



Manual de Operação

Analisador de Redes e Registrador de Transientes Modelos PQ-Box 150 e PQ-Box 200

Software de avaliação da qualidade de Energia





Nota:

É possível que o presente manual de funcionamento não corresponda a versão mais recente do firmware do dispositivo. Por exemplo, se existe uma versão mais recente do firmware no Website, é possível que as seguintes descrições não sejam totalmente precisas.

Em qualquer caso, contate-nos diretamente ou consulte a última versão do manual, disponível em nosso website, www.a-eberle.de.

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 96

E-mail: info@a-eberle.de
Internet: www.a-eberle.de

A.-Eberle GmbH & Co. KG não se responsabiliza por danos ou as perdas derivadas de alterações ou erros de impressão do presente manual de funcionamento.

Asssim mesmo, **A. Eberle GmbH & Co. KG** tampoco assume nenhuma responsabilidade por danos ou perdas derivados de dispositivos defeituosos ou alterados pelo usuario.

Copyright 2016 by A. Eberle GmbH & Co. KG

Todos os direitos reservados.



Conteúdo

1.	Guia do usuario	6
1.1	Advertencias	6
1.2	Notas	6
1.3	Outros símbolos	6
2.	Instruções de seguridade	7
3.	Conteúdo da entrega e códigos do produto do modelo PQ-Box 150	8
3.1	Conteúdo da entrega	8
3.2	Códigos do produto	8
3.3	Dados técnicos do PQ-Box 150	11
4.	Conteúdo da entrega e códigos do produto do modelo PQ-Box 200	13
4.1	Conteúdo da entrega	13
4.2	Códigos do produto	13
4.3	Dados técnicos do PQ-Box 200	16
5.	Accesórios para medição de corrente	20
5.1	Pinças de corrente tipo Rogowski	20
5.2	Pinças de corrente	21
5.3	Acessórios para medição de corrente	23
6.	Uso previsto	24
7.	Descrição	24
8.	Hardware do PQ-Box 150	25
8.1	Hardware do PQ-Box 150	25
8.1.1	Aspectos gerais do modelo PQ-Box 150	25
9.	Hardware do PQ-Box 200	27
9.1	Hardware do PQ-Box	27
9.1.1	Descrição do PQ-Box 200	27
10.	Gestão da bateria e cartão microSD	29
10.1	Cartão de memoria microSD	29
10.2	Acumulador	29
11.	Conexões de rede dos modelos PQ-Box 150 e 200	30
11.1	Conexão direta a uma rede trifásica de baixa tensão	30
11.2	Conexão a uma rede monofásica de baixa tensão	31
11.3	Conexão a um transformador secundário	32
11.4	Tela de visualização	34
11.5	Inicio das medicões	37
11.6	Disparo manual	37
11.7	Sincronização da hora mediante a interface RS232	38

Nós cuidamos disso.

11.8	Ajustes dos modelos PQ-Box 150 e 200	38
11.9	Bloqueio do teclado	41
11.10	Gestão da memória	41
11.11	Apagar a memória do dispositivo	42
11.12	Modo continuo sem alimentação da fonte	42
11.13	Ajustes de TCP-IP	43
12.	Software de avaliação WinPQ mobile	44
12.1	Instalação, eliminação e atualizacão do software	44
12.2	Assistente do software	46
12.3	Tela de início do WinPQ mobile	47
12.3.1	Ajustes gerais do software	48
12.3.2	Ajustes de TCP-IP no WinPQ mobil	52
12.4	Carregar os dados das medicões do dispositivo PQ-Box ao equipamento	53
12.4.1	Pasta de dados no explorador de Windows	54
12.4.2	Transferência de dados das medições com uma medição em curso	55
12.4.3	Transferência de dados rápida via USB	56
12.5	Avaliação dos dados de medição	57
12.5.1	Alteração de diretório dos dados das medicões	58
12.5.2	Avaliação padrão segundo as normas EN 50160 y CEI 61000-2-2	61
12.5.3	Gráfico de barras de harmônicos e inter-harmônicos	66
12.5.4	Relatório de acordo com a norma D-A-CH-CZ	68
12.5.5	Diagramas temporais de dados de longo prazo	69
12.5.6	Registros de osciloscópio	76
12.5.7	Registrador de RMS de 10 ms	78
12.5.8	Registrador de transientes (opcional para el modelo PQ-Box 200)	79
12.5.9	Registrador dos sinais de controle remoto	80
12.5.10	Eventos de qualidade da energia	81
12.5.11	Dados dos intervalos na exportação de dados	83
12.5.12	Funcões adicionais	85
13.	Límites e ajustes do PQ-Box	88
13.1	Configuração: ajustes básicos	89
13.2	Configuração: limites segundo as normas EN 50160/CEI 61000-2-2/CEI 61000-2-4	496
13.3	Ajustes de disparode osciloscópio	98
13.4	Registrador de RMS de ½ período	101
13.5	Disparo por entrada binária (somente PQ-Box 200)	102
13.6	Configuração de transientes (opcional para o modelo PQ-Box 200)	102
13.7	Atualização do firmware dos modelos PQ-Box 150 e 200	103
13.8	Atualização da licença do PQ-Box	103



14.	Conversor de dados	104
14.1	Alterar o índice do TC e TP	104
14.2	Combinar as medições parciais em um mesma	105
15.	Análise em linha: o dispositivo PQ-Box e o equipamento	106
15.1	Imagens de osciloscópio en linha	106
15.2	FFT em linha até 20.000 Hz	107
15.3	Harmônicos em linha	109
15.4	Interharmônicos em linha	110
15.5	Bandas de frequência de 2 a 9 kHz em linha	111
15.6	Direção dos harmônicos em linha	112
15.7	Angulo de fase e potencia dos harmônicos	114
15.8	Diagrama temporal em linha	115
15.9	Detalhes dos valores de medição en linha	116
15.10	Diagrama fasorial em linha	117
15.11	Triângulo de potências	118
15.12	Estado em linha do PQ-Box	119
16.	Dados de medição dos modelos PQ-Box 150 e 200	120
16.1	Procedimento de medição e fórmulas de PQ-Box	124
17.	Manutenção e limpeza	133
18.	Calibração	133
19.	Despejo/Reciclagem	133
20.	Garantia do produto	134

1. Guia do usuário

1.1 Advertências

Tipos de advertências

As advertências se classificam em função do tipo de risco mediante as seguintes palavras de aviso:

O Perigo: adverte o perigo de morte

O Advertência: adverte danos físicos

O Precaução: adverte de danos materiales

Estructuras de las advertencias



Natureza e origem de perigo

Ações que devem ser realizar para evitar perigo.

Palavra de aviso

1.2 Notas



Notas acerca do uso adequado do dispositivo

1.3 Outros símbolos

Instruções

Estrutura das instruções:

Indicações sobre uma ação.

→ Orientação sobre resultados, se for necessário.

Listas

Estrutura das listas desestruturadas:

- → Nível 1 da lista
 - Nível 2 da lista

Estrutura das listas numeradas:

- 1) Nivel 1 dalista
- 2) Nivel 1 da lista
 - 1. Nivel 2 da lista
 - 2. Nivel 2 da lista



2. Instruções de segurança

- Respeite as instruções de funcionamento.
- Conserve as instruções de funcionamento junto com o dispositivo.
- Asegure-se de que o dispositivo funciona em condições perfeitas.
- Não abra o dispositivo.
- Ao abrir o compartimento da bateria, desconecte o dispositivo da fonte elétrica.
- Assegure-se de que o dispositivo seja operado por pessoal qualificado.
- Conecte o dispositivo únicamente do modo indicado.
- Assegure-se de que o dispositivo funciona nas condiciones originais.
- Conecte o dispositivo únicamente aos acessórios recomendados.
- Assegure-se de que o dispositivo não seja utilizado fora dos limítes para qual foram projetados. (Consulte os dados técnicos).
- Assegure-se de que os acessórios originais não sejam utilizados fora dos limites para qual foram projetados.
- Ao realizar medições em sistemas resistentes a curto-circuitos, assegurese de utilizar tomadas de tensão com proteção integrada.
- Mão utilize o dispositivo próximo de gases explosivos, pó ou humidade.
- Limpe o dispositivo somente com agentes de limpeza disponíveis no mercado.

3. Conteúdo da entrega e códigos do produto PQ-Box 150

3.1 Conteúdo de entrega

- O PQ-Box 150
- 0 Manual do usuário
- 0 Maleta
- 0 3 pinças vermelhas tipo golfinho, 1 pinça azul tipo golfinho, 1 pinça verde tipo golfinho
- 0 3 fusíves de carga elevada integrados nos cabos de tensão
- O Cabo USB, cabo Ethernet
- O Fonte eletrônica CA/CC
- O Adaptador com os conectores específicos de cada país

3.2 Códigos do produto

O PQ-Box 150 está disponível em duas opções:

- 1 "CEI 61000-4-7, 2-9 kHz" (B1) opcional
 - Medicão de frequencia de tensão e corrente conforme a norma CEI 61000-4-7 de 2 a 9 kHz.



Com um código de licença, é possível atualizar o modelo PQ-Box 150 para que disponha da opção B1.

1 - "Registrador de controle remoto" (R1) opcional

- Utiliza-se para ativar e registrar sinais de controle remoto de tensão e corrente.



É possível atualizar o PQ-Box 150 para que disponha de registrador de controle remoto mediante um código de licença.



CARA	CTERÍSTICAS	CÓDIGO
Oregi	strador de falhas e o analisador de redes cumprem os requisitos das	PQ-Box 150
norma	as DIN EN 50160 y CEI 61000-3-40, classe A	
	ndor de redes ede qualidade de energia móvel e medidor de potência para redes de	
baixa, r	nédia e alta tensão de acordo com as normas DIN EN-50160 e CEI 61000-4-30, classe	
Α		
0	Cartão de memória microSD de 4 GB	
0	Slot para cartão de memória SD de 1 a 32 GB	
0	Interface USB 2.0 e TCP/IP	
0	Interface RS232 para conectar a um relógio radiocontrolado ou relógio GPS	
0	Tela de visualização de color	
0	Carcaça com proteção IP 65	
0	Fonte elétrica ininterrumpta	
0	Conjunto de cabos USB e TCP/IP	
0	Cabo de conexão com conector tipo banana de 4 mm para tensão (fusível de	
	potência interno de 50 kA)	
0	5 pinças tipogolfinho	
0	Maleta para o PQ-Box 150 e acesórios	
0	Fonte elétrica CA/CC	
0	Software de avaliação WinPQ móvil	
Opcio		D4
0	Medição de frequência de 2 a 9 kHz	B1
0	Análise de controle remoto	R1
_	al de funcionamiento e idioma da tela de visualização	
0	Alemão	G1
0	Inglês	G2
0	Francês	G3
0	Espanhol	G4
0	Italiano	G5 G6
0	Holandês	G6 G7
0	Tcheco	G8
0	Russo	G9
0	Polonês	Ga

ACES	SÓRIOS	N.º IDENT.
0	Tomada de tensão em cabo isolado; suporte de contato 1 ~ conectado para 35 a 240 mm²	111.7037
0	Conjunto de cabos de 4 fases, 1,5 mm², 2 m de comprimento, 4 fusíveis de 16 A, 4 conectores macho de segurança de 4 mm	111.7038
0 de	Conector fêmea deadaptadorderede para1~;conectoresmachodesegurança 4 mm	582.0511
0	Conjunto de calibração para o PQ-Box 100, 150 o 200; software de calibração e caixa adaptadora	111.7039
0	Cadeado Kensington para o PQ-Box 150 o 200, 1,8 m de comprimento	111.7032
0	Jogo de tomadas de tensão magnéticas	111.7008
0	Relógio radiocontrolado DCF77	111.9024.01
0	Relógio radiocontrolado GPS (230 V – RS232)	111.9024.47
0	Cartão de memoria SD de 4 GB, padrão do setor	900.9099
0	Bateria sobressalente	570.0010

Medições e funções	
PQ-Box 150	
Padrões de avaliação y detecção automáticas de eventos para:	
EN 50160 (2011) / CEI 61000-2-2 / CEI 61000-2-12 / CEI 61000-2-4 (clase 1, 2e3)	
/NRS 048/IEEE 519/CEI 61000-4-30 ed. 3, clazse A/CEI 61000-4-7 y CEI 61000-	
4-15	
Registro contínuo segundo o intervalo definido pelo usuario com mais de 3.500 parámetros, incluindo:	
Tensão: valor médio, mín. e máx.	
Corrente: valor médio, mín. e máx.	
Potência: P, Q, S, PF, cosphi, sinphi, tanphi	
Potência de distorsão D; potência fundamental	
Energia: P, Q, P+, P-, Q+, Q-	
Flicker (P _{st} , P _{lt} , Ps5) (CEI 61000-4-15)	
Corrente e tensão de desequilíbrio	
Harmônicos de tensão segundo EN 61000-4-30, classe A (valor médio, máx.)	Até a ordem 50.º.
Bandas de frequência de harmônicos de tensão de 200 Hz (CEI 61000-4-7)	De 2 kHz a 9 kHz
Harmônicos de corrente (valor médio, máx.)	Até a ordem 50.°.
Bandas de frecuencia de armónicos de corriente de 200 Hz (CEI 61000-4-7)	De 2 kHz a 9 kHz
Ângulo de fase dos harmônicos de tensão e de corrente	Até a ordem 50.°.
Corrente e tensão de THD; PWHD, PHC	
Cálculo de FFT para tensões e correntes	CC até 10 kHz
Sinal de controle remoto de 100 Hz a 3,7 kHz	
Frequência de 10 s, valor médio, mín., máx.	
Intervalo de 10/15/30 min: P, Q, S, D, cosphi, sinphi	
Modo em linha para uma leitura direta:	
Registrador de osciloscopio	20,48 kHz
Triángulo de potências 3 D para potência ativa, reativa, aparente e potência de distorsão	
Harmônicos de tensão e de corrente	CC até 10 kHz
Inter-Harmônicos (U, I)	CC até 10 kHz
Direção e ângulo de fase dos harmônicos	
Funções de disparo	
Disparo manual: botão de disparo	
Disparo por nivel de RMS (U, I)	
Disparo por salto de RMS (U, I)	
Disparo por mudança de fase	
Disparo por envolventes	
Disparo automático	
Disparo por intervalos	
Opção de registrador de tensão do sinal de controle remoto (opção R1)	100 Hz a 3,7 kHz



3.3 Dados técnicos do PQ-Box 150

4 entradas de tensão (CA/CC)	L1, L2, L3, N, E
Fase de entrada:	600 V CA/ 848 V CC L-N
Impedância:	10 ΜΩ
4 entradas de corrente (CA/CC):	Entrada de 1.000 mV para Rogowski
	330 mV para pinças de corrente
Impedância:	10 kΩ
Frequência de amostragem:	20,48 kHz
Frequência fundamental de sincronização:	De 45 Hz a 65 Hz
Intervalo de medição:	Livre de 1 segundo a 30 minutos
Memória	Padrão de 4 GB
Cartão microSD	Opcional de até 32 GB
Interface:	USB 2.0
	TCP/IP de 100 Mb
Sincronização temporal:	Relógio GPS ou DCF77
Dimensões:	202 x 181 x 40 mm
Peso:	1,0 kg
Classe de proteção IP:	IP 65
CEI 61000-4-30 (ed. 3):	Classe A
Entrada de corrente e tensão de precisão:	< 0,1 %
Categoría:	CAT IV / 600 V
Sobretensões	Tensão de impulsos de 12,8 kV
	5 s = 7,4 kV RMS
Conversor A/D:	24 bits
Temperatura:	Funcionamento: de -20 a 60 °C Armazenamento: de -30 a 80 °C
Tela TFT:	100 x 60 mm
Fonte elétrica:	15 V / < 10 VA

Parâmetro demedição	Límites de erro de acordo com a norma CEI 61000-4-30 para dispositivos de classe A
Oscilação fundamental: RMS	± 0,1 % de U _{din} em 10 % ~ 150 % de U _{din}
Oscilação fundamental: Fase	± 0,15° em 50 % ~ 150 % de U _{din} em f _{nom} ± 15 %
2.º a 50.º harmônico	$\pm~5~\%$ do mostrado em U_m = 1 % ~ 16 % de U_{din} $\pm~0.05~\%$ de U_{din} em U_m < 1 % de U_{din}
2.º a 49.º inter-harmônico	$\pm~5~\%$ do mostrado em U_m = 1 % $\sim~16~\%$ de U_{din} $\pm~0,05~\%$ de U_{din} en U_m < 1 % de U_{din}
Frequência	± 5 mHz em f _{nom} ± 15 % (f _{nom} = 50 Hz/60 Hz)
Flicker, P _{st} , P _{lt}	± 5 % do mostrado em 0,02 % ~ 20 % de ΔU/U
Tensão residual de Queda	± 0,2 % de U _{din} en 10 % ~ 100 % de U _{din}
Duración de la caida	± 20 ms em 10 % ~ 100 % de U _{din}
Tensão residual da sobretensão	± 0,2 % de U _{din} em 100 % ~ 150 % de U _{din}
Duração da sobretensão	± 20 ms em 100 % ~ 150 % de U _{din}
Duração da interrupção	± 20 ms em 1 % ~ 100 % de U _{din}
Assimetria da tensão	± 0,15 % em 1 % ~ 5 % do mostrado
Tensão de controle remoto	± 5 % do mostrado em $U_m = 3$ % ~ 15 % de U_{din} $\pm 0,15$ % de U_{din} em $U_m = 1$ % ~ 3 % de U_{din}



4. Conteúdo da entrega e códigos do produto PQ-Box 200

4.1 Conteúdo da entrega

- 0 PQ-Box 200
- 0 Manual do usuário
- Maleta
- 0 3 pinças rojas tipo golfinho, 1 pinça azul tipo golfinho, 1 pinça verde tipo golfinho
- 0 3 fusíveis de carga elevada integrados nos cabos de tensão
- O Cabo USB, cabo Ethernet
- Cabo adaptador para entrada auxiliar
- O Adaptador de CA com adaptadores próprios do país

4.2 Códigos do produto

O PQ-Box 200 está disponível em duas opções:

- Placa de medição de transientes (placa de circuitos de hardware)
- Taxa de amostragem de 2 MHz; intervalo de medição de +/- 5.000 V; resolução de 14



A placa de medição de transientes deve ser instalada pelo fabricante.

- Análise dos sinais de controle remoto (atualização de firmware)
- Se utiliza para ativar e registrar sinais de controle remoto de tensão e corrente.



É possível atualizar o PQ-Box 200 para que disponha de registrador de controle remoto mediante um código de licença

CARA	CTERÍSTICAS	CÓDIGO
Oregi	strador de falhas e o analisador de redes cumprem os requisitos das	PQ-Box 200
norma	as DIN EN 50160 e CEI 61000-4-30, classe A	
	ndor de redes e de qualidade de energia móvel emedidor de potência para redes de	
	nédia e alta tensão de acordo com as normas DIN EN-50160 e CEI 61000-4-30, classe	
Α		
0	Cartão de memória microSD de 4 GB	
0	Slot para cartão de memória SD de 1 a 32 GB	
0	Interface USB 2.0 y TCP/IP Interface RS232 para conectar a um relógio radiocontrolado ou relógio GPS	
0	Tela de visualização de color	
Ŏ	Carcaça com proteção IP 65	
0	Fonte elétrica ininterrumpta	
0	Conjunto de cablo USB e TCP/IP	
0	Cabo de conexão com conector tipo banana de 4 mm para tensão (conexões de	
0	fase con fusíveis)	
0	Pinças tipo golfinho de 5 peças	
0	Maleta para PQ-Box 200 e acessórios Fonte elétrica de 15 V CC	
0	Software de avaliação	
Opcio		
0	Placa de circuitos de medição de transientes	T1
0	Análise de controle remoto	R1
_	al de funcionamento e idioma da tela de visualização	
0	Alemão	G1
0	Inglês Francês	G2 G3
0	Espanhol	G4
Ö	Italiano	G5
0	Holandês	G6
0	Tcheco	G7
0	Russo	G8
0	Polonês	G9
ACES	SÓRIOS	N.º IDENT.
0	Tomada de tensão em cabo isolado; suporte de contato 1 ~ conectado para 35 a	111.7037
•	240 mm ²	
0	Conjunto de cabos de 4 fases, 1,5 mm², 2 m de comprimento, 4 fusíves de 16A, 4 conectores macho de segurança de 4 mm	111.7038
0	Conector fêmea de adaptador de rede para 1 ~; conectores macho de segurança de 4 mm	582.0511
0	Conjunto de calibração para o PQ-Box 100 ou o PQ-Box 200; software de calibração	111.7039
	e caixa adaptadora	444 7000
0	Cadeado Kensington para o PQ-Box 200, 1,8 m de comprimento	111.7032
0	Sensor de temperatura, temperatura ambiente de -20 a 80 °C	111.7041
°C	Sensor combinado para iluminação de 0 a 1.400 W/m² e temperatura de -30 a 70	111.7040
0	Jogo de tomadas de tensão magnéticas	111.7008
0	Relógio radiocontrolado DCF77	111.9024.01
0	Relógio radiocontrolado GPS (230 V – RS232)	111.9024.47
0	Transformador de tensão CAT-Booster (600 V CAT IV) para o PQ-Box 100 e PQ-Box 200	111.7026
0	Cartão de memória SD de 4 GB, padrão do setor	900.9098.4



0 Bateria sobressalente 570.0011



Valores medidos/funções	
PQ-Box 200	
Recopilação de eventos e análise padrão automática de acordo com as normas:	
EN 50160 (2011); CEI 61000-2-2; CEI 61000-2-12; CEI 61000-2-4 (classes 1, 2 e 3); NRS 048;	
IEEE 519; plantas de geração próprias em redes de baixa tensão e redes MS	
Registro com intervalo livre de 1 s a 30 min (> 2.600 parâmetros de medição de forma permanente em paralelo):	
Tensão: Valor médio, mín. e máx.	
Corrente: valor médio e máx.	
Potência: P, Q, S, PF, cosphi, sinphi	
Potência de distorção D; potência de oscilação fundamental	
Energia: P, Q, P+, P-, Q+, Q-	
Flicker (P _{st} , P _{lt} , Ps5)	
Corrente e tensão de desequilíbrio; sistema reativo,	
Harmônicos de tensão de acordo com a norma CEI 61000-4-30, classe A	até 50
Bandas de frequência de harmônicos de tensão de 200 Hz	2 kHz a 9 kHz
Harmônicos de corrente	até 50
Bandas de frequência de harmônicos de tensão de 200 Hz	De2kHza9kHz
Ângulo de fase dos harmônicos de corrente	até 50
U e I de THD; U e I de PWHD; PHC	
Cálculo de FFT para tensões e correntes	CC até 20 kHz
Sinal de controle remoto de 100 Hz a 3 kHz	
Frequência, 10 s, valor médio mín. e máx.	
Valores de potência P, Q, S, D, cosphi, sinphi en intervalo de 15/30 min	
Modo em linha:	
Imagem de osciloscópio	40,96 kHz
Triângulo de potências 3 D para potência ativa, reativa, aparente e potência de distorsão	
Harmônicos de tensão e de corrente	CC até 20 kHz
Grupos inter-harmônicos (U, I)	CC até 20 kHz
Direção dos harmônicos e ângulo de fase de harmônicos de corrente	
Funções de disparo (Reg. A/Reg. B)	
Disparo manual - botão de disparo	
Disparo por superação do limite superior e inferior de RMS (U, I)	
Disparo por salto de RMS (U, i)	
Disparo por mudança de fase	
Disparo por envolventes	
Disparo automático	
Disparo por entrada binária (0 a 250 V CA/CC; limiar de 10 V)	
Registrador de análise dos sinais de controle remoto de tensão e corrente — Opção R1	De 100 Hz a 3 kHz
Registrador de transientes programável 200 kHz; 500 kHz; 1 MHz; 2 MHz – Opção T1	2 MHz

4.3 Dados técnicos do PQ-Box 200

Intervalo de tensão do canal de	0 a 400 V CA (565 V CC) Fase a terra (L-E)
medição da tensão	0 - 000 \ 0 0 (075 \ 000)
L1, L2, L3, N, E	0 a 690 V CA (975 V CC) Fase a fase (L-L)
Adaptador de CA do intervalo de tensão	100 a 240 V CA; 47 Hz a 63 Hz/
Fonte elétrica do PQ-Box 200	15 V CC, 0,58 A de saída
Intervalo de tensão do canal de medição da corrente	
- Minipinça de corrente/Conjunto de adaptadores	700 mV RMS; 1.000 mV CC
- Bobinas do tipo Rogowski	330 mV CA
- Entrada auxiliar	1.000 mV RMS; 1.400 mV CC
Cartão de memória microSD	4 GB padrão/até 32 GB (opcional)
Interfaces	
- USB 2.0	Comunicação
- TCP/IP	Comunicação
- RS232	Conexão DCF77 ou unidade de sincronização de GPS
Tela de visualização	Iluminada
Dimensões	242 x 181 x 50 mm
Classe de proteção	Carcaça de classificação IP 65
Métodos de medição	CEI 61000-4-30; classe A
Intervalo de temperatura	Funcionamento: -20°Ca60°C
	Armazenamento:-30°Ca80°C
USV	Bateria de íons de litio (cobrindo 6 normas)
Categoría de isolação	CAT IV/300 V L-E (CAT III/600 V L-E)
Conversor	A/D de 24 bits
Impedância de entrada do canal de medição da tensão	1 ΜΩ
Canal de medição da corrente de precisão	
- 0,85 mV ≤ Ue < 5 mV	% do valor final
- 5 mV ≤ Ue < 50 mV	0,5 % do valor medido
- 50 mV ≤ Uc ≤ 700 mV	0,1 % do valor medido



Parâmetro de medição	Límites de erros de acordo com a norma CEI 61000-4-30 para dispositivos de classe A
Oscilação fundamental: RMS	± 0,1 % de U _{din} em 10 % ~ 150 % de U _{din}
Oscilação fundamental: Fase	± 0,15° em 50 % ~ 150 % de U _{din} em f _{nom} ± 15 %
2.º a 50.º harmônico	$\pm~5~\%$ do mostrado em U_m = 1 % ~ 16 % de U_{din} $\pm~0,05~\%$ de U_{din} em U_m < 1 % de U_{din}
2.º a 49.º inter-harmônico	$\pm~5~\%$ do mostrado em U_m = 1 % ~ 16 % de U_{din} $\pm~0,05~\%$ de U_{din} em U_m < 1 % de U_{din}
Frequência	± 5 mHz em f _{nom} ± 15 % (f _{nom} = 50 Hz/60 Hz)
Flicker, Pst, Plt	± 5 % do mostrado em 0,02 % ~ 20 % de ΔU/U
Tensão residual da Queda	± 0,2 % de U _{din} em 10 % ~ 100 % de U _{din}
Duração da Queda	± 20 ms em 10 % ~ 100 % de U _{din}
Tensão residual da sobretensão	± 0,2 % de U _{din} en 100 % ~ 150 % de U _{din}
Duração da sobretensão	± 20 ms em 100 % ~ 150 % de U _{din}
Duração da interrupção	± 20 ms em 1 % ~ 100 % de U _{din}
Assimetria de tensão	± 0,15 % em 1 % ~ 5 % do mostrado
Tensão de controle remoto	± 5 % do mostrado em U_m = 3 % ~ 15 % de U_{din} $\pm 0,15$ % de U_{din} em U_m = 1 % ~ 3 % de U_{din}

Condiciones do Ambiente

Intervalo d	de t	emperatura
-------------	------	------------

Funcionamento Transportee armazenamento	De-20a+60°C De-30a+80°C
Humidade	
Sem condensação	< 95 % rel.
Ambiente seco e frío	
CEI 60068-2-1	-15 °C/16 h
Ambiente seco e quente	
CEI 60068-2-2	+55°C/16 h
Ambiente com calor húmido constante	
CEI 60068-2-3	+40 °C/93 %/2 días
Ambiente com calor húmido cíclico	
CEI 60068-2-30	12 + 12 h, 6 ciclos, +55 °C/93 %
Tombamento	
CEI 60068-2-31	Queda de 100 mm, sem embalagem
Vibração	
CEI 60255-21-1	Classe 1
Impacto	
CEI 60255-21-2	Classe 1



Condições de funcionamento e magnitude de erros adicionais

Temperatura no intervalo de 0 °C a 45°C	35 ppm/1 K
Humidade	< 95 %
Tensão de alimentação do instrumento e interferências de série relacionadas	< 1 ppm
Tensão de interferência de modo comum entre a conexão a terra do instrumento e dos circuitos de entrada	Corrente: 50 Hz/1,5 µA/V; 1 kHz/50 µA/V Tensão: 50 Hz/85 dB; 1 kHz/60 dB Entradas isoladas

Compatibilidade eletromagnética

Compatibilitatae eleti omagnetica	
Conformidade con normas	
CE Inmunidad a	
interferências – EN 61326	
− EN 61000-6-2 Interferências emitidas − EN 61326	
– EN 61000-6-4	
ESD	
- CEI 61000-4-2	8 kV/16 kV
- CEI 60 255-22-2	
Campos eletromagnéticos	
- CEI 61000-4-3	10 V/m
- CEI 60 255-22-3	
Explosão	
- CEI 61000-4-4	4 kV/2 kV
- CEI 60 255-22-4	
Sobretensão	
- CEI 61000-4-5	2 kV/1 kV
Perturbações conduzidas de alta frequência	10 V, de 150 kHz a 80 MHz
- CEI 61000-4-6	
Queda de tensão	
- CEI 61000-4-11	100 % 1 min
Carcaça	
a 10 m de separação	de 30 a 230 MHz, 40 dB; de 230 a 1.000 MHz, 47 dB;
Conexão da fonte CA a 10 m de separação	de 0,15 a 0,5 MHz, 79 dB; de 0,5 a 5 MHz, 73 dB; de 5 a 30 MHz, 73 dB

5. Acessórios para a medição de corrente

- O medidor reconhece automaticamente os acessórios padrão.
- O fator de conversão se ajusta automaticamente ao acessório conectado.

5.1 Pinças de corrente tipo Rogowski

- 1 Pinças de corrente tipo Rogowski 4~: n.º ident. 111.7001
- 1 Pinças de corrente tipo Rogowski 4~: n.º ident. 111.7006



Modelo 111.7006

Intervalo de medição de 6.000 A

Ajuste do fator de conversão de alimentação a x2

Modelo 111.7001/6

Modelo	111.7001 Pro Flex 3000 4~	111.7006 Pro Flex 6000 4~
Intervalo de corrente	3.000 A CA RMS	6.000 A CA RMS
Intervalo de medição	0 a 3300 A CA RMS	0 a 6.600 A CA RMS
Tensão de saída	85 mV/1000 A	42,5 mV/1000 A
Intervalo de frequência	De 1 Hz a 20 kHz	De 10 Hz a 20 kHz
Tipo de tensão de isolamento	600 V CA/CC CAT IV	600 V CA/CC CAT IV
Precisão (20°; 50 Hz)	< 50 A/0,1 % do valor da escala completa	< 100 A/0,1 % do valor da escala completa
	50-3.000 A/1,5 % do valor medido	100 a 6.000 A/1,5 % do valor medido
Erro angular		
(45-65 Hz)	< 50 A/2,5°	< 100 A/2,5°
	50-3.000 A/1°	100 a 6.000 A/1°
Precisão de posições		
	< 50 A/0,2 % do valor da escala completa	< 100 A/0,1 % do valor da escala completa
	50-3.000 A/1,5% do valor medido	100 a 6.000 A/1,5 % do valor medido
Bobinas do tipo Rogowski	610 mm	910 mm
Diâmetro da cabeça das pinças	9,9 mm	9,9 mm

1 Minipinça de corrente de tipo Rogowski 4~: n.º ident. 111.7030

Intervalo de corrente: 2 A a 1.500 A RMS; precisão: 1 %

Comprimento das pinças tipo Rogowski = 400 mm;

Diâmetro = 125 mm; cabeça das pinças tipo Rogowski = 8,3 mm

Intervalo de frequência: De 10Hz a 20kHz



5.2 Pinças de corrente

As pinças de mu-metal são especialmente adequadas para medições de pouca corrente em transformadores secundarios em redes de média e alta tensão. Combinam uma precisão muito elevada com um reduzido erro angular.

1 Minipinças de corrente de mu-metal 3~: n.º ident. 111.7003

Intervalo de corrente: De 10 mA a 20 A Intervalo de frequência: De 40 Hz a 20 kHz

1 Minipinças de corrente de mu-metal 4~: n.º ident. 111.7015

Intervalo de corrente: De 10 mA a 20 A/200 A CA RMS (dois intervalos)

Intervalo de frequência: De 40 Hz a 20 kHz

Modelo 111.7015

Intervalo de medição	Intervalo de medição de 20 A	Intervalo de medição de 200 A	
Intervalo de corrente	23 A CA RMS	200 A CA RMS	
Intervalo de medição	De 100 mA a 23 A RMS	De 5 A a 200 A RMS	
Tensão de saída	10 mV/A	1 mV/A	
Intervalo de frequência	De 40 Hz a 20 kHz	De 40 Hz a 20 kHz	
Tipo de tensão de isolamento	600 V CA	600 V CA/CC	
Precisão	De 100 mA a 10 A/1,5 % do valor medido	-40 A/< 2 % do valor medido	
	10 a 20 A/1 % do valor medido	40 a 100 A/< 1,5 % do valor medido	
	> 20 A/1 % do valor medido	100 a 200 A/< 1 % do valor medido	
Erro angular	100 mA a 10 A/2°	10 a 40 A/< 2°	
	10 a 20 A/2°	40 a 100 A/< 1,5°	
	< 20 A/2°	100 a 200 A/< 1°	



Intervalo de medição de 200 A (111.7015)

Ajuste do fator de conversão de alimentação a x10

1 Minipinças de corrente de mu-metal de 0 a 5 A 1~: n.º ident. 111.7043

Intervalo de corrente: De 5 mA a 5 A CA RMS Intervalo de frequência: De 40 Hz a 20 kHz

Conjunto de adaptadores de corrente livres é necessário

1 Pinça de corrente de CA/CC 1~: n.º ident. 111.7020

Pinça com sensor Hall de CA/CC. Utilizar com fonte elétrica e conectores de 2 peças de 4 mm

Intervalo de corrente de 60 A/600 A (dois intervalos)

Modelo 111.7020

Intervalo de medição	60 A CA/CC	600 A CA/CC
Intervalo de corrente	60 A CA/CC RMS	600 A CA/CC RMS
Intervalo de medição	De 200 mA a 60 A RMS	De 0 a 600 A RMS
Tensão de saída	10 mV/A	1 mV/A
Intervalo de frequência	CC até 10 kHz	CC até 10 kHz
Tipo de tensão de isolamento		
Precisão	De -0,5 a 40 A/< 1,5 % +5 mV	-0,5 a 100 A/< 1,5 % +1 mV
	-40 a 60 A/2°	-100 a 400 A/< 2 %
		-400 a 600 A (solo CC)/< 2,5 %
Erro angular	De -10 a 20 A/< 3°	-10 a 300 A/< 2,2°
	-20 a 40 A/< 2,2°	-300 a 400 A/< 1,5°



Intervalo de medição de 600 A (CA/CC)

Ajuste do fator de conversão de alimentação a x10



5.3 Acessórios para a medição de corrente

1 Conjunto de adaptadores livres para a conexão de 4 pinças: n.º ident. 111.7004

Conjunto de adaptadores para a conexão de 4 pinças ou um derivador com conectores de 4 mm. 2 m de comprimento



Factor de conversão de alimentação

Fator de correção da conversão da corrente; o valor predeterminado é de 1 A/10 mV



O dispositivo pode sofrer danos ocasionados por pinças de corrente externas

Não utilize pinças com saída de A ou de mA

Evite a tensão de entrada com entradas de corrente superiores a 30 V

Precaução

- 1 Extensão do cabo das pinças de corrente: n.º ident. 111.7025

 Cabo de extensão de 5 m para as pinças de corrente ou as bobinas de tipo Rogowski.
- 1 Derivador de corrente de 2A: n.º ident. 111.7055

 Medição de correntes de CA e CC. Intervalo de corrente = sinal de saída de 2A/200 mV

6. Uso previsto



O produto foi pensado, exclusivamente, para a medição e avaliação da tensão e corrente. As entradas de corrente serão em mV.

7. Descrição

Os modelos analisadores de redes PQ-Box 150 e 200 foram pensados para analisar redes de baixa, média e alta tensão. Cumprem todos os requisitos da norma sobre equipamentos para medições CEI 61000-4-30, ed. 3, classe A.

Funções:

- Medição da qualidade da tensão de acordo com as normas EN 50160, CEI 61000-2- 2 e CEI 61000-2-4 para redes de baixa e média tensão
- O Funções de registro de falhas
- O Análise de carga; medição de energia
- O Análise dos sinais de controle remoto
- O Análise de transientes

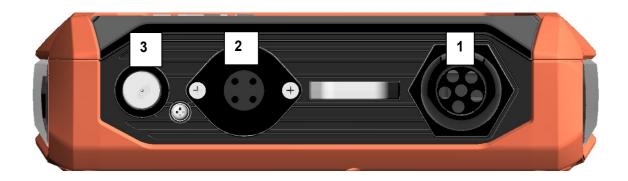


8. Hardware do PQ-Box 150

8.1 Hardware do PQ-Box150

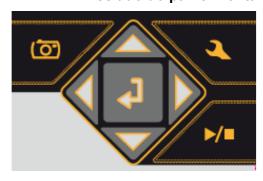
8.1.1 Aspectos gerais do modelo PQ-Box 150

Vista do parte superior



- 1. Entradas de tensão com conexão segura
 - L1 (vermelho + etiqueta L1)
 - L2 (vermelho + etiqueta L2)
 - L3 (vermelho + etiqueta L3)
 - N (azul + etiqueta N)
 - Terra de medição (verde + etiqueta E)
- 2. Conexão de pinças de corrente (conector de 7 entradas)
- 3. Fonte elétrica de 15 V CC

Teclado do painel frontal





Vista de la parte inferior Vista do parte inferior



- 1. Cadeado Kensington
- 2. Interface TCP/IP
- 3. Interface USB 2,0

Vista lateral



1. Interface RS232 para a conexão de relógio radiocontrolado GPS o DCF77



Vista da parte traseira



Abaixo da tampa, se encontra a bateria e um slot para o cartão microSD (de 1 a 32 GB).



9. Hardware do PQ-Box 200

9.1 Hardware do PQ-Box

9.1.1 Descrição do PQ-Box200

Vista da parte superior



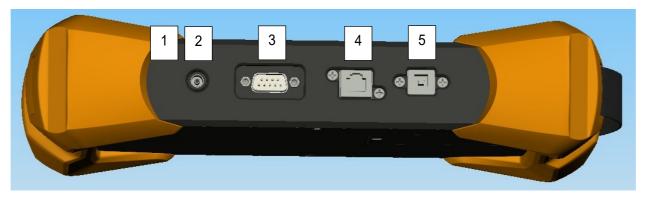
- 1. Entradas de tensão com conexão segura
 - L1 (vermelho + etiqueta L1)
 - L2 (vermelho + etiqueta L2)
 - L3 (vermelho + etiqueta L3)
 - N (azul + etiqueta N)
 - Terra de medição (verde + etiqueta E)
- 2. Entrada binária (0 a 250 V CA/CC; limiar de 10 V)
- 3. Entrada auxiliar (1 V CA/1,4 V CC)
- 4. Conexão de pinças de corrente (conector de 7 entradas)

Teclado do painel frontal



- 1) Inicio/detecção da medição
- 2) Disparo manual
- 3) Ajustes
- Painel com 5 teclas para ajuste via tela e alterar os parâmetros de ajuste

Vista de la parte inferior Vista do parte inferior



- 1. Cadeado Kensington
- 2. Fonte elétrica de 15 V CC
- 3. Interface RS232 para a conexão de relógio radiocontrolado GPS o DCF77
- 4. Interface TCP/IP
- 5. Interface USB 2,0

Vista da parte traseira





10. Gestão da bateria e cartão microSD

10.1 Cartão de memória microSD

Ao sustituir o cartão microSD, tenha em conta os siguintes aspectos:

- Os modelos PQ-Box 150 e 200 são compatíveis com cartões microSD de até 32 GB.
- Recomenda-se usar cartões microSD industriais para intervalos de temperatura de -20 a +50 °C do modelo PQ-Box 200.



- Inserir o cartão microSD no slot correspondente e na direção correta, determinada pelo entalhe do cartão.

10.2 Bateria

Os modelos PQ-Box 150 e200 estão equipados com uma bateria de íons de lítio e carga eletrônica inteligente.

O objetivo é proporcionar uma vida útil de longa duração. Com uma capacidade de 80 %, o dispositivo PQ-Box pode funcionar durante aproximadamente 6 horas sem a fonte elétrica.

A bateria de íons de lítio carrega pela primera vez a 100 % quando atinge 75 %. Esta ação tem um efeito positivo na vida útil total da bateria.

Envelhecimento: a altas temperaturas e com carga total, a oxidação dos terminais se torna especialmente rápido. Esta situação sucede, por exemplo, nos equipamentos portáteis, quando a bateria está totalmente carregada e o dispositivo se encontra em funcionamento ao mesmo tempo. O nivel de carga ó timo é de 50% a 80% durante o carregamento.

- O processo de carregamento se detém quando a temperatura da bateria supera os 50
 °C
- Inicie o carregamento somente quando a temperatura seja inferior aos 45 °C
- A advêrtencia de carregamento da bateria avisa quando chegar a 7 % de sua capacidade
- O PQ-Box se desliga quando a capacidade da bateria é inferior a 5 %

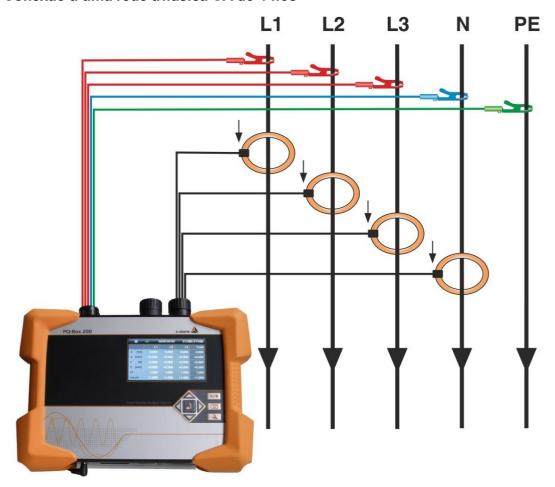
Consultar o estado de carregamento da batería

```
estado da carga >= 100 % --> quatro barras verdes estado da carga >= 75 % --> três barras verdes estado da carga >= 40 % --> duas barras verdes estado da carga >= 20 % --> uma barra roja estado da carga < 20 % --> nada
```

11. Conexões de rede dos modelos PQ-Box 150 e 200

11.1 Conexão direta a uma rede trifásica de baixa tensão

Conexão a uma rede trifásica CA de 4 fios



Conexão da tensão

- Certifique-se de que, ao medir a tensão, o cabo PE esteja sempre conectado.
- Se não houver PE, junte os condutores N e PE.
- Certifique-se de selecionar a opção do sistema de 4 fios. (Ajuste via tela ou software).

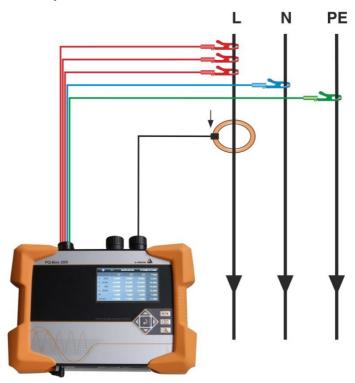
Medição da corrente do condutor PE

O PQ-Box 200 oferece a posibilidade de usar a entrada auxiliar para medir a corrente do condutor de PE em paralelo com as correntes de L1, L2, L3 e o condutor N.



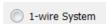
11.2 Conexão a uma rede monofásica de baixa tensão

Conexão para medições monofásicas



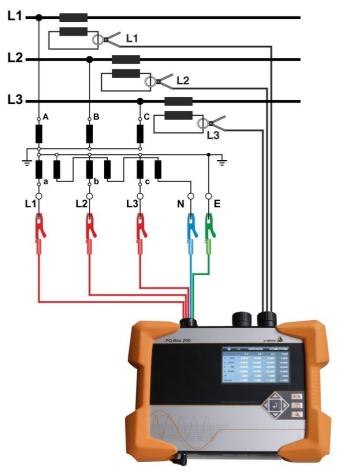
Conexão da tensão

- Verifique se o cabo E de medição de tensão está conectado.
- Se não há PE, junte os condutores N e E.
- Certifique-se de selecionar a opção do sistema com 1 fio (ajuste via tela ou software).



Não é necessário conectar as fases L2 e L3 para tensão e corrente em medições monofásicas.

11.3 Conexão a um transformador secundário



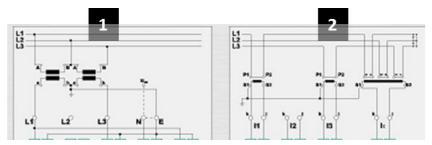
Conexões

- Verifique se o cabo E de medição de tensão está conectado.
- Se não há PE, junte os condutores N e E.
- Certifique-se de selecionar a opção do sistema com 3 fios (ajuste via tela ou software).
- Defina a relação do transformador de potencial
- Digite a tensão nominal fase-fase
- Defina a relação do transformador de corrente



Tipos de circuitos especiais

As configurações como a conexión em V ou para a conexión Aron têm as seguintes parametrizações.



- 1. A conexão em V (parametrização através do software de avaliação dos ajustes do dispositivo)
- 2. A conexão Aron (parametrização através do software de avaliação dos ajustes do dispositivo)

Redes isoladas

Conexões

- Conecte os condutores de medição da tensão E e N à terra
- Se deseja-se monitorar o isolamento da instalação, é possível conectar o condutor E ao N e deixá-los livres, sem conectá-los
- Certifique-se de selecionar a opção Sistema de 3 fios.
- Defina a relação do transformador de potencial
- Digite a tensão nominal fase-fase
- Defina a relação do transformador de corrente

11.4 Tela de visualização

As flechas direita e esquerda do teclado da tela de visualização.



Página 1 da tela



1) A realização de registros se indica mediante a luz vermelha intermitente



- 2) Consultar o estado de carga da batería estadodacarga>=100% --> cuatrobarras verdes estado da carga >= 75 % --> três barras verdes estado da carga >= 40 % --> duas barras verdes estado da carga >= 20 % --> uma barra vermelha estado da carga < 20 %--> nenhuma indicação
- 3) Duração do registroatual
- 4) Espaço livre para a capacidade/tamanho do cartão SD

Página 2 da tela



→ Vizualiza-se o número de eventos de qualidade da energia e o registrador de falhas durante a medição da corrente



Página 3 da tela



→ Vizualiza-se a potência aparente, a potência reativa e a potência ativa com um sinal (fases independentes e desempenho total)

Página 4 da tela



- → Verifica-se a THD da corrente e tensão (fases independentes, condutor neutro)
- → Mostra-se as tensões fase-fase
- → Nas duas últimas linhas, verifica-se a potência ativa e a potencia reativa desde o início da medição.

Página 5 da tela



- → Verifica-se a data, a hora, a versão, a versão atual do firmware e a sincronização da hora.
- → Ao pressionar a flecha para a direita, retorna à página 1 novamente.

Visualização de gráficos no dispositivo PQ-Box

Ao pressionar as flechas para cima e para baixo, acessa-se as telas dos gráficos.



Tela gráfica 1: Diagrama de fasores de tensões e correntes



Role para a direita ou esquerda com as flechas para visualizar imagens de osciloscopio.



Tela gráfica 2: tensão de osciloscópio

Tela gráfica 3: corrente de osciloscopio

Tela gráfica 4: corrente e tensão de osciloscópio



É possível retornar a visão de valores mediante a tecla Entrar.



11.5 Início das medições

Pressione atecla para iniciar ou parar uma medição.

A realização de registros se indica mediante a luz vermelhaa intermitente 🎔





Para que a potência ativa mostrada seja positiva

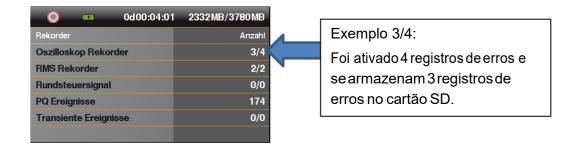
certifique-se de que as flechas das pinças de corrente estejam orientadas no sentido da corrente.

Disparo manual 11.6

para ativar o disparo manual. Pressione aatecla

- → Armazene as tensões e correntes mediante:
 - O registrador de osciloscopio
 - O registrador de RMS de 10 ms
 - O registrador detransientes

A duração do registro e a frequência de amostragem da medição de transientes depende da configuração do registrador selecionado no software.



- 1) O número de registros de osciloscópio aumenta en 1.
- 2) O número de registros de RMS aumenta en 1.
- 3) Os eventos de transientes aumenta en 1.

Exemplo:

Para avaliar a perturbação de um consumidor na rede:

- Antes de iniciar o consumidor, ative o disparo manual.
- Despois de iniciar o consumidor, ative o disparo manual.

É possível comparar todas as imagens no software, que proporcionan informação sobre a causa das perturbações da rede.

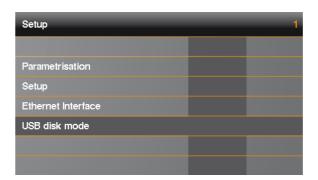
11.7 Sincronização da hora mediante a interface RS232

- ightarrow O dispositivo conta com uma interface RS232 para conectar um receptor DCF77 ou GPS.
- Sincronização automática do equipamento de medição após conectar os receptores. Se perde-se a sincronização, o PQ-Box 200 funciona com um relógio interno de quartzo.
- Detecta-se um relógio externo, o dispositivo indicará na tela 5.

11.8 Ajustes dos modelos PQ-Box 150 y 200

Pressione atecla para abrir os ajustes. Pressione novamente para sair deste menu.

→ A página da tela retorna ao menu principal.

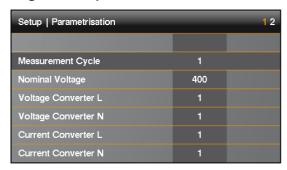


- 1) Altere os parâmetros dos dados da rede (intervalo de medição, tensão nominal e fatores de conversão)
- 2) Ajustes básicos do equipamento (idioma da tela, data e hora)
- 3) Ajustes da interface TCP-IP
- 4) Altere a interface USB do modelo PQ-Box 200 para o armazenamento em massa (transferencia de dados USB de alta velocidade ao equipamento)



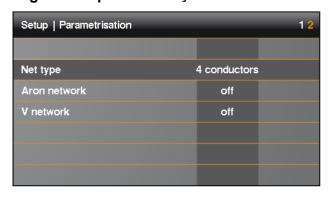


Página 1 da parametrização



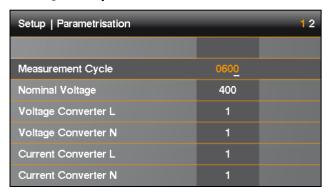
- 1) Intervalo de medição de ajuste livre: 1 s a 60 min (ajuste predeterminado do intervalo = 600 s).
 - Os ajustes inferiores a 1 min somente devem usar para medições curtas.
- A tensão nominal se refere a tensão fase a fase acordada em contrato.
 Todos os registradores mostram este valor como porcentagem.
 Em baixa tensão correspondem 400 V.
- 3) O conversor de tensão reflete la relação entre a tensión principal e a secundária.
- 4) Oconversor de corrente reflete a relaão entre a corrente principal e secundária.
- Para alterar, utilize as teclas de controle de direita e esquerda.

Página 2 de parametrização



- 5) Alterne entre redes de 1~, 3~ e 4~ conductores.
 - Na medição monofásica, somente registram-se a fase L1, neutro e terra. Em um sistema de 3 conductores, todas as avaliações das informações padronizadas calcula-se a partir das tensões de fase a fase.
 - Em um sistema de 4 conductores, todas as avaliações das informações padronizadas calcula-se a partir das tensões de fase a terra.
- 6) Ligue e desligue a conexão Aron para a medição do conversor das correntes.
- 7) Ligue e desligue a conexión em V para medição do conversor das tensões.

Alteração de parâmetros





- → a cor do parâmetro selecionado altera para laranja
- Selecione a posição
- → agora, poderá alterar o valor com as flechas para cima e para baixo
- Pressione para aceitar o valor modificado
- → o novo valor aparecerá no menu

Página 1 dos ajustes



- 1) Altere o idioma da tela
- 2) Altere a fecha
- 3) Altere a hora
- 4) Modo continuo (acendido = o PQ-Box funciona permanentemente)
- 5) Limitação de memoria a 680 MB: ativada ou sem limitação (consulte a seção 11.10)



11.9 Bloqueio do teclado



- Mantenha pressioada a tecla Ajustes durante mais de 5 segundos com uma medição em curso.
- → Ativa-se o bloqueio do teclado.
- Continuando, mantenha-a pulsada durante mais de 5 segundos.
- → Desativa-se o bloqueio do teclado.

É possível consultar as leituras da medição com o teclado bloqueado. O menu e as telas de ajustes estão bloqueadas.

11.10 Gestão da memória

Ao início da medição, o PQ-Box 200 reserva um máximo de 50% de espaço para memória para o registro de falhas, de modo que os dados dos registradores não preencham completamente a memória quando os limites ou níveis muito sensíveis são definidos para disparo incorreto e, portanto, o registro a longo prazo é interrompido. Se essa capacidade de memória for atingida, um asterisco (*) poderá ser visto na tela após o número de registros de falha..

Por exemplo, mostra-se: Registrador de osciloscópio = 1.312*

Se a memória do cartão SC se completa 100 %, aparecerá na tela a mensagem "Memória cheia".

Duas possibilidades para executar a gestão da memória:

O Limitação da memória = desativada

Um único arquivo de dados pode alcançar o tamano máximo do cartão de memória integrada (máximo de 32 GB).

Advertência: se necesita este tipo para la avaliação com o software WinPQ mobile de 64 bits.

O Limitação da memória a 680 MB

O tamanho da memória do dispositivo PQ-Box para um arquivo de medições está limitado a 680 MB a fim de evitar problemas com os sistemas de 32 bits de Windows. Se alcança este tamanho, o dispositivo PQ-Box iniciará um nuevo arquivo de medicições automaticamente. Este processo se repete até que se alcança o tamanho máximo do cartão de memoria microSD (por exemplo, 32 GB). O conversor de dados permite combinar varias medições em um mesmo arquivo.

11.11 Apagar a memória do dispositivo

É possível utilizar as teclas do dispositivo para apagar a memoria do PQ-Box.

Conecte a fonte elétrica.



- → Aparecerá a mensagem: "Pressione o botão de início para apagar a memória do dispositivo".
- Pressione o botão de registro
- → Se formatará a memoria do dispositivo.
- → Se iniciara o dispositivo PQ-Box.

11.12 Modo continuo sem fonte elétrica

Modelos PQ-Box 200 e PQ-Box 150

Se a função de modo continuo está ativada, o dispositivo PQ-Box não deixará de funcionar mesmo que não esteja conectado a fonte elétrica. O PQ-Box funciona até 6 horas sem fonte elétrica. Com o modo em linha, é possível iniciar e gravar os registros ou realizar medições.

Quando a bateria baixa até 7 % de sua capacidade, aproximadamente 10 minutos antes de apagar, aparece uma mensagem de advertência na tela.

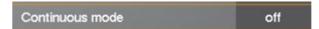
Somente para o modelo PQ-Box 150

O modelo PQ-Box 150 pode iniciar sem diretamente sem a fonte elétrica.

Mantenha pressionado o botão de início durante mais de 10 segundos.

- → O modelo PQ-Box 150 inicia sem a fonte elétrica graças a bateria.
- → Neste caso, o dispositivo PQ-Box 150 se encontrará no modo de funcionamento contínuo mediante bateria.

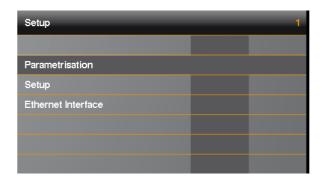
Pode desativar o modo de bateria no menu de configuração se establece em "Desativado".



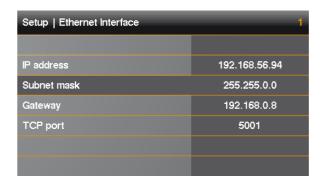


11.13 Ajustes de TCP-IP

Em Ajustes/Interface Ethernet, é possivel alterar todos os parâmetros da interface IP.



Este exemplo mostra os ajustes básicos da interface del PQ-Box 200. Os parâmetros podem ser modificados mediante as teclas de controle do dispositivo.





Para aceitar os parâmetros modificados, é necessário reiniciar o dispositivo.

12. Software de avaliação WinPQ mobile

O software de avaliação WinPQ móvel é compatível com os analisadores de redes portáteis PQ-Box 100, 150 e 200.

Foi desenvolvido em colaboração com concessionárias de distribuição de energia com o objetivo de oferecer uma solução de fácil funcionamento e adaptação para avaliar os parâmetros de qualidade das redes de distribução de energia.

O analisador de redes está pensado para analizar redes de baixa, média e alta tensão.

A finalidade do programa consiste em processar os dados armazenados de medição da qualidade da energia e os registros de falhas para o usuário, assim como mostrar-los de maneira adequada na tela do equipamento. Assim, o programa oferece ferramentas para selecionar de forma eficaz os dados armazenados e criar apresentações gráficas e tabulares com os parâmetros de qualidade da energia segundo as normas **EN 50160, CEI 61000-2-2 o CEI 61000-2-4, esta última se referente às redes industriais.**

- ✓ Criação automática de informações de acordo com os niveis de compatibilidade das normas EN 50160, CEI 61000-2-2 o CEI 61000-2-4
- ✓ Informação sobre falhas da rede mediante o registro dos mesmos
- √ Gestão de diversas medições
- ✓ Aquisição de dados e eventos de longos períodos de tempo
- ✓ Análise estatísticas de longos períodos de tempo
- ✓ Correlação de eventos e diversos dados de medições
- ✓ Avaliação fácil de usar e orientada ao usuário

12.1 Instalação, eliminação e atualização do software

Requisitos do sistema:

Sistema operativo: Microsoft Windows XP (Service Pack 2)

Microsoft Windows NT

Microsoft Windows 7 (de 32 y 64 bits)

Microsoft Windows 8

Microsoft Windows 10

Memória mínima de 1 GB (Windows 7 com uma memoria mínima de 2 GB)

O software WinPQ móvel está disponível de forma gratuíta nas versões de 32 e 64 bits.



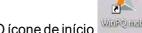
Instalação do software de avaliação:

Para começar a instalação do software de análise, insira o CD de instalação na unidade de CD-ROM. Se a função de início automático está habilitada, o programa de instalação se iniciará automaticamente. Caso contrário, vá ao diretório raiz da unidade de CD-ROM e inície-o faziendo duplo click no arquivo \$\frac{1}{2}\$ SETUP.EXE.

A instalação se executa da maneira habitual no Windows, assim como a desinstalação, que realiza mediante painel de controle. Durante a instalação, é possível selecionar a localização da instalação do programa (diretório de destino).



Instale o software em um diretório para o qual disponha de permisão de leitura e escrita.



O ícone de início e criado automaticamente na área de trabalho do computador.

Desinstalação do software através do control do sistema:

Os componentes se eliminam do cumputador mediante o painel de controle do Windows.

No Software, selecione WinPQ móvel e elimine o software de avaliação ao pressionar o botão Desinstalar.

Todos os componentes do programa, incluidos os links que foram gerado, se apagam totalmente ao facer click no botão uma vez. Antes de desinstalar o programa, deverá fechar os componentes que estejam abertos.

Atualizações do software

O software de avaliação e todas as suas atualizações estão disponíves de forma gratuíta em nosso website, na categoria qualidade da energia:

www.a-eberle.de



Atualize tanto o software como o firmware do PQ-Box 200 para evitar problemas.

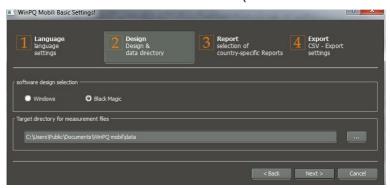
12.2 Assistente do software

Quando instalado o software em um equipamento novo, ao abrir pela primera vez, se iniciará um assistente de configuração. Os ajustes específicos do cliente e o país se apresentam e se copiam no software automaticamente. Os ajustes podem ser modificados posteriormente nos ajustes gerais do software.

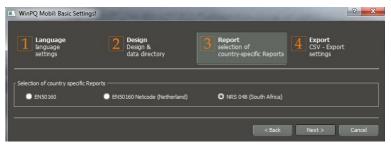
O Selecione o idioma



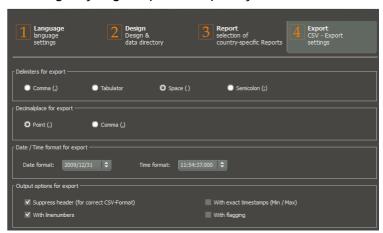
O Selecione o desenho do software (tela estilo Windows ou Black Magic)



O Configure os ajustes padrões específicos do país



O Configuração geral para a exportação de dados





12.3 Tela de início do WinPQ móvel

Tela de início do software de avaliação WinPQ móvel

- Abrir uma medição do equipamento
- Carrega os dados de medições do PQ-Box 200

- Altera os ajustes do PQ-Box 200

- Medições em linha através do PQ-Box 200

Wint mo

System:

Nominal voltage L-N:
Frequency:

12.3.1 Ajustes gerais do software

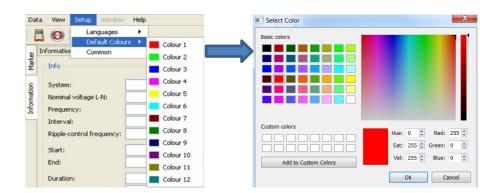
Alteração de idioma

O idioma do software de avaliação pode ser modificado no menu Ajustes. Depois de modificá-lo, deverá reiniciar o software para que a alteração tenha efeito.

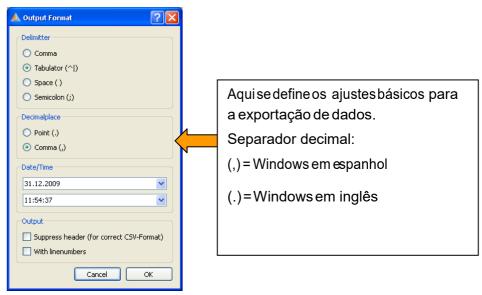


Alteração das cores das linhas

Aqui, poderá definir uma cor específica para cada canal de medição. Existem dois ajustes possíveis: Windows nativo e Black magic. Para impressão, sempre se utiliza o ajuste de cor do Windows nativo.



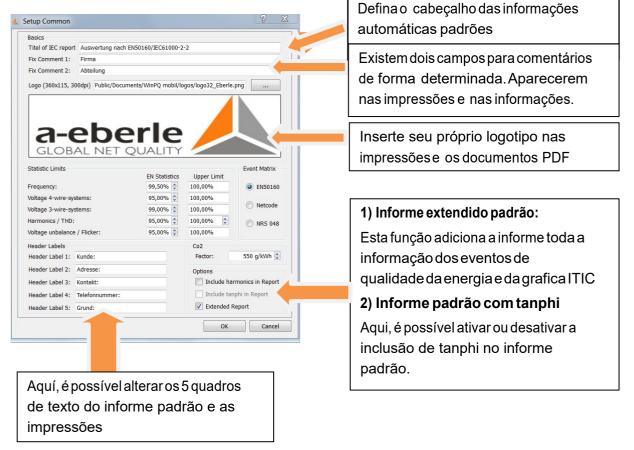
Preferências de exportação:





Opções gerais

Altere o logotipo em impressões e cabeçalhos

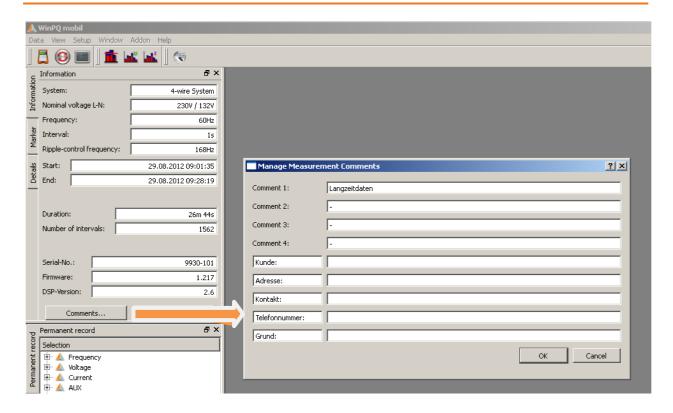


Estes quadros de texto aparecem no botão Comentario como texto do modelo. Aqui poderá completar com a informação sobre a medição.

Cálculo de dióxido de carbono



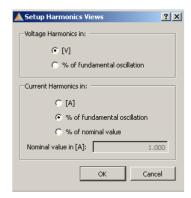
En WinPQ mobil, é possível consultar o dióxido de carbono emitido pela fonte de energia. O fator de cálculo pode ser determinado aqui.



Ajuste de harmônicos

Em Ajustes/Ajustes de harmônicos, é possível definir o tipo de apresentação.

- 1 Harmônicos de tensão: são expressados em "volts" ou "% da oscilação fundamental"
- 1 Harmônicos de corrente: se expresam em "amperes", "% da oscilação fundamental ou "% de corrente nominal"

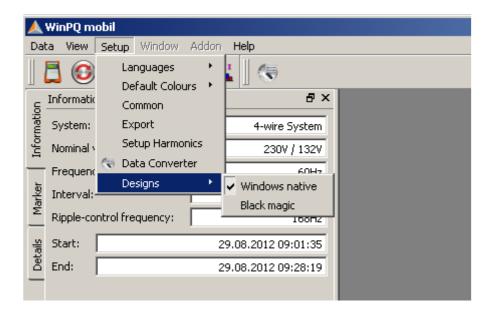




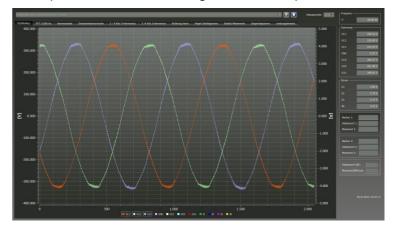
Alteração da tela do WinPQ móvel

WinPQ móvil dispôe de duas telas de visualização distintas:

- Windows nativo
- Black magic

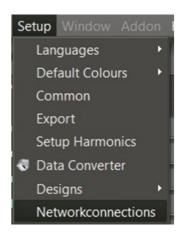


Exemplo: desenho Black magic com fundo preto



Mesmo que se utilize o desenho Black magic, as tarefas são vizualizadas com as cores do Windows nativo.

12.3.2 Ajustes de TCP-IP em WinPQ móvel



Na a opção Ajustes/Conexões da rede do software de análise, se armazena diversas conexões de rede dos dispositivos PQ-Box.



- 1) É possivel armazenar o endereço IP, o número da puerta e a descrição do analisador.
- 2) Com a opção Inserir, poderá adicionar a conexão ao menu do software.
- 3) O botão Eliminar apaga a direção IP selecionada do menu suspenso.
- 4) Com a opção Ping, é possível comprovar as conexões de dados IP.

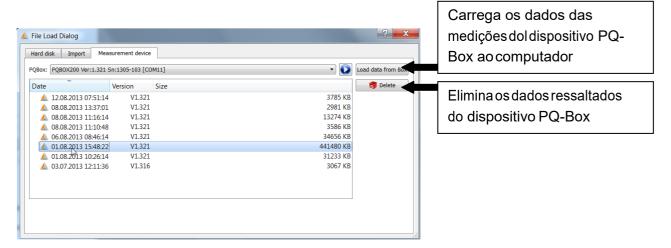


12.4 Carregaros dados das medições do dispositivo PQ-Box ao computador

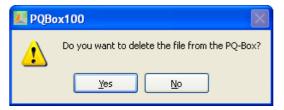
Conecte o analisador da qualidade da energia ao computador mediante o cabo USB ou via conexão TCP-IP.

Quando o dispositivo PQ-Box está conectado, é possível utilizar o ícone para visualizar todos os dados de medições disponíves na memória do dispositivo.

Pressione o ícone para ler a memória do dispositivo.



Depois de importar os dados do dispositivo para o disco rígido do dispositivo, a mensagem aparecerá. Deseja apagar os dados de medição do PQ-Box agora?".

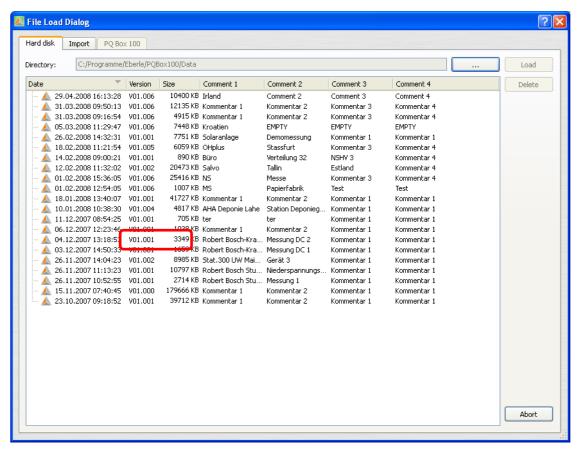


Sim – Apaga os dados e se libera a memória ocupada do dispositivo.

Não —Os dados das medições permaneçem no dispositivo e descarrega a outros equipamentos.



Recomendamos que apague os dados de medições da memória do dispositivo depois de fazer o download para não enchê-la desnecessariamente.



Nesta vista, é possível introduzir quatro comentários para cada medição. Se não foi introduzido comentários, o campo aparecerá "VAZIO". Faça duplo click nos campos de comentarios para editar-los.

Nos relatórios impressos aparecem os quatro campos de comentários.

12.4.1 Pasta de dados no explorador do Windows

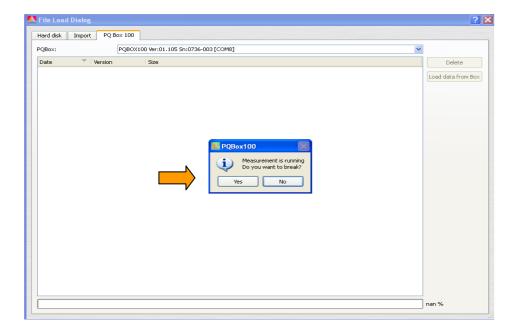
Introduza o texto no comentario 1 da medição, a pasta que contém os dados de medição receberá o mesmo nome no explorador de Windows.



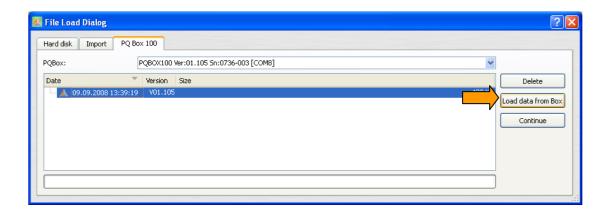


12.4.2 Transferência de dados de medições com uma medição em curso

Ao transferir os dados de medições do dispositivo depois de iniciar uma medição, o dispositivo pausa brevemente durante este proceso. Quando aparece a pergunta "Deseja ver os dados durante a medição?", selecione Sim.

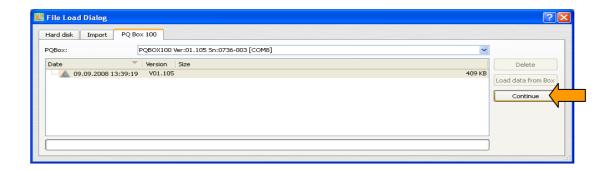


Selecione os dados da medição e pressione o botão Carregar dados.



A medição retoma quando pressionado o botão **Continuar**.

O final do registro, os dados de todas as medições se encontram em um arquivo de medição completo.



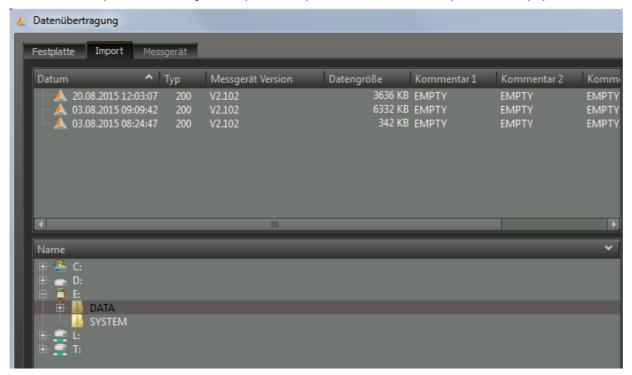
12.4.3 Transferência de dados rápida no modo de unidade USB

Os modelos PQ-Box 150 e 200 oferecem o modo de unidade USB para poder transmitir arquivos de dados de grande tamanho ao equipamento com rapidez.





Acesse a Guia "Importar", de onde o dispositivo PQ-Box aparece como um disco. Na pasta "DATA" (dados), estão todos os dados medidos do dispositivo. Selecione um ou mais arquivos de medição e copie-os ao pressionar o ícone "Importar" no equipamento.

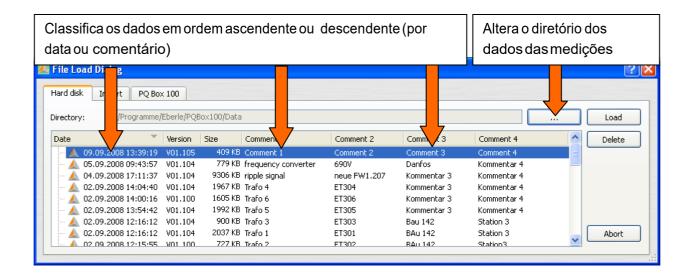


12.5 Avaliação dos dados de medição

Todas as medições que se pode consultar no equipo aparecemenumeradas na pasta do Disco rígido.

É possível ordenar destes datdos por Data ou Comentário em orden ascendente ou descendente. O botão Load abre a medição selecionada para analizar-la.

O ícone elimina os dados da medição do disco rígido do equipamento. É possívlle selecionar várias medições. Deverá confirmar a eliminação dos dados antes de proceder com a mesma.



12.5.1 Alteração de diretório dos dados das medições

O botão abre uma janela do explorador, que permite atribuir a pasta que deve guardar os dados das medições.



Não selecione a pasta de dados diretamente, somente a pasta principal.

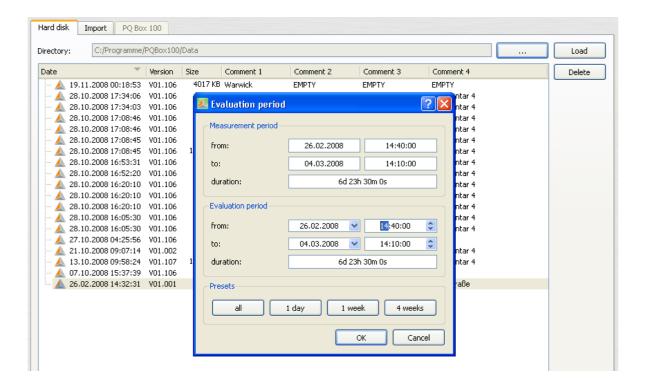
É possível criar as pastas de dados de medições que deseje, que poderam estar localizadas em qualquer lugar da rede. Exemplo: na pasta Dados de medições 20 kV 2011,



ao abrir um arquivo de dados, se mostrará a informação correspondente a todo o período de medição. No campo Período de avaliação, poderá selecionar um periodo de tempo determinado dentro da medição e avaliar unicamente este segmento.

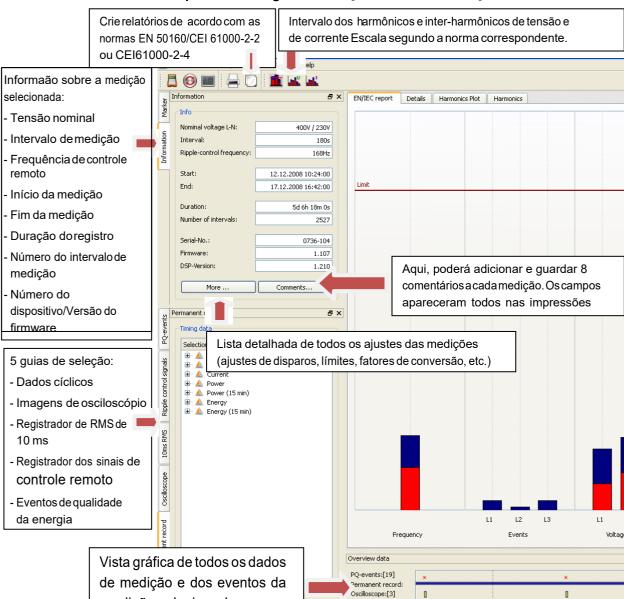


Exemplo: realizar uma medição durante 10 dias. No entanto, a informação padrão deverá ter uma semana. Ao pressioar o botão 1 semana, se limita los dados de medição a este periodo.



Ao pressionar o botão Aceitar, se abre os dados de medição correspondentes ao periodo indicado.

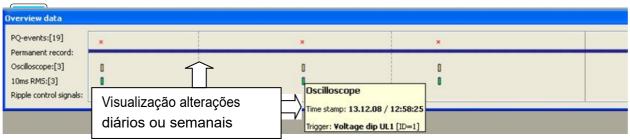
Todas as análises e medições que aparecem a continuação se realizou com dados de demostração, incluídos em cada instalação..



Tela de início depois de carregar as medições de demonstração:

Ao passar o ponteiro do mouse em um osciloscópio ou gravador RMS exibirá as informações correspondentes.

10ms RMS:[3]



medição selecionada

Ao clicar no sinal de um registrador de osciloscópio, RMS, o sinal de controle remoto ou de transientes, se abrirá automáticamente na descrição da falha correspondente.



12.5.2 Avaliação padrão segundo as normas EN 50160 e CEI 61000-2-2

O botão permite obter una vista geral de todos os valores de medição da tensão, em comparação com os níveis de compatibilidade da norma correspondente. Nos ajustes básicos, se trata das normas EN 50160 e CEI 61000-2-2 combinadas. Dependendo do tamanho dos dados das medições, a criação des tas estatísticas pode demorar vários segundos. Na medição de uma semana, se comparam mais de 300.000 valores com o nível de rendimento correspondente e, com eles, se cria gráficos de visualização.

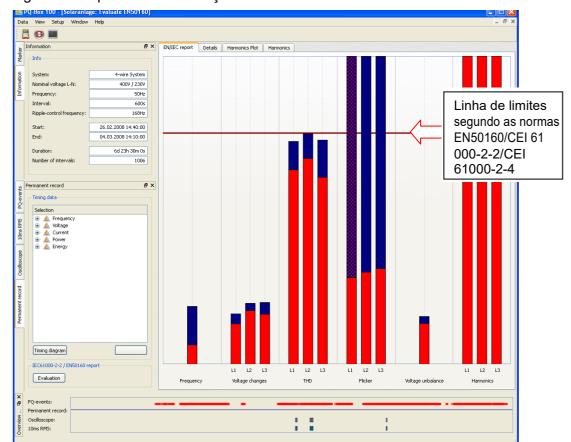


Figura: exemplo de uma avaliação de acordo com as normas EN 50160/CEI 61000-2-2

As barras vermelhas representam claramente as leituras de $95\,\%$ e as azuis, os valores acima de $100\,\%$.

No exemplo mostrado, o valor máximo do flicker de largo prazo (P_{It}), supera os níveis de rendimento padrão em todas as fases. Entretanto, o valor de 95 % se encontra muito abaixo dos limites permitidos.

Nos ajustes básicos da análise padrão, também é possível definir um limite de 100 %. No caso de que se supere o limite del 100 %, a barra azul passará a ter o quadriculado vermelho . No exemplo mostrado, o flicker da fase L1 supera o limite de 100 %.

Oscilações harmônicas:

Nas barras dos harmônicos de tensão, todos os valores da medição dos harmônicos, desde o 2.º até o 50.º, se comparam com o nível de compatibilidade correspondente exigido pelas normas EN 50160 e CEI 61000-2-2. O harmônico que se mostra é o siguente ao limite correspondente ao que o supera.

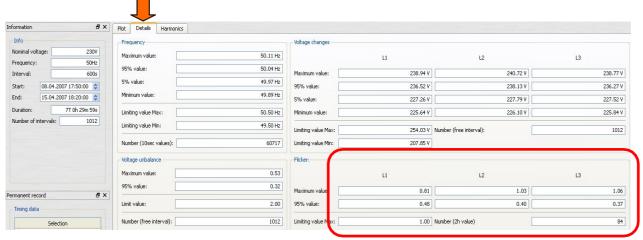
O usuario pode alterar os limites padrão no menu Configuração/Limites do software.

Lista dos ajustes básicos padrão do analisador de redes:





No painel Detalhes da informação padrão, poderá consultar os dados detalhados dos valores mais altos e mais baixos correspondentes, e a referência ao limite padrão.

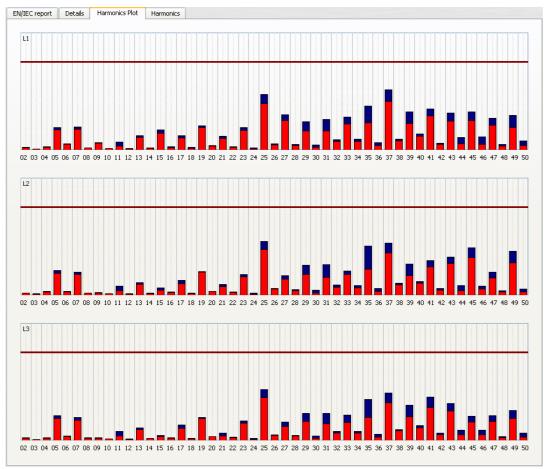


Exemplo: avaliação do flicker padrão

Os valores máximos das fases são: L1 = 0,61; L2 = 1,02; L3 = 0,63. Dado que o limite de P_{lt} é 1, as barras correspondentes às fases L2 superam a linha de limite na vista panorâmica. Os valores de 95 % (barras vermelhas) estão muito abaixo do limite.

A página harmônicos de tensão mostra todos os harmônicos mediante um gráfica de barras.

Os harmônicos se expresam em uma escala até alcançar o limite da norma indicada.





As barras vermelhas representam claramente as leituras de 95 % e as azuiss, os valores acima de 100 %.

Na página harmônicos, os limites da norma selecionada, os valores de 95% e os valores máximos de cada uma das fases se mostram em tabelas. Se um harmônico supera os limites, a fila correspondente se ressalta em vermelho.

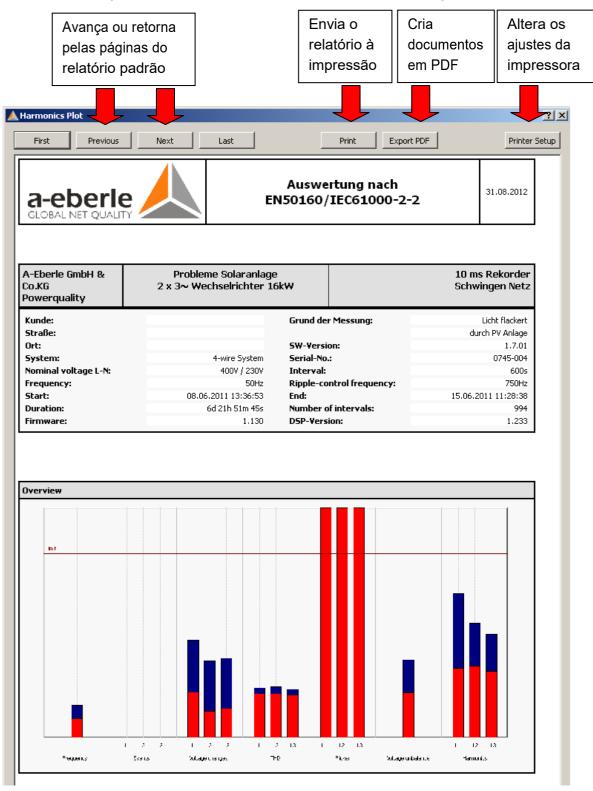
Figura: lista detalhada de 2.º harmônico al 50.º e seus respectivos níveis de compatibilidade.



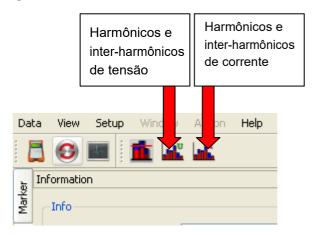


Criação de relatórios das normas EN 50160/CEI 61000-2-2:

A opção Imprimir abre um relatório padrão de várias páginas.

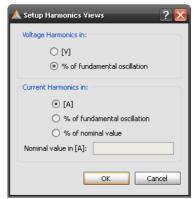


12.5.3 Gráfico de barras de harmônicos e inter-harmônicos



Mediante os icones , poderam consultar os harmônicos e inter-harmônicos de corrente e de tensão na forma de gráfico ou de tabela.

Nos ajustes dos harmônicos, é possível alterar a escala de valores absolutos a valores relativos.





O exemplo mostra a lista de todos os harmônicos de corrente das três fases e do neutro. Os ordinais 5 e 7, 11 e 13, e 17 e 19 destacam sobre os demais. A barra vermelha representa o valor de 95 % medido e a azul, o valor de 100 %.

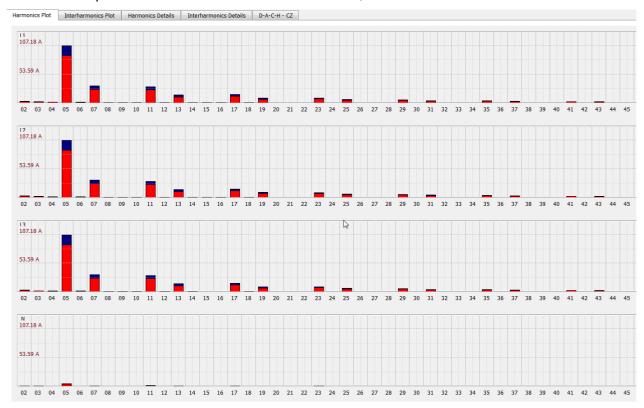


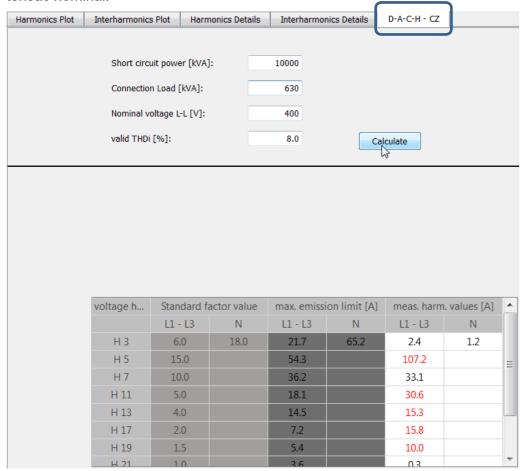
Tabela de valores de harmônicos

Harmonics Plot	Interharmonics Plot	Harmonics Details	Interharmonics Details	D-A-C-H - CZ			
L	1 - 95%	L1 - Max	L2 - 95%		L2 - Max	L3 - 95%	L3 - Max
02	2.8521 [A]	3.4658	[A] 2.6	505 [A]	3.5537 [A	2.5926 [A]	3.2562 [A]
03	1.7764 [A]	2.2264	[A] 1.8	3707 [A]	2.3933 [A	1.5029 [A]	1.9265 [A]
04	1.2930 [A]	1.6541	[A] 1.2	2510 [A]	1.8606 [A	A] 1.2403 [A]	1.6760 [A]
05	88.0763 [A]	106.7447	[A] 88.3	8021 [A]	107.1785 [A	A] 87.8084 [A]	106.6618 [A]
06	1.0791 [A]	1.4184	[A] 1.0	394 [A]	1.4161 [A	1.0252 [A]	1.4987 [A]
07	25.4768 [A]	32.0951	[A] 26.1	.785 [A]	33.0616 [A	A] 25.5559 [A]	32.1389 [A]
08	0.6486 [A]	0.9401	[A] 0.6	6441 [A]	0.8871 [A	0.6309 [A]	0.8007 [A]
09	0.5818 [A]	0.7895	[A] 0.5	549 [A]	0.7112 [A	0.5185 [A]	0.7063 [A]
10	0.5378 [A]	0.7709	[A] 0.5	205 [A]	0.7113 [A	A] 0.5028 [A]	0.7268 [A]
11	24.4563 [A]	30.5683	[A] 24.4	1522 [A]	30.5124 [A	A] 24.3625 [A]	30.4375 [A]
12	0.4965 [A]	0.6506	[A] 0.4	1973 [A]	0.7355 [A	A] 0.4640 [A]	0.6367 [A]
13	11.0046 [A]	14.7722	[A] 11.3	3741 [A]	15.3005 [A	A] 11.0889 [A]	14.8478 [A]
14	0.3423 [A]	0.4776	[A] 0.3	570 [A]	0.4720 [A	0.3331 [A]	0.4413 [A]
15	0.3337 [A]	0.4499	[A] 0.3	349 [A]	0.4376 [A	A] 0.3039 [A]	0.3993 [A]
16	0.3181 [A]	0.4593	[A] 0.3	323 [A]	0.4456 [A	0.3126 [A]	0.4064 [A]
17	12.5913 [A]	15.7555	[A] 12.4	1908 [A]	15.6298 [A	A] 12.5218 [A]	15.7005 [A]
18	0.3317 [A]	0.4455	[A] 0.3	349 [A]	0.4393 [A	A] 0.3082 [A]	0.4272 [A]
19	7.0123 [A]	9.5618	[A] 7.3	320 [A]	10.0010 [A	7.0974 [A]	9.5995 [A]
20	0.2396 [A]	0.3149	[A] 0.2	2420 [A]	0.3224 [A	A] 0.2352 [A]	0.3055 [A]
21	0.2378 [A]	0.3196	[A] 0.2	2341 [A]	0.3165 [A	A] 0.2211 [A]	0.2829 [A]
22	0.2334 [A]	0.3069	[A] 0.2	2334 [A]	0.3146 [A	0.2301 [A]	0.2942 [A]
23	7.6396 [A]	9.3913	[A] 7.5	836 [A]	9.2955 [A	7.6189 [A]	9.3453 [A]
24	0.2514 [A]	0.3249	[A] 0.2	2534 [A]	0.3468 [A	A] 0.2290 [A]	0.3186 [A]
25	4.8823 [A]	6.5485	[A] 5.1	.987 [A]	6.9194 [A	4.9771 [A]	6.5909 [A]
26	0.1842 [A]	0.2600	[A] 0.1	909 [A]	0.2500 TA	0.1801 [A]	0.2174 [A]

12.5.4 Informe segundo a norma D-A-CH-CZ

O software gera relatórios automáticos de acordo com a norma D-A-CH-CZ.

Todos os harmônicos de corrente se comparam com o limite máximo permitido por esta norma. Terá que completar a potência de curto-circuito da rede, a carga conectada e a tensão nominal.



O relatório segundo a norma D-A-CH-CZ compara todos os harmônicos de corrente com os limites. Os valores de cor vermelha supera os limiares.

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



12.5.5 Diagramas temporais de dados a longo prazo

O elemento do menu Dados cíclicos permite consultar todas as medições de registro permanente. Em cada medição, guardam mais de 2.800 valores de medição diferentes (tensão, harmônicos, inter-harmônicos, corrente, potência e energia). É possível visualizar em conjunto a quantidade desejada de valores medidos em um diagrama temporal. Deste modo, por exemplo, é possível ver a relação entre as flutuações de tensão, o nível de flicker resultante e a causa na rede mediante as alterações produzidas na corrente.

Ao selecionar o parâmetro ou parâmetros desejados e pressionar o botão Timing diagram nostra-se o diagrama temporal como valor de medição selecionado.

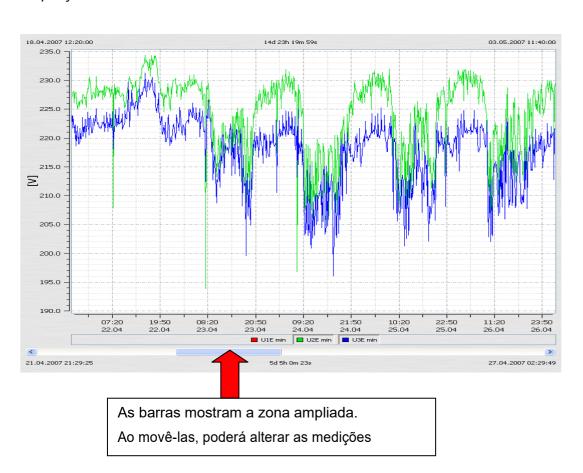
Inicio dos dados de medição Duração da medição Fim dos dados de medição Information ₫× 26.02.2008 14:40:00 6d 23h 30m 0s 04.03.2008 14:10:00 - 1.2 Information 4-wire System Frequency 200.0 600s 1.0 168Hz 04.03.2008 14:10:00 150.0 Duration: 6d 23h 30m 0s Number of intervals: 1006 Permanent record 0.6 ∑100.0 å Even harmonics
 Odd harmonics
 Even interharmonics 10ms RMS 0.4 Odd interharmonics .__.comarmonics
Short term flicker
Flicker online output 5
Long term flicker 50.0 | UU Unbalance | Positive-sequence system | Negative-sequence system Zero-sequence system
U0 Zero/Pos.system 0.0 □ UU Zero/Pos.system
□ Current
□ I eff
□ I eff max (10ms)
□ I eff min (10ms)
□ I Mean (11, L2, L3)
□ THD 14:40 14:10 26.02 02.03 04.03 Timing diagram U1E min U2E min ■ U3E min ■ IL1 max ☐ IL2 max ☐ IL3 max IEC61000-2-2 / EN50160 report Evaluation 26.02.2008 14:40:00 04.03.2008 14:10:00 É possível mostrar e ocultar os canais mediante a legenda

Figura: Diagrama temporal do valor mínimo de 10 ms da tensão de L1, L2 y L3

Função de ampliação do gráfico:



Para ampliar uma zona, debe ativar a função de ampliação. A continuação, e com o botão esquerdo do mouse, trace una janela desde a parte superior esquerda até a inferior direita. Se a janelna se arrasta em direção contrária, se restablece a ampliação.



Deslocamento pelo gráfico:



Se o botão Deslocamento está selecionado, poderá alterar livremente pelos eixos de hora e valores.



Criar marcadores:

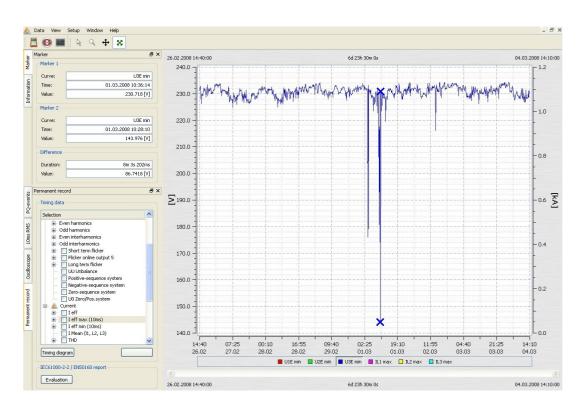
Mediante o botão Marcador, poderá criar dois marcadores no gráfico

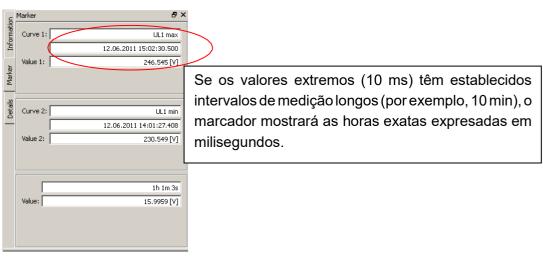


usando o botão esquerdo do mouse. Deste modo, selecciona-se a curva mais aproximada e o marcador adquire sua cor.

- O Marcador 1: botão esquerdo do mouse e Shift
- 0 Marcador 2: botão esquerdo do mouse e Ctrl

A distância entre os dois marcadores se considera um valor absoluto. O intervalo de iempo se calcula sempre; o valor da diferença somente se calcula com unidades idênticas.





Representação do estilo das linhas



Existem quatro estilos de linhas possíveis.

- 1. Conecta todos os pontos de medição (opção predeterminada para todas os gráficos)
- 2. Somente representa os pontos de medição, que não está conectados por linhas
- 3. Este nível de representação é adequado para valores médios, como os dados de rendimento de 15 minutos. O valor médio se representa mediante uma linha reta sobre o período de medição.

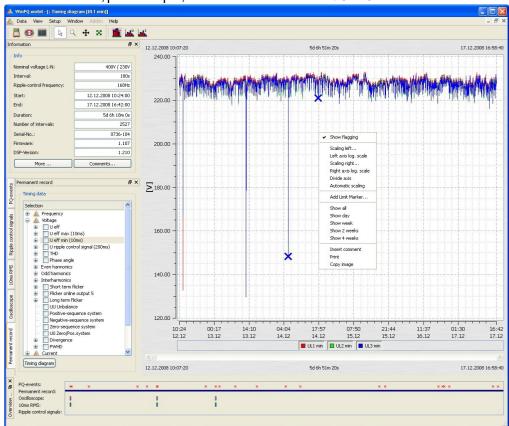


4. A representação dos níveis invertidos permite ver com claridade as interrupções da rede no diagrama temporal.



Outras funções do menu que aparece ao pressionar o botão direito do mouse:

- **Eliminar marcador** = se define um marcador, poderá eliminá-lo.
- **Mostrar indicadores** = os dados medidos durante uma falha ou uma interrupção da rede se manifesta com indicadores. Esta opção permite ativar e desativar a sinalização.
- **Escala do eixo esquerdo** = a escala dos valores de medição do eixo esquerdo pode ser ajustada de forma manual.
- **Escala do eixo direito** = a escala dos valores de medição do eixo direito pode ser ajustado de forma manual.
- Eixo de escala logarítmica
- Compartilhar eixos automaticamente = o software separa de maneira automática as leituras significativas com sua própria escala de maneira que as medições não se sobreponham.
- **Criação de escala automaticamente** = o software cria de forma automática uma escala respeitando aos valores máximos e mínimos em toda a tela.
- **Criar marcador de limite** = é possível definir uma linha de limite para cada valor e cor de medição.
- **Mostrar tudo** = mostra todo o período de medição.
- Mostrar um dia = escala de tempo correspondente a um dia.
- **Mostrar 7 dias =**escala de tempo correspondente a uma semana.
- Mostrar 2 semanas = escala de tempo correspondente a 14 dias.
- Mostrar 4 semanas = escala de tempo correspondente a 1 mês.
- **Inserir comentário** = esta função permite inserir comentários nográfico, que também aparecerão nas impressões.
- **Imprimir** = o gráfico atual é enviado à impressora selecionada ou se guarda como documento em PDF.
- **Área de transferência** = copia o gráfico à área de transferência, que poderá ser utilizado, por exemplo, em um documento de *MS WORD*™.

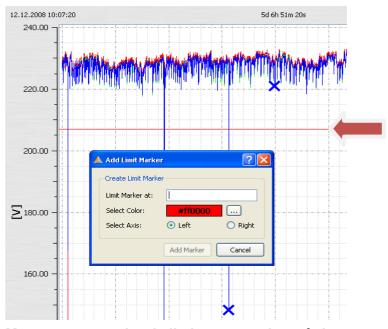


Criar marcador de limite

Mediante a opção Criar marcador de limite do menu, é possível definir várias linhas de limite.

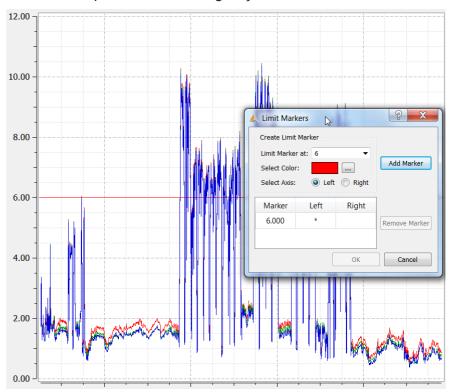
Também, podemos configurar a cor, o valor e o eixo Y correspondentes.

Exemplo: marcador de limite para a tensão; 207 V (-10 % Unenn)



Mostrar o marcador de limite para os harmônicos

O software sugere de forma automática o limiar para os harmônicos, a tensão, o desequilíbrio ou o flicker, que poderá ser expressa em porcentagem ou valores absolutos, dependendo da configuração dos harmônicos.





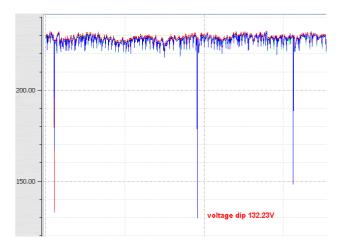
Inserir e editar comentários

Mediante a função Inserir comentário, é possível incluir no gráfico os comentários desejados.

Para eliminá-los o- movê-los, faça click com o mouse para que fiquem vermelhos.

Depois, mediante a função Eliminar do Windows poderá eliminar ou mover o comentário com o mouse.

Para editar os comentários, faça duplo click com o mouse.

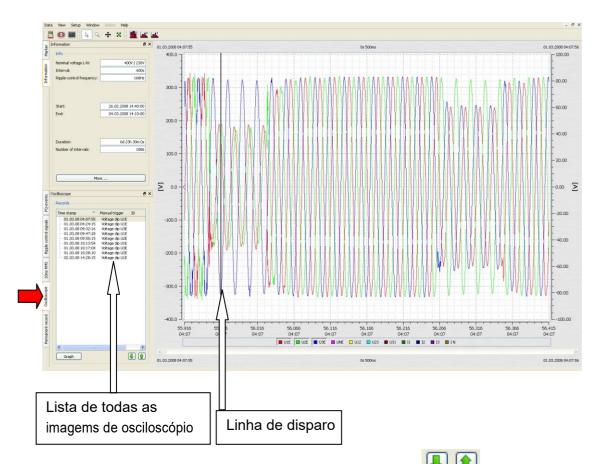


12.5.6 Registros de osciloscópio

Na guia Osciloscópio, estão listados todos os registros realizados de forma manual ou mediante ajustes de disparo do osciloscópio. É possível ordená-llos por hora ou por condição de disparo.

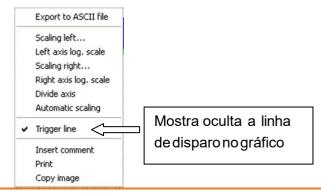
Ao fazer duplo click na linha ou ao pressionar o botão Graph, se obtêm a imagem de osciloscópio correspondente.

No registro de cada falha, é gravada todas as tensões, de fase a fase e de fase a terra.



Para alteraras imagen geradas pelos disparos, utilizeos botões . O software grava os ajustes da imagem prévia e mostra as restantes com a mesma representação (por exemplo, no exemplo, mostram os canais de tensão sem a corrente).

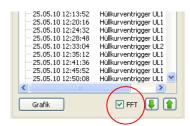
Menu do botão direito do mouse:

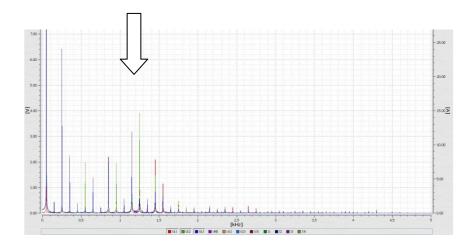




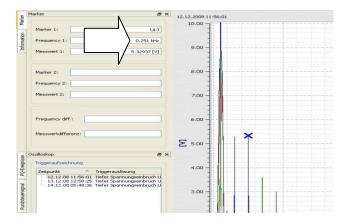
É possível calcular o espectro de FFT ao ativar o campo FFT de cada imagem de osciloscópio gerada pelos disparos.

- O PQ-Box 150 = CC até 10.000 Hz
- O PQ-Box 200 = CC até 20.000 Hz





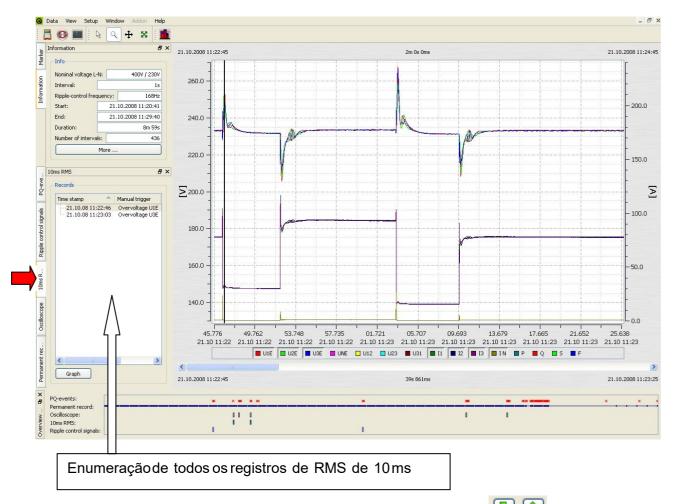
Os campos dos marcadores de análises de FFT mostram a frequência e a amplitude selecionadas no espectro.



12.5.7 Registrador de RMS de 10 ms

Na guia RMS de 10 ms, estão listados todos os registros realizados de forma manual ou mediante ajustes de disparo. É possível ordenar-los por hora ou por condição de disparo.

Ao fazer duplo click na linha ou ao pressionar o botão Graph, recuperam os valores do registro de RMS de 10 ms correspondente.



Para alterar as imagens geradas pelos disparos, utilize as teclas . O software grava os ajustes da imagem prévia e mostrará as restantes com a mesma representação (por exemplo, no exemplo, mostram os canais de tensão sem a corrente).

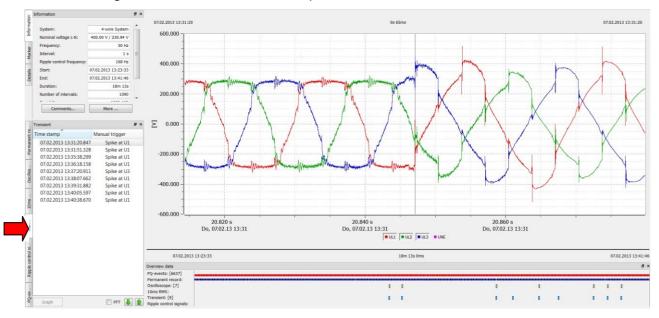


12.5.8 Registrador de transientes (opcional para o modelo PQ-Box 200)

Na guia Transientes, estão listados todos os registros realizados de forma manual ou mediante ajustes de disparo de transientes.

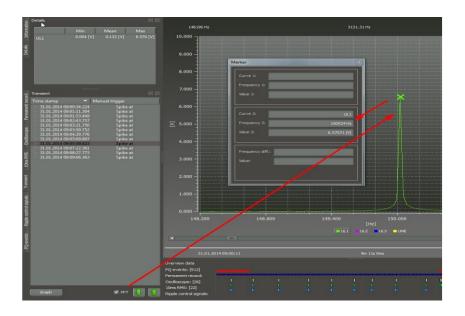
É possível ordená-los por hora ou por condição de disparo.

Ao facer duplo click na linha ou ao pressionar o botão Graph, obtêm a imagem do registrador de transientes correspondente.



Função de FFT do registrador de transientes

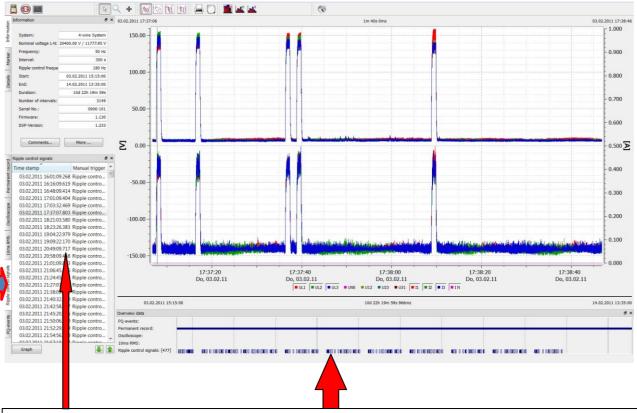
A função de FFT do registrador de transientes permite realizar revisões das amplitudes de um intervalo de frequências até o máximo de 1 MHz. O intervalo de frequências do espectro está limitado à 50 % da frequência de amostragem da medição de transientes. Por exemplo: se a frequência de amostragem é de 1 MHz, o espectro de FFT está limitado a 500 kHz.



12.5.9 Registrador dos sinais de controle remoto

Esta opção (R1, registrador do sinal de controle remoto) permite o disparo com a tensão do sinal e o início de um registro especial para esta frequência. A duração máxima do registrador é de 210 segundos. Se registra as tensões e as correntes.

No siguente exemplo, a frequência de 180 Hz se registrou durante 1 minuto e 40 segundos.



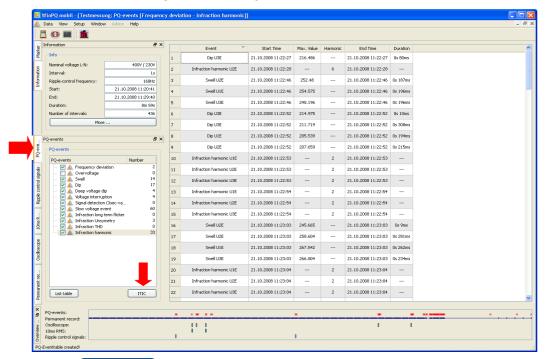
Todos os registros de controle remoto aparecem na lista do registrador e na vista panorâmica de dados.



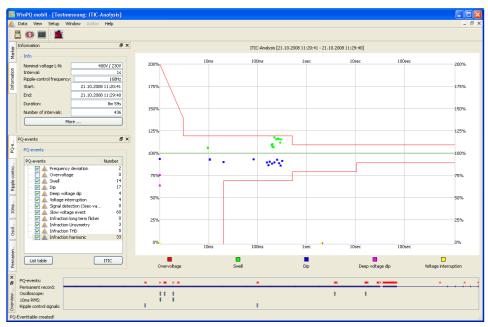
12.5.10 Eventos de qualidade da energia

A guia Eventos de qualidade da energia permite consultar todos os padres dos limites especificados.

Ao pressioar o botão List table, poderá consultar uma lista detalhada dos eventos de qualidade da energia com indicação de hora e valores extremos.



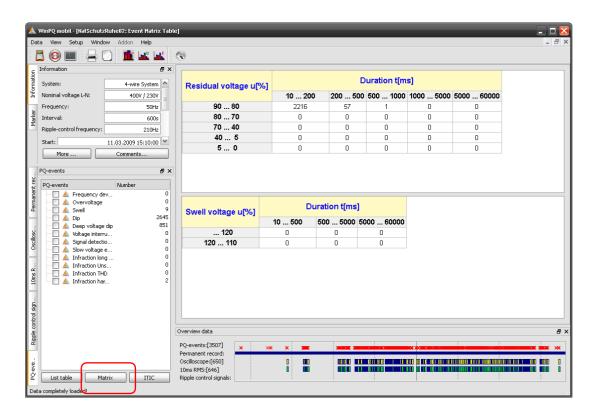
O botão permite visualizar todos os eventos de tensão em uma curva ITIC. Se mostra de forma gráfica todas os desvios com respeito à tensão nominal com sua duração e amplitude.



A guia Eventos de qualidade da energia, além de oferecer um gráfico ITIC, também dispõe de estatísticas de UNIPEDE sobre quedas de tensão e sobretensões em forma de tabela.

No WinPQ mobile/Ajustes/Opções gerais, é possível converter à norma NRS 048 sobre eventos de qualidade.

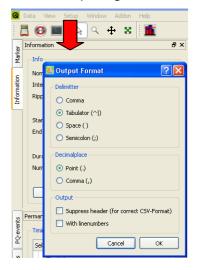




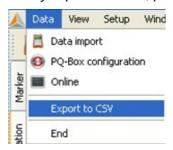


12.5.11 Dados dos intervalos na exportação de dados

Em Ajustes/Exportar, podem ser configurados os parâmetros básicos para a exportação de dados das medições. A posição decimal no Windows em inglês é um ponto; na versão em português, se utiliza uma vírgula.



Mediante a opción Dados/Exportar a CSV, poderá exportar os dados dos intervalos de medição para abri-los, por exemplo, em MS Excel.



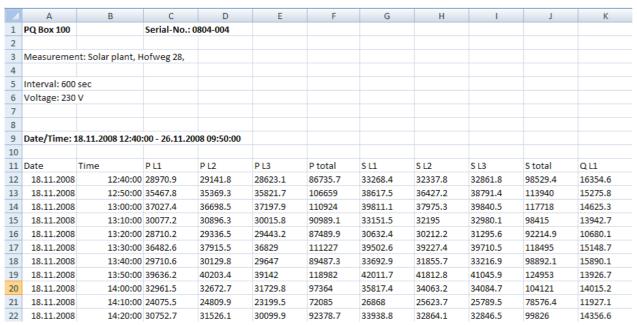
No seguinte menu, é possível selecionar todos os valores desejados para exportá-los a um arquivo mediante o botão Exportar. Com o botão Guardar seleção, poderá guardar os dados selecionados, por exemplo, o arquivo exportado de todos os harmônicos).



É possível alterar o nome desejado ao arquivo exportado, que se guarda no diretório PQ-Box/Exportações.



Exemplo de um arquivo exportado a MS Excel:



1 A ordem dos dados selecionados na exportação será a ordem das colunas no arquivo de exportação.



Na exportação ao formato CSV, poderá consultar a saída de RMS mín. e máx. com os registros de hora e data exatas.

Também, o flicker de curto prazo (P_{st}) e o flicker de longo prazo (P_{lt}) contam com seus própris registros de hora e data, independentemente do intervalo de medição programado, já que se realizam a intervalos de 10 min.

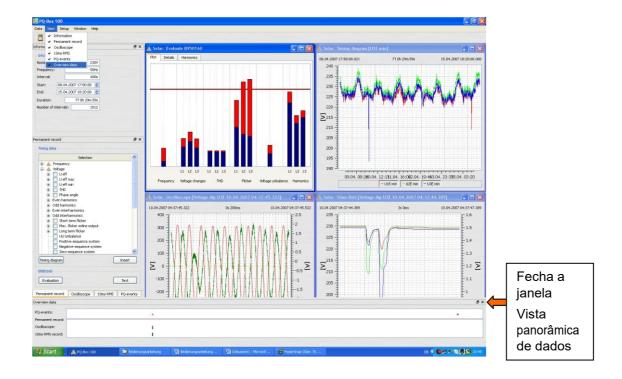
Datum/Zeit:	17.10.2013 09:30	06:50:00								
		-nu								
Datum	Zeit	UL1 ()	UL2	UL3	UL1 max	UL2 max	UL3 max	UL1 min	UL2 min	UL3 min
07.10.2013	09:30:00	232,56	232,539	233,323						
07.10.2013	09:35:39					233,004				
07.10.2013	09:35:44						233,999			
07.10.2013	09:38:16				233,124					
07.10.2013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

12.5.12 Funções adicionais

É possível mostrar todas as análises em uma mesma tela mediante o elemento Janela/Segmentação do menu.



É possível fechar as janelas de informação e vista panorâmica dos dados de medição, a fim de obtener mais espaço para os gráficos de avaliação. Para voltar a visualizá-las, vá ao menu Ver.

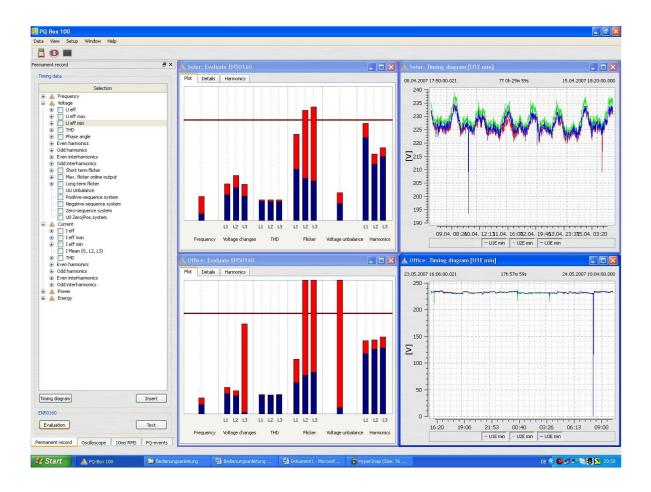




Comparação de duas medições distintas.

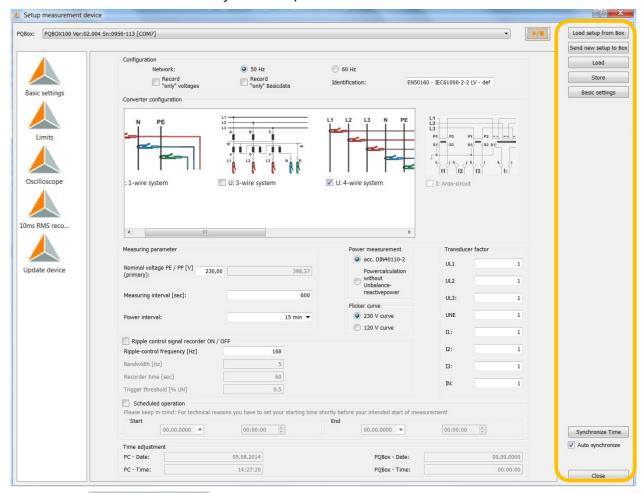
Durante as avaliações, é possível abrir um registro de medição adicional, criar outros diagramas temporais ou avaliações padrão e comparar uns com os oturos em uma mesma tela.

Figura: duas medições distintas visualizadas em conjunto. (2 relatórios segundo EN 50160; 2 diagramas temporais)



13. Limites e ajustes do PQ-Box

Mediante o ícone de Ajustes, poderá modificar os parâmetros do dispositivo, assim como as condições de disparo e dos limites.



Load setup from Box

Carrega a configuração atual do analisador de rede à tela do equipamento.

Send new setup to Box

Envia a configuração mostrada atualmente ao dispositivo PQ-Box.

Load

Abre um modelo de configuração previamente guardada no equipamento.

Store

Guarda um arquivo de ajustes no equipamento.

Basic settings

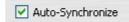
Restablece a configuração mostrada aos valores predeterminados. (Tenha em conta que debe enviá-los ao dispositivo PQ-Box para que surtam efeito). O botão Ajustes básicos carrega todos os ajustes do arquivo armazenados "PQBox_Param_defult.ini". Se desejar, pode sobrescrevê-lo para criar seus próprios ajustes básicos. Lembre-se que cada arquivo de ajustes contém todos os valores de configuração de



Ajustes básicos, Limites, Osciloscópio e Registrador de RMS de 10 ms, que não se guardam de maneira independente.

Synchronize Time

Sincroniza a hora de dispositivo PQ-Box com a do equipamento neste momento.



Se esta opção está ativada, o equipamento sincroniza automaticamente o PQ-Box com o envio de cada configuração.



Esta função permite iniciar ou parar as medições do dispositivo a partir do software.

13.1 Configuração: ajustes básicos

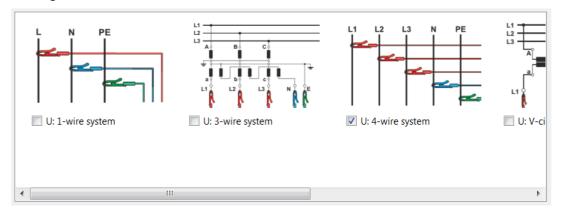


^{Grundeinstellungen} Os ajustes básicos, como a configuração da rede, a tensão nominal e a relação dos transformadores de corrente e de tensão, são configurados no menu de ajustes básicos.

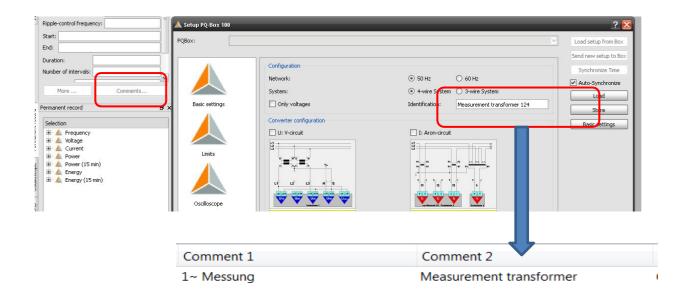
Configuração da tensão:

- O Sistema de 1 fio (monofásico L1)
- O Sistema de 3 fios (rede isolada)
- O Sistema de 4 fios (L1, L2, L3, N e terra)
- O Circuito em V (esta função é ativada se o transformador de tensão secundário de uma rede de média ou alta tensão está conectada em V). A conexão de potência U2 é à terra.
- O Rede de fase alta em delta
- O Rede de fase dividida

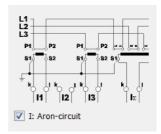
Com o sistema de 3 ou 4 fios, o dispositivo distingue a configuração da rede que deve medir. Em redes isoladas de 3 fios, os índices da norma EN 50160 são calculados todos a partir das tensões dos fios. Em redes de 4 fios (com posto a terra), os parâmetros de qualidade da energia se derivam das tensões das fases. Na medição monofásica, somente são registradas as fases L1, N e PE.



O usuário poderá descrever a medição ou a configuração com um texto (máximo de 32 caracteres). Depois de medir, o texto aparece no Comentário 2.



Modos de comutação especiais para o transformador de corrente secundário:

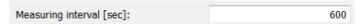


Esta função é ativada se o transformador de corrente secundário de uma rede de média ou alta tensão está conectada em conexión Aron. A corrente I L2 não está conectada e o PQ- Box 200 não a calcula.



O dispositivo PQ-Box baseia todos os limites de disparo e eventos de qualidade de energia na tensão nominal definida.

A tensão acordada en contrato deve ser especificada como a tensão nominal de todas as configurações de rede, por exemplo, 230 V ou 20.500 V.



O intervalo de medição do dispositivo PQ-Box pode ter qualquer valor compreendido entre 1 e 1.800 segundos. O ajuste predeterminado é de 10 minutos, já que é o intervalo indicado nas normas EN 50160 e CEI 61000-2-2.





Nota: quantidade de dados

Recomenda-se ajustar o intervalo de medição em valores inferiores a 60 segundos somente para periodos de medição curtos (algumas horas), já que o dispositivo registra grande quantidade de dados.

Exemplos do tamanho dos datos registrados a longo prazo; os registros de falhas também incrementam o espaço ocupado na memoria:

- um intervalo de medição de 10 minutos gera dados de um tamanho aproximado de
 15 MB em uma semana
- um intervalo de medição de 1 segundo gera dados de um tamanho aproximado de 15 MB em 30 minutos

É possível limitar o tamanho final dos dados de duas maneiras:



Neste ajuste, não se registram os valores de corrente nem de potência. A quantidade de dados se reduz em torno de 40 %.



Nos Dados básicos, não se registra os harmônicos, os inter-harmônicos nem os ângulos de fase dos harmônicos.

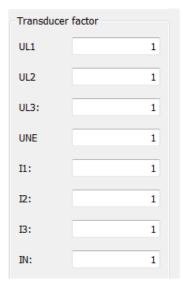
Todos os registradores permanecem ativos.

Estado, eventos, indicadores						
Valores de frequência (médios, extremos)						
Valores de tensão (médios, extremos)						
Flicker						
Valores de corrente (médios, extremos)						
Valores de potência (médios, extremos)						
Tensão dos sinais de controle remoto						
THC, factor K, ângulo de fase, componentes simétricos						
Potência de distorsão, fator de potência						
Desvio de tensão, simetria, PWHD						
PWHD, corrente PHC						
cosPhi, sinPhi, tanPhi, valores de potência fundamental						
Potência reativa fundamental						
Intervalo de 10/15/30 minutos						
Valores de potência (médios, extremos)						
Potência de distorsão, fator de potência						
cosPhi, sinPhi, tanPhi, valores de potência fundamental						
Potência reativa fundamental						

Uma medição a intervalos de 1 s geraria 6,6 MB de dados por hora, aproximadamente.

Uma memoria de 1 GB se encheria em 6,6 dias.

Fator de tensão e corrente do transdutor



O índice de transmissão dos transformadores de corrente e tensão aos que o analisador de redes esteja conectado deve ser introducidos nos ajustes do transformador.

Exemplo:

Tensão: principal = 20.000 V; secundária = 100 V; fator de conversão UL1 = 200

Corrente: 100 A/5 A = fator de conversão 20

Intervalo da potência:

Todos os valores de potência se registram também a intervalos de ajuste livre, com intervalos de 10, 15 ou 30 minutos.

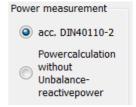
Estes intervalos sempre começam em sincronização com as horas em ponto.



Medição da potência

O cálculo dos valores de potência pode ser realizadas de duas maneiras diferentes:

- de acordo com a norma DIN 40110-2: o cálculo da potência reativa de desequilíbrio (ajuste básico do PQ-Box)
- cálculo simplificado da potência, sem o cálculo da potência de desequilíbrio.



Este ajuste também afeta aos valores de potência que mostra o PQ-Box.



Entrada AUX (somente no modelo PQ-Box 200)

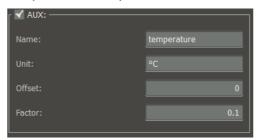
É possível ativar ou desativar a entrada auxiliar.

Ajustes básicos do PQ-Box: 1 A/1 mV

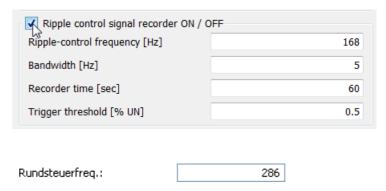


Ejemplo 1: pinça de corrente de 20 A/200 mV – Fator = 0,1

Ejemplo 2: conexão de um sensor de temperatura com uma saída de 0 a 1 V e uma temperatura comprendida entre 0°C e 100°C.



Análises dos sinais de controle remoto:



No campo de frequência dos sinais de controle remoto, é possível introduzir frequências comprendidas entre os 100 e os 3.750 Hz. Aoora, a frequência se registrará permanentemente como um valor de intervalo máximo de 200 ms nos dados cíclicos.

Opção de registrador do sinal de controle remoto (R1)

Ao ativar a opção de gravador de sinal de controle remoto do dispositivo PQ-Box, é possível iniciar um gravador de alta velocidade que monitora essa frequência.

Você pode definir a frequência do sinal, a largura de banda do filtro, a duração do período de gravação e o limite de tensão para o disparo. A duração máxima do gravador é de 210 segundos..

Ripple control signal recorder ON / OFF Com esta opção, pode ser habilitado ou desabilitado o registrador.

Os dispositivos PQ-Box que possuem uma opção de licença ou gravador de sinal de controle remoto ativo exibem "+ S" após o tipo de PQ-Box 200 na sexta tela LCD.

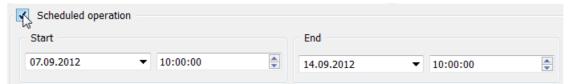
1 O registrador de controle remoto pode gerar grandes quantidades de dados e deve ser ativado apenas para procurar uma perturbação específica da onda.



Programação PQ-Box usando comandos de tempo

É possível iniciar e parar o PQ-Box 100 usando comandos de tempo padrão.

Exemplo: O PQ-Box deve ser controlado ao longo do tempo, para ligar e desligar das 0:00 às 3:00 horas, com intervalo de um segundo.



Se o botão Iniciar do dispositivo for pressionado antes da tarefa de medição, o dispositivo começará o registro imediatamente.

Se o botão de parada do dispositivo for pressionado antes de concluir a tarefa de medição, a medição será interrompida imediatamente..

Ajuste da hora do PQ-Box 200:



Synchronize Time

Sincronize a hora do dispositivo PQ-Box com a hora do dispositivo quando o botão for pressionado. A partir de agora, o dispositivo PQ-Box para de exibir a hora permanentemente na tela do dispositivo.

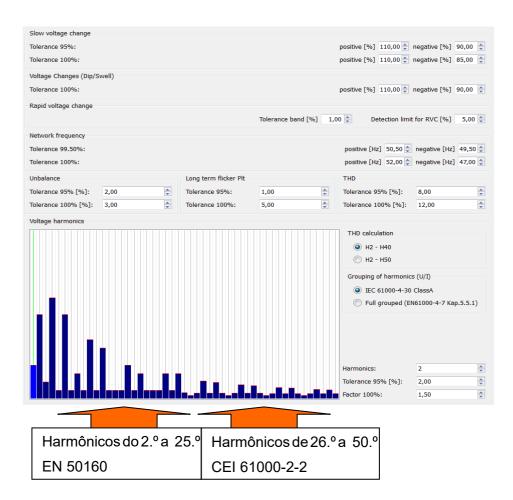
13.2 Configuração: limites segundoas normas EN 50160/CEI 61000- 2-2/CEI61000-2-4



Limits

Neste item de menu, todos os limites das normas EN 50160 e IEC 61000-2-2 são mostrados. O usuário pode alterar os níveis de compatibilidade.

Mediante o botão Basic settings, é possível redefinir os valores padrão dos limites.



Como a norma EN 50160 especifica apenas os limites até a 25ª harmônica, os níveis de compatibilidade da norma IEC 61000-2-2 para harmônicas de 26 a 50 são armazenados no PQ-Box 200.



O botão permite abrir as diferentes configurações armazenadas no dispositivo. Os arquivos de limite especificados pela IEC 61000-2-4 para redes industriais também são armazenados em modelos.

O ícone salve quantos modelos de configurações do PQ-Box 200 desejar.

Cálculo de THD



O cálculo de THD da tensão e corrente podem ser modificadas nas configurações:

- 0 2-40.°
- 0 2-50.°

Cálculo de harmônicos



O método de cálculo dos agrupamentos harmônicos pode ser ajustado dependendo da aplicação (medição da qualidade da energia ou verificação do equipamento).

- O Cálculo segundo a norma CEI 61000-4-30, classe A
- O Agrupamento completo de acordo com IEC 61000-4-7, seção 5.5.1 (IEC 61000-3-X). Cálculo de harmônicos (por exemplo, 2. Harm = 75 Hz a 125 Hz). Inter-harmônicos (p. ex., IH1, de 55 Hz a 95 Hz).
- Sem agrupamentos: frequência única

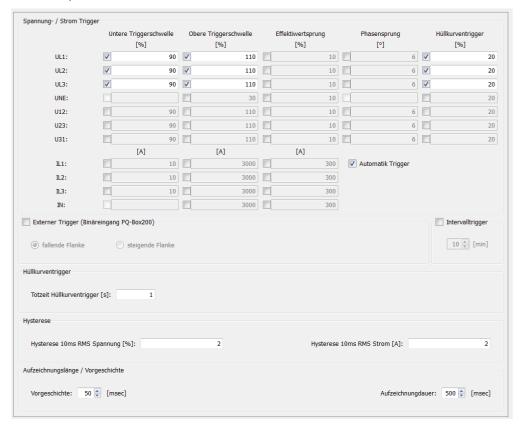
13.3 Ajustes de disparo de osciloscópio



No elemento Osciloscópio do menu, é possível definir os critérios de disparo do osciloscópio. A configuração padrão básica tem um limite RMS de + 10% e - 0% da tensão nominal.

Se os campos tiverem um fundo cinza e não estão marcados, o critério de disparo não está ativado.

As condições de disparo podem funcionar em paralelo e trabalhar com o gravador de osciloscópio.



A duração do registro do osciloscópio expressa em milissegundos é indicada em Duração do registro.

O tempo registrado antes da condição de acionamento ocorrer é o tempo antes do evento.

A duração e o tempo antes do evento podem ser expressos em valores entre 20 e 4.000 ms.

Disparo automático do gravador de osciloscópio Se esta opção estiver ativada, o PQ-Box 200 alterará automaticamente os limiares de disparo da página se os limites forem muito sensíveis. Dessa maneira, o registro desnecessário de grandes quantidades de dados é evitado. A opção Auto Shot responderá a cada um dos limites de disparo separadamente e aumentará. Se a rede não tiver nenhum problema, os limites retornarão automaticamente aos limites configurados.



Se ativado, o gravador do osciloscópio é registrado com base no intervalo de tempo indicado aqui. Com o WinPQ mobil, é possível calcular o espectro do gravador com a função FFT integrada.

Explicação das condições de disparo:

Se os limiares de disparo forem expressos como uma porcentagem, os valores se referirão à tensão nominal indicada na configuração, por exemplo 20.300 ou 400 V.

lower threshold

Intervalltrigger

[%] O registro inicia quando o limite é excedido.

A base de disparo é o valor RMS de 10 ms.

upper threshold

[%] O registro inicia quando o limite é excedido.

A base de disparo é o valor RMS de 10 ms.

step

[%] O registro inicia se o salto entre um valor RMS de 10 ms e o

próximo for maior que a quantidade selecionada.

A base de disparo é o valor RMS de 10 ms.

phase step

[°] O registro inicia quando ocorre uma quebra de fase.

A base de disparo é o deslocamento dos cruzamentos zero da

onda senoidal, expresso em graus (°).

envelope

[%]

O registro começa quando ocorre uma violação da onda senoidal. O dispositivo de medição identifica violações da curva sinusoidal durante a varredura (por exemplo, um entalhe de comutação).

A configuração de limite usual é de 10 a 25% da tensão nominal. Exemplo de um entalhe de comutação:



Detenção de disparo por envoltórias:

O disparo por envoltórias pode gerar vários registros de imagens de osciloscópio. Para reduzir a quantidade de dados, você pode definir um intervalo de tempo fixo entre cada um dos registros.

Exemplo: tempo de parada = 5 segundos.

No final de um registro do osciloscópio, a condição de disparo de "disparo por envoltória" é desativada por 5 segundos. As demais condições de disparo continuam a funcionar sem parar.

Histerese: No padrão IEC 61000-4-30, a histerese dos eventos é estabelecida.

Exemplo: limite de tensão restante = 90%; histerese = 2%.

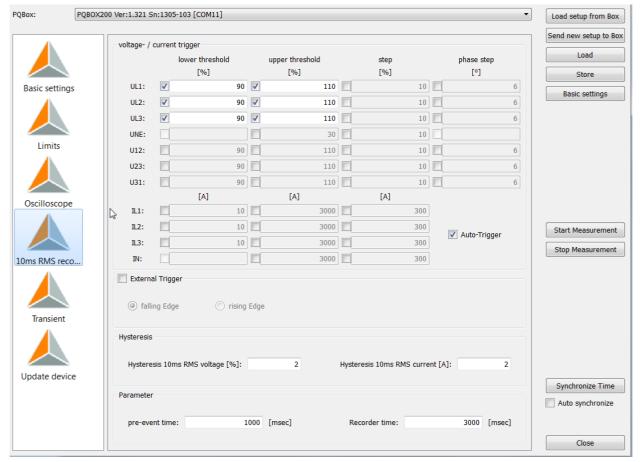
A rede permanece quando a linha limite de 90% é excedida e termina quando a tensão da rede atinge 92% (2% maior).



Registrador de RMS de 1/2 período 13.4

No item de menu RMS (período de 1/2), é possível definir os critérios de disparo do gravador RMS. A configuração básica padrão possui um limite de RMS de 10ms RMS recoder +10 % y -10 % da tensão nominal.

> Os valores limite que possuem uma marca de seleção são aqueles que estão ativados, aqueles que não a possuem são desativados.



Em Duração do registro, o tempo total de registro do osciloscópio expresso em segundos é indicado.

O tempo de registro antes da ocorrência do evento é histórico.

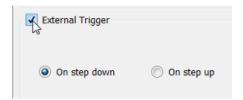
A duração do registro e o histórico podem ser expressos nos valores incluídos entre 1 e 600 s.

Disparo automático do registrador de ½ periodo

Se um limite excessivamente sensível for ativado e definido, o PQ-Box altera automaticamente todos os limites de trigger nesta página. Dessa forma, o registro desnecessário de grandes quantidades de dados e as mesmas imagens é permanentemente evitado. A opção Auto Shot responde a cada um dos limites de viagem separadamente e aumenta-os. Se a rede não tiver nenhum problema, os limites retornarão automaticamente aos limites configurados.

13.5 Disparo por entrada binária (somente PQ-Box 200)

O osciloscópio de ½ período e os gravadores RMS podem ser ativados através de uma entrada binária.



Uma entrada digital está disponível para um sinal de disparo externo através de dois conectores fêmea de 4 mm. Esta entrada inicia o gravador do osciloscópio RMS de ½ período ou transientes.

É possível usar sinais CA e CC de até 250 V. Os disparos podem ser ativados por uma borda ascendente ou descendente. O valor limite é 10 V.

13.6 Configuração de transientes (opcional para o modelo PQ-Box 200)

No item Transientes do menu, é possível definir os critérios de disparo do gravador transitório.

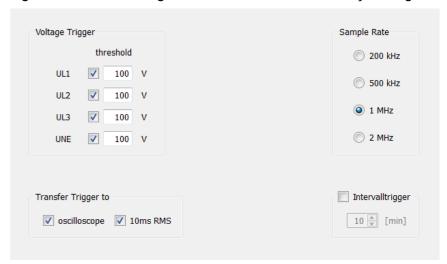
Limiar de disparo para o sinal transientes.

Não é necessário ajustar o nível de tensão fundamental. O limite é apenas para transitórios.

O É possível selecionar uma frequência de amostragem entre 200 kHz e 2 MHz.

O comprimento do gravador dependerá da frequência de amostragem.

Amostragem de 2 MHz = 32 ms e amostragem de 200 kHz = 320 ms. O tempo registrado antes da viagem ocorrer é de 50% da duração do gravador.



- O A função Transfer trigger para inicia o gravador do osciloscópio ou o gravador RMS a cada sinal transitório.
- O disparo com intervalo inicia o gravador transitório com base no intervalo de tempo.



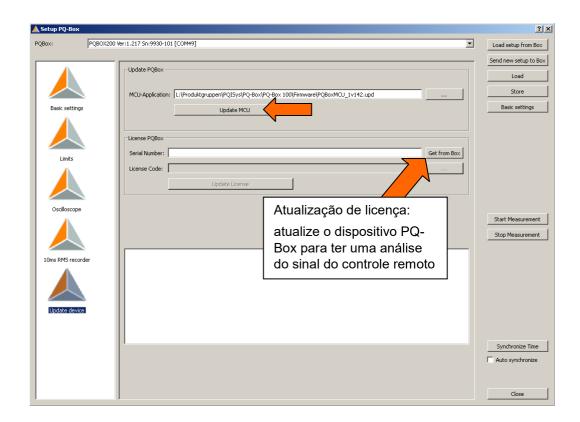
13.7 Atualização do firmware dos modelos PQ-Box 150 e 200



ENo menu Atualizar, é possível atualizar o firmware do analisador de rede e assinar aum código de licença no PQ-Box para ter mais funções..

Etapas para atualizar os modelos PQ-Box 150 e 200:

- 1) Ligue a energia do dispositivo PQ-Box (fonte de alimentação)
- 2) Conecte o dispositivo PQ-Box ao dispositivo usando a interface USB ou TCP
- 3) Abra o menu Configurações / Atualização no software
- 4) Carregue o arquivo do aplicativo MCU no dispositivo
- 5) O dispositivo PQ-Box iniciará automaticamente um novo



13.8 Atualização da licença de PQ-Box

Ao pressioar o botão com o dispositivo de medição conectado, você pode ver o número de série do PQ-Box. Digite o código da licença no campo correspondente. Para fazer isso, use o teclado ou digite o diretório Se o código de licença corresponder ao número de série do dispositivo, o campo Atualizar licença será ativado.

14. Conversor de dados

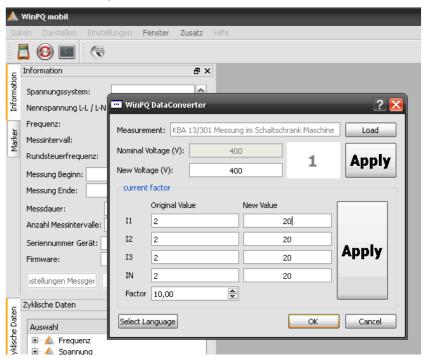
14.1 Alterar a relação de TC e TP

Com o programa Data Converter, é possível fazer correções nos arquivos de medição existentes. Se a tensão nominal ou o fator de conversão do dispositivo PQ-Box estiver incorreto, você poderá corrigi-lo posteriormente usando esta opção.

- 1 Alterar a tensão nominal, por exemplo, de 400 V para 20.000 V
- 1 Alterar o fator de conversão atual, por exemplo, de 1: 1 para 1:10



- 1) Abra o arquivo que você deseja alterar com a opção Upload
- 2) Digite o fator de conversão de tensão ou corrente nominal
- 3) Quando você pressiona Executar, os dados de medição são convertidos e salvos em uma cópia do arquivo original. Você pode identificá-lo pelo comentário nº 4, onde a indicação "Novo" aparecerá.

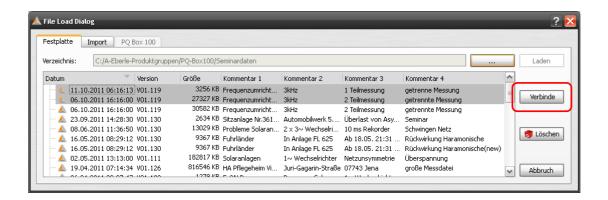




14.2 Combinar as medições parciais em uma mesma

Com o programa Conversor de dados, é possível combinar várias medições parciais independentes na mesma medição.

- 1) Abra o arquivo que você deseja alterar com a opção Upload
- 2) Selecione dois ou mais arquivos
- 3) A opção Combinar permitirá reuni-los e salvá-los como um único arquivo de medição.



15. Análises em linha: o dispositivo PQ-Box no computador

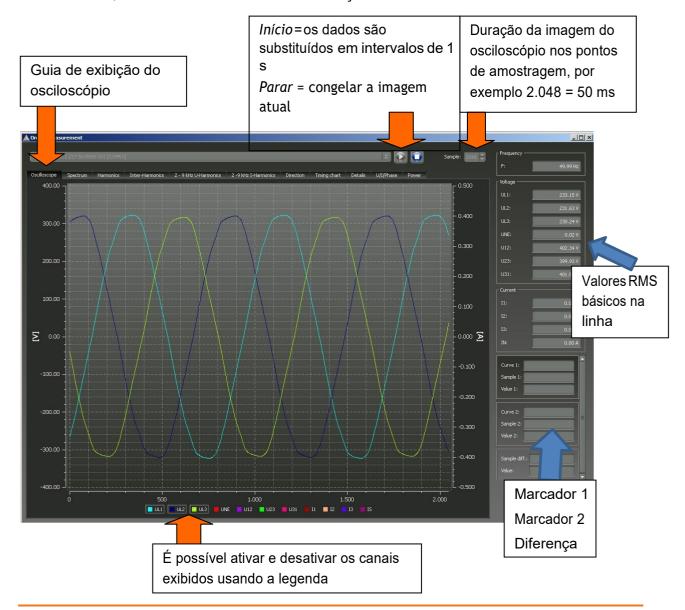
A função Análise on-line mostra valores RMS on-line, imagens de osciloscópio, harmônicos, inter-harmônicos e a direção do fluxo de corrente de harmônicos na tela de um computador desktop ou portátil. Os dados refletidos são atualizados em intervalos de segundos.

É possível realizar uma medição on-line durante uma medição em andamento, antes de começar e depois de terminar.

15.1 Imagens de osciloscópio em linha

As seguintes imagens de medições on-line são mostradas com o design Black magic.

Na guia Osciloscópio, o osciloscópio pode ser visualizado on-line com amostras de 40,96 kHz de todos os canais de medição.





15.2 FFT em linha de até 20.000 Hz

Com a função de medição Spectrum, é possível visualizar todos os harmônicos e interharmônicos de tensão e corrente on-line.

O PQ-Box 150 - CC até 10.000 Hz

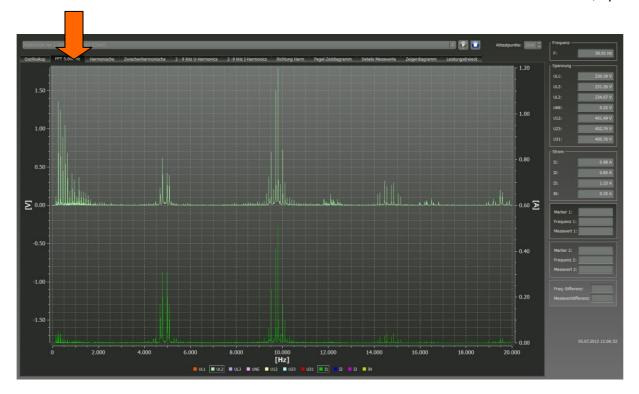
O PQ-Box 200 - CC até 20.000 Hz

O software online permite calcular a FFT com dois métodos diferentes:



0 a 3.000 Hz: Procedimento de cálculo de acordo com IEC 61000-4-30 para dispositivos de classe A (FFT síncrono à rede)

2.000 Hz a 10/20 kHz: Procedimento de cálculo de acordo com IEC 61000-4-7, apêndice B



O botão direito do mouse fornece acesso às seguintes funções:

Imprimir: A imagem atual é enviada para a impressora

Transferência: O espectro é copiado para a área de transferência do Windows

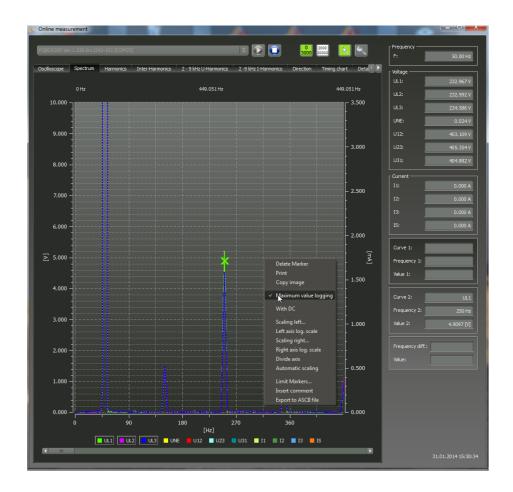
Incluir DC: É possível ativar e desativar os componentes DC no gráfico

Incl. Oscilação fundamental: É possível ativar e desativar as oscilações

fundamental no gráfico

Valores máximos com registro de FFT

Através desta função, é possível reter o valor máximo das linhas espectrais da FFT em linha (linha tracejada). A função permite determinar diretamente da visualização on-line quais são os valores máximos dos harmônicos existentes no ponto de medição.

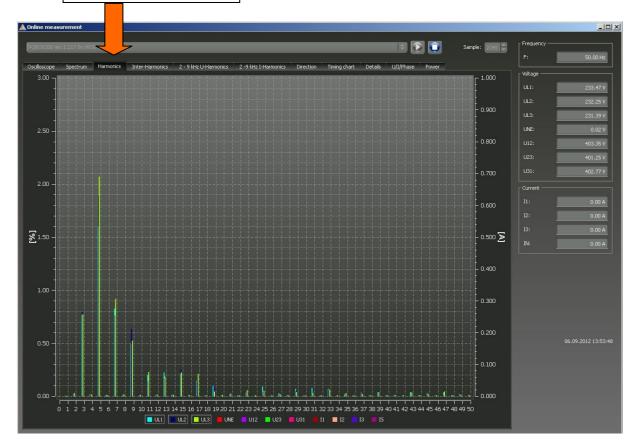




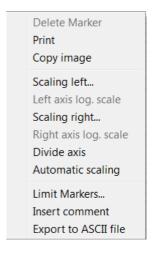
15.3 Harmônicos em linha

Na guia Harmônicos, é possível visualizar todos os harmônicos de corrente e tensão online (do 2º ao 50º). O PQ-Box 200 calcula os dados de medição de acordo com IEC 61000-4-30 para dispositivos de classe A e depois os transfere para o equipamento.

Guia harmônicos de tensão e corrente

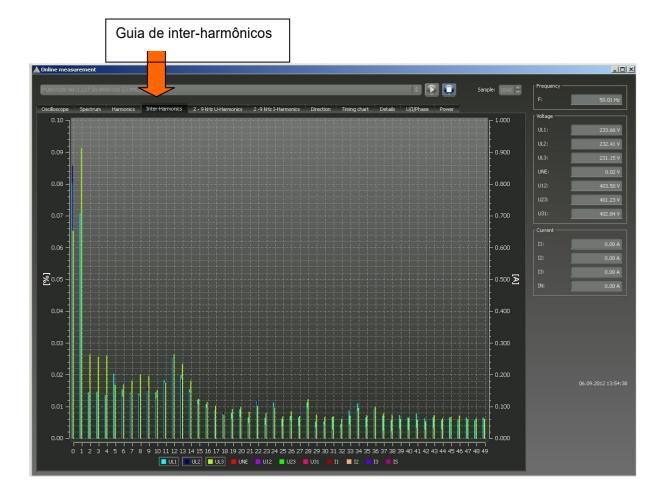


O botão direito do mouse oferece várias funções (exportação de dados, escalas manuais, divisão de eixos etc.).



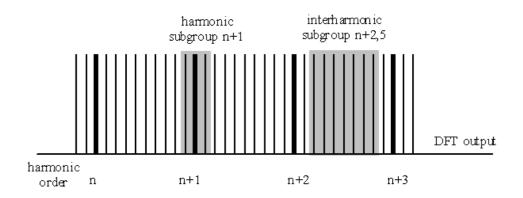
15.4 Inter-harmônicos em linha

Na guia Inter-harmônicos, é possível visualizar on-line todos os inter-harmônicos de corrente e tensão de até 2.500 Hz. O PQ-Box 200 calcula os dados de medição de acordo com IEC 61000-4-30 para dispositivos Classe A, seguindo o procedimento de agrupamento e depois transferindo-o para o equipamento.



Explicação do procedimento de agrupamento de acordo com a CEI:

Subgrupos são criados para avaliar as inter-harmônicas da rede. Em cada caso, todas as harmônicas entre duas harmônicas são combinadas em um subgrupo.



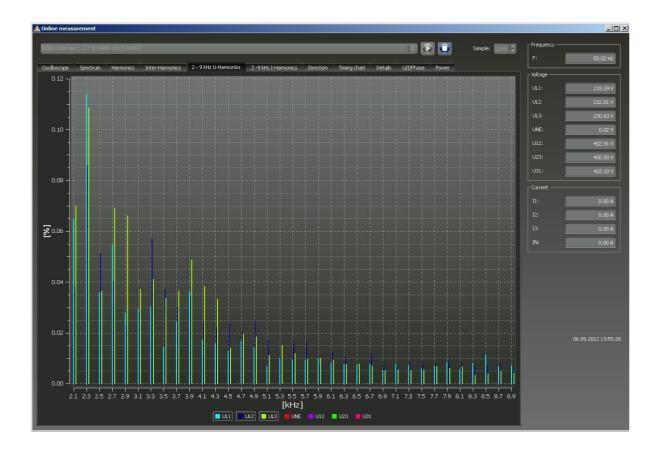


15.5 Bandas de frecuencia de 2 a 9 kHz em linha

Na guia 2 a 9 kHz, todos os harmônicos de corrente e tensão são mostrados em grupos de 200 Hz.

A frequência central é sempre indicada.

Exemplo: todas as frequências entre 8.800 e 9.000 Hz estão localizadas na banda de 8,9 kHz.



15.6 Direção das harmônicos em linha

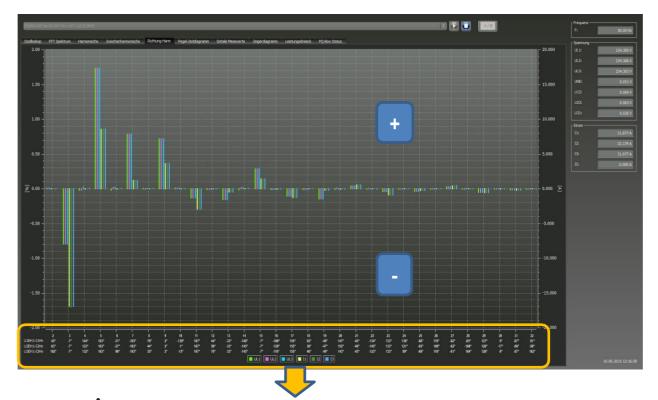
Na guia Endereço de harmônicos, a direção do fluxo de corrente harmônica no ponto de medição é exibida. Os valores positivos (+) representam que a direção do fluxo de corrente é produzida a partir da rede para o consumidor (neste exemplo, o 5º harmônico).

Valores negativos (-), o fluxo de corrente ocorre do consumidor para a rede.

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



Nota: Em uma rede pré-carregada com harmônicos de tensão, a determinação da direção dos harmônicos nem sempre é verdadeira. Quanto maior a carga da rede com harmônicos de corrente do consumidor e menos a rede é pré-carregada com harmônicos de tensão, maior a importância desse sinal na causa dos harmônicos de rede.



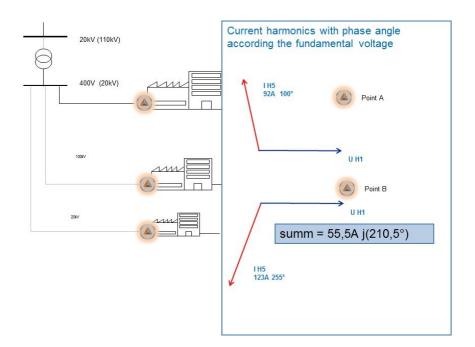
Ângulo de fase dos harmônicos de corrente:

Os valores medidos na parte inferior do gráfico mostram o ângulo dos harmônicos de corrente em relação a cada valor de tensão fundamental.



1 Exemplo:

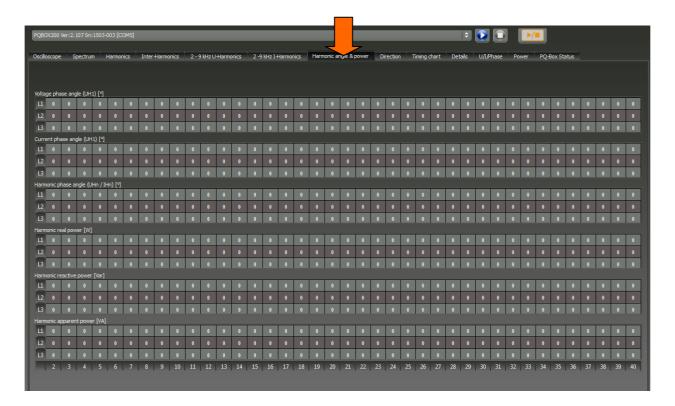
Se for necessário analisar um ponto de conexão com vários consumidores, o quinto harmônico será adicionado ou subtraído. Neste exemplo, a corrente do 5º harmônico do cliente A é 92 A e a do cliente B, de 123 A. Se o ângulo de fase do harmônico atual for levado em consideração, o resultado poderá ser calculado com 55,5 Um.



15.7 Ângulo de fase e potência dos harmônicos

Os valores do ângulo de fase e a potência dos harmônicos do 2º ao 40º são mostrados na tela a seguir..

- 1 Ângulo de fase da tensão harmônica em relação ao valor fundamental da tensão
- 1 Ângulo de fase da corrente harmônica em relação ao valor da tensão fundamental
- 1 Potência real dos harmônicos (W)
- 1 Potência reativa dos harmônicos (Var)
- 1 Potência aparente dos harmônicos (VA)



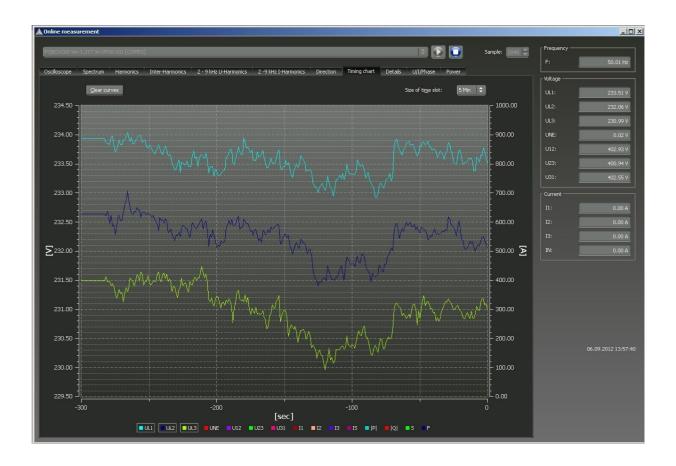


15.8 Diagrama temporal em linha

A opção de diagrama de tempo on-line permite o monitoramento de tensões, correntes e desempenho por períodos ajustáveis de 1, 3, 5 ou 10 minutos).

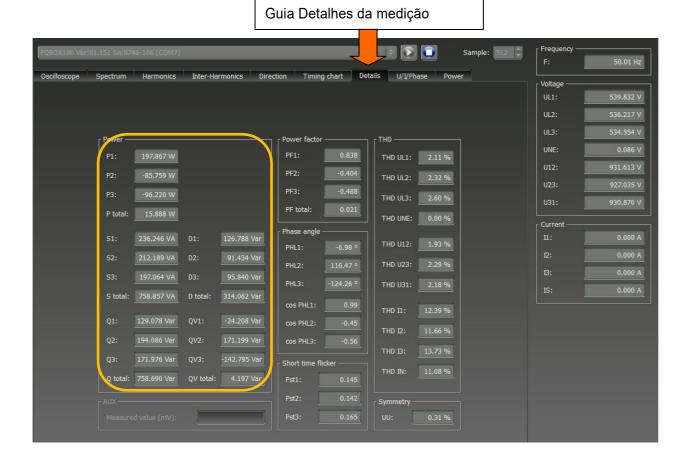
Com o botão direito do mouse, é possível ajustar as escalas ou copiar a imagem para a área de transferência.

A função Limpar curvas elimina os dados de medição da imagem.



15.9 Detalhes dos valores de medição em linha

A guia Detalhes mostra a potência ativa, a potência reativa e a potência aparente dos valores on-line monofásicos e trifásicos, bem como o fator de potência e o ângulo de fase da oscilação fundamental da rede.



Descrição dos valores de potência nos detalhes online

P = valores de potência real

S = valores de potência aparente

D = potencia de distorsão

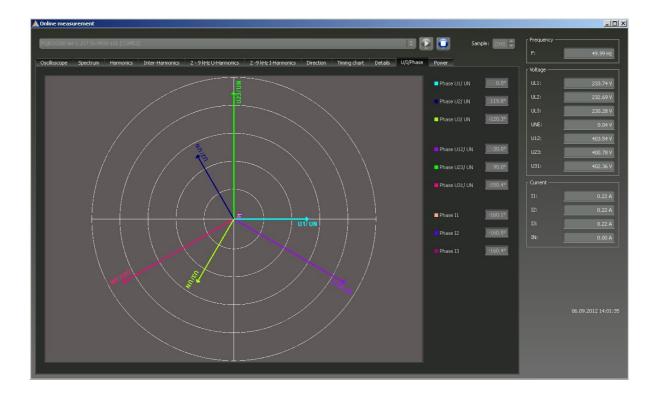
Q = potencia reativa $Q = \sqrt{Q_V^2 + D^2}$

Q_V = potencia reativa da frequência fundamental



15.10 Diagrama fasorial em linha

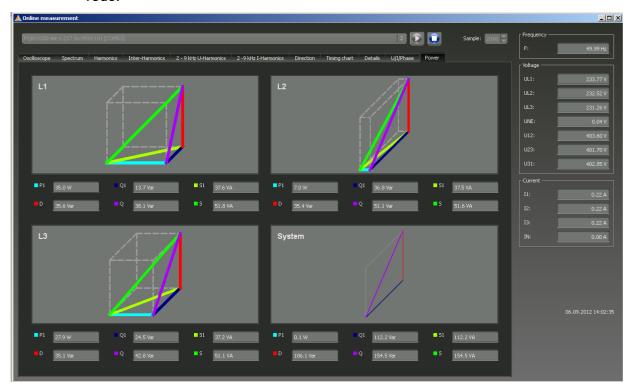
Utilizando a função do diagrama fasorial, é possível analisar os fasores das tensões e correntes com sua magnitude e ângulos de fase.



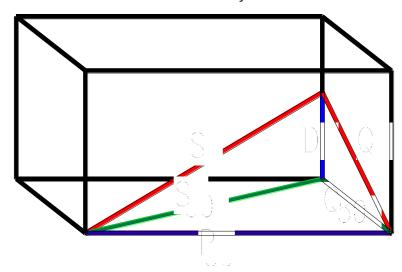
15.11 Triângulo de potências

Na guia Triângulo de potência, todos os valores de desempenho são mostrados em gráficos tridimensionais.

Um triângulo de energia é mostrado para cada fase e para o desempenho geral da rede.



O gráfico mostra os valores de potência individuais para o valor total do RMS, bem como para os valores fundamentais de oscilação.

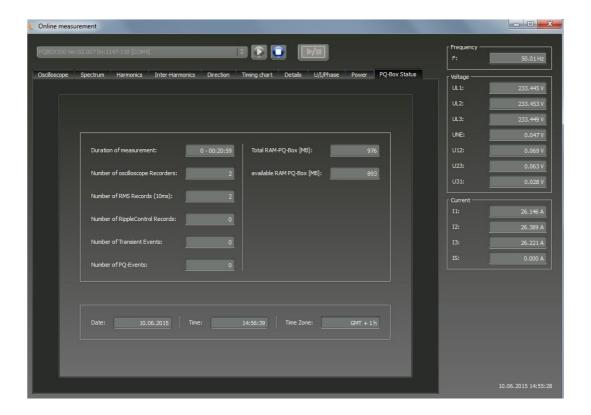




15.12 Estado em linha de PQ-Box

Nesta guia, você pode verificar o status do analisador de qualidade de energia através de uma conexão remota..

- O Duração da medição atual
- 0 Número de registros de falhas na medição atual
- 0 Memória utilizada do dispositivo
- Memória livre do dispositivo PQ-Box
- O Data e hora local do dispositivo



16. Dados de medição dos modelos PQ-Box 150 e 200

Valores de medição cíclica dos modelos PQ-Box 150 e 200



Nota: O intervalo reflete o intervalo de medição de seleção livre (de 1 sa 30 min).

Para cada intervalo de medição cíclico, existem 5.604 bytes de dados gravados. Se metade do espaço da memória estiver reservado para dados cíclicos (500 MB), é possível gravar 91.360 intervalos de medição até que o espaço reservado no disco seja preenchido.

Se o intervalo de medição for definido para 10 min, a duração dos registros será igual a 632 dias.

Explicação dos símbolos: ✓ = dados calculados e guardados

√* = dados calculados e em linha

Principais valores de medição

Duração do ciclo	10 ms	0,2 s	1 s	Intervalo
Valores de medição				
Valor RMS de u1E/N, U2E/N, U3E/N , UNE, U12, U23, U31 :	√ *	√ *	✓	✓
$U_{1\text{E/N}},U_{2\text{E/N}},U_{3\text{E/N}},U_{\text{NE}},U_{12},U_{23},U_{31}$				
Valor RMS de i₁, i₂, i₃, iչ/N:	√ *	√ *	✓	✓
I ₁ , I ₂ , I ₃ , I _{Σ/N}				
Potências de fos ativos:		√ *	✓	√
P ₁ , P ₂ , P ₃				
Frequência (oscilação fundamental):	√ *	√ *	✓	✓
F			10 s	
Valores RMS dos componentes DC e oscilações fundamentais para cada canal de medição (1 a 8)			√	



Valores de medición derivada

Duração do ciclo Valores de medição	10 ms	0,2 s	1 s	Intervalo
Harmônicos de tensão padrão (n = 1 a 50)		√ *	✓	√
de u _{1E/N} , u _{2E/N} , u _{3E/N} , u _{NE} , u ₁₂ , u ₂₃ , u ₃₁ :				
U _{1E/N-n} , U _{2E/N-n} , U _{3E/N-n} , U _{NE-n} , U _{12-n} , U _{23-n} , U _{31-n}				
Harmônicas de corrente(n=1a		√ *	✓	✓
50) de i ₁ , i ₂ , i ₃ , i _{Σ/N} :				
$ I_{1-n}, I_{2-n}, I_{3-n}, I_{\Sigma-n} $				
Inter-harmônicos de tensão padrão (n = 0 a 49)		√ *	✓	√
de u _{1E/N} , u _{2E/N} , u _{3E/N} , u _{NE} , u ₁₂ , u ₂₃ , u ₃₁ :				
U _{1E/N-n+0,5} , U _{2E/N-n+0,5} , U _{3E/N-n+0,5} , U _{NE-n+0,5} , U _{12-n+0,5} , U ₂₃₋				
n+0,5,				
U _{31-n+0,5}				
Duração do ciclo	10 ms	0,2 s	1 s	Intervalo
Valores de medição				
Inter-harmônicos de corrente (n = 0 a		√ *	✓	✓
49) de i ₁ , i ₂ , i ₃ , i _{Σ/N} :				
$I_{1-n+0.5}$, $I_{2-n+0.5}$, $I_{3-n+0.5}$, $I_{\Sigma-n+0.5}$				
Sinal de controle remoto RMS a U1E/N, U2E/N, U3E/N,		√ *	√	
une, u12, u23, u31: Telemando de U (200 ms)				
U _{S1} , U _{S2} , U _{S3} , U _{SN} , U _{S12} , U _{S23} , U _{S31}				
Direção do fluxo de energia das harmônicas (n = 1		√ *	✓	√
a 32)				
a L ₁ , L ₂ , L ₃ :				
FD _{1-n} , FD _{2-n} , FD _{3-n}				
Tensão total de distorção harmônica (2º harmônico na 40ª)		√ *	√	√
de u _{1E/N} , u _{2E/N} , u _{3E/N} , u _{NE} , u ₁₂ , u ₂₃ , u ₃₁ :				
THD _{1E/N} , THD _{2E/N} , THD _{3E/N} , THD _{NE} , THD ₁₂ , THD ₂₃ , THD ₃₁				
Corrente de distorção harmônica total em% (2º		√ *	✓	✓
harmônico a 40°)				
de i ₁ , i ₂ , i ₃ , i _N : THD ₁ , THD ₂ , THD ₃ , THD _{Σ/N}				
Fluxo de distorção harmônica total em% (2º harmônico na 40ª)		√ *	√	√
de i ₁ , i ₂ , i ₃ , i _N :				
THD(A)₁, THD(A)₂, THD(A)₃, THD(A)ℕ				
Fatores K (fator de redução de transformação) de i ₁ ,		√ *	✓	✓
i ₂ , i ₃ , i _{Σ/N}				
$k_1, k_2, k_3, k_{\Sigma/N}$				
Valor central de I ₁ , I ₂ , I ₃ , I _N		√ *	✓	√

Duração do ciclo	10 ms	0,2 s	1 s	Intervalo
Valores de medição	10 1110	0,20		mior varo
Potência ativa total:	√ *	√ *	✓	√
Р				
Potência aparente nos fios		√ *	✓	✓
S ₁ , S ₂ , S ₃				
Potência reativa nos fios (m.Sgn.) :	√ *	√ *	✓	✓
Q ₁ , Q ₂ , Q ₃				
Potência aparente da distorsão nos fios:		√ *	✓	✓
D ₁ , D ₂ , D ₃				
Potência aparente total, redes de 3 ou 4 fios	√ *	√ *	✓	✓
n. DIN 40110: S				
Potência reativa total:	√ *	√ *	✓	√
Q				
Potência reativa de distorsão total		√ *	✓	√
D				
Energia ativa total nos fios		√ *	✓	✓
E ₁ , E ₂ , E ₃				
Energia ativa coletiva total:		√ *	✓	✓
E				
Energia ativa de carga nos fios:		√ *	✓	✓
-E ₁ , -E ₂ , -E ₃				
Energia ativa da carga coletiva:		√ *	✓	✓
-E				
Energia ativa de aquisição de fios:		√ *	✓	✓
E ₁ , E ₂ , E ₃				
Energia ativa de aquisição coletiva:		√ *	✓	✓
+E				
Energia reativa total nos fios:		√ *	✓	✓
EQ ₁ , EQ ₂ , EQ ₃				
Energia reativa coletiva total:		√ *	✓	✓
EQ				
Energia reativa nos fios (indutiva) fornecida:		√ *	✓	✓
-EQ ₁ , -EQ ₂ , -EQ ₃				
Energia reativa coletiva (indutiva) fornecida:		√ *	✓	√
-EQ red				



Duração do ciclo	10 ms	0,2 s	1 s	Intervalo
Valores de medição				
Energia reativa dos fios relacionada (indutiva):		√ *	✓	✓
+EQ ₁ , +EQ ₂ , +EQ ₃				
Energia reativa coletiva relacionada (indutiva):		√ *	√	✓
+ EQ red				
Factores ativos:			√	✓
PF ₁ , PF ₂ , PF ₃ , PF				
Fatores reativos:			✓	√
QF ₁ , QF ₂ , QF ₃ , QF				
Função de visualização dos fatores ativos:			√	√
Y ₁ , Y ₂ , Y ₃ , Y				
Diferença de fase de tensão a corrente (oscilação		√ *	✓	✓
fundamental):				
φ1, φ2, φ3				
Diferença de fase de tensão a tensão de referência (oscilaciones fundamentales) de u _{1E/N} , u _{2E/N} , u _{3E/N} , u _{NE} ,	√ *	√ *	√	√
u ₁₂ , u ₂₃ , u ₃₁ :				
φ _{1Ε/N} , φ _{2Ε/N} , φ _{3Ε/N} , φ _{NE} , φ ₁₂ , φ ₂₃ , φ ₃₁				
Direão (oscilações fundamentais)		√ *		
Niveis de flicker a u _{1E/N} , u _{2E/N} , u _{3E/N} :				✓
Pst _{1E/N} , Pst _{2E/N} , Pst _{3E/N}				
Niveis de flicker a u ₁₂ , u ₂₃ , u ₃₁ :				√
Pst ₁₂ , Pst ₂₃ , Pst ₃₁				
Tensão, sequência positiva, sequência negativa,	√ *	√ *	✓	✓
sequência zero				
Desequilibrio de tensão u _u		√ *	✓	✓
Desequilibrio de tensão u₀		√ *	✓	✓
Valor extremo de tensão de 10 ms por intervalo de				√
medição U _{1E/N-1/2} , U _{2E/N-1/2} , U _{3E/N-1/2} , U _{NE-1/2} , U _{12-1/2} , U _{23-1/2} , U _{31-1/2}				
Corrente, sequência positiva, sequência negativa,				
sequência zero				
Desequilibrio de corrente u _u		√ *	✓	√
Desequilibrio de corrente u ₀		√ *	✓	√
Valor extremo de corrente de 10 ms por intervalo		√ *	✓	√
I _{1-1/2} , I _{2-1/2} , I _{3-1/2} , I _{Σ/N-1/2}				
Valor extremo de potência de 200 ms				√
P _{1-10/12} , P _{2-10/12} , P _{3-10/12} , P _{10/12}				
Valor extremo de frequência a				✓
f (10 s) y f (200 ms)				
Máximo de U _{S1-10/12} , U _{S2-10/12} , U _{S3-10/12} , U _{SN-10/12} , U _{S12-}				✓
10/12, U _{S23-10/12} , U _{S31-10/12} , U _{S31-10/12} , U _{S31-10/12} , U _{S31-10/12}				
	l			

16.1 Procedimento de medição e fórmulas de PQ-Box

Amostragem de sinal:

As entradas de tensão e corrente são filtradas com um filtro antialiasing e digitalizadas usando um conversor de 24 bits.

A taxa de amostragem tem a seguinte frequência nominal:

O PQ-Box 200: 20.480 amostras/s.

O PQ-Box 200: 40.960 amostras/s.

A agregação de medição é realizada de acordo com a IEC 61000-4-30 para dispositivos de classe A.

Valores RMS de tensões e correntes, valores mínimos e máximos

Ueff/Ieff

O valor da faixa de tensão ou corrente é a média dos valores RMS da duração do intervalo selecionado.

U mín./máx.; I mín./máx.

Além da média, os valores RMS mais alto e mais baixo de 10 ms de tensão ou corrente são armazenados em cada período de medição.

Sinais de telecomando

Telecomando de U

(200ms)

É possível definir qualquer inter-harmônico na configuração do PQ-Box 200. É mostrado como o valor máximo de 200 ms de um intervalo de medição.



Níveis de flicker Pst e flicker Plt

Os níveis de flicker de curto prazo, P_{st} (10 min), e os níveis de flicker de longo prazo, P_{tt} (2 h), eles são calculados para as tensões das configurações estrela e delta. Os valores de Pst e Plt são definidos na EN 61000-4-15: 2010.

1 O intervalo de medição do Pst é definido como 10 minutos fixos e é independente do intervalo livre.

Fórmula de cálculo de PLT:

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

THD, PWHD e factor K

Todos os cálculos são baseados em uma faixa média de 10/12 ciclos (50 Hz = 10 ciclos / 60 Hz = 12 ciclos), de acordo com a fórmula da IEC 61000-4-7 (exatamente 2.024 valores de



amostragem serão usados para o cálculo).

O cálculo de THD da tensão e a corrente pode ser modificado nas configurações: do 2º ao 40º ou do 2º ao 50º.

Tensão de THD:

$$THD = u \frac{\sqrt{\sum_{v}^{40} U_{v}^{2}}}{U_{1}}$$

Corrente de THD em %:

$$THD = \frac{\sqrt{\frac{40}{\sum_{i=1}^{N} i} \frac{2}{v}}}{I_{1}}$$

Corrente de THD em ampères (A):

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

Distorsão harmônica parcial ponderada (PWHD):

A THD parcial ponderada calculada desde o 14.º harmônico ao 40.º.

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

Corrente de harmônicos ímpares parciais (PHC):

A PHC se calcula somente a partir dos harmônicos de corrente ímpares (n = 21 a 39).

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

Fator K:

Os valores dos fatores K para as correntes de fase são calculados a partir dos valores RMS de Cn dos harmônicos (n = 1 a 40).

O fator K é a unidade que mede a capacidade do transformador de resistir aos harmônicos de um sistema.

Os fabricantes oferecem transformadores de fator K = 4, K = 13, K = 20 e K = 30, entre outros.

Os transformadores ficam mais quentes com correntes harmônicas do que com correntes de 50 Hz.

Transformadores com um fator K mais alto resistem melhor e não ficam tão quentes quanto aqueles com um fator K mais baixo.

O PQ-Box 200 mostra o fator K da corrente. Somente os valores K que aparecem na potência máxima são relevantes. Como o THD da corrente expresso em porcentagem, o valor não é relevante para correntes muito baixas.

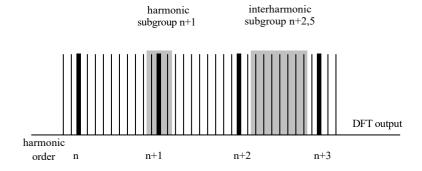
$$K = \frac{\sum_{n=1}^{40} (n \cdot C_n)^2}{\sum_{n=1}^{40} C^n}$$



Harmônicos e inter-harmônicos:

Os valores dos intervalos harmônicos e inter-harmônicos são calculados usando os métodos da IEC 61000-4-30 para dispositivos da classe A, com base em valores de 10 a 12 ciclos.

O PQ-Box 200 reconhece todos os canais de tensão e corrente, respectivamente, até o 50º harmônico. Subgrupos são criados para avaliar inter-harmônicos. 50 subgrupos são registrados para todos os canais de corrente e tensão.



Exemplo:

IH1 é o primeiro grupo de inter-harmônicos e avalia a faixa de frequência de 5 a 45 Hz.

Os harmônicos são calculados para n = 0 a 50.

Harmônicos de tensão (padronizados, 10 a 12 períodos):

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

Harmônicos de corrente:

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

Análises de frequência de 2 a 9 kHz

Na análise de 2 a 9 kHz, respectivamente, as bandas de frequência de 200 Hz são resumidas. A especificação para cada frequência será a frequência central na faixa de 200 Hz.

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

Exemplo: a banda de frequência de 8,9 kHz corresponde a todas as linhas espectrais **de** 5 Hz de 8,805 Hz a 9,000 Hz.

Potencia reativa y energía reactiva

A configuração do PQ Box 200 permite que duas variantes sejam ajustadas para o cálculo da potência.

a) Cálculo de potência simplificado

Potência reativa sem cálculo da potência de desequilíbrio reativo:

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

a) Cálculo da potência reativa segundo a normaDIN 40110, parte 2

Cálculo da potencia reativa sem a potência de desequilíbrio:

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

Energia reativa:

"Energia reativa fornecimento" energías reativas inductivas +EQ.

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

"Energia reativa de consumo" energias reativas capacitivas -EQ.

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

Potência reativa de distorsão (D)

A potência de distorção reativa, também chamada de potência reativa harmônica, descreve uma forma específica de potência reativa presente em sistemas monofásicos e trifásicos com cargas não lineares, como retificadores em fontes elétricas. Os harmônicos de corrente combinados com a tensão da linha resultam em componentes de potência reativa, conhecidos como potência de distorção reativa.

A potência de distorção reativa é calculada a partir da tensão e correntes de distorção associadas:

$$\mathbf{D} = \mathbf{U} \cdot \sqrt{\sum_{\mathcal{V}=2}^{\infty} \mathbf{I}^2}$$



Fator de potência (PF)

Na engenharia elétrica, o fator de potência, ou fator de potência ativo, é a razão entre a potência real (P) e a potência aparente (S). O fator de potência pode estar entre 0 e 1.

A razão é expresso pela seguinte equação:

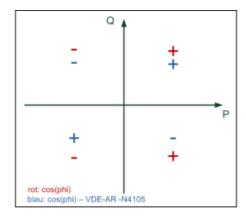
Fator de potência (PF): □ = IPI / S

O fator de potência carrega o sinal da potência real.

Cosphi

O PQ-Box calcula o cosphi de dois modos:

- a) Cosphi padrão
- b) Cosphi segundo a norma VDE N4105



O cosphi padrão é exibido na tela do dispositivo e nos dados de medição on-line (modo a).

Para os dados de medições a longo prazo, estão disponíveis os dois modos.

Potência aparente (S)

A configuração do dispositivo PQ-Box 200 permite ajustar duas variáveis para o cálculo da potência.

a) Cálculo simplificado da potência

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

b) Cálculo da potência segundo a norma DIN 40110, parte 2

Potencia aparente do conductor em sistemas de 4 fios:

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

Potência aparente do condutor em sistemas de 3 fios:

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

Potência aparente coletiva segundo a norma DIN 40110:

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

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

Rede de 4 fios:

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

Rede de 3 fios, $11 + 12 + 13 \neq 0$:

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

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

Oscilações geométricas fundamentais - Potência aparente:

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

Potencia ativa (P)

O sinal da potência ativa refletirá a direção do fluxo da energia ativa da oscilação fundamental (+: fornecido, -: consumido).

Os valores da potência ativa do condutor são calculados a partir das amostras de um ciclo de sincronização.



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

(valores de 200 ms)

com índice de condutor L = {1, 2, 3, E}

Os valores de 10 min são calculados como médias lineares

A potência eficaz coletiva de um sistema de 4 fios é:

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

A potência eficaz coletiva de um sistema de 3 fios é:

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

Potência ativa da oscilação fundamental (linha):

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

S_G = Potência aparente da oscilação geométrica fundamental

Componentes simétricos

Componentes simétricos complexos são calculados a partir dos componentes espectrais complexos das oscilações fundamentais da tensão e corrente de fase.

Tensão de fase em um sistema de 4 fios = tensão de fase a neutro

Tensão de fase em um sistema de 3 fios = tensão de fase a terra

Sequência positiva:

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

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

Sequência negativa:

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

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

Sequência zero:

$$U = \frac{1}{3} \cdot \left(U + U + U + U \right)$$

$$= \frac{1}{3} \cdot \left(U_{-1N-1} + U_{2N-1} + U_{3N-1} \right)$$

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

Desequilibrio de UU

As tensões de desequilíbrio são calculadas a partir dos valores correspondentes dos componentes da sequência positiva modal, a sequência negativa e a sequência zero.

De acordo com a norma EN 50160 em eventos, apenas o desequilíbrio de tensão uu é importante, correspondendo à razão da sequência negativa para a positiva. O valor é expresso em porcentagem (%).



17. Manutenção e limpeza

O usuário não devem realizar tarefas de manutenção na unidade, a exceção da bateria e do cartão microSD, que pode ser acessado através da tampa de manutenção no painel traseiro. O fusível está nos cabos de tensão.

- O PQ-Box 150 Para abrir a tampa da carcaça, afrouxe os 6 parafusos da parte posterior
- O PQ-Box 200 Abra o compartimento da bateria situado no painel posterior

Números das peças sobressalentes

0	Cartão de memória SD de 4 GB, padrão do setor	900.9099
0	Bateria	570.0010
0	Fusíveis para cabos de tensão; 500 mA (FF) 30 kA CA/CC; 1.000 V 6,3 mm x 32 mm	582.1058



Perigo de descarga elétrica.

Mão abra a unidade.

Perigo

Da manutenção do equipamento somente deve ser responsável o pessoal da A-Eberle.

Para realizar tarefas de manutenção ou reparo, entre em contato com A-Eberle.

Endereço do serviço técnico:

A. Eberle GmbH & Co. KG

Frankenstraße 160

D-90461 Nuremberg

18. Calibração

Se recomenda calibrar o analisador de redes PQ-Box 150 e 200 cada três anos a fim de conservar a precisão dos instrumentos de GEFOR de classe A segundo a norma CEI 61000-4-30.

19. Descarte

Se deseja descartar o dispositivo e seus acessórios, envie todos os componentes a A-Eberle.

20. Garantia do produto

A-Eberle garante que este produto e seus acessórios não contém defeitos de material nem de fabricação durante um periodo de três anos a partir da data de compra. A garantia não cobre os danos derivados de acidentes, utilização incorreta ou condições de funcionamento anormais.

Para dispor de serviço técnico durante o periodo de garantia, deve contactar com A-Eberle GmbH & Co. KG, em Nuremberg.





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

http://www.a-eberle.de

N.º 584.0845

Vers. PQ-Box 150 e 200 - 13.01.2016

Versão: 15/01/2020 16:30