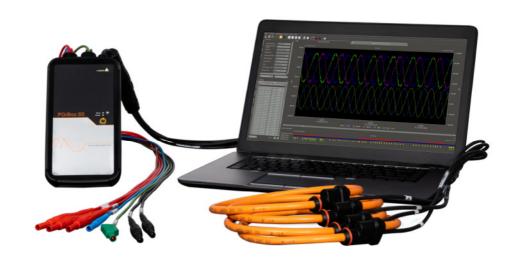


使用手册

电能质量分析仪 PQ-Box 50

电能质量分析软件 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

Tel.: 0911 / 62 81 08 0 Fax: 0911 / 62 81 08 96

E-Mail: info@a-eberle.de Internet: 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号院1号楼8B7室

电话: 010-62166636 传真: 010-62169959

邮箱: info@chinaprecede.com 网址: www.chinaprecede.com

A.-Eberle GmbH & Co. KG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 GmbH & Co. KG 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。

2019版权所有

A.Eberle GmbH&Co.KG 保留所有权利。



目录

1.	用户指引	6
1.1	目标组	6
1.2	警告事项	6
1.3	提示	6
1.4	其他符号	7
1.5	适用文件	7
1.6	保持	7
1.7	更新的文档	7
2.	安全说明	8
2.1	安全说明	3
2.2	设备上使用的符号的含义	g
3.	交货 /订购代码的范围PQ-Box 50	10
3.1	供货清单	10
3.2	订货代码	10
3.3	技术数据	12
4.	电流测量配件	14
4.1.1	罗格夫斯基电流探头	14
4.1.2	电流钳	
4.1.3	电流测量配件	
5.	预期用途	18
6.	描述	18
7.	PQ-Box 50 硬件	19
7.1	PQ-Box 50 硬件	
7.1.1	PQ-Box 50 总览	
7.2	电池管理	21
8.	PQ-Box 50 接线	22
8.1.1	直接连接到3相低压网络	22
8.2	连接至单相低压网络	23
8.3	连接到隔离的IT网络	24
8.4	连接至二次端互感器	25
8.5	特殊电路类型	26
8.6	开始测量	27
8.7	内存管理	27
8.8	删除设备内存	27
8.9	WLAN PQ-Box 50	27

9.	PQ-Box App	28
9.1	连接 PQ box	28
9.2	PQ-Box 在线测量数据	28
9.2.1	在线测量数据数值	29
9.2.2	在线测试数据图形	30
9.2.3	PQ-Box 设置	31
10.	分析软件 WinPQ mobile	32
10.1	软件 - 安装 / 卸载 / 升级	32
10.2	软件向导	34
10.3	WinPQ mobile 启动画面	35
10.4	通用软件设置	36
10.4.1	WinPQ mobil中的TCP-IP设置	41
10.5	PQ-Box 传输测量数据至 PC	42
10.5.1	Windows资源管理器中的数据目录	43
10.5.2	在测量同时传输测量数据	44
10.6	测量数据的分析评估	46
10.6.1	更改测量数据目录	47
10.6.2	按EN50160 和 IEC61000-2-2标准进行测量数据分析	49
10.6.3	谐波和间谐波柱状图	54
10.6.4	D-A-CH-CZ 报告	56
10.6.5	长期数据的水平-时间图	57
10.6.6	示波器记录	64
10.6.7	½ 周期有效值记录器	66
10.6.8	纹波负荷控制信号记录器	67
10.6.9	电能质量事件	68
10.6.10	数据输出 -数据时间间隔	70
10.6.11	额外功能	73
11.	PQ-Box 限值和设定	76
11.1	设置-基本设置	77
11.2	设置-EN50160 / IEC61000-2-2 / IEC61000-2-4限值	84
11.3	示波器触发器设置	86
11.4	½ 周期有效值记录器	88
11.5	记录器的自动触发	89
11.6	纹波控制信号分析	90
11.7	定时操作	91
11.8	PQ-Box 50固件升级	92
11.9	PQ-Box许可证升级	93



12.	数据转换器	93
12.1	修改 PT 和CT 的变比	93
12.2	合并部分测量为一个测量	94
13.	在线分析: PQ-Box & PC	95
13.1	在线-示波器图形	95
13.2	在线 – 快速傅立叶变换 – 10kHz	96
13.3	在线-谐波	98
13.4	在线-间谐波	99
13.5	在线–谐波方向	100
13.6	谐波功率和相角	102
13.7	在线水平-时间图	103
13.8	在线-测量值细节	104
13.9	在线-相量图	105
13.10	功率三角形	106
13.11	PQ-Box 在线状态	107
14.	测量数据- PQ-Box 50 测量过程	108
14.1	实测数量	108
14.2	PQ-Box测量程序/公式	108
15.	维护 /清洁	117
16.	校准	117
17.	处置方式	117
18.	产品质保	118

1. 用户指引

1.1 目标组

用户手册适用于熟练的技术人员以及训练有素的合格操作人员。负责系统安装和操作的人员必须要阅读本用户手册的内容。

1.2 警告事项

警告的结构

警告的结构如下:

⚠ 信号词

危险的性质和来源。

不合规的后果。

0 避免危险的措施。

警告类型

警告通过警告的危险类型来区分:

▲ 危险!

警告即将发生的危险,如果不避免,可能导致死亡或重伤。

▲ 警告!

警告潜在的危险情况,如果不避免,会导致死亡或重伤。

↑ 注意!

警告可能导致危险的潜在危险情况,如果无法避免,则可能会造成相当严重或轻度的伤害。

注意:

警告潜在的危险情况,如果不避免,可能会导致物质或环境损坏。

1.3 提示



有关正确使用设备的提示和建议。



1.4 其他符号

说明书

说明结构:

- 炒 行动指南
- → 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

1.5 适用文件

为了安全正确地使用产品,请遵守随系统提供的附加文档以及相关标准和法律。

1.6 保持

将用户手册(包括提供的文档)放在系统附近,以便随时查阅。

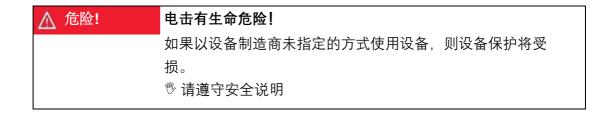
1.7 更新的文档

可以从以下网址获取文档的最新版本: https://www.a-eberle.de/de/downloads.

2. 安全说明

2.1 安全说明

- 炒请参照操作手册。
- ♡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。
- 炒 不要打开设备。
- 炒 当打开电池仓时,请断开电源。
- 炒请确保仅由合格的人员操作设备。
- 炒仅按规定连接设备。
- ♥ 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。
- 炒 确保设备的运行不超出设计限制。(见技术数据)
- ♥ 确保原装附件的操作不超出设计限制。
- ♥对于短路保护系统的测量,请确定使用集成保险丝的电压接头。
- ♥ 请勿在爆炸性气体,蒸气或粉尘的环境中使用设备。
- 炒 请仅使用市售清洁剂对设备进行清洁。





2.2 设备上使用的符号的含义



危险警告!原因请参考手册中安全说明!



电压接地



USB-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

CAT IV CAT IV等级

3. 交货/订购代码的范围PQ-Box 50

3.1 供货清单

- PO-Box 50
- 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
- 2条电压引线,用于集成的宽范围电源,带有2 x 4 mm的安全插头和集成的高负载保险丝

3.2 订货代码

以下设备选项可用于PO-Box 50设备,并可通过许可证代码随时激活。

▶ 音频负荷控制信号分析 (R1)

- 用于触发和记录电压、电流的音频负荷控制信号。

PQ-50 Box有不同版本:

▶ PQ-Box 50基础型 (B0)

该设备适用于根据ISO 50001进行能源审核的性能分析,作为故障排除和在线测量的数据记录器。

▶ PO-Box 50轻便型(B1)

该版本配备了用于示波器的手动触发选项和½ 周期RMS记录。自动生成符合EN50160,IEC61000-2-2 / 2-4 的公共和工业电源系统的标准评估。

▶ PQ-Box 50专家型(B2)

此版本还配备了用于示波器和½周期RMS记录的全面触发功能。



有了许可代码,PQ-Box 50可以升级为带有纹波控制信号分析的B1轻便型或B2专家型。



Performance			
PQ-Box 50	基础型 (B0)	轻便型 (B1)	专家型 (B2)
统计EN50160 / IEC 61000-2-2 / IEC 61000-2-4		Х	Χ
PQ-事件		Х	Х
自由记录-时间间隔(1秒…30分钟):			
电压: 平均, 最小, 最大值	Х	Х	X
当前: 平均, 最小, 最大值	Х	X	X
功率: P, Q, S, PF, cos phi, sin phi, tan phi	Х	Х	X
畸变功率D	×	Х	X
能量: P, Q, P+, P-, Q+, Q-	×	Х	Χ
符合IEC61000-4-15 (2010) (Pst, Plt, Ps5) 的闪变		Х	Х
不平衡电流和电压	×	Х	Х
电压谐波		up to 50 th	up to 50 th
电压谐波极值200ms			Х
电流谐波		up to 50 th	up to 50 th
电流谐波极值200ms			Х
电流和电压谐波的相角			Х
谐波的有功,视在和无功功率			Х
THD电压, 电流; PWHD, PHC	Х	Х	Х
间谐波-电压,电流			DC to 10 kHz
纹波控制信号		Х	Х
频率: 平均, 最小, 最大值	Х	Х	х
功率/能量间隔			
10/15/30分钟间隔-电压, P, Q, S, D, cos phi, sin phi…	Х	Х	Х
在线模式:			
示波器记录仪	Х	Х	Х
½周期RMS记录器		Х	Х
电压和电流谐波,间谐波		Х	Х
FFT频谱 (U, I)			DC to 10kHz
谐波方向			Х
触发选项:			
½周期RMS记录器(U, I, P, Q, S, 频率)			X
示波器记录仪(U, I)			X
相移触发,波形触发			X
时间间隔触发			Х
自动触发			X



使用许可证代码,可以将PQ-Box 50从较低版本升级到较高版本。

3.3 技术数据

PQ Box 50 (4U/4I)	
4个电压输入(AC/DC)	1, L2, L3, N, E;
L最大输入电压:	565 V AC/800 V DC L-N 980 V AC/1380 V DC L-L
输入阻抗:	1.2 ΜΩ
4个电流输入(AC / DC)	小型电流钳1000 mV 柔性电流探头330 mV
输入阻抗:	15kΩ阻抗
采样频率:	20.48 kHz 50 Hz/60 Hz
频率范围	45 Hz - 65 Hz
测量间隔:	在1 s至30 min内自由调 节 + 10/15/30 min
数据存储:	1 GB
接口:	WLAN/WiFi, USB
时间同步:	NTP with WLAN
尺寸:	220 x 110 x 40 mm
重量:	1 kg
防护等级:	IP65
IEC 61000-4-30 Ed.3:	Class A
精度:	< 0,1 %
绝缘等级:	CAT IV / 600 V
高压防护:	瞬时脉冲 = 12,8 kV
	5 sec = 7,4 kV RMS
A/D 转换:	16bit
温度范围:	工作温度: -20° ···60°C 存储温度: -30°···80°C

PQ Box 50 (4U/4I)	
供电电源:	88 V500 V AC or
	100 V300 V DC
	300 V CAT IV

EMC	
CE- 认证 抗干扰性 - EN 61326 - EN 61000-6-2	
发射干扰	
EN 61326EN 61000-6-4	
静电放电 - IEC 61000-4-2 - IEC 60 255-22-2	8 kV / 16 kV
电磁干扰 - IEC 61000-4-3 - IEC 60 255-22-3	10 V/m
快速瞬变脉冲 - IEC 61000-4-4 - IEC 60 255-22-4	4 kV/2 kV
浪涌 — IEC 61000-4-5	2 kV/1 kV
高频传导干扰 - IEC 61000-4-6	10 V, 150 kHz ··· 80 MHz
电压骤降 - IEC 61000-4-11	100 % 1 min
放射干扰 在10米远处建筑物	30230 MHz, 40 dB 2301000 MHz, 47 dB
在10米远处AC电压连 接	0.150.5 MHz, 79 dB 0.55 MHz, 73 dB 530 MHz, 73 dB



Δ

4. 电流测量配件

- 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。

4.1.1 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	6,000 A AC RMS
测量范围	0-3300 A AC RMS	0-6,600 A AC RMS
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 <u>差</u> (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



4.1.2 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 %	10-40 A/小于测量值的 2 % 40-100 A/小于测量值的1.5 %
	>20 A/测量值的 1 %	100-200 A/小于测量值的1 %
相角误差	100 mA- 10 A/2 °	10-40 A/<2 °
	10-20 A/2°	40-100 A/<1.5 °
	>20 A/2°	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	600 A DC / 400A AC RMS
测量范围	200 mA to 60 A RMS	600 A RMS
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	0.5-100 A/<1.5 % +1 mV
	40-60 A/1.5 %	100-400 A/<2 %
		400-600 A(DC only)/<2.5 %
相角误差	10-20 A/<3 °	10-300 A/<2.2 °
	20-40 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



4.1.3 电流测量配件

▶ 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, 2m长。

介 注意! 非原厂电流钳对设备造成损害 炒 请勿使用带 A-安培或mA-毫安输出的电流钳 炒 避免电流输入的输入电压大于30 V



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

例:

如果您使用范围为500A至500mV的电流钳,则必须将设备设置中的CT比率更改为"10x"。

▶ 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

5. 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。

- 炒 请遵守安全说明
- ♥ 确保设备未在额定数据以上运行

6. 描述

电能质量分析仪 PQ-Box 50 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



7. PQ-Box 50 硬件

- **7.1** PQ-Box 50硬件
- **7.1.1** PQ-Box 50总览





WLAN / Wifi接口

1) 5根电压线的固定连接

L1 (红 - L1)

L2 (红 - L2)

L3 (红 - L3)

N (蓝 - N)

地线 (绿 - E)

电池组外壳盖可以打开。

方便用户更换。

⚠ 危险!	电击有生命危险!
	探头的最大电压(绿色)不得超过对地600V的要求
	♥确保设备未在额定数据以上运行

⚠ 注意!

过电压会损坏测量电压

- 雙将设备连接到最大565V AC / 800V DC L-N的直流电压。
- 炒将设备连接到最大交流电压980V AC / 1380V DC L-L。
- 2) 电流钳连接(Amphenol插头7极)
- 3) PQ-Box 50配备了内部极其坚固的宽范围电源。该电源专为300V CAT IV的高抗扰性设计,并符合IP65防护等级。

通过此适配器,可以直接在测量点为PQ Box供电,不需要单独供电。主电源的以下电压范围可能是: 88 V ... 500 V AC或100V ... 300V DC 两条测量线均安装了高压保险丝。这些可以由用户更换。

⚠ 注意!

电压过低或过高会损坏电源

- ♡ 仅在88V至500V AC之间为设备供电。
- 炒 仅提供100至300 V DC之间的电源。
- ♥ 请勿直接从高干扰的电压中为设备供电。 (例如, 在变频器输出/小心, 高时钟频率会损坏内部电源)

⚠ 危险!

电击有生命危险!

仅保险丝6.3mm x 32mm, 3 A F, 分断能力为 50kA / 600V可用在保险丝盒中。只能使用具有相同数据的保险 丝。

♥确保使用的保险丝符合规格。



前面板图片-键盘



▶ LED显示屏

通过"开始/停止"按钮开始和停止测量。如果开始记录,则记录器LED闪烁表示。 许多测量值可以一个接一个地记录下来,而无需事先阅读仪器。发光的WLAN图标指示此接口是否处于活动状态并且可以访问。

7.2 电池管理

PQ-Box 50 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2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%时关机

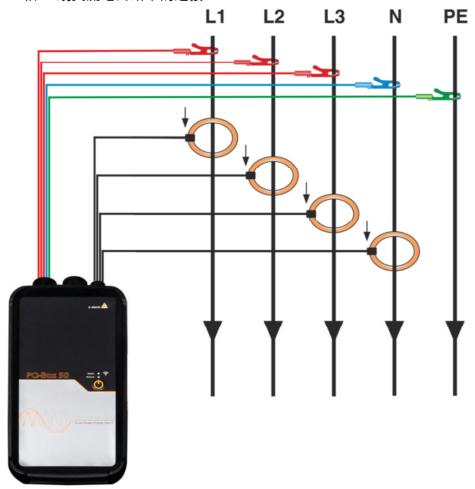


我们建议将 PQ-Box 的电池充电60%并存储在 15℃ 环境,这样综合考虑加速老化和自放电的折中方法。 为了确保长期的使用寿命,PQ-Box 的电池每六个月应该充电至大约 55-75%,因为电池会自然的自放电。

8. PQ-Box 50 接线

8.1.1 直接连接到3相低压网络

3-相 4-线交流电网络中的连接



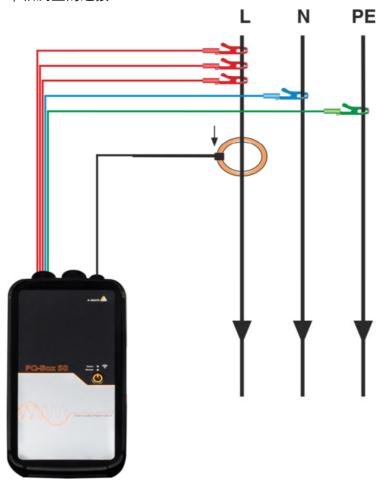
电压连接

- ♥ 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。
- 炒 如果没有可用的PE 连接,将 E(地)和 N(中线)连接在一起。
- 炒 确保电路类型设置为4-线(通过面板或软件设置)



8.2 连接至单相低压网络

单相测量的连接

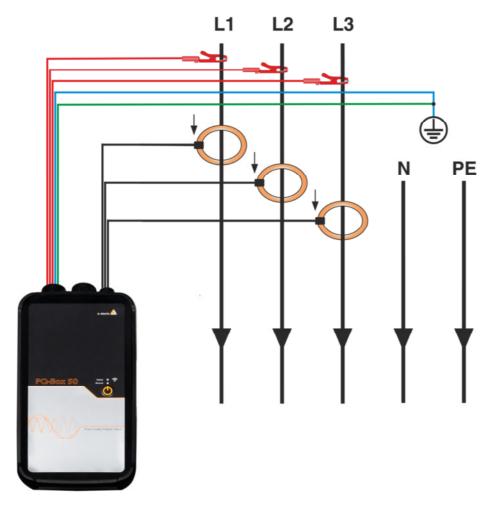


电压连接

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

雙 在单相测量中不需要连接 L2和 L3相的电压和电流。

8.3 连接到隔离的IT网络



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。(通过显示器或软件进行设置)

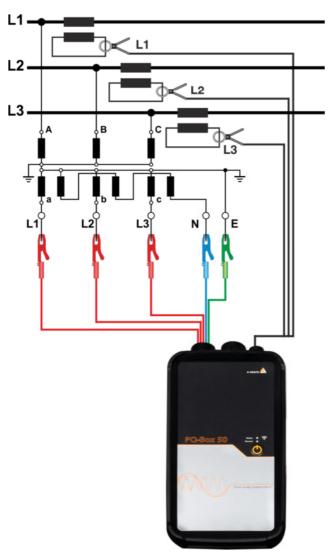


测量输入的输入阻抗为1,2兆欧。

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)**



8.4 连接至二次端互感器



连接

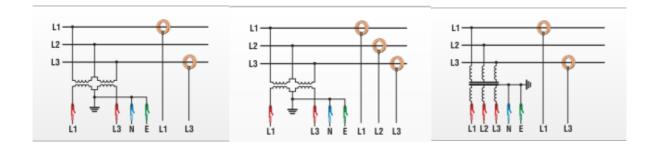
- ♥确保电压测量电缆E 在每次测量中都要连接。
- ♥如果没有PE 连接可用,将 E 和 N 连接在一起。
- ♥确保线路类型(3-线)被选中。(通过显示器或软件设置)
- 炒设置电压互感器比率
- 炒输入额定电压 (导线 导线)
- 炒设置电流互感器比率



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)

8.5 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

- 雙连接电压测量导线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。
- 炒确保线路类型(3-线)被选中。
- 炒 设置电压互感器比率
- 炒 输入额定导线-导线电压。
- 炒设置电流互感器比率。



8.6 开始测量



學按

键停止或开始测量。

- 录制"开"由绿色闪烁的指示灯表示"录制"
- 记录停止-LED记录关闭
- 内存PO-Box 50已满-LED记录和状态指示灯永久亮起。
- 录制停止。
- 内存已满时尝试开始测量-状态LED变为橙色,并且记录仪LED一次闪烁2次。

8.7 内存管理

当设置了太敏感或不正确的触发电平时,记录器数据不会填满整个存储器,从而停止了长期记录,在测量开始时,PQ Box 50保留了最大的可用空间大小所有故障记录。

8.8 删除设备内存

在设备启动时使用组合键,可以完全擦除设备内存。

- 为PO-Box 50提供电源
- 橙色LED点亮
- 现在按开始按钮,直到橙色LED和绿色LED一起闪烁
- 如果在3秒钟内按下开始按钮,设备存储器将被删除,PQ Box 50将启动。如果未按下开始按钮,则PO box将在不清除内存的情况下启动。

8.9 WLAN PQ-Box 50

PQ Box 50的网络中显示的WLAN路由器的名称为: "PQBoxAP_序列号" 要进行连接,您必须在PC或手机上输入WPA2密钥。如上所示,当前的WPA2-Key显示在WLAN 接口设置屏幕上。



9. PQ-Box App

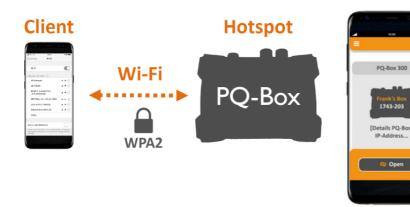


通过适用于Android和IOS操作系统的应用程序,所有具有集成WLAN / Wifi接口的PQ Box都可以进行无线操作。该应用程序可在Apple App Store和Google Play商店中免费下载。

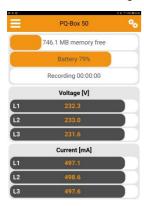
提供各种在线屏幕。所有测量设备也可以轻松进行参数设置,例如通过智能手机.Verbindungsaufnahme PQ-Box

9.1 连接PQ box

PQ-Box充当WLAN路由器。 WPA2连接的SSID和密码可以在网络分析仪的铭牌上找到。 (例如: "1743-203")



9.2 PQ-Box 在线测量数据



PQ-Box 50 746.1 MB memory Battery 79% Recording 00:00:1

▶ 开始屏幕-仪表板的信

息包括:

- 可用设备存储空间PQ-Box
- 电池状态
- 电流测量持续时间
- 电压(V) L1, L2, L3
- 电流 (A) L1, L2, L3



9.2.1 在线测量数据数值



选择屏幕在线 功能



- 电压
- 电流
- 有方向的有功功率
- 基本振荡的相位角(U, I)
- AUX-输入信号AUX输入(仅PQ-Box 200/300)
- 电源频率



- 视在功率
- 集体无功功率
- 有方向的有功功率
- 畸变无功功率
- 功率因数 (P/S)
- Cos phi (基本)



- 总谐波失真电压(%)
- 总谐波失真电流(%)
- 线电压 (L12; L23; L31)
- 有功电能(kWh)
- 无功功率(kVAr)



▶触发事件数

(存储在设备中的记录数/缓冲区中记录的记录数)

- 示波器图像数
- 有效值记录器数量(1/2周期)
- 纹波控制记录仪的数量(选件R1)
- 设置的标准模板的电能质量事件数
- 瞬态记录器的数量(仅PQ Box 200/300)

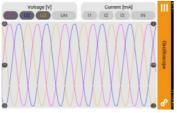
9.2.2 在线测试数据图形



▶ 相图

电压和电流的各个相位可以在显示屏中打开或关闭。

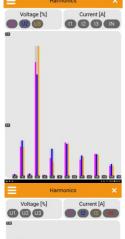




▶ 示波器屏幕

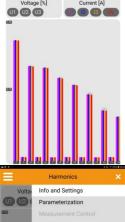
电压和电流的各个相位可以在显示屏中打开或关闭。





▶ 电压谐波

灰色条显示了与PQ-Box App通信期间发生的最大值。



PQ-Box Manual

Contact Imprint About PQ-Box

▶ 电流谐波

通过图例可以在电压和电流谐波显示之间进行切换。



条形图可以向左移动直至第50次谐波。





9.2.3 PO-Box 设置



0 测量间隔

可自由调节: 1s到30min (基本设置间隔=600sec) 设置<1分钟,只能用于短期测量。

标称电压是指合同约定的导体电压。所有记录器均将该值表示 为百分比。

网络类型:在1~;3~和4~导体网络之间选择。

在1相网络中,仅评估输入通道L1,N和接地。

在3导体网络中,对标准报告的所有评估均根据导体-导体电压计算得出。

在4导体网络中,将确定从导体接地电压对标准报告的所有评估。

其他电路类型是:用于两个电压互感器的V形电路,开口三角形和分相网络。



▶ 传感器设置

- 电压传感器对应于一次侧和二次侧电压之间的比率
- 电流传感器对应于一次侧和二次侧电流之间的比率



▶ PQ-Box的信息

- 电池状态; 日期, 时间;连接的电流钳
- 序列号, 固件版本
- PQ-Box的激活许可证

10. 分析软件 WinPQ mobile

分析软件 WinPQ mobile 支持PQ-Box 50, PQ-Box 100, PQ-Box 150 和PQ-Box 200/300 便携式电能质量分析仪。

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能质量参数的解决方案。

电能质量分析仪适用于低、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能质量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的电能质量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
- ✓ 用户友好型,面向用户的评估

10.1 软件 - 安装 / 卸载 / 升级

系统要求:

操作系统: Microsoft Windows 7 (32位和64位)

Microsoft Windows 8
Microsoft Windows 10

内存, 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 4号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。



青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

分析软件和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

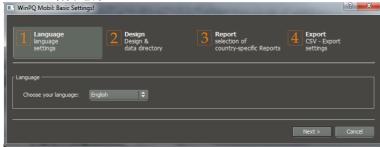


请同时更新PO-Box 50的软件和固件,以避免出现问题。

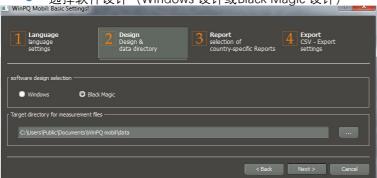
10.2 软件向导

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。

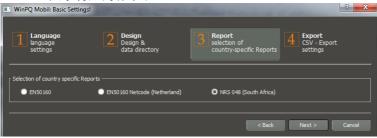




● 选择软件设计(Windows 设计或Black Magic 设计)



● 国家特定的标准设置



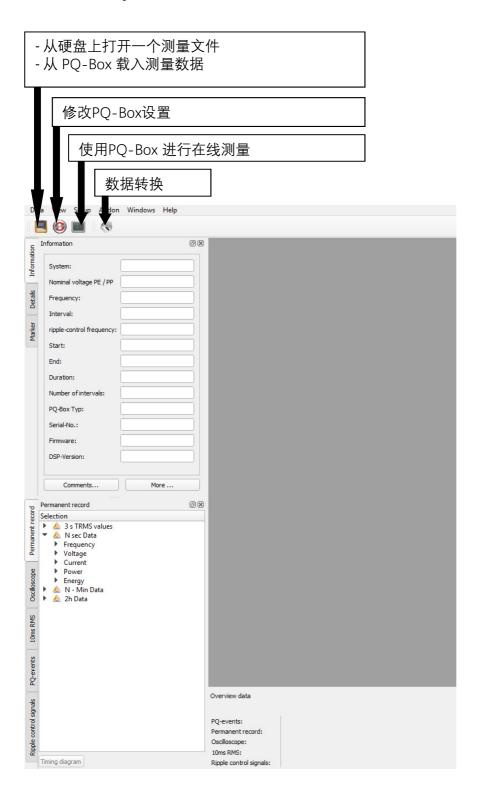
● 数据导出的常规设置





10.3 WinPQ mobile 启动画面

分析软件WinPQ mobile 的启动画面



10.4 通用软件设置

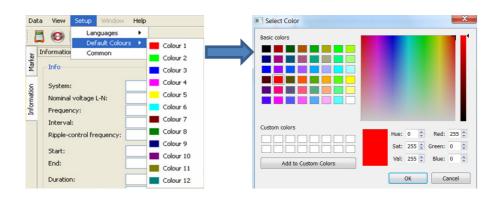
更改语言

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。



改变线条的颜色

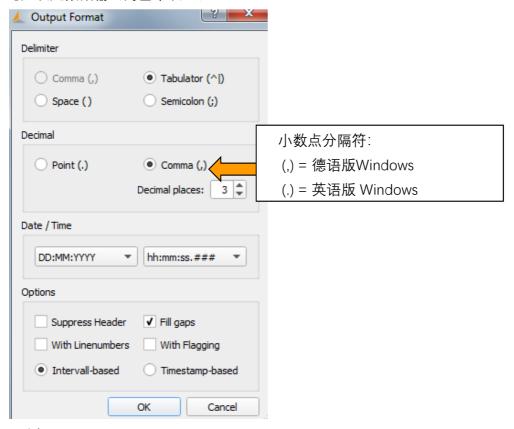
在此,可以为每个测量通道分配特定的颜色。可能有两种不同的设置: Windows本机和Black magic。对于打印,始终使用Windows本机颜色。





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。
- 导出带有确切时间轴: 仪表记录所有1/2周期的极值,并带有精确的时间轴(以毫秒为单位)。对于数据导出,现在可以选择在导出中以毫秒为单位显示极值,还是在导出中所有最小值,中值和最大值都应具有相同的时间间隔。

常规设置

修改打印的标志和标题



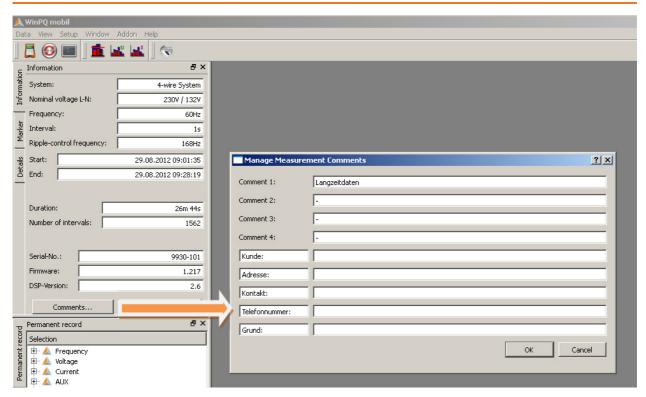
这些文本框作为模板文本在"注释"图标之下出现,并可以填写测量相关信息。

二氧化碳排放计算



在WinPQ-mobil中可以用二氧化碳显示能量供应。。计算系数可在此处设置。

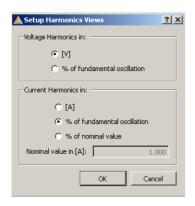




谐波设置

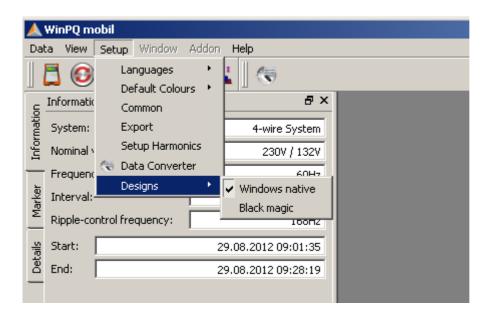
在"设置/谐波设置"下可以设置展示类型。

- ▶ 电压谐波:显示为"伏特"或"基波的百分比%"
- ▶ 电流谐波/THD, TDD电流: 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选定的单位(伏特或%;安培或%等)。

- Windows 本机
- Black magic



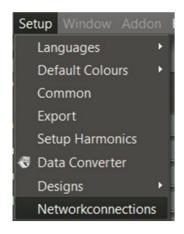
例子: 带黑色背景的"Black magic"外观风格



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



10.4.1 WinPQ mobil 的TCP-IP 设置



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。



- 可以存储IP 地址,端口号,和自定义的分析仪描述文本。
- "插入"按键将当前连接添加至软件菜单。
- "删除"按键将从下拉菜单中删除所选的 IP 地址。
- 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。

10.5 PQ-Box 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。

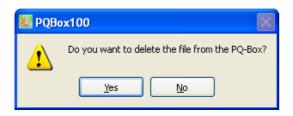
当 PO-Box 已连接时, 图标



可以用来显示PQ-Box 存储器中所有可用的测量数据。



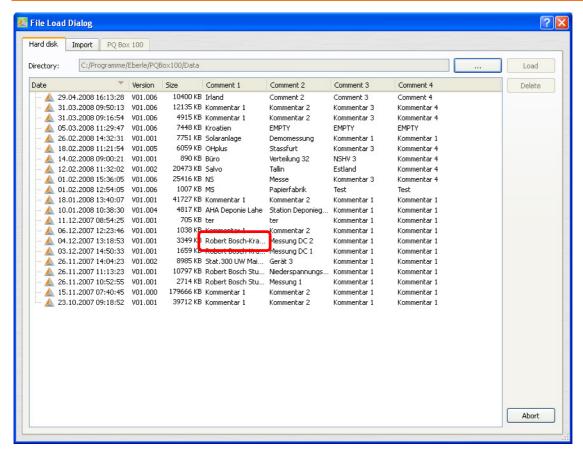
在从设备读取数据至PC 硬盘之后,将会显示"是否删除PQ-Box 上的测量数据?"的消息。



- Yes -数据将会被删除,设备上被占用的存储器将会清空。
- No 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。



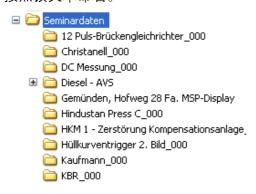


在该视图中,每个测量可以附加四个注释。如果还没有输入注释,该字段为"-"。双击注释字段以 对其进行编辑。

所有四个注释字段都将出现在打印报告中。

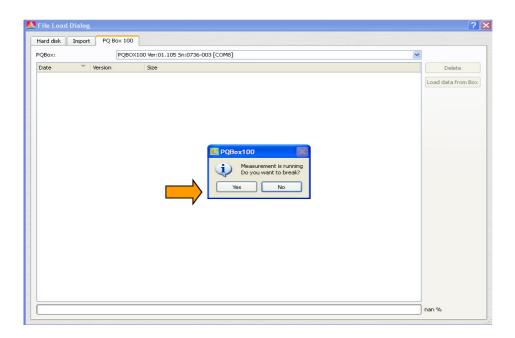
10.5.1 Windows 资源管理器中的数据目录

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。

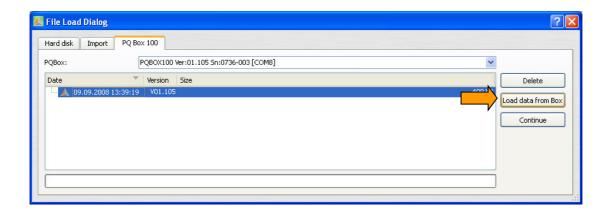


10.5.2 在测量同时传输测量数据

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。



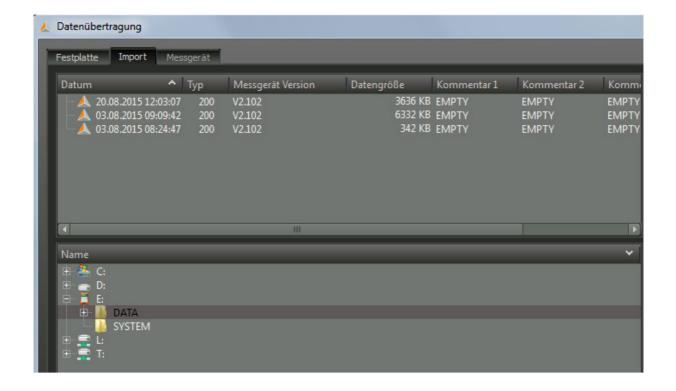


点击"继续"按钮以恢复测量。

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。



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。

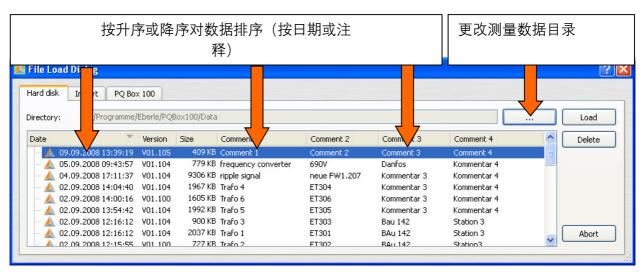


10.6 测量数据的分析评估

PC 上所有可用的测量数据在"硬盘"标签页之下列出。

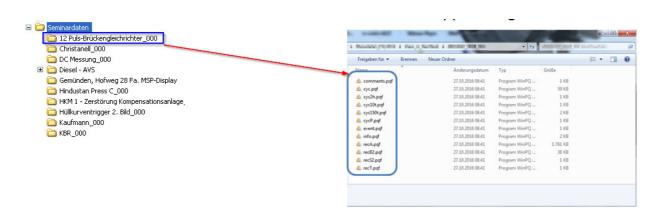
各种测量数据可以通过"日期"和"注释"以升序或降序进行排序。使用 **Load** 按钮打开所选测量数据以进行分析。

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"12Puls-Brückenglei-chrichter_000",如下例所示。WinPQ Mobile 自动启动并打开选定的测量。





10.6.1 更改测量数据目录

使用

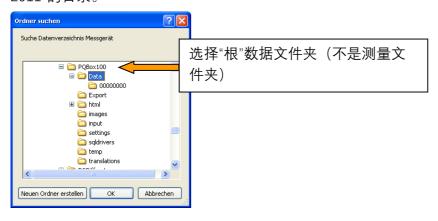


按钮打开一个资源管理器窗口。此处指定测量数据所在的目录。



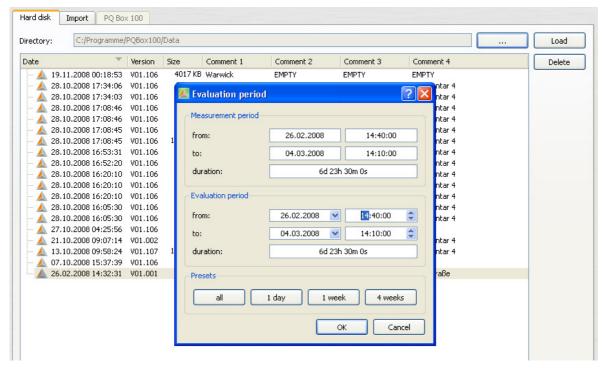
请勿直接选择测量数据目录,而应选择其上级文件夹。

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。

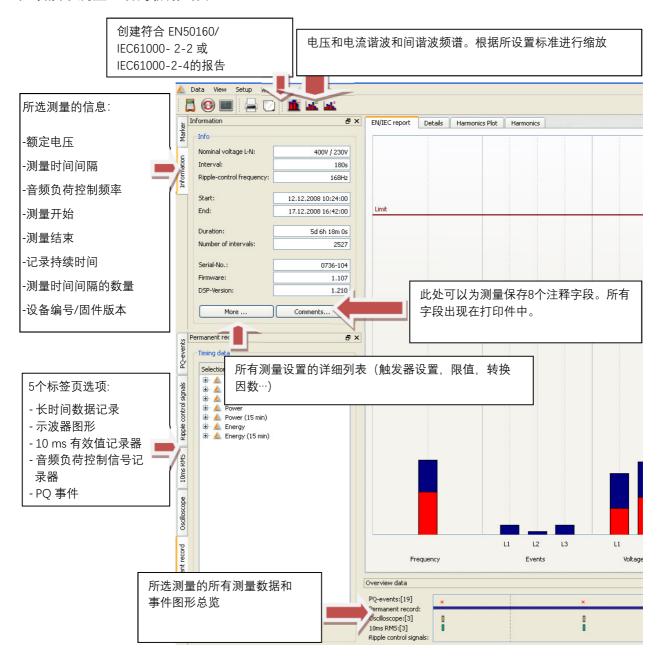
<u>例如:</u>一次测量进行了10天。但是标准报告应该固定为一周。通过点击"1周"按钮,测量数据 被限 定为一周。



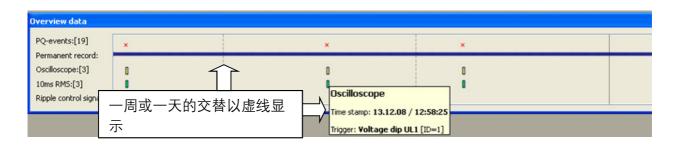
在点击"OK"按钮之后, 所选测量的特定时间段将会被打开。

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:



当鼠标指针位于示波器或RMS记录器的图标上时,将显示此事件的信息。



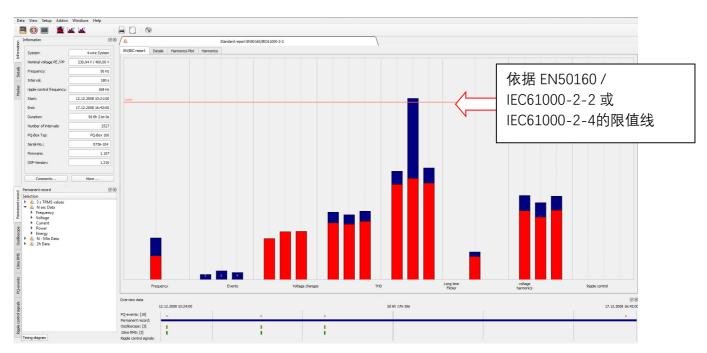


」 点击示波器图形或有效值记录器自动打开相应的故障描述。

10.6.2 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阀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。 在所示例子中,所有相的长期闪变Plt 的最大值都超过了标准规定的阀值。但是,95%值远远低于 允许的限定值。

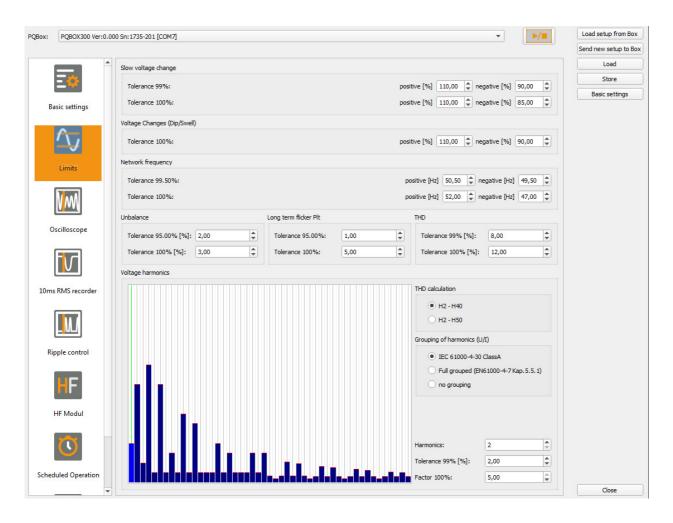
在标准分析的基础设置中,也可以再额外设置一个100%限值 (比如用户的标准与 IEC 的规定有所不同的情况)。如果这个极限被超过,蓝条将会变为方格红 。在所示例子中,L1相的闪变超过了100%限值。

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。

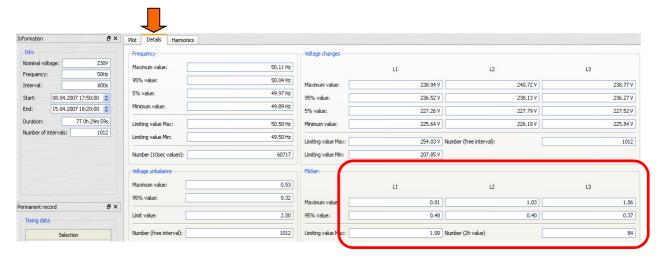
用户可以在软件的"测量设备配置/限值"菜单中修改所有标准限值。

电能质量分析仪PQ-box 的标准基础设置列表:





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。

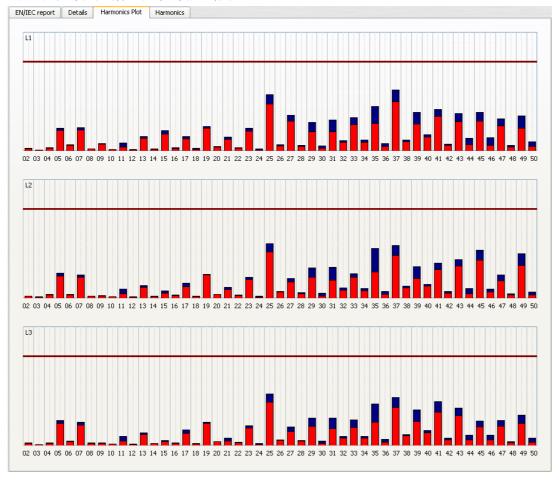


例子: 标准闪变评估

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制值线。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

l/ΙΕC	report Details	Harmoni		Harmonics			
-	Limiting values	L1 - 95%	L1 - Max	L2 - 95%	L2 - Max	L3 - 95%	L3 - Max
HD	8.0000	3.7028	3.8651	3.7193	3.8347	3.8746	4.0123
	1.9800	0.0453	0.2403	0.0485	0.1825	0.0476	0.3435
	5.0000	1.0037	1.1899	1.5526	1.8083	1.2526	1.3641
	0.9800	0.0341	0.1093	0.0342	0.0620	0.0338	0.1134
	5.9900	1.7805	1.9978	2.0271	2.2265	2.0183	2.1887
	0.4900	0.0433	0.0901	0.0435	0.0781	0.0397	0.0860
	5.0000	1.5627	1.7216	1.3307	1.4671	1.3040	1.4341
	0.4900	0.0349	0.0643	0.0470	0.0718	0.0317	0.0668
	1,4800	2.0620	2,2404	1.6792	1.7914	1.6678	1.7670
0	0.4900	0.0465	0.0598	0.0639	0.0711	0.0304	0.0468
1	3.5000	1.2885	1.4374	0.9626	1.1277	0.8011	0.9654
2	0.4900	0.0539	0.0724	0.0654	0.0850	0.0351	0.0562
3	2.9800	1.2765	1.3788	1.1910	1.3007	1.8570	1.9765
4	0.4900	0.0663	0.0849	0.0640	0.0964	0.0472	0.0787
5	0.4900	1.1853	1,4093	1.0159	1.2275	1.1176	1,2282
6	0.4900	0.0497	0.0581	0.0510	0.0756	0.0544	0.0812
7	1.9800	0.9106	1.1839	1.2213	1.4485	0.9030	1.1085
8	0.4900	0.0220	0.0319	0.0308	0.0506	0.0297	0.0547
9	1.4800	0.4927	0.5951	0.7245	0.8352	1.3650	1.5697
0	0.4900	0.0165	0.0226	0.0158	0.0231	0.0202	0.0338
1	0.4900	0.2196	0.2462	0.3041	0.3365	0.5712	0.6424
2	0.4900	0.0150	0.0207	0.0154	0.0185	0.0151	0.0231
3	1.4800	0.2629	0.3045	0.3732	0.4201	0.1470	0.1879
4	0.4900	0.0199	0.0226	0.0237	0.0252	0.0187	0.0271
5	0.4900	0.2350	0.2785	0.3291	0.3818	0.5948	0.6640
			1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1 1	的最高测量			

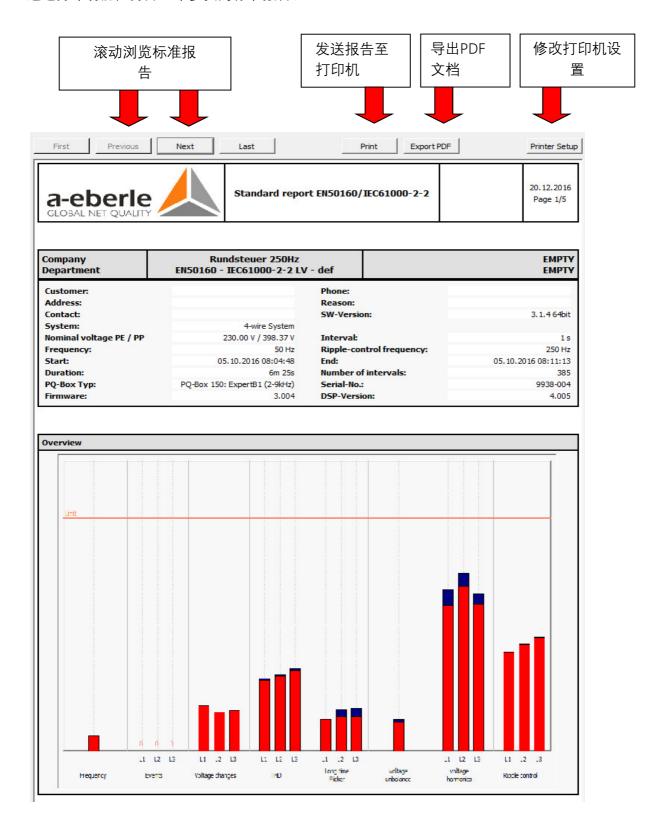
测量的95%-值(L1)

根据标准的限值



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。

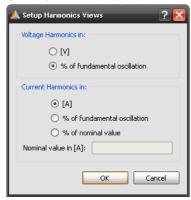


10.6.3 谐波和间谐波柱状图



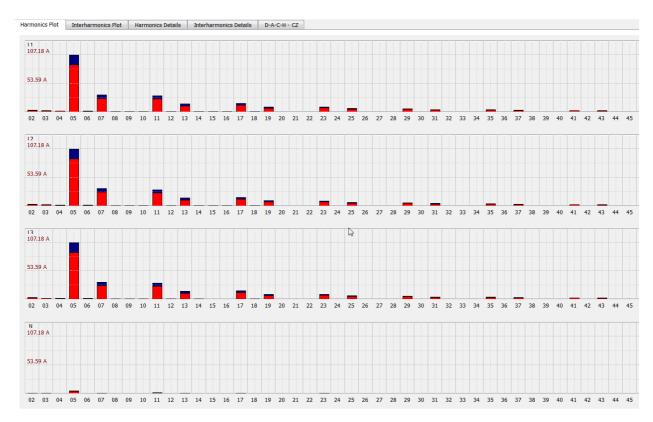
使用两个 上版 图标,所有的电压和电流谐波,以及电压和电流间谐波将以图形或表格方式显示。

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。

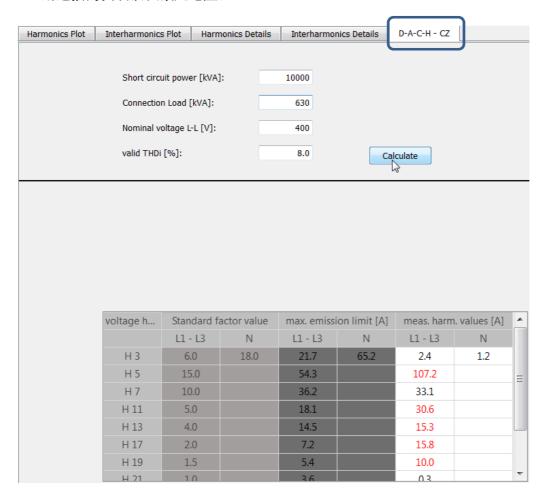


谐波值表格

Harmonics Plot	Interharmonics Plot	Harmonics Details	Interharmonics Details	D-A-C-H - CZ			
	1 - 95%	L1 - Max	L2 - 95%		L2 - Max	L3 - 95%	L3 - Max
02	2.8521 [A]	3.4658	[A] 2.0	5505 [A]	3.5537 [A]	2.5926 [A]	3.2562 [A]
03	1.7764 [A]	2.2264	[A] 1.8	3707 [A]	2.3933 [A]	1.5029 [A]	1.9265 [A]
04	1.2930 [A]	1.6541	[A] 1.3	2510 [A]	1.8606 [A]	1.2403 [A]	1.6760 [A]
05	88.0763 [A]	106.7447	[A] 88.3	3021 [A]	107.1785 [A]	87.8084 [A]	106.6618 [A]
06	1.0791 [A]	1.4184	[A] 1.0	0394 [A]	1.4161 [A]	1.0252 [A]	1.4987 [A]
07	25.4768 [A]	32.0951	[A] 26.3	1785 [A]	33.0616 [A]	25.5559 [A]	32.1389 [A]
08	0.6486 [A]	0.9401	[A] 0.0	5441 [A]	0.8871 [A]	0.6309 [A]	0.8007 [A]
09	0.5818 [A]	0.7895	[A] 0.5	5549 [A]	0.7112 [A]	0.5185 [A]	0.7063 [A]
10	0.5378 [A]	0.7709	[A] 0.5	5205 [A]	0.7113 [A]	0.5028 [A]	0.7268 [A]
11	24.4563 [A]	30.5683	[A] 24.4	4522 [A]	30.5124 [A]	24.3625 [A]	30.4375 [A]
12	0.4965 [A]	0.6506	[A] 0.4	1973 [A]	0.7355 [A]	0.4640 [A]	0.6367 [A]
13	11.0046 [A]	14.7722	[A] 11.3	3741 [A]	15.3005 [A]	11.0889 [A]	14.8478 [A]
14	0.3423 [A]	0.4776	[A] 0.3	3570 [A]	0.4720 [A]	0.3331 [A]	0.4413 [A]
15	0.3337 [A]	0.4499	[A] 0.3	3349 [A]	0.4376 [A]	0.3039 [A]	0.3993 [A]
16	0.3181 [A]	0.4593	[A] 0.3	3323 [A]	0.4456 [A]	0.3126 [A]	0.4064 [A]
17	12.5913 [A]	15.7555	[A] 12.4	1908 [A]	15.6298 [A]	12.5218 [A]	15.7005 [A]
18	0.3317 [A]	0.4455	[A] 0.3	3349 [A]	0.4393 [A]	0.3082 [A]	0.4272 [A]
19	7.0123 [A]	9.5618	[A] 7.3	3320 [A]	10.0010 [A]	7.0974 [A]	9.5995 [A]
20	0.2396 [A]	0.3149	[A] 0.2	2420 [A]	0.3224 [A]	0.2352 [A]	0.3055 [A]
21	0.2378 [A]	0.3196	[A] 0.2	2341 [A]	0.3165 [A]	0.2211 [A]	0.2829 [A]
22	0.2334 [A]	0.3069	[A] 0.2	2334 [A]	0.3146 [A]	0.2301 [A]	0.2942 [A]
23	7.6396 [A]	9.3913	[A] 7.5	5836 [A]	9.2955 [A]	7.6189 [A]	9.3453 [A]
24	0.2514 [A]	0.3249	[A] 0.2	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]

10.6.4 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。



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 fa	ctor value	max. emissio	on limit [A]	meas. harm. values [A]					
	L1 - L3	N	L1 - L3	N	L1 - L3	N				
Н 3	6.0	18.0	21.7	65.2	2.4	1.2				
Н 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					



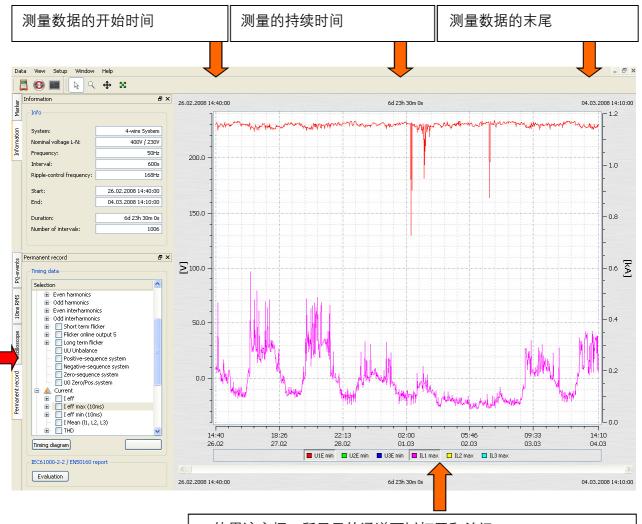
10.6.5 长期数据的水平-时间图

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,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) 🖭 🔽 U eff min 并点击 按钮 Timing diagram

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

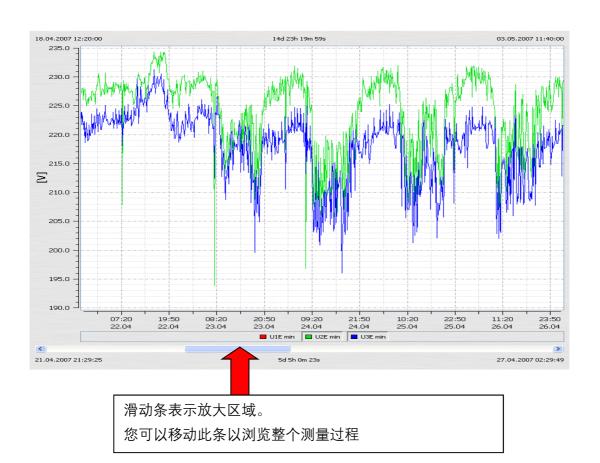


使用该方框, 所显示的通道可以打开和关闭

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。







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:

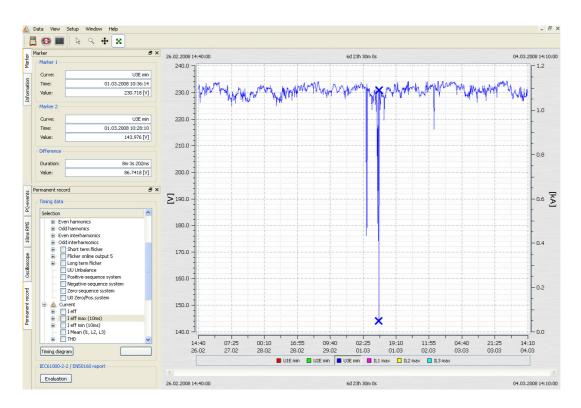
使用"标记"按钮,可以在图形上放置两个标记。.

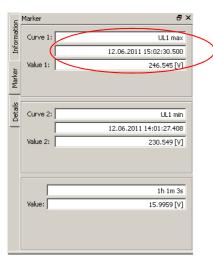


可以使用鼠标左键在绘图中设置两个标记。这将选择最近的曲线,标记将获取其颜色。

- 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。

- 1st. 将每个测量点连接在一起(对所有图形默认)
- 2nd. 仅显示测量点,这些点没有被线连接
- 3rd. 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。

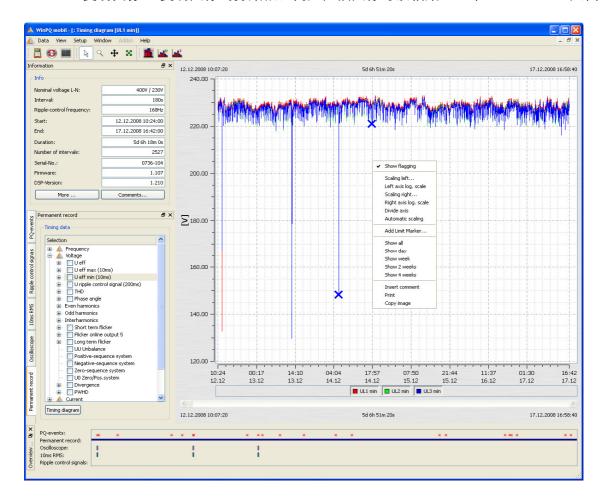


4th. "反转阶梯形"可以在水平时间图中更清晰的显示测量过程中供电中断的情况。



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** = 左测量轴可以使用手动缩放
- **右轴缩放 =** 右测量轴可以使用手动缩放
- 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

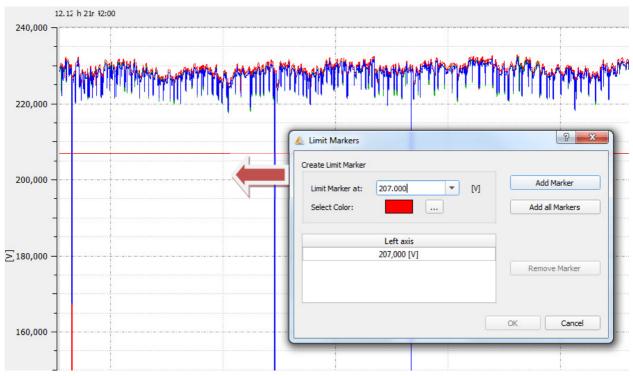


限值线设置

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,

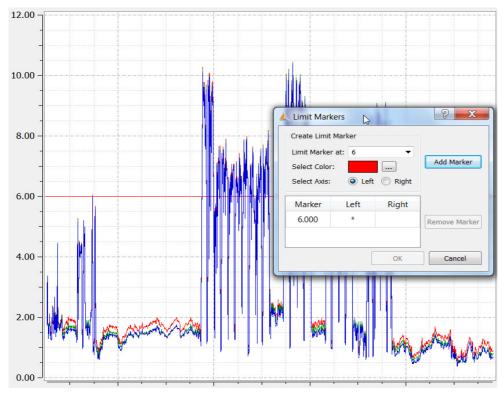
值和相对应的y-轴。

例如: 电压限值线; 207 V (-10% 额定电压Unenn)



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。

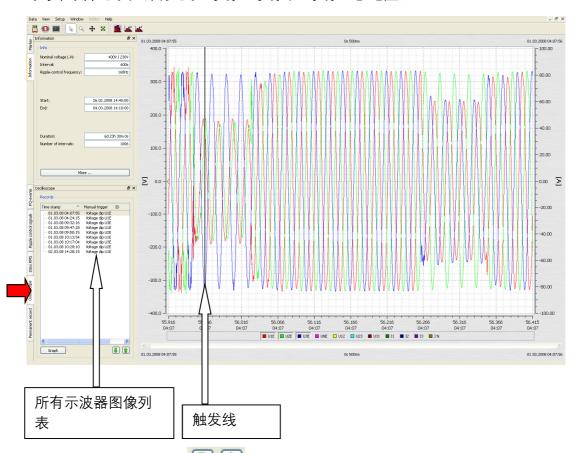


10.6.6 示波器记录

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键 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)

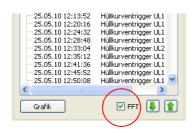
"鼠标右键"菜单::

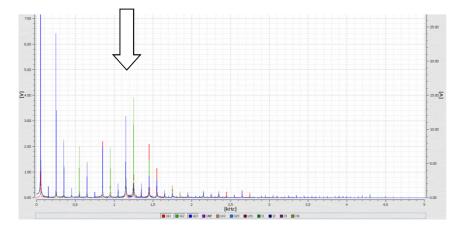




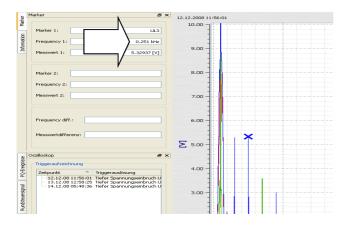
可以通过勾选 "FFT (快速傅立叶变换)"复选框,以对每个触发示波器图像进行快速傅立叶变换频谱计算。

PQ-Box 50 = DC to 10.000Hz



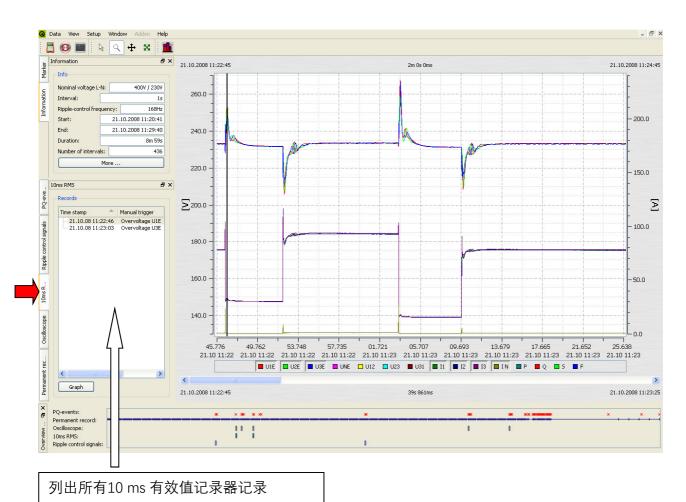


在快速傅立叶变换分析中,"标记"标签页将会显示频谱中所选的频率和幅值。



10.6.7 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 Graph 您将会获得相应的10ms 有效值记录器值。

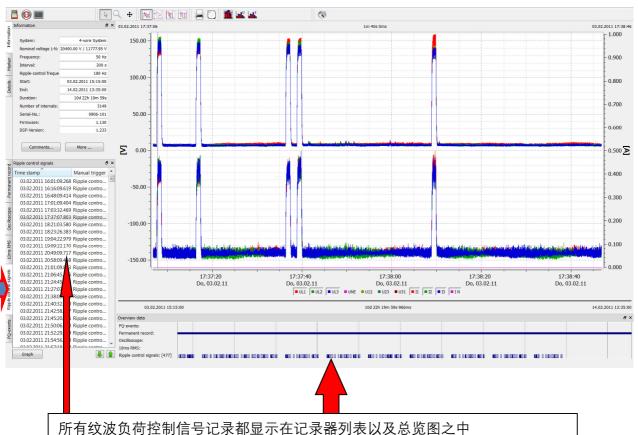




10.6.8 纹波负荷控制信号记录器

通过"**R1-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。



右フ没西へ垃缔

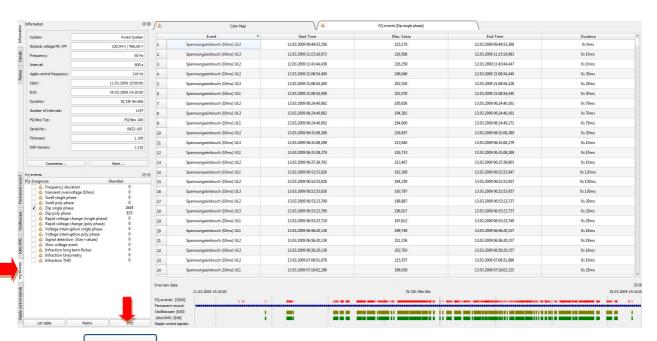


,可以滚动显示记录。

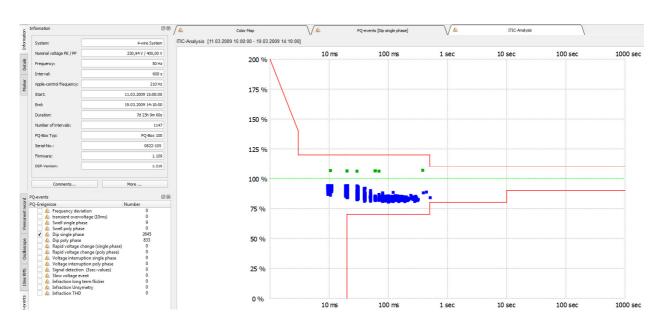
10.6.9 电能质量事件

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 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。

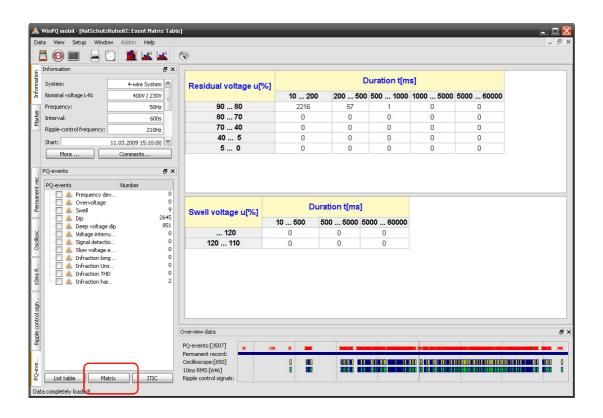


在"电能质量事件"标签页中,除了 ITIC 图以外,还有一个针对所有电压骤降和过电压的UNIPEDE 统计数据事件表。



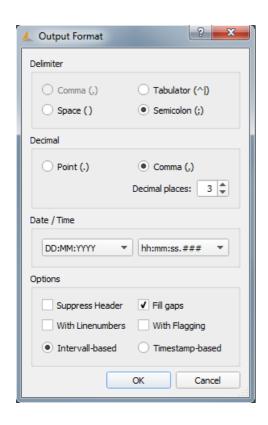
使用 WinPQ mobile/设置/常规设置,可以将这些统计数据转换为 NRS 048标准(南非 PQ 标准)进行评估。



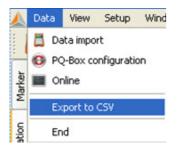


10.6.10 数据输出-数据时间间隔

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。

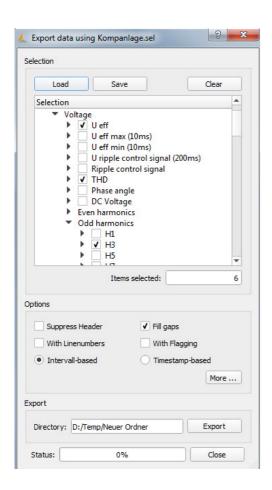


使用"数据/导出为 CSV 文件",所有测量间隔数据可以输出并在MS Excel 中打开。

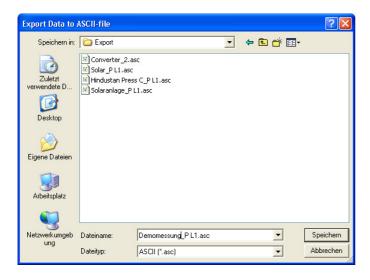




在下列菜单中,可以选择所有期望的值并使用"导出"按钮输出至一个文件。使用"保存选择",多个选中数据可以被保存(例如所有谐波的输出文件)

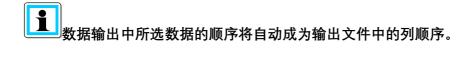


可以为导出文件指定任何名称。文件保存在PQ Box/Export目录中。



一个文件导出并在 MS Excel 打开的例子:

	Α	В	С	D	Е	F	G	Н	1	J	K
1	PQ Box 100		Serial-No.: 0804-004								
2											
3	Measuremer	nt: Solar plant, H	ofweg 28,								
1											
5	Interval: 600	sec									
5	Voltage: 230	V									
7	, in the second										
3											
9	Date/Time: 1	18.11.2008 12:40:	:00 - 26.11.20	08 09:50:00							
0											
1	Date	Time	P L1	P L2	P L3	P total	S L1	S L2	S L3	S total	QL1
2	18.11.2008	12:40:00	28970.9	29141.8	28623.1	86735.7	33268.4	32337.8	32861.8	98529.4	16354.6
3	18.11.2008	12:50:00	35467.8	35369.3	35821.7	106659	38617.5	36427.2	38791.4	113940	15275.8
4	18.11.2008	13:00:00	37027.4	36698.5	37197.9	110924	39811.1	37975.3	39840.5	117718	14625.3
5	18.11.2008	13:10:00	30077.2	30896.3	30015.8	90989.1	33151.5	32195	32980.1	98415	13942.7
6	18.11.2008	13:20:00	28710.2	29336.5	29443.2	87489.9	30632.4	30212.2	31295.6	92214.9	10680.1
7	18.11.2008	13:30:00	36482.6	37915.5	36829	111227	39502.6	39227.4	39710.5	118495	15148.7
8	18.11.2008	13:40:00	29710.6	30129.8	29647	89487.3	33692.9	31855.7	33216.9	98892.1	15890.1
9	18.11.2008	13:50:00	39636.2	40203.4	39142	118982	42011.7	41812.8	41045.9	124953	13926.7
0	18.11.2008	14:00:00	32961.5	32672.7	31729.8	97364	35817.4	34063.2	34084.7	104121	14015.2
1	18.11.2008	14:10:00	24075.5	24809.9	23199.5	72085	26868	25623.7	25789.5	78576.4	11927.1
2	18.11.2008	14:20:00	30752.7	31526.1	30099.9	92378.7	33938.8	32864.1	32846.5	99826	14356.6



在导出 CSV 文件时将会给出带有确切时间点的有效值的最小和最大值。

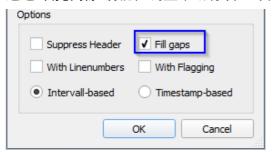
Options	
Suppress Header Fill gaps With Linenumbers With Flagging Intervall-based Timestamp-based	CSV 导出的时间格式可以在导出数据的常规设置中更改

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。

	17.10.2013 09:30 Zeit	06:50:00								
		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。



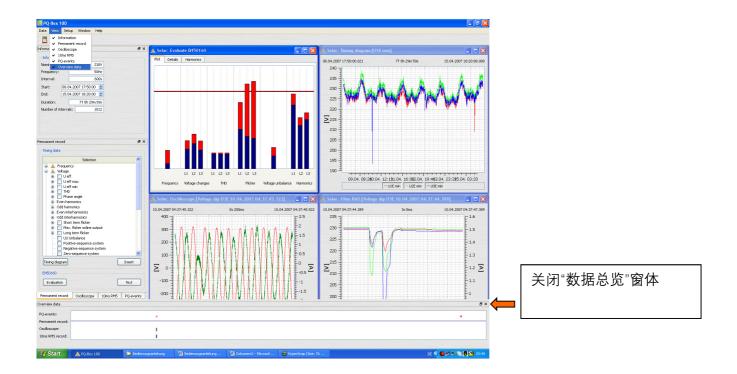
Datum	Zeit	'UL1 [V]'	'UL2 [V]'	'UL3 [V]'	'UL1 max [V]	'UL2 max [V]	'UL3 max [V]	'UL1 min [V]'	'UL2 min [V]'	'UL3 min [V]'	'IL1 [A]'	'IL2 [A]'	'IL3 [A]'	'I Neutral [A	'IL1 Max [A]'	'IL2 Max [A]'	'IL3 M
01.04.2016	05:10:00.000	271.283	275.863	270.185	271.919	276.491	270.827	269.174	274.863	268.923	483.327	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	279,241	273.271	271.040	275.464	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	509.982	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
01 04 2016																	
01.04.2010	07:30:00.000	271,370	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
	07:30:00.000	271.270 271.203		270.290 269.894	272.101 271.855	276.797 276.450	271.214 270.460	268.478 269.144	274.057 274.073	266.689 268.600	485.299 486.857	511.619 511.288		2.576 2.573	499.676 492.777	529.348 524.878	4
01.04.2016			275.780										472.643				
01.04.2016 01.04.2016	07:40:00.000	271.203	275.780 276.470	269.894	271.855	276.450	2/0.460	269.144	2/4.0/3	268.600	486.857	511.288	472.643	2.573	492.777	524.878	4
01.04.2016 01.04.2016 01.04.2016	07:40:00.000 07:50:00.000	271.203 271.833	275.780 276.470	269.894 270.451	271.855 273.298	276.450 277.945	270.460 271.870	269.144 268.370	274.073 273.023	268.600 268.168	486.857 485.391	511.288 510.938	472.643 471.766	2.573 2.552	492.777 496.792	524.878 523.589	4
01.04.2016 01.04.2016 01.04.2016 01.04.2016	07:40:00.000 07:50:00.000 08:00:00.000	271.203 271.833 272.188	275.780 276.470 276.863 277.394	269.894 270.451 270.839	271.855 273.298 272.829	276.450 277.945 277.586	270.460 271.870 271.501	269.144 268.370 269.882	274.073 273.023 275.163	268.600 268.168 268.022	486.857 485.391 483.957	511.288 510.938 509.124 479.871	472.643 471.766 470.683 443.723	2.573 2.552 2.516	492.777 496.792 494.502	524.878 523.589 520.687	4 4
01.04.2016 01.04.2016 01.04.2016 01.04.2016 01.04.2016	07:40:00.000 07:50:00.000 08:00:00.000 08:10:00.000	271.203 271.833 272.188 272.631	275.780 276.470 276.863 277.394	269.894 270.451 270.839 271.318	271.855 273.298 272.829 274.412	276.450 277.945 277.586 279.321	270.460 271.870 271.501 273.401 273.301 272.320	269.144 268.370 269.882 262.514 270.917 215.401	274.073 273.023 275.163 267.480	268.600 268.168 268.022 261.272	486.857 485.391 483.957 455.861	511.288 510.938 509.124 479.871	472.643 471.766 470.683 443.723 354.603	2.573 2.552 2.516 2.339	492.777 496.792 494.502 802.930	524.878 523.589 520.687 841.529	4 4 4 8
01.04.2016 01.04.2016 01.04.2016 01.04.2016 01.04.2016	07:40:00.000 07:50:00.000 08:00:00.000 08:10:00.000 08:20:00.000	271.203 271.833 272.188 272.631 273.252	275.780 276.470 276.863 277.394 278.387 277.592	269.894 270.451 270.839 271.318 272.129	271.855 273.298 272.829 274.412 274.491	276.450 277.945 277.586 279.321 279.595	270.460 271.870 271.501 273.401 273.301	269.144 268.370 269.882 262.514 270.917	274.073 273.023 275.163 267.480 276.895	268.600 268.168 268.022 261.272 269.314	486.857 485.391 483.957 455.861 365.707	511.288 510.938 509.124 479.871 386.118 391.976	472.643 471.766 470.683 443.723 354.603 359.718	2.573 2.552 2.516 2.339 1.907	492.777 496.792 494.502 802.930 373.335	524.878 523.589 520.687 841.529 390.746	4 4 4 8 3
01.04.2016 01.04.2016 01.04.2016 01.04.2016 01.04.2016 01.04.2016	07:40:00.000 07:50:00.000 08:00:00.000 08:10:00.000 08:20:00.000 08:30:00.000	271.203 271.833 272.188 272.631 273.252 272.364	275.780 276.470 276.863 277.394 278.387 277.592	269.894 270.451 270.839 271.318 272.129 271.256	271.855 273.298 272.829 274.412 274.491 273.230	276.450 277.945 277.586 279.321 279.595 279.464	270.460 271.870 271.501 273.401 273.301 272.320	269.144 268.370 269.882 262.514 270.917 215.401	274.073 273.023 275.163 267.480 276.895 267.423	268.600 268.168 268.022 261.272 269.314 266.888	486.857 485.391 483.957 455.861 365.707 370.111	511.288 510.938 509.124 479.871 386.118 391.976 393.983	472.643 471.766 470.683 443.723 354.603 359.718	2.573 2.552 2.516 2.339 1.907 1.945	492.777 496.792 494.502 802.930 373.335 452.832	524.878 523.589 520.687 841.529 390.746 552.734	4 4 8 3 4
01.04.2016 01.04.2016 01.04.2016 01.04.2016 01.04.2016 01.04.2016 01.04.2016 01.04.2016	6 07:40:00.000 6 07:50:00.000 6 08:00:00.000 6 08:10:00.000 6 08:20:00.000 6 08:30:00.000 6 08:40:00.000	271.203 271.833 272.188 272.631 273.252 272.364 271.453	275.780 276.470 276.863 277.394 278.387 277.592 276.559 277.624	269.894 270.451 270.839 271.318 272.129 271.256 270.260	271.855 273.298 272.829 274.412 274.491 273.230 272.904	276.450 277.945 277.586 279.321 279.595 279.464 277.958 278.079 277.939	270.460 271.870 271.501 273.401 273.301 272.320 271.591 271.616 271.609	269.144 268.370 269.882 262.514 270.917 215.401 270.356 269.892 271.506	274.073 273.023 275.163 267.480 276.895 267.423 275.560 276.400 274.913	268.600 268.168 268.022 261.272 269.314 266.888 269.245 269.976 270.548	486.857 485.391 483.957 455.861 365.707 370.111 371.568 370.809 371.115	511.288 510.938 509.124 479.871 386.118 391.976 393.983 391.864	472.643 471.766 470.683 443.723 354.603 359.718 361.710	2.573 2.552 2.516 2.339 1.907 1.945	492.777 496.792 494.502 802.930 373.335 452.832 386.928	524.878 523.589 520.687 841.529 390.746 552.734 408.464 402.604 394.946	4 4 8 3 4
01.04.2016 01.04.2016 01.04.2016 01.04.2016 01.04.2016 01.04.2016 01.04.2016 01.04.2016 01.04.2016	6 07:40:00.000 6 07:50:00.000 6 08:00:00.000 6 08:10:00.000 6 08:20:00.000 6 08:30:00.000 6 08:40:00.000 6 08:50:00.000	271.203 271.833 272.188 272.631 273.252 272.364 271.453 272.355	275.780 276.470 276.863 277.394 278.387 277.592 276.559 277.624 277.488	269.894 270.451 270.839 271.318 272.129 271.256 270.260 271.147	271.855 273.298 272.829 274.412 274.491 273.230 272.904 272.829	276.450 277.945 277.586 279.321 279.595 279.464 277.958 278.079	270.460 271.870 271.501 273.401 273.301 272.320 271.591 271.616	269.144 268.370 269.882 262.514 270.917 215.401 270.356 269.892	274.073 273.023 275.163 267.480 276.895 267.423 275.560 276.400	268.600 268.168 268.022 261.272 269.314 266.888 269.245 269.976	486.857 485.391 483.957 455.861 365.707 370.111 371.568 370.809	511.288 510.938 509.124 479.871 386.118 391.976 393.983 391.864	472.643 471.766 470.683 443.723 354.603 359.718 361.710 359.285 359.167	2.573 2.552 2.516 2.339 1.907 1.945 1.974	492.777 496.792 494.502 802.930 373.335 452.832 386.928 375.008	524.878 523.589 520.687 841.529 390.746 552.734 408.464 402.604	4 4 8 3 4 3
01.04.2016 01.04.2016 01.04.2016 01.04.2016 01.04.2016 01.04.2016 01.04.2016 01.04.2016 01.04.2016	07:40:00.000 07:50:00.000 08:00:00.000 08:10:00.000 08:20:00.000 08:30:00.000 08:40:00.000 08:50:00.000	271.203 271.833 272.188 272.631 273.252 272.364 271.453 272.355 272.348	275.780 276.470 276.863 277.394 278.387 277.592 276.559 277.624 277.488 276.954	269.894 270.451 270.839 271.318 272.129 271.256 270.260 271.147 271.108	271.855 273.298 272.829 274.412 274.491 273.230 272.904 272.829 272.814	276.450 277.945 277.586 279.321 279.595 279.464 277.958 278.079 277.939	270.460 271.870 271.501 273.401 273.301 272.320 271.591 271.616 271.609	269.144 268.370 269.882 262.514 270.917 215.401 270.356 269.892 271.506	274.073 273.023 275.163 267.480 276.895 267.423 275.560 276.400 274.913	268.600 268.168 268.022 261.272 269.314 266.888 269.245 269.976 270.548	486.857 485.391 483.957 455.861 365.707 370.111 371.568 370.809 371.115	511.288 510.938 509.124 479.871 386.118 391.976 393.983 391.864 391.664 391.588	472.643 471.766 470.683 443.723 354.603 359.718 361.710 359.285 359.167 360.324	2.573 2.552 2.516 2.339 1.907 1.945 1.974 1.961	492.777 496.792 494.502 802.930 373.335 452.832 386.928 375.008 373.925	524.878 523.589 520.687 841.529 390.746 552.734 408.464 402.604 394.946	4 4 8 3 4 3 3
01.04.2016 01.04.2016 01.04.2016 01.04.2016 01.04.2016 01.04.2016 01.04.2016 01.04.2016 01.04.2016 01.04.2016	07:40:00.000 07:50:00.000 08:00:00.000 08:10:00.000 08:20:00.000 08:30:00.000 08:40:00.000 08:50:00.000 09:00:00.000	271.203 271.833 272.188 272.631 273.252 272.364 271.453 272.355 272.348 271.936	275.780 276.470 276.863 277.394 278.387 277.592 276.559 277.624 277.488 276.954 276.784	269.894 270.451 270.839 271.318 272.129 271.256 270.260 271.147 271.108 270.820	271.855 273.298 272.829 274.412 274.491 273.230 272.904 272.829 272.814 272.751	276.450 277.945 277.586 279.321 279.595 279.464 277.958 278.079 277.939	270.460 271.870 271.501 273.401 273.301 272.320 271.591 271.616 271.609 271.806	209.144 268.370 269.882 262.514 270.917 215.401 270.356 269.892 271.506 268.822	274.073 273.023 275.163 267.480 276.895 267.423 275.560 276.400 274.913 275.860	268.600 268.168 268.022 261.272 269.314 266.888 269.245 269.976 270.548 269.619	486.857 485.391 483.957 455.861 365.707 370.111 371.568 370.809 371.115 371.944	511.288 510.938 509.124 479.871 386.118 391.976 393.983 391.864 391.664 391.588	472.643 471.766 470.683 443.723 354.603 359.718 361.710 359.285 359.167 360.324 359.837	2.573 2.552 2.516 2.339 1.907 1.945 1.974 1.961 1.939	492.777 496.792 494.502 802.930 373.335 452.832 386.928 375.008 373.925 375.136	524.878 523.589 520.687 841.529 390.746 552.734 408.464 402.604 394.946	4 4 8 3 4 3 3 3
01.04.2016 01.04.2016 01.04.2016 01.04.2016 01.04.2016 01.04.2016 01.04.2016 01.04.2016 01.04.2016 01.04.2016	07:40:00.000 07:50:00.000 08:00:00.000 08:10:00.000 08:20:00.000 08:30:00.000 08:40:00.000 08:50:00.000 09:00:00.000 09:10:00.000	271.203 271.833 272.188 272.631 273.252 272.364 271.453 272.355 272.348 271.936 271.860	275.780 276.470 276.863 277.394 278.387 277.592 276.559 277.624 277.488 276.954 276.784	269.894 270.451 270.839 271.318 272.129 271.256 270.260 271.147 271.108 270.820 270.721	271.855 273.298 272.829 274.412 274.491 273.230 272.904 272.829 272.814 272.751 272.351	276.450 277.945 277.586 279.321 279.595 279.464 277.958 278.079 277.939 277.968 277.231	270.460 271.870 271.501 273.401 273.301 272.320 271.591 271.616 271.609 271.806 271.250	209.144 268.370 269.882 262.514 270.917 215.401 270.356 269.892 271.506 268.822 269.976	274.073 273.023 275.163 267.480 276.895 267.423 275.560 276.400 274.913 275.860 275.709	268.600 268.168 268.022 261.272 269.314 266.888 269.245 269.976 270.548 269.619 268.667	486.857 485.391 483.957 455.861 365.707 370.111 371.568 370.809 371.115 371.944 370.965	511.288 510.938 509.124 479.871 386.118 391.976 393.983 391.864 391.664 391.588 390.672	472.643 471.766 470.683 443.723 354.603 359.718 361.710 359.285 359.167 360.324 359.837 360.750	2.573 2.552 2.516 2.339 1.907 1.945 1.974 1.961 1.939 1.947	492.777 496.792 494.502 802.930 373.335 452.832 386.928 375.008 373.925 375.136 378.106	524.878 523.589 520.687 841.529 390.746 552.734 408.464 402.604 394.946 406.871 396.025	4 4 8 3 4 3 3 3 3 3

10.6.11 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。



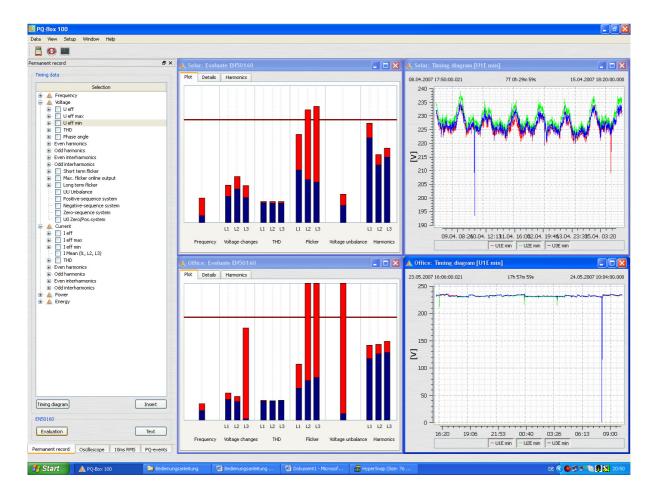


比较两个不同的测量文件。

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)

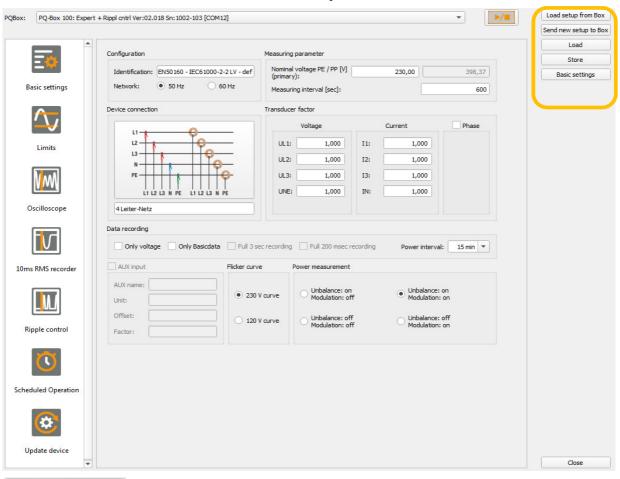


11. PQ-Box限值和设定

使用"测量设备的配置"图标



您可以修改 PO-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) the PC Saves

Store

保存设置文件至 PC

复位所显示的设置为默认值(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_defult.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。



11.1 设置-基本设置



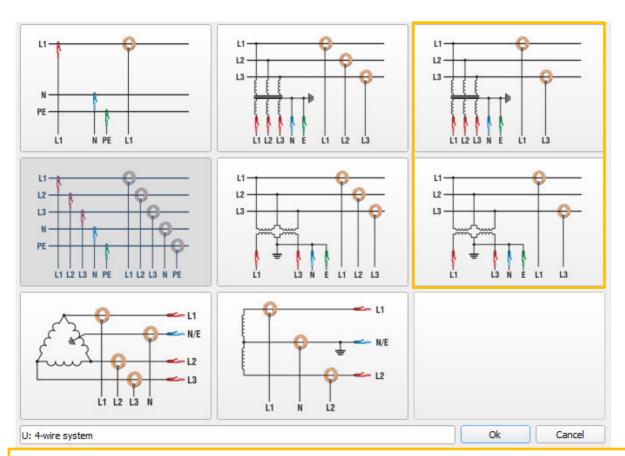
Basic settings 在基础设置菜单中,可以对诸如网络配置,额定电压以及电流和电压互感器变比等进行设置。

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。
- 开口三角形网络
- 单相三线网络

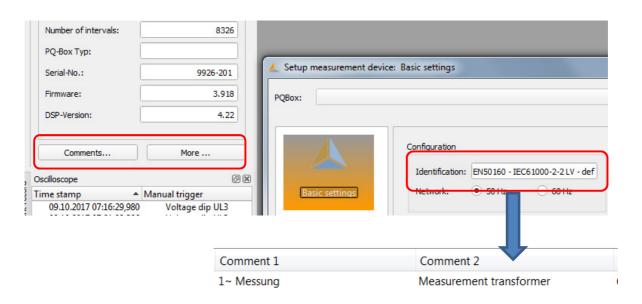
对于3线或4线网络,设备能区分所测网络的配置。对于不接地的3-线网络,所有依据EN50160标准的评估都使用线电压来计算。对于4-线网络(接地网络),所有的电能质量参数都用相电压来推算。对于单相测量,只记录相L1,N 和 PE。

PQ-Box 连接有8种配置。



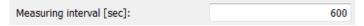
如果中压或高压网络中的次级电流互感器连接到 Aron 连接,则此功能被激活。 L2的电流没有被 PO-Box 连接和计算。

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。





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



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。

Data recording			
Only voltage Only Basicdata	Full 3 sec recording	Full 200 msec recording	Power interval: 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 / 3 s

除了可自由选择的数据类(1秒至30min)外,还可以激活两个数据类3秒和/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
- 200ms的间隔产生每小时约80MB的数据量
- 3s的间隔产生每小时约5MB的数据量

● 功率时间间隔

所有功率值也以10分钟、15分钟或30分钟的可自由调节间隔记录。

这些时间间隔总是与整小时同步开始。

<u>举例:</u>如果录制在14:37开始,并且选择了15分钟间隔,则第一个有效的开机日期间隔将是14:45 到15:00。

基础测量数据包括以下数据

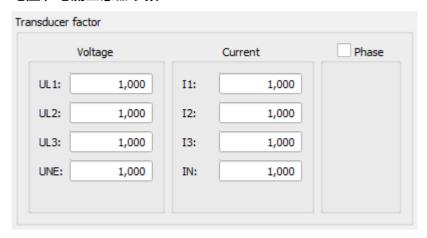
Only Basicdata

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



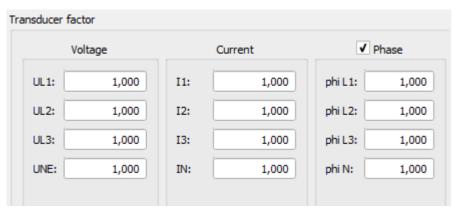
在互感器设置中可以输入电能质量分析仪所连接的电流和电压互感器的转换变比。

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

电流: 100 A / 5 A = 转换因数 20

请注意,对于某些CT夹具,还需要调整CT比率。

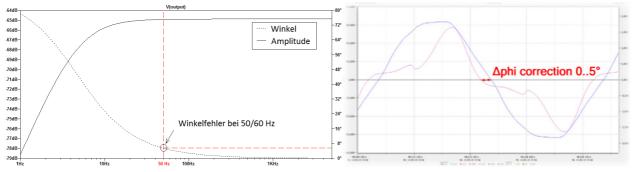
相角矫正



通过"相位校正电流钳"功能,可以校正电流钳或外部电流互感器的相角误差。此功能仅适用于带磁芯的电流钳。 Rogowski线圈通常没有相位误差,因此不需要进行校正。

为了进行校正,将相关的电流钳在主电源标称频率(50/60 Hz)时的相位误差输入到相应相位的字段中。下图显示了相位误差在被测信号频率上的典型变化曲线。这些电流互感器的相位误差始终为正(容性)。因此,可以在WinPQ mobil软件中在0和+ 5°之间的范围内对其进行校正。示例: 1,000表示误差为+ 1°的相角校正。

泦愍:只有在禁用"相位校正"功能时才能进行直流电流测量。

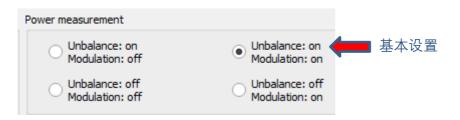


数字: 具有磁芯的电流钳的相位和幅度响应



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:



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。

11.2 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。 Slow voltage change Tolerance 95%: positive [%] 110,00 🖨 negative [%] 90,00 🖨 positive [%] 110,00 - negative [%] 85,00 -Tolerance 100%: Voltage Changes (Dip/Swell) Tolerance 100%: positive [%] 110,00 - negative [%] 90,00 -Rapid voltage change Tolerance band [%] 1,00 ♣ Detection limit for RVC [%] 5,00 ♣ Network frequency Tolerance 99.50%: positive [Hz] 50,50 🖨 negative [Hz] 49,50 🕏 positive [Hz] 52,00 negative [Hz] 47,00 Tolerance 100%: Long term flicker Plt ★ Tolerance 95%: Tolerance 95% [%]: 2,00 Tolerance 95% [%]: 8.00 1.00 Tolerance 100% [%]: 3,00 Tolerance 100% [%]: 12,00 **A** THD calculation H2 - H40 H2 - H50 Grouping of harmonics (U/I) IEC 61000-4-30 ClassA Full grouped (EN61000-4-7 Kap.5.5.1) -Tolerance 95% [%]: -2,00 2次至25次谐波 26次至50次谐波 EN50160 IEC61000-2-2

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PO-Box 设置模板文件。

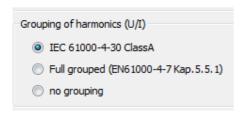
THD (总谐波失真) 计算



电压和电流的总谐波失真计算可以在设置中进行修改:

- $-2-40^{th}$
- $-2-50^{th}$

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。

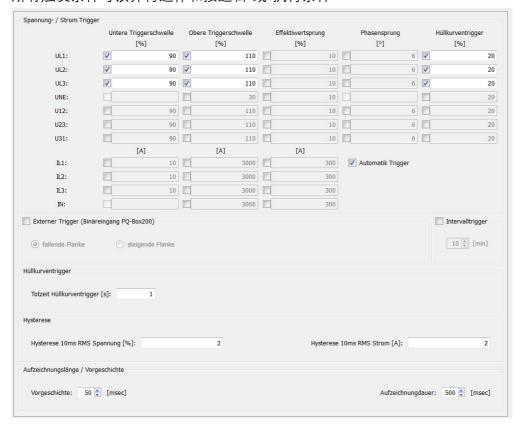
- IEC61000-4-30 等级A 计算
- 全部按 IEC61000-4-7 章节5.5.1 (IEC61000-3-X) 标准 谐波计算(即2. 谐波= 75Hz 至125Hz)。
 间谐波。(即 IH1 55Hz 至95Hz)
- 无分组,单一频率

11.3 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 10 ,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



"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。

礸泠噦议当皂臨劦鮠叏8?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。

如果启用,则根据时间间隔记录示波器记录器。使用WinPQ mobil,可以使用集成的FFT功能计算记录器的频谱。

Intervalltrigger



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。

lower threshold

[%] 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。

upper threshold

[%] 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。

step

[%] 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。

phase step

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。

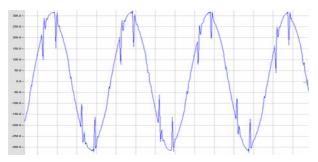
envelope [%]

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 8 发生滞后属于IEC61000-4-30 标准所规定的的电能质量事件。

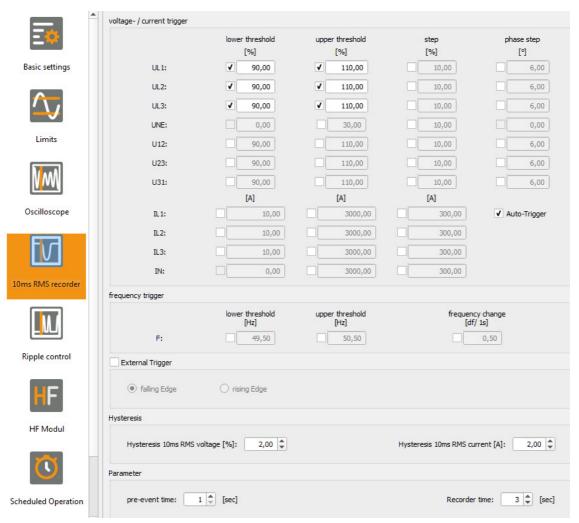
例如: 电压骤降的限值 = 90%; 滞后 = 2%

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。

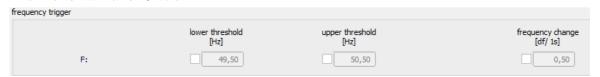
11.4 ½ 周期有效值记录器



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。



示波器触发附加触发条件说明 12.3:



½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。



11.5 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。

11.6 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]	Б
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100Hz到3,750Hz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。

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。



11.7 定时操作

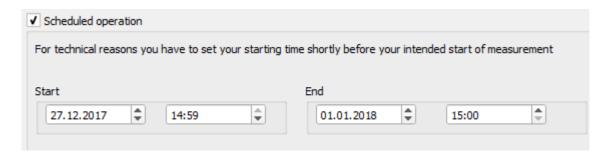


Scheduled Operation

定时启用 PQ-Box

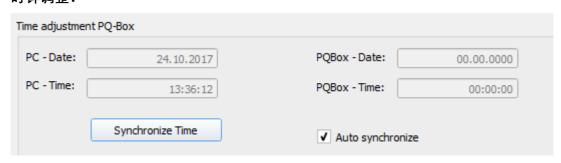
可以通过预设时间开始和停止测量PQ-Box。

例如: PQ-Box 应在2017年12月27日9:55开始测量, 并于1日15: 00停止测量。



- 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:



Synchronize Time

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。

✓ Auto-Synchronize

每次将设置发送到设备时, PQ-Box 时间会自动同步。

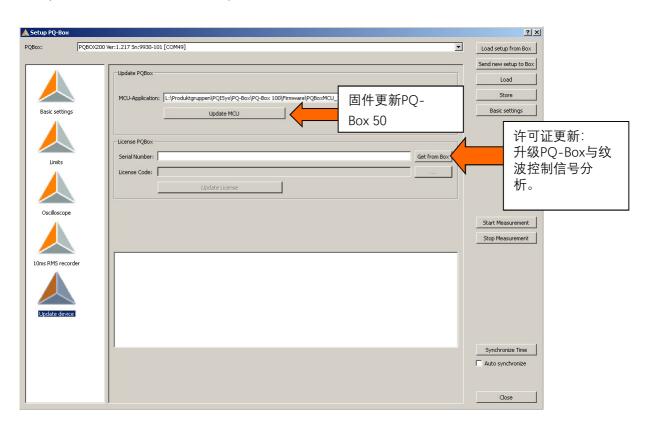
11.8 PQ-Box 50固件升级



Update device 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。





11.9 PQ-Box许可证升级

使用按钮 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。

12. 数据转换器

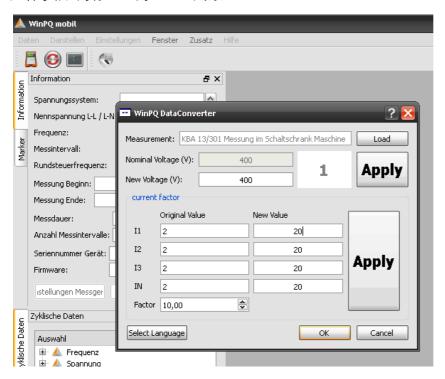
12.1 事后修改PT 和CT 的变比

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



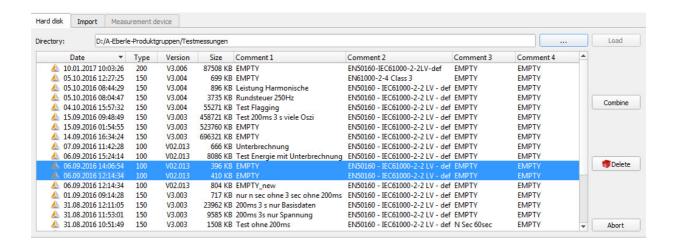
- 1) 使用"Load(加载)"打开要修改的测量文件
- 2) 输入正确的电压或电流互感器变比
- 3) 使用"Apply(应用)"按钮, 测量数据将被转换并保存为原始文件的一个副本。该副本可以通过 注释字段4的标签上的"New"识别。



12.2 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。





13. 在线分析: PQ-Box & 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。

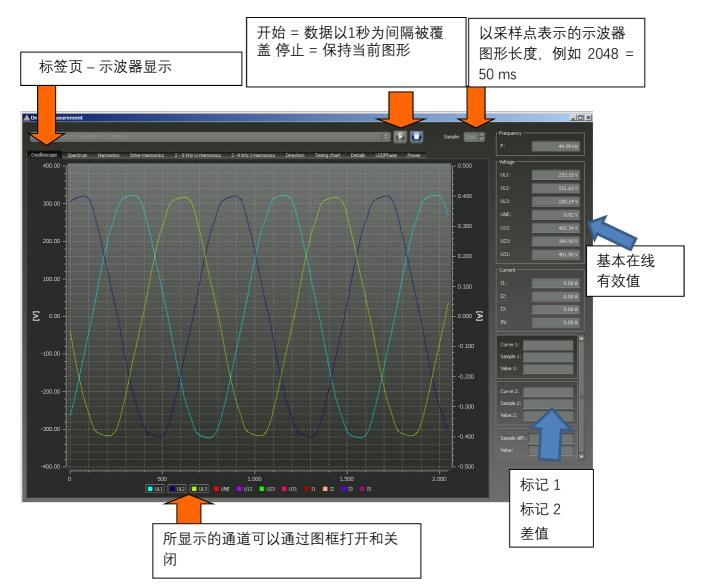
所有的实时数据屏幕可以通过图标启动和停止:



13.1 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。



13.2 在线 - 快速傅立叶变换 - 10kHz

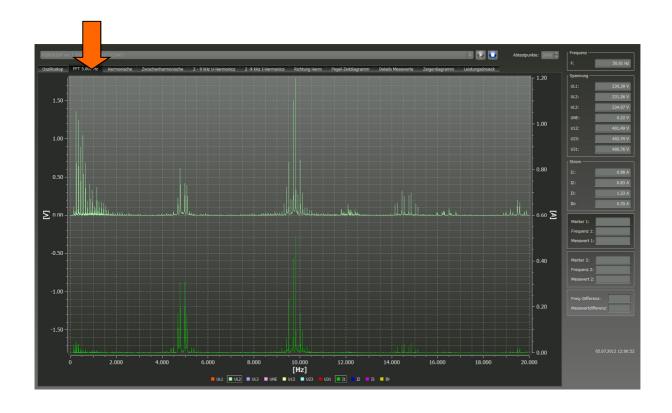
使用"频谱"测量功能,将显示所有电压及电流的谐波和间谐波。

PQ-Box 50 - DC to 10.000 Hz

在在线测量程序中可以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:

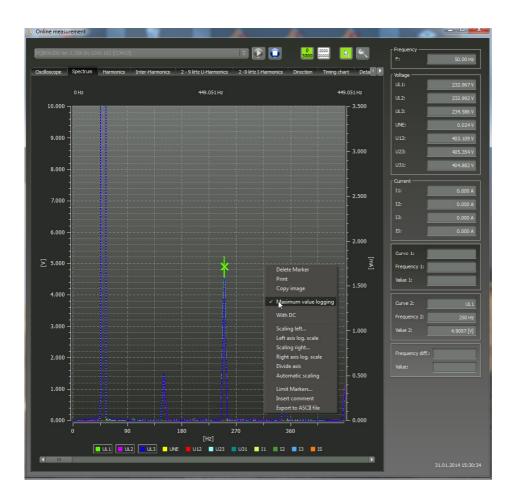
打印: 将当前图像发送至打印机

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:

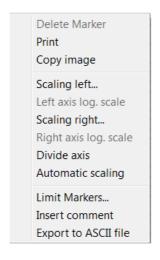
使用此功能可以保持在线 FFT 谱线的最大值。(虚线)。 使用此功能,可以在一个测量周期内直接在线查看存在的谐波或间谐波的最大值。



13.3 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。

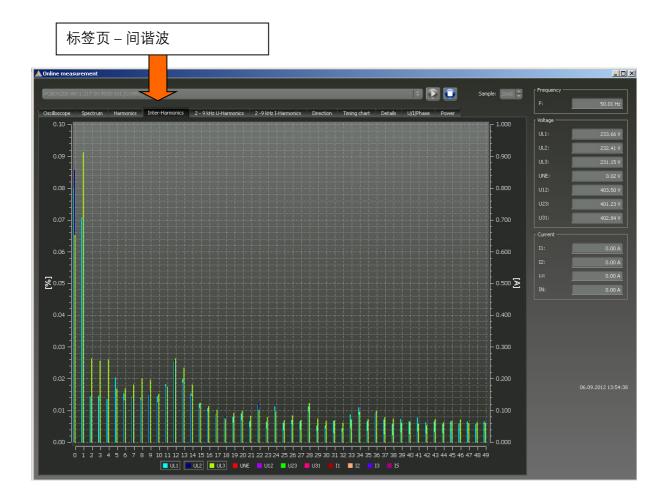
此页面也通过"鼠标右键菜单"提供了许多功能(数据输出,手动缩放,分开轴)





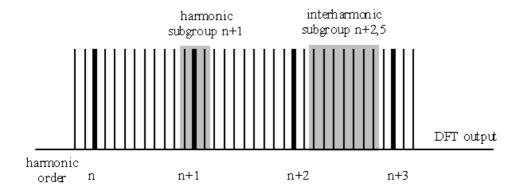
13.4 在线-间谐波

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。



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。



13.5 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。



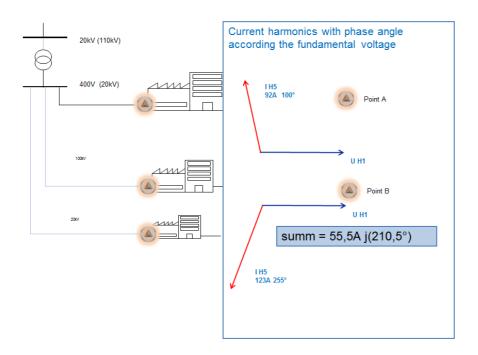
电流谐波的相角:

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55.5A。



13.6 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。

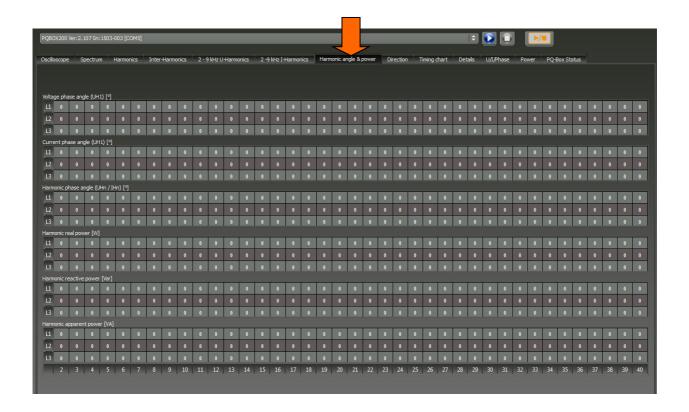
电压谐波的相角是相对于电压基波

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)





13.7 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。



13.8 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。



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

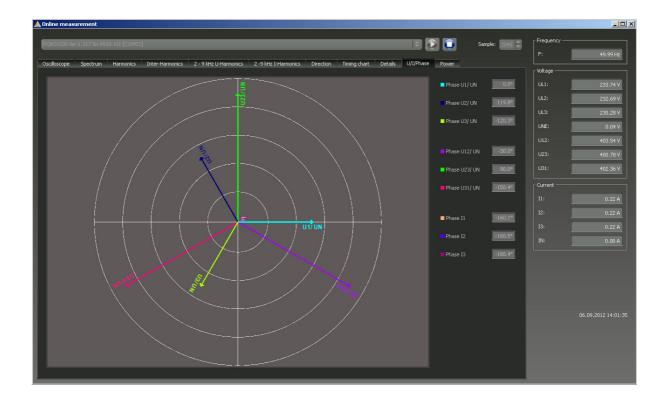
- Qu = 不平衡功率

 $Q_{\text{tot},\Sigma} = \sqrt{Q_1^2 + Q_u^2 + Q_h^2 + Q_d^2 + Q_m^2}$



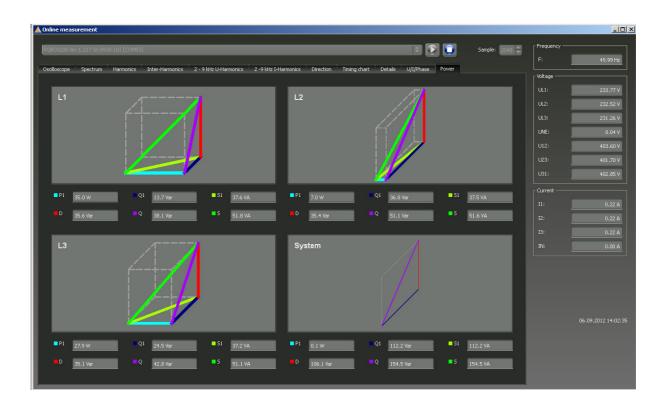
13.9 在线-相量图

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。

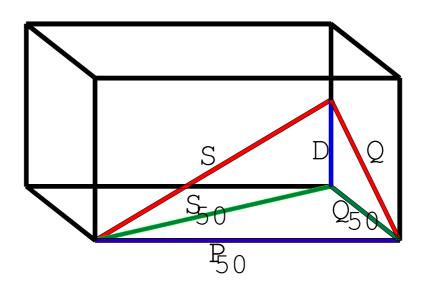


13.10 功率三角形

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。

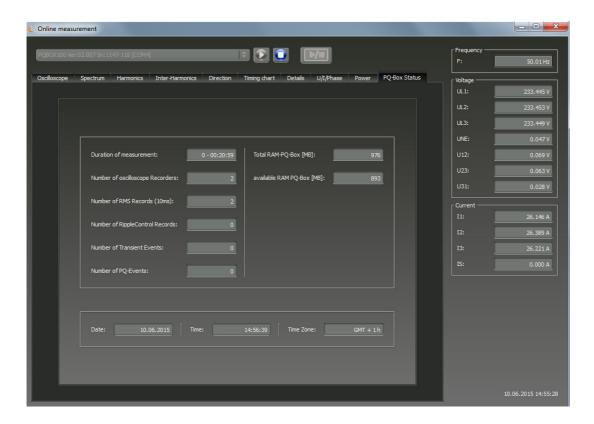




13.11 PQ-Box在线状态

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
- 可用用存储空间
- 测量设备上的日期和时间



14. 测量数据-PQ-Box 50 测量过程

14.1 实测数量

PQ-Box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。

14.2 PQ-Box测量程序/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 50 专家型: 每通道电流和电压20.48 ks/s

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。



▶ 闪变水平 Pst / Plt

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

Pst 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:

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

▶ 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)



电压和电流总谐波畸变可以设置的范围: 2-40th or 2-50th

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 Cn 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。

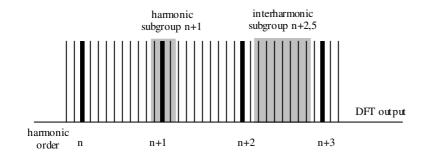
具有更高K 因数的变压器能够更好地承受它,并且温度不像低 K 因数变压器那样容易升高。 PQ-Box 显示了电流的 K 因数。仅在最大功率时出现的 K 值才被关注。类似于以百分比%显示的电流总谐波失真,该值在非常低的电流时并不重要。

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



▶ 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):

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

Current harmonics:

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

▶ 频率分析2 kHz to 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。

$$Y_{\rm b} = \sqrt{\sum_{f={\rm b}-95~{\rm Hz}}^{{\rm b}+100~{\rm Hz}} Y_{{\rm C},f}^2}$$

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 200 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:

$$Q = \sqrt{{Q_v}^2 + D^2}$$
 Q S = 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:

$$\begin{split} Q_{L-10/12} &= Sgn(\varphi_{L-10/12}) \cdot \sqrt{S_{L-10/12}^2 - P_{L-10/12}^2} \\ Q_{10/12} &= Sgn(\varphi_{1-10/12}) \cdot \sqrt{S_{10/12}^2 - P_{10/12}^2} \end{split}$$

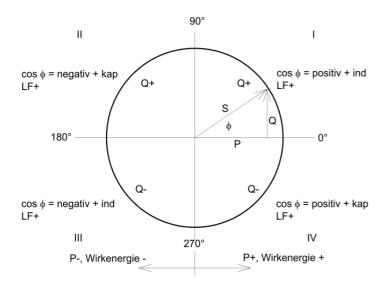
无功电能:

"无功电能供应"感性无功电能 +EQ.

$$Q_{S}(n) = |Q_{L-10/12}(n)|$$
 für $: Q_{L-10/12}(n) \ge 0$
 $Q_{S}(n) = 0$ für $: Q_{L-10/12}(n) < 0$

"无功电能消耗"容性无功电能 -EO.

$$Q_{S}(n) = |Q_{L-10/12}(n)|$$
 für : $Q_{L-10/12}(n) < 0$



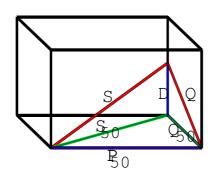


▶ 畸变无功功率 - D

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:

$$D = U \cdot \sqrt{\sum_{\nu=2}^{\infty} I_{\nu}^{2}}$$



▶ 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。

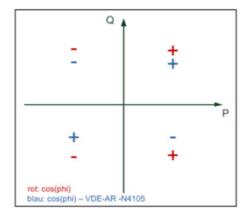
该比率可以以下列等式所表示:

功率因数PF: λ = IPI / 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(红)
- b) Cos phi –按实际功率方向计算(蓝)



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 200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:

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

依据 DIN40110的总视在功率:

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

4-线网络:

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

3-线网络, |1 + |2 + |3 ≠ 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:

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



▶ 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:

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

基波 - 有功功率(线):

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

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:

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

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

负序:

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

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

零序:

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

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

▶ 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 uu 与其相关,并对应于负序对正序的比率。该值以百分比%表示。



15. 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。

- 卸下橡胶保护罩
- PQ-Box 50松开背面的4个螺钉,打开外壳盖

备用件编号

● 备用电池组	570.0015
● 熔断保险 500mA (FF); 50 kA AC/DC – 600V 6.3mm x 32 mm	582.1058

▲ 危险!	触电危险!	
	ᄬ 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

16. 校准

我们推荐对网络分析仪 PQ-Box 150和200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。

17. 处置方式

要处置设备及其附件,将所有组件发送至 A. Eberle。

18. 产品质保

- A-Eberle保证从购买之日起三年内,该产品在材料和工艺上均无任何缺陷。
- 对于电流钳和电池等附件,保修期限为一年。
- 本保修不涵盖因意外,误用或异常操作条件造成的损坏。

环境条件

在质保期内获取服务,请联系 A. Eberle (纽伦堡)。

a-eberle



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 电子邮箱: info@a-

eberle.de

http://www.a-eberle.de

No. 584.0871