



Manuale d'uso

Analizzatore di rete

PQ-Box 50

Software di valutazione Power-Quality



Modello PQ-Box 50



**Nota:**

Si prega di notare che queste istruzioni per l'uso potrebbero non rappresentare sempre il riferimento più aggiornato dello strumento. Se, ad esempio, avete modificato il firmware dell'apparecchio via Internet in una versione firmware superiore, la presente descrizione potrebbe non rientrare più in ogni punto.

In questo caso, potete contattarci direttamente o utilizzare l'ultima versione delle istruzioni per l'uso disponibile sul nostro sito web ([www.a-eberle.de](http://www.a-eberle.de) oppure [www.volta.it](http://www.volta.it)).

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

Frankenstrasse 160

D-90461 Norimberga

Telefono: 0911 / 62 81 08 0

Fax: 0911 / 62 81 08 99

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

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

La società **A. Eberle GmbH & Co. KG** non si assume alcuna responsabilità per danni o perdite di qualsiasi tipo derivanti da errori di stampa o modifiche alle presenti istruzioni per l'uso.

## Indice

---

1.	Guida per l'utente .....	6
1.1	Gruppo di destinazione .....	6
1.2	Avvertenze .....	6
1.3	Consigli .....	6
1.4	Altri simboli .....	7
1.5	Altri documenti applicabili .....	7
1.6	Stoccaggio .....	7
1.7	Documentazione aggiornata .....	7
2.	Istruzioni di sicurezza / simboli utilizzati.....	8
2.1	Istruzioni di sicurezza .....	8
2.2	Significato dei simboli utilizzati sul dispositivo .....	9
3.	Fornitura, dati tecnici PQ-Box 50.....	10
3.1	Fornitura PQ Box 50 .....	10
3.2	Caratteristiche dell'ordine .....	10
3.3	Dati tecnici PQ-Box 50.....	12
4.	Accessori di corrente.....	14
4.1.1	Bobine di Rogowski .....	14
4.1.2	Pinze di corrente .....	15
4.1.3	Accessori di corrente.....	17
5.	Utilizzo conforme .....	18
6.	Descrizione .....	18
7.	Hardware PQ-Box 50.....	19
7.1	PQ-Box 50 Hardware.....	19
7.1.1	Panoramica PQ-Box 50.....	19
7.4	Gestione batteria .....	21
8.	Collegamento alla rete PQ-Box 50 .....	22
8.1	Collegamento diretto alla rete trifase di bassa tensione.....	22
8.2	Collegamento diretto alla rete monofase di bassa tensione.....	23
8.3	Collegamento alla rete di tipo IT.....	24
8.4	Collegamento al secondario del trasformatore.....	25
8.5	Circuiti speciali .....	26
8.6	Avvia misurazione – indicazione LED .....	27
8.7	Gestione memoria .....	27

8.8	Elimina memoria dispositivo.....	27
8.9	PQ Box 50 WLAN.....	27
9.	PQ-Box App.....	28
9.1	Stabilire il collegamento del PQ-Box.....	28
9.2	Dati di misura online PQ-Box.....	28
9.2.1	Dati numerici di misurazione online.....	29
9.2.2	Dati grafici di misurazione online.....	30
9.2.3	Impostazione – Parametrizzazione PQ-Box.....	31
10.	Software di valutazione dati WinPQ mobil.....	32
10.1	Installazione SW / Disinstallazione / Aggiornamento.....	32
10.2	Installazione guidata.....	34
10.3	Schermata di avvio WinPQ mobil.....	35
10.4	Impostazioni generali del Software.....	36
10.4.1	Impostazioni TCP-IP in WinPQ mobil.....	41
10.5	Caricamento dei dati di misura dal dispositivo di misura al pc.....	42
10.5.1	Cartella dati in Windows - Explorer.....	43
10.5.2	Caricamento dei dati di misura con registrazione in corso.....	44
10.6	Valutazione dei dati di misura.....	46
10.6.1	Modifica dell’arco temporale dei dati di misura.....	47
10.6.2	Valutazione della norma secondo EN50160 e IEC61000-2-2.....	49
10.6.3	Grafico a barre delle armoniche e interarmoniche.....	54
10.6.4	Report secondo D-A-CH-CZ.....	56
10.6.5	Diagrammi curva/livello temporale dei dati a lungo termine.....	57
10.6.6	Registrazioni con oscilloscopio.....	64
10.6.7	Registrazioni disturbi RMS 10ms.....	66
10.6.8	Registrazione delle onde convogliate.....	67
10.6.9	Eventi PQ.....	68
10.6.11	Esportazione dati – dati a intervalli.....	70
10.6.12	Informazioni aggiuntive.....	73
11.	Valori limite e impostazioni PQ-Box.....	76
11.1	Setup – Impostazioni di base.....	77
11.2	Setup – Valori limite secondo EN50160 / IEC61000-2-2 / IEC61000-2-4.....	84
11.3	Impostazioni di Trigger dell’immagine oscilloscopio.....	86
11.4	Registratore valore efficace 10ms.....	88
11.5	Trigger automatico.....	89
11.6	Impostazioni dell’analisi di telecontrollo.....	90
11.7	Programmazione oraria.....	91
11.8	Aggiornamento Firmware PQ-Box 50.....	92

---

11.9	Aggiornamento licenza PQ-Box .....	93
12.	Convertitori dati.....	93
12.1	Modifica fattore di conversione post misura.....	93
12.2	Combinare misurazioni parziali per formare una misurazione completa .....	94
13.	Analisi online: PQ-Box & PC .....	95
13.1	Online – immagine dell’oscilloscopio.....	95
13.2	Analisi online spettro FFT.....	96
13.3	Online - Armoniche .....	98
13.4	Online – Interarmoniche.....	99
13.5	Online – Direzione delle armoniche.....	100
13.6	Potenza delle armoniche .....	102
13.7	Online Diagramma di curva/livello temporale online.....	103
13.8	Online – Dettagli valori di misura.....	104
13.9	Online – Diagramma vettoriale.....	105
13.10	Triangolo delle potenze .....	106
13.11	Stato online PQ Box .....	107
14.	Dati di misura – Procedura di misurazione PQ-Box 50 .....	108
14.1	Grandezze di misura .....	108
14.2	Procedura di misurazione / formule PQ-Box .....	108
15.	Manutenzione/pulizia .....	117
15.1	Manutenzione.....	117
16.	Intervallo di calibrazione.....	118
17.	Smaltimento.....	118
18.	Garanzia sul prodotto .....	118

# 1. Manuale utente

---

## 1.1 Destinatari

Le istruzioni d'uso contengono tutte le informazioni importanti per l'installazione, la messa in servizio e il funzionamento.

Leggere attentamente le istruzioni per l'uso e non utilizzare il prodotto fino a quando non le avete comprese.

## 1.2 Avvertenze

### Struttura delle avvertenze

Le avvertenze sono strutturate come segue:

 <b>Simbolo!</b>	<b>Tipo e fonte del pericolo!</b> Conseguenze in caso d'inosservanza.  Misure per evitare il pericolo.
---	---

### Classificazione delle avvertenze

Le avvertenze si differenziano a seconda del tipo di pericolo come segue:

 <b>PERICOLO!</b>	Avverte di un pericolo imminente che, se non viene evitato, può provocare la morte o gravi lesioni.
--	---

 <b>ATTENZIONE!</b>	Avverte di una situazione potenzialmente pericolosa che, se non evitata, può provocare la morte o gravi lesioni.
--	--

 <b>AVVERTENZA!</b>	Avverte di una situazione potenzialmente pericolosa che, se non evitata, può provocare lesioni minori o moderate.
--	---

<b>AVVISO!</b>	Avverte di una situazione potenzialmente pericolosa che, se non viene evitata, può causare danni alle cose o all'ambiente.
----------------	--

## 1.3 Consigli



Suggerimenti per l'uso corretto del dispositivo e raccomandazioni

## 1.4 Altri simboli

### Istruzioni per gli interventi

Struttura delle istruzioni per interventi:

 Istruzioni degli interventi.

→ Risultato dell'intervento, se necessario.

### Elenchi

Struttura delle liste non numerate:

- Livello lista 1
  - Livello lista 2

Struttura delle liste numerate:

- 1) Livello lista 1
- 2) Livello lista 1
  1. Livello lista 2
  2. Livello lista 2

## 1.5 Altri documenti applicabili

Per un uso sicuro e corretto del sistema, si prega di osservare anche i documenti aggiuntivi forniti con il sistema, nonché le norme e le leggi pertinenti.

## 1.6 Stoccaggio

Conservare il manuale di istruzioni e i documenti applicabili nelle vicinanze del dispositivo.

## 1.7 Documentazione aggiornata

Le versioni più recenti dei documenti sono disponibili all'indirizzo: <https://www.a-eberle.de/PowerQuality/downloads>

## 2. Indicazioni di sicurezza / simboli utilizzati

---

### 2.1 Indicazioni di sicurezza

-  Osservare le istruzioni per l'uso.
-  L'utilizzatore si impegna a leggere le presenti istruzioni per l'uso non appena si presenti il simbolo
-  Conservare sempre le istruzioni per l'uso insieme al dispositivo.
-  Assicurarsi che il dispositivo venga utilizzato solo in perfette condizioni.
-  All'apertura della custodia, scollegare il dispositivo dalla tensione di rete.
-  Assicurarsi che il dispositivo sia utilizzato solo da personale qualificato.
-  Collegare il dispositivo solo secondo le istruzioni.
-  Assicurarsi che il dispositivo venga utilizzato solo nelle sue condizioni originali.
-  Utilizzare il dispositivo solo con accessori conforme.
-  Assicurarsi che il dispositivo non venga fatto funzionare al di sopra dei suoi dati nominali. (Vedi dati tecnici dell'analizzatore)
-  Assicurarsi che gli accessori originali non vengano fatti funzionare al di sopra dei dati nominali.
-  Assicurarsi che gli accessori originali non vengano utilizzati al di sopra dei dati nominali.

Per la vostra sicurezza, utilizzate solo i cavi e gli accessori forniti con questo strumento: essi sono conformi alla norma IEC 61010-031. Se i trasformatori o gli accessori hanno una tensione e/o una categoria inferiore a quella dello strumento, questa tensione e/o categoria si applica all'intera configurazione di misura.

 Non far funzionare lo strumento in ambienti in cui sono presenti gas, polveri o vapori esplosivi.

 Pulire l'apparecchio solo con detergenti disponibili in commercio.

 Pulire l'apparecchio solo con detergenti disponibili in commercio.

L'interfaccia (USB) può essere collegata solo ad apparecchi conformi alla normativa della bassa tensione e che hanno solo bassa tensione di protezione applicata alle corrispondenti interfacce.

 Si raccomanda l'uso dei DPI (dispositivi di protezione individuale) se le condizioni di utilizzo del dispositivo lo richiedono.



#### **Pericolo!**

#### **Pericolo di morte per scossa elettrica!**

Se il dispositivo viene utilizzato in modo non conforme come specificato dal produttore, la protezione fornita dal dispositivo può essere compromessa.



Osservare le istruzioni di sicurezza

## 2.2 Significato dei simboli utilizzati sul dispositivo



**ATTENZIONE - PERICOLO!** Leggere le istruzioni per l'uso e le istruzioni di sicurezza.



Collegamento USB



La marcatura CE garantisce il rispetto delle direttive europee e della Disposizioni relative alla compatibilità elettromagnetica.



Il dispositivo è completamente protetto da un isolamento doppio o rinforzato.

**IP65**

Protezione IP65 contro corpi estranei 6X = a tenuta di polvere

Protezione contro l'acqua X5 = Protezione contro i getti d'acqua (ugello) da qualsiasi angolazione



Tensione AC



Tensione DC

**CAT IV**

**categoria di misura IV=** misure alla sorgente dell'impianto a bassa tensione (contatore, collegamento principale, protezione primaria da sovracorrente)

## 3. Fornitura, dati tecnici PQ-Box 50

---

### 3.1 Contenuto della fornitura PQ Box 50

- PQ-Box 50
- Istruzioni d'uso
- Valigia
- Tre pinze a delfino rosse, 1 pinza a delfino blu, 1 pinza a delfino verde
- Tre contatti di protezioni ad alto carico integrati nelle linee di misura
- 2 linee di alimentazione con fusibili integrati ad alto carico (nero)
- Cavo USB

### 3.2 Caratteristiche da selezionare in fase dell'ordine

Per il PQ-Box 50 sono disponibili le seguenti opzioni di apparecchi, che possono essere attivate in qualsiasi momento tramite un codice di licenza.

#### 1 Analisi del segnale delle onde convogliate (R1)

- Serve a triggerare e registrare il segnale delle onde convogliate (ripple control) per tensioni e correnti.

#### Versioni del dispositivo:

#### 1 PQ-Box 50 basic (B0)

Il dispositivo è adatto per l'analisi delle potenze, come registratore di dati per la risoluzione dei problemi e per misurazioni online.

#### 1 PQ-Box 50 light (B1)

Questa versione ha un trigger manuale aggiuntivo per le immagini dell'oscilloscopio e valori RMS 10ms e genera automaticamente valutazioni standard secondo EN50160, IEC61000-2-2 / 2-4 per reti pubbliche e industriali.

#### 1 PQ-Box 50 expert (B2)

La variante Expert dispone anche di ampie funzioni di trigger per immagini con oscilloscopio e valori RMS di 10 ms.



Con un codice di licenza acquistato in un secondo momento, il PQ-Box 50 può essere dotato delle opzioni R1 registratore ripple control, B1 Light o B2 Expert.

Grandezze misurabili / funzioni			
<b>PQ-Box 50</b>	<b>basic (B0)</b>	<b>light (B1)</b>	<b>expert (B2)</b>
Statistica secondo EN50160 / IEC61000-2-2; -2-4		x	x
Eventi PQ		x	x
<b>Registrazione a intervallo libero (da 1sec a 30min)</b>			
Tensione: valore medio, minimo e massimo	x	x	x
Corrente: valore medio, massimo	x	x	x
Potenza: P, Q, S, PF, cos(phi), sin(phi)	x	x	x
Potenza reattiva di distorsione D	x	x	x
Energia: P, Q, P+, P-, Q+, Q-	x	x	x
Flicker (Pst, Plt, uscita 5)	x	x	x
Asimmetria	x	x	x
Armoniche di tensione		fino 50.	fino 50.
Valori massimi delle armoniche di tensione 200ms			x
Armoniche di corrente		fino 50.	fino 50.
Valori massimi delle armoniche di corrente 200ms			x
Angolo di fase delle armoniche di corrente e di tensione			x
Potenza armonica apparente –attiva -reattiva			x
THD U e I; PWHU e I; PHC	x	x	x
Gruppi interarmoniche tensione, corrente			DC fino 10 kHz
Segnale di telecontrollo (onde convogliate/ ripple control)		x	x
Frequenza	x	x	x
Intervallo di potenza/energia			
10/15/30 Minuti valori di potenza P, Q, S, D, cos(phi), sin(phi)	x	x	x
<b>Modalità online:</b>			
Oscilloscopio		x	x
Registratore di valore efficace 10ms		x	x
Armoniche di tensione, corrente, interarmoniche		x	x
Analisi FFT (U, I)			10 kHz
Direzione delle armoniche			x
<b>Funzioni di trigger (Rec A / Rec B)</b>			
Valore effettivo di soglia trigger (U, I)			x
Valore effettivo di superamento soglia trigger (U, I)			x
Frequenza di soglia, superamento soglia di frequenza			x
Trigger di sfasamento, trigger d'involuppo			x
Trigger automatico			x

### 3.3 Dati tecnici PQ-Box 50

PQ Box 50 (4U/4I)	
4 ingressi in tensione Tensione d'ingresso massima:	L1, L2, L3, N, E DC 848V = AC 1039V/600V ~ 1.2 MΩ impedenza
4 ingressi di corrente:	Ingresso da 1000 mV per la pinza di corrente e 330mV per i sensori Rogowski Impedenza 10 kΩ
Frequenza di campionamento:	20,48 kHz bei 50 Hz
Sincronizzazione automatica alla frequenza di oscillazione:	45 Hz fino 65 Hz
Intervalli di misura permanente:	Configurabile da 1 s a 30 minuti
Memoria dati:	1 GB
Interfacce:	WLAN/Wifi; USB
Sincronizzazione temporale:	NTP tramite WLAN
Dimensioni:	220 x 110 x 40 mm
Peso:	1 kg
Marchio internazionale di protezione:	IP 65
IEC 61000-4-30 Ed. 3:	Classe A
Grado di accuratezza degli ingressi di tensione e corrente:	< 0,1%
Classe di isolamento:	CAT IV / 600V
Prove di isolamento HV:	Tensione d'impulso = 12,8 kV 5 sec = 7,4 kV RMS
Convertitore A/D:	16 Bit
Resistenza climatica / Temperatura:	Funzione: -20° ....45°C Stoccaggio:-30° ....70°C
Versorgungsspannung:	AC 100 V...440 V ~ OVC IV; 50/60Hz; 180..80mA or DC 100 V...250 V =;

PQ Box 50 (4U/4I)	
	105...35mA 440V CAT IV
Compatibilità elettromagnetica	
Conformità CE	
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Immunità EN 61326 EN 61000-6-2</li> <li>○ Emissioni EN 61326 EN 61000-6-4</li> </ul>	
ESD	
IEC 61000-4-2 IEC 60 255-22-2	8 kV / 16 kV
Campi elettromagnetici	
IEC 61000-4-3 IEC 60 255-22-3	10 V/m
Scarica	
IEC 61000-4-4 IEC 60 255-22-4	4 kV / 2 kV
Sovraccarico	
IEC 61000-4-5	2 kV / 1 kV
Alta frequenza via cavo	
IEC 61000-4-6	10 V, 150 kHz ... 80 MHz
Cadute di tensione	
IEC 61000-4-11	100 % 1min
<ul style="list-style-type: none"> <li>○ Box (involucro) in 10 m di distanza</li> <li>○ Collegamento AC in 10 m di distanza</li> </ul>	30...230 MHz, 40 dB 230...1000 MHz, 47 dB  0,15...0,5 MHz, 79 dB 0,5...5 MHz, 73 dB 5...30 MHz, 73 dB

Grandezze di misura della tensione	Valori limite secondo IEC 61000-4-30, Classe A Ed.3
Fondamentale : R.M.S.	$\pm 0.1\%$ di $U_{din}$ oltre $10\% \sim 150\%$ di $U_{din}$
Fondamentale : Phase	$\pm 0.15^\circ$ oltre $50\% \sim 150\%$ di $U_{din}$ oltre $f_{nom} \pm 15\%$
Armoniche 2... 50	$\pm 5\%$ del valore visual. oltre $U_m = 1\% \sim 16\%$ di $U_{din}$ $\pm 0.05\%$ di $U_{din}$ oltre $U_m < 1\%$ di $U_{din}$
Interarmoniche 2..49	$\pm 5\%$ del valore visual. oltre $U_m = 1\% \sim 16\%$ di $U_{din}$ $\pm 0.05\%$ di $U_{din}$ oltre $U_m < 1\%$ di $U_{din}$
Frequenza	$\pm 5\text{mHz}$ oltre $f_{nom} \pm 15\%$ ( $f_{nom} = 50 \text{ Hz} / 60 \text{ Hz}$ )
Flicker, Pst,Plt	$\pm 5\%$ del valore visual. oltre $0.02\% \sim 20\%$ di $\Delta U / U$
Buco- tensione residua	$\pm 0.2\%$ di $U_{din}$ oltre $10\% \sim 100\%$ di $U_{din}$
Buco - durata	$\pm 20 \text{ ms}$ oltre $10\% \sim 100\%$ di $U_{din}$
Sbalzo- tensione residua	$\pm 0.2\%$ di $U_{din}$ oltre $100\% \sim 150\%$ di $U_{din}$
Sbalzo- durata	$\pm 20 \text{ ms}$ oltre $100\% \sim 150\%$ di $U_{din}$
Durata interruzione	$\pm 20 \text{ ms}$ oltre $1\% \sim 100\%$ di $U_{din}$
Asimmetria tensioni	$\pm 0.15\%$ oltre $1\% \sim 5\%$ del valore visualizzato
Tensione onde convogliate	$\pm 5\%$ del valore visual. oltre $U_m = 3\% \sim 15\%$ di $U_{din}$ $\pm 0.15\%$ di $U_{din}$ oltre $U_m = 1\% \sim 3\%$ di $U_{din}$

## 4. Accessori di corrente

### 4.1.1 Bobine Rogowski

#### 1 Set bobine Rogowski 4~: Ident-Nr. 111.7001

Diametro= 194mm; Diametro corpo bobina= 9,9mm

#### 1 Set bobine Rogowski 4~: Ident-Nr. 111.7006

Diametro= 290mm; Diametro corpo bobina= 9,9mm

#### Modello 111.7001/6

Modello	111.7001 Pro Flex 3000 4~	111.7006 Pro Flex 6000 4~
<b>Campo di corrente</b>	3.000 A AC RMS	6.000 A AC RMS
<b>Campo di misura</b>	0-3300 A AC RMS	0-6.600 A AC RMS
<b>Tensione in uscita</b>	85 mV / 1000A	42,5 mV / 1000 A
<b>Campo di frequenza</b>	10 Hz fino 20 kHz	10 Hz fino 20 kHz
<b>Tipo tensione di isolamento</b>	600V AC / DC CAT IV	600 V AC / DC CAT IV
<b>Accuratezza (20 °;50 Hz)</b>	<50 A/0,1 % v.E. 50-3000 A/1,5 % v.M.	<100 A/0,1 % v.E. 100-6000 A/1,5 % v.M.
<b>Errore angolare (45-65 Hz)</b>	<50 A/2,5 ° 50-3000 A/1 °	<100 A/2,5 ° 100-6000 A/1 °
<b>Precisione della posizione</b>	<50 A/0,2 % v.E. 50-3000 A/1,5 %v.M.	<100 A/0,1 % v.E. 100-6000 A/1 %v.M.
<b>Lunghezza Rogowski</b>	610mm	910mm
<b>Lunghezza del cavo di collegamento</b>	2m	2m

#### 1 Set bobine Minirogowski 4~: Ident-Nr. 111.7085

Campo di misura: 500A RMS; Accuratezza: 1%

Testa bobina Rogowski: Lunghezza= 220mm;

Diametro = 70 mm;

Diametro corpo bobina = 6 mm

Campo di frequenza: 10Hz fino 50kHz

## 4.1.2 Pinze di corrente

Le pinze in metallo Mu-Metal sono particolarmente adatte per misurazioni su trasformatori secondari TA in reti MT o AT. Essi combinano una precisione molto elevata con un piccolo errore angolare.

### 1 Mini pinze amperometriche in metallo Mu 3~: Ident-Nr. 111.7003

Campo di misura: 10mA fino 20A

Campo di frequenza: 40Hz fino 20kHz

### 1 Mini pinze amperometriche in metallo Mu 4~: Ident-Nr. 111.7015

Campo di misura	20A	200A
Campo di corrente	23 A AC RMS	200 A AC RMS
Campo di misura	100 mA fino 23 A RMS	5 A fino 200 A RMS
Tensione in uscita	10 mV/A	1 mV / A
Campo di frequenza	40 Hz fino 20 kHz	40 Hz fino 20 kHz
Tipo tensione di isolamento	600 V AC	600 V AC
Accuratezza	100 mA- 10 A/1,5 % v.M. 10-20 A/1 % v.M. >20 A/1 % v.M.	10-40 A/<2 % v.M. 40-100 A/<1,5 % v.M. 100-200 A/<1 % v.M.
Errore angolare	100 mA- 10 A/2° 10-20 A/2° >20 A/2°	10-40 A/<2 ° 40-100 A/<1,5 ° 100-200 A/<1 °



#### Campo di misura 200 A (111.7015)

✎ Regolazione del fattore del trasformatore di corrente su x10 - Questo fattore di conversione non viene riconosciuto automaticamente dal PQ Box perché la commutazione avviene nella pinza amperometrica.

### 1 Mini pinze amperometriche in metallo Mu 0...5A 1~: Ident-Nr. 111.7043

Campo di corrente: 5mA fino 5AAC RMS

Campo di frequenza: 40Hz fino 20kHz

Set cavi di collegamento libero necessario

### 1 Pinza di corrente AC/DC 1~: Ident-Nr. 111.7020

Set di pinze per sensori AC/DC Hall. incl. alimentatore e 2 pz. spina adattatore da 4mm

Campi di corrente commutabili 60A/600A

Campo di misura	AC/DC 40/60 A	AC/DC 400/600 A
<b>Campo di corrente</b>	60 A DC 40A AC RMS	600 A DC 400A AC RMS
<b>Campo di misura</b>	fino 60 A DC	fino 600 A DC
<b>Tensione in uscita</b>	10 mV / A	1 mV / A
<b>Campo di frequenza</b>	DC fino 10 kHz	DC fino 10 kHz
<b>Tipo isolamento di tensione</b>		
<b>Accuratezza</b>	0,5-40 A/<1,5 % +5 mV 40-60 A/1,5 %	0,5-100 A/<1,5 % +1 mV 100-400 A/<2 % 400-600 A(solo DC)/<2,5 %
<b>Errore angolare</b>	10-20 A/<3 ° 20-40 A/<2,2 °	10-300 A/<2,2 ° 300-400 A/<1,5 °



#### Campo di misura 600 A (AC/DC)

Spostare il fattore di conversione corrente su x10

### 4.1.3 Accessori di corrente

#### 1 **Set di cavi adattatore libero per pinze: Ident-Nr.: 111.7004**

Set di cavi di collegamento libero per 4 pinze amperometriche o shunt con morsetti di sicurezza da 4 mm.



#### **ATTENZIONE!**

**Danneggiamento del dispositivo da parte di pinze di corrente esterne**



Evitare le pinze amperometriche con uscita A o mA



Evitare le tensioni di ingresso degli ingressi in corrente oltre 30V verso terra



#### **Fattore di conversione di corrente**



Correzione del fattore di trasformazione della corrente; l'impostazione di base per il set di collegamento libero è 1A/10mV

Esempio: una pinza amperometrica esterna con fattore di trasmissione 500A/0,5V risulta un fattore x10 per i PQ Box

#### 1 **Corrente-Shunt 2A: Ident-Nr.: 111.7055**

Per il rilevamento di correnti AC e DC. Campo di misura della corrente = 2A / 200mV Tensione di uscita

#### 1 **Prolunga del cavo della pinza amperometrica: Ident-Nr.: 111.7025**

Cavo di prolunga 5m per mini pinze e bobine Rogowski con riconoscimento pinze

## 5. Utilizzo conforme

---

Il prodotto è destinato esclusivamente alla misurazione e alla valutazione delle tensioni e corrente. Gli ingressi di corrente sono adatti solo per segnali in mV. Se l'unità viene utilizzata in un modo non previsto dal produttore, la protezione supportata dal dispositivo può essere compromessa.

 Osservare le istruzioni di sicurezza

 Assicurarsi che il dispositivo non venga utilizzato oltre i valori supportati

## 6. Descrizione

---

L'analizzatore di rete PQ-Box 50 è adatto per analisi in reti a bassa, media e alta tensione. Soddisfa tutti i requisiti della norma per gli strumenti di misura IEC61000-4-30 Ed. 3 della classe A.

### **Funzioni:**

- Misure di qualità della tensione secondo EN50160, IEC61000-2-2 e IEC61000-2-4 per reti di bassa e media tensione
- Funzioni di registratore di disturbi
- Analisi di potenza, misure di energia
- Analisi del segnale di telecontrollo

## 7. Hardware PQ-Box 50

### 7.1 PQ-Box 50 Hardware

#### 7.1.1 Panoramica PQ-Box 50



#### 1) Cavi ingressi di tensione fissi:

- L1 (rosso + etichetta L1)
- L2 (rosso + etichetta L2)
- L3 (rosso + etichetta L3)
- N (blu + etichetta N)

Il PQ-Box può essere aperto dall'utente. Qui si trova un pacco batteria. Questo può essere sostituito dall'utilizzatore, se necessario.

Terra (verde + etichetta E)

	<b>PERICOLO!</b>	<b>Pericolo di morte per scossa elettrica!</b>
La tensione massima della terra (cavo verde) non deve superare i 600V a terra.		
 Assicurarsi che il dispositivo non venga utilizzato oltre i valori consentiti		

	<b>ATTENZIONE!</b>	<b>Danni agli ingressi di misura dovuti alla sovratensione</b>
 Non collegare il dispositivo oltre la tensione massima di 800V DC.		
 Non collegare il Box ad una tensione AC superiore di 980V AC.		

2) Collegamento degli accessori di corrente (attacco amphenol 7- poli)

Il PQ-Box 50 è dotato di un alimentatore interno estremamente robusto.

L'alimentatore è progettato per l'elevata resistenza alle interferenze di 300V CAT IV e soddisfa la classe di protezione IP65.

Il PQ-Box oltre questo adattatore può essere alimentato direttamente nel punto di misura e non richiede una presa separata.

Per l'alimentazione elettrica sono possibili i seguenti campi di tensione: 88 V...500 V AC o 100 V...300 V DC

Nelle due linee di misura sono installati dei fusibili ad alto carico. Questi possono essere sostituiti dall'utente.

	<b>ATTENZIONE!</b>	<b>Danneggiamento dell'alimentatore a causa di Sovra- e sottotensione</b>
 Alimentare il dispositivo solo con una tensione compresa tra 88 V e 500 V AC.		
 Alimentare il dispositivo solo con una tensione continua compresa tra 100 e 300 V DC.		
 Non alimentare il dispositivo direttamente alle tensioni con forti interferenze. (ad es. all'uscita del convertitore di frequenza / Attenzione: alte frequenze di esercizio possono distruggere l'alimentatore interno)		

	<b>PERICOLO!</b>	<b>Pericolo di morte per scosse elettriche!</b>
Nel portafusibili possono essere utilizzati solo fusibili 6,3 mm x 32 mm, 3 A F, con un potere di interruzione di 50kA/600V. Possono essere utilizzati solo fusibili con dati identici		
 Assicurarsi che i fusibili utilizzati siano conformi alle specifiche.		

## Immagine della parte anteriore del dispositivo – Tasti



### 1 Indicazione LED

Le misurazioni vengono avviate e arrestate tramite il pulsante "Start/Stop". Quando una registrazione è stata avviata, ciò è indicato da un LED lampeggiante del registratore.

#### Stato LED:

- 1 OFF – Misurazione non attiva
- 1 Lampeggio – Misurazione in corso
- 1 Lamp. continuo – Memoria 100% – Misurazione non può essere attivata

Si possono registrare molteplici misurazioni una dopo l'altra senza dover prima scaricare i dati o leggerli dal dispositivo. Un simbolo WLAN illuminato indica se questa interfaccia è attiva e accessibile.

## 7.2 Gestione batteria

Il PQ Box 50 è dotato di una batteria agli ioni di litio e di un circuito di ricarica intelligente. L'obiettivo è quello di ottenere una lunga durata della batteria. Con una capacità dell'80% il PQ Box può funzionare per circa 2 ore senza alimentazione di rete.

La batteria litio viene caricata al 100% solo quando la capacità scende al di sotto della soglia (75%). Questo beneficia sulla durata totale della batteria litio.

Degradamento: ad alte temperature e con la batteria piena si sviluppa l'ossidazione delle cellule particolarmente velocemente. Questa condizione si verifica spesso nei notebook, ad esempio, quando la batteria è completamente carica e allo stesso tempo il dispositivo è in funzione e si scalda. Qui la batteria litio invecchierebbe rapidamente. Lo stato di carica ottimale è compreso tra il 50% e l'80% durante lo stoccaggio.

La batteria:

- La carica si interrompe quando la temperatura della batteria supera i 50°C
- La carica inizia solo a temperature della batteria inferiori a 45°C
- Spegnimento della batteria con capacità della batteria < 5%



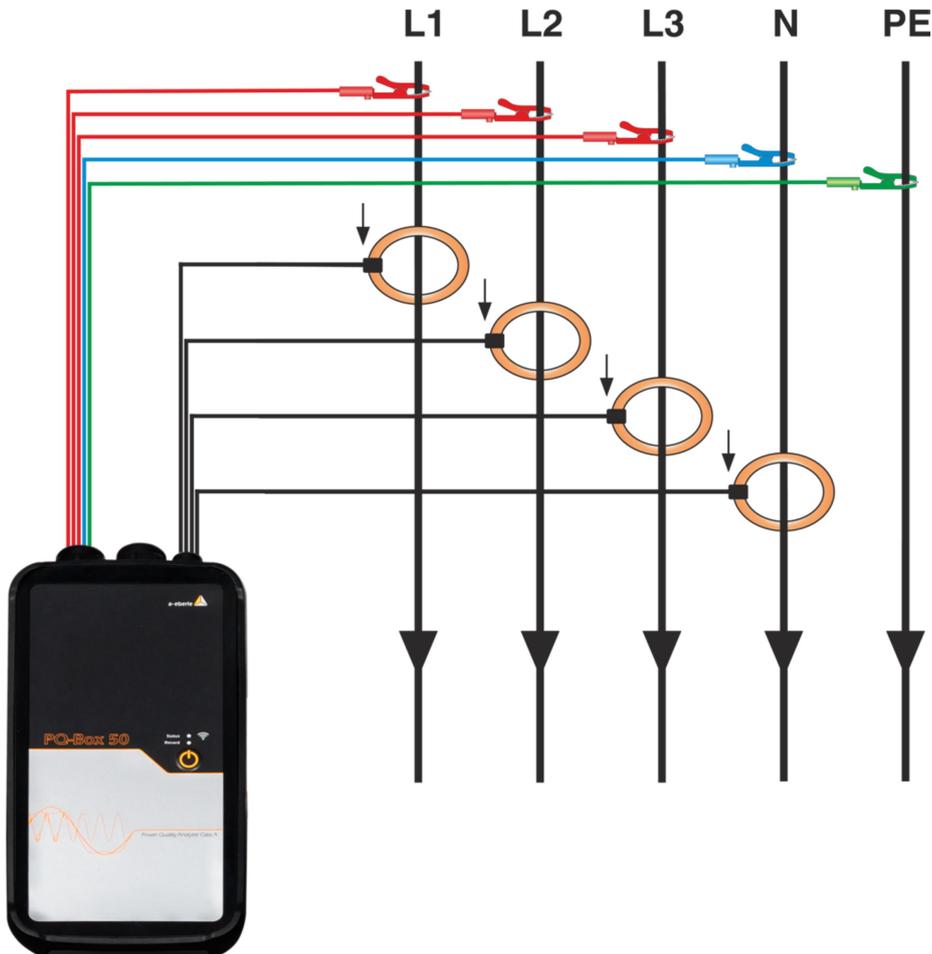
Si consiglia di conservare la batteria del PQ-Box a 15 °C. La batteria del PQ-Box deve essere ricaricata circa ogni sei mesi a causa dell'autoscarica naturale per garantire una lunga durata.

## 8. Collegamento alla rete del PQ-Box 50

---

### 8.1 Collegamento diretto alla rete trifase nella bassa tensione

Collegamento alla rete 3 fase con 4 conduttori

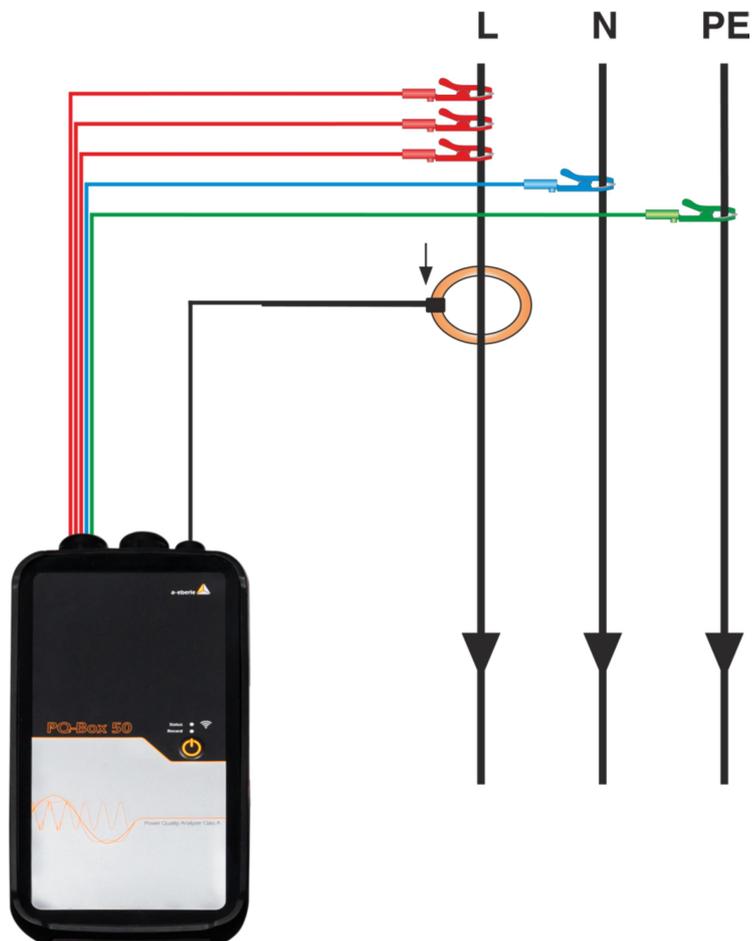


#### Collegamenti di tensione

- ✎ Assicurarsi che ogni fase di misura della tensione sia collegato al PE per ogni misurazione.
- ✎ Se non è disponibile un collegamento PE, collegare insieme i collegamenti E e N.
- ✎ Assicurarsi che il tipo di rete sia impostata trifase (4 conduttori). (Impostazione tramite app PQ-Box o software)

## 8.2 Collegamento al sistema monofase nella bassa tensione

Collegamento per misure 1-fase



### Collegamenti di tensione

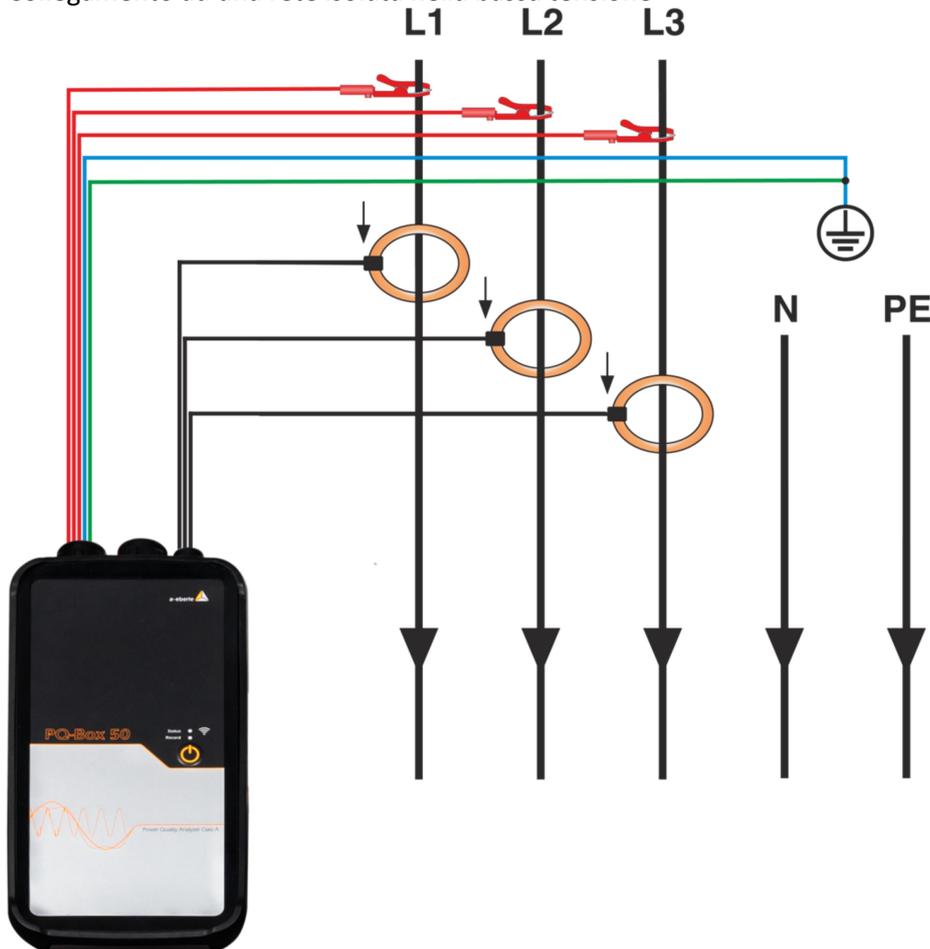
- ✎ Assicurarsi che ogni fase della tensione sia collegato al PE per ogni misurazione.
- ✎ Se non è disponibile un collegamento PE, collegare insieme i collegamenti E e N.
- ✎ Assicurarsi che il tipo di rete sia impostata monofase (1 fase). (Impostazione tramite app PQ-Box o software)
- ✎ I cavi di misura della tensione e le pinze amperometriche L2 e L3 non devono essere collegati.



Nella configurazione monofase vengono visualizzati i seguenti canali di misura:  
Tensione L1-N; Tensione N-PE; Corrente L1

### 8.3 Collegamento alla rete di tipo IT

Collegamento ad una rete isolata nella bassa tensione



#### Collegamenti di tensione

- ✎ Collegare i terminali E e N tra loro e collegarli ad un potenziale di terra.
- ✎ Assicurarsi che il tipo di rete sia impostata trifase (3 fasi). (Impostazione tramite app PQ-Box o software)

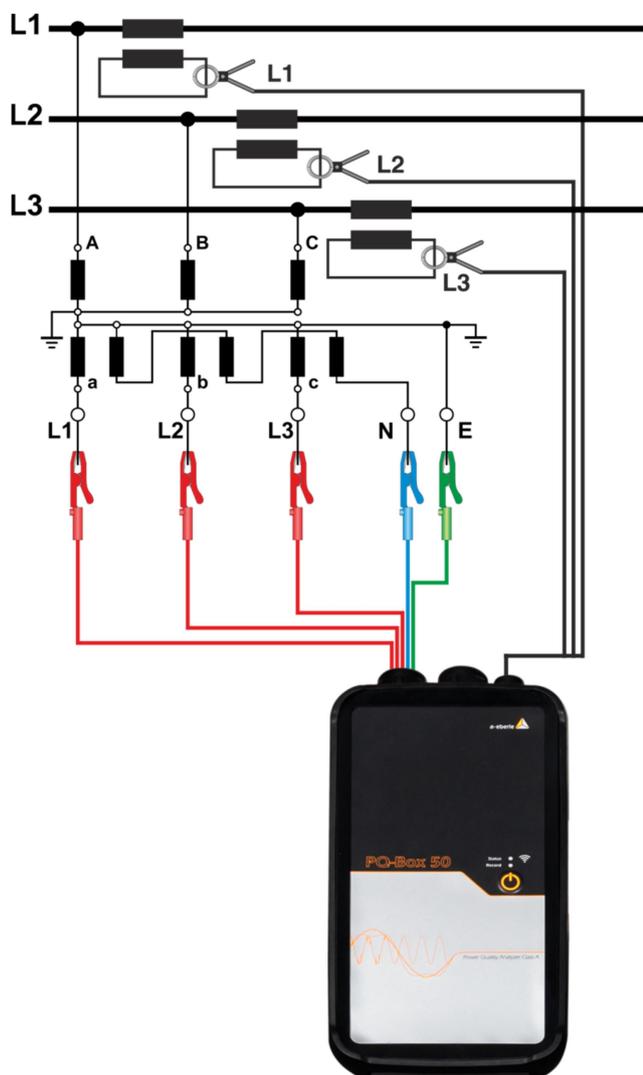
L'impedenza di ingresso di un ingresso di misura è di 1,2 MOhm..



Se non si desidera il collegamento a terra ad alta impedenza, è possibile collegare anche i morsetti E e N tra loro e lasciarli aperti. In questo modo, lo strumento di misura forma il punto stellare stesso.

**In una rete trifase, i canali U punto stella a terra e I punto stella sono calcolati dallo strumento di misura. Il 4° canale di tensione e corrente non viene registrato.**

## 8.4 Collegamento al trasformatore sul lato secondario



### Collegamenti

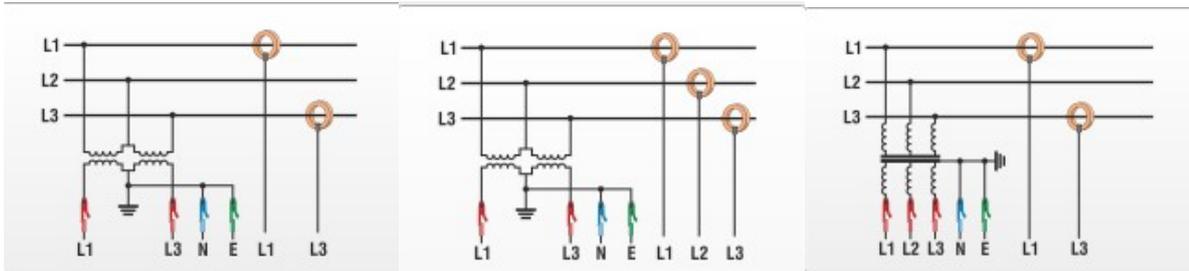
- 👉 Assicurarsi che ogni fase della tensione sia collegato al PE per ogni misurazione.
- 👉 Se non è disponibile un collegamento PE, collegare insieme i collegamenti E e N.
- 👉 Assicurarsi che il tipo di rete sia impostata trifase (3 fasi). (Impostazione tramite app PQ-Box o software)
- 👉 Impostare il fattore di trasformazione della tensione
- 👉 Inserire la tensione nominale conduttore-conduttore
- 👉 Impostare il fattore di trasformazione della corrente



**In una rete trifase, i canali U punto stella a terra e I punto stella sono calcolati dallo strumento di misura. Il 4° canale di tensione e corrente non viene registrato.**

## 8.5 Circuiti speciali

Configurazioni come il circuito V o il circuito Aron possono essere parametrizzate.



- Circuito V (parametrizzazione tramite software di valutazione o applicazione PQ-Box)
- Circuito Aron (parametrizzazione tramite software di valutazione o applicazione PQ-Box)

### 1 Tipo di rete isolata

#### Anschlüsse

- 👉 Collegare a terra il cavo di misura della tensione E e N
- 👉 Se nel sistema non è desiderato a causa di un monitoraggio dell'isolamento, i collegamenti E e N possono essere collegati tra loro e lasciati liberi senza collegamento.
- 👉 Assicurarsi che sia impostata il tipo di rete con 3 conduttori.
- 👉 Impostare il fattore di trasformazione della tensione
- 👉 Inserire la tensione nominale conduttore-conduttore
- 👉 Impostare il fattore di trasformazione della corrente

## 8.6 Avviare la misurazione – indicazione LED



Avviare o arrestare la misurazione premendo il tasto di avvio/stop (giallo)

- La registrazione "On" è indicata da una luce verde lampeggiante "Record"
- Registrazione interrotta – LED Record è spenta
- Memoria PQ-Box 50 piena– LED Record e Stato lampeggiano in modo permanente. La registrazione è interrotta.
- - Tentativo di avviare una misurazione quando la memoria è piena - Il LED di stato passa all'arancione e il LED Record lampeggia contemporaneamente 2x in successione.

## 8.7 Gestione della memoria

Per evitare che i dati del registratore riempiano l'intera memoria a causa di una soglia di Trigger troppo sensibile o errato, il PQ Box limita la registrazione a lungo termine per tutte le registrazioni di disturbo a 300MB.

Tramite una combinazione di tasti all'avvio del dispositivo è possibile rimuovere completamente la memoria.

- Alimentare il PQ-Box 50
- Il LED arancione lampeggia
- Ora premere il pulsante di avvio finché il LED arancione e il LED verde lampeggiano insieme
- Se viene premuto il pulsante di avvio entro 3 secondi, la memoria del dispositivo verrà cancellata e il PQ Box 50 si avvia. Se il tasto di avvio non viene premuto, il box PQ si avvia senza cancellare la memoria. PQ Box 50 WLAN

Questo è il nome che il router WLAN del PQ-Box verrà visualizzata nella rete:

"PQBoxAP\_Numero di serie dell'apparecchio"

Per stabilire un collegamento con il PQ-Box 50, è necessario inserire sul PC la chiave WPA2 (WPA2-Key).

Questo tasto è preimpostato e può essere preso dal display soprastante.



## 9. App PQ-Box

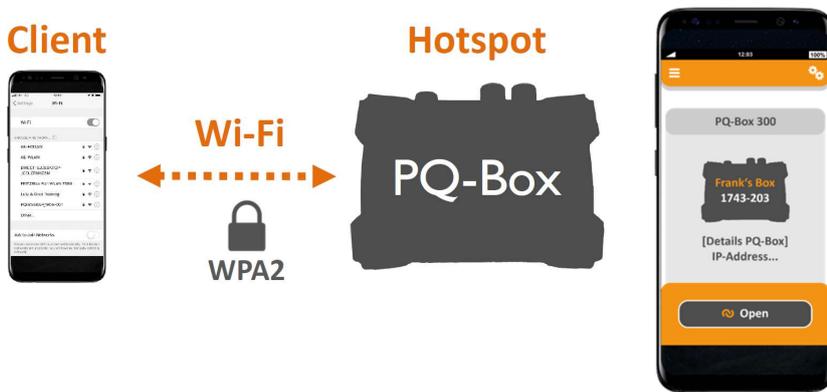


Tramite un'app per sistemi operativi Android e IOS tutti i PQ-box con interfaccia WLAN/Wifi integrata possono operare in modalità wireless. L'app è disponibile gratuitamente nell'Apple App Store e nel Google Play Store per il download.

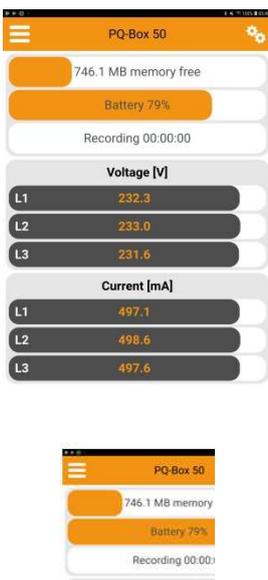
È disponibile una varietà di schermi online. Tutti gli analizzatori con WiFi possono essere parametrizzati con facilità tramite smartphone.

### 9.1 Stabilire la connessione con il PQ-Box

Il PQ-Box funge da router WLAN. SSID e password per una connessione WPA2 sono stampati sulla targhetta dell'analizzatore di rete. (Esempio: "1743-203")



### 9.2 Dati di misura online del PQ-Box

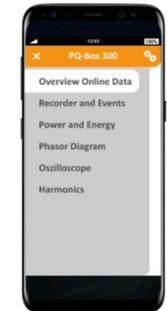


#### Immagine principale - Dashboard

Informazioni tramite:

- Memoria libera del PQ-Box
- Stato batteria
- Durata della misurazione in corso
- Tensione (V) L1, L2, L3
- Corrente (A) L1, L2, L3

## 9.2.1 Dati di misura numerici online

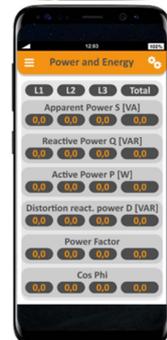


### Scelta delle immagini

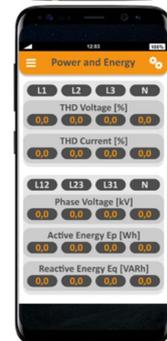
#### Funzioni online



- Tensione
- Corrente
- Potenza attiva con segno della direzione
- Angolo di fase phi dell'onda fondamentale (U,I)
- AUX – segnale analogico d'ingresso (ingresso AUX solo PQ-Box 200/300)
- Frequenza di rete



- Potenza apparente
- Potenza reattiva complessiva
- Potenza attiva con segno della direzione
- Potenza reattiva di distorsione
- Fattore di potenza (P/S)
- Cos phi (onda fondamentale)



- Tensione THD (%)
- Corrente THD (%)
- Tensioni concatenate (L12; L23; L31)
- Energia attiva (kWh)
- Energia reattiva (kVAR)

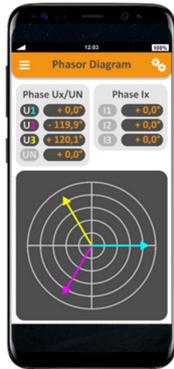


### Quantità eventi triggerati

(Quantità di disturbi memorizzati nel dispositivo/ numero di disturbi registrati nel buffer)

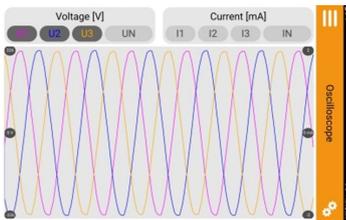
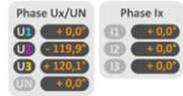
- Quantità immagini oscilloscopio
- Quantità registratore valori efficaci (1/2 ciclo)
- Quantità registratore di telecontrollo (opzione R1)
- Quantità eventi di Power Quality rispetto alla norma selezionata
- Quantità registratore di transienti (solo PQ Box 200/300)

### 9.2.2 Dati di misura grafici online



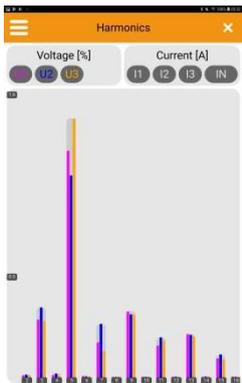
#### Diagramma vettoriale

Le singole fasi di tensione e corrente possono essere attivate e disattivate in visualizzazione del valore.



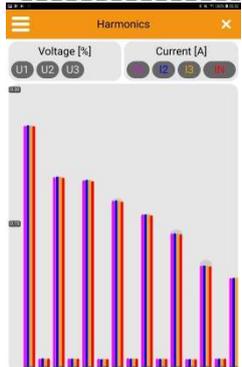
#### Oscilloscopio

Le singole fasi di tensione e corrente possono essere attivate e disattivate in visualizzazione del valore..



#### Armoniche di tensione

La barra grigia indica il valore massimo che si è verificato durante la trasmissione alla app del PQ-Box

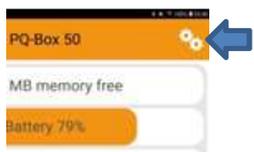


#### Armoniche di corrente

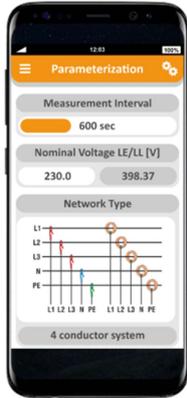
Selezionando la legenda in alto, si passa dalla visualizzazione dei valori delle armoniche di tensione a quelle di corrente.



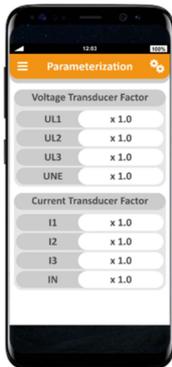
Il diagramma a barre può essere spostato a sinistra fino alla 50a armonica



### 9.2.3 Setup – Parametrizzazione del PQ-Box



- **Intervallo di misura**  
Impostabile liberamente: 1s fino a 30min (intervallo di base = 600s). Le impostazioni < 1min. devono essere utilizzate solo per misurazioni brevi.
- **La tensione nominale** si riferisce alla tensione del conduttore-conduttore stabilita contrattualmente. Tutti i registratori si riferiscono a questo valore come percentuale.
- **Selezione tipo di rete:** selezione tra 1~; 3~ e 4~ conduttori.  
In una rete monofase vengono valutati solo i canali di ingresso L1, N e terra.  
In una rete 3 fase, tutte le valutazioni dei rapporti standard sono calcolate in base alle tensioni fase-fase.  
In una rete a 4 conduttori, tutte le valutazioni dei rapporti standard sono determinate in base alle tensioni fase-fase.  
Altri tipi di circuito sono: Circuito a V per due TV, Delta high leg e fase split.



- 1 **Impostazione del convertitore**
- Il trasformatore di tensione corrisponde al rapporto tra tensione primaria e secondaria
  - Il trasformatore di corrente corrisponde al rapporto tra corrente primaria e secondaria



- 1 **Informazioni su PQ-Box**
- Stato batteria; Data, Ora; accessori di corrente collegati
  - Numero seriale, versione Firmware
  - Licenza attiva sul PQ-Box

## 10. Software di valutazione WinPQ mobil

---

Il software di valutazione WinPQ mobil supporta gli analizzatori di rete mobile **PQ-Box 50, PQ-Box 100, PQ-Box 150, PQ-Box 200 e PQ-Box 300**.

È stato sviluppato in collaborazione con le società di fornitura di energia elettrica con l'obiettivo di creare una soluzione facile da usare e adattabile per la valutazione dei parametri di qualità dell'energia nelle reti di distribuzione dell'energia.

L'analizzatore di rete è adatto per l'analisi di rete in reti a bassa, media e alta tensione.

Lo scopo del programma è quello di preparare e archiviare i dati di misurazione della Power - Quality e preparare le registrazioni dei disturbi per visualizzarli in modo adeguato sullo schermo del PC. A questo scopo, il programma offre strumenti per la selezione efficiente dei dati memorizzati, una gamma di formati di visualizzazione grafica e tabellare con i parametri della qualità dell'alimentazione secondo la norma europea **EN50160**, la **IEC61000-2-2** o la norma per le **reti industriali IEC61000-2-4**.

- Generazione automatica del rapporto secondo i livelli di compatibilità di EN50160, IEC61000-2-2 o IEC61000-2-4
- Informazioni di disturbi nella rete tramite i registratori di disturbi
- Gestione di numerose misure
- Acquisizione dati di eventi a e dati a lungo termine
- Statistiche analisi dati a lungo termine
- Correlazione tra eventi e diversi dati di misura
- Valutazione userfriendly e orientata all'utilizzatore

### 10.1 Installazione SW / Disinstallazione / Aggiornamento

#### Requisiti del sistema:

Sistema operativo: Microsoft Windows 7 (32bit & 64bit)

Microsoft Windows 8

Microsoft Windows 10

Memoria minima richiesta. 2 GByte

**Il software WinPQ mobil è disponibile gratuitamente nelle versioni a 32bit und 64bit.**

## Installazione del software di valutazione:

Per avviare l'installazione del software di valutazione, inserire il CD di installazione nell'unità CD-ROM. Se la funzione Autostart è attivata, il programma di installazione si avvia automaticamente. Altrimenti, navigate nella cartella principale del vostro lettore CD-ROM e fate doppio clic sul file



L'installazione corrisponde al consueto standard di Windows, compresa la disinstallazione del programma tramite il pannello di controllo "Software". La posizione di installazione dei programmi (cartella di destinazione) può essere selezionata liberamente durante l'installazione.



Installare il software in una cartella in cui si ha anche accesso in lettura e scrittura.



L'icona (WinPQ mobil) di avvio viene creata automaticamente sul desktop del PC.

## Disinstallare il software tramite il pannello di controllo:

La rimozione di tutti i componenti dal PC avviene tramite il "Pannello di controllo interno" di Windows. Alla voce "Software", voce "WinPQ mobil", cancellare il software di valutazione con il tasto "Rimuovi". Tutte le parti del programma, compresi i link creati, vengono completamente rimossi dopo una singola conferma. Prima di disinstallare, chiudere i componenti del programma avviato.

## Aggiornamento software

Il software di valutazione e tutti gli aggiornamenti sono disponibili gratuitamente sul nostro sito web sotto il gruppo di prodotti "Power Quality":

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

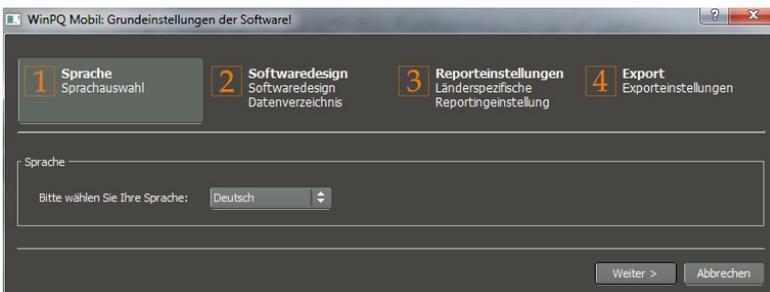


Per poter utilizzare nuove funzioni, si prega di installare il firmware del dispositivo più recente.

## 10.2 Installazione guidata

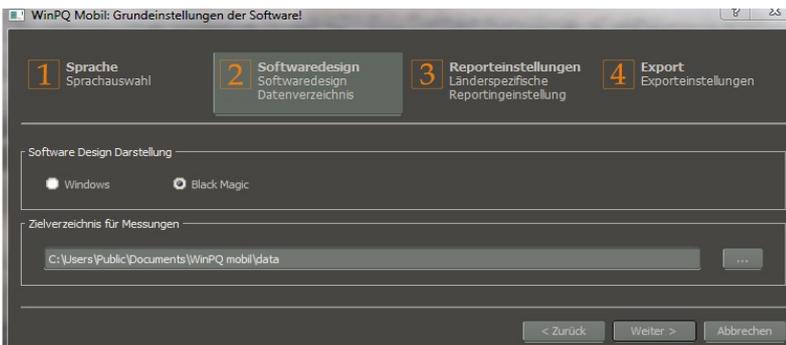
Quando il software viene reinstallato (non dopo un aggiornamento del software), dopo la prima apertura si avvia una procedura guidata di configurazione. Le impostazioni specifiche del cliente e del paese vengono interrogate e memorizzate automaticamente nel software. Tutte le impostazioni possono essere modificate anche in un secondo momento nel software alla voce Impostazioni generali.

### 1) Selezionare la lingua desiderata

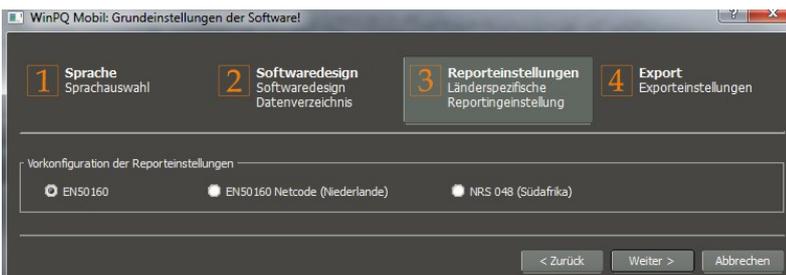


### 1) Scelta del design del software (superficie chiara / superficie scura)

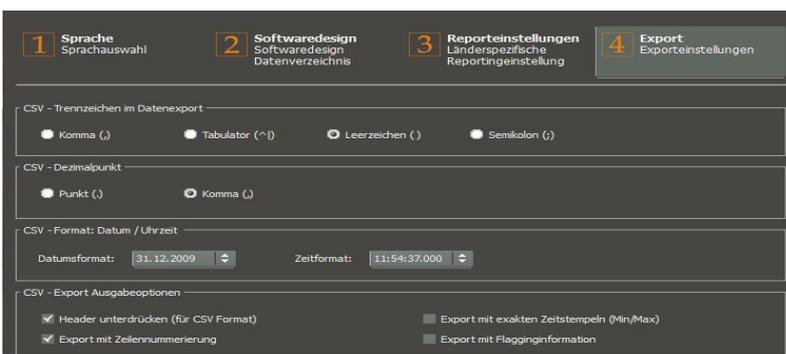
#### Cartella di destinazione dei dati di misura sul PC



### 2) Impostazione specifica del paese per la valutazione normativa



### 3) Impostazione di base per l'esportazione dati



### 10.3 Schermata principale del WinPQ mobil

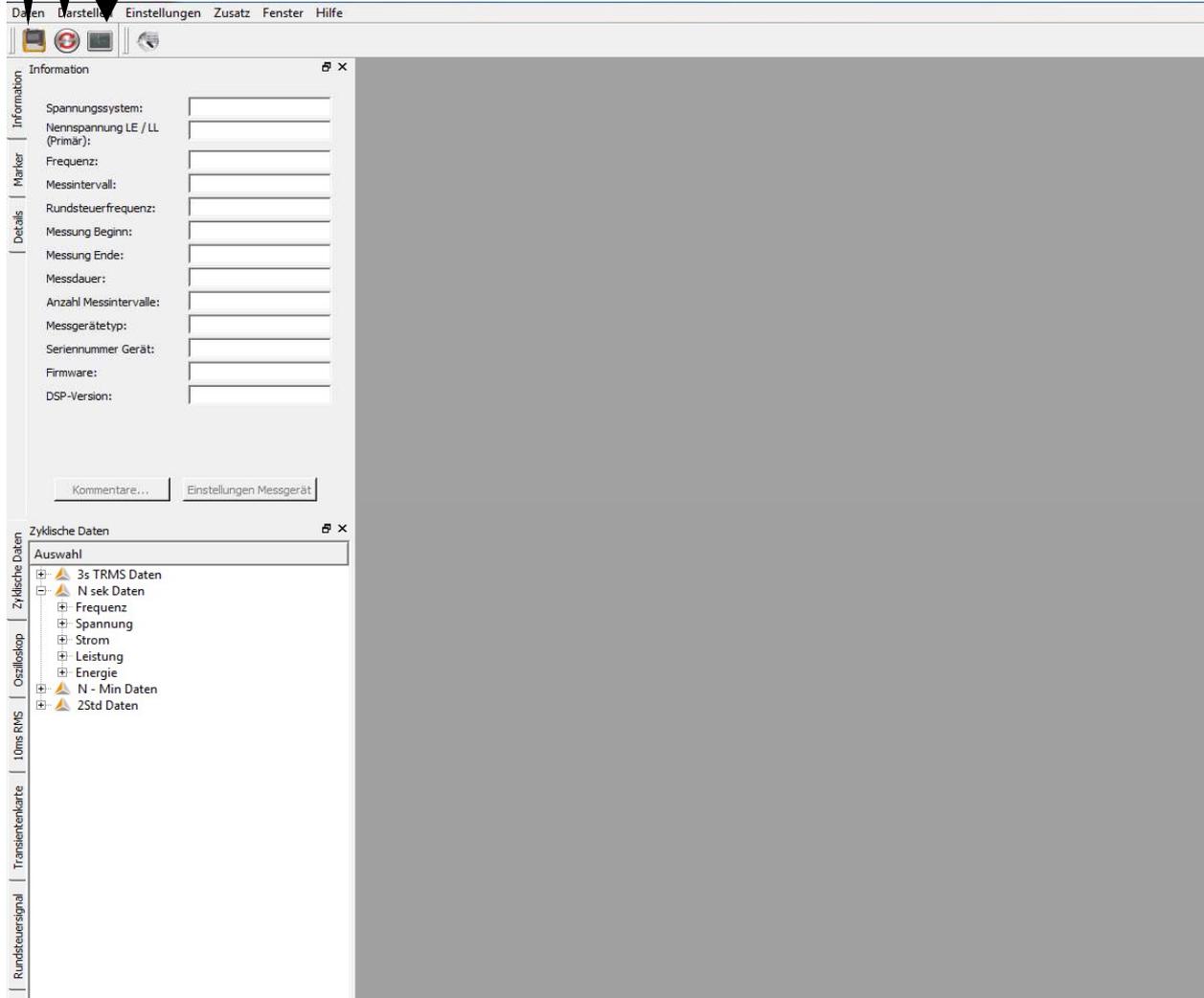
Schermata iniziale del software di valutazione WinPQ mobil

- Selezionare una misura dal disco fisso

- Caricamento dati del PQ-Box

- Modificare le impostazioni del PQ-Box

- Dati live (online) del PQ-Box



## 10.4 Impostazioni generali del software

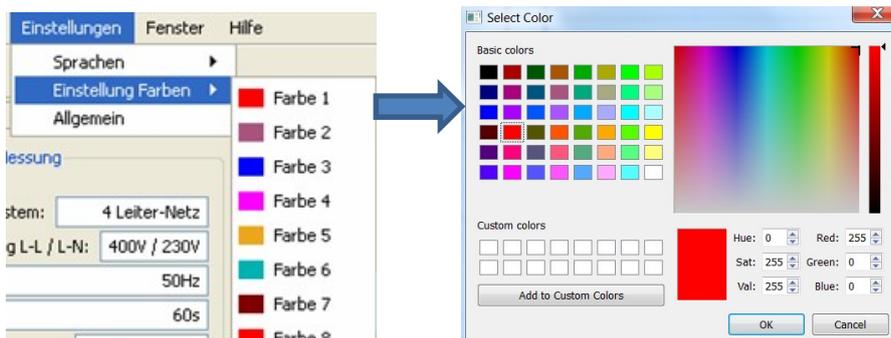
### Modifica lingua del software

La lingua del software di valutazione può essere modificata nel menu "Impostazioni". Dopo il passaggio a una nuova lingua, il software deve essere riavviato per rendere effettiva la modifica.

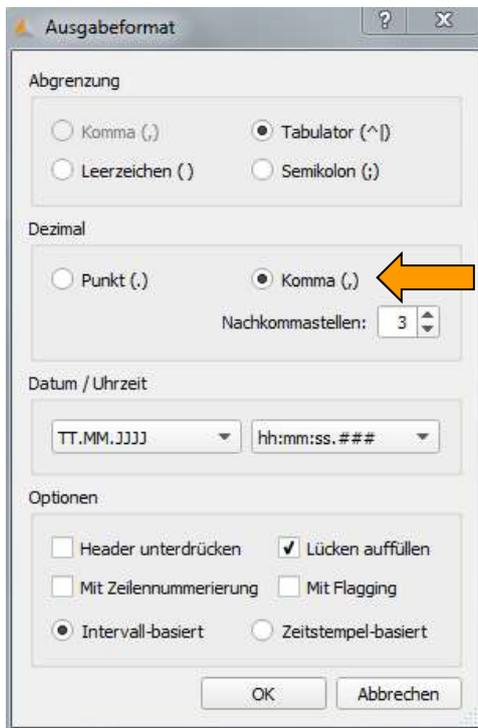


### Modifica colori dei canali di misura

Qui si può assegnare un colore specifico ad ogni canale di misura. I colori del canale possono essere definiti sia per lo sfondo chiaro che per lo sfondo nero. Per la stampante vengono sempre utilizzati i colori con sfondo chiaro.



## Impostazioni di base per l'esportazione dati:



Qui vengono definite le impostazioni di base per l'esportazione dei dati.

Separazione del punto decimale

(,) = Windows tedesco

(.) = Windows inglese

### Opzioni:

- Sopprimi l'intestazione - Informazioni quali il nome del processo di misurazione, il numero dell'apparecchio e l'intervallo di misurazione non verranno visualizzati nel titolo del testo.
- Riempire i spazi vuoti - qui gli spazi vuoti vengono riempiti con 0 quando il lavoro di misura viene interrotto. Tutti gli intervalli di tempo sono continui senza salti nell'intervallo.
- Esportazione con segnalazione: Indicare se i dati di misura sono stati marcati a causa di un evento di rete secondo IEC61000-4-30 nell'esportazione dei dati oppure no.
- Esportazione con data e ora esatta: tutti i valori estremi vengono registrati dal dispositivo di misurazione con data e ora esatta in millisecondi. Per l'esportazione dei dati è ora possibile scegliere se i valori estremi devono apparire in risoluzione di millisecondi nell'esportazione o se tutti i valori minimi, medi e massimi devono avere un intervallo di tempo comune nell'esportazione.

### Impostazione generale

Modifica logo utilizzato per le stampe e per i titoli

Titolo per Report normativi automatici imposta / cambia

Due campi di commento possono essere predefiniti. Questi sono specificati in ogni stampa e nel rapporto standard.

Inserire il proprio logo in formato \*.PNG per stampe e PDF

1) **Rapporto standard esteso:**  
Questa funzione estende il report standard con le informazioni di tutti gli eventi PQ e il grafico ITIC

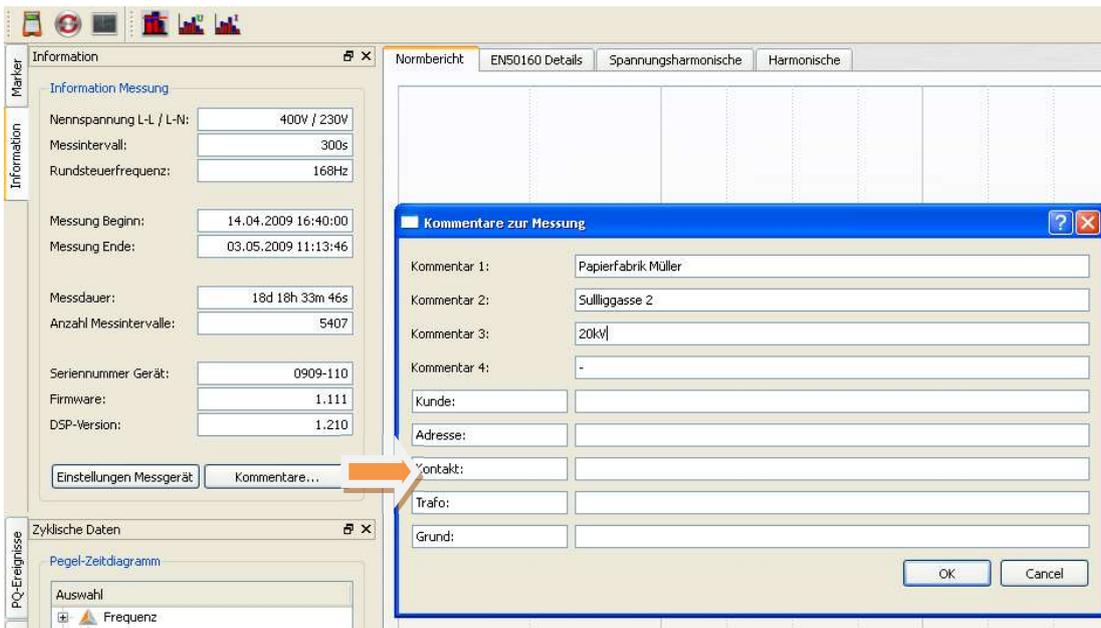
2) **Rapporto normativo incl. tan phi**  
La dicitura del tan phi nel rapporto standard può essere attivata o disattivata qui

4 campi di testo per il rapporto standard, tutte le stampe possono essere specificate qui

Questi 4 campi di testo appaiono sotto l'icona "Commento" come testo modello e possono essere modificati qui con le informazioni per la misura possono essere compilate..



In questo punto il fattore di CO2 per un kWh di energia può essere memorizzato. Questo viene poi utilizzato nei dati a lungo termine come base per il calcolo.



### Impostazioni di base delle armoniche

Sotto la voce "Impostazioni / Impostazioni armoniche di base" è possibile impostare il tipo di rappresentazione.

- 1 **Armonica di tensione: visualizzazione in "Volt" o "% della fondamentale"**
- 1 **Armonica di corrente / corrente THD: visualizzazione in "Ampere", "% della fondamentale" oppure**
  - "% della corrente nominale dell'impianto"

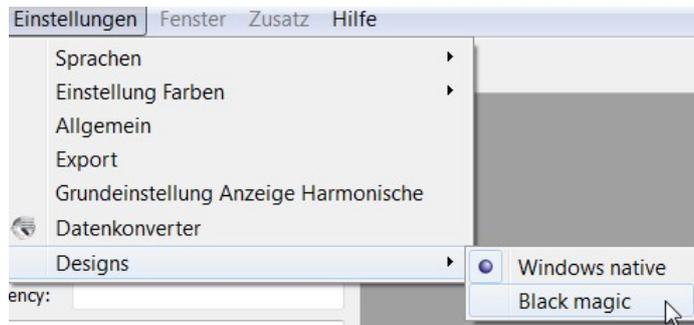


La modifica delle armoniche di tensione a "V" o "%" non ha alcun influenza sul riferimento EN50160. Qui le armoniche di tensione sono sempre indicate in %, i valori limite della norma devono essere sempre valutati in % rispetto all'onda fondamentale H1.

## Modifica design del WinPQ mobil

WinPQ mobil offre due diversi design per la rappresentazione a schermo:

- Windows native (bianco)
- Black magic (nero)



Esempio: Design „Black magic“ con sfondo nero



Con l'impostazione „Black magic“ tutte i file verranno stampati in „Windows nativ“, cioè con sfondo bianco.

## 10.4.1 Impostazioni TCP-IP in WinPQ mobil

### Imposta interfaccia TCP-IP in WinPQ mobil



Premere "impostazioni" in alto del programma e selezionare la voce "configuratore LAN"

Nel software di valutazione alla voce "Impostazioni di rete / configuratore LAN" è possibile definire una serie di box PQ con il rispettivo indirizzo IP. (Di default il PQ-Box50 utilizza un IP statico 192.168.2.4)



- Indirizzo IP, numero di porta e nome del dispositivo sono programmabili liberamente.
- Con "aggiungi", questa voce viene memorizzata in modo permanente nel software
- "Cancella dati" cancella la riga contrassegnata dal menu
- "Connetti" verifica il collegamento dati TCP-IP.

Il software di valutazione WinPQ cerca di raggiungere questi collegamenti impostati ogni volta che viene aperto. Nei menu della parametrizzazione dei dispositivi, il software online e la lettura dei dati di misura disponibili sono offerti dispositivi tramite USB e connessioni TCP-IP.

## 10.5 Caricamento dati di misura dal PQ-Box al PC

- Collegare l'analizzatore di rete tramite PC usando il cavo USB in dotazione.
- Il PQ-Box 50 può funzionare senza alimentazione esterna tramite l'interfaccia USB.
- I dati di misura possono essere visualizzati e il PQ-Box può essere riprogrammato



Tramite l'icona verrà stabilita una connessione al dispositivo di misura.



Dopo aver premuto il tasto il PQ-Box sarà collegato al PC e tutti i dati di misura verranno visualizzati.

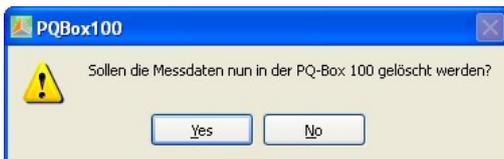
Selezionare uno o più file di misura e confermare "Carica dati"

Datum	Messgerät	Version	Datengröße
12.08.2013 07:51:14	PQBOX200	V1.321	3785 KB
08.08.2013 13:37:01	PQBOX200	V1.321	2981 KB
08.08.2013 11:16:14	PQBOX200	V1.321	13274 KB
08.08.2013 11:10:48	PQBOX200	V1.321	3586 KB
06.08.2013 08:46:14	PQBOX200	V1.321	34656 KB
01.08.2013 15:48:22	PQBOX200	V1.321	441480 KB
01.08.2013 10:26:14	PQBOX200	V1.321	31233 KB
03.07.2013 12:11:36	PQBOX200	V1.316	3067 KB

Elimina i dati di misura selezionati nel PQ-Box

Carica una o più dati di misura sul PC

Dopo aver rilevato i dati di misura dall'analizzatore di rete al disco fisso del PC, viene visualizzato il messaggio "I dati di misura devono ora essere cancellati nella PQ-Box?"

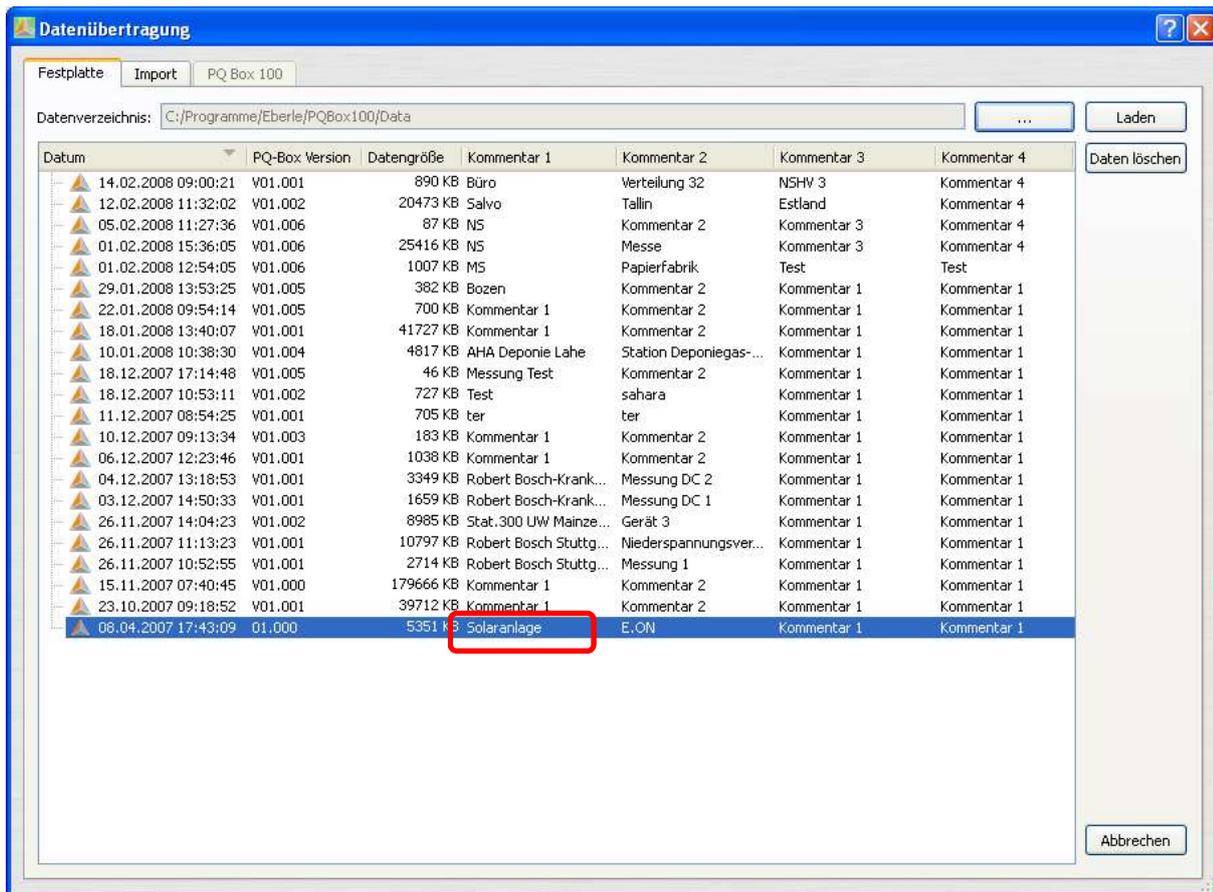


SI – I dati di misura vengono cancellati e la memoria occupata nel dispositivo è libera.

NO – I dati di misura rimangono memorizzati nello strumento e sono accessibili da altri PC.



Si consiglia di cancellare i dati di misura dalla memoria del dispositivo dopo il download, per evitare di riempire inutilmente la memoria dell'analizzatore di rete.



In questa vista, ad ogni misurazione possono essere assegnati quattro commenti. Se non è stato ancora inserito alcun commento, in questo campo viene visualizzato "VUOTO". È possibile modificare il campo dei commenti facendo doppio clic su di esso.

Tutti e quattro i campi di commento appaiono nei rapporti stampati.

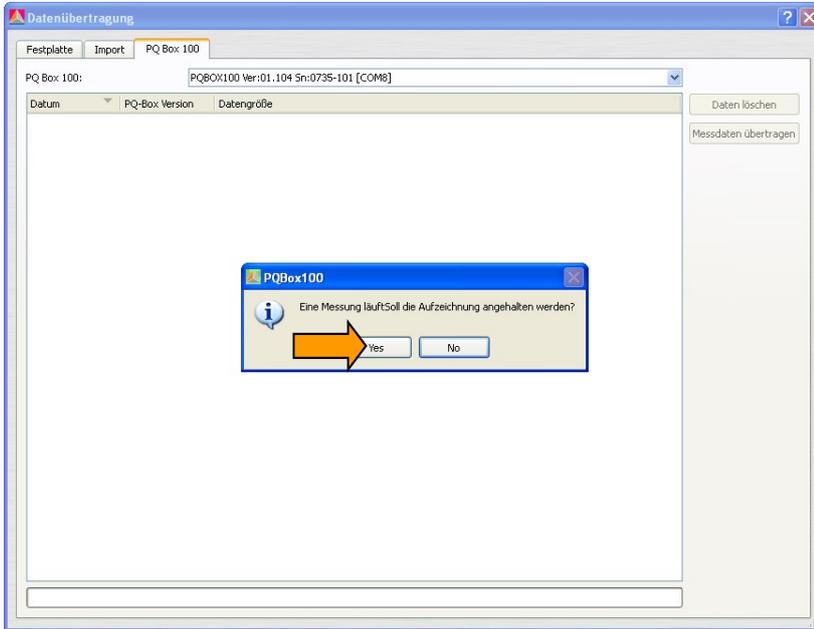
### 10.5.1 Cartella dati nel Windows-Explorer

Se nel campo del primo commento di una misura viene inserito un testo, anche la cartella con i dati di misura in Windows Explorer riceve questa designazione.



### 10.5.2 Caricamento dei dati di misura mentre la misura è in corso

Per poter leggere i dati di misura dal dispositivo con registrazione in corso, la misurazione viene brevemente interrotta per la durata della trasmissione dei dati. Confermare la domanda "La registrazione deve essere interrotta?" con "Sì".

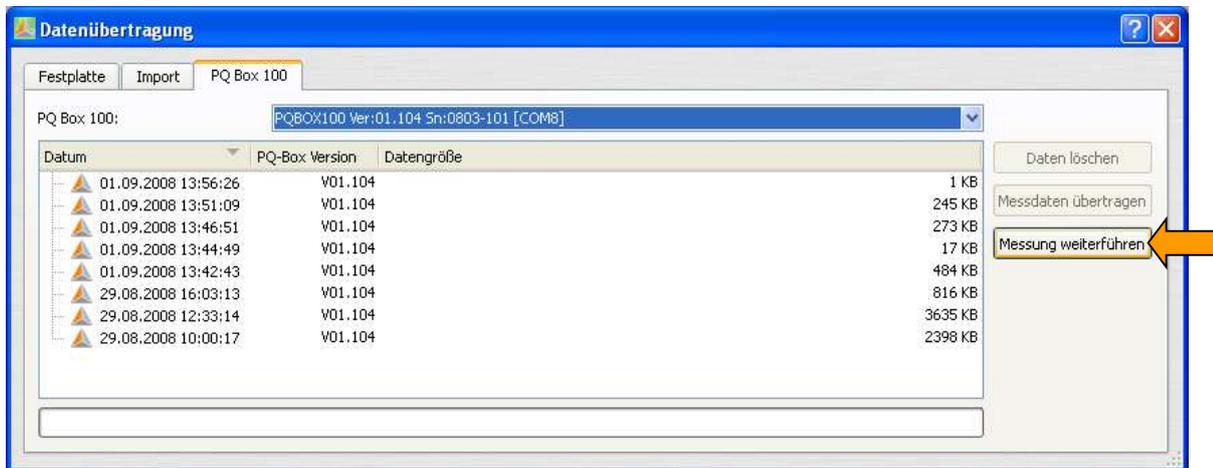


Selezionare i dati di misura e cliccare sull'icona "Carica dati di misura".

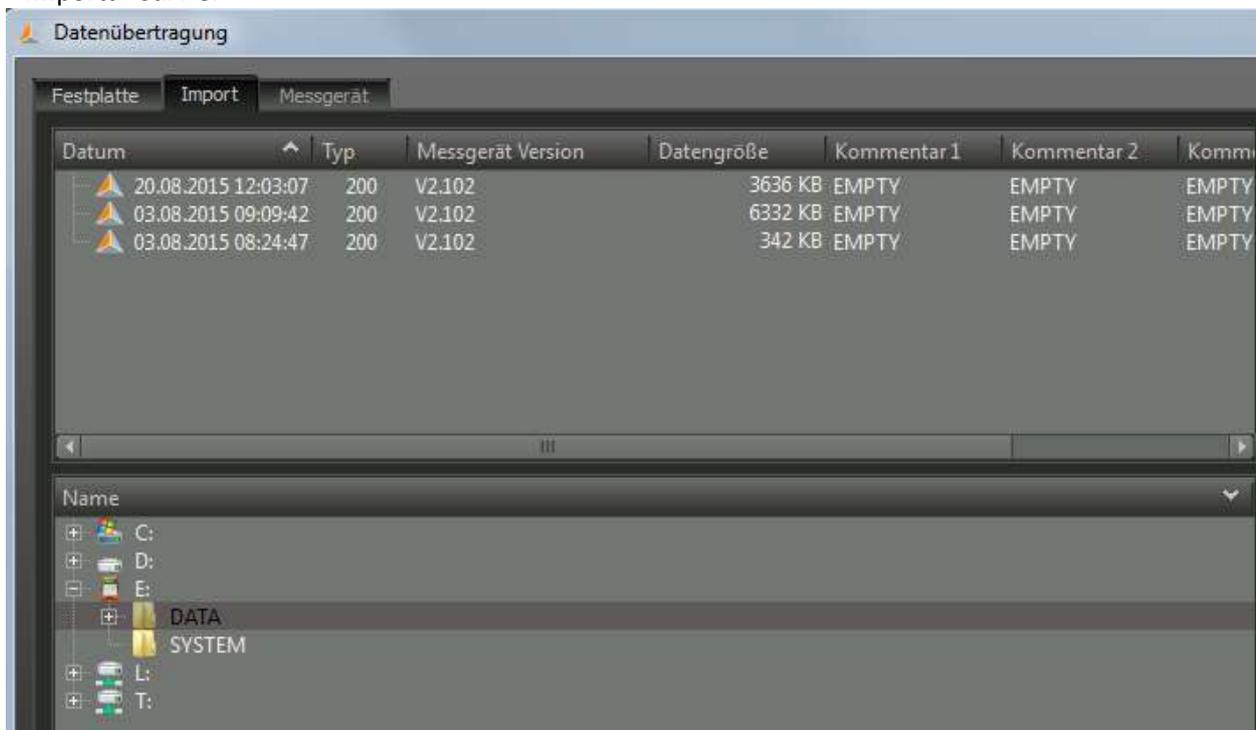


Premere il pulsante "**continua la misurazione**" per continuare la misurazione.

Tutti i dati di misura sono disponibili in un file di misura completo alla fine della registrazione



Tramite la scheda "Importa" il PQ-Box appare come supporto dati. La cartella "DATA" contiene tutti i dati di misurazione del dispositivo. Selezionare uno o più file di misura e copiarli tramite l'icona "Importa" sul PC.



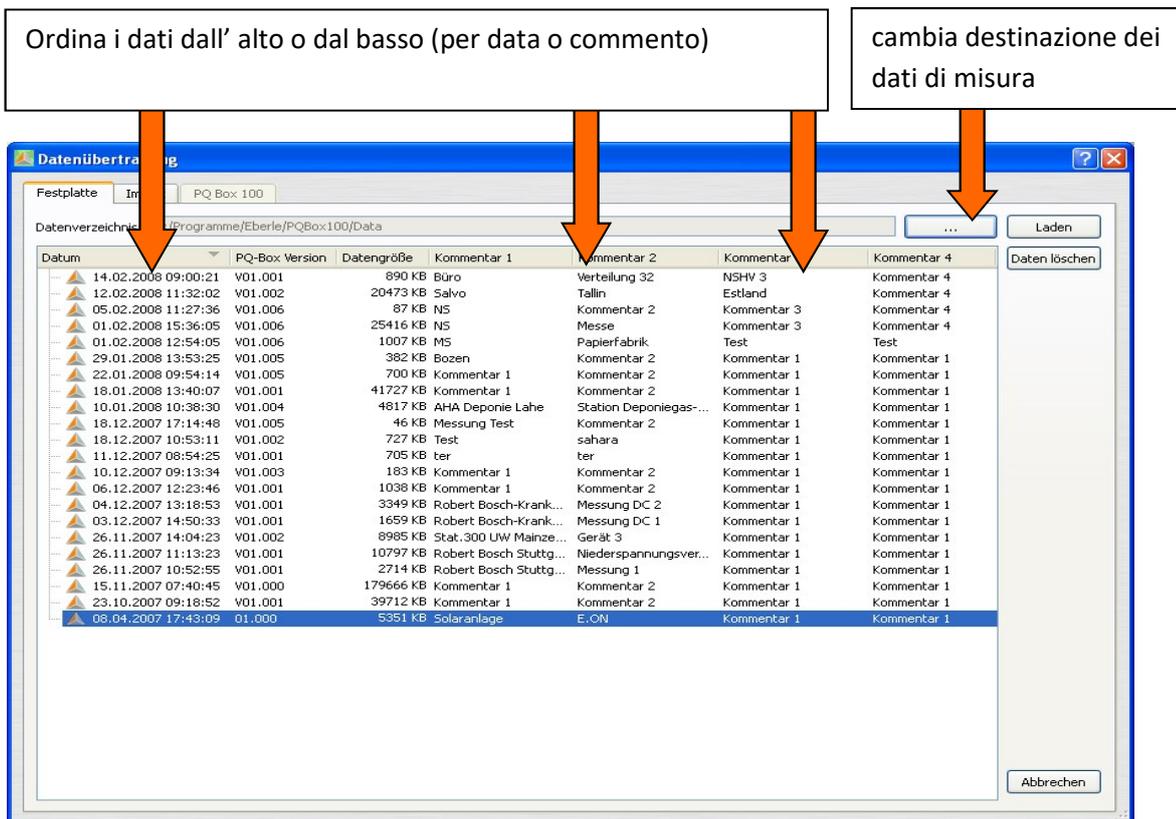
## 10.6 Valutazione dei dati di misura

Tutte le misure disponibili sul PC sono elencate sotto la scheda "Hard disk".

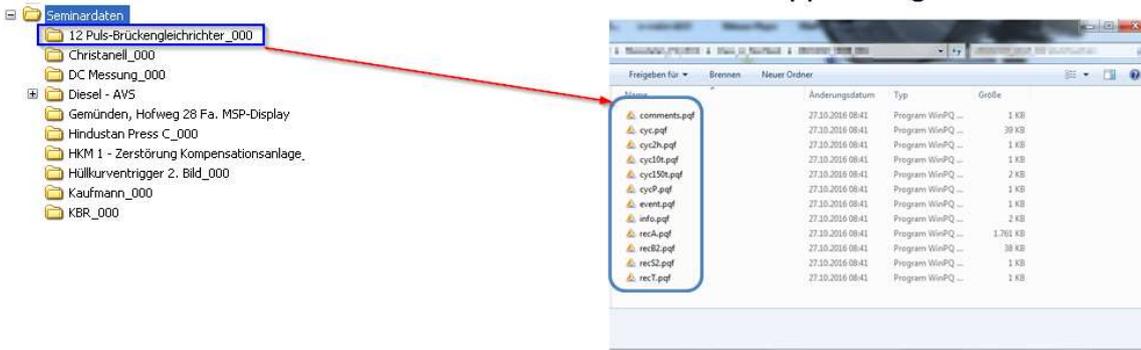
I vari dati di misura possono essere ordinati in ordine crescente o decrescente per "Data" e "Osservazione". Con l'icona (carica)  verrà aperta la misura selezionata per una valutazione dei dati misurati.

L'icona (rimuovi dati di misura)  cancella i dati di misura sul disco rigido del PC. È anche possibile selezionare diversi dati di misura.

Prima della rimozione dei dati appare una richiesta di conferma.



I dati di misura possono essere aperti anche tramite Windows Explorer con un doppio clic sulla misura, senza avviare WinPQ mobile. Aprendo la cartella dei dati di misura, la misura "12 Pulse Bridge Rectifier\_000" può essere caricata facendo doppio clic su un'icona come mostrato nell'esempio seguente. WinPQ mobil si avvia automaticamente e apre direttamente la misura selezionata.



### 10.6.1 Modifica della cartella dove verranno salvati i dati di misura

Tramite l'icone  si apre la finestra "esplora".

Qui viene assegnata la cartella sotto la quale si trovano i dati di misura.



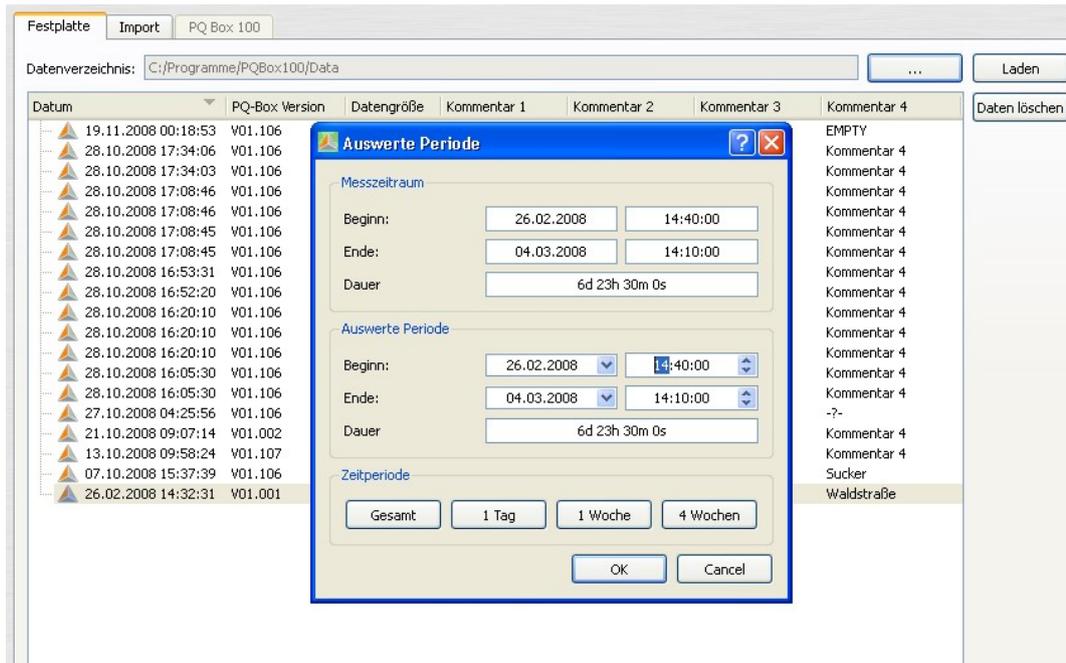
Non selezionare direttamente la cartella dei dati di misura, ma la cartella superiore.

È possibile creare un numero di cartelle a piacere con i dati di misura. Questi possono essere localizzati in qualsiasi punto della rete. Esempio: una cartella per "Dati di misura 20kV 2016".



Dopo l'apertura di un file di misura, vengono visualizzate le informazioni relative all'intero periodo di misura. Nel campo "Periodo di valutazione" avete la possibilità di selezionare un determinato periodo all'interno della misurazione e di valutare solo questo periodo.

Esempio: una misurazione è stata eseguita nell'arco di 10 giorni. Tuttavia, il rapporto standard deve essere generato per una settimana. Se si preme il tasto "1 settimana", i dati di misura sono limitati ad una settimana.



Dopo aver premuto l'icona "OK", la misurazione selezionata viene aperta con il periodo di tempo definito.

Tutti i dati di misura e le valutazioni indicate di seguito sono stati creati con dati dimostrativi (dati campione), che sono inclusi in ogni installazione.

Schermata d'avvio dopo aver caricato una misura:

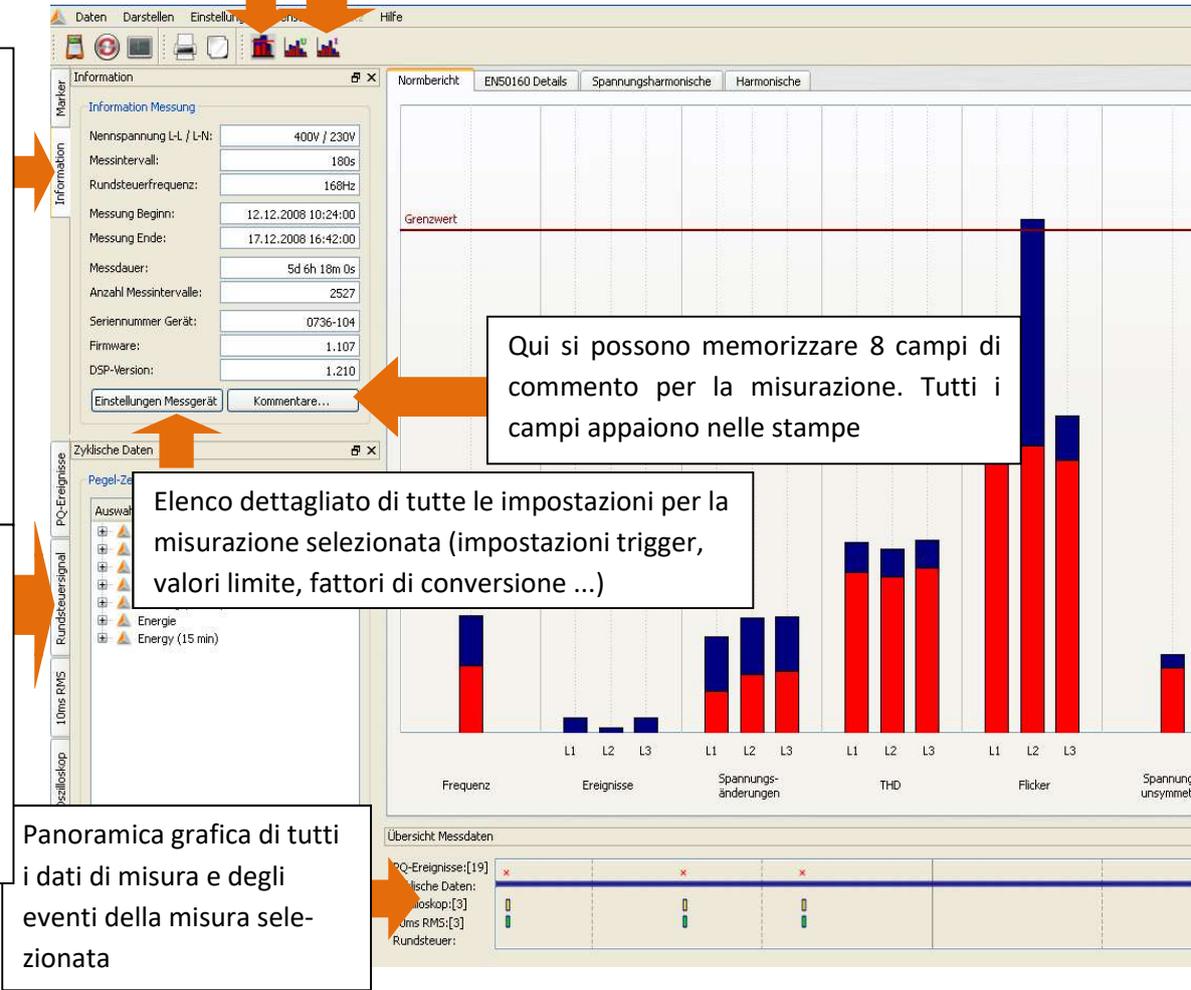
Crea report secondo EN50160/ IEC61000-2-2 o IEC61000-2-4  
 Spettro delle armoniche di tensione e di corrente, così come delle interarmoniche. Scala secondo lo standard normativo impostato

Informazioni sulla misura selezionata:

- Tensione nominale
- Intervallo di misura
- Frequenza di telecontrollo
- Inizio della misurazione
- Fine della misurazione
- Durata registrazione
- Quantità intervalli di misura
- Nr. Box/Versione FW

5 schede di selezione:

- Dati ciclici
- Immagini dell'oscilloscopio
- Registratore 10ms RMS
- Registratore onde convogliate
- Eventi PQ

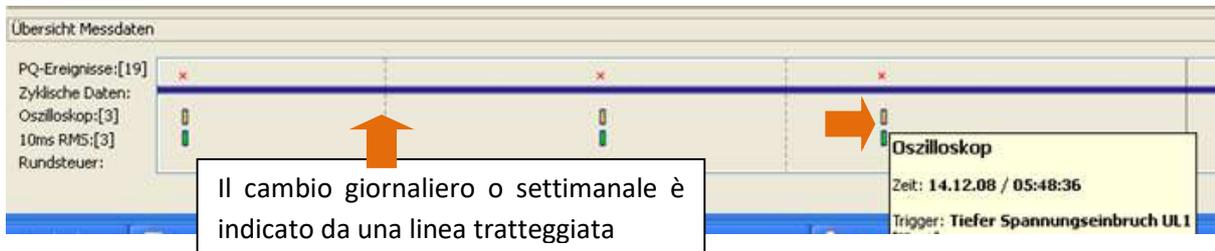


Qui si possono memorizzare 8 campi di commento per la misurazione. Tutti i campi appaiono nelle stampe

Elenco dettagliato di tutte le impostazioni per la misurazione selezionata (impostazioni trigger, valori limite, fattori di conversione ...)

Panoramica grafica di tutti i dati di misura e degli eventi della misura selezionata

Quando il puntatore del mouse si trova sopra l'icona di un oscilloscopio o di un registratore RMS, vengono visualizzate informazioni su questo evento.



Il cambio giornaliero o settimanale è indicato da una linea tratteggiata

Oscilloskop  
 Zeit: 14.12.08 / 05:48:36  
 Trigger: Tiefer Spannungseinbruch UL1



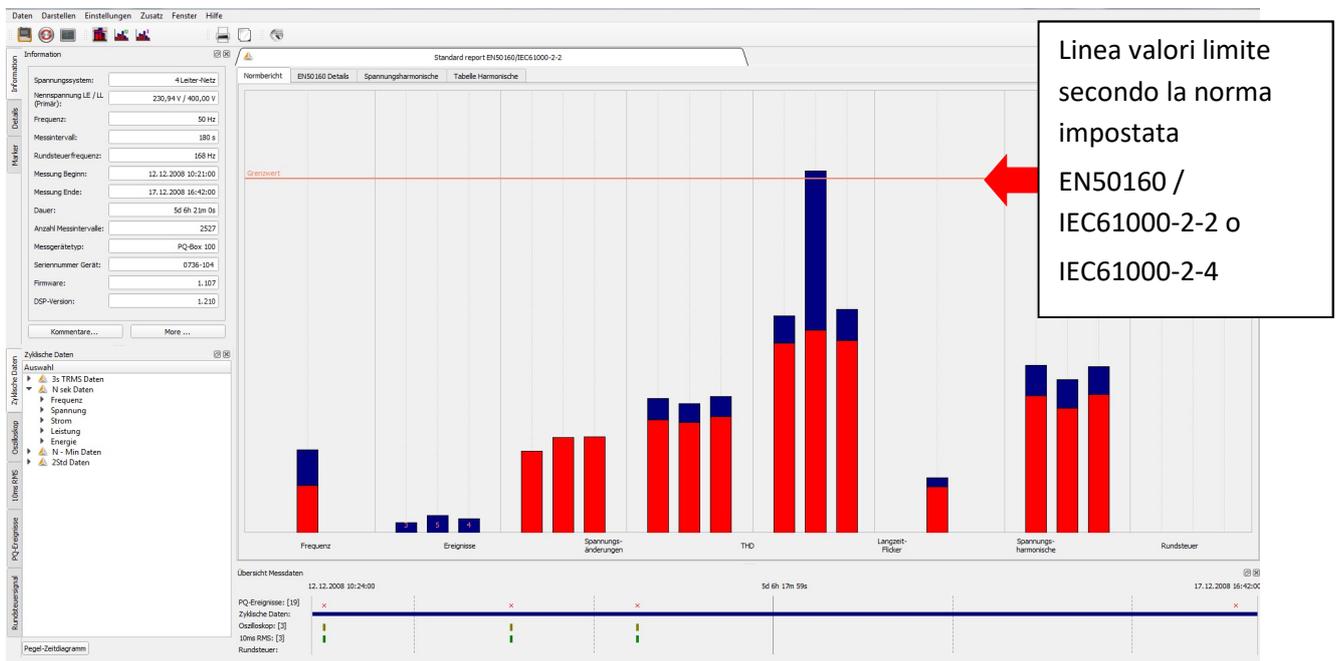
Con un clic del mouse su un'immagine dell'oscilloscopio, un registratore RMS, un segnale di telecontrollo o un registratore di transitori, si apre automaticamente la corrispondente registrazione inerente il disturbo.

## 10.6.2 Valutazione normativa secondo EN50160 und IEC61000-2-2



L'icona fornisce una rapida panoramica di tutti i valori di tensione misurati, con riferimento ai livelli di compatibilità della norma impostata. Nell'impostazione di default questa è una combinazione di EN50160 e IEC61000-2-2. A seconda delle dimensioni dei dati misurati, possono essere necessari alcuni secondi per generare queste statistiche. In una misurazione settimanale, più di 300.000 valori misurati vengono confrontati con il corrispondente livello di compatibilità e visualizzati graficamente.

Immagine: Esempio di valutazione secondo EN50160 / IEC61000-2-2



Le barre di colore rosso mostrano il valore misurato al 95% mentre il massimo più alto misurato "valore 100%" in colore blu.

Nell'esempio mostrato, il valore massimo del Flicker PLT a lungo termine viola i livelli di compatibilità dello standard su tutte le fasi. Tuttavia, il valore del 95% è molto al di sotto dei valori limite consentiti.

Nelle impostazioni di base per la valutazione standard è possibile definire un ulteriore valore limite del 100%. Se il valore limite del 100% definito nel setup è stato superato, verrà mostrato una barra blu con delle righe diagonali rosse.

**Armoniche:**

Nel grafico a barre delle armoniche di tensione tutti i valori misurati della 2a fino alla 50a armonica vengono confrontati con il rispettivo livello di compatibilità delle norme EN50160 e IEC61000-2-2. Viene rappresentata ogni armonica con il suo valore limite consentito dalle norme.

Tutti i valori limite data dalla normativa possono essere modificati su richiesta dall'utilizzatore nel software sotto la voce nel menu "configurazione / limite dei valori".

**Elenco delle impostazioni di base con limiti normativi EN50160 dell'analizzatore di rete:**

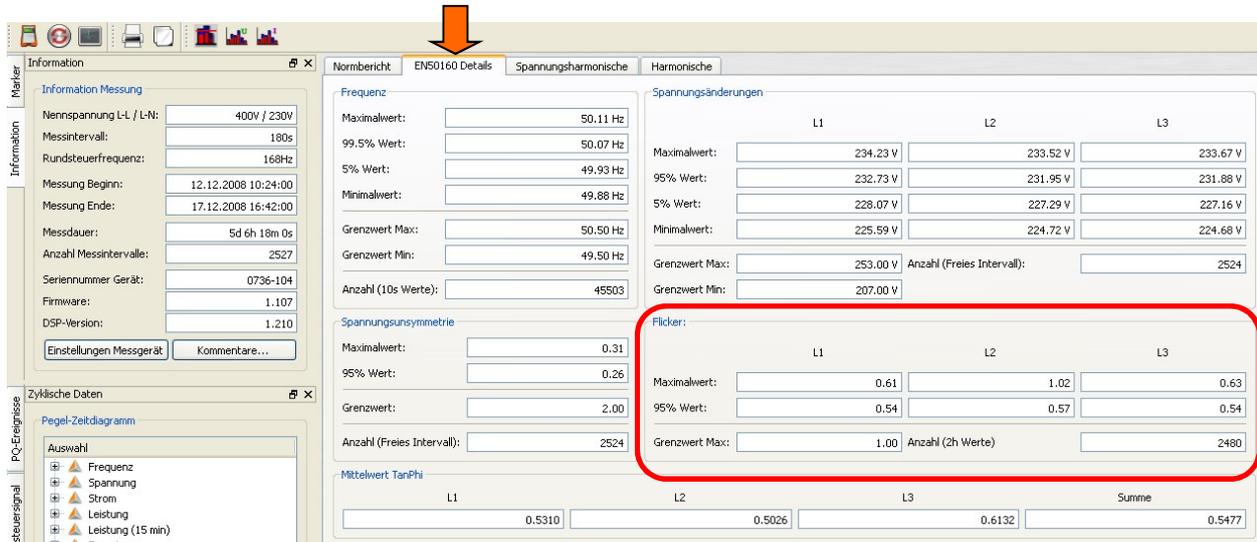
The screenshot displays the configuration menu for the network analyzer, with the 'Grenzwerte' (Limits) section selected. The interface is organized into several sections:

- Grundeneinstellung** (Basic Settings)
- Grenzwerte** (Limits) - The active section, containing:
  - Langsame Spannungsschwankung** (Slow Voltage Fluctuation):
    - Grenzwert 95%: positiv [%] 110,00, negativ [%] 90,00
    - Grenzwert 100%: positiv [%] 110,00, negativ [%] 85,00
  - Spannungsänderung 10ms (Spannungsüberhöhung / Spannungseinbruch)** (Voltage Change 10ms):
    - Grenzwert 100%: positiv [%] 110,00, negativ [%] 90,00
  - schnelle Spannungsänderung - RVC (10ms)** (Fast Voltage Change - RVC):
    - Hysterese RVC [%]: 2,50
    - Schwelle RVC[%]: 5,00
  - Netzfrequenz** (Grid Frequency):
    - Grenzwert 99.50%: positiv [Hz] 50,50, negativ [Hz] 49,50
    - Grenzwert 100%: positiv [Hz] 52,00, negativ [Hz] 47,00
  - Unsymmetrie [%]** (Asymmetry):
    - Grenzwert 95%: 2,00
    - Grenzwert 100%: 3,00
  - Langzeitflicker Pit:** (Long-term Flicker):
    - Grenzwert 95%: 1,00
    - Grenzwert 100%: 5,00
  - THD** (Total Harmonic Distortion):
    - Grenzwert 95%: 8,00
    - Grenzwert 100%: 12,00
- 10ms RMS Rekorder** (10ms RMS Recorder)
- Rundsteuer** (Round Control)
- Zeitsteuerung** (Time Control)

The bottom section, **Spannungsharmonische** (Voltage Harmonics), features a bar chart showing harmonic levels from the 2nd to the 50th harmonic. To the right of the chart are configuration options:

- THD - Berechnung** (THD Calculation):
  - H2 - H40
  - H2 - H50
- FFT Harmonischengruppierung (U/I)** (FFT Harmonic Grouping):
  - IEC61000-4-30 - CLASS A
  - Vollgruppierung (IEC61000-4-7 Kap 5.5.1)
  - ohne Gruppierung
- Harmonische:** 2
- Grenzwert 95%:** 2,00
- Faktor 100% Maximalwert:** 5,00

La scheda "dettagli" del rapporto normativo standard fornisce informazioni dettagliate sui rispettivi valori massimi e minimi, nonché il riferimento al valore limite stabilito dalla norma.

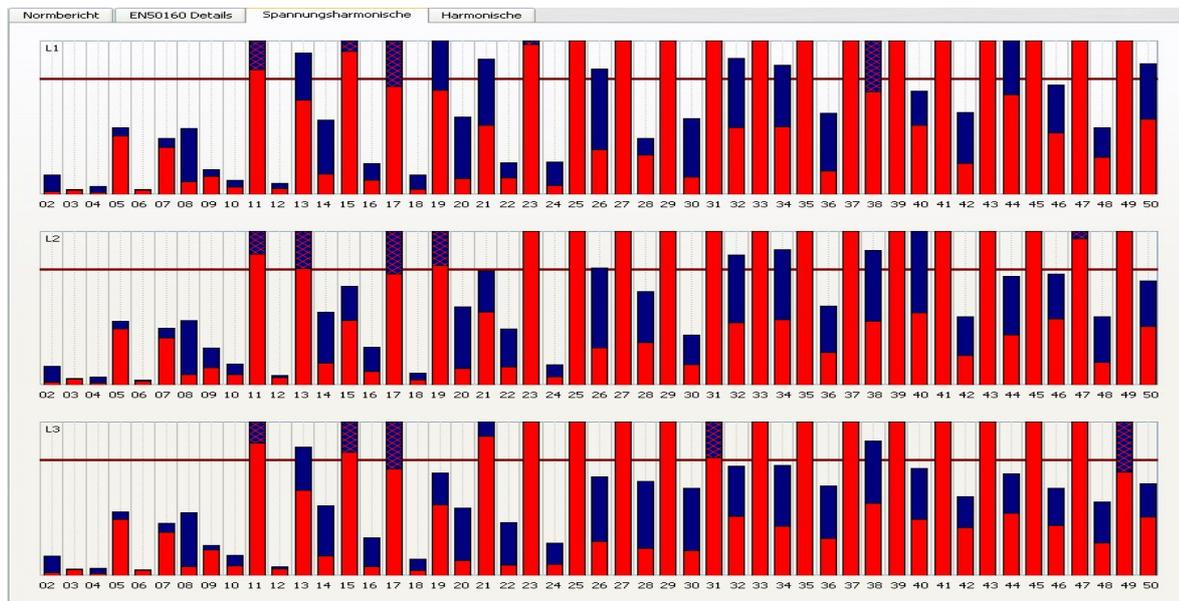


### Esempio: Valutazione normativo Flicker

I valori massimi delle fasi sono: L1 = 0,61; L2 = 1,02; L3 = 0,63. Poiché il valore limite Plt è 1, si può notare che la barra della fase L2 supera la linea limite dettata dalla norma. I valori del 95% (barre rosse) sono tutti molto al di sotto del valore limite.

La scheda "Armoniche di tensione" mostra tutte le armoniche in un diagramma a barre.

Tutte le armoniche sono scalate al rispettivo valore limite della norma impostata.

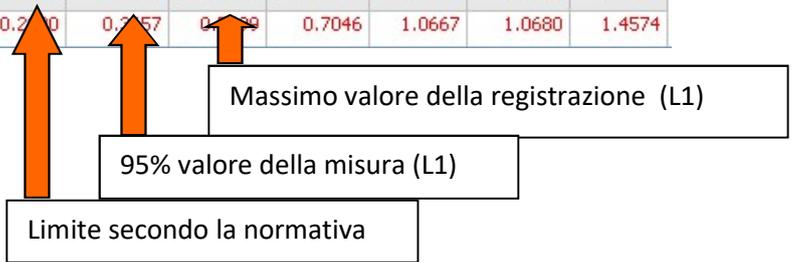


Le barre mostrano il 95% dei valori misurati di colore rosso e il più alto valore misurato "100% valore" di colore blu.

Sulla scheda "Armonica" sono elencati in forma tabellare i valori limite della norma impostata, nonché i valori del 95% e i valori massimi delle singole fasi. Se un'armonica viola i valori limite, la riga corrispondente viene contrassegnata in **rosso**.

Immagine: Elenco dettagliato delle 2a fino alla 50a armonica e dei rispettivi livelli di compatibilità.

Normbericht	EN50160 Details	Spannungsharmonische		Harmonische			
	Grenzwert	L1 - 95%	L1 - Max	L2 - 95%	L2 - Max	L3 - 95%	L3 - Max
THD	8.0000	6.3140	7.2390	6.6766	7.4805	6.0641	7.2819
2	2.0000	0.0481	0.3197	0.0487	0.3126	0.0479	0.3160
3	5.0000	0.1750	0.2230	0.2378	0.2632	0.2611	0.2843
4	1.0000	0.0190	0.0672	0.0182	0.0653	0.0184	0.0615
5	6.0000	2.8647	3.2554	2.7397	3.1283	2.7429	3.1298
6	0.5000	0.0192	0.0227	0.0150	0.0224	0.0201	0.0258
7	5.0000	1.9049	2.2972	1.9313	2.3174	1.7760	2.1399
8	0.5000	0.0516	0.2676	0.0434	0.2637	0.0371	0.2556
9	1.5000	0.2247	0.3107	0.2094	0.4572	0.3190	0.3744
10	0.5000	0.0318	0.0591	0.0440	0.0868	0.0392	0.0843
11	3.5000	3.5585	5.8903	3.7234	6.1916	3.7753	6.1312
12	0.5000	0.0256	0.0468	0.0318	0.0414	0.0273	0.0380
13	3.0000	2.3054	3.4601	2.8484	4.5047	2.0733	3.1443
14	0.5000	0.0827	0.3037	0.0895	0.2981	0.0794	0.2845
15	0.5000	0.5825	0.8997	0.2624	0.4025	0.5025	0.7623
16	0.5000	0.0573	0.1267	0.0556	0.1541	0.0386	0.1537
17	2.0000	1.7596	3.9448	1.8012	4.1906	1.7379	4.8662
18	0.5000	0.0223	0.0819	0.0212	0.0481	0.0225	0.0669
19	1.5000	1.2717	1.8948	1.4616	2.4354	0.8670	1.2563
20	0.5000	0.0635	0.3170	0.0672	0.3190	0.0614	0.2753
21	0.5000	0.2811	0.5511	0.2979	0.4631	0.5669	0.6940
22	0.5000	0.0666	0.1302	0.0756	0.2298	0.0434	0.2152
23	1.5000	1.8240	2.6014	1.9035	2.3926	1.8986	2.5713
24	0.5000	0.0367	0.1336	0.0342	0.0836	0.0459	0.1337
25	0.5000	1.6184	2.1546	1.8073	2.2799	0.8579	1.2346
26	0.3500	0.1271	0.3581	0.1054	0.3333	0.0976	0.2812
27	0.2000	0.3131	0.5101	0.4353	0.6201	0.8414	1.0691
28	0.3400	0.1091	0.1560	0.1185	0.2582	0.0756	0.2615
29	1.0600	1.8723	2.6283	2.1708	2.9182	2.1196	2.8626
30	0.3300	0.0470	0.2047	0.0555	0.1352	0.0680	0.2353
31	0.9700	1.8184	2.3912	2.0591	2.8894	0.9320	1.4865
32	0.3300	0.1788	0.3658	0.1679	0.3490	0.1584	0.2942
33	0.2000	0.2057	0.2059	0.7046	1.0667	1.0680	1.4574



Creare i report secondo EN50160 / IEC61000-2-2:

La funzione Stampa apre un rapporto standard a più pagine.

Avanti/Indietro le pagine del report

Invia Report alla stampante

Crea documento PDF

Impostazioni della stampante

Erste Seite Zurück Vor Letzte Seite Drucken PDF Export Drucker Einstellung

**Standard report EN50160/IEC61000-2-2**

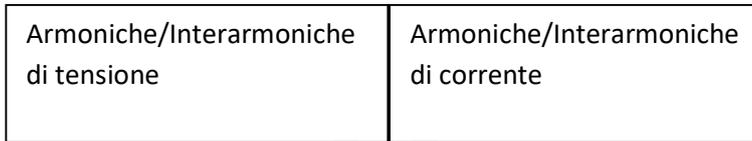
20.12.2016  
Seite 1/5

Company Department	Rundsteuer 250Hz EN50160 - IEC61000-2-2 LV - def	EMPTY EMPTY
<b>Customer:</b>		<b>Phone:</b>
<b>Address:</b>		<b>Reason:</b>
<b>Contact:</b>		<b>Softwareversion:</b> 3.1.4 64bit
<b>Spannungssystem:</b>	4 Leiter-Netz	<b>Messintervall:</b> 1 s
<b>Nennspannung LE / LL (Primär):</b>	230.00 V / 398.37 V	<b>Rundsteuerfrequenz:</b> 250 Hz
<b>Frequenz:</b>	50 Hz	<b>Messung Ende:</b> 05.10.2016 08:11:13
<b>Messung Beginn:</b>	05.10.2016 08:04:48	<b>Anzahl Messintervalle:</b> 385
<b>Messdauer:</b>	6m 25s	<b>Seriennummer Gerät:</b> 9938-004
<b>Messgerätetyp:</b>	PQ-Box 150: ExpertB1 (2-9kHz)	<b>DSP-Version:</b> 4.005
<b>Firmware:</b>	3.004	

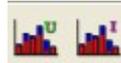
**Übersicht**

The chart displays various power quality metrics across three phases (L1, L2, L3). The metrics include frequency, events, voltage changes, THD, voltage flicker, voltage asymmetry, voltage harmonics, and round steering. A red horizontal line at the top of the chart represents the limit value (Grenzwert).

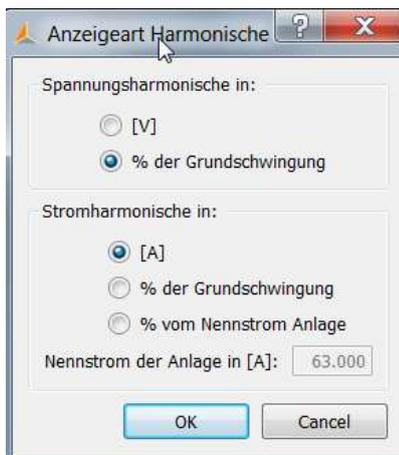
### 10.6.3 Diagramma a barre di armoniche e interarmoniche



Tutte le armoniche di tensione e corrente e le interarmoniche di tensione e corrente sono visualizzate graficamente e in forma tabellare attraverso le due icone.



L'indicazione delle armoniche di tensione e di corrente può essere modificata dopo la misurazione attraverso il menù "Impostazione armoniche di base".



L'esempio mostra l'elenco di tutte le armoniche attuali delle tre fasi e del neutro. Si distinguono i numeri ordinali 5° e 7°, 11° e 13°, nonché 17° e 19°.

Le correnti e le tensioni possono essere visualizzate in valori assoluti o in valori %, a seconda dell'impostazione del software.

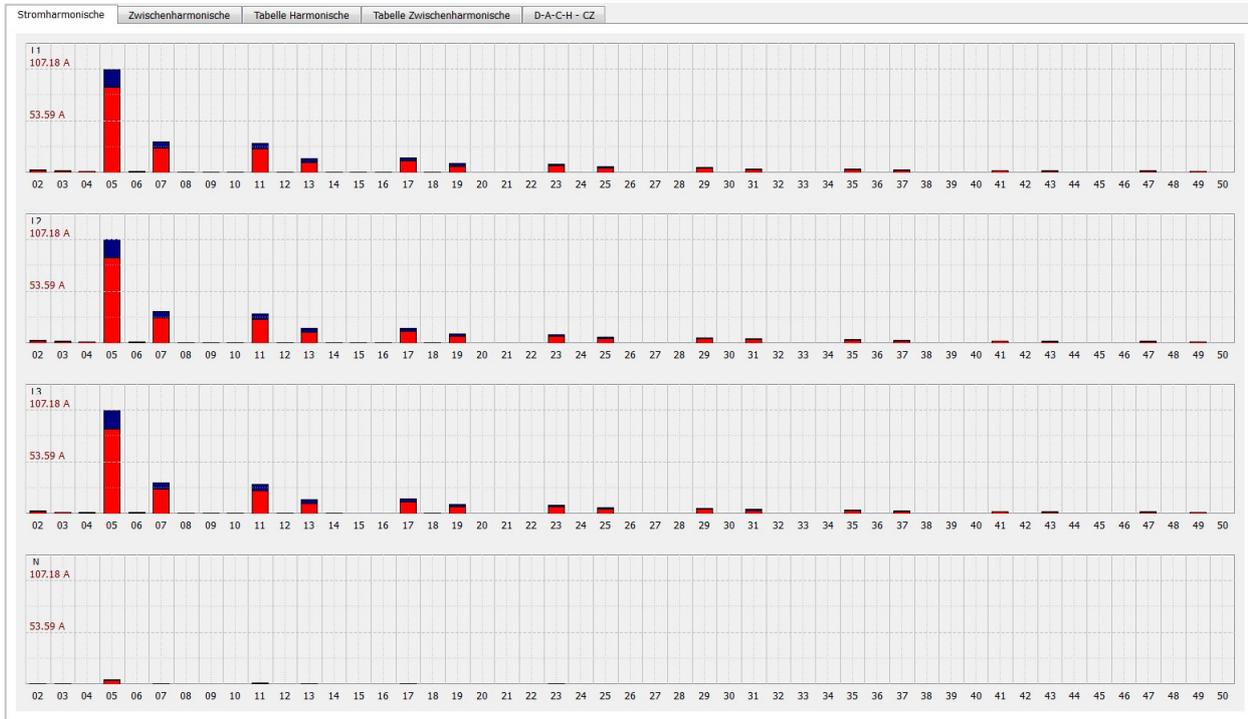


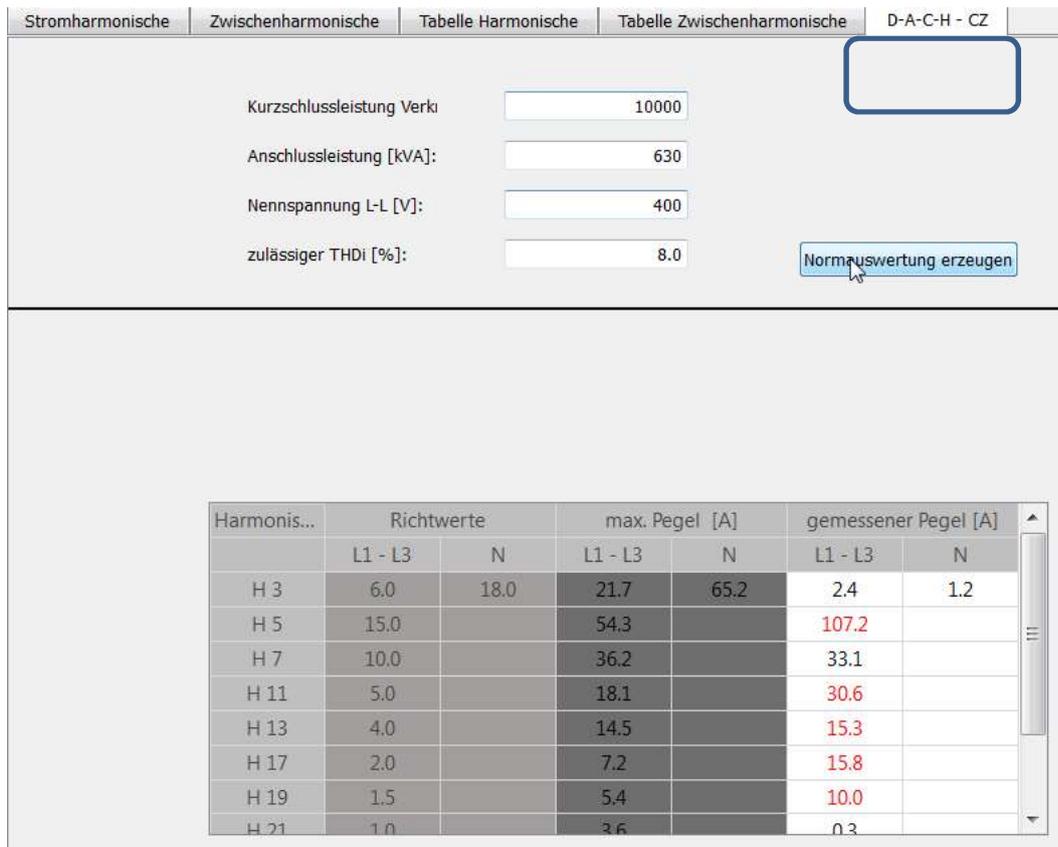
Tabella delle armoniche di corrente

	L1 - 95%	L1 - Max	L2 - 95%	L2 - Max	L3 - 95%	L3 - Max
02	2.8521 [A]	3.4658 [A]	2.6505 [A]	3.5537 [A]	2.5926 [A]	3.2562 [A]
03	1.7764 [A]	2.2264 [A]	1.8707 [A]	2.3933 [A]	1.5029 [A]	1.9265 [A]
04	1.2930 [A]	1.6541 [A]	1.2510 [A]	1.8606 [A]	1.2403 [A]	1.6760 [A]
05	88.0763 [A]	106.7447 [A]	88.3021 [A]	107.1785 [A]	87.8084 [A]	106.6618 [A]
06	1.0791 [A]	1.4184 [A]	1.0394 [A]	1.4161 [A]	1.0252 [A]	1.4987 [A]
07	25.4768 [A]	32.0951 [A]	26.1785 [A]	33.0616 [A]	25.5559 [A]	32.1389 [A]
08	0.6486 [A]	0.9401 [A]	0.6441 [A]	0.8871 [A]	0.6309 [A]	0.8007 [A]
09	0.5818 [A]	0.7895 [A]	0.5549 [A]	0.7112 [A]	0.5185 [A]	0.7063 [A]
10	0.5378 [A]	0.7709 [A]	0.5205 [A]	0.7113 [A]	0.5028 [A]	0.7268 [A]
11	24.4563 [A]	30.5683 [A]	24.4522 [A]	30.5124 [A]	24.3625 [A]	30.4375 [A]
12	0.4965 [A]	0.6506 [A]	0.4973 [A]	0.7355 [A]	0.4640 [A]	0.6367 [A]
13	11.0046 [A]	14.7722 [A]	11.3741 [A]	15.3005 [A]	11.0889 [A]	14.8478 [A]
14	0.3423 [A]	0.4776 [A]	0.3570 [A]	0.4720 [A]	0.3331 [A]	0.4413 [A]
15	0.3337 [A]	0.4499 [A]	0.3349 [A]	0.4376 [A]	0.3039 [A]	0.3993 [A]
16	0.3181 [A]	0.4593 [A]	0.3323 [A]	0.4456 [A]	0.3126 [A]	0.4064 [A]
17	12.5913 [A]	15.7555 [A]	12.4908 [A]	15.6298 [A]	12.5218 [A]	15.7005 [A]
18	0.3317 [A]	0.4455 [A]	0.3349 [A]	0.4393 [A]	0.3082 [A]	0.4272 [A]
19	7.0123 [A]	9.5618 [A]	7.3320 [A]	10.0010 [A]	7.0974 [A]	9.5995 [A]
20	0.2396 [A]	0.3149 [A]	0.2420 [A]	0.3224 [A]	0.2352 [A]	0.3055 [A]
21	0.2378 [A]	0.3196 [A]	0.2341 [A]	0.3165 [A]	0.2211 [A]	0.3029 [A]
22	0.2334 [A]	0.3069 [A]	0.2334 [A]	0.3146 [A]	0.2301 [A]	0.2942 [A]
23	7.6396 [A]	9.3913 [A]	7.5836 [A]	9.2955 [A]	7.6189 [A]	9.3453 [A]
24	0.2514 [A]	0.3249 [A]	0.2534 [A]	0.3468 [A]	0.2290 [A]	0.3186 [A]

## 10.6.4 Report D-A-CH-CZ

### 10.6.4.1 Valutazione armoniche di corrente secondo D-A-CH-CZ

La valutazione delle armoniche attuali secondo la direttiva D-A-CH-CZ può essere selezionata alla voce di menu "Armoniche attuali". È possibile far calcolare al software i livelli armonici massimi ammessi, immettendo la potenza di cortocircuito della rete e il carico collegato concordato. I livelli misurati vengono confrontati in una tabella con i valori limite calcolati. I valori di misura rossi indicano che i valori limite sono stati superati.



Harmonis...	Richtwerte		max. Pegel [A]		gemessener Pegel [A]	
	L1 - L3	N	L1 - L3	N	L1 - L3	N
H 3	6.0	18.0	21.7	65.2	2.4	1.2
H 5	15.0		54.3		107.2	
H 7	10.0		36.2		33.1	
H 11	5.0		18.1		30.6	
H 13	4.0		14.5		15.3	
H 17	2.0		7.2		15.8	
H 19	1.5		5.4		10.0	
H 21	1.0		3.6		0.3	

A seconda dei valori limite, un commento (condizioni di collegamento soddisfatte / non soddisfatte) viene mostrato nel rapporto stampabile.

Details						
DACH-CZ: Anschlussbedingungen nicht erfüllt						
Harmonische	Richtwerte		max. Pegel [A]		gemessener Pegel [A]	
	L1 - L3	N	L1 - L3	N	L1 - L3	N
H 3	6.0	18.0	21.7	65.2	2.4	1.2
H 5	15.0		54.3		107.2	
H 7	10.0		36.2		33.1	
H 11	5.0		18.1		30.6	
H 13	4.0		14.5		15.3	
H 17	2.0		7.2		15.8	
H 19	1.5		5.4		10.0	
H 21	1.0		3.6		0.3	
H 23	1.0		3.6		9.4	
H 25	1.0		3.6		6.9	

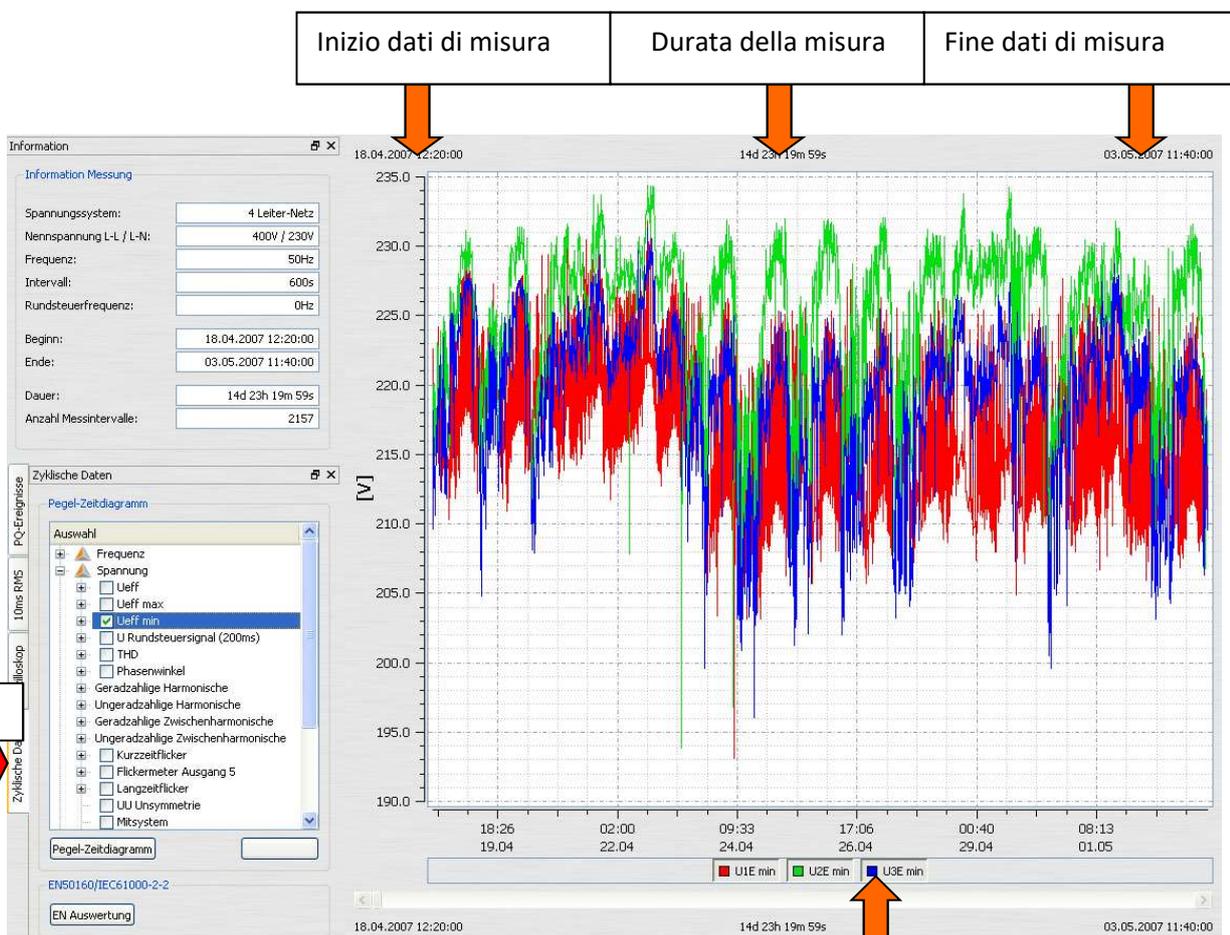
### 10.6.5 Diagrammi di livello temporale dei dati a lungo termine

Alla voce menù "Dati ciclici" sono elencati tutti i dati di misura registrati in modo permanente. Diverse migliaia di valori di misura diversi (tensioni, armoniche, interarmoniche, correnti, potenza ed energia) sono memorizzati in ogni misura. Tutti i valori misurati possono essere visualizzati insieme in un diagramma di livello-tempo. Ad esempio, è possibile stabilire una relazione tra le fluttuazioni di tensione, il livello di Flicker che ne deriva e la causa nella rete mediante le relative variazioni di corrente.

Selezionare il parametro desiderato (o di più parametri)  U eff min e premere il tasto (grafico)

**Pegel-Zeitdiagramm** visualizza il diagramma di livello-tempo dei valori di misura desiderati.

Immagine: Diagramma di livello-tempo dei valori minimi di 10 ms della tensione L1, L2, L3

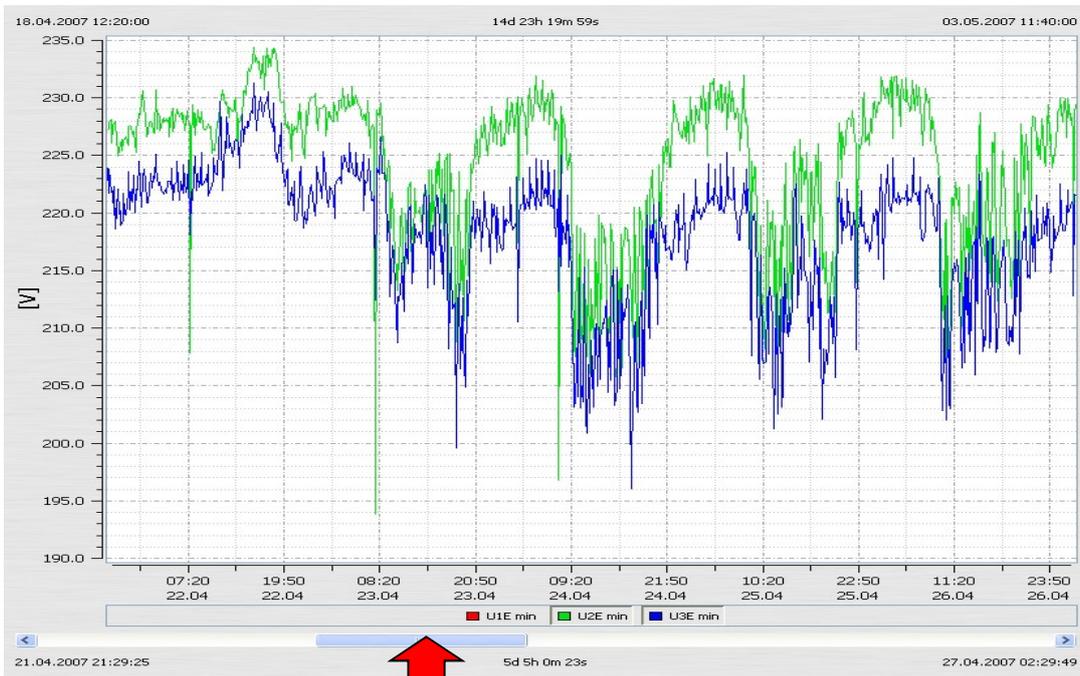


La legenda può essere utilizzata per mostrare o nascondere i canali visualizzati

**Come usare la funzione di zoom nel grafico:**

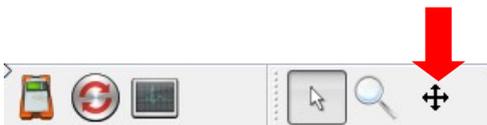


Per ingrandire un'area, attivare la funzione di zoom. Quindi trascinare una finestra dall'alto a sinistra verso il basso a destra con il tasto sinistro del mouse attivato. Se la finestra viene trascinata nella direzione opposta, l'effetto è inverso fino alla visualizzazione di default.



La barra rappresenta l'area ingrandita.  
Spostando la barra è possibile scorrere la misura

**Come spostare avanti/indietro il grafico:**



Se il pulsante "sposta" è attivato, il grafico può essere spostato liberamente lungo l'asse del tempo e l'asse dei valori.

**Come inserire un contrassegno/marker:**

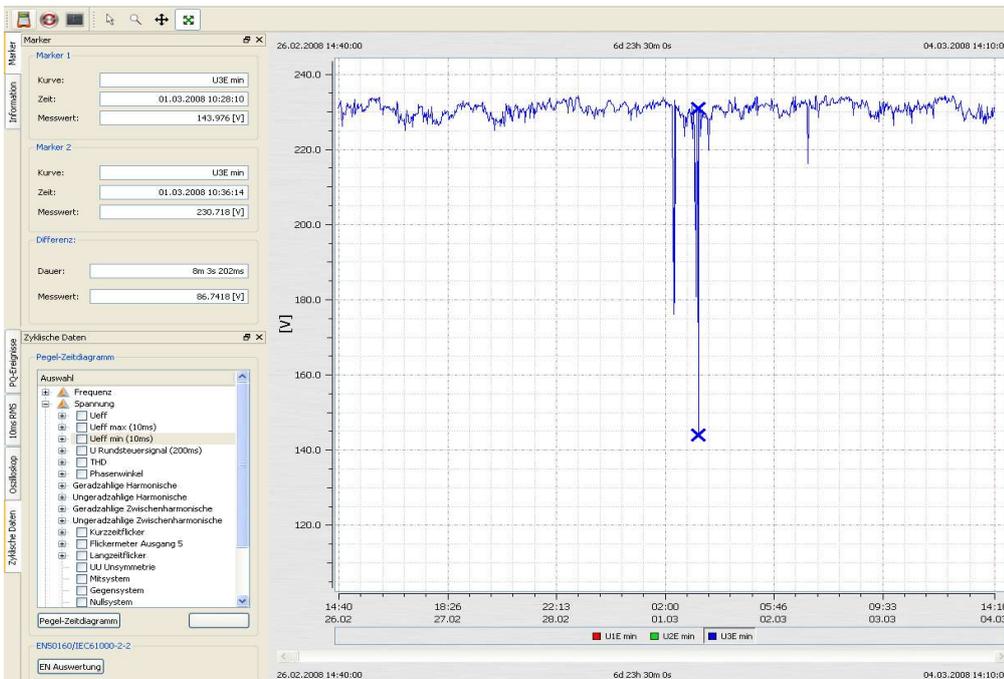
Tramite il tasto „Marker“ si ha la possibilità di impostare due marcatori nel grafico.



Con il tasto sinistro del mouse è possibile impostare due marcatori nel grafico. Così facendo, il marcatore seleziona la curva più vicina e il marcatore assume il suo colore.

- **Marcatore Nr. 1** tasto destro del mouse e contrassegno 1
- **Marcatore Nr. 2** tasto destro del mouse e contrassegno 2

La distanza tra i due marcatori è determinata come valore assoluto. La differenza di tempo viene sempre calcolata, la differenza di valore viene calcolata solo per unità identiche.



Marker 1:   
 Zeit 1:   
 Messwert 1:   
 Marker 2:   
 Zeit 2:   
 Messwert 2:   
 Zeitdifferenz:   
 Messwertdifferenz:

Anche con lunghi intervalli di misura (p.es. 10min), il tempo esatto in millisecondi per i valori estremi (10ms) viene visualizzato nel marcatore.

### Rappresentazione grafica dei valori misurati



Ci sono quattro tipi di rappresentazioni dei valori attraverso le linee..

- 1°. Collega ogni punto di misura tra loro (impostazione predefinita per tutti i diagrammi)
- 2°. Visualizza solo i punti di misura, i punti non sono collegati da linee
- 3°. Questa rappresentazione a gradini è particolarmente adatta per valori medi, p.es. valori di potenza di 15 minuti. Qui il valore medio del periodo di misura viene visualizzato sotto forma di linea retta.

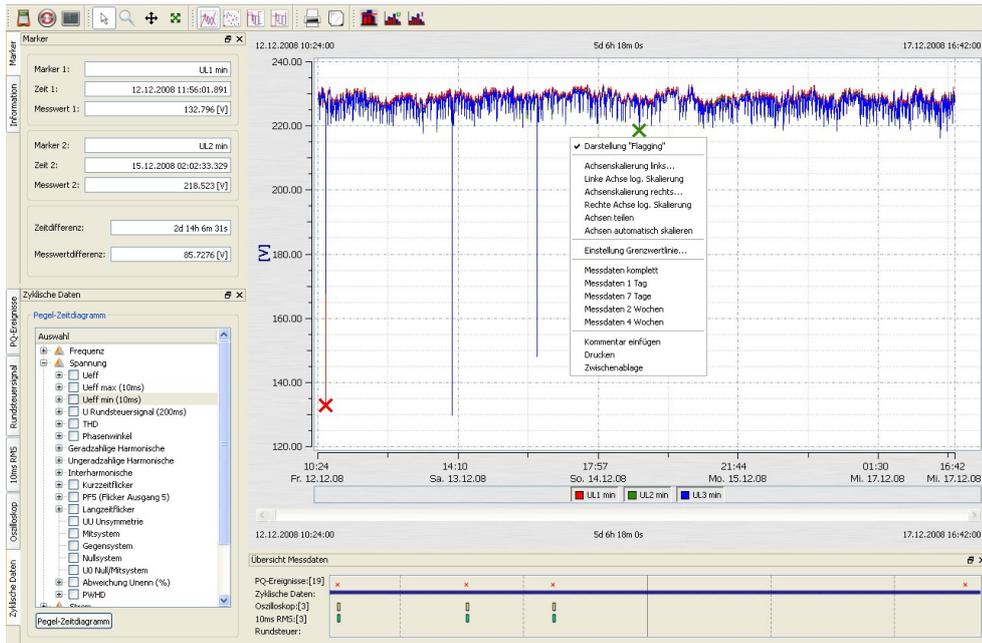


- 4°. La rappresentazione a gradini invertita" offre la possibilità di visualizzare chiaramente le interruzioni di rete nel diagramma di livello-tempo.

## 1 Altre funzioni nel menu con il tasto destro del mouse:

- **Rimuovere il marcatore** = se il marcatore è impostato, può essere rimosso nuovamente
- **Rappresentazione segnalazione** = I dati misurati che sono stati determinati durante un'interruzione di corrente o un'interruzione dell'alimentazione sono contrassegnati (flagging). Qui la marcatura può essere mostrata o nascosta
- **Scala dell'asse a sinistra** = l'asse del valore di misura di sinistra può essere scalata manualmente
- **Scala dell'asse a destra** = l'asse del valore di misura di destra può essere scalata manualmente
- **Scala asse logaritmica**
- **Separazione automatica delle assi** = Il SW separa automaticamente i valori di misura con una propria scala, in modo che non vi siano sovrapposizioni dei valori di misura.
- **Scala automatica delle assi** = Il SW scala automaticamente i valori massimi e minimi su tutto lo schermo
- **Impostazione linea valore limite** = È possibile definire valore e colore di un valore linea limite
- **Dati di misura completi** = viene visualizzato l'intero periodo di misura
- **Dati di misura 1 giorno** = la scala temporale è impostata su un giorno
- **Dati di misura 7 giorni** = la scala temporale è impostata esattamente su una settimana
- **Dati di misura 2 settimane** = la scala temporale è impostata su 14 giorni
- **Dati di misura 4 settimane** = la scala temporale è impostata su 1 mese
- **Inserisci commento** = Questa funzione permette di inserire un commento nel grafico. Questo commento apparirà anche nella stampa.
- **Stampa** = il grafico corrente viene inviato alla stampante impostata o salvato come documento PDF
- **Appunti** = la rappresentazione grafica viene copiata negli appunti. In seguito, la rappresentazione grafica può essere copiata in un documento **MS-WORD™**.

# VOLTA – Power Quality

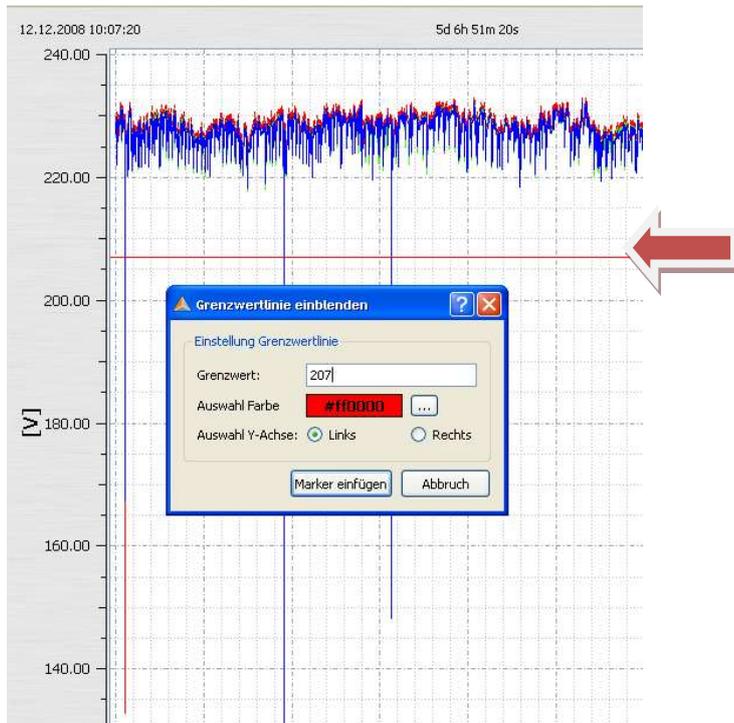


### Impostazioni linea valore limite

Nel punto del menù "Impostazione della linea di limite" è possibile definire più linee di limite.

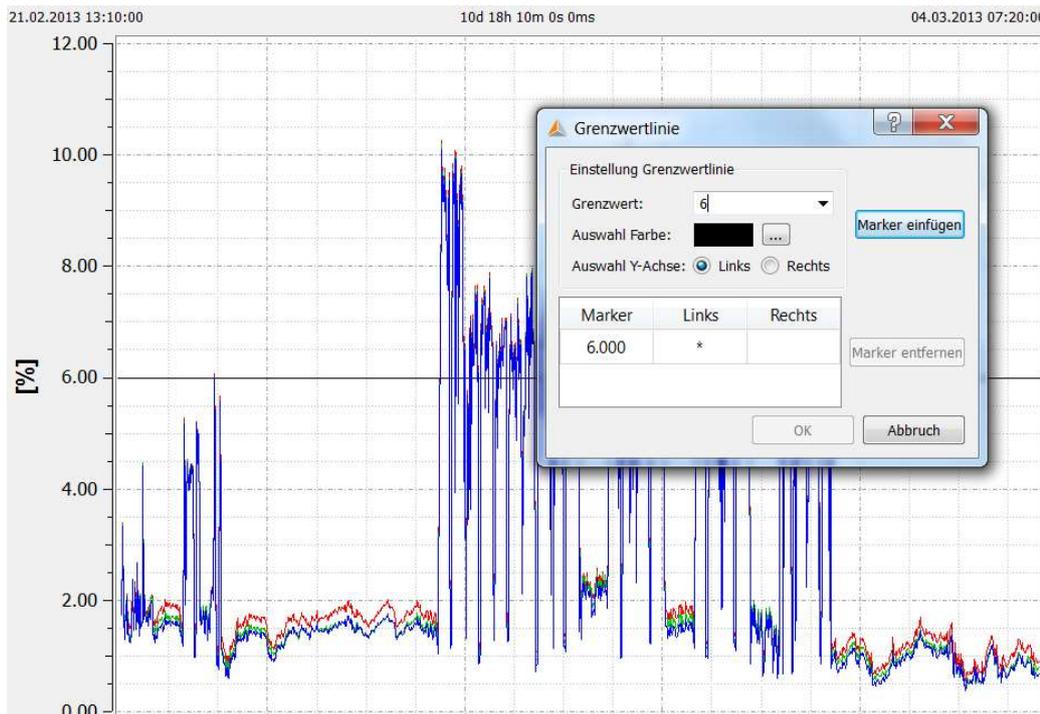
Il colore, il valore e l'asse Y corrispondente della linea limite possono essere impostati.

Esempio: linea di limite per la tensione; 207V (-10% Unom)



### Mostra valori limite

Se deve essere visualizzata una linea limite per un'armonica, una tensione o uno sbilanciamento, il software suggerisce automaticamente il corrispondente valore limite della norma impostata. Il valore limite viene offerto automaticamente come valore % o valore assoluto, a seconda della rappresentazione dell'armonica.

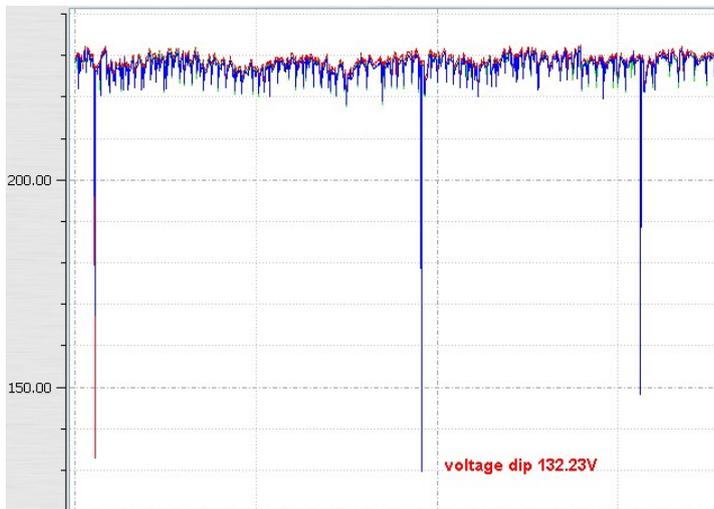


### Inserire un commento

Con la funzione "Inserisci commento" è possibile inserire un numero qualsiasi di testi nel grafico.

Per cancellare o spostare questo testo nel grafico, è necessario cliccare con il mouse su di esso in modo che diventi rosso. Ora il testo può essere cancellato o spostato con il mouse utilizzando la funzione di Windows "rimuovi".

Con un doppio clic sul testo può essere modificato.

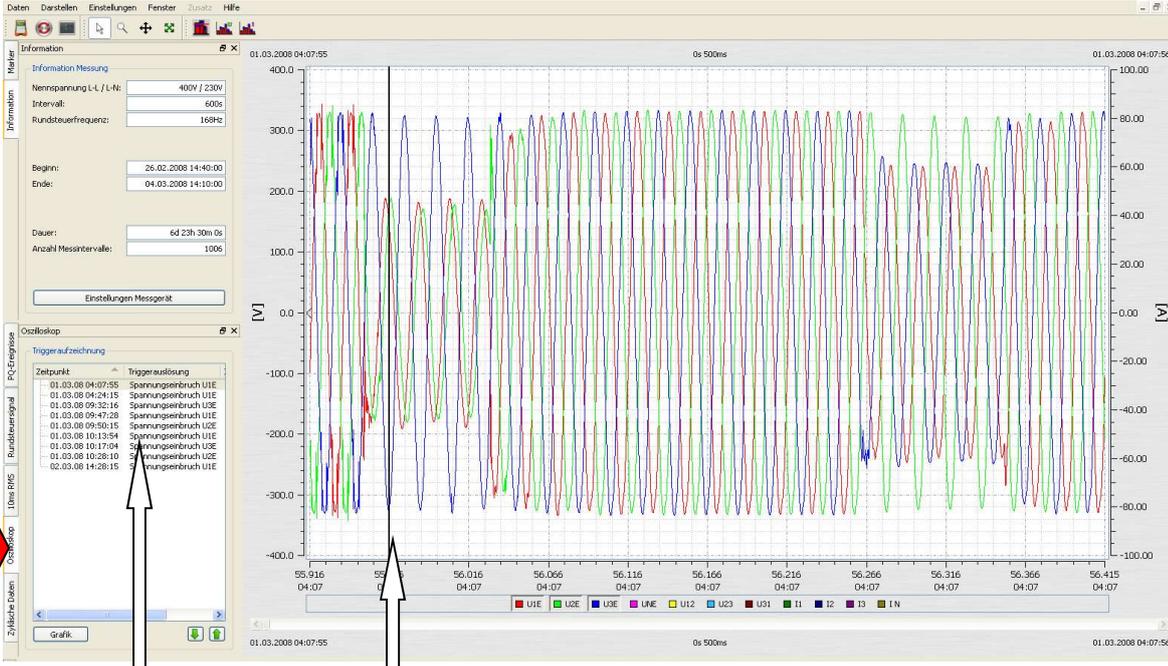


### 10.6.6 Registratore oscilloscopio

La scheda "Oscilloscopio" elenca tutte le immagini dell'oscilloscopio registrate manualmente o tramite impostazioni di trigger. Questi possono essere ordinati in base al tempo o tramite trigger.

Facendo doppio clic sulla linea o premendo l'icona (grafica)  si ottiene l'immagine dell'oscilloscopio corrispondente.

Per ogni registrazione per valutare i disturbi, vengono registrate tutte le tensioni "da conduttore a conduttore" e "conduttore a terra".

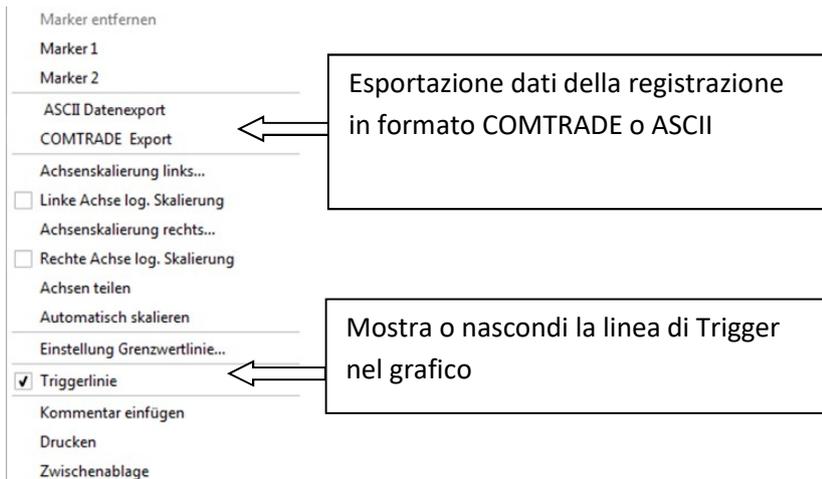


**Elenco di tutte le immagini dell' oscilloscopio**

**linea di Trigger**

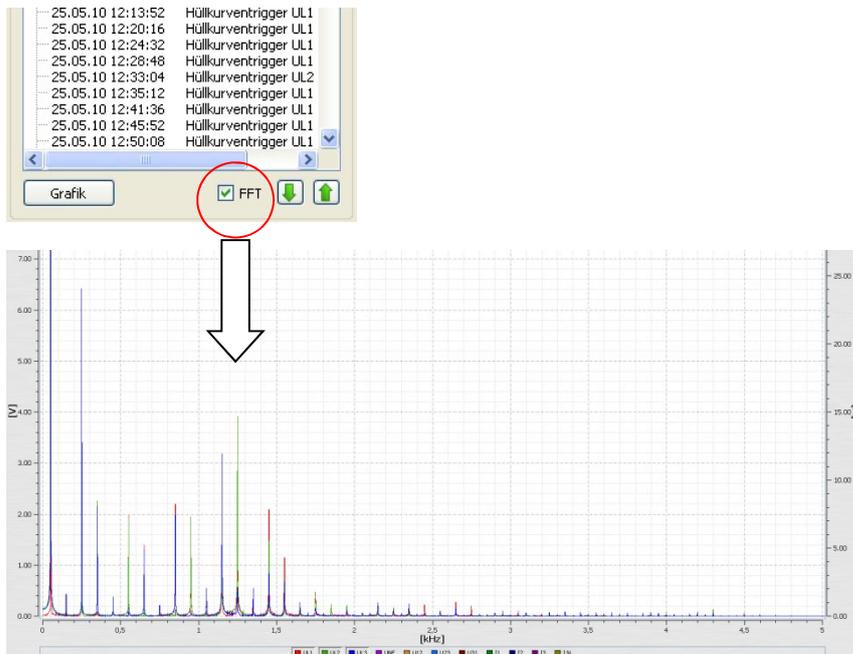
Tramite i due pulsanti  è possibile scorrere le immagini triggerate. Il SW ricorda le impostazioni dell'immagine precedente e mostra tutte le altre immagini nella stessa modalità (nell'esempio ad es. solo i canali di tensione senza corrente)

**Menu „tasto destro del mouse“:**

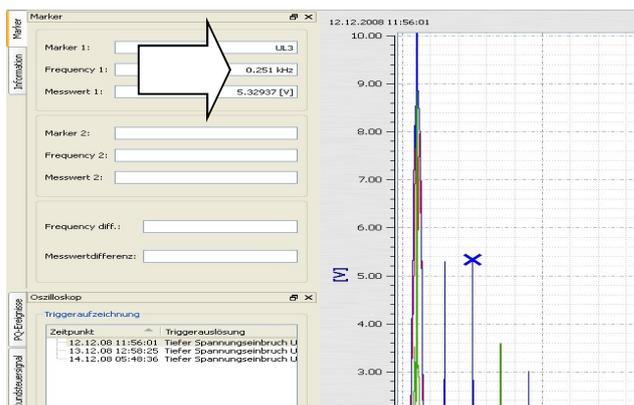


Lo spettro FFT può essere calcolato attivando il campo "FFT" di ogni immagine dell'oscilloscopio triggerata.

- PQ-Box 50 = DC fino 10.000Hz



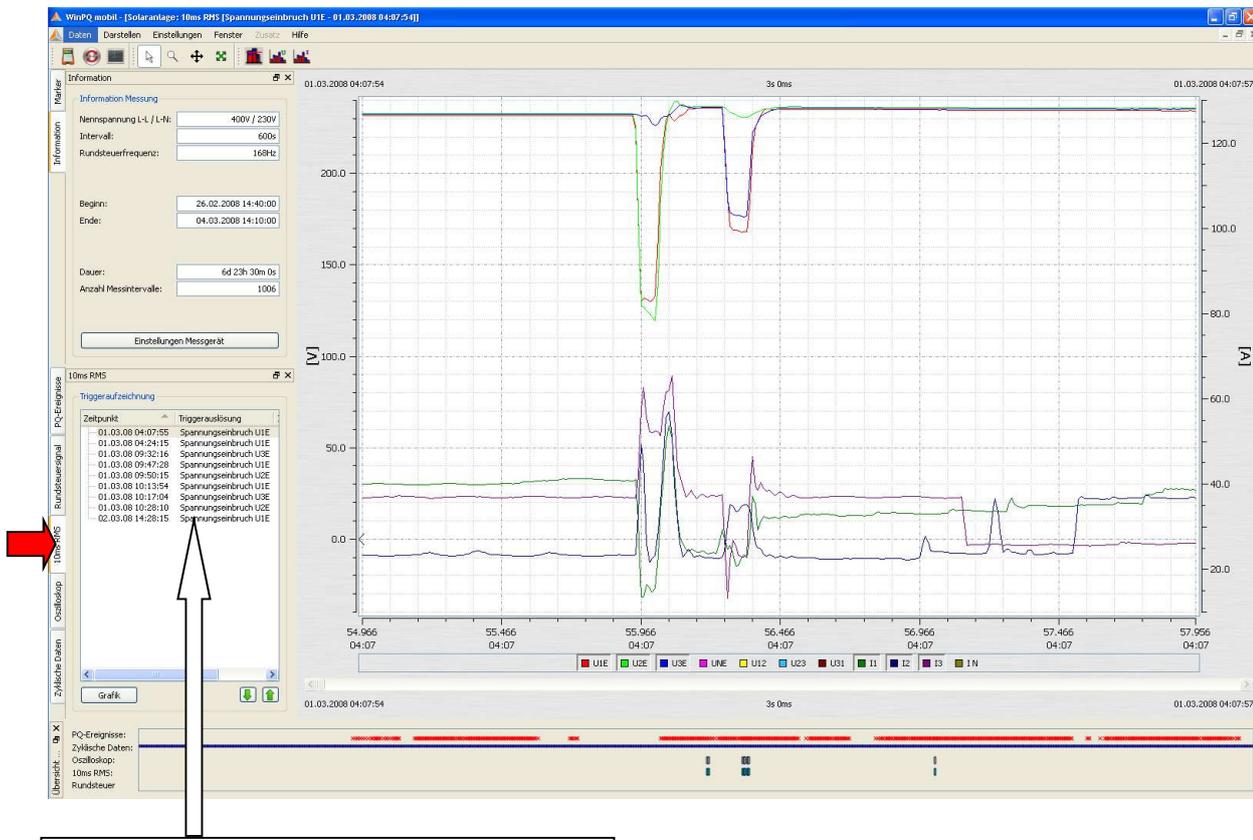
Nell'analisi FFT, i campi marcatori mostrano la frequenza e l'ampiezza selezionate nello spettro.



### 10.6.7 Registratore RMS 10ms

La scheda "10ms RMS" elenca tutti i registratori di valori efficaci RMS registrati manualmente o tramite impostazioni trigger. Questi possono essere ordinati in base al periodo di tempo o tramite la condizione di trigger.

Cliccando due volte sulla linea o sull'icona (grafica)  si ottiene la registrazione del valore efficace di 10 ms.



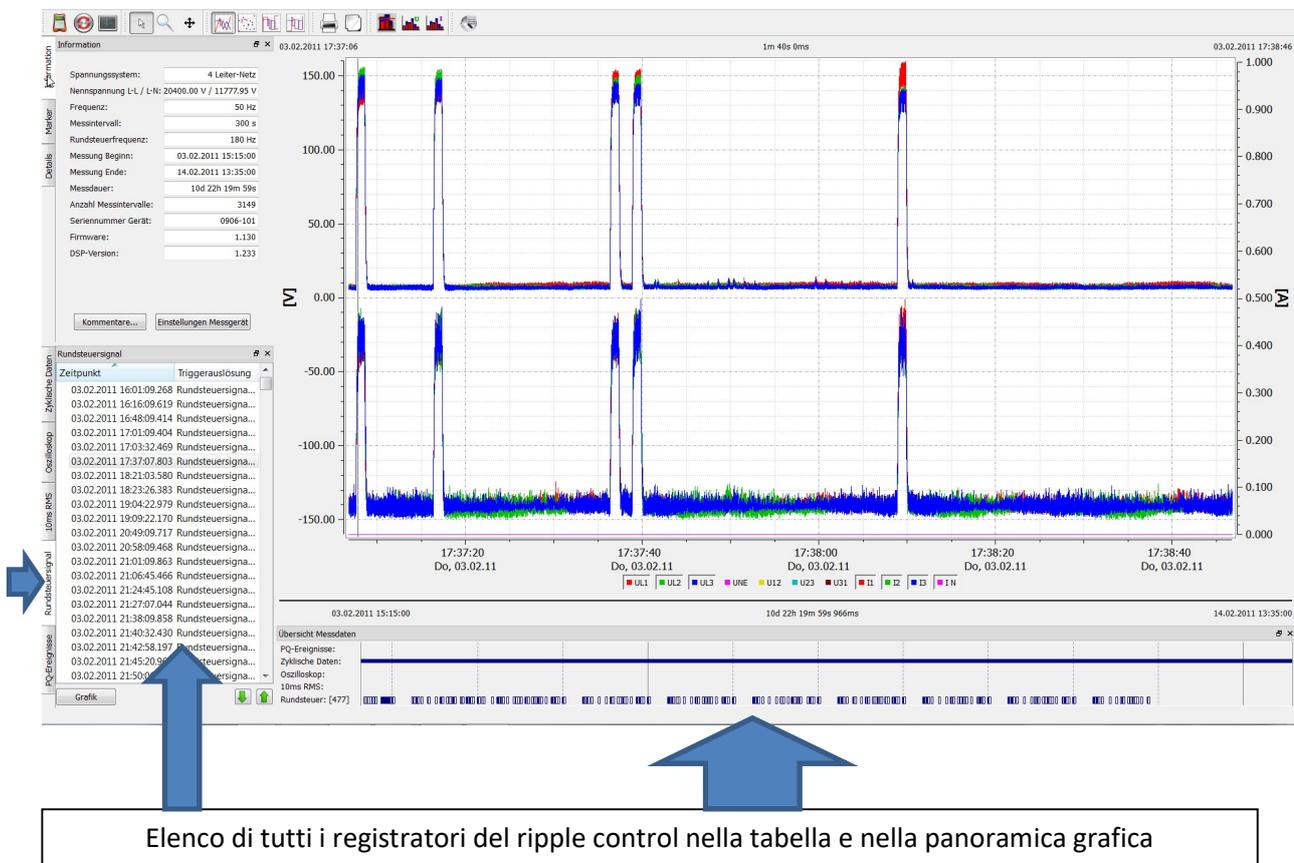
Elenco di tutte le registrazioni RMS 10ms

Tramite i due pulsanti  è possibile scorrere le immagini attivate. Il SW ricorda le impostazioni dell'immagine precedente e mostra tutte le altre immagini nella stessa modalità (nell'esempio ad es. solo i canali di tensione senza corrente)

## 10.6.8 Registratore delle onde convogliate (telecontrollo)

Con l'opzione "R1 - segnale di Ripple Control" il PQ-Box può attivarsi specificamente su un segnale di controllo delle onde convogliate. La registrazione del telegramma avviene con una risoluzione di 10 ms sul tempo di registrazione impostato. La lunghezza massima del registratore è di 210 secondi.

Nell'esempio la frequenza delle onde convogliate è 180Hz ed è stata registrata una durata di 1 minuto e 40 secondi. Le tensioni e le correnti vengono registrate.



Elenco di tutti i registratori del ripple control nella tabella e nella panoramica grafica

### 10.6.9 Eventi PQ

Con la scheda "Eventi PQ" vengono visualizzate tutte le violazioni dei valori limite impostati.

Tramite l'icona (elenco eventi) **Auflistung Ereignisse** si ottiene un elenco dettagliato degli eventi PQ con il valore temporale e i valori estremi.

Ereignis	Beginn	Maximalwert	Ende	Dauer
1 Spannungserhöhung (10ms) UL2	29.06.2015 12:53:17,460	243,885	29.06.2015 12:53:17,490	0s 29ms
2 Spannungserhöhung(10ms) UL3	29.06.2015 12:53:17,460	244,268	29.06.2015 12:53:17,490	0s 29ms
3 Spannungserhöhung (10ms) UL1	29.06.2015 12:53:17,471	244,206	29.06.2015 12:53:17,490	0s 19ms
4 Spannungserhöhung (10ms) UL2	29.06.2015 14:28:44,454	243,830	29.06.2015 14:28:44,525	0s 69ms
5 Spannungserhöhung(10ms) UL3	29.06.2015 14:28:44,454	243,862	29.06.2015 14:28:44,525	0s 69ms
6 Spannungserhöhung (10ms) UL1	29.06.2015 16:13:34,782	244,466	29.06.2015 16:13:34,852	0s 70ms
7 Spannungserhöhung (10ms) UL2	29.06.2015 16:13:34,782	244,270	29.06.2015 16:13:34,862	0s 80ms
8 Spannungserhöhung(10ms) UL3	29.06.2015 16:13:34,782	244,358	29.06.2015 16:13:34,862	0s 80ms
9 Spannungserhöhung (10ms) UL1	29.06.2015 16:13:38,842	244,090	29.06.2015 16:13:38,923	0s 79ms
10 Spannungserhöhung (10ms) UL2	29.06.2015 16:13:38,842	244,346	29.06.2015 16:13:38,934	0s 90ms
11 Spannungserhöhung(10ms) UL3	29.06.2015 16:13:38,842	244,203	29.06.2015 16:13:38,934	0s 90ms
12 Spannungserhöhung (10ms) UL1	29.06.2015 16:13:41,404	244,269	29.06.2015 16:13:41,483	0s 79ms
13 Spannungserhöhung (10ms) UL2	29.06.2015 16:13:41,404	244,390	29.06.2015 16:13:41,493	0s 89ms
14 Spannungserhöhung(10ms) UL3	29.06.2015 16:13:41,404	244,256	29.06.2015 16:13:41,493	0s 89ms
15 Spannungserhöhung (10ms) UL1	29.06.2015 16:18:14,401	243,820	29.06.2015 16:18:14,470	0s 69ms
16 Spannungserhöhung (10ms) UL2	29.06.2015 16:18:14,401	243,910	29.06.2015 16:18:14,470	0s 69ms
17 Spannungserhöhung(10ms) UL3	29.06.2015 16:18:14,401	244,154	29.06.2015 16:18:14,470	0s 69ms
18 Spannungserhöhung (10ms) UL1	29.06.2015 16:21:39,365	246,937	29.06.2015 16:21:39,414	0s 50ms
19 Spannungserhöhung(10ms) UL3	29.06.2015 16:21:39,365	246,928	29.06.2015 16:21:39,414	0s 50ms
20 Spannungserhöhung (10ms) UL2	29.06.2015 16:21:39,375	246,896	29.06.2015 16:21:39,414	0s 40ms
21 Spannungserhöhung (10ms) UL1	29.06.2015 16:22:13,559	244,285	29.06.2015 16:22:13,638	0s 79ms
22 Spannungserhöhung (10ms) UL2	29.06.2015 16:22:13,559	244,201	29.06.2015 16:22:13,638	0s 79ms
23 Spannungserhöhung(10ms) UL3	29.06.2015 16:22:13,559	244,442	29.06.2015 16:22:13,638	0s 79ms

Tramite l'icona (ITIC) **ITIC** è possibile visualizzare tutti gli eventi di tensione come rappresentazione ITIC. Tutte le deviazioni dalla tensione nominale in termini di durata e ampiezza vengono visualizzate graficamente.

ITIC Auswertung [29.06.2015 10:15:00 - 06.07.2015 13:30:00]

Y-axis: 0% to 200%  
X-axis: 10 ms, 100 ms, 1 sec, 10 sec, 100 sec, 1000 sec

Legend:

- ▲ Frequenzabweichung
- ▲ netzfrequente Überspannung (10ms)
- ▲ Spannungserhöhung (10ms - Einphasig)
- ▲ Spannungserhöhung (10ms - Mehrphasig)
- ▲ Spannungseinbruch (10ms - Einphasig)
- ▲ Spannungseinbruch (10ms - Mehrphasig)
- ▲ Schnelle Spannungsänderung (Einphasig)
- ▲ Schnelle Spannungsänderung (Mehrphasig)
- ▲ Versorgungsunterbrechung (Einphasig)
- ▲ Versorgungsunterbrechung (Mehrphasig)
- ▲ Rundsteuer-signal (Direct)
- ▲ Langsame Spannungsabweichung
- ▲ Überschreitung Langzeitflicker
- ▲ Überschreitung Unsymmetrie
- ▲ Überschreitung THD

Sulla scheda "Eventi PQ", oltre ai grafici ITIC, è presente una tabella eventi UNIPEDe per tutte le cadute di tensione e le sovratensioni.

Sotto WinPQ mobile / Impostazioni / Generale questa statistica può essere commutata in



Valutazione secondo NRS 048 (Norma PQ Sudafrica).

WinPQ mobil - [NatSchutzRuhe02: Event Matrix Table]

Data View Setup Window Addon Help

Information

System: 4-wire System

Nominal voltage L-N: 400V / 230V

Frequency: 50Hz

Interval: 600s

Ripple-control frequency: 210Hz

Start: 11.03.2009 15:10:00

More ... Comments ...

PQ-events

PQ-events	Number
Frequency dev...	0
Overvoltage	0
Swell	9
Dip	2645
Deep voltage dip	851
Voltage interru...	0
Signal detectio...	0
Slow voltage e...	0
Infraction long...	0
Infraction Uns...	0
Infraction THD	0
Infraction har...	2

List table Matrix ITIC

Residual voltage u[%]

Residual voltage u[%]	Duration t[ms]				
	10 ... 200	200 ... 500	500 ... 1000	1000 ... 5000	5000 ... 60000
90 ... 80	2216	57	1	0	0
80 ... 70	0	0	0	0	0
70 ... 40	0	0	0	0	0
40 ... 5	0	0	0	0	0
5 ... 0	0	0	0	0	0

Swell voltage u[%]

Swell voltage u[%]	Duration t[ms]		
	10 ... 500	500 ... 5000	5000 ... 60000
... 120	0	0	0
120 ... 110	0	0	0

Overview data

PQ-events:[3507]

Permanent record:

Oscilloscope:[650]

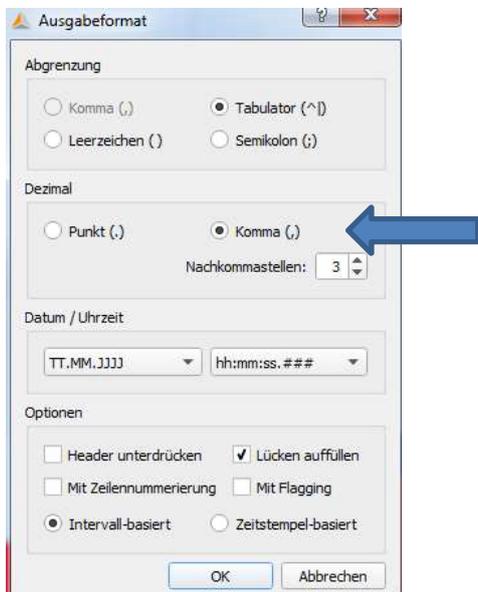
10ms RMS:[646]

Ripple control signals:

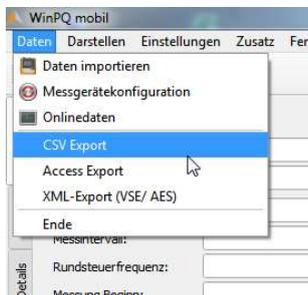
Data completely loaded!

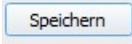
### 10.6.11 Esportazione dei dati – dati di intervallo

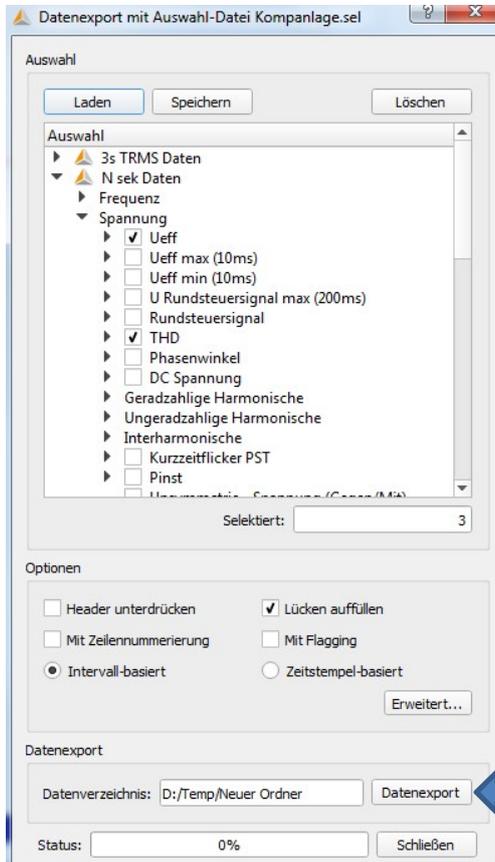
Alla voce "Impostazioni / Esportazione" si possono definire i parametri di base per l'esportazione dei dati di misura. La separazione del punto decimale deve essere specificata come virgola in una finestra in lingua tedesca e come punto in una finestra in lingua inglese.



Alla voce "Esportazione dati / CSV" si possono ora esportare tutti i dati d'intervallo di una misura, p.es. per aprirli in MS Excel.

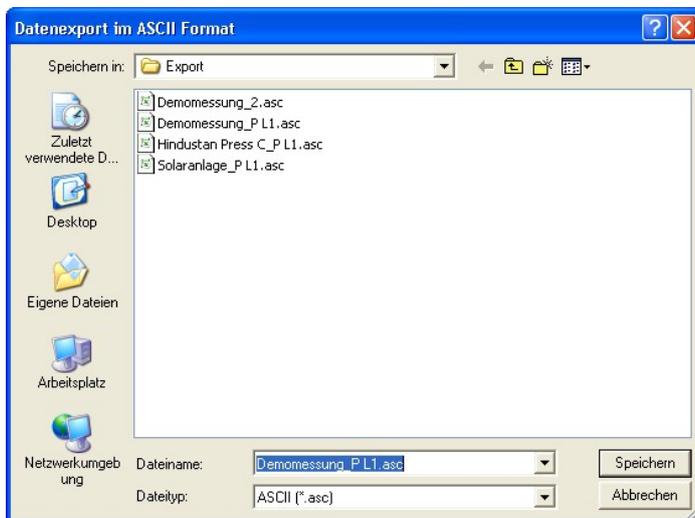


Nel seguente menù tutti i valori di misura desiderati possono essere selezionati ed esportati in un file con il tasto "Esporta". Con (salva)  è possibile salvare diversi file di selezione per l'esportazione dei dati. (ad es. file di esportazione di tutte le armoniche). Con (carica)  è possibile aprire i file già salvati.



Esportazione file esegue l'esportazione dei dati nella cartella di destinazione.

Il nome di questo file di esportazione e la posizione di memorizzazione possono essere selezionati liberamente.



Esempio di un file di esportazione in MS-Excel:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	PQ Box 100	Seriennummer: 101-004								
2										
3	Messung: Demomessung, Solaranlage, Ahorn, Waldstraße									
4										
5	Interval: 600 sec									
6	Spannung: 230 V									
7										
8										
9	Datum/Zeit: 26.02.2008 14:40:00 - 04.03.2008 14:10:00									
10										
11	Datum	Zeit	P L1	P L2	P L3	P Summenv	S L1	S L2	S L3	S Summe
12	26.02.2008	14:40:00	28652.3	29438.1	25872.7	83963.2	32788.8	33100.7	28886.9	95998.9
13	26.02.2008	14:50:00	29317.4	31218.7	26715.3	87251.4	33387.5	34965	29512.1	99315.7
14	26.02.2008	15:00:00	27161.2	31757.6	26176.8	85095.6	30223.4	35967.5	29056.7	96802.4
15	26.02.2008	15:10:00	27458.8	31938.7	27016.5	86414	30806.4	36304.1	30553.1	98900.9
16	26.02.2008	15:20:00	27023.5	30529.4	25622.8	83175.7	29919.3	34191.5	28278.3	93621.9
17	26.02.2008	15:30:00	27349.7	30650.3	26668.2	84668.2	30020.8	34003.3	28995.5	94045
18	26.02.2008	15:40:00	32261.6	35320.6	32388	99970.3	35126.8	38619.2	35207.3	109620
19	26.02.2008	15:50:00	26943.4	30342	26975.9	84261.3	29702.8	34010.8	29689.1	94280
20	26.02.2008	16:00:00	28423	30717.6	27258.5	86399.1	31523.5	34849.4	30521.5	97626.1



L'ordine dei dati di misura selezionati nel menu di selezione determina automaticamente anche l'ordine delle colonne del file di esportazione.

Nell'esportazione CSV i valori minimi e massimi dei valori efficaci vengono emessi con l'esatta timbratura temporale. Questa funzione può essere disattivata nelle impostazioni di base per l'esportazione dei dati di misura.



Optionen

Header unterdrücken     Lücken auffüllen

Mit Zeilennummerierung     Mit Flagging

Intervall-basiert     Zeitstempel-basiert

OK    Abbrechen

Inoltre, il Flicker a breve termine (PST) e il Flicker a lungo termine (PLT) vengono sempre emessi come serie temporale separata a intervalli di 10 minuti, indipendentemente dall'intervallo di misura impostato.

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

La funzione "riempi spazi" riempie le interruzioni di misura con valori di zero. brechungen mit Nullwerten aufgefüllt.

Optionen

Header unterdrücken  Lücken auffüllen

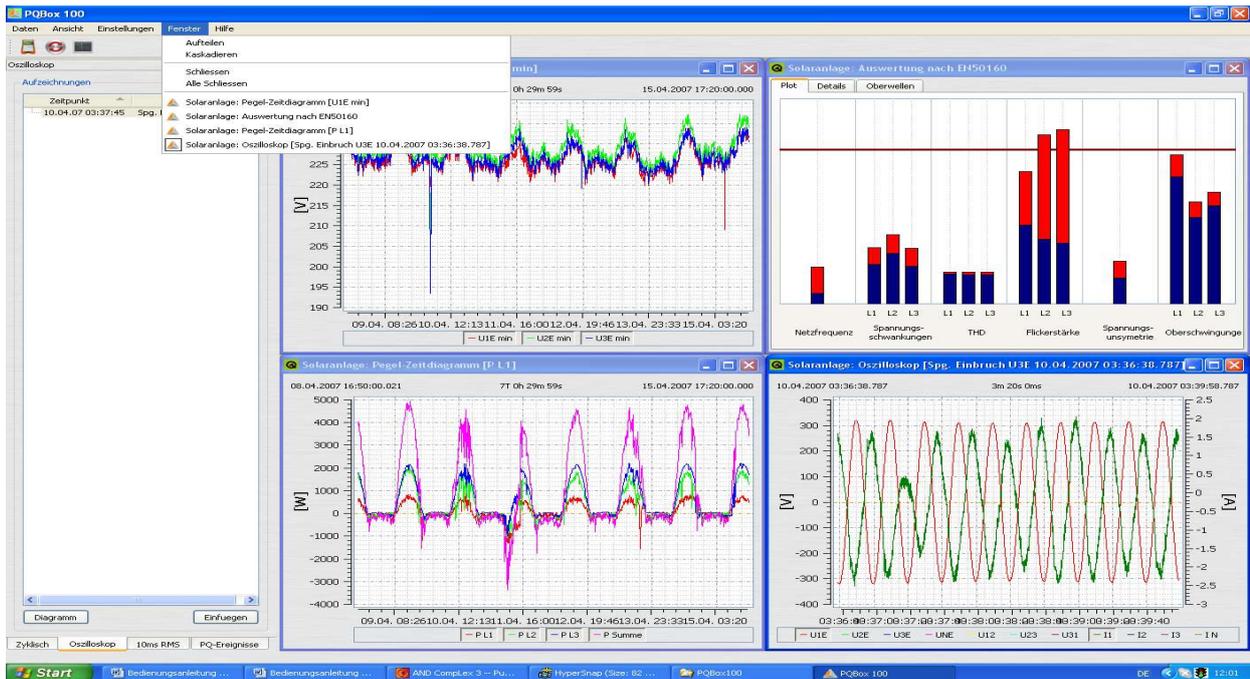
Mit Zeilennummerierung  Mit Flagging

Intervall-basiert  Zeitstempel-basiert

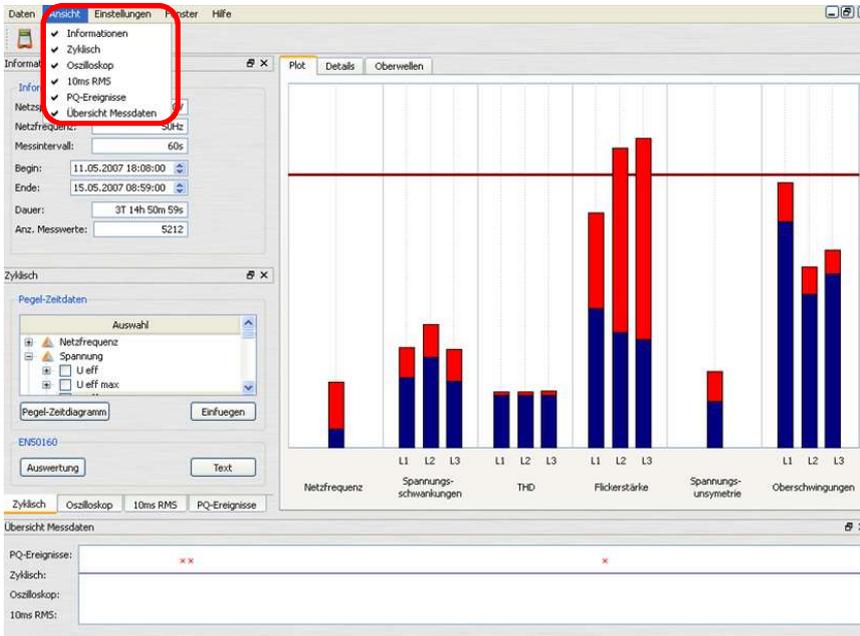
Datum	Zeit	'U1 [V]'	'U2 [V]'	'U3 [V]'	'U1 max [V]'	'U2 max [V]'	'U3 max [V]'	'U1 min [V]'	'U2 min [V]'	'U3 min [V]'	'I1 [A]'	'I2 [A]'	'I3 [A]'	'I Neutral [A]'	'L1 Max [A]'	'L2 Max [A]'	'L3 Max [A]'	'L1 M	
01.04.2016	05:10:00.000	271.283	275.863	270.185	271.919	276.491	270.827	269.174	274.863	268.923	483.327	511.903	475.153	2.532	489.030	520.794	4	4	
01.04.2016	05:20:00.000	271.176	275.864	270.134	272.041	276.776	270.911	266.244	271.936	264.533	483.976	512.775	476.001	2.584	507.876	540.824	4	4	
01.04.2016	05:30:00.000	272.163	276.583	270.990	272.676	277.101	271.544	269.445	275.224	269.690	483.283	510.335	473.954	2.574	489.797	525.497	4	4	
01.04.2016	05:40:00.000	272.324	276.556	271.203	272.900	287.965	276.910	175.906	262.996	258.264	483.457	509.221	474.873	2.559	701.583	895.008	6	6	
01.04.2016	05:50:00.000	272.216	276.055	270.999	276.221	279.873	274.843	257.461	260.527	256.539	478.912	504.267	472.828	2.590	810.285	849.971	8	8	
01.04.2016	06:00:00.000	274.798	279.002	273.612	275.324	279.678	274.152	273.097	277.789	272.422	367.563	385.975	359.205	2.002	382.301	402.349	3	3	
01.04.2016	06:10:00.000	274.875	278.879	273.465	275.364	279.403	274.052	273.792	277.889	272.460	367.464	384.099	357.608	2.001	371.021	387.841	3	3	
01.04.2016	06:20:00.000	273.572	277.434	271.984	274.937	278.942	273.517	258.707	262.495	256.860	454.392	474.790	443.088	2.428	971.944	1.011.982	9	9	
01.04.2016	06:30:00.000	273.935	277.786	272.189	274.357	278.254	272.611	273.290	277.178	271.608	484.630	506.019	471.180	2.578	488.557	509.808	4	4	
01.04.2016	06:40:00.000	273.603	277.804	271.985	274.187	278.434	272.504	273.104	277.079	270.531	483.665	506.959	469.497	2.573	492.795	510.591	4	4	
01.04.2016	06:50:00.000	273.318	277.704	271.789	274.863	279.344	273.091	271.646	276.464	266.279	483.641	508.505	469.488	2.583	495.022	519.829	4	4	
01.04.2016	07:00:00.000	272.719	277.356	271.312	274.428	279.222	273.166	267.584	274.644	265.968	483.577	510.151	470.616	2.568	509.983	532.637	4	4	
01.04.2016	07:10:00.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
01.04.2016	07:20:00.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000	0.000
01.04.2016	07:30:00.000	271.370	276.053	270.290	272.101	276.797	271.214	268.478	274.057	266.689	485.299	511.619	472.537	2.576	499.676	529.348	4	4	
01.04.2016	07:40:00.000	271.203	275.780	269.894	271.855	276.450	270.480	269.144	274.073	268.500	486.857	511.288	472.643	2.573	492.777	524.878	4	4	
01.04.2016	07:50:00.000	271.833	276.470	270.451	273.298	277.945	271.870	268.370	273.023	268.168	485.391	510.938	471.766	2.552	496.792	523.589	4	4	
01.04.2016	08:00:00.000	272.188	276.863	270.839	272.829	277.586	271.501	269.882	275.163	268.022	483.957	509.124	470.683	2.516	494.502	520.687	4	4	
01.04.2016	08:10:00.000	272.631	277.394	271.318	274.412	279.321	273.401	262.514	267.480	261.272	455.861	479.871	443.723	2.339	802.930	841.529	8	8	
01.04.2016	08:20:00.000	273.252	278.387	272.129	274.491	279.595	273.301	270.917	276.895	269.314	365.707	386.118	354.603	1.907	373.335	390.746	3	3	
01.04.2016	08:30:00.000	272.364	277.592	271.256	273.230	279.464	272.320	215.401	267.423	266.888	370.111	391.976	359.718	1.945	452.832	552.734	4	4	
01.04.2016	08:40:00.000	271.453	276.559	270.260	272.904	277.958	271.591	270.356	275.560	269.245	371.568	393.983	361.710	1.974	386.928	408.464	3	3	
01.04.2016	08:50:00.000	272.355	277.624	271.147	272.829	278.079	271.616	269.892	276.400	269.976	370.809	391.864	359.285	1.961	375.008	402.604	3	3	
01.04.2016	09:00:00.000	272.348	277.488	271.108	272.814	277.939	271.609	271.506	274.913	270.548	371.115	391.664	359.167	1.939	373.925	394.946	3	3	
01.04.2016	09:10:00.000	271.936	276.954	270.820	272.751	277.968	271.806	268.822	275.860	269.619	371.944	391.588	360.324	1.947	375.136	406.871	3	3	
01.04.2016	09:20:00.000	271.860	276.784	270.721	272.351	277.231	271.250	269.976	275.709	268.667	370.965	390.672	359.837	1.939	378.106	396.025	3	3	
01.04.2016	09:30:00.000	271.655	276.642	270.668	272.369	277.249	271.430	268.689	274.576	267.302	371.617	391.268	360.750	1.945	383.970	403.924	3	3	
01.04.2016	09:40:00.000	271.898	276.897	270.987	276.420	281.923	275.758	264.022	269.337	263.041	353.857	372.914	343.972	1.902	605.231	636.503	6	6	

### 10.6.12 Funzioni aggiuntive

Con la voce di menu "Finestra/Split" è possibile visualizzare tutte le valutazioni finemente selezionate in modo chiaro in un'unica immagine.



I campi "Informazioni" o "Panoramica dei dati di misura" possono essere chiusi per ottenere più spazio per il grafico di valutazione. Con il campo "visualizza" è possibile attivarli nuovamente.



Chiedere il campo "Panoramica dei dati di misura"

**Confrontare due diverse misure:**

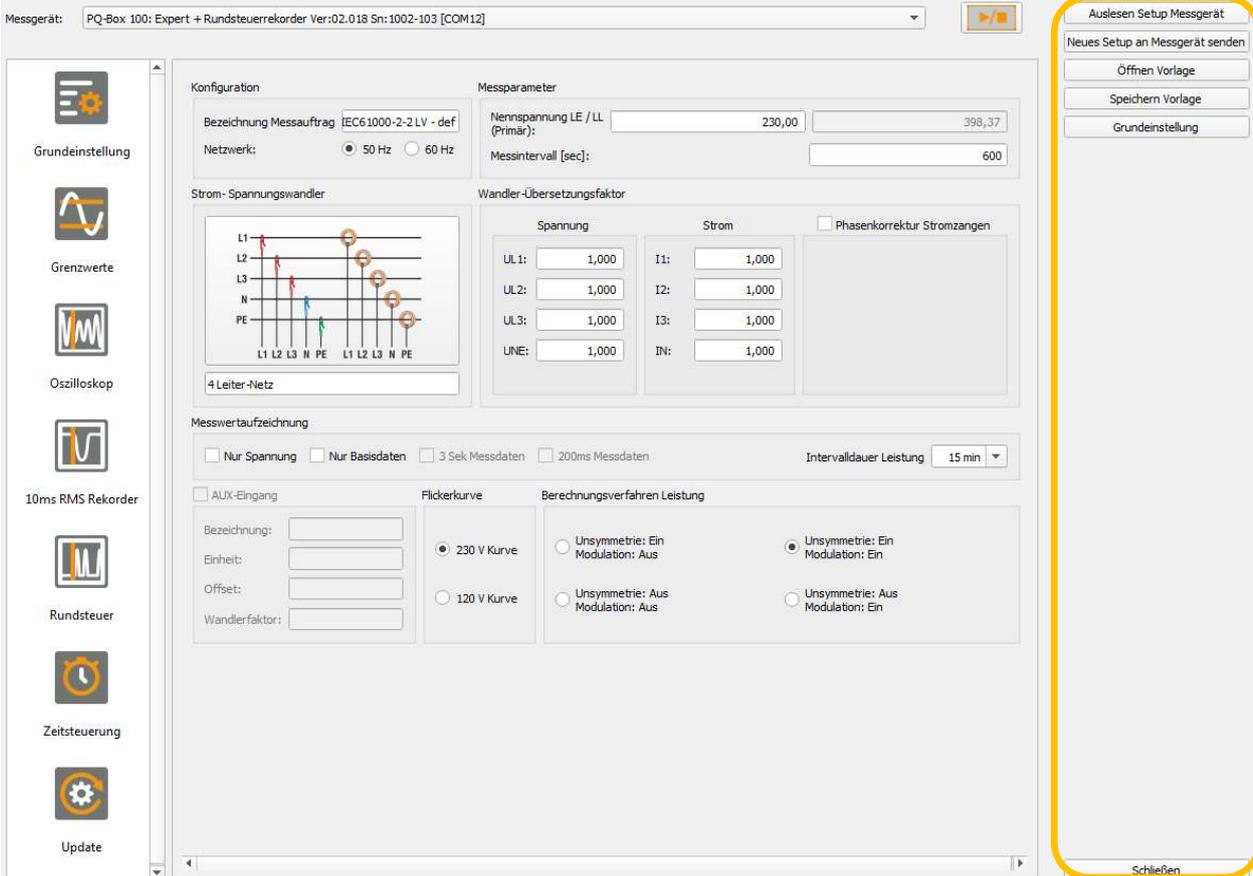
È possibile aprire un'altra misura durante una valutazione, avviare diagrammi di livello-tempo e valutazioni standard e visualizzarli uno accanto all'altro in un'immagine e confrontarli tra loro.

Immagine: Due diverse misurazioni visualizzate insieme (2 x rapporto EN50160;  
2 x diagramma livello-tempo)



## 11. Valori limite e impostazioni PQ-Box

Con l'icoma (impostazioni)  avete la possibilità di modificare i parametri del dispositivo, le condizioni di trigger e i valori limite del PQ-Box.



Auslesen Setup Messgerät

Carica setup dal dispositivo PQ-Box

Neues Setup an Messgerät senden

Invio nuovo setup al PQ-Box (invia le modifiche al PQ-Box)

Öffnen Vorlage

Carica (scegliere la normativa richiesta)

Speichern Vorlage

Salva (memorizza nuovi valori limite normativi impostati)

Grundeinstellung

Impostazioni di base (riporta il Box con normativa di base)



Questa funzione viene utilizzata per avviare e arrestare una nuova misura con il PQ-Box.

## 11.1 Setup – Impostazioni di base



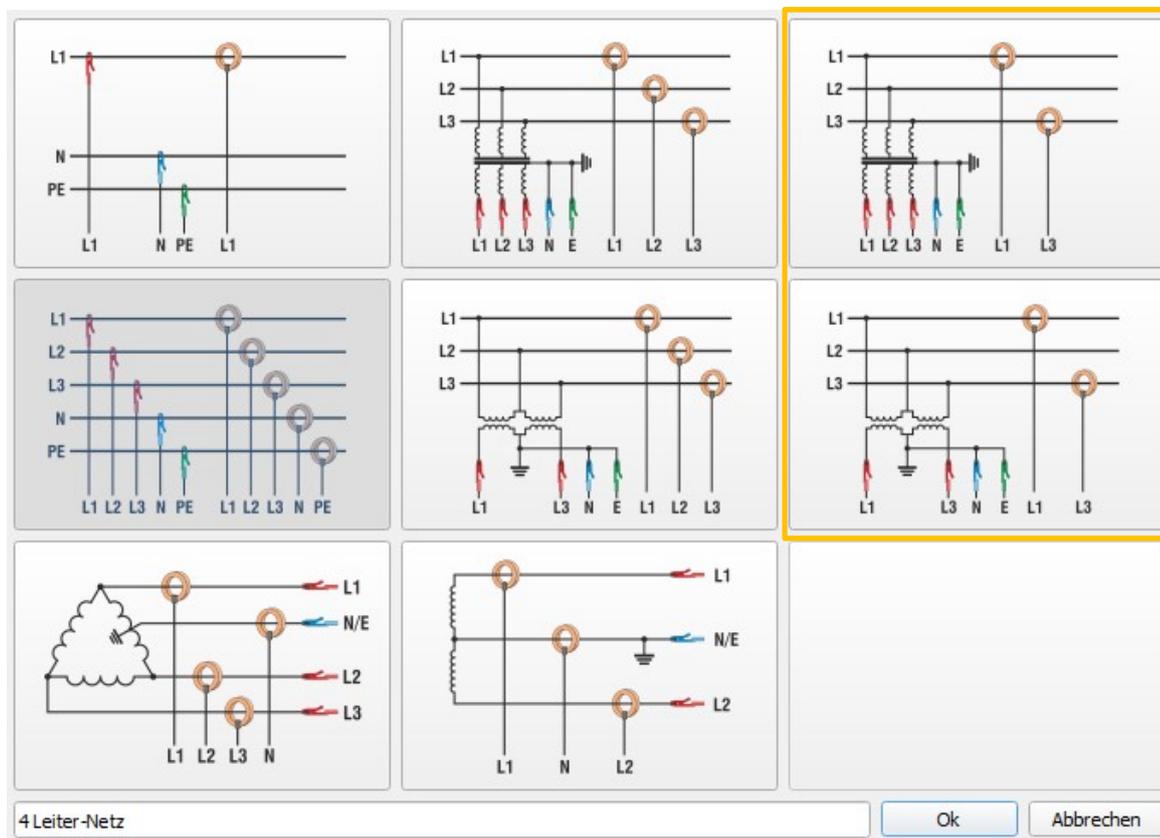
**Grundeinstellung** Il menu Impostazioni di base serve per effettuare impostazioni come il tipo di alimentazione di rete, la tensione nominale e il rapporto di conversione dei trasformatori di corrente e di tensione.

### Scelta del collegamento dei canali di misura

- Collegamento monofase (Fase L1)
- Collegamento trifase (tipo di rete isolata senza terra PE)
- Collegamento trifase con 4 conduttori (L1, L2, L3, N e terra)
- Circuito V (se i trasformatori secondari di tensione nella rete di media o alta tensione sono collegati in circuito V, questa funzione è attivata. Il morsetto di tensione U2 è collegato a terra)
- Rete Delta-high-leg
- Rete Split-Phase

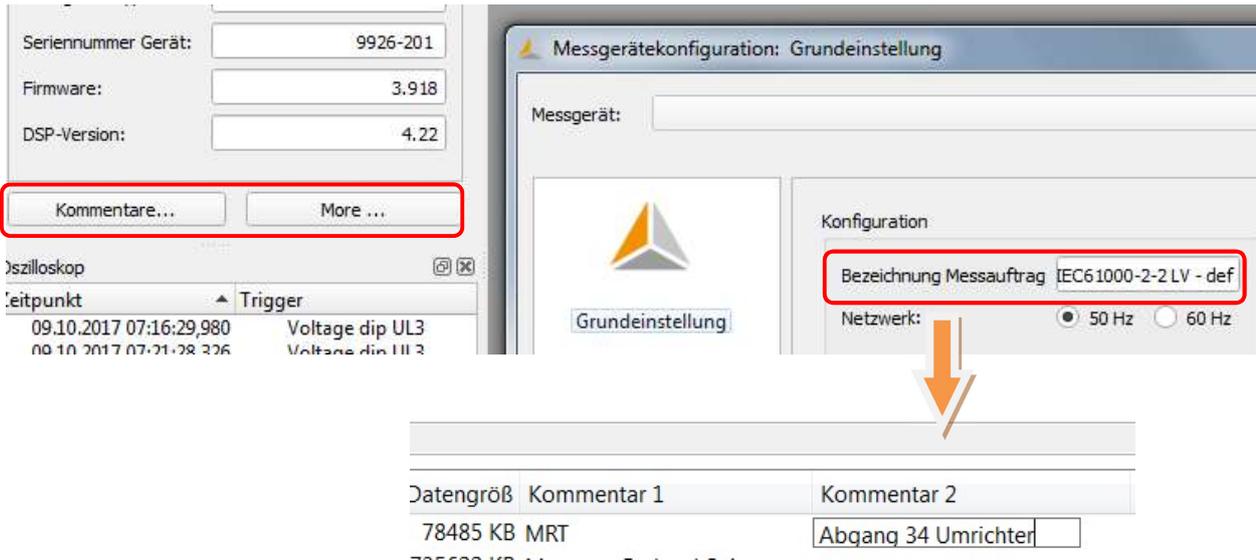
Con l'impostazione della rete a 3 o 4 conduttori, il dispositivo distingue il tipo di rete da misurare. In una rete isolata a 3 conduttori, tutte le valutazioni della norma EN50160 sono calcolate in base alle tensioni delle fasi. In una rete a 4 conduttori (rete con messa a terra), tutti i parametri di qualità quality sono determinati dalle tensioni di fase. Nella misurazione monofase, vengono registrati solo i valori misurati della fase L1, N e PE.

Per il PQ-Box sono disponibili **8** configurazioni di collegamento.



Se i trasformatori di corrente nella rete di media o alta tensione sono nel circuito Aron, si utilizza questa configurazione. La corrente della fase L2 non è collegata e viene calcolata dalla PQ-Box. (vedi schema a pag. 80)

È possibile assegnare un nome alla campagna di misura con un testo (massimo 32 caratteri) prima di una misurazione. Dopo aver trasferito i dati di misura al PC, questo testo si trova sotto "commento 2". Nell'impostazione predefinita, il modello standard selezionato apparirà qui. (vedi immagini di seguito)



Nennspannung LE / LL (Primär):

(Tensione nominale F-PE/FF (primario):

Il PQ-Box mette in relazione tutte le soglie di trigger o gli eventi PQ con la tensione nominale impostata. In una rete a 3 fili, la tensione fase-fase stabilita contrattualmente viene specificata come tensione nominale, ad es. 20400V. In una rete a 4 conduttori, la tensione fase-terra è specificata ad es. 230V.

Messintervall [sec]:

Intervallo di misura [s]:

L'intervallo di misura del PQ-Box può essere regolato liberamente nell'intervallo di un secondo fino a 1800 secondi. L'impostazione di base è di 10 minuti, in quanto si tratta di un intervallo fisso dettato dalle norme EN50160 e IEC61000-2-2.

### Registrazione dei valori di misura del PQ-Box

La dimensione dei dati di misura può essere fortemente influenzata a seconda dei punti selezionati.



- **Registrazione solo dei valori di tensione**

In questa impostazione non vengono registrate correnti e potenze.

La quantità di dati generati si riduce a circa il 40%.

- **Registrazione solo dei dati di misura base**

I dati di misura di base contengono solo valori di misura di base. Mancano le armoniche / interarmoniche / differenza di fase / angoli di fase. Tutti i registratori sono attivi.

- **Dati 200ms & Dati 3 secondi**

Parallelamente all'intervallo di misura libero (1 sec - 30min) si possono attivare le classi di dati 200msec e 3 sec.

Attenzione: queste classi di dati producono una grande quantità di dati in breve tempo e sono adatte solo per periodi di registrazione molto brevi.

#### **Dimensioni dei dati di misura generati**

Esempi delle dimensioni dei dati raccolti a lungo termine

Le registrazioni di disturbo aumentano ulteriormente la richiesta di memoria:

- L'intervallo di misura libero genera una dimensione di dati di circa **15 MByte** in una settimana se impostato a **10 minuti**
- L'intervallo di misura libero genera una dimensione dei dati di circa **15 MByte** in 30 minuti se impostato su **1 secondo**
- La classe di dati di 200ms produce circa **80MB in un ora**
- La classe di dati di 3 sec. produce circa **5MB in un ora**

- **Intervallo di potenza:**

Tutti i valori di potenza vengono registrati in aggiunta all'intervallo liberamente regolabile con intervalli di 10, 15 o 30 minuti. Questi intervalli iniziano sempre in sincronia con le ore intere.

**Basismessdaten beinhalten folgende Messgrößen:**

Nur Basisdaten

(solo misura di base)

Stato, Eventi, Flagging
Frequenza di rete
Valori estremi frequenza di rete
Grandezze di misura della tensione
Valori estremi di tensioni, Flicker
Grandezze di misura della corrente
Valori estremi della corrente
Grandezze di misura della potenza
Valori estremi della potenza
Segnale di ripple control (onde convogliate/telecontrollo)
THC, Fattore K, differenza di fase, seq. positiva e negativa, seq. omopolare
Potenza reattiva di distorsione, direzione flusso potenza, differenza di fase
Valori estremi della tensione, valori estremi delle onde convogliate
Deviazione di tensione, simmetria, PWHD
Valori di corrente, componenti simmetrici, asimmetrici, PWHD, PHC
Valori di misura della potenza, cosPhi, sinPhi, tanPhi, potenza della fondamentale
Fondamentale dello spostamento della potenza reattiva
Valori estremi della potenza reattiva
Valori estremi della potenza apparente
Valori di misura della potenza
<b>Intervallo di 10-15-30 minuti</b>
Distorsione della potenza reattiva, direzione della potenza, differenza di fase
Valori di misura della potenza, cosPhi, sinPhi, tanPhi, Potenza della fondamentale
Potenza reattiva dello spostamento della fondamentale
Grandezze di misura della tensione

### Trasformatore TV/TA – imposta fattore di conversione

Wandler-Übersetzungsfaktor

Spannung		Strom		<input type="checkbox"/> Phasenkorrektur Stromzangen
UL1:	<input type="text" value="1,000"/>	I1:	<input type="text" value="1,000"/>	
UL2:	<input type="text" value="1,000"/>	I2:	<input type="text" value="1,000"/>	
UL3:	<input type="text" value="1,000"/>	I3:	<input type="text" value="1,000"/>	
UNE:	<input type="text" value="1,000"/>	IN:	<input type="text" value="1,000"/>	

Nelle impostazioni del trasformatore TV/TA è necessario inserire il rapporto di conversione dei trasformatori di corrente e tensione a cui è collegato l'analizzatore di rete.

Esempio: Tensione: primario = 20.000V; secondario = 100V; fattore di conversione UL1 = 200  
Corrente: 100A / 5A = fattore di conversione = 20

## Correzione dell'angolo di fase – Pinze amperometriche

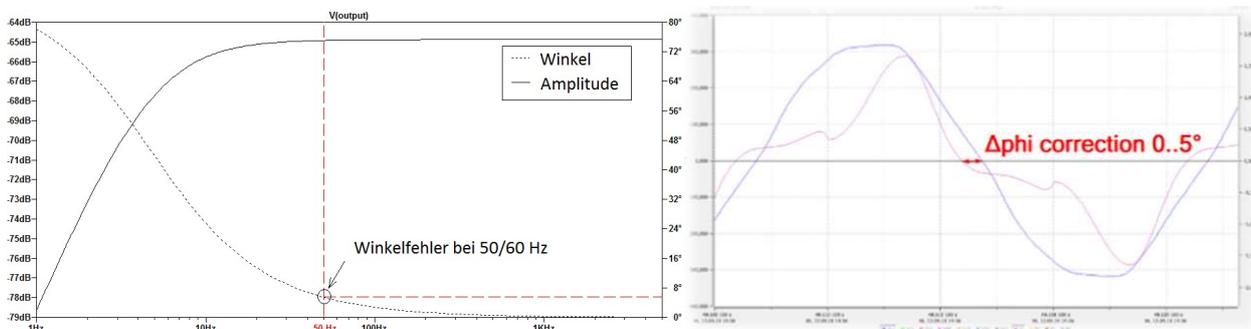
Wandler-Übersetzungsfaktor

Spannung		Strom		<input checked="" type="checkbox"/> Phasenkorrektur Stromzangen	
UL1:	1,000	I1:	1,000	phi L1:	1,000
UL2:	1,000	I2:	1,000	phi L2:	1,000
UL3:	1,000	I3:	1,000	phi L3:	1,000
UNE:	1,000	IN:	1,000	phi N:	1,000

Con la funzione "Correzione di fase pinze amperometriche" è possibile correggere l'errore dell'angolo di fase di una pinza amperometrica o di un trasformatore di corrente esterno. Questa funzione è disponibile solo per pinze amperometriche con nucleo magnetico. Le bobine Rogowski in genere non presentano errori di fase e quindi non hanno bisogno di essere corrette..

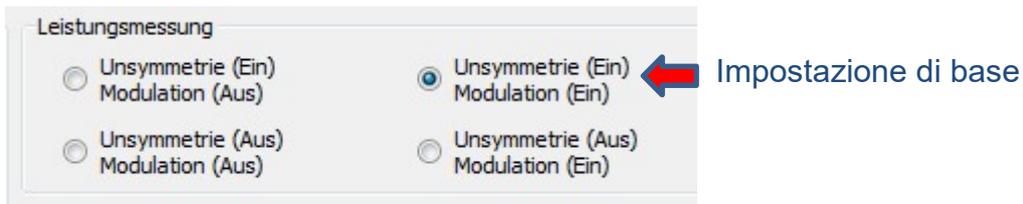
Per la correzione, l'errore di fase della pinza amperometrica corrispondente alla frequenza nominale della rete (50/60 Hz) viene inserito nel campo della rispettiva fase. L'immagine seguente mostra l'andamento tipico dell'errore di fase sulla frequenza del segnale misurato. L'errore di fase di questi trasformatori di corrente è generalmente positivo (capacitivo). Nel software WinPQ mobil può quindi essere corretto in un intervallo compreso tra 0 e +5°. Esempio: 1.000 significa una correzione dell'angolo di fase di un errore di +1°.

**Attenzione: la misurazione della corrente continua è possibile solo con la funzione "correzione dell'angolo di fase" disattivata**



*Immagine: Andamento di fase e di ampiezza di una pinza amperometrica con nucleo magnetico*

**Impostazione del calcolo della potenza:**



Il calcolo della potenza nel firmware del dispositivo può essere eseguito in diverse funzioni di misura. I diversi tipi di potenza reattiva possono essere accesi o spenti a seconda delle esigenze. Questo influenza il calcolo della potenza reattiva totale collettiva e la potenza apparente totale.

- Calcolo della potenza secondo DIN40110 parte 2 – con calcolo della potenza reattiva sbilanciata e della potenza reattiva di modulazione (impostazione di fabbrica del PQ-Box)

Questa impostazione influenza i valori di misurazione della potenza nel display del dispositivo, i dati di misurazione online e i dati di misurazione registrati.

## 11.2 Setup – Valori limite EN50160 / IEC61000-2-2 / IEC61000-2-4



### Grenzwerte

In questa voce di menu sono preimpostati tutti i valori limite delle norme EN50160 e IEC61000-2-2. I livelli di compatibilità possono essere modificati dall'utente..

Tramite il tasto (impostazioni di base) **Grundeinstellung** si riportano i valori limite ai valori standard.

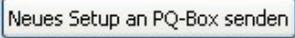
The screenshot displays the 'Grenzwerte' (Limits) configuration screen. The left sidebar contains navigation icons for 'Grundeinstellung', 'Grenzwerte', 'Oszilloskop', '10ms RMS Rekorder', 'Rundsteuer', and 'Zeitsteuerung'. The main panel is divided into several sections:

- Langsame Spannungsschwankung:** Grenzwert 95% (positiv [%]: 110,00, negativ [%]: 90,00), Grenzwert 100% (positiv [%]: 110,00, negativ [%]: 85,00).
- Spannungsänderung 10ms (Spannungsüberhöhung / Spannungseinbruch):** Grenzwert 100%: (positiv [%]: 110,00, negativ [%]: 90,00).
- schnelle Spannungsänderung - RVC (10ms):** Hysterese RVC [%]: 2,50, Schwelle RVC[%]: 5,00.
- Netzfrequenz:** Grenzwert 99.50%: (positiv [Hz]: 50,50, negativ [Hz]: 49,50), Grenzwert 100%: (positiv [Hz]: 52,00, negativ [Hz]: 47,00).
- Unsymmetrie [%]:** Grenzwert 95%: 2,00, Grenzwert 100%: 3,00.
- Langzeitflicker Plt:** Grenzwert 95%: 1,00, Grenzwert 100%: 5,00.
- THD:** Grenzwert 95%: 8,00, Grenzwert 100%: 12,00.
- Spannungsharmonische:** Includes a bar chart and settings for THD-Berechnung (H2-H40 or H2-H50), FFT Harmonischengruppierung (IEC61000-4-30 - CLASS A, Vollgruppierung, or ohne Gruppierung), Harmonische: 2, Grenzwert 95%: 2,00, and Faktor 100% Maximalwert: 5,00.

At the bottom, two callout boxes are present: 'Armoniche 2. fino 25.' and 'Armoniche 26. fino 50.'.

Poiché la norma EN50160 specifica solo i valori limite per le armoniche fino al 25° ordine, i livelli di compatibilità della IEC61000-2-2 ne completa l'ordine per la 26°-50° armonica. Sono memorizzati nelle impostazioni di base della PQ-Box.

Il tasto (carica)  offre la possibilità di aprire diverse configurazioni memorizzate sul PC. Nei modelli sono memorizzati anche i file dei valori limite IEC61000-2-4 per le reti industriali.

L'icona (invia nuovo setup al PQ-Box)  può essere utilizzata per salvare un numero a piacere di modelli di impostazione per il PQ-Box.

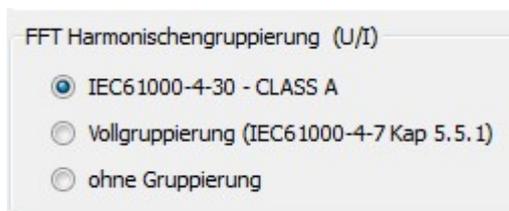
### Calcolo THD



Il calcolo dei valori THD di tensioni e correnti può essere impostato nella configurazione del dispositivo.

- H2 fino H40 (misura secondo EN50160)
- H2 fino H50 (misura secondo IEC61000-x-x)

### Calcolo delle armoniche di tensione e di corrente



Il metodo di calcolo per i raggruppamenti armonici può essere impostato in base al campo di applicazione (misura della qualità della tensione o prova del dispositivo).

- IEC61000-4-30 Classe A per misure secondo EN50160
- Raggruppamento completo (IEC61000-4-7 cap 5.5.1) per prove secondo IEC 61000-3-X  
Le armoniche sono calcolate completamente raggruppate (2. Arm. = 75Hz fino 125Hz).  
Le interarmoniche sono calcolate completamente raggruppate. ( 55Hz fino a 95Hz )  
Nessun raggruppamento - viene rilevata una singola linea spettrale senza bande laterali

### 11.3 Oscilloscopio – impostazioni trigger



**Oscilloskop**

Alla voce di menu "Oscilloscopio" è possibile impostare i criteri di trigger per le immagini dell'oscilloscopio. Nell'impostazione di base viene impostata una soglia di valore efficace di +10% e -10% della tensione nominale.

Se un campo ha uno sfondo grigio   e non è marcato, questo criterio di trigger non è attivo. Tutte le condizioni di trigger possono essere azionate in parallelo oppure "collegate".

Spannung- / Strom Trigger

	Untere Triggerschwelle [%]	Obere Triggerschwelle [%]	Effektwertsprung [%]	Phasensprung [°]	Hüllkurventrigger [%]
UL1:	<input checked="" type="checkbox"/> 90	<input checked="" type="checkbox"/> 110	<input type="checkbox"/> 10	<input type="checkbox"/> 6	<input checked="" type="checkbox"/> 20
UL2:	<input checked="" type="checkbox"/> 90	<input checked="" type="checkbox"/> 110	<input type="checkbox"/> 10	<input type="checkbox"/> 6	<input checked="" type="checkbox"/> 20
UL3:	<input checked="" type="checkbox"/> 90	<input checked="" type="checkbox"/> 110	<input type="checkbox"/> 10	<input type="checkbox"/> 6	<input checked="" type="checkbox"/> 20
UNE:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 30	<input type="checkbox"/> 10	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 20
U12:	<input type="checkbox"/> 90	<input type="checkbox"/> 110	<input type="checkbox"/> 10	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 20
U23:	<input type="checkbox"/> 90	<input type="checkbox"/> 110	<input type="checkbox"/> 10	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 20
U31:	<input type="checkbox"/> 90	<input type="checkbox"/> 110	<input type="checkbox"/> 10	<input type="checkbox"/> 6	<input type="checkbox"/> 20
	[A]	[A]	[A]		
IL1:	<input type="checkbox"/> 10	<input type="checkbox"/> 3000	<input type="checkbox"/> 300	<input checked="" type="checkbox"/> Automatik Trigger	
IL2:	<input type="checkbox"/> 10	<input type="checkbox"/> 3000	<input type="checkbox"/> 300		
IL3:	<input type="checkbox"/> 10	<input type="checkbox"/> 3000	<input type="checkbox"/> 300		
IN:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 3000	<input type="checkbox"/> 300		

Externer Trigger (Binäreingang PQ-Box200)  Intervalltrigger

fallende Flanke  steigende Flanke  [min]

Hüllkurventrigger

Totzeit Hüllkurventrigger [s]:

Hysteresis

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

Aufzeichnungslänge / Vorgeschichte

Vorgeschichte:  [msec] Aufzeichnungsdauer:  [msec]

La "durata di registrazione" è il tempo totale di registrazione dell'immagine dell'oscilloscopio in millisecondi. Per "pre-evento" si intende il tempo registrato prima che l'evento si verificasse.

La lunghezza dell'immagine dell'oscilloscopio e la pre-evento possono essere modificate liberamente tra **20ms e 4.000 millisecondi**.

Intervalltrigger

[min]

(intervallo di trigger) Quando viene attivata, viene regolarmente registrata un'immagine dell'oscilloscopio, a seconda della durata dell'intervallo impostata. La funzione FFT integrata nel software permette di valutare il carico armonico sullo spettro calcolato.

### Spiegazione delle condizioni di trigger:

Se le soglie di trigger sono indicate in "%", questo valore si riferisce alla tensione nominale impostata nella configurazione; ad es. 20.300V o 400V

Untere Triggerschwelle

[%] (soglia inferiore di trigger %) Avvia una registrazione di trigger quando il valore scende al di sotto del trigger impostato. La base di trigger sono i valori RMS di 10ms.

Obere Triggerschwelle

[%] (soglia superiore di trigger %) Avvia una registrazione di trigger quando viene superata la soglia di trigger impostata. La base di trigger sono i valori RMS 10ms.

Effektivertsprung

[%] (salto valore efficace %) Avvia una registrazione di trigger su un salto di valore RMS al livello impostato. La base di trigger sono i valori RMS 10ms.

Phasensprung

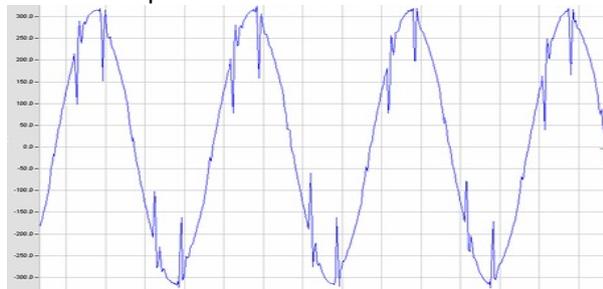
[°] (salto di fase°) Avvia una registrazione di trigger con un salto di fase. La base del trigger è uno spostamento degli attraversamenti dello zero crossing " ° ".

Hüllkurventrigger

[%] (trigger inviluppo) Avvia una registrazione di trigger in caso di violazione della sinusoidale. Il box determina una violazione delle sinusoidi a livello di rilevamento. (ad esempio, transienti)

Un'impostazione di soglia ragionevole è del 10% fino al 25% della tensione nominale.

Esempio di un transiente:



### Tempo „morto del trigger d'inviluppo:

Il trigger dell'inviluppo può generare un numero molto elevato di immagini dell'oscilloscopio in un tempo molto breve. Per ridurre la quantità di dati, è possibile impostare un tempo di pausa fisso tra i singoli registratori.

Esempio: tempo morto = 5 secondi

Alla fine di una registrazione di un'immagine dell'oscilloscopio la condizione di trigger "trigger dell'inviluppo" viene disattivata per 5 secondi. Tutte le altre impostazioni di trigger continuano a funzionare senza tempi morti.

**Isteresi:** La norma IEC61000-4-30 fornisce un'isteresi per gli eventi.

Esempio: Valore limite per una caduta di tensione = 90% - Isteresi = 2%

La caduta di tensione inizia quando la tensione scende al di sotto della linea limite del 90% e termina quando la tensione di rete raggiunge nuovamente il 92% (+2%).

## 11.4 Registratore valore efficace 10ms



### 10ms RMS Rekorder

Nel punto del menu "valori efficaci RMS (10ms)" si possono impostare i criteri di trigger per i registratori RMS. Nell'impostazione di base viene impostata una soglia di valore effettivo di +10% e -10% della tensione nominale.

Solo le soglie con una spunta sono attive, le condizioni di trigger senza una spunta non sono attivate.

Spannung- / Strom Trigger

	Untere Triggerschwelle [%]	Obere Triggerschwelle [%]	Effektivwertsprung [%]	Phasensprung [°]
UL1:	<input checked="" type="checkbox"/> 90,00	<input checked="" type="checkbox"/> 110,00	<input type="checkbox"/> 10,00	<input type="checkbox"/> 6,00
UL2:	<input checked="" type="checkbox"/> 90,00	<input checked="" type="checkbox"/> 110,00	<input type="checkbox"/> 10,00	<input type="checkbox"/> 6,00
UL3:	<input checked="" type="checkbox"/> 90,00	<input checked="" type="checkbox"/> 110,00	<input type="checkbox"/> 10,00	<input type="checkbox"/> 6,00
UNE:	<input type="checkbox"/> 0,00	<input type="checkbox"/> 30,00	<input type="checkbox"/> 10,00	<input type="checkbox"/> 0,00
U12:	<input type="checkbox"/> 90,00	<input type="checkbox"/> 110,00	<input type="checkbox"/> 10,00	<input type="checkbox"/> 6,00
U23:	<input type="checkbox"/> 90,00	<input type="checkbox"/> 110,00	<input type="checkbox"/> 10,00	<input type="checkbox"/> 6,00
U31:	<input type="checkbox"/> 90,00	<input type="checkbox"/> 110,00	<input type="checkbox"/> 10,00	<input type="checkbox"/> 6,00
IL1:	<input type="checkbox"/> 10,00 [A]	<input type="checkbox"/> 3000,00 [A]	<input type="checkbox"/> 300,00 [A]	<input checked="" type="checkbox"/> Automatik Trigger
IL2:	<input type="checkbox"/> 10,00 [A]	<input type="checkbox"/> 3000,00 [A]	<input type="checkbox"/> 300,00 [A]	
IL3:	<input type="checkbox"/> 10,00 [A]	<input type="checkbox"/> 3000,00 [A]	<input type="checkbox"/> 300,00 [A]	
IN:	<input type="checkbox"/> 0,00 [A]	<input type="checkbox"/> 3000,00 [A]	<input type="checkbox"/> 300,00 [A]	

Frequenztrigger

	Untere Triggerschwelle [Hz]	Obere Triggerschwelle [Hz]	Frequenzänderung [df / 1s]
F:	<input checked="" type="checkbox"/> 49,50	<input checked="" type="checkbox"/> 50,50	<input type="checkbox"/> 0,50

Externer Trigger (Binäreingang PQ-Box200)

fallende Flanke     steigende Flanke

Hysterese

Hysterese 10ms RMS Spannung [%]:

Hysterese 10ms RMS Strom [A]:

Aufzeichnungslänge / Vorgeschichte

Vorgeschichte:  [sec]    Aufzeichnungsdauer:  [sec]

### Spiegazione delle condizioni di trigger (oltre al trigger dell'oscilloscopio 13.3):

Frequenztrigger

	Untere Triggerschwelle [Hz]	Obere Triggerschwelle [Hz]	Frequenzänderung [df / 1s]
F:	<input checked="" type="checkbox"/> 49,50	<input checked="" type="checkbox"/> 50,50	<input type="checkbox"/> 0,50

Il registratore RMS può essere avviato quando una soglia di frequenza in Hz è inferiore o superata e quando la frequenza cambia entro un secondo.

La "lunghezza di registrazione" è il tempo totale di registrazione dell'immagine dell'oscilloscopio in secondi.

Il "pre-evento" è definito come l'arco temporale registrato prima che si verifichi l'evento.

La durata della registrazione e il pre-evento possono essere modificati liberamente da 1 secondo a 600 secondi.

## 11.5 Trigger automatico

La funzione di trigger automatico può essere selezionata e deselezionata separatamente per il registratore ad oscilloscopio e il registratore a ½ ciclo.

Se questo campo è attivato, il PQ-Box modificherà automaticamente tutte le soglie di trigger attivate su questa pagina, nel caso in cui il valore limite impostato sia troppo sensibile. In questo modo si evita che vengano registrate quantità di dati inutilmente elevate. Il "Trigger automatico" interviene selettivamente in ogni singola soglia e la aumenta. (superamento, valore inferiore, salto del valore efficace, salto di fase, trigger dell'involuppo)

Se il disturbo di rete, il quale viola in modo permanente il valore di soglia di trigger, dovesse diminuire, il valore di soglia viene automaticamente riportato al valore precedentemente impostato.

### **Implementazione dell'Autotrigger:**

Tre elementi di programmazione temporale sono implementati e funzionano indipendentemente l'uno dall'altro per la soglia di trigger attiva (ad es. attivazione corrente, attivazione dell'involuppo).

#### **1 Costante di tempo di espansione**

L'espansione delle soglie di trigger avviene tramite una funzione "e", quando si verifica un fronte attivo del segnale di trigger. Maggiore è la differenza tra il setpoint nella configurazione e la misura che si è verificata, più lunga è l'espansione della soglia.

#### **1 Tempo di attesa soglia di trigger**

Se l'aumento automatico della soglia di trigger raggiunge un livello leggermente superiore all'ultimo valore di misura registrato, questa nuova soglia viene mantenuta per 600 secondi. Se durante questo tempo si verifica un disturbo superiore alla nuova soglia di trigger, questo valore viene registrato.

#### **1 Costante di tempo di approssimazione**

Trascorso il tempo di attesa, la soglia viene avvicinata in una funzione "e" al setpoint di trigger impostato nella configurazione del dispositivo.

La funzione di trigger automatico assicura che i disturbi più gravi vengano sempre registrati.



**Consiglio:** Disattivare sempre la funzione di trigger automatico per brevi campagne di misura o per campagne di misura con soglie di trigger deliberatamente selezionate. Se si desidera registrare i dati di misura per un lungo periodo di tempo (> 5 giorni) e non si conoscono le condizioni della rete, la funzione di trigger automatico aiuta ad evitare di riempire la memoria del dispositivo dopo breve tempo se i valori di soglia sono impostati in modo errato.

## 11.6 Setup analisi delle onde convogliate (ripple control)



### Rundsteuer

Frequenz - Rundsteuer [Hz]	<input type="text" value="75"/>
Grenzwert Rundsteuer [%]	<input type="text" value="9,00"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Rundsteuerrekorder: EIN/AUS	
Bandbreite Filterkurve [Hz]	<input type="text" value="5"/>
Aufzeichnungsdauer [sec]	<input type="text" value="60"/>
Triggerpegel [% UN]	<input type="text" value="0.5"/>

Nel campo frequenza del segnale delle onde convogliate può essere specificata qualsiasi frequenza nell'intervallo da 100 Hz a 3.750 Hz. Questa misura verrà registrata in modo permanente come valore massimo con 200 ms nell'intervallo libero e in aggiunta come valore di misura di 3 secondi nei dati ciclici. Se viene impostata una frequenza inferiore a 100Hz, non vengono generati dati di misura di 3 secondi. A questo punto è possibile modificare il valore limite della valutazione standard per la frequenza di ripple control.

### Opzione analisi del segnale delle onde convogliate (R1):

Se l'opzione analisi del segnale di telecontrollo è abilitata nel dispositivo, è possibile avviare un ulteriore registratore per questa frequenza. Il registratore registra tutte le tensioni e le correnti del segnale di ripple control.

La durata di registrazione, la larghezza di banda del filtro e il livello di trigger per questo registratore possono essere impostati. La durata massima della registrazione è di 210 secondi.

Se l'opzione del dispositivo "onde convogliate" è abilitata, lo si può vedere sull'ultima pagina di visualizzazione del PQ-Box con la denominazione: PQ-Box 150 + S

Rundsteuerrekorder: EIN/AUS (registratore onde convogliate ON/OFF) Il registratore di ripple control può essere attivato o disattivato. Con spunta inserita il registratore è attivo.

- 1 Attenzione: Il registratore delle onde convogliate può generare grandi quantità di dati e dovrebbe essere acceso solo se si cerca specificamente un disturbo nel percorso del segnale.**

## 11.7 Programmazione oraria



Zeitsteuerung

### Programmazione operazioni pianificate del PQ-Box:

È possibile avviare e arrestare il PQ-Box tramite un tempo preimpostato.

Esempio: il PQ Box dovrebbe avviarsi automaticamente il 13.05.2020 alle 10.00 e fermarsi il 20.05.2020.

Zeitauftrag parametrieren

Achtung:  
Setzen Sie den Startzeitpunkt einige Minuten vor dem geplanten Start.

Start

24.10.2017 09:55

Ende

31.10.2017 09:55

- Se il pulsante di avvio del PQ Box viene premuto prima della misurazione, il box inizia immediatamente la registrazione.
- Se il pulsante di arresto del PQ-Box viene premuto prima della fine della misurazione, allora verrà immediatamente interrotta la misura.

### Impostazione e sincronizzazione oraria del PQ-Box:

Zeiteinstellung

PC - Datum: 24.10.2017 Datum Messger: 00.00.0000

PC - Uhrzeit: 08:58:40 Uhrzeit Messger: 00:00:00

Autom. synchronisier

(sincronizzazione oraria) Sincronizza l'ora del PQ-Box con l'ora del PC al momento della selezione dell'icona. L'ora del PQ-Box non viene aggiornata in modo permanente nel setup del software.

Autom. synchronisier

(sincronizzazione automatica) Se questo campo è attivato, il PQ Box si sincronizza automaticamente al PC ad ogni invio delle impostazioni.

## 11.8 Aggiornamento Firmware del PQ-Box 50



### Update

Alla voce di menu "aggiorna" si può eseguire un aggiornamento del firmware dell'analizzatore di rete oppure l'apparecchio può essere dotato di più funzioni tramite un codice di licenza.

### Aggiornamento Firmware del PQ-Box

Un aggiornamento del firmware può essere trasmesso al dispositivo di misura tramite l'interfaccia USB e l'interfaccia Ethernet.

Passo per passo per aggiornare il PQ-Box 50:

- 1) Alimentare il PQ-Box con l'alimentatore
- 2) Collegare il PQ-Box al PC via USB o rete WLAN
- 3) Interrompere la misura in corso
- 4) Aprire il menu Impostazioni / Aggiornamento nel SW
- 5) Caricare il file di aggiornamento "Applicazione MCU " sullo strumento  
Info: Il firmware corrispondente è già incluso nel software
- 6) Se il firmware viene trasferito con successo, il PQ-Box si riavvia.

Messgerät: PQBOX200 Ver:2.102 Sn:1503-003 [192.168.056.094:5001] >>Box Blum<<

Update Messgerät

Firmware Datei (\*.upd) D:\A-Eberle-Produktgruppen\PQ-Box\PQ-Box 200\Firmware PQ200\PQBox200\_MCU2v102\_DSP2v060\_FPGA0v012\_BOOT0v197.upd

Update Firmware

Lizenz Messgerät

Seriennummer:  Messgerät abfragen

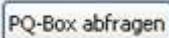
Lizenz Code:

Update Lizenz

Aggiornamento licenza:  
modificare la licenza del  
PQ-Box 50

Grundeinstellung  
Grenzwerte  
Oszilloskop  
10ms RMS Rekorder  
Transientenkarte  
Update

## 11.9 Aggiornamento licenza del PQ-Box

Tramite l'icoma (ricerca PQ-Box)  appare il numero di serie del PQ-Box quando lo strumento di misura è collegato. Nel campo "Codice di licenza" inserire il codice di licenza inserendolo da un file in cartella o utilizzando la tastiera. Se il codice di licenza corrisponde al numero di serie dello strumento, il campo "Aggiorna licenza" diventa attivo. Premendo il tasto "Aggiorna licenza" si attiva l'opzione nel dispositivo.

## 12. Convertitore dati

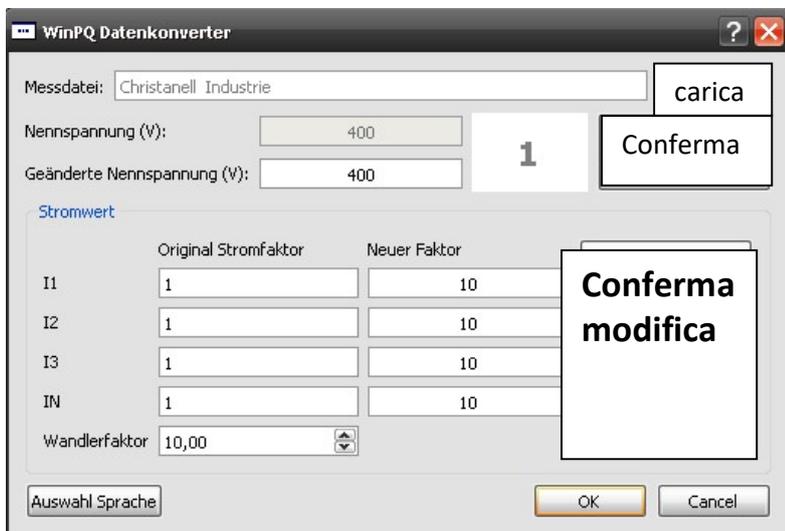
### 12.1 Modificare il convertitore dati post misura

Con il programma "convertitore dati" è possibile effettuare correzioni ad un file di misura esistente. Se durante la parametrizzazione di un PQ Box è stata inserita una tensione nominale errata o un fattore di trasformazione di corrente errato, questo può essere modificato in seguito.

- 1 **Modifica della tensione nominale ad. es. da 400V a 20.000V**
- 1 **Modifica del fattore di conversione della corrente (TA)ad. es. da 1:1 a 1:10**



- 1) Aprire il file di misura da modificare con „carica“
- 2) Immettere il valore corretto di tensione o il fattore di conversione della corrente
- 3) Con il tasto „conferma“ i dati di misura vengono ora convertiti e salvato una copia del file originale. Questo si riconosce dalla denominazione “nuovo” nel campo del commento n.4



## 12.2 Unire misure parziali per formare una misura complessiva

Questo programma "convertitore dati" può essere usato anche per unire diverse misure parziali in un'unica misura complessiva.

- 1) Aprire il programma „convertitore dati“
- 2) Selezionare due o più file tenendo premuto il tasto sinistro del mouse
- 3) Con il tasto "unisci" i file di misura vengono ora uniti e salvati in un nuovo file di misura.



## Analisi dati online: PQ-Box & PC



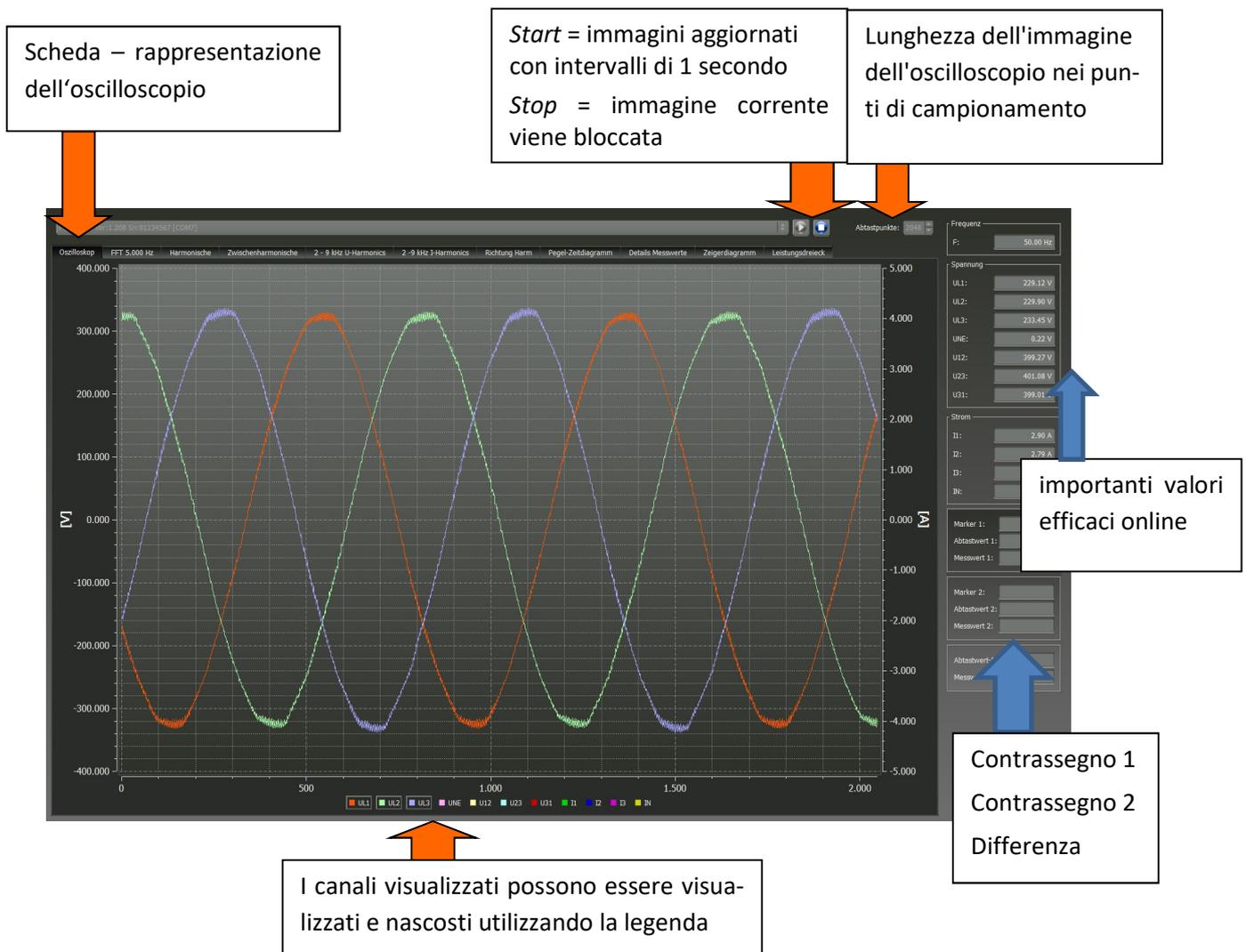
La funzione "Analisi online" visualizza i valori efficaci (RMS), le immagini dell'oscilloscopio, le armoniche, le interarmoniche e la direzione del flusso di potenza delle armoniche online sullo schermo di un PC o di un portatile. I dati visualizzati vengono aggiornati ad intervalli di un secondo alla volta.

La misurazione online è possibile durante una misurazione in corso, prima di una misurazione iniziata e dopo una misurazione finita.

### 12.3 Online - Oscilloscopio

Tutte le seguenti immagini della misurazione online sono mostrate con il design "Black Magic".

Tramite la scheda "Oscilloscopio" vengono visualizzate sullo schermo le immagini dell'oscilloscopio online di tutti i canali di misura.

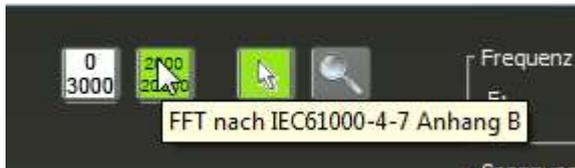


## 12.4 Analisi FFT online

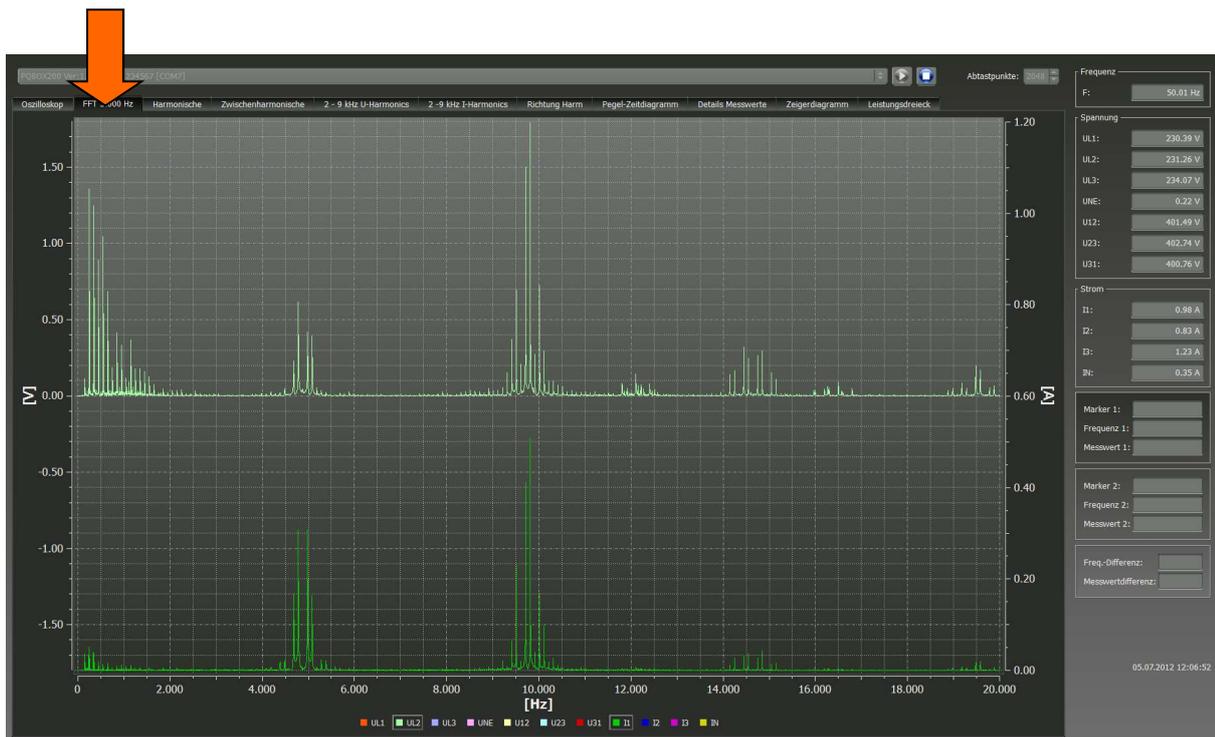
Con la funzione di misura "Analisi FFT", tutte le armoniche e le interarmoniche di tutte le correnti e tensioni possono essere analizzate online con una risoluzione dettagliata.

- PQ-Box 50 - Analisi DC fino a 10.000 Hz

Nel software online c'è la possibilità di scegliere tra le seguenti normative di calcolo in FFT:



- 0 - 3.000 Hz: Normativa secondo IEC 61000-4-30 Classe A (Calcolo FFT sincronizzato in rete)
- 2 kHz – 10 kHz: Normativa secondo IEC 61000 – 4 – 7 Allegato B

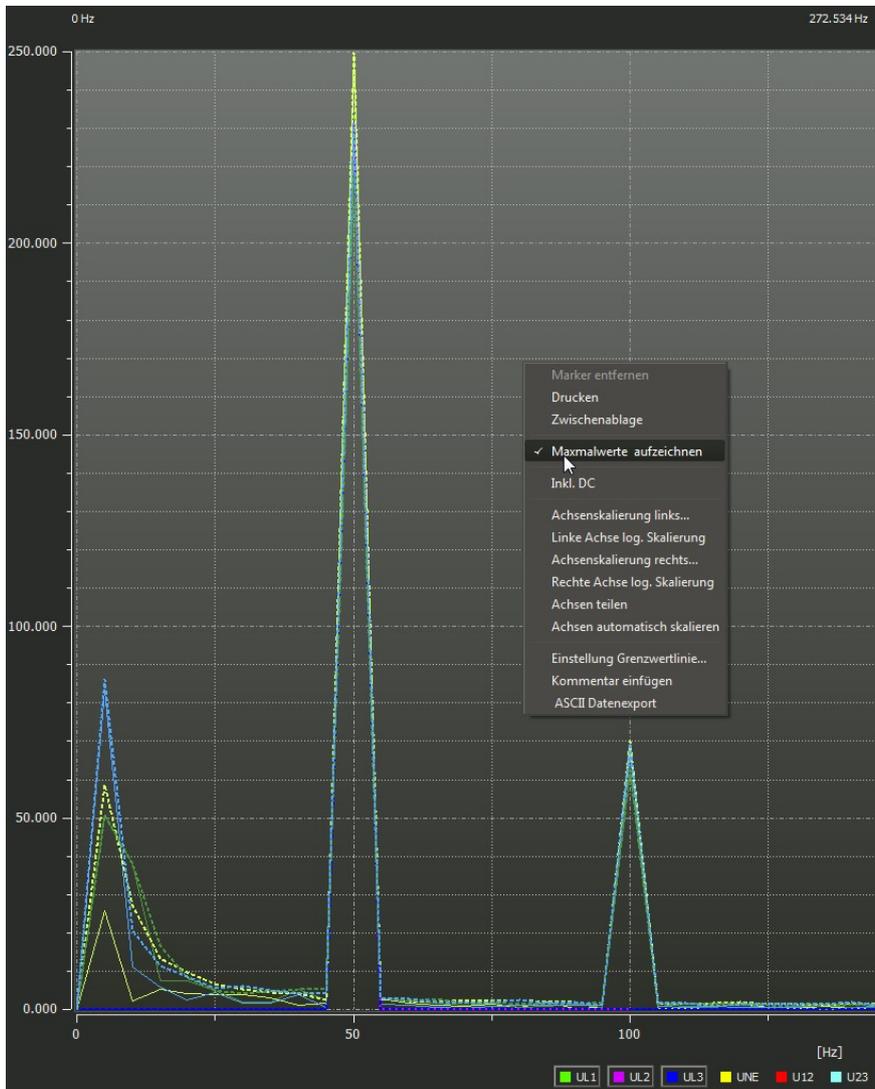


Nel menu „tasto destro del mouse“ sono disponibili le seguenti funzioni:

- Stampa:** Immagine corrente viene inoltrata alla stampante
- Appunti:** Lo spettro viene copiato negli appunti di Windows
- Incl. DC:** la componente DC può essere mostrata e nascosta nel grafico
- Incl. fondamentale:** la fondamentale può essere mostrata e nascosta nel grafico
- Dividi assi:** Divide il grafico per le tensioni e le correnti in due aree

### Registrazione valori massimi:

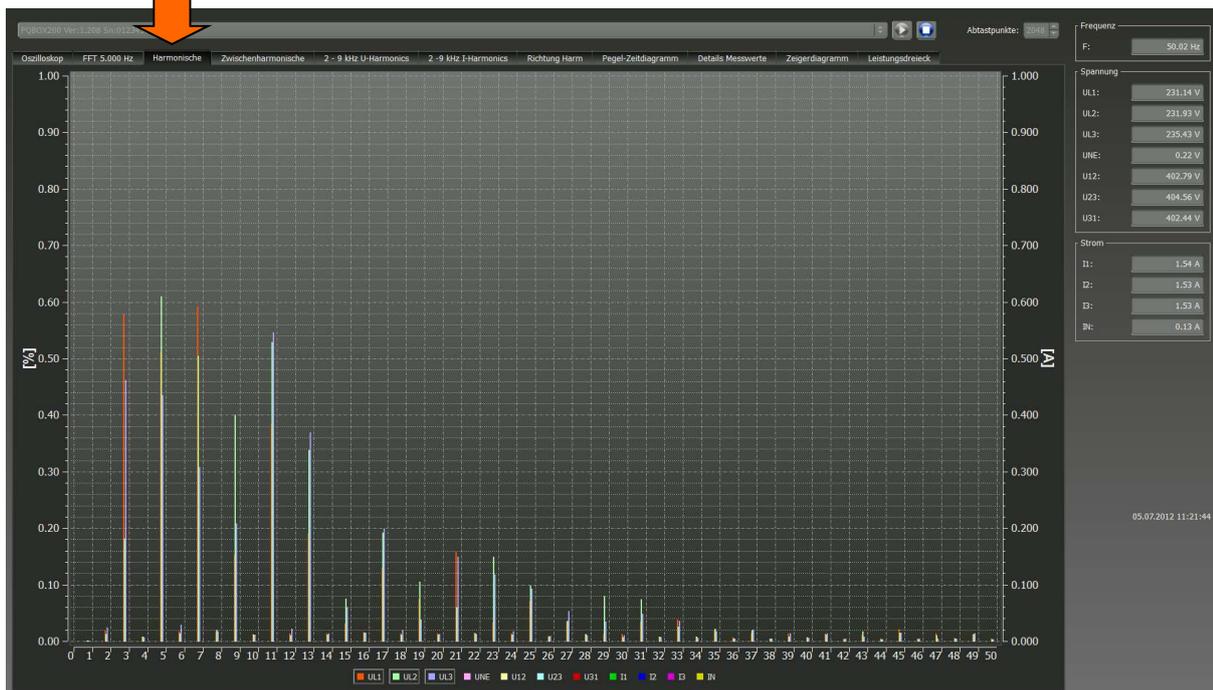
Con questa funzione è possibile registrare i valori massimi delle linee spettrali della FFT online (linea tratteggiata). In questo modo è possibile determinare online per un certo periodo di tempo se nel punto di misura si verificano aumenti di livello armonico nel campo fino a 10 kHz.



## 12.5 Online - Armoniche

Tramite la scheda "Armoniche" vengono visualizzate online tutte le armoniche di corrente e tensione (dal 2° alla 50°). I dati di misura vengono calcolati dallo strumento di misura secondo la norma IEC61000-4-30 classe A e trasmessi al PC.

Scheda – Armoniche tensione e corrente



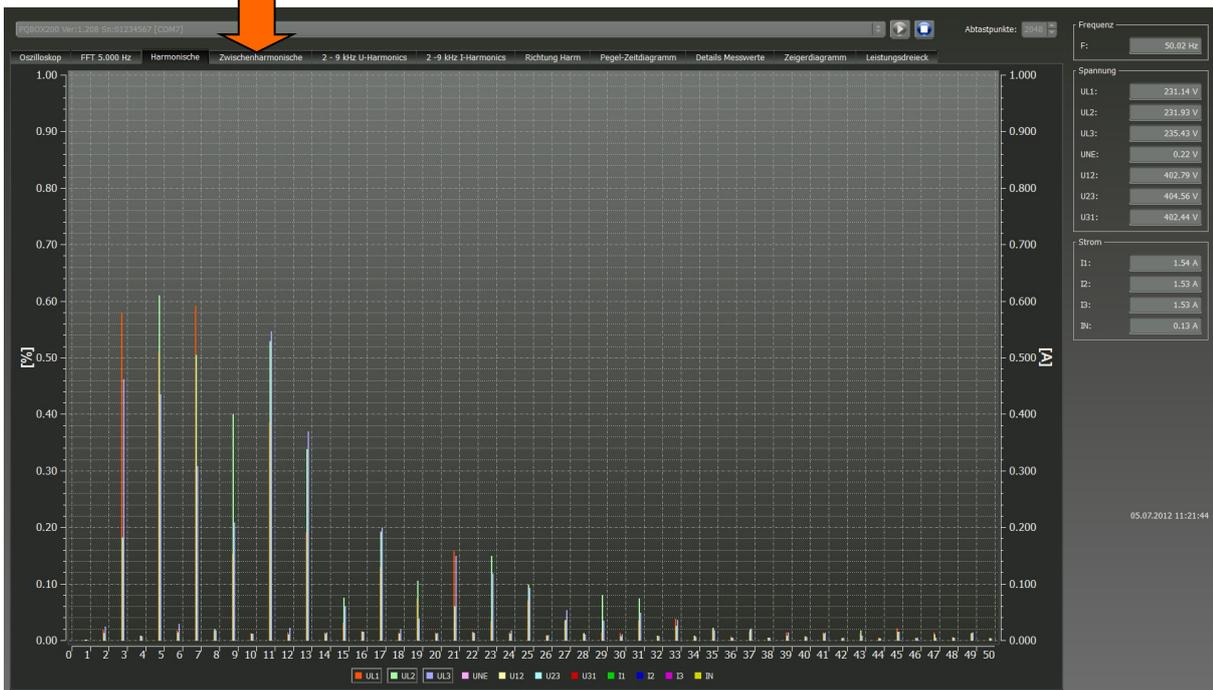
Anche in questo caso sono disponibili molte funzioni tramite il menu "tasto destro del mouse". come contrassegno 1 e 2, stampa, appunti ,scala assi sinistra e destra, dividi assi, impostazioni valore limite, inserisci commento e export dati ASCII

- Marker entfernen
- Marker 1
- Marker 2
- Drucken
- Zwischenablage
- Achsenkalierung links...
- Linke Achse log. Skalierung
- Achsenkalierung rechts...
- Rechte Achse log. Skalierung
- Achsen teilen
- Automatisch skalieren
- Einstellung Grenzwertlinie...
- Kommentar einfügen
- ASCII Datenexport

## 12.6 Online – Interarmoniche

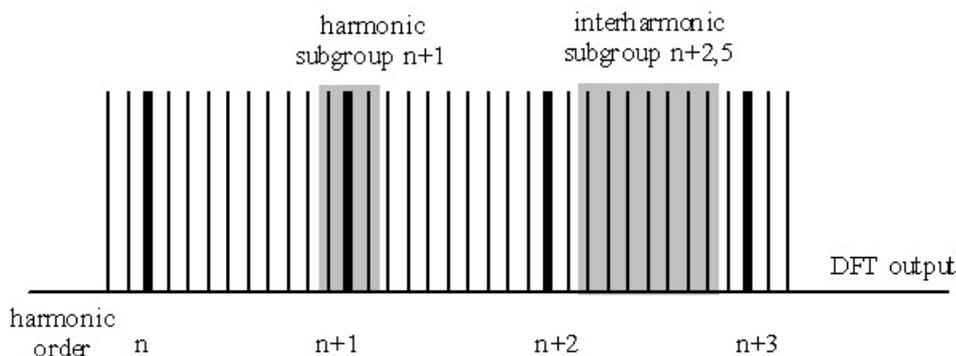
Tramite la mappa "Interarmoniche" vengono visualizzate online tutte le interarmoniche di corrente e tensione fino a 2.500 Hz. I dati di misura sono calcolati dallo strumento di misura secondo la IEC61000-4-30 Classe A con il metodo di raggruppamento e trasmessi al PC.

Scheda – Interarmoniche di tensione e corrente



Spiegazione della procedura di raggruppamento secondo IEC::

Si formano sottogruppi per valutare le interarmoniche nella rete. In ogni caso, tutte le interarmoniche tra due armoniche sono combinate per formare un sottogruppo armonico. Esempio per 50Hz: L'H2 interarmonico contiene le frequenze da 110Hz a 140Hz

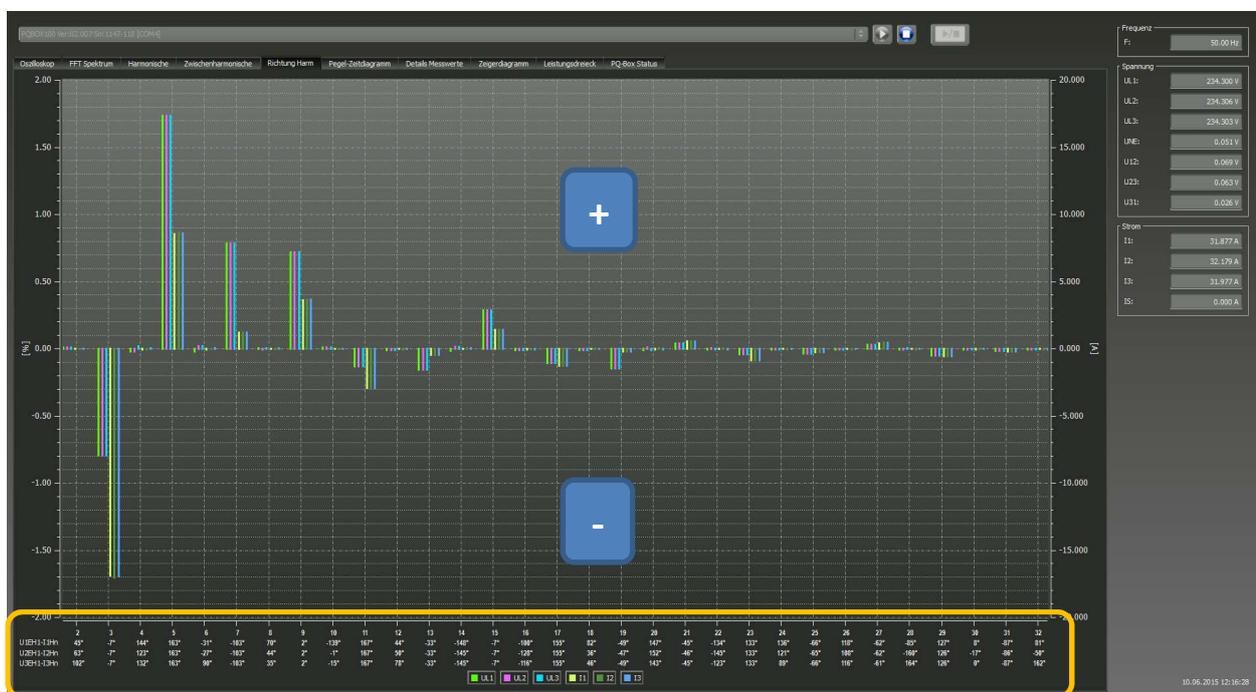


## 12.7 Online – Direzione delle armoniche

La scheda "Direzione Armonica" mostra la direzione del flusso di potenza delle armoniche nel punto di misura. La scala nel campo positivo (+) indica la direzione del flusso di potenza dalla rete all'utenza (nell'esempio la 5a armonica). Se il valore misurato è nella scala negativa (-) c'è una direzione del flusso di potenza dall'utente alla rete.

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

**Nota:** in una rete precaricata con armoniche di tensione, l'indicazione della direzione delle armoniche non è sempre significativa. Maggiore è il carico della rete con un'armonica di corrente da parte dell'utente (consumatore) e minore è il precarico della rete con le armoniche di tensione, maggiore è il significato di questo segno per la causa delle armoniche nella rete.

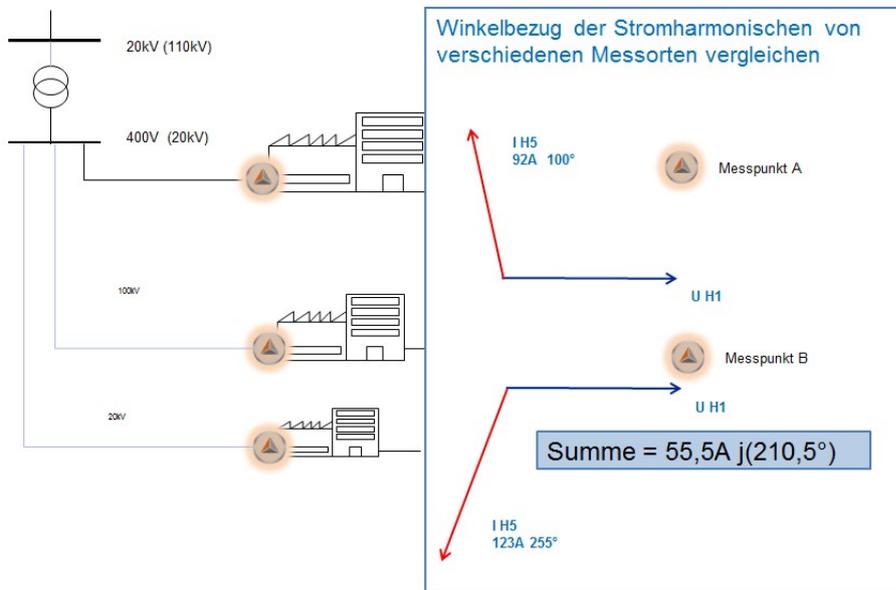


### Angolo di fase delle armoniche di corrente:

I valori misurati nella parte inferiore del grafico mostrano l'angolo delle armoniche di corrente (2a fino alla 32a armonica) in relazione alla rispettiva onda fondamentale della tensione.

**Esempio:**

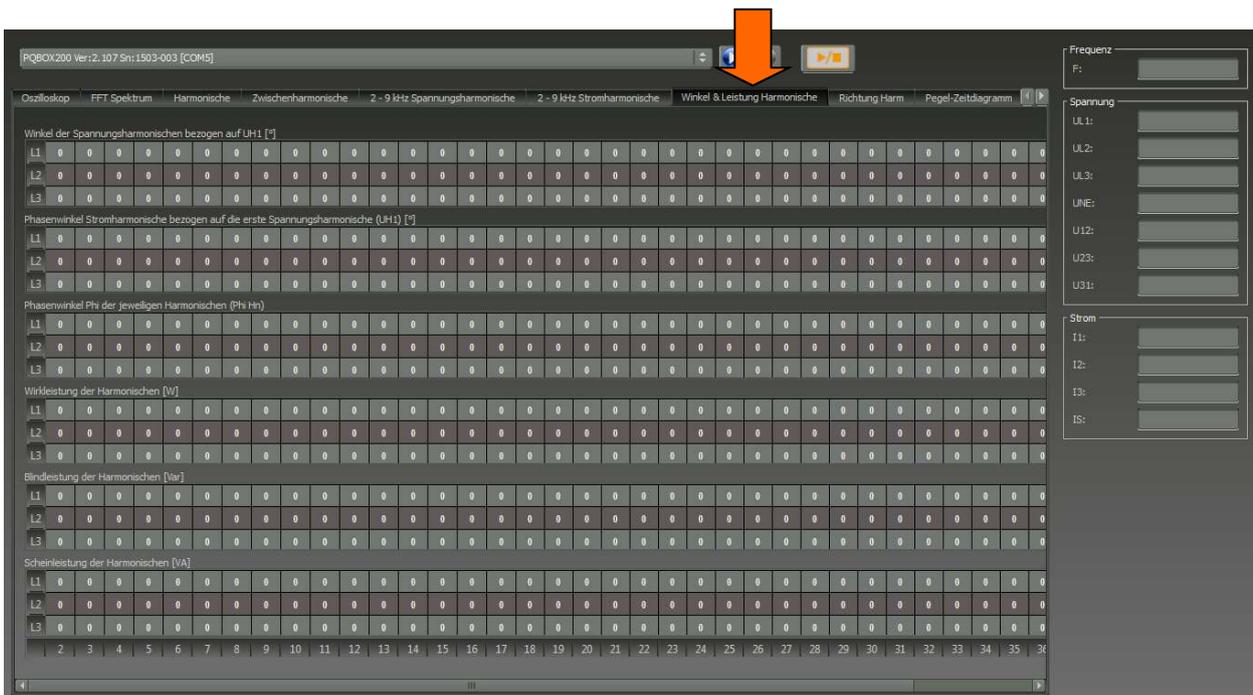
In un punto di connessione con più consumatori si deve valutare se, ad esempio, nel punto di connessione le 5° armoniche di corrente si sommano in modo favorevole o sfavorevole. Nel nostro esempio la quinta armonica attuale del consumatore A è 92A e il consumatore B è 123A. Specificando l'angolo di corrente, è possibile calcolare la corrente totale in modo complesso. Nell'esempio con 55,5A.



## 12.8 Potenza armonica

La seguente tabella elenca gli angoli di fase e le misure di potenza delle armoniche dal 2° al 40° ordine.

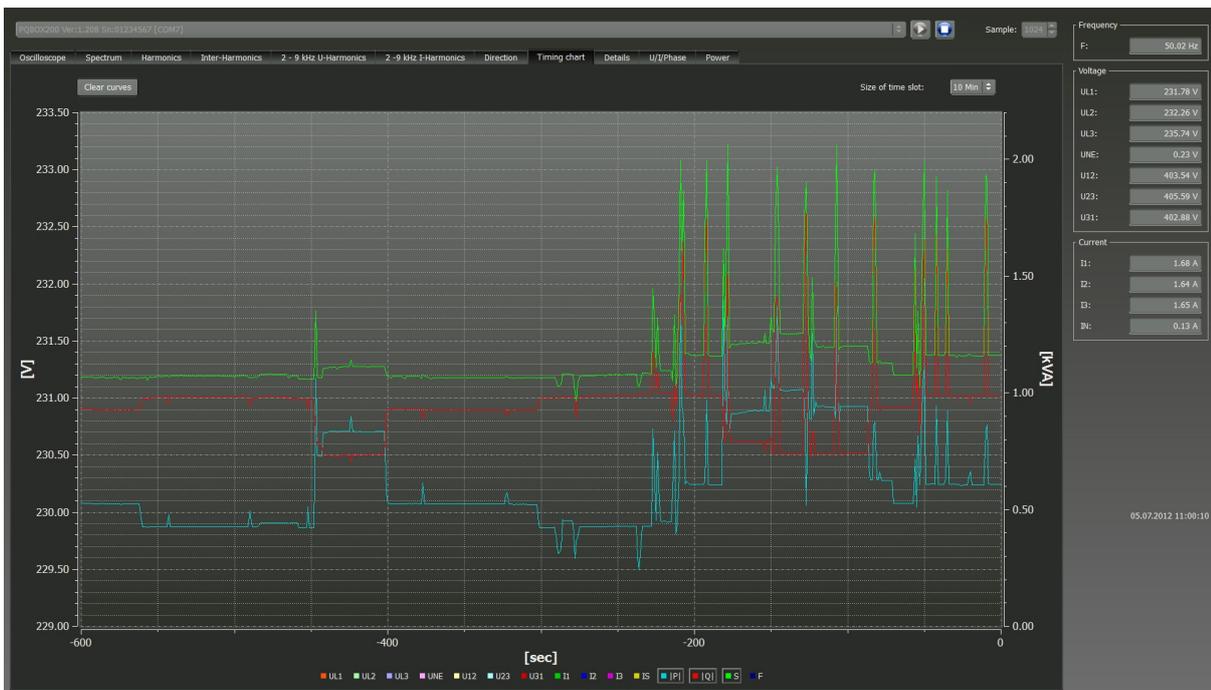
- 1) **Angolo di fase delle armoniche di tensione in relazione alla fondamentale della tensione**
- 2) **Angolo di fase delle armoniche di corrente in relazione alla fondamentale della tensione**
- 3) **Angolo di fase phi della rispettiva armonica**
- 4) **Potenza attiva armonica**
- 5) **Potenza reattiva armonica**
- 6) **Potenza apparente armonica**



## 12.9 Diagramma livello/curva temporale online

Nel "diagramma di livello temporale online" si possono osservare tensioni, correnti e potenza per un periodo di tempo regolabile (1, 3, 5 o 10 minuti). Con il tasto destro del mouse è possibile regolare la scala o copiare l'immagine negli appunti.

Con la funzione "Cancella visualizzazione" i dati di misura nell'immagine vengono cancellati.

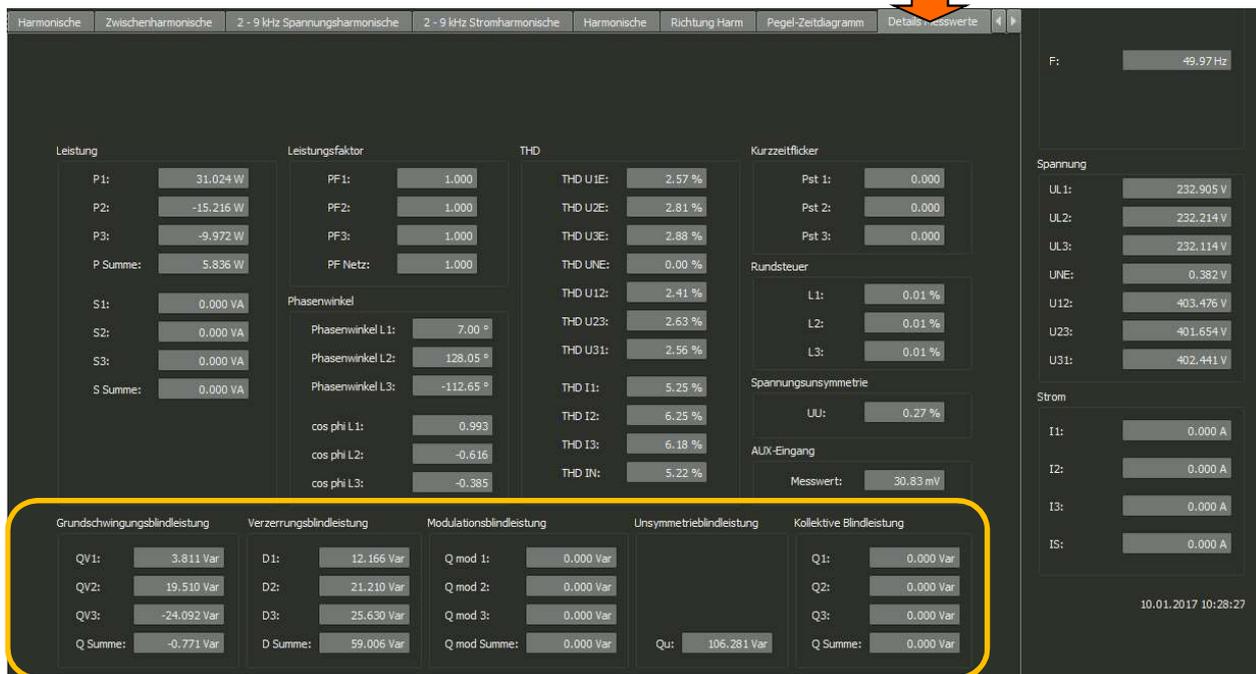


## 12.10 Online – Dettagli valori di misura

Tramite la scheda "Dettagli di misura" vengono visualizzati online la potenza attiva, reattiva e apparente delle singole fasi e anche dei valori trifase.

Inoltre, vengono visualizzati il fattore di potenza, il cos phi e gli angoli di fase dell'onda fondamentale della rete.

Scheda – dettagli valori di misura



### Spiegazione delle misurazioni delle potenze nei dati online

- P = Potenza attiva
- S = Potenza apparente
- Q = Potenza reattiva collettiva

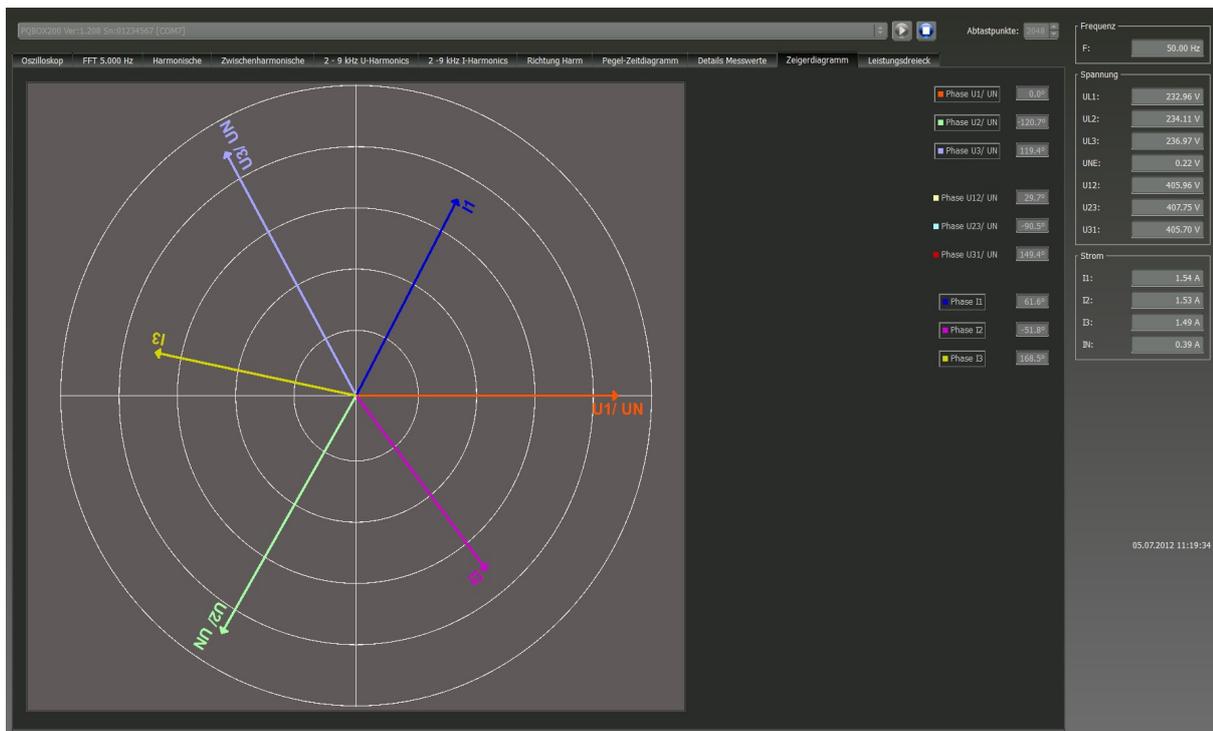
Questo è composto dalle seguenti potenze reattive:

- QV = Potenza reattiva fondamentale
- D = Potenza reattiva di distorsione /Potenza reattiva armonica
- Qmod = Potenza reattiva di modulazione
- Qu = Potenza reattiva sbilanciata/asimmetrica

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

## 12.11 Online – Diagramma vettoriale

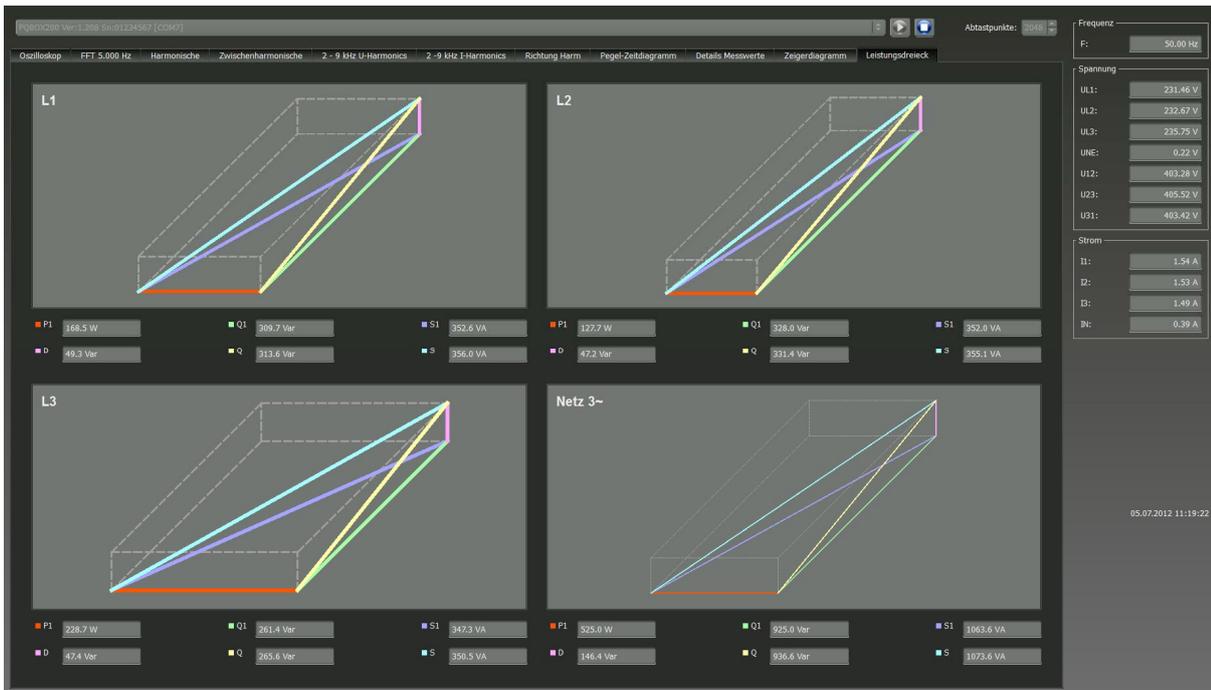
La funzione diagramma vettoriale si visualizza graficamente tutte le tensioni e le correnti con grandezza e angolo di fase.



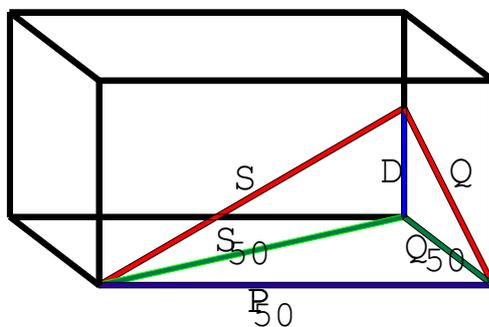
## 12.12 Triangolo delle potenze

Sulla scheda "triangolo delle potenze" tutti i valori di potenza sono visualizzati in un grafico tridimensionale.

Viene visualizzato un triangolo di potenza per ogni fase e per la potenza totale della rete.



Il grafico mostra i singoli valori di potenza una volta per il valore efficace totale e una volta per i valori della fondamentale.



## 12.13 Stato online del PQ Box

Nella voce "stato online del PQ Box" lo stato del dispositivo di misura può essere ricercato tramite un collegamento a distanza.

- Durata della misurazione corrente fino ad ora in "giorni, ore, minuti, secondi"
- Quantità di disturbi rilevati nella misurazione corrente
- Memoria del dispositivo „occupata“
- Memoria del dispositivo „libera“
- Data e ora correnti del PQ-Box

The screenshot displays the 'Online Messung' software interface. At the top, the device information is 'PQBOX 100 Ver:02.007 Sn:1147-118 [COM-4]'. The main menu includes 'Zwischenharmonische', 'Richtung Harm', 'Pegel-Zeitdiagramm', 'Details Messwerte', 'Zeigerdiagramm', 'Leistungsdiagramm', and 'PQ-Box Status'. The central panel shows measurement statistics:

Dauer der laufenden Messung:	0 - 00:00:41	Gesamtspeicher [MB]:	976
Anzahl der Oszilloskop Rekorder:	1	available RAM PQ-Box [MB]:	894
Anzahl der RMS Rekorder (10ms):	1		
Anzahl der Rundsteuerrekorder:	0		
Anzahl der Transientenereignisse:	0		
Anzahl der PQ-Ereignisse:	0		

At the bottom, the date and time are 'Datum: 10.06.2015', 'Zeit: 14:36:20', and 'Zeitzone: GMT + 1 h'. On the right side, there are two panels: 'Frequenz' showing 'F: 50.00 Hz', and 'Spannung' showing values for UL1 (234.126 V), UL2 (234.133 V), UL3 (234.129 V), UNE (0.057 V), U12 (0.069 V), U23 (0.063 V), and U31 (0.028 V). Below that, the 'Strom' panel shows values for I1 (38.050 A), I2 (38.405 A), I3 (38.165 A), and IS (0.000 A). The bottom right corner shows the timestamp '10.06.2015 14:35:10'.

## 13. Dati di misura – Procedura di misura del PQ-Box 50

---

### 13.1 Grandezze di misura

#### Grandezze misurate cicliche del PQ-Box

Nota: L'intervallo corrisponde all'intervallo di misura liberamente regolabile (1sec fino a 30min)

Per ogni intervallo di misura ciclico vengono accumulati 5604 byte di dati di registrazione. Se, per esempio, 500 MByte di memoria sono riservati ai dati di misura ciclici, si possono scrivere 91360 intervalli di misura fino ad esaurimento dello spazio di memoria riservato.

**Se l'intervallo di registrazione è impostato a 10 min, ciò corrisponde ad una durata di registrazione di 632 giorni.**

### 13.2 Metodi di misura / Formule del PQ-Box

Campionamento del segnale:

Gli ingressi di tensione e corrente sono filtrati con un filtro anti-aliasing e digitalizzati con un convertitore a 24 bit.

La frequenza di campionamento è alla frequenza nominale:

- PQ-Box 50 20,48 kSamples/s per tensione e corrente per ogni canale di misura

**L'aggregazione dei valori misurati viene effettuata secondo la norma IEC61000-4-30 per i dispositivi di classe A.**

#### 1 Valori efficaci (RMS) di tensione e corrente, valori minimi / massimi

##### **U eff / I eff**

Il valore dell'intervallo della tensione o della corrente è il valore medio dei valori efficaci (RMS) per la lunghezza dell'intervallo impostato.

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

Per ogni intervallo di misura, oltre al valore medio, viene registrato il valore efficace di tensione o corrente più alto e più basso di 10 ms (a 50 Hz).

#### 1 Segnale delle onde convogliate (ripple control)

##### **U segnale delle onde convogliate (200ms)**

Nella configurazione del PQ-Box è possibile impostare qualsiasi interarmonica. Questo viene visualizzato come valore massimo di 200ms all'interno di un intervallo di misura.

### 1 Flicker Pst / Plt

Il **Flicker a breve termine** Pst (10min) e il **Flicker a lungo termine** Plt (2h) sono calcolate per tensioni a stella e a delta. Pst e Plt sono definiti nella norma EN 61000-4-15: 2010.

Per ulteriori informazioni sull'implementazione di questo metodo, consultare la fonte "EMC per il metodo di misurazione di sbalzi di tensioni e Flicker con un Flickermetro IEC" di W. Mombauer, VDE-Verlag, VDE publication series "Norme comprensibili", ISBN 3-8007-2525-8.

**La lunghezza dell'intervallo Pst è impostata in modo permanente su 10 minuti ed è indipendente dall'intervallo di misura impostato.**

Formula per il calcolo di Plt:

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

Il Flickermetro può essere parametrizzato nella configurazione del dispositivo per le seguenti tipi di rete: 230V/50Hz; 230V/60Hz und 120V/50Hz; 120V/60Hz

### 1 THD – PWHD – Fattore K

Contenuto armonico totale, calcolato secondo le seguenti formule:

IEC61000-4-7.

Il calcolo dei valori THD di tensione e corrente può essere impostato nella configurazione del PQ-Box.

- H2 fino a H40 (Misura secondo EN50160)
- H2 fino a H50 (Misura secondo IEC61000-x-x)

**Tensione THD:**

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

**Corrente THD in %:**

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

**Corrente THD(A) in ampere:**

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

**PWHD - Partial Weighted Harmonic Distortion – Distorsione armonica parziale ponderata**

Il THD parzialmente ponderato valuta le armoniche della 14a fino alla 40a armonica..

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

**PHC - Partial Odd Harmonic Current – Corrente armonica dispari parziale**

Il PHC è calcolato in base alle armoniche di corrente dispari n = 21..39

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

**Fattore K**

I valori dei fattori K vengono calcolati per le correnti dei conduttori a partire dai corrispondenti valori efficaci  $C_n$  delle armoniche n = 1..40.

Il fattore K è un'unità di misura che indica la capacità di un trasformatore di resistere alle armoniche di corrente di un sistema.

Diversi fornitori di trasformatori offrono trasformatori con ad esempio i fattori K di K=4, K=13, K=20 e K=30.

I trasformatori sono riscaldati più dalle armoniche di corrente che dalle correnti a 50Hz.

Un trasformatore con un fattore K più alto può resistere meglio e non è riscaldato quanto un trasformatore con un fattore K più basso.

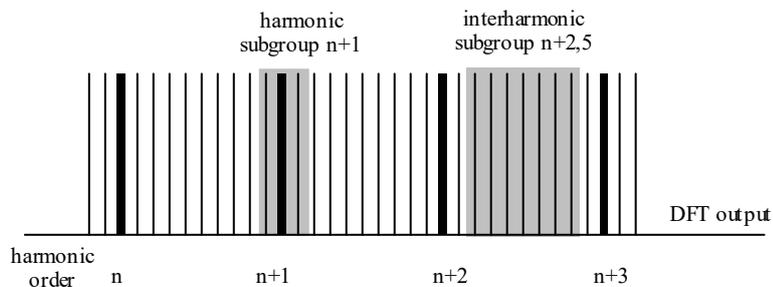
Il PQ Box indica il fattore K delle correnti. Sono interessanti solo i valori di k che si verificano alla massima potenza. Simile al THD delle correnti in % il valore non è rilevante a correnti molto basse.

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

### 1 Armoniche / Interarmoniche

I valori dell'intervallo armonico e interarmonico sono determinati secondo i metodi della norma IEC61000-4-30 Classe A basata su valori di periodo 10/12.

Il PQ-Box registra le armoniche fino al 50° numero ordinale per tutti i canali di tensione e corrente. Si formano sottogruppi armonici per valutare le interarmoniche. Per tutti i canali di corrente e tensione vengono registrati 50 sottogruppi..



Esempio:



„IH1“ è il primo gruppo interarmonico e valuta la banda di frequenza di > 5 Hz fino a < 45 Hz.

Le armoniche di n=0...50 sono calcolate

Armoniche di tensione (secondo norma, 10/12 periodi):

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

Armoniche di corrente:

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

### 1 Analisi banda di frequenza 2kHz fino a 9kHz

Nell'analisi di frequenza da 2kHz a 9kHz, vengono combinate bande di frequenza di 200Hz.

La frequenza è sempre la frequenza centrale in questa banda di 200Hz.

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

**Esempio:** la banda di frequenza 8,9 kHz corrisponde a tutte le linee spettrali a 5 Hz di 8,805Hz fino a 9.000Hz

**Potenza reattiva / Energia reattiva**

Nella configurazione del PQ Box si possono impostare due varianti di calcolo della potenza:

**a) Calcolo delle potenze in modo semplificato**

Potenza reattiva della rete senza componente di potenza sbilanciata:

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

**b) Misura secondo DIN40110 Edizione 2**

Potenza reattiva compresa la potenza reattiva sbilanciata:

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

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

Energia reattiva:

„Fornitura di energia reattiva“ energia reattiva induttiva +EQ:

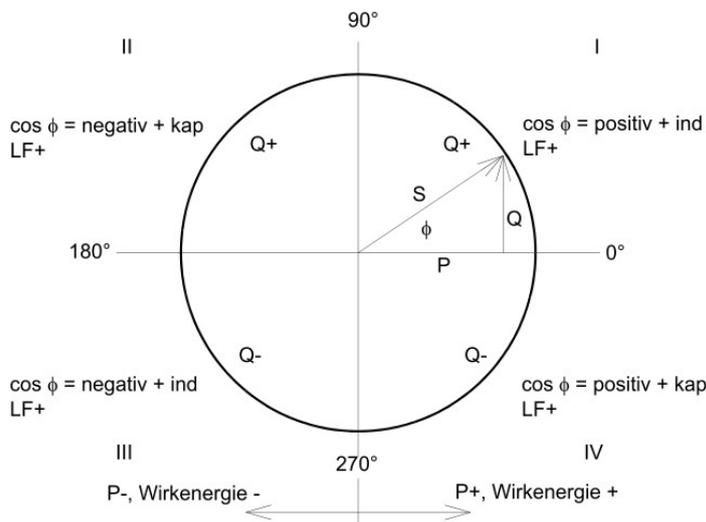
$$Q_S(n) = |Q_{L-10/12}(n)| \quad \text{für : } Q_{L-10/12}(n) \geq 0$$

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

„Consumo di energia reattiva“ energia reattiva capacitiva -EQ:

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

Potenza reattiva della fondamentale:



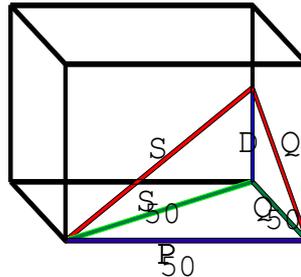
### 1 Potenza reattiva di distorsione - D

La potenza reattiva di distorsione - nota anche come potenza reattiva armonica - descrive una forma speciale di potenza reattiva che è causata nelle reti a corrente alternata e trifase da carichi non lineari come i raddrizzatori nelle unità di alimentazione. Le armoniche della corrente in combinazione con la tensione di rete danno luogo a componenti di potenza reattiva, che sono chiamati potenza reattiva di distorsione.

Le potenze reattive di distorsione sono calcolate in base alle tensioni e alle corrispondenti correnti di distorsione

calcolato:

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



### 1 Fattore di Potenza – (Power Faktor) PF

In elettrotecnica il fattore di potenza, il fattore di potenza attiva o anche il fattore attivo è il rapporto tra la potenza attiva P e la potenza apparente S. Il fattore di potenza può essere compreso tra 0 e 1.

Il rapporto è espresso nella seguente formula:

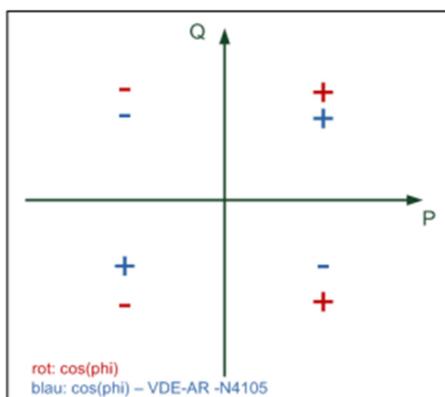
Fattore di Potenza (Power Faktor PF):  $\lambda = P / S$

Il fattore di potenza contiene il segno della potenza attiva.

### 1 Cos phi

Il PQ-Box calcola il cos phi in due varianti:

- a) Cos phi – Standard (rosso)
- b) Cos phi – Calcolo nella direzione del flusso della potenza attiva (blu)



Nel display del dispositivo (app. smartphone) come nei dati di misura online viene mostrata la variante a come cos phi standard. Per i dati di misura a lungo termine sono disponibili entrambe le varianti.

## Potenza apparente- S

Nella configurazione del PQ Box si possono impostare due varianti di calcolo della potenza

### a) Calcolo della potenza in modo semplificato

Potenza apparente della rete senza componente di potenza sbilanciata:

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

### b) Misura secondo DIN40110 Edizione 2

Potenza apparente con sistema 4 conduttori :

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

Potenza apparente con sistema 3 conduttori:

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

Potenza apparente collettiva secondo DIN40110 :

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

Tipo di rete a 4 conduttori :

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

Tipo di rete a 3 conduttori, I1 + I2 + I3 ≠ 0 :

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

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

Potenza apparente fondamentale geometrica :

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

### 1 Potenza attiva - P

I segni delle potenze attive corrispondono alla direzione del flusso dell'energia attiva fondamentale (+ : consegna, - : riferimento).

I valori delle potenze di fase attive sono calcolati a partire dai valori campionati di un ciclo di sincronizzazione.

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

(valori 200ms)

con indice del cavo  $L = \{1, 2, 3, E\}$

I valori 10min sono calcolati come valore medio lineare.

La potenza attiva collettiva è definita per sistemi a 4 conduttori e sistemi a 3 conduttori con

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

Potenza attiva della fondamentale (Linea):

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

$\underline{S}_G$  = Potenza apparente della fondamentale geometrica

#### **P min / max;**

Per ogni intervallo di misura, oltre al valore medio per tutti i valori misurati di potenza, viene registrato il valore efficace più alto e quello più basso di 1 secondo.

### 1 Componenti simmetrici/bilanciati

Le complesse componenti simmetriche sono calcolate a partire dalle corrispondenti complesse componenti spettrali delle oscillazioni fondamentali delle tensioni stellari e delle correnti dei conduttori.

Tensione a stella sistema con 4 conduttori = Tensione conduttore di fase – conduttore neutro

Tensione a stella sistema con 3 conduttori = Tensione conduttore di fase – conduttore di terra

Sistema sequenza positiva :

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

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

Sistema sequenza negativa :

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

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

Sistema sequenza omopolare :

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

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

**1 UU asimmetria/sbilanciamento**

Gli squilibri di tensione vengono calcolati dai corrispondenti valori della sequenza positiva, negativa e zero/omopolare dei componenti modali.

Per gli eventi EN50160 è rilevante solo lo squilibrio di tensione uu che corrisponde al rapporto tra il sistema a sequenza negativa e quello a sequenza positiva. Il valore viene emesso in [%].

## 14. Manutenzione/Pulizia

### 14.1 Manutenzione

Questo dispositivo non richiede manutenzione da parte dei clienti.

Le uniche eccezioni sono il pacco batteria e i fusibili nelle linee di misura della tensione o di alimentazione. Osservare le avvertenze di sicurezza contenute in queste istruzioni per l'uso.

- Aprire il coperchio della custodia del PQ-Box 50
- Rimuovere la copertura di protezione in gomma
- Allentare le 4 viti sul retro
- Rimuovere con cautela il coperchio della custodia (non danneggiare la pellicola frontale del cavo di collegamento)

Codice del pezzo di ricambio:

○ Blocco batteria	570.0015
○ Fusibile 1A (FF); 50kA AC/DC – 600V 6,3mmx32mm	582.1059

 <b>PERICOLO!</b>	<b>Pericolo di morte da scossa elettrica!</b>  Non aprire il dispositivo con cavi di misura collegati.  Far eseguire la manutenzione del dispositivo solo dal personale A-Eberle.
--	---

Contattare VOLTA S.p.A. in caso di assistenza.

**Indirizzo di service:**

VOLTA S.p.A.  
 via del Vigneto 23  
 39100 Bolzano (BZ) ITALIA

**Pulizia dei campi di etichettatura**

Utilizzare un panno morbido, leggermente inumidito e privo di filamenti. Non utilizzare detergenti per finestre, detergenti per la casa, spray, solventi, detergenti contenenti alcol, soluzioni di ammoniaca o agente abrasivo per la pulizia.

---

## 15. Intervallo di calibrazione

---

Si raccomanda un intervallo di calibrazione di tre anni per l'analizzatore di potenza PQ-Box 50 per mantenere la precisione richiesta dalla IEC61000-4-30 per gli strumenti di misura di classe A. I dispositivi vengono calibrati e tarati presso la sede della A. Eberle GmbH & Co. KG oppure in sede VOLTA S.p.A.

---

## 16. Smaltimento

---

Per lo smaltimento del dispositivo e degli accessori, inviare tutti i componenti ad A-Eberle tramite VOLTA S.p.A.

---

## 17. Garanzia sul prodotto

---

- A-Eberle assicura che questo prodotto rimarrà per privo di difetti di materiale e di costruzione per un periodo di tre anni a partire dalla data di acquisto.
- La garanzia di un anno vale per gli accessori come le pinze amperometriche e la batteria del dispositivo.
- La presente garanzia non copre i danni causati da incidenti, uso improprio e condizioni di funzionamento anomalo.

Per richiedere il servizio di garanzia, si prega di contattare la A-Eberle GmbH & Co KG di Norimberga.



Competenza  
ed entusiasmo per  
soluzioni tecniche

VOLTA S.p.A.

Via del Vigneto, 23

I- 39100 Bolzano (BZ)

[www.volta.it](http://www.volta.it)

Settore Power Quality
<b>PRODUCT MANAGER:</b> Rocco Di Gregorio - Tel. +39 0471 561 141 - Cell. +39 366 6458866 - rdi@volta.it
<b>ASSISTENTE:</b> Camilla Cominetti - Tel. +39 0471 561 140 - ccom@volta.it
<b>HEAD OF DEPARTMENT:</b> Enrico dott. Marzolla - ema@volta.it

Nr. 584.0870

Vers. PQ Box 50 – 19.05.2020 14:51:00