



使用手册

电能质量分析仪
PQ-Box 150

电力品质分析软件
WinPQ Mobile





注意：

请注意该操作手册不能保证可以说明该设备最新版本的全部特性。例如，如果您通过互联网下载了较新的固件版本，该手册中的描述可能会有微小差异。

在这种情况下，可以直接联系我们或者从我们的网站（www.a-eberle.de）下载最新版本的操作手册。

A. Eberle GmbH & Co. KG

Frankenstraße 160

D-90461 Nuernberg

电话： 0911 / 62 81 08 0

传真： 0911 / 62 81 08 96

电子邮件： info@a-eberle.de

网址： www.a-eberle.de

北京普利斯特科技有限公司

北京市海淀区大钟寺13号

华杰大厦8-B7室

电话： 010 - 62166636

传真： 010 - 62169959

电子邮件： info@chinaprecede.com

网址： www.chinaprecede.com

A. Eberle 不对由于该操作手册的印刷错误或者更改所造成的任何伤害和损失承担法律责任。

此外，**A. Eberle** 不对由于有缺陷的设备或者用户修改过的设备所造成的任何伤害和损失承担法律责任。

A. Eberle 版权所有2018

保留所有权利。

目录

目录

1.	用户指引	7
1.1	警告.....	7
1.2	提示.....	7
1.3	其他符号.....	7
2.	安全说明	8
2.1	安全说明.....	8
2.2	设备上使用的符号定义.....	9
3.	供货清单, PQ-Box 150 技术数据	10
3.1	PQ-Box 150供货清单.....	10
3.2	订货代码.....	10
3.3	PQ-Box 150 技术数据.....	13
4.	外接电源	15
4.1	外接电源要求.....	15
4.2	外接电源.....	15
5.	电流测量附件.....	17
5.1	罗格夫斯基电流钳.....	17
5.2	电流钳.....	18
5.3	电流测量附件.....	20
6.	预期用途	20
7.	描述	20
8.	PQ-Box 150 硬件	21
8.1	PQ-Box 150 硬件.....	21
8.1.1	PQ-Box 150总览.....	21
9.	电池和 Micro SD 卡	23
9.1	Micro SD 卡	23
9.2	电池管理.....	23
10.	PQ-Box 150 的连接	24
10.1	直接连接至3相低压网络.....	24
10.2	连接至单相低压网络.....	25
10.3	隔离的网络连接.....	26
10.4	连接至二次端互感器.....	27
10.5	特殊电路类型.....	28

11.	显示	29
11.1	开始测量.....	32
11.2	手动触发.....	32
11.3	使用 RS232 接口进行时间同步	33
11.4	PQ-Box 150 设置.....	33
11.5	键盘锁.....	36
11.6	密码保护和接口锁定.....	36
11.7	存储器管理.....	37
11.8	设备存储数据手动删除.....	38
11.9	使用电池供电进行连续测量.....	38
11.10	TCP-IP 设置	38
11.11	WLAN 设置（PQ-Box 150选件）	39
12.	分析软件 WinPQ mobile	40
12.1	软件 – 安装 / 卸载 / 升级	40
12.2	软件向导.....	42
12.3	WinPQ mobile 启动画面	43
12.4	通用软件设置.....	44
12.5	WinPQ mobil 的 TCP-IP 设置.....	49
12.6	从 PQ-Box 150传输测量数据至 PC.....	50
12.7	Windows 资源管理器中的数据目录.....	51
12.8	在测量同时传输测量数据.....	52
12.9	在 USB 光盘模式下快速传输数据	53
12.10	测量数据的分析评估.....	54
12.11	更改测量数据目录.....	55
12.12	按 EN50160 和 IEC61000-2-2标准进行测量数据分析.....	57
12.13	谐波和间谐波柱状图.....	62
12.14	D-A-CH-CZ 报告.....	64
12.15	长期数据的水平 - 时间图.....	65
12.16	示波器记录.....	72
12.17	10 ms 有效值记录器	74
12.18	纹波负荷控制信号记录器.....	75
12.19	电能质量事件.....	76
12.20	数据输出-数据时间间隔	78
12.21	额外功能.....	81
13.	PQ-Box 限值和设置	84
13.1	设置 – 基础设置.....	85

13.2	设置 – EN50160 / IEC61000-2-2 / IEC61000-2-4 限值	90
13.3	示波器触发器设置.....	92
13.4	10ms 有效值记录器.....	94
13.5	记录器的自动触发.....	95
13.6	纹波控制信号分析.....	96
13.7	定时操作.....	97
13.8	PQ-Box 150 固件升级.....	98
13.9	PQ-Box 许可证升级.....	99
14.	数据转换器	99
14.1	事后修改 PT 和 CT 的变比	99
14.2	合并部分测量为一个测量.....	100
15.	在线分析: PQ-Box 和 PC.....	101
15.1	在线 – 示波器图形.....	101
15.2	在线 – 快速傅立叶变换 – 20,000 Hz	102
15.3	在线 – 谐波.....	104
15.4	在线 – 间谐波.....	105
15.5	在线 – 频段 2 kHz 至 9 kHz (选件)	106
15.6	在线 – 谐波方向.....	107
15.7	谐波功率和相角.....	109
15.8	在线水平-时间图	110
15.9	在线 – 测量值细节.....	111
15.10	在线 – 相量图.....	112
15.11	功率三角形.....	113
15.12	PQ Box 在线状态.....	114
16.	测量数据– PQ-Box 150 测量过程	115
16.1	PQ-Box 150 循环测量值.....	115
16.2	PQ-Box 测量过程 / 公式	115
17.	PQBox 150 快捷操作手册	124
17.1	PQ-Box 150 仪器接口介绍.....	124
17.2	PQ-Box 150 仪器按键介绍.....	125
17.3	PQ-Box 150 组合键介绍.....	126
17.4	PQ-Box 150 仪器显示介绍.....	128
17.5	PQ-Box 150 接线介绍 (图片以 PQ-Box 200代替)	141
17.6	分析软件 WinPQ mobile 介绍	145
18.	GB-报告分析软件:	148
18.1	软件安装:	148

18.2	软件主界面:	150
18.3	“设置”界面:	150
18.4	设备设置:	151
18.5	软件授权使用:	151
18.6	公司信息:	151
18.7	选择需要分析的数据:	153
18.8	数据解析:	154
18.9	测量周期:	155
18.10	评估周期:	155
18.11	基础信息:	155
18.12	报告数据:	156
18.13	自动生成 GB-分析报表或 GB-分析报告:	156
18.14	GB-分析报表.....	157
18.15	GB-分析报告.....	157
19.	维护/清洁	158
20.	校准间隔.....	158
21.	处置	159
22.	产品质保.....	159

1. 用户指引

1.1 警告

警告的类型

警告根据风险类型通过下列警示语划分为:

- “危险” 警告表示有生命危险
- “警告” 表示有人身伤害风险
- “谨慎” 警告表示有物品损害风险

警告的结构

	危险的性质和来源
警示语	 避免危险的措施。

1.2 提示



正确使用设备的注意事项

1.3 其他符号

指示

指示的结构:

-  一项操作的指引。
- 在必要时出现的结果。

列表

非编号列表的结构:

- 列表等级 1
 - 列表等级 2

编号列表的结构:

- 1) 列表等级 1
- 2) 列表等级 1
 1. 列表等级 2
 2. 列表等级 2

2. 安全说明

2.1 安全说明

- 👉 请参照操作手册。
- 👉 请将操作手册和设备一起保存。
- 👉 请确保设备仅在理想状态下运行。
- 👉 不要打开设备。
- 👉 当打开电池仓时，请断开电源。
- 👉 请确保仅由合格的人员操作设备。
- 👉 仅按规章连接设备。
- 👉 请确保设备仅在原有条件下运作。
- 👉 仅连接所推荐的附件至设备。
- 👉 请确保设备仅在设计极限内运作。（见技术数据，第四章）
- 👉 请确保原厂配件仅在设计极限内运作。
- 👉 对于短路保护系统的测量，请确定使用集成保险丝的电压抽头。
- 👉 请勿在爆炸性气体，蒸气或粉尘的环境中使用设备。
- 👉 请仅使用市售清洁剂对设备进行清洁。



如果设备的使用方式不符合设备制造商的规定，设备保护将受到影响。

2.2 设备上使用的符号定义



危险警告！原因请参考手册中安全说明！



电压接地



USB-接口



TCP-IP 接口



CE标志符合有关EMC的欧洲法规要求。



该装置完全由双层或加强绝缘保护。

IP65

6X = 防尘标志

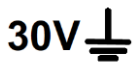
防水标志 **X5** = 任意角度防止水的喷溅



交流电压



直流电压



最大允许对地 RMS 电压

CAT IV

CAT IV 等级

3. 供货清单，PQ-Box 150 技术数据

3.1 PQ-Box 150供货清单

- PQ-Box 150
- 操作手册
- 箱子
- 3个红色海豚夹, 1个蓝色海豚夹, 1个绿色海豚夹
- 3个集成在测量线缆中的高负荷保险丝
- USB 线缆，以太网线缆
- 宽电压范围 AC/DC 电源
- 按国别指定的 AC 插头适配器

3.2 订货代码

有两个可选固件项对 **PQ-Box 150**可用:

- 可选项“**IEC 61000-4-7- 2kHz 至 9kHz**”（**B1**）

- 依照 IEC 61000-4-7从2kHz 至 9kHz 标准测量电流和电压频率



使用一个许可证码， **PQ-Box 150** 可以升级 **B1**功能。

- 音频负荷控制信号分析 （**R1**）

-用于触发和记录电压和电流的音频负荷控制信号。



使用一个许可证码， **PQ-Box 150** 可以升级音频负荷控制信号测量功能。

特性	代码
符合 DIN EN 50160 和 IEC 61000-3-40 标准的 A 级故障记录器和网络分析仪 符合 DIN EN-50160/IEC 61000-4-30 的 A 级移动式低中高压网络电源品质网络分析仪和功率计 4 GB micro SD 卡存储 1GB 至 32GB SD 存储卡插槽 - USB 2.0 和 TCP/IP 接口 - 用于连接无线电时钟 DCF77 或 GPS 时钟的 RS232 接口 - 大屏幕彩色显示器 - IP65 防护等级外壳 - 可工作 6 小时不间断电源 - USB- 和 TCP/IP 电缆套件 - 带保险的电压测量线缆 5 个海豚夹 - 测量设备和附件的硬壳箱 - 供电电源和不同国家的转换插头 - 宽电压范围 AC/DC 电源 - 分析软件 WinPQ mobil	PQ-Box 150
可选项 2kHz 至 9kHz 分析 - 音频负荷控制信号分析	B1 R1
操作手册和显示语言 - 德语 - 英语 - 法语 - 西班牙语 - 意大利语 - 荷兰语 - 捷克语 - 俄语 - 波兰语	G1 G2 G3 G4 G5 G6 G7 G8 G9
附件	标识编号
绝缘电缆上的电压抽头；1 个触点支座，35-240mm ² 的接口	111.7037
电缆套件 4 相，1.5 mm ² ，2m 长，4x 16A 保险丝，4x 4mm 安全插头	111.7038
PQ-Box 100/150/200 的校准套件；校准软件和适配器盒	111.7039
肯辛顿锁 - PQ-Box 的锁，1.8 m 长	111.7032
磁性电压抽头套件	111.7008
DCF 77 无线电控制时钟	111.9024.01
GPS 无线电时钟（230 V – RS 232）	111.9024.47
备件 SD 存储卡，4GByte 工业标准	900.9099
备件可替换电池组	570.0010
测量值/功能	
PQ-Box 150	

自动标准化分析和事件总结根据： EN50160（2011）/ IEC61000-2-2 / IEC61000-2-12 / IEC61000-2-4（等级 1; 2; 3）/ NRS048 / IEEE519 / VDE N-4105 / IEC 61000-4-30 Ed. 3 等级 A / IEC 61000-4-7 / IEC 61000-4-15	
自由记录-时间间隔 1 秒至 30 分钟（>3,500 测量参数同时永久记录）：	
电压：平均，最小，最大值	
电流，平均，最大值	
功率：P, Q, S, PF, cos phi, sin phi	
畸变功率 D；基波无功功率	
能量：P, Q, P+, P-, Q+, Q-	
闪变（Pst, Plt, Ps5）	
不平衡电流和电压：零序，正序，负序分量	
依据 IEC61000-4-30 等级 A 的电压谐波（平均和最大值）	至 50 次
200 Hz 频段的电压谐波（可选项 B1）	2 kHz 至 9 kHz
电流谐波（平均和最大值）	至 50 次
200 Hz 频段的电流谐波（可选项 B1）	2 kHz 至 9 kHz
电压和电流谐波的相位角	至 40 次
总谐波失真电压和电流；部分加权谐波失真电压和电流；PHC	
电压和电流的快速傅立叶变换	DC 至 10 kHz
音频负荷控制信号 100 Hz 至 3.7 kHz	
频率，10 秒，平均，最小，最大值	
10/15/30 分钟时间间隔功率值 P, Q, S, D, cos phi, sin phi	
在线模式：	
示波器图像采样频率	20.48kHz
有功，无功，视在和畸变功率的 3D 功率三角	
电压，电流谐波	DC 至 10 kHz
间谐波组（U, I）	DC 至 10 kHz
谐波方向和电流谐波相位角	
触发器功能（Rec A / Rec B）	
手动触发器 – 触发器按钮	
低于，高于阈值有效值触发（U, I）	
有效值跳变触发（U, I）	
相移触发	
包络线触发	
自动触发	
时间间隔触发	
电压和电流的音频控制信号分析记录器 – 可选项 R1	100Hz 至 3.7kHz

3.3 PQ-Box 150 技术数据

4 个电压输入 测量电压 输入阻抗	L1, L2, L3, N, E 600 V AC/ 848 V DC 线-中线 10 MΩ 阻抗
4 个电流输入 (AC/DC) 输入阻抗	1000 mV 小电流钳 330 mV 罗格夫斯基电流钳 10 kΩ 阻抗
采样频率	20.48 kHz
基波同步	45 Hz 至 65 Hz
测量间隔	可自由设置 范围 1 秒至 30 分钟
数据存储 micro SD 卡	标准 4GB 可选最大至 32 GB
接口	USB 2.0 TCP/IP 100Mbit
时间同步	DCF77 或 GPS 时钟
尺寸	202 x 181 x 40 mm
重量	1.0 kg
防护等级	IP 65
IEC 61000-4-30 (Ed. 3)	等级 A
电压, 电流输入精度	< 0,1%
绝缘等级	CAT IV / 600V
高压防护	脉冲电压 = 12.8 kV 5 秒 = 7.4 kV 有效值
模数转换器	24 位 A/D
温度范围	运行: -20 °C 60 °C 储藏: -30 °C 80 °C
TFT 彩色显示	100 x 60 mm
供电电源	15V / < 10VA

电压测量值	依据 IEC 61000-4-30, 等级 A 的误差极限
基波: 有效值	U_{din} 的 $\pm 0.1\%$ 范围在 U_{din} 的 10% ~ 150%
基波: 相位	$\pm 0.15^\circ$ 范围在 U_{din} 的 50% ~ 150% 范围 $f_{nom} \pm 15\%$
2 ... 50 次谐波	显示的 $\pm 5\%$, 范围 $U_m = U_{din}$ 的 1% ~ 16% U_{din} 的 $\pm 0.05\%$, 范围 $U_m < U_{din}$ 的 1%
2 49 次间谐波	显示的 $\pm 5\%$, 范围 $U_m = U_{din}$ 的 1% ~ 16% U_{din} 的 $\pm 0.05\%$, 范围 $U_m < U_{din}$ 的 1%
频率	$\pm 5\text{mHz}$ 范围 $f_{nom} \pm 15\%$ ($f_{nom} = 50\text{ Hz} / 60\text{ Hz}$)
闪变, Pst, Plt	显示的 $\pm 5\%$, $\Delta U / U$ 的 0.02% ~ 20%
电压骤降剩余电压	U_{din} 的 $\pm 0.2\%$, U_{din} 范围的 10% ~ 100%
电压骤降持续时间	$\pm 20\text{ ms}$, U_{din} 范围的 10% ~ 100%
电压骤升剩余电压	U_{din} 的 $\pm 0.2\%$, U_{din} 范围的 100% ~ 150%
电压骤升持续时间	$\pm 20\text{ ms}$, U_{din} 范围的 100% ~ 150%
电压中断时间	$\pm 20\text{ ms}$, U_{din} 范围的 1% ~ 100%
电压不对称	$\pm 0.15\%$, 显示范围的 1% ~ 5%
音频负荷控制信号电压	显示的 $\pm 5\%$, 范围 $U_m = U_{din}$ 的 3% ~ 15% U_{din} 的 $\pm 0.15\%$, 范围 $U_m = U_{din}$ 的 1% ~ 3%

4. 外接电源

4.1 外接电源要求

最大功耗包括背光 PQ-Box 150	供电电源: 电压: 15V DC 电流: 0,58A
------------------------	----------------------------------



为了不降低网络分析仪的设备防护等级和浪涌强度，外部电源必须满足以下要求。如果这些要求降低，那么整个 PQ-Box 就会降低到这个更低的要求。

IP 防护等级	IP 65
温度	工作: -20°60°C 存储: -30°70°C
过电压类别	EN61010-1 600V / CAT IV
浪涌	12kV 1,2/50 µsec
交流试验电压	7,4kV 5 sec

DC15V 外部电源的极性:



4.2 外接电源

随 PQ-Box 配套

- 具有特定国家/地区适配器的 AC 插座适配器 (582.0509)
- 宽范围电源，带有安全插头和集成的高负载保险丝(111.7069)
- 2个 4mm 安全连接器(582.2037)

PQ-Box 配备了非常坚固的电源装置。该电源具有用于600V CAT IV 的高抗扰性，并符合 IP65防护等级。

PQ-Box 可直接在测量位置供电，不需要插座。适用于以下电源电压范围：100V 至440V AC 或 100V 至300V DC。



在保险丝座中，只允许有6.3mm x 32mm，3 A，F 的保险丝，关断值为50kA。只能使用具有相同数据的保险丝。

推荐使用: SIBA, Part.no. 7009463; 3AF

使用两根短的适配器电缆，用户可以选择使用广泛的电源，电压通过海豚夹连接到网络分析仪。



带有4 mm安全香蕉插头的插座适配器，用于电压测量或连接插座上的各种电源



警示

使用错误的电压损坏电源

✎ 供电装置只能使用100-440 V 的交流电压。

✎ 只能使用100-300 V 直流电压。

✎ 请勿直接从高度干扰的电压供电。

(例如，在高瞬变或高采样频率下的变频器输出)

5. 电流测量附件

- 仪表能自动识别标准配件。
- 自动调整所连接附件的转换系数。

5.1 罗格夫斯基电流钳

罗格夫斯基电流钳 4~: 标识-编号 **111.7001**

罗格夫斯基电流钳 4~: 标识-编号 **111.7006**

型号 **111.7001/6**

型号	111.7001 Pro Flex 3000 4~	111.7006 Pro Flex 6000 4~
电流范围	3,000 A AC RMS 有效值	6,000 A AC RMS 有效值
测量范围	0-3300 A AC RMS 有效值	0-6,600 A AC RMS 有效值
输出电压	85 mV / 1000 A	42.5 mV / 1000 A
频率范围	1 Hz to 20 kHz	10 Hz to 20 kHz
绝缘电压类型	600 V AC / DC CAT IV	600 V AC / DC CAT IV
精度 (20 °; 50 Hz)	<50 A/满量程值的 0.1 % 50-3000 A/测量值的 1.5 %	<100 A/满量程值的 0.1 % 100-6000 A/测量值的 1.5 %
相角误差 (45-65 Hz)	<50 A/2.5 ° 50-3000 A/1 °	<100 A/2.5 ° 100-6000 A/1 °
位置精度	<50 A/满量程值的 0.2 % 50-3000 A/测量值的 1.5%	<100 A/满量程值的 0.1 % 100-6000 A/测量值的 1.5%
罗格夫斯基线圈长度	610 mm	910mm
钳头直径	9,9mm	9,9mm

小罗格夫斯基电流钳 4~: 标识-编号. **111.7085**

电流测量范围: 500A 有效值; 误差精度: 1%

罗格夫斯基电流钳长度 = 220mm;

直径 = 70mm; 罗格夫斯基钳头 = 6mm

频率范围: 10Hz 至 50kHz

自动电流钳系数检测。

在这个例子中，PQ-Box 将电流钳的转换系数设置为1

0d00:00:00 3802MB/3819MB			
DCF	no	Serial number	1651-101
Battery	32%	BOOT-Version	0.197
Date	24.01.2017	MCU-Version	3.008
Time	15:16:34	DSP-Version	4.015
Clamp detection	1	transients	0.012
		License	-

5.2 电流钳

MU 合金钳尤其适用于中，高压网络中的二次端互感器上的小电流测量。结合了高精度和小相位角误差。

Mu 合金小电流钳 3~: 标识-编号 111.7003

电流范围：10mA 至 20A

频率范围：40Hz 至 20kHz

Mu 合金小电流钳 4~: 标识-编号 111.7015

电流范围：10mA 至 20A/200A AC 有效值（两个范围）

频率范围：40Hz 至 20kHz

型号 111.7015

测量范围	20 A 测量范围	200A 测量范围
电流范围	20 A AC RMS	200 A AC RMS
测量范围	100 mA to 20 A RMS	1 A to 200 A RMS
输出电压	10 mV/A	1 mV/A
频率范围	40 Hz to 20 kHz	40 Hz to 20 kHz
绝缘电压类型	600 V AC	600 V AC
精度	100 mA- 10 A/测量值的 1.5 % 10-20 A/测量值的 1 % >20 A/测量值的 1 %	10-40 A/小于测量值的 2 % 40-100 A/小于测量值的 1.5 % 100-200 A/小于测量值的 1 %
相角误差	100 mA- 10 A/2 ° 10-20 A/2° >20 A/2°	10-40 A/<2 ° 40-100 A/<1.5 ° 100-200 A/<1 °



200 A 测量范围（111.7015）

✎ 将互感器转换系数调整为 x10。对于两个范围的电流钳，PQ-Box 的自动系数检测不适用于第二个范围。

Mu-合金小电流钳 0...5A 1~: 标识-编号. 111.7043

电流范围: 5mA 至 5A AC 有效值

频率范围: 40Hz 至 20kHz

需要电流适配器套件

AC/DC 电流钳 1~: 标识-编号. 111.7020

AC/DC 霍尔传感器钳套件, 包括电源和 2 个 4mm 转换接头

电流范围 60A 或 600A (两个范围可设置)

型号 111.7020

测量范围	AC/DC 60 A	AC/DC 600 A
电流范围	60 A DC / 40A AC RMS 有效值	600 A DC / 400A AC RMS 有效值
测量范围	200 mA to 60 A RMS 有效值	600 A RMS 有效值
输出电压	10 mV/A	1 mV/A
频率范围	DC to 10 kHz	DC to 10 kHz
绝缘电压类型		
精度	0.5-40 A/<1.5 % +5 mV 40-60 A/1.5 %	0.5-100 A/<1.5 % +1 mV 100-400 A/<2 % 400-600 A(仅直流)/<2.5 %
相角误差	10-20 A/<3 ° 20-40 A/<2.2 °	10-300 A/<2.2 ° 300-400 A/<1.5 °



600 A 测量范围 (AC/DC)

👉 设置电流互感器因数至 x10

5.3 电流测量附件

连接4个钳的适配器套件: 标识-编号: **111.7004**

连接4个钳的适配器套件或分流电阻带4mm 安全插头。



互感器转换系数

电流互感器转换系数修正默认值 1 A/10 mV



警示

非原厂电流钳对设备造成损害

- 👉 请勿使用带 A-安培或 mA-毫安输出的电流钳
- 👉 避免电流输入的输入电压大于 30 V

电流钳线缆延长线: 标识-编号: **111.7025**

电流钳或罗格夫斯基线圈的5m 线缆延长线。

电流分流电阻 2A: 标识-编号: **111.7055**

测量交流和直流电流。电流范围 = 2A / 200mV 输出电压

6. 预期用途



本产品仅用于电压与电流的测量和评估。电流输入为 mV-输入。

7. 描述

网络分析仪 PQ-Box 150 适用于分析低，中和高压网络。它符合所有 IEC61000-4-30 等级 A 测量设备标准要求。

功能:

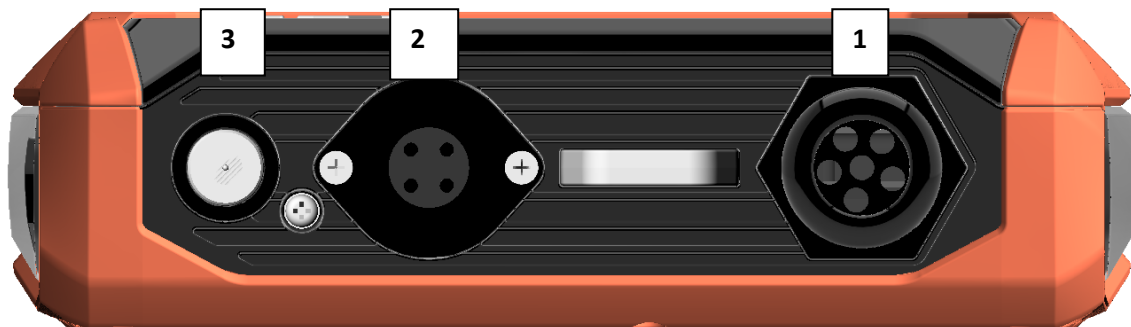
- 依据低中压网络的 EN50160, IEC61000-2-2 和 IEC61000-2-4标准的电压品质测量
- 故障记录仪功能
- 载荷分析; 能量测量
- 纹波负荷控制信号分析
- 瞬态分析

8. PQ-Box 150 硬件

8.1 PQ-Box 150 硬件

8.1.1 PQ-Box 150总览

设备顶视图



1) 固定连接的电压输入:

L1 (红 + 标签 L1)

L2 (红 + 标签 L2)

L3 (红 + 标签 L3)

N (蓝 + 标签 N)

测量地 (绿 + 标签 E)

2) 电流钳接口 (7 针插头)

3) 15V DC 供电 (<10W)

前面板-小键盘



测量开始 / 停止



手动记录器触发

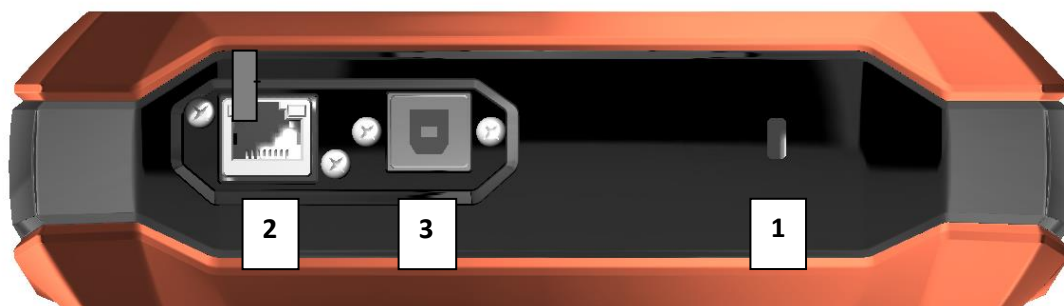


设置 (参数设置)



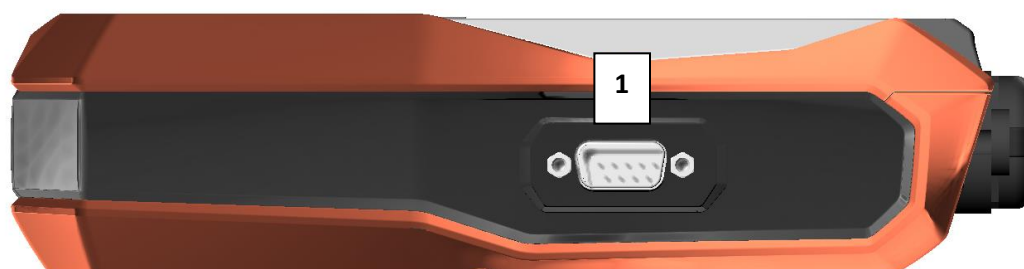
5 键面板用于滚动和修改设置参数.

设备底视图



- 1) 肯辛顿锁
- 2) TCP/IP 接口
- 3) USB 2.0 接口

设备侧视图



- 1) RS232 接口 – 用于连接 DCF77 或者 GPS 时钟

设备后视图



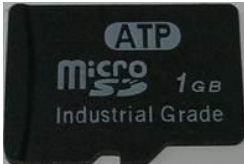
在外壳盖板之下有一个电池仓以及一个 microSD 卡槽(4 GByte 至 32 GByte)

9. 电池和 Micro SD 卡

9.1 Micro SD 卡

要替换 microSD 卡，请注意以下几点：

- PQ-Box 支持最大容量为 32GB 的 microSD 卡。
- 我们推荐使用工业等级的 microSD 卡，以达到 PQ Box 的 -20 °C 至 +50 °C 的温度范围。



- 请按照正确的方向将 microSD 卡插入相应的插槽中。正确的方向由 microSD 卡上的一个槽口所定义。

9.2 电池管理

PQ-Box 中装配锂离子电池并可以对其进行智能充电。智能充电可以让电池实现最大的使用寿命。在 80% 电池电量的情况下 PQ-Box 可以持续工作 6 小时。

锂离子电池只有在电量低于 75% 的情况下被充电到 100%，这种充电模式极大的延长了电池的使用寿命。

电池老化：在高温和满电量的情况下电池会加速氧化。这种现象在笔记本电脑的使用中经常出现，比如电池充满电的情况下使用电脑并且温度较高，将会导致锂电池加速老化。电池存储的电量最好在 50% 到 80% 之间。

- 电池温度超过 50° C 时将停止充电。
- 电池温度低于 45° C 时开始充电
- 电量低于 7% 时电池报警
- 电池电量低于 5% 时关闭电池

电池显示：

电量 >= 100% --> 四格绿色
 电量 >= 75% --> 三格绿色
 电量 >= 40% --> 二格绿色
 电量 >= 20% --> 一格绿色
 电量 < 20% --> 空格

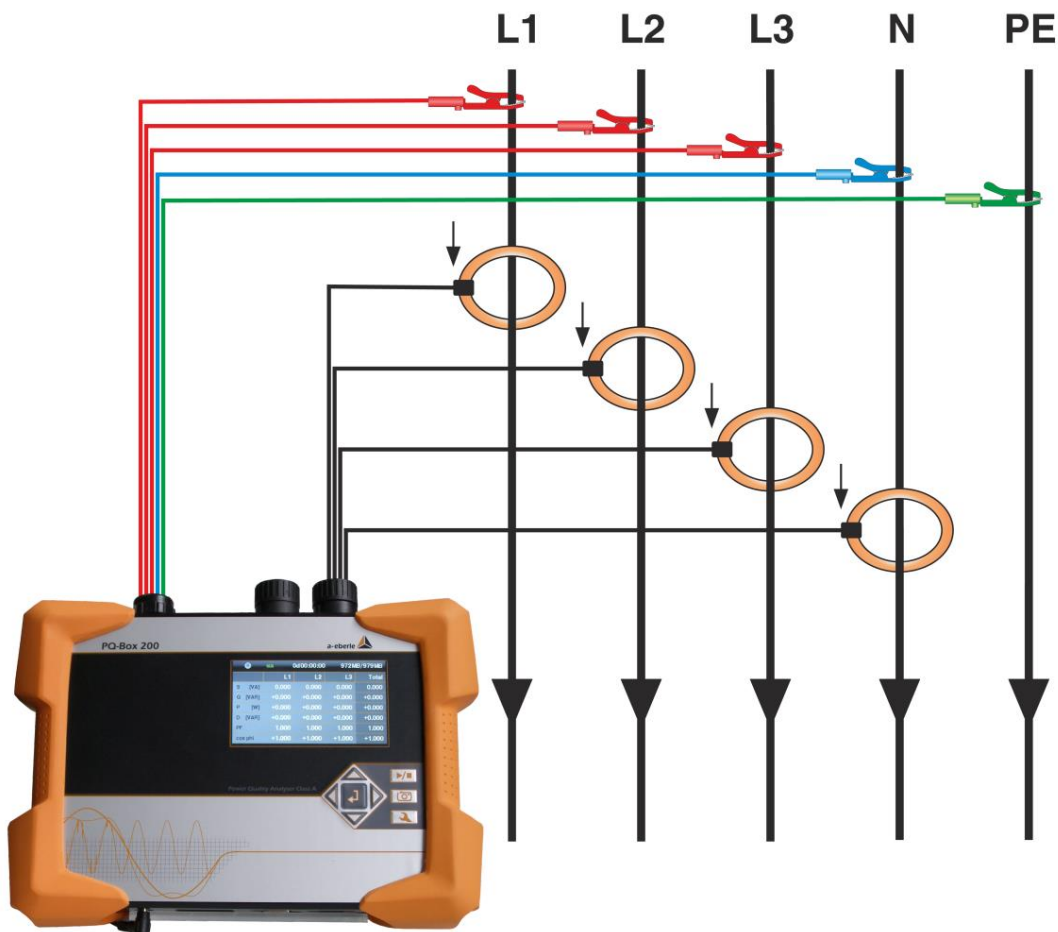


我们建议将 PQ-Box 的电池充电 60% 并存储在 15° C 环境，- 这样综合考虑加速老化和自放电的折中方法。为了确保长期的使用寿命，PQ-Box 的电池每六个月应该充电至大约 55-75%，因为电池会自然的自放电。

10. PQ-Box 150 的连接

10.1 直接连接至3相低压网络

3-相 4-线交流电网中的连接

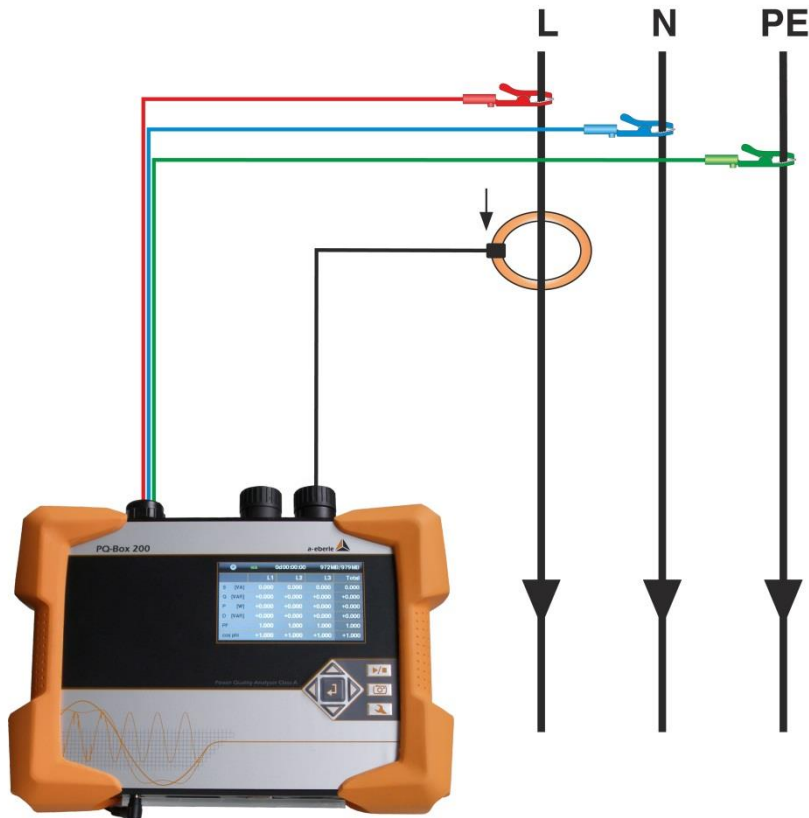


电压连接

- ☞ 确保电压测量线缆 PE（译注：保护性接地）在每次测量中都要连接。
- ☞ 如果没有可用的 PE 连接，将 E（地）和 N（中线）连接在一起。
- ☞ 确保电路类型设置为4-线（通过面板或软件设置）

10.2 连接至单相低压网络

单相测量的连接



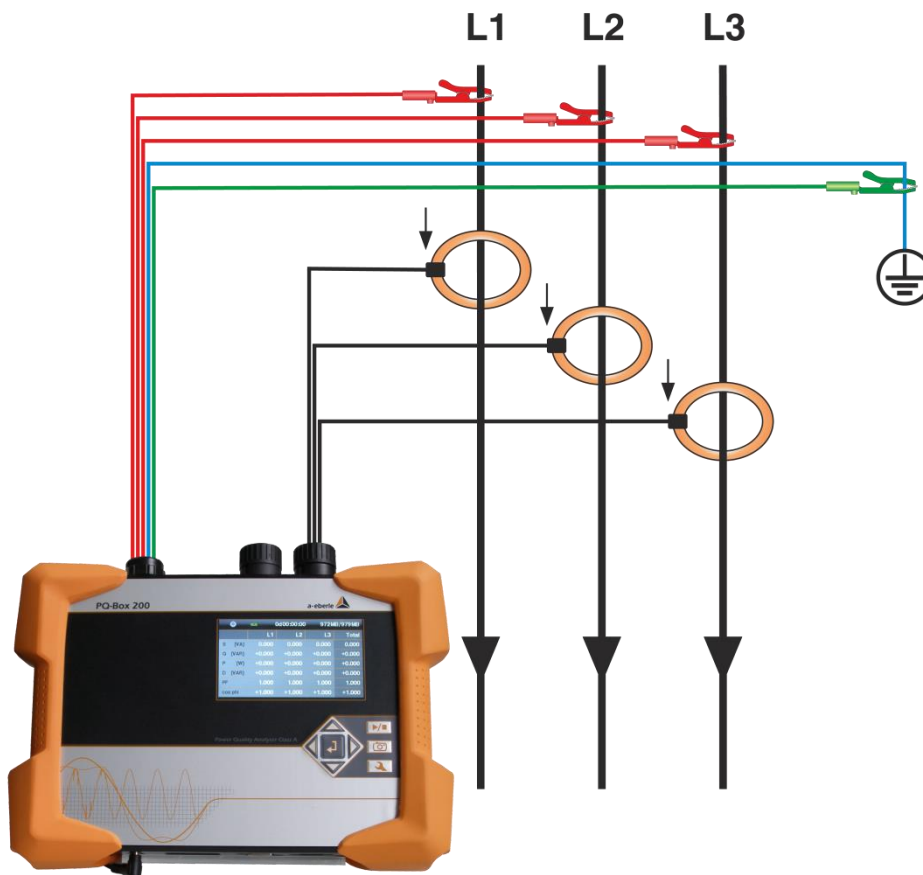
电压连接

- ☞ 确保电压测量电缆 E 在每次测量中都要连接。
- ☞ 如果没有 PE 连接可用，将 E 和 N 连接在一起。
- ☞ 确保线路类型（1-线）被选中。（通过显示或软件设置）

☒ 1-wire System

- ☞ 在单相测量中不需要连接 L2和 L3相的电压和电流。

10.3 隔离的网络连接



连接

👉 连接电压测量导线 E 和 N 至地。

👉 确保线路类型（3-线）被选中。

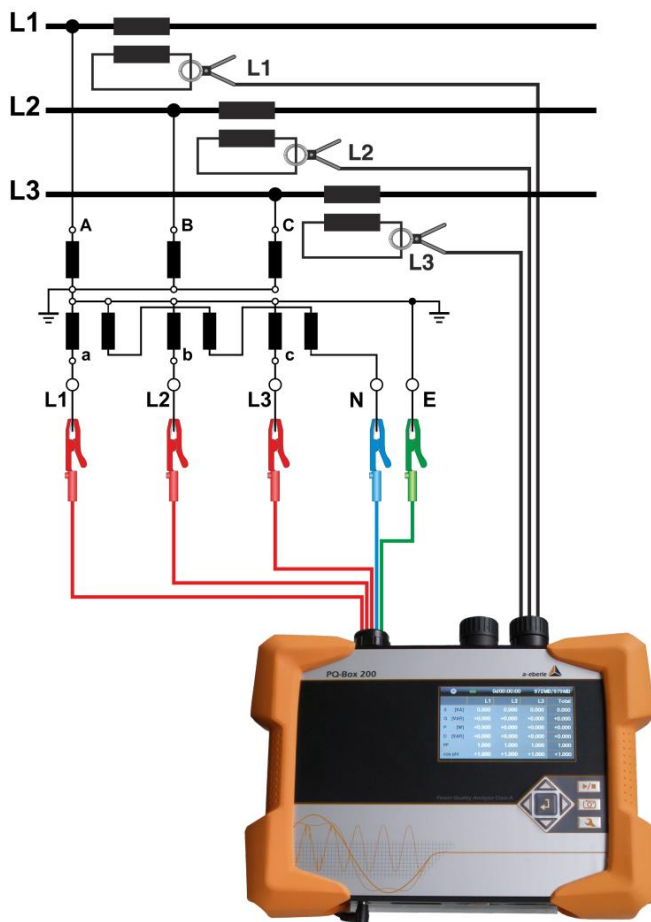


测量输入的输入阻抗是10兆欧姆。

如果不需要高阻接地连接，则也可以将端子 E 和 N 互连并悬空。（没有任何接地连接）

在3线连接中，设备将计算第4个通道的电压和电流。（中性点对地的电压和星点电流）

10.4 连接至二次端互感器



连接

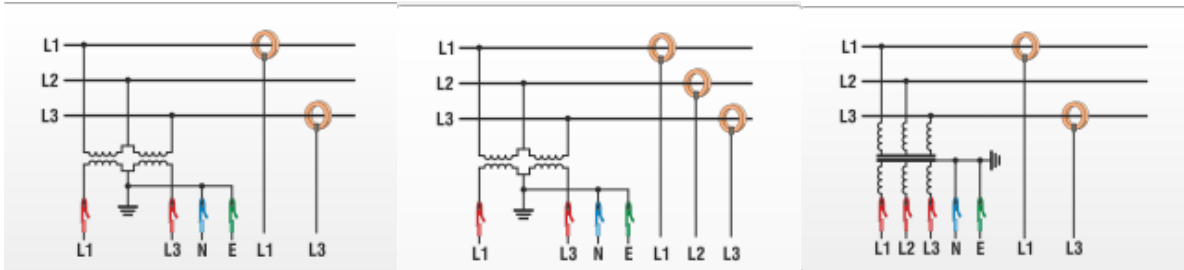
- ☞ 确保电压测量电缆 E 在每次测量中都要连接。
- ☞ 如果没有 PE 连接可用，将 E 和 N 连接在一起。
- ☞ 确保线路类型（3-线）被选中。（通过显示器或软件设置）
- ☞ 设置电压互感器比率
- ☞ 输入额定电压（导线 - 导线）
- ☞ 设置电流互感器比率



在3线连接中，设备将计算第4个通道的电压和电流。（中性点对地的电压和星点电流）

10.5 特殊电路类型

V 型连接或者亚隆电路连接可以进行参数设置。



- V 型连接（通过分析软件或设备设置进行参数设置）
- 亚隆电路连接（通过分析软件或设备设置进行参数设置）

隔离的网络

连接

- 👉 连接电压测量导线 E 和 N 至地。
- 👉 如果由于隔离监控的原因没有可接地连接，可以仅将 E 和 N 连接在一起悬空。
- 👉 确保线路类型（3-线）被选中。
- 👉 设置电压互感器比率
- 👉 输入额定导线-导线电压。
- 👉 设置电流互感器比率。

11. 显示

在方向小键盘  中按下左右箭头键更改显示的页面。

显示页面 1

1	2	3	4
		0d00:00:00	944MB/956MB
	L1	L2	Total
U [kV]	1.331	0.000	0.000
I [A]	0.000	0.000	0.000
P [W]	+0.000	+0.000	+0.000
Phi [°]	+0.000	+0.000	+0.000
F [Hz]	0.000		

1) 记录“开启”由一个闪烁的红灯  所指示。

2) 显示充电电池状态

电池状态 $\geq 100\%$ --> 四个绿条

电池状态 $\geq 75\%$ --> 三个绿条

电池状态 $\geq 40\%$ --> 两个绿条

电池状态 $\geq 20\%$ --> 一个红条

电池状态 $< 20\%$ --> 空

3) 当前记录持续时间

4) 记录的空余空间/SD 卡容量

为了使使用者注意到可能的错误连接，例如电流钳的错误方向，显示字符的颜色将会改变。负的有功功率将显示为红色。角度 Φ ($^{\circ}$) 在 -30° 至 $+60^{\circ}$ 范围内显示为白色，在此范围外为红色。

显示页面 2

		0d00:00:00	701MB/952MB
Recorder			Count
Oscilloscope Rec.			0
RMS Recorder			0
Signal voltage			0
PQ events			0
Transient Events			0

→ 显示在电流测量进行中所有 PQ 事件和故障记录的数量

显示页面 3

	L1	L2	L3	Total
S [VA]	0.000	0.000	0.000	0.000
Q [VAR]	+0.000	+0.000	+0.000	+0.000
P [W]	+0.000	+0.000	+0.000	+0.000
D [VAR]	+0.000	+0.000	+0.000	+0.000
PF	1.000	1.000	1.000	1.000
cos phi	+1.000	+1.000	+1.000	+1.000

→ 显示带符号前缀的视在，有功和无功功率（单相和总功率）

显示页面 4

	L1	L2	L3	N
THD [k%]	2.408	0.000	0.000	0.000
THD I [%]	0.000	0.000	0.000	0.000
	L12	L23	L31	
U [kV]	1.337	0.000	1.337	
Ep [Wh]	-0.000	0.000	0.000	-0.000
Eq[VARh]	0.000	0.000	0.000	0.000

→ 显示电流和电压的总功率失真（单相，中线）

→ 显示导线-导线电压

→ 在最后两行，将从测量开始显示有功和无功功率。

显示页面 5

DCF	no	Serial number	9926-101
Battery	62%	BOOT-Version	0.173
Date	05.09.2012	MCU-Version	1.217
Time	11:25:19	DSP-Version	2.006

→ 日期，时间，版本，当前固件版本和时间同步显示。

→ 再次更改显示页面之后，将会出现页面1。

图形显示 PQ-Box

通过控制方向键上的“上”或“下”按钮可以进入图形显示画面。



画面 1: 相量图



通过选择“左”或者“右”  可以选择示波器图形。

画面2: 示波器图 电压

画面 3: 示波器图 电流

画面 4: 示波器图 电压和电流



按“回车”键可以随时回到初始画面。

11.1 开始测量

按下  键即可以开始或停止测量。

- 记录“开启”由一个闪烁的红灯  所指示。



保证有功功率显示为正值

确保电流钳上的箭头指向用电方一端。

11.2 手动触发

按下  键即可以手动激活触发器进行触发器方式记录。

→ 此记录方式将开启使用示波器记录器和10ms 有效值记录器（以设置的采样率）存储当前瞬时电压和电流。

记录长度取决于软件中所选的记录器配置。

0d00:04:01 2332MB/3780MB	
Rekorder	Anzahl
Oszilloskop Rekorder	3/4
RMS Rekorder	2/2
Rundsteuersignal	0/0
PQ Ereignisse	174
Transiente Ereignisse	0/0

例如 3/4 意为:

已触发4个故障记录，其中3个已写入 SD 卡

1) 示波器记录数量增加1。

2) 有效值记录数量增加1。

3) 瞬态事件数量增加1。



手动触发器在按键时立即触发。在短时测量多次触发时请等待 SD 卡写入。

例子:

要评估网络中一个用电客户的网络扰动:

在用电启动之前，使用手动触发。

在用电启动之后，使用手动触发。

可以在软件中比较所有图像。这些图像提供了关于网络扰动起因的信息。

11.3 使用 RS232 接口进行时间同步

→ RS232 接口作为标准配备用于 DCF77 或 GPS 接收器连接。

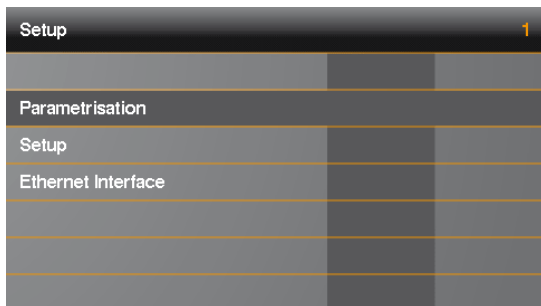
- 在连接接收器以后测量设备将自动同步。如果失去同步，PQ-Box 将会以内部石英钟运行。
- 检测到的外部时钟将显示在显示页面5的设备显示中。

11.4 PQ-Box 150 设置

按  键以打开设置。

再次按下该键以退出设置菜单。

→ 显示页面更改为主菜单。



- 1) 修改网络数据参数（测量时间间隔，额定电压，转换因数）
- 2) 基础设备设置（显示语言，日期，时间）
- 3) TCP-IP 接口设置

参数设置页面 1

Setup Parametrisation		1 2
Measurement Cycle	1	
Nominal Voltage	400	
Voltage Converter L	1	
Voltage Converter N	1	
Current Converter L	1	
Current Converter N	1	

- 1) 自由可调节测量时间间隔：1 秒至 60 分钟。（默认间隔设置=600 秒）小于 1 分钟的间隔设置应仅被用于短期测量。
- 2) 额定电压是指按照标准规定的相间电压。
所有记录为相对于该值的百分比。
对于低电压使用：400V
- 3) 电压互感器对应于一次和二次电压之间的比率。
- 4) 电流互感器对应于一次和二次电流之间的比率。

👉 用左/右控制按键滚动翻页

参数设置页面 2

Setup Parametrisation		1 2
Net type	4 conductors	
Aron network	off	
V network	off	

- 5) 在 3 和 4-导线网络之间切换。
在3-导线系统中，所有标准报告的评估用导线-导线电压进行计算。
在4-导线系统中，所有标准报告的评估用线-地电压进行计算。
- 6) 对 2-电流互感器测量切换亚隆电路连接开关
- 7) 对 2-电压互感器测量切换 V 型连接开关

修改参数

Setup Parametrisation		1 2
Measurement Cycle	0600	
Nominal Voltage	400	
Voltage Converter L	1	
Voltage Converter N	1	
Current Converter L	1	
Current Converter N	1	

👉 按下 .

→ 所选中参数将会变为橙色

👉 选择位

→ 现在该值可以使用向上和向下箭头键修改

👉 按下  以接受修改后的值

→ 新值将会出现在菜单中

设置页面 1

Setup Setup		1
Language	English	
Date	18.01.2013	
Time	16:59	
Memory limitation	active	
Continuous mode	off	

- 1) 修改显示语言
- 2) 修改日期
- 3) 修改时间
- 4) 电池运行模式 (on = 设备断电后持续运行)
- 5) 存储容量限制在680 MB (启用/关闭该限制)

11.5 键盘锁



☞ 在测量进行中，按下并保持设置键超过5秒。

→ 键盘锁激活。

☞ 再按下并保持超过5秒。

→ 键盘锁关闭。

11.6 密码保护和接口锁定

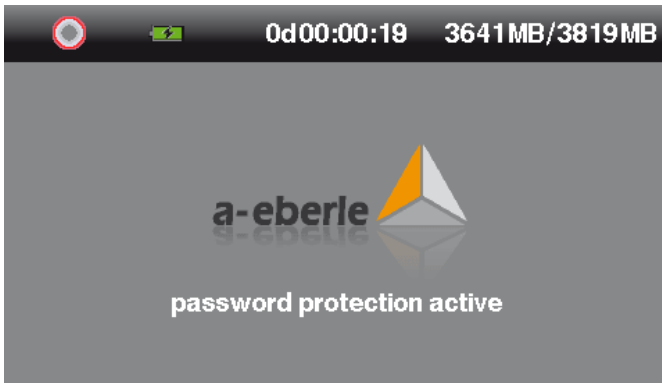
为了在测量任务期间保护 PQ-Box 免受未经授权的访问和操作，设备提供了一个带密码（PIN）保护的接口锁定模式。界面锁定可以在设置菜单中激活，并且使用相应的四位数字密码（由0000到9999的任意组合构成的 PIN）进行保护。

Setup Setup		1 2
Date	14.12.2016	
Time	09:28	
Continuous mode	off	
Memory limitation (680MB)	off	
Interface Lock	active	
Change PIN		

在菜单项“更改 PIN”中设置 PIN（默认出厂设置为0000）。

Setup Change PIN		1
old PIN	****	
new PIN	****	
new PIN repeated	****	

如果接口锁定处于激活状态，密码保护将在开始测量后一分钟自动锁定设备。通过键盘锁定功能（请参阅上面的说明），可以手动锁定设备并使用密码保护。在锁定模式下，USB 和以太网接口被禁用，显示屏被锁定。



在界面锁定模式下，设备只能用正确的 PIN 码解锁。在超过 11 个不正确的 PIN 输入之后，用户访问被永久锁定，并且设备必须发送到 A.Eberle 的技术支持地址解锁。

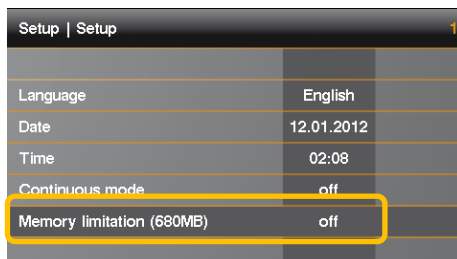
11.7 存储器管理

为了避免在过于敏感或不正确的触发设置情况下，记录器数据将占满整个存储器并由此停止长期记录，在测量开始之前，PQ-Box 将首先为故障记录模式预留最大的空余空间。如果达到该存储器容量，可以在显示中看到故障记录数量之后出现一个星号*。

例如显示：示波器记录 = 1312*

如果 SD 卡的存储容量已使用100%，将会显示“存储器已满”的消息。

运行内存管理的两种可用方式：



○ 内存限制（680MB）=关闭

On single data file can get up to the maximum size of 3,41GB. If the data size is reached then the PQ Box automatically starts a new measurement file. This will be repeated until the maximum size of the microSD memory card is reached (f. e. 32 GByte). The size of all recorders is limited to 1GB in one 3,41GB file. 每个测量数据文件可以获得最大3,41GB 储存量。如果达到这个数据大小，PQ Box 会自动启动一个新的测量文件。按这样的方式重复，直到达到 microSD 存储卡的最大尺寸（例如32 GB）。在一个3,41GB 文件中所有记录器的大小限制为1GB。

警告：这种方式需要在 WinPQ Mobile 64位软件上运行。

○ 内存限制（680MB）=激活

PQ-Box 对单个测量文件的大小限制在680 Mbyte，这是为了避免在 windows 32位系统中出现故障。如果该数据大小已经达到，PQ-Box 将自动开启一个新的测量文件。该过程将会被重复直至达到整个 microSD 卡最大存储容量（例如32GByte）。

在一个680 MB 文件中所有记录器的大小限制为300 MB。

如果需要，可以在数据转换器中将多个测量结果汇总成一个测量文件。（参见“数据转换器”一章）

11.8 设备存储数据手动删除

使用设备按键可以删除 PQ-Box 的存储器数据。

👉 连接供电电源

👉 当“A. Eberle”商标出现时按下回车键  并保持几秒钟

→ 以下消息将会显示：“请按开始键以删除存储器数据”。

👉 按下 开始键



→ 设备存储器将被格式化

→ PQ-Box 重启

11.9 使用电池供电进行连续测量

PQ-Box 150

如果“电池供电连续模式”功能激活，PQ-Box 在供电被终止的情况下可以继续测量。PQ Box 可以用电池供电工作长达6小时。您可以在在线模式中开始和停止记录或测量。

在7%电池容量，即关停之前大约10分钟，将会在显示屏上出现一条警告信息。

仅对 PQ-Box 150

PQ-Box 150 可以无需供电电源直接启动。

👉 开始键按住超过  10 秒

→ PQ-Box 150在无供电电源情况下通过电池启动。

→ PQ-Box 150处于“电池供电连续模式”下。

通过在菜单中将电池供电项设为“关”，以关闭电池供电。



11.10 TCP-IP 设置

在“设置/以太网接口”中您可以修改 IP 接口的所有参数。

Setup 1	
Parametrisation	
Setup	
Ethernet Interface	

该例显示了 PQ-Box 150接口的基础设置。所有参数可以用设备上的控制键进行修改。

Setup Ethernet Interface 1	
IP address	192.168.56.94
Subnet mask	255.255.0.0
Gateway	192.168.0.8
TCP port	5001



要接受修改后的参数，必须重启设备！

11.11 WLAN 设置（PQ-Box 150选件）

本例显示了 PQ Box WLAN 接口的基本设置。
所有的参数可以通过 PQ Box 上的控制键来改变。

Setup WLAN interface 1	
SSID	PQBoxAP_1731-101
WPA2-Key	PQBoxAP_1731-101
IP address	192.168.2.5
Subnet mask	255.255.255.0

在 PQ Box 150的网络中显示的 WLAN 路由器的名称是：“PQBoxAP_序列号”，建立连接时，您必须在 PC 上输入 WPA2密钥。当前的 WPA2密钥将显示在 WLAN 接口设置屏幕上，如上所示。

12. 分析软件 WinPQ mobile

分析软件 WinPQ mobile 支持 PQ-Box 100 , PQ-Box 150 和 PQ-Box 200/300 便携式网络分析仪。

该软件在电网公司的合作下进行开发，目的在于在配电网络中建立一个简单易用以及可改编的评估电力品质参数的解决方案。

网络分析仪适用于低，中和高压网络的电能质量测量分析。

本软件的功能在于为用户处理存档的电力品质测量数据和故障记录，并以最合理的方式将其显示在 PC 屏幕上。为此，软件提供了有效地选择存档数据的工具以及一套依据欧洲标准 **EN50160**, **IEC61000-2-2** 或**工业网络标准 IEC61000-2-4**的电力品质参数的图形和表格演示。

- ✓ 依据 EN50160, IEC61000-2-2 或 IEC61000-2-4 的兼容性等级，自动生成报告。
- ✓ 通过故障记录手段提供网络中的故障信息
- ✓ 多个测量的管理
- ✓ 长期数据和事件数据获取
- ✓ 统计学长期分析
- ✓ 事件和不同测量数据的相关性
- ✓ 操作-友好，用户-导向的评估

12.1 软件 - 安装 / 卸载 / 升级

系统要求：

操作系统：Microsoft Windows XP （Service Pack 2）

Microsoft Windows NT

Microsoft Windows 7 （32-位 和 64-位）

内存，至少 1 GB （Windows 7 至少 2 GB）

WinPQ mobile 软件具有32位和64位版本，均由 A.Eberle 免费提供。

分析软件的安装:

要开始安装分析软件, 请将安装 CD 放入您的 CD-ROM 驱动器。如果自动播放功能启用, 安装程序将自动启动。否则, 进入您的 CD-ROM 驱动器根目录下, 双击文件  **SETUP.EXE** 以启动程序。

程序的安装符合 Windows 标准, 包括可通过控制面板内程序对软件进行卸载。程序的安装位置(目标目录)可在安装过程中自由选择。



请将软件安装在您具有读写权限的目录中。



启动图标  将自动在您的 PC 桌面上创建。

使用控制面板卸载软件:

使用 Windows “控制面板”从 PC 上删除组件。

在“程序和功能”下, 选择“WinPQ mobile”并用“卸载”按钮卸载分析软件。程序的所有组件, 包括生成的链接, 在确认之后全部移除。在卸载程序之前, 已运行的组件必须先关闭。

软件升级

分析软件 and 所有升级在我们的网站“电能质量”类别下免费提供:

www.a-eberle.de

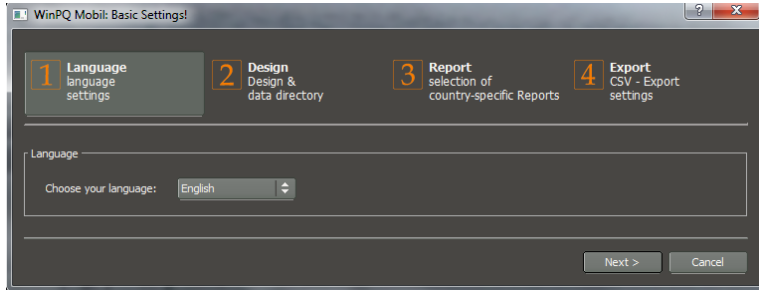


请您同时安装最新的设备固件以保证所有新功能均可以正常使用。

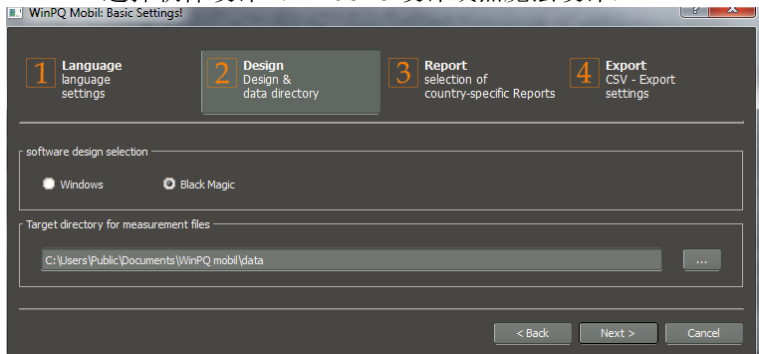
12.2 软件向导

如果您将软件安装在新 PC 上，首次打开后，将启动设置助手。客户和所在国的特定设置被自动查询并复制到软件中。以后在软件常规设置中可以更改所有设置。

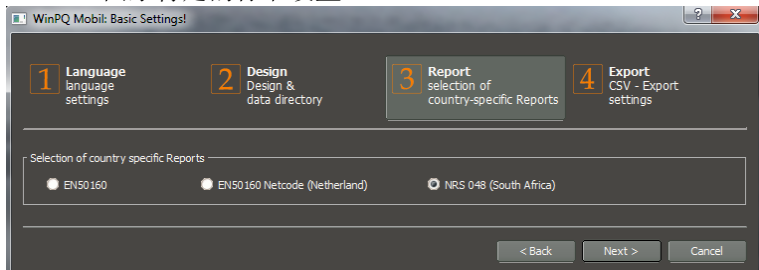
0 语言选择



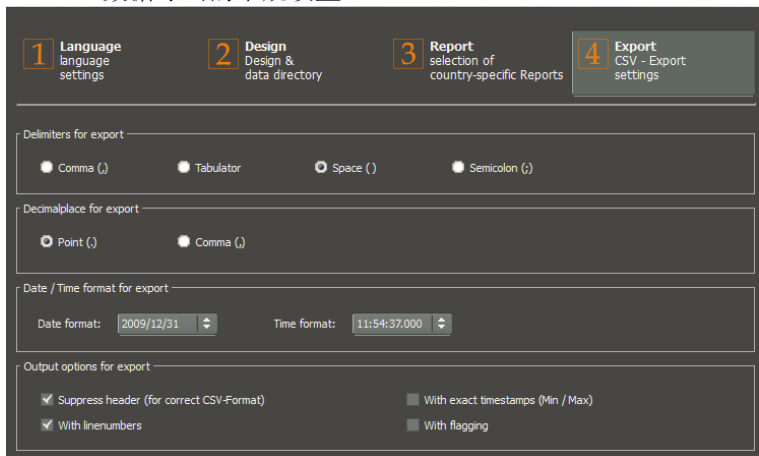
0 选择软件设计（Windows 设计或黑魔法设计）



0 国家特定的标准设置



0 数据导出的常规设置



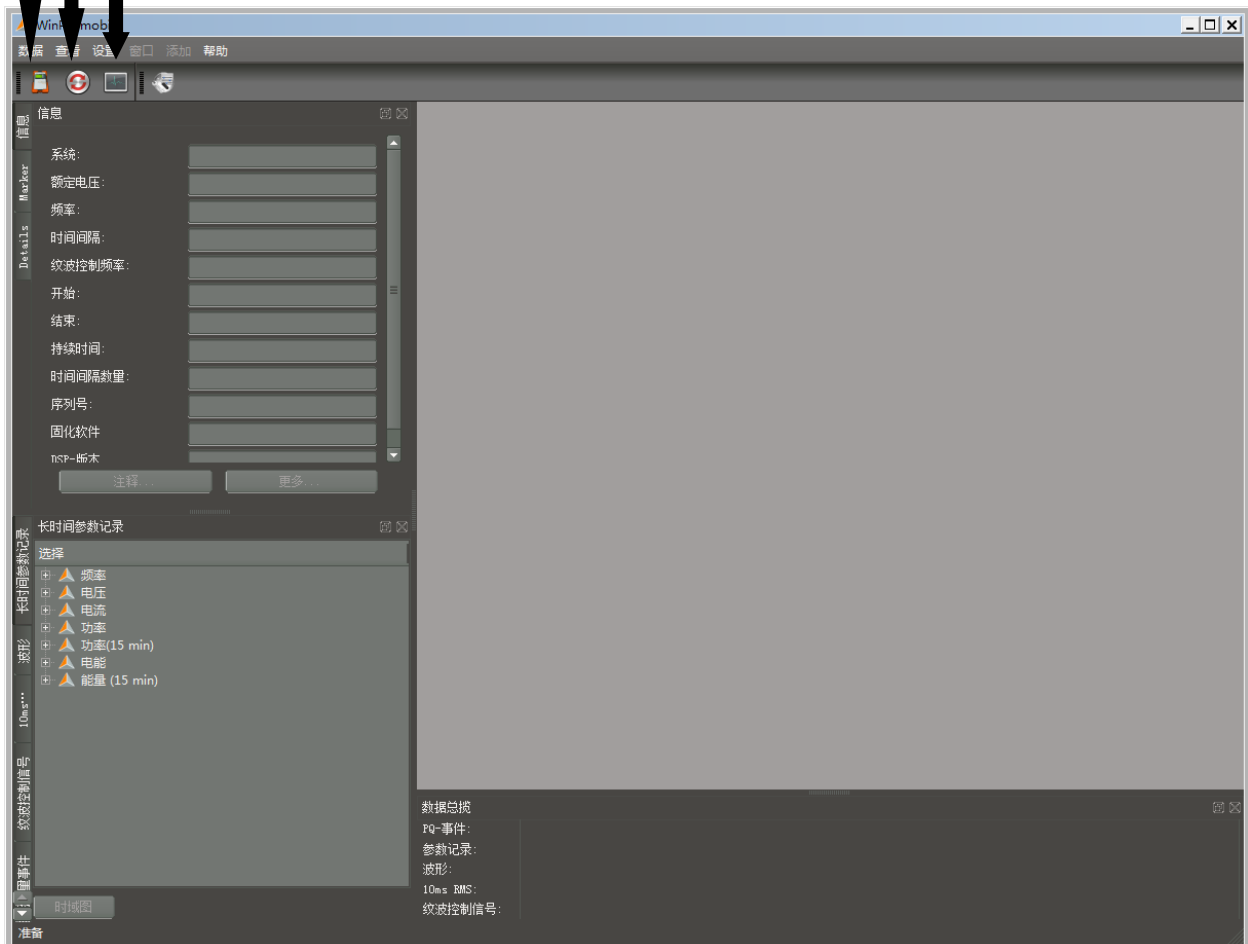
12.3 WinPQ mobile 启动画面

分析软件 WinPQ mobile 的启动画面

- 从硬盘上打开一个测量文件
- 从 PQ-Box 载入测量数据

- 修改 PQ-Box 设置

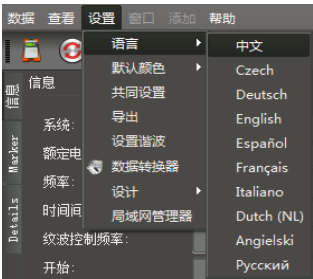
- 使用 PQ-Box 进行在线测量



12.4 通用软件设置

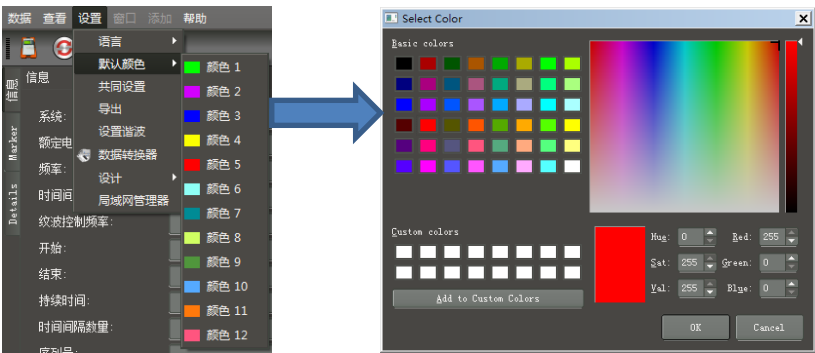
更改语言

分析软件的语言可以在“设置”菜单中更改。在更改至一个新的语言之后，软件必须重启以使更改生效。



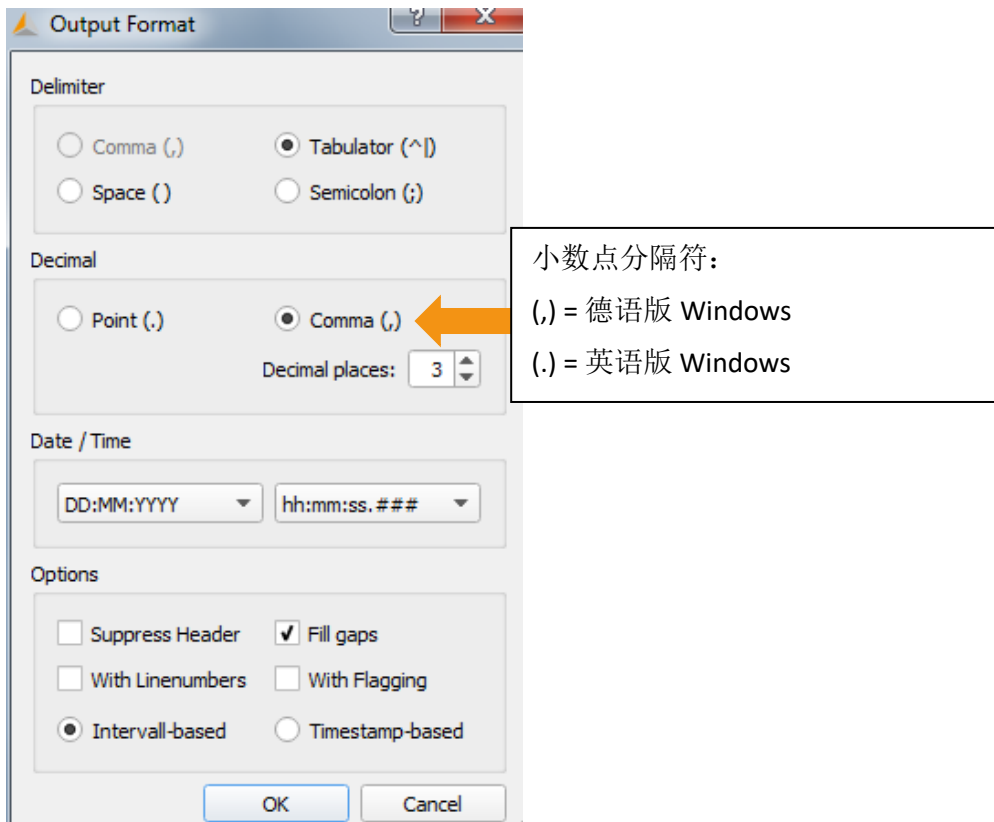
更改曲线颜色

此处，每个测量通道可以分配一个特定的颜色。



输出设置:

此处设定数据输出的基本设置。



可选择:

- 抑制标题 - 设备编号，测量间隔和注释等信息将不在导出文件的标题中
- 填充间隙 - 基于中断的测量数据内部的间隙将填充0。
- 带有标记: 在导出数据文件中显示根据 IEC61000-4-30标记的数据
- 具有确切的时间标记: 所有的极端值都以精确的时间标记以毫秒为单位进行存储。对于数据导出格式，可以选择接收确切的时间戳或一个时间戳

常规设置

修改打印的标志和标题



设置自动标准报告标题

可以设置两个预定义的注释字段。它们将会出现在任何打印件，以及标准报告中。

为打印和 PDF 插入自定义的标志

1) 扩展标准报告:
该功能扩展标准报告，添加所有 PQ 事件信息和 ITIC 图

2) 标准报告包括 tan phi
此处 tan phi 的信息能在标准报告中被启用或者关闭。

标准报告和所有打印件的5个文本框能在此处指定

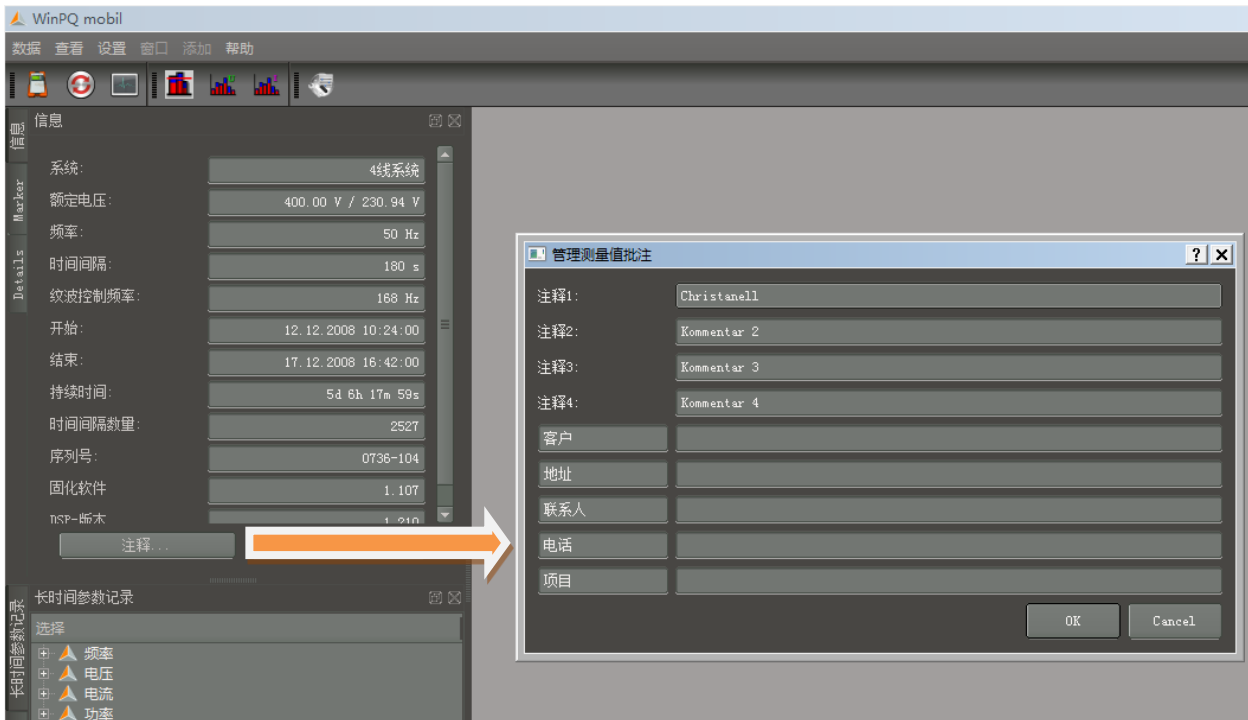
这些文本框作为模板文本在“注释”图标之下出现，并可以填写测量相关信息。

二氧化碳排放计算

Co2

因数: 550

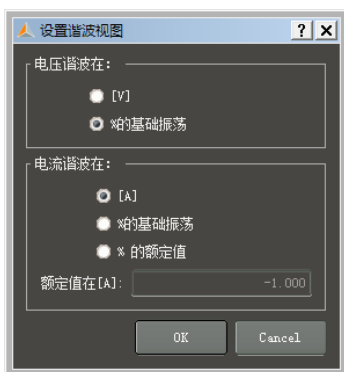
此处可以设置并记录每千瓦时供电所产生的二氧化碳排放（单位为：g/kWh）。



谐波设置

在“设置/谐波设置”下可以设置演示类型。

- 1 电压谐波：显示为“伏特”或“基波的百分比%”
- 1 电流谐波：显示为“安培”，“基波的百分比%”或“额定电流的百分比%”

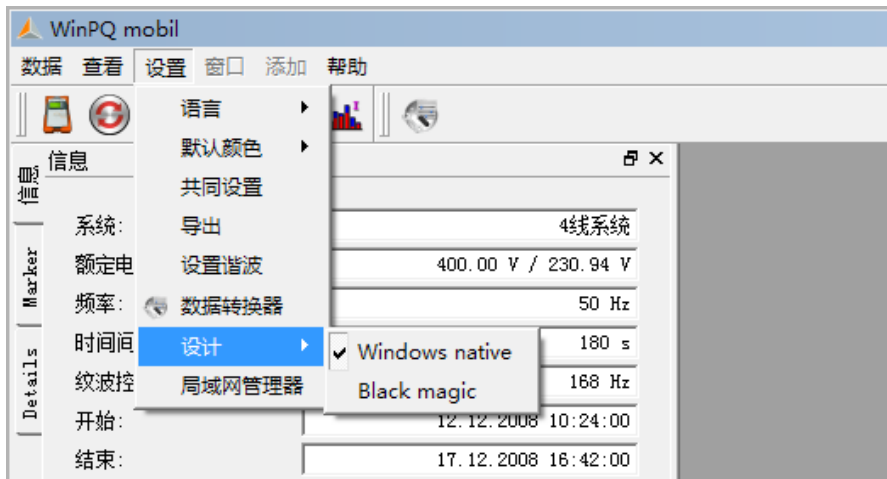


软件中的所有图表和条形图将使用所选单位（伏特或%;电流或%等）。

更改 WinPQ mobile 外观风格

WinPQ mobile 提供两个不同的屏幕显示的外观风格

- Windows 自带
- Black magic



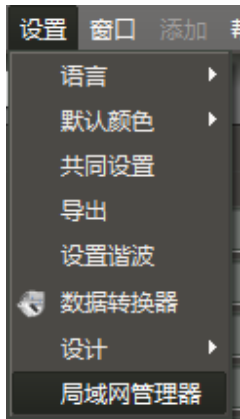
例子：带黑色背景的“Black magic”外观风格



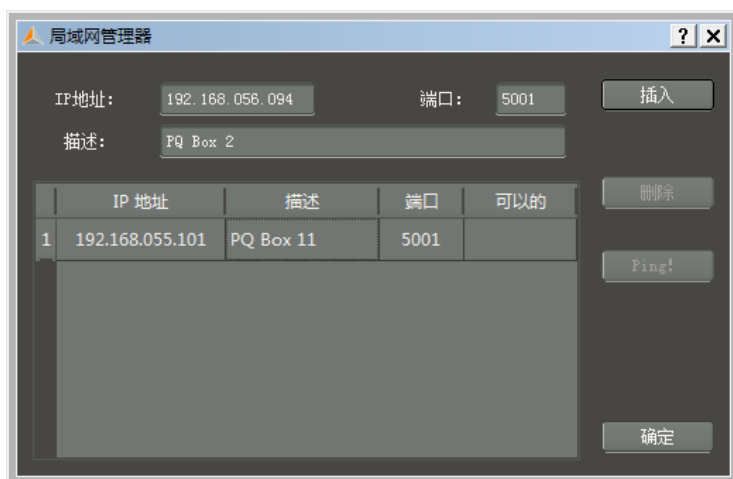
在“Black magic”设置下，所有打印任务仍然为“Windows 自带”风格。

12.5 WinPQ mobil 的 TCP-IP 设置

在 WinPQ 中设置 TCP-IP 接口



在分析软件的“局域网管理器”中，可以存储多个 PQ-Box 设备的网络连接。



- 1) 可以存储 IP 地址，端口号，和自定义的分析仪描述文本。
- 2) “插入” 按键将当前连接添加至软件菜单。
- 3) “删除” 按键将从下拉菜单中删除所选的 IP 地址
- 4) 使用“Ping!” 可以测试 IP 数据连接。

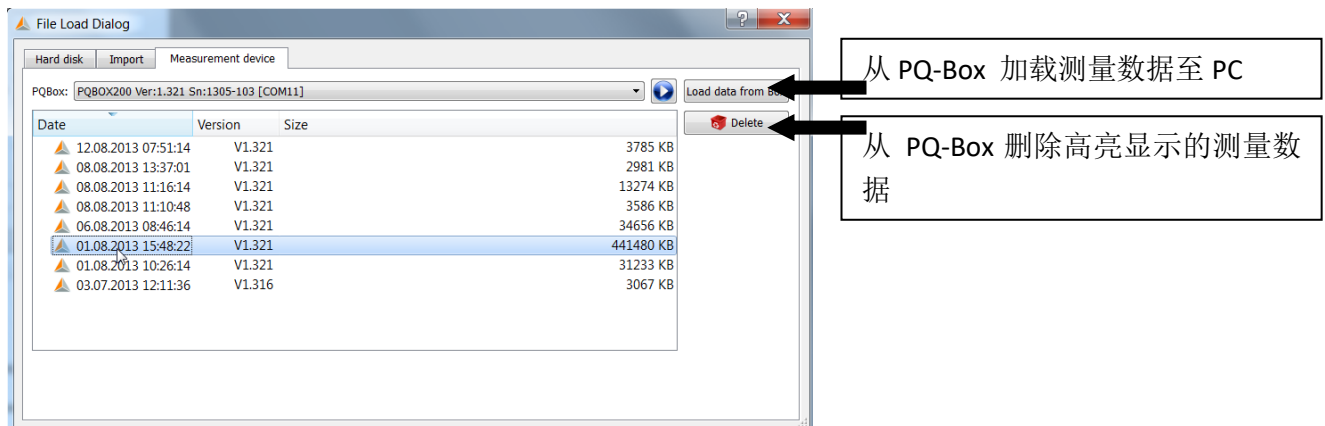
WinPQ 软件始终试图连接到现有的设备。在软件设置中，可以选择能显示在线数据或能读出测量数据的设备。

12.6 从 PQ-Box 150传输测量数据至 PC

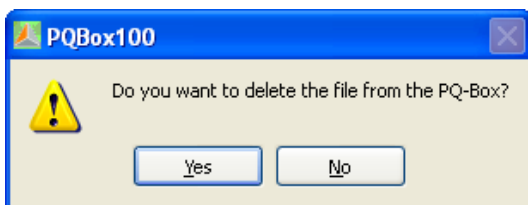
使用 USB 电缆或 TCP-IP 方式连接电能质量分析仪与 PC。

当 PQ-Box 已连接时，图标  可以用来显示 PQ-Box 存储器中所有可用的测量数据。

点击图标  以读取 PQ-Box 的存储器。



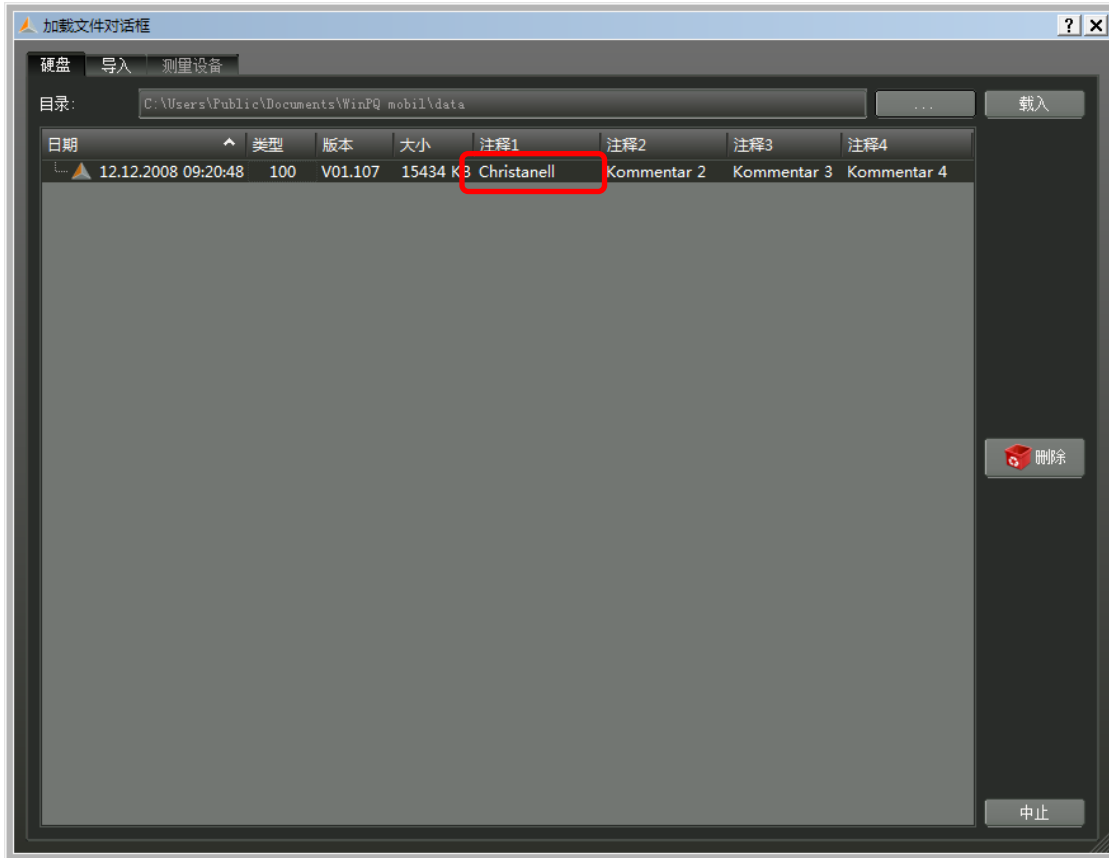
在从设备读取数据至 PC 硬盘之后，将会显示“是否删除 PQ-Box 上的测量数据？”的消息。



- 是 – 数据将会被删除，设备上被占用的存储器将会清空。
- 否 – 测量数据仍然存储在设备中，并可以由其他 PC 下载。



我们推荐在下载之后从设备存储器删除测量数据，以避免存储器不必要地被占满。

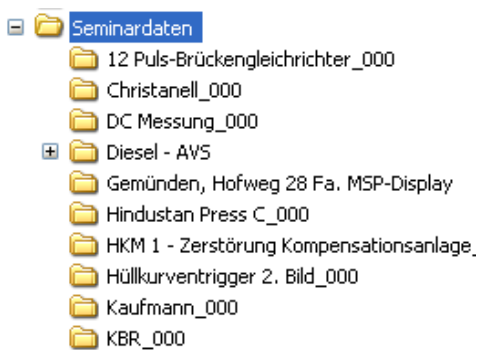


在该视图中，每个测量可以附加四个注释。如果还没有输入注释，该字段为“-”。双击注释字段以对其进行编辑。

所有四个注释字段都将出现在打印报告中。

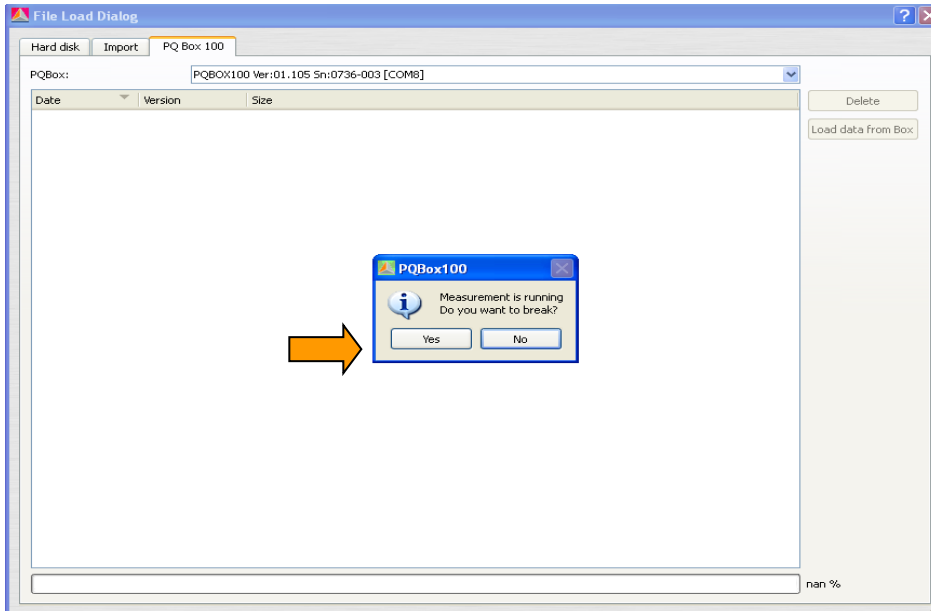
12.7 Windows 资源管理器中的数据目录

如果在测量的第一个注释字段输入一段文本，在 Windows 资源管理器中包含测量数据的目录将按照该文本命名。

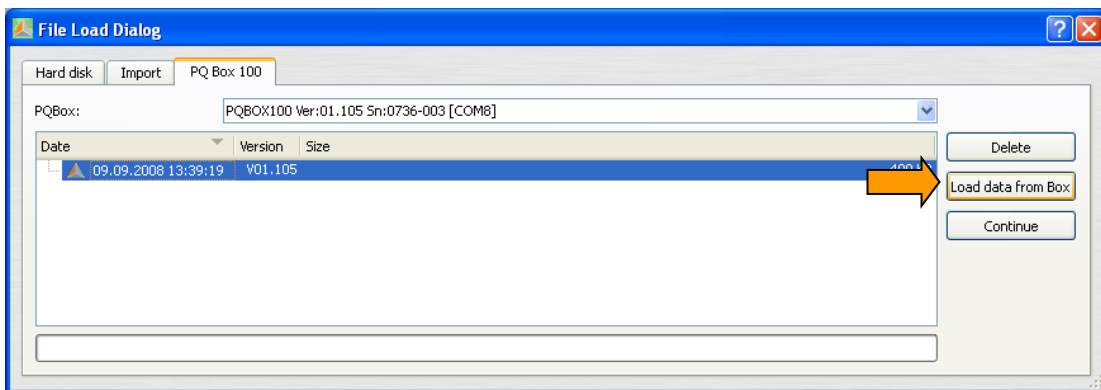


12.8 在测量同时传输测量数据

要在一次测量开始之后从设备传输测量数据，测量将会在传输数据的过程中暂停。对确认对话框“测量正在进行中，是否暂时停止记录？”点击“是”。

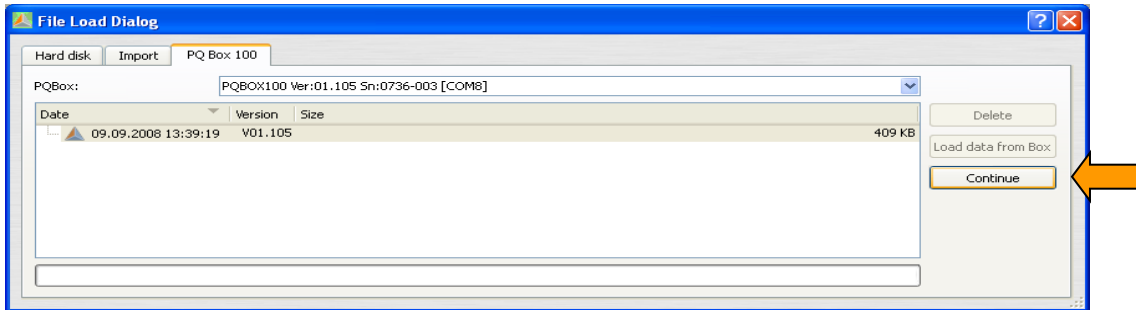


选择测量数据并点击“读取数据”按钮。



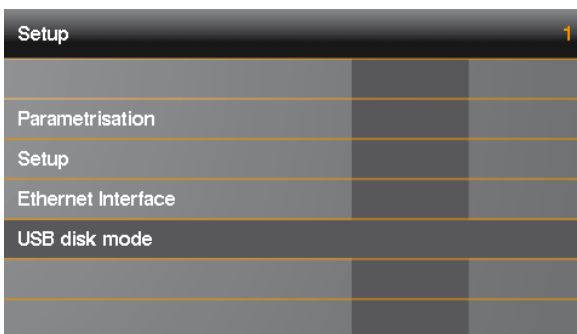
点击“继续”按钮以恢复测量。

所有的测量数据在记录结束之后在完整的测量文件中提供。



12.9 在 USB 光盘模式下快速传输数据

如果 PQ Box 150处于“USB 盘模式”的设置中，可以将很大的数据文件快速传输到 PC。



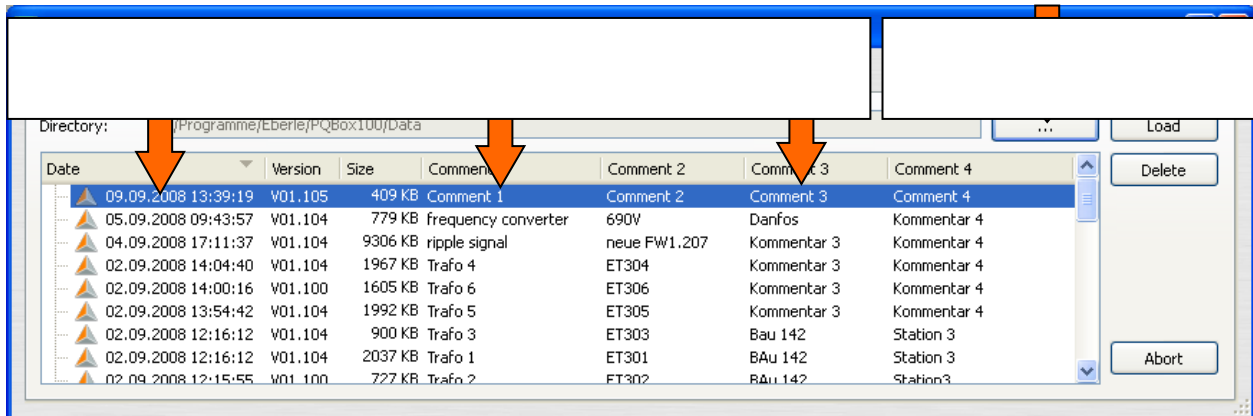
点击“导入” PQ-Box 显示为磁盘。在“数据”文件夹中是设备的所有测量数据。选择一个或多个测量文件，并通过 PC 上的“导入”图标复制它们。

12.10 测量数据的分析评估

PC 上所有可用的测量数据在“硬盘”标签页之下列出。

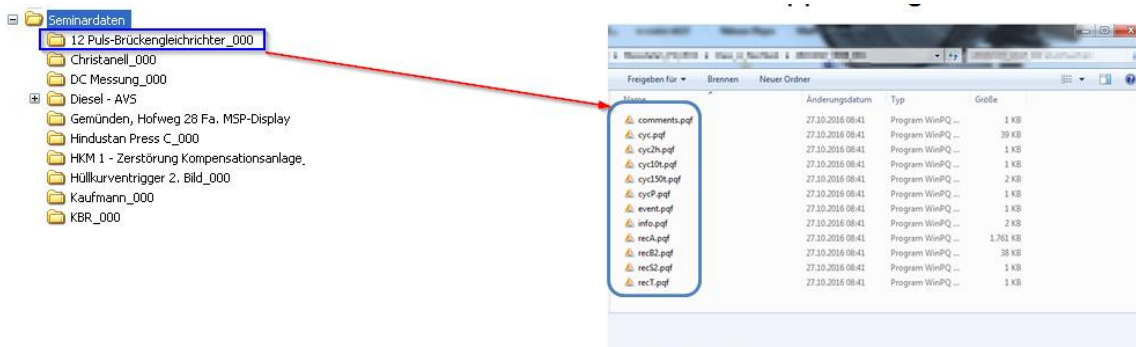
各种测量数据可以通过“日期”和“注释”以升序或降序进行排序。使用  按钮打开所选测量数据以进行分析。

使用  按钮从 PC 硬盘删除测量数据。可以同时选择多个测量。在数据删除之前，您将会被要求进行确认。



用鼠标双击“评论”，您可以更改测量文件“评论”的文本。

测量数据也可以通过双击打开，不需要通过 MS Windows 资源管理器进行 WinPQ 软件的启动。通过打开测量数据文件夹，您可以通过双击其中一个图标来加载“12 Puls-Brückengleichrichter_000”，如下例所示。WinPQ Mobile 自动启动并打开选定的测量。



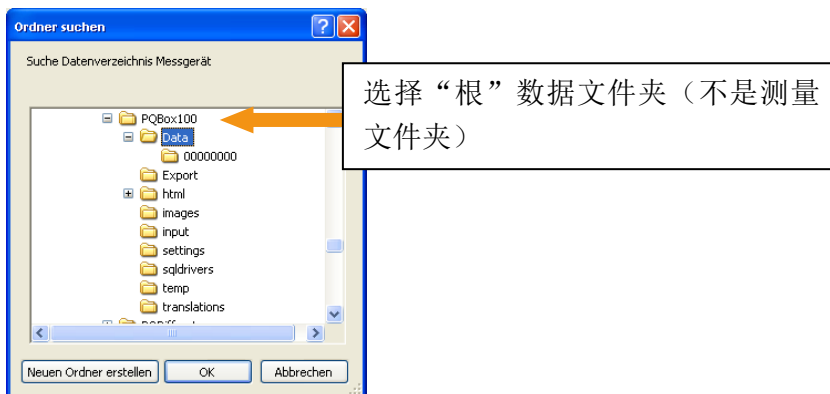
12.11 更改测量数据目录

使用  按钮打开一个资源管理器窗口。此处指定测量数据所在的目录。



请勿直接选择测量数据目录，而应选择其上级文件夹。

可以建立任意数量的测量数据目录。它们可以位于网络中的任何位置。例如：“测量数据20kV 2011”的目录。



在打开一个数据文件之后，将会显示整个测量时间段的信息。在“评估周期”字段集中，您可以选择测量时间段中的一个特定的时间范围，并只对其进行评估。

例如：一次测量进行了10天。但是标准报告应该固定为一周。通过点击“1周”按钮，测量数据被限定为一周。



在点击“OK”按钮之后，所选测量的特定时间段将会被打开。

下面显示的所有测量和分析都是使用包含在每个安装软件中的演示数据，专门为用户准备的。

加载演示测量之后的初始画面：

创建符合 EN50160/IEC61000-2-2 或 IEC61000-2-4 的报告

电压和电流谐波和间谐波频谱。根据所设置标准进行缩放

所选测量的信息：

- 额定电压
- 测量时间间隔
- 音频负荷控制频率
- 测量开始
- 测量结束
- 记录持续时间
- 测量时间间隔的数量
- 设备编号/固件版本

5个标签页选项：

- 长时间数据记录
- 示波器图形
- 10 ms 有效值记录器
- 音频负荷控制信号记录器
- PQ 事件

所有测量设置的详细列表（触发器设置，限值，转换因数...）

此处可以为测量保存8个注释字段。所有字段出现在打印件中。

所选测量的所有测量数据和事件图形总览

When the mouse pointer is over an icon for the oscilloscope or RMS recorder, information will be displayed for this event.

Overview data

PQ-events:[19]

Permanent record:

Oscilloscope:[3]

10ms RMS:[3]

Ripple control signals:

一周或一天的交替以虚线显示

Oscilloscope

Time stamp: 13.12.08 / 12:58:25

Trigger: Voltage dip UL1 [ID=1]

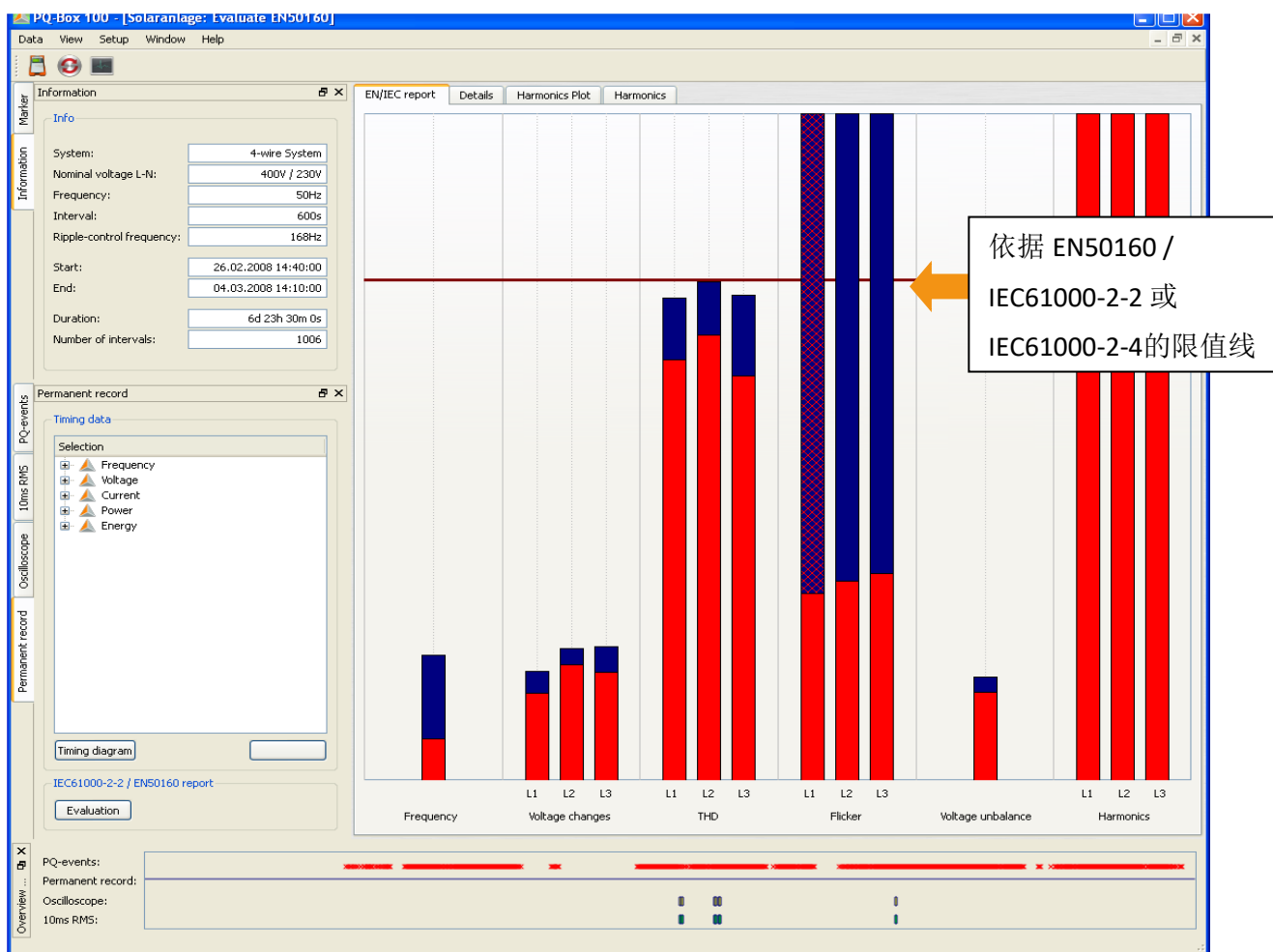


点击示波器图形或有效值记录器自动打开相应的故障描述。

12.12 按 EN50160 和 IEC61000-2-2标准进行测量数据分析

按钮  给出电压测量值的快速总览，并包含指定标准的兼容性等级。在基础设置中，它为 EN50160 和 IEC61000-2-2标准的组合。取决于测量数据的量，生成这些统计数据可能将花费几秒钟。在一周的测量中，超过300,000个测量值和相应的标准规定阈值进行比较并用图形显示出来。

图形：一个 EN50160/IEC61000-2-2 评估的示例



条状图中，根据 IEC 标准，95%的测量值显示为红色，而最大值“100%值”显示为蓝色。

在所例子中，所有相的长期闪变 P_{lt} 的最大值都超过了标准规定的阈值。但是，95%值远远低于允许的限定值。

在标准分析的基础设置中，也可以再额外设置一个100%限值（比如用户的标准与 IEC 的规定有所不同情况）。如果这个极限被超过，蓝条将会变为方格红 。在所例子中，L1相的闪变超过了100%限值。

谐波:

在电压谐波的条状图中, 所有2次到50次谐波的测量值和 EN50160 和 IEC61000-2-2标准的相应标准数值进行分别比较并显示。

用户可以在软件的“测量设备配置/限值”菜单中修改所有标准限值。

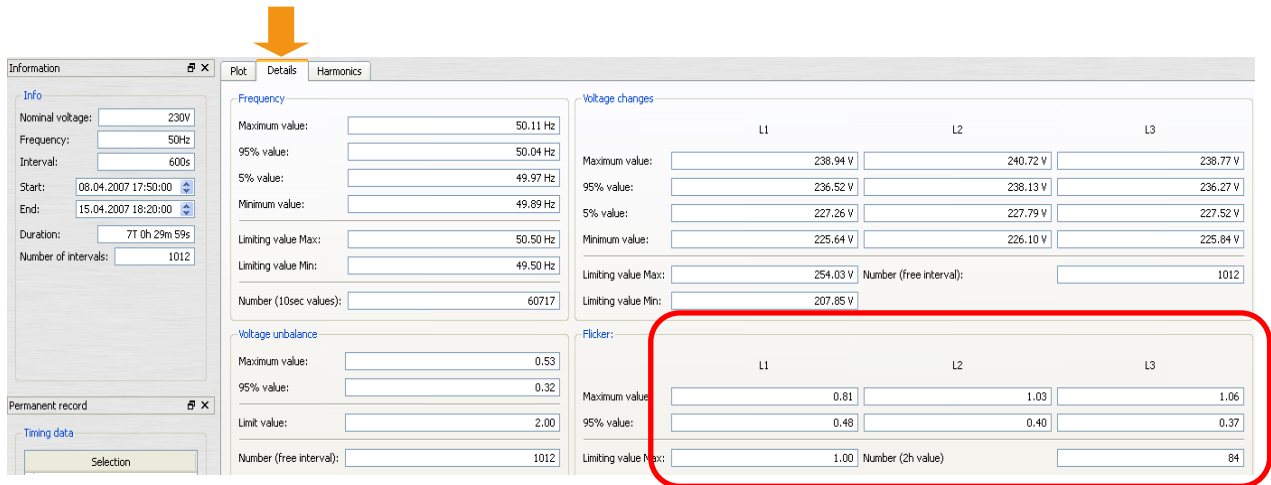
电能质量分析仪 PQ-box 的标准基础设置列表:

The screenshot displays the PQBox software interface with the following sections and settings:

- Left Sidebar:** Contains icons and labels for 'Basic settings' (highlighted), 'Limits', 'Oscilloscope', '10ms RMS recorder', 'Ripple control', and 'Scheduled Operation'.
- Top Bar:** Includes a 'PQBox:' dropdown, a play button, and buttons for 'Load setup from Box', 'Send new setup to Box', 'Load', 'Store', and 'Basic settings'.
- Main Settings Area:**
 - Slow voltage change:** Tolerance 95% (positive: 110,00, negative: 90,00), Tolerance 100% (positive: 110,00, negative: 85,00).
 - Voltage Changes (Dip/Swell):** Tolerance 100% (positive: 110,00, negative: 90,00).
 - Rapid voltage change:** Hysteresis RVC [%] (2,50), Detection limit for RVC [%] (5,00).
 - Network frequency:** Tolerance 99.50% (positive: 50,50, negative: 49,50), Tolerance 100% (positive: 52,00, negative: 47,00).
 - Unbalance:** Tolerance 95.00% (2,00), Tolerance 100% (3,00).
 - Long term flicker Pst:** Tolerance 95.00% (1,00), Tolerance 100% (5,00).
 - THD:** Tolerance 95.00% (8,00), Tolerance 100% (12,00).
 - Voltage harmonics:** A bar chart showing harmonic levels from order 2 to 50. The chart has a green vertical line at order 2 and a red vertical line at order 50.
 - THD calculation:** Radio buttons for 'H2 - H40' (selected) and 'H2 - H50'.
 - Grouping of harmonics (U/I):** Radio buttons for 'IEC 61000-4-30 ClassA' (selected), 'Full grouped (EN61000-4-7 Kap.5.5.1)', and 'no grouping'.
 - Harmonics:** A dropdown menu set to '2'.
 - Tolerance 95.00% [%]:** A dropdown menu set to '2,00'.
 - Factor 100%:** A dropdown menu set to '5,00'.

- Bottom Right:** A 'Close' button.

在标准报告的“详细内容”标签页中，将会给出相应的最大，最小值以及标准限值参照的详细信息。

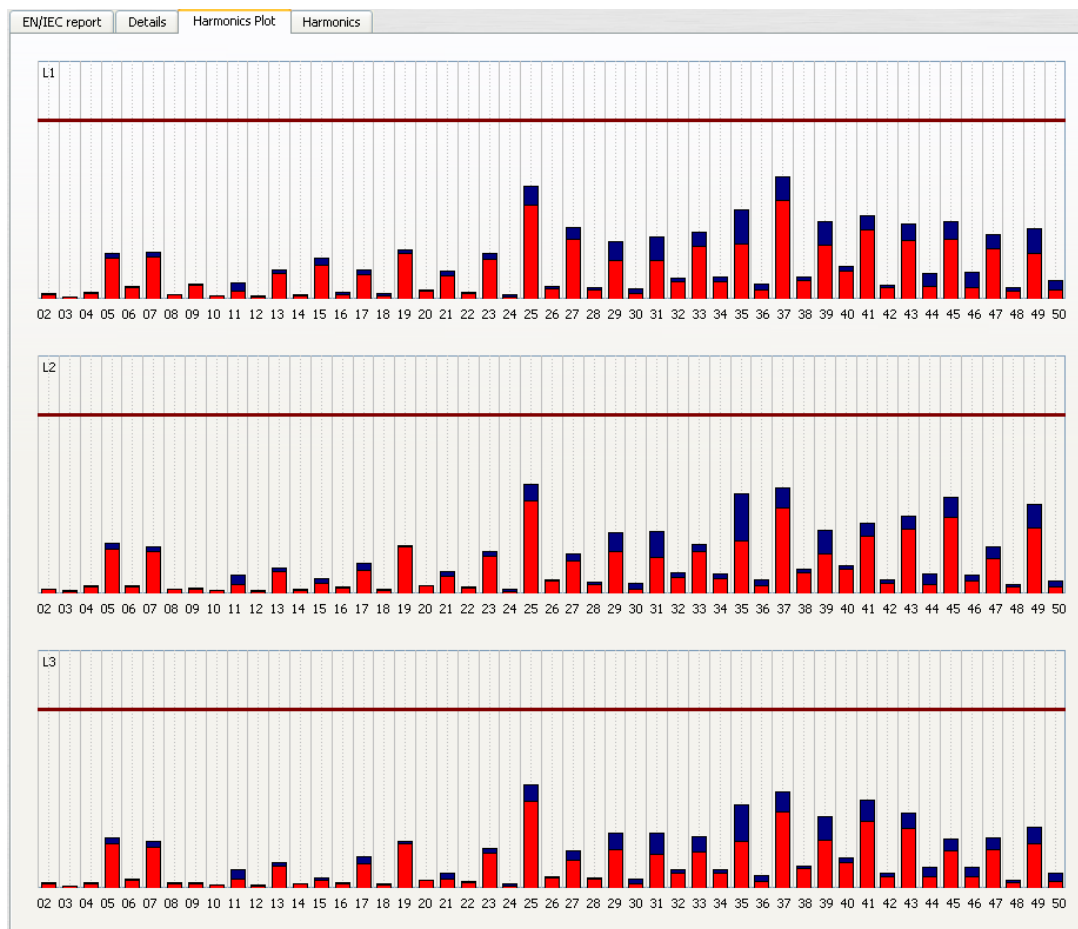


例子：标准闪变评估

这些相的最大值为：L1 = 0.61; L2 = 1.02; L3 = 0.63。因为 Plt 限值是1，L2相的条状图在总览图中超过了限值线。95 %值（红条）远低于限值。

“谐波图”页面以条状图显示所有谐波。

所有谐波都低压指定标准的相应限值。





柱状图中 95%测量值显示为红色，最高的测量值“100%值”显示为蓝色。

在“谐波”标签页中，所设置标准的限值和各相的95%值及最大值被列在一个表中。如果一个谐波超过限值，相应的行将显示为高亮的红色。

图形：2次到50次谐波和各自的兼容性等级详细列表

EN/IEC report	Details	Harmonics Plot	Harmonics					
	Limiting values	L1 - 95%	L1 - Max	L2 - 95%	L2 - Max	L3 - 95%	L3 - Max	
THD	8.0000	3.7028	3.8651	3.7193	3.8347	3.8746	4.0123	
2	1.9800	0.0453	0.2403	0.0485	0.1825	0.0476	0.3435	
3	5.0000	1.0037	1.1899	1.5526	1.8083	1.2526	1.3641	
4	0.9800	0.0341	0.1093	0.0342	0.0620	0.0338	0.1134	
5	5.9900	1.7805	1.9978	2.0271	2.2265	2.0183	2.1887	
6	0.4900	0.0433	0.0901	0.0435	0.0781	0.0397	0.0860	
7	5.0000	1.5627	1.7216	1.3307	1.4671	1.3040	1.4341	
8	0.4900	0.0349	0.0643	0.0470	0.0718	0.0317	0.0668	
9	1.4800	2.0620	2.2404	1.6792	1.7914	1.6678	1.7670	
10	0.4900	0.0465	0.0598	0.0639	0.0711	0.0304	0.0468	
11	3.5000	1.2885	1.4374	0.9626	1.1277	0.8011	0.9654	
12	0.4900	0.0539	0.0724	0.0654	0.0850	0.0351	0.0562	
13	2.9800	1.2765	1.3788	1.1910	1.3007	1.8570	1.9765	
14	0.4900	0.0663	0.0849	0.0640	0.0964	0.0472	0.0787	
15	0.4900	1.1853	1.4093	1.0159	1.2275	1.1176	1.2282	
16	0.4900	0.0497	0.0581	0.0510	0.0756	0.0544	0.0812	
17	1.9800	0.9106	1.1839	1.2213	1.4485	0.9030	1.1085	
18	0.4900	0.0220	0.0319	0.0308	0.0506	0.0297	0.0547	
19	1.4800	0.4927	0.5951	0.7245	0.8352	1.3650	1.5697	
20	0.4900	0.0165	0.0226	0.0158	0.0231	0.0202	0.0338	
21	0.4900	0.2196	0.2462	0.3041	0.3365	0.5712	0.6424	
22	0.4900	0.0150	0.0207	0.0154	0.0185	0.0151	0.0231	
23	1.4800	0.2629	0.3045	0.3732	0.4201	0.1470	0.1879	
24	0.4900	0.0199	0.0226	0.0237	0.0252	0.0187	0.0271	
25	0.4900	0.2350	0.2785	0.3291	0.3818	0.5948	0.6640	

↑

根据标准的限值

↑

测量的95%-值(L1)

↑

记录的最高测量值 (L1)

创建 EN50160 / IEC61000-2-2 报告:

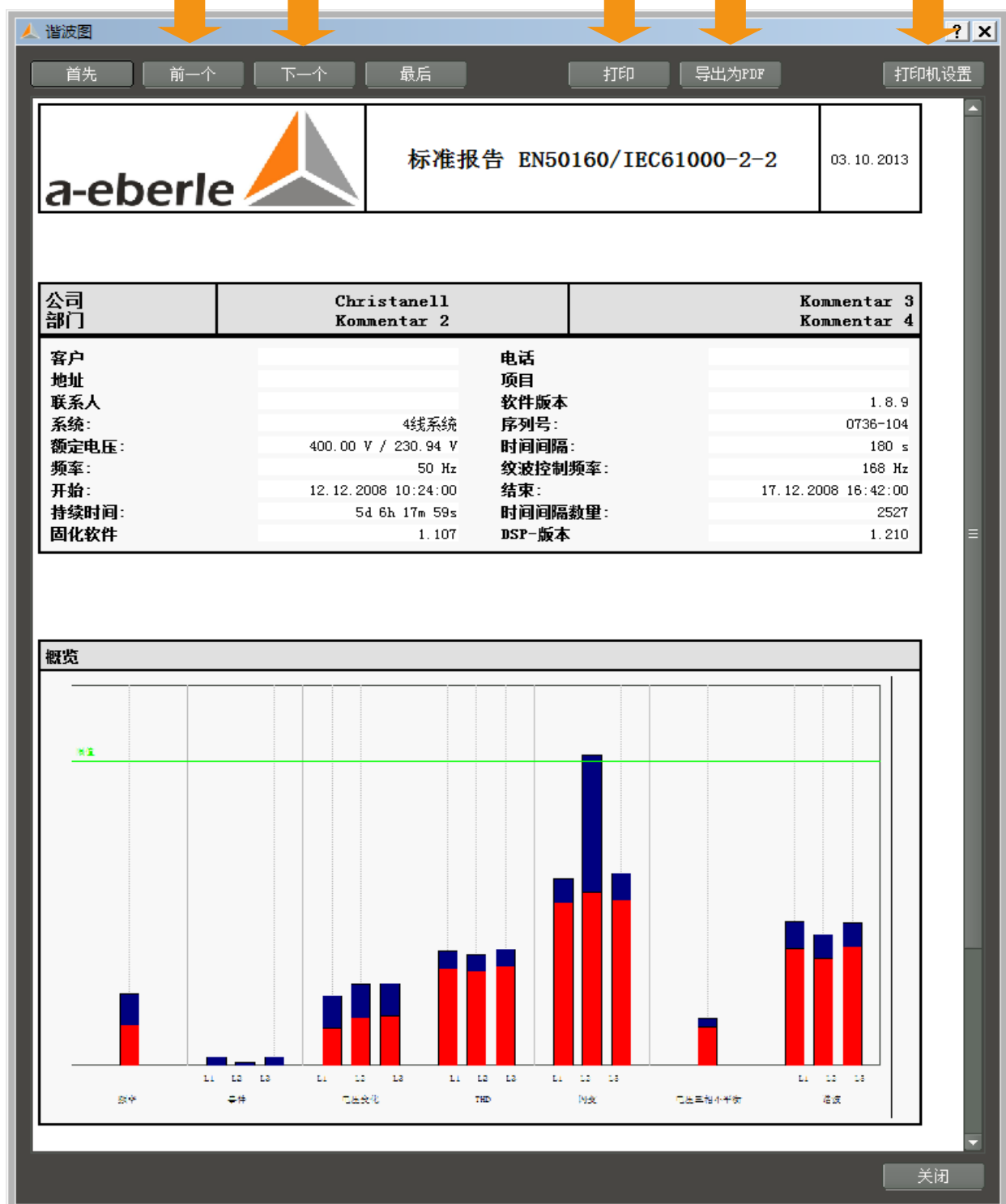
通过打印功能，打开一个多页的标准报告。

滚动浏览标准报告

发送报告至打印机

导出 PDF 文档

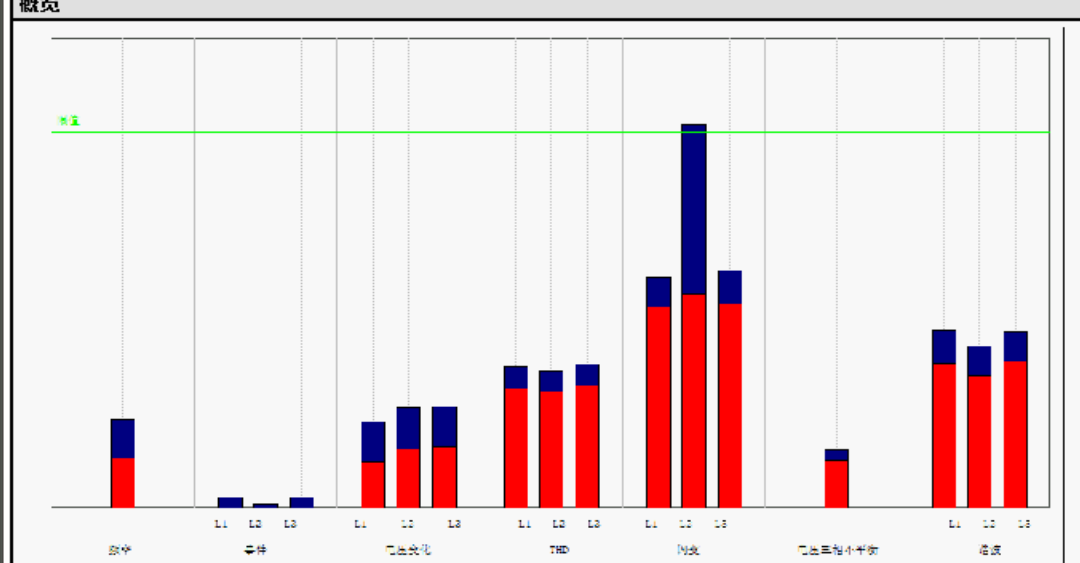
修改打印机设置



标准报告 EN50160/IEC61000-2-2 03.10.2013

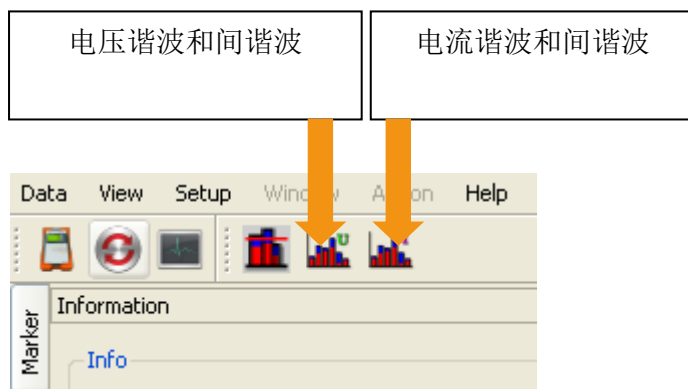
公司 部门	Christanell Kommentar 2	Kommentar 3 Kommentar 4
客户		电话
地址		项目
联系人		软件版本
系统:	4线系统	序列号:
额定电压:	400.00 V / 230.94 V	时间间隔:
频率:	50 Hz	纹波控制频率:
开始:	12.12.2008 10:24:00	结束:
持续时间:	5d 6h 17m 59s	时间间隔数量:
固化软件	1.107	BSP-版本

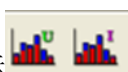
概览



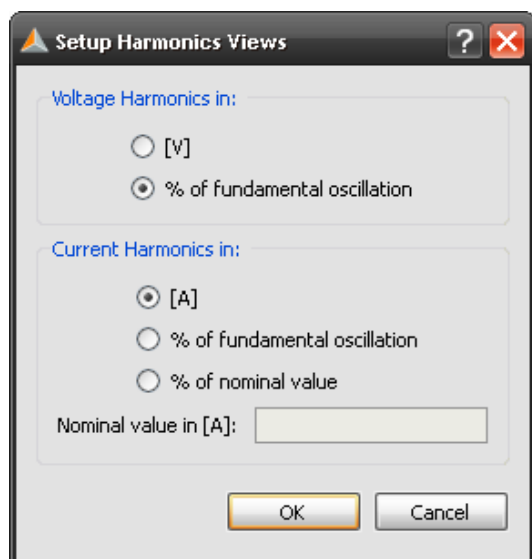
关闭

12.13 谐波和间谐波柱状图

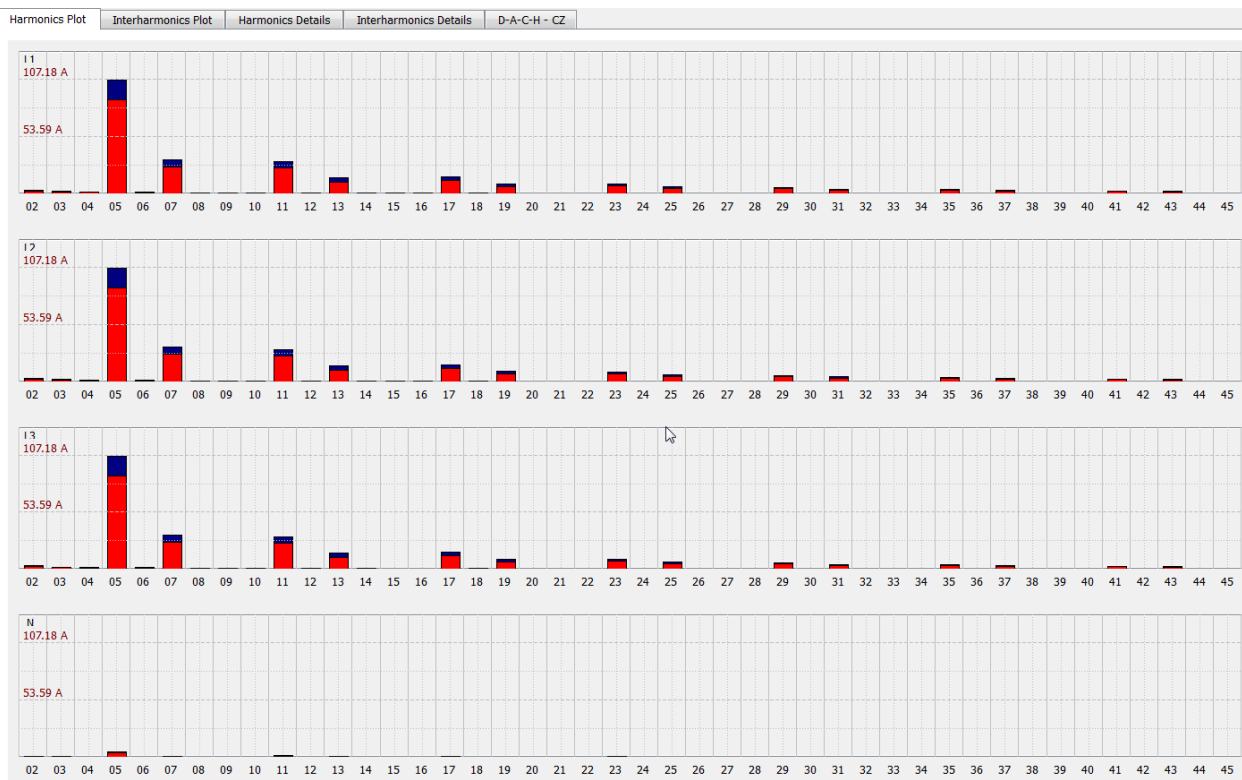


使用这两个图标 ，所有的电压和电流谐波，以及电压和电流间谐波将以图形或表格方式显示。

在“谐波设置”中可以将显示方式设置为绝对值或相对值。



该例显示了所有三相和中线电流谐波的列表。序号5，7，11，13，17和19非常显著。红条代表95%测量值，蓝条代表100%值。



谐波值表格

Harmonics Plot	Interharmonics Plot	Harmonics Details		Interharmonics Details		D-A-C-H - CZ	
	L1 - 95%	L1 - Max	L2 - 95%	L2 - Max	L3 - 95%	L3 - Max	
02	2.8521 [A]	3.4658 [A]	2.6505 [A]	3.5537 [A]	2.5926 [A]	3.2562 [A]	
03	1.7764 [A]	2.2264 [A]	1.8707 [A]	2.3933 [A]	1.5029 [A]	1.9265 [A]	
04	1.2930 [A]	1.6541 [A]	1.2510 [A]	1.8606 [A]	1.2403 [A]	1.6760 [A]	
05	88.0763 [A]	106.7447 [A]	88.3021 [A]	107.1785 [A]	87.8084 [A]	106.6618 [A]	
06	1.0791 [A]	1.4184 [A]	1.0394 [A]	1.4161 [A]	1.0252 [A]	1.4987 [A]	
07	25.4768 [A]	32.0951 [A]	26.1785 [A]	33.0616 [A]	25.5559 [A]	32.1389 [A]	
08	0.6486 [A]	0.9401 [A]	0.6441 [A]	0.8871 [A]	0.6309 [A]	0.8007 [A]	
09	0.5818 [A]	0.7895 [A]	0.5549 [A]	0.7112 [A]	0.5185 [A]	0.7063 [A]	
10	0.5378 [A]	0.7709 [A]	0.5205 [A]	0.7113 [A]	0.5028 [A]	0.7268 [A]	
11	24.4563 [A]	30.5683 [A]	24.4522 [A]	30.5124 [A]	24.3625 [A]	30.4375 [A]	
12	0.4965 [A]	0.6506 [A]	0.4973 [A]	0.7355 [A]	0.4640 [A]	0.6367 [A]	
13	11.0046 [A]	14.7722 [A]	11.3741 [A]	15.3005 [A]	11.0889 [A]	14.8478 [A]	
14	0.3423 [A]	0.4776 [A]	0.3570 [A]	0.4720 [A]	0.3331 [A]	0.4413 [A]	
15	0.3337 [A]	0.4499 [A]	0.3349 [A]	0.4376 [A]	0.3039 [A]	0.3993 [A]	
16	0.3181 [A]	0.4593 [A]	0.3323 [A]	0.4456 [A]	0.3126 [A]	0.4064 [A]	
17	12.5913 [A]	15.7555 [A]	12.4908 [A]	15.6298 [A]	12.5218 [A]	15.7005 [A]	
18	0.3317 [A]	0.4455 [A]	0.3349 [A]	0.4393 [A]	0.3082 [A]	0.4272 [A]	
19	7.0123 [A]	9.5618 [A]	7.3320 [A]	10.0010 [A]	7.0974 [A]	9.5995 [A]	
20	0.2396 [A]	0.3149 [A]	0.2420 [A]	0.3224 [A]	0.2352 [A]	0.3055 [A]	
21	0.2378 [A]	0.3196 [A]	0.2341 [A]	0.3165 [A]	0.2211 [A]	0.2829 [A]	
22	0.2334 [A]	0.3069 [A]	0.2334 [A]	0.3146 [A]	0.2301 [A]	0.2942 [A]	
23	7.6396 [A]	9.3913 [A]	7.5836 [A]	9.2955 [A]	7.6189 [A]	9.3453 [A]	
24	0.2514 [A]	0.3249 [A]	0.2534 [A]	0.3468 [A]	0.2290 [A]	0.3186 [A]	
25	4.8823 [A]	6.5485 [A]	5.1987 [A]	6.9194 [A]	4.9771 [A]	6.5909 [A]	
26	0.1842 [A]	0.2600 [A]	0.1909 [A]	0.2500 [A]	0.1801 [A]	0.2174 [A]	

12.14 D-A-CH-CZ 报告

软件依据 D-A-CH-CZ（注：D 德国-A 奥地利-CH 瑞士-CZ 捷克）标准自动生成一份报告。

所有的电流谐波将会和该标准的最大允许限值进行比较。您必须要填入：网络的“短路功率”，所连接的负载以及额定电压。

Harmonics PlotInterharmonics PlotHarmonics DetailsInterharmonics DetailsD-A-C-H - CZ

Short circuit power [kVA]:10000

Connection Load [kVA]:630

Nominal voltage L-L [V]:400

valid THDi [%]:8.0

Calculate

voltage h...	Standard factor value		max. emission limit [A]		meas. harm. values [A]	
	L1 - L3	N	L1 - L3	N	L1 - L3	N
H 3	6.0	18.0	21.7	65.2	2.4	1.2
H 5	15.0		54.3		107.2	
H 7	10.0		36.2		33.1	
H 11	5.0		18.1		30.6	
H 13	4.0		14.5		15.3	
H 17	2.0		7.2		15.8	
H 19	1.5		5.4		10.0	
H 21	1.0		3.6		0.3	

D-A-CH-CZ 报告将对所有电流谐波及其限值进行比较。红色值为高于限值。

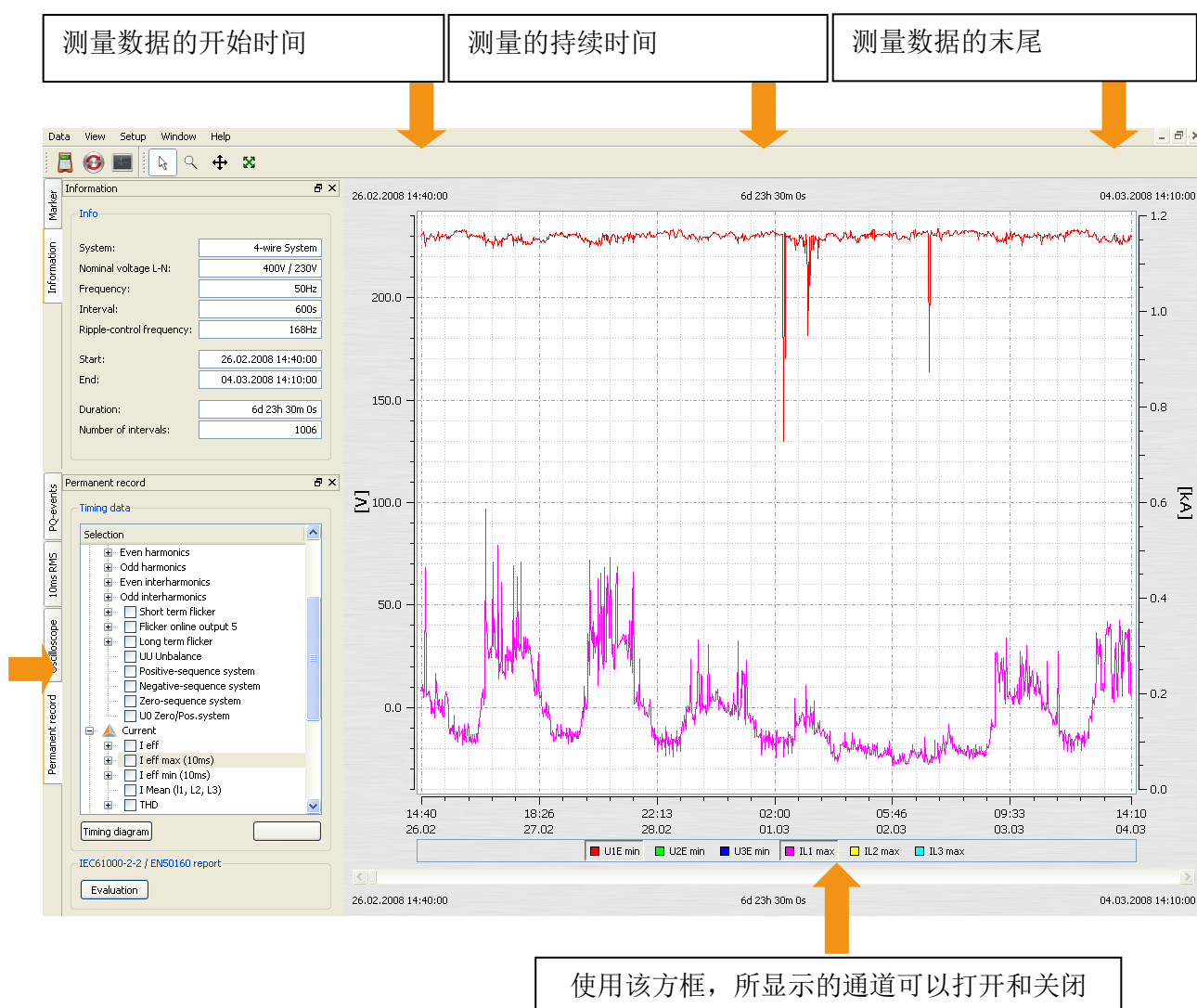
Details						
DACH-CZ: NOT COMPLIED						
voltage harmonics	Standard factor value		max. emission limit [A]		meas. harm. values [A]	
	L1 - L3	N	L1 - L3	N	L1 - L3	N
H 3	6.0	18.0	21.7	65.2	2.4	1.2
H 5	15.0		54.3		107.2	
H 7	10.0		36.2		33.1	
H 11	5.0		18.1		30.6	
H 13	4.0		14.5		15.3	
H 17	2.0		7.2		15.8	
H 19	1.5		5.4		10.0	
H 21	1.0		3.6		0.3	
H 23	1.0		3.6		9.4	
H 25	1.0		3.6		6.9	

12.15 长期数据的水平 - 时间图

所有可用的永久记录的测量数据在“长时间数据记录”的标签页下列出。每个测量中保存了超过3800个测量值（电压，谐波，间谐波，电流和功率）。任意数量的测量值能一起显示在一张水平-时间图中。因此，例如，电压波动之间的联系，所导致的闪变水平和网络中的成因，可以通过相关的电流变化显示出来。

选择所需的参数（或多个参数） 并点击 按钮  以显示所需测量值的水平-时间图。

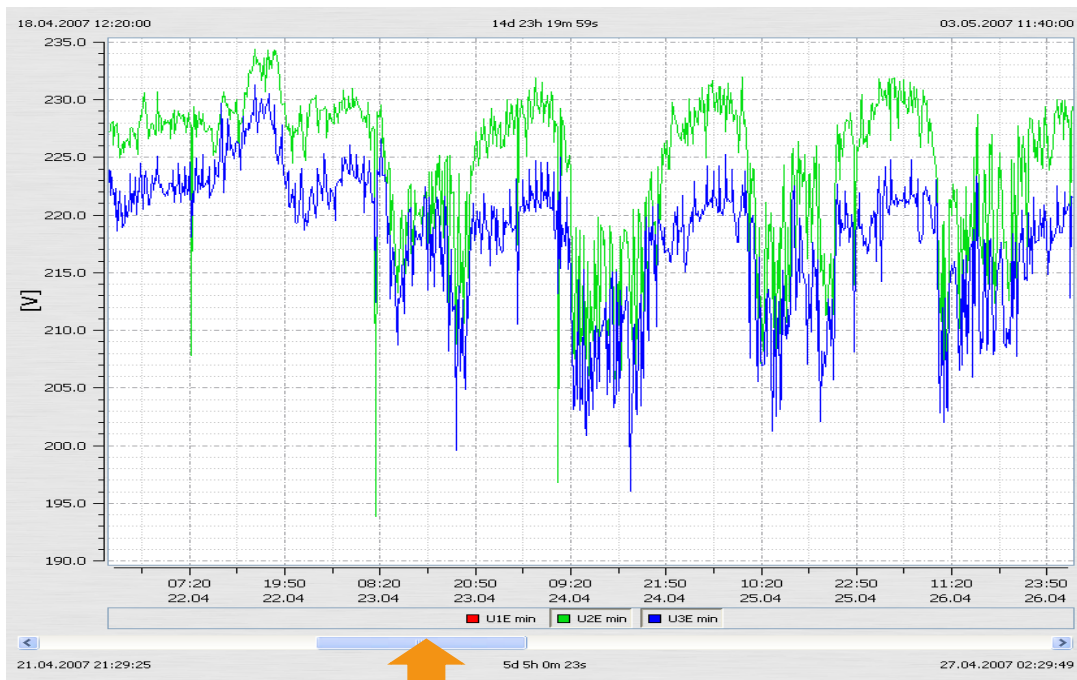
图形：L1,L2,L3电压的10ms 最小值的水平时间图



图形的缩放功能:



要放大一个区域，先激活放大功能。然后按鼠标左键由左上至右下拖拽一个方框。如果方框以反向画出，放大就会被重置。



滑动条表示放大区域。
您可以移动此条以浏览整个测量过

移动图形:



当“移动”按钮被按下时，图形可以在时间轴和数值坐标轴上自由移动。

放置一个标记：

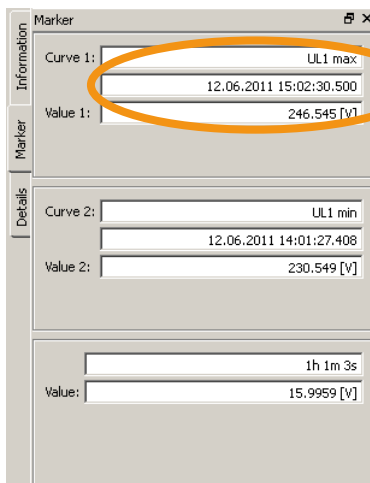
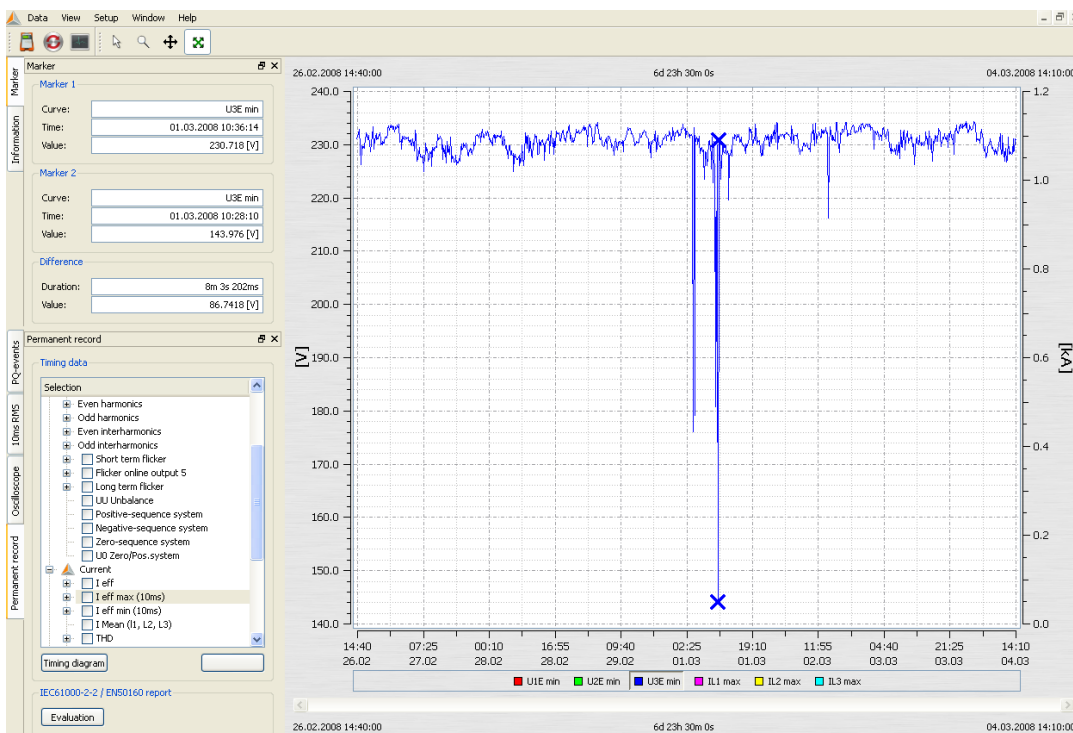
使用“标记”按钮，可以在图形上放置两个标记。



可以使用鼠标左键在图形曲线上设置两个标记。标记自动选择最近曲线上的测量点并获得其颜色。

- **标记 1** 使用鼠标左键和 Shift 键
- **标记 2** 使用鼠标左键和 Ctrl 键

两个标记间的距离以绝对值形式确定。并计算其时间差；所有值的差都是按其相应的单位来进行计算。



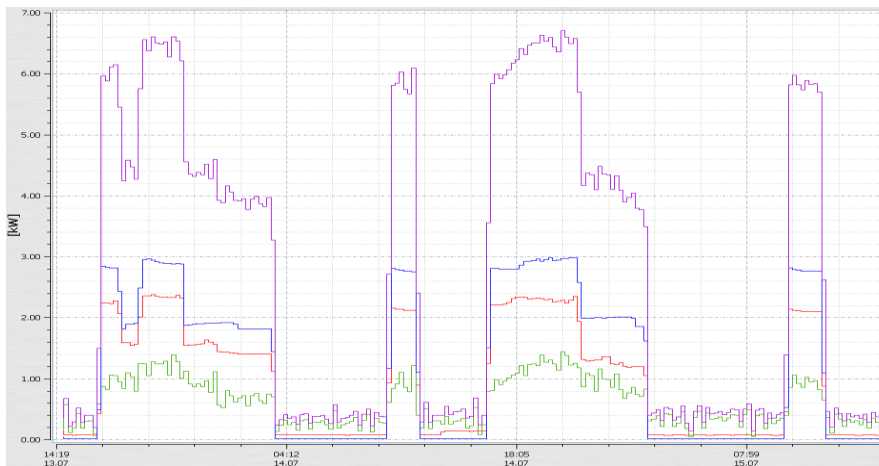
即使设置较长测量时间间隔（如10分钟间隔），在标记点也将会以毫秒为单位显示测量的（10ms）极值。

线条的样式



线条提供了四种样式可供选择。

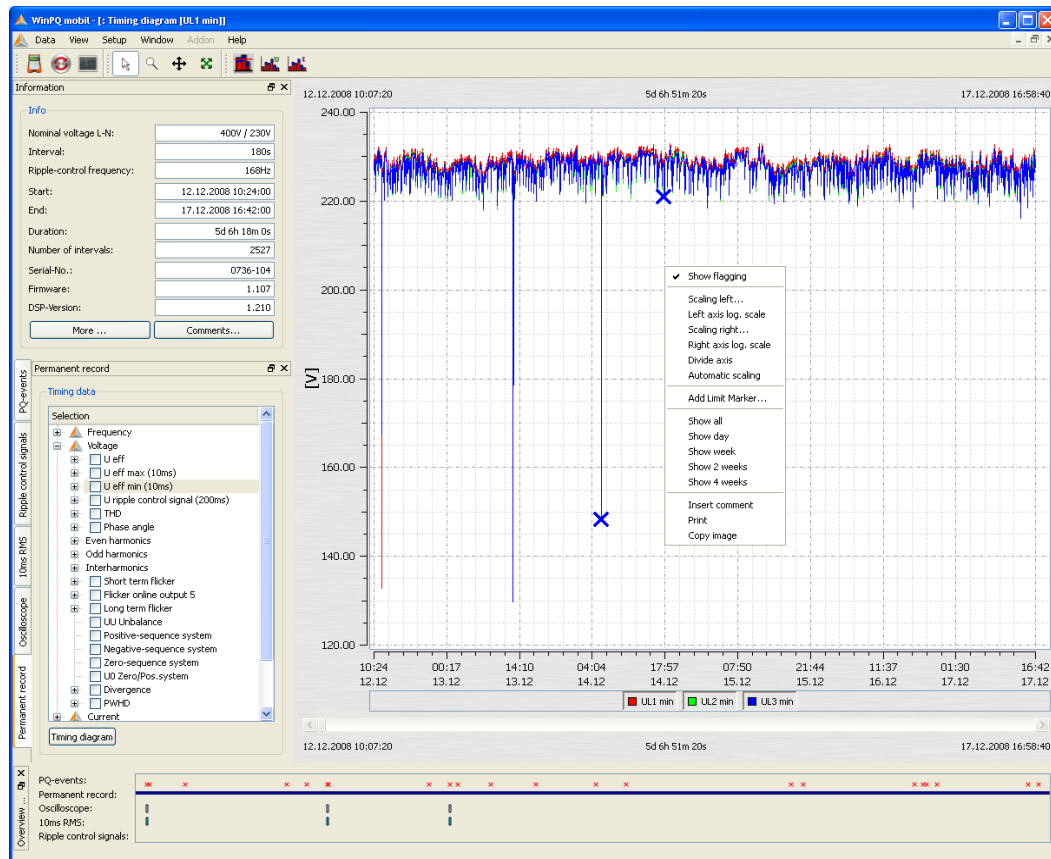
- 1) 将每个测量点连接在一起（对所有图形默认）
- 2) 仅显示测量点，这些点没有被线连接
- 3) 这种阶梯形样式尤其适用于中位数值，如 15 分钟的性能数据。此时测量时间段的平均值将以直线显示。



- 4) “反转阶梯形”可以在水平时间图中更清晰的显示测量过程中供电中断的情况。

鼠标右键菜单中的其他功能:

- **删除标记** - 如果设置了标记, 就可以删除它
- **显示 flagging**= 在网络故障或供电中断时获得的测量数据将会被标记 (flagged)。
此处可以打开和关闭该标记。
- **左轴缩放** = 左测量轴可以被手动缩放
- **右轴缩放** = 右测量轴可以被手动缩放
- **对数轴缩放**
- **自动分开轴** = 软件自动按其自身刻度分离有意义的测量值, 使不同类型的测量值图形不会交叠。
- **自动缩放** = 软件自动在整个屏幕上缩放至最大和最小值
- **限值标记** = 可以设置限值线的值和颜色
- **显示所有**= 显示完整的测量时间段
- **显示1天** = 时间刻度设置为一天
- **显示7天** = 时间刻度设置为正好一周
- **显示2周** = 时间刻度设置为14天
- **显示4周** = 时间刻度设置为1月
- **加注释** = 该功能允许在图形中插入一段注释, 它也将出现在打印件中。
- **打印** = 当前图形被发送到所选的打印机或者保存为一份 PDF 文档
- **复制图像** = 复制图像到剪贴板。例如, 该图像可以粘贴至一个 MS-WORD™ 文档

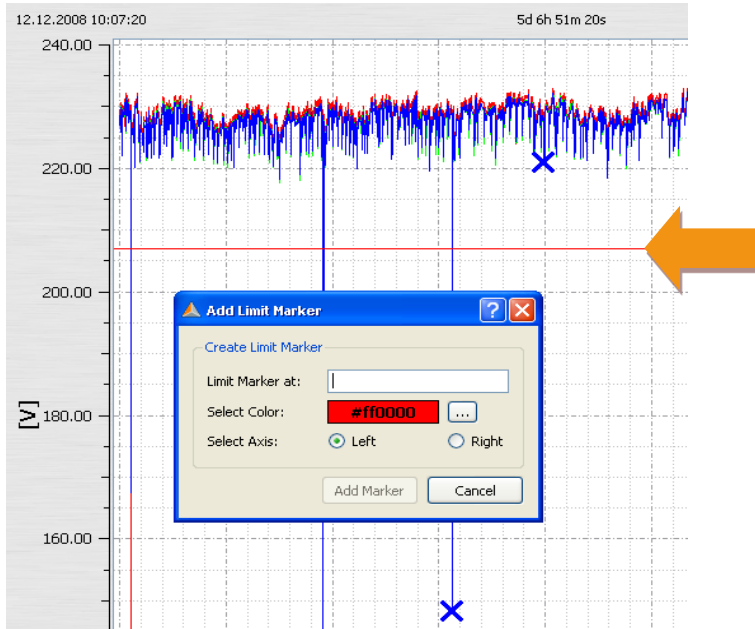


限值线设置

在“限值标记”菜单选项中可以定义多条限值线。

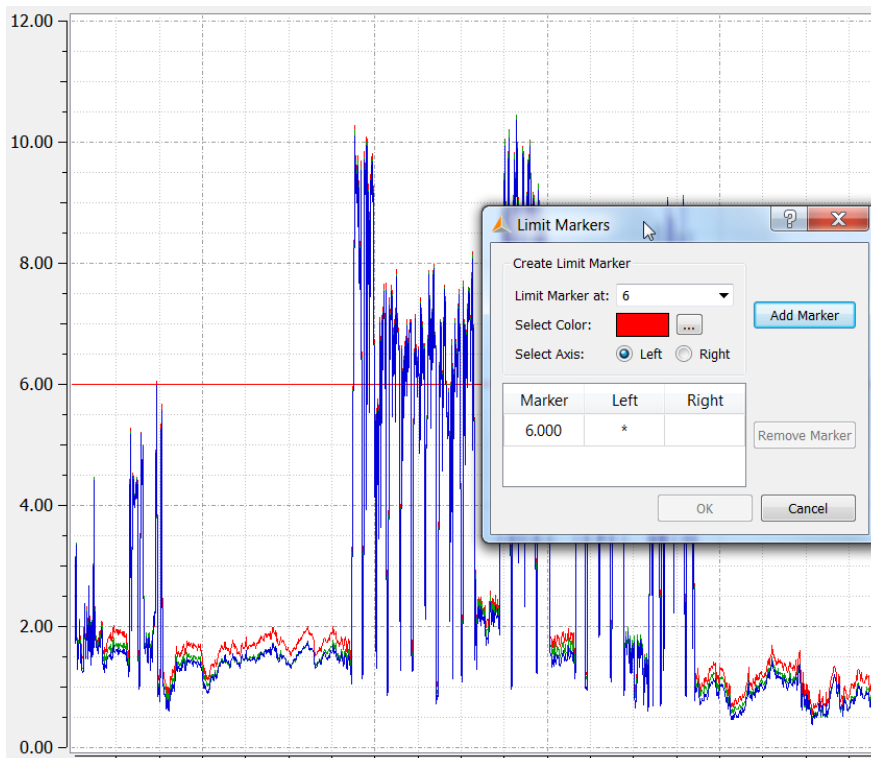
可以设置限值线的颜色，值和相对应的 y-轴。

例如：电压限值线：207 V（-10% 额定电压 U_{nenn} ）



谐波显示限值标记

软件自动依据所选定标准为谐波，电压，不平衡和闪变给出建议阈值。取决于显示类型，阈值可以为百分比%值或绝对值。



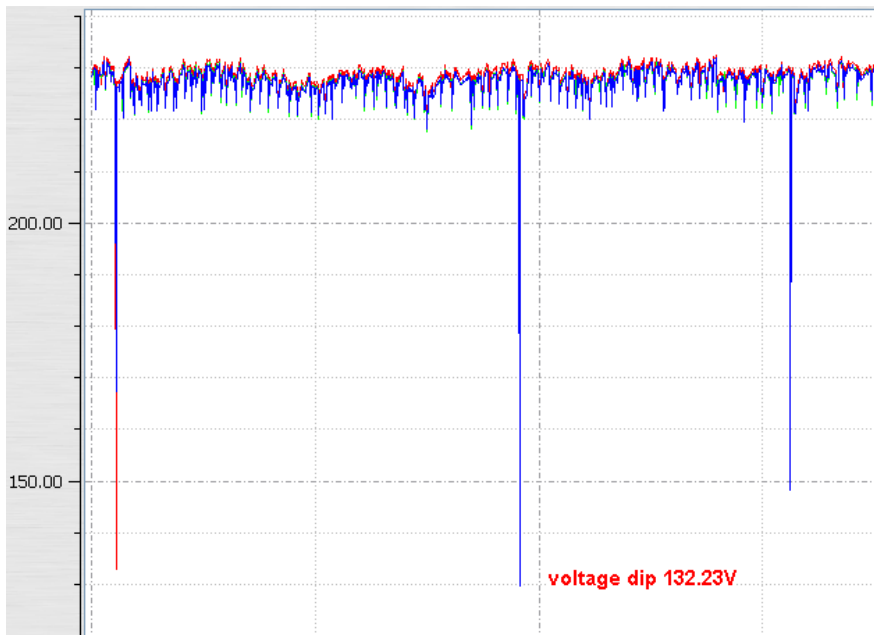
插入和编辑注释

使用“加注释”功能，可以在图形中添加任意数量的文本。

要在图形中删除或者移动这些注释，用鼠标点击文本使其变为红色。

然后使用键盘“delete”键删除或使用鼠标移动。

用鼠标双击可以编辑注释。

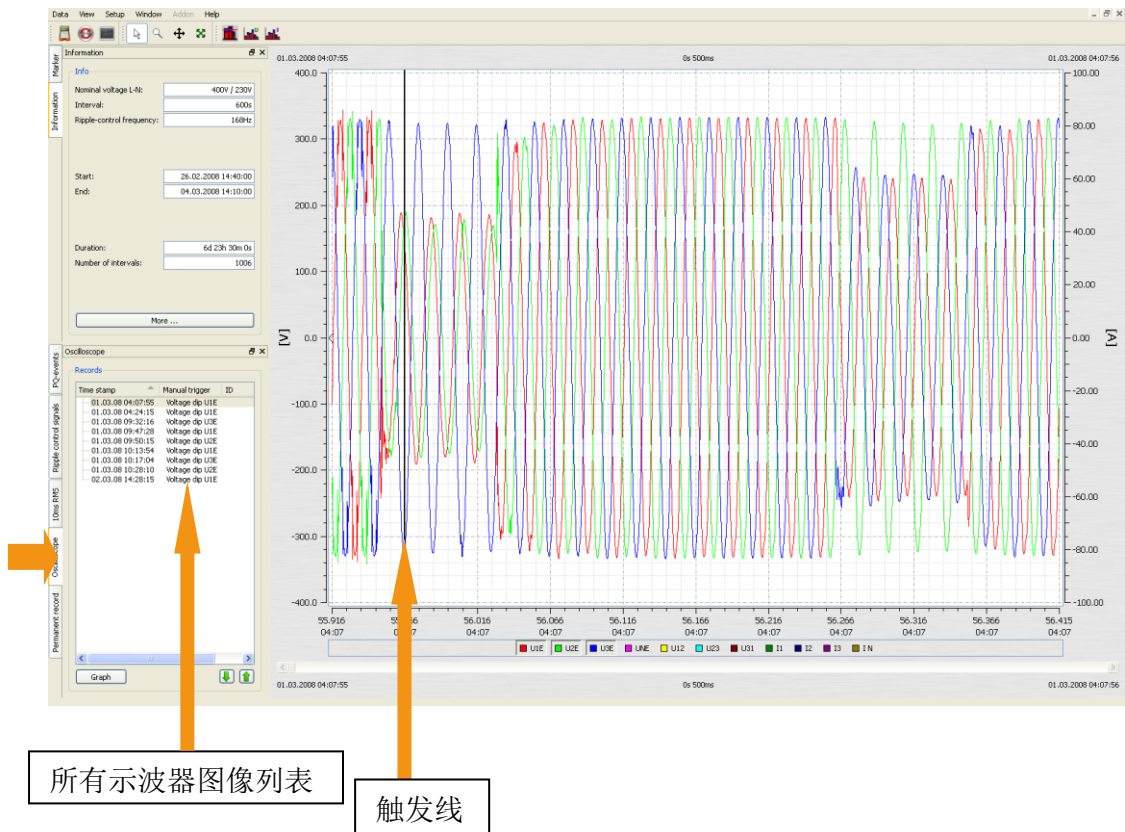


12.16 示波器记录

在“示波器”标签页下，列出了所有手动记录的和通过触发器设置记录的示波器图像记录。这些记录能够按照时间或者触发条件排序。

在所选记录行双击，或点击 Graph 按钮，您将会获得相应的示波器图像。

对每个故障记录，都将记录“导线至导线”和“导线至地”电压。



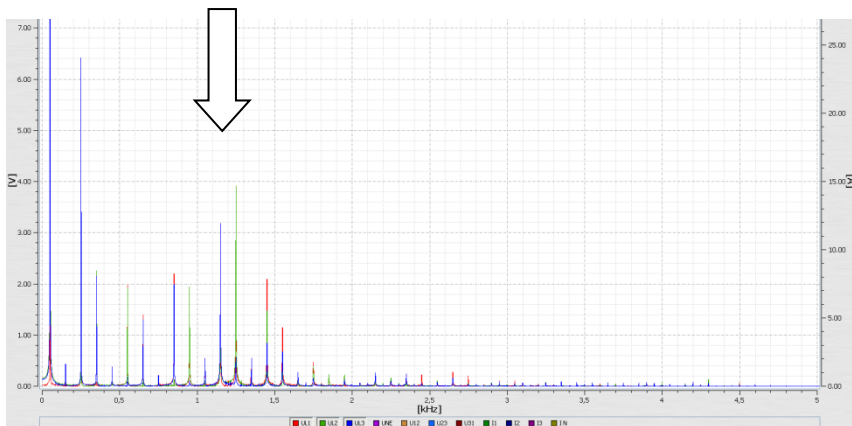
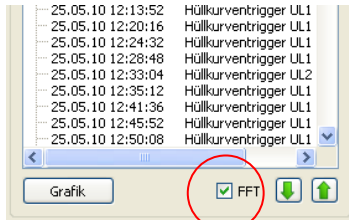
您可以使用这两个按钮  在触发图像之间滚动浏览。软件将会记住前一副图像的设置，并在其他图像的显示中使用相同的显示设定。（例如在该例中，仅显示电压通道而无电流通道的）

“鼠标右键”菜单：

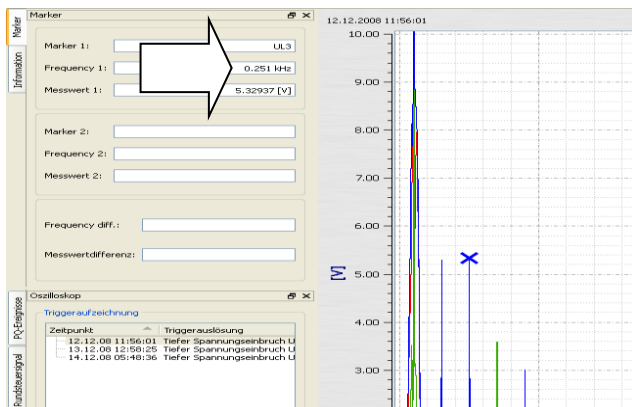


可以通过勾选“FFT（快速傅立叶变换）”复选框，以对每个触发示波器图像进行快速傅立叶变换频谱计算。

○ PQ-Box 150 = DC 至 10.000Hz

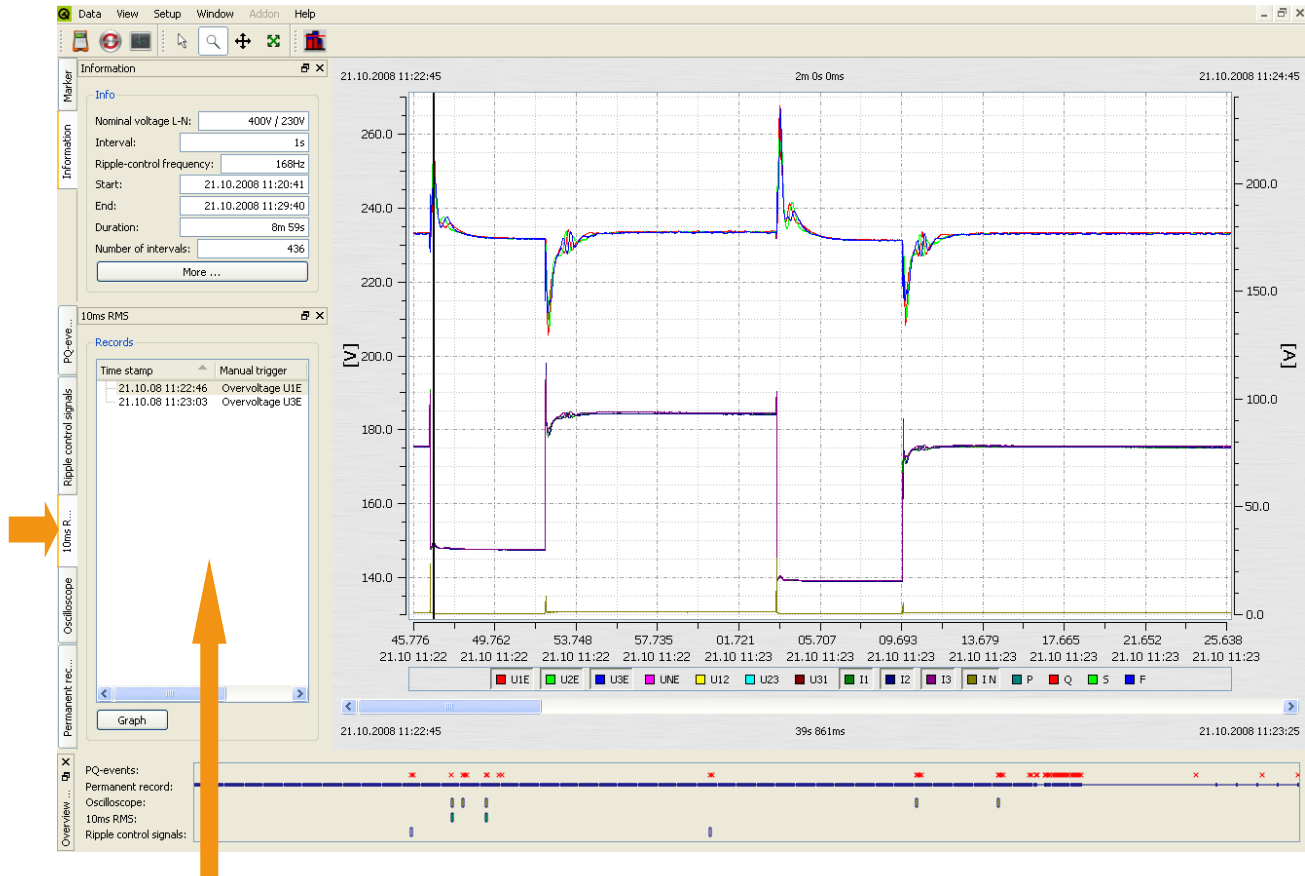


在快速傅立叶变换分析中，“标记”标签页将会显示频谱中所选的频率和幅值。



12.17 10 ms 有效值记录器

在“10ms 有效值”标签页下，列出了所有手动触发的和通过自动触发器设置记录的有效值记录。这些记录能够按照时间或者触发条件被排序。在所选记录行双击，或点击按钮 ，您将会获得相应的10ms 有效值记录器值。



列出所有10 ms 有效值记录器记录

您可以使用这两个按钮  在触发图像之间滚动浏览。软件将会记住前一副图像的设置，并在其他图像的显示中使用相同的显示设定。（例如仅显示电压通道而无电流）

12.18 纹波负荷控制信号记录器

通过“纹波负荷控制信号记录器”的可选项可以触发信号电压并启动一个针对该频率的记录。记录的最大长度为210秒。记录包括电压和电流。

在该示例中，频率180Hz 被记录了1分40秒。



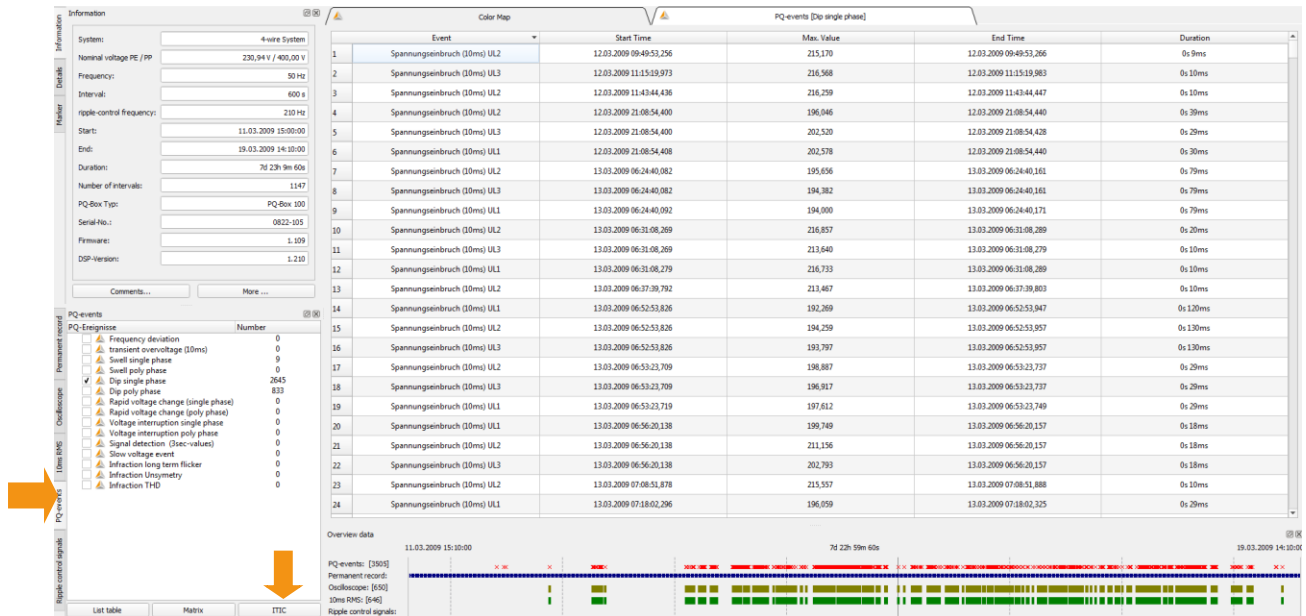
所有音频负荷控制信号记录都显示在记录器列表以及总览图之中

有了这两个按钮 ，可以滚动显示记录。

12.19 电能质量事件

在“PQ 事件”标签页下，显示了所有指定限值的违反记录。

使用按钮 **List table**，将显示一个包含时间点和极端值的 PQ 事件的详细列表。

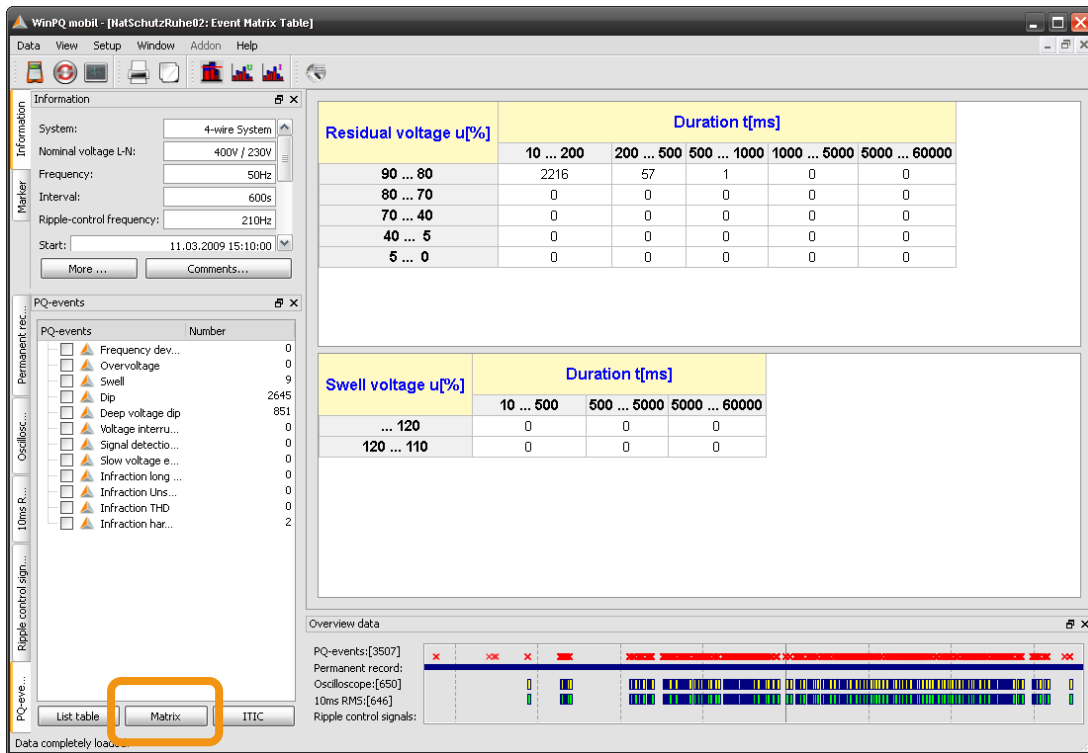
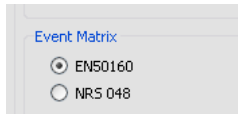


使用按钮 **ITIC** 可以在一幅 ITIC 图中显示所有电压事件。所有额定电压偏移的持续时间和幅值都以图形方式显示出来。



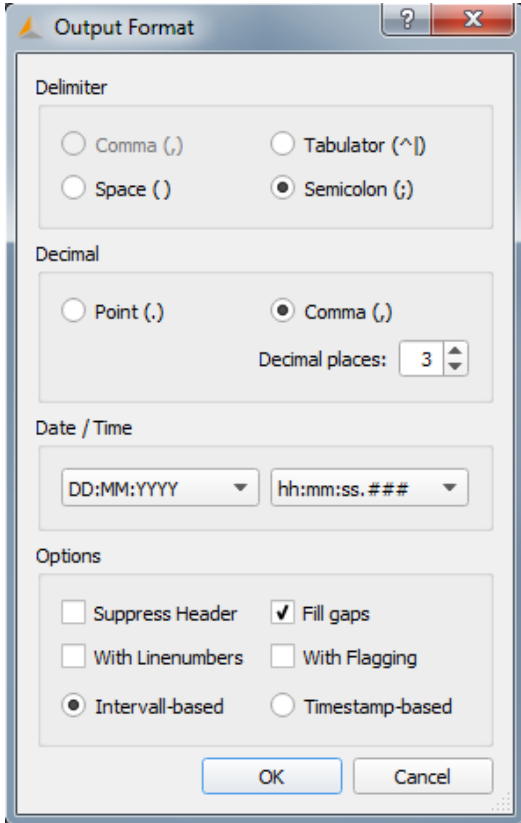
在“电能质量事件”标签页中，除了 ITIC 图以外，还有一个针对所有电压骤降和过电压的 UNIPED 统计数据事件表。

使用 WinPQ mobile/设置/常规设置，可以将这些统计数据转换为 NRS 048标准（南非 PQ 标准）进行评估。

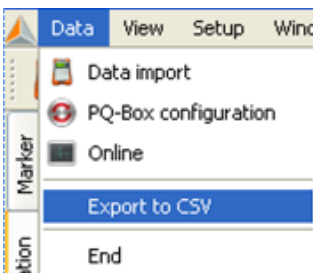


12.20 数据输出-数据时间间隔

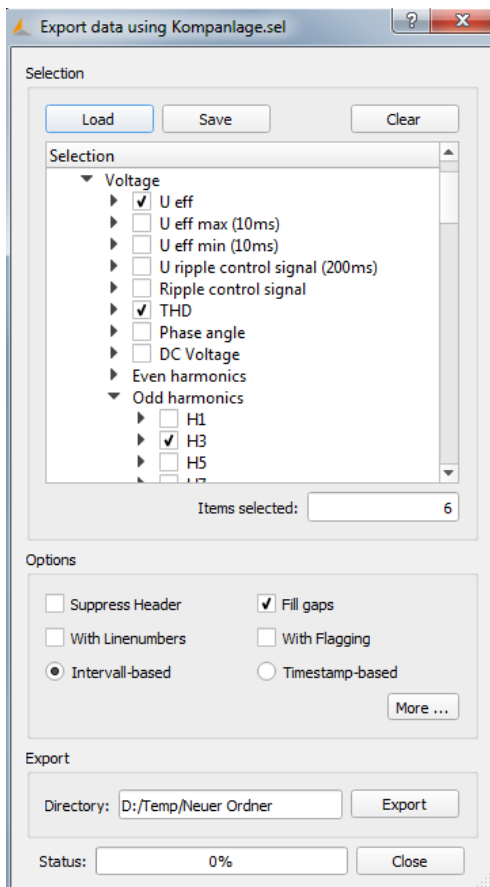
使用“设置/导出”，您可以设置测量数据输出的基本参数。小数点分隔符在德语 Windows 中为一个逗号；在英语 Windows 中为一个句点。



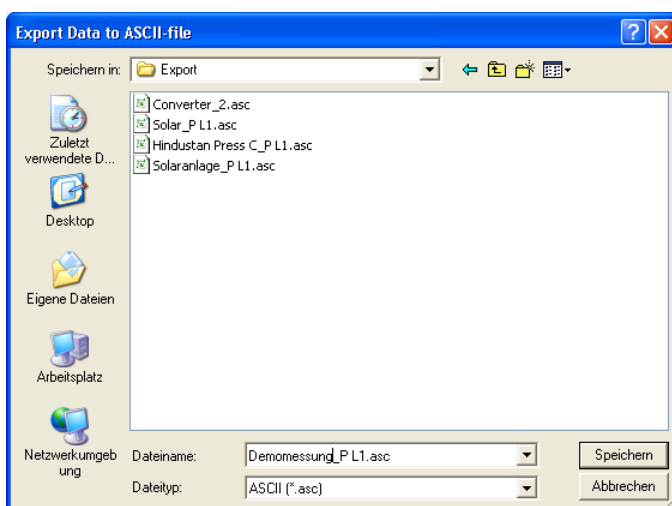
使用“数据/导出为 CSV 文件”，所有测量间隔数据可以输出并在，例如，MS Excel 中打开。



在下列菜单中，可以选择所有期望的值并使用“导出”按钮输出至一个文件。
使用“保存选择”，多个选中数据可以被保存（例如所有谐波的输出文件）



可以为输出文件任意指定文件名并保存在任何位置。



一个文件导出并在 MS Excel 打开的例子：

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	测量导出100		序列号: 0736-104								
2											
3	测量:Christanell, Kommentar 2, Kommentar 3, Kommentar 4										
4											
5	时间间隔180秒										
6	电压230.94V										
7											
8											
9	日期/时间	10:24:00	16:42:00								
10											
11	日期	时间	P L1	P L2	P L3	P total	S L1	S L2	S L3	S total	Q L1
12	12.12.200	10:24:00	171862	187712	172204	531779	197051	212374	203796	613639	96398.3
13	12.12.200	10:27:00	153554	168910	154423	476886	173572	188069	180010	542084	80921.5
14	12.12.200	10:30:00	143951	159739	145380	449070	162434	177387	169192	509495	75251.9
15	12.12.200	10:33:00	142924	157782	144181	444887	157879	171955	163652	493931	67072.4
16	12.12.200	10:36:00	139481	153880	141151	434511	151859	165512	157274	475096	60052.1
17	12.12.200	10:39:00	135921	150201	137542	423664	148062	161672	153471	463662	58719.5
18	12.12.200	10:42:00	140446	154591	142575	437612	154607	167977	160647	483650	64639.9
19	12.12.200	10:45:00	147015	159916	147342	454273	161767	174056	166320	502498	67492.7
20	12.12.200	10:48:00	161063	173015	159350	493428	181350	192820	185016	559473	83346.6
21	12.12.200	10:51:00	167893	181667	165960	515521	190293	203654	194279	588587	89572.5
22	12.12.200	10:54:00	166967	181843	164745	513555	188992	203720	192915	586067	88544.6

数据输出中所选数据的顺序将自动成为输出文件中的列顺序。

在导出 CSV 文件时将会给出带有确切时间戳的有效值的最小和最大值。

Options

☐ Suppress Header
 ☐ Fill gaps

☐ With Linenumbers
 ☐ With Flagging

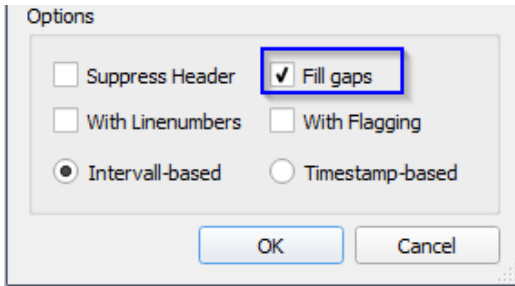
☒ Intervall-based
 ☐ Timestamp-based

CSV 导出的时间格式可以在导出数据的常规设置中更改

此外短期闪变（Pst）和长期闪变（Plt）将作为单独的时间序列，无视所设置的测量时间间隔，总是按照10分钟间隔给出。

Datum/Zeit:	17.10.2013 09:30	06:50:00								
Datum	Zeit	UL1	UL2	UL3	UL1 max	UL2 max	UL3 max	UL1 min	UL2 min	UL3 min
07.10.2013	09:30:00	232,56	232,539	233,323						
07.10.2013	09:35:39					233,004				
07.10.2013	09:35:44						233,999			
07.10.2013	09:38:16				233,124					
07.10.2013	09:39:01							230,728		
07.10.2013	09:39:01								230,506	231,44
07.10.2013	09:40:00	232,572	232,487	233,394						
07.10.2013	09:40:27						233,874			
07.10.2013	09:43:50								231,299	232,322
07.10.2013	09:49:00				233,116					
07.10.2013	09:49:00					233,107				
07.10.2013	09:49:30							231,209		
07.10.2013	09:50:00	232,51	232,412	233,318						

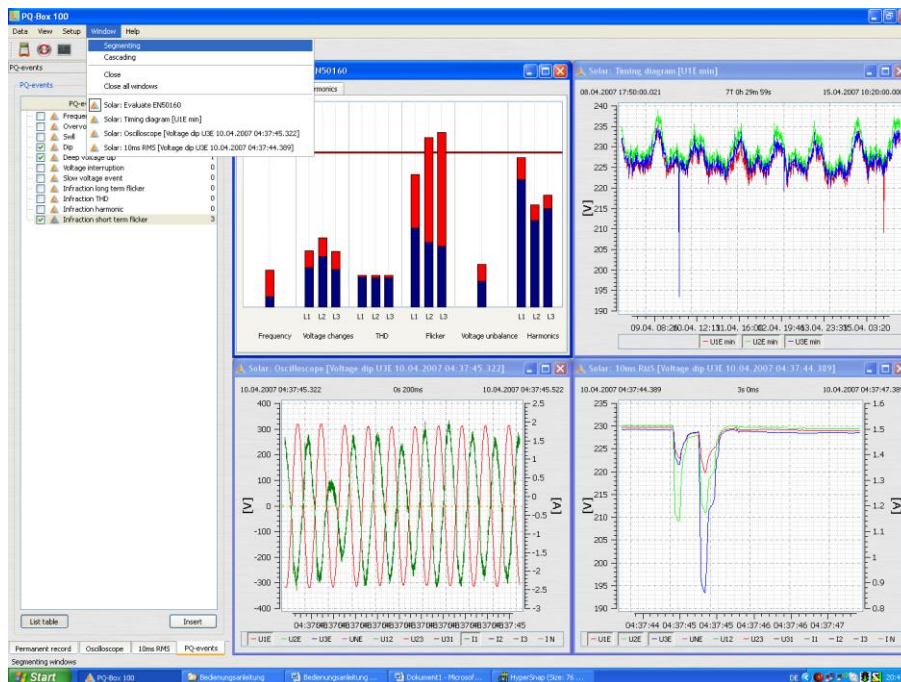
通过“填充间隙”功能，测量中断将填入零值。



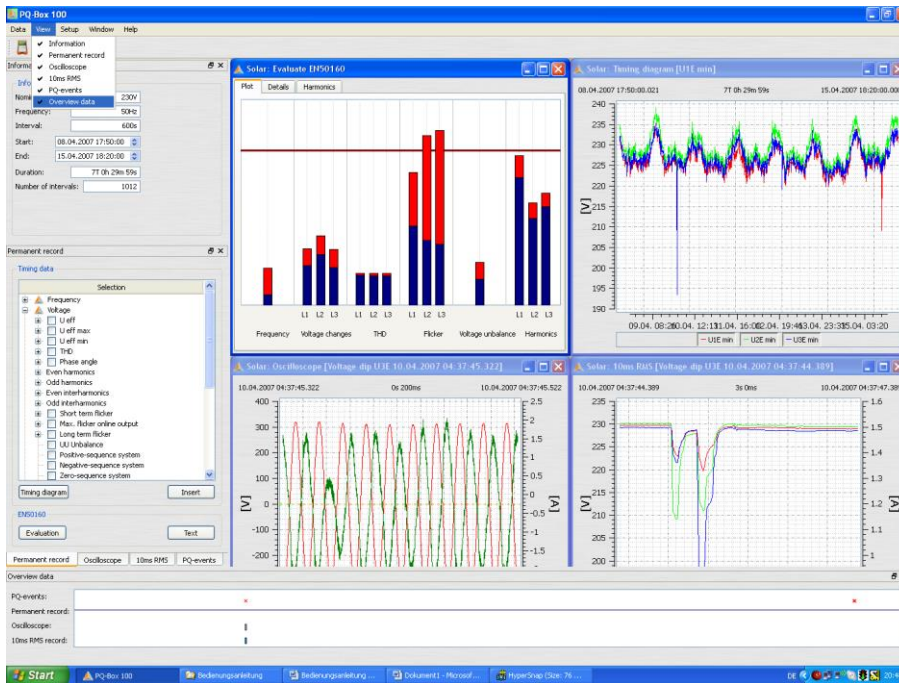
Datum	Zeit	'UL1 [V]'	'UL2 [V]'	'UL3 [V]'	'UL1 max [V]'	'UL2 max [V]'	'UL3 max [V]'	'UL1 min [V]'	'UL2 min [V]'	'UL3 min [V]'	'IL1 [A]'	'IL2 [A]'	'IL3 [A]'	'I Neutral [A]'	'L1 Max [A]'	'L2 Max [A]'	'L3 Max [A]'
01.04.2016	05:10:00.000	271.283	275.863	270.185	271.919	276.491	270.827	269.174	274.863	268.923	483.327	511.903	475.153	2.532	489.030	520.794	4
01.04.2016	05:20:00.000	271.176	275.864	270.134	272.041	276.776	270.911	266.244	271.936	264.533	483.976	512.775	476.001	2.584	507.876	540.824	4
01.04.2016	05:30:00.000	272.163	276.583	270.990	272.676	277.101	271.544	269.445	275.224	269.690	483.283	510.335	473.954	2.574	489.797	525.497	4
01.04.2016	05:40:00.000	272.324	276.556	271.203	272.900	287.965	276.910	175.906	262.996	258.264	483.457	509.221	474.873	2.559	701.583	895.008	6
01.04.2016	05:50:00.000	272.216	276.055	270.999	276.221	279.873	274.843	257.461	260.527	256.539	478.912	504.267	472.828	2.590	810.285	849.971	8
01.04.2016	06:00:00.000	274.798	279.002	273.612	275.324	279.678	274.152	273.097	277.789	272.422	367.563	385.975	359.205	2.002	382.301	402.349	3
01.04.2016	06:10:00.000	274.875	278.879	273.465	275.364	279.403	274.052	273.792	277.889	272.460	367.464	384.099	357.608	2.001	371.021	387.841	3
01.04.2016	06:20:00.000	273.572	277.434	271.984	274.937	278.942	273.517	258.707	262.495	256.860	454.392	474.790	443.088	2.428	971.944	1.011.982	9
01.04.2016	06:30:00.000	273.935	277.786	272.189	274.357	278.254	272.611	273.290	277.178	271.608	484.630	506.019	471.180	2.578	488.557	509.808	4
01.04.2016	06:40:00.000	273.603	277.804	271.985	274.187	278.434	272.504	273.104	277.079	270.531	483.665	506.959	469.497	2.573	492.795	510.591	4
01.04.2016	06:50:00.000	273.318	277.704	271.789	274.863	279.341	273.371	271.040	275.454	269.379	483.641	508.505	469.488	2.583	495.022	519.829	4
01.04.2016	07:00:00.000	272.719	277.356	271.312	274.428	279.222	273.166	267.584	274.644	265.968	483.577	510.151	470.616	2.568	504.983	532.637	4
01.04.2016	07:10:00.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
01.04.2016	07:20:00.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
01.04.2016	07:30:00.000	271.270	276.053	270.290	272.101	276.797	271.214	268.478	274.057	266.689	485.299	511.619	472.537	2.576	499.676	529.348	4
01.04.2016	07:40:00.000	271.203	275.780	269.894	271.855	276.450	270.460	269.144	274.073	268.600	486.857	511.288	472.643	2.573	492.777	524.878	4
01.04.2016	07:50:00.000	271.833	276.470	270.451	273.298	277.945	271.870	268.370	273.023	268.168	485.391	510.938	471.766	2.552	496.792	523.589	4
01.04.2016	08:00:00.000	272.188	276.863	270.839	272.829	277.586	271.501	269.882	275.163	268.022	483.957	509.124	470.683	2.516	494.502	520.687	4
01.04.2016	08:10:00.000	272.631	277.394	271.318	274.412	279.321	273.401	262.514	267.480	261.272	455.861	479.871	443.723	2.339	802.930	841.529	8
01.04.2016	08:20:00.000	273.252	278.387	272.129	274.491	279.595	273.301	270.917	276.895	269.314	365.707	386.118	354.603	1.907	373.335	390.746	3
01.04.2016	08:30:00.000	272.364	277.592	271.256	273.230	279.464	272.320	215.401	267.423	266.888	370.111	391.976	359.718	1.945	452.832	552.734	4
01.04.2016	08:40:00.000	271.453	276.559	270.260	272.904	277.958	271.591	270.356	275.560	269.245	371.568	393.983	361.710	1.974	386.928	408.464	3
01.04.2016	08:50:00.000	272.355	277.624	271.147	272.829	278.079	271.616	269.892	276.400	269.976	370.809	391.864	359.285	1.961	375.008	402.604	3
01.04.2016	09:00:00.000	272.348	277.488	271.108	272.814	277.939	271.609	271.506	274.913	270.548	371.115	391.664	359.167	1.939	373.925	394.946	3
01.04.2016	09:10:00.000	271.936	276.954	270.820	272.751	277.968	271.806	268.822	275.860	269.619	371.944	391.588	360.324	1.947	375.136	406.871	3
01.04.2016	09:20:00.000	271.860	276.784	270.721	272.351	277.231	271.250	269.976	275.709	268.667	370.965	390.672	359.837	1.939	378.106	396.025	3
01.04.2016	09:30:00.000	271.655	276.642	270.668	272.369	277.249	271.430	268.689	274.576	267.302	371.617	391.268	360.750	1.945	383.970	403.924	3
01.04.2016	09:40:00.000	271.898	276.897	270.987	276.420	281.923	275.758	264.022	269.337	263.041	353.857	372.914	343.972	1.902	605.231	636.503	6

12.21 额外功能

使用“窗体/分割”菜单项可以在一个总览之中同时显示之前所选择的所有评估项目。



“信息”和“数据总览”等窗体可以被关闭，以给评估图形更多的空间。它们可以通过“查看”菜单项重新显示。



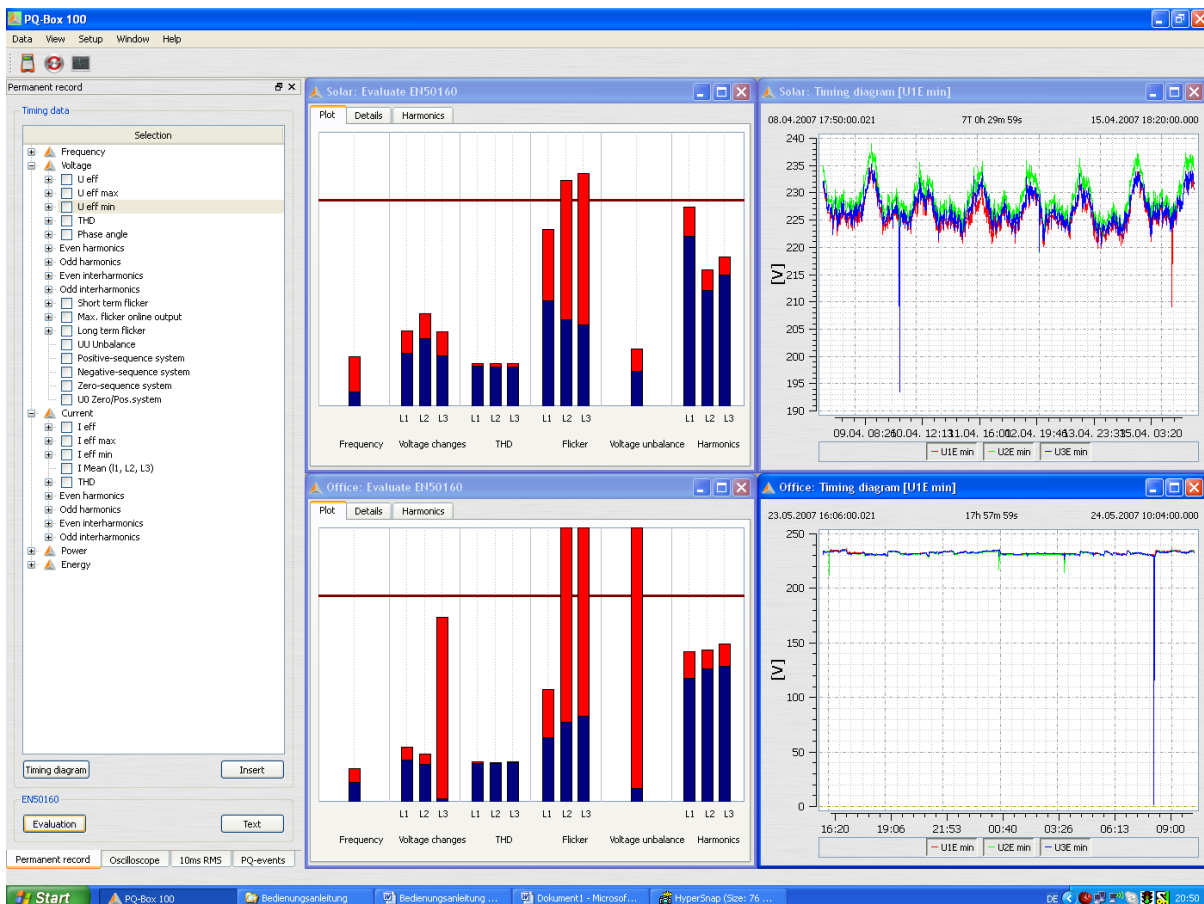
关闭“数据总览”窗体

比较两个不同的测量文件。

在评估中，可以打开另外一个测量记录，生成水平-时间图和标准评估，并在同一个屏幕中彼此相邻显示以进行比较。

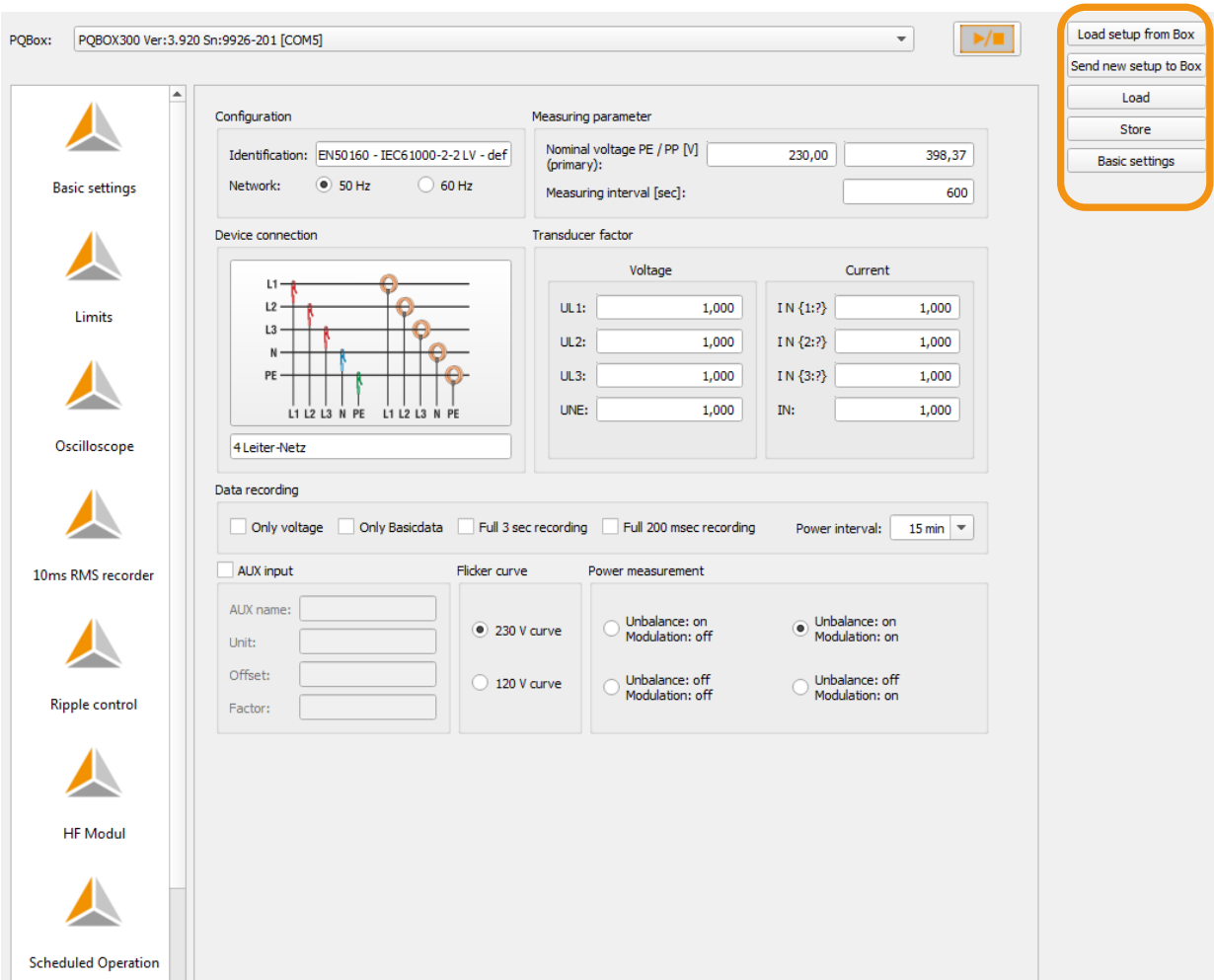
图形：两个不同的测量相邻显示

(2 x EN50160 报告; 2 x 水平-时间图)



13. PQ-Box 限值和设置

使用“测量设备的配置”图标 您可以修改 PQ-Box 的设备参数，触发器条件和限值。



Load setup from Box

从电能质量分析仪加载当前设置至 PC 屏幕

Send new setup to Box

发送当前所显示的设置至 PQ-Box

Load

打开一个之前存储在 PC 上的设置模版文件（加载模板）

Store

保存设置文件至 PC

Basic settings

复位所显示的设置默认值（请注意这些值仍然需要“发送”至 PQ-Box 以生效）。基础设置按钮从存档文件“PQBox_Param_default.ini”中加载所有设置。如果您希望生成自己的默认设置，该文件能够被覆盖。请注意，每个设置文件包含所有的“基本设置”，“限值”，“示波器”和“10ms 有效值记录”设定值。它们没有被单独分别存储。



该功能可以通过软件开始和停止仪器的测量。

13.1 设置 - 基础设置



Basic settings

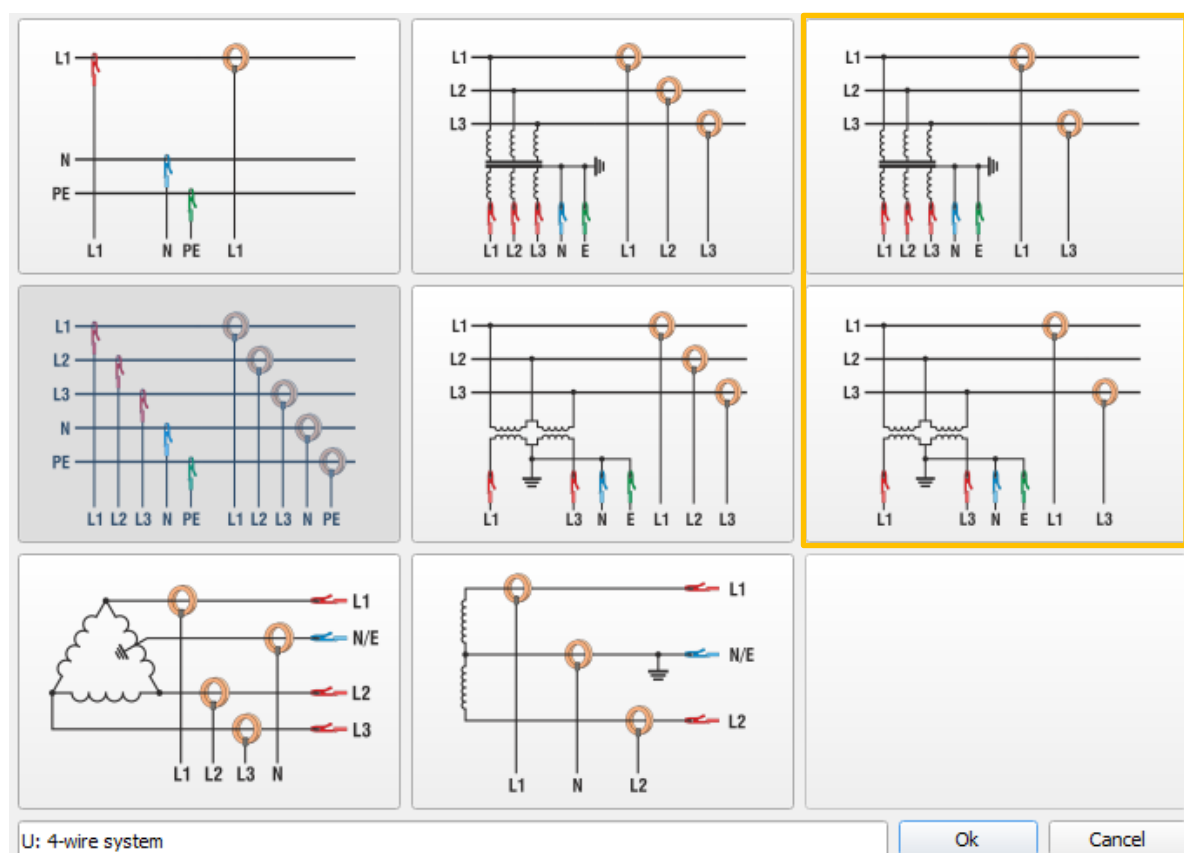
在基础设置菜单中，可以对诸如网络配置，额定电压以及电流和电压互感器变比等进行设置。

电压连接设置：

- 1 导线连接 (相 L1)
- 3-导线连接 (无接地网络)
- 4-导线连接 (L1, L2, L3, 中线 和 地)
- V-型电路 (如果中压或高压网络中二次端互感器以 V 型电路连接，该功能将被开启。U2 将连接至地。
- 三角接高腿网络
- 单相三线网络

对于3线或4线网络，设备能区分所测网络的配置。对于不接地的3-线网络，所有依据 EN50160 标准的评估都使用线电压来计算。对于4-线网络（接地网络），所有的电能质量参数都用相电压来推算。对于单相测量，只记录相 L1，N 和 PE。

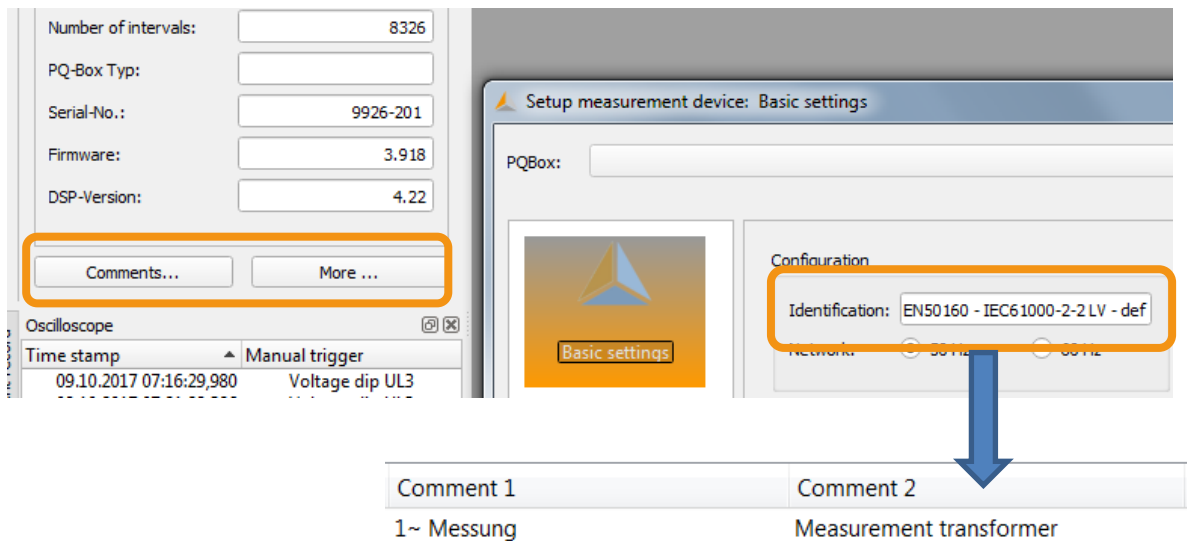
PQ-Box 连接有8种配置。



如果中压或高压网络中的次级电流互感器连接到 Aron 连接，则此功能被激活。L2 的电流没有被 PQ-Box 连接和计算。

We take care of it

可以用用户定义的文本（最多32个字符）来描述测量/设置。测量完成后，可以在“注释2”中找到该文字。



Nominal voltage PE / PP [V]: 230,00 398,37

PQ-Box 的所有触发器阈值和 PQ 事件都基于“额定电压”设置。

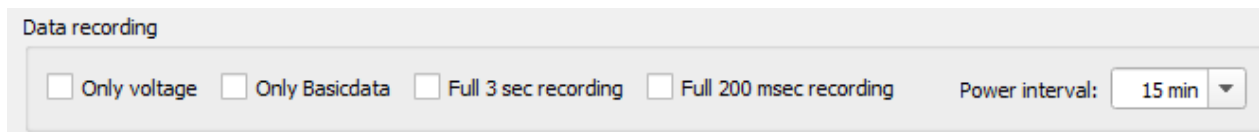
约定的电压应该在所有网络配置中被指定为额定电压，比如 230 V 或 20500 V

Measuring interval [sec]: 600

PQ-Box 的测量间隔可以在1到1800秒之间自由设置。默认设置是10分钟，因为这是 EN50160 和 IEC61000-2-2标准所指定的时间间隔。

PQ-Box 的数据记录

不同的记录方式对记录数据的大小影响非常大。



The image shows a 'Data recording' settings window. It contains four checkboxes: 'Only voltage', 'Only Basicdata', 'Full 3 sec recording', and 'Full 200 msec recording'. To the right, there is a 'Power interval:' label followed by a dropdown menu currently set to '15 min'.

○ 仅记录电压

该设置将不会记录电流和功率。累积的数据量将会减少大约40%。

仅记录基本测量数据

基础测量数据不记录谐波/间谐波/相位角，但是所有记录器均激活。

○ 测量间隔200ms / 3s

除了可自由选择的数据类（1s 至30Min）外，还可选择激活两个数据类3s 和/或200ms。



注 - 数据量

这两个数据类只适用于较短的测量周期因为他们会产生大量的数据。同样设置小于60 秒的测量时间间隔也仅适用于短期测量；故障记录将占用额外的存储容量。

数据大小举例：

- 10分钟（600秒）的测量间隔在一周内产生大约15MB 的数据大小
- 1秒的测量间隔在30分钟内产生大约15MB 的数据大小
- 200毫秒的间隔产生每小时约80MB 的数据量
- 3秒的间隔产生每小时约5MB 的数据量

○ 功率时间间隔：

所有功率值也将会按所设置的10, 15或30分钟自由可调间隔进行记录。

这些间隔总是同步开始于时钟的整点。

举例：如果在14:37开始录制，并且选择了15分钟的时间间隔，则第一个有效的电源日期时间间隔为14:45至15:00。

基础测量数据包括以下数据：

☐ Only Basicdata

状态，事件，旗标
频率（平均值，极值）
电压（平均值，极值）
闪变
电流（平均值，极值）
功率（平均值，极值）
纹波信号电压
总谐波电流，K 系数，相角，对称分量
失真功率，功率因数
电压偏差，对称性，部分加权谐波失真
PWHD, PHC 电流
cosPhi, sinPhi, tanPhi, 基波功率
基波无功功率
10-15-30-分钟间隔
功率（平均值，极值）
失真功率，功率因数
cosPhi, sinPhi, tanPhi, 基波功率
基波无功功率

基本数据示例：

- 一个间隔为1秒的测量文件每小时产生大约6.6 MB 的数据。
- 1 GB 内存将在6.6天内用完。

电压和电流互感器系数

Transducer factor

Voltage		Current	
UL1:	1,000	IN {1:?}	1,000
UL2:	1,000	IN {2:?}	1,000
UL3:	1,000	IN {3:?}	1,000
UNE:	1,000	IN:	1,000

在互感器设置中可以输入电能质量分析仪所连接的电流和电压互感器的转换变比。

例如：

电压：一次 = 20,000 V； 二次 = 100 V； 转换因数 UL1 = 200

电流：100 A / 5 A = 转换因数 20

功率测量的设置：

功率值的计算可以在不同的设置中进行更改：

Power measurement

☐ Unbalance: on Modulation: off	☒ Unbalance: on Modulation: on	基本设置
☐ Unbalance: off Modulation: off	☐ Unbalance: off Modulation: on	

此功率计算的设置也会影响 PQ-Box 和在线数值的显示功率值。

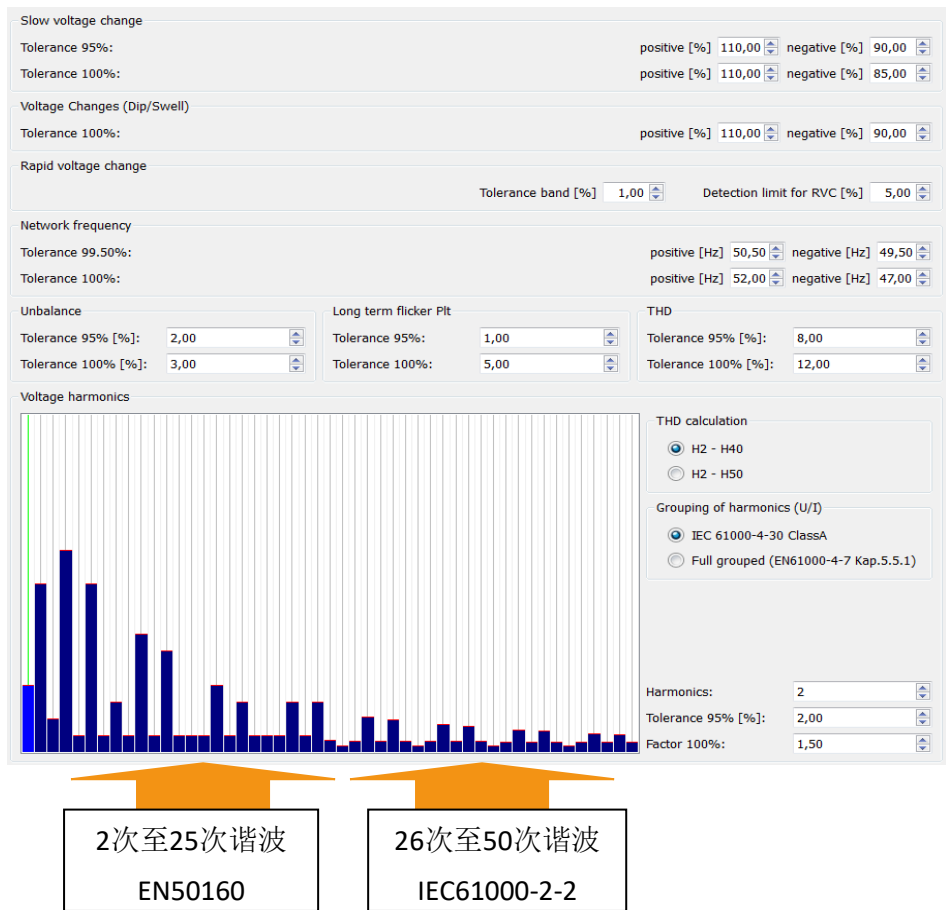
- 通过计算不平衡无功功率和调制无功功率的功率测量是 PQ-Box 的基本设置。

13.2 设置 - EN50160 / IEC61000-2-2 / IEC61000-2-4 限值



Limits 在此菜单项中，提供 EN50160 和 IEC61000-2-2标准的所有限值。用户可以根据需要修改这些限值。

使用 按钮 **Basic settings**。所有限值都将复位为标准值。

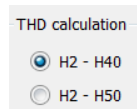


由于 EN50160仅指定最高至25次谐波的限值，在 PQ-Box 基础设置中兼容 IEC61000-2-2标准，将26至50次谐波值作为默认设置。

使用 按钮  可以打开存储在 PC 上的不同的配置文件。工业网络的 IEC61000-2-4 限值文件也存储在这些模板中。

使用 按钮  可以存储任意数量的 PQ-Box 设置模板文件。

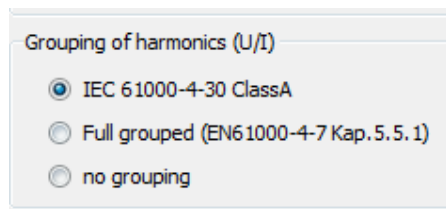
THD（总谐波失真）计算



电压和电流的总谐波失真计算可以在设置中进行修改：

- 2 – 40th
- 2 – 50th

谐波计算



谐波分组的计算方法可以针对应用领域（供电电压质量测量或者设备检测）进行设置。

- IEC61000-4-30 等级 A 计算
- 全部按 IEC61000-4-7 章节 5.5.1（IEC61000-3-X）标准
谐波计算（即 2. 谐波 = 75Hz 至 125Hz）。
间谐波。（即 IH1 55Hz 至 95Hz）
- 无分组，单一频率

13.3 示波器触发器设置



Oscilloscope

在“示波器”菜单项中，可以设置示波器的触发准则。在默认设置中，额定电压有效值的 +10% 及 -10% 设置为阈值。

如果一个字段为灰色并且未被勾选 ☐ ，该触发条件未被激活。
所有触发条件可以并行运作和按逻辑“或”执行条件

Spannung- / Strom Trigger

	Untere Triggerschwelle [%]	Obere Triggerschwelle [%]	Effektivwertsprung [%]	Phasensprung [°]	Hüllkurventrigger [%]
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	☐ 6	☐ 20
U23:	☐ 90	☐ 110	☐ 10	☐ 6	☐ 20
U31:	☐ 90	☐ 110	☐ 10	☐ 6	☐ 20
[A]					
IL1:	☐ 10	☐ 3000	☐ 300	☒ Automatik Trigger	
IL2:	☐ 10	☐ 3000	☐ 300		
IL3:	☐ 10	☐ 3000	☐ 300		
IN:	☐	☐ 3000	☐ 300		

☐ Externer Trigger (Binäreingang PQ-Box200)

☒ fallende Flanke ☐ steigende Flanke

☐ Intervalltrigger

[min]

Hüllkurventrigger

Totzeit Hüllkurventrigger [s]:

Hysteresis

Hysteresis 10ms RMS Spannung [%]: Hysteresis 10ms RMS Strom [A]:

Aufzeichnungslänge / Vorgeschichte

Vorgeschichte: [msec] Aufzeichnungsdauer: [msec]

“记录时间”是以毫秒计算的示波器总记录时间。
在事件触发前所记录的时间被定义为“事件前”时间。
事件记录时间和事件前时间可以设置为20 ms 至 4000 ms 之间任意值。
示波器记录的自动触发： If 如果“自动触发”启用，PQ-Box 在限值过于敏感的情况下，将自动修改本页面中所有被激活的触发器阈值。这将避免记录不必要的大量数据。“自动触发”选择性地提高每个阈值。
如果网络没有任何问题，限值将自动回到所设置的阈值。

☒ Intervalltrigger

[min]

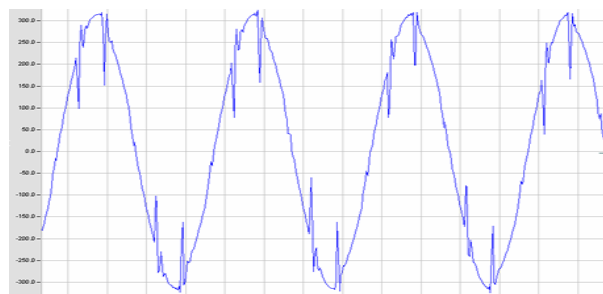
激活该项将根据所设置的间隔记录波形。软件中集成 FFT 快速傅立叶变换功能来频谱。

触发条件的解释：

如果触发阈值以百分比“%”表示，则该值为设置中额定电压的百分比，如20300 V 或400 V。

下限阈值 [%]	当低于所设的触发阈值开始触发器记录。 触发基准为10ms 有效值。
上限阈值 [%]	当超过所设的触发阈值开始触发器记录。 触发基准为10ms 有效值。
步 [%]	当有效值跳变指定的幅度开始触发器记录。 触发基准为10ms 有效值。
相位步 [°]	当相位跳变时开始触发器记录。 触发基准为单位为“°”（度）的正弦波过零点的位移。
包络线 [%]	当波形不符合正弦波波形时开始触发器记录。 测量设备通过扫描正弦波曲线来识别波形畸变。（例如整流电路问题） 合理的阈值设置在额定电压的10%至25%之间。

一个波形畸变的例子：



死区时间包络线触发器：

死区时间包络线触发器可以很快产生非常大量的示波器图形。要减少数据量，您可以在单个记录之间设置一个固定的时间间隔。

例如：死区时间 = 5 秒

在示波器记录的末尾，触发器条件“包络线触发器”被禁用5秒。其他所有触发器设置继续工作而无死区时间。

滞后： 发生滞后属于 IEC61000-4-30 标准所规定的电能质量事件。

例如：电压骤降的限值 = 90% ； 滞后 = 2%

一个网络故障在低于90%限值线时开始，并在网络电压再次达到92%（+2%）时结束。

13.4 10ms 有效值记录器



10ms RMS recorder 在“有效值（1/2周波）”菜单项中，可以设置有效值记录器的触发准则。在默认设置中，将设置额定电压的 +10% 及 -10% 的有效值阈值。
仅激活被勾选的阈值，未勾选的触发器条件不会被启用。

Basic settings

Limits

Oscilloscope

10ms RMS recorder

Ripple control

Scheduled Operation

voltage- / current trigger

	lower threshold [%]	upper threshold [%]	step [%]	phase step [°]
UL1:	☒ 90,00	☒ 110,00	☐ 10,00	☐ 6,00
UL2:	☒ 90,00	☒ 110,00	☐ 10,00	☐ 6,00
UL3:	☒ 90,00	☒ 110,00	☐ 10,00	☐ 6,00
UNE:	☐ 0,00	☐ 30,00	☐ 10,00	☐ 0,00
U12:	☐ 90,00	☐ 110,00	☐ 10,00	☐ 6,00
U23:	☐ 90,00	☐ 110,00	☐ 10,00	☐ 6,00
U31:	☐ 90,00	☐ 110,00	☐ 10,00	☐ 6,00
	[A]	[A]	[A]	
IL1:	☐ 10,00	☐ 3000,00	☐ 300,00	☒ Auto-Trigger
IL2:	☐ 10,00	☐ 3000,00	☐ 300,00	
IL3:	☐ 10,00	☐ 3000,00	☐ 300,00	
IN:	☐ 0,00	☐ 3000,00	☐ 300,00	

frequency trigger

	lower threshold [Hz]	upper threshold [Hz]	frequency change [df/ 1s]
F:	☐ 49,50	☐ 50,50	☐ 0,50

☐ External Trigger

☒ falling Edge ☐ rising Edge

Hysteresis

Hysteresis 10ms RMS voltage [%]:

Hysteresis 10ms RMS current [A]:

示波器触发附加触发条件说明 14.3:

frequency trigger

	lower threshold [Hz]	upper threshold [Hz]	frequency change [df/ 1s]
F:	☐ 49,50	☐ 50,50	☐ 0,50

1/2周波 RMS 记录器可以根据频率的下限或上限来触发，或者在1秒内发生频率变化量来触发。

“记录时间”是以秒计算的示波器总记录时间。

在事件触发前所记录的时间被定义为“事件前”时间。

记录时间和事件前时间的长度可以设置为1秒到600秒之间任意值。

13.5 记录器的自动触发

示波器记录仪和半周期记录仪的自动触发功能可以分开启用或禁用。

如果启用，PQ-Box 会独立更改所有启用的触发阈值，以避免过于敏感的阈值。这可以防止不必要的大量数据的记录。

“自动触发”选择性地对每个阈值进行调节，可以增大所有这些限制值（例如，上限和下限，跳跃，相移或波形触发）。

如果发生电源故障，导致持续超过较低的触发阈值，则限制值会自动重置为预设值。

执行自动触发器：

三个计时器用于降低受影响的触发级别的灵敏度。上限阈值，下限阈值，跳跃，相移和波形触发器的触发电平各自独立调整。

扩展阈值：

该计时器基于指数函数来降低触发灵敏度。实际触发条件与设定值的差异越大，灵敏度下降幅度越大。

保持阈值

如果发生略高于上一个触发电平的新触发条件，则将该新触发条件用作接下来的600秒的阈值（“保持阈值”）。

逼近阈值

在“保持阈值”结束时，“逼近阈值”定时器将阈值快速地调整回设定值。

使用自动触发功能，用户可以确保始终记录下最严重的干扰。



对于短时间测量任务或自定义触发阈值，请始终关闭自动触发功能。

你想长时间（> 5天）捕获测量数据，但是你不知道网络的确切条件，为了避免由于阈值设置得太低而使设备存储器存满，那么久启用自动触发功能。

13.6 纹波控制信号分析



Ripple control

☒ Ripple control signal: ON / OFF

Ripple-control frequency [Hz]	287
Limit [% UN]	9,00
Bandwidth filter [Hz]	5
Recorder time [sec]	60
Trigger threshold [% UN]	0,5

Ripple-control frequency [Hz]287

在纹波控制信号频率范围内，任何频率在100赫兹到3,750赫兹范围的信号都可以输入。这个频率将被作为200ms 间隔的最大值在循环数据中永久记录。如果频率设置小于100Hz，则录制此信号3秒后停止。

Limit [% UN]9,00

在此，可以改变纹波控制频率标准评估的极限值。

纹波信号记录器选件（R1）

如果在 PQ-Box 中激活了选项“纹波信号记录器”，则可以启动一个监视此频率的高速记录器。您可以设置信号的频率，滤波器的带宽，记录仪时间长度和触发阈值电压。最长记录长度是210秒。

☒ Ripple control signal recorder ON / OFF 可以启用或禁用此记录器

带有“波纹信号记录器”许可/激活可选的 PQ-Box 可在 LCD 显示屏（第6个屏幕），通过 PQ-Box 150型号后显示“+ S”的来识别。

纹波控制记录器可以产生大量的数据，只有在搜索到特定的波形扰动时才打开。

13.7 定时操作

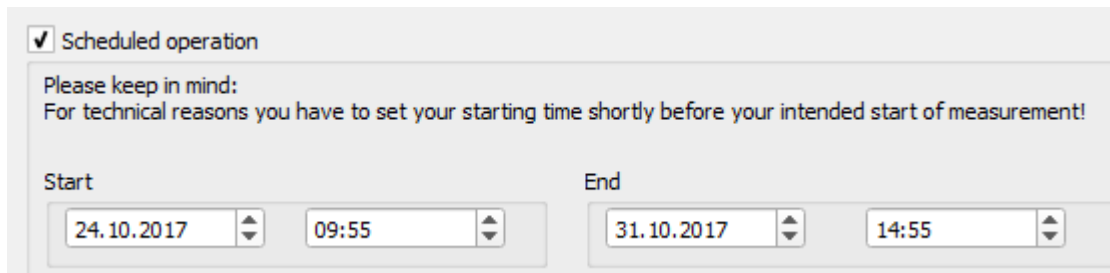


Scheduled Operation

定时启用 PQ-Box

可以通过预设时间开始和停止测量 PQ-Box。

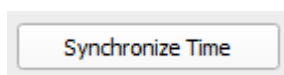
例如：PQ-Box 应在10月24日9:55开始测量，并于31日14:55停止测量。



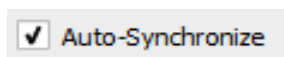
注意：在设置开始时间时，应该比你期望时间稍微提前几分钟。

- 通过按 PQ-Box 上的开始按钮，设备立即开始测量。
- 通过按下 PQ-Box 上的停止按钮，设备立即停止测量。

时钟调整：

PQ-Box 时间在按下按钮时同步。PQ-Box 的当前时间不在软件窗口中刷新。.



每次将设置发送到设备时，PQ-Box 时间会自动同步。

13.8 PQ-Box 150 固件升级

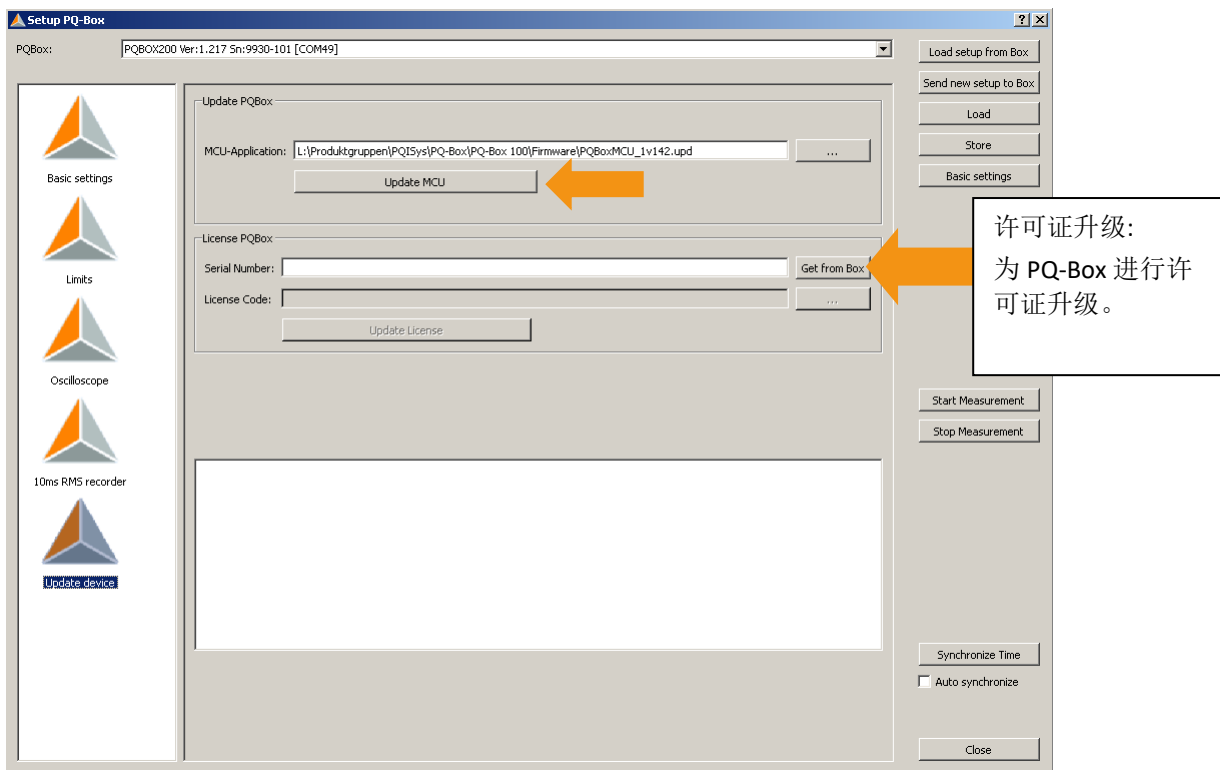


Update

在“升级”菜单项中，网络分析仪的固件可以被升级，或者该设备可以通过一个许可证号码配备更多功能。

PQ-Box 的升级步骤：

- 1) 将 PQ-Box 连接至电源。
- 2) 将 PQ-Box 通过 USB 或 TCP 网络连接至电脑。
- 3) 在软件中打开“测量设备配置/升级”菜单项。
- 4) 加载升级文件“MCU-Application”至设备。
- 5) 在成功传输完固件之后 PQ-Box 会自动重启。



13.9 PQ-Box 许可证升级

使用按钮 **Get from Box**，在测量设备已连接的情况下，将会显示 PQ-Box 的序列号。通过指定目录或使用键盘在“许可证编号”字段输入许可证编号。如果许可证编号匹配设备的序列号，“许可证升级”按钮将被激活。

14. 数据转换器

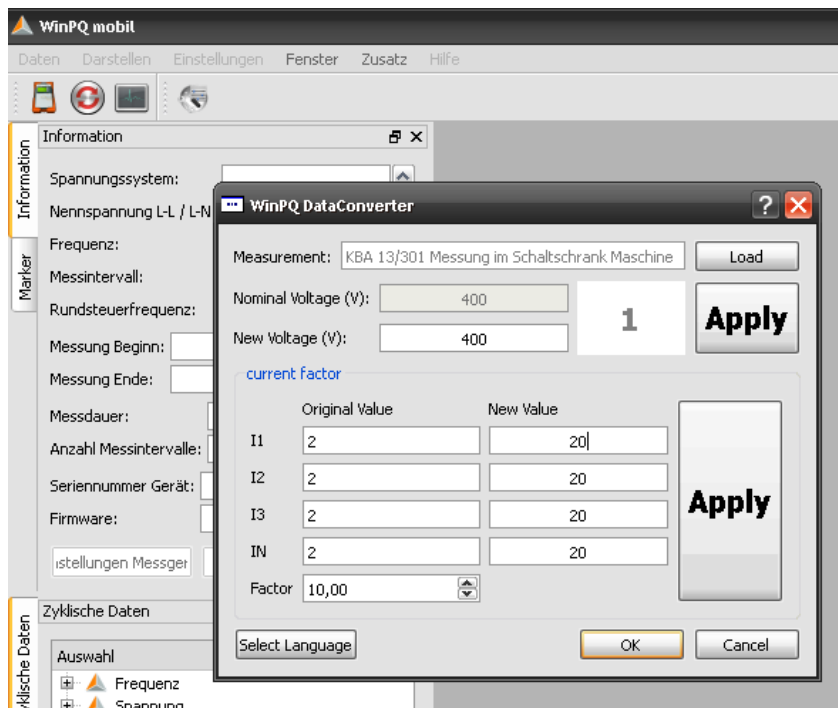
14.1 事后修改 PT 和 CT 的变比

使用“数据转换器”程序，可以对现有的测量文件做出修改。如果 PQ-Box 被设置了错误的额定电压或错误的电流互感器变比，此处可以进行事后修正。

- 1 修改额定电压，例如从 400 V 至 20,000 V
- 1 修改电流互感器变比，例如从 1:1 至 1:10



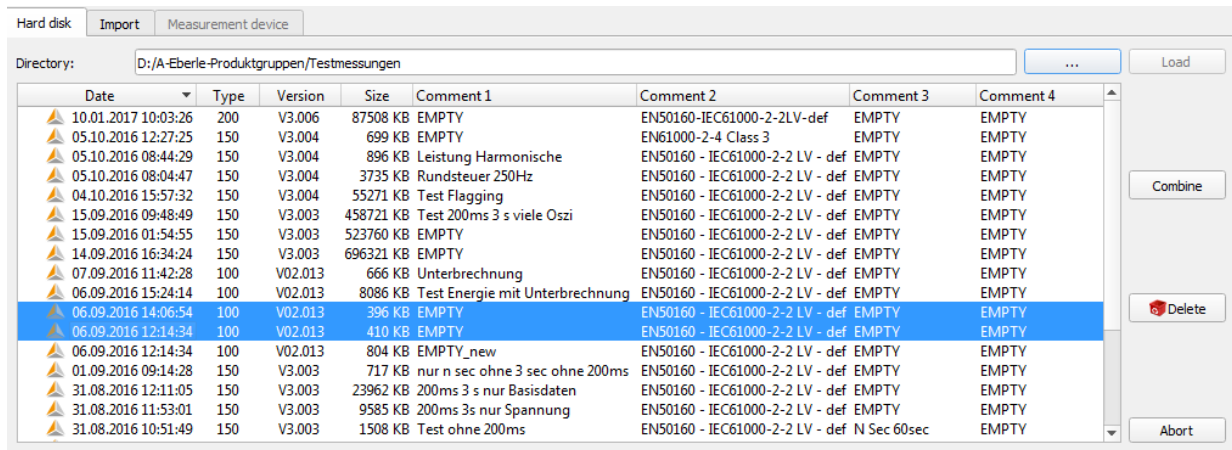
- 1) 使用“Load（加载）”打开要修改的测量文件
- 2) 输入正确的电压或电流互感器变比
- 3) 使用“Apply（应用）”按钮，测量数据将被转换并保存为原始文件的一个副本。该副本可以通过注释字段4的标签上的“New”识别。



14.2 合并部分测量为一个测量

使用“数据转换器”程序，单个的部分测量可以合并为一个组合测量。

- 1) 打开程序“数据转换器”
- 2) 按住 **ctrl** 键标记两个或更多文件
- 3) 使用“Combine（合并）”将这些测量文件合并并保存为一个新的测量文件。



15. 在线分析： PQ-Box 和 PC



使用“在线分析”功能，有效值，示波器图像，谐波，间谐波以及谐波电流方向可以在线显示在 PC 或笔记本的屏幕上。所显示的数据将会以几秒为时间间隔刷新。

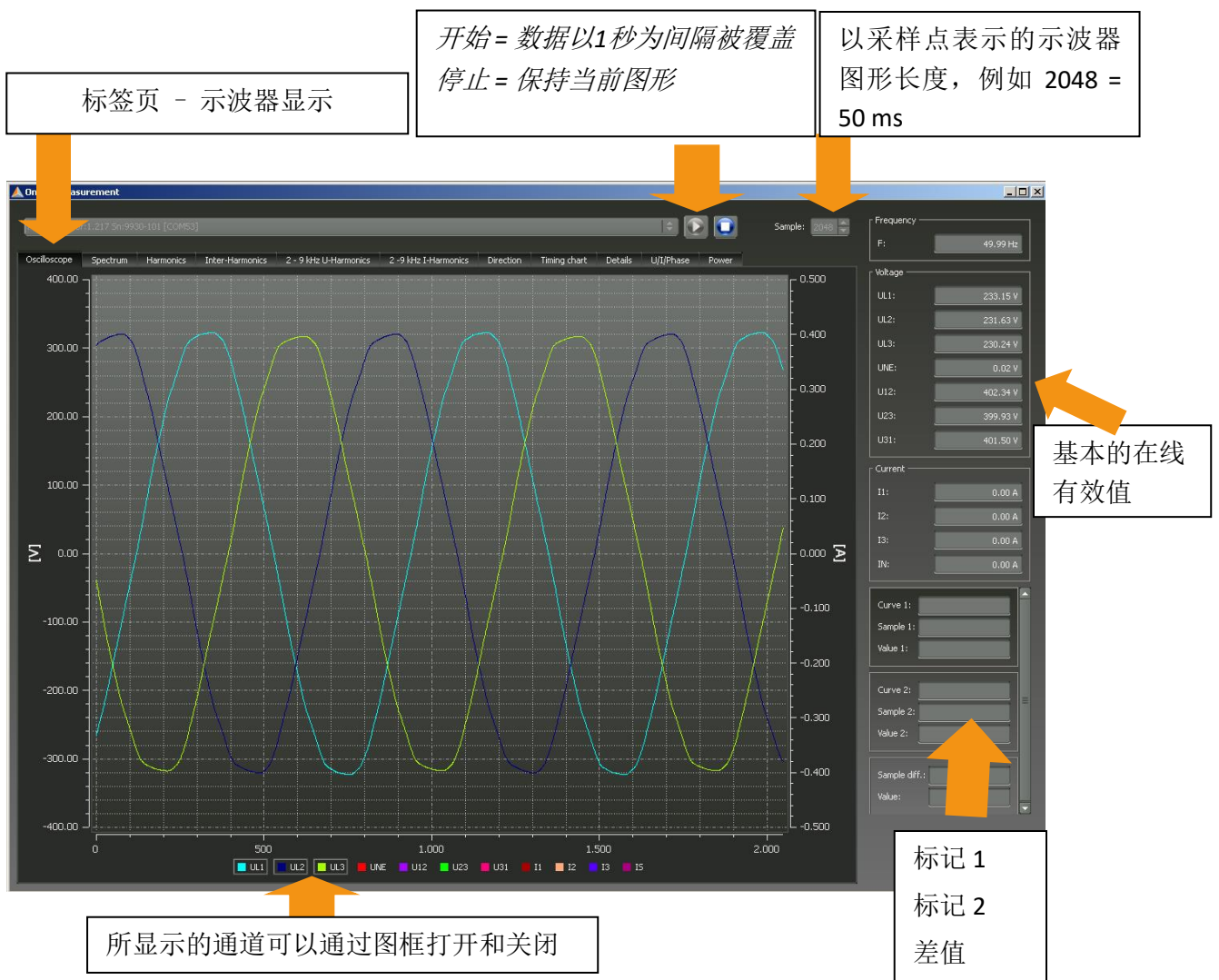
在线测量可以在测量进行中，测量开始之前，以及测量完成之后进行。

所有的实时数据屏幕可以通过图标启动和停止：

15.1 在线 - 示波器图形

以下所有在线测量图形以“Black magic”外观风格显示。

在“示波器”标签页中，所有电压，电流测量通道的在线示波器图形都以40.96 kHz 取样频率显示在屏幕上。

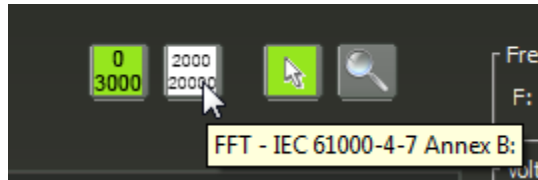


15.2 在线 - 快速傅立叶变换 - 20,000 Hz

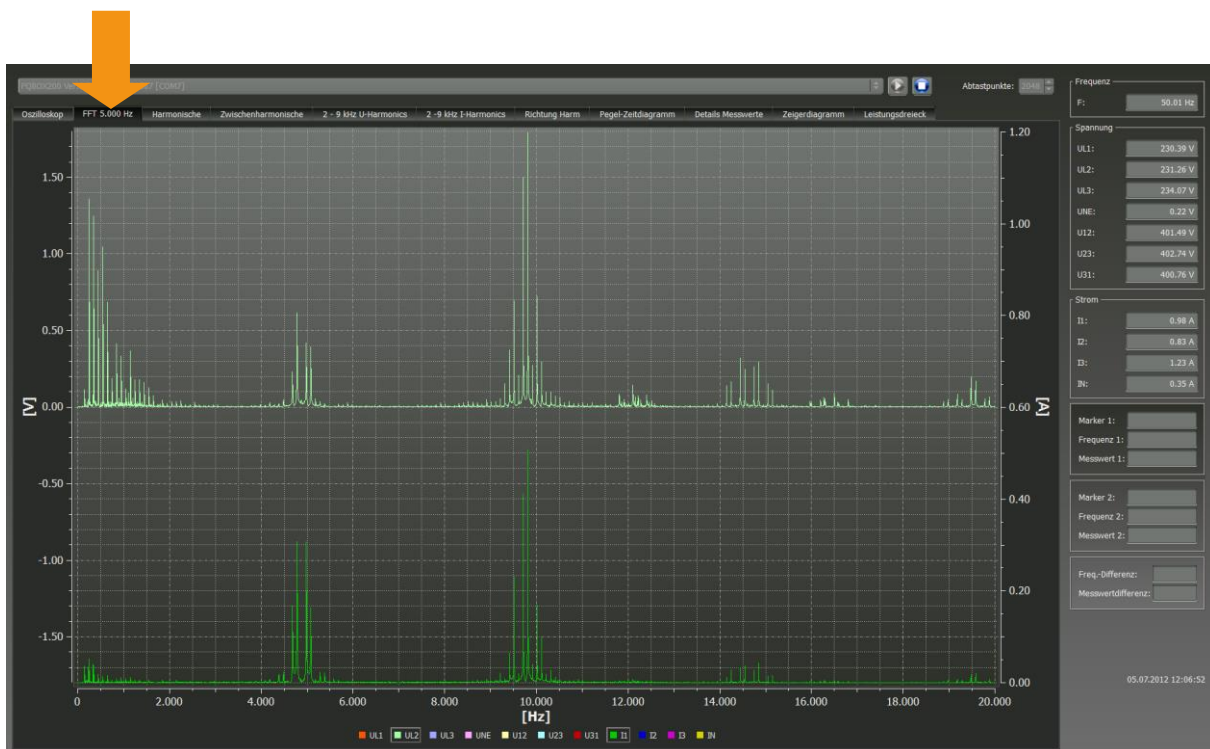
使用“频谱”测量功能，将显示所有电压及电流的谐波和间谐波。

- PQ-Box 150 - DC 至 10,000 Hz

在在线测量程序中选择以下两种不同的谐波测量算法：



- 0 – 3,000 Hz: 根据 IEC 61000-4-30 Class A 算法 (网格同步 FFT)
- 2,000 Hz – 10kHz/ 20kHz: 根据 IEC 61000 - 4 - 7 附录 B 算法



“鼠标右键菜单”提供以下功能：

打印： 将当前图像发送至打印机

复制图像： 频谱被拷贝至 Windows 剪贴板

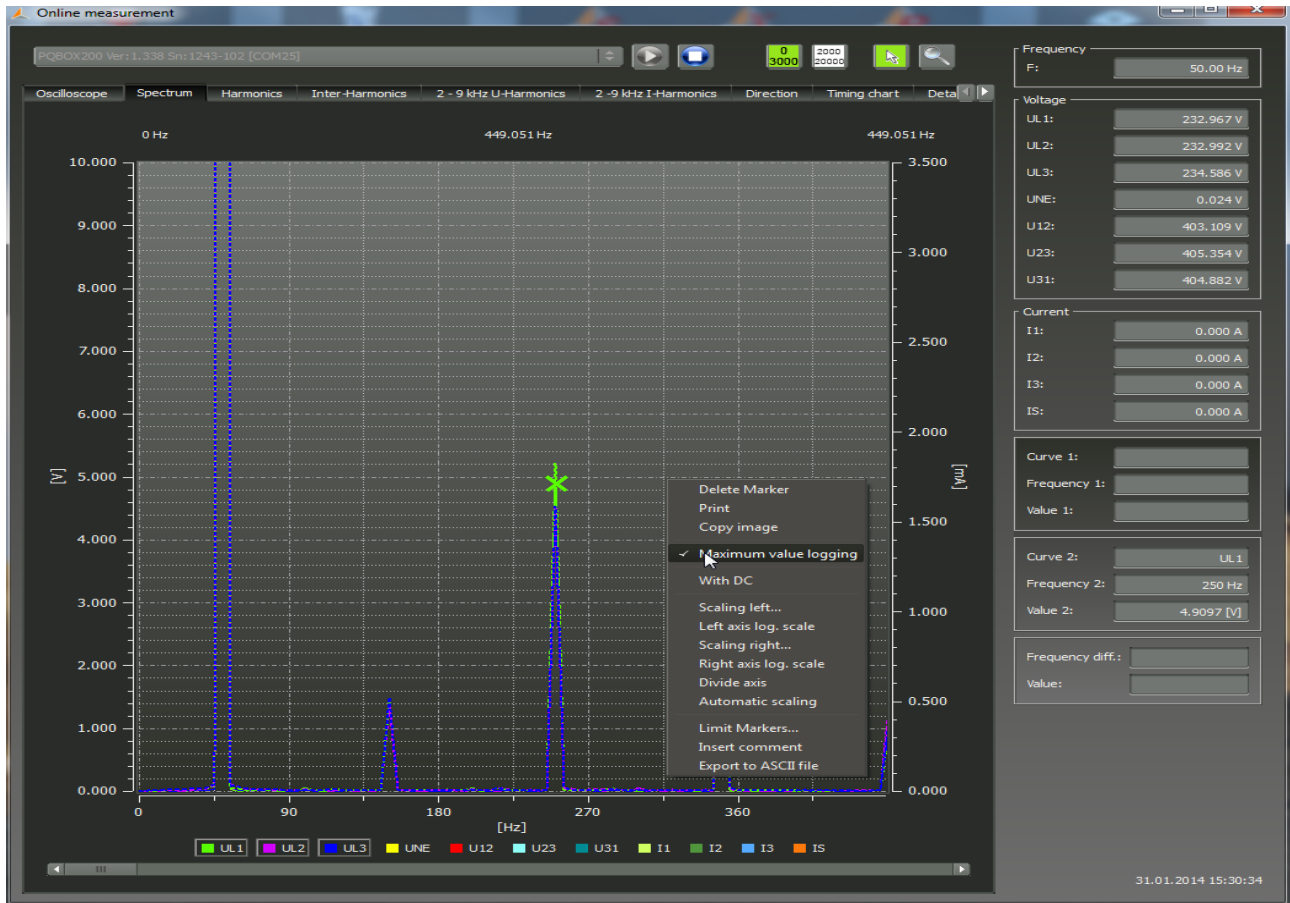
直流： 直流分量可以在图形中打开或关闭

包括基波： 基波可以在图形中打开和关闭

FFT 最大值记录:

使用此功能可以保持在线 FFT 谱线的最大值。（虚线）。

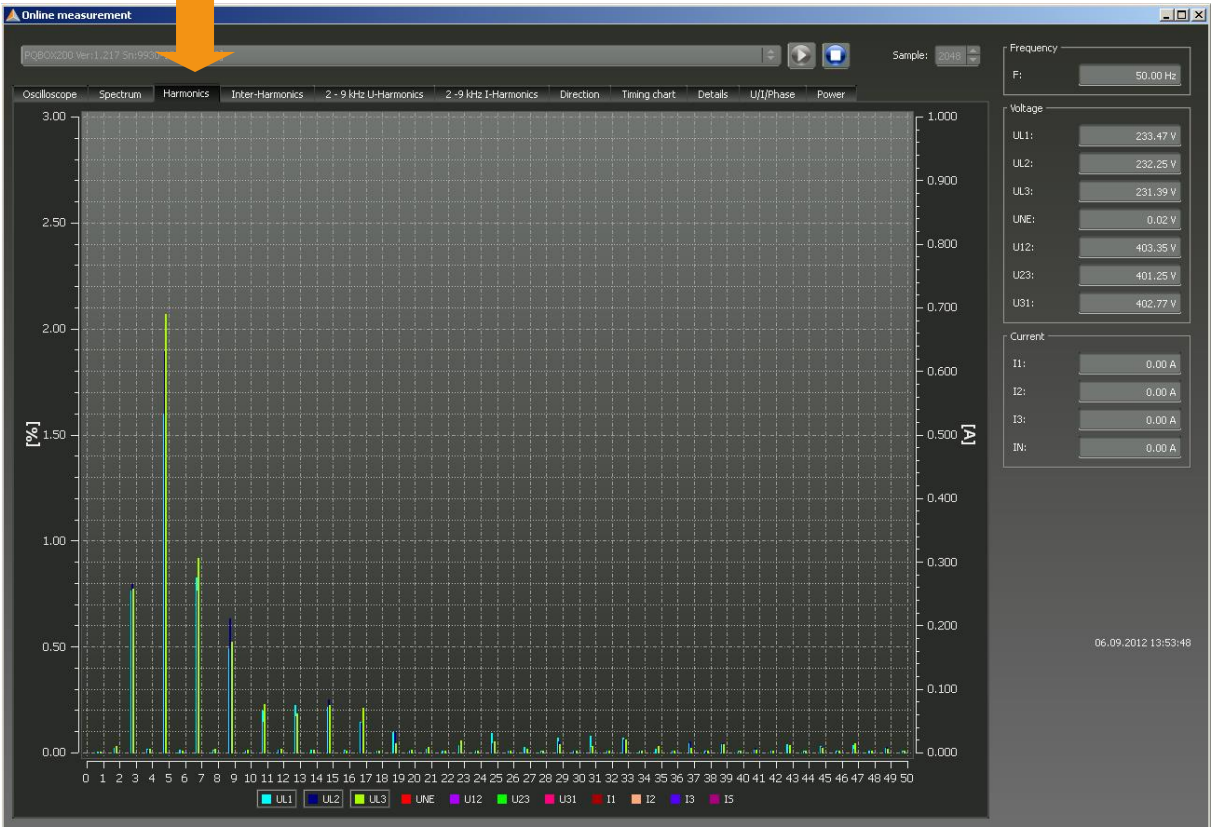
使用此功能，可以在一个测量周期内直接在线查看存在的谐波或间谐波的最大值。



15.3 在线 - 谐波

在“谐波”标签页中，可以在线显示所有电流和电压谐波（2次至50次）。测量数据由测量设备按照 IEC61000-4-30 等级 A 标准进行计算并传输至 PC。

标签页 - 电压和电流谐波



此页面也通过“鼠标右键菜单”提供了许多功能（数据输出，手动缩放，分开轴）

Delete Marker

Print

Copy image

Scaling left...

Left axis log. scale

Scaling right...

Right axis log. scale

Divide axis

Automatic scaling

Limit Markers...

Insert comment

Export to ASCII file

打印

复制图像

左刻度...

左侧坐标轴log.刻度

右刻度...

右侧坐标轴log.刻度

分开轴

自动缩放

限值标记...

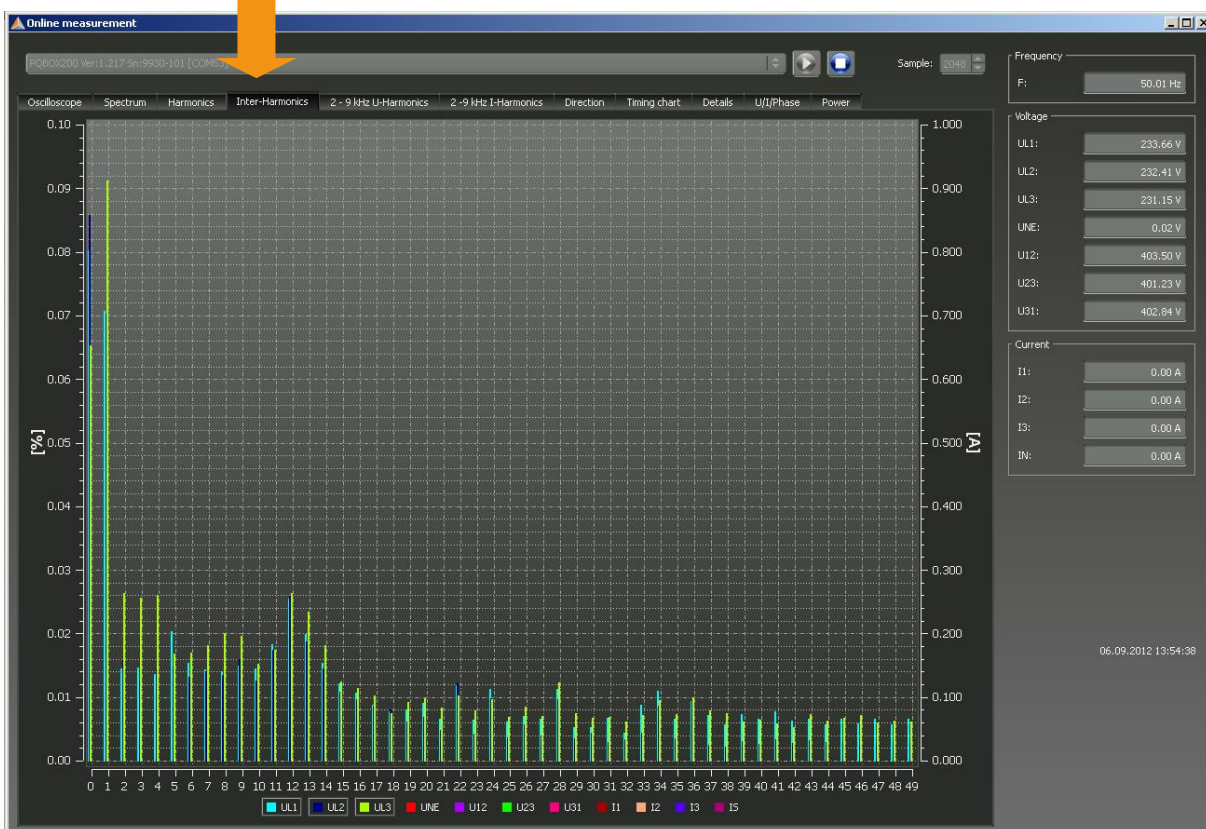
加注释

将数据导出为ASCII文件

15.4 在线 - 间谐波

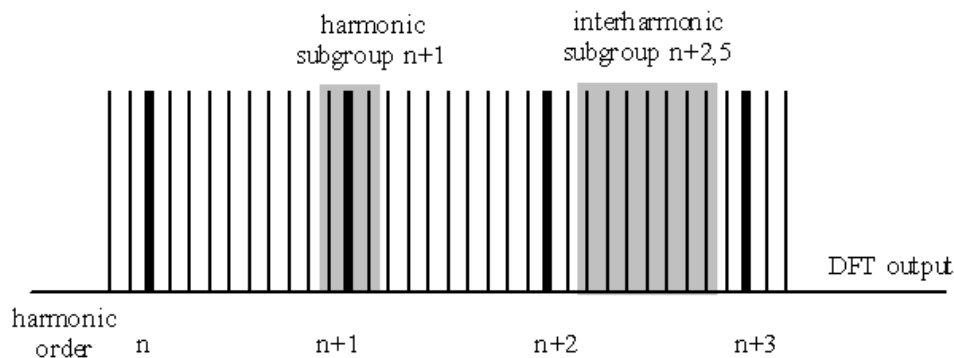
在“间谐波”标签页中，可以在线显示所有最高达2500Hz 的电流和电压间谐波。测量数据由测量设备按照 IEC61000-4-30 等级 A 标准分组方法进行计算并传输至 PC。

标签页 - 间谐波



按照 IEC 的分组方法的说明：

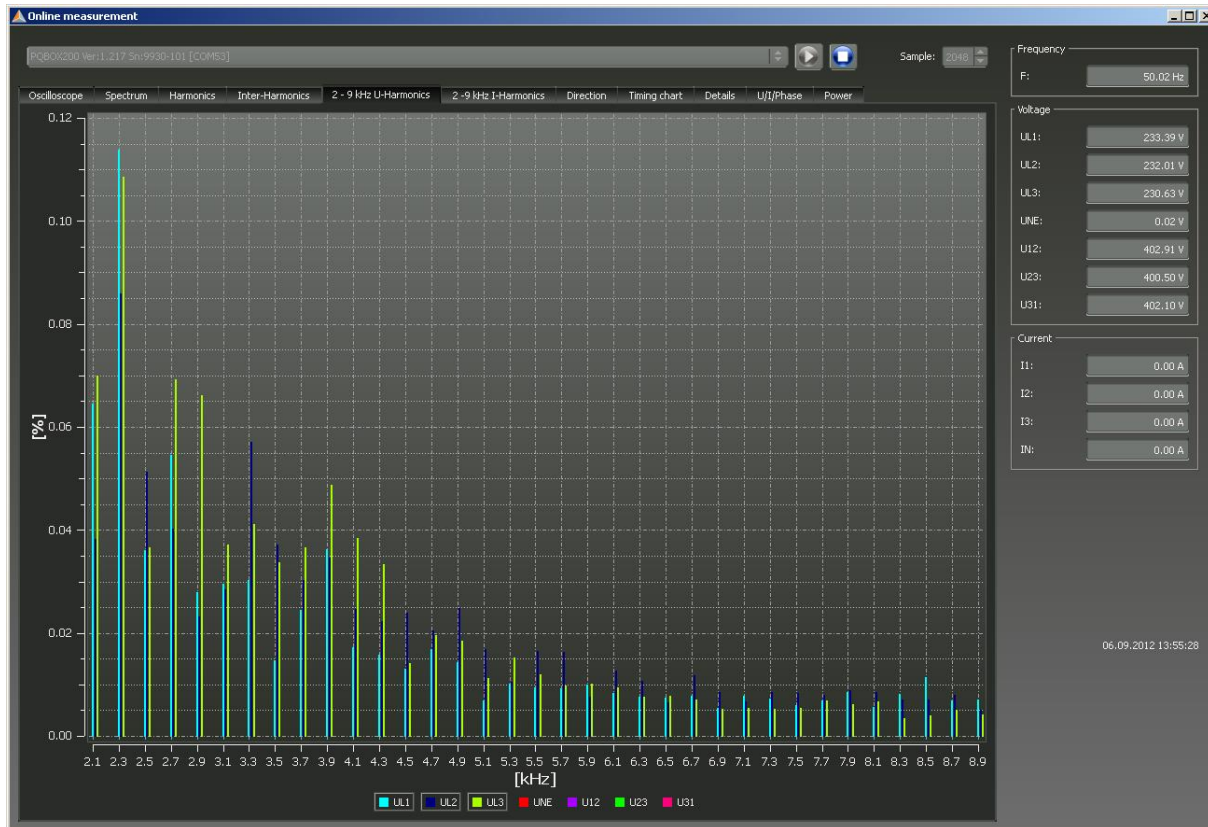
为了评估网络中的间谐波，需创建间谐波子组。在任何情况下，两个谐波之间的所有谐波都被组合成一个间谐波子组。



15.5 在线 - 频段 2 kHz 至 9 kHz（选件）

在“2至9kHz”标签页中，将以200 Hz 范围为一组显示所有电流和电压谐波。每个频段的中心频率将总是被注明。此项分析是根据国际标准 IEC61000-4-7。

- 例如：从8800Hz 至9000Hz 的所有频率都位于8.9kHz 频段。



15.6 在线 - 谐波方向

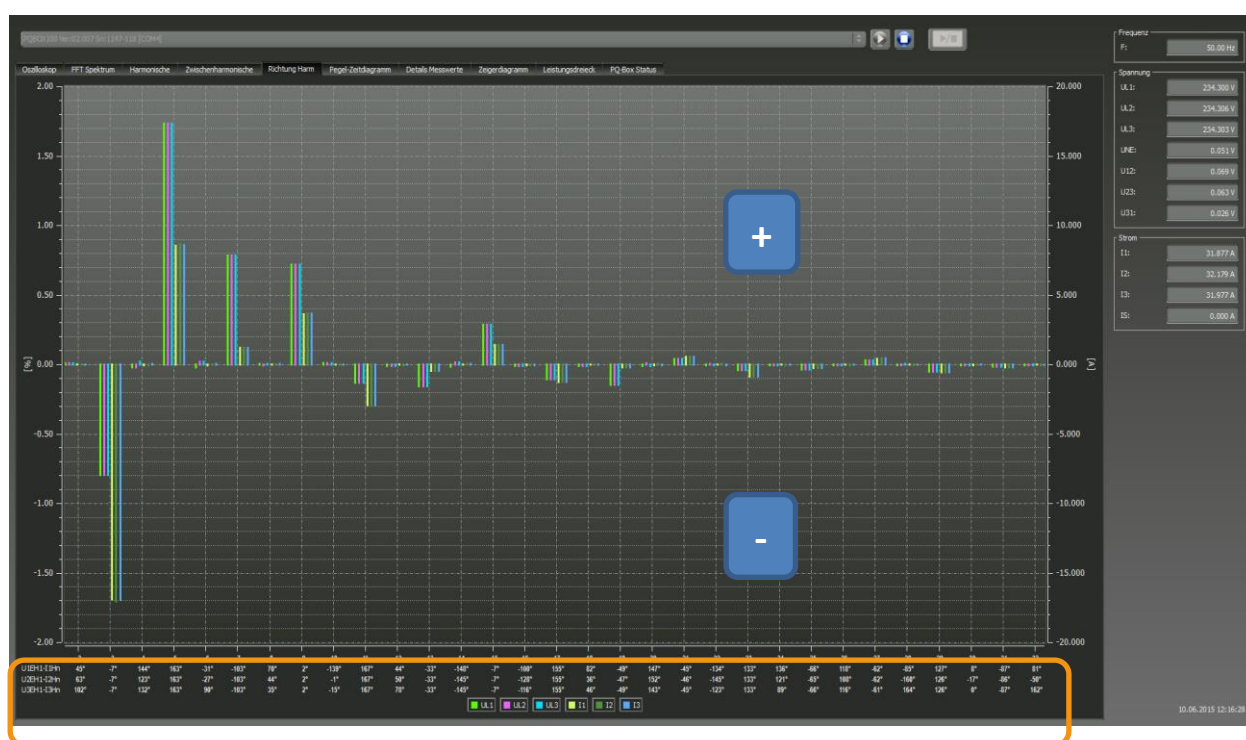
在“谐波方向”标签页中，将显示测量点的谐波的功率流方向。正值（+）代表功率流从网络流向消费者方向（在该例中，第5次谐波）。

如果测量值为负（-），则表示存在从消费者流向网络的功率流。

$$P_2 = U_2 \cdot I_2 \cdot \cos \varphi_2$$

注意：

在一个本身电压谐波较大的网络中，根据谐波的方向做出的判断并不一定正确。而当客户形成的谐波电流越大以及网络预加载的电压谐波越小，网络中的谐波源的符号越具说服力。

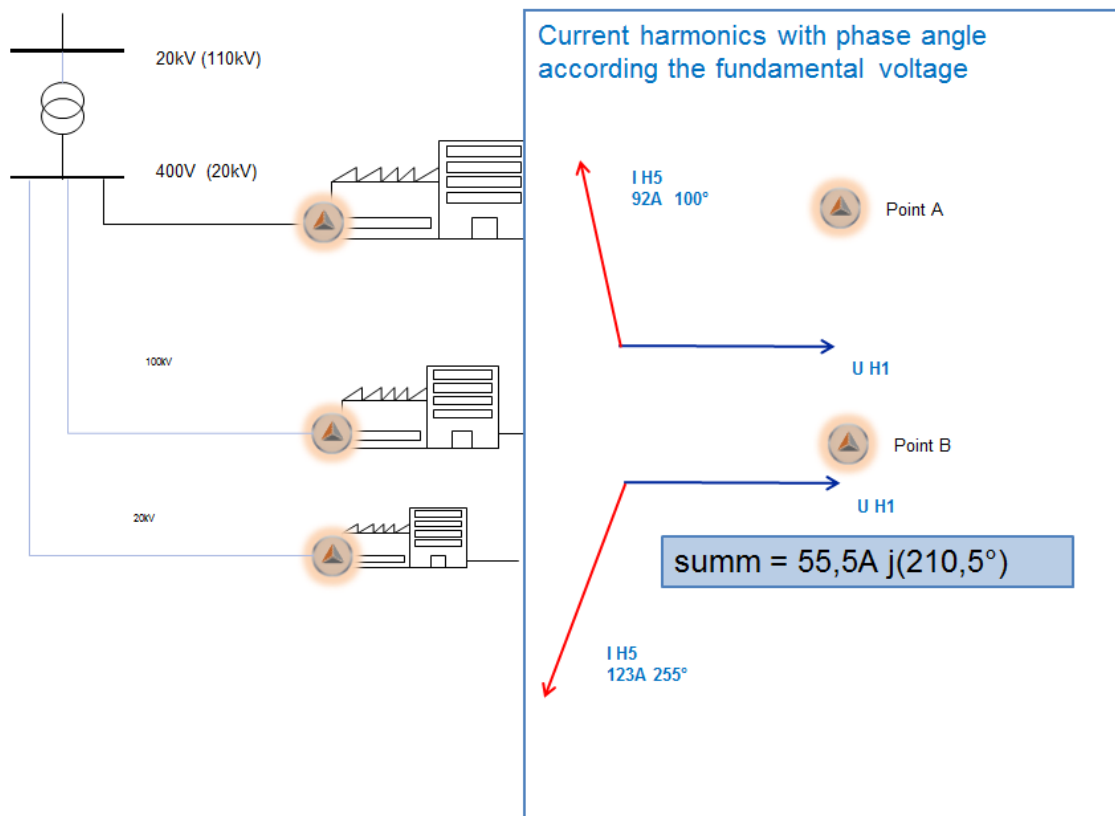


电流谐波的相角：

图表底部的测量值显示了电流谐波相对于电压基波的角度。

举例:

现在公共节点需要测量多个用户的五次谐波的累加效果如何。本例中用户 A 的五次谐波电流幅值为92A 用户 B 为123A。根据我们的测量给出的相角进行复数计算可得到总值为55.5A。



15.7 谐波功率和相角

第2到第40谐波相位角和功率值表示在下面的屏幕上。

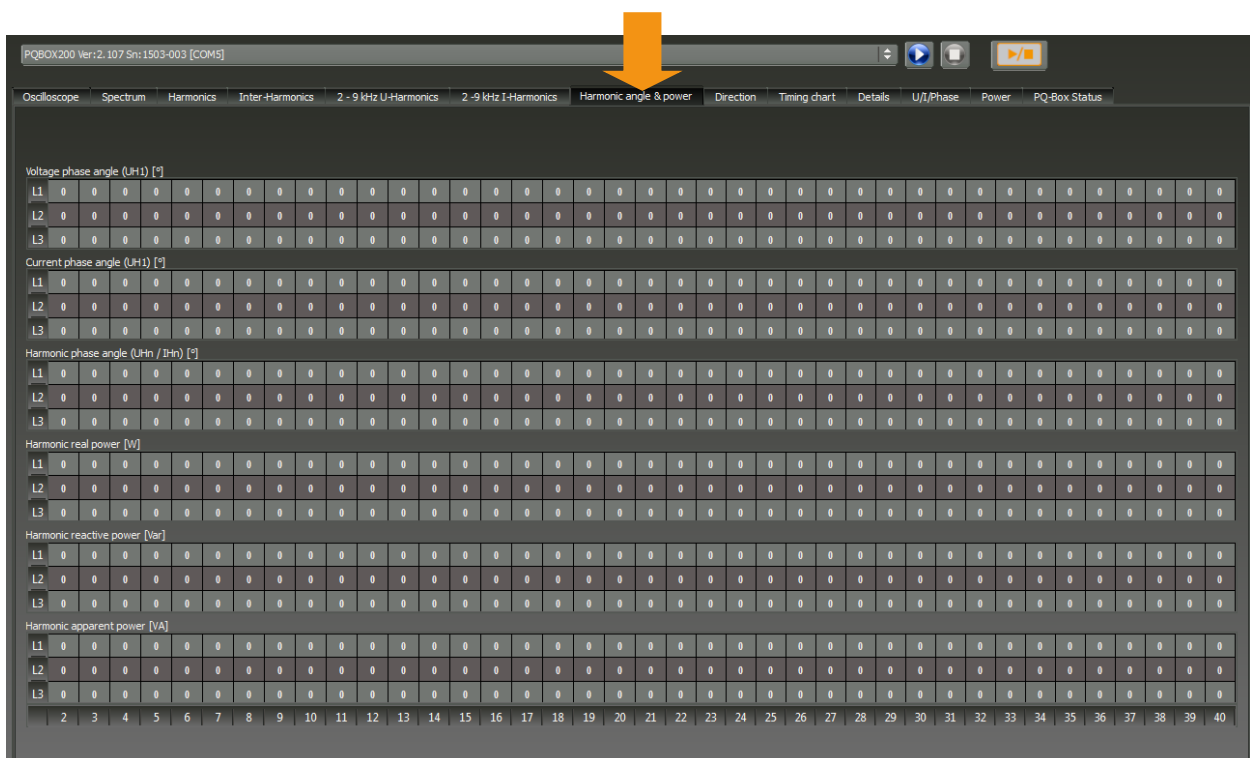
电压谐波的相角是相对于电压基波

电流谐波的相角相对于电压基波

有功功率谐波 (W)

无功功率谐波 (Var)

视在功率谐波 (VA)



15.8 在线水平-时间图

在“在线水平时间图”标签页中，电压，电流和功率可以在可调整时间范围（1，3，5或10分钟）内监控。

使用鼠标右键菜单，可以调整刻度或者拷贝图像至剪贴板。

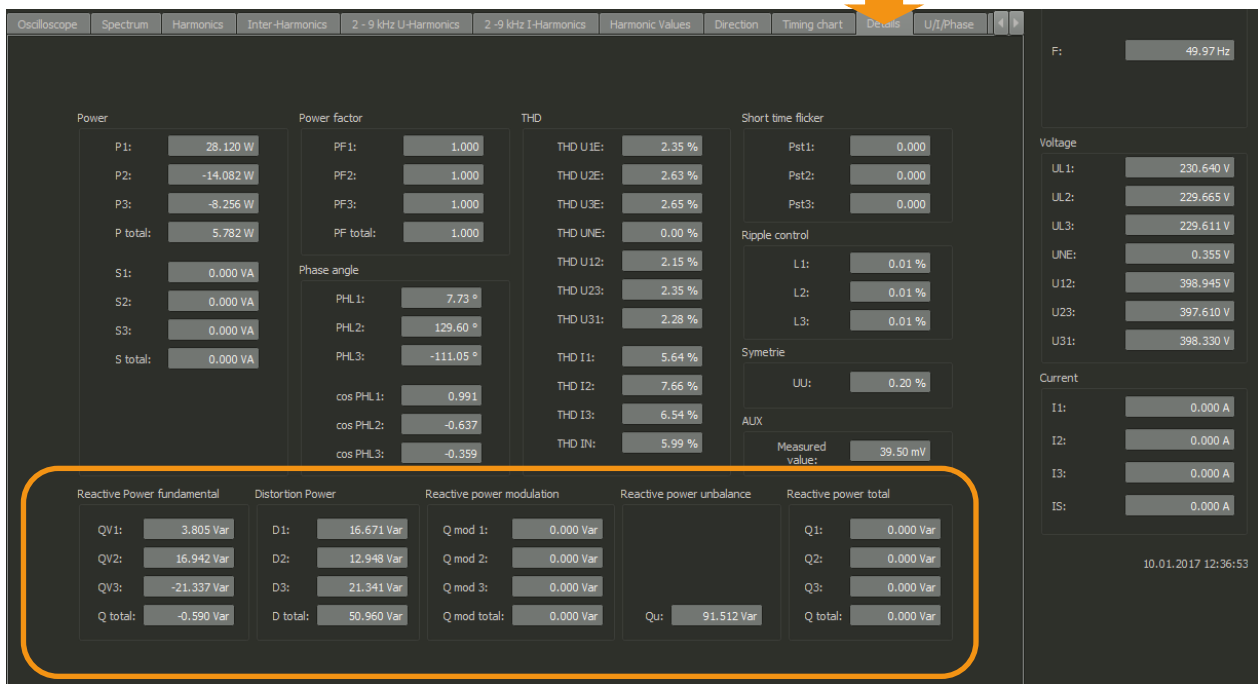
用“清除显示”功能，测量数据将从图像中移除。



15.9 在线 - 测量值细节

在“详细内容”标签页中，将在线显示网络的单相的和三相的有功，无功，视在功率值，以及功率因数和基波相位角。

标签页 - 测量的详细信息



在线“详细内容”中功率测量值的描述

- P = 有功功率值
- S = 视在功率值
- Q = 总无功功率

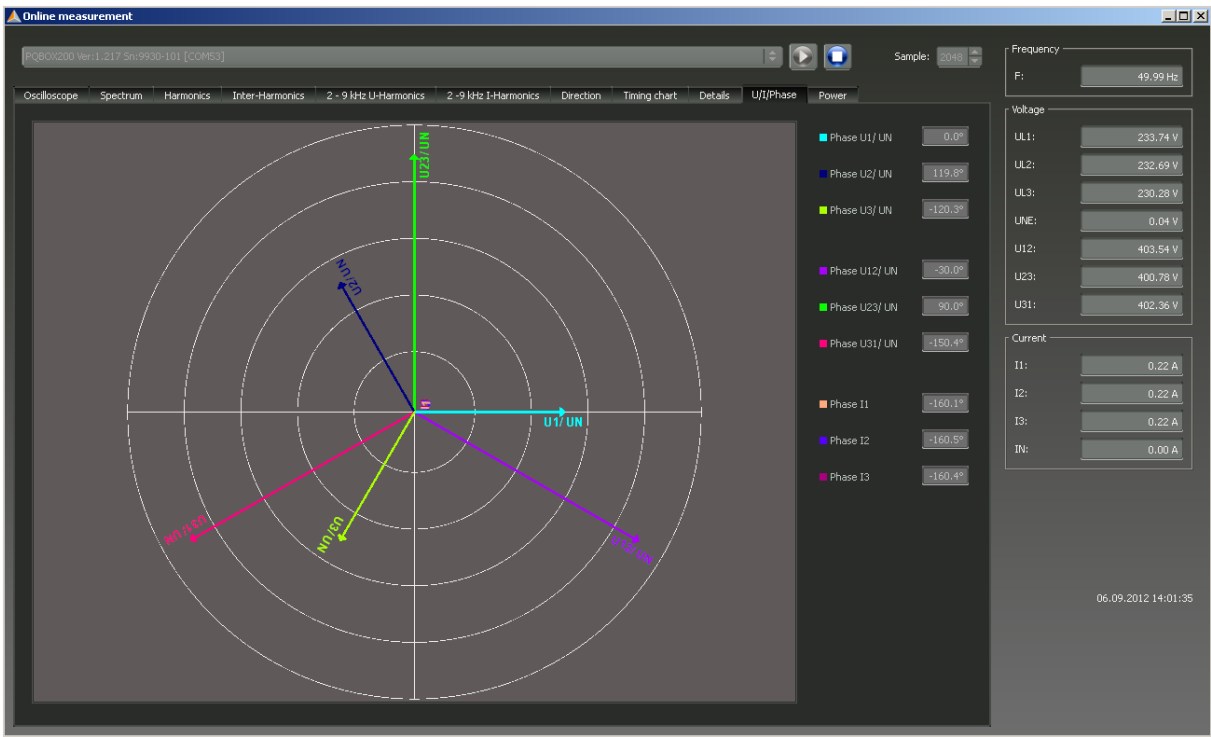
总无功功率将由下式计算：

- QV = 基频无功功率
- D = 畸变功率
- Qmod = 调制功率
- Qu = 不平衡功率

$$Q_{\text{tot}, \Sigma} = \sqrt{Q_V^2 + Q_u^2 + Q_h^2 + Q_d^2 + Q_m^2}$$

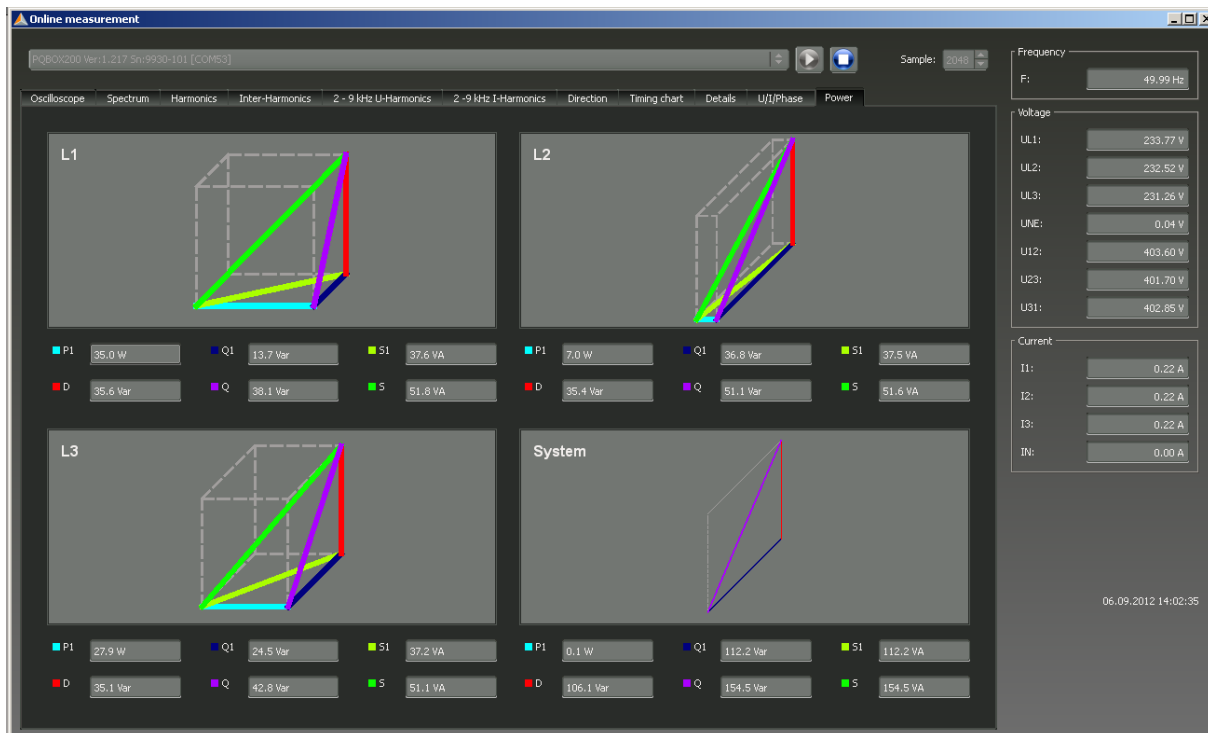
15.10 在线 - 相量图

使用相量图功能，电压和电流将按幅值和相角的方式进行图形显示。

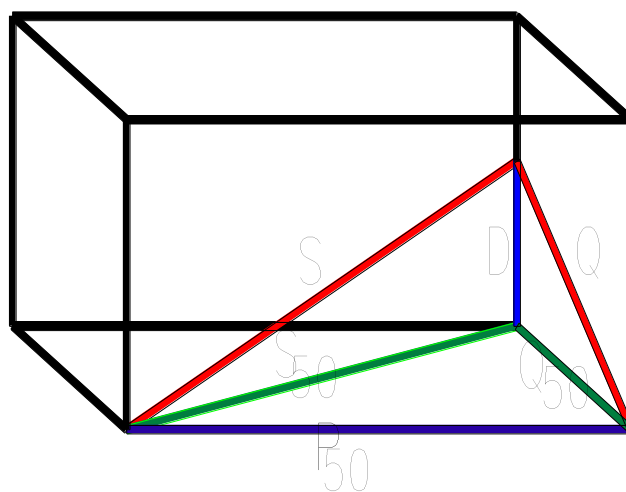


15.11 功率三角形

在“功率三角形”标签页中，所有的功率值以三维图形显示。将会显示每一相的功率三角形以及网络的总功率三角形。



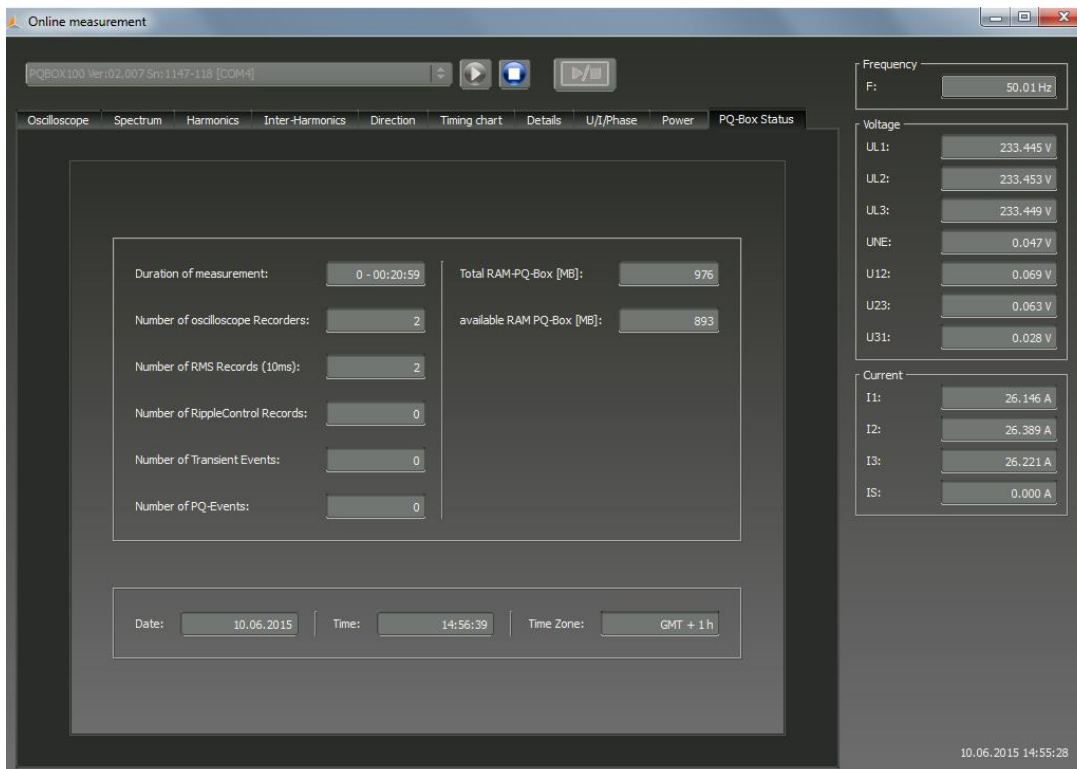
图形将显示总有效值的单个功率值以及基波的功率值。



15. 12 PQ Box 在线状态

在 PQ-Box 的“在线状态”功能下可以通过远程连接监测电能质量分析仪的运行状态。

- 当前测量持续时间
- 触发器触发次数
- 已用存储空间
- 可用存储空间
- 测量设备上的日期和时间



16. 测量数据– PQ-Box 150 测量过程

16.1 PQ-Box 150 循环测量值

注意：间隔对应于自由可选择测量时间间隔（1 秒至 30 分钟）

对于每个循环测量间隔有 5604 字节记录数据。如果一半的存储器空间保留用于循环数据（500MB），在所保留空间占满之前可以写入 91360 个测量间隔。

如果记录时间间隔设置为 10 分钟，对应的测量持续时间为 632 天。

16.2 PQ-Box 测量过程 / 公式

信号采样：

电压和电流输入通过抗混叠滤波器滤波并通过一个 24-位数模转换数字化。

采样率为额定频率：

- PQ-Box 150 20.48 k 样本/秒
- PQ-Box 200 40.96 k 样本/秒

测量值的汇总基于 IEC61000-4-30 等级 A 设备标准。

电压和电流的有效值，最小/最大值

U_{eff} / I_{eff}

电压或电流的间隔值为所设时间间隔长度的有效值的平均值。

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

在每个测量周期中，除了平均值，最高和最低的 10 毫秒电压或电流有效值也将被保存。

音频负荷控制信号

U 音频负荷控制（200 毫秒）

任何间谐波可以在 PQ-Box 中进行设置。它将作为一个测量间隔之内的 200 毫秒最大值显示。

符号说明： ✓ = 计算并保存
 ✓* = 计算和在线数据显示

闪变水平 P_{st} / P_{lt}

短期闪变水平 P_{st}（10 分钟）和长期闪变水平 P_{lt}（2 小时）将为星形与三角形电压电路进行计算。P_{st} 和 P_{lt} 在 EN 61000-4-15: 2010 中定义。

- 1 P_{st} 的测量间隔固定设置为 10 分钟并独立于可设置的测量时间间隔。

Plt 计算公式:

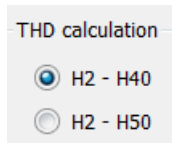
$$P_{lt} = \sqrt[3]{\frac{1}{12} \sum_{i=1}^{12} P_{st,i}^3}$$

闪变测量可以在设备设置中对以下网络进行参数设置:

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

总谐波失真 – 部分加权谐波失真 – K 因数

所有计算基于一个 10/12 周期平均间隔 (50 Hz = 10 周期 / 60 Hz = 12 周期), 按照 IEC61000-4-7 的公式 (确切的 2024 个采样值将会被用于计算)



电压和电流的总谐波失真计算可以在设置: 2 – 40^次 或 2 – 50^次 中进行修改。

总谐波失真电压:

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

总谐波失真电流百分比 %:

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

总谐波失真 (A) 电流 单位安培:

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

PWHD – 部分加权谐波失真

部分加权总谐波失真计算 14 次至 40 次谐波。

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

PHC -部分奇次谐波电流

部分奇次谐波电流将从奇数次电流谐波 $n = 21..39$ 计算。

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

K 因数

线电流的 K 因数的值将由相应的谐波有效值 C_n $n = 1..40$ 进行计算。

K 因数可以衡量变压器承受系统电流谐波的能力。

许多变压器供应商提供，例如，K 因数 K=4, K=13, K=20 和 K=30 的变压器。相比 50Hz 电流，变压器的运行温度受谐波电流的影响更大。

具有更高 K 因数的变压器能够更好地承受它，并且温度不像低 K 因数变压器那样容易升高。

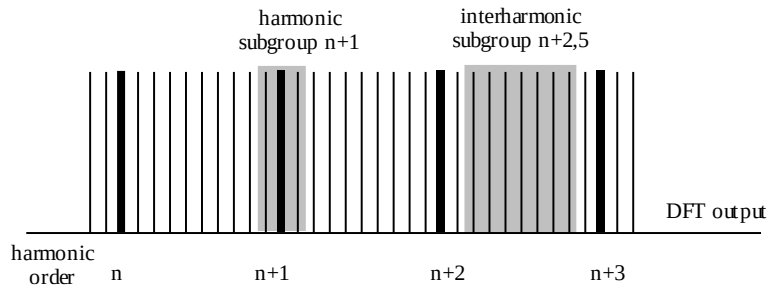
PQ-Box 显示了电流的 K 因数。仅在最大功率时出现的 K 值才被关注。类似于以百分比%显示的电流总谐波失真，该值在非常低的电流时并不重要。

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

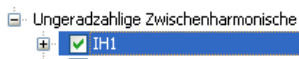
谐波/间谐波

谐波和间谐波的间隔值的确定，将使用基于10/12周期值的 IEC61000-4-30 等级 A 标准的方法。

PQ-Box 记录所有电压和电流通道，每个通道高达50次谐波。为了评估间谐波，建立了谐波组。对所有电流和电压通道50个谐波组将被记录。



例如：



"IH1" 为第一个间谐波组并评估频率范围 5 Hz 至 45 Hz.

谐波 n=0...50 将被计算

电压谐波（标准化的, 10/12 周期）：

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

电流谐波：

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

频率分析 2 kHz 至 9 kHz

在频率分析 2 kHz 至 9 kHz 中，将分别计算每个 200 Hz 频段的总和。

每个指定频率为该 200Hz 频段的中心频率。

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

例如：频段 8.9 kHz 对应于从8805Hz 至 9000Hz 的所有 5 Hz 谱线

无功功率/无功电能

在 PQ Box 150 的设置中，可以设置两种功率计算方法：

a) 简化功率计算

无不平衡功率的无功功率计算：

$$Q = \sqrt{Q_V^2 + D^2} \quad Q_\Sigma = Q_{L1} + Q_{L2} + Q_{L3}$$

b) 依据 DIN40110 第二部分的无功功率计算

带不平衡功率的无功功率计算：

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

$$Q_{10/12} = \text{Sgn}(\varphi_{1-10/12}) \cdot \sqrt{S_{10/12}^2 - P_{10/12}^2}$$

无功电能：

“无功电能供应”感性无功电能 +EQ.

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

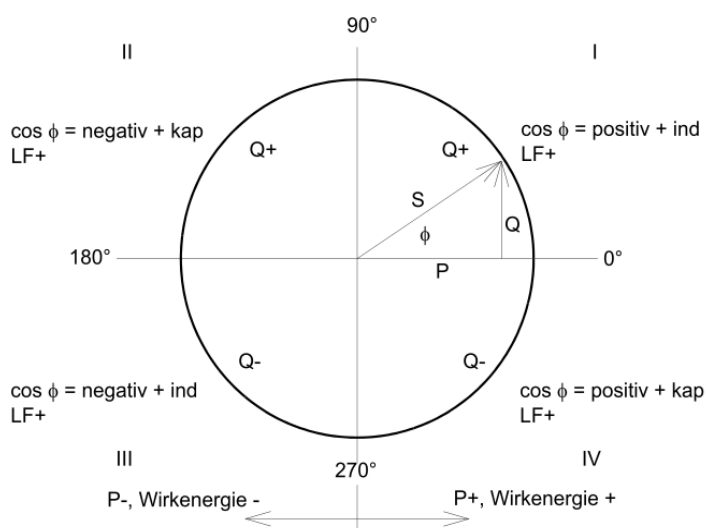
$$Q_S(n) = 0$$

$$\text{für : } Q_{L-10/12}(n) < 0$$

“无功电能消耗”容性无功电能 -EQ.

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

基波无功功率：

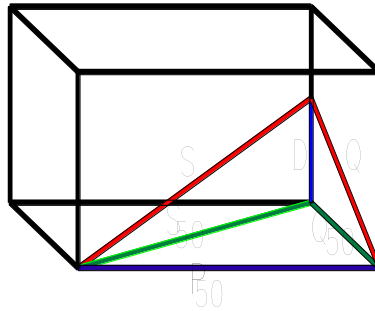


畸变无功功率 - D

畸变无功功率 - 也被称为谐波无功功率 - 描述了无功功率的特定形式，它在带有非线性负载，如电源整流器的单相和三相系统中产生。电流谐波与线电压的结合导致无功功率分量的产生，其被称为畸变无功功率。

畸变无功功率将通过电压和相应的畸变电流进行计算：

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



功率因数 PF

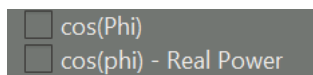
在电气工程中，功率因数或有功功率因数将按有功功率 P 和视在功率 S 的比值计算。功率因数可以在0至1之间。

该比率可以以下列等式所表示：

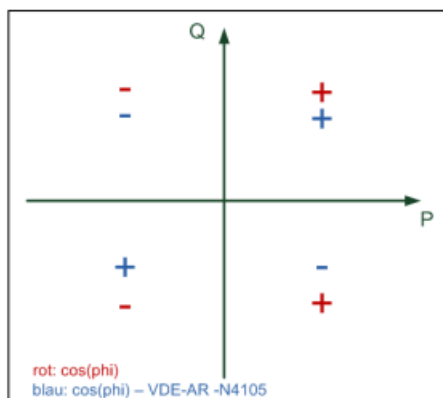
功率因数 PF: $\lambda = P / S$

Cos phi

PQ-Box 可以按两种方法计算相角的余弦值：



- a) Cos phi – 标准算法
- b) Cos phi – VDE N4105



在设备显示屏和在线测量中显示的相角余弦值为标准算法数值，在长时间测量下可以显示两种不同算法得到的数值。

视在功率 - S

在 PQ Box 的设置中，可以设置两种功率计算方法：

a) 简化功率计算

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

b) 依据 DIN40110 第二部分的功率计算

导线视在功率 4-线系统：

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

导线视在功率 3-线系统：

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

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

依据 DIN40110 的总视在功率：

$$S_{\Sigma} = U_{\Sigma} \cdot I_{\Sigma}$$

4-线网络：

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

3-线网络， $I_1 + I_2 + I_3 \neq 0$ ：

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

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

几何的基波 – 视在功率：

$$S_G = 3 \cdot [U_{1_PS} \cdot I_{1_PS}^* + U_{1_NS} \cdot I_{1_NS}^* + U_{1_ZS} \cdot I_{1_ZS}^*]$$

有功功率 - P

有功功率的符号对应于基波有功电能的流动方向（+：供应商，-：消费者）。

导线-有功功率的值通过一个同步周期的采样进行计算。

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

（200 毫秒 值）

带有导线下标 $L = \{1, 2, 3, E\}$

10分钟值作为线性平均值计算。

4-线系统的总有效功率定义为：

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

3-线系统的总有效功率定义为：

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

基波 – 有功功率（线）：

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

$\underline{S}_G$ = 几何基波视在功率

对称分量

复数对称分量通过相应的相电压和线电流基波的复频谱分量进行计算。

4-线系统中的相电压= 导线-中线电压

3-线系统中的相电压= 导线-地电压

正序:

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

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

负序:

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

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

零序:

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

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

UU 不平衡

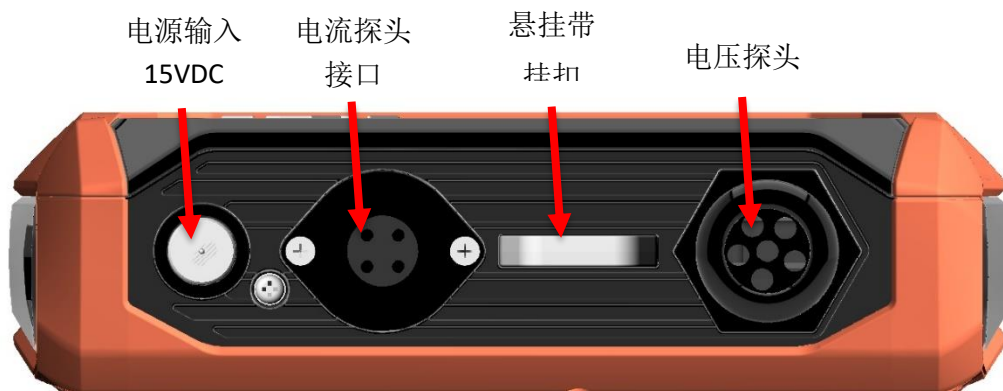
不平衡电压通过相应的正序，负序，零序分量的模值计算。

对于 **EN50160**（事件）仅电压不平衡 u_u 与其相关，并对应于负序对正序的比率。该值以百分比[%]表示。

17. PQBox 150 快捷操作手册

17.1 PQ-Box 150 仪器接口介绍

顶部



电源输入15VDC: PQ-Box 150 供电口，直接送电可激活开机

电流探头接口: 可连接不同型号的适配电流探头，输入 $\geq 0.7\text{VAC}/1\text{VDC}$

悬挂带挂扣: 悬挂带挂入，可将设备进行悬挂

电压探头: 附带5根香蕉头探头线，L1/L2/L3（端头带1000V 500mA 保险）/N（零线）/E（地线）

底部



网口: 100M TCP/IP 接口，提供网络远程控制和数据读取

USB 接口: USB 2.0接口 提供现场电脑控制和数据读取

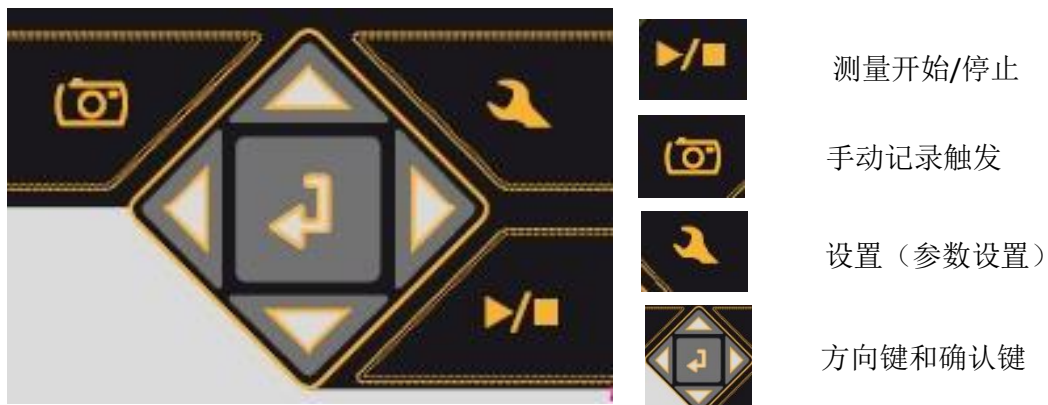
肯辛顿锁接口: 提供仪器的防盗保护接口

右侧



RS232接口：用于连接 DCF77 或者 GPS 时钟

17.2 PQ-Box 150 仪器按键介绍



测量开始/停止：按键作用开始和停止数据记录，开机前长按>10s 可开机

手动记录触发：按键作用手动触发仪器记录信号波形

设置（参数设置）：按键进入仪器设置页面，测试过程中长按5s 以上可锁屏

方向键和确认键：用于选择滚动和修改设置参数

17.3 PQ-Box 150 组合键介绍

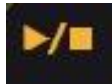
手动清除内存步骤

- 关机状态下，连接电源开机



- 开机显示到艾伯勒图标界面时，长按确认键 几秒

- 仪器屏幕会显示 “Please press start button to clear the device memory”



- 按下测量开始/停止键

- 仪器开始清除 SD 卡数据，并初始化开机

仪器升级步骤1（固件升级）

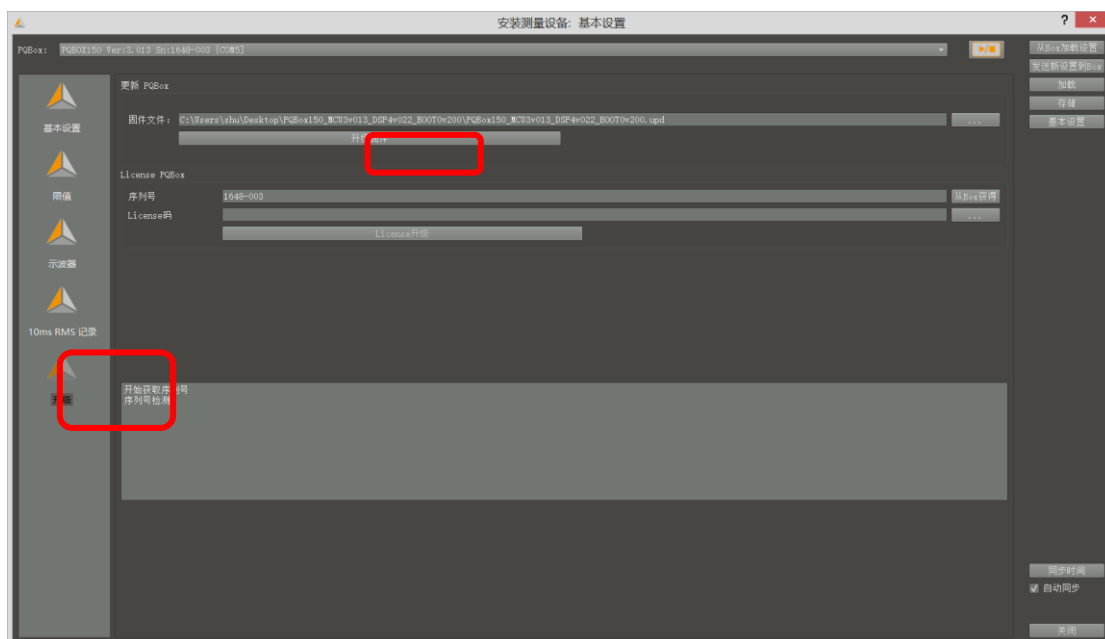
- 关机状态下，断开电源、USB 线、网线



- 同时按住手动记录触发和方向键向上键

- 连接电源，直到界面显示 “waiting for download”

- 连接 USB 线与电脑，打开软件 “数据>>测量设备配置>>升级” 进入升级界面

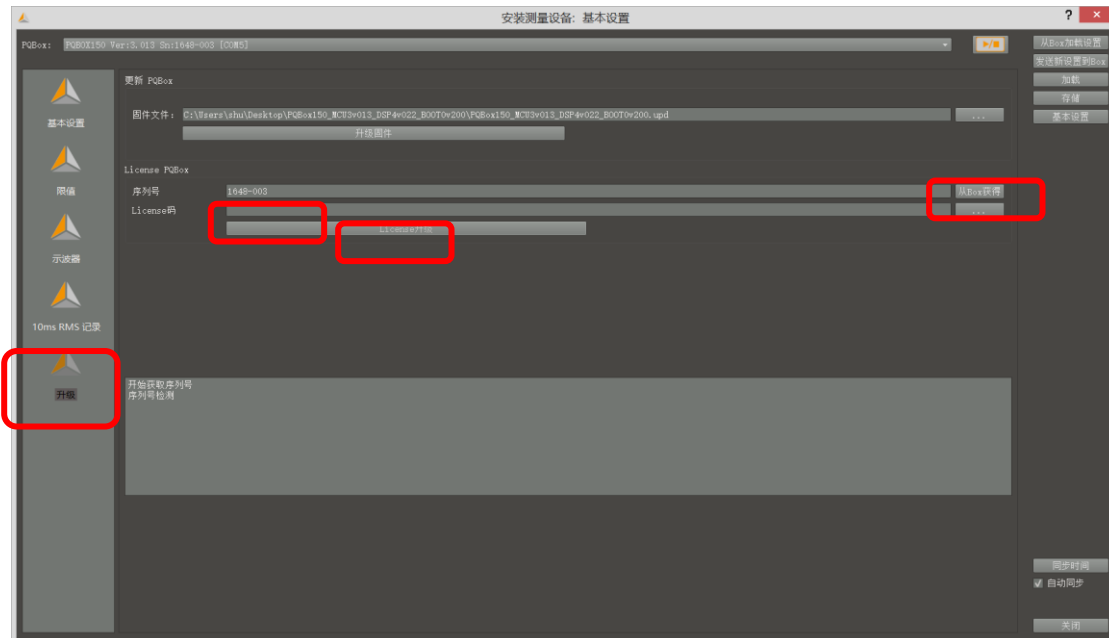


- 升级完成，仪器重启

仪器升级步骤2（选件升个级）

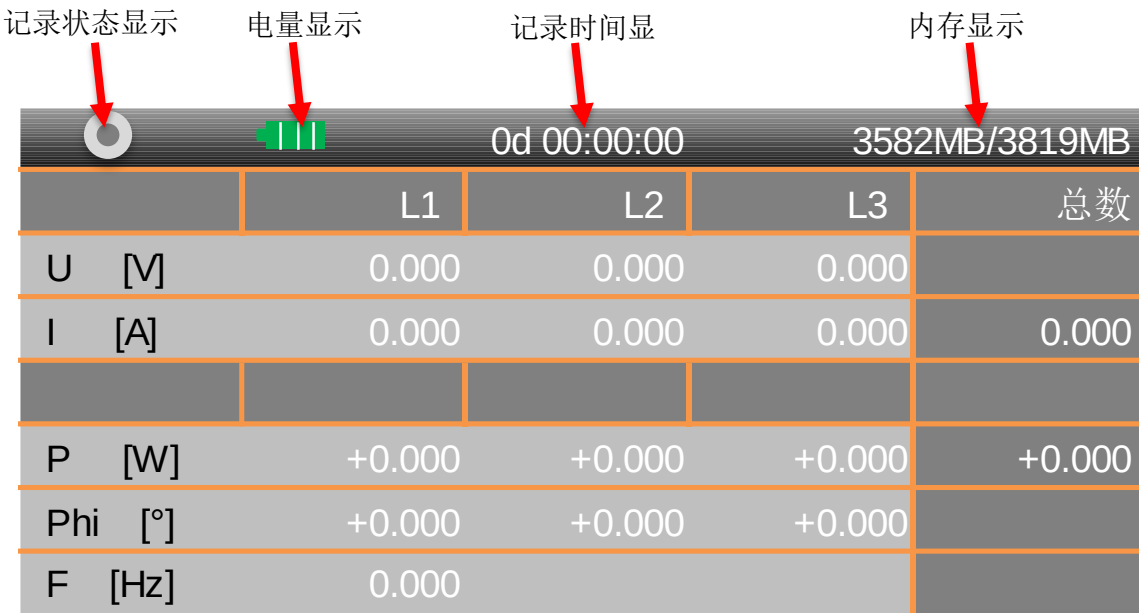
- 仪器开机

- 连接 USB 线与电脑，打开软件“数据>>测量设备配置>>升级”进入升级界面
- 单击“从 Box 获得”获得仪器序列号
- 输入 License 码（需购买对应选件激活码，选件请查看对应仪器资料）
- 单击“License 升级”，升级后重启仪器



17.4 PQ-Box 150 仪器显示介绍

显示页面1
开机后进入的第一个页面



记录状态显示：记录状态分为未记录（如页面1显示），正在记录 （指示状态为：红灰交替闪烁），看记录状态显示状态是判断仪器是否正常记录数据的方法。

电量显示：显示仪器锂电池状态，

页面1显示为非充电状态；

- 电池状态 ≥100% --> 四个绿条；
- 电池状态 ≥ 75% --> 三个绿条；
- 电池状态 ≥ 40% --> 两个绿条；
- 电池状态 ≥ 20% --> 一个红条；
- 电池状态 < 20% --> 空，

充电状态电池中间有闪电标识

记录时间显示：显示当前记录持续时间。

内存显示：显示内容为“可用空间/全部内存”。

显示参数：相电压（U）、电流（I）、有功功率（P）、相角（Phi）、频率（F）。

显示页面2

从显示页面1按方向键右键1次



Od 00:00:00 3582MB/3819MB	
记录器	数量
示波器记录器	3/4
有效值记录器	0/0
信号电压	0/0
PQ事件	0

“3/4”表示：
记录事件共4条，
3条已经存储

显示在测量进行中所有 PQ 事件和故障记录的数量和已存储在 SD 卡上的数量，测试完成时必须保证所有记录的事件全部存储在 SD 卡上，否则导出数据后只会看到有事件记录却没有具体波形和内容。

显示内容：

示波器记录器：记录信号波形

有效值记录器：记录时间电平波形

信号电压：音频负荷信号

PQ 事件：电能质量事件

显示页面3

从显示页面1按方向键右键2次



0d 00:00:00

3582MB/3819MB

	L1	L2	L3	总数
S [VA]	0.000	0.000	0.000	0.000
Q [VAR]	0.000	0.000	0.000	0.000
P [W]	+0.000	+0.000	+0.000	+0.000
D [VAR]	0.000	0.000	0.000	0.000
PF	0.000	0.000	0.000	0.000
cos phi	+0.000	+0.000	+0.000	+0.000

功率显示页面：视在功率（S）、无功功率（Q）、有功功率（P）、畸变无功功率（D）、功率因数（PF）等。

显示页面4

从显示页面1按方向键右键3次



		0d 00:00:00		3582MB/3819MB	
	L1	L2	L3	总数	
THD U [%]	0.000	0.000	0.000	0.000	
THD I [%]	0.000	0.000	0.000	0.000	
	L12	L23	L31		
U [M]	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	

显示内容：电压总谐波畸变率（THD U）、电流总谐波畸变率（THD I）、线电压（U）、有功电能（Ep）、无功电能（Eq）

显示页面-5

从显示页面1按方向键右键4次

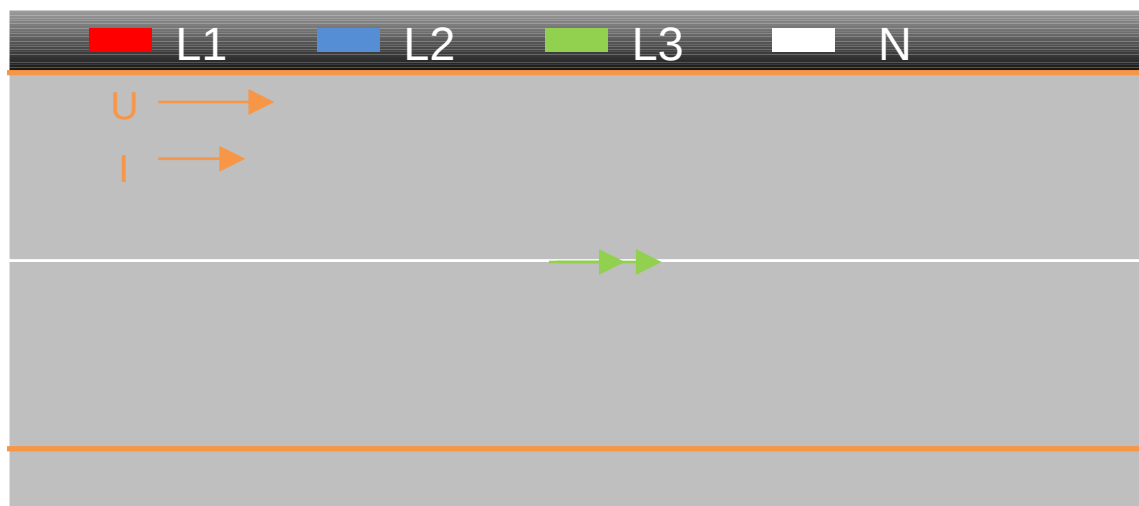


		0d 00:00:00	2MB/3819MB
DCF	否	序列号	1646-003
电池	100%	BOOT-版本	0.200
日期	19.10.2017	MCU-版本	3.013
时间	14:41:30	DSP-版本	4.022
Clamp detection	1		
		许可证	L

仪器信息：日期，时间，版本，当前固件版本和时间同步显示。

显示页面-6

从1-5页面任意页面按方向键上键1次

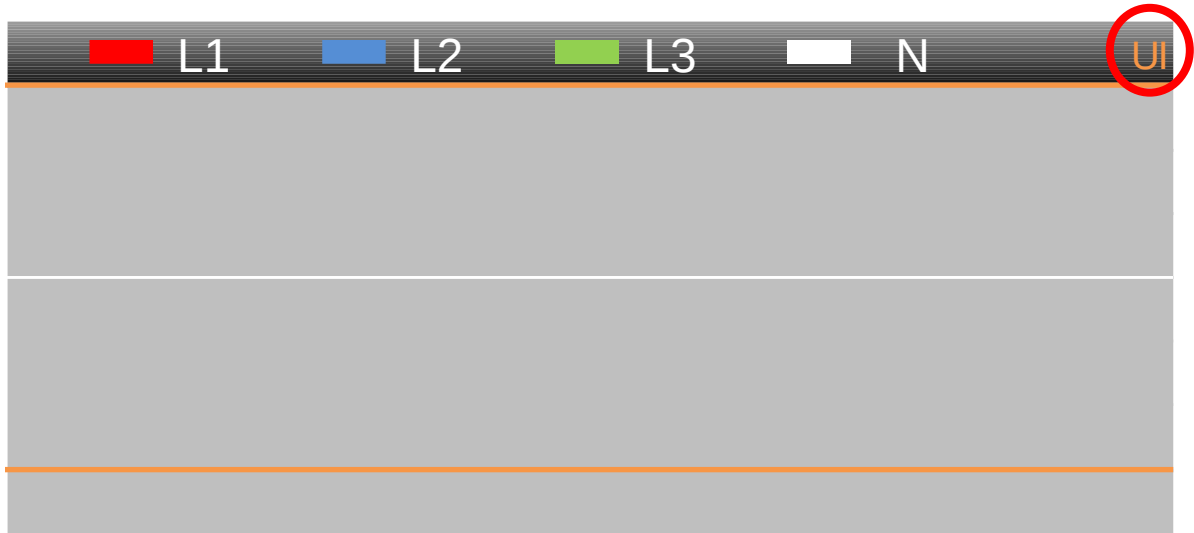


矢量页面：显示为示意图长箭头为电压，短箭头代表电流，不同颜色代表不同相，无数量关系。

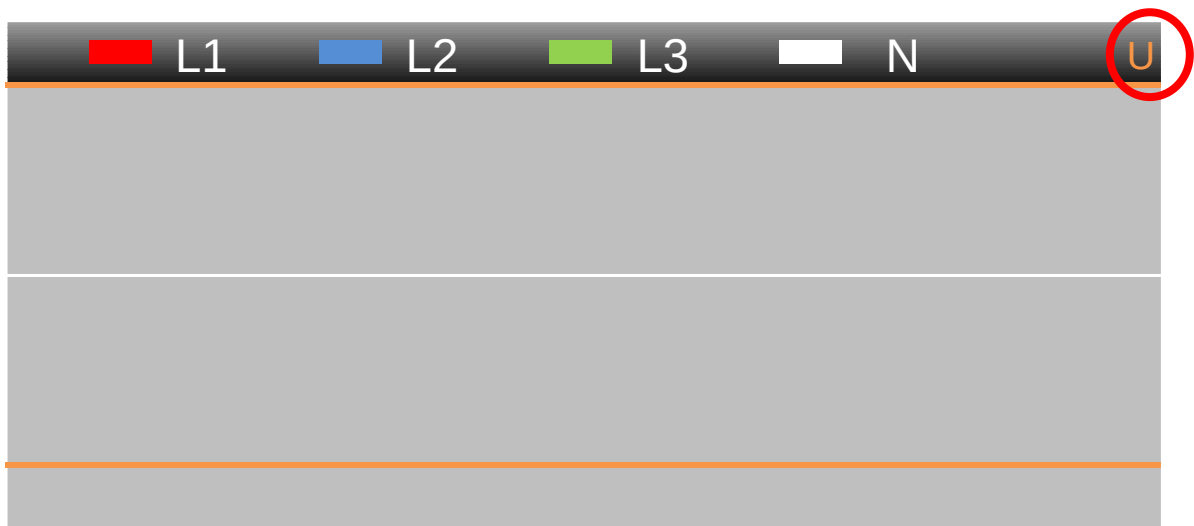
显示页面7/8/9

显示页面6按方向键右键1/2/3次

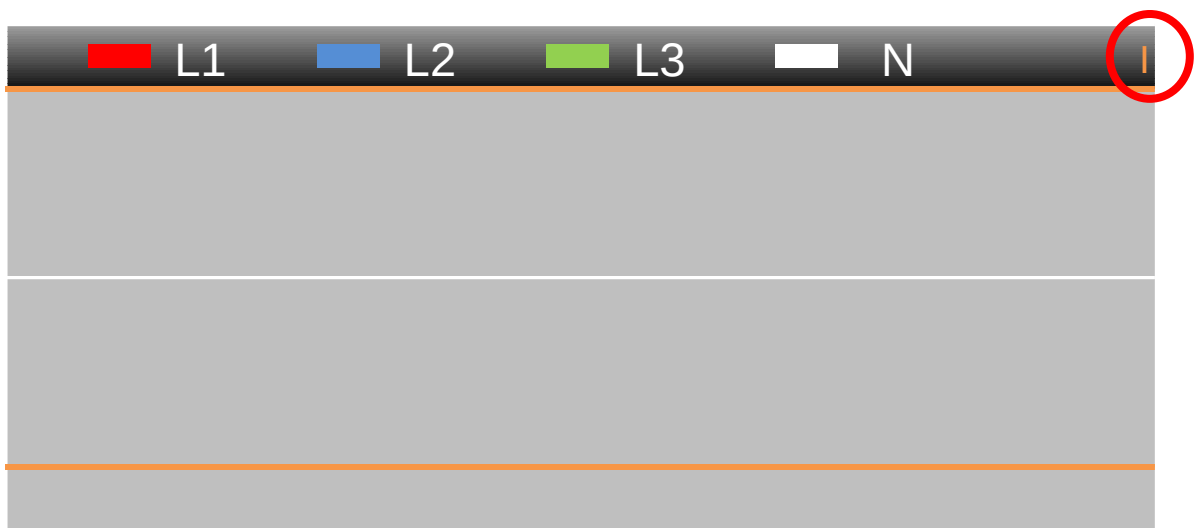




显示页面7



显示页面8



显示页面9

波形页面：显示页面7电压电流波形（UI）、显示页面8电压波形（U）、显示页面9电流波形（I），（页面右上角红圈标识会有变化 UI、U、I）。

注1：显示页面1-5滚动出现，按方向键左键亦可实现页面切换

注2：显示页面6也可通过方向键向下键切换，显示页面6-9为滚动出现，按方向键左键亦可实现切换

注3：在显示页面2-9任意页面按确认键可回到显示页面1

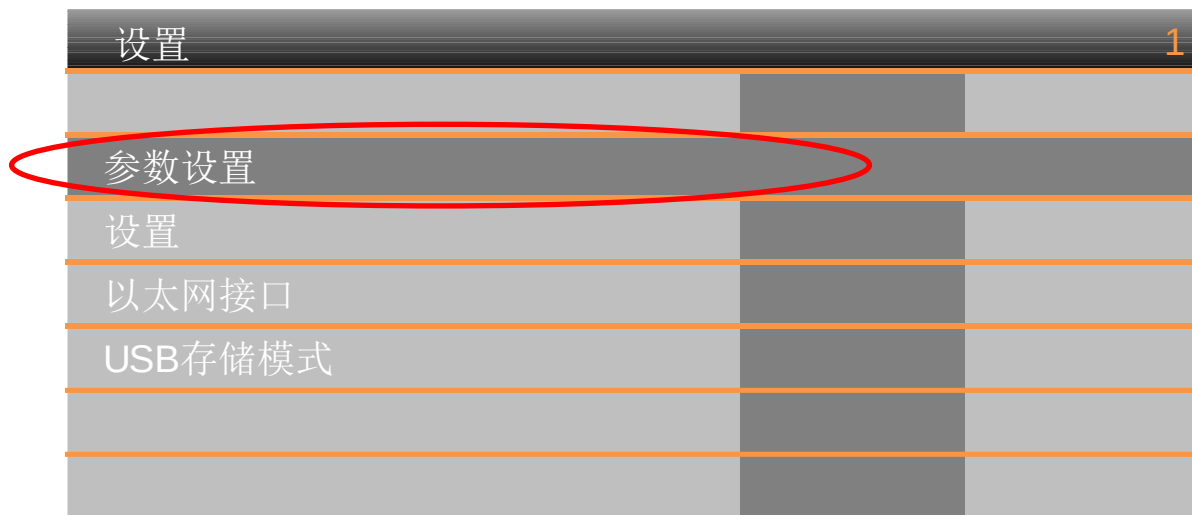
以上9个页面为仪器显示页面，下边页面为设置页面。

设置页面1

前9个页面任意页面按设置键  设置页面1

在设页面的任意页面再按一次设置键回到显示页面1（即退出设置）

方向上下键滚动选择设置项，左右键切换页面，确认键进入编辑和确认编辑



设置页面1：为设置主菜单共1页

参数设置：修改网络数据参数（测量时间间隔，额定电压，转换因数）

设置：基础设备设置（显示语言，日期，时间）

以太网接口：TCP/IP 接口设置

USB 存储模式：激活后连接电脑直接读取仪器 SD 卡数据不必通过软件操作

设置页面2：参数设置

设置页面1选择“参数设置”项（整个横条变成深色如设置页面1图示）后按确认键进入，共两页

选择状态上下键滚动选择设置项

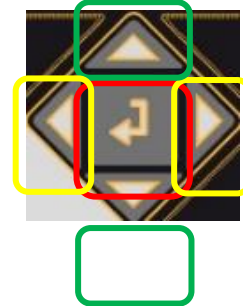
选择状态下左右键翻页

选择状态按确认键对选中项进行编辑

编辑状态上下键更改值，左右键调整光标位置

编辑状态按确认键确认编辑并退出编辑状态

所有设置页面按键操作一致



设置 参数设置		1 2
测量周期 [秒]	600	
网络类型	4 导线	
额定电压 LL [V]	381,051	
额定电压 LE [V]	220	
电压互感器 L	1	
电压互感器 N	1	

参数设置2-1

设置 I 参数设置		1 2
电流互感器 L	1	
电流互感器 N	1	
Aron-电路	关	

参数设置2-2

主要设置项:

测量周期: 1-1800s, 默认值600s, 1-60s 适用于短期测量, 长期测量需要较大测量周期

注:

600s 测量间隔在一周可以生成大概 15MB 数据量

1s 测量间隔在 15 分钟即生成大概 10MB 数据量

网络类型: 接线方式选择

额定电压 LL: 线电压额定值

额定电压 LE: 相电压额定值

注: 根据不同的网络类型设置线电压或相电压额定值, 另一个跟随变化

电压互感器 L: 火线电压变比设置

电压互感器 N: 零线电压变比设置

电流互感器 L: 火线电流变比设置

电流互感器 N: 零线电流变比设置

注:

1、变比设置零线一般为1

2、电压变比在测量电压二次侧电压时会用到, 根据系统电压互感器比率进行设置, 例如: 一次电压110kV 高压输电线电压互感器二次侧为100V, 此时用 PQ-Box 150测试测试点应选在电压互感器二次侧

实测电压为100V 仪器显示电压应为一次侧电压

电压变比=一次侧电压/二次侧电压

=110kV/100V

=1100

3、电流变比设置分为两种情况：

一是 A-eberle 提供的电流探头，根据说明来调节电流变比

二是通用电流探头，仪器的电流转换修正因数；默认值为 10 mV/A，变比设置方法如下：

例如探头修正因数为1mV/A 设置计算：

电流变比=仪器修正因数/探头修正因数

=10mV/A÷1mV/A

=10

注意仪器电流探头输入 $\neq$ 0.7VAC/1VDC，超过部分仪器无法读取，当输入超过30V 通道烧毁

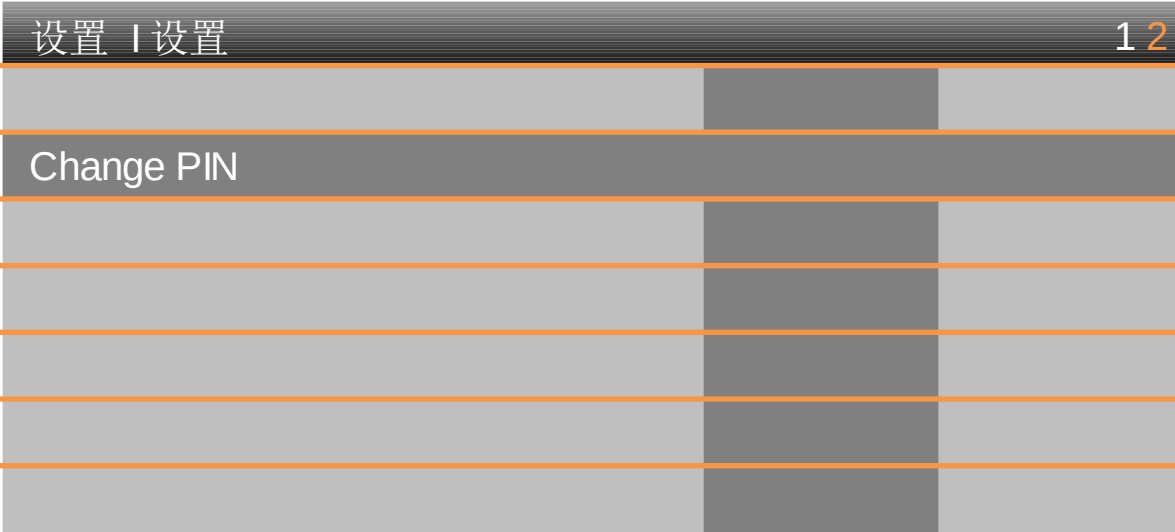
Aron-电路：两表法接线方式，即电流只测 A/C 相，B 相为计算值。

设置页面3：设置

设置页面1选择“设置”项，按确认键进入

设置 设置		1 2
语言	中文	
日期	19.10.2017	
时间	14:41	
连续模式	启用	
存储器限制(680MB)	启用	
Interface Lock	关	

设置3-1



设置3-2

Change PIN 界面



设置3-3

主要设置项:

语言: 支持11种语言

日期: d/m/yyyy 日/月/年

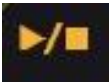
时间: h:mm 时/分

注: 时间和日期在通过软件设置时可直接与电脑时间同步

连续模式:

连续模式启用后, 外部供电断开后仪器可以直接切换到内部电池供电

当 PQ-Box 150 按测量启动/停止键



时此模式自动启用

断开外部供电将连续模式关闭仪器关机

存储器限制（680MB）：启用时当数据达到680MB 仪器将数据自动打包，测试连续即使数据分为两个数据包数据仍旧连续不丢失，也可通过软件将两数据包组合为一个，此功能主要针对 Windows 32bit 电脑对数据分析的能力，防止因数据包过大电脑对数据处理过慢或无法处理的现象，测试开启后680MB 分为 < 300MB 数据记录和其余为波形记录

Interface Lock：界面锁，防止未经授权更改

Change PIN：修改密码命令，更改密码后 Interface Lock 可启用

注：在测试中 Interface Lock、Change PIN 为设备针对安全的设置，长按设置键>5s，解开界面锁时需要输入密码，出厂设定值：0000

设置页面4：以太网接口

设置页面1选择“以太网接口”项，按确认键进入

设置 以太网接口		1
IP 地址	192.168.1.100	
子网掩码	255.255.255.0	
网关	192.168.1.1	
TCP 端口	5001	

以太网接口设置为仪器 TCP/IP 接口（LAN 口）参数的设置，通过软件实现仪器远程控制（具体设置见软件“设置>>局域网管理器”）

设置页面5：USB 存储模式

设置页面1选择“USB 存储模式”项，按确认键进入，根据提示操作

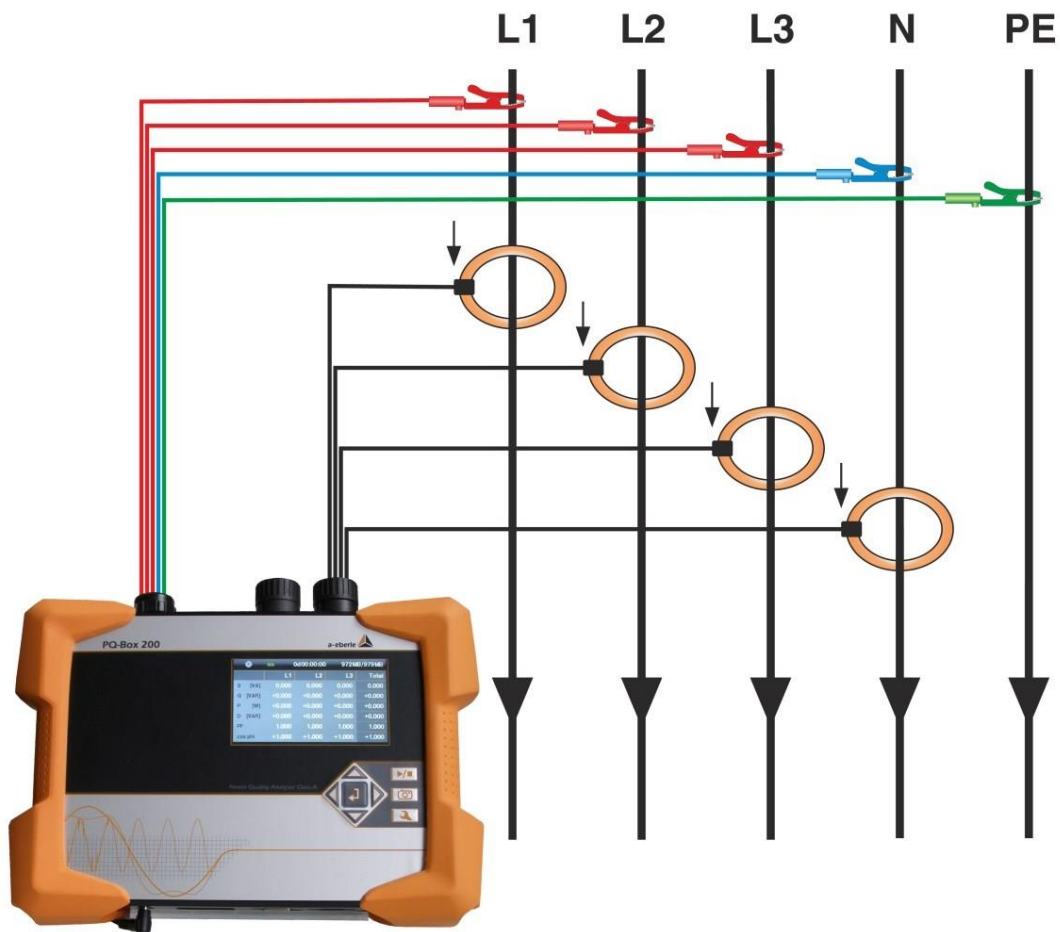


激活后电脑可直接通过 USB 线读取仪器 SD 卡数据信息

17.5 PQ-Box 150 接线介绍（图片以 PQ-Box 200代替）

四线制接法

针对三相四线制接法

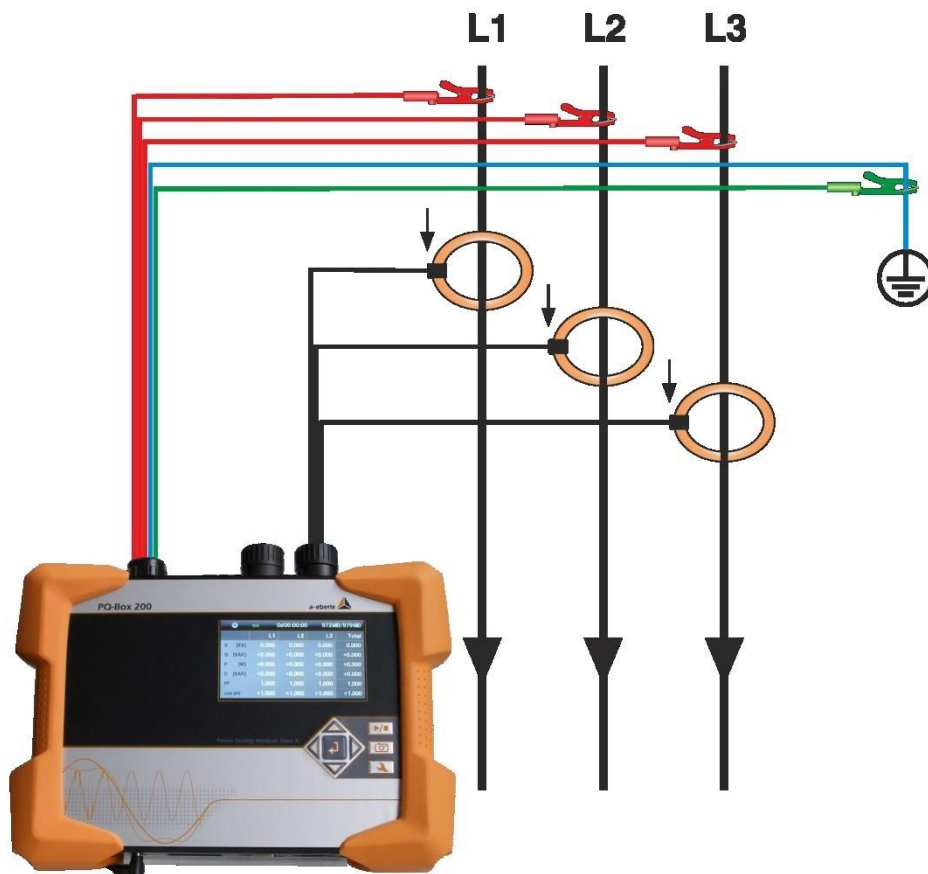


注：

- 每次测试确保电压测试线的接地线（PE）接好
- 如果系统中没有 N 线，则与 PE 线接在一起
- 上图接线方式适用于 4 线制接线，仪器设置为 4 线制
- 测试接线 L1/L2/L3/N/E 根据电压和电流探头上的标号对应连接，电流探头接线需注意电流方向

三线制接法

针对三线制接法

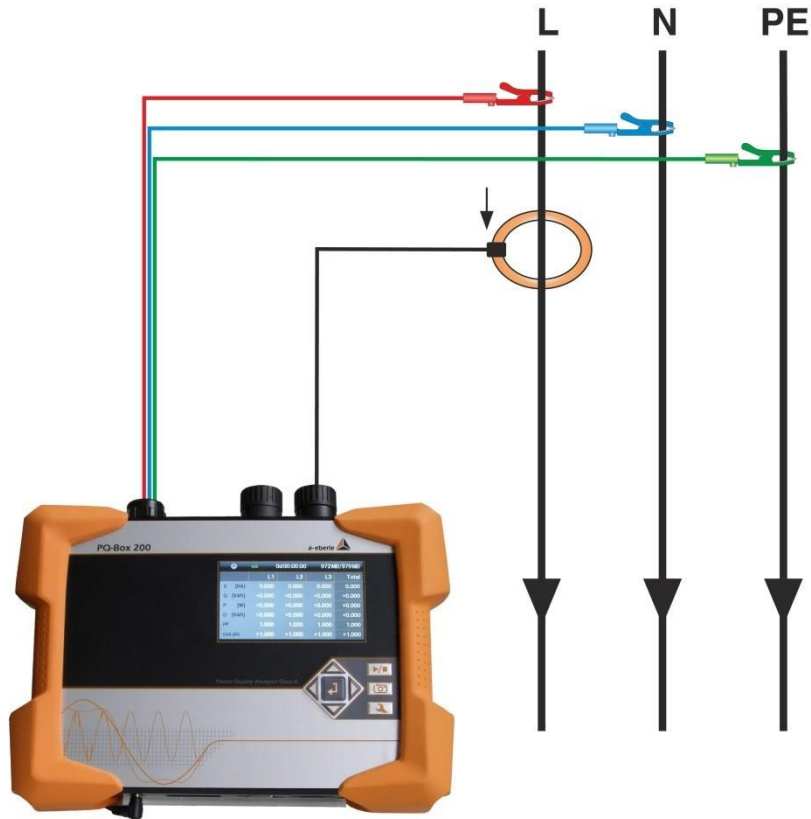


注：

- 将 PE 和 N 连接在一起并接地
- 上图接线方式适用于 3 线制接线，仪器设置为 3 线制
- 测试接线 L1/L2/L3 根据电压和电流探头上的标号对应连接，电流探头接线需注意电流方向

一线制接法

针对一线制接法

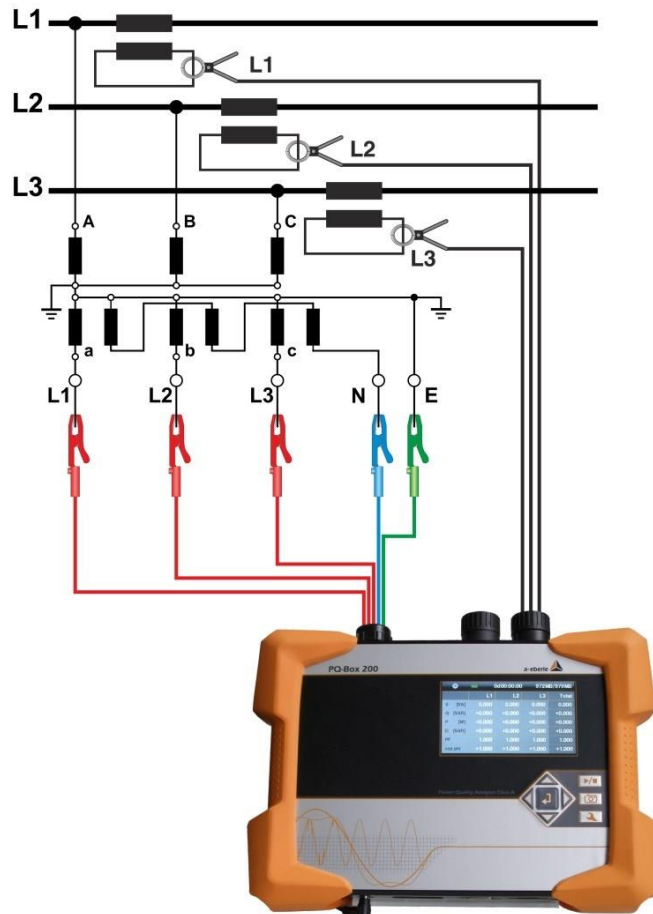


注：

- 每次测试确保电压测试线的接地线（PE）接好
- 如果系统中没有 N 线，则与 PE 线接在一起
- 上图接线方式适用于 1 线制接线，仪器设置为 1 线制
- 测试接线 L1/N/E 根据电压和电流探头上的标号对应连接，L2/L3 不用连接，电流探头接线需注意电流方向

二次端接法

针对超过1kV 高压线测试接法



注：

- 每次测试确保电压测试线的接地线（PE）接好
- 如果系统中没有 N 线，则与 PE 线接在一起
- 上图接线方式适用于 3 线制接线，仪器设置为 3 线制
- 测试接线 L1/L2/L3/N/E 根据电压和电流探头上的标号对应连接，电流探头接线需注意电流方向
- 电压变比设置
- 电流变比设置

17.6 分析软件 WinPQ mobile 介绍

WinPQ mobile 特点

- 分析软件 WinPQ mobile 支持 PQ-Box 100、PQ-Box 150 和 PQ-Box 200 便携式电能质量分析仪，软件与电网公司合作开发
- 电能质量分析仪适用于低、中、高压网络电能质量测试
- 依据 EN50160, IEC61000-2-2 或 IEC61000-2-4 的兼容性等级，自动生成报告
- 通过故障记录手段提供网络中的故障信息
- 多个测量的管理
- 长期数据和时间数据获取
- 统计学长期分析
- 事件和不同测试数据的相关性
- 操作友好，用户导向评估

WinPQ mobile 系统需求

- 操作系统需求：
 - Microsoft Windows 7（32-bit&64-bit）
 - Microsoft Windows 8
 - Microsoft Windows 10
- 内存需求：
 - 系统内存不低于2GB

WinPQ mobile 安装

- 软件版本：
 - WinPQ mobile 提供32位和64位两个免费版本
- 获取方式：
 - 仪器附件 CD-ROM 获得
 - [Eberle 官网](#)下载最新版本
- 安装：
 - 选择软件安装程序

 “WinPQ mobil (**Bit)_Setup_*. *.* *_eberle.exe”

右击选择“以管理员身份进行（A）”进行安装

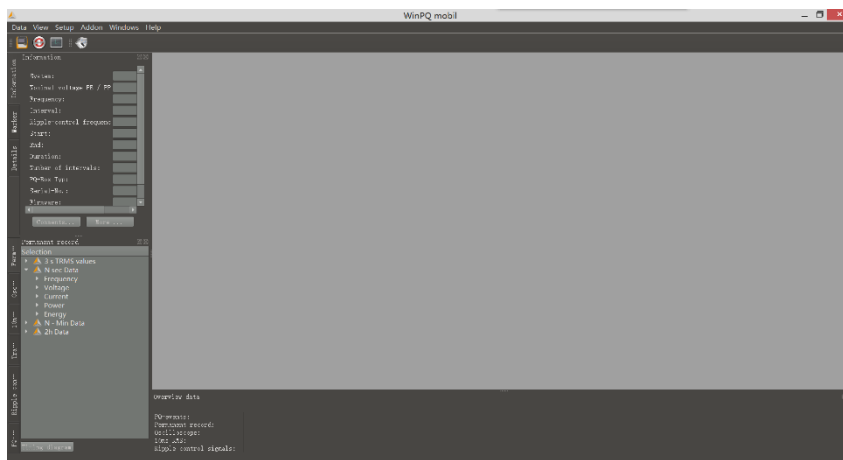
进入安装界面一直 Install “下一步”即可直到 Finish “安装完成”

➤ 打开：

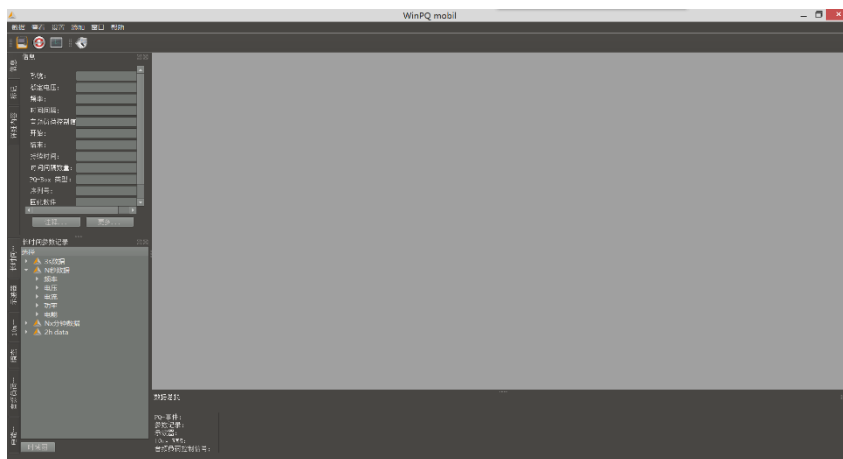


在桌面选择图标 双击打开，首次打开需设置

进入软件界面（默认为英文界面）

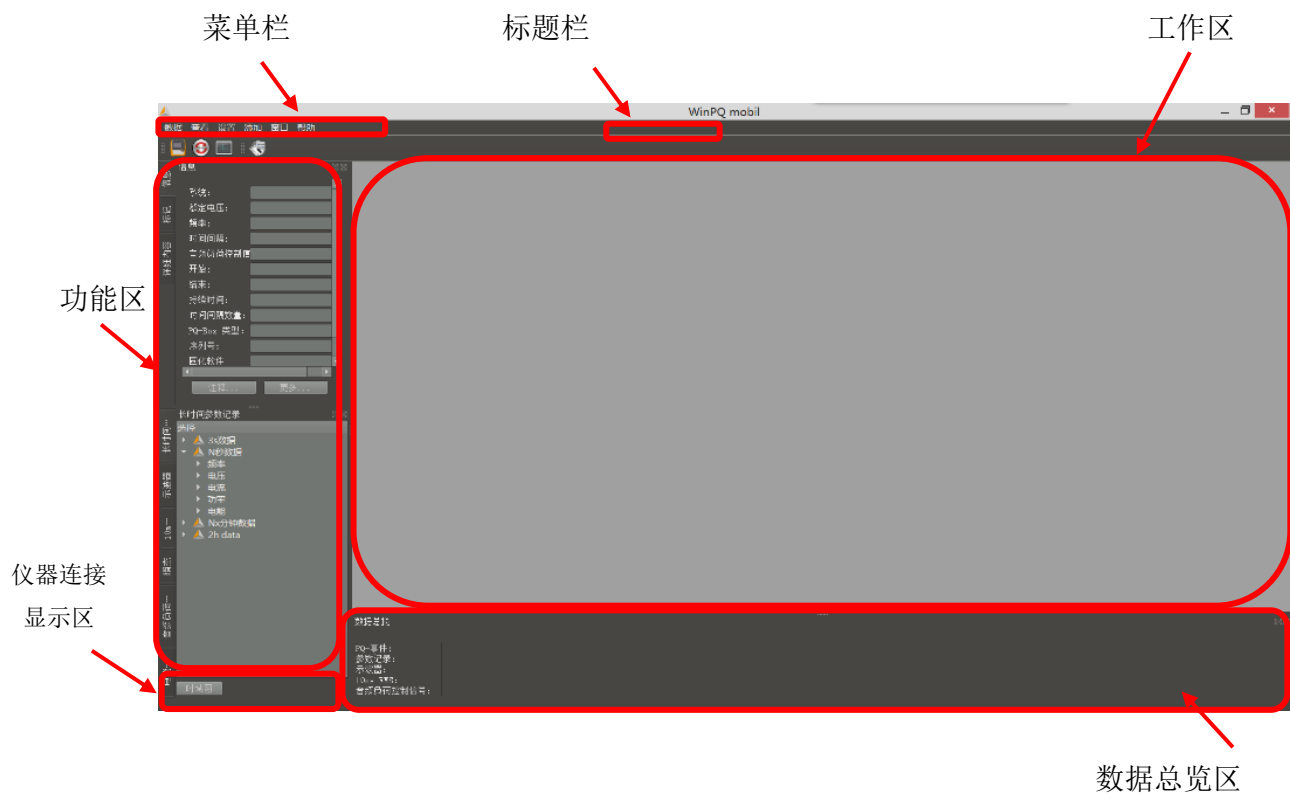


首次进入软件界面需要设置：“Setup>>Language>>中文”将软件界面设置为中文，然后退出软件重新打开，界面全部变为中文



WinPQ mobile 使用

界面介绍

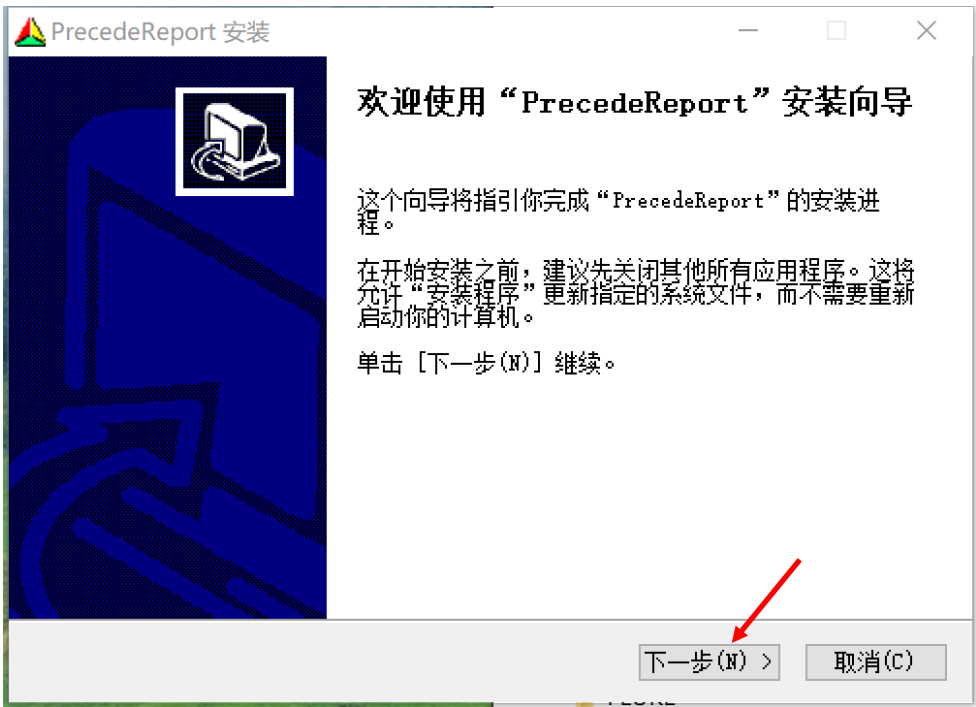


18. GB-报告分析软件:

WinPQ-Report GB-国标综合分析软件

18.1 软件安装:

找到安装路径，双击  PrecedeReportPack 安装程序；
在弹出的窗口点击“下一步”，如图所示：



依据提示完成安装进程，安装完成自动弹出启动界面；



如果 PC（计算机）在程序启动时连接了 Internet，同时有了更新升级文件，会自动弹出升级提示界面，说明更新升级内容，如需要升级，请点击“升级”按钮，此时，更新升级过程将自动完成；



如软件没有更新，则直接点击“启动程序”按钮进入软件；

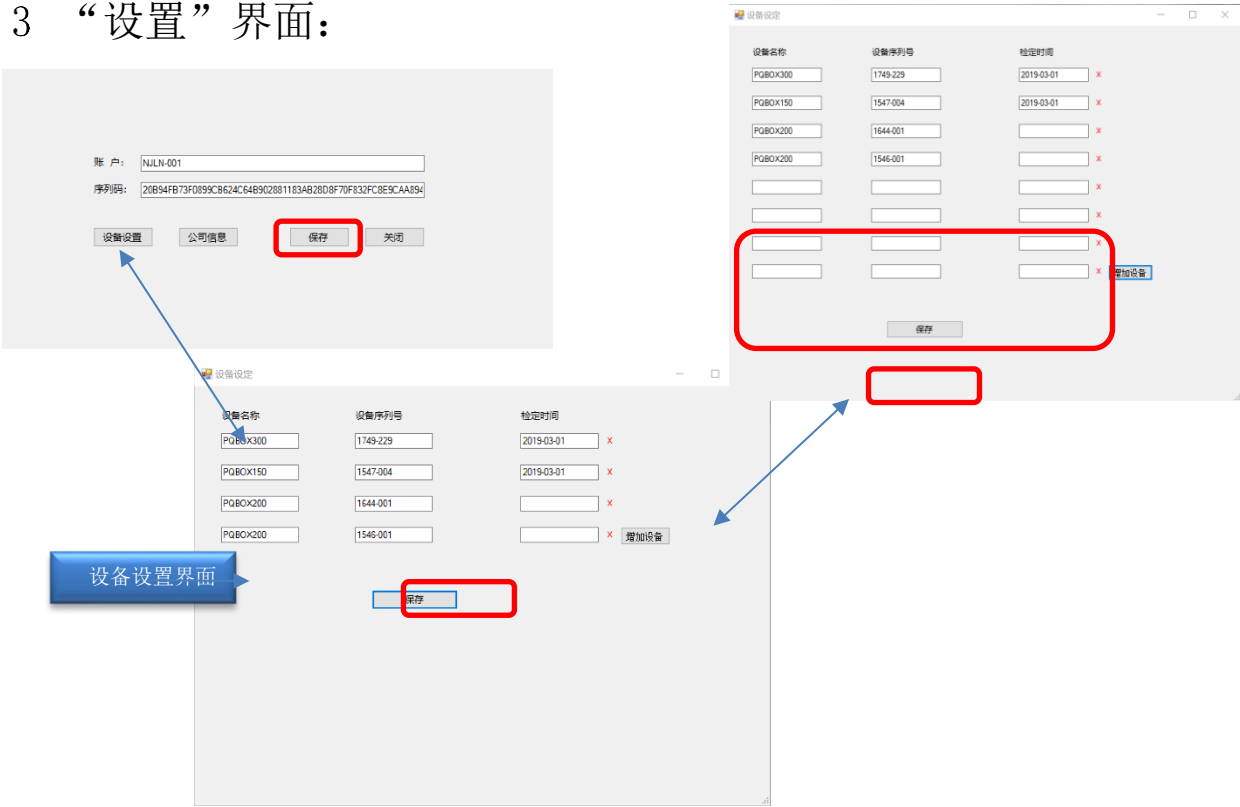


18.2 软件主界面：



注意：首次登陆软件需要进行设置！

18.3 “设置”界面：



18.4 设备设置:

用于设置仪器型号、序列号和检定时间。软件自动解析数据也会自动添加数据中的仪器型号和序列号，但检定时间需要手动输入、检定时间一旦被输入到系统中，软件将会在临近检定时间之前三个月弹出提示窗口，以避免出现仪器在使用时脱离校准期。

设备名称	设备序列号	检定时间
PQBOX300	1749-229	2019-03-01
PQBOX150	1547-004	2019-03-01
PQBOX200	1644-001	
PQBOX200	1546-001	

保存

增加设备

输入前一次的检定时间后将会自动提示以避免错过校准时间

18.5 软件授权使用:

账户和序列码将在您购买软件时由供应商提供

账户: NJLN-001

序列码: 20B94FB73F0899CB624C64B902881183AB28D8F70F832FC8E9CA894

设备设置 公司信息 保存 关闭

注意: 如没有得到供应商授权的账户和序列码信息，您将可以使用“通用版本”报告（即无任何定制信息）！

18.6 公司信息:

填写后会将该信息自动显示在 GB-报告中;



公司设置

公司名称:

电话:

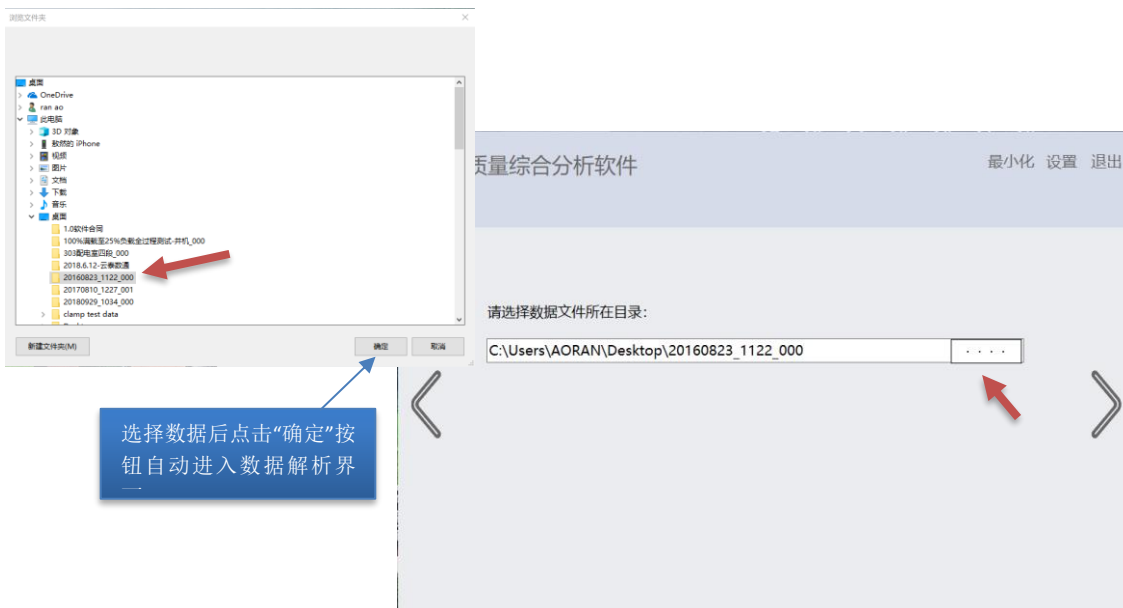
邮箱:

地址:

保存

注意：在完成任何设置后请随时进行保存！如不及时保存，在当前窗口关闭时，录入的信息有可能会丢失！

18.7 选择需要分析的数据：



18.8 数据解析：



注意：解析数据的时间长短受数据文件大小和计算机配置的影响会有较大差异，如解析时间过长，建议取消解析重新选择测试数据文件！

数据解析完成后自动跳转至报告设置界面：

电能质量综合分析软件 V1.31 最小化 设置 退出

测量周期

开始时间: 2016-08-23 11:22 结束时间: 2016-08-23 11:23 持续时间: 1m 0s

评估周期

开始时间: 2016-08-23 11:22 结束时间: 2016-08-23 11:23 所有 1天 1周 2周 3周 4周

基础信息

省份: 江苏省 地区: 变电站: 测试线路:

CT变比: 基准短路容量: 10 协议容量: 1 最小短路容量: 10

供电容量: 1 电压等级: 0.38kV 接线方式: 星形接法

报告数据

报告编号: 检测仪器: 1546-001

18.9 测量周期：

日期时间和持续时间将自动从原始数据中读出

测量周期

开始时间: 2016-08-23 11:22 结束时间: 2016-08-23 11:23 持续时间: 1m 0s

18.10 评估周期：

默认为与测量时间相

评估周期

开始时间: 2016-08-23 11:22 结束时间: 2016-08-23 11:23 所有 1天 1周 2周 3周 4周

根据需要选择报告的评估周期

18.11 基础信息：

自动根据授权省份填入，符合该省份报告模板要求

现场实际测试线路信息填入，将会自动生成在 GB 报告中

基础信息

省份: 江苏省 地区: 变电站: 测试线路:

CT变比: 基准短路容量: 10 协议容量: 1 最小短路容量: 10

供电容量: 1 电压等级: 0.38kV 接线方式: 星形接法

自动从原始数据中读出，也可以根据需要点击向下箭头进行修改

18.12 报告数据：

根据需填入报告编号，将会自动生成在 GB 报告中

自动从原始数据中读出，也可根据需要进行修改

报告数据

报告编号：

检测仪器：

1546-001

注意：

- 全部空白项需要填入响应信息，否则将无法生成 GB-分析报告！
- 所有手工填入的信息都将保存在数据库中，下一次使用时可直接点选！

18.13 自动生成 GB-分析报表或 GB-分析报告：

电能质量综合分析软件

最小化 设置 退出

V1.31

数据解析完成，请选择您所要生成的数据类型。

39%

导出报表

导出报告

重新开始

18.14 GB-分析报表

电能质量统计报表(电压)																	
监测位置:		1#母线				监测时间:		2016/08/23 11:22:04 至 2016/08/23 11:23:00									
监测线路:						PT:		5.8				CT:		100			
电压等级:		0.38kV				最小短路容量:		10MVA									
基准短路容量:		10MVA				供电设备容量:		12MVA									
用户协议容量:		10MVA															
工况:																	
参数		A 相					B 相					C 相					国标值
		最大	平均	最小	95%值	结论	最大	平均	最小	95%值	结论	最大	平均	最小	95%值	结论	
基波电压 (kV)		0.23	0.23	0.23	0.23	---	0.23	0.23	0.23	0.23	---	0.23	0.23	0.23	0.23	---	---
2 至 3 次 谐 波 电 压 含 率 (%)	H02	0.21	0.12	0.05	0.20	通过	0.20	0.13	0.07	0.20	通过	0.22	0.14	0.08	0.22	通过	2.0
	H03	0.06	0.05	0.04	0.06	通过	0.06	0.05	0.04	0.06	通过	0.05	0.04	0.03	0.05	通过	4.0
	H04	0.14	0.12	0.09	0.13	通过	0.15	0.13	0.11	0.14	通过	0.11	0.09	0.06	0.11	通过	2.0
	H05	1.07	0.98	0.88	1.06	通过	1.07	0.97	0.86	1.06	通过	1.14	1.03	0.91	1.13	通过	4.0
	H06	0.05	0.05	0.04	0.05	通过	0.05	0.05	0.04	0.05	通过	0.04	0.03	0.02	0.03	通过	2.0
	H07	0.63	0.56	0.49	0.63	通过	0.65	0.59	0.53	0.65	通过	0.67	0.60	0.54	0.66	通过	4.0
	H08	0.05	0.04	0.04	0.05	通过	0.05	0.03	0.02	0.04	通过	0.07	0.06	0.05	0.07	通过	2.0
	H09	0.03	0.02	0.01	0.03	通过	0.06	0.05	0.04	0.06	通过	0.06	0.05	0.04	0.05	通过	4.0
	H10	0.03	0.02	0.01	0.03	通过	0.04	0.03	0.02	0.03	通过	0.02	0.01	0.01	0.02	通过	2.0
	H11	0.30	0.26	0.18	0.30	通过	0.28	0.25	0.18	0.28	通过	0.36	0.31	0.24	0.35	通过	4.0
2 至 3 次 谐 波 电 压 含 率 (%)	H12	0.02	0.01	0.01	0.02	通过	0.02	0.02	0.01	0.02	通过	0.02	0.02	0.01	0.02	通过	2.0
	H13	0.39	0.34	0.26	0.39	通过	0.36	0.30	0.23	0.35	通过	0.36	0.30	0.23	0.35	通过	4.0
	H14	0.05	0.04	0.02	0.05	通过	0.03	0.02	0.01	0.03	通过	0.03	0.02	0.01	0.03	通过	2.0
	H15	0.04	0.03	0.01	0.04	通过	0.03	0.02	0.01	0.03	通过	0.02	0.01	0.01	0.02	通过	4.0
	H16	0.05	0.03	0.02	0.04	通过	0.03	0.02	0.01	0.02	通过	0.03	0.02	0.01	0.03	通过	2.0
	H17	0.29	0.24	0.18	0.27	通过	0.20	0.18	0.12	0.20	通过	0.22	0.19	0.14	0.21	通过	4.0
	H18	0.05	0.03	0.01	0.05	通过	0.03	0.02	0.01	0.03	通过	0.03	0.02	0.01	0.03	通过	2.0
	H19	0.39	0.35	0.28	0.39	通过	0.38	0.34	0.28	0.38	通过	0.39	0.34	0.27	0.38	通过	4.0
	H20	0.05	0.03	0.02	0.04	通过	0.04	0.02	0.01	0.03	通过	0.04	0.03	0.01	0.03	通过	2.0
	H21	0.05	0.04	0.03	0.05	通过	0.04	0.03	0.02	0.04	通过	0.05	0.04	0.02	0.05	通过	4.0
2 至 3 次 谐 波 电 压 含 率 (%)	H22	0.05	0.04	0.03	0.05	通过	0.05	0.04	0.03	0.05	通过	0.05	0.03	0.02	0.04	通过	2.0
	H23	0.39	0.35	0.32	0.38	通过	0.35	0.32	0.29	0.34	通过	0.37	0.34	0.30	0.37	通过	4.0
	H24	0.05	0.04	0.02	0.05	通过	0.04	0.03	0.02	0.04	通过	0.05	0.03	0.02	0.04	通过	2.0
	H25	0.37	0.34	0.29	0.36	通过	0.42	0.38	0.33	0.41	通过	0.48	0.44	0.39	0.47	通过	4.0
	电压总偏差率(%)	1.64	1.54	1.42	1.63	通过	1.64	1.55	1.43	1.64	通过	1.68	1.58	1.45	1.67	通过	5.0
测试单位:																	

18.15 GB-分析报告

国网安徽省电力有限公司	第 1 页 共 20 页	国网安徽省电力有限公司	第 2 页 共 20 页
玄武湖变1#母线变电站		目 录	
电能质量检测分析报告		1 检测目的	
		2 检测开展情况	
		2.1 被检测变电站介绍	
		2.2 现场检测情况	
		3 各项电能质量指标限值	
		3.1 供电电压偏差	
		3.2 闪变	
		3.3 三相电压不平衡	
		3.4 系统频率偏差	
		3.5 谐波电压限值	
		3.5.1谐波电压限值	
		3.5.2谐波电流限值	
		4 电能质量检测指标统计	
		4.1 供电电压偏差	
		4.2 闪变	
		4.3 三相电压不平衡	
		4.4 电力系统频率偏差	
		4.5 谐波电压	
		4.6 线路谐波电流	
		4.7 电压暂降与短时中断统计	
		5 电能质量检测数据趋势分析	
		6 电压指标超标或电能质量事件的原因分析	
		7 结论	
国网安徽省电力			
2018年11月			
国网安徽省电力有限公司	第 3 页 共 20 页	国网安徽省电力有限公司	第 4 页 共 20 页
1 检测目的		c) 2016/08/23 11:22:04 至 2016/08/23 11:23:00	
描述开展检测分析的目的,或需要解决的用户负荷引起的指标长期超标及		d) 检测工况	
严重电能质量问题。		对于在变电站开展检测的,结合变电站运行日志对运行工况进行记录,见	
		下表。	

19. 维护/清洁

该设备属于免维护型产品。

只有电池和 micro-SD 卡为例外，它们可以通过开启后面板的维护盖更换。

- PQ-Box 150 通过拧开设备后面的6个螺丝打开设备后盖
- PQ-Box 200 打开设备后部的电池仓

备用件编号

○ SD 存储卡， 4GByte 工业标准	900.9099
○ 备用电池组	570.0010
○ 熔断保险 500mA (FF); 30 kA AC/DC – 1000V 6.3mm x 32 mm	582.1058



危险

触电危险！

🚫 请勿打开设备。

🚫 设备的维护仅能由 A. Eberle 进行。

如需服务，请联系 A. Eberle 。

服务地址：

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

20. 校准间隔

我们推荐对网络分析仪 PQ-Box 150每隔三年进行一次校准，以保证其满足 IEC61000-4-30标准等级 A 测量设备所需的精度标准。该设备将由 A.Eberle 公司进行校准。

21. 处置

要处置设备及其附件，将所有组件发送至 A. Eberle 。

22. 产品质保

A. Eberle 保证产品及其附件在购买日期起三年之内在材料和工艺方面无缺陷。产品质保不包括由意外事故，误用和异常运行条件所造成的损害。

在质保期内获取服务，请联系 A. Eberle （纽伦堡）。

A. Eberle GmbH & Co. KG

Frankenstraße 160

D-90461 Nuremberg

电话: +49- (0) 911-62 81 08-0

传真: +49 (0) 911 / 62 81 08-99

电子邮件: info@a-eberle.de

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

北京普利斯特科技有限公司

北京市海淀区大钟寺13号

华杰大厦8-B7室

电话: 010 - 62166636

传真: 010 - 62169959

电子邮件: info@chinaprecede.com

网址: www.chinaprecede.com

软件版本:

No.584.0848

Vers. PQ Box 150 – 22.10.2018