



## 操作手册

### 电能质量分析仪/瞬态记录器 PQ-Box 200 & PQ-Box 300



#### 手册的主要内容:

- PQ-Box 200 & 300 硬件部分操作说明
- PQ-Box 200 & 300 软件部分操作说明



**注意:**

请注意，本操作手册不能在所有情况下描述设备的最新版本。  
例如，如果从internet下载较新的固件版本，以下描述可能不再准确。  
在这种情况下，请直接联系我们或参考我们网站上提供的最新版本的操作手册。  
([www.a-eberle.de](http://www.a-eberle.de)).

**A. Eberle GmbH & Co. KG**

Frankenstraße 160

D-90461 Nürnberg

Tel.: 0911 / 62 81 08 0

Fax: 0911 / 62 81 08 96

E-Mail: info@a-eberle.de

Internet: www.a-eberle.de

**A.-Eberle GmbH & Co. KG** 不对因本操作手册的印刷错误或更改而造成的任何损坏或损失负责。

此外，**A. Eberle GmbH & Co. KG** 对于因缺陷设备或用户更改的设备造成的任何损坏或损失，不承担任何责任。

**版权 2017 by A. Eberle GmbH & Co. KG**

保留所有权利。

# 目录

<b>1.</b>	<b>用户指南.....</b>	<b>5</b>
1.1	适用人员.....	5
1.2	警告.....	5
1.3	标题.....	5
1.4	其他符号.....	6
1.5	适用文件.....	6
1.6	遵守.....	6
1.7	更新文件.....	6
<b>2.</b>	<b>安全说明.....</b>	<b>7</b>
2.1	安全说明.....	7
2.2	设备上使用的符号的含义.....	8
2.3	符合性声明.....	8
<b>3.</b>	<b>交货/订单代码的范围 PQ-Box 200 &amp; 300.....</b>	<b>9</b>
3.1	交付范围.....	9
3.2	订单代码.....	9
3.3	技术数据 PQ-Box 200 & 300.....	13
<b>4.</b>	<b>外部供电电源.....</b>	<b>17</b>
4.1	外部电源供电要求.....	17
4.2	外部电源.....	17
<b>5.</b>	<b>电流测量用附件.....</b>	<b>19</b>
5.1	罗戈夫斯基电流钳.....	19
5.2	电流钳.....	20
5.3	电流测量用附件.....	21
<b>6.</b>	<b>预期用途.....</b>	<b>22</b>
<b>7.</b>	<b>描述.....</b>	<b>22</b>
<b>8.</b>	<b>硬件 PQ-Box 200 &amp; 300.....</b>	<b>23</b>
<b>9.</b>	<b>电池管理和工业SD卡.....</b>	<b>25</b>
9.1	Micro SD card.....	25
9.2	电池管理.....	25
<b>10.</b>	<b>接线方式 PQ-Box 200 &amp; 300.....</b>	<b>26</b>
10.1	直接连接到三相低压网络.....	26
10.2	与单相低压电网的连接.....	27
10.3	与隔离网络的连接.....	28
10.4	与变压器二次侧的连接.....	29
10.5	特殊电路类型.....	30
<b>11.</b>	<b>显示.....</b>	<b>31</b>

11.1	开始测量 .....	34
11.2	手动触发器 .....	34
11.3	使用RS232接口进行时间同步 .....	35
11.4	PQ-Box 设置 .....	35
11.5	键盘锁 .....	38
11.6	密码保护和接口锁定 .....	38
11.7	内存管理.....	39
11.8	删除设备内存.....	40
11.9	无电源连续模式.....	40
11.10	接口和TCP/IP设置.....	41
11.11	WLAN设置(PQ-Box 200/300选项) .....	42
<b>12.</b>	<b>PQ-Box App .....</b>	<b>43</b>
12.1	连接PQ-Box.....	43
<b>13.</b>	<b>评估软件WinPQ-mobil.....</b>	<b>44</b>
13.1	安装/删除/更新.....	45
13.2	软件向导.....	46
13.3	WinPQ mobil初始界面.....	47
13.4	软件通用设置.....	48
13.4.1	更改语言.....	48
13.4.2	更改线条颜色.....	48
13.4.3	导出设置.....	49
13.4.4	共同设置.....	50
13.4.5	设置谐波.....	52
13.4.6	软件风格设置 .....	53
13.5	TCP/IP设置.....	54
13.6	将测量数据从PQ-Box传输到PC.....	55
13.6.1	数据管理 .....	56
13.6.2	在测量过程中传输测量数据.....	57
13.7	测量数据评估 .....	59
13.7.1	加载测量文件后的软件界面.....	61
13.8	根据EN50160和IEC61000-2-2进行标准评估.....	64
13.8.1	创建EN50160/IEC61000-2-2报告 .....	69
13.9	电压谐波的柱状图评估.....	70
13.10	电流谐波的柱状图分析.....	71
13.10.1	柱状图.....	71
13.10.2	根据D-A-CH-CZ评估电流谐波.....	72
13.11	超高频谐波可视化 (仅PQ-Box300) .....	73

# 目录

---

13.12	长时间参数的时序图.....	74
13.12	设置标记.....	75
13.12.1	绘图线类型选项.....	76
13.12.2	鼠标右键下的更多功能:.....	77
13.12.3	限值标记线.....	78
13.12.4	插入注释.....	79
13.12.5	示波器记录器.....	80
13.12.6	10ms有效值记录器.....	83
13.12.7	瞬态记录(仅PQ-Box 200, PQ-Box 300).....	84
13.12.8	纹波控制信号记录器.....	86
13.12.9	PQ事件.....	87
13.12.10	数据导出.....	89
13.12.11	附加功能.....	92
13.12.12	比较两个不同的测量文件.....	93
<b>14.</b>	<b>PQ-Box的参数和限值.....</b>	<b>94</b>
14.1	设置-基本设置.....	96
14.1.1	PQ-Box的测量值记录.....	98
14.1.2	PT和CT变比设置.....	100
14.1.3	功率计算设置.....	102
14.1.4	AUX 输入.....	102
14.2	设置 - EN50160 / IEC61000-2-2 / IEC61000-2-4 的阈值.....	103
14.3	示波器记录器的触发设置.....	105
14.3.1	触发条件说明.....	106
14.4	10ms有效值记录器的触发设置.....	107
14.5	自动触发.....	108
14.6	二进制触发记录(仅PQ-Box 200/PQ-Box 300).....	109
14.7	纹波控制信号分析.....	110
14.8	瞬态设置 (仅 PQ-Box 200 T1).....	111
14.9	超高频谐波(仅PQ-Box 300).....	112
14.10	计划操作.....	113
14.11	固件升级.....	114
14.12	PQ-Box 固件升级.....	115
14.13	PQ-Box的许可证升级.....	116

---

---

<b>15.</b>	<b>数据转换器.....</b>	<b>117</b>
15.1	合并测量数据.....	118
<b>16.</b>	<b>在线-分析.....</b>	<b>119</b>
16.1	示波器.....	120
16.2	超高频示波器(仅PQ-Box 300).....	121
16.3	FFT 频谱.....	122
16.4	超高频频谱(仅PQ-Box 300).....	124
16.5	谐波.....	126
16.6	间谐波.....	127
16.7	2 kHz -9 kHz 高频谐波.....	128
16.8	谐波方向.....	129
16.9	时序图.....	131
16.10	谐波功率.....	132
16.11	详细内容.....	133
16.12	矢量图.....	134
16.13	功率三角形.....	135
16.14	在线状态.....	136
<b>17.</b>	<b>测量数据.....</b>	<b>137</b>
17.1	测量参数.....	137
17.2	PQ-Box 测量程序/公式.....	137
<b>18.</b>	<b>GB-报告分析软件.....</b>	<b>147</b>
18.1	软件安装.....	147
18.2	软件主界面.....	149
18.3	设置界面.....	149
18.4	设备设置.....	150
18.5	软件授权使用.....	150
18.6	公司信息.....	150
18.7	选择需要分析的数据.....	152
18.8	数据解析.....	153
18.9	测量周期.....	154
18.10	评估周期.....	154
18.11	基础信息.....	154
18.12	报告数据.....	155
18.13	自动生成GB-分析报表或GB-分析报告.....	155
18.14	GB-分析报表.....	156
18.15	GB-分析报告.....	156
<b>19.</b>	<b>维护/清洁.....</b>	<b>157</b>
19.1	维修.....	157
19.2	清洁.....	157
<b>20.</b>	<b>校准.....</b>	<b>158</b>
<b>21.</b>	<b>处置.....</b>	<b>158</b>
<b>22.</b>	<b>产品保修.....</b>	<b>158</b>

---

# 1. 用户指南


## 1.1 适用人员

本用户手册适用于熟练的技术人员以及经过良好培训和认证的操作员。负责安装和操作系统的人员必须能够访问本用户手册的内容。

## 1.2 警告


### 警告的结构


警告的结构如下：


 <b>SIGNAL WORD</b>	<b>危险的性质和来源</b> 不遵守的后果 <ul style="list-style-type: none"> <li>● 避免危险的措施。</li> </ul>
------------------------------------------------------------------------------------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------

### 警告类型

警告根据其警告的危险类型进行区分：

 <b>DANGER!</b>	警告如果不避免可能导致死亡或重伤的迫在眉睫的危险。
----------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------

 <b>WARNING!</b>	警告可能导致死亡或重伤的潜在危险情况。
-----------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------

 <b>CAUTION!</b>	警告潜在的危险情况，如果不避免，可能导致相当严重或轻微的伤害。
-----------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------

<b>NOTICE:</b>	警告潜在危险情况，如果不避免可能导致材料或环境损坏。
----------------	----------------------------

## 1.3 标题



有关适当设备使用的提示和建议。

## 1.4 其他符号

### 说明书

指令结构:

☞ 行动的指导。

→ 如有必要, 表明结果。

#### 清单

未编号列表的结构:

- 列表级别1
  - 二级名单

编号列表的结构:

- 1) 列表级别1
- 2) 列表级别1
  1. 二级名单
  2. 二级名单

## 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

保持用户手册, 包括提供的文档, 在系统附近随时可用。

## 1.7 更新的文件

文件的最新版本可在 <https://www.a-eberle.de/de/downloads> 下载



## 2. 安全说明

### 2.1 安全说明

- ☞ 按照操作说明操作。
- ☞ 将操作说明与设备一起保存。
- ☞ 确保设备仅在完美状态下运行。
- ☞ 切勿拆开设备。
- ☞ 打开电池仓时，需先断开电源。
- ☞ 确保仅有合格的人员操作设备。
- ☞ 请按照规定连接设备。
- ☞ 确保设备仅在原有条件下运行。
- ☞ 仅使用推荐的附件连接设备。
- ☞ 确保设备仅在设计极限内运行。（见技术数据）
- ☞ 确保原装附件的操作不超出设计限制。
- ☞ 对于抗短路系统中的测量，确保使用带有集成保险丝的电压分接头。
- ☞ 请勿在有爆炸性气体、灰尘或烟雾的环境中使用本设备。
- ☞ 仅使用市售清洁剂清洁设备。

<b>⚠ 危险!</b>	<p><b>触电有生命危险!</b></p> <p>如果设备以设备生产商未指定的方式使用，设备保护将受到损害。</p> <p>☞ 遵守安全指示</p>
--------------	-----------------------------------------------------------------------------

## 2.2 设备上使用的符号的含义



危险的性质和来源！请阅读手册中的安全说明！



电压接地



USB接口



TCP-IP接口



CE标志保证符合欧洲关于EMC的指令和法规。



该装置由双重或加强绝缘层完全保护。

**IP65**


6X=防尘保护  
防水保护X5=防止任何角度的水射流



交流电压



直流电压

**30V** 

对地电位的最大允许有效值

**CAT IV** 等级 IV

## 2.3 符合性声明

在此，A.Eberle GmbH&Co.KG声明，PQ-Box 300型无线电设备符合指令2014/53/EU。欧盟一致性声明全文可在以下网址查阅：

<https://www.a-eberle.de/en/company-profile/certificates>

## 3. 交货/订单代码范围PQ-Box200&300

### 3.1 交货范围

- PQ-Box 200/300
- 用户手册
- 外箱
- 3个红色鳄鱼夹, 1个蓝色鳄鱼夹, 1个绿色鳄鱼夹
- 3个集成在电压引线中的高负荷保险丝
- USB连接线、以太网电缆
- 用于AUX输入的适配连接线
- 带有国家/地区特定适配器的AC插座适配器
- 带有2 x 4 mm安全插头和集成高负载保险丝的宽电压范围电源
- 2个4mm公母线 (将电源和电压引线固定到一个鳄鱼夹上)

### 3.2 订货代码

仅适用于PQ-Box 200的选项:

- 瞬态测量板 (硬件电路板)

- 4 MHz采样率; +/-5000V测量范围; 14-bit分辨率



瞬态测量板必须由制造商安装。

PQ-Box 200和300的选项:

WLAN / Wi-Fi 接口 (S1)

- 测量设备与PC之间通过WLAN/Wi-Fi进行无线通信



WLAN/Wi-Fi接口可以之后使用许可证代码启用。

纹波控制信号分析 (许可证代码)

- 用于触发和记录电压和电流的纹波控制信号。



PQ Box 200可以使用许可证代码升级启用纹波控制记录器。

We take care of it.

PQ-Box 200 & 300 配件	型号
● 绝缘电缆上的电压抽头; 1个触电支座, 35-240mm <sup>2</sup> 的接口	111.7037
● 电缆组4相, 1.5 mm <sup>2</sup> , 2米长, 4x 16A保险丝, 4x 4mm安全插头	111.7038
● PQ-Box100/150/200/300校准装置; 校准软件和适配器盒	111.7039
● 肯辛顿锁 - 用于锁住PQ-Box 200/300, 1.8 m	111.7032
● 温度传感器, 空气温度-20-80°C	111.7041
● 用于照明0-1400W/m <sup>2</sup> 与温度-30...70°C的组合传感器	111.7040
● 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
● PQ-Box100/200的CAT增压器 (600 V CAT IV) 电压适配器	111.7026
● SD存储卡, 4GB工业标准	900.9099.04
● SD存储卡, 8GB工业标准	900.9099.08
● 备用更换电池组	570.0011

测量/功能	PQ-Box 200
自动标准化分析与事件汇总依据： EN50160 (2011) / IEC61000-2-2 / IEC61000-2-12 / IEC61000-2-4 (class 1; 2; 3) / NRS048 / IEE519 / own generating plants in the low-voltage network; MS Network	
<b>记录1秒到30分钟的自由间隔 (&gt;2600测量参数永久同时记录) :</b>	X
电压：平均值、最小、最大值	X
功率、平均值、最大值	X
功率：P、Q、S、PF、cos phi、sin phi	X
失真功率D；基波无功功率	X
能量：P, Q, P+, P-, Q+, Q-	X
闪变 (Pst, Plt, Ps5)	X
电流和电压不平衡；正序，负序，零序分量	X
符合IEC61000-4-30 A级标准的电压谐波	至50次
电压谐波200 Hz频段	2 kHz - 9 kHz
电流谐波	至50
电流谐波200 Hz频段	2 kHz - 9 kHz
电流谐波相位角	至 50
THD U I; PWHD U I; PHC	X
电压和电流的FFT计算	DC -20 kHz
纹波控制信号100 Hz至3 kHz	X
频率，平均，10秒，最小，最大值	X
10/15/30分钟间隔功率值P, Q, S, D, cos-phi, sin-phi	X
<b>在线模式:</b>	
示波器图像采样频率	40.96kHz
有功、无功、视在功率和畸变功率的3D功率三角形	X
电压、电流谐波	DC to 20 kHz
间谐波组 (U, I)	DC to 20 kHz
谐波方向和电流谐波相位角	X
<b>触发函数 (Rec A / Rec B)</b>	
手动触发-触发按钮	X
RMS低于/高于阈值 (U、I) 时触发	X
RMS 跳变触发 (U, I)	X
相位触发器	X
包络线触发器	X
自动触发	X
二进制输入触发 (0至50 V AC/DC ; 10伏 (阈值))	X
电压和电流纹波控制信号分析记录仪	- 选配 R1 100Hz -3kHz
瞬态记录器可编程200kHz;500kHz;1 MHz; 2 MHz	- 选配 T1 2MHz

We take care of it.

测量/功能	PQ-Box 300
自动事件检测和评估标准，用于： EN50160 (2015) / IEC61000-2-2 / IEC61000-2-12 / IEC61000-2-4 (Class 1; 2; 3) / NRS048 / IEEE519 / VDE N-4105 / IEC61000-4-30 Ed. 3 Class A / IEC61000-4-7 / IEC61000-4-15 / IEC62586-2 Ed. 2 / IEC62586-1	
以用户定义的1s-30min的间隔进行记录（永久测量的参数>3900）：	X
电压：最小.最大.平均值	X
电流：最小.最大.平均值	X
功率：P, Q, S, PF, cos phi, sin phi	X
失真、基波、不平衡和调制无功功率	X
能量：P, Q, P+, P-, Q+, Q-	X
闪变 (Pst, Plt, Pinst)	X
电压、电流不平衡；正序、负序和零序	X
电压谐波符合EN 61000-4-30 A类	至50次
电压谐波至9kHz（200Hz频带）	2kHz - 9kHz
超高频谐波至170kHz（2kHz频带） (平均值，200ms，最小，最大值)	8kHz - 170kHz
电流谐波	至50次
电流谐波达到9 kHz（200 Hz频带）	2kHz - 9kHz
电压和电流谐波的相位角	至50次
THD <sub>y</sub> @PWHD <sub>y</sub> @PHC	X
电压和电流的FFT计算	DC -20kHz
纹波控制信号	100 Hz - 3 kHz
频率，10秒、最小、最大、平均值	X
10/15/30 分钟间隔功率值 P, Q, S, D, cos phi, sin phi	X
<b>在线模式：</b>	
示波器记录器	X
有功、无功、视在功率和畸变功率的3D功率三角形	X
电压、电流谐波（5Hz频段）	DC - 20kHz
170kHz（200Hz频段）电压超高频谐波	8kHz - 170kHz
谐波方向和谐波相位角	X
<b>触发功能（Rec A/Rec B）</b>	
手动触发-触发按钮	X
RMS电平触发器（U, I）	X
RMS跳变触发器（U, I）	X
相位触发器	X
包络线触发器	X
自动触发	X
二进制输入触发（0至50 V AC/DC；10伏（阈值）	X
电压和电流纹波控制信号分析记录仪 - 选配 R1	100Hz - 3kHz

### 3.3 技术参数 PQ-Box 200 & 300

4通道电压输入(TRMS): 最大输入电压: 输入阻抗:	L1, L2, L3, N, PE 565V AC/800V DC L-N 980V AC/1380V DC L-L 10 MΩ 阻抗
交流适配器电压范围 PQ-Box 200电源	100-400 V AC/DC; 47Hz – 63Hz / 15 V DC, 0,58A output
电流测量通道的电压范围  - 迷你电流钳/适配器连接套件 - 罗氏线圈 - AUX 输入	  700 mV RMS; 1000 mV DC 330 mV AC 1000 mV RMS; 1400 mV DC
微型SD卡存储器	标配4 GB / 最高32 GB可选
接口 - USB 2.0 - TCP/IP - RS232 - WLAN / Wi-Fi (选项仅适用于PQ-Box 300)	通信 通信 DCF77连接或GPS同步装置 无线电通信 频带2.4GHz 最大辐射输出功率18 dBm EIRP 最大传导输出功率15 dBm
显示	彩屏
尺寸	242 x 181 x 50 mm
防护等级	IP65
测量方法	IEC 61000-4-30; A级
温度范围	工作温度: -20 °C .... 60 °C 存放温度: -30 °C .... 80 °C
USV	锂电池(桥接6标准)
绝缘等级	CAT IV / 300V L-E (CAT III/ 600 V L-E)
模数转换器	24 Bit A/D
电压测量通道的输入阻抗	1 MΩ
精确电流测量通道 - 0.85 mV ≤ Ue < 5 mV - 5 mV ≤ Ue < 50 mV - 50 mV ≤ Uc ≤ 700 mV	最终值的0.01% 测量值的0.5% 测量值的0.1%

测量值	IEC 61000-4-30, A类仪器误差
基波: 有效值	U <sub>din</sub> 的±0.1% 范围在 U <sub>din</sub> 的 10% ~ 150%
基波: 相位	± 0.15° 范围在 U <sub>din</sub> 的 50% ~ 150% 范围 f <sub>nom</sub> ±15%
2-50次谐波	显示的±5% , 范围 U <sub>m</sub> = U <sub>din</sub> 的 1% ~ 16% ±0.05% U <sub>din</sub> < U <sub>m</sub> < 1% of U <sub>din</sub>
2-49次间谐波	显示的±5% , 范围 U <sub>m</sub> = U <sub>din</sub> 的 1% ~ 16% ±0.05% U <sub>din</sub> 范围 U <sub>m</sub> < 1% U <sub>din</sub>
频率	± 5mHz , 工频 ±15% (工频 = 50 Hz / 60 Hz)
闪变, Pst, Plt	显示的±5% , ΔU / U 的 0.02% ~ 20%
电压骤降剩余电压	U <sub>din</sub> 的±0.2% , U <sub>din</sub> 范围的 10% ~ 100%
电压骤降持续时间	±20 ms , U <sub>din</sub> 范围的 10% ~ 100%
电压骤升剩余电压	U <sub>din</sub> 的±0.2% , U <sub>din</sub> 范围的 100% ~ 150%
电压骤升持续时间	±20 ms , U <sub>din</sub> 范围的 100% ~ 150%
电压中断时间	±20 ms , U <sub>din</sub> 范围的 1% ~ 100%
电压不对称	±0.15% , 显示范围的 1% ~ 5%
音频负荷控制信号电压	显示的±5% , 范围 U <sub>m</sub> = U <sub>din</sub> 的 3% ~ 15% U <sub>din</sub> 的±0.15% , 范围 U <sub>m</sub> = U <sub>din</sub> 的 1% ~ 3%



## 工作环境

### 温度范围

工作	-20 ... +60°C
运输和储存	-30 ... +80°C

### 湿度

无结露现象	< 95 % rel.
-------	-------------

### 干燥环境低温

IEC 60068-2-1	-15°C / 16 h
---------------	--------------

### 干燥环境高温

IEC 60068-2-2	+55°C / 16 h
---------------	--------------

### 恒定的湿热

IEC 60068-2-3	+40 °C / 93 % / 2 天
---------------	---------------------

### 周期性湿热

IEC 60068-2-30	12+12小时, 6个循环, +55°C/93%
----------------	--------------------------

### 跌落

IEC 60068-2-31	100毫米跌落, 未包装
----------------	--------------

### 震动

IEC 60255-21-1	Class 1
----------------	---------

### 冲击

IEC 60255-21-2	Class 1
----------------	---------

## 操作条件和附加误差的大小

T温度范围0°C至45°C	35ppm / 1K
湿度	< 95%
仪器电源电压及相关串联干扰	< 1ppm
仪表接地连接和输入电路之间的共模干扰电压	电流: 50Hz / 1,5μA/V; 1kHz / 50μA/V 电压: 50Hz / 85dB; 1kHz / 60dB 隔离输入

## EMC电磁兼容

### CE- 一致性

- 抗干扰
  - EN 61326
  - EN 61000-6-2
- 发射干扰
  - EN 61326

### EN 61000-6-4

静电放电 <ul style="list-style-type: none"> <li>● IEC 61000-4-2</li> <li>● IEC 60 255-22-2</li> </ul>	8 kV / 16 kV
磁场干扰 <ul style="list-style-type: none"> <li>● IEC 61000-4-3</li> <li>● IEC 60 255-22-3</li> </ul>	10 V/m
快速瞬变脉冲 <ul style="list-style-type: none"> <li>● IEC 61000-4-4</li> <li>● IEC 60 255-22-4</li> </ul>	4 kV / 2 kV
浪涌 <ul style="list-style-type: none"> <li>● IEC 61000-4-5</li> </ul>	2 kV / 1 kV
高频传导干扰 <ul style="list-style-type: none"> <li>● IEC 61000-4-6</li> </ul>	10 V, 150 kHz ... 80 MHz
电压骤降 <ul style="list-style-type: none"> <li>● IEC 61000-4-11</li> </ul>	100 % 1分钟
10米距离的建筑物	30...230 MHz, 40 dB 230...1000 MHz, 47 dB
10米距离处的交流电源连接	0,15...0,5 MHz, 79 dB 0,5...5 MHz, 73 dB 5...30 MHz, 73 dB

## 4. 外部电源

### 4.1 外部电源需求

PQ-Box 200, PQ-Box 300最大功耗包括背光	输出电源: 电压: 15V DC 电流: 0,58A
--------------------------------	----------------------------------

<b>⚠ 警告!</b>	<b>防护强度</b> 为了不降低网络分析仪的设备保护等级和浪涌强度，外部电源必须满足以下要求。如果减少了这些细节，那么整个PQ-Box将减少到这个较低的要求。
--------------	-------------------------------------------------------------------------------------

IP 防护	IP 65
温度	工作: -20° ....60°C 贮藏: -30°....70°C
过电压等级	EN61010-1 600V / CAT IV
浪涌	12kV 1,2/50 μs
AC 电压	7,4kV 5s

带15V直流的外部电压电源的极性



### 4.2 外部电源

PQ-Box 的交付内容

- 带国家/地区特定适配器的交流插座适配器 (582.0509)
- 带安全插头和集成高负载保险丝的宽范围电源 (111.7069)
- 2件4mm安全连接器 (582.2037)

PQ-Box配备了一个极其坚固的电源单元。该电源专为600V CAT IV的高抗噪性而设计，并符合IP65保护等级。PQ-Box可以直接在测量地母排取电，不需要插座，支持以下电压范围：100V-440VAC或100V-300VDC。

We take care of it.



在保险丝托架中，仅允许使用  
6.3mmx32mm，3A，F保险丝，切断值为  
50kA。只能使用具有相同数据的保险丝。  
建议：SIBA，零件号。7009463; 3AF

使用两根短适配器电缆，用户可以选择接入宽范围电源，电压将网络分析仪引至一个鳄鱼夹。



带有4mm安全香蕉插头的插座适配器，用于电压测量或在插座处连接宽范围电源。



**⚠ 警告!**

因欠压或过压而损坏电源

✎ 仅在88V和500V AC之间为设备供电。

✎ 仅提供100至300 V DC之间的电源。

✎ 不要直接从强干扰电压向设备供电。

(例如，在变频器输出处/警告，高时钟频率会破坏内部电源)

## 5. 电流测量用附件

- 标准配件由仪表自动识别。
- 转换系数自动调整为连接的附件。

### 5.1 罗氏电流钳

- ▶ 罗氏电流钳4~: Ident-No.111.7001
- ▶ 罗氏电流钳4~: Ident-No.111.7006

#### 111.7001/6型

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 - 20 kHz	10 Hz - 20 kHz
隔离电压型	600 V AC / DC CAT IV	600 V AC / DC CAT IV
精度 (20°; 50 Hz)	<50 A/0.1%满量程值50-3000 A/1.5%测量值	<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/0.2%满量程值50-3000 A/1.5%测量值	<100 A/满量程值的0.1%100-6000 A/测量值的1.5%
罗氏线圈长度	610 mm	910mm
夹头直径	9,9mm	9,9mm

- ▶ 小型罗氏电流钳4~: Ident-No.111.7085

电流范围: 500A RMS; 精度: 1%

罗氏钳长度 = 220mm;

直径= 70mm; 罗氏钳头 = 6mm

频率范围: 10Hz -50kHz

自动电流钳比率检测。  
在这个例子中PQ-Box 设置电流钳比率为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金属钳特别适用于中高压电网中二次变压器的小电流测量。高精度和小相角误差相结合。

▶ **金属微型电流钳3~: Ident-No.111.7003**

电流范围: 10mA to 20A

频率范围: 40Hz to 20kHz

▶ **金属微型电流钳4~: Ident-No. 111.7015**

电流范围: 10mA to 20A/200A AC RMS (two ranges)

频率范围: 40Hz to 20kHz

### 型号 111.7015

测量范围	20 A 档位	200A 档位
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
隔离电压类型	600 V AC	600 V AC
精度	100 mA- 10 A/1.5 % of the measured value 10-20 A/1 % of the measured value >20 A/1% of the measured value	10-40 A/<2 % of the measured value 40-100 A/<1.5 % of the measured value 100-200 A/<1 % of the measured value
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 档位 (111.7015)

将功率转换器因数调整为x10。对于具有两个范围的电流钳，PQ-Box的自动比率检测对第二个范围不起作用。

▶ **金属微型电流钳0...5A 1~: Ident-No. 111.7043**

电流范围: 5mA to 5A AC RMS

频率范围: 40Hz to 20kHz

必需自由电流适配器组

▶ **AC/DC 电流钳 1~: Ident-No. 111.7094**

交流/直流霍尔传感器夹。配备电源和2个4mm连接器，电流范围为60A/600A（两个范围）

**Model 111.7094**

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 - 10 kHz	DC - 10 kHz
隔离电压类型		
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(DC only)/<2.5 %
相角精度	10-20 A/<3 ° 20-40 A/<2.2 °	10-300 A/<2.2 ° 300-400 A/<1.5 °



**600 A 档位 (AC/DC)**

☞ 功率转换器因数调整为x10

## 5.3 电流测量用附件

▶ **用于连接4个夹具的自由适配器组: Ident-No.: 111.7004**

适配器组，用于连接4个夹具或分流器，带4mm连接器，长度为2m



**功率转换系数**

电流转换校正系数；默认值为1 A/10 mV

例如:

如果使用500 A至500 mV范围的电流钳，则有必要将装置设置中的CT比率更改为**10x**。



**警告!**

**外部电流钳对器件的损坏**

- ☞ 不要使用A或mA输出的夹具
- ☞ 避免电流输入处的输入电压大于30 V

▶ **电流钳电缆延长件: Ident-No.: 111.7025**

电流夹或罗氏线圈的电缆延长段5m。

▶ **电流分流2A: Ident-No.: 111.7055**

交流和直流电流的测量。电流范围=2A/200mV输出信号

---

## 6. 预期用途

该产品专门用于电压和电流的测量和评估。电流输入是毫伏输入

- ☞ 遵守安全说明
- ☞ 确保设备的操作不超过额定数据

---

## 7. 描述

网络分析仪PQBox 200和300适用于低压、中压和高压网络的分析。它们满足测量设备标准 IEC61000-4-30第3版A级的所有要求。

功能:

- 根据EN50160、IEC61000-2-2和IEC61000-2-4对低压和中压网络进行电压质量测量
- 故障记录器功能
- 负载分析; 能量测量
- 纹波控制信号分析
- 瞬态分析



## 8. PQ-Box 200 & 300 硬件

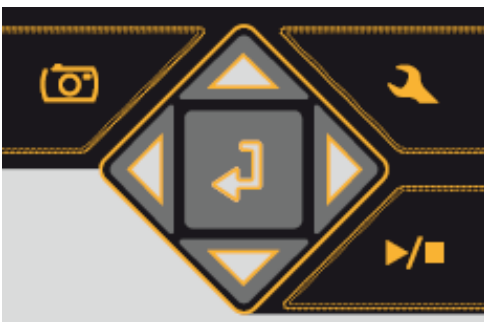
### PQ-Box 200 & 300 概述

#### 顶部面板视图



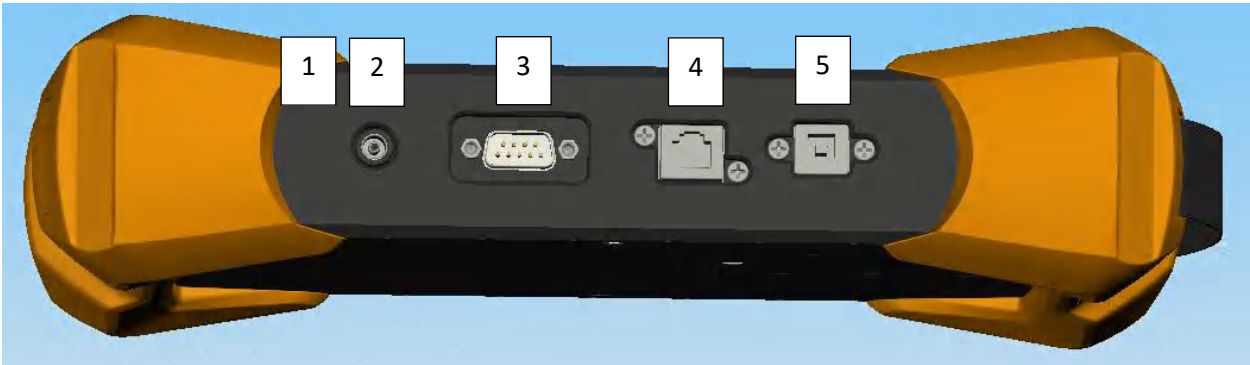
- 1) 安全连接的电压输入  
L1 (红色+标签L1)  
L2 (红色+标签L2)  
L3 (红色+标签L3)  
N (蓝色+标签N)  
测量地线 (绿色+标签E)
- 2) 二进制输入 (0 – 250V AC/DC; 阈值 10V)
- 3) AUX 输入 (1 V AC / 1.4 V DC)
- 4) 电流钳连接 (7针插头)

#### 前面板-键盘



	测量开始/停止
	手动触发器
	设置
	带有5个键的面板，用于翻页和更改设置参数

## 底部视图



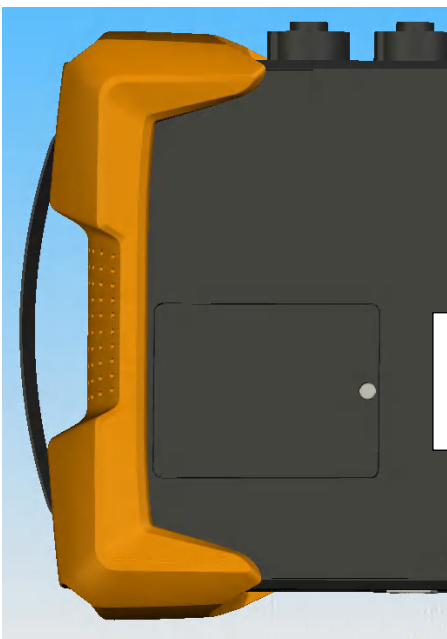
- 1) 肯辛顿锁
- 2) 15 V DC 电源接口



直流供电角 45°

- 3) RS232接口-用于连接DCF77或GPS无线电时钟
- 4) TCP/IP 接口
- 5) USB 2.0 接口

## 后视图



在此面板下，你会发现一个电池组和一个微型SD卡插槽（1 Gb至32 Gb）

## 9. 电池管理和micro SD卡

### 9.1 Micro SD卡

要更换microSD卡，请注意以下事项：

- PQ-Box支持最大32 GB的microSD卡。
- 我们建议使用工业微型SD卡，以达到PQ Box200的-20°C至+50°C的温度范围。



- 将micro SD卡按正确方向插入相应的插槽。正确的方向由microSD卡上的槽口定义。

### 9.2 锂电池

PQ Box 配备锂离子电池和智能充电电子设备。

其目的是实现较长的电池寿命。在80%的容量下，PQ-Box可在无电源的情况下运行约6小时。当达到阈值（75%）时，锂离子电池首先充电至100%。这对电池的总寿命有非常积极的影响。老化：在高温和电池充满时，电池氧化发展尤其迅速。这种情况可能发生，f. E在笔记本电脑中，当电池充满电的同时，设备处于运行状态。储存期间，最佳充电水平在50%到80%之间。

- 当蓄电池温度超过50°C时，充电停止
- 仅当蓄电池温度低于45°C时才开始充电
- 电池容量低于7%系统会警告
- 当电池容量<5%时，PQ-Box关机

#### ▶ 显示电池充电状态：

充电状态>=100%-->四个绿色条

充电状态>=75%-->三个绿色条

充电状态>=40%-->两个绿色条

充电状态>=20%-->一个红色条

充电状态<20%-->空

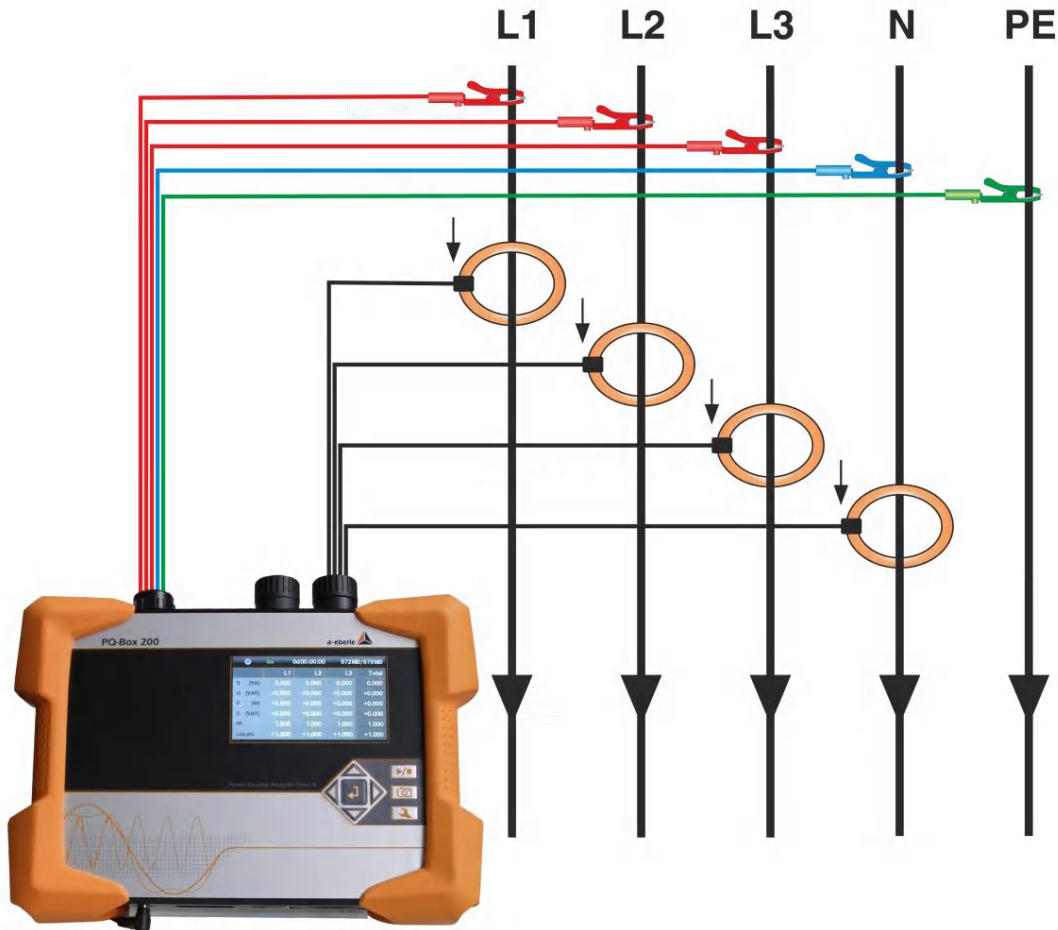


我们建议将PQ-Box的电池储存在15°C下，充电60%——这是加速老化和自放电之间的折衷。由于自然自放电，PQ-Box的电池应每六个月充电约55-75%，以确保长期使用寿命。

## 10. PQ-Box 200 & 300网络连接

### 10.1 三相四线低压系统接线方式

三相四线交流网络中的连接



#### 电压连接

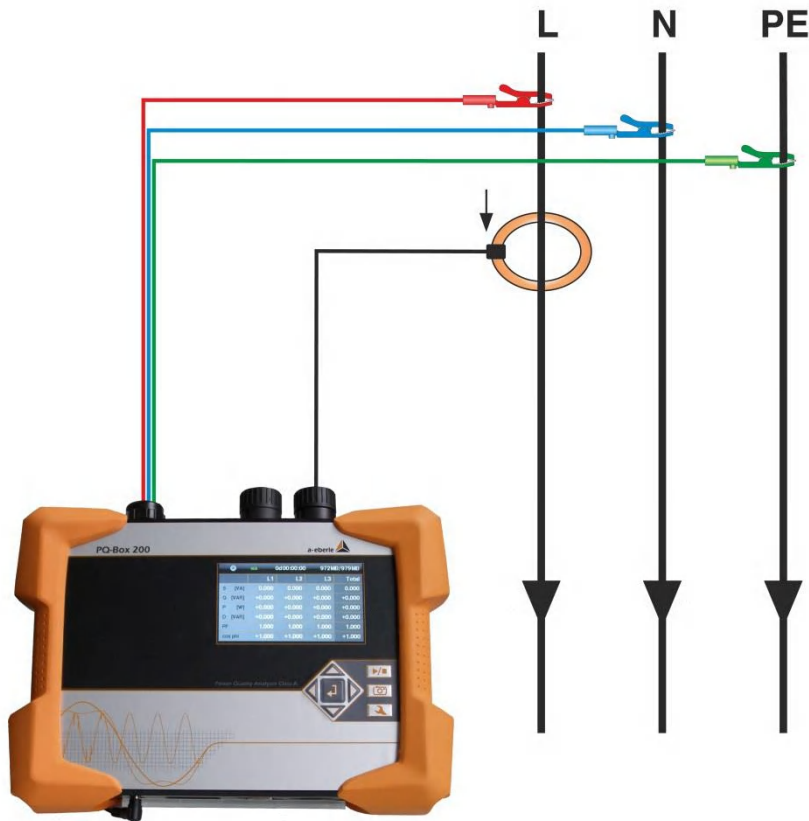
- ☞ 确保每次测量时都连接了电压测量电缆PE。（先接地）
- ☞ 如果没有可用的PE连接，则将E和N连接在一起。
- ☞ 确保选择了连接方式（4线）（通过显示器或软件进行设置）

#### PE导线电流测量

PQ Box提供了使用辅助输入与L1、L2、L3和N导线电流并联测量PE导线电流的可能性。

## 10.2 单相低压网络连接方式

单相测量的连接



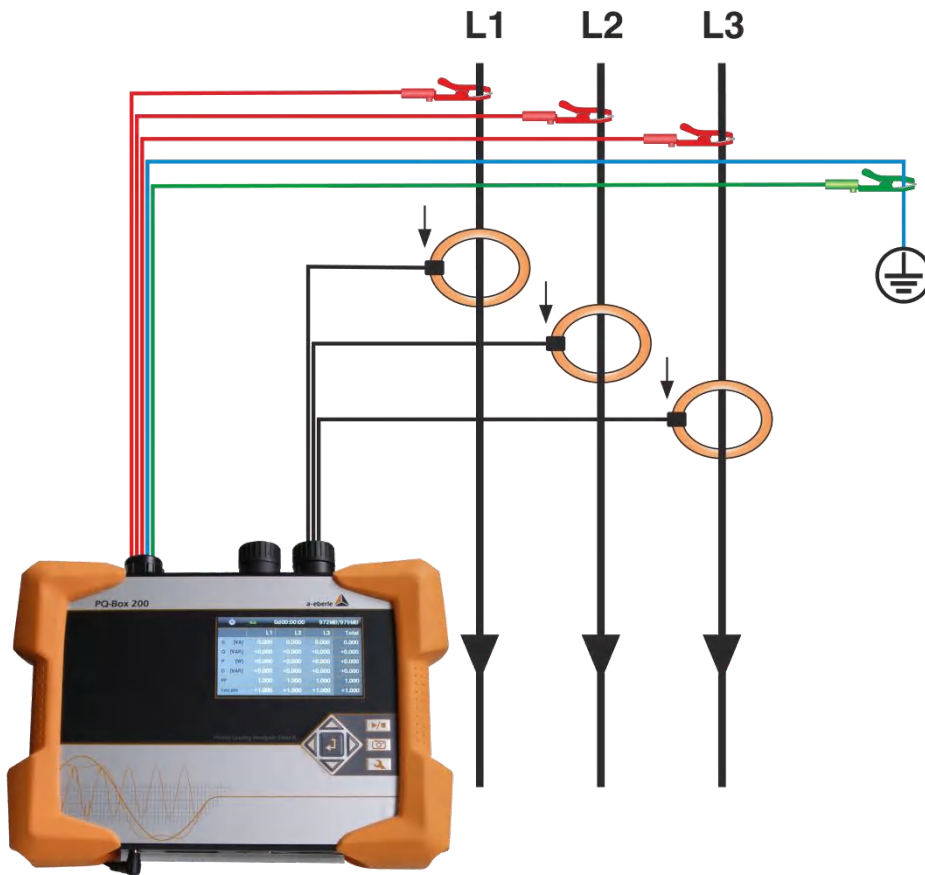
### 电压连接

- ☞ 确保每次测量时都连接了电压测量电缆E。
- ☞ 如果没有可用的PE连接，将E和N连接在一起。
- ☞ 确保选择了开关“1线制”。（通过显示器或软件设置）

1-wire System

- ☞ 对于单相测量中的电压和电流，无需连接相位L2和L3。

## 10.3 与隔离网络的连接



### 连接

✎ 将端子E和N连接在一起，并将其连接到接地电位。

✎ 确保选择了接线方式 (3线) (通过显示器或软件进行设置)

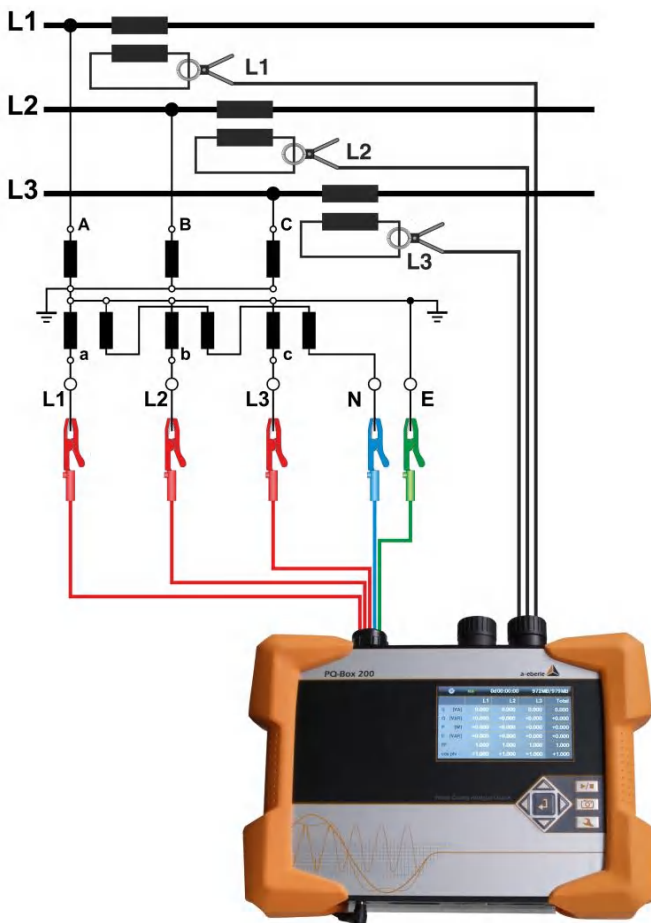


测量输入的输入阻抗为10M $\Omega$ 。

如果不需要高阻接地连接，也可以将端子E和N互连并挂开。(不连接任何接地)

在三线连接中，第四个电压通道和第四个电流通道将根据设备进行计算(中性点对地电压和星形点电流)

## 10.4 高压二次侧连接



### 连接

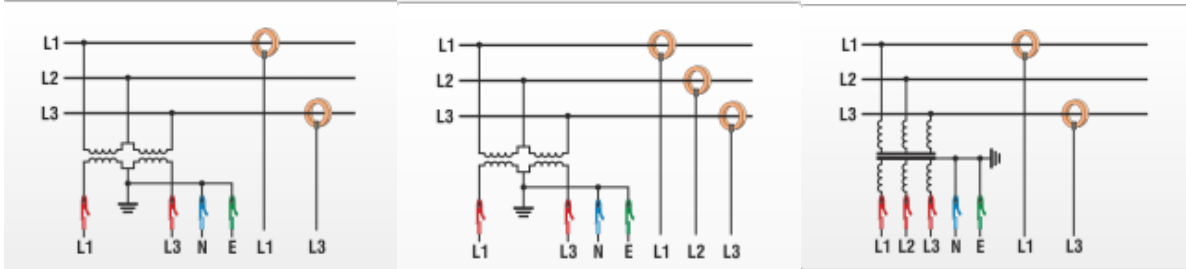
- ✎ 确保每次测量时都连接了电压测量电缆E。
- ✎ 如果没有可用的PE连接，则将E和N连接在一起。
- ✎ 确保选择了接线设置（3线）（通过显示器或软件进行设置）
- ✎ 设置电压互感器比率
- ✎ 输入标称电压
- ✎ 设置电流互感器比率



在三线连接中，将由设备计算第四个电压通道和第四个电流通道数值。（对地电压和星点电流中性）

## 10.5 特殊电路类型

可以设置V连接或Aron连接等配置。



- V连接（通过评估软件或设备设置进行设置）
- Aron连接（通过评估软件或设备设置进行设置）

### 系统隔离

#### 连接

- ✎ 将电压测量导线E和N接地
- ✎ 如果电厂不希望隔离监测，那么E和N连接可以连接在一起，并且在没有连接的情况下保持自由。
- ✎ 确保选择了连接设置（3线）。
- ✎ 设置电压互感器比率
- ✎ 输入标称电压
- ✎ 设置电流互感器比率




## 11. 显示

☞ 按方向键盘上的左右箭头切换页面。



### 显示页面 1

	1	2	3	4
	0d00:00:00	944MB/956MB		
	L1	L2	L3	Total
U [kV]	1.331	0.000	0.000	
I [A]	0.000	0.000	0.000	0.000
P [W]	+0.000	+0.000	+0.000	+0.000
Phi [°]	+0.000	+0.000	+0.000	
F [Hz]	0.000			

- 1) 记录“开”时指示灯闪烁红灯 
- 2) 显示电池充电状态  
 充电状态 $\geq 100\%$ -->四个绿色条  
 充电状态 $\geq 75\%$ -->三根绿色条  
 充电状态 $\geq 40\%$ -->两个绿色条  
 充电状态 $\geq 20\%$ -->一个红色条  
 充电状态 $< 20\%$ -->空
- 3) 当前记录持续时间
- 4) 录制的可用空间/SD卡大小

### 显示页面2

Recorder	Count
Oscilloscope Rec.	0
RMS Recorder	0
Signal voltage	0
PQ events	0
Transient Events	0

→ 显示当前测量期间PQ事件和故障记录器的数量

We take care of it.

---

### 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

→ 显示带有符号前缀的视在功率、有功功率和无功功率（单相和总和）

### 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THD（单相，中性线）

→ 显示线电压

→ 在最后两行上，有功功率和无功功率从测量开始就显示出来。

### 显示页面5

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	-

→ 日期、时间、版本、当前固件版本和时间同步显示。

→ 再次更改显示页面后，显示页面1再次出现。

## PQ-Box 图形显示

按键盘上的“向上”或“向下”，进入图形屏幕。



图形显示1：电压，电流相量图



用键盘向右或向左翻页可到示波器的图片。



图形显示2：示波器电压和电流

图形显示3：示波器电压


图形显示4：示波器电流



使用“回车”键可以返回到数值显示页面。

## 11.1 开始测量

按下  键停止或开始测量。

- 记录“开”时指示灯闪烁红灯 



为了准确显示有效功率

确保电流夹上的箭头指向负载。（与电流方向一致）

## 11.2 手动触发

按下  键设置手动触发。

→ 存储电流电压和电流使用：

- 示波器记录器
- 10ms RMS 记录器
- 瞬态记录器（仅带有瞬态选项的PQ-Box200）

瞬态测量的记录长度和采样频率取决于软件中选择的记录器配置。

Rekorder	Anzahl
Oszilloskop Rekorder	3/4
RMS Rekorder	2/2
Rundsteuersignal	0/0
PQ Ereignisse	174
Transiente Ereignisse	0/0

例3/4:

4个故障记录被触发，而3个故障记录被存储在SD卡上。

- 1) 示波器记录的数量增加1。
- 2) RMS记录的数量增加1。
- 3) 瞬态事件增加了1。

例如:

要评估网络中负载端的网络干扰:

- ☞ 在启动负载之前，激活手动触发器。
- ☞ 启动负载后，激活手动触发。

可以比较评估软件中的所有图像，这些图像提供了有关网络扰动原因的信息

### 11.3 使用RS232接口进行时间同步

→ RS232接口作为DCF77或GPS接收器连接的标准配置。

- 连接接收器后测量设备的自动同步。如果同步丢失，PQ-Box 200将使用内部时钟运行。
- 检测到的外部时钟显示在显示页面5的设备显示器上。



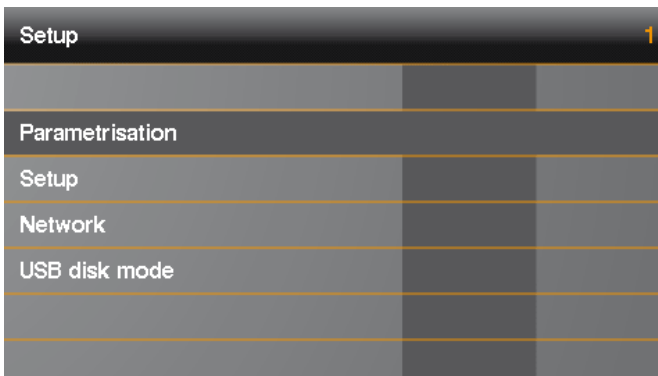
请用户仅在初始同步完成后开始测量（这可能需要几分钟，具体取决于GPS信号强度）。

### 11.4 PQ-Box 设置

按下  打开设备配置。

再次按此键退出设置菜单。

→ 显示页面更改到主菜单。



- 1) 更改网络数据参数（测量间隔、标称电压、转换系数）
- 2) 基本设备设置（显示语言、日期、时间）
- 3) TCP-IP 接口设置
- 4) 将PQ Box 200的USB接口更改为大容量存储（USB数据传输到PC速率更快）



### 参数页面 1

Setup   Parametrisation		1 2
Measurement Cycle [sec]	1	
Net type	4 conductors	
Nominal Voltage PP [V]	400	
Nominal Voltage PE [V]	230,940	
Voltage Converter L	1	
Voltage Converter N	1	

- 1) 可自由调节的测量间隔：1秒至30分钟（默认间隔设置=600秒）设置<1分钟应仅用于短期测量。
- 2) 在1~，3~和4~线系统之间切换。  
在单相网络中，仅测量相位L1、中性点和接地。  
在3线系统中，标准报告的所有评估都是根据线电压计算的。  
在4线系统中，标准报告的所有评估都是根据相电压计算的。  
其他网络类型包括：V型连接、分相和三角形高支路
- 3) 标称电压是指合同约定的线电压。  
所有记录器都以百分比的形式引用该值。  
对于低电压：400伏适用。
- 4) 电压转换器对应于初级和次级电压之间的比率。

☞ 用左/右控制键更换选项

### 参数页面2

Setup   Parametrisation		1 2
Current Converter L	1	
Current Converter N	1	
Aron network	off	

- 1) 电流转换器对应于初级和次级电流之间的比率。
- 2) 用于2电流互感器测量使用Aron电路接法连接

## 参数设置

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 

→ 选定参数的颜色将更改为橙色

☞ 选择位置

→ 现在可以使用向上和向下按键更改该值

☞ 按下  确定更改的值

→ 菜单中显示新改的值

## 设置页面1

Setup   Setup		1 2
Language	English	
Date	25.09.2017	
Time	17:48	
Continuous mode	off	
Memory limitation (680MB)	active	
Interface Lock	off	

- 1) 更改显示语言
- 2) 更改日期
- 3) 更改时间
- 4) 连续模式 (激活=PQ-Box持续运行)
- 5) 内存限制为680 MB-活动或无内存限制 (内存管理)
- 6) PQ Box的接口和显示的密码保护 (见密码保护章节)

## 11.5 键盘锁



☞ 测量过程中，按住设置键>5秒。

→ 键盘锁激活。

☞ 然后再按住>5秒。

→ 键盘锁关闭。

当键盘锁定时，可以看到测量读数。

设置菜单和屏幕页面被锁定。

## 11.6 密码保护和接口锁

为了在测量任务期间防止未经授权的访问和操作PQ-Box，设备提供了带有密码（PIN）保护的接口锁定模式。接口锁可在设置菜单中激活，并由相应的四位数字密码保护，密码由0000到9999的任意组合组成。

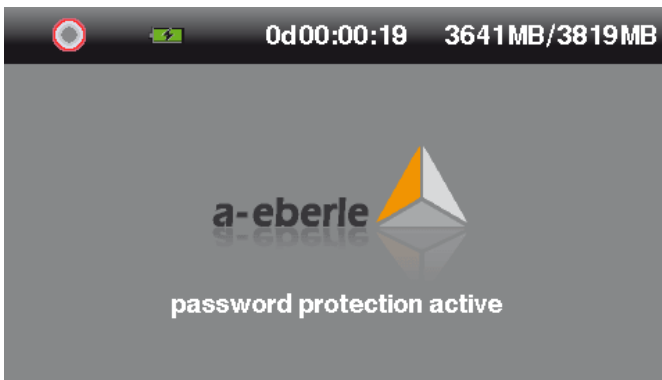
Setup   Setup 1 2	
Date	14.12.2016
Time	09:28
Continuous mode	off
Memory limitation (680MB)	off
Interface Lock	active
Change PIN	

PIN（默认出厂设置为0000）在菜单项“更改PIN”中设置。

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

如果接口锁处于激活状态，则密码保护会在开始测量一分钟后自动锁定设备。通过键盘锁定功能（见上述说明），可以通过密码保护手动锁定设备。在锁定模式下，USB和以太网接口被禁用，显示锁定处于激活状态。





在活动接口锁定模式下，设备只能使用正确的PIN解锁。在输入超过11个错误的PIN码后，用户访问被永久锁定，设备必须发送到A. Eberle支持地址。

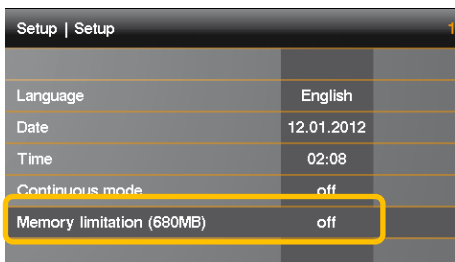
## 11.7 内存管理

为了使记录器数据不会在设置太敏感或不正确的触发电平时填满整个存储器，从而停止长期记录，在测量开始时，PQ Box 200为所有故障记录保留最大可用空间大小。如果达到该内存大小，可以在故障记录数量后用星号\*显示。

例如显示：示波器记录器=1312\*

如果SC卡的内存满了100%，显示中会出现“内存满”的消息。

运行内存管理的两种设置：



- **内存限制 (680MB) =关闭**

单个数据文件的最大大小可达3,41GB。如果达到数据大小，则PQ-Box将自动启动新的测量文件。重复此操作，直到达到microSD存储卡的最大尺寸(f.e. 32 GByte)。在一个3.41GB的文件中，所有记录器的大小限制为1GB。

警告：此类型用于评估64位WinPQ移动软件。

- **内存限制 (680MB) =开启**

一个测量文件的PQ-Box内存大小限制为680MByte，以避免Windows 32bit系统的问题。如果达到数据大小，PQ-Box会自动启动一个新的测量文件。这将重复进行，直到达到microSD存储卡的最大大小(f. e. 32 GByte)。

在一个680 MB的文件中，所有记录器的大小限制为300 MB。

如果需要，数据转换器提供将多个测量连接到一个测量文件的机会(参见“数据转换器”一章)

## 11.8 删除设备内存

当PQ-Box启动时，可以使用前面板键清除PQ的设备内存。

👉 连接电源

👉 如果出现“A. Eberle标志”，请按住回车键  几秒钟

→ 出现消息：“请按开始按钮清除设备内存”

👉 按测量按钮 

→ 设备内存已格式化

→ PQ-Box 重启

## 11.9 无电源连续模式

如果“连续模式”功能激活，则如果电源暂时关闭，PQ-Box不会停止运行。在内部电池供电的情况下，PQ-Box最多可工作6小时。您可以在联机模式下启动和停止记录或测量。

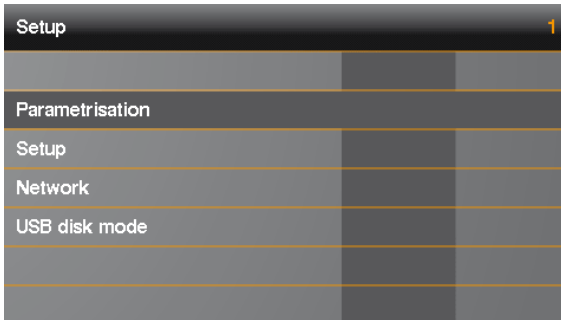
当电池电量为7%时，大约10分钟后关机，显示屏上会显示一条警告消息。

通过设置菜单“关闭”停用电池模式。

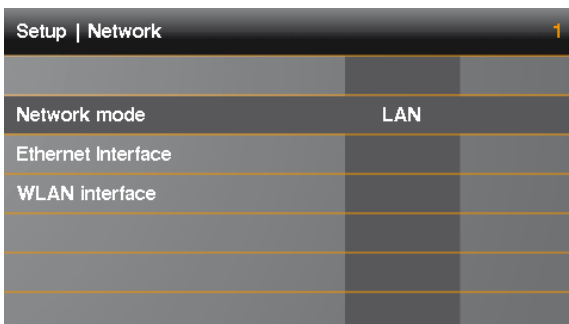


## 11.10 TCP/IP接口设置

在“设置/网络”中，您可以更改TCP/IP接口和WLAN接口的配置。

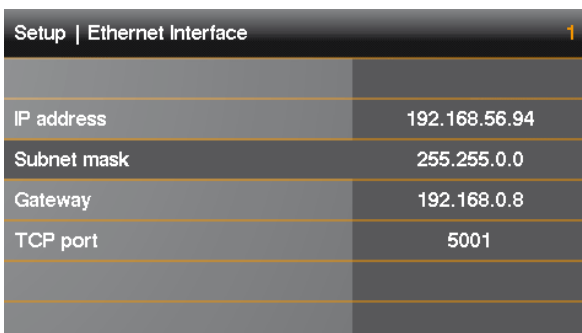


在“网络掩码”中，可以在WLAN和LAN通信之间选择。两种通信方式不能同时运行。



### 以太网设置

本示例显示了PQ Box以太网接口的基本设置。所有参数都可以用仪器上的控制键更改。



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

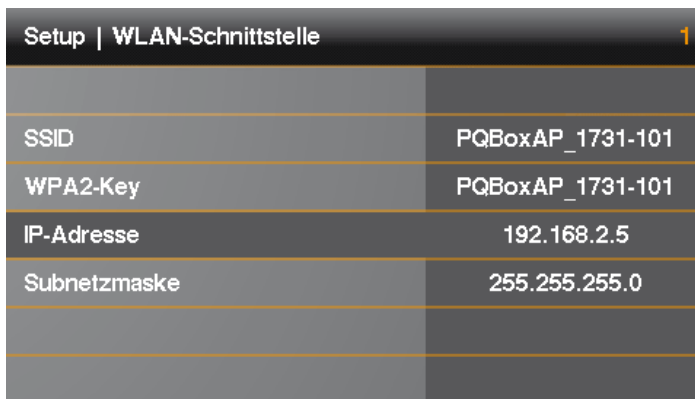


要使用更改的参数，必须重新启动设备。

## 11.11 WLAN设置 (PQ-Box200/300的选项)

显示屏显示具有以下参数的WLAN配置的基本设置。可以使用控制板设置WLAN模块的IP地址和子网掩码。

参数	意义
SSID	网络中PQ-Box的名称
WPA2-Key	密码
IP-Address	PQ-Box IP 地址
子网-掩码	DHCP地址范围的限制



Setup   WLAN-Schnittstelle	
SSID	PQBoxAP_1731-101
WPA2-Key	PQBoxAP_1731-101
IP-Adresse	192.168.2.5
Subnetzmaske	255.255.255.0



请使用IP地址第4部分中的地址范围2到99。

与WinPQ mobil软件或PQ Box应用程序的WLAN连接:

- ▶ 当WLAN模块被激活时, PQ-Box将在无线网络连接中显示其SSID。
- ▶ 要建立连接, 必须输入WPA2密钥。WPA2连接的SSID和密码可以在网络分析器的铭牌上找到。(例如: 对于'SSID: PQBox150AP\_1804-204', 密码将是'1804-204')



个人电脑首次通过PQ-Box建立互联网连接可能需要几秒钟。

## 12. PQ-Box App

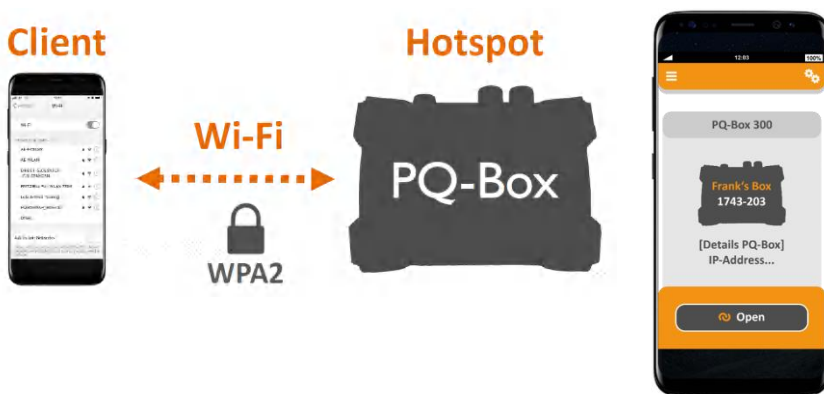


通过安卓和iOS操作系统下载安装应用程序，所有带有无线局域网/无线接口的PQ-Box都可以进行远程无线操作。该应用程序可在苹果应用商店和谷歌应用商店免费下载。

各种在线屏幕可用。所有测量设备也可以轻松参数化，例如通过智能手机。但PQ-Box的详细参数化（触发限值、纹波控制信号分析等）只能通过WinPQ mobil软件实现。

### 12.1 连接到 PQ-Box

PQ-Box充当WLAN路由器。WPA2连接的SSID和密码可在网络分析仪的铭牌上找到(示例：对于“SSID:PQBox150AP-1804-204”,密码应为“1804-204” )



## 13. 评估软件WinPQ mobil

---

评估软件WinPQ mobile支持PQ-Box 50、PQ-Box 100、PQ-Box 150、PQ-Box 200和PQ Box 300便携式网络分析仪。

它是与供电公司合作开发的，目标是为能源分配网络中的电能质量参数评估创建一个易于使用和适应性强的解决方案。

网络分析仪软件适用于低压、中压和高压网络中的评估。

该程序的目的是为查看器处理存储的电能质量测量数据和故障记录，并以适当的方式显示在PC屏幕上。为此，该程序提供了根据标准EN50160、IEC61000-2-2、IEEE519或工业网络标准IEC61000-2-4高效选择存储数据的工具和电能质量参数的一组图形和表格演示。

评估软件WinPQ mobil支持移动网络分析仪**PQ-Box 50, PQ-Box 100, PQ-Box 150, PQ Box 200 ,PQ-Box 300.**

- ▶ 根据EN50160、IEC61000-2-2、IEC61000-2-4或IEEE519的兼容性级别自动报告
- ▶ 通过故障记录获取有关故障的信息
- ▶ 管理多项测量
- ▶ 长期数据和事件的数据采集
- ▶ 长期统计分析
- ▶ 事件和不同测量数据的相关性
- ▶ 操作友好、面向用户的评估

## 13.1 安装/ 删除/ 更新

系统要求:

操作系统: **Microsoft Windows 7 (32位和64位)**

**Microsoft Windows 8**

**Microsoft Windows 10**

运行内存, 至少**2 GB**

**WinPQ移动软件有32位和64位版本可供免费使用。**

安装评价软件:

要开始安装评估软件, 请将安装CD放入CD-ROM驱动器中。如果激活自动启动功能, 安装程序将自动启动。否则, 请转到CD-ROM驱动器的根目录, 双击setup.exe文件启动程序。

安装符合Windows标准包括使用"软件"系统控件卸载程序, 安装时可自由选择程序的安装位置(目标目录)。



请将软件安装在您有权读取和写入数据文件的目录中。

启动图标**WinPQ mobil (64位)**会自动在电脑桌面上创建。

使用系统控件卸载软件:

使用Windows“系统控制”从电脑中卸下这些组件。在“软件”下, 选择**WinPQ mobile**, 并使用“Remove”按钮删除评估软件。

程序的所有部分, 包括生成的链接, 都在一次确认后被完全删除。卸载程序之前, 必须关闭所有正在运行的组件。

软件更新

评估软件 and 所有更新在我们的网站“电能质量”类别下免费提供:

[www.a-eberle.de](http://www.a-eberle.de)



请同时更新PQ-Box的软件和固件, 以避免出现问题。

## 13.2 软件向导

如果您在新电脑上安装软件，第一次打开后，安装助手将启动。客户和特定国家的设置会自动查询并复制到软件中。所有设置都可以之后在软件常规设置中更改。

选择语言	选择存储位置
<p><b>Language Settings</b> Select your language.</p> <p>Language</p> <p>Choose your language: <input type="text" value="English"/></p> <p>①</p> <p><input type="button" value="Next &gt;"/> <input type="button" value="Cancel"/></p>	<p><b>Design and Path Settings</b> Choose the design of the application. Select the default measurement path.</p> <p>software design selection</p> <p><input checked="" type="radio"/> Windows <input type="radio"/> Black Magic</p> <p>Select measurement target directory</p> <p><input type="text" value="C:\Users\Public\Documents\WinPQ mobil\data"/> <input type="button" value="..."/></p> <p>②</p> <p><input type="button" value=" &lt; Back"/> <input type="button" value="Next &gt;"/> <input type="button" value="Cancel"/></p>

选择国家标准	导出设置
<p><b>Report Settings</b> Select the type of Report Creation.</p> <p>PQ-Reports Standard</p> <p><input checked="" type="radio"/> EN50160 <input type="radio"/> NRS 048 <input type="radio"/> Netcode <input type="radio"/> GB-China report</p> <p>③</p> <p><input type="button" value=" &lt; Back"/> <input type="button" value="Next &gt;"/> <input type="button" value="Cancel"/></p>	<p><b>Export Settings</b> Define the format of generated export files.</p> <p>Delimiter</p> <p><input type="checkbox"/> Comma (,) <input checked="" type="checkbox"/> Tabulator (^T) <input type="checkbox"/> Space ( ) <input type="checkbox"/> Semicolon (;)</p> <p>Decimal</p> <p><input type="checkbox"/> Point (.) <input checked="" type="checkbox"/> Comma (,)</p> <p>Decimal places: <input type="text" value="3"/></p> <p>Date / Time</p> <p><input type="text" value="31.12.2009"/> <input type="text" value="11:54:37.000"/></p> <p>Options</p> <p><input type="checkbox"/> Suppress Header <input type="checkbox"/> Fill gaps <input type="checkbox"/> With Linenumbers <input type="checkbox"/> With Flagging <input type="checkbox"/> Intervals-based <input checked="" type="checkbox"/> Timestamp-based</p> <p>④</p> <p><input type="button" value=" &lt; Back"/> <input type="button" value="Finish"/> <input type="button" value="Cancel"/></p>



## 13.3 WinPQ mobil 初始界面

在WinPQ mobil评估软件的初始界面中，有4个按钮可用于访问软件的不同部分：



从硬盘打开测量文件，

加载PQ-Box的测量文件



更改设置（见第2章：PQ-Box的参数和标准阈值）

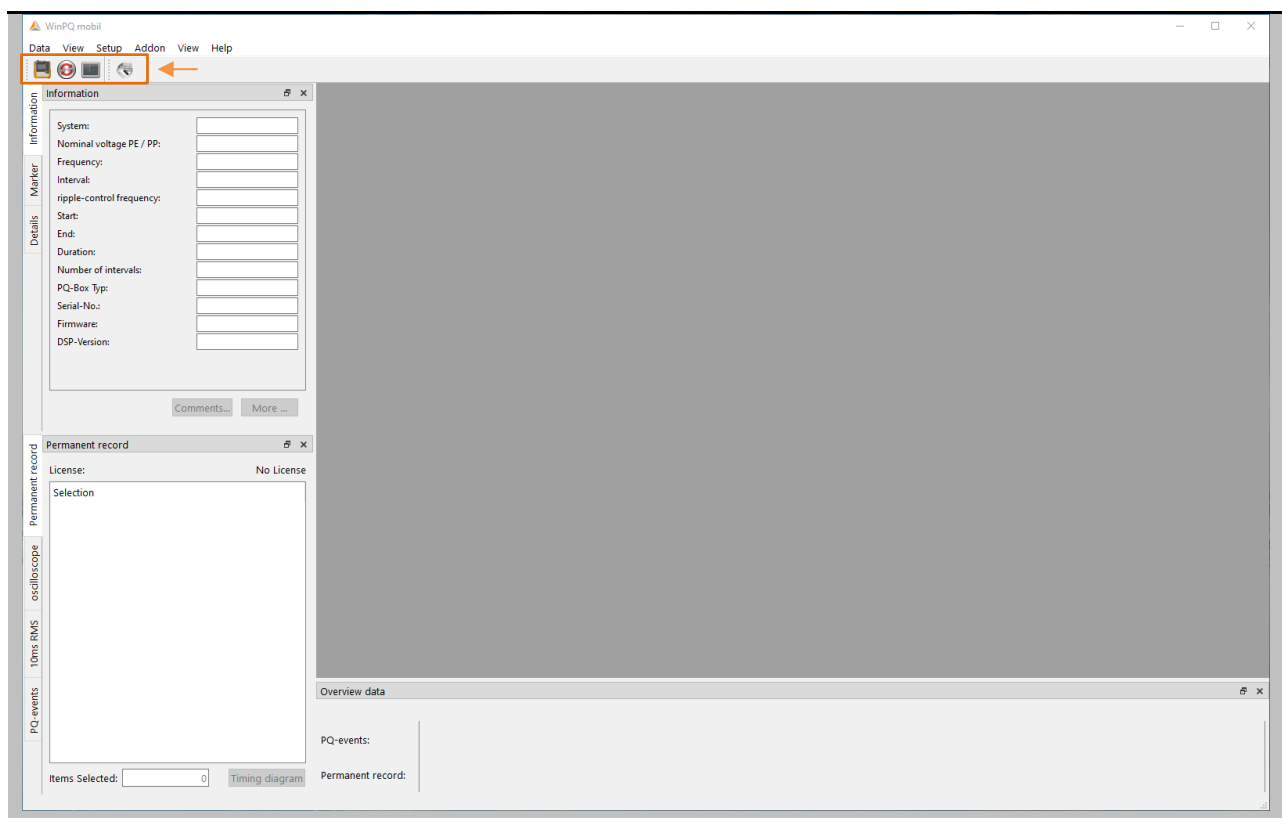


在线测量（见第4章：在线分析）



数据转换（见第3章：数据转换程序）

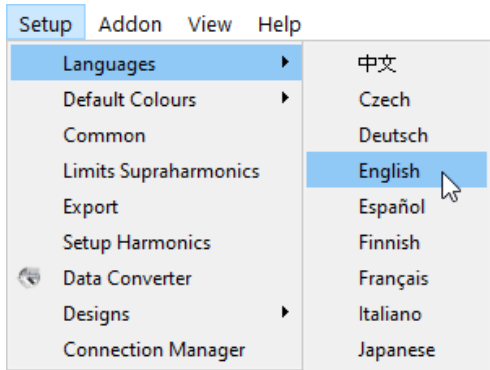
### WinPQmobile软件初始界面中的快速访问图标



## 13.4 软件通用设置

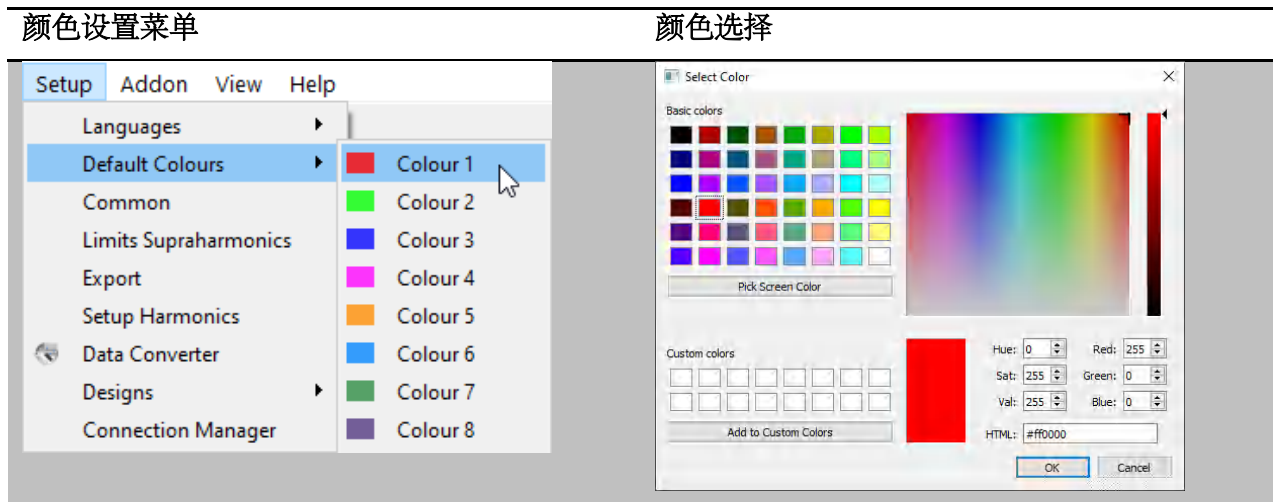
### 13.4.1 更改语言

评估软件语言可以在“设置”菜单中更改，更改为新语言后，必须重新启动软件，更改才能生效。



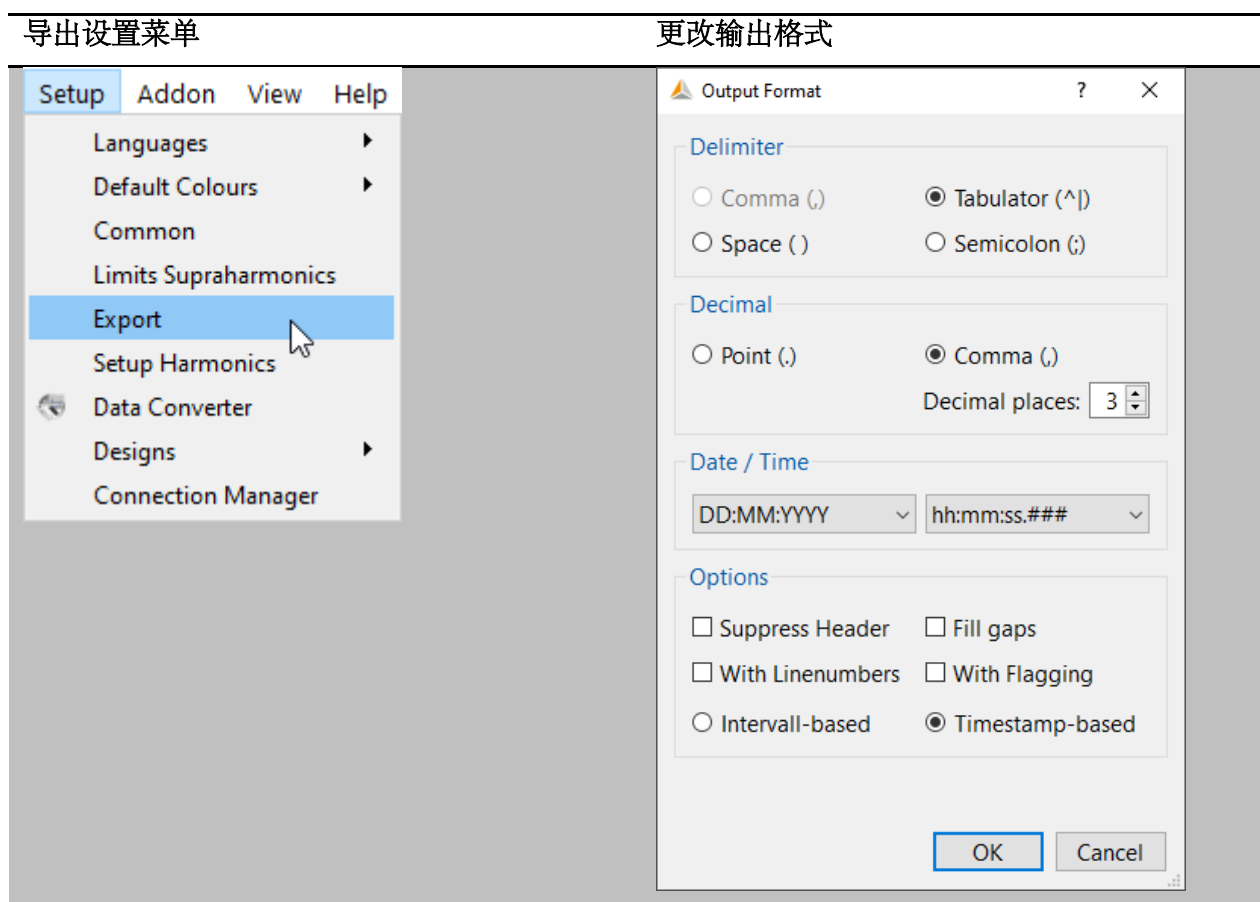
### 13.4.2 更改线条颜色

每个测量通道可以分配给特定的颜色。有两种不同的设置：Windows本机和魔术黑。对于打印，始终使用Windows本机的颜色。



### 13.4.3 导出设置

在菜单选项“数据导出”中，可以定义导出的CSV文件的格式。除了分隔符、十进制分隔符和日期/时间格式之外，还有更多可用选项。

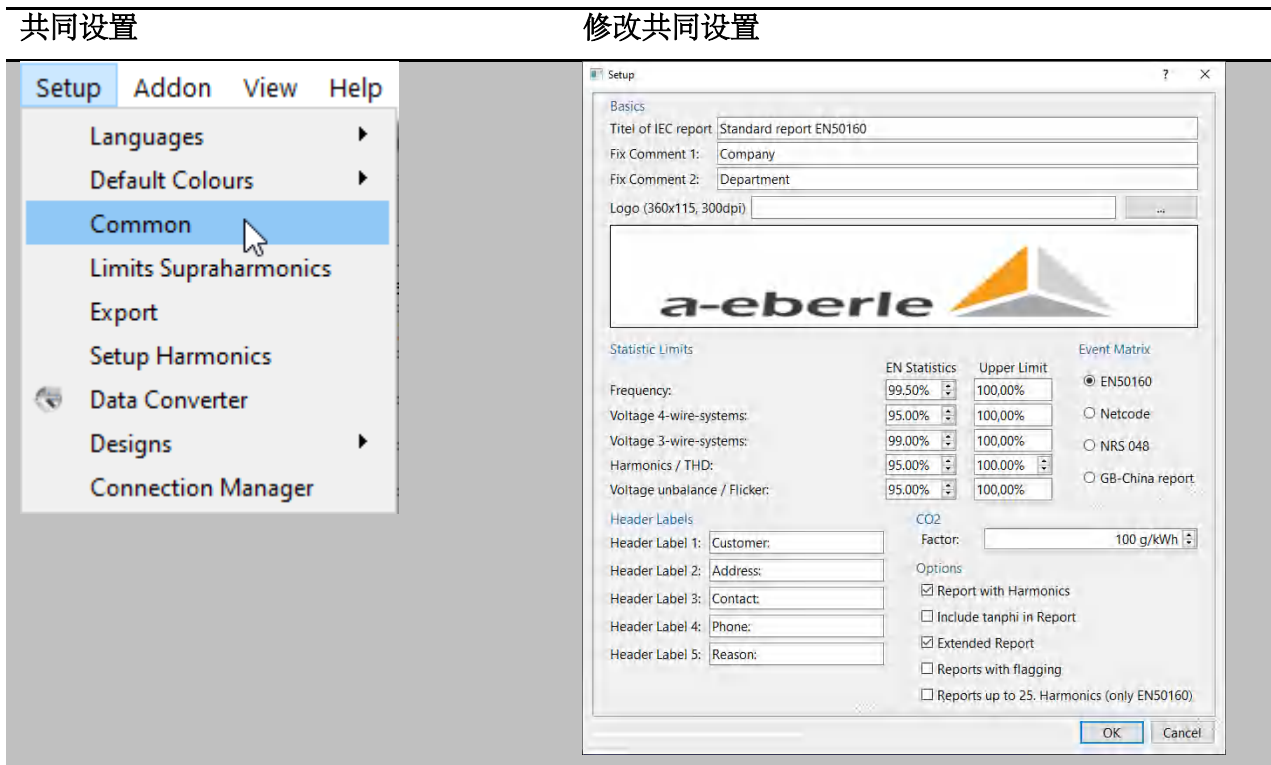


#### 选项:

- **表头:** 表头中不显示测量作业的指定、设备编号和测量间隔等信息。
- **填充间隙:** 在测量工作中断的时，测量间隙用0填充。所有时间间隔都是连续的，间隔不变。
- **标记:** 在数据输出中显示测量数据是否因IEC61000-4-30规定的故障而被标记。
- **行号**
- **间隔:** 显示电压和电流的极值，并带有相应间隔的时间戳。
- **时间戳:** 电压和电流的极限值显示精确的时间戳（精确到毫秒）。

## 13.4.4 共同设置

在常规设置中，可以编辑PQ报告的属性。在基本设置中，定义了自动标准报告的标题以及每个报告中显示的两个注释字段。也有可能嵌入您自己的标志。



### 选项:

- **统计限制:**  
可根据网络形式和标准评估调整报告的统计评估。
- **事件矩阵:**  
根据规范报告选择事件矩阵
- **标题标签:**  
可以在此处指定标准报告和所有打印输出的4个文本字段。这些内容作为模板文本出现在“注释”图标下，可以在此处填入有关测量的信息。
- **CO2:**  
可以存储1 kWh能量的CO2系数。然后将其用于长期数据中，作为计算的基础。
- **谐波报告:**  
在标准报告中加入谐波。
- **包含tan phi报告:**  
标准报告中的tan (phi) 可以在此处打开或关闭。
- **扩展报告:**  
此功能将所有PQ事件的信息和ITIC图形加入标准报告。
- **带有标记的报告:**  
标记的测量数据是否出现在标准报告中。
- **报告仅显示25次谐波 (仅限EN50160) :**  
激活时，报告中仅列出25次及以下的谐波。

## 对测量数据添加备注

The screenshot displays the WinPQMobil software interface. The main window title is "WinPQMobil - [C:/Users/Steiner/Desktop/20201118\_1631\_001/Paper mill]". The menu bar includes "Data", "View", "Setup", "Addon", "View", and "Help".

The "Information" panel on the left shows the following details:

- System: U: U: 4-wire system
- Nominal voltage PE / PP: 230.00 V / 398.37 V
- Frequency: 50 Hz
- Interval: 60 s
- ripple-control frequency: 75 Hz
- Start: 18.11.2020 16:32:00
- End: 18.11.2020 17:32:00
- Duration: 1h 0m 0s
- Number of intervals: 60
- PQ-Box Typ: 150: Expert 2-9kHz +RC

The "Permanent record" panel shows the license "PQ-Box 150: Expert 2-9kHz +RC" and a selection tree with the following items:

- 3 s TRMS values
- N sec Data
  - Frequency
  - Voltage
  - Current
  - Power
  - Energy
- N - Min Data
- 2h Data

The "Items Selected:" field shows "0".

The "Manage Measurement Comments" dialog box is open, showing the following fields:

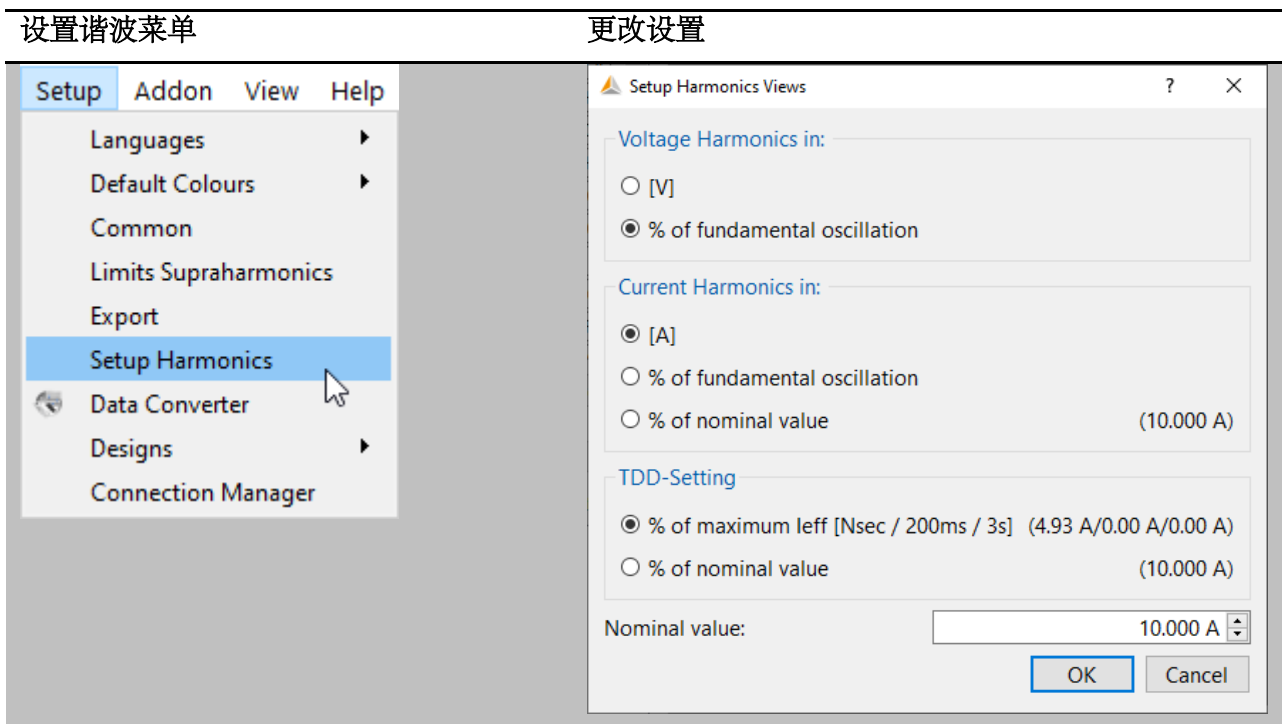
- Comment 1: Paper mill
- Comment 2: S2-4\_Grid
- Comment 3: 230 V
- Comment 4: EMPTY
- Customer: Company ABC
- Address:
- Contact:
- Telephone: 0172/123 456 78
- Reason:

The "Overview data" panel at the bottom shows a timeline from 18.11.2020 16:32:00 to 18.11.2020 16:32:00 with a duration of 0s. It lists "PQ-events: [3]", "Permanent record:", "Oscilloscope:", "10ms RMS:", and "Ripple control signals:". The status bar at the bottom indicates "Data completely loaded!".

### 13.4.5 设置谐波

显示类型可以通过设置/设置谐波设置。电压谐波转换为以“V”或“%”，对EN50160报告没有影响。其中，电压谐波总是以%表示，该标准的限值必须始终以基本振动H1的%计算。

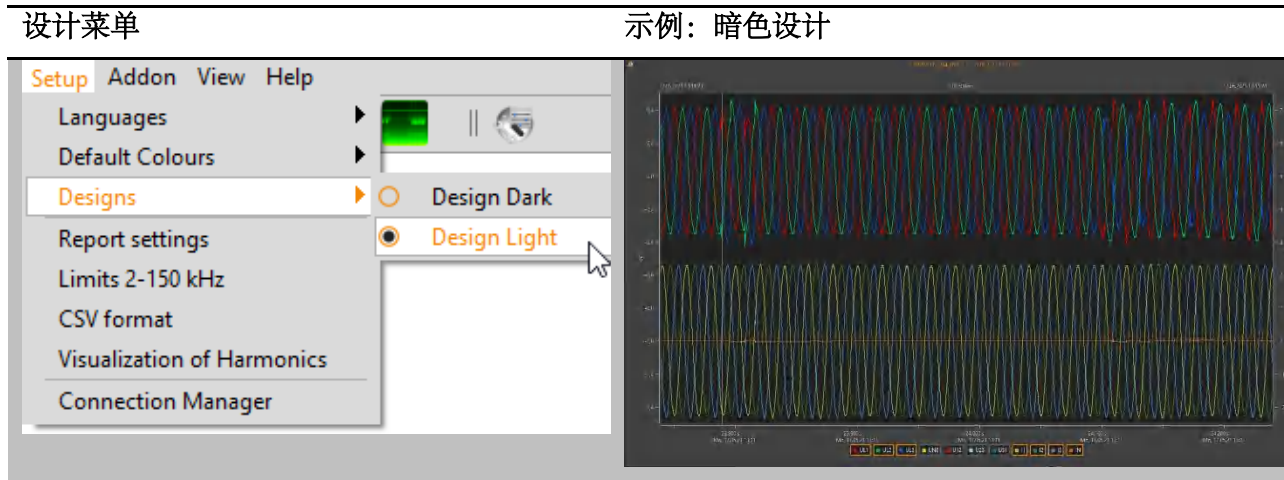
- **电压谐波:**  
以“V”或“基波振荡的%”显示
- **电流谐波/THDI:**  
以“A”、“基本振动百分比”或“标称值百分比”显示
- **TDD 设置**  
最大值的百分比或标称值的百分比



### 13.4.6 软件风格设置

WinPQ mobile提供两种不同的屏幕显示设计。

- 暗色设计
- 亮色设计



在“暗色设计”设置中，所有打印作业都以亮色设计打印。

## 13.5 TCP/IP 设置

首次通过TCP/IP或WLAN接口与PQ-Box建立连接，必须在连接管理器中创建一次新设备。可以将任意数量的设备添加到列表中。每次打开WinPQ mobile评估软件时，它都会尝试访问这些设置连接。在设备参数化、在线软件和读取测量数据的菜单中，通过USB、TCP/IP或WLAN连接提供可用设备。



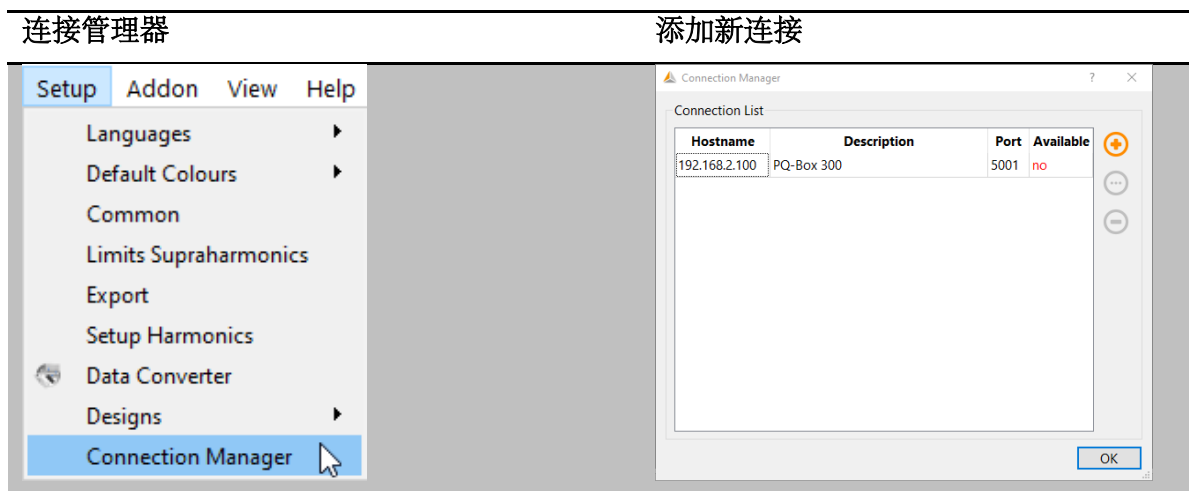
添加新连接.



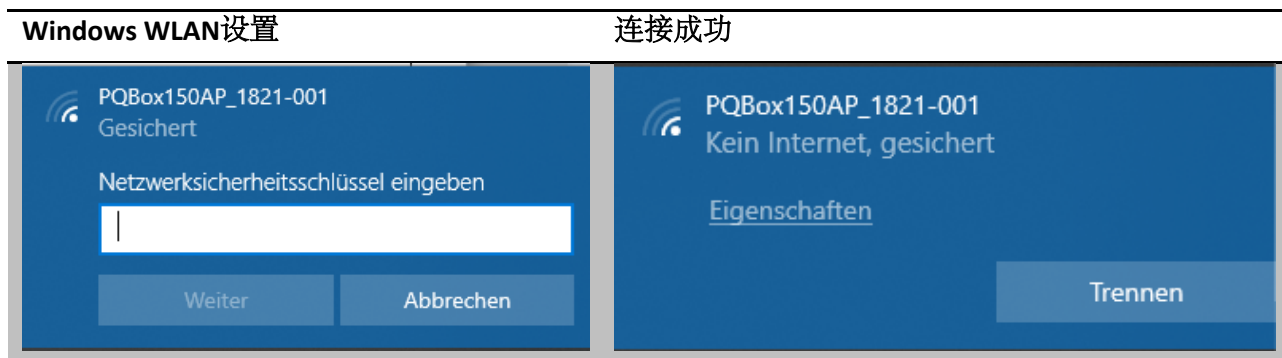
编辑选定的连接.



删除所选连接.



为了通过无线局域网建立连接，首先必须在PC端连接PQ-Box发出的无线局域网。局域网密钥对应于盒子网络名称的最后8个字符。在下面的例子中，密钥将是“1821-001”。



### PQ-Box 50 注意事项

PQ-Box 50的WLAN IP地址预设为192.168.2.4，无法自定义修改。



## 13.6 测量数据从PQ-Box传输到PC

通过提供的USB电缆或TCP/IP连接将电能质量分析仪连接到电脑。或者，设备也可以通过WLAN接口进行通信。必须通过电源装置向功率分析仪提供电压。



打开“文件管理”并选择“硬盘”选项卡。



选择目标目录。

### 测量设备

切换到选项“测量设备”，选择要读出的PQ-Box。



显示所有可用的数据记录。

### 导入

将选定的数据文件导入电脑。

显示的列表显示设备内存中的所有测量数据。通过左键单击“导入”按钮，所选文件将传输到先前定义的目标文件夹。按住shift键可以进行多选。

## 从PQ-Box中下载测量数据

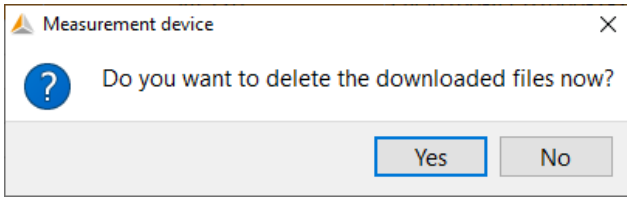
The screenshot shows the 'File Management' window with the 'Measurement device' tab selected. The 'PQBox' dropdown is set to 'PQ-Box 300: HF +RC +Wifi: Ver: 4.120 Sn: 1743-204'. Below the dropdown is a table of measurement records.

Date	Version	Identifier
20.01.2021 12:32:47	V4.120	EN50160-IEC61000-2-2LV-def
05.01.2021 13:42:57	V4.120	EN50160 - IEC61000-2-2 LV - ...
05.01.2021 13:21:44	V4.120	EN50160 - IEC61000-2-2 LV - ...
05.01.2021 13:20:27	V4.120	EN50160 - IEC61000-2-2 LV - ...
30.12.2020 11:23:46	V4.120	IEEE 519 Messung ohne Strom...



记录仪按钮可用于直接从软件开始或停止测量。

将测量数据从测量设备成功传输到PC硬盘后，会出现提示“现在是否应删除PQ中的测量数据？”。



**Yes** 测量数据被删除，释放设备中占用的内存。

**No** 测量数据保存在仪表中，其他电脑连接后可再次下载。



建议在下载后从设备存储器中删除测量数据，以避免不必要地占据测量设备的内存。

### 13.6.1 数据管理

“硬盘”选项包括存储在电脑上的所有测量数据。除测量设备的日期和类型外，还有4个注释栏。这些可以通过双击进行编辑。

#### 带有注释字段的数据管理

Date	Type	Version	Size	Comment 1	Comment 2	Comment 3	Comment 4
11.11.2020 16:26:22	50	V4.201	12 KB	Rectifier_000	EN50160-IEC61000-2-2LV-def	A.Eberle Lab	Steinert
30.11.2020 12:50:18	50	V4.201	13 KB	20201130_1250_000	EN50160-IEC61000-2-2LV-def	EMPTY	EMPTY
30.11.2020 12:50:18	50	V4.201	13 KB	20201130_1250_001	EN50160-IEC61000-2-2LV-def	EMPTY	EMPTY
05.11.2020 13:08:46	50	V4.201	13 KB	Teil 1_000	EN50160-IEC61000-2-2LV-def	EMPTY	EMPTY
17.09.2020 09:16:11	50	V4.201	24 KB	Teil 1 + 2_000	EN50160-IEC61000-2-2LV-def	EMPTY	EMPTY
17.09.2020 09:16:11	50	V4.201	13 KB	Teil 2_000	EN50160-IEC61000-2-2LV-def	EMPTY	EMPTY
24.09.2019 14:28:58	200	V4.026	3704 KB	20190924_1428_000	EN50160 - IEC61000-2-2 LV - ...	EMPTY	EMPTY

**注释 1** 确定文件系统中测量数据文件夹的名称。

**注释 2** PQ-Box测量配置的名称。

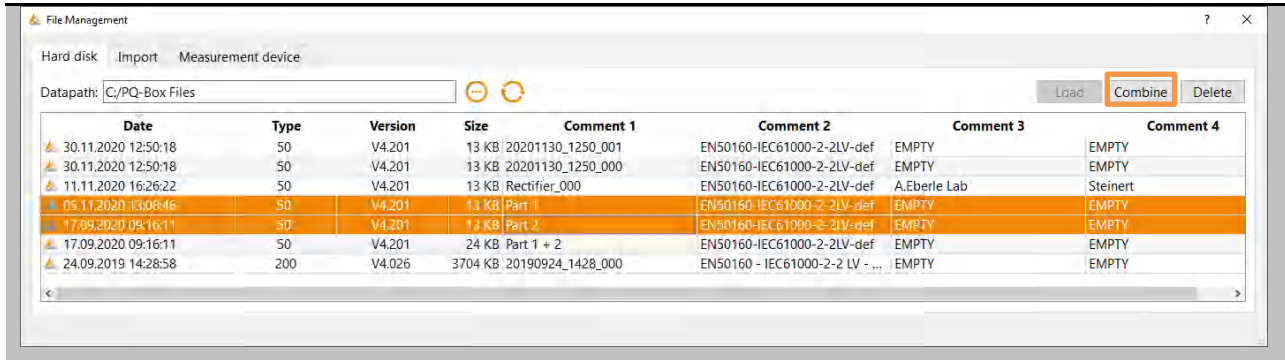
**注释 3** 自由填写，例如位置。

**注释 4** 自由填写，例如测量人员名字。



使用**合并**按钮，当选择多个测量时，可以将几个部分测量组合成一个新的测量文件。

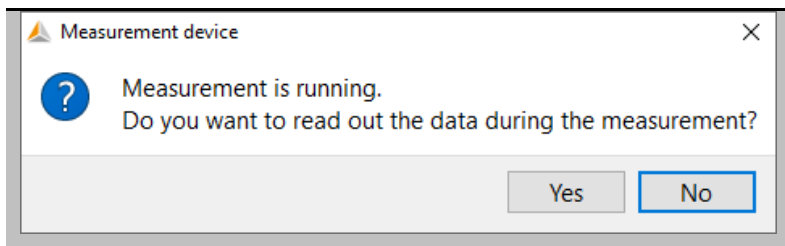
## 合并部分测量文件



### 13.6.2 在测量过程中传输测量数据

为了能够在开始记录期间从测量设备读出测量数据，测量在数据传输的持续时间内短暂暂停。用“是”确认问题“您想在记录期间传输测量数据吗？”。

#### 确认测量暂停



数据传输后，点击闪烁的暂停按钮即可重新开始测量。



再次开始测量（记录器按钮闪烁）。

#### USB存储模式下的快速数据传输

PQ-Box150、200和300可以在“USB 数据载体”模式下运行，这意味着可以非常快速地将大量数据传输到PC。



通过“导入”选项，将PQ-Box设置为数据载体。设备的所有测量数据都位于“data”文件夹中。



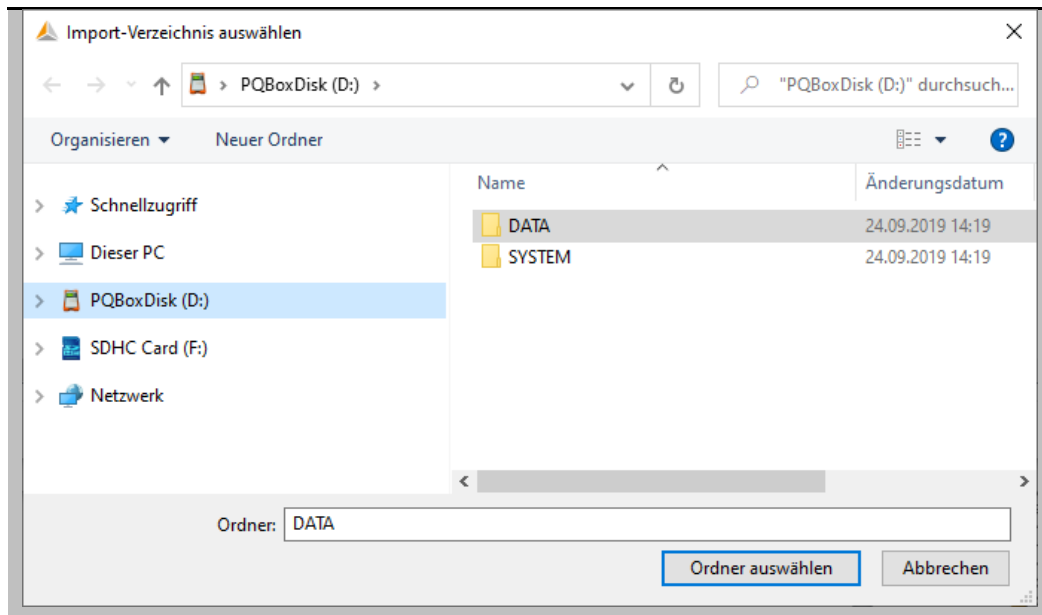
打开测量数据管理，选择"导入"选项。



选择PQ BoxDisk/DATA目录。

导入 通过"导入"按钮导入传输数据。

### 选择PQ-Box作为数据载体



## 13.7 测量数据的评估



打开测量数据管理并选择“硬盘”选项。



S通过资源管理器窗口选择测量数据目录。

所选文件夹中的所有现有测量数据都显示为比。通过单击标题，文件可以按日期、测量设备类型、版本、大小和注释进行排序。

### 带有注释字段的测量数据管理

Date	Type	Version	Size	Comment 1	Comment 2	Comment 3	Comment 4
30.11.2020 12:50:18	50	V4.201	13 KB	20201130_1250_000	EN50160-IEC61000-2-2LV-def	EMPTY	EMPTY
30.11.2020 12:50:18	50	V4.201	13 KB	20201130_1250_001	EN50160-IEC61000-2-2LV-def	EMPTY	EMPTY
11.11.2020 16:26:22	50	V4.201	13 KB	Rectifier_000	EN50160-IEC61000-2-2LV-def	A.Eberle Lab	Steinert
05.11.2020 13:08:46	50	V4.201	13 KB	Part 1	EN50160-IEC61000-2-2LV-def	EMPTY	EMPTY
17.09.2020 09:16:11	50	V4.201	24 KB	Part 1 + 2	EN50160-IEC61000-2-2LV-def	EMPTY	EMPTY
17.09.2020 09:16:11	50	V4.201	13 KB	Part 2	EN50160-IEC61000-2-2LV-def	EMPTY	EMPTY
24.09.2019 14:28:58	200	V4.026	3704 KB	20190924_1428_000	EN50160 - IEC61000-2-2 LV - ...	EMPTY	EMPTY

**加载** 打开选定的测量进行评估。用鼠标左键双击也可以使用此功能。

**删除** 删除所选测量值（可多选）。



删除的测量值将移动到Windows回收站，并可以从那里恢复或永久删除。

也可以通过Windows资源管理器双击打开测量数据，而无需启动WinPQ mobile。通过打开测量数据文件夹，您可以双击其中一个.pqf图标来加载测量。WinPQmobile自动启动并显示所选测量值。

打开测量文件后，将显示有关整个测量周期的信息。在“评估期间”字段中，您可以选择测量范围内的某个期间，并仅评估该期间。

### 测量周期的选择

The screenshot shows a dialog box titled "Evaluation period" with a close button (X) and a help button (?). It is divided into three sections:

- Measurement period:** Includes fields for "from:" (11/13/20, 8:54 AM), "to:" (11/23/20, 1:30 PM), and "duration:" (10d 4h 30m 0s).
- Evaluation period:** Includes fields for "from:" (11/13/20, 10:00 AM), "to:" (11/20/20, 10:00 AM), and "duration:" (7d 0h 0m 0s).
- Presets:** A row of buttons: "all", "1 day", "1 week" (highlighted with a blue border), "3 weeks", and "4 weeks".

At the bottom of the dialog are "OK" and "Cancel" buttons.

示例：在10天内执行测量。但是，标准报告将在一周（7整天）的固定期限内创建。通过“1周”按钮，测量数据被严格限制在一周内。按下“确定”按钮后，所选测量将以定义的期限打开。以下显示的所有测量数据和评估都使用演示测量数据创建，这些数据包含在每次安装中。

### 13.7.1 加载测量文件后初始页面

打开测量后，页眉中有3个按钮可用于自动生成报告。



这些功能在PQ-Box 50, PQ-Box 100 和PQ-Box 150的基本版本中不具备。



根据EN 50160、IEC61000-2-2或IEC61000-2-4生成自动报告。

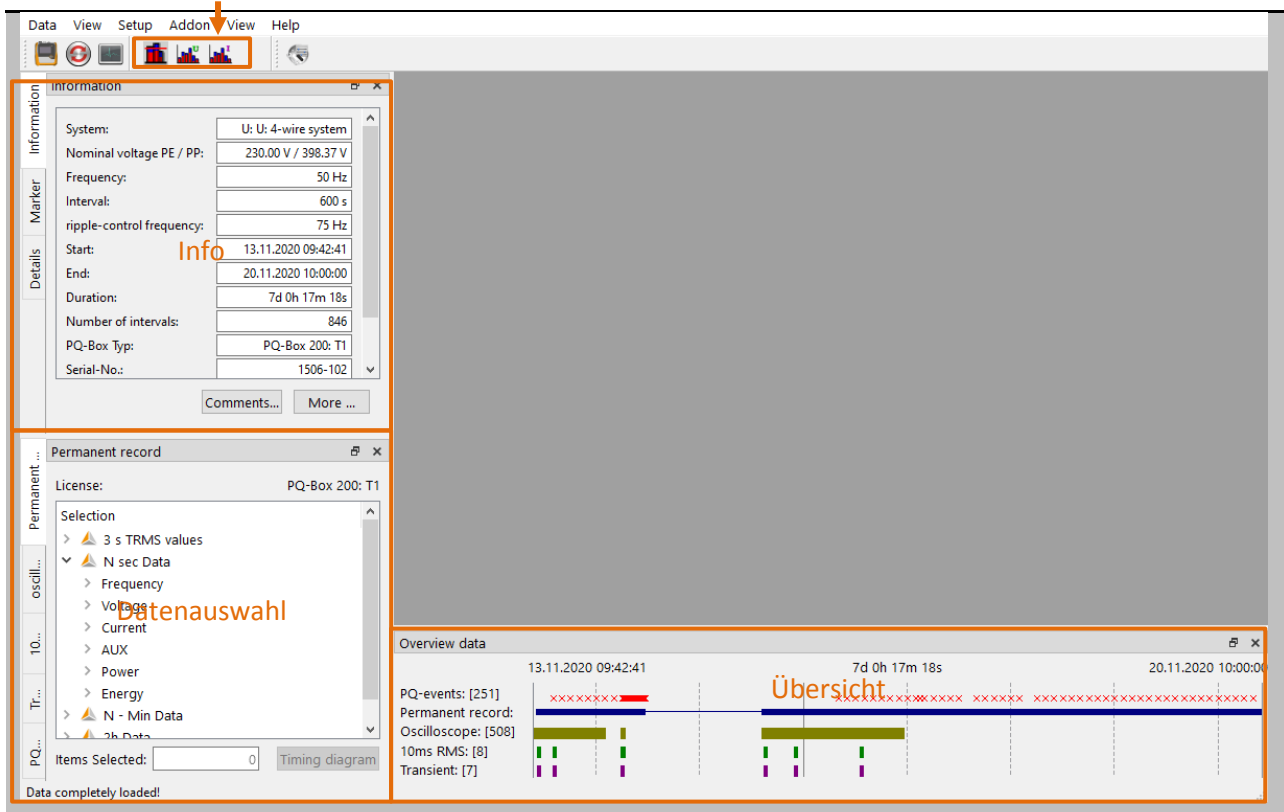


生成电压谐波报告。



生成电流谐波报告或D-A-CH-Z评估。

#### 加载测量文件后初始页面



表面左侧的区域用于显示有关测量的一般信息以及循环数据、故障记录和PQ事件的数据选择。底部窗口概述了测量期间干扰记录和PQ事件的时间序列。

## 有关选定测量文件的信息 (左上角)

Information

System:	U: U: 4-wire system
Nominal voltage PE / PP:	230.00 V / 398.37 V
Frequency:	50 Hz
Interval:	600 s
ripple-control frequency:	75 Hz
Start:	13.11.2020 08:58:10
End:	23.11.2020 13:30:00
Duration:	10d 4h 31m 49s
Number of intervals:	1305
PQ-Box Typ:	PQ-Box 200: T1
Serial-No.:	1506-102
Firmware:	4.105
DSP-Version:	4.047

Comments... More ...

- 电压系统
- 额定电压和频率
- 信号电压
- 所选时间窗口的开始和结束
- 总持续时间
- 间隔次数  
(对于间隔10分钟的测量, 每周记录1008次测量间隔)
- 设备类型
- 固件
- 注释  
此处可输入8条与测量相关的注释。
- 更多  
所调用测量的所有设置的详细列表 (触发设置、极限值、传感器系数...)

## 数据选择字段 (左下)

Permanent record

License: PQ-Box 200: T1

Selection

- > 3 s TRMS values
- ▼ N sec Data
  - > Frequency
  - > Voltage
  - > Current
  - > AUX
  - > Power
  - > Energy
- > N - Min Data
- > 2h Data

Items Selected: 0 Timing diagram

### 6种选项:

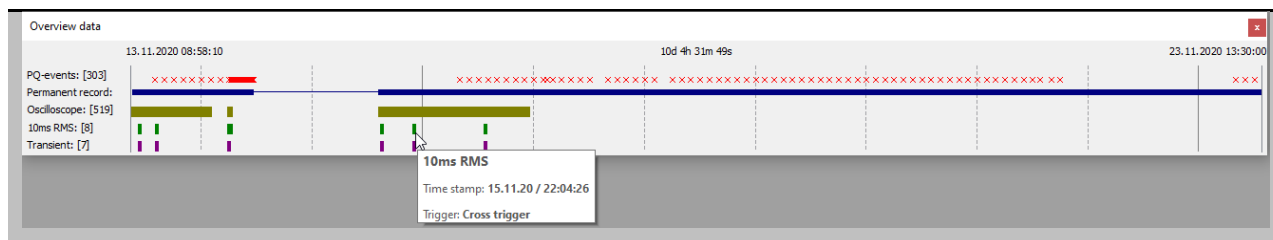
- 循环数据
- 示波器记录器
- 10ms RMS 记录器
- 瞬态记录器
- 信号电压记录器
- PQ 事件

可通过鼠标左键单击以图形方式绘制测量变量或故障记录的选择。



在窗口的下部区域，显示测量数据的时间概览。日期变化由一条垂直虚线标记。如果鼠标指针位于示波器或RMS记录器符号上，将显示有关此事件的信息。

### 按时间顺序概述测量数据（底部）



通过点击示波器图像、10msRMS记录器、纹波控制信号或瞬态记录器的符号，相应的干扰记录会自动打开。

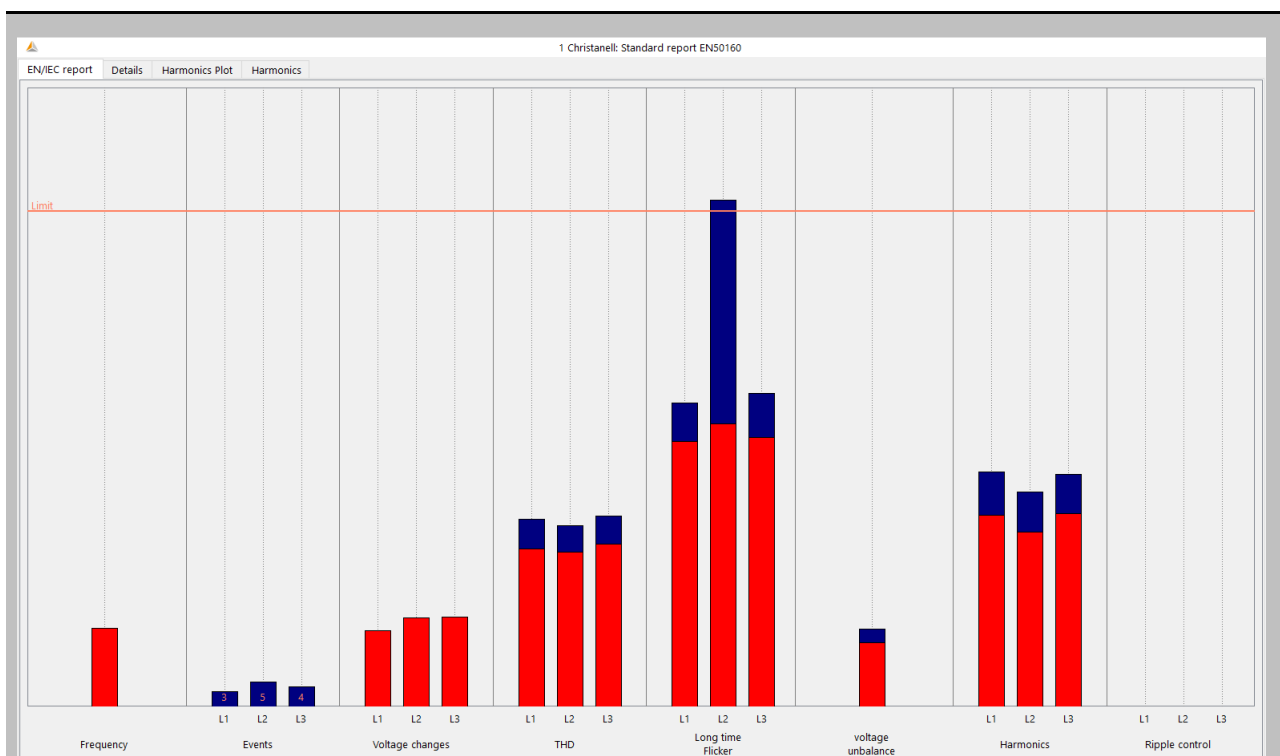
## 13.8 根据EN50160和IEC61000-2-2进行标准评估



根据EN 50160、IEC61000-2-2或IEC61000-2-4生成并显示自动报告。

该功能提供了所有电压测量值的快速概述，参考了设置标准的兼容性级别。在默认设置中是EN50160和IEC61000-2-2组合。根据测量数据大小，创建这些统计数据可能需要几秒钟。在每周测量中，超过300000个测量值与相应的兼容性级别进行比较，并以柱状图的方式显示。

### 示例：EN 50160报告概述



柱状图以非常容易阅读的形式显示红色的95%测量值和蓝色的最高测量值“100%值”。在所示的例子中，长期闪烁Pit的最大值违反了L2阶段标准的兼容性水平。然而，95%的值远低于允许的限值。在标准评估的基本设置中，也可以定义100%的限值。如果超过设置中定义的100%极限值，蓝色条将具有红色阴影。■

#### 谐波:

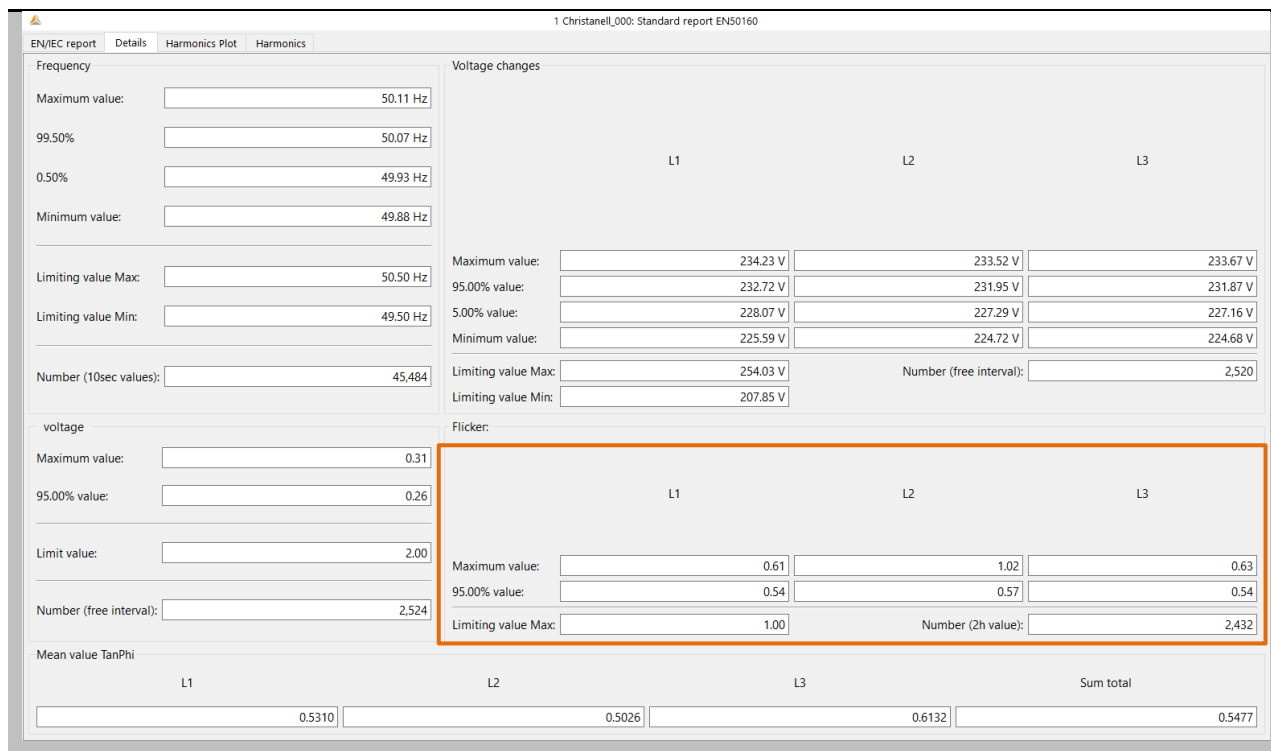
电压谐波评估条将第2次至第50次谐波的所有测量值与EN50160和IEC61000-2-2标准的相应兼容级别进行比较。在每种情况下，显示最接近或超过相应限值的谐波。

如果需要，操作者可以在软件的“配置/限值”菜单中更改所有标准限值。

## 功率分析仪的标准基本设置

标准报告的“详细信息”选项提供了关于各自最大值和最小值的详细信息，以及对标准限值的参考。

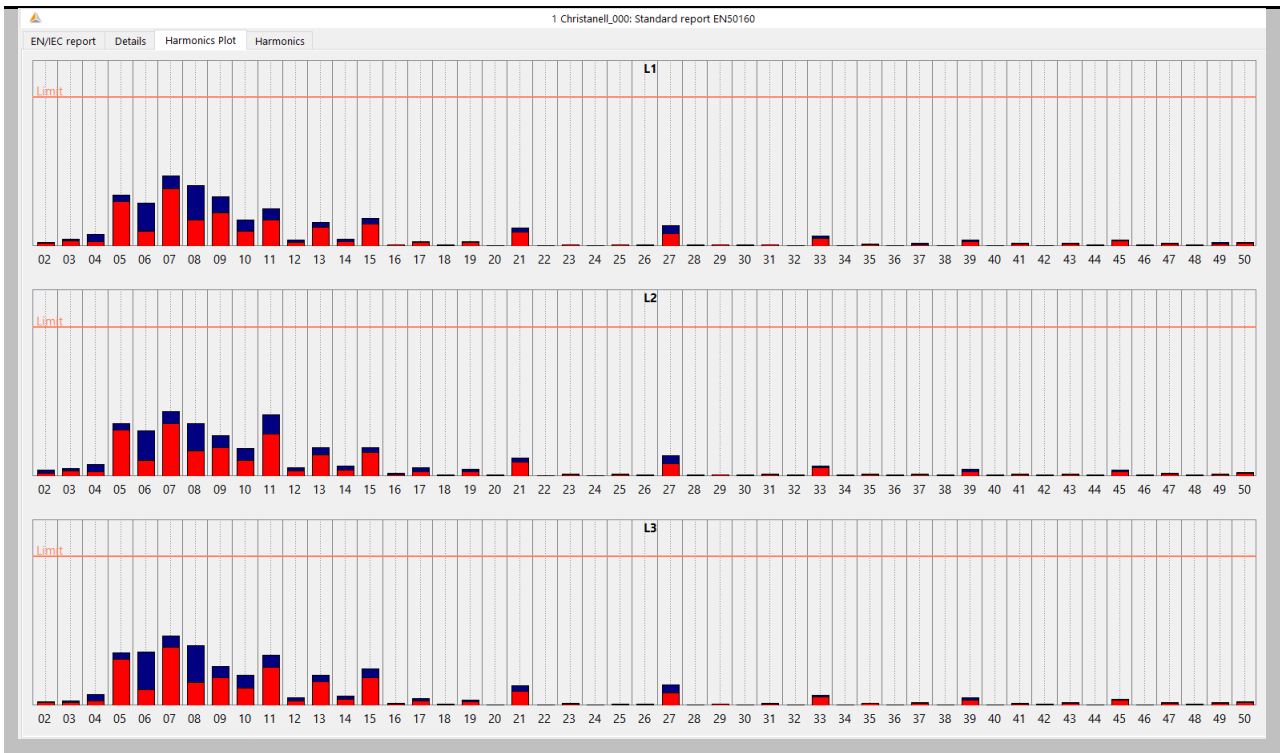
## EN 50160 报告详情



### 示例：闪变值的评估

相位的最大值为：L1=0.61；L2=1.02；L3=0.63。由于极限值Plt为1，概览图中L2相的柱状图超出了极限线。95%的值（红色条）都远低于极限值。“电压谐波”在柱状图中显示所有谐波。所有谐波均按设定标准的相应限值进行缩放。

## 电压谐波概述EN 50160 报告



柱状图以简单的形式显示95%的测量值为红色，最高测量值为“100%”，为蓝色。

在“谐波”上，以表格形式列出了设定标准的限值以及各相的95%值和最大值。如果谐波超出限值，则相应的线标记为红色。根据网络形式执行字符串或串联量的计算。

系统网络	评估电压
1-线	UL1
4-线/3 相	UL1, UL2, UL3
2-线	UL1, UL2
3-线/3 相	U12, U23, U31

## 第2次至第50次谐波和兼容级别的详细视图

1 Christanell_000: Standard report EN50160							
EN/IEC report	Details	Harmonics Plot	Harmonics				
	Limit value [%]	L1 - 95.00% [%]	L1 - 100.00% [%]	L2 - 95.00% [%]	L2 - 100.00% [%]	L3 - 95.00% [%]	L3 - 100.00% [%]
THD	8.00	2.56	3.03	2.50	2.93	2.62	3.08
02	2.00	0.04	0.05	0.04	0.09	0.04	0.06
03	5.00	0.18	0.25	0.19	0.28	0.12	0.16
04	1.00	0.03	0.08	0.03	0.08	0.03	0.08
05	6.00	1.80	2.05	1.86	2.11	1.87	2.14
06	0.50	0.05	0.14	0.05	0.15	0.05	0.18
07	5.00	1.94	2.37	1.77	2.17	1.95	2.35
08	0.50	0.09	0.20	0.08	0.18	0.08	0.20
09	1.50	0.34	0.50	0.29	0.41	0.29	0.40
10	0.50	0.05	0.09	0.05	0.09	0.06	0.10
11	3.50	0.63	0.89	1.00	1.44	0.90	1.19
12	0.50	0.01	0.02	0.02	0.03	0.02	0.03
13	3.00	0.38	0.49	0.43	0.57	0.48	0.62
14	0.50	0.02	0.02	0.02	0.04	0.02	0.03
15	0.50	0.08	0.09	0.08	0.10	0.10	0.12
16	0.50	0.00	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01
17	2.00	0.05	0.07	0.06	0.12	0.06	0.10
18	0.50	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.01
19	1.50	0.04	0.05	0.05	0.07	0.04	0.06
20	0.50	0.00	0.00	0.00	0.01	0.00	0.00
21	0.50	0.05	0.06	0.05	0.06	0.05	0.07
22	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
23	1.50	0.01	0.02	0.02	0.02	0.02	0.03
24	0.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
25	1.50	0.01	0.02	0.02	0.03	0.01	0.02
26	0.35	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
27	0.20	0.02	0.03	0.02	0.03	0.02	0.03
28	0.34	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
29	1.06	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01

**限制 [%]**            标准的兼容性级别

**L1 - 95.00% [%]**    95%-quantile (L1).

**L1 - 100.00% [%]**   最大值(L1).




通过右键单击，可以将显示的表格导出为CSV文件。

如果一个测量值超过限制，该值将在表格中以红色显示

### 13.8.1 创建EN50160/IEC61000-2-2报告

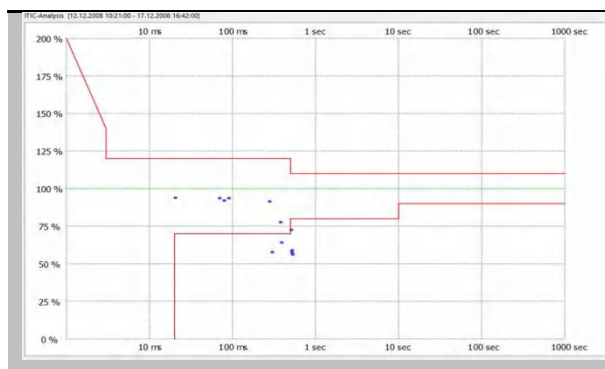
右键菜单“打印”功能打开一个多页的标准报告。该报告包含对测量的所有评论以及1.8中描述的统计评估。

#### EN50160报告打印预览

		<b>Standard report EN50160</b>		29.01.2021 Page 1/5	
<b>Company</b> Department		<b>1 Christanell_000</b> EMPTY		<b>Hersteller für Schinken</b> EMPTY	
<b>Grund der messung</b>		Motorausfall		<b>Abgang</b>	
<b>Trafo</b>		234		234	
<b>Ort</b>		abgang		<b>Kommentar</b>	
<b>System:</b>		U: U: 4-wire system		Tolle Messung	
<b>Nominal voltage PE / PP:</b>		230.94 V / 400.00 V		<b>SW-Version:</b>	
<b>Frequency:</b>		50 Hz		5.0.85.1000	
<b>Start:</b>		12.12.2008 10:21:00		<b>Interval:</b>	
<b>Duration:</b>		5d 6h 21m 0s		180 s	
<b>PQ-Box Typ:</b>		PQ-Box 100: Expert +RC		<b>ripple-control frequency:</b>	
<b>Firmware:</b>		1.107		168 Hz	
				<b>End:</b>	
				17.12.2008 16:42:00	
				<b>Number of intervals:</b>	
				2527	
				<b>Serial-No.:</b>	
				0736-104	
				<b>DSP-Version:</b>	
				1.210	

此外，打印的EN50160报告在最后一页以图形和表格形式概述了测量期间发生的PQ事件。

#### ITIC 概述



#### PQ 事件矩阵

Residual voltage U [%]	Duration t [ms]				
	10 ≤ t < 200	200 ≤ t < 500	500 ≤ t < 1000	1000 ≤ t < 5000	5000 ≤ t < 60000
90 > u ≥ 80	0	0	0	0	0
80 > u ≥ 70	0	1	1	0	0
70 > u ≥ 40	0	2	3	0	0
40 > u ≥ 5	0	0	0	0	0
5 > u	0	0	0	0	0

Swell voltage U [%]	Duration t [ms]		
	10 ≤ t < 500	500 ≤ t < 5000	5000 ≤ t < 60000
u ≥ 120	0	0	0
120 > u ≥ 110	0	0	0

## 13.9 电压谐波的图形评估



创建电压谐波报告。

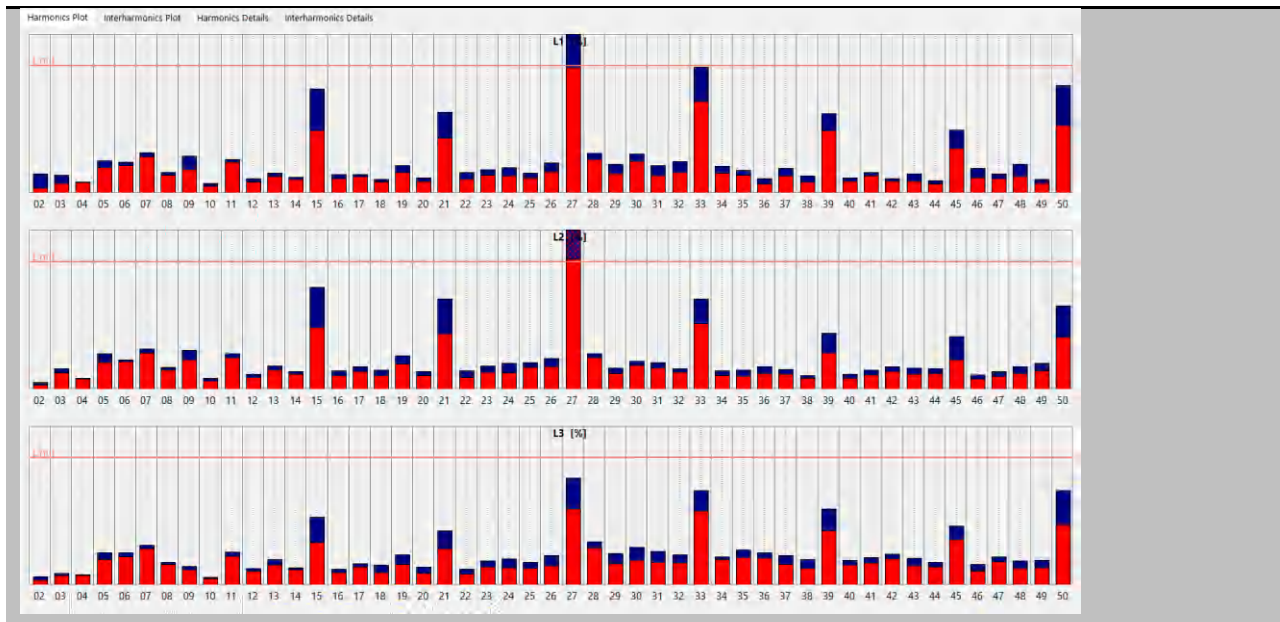
通过上面显示的图标，测量电压的所有谐波电平都被统计处理和显示。所有图形表示也以表格形式提供。软件中的显示取决于所使用的PQ-Box的类型和版本。下表提供了显示许可证的概述。

表1: 根据PQ-Box类型显示的谐波评估概述

谐波组	PQ-Box 50	PQ-Box 100	PQ-Box 150	PQ-Box 200	PQ-Box 300
谐波(2 to 50)	light	basic+	basic+	✓	✓
间谐波	light	basic+	basic+	✓	✓
谐波最大值	expert	light	light	✓	✓
高频2-9 kHz	-	-	expert	✓	✓
超高频谐波	-	-	-	-	✓

使用第1.4.5节所述的“谐波显示类型”设置，可在绝对值[V]和相对值[%]的显示之间切换图形评估。在相对评估的情况下，基于存储的极限值，在电压谐波视图中自动显示极限线，并且显示器中的条标准化为这些极限值

### 以[%]表示电压谐波的柱状图



图中的蓝色条描述了测量期间的最大测量值。红色条表示95%分位数（低压）或99%分位数（中压和高压）。



## 13.10 电流谐波的图形评估



创建当前谐波报告。

通过上面显示的图标，测量电流的所有谐波电平都被统计处理和显示。所有图形表示也以表格形式提供。软件中的表示取决于所使用的PQ-Box的类型和版本。下表提供了显示许可证的概述。

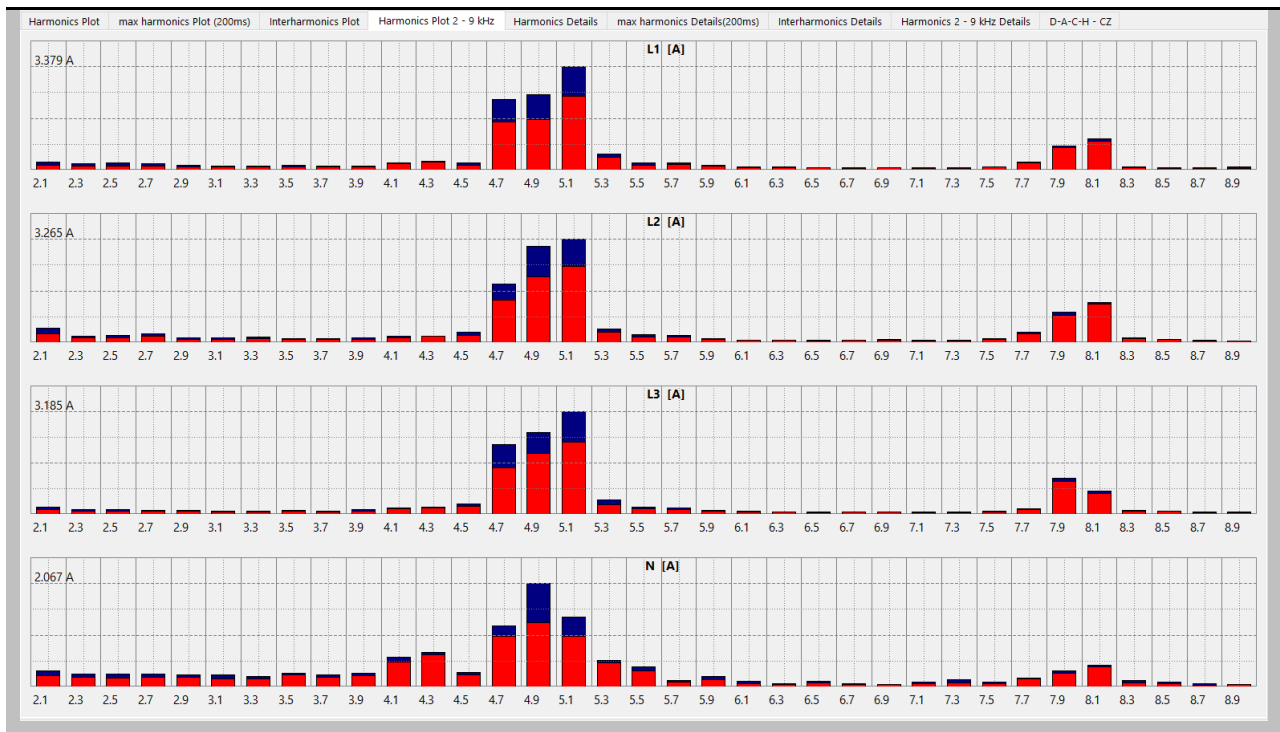
表2: 根据PQ-Box类型显示的谐波评估概述

谐波组	PQ-Box 50	PQ-Box 100	PQ-Box 150	PQ-Box 200	PQ-Box 300
谐波(2 to 50)	light	basic+	basic+	✓	✓
间谐波	light	basic+	basic+	✓	✓
谐波最大值	expert	light	light	✓	✓
高频谐波2-9 kHz	-	-	expert	✓	✓

### 13.10.1 柱状图

使用第1.4.5节所述的“谐波显示类型”设置，可在绝对值[A]和相对值[%]的显示之间切换图形评估。

#### 电流2-9 kHz高频柱状图[A]



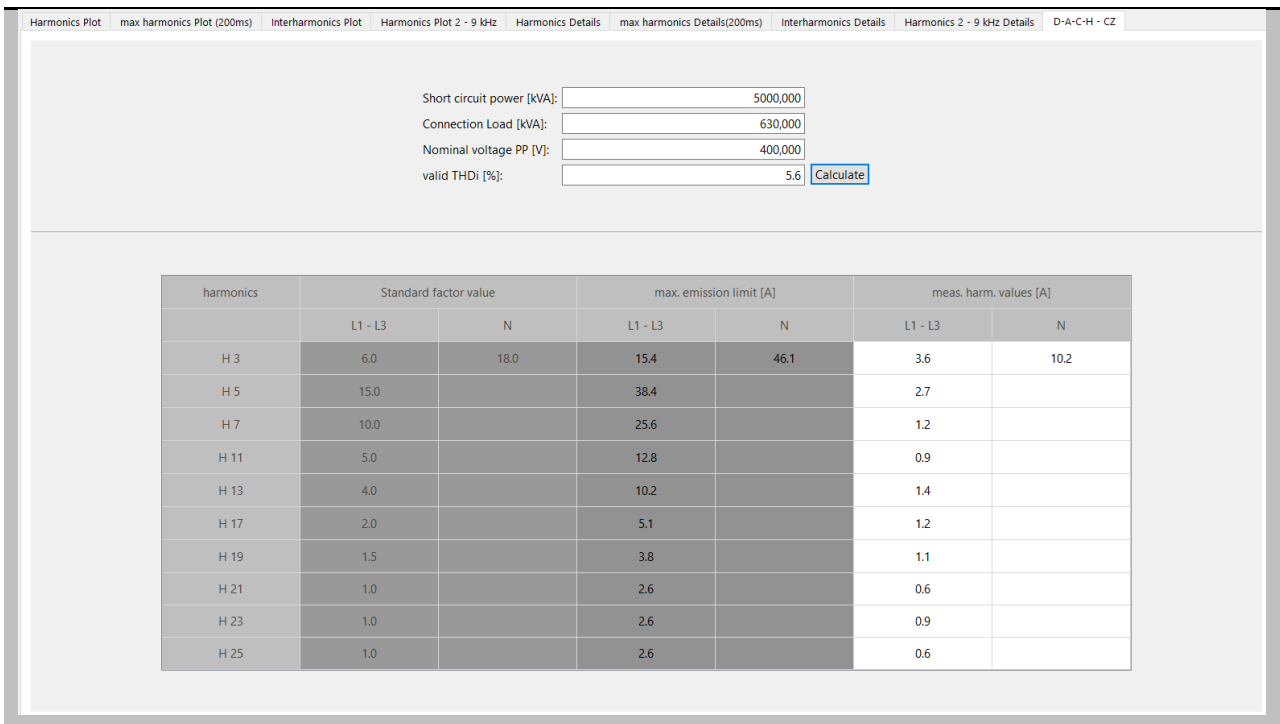
图中的蓝色条描述了测量期间的最大测量值。红色条表示95%分位数（低压）或99%分位数（中压和高压）。

### 13.10.2 根据D-A-CH-CZ评估电流谐波

可在菜单项“电流谐波”中选择根据D-A-CH-CZ指南评估电流谐波。通过输入网络的短路功率和商定的连接负载，可以让软件计算最大允许谐波水平和允许THDi[%]。

在表格中，将测量的水平与计算的极限值进行比较。红色测量值表示超出极限值。

#### 根据D-A-CH-CZ评估电流谐波



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	15.4	46.1	3.6	10.2
H 5	15.0		38.4		2.7	
H 7	10.0		25.6		1.2	
H 11	5.0		12.8		0.9	
H 13	4.0		10.2		1.4	
H 17	2.0		5.1		1.2	
H 19	1.5		3.8		1.1	
H 21	1.0		2.6		0.6	
H 23	1.0		2.6		0.9	
H 25	1.0		2.6		0.6	



右键单击并选择“打印”，可以创建D-A-CH-CZ连接指南的PDF报告。根据限制值，该报告中会显示注释（连接条件满足/未满足）。

## 13.11 超高频谐波可视化 (仅限PQ-Box 300)

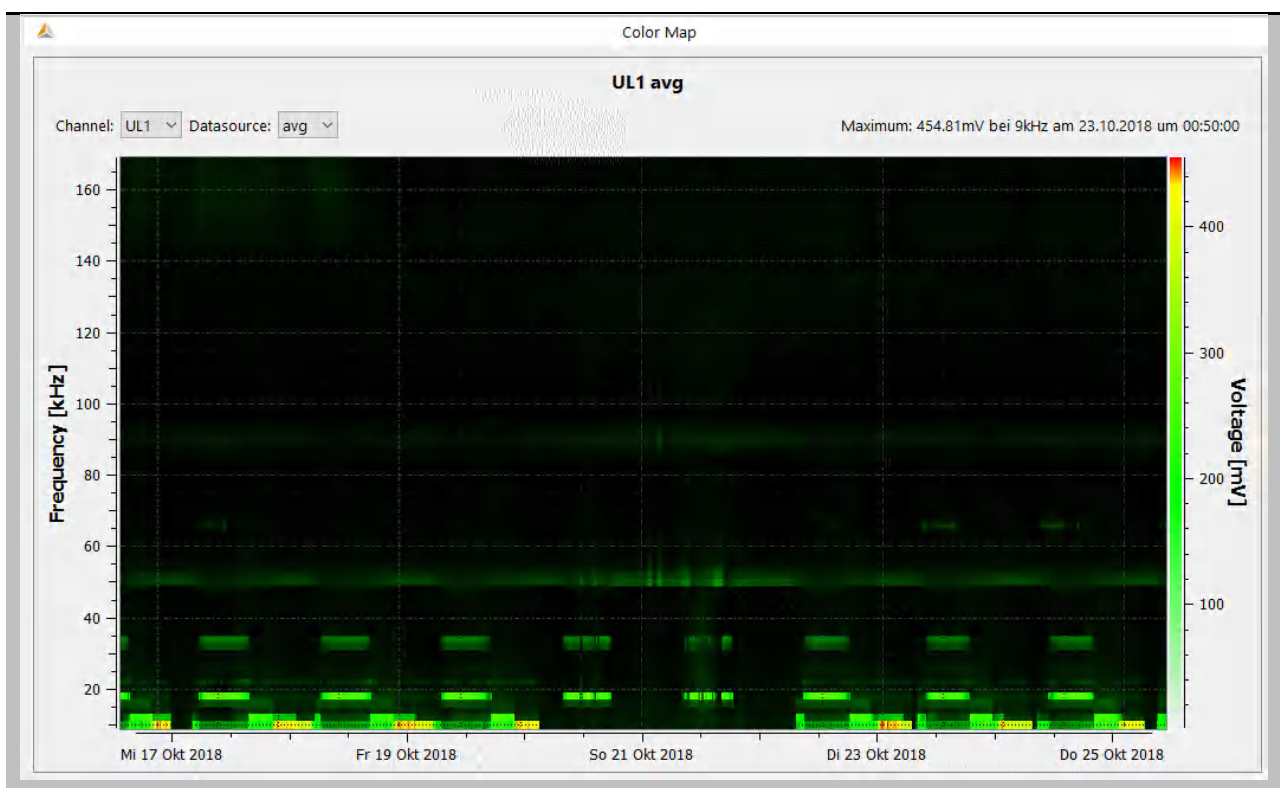


### 超高频谐波电压热图

当使用来自PQ-Box 300的测量数据时，上面所示的图标显示在标题中。点击按钮会显示8kHz至170 kHz（或200Hz频段的参数化检测范围）的UL1、UL2、UL3、UNE电压的所有超高频谐波。

测量数据以热图的形式显示在整个测量时间内。左轴表示频率。在图表的右侧，频率分量的测量值按颜色缩放。颜色梯度从0=黑色到绿色到红色=最高测量值。

### 超高频谐波电压的图解计算



所选电压的最大测量值直接显示在右上角，带有幅值和频率。

通道选择可在电压输入L1、L2、L3和NE之间切换。在通道选择范围内，可在平均值（自由间隔）和记录的极值（200ms min; 200ms max）切换。极值的显示取决于设备设置。在启用显示器之前，必须激活极值记录。

## 13.12 长期数据的时序图

在菜单“循环数据”中列出了所有永久记录的测量数据。在每次测量中记录了3800多个不同的测量值（电压、谐波、间谐波、电流、功率和能量）。

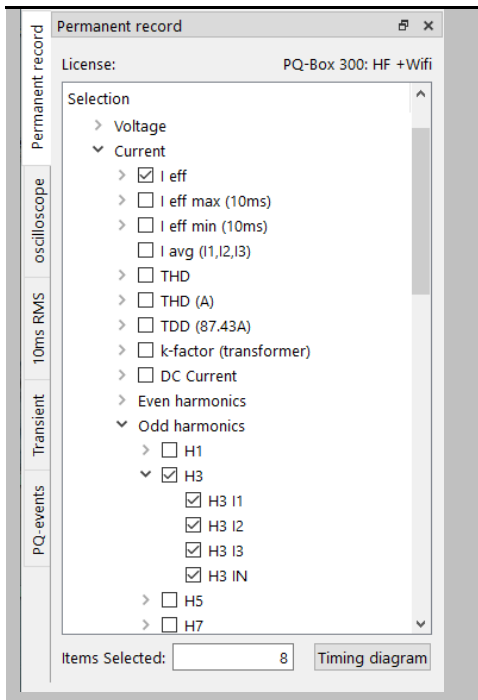
数据类	描述
<b>200ms TRMS</b>	具有最高时间分辨率的数据，只有在设备设置中选择时才会记录和显示数据。
<b>3s TRMS</b>	包含纹波控制信号电平的测量值。可通过设备设置激活进一步测量值的记录。
<b>N sek data</b>	测量的主要间隔时间（根据IEC61000-4-30 A类进行测量的间隔时间为10分钟）
<b>N min data</b>	功率和能量值在功率间隔（10分钟/15分钟/30分钟）
<b>2 Std data</b>	长时间闪变



市电频率的10 s平均值可通过“频率”在N sek树中获得。

任何测量值都一起显示在电平-时间图中。例如，可以通过相关联的电流变化在电压波动、产生的闪烁水平和网络中的原因之间形成关系。

### 选择显示为电平-时间图的循环数据



#### 创建电平-时间图

- 从测量值树中选择测量值或测量值组。
- 按下“时序图”按钮，创建一个新的时序图。
- 测量变量的选择会自动重置。
- 测量数据按选择顺序准确显示。

确认选择后，测量数据自动分组并显示。“详细信息”卡显示所选测量的最小值、最大值和平均值或每个变量的显示范围。

通过左键单击图形窗口下方的图标，可以显示或隐藏单个频道。对于通过图表区域进行导航，标题行中提供以下图标。



按住鼠标左键的同时按"Shift"和"Ctrl"键可以设置两个标记。

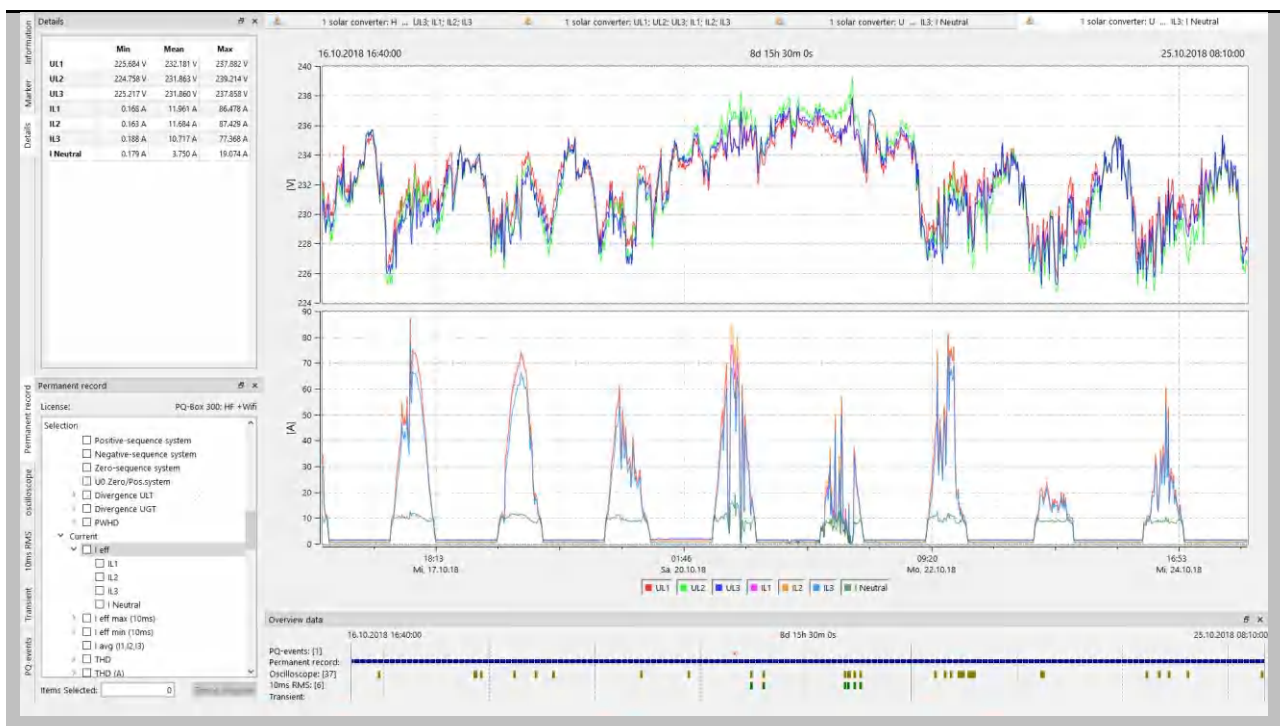


要放大一个区域，激活缩放功能。然后，用鼠标左键激活，从左上角拖动窗口到右下角。如果窗口朝相反的方向拖动，缩放会重置。



如果“移动”按钮被激活，图形可以在时间轴和值轴上自由移动。

## 时序图

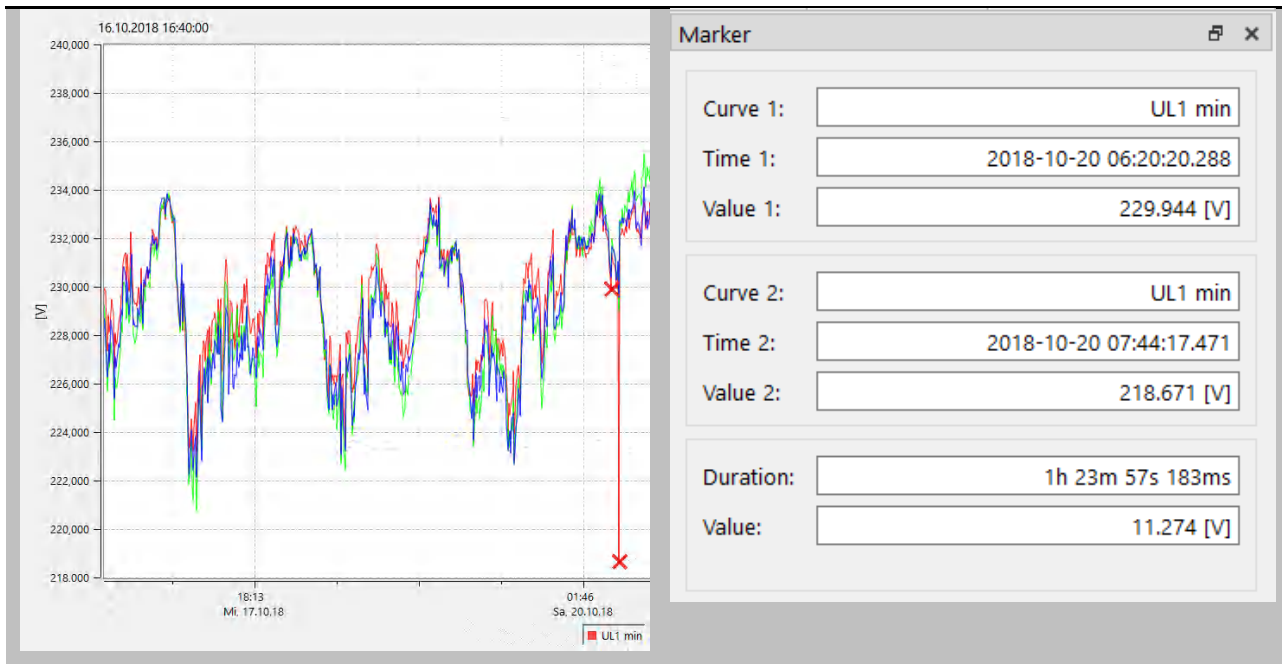


### 13.12.1 设置标记

可以使用鼠标左键在绘图中设置两个标记。选择最近的曲线，标记会调整其颜色。

- **Marker No. 1** shift + left click
- **Marker No. 2** ctrl + left click

两个标记之间的距离作为绝对值计算。时间距离总是计算的，数值差异只计算相同的单位。



即使设定了较长的测量间隔（例如10min），也会在极值（10ms）的标记中显示以毫秒为单位的精确时间信息。

### 13.12.2 打印线类型选项

提供了五种类型的打印线显示。



直接连接每个测量点。（所有图表的基本设置）



直接连接每个测量点，并为每个点绘制标记。



没有连接线的数据点。



此步骤显示特别适用于平均值，例如15分钟功率值，这里，测量周期内的平均值显示为直线。



“阶梯显示倒置”可在电平-时间图中清晰显示电源中断。

### 13.12.3 上下文菜单中的其他功能（鼠标右键）：

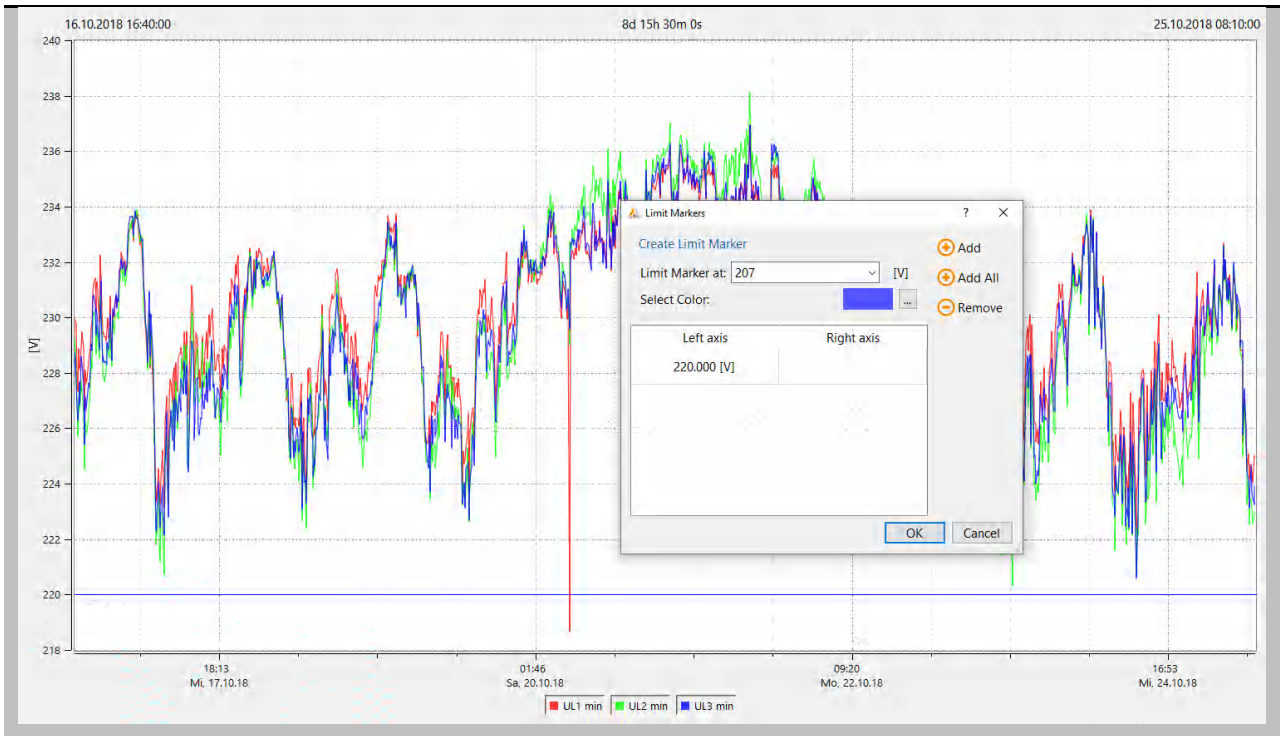
在显示区域右键单击，可以选择以下功能：

- **删除标记**=删除所有标记
- **显示标记**=在停电或停电期间记录的测量数据被标记（标记）。在这里标记可以显示和隐藏。
- **向左缩放**=手动缩放左轴
- **向右缩放**=手动缩放右轴
- **对数标度**
- **分割轴**=SW自动将测量值与其自身的比例合理地分开，以避免测量值重叠。
  
- **自动缩放**=软件自动缩放窗口
- **限制标记**=限制线的设定值和颜色。
- **全部显示**=显示整个测量周期
- **显示天**=将时间比例设置为**1天**
- **显示周**=将时间缩放设置为**7天**
- **显示2周**=将时间缩放设置为**14天**
- **显示4周**=将时间缩放设置为**1个月**
- **插入注释**=使用此功能，可以将注释插入到图形中。这也会出现在打印输出中。
  
- **打印**=当前图形被发送到设置的打印机或保存为**PDF**文档。
- **复制图像**=将图形表示复制到剪贴板。之后，可以将图示转换为**MS-WORD™** 例如，文档。

### 13.12.4 极限标记线

在菜单项“限值标记”中，可以定义几条限值线。设置了限值线的颜色、值以及相关的Y轴。

示例：电压限制线；207V (-10%Un)



#### 显示极限值

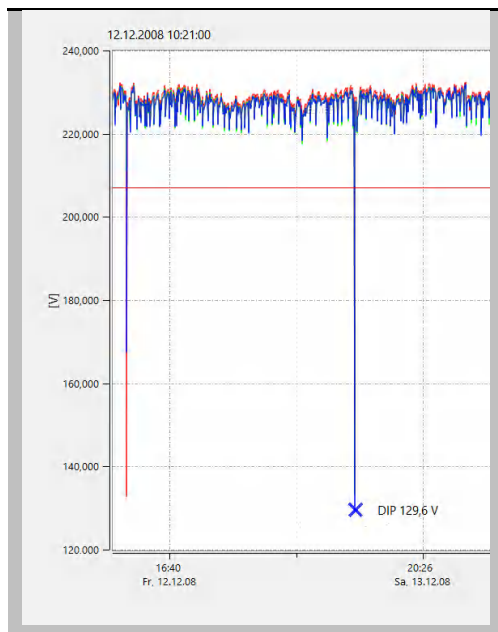
如果要显示谐波、电压或不平衡的极限线，软件会自动建议设定标准的相关极限值。根据谐波的表示，极限值自动提供为%值或绝对值。



### 13.12.5 插入注释

使用“插入注释”功能，可以将任意多的文本放入图形中。

#### 图形可视化中的注释



#### 更改注释

- 可以使用鼠标左键通过拖放来移动注释。
- 用鼠标左键和键盘上的“删除”键选择评论，删除评论。
- 用鼠标左键双击以编辑注释。

### 13.12.6 示波器记录

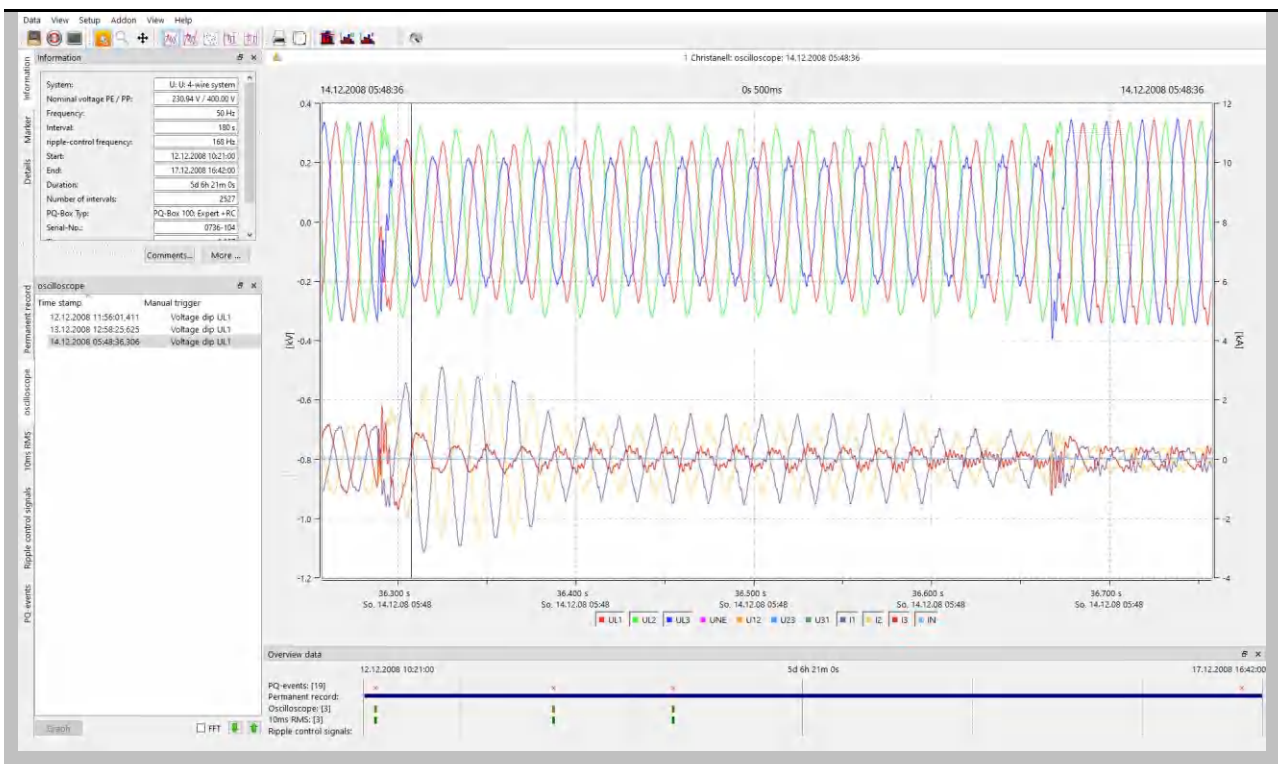
使用“示波器”选项，列出所有手动触发的示波器记录器以及通过触发器设置触发的示波器记录器。这些可以根据时间或触发条件进行排序。

通过左键单击该行，将显示相应的示波器图像。

在每个干扰记录中，记录了以下测量值：

- 所有电压„线电压“ (U12, U23, U31)
- 所有电压„相电压“ (UL1, UL2, UL3, UNE)
- 所有电流 (I1, I2, I3, IN)

#### 示波器记录视图



这两个键可以用来滚动触发的图像。软件记住上一个图像的设置，并在同一显示器中显示所有进一步的图像（例如，只有没有电流的电压通道）。

## 右键菜单

<p>Delete Markers</p> <p>Marker 1</p> <p>Marker 2</p> <hr/> <p>Export to ASCII file</p> <p>COMTRADE Export</p> <hr/> <p>Scaling left...</p> <p>Scaling right...</p> <p>Divide axis</p> <p>Autoscale</p> <hr/> <p>Limit Markers...</p> <hr/> <p><input checked="" type="checkbox"/> Trigger line</p> <hr/> <p>Insert comment</p> <p>Print</p> <p>Copy image</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>● <b>导出为ASCII文件</b> 将当前故障记录的数据导出为CSV文件。</li><li>● <b>COMTRADE 导出</b> 将当前故障记录的数据导出为COMTRADE文件。</li> <li>● <b>缩放左/右</b> 手动调整缩放。</li><li>● <b>分轴</b> 在单独的图表中显示电压和电流。</li><li>● <b>触发线</b> 抑制触发线。</li><li>● <b>打印</b> 导出当前记录为PDF。</li><li>● <b>复制图像</b> 复制图像到剪贴板</li></ul>
----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## FFT 分析



通过激活每个触发示波器图像的“FFT”字段，可以计算FFT频谱。

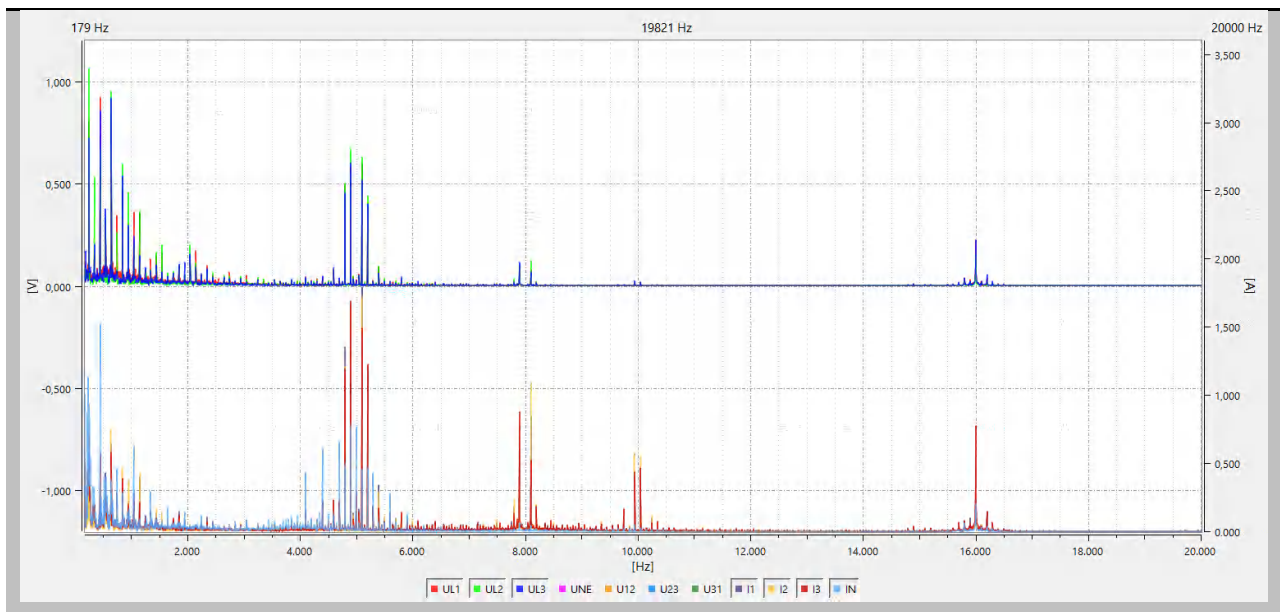
可访问频谱取决于PQ-Box类型。

型号	可访问频谱
PQ-Box 50	DC to 10 kHz
PQ-Box 100	DC to 5 kHz
PQ-Box 150	DC to 10 kHz
PQ-Box 200	DC to 20 kHz
PQ-Box 300	DC to 20 kHz



标记字段显示FFT分析中频谱中选定的频率和振幅。

### FFT分析中的电压和电流高达20.000 Hz



## 13.12.7 ½周期rms记录

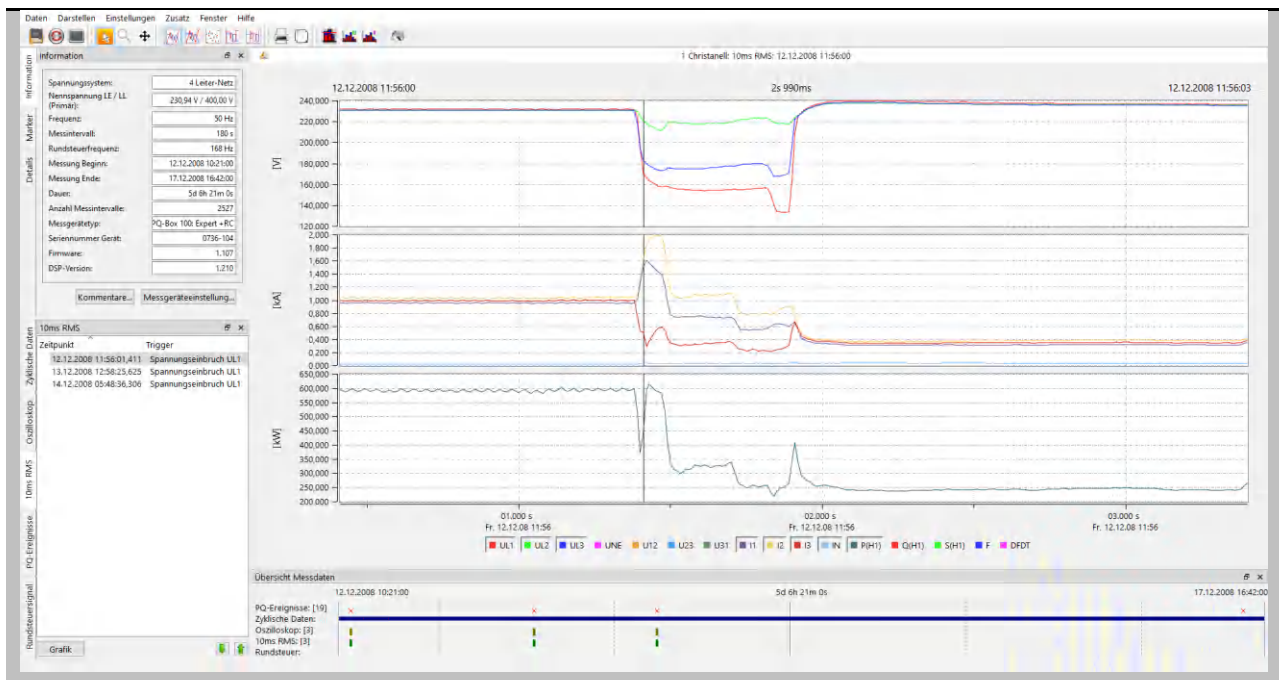
“1/2周期RMS”列出了手动或通过触发器设置记录的所有RMS记录。这些可以根据时间或触发条件进行排序。

通过左键单击该行，将显示相应的示波器图像。

在每个干扰记录中，记录以下测量值：

- 所有电压“线电压” (U12, U23, U31)
- 所有电压“相电压” (UL1, UL2, UL3, UNE)
- 所有电流 (I1, I2, I3, IN)
- 功率 (P, Q, S)
- 频率和频率变化 (F, DFDT)

### 10ms RMS 记录视图



这两个按钮可以用来滚动触发的图像。软件记住上一个图像的设置，并在同一显示器中显示所有进一步的图像（例如，只有没有电流的电压通道）。

### 13.12.8 瞬态记录器(仅PQ-Box 200, PQ-Box 300)

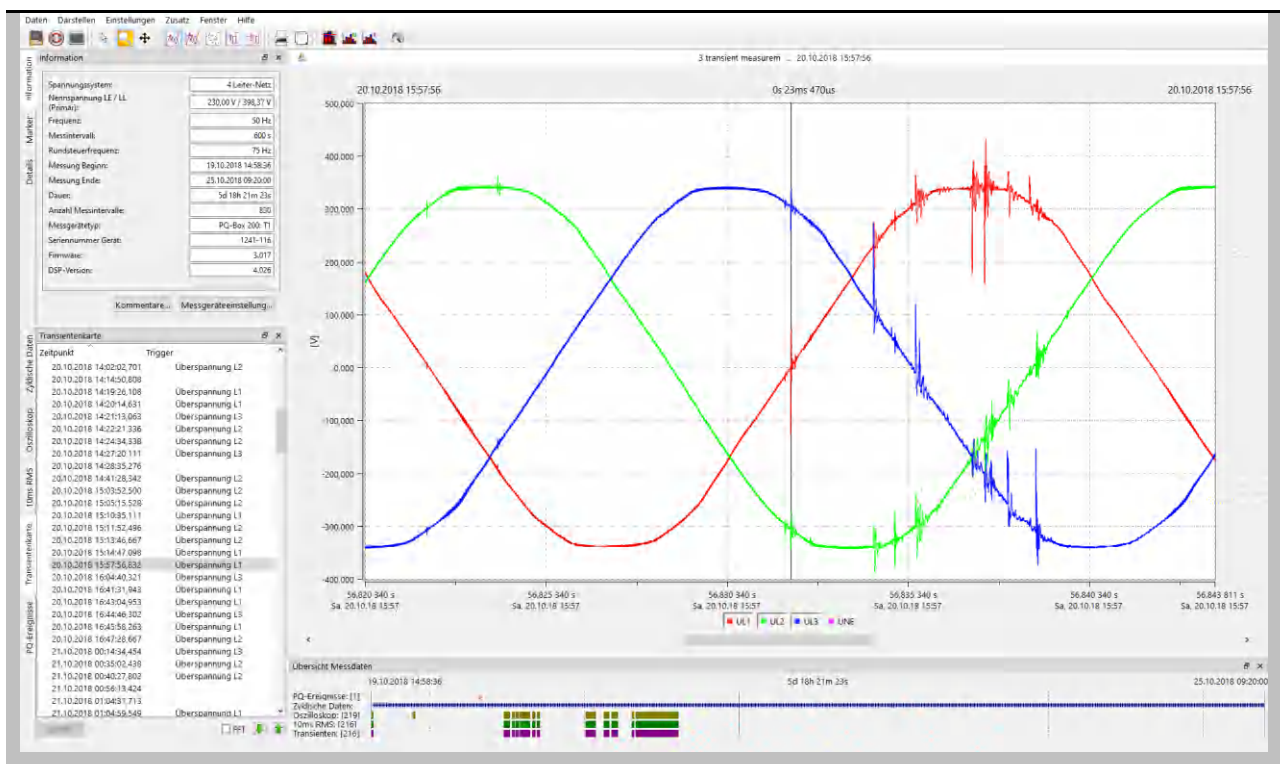
“瞬态记录器”选项卡列出了手动和通过触发器设置触发的所有瞬态信号。这些记录可以根据时间或触发条件进行排序。

通过左键单击该行，将显示相应的示波器图像。

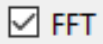
在每个干扰记录中，记录以下测量值：

- 所有电压“相电压”(UL1, UL2, UL3, UNE)

#### 瞬态记录视图



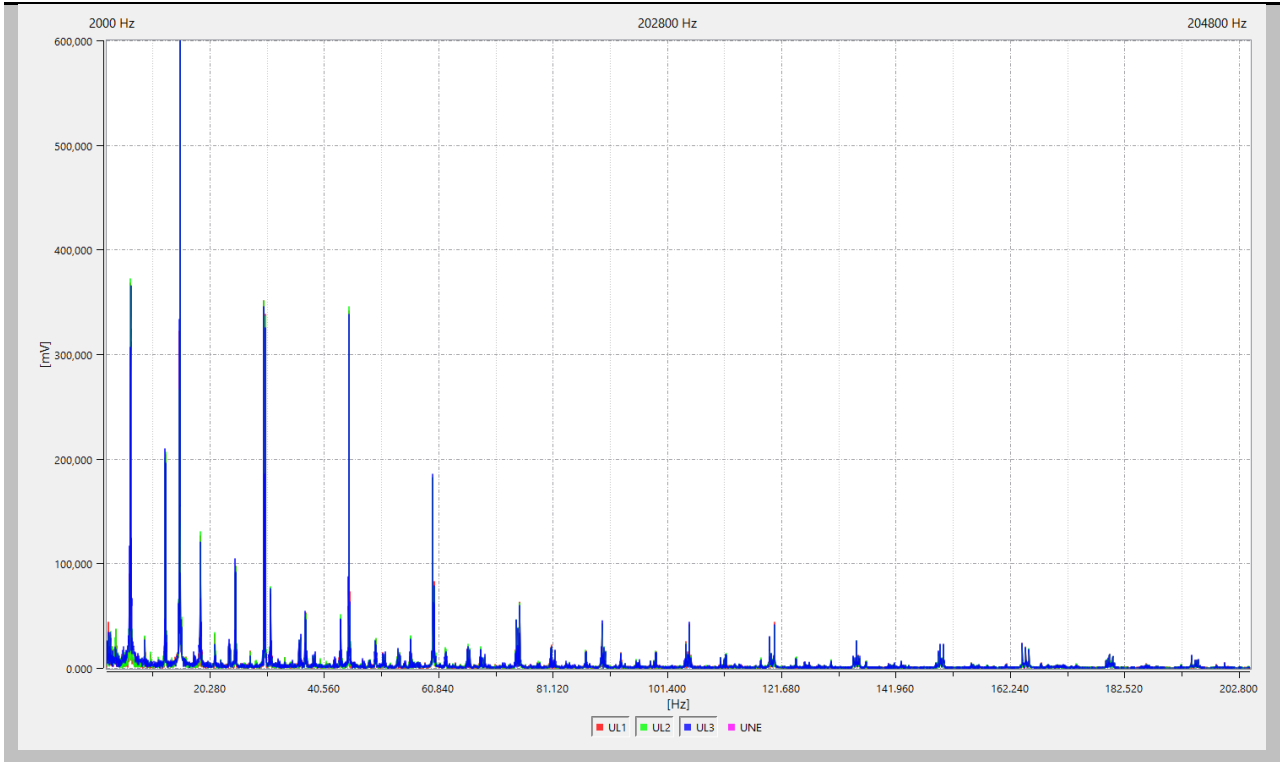
在瞬态记录器中，测量值显示为对地电位的电压。当通过变压器测量中压时，二次值显示在此处。



### 瞬态记录器的FFT:

使用瞬态记录器的FFT功能，可以对频谱中的电压幅值进行评估，最大值为采样频率的一半。

### 示例PQ-Box 300-频谱最高可达204,8 kHz



## 13.12.9 纹波控制信号记录器

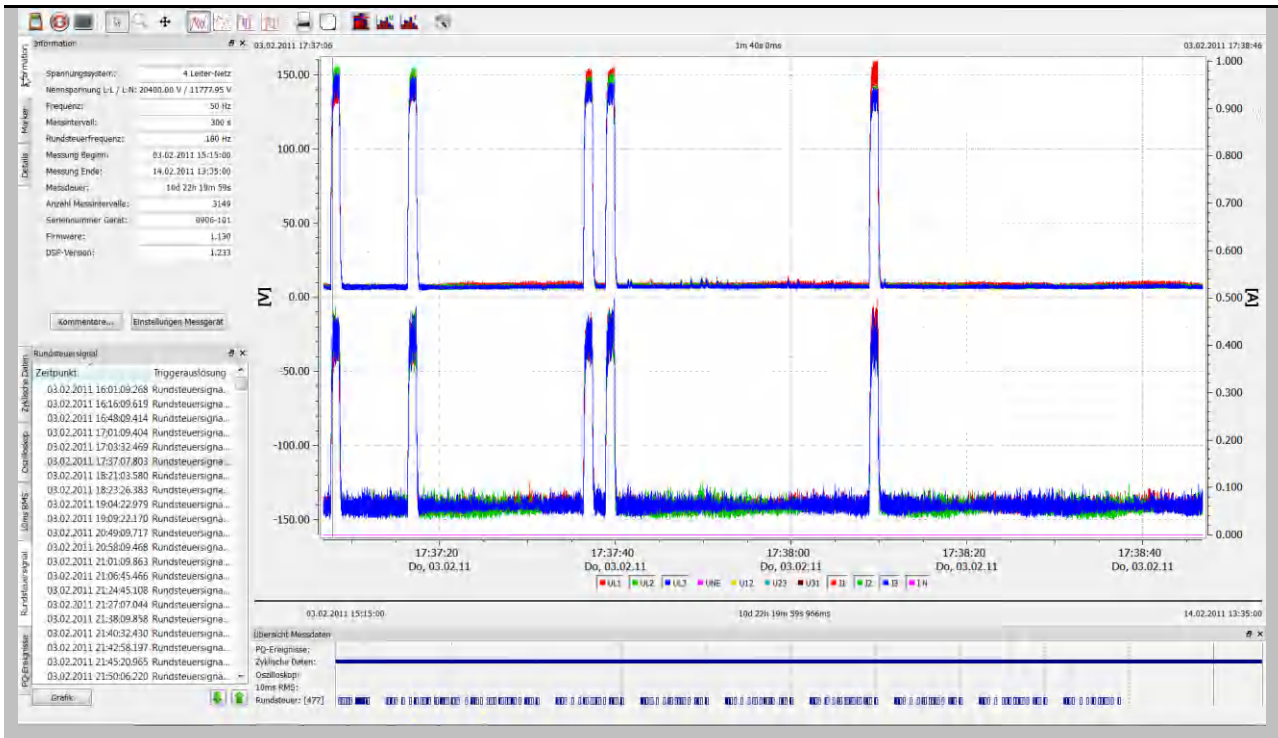
使用"R1-纹波控制信号分析"选项，PQ-Box可以在纹波控制信号上专门触发。在设定的记录持续时间内以10ms的分辨率记录。最大记录器长度为210秒。

记录每个扰动值时记录以下测量值：

- 所有电压"线电压"(U12, U23, U31)
- 所有电压"相电压" (UL1, UL2, UL3, UNE)
- 所有电流(I1, I2, I3, IN)

在下面的示例中，在1分40秒的持续时间内记录了180Hz的纹波控制频率。

### 纹波控制电报-将电压和电流记录为10ms有效值

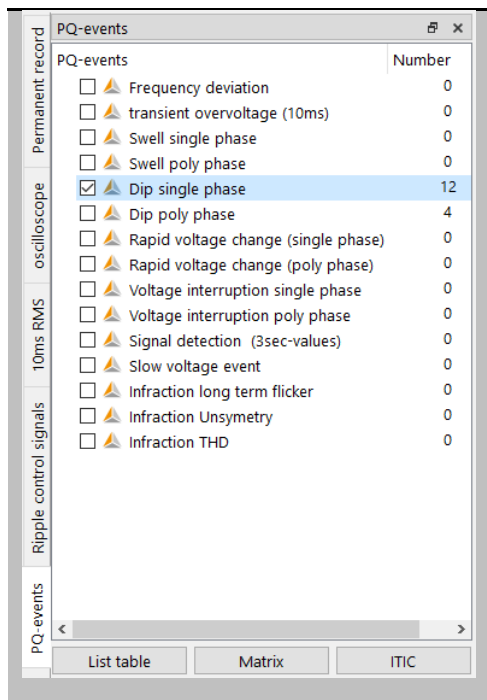




### 13.12.10 PQ 事件

在"PQ事件" 选项中，显示所有违反设定限值的情况。

#### PQ事件菜单和评估选项



- **列表**  
带有时间戳和极值的所有PQ事件的详细表格视图。
- **矩阵**  
根据深度和持续时间将电压事件自动分类为组。
- **ITIC**  
ITIC图中PQ-事件的可视化。

#### PQ事件的表视图

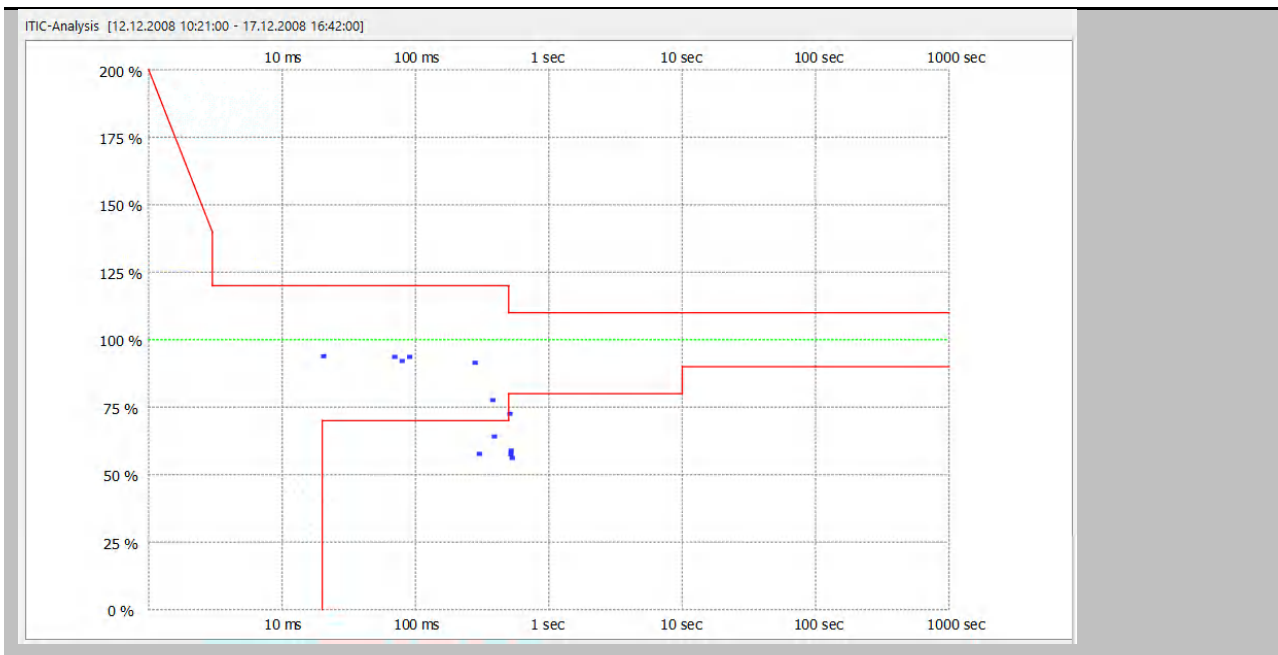
	Event	Start Time	Max. Value [V]	End Time	Duration
1	Dip UL1	12.12.2008 11:56:01,411	132.796	12.12.2008 11:56:01,930	0s 519ms
2	Dip UL3	12.12.2008 11:56:01,411	167.448	12.12.2008 11:56:01,921	0s 510ms
3	Dip UL2	12.12.2008 11:56:01,440	211.248	12.12.2008 11:56:01,720	0s 279ms
4	Dip UL3	13.12.2008 12:58:25,615	129.643	13.12.2008 12:58:26,148	0s 531ms
5	Dip UL1	13.12.2008 12:58:25,625	136.184	13.12.2008 12:58:26,148	0s 521ms
6	Dip UL2	13.12.2008 12:58:25,667	212.729	13.12.2008 12:58:25,746	0s 79ms
7	Dip UL2	13.12.2008 12:58:25,845	133.259	13.12.2008 12:58:26,148	0s 301ms
8	Dip UL3	14.12.2008 05:48:36,296	148.153	14.12.2008 05:48:36,687	0s 390ms
9	Dip UL1	14.12.2008 05:48:36,306	179.344	14.12.2008 05:48:36,687	0s 380ms
10	Dip UL2	14.12.2008 05:48:36,367	216.811	14.12.2008 05:48:36,387	0s 20ms
11	Dip UL2	17.12.2008 13:49:05,214	216.258	17.12.2008 13:49:05,305	0s 90ms
12	Dip UL3	17.12.2008 13:49:05,236	216.240	17.12.2008 13:49:05,305	0s 69ms



通过左键单击标题，表格显示可以按最大值或持续时间排序。

当以可视化方式显示所有电压事件时，与标称电压的所有偏差都以图形方式显示为持续时间和振幅。

### PQ事件的ITIC可视化



除了ITIC图形之外，“PQ事件”页面还包含一个事件表“UNIPED统计”，用于所有电压跌落和过电压。

### PQ事件的EN-矩阵分类

Residual voltage $U$ [%]	Duration $t$ [ms]					
	$10 \leq t < 200$	$200 \leq t < 500$	$500 \leq t < \dots$	$1000 \leq t < \dots$	$5000 \leq t < \dots$	$t \geq 60000$
$90 > u \geq 80$	0	0	0	0	0	0
$80 > u \geq 70$	0	1	1	0	0	0
$70 > u \geq 40$	0	2	3	0	0	0
$40 > u \geq 5$	0	0	0	0	0	0
$5 > u$	0	0	0	0	0	0

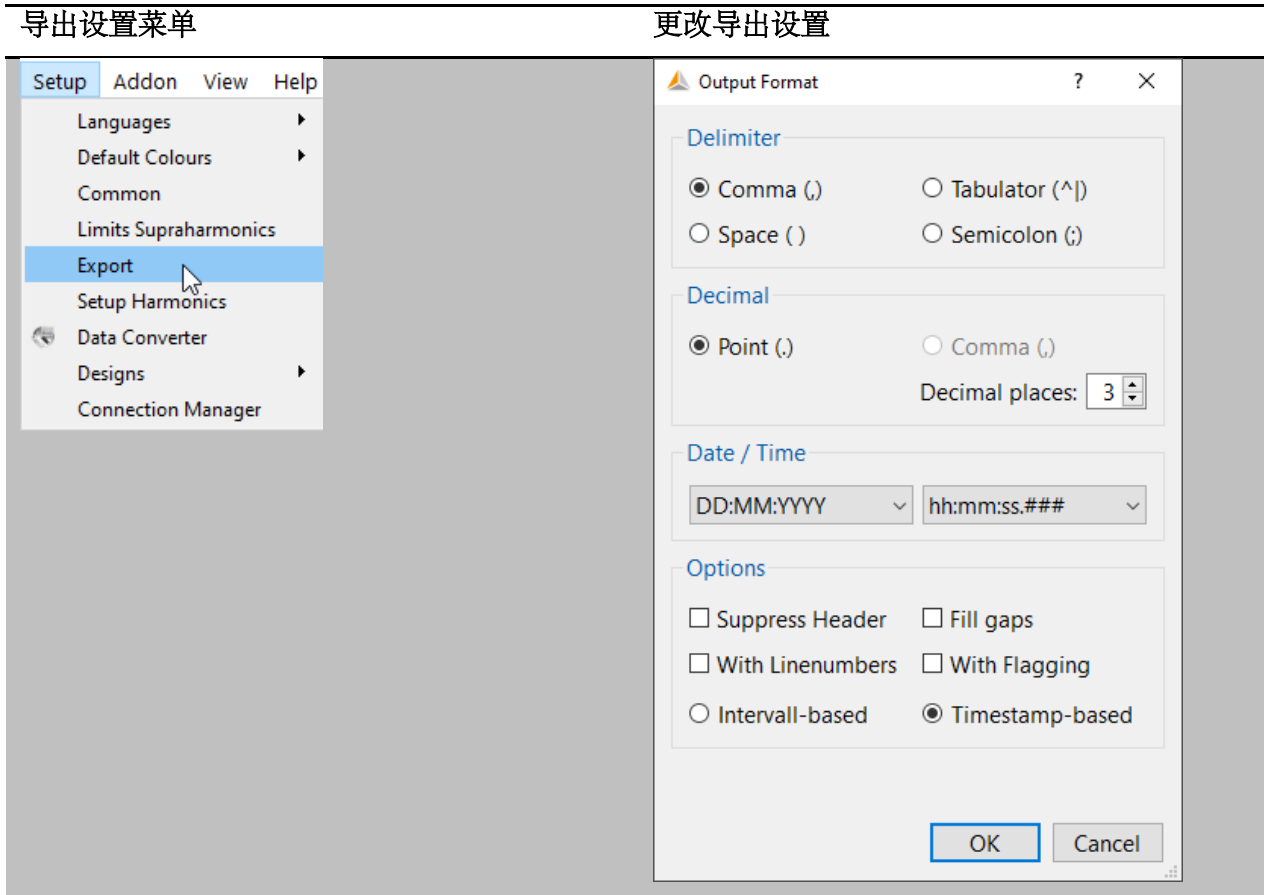
Swell voltage $U$ [%]	Duration $t$ [ms]			
	$10 \leq t < 500$	$500 \leq t < 5000$	$5000 \leq t < 60000$	$t \geq 60000$
$u \geq 120$	0	0	0	0
$120 > u \geq 110$	0	0	0	0



通过WinPQ mobile/设置/通用，此矩阵可以切换到其他网络标准

## 13.12.11 数据导出

测量数据导出的基本参数可以在“设置/导出”下定义。小数点的分隔将在英文视窗版本中指定为点。



### 选项:

- **Suppress header:** 不在CSV文件头中显示测量作业的名称、设备编号和测量间隔等信息。
- **Fill gaps:** 在测量工作中断的情况下，间隙用0填充。所有时间间隔都是连续的，间隔不变。
- **With Flagging:** 根据IEC61000-4-30输出测量值标记。
- **With Line numbers:**
- **Interval-based:** 输出电压和电流的极值以及相应间隔的时间戳。
- **Timestamp-based:** 输出电压和电流的极值，并带有精确的时间戳。

可以通过“数据/导出到CSV”导出测量的所有间隔数据，以便导入它们。在MS Excel中。

**加载** 加载以前保存的测量量选择。

**保存** 将当前选择保存为模板

**清除** 停用所有选择字段。

**更多...** 编辑输出格式。

**导出** 在目标目录中保存数据。

## E以CSV格式导出测量数据

## 选择数据并编辑输出格式

The screenshot displays the software's 'Data' menu on the left, where 'Export to CSV' is highlighted. On the right, the 'Measurement export' dialog box is open. The 'Selection' section shows a tree view with 'U eff' checked under 'Voltage'. The 'Options' section has 'Timestamp-based' selected. The 'Export' section shows the directory 'C:/DataExport' and a progress indicator at 0%.



测量数据以文件扩展名“asc”存储。这使得文件可以通过拖放很容易地导入MS Excel。可以手动将文件扩展名更改为.csv，而不会损坏文件。

## CSV数据导入到MS Excel的示例

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
1	Messdaten Export PQ-Box Seriennummer: 0736-104												
2													
3	Messung: 1 Christianell, Industrie, Hersteller für Schinken,												
4													
5	Intervall: 180 sec												
6	Spannung: 230.94 V												
7													
8													
9	Datum/Zeit: 10:24:00.000 16:42:00.000												
10													
11	Datum	Zeit	'UL1_[V]'	'UL2_[V]'	'UL3_[V]'	'P_L1_[W]'	'P_L1_[W]_abs'	'P_L2_[W]'	'P_L2_[W]_abs'	'P_L3_[W]'	'P_L3_[W]_abs'	'P_total_[W]'	'P_total_[W]_abs'
12	12.12.2008	10:24:00.000	229,041	228,186	228,124	171862,156	171862,156	187712,297	187712,297	172204,344	172204,344	531778,75	531778,75
13	12.12.2008	10:27:00.016	230,742	229,994	229,965	153554,047	153554,047	168909,563	168909,563	154422,875	154422,875	476886,5	476886,5
14	12.12.2008	10:30:00.000	230,953	230,238	230,144	143951,328	143951,328	159738,813	159738,813	145379,625	145379,625	449069,75	449069,75
15	12.12.2008	10:33:00.012	231,298	230,72	230,575	142923,563	142923,563	157782,234	157782,234	144180,875	144180,875	444886,688	444886,688
16	12.12.2008	10:36:00.000	231,605	231,032	230,837	139480,688	139480,688	153879,703	153879,703	141150,531	141150,531	434510,906	434510,906
17	12.12.2008	10:39:00.000	231,89	231,329	231,121	135920,734	135920,734	150201,25	150201,25	137542,281	137542,281	423664,281	423664,281
18	12.12.2008	10:42:00.000	231,282	230,704	230,55	140445,734	140445,734	154591,438	154591,438	142575,25	142575,25	437612,438	437612,438



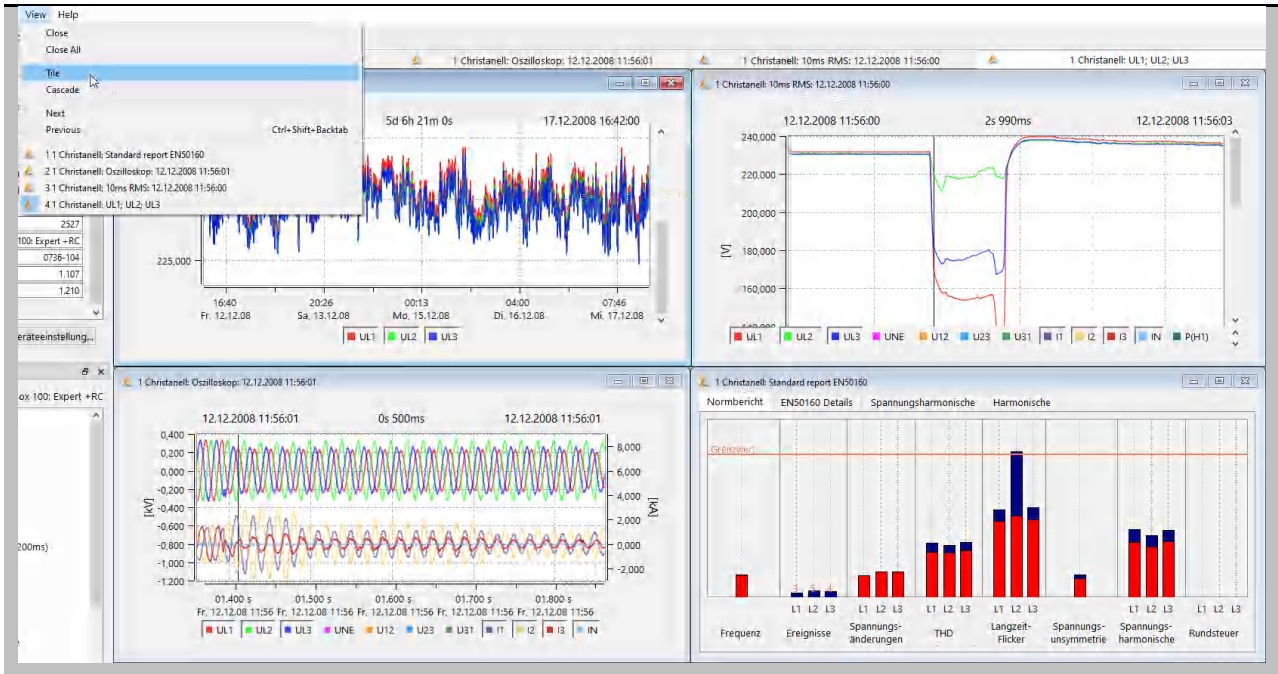
选择菜单中所选测量数据的顺序也自动确定导出文件中列的顺序。

在CSV导出中，RMS值的最小值和最大值将显示精确的时间戳。此功能可在测量数据导出的基本设置中关闭。

## 13.12.12 附加功能

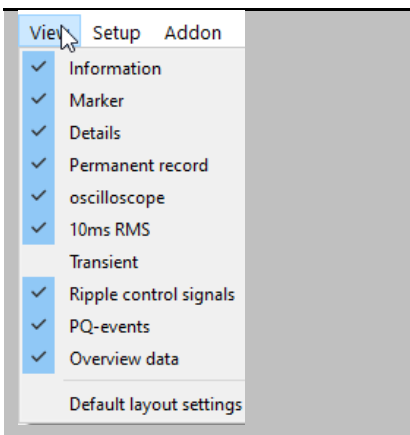
通过菜单“查看/平铺”，可以在一个屏幕上显示所有打开的测量窗口。

一个页面打开多个窗口



可以禁用“信息”或“概览数据”选项卡，以便为评估图生成更多空间。可以通过“查看”选项卡重新激活它们。

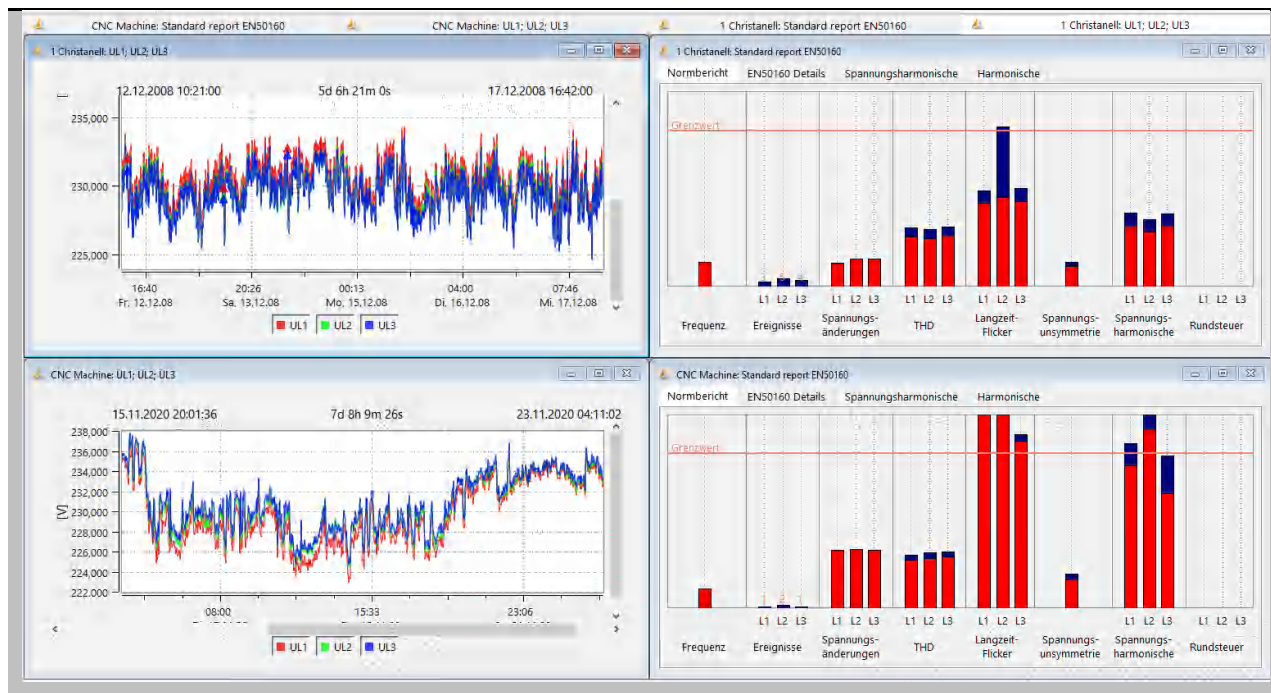
## 如何显示和关闭显示项



### 13.12.13 比较两个不同的测量文件

在评估过程中，可以打开额外的测量。时序图和定额评估可以在一个屏幕上显示并相互比较。

并排显示两个不同的测量值 (2 x EN50160报告, 2 x时序图)



## 14. PQ-Box的参数和限值



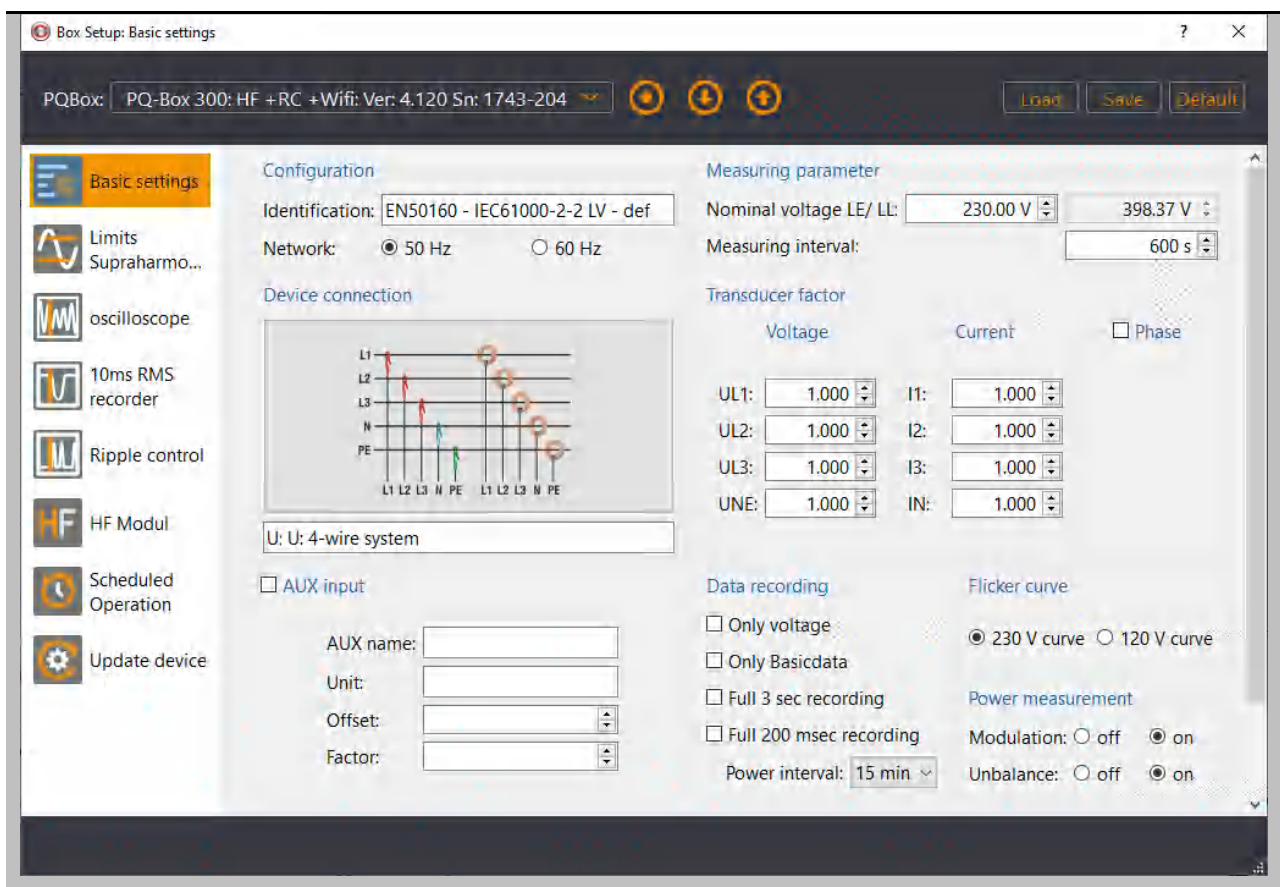
通过在WinPQ mobil软件开始窗口的标题中使用此图标，可以更改设备参数、触发条件和PQ box的限制值。

打开参数化窗口后，如果连接了多个设备，则可以在"PQBox"选择字段中选择正确的PQ-Box。



选择测量设备后，连接的PQ-Box的参数不会直接显示，而是显示一般的基本设置。要更改现有的参数设置，请首先使用图标“加载”从设备下载当前的参数设置。

### 参数视图的启动窗口



以下按钮可用于与测量装置交互：



参数化完成后直接开始测量。



从设备下载参数化-编辑现有参数化需要。



向设备发送参数化或模板。



使用右上角的按钮管理模板：

**加载** 加载标准模板或您自己的参数化模板。

**保存** 将参数化保存为您自己的模板。

**基本设置** 将整个参数化掩码（包括限值和触发器设置）重置为基本设置。



### 离线参数化

如果未连接PQ-Box，则无法创建参数模板。不同PQ-Box类型的模板不兼容。例如，PQ-Box200的参数模板不能加载到PQ-Box50上。

参数菜单分为几个子类别，并根据PQ-Box型号显示。连接的PQ-Box不支持则隐藏或禁用选项。每个PQ-Box显示以下选项：



Basic settings

一般设置，如测量间隔、变压器系数和网络类型。



Limits

PQ标准评估、PQ事件和谐波的限值设置。



oscilloscope

示波器记录器的参数化和触发阈值。



10ms RMS recorder

10ms RMS记录器的参数化和触发阈值。



Ripple control

纹波控制频率设置。



Scheduled Operation

时间同步和计划的测量作业。



Update device

固件更新和许可证扩展。

以下参数组仅适用于PQ-Box 200或PQ-Box 300型号。



Transient

瞬态记录器的参数化（仅带选项T1的PQ-Box200）。



HF Modul

用于记录超谐波电压的HF测量卡参数化（仅适用于PQ-Box300）。

## 14.1 设置-基本设置



Basic settings

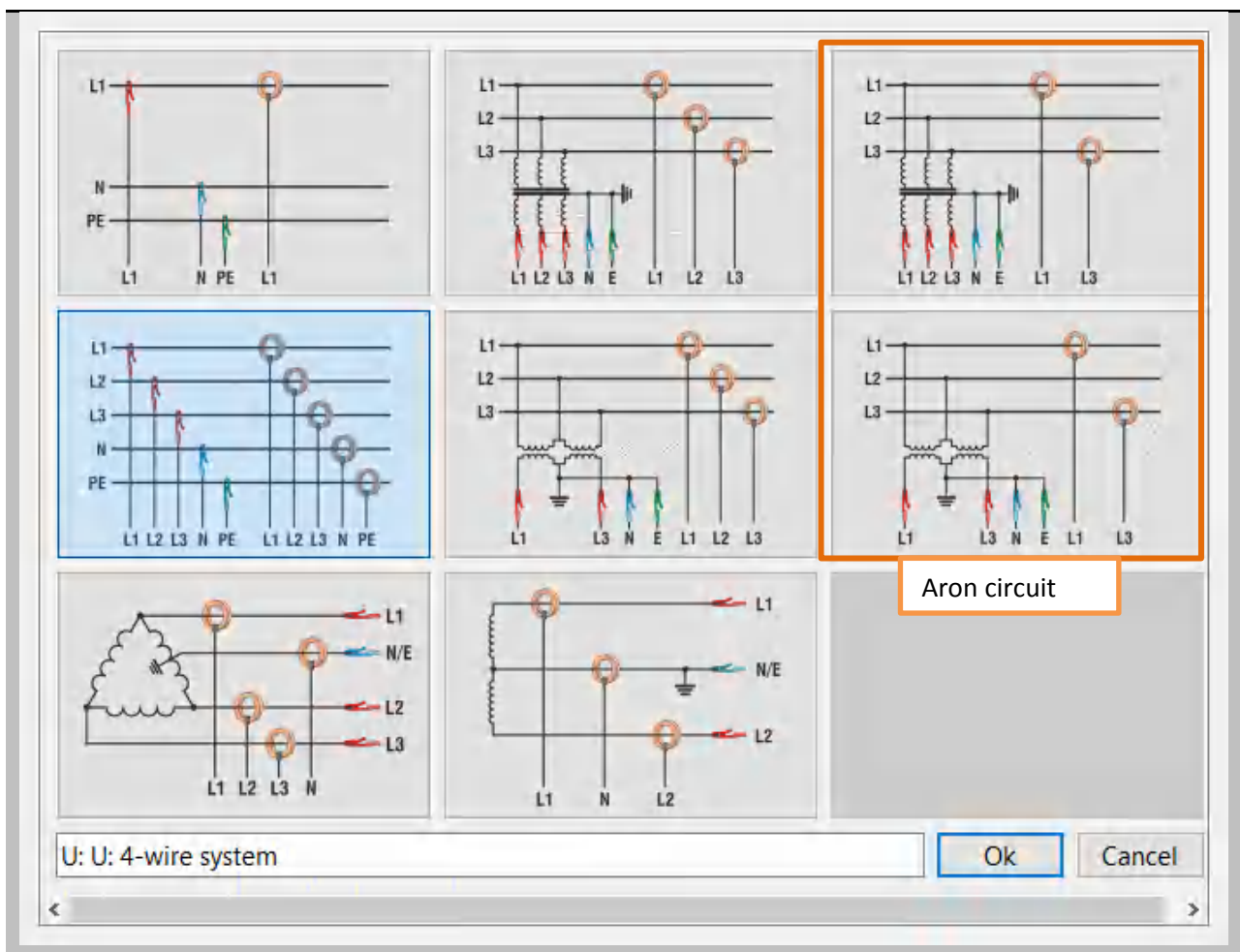
在基本设置菜单中，进行电网类型、额定电压和电流电压互感器的转换比等设置。

电压连接:

- 单线系统 (L1相)
- 3线系统 (隔离网络, 无中性)
- 4线系统 (L1、L2、L3、N和接地)
- V-电路 (如果中压或高压网络中的电压互感器连接在V-电路中, 则此功能激活。电压引线U2接地)
- Delta high leg
- Split phase

通过设置3线或4线系统, 设备可区分待测量网络的类型。在隔离的3线网络中, EN50160标准的所有评估都是基于相-相电压计算的。在四线网络(接地网络)中, 所有电能质量参数都是基于相到中性点的电压计算的。在单线测量中, 仅记录相位L1、N和PE的测量值。此设置也适用于直流网络。

PQ-Box有的8种连接配置





### Aron 电路

如果中压或高压网络中的电流互感器位于Aron电路中，则使用此配置。相位L2的电流未连接，由PQ计算。

可以在测量前用文本（最大32个字符）标记测量作业。将测量数据传输到PC后，可以在“注释 2”下找到该文本。在3线制系统中，标准规定的线电压被指定为标称电压，例如20400V。在4线制网络中，线到中性电压为标称电压，例如230V。PQ-Box的测量间隔可以在1秒到1800秒的范围内自由设置。基本设置为10分钟，因为这是EN50160和IEC61000-2-2标准中的固定间隔。

---

### 标称电压和测量间隔的设置

Measuring parameter

Nominal voltage LE/ LL: 230.00 V 398.37 V

Measuring interval: 600 s



PQ将所有触发阈值或PQ事件引用到设定的标称电压。这不能在以后更改！

### 14.1.1 PQ-Box 的测量值记录

此时，测量期间生成的数据大小可能会受到很大影响。

#### 测量值记录选项

<p><b>Data recording</b></p> <p><input type="checkbox"/> Only voltage</p> <p><input type="checkbox"/> Only Basicdata</p> <p><input type="checkbox"/> Full 3 sec recording</p> <p><input type="checkbox"/> Full 200 msec recording</p> <p>Power interval: 15 min ▾</p>	<ul style="list-style-type: none"><li>● <b>仅有电压</b> 在此设置中，不记录电流和功率。数据量减少到约40%。</li><li>● <b>仅有基础数据</b> 基本测量数据仅包含基本测量量。缺少谐波/谐波间/相位差/相位角。所有记录器都处于活动状态。</li><li>● <b>3S/200ms 间隔数据</b> 与自由数据类（1s至30分钟）同时进行，数据类可激活3秒和/或200ms。</li><li>● <b>功率间隔</b> 除可自由调节的10、15或30分钟间隔外，还记录所有功率值。这些时间间隔始终与整小时同步开始。</li></ul>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------



#### 注意:

200ms和3s数据类仅适用于较短的测量周期，并产生大量数据。如果选择，自由时间间隔将自动限制为最小60秒。

生成的测量数据大小的指导值:

- 自由测量间隔在10分钟内产生，每周产生约**15 MByte**的数据量。
- 自由测量间隔在1秒内产生，在1小时内产生约**30 MByte**的数据量。
- 200毫秒间隔在1小时内产生约**80 MByte**的数据量。
- 3 S间隔在1小时内产生约**5 MByte**的数据量。

基本测量数据包括以下测量变量：

状态、事件、标记
频率值（平均值、极值）
电压值（平均值，极值）
闪变
电流值（平均值，极值）
功率值（平均值、极值）
纹波信号电压
THC、K因子、相位角、对称分量
失真功率，功率因数
电压偏差、对称性、PWHD
PWHD， PHC电流
cos-Phi， sin-Phi， tan-Phi， 基本功率值
基波无功功率
<b>10/15/30分钟间隔</b>
功率值（平均值、极值）
失真功率，功率因数
cos-Phi， sin-Phi， tan-Phi， 基本功率值
基波无功功率

## 14.1.2 PT和CT变比设置

在“变压器设置”中，设置电能质量分析仪所连接的电流和电压互感器的变比。

### 设置传感器转换系数

**Transducer factor**

Voltage		Current	
UL1:	1.000	I1:	1.000
UL2:	1.000	I2:	1.000
UL3:	1.000	I3:	1.000
UNE:	1.000	IN:	1.000

**例如:**

电压:  
一次侧电压=20.000 V; 二次电压=100V;  
UL1、UL2、UL3、UNE变比=200

电流:  
一次侧电流=100 A; 二次侧电流=5 A; I1, I2, I3, IN 变比= 20



测量后，可借助“数据转换器”校正CT比率系数。转换所有电流值、谐波、功率和能量。

使用“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位角误差。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，因此不需要校正。

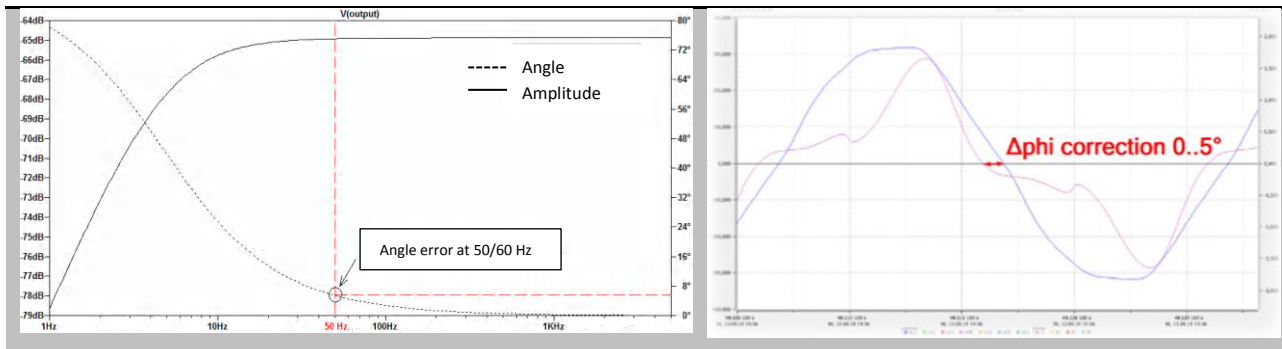
### 电流钳位相位校正

Phase

phi L1:	0.000
phi L2:	0.000
phi L3:	0.000
phi N:	0.000

为了校正相位误差，在相应相位的字段中输入网络标称频率（50/60 Hz）下相应电流互感器的相位误差。下图显示了测量信号频率上相位误差的典型特征。这些电流互感器的相位误差始终为正（电容性）。因此，在WinPQmobil软件中，可以在0到+5°的范围内进行校正。示例：1.000表示误差为+1°的相位角校正。

## 电流互感器相位误差的典型特征



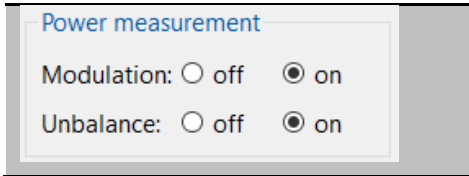
注意:

直流电流测量只能通过停用的“相位校正”功能进行。

### 14.1.3 功率计算设置

设备固件中的功率计算可以在不同的配置中进行。不同类型的无功功率可以根据需要打开或关闭。这对总功率和视在功率的计算有影响。

#### 功率计算的设置



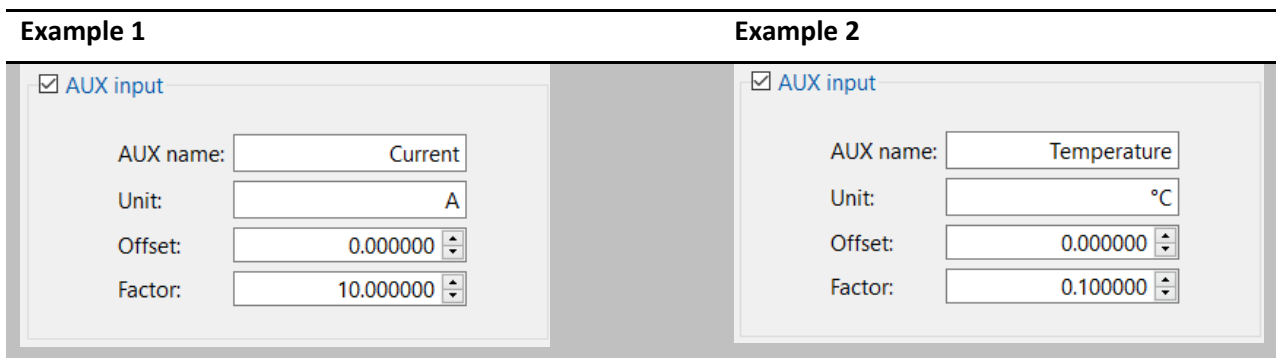
带计算不平衡无功功率和调制无功功率的功率计算是设备的出厂设置，该设置对设备显示中的功率测量值、在线测量数据和记录的测量数据都有影响。

有关无功功率计算的更多信息，我们推荐以下信息信函，可从我们的主页下载[www.a-eberle.de/de/downloads/infobriefe-veroeffentlichungen-berechnungstools/infobriefe](http://www.a-eberle.de/de/downloads/infobriefe-veroeffentlichungen-berechnungstools/infobriefe):

- 根据DIN 40110-2和IEEE 1459标准，用PQ-Box定义和测量功率测量量

### 14.1.4 AUX 输入

PQ-Box 200和PQ-Box 300配备了AUX输入，可以通过下面显示的菜单打开和关闭。PQ-Box的基本设置是：1 A/1 mV。



- ▶ **Example 1:** 输出为20A/20mV的电流钳的系数为1
- ▶ **Example 2:** 温度探头，100°C时输出1000 mV。因子=0,1 (0,1°C/1mV)



## 14.2 设置 – EN50160/IEC61000-2-2/IEC61000-2-4的阈值



Limits

在此菜单中，预设了EN50160和IEC61000-2-2标准的所有限值。兼容性级别可以由用户更改。

### 用于更改规范阈值的窗口

由于EN50160仅规定了25次以下的谐波限值，因此IEC61000-2-2的兼容性水平是为第26次至第50次谐波预设的。

#### 默认

此按钮将所有限制值重置回默认值。

#### 加载

此按钮可打开存储在PC上的不同配置。工业网络的限值文件IEC61000-2-4也存储在模板中。

#### 保存

单个限制值可以保存为模板。

电压和电流的THD值的计算可在设备设置中设置。

- H2至H40（根据EN50160进行测量）
- H2至H50（根据IEC61000-x-x进行测量）

谐波分组的计算方法可根据应用（电压质量测量或设备测试）进行设置。

- IEC61000-4-30用于EN50160测量的A级
- 完全分组（IEC61000-4-75.5.1章），根据IEC 61000-3-X进行器件测试
  - 全谐波组计算 (二次谐波= 75Hz to 125Hz).
  - 全间谐波组计算。(二次间谐波= 55Hz to 95Hz)
- 不分组，存储没有边带的单谱线

## 14.3 示波器记录器的触发设置



Oszilloskop

可在“示波器”菜单项中设置示波器记录器的触发条件。

在默认设置中，将有效值阈值设置为标称电压的+10%和-10%。如果字段灰显且未标记，则此触发条件不处于活动状态。所有触发条件都可以并行操作，并作为逻辑“或”链接。

### 示波器记录器设置窗口

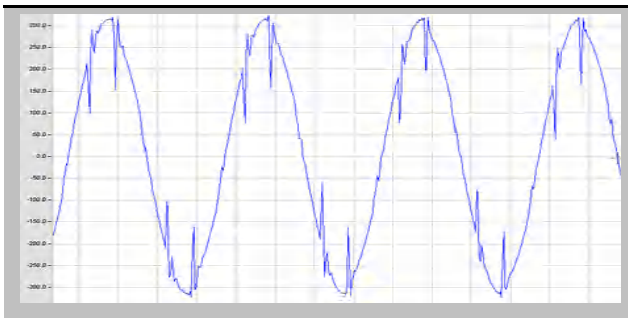
**记录长度**是示波器记录的总记录时间（毫秒）。“事前”定义为事件发生前记录的时间。当间隔触发器激活时，示波器记录的长度以及事前记录可以从20ms自由更改为4000ms。示波器记录根据设置的间隔持续时间定期记录。软件中集成的FFT函数可用于通过计算的频谱评估谐波失真。

### 14.3.1 触发条件说明

如果触发阈值以%表示，则该值是指已设置为基本设置的标称电压（例如，3线电网中的23000 V或4线电网中的230 V）。

lower threshold [%]	当值低于设置的触发阈值时开始记录。触发基准为10ms有效值。
upper threshold [%]	当超过设定的触发阈值时开始记录。触发基础是10ms的有效值。
step [%]	在设定的RMS值跳变处开始录制。触发基准为10ms有效值。
phase step [°]	以相位变化开始记录。触发基础是正弦零交叉点以度为单位的偏移。
envelope [%]	在发生正弦波超限的情况下开始记录。编码器在采样电平检测正弦波超限。（例如换向陷波）。

**示例：换向槽口导致包络线触发器开始记录。**



#### 包络线触发器死区时间:

死区时间包络触发器触发时会非常快速地产生大量示波器图像。为了减少数据量，您可以在单个记录之间设置固定的时间间隔。

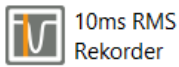
示例：死区时间=5秒

在示波器记录触发条件结束时，“包络触发”停用5秒钟。所有其他触发设置继续工作，没有死区时间。

滞后：在IEC61000-4-30标准中，为事件提供了滞后。

示例：电压下降的极限=90%-迟滞=2%网络故障从超过90%极限线开始，当网络电压再次达到92% (+2%)时结束。

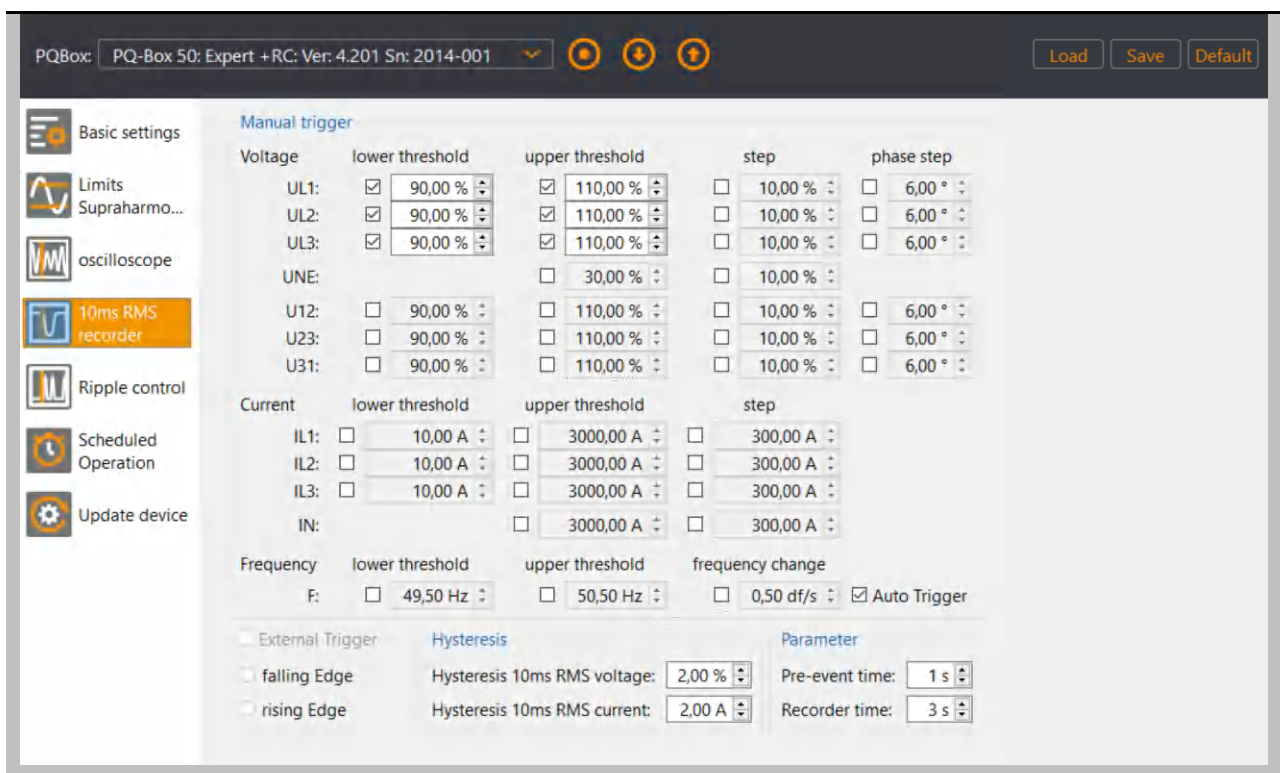
## 14.4 10ms RMS记录器触发设置



半周期记录器的触发条件可在“10ms RMS记录器”菜单项中设置。

在默认设置中，将有效值阈值设置为标称电压的+10%和-10%。如果字段灰显且未标记，则此触发条件不处于活动状态。所有触发条件都可以并行操作，并作为逻辑“或”链接。

### 半周期记录器设置窗口



触发条件解释频率触发：当频率阈值（Hz）不足或过充时，以及超过频率梯度（Hz/s）时，可以启动RMS记录器。记录长度是示波器记录的总记录时间，以秒为单位。事前被定义为事件发生前记录的时间。记录的长度，以及事前可以从1秒自由更改为600秒。

## 14.5 自动触发

示波器记录器和10msRMS记录器的自动触发功能可以分开启用或禁用。

如果启用，PQ将独立更改所有启用的触发阈值，以防阈值过于敏感。这可以防止记录不必要的大量数据。

自动触发对每个阈值有选择地起作用，并且可以增加所有这些限制（例如上限和下限阈值、阶跃、相移或波形触发）

如果发生电源故障，导致持续低于较低触发阈值，则会自动将限制重置为预设值。

### 自动触发器的实现：

三个定时器降低了受影响触发电平的灵敏度。上阈值、下阈值、阶跃、相移和波形触发的触发电平分别独立调整。

#### ▶ 扩展阈值

该定时器根据指数函数降低触发灵敏度。实际触发条件与设定值之间的差异越大，则应用的灵敏度降低越大。

#### ▶ 保持阈值

如果发生的新触发的触发条件仅略高于上一个触发电平，则该新的触发电平将用作接下来600秒的阈值（“保持阈值”）。

#### ▶ 近似阈值

在“保持阈值”结束时，“近似阈值”计时器以指数方式将阈值调整回设定值。使用自动触发功能，用户可以确保始终记录最高干扰。

### 注意事项：



对于短期测量任务或自定义触发阈值，请始终关闭自动触发功能。

您是否希望捕获长时间 (>5天) 的测量数据，但不知道网络的确切情况？如果是，当阈值设置得太低而无法立即填充设备内存时，自动触发功能会有所帮助。

## 14.6 二进制输入触发 (仅 PQ-Box 200/PQ-Box 300)

示波器记录器和半周期RMS记录器可以通过PQ-Box 200和PQ-Box 300型号上的二进制输入触发。对于不可用此功能的型号，该功能将在参数化界面中停用。



外部触发信号的数字输入可通过两个4 mm插座获得。该输入启动示波器和/或半周期RMS记录器。

可使用高达250 V的交流 and 直流信号，可通过上升沿或下降沿激活触发器，阈值为10 V。

## 14.7 纹波控制信号分析

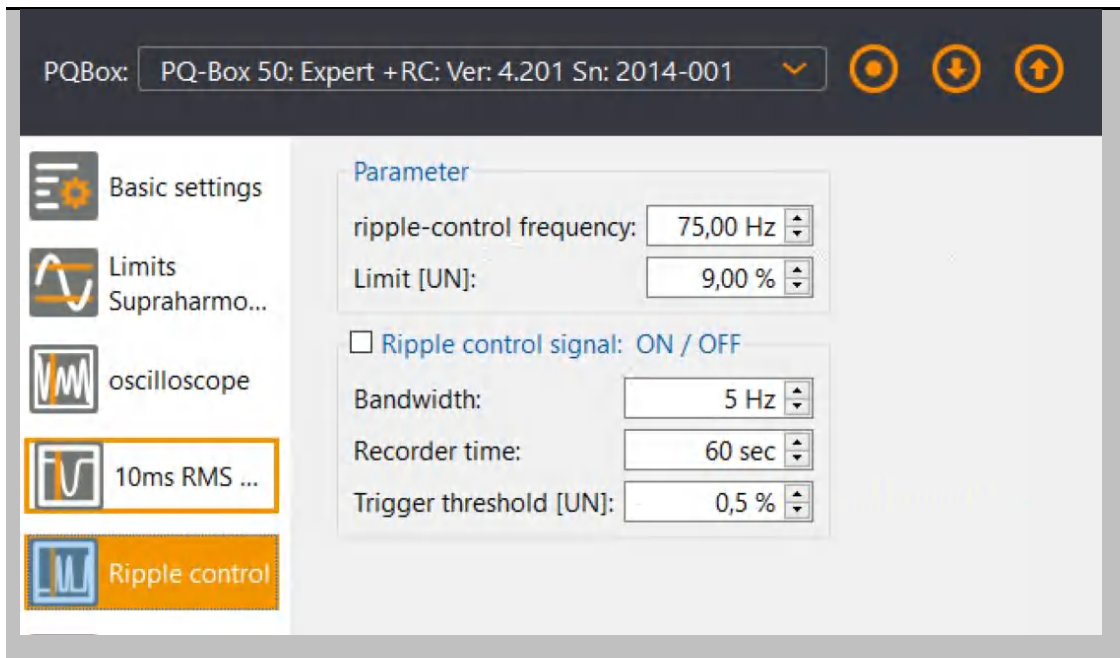


Rundsteuer

纹波控制记录仪的参数化。

纹波控制频率设置可用于每个PQ-Box型号。仅当PQ-Box具有许可证R1时，纹波控制记录器才能激活。

### 纹波控制频率的设置



在纹波控制信号频段为100 Hz至3750 Hz范围内的任何频率。该频率现在将永久记录为循环数据中200ms间隔的最大值。

如果频率设置小于100Hz，则为3秒。此信号的录制停止。

#### 选件纹波信号记录器 (R1) :

如果在PQ-Box中激活选项“纹波信号记录器”，则可以启动监控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、记录器时间长度和触发阈值电压。最大记录器长度为210秒。具有许可/激活可选“纹波信号记录器”的PQ-Box可以通过PQ-Box 150类型后显示“+S”的液晶显示器（第6个屏幕）来识别。

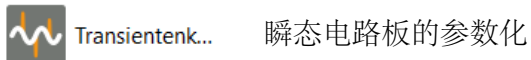


#### 注意

纹波控制记录器可以产生大量数据，只有在搜索信号过程中的特定干扰时才应打开。



## 14.8 瞬态设置（仅带有选项T1的PQ200）



在瞬态设置部分，可设置以下参数进行记录：

触发阈值用于触发瞬态记录。

### 电压触发

对于触发阈值，只考虑瞬态的振幅，基波的振幅可以忽略。触发器阈值必须始终作为辅助值输入！

采样速率可设置在200kHz至4MHz之间，记录时间取决于采样速率，定义如下：

### 采样率

▶ **4MHz = 16ms**

▶ **200kHz = 320ms**

事件前长度始终为记录器总长度的50%。

### 转移触发器

使用此功能，示波器记录器和/或RMS记录器可以与瞬态记录同时启动。

### 间隔触发器

间隔触发器会自动在设定的间隔内开始记录。对于已由间隔触发器触发的记录，交叉触发器不会激活。

### 瞬态板的设置

Obere Triggerschwelle [V] (Sekundärwert)

Grenzwert:

UL1:  100 V

UL2:  100 V

UL3:  100 V

UNE:  100 V

Abtastrate

200 kHz

500 kHz

1 MHz

2 MHz

4 MHz

Triggerverknüpfung - CrossTrigger

Oszilloskop  10ms RMS

Intervalltrigger

## 14.9 超高频模块(仅PQ-Box 300 )



HF Karte

PQ300可以参数化，用于记录超高频谐波电压。

可以进行以下设置：

### 有源高频数据记录

此设置可用于打开和关闭8kHz至170kHz频率的检测。2kHz至9kHz的频率范围始终作为200Hz频带获取，且与此设置无关。

### 记录2 kHz至150 kHz

记录所有测量值的超谐波，设置中的平均间隔可自由调节。此外，可在此处打开和关闭记录的200ms极值。

可在检测范围内进行以下设置：

### 监测范围

▶ **2kHz频带**

8 kHz-168 kHz 或9 kHz-169 kHz

▶ **200 Hz 频带**

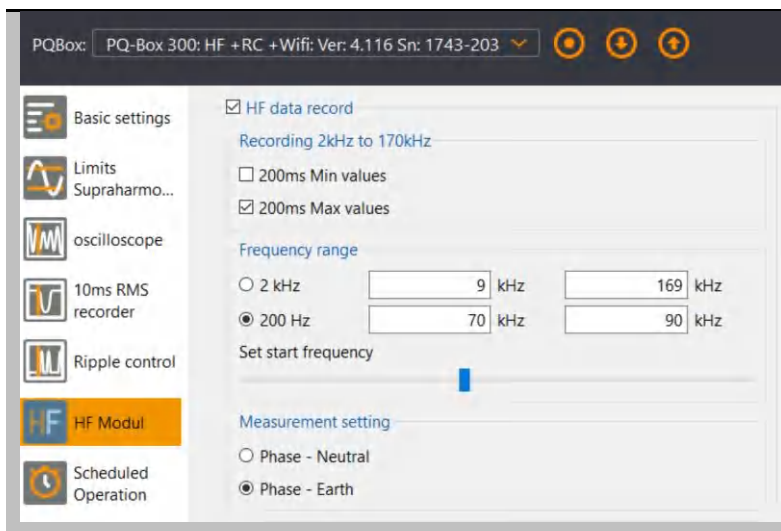
始终选择总共100个频带。可以使用滑块更改2 kHz或200 Hz频带的起始频率。

### 测量设置

超谐波计算方法可在线对地或线对中性点采集之间选择。

## 高频模块的设置

## 例如



除平均值外，还记录200ms的最大值。在本例中，所有200Hz频段的记录频率为70 kHz至90 kHz。根据接地计算电压。除平均值外，还记录200ms的最大值。

## 14.10 计划操作



Zeitsteuerung

时间同步和计划的测量作业。

### 按照测量时间对PQ-Box进行设置

可以通过预设的时间表启动和停止PQ-Box。

例如:

**PQ Box计划于2020年10月24日上午10点自动启动，2020年10月31日停止测量**

Scheduled operation

For technical reasons you have to set your starting time shortly before your intended start of measurement!

Start: 01.01.2000 00:00

End: 01.01.2000 00:00



如果在测量作业之前按下PQ-Box上的开始按钮，PQ立即开始记录。如果在测量作业结束之前按下PQ-Box上的停止按钮，测量立即停止。

### S设置PQ 时间

Time adjustment PQ-Box

PC - Date: 04.02.2021

PQBox - Date: 00.00.0000

PC - Time: 17:00:07

PQBox - Time: 00:00:00

Synchronize Time

Auto synchronize

#### PQ-Box 时间调整

按键时，将PQ的时间与PC时间同步。PQ的时间不会永久传输到设置软件的显示屏上。

#### 自动同步

如果激活此选项，则每次发送设置时，PQ-Box将自动与PC时间同步。

## 14.11 固件更新



Update

更新设备固件和许可证升级

在“更新”菜单部分，可以通过许可证代码更新功率分析仪的固件或使用附加功能升级设备。

### PQ-Box 固件更新

固件更新可通过USB接口以及TCP或WLAN接口传输至测量设备。

操作步骤说明：

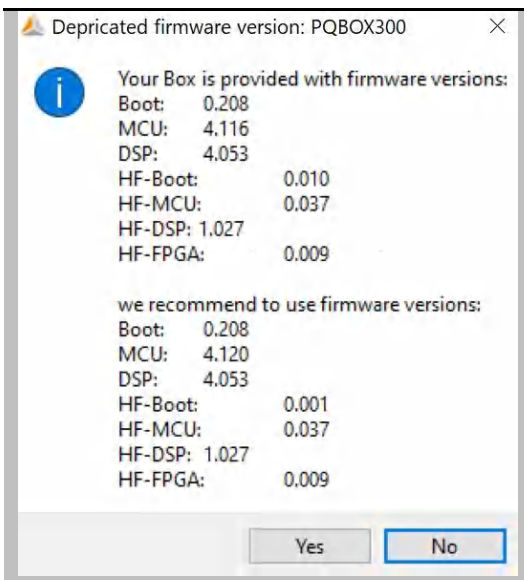
- Step 1** 连接电源。
- Step 2** 停止运行测量。
- Step 3** 通过USB或WLAN/TCP网络将PQ连接到电脑，然后启动WinPQ mobil软件。
- Step 4** 用Yes确认消息“我们建议更新”。



启动固件更新。

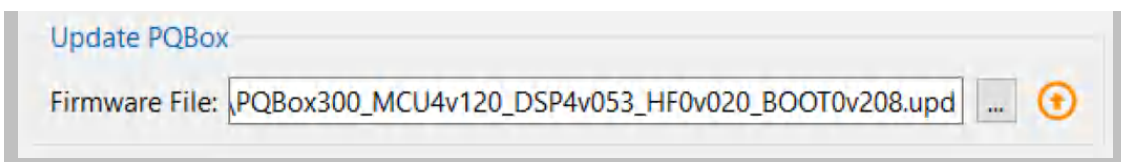
- Step 6** PQ-Box 在更新完成后自动重新启动。

### 更新通知



软件在连接到PQ时验证固件状态。如果有更新的固件可用，将显示以下消息。

自动选择最新固件文件



## 14.12 PQ-Box 100 固件更新



Update

更新设备固件和许可证升级

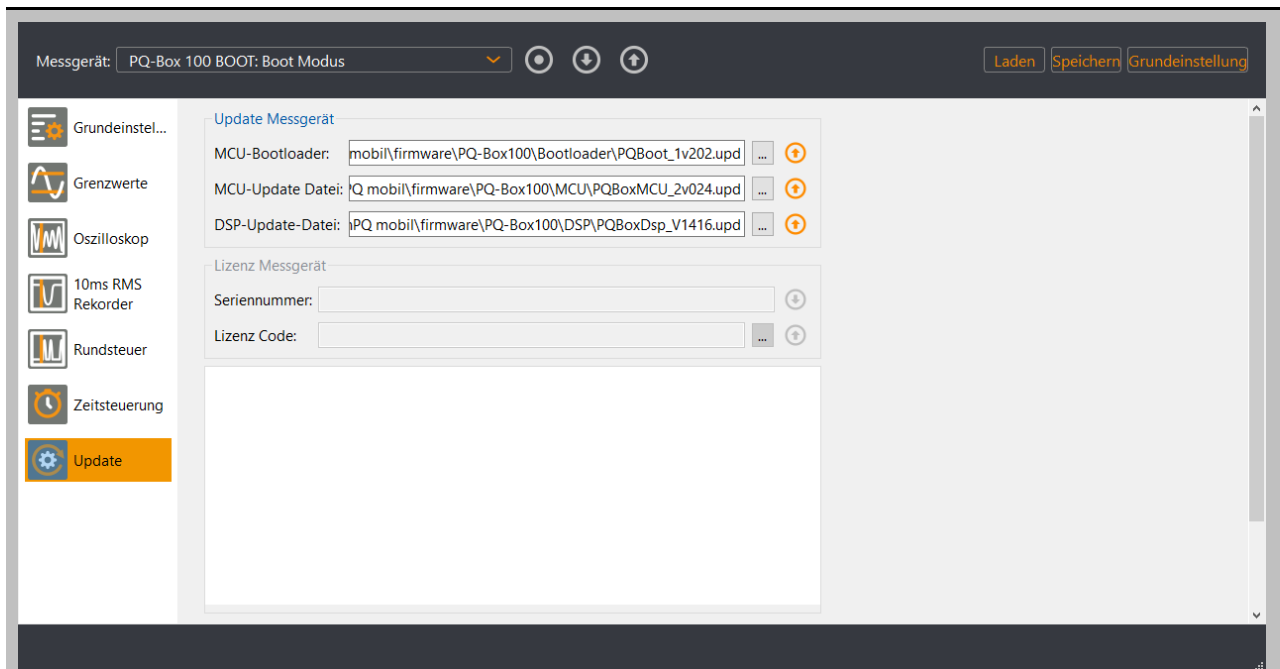
在“更新”菜单项中，您可以更新网络分析仪的固件，也可以通过许可证代码升级设备以具有更多功能。仅当PQ-Box 100连接到电脑时，此菜单项才会出现。

操作步骤如下

- 1)断开PQ-Box与电源的连接（同时断开USB）
- 2)同时按住“启动/停止”和“页面”键（PQ-Box的第一和第三键）
- 3)将PQ-Box连接到电源（或USB）设备显示屏显示：“等待下载”
- 4)打开软件中的PQ-Box设置/更新对话框
- 5)将更新文件“PQBoot”加载到测量设备
- 6)将更新文件“MCU应用程序”加载到测量设备
- 7)将更新文件“DSP应用程序”加载到测量设备
- 8)断开PQ-Box 100与电源的连接（同时断开USB）
- 9)下次启动PQ时，将安装新固件。

许可证更新：  
使用许可证升级PQ-Box

### 更新文件的传输引导加载程序，MCU和DSP



各个模块的更新之间不需要重新启动。

## 14.13 PQ-Box 许可证升级



显示PQ-Box的序列号。



转让许可证密钥。

通过上面显示的按钮，连接测量设备时，PQ的序列号出现。通过输入目录或使用键盘在“许可证代码”字段中输入许可证代码。如果许可证代码与设备的序列号匹配，“更新许可证”字段将被激活。按下“更新许可证”按钮，该选项在设备中启用。

许可证升级截图

License PQBox

Serial Number:

License Code:

Start getting Serial Number...  
Serial Number detected.

## 15. 数据转换器



### 测量数据的校正

使用“数据转换器”工具，可以对现有的测量文件更正。如果在PQ设置参数过程中使用了不正确的额定电压或不正确的电流互感器因数，可以在此处随后更改。

### 数据转换器

Voltage Changes			
	Original	New	Multiplier
Voltage LL:	400,000 V	400,000 V	1,000,000

Current Changes			
	Original	New	Multiplier
Transducer factor I1:	1,000	10,000	10,000,000
Transducer factor I2:	1,000	10,000	
Transducer factor I3:	1,000	10,000	
Transducer factor IN:	1,000	10,000	

Output: Save as: Christanell\_000\_new

**Step 1** 通过“选择”按钮打开要更改的测量文件。

**Step 2** 输入正确的电压值或电流互感器系数。

**Step 3** 点击“应用”，测量数据现在转换并保存为原始文件的副本。这可以通过注释字段4中的名称“New”来识别。



在本例中，测量文件“Christanell”中将电流传感器系数设置为10\*。将有一个名为“Christanell new”的新测量文件

## 15.1 数据合并



从WinPQmobile 5开始，可以在测量数据管理中直接连接部分测量。

### 单个测量的连接

Date	Type	Version	Size	Comment 1	Comment 2	Comr
13.11.2012 13:04:37	200	V1.227	20479 KB	Presse - Fertigung_000		U min I max Lan
12.09.2012 10:18:56	100	V01.140	2000 KB	Biogasanlage_000		Überspannungss
25.06.2012 14:42:39	100	V01.138	11459 KB	Wohnhaus_000		Überspannung
24.01.2012 14:43:47	100	V01.132	7422 KB	Masschine produziert Überspannung bei Ausschalten_000		10ms RMS Rekor
20.12.2011 11:36:17	100	V01.140	89391 KB	LVRSys_000	PQ Box Blum DC	Spannung
11.10.2011 06:16:13	100	V01.119	3256 KB	FrequenzumrichterAusgang Teil 2_000		Ausgang E-L-unt
06.10.2011 16:16:00	100	V01.119	30209 KB	FrequenzumrichterAusgang Teil 1_000		Ausgang E-L-unt
23.09.2011 14:28:30	100	V01.130	2634 KB	Überlast von Asynchronmotoren Oberschwingungen_000		Überlast von Asy
08.06.2011 11:36:50	100	V01.130	13029 KB	Probleme Solar Wechselrichter_000		10 ms Rekorder



如果选择多个测量值，可以使用合并按钮将几个部分测量值合并成一个新的测量文件。

示例：两个测量文件合并为一个测量文件

Date	Type	Version	Size	Comment 1
11.10.2011 06:16:13	100	V01.119	3256 KB	FrequenzumrichterAusgang Teil 2
06.10.2011 16:16:00	100	V01.119	30209 KB	FrequenzumrichterAusgang Teil 1
06.10.2011 16:16:00	100	V01.119	33464 KB	FrequenzumrichterAusgang



## 16. 在线-分析



打开在线分析

**PQBox** 在列表选择一个PQ-Box



开始读取在线数据



停止在线数据读取

使用在线分析功能，RMS值、示波器图像、谐波、间谐波和谐波的功率趋势在线显示在PC或笔记本电脑的屏幕上。显示的数据每隔1秒刷新一次。

在线测量可以在运行测量期间、开始测量之前和完成测量之后进行。

提供的在线窗口取决于测量设备类型和许可证。下表概述了这些功能。

在线功能	PQ-Box 50	PQ-Box 100	PQ-Box 150	PQ-Box 200	PQ-Box 300
示波器	light	basic+	basic+	✓	✓
高频示波器	-	-	-	-	✓
FFT 频谱	expert	expert	expert	✓	✓
谐波	light	light	light	✓	✓
间谐波	light	light	light	✓	✓
2- 9 kHz电压谐波	-	-	expert	✓	✓
2- 9 kHz 电流谐波	-	-	expert	✓	✓
谐波方向	expert	expert	expert	✓	✓
时序图	light	basic+	basic+	✓	✓
谐波功率	expert	expert	expert	✓	✓
详细内容	light	basic+	basic+	✓	✓
U/I 相位	light	basic+	basic+	✓	✓
功率	light	basic+	basic+	✓	✓
PQ-Box 状态	light	basic+	basic+	✓	✓

## 16.1 示波器

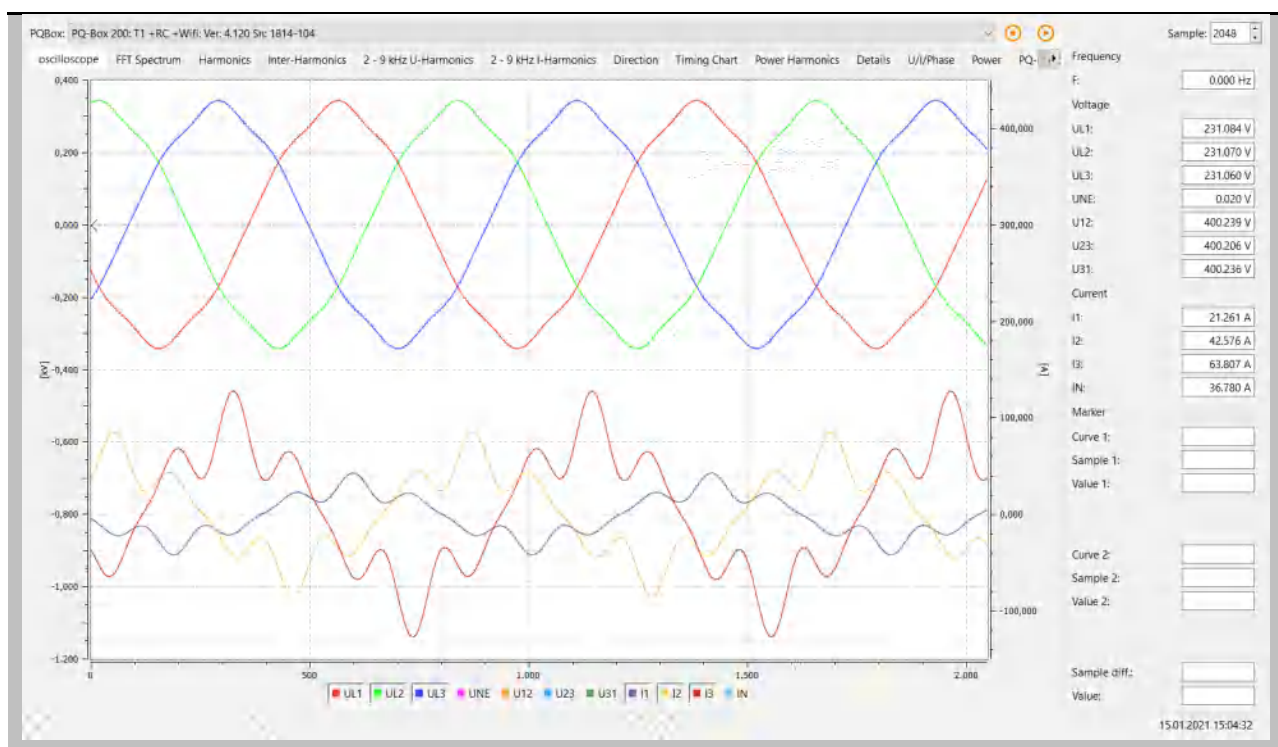
所有电压和电流通道的在线示波器图像通过“示波器”页面显示在屏幕上。采样率取决于使用的PQ型号:

型号	采样率
PQ-Box 50	20 kHz
PQ-Box 100	10 kHz
PQ-Box 150	20 kHz
PQ-Box 200	40 kHz
PQ-Box 300	40 kHz

显示以下通道，可以通过图例激活或停用:

- 所有电压“线电压”(U12, U23, U31)
- 所有电压“相电压”(UL1, UL2, UL3, UNE)
- 所有电流(I1, I2, I3, IN)

### 示波器页面



#### 采样率

可以通过右上角的Sample选项更改时间窗口的长度。



#### 总览

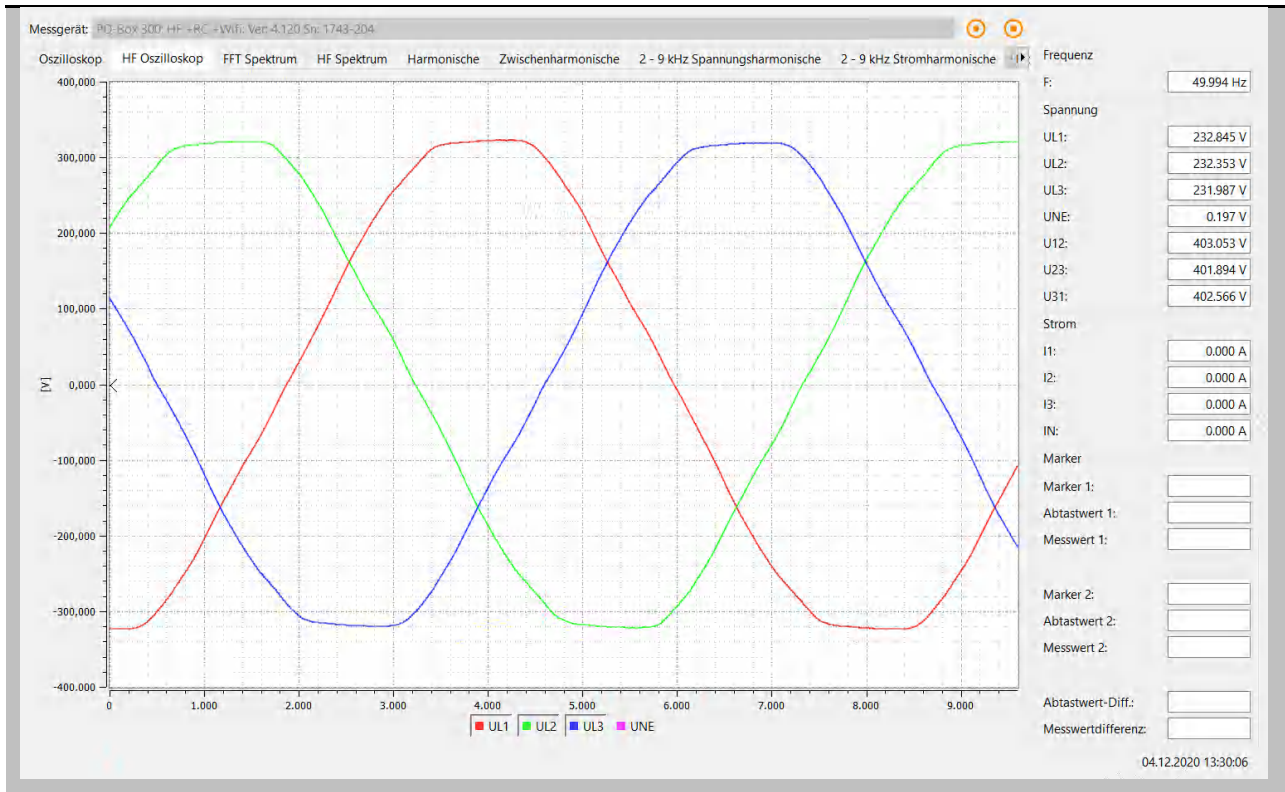
右侧一列包含重要的在线RMS值和标记信息。

## 16.2 超高频示波器 仅PQ-Box 300)

通过“高频示波器”页面，以409.60 kHz的采样率传输所有电压通道的在线示波器图像。  
显示以下通道：

- 所有电压“相电压“ (UL1, UL2, UL3, UNE)

### 超高频示波器页面



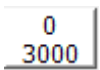
可以通过左键单击图标激活或停用电压通道。

## 16.3 FFT 频谱

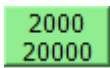
通过测量功能“FFT频谱”，可以在线分析所有电流和电压的所有谐波和间谐波，并提供详细的分辨率。

型号	频谱
PQ-Box 50	DC bis 10 kHz
PQ-Box 100	DC bis 5 kHz
PQ-Box 150	DC bis 10 kHz
PQ-Box 200	DC bis 20 kHz
PQ-Box 300	DC bis 20 kHz

在线软件中可以选择以下FFT计算方法：

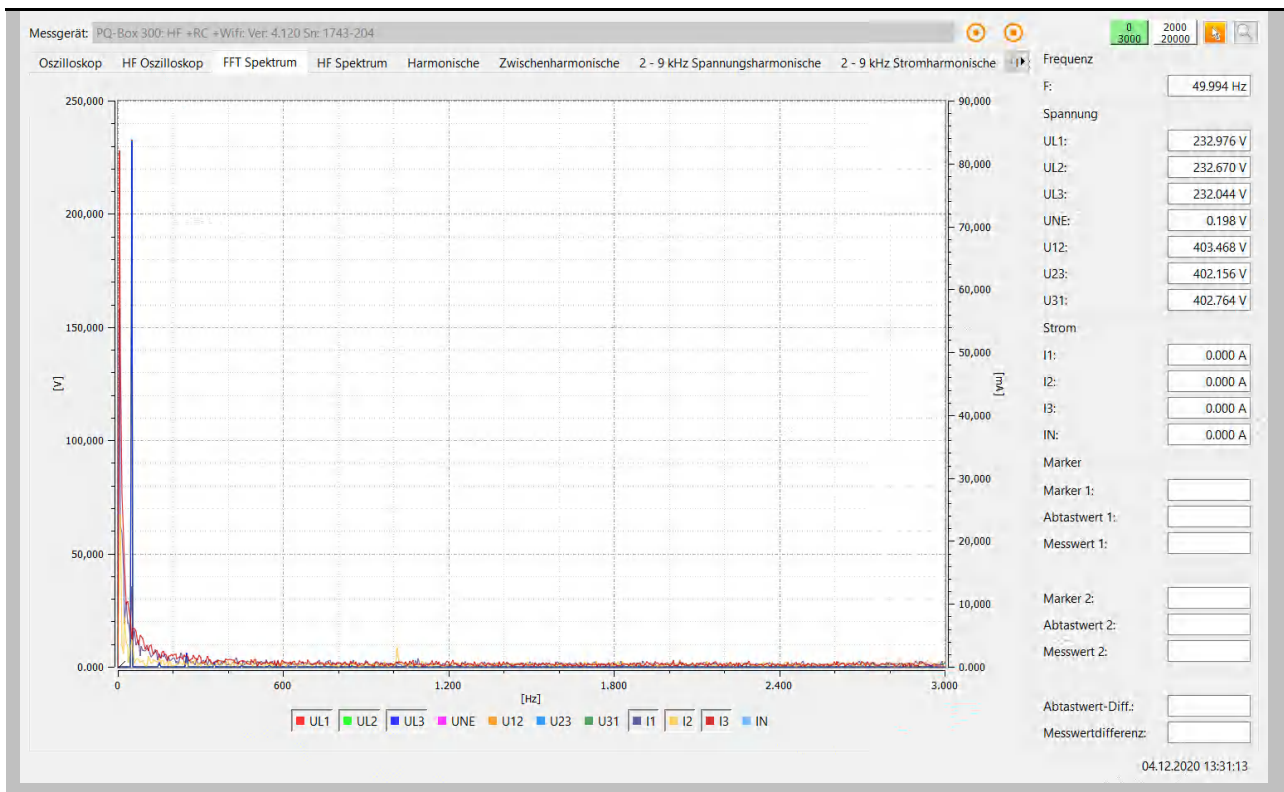


计算方法IEC 61000-4-30 A类（电网同步）。



计算方法IEC 61000-4-7

### FFT 频谱页面



"鼠标右键"菜单中提供以下功能:

**打印**            将当前屏幕图像发送到打印机。

**复制图像**        频谱将复制到Windows剪贴板。

**With DC**          直流分量可以在图形中显示和隐藏。

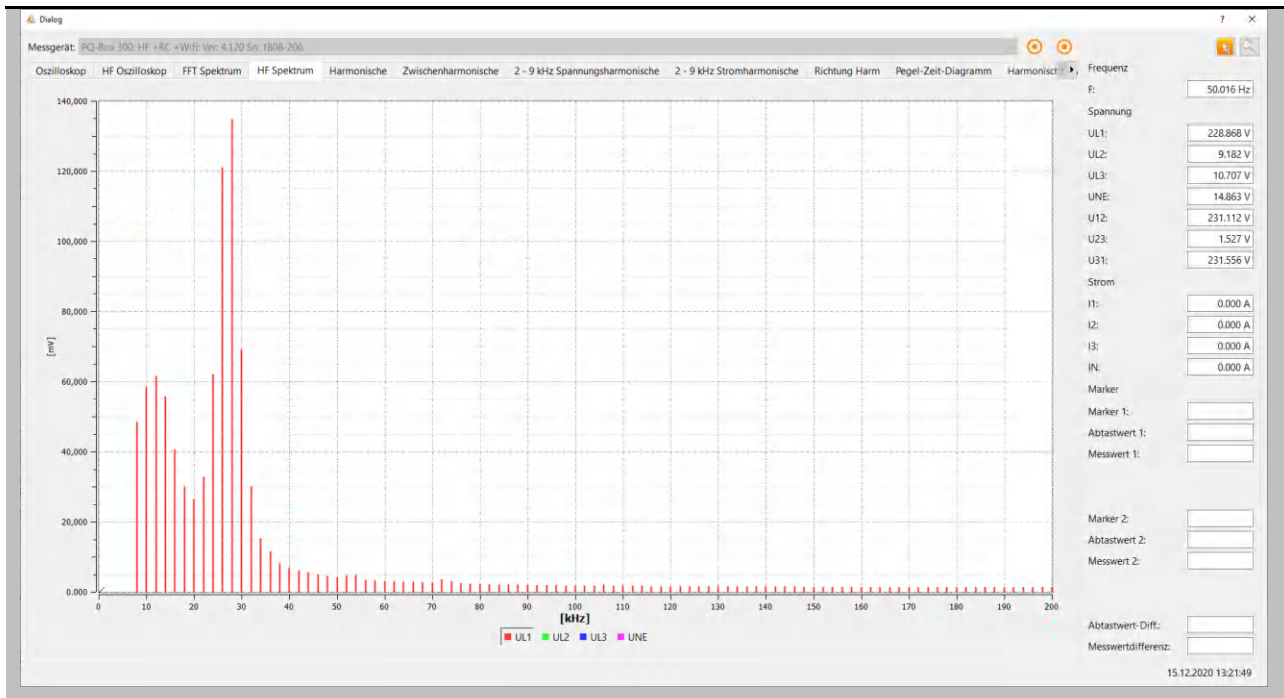
**分区**            将屏幕分为电压和电流两个区域。

**最大值记录**      借助该功能，可以记录在线快速傅里叶变换（虚线）谱线的最大值。这使得有可能在线确定测量点是否出现高达20 kHz范围内的谐波电平增加。

## 16.4 高频频谱(仅 PQ-Box 300)

"高频频谱"页面将最大170 kHz的所有超谐波显示为在线测量值。

### 高频频谱视图



"右键"菜单中提供以下功能:

**高频设置** 显示8 kHz至200 kHz之间的2 kHz频段，或集中在200 Hz频段的可自由选择的20 kHz范围。

**超谐波极值曲线** 显示从8kHz到150kHz的限位线。可在主菜单“设置”中更改这些限值。

"HF设置"功能可在测量过程中改变在线测量超高频谐波的计算方法。因此，PQ300可以将从8kHz到170kHz的所有超谐波记录为2kHz频带。然而，在线测量值显示200Hz频段，例如70kHz至90 kHz。

2 kHz 频段的在线显示可以进行以下设置。

- 8 kHz分组为起始频率  
8 kHz至10 kHz=第一频段，168 kHz至170 kHz=最后频段
- 9kHz分组为起始频率  
9 kHz至11 kHz=第一频段，169 kHz至171 kHz=最后频段

## 200Hz 频带

总是可以选择100个频带的总数，在下面的例子中，记录20 kHz到40 kHz的所有200Hz频带。

### 高频设置

Frequency range

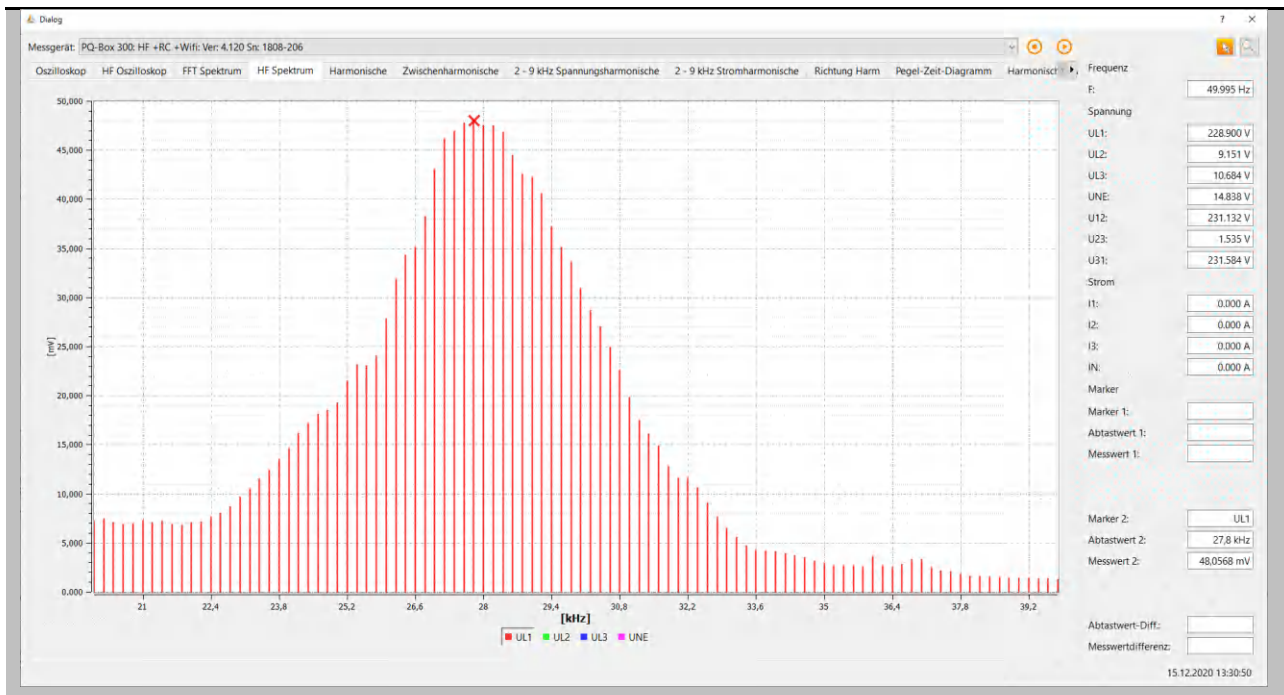
2 kHz     kHz     kHz

200 Hz     kHz     kHz

Set start frequency

可以使用“设置起始值”滑块更改2 kHz或200 Hz频带的起始频率。

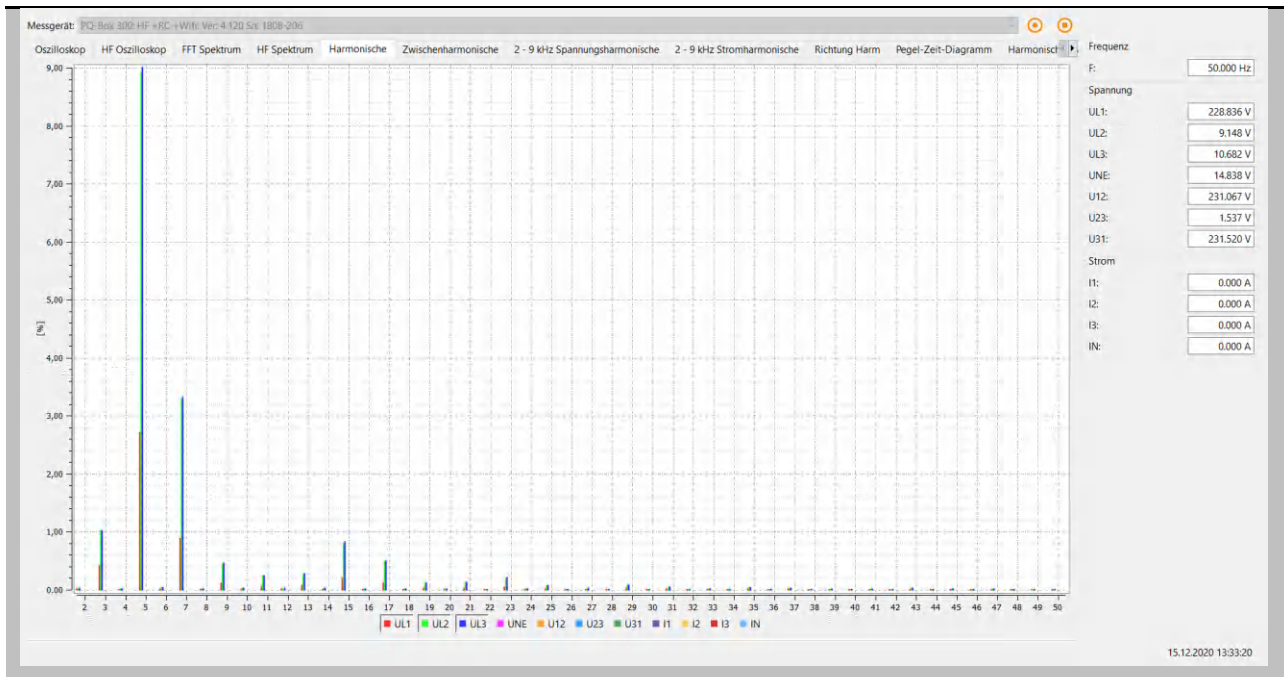
### 在20 kHz至40 kHz范围内，具有200 Hz频带的高频频谱，峰值为27,8 kHz=48 mV



## 16.5 谐波

所有电流和电压谐波（第2至第50次）通过谐波页面在线显示。测量数据由仪表根据 IEC61000-4-30 A类计算并传输到PC。

### 谐波页面



"右键"菜单中提供以下功能:

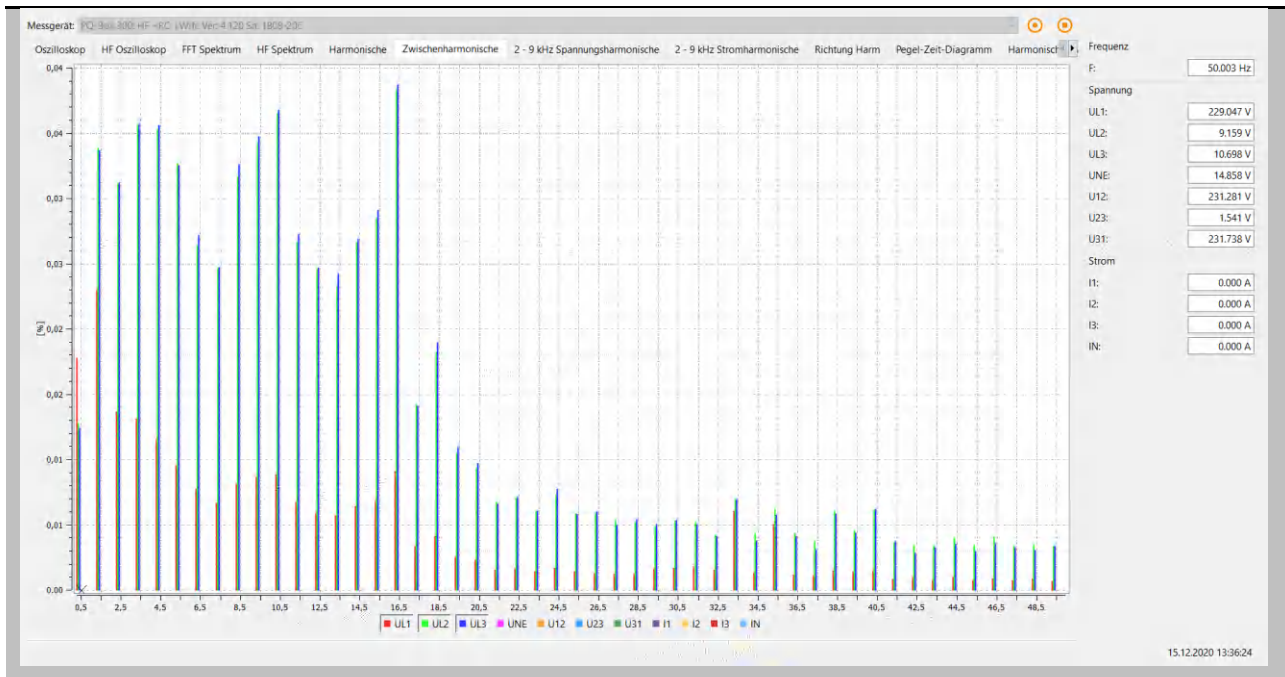
- 打印** 将当前屏幕图像发送到打印机。
- 复制图像** 频谱将复制到Windows剪贴板。
- 分区** 将屏幕分为电压和电流两个区域。
- 极限曲线** 借助水平线可视化极限值。



## 16.6 间谐波

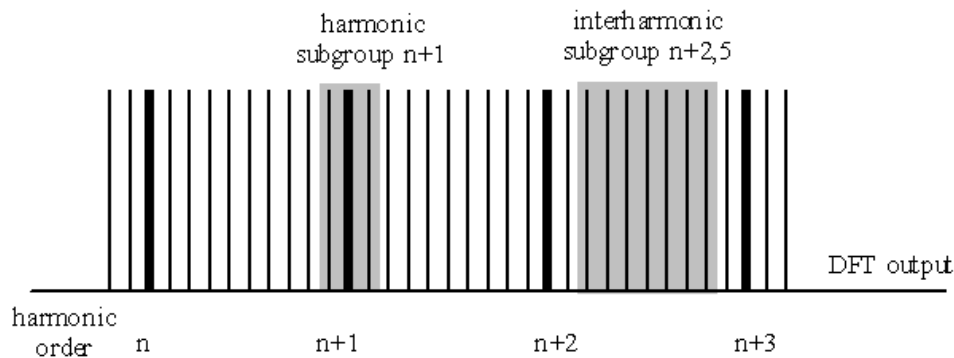
所有电流和电压谐波（第2至第50次）通过谐波页面在线显示。测量数据由仪表根据 IEC61000-4-30A类计算并传输到PC。

### 间谐波页面



根据IEC对分组程序的说明：

组成子组来评估网络中的间谐波。两个谐波之间的所有间谐波被组合成一个谐波子组。50Hz的示例：间谐波H2包含频率110 Hz到140 Hz。



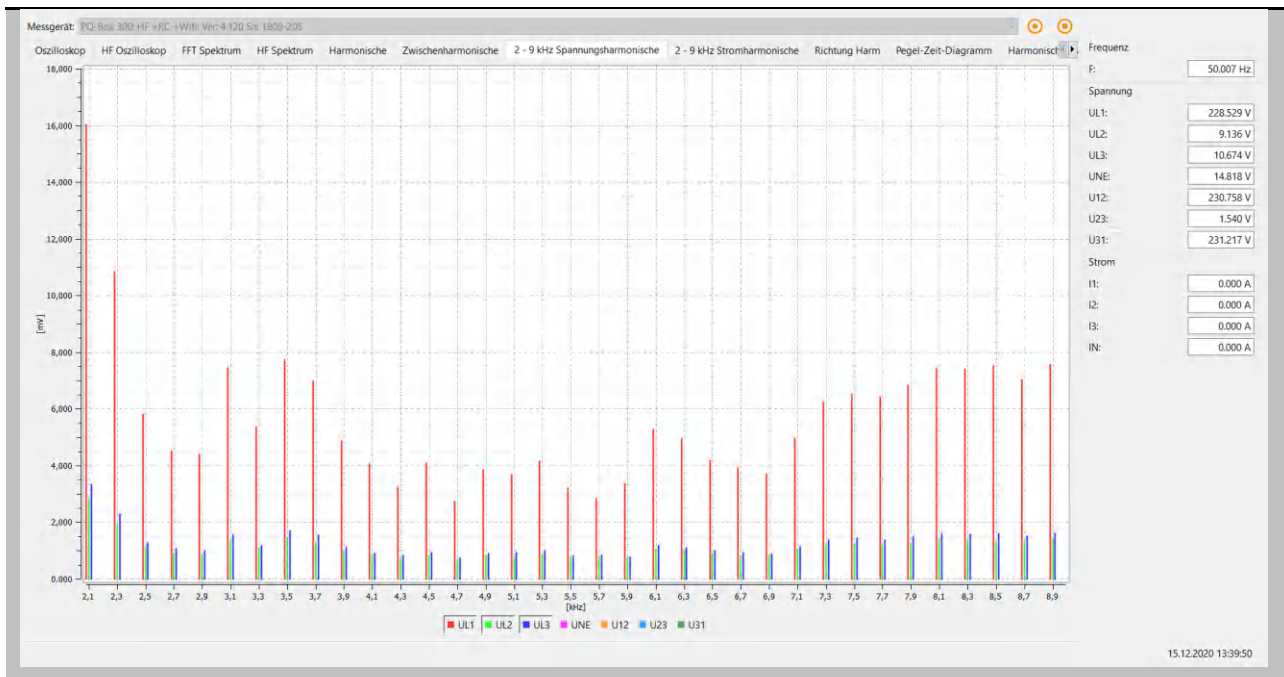
## 16.7 2 kHz-9 kHz 高频谐波

通过选项"2至9kHz"，所有电流和电压谐波以200Hz组显示。根据IEC61000-4-7进行评估。



显示的始终是各自频带的中心频率。示例：8.805Hz至9.000Hz的所有频率都在8.9kHz频带内

### 2-9 kHz 电压和电流谐波页面



## 16.8 谐波方向

“谐波方向”图显示测量点谐波的潮流方向。正刻度 (+) 中的读数意味着从网络流向负载端的功率流。如果测量值在负刻度 (-) 中，则存在从负载端流向电源的功率流方向。

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

注：在预加载有电压谐波的网络中，谐波方向的陈述并不总是有意义的。来自用户的电流谐波负载越高，网络电压谐波越低，该符号对网络中谐波发生器的信息价值就越大。



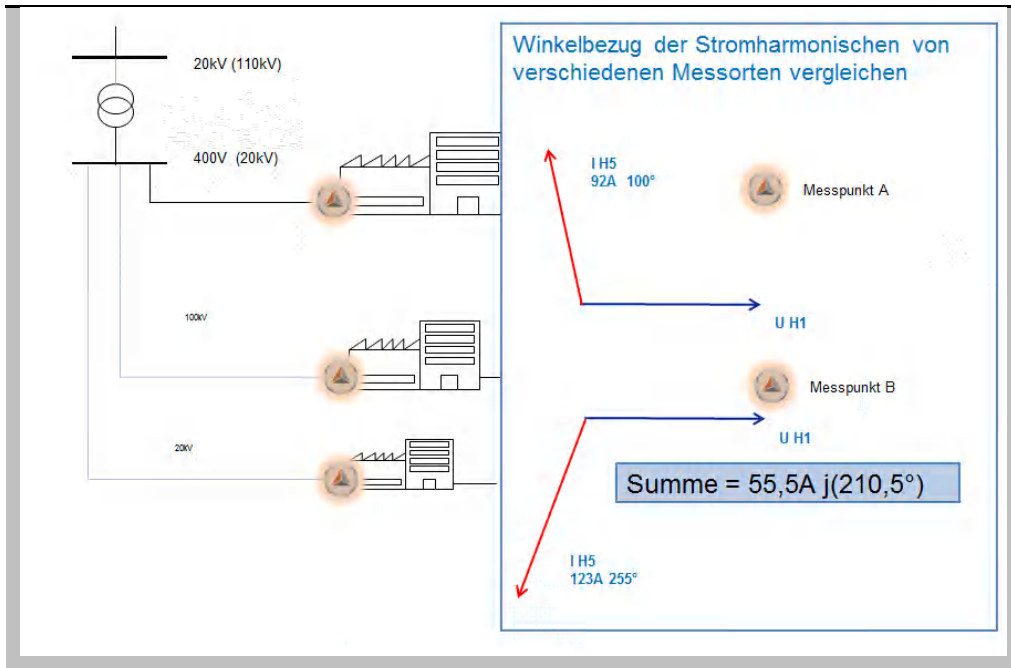
电流谐波的相位角：

图下部的测量值显示了电流谐波（第2次至第32次谐波）与相应电压基波的角度。

### 示例:

在多个用户的连接点上，需要评估例如在连接点上第五电流谐波的累计值是有利的还是不利的。在我们的例子中，用户A的第五电流谐波是92 A，用户B是123 A。通过电流角度的指示，可以以复杂地计算总电流。在例子中，结果是55.5 A。

### 谐波方向示例



## 16.9 时序图

在“在线时序图”中，电压、电流、功率和频率可以在可调整的时间内（1、3、5或10分钟）观察到。通过鼠标右键菜单，可以调整刻度或将图像复制到剪贴板。

### 时序图



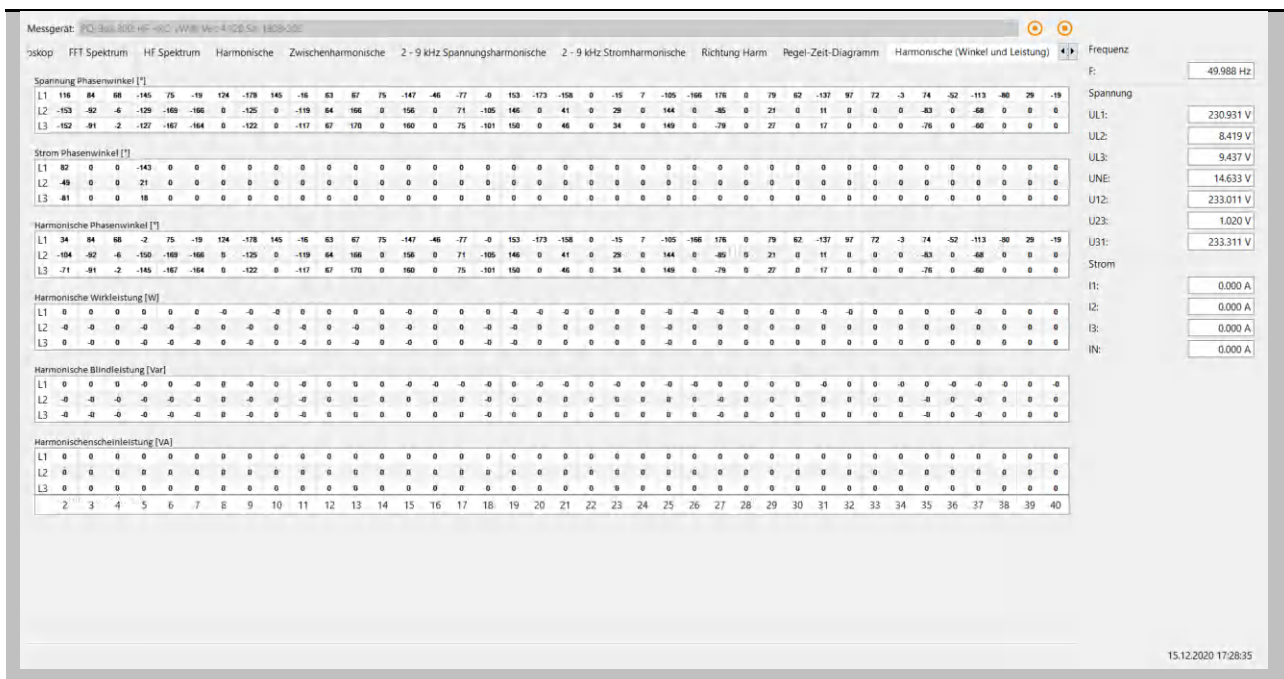
使用“清除显示”功能，删除图像中的测量数据，并开始新的记录。

## 16.10 谐波功率

下表列出了第2次至第40次顺序谐波的相位角和功率测量值。

- 电压谐波相角与电压基波相关
- 电流谐波的相位角与基波电压有关
- 电压和电流之间的相位角  $\phi$
- 谐波有功功率
- 谐波无功功率
- 谐波视在功率

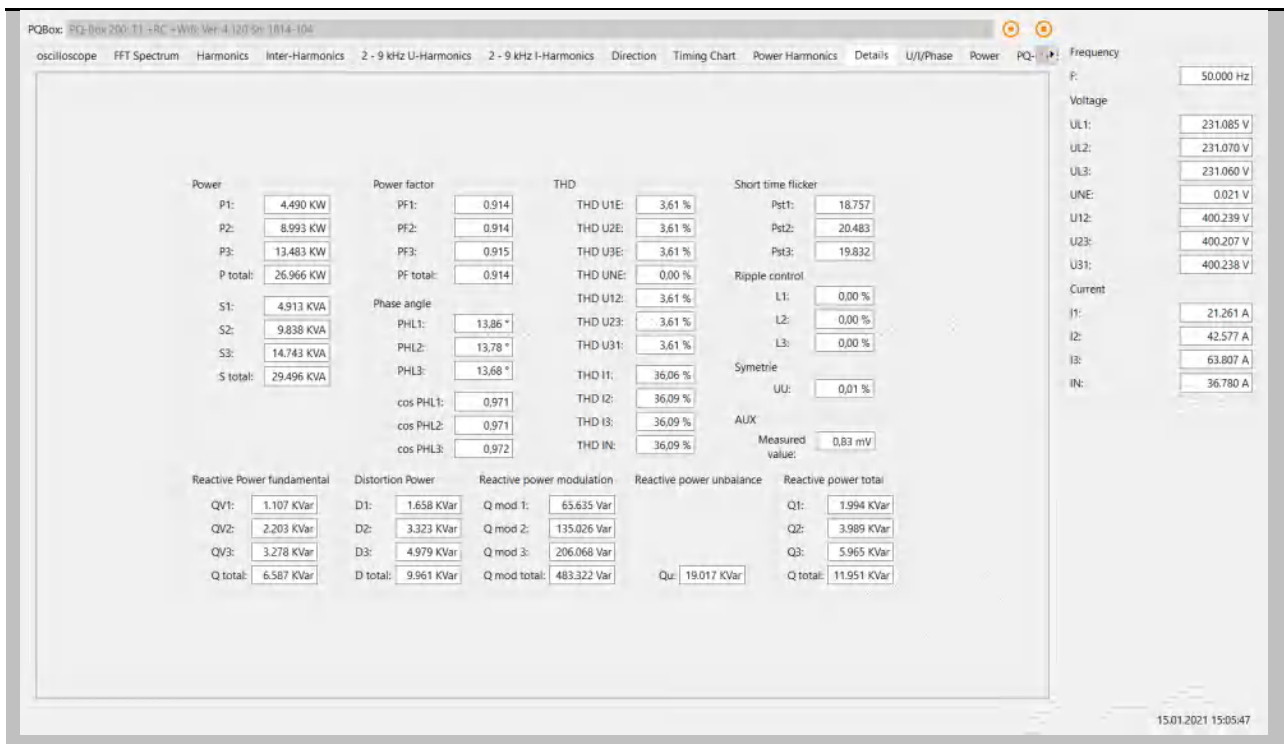
### 谐波的角度和功率 2-40



## 16.11 详细内容

通过“详细信息”选项，单相和三相值的有功、无功和视在功率在线显示。此外，还显示了网络基波振荡的功率因数、 $\cos \phi$ 和相位角。

### 测量的详细信息



在线数据中功率测量值的说明：

- **P** – 有功功率
- **S** – 视在功率
- **Q** – 总无功功率

总无功功率由以下部分组成：

- **QV** – 位移无功功率（电感+或电容-）
- **D** – 畸变无功功率/谐波无功功率
- **Q mod** – 调制无功功率
- **Qu** – 不对称无功功率
- **Qh** – 谐波的位移无功功率（在实际测量中可以忽略）

$$Q = \sqrt{QV^2 + D^2 + Q_{mod}^2 + Q_u^2 + Q_h^2}$$

有关无功功率计算的更多信息，我们推荐我们的信息来源“根据DIN 40110-2和IEEE 1459标准用PQ定义和测量功率测量量”。这可以从我们的主页下载：

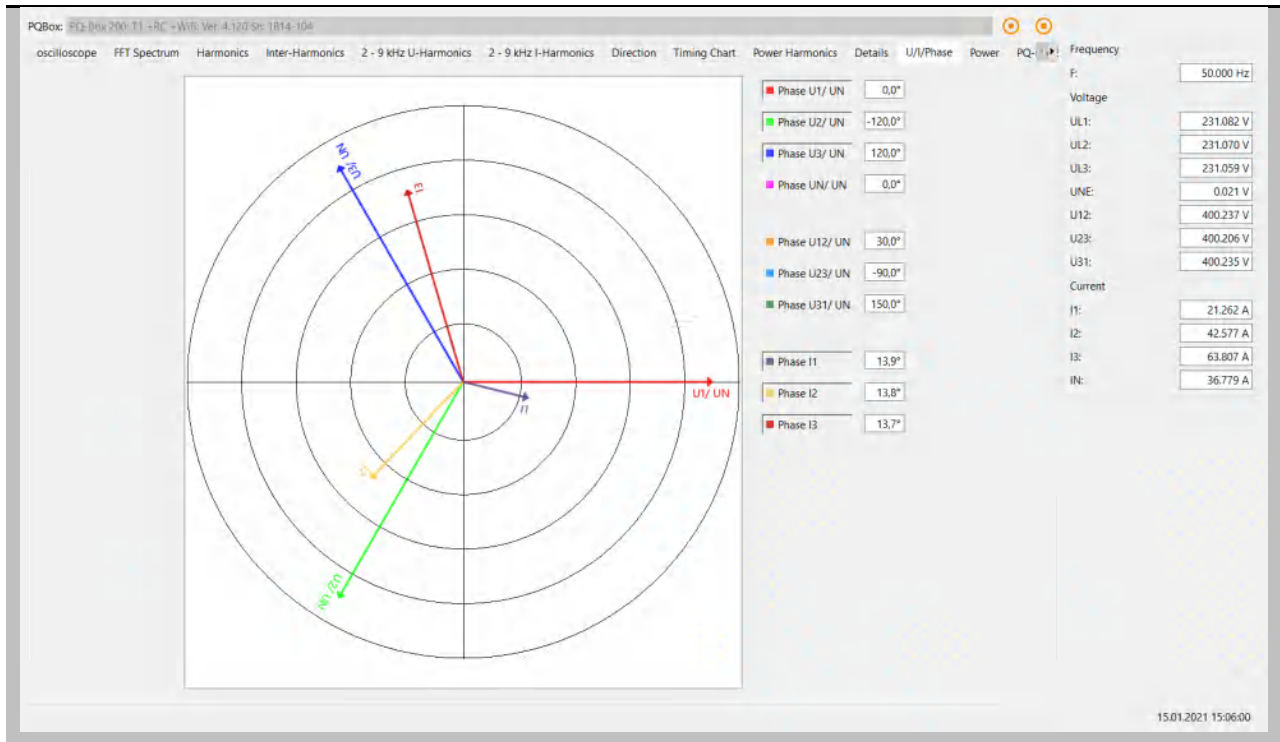


<https://www.a-eberle.de/en/downloads/information-letters-publications-calculating-tools/information-letters>

## 16.12 矢量图

通过功能内的指针图，所有电压和电流都以幅值和相位角的图形形式显示出来。

### 相量图

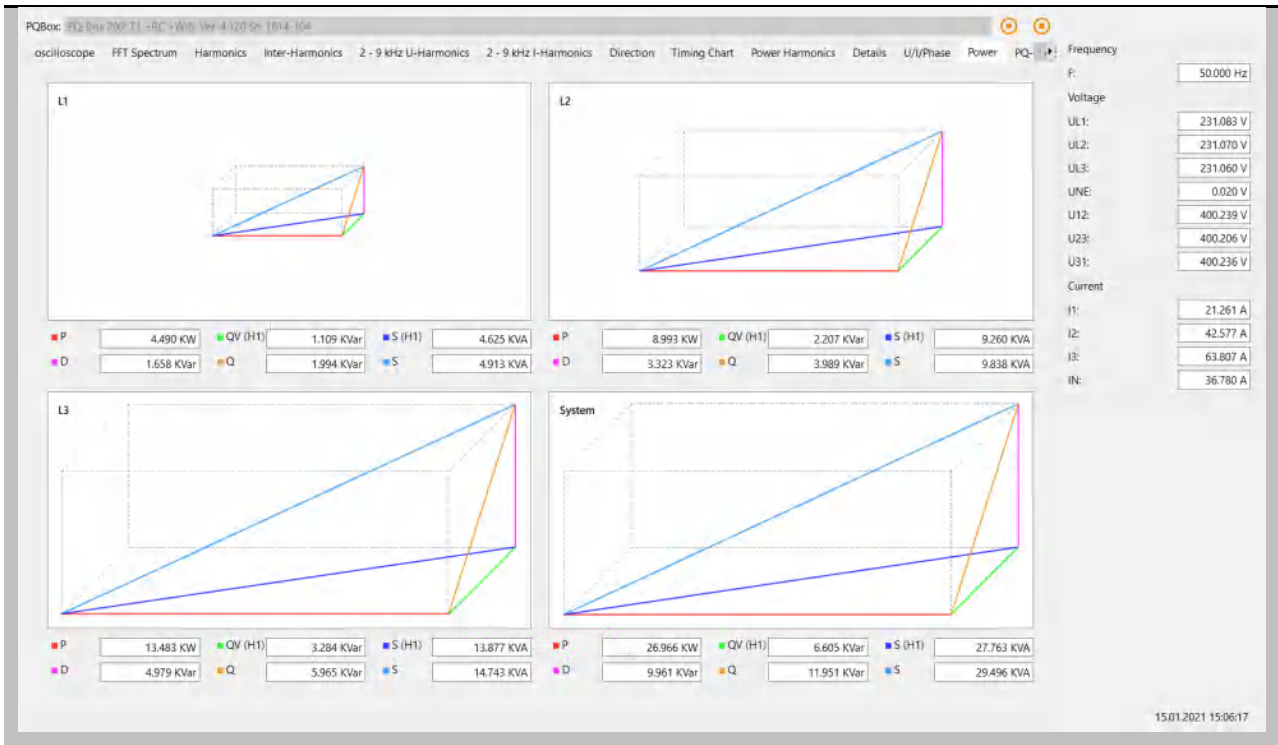




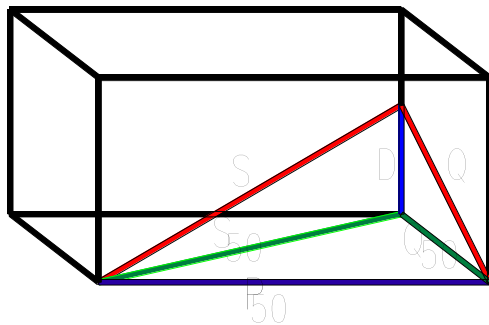
## 16.13 功率三角形

在“功率三角形”图上，所有功率值均以三维图形显示。显示每个相位以及总网络功率的功率三角形。

### 所有线路和总系统的功率三角



该图显示了单个功率值，一次为总均方根值，一次为基本振动值。



## 16.14 在线状态

在"PQ-Box状态"中，可以通过远程连接请求仪表的状态。

- 测量的持续时间以“天-小时、分钟、秒”为单位。
- 干扰记录数量
- 可用内存
- 日期和时间

### 所选PQ box 状态

The screenshot displays the 'PQ-Box Status' window of a software application. The window title is 'PQ-Box: PQ-Box 200-T1 +RC +Wifi: Ver: 4.120 Src: 1814-104'. The interface is divided into several sections:

- Measurement Parameters:**
  - Duration of measurement: 0 - 00:00:00
  - Number of oscilloscope Recorders: 6
  - Number of RMS Records (10ms): 5
  - Number of RippleControl Records: 0
  - Number of Transient Events: 1
  - Number of PQ-Events: 1,091
- RAM and Battery Information:**
  - Total RAM-PQ-Box [MB]: 7,655
  - available RAM PQ-Box [MB]: 7,344
  - Battery loaded [%]: 77
- Power Supply Mode:**
  - Power Supply Mode
  - Battery Mode
- System Information:**
  - Date: 15.01.2021
  - Time: 15:07:11
  - Time Zone: GMT + 1 h
  - IP-Adress: 192.168.56.219
  - Subnetmask: 255.255.0.0
  - Gateway: 192.168.0.8
- Electrical Parameters (Right Panel):**
  - Frequency: 0.000 Hz
  - Voltage:
    - UL1: 0.142 V
    - UL2: 0.035 V
    - UL3: 0.065 V
    - UNE: 0.020 V
    - U12: 0.159 V
    - U23: 0.079 V
    - U31: 0.081 V
  - Current:
    - I1: 0.000 A
    - I2: 0.000 A
    - I3: 0.000 A
    - IN: 0.000 A

The bottom right corner of the window shows the date and time: 15.01.2021 15:06:37.

## 17. 测量数据

---

### 17.1 测量数量

#### PQ-Box循环测量值

注：间隔对应于可自由选择的测量间隔（1秒至30分钟）

每个循环测量间隔有5604字节的记录数据。如果为循环数据保留内存空间，例如500 MB，可以写入91360个测量间隔，直到保留的磁盘空间满为止。

如果记录间隔设置为10分钟，则对应于632天的记录持续时间。

### 17.2 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进行滤波，并通过24位转换器进行数字化。

采样率即为标称频率

- PQ-Box 200 每通道电压和电流采样为40.96k个采样点/秒
- PQ-Box 300 每通道的电压和电流采样为409.6 k采样点/s和40.96 k采样点/s

测量值的汇总基于A类设备的IEC61000-4-30。

▶ 电压和电流的均方根值，最小/最大值

电压有效值/ 电流有效值

电压或电流的间隔值是选定间隔长度的RMS值的平均值。

**U min / max; I min / max**

每个测量周期，最高和最低½个周期值（10ms/50Hz）的电压或电流RMS值除平均值外被保存。

▶ 纹波控制信号

U纹波控制/U纹波控制最大（200 ms）

在PQ-Box设置中，可以设置100Hz至3.750Hz之间的一个额外频率。该频率在测量间隔内显示为中间值和200毫秒最大值。

▶ 电压电流相角

基波振荡L1、L2、L3相位之间的角度。

相位L1为参考值，指定为0°。

▶ 直流电压 / 电流

The DC component is displayed here as a percentage of the fundamental. When measuring in DC networks, the measured value  $U_{eff}$  can be used to display the DC voltage.

▶ 闪变电平  $P_{st}$  /  $Plt$  /  $P_{inst}$

计算星形和三角形电压的短时间闪变水平 $p_{st}$ （10分钟）和长时间闪变水平 $pl_{t}$ （2小时）。 $P_{st}$ 和 $Pl_{t}$ 在EN 61000-4-15:2010中定义。

▶  $P_{st}$ 的测量间隔设置为10分钟固定，独立于自由间隔。

$Pl_{t}$ 计算公式:

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

$P_{inst}$  (瞬时闪变) – 闪变的1秒间隔

可在以下网络的设置中更改闪变选项:

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

▶ THD – PWHD – K 系数

所有计算都基于10/12周期平均间隔（50 Hz=10周期/60 Hz=12周期），根据IEC61000-4-7公式（将使用准确的2024个样本值进行计算）

THD calculation

H2 - H40

H2 - H50

电压和电流的THD计算可在以下设置中更改：2 – 40<sup>th</sup> / 2 – 50<sup>th</sup>

THD电压:

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

THD电流 (%) :

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

THD(A) 电流 (A) :

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

### PWHD - 部分加权谐波失真

部分加权THD计算第14次至第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

根据奇数电流谐波n=21..39计算PHC。

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

### K 因子

相电流的K因子的值由相应的RMS值计算（谐波n=1...40）。

K系数是一种表示变压器承受系统电流谐波能力的测量值。

例如，各种变压器供应商提供K系数K=4、K=13、K=20和K=30的变压器。变压器被谐波电流加热的次数超过50赫兹电流。

具有较高K因子的变压器能更好地承受这种情况，并且不会像具有较低K因子的变压器那样加热。

PQ-Box显示电流的K因子。只有在最大功率时出现的K值才值得关注。就像电流的THD以%表示一样，该值在非常低的电流时不相关。

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

### ▶ 电压不对称

根据正系统、负系统和零系统的模态分量的相应值计算电压不对称性。对于EN50160（事件），只有电压不对称是相关的，并且对应于负系统与正系统的比率。该值以[%]为单位输出。

### ▶ 对称分量

复对称分量由相电压和相电流的基波振荡的相应复谱分量计算得出。

四线制系统中的相电压=相至中性电压

三线制系统中的相电压=相对地电压

正序分量:

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

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

负序分量:

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

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

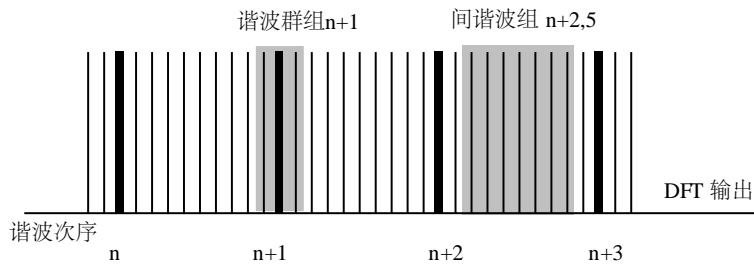
零序分量

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

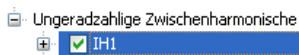
$$\underline{I}_{ZS} = \frac{1}{3} \cdot (\underline{I}_{1N-1} + \underline{I}_{2N-1} + \underline{I}_{3N-1})$$

### ▶ 谐波/间谐波

根据10/12周期值，使用IEC61000-4-30 A类标准的方法确定谐波和间谐波间隔值。PQ-Box200分别识别所有电压和电流通道中第50次谐波。为了评估间谐波，将创建谐波子组。记录所有电流和电压通道的50个子组。



例如：



“IH1”是第一个谐波组，评估频率范围从5Hz到45Hz。

计算 $n=0 \dots 50$ 的谐波

电压谐波（标准化，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

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

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

示例：频带8.9 kHz对应于8.805Hz至9.000Hz的所有5 Hz谱线

### ▶ 谐波相位角电压/电流

所有电压谐波的相位角涉及同相电压的基波振荡。

例：电压谐波的角度H5相位L2涉及同相L2电压的基波振荡。

电流谐波的相位角涉及同相电压的基波振荡。

例：电流谐波的角度H5相位L2涉及同相L2电压的基波振荡。

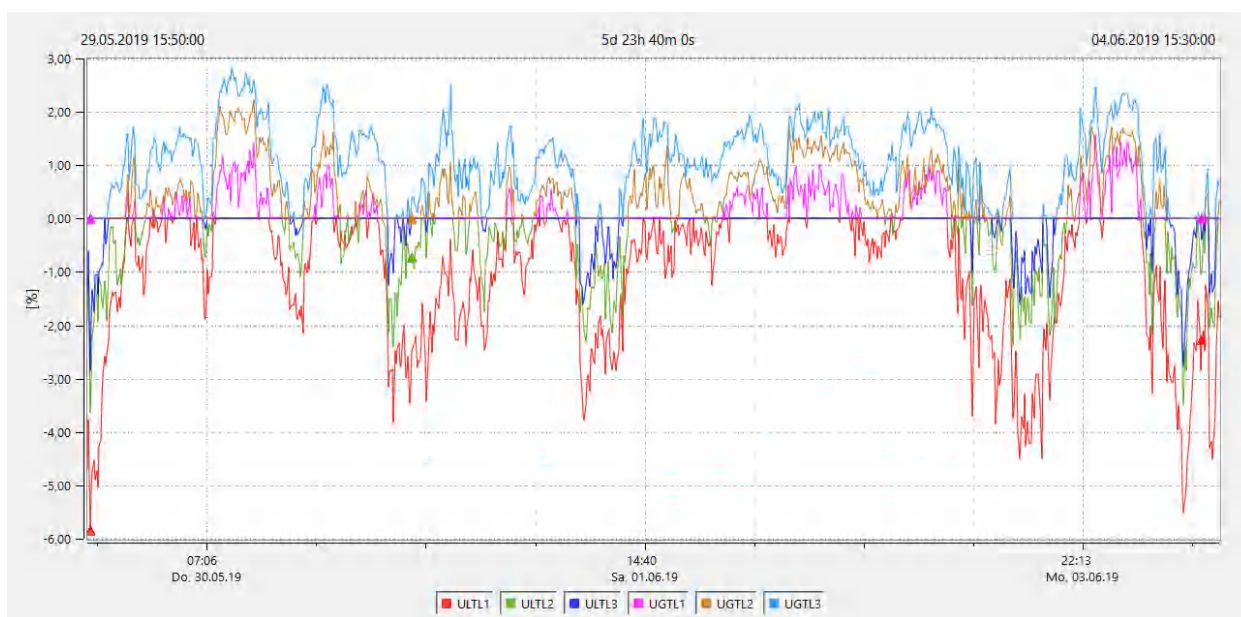
### ▶ 上下限ULT / UGT

以标称电压的%表示电压值。

ULT（下限阈值）-显示低于标称电压的所有测量值

UGT（上限阈值）-显示大于标称电压的所有测量值

同时显示这两个参数通常很有用。





► 无功功率/无功能量

在PQ-Box的设置中，功率计算的两种变体是可调的

a) 简化功率计算

无功功率无不平衡无功功率计算：

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

b) 根据DIN40110第2部分计算无功功率

不平衡功率下的无功功率计算：

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

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

无功能量：

“供给无功能量”感应无功+EQ.

$$Q_S(n) = |Q_{L-10/12}(n)|$$

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

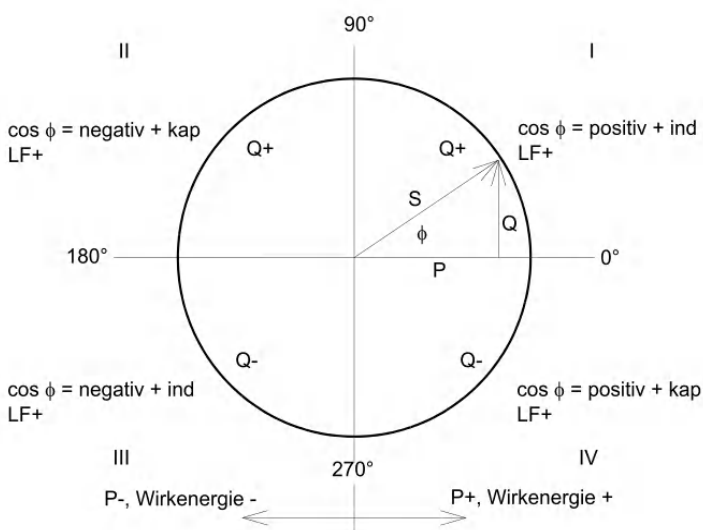
$$Q_S(n) = 0$$

$$\text{für : } Q_{L-10/12}(n) < 0$$

“负载无功能量”电容无功-EQ.

$$Q_S(n) = |Q_{L-10/12}(n)|$$

$$\text{für : } Q_{L-10/12}(n) < 0$$

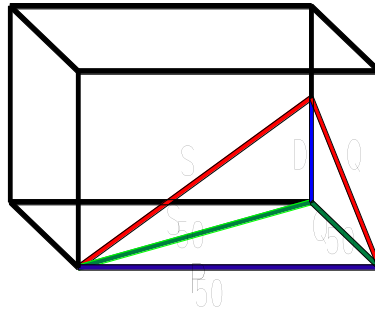


### ► 畸变无功功率-D

畸变无功功率（也称为谐波无功功率）描述了在具有非线性负载的单相和三相系统（如电源中的整流器）中产生的特定形式的无功功率。电流谐波与线路电压一起产生无功功率分量，称为畸变无功功率。

失真无功功率由电压和相关的失真电流计算：

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



### ► 功率因数PF

在电气工程中，功率因数或有功功率因数计算为实际功率P与视在功率S的比值。功率因数可以在0和1之间。

比率用以下方程式表示：

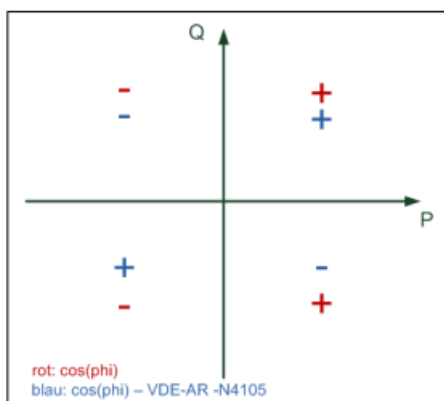
功率因数PF:  $\lambda = P / S$

功率因素包含了真实功率的标志。

### Cos phi

PQ-Box计算cos phi的两种方式：

- a) Cos phi – 标准（红色）
- b) Cos phi – 按实际功率方向计算（蓝色）



在设备显示器和在线测量数据中，显示标准cos phi（版本a）。在长时间测量数据中，两种版本都可用。

► 视在功率- $S$

在PQ-Box的设置中，功率计算的变量是可调的：

a) 简化功率计算

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

b) 根据DIN40110第2部分进行功率计算

各相视在功率-四线制：

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

各相视在功率-三线制：

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

符合DIN40110的总视在功率：

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

四线网络：

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

三线制网络， $I_1+I_2+I_3 \neq 0$ ：

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

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

几何基波振幅-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本振荡有功能量 (+: 供应, -: 用户) 的流动方向。

导体有功功率的值是从同步周期的样本中计算出来的。

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

(200 ms值) , 导线L={1,2,3,E}

10分钟值作为线性平均值计算。

4线和3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) :

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

$\underline{S}_G$  = 几何基波振荡视在功率

**P min / max (1 s)**

除了所有功率值的每个测量间隔的平均值之外, 还记录最高和最低1秒的有效值。

► 谐波功率测量


以下测量功率值通过电压和电流谐波的相位角确定, 并在长时间测量数据下可用:

- > Harmonic Real Power
- > Harmonic Apparent Power
- > Harmonic Reactive Power
- > Phi Harmonic

## 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；

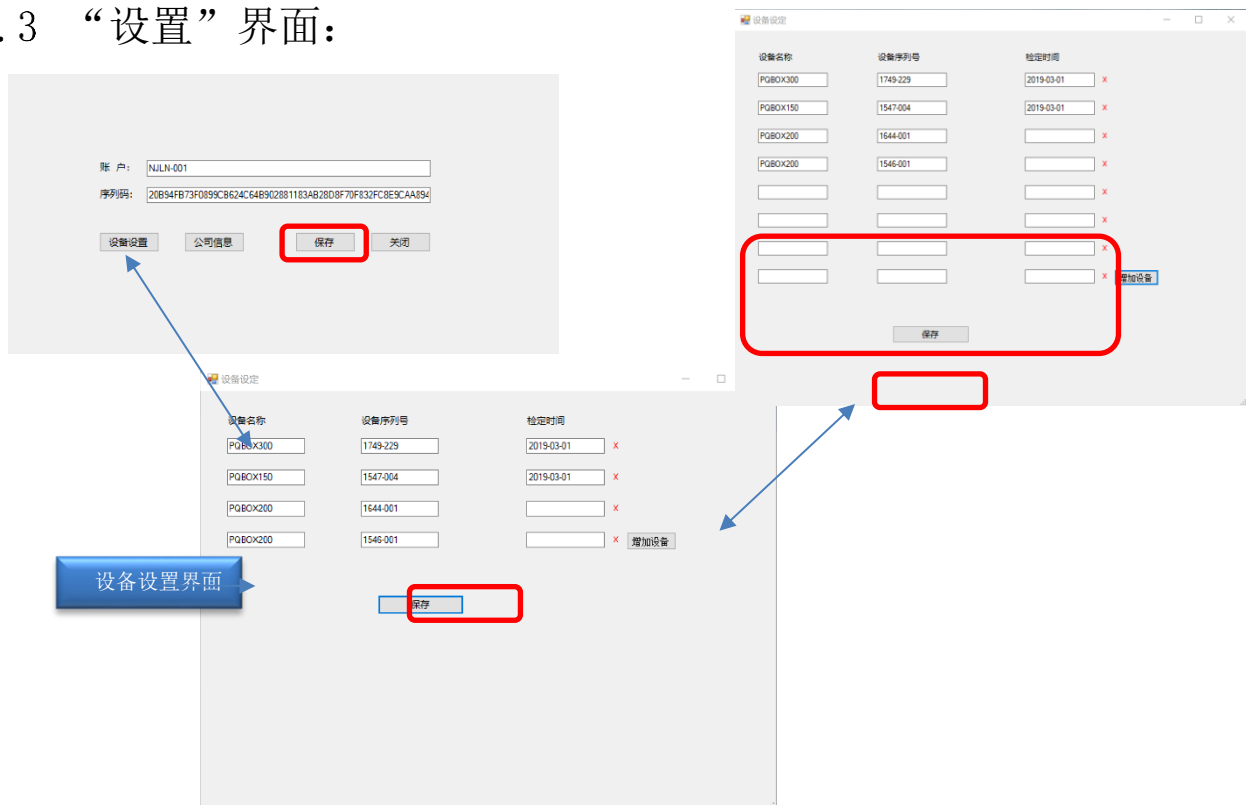


## 18.2 软件主界面：



**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
PGBOX300	1749-229	2019-03-01
PGBOX150	1547-004	2019-03-01
PGBOX200	1644-001	
PGBOX200	1546-001	

## 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: 20B94FB73F0899CB624C64B902881183AB28D8F70F832FC8E9CAA894

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:

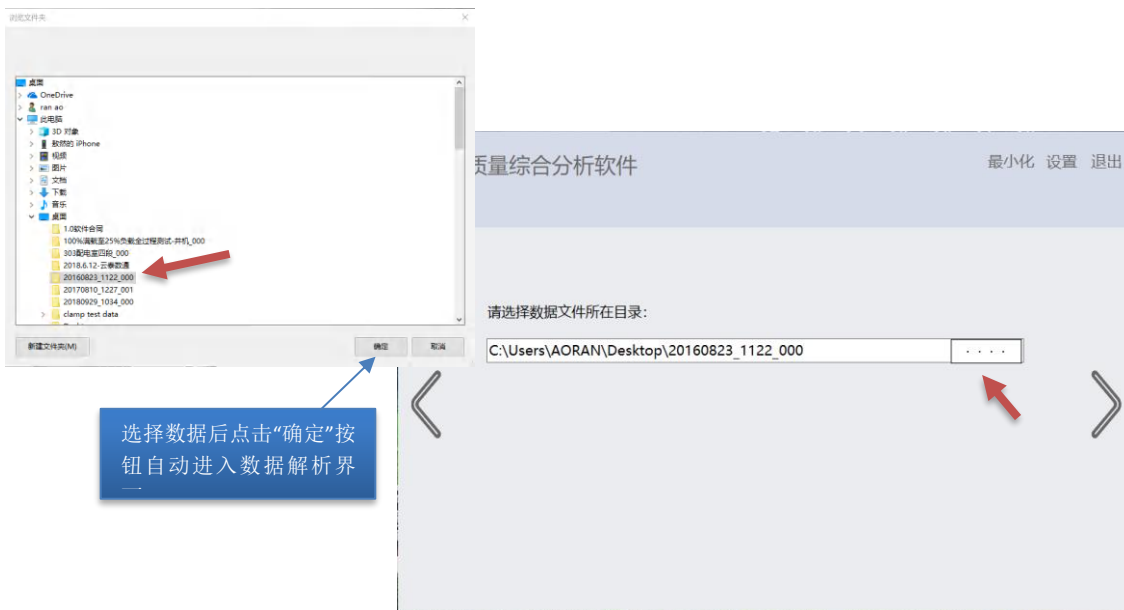
邮箱:

地址:

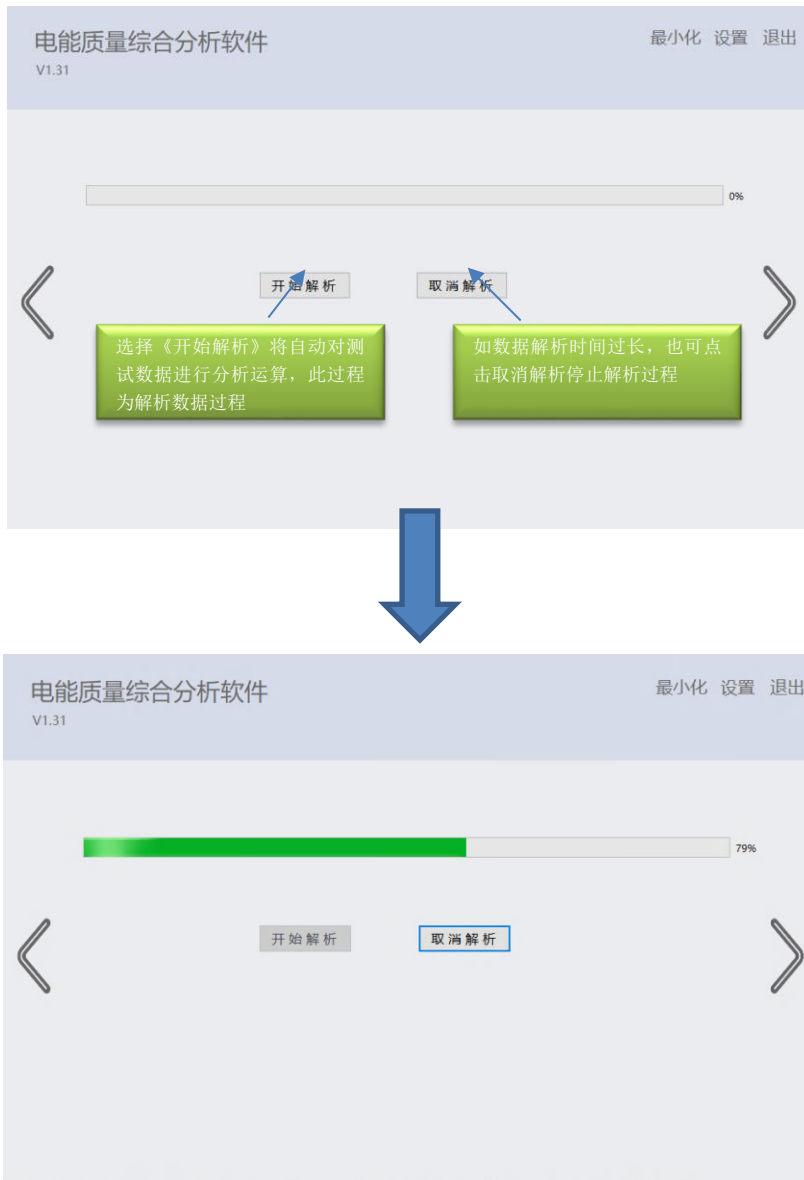
保存

**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：



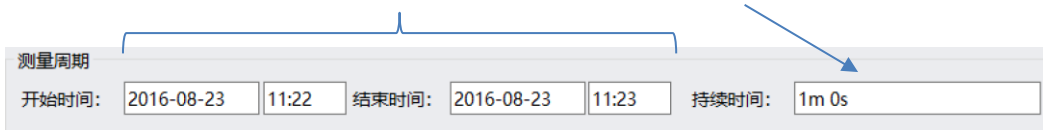
**注意：**解析数据的时间长短受数据文件大小和计算机配置的影响会有较大差异，如解析时间过长，建议取消解析重新选择测试数据文件！

数据解析完成后自动跳转至报告设置界面：



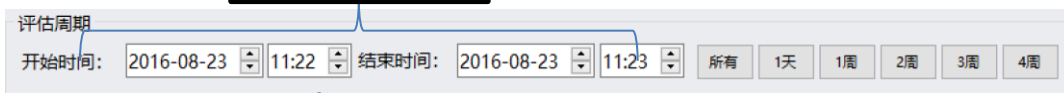
### 18.9 测量周期：

日期时间和持续时间将自动从原始数据中读出



### 18.10 评估周期：

默认为与测量时间相




根据需要选择报告的评估周期

### 18.11 基本信息：

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



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:

Report Data form showing 'Report Number' and 'Detection Instrument' fields. Callouts explain that the report number is auto-generated but can be modified, and the instrument is auto-read from original data but can also be modified.

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 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									
电压等级:	0.38kV	ff:	5.5			CT:	100								
断路器容量:	10MVA	最小短路容量:													
用户接入容量:	10MVA	供电设备容量:	12MVA												
丁类:															
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
电压(kV)	0.23	0.23	0.23	0.23	通过	0.23	0.23	0.23	0.23	通过	0.23	0.23	0.23	0.23	通过
H02	0.21	0.22	0.20	0.20	通过	0.20	0.21	0.19	0.20	通过	0.21	0.21	0.20	0.20	通过
H03	0.20	0.20	0.20	0.20	通过	0.20	0.20	0.20	0.20	通过	0.20	0.20	0.20	0.20	通过
H04	0.18	0.17	0.18	0.18	通过	0.18	0.17	0.17	0.18	通过	0.18	0.18	0.18	0.18	通过
H05	1.07	0.96	0.86	0.90	通过	1.07	0.97	0.86	0.96	通过	1.04	1.03	0.93	1.13	通过
H06	0.25	0.25	0.25	0.25	通过	0.25	0.25	0.25	0.25	通过	0.25	0.25	0.25	0.25	通过
H07	0.63	0.56	0.49	0.53	通过	0.65	0.59	0.51	0.60	通过	0.67	0.60	0.54	0.66	通过
H08	0.23	0.23	0.23	0.23	通过	0.23	0.23	0.23	0.23	通过	0.23	0.23	0.23	0.23	通过
H09	0.23	0.23	0.23	0.23	通过	0.23	0.23	0.23	0.23	通过	0.23	0.23	0.23	0.23	通过
H10	0.23	0.23	0.23	0.23	通过	0.23	0.23	0.23	0.23	通过	0.23	0.23	0.23	0.23	通过
H11	0.30	0.26	0.28	0.30	通过	0.28	0.25	0.16	0.29	通过	0.36	0.31	0.24	0.35	通过
H12	0.02	0.01	0.01	0.02	通过	0.02	0.02	0.01	0.02	通过	0.01	0.01	0.01	0.02	通过
H13	0.39	0.34	0.29	0.39	通过	0.36	0.30	0.22	0.39	通过	0.36	0.30	0.23	0.35	通过
H14	0.08	0.08	0.08	0.08	通过	0.08	0.08	0.08	0.08	通过	0.08	0.08	0.08	0.08	通过
H15	0.08	0.08	0.08	0.08	通过	0.08	0.08	0.08	0.08	通过	0.08	0.08	0.08	0.08	通过
H16	0.05	0.05	0.05	0.05	通过	0.05	0.05	0.05	0.05	通过	0.05	0.05	0.05	0.05	通过
H17	0.29	0.28	0.26	0.27	通过	0.29	0.28	0.12	0.29	通过	0.27	0.29	0.14	0.21	通过
H18	0.05	0.05	0.05	0.05	通过	0.05	0.05	0.05	0.05	通过	0.05	0.05	0.05	0.05	通过
H19	0.39	0.35	0.28	0.39	通过	0.40	0.34	0.20	0.39	通过	0.37	0.34	0.27	0.38	通过
H20	0.05	0.05	0.05	0.05	通过	0.05	0.05	0.05	0.05	通过	0.05	0.05	0.05	0.05	通过
H21	0.05	0.05	0.05	0.05	通过	0.05	0.05	0.05	0.05	通过	0.05	0.05	0.05	0.05	通过
H22	0.05	0.05	0.05	0.05	通过	0.05	0.05	0.05	0.05	通过	0.05	0.05	0.05	0.05	通过
H23	0.39	0.35	0.28	0.39	通过	0.40	0.34	0.20	0.39	通过	0.37	0.34	0.20	0.37	通过
H24	0.05	0.05	0.05	0.05	通过	0.05	0.05	0.05	0.05	通过	0.05	0.05	0.05	0.05	通过
H25	0.37	0.34	0.29	0.36	通过	0.42	0.38	0.25	0.41	通过	0.40	0.34	0.29	0.47	通过
电压总偏差率(%)	1.64	1.54	1.42	1.61	通过	1.64	1.53	1.43	1.64	通过	1.64	1.53	1.43	1.67	通过

## 18.15 GB-分析报告

<p>国网安徽省电力有限公司 第 1 页 共 20 页</p> <p>玄武湖变1#母线变电站</p> <p>电能质量检测分析报告</p> <p>国网安徽省电力 2018年11月</p> <p>第 3 页 共 20 页</p> <p>1 检测目的</p> <p>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严重电能质量问题。</p>	<p>国网安徽省电力有限公司 第 2 页 共 20 页</p> <p>目 录</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 检测目的</li> <li>2 检测开展情况             <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1 被检测电站介绍</li> <li>2.2 现场检测情况</li> </ol> </li> <li>3 各项电能质量指标限值             <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1 供电电压偏差</li> <li>3.2 闪变</li> <li>3.3 三相电压不平衡</li> <li>3.4 系统频率偏差</li> <li>3.5 谐波电压限值                 <ol style="list-style-type: none"> <li>3.5.1谐波电压限值</li> <li>3.5.2谐波电流限值</li> </ol> </li> </ol> </li> <li>4 电能质量检测指标统计             <ol style="list-style-type: none"> <li>4.1 供电电压偏差</li> <li>4.2 闪变</li> <li>4.3 三相电压不平衡</li> <li>4.4 电力系统频率偏差</li> <li>4.5 谐波电压</li> <li>4.6 线路谐波电流</li> <li>4.7 电压暂降与短时中断统计</li> </ol> </li> <li>5 电能质量检测数据趋势分析</li> <li>6 电压指标超标或电能质量事件的原因分析</li> <li>7 结论</li> </ol> <p>第 4 页 共 20 页</p> <p>c) 2016/08/23 11:22:04 至 2016/08/23 11:23:00</p> <p>d) 检测工况</p> <p>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。</p>
-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

## 19. 保养/清洁

---


### 19.1 保养

该装置对客户是免维护的。

后面板上的维护盖内的电池组和micro SD卡除外。保险丝位于电压引线中。

#### 备件号.

● SD存储卡, 8 GB工业标准	900.9099-8
● 更换电池组	570.0010
● 电压引线保险丝; 500mA (FF) 30kA AC/DC; 1000V 6.3mmx32mm	582.1058

 <b>危险!</b>	<b>有触电危险!</b> 🚫 请勿打开该装置。 🚫 设备的维护只能由A-Eberle执行。
----------------------------------------------------------------------------------------------	------------------------------------------------------

如需服务, 请联系A-Eberle。

#### 服务地址:

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

### 19.2 清洁

#### 标签区的清理

使用柔软、轻度湿润且无绒布清洁设备表面。不要使用任何类型的窗户或家用清洁剂、喷雾、溶剂、酒精清洁剂、氨溶液或洗涤剂进行清洁。

## 20. 校准

---

我们建议网络分析仪PQ-Box150和200的校准间隔为三年，以保持GEFOR-made-IEC61000-4-30 A类仪器的精度。

## 21. 处理

---

要处理设备及其附件，请将所有组件发送至A-Eberle。

## 22. 产品保修

---

- A-Eberle保证，自购买之日起三年内，如有非人为损坏，我们将免费维修。
- 对于电流夹和电池等附件，保修期限为一年。
- 本保修不包括事故、误用或异常操作条件造成的损坏。

要在保修期内获得服务，请联系纽伦堡A-Eberle GmbH&Co KG。





## 注意:

请注意，本操作手册不能在所有情况下描述设备的最新版本。例如，如果从internet下载较新的固件，以下描述可能不再准确。

在这种情况下，请直接联系我们或参考我们网站 ([www.a-eberle.de](http://www.a-eberle.de)) 上提供的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 99

E-Mail: [info@a-eberle.de](mailto:info@a-eberle.de)

Internet: [www.a-eberle.de](http://www.a-eberle.de)

**A.-Eberle GmbH & Co. KG**对于因本操作手册的印刷错误或更改而造成的任何损坏或损失，我们概不负责。

此外，A. Eberle GmbH&Co. KG不对缺陷设备或用户更改的设备造成的任何损坏或损失承担责任。

**Copyright 2017 by A. Eberle GmbH & Co. KG**

版权所有



A. Eberle GmbH & Co. KG

Frankenstraße 160

D-90461 Nuremberg

Tel.: +49-(0)911-62 81 08-0

Fax: +49 (0) 911 / 62 81 08-99

E-Mail: [info@a-eberle.de](mailto:info@a-eberle.de)

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

No. 584.0851

Vers. PQ Box 300 – 03/12/2020