="#">下载</a>
00008	2022-11-09 12:22:04:142	- Vca -	- Va -- Vb -- Vc -- Vab -- Vbc -- Vca -	63.7 kV	- Vca -	<a href="#">显示</a> <a href="#">下载</a>
00009	2022-11-09 12:21:54:090	- Vca -	- Va -- Vb -- Vc -- Vab -- Vbc -- Vca -	56.6 kV	- Vbc -	<a href="#">显示</a> <a href="#">下载</a>
00010	2022-11-09 12:21:44:048	- Vc -	- Vb -- Vc -- Vab -- Vbc -- Vca -	33.2 kV	- Vca -	<a href="#">显示</a> <a href="#">下载</a>
00011	2022-11-09 12:21:34:000	- Vc -	- Vb -- Vc -- Vbc -- Vca -	20.7 kV	- Vbc -	<a href="#">显示</a> <a href="#">下载</a>
00012	2022-11-09 12:21:13:975	- Vb -	- Vb -- Vab -- Vbc -	20.8 kV	- Vab -	<a href="#">显示</a> <a href="#">下载</a>
00013	2022-11-09 12:21:03:959	- Vb -	- Vb -- Vab -- Vbc -	26.1 kV	- Vbc -	<a href="#">显示</a> <a href="#">下载</a>
00014	2022-11-09 12:04:23:669	- Vca -	- Va -- Vb -- Vc -- Vab -- Vbc -- Vca -	63.7 kV	- Vca -	<a href="#">显示</a> <a href="#">下载</a>
00015	2022-11-09 12:04:13:617	- Vca -	- Va -- Vb -- Vc -- Vab -- Vbc -- Vca -	32.8 kV	- Va -	<a href="#">显示</a> <a href="#">下载</a>
00016	2022-11-09 12:04:03:574	- Vc -	- Vb -- Vc -- Vab -- Vbc -- Vca -	32.6 kV	- Vb -	<a href="#">显示</a> <a href="#">下载</a>
00017	2022-11-09 12:03:53:527	- Vc -	- Vb -- Vc -- Vbc -- Vca -	20.6 kV	- Vbc -	<a href="#">显示</a> <a href="#">下载</a>
00018	2022-11-09 12:03:33:502	- Vb -	- Vb -- Vab -- Vbc -	20.8 kV	- Vb -	<a href="#">显示</a> <a href="#">下载</a>
00019	2022-11-09 12:03:23:486	- Vb -	- Vb -- Vab -- Vbc -	26.3 kV	- Vbc -	<a href="#">显示</a> <a href="#">下载</a>
00020	2022-11-09 11:46:43:196	- Vca -	- Va -- Vb -- Vc -- Vab -- Vbc -- Vca -	63.6 kV	- Vca -	<a href="#">显示</a> <a href="#">下载</a>

[sc\_value\_view\_transient\_q200, 1, zh\_CN]

图 4-18 瞬态电压事件数据查询



**注意**

记录过程中，无法重新触发瞬态。  
瞬态记录完成后，瞬态记录器需要约 600 ms 的时间完成内部自动同步，在此期间无法检测、记录瞬态。  
内存已满时旧记录将被新纪录取代。



### 注意

每个瞬态信号检测通道的采样频率为 1.024 MS/s。  
在最高记录总时长 45 ms 内，每个电压通道可采集 46 081 个样本。  
只有 VxPE 通道 (x = {a,b,c,N}) 会被记录。

### 瞬态文件大小

瞬态记录文件的大小取决于总时长和通道数：

连接类型	COMTRADE 文件中的电压通道	电压通道数	COMTRADE 文件大小 (45 ms 记录时长)
单相网络 三相四线平衡	VaPE, NPE	2	(2 x 2 + 4+4) 字节 x 1 MS/s x 0.045 s = 540 kB
三相三线	VaPE, VbPE, VcPE	3	(3 x 2 + 4+4) 字节 x 1 MS/s x 0.045 s = 630 kB
三相四线不平衡	VaPE, VbPE, VcPE, NPE	4	(4 x 2 + 4+4) 字节 x 1 MS/s x 0.045 s = 720 kB

故障前时长 = 5 ms 时，记录时长 = 40 ms，文件大小计算公式如下：  
(4 · 2 + 4 + 4) 字节 x 1 MS/s x 0.045 = 720 kB

## 4.5.4 清除瞬态数据

按照以下步骤清除瞬态数据：

- ◇ 打开维护 > 清除 > 瞬态电压事件界面。



[sc\_clear\_transients, 1, zh\_CN]

图 4-19 清除瞬态数据

- ◇ 点击清除事件。

所有瞬态记录被清除，状态栏提示“操作成功”。



## 5 2 kHz 到 150 kHz 超高频谐波监测

5.1	功能概述	138
5.2	2 kHz 到 150 kHz 超高频谐波配置	139
5.3	2 kHz 到 150 kHz 超高频谐波查询	140

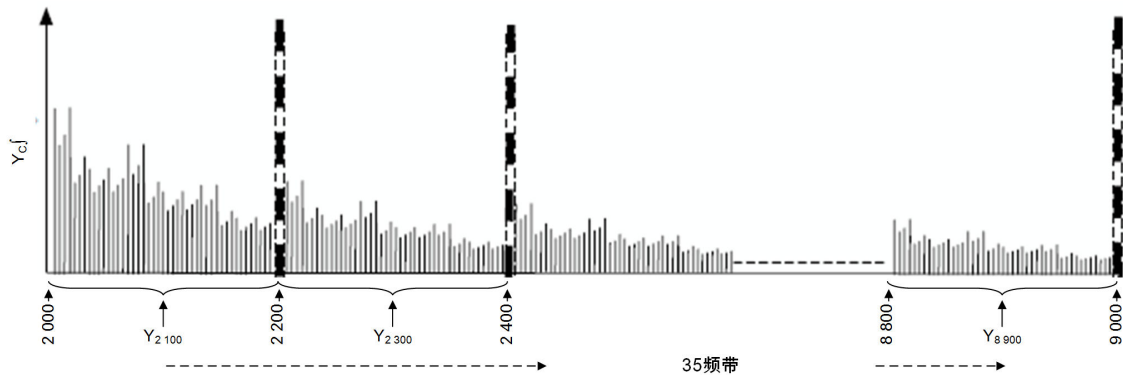
## 5.1 功能概述

### 2 kHz 到 150 kHz 超高频谐波

随着可再生能源的大力开发，各种逆变器及开关电源的使用，使得电网中 2 kHz 到 150 kHz 超高频谐波迅速增加，引发了不少电能质量问题。测量 2 kHz 到 150 kHz 范围内的超高频谐波变得更加重要。IEC 61000-4-7 和 IEC 61000-4-30 第 3 版规定了 2 kHz 到 150 kHz 超高频谐波的测量方法。

本设备可以分别记录 2 kHz 到 9 kHz 和 9 kHz 到 150 kHz 的超高频谐波，以图形和/或数据形式呈现以下范围的谐波：

- 2 kHz 到 150 kHz 全范围
- 2 kHz 到 9 kHz 频率范围；50 Hz：35 频带；60 Hz：33 频带；分辨率 200 Hz
- 9 kHz 到 150 kHz 频率范围；71 频带；分辨率 2 kHz



[dw\_high-freq-sign\_2-to-9kHz\_1\_zh\_CN]

图 5-1 示例：50 Hz 系统 2 kHz 到 9 kHz 范围内高于 40 次的谐波测量频带



#### 注意

更多信息参见 IEC 61000-4-7，附录 B。

可在设备网页上查看下列电压谐波：

- 2 kHz 到 9 kHz 高频谐波
  - 表格形式（见图 5-3 和 图 5-4）
  - 瞬时值和最大值的图形（见图 5-5）
- 9 kHz 到 150 kHz 超高频谐波
  - 表格形式（见图 5-6 和 图 5-7）
  - 瞬时值和最大值的图形（见图 5-5）
- 单日热图
  - 2 kHz 到 9 kHz 高频谐波的单日记录通过色彩刻度和数字呈现平均值和每相最大值
  - 9 kHz 到 150 kHz 超高频谐波的单日记录通过色彩刻度和数字呈现平均值和每相最大值

## 5.2 2 kHz 到 150 kHz 超高频谐波配置

配置 2 kHz 到 150 kHz 超高频谐波，步骤如下：

- ◇ 在 [3.11 配置测量值记录](#) 的用户自定义模板中勾选高频电压谐波 2 到 9 kHz 和 高频电压谐波 9 到 150 kHz。
- ◇ 根据 [3.10 配置交流测量参数](#) 在交流测量界面配置相关参数。

## 5.3 2 kHz 到 150 kHz 超高频谐波查询

2 kHz 到 150 kHz 超高频谐波的测量记录

表 5-1 2 kHz 到 150 kHz 超高频谐波测量值

测量量 x = 1 ~ 35 频带 (50 Hz) / 1 ~ 33 频带 (60 Hz) y = 1 ~ 71 频带	测量记录 平均值 PQDIF, CSV <sup>8</sup>	测量记录 最大值 PQDIF, CSV <sup>8</sup>	测量记录 最小值 PQDIF, CSV <sup>8</sup>
<b>高频电压谐波 2 kHz 到 9 kHz</b>			
H_Va-x H_Va-x (最大值)	x	x	-
H_Vb-x H_Vb-x (最大值)	x	x	-
H_Vc-x H_Vc-x (最大值)	x	x	-
H_Vab-x	x	x	-
H_Vbc-x	x	x	-
H_Vca-x	x	x	-
<b>高频电压谐波 9 kHz 到 150 kHz</b>			
H_Va-y H_Va-y (最大值)	x	x	-
H_Vb-y H_Vb-y (最大值)	x	x	-
H_Vc-y H_Vc-y (最大值)	x	x	-
H_Vab-y	x	x	-
H_Vbc-y	x	x	-
H_Vca-y	x	x	-

### 5.3.1 查看 2 kHz 到 9 kHz 高频谐波

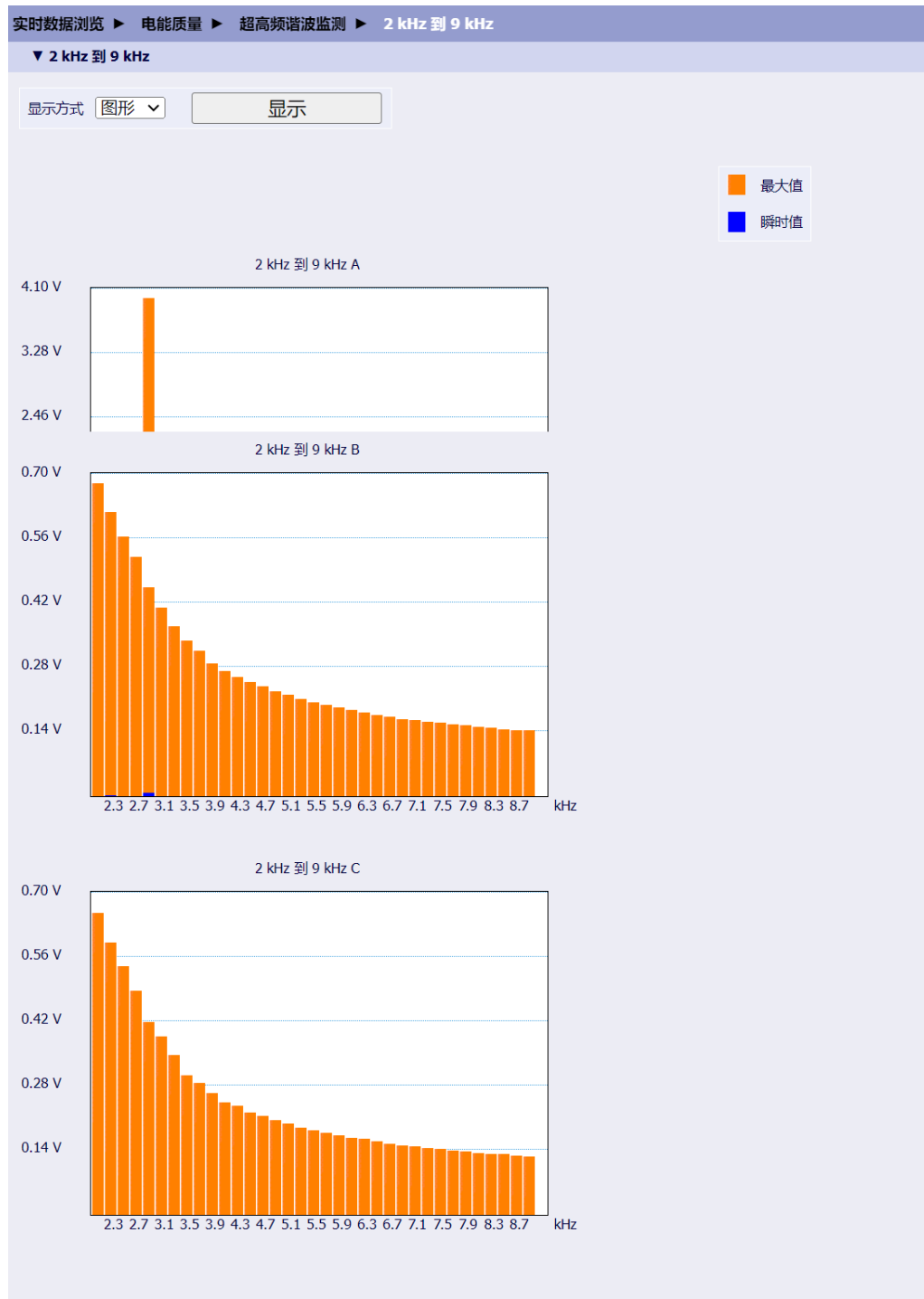
在实时数据浏览 页面查看 2 kHz 到 9 kHz 谐波测量值，具体步骤如下：

- ✧ 在导航栏点击 **2 kHz 到 9 kHz**。
- ✧ 根据表 5-2 选择显示方式。
- ✧ 点击 **显示**。

瞬时值和最大值的详细结果会以表格或图形形式展示。

<sup>8</sup> 本设备至支持 CSV 查询，不存储 CSV 文件。

图形显示：



[sc\_Harmonic\_voltage\_2-9 kHz\_diagram, 4, zh\_CN]

图 5-2 2 kHz 到 9 kHz 电压谐波实时数据浏览：图形

表格显示：

实时数据浏览 ▶ 电能质量 ▶ 超高频谐波监测 ▶ 2 kHz 到 9 kHz

▼ 2 kHz 到 9 kHz

显示方式

测量名称	单位	A	B	C
2.1 kHz	V	0.140	0.140	0.140
2.3 kHz	V	0.109	0.109	0.109
2.5 kHz	V	0.130	0.129	0.129
2.7 kHz	V	0.155	0.155	0.155
2.9 kHz	V	0.189	0.188	0.188
3.1 kHz	V	0.236	0.235	0.235
3.3 kHz	V	0.306	0.305	0.306
3.5 kHz	V	0.425	0.424	0.424
3.7 kHz	V	0.671	0.670	0.670
3.9 kHz	V	1.563	1.559	1.560
4.1 kHz	V	27.939	27.885	27.901
4.3 kHz	V	1.577	1.575	1.575
4.5 kHz	V	0.733	0.731	0.731
4.7 kHz	V	0.492	0.491	0.492
4.9 kHz	V	0.376	0.375	0.375
5.1 kHz	V	0.306	0.306	0.306
5.3 kHz	V	0.260	0.260	0.260
5.5 kHz	V	0.228	0.227	0.227
5.7 kHz	V	0.203	0.202	0.203
5.9 kHz	V	0.184	0.184	0.184
6.1 kHz	V	0.168	0.168	0.168
6.3 kHz	V	0.155	0.155	0.155
6.5 kHz	V	0.145	0.145	0.145

[isc\_Harmonic\_voltage\_2-9 kHz\_table\_3\_zh\_CN]

图 5-3 2 kHz 到 9 kHz 电压谐波瞬时值实时数据浏览：表格

实时数据浏览 ▶ 电能质量 ▶ 超高频谐波监测 ▶ 2 kHz 到 9 kHz								
最大值	单位	A		B		C		
2.1 kHz	V	0.47	2022-11-30 12:49:56:420	1.53	2022-11-30 12:49:56:420	1.01	2022-11-30 12:49:56:420	
2.3 kHz	V	0.43	2022-11-30 12:49:56:420	1.38	2022-11-30 12:49:56:420	0.91	2022-11-30 12:49:56:420	
2.5 kHz	V	0.39	2022-11-30 12:49:56:420	1.25	2022-11-30 12:49:56:420	0.82	2022-11-30 12:49:56:420	
2.7 kHz	V	0.36	2022-11-30 12:49:56:420	1.12	2022-11-30 12:49:56:420	0.74	2022-11-30 12:49:56:420	
2.9 kHz	V	8.49	2022-11-30 00:03:56:417	8.48	2022-11-30 00:00:05:404	8.49	2022-11-30 00:00:17:607	
3.1 kHz	V	0.37	2022-11-30 00:14:02:405	0.89	2022-11-30 12:49:56:420	0.58	2022-11-30 12:49:56:420	
3.3 kHz	V	0.38	2022-11-30 22:44:21:387	0.80	2022-11-30 12:49:56:420	0.52	2022-11-30 12:49:56:420	
3.5 kHz	V	0.50	2022-11-30 23:11:31:983	0.72	2022-11-30 12:49:56:420	0.50	2022-11-30 22:32:59:563	
3.7 kHz	V	0.74	2022-11-30 23:15:04:601	0.74	2022-11-30 22:46:01:205	0.74	2022-11-30 23:04:08:399	
3.9 kHz	V	1.63	2022-11-30 22:28:12:998	1.63	2022-11-30 22:46:16:195	1.63	2022-11-30 22:28:12:998	
4.1 kHz	V	27.95	2022-11-30 22:21:45:574	27.91	2022-11-30 22:21:45:574	27.92	2022-11-30 22:21:45:574	
4.3 kHz	V	1.58	2022-11-30 22:27:28:779	1.58	2022-11-30 22:21:45:774	1.58	2022-11-30 22:21:45:774	
4.5 kHz	V	0.73	2022-11-30 22:25:50:969	0.73	2022-11-30 22:25:50:969	0.73	2022-11-30 22:25:50:969	
4.7 kHz	V	0.92	2022-11-30 00:14:08:406	0.92	2022-11-30 00:14:08:406	0.92	2022-11-30 00:14:08:406	
4.9 kHz	V	33.19	2022-11-30 00:15:02:208	33.19	2022-11-30 00:15:02:208	33.19	2022-11-30 00:15:02:208	
5.1 kHz	V	9.43	2022-11-30 00:16:43:011	9.43	2022-11-30 00:16:43:011	9.43	2022-11-30 00:16:43:011	
5.3 kHz	V	15.43	2022-11-30 17:11:53:804	15.40	2022-11-30 17:11:53:804	15.41	2022-11-30 17:11:53:804	
5.5 kHz	V	0.67	2022-11-30 17:12:48:602	0.67	2022-11-30 17:12:48:602	0.67	2022-11-30 17:12:48:602	
5.7 kHz	V	0.35	2022-11-30 00:14:08:406	0.42	2022-11-30 12:49:56:420	0.35	2022-11-30 00:14:08:406	
5.9 kHz	V	0.28	2022-11-30 00:16:14:605	0.41	2022-11-30 12:49:56:420	0.28	2022-11-30 00:16:14:605	
6.1 kHz	V	0.23	2022-11-30 00:16:14:605	0.40	2022-11-30 12:49:56:420	0.25	2022-11-30 12:49:56:420	
6.3 kHz	V	0.23	2022-11-30 17:12:48:602	0.39	2022-11-30 12:49:56:420	0.25	2022-11-30 12:49:56:420	
6.5 kHz	V	0.25	2022-11-30 17:12:48:602	0.38	2022-11-30 12:49:56:420	0.25	2022-11-30 17:12:48:602	
6.7 kHz	V	0.35	2022-11-30 21:09:35:520	0.37	2022-11-30 12:49:56:420	0.35	2022-11-30 21:09:35:520	
6.9 kHz	V	0.83	2022-11-30 21:09:35:520	0.83	2022-11-30 21:09:35:520	0.83	2022-11-30 21:09:35:520	
7.1 kHz	V	15.43	2022-11-30 17:12:53:002	15.40	2022-11-30 17:12:53:002	15.41	2022-11-30 17:12:49:202	

[sc\_new\_harmonics\_voltage\_2-9\_kHz\_max, 2, zh\_CN]

图 5-4 2 kHz 到 9 kHz 电压谐波最大值数据浏览：表格

表 5-2 2 kHz 到 9 kHz 谐波参数设置

参数	默认配置	配置范围
显示方式	图形	表格 图形

### 5.3.2 查看 9 kHz 到 150 kHz 超高频谐波

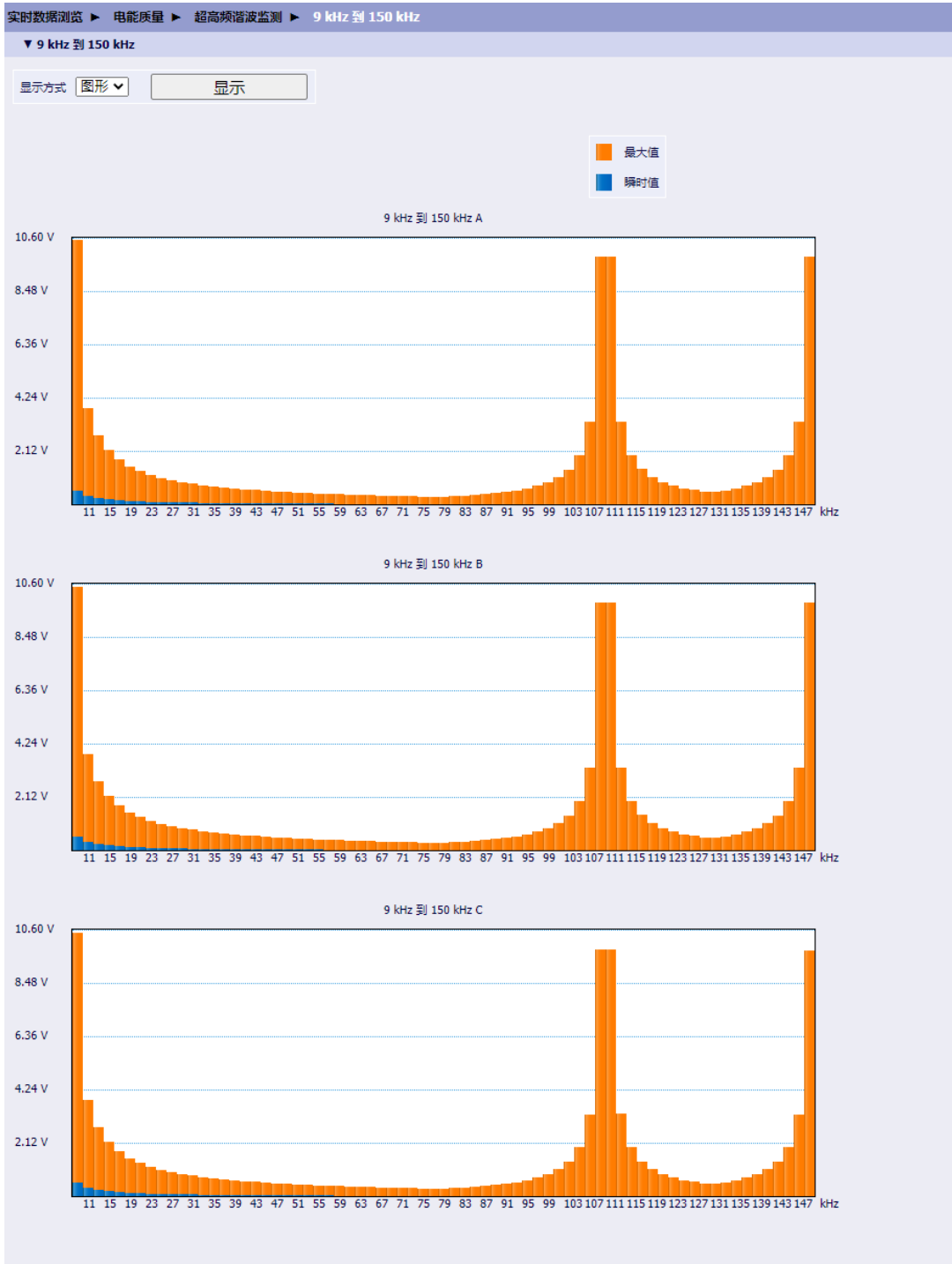
在实时数据浏览 页面查看 9 kHz 到 150 kHz 谐波测量值，具体步骤如下：

- ◇ 在导航栏点击 9 kHz 到 150 kHz

- ◇ 根据表 5-3 选择显示方式。
- ◇ 点击显示。

瞬时值和最大值的详细结果会以表格或图形形式展示。

图形显示：



[sc\_Harmonic\_voltage\_9-150\_kHz\_diagram\_3.zh\_CN]

图 5-5 9 kHz 到 150 kHz 电压谐波实时数据浏览：图形

表格显示：

实时数据浏览 ▶ 电能质量 ▶ 超高频谐波监测 ▶ 9 kHz 到 150 kHz

▼ 9 kHz 到 150 kHz

显示方式

测量名称	单位	A	B	C
9 kHz	V	0.558	0.557	0.557
11 kHz	V	0.358	0.358	0.358
13 kHz	V	0.268	0.267	0.267
15 kHz	V	0.209	0.208	0.208
17 kHz	V	0.174	0.173	0.174
19 kHz	V	0.149	0.149	0.149
21 kHz	V	0.131	0.131	0.131
23 kHz	V	0.116	0.116	0.116
25 kHz	V	0.105	0.105	0.105
27 kHz	V	0.096	0.096	0.096
29 kHz	V	0.088	0.088	0.088
31 kHz	V	0.081	0.081	0.081
33 kHz	V	0.076	0.075	0.076
35 kHz	V	0.071	0.071	0.071
37 kHz	V	0.067	0.067	0.067
39 kHz	V	0.063	0.063	0.063
41 kHz	V	0.059	0.059	0.060
43 kHz	V	0.056	0.056	0.056
45 kHz	V	0.054	0.054	0.054
47 kHz	V	0.051	0.051	0.051
49 kHz	V	0.049	0.049	0.049
51 kHz	V	0.047	0.047	0.047
53 kHz	V	0.045	0.045	0.045

[sc\_Harmonics\_voltage\_9-150\_kHz\_table\_inst\_value, 2, zh\_CN]

图 5-6 9 kHz 到 150 kHz 电压谐波瞬时值实时数据浏览：表格

实时数据浏览 ▶ 电能质量 ▶ 超高频谐波监测 ▶ 9 kHz 到 150 kHz

最大值	单位	A		B		C	
9 kHz	V	10.57	2022-11-30 17:12:53:002	10.55	2022-11-30 17:12:53:002	10.55	2022-11-30 17:12:53:002
11 kHz	V	3.88	2022-11-30 00:15:46:218	3.88	2022-11-30 00:16:28:608	3.88	2022-11-30 00:16:28:608
13 kHz	V	2.78	2022-11-30 00:15:37:817	2.78	2022-11-30 00:15:37:817	2.78	2022-11-30 00:15:37:817
15 kHz	V	2.18	2022-11-30 00:15:37:817	2.18	2022-11-30 00:15:37:817	2.18	2022-11-30 00:15:37:817
17 kHz	V	1.80	2022-11-30 00:15:37:817	1.80	2022-11-30 00:15:37:817	1.80	2022-11-30 00:15:37:817
19 kHz	V	1.54	2022-11-30 00:15:37:817	1.54	2022-11-30 00:15:37:817	1.54	2022-11-30 00:15:37:817
21 kHz	V	1.35	2022-11-30 00:15:37:817	1.35	2022-11-30 00:15:37:817	1.35	2022-11-30 00:15:37:817
23 kHz	V	1.20	2022-11-30 00:15:37:817	1.20	2022-11-30 00:15:37:817	1.20	2022-11-30 00:15:37:817
25 kHz	V	1.08	2022-11-30 00:15:37:817	1.08	2022-11-30 00:15:37:817	1.08	2022-11-30 00:14:09:806
27 kHz	V	0.99	2022-11-30 00:15:37:817	0.99	2022-11-30 00:15:37:817	0.99	2022-11-30 00:15:37:817
29 kHz	V	0.91	2022-11-30 00:15:37:817	0.91	2022-11-30 00:15:37:817	0.91	2022-11-30 00:15:37:817
31 kHz	V	0.84	2022-11-30 00:14:39:413	0.84	2022-11-30 00:15:37:817	0.84	2022-11-30 00:15:37:817
33 kHz	V	0.78	2022-11-30 00:15:37:817	0.78	2022-11-30 00:15:37:817	0.78	2022-11-30 00:15:37:817
35 kHz	V	0.73	2022-11-30 00:15:37:817	0.73	2022-11-30 00:15:46:218	0.73	2022-11-30 00:15:37:817
37 kHz	V	0.69	2022-11-30 00:15:37:817	0.69	2022-11-30 00:15:37:817	0.69	2022-11-30 00:15:37:817
39 kHz	V	0.65	2022-11-30 00:15:37:817	0.65	2022-11-30 00:15:37:817	0.65	2022-11-30 00:15:46:218
41 kHz	V	0.62	2022-11-30 00:15:37:817	0.62	2022-11-30 00:15:37:817	0.62	2022-11-30 00:15:37:817
43 kHz	V	0.58	2022-11-30 00:15:37:817	0.58	2022-11-30 00:15:37:817	0.58	2022-11-30 00:15:37:817
45 kHz	V	0.56	2022-11-30 00:15:37:817	0.56	2022-11-30 00:15:37:817	0.56	2022-11-30 00:15:37:817
47 kHz	V	0.53	2022-11-30 00:14:09:806	0.53	2022-11-30 00:15:37:817	0.53	2022-11-30 00:15:37:817
49 kHz	V	0.51	2022-11-30 00:15:37:817	0.51	2022-11-30 00:15:37:817	0.51	2022-11-30 00:15:37:817
51 kHz	V	0.49	2022-11-30 00:15:46:218	0.49	2022-11-30 00:15:37:817	0.49	2022-11-30 00:14:09:806
53 kHz	V	0.47	2022-11-30 00:15:37:817	0.47	2022-11-30 00:15:37:817	0.47	2022-11-30 00:15:37:817
55 kHz	V	0.45	2022-11-30 00:15:37:817	0.45	2022-11-30 00:15:37:817	0.45	2022-11-30 00:15:37:817
57 kHz	V	0.43	2022-11-30 00:15:37:817	0.43	2022-11-30 00:15:37:817	0.43	2022-11-30 00:15:37:817
59 kHz	V	0.42	2022-11-30 00:15:37:817	0.42	2022-11-30 00:15:37:817	0.42	2022-11-30 00:15:37:817

[sc\_Harmonics\_voltage\_9-150\_kHz\_table\_max\_value, 2, zh\_CN]

图 5-7 9 kHz 到 150 kHz 电压谐波最大值数据浏览：表格

表 5-3 9 kHz 到 150 kHz 谐波参数设置

参数	默认配置	配置范围
显示方式	图形	表格 图形

### 5.3.3 2 kHz 到 150 kHz 谐波热图

#### 单日记录的可视化呈现

本设备能够可视化呈现电压谐波的单日记录。  
在实时数据浏览界面查看测量值，具体步骤如下：

◇ 在导航栏点击 2 kHz 到 150 kHz 热图。



[sc\_Calendar, 3, zh\_CN]

◇ 根据表 5-4 配置 2 kHz 到 150 kHz 谐波日期和其他参数。

◇ 点击 显示。

色彩刻度根据谐波幅值范围（右侧刻度条）定义。仅考虑幅值最高的相。



[sc\_Heatmap\_absolut\_values, 3, zh\_CN]

图 5-8 2 kHz 到 9 kHz 和 9 kHz 到 150 kHz 谐波的单日记录：平均值



[src\_heatmap\_rated\_voltage\_3\_zh\_CN]

图 5-9 2 kHz 到 9 kHz 和 9 kHz 到 150 kHz 谐波的单日记录：相对于极限值（谐波发射限值）

表 5-4 2 kHz 到 150 kHz 谐波热图参数设置

参数	默认配置	配置范围
选择日期	当前日期	任意
色彩刻度	绝对值	绝对值 相对于极限值（谐波发射限值）
最大值或平均值	平均值	平均 最大
9 到 150 kHz 单位	dB $\mu$ V	dB $\mu$ V V

图形功能

热图提供以下功能：

- 特定时间区间的缩放功能：  
您可以通过在热图上标出一段时间激活缩放功能。点击取消缩放按钮退出缩放功能。
- 显示谐波条形图：  
  - ◇ 点击查看细节图查看条形图。
  - ◇ 移动热图中的蓝色光条选择您想在条形图中显示的时间。
  - ◇ 点击收起细节图隐藏条形图。





## 6 故障录波

6.1	功能描述	152
6.2	故障录波配置	153
6.3	故障录波查询	158

## 6.1 功能描述

故障录波，可在电力系统发生故障时，自动、准确地记录电力系统故障前、过程中的各种电气量（包括数字量，比如开关状态变化；模拟量，主要是电压、电流）的变化情况，通过这些电气量的分析、比较，分析处理事故、判断保护是否正确动作、提高电力系统安全运行水平。

SICAM Q200 装置集成了故障录波功能（门槛触发记录电压、电流、开关量通道波形数据），50 Hz 系统下每周期 819.2 个采样点，存储为 COMTRADE 文件格式。

Q200 装置根据门槛值来触发故障录波用于电能质量问题分析。

表 6-1 故障录波触发量

触发量	测量时间基准	触发条件
电压触发	1/2 周波	满足以下任一条件： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 测量值 &gt; 上限阈值</li> <li>• 测量值 &lt; 下限阈值</li> <li>• 发生电压故障事件</li> </ul>
电流触发	1/2 周波	满足以下任一条件： <ul style="list-style-type: none"> <li>• 测量值 &gt; 上限阈值</li> <li>• 测量值 &lt; 下限阈值</li> </ul>
开关量触发 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 开入量</li> <li>• 远程信号</li> <li>• 逻辑组合</li> </ul>	2 ms	所选触发量达到设定的触发值
瞬态交叉触发	采样率 1.024 MHz 的样本	瞬态测量和交叉触发都在瞬态记录菜单项激活
零序元件电压触发	10 周波 (50 Hz)	测量值 > 阈值 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 频率 &gt; 上限阈值</li> <li>• 频率 &lt; 下限阈值</li> </ul>
零序元件电流触发	12 周波 (60 Hz)	
频率触发		
手动触发	不适用	手动点击触发按钮
周期触发	不适用	设定一个触发时间，设备将在每天同一时间触发故障录波

## 6.2 故障录波配置

### 6.2.1 设置触发方式

电压、电流触发

- ◇ 打开参数设置 > 高级配置 > 电能质量 > 故障录波界面。



[sc\_voltagecurrent\_trigger\_q200, 1, zh\_CN]

图 6-1 电压、电流触发

- ◇ 设置相应触发条件。
- ◇ 点击发送按钮。

开关量触发：远方控制触发

使用通信方式进行置位触发（如 Modbus）。

- ◇ 打开参数设置 > 高级配置 > 电能质量 > 故障录波界面。



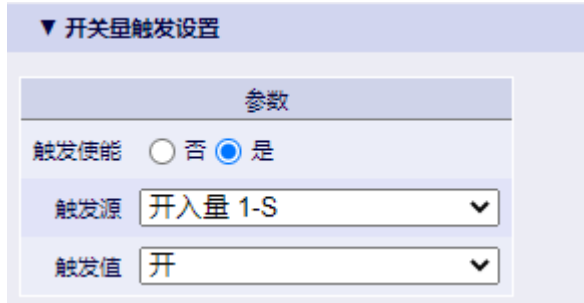
[sc\_remote\_control\_q200, 1, zh\_CN]

图 6-2 开关量触发 - 远方控制

- ◇ 设置开关量触发条件相关参数，触发源为远方控制 1 或远方控制 2。
- ◇ 点击发送按钮。

开关量触发：开关信号输入触发

- ◇ 打开参数设置 > 高级配置 > 电能质量 > 故障录波界面，设置开关量触发条件相关参数，触发源为开入量，点击发送按钮。



[isc\_binary\_input\_triggered\_q200, 1, zh\_CN]

图 6-3 开关量触发-开入量

- ◇ 打开参数设置 > 高级配置 > 基本参数 > 开入量界面，设置开关量的触发电压阈值，点击发送按钮。

参数设置 ▶ 高级配置 ▶ 基本参数 ▶ 开入量

▼ 接线端子 S

端子	参数
S8/9 S10/9	动作电压 <input checked="" type="radio"/> 19 V <input type="radio"/> 88 V <input type="radio"/> 176 V
S11/12	动作电压 <input checked="" type="radio"/> 19 V <input type="radio"/> 88 V <input type="radio"/> 176 V

端子	参数	开入量描述
S8/9	功能路由 状态信息 消抖时间 1 * 2 ms 取反 <input checked="" type="radio"/> 否 <input type="radio"/> 是	开入量 1-S
S10/9	功能路由 状态信息 消抖时间 1 * 2 ms 取反 <input checked="" type="radio"/> 否 <input type="radio"/> 是	开入量 2-S
S11/12	功能路由 状态信息 消抖时间 1 * 2 ms 取反 <input checked="" type="radio"/> 否 <input type="radio"/> 是	开入量 3-S

▼ 接线端子 R

端子	参数
R8/9 R10/9	动作电压 <input checked="" type="radio"/> 19 V <input type="radio"/> 88 V <input type="radio"/> 176 V
R11/12	动作电压 <input checked="" type="radio"/> 19 V <input type="radio"/> 88 V <input type="radio"/> 176 V

端子	参数	开入量描述
R8/9	功能路由 状态信息 消抖时间 1 * 2 ms 取反 <input checked="" type="radio"/> 否 <input type="radio"/> 是	开入量 1-R
R10/9	功能路由 状态信息 消抖时间 1 * 2 ms 取反 <input checked="" type="radio"/> 否 <input type="radio"/> 是	开入量 2-R
R11/12	功能路由 状态信息 消抖时间 1 * 2 ms 取反 <input checked="" type="radio"/> 否 <input type="radio"/> 是	开入量 3-R

发送

[sc\_config\_binary\_input\_trigger, 1, zh\_CN]

图 6-4 触发电压设置



**注意**

当开关量触发的触发使能开关打开，触发值开关打开，此时触发源的电压值大于开关信号输入设置的触发电压，才满足此时的开关量触发条件。

### 6.2.2 设置故障录波

◇ 打开参数设置 > 高级配置 > 电能质量 > 故障录波界面。



[sc\_fault\_recorder\_q200\_1\_zh\_CN]

图 6-5 录波触发 – 录波设置

总记录时长 最后结果录波的时间长度  
故障前时长 触发点往前记录的波形时间

- ◇ 设置最后录波波形的总记录时长等。
- ◇ 点击发送按钮。
- ◇ 按照 [3.9.1 激活参数设置](#) 激活配置。

## 6.3 故障录波查询

故障录波图形可通过以下两个界面查看和下载。

### 6.3.1 电能质量事件记录和故障录波界面

以电压事件触发的故障录波为例，通过电能质量事件记录和故障录波界面查看和下载故障录波图形，具体步骤请参见 4.1.4 电压事件查询以及图 4-2、图 4-4、图 4-5。

### 6.3.2 文件下载界面

通过文件下载界面下载和查看故障录波图形，具体步骤如下：

- ✧ 打开实时数据浏览 > 数据管理 > 文件下载界面，设置需要查询的录波开始日期和结束日期，记录类型选择为故障录波（COMTRADE），选择下载类型和记录列表中的记录，点击下载按钮。

实时数据浏览 > 数据管理 > 文件下载

▼ 文件下载

参数

开始日期 2021-11-17

结束日期 2022-11-17

记录类型 故障录波(COMTRADE)

下载类型  单文件下载  多文件下载

记录列表 FAULT\_00278\_20221109T084858296.CFG

下载

[sc\_waveform\_download\_q200, 1, zh\_CN]

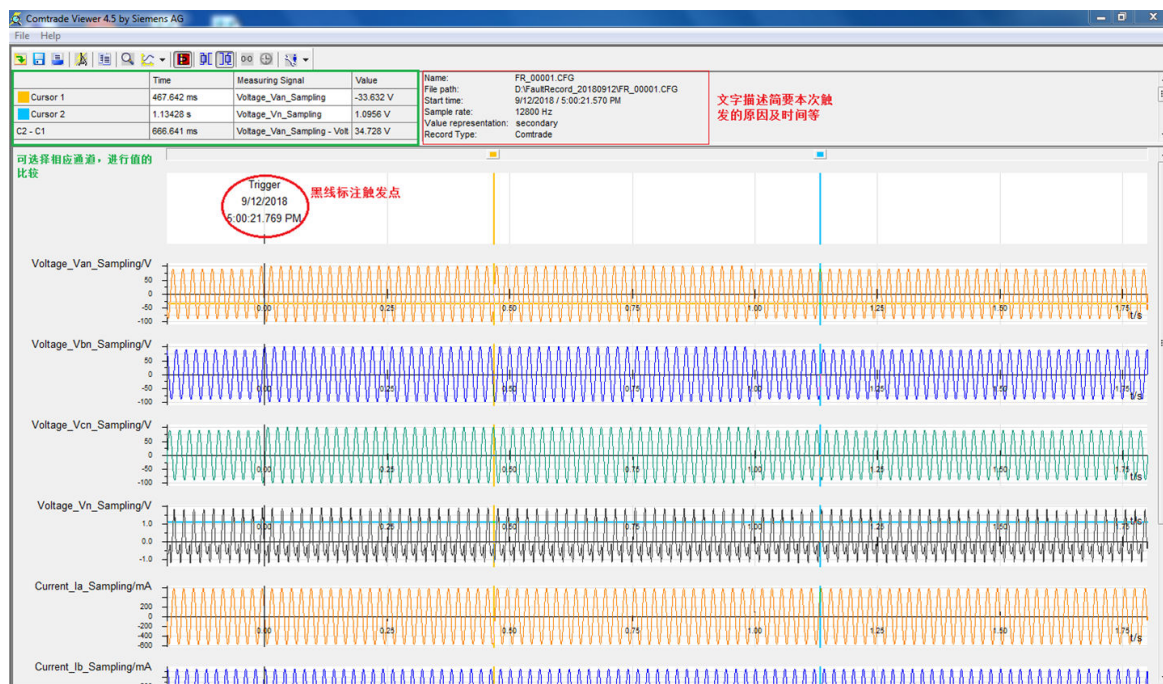
图 6-6 故障录波结果下载

- ✧ 使用 Comtrade Viewer 4.5 查看下载的故障录波文件。



#### 注意

可以通过 FTPS 下载 Comtrade 文件。



[sc\_waveform\_shown\_in\_comtrade\_viewer\_4.5\_1\_zh\_CN]

图 6-7 Comtrade Viewer 4.5 查看结果



### 注意

- 查看文字描述部分，可以了解该记录波形的起始时间、故障的触发方式等。
- 图中黑线标注了记录的波形中的触发点并显示具体触发时间。
- 通过选择通道进行相应值比较。



## 7 电能质量报告

7.1	EN 50160 报告	162
7.2	IEEE 519 谐波报告	166
7.3	ITI (CBEMA) 曲线	170
7.4	SEMI F47 曲线	173
7.5	PDF 周报告	176

## 7.1 EN 50160 报告

### 7.1.1 功能描述

设备自动生成或根据用户自定义生成一个电能质量报告（PQ 报告）。根据标准 EN 50160：2022，设备通过分析频率、电压、闪变、电压不平衡、谐波、电压故障事件的记录数据得到报告。

PQ 报告提供以下模板：

- EN 50160：2022 - 低压、EN 50160：2022 - 中压、EN 50160：2022 - 高压：3 种模板限制值是固定的，阈值根据 EN 50160:2022 标准进行设置。
- 用户自定义：在此模板中，用户可以配置限制值。

### 7.1.2 EN 50160 报告内容

EN 50160 报告中包括以下内容：

表 7-1 EN 50160 报告配置

参数	默认值	配置范围
<b>通用信息</b>		
公司： 部门： 管理人： 检查员： 地址： 注释：	-	用户可自定义任意内容 最多 31 个字符
<b>电能质量报告</b>		
报告模板	EN 50160: 2022 - 中压	<ul style="list-style-type: none"> <li>• EN 50160：2022 - 低压</li> <li>• EN 50160：2022 - 中压</li> <li>• EN 50160：2022 - 高压</li> <li>• 用户自定义</li> </ul>
根据 IEC 61000-4-30 标记 <sup>9</sup>	否	否 是
电网频率	99.50 % 测量值应该在 - 1.00 % 到 1.00 % 频率偏差。 100.00 % 的测量值应该在 - 6.00 % 到 4.00 % 频率偏差。	用户自定义模式下可输入任意阈值，其他模板下参数不可更改。
供电电压偏差（EN 50160: 2022 - 低压模板）	95 % 的测量值应该在 - 10.0 % 到 10.0 % 一次侧标称电压。 100 % 的测量值应该在 - 15.0 % 到 10.0 % 一次侧标称电压。	用户自定义模式下可输入任意阈值，其他模板下参数不可更改。
供电电压偏差（EN 50160: 2022 - 中压&高压模板）	99 % 的测量值应该在 -10.0 % 到 10.0 % 一次侧标称电压。 100 % 的测量值应该在 -15.0 % 到 15.0 % 一次侧标称电压。	用户自定义模式下可输入任意阈值，其他模板下参数不可更改。
闪变严重度	95 % 的测量值小于 1.0。	用户自定义模式下可输入任意阈值，其他模板下参数不可更改。

<sup>9</sup> 当发生暂降、暂升或中断事件时，在测量记录中数据将用红色标记（标记是防止一个单个的事件被算作几种不同类型的事件的方法，仅由暂降、暂升和中断触发。用户可以通过参数设置 > 高级配置 > 电能质量 > 电能质量事件记录界面对电压事件设定阈值，此设置将会影响哪些数据会被标记）；如果是否打 IEC 61000-4-30 标记选择是，在电能质量报告中将不包括被标记的数据。

参数		默认值	配置范围
供电电压不平衡 <sup>10</sup>		95 % 的测量值小于 2.0 %。	用户自定义模式下可输入任意阈值。其他模板下参数不可更改。
总谐波畸变率		95 % 的测量值小于 8.0 %。	用户自定义模式下可输入任意阈值。其他模板下参数不可更改。
各次电压谐波 (EN 50160: 2022 - 低压模 板)	奇次谐波	H3: 5.0%, H5: 6.0%, H7: 5.0%, H9: 1.5%, H11: 3.5%, H13: 3.0%, H15: 1.0%, H17: 2.0%, H19: 1.5%, H21: 0.75%, H23: 1.5%, H25: 1.5%	用户自定义模式下可输入任意阈值。其他模板下参数不可更改。
	偶次谐波	H2: 2.0%, H4: 1.0%, H6: 0.5%, H8: 0.5%, H10: 0.5%, H12: 0.5%, H14: 0.5%, H16: 0.5%, H18: 0.5%, H20: 0.5%, H22: 0.5%, H24: 0.5%	
各次电压谐波 (EN 50160: 2022 - 中压模 板)	奇次谐波	H3: 5.0%, H5: 6.0%, H7: 5.0%, H9: 1.5%, H11: 3.5%, H13: 3.0%, H15: 0.5%, H17: 2.0%, H19: 1.5%, H21: 0.5%, H23: 1.5%, H25: 1.5%	用户自定义模式下可输入任意阈值。其他模板下参数不可更改。
	偶次谐波	H2: 2.0%, H4: 1.0%, H6: 0.5%, H8: 0.5%, H10: 0.5%, H12: 0.5%, H14: 0.5%, H16: 0.5%, H18: 0.5%, H20: 0.5%, H22: 0.5%, H24: 0.5%	
各次电压谐波 (EN 50160: 2022 - 高压模 板)	奇次谐波	H3: 3.0%, H5: 5.0%, H7: 4.0%, H9: 1.3%, H11: 3.0%, H13: 2.5%, H15: 0.5%, H17: u.c. <sup>11</sup> , H19: u.c., H21: 0.5%, H23: u.c., H25: u.c.	用户自定义模式下可输入任意阈值。其他模板下参数不可更改。
	偶次谐波	H2: 1.9%, H4: 1.0%, H6: 0.5%, H8: 0.5%, H10: 0.5%, H12: 0.5%, H14: 0.5%, H16: 0.5%, H18: 0.5%, H20: 0.5%, H22: 0.5%, H24: 0.5%	
载波信号电压 (EN 50160 中低压模板)		99 % 216 Hz 载波信号电压少于“xxx”% 的一次侧标称电压偏差范围内。 99 % “YYY” Hz 载波信号电压少于“xxx”% 的一次侧标称电压偏差范围内。 <sup>12</sup>	用户自定义模式下可输入任意阈值。其他模板下参数不可更改。
供电电压中断		短时中断持续时间 1 秒内	用户自定义模式下可输入任意阈值。其他模板下参数不可更改。
		短时中断持续时间 3 分钟内	
		长时中断持续时间超过 3 分钟	

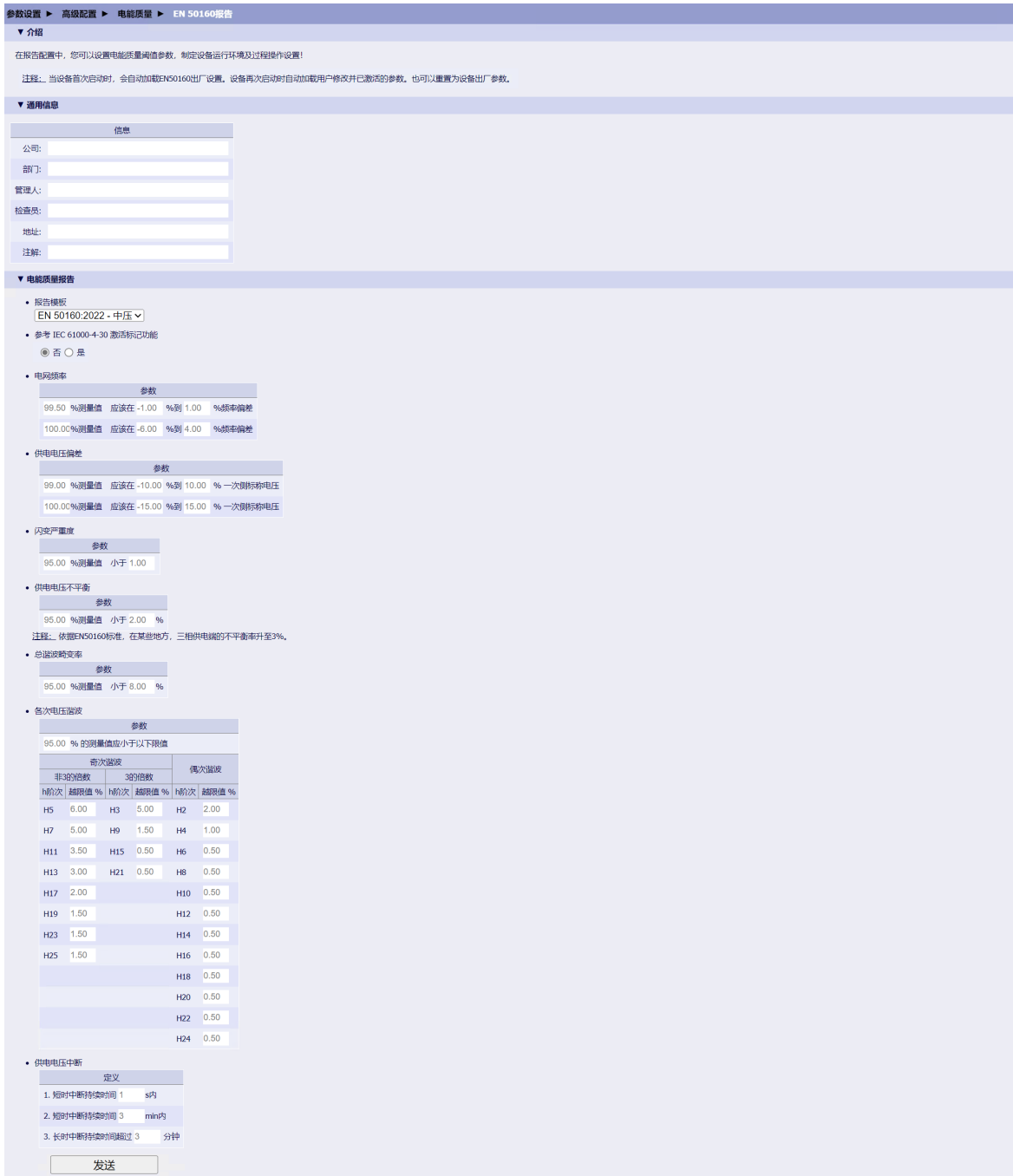
### 7.1.3 EN 50160 报告配置

◇ 打开参数设置 > 高级配置 > 电能质量 > EN 50160 报告界面，配置参数。

<sup>10</sup> 依据 EN 50160 标准，非三相用户接入三相系统，可导致电压不平衡值大于 3 %。

<sup>11</sup> "under consideration"的缩写

<sup>12</sup> "YYY" 和 "xxx" 的值取决于配置的频率。



[sc\_PQ\_report\_configuration, 5, zh\_CN]

图 7-1 EN 50160 报告配置界面

✧ 按照 3.9.1 激活参数设置激活配置。

### 7.1.4 EN 50160 报告查询

- ✧ 打开实时数据浏览 > 电能质量统计 > EN 50160 报告界面。
- ✧ 设置开始时间和结束时间。
- ✧ 在报告列表下拉菜单中选择需要的时间段。
- ✧ 点击生成报告按钮。



[sc\_EN\_50160\_value\_view, 1, zh\_CN]

图 7-2 EN 50160 报告查询界面

报告显示在一个单独的窗口中，可以打印出来或保存。

### 7.1.5 下载 PDF 周报告

可通过 FTPS 或 IEC 61850 协议下载每周一自动生成的 PDF 周报告（详见 [7.5 PDF 周报告](#)）。

### 7.1.6 清除 EN 50160 报告

按照以下步骤清除 EN 50160 报告：

- ✧ 打开维护 > 清除 > EN 50160 报告。



[sc\_clear\_en\_50160\_reports, 1, zh\_CN]

图 7-3 清除 EN 50160 报告

- ✧ 点击清除 EN 50160 报告。

所有 EN 50160 报告被清除，状态栏提示“操作成功”。

## 7.2 IEEE 519 谐波报告

### 7.2.1 功能概述

IEEE 519 是电力系统中关于谐波控制的标准，详见 <https://standards.ieee.org/standard/519-2022.html>。IEEE 519 报告是专注谐波的电能质量报告。

根据 IEEE 519 报告，您可以将谐波电流发射值控制在一个合理的范围内。同时，供应商也可在必要时通过修改供电系统阻抗特性降低电压干扰等级。

### 7.2.2 IEEE 519 报告配置

◇ 打开参数设置 > 高级配置 > 电能质量 > IEEE 519 报告界面。

参数	
IEEE 519 报告使能	<input type="radio"/> 否 <input checked="" type="radio"/> 是
电压等级	V ≤ 1.0 kV
最大短路电流	1.0 A
最大需量电流	1.0 A

注意：对于具有分布式能源 (DER) 或基于逆变器的能源 (IBR) 且其比例 ≥ 10% 年平均负荷需求的监测点，IEEE519 标准的电流限制不适用。

参数	
IEEE 519 数据记录使能	<input type="radio"/> 否 <input checked="" type="radio"/> 是
极短间隔	3s
短间隔	10min

发送

[ic\_IEEE 519 report configuration, 2\_zh\_CN]

图 7-4 IEEE 519 报告配置界面

- ◇ 根据表 7-2 配置相应参数。
- ◇ 配置完成后，点击发送按钮。
- ◇ 按照 3.9.1 激活参数设置激活配置。



#### 注意

IEEE 519 报告生成后如果激活参数，当日或本周的报告将被重置。

表 7-2 IEEE 519 报告参数配置

参数	默认值	配置范围
IEEE 519 报告使能	否	否 是
电压等级	$\leq 1.0$ kV	$V \leq 1.0$ kV $1.0$ kV $< V \leq 69.0$ kV $69.0$ kV $< V \leq 161.0$ kV $> 161.0$ kV 不可设置，取决于 <a href="#">3.10 配置交流测量参数</a> 中配置的一次侧标称电压
最大短路电流	1.0 A	1.0 A ~ 1 000 000.0 A
最大需量电流	1.0 A	1.0 A ~ 1 000 000.0 A
<b>IEEE 519 数据记录</b> <sup>13</sup>		
IEEE 519 数据记录使能	否	否 是
极短间隔	3 s	3 s
短间隔	10 min	10 min



**注意**

IEEE 519 数据记录使能之后，（极）短间隔值将被记录在单独的 PQDIF 文件中。文件生成的时间间隔为 2 小时。可通过 IEC 61850 和 FTPS 来下载 PQDIF 文件。

### 7.2.3 IEEE 519 报告查询

打开实时数据浏览 > 电能质量统计 > IEEE 519 报告界面。

<sup>13</sup> 要使用 IEEE 519 数据记录功能，请先将 IEEE 519 数据记录使能设置为是。

实时数据浏览 ▶ 电能质量统计 ▶ IEEE 519 报告				
▼ 日报告				
测量量名称	超出99百分值限值			
	昨天	今天		
a相电压谐波	无	无		
b相电压谐波	无	无		
c相电压谐波	无	无		
THDS Va	无	合格		
THDS Vb	无	合格		
THDS Vc	无	合格		
a相谐波电流	无	无		
b相谐波电流	无	无		
c相谐波电流	无	无		
TDD Ia	无	合格		
TDD Ib	无	合格		
TDD Ic	无	合格		
▼ 周报告				
测量量名称	超出95百分值限值		超出99百分值限值	
	上周	本周	上周	本周
a相电压谐波	不合格	无	-	-
b相电压谐波	不合格	无	-	-
c相电压谐波	不合格	无	-	-
THDS Va	合格	合格	-	-
THDS Vb	合格	合格	-	-
THDS Vc	合格	合格	-	-
a相谐波电流	合格	无	合格	无
b相谐波电流	合格	无	合格	无
c相谐波电流	合格	无	合格	无
TDD Ia	合格	无	合格	无
TDD Ib	合格	无	合格	无
TDD Ic	合格	无	合格	无

[isc\_value view\_ IEEE 519, 1, zh\_CN]

图 7-5 IEEE 519 报告查询界面

日报告中列出的是 3 秒谐波的统计值：

- 测量量的 99% 概率大值超出了 IEEE 519 标准定义的限值，显示不合格。
- 测量量的 99% 概率大值未超出 IEEE 519 标准定义的限值，显示合格。
- 如果没有有效的测量量，显示无。

周报告中列出的是 10 分钟的总谐波值：

- 测量量的 95% 或 99% 概率大值超出了 IEEE 519 标准定义的限值，显示不合格。
- 测量量的 95% 或 99% 概率大值未超出 IEEE 519 标准定义的限值，显示合格。
- 如果没有有效的测量量，显示无。
- 如果测量量不在 IEEE 519 标准的评估范围内，显示 -。



#### 注意

电池耗尽并且设备断电会导致 IEEE 519 报告丢失。

### 7.2.4 下载 PDF 周报告

可通过 FTPS 或 IEC 61850 协议下载每周一自动生成的 PDF 周报告（详见 [7.5 PDF 周报告](#)）。

### 7.2.5 清除 IEEE 519 报告

按照以下步骤清除 IEEE 519 报告：

- ◇ 打开维护 > 清除 > IEEE 519 报告。



[sc\_maint\_ IEEE 519, 2, zh\_CN]

图 7-6 清除 IEEE 519 报告

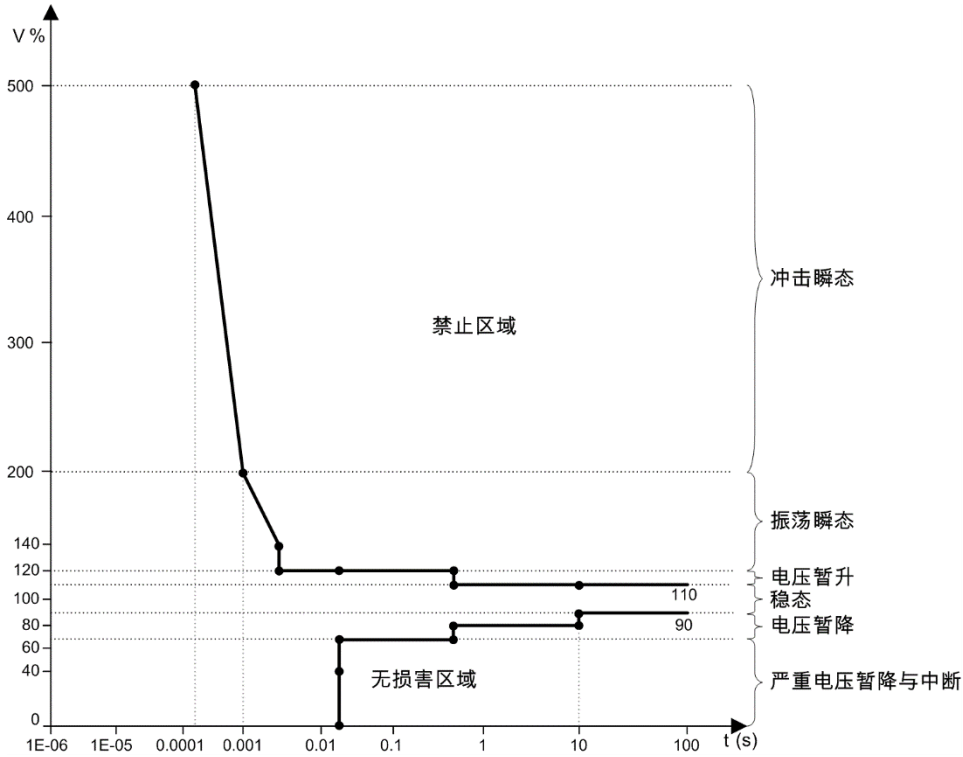
- ◇ 点击清除 IEEE 519 报告。

所有 IEEE 519 报告被清除，状态栏提示“操作成功”。

## 7.3 ITI (CBEMA) 曲线

### 7.3.1 功能概述

ITI (CBEMA)<sup>14</sup> 曲线由信息技术产业理事会第三技术委员会 (TC3) 发布, 表明了信息技术设备应该具备的承受供电电源电压扰动的能力。更多信息参见 <https://www.itic.org>



[dw\_iti\_cbema\_curve\_1\_...]

图 7-7 ITI (CBEMA) 曲线

其中, 横轴为电压扰动事件的持续时间, 纵轴为电压的百分比 (相对于标称电压有效值或峰值, 依讨论区域而定)。上方曲线代表设备对电压暂升及瞬态过电压的耐受力, 下方曲线表示设备对电压暂降的抗扰度。两条曲线中间的区域表示设备能够正常运行的范围。

如上图所示, ITI (CBEMA) 曲线涉及 8 个区域:

- 稳态: 标称值  $\pm 10\%$  内的偏差, 不受时间长短的影响。
- 电压暂升: 幅度低于  $120\%$ , 持续时间小于  $0.5$  秒。
- 振荡瞬态 (相对峰值): 典型情况为电容器投切。  
容限值:  $120\% \sim 200\%$  峰值电压, 持续时间小于  $3$  ms。
- 冲击瞬态 (相对峰值): 典型情况为雷击。  
振幅和持续时间 (能量), 设备耐受能力至少  $80$  焦耳。
- 电压暂降: 由大容量负载启动或线路故障引起。  
电压幅度下降至标称值的  $80\%$ , 持续时间可以至  $10$  秒。  
电压幅度下降至标称值的  $70\%$ , 容许持续时间  $0.5$  秒。
- 严重电压暂降与中断: 降幅大于  $30\%$  及断电, 持续时间  $200$  ms。

<sup>14</sup> ITI : Information Technology Industry Council (信息技术产业理事会) ; CBEMA : Computer and Business Equipment Manufacture Association (计算机与商用设备制造商协会), 是 ITI 的前身。

- 无损害区域：可能导致设备失去电源而停机。
- 禁止区域：所有大于规范值的瞬态过电压或电压暂升。设备遭受此类电源干扰，可能导致损坏。

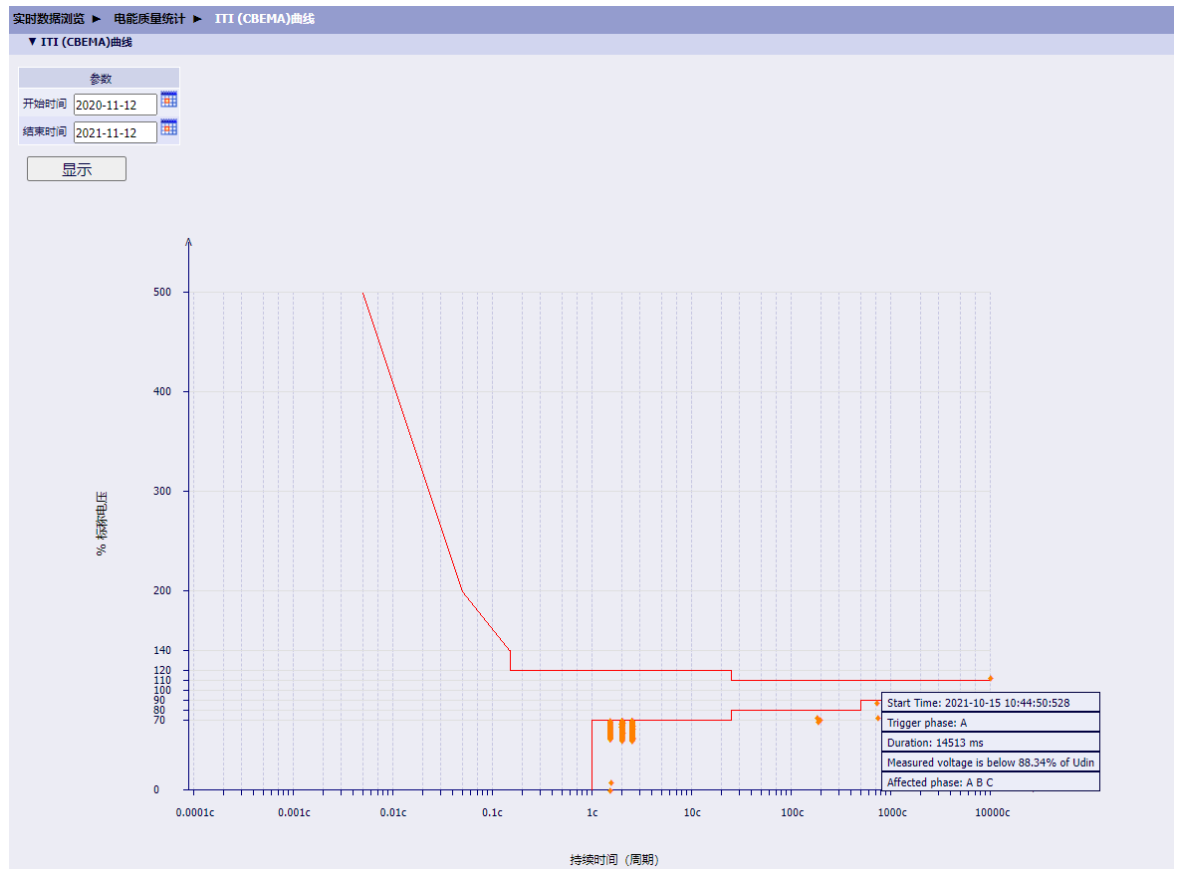
### 7.3.2 ITI (CBEMA) 曲线扰动告警

当所选的感受性曲线受到电压扰动，告警将被触发并报告。设备首先会分辨该电压的类别，然后通过 Modbus 协议或 IEC 61850 协议发出告警信号并报告给第三方系统（如 Desigo CC）。  
这项告警涉及两个 Modbus 注册表和一个 IEC 61850 逻辑节点。  
用户可将此告警配置为开关量输出和 LED 灯的一个源。  
设备可评估 ITI (CBEMA) 曲线受到的扰动。

### 7.3.3 查看 ITI (CBEMA) 曲线

按照以下步骤查看 ITI (CBEMA) 曲线以及事件类别：

- ◇ 打开实时数据浏览 → 电能质量统计 → ITI (CBEMA) 曲线界面。
- ◇ 根据表 7-3 配置相应参数。
- ◇ 点击显示。



[sc\_ITI\_(CBEMA)\_value\_view\_1\_zh\_CN]

图 7-8 查看 ITI (CBEMA) 曲线

其中，蓝点表示事件在曲线范围内，橙点表示事件在曲线范围外。  
将鼠标置于橙点上，即可查看事件的具体信息。

表 7-3 ITI (CBEMA) 曲线参数配置

参数	默认值	配置范围
开始时间	当前日期	用户可直接编辑文本框或从日历中选择开始时间
结束时间	当前日期	用户可直接编辑文本框或从日历中选择结束时间

### 7.3.4 清除 ITI (CBEMA) 曲线

按照以下步骤清除 ITI (CBEMA) 曲线：

- ✧ 打开**维护** → **清除** → **ITI (CBEMA) 曲线**。



[sc\_clear\_ITI\_(CBEMA)\_curve, 1, --]

图 7-9 清除 ITI (CBEMA) 曲线

- ✧ 点击**清除 ITI (CBEMA) 曲线**。

所有 ITI (CBEMA) 曲线被清除，状态栏提示“操作成功”。

## 7.4 SEMI F47 曲线

### 7.4.1 功能概述

#### 7.4.1.1 SEMI F47 标准

SEMI F47 标准是半导体工业协会制定的关于半导体加工设备对电压骤降免疫力的标准。

由于设备的高敏感度和过程控制，半导体工厂对电能质量的要求非常高。半导体加工设备容易发生电压骤降。SEMI F47 标准定义了半导体加工、度量、自动化测试设备应有的电压骤降免疫力，在骤降免疫力和设备成本之间达成平衡。

SEMI F47 标准规定了半导体工业设备所需的最低电压骤降免疫力。免疫力用电压骤降深度（骤降时剩余电压与标称电压的百分比）和电压骤降时长（周波或秒）表示。同时也规定了采购标准、测试方法、合格/不合格标准以及测试报告需求。

#### 7.4.1.2 SEMI F47 曲线解读

SEMI F47 曲线清楚地向用户展示曲线受扰动的次数，哪次扰动穿越曲线会影响半导体设备运作，以及如何使用相关电能质量校正措施和设备提高质量。

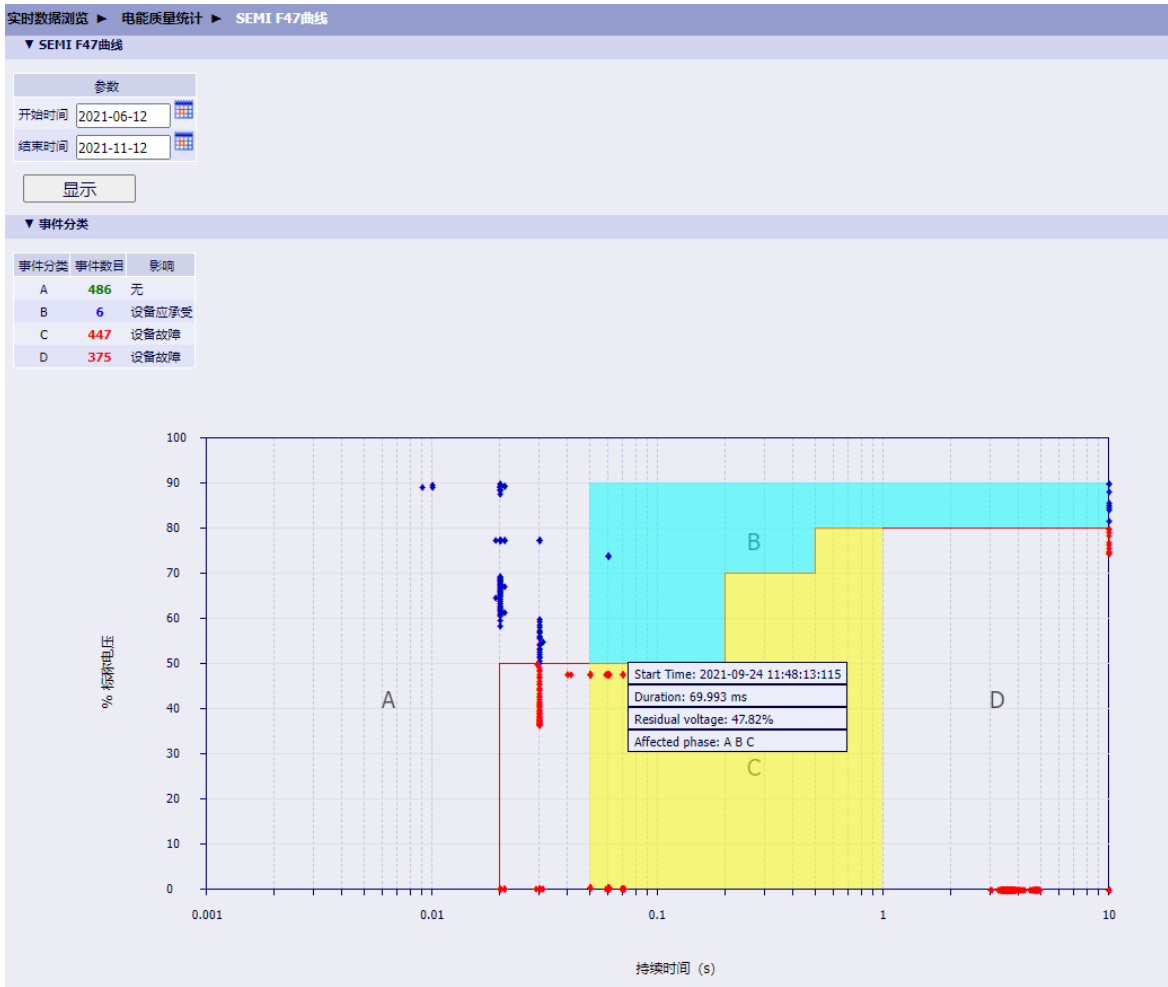
如图 7-10 所示，SEMI F47 曲线涉及 4 个区域：

- A 区：电压骤降幅度  $\geq 10\%$ ，时长  $< 0.05\text{ s}$
- B 区：电压骤降幅度  $\geq 10\%$ ，但高于 SEMI F47 曲线，时长  $> 0.05\text{ s}$
- C 区：电压骤降幅度低于 SEMI F47 曲线，时长在  $0.05\text{ s} \sim 1\text{ s}$  之间
- D 区：电压骤降幅度  $\geq 20\%$ ，时长  $> 1\text{ s}$

### 7.4.2 查看 SEMI F47 曲线

按照以下步骤查看规定时间内 SEMI F47 曲线扰动事件的数量、类型和具体数据：

- ◇ 打开实时数据浏览 > 电能质量统计 > SEMI F47 曲线界面。
- ◇ 根据表 7-4 配置相应参数。
- ◇ 点击显示。



[sc\_SEMI\_F47\_value\_view, 1, zh\_CN]

图 7-10 查看 SEMI F47 曲线

其中，蓝点表示事件在 SEMI F47 承受范围内，红点表示事件超出了 SEMI F47 的承受范围。将鼠标置于图中的事件点，即可查看骤降深度和时长等具体信息。

表 7-4 SEMI F47 曲线参数配置

参数	默认值	配置范围
开始时间	当前日期	用户可直接编辑文本框或从日历中选择开始时间
结束时间	当前日期	用户可直接编辑文本框或从日历中选择结束时间

### 7.4.3 下载 PDF 周报告

可通过 FTPS 或 IEC 61850 协议下载每周一自动生成的 PDF 周报告（详见 7.5 PDF 周报告）。

### 7.4.4 清除 SEMI F47 PDF 周报告

按照以下步骤清除 SEMI F47 PDF 周报告：

- ✧ 打开维护 > 清除 > SEMI F47 曲线。



[sc\_clear\_SEMI\_F47\_reports, 1, zh\_CN]

图 7-11 清除 SEMI F47 周报告

◇ 点击清除 SEMI F47 周报告。

SEMI F47 PDF 周报告被清除，状态栏提示“操作成功”。

## 7.5 PDF 周报告

本设备每周一自动生成 PDF 格式的 EN 50160、IEEE 519、SEMI F47 周报告，样式如下：

### EN 50160 报告



## EN 50160:2022 – 中压 报告

2024-09-23 00:00 – 2024-09-30 00:00

SICAM Q200

### 结果概要

#### EN 50160 标准一致性检查总览表

EN 50160部分	电能质量参数	EN 50160一致性
5.2.1	<a href="#">电网频率</a>	不合格
5.2.2	<a href="#">供电电压偏差</a>	不合格
5.2.3.2	<a href="#">闪变严重度</a>	不合格
5.2.4	<a href="#">供电电压不平衡</a>	不合格
5.2.5	<a href="#">电压谐波</a>	不合格

#### EN 50160 标准附加信息表

EN 50160部分	电能质量参数	备注
5.3.1	<a href="#">供电电压中断</a>	10 事件
5.3.2.4	<a href="#">电压暂降事件</a>	5 事件
5.3.2.6	<a href="#">电压暂升事件</a>	0 事件
5.4.2	<a href="#">载波信号电压</a>	无

IEEE 519 报告



## IEEE 519-2022 报告

2024-07-01 00:00 - 2024-07-08 00:00

SICAM Q200

### 结果概要

#### 5.1 谐波电压评估 - 一致性检查总览表

	日期 / 周期	IEEE 519 一致性
日99%概率统计结果 3s 测量值	<a href="#">2024-07-01</a>	合格
	<a href="#">2024-07-02</a>	无
	<a href="#">2024-07-03</a>	无
	<a href="#">2024-07-04</a>	无
	<a href="#">2024-07-05</a>	无
	<a href="#">2024-07-06</a>	无
	<a href="#">2024-07-07</a>	不合格
周95%概率统计结果 10min 测量值	<a href="#">2024-07-01 00:00 - 2024-07-08 00:00</a>	不合格

#### 5.3 谐波电流评估 - 一致性检查总览表

适用于标称电压为120V至69kV的系统

	日期 / 周期	IEEE 519 一致性
日99%概率统计结果 3s 测量值	<a href="#">2024-07-01</a>	无
	<a href="#">2024-07-02</a>	无
	<a href="#">2024-07-03</a>	无
	<a href="#">2024-07-04</a>	无
	<a href="#">2024-07-05</a>	无
	<a href="#">2024-07-06</a>	无
	<a href="#">2024-07-07</a>	不合格
周99%概率统计结果 10min 测量值	<a href="#">2024-07-01 00:00 - 2024-07-08 00:00</a>	不合格
周95%概率统计结果 10min 测量值	<a href="#">2024-07-01 00:00 - 2024-07-08 00:00</a>	不合格

1 / 19

[sc\_scheduled report\_ IEEE 519\_Q200, 1, zh\_CN]

图 7-13 IEEE 519 PDF 报告, 结果概要

SEMI F47 报告



### SEMI F47-0706 报告

2024-09-23 00:00 - 2024-09-30 00:00

SICAM Q200

#### 通用信息

##### 描述

公司	
部门	
管理人	
检查员	
地址	
注解	
序列号	GP2001507740
固件版本	V2.80.105

##### 配置

接线方式	三相, 四线, 不平衡
一次侧标称电压	230.00 V
电网频率	50.00 Hz
一次额定电压	230.00 V
二次额定电压	230.00 V

详细的统计结果列在结果概要和通用信息之后。  
可通过 FTPS 和 IEC 61850 下载 PDF 周报告。每个报告保留半年。

## 8 客户支持功能

8.1	功能概述	180
8.2	用户界面配置	181

## 8.1 功能概述

固件可执行和提供部分诊断和测试功能，这些功能的默认状态是未激活。只有当您认为设备运作不正常，并且联系西门子客户支持中心得到设备状态的相应诊断信息后，才有必要通过诊断功能激活这些功能。

### 激活诊断功能 1：8080 端口的 HTML 诊断服务器



#### 注意

请联系西门子客户支持中心诊断可能存在的问题或故障。

西门子客户支持中心执行诊断分析时可用到下表中的网页地址。

表 8-1 显示数据及相应地址

网页 (URL 地址)	描述
/printf	显示诊断日志
/fehler	显示错误日志
/memstastic	显示所有任务的运行时间和堆栈使用表，例如：TCP/IP 的动态堆栈内存统计
/sntp	显示时间同步诊断信息，例如：NTP 服务器的反应
/ethst	显示以太网统计数据（以太网交换机寄存器、以太网 MAC 寄存器以及相应的统计数据）
/sdcardstastic	显示存储卡的信息以及速度和访问统计数据
/exbuf	设备发生严重错误时的更多信息

### 激活诊断功能 2：通过 Modbus TCP 协议获取测试功能

通过 Modbus TCP 协议的保持寄存器可以获取各项测试功能，这些测试功能的默认状态是未激活。Modbus 寄存器不允许读取和写入。一旦申请访问相关的 Modbus 寄存器，代码 02 的错误异常就会出现，发出 *非法\_数据\_地址* 的信号。

## 8.2 用户界面配置

### 诊断

设备可执行和提供部分诊断和测试功能，这些功能的默认状态是未激活。只有当您认为设备运作不正常，并且联系西门子客户支持中心得到设备状态的相应诊断信息后，才有必要通过诊断功能激活这些功能。



#### 注意

只在西门子客户支持中心发出请求时激活以下功能。

在**维护**界面改变**功能激活**的参数，具体步骤如下：

- ✧ 打开**维护** > **诊断** > **客户支持功能**。



[sic\_customer\_support\_1\_zh\_CN]

图 8-1 客户支持功能界面

- ✧ 选择**激活诊断功能 1** 或 **2**，勾选**是**。
- ✧ 点击**发送**按钮。
- ✧ 通过**内部诊断服务器**读取数据，或通过 **Modbus 协议**使用**设备测试功能**，并通知**西门子客户支持中心**。
- ✧ 将**激活诊断功能 1** 或 **2** 的状态改为**否**。

表 8-2 客户支持功能参数设置

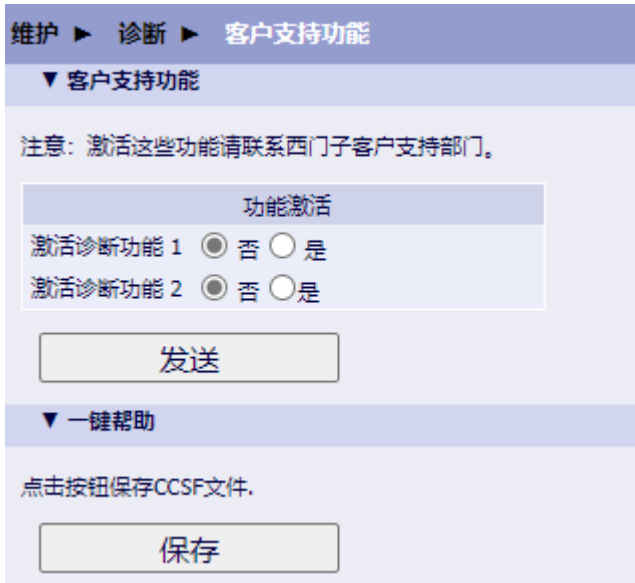
参数	默认值	配置范围	描述
激活诊断功能 1	否	否 是	激活 8080 端口的 HTTP 诊断服务器，获取更多诊断页面
激活诊断功能 2	否	否 是	激活获取设备测试功能的权限，进行工厂内部测试

### 一键帮助

设备提供了获取西门子支持的快捷方法。您可以将相关数据收集起来，点击生成文件，通过“安全文件传输”发送给**西门子客户支持中心**，以便节省时间，获取更快速、更全面的**支持**。

在**维护**标签页下收集和发送相关数据，具体步骤如下：

- ✧ 打开**维护** → **诊断** → **客户支持功能**。



[sc\_one\_click\_to\_help, 1, zh\_CN]

图 8-2 一键帮助服务

- ✧ 点击“一键帮助”下方的保存。
- ✧ 将文件保存至目标文件夹。
- ✧ 通过安全文件传输将文件发送给西门子客户支持中心。

通过“一键帮助”保存的文件包含 5 个子文件，分别是设备信息、以太网统计数据、配置文件、运行时间统计数据 and 系统日志。

Name	Type	Compressed size	Password ...	Size	Ratio	Date modified
DEVINFO.TXT	Text Document	7 KB	No	40 KB	83%	10/29/2021 11:23 PM
ETHSTAT.TXT	Text Document	3 KB	No	12 KB	77%	10/29/2021 11:23 PM
PS.CFG	CFG File	34 KB	No	151 KB	78%	10/29/2021 11:23 PM
RUNSTAT.TXT	Text Document	1 KB	No	3 KB	65%	10/29/2021 11:23 PM
SYSLOG.TXT	Text Document	8 KB	No	33 KB	79%	10/29/2021 11:23 PM

[sc\_files\_saved, 1, zh\_CN]

图 8-3 通过“一键帮助”保存的文件

## 9 技术数据

9.1	技术数据	184
9.2	测试数据	189
9.3	尺寸	192

## 9.1 技术数据

### 9.1.1 电源

#### 直流电压

额定输入电压	110 V ~ 250 V
允许输入电压容差	±20 %
允许输入电压纹波	15 %
最大浪涌电流	
110 V ~ 250 V 时	≤ 22 A; 250 μs 后 : < 5 A
最大功耗	15 W

#### 交流电压

额定输入电压	110 V ~ 230 V
交流条件下工频	50 Hz/60 Hz
允许输入电压容差	±20 %
允许谐波频率	2 kHz
最大浪涌电流	
230 V 时	≤ 22 A; 250 μs 后 : < 5 A
最大功耗	30 VA

### 9.1.2 输入和输出

#### 交流电压测量输入端 F

额定输入交流电压范围	
相-中性线/地线	AC 57.73 V ~ 400 V (自动量程) IEC 61000-4-30 A 级: <ul style="list-style-type: none"> <li>最大 AC 230 V: 200 % 过压</li> <li>&gt; AC 230 V ~ 400 V: 200 % ~ 15 % 过压</li> </ul> UL 条件下: <ul style="list-style-type: none"> <li>最大 AC 170 V: 200 % 过压</li> <li>&gt; AC 170 V ~ 300 V: 200 % ~ 15 % 过压</li> </ul>
相-相	AC 100 V to 690 V (自动量程) IEC 61000-4-30 A 级: <ul style="list-style-type: none"> <li>最大 AC 400 V: 200 % 过压</li> <li>&gt; AC 400 V ~ 690 V: 200 % ~ 15 % 过压</li> </ul> UL 条件下: <ul style="list-style-type: none"> <li>最大 AC 290 V: 200 % 过压</li> <li>&gt; AC 290 V ~ 520 V: 200 % ~ 15 % 过压</li> </ul>
最大输入交流电压	
相-中性线/地线	460 V (UL 条件下 347 V)
相-相	796 V (UL 条件下 600 V)
输入阻抗	
a, b, c ~ N	3.0 MΩ
a-b, b-c, c-a	3.0 MΩ

更多信息	
每个输入口最高电压 460 V 时的功耗	70 mW
允许频率范围	42.5 Hz ~ 69.0 Hz
环境因素影响下的测量误差	依据 IEC 61000-4-30 第 3 版, A 级 (0.1 %)
采样率	50 Hz 时 40.96 kHz

#### 交流电流测量输入端 E

输入交流电流	
额定输入电流范围	AC 1 A ~ 5 A (自动量程)
最大输入电流	AC 10 A (仅正弦) 最高 $\pm 14.2$ A
每个输入口的功耗	
5 A 时	2.5 mVA (输入阻抗为 100 $\mu\Omega$ )
更多信息	
最大额定输入电压	150 V
环境因素影响下的测量误差	依据 IEC 61000-4-30 第 3 版, A 级 (0.1 %)
热稳定性	10 A 连续 100 A 最长 1 s
采样率	50 Hz 时 40.96 kHz

#### 开关量输入端 R 和 S

数量	6
额定输入电压范围	24 V ~ 250 V
最大输入电压	DC 300 V
静态输入电流	1.34 mA $\pm$ 20 %
阈值电压 (可调整)	
阈值电压 19 V (额定电压 24 V)	高压 $\geq$ 19 V 低压 $\leq$ 10 V
阈值电压 88 V (额定电压 110 V)	高压 $\geq$ 88 V 低压 $\leq$ 44 V
阈值电压 176 V (额定电压 220 V)	高压 $\geq$ 176 V 低压 $\leq$ 88 V
运行时间延迟	2.8 ms $\pm$ 0.3 ms

#### 开关量输出端 R 和 S

继电器类型： 常开继电器 切换继电器	数量 (按产品型号)： 最多 4 个 最多 2 个
输出值	
开关容量	关：1000 W/VA 开：30 VA; 40 W ohmic 25 W/VA ( $L/R \leq 40$ ms)
接触电压 (直流和交流)	250 V
每个接触点允许的电流	连续：5 A 开关打开并持续： 500 ms (接触) 30 A
普通电位接触点允许的总电流	5 A
开关时间 (输出运行时间)	$\leq$ 5 ms ; 输出介质的额外延时

接触点寿命	
接触点寿命期望值	300 开关周期/分钟 : > 10 <sup>7</sup> , 机械
接触点寿命期望值 (阻性负载)	20 开关周期/分钟 : > 10 <sup>5</sup> , 电气 (交流)

### 9.1.3 通讯接口

#### 以太网接口

连接	RJ45 连接器插座 依据 IEEE802.3 的 10/100Base-T 接口 绿色 LED 灯: <ul style="list-style-type: none"> <li>亮: 以太网连接正常</li> <li>闪: 以太网活动</li> <li>灭: 无连接</li> </ul> 黄色 LED 灯: <ul style="list-style-type: none"> <li>亮: 100 Mbit/s</li> <li>灭: 无连接</li> </ul>
协议	见 <a href="#">3.7 以太网通信</a>
电压抗扰度	DC 700 V
电压强度	DC 2200 V, AC 1500 V
传输速率	100 Mbit/s
10/100 Base-T 接口缆线	100 Ω ~ 150 Ω STP, CAT5
10/100 Base-T 接口缆线最大长度	正确安装的情况下, 100 m

#### RS485 串口

连接	RJ45 连接器插座
协议	见 <a href="#">3.7 以太网通信</a>
波特率 (可调节)	最低 1200 bit/s 最高 115 200 bit/s
最长传输距离	最长 1 km (由传输速率决定)
传输电平	低: -5 V ~ -1.5 V 高: +1.5 V ~ +5 V
接收电平	低: ≤ -0.2 V 高: ≥ +0.2 V
总线终端	集成式, 带终端电阻, A 与 B 之间电阻 120 Ω
空闲总线故障保险	集成式, 带故障保险电阻, B 和 VCC_RS485 以及 A 和 GND_RS485 之间电阻 680 Ω
绝缘强度	DC 700 V

引脚编号	分配
根据 Modbus 串口规定分配引脚	
1	未分配
2	未分配
3	未分配
4	B RS485 连接 B

引脚编号	分配
5	A RS485 连接 A
6	未分配
7	未分配
8	GND

### 9.1.4 环境条件及气候压力测试

#### 环境条件

温度数据	运行温度	-25 °C ~ +55 °C
	带显示器：温度低于 0 °C (+32 °F) 时显示器清晰度受影响	-13 °F ~ +131 °F
	运输过程中的温度	-40 °C ~ +70 °C -40 °F ~ +158 °F
	存储环境的温度	-40 °C ~ +70 °C -40 °F ~ +158 °F
	最大温度梯度	20 K/h
空气湿度数据	全年平均相对湿度	≤ 75 %
	最高相对湿度	95 %，每年 30 天
	运行期间出现冷凝	不允许
	运输或存储期间出现冷凝	允许
海拔和安装场合	最高海拔	2000 米
	安装场合	室内使用
污染等级	2	

#### 气候压力测试

标准: IEC 60068
低温: IEC 60068-2-1 Ad 测试
操作、存储和运输时的高温: IEC 60068-2-2 Bd 测试
湿热: IEC 60068-2-78 Ca 测试
温度变化: IEC 60068-2-14 Na、Nb 测试

### 9.1.5 基础数据

电池	类型	PANASONIC CR2032 或 VARTA 6032 101 501	
	电压	3 V	
	容量	230 mAh	
	寿命	持续供电：	10 年
		间断供电：	跨度 10 年，总使用寿命 2 个月

内存	容量	2 GB
防护等级		
外壳	IP20	
前面板	IP40	
前面板 (外壳和开关面板之间有独立防护层；独立防护层作为配件置于 IP54 防护箱中)	IP54, 绝尘类型 12 NEMA 12	

## 9.2 测试数据

### 9.2.1 IEC 62586-1 测试参照条件

环境温度	23 °C ± 2 °C
相对湿度	40 % ~ 60 % RH
供电电压	$V_{PS} \pm 1 \%$
相数（三线网络）	3
外部连续磁场	直流磁场: $\leq 40$ A/m
	交流磁场: $\leq 3$ A/m
直流分量 $V_{II}$	无
信号波形	正弦
频率	50 Hz ± 0.5 Hz
	60 Hz ± 0.5 Hz
电压	$U_{din} \pm 1 \%$
闪变	$P_{st} < 0.1 \%$
不平衡（所有通道）	$100 \% \pm 0.5 \% U_{din}$
谐波	$0 \% \sim 3 \% U_{din}$
间谐波	$0 \% \sim 0.5 \% U_{din}$

### 9.2.2 电气测试

#### 产品标准

标准	IEC EN 61000-6-5, 第 1 版 IEC EN 61010-1 IEC EN 61010-2-030
----	---

#### 依据 IEC EN 61010-1 和 IEC EN 61010-2-030 的绝缘测试

输入/输出	绝缘	额定电压	ISO 测试电压	类型
测试电流输入	增强	150 V	AC 2.3 kV	Cat. III
测试电压输入	增强	600 V	浪涌电压	Cat. III
		300 V	9.76 kV	Cat. IV
供电电压	增强	300 V	DC 3100 V	Cat. III
开出量	增强	300 V	AC 2200 V	Cat. III
开入量	增强	300 V	AC 2200 V	Cat. III
以太网接口	安全特低电压 (SELV)	< 24 V	DC 2200 V	-
RS485 串口	安全特低电压 (SELV)	< 24 V	DC 700 V	-

#### EMC 抗扰度测试（型式测试）

标准	IEC EN 61000-6-5 更多标准依具体功能有所不同
静电放电, IEC 61000-4-2 等级 III	6 kV 接触放电 8 kV 空气放电, 两极 150 pF, $R_i = 330 \Omega$ (连接以太网电缆)

高频调幅电磁场 IEC 61000-4-3 等级 III	10 V/m ; 80 MHz ~ 3 GHz ; 80 % AM (1 kHz) 3 V/m ; 1 GHz ~ 2.7 GHz ; 80 % AM (1 kHz) 1 V/m ; 2.7 GHz ~ 6 GHz ; 80 % AM (1 kHz)
快速瞬态脉冲 IEC 61000-4-4 等级 IV	4 kV ; 5 ns/50 ns 5 kHz 脉冲时长 = 15 ms 重现率 300 ms Ri = 50 Ω 测试时长 : 1 min
浪涌电压 (SURGE) 安装等级 III IEC 61000-4-5	脉冲 : 1.2 μs/50 μs
辅助电压	共模 : 2 kV ; 12 Ω ; 9 μF 差模 : 1 kV ; 2 Ω ; 18 μF
测量输入、开入量、继电器输出	共模 : 2 kV ; 42 Ω ; 0.5 μF 差模 : 1 kV ; 42 Ω ; 0.5 μF
高频传导干扰, 调幅 IEC 61000-4-6 等级 III	10 V (150 kHz ~ 80 MHz) ; 80 % AM (1 kHz)
阻尼振荡波 IEC 61000-4-18	1 kV (共模, 1 MHz) 0.5 kV (差模, 1 MHz) 0.5 kV (共模, 10 MHz)
传导共模干扰 IEC 61000-4-16	10 V ~ 1 V (15 Hz ~ 150 Hz) 1 V (150 Hz ~ 1.5 kHz) 1 V ~ 10 V (1.5 kHz ~ 15 kHz) 10 V (15 kHz ~ 150 kHz)
主频率电压 IEC 61000-4-16	连续 : 10 V 1 s : 100 V
直流电源电压波纹 IEC 61000-4-17	10 % Un
电压暂降 (只适用于交流电源端口) IEC 61000-4-11	5 周波期间 0 % 50 周波期间 0 % 1 周波期间 70 % 50 周波期间 40 % 注 : 50 周波期间 0 %和 40 %时, 设备重启。 30 周波期间 0 %和 40 %时, 设备功能未受影响。
电压暂降和中断 (只适用于交流电源端口) IEC 61000-4-29	0.05 s 内 0 % 0.1 s 内 40 % 0.1 s 内 70 %
1 MHz 测试 IEC 61000-4-18 等级 III	2.5 kV (峰值) ; 1MHz ; τ = 15 μs 每秒 400 次浪涌冲击 测试时长 : 1 min ; Ri = 200 Ω
工频磁场 IEC 61000-4-8 等级 IV	连续 : 100 A/m 1 s : 1 kA/m

EMC 噪声排放测试 (型式测试)

标准	CISPR 22, A 级
排放 (传导)	150 kHz ~ 30 MHz
排放 (发射)	30 MHz ~ 1 GHz

### 9.2.3 机械压力测试

#### 运行时的振动和冲击

标准	IEC 60068
振动 IEC 60068-2-6 Fc 测试	正弦 10 Hz ~ 60 Hz : $\pm 0.075$ mm 振幅; 60 Hz ~ 150 Hz : 1 g 加速度 扫频 : 1 倍频/分钟在 3 个正交坐标轴 20 周期
冲击 IEC 60068-2-27 Ea 测试	半正弦冲击阻抗 加速度 5 g, 时长 11 ms, 在 3 个正交坐标轴的两个方向上冲击 3 次
地震 IEC 60068-3-3 Fc 测试	正弦曲线 1 Hz ~ 8 Hz : $\pm 7.5$ mm 振幅 (横轴) 1 Hz ~ 8 Hz : $\pm 3.5$ mm 振幅 (纵轴) 8 Hz ~ 35 Hz : 2 g 加速度 (横轴) 8 Hz ~ 35 Hz : 1 g 加速度 (纵轴) 扫频 : 1 倍频/分钟在 3 个正交坐标轴 1 周期

#### 运输中的振动和冲击

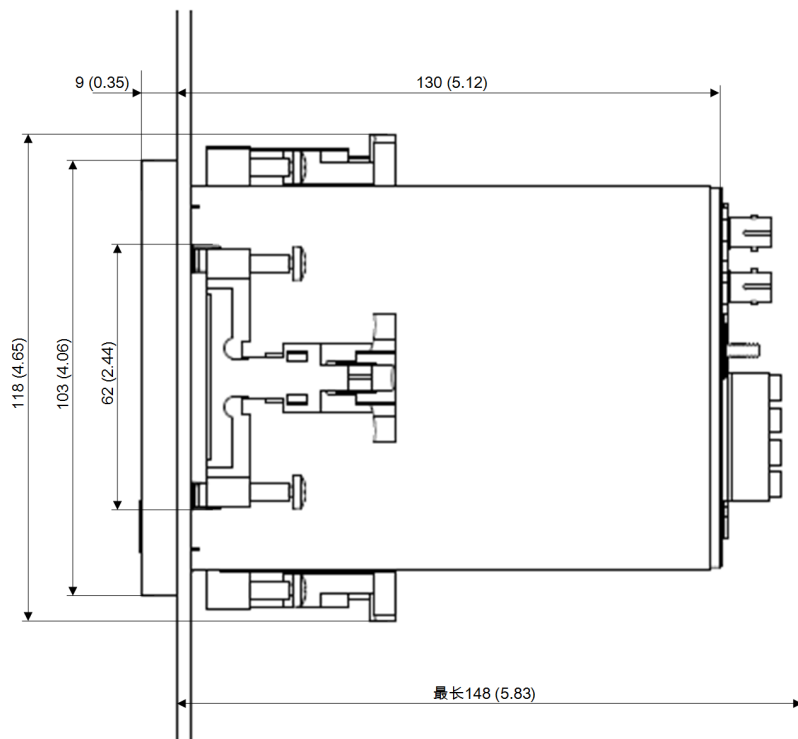
标准	IEC 60068
振动 IEC 60068-2-6 Fc 测试	正弦曲线 5 Hz ~ 8 Hz : $\pm 7.5$ mm 振幅; 8 Hz ~ 150 Hz : 2 g 加速度 扫频 : 1 倍频/分钟在 3 个正交坐标轴 20 周期
冲击 IEC 60068-2-27 Ea 测试	半正弦曲线 加速度 15 g, 时长 11 ms, 在 3 个正交坐标轴的两个方向上冲击 3 次
持续冲击 IEC 60068-2-29 Eb 测试	半正弦冲击阻抗 加速度 10 g, 时长 16 ms, 在 3 个正交坐标轴的两个方向上冲击 1000 次
跌落 IEC 60068-2-32 Ed 测试	0.5 米

### 9.2.4 安全标准

标准 : EN 61010
IEC EN 61010-1 ; IEC EN 61010-2-30

## 9.3 尺寸

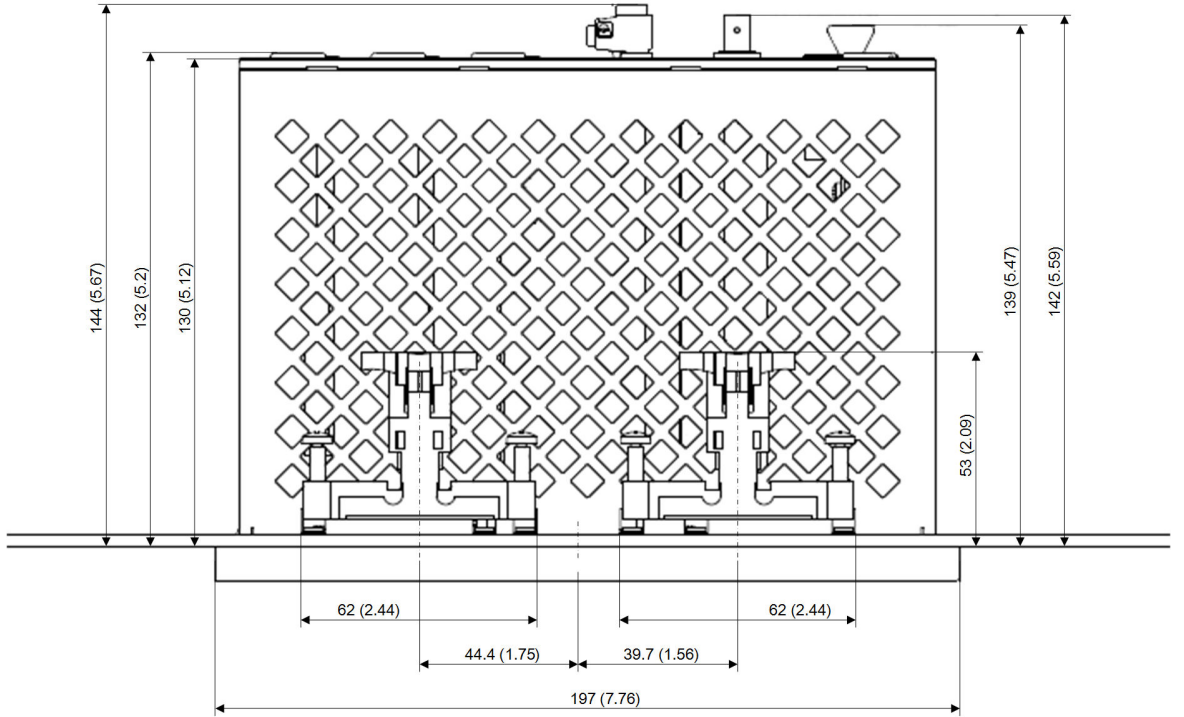
质量	约 1.2 kg
尺寸	192 mm x 96 mm x 134.6 mm 7.56 英寸 x 3.78 英寸 x 5.3 英寸
与相邻设备的距离	侧面：≥ 20 mm (0.79 英寸) 上下：15 cm (5.91 英寸)



尺寸单位为毫米,括号里是英寸值.

[dw\_dim-q200\_side-view, 1, zh\_CN]

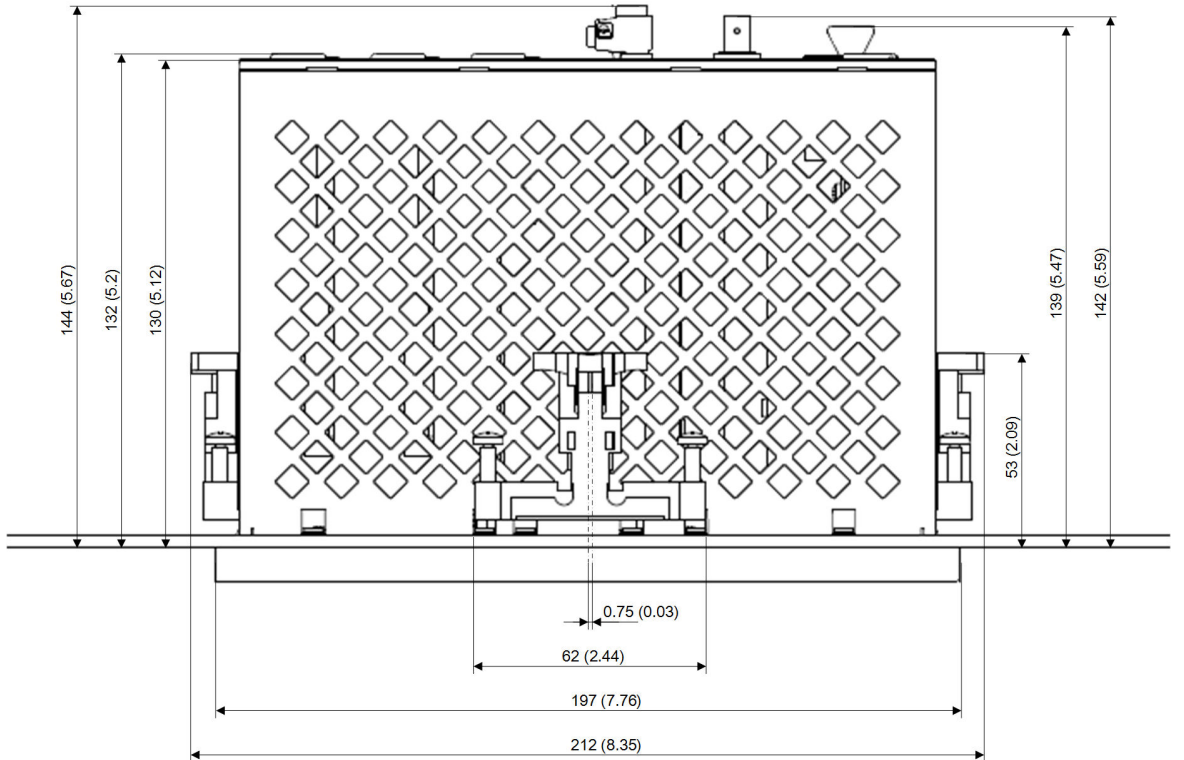
图 9-1 Q200 侧面



尺寸单位为毫米.括号里是英寸值.

[dw\_dim-q200\_top-view\_Variant-1\_1\_zh\_CN]

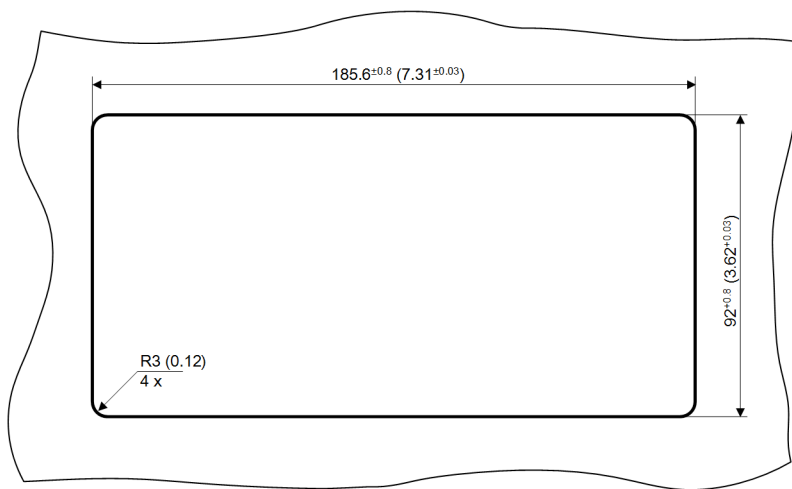
图 9-2 Q200 顶端：机型 1



尺寸单位为毫米.括号里是英寸值.

[dw\_dim-q200\_top-view\_Variant-2\_1\_zh\_CN]

图 9-3 Q200 顶端：机型 2



尺寸单位为毫米.括号里是英寸值.

[dw\_cut-out\_in\_switch\_panel\_1.zh\_CN]

图 9-4 开关面板中的开孔尺寸