

用户手册

电能质量分析仪

型号: PQI-DE

电能质量评估软件WinPQ lite



Model PQI-DE



注意:

请注意，这些操作说明可能并不总是包含有关设备的最新信息。例如，如果您已通过Internet将设备的固件更改为更高版本，则此描述将不再完全准确。

在这种情况下，请直接与我们联系或从我们的Internet网站（www.a-eberle.de）获得的最新版本的操作说明。

A. Eberle GmbH & Co. KG
Frankenstraße 160
D-90461 Nuremberg
Telephone: 0911 / 62 81 08 0
Fax: 0911 / 62 81 08 99
E-Mail: info@a-eberle.de
Internet: www.a-eberle.de

A. Eberle GmbH & Co. KG 对由于印刷错误或本手册的更改而引起的任何形式的损坏或损失不承担任何责任。

此外, **A. Eberle GmbH & Co. KG**对由于用户改装的故障设备引起的任何形式的损失或损害不承担任何责任。

版权所有2019 A.Eberle GmbH & Co.KG

如有更改，恕不另行通知。

目录

1.	用户提示.....	7
1.1	目标群体.....	7
1.2	警告.....	7
1.3	小贴士.....	8
1.4	其他符号.....	8
1.5	适用文件.....	8
1.6	保持.....	8
2.	交货范围/订货代码.....	9
2.1	供货范围.....	9
2.2	订单代码.....	9
3.	安全说明.....	12
3.1	设备上使用的符号含义.....	13
3.1.1	PQI-DE的场地信息和组装说明.....	13
4.	预期用途.....	13
5.	技术数据.....	14
5.1	PQI-DE 说明.....	14
5.2	技术数据.....	16
5.2.1	电压输入.....	17
5.2.2	电流输入.....	18
5.2.3	二进制输入 – 二进制输出.....	19
5.2.4	PQI-DE的电源.....	20
5.2.5	保护接地.....	21
5.2.6	测量值的存储.....	22
5.2.7	通讯协议.....	22
5.2.8	时间同步接口.....	22
5.2.9	通讯接口.....	22
5.2.10	剩余电流监控器(RCM).....	23
5.2.11	温度输入.....	23
5.2.12	电气安全 – 环境参数.....	24
5.3	机械设计.....	25
5.3.1	电池.....	26
5.4	PQI-DE的端子排编号.....	27

5.4.1	组装说明.....	29
-------	-----------	----

5.5	电源电压连接	30
5.6	PQI-DE 的电源连接	32
5.6.1	三相四线制的连接	32
5.6.2	无零线电流的四线制连接	34
5.6.3	四线一相连接	36
5.6.4	三相三线连接	38
5.7	附加接口	42
5.7.1	RS232 / RS485 接口	42
5.7.2	PT100/PT1000 温度输入	44
5.7.3	差分电流输入	45
5.7.4	继电器输出	46
5.7.1	二进制输入	47
5.8	测量 / 功能	48
5.8.1	连续记录	48
5.8.2	PQ 事件	50
5.8.3	记录器触发	50
5.8.4	内存管理	51
6.	PQI-DE 的操作	53
6.1	入门	53
6.2	初始设置 – 助手的操作	53
6.3	首次设置 – 向导	54
6.4	显示	61
6.5	设定画面	65
6.5.1	参数	65
6.5.2	时间设置	68
6.5.3	基础设置	77
6.5.4	设备的密码锁定	78
6.5.5	内存管理	79
6.5.6	设置设备接口	79
7.	WinPQ lite 软件	80
7.1	安装评估软件	80
7.2	软件的基本设置	82
7.3	加载一个新的 PQI-DE	83
7.3.1	创建设备磁贴	83
7.3.2	在安全模式下完成仪器向导	86

7.3.3	删除设备磁贴	89
-------	--------------	----

7.4	设备设置.....	89
	主菜单: 视图和功能	90
7.4.1	参数菜单: 设备的参数和设置.....	91
7.4.2	基本设置.....	92
7.4.3	限制.....	94
7.4.4	示波器记录仪.....	95
7.4.5	RMS 记录器	99
7.4.6	纹波控制.....	100
7.4.7	时间设置.....	100
7.5	设备设置专家视图.....	104
7.5.1	设备名称.....	104
7.5.2	阈值和记录.....	105
7.5.3	记录参数.....	114
7.6	在线测量值.....	116
7.6.1	测量值.....	116
7.6.2	矢量图.....	117
7.6.3	示波器图像.....	117
7.6.4	在线频谱FFT分析	118
7.6.5	谐波.....	119
7.6.6	间谐波.....	120
7.6.7	2kHz to 9kHz的频带	121
7.6.8	软件触发器.....	121
7.7	测量数据导入.....	122
7.8	从设备存储器中删除测量数据.....	126
7.9	离线评估测量数据.....	127
7.9.1	编辑测量数据.....	128
7.9.2	EN50160 报告	130
7.9.3	电压谐波和间谐波.....	130
7.9.4	电流谐波和间谐波.....	131
7.10	从SD卡导入测量数据	133
8.	在线诊断.....	134
9.	用户数据库和访问权限	135
9.1	添加和编辑用户.....	136
9.2	IT 安全用户和密码要求.....	137
10.	PQI-DE的固件更新.....	139

10.1	使用 WinPQ lite进行固件更新.....	139
------	--------------------------	-----

10.2	使用SD卡更新固件	140
10.3	许多设备自动更新固件	141
11.	PQI-DE的校准（需要许可证）	142
12.	PQI-DE的许可证更新	143
13.	SCADA.....	144
13.1	Modbus	144
13.1.1	Modbus 数据列表	144
13.1.2	Modbus 设置	145
13.1.3	Modbus RTU	145
13.1.4	Modbus TCP	146
13.1.5	使用WinPQ设置Modbus参数	146
13.2	IEC60870-104	152
13.2.1	IEC60870-104 数据点	152
13.2.2	使用WinPQ设置IEC60870-104	152
13.3	IEC61850	154
13.3.1	显示设置IEC61850	154
13.3.2	IEC61850 数据点	154
13.3.3	使用WinPQ 设置IEC61850	155
14.	预期用途	156
15.	PQI-DE的测量方法	157
16.	服务.....	166
17.	放置.....	167
18.	产品保修	167

1. 用户提示

该用户手册包含有关安装，调试和操作的所有重要信息。 完整阅读说明手册，在理解了说明手册之前不要使用产品。

1.1 目标人群

这些操作说明适用于训练有素的合格人员以及训练有素的操作人员。 必须由负责安装和操作系统的人员访问这些操作说明的内容。

1.2 警告

1 结构警告

 SIGNAL WORD	危险的类型和来源！ ➤ 不遵守的后果 ➤ 为避免危险采取的措施
---	--

1 警告类型

警告根据危险类型而有所不同，如下所示：

 DANGER!	警告即将发生的危险，如果不避免，将导致死亡或严重伤害。
---	-----------------------------

 WARNING!	警告潜在的危险情况，如果不避免，可能会导致死亡或重伤。
--	-----------------------------

 CAUTION!	警告潜在的危险情况，如果不避免，可能会导致相当严重或轻伤。
--	-------------------------------

NOTICE!	警告潜在的危险情况，如果不避免，可能会导致财产或环境损失。
----------------	-------------------------------

1.3 提示



有关正确使用设备的注意事项.

1.4 其他符号

使用说明

指令结构:

➡ 指导采取行动.

👉 必要时指示结果.

清单

未编号清单的结构:

0 1级清单

— 2级清单

编号列表的结构:

1) 1级清单

2) 1级清单

1. 2级清单

2. 2级清单

1.5 适用文件

为了安全正确地使用产品，请遵守系统随附的其他文档以及相关的标准和法律。.

1.6 保存

将用户手册（包括随附的文档）放在系统附近，以备随时使用。.

2. 交货/订购代码范围

2.1 供货范围

- ☐ PQI-DE
- ☐ 用户手册
- ☐ 网线
- ☐ 校准证书
- ☐ CD WinPQ lite 软件

2.2 订单代码

特性	代码
电能质量分析仪接口 ☐ 4 电压转换器, 4 电流互感器 ☐ 符合DIN EN-50160 and IEC 61000-4-30 A类 ☐ 8 个数字输入 ☐ 4 个继电器输出 ☐ WinPQ lite 软件用于 PQI-DA smart & PQI-DE	PQI-DE
电流输入 ☐ 4 个用于计量电路的电流输入1A/5A (范围 10A) ☐ 4 个用于保护电路的电流输入 1A/5A (范围 100A) ☐ 4 个用于Rogowski线圈的电流输入 (330mV 输入) ☐ 4 个用于电流钳的AC电流输入(0.5V 输入AC转换器) ☐ 4 个用于电流钳的直流电流输入(5V 输入直流转换器)	C30 C31 C40 (根据要求) C44 (根据要求) C45 (根据要求)
电源电压 ☐ AC 90 V..110 V..264 V or DC 100 V..220 V..350V ☐ DC 18 V...60 V...70 V ☐ DC 40 V...160 V	H1 H2 H3 (根据要求)
选件 IEC61000-4-7 (40.96kHz 采样率) ☐ 10.24kHz 采样率;无需 2kHz to 9kHz 测量 ☐ 2 kHz to 9 kHz 的电压和电流频率测量, 40.96kHz采样示波器记录仪	B0 B1
选件 RCM ☐ 不带剩余电流监控器RCM (第5个电流输入) ☐ 剩余电流监控器RCM (第5个电流输入) (固件V2.2)	D0 D1
选件通讯协议 ☐ Modbus RTU & TCP ☐ IEC 60870-5-104 (RJ45) ☐ IEC61850 (RJ45)	P0 P1 P2

输入电压额定值 0 100V / 400 V / 690 V (CAT IV 300V)	E00
操作说明 0 German 0 English	G1 G2



使用许可代码，可以将2kHz升级到9kHz（示波器图片的采样率为40.96Hz），SCADA系统的通信协议（P-功能）以及RCM功能。.

WinPQ lite软件	代码
WinPQ lite软件 用于参数化PQI-DE，以及作为单一用户许可证读取PQI-DE测量数据和在线数据-免费	900.9086
扩展WinPQ lite 用于校准PQI-DE和创建测试报告	900.9287

WinPQ 数据库	代码
WinPQ软件 对于具有以下基本功能的PQI-D，PQI-DA，PQI-DA智能和PQI-DE测量数据进行参数化，归档和评估：： 0 32位/ 64位Windows程序接口 0 用于保存每个测量点的测量值的数据库 0 通过TCP / IP网络进行数据访问 0 根据时间和统计变量可从PQI-D，PQI-DA，PQI-DA smart和PQI-DE检索的所有测量变量的可视化选项 0 根据EN50160、IEC61000-2-2 / 2-4; IEEE519;等自动报告； 0 自动导出功能（Comtrade，PQDiff，ASCII，PDF）和故障报告传输 0 价格包含一个Windows用户的一个额外的工作站许可证执照	WinPQ
许可证 0 2个PQ测量仪器（PQI-D，PQI-DA，PQI-DA smart，PQI-DE）的单用户许可证 0 作为2至10个PQ测量仪器（PQI-D，PQI-DA，PQI-DA smart，PQI-DE）的单用户许可证 0 > 10个PQ测量仪器（PQI-D，PQI-DA，PQI-DA smart，PQI-DE）的单用户许可证为 0 作为100种以上PQ测量仪器（PQI-D，PQI-DA，PQI-DA smart，PQI-DE）的单用户许可证	L0 L1 L2 L3
操作手册 0 German 0 English 0 French	A1 A2 A3

PQI-DE-配件	代码
SD记忆卡（外部）：4 GB工业标准	900.9099.4
无线电时钟接口DFC 77	111.9024
GPS时钟- Navilog套件-RS485	111.7083
GPS接收器，GPS转换器5m连接电缆，安装支架 Navilog的电源（DIN导轨电源，88-264VAC / 24V，10W	111.7079

3. 安全说明

- ➡ 按照操作说明进行操作。
- ➡ 将操作说明与设备保持在一起。.
- ➡ 确保仅在理想状态下操作设备。.
- ➡ 切勿打开设备。
- ➡ 确保只有合格的人员才能操作设备。.
- ➡ 仅按规定连接设备。
- ➡ 确保仅在原始状态下操作设备。
- ➡ 仅将设备与推荐的附件连接。
- ➡ 确保未在设计限制范围内操作设备。 （参考技术数据）
- ➡ 确保未在设计限制范围内操作原始附件。
- ➡ 请勿在发生爆炸性气体，灰尘或烟雾的环境中使用设备。

3.1 设备上使用的符号的含义



危险的性质和来源！！阅读手册中的安全说明！



测量装置的保护接地



USB接口



TCP-IP接口



CE标记可确保遵守有关EMC的欧洲指令和法规



交流电压



直流电压

3.1.1 PQI-DE的场地信息和组装说明

PQI-DE适用于以下站点：

0 面板安装

4. 预期用途

该产品仅用于测量和评估电网中的电压和电流信号。 如果以制造商未指定的方式使用仪器，则可能严重损害仪器提供的保护。

该仪器旨在用于CAT IV（300V）的低压范围内，最大导体/导体最高690V。 其他电压等级（例如中压或高压）必须通过电压互感器连接到仪器。

5. 技术数据

5.1 PQI-DE说明

用于低，中，高压网络的电能质量分析仪和故障记录仪PQI-DE是系统的中心组件，使用该系统可以解决电网中的所有测量任务。

根据电源质量标准（例如IEC61000-2-2 / EN50160），PQI-DE可用作电源质量接口，或者可以检查技术连接指南（例如DIN VDE AR 4110和DIN VDE 4120等）。由于可用的开放式SCADA标准接口（例如Modbus RTU / TCP以及IEC 61850），该设备还可以用作三相系统中所有物理定义的测量变量的高精度测量传感器，与连续记录测量值平行在很长一段时间内的价值。

除了可以进行标准评估外，PQI-DE还具有高速干扰记录器，记录速率为40.96kHz / 10.24kHz，并具有10ms TRMS有效值记录器。这样可以对电网干扰进行详细评估。

PQI-DE配备了第五个电流输入，用于连续残余电流监控（RCM）。可以自由设置警报或警告的阈值。（固件版本2.2）

现代电能质量分析仪符合IEC 62586标准，该标准描述了电能质量分析仪的完整产品功能。该标准不仅定义了使用目的，EMC环境和环境条件，而且还定义了精确的测量方法IEC 61000-4-30-A类，以便为最终用户提供可比较的可靠基础。

根据此标准工作的不同制造商的设备必须提供相同的测量结果。

根据IEC 62586，PQI-DE是PQI-A-FI-H类的设备，因此已在外部实验室中全面认证。电能质量接口- A类-固定安装的测量设备，用于在恶劣的EMC环境中进行室内操作。

PQI-DE符合IEC 61000-4-30 Ed.3（2015）关于100%参数的A类测量仪器的要求。

参数IEC61000-4-30	等级
电源频率	A
电源电压的幅值	A
闪变	A
电源电压骤降和骤升	A
电压中断	A
电源电压不平衡	A
电压谐波	A
电压间谐波	A
电源信号电压	A
上偏差和下偏差	A
测量间隔	A
时钟不确定性	A
事件	A
瞬态影响量	A

PQI-DE专为在公共电网中进行测量以及在工业环境中记录PQ数据而开发，测量电压高达690V（L-L）：

- 0 没有活动部件（风扇，硬盘驱动器等）
- 0 CAT IV
- 0 广泛的存储功能（用户可以扩展到最大32 GB，允许数年的记录而无需连接到数据库）

1可选： IEC61000-4-7-2kHz至9kHz（B1）

根据IEC 61000-4-7，电压和电流的频率测量范围为2 kHz至9 kHz。 标准IEC61000-4-7描述了电源网络和连接设备中谐波和间谐波的测量。

1可选： RCM连续剩余电流监视（RCM）。

1 1个PT100 / PT1000 / KTY传感器的温度输入

5.2 技术数据

- 0 5英寸彩色显示屏
- 0 键盘用于基本/直接设备配置
- 0 1 GB内部存储器（最大扩展为32 GB）
- 0 IP54防护等级（处于安装状态）
- 0 输入通道带宽20 kHz（电压和电流）
- 0 4个电压输入精度<0.1 %
- 0 4个电流输入
- 0 用于检测差动电流或ZGP电流（中心接地点）的电流输入（FW 2.2版）
- 0 Pt100和Pt1000传感器的温度输入（FW版本2.2）
- 0 同时处理采样和计算出的电压和电流
- 0 示波器电压和电流记录仪采样率：40.96kHz / 10.24kHz
- 0 半周期记录器：
 - 工频，电压和电流的均方根，电压和电流相量，
 - 功率记录速率：~10ms（50Hz）/~8.33ms（60Hz）
- 0 强大的录音机触发
- 0 以40.96 kHz采样率在线输出电压和电流。
- 0 根据DIN EN 50160记录电能质量事件：IEC61000-2-2; -2-12; -2-4
- 0 功率缓冲器，可中断长达2秒的电压
- 0 根据（IEC 61000-4-7）的电压和电流的频谱分析2 kHz...9 kHz（35个频带，带宽=200Hz）
- 0 电压和电流谐波的相位 $n = 2..50$
- 0 8个通用数字输入（触发故障记录，记录开始/停止，外部级别的常规文档）
- 0 4个继电器输出，用于保护监控和报警
- 0 免费的分析软件WinPQ lite

1 1个选项WinPQ –数据库软件

使用WinPQ软件包对基于MYSQL的数据库中的数据分析。与许多设备的永久性并行通信。

5.2.1 电压输入

电压输入	E00	电压输入	E00
通道	U1, U2, U3, UN/E/4	暂降时间	±20ms @ 10%..100%Un
电气安全 IEC 61010-1:2010 + Cor.:2011, DIN EN 61010-1:2011	300V CAT IV 600V CAT III	暂升残余电压	±0.2% Un @ 100%..150%Un
输入参考水平	PE	暂升时间	±20ms @ 100%..150%Un
阻抗-> PE	10 MΩ 25pF	电压中断时间	±20ms @ 1%..100%Un
标称输入电压Un	100VAC / 230VAC	电压不平衡	±0.15% @ 1%..5% reading
满量程范围 (FSR)	0...480VAC L-E	电源电压的信号 (< 3kHz)	±5% of reading @ Us = 3%..15% Un ±0.15% Un @ Us = 1%..3% Un
波形图	Any		
最大波峰因数@ Un	3		
带宽	DC...20kHz		
标称工频fn	50Hz / 60Hz		
基本频率范围	fn ± 15% 42.5..50..57.5Hz z 51.0..60..69.0Hz		
准确性			
r.m.s	±0.1% Un (0°C...45°C) ±0.2% Un (- 25°C...55°C) @ 10%...150%Un Max. 50°C (H2) Max. 45°C (H1)		
相位	±0.01° @ 10%...150%Un		
谐波 n = 2..50, r.m.s.	±5% of reading @ Uh ≥ 1% Un ±0.05% Un @ Uh < 1% Un		
谐波n = 2..50, 相位	±n·0.01° @ Uh ≥ 1% Un		
间谐波 n = 1..49, r.m.s.	±5% of reading @ Uih = ≥ 1% Un ±0.05% Un @ Uih < 1% Un		
电源频率	±1mHz @ 10%...200%Un		
闪变 IEC61000-4-15:2011	Class F2		
残余电压	±0.2% Un @ 10%..100%Un		

5.2.2 电流输入

电流输入		
选项	C30	C31
通道	I1, I2, I3, IN/4	
电气安全等级 IEC 61010-1:2010 + Cor.:2011, DIN EN 61010- 1:2011	300V CAT III	
输入形式	差动， 隔离	
阻抗	≤ 4mΩ	
标称输入电流 In	1 A AC / 5 A AC	
满刻度范围 (FSR)	10A _{AC}	100A _{AC}
过载能力 长期 ≤ 10s ≤ 1s	20 A 100 A 500 A	
波形	AC, any	
最大波峰系数@ In	4	
频率带宽	25Hz...20kHz	
精确度		
基波, r.m.s	< 0.1% FSR 5%...100%	< 0.2% FSR 5%... 10%
基波, 相位	±0.1° 5%...100%	±0.2° 5%... 10%
谐波 n = 2..50, r.m.s.	5% 5%...100%	10% 5%... 10%
谐波 n = 2..50, 相位	±n·0.1° 5%...100%	±n·0.2° 5%... 10%
间谐波n = 1..49, r.m.s.	±5% 5%...100%	±10% 5%... 10%

电流输入 (Rogowski 线圈) – 功能 C40	
选项	C40
通道	I1, I2, I3, IN/4
阻抗	1MΩ
输入电压	0.35V _{AC}
带宽	DC...20kHz
AC 要求	电隔离

电流输入 (电流钳) - 功能 C44/45		
功能	C44	C45
通道	I1, I2, I3, IN/4	
阻抗	1MΩ	1MΩ
输入电压	0.5 V _{AC}	4 V _{DC}
带宽	DC...20kHz	
AC 要求	电隔离	

5.2.3 二进制输入 – 二进制输出

二进制输入 (BI)	
范围	48 - 250 V AC/DC
0 H – Level 0 L – Level	> 35 V < 20 V
信号频率	DC ... 70 Hz
输入电阻	> 100kΩ
电气隔离	光电耦合, 电隔离
电气安全 IEC 61010-1:2010 + Cor.:2011, DIN EN 61010-1:2011	300V CAT II
二进制输出 (BO)	
接触规范 (EN60947-4-1, -5-1): 组态 额定电压 额定电流 额定负载 AC1 额定负载 AC15, 230VAC 分断能力 DC1, 30/110/220 V	单刀双 掷 250VAC 6A 1500VA 300VA 6/0.2/0.12A
开关次数 AC1	$\geq 60 \cdot 10^3$ electrical
电气隔离	与所有内部电位隔离
电气安全 IEC 61010-1:2010 + Cor.:2011, IEC 61010-1:2011	300V CAT II



使用的连接电缆

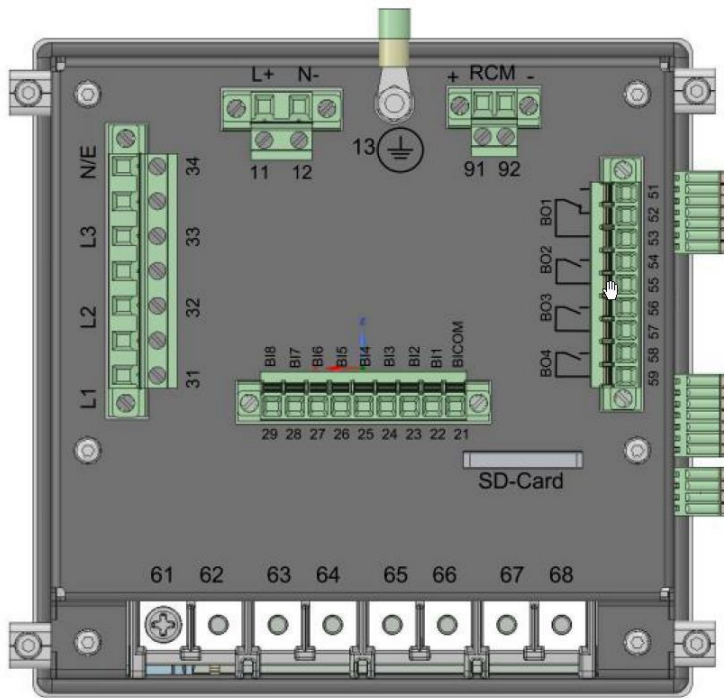
- 提供用于保护CAT II的保险丝
- 禁止接触可触及危险的有源电路
- 连接电缆的设计温度至少为62°

5.2.4 PQI-DE的电源

电源			
特征	H1	H2	H3
交流电压范围	90...264 V	-	-
直流电压范围	100...350 V	18...70 V	4 ... 160 VDC
功率	$\leq 10\text{ W}$ < 20 VA	$\leq 10\text{ W}$	$\leq 10\text{ Watt}$
频率	40...70Hz	-	-
外部保险丝特性	6A B	6A B	6A B
储能	2 seconds	2 seconds	2 seconds

- ➡ 根据所安装的电源设备，为电表提供正确的电压范围。

5.2.5 保护接地



保护装置背面的保护接地



保护地是电压测量的测量电位。



危险！

电击有致死危险！

- ➔ 保护和功能性接地必须始终连接到PE电位。
- ➔ 保护装置和功能性接地在任何情况下均不得携带危险电压。

5.2.6 储存测量值

储存测量值	
内部存储器	1024 MB
SD存储卡	1 GByte to 32 GByte

5.2.7 通讯协议

通讯协议	
☐	MODBUS RTU
☐	MODBUS TCP
☐	IEC60870-5-104 (Option P1)
☐	IEC61850 (Option P2)

5.2.7 时间同步界面

时间同步协议（接收/从属）	
☐	IEEE1344 / IRIG-B000...007
☐	GPS (NMEA +PPS)
☐	DCF77
☐	NTP

5.2.9 通讯接口

接口	
以太网	RJ45 (10/100 Mbit)
USB	USB – Type-C
2 * RS232/RS485	端子上切换

注意!

通过网络接口未经授权的IT访问会造成财产损失!

- ➔ 必须遵守有关使用地点和用途的安全准则!
- ➔ 必须遵守设备的IT安全设置!



LAN, COM 接口

- ➔ 即使断开连接，所有COM和LAN连接电缆也不得低于危险零件的绝缘距离。
- ➔ 一定不能从夹具上拆下单根电线。
- ➔ 仅将插头直接拉到外壳上，而不要拉电缆上。
- ➔ 确保连接电缆固定或消除应力。

5.2.10 剩余电流监控器 (RCM)

剩余电流监控器(RCM) – (固件版本 2.2)	
标称电流	30mA
阻抗	4Ω
过载能力	5A (1 seconds)
解析度	24bit-ADC

5.2.11 温度输入

温度输入 Pt 100 / Pt 1000 / KTY – (固件版本 2.2)	
接触测量传感器（软件设置）	2 wire
	3 wire
	4 wire
更新率	1Hz
解析度	15Bit
负荷	1.9 kOhm
准确性	0.05% FSR

5.2.12 电气安全-环境参数

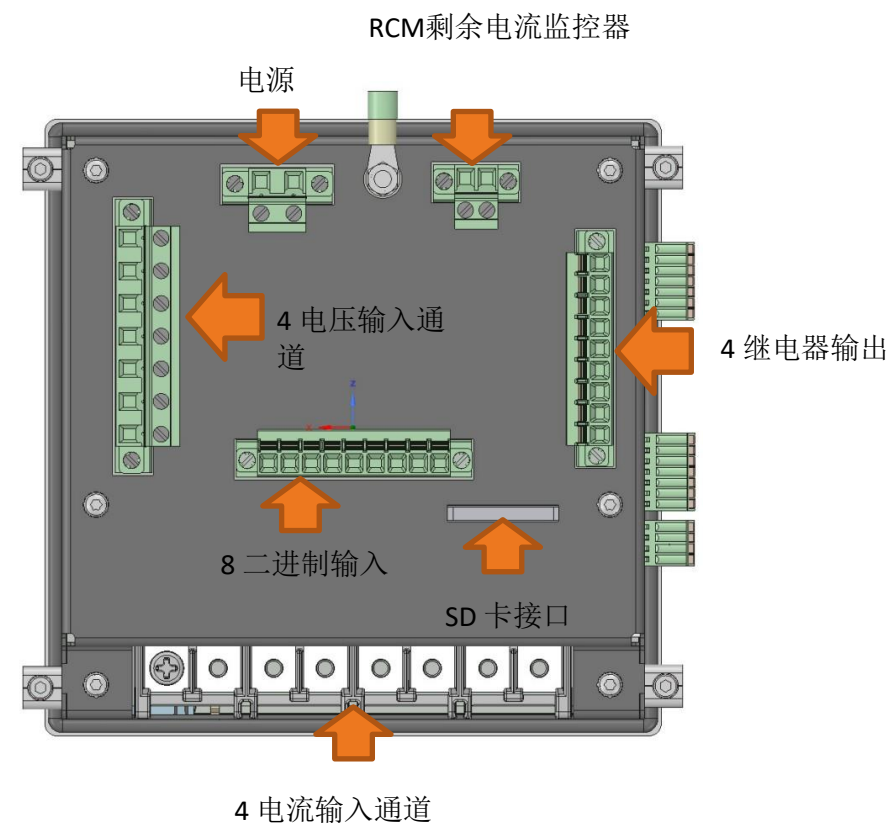
环境参数	Storage and transport	Operation
环境温度： 工作极限范围	IEC 60721-3-1 / 1K5 -40 ... +70°C IEC 60721-3-2 / 2K4 -40 ... +70°C	IEC 60721-3-3 / 3K6 -25 ... +55°C
环境温度： 额定工作范围H1 额定工作范围H2	---	IEC DIN EN 61010 -25 ... +45°C -25 ... +50°C
相对湿度：平均24小时无凝 结或结冰	5...95 %	5...95 %
太阳辐射	---	700W/m ²
震动，地震	IEC 60721-3-1 / 1M1 IEC 60721-3-2 / 2M1	IEC 60721-3-3 / 3M1

电气安全	
- IEC 61010-1 - IEC 61010-2-030	
防护等级	1
污染度	2
过压类别主电源选项： H1 H2	300V / CAT II 150V / CAT III
测量类别	300V / CAT IV 600V / CAT III
海拔高度	≤ 2000m
IP防护等级 (安装状态下)	IP54

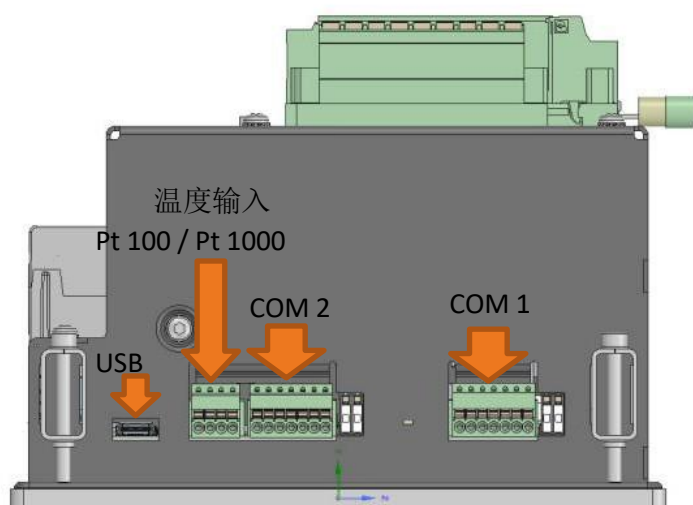
尺寸/重量	
长x宽x高 外部尺寸：	144 x 90 mm 无端子 144 x 150 x 110 mm 带端子 138 x 138 mm (+0.8mm)
重量	1100g

5.3 机械设计

PQI-DE用作面板安装设备，安装后达到IP54。所有连接均可通过Phoenix终端访问。除电流和电压输入外，所有连接均使用插入式端子技术进行。可以使用TCP / IP接口（RJ 45 LAN连接）和USB接口（C型插座）进行通信。除了1 GB的内部存储器外，还可以通过外部存储卡将设备存储器再扩展32 GB。该存储卡还可用于轻松从仪器中读取测量数据并将其传输到评估PC

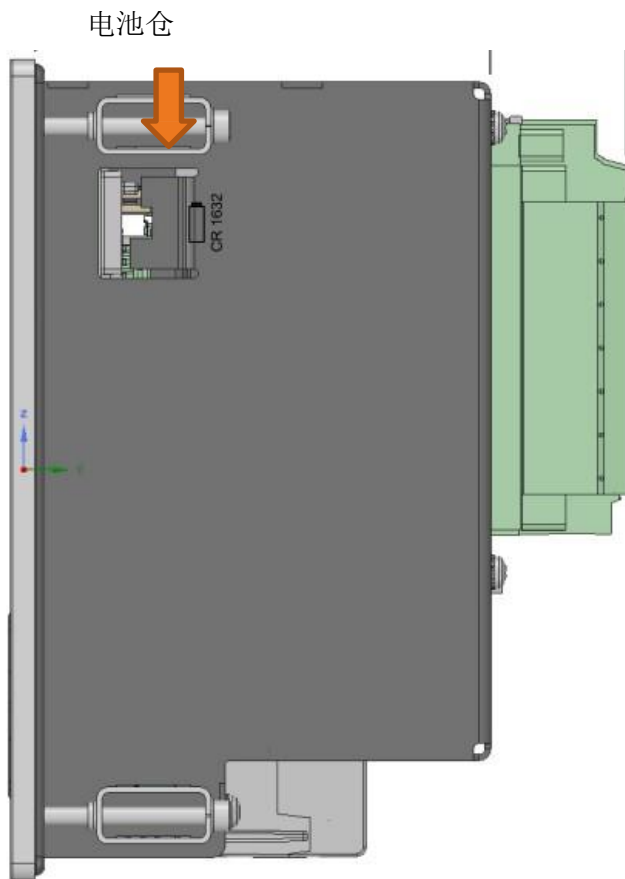


PQI-DE后视图



PQI-DE俯视图

5.3.1 电池



PQI-DE侧视图-右

1 更换电池:

电池续航时间> 5年

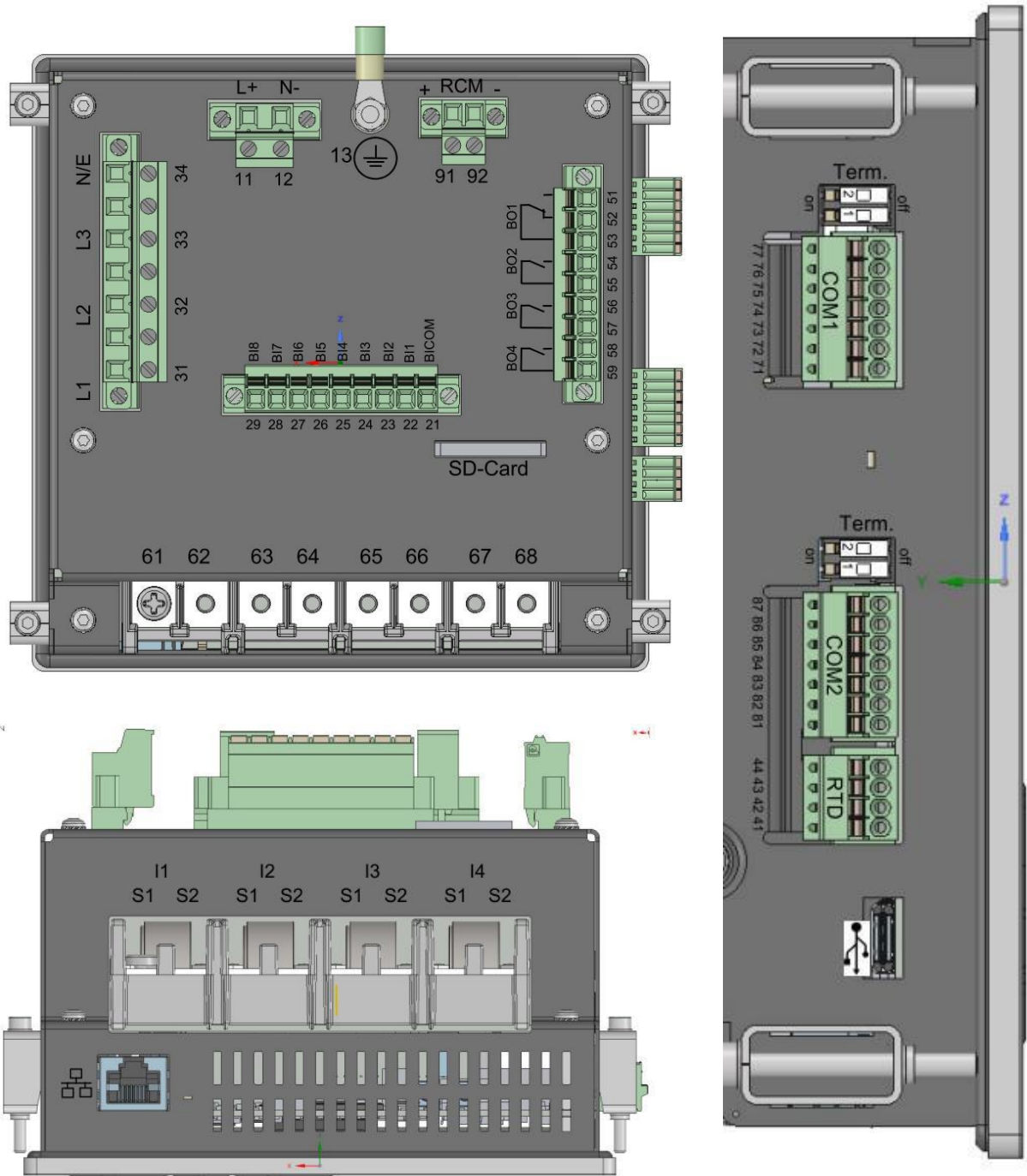
电池的使用寿命> 5年，并且只有在没有时间同步的情况下才需要RTC时间。连接市电时，更换电池不会影响设备的操作，因为设备内部有电压。

从外壳中拉出电池，然后插入新电池。

1 电池类型:

锂纽扣电池CR1632

5.4 端子排编号PQI-DE

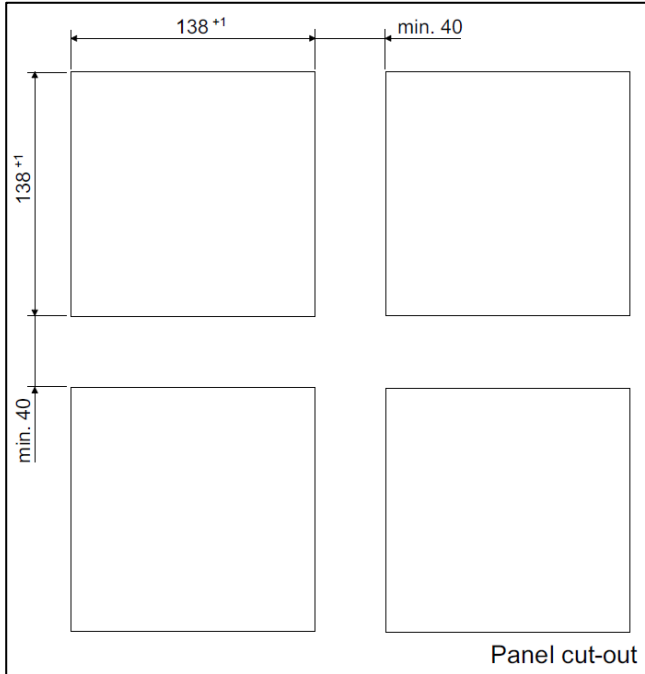


端子排号	指定		功能	编号	横截面积 [mm²]	剥线长度 mm	扭矩 Nm
X1	辅助电压	U _H	L (+)	11	0.2 ... 2.5	10	0,5 ... 0,6
			L (-)	12	0.2 ... 2.5	10	0.5 ... 0.6
X1	接地	GND	PE	13	环形端子M4	-	0.5 ... 0.6

端子排号	指定		功能	编号	横截面积 [mm²]	剥线长度 mm	扭矩Nm
X2	二进制输入 48...250 VAC(/DC) High> 35V Low> < 20V	BICOM	-	21	线: 0.2 ... 1.5 丝: 0.2 ... 2.5	10	0.5 ... 0.6
		BI1	+	22		10	0.5 ... 0.6
		BI2	+	23		10	0.5 ... 0.6
		BI3	+	24		10	0.5 ... 0.6
		BI4	+	25		10	0.5 ... 0.6
		BI5	+	26		10	0.5 ... 0.6
		BI6	+	27		10	0.5 ... 0.6
		BI7	+	28		10	0.5 ... 0.6
		BI8	+	29		10	0.5 ... 0.6
X3	相电压 L1 (AC)	U ₁	L1	31	0.2 ... 2.5	10	0.5 ... 0.6
	相电压 L2 (AC)	U ₂	L2	32		10	0.5 ... 0.6
	相电压 L3 (AC)	U ₃	L3	33		10	0.5 ... 0.6
	中性点电压(AC)	U ₄	N/E	34		10	0.5 ... 0.6
X4	PT100/Pt1000/KTY 温度输入	T1	RTDOUT+	41	0.14 ... 0.5	10	0.5 ... 0.6
			RTDIN+	42		10	0.5 ... 0.6
			RTDIN-	43		10	0.5 ... 0.6
			RTDOUT-	44		10	0.5 ... 0.6
X5	二进制输出	R1	Schließer	51	solid: 0.2 ... 1.5 flexible: 0.2 ... 2.5	10	0.5 ... 0.6
			Öffner	52		10	0.5 ... 0.6
			Pol	53		10	0.5 ... 0.6
		R2	Schließer (+)	54		10	0.5 ... 0.6
			Pol (-)	55		10	0.5 ... 0.6
		R3	Schließer (+)	56		10	0.5 ... 0.6
			Pol (-)	57		10	0.5 ... 0.6
		R4	Schließer (+)	58		10	0.5 ... 0.6
			Pol (-)	59		10	0.5 ... 0.6
X6	相电流 L1	I1	S1 (K) S2 (L)	61 62	ring terminals 1.5 – 4 mm²		0.5 ... 0.8
	相电流 L2	I2	S1 (K) S2 (L)	63 64			0.5 ... 0.8
	相电流L3	I3	S1 (K) S2 (L)	65 66			0.5 ... 0.8
	中性点/总电流	I4	S1 (K) S2 (L)	67 68			0.5 ... 0.8
X9	RCM –输入	I5	+	91	solid: 0.34... 2.5 flexible: 0.2 ... 2.5	10	0.5 ... 0.6
			-	92		10	0.5 ... 0.6

5.4.1 组装说明

PQI-DE用作面板安装设备，并在安装条件下达到IP54。安装时必须遵循以下切口和最小距离，如下图所示。PQI-DE安装面板的最大厚度为8mm。

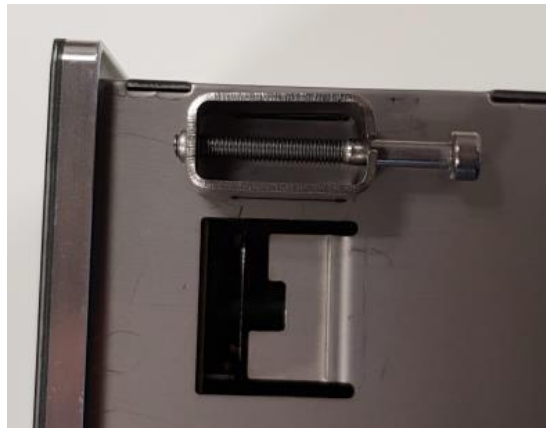


尺寸为四个的PQI-DE的装配示例

对于安装PQI-DE，供货范围内包括四个安装支架。这些必须在所有四个角处卡入PQI-DE的外壳中（请参见下图）。然后必须使用PQI-DE背面的内六角扳手（2.5毫米）以5 Nm的最大扭矩将夹具拧紧在面板上，以确保PQI-DE牢固地安装在面板开口中。



PQI-DE的安装支架



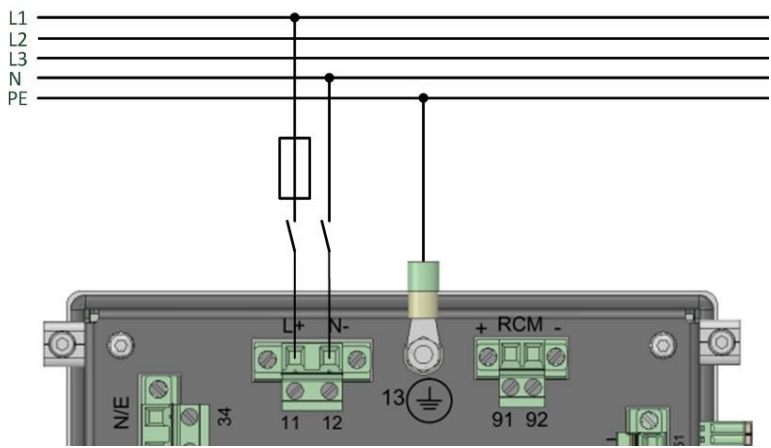
固定在PQI-DE上的安装支架

5.5 电源电压连接

PQI-DE具有三种不同的电源电压特性.

电源			
特征	H1	H2	H3
AC	90 - 264 V	-	-
DC Range of application	100V-350V	18 - 70 V	40 ... 160 V

- 根据所安装的电源设备，为电表提供正确的电压范围。
- 连接之前，请检查铭牌上的功能并与电源进行比较。



具有功能H1的230V电源上的接线示例



危险!

电击致死危险

- 确保设备在无电压状态下连接。



警告!

过热

- 必须考虑连接电缆的耐热性。
- 过热和起火危险

**警告!****有电击危险!**

- 确保所有连接电缆均已固定且已消除应力。
- 必须遵守接线盒的所有电缆要求。（例如，剥线长度）

注意!

如果功能H1 / H2颠倒，则会损坏设备

- 在连接电源之前，请对照PQI-DE上的铭牌检查允许的电源电压

**辅助电源的熔断**

PQI-DE必须在建筑物安装中安装线路断路器，该断路器必须符合IEC 60947-1和IEC 60947-3的要求，并适合用作辅助电源的断开设备 PQI-DE。

建议使用断路器特性B。线路断路器的额定电流取决于所连接设备的数量，但不应小于6A并且不大于10A。可以通过B6断路器提供三个设备，并且可以通过B10提供最多6个PQI-DA智能设备。断路器必须布置在设备附近，并清楚地标记为该设备和用户易于接近的隔离开关。

H1: 由受外部断路器保护的CATII AC电压提供的电流不小于6A且不大于10A。

H2: 由受外部断路器保护的CATII直流电压提供的电流不小于6A且不大于10A。

5.6 PQI-DE的电源连接

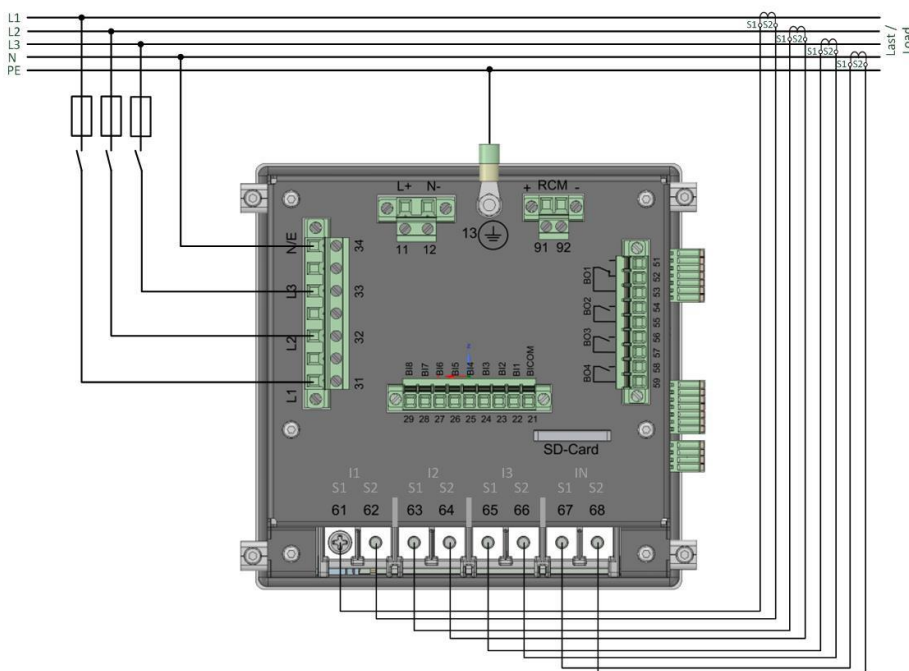
PQI-DE的电源连接取决于要进行测量的电源类型。

PQI-DE设计用于在有或没有N线电流的情况下（第5.6.1和5.6.2章）在低压（通常为三相/ 4线连接）下直接测量。 低压测量的一种特殊形式是在4线1相连接中进行测量（第5.6.3节），通过该连接可以在相同的接地条件下测量三个独立的电压电路和电流电路。

对于中压和高压，可以通过合适的转换器连接设备。 可以连接三个电压和电流互感器（第5.6.4节），也可以通过变压器经济性电路（V形电路，Aron电路）进行连接—第5.6.4.1节。

也可以通过相应的转换器进行直流测量（第5.6.6章）。

5.6.1 三相四线制的连接



三相四线制系统中PQI-DE的连接示例

1 电压连接

- 请确保将PE导体（接地）连接到PQI-DE。
- 如果没有N导体，请将E和N连接在一起。
- 确保选择了开关（4线制）。（通过显示器或软件进行设置）

1 电流连接

根据特性，PQI-DE设计用于测量电路（C30）或保护电路（C31）。 电流互感器的比例已根据功能出厂设置为标称电流（例如5A），可能必须与所使用的变压器匹配。（第7.4.2.4节）

只能测量交流电，不能测量直流电。



电击有致死危险！

注意危险的接触电压！

CAT III和CAT IV中可能会出现闪络和高短路电流！

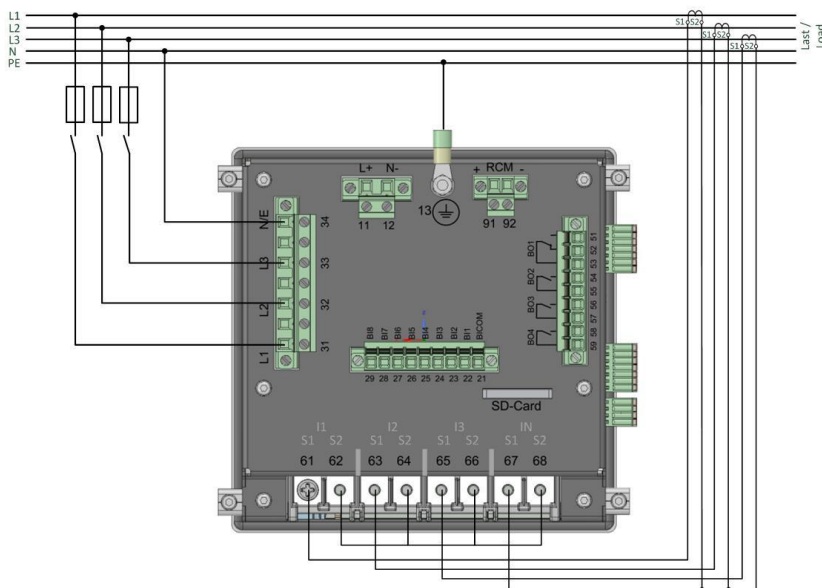
- ➔ 在开始工作之前，请检查未施加电压！
- ➔ 必须提供CAT II，CAT III或CAT IV的保护设备。
- ➔ 根据CAT，必须使用> 10kA或> 50kA的高负载保险丝。
- ➔ 在开始工作之前将电流互感器短路。



有电击危险！

- ➔ 确保所有连接电缆均已固定且已消除应力。
- ➔ 必须遵守接线盒的所有电缆要求。（例如，剥线长度）

5.6.2 无中性线电流的4线制连接



不带中性导体的PQI-DE 4导体连接的电流互感器

1 电压连接

- 请确保将PE导体（接地）连接到PQI-DE。
- 如果没有N导体，请将E和N连接在一起。
- 确保选择了开关（4线制）。（通过显示器或软件进行设置

1 电流连接

- 如果三相4线网络中没有中性相电流，则必须将PQI-DE的S2电流输入全部短路，并将已安装的电流互感器的S2端子连接至S1（端子 X6: 67）。
- 根据特性，PQI-DE设计用于测量电路（C30）或保护电路（C31）。 电流互感器的比例已根据功能出厂设置为标称电流（例如5A），可能必须与所使用的变压器匹配。（第6.5.1章）
。只有交流电流，不能测量直流电流。



电击有致死危险！

注意危险的接触电压！

CAT III和CAT IV中可能会出现闪络和高短路电流！

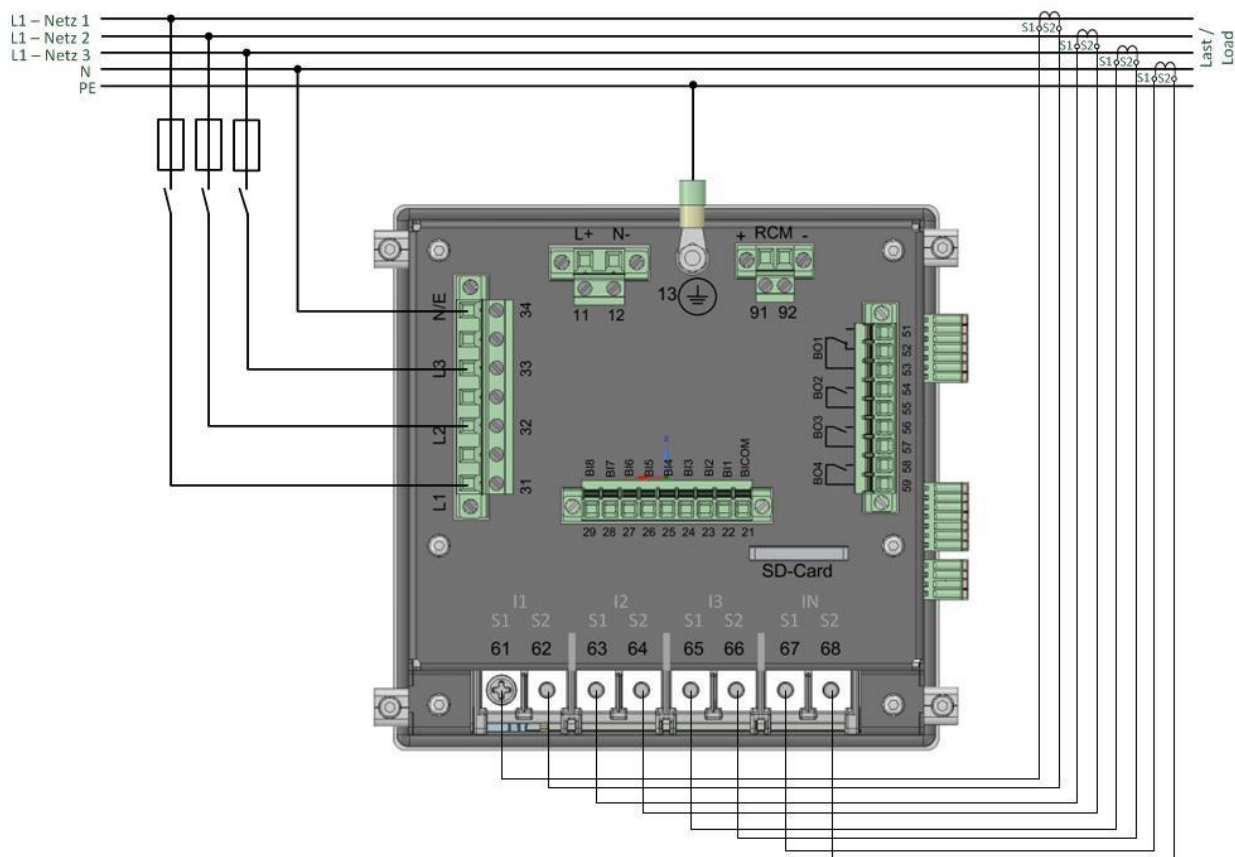
- 在开始工作之前，请检查未施加电压！
- 必须提供CAT II，CAT III或CAT IV的保护设备。
- 根据CAT，必须使用> 10kA或> 50kA的高负载保险丝。
- 在开始工作之前将电流互感器短路。



有电击危险！

- 确保所有连接电缆均已固定且已消除应力。
- 必须遵守接线盒的所有电缆要求。（例如，剥线长度）

5.6.3 四线一相连接



4线制连接-1-相的PQI-DE

使用4线电网时，不会评估1相设置的导体-导体事件和3~电网事件。
可以连接具有相同地电位的任何电压（例如，三个L1相的电网），并且可以连接任何电流。



危险!

电击有致死危险!

注意危险的接触电压!

CAT III和CAT IV中可能会出现闪络和高短路电流!

- ➔ 在开始工作之前，请检查未施加电压!
- ➔ 必须提供CAT II，CAT III或CAT IV的保护设备。
- ➔ 根据CAT，必须使用> 10kA或> 50kA的高负载保险丝。
- ➔ 在开始工作之前将电流互感器短路。



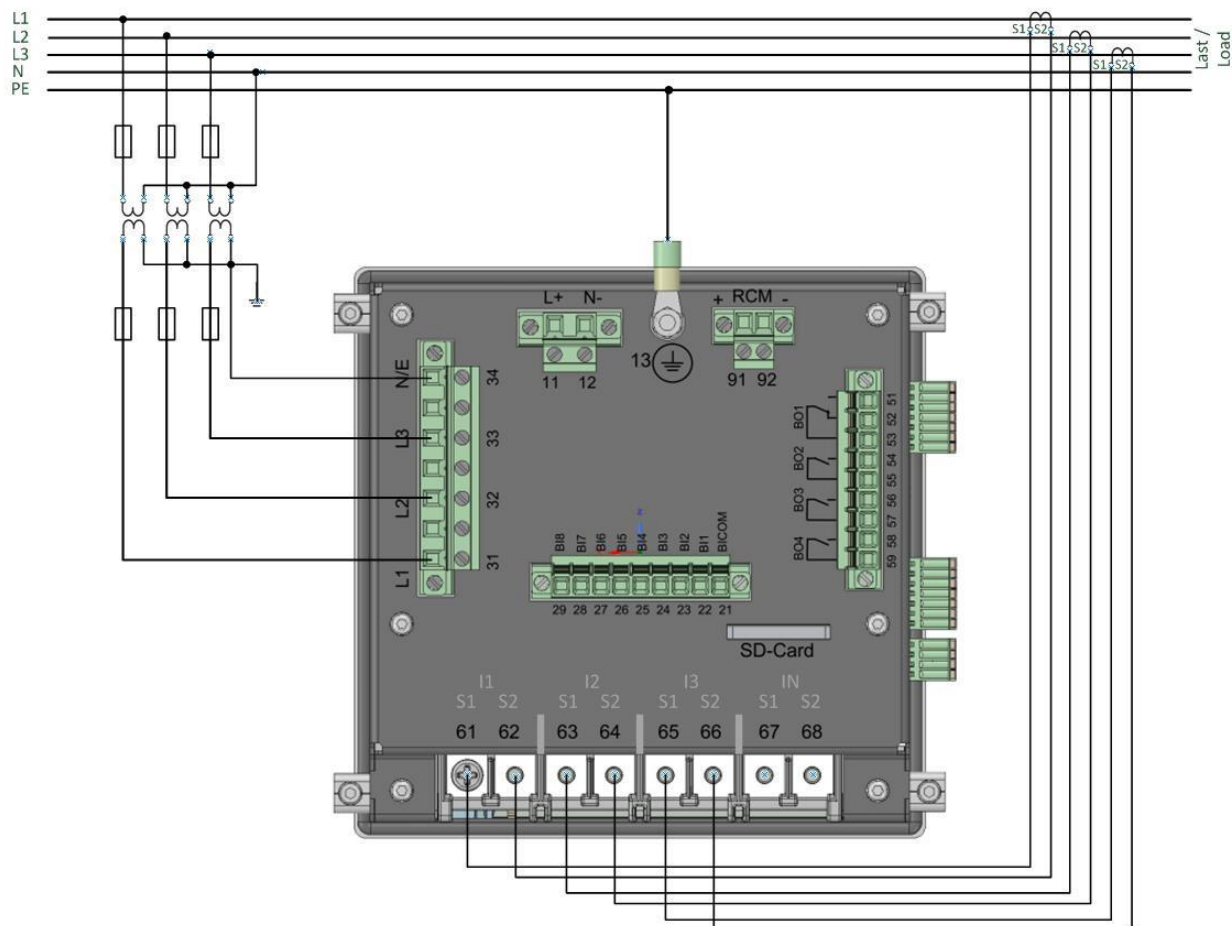
警告!

有电击危险!

- ➡ 确保所有连接电缆均已固定且已消除应力。
- ➡ 必须遵守接线盒的所有电缆要求。（例如，剥线长度）

5.6.4 三相三线制的连接

1 连接到次级变压器



通过转换器的中压和高压网络三线连接的PQI-DE

1 连接

- 请确保将PE导体（接地）连接到PQI-DE。
- 确保每次测量均连接测量电缆E。这通常是变压器的接地点。
- 确保选择了开关（3线制）。（通过显示器或软件进行设置）
- 设定变压器的比率。
- 输入标称导体-导体电压。
- 设置电流互感器比率。



在3线电网中连接PQI-DE电源

如果在3线网络的IN输入上连接了电流，则不会记录该电流。当使用三线操作时，总是计算电流IN。



电击有致死危险!

注意危险的接触电压!

CAT III和CAT IV中可能会出现闪络和高短路电流!

- ➔ 在开始工作之前，请检查未施加电压!
- ➔ 必须提供CAT II，CAT III或CAT IV的保护设备。
- ➔ 根据CAT，必须使用> 10kA或> 50kA的高负载保险丝。
- ➔ 在开始工作之前将电流互感器短路。



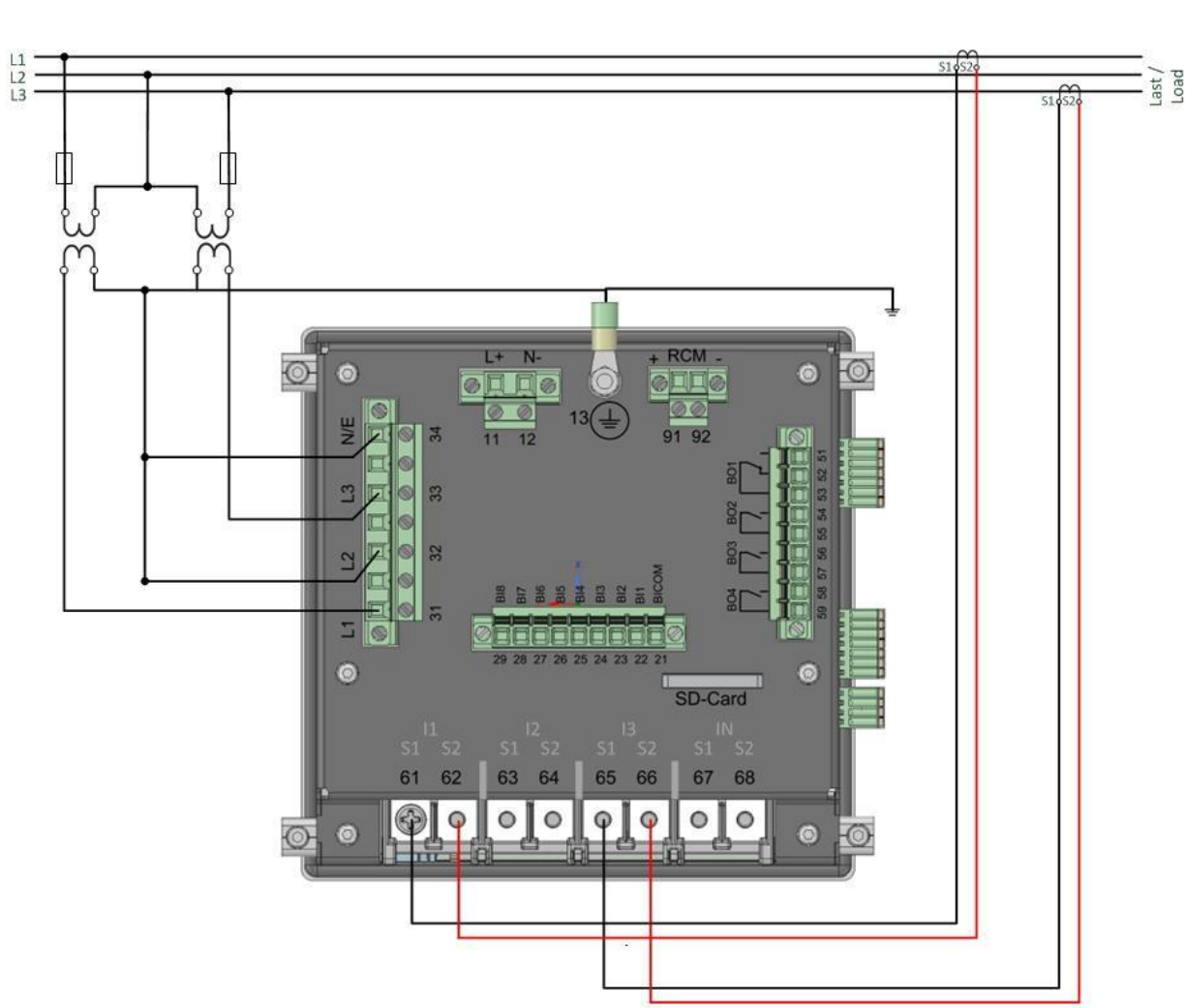
有电击危险!

- ➔ 确保所有连接电缆均已固定且已消除应力。
- ➔ 必须遵守接线盒的所有电缆要求。（例如，剥线长度）

5.6.4.1 V 型连接; Aron 连接

可以在软件的设备设置中配置V连接或Aron连接。这些连接类型仅在3线配置中可用。

- 1) V型连接（通过评估软件进行设置）
- 2) Aron连接（通过评估软件进行设置）



通过转换器的中压和高压网络的V电路/ Aron 电路中的PQI-DE

3线网格中可能的连接配置：

- 0 电压转换器连接：1、2、3、4
- 0 电流互感器连接：1、2、3、4,

可以设置电压转换器和电流互感器选择字段。每种情况下的接地电压或未连接的电流均由测量设备计算。

- ➡ 确保设置了切换模式（3线）。（通过显示器或软件进行设置）
- ➡ 设置电压迁移率。

1 三相电压转换器连接:

连接配置	VT	测量通道				参考电位
		1	2	3	4	
电压链接 L1, L2, L3, N/E	1	u_1	u_2	u_3	$u_{N/E}$	E
V 型连接, 接地 L1	2	E	u_2	u_3	E	
V 型连接, 接地 L2	3	u_1	E	u_3	E	
V 型连接, 接地 L3	4	u_1	u_2	E	E	

1 三相电流转换器连接:

连接配置	CT	测量通道			
		1	2	3	4
电流互感器: L1, L2, L3, N	1	i_1	i_2	i_3	i_N
电流互感器: L2, L3	2	-	i_2	i_3	i_4
电流互感器: L1, L3	3	i_1	-	i_3	i_4
电流互感器: L1, L2	4	i_1	i_2	-	i_4



危险!

电击有致死危险!

注意危险的接触电压!

CAT III和CAT IV中可能会出现闪络和高短路电流!

- ➔ 在开始工作之前, 请检查未施加电压!
- ➔ 必须提供CAT II, CAT III或CAT IV的保护设备。
- ➔ 根据CAT, 必须使用> 10kA或> 50kA的高负载保险丝。
- ➔ 在开始工作之前将电流互感器短路。



警告!

有电击危险!

- ➔ 确保所有连接电缆均已固定且已消除应力。
- ➔ 必须遵守接线盒的所有电缆要求。(例如, 剥线长度)

5.7 附加接口

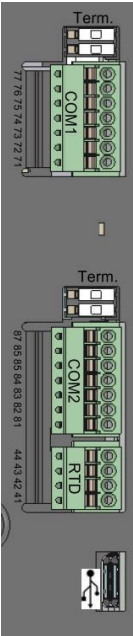
5.7.1 RS232 / RS485 接口

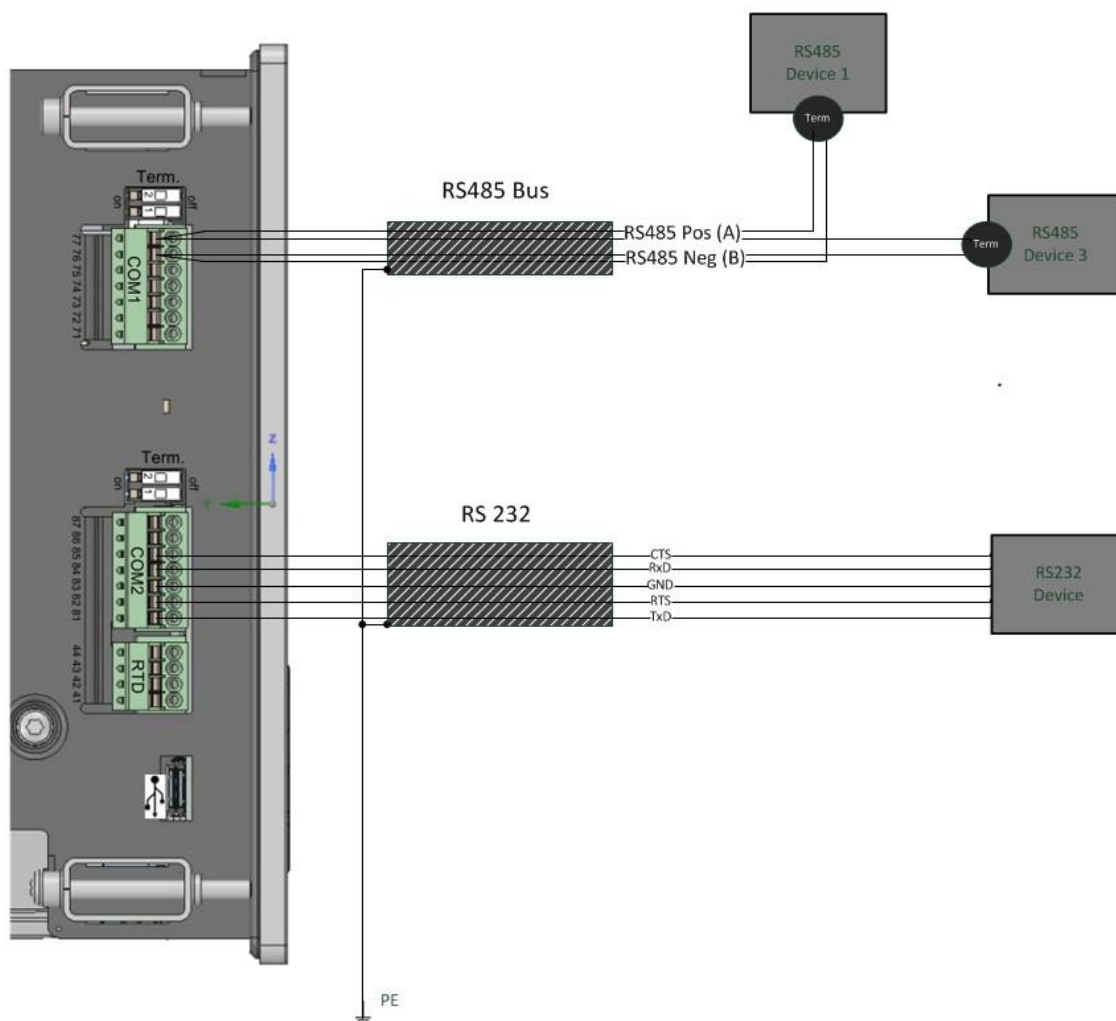
PQI-DE具有两个可用作RS232或RS485的串行接口。转换和功能通过WinPQ Lite软件或显示器的参数设置确定。

1 以下功能可用：

- 0 Modbus (RS232 / RS485)
 - 0 来自各种外部计时器的时间信号
- 更多信息，请参见第6.5.2章。

5.7.1.1 连接和端接RS232 / RS485接口

	接口	端子号	功能
	COM 1 (X7)	77	RS485 Pos (A)
		76	RS485 Neg (B)
		75	CTS
		74	RxD
		73	GND
		72	RTS
		71	TxD
	COM 2 (X8)	87	RS485 Pos (A)
		86	RS485 Neg (B)
		85	CTS
		84	RxD
		83	GND
		82	RTS
		81	TxD



接线示例PQI-DE COM接口！

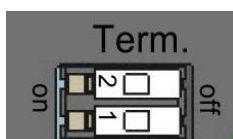


RS232和RS485接口使用双绞屏蔽电缆。所有电缆的屏蔽层都必须尽可能靠近设备的无电压接地！

请确保不超过RS485的最大电缆长度1200 m，RS232的最大电缆长度不超过15 m！

1 终端RS485

总线上的第一个站点和最后一个站点必须终止。为此，在PQI-DE上提供了Com 1接口的拨码开关“Term 1”和Com2接口的“Term 2”。总线终端通过“ON”打开



- 0 将两个DIP开关都设置为ON:
- 0 总线终端已打开
- 0 两个拨码开关均设置为“关”
- 0 总线终端已关闭

5.7.2 PT100/PT1000 温度输入

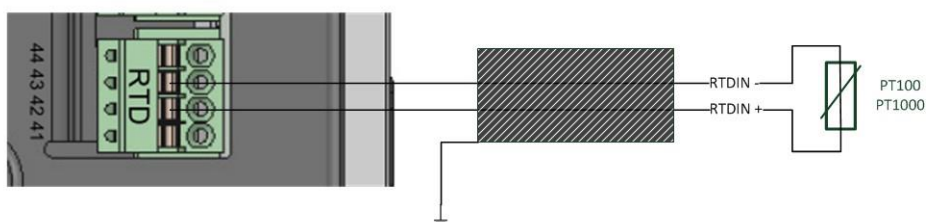
PQI-DE具有用于记录过程温度的温度输入。连接传感器时，请注意应使用具有相同长

度的双绞线的屏蔽电缆。此外，包括热电偶在内的总负载不得超过1.9kohm。PQI-DE

通常具有三个连接选项：

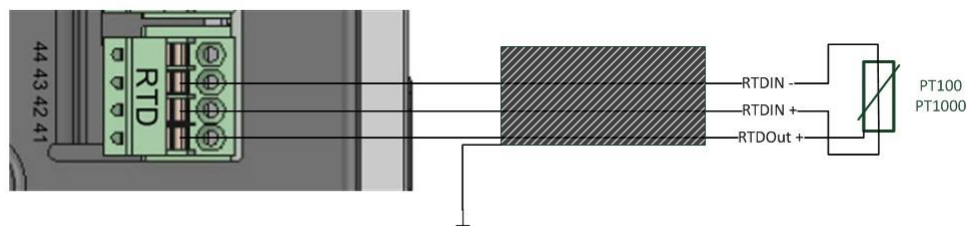
1 2线制电路中有1个Pt100

在2线制电路中，电源线的电阻作为误差包含在测量中。



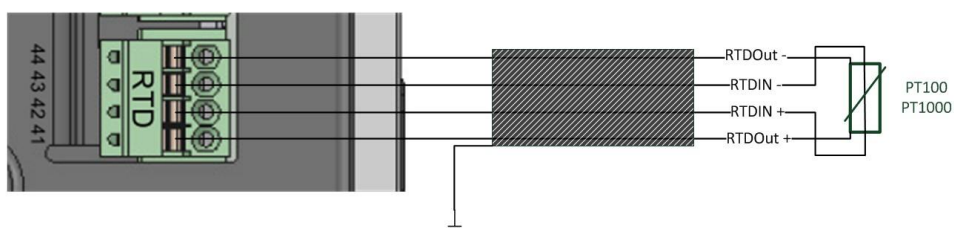
1 PT100 3线制电路

线电阻的影响在很大程度上由3线制电路补偿。



1 PT100 4线制电路

4线制电路完全消除了连接电缆对测量结果的影响。

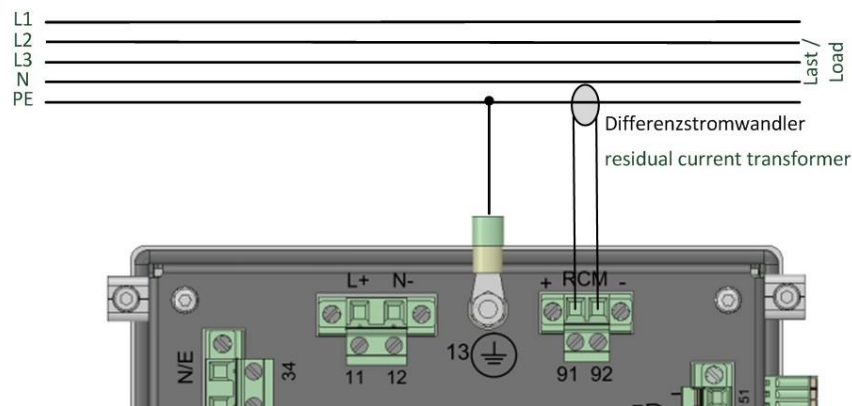


5.7.3 差分电流输入

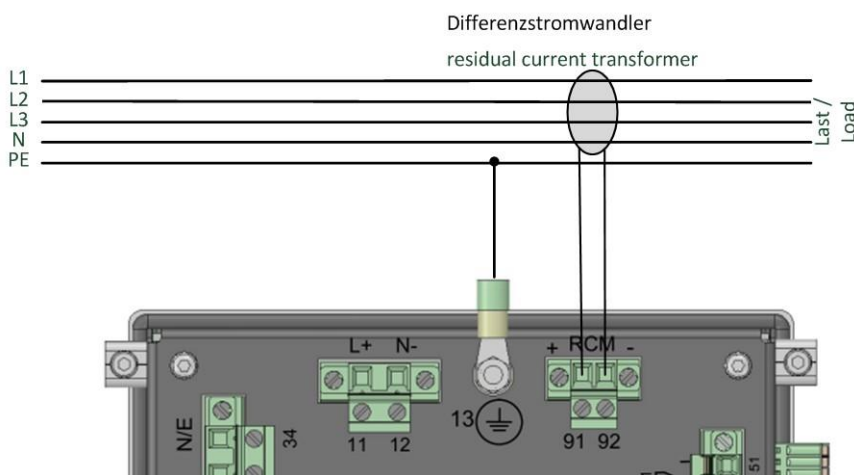
PQI-DE配备有残余电流输入（RCM），用于在后面板上监视残余电流。该输入适用于交流电，脉动直流电和纯直流电。

所有额定电流为30mA的外部剩余电流互感器都可以连接到端子91/92。

1 差动电流互感器连接

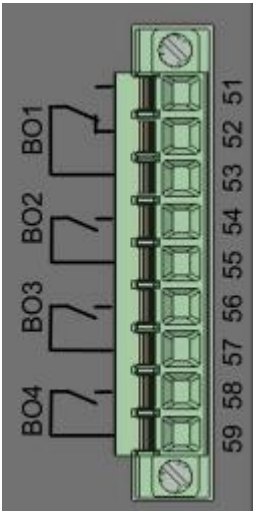


通过PE差动电流互感器进行连接



通过L1 / L2 / L3 / N通过差分电流互感器进行连接

5.7.4 继电器输出



输出继电器的功能定义如下：

- 0 继电器B01 –看门狗继电器
测量设备的自我监控
- 0 继电器B02 – B04 –报告新的事件记录顺序
如果捕获到新事件，则继电器B02 – B04运转一秒钟。 设置在第7.4.4.4章中介绍

二进制输出可以直接切换交流负载，直至达到指定的技术规格！

直接通过端子X5进行连接！ 端子分配在第5.4章中指定

 危险！	有电击危险！ ➔ 在开始工作之前，请检查是否没有电压！
 警告！	有电击危险！ ➔ 确保所有连接电缆均已固定且已消除应力。 ➔ 必须遵守接线盒的所有电缆要求。（例如，剥线长度）
 警告！	过载会损坏组件！ ➔ 仅可以切换技术规格中指定的负载。

5.7.1 二进制输入

PQI-DE具有八个二进制输入，可以将其分配给以下功能：

- 0 记录器触发器
- 0 功率平均值的触发时间间隔（第7.5.2.7章）
- 0 用于录音控制

二进制输入设计用于48-250 V AC / DC电压，其中电平检测设置为以下特征值：

- 0 高电平 > 35 V
- 0 低电平 < 20 V
- 0



有电击危险！

- ➡ 在开始工作之前，请检查是否没有电压！

0



有电击危险！

- ➡ 确保所有连接电缆均已固定且已消除应力。
- ➡ 必须遵守接线盒的所有电缆要求。（例如，剥线长度）

0



连接造成财产损失

- ➡ 确保电源电压：
- ➡ 在技术规格（章节）中！
- ➡ 正确极化！
- ➡ 请勿超过允许的最大电压！

0

5.8 测量/功能

PQI-DE符合自动事件检测和测量标准，这些标准是：

标准	说明
EN50160	欧洲电源质量标准
IEC61000-2-2	低压电网中的IEC61000-2-2 EMC标准
IEC61000-2-12	中压电网中的IEC61000-2-12 EMC标准
IEC61000-3-6/7	高压电网中的IEC61000-3-6 / 7 EMC标准
IEC61000-2-4 (Class 1, 2, 3)	IEC61000-2-4 (1、2、3类) 工业EMC标准
IEC61000-3-2/3	IEC61000-3-2 / 3谐波电流发射限值
NRS048/IEEE519	NRS048 / IEEE519国际电源质量标准
IEC61000-4-30 Class A ed. 3	IEC61000-4-30 A级版3电能质量的测量方法
IEC61000-4-7	高达9 kHz的IEC61000-4-7 EMC标准
IEC61000-4-15	IEC61000-4-15闪烁测量

5.8.1 连续记录:

5个固定的测量时间间隔和2个可变的测量时间间隔可用于连续记录。所有测量值都可以在数据类中自由激活或取消激活。

- 0 10/12 周期 (200ms)
- 0 1 秒
- 0 n*秒(可以设置 2 秒 到 60秒)
- 0 150/180周期(3秒)
- 0 n*分钟 (可以设置 2 秒 到 60 秒)
- 0 10 分钟
- 0 2 小时.

时间间隔电压	10/ 12T	150/ 180T	10 min	2 h	1 s	N* s	N* min
功率频率	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
功率频率, 10s值 (IEC61000-4-30)							
极限, 工频标准偏差 (10s)			✓				
r.m.s.值 (IEC61000-4-30)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
极限, $\tau/2$ 值的标准偏差			✓				
下偏差[%], 上偏差 [%] (IEC61000-4-30)	✓	✓	✓	✓			
谐波分组s n= 0..50 (IEC61000-4-7)	✓	✓	✓	✓			
10/12 T 谐波分组的最大值 n = 2..50			✓				
间谐波分组 n=0..49 (IEC61000-4-7)	✓	✓	✓	✓			
总谐波畸变 (THDS) (IEC61000-4-7)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
拒不加权谐波畸变 (PWHD)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
不平衡/正负序, 序标志	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
不平衡, 零/正序	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
正、负、零序向量	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
向量(基波)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
闪变 (IEC61000-4-15)			✓	✓			
瞬时闪变(IEC61000-4-15)	✓		✓				
电源电压的信号[%] (IEC61000-4-30)	✓	✓					
相电压谐波的相位角 (过零点) n=2..50 到基本的参考电压	✓	✓	✓	✓			
频率带宽 1..35 , 2kHz..9kHz, r.m.s. (IEC61000-4-7)			✓	✓	✓	✓	✓

时间间隔 电流	10/ 12T	150/ 180T	10 min	2 h	1 s	N* s	N* min
r.m.s. 值	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
T/2-极限值			✓				
谐波分组 n= 0..50 (IEC61000-4-7)	✓	✓	✓	✓			
10/12 T 谐波分组的最大值 n = 2..50			✓				
间谐波分组 n=0..49 (IEC61000-4-7)	✓	✓	✓	✓			
总谐波畸变 (THDS) (IEC61000-4-7)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
总谐波电流	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
局部加权谐波畸变 (PWHd)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
局部奇次谐波电流 (PHC)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
K-系数	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
不平衡, 正负序, 序标志	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
不平衡, 零/正序	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
正, 负, 零序相量	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
相量 (基波)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
相电流谐波的相位角 (过零点) N = 2..50 到基本的参考电压	✓	✓	✓	✓			
频率带宽 1..35, 2kHz..9kHz, r.m.s. (IEC61000-4-7))			✓	✓	✓	✓	✓

时间间隔 能量	10 min	2 h	1 s	N* s	N* min
有功, 相量	✓	✓	✓	✓	✓
有功, 总量	✓	✓	✓	✓	✓
输出有功, 相量	✓	✓	✓	✓	✓
输出有功, 总量	✓	✓	✓	✓	✓
输入有功, 相量	✓	✓	✓	✓	✓
输入有功, 总量	✓	✓	✓	✓	✓
无功 (感性), 相量	✓	✓	✓	✓	✓
无功 (感性), 总量	✓	✓	✓	✓	✓
输出无功 (感性), 相量	✓	✓	✓	✓	✓
输出无功 (感性), 总量	✓	✓	✓	✓	✓
输入无功 (感性), 相量	✓	✓	✓	✓	✓
输入无功 (感性), 总量	✓	✓	✓	✓	✓

时间间隔 功率	10 min	2 h	1 s	N* s	N* min
有功功率, 相量	✓	✓	✓	✓	✓
有功功率, 总量	✓	✓	✓	✓	✓
有功功率极值	✓				
无功功率, 相量	✓	✓	✓	✓	✓
无功功率, 总量	✓	✓	✓	✓	✓
无功功率极值	✓				
视在功率, 相量	✓	✓	✓	✓	✓
视在功率, 总量	✓	✓	✓	✓	✓
基波有功功率, 相量	✓	✓	✓	✓	✓
基波有功功率, 总量	✓	✓	✓	✓	✓
基波无功功率, 相量	✓	✓	✓	✓	✓
基波无功功率 (移位), 总量	✓	✓	✓	✓	✓
基波视在功率, 相量	✓	✓	✓	✓	✓
基波视在功率相位角, 相量	✓	✓	✓	✓	✓

基波视在功率, 总量	✓	✓	✓	✓	✓
基波视在功率相位角, 总量	✓	✓	✓	✓	✓
无功畸变功率, 相量	✓	✓	✓	✓	✓
无功畸变功率, 总量	✓	✓	✓	✓	✓
有功功率因数, 相量, 总量	✓	✓	✓	✓	✓
无功功率因数, 相量, 总量	✓	✓	✓	✓	✓
COSφ +标记, 相量, 总量	✓	✓	✓	✓	✓
SINφ +标记, 相量, 总量	✓	✓	✓	✓	✓
COSφ +无功畸变功率的标记, 相量, 总量	✓	✓	✓	✓	✓
COSφ 的容性, 感性系数 (-1..0..+1):	✓	✓	✓	✓	✓
触发的时间间隔 的平均有功功率, 相量					
触发的时间间隔 的平均有功功率, 总量					
触发的时间间隔 的平均无功功率, 相量					
触发的时间间隔 的平均无功功率, 总量					

5.8.2 PQ 事件

触发数量	低	高
电压暂降 (T/2)	✓	
电压暂升 (T/2)		✓
电压中断 (T/2)	✓	
电压快速变化 (T/2)	滑动平均滤波器 平均 +/- 门槛	
电压变化 (10min)	✓	✓
电压不平衡 (10min)		✓
电源电压信号 (150/180T)		✓
电压谐波 (10min)		✓
电压 THD (10min)		✓
电压短时闪变 PST (10min)		✓
电压长时闪变 PLT (10min)		✓
频率 (10s)	✓	✓

5.8.3 记录器触发

触发量	低	高	级
r.m.s. 相电压 (T/2)	✓	✓	✓
r.m.s. 相 - 相 电压 (T/2)	✓	✓	✓
r.m.s. 残余/中性点 - 地 电压 (T/2)		✓	✓
正序电压 (T/2)	✓	✓	
负序电压 (T/2)		✓	
零序电压 (T/2)		✓	
相电压相 (T/2)			✓
相电压波形 (波形滤波器)	+/- 门槛		
相 - 相 电压波形 (波形滤波器)			
残余/中性点 - 地 电压波形 (波形滤波器)			
r.m.s. 相电流 (T/2)	✓	✓	✓
r.m.s. 总 / 中性点电流 (T/2)		✓	✓
频率 (T/2)	✓	✓	✓
二进制输入 (防抖动)	升, 降 坡度		
指令	外部		

5.8.4 内存管理

PQI-DE配备了1 GB的内部存储器和智能存储器管理。这样可以确保按照先进先出原则（FiFo）始终将最新的数据覆盖最旧的数据记录。

默认情况下，测量设备分为两个存储区域：

- 0 连续测量数据，占总内存的50%
- 0 故障记录和事件以及其他异步测量数据

在标准参数设置中 在10分钟的数据类别中，有800个测量变量，该设备能够连续无缝记录140个星期内的所有800个测量变量，例如电流，电压，谐波和功率

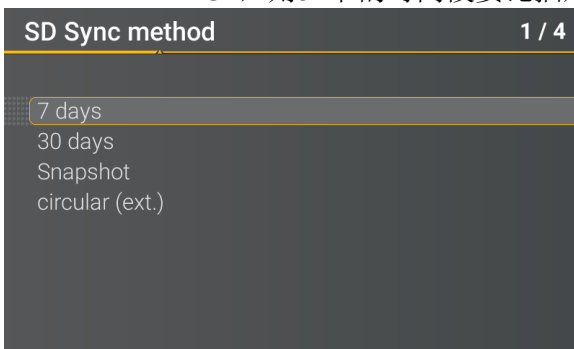


可以使用参数更改内存分配。请联系A.Eberle的支持。

5.8.4.1 SD 卡拓展内存

如果在设备中插入了SD卡，则必须在使用SD卡的不同方法之间进行选择。.

- 0 复制最近7天的所有数据
- 0 复制最近30天的所有数据
- 0 将所有数据复制到整个内存的完整快照
- 0 循环（扩展）= SD卡将保留在设备中，并将被填充到循环存储器中。如果SD卡大于1 GB，则SD卡的时间段要比插入PQI-DE中的时间长得多。（扩展的内存）



单击“确定”确认，PQI-DE将自动启动，将所选的内部存储器复制到SD卡上。

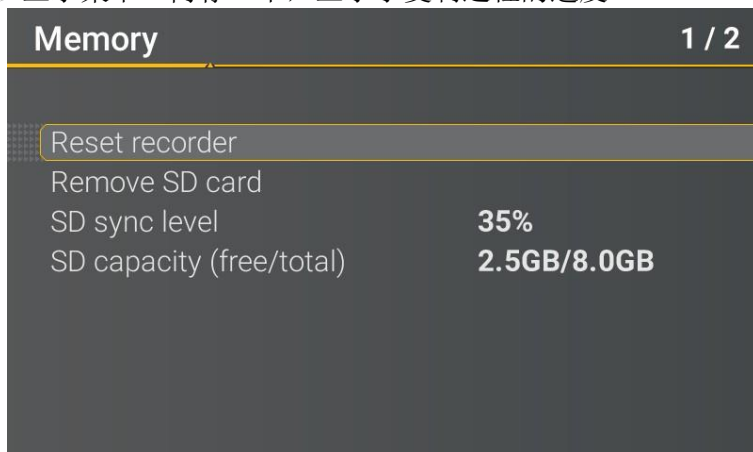


外部存储卡的最小大小为1 GB。该设备最多可以管理32GB的存储卡。



通过开始复制过程，还将在7.3.2.4章中介绍了带有所需证书的识别文件，该证书用于识别设备，该文件也保存在SD卡的根目录中。.

在显示菜单“内存”中，显示了复制过程的进度。



➡ 要取出存储卡，请操作“取出SD卡”功能。

“删除SD卡”功能停止将内部存储器的测量数据复制到SD存储卡的功能，并释放该卡以进行删除。

注意	数据丢失!
	由于不正确的操作造成的数据损坏/丢失
	➡ 在卸下SD卡之前，必须激活“卸下SD卡”功能，以确保没有数据丢失!

1 内存分配

PQI-DE的内存分配使用圆环缓冲区中的内部1 GB内存来存储所有测量数据。

环形缓冲区的划分如下:

- 0 512 MB循环存储器，用于长期测量数据
- 0 416 MB循环存储器，用于故障记录（示波器图像； $\frac{1}{2}$ 周期RMS值）
- 0 16 MB循环存储器，用于日志文件和电源质量事件

6. PQI-DE的操作

6.1 入门

功率分析仪PQI-DE首次投入运行时，仪器将以向导“向导”模式出现，操作员将自动引导仪器进行首次调试，此向导必须在操作后执行一次 PQ表已完全连接。



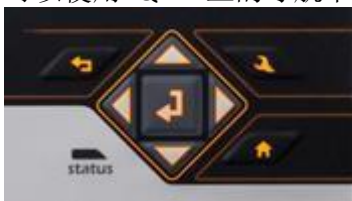
建议仅在完成所有接线后才执行向导，以免由于缺少测量电压，电流或未输入的参数而记录不正确的测量数据。



从固件版本2.0开始，仅在向导完全完成后才开始测量数据的记录！

6.2 初始设置-助手的操作

可以使用PQI-DE上的导航十字执行以下操作：



1 向右/向下箭头键

在向导中继续

1 向上/向左箭头键：

返回向导

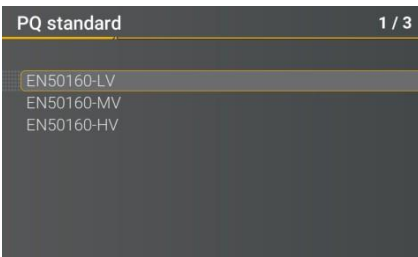
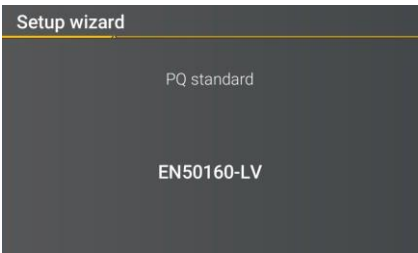
1 Enter 键：

修改参数



6.3 首次调试-向导步骤

1 向导页 1/2



0 选择PQI-DE语言

0 选择PowerQuality 标准



按键 t在以下标准当中进行切换

- 低压电网 => EN50160-LV
- 中压电网 => EN50160-MV
- 高压电网 => EN50160-HV

根据EN50160的以下电压电平的自动基本设置和极限值：

电压电平的选择会影响应记录的测量值，阈值以及IEC61850接口上可用于IEC61850接口的数据。 见第13.3章

1 向导2/3



基本设置/网络连接PQI-DE

1 有关网络连接的更多信息，请参见第5.6章硬件连接。

0 网类型:

输入网格类型“3导体网格”，“4导体网格”和/或“4 x 1导体网格”将确定如何记录电能质量事件。

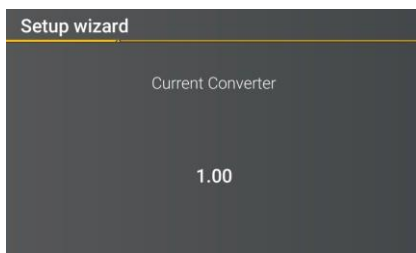
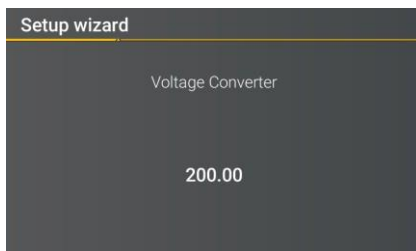
在3导体和4导体网格之间切换。

- 在三线电网中，所有事件都是根据线路电压计算的
- 在4导体电网和/或4 x 1导体电网中，所有电能质量事件均由线地电压确定。

0 在4导体电网和/或4 x 1

导体电网中，所有电能质量事件均由线地电压确定。

1 向导 6/7



- 0 电压传感器：对应于初级和次级电压之间的比率。
- 0 电流传感器：对应于初级电流和次级电流之间的比率。

1 例如:

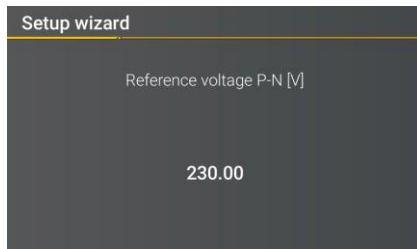
电压：一次= 20,000V /二次= 100V; 转换系数= 200

电流：初级= 100A /次级= 5A; 转换系数= 20

如果在步骤1中选择了低电压，则无法输入任何电压互感器比率，因为该仪器无需变压器设置即可覆盖整个范围（0-690V LL）

1 向导 7/8

低压系统



0 低电压参考电压

将低电压中的参考电压设置为导体/地电压（以伏特为单位）。
设备会自动计算出同意的导体/导体电压！

0 示例 1

在4线网络中= 230V导体接地电压：[V] P-N： 230.00

0 示例2

在4导体网络中= 500V导体接地电压：[V] P- N： 500.00

中高压系统



0 中高压参考电压调节导体/导体电压％

设置必须以百分比完成。设备会自动计算同意的导体/导体电压！

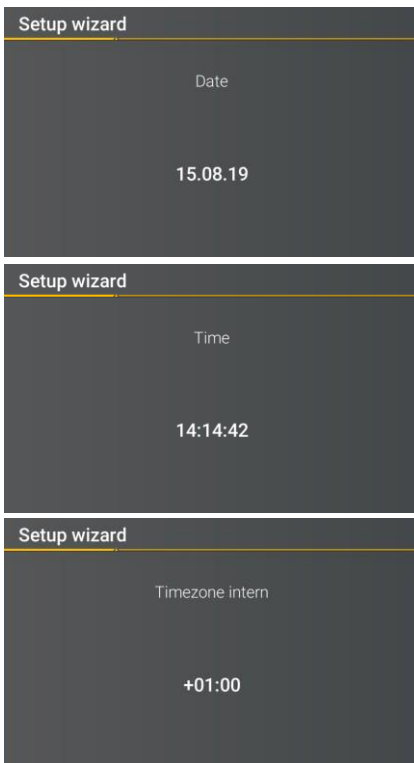
3线网络中= 100V线电压乘以变压器系数

示例 1:

$20.000V * 102\% = \text{参考电压} 20400V$ 。

这是所有触发阈值和电能质量事件的参考值。

1 向导5



The Setup wizard consists of three sequential screens:

- Screen 1:** Labeled "Setup wizard" at the top. It contains the label "Date" and the value "15.08.19".
- Screen 2:** Labeled "Setup wizard" at the top. It contains the label "Time" and the value "14:14:42".
- Screen 3:** Labeled "Setup wizard" at the top. It contains the label "Timezone intern" and the value "+01:00".

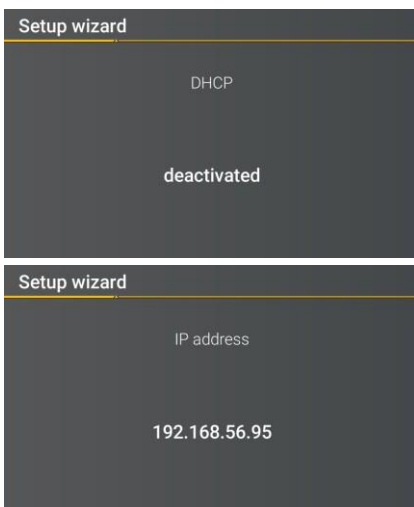
手动输入日期和时间为本地区时间（UTC + 1）



在出厂设置中，设备已设置为UTC + 1时区，并具有自动冬季时间切换功能。时区和夏/冬时间转换必须适应当地条件。

根据IEC61000-4-30，需要外部同步源，例如NTP / DCF77 / GPS。这些设置在第7.4.7章中描述。

1 向导6



The Setup wizard consists of two sequential screens:

- Screen 1:** Labeled "Setup wizard" at the top. It contains the label "DHCP" and the value "deactivated".
- Screen 2:** Labeled "Setup wizard" at the top. It contains the label "IP address" and the value "192.168.56.95".

0 DHCP:

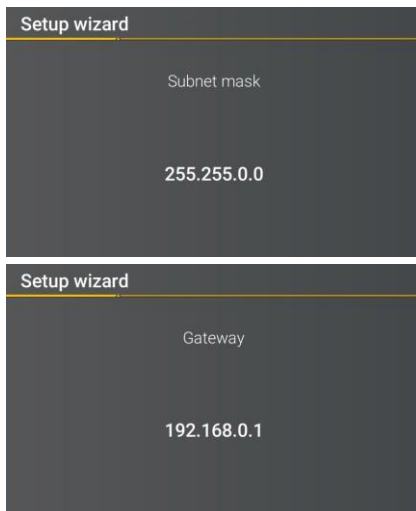
已停用DHCP：设备使用的固定IP地址必须在下一步中进行参数设置

DHCP已激活：设备必须直接从DHCP服务器获取其IP地址！

0 IP 地址:

输入IT指定的固定IP地址

We take care of it.



Setup wizard

Subnet mask

255.255.0.0

Setup wizard

Gateway

192.168.0.1

- 0 子网掩码:
- 0 输入子网掩码
- 0 网关: 输

入网关



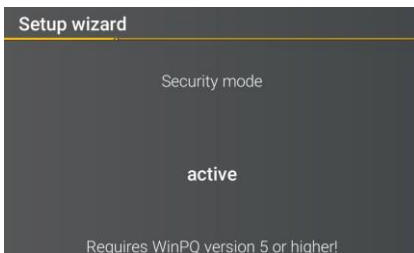
在出厂设置中，PQI-DE的出厂设置为IP地址192.168.56.95和子网掩码255.255.0.0。

1 向导 7 (固件版本 > v2.0)

0 安全模式

活动：高安全性模式

设备设置为安全模式。通信被加密，设备访问受到保护。在安全模式下完成调试需要设置必要的用户帐户，并且必须使用5.0或更高版本的WinPQ或WinPQ lite软件来完成。安全文档中介绍了有关加密技术等的所有详细信息。



无论如何，请记下测量仪器的序列号！

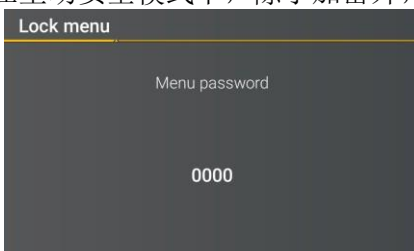
非活动兼容模式

如果在使用的网络中没有其他用于加密连接的措施（例如，具有加密/断开网络或类似功能的VPN解决方案），则以兼容模式安装设备会导致测量设备的IT安全性不佳。，因为WinPQ软件与PQ设备之间的通信既不加密也不保护设备访问。此模式旨在与小于版本5的WinPQ系统兼容，具有WinPQ版本5或更高版本的系统应在高安全性模式下运行。

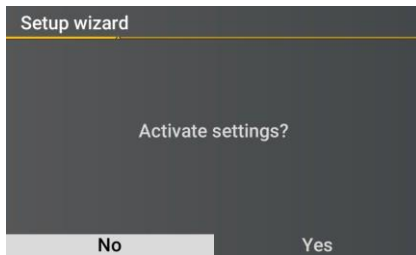


管理员的单独安全性文档介绍了用于设置和操作设备以及整个PQ系统的所有与安全性相关的系统设置（《BDEW白皮书》的要求）。

在主动安全模式下，除了加密外，建议为显示设置密码。



1 向导 8



0 接受设置：：

此时，可以接受设备的所有设置，也可以取消设置向导。

如果该向导被中止，则由于尚未进行必要的基本设置，因此每次重新启动设备时，该向导都会一次又一次出现。

- 0 确认为“是”。
- 0 重新启动设备，
- 0 设备接受所有更改，
- 0 设备删除设备存储器中的所有旧测量数据，
- 0 许多参数被重置为出厂设置。

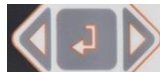
重新启动后开始测量活动，所有记录器均处于活动状态

6.4 显示

设备的彩色显示屏提供有关测量电缆和传感器正确连接的信息，并在线显示电压，电流，总谐波失真（THD），功率值和能量的数据。



按下键盘上的“向右”和“向左”键



将改变显示屏的侧面。如果未操作任何键，则

屏幕将在5分钟后切换到睡眠模式。

以下屏幕提供了测量数据的在线信息：

第1页

U, I, P					
		L1	L2	L3	N/Σ
U	[V]	0.079	0.053	0.053	0.052
I	[A]	25.99	68.58	26.32	98.23
P	[W]	-0.289	+0.424	-0.215	-0.080
THD U	[%]	0.000	0.000	0.000	0.000
THD I	[%]	0.000	0.000	0.000	0.000
F	[Hz]	0.000			

- 0 导体接地电压
- 0 电流L1, L2, L3, N
- 0 带符号的有功功率（+/-）
- 0 电压和电流的失真系数（总谐波失真）THD计算H2至H40或H2至H50是可调的。
- 0 电源频率

第2页

P, Q, S					
		L1	L2	L3	Total
S	[VA]	2.328	3.651	1.430	7.376
Q	[VAR]	2.321	3.646	1.408	7.375
P	[W]	+0.175	+0.198	-0.249	+0.125
D	[VAR]	2.321	3.646	1.408	7.375
PF		1.000	1.000	1.000	1.000
cos phi		1.000	1.000	1.000	1.000

- 0 S:视在功率
- 0 Q: 集体无功功率（无符号）
- 0 P: 有功功率
- 0 D: 失真无功功率
- 0 PF: 功率因数
- 0 Cos phi: cos Phi

第3页

Ep, Eq					
		L1	L2	L3	Total
Ep	[Wh]	0.000	0.000	0.000	0.000
Ep+	[Wh]	0.000	0.000	0.000	0.000
Ep-	[Wh]	0.000	0.000	0.000	0.000
Eq	[VARh]	0.000	0.000	0.000	0.000
Eq+	[VARh]	0.000	0.000	0.000	0.000
Eq-	[VARh]	0.000	0.000	0.000	0.000

- 0 Ep = 总有功电能
- 0 Ep +. = 与有功电能有关（正号）
- 0 Ep -. = 提供的有功电能（负号）
- 0 Eq = 总无功电能
- 0 Eq+ = 参考的无功电能（正号）
- 0 Eq- = 提供的无功电能（负号）

第4页

I _{max}					
		L1	L2	L3	N/Σ
I	[A]	27.90	76.65	25.36	98.43
I _{max 1T}	[A]	49.13	805.3	126.5	105.8
I _{max 7T}	[kA]	0.055	3.061	0.430	0.160
I _{max 30T}	[kA]	0.055	3.079	0.430	2.851
I _{max}	[kA]	0.055	3.079	0.430	2.851

10分钟电流和电流最大值

在相应的时域中

- 0 最后一天的
- 0 最近7天中的
- 0 最近30天中的
- 0 总测量时间可以通过显示屏

重置这些值。

第5页

Recorder			
	1T	7T	30T
Oszilloskop	0	0	0
RMS	0	0	0
PQ-Events	126	816	3432

最后一天，一周和一个月发生的PQ事件，示波器和RMS记录数会出现在仪器显示屏上。



The break of the event counters is at 24:00 hrs at the change of day.

第6页

Device information	
Firmware	2.1.0
Build	14057
Date	15.08.19
Time	14:22:54
S/N	19025758
A/N	1197801

PQI-DE /设备日期和时间的当前固件。

Display page 7

Licence information	
Sampling rate	☐ 40 kHz
SCADA	☒ IEC60870-5-104
	☐ IEC61850

显示有关此设备许可证的信息。.

在此示例中，PQI-DE没有获得IEC61850通信许可

第7页

Security	
RSA2 Fingerprint (md5)	79:c4:3f:b5: 0d:ac:a3:85: 7d:83:fa:3b: 7f:c1:fe:5e
ECDSA Fingerprint (md5)	ac:52:9a:65: cd:e0:fa:6d: 8c:6c:d1:78: a0:93:c4:4d

PQI-DE的公钥的SSH RSA指纹，用于通过WinPQ lite / WinPQ软件进行连接验证。

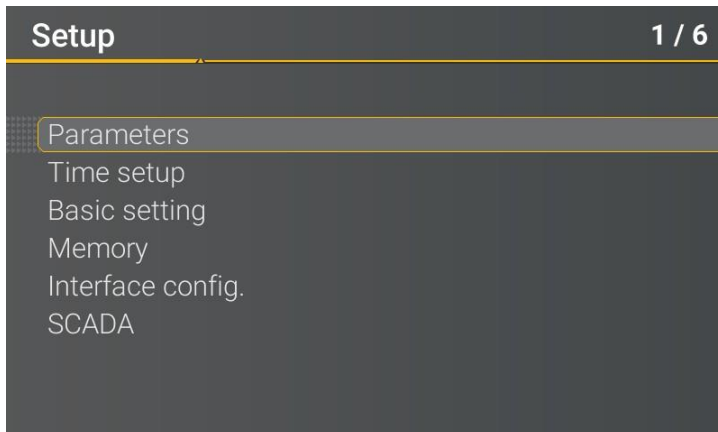
用于通过软件WinPQ lite / WinPQ进行连接验证的PQI-DE公用密钥的SSH ECDSA指纹。

椭圆曲线数字签名算法（ECDSA）

6.5 设定画面



按下键盘上的  键将把显示更改为设置菜单。在设置模式下，可以使用以下主菜单：



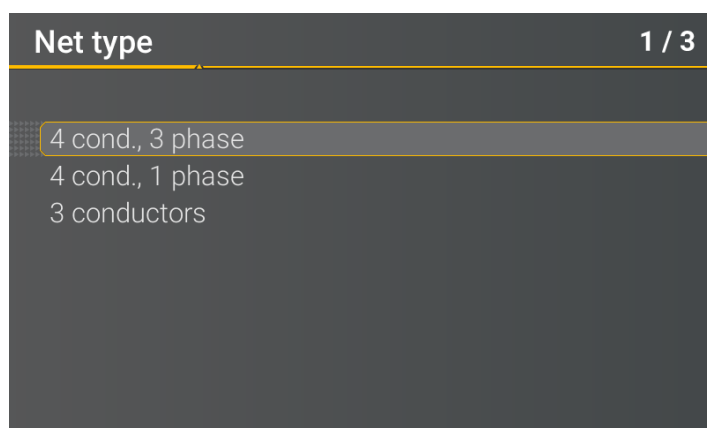
6.5.1 参数

1 参数页面 1

Parameters		1 / 8
Net type	4 cond., 3 phase	
Net frequency [Hz]	50	
Voltage transducer	1.00	
Current transducer	1.00	
Nominal Voltage [V]	230.0	
Reference voltage [%]	100.000	
Reference voltage [V]	398.37	
Nominal current [A]	5.0	

1 网络类型

输入网格类型“3导体网格”，“4导体网格”和/或“4 x 1导体网格”将确定如何记录电能质量事件。



在3导体和4导体网格之间切换。

0 在3导体电网中，所有事件都是根据线路电压计算的。

0 在4导体电网和/或4 x 1导体电网中，所有电能质量事件均由线路接地电压确定。

1 电网频率

将电网频率设置为50Hz或60Hz。在DC网络中使用时，可以忽略此参数。

1 电压变比

对应于初级电流和次级电流之间的比率。

例如：电压：初级= 20000V /次级= 100V; 转换系数= 200

1 电流变比

对应于初级电流和次级电流之间的比率。

例如：电流：初级= 100A /次级= 5A; 转换系数= 20

1 标称电压/参考电压

标称电压的显示值为：

0 在4线电网中= 230V地线电压

0 在3线电网= 100V线路电压时，乘以转换系数。％值用于将参考电压设置为与标称电压不同的值。



示例1: $20,000V * 105\% = \text{参考电压} 21,000V$ 这是所有触发阈值以及电能质量事件的参考值

示例 2: 500V电网（线-线） $230V * 125\% = 287.5V$ （线-地）

0 标称电流

标称电流是PQI-DE根据输入的电流互感器数据和变压器组（C30 / C31）的特性计算出的量。

例：

使用二次电流为5A的变压器-（功能C30 / C31）且变压器系数例如为 150，额定电流为： $5A * 150A = 750A$

1 参考通道

Parameters		6 / 8
Reference channel	U1N	
Power measurement	Standard	
Flicker calc.	230V	

参考通道：定义用于频率测量和电网同步的测量通道。

1 功率测量

可以从两个测量功能中选择设备固件中的功率计算：

- 0 根据DIN 40110第2部分的功率计算-包括不平衡无功功率的计算（设备的出厂设置）
- 0 简化了功率计算，而不考虑功率中的不平衡无功功率。



该设置会影响设备显示屏上的测量功率值，在线测量值和记录的测量值。

6.5.2 时间设置

PQI-DE具有多种将设备中的时间与世界时钟同步的可能性。在任何情况下，A.Eberle都建议选择高精度的时间同步变量，并考虑时间信号的质量。

6.5.2.1 DCF77 时间设置

仪表可以通过外部DCF 77时钟（德国/奥地利限制/瑞士限制）获得时间。必须在菜单中进行以下设置.

The image shows two screenshots of a device's configuration menu. The top screenshot is titled 'Time setup' and shows the 'Time protocol' set to 'DCF77'. An orange arrow points from this field down to the 'DCF77 setup' menu shown in the bottom screenshot. The 'DCF77 setup' menu shows the 'Interface type' set to 'RS232'.

Time setup		1 / 5
Time protocol	DCF77	
advanced		
Time zone intern	+01:00	
DST	INT	
DST change		
Date	15.08.19	
Time	15:16:04	

DCF77 setup		1 / 2
Interface type	RS232	
Timezone extern	+00:00	

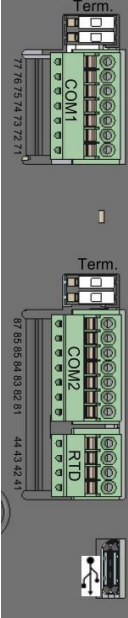
与外部DCF77无线电时钟的时间同步

RS232 / RS485接口上的DCF77设置以及DCF信号的时区

6.5.2.2 连接DCF77 GPS时钟

建议使用COM1接口作为时间同步接口。

控制DCF时钟。PQI-DE的编号为111.9024.01，需要以下布线：

	Com	clamp	function	DCF Clock Wires Description
	COM 1 (X7)	77	RS485 Pos (A)	
		76	RS485 Neg (B)	
		75	CTS	
		74	RxD	DCF的绿线-时钟=时钟信号
		73	GND	DCF的白线-时钟= GND
		72	RTS	DCF的红线-时钟= + 6V
		71	TxD	DCF的黑线-时钟= -6V
	COM 2 (X8)	87	RS485 Pos (A)	
		86	RS485 Neg (B)	
		85	CTS	
		84	RxD	
		83	GND	
		82	RTS	
		81	TxD	

- 0 在扩展模式下，参数化接口类型RS232
- 0 外部时区：+x时区（软件中显示的数据时间）
- 0 内部时区：+x小时作为时区（PQI智能显示的时间）

6.5.2.3 手动时间设置

Time setup		1 / 6
Time protocol	Manual	
Timezone intern	+01:00	
DST	INT	
DST change		
Date	15.08.19	
Time	15:17:05	

0 时间协议:

手动: 时间设置是在设备上手动进行的。

内部时区: 定义设备所在的时区。

0 DST

INT: 时区由设备本身使用存储在设备中的参数来计算。

OFF: 关闭夏/冬时间设置。

0 日期: 输入当地日期

0 手动输入当前日期 (当地时间)

0 时间: 输入当前当地时间



PQI-DE使用输入的时间和输入的时区在内部将时间转换为UTC格式。所有存储的测量值均以UTC为单位。

因此建议正确输入时区!!

6.5.2.1 夏至冬季更改 (夏令时-夏令时)

如果DST操作模式设置为内部, 则PQI-DE内部的夏/冬时间转换每年自动发生。PQI-DE使用具有以下三个参数的内部算法:

DST change		6 / 6
Winter to summer		
Date	25.03.	
Time	02:00	
Day of week	Sunday	
Summer to winter		
Date	25.10.	
Time	03:00	
Day of week	Sunday	

用于设置夏令时参数的菜单。

- 0 日和月：这不是下一次更改的日期/月份，而是一种指定要在其上进行更改的月份中的星期的方法。请参考以下示例。
- 0 工作日：始终在星期几进行转换。
- 0 时间：转换发生的时间（转换开始）。

1 示例 1: 欧洲-德国

从夏季到冬季的转换始终在十月的最后一个星期日的03:00进行，时间改回为02:00。

从冬季到夏季的转换始终在3月的最后一个星期日的02:00进行，时间更改为03:00。

	夏天到冬天	冬天到夏天
Date and Month :	25.10	25.3
Day ::	Sunday	Sunday
Time :	03:00	02:00

这些参数使PQI-DE能够：

从25.10或之后的星期日的凌晨3点更改为夏令时，即：该月25日或之后的第一个星期日。由于十月有31天，所以25日或之后的星期日将始终是十月的最后一个星期日。

在25.3或之后的星期日的凌晨2点更改为夏令时，即：3月的最后一个星期日。

1 示例 2: 澳大利亚-新南威尔士州

从夏季到冬季的转换在4月的第一个星期日的03:00进行，时间更改回02:00 hrs

从冬季到夏季的转换始终在10月的2:00的第一个星期日进行，时间更改为03:00。

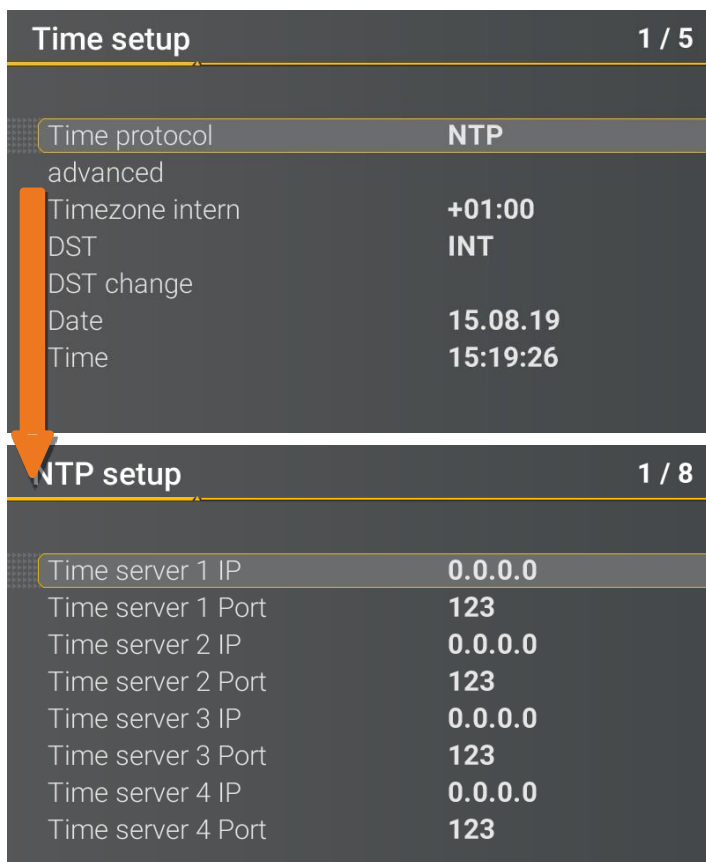
	Summer to wintertime	Winter to summertime
Date and Month :	1.4	1.10
Day :	Sunday	Sunday
Time :	03:00	02:00

这些参数可确保在未来的所有年份中，PQI-DE始终在01.4或之后的第一个星期日自动执行从夏季到冬季的转换，并且始终在01.10或之后的第一个星期日自动执行从冬季到夏季的转换。

6.5.2.2 NTP时间设置

PQI-DE可以将自身与网络时间协议（NTP）同步到网络中现有的NTP服务器。使用的NTP服务器应该能够提供较高的时间信号质量。

可以与SNTP服务器同步，但是由于高度不正确，不建议同步。



Time setup 1 / 5

Time protocol	NTP
advanced	
Timezone intern	+01:00
DST	INT
DST change	
Date	15.08.19
Time	15:19:26

NTP setup 1 / 8

Time server 1 IP	0.0.0.0
Time server 1 Port	123
Time server 2 IP	0.0.0.0
Time server 2 Port	123
Time server 3 IP	0.0.0.0
Time server 3 Port	123
Time server 4 IP	0.0.0.0
Time server 4 Port	123

时间协议:

NTP: 时间设置是通过网络中的NTP服务器执行的。

通过单击“扩展”，可以输入NTP服务器。

The PQI-DE supports up to four time servers in the network. The device will automatically use the NTP server with the highest accuracy.

时间服务器1 IP:

输入时间服务器的IP地址时间服务器1端口:
输入设备可以访问NTP服务器的网络端口。



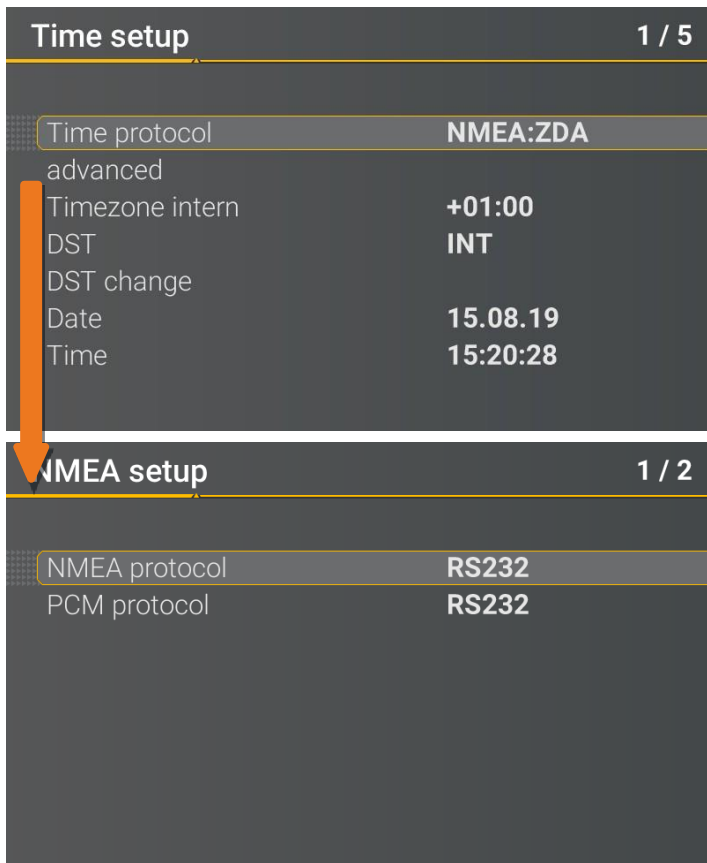
缺省情况下，NTP服务器的端口是“123”NTP，并且必须可以从设备访问NTP服务器。



建议使用层数至少为8的NTP服务器。设备将忽略所有层数更高的NTP服务器。

另请参阅: https://de.wikipedia.org/wiki/Network_Time_Protocol

6.5.2.3 NMEA-ZDA时间设置



Time setup 1 / 5

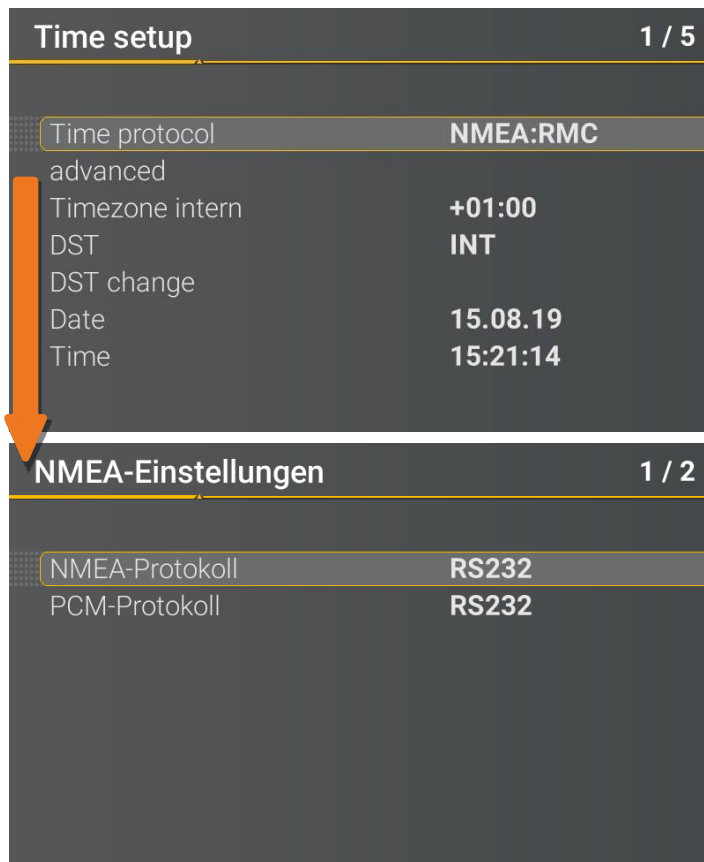
Time protocol	NMEA:ZDA
advanced	
Timezone intern	+01:00
DST	INT
DST change	
Date	15.08.19
Time	15:20:28

NMEA setup 1 / 2

NMEA protocol	RS232
PCM protocol	RS232

为NMEA协议设置RS232 / RS485接口

6.5.2.4 NMEA-RMC time setting



Time setup 1 / 5

Time protocol	NMEA:RMC
advanced	
Timezone intern	+01:00
DST	INT
DST change	
Date	15.08.19
Time	15:21:14

NMEA-Einstellungen 1 / 2

NMEA-Protokoll	RS232
PCM-Protokoll	RS232

为NMEA协议设置RS232 / RS485接口

6.5.2.5 IRIG-B时间设置

仪器组之间的时间码（通常称为IRIG时间码）是用于传输时间信息的标准格式。 为精确定时而设计的原子钟标准和GPS接收机通常配备IRIG输出。

PQI-DE具有COM 2接口，可以使用精确的IRIG B格式进行时间同步。

在PQI-DE上，必须选择正确的格式IRIG-Bxx0..3或IRIG-Bxx4-7，以及同步时间的时区，以便PQI-DE可以使用 正确的UTC时间戳。

IRIG-B formats 0 to 3

Time setup		1 /
Time protocol	IRIG-Bxx0..3	
advanced		
Timezone intern	+01:00	
DST	INT	
DST change		
Date	15.08.19	
Time	15:22:36	
IRIGB setup		1 /
Interface type	RS232	
Timezone extern	+00:00	

IRIG-B formats 4 to 7

Time setup		1 /
Time protocol	IRIG-Bxx4..7	
advanced		
Timezone intern	+01:00	
DST	INT	
DST change		
Date	15.08.19	
Time	15:23:17	
IRIGB setup		1 /
Interface type	RS232	
Timezone extern	+00:00	

- 0 选择IRIG-B格式
- 0 设置从外部IRIG B时钟发送的COM 2接口和时区

6.5.2.6 IEEE 1344时间设置

IEEE 1344是定义能源系统同步相量参数的标准。IRIG-B时间码的标准扩展名包括年份，时间质量，夏令时，本地时间偏移和leap秒信息。

除IEEE1344协议外，还必须在PQI-DE上以及同步时间的时区上选择接口，以便PQI-DE可以在内部以正确的UTC时间戳存储测量数据。.

Time setup1 / 5

Time protocol

IEEE1344

advanced

Timezone intern

+01:00

DST

INT

DST change

Date

15.08.19

Time

15:23:48

IEEE1344 setup1 / 2

Interface type

RS232

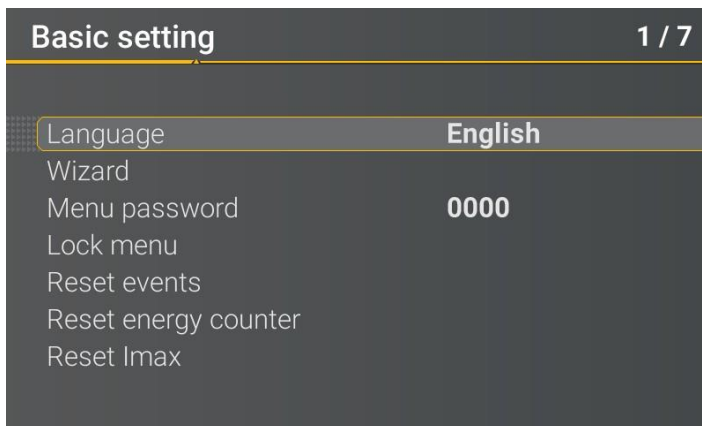
Timezone extern

+00:00

与IRIG-B时间协议的时间同步（符合IEEE1344）

设置界面和时区

6.5.3 基础设置



0 语言：选择显示语言

0 自动设置：此功能将带您进行自动设备设置。首次投入运行时，此功能会自动启动，然后不再出现。您可以随时通过“自动设置”进入引导设置。



执行自动设置时，将删除仪表上保存的所有数据。此外，除了向导本身所做的更改外，完整的设置都将重置为出厂状态。

0 菜单密码：可以通过4位数字的密码来阻止访问设备设置

0 锁定菜单：使用此功能可以锁定菜单。

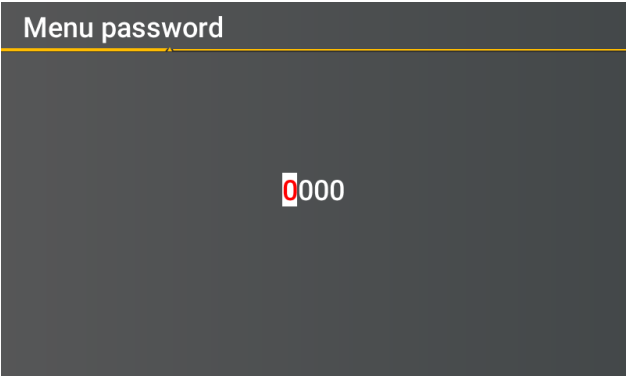
0 设备记录中的故障记录和PQ事件的事件计数器被重置为0。设备存储器中的所有测量数据和PQ事件均被保留。

0 重置能量计数器：设备显示屏和设备存储器中的能量计数器设置为0。

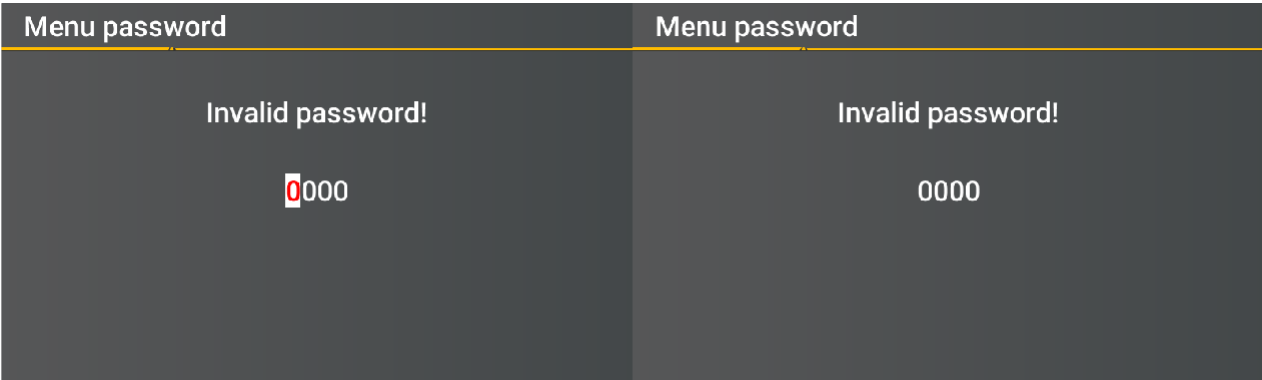
0 重置I最大电流：绝对最大电流值可在此处重置。

6.5.4 密码锁定设备显示

可以通过4位密码来禁用对设备设置的访问。



如果分配了密码，则无法通过显示屏访问设备设置。

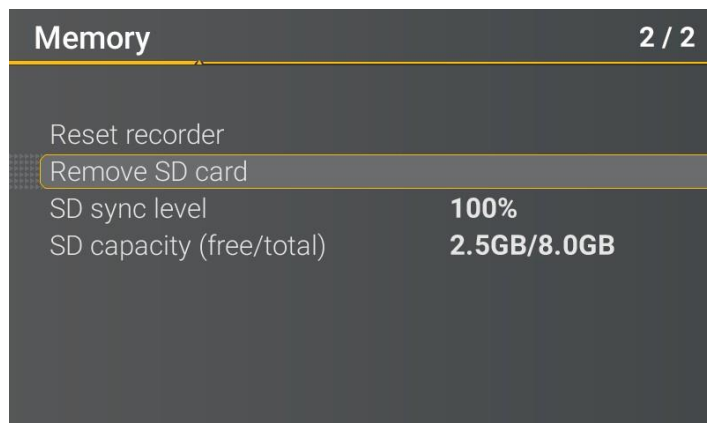


- 0 输入正确的密码
- 0 解锁确认

现在，可以通过按键设置设备并进行显示。密码没有软件限制。

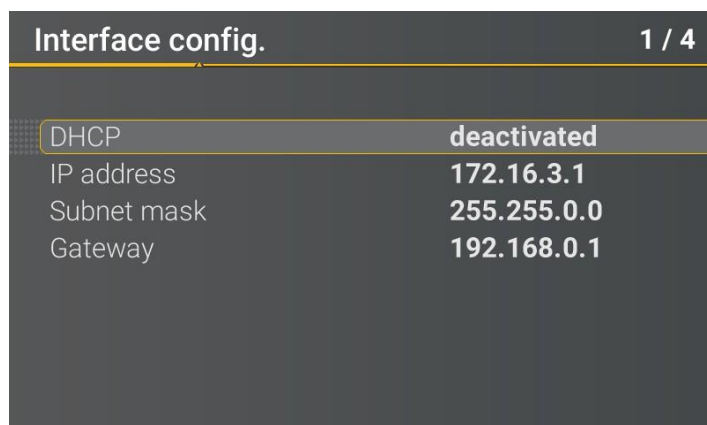
6.5.5 内存管理

“删除SD卡”功能停止将内部存储器的测量数据复制到SD存储卡的功能，并释放该卡以进行删除。



6.5.6 设置设备接口

PQI-DE具有用于与客户端软件WinPQ Lite或WinPQ通信的TCP / IP接口。可以在“接口”菜单中设置必要的参数。



在出厂设置中，PQI-DE的出厂设置为IP地址192.168.56.95和子网掩码255.255.0.0。

1 DHCP

启用或禁用DHCP

0 DHCP禁用：

仪表使用固定IP地址，以在下一步中分配。

0 DHCP已激活：

T仪表通过网络中的DHCP服务器接收其IP地址。

1 IP地址/子网掩码/网关

输入一个免费的IP地址以及关联的子网掩码和网关。如果要直接与PC所在的设备通信，请确保使用位于同一子网中的IP地址。

7. WinPQ精简版软件

免费的WinPQ lite评估软件是专门为Network Analyzer PQI-DA smart和PQI-DE创建的，它包括以下功能：

- 0 网络分析仪PQI-DA smart和PQI-DE的设置
- 0 在线分析测量数据，
- 0 从测量设备读取测量数据
- 0 评估测量数据
- 0 PQI-DE的固件更新
- 0 设备校准（选件）。



功能强大的数据库和评估软件WinPQ需额外付费才能支持A. Eberle在一个系统中提供的所有移动和永久安装的网络分析仪。来自不同设备的测量数据可以相互比较。到所有永久安装的设备都有一个全自动的永久连接。详细的电能质量报告和事件记录顺序由系统自动创建，并可以通过电子邮件发送。WinPQ软件有单独的操作和调试说明。

7.1 安装评估软件

要开始安装评估软件，请将安装CD放入CD-ROM驱动器中。如果激活了自动启动功能，则安装程序将自动启动。否则，请转到CD-ROM驱动器的根目录，然后通过双击文件启动程序。 . 该安装符合Windows标准，包括通过“控制面板”上的“软件”选项卸载程序系统。程序的安装位置（目标目录）可以在安装过程中自由选择。

将软件安装在您还具有读写权限的目录中。



开始图标将在您的PC桌面上自动创建。

1 通过控制面板卸载软件

使用Windows“控制面板”从PC上删除组件。

在“软件”，“WinPQ lite”条目下，使用“删除”按钮删除评估软件。

一次确认后，程序的所有部分，包括生成的链接，都将被完全删除。卸载程序之前，必须关闭启动的组件。

1 软件更新

您可以在我们的网站上免费在产品组“电源质量/软件WinPQ lite”下找到评估软件 and 所有更新以及当前设备固件：www.a-eberle.de

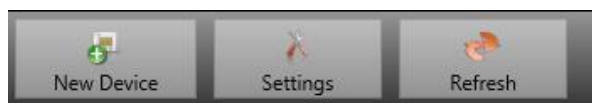


还请在测量设备上安装当前设备的固件，以确保可以使用任何新功能。

WinPQ lite的“开始”屏幕，例如三个设备

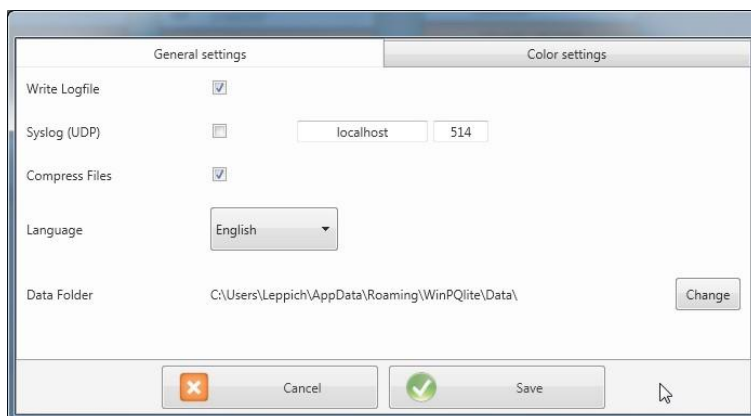


7.2 软件的基本设置



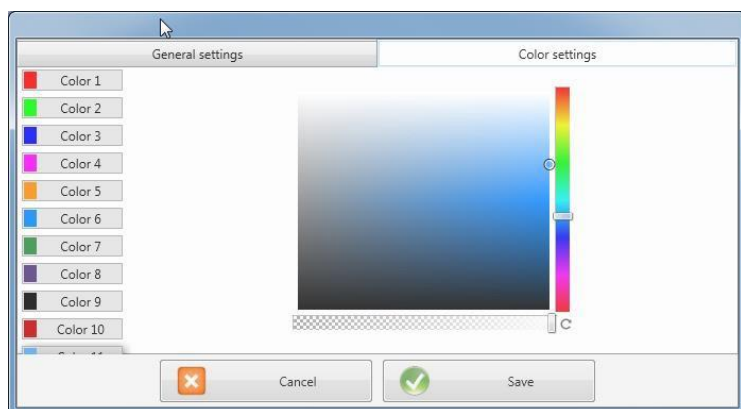
在菜单项“选项”下可以进行以下更改：

1 常规设置



- 0 写入日志文件：软件消息记录在文件中。
- 0 Syslog（UDP）：日志消息也通过syslog协议通过网络传输。
- 0 软件语言设置（更改后必须重新启动软件）
- 0 数据文件夹：
存储所有测量数据的文件夹。可以将其单独调整为自己的文件夹结构，例如将PQI-DE的测量数据存储在D: \ measurement data \。

1 颜色设置



可以使用各种颜色来显示测量数据。
颜色按单击的测量数据的顺序使用。

7.3 设置新的PQI-DE

通过“新设备”功能，将调用一个助手，该助手将在WinPQ lite桌面上将测量设备创建为图块，并完成设备的调试。



为了获得完全安全的连接，除了这些操作说明外，还必须遵守“IT安全性指南PQI-DE for Administrators”！

7.3.1 创建设备磁贴

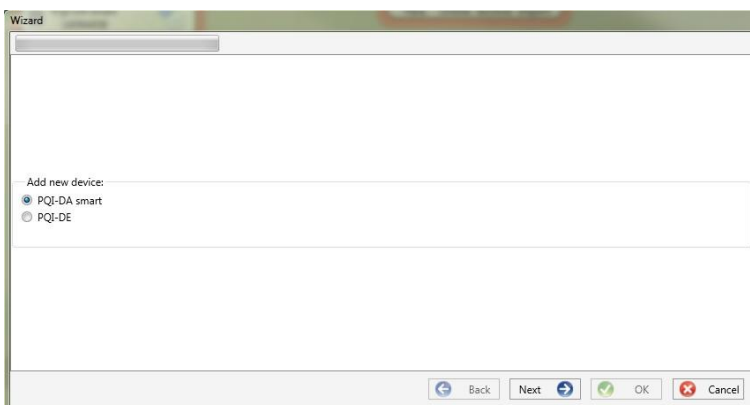
由于IT安全要求的提高，固件版本为2.0或更高版本的A.Eberle设备具有多种模式，因此在向WinPQ lite软件添加编码器时必须进行区分。

在以下情况下，无需进一步操作即可在WinPQ lite软件中创建设备：

- 0 存在固件版本低于V2.0的设备。
- 0 存在具有固件V2.0且已打开兼容模式的设备。
- 0 有一台设备的固件版本为V2.0，并且已经设置了用户管理权限

如果以上要求均未满足，则说明测量仪器尚未完全安装好。为了完全设置设备，必须遵循第6.2章中的说明。

7.3.1.1 向导步骤1-设备选择



Device selection:

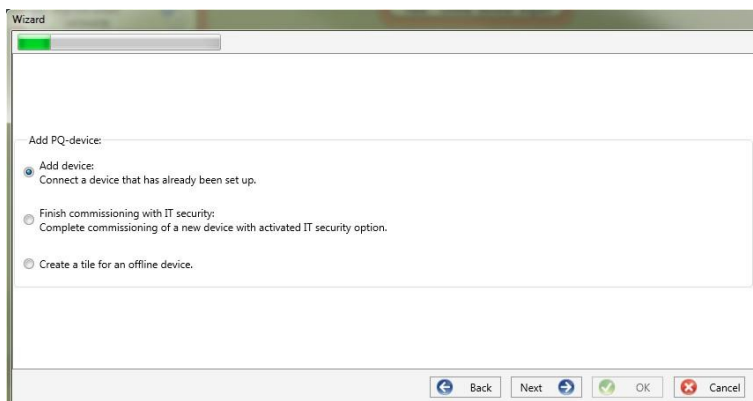
- 0 PQI-DA smart



- 0 PQI-DE

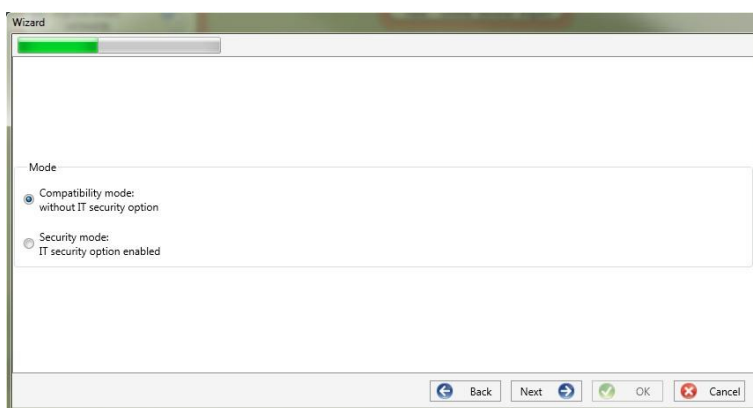


7.3.1.2 向导步骤2-设备设置



根据上面列出的要求选择设备是
“连接已设置的设备。”

7.3.1.3 向导步骤3-设备模式



选择完成设备的步骤-安全设置:

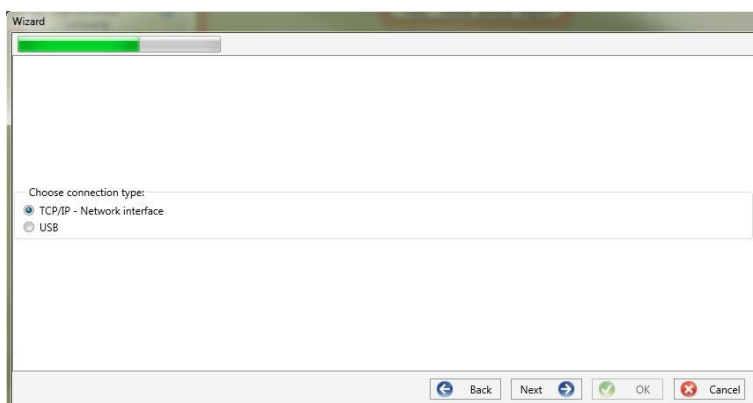
0 兼容模式

与设备的TCP / IP通信未加密

0安全模式

TCP / IP通信设备使用SSH协议加密。

7.3.1.4 向导步骤4-设备连接

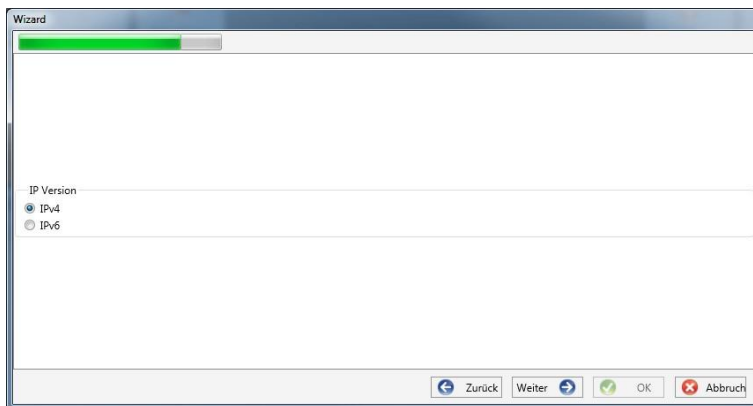


选择连接

可以通过USB或TCP / IP（网络）通信连接设备。

如果使用USB接口，则必须在以下步骤中选择它。

7.3.1.5 向导步骤5-IP版本

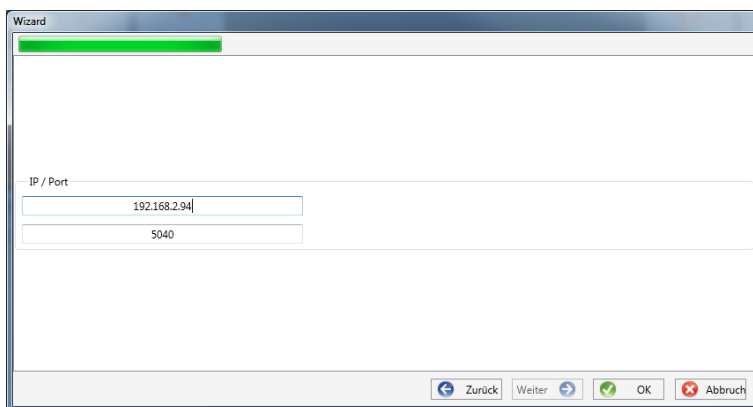


IP版本选择

可以在IPv4和IPv6之间进行区分。当前仅通过网关支持IPv6。

默认连接为IPv4。

7.3.1.6 向导步骤6-IP地址



测量仪器的IP地址:

输入编码器的IPv4地址和连接端口。

在6.3中完成向导后，默认端口取决于所选模式:

0 安全模式: 端口22

0 兼容模式: 端口50400

单击“确定”以接受值并在软件界面上为此设备创建一个图块。可以创建任意数量的设备。

7.3.2 在安全模式下完成仪器向导

如果按6.2中所述在“安全模式”下进行仪表的设置，则仪表在重启后将显示以下屏幕，直到完成设置为止：

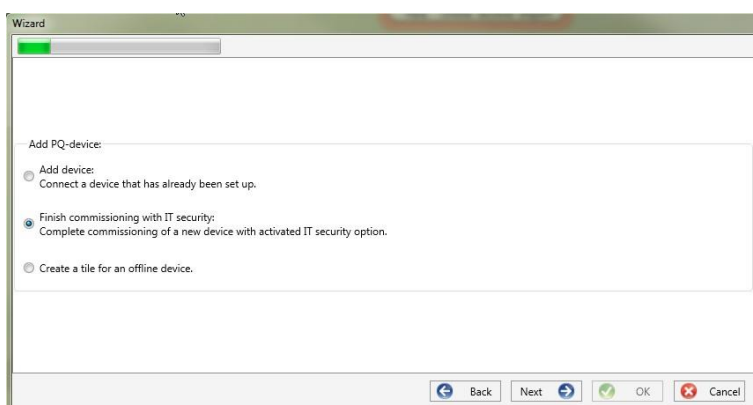


在安全模式下调试结束时，将在设备上创建一个用户数据库，其中存储了所有用户信息，其角色和相关权限。

为了在该数据库中为该设备创建单独的用户，必须通过“新设备”按钮执行调试助手。

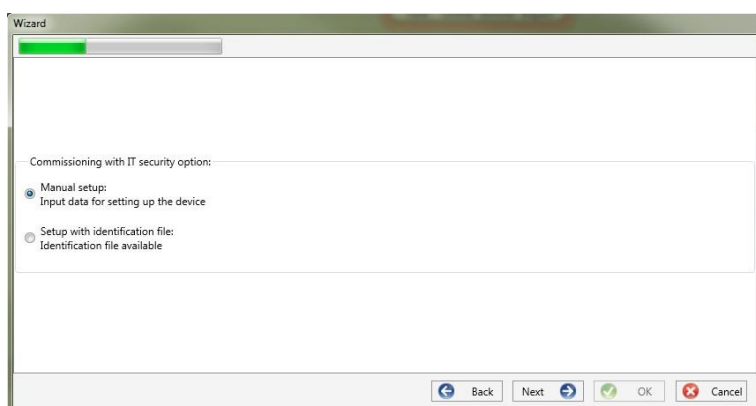
如第7.3.1.1。节所述选择设备。

7.3.2.1 安全向导-完成



选择以完成所有安全设置：
“使用IT安全性完成调试”。

7.3.2.2 安全向导-过程选择

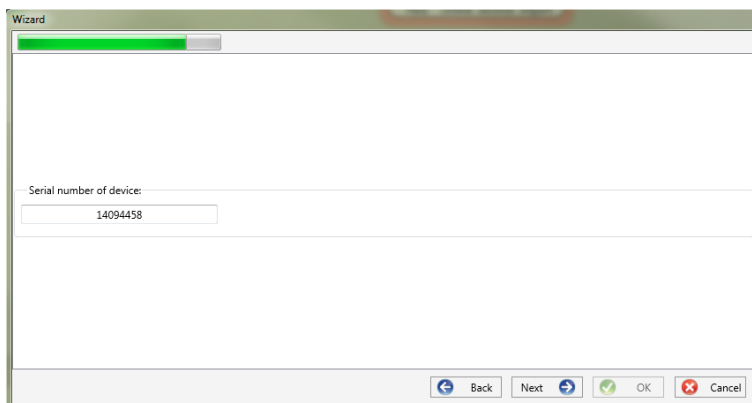


选择完成设备的步骤-安全设置：

- 0 手动设置（第7.3.2.3章）手动输入所有数据，例如设备的IP地址/序列号
- 0 识别文件（第7.3.2.4章）

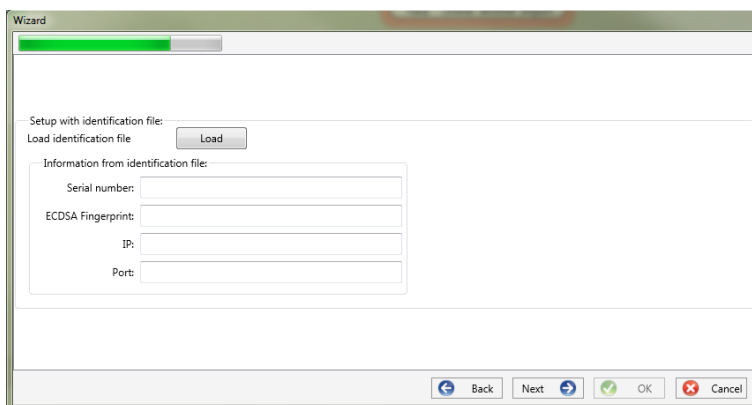
使用设备提供的识别文件。

7.3.2.3 安全向导-手册

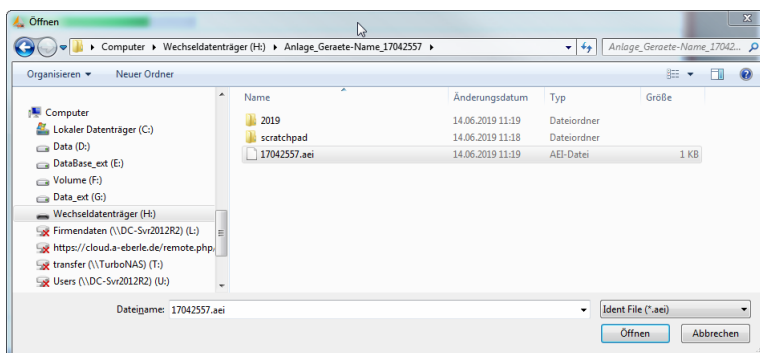


为了进行设置，必须在现场知道并输入仪器的序列号，以通过与仪器的加密连接建立第一个连接。

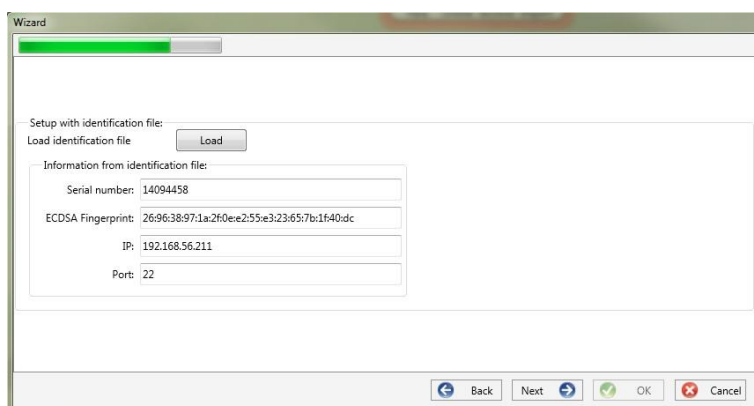
7.3.2.4 安全向导-标识文件



如果在第7.3.2.2章中选择了“标识文件”选项，则必须通过“打开”选择仪器通过SD卡提供的* .aei文件（第5.8.4节）。



* .aei文件包含所有信息，例如序列号，ECDSA指纹，IP地址和在编码器上参数化的端口。可以在测量仪器主目录的SD卡上找到它。

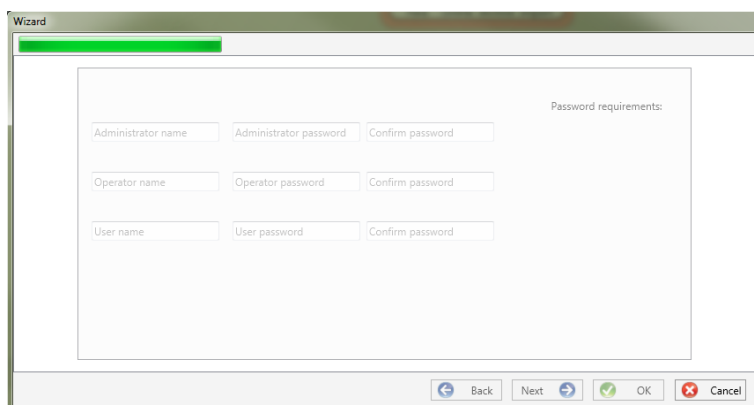


选择文件后，将自动输入连接所需的所有信息。

无论如何，在单击“继续”之前，必须将ECDSA指纹与测量设备上的指纹进行比较，以唯一验证身份！

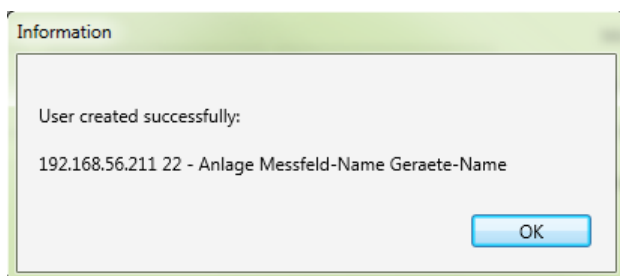
单击“下一步”从电表下载密码准则。

7.3.2.5 安全向导-用户设置



对于已定义的三个角色（管理员，操作员，用户）中的每个角色，设备都需要一个必须与密码一起输入的用户。

根据密码策略，需要符合公司IT策略的密码。



如果已成功创建所有用户并将其转移到仪表，则会出现以下消息

“用户创建成功！”

高安全性模式下的调试现已完成。



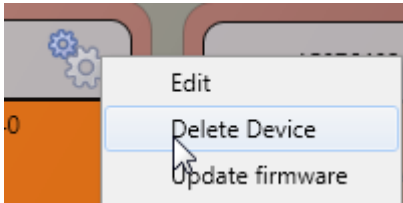
安全文档中列出了权限和角色以及权限说明的详细说明。



除了每个角色三个标准用户外，还可以在测量仪器中创建更多用户。这些设置在第（9）章中进行了介绍。

7.3.3 删除设备磁贴

可以通过“常规设置”设备菜单删除设备图块。



7.4 设备设置



可以通过设备面板上的Para按钮访问PQIDA smart的参数设置。可以在基本视图或专家视图中设置参数，以下几节中也将其称为经典视图。通过在参数化窗口的右侧主菜单中选择相应的选择字段，可以切换这些视图。

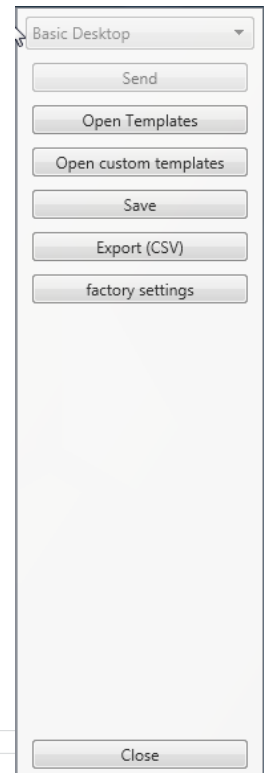
主菜单（左图）显示在参数窗口的右侧区域。带有可选参数组的参数菜单为

显示在左窗口区域（图右下）。

主菜单：视图和功能

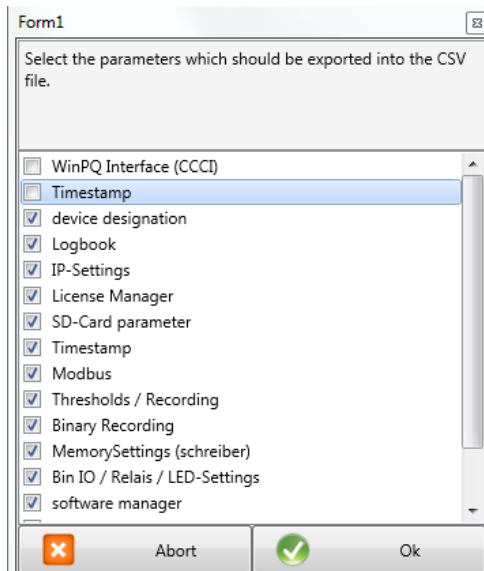
基本视图允许应用程序驱动设备的参数化；经典专家视图以列表形式显示设备的参数结构，并在7.5节中进行了描述。服务视图仅应与A-Eberle服务团队合作用于参数设置。错误的参数设置可能导致故障！

通过“发送”按钮，将先前定义的参数发送到设备。按钮打开模板或打开自定义模板可用于加载不同的标准模板或自定义参数集。



- 0 符合EN50160的低压网络和触发设置
- 0 符合EN50160的中压网络和触发设置
- 0 符合EN50160的高压网络和触发设置
- 0 IEEE519用于不同的电压电平

通过“保存”按钮，将设置保存到XML文件。出厂设置选项会将设备上的所有设置重置，但网络，连接和许可证设置除外，将其恢复为默认参数。



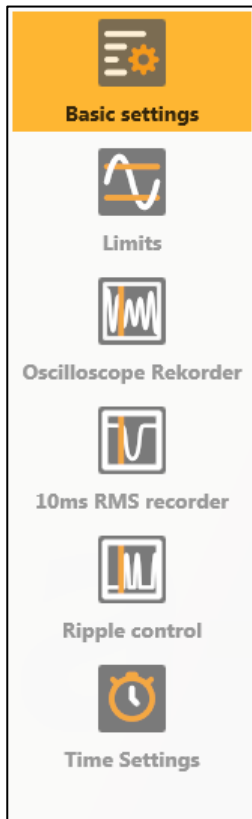
用于导出所需数据的选择对话框

36		50
37	Frequency	
38	Frequency ripple signal voltage [Hz]	168
39	Flicker bulb	1
40	Normalized voltage L-L-Sp. [percent from UNOM]	100
41	hysteresis 1/2-Perioden-voltage [percent from UC bzw. UC/2]	1
42	tolerance band fast voltage change RVC, dd [percent from UC bzw. UC/2]	1
43	dmax -threshold fast voltage change RVC [% from UC bzw. UC/2]	6
44	threshold voltage dip (Dip) [percent from UC bzw. UC/1.73]	90
45	threshold voltage swell (threshold) [percent from UC bzw. UC/1.73]	110
46	threshold voltages interruption [percent from UC bzw. UC/1.73]	5
47	lower threshold 10s- network frequency /Hz	49,5
48	higher threshold 10s-Total network frequency /Hz	50,5
49	lower threshold 10min-voltage [percent from UC bzw. UC/1.73]	90
50	higher threshold 10min- voltage [percent from UC bzw. UC/1.73]	110
51	threshold 10min-THD [percent]	8
52	threshold 10min-voltages unbalance [percent]	2
53	threshold short time flicker PST	1
54	threshold long time flicker PLT	1
55	threshold 3 Sec -ripple signal voltages [percent from UC bzw. UC/1.73]	9
56	Trigger-threshold 200ms-ripple signal voltage recorder [percent]	1
57	limit table 10min-voltages harmonic (H2) [percent]	2
58	threshold 10min-voltages harmonic (H3) [percent]	5
59	threshold 10min-voltages harmonic (H4) [percent]	1
60	threshold 10min-voltages harmonic (H5) [percent]	6
61	threshold 10min-voltages harmonic (H6) [percent]	0,5
62	threshold 10min-voltages harmonic (H7) [percent]	5
63	threshold 10min-voltages harmonic (H8) [percent]	0,5
64	threshold 10min-voltages harmonic (H9) [percent]	1,5
65	threshold 10min-voltages harmonic (H10) [percent]	0,5
66	threshold 10min-voltages harmonic (H11) [percent]	3,5

Excel 中的CSV 文件示例

将PQI-DE重置为出厂设置后，必须再次执行助手！ 执行向导后，所有测量数据将从设备中删除！ 关闭关闭参数化菜单。未保存的更改将丢失！

7.4.1 参数菜单：设备参数和设置

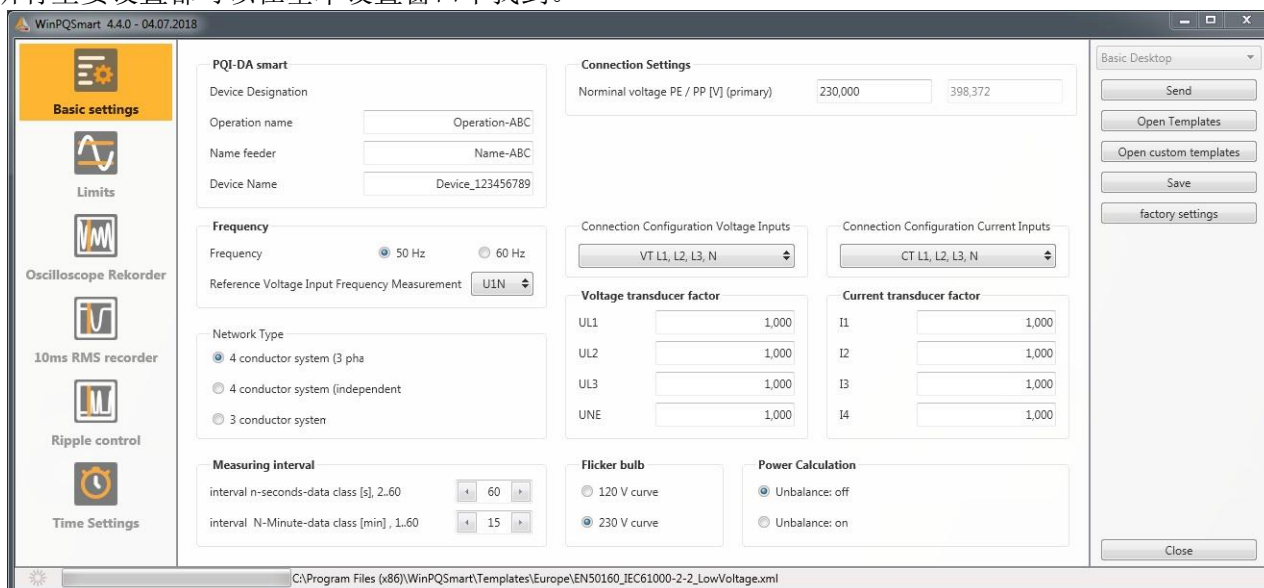


设备参数和设置分为功能组，可以在左窗口区域中选择（请参见左图）。以下各节将更详细地说明这些内容。调试设备后，不同的参数部分相互依赖，也取决于加载或选择的模板。

有关各种设置值的进一步说明，请参见下一章7.5。

7.4.2 基础设置

所有主要设置都可以在基本设置窗口中找到。



为了提供清晰的概述，所有参数都捆绑在功能组中。

7.4.2.1 PQI-DE

可以在此处输入所有设备标识符，以明确分配PQI-DE。当将数据复制到SD卡（文件夹名称）时，这些标识符用于在WinPQ lite界面中显示，也用于在WinPQ数据库中进行唯一分配。

7.4.2.2 连接设置

标称电压（导体接地）以伏特为单位（一次）。PQI-DE将所有触发阈值或PQ事件参考设定的标称电压。3线网络中的标称电压是商定的导体-导体电压，例如20400V。在4线网络中，规定了导体接地电压，例如230V。

7.4.2.3 频率

选择电网频率和选择用于频率测量的参考电压输入。

7.4.2.4 网络类型

网络类型的选择：

如果选择了3导体系统，则根据导体-导体电压计算标准EN50160的所有评估值。在4导体系统中，所有电能质量参数均由导体接地电压确定。选择具有独立相的4导体系统，将分别计算各相的功率值。

7.4.2.5 电压和电流输入的连接配置

选择连接配置和变压器系数。在变压器设置中输入功率分析仪所连接的电流变压器和电压变压器的比率。

例:

- 0 电压: 初级= 20.000V;次级= 100V;转换系数UL1 = 200
- 1 电流: 100A / 5A =转换系数= 20

7.4.2.6 测量间隔

配置两个可调节的记录间隔N秒和N分钟。除了A类测量间隔外，PQI-DE还可以自由调节的间隔记录许多值。例如，它可用于测量15分钟间隔内的最大功率。间隔始终与整个小时保持同步。

7.4.2.7 闪变曲线模型

选择120V或230V闪变曲线的灯泡型号。在120 V系统（例如，美国）中，指定了与230 V系统（例如，欧洲）不同的闪变曲线。

7.4.2.8 功率计算

有或没有不平衡时选择功率计算。可以根据需要打开或关闭各种类型的无功功率。这对集体无功功率以及视在功率的计算有影响。

0 不平衡: 开

根据DIN40110第2部分的功率计算-计算不平衡无功功率和调制无功功率是设备的默认设置。强烈建议在变压器站上进行此调整。

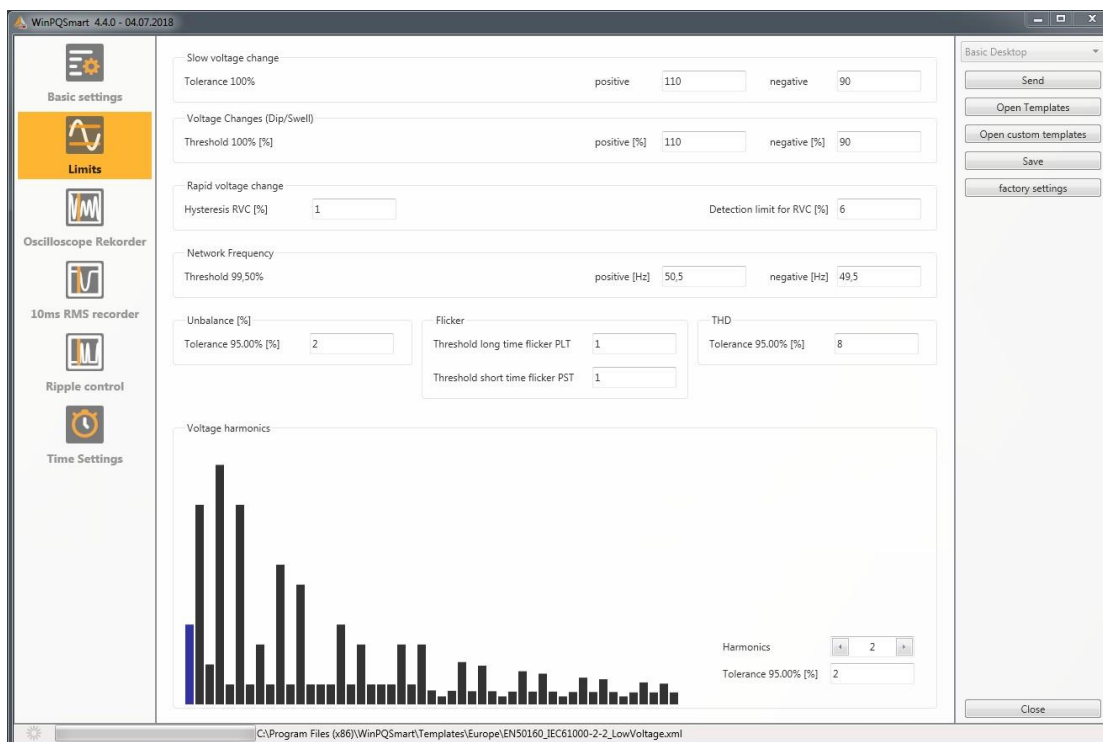
0 不平衡: 关闭

算无功功率时不考虑功率不平衡。

该设置会影响显示屏中无功功率和视在功率的测量功率值，在线测量数据和记录的测量数据以及过程控制。

7.4.3 限值

在此菜单中，将预先选择当前设置的标准或加载的标准模板的所有极限值。 兼容性级别可以由用户更改。此设置对标准报告有直接影响！ 建议使用标准模板！



为了更清楚地了解，所有参数均按功能组进行组织。 在第15章中定义并描述了各种（物理）量及其计算方法。

1 电压变化

慢电压变化和快电压变化的限制（有关详细信息，请参见相应的标准）。

1 频率

相对于设置的电网频率的允许频率偏差的上限值和下限值。

1 不平衡

不平衡的极限值

1 闪变

长闪和短闪的极限值

1 THD

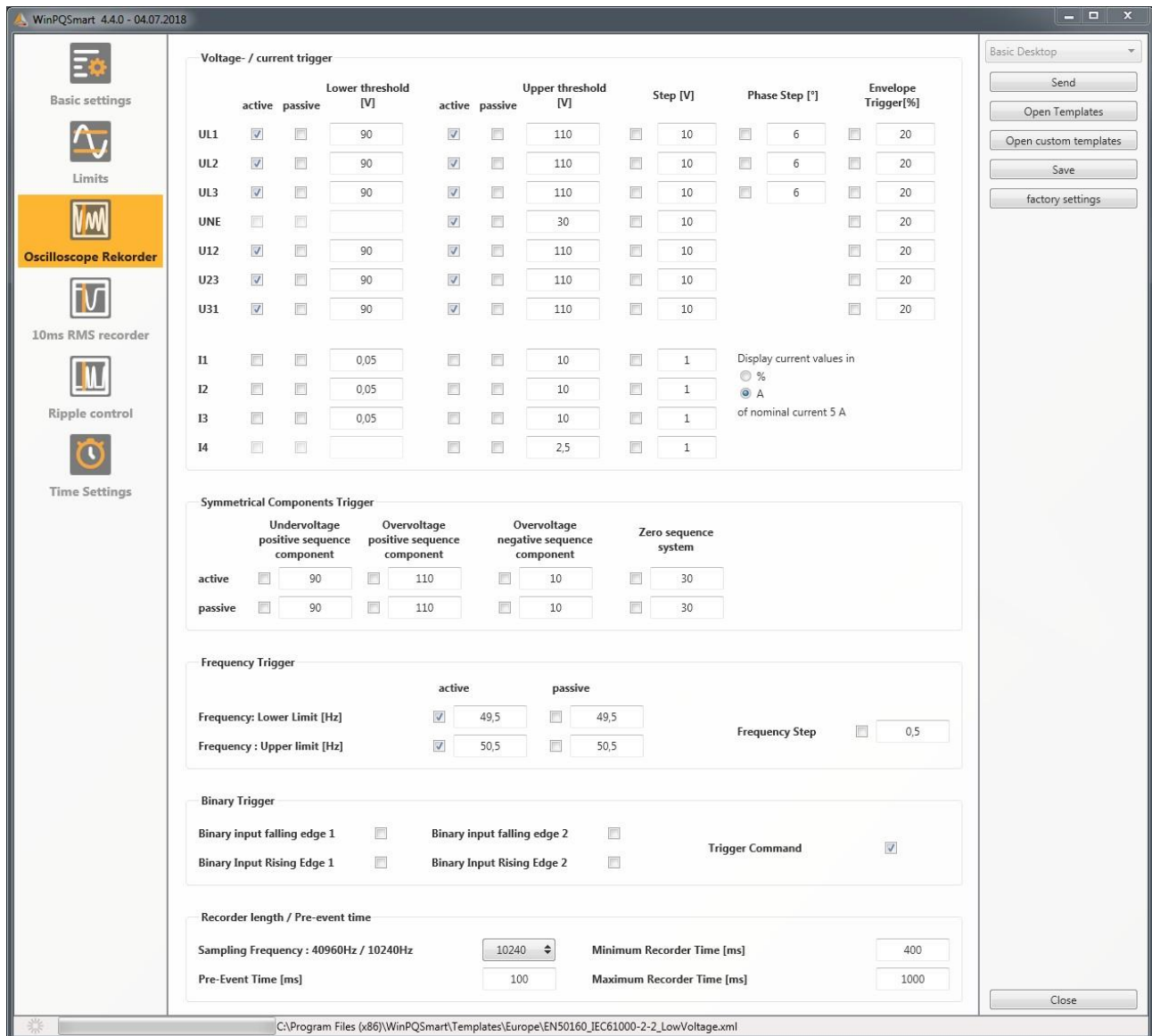
总谐波失真的极限值

1 电压谐波

直接选择极限电压谐波。

7.4.4 示波器记录仪

可以在此菜单中设置触发条件和阈值，即示波器记录器的触发条件，以及示波器记录器的其他设置。在默认配置中，定义的有效值阈值为额定电压的+ 10%和-10%。



WinPQSmart 4.4.0 - 04.07.2018

Basic Desktop

Send

Open Templates

Open custom templates

Save

factory settings

Close

Basic settings

Limits

Oscilloscope Rekorder

10ms RMS recorder

Ripple control

Time Settings

Voltage / current trigger

	active	passive	Lower threshold [V]	active	passive	Upper threshold [V]	Step [V]	Phase Step [°]	Envelope Trigger[%]
UL1	☒	☐	90	☒	☐	110	10	6	20
UL2	☒	☐	90	☒	☐	110	10	6	20
UL3	☒	☐	90	☒	☐	110	10	6	20
UNE	☐	☐		☒	☐	30	10		20
U12	☒	☐	90	☒	☐	110	10		20
U23	☒	☐	90	☒	☐	110	10		20
U31	☒	☐	90	☒	☐	110	10		20
I1	☐	☐	0,05	☐	☐	10	1		
I2	☐	☐	0,05	☐	☐	10	1		
I3	☐	☐	0,05	☐	☐	10	1		
I4	☐	☐		☐	☐	2,5	1		

Display current values in
☐ %
☒ A
 of nominal current 5 A

Symmetrical Components Trigger

	Undervoltage positive sequence component	Overvoltage positive sequence component	Overvoltage negative sequence component	Zero sequence system
active	☐ 90	☐ 110	☐ 10	☐ 30
passive	☐ 90	☐ 110	☐ 10	☐ 30

Frequency Trigger

	active	passive
Frequency: Lower Limit [Hz]	☒ 49,5	☐ 49,5
Frequency: Upper limit [Hz]	☒ 50,5	☐ 50,5
Frequency Step	☐ 0,5	

Binary Trigger

	Binary input falling edge 1	Binary input falling edge 2	Binary Input Rising Edge 1	Binary Input Rising Edge 2	Trigger Command
	☐	☐	☐	☐	☒

Recorder length / Pre-event time

	Sampling Frequency : 40960Hz / 10240Hz	Pre-Event Time [ms]	Minimum Recorder Time [ms]	Maximum Recorder Time [ms]
	10240	100	400	1000

C:\Program Files (x86)\WinPQSmart\Templates\Europe\EN50160_JEC61000-2-2_LowVoltage.xml

为了更清楚地了解，所有参数均按功能组进行组织。如果字段变灰和/或未选中，则该触发条件无效或无法激活。电流触发的参数可以显示为绝对值，也可以显示为标称电流的百分比值（在基本配置中设置）。



示波器和RMS记录器的触发阈值不是完全独立的。所有通用参数均在两个记录器中自动调整。

7.4.4.1 电压和电流触发

通常，触发阈值指的是标称电压，例如。230 V或20400 V（已在基本设置中设置）。

如果电压/电流值（10ms RMS值）低于下触发阈值或超过上触发阈值，则在RMS值跳变或相位跳变的情况下，都会开始记录。

如果发生所谓的窦性违规，则包络触发器会开始记录。因此，该设备可以检测到相对于正弦曲线的已组态包络的采样点是否违规（例如，通讯倾角）。实际上，通常建议设置在额定电压的10%到25%的范围内。

7.4.4.2 对称分量触发器

如果违反了指定的对称分量阈值，则开始记录。.

7.4.4.3 频率触发器

如果设置的频率限制不足或超出限制，以及一秒钟内出现频率跳变，则频率触发器将开始记录。

7.4.4.4 二进制触发

如果通过软件进行外部触发或二进制输入1或2的下降沿或上升沿，则开始记录。

7.4.4.5 记录器长度和事件前时间

记录器长度指定了示波器记录器的总时间范围（以毫秒为单位）。事件前时间定义为（触发）事件发生之前经过并记录的时间。

PQI-DE的故障记录仪提供了最小记录长度和最大记录长度。因此，根据触发条件，最小记录长度会延长到最大记录长度。该功能可以减少由于短事件引起的数据以及记录很长的事件，从而确保有效利用数据存储！

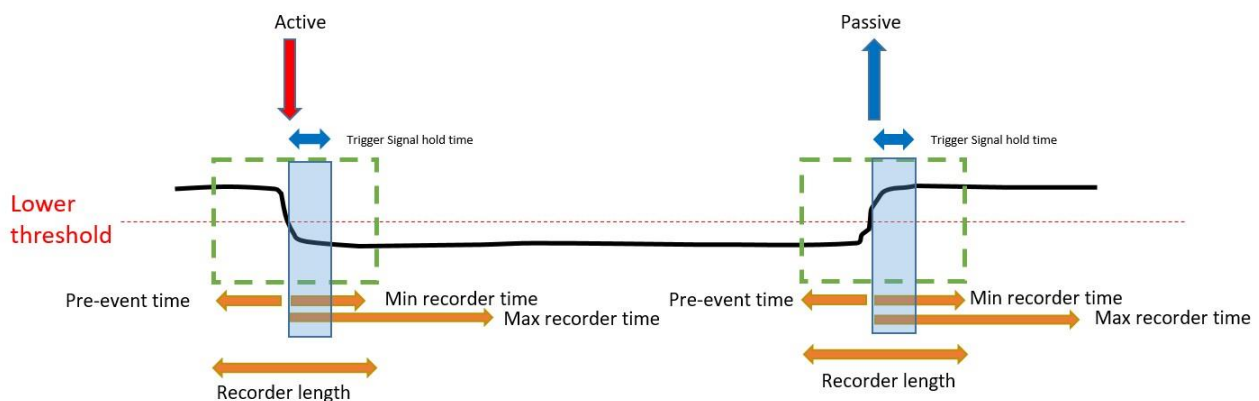
7.4.4.6 主动/被动触发

主动触发发生，例如 电压从所需状态下降到不良状态。

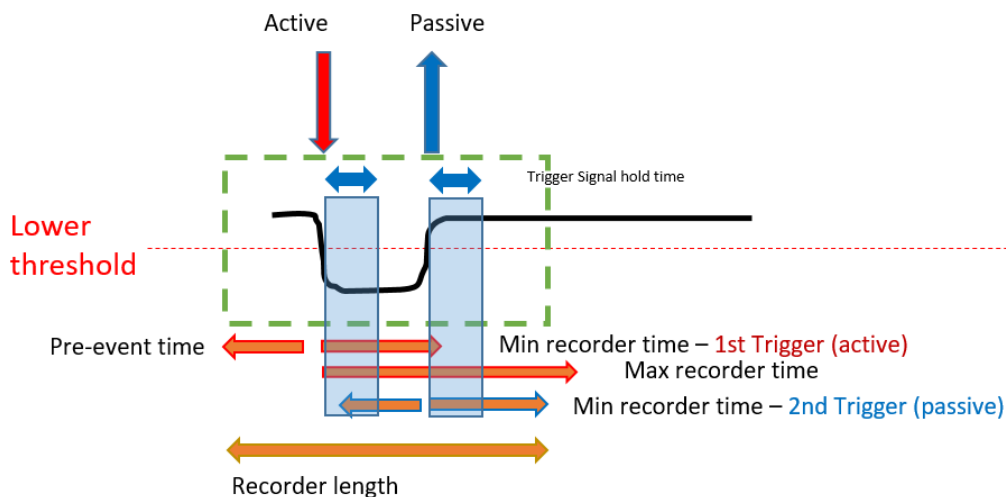
被动触发允许触发从不希望的状态到期望状态的转变，例如从 电压中断后。

由于事件的开始和结束都可以完全记录下来，而不必记录整个事件，因此此功能提供了记录非常长的接地故障并减少大量数据的可能性！

1 示例1：具有激活的“主动”和“被动”触发的单个故障

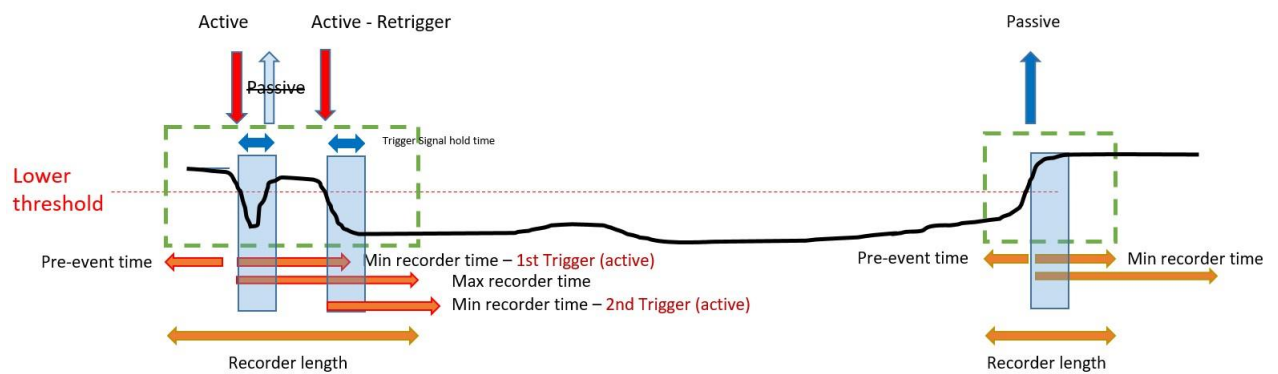


1 示例2：具有激活的“主动”和“被动”触发和重新触发的单个故障



INFO: 如果在触发信号保持时间之后的最小记录长度内出现另一个触发条件，则将记录扩展最小长度到最大长度

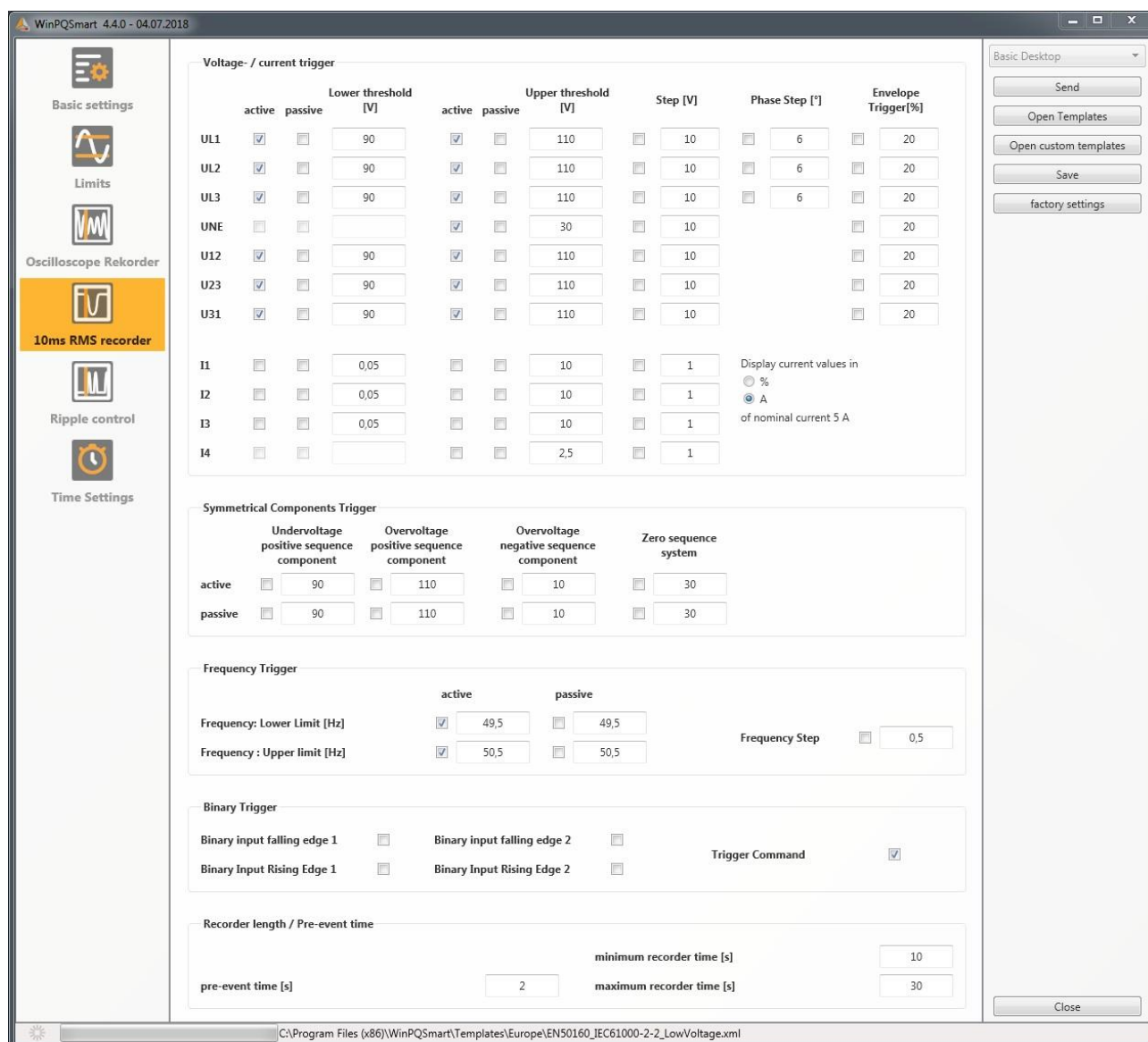
1 示例3: 具有激活的“主动”和“被动”触发的双重故障, 重新触发结合触发信号保持时间和最大时间



信息: 在“触发信号保持时间”内不评估被动触发, 可以在专家模式下设置

7.4.5 RMS 记录仪

在此菜单中，可以设置RMS记录器的触发条件。 在默认设置中，将有效值阈值设置为标称电压的+10%和-10%。



WinPQSmart 4.4.0 - 04.07.2018

Basic Desktop

Send

Open Templates

Open custom templates

Save

factory settings

Close

Basic settings

Limits

Oscilloscope Rekorder

10ms RMS recorder

Ripple control

Time Settings

Voltage- / current trigger

	active	passive	Lower threshold [V]	active	passive	Upper threshold [V]	Step [V]	Phase Step [°]	Envelope Trigger[%]
UL1	☒	☐	90	☒	☐	110	10	6	20
UL2	☒	☐	90	☒	☐	110	10	6	20
UL3	☒	☐	90	☒	☐	110	10	6	20
UNE	☐	☐		☒	☐	30	10		20
U12	☒	☐	90	☒	☐	110	10		20
U23	☒	☐	90	☒	☐	110	10		20
U31	☒	☐	90	☒	☐	110	10		20
I1	☐	☐	0,05	☐	☐	10	1		
I2	☐	☐	0,05	☐	☐	10	1		
I3	☐	☐	0,05	☐	☐	10	1		
I4	☐	☐		☐	☐	2,5	1		

Display current values in
☐ %
☒ A
 of nominal current 5 A

Symmetrical Components Trigger

	Undervoltage positive sequence component	Overvoltage positive sequence component	Overvoltage negative sequence component	Zero sequence system
active	☐ 90	☐ 110	☐ 10	☐ 30
passive	☐ 90	☐ 110	☐ 10	☐ 30

Frequency Trigger

	active	passive
Frequency: Lower Limit [Hz]	☒ 49,5	☐ 49,5
Frequency: Upper limit [Hz]	☒ 50,5	☐ 50,5
Frequency Step	☐ 0,5	

Binary Trigger

	Binary input falling edge 1	Binary input falling edge 2	Binary Input Rising Edge 1	Binary Input Rising Edge 2	Trigger Command
	☐	☐	☐	☐	☒

Recorder length / Pre-event time

	pre-event time [s]	minimum recorder time [s]	maximum recorder time [s]
	2	10	30

C:\Program Files (x86)\WinPQSmart\Templates\Europe\EN50160-2-2_LowVoltage.xml

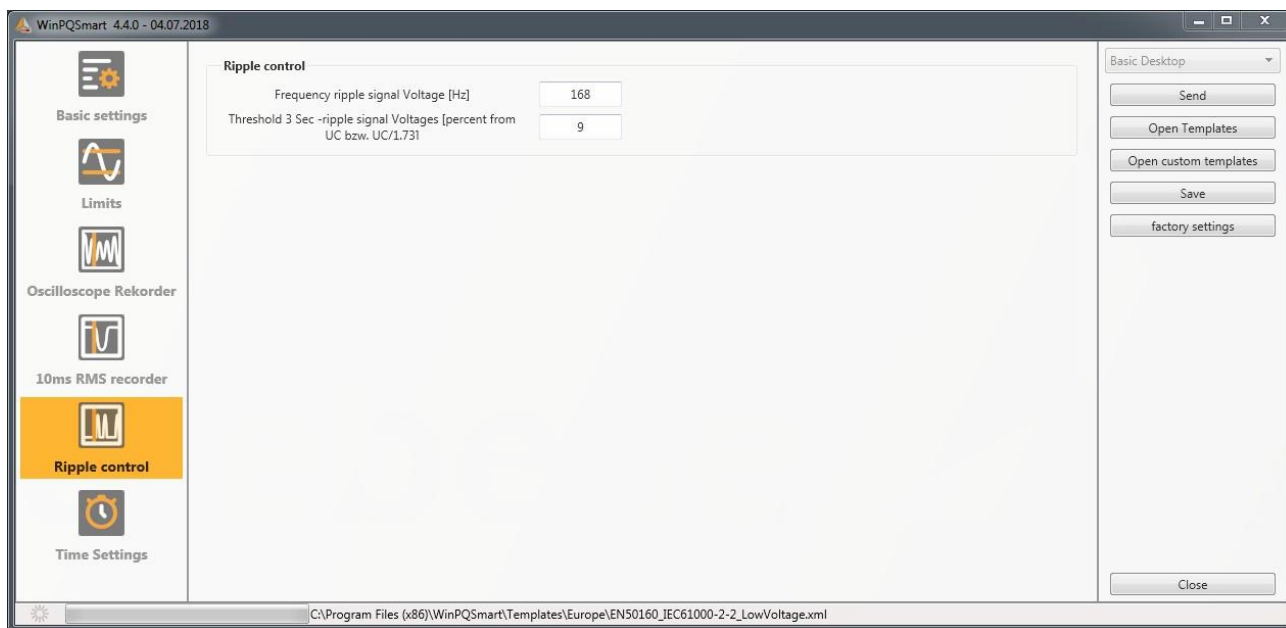
此菜单中的设置与示波器记录器的设置相似（请参见上一节），因此在此不再赘述。如果字段变灰和/或未选中，则该触发条件无效或无法激活。



示波器和RMS记录器的触发阈值不是完全独立的。所有通用参数均在两个记录器中自动调整。

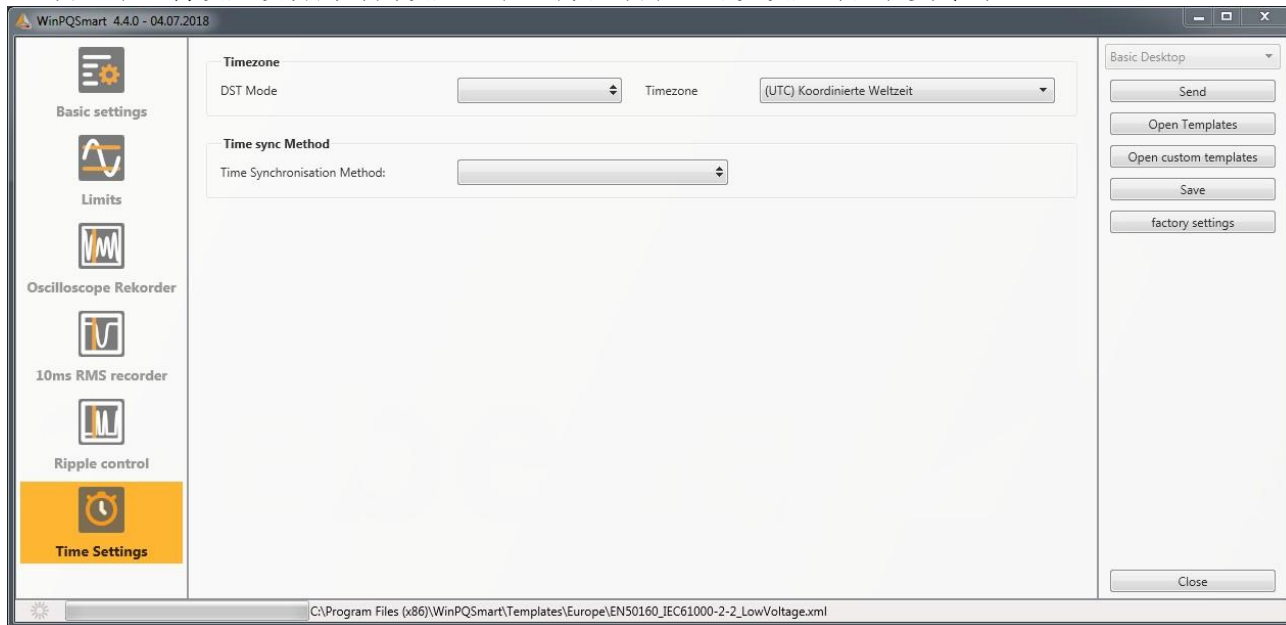
7.4.6 纹波控制

在此菜单中，可以设置参数频率纹波信号电压[Hz]和阈值3秒纹波信号电压[UC的百分比]。



7.4.7 时间设置

在此窗口中，将设置设备的时间设置。在上方区域中，可以设置时区和夏令时（DST）。



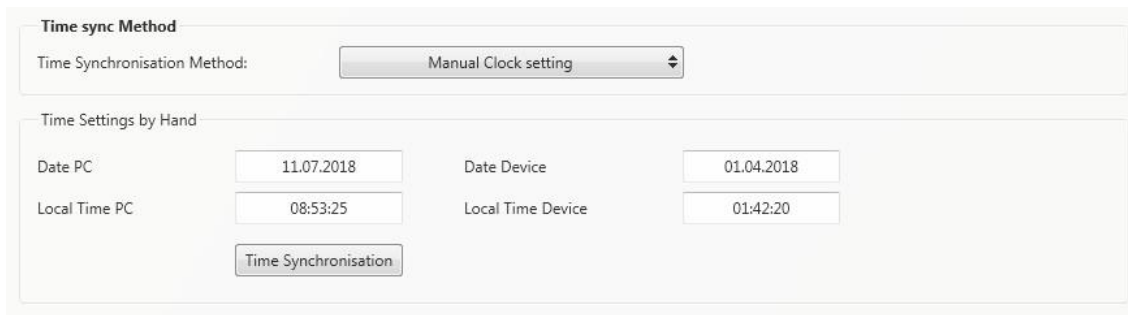
在下面，可以选择时间同步的方法。

对于高精度测量，建议使用独立的时钟，例如GPS / DCF或NTP。（IEC61000-4-30：A级-测量方法！）

根据选择，显示相应的设置。必要的设置步骤，例如 有关GPS时钟等的连接，请参见第5.3.2章。
可以选择以下时间同步方法：

7.4.7.1 手动时钟设置

将时间和日期与计算机的本地时间手动同步。同步后，该功能在当前会话中被锁定。必须重新启动参数化接口才能执行新的执行。编码器的本地时间不会在线更新，而是仅在重新加载参数设置之后才会更新。



Time sync Method

Time Synchronisation Method: Manual Clock setting

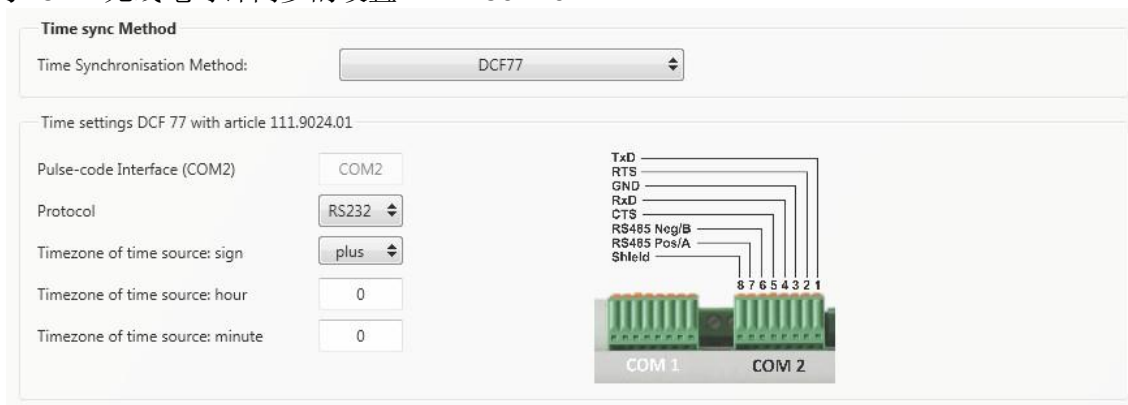
Time Settings by Hand

Date PC	11.07.2018	Date Device	01.04.2018
Local Time PC	08:53:25	Local Time Device	01:42:20

Time Synchronisation

7.4.7.2 DCF77

与DCF 77无线电时钟同步的设置。111.9024.01。



Time sync Method

Time Synchronisation Method: DCF77

Time settings DCF 77 with article 111.9024.01

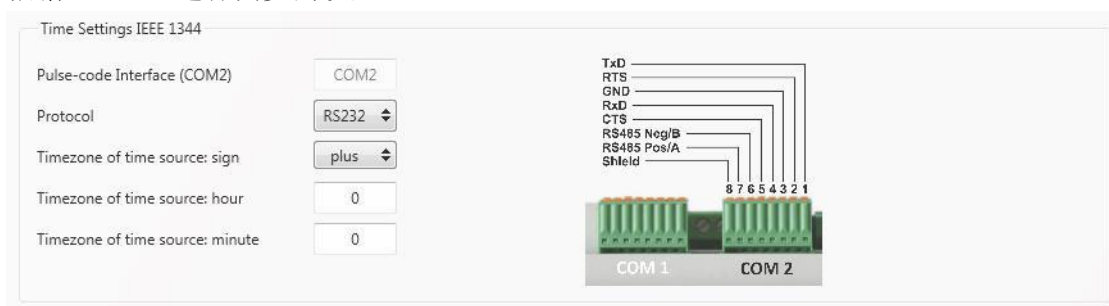
Pulse-code Interface (COM2)	COM2
Protocol	RS232
Timezone of time source: sign	plus
Timezone of time source: hour	0
Timezone of time source: minute	0

Diagram showing COM 1 and COM 2 connections:

- COM 1: Tx/D, RTS, GND, Rx/D, CTS, RS485 Neg/B, RS485 Pos/A, Shield
- COM 2: 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1

7.4.7.3 IEEE1344

根据IEEE1344进行同步的设置。



Time Settings IEEE 1344

Pulse-code Interface (COM2)	COM2
Protocol	RS232
Timezone of time source: sign	plus
Timezone of time source: hour	0
Timezone of time source: minute	0

Diagram showing COM 1 and COM 2 connections:

- COM 1: Tx/D, RTS, GND, Rx/D, CTS, RS485 Neg/B, RS485 Pos/A, Shield
- COM 2: 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1

7.4.7.4 IRIGB0..3

根据IRIGB格式0到3进行同步的设置。

Time sync Method

Time Synchronisation Method: IRIGB0..3

Time settings IRIG-B Formats 0 to 3

Pulse-code Interface (COM2): COM2

Protocol: RS232

Timezone of time source: sign: plus

Timezone of time source: hour: 0

Timezone of time source: minute: 0

Wiring diagram labels: TxID, RTS, GND, RxID, CTS, RS485 Neg/B, RS485 Pos/A, Shield. Pins: 8, 7, 6, 5, 4, 3, 2, 1. COM 1, COM 2.

7.4.7.5 IRIGB4..7

根据IRIGB格式4到7进行同步的设置，请参阅IRIGB格式0到3。

7.4.7.6 NMEA:RMC (GPS-Clock 111.7083)

根据GPS时钟111.7083和NMEA协议以消息格式RMC进行同步的设置。

Time sync Method

Time Synchronisation Method: NMEA:RMC (GPS-clock 111.7083)

Time Settings NMEA RMC with GPS Clock 111.7083

Connection via COM1 and COM2 via RS485, Modbus RTU is not available in this mode.

NMEA Interface (COM1): RS232

Pulse-code Interface (COM2): RS232

7.4.7.7 NMEA:ZDA

与NMEA协议和消息格式ZDA同步的设置。

7.4.7.8 NTP

PQI-DE在一个网络中最多支持四个时间服务器。 它会自动使用可用的最佳信号。

Time Settings NTP

NTP Sever 1: IP address	0.0.0.0	Port:	123
NTP Sever 2: IP address	0.0.0.0	Port:	123
NTP Sever 3: IP address	0.0.0.0	Port:	123
NTP Sever 4: IP address	0.0.0.0	Port:	123
NTP Polycle [s]		60	

错误的时间设置可能会在测量数据记录期间导致错误或问题！ 使用NTP，应确保良好的信号质量（至少是Stratum 7）！



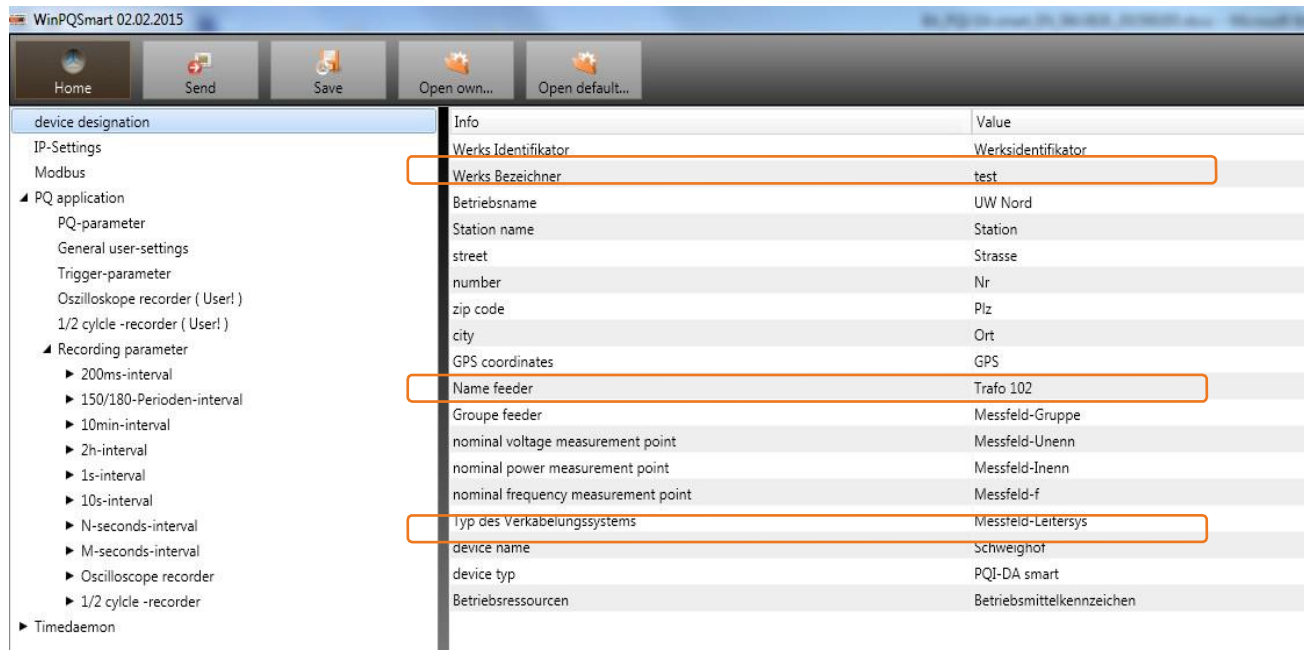
可以借助在线诊断来检查NTP服务器的可用性，NTP的层次和质量以及其他时间同步方法！

7.5 设备设置专家视图

为了访问设备的高级设置，例如数据记录的参数化或SCADA协议，“专家视图”以表格形式表示设备设置。

7.5.1 设备名称

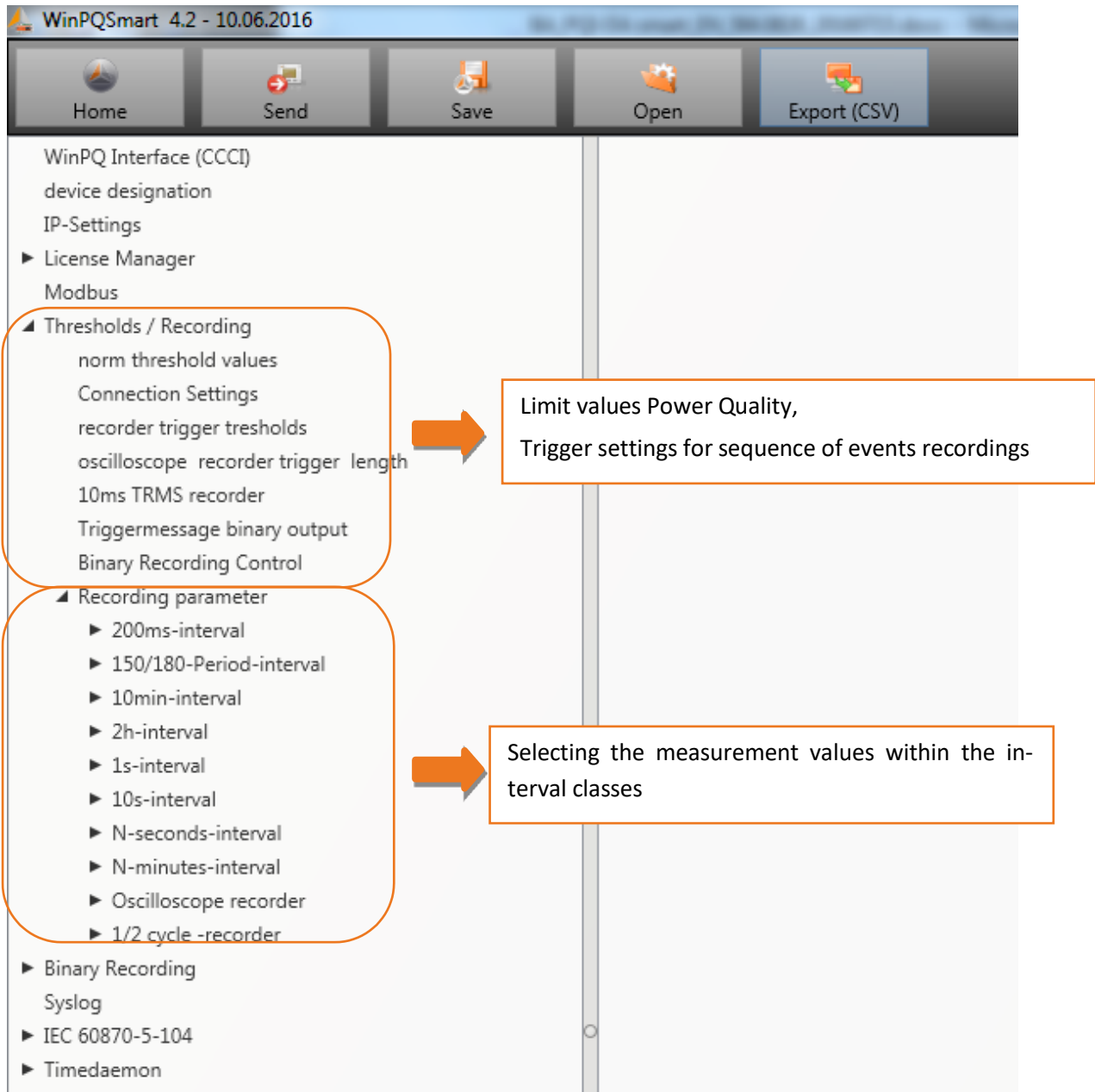
设备的描述在“设备名称”菜单中定义。



橙色标记的字段描述设备块以及归档中的所有故障记录和测量数据。

7.5.2 阈值和记录

菜单树“阈值和记录”包含电能质量的所有参数以及所有记录参数。.



7.5.2.1 规范阈值

在“标准阈值”中，设置了标准评估和电能质量事件的极限。低压系统的EN 50160限值存储在出厂默认设置中。

0 值：PQI-DE的值-该值可以更改

0 默认：默认设置

device designation	Frequency	50Hz	▼ 50Hz
IP-Settings	Frequency ripple signal voltage [Hz]	168	168
► License Manager	Flicker bulb	230V	▼ 230V
Modbus	Normalized voltage L-L-Sp. [percent from UNOM]	100	100
▲ Thresholds / Recording	hysteresis 1/2-Perioden-voltage [percent from UC bzw. UC/1...	1	1
norm threshold values	tolerance band fast voltage change RVC, dd [percent from U...	1	1
Connection Settings	threshold voltage dip (Dip) [percent from UC bzw. UC/1.73]	90	90
recorder trigger thresholds	threshold voltage swell (threshold) [percent from UC bzw. UC...	110	110
oscilloscope recorder trigger length	threshold voltages interruption [percent from UC bzw. UC/1.7...	5	5
10ms TRMS recorder	lower threshold 10s- network frequency /Hz	49,5	49,5
Triggermessage binary output	higher threshold 10s-Total network frequency /Hz	50,5	50,5
Binary Recording Control	lower threshold 10min-voltage [percent from UC bzw. UC/1.73]	90	90
▲ Recording parameter	higher threshold 10min- voltage [percent from UC bzw. UC/1...	110	110
► 200ms-interval	threshold 10min-THD [percent]	8	8
► 150/180-Period-interval	threshold 10min-voltages unbalance [percent]	2	2
► 10min-interval	threshold short time flicker PST	1	1
► 2h-interval	threshold long time flicker PLT	1	1
► 1s-interval	threshold 3 Sec -ripple signal voltages [percent from UC bzw....	9	9
► 10s-interval	Trigger-threshold 200ms-ripple signal voltage recorder [perc...	1	1
► N-seconds-interval	○ limit table 10min-voltages harmonic (H2) [percent]	2	2
► N-minutes-interval	threshold 10min-voltages harmonic (H3) [percent]	5	5
► Oscilloscope recorder	threshold 10min-voltages harmonic (H4) [percent]	1	1
► 1/2 cycle -recorder	threshold 10min-voltages harmonic (H5) [percent]	6	6
► Binary Recording	threshold 10min-voltages harmonic (H6) [percent]	0,5	0,5
Syslog			
► IEC 60870-5-104			
► Timedaemon			

7.5.2.2 连接设置

device designation	connection configuration voltage inputs	VT L1, L2, L3, N	▼ VT L1, L2, L3, N
IP-Settings	reference voltage input Frequency measurement	U1N	▼ U1N
► License Manager	Power calculation	without Unbalance Reactive Power	▼ without Unbalance Reactive Power
Modbus	connection configuration current inputs	CT L1, L2, L3, N	▼ CT L1, L2, L3, N
▲ Thresholds / Recording	Network type	4 - wire system (three phase grid)	▼ 4 - wire system (three phase grid)
norm threshold values	interval n-seconds-data class [s], 2..60	60	60
Connection Settings	binary input for trigger interval-Power	internal interval	▼ internal interval
recorder trigger thresholds	interval N-Minute-data class [min] , 1..60	15	15
oscilloscope recorder trigger length	THD and THC calculation	H40	▼ H40
10ms TRMS recorder	voltage transducer factor (VT)	1	1
Triggermessage binary output	current transducer factor (CT)	1	1
Binary Recording Control	Transducer correction factor U1	1	1
▲ Recording parameter	Transducer correction factor U2	1	1
► 200ms-interval	Transducer correction factor U3	1	1
► 150/180-Period-interval	Transducer correction factor U4	1	1
► 10min-interval	CT correction factor I1	1	1
► 2h-interval	CT correction factor I2	1	1
► 1s-interval	CT correction factor I3	1	1
► 10s-interval	CT correction factor I4	1	1
► N-seconds-interval			
► N-minutes-interval			
► Oscilloscope recorder			

在此菜单项中可以进行以下基本仪器设置：

1 连接电压输入：1、2、3、4

VT L1, L2, L3, N

V-circuit, grounding L1

V-circuit, grounding L2

V-circuit, grounding L3

V型连接（两个电压互感器）

L2接地=连接VT L1和VT L3

L2将根据设备计算

参考电压：

确定频率测量输入通道：U1，U2，U3，Une，U12，U23，U31

1 功率计算：

0 简化的功率计算-不计算不平衡功率

0 根据DIN40110-2; 计算不平衡无功功率此设置也会影响PQI-DE显示器

中的功率值

1 连接电流输入：

CT L1, L2, L3, N

CT L2,L3

ct's L1, L3

ct's L1, L2

电流的Aron连接（两个CT'）

CT L1, L3 =连接L1和L3，将根据设备计算电流L2

1 网络类型：

4 - wire system (three phase grid)

4 - wire system (unique independent phases)

3 - wire system

1 间隔 “ n” 秒数据类：

空闲间隔-2秒到60秒

1 功率间隔的二进制输入：

internal interval

synchronised Power values at Binary Input 1

synchronised Power values at Binary Input 2

所有功率和能量间隔都与此脉冲同步

1 间隔 “n” 分钟数据类:

自由间隔-1分钟至60分钟（基本设置为15分钟）

1 计算THD / THC:

计算2至40次谐波或2至50次谐波

1 电压传感器系数（基本设置= 1）

例如: $VT\ 20.000V / 100V = \text{系数}200$

1 电流传感器系数（基本设置= 1）

示例: $CT\ 600V / 5A = \text{系数}120$

1 CT校正因子

除了电流传感器系数之外，还可以具有第二个CT校正系数。该系数将乘以电流传感器系数。可能的值是2到2。



使用电流互感器校正系数“-1”，可以通过软件更改潮流方向。

7.5.2.3 干扰记录仪的触发参数

在此菜单中，可以更改所有触发故障记录的限制。这些阈值独立于电能质量阈值。
可以设置频率，电压，电流或不平衡的上限和下限触发阈值。

device designation	trigger signal-hold time [s]	1	1
IP-Settings	Frequency-hysteresis [Hz]	0,05	0,05
► License Manager	Frequency : upper limit [Hz]	50,5	50,5
Modbus	Frequency : lower limit [Hz]	49,5	49,5
▲ Thresholds / Recording	Frequency : threshold df 1/2 [Hz/s]	0,5	0,5
norm threshold values	voltages-hysteresis [percent from UC bzw. UC/1.73]	2	2
Connection Settings	Star voltage: upper limit [percent from UC/1.73]	110	110
recorder trigger thresholds	Star voltage: lower limit [percent from UC/1.73]	90	90
oscilloscope recorder trigger length	Star voltage: threshold dU 1/2 [percent from UC/1.73]	10	10
10ms TRMS recorder	Star voltage: threshold dphi 1/2 /Grad	6	6
Triggermessage binary output	Displacement voltage: upper limit [percent from UC/1.73]	30	30
Binary Recording Control	Displacement voltage: threshold dU 1/2 [percent from UC/1.73]	10	10
▲ Recording parameter	line-to-line voltage: upper limit [percent from UC]	110	110
► 200ms-interval	line-to-line voltage: lower limit [percent from UC]	90	90
► 150/180-Period-interval	line-to-line voltage: threshold dU 1/2 [percent from UC]	10	10
► 10min-interval	Star voltage: threshold envelopentrigger [percent from UC/1....	20	20
► 2h-interval	line-to-line voltage: threshold envelopentrigger [percent fro...	20	20
► 1s-interval	Displacement voltage: threshold envelopentrigger [percent fr...	20	20
► 10s-interval	positive sequence voltage: upper limit [percent from UC/1.73]	110	110
► N-seconds-interval	positive sequence voltage: lower limit [percent from UC/1.73]	90	90
► N-minutes-interval			
► Oscilloscope recorder			
► 1/2 cycle -recorder			

示例:

line-to-line voltage: lower limit [percent from UC]	90
line-to-line voltage: threshold dU 1/2 [percent from UC]	10

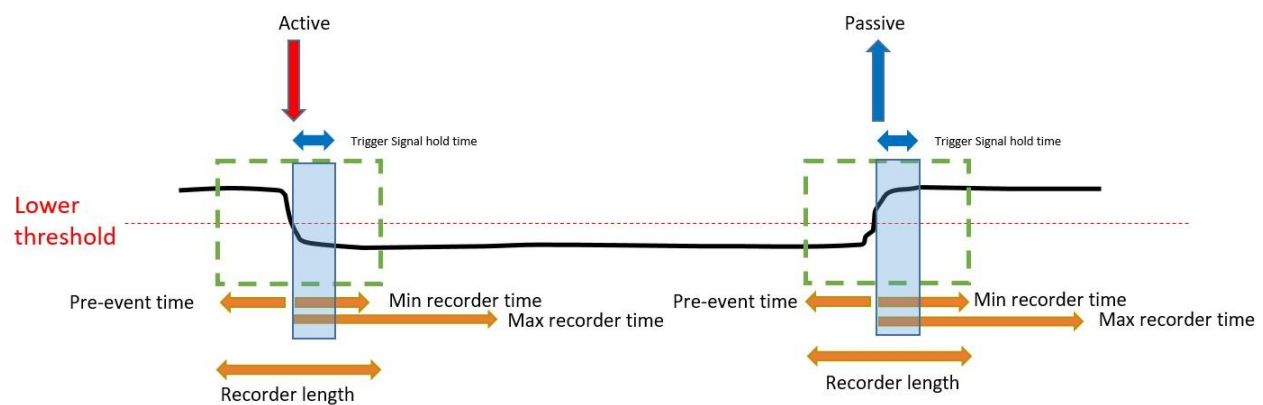
如果一相电压超过标称电压的110%或90%，则示波器和
1/2周期RMS记录器将开始记录。

7.5.2.4 示波器记录仪

示波器故障记录仪在菜单项“限制/记录->示波器记录仪”下设置。

device designation	minimum recorder length (Nr. of items)	4096	4096
IP-Settings	maximum recorder length (Nr. of items)	10240	10240
► License Manager	Rekorder pretime (Nr. of items)	1024	1024
Modbus	lower voltage U1E -> aktive	1	1
▲ Thresholds / Recording	lower voltage U2E -> aktive	1	1
norm threshold values	lower voltage U3E -> aktive	1	1
Connection Settings	lower voltage U12 -> aktive	1	1
recorder trigger thresholds	lower voltage U23 -> aktive	1	1
oscilloscope recorder trigger length	lower voltage U31 -> aktive	1	1
10ms TRMS recorder	lower voltage U1E -> passive	0	0
Triggermessage binary output	lower voltage U2E -> passive	0	0
Binary Recording Control	lower voltage U3E -> passive	0	0
▲ Recording parameter	lower voltage U12 -> passive	0	0
► 200ms-interval	lower voltage U23 -> passive	0	0
► 150/180-Period-interval	lower voltage U31 -> passive	0	0
► 10min-interval	over voltage U1E -> aktive	1	1
► 2h-interval	over voltage U2E -> aktive	1	1
► 1s-interval	over voltage U3E -> aktive	1	1
► 10s-interval	over voltage U12 -> aktive	1	1
► N-seconds-interval	over voltage U23 -> aktive	1	1
► N-minutes-interval	over voltage U31 -> aktive	1	1
► Oscilloscope recorder			
► 1/2 cycle -recorder			

- 0 最小记录器长度：设置标准故障记录器长度
- 0 最大记录器长度：如果一个故障的持续时间超过最小记录器长度，则PQI-DE会将记录器长度扩大到最大记录器长度。 可以在此处设置一个记录器文件的最大记录器长度。
- 0 Recorder pre time是记录器文件在触发阈值发生之前的时间



- 0 活动触发=值超过或低于阈值（事件开始）
- 0 被动触发=值恢复正常（事件结束）

Sampling frequency : 40960Hz / 10240Hz	10240	40960	10240	40960
--	-------	-------	-------	-------

- 0 示波器记录仪的采样频率可以从10240 Hz更改为40960 Hz

10,24kHz的最大录音机长度为16秒，而40,96kHz的最大录音机长度为4秒

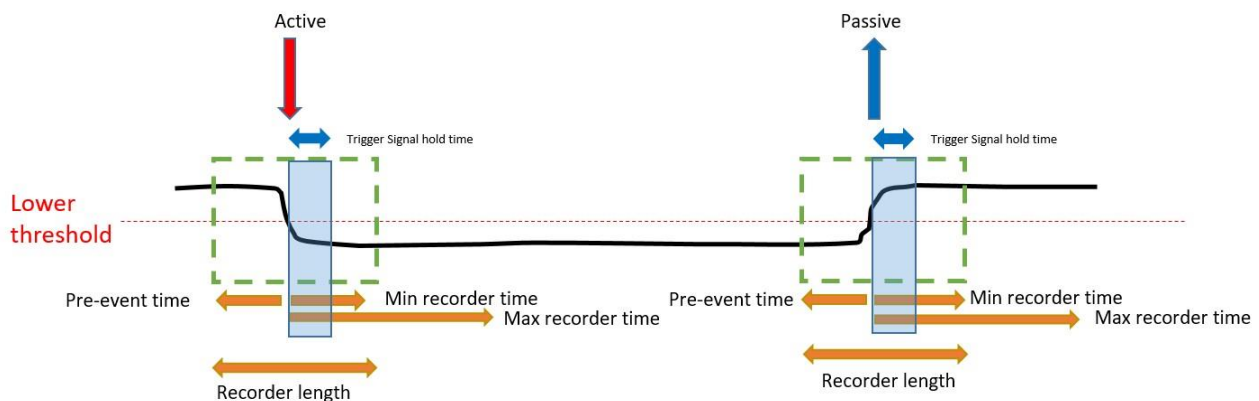
（仅选项B1中提供40960Hz的记录器长度示例）： $20480 = 2$ 秒，采样频率为10240Hz的记录器长度，以及500ms长度，采样频率为40960 Hz的长度。

7.5.2.5 10ms RMS值记录

½周期记录器的触发设置（50Hz时10ms）与示波器记录器无关。

device designation	minimum recorder length (value)	1000	1000
IP-Settings	maximum recorder length (value)	30000	3000
► License Manager	Rekorder pretime (value)	250	250
Modbus	lower voltage U1E -> aktive	1	1
▲ Thresholds / Recording	lower voltage U2E -> aktive	1	1
norm threshold values	lower voltage U3E -> aktive	1	1
Connection Settings	lower voltage U12 -> aktive	1	1
recorder trigger thresholds	lower voltage U23 -> aktive	1	1
oscilloscope recorder trigger length	lower voltage U31 -> aktive	1	1
10ms TRMS recorder	lower voltage U1E -> passive	0	0
Triggermessage binary output	lower voltage U2E -> passive	0	0
Binary Recording Control	lower voltage U3E -> passive	0	0
► Recording parameter	lower voltage U12 -> passive	0	0
Binary Recording	lower voltage U23 -> passive	0	0
Syslog	lower voltage U31 -> passive	0	0
► IEC 60870-5-104	over voltage U1E -> aktive	1	1
► Timedaemon	over voltage U2E -> aktive	1	1
	over voltage U3E -> aktive	1	1
	over voltage U12 -> aktive	1	1

请参见第7.5.2.3章解释触发阈值



记录器长度示例：

3000 x 10ms（在50Hz）r.m.s值导致此记录仪的长度为30秒。

7.5.2.6 二进制输出的触发 2

可以在继电器编号上设置故障记录器的所有触发事件。 2.例如是否达到一个阈值。” 频率”，继电器输出将很快切换。 从事件检测到触发继电器输出的反应时间小于10ms。

▲ Thresholds / Recording	lower voltage U12 -> aktive	1
norm threshold values	lower voltage U23 -> aktive	1
Connection Settings	lower voltage U31 -> aktive	1
recorder trigger thresholds	lower voltage U1E -> passive	0
oscilloscope recorder trigger length	lower voltage U2E -> passive	0
10ms TRMS recorder	lower voltage U3E -> passive	0
Triggermessage binary output	lower voltage U12 -> passive	0
Binary Recording Control	lower voltage U23 -> passive	0
▲ Recording parameter	lower voltage U31 -> passive	0
▶ 200ms-interval	over voltage U1E -> aktive	1
▶ 150/180-Period-interval	over voltage U2E -> aktive	1
▶ 10min-interval	over voltage U3E -> aktive	1
▶ 2h-interval	over voltage U12 -> aktive	1
▶ 1s-interval	over voltage U23 -> aktive	1
▶ 10s-interval	over voltage U31 -> aktive	1
▶ N-seconds-interval	over voltage UNE -> aktive	1
▶ N-minutes-interval	over voltage U1E -> passive	0
▲ Oscilloscope recorder	over voltage U2E -> passive	0
Parameter oscilloscope recorder	over voltage U3E -> passive	0
▶ 1/2 cycle -recorder	over voltage U12 -> passive	0
▶ Binary Recording	over voltage U23 -> passive	0
Syslog	over voltage U31 -> passive	0
▶ IEC 60870-5-104	over voltage UNE -> passive	0
▶ Timedaemon	Trigger-command	1
	lower voltage positive-sequence system -> aktive	0
	over voltage positive-sequence system -> aktive	0

可能的触发标准:

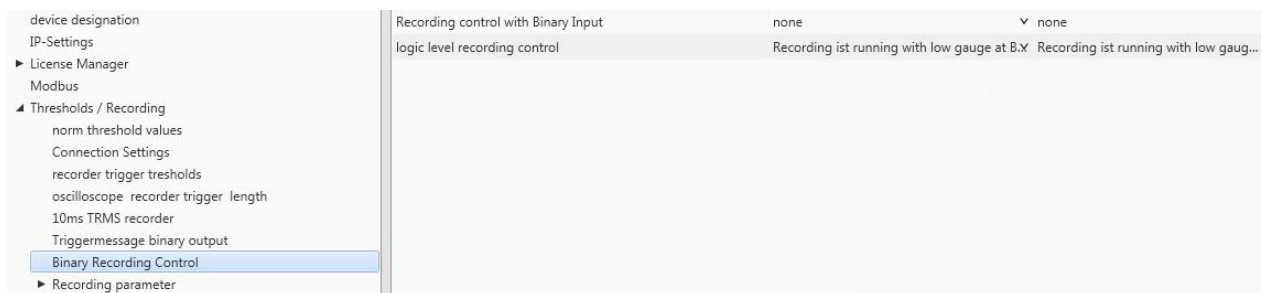
- 0 较低/较高电压
- 0 正序/负序
- 0 包络电压触发
- 0 电压阶跃/电流阶跃
- 0 相变
- 0 低频/高频
- 0 频率变化
- 0 较低电流/较高电流
- 0 二进制输入

可以将所有触发事件设置为事件的开始或结束（主动/被动触发）

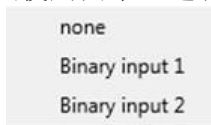
7.5.2.7 通过二进制输入控制记录

利用两个数字输入的输入信号，可以启动和停止PQI-DE记录器。可以通过数字输入启动或停止以下功能：

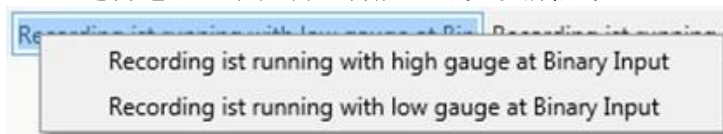
- 0 所有永久记录器
- 0 示波器记录仪
- 0 ½周期RMS记录器



要使用两个二进制输入来控制PQI-DE的记录，可以使用两种设置：



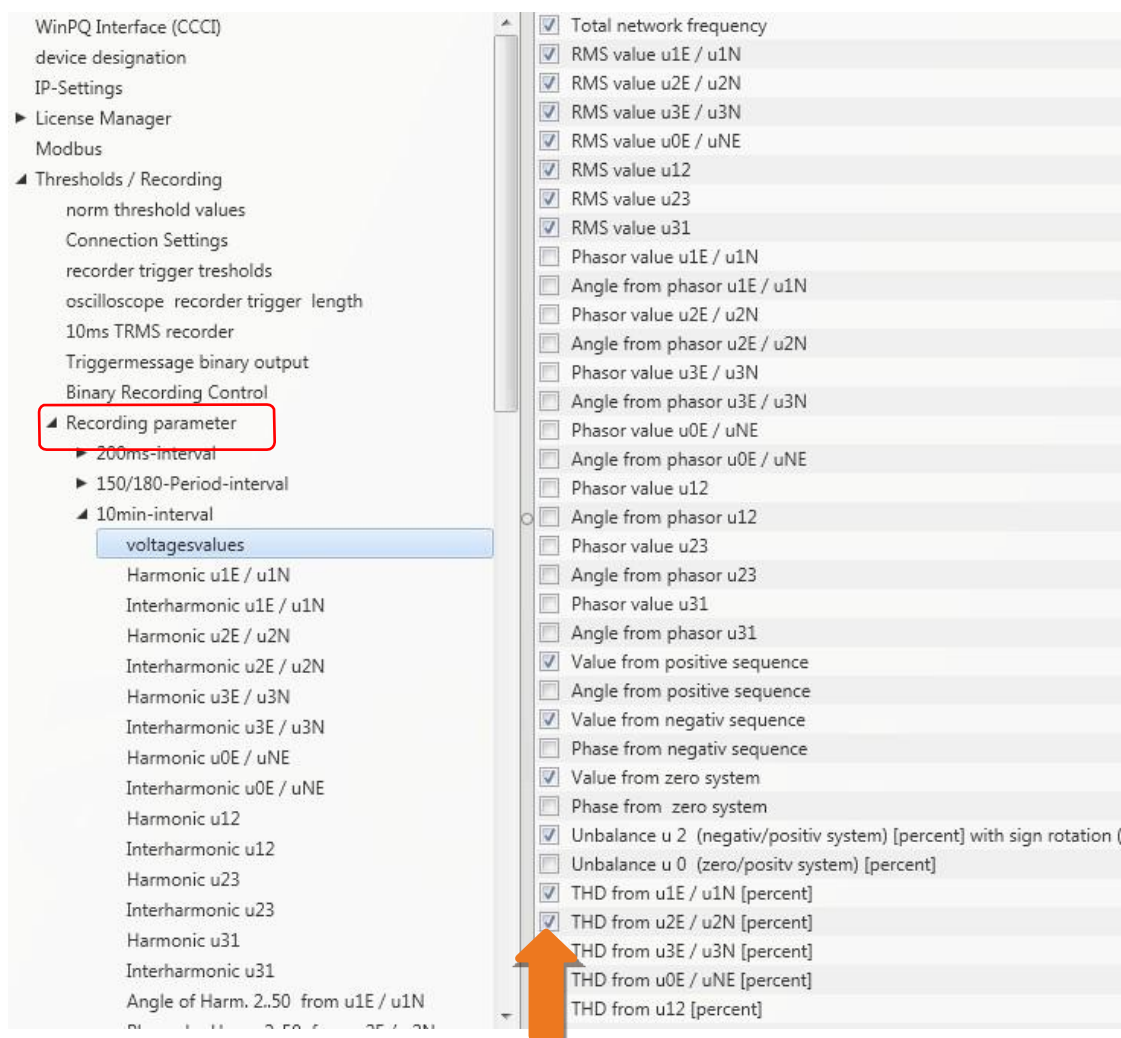
通过“逻辑电平记录控制”功能，可以取消信号。



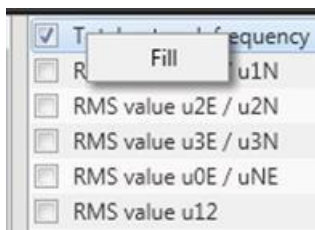
7.5.3 记录参数

至此，设置了间隔数据类别中所有永久测量值的选择。以下间隔数据类可用

- 0 10/12 周期 (200ms 间隔)
- 0 150/180 周期 (3 seconds 间隔)
- 0 10 分钟间隔
- 0 2 小时间隔
- 0 1 秒间隔
- 0 10 秒间隔
- 0 N x 秒间隔(范围 2 to 60)
- 0 N x 分钟间隔 (范围 1 to 60 – 基本设置为 15 min.)



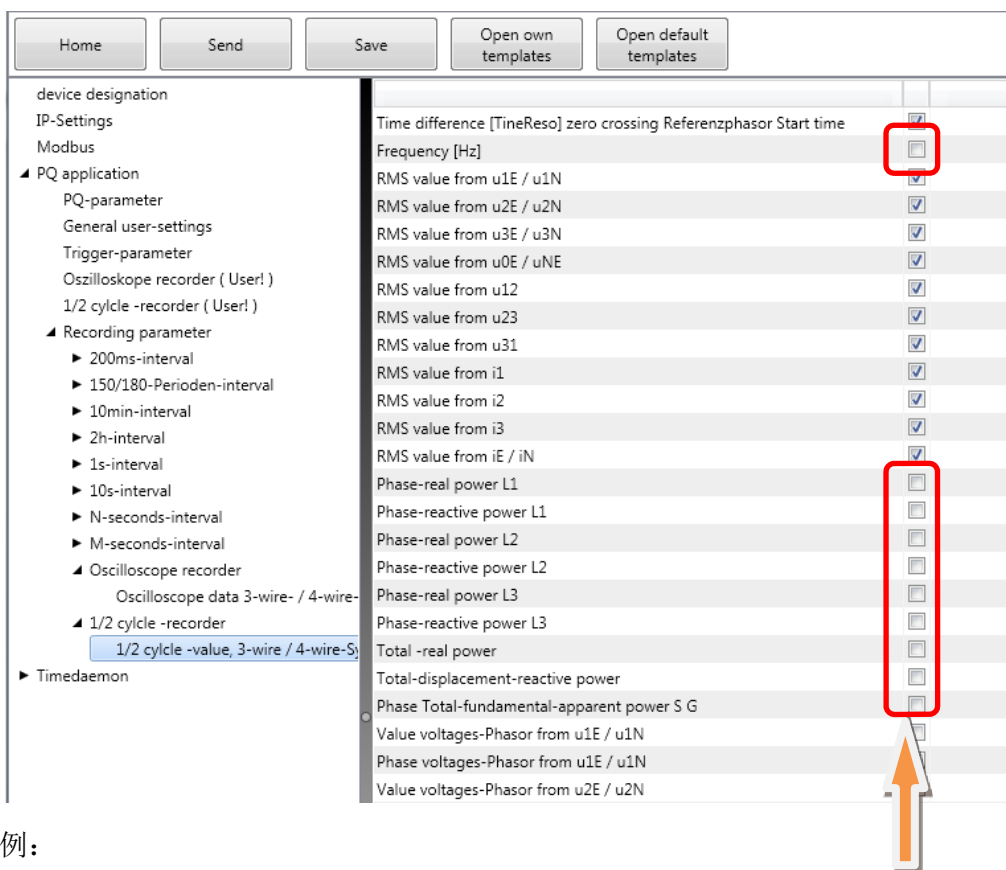
所有激活的测量值都永久记录在该数据类中。



右键单击可以使用“填充”功能激活或禁用此列表中的所有参数。

7.5.3.1 干扰记录仪参数

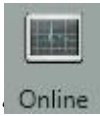
对于示波器记录仪和 $\frac{1}{2}$ 周期记录仪，可以激活和取消激活测量值



例：

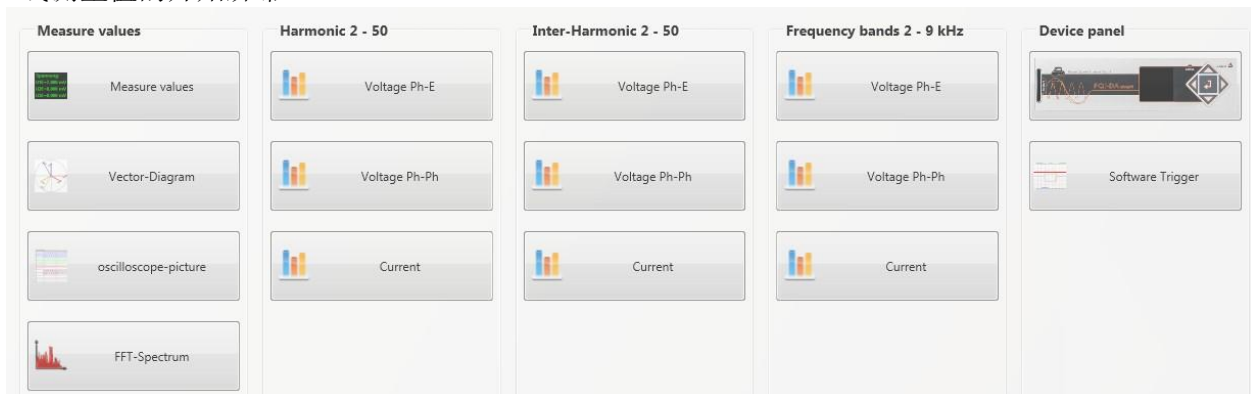
$\frac{1}{2}$ 周期记录仪还应在故障记录期间记录功率和频率。

7.6 在线测量值



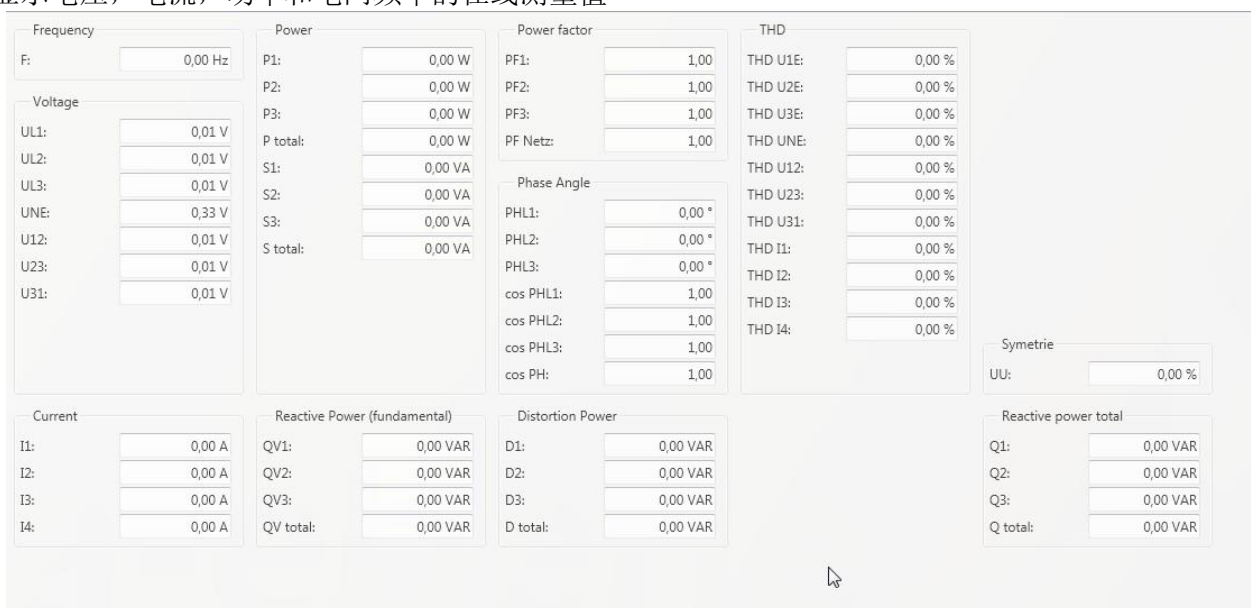
在线”功能为在线测量值提供了广泛的分析功能。

在线测量值的开始屏幕：

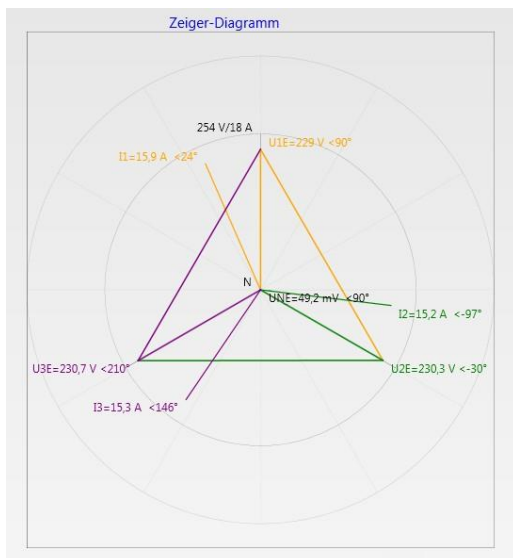


7.6.1 测量值

显示电压，电流，功率和电网频率的在线测量值



7.6.2 矢量图

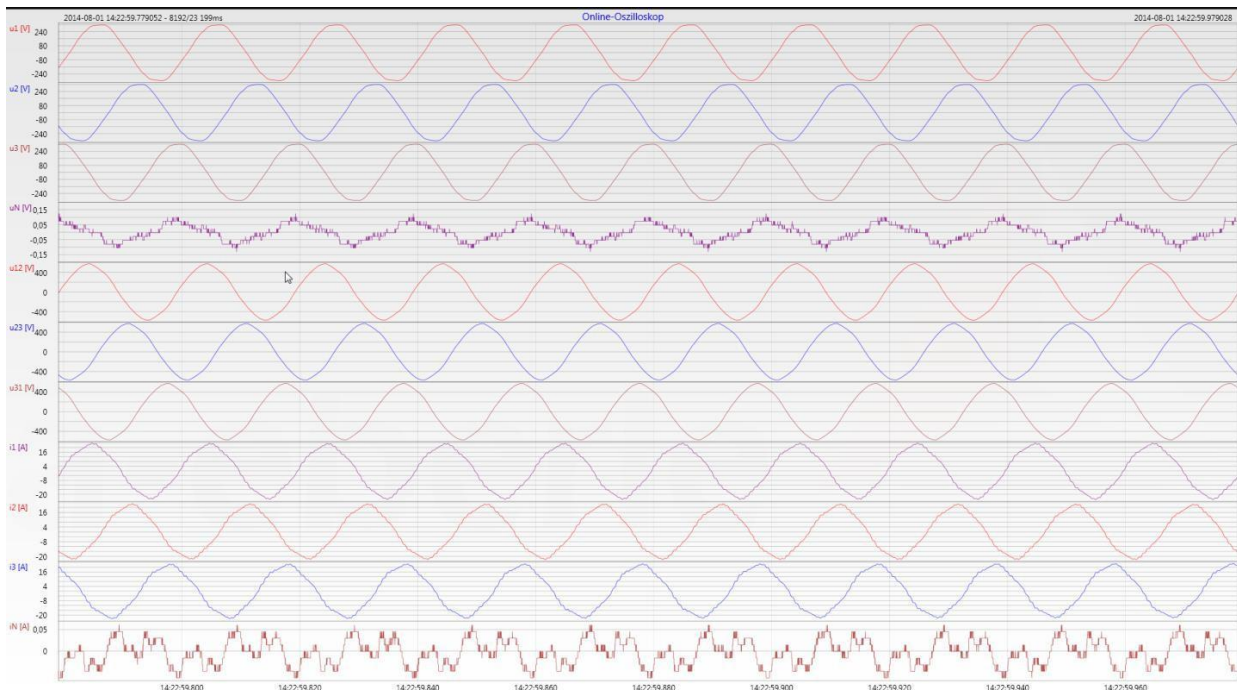


在矢量图中，连接故障易于检测。所有相电压和电流均以相角显示。

7.6.3 示波器图像

用于以下通道的在线示波器（40.96 kHz / 10.24kHz）：

- 0 导体接地电压 L1, L2, L3, NE
- 0 导体-导体电压 L12, L23, L31
- 0 电流 L1, L2, L3, N

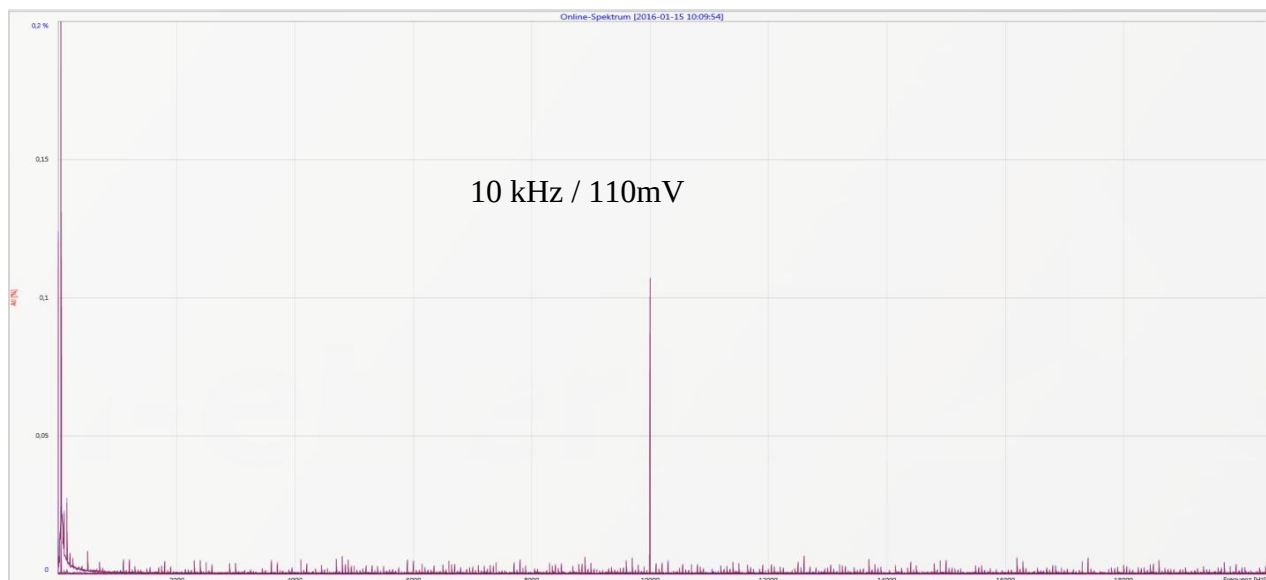


7.6.4 在线频谱FFT分析

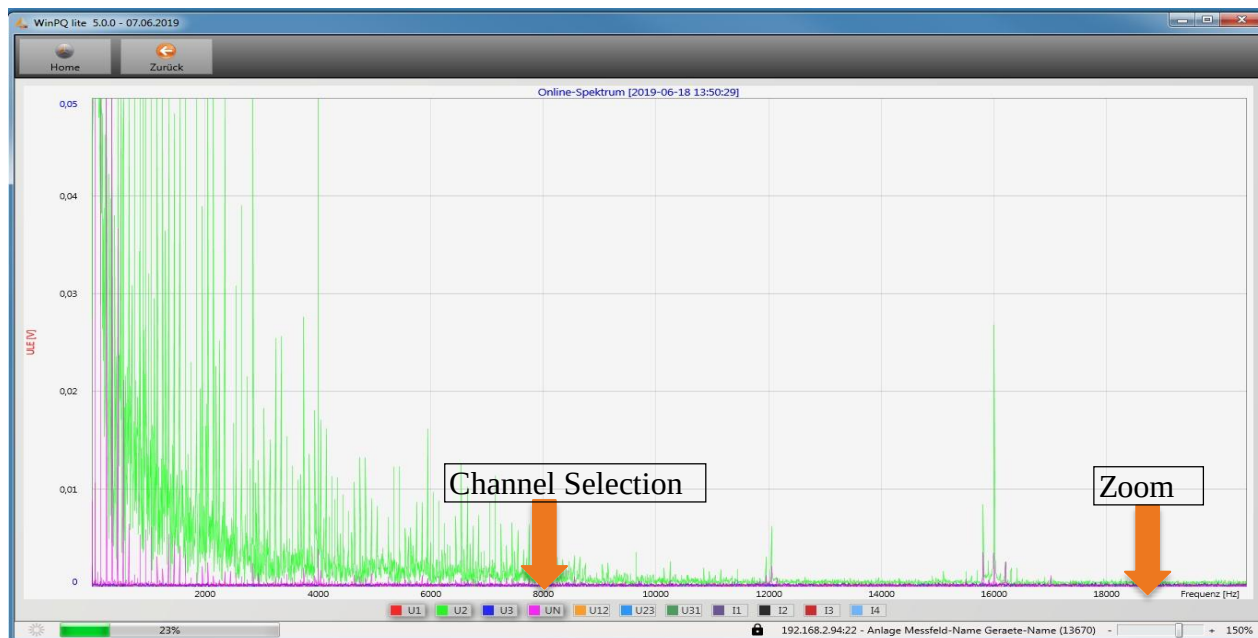
在线FFT分析取决于设备的许可证

0 采样频率41,96kHz = FFT分析高达20kHz

0 采样频率10,24kHz = FFT分析高达5kHz



示例：电动汽车充电装置/在FFT分析中可见的10 kHz采样频率。



使用缩放功能可以调整应用程序的缩放比例。

使用按钮U1 / U2 ... I4，可以在刷新期间每秒淡入和淡出通道。

7.6.5 谐波

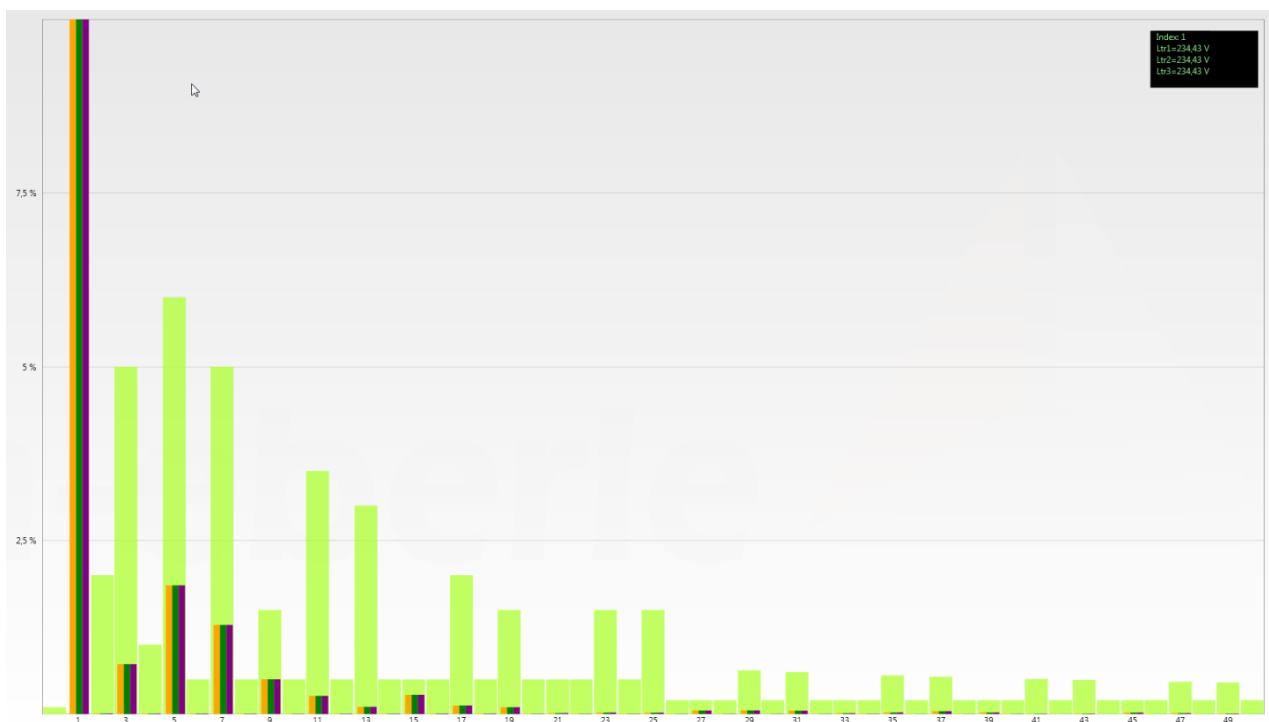
从“谐波”选项卡页面，可以在线显示所有电流和电压谐波（第2至第50）。测量数据由测量设备根据IEC61000-4-30 Class A Ed计算。3，并传输到PC。.

共有三个条形图：：

- 0 电压谐波导体接地
- 0 电压谐波导体-导体
- 0 电流谐波

由于EN50160仅规定了第25级谐波的极限，因此在基本设置中已存储了IEC61000-2-2的兼容级别，适用于第26至50次谐波。

符合EN50160和IEC61000-2-2的兼容级别显示为绿色极限值栏.



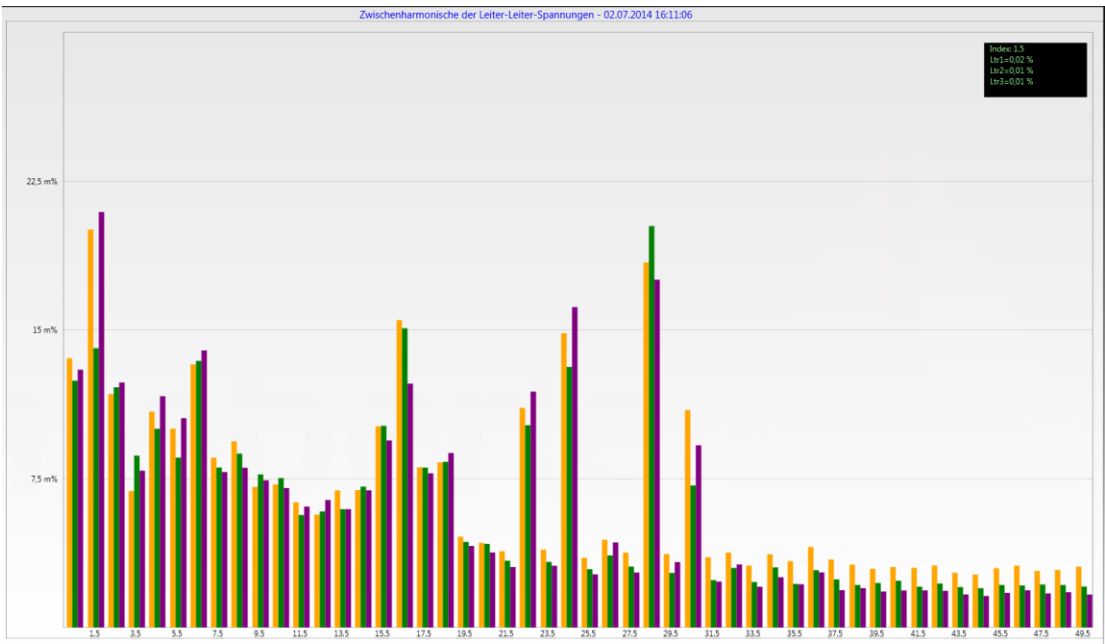
If a harmonic is selected with the mouse pointer, this measurement value is displayed in the field on the top right.

7.6.6 间谐波

“Interharmonic”卡用于在线显示高达2500 Hz的所有电流和电压Interharmonic。测量数据由测量设备根据IEC61000-4-30 Class A的计算，随后进行分组，然后传输到PC。

共有三个条形图：

- 0 谐波电压线地
- 0 谐波电压线地
- 0 间谐波电流

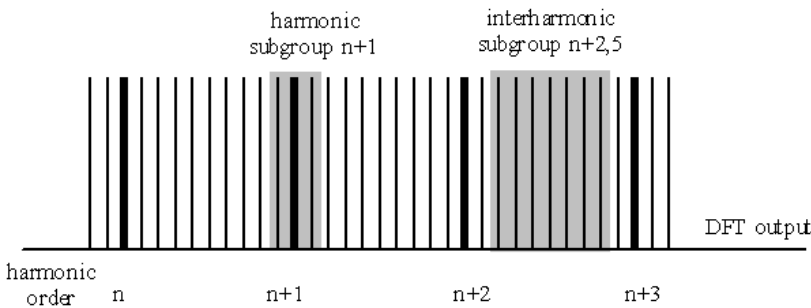


如果使用鼠标指针选择了Interharmonic，则该测量值将显示在右上角的字段中。

1根据IEC对分组过程的说明：

为了评估网络中的间谐波，将创建子组。在每种情况下，两个谐波之间的所有间谐波都合并为一个谐波子组。

50Hz的示例：间谐波H2包括从110Hz到140Hz的所有频率。

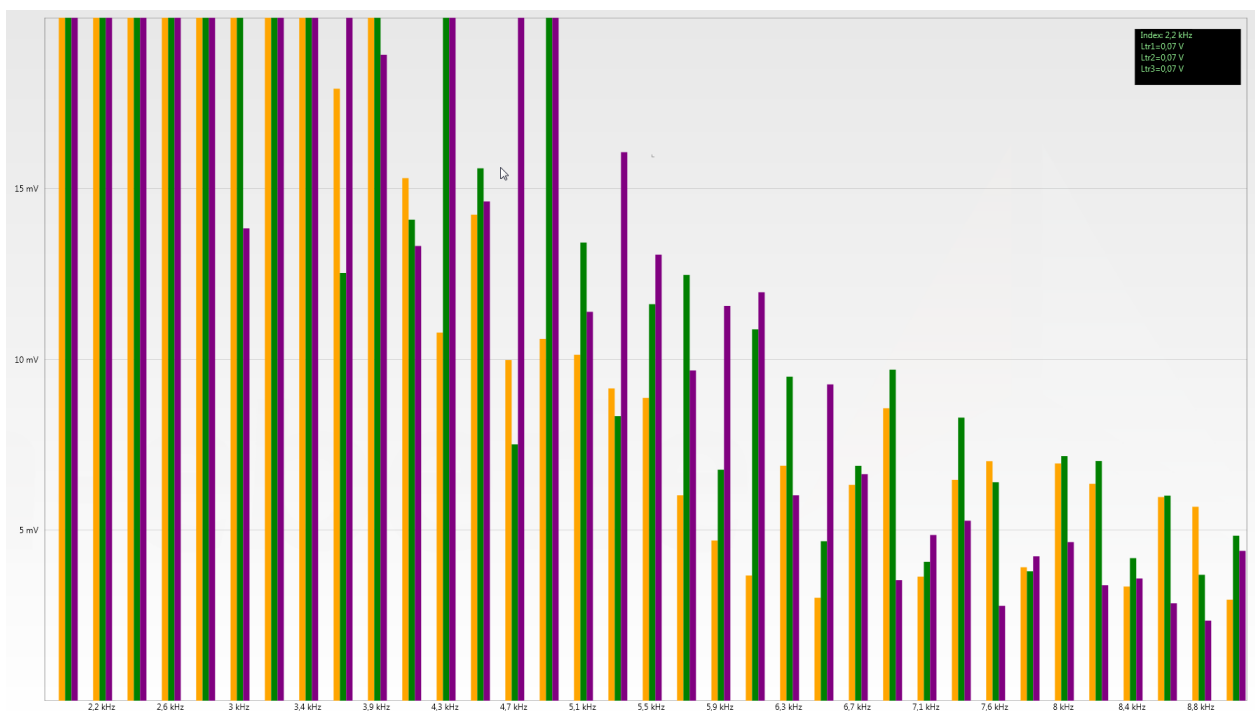


7.6.7 2kHz至9kHz的频带

1 设备特性“2kHz至9kHz的频率频带”是设备选项

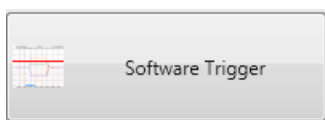
卡“2至9kHz”用于显示200Hz组中的所有电流和电压谐波，评估符合IEC61000-4-7标准。说明了相应频带的中心频率。

示例：从8,805Hz到9,000 Hz的所有频率都位于8.9 kHz频带中。



如果使用鼠标指针选择了频段，则该测量值将显示在右上角的字段中。

7.6.8 软件触发器



“软件触发”键可用于手动触发示波器记录仪和1/2周期RMS记录仪。记录仪的长度与设备设置菜单中的设置相对应。

7.7 测量数据导入

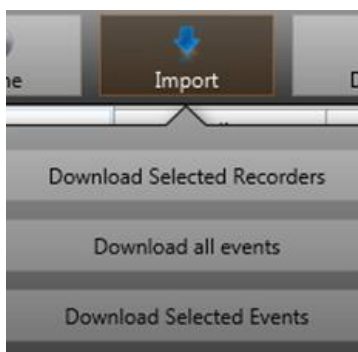


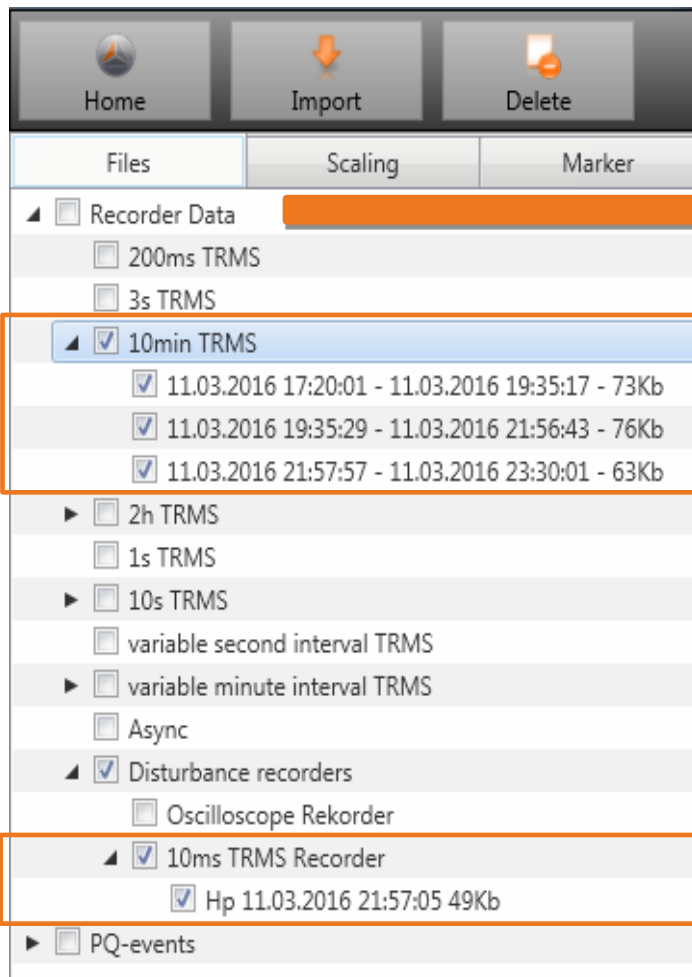
“导入”功能可用于将所有测量数据从PQI-DE加载到PC并在那里进行评估。



数据导入可以选择为：

- ☐ 仅从设备中选择的数据文件
- ☐ 所有事件
- ☐ 选择的事件





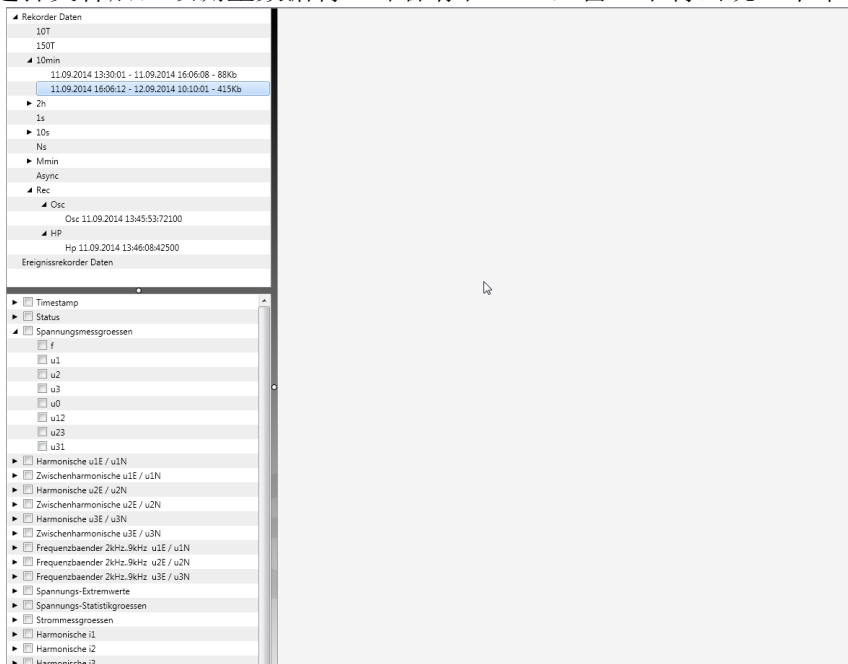
选择主文件夹“记录器日期”将激活所有可用数据以供下载

选择间隔数据类别3个永久记录器文件可用

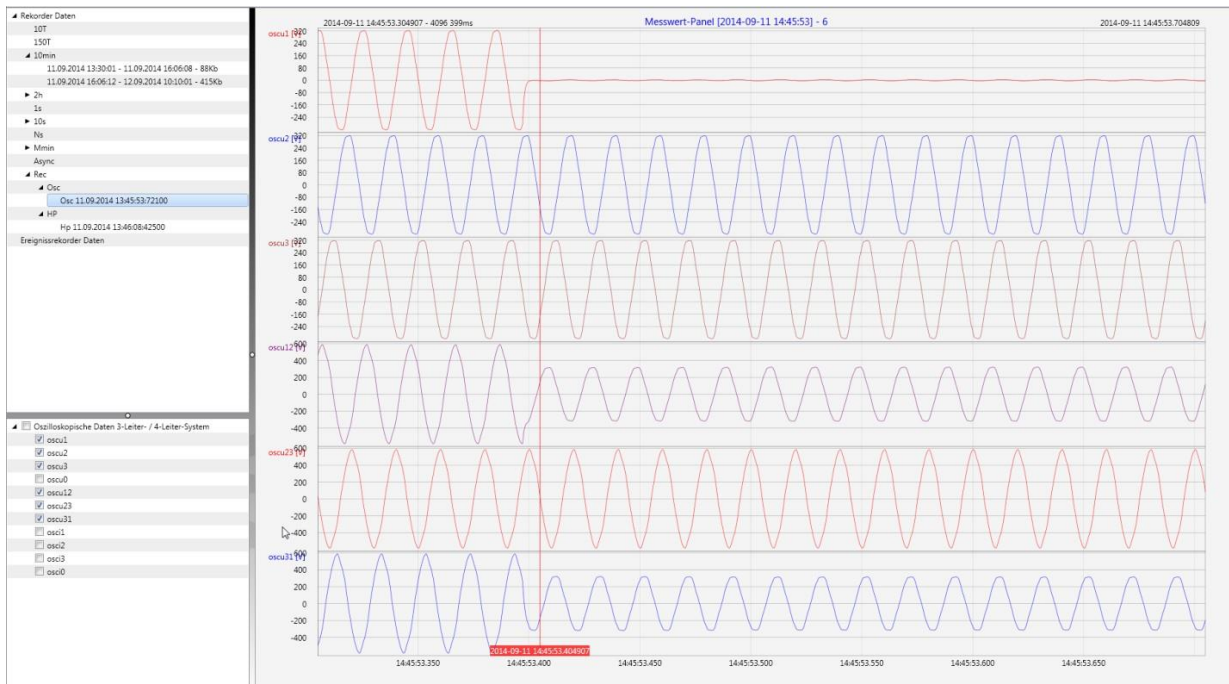
选择事件记录的触发序列号（示波器和1/2周期RMS记录器）

1 永久测量数据的水平时间图

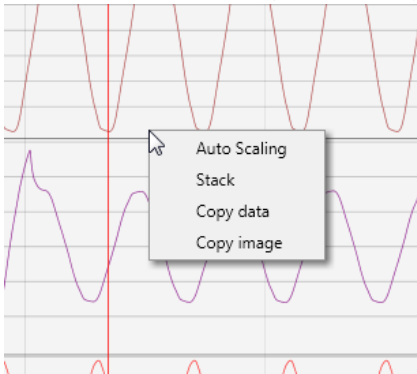
选择文件后，该测量数据将立即保存在PC上，窗口中将出现一个带有所有可用测量数据的选择字段。



如果选择了测量值，它们将在屏幕上显示为水平-时间图。示例：示波器记录仪-选择电压L1, L2, L3, L12, L23, L31



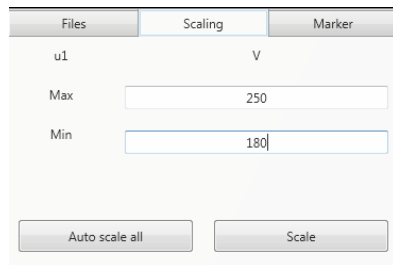
用鼠标右键单击图形将打开以下菜单：



1 功能：

0 自动缩放：测量值的Y轴自动缩放或可以手动缩放。.

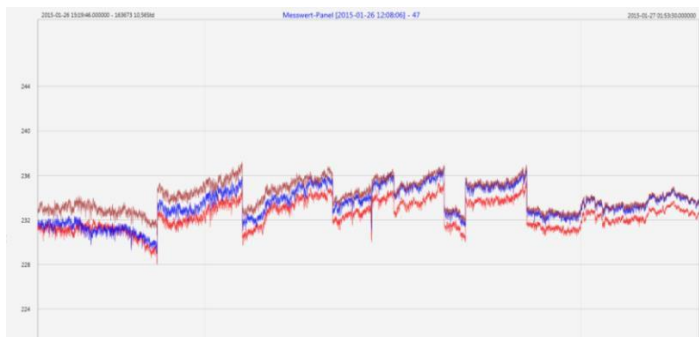
0 缩放最后一个测量值



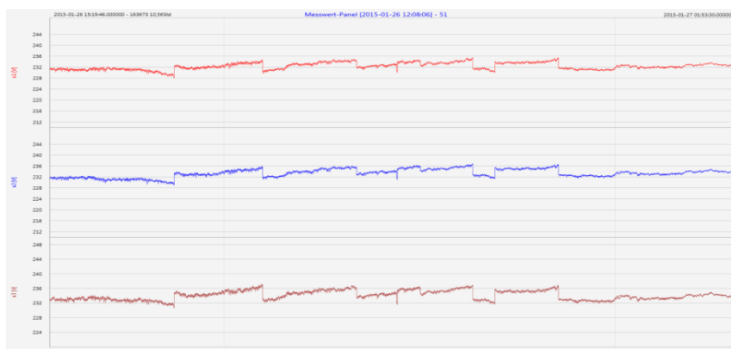
0

0 堆栈-相关的测量数据可以用共同的比例尺表示或分开

1



1

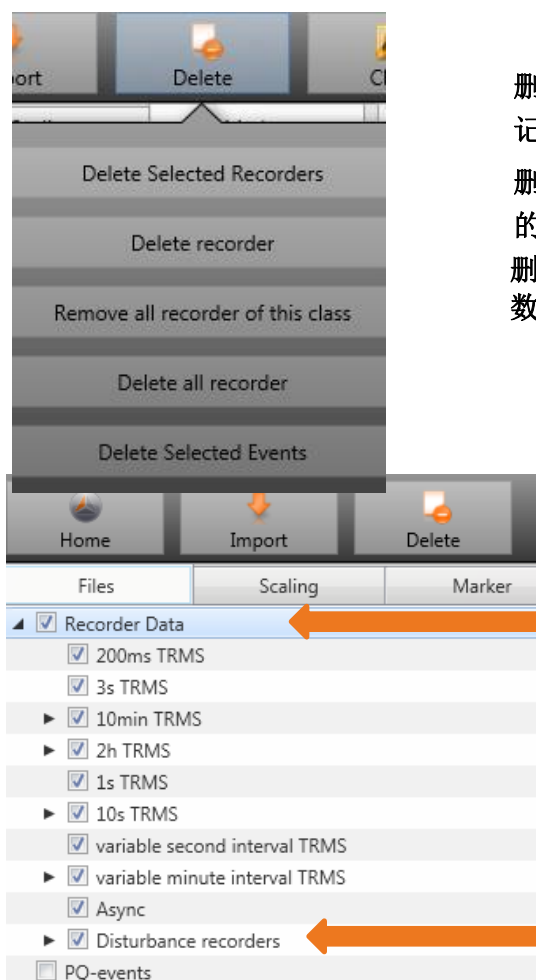


示例：以两种形式显示电压L1，L2，L3

- 0 复制数据：将测量数据复制到剪贴板，并可以进行进一步处理，
- 0 复制图像：将水平时间图复制到Windows剪贴板中，然后可以将其插入，例如 在MS Word中

7.8 删除设备存储器中的测量数据

使用“删除”功能，可以在PQI-DE设备存储器中删除测量数据。



删除选定的记录器-仅删除选定的文件。删除记录器-删除所有记录器文件

删除此类的所有记录器-删除例如 所有10分钟的数据文件。

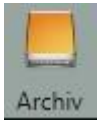
删除所有记录-删除设备存储器中的所有干扰记录和长期测量数据。

主文件夹标记所有数据文件

仅标记选定的文件以仅删除这些记录。

即 安装过程中记录的故障记录

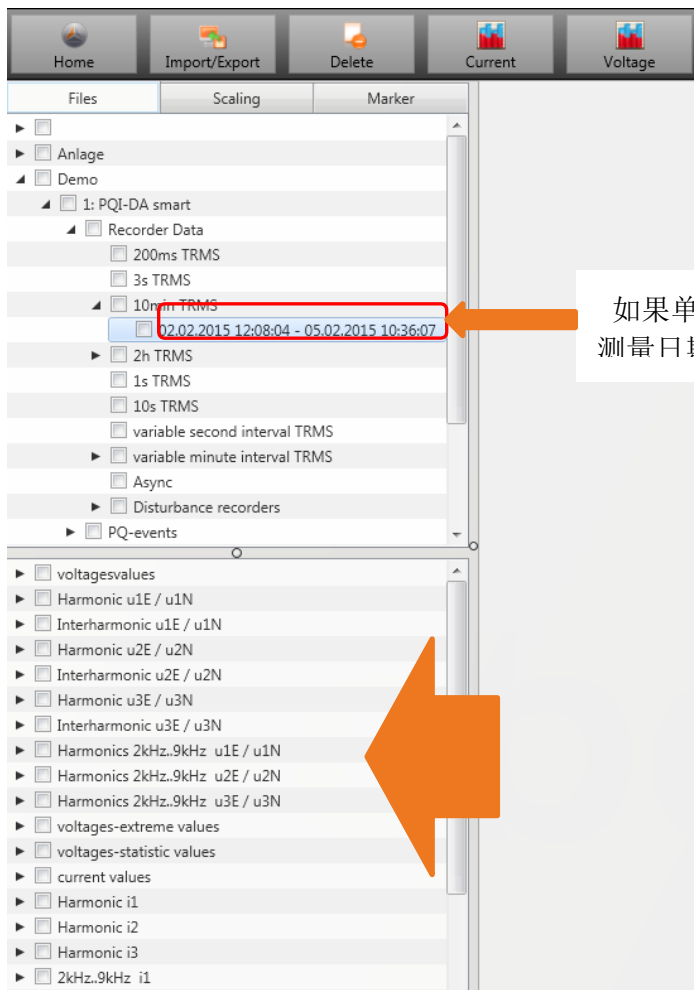
7.9 离线评估测量数据



“存档”功能可用于离线评估所有测量数据。

在“导入”功能中选择的所有测量数据将自动保存在PC上。这些可以离线评估，而无需连接到测量设备。

屏幕：数据文件夹



如果单击该文件，则所有可用测量日期出现

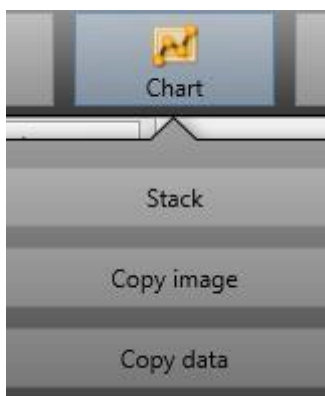
选择测量值或测量通道后，将出现相关的幅值-时间图。

示例：选择电压极值和5次谐波L1



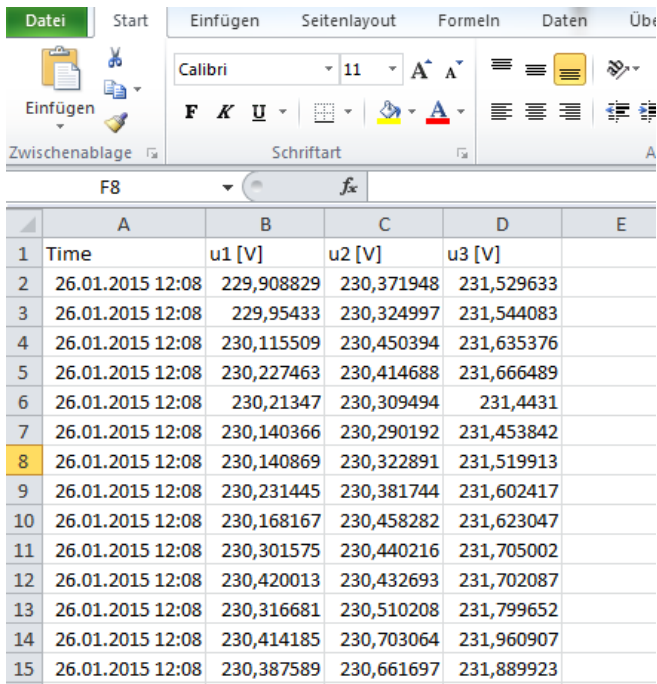
7.9.1 编辑测量数据

通过图标“图表”，可以使用以下功能：



1 复制数据–复制Windows剪贴板中显示的所有数据

1 示例– MS Excel中的测量值



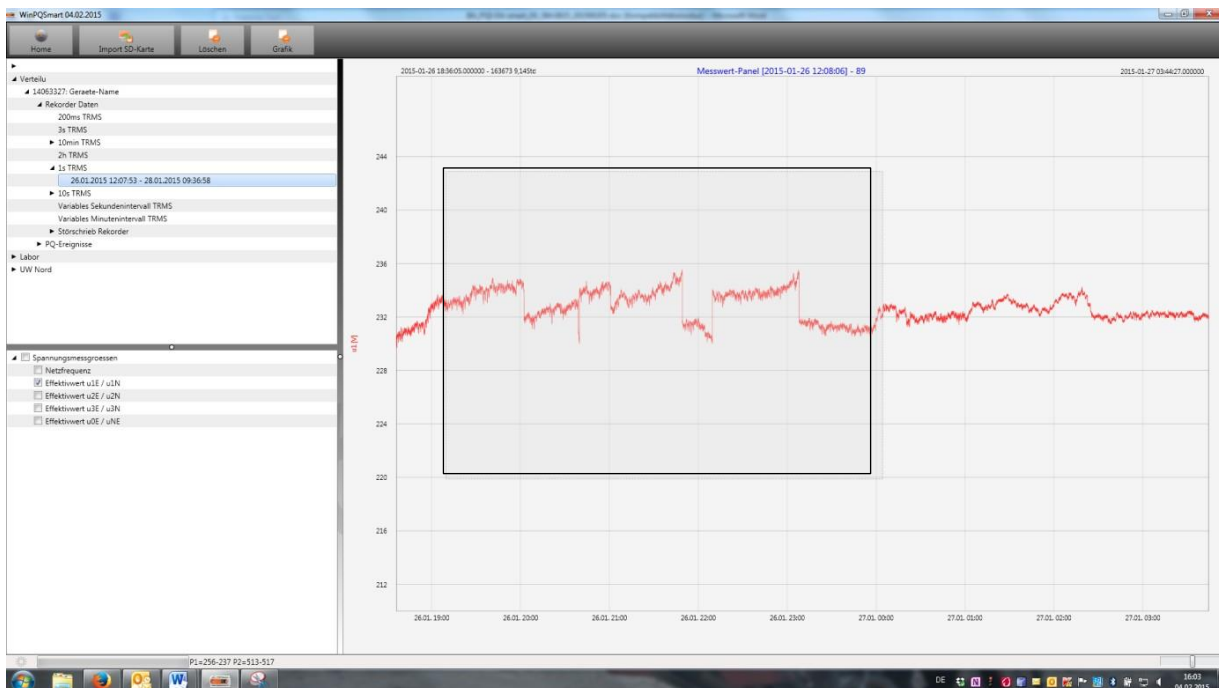
	A	B	C	D	E
1	Time	u1 [V]	u2 [V]	u3 [V]	
2	26.01.2015 12:08	229,908829	230,371948	231,529633	
3	26.01.2015 12:08	229,95433	230,324997	231,544083	
4	26.01.2015 12:08	230,115509	230,450394	231,635376	
5	26.01.2015 12:08	230,227463	230,414688	231,666489	
6	26.01.2015 12:08	230,21347	230,309494	231,4431	
7	26.01.2015 12:08	230,140366	230,290192	231,453842	
8	26.01.2015 12:08	230,140869	230,322891	231,519913	
9	26.01.2015 12:08	230,231445	230,381744	231,602417	
10	26.01.2015 12:08	230,168167	230,458282	231,623047	
11	26.01.2015 12:08	230,301575	230,440216	231,705002	
12	26.01.2015 12:08	230,420013	230,432693	231,702087	
13	26.01.2015 12:08	230,316681	230,510208	231,799652	
14	26.01.2015 12:08	230,414185	230,703064	231,960907	
15	26.01.2015 12:08	230,387589	230,661697	231,889923	

1

1 复制图像–照片复制到Windows剪贴板

1 变焦功能

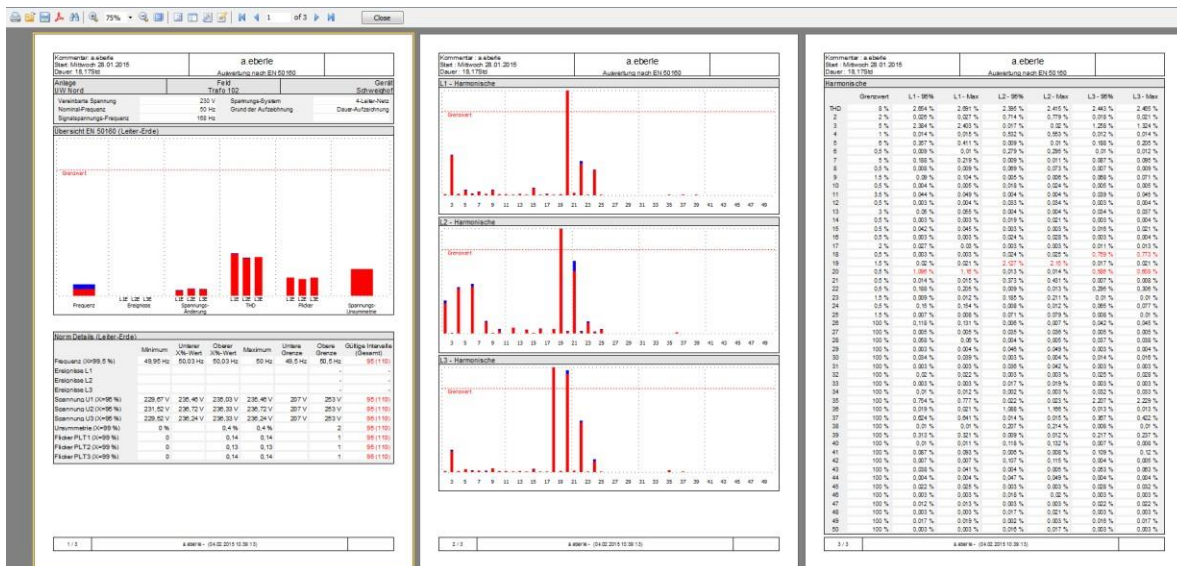
要放大区域，请使用鼠标左键从左上角到右下角绘制一个窗口。缩小是相反的方向。您可以放大大多数阶段或缩小图像。



7.9.2 EN50160 报告



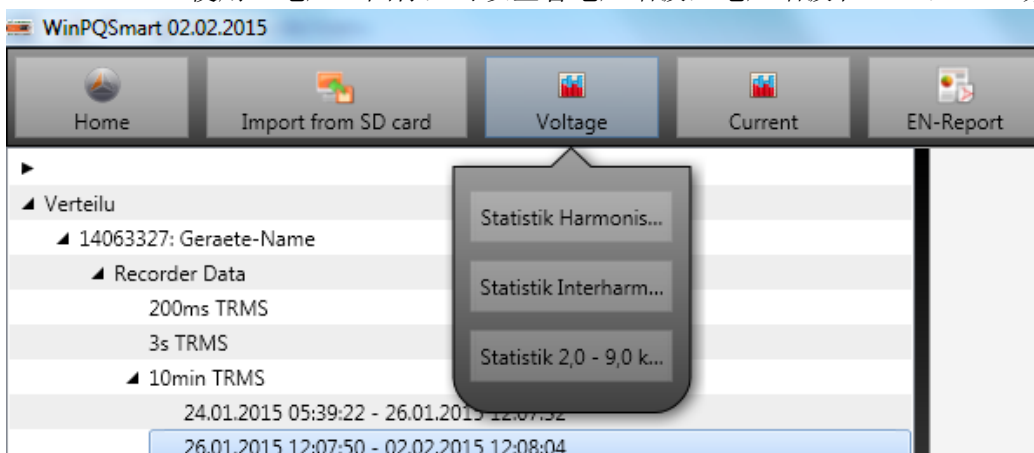
在10分钟的数据类别中，EN50160报告很容易获得。如果选择一个测量文件，则会创建多页报告。

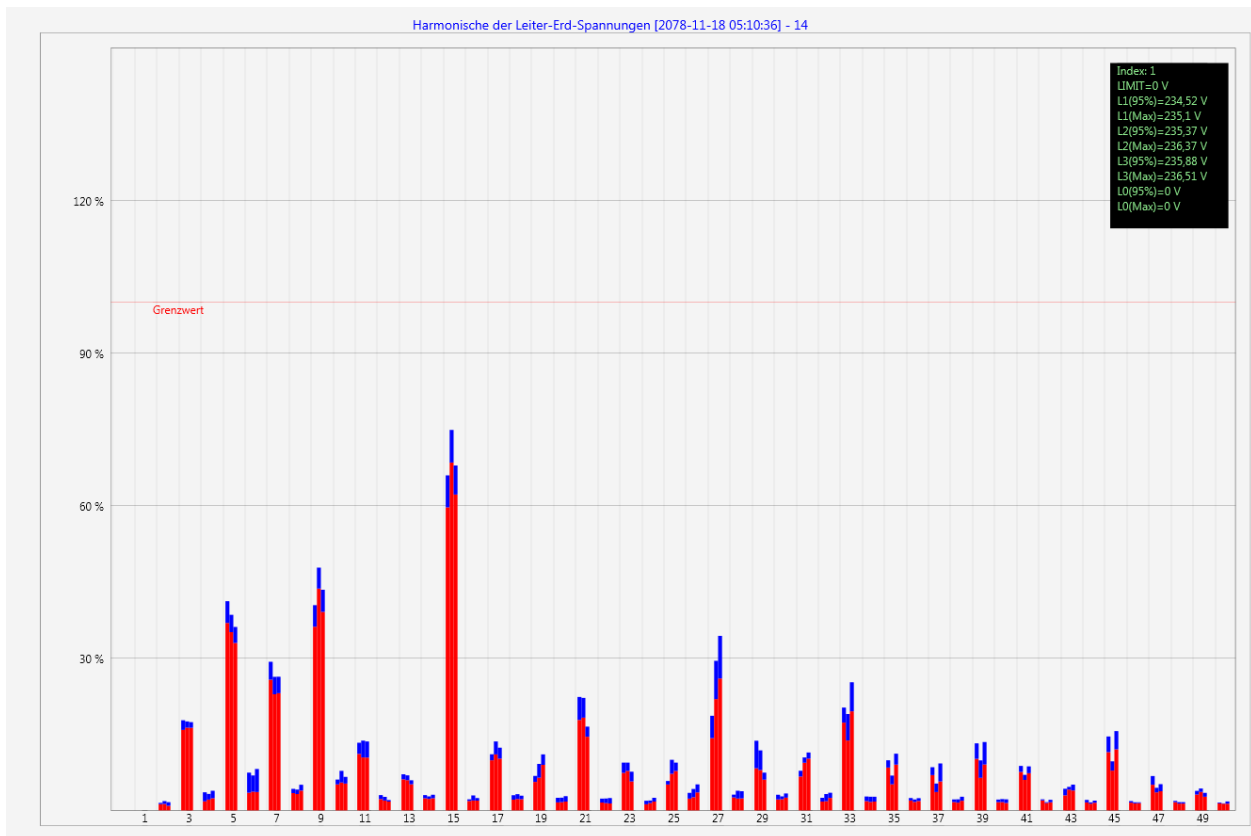


7.9.3 电压谐波和间谐波



使用“电压”图标，可以查看电压谐波，电压谐波和2 kHz至9 kHz频带的统计信息。



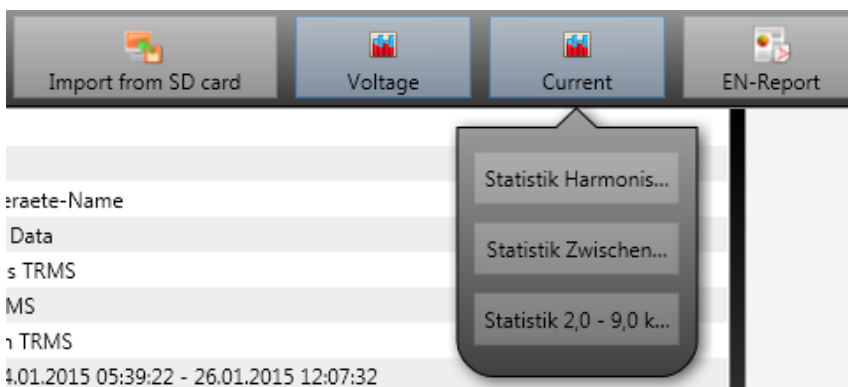


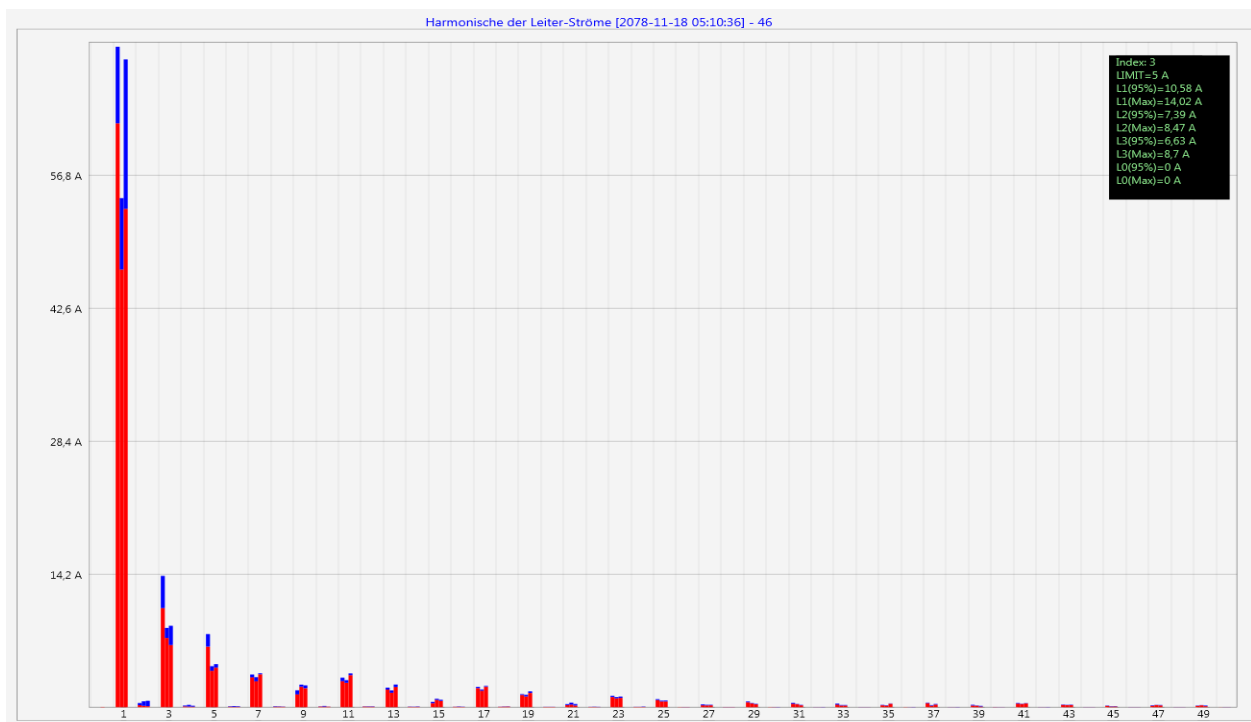
统计电压谐波-缩放至电能质量标准的相应兼容性级别。

7.9.4 电流谐波和间谐波



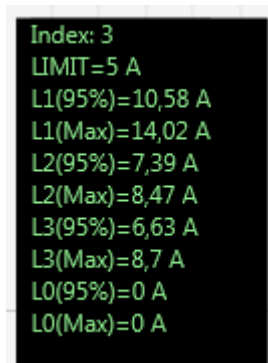
使用“电流”图标，可以查看电流谐波，电流谐波和2 kHz至9 kHz频带的统计信息。



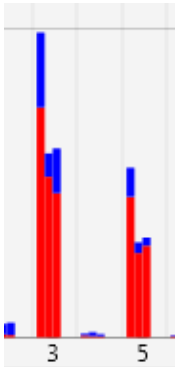


示例: 2至50的统计电流谐波-以安培为单位换算

如果使用光标选择特定的谐波, 则会在显示窗口中显示这些谐波的相应测量值。



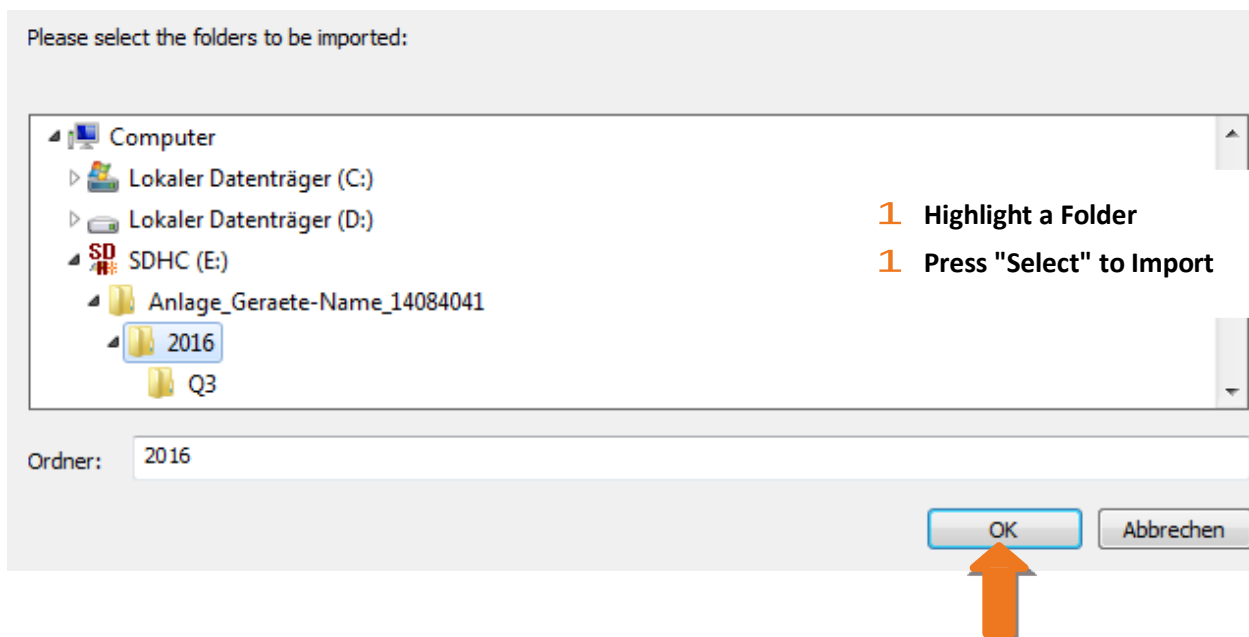
红色条始终显示95%的值, 蓝色条始终显示最大测量值。



7.10 从SD卡导入测量数据

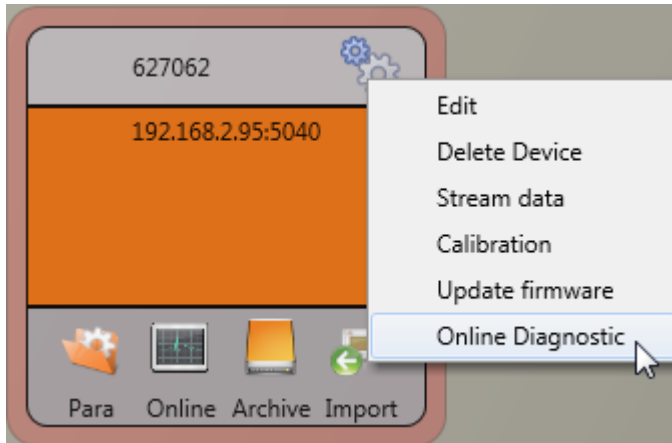


“从SD卡导入”功能用于将选定的测量数据从SD存储卡传输到PC。

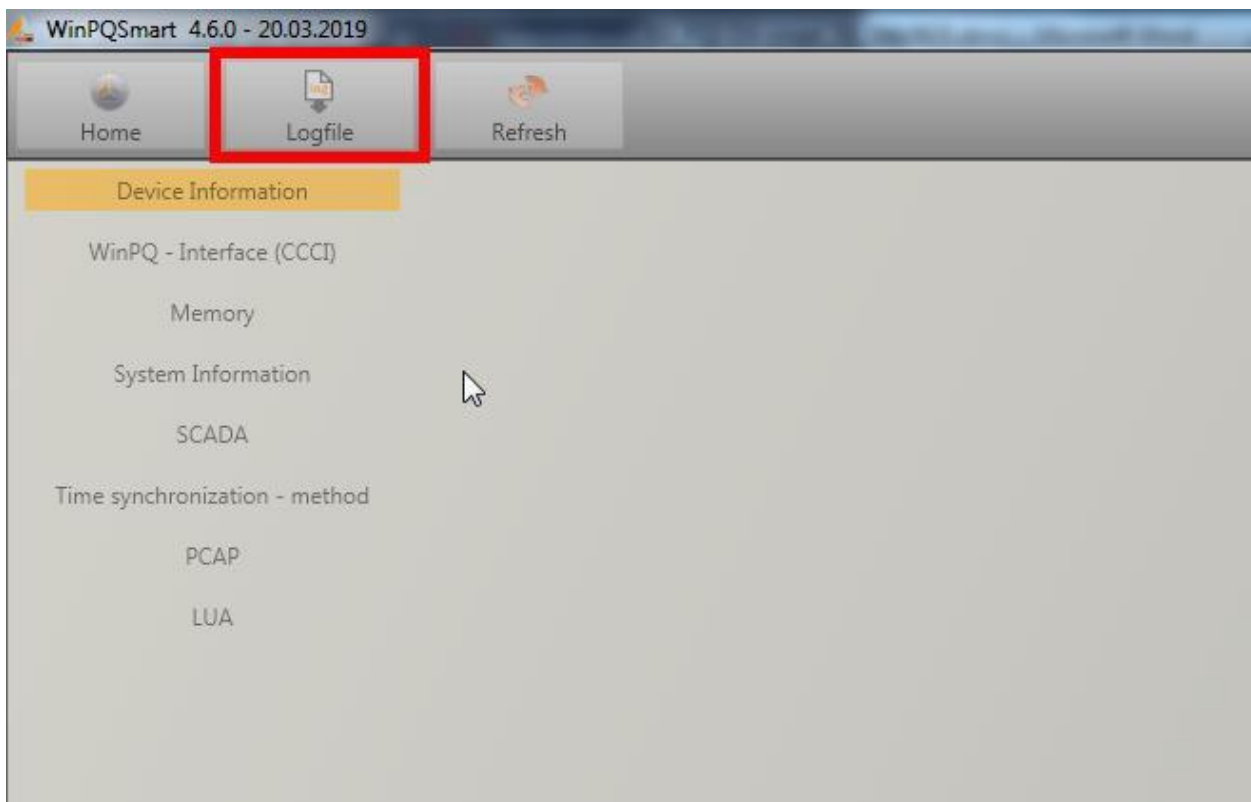


8. 在线诊断

借助在线诊断，可以通过流式传输读取PQI-DE的最重要信息。可以看到设备状态以及完整的设备属性。



在“设备信息”部分中，可以使用“日志文件”按钮从设备加载设备日志文件。



9. 用户数据库和访问权限

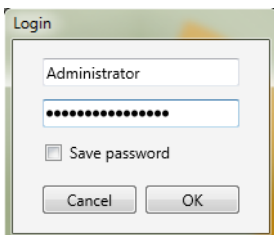
该测量设备配备有用户角色和用户权限概念，包括用户数据库，与当前的IT安全准则相对应。.

主要功能是：

- 0 可以使用唯一可识别的名称将任意数量的用户存储在设备中
- 0 将为用户分配一个角色。
- 0 角色（管理员，操作员和用户）定义权限。
- 0 安全文档中列出了权限和角色以及权限说的详细说明。



安全文档中列出了权限和角色以及权限说的详细说明。



每当从WinPQ lite软件调用功能时，例如读取参数（Para），在线数据（Online），数据资源管理器（Import），编码器都会通过输入用户名和密码来检查用户是否具有重新输入权限。获得此功能的权限。



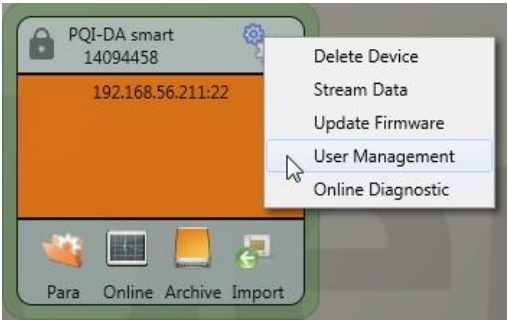
如果密码和/或用户名输入错误，或者用户无权访问功能，则会相应地返回报告。



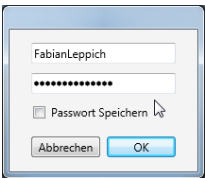
- 0 如果输入不正确，则通过SSH隧道与仪表的连接将自动断开！
- 0 可以设置用户锁定一定时间（出厂设置：1小时）之前的失败尝试次数（出厂设置：3）。
- 0 失败的尝试在内部记录并通过Syslog输出，也可以通过用户管理查询。

9.1 添加和编辑用户

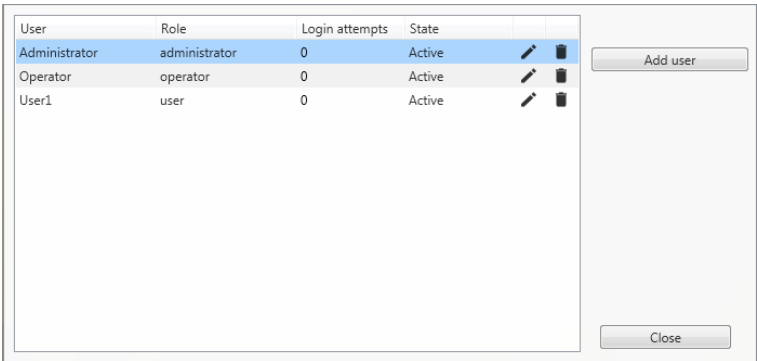
如果将仪表设置为安全模式（请参阅第6.2章），则可以在仪表中创建任意数量的用户。在首次设置过程中，角色“用户”，“操作员”，“管理员”（如果适用）“机器对机器”中的每个用户分别存储在测量设备中。要存储其他用户或编辑，阻止或删除已创建的用户，请按照下列步骤操作：



在设备设置中单击“编辑用户”。



输入管理员的用户名和相应的密码。



从仪表下载用户信息并显示。

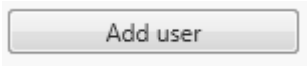
1 Functions:



修改用户

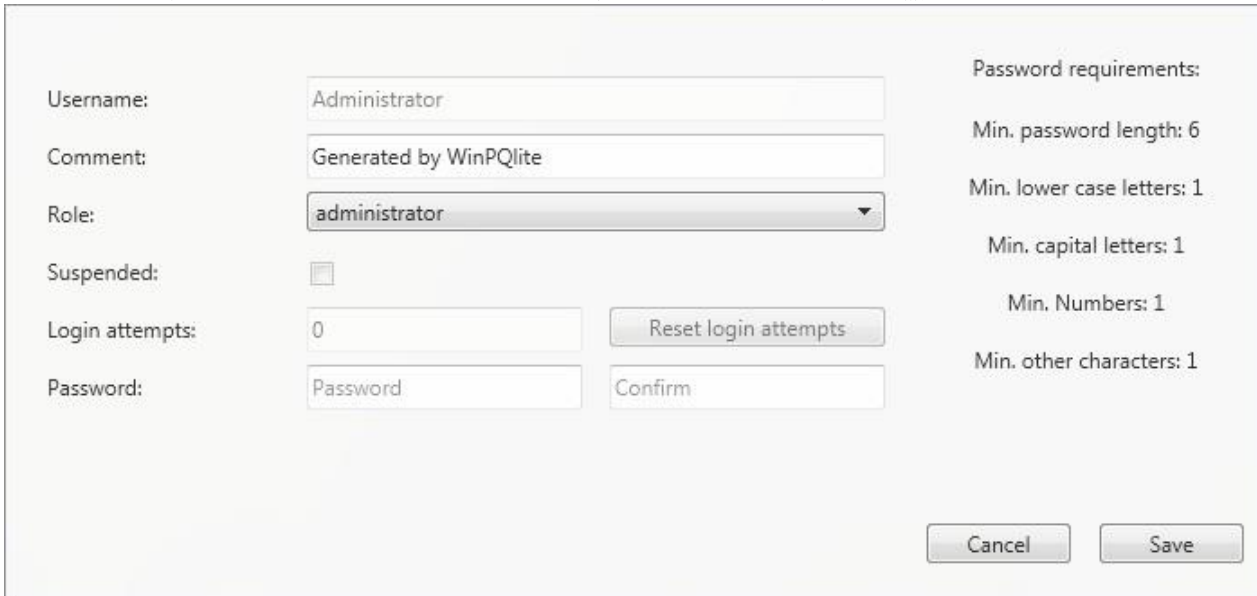


删除用户



添加新用户

如果单击“编辑用户”或“添加用户”，则会打开用于用户参数化的输入掩码。



The dialog box contains the following fields and controls:

- Username:** Text field with value "Administrator".
- Comment:** Text field with value "Generated by WinPQlite".
- Role:** Dropdown menu with value "administrator".
- Suspended:** Check box (unchecked).
- Login attempts:** Text field with value "0" and a "Reset login attempts" button.
- Password:** Two text fields labeled "Password" and "Confirm".
- Password requirements:**
 - Min. password length: 6
 - Min. lower case letters: 1
 - Min. capital letters: 1
 - Min. Numbers: 1
 - Min. other characters: 1
- Buttons:** "Cancel" and "Save" at the bottom right.

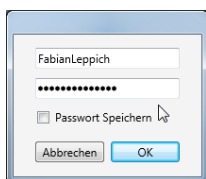
 单击以将设置传输到仪器，然后保存并激活它们。

IT安全设置和密码要求

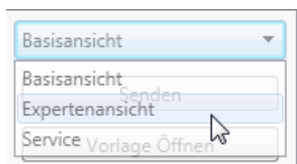
管理员可以通过所谓的密码策略指定密码分配。请按照以下步骤进行设置：



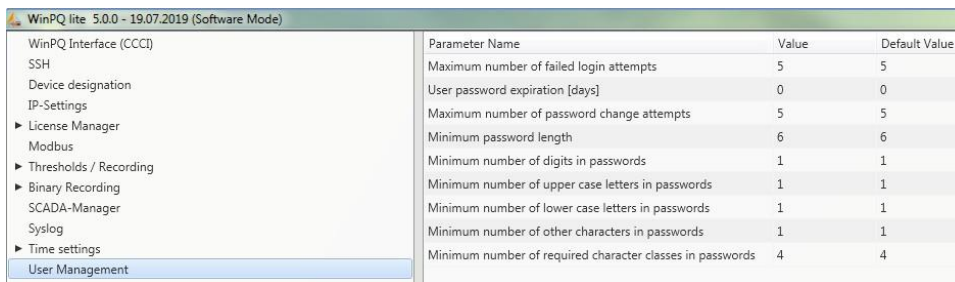
单击“Para”以从测量仪器下载完整的仪器参数设置。



输入策略的用户名和相关的密码，因为该策略只能由管理员设置。



将界面从基本视图更改为专家视图



Parameter Name	Value	Default Value
Maximum number of failed login attempts	5	5
User password expiration [days]	0	0
Maximum number of password change attempts	5	5
Minimum password length	6	6
Minimum number of digits in passwords	1	1
Minimum number of upper case letters in passwords	1	1
Minimum number of lower case letters in passwords	1	1
Minimum number of other characters in passwords	1	1
Minimum number of required character classes in passwords	4	4

在菜单项“用户管理参数”中，可以在密码准则的基础上定义以下必要的参数：

- 0 M登录尝试失败的最大次数：**用户在可配置的时间内再次登录到设备之前（可设置的时间：**1**小时），设备上的登录尝试次数。如果锁定期需要，可以通过SSH控制台自由设置该参数。
- 0用户密码到期[天]：**设置的天数到期后，用户无需更改密码就无法再登录设备。
- 0密码更改尝试的最大次数：**更改设备密码的尝试次数。

密码应尽可能复杂！

始终建议遵守相关的已知和特定国家/地区的准则！



德国：建议遵守联邦信息安全局（BSI）的密码准则。

10. PQI-DE固件升级

电能质量设备在功能和标准方面不断发展。因此，可能有必要更新设备，例如 由于标准，新功能或必要（安全）补丁的更改。 您可以使用以下链接找到带有透明变更日志的最新固件版本，以检查是否需要更新：：

对于固件更新，必须具有管理权限！

<https://www.a-eberle.de/en/download-center-categories/f%C3%BCr-festinstallierte-ger%C3%A4te-0>

Eberle通常提供两个固件包，它们的功能不同：

1 增量更新（补丁）-在主页上可用

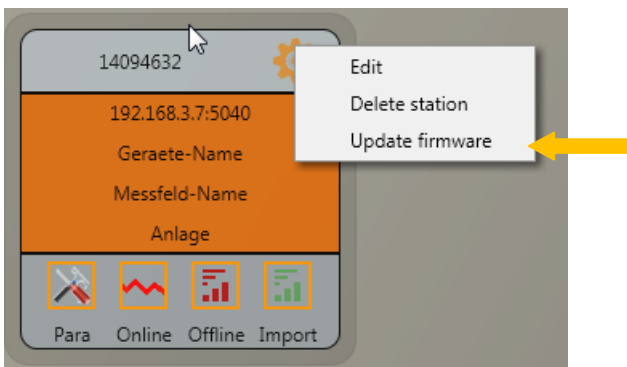
增量更新不会更改任何参数或设置。它不会删除任何测量数据，而只会将更改更新到最新版本。
。

文件名是“., XXX_v2.0.0_13390.zip”。增量更新是使测量仪器保持最新状态的常用方法。。

1 工厂更新-仅应要求提供

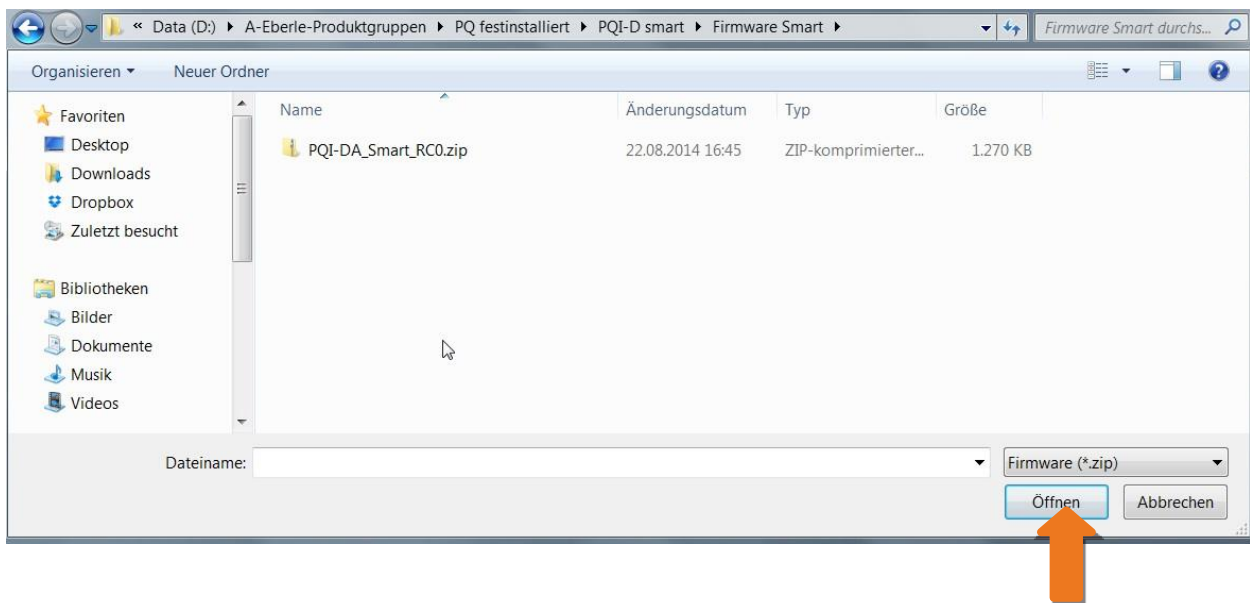
此更新将删除所有设置，包括所有记录的数据，并将设备重置为出厂设置。更新的文件名具有扩展名“factory”，例如：“., XXX_factory_v2.0.0_13390.zip”。出厂更新只能与产品支持协商使用。。

10.1 使用WinPQ lite软件进行固件更新



可以使用“常规设置”设备功能块来对PQI-DE测量设备进行固件更新。。

- 0 选择固件更新文件所在的文件夹。
- 0 该功能用于将固件传输到网络分析仪



固件到测量设备的传输完成后，它将自动重新启动并安装新版本。

10.2 使用 SD – card更新固件

除了WinPQ lite软件更新之外，还可以使用SD存储卡更新PQI-DE测量设备的固件。为此，请按照下列步骤操作：

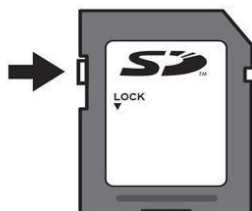
出于安全原因，在已打开的安全模式下，无法通过SD卡从固件V2.0起通过SD卡进行固件更新。管理员必须始终登录，并且必须通过该软件执行更新。

- 0 将固件文件（zip文件例如PQI-DA_Smart_v1.8.10_11544.zip）直接解压缩到所用SD卡的根目录中。因此，可以在顶级目录的SD卡上找到以下文件：

Name	Typ	Komprimierte Größe
readme.txt	Textdokument	2 KB
update.md5	MD5-Datei	1 KB
update.tgz	TGZ-Datei	3.463 KB

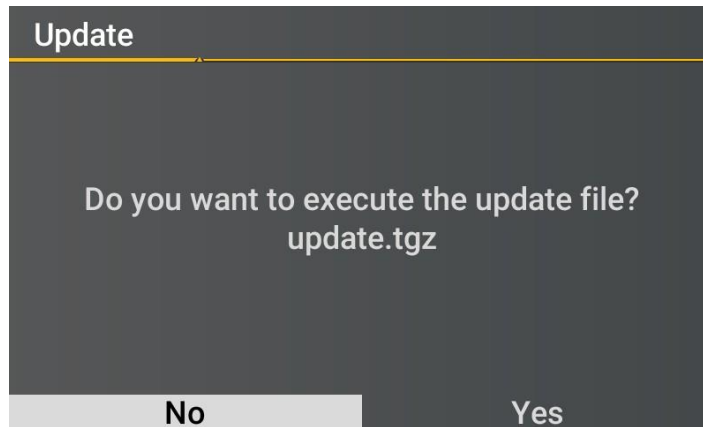
- 0 在将SD卡插入PQI-DE的插槽之前，请检查SD卡的写保护开关是否设置为“解锁”。

（点击图片）



0

- 0 将SD卡插入PQI-DE上的SD卡插槽。如果SD卡上有合适的固件，则在插入后测量仪器会自动识别该文件，并且以下消息会出现在仪器显示屏上。



- 0 按下“是”按钮会自动进行固件更新。该过程最多可能需要5分钟。
- 0 成功安装后，设备将重新启动。

10.3 许多设备的自动固件更新

使用WinPQ系统软件，只需单击几下就可以更新许多PQI-DE，并且完全清晰并可以控制。可以在WinPQ系统软件的文档“WinPQ调试说明”中找到更多信息。

https://www.a-eberle.de/sites/default/files/media/ba_WinPQ_Commissioning_en.pdf

11. 校准 PQI-DE (需要许可证)

功率分析仪PQI-DE在出厂时已校准，并随附适当的测试证书。根据应用，还可以使用附加软件在安装现场直接进行校准和调整。此软件功能需要获得许可，并且可以使用许可代码启用。.

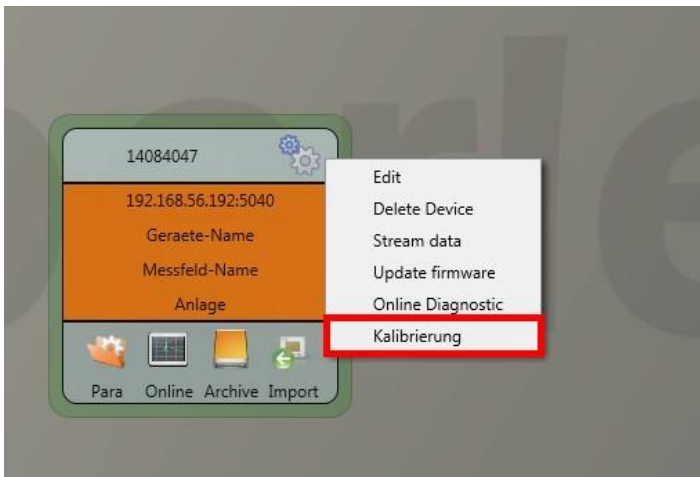
可以从WinPQ lite V5.1版本开始使用校准软件。

1 校准设备要求

根据IEC61000-4-30 A类，PQI-DE的电压测量精度为<0.1%。参考测量设备必须满足0.02%的最低精度要求（例如Fluke 8508A或Agilent万用表34410 A）。电压源必须以100 V（50或60 Hz）的正弦信号提供THD> 0.1%。另外，还需要一个具有5 A（50 Hz的60 Hz）正弦信号的电流源。.

1 使用WinPQ lite软件进行校准的过程

WinPQ lite的校准过程完全由助手指导。带有相应说明的完整过程由软件向导描述。校准向导由PQI-DE的设置菜单启动，请参见下图。



开始校准需要有效的许可证密钥。请在开始屏幕页面的相应输入字段中输入键。.

该向导指导用户抛出完整的校准过程。请遵循助手的指示。.

1 创建校准测试报告证书

成功完成校准过程后，PQI-DE会自动重启，然后再次准备就绪。在校准过程结束时，软件将自动生成并显示具有指定校准参数的相应测试报告证书，并以PDF格式显示结果。.

12. 利用许可证升级 PQI-DE

网络分析仪PQI-DE可以配备各种选件。即使在购买后，也可以随时通过许可证代码激活这些选项。要订购选件，需要以下信息来创建许可证代码：

- 0 仪器序列号
- 0 仪器的货号
- 0 安装选项

如果您收到了所连接设备的有效许可证，请将其粘贴到设备设置中。

示例：为PQI-DE升级选项40.96 kHz.



Info	Value	Default	Minimum	Maximum
expiration date	2106-02-06	0	0	100
Licence key	14094632-d1675ccd-8c312736-7f696a06	ReadOnly	ReadOnly	ReadOnly

1 以下选项可用：

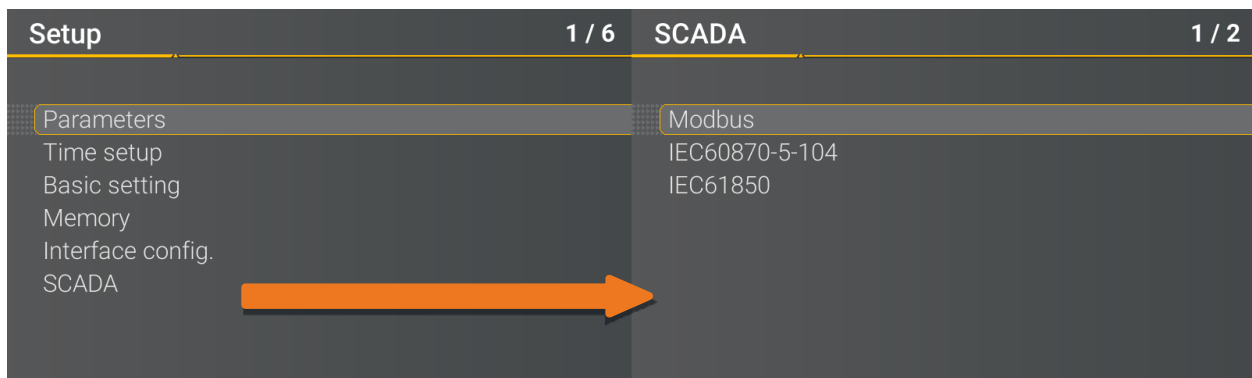
- 0 40.96kHz采样（2kHz至9kHz谐波测量）
- 0 IEC 60870-5-104
- 0 IEC 61850
- 0 RCM –剩余电流监控

13. SCADA

SCADA settings

在设备设置“SCADA”中，可以选择以下协议：

- 0 Modbus – 标配
- 0 IEC60870-104 – 选件
- 0 IEC61850 – 选件



13.1 Modbus

可通过Modbus TCP或Modbus RTU在PQI-DE中使用以下数据类和事件：

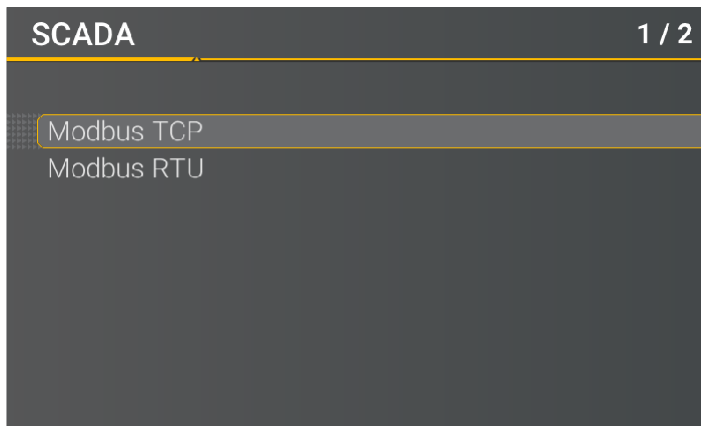
- 0 200ms数据类别（频率，电压L1，L2，L3）
- 0 1秒数据类别（所有测量值）
- 0 10分钟数据类别（所有测量值）
- 0 x min数据类别（功率测量值）
- 0 2h数据类别Plt长期闪变值
- 0 两个二进制输入的状态
- 0 电能质量和干扰事件计数器（显示PQI-DE）
- 0 干扰记录仪的无尽计数器
- 0 电能质量设置–编写Modbus

13.1.1 Modbus数据列表

- 0 请从我们的网站www.a-eberle.de下载大量的Modbus数据点列表。
- 0 对于Modbus，有超过5000个测量值可用。

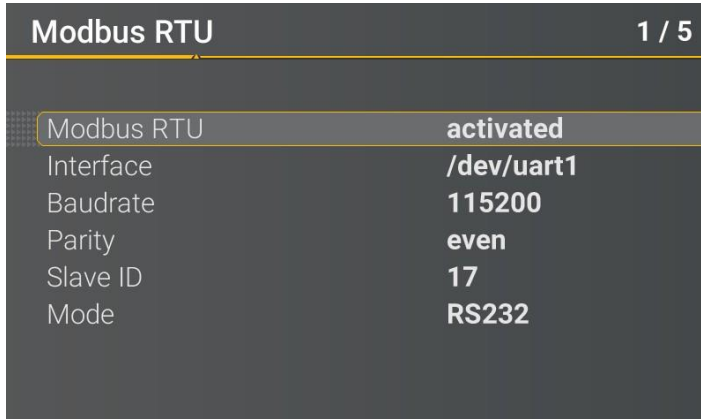
13.1.2 Modbus 设置

可以通过设备设置来更改Modbus TCP和Modbus RTU接口的设置。.



13.1.3 Modbus RTU

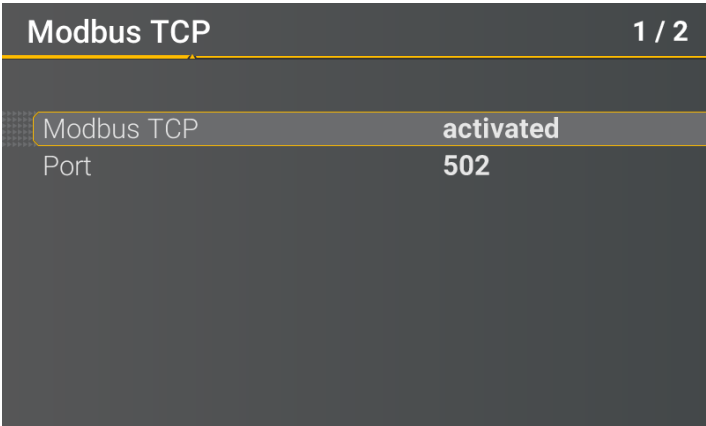
您可以启用Modbus RTU。Modbus接口固定分配给COM1



可以将接口更改为Modbus RTU RS232或RS485。

13.1.4 Modbus TCP

默认情况下，Modbus TCP处于禁用状态，并且可以在此时启用。可以设置端口号。.



13.1.5 使用WinPQ设置参数Modbus

WinPQ Interface (CCCI)	Parametername:	Wert:	Werkseinstellung:
device designation	TCP Server activated	1	1
IP-Settings	RTU Server activated	0	0
► License Manager	TCP Port	502	502
Modbus	TCP endianness	Little-Endian	▼ Little-Endian
NTP	Serial Interface	COM 1	▼ COM 1
► Thresholds / Recording	RTU Slave ID	17	17
► Binary Recording	RTU endianness	Little-Endian	▼ Little-Endian
SCADA-Manager	Baud rate	115200	▼ 115200
Syslog	Parity	None	▼ None
► Timedaemon	Interface mode	RS232	▼ RS232

可以通过WinPQ lite软件修改Modbus TCP和Modbus RTU接口。可以通过参数TCP或RTU服务器激活Modbus（0 = OFF / 1 = ON）

1 参数序列号:

串行接口	选择使用的COM接口（COM1 / COM2）
波特率	Modbus RTU串行接口的波特率
Parity	Modbus RTU的串行端口奇偶校验
接口模式	在RS232和RS 485之间切换
RTU – 字节顺序	见 13.1.5.1

1 参数TCP/IP

TCP – 端口

更改Modbus TCP / IP的TCP / IP端口

RTU – 字节顺序

见 13.1.5.1

13.1.5.1 字节顺序

根据Modbus规范，数据以字节顺序Big-Endian传输。对于16位Modbus寄存器，无需转换即可解释客户端的数据。下面的示例使用示例值0x1A2B对此进行了说明。

地址	Communication (Big-Endian)	Client-Side (Big-Endian)
高位	0x1A	0x1A
低位	0x2B	0x2B

13.1.5.2 Modbus注册顺序

解释通过多个Modbus寄存器传输的数据（例如32位无符号整数=> 2 x 16位Modbus寄存器），必须在Little-Endian和Big-Endian序列之间进行区分。在这种情况下，整个寄存器内容而不是字节被交换。在默认配置下，该软件以Little-Endian模式运行。以下示例说明了这些变体：

1 32位值0x1A2B3C4D-方式小尾数法:

Address	Example (Big-Endian)	Communication (Little-Endian)	Client-Side (Big-Endian)
Register 0 High Byte	0x1A	0x3C	0x1A
Register 0 Low Byte	0x2B	0x4D	0x2B
Register 1 High Byte	0x3C	0x1A	0x3C
Register 1 Low Byte	0x4D	0x2B	0x4D

1 32 Bit-Wert 0x1A2B3C4D - Mode Big-Endian:

Address	Example (Big-Endian)	Communication (Little-Endian)	Client-Side (Big-Endian)
Register 0 High Byte	0x1A	0x1A	0x1A
Register 0 Low Byte	0x2B	0x2B	0x2B
Register 1 High Byte	0x3C	0x3C	0x3C
Register 1 Low Byte	0x4D	0x4D	0x4D

13.1.5.3 数据类型

目前，PQI-DE中的Modbus实现可用于以下数据类型。

1 无符号整数32位 (uint32_t)

此数据类型存储无符号整数值。根据32位的宽度，它们存储在两个寄存器中。.

1 Float 32 Bit (float32)

浮点32位浮点数根据IEEE 754标准进行传输。 这些存储在两个寄存器中。 值的解释在下面网址有详细的描述 https://de.wikipedia.org/wiki/IEEE_754

1

1 Float 64 Bit (double)

浮点64位浮点数也根据IEEE 754标准进行传输。 宽度

64 位 需要 存储在 四个 寄存器 中。 这些 值的 解释 也在 下面 网址 中 进行 描述 https://de.wikipedia.org/wiki/IEEE_754.

1 状态(status_t)

状态值的宽度为32位。它相应地存储在两个寄存器中。下表列出了各个位的含义:

Bit-Number	Meaning
0	RVC, Voltage U1E
1	Dip, Voltage U1E
2	Swell, Voltage U1E
3	Interruption, Voltage U1E
4	Overload, Voltage U1E
5	RVC, Voltage U2E
6	Dip, Voltage U2E
7	Swell, Voltage U2E
8	Interruption, Voltage U2E
9	Overload, Voltage U2E
10	RVC, Voltage U3E
11	Dip, Voltage U3E
12	Swell, Voltage U3E
13	Interruption, Voltage U3E
14	Overload, Voltage U3E
15	RVC, Voltage U12
16	Dip, Voltage U12
17	Swell, Voltage U12
18	Interruption, Voltage U12
19	Overload, Voltage U12
20	RVC, Voltage U23
21	Dip, Voltage U23
22	Swell, Voltage U23
23	Interruption, Voltage U23
24	Overload, Voltage U23
25	RVC, Voltage U31
26	Dip, Voltage U31
27	Swell, Voltage U31

28	Interruption, Voltage U31
29	Overload, Voltage U31
30	State Frequency Synchronization
31	free

1 时间标记(uint32_t)

32位宽的时间戳存储在两个寄存器中，并且必须解释为不带符号的整数值。这是一个UNIX时间戳，即自1970年1月1日以来的秒数，即00:00小时（协调世界时UTC），未计算任何切换计数。.

Example: 1478787619 (0x58248223)

Value of time: 11. October 2016 14:20:19 (UTC)

可以在以下位置找到更多信息和实现示例<https://de.wikipedia.org/wiki/Unixzeit>.

1 Sub seconds (tmFracSec_t)

The sub second value has a width of 32 bits and is accordingly stored in two registers. The data type is based on the time format, which is defined in IEEE C37.118. The meaning of the individual bits is listed in the following table:

Bit-Number	Meaning
0..23	Sub seconds in 100 ns increments
24..27	time quality indicator
28	Set as the announcement of a switch (1 min before)
29	Set, 24 hours after a switch
30	Add Leap Second (0) or remove (1)
31	Indicator winter time (0) or summer time (1)

13.2 IEC60870-104

在设备设置/ SCADA协议下，可以选择并激活IEC60870-104。

IEC60870-5-104		1 / 5
State	activated	
Client 1 IP	0.0.0.0	
Station address	104	
High	0	
Low	104	

您可以直接在显示菜单中设置设备地址和客户端地址。

13.2.1 IEC60870-104 Data point

Please download the extensive IEC60870-104 data point list from our website www.a-eberle.de

BA-SCADA PQI-DE

13.2.2 IEC60870-104 Settings in WinPQ lite

WinPQ Interface (CCCI)	Parametername:	Wert:	Werkseinstellung:
device designation	ASDU-Adress (Decimal):	104	104
IP-Settings	Client IP address 1	192.120.50.10	0
▶ License Manager	Client IP address 2	0.0.0.0	0
Modbus	Client IP address 3	0.0.0.0	0
NTP	Client IP address 4	0.0.0.0	0
▶ Thresholds / Recording	Timeout connection establishment [s]	30	30
▶ Binary Recording	Timeout wait of ACK [s]	15	15
▲ SCADA-Manager	Send acknowledges after [s]	10	10
▲ IEC 60870-5-104	Idle Time-out for test frames [s]	20	20
Protocol Settings	K: Max. APDU without ACK [s]	12	12
▶ Datapoints IEC 104	W: latest ACK after receiving w APDU [s]	8	8
▶ PQ-Event counter			
▶ Binary Inputs			

可以通过WinPQ lite软件修改IEC60870-104的设置。

1 ASDU地址:

必须输入的ASDU地址必须是非结构化的十进制数字，其取值范围为0-256

示例：PQI-DE的地址为“104”-在结构化显示中对应于“0”（高字节）-“104”（低字节）

1 客户端IP-地址:

可以在接口设置中输入几个客户端IP地址（最多4个），从而只有一个客户端可以主动访问PQI-DE。如果将所有四个客户端IP地址的设置都设置为“0.0.0.0”，则任何IEC60870-5-104服务器理论上都可以连接到PQI-DE。但是，出于安全考虑，不建议这样做！

13.2.2.1 IEC60870-5-104的数据点设置

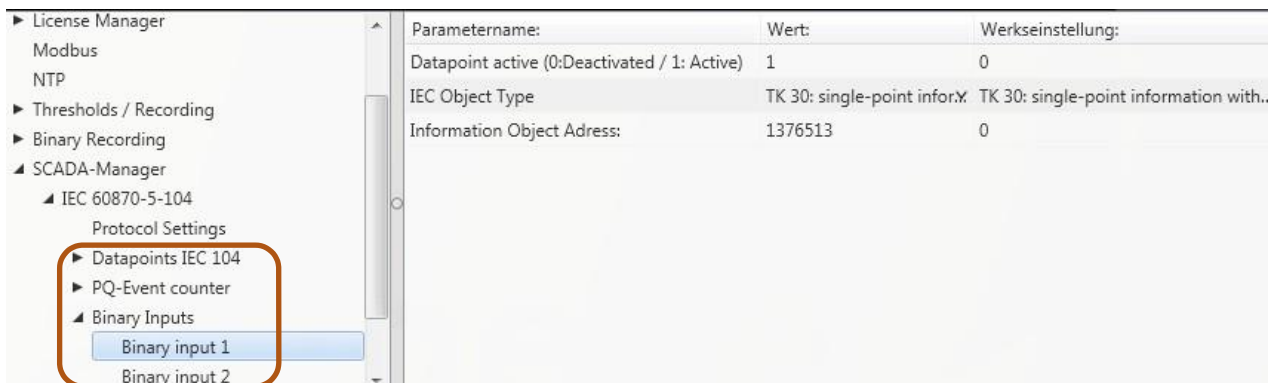
IEC 60870-5-104接口具有以下数据类型，每个单独的数据点都有相应的设置：

- 0 TK 30: 带时间戳（UTC）的单个消息（例如PQI-DE的二进制输入）。.
- 0 TK 36: 带时间戳（UTC）的测量值浮点，例如电压电流

每个数据点都可以单独激活或禁用，以减少数据量。一项特殊功能是可以通过比例因子参数来缩放所有TK 36测量值



由于可以将各个模块的设置单独传送到PQI-DE，因此例如“极限值/记录”或“IEC60870-5-104”，建议保存一个模板。用于网格中的所有设备！



Parametername:	Wert:	Werkseinstellung:
Datapoint active (0:Deactivated / 1: Active)	1	0
IEC Object Type	TK 30: single-point infor:X	TK 30: single-point information with..
Information Object Adress:	1376513	0

13.3 IEC61850

IEC61850接口可将6个客户端直接连接到IEC61850服务器（PQI-DE）。 IEC 61850的实现已在IEC 61850的2.1版的基础上实现。根据EN50160，该接口具有最重要的电能质量参数。

13.3.1 显示设置 IEC61850

在“设备设置” / “SCADA协议”下，可以选择并激活IEC61850。

IEC61850		1 / 1
State	activated	
IED name	TEMPLATE	
ICD file name	PQSMART_ED2.icd	
ICD revision	1	

13.3.2 IEC61850 数据点表

请从我们的网站www.a-eberle.de下载全面的描述和数据点列表。 在基本交付中，PQI-DE随附了两个标准的ICD文件，并带有激活的IEC61850许可证。 根据所使用的基本设置（调试助手）自动选择与电压电平匹配的配置文件（ICD文件）。

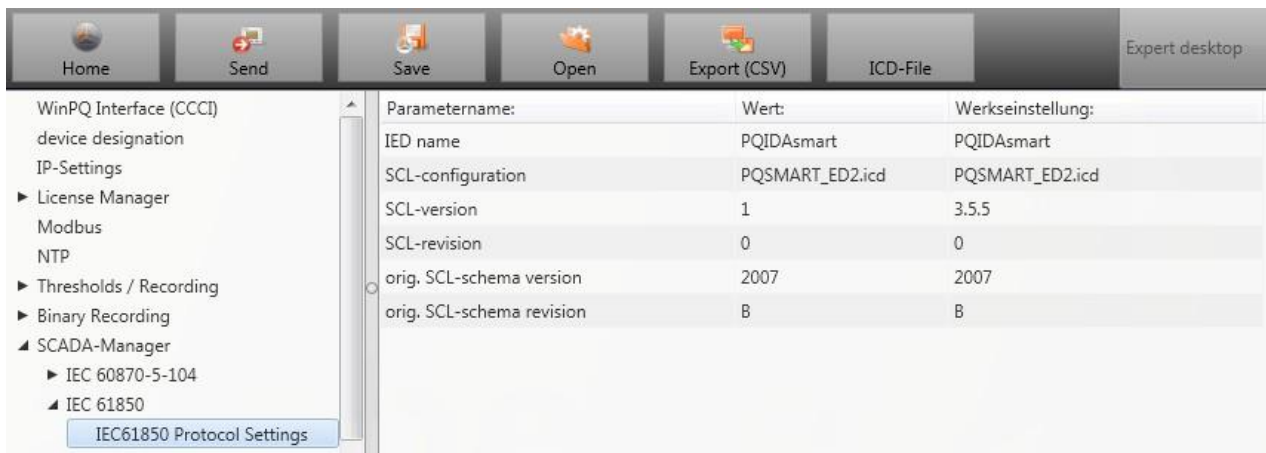
0 低电压

0 中压/高压

在低电压（EN50160 LV-低电压）下，将评估导体/接地的谐波和事件，并相应地在IEC61850接口中提供该事件。 另一方面，当选择EN50160 MV（中压中压）或HV（高压）时，谐波作为导体/导体尺寸提供。 测量仪器的基本设置在第二章中有详细描述。

6.1，并且必须执行一次。.

13.3.3 IEC61850 settings in WinPQlite

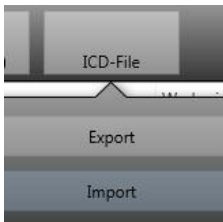


1 IED – name:

IEC61850子网中的每个参与者都需要一个唯一的标识符。 可以使用“ IED名称”参数进行调整。 IED名称必须符合以下标准（根据IEC61850）：

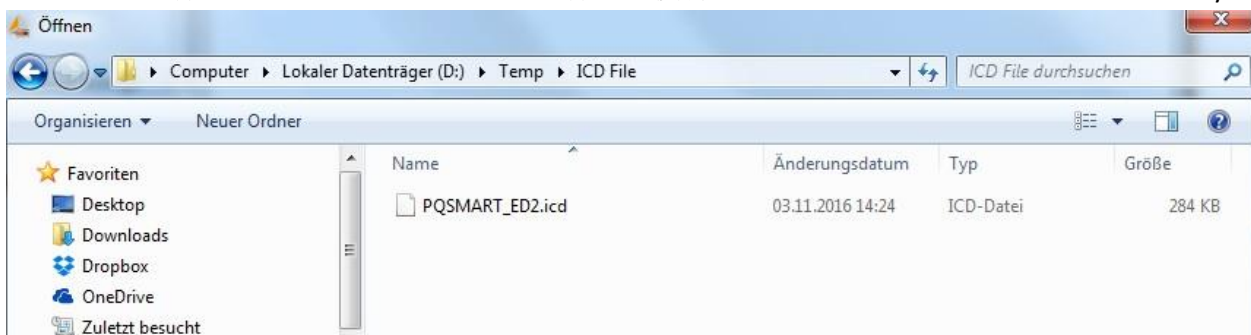
- 0 IED名称最多可以包含八个字母或数字
- 0 字母“ Umlauts”或空格不允许
- 0 第一个字符必须是字母

如果接口中的IED名称已更改，并通过“发送”发送到PQI-DE，则ICD文件自动接受IED名称。 下一次读取设置时，也会将IED名称带入ICD文件并显示。。



图标“ ICD文件”可用于在设备中下载ICD文件，以便将其导入回SCADA中。

system.



14. 预期用途

该产品专门用于测量和评估能源网络中的电压和电流信号。如果以制造商未指定的方式使用仪器，则可能严重损害设备所支持的保护。.

15. PQI-DE的测量方法

测量值的汇总是根据A类设备的IEC61000-4-30（2008）标准进行的。

1 电压和电流的RMS值，最小值/最大值 U_{eff} / I_{eff}

电压或电流的间隔值是所选间隔长度的RMS值的平均值。

$U_{min} / max; I_{min} / max$

在每个测量周期中，除平均值外，还保存了最高和最低的10 ms电压或电流RMS值。

1 纹波控制信号

U纹波控制（200毫秒）

在PQI-DE设置中，可以设置任何谐波。在一个测量间隔内显示为最大值200 ms。

1 Flicker levels P_{st} / P_{lt}

The **Short term flicker levels** P_{st} (10 min) and **Long term flicker levels** P_{lt} (2 h) are calculated for the star and delta voltages. P_{st} and P_{lt} are defined in EN 61000-4-15:2010.

The source for implementation recommendations is "EMV Messung von Spannungsschwankungen und Flickern mit dem IEC-Flickermeter" by W.Mombauer, VDE-Verlag, VDE-Schriftenreihe „Normen verständlich“, ISBN 3-8007-2525-8.

Formula for P_{lt} calculation:

$$P_{lt} = \sqrt[3]{\frac{1}{12} \sum_{i=1}^{12} D_{st,i}^3}$$

The flicker meter can be parameterized in the device setup for the following grid configurations:

230V/50Hz; 230V/60Hz and 120V/50Hz; 120V/60Hz

1 THD – PWHD – K factor

Total harmonic content, calculated using the following formulae in accordance with IEC61000-4-7.

Calculating the THD values of the voltages and signal sampling:

- H2 up to H40 (based on EN50160)
- H2 up to H50 (based on IEC61000-x-x)

0 THD voltage:

$$THD_u = \frac{\sqrt{\sum_{v=2}^{40} U_v^2}}{U_1}$$

0 THD current in %:

$$THD_i = \frac{\sqrt{\sum_{v=2}^{40} I_v^2}}{I_1}$$

0 THD(A) current in Ampere:

$$THC = \sqrt{\sum_{n=2}^{40} I_n^2}$$

0 PWHD - Partial Weighted Harmonic Distortion

The partial weighted THD calculates the 14th to 40th harmonics.

$$PWHD = \frac{\sqrt{\sum_{n=14}^{40} n \cdot C_n^2}}{C_1}$$

0 PHC - Partial Odd Harmonic Current

The PHC is calculated from the odd current harmonics n = 21..39.

$$PHC = \sqrt{\sum_{n=21,23}^{39} C_n^2}$$

0 K Factor

The values of the K-factors for phase currents are calculated from the corresponding RMS values C_n of the harmonics $n = 1..40$.

The K factor is a measure that indicates the ability of a transformer to withstand the current harmonics of a system.

Various transformer suppliers offer transformers with, for example, K factors $K=4$, $K=13$, $K=20$ and $K=30$.

Transformers are heated more by harmonic currents than 50 Hz currents.

A transformer with a higher K-factor withstands this better and is not heated as much as a transformer with a lower K factor.

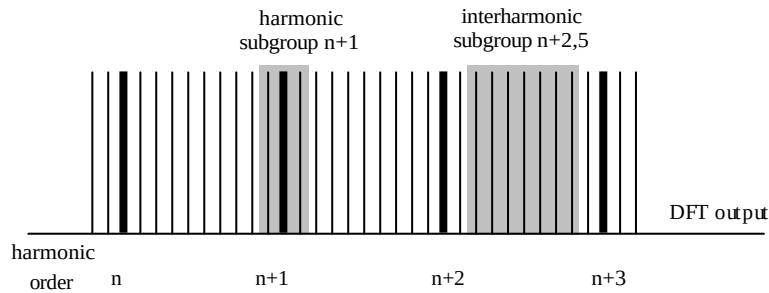
The device shows the K factor for the current. Only the K values that appear at maximum power are of interest. Just as with the THD of the currents in %, the value is not relevant at very low currents.

$$K = \frac{\sum_{n=1}^{40} (n \cdot C_n)^2}{\sum_{n=1}^{40} C_n^2}$$

1 Harmonics / Interharmonics

The determination of the harmonics and interharmonics interval values displayed using the methods of the IEC61000-4-30 Class A standard based on 10/12 period values.

The PQI-DE recognizes for all voltage and current channels, respectively, the harmonics up to the 50th ordinal. To evaluate the interharmonics, harmonic subgroups are created. 50 subgroups are recorded for all current and voltage channels.



Example:

"IH1" is the first interharmonics group and evaluated the frequency range from 5 Hz to 45 Hz.

The harmonics for n = 0...50 are calculated.

Voltage harmonics (standardized, 10/12 periods):

$$U_{hn-10/12} = \frac{\sqrt{\sum_{k=n \cdot N-1}^{n \cdot N+1} U_{n-10/12}^2}}{U_{1-10/12}}$$

Current harmonics:

$$|I_{n-10/12}| = \sqrt{\frac{1}{2} \cdot \sum_{k=n \cdot N-1}^{n \cdot N+1} |C_k|^2}$$

1 Reactive power / Reactive energy

In the setup of the device two variants of the power calculation are adjustable

0 Simplified power calculation

Reactive power without unbalanced reactive power calculation:

$$Q = \sqrt{Q_V^2 + D^2}$$

0 Reactive power calculation according DIN40110 part 2

Reactive power calculation with unbalanced power:

$$Q_{L-10/12} = \text{Sgn}(\varphi_{L-10/12}) \cdot \sqrt{\frac{S_{L-10/12}^2}{2} - \frac{P_{L-10/12}^2}{2}}$$

$$Q_{10/12} = \text{Sgn}(\varphi_{-10/12}) \cdot \sqrt{\frac{S_{10/12}^2}{2} - \frac{P_{10/12}^2}{2}}$$

0 Reactive energy:

"Supply reactive energy" inductive reactive energies +EQ.

$$Q_S(n) = |Q_{L-10/12}(n)| \quad \text{für : } Q_{L-10/12}(n) \geq 0$$

$$Q_S(n) = 0 \quad \text{für : } Q_{L-10/12}(n) < 0$$

"Consumer reactive energy" capacitive reactive energies -EQ.

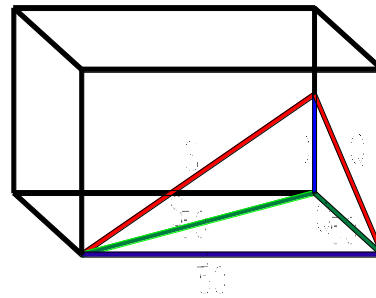
$$Q_S(n) = |Q_{L-10/12}(n)| \quad \text{für : } Q_{L-10/12}(n) < 0$$

1 Distortion reactive power - D

The distortion-reactive power - also called harmonic oscillation power - describes a special form of reactive power caused by alternating and three-phase current through nonlinear loads such as rectifiers in power supplies. The harmonics of the current in combination with the mains voltage give reactive power components, which are referred to as distortion-blocking powers.

The distortion reactive powers are calculated from the voltages and the associated distortion currents calculated:

$$D = U \cdot \sqrt{\sum_{v=2}^{\infty} I_v^2}$$



1 Power Factor PF

In electrical engineering the power factor or active power factor is calculated as the ratio of real power P to the apparent power S. The power factor can be between 0 and 1.

The ration is expressed in the following equation:

Power Factor PF: $\lambda = P / S$

1 Apparent Power - S

In the setup of the device two variants of the power calculation are adjustable

0 Simplified power calculation

$$S = \sqrt{P^2 + Q^2}$$

0 Power calculation according DIN40110 part 2

Conductor apparent power 4-wire system:

$$S_L = U_{LNrms} \cdot I_{Lrms}$$

Conductor apparent power 3-wire system:

$$S_L = U_{L0rms} \cdot I_{Lrms}$$

Collective apparent power in accordance with DIN40110:

$$S_{\Sigma} = U_{\Sigma} \cdot I_{\Sigma} \quad U_{\Sigma} = \frac{1}{2} \cdot \sqrt{U_{12rms}^2 + U_{23rms}^2 + U_{31rms}^2 + U_{1Nrms}^2 + U_{2Nrms}^2 + U_{3Nrms}^2}$$

4-wire network:

$$I_{\Sigma} = \sqrt{I_{1rms}^2 + I_{2rms}^2 + I_{3rms}^2 + I_{Nrms}^2}$$

3-wire network, $I_1 + I_2 + I_3 \neq 0$:

$$U_{\Sigma} = \frac{1}{2} \cdot \sqrt{U_{12rms}^2 + U_{23rms}^2 + U_{31rms}^2 + U_{1Erms}^2 + U_{2Erms}^2 + U_{3Erms}^2}$$

$$I_{\Sigma} = \sqrt{I_{1rms}^2 + I_{2rms}^2 + I_{3rms}^2 + I_{Erms}^2}$$

Geometric Fundamental Oscillations - Apparent Power:

$$\overline{S}_G = 3 \left[\overline{U}_{1_PS} \cdot \overline{I}_{1_PS}^* + \overline{U}_{1_NS} \cdot \overline{I}_{1_NS}^* + \overline{U}_{1_ZS} \cdot \overline{I}_{1_ZS}^* \right]$$

1 Active Power - P

The sign of the active power corresponds with the flow direction of the fundamental oscillation active energy (+: supply, - : consumer).

The values of the conductor - active power are calculated from the samples of a synchronization cycle.

$$P_{L-10/12} = \frac{\sum_{n=1}^{2048} p_L(n)}{2048}$$

(200 rms values) with conductor index $L = \{1, 2, 3, E\}$

The 10 min values are calculated as linear averages.

The collective effective power is defined for 4-wire systems as

$$P_{\Sigma} = P_1 + P_2 + P_3$$

The collective effective power is defined for 3-wire systems as

$$P_{\Sigma} = P_1 + P_2 + P_3 + P_E$$

Fundamental oscillation - active power (line):

$$P_G = \text{Re}\{\underline{S}_G\}$$

$\underline{S}_G$ = Geometric fundamental oscillation apparent power

0 Symmetric Components

The complex symmetrical components are calculated from the corresponding complex spectral components of the fundamental oscillations of the phase voltages and phase currents.

Phase voltage in a 4-wire system = Phase-to-Neutral voltage

Phase voltage in a 3-wire system = Phase-to-Ground voltage

Positive sequence:

$$\underline{U}_{1_PS} = \frac{1}{3} \cdot (\underline{U}_{1N-1} + \underline{a} \cdot \underline{U}_{2N-1} + \underline{a}^2 \cdot \underline{U}_{3N-1})$$

$$\underline{I}_{1_PS} = \frac{1}{3} \cdot (\underline{I}_{1-1} + \underline{a} \cdot \underline{I}_{2-1} + \underline{a}^2 \cdot \underline{I}_{3-1})$$

Negative sequence:

$$\underline{U}_{1_NS} = \frac{1}{3} \cdot (\underline{U}_{1N-1} + \underline{a}^2 \cdot \underline{U}_{2N-1} + \underline{a} \cdot \underline{U}_{3N-1})$$

$$\underline{I}_{1_NS} = \frac{1}{3} \cdot (\underline{I}_{1N-1} + \underline{a}^2 \cdot \underline{I}_{2N-1} + \underline{a} \cdot \underline{I}_{3N-1})$$

Zero sequence:

$$\underline{U}_{ZS} = \frac{1}{3} \cdot (\underline{U}_{1N-1} + \underline{U}_{2N-1} + \underline{U}_{3N-1})$$

$$\underline{I}_{ZS} = \frac{1}{3} \cdot (\underline{I}_{1N-1} + \underline{I}_{2N-1} + \underline{I}_{3N-1})$$

1 UU不平衡

根据模态正序，负序和零序分量的相应值计算不平衡电压。.

对于EN50160（事件），仅电压不平衡uu是相关的，并且对应于负序与正序之比。该值以[%]表示.

1 频率分析2 kHz至9 kHz

在频率分析中，分别总结了2 kHz至9 kHz的200 Hz频带。每个频率的规格是此200 Hz频带中的中心频率.

$$Y_b = \sqrt{\sum_{f=b-95 \text{ Hz}}^{b+100 \text{ Hz}} Y_{C_f}^2}$$

示例：8.9 kHz频段对应于从8.805Hz到9.000Hz的所有5 Hz频谱线

16. 服务

该设备属于免维护型。

 危险!	电击有致死危险! ➡ 请勿打开本机. ➡ 设备的维护只能由A. Eberle进行。.
---	--

- ➡ 关于维修，请联系A-Eberle.

Service address:

A. Eberle GmbH & Co KG
Frankenstraße 160
D-90461 Nuremberg

清洁:

请使用一块短而略湿的无绒布。确保没有液体进入外壳。请勿使用窗户清洁剂，家用清洁剂，喷雾剂和溶剂，含有酒精，氨溶液或研磨性清洁剂的清洁剂。请仅使用水进行清洁。

17. Disposal

A. Eberle GmbH & Co. assumes responsibility for the disposal of the device.

➔ Send all components to A. Eberle:

A. Eberle GmbH & Co. KG

Frankenstraße 160

D-90461 Nürnberg



18. Product Warranty

A. Eberle guarantees that this product and accessories will remain free of material and manufacturing defects for a period of three years from the date of purchase.

Warranty does not apply to damage caused by:

- 0 Accidents
- 0 Abuse
- 0 Abnormal operating conditions.

To claim warranty, contact A. Eberle GmbH & Co KG in Nuremberg



A. Eberle GmbH & Co. KG

Frankenstraße 160
D-90461 Nuremberg
Germany

Tel.: +49 (0) 911 / 62 81 08-0
Fax: +49 (0) 911 / 62 81 08 96
E-Mail: info@a-eberle.de

<http://www.a-eberle.de>

No. 584.0861

Version: 12/4/2019 6:04 PM