



Návod k obsluze

Síťový analyzátor / Záznamník přechodových dějů
PQ-Box 150 & PQ-Box 200

SW pro vyhodnocení kvality elektrické energie



Model PQ-Box 150 & 200



Poznámka:

Vezměte, prosím, na vědomí, že tento návod k obsluze nemůže popsat poslední verzi přístroje ve všech případech. Například pokud stáhnete novější verzi firmwaru z internetu, následující popis již nebude ve všech případech přesný.

V tomto případě nás neprodleně kontaktujte nebo si prohlédněte nejnovější verzi návodu k obsluze, dostupného na našich webových stránkách (www.a-eberle.de).

A. Eberle GmbH & Co. KG

Frankenstraße 160

D-90461 Nuernberg

Tel.: 0911 / 62 81 08 0

Fax: 0911 / 62 81 08 96

E-Mail: info@a-eberle.de

Internet: www.a-eberle.de

A.-Eberle GmbH & Co. KG nenese odpovědnost za jakékoli škody nebo ztráty vyplývající z tiskové chyby nebo změny tohoto návodu k obsluze.

Dále **A. Eberle GmbH & Co. KG** nepřebírá odpovědnost za jakékoli škody nebo ztráty způsobené poškozeným zařízením nebo za zařízení pozměněné uživatelem.

Copyright 2014 by A. Eberle GmbH & Co. KG

Všechna práva vyhrazena.

Obsah

1.	Poučení uživatele.....	6
1.1	Varování	6
1.2	Poznámky	6
1.3	Ostatní symboly.....	6
2.	Bezpečnostní pokyny	7
2.1	Bezpečnostní pokyny.....	7
2.2	Význam symbolů uvedených na přístroji	8
3.	Obsah balení/Objednací kódy PQ-Box 150.....	9
3.1	Obsah balení.....	9
3.2	Objednací kódy.....	9
3.3	Technické údaje PQ-Box 150	12
4.	Obsah balení/Objednací kódy PQ-Box 200	14
4.1	Obsah balení.....	14
4.2	Objednací kódy.....	14
4.3	Technické údaje PQ-Box 200	17
5.	Externí napájení.....	21
5.1	Požadavky pro externí napájení	21
5.2	Externí napájení.....	21
6.	Příslušenství pro měření proudu.....	23
6.1.1	Rogowskiho proudové senzory	23
6.1.2	Proudové kleště.....	24
6.1.3	Příslušenství pro měření proudu	26
7.	Použití.....	26
8.	Popis	26
9.	Hardware PQ-Box 150.....	27
9.1	PQ-Box 150 Hardware	27
9.1.1	Přehled PQ-Box 150.....	27
10.	Hardware PQ-Box 200.....	29
10.1	PQ-Box hardware	29
10.1.1	PQ-Box 200 přehled	29
11.	Správa baterií a micro SD karty	31
11.1	Micro SD karta	31
11.2	Akumulátor.....	31
12.	Síťové připojení PQ-Box 150 & 200	32
12.1.1	Přímé připojení na 3fázovou nízkonapěťovou síť.....	32
12.1.2	Připojení k jednofázové nízkonapěťové síti.....	33

12.1.3	Připojení k izolované síti.....	34
12.1.4	Připojení k sekundárnímu transformátoru	35
12.1.5	Displej	37
12.1.6	Zapnutí měření	40
12.1.7	Manuální spouštěč (trigger)	40
12.1.8	Časová synchronizace s použitím RS232 rozhraní.....	41
12.1.9	PQ-Box 150 &200 nastavení.....	41
12.1.10	Zámek klávesnice.....	44
12.1.11	Správa paměti.....	44
12.1.12	Vymazání paměti přístroje	45
12.1.13	Nepřetržitý mód bez napájení.....	46
12.1.14	TCP-IP nastavení	46
13.	Vyhodnocovací software WinPQ mobil.....	47
13.1	SW – Instalace / Odinstalace / Aktualizace	47
13.2	Softwarový průvodce	49
13.3	WinPQ mobil počáteční obrazovka	50
13.3.1	Základní softwarové nastavení.....	51
13.3.2	TCP-IP nastavení ve WinPQ mobil	56
13.4	Přenos naměřených dat z PQ-Boxu do PC.....	57
13.4.1	Datové složka v Windows Explorer	58
13.4.2	Přenos měření dat během měření.....	59
13.4.3	Rychlý přenos dat v USB disc módu	60
13.5	Vyhodnocení měřených dat	61
13.5.1	Změna složky pro naměřená data	62
13.5.2	Standardní vyhodnocení pro EN50160 a IEC61000-2-2	65
13.5.3	Sloupcový graf harmonických a subharmonických.....	70
13.5.4	D-A-CH-CZ hlášení	72
13.5.5	Časové diagramy dlouhodobých dat	73
13.5.6	Osciloskopický záznam	80
13.5.7	10 ms RMS záznamník.....	82
13.5.8	Záznamník přechodových dějů (volba T1 pro PQ-Box 200)	83
13.5.9	Záznamník HDO signálů (volba R1 pro PQ-Box 200)	84
13.5.10	PQ události	85
13.5.11	Export dat – Intervalové údaje	87
13.5.12	Další funkce	89
14.	PQ-Box limity a nastavení	92
14.1	Základní nastavení.....	94
14.2	Nastavení – EN50160 / IEC61000-2-2 / IEC61000-2-4 limity	101

14.3	Nastavení spouštění osciloskopu	103
14.4	½ periodový RMS záznamník.....	105
14.5	Automatický spouštěč	106
14.6	Spouštěč přes sekundární vstup (pouze PQ-Box 200).....	107
14.7	Nastavení přechodových dějů (volba T1 pro PQ-Box 200).....	107
14.8	PQ-Box 150 & 200 aktualizace firmwaru	108
14.9	PQ-Box aktualizace licence	109
15.	Převodník dat	109
15.1	Změna VT a CT poměru	109
15.2	Sloučení jednotlivých měření do jednoho kombinovaného.....	110
16.	Online Analýza: PQ-Box & PC	111
16.1	Online – osciloskop.....	111
16.2	Online – FFT – 20,000 Hz	112
16.3	Online - harmonické	114
16.4	Online - subharmonické	115
16.5	Online – frekvenční pásma 2 kHz do 9 kHz	116
16.6	Online – směr harmonických.....	117
16.7	Harmonický výkon a fázový úhel.....	119
16.8	Online - časovo-úrovňový diagram	120
16.9	Online – Detaily naměřených hodnot	121
16.10	Online - Fázorový diagram.....	122
16.11	Online - Výkonový trojúhelník.....	123
16.12	Online - stav PQ-Box.....	124
17.	Naměřená data – PQ-Box 150 / 200.....	125
17.1	PQ-Box Měřicí postupy/ vzorce.....	129
18.	Údržba/Čištění.....	138
19.	Kalibrace	138
20.	Likvidace	138
21.	Záruka výrobku.....	139

1. Poučení uživatele


1.1 Varování

Typy varování

Varování se rozlišují podle typu rizika pomocí následujících signálních slov:

- **Nebezpečí** varuje před rizikem smrti
- **Výstraha** varuje před vznikem fyzického zranění
- **Upozornění** varuje před vznikem škody na majetku

Zobrazení varování

	Druh a zdroj nebezpečí 👉 Opatření s cílem zabránit nebezpečí.
Signální slovo	

1.2 Poznámky



Poznámky ke správnému používání přístroje

1.3 Ostatní symboly

Pokyny

Zobrazení pokynů:

- 👉 Pokyn k akci
- Zobrazení výsledku v případě nutnosti

Listy

Zobrazení nestrukturovaných listů:















- List level 1
 - List level 2

Struktura číslovaných listů:

- 1) List úroveň 1
- 2) List úroveň 1
 1. List úroveň 2
 2. List úroveň 2

2. Bezpečnostní pokyny

2.1 Bezpečnostní pokyny

-  Postupujte podle návodu k obsluze.
-  Ovládejte přístroj podle návodu k obsluze.
-  Ujistěte se, že je přístroj používán v bezchybných podmínkách.
-  Nikdy neotvírejte přístroj.
-  Při otevírání přihrádek na baterie odpojte napájení.
-  Ujistěte se, že pouze kvalifikovaná osoba obsluhuje přístroj.
-  Připojte zařízení pouze tak, jak je uvedeno.
-  Ujistěte se, že přístroj je provozován v původním stavu.
-  Propojte přístroj pouze s doporučeným příslušenstvím.
-  Ujistěte se, že přístroj není provozován mimo předepsaný rozsah. (viz. Technická data)
-  Ujistěte se, že originální příslušenství není používáno mimo předepsaný rozsah.
-  Při měření v systémech odolných proti zkratu se ujistěte, že jsou používány napěťové svorky s integrovanými pojistkami.
-  Nepoužívejte přístroj v prostředí, kde působí výbušné plyny, prach nebo výpary.
-  Čistěte přístroj pouze s běžně dostupnými čistícími prostředky.



Pokud je přístroj používán způsobem, který není specifikován výrobcem, ochrana přístroje bude narušena.

2.2 Význam symbolů uvedených na přístroji



Pozor nebezpečí! Přečtěte si bezpečnostní pokyny uvnitř manuálu.



USB rozhraní



TCP-IP rozhraní



CE označení garantuje soulad s Evropskými směrnicemi a předpisy týkajícími se EMC.



Tato jednotka je plně chráněna dvojitou nebo zesílenou izolací.

IP65

Ochrana proti prachu 6X = prachotěsné

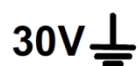
Ochrana proti vodě X5 = ochrana proti stříkající vodě



Střídavé napětí



Stejnoseměrné napětí



Maximální povolené efektivní napětí proti potenciálu země

CAT IV

Měřicí kategorie IV = měření na straně zdroje nízkého napětí

3. Obsah balení/Objednací kódy PQ-Box 150

3.1 Obsah balení

- 0 PQ-Box 150
- 0 Návod k obsluze
- 0 Plastový kufr
- 0 3 červené krokosvorky, 1 modrá krokosvorka, 1 zelená krokosvorka
- 0 3 zátěžové pojistky začleněné v přívodu napěťových kabelů
- 0 USB kabel, Ethernet kabel
- 0 Zásuvkový adaptér AC/DC s 2 x 4 mm banánky včetně mezinárodních adapterů

3.2 Objednací kódy

Pro PQ-Box 150 jsou k dispozici dvě volitelné funkce:

-Volba "IEC 61000-4-7 - 2 kHz bis 9 kHz" (B1)

Frekvence měření napětí a proudu dle IEC 61000-4-7 od 2kHz až do 9kHz.



S licenčním kódem může být PQ-Box 150 aktualizován s možností B1

-Volba "Ripple control recorder" (R1)

Používá se pro záznam HDO signálů pro napětí a proudy.



S licenčním kódem může být PQ-Box 150 aktualizován na variantu s HDO záznamníkem.

CHARAKTERISTIKA	KÓD
Záznamník poruch a analyzátor sítě dle DIN EN 50160 a IEC 61000-4-30 třída A Mobilní analyzátor kvality elektrické energie pro nízko-, středně- a vysoko napěťové sítě podle DIN EN-50160/IEC 61000-4-30 třída A <ul style="list-style-type: none"> • 4 GB micro SD karta • Slot pro SD karty od 1GB do 32GB • USB 2.0 a TCP/IP rozhraní • RS232 rozhraní k připojení radiových hodin (DCF77 nebo GPS) • Barevný displej • Stupeň ochrany IP65 • Nepřetržitý zdroj napájení 6h • Sada kabelů USB- a TCP/IP • Připojovací kabely s 4 mm banánkem pro napětí (vnitřní pojistka 50kA) • 5 ks krokosvorek • Tvrdý obal pro PQ-Box 150 a příslušenství • Síťový AC/DC adapter včetně mezinárodních adapterů • Vyhodnocovací SW WinPQ mobil 	PQ-Box 150
Volby <ul style="list-style-type: none"> • Měření frekvence od 2kHz až do 9kHz • HDO analýza 	B1 R1
Návod k obsluze a jazyk programového vybavení <ul style="list-style-type: none"> • Němčina • Angličtina • Francouzština • Španělština • Italština • Holandština • Čeština • Ruština • Polština 	G1 G2 G3 G4 G5 G6 G7 G8 G9
PŘÍSLUŠENSTVÍ	IDENTIFIKAČNÍ ČÍSLO
0 Napěťový kontakt pro izolovaný kabel; 35-240mm ²	111.7037
0 Sada kabelů, 4-fáze, 1.5 mm ² , délka 2m, 4x16A pojistky, 4x 4mm bezpečnostní banánky	111.7038
• Kalibrační set pro PQ-Box 100/150/200; kalibrační software a adapter	111.7039
• Kensington-lock, zámek proti odcizení pro PQ-Box 150/200, 1.8 m dlouhý	111.7032
• Sada magnetických napěťových kontaktů	111.7008
• DCF 77 radiem řízené hodiny	111.9024.01
• GPS radiové hodiny (230 V – RS 232)	111.9024.47
• SD karta, 4GB průmyslový standard	900.9099.4
• Sada náhradních baterií	570.0011

Měření / Funkce	
PQ-Box 150	
Automatické vyhodnocení dle norem: EN50160 (2011) / IEC61000-2-2 / IEC61000-2-12 / IEC61000-2-4 (Class 1; 2; 3) / NRS048 / IEEE519 / IEC61000-4-30 Ed. 3 class A / IEC61000-4-7 / IEC61000-4-15	
Nepřetržitý záznam s uživatelem zvoleným intervalem >3.500 parametrů obsahující:	
Napětí: min. max. průměr	
Proud: min. max. průměr	
Výkon: P, Q, S, PF, cos phi, sin phi, tan phi	
Zkreslený zdánlivý výkon D; zdánlivý výkon základní harmonické	
Energie: P, Q, P+, P-, Q+, Q-	
Flicker (Pst, Plt, Ps5) (IEC61000-4-15)	
Nesymetrické napětí napětí, proud	
Harmonické napětí podle EN 61000-4-30 třída A (průměr, max.)	až do 50. harmonické
Harmonické napětí 200Hz frekvenčního pásma (volba B1)	2kHz až do 9kHz
Harmonické proudy (průměr, max.)	až do 50. harmonické
Harmonické proudy 200Hz frekvenčního pásma (volba B1)	2kHz až do 9kHz
Fázový úhel harmonických napětí a proudů	Up až do 50th.
THD napětí a proudů; PWHD napětí a proudů, PHC	
FFT výpočet napětí a proudů	DC až do 10kHz
HDO signály od 100Hz až do 3,7kHz	
Frekvence 10sec, průměr, min, max	
10/15/30 min interval – P, Q, S, D, cos phi, sin phi	
Online mód:	
Osciloskopický záznam	20.48kHz
3D výkonový trojúhelník výkonu pro P, Q, S a D	
Harmonické napětí, proudů	DC až do 10kHz
Subharmonické skupiny (U, I)	DC až do 10kHz
Směr harmonických a fázový úhel harmonických proudů	
Spouštěcí funkce (trigger)	
Ruční spouštění – tlačítkem	
RMS spouštěcí úroveň (U, I)	
RMS spouštěcí hrana (U, I)	
Spouštění od změny fázového úhlu	
Spouštění od tvaru signálu (envelope)	
Automatický spouštěč	
Intervalový spouštěč	
Analýza HDO pro napětí a proud	– Volba R1 100 Hz do 3,7 kHz

3.3 Technické údaje PQ-Box 150

4 napěťové vstupy (TRMS): Maximální vstupní napětí: Vstupní impedance:	L1, L2, L3, N, PE 565V AC/800V DC L-N 980V AC/1380V DC L-L 10 MΩ impedance
4 proudové vstupy (AC/DC): Vstupní impedance:	1000 mV-input pro Rogowskiho svorky 330mV pro proudové svorky 10 kΩ
Vzorkovací frekvence:	20,48 kHz
Synchronizace na základní frekvenci:	45 Hz do 65 Hz
Interval měření:	Nastavitelný od 1s do 30 min
Paměť Mikro-SD karta (průmyslový standard):	4 GByte standardně Volitelně do 32 GByte
Rozhraní:	USB 2.0 TCP/IP 100Mbit
Časová synchronizace:	DCF77 nebo GPS hodiny (RS232)
Rozměry:	202 x 181 x 40 mm
Váha:	1,0 kg
IP ochrana:	IP 65
IEC 61000-4-30 (Ed. 3):	Třída A
Přesnost napěťového a proudového vstup:	< 0,1%
Kategorie:	CAT IV / 600V
Napěťová odolnost:	Pulsní napětí = 12,8 kV 5 sec = 7,4 kV rms
A/D převodník:	24 Bit
Teplota:	Měření: -20° ... 60°C Skladovací: -30° ... 80°C
Barevný TFT-displej:	100 x 60 mm
Napájení:	15V / 0,58A

Počet měření	Mezní chyby podle IEC 61000-4-30, třída A
Základní frekvence: r.m.s.	$\pm 0.1\% U_{din}$ při 10% ~ 150% U_{din}
Základní frekvence:fáze	$\pm 0.15^\circ$ při 50% ~ 150% U_{din} při $f_{nom} \pm 15\%$
2. ... 50. harmonická	$\pm 5\%$ z hodnoty při $U_m = 1\% \sim 16\% U_{din}$ $\pm 0.05\%$ z U_{din} při $U_m < 1\% U_{din}$
2. ... 49. subharmonická	$\pm 5\%$ z hodnoty při $U_m = 1\% \sim 16\% U_{din}$ $\pm 0.05\%$ z U_{din} při $U_m < 1\% U_{din}$
Frekvence	$\pm 5\text{mHz}$ přes $f_{nom} \pm 15\%$ ($f_{nom} = 50\text{ Hz} / 60\text{ Hz}$)
Fliker, Pst, Plt	$\pm 5\%$ z hodnoty při 0.02% ~ 20% $\Delta U / U$
Výpadek - zbytkové napětí	$\pm 0.2\%$ z U_{din} při 10% ~ 100% U_{din}
Výpadek - dlouhodobě	$\pm 20\text{ ms}$ při 10% ~ 100% U_{din}
Přepětí - zbytkové napětí	$\pm 0.2\%$ z U_{din} při 100% ~ 150% U_{din}
Přepětí – dlouhodobě	$\pm 20\text{ ms}$ při 100% ~ 150% U_{din}
Doba přerušení	$\pm 20\text{ ms}$ při 1% ~ 100% U_{din}
Asymetrie napětí	$\pm 0.15\%$ při 1% ~ 5% z displeje
HDO napětí	$\pm 5\%$ z hodnoty při $U_m = 3\% \sim 15\% U_{din}$ $\pm 0.15\%$ z U_{din} při $U_m = 1\% \sim 3\% U_{din}$

4. Obsah balení/Objednávkové kódy PQ-Box 200

4.1 Obsah balení

- 0 PQ-Box 200
- 0 Návod k obsluze
- 0 Plastový kufr
- 0 3 červené krokosvorky, 1 modrá krokosvorka, 1 zelená krokosvorka
- 0 3 zátěžové pojistky začleněné v přívodu napěťových kabelů
- 0 USB kabel, Ethernet kabel
- 0 Zásuvkový adaptér AC/DC s 2 x 4 mm banánky včetně mezinárodních adapterů

4.2 Objednací kódy

Pro PQ-Box 200 jsou k dispozici dvě volitelné funkce:

- Deska pro měření přechodových dějů T1 (hardwarová deska)

2 MHz vzorkovací frekvence; +/- 5,000V měřicí rozsah; 14-bit rozlišení



Deska pro měření přechodových dějů musí být instalována výrobcem.

- Analýza HDO signálu R1 (aktualizace FW)

Používá se pro spuštění a záznam HDO signálů pro napětí a proudy.



S licenčním kódem může být PQ-Box 200 aktualizován na variantu s HDO záznamníkem.

CHARAKTERISTIKA	KÓD
Záznamník poruch a analyzátor sítě dle DIN EN 50160 a IEC 61000-4-30 třída A Mobilní analyzátor kvality elektrické energie pro nízko-, středně- a vysoko napěťové sítě podle DIN EN-50160/IEC 61000-4-30 třída A <ul style="list-style-type: none"> • 4 GB micro SD karta • Slot pro SD karty od 1GB do 32GB • USB 2.0 a TCP/IP rozhraní • RS232 rozhraní k připojení radiových hodin (DCF77 nebo GPS) • Barevný displej • Stupeň ochrany IP65 • Nepřetržitý zdroj napájení 6h • Sada kabelů USB- a TCP/IP • Připojovací kabely s 4 mm banánkem pro napětí (vnitřní pojistka 50kA) • 5 ks krokosvorek • Kufr na PQ-Box 200 a příslušenství • Síťový AC/DC adapter včetně mezinárodních adapterů • Vyhodnocovací SW WinPQ mobil 	PQ-Box 200
Volby <ul style="list-style-type: none"> • Deska pro měření přechodových dějů • Analýza HDO signálu 	T1 R1
Návod k obsluze a jazyk programového vybavení <ul style="list-style-type: none"> • Němčina • Angličtina • Francouzština • Španělština • Italština • Holandština • Čeština • Ruština • Polština 	G1 G2 G3 G4 G5 G6 G7 G8 G9
PŘÍSLUŠENSTVÍ	IDENTIFIKAČNÍ ČÍSLO
• Napěťový kontakt pro izolovaný kabel; 35-240mm ²	111.7037
• Sada kabelů, 4-fáze, 1.5 mm ² , délka 2m, 4x16A pojistky, 4x 4mm bezpečnostní banánky	111.7038
• Kalibrační set pro PQ-Box 100/150/200; kalibrační software a adapter	• 111.7039
• Kensington-lock, zámek proti odcizení pro PQ-Box 150/200, 1.8 m dlouhý	• 111.7032
• Teplotní senzor, teplota vzduchu od -20 do 80°C	• 111.7041
• Kombinovaný senzor pro osvětlení 0-1400W/m ² a teplotu -30...70°C	• 111.7040
• Sada magnetických napěťových kontaktů	• 111.7008
• DCF 77 radiem řízené hodiny	111.9024.01
• GPS radiové hodiny (230 V – RS 232)	111.9024.47
• CAT-Booster (600 V CAT IV) napěťový převodník pro PQ-Box 100 / 200	111.7026
• SD karta, 4GB průmyslový standard	900.9098.4
• Sada náhradních baterií	570.0011

Měření / Funkce	
PQ-Box 200	
Automatické vyhodnocení dle norem: EN50160 (2011) / IEC61000-2-2 / IEC61000-2-12 / IEC61000-2-4 (třída 1; 2; 3) / NRS048 / IEEE519 / vlastní výroba energie v síti nízkého napětí; MS síť	
Interval bez záznamu 1s do 30 min (>2,600 současně měřených parametrů):	
Napětí: průměr., min., max. hodnota	
Výkon: průměr, max. hodnota	
Výkon: P, Q, S, PF, cos phi, sin phi	
Zkreslený zdánlivý výkon D; zdánlivý výkon základní harmonické	
Energie: P, Q, P+, P-, Q+, Q-	
Blikač (Pst, Plt, Ps5)	
Nesymetrické napětí napětí a proud	
Harmonické napětí dle IEC61000-4-30 třída A	až do 50
Harmonické napětí 200 Hz frekvenčního pásma	2 kHz do 9 kHz
Harmonické proud	Až do 50
Harmonické proudu 200 Hz frekvenčního pásma	2 kHz do 9 kHz
Fázový úhel harmonických napětí a proudu	Až do 50
THD napětí a proudu; PWHD napětí a proudu; PHC	
FFT výpočet napětí a proudů	DC do 20 kHz
HDO signály od 100 Hz do 3 kHz	
Frekvence, 10 sec, průměr., min., max. hodnota	
15/30 min interval výkonu P, Q, S, D, cos phi, sin phi	
Online mód:	
Osciloskopický záznam	40.96kHz
3D výkonový trojúhelník výkonu pro P, Q, S a D	
Harmonické napětí, proudu	DC do 20 kHz
Subharmonické skupiny (U, I)	DC do 20 kHz
Směr harmonických a fázový úhel harmonických proudu	
Spouštěcí funkce (Rec A / Rec B)	
Ruční spouštění – tlačítkem	
RMS spouštěcí úroveň (U, I)	
RMS spouštěcí hrana (U, I)	
Spouštění od změny fázového úhlu	
Spouštění od tvaru signálu (envelope)	
Automatický spouštěč	
Spouštěč na binárním vstupu (0 – 250 V AC/DC; 10 V práh)	
Analýza HDO pro napětí a proud – Volba R1	100Hz do 3kHz
Analýza přechodových dějů 200 kHz; 500 kHz; 1 MHz; 2 MHz – Volba T1	2MHz

4.3 Technické údaje PQ-Box 200

4 napěťové vstupy (TRMS):	L1, L2, L3, N, PE
Maximální vstupní napětí:	565V AC/800V DC L-N 980V AC/1380V DC L-L
Vstupní impedance:	10 MΩ impedance
Napěťový rozsah AC adaptéru	100-400 V AC/DC; 47Hz – 63Hz /
Napájení PQ-Box 200	15 V DC / 0,58A
Napěťový rozsah proudových kanálů	
- Mini proudové svorky / sada adapterů	700 mV RMS; 1000 mV DC
- Rogowskiho cívky	330 mV AC
- AUX vstup	1000 mV RMS; 1400 mV DC
micro SD karta	4 GB standardně / volitelně až do 32 GB
Rozhraní	
- USB 2.0	Komunikace
- TCP/IP	Komunikace
- RS232	DCF77 spojení nebo GPS synchronizace
TFT Displej	osvětlený
Rozměry	242 x 181 x 50 mm
IP ochrana	IP65
Měřicí metody	IEC 61000-4-30; třída A
Teplotní rozsah	Měření: -20 °C 60 °C Skladování: -30 °C 80 °C
USV	Li ion baterie (překonání 6h)
Kategorie izolace	CAT IV / 300V L-E (CAT III/ 600 V L-E)
A/D převodník	24 Bit A/D
Vstupní impedance měřicího kanálu napětí	1 MΩ
Přesnost měření proudového kanálu	
- $0.85 \text{ mV} \leq U_e < 5 \text{ mV}$	0.01 % z rozsahu
- $5 \text{ mV} \leq U_e < 50 \text{ mV}$	0,5 % z měřené hodnoty
- $50 \text{ mV} \leq U_c \leq 700 \text{ mV}$	0.1% z měřené hodnoty

Počet měření	Mezní chyby podle IEC 61000-4-30, třída A
Základní frekvence: r.m.s.	$\pm 0.1\% z U_{din}$ při 10% ~ 150% z U_{din}
Základní frekvence:fáze	$\pm 0.15^\circ$ při 50% ~ 150% z U_{din} při $f_{nom} \pm 15\%$
2. ... 50. harmonická	$\pm 5\%$ z hodnoty při $U_m = 1\% \sim 16\%$ z U_{din} $\pm 0.05\%$ z U_{din} při $U_m < 1\%$ z U_{din}
2. ... 49. subharmonická	$\pm 5\%$ z hodnoty při $U_m = 1\% \sim 16\%$ z U_{din} $\pm 0.05\%$ z U_{din} při $U_m < 1\%$ z U_{din}
Frekvence	$\pm 5\text{mHz}$ při $f_{nom} \pm 15\%$ ($f_{nom} = 50\text{ Hz} / 60\text{ Hz}$)
Fliker, Pst, Plt	$\pm 5\%$ z hodnoty při 0.02% ~ 20% z $\Delta U / U$
Výpadek - zbytkové napětí	$\pm 0.2\%$ z U_{din} při 10% ~ 100% z U_{din}
Výpadek - dlouhodobě	$\pm 20\text{ ms}$ při 10% ~ 100% z U_{din}
Přepětí - zbytkové napětí	$\pm 0.2\%$ z U_{din} při 100% ~ 150% z U_{din}
Přepětí – dlouhodobě	$\pm 20\text{ ms}$ při 100% ~ 150% z U_{din}
Doba přerušení	$\pm 20\text{ ms}$ při 1% ~ 100% z U_{din}
Asymetrie napětí	$\pm 0.15\%$ při 1% ~ 5% of displeje
HDO napětí	$\pm 5\%$ z hodnoty při $U_m = 3\% \sim 15\%$ z U_{din} $\pm 0.15\%$ z U_{din} při $U_m = 1\% \sim 3\%$ z U_{din}

Okolní podmínky**Rozsah teploty**

Funkce	-20 ... +60°C
Přeprava a skladování	-30 ... +80°C

Vlhkost

Bez kondenzace	< 95 % rel.
----------------	-------------

Sucho, zima

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

Sucho, teplo

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

Konstatní vlhké teplo

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

Cyklické vlhké teplo

IEC 60068-2-30	12+12h, 6 cyklů, +55°C/93%
----------------	----------------------------

Pády

IEC 60068-2-31	100 mm upuštěný, rozbalený
----------------	----------------------------

Vibrace

IEC 60255-21-1	Třída 1
----------------	---------

Náraz

IEC 60255-21-2	Třída 1
----------------	---------

Provozní podmínky a rozsah dodatečných chyb

Teplota v rozsahu od 0°C do 45°C	35ppm / 1K
Vlhkost	< 95%
Přístrojové napájecí napětí a související série rušení	< 1ppm
Běžný mód rušícího napětí mezi uzemněním přístroje a vstupními obvody	Proud: 50Hz / 1,5μA/V; 1kHz / 50μA/V Napětí: 50Hz / 85dB; 1kHz / 60dB Izolované vstupy

EMC

CE- shoda Odolnost vůči rušení — EN 61326 — EN 61000-6-2 Vyzařování rušení — EN 61326 — EN 61000-6-4	
ESD — IEC 61000-4-2 — IEC 60 255-22-2	8 kV / 16 kV
Elektromagnetická pole — IEC 61000-4-3 — IEC 60 255-22-3	10 V/m
Výbuch — IEC 61000-4-4 — IEC 60 255-22-4	4 kV / 2 kV
Náraz — IEC 61000-4-5	2 kV / 1 kV
HF poruchy — IEC 61000-4-6	10 V, 150 kHz ... 80 MHz
Napěťové poklesy — IEC 61000-4-11	100 % 1min
Kryt ve vzdálenosti 10 m	30...230 MHz, 40 dB 230...1000 MHz, 47 dB
Přívody AC napájení ve vzdálenosti 10 m	0,15...0,5 MHz, 79 dB 0,5...5 MHz, 73 dB 5...30 MHz, 73 dB

5. Externí napájení

5.1 Požadavky pro externí napájení

Maximální spotřeba energie vč. podsvícení PQ-Box 200 – PQ-Box 150	Výstup napájecího adaptéru: Napětí: 15V DC Proud: 0,58A
--	---



Aby nedošlo ke snížení ochranné třídy nebo napěťové odolnosti síťového analyzátoru, musí být splněny následující požadavky napájením. Při porušení těchto požadavků dojde ke snížení třídy bezpečnosti celého PQ-Boxu.

IP ochrana	IP 65
Teplota	Funkce: -20°60°C Skladování: -30°70°C
Přepětové kategorie	EN61010-1 600V / CAT IV
Napěťová odolnost	12kV 1,2/50 sec
AC napětí	7,4kV 5 sec

Polarita externího napěťového napájení s 15V DC



5.2 Externí napájení

Obsah balení PQ-Box 150/200

- Zásuvkový adaptér pro střídavé napětí s adaptéry pro jednotlivé země (582.0509)
- Široký rozsah napájecího napětí s bezpečnostními zástrčkami a integrovanými zátěžovými pojistkami (111.7069)
- 2 ks 4mm dlouhých bezpečnostních konektorů (582.2037)

PQ-Box150/200 je vybaven extrémně robustním napájecím zdrojem. Napájecí zdroj je navržen pro vysokou odolnost proti rušení (600V CAT IV) a splňuje stupeň krytí IP65.

PQ-Box může být napájen energií přímo z místa měření a nepotřebuje zásuvku. Jsou možné tyto rozsahy napěťového napájení: 100V do 440V AC nebo 100V do 300V DC.



V pojistkovém nosiči jsou povoleny pouze pojistky 6.3mm x 32mm, 3 A, F, 50kA.

Mohou být použity pouze pojistky se stejnými. Například: SIBA, Part.no. 7009463; 3AF

S dvěma krátkými adaptačními kabely má uživatel možnost připojit širokou škálu napájení, napětí je vedeno kabely analyzátoru do jedné krokosvorky.



Zásuvkový adaptér se 4mm bezpečnostními banánky pro měření napětí nebo pro připojení rozsáhlého příslušenství pro napájení ze zásuvky.



Upozornění

Poškození PQ-Box 100 použitím špatného napětí



napájejte zařízení pouze napětím 100-280V AC



napájejte zařízení pouze napětím 140-240 V DC



nenapájet zařízení velmi nestálým napětím (například výstupní frekvenční měnič / opatrnost při rychlých přechodových dějích nebo vysokých vzorkovacích frekvencí)

6. Příslušenství pro měření proudu

- standardní příslušenství je přístrojem automaticky rozpoznáno
- převodní poměr je automaticky přizpůsoben připojenému příslušenství

6.1.1 Rogowskiho proudové senzory

- Rogowskiho proudové senzory 4~: Ident-No. 111.7001
- Rogowskiho proudové senzory 4~: Ident-No. 111.7006

Model 111.7001/6

Model	111.7001 Pro Flex 3000 4~	111.7006 Pro Flex 6000 4~
Proudový rozsah	3,000 A AC RMS	6,000 A AC RMS
Rozsah měření	0-3300 A AC RMS	0-6,600 A AC RMS
Výstupní napětí	85 mV / 1000 A	42.5 mV / 1000 A
Rozsah frekvence	1 Hz do 20 kHz	10 Hz do 20 kHz
Typ izolačního napětí	600 V AC / DC CAT IV	600 V AC / DC CAT IV
Přesnost (20 °; 50 Hz)	<50 A/0.1 % z hodnoty v plném rozsahu 50-3000 A/1.5 % z měřené hodnoty	<100 A/0.1 % z hodnoty v plném rozsahu 100-6000 A/1.5 % z měřené hodnoty
Chyba úhlu (45-65 Hz)	<50 A/2.5 ° 50-3000 A/1 °	<100 A/2.5 ° 100-6000 A/1 °
Přesnost polohy	<50 A/0.2 % z hodnoty v plném rozsahu 50-3000 A/1.5% z měřené hodnoty	<100 A/0.1 % z hodnoty v plném rozsahu 100-6000 A/1.5% z měřené hodnoty
Délka Rogowskiho senzoru	610 mm	910mm
Průměr spojky	9,9mm	9,9mm

- Mini- Rogowskiho proudové senzory 4~: Ident-No. 111.7085

Proudový rozsah: 500A RMS; Přesnost: 1%

Délka Rogowskiho senzoru = 220mm;

Průměr = 70mm; průměr spojky = 6mm

Rozsah frekvence: 10Hz to 50kHz

6.1.2 Proudové kleště

MU-kovové kleště jsou použitelné převážně pro měření malých proudových hodnot na sekundárních transformátorech v středně- a vysokonapěťové síti. Vyznačují se vysokou přesností a malými odchylkami úhlu.

- **Mu-kovové Mini-proudové kleště 3~: Ident-No. 111.7003**

Proudový rozsah: 10mA do 20A

Rozsah frekvence: 40Hz do 20kHz

- **Mu-kovové Mini-proudové kleště 4~: Ident-No. 111.7015**

Proudový rozsah: 10mA do 20A/200A AC RMS (dva rozsahy)

Rozsah frekvence: 40Hz do 20kHz

Model 111.7015

Rozsah měření	20 A	200A
Proudový rozsah	20 A AC RMS	200 A AC RMS
Rozsah měření	100 mA to 20 A RMS	1 A to 200 A RMS
Výstupní napětí	10 mV/A	1 mV/A
Rozsah frekvence	40 Hz do 20 kHz	40 Hz do 20 kHz
Typ isolačního napětí	600 V AC	600 V AC
Přesnost	100 mA- 10 A/1.5 % z měřené hodnoty 10-20 A/1 % z měřené hodnoty >20 A/1% z měřené hodnoty	10-40 A/<2 % z měřené hodnoty 40-100 A/<1.5 % z měřené hodnoty 100-200 A/<1 % z měřené hodnoty
Úhlová chyba	100 mA- 10 A/2 ° 10-20 A/2° >20 A/2°	10-40 A/<2 ° 40-100 A/<1.5 ° 100-200 A/<1 °



200 A rozsah měření (111.7015)



Přizpůsobení faktoru převodníku výkonu na x10

- **MU-kovové Mini-proudové kleště 0...5A 1~: Ident-No. 111.7043**

Proudový rozsah: 5mA to 5A AC RMS

Rozsah frekvence: 40Hz to 20kHz

Nutný proudový adaptační set

- **AC/DC proudové kleště 1~: Ident-No. 111.7020**

AC/DC kleště s Hallovou sondou. Sada s napájením a 2 ks 4 mm konektorů.

Proudový rozsah 60A/600A (dva rozsahy)

Model 111.7020

Rozsah měření	AC/DC 60 A	AC/DC 600 A
Proudový rozsah	60 A DC / 40A AC RMS	600 A DC / 400A AC RMS
Rozsah měření	200 mA do 60 A RMS	600 A RMS
Výstupní napětí	10 mV/A	1 mV/A
Rozsah frekvence	DC do 10 kHz	DC do 10 kHz
Typ izolačního napětí		
Přesnost	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(pouze DC)/<2.5 %
Úhlová chyba	10-20 A/<3 ° 20-40 A/<2.2 °	10-300 A/<2.2 ° 300-400 A/<1.5 °



600 A rozsah měření (AC/DC)

👉 Přizpůsobení faktoru převodníku výkonu na x10

6.1.3 Příslušenství pro měření proudu

- **Adaptační set na zapojení 4 svorek: Ident-No.: 111.7004**

Adaptační set pro zapojení 4 kleští nebo bočnicku s 4mm konektory. Délka 2m.



Faktor převodu

Opravný faktor převodu; výchozí hodnota je 1 A/10 mV



Upozornění

Poškození zařízení externími prodovými svorkami

- ✎ Nepoužívejte svorky s A nebo mA výstupem
- ✎ Vyhněte se vstupnímu napětí na proudových vstupech většímu než 30 V

- **Prodlužovací kabel proudových kleští: Ident-No.: 111.7025**

Prodlužovací kabel 5m pro proudové kleště nebo Rogowskiho cívky.

- **Proudový bočník 2A: Ident-No.: 111.7055**

Měření AC a DC proudů. Proudový rozsah = 2A / 200mV výstupní signál

7. Použití



Tento produkt je určen výhradně k měření a vyhodnocení proudů a napětí. Proudové vstupy jsou mV vstupy.

8. Popis

Síťový analyzátor PQ-Box 150 & 200 je vhodný pro analýzy v nízko-, středně- i vysokonapěťových sítích. Splňuje všechny požadavky norem pro měřicí zařízení IEC61000-4-30 Ed. 3 třída A.

Funkce:

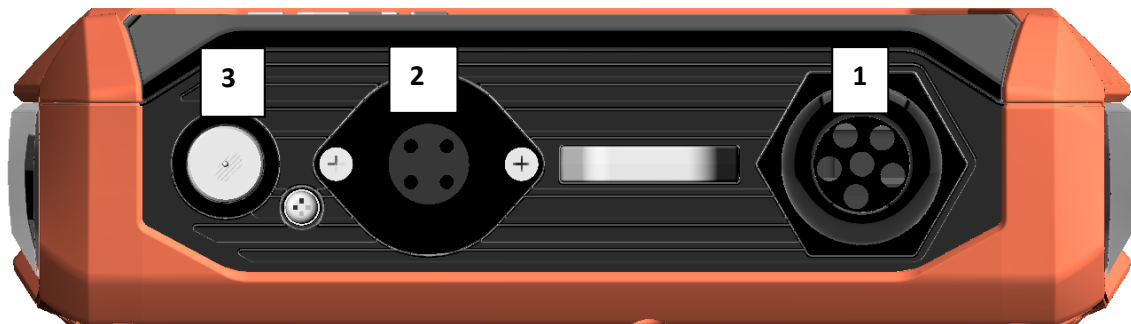
- Měření kvality napětí podle EN50160, IEC61000-2-2 a IEC61000-2-4 pro nízko- a středněnapěťové sítě
- Funkce chybového záznamníku
- Analýza zatížení; měření energie
- Analýza HDO signálů
- **Analýza přechodových dějů**

9. Hardware PQ-Box 150

9.1 PQ-Box 150 Hardware

9.1.1 Přehled PQ-Box 150

Pohled na horní panel

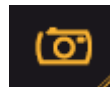


- 1) Pevně připojené napěťové vstupy
 L1 (červený + štítek L1)
 L2 (červený + štítek L2)
 L3 (červený + štítek L3)
 N (modrý + štítek N)
 Uzemnění měření (zelený + štítek E)
- 2) Zapojení proudových senzorů (7mi pinová zástrčka)
- 3) 15 V DC napájení

Přední panel - klávesnice



Měření Start / Stop



Manuální spouštěč (trigger)

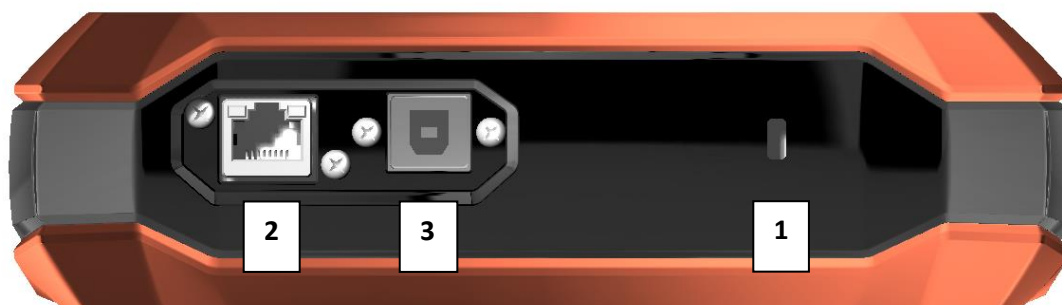


Nastavení



Panel s 5 tlačítky na rolování a editaci parametrů

Pohled na spodní panel



- 1) Kensington-lock, zámek
- 2) TCP/IP rozhraní
- 3) USB 2.0 rozhraní

Pohled na boční panel



- 1) RS232 rozhraní – pro zapojení DCF77 nebo GPS radiových hodin

Pohled na zadní panel



Pod obalem můžete najít sadu baterií a slot na karty, například pro micro SD kartu (1 GB to 32 GB)
Šroubky povolíte torx (TX15) šroubovákem.

10. Hardware PQ-Box 200

10.1 PQ-Box hardware

10.1.1 PQ-Box 200 přehled

Pohled na horní panel



- 1) Pevně připojené napěťové vstupy
 L1 (červený + štítek L1)
 L2 (červený + štítek L2)
 L3 (červený + štítek L3)
 N (modrý + štítek N)
 Uzemnění měření (zelený + štítek E)
- 2) Binární vstup (0 – 250V AC/DC; práh 10V)
- 3) AUX vstup (1 V AC / 1.4 V DC)
- 4) Zapojení prodových senzorů (7mi pinová zástrčka)

Přední panel - klávesnice



Měření Start / Stop



Manuální spouštěč (trigger)

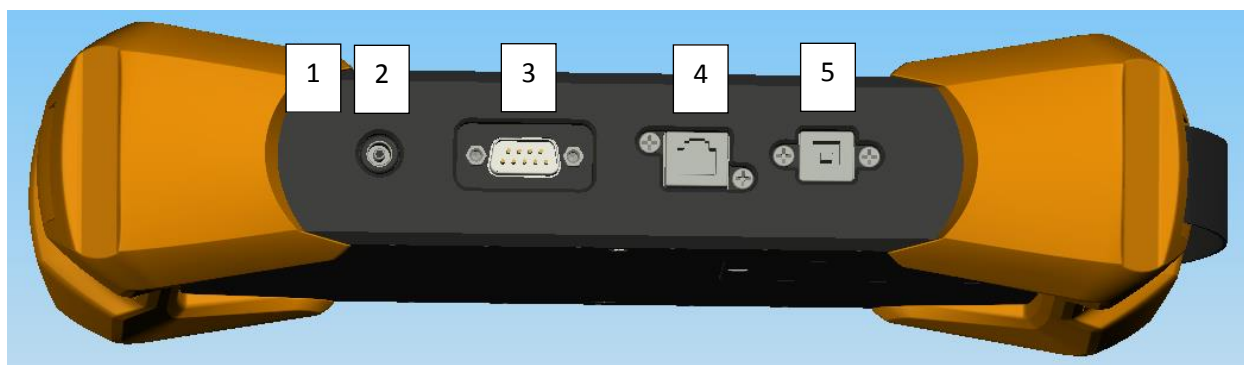


Nastavení



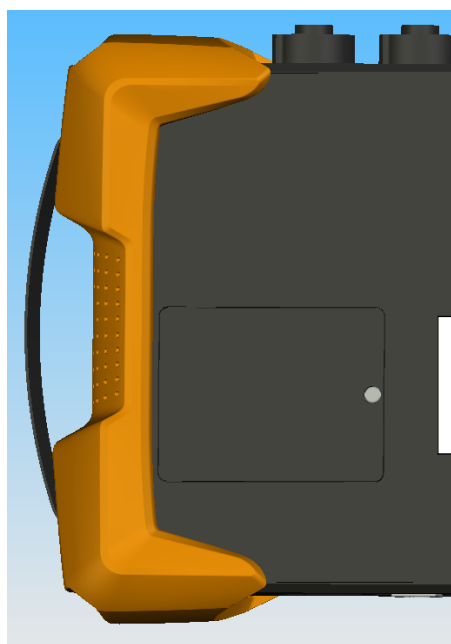
Panel s 5 tlačítky na rolování a editaci parametrů

Pohled na spodní panel



- 1) Kensington-lock, zámek
- 2) 15 V DC napájení
- 3) RS232 rozhraní – zapojení DCF77 nebo GPS radiových hodin
- 4) TCP/IP rozhraní
- 5) USB 2.0 rozhraní

Pohled na zadní panel



Pod obalem můžete najít sadu baterií a slot na karty, například pro micro SD kartu (1 GB to 32 GB)

11. Správa baterií a micro SD karty

11.1 Micro SD karta

Při výměně micro SD karty mějte na paměti následující:

- PQ-Box150 &200 podporuje micro SD karty až do maximální velikosti 32 GB.
- Doporučujeme průmyslovou micro SD kartu s teplotním rozsahem od -20° C do +50°C.



- Vložte micro SD kartu do příslušného slotu ve správném směru. Ten je označen na micro SD kartě zářezem.

11.2 Akumulátor

PQ Box150 &200 jsou vybaveny lithium-iontovou baterií a inteligentním nabíjecím systémem. Cílem je dosáhnout co nejdelší životnosti baterie. Na 80% nabití dokáže PQ Box fungovat přibližně 6 hodin bez hlavního napájení.

Lithium-iontová baterie se začne nabíjet na 100% teprve až napětí klesne pod 75%. Toto má velmi pozitivní vliv na celkovou životnost baterií.

Stárnutí: Při vysokých teplotách nebo při plném nabití baterie na ní vzniká velmi rychle oxidace. To se může stát například v notebooku, pokud se baterie plně nabije zatímco je notebook používán.

Optimální nabití baterie je mezi 50% a 80% během skladování.

- Nabíjení se zastaví při překročení teploty 50°C u baterie
- Začne se nabíjet pouze pokud je teplota baterie menší než 45°C
- Upozornění, pokud je baterie nabitá na méně než 7%
- PQ-Box se vypne, pokud je baterie nabitá na méně než 5%

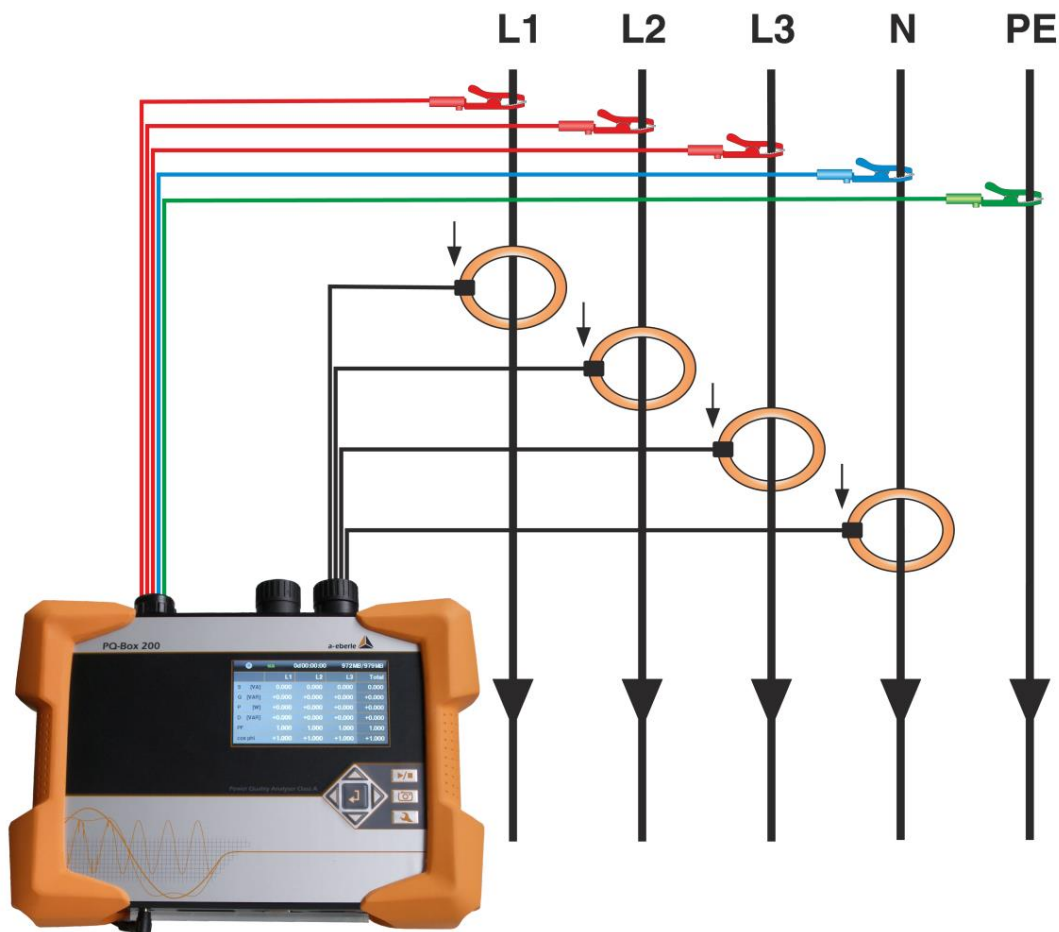
- **Zobrazení stavu nabití baterie:**

Stav nabití >= 100%	-->	4 zelené proužky
Stav nabití >= 75%	-->	3 zelené proužky
Stav nabití >= 40%	-->	2 zelené proužky
Stav nabití >= 20%	-->	jeden červený proužek
Stav nabití < 20%	-->	prázdné

12. Sítové připojení PQ-Box 150 & 200

12.1.1 Přímé připojení na 3fázovou nízkonapěťovou síť

Připojení na 3fázovou AC síť se 4mi kabely



Připojení napětí

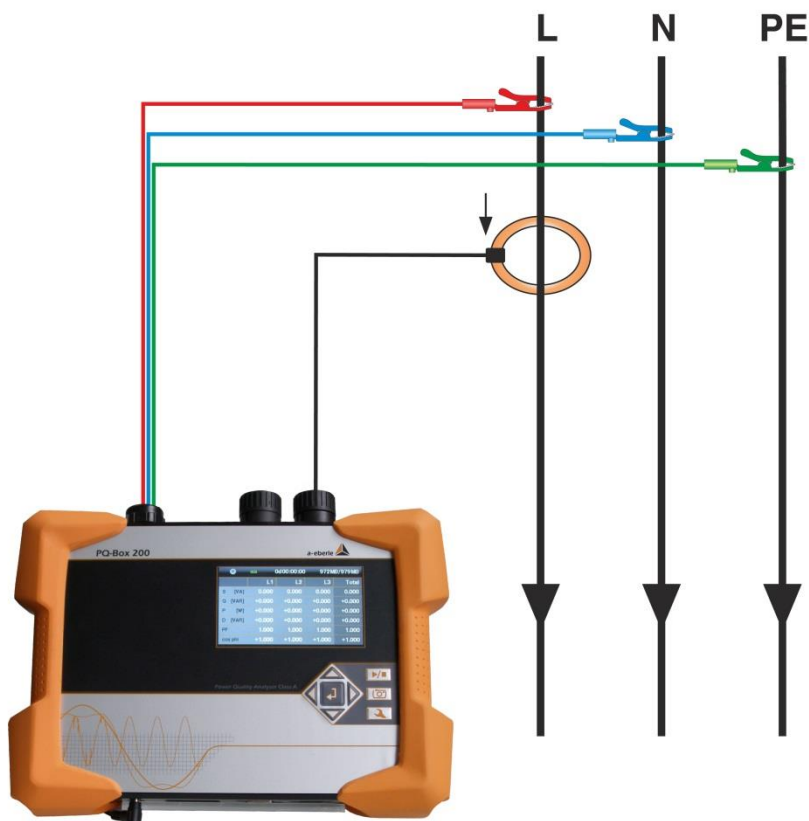
- ✎ Ujistěte se, že kabel PE na měření napětí je připojený pro každé měření.
- ✎ Pokud není žádné PE připojení k dispozici, připojte E a N dohromady.
- ✎ Ujistěte se, že je vybráno 4vodičové zapojení. (Nastavení pomocí displeje nebo softwaru)

PE vodič - měření proudu

PQ Box 200 nabízí možnost použít AUX vstup na měření proudu PE vodiče zapojeného současně s L1, L2, L3 a N proudovými vodiči.

12.1.2 Připojení k jednofázové nízkonapěťové síti

Připojení pro jednofázové měření



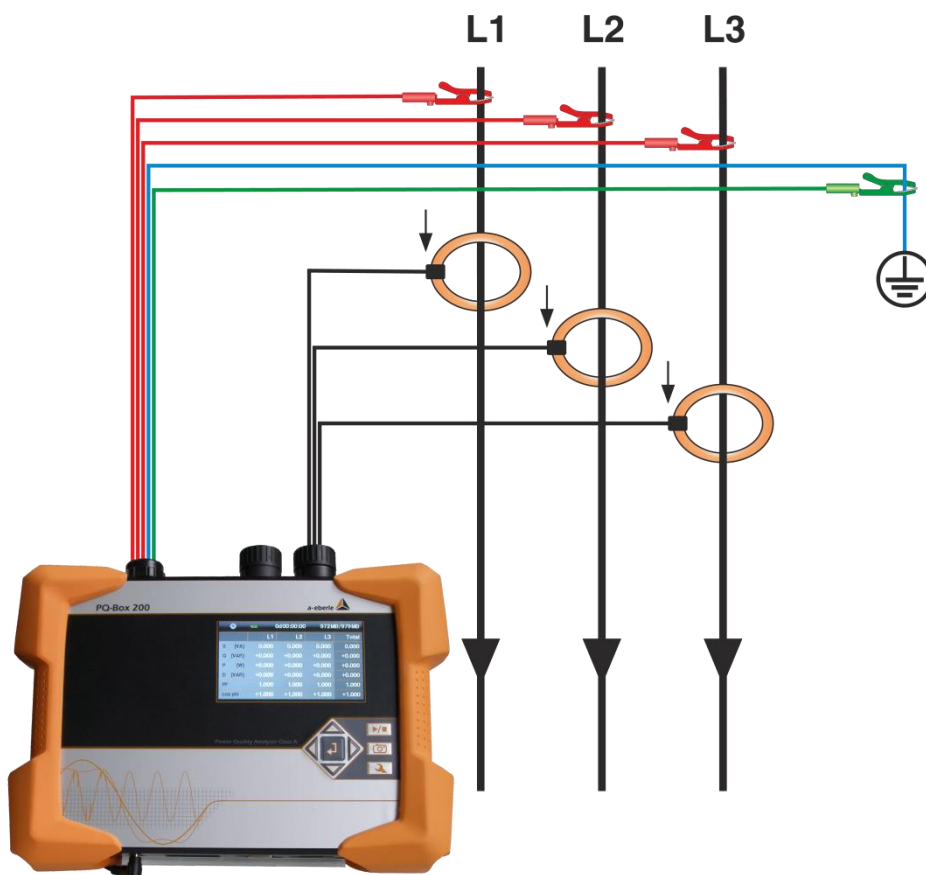
Voltage connection

- ☞ Ujistěte se, že kabel E na měření napětí je připojený pro každé měření.
- ☞ Pokud není žádné PE připojení k dispozici, připojte E a N dohromady
- ☞ Ujistěte se, že je vybrán „jednovodičový systém“. (Nastavení pomocí displeje nebo softwaru)

☒ 1-wire System

- ☞ Není nutné připojovat fáze L2 a L3 pro napěťové a proudové měření v jednofázovém měření.

12.1.3 Připojení k izolované síti



Připojení

👉 Připojte terminály E a N dohromady a připojte je k potenciálu země.

👉 Ujistěte se, že je vybráno 3vodičové přepínání. (Nastavení pomocí displeje nebo softwaru)

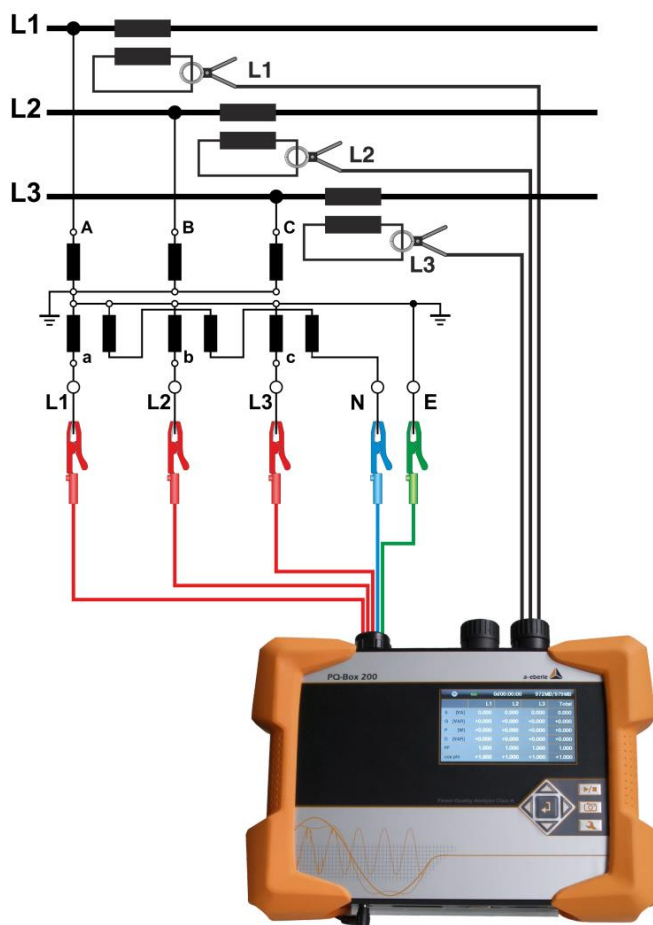


Vstupní impedance měřicích vstupů je 10 megaohmů.

Pokud není žádoucí uzemnění s vysokým odporem, je možné propojit terminály E a N a nechat je otevřené. (Bez uzemnění)

V 3vodičovém zapojení bude 4.napěťový kanál a 4.proudový kanál vypočítán přístrojem. (Napětí N vůči zemi a proud středového bodu)

12.1.4 Připojení k sekundárnímu transformátoru



Připojení

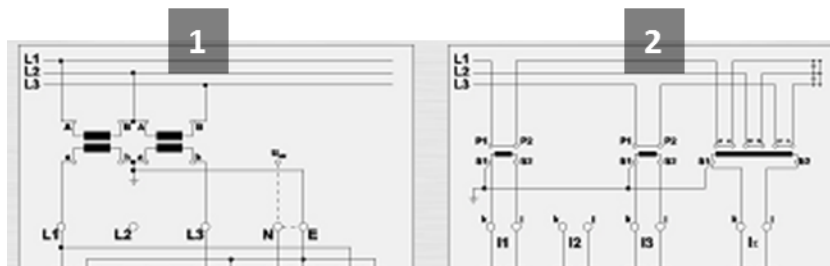
- ✎ Ujistěte se, že kabel E na měření napětí je připojený pro každé měření.
- ✎ Pokud není žádné PE připojení k dispozici, připojte E a N dohromady
- ✎ Ujistěte se, že je vybráno 3vodičové zapojení. (Nastavení pomocí displeje nebo softwaru)
- ✎ Nastavte poměr napěťového transformátoru
- ✎ Zadejte nominální napětí mezi vodiči
- ✎ Nastavte poměr proudového transformátoru



V 3kabelovém zapojení bude 4.napěťový kanál a 4.proudový kanál vypočítán přístrojem. (Napětí N vůči zemi a proud středového bodu)

Speciální typy obvodů

V přístroji lze zvolit napěťové zapojení nebo zapojení typu Aron.



- 1) Napěťové připojení (parametrizace přes vyhodnocovací software nebo nastavení zařízení)
- 2) Aronové zapojení (parametrizace přes vyhodnocovací software nebo nastavení zařízení)

Izolované sítě

Připojení

- ✎ Zapojte napěťové měřicí vodiče E a N do země
- ✎ Pokud toto není žádoucí kvůli monitorování izolace, vodiče E a N mohou být spojené dohromady a zůstanou volné bez připojení.
- ✎ Ujistěte se, že je vybráno 3vodičové zapojení.
- ✎ Nastavte poměr napěťového transformátoru
- ✎ Zadejte nominální napětí mezi vodiči
- ✎ Nastavte poměr proudového transformátoru

12.1.5 Displej




Zmačknutím pravé a levé šipky na klávesnici





změníte stránku na displeji.

Stránka na displeji 1

1	2	3	4	
		Od00:00:00	944MB/956MB	
	L1	L2	L3	Total
U [kV]	1.331	0.000	0.000	
I [A]	0.000	0.000	0.000	0.000
P [W]	+0.000	+0.000	+0.000	+0.000
Phi [°]	+0.000	+0.000	+0.000	
F [Hz]	0.000			

- 1) Zapnutý záznam je označen červeným blikajícím symbolem 
- 2) Zobrazení stavu nabití baterie
 Stav nabití $\geq 100\%$ --> 4 zelené proužky
 Stav nabití $\geq 75\%$ --> 3 zelené proužky
 Stav nabití $\geq 40\%$ --> 2 zelené proužky
 Stav nabití $\geq 20\%$ --> jeden červený proužek
 Stav nabití $< 20\%$ --> prázdné
- 3) Aktuální doba záznamu
- 4) Volná kapacita pro záznam/ velikost SD karty

Stránka na displeji 2

		Od00:00:00	701MB/952MB
Recorder			Count
Oscilloscope Rec.			0
RMS Recorder			0
Signal voltage			0
PQ events			0
Transient Events			0

→ Zobrazí počet PQ událostí v průběhu stávajícího měření

Stránka na dipleji 3

0d00:00:00 944MB/956MB				
	L1	L2	L3	Total
S [VA]	0.000	0.000	0.000	0.000
Q [VAR]	+0.000	+0.000	+0.000	+0.000
P [W]	+0.000	+0.000	+0.000	+0.000
D [VAR]	+0.000	+0.000	+0.000	+0.000
PF	1.000	1.000	1.000	1.000
cos phi	+1.000	+1.000	+1.000	+1.000

→ Zobrazí zdánlivý, činný a jalový výkon s jednotkou (jednotlivé fáze a celkový výkon)

Stránka na dipleji 4

0d00:00:00 944MB/956MB				
	L1	L2	L3	N
THD [k%]	2.408	0.000	0.000	0.000
THD I [%]	0.000	0.000	0.000	0.000
	L12	L23	L31	
U [kV]	1.337	0.000	1.337	
Ep [Wh]	-0.000	0.000	0.000	-0.000
Eq[VARh]	0.000	0.000	0.000	0.000

→ Zobrazí proudové i napěťové THD (jednotlivé fáze, neutrální vodič)

→ Zobrazí napětí mezi vodiči

→ Na posledních dvou řádcích je zobrazen činný a jalový výkon od začátku měření.

Stránka na dipleji 5

0d00:00:00 701MB/952MB			
DCF	no	Serial number	9926-101
Battery	62%	BOOT-Version	0.173
Date	05.09.2012	MCU-Version	1.217
Time	11:25:19	DSP-Version	2.006

→ Zobrazí datum, čas, verzi, současnou verzi firmwaru a časovou synchronizaci.

→ Po dalším stisku tlačítka na změnu stránky se znovu objeví stránka 1.

Grafický displej PQ-Box

Zmačknutím „nahoru“ nebo „dolů“ na klávesnici se dostanete na grafickou obrazovku.



Grafická obrazovka 1: Fázový diagram napětí a proudu



Rolujte napravo nebo nalevo s klávesnicí  k dosažení dalších obrazovek osciloskopu.

Grafická obrazovka 2: sciloskop napětí a proud



Grafická obrazovka 3: osciloskop napětí


Grafická obrazovka 4: osciloskop proud



Tlačítkem „Enter“ je možné se vrátit na zobrazení hodnot.

12.1.6 Zapnutí měření

 Zmáčkněte  tlačítko ke spuštění nebo zastavení měření.



- Zapnutý záznam je označen červeným blikajícím světlem 



Pro zobrazení činného výkonu

Ujistěte se, že šipky na proudových svorkách směřují ke spotřebiči.

12.1.7 Manuální spouštěč (trigger)

 Zmáčkněte  tlačítko k nastavení manuálního spouštěče.

→ Uložte současná napětí a proudy s:

- Osciloskopickým záznamníkem
- 10ms RMS záznamníkem
- Záznamníkem přechodových dějů (pouze PQ-Box 200 s volbou T1)

Délka záznamu a vzorkovací frekvence z přechodového měření závisí na konfiguraci záznamník nastavené v softwaru.

Od 00:04:01 2332MB/3780MB	
Rekorder	Anzahl
Oszilloskop Rekorder	3/4
RMS Rekorder	2/2
Rundsteuersignal	0/0
PQ Ereignisse	174
Transiente Ereignisse	0/0



Příklad 3/4:

4 chybové záznamy byly změřeny, zatímco 3 chybové záznamy byly uloženy na SD kartě.

- 1) Počet záznamů osciloskopem se zvýší o 1.
- 2) Počet RMS záznamů se zvýší o 1.
- 3) Přechodové události se zvýší o 1.

Příklad:

K vyhodnocení síťového rušení u spotřebiče v síti:

-  Před zapnutím spotřebiče aktivujte manuální spouštěč.
-  Po zapnutí spotřebiče aktivujte manuální spouštěč.

Je možné porovnat všechny obrázky v softwaru. Tyto obrázky poskytují informace o příčinách síťového rušení.

12.1.8 Časová synchronizace s použitím RS232 rozhraní

- RS232 rozhraní slouží především pro DCF77 nebo GPS přijímač.
- po připojení přijímačů proběhne automatická synchronizace měřicího zařízení. Pokud se synchronizace nepodaří, PQ-Box 200 běží dál s vnitřními hodinami.
 - rozpoznané externí hodiny se zobrazí na displeji zařízení na stránce displeje číslo 5.

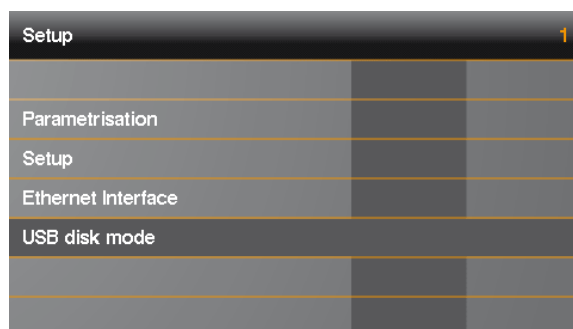
12.1.9 PQ-Box 150 &200 nastavení



Zmáčkněte  tlačítko k otevření nastavení.

Zmáčkněte toto tlačítko znovu k zavření nastavení.

→ Strana displeje se změní na hlavní menu.



- 1) Změna parametrů síťových dat (interval měření, nominální napětí, převodní poměry)
- 2) Základní nastavení (jazyk displeje, datum, čas)
- 3) Nastavení TCP-IP rozhraní TCP-IP
- 4) Změna USB rozhraní PQ-Boxu 200 na USB úložiště (velmi rychlý přenos USB dat do PC)



Strana parametrizace 1

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

- 1) Volně nastavitelný interval měření: od 1s do 60 min (výchozí nastavení intervalu = 600 s)
Nastavení menší než 1 min by měla být použita pouze pro krátká měření.
- 2) Nominální napětí, napětí fáze-fáze.
Všechny záznamníky odkazují na tuto hodnotu v procentech
Pro nízké napětí: platí 400 V
- 3) Napěťový převodník odpovídá poměru mezi primárním a sekundárním napětím.
- 4) Proudový převodník odpovídá poměru mezi primárním a sekundárním proudem.

 roluj levým/pravým tlačítkem klávesnice

Strana parametrizace 2

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

- 5) Přepínání mezi 1~; 3~ a 4~ vodičovým zapojením.
V jednofázové síti bude měřena pouze fáze L1, neutrál a zem.
V 3-fázové síti jsou všechna vyhodnocení standardních zpráv vypočteny z napětí fáze-fáze.
V 4-fázové síti jsou všechna vyhodnocení standardních zpráv vypočteny z napětí fáze-zem.
- 6) Přepnutí aronova zapojení pro 2 proudové převodníky zapnuto/vypnuto
- 7) Přepnutí napěťového zapojení pro 2 proudové převodníky zapnuto/vypnuto

Změna parametru



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

 Zmáčkněte .

→ barva zvoleného parametru se změní na oranžovou

 Určete pozici

→ hodnota nyní můž být změněna pomocí šipek nahoru a dolů

 Zmáčkněte  na přijmutí změněné hodnoty

→ nová hodnota se zobrazí v Menu

Strana nastavení 1

Setup Setup		1
Language	English	
Date	12.01.2012	
Time	02:08	
Continuous mode	off	
Memory limitation (680MB)	off	

- 1) Změnit jazyk displeje
- 2) Změnit datum
- 3) Změnit čas
- 4) Nepřetržitý mód (aktivní = PQ-Box trvale spuštěn)
- 5) Limit paměti do 680 MB – aktivní nebo paměť bez limitu (Správa paměti)

12.1.10 Zámek klávesnice



☞ Zmáčkněte a držte tlačítko Setup na více než 5 vteřin, zatímco probíhá měření.

→ Zámek klávesnice je aktivní.

☞ Poté zmáčkněte a držte na více než 5 vteřin.

→ Zámek klávesnice je neaktivní.

Je možné si prohlédnout naměřené hodnoty i s uzamklou klávesnicí.

Nastavení a obrazovky jsou uzamknutá.

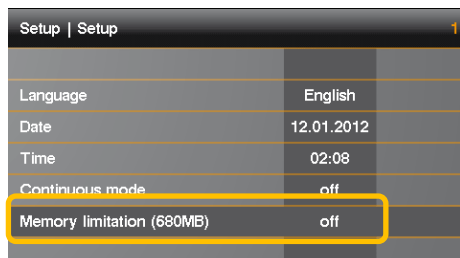
12.1.11 Správa paměti

Aby nedošlo k obsazení celé paměti a v jeho důsledku k zastavení trvalého záznamu, v případě, že je nastaven velmi citlivý záznam nebo nesprávná spouštěcí úroveň, vyhradí PQ-Box maximální kapacitu volného prostoru pro všechny chybové záznamy. Pokud je tato paměť plná, zobrazí se na displeji za počtem chybových záznamů hvězdička *.

Příklad - Displej: Osciloskopický záznamník = 1312*

Pokud je paměť SD karty zaplněná na 100%, na displeji se zobrazí zpráva "**Plná paměť**".

Dvě možnosti, jak spustit správu paměti:



- **Limit paměti (680MB) = vypnutý**

V jedné složce dat může být maximální velikost dat 3,41GB. Pokud je této velikosti dosaženo, PQ-Box automaticky začne ukládat data do nové měřicí složky. Toto se bude opakovat, dokud se nedosáhne plné kapacity mikro SD karty (například 32GB). Velikost všech záznamů je limitovaná do 1 GB v jedné 3,41GB velké složce.

Upozornění: Tento typ dat potřebuje k vyhodnocení 64bitový WinPQ mobil software.

- **Limit paměti (680MB) = zapnutý**


Velikost paměti PQ-Boxu pro jednu měřicí složku je limitována do 680 MB, aby se vyhlo problémům s Windows 32bitovými systémy. Pokud je datové velikosti dosaženo, PQ-Box automaticky začne ukládat data do nové měřicí složky. Toto se bude opakovat, dokud se nedosáhne plné kapacity mikro SD karty (například 32GB).

The Velikost všech záznamů je limitovaná do 300 MB v jedné 680 MB velké složce.

Převodník dat poskytuje v případě potřeby možnost spojit různá měření do jedné měřicí složky. (Viz kapitola Převodník dat)

12.1.12 Vymazání paměti přístroje


Paměť PQ-Boxu je možné vymazat paměť použitím předního tlačítkového panelu, zatímco PQ-Box nabíhá.

 Připojte napájení

 Jakmile se zobrazí "A. Eberle logo", přidržte na pár sekund tlačítko



→ Zobrazí se zpráva: "Zmáčkněte prosím start k vymazání paměti"

 Zmáčkněte start tlačítko



→ Paměť přístroje je zformátována

→ PQ-Box startuje

12.1.13 Nepřetržitý mód bez napájení

PQ-Box 200 & PQ-Box 150

Pokud je funkce „nepřetržitý provoz“ aktivní, PQ box nepřestane pracovat, pokud je napájení odpojeno. PQ Box může pracovat až 6 hodin při napájení pouze z baterií. Můžete spustit nebo zastavit záznam nebo měřit v online módu.

Při baterie kapacitě 7%, přibližně 10 minut před vypnutím, se na displeji zobrazí upozorňující zpráva.

Pouze pro PQ-Box 150

PQ-Box 150 může být nastartován přímo bez síťového napájení.

 Zmačkněte startovní tlačítko  na déle než 10 vteřin.

→ PQ-Box 150 startuje bez napájení díky baterii.

→ PQ-Box 150 je teď v "Nepřetržitém bateriovém provozu"

Deaktivace bateriového provozu přes nastavení "vypnuto".



12.1.14 TCP-IP nastavení

V "Nastavení/ Ethernetové rozhraní" můžete změnit všechny parametry IP rozhraní.



Tento příklad ukazuje základní nastavení pro rozhraní PQ Box 200. Všechny parametry mohou být změněny ovládacími tlačítky na přístroji.

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



K aktivaci změněných parametrů se zařízení musí restartovat.

13. Vyhodnocovací software WinPQ mobil

Vyhodnocovací software WinPQ mobil podporuje **přenosné analyzátory sítě** PQ-Box 100, PQ-Box 150 a PQ-Box 200.

Byl vyvinut ve spolupráci s elektrárenskými společnostmi s cílem vytvořit snadno použitelné a adaptabilní řešení pro vyhodnocování kvality parametrů elektrické sítě v energetických distribučních sítích.

Síťový analyzátor je vhodný pro síťové analýzy v nízko-, středně- i vysokonapěťových sítích.

Cílem tohoto programu je zpracovávat uložená data z měření kvality elektrické sítě a zaznamenané chyby zobrazit pro uživatele na obrazovce PC vhodným způsobem. Za tímto účelem program poskytuje nástroje pro efektivní výběr uložených dat a sadu grafických a tabulkových prezentací s parametry kvality elektrické energie podle evropské normy **EN50160, IEC61000-2-2 nebo standard pro průmyslové sítě IEC61000-2-4**.

- ✓ Automatické hlášení podle úrovně kompatibility EN50160, IEC61000-2-2 nebo IEC61000-2-4.
- ✓ Informace o chybách v síti pomocí zaznamenaných poruch
- ✓ Správa velkého počtu měření
- ✓ Dlouhodobý sběr dat a událostí
- ✓ Dlouhodobá statistická analýza
- ✓ Korelace událostí a různých naměřených dat
- ✓ Uživatelsky přívětivé prostředí, vyhodnocení orientováno na jednoduchost obsluhy

13.1 SW – Instalace / Odinstalace / Aktualizace

Systémové požadavky:

Operační systém: Microsoft Windows 7 (32-bit & 64-bit)


Microsoft Windows 8

Microsoft Windows 10

Paměť alespoň 2 GB

WinPQ mobil je volně dostupný SW v 32-bitové a 64-bitové verzi.

Instalace vyhodnocovacího softwaru:

Ke spuštění instalace vyhodnocovacího systému umístěte instalační CD do CD-ROMu počítače. Pokud je aktivovaná funkce Autostart, instalační program se spustí automaticky. Pokud ne, přejděte do hlavního adresáře vašeho CD-ROMu a spusťte program dvojitým kliknutím na soubor  .

Instalace dodržuje standardy Windows systému, včetně odinstalování programu pomocí "softwarové" systémové kontroly. Instalační umístění programu (cílový adresář) může být libovolně změněno během instalace.



Nainstalujte software do adresáře, ve kterém máte práva pro čtení i zápis.



Na ploše je automaticky vytvořena spouštěcí ikona .

Odinstalování softwaru použitím systémové kontroly

Komponenty programu jsou odstraněny z PC použitím Windowsové "Systémové kontroly".

Pod "Software", označte "WinPQ mobil" a vymažte vyhodnocovací software pomocí "Odstranit" tlačítka.

Všechny části programu, včetně vygenerovaných odkazů, budou po potvrzení kompletně odstraněny. Před odinstalováním programu musí být všechny součásti aplikace zavřené.

Aktualizace Softwaru

Vyhodnocovací software a všechny aktualizace jsou volně dostupné na našich webových stránkách v kategorii "Power Quality":

www.a-eberle.de

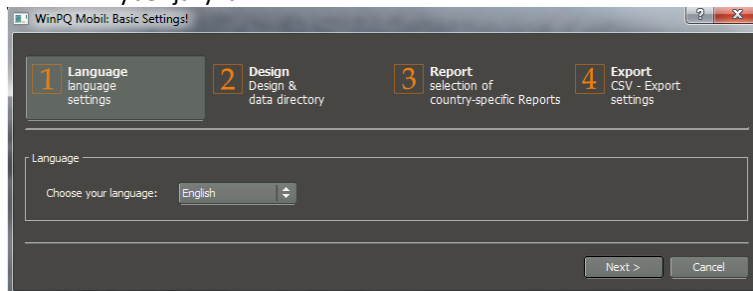


Abyste předešli případným problémům aktualizujte jak SW, tak i firmware PQ-Boxu.

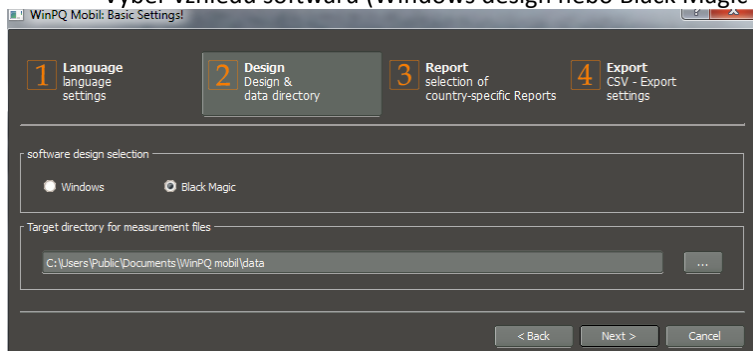
13.2 Softwarový průvodce

Pokud instalujete software na nový PC, po prvním otevření se spustí asistent nastavení, který automaticky požaduje zadání uživatelsky specifických parametrů. Všechna nastavení mohou být později změněna Hlavním nastavení SW.

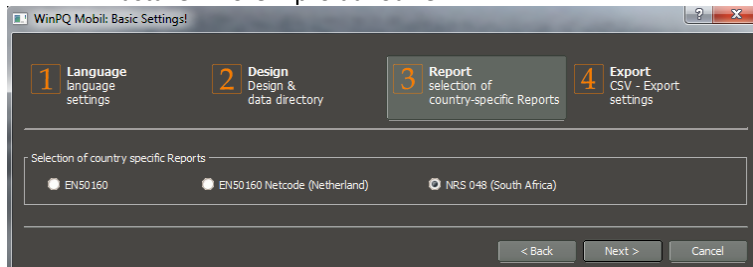
- **Výběr jazyka**



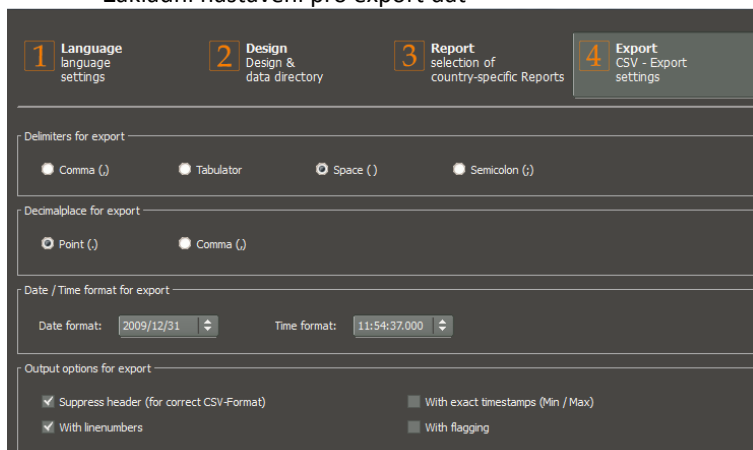
- **Výběr vzhledu softwaru (Windows design nebo Black Magic design)**



- **Nastavení norem pro danou zemi**



- **Základní nastavení pro export dat**



13.3 WinPQ mobil počáteční obrazovka

Úvodní obrazovka vyhodnocovacího softwaru WinPQ mobil

- Otevření naměřených dat z disku
- Načtení naměřených data z PQ-Boxu

- Změna nastavení PQ-Boxu

- Online měření s PQ-Boxem

Device found: PQBOX100;01.142;1045-113;Zeitsteuerung 9:10-09:415

13.3.1 Základní softwarové nastavení

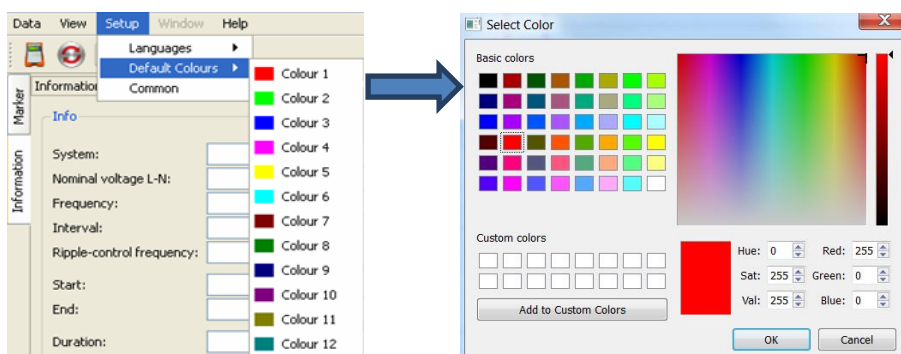
Změna jazyka

Jazyk vyhodnocovacího softwaru může být změněn v menu "Nastavení". Po změně na nový jazyk musí být software sestartován, aby byla změna uložena.



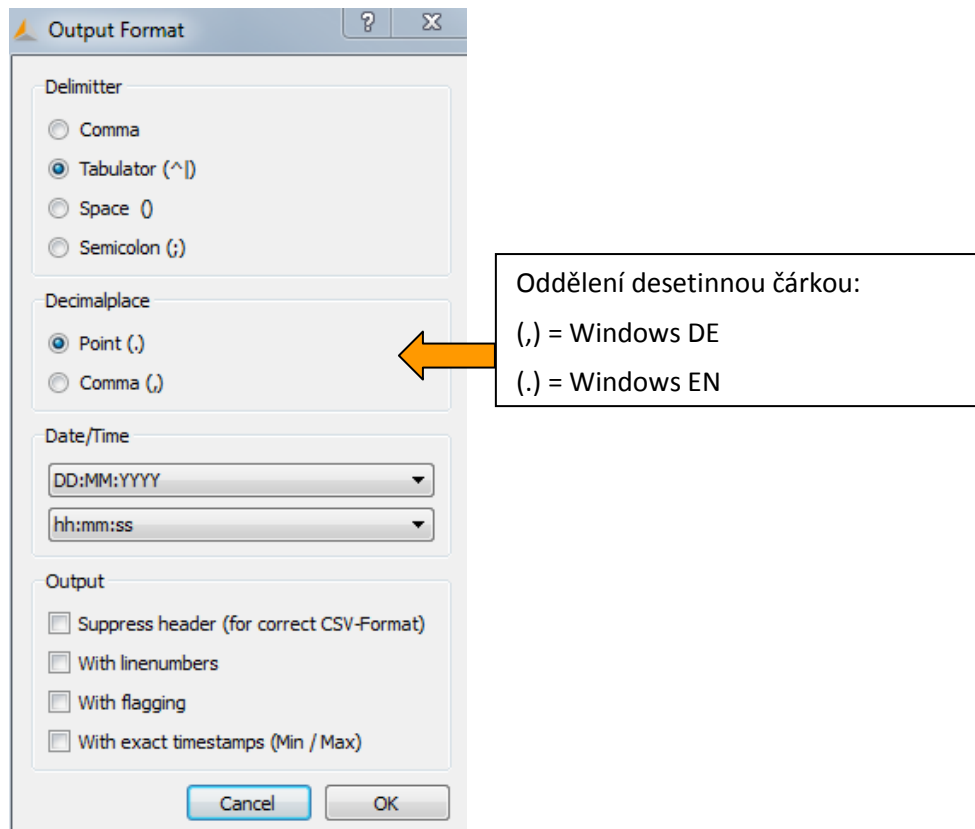
Změna barvy čar

Každý měřicí kanál je označen vlastní barvou. Jsou zde dvě možnosti nastavení: výchozí Windows a Black magic. Pro tisk se používají vždy nativní barvy Windows.



Volby exportu:

Zde se nastavuje základní nastavení pro export dat.

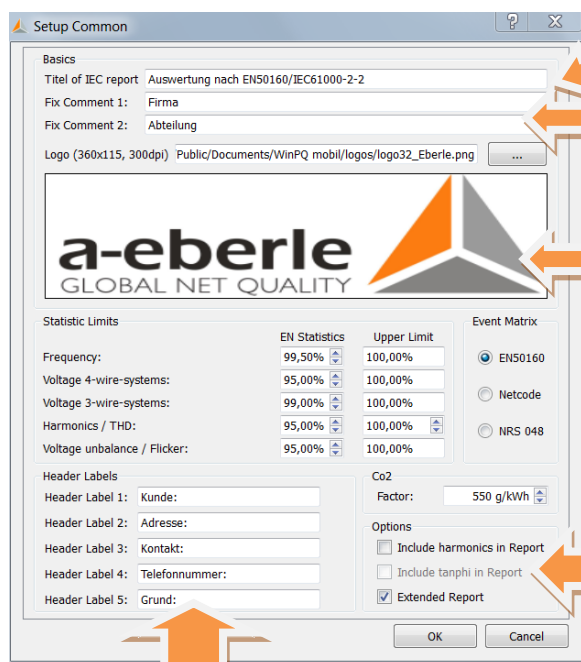


Export dat:

- S označením: zobrazit označená data podle IEC61000-4-30 v exportovaných datech
- S přesným časovým otiskem: Všechny extrémní hodnoty jsou uloženy s přesným časovým otiskem v milisekundách. Pro formát exportu dat může být vybrán přesný časový otisk nebo jeden časový otisk

Obecné nastavení

Změna loga v tisku a v záhlaví



Nastavení hlavičky dle zvolené normy

Dvě uživatelsky definovaná pole. Budou zobrazena v jakémkoliv tisku i ve standardní zprávě.

Vložte své vlastní logo pro tisk a PDF

1) Rozšířená standardní zpráva:

Tato funkce rozšiřuje standardní zprávu pro všechny informace PQ o jejích událostech a grafiku ITIC

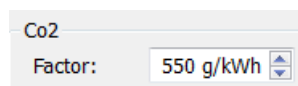
2) Standardní zpráva obsahující tan pi

Zde lze zapnout nebo vypnout zahrnutí tan phi ve standardní zprávě

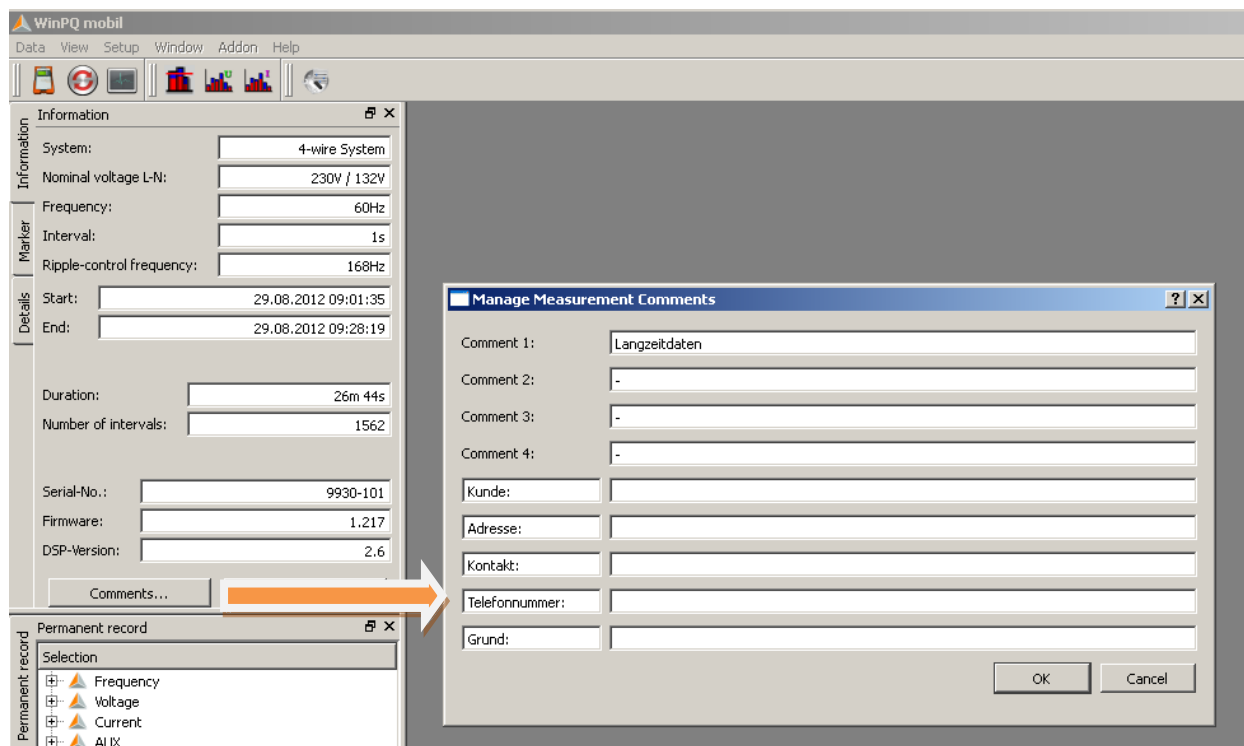
5 textových polí pro standardní zprávu a všechny tisky

Tato textová pole jsou zobrazena pod ikonou "Comment" jako textová šablona a zde také mohou být vyplněna informacemi o měření.

Výpočet oxidu uhličitého



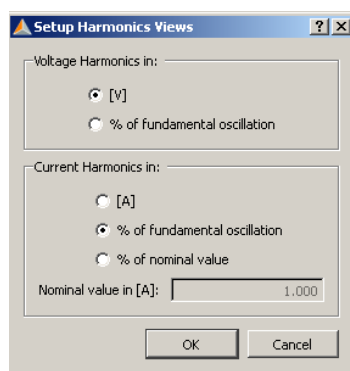
Energie může být zobrazena na Win PQ mobil ve tvaru hodnoty oxidu uhličitého. Výpočetní faktor může být nastaven zde.



Nastavení harmonických

Může být nastaven typ prezentace pod "Nastavení / Harmonické nastavení".

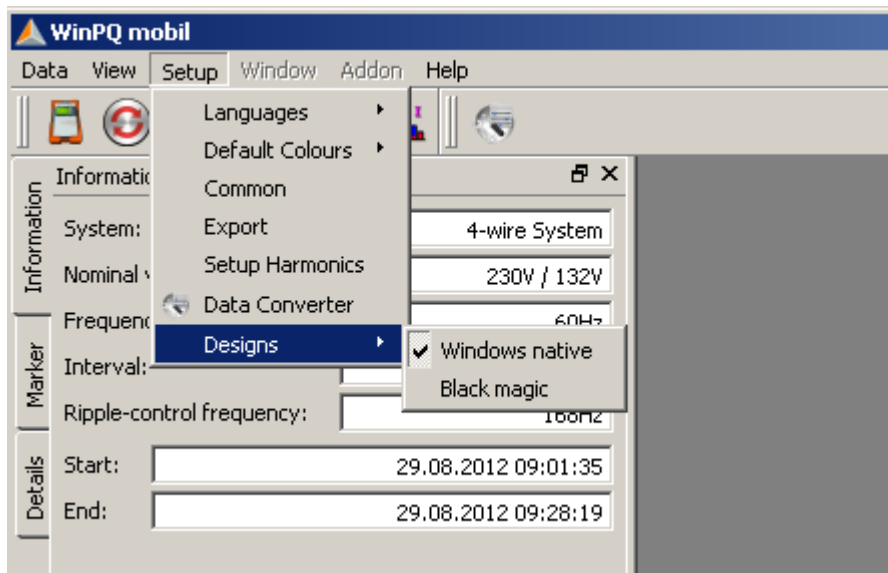
- Harmonické napětí: Zobrazí se jako "Volt" nebo "% ze základní frekvence"
- Harmonické proudy: Zobrazí se jako "Amper", "% ze základní frekvence" nebo "% z nominálního proudu"



Změna designu WinPQ mobil

WinPQ mobil nabízí dva různé vzhledy pro obrazovku dipleje.

- Výchozí Windows
- Black magic

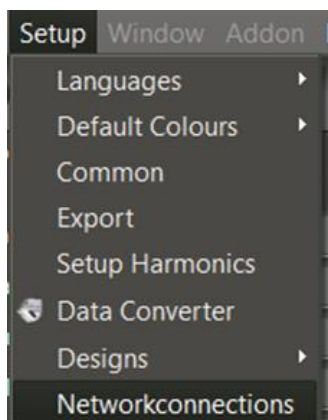


Příklad: "Black magic" vzhled s černým pozadím

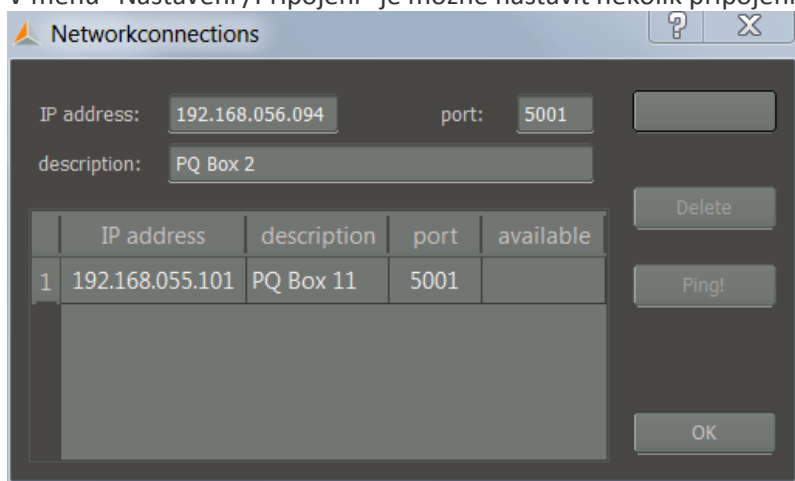


S "Black magic" nastavením budou všechny tisky vytisknuté ve výchozím vzhledu Windows.

13.3.2 TCP-IP nastavení ve WinPQ mobil



V menu "Nastavení /Připojení" je možné nastavit několik připojení k síti.




- 1) IP adresa, číslo portu, může být zvoleno libovolné jméno analyzátoru.
- 2) Kliknutí na "Přidat" uloží vzbrané připojení.
- 3) "Smazat data" vmaže vzbranou IP adresu z nabídky.
- 4) "Ping" otestuje připojení.

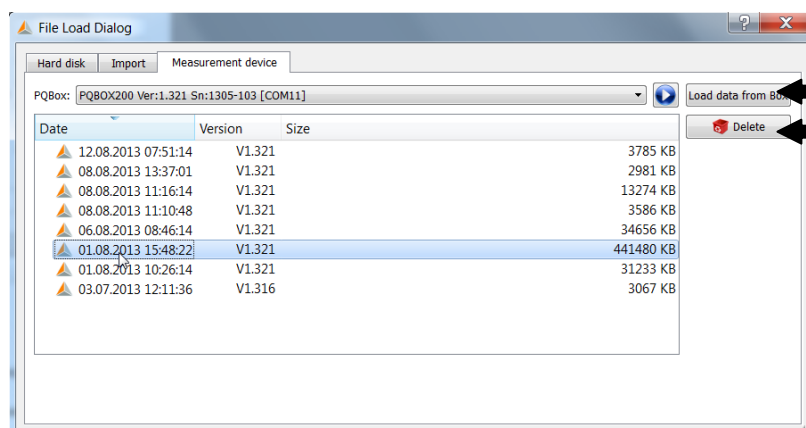
WinPQ se vždycky pokusí připojit k existujícímu připojení. V nastavení programu pak lze vybrat online data nebo načíst naměřená data.

13.4 Přenos naměřených dat z PQ-Boxu do PC

Připojte analyzátor k počítači pomocí USB portu nebo TCP-IP.

Když se PQ-Box připojí, kliknutím na ikonku  se zobrazí všechna dostupná měření v paměti PQ-Boxu.

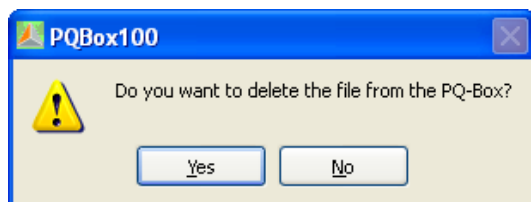
Zmáčknutím  se načte paměť zařízení.



Načte dostupná data z PQ-Boxu do počítače

Smaže označená data z PQ-Boxu

Po zkopírování dat ze zařízení do počítače se zobrazí následující zpráva "Mají být naměřená data v PQ-Boxu nyní smazána?".

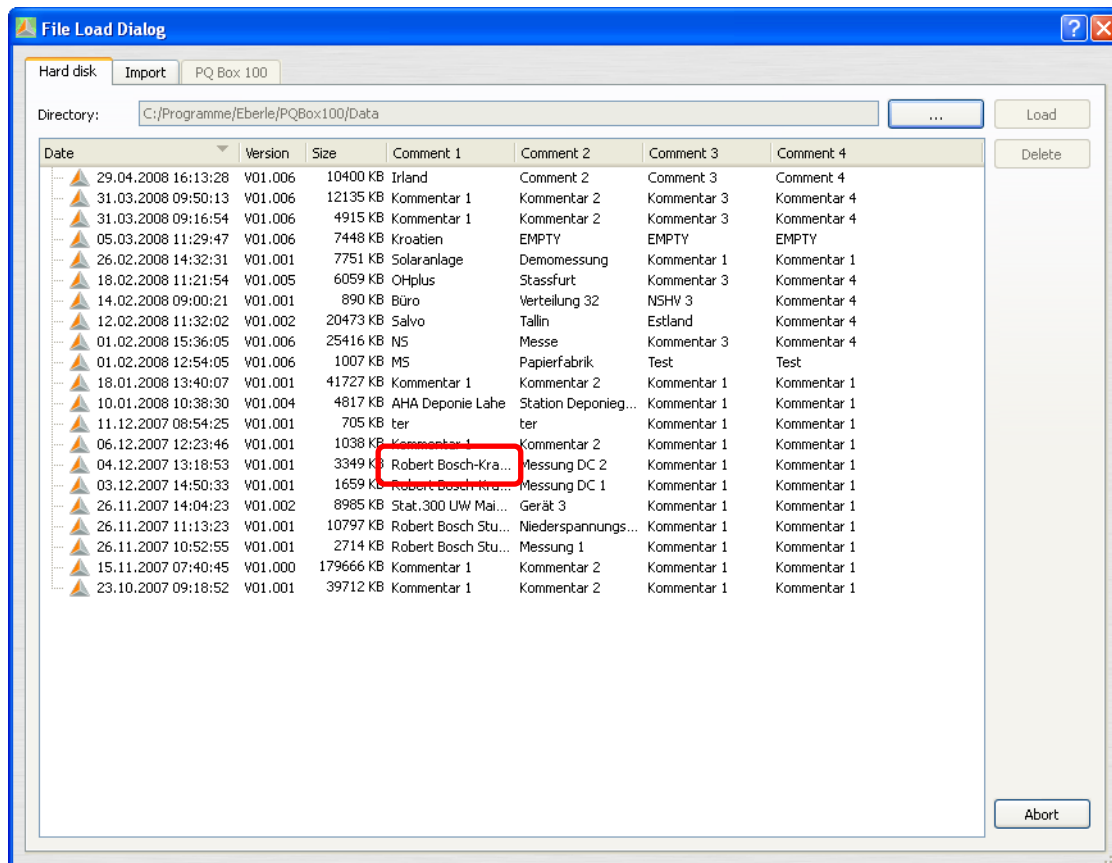


Yes – Data budou smazány a uvolní se paměť, která byla daty zabrána.

No – Naměřená data zůstanou uchovány v zařízení a může se s nimi dále pracovat.



Doporučujeme smazat naměřená data z paměti zařízení po stáhnutí do počítače, aby nezabírala zbytečně paměť.

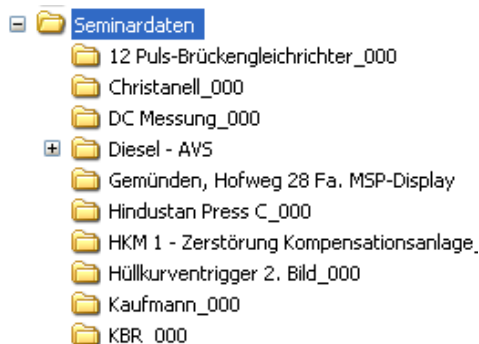


V téhle tabulce mohou být ke každému měření připojeny až 4 komentáře. Pokud není vložen žádný komentář kolonka zobrazí pouze "-". Dvojitým kliknutím se komentář může upravit.

Všechny komentáře se zobrazí v tištěné verzi protokolu.

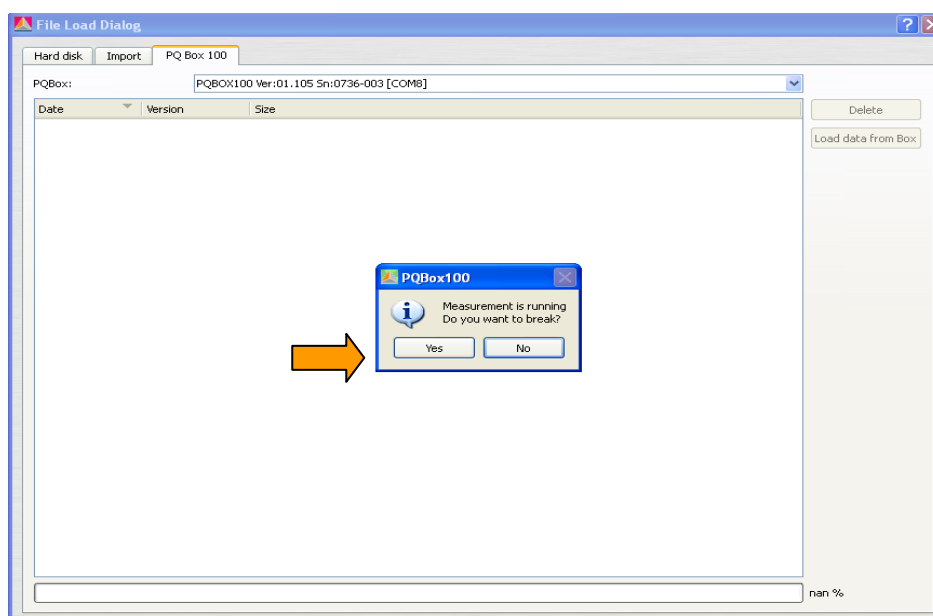
13.4.1 Datové složka v Windows Explorer

Pokud je vložen komentář o měření v první kolonce, složka obsahující naměřená data bude také obsahovat v názvu tento text (v průzkumníku Windows).

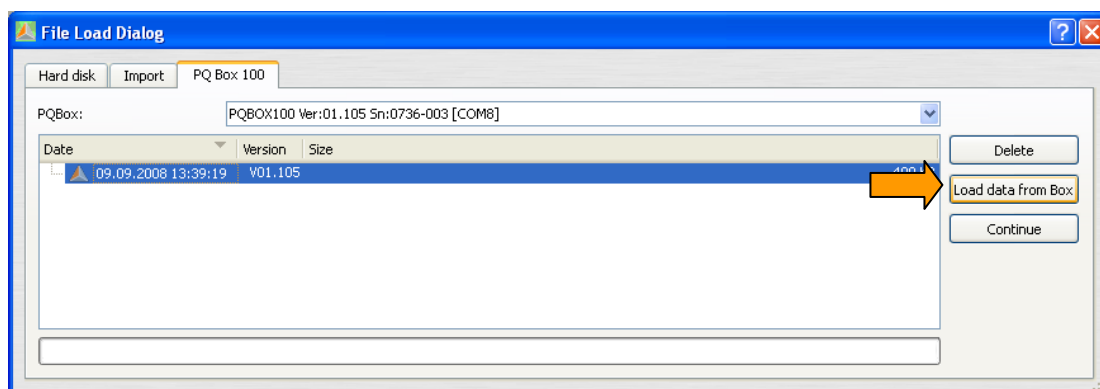


13.4.2 Přenos měřeních dat během měření

K přenosu měřených dat ze zařízení v průběhu měření bude měření krátce během přenosu dat pozastaveno. Potvrďte otázku "Má být měření zastaveno?" kliknutím na "Ano"

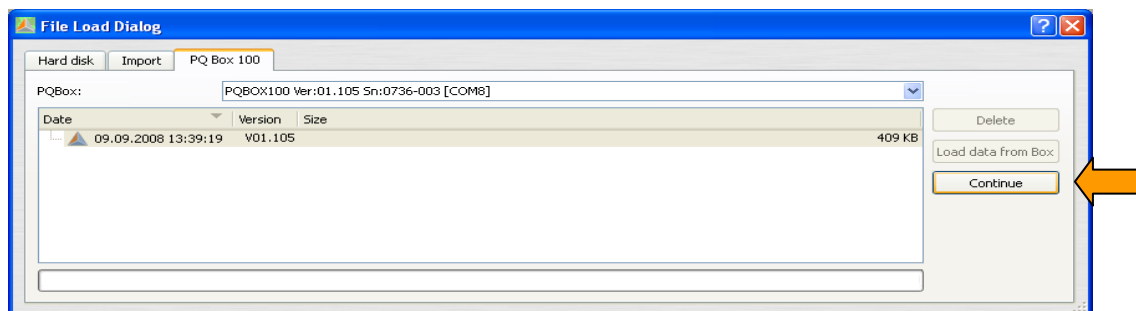


Označte měřená data a zmáčkněte "Přenos dat".



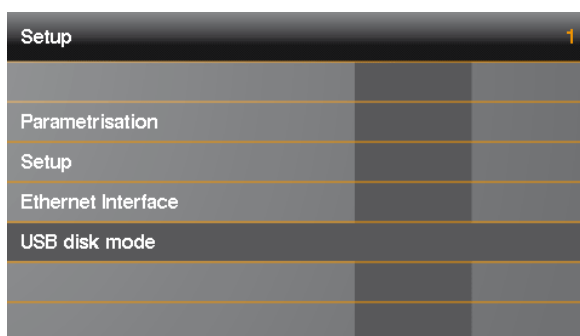
Měření je obnoveno pro zmáčknutí tlačítka "**Pokračovat**".

Všechna naměřená data jsou k dispozici na po ukončení záznamu v kompletní měřicí složce.

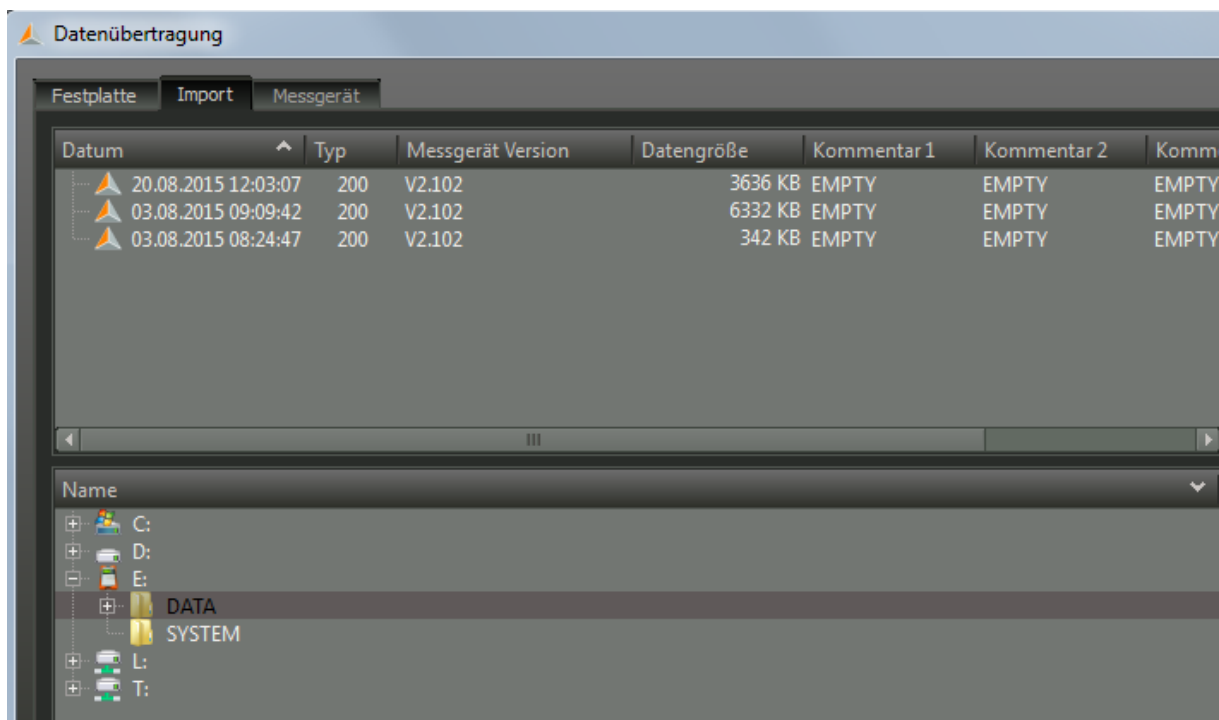


13.4.3 Rychlý přenos dat v USB disc módu

Pokud je PQBox150/200 v módu "USB disk mód", lze rychle přenést do PC i velmi velké datové soubory.

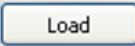



Na záložce "Import", se obsah paměti PQ-Boxu zobrazí jako disk. Ve složce "DATA" jsou všechna naměřená data zařízení. Označte jedno nebo více naměřených složek a zkopírujte je pomocí ikony "Import" do PC.

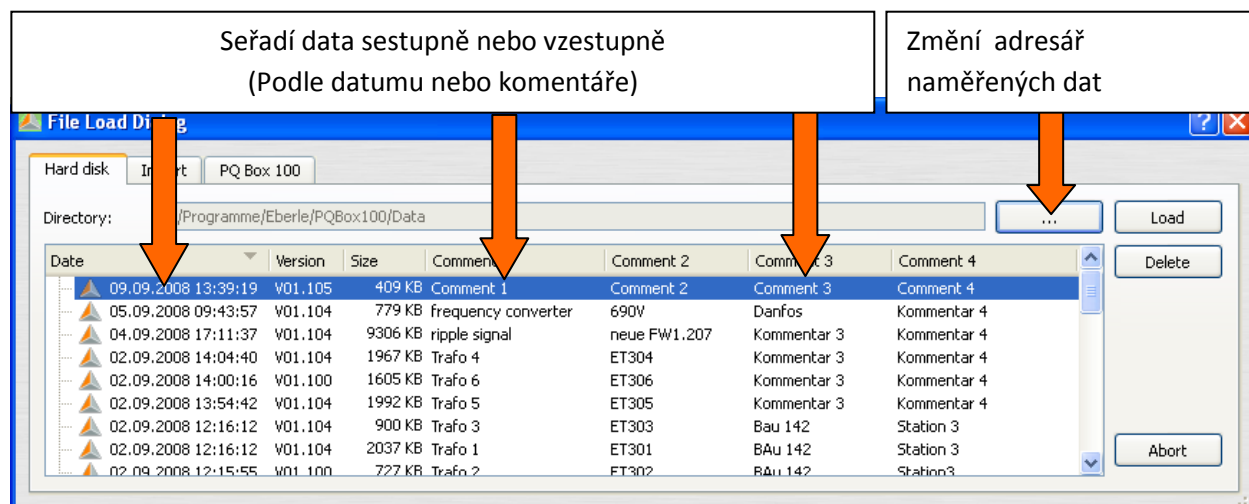


13.5 Vyhodnocení měřených dat

Všechna měření, která jsou v PC k dispozici jsou zobrazena v záložce "Hard disk".

Naměřená data mohou být seřazena podle "Data" nebo "Poznámky" v sestupném nebo vzestupném pořadí.  tlačítko otevře označená měření pro analýzu.

 tlačítko smaže naměřená data z počítačového hard disku. Může být označeno i více měření. Před smazáním dat budete požádáni o potvrzení.



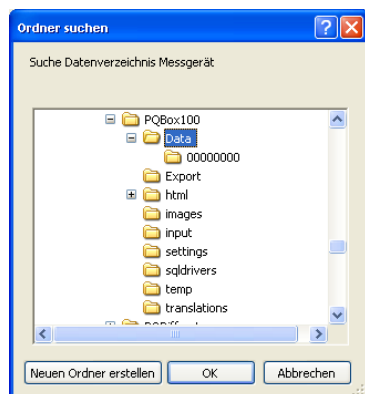
13.5.1 Změna složky pro naměřená data

Ikona otevře průzkumník Windows. Zobrazí se složka, která je právě nastavena a obsahuje data k danému měření.



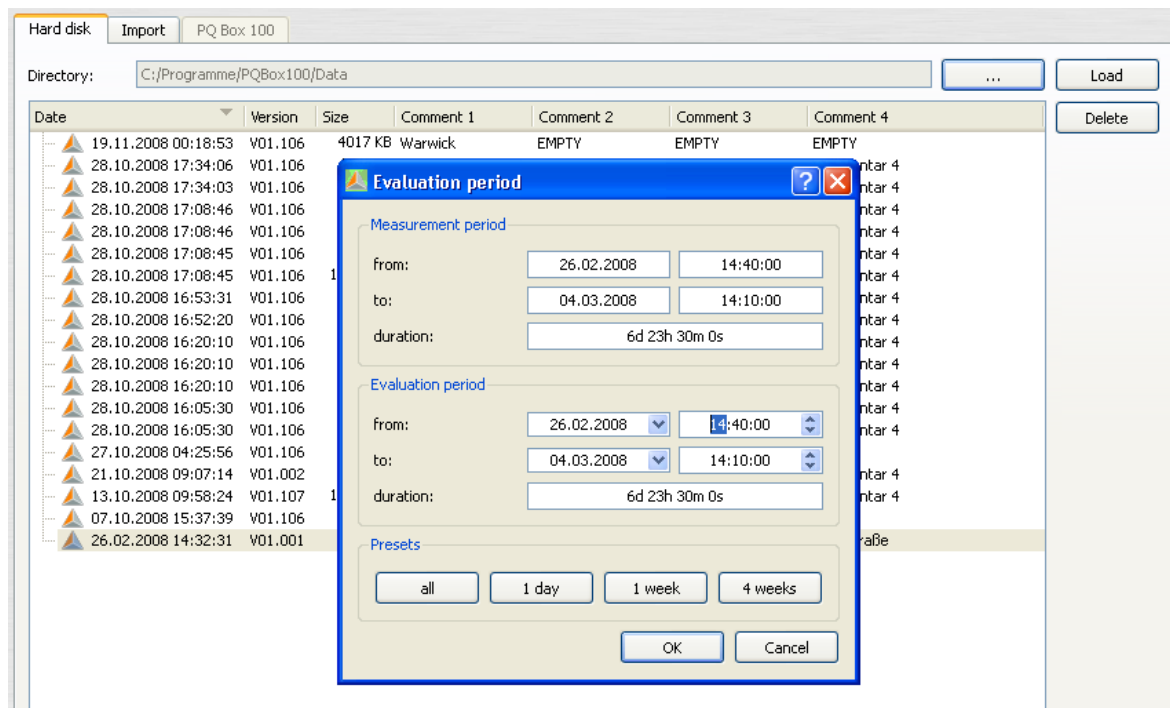
Nevybírejte složku naměřených dat přímo, ale jen pomocí nadřazených složek.

Může být vytvořen libovolný počet složek k měřeným datům. Složky mohou být umístěny kdekoliv v síti. Příklad: Složka pro "Naměřená data 20kV 2011".



Po otevření složky s daty se zobrazí informace o celém měření. V okně "Perioda vyhodnocení" můžete vybrat přesný čas periody v měření a vyhodnotit pouze tuto část.

Příklad: Měření bylo provedeno před více než 10 dní. Standardní protokol byl vytvořen před více než týdnem. Kliknutím na ikonku "1 týden" jsou data omezena na jeden týden.



Po zmáčknutí "OK", se otevře specifikovaná perioda vybraného měření.

Všechna měření a analýzy zobrazeny níže byly vztvořeny s demo daty, která jsou součástí každé instalace.

Počáteční obrazovka po načtení demo měření:

Vytvoří protokol ve shodě s EN50160/IEC61000-2-2 nebo IEC61000-2-4

Rozsah napěťových a proudových harmonických a jejich subharmonických. Stupnice dle dané normy.

Informace o vybraném měření:

- Nominální napětí
- Měřicí interval
- HDO frekvence
- Start měření
- Konec měření
- Doba měření
- Počet měřicích intervalů
- Číslo zařízení/FW verze

EN/IEC report

Limit

Zde je 8 polí pro komentáře, které můžou být uloženy ke každému měření. Všechny se objeví v tisku.

Permanent record

Timing data

Detailní seznam všech nastavení pro měření (nastavení spuštění, limity, konverze faktorů...)

Karty k výběru:

- Cyklická data
- Osciloskop
- 10 ms RMS záznam
- HDO signál
- PQ události

Grafický přehled všech naměřených dat a událostí vybraného měření.

Frequency

Events

Voltage

Overview data

PQ-events:[19]

Permanent record:

Oscilloscope:[3]

10ms RMS:[3]

Ripple control signals:

Najetím kurzoru myši na ikonku osciloskopu nebo RMS, se zobrazí informace o této události.

Overview data

PQ-events:[19]

Permanent record:

Oscilloscope:[3]

10ms RMS:[3]

Ripple control signals:

Zobrazí se denní nebo týdenní změny.

Oscilloscope

Time stamp: 13.12.08 / 12:58:25

Trigger: Voltage dip UL1 [ID=1]



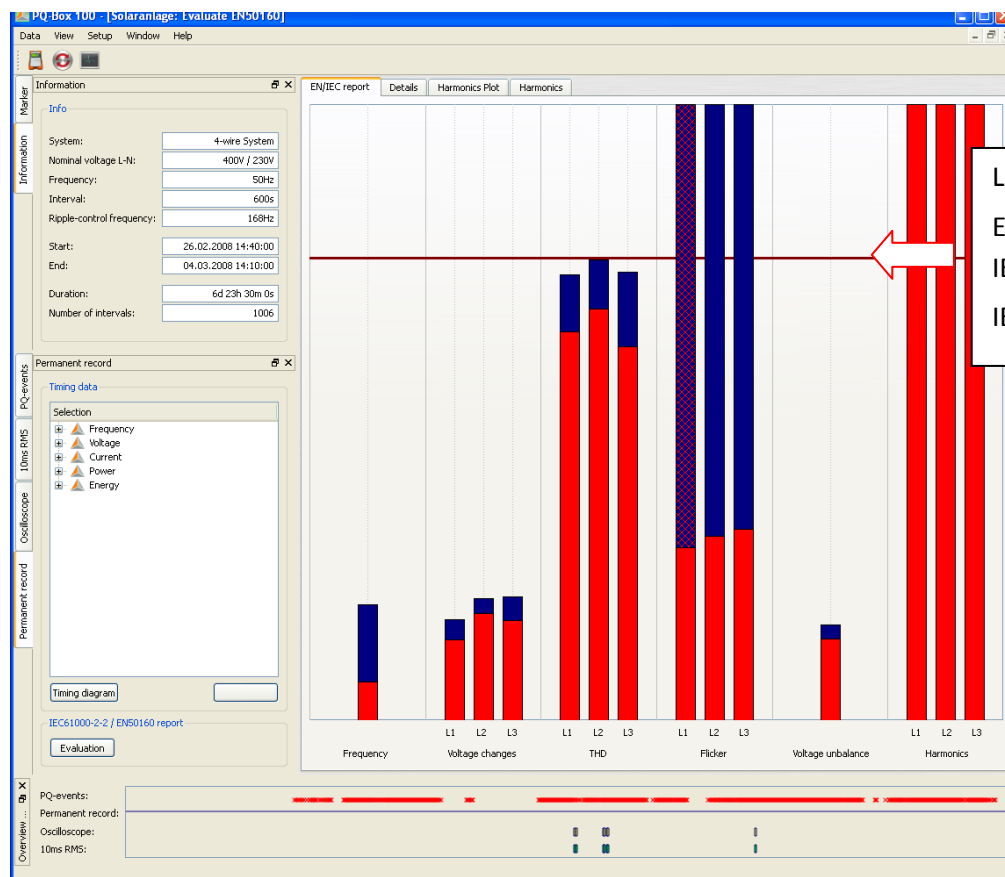
Kliknutím na značku osciloskopického záznamu, RMS záznamu, záznamu HDO signálu nebo záznamu přechodového děje se automaticky otevře odpovídající popisy poruchy.

13.5.2 Standardní vyhodnocení pro EN50160 a IEC61000-2-2



Ikona zobrazí rychlý přehled o hodnotách napětí v daném měření, s odkazem na odpovídající úroveň zadané normy. V základním nastavení to je kombinace EN50160 a IEC61000-2-2. V závislosti na velikosti měřených dat, vytvoření statistik může zabrat několik sekund. V týden dlouhém měření je více než 300 000 naměřených hodnot, ty jsou vyhodnoceny a graficky zobrazeny.


Číslo: Příklad EN50160/IEC61000-2-2 vyhodnocení



Limitní čára dle
EN50160 /
IEC61000-2-2 nebo
IEC61000-2-4

Sloupce ukazují klasický 95% formát červenou barvou a nejvyšší "100% hodnoty" měření modře.

V zobrazeném příkladě, maximální hodnoty dlouhodobého fluktuace přesahují normu ve všech fázích. Nicméně 95% hodnoty jsou daleko pod přípustnými limity.

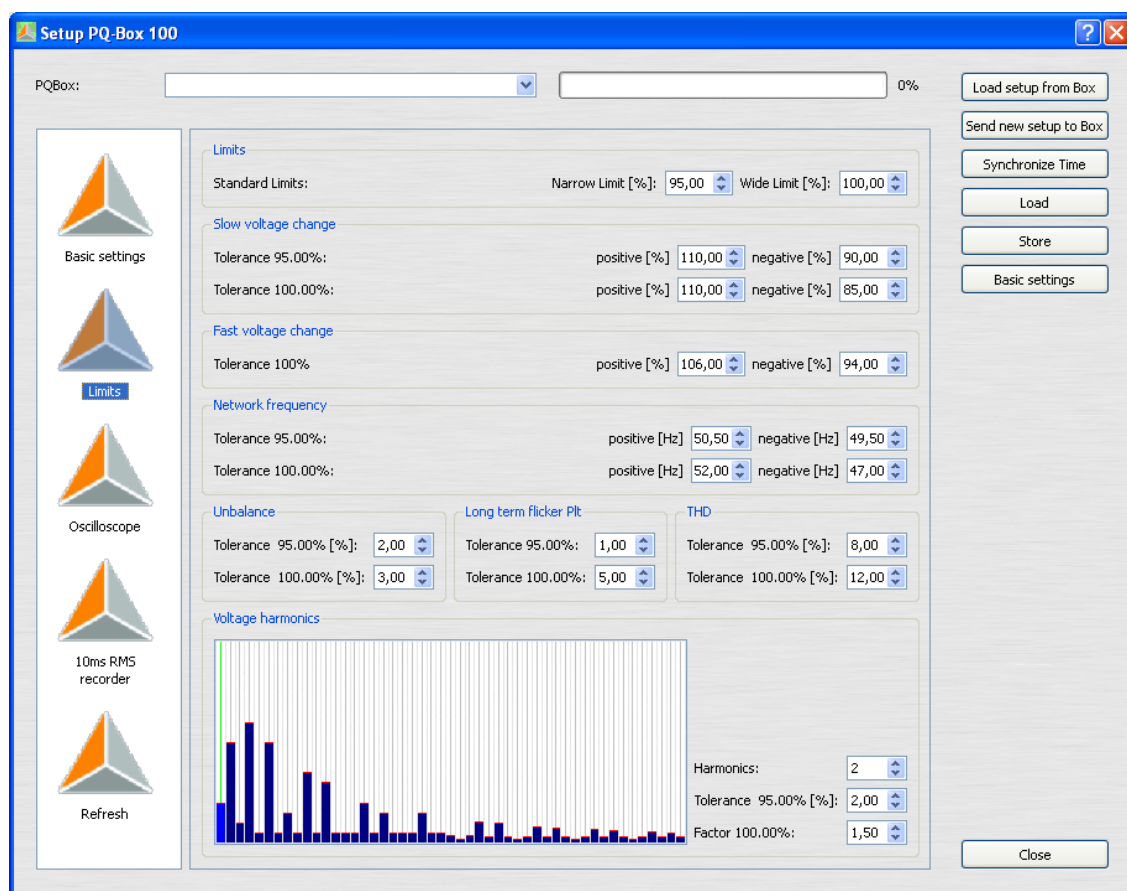
V základním nastavení pro standardní analýzu, je možné nastavit 100% limit. Když je tento 100% limit překročen, je sloupec zbarvený modře s červeným šrafováním . V zobrazeném příkladě je ve fázi L1 (flicker) tento 100% limit překročen.

Vyhodnocení harmonických

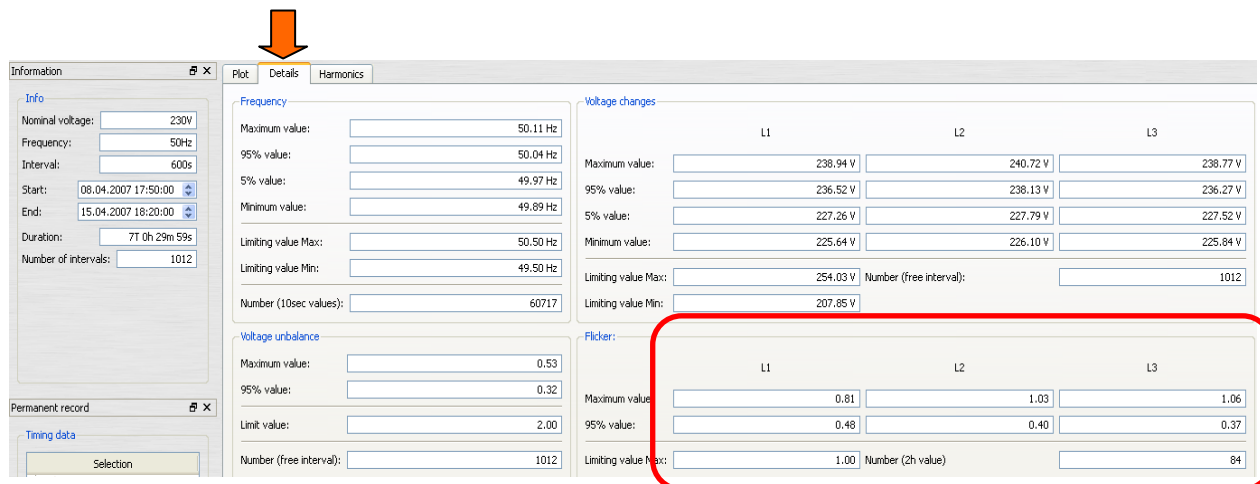
Ve sloupcích harmonických napětí jsou všechna měření od druhé do padesáté harmonické a jsou porovnávána s normou EN50160 a IEC61000-2-2. Harmonická je zobrazena buď vedle odpovídajícího limitu, nebo jej převyšuje.

Všechny standardní limity můžou být změněny uživatlem v menu "Konfigurace / Limity".

Výpis základního nastavení pro síťový analyzátor:



V panelu "Detaily" standardní zprávy jsou detailní informace o maximálních a minimálních hodnotách ve vztahu k hodnotám daných normou.



Frequency

Maximum value:	50.11 Hz
95% value:	50.04 Hz
5% value:	49.97 Hz
Minimum value:	49.89 Hz
Limiting value Max:	50.50 Hz
Limiting value Min:	49.50 Hz
Number (10sec values):	60717

Voltage changes

	L1	L2	L3
Maximum value:	238.94 V	240.72 V	238.77 V
95% value:	236.52 V	238.13 V	236.27 V
5% value:	227.26 V	227.79 V	227.52 V
Minimum value:	225.64 V	226.10 V	225.84 V
Limiting value Max:	254.03 V	Number (Free interval): 1012	
Limiting value Min:	207.85 V		

Voltage unbalance

Maximum value:	0.53
95% value:	0.32
Limit value:	2.00
Number (free interval):	1012

Flicker

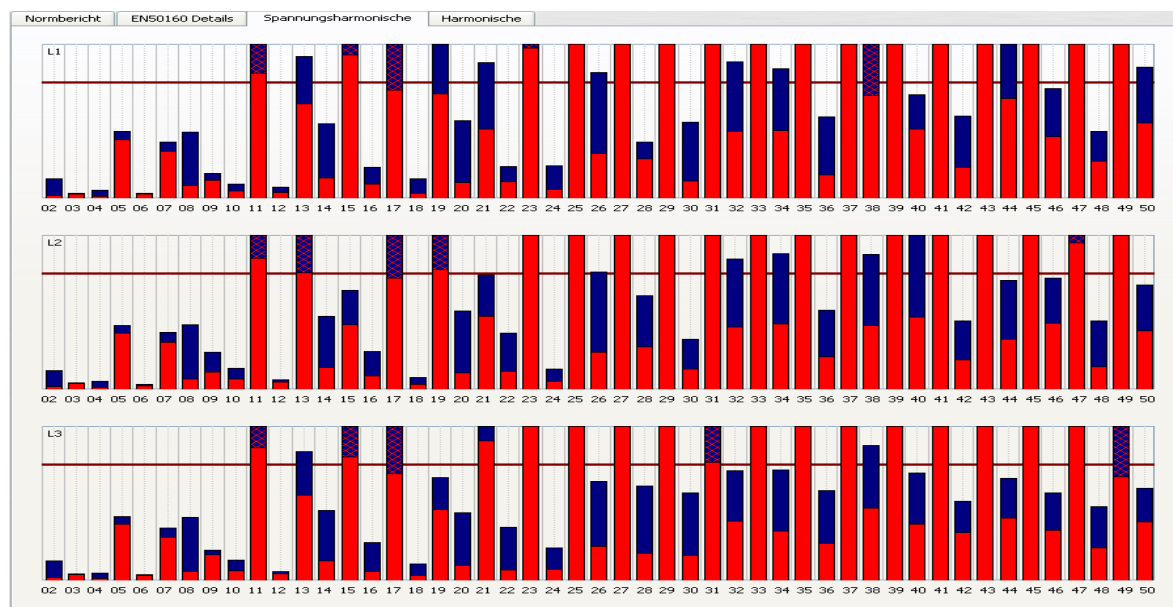
	L1	L2	L3
Maximum value:	0.81	1.03	1.06
95% value:	0.48	0.40	0.37
Limiting value Max:	1.00	Number (2h value): 84	

Příklad: Standardní flickr - vyhodnocení

Maximální hodnoty pro jednotlivé fáze jsou: L1 = 0.61; L2 = 1.02; L3 = 0.63. Protože limitní hodnota je 1, sloupce pro fázi L2 převyšují limitní čaru zobrazenou na displeji. Pro 95% hodnoty (červené sloupce) jsou však pod limitní čarou.

Panel "Harmonické napětí" ukazuje všechny harmonické ve sloupcovém grafu.

Všechny harmonické jsou zobrazeny v měřítku limitu daného normou.

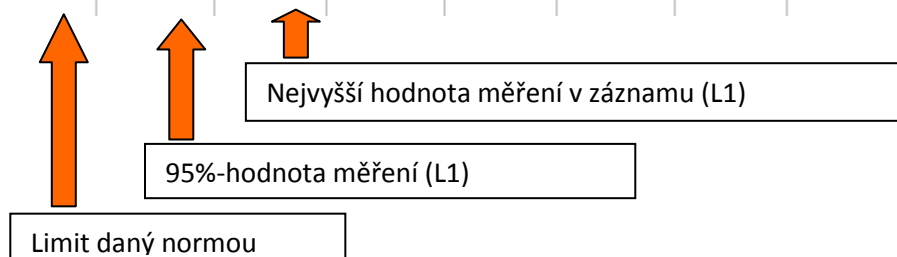


Sloupce ukazují přehlednou formou „95% hodnotu“ měření červeně a "100% hodnotu" měření modře.

Na záložce "Harmonické" jsou v tabulce vypsané jak limitní hodnoty daných normou, tak i 95% a 100% hodnoty pro jednotlivé fáze. Pokud některá harmonická limit překročí, je příslušný řádek zobrazen červeně.

Obrázek: Detailní výpis od 2. do 50. Harmonické a příslušné odpovídající úrovně.

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



Vytvořte EN50160 / IEC61000-2-2 zprávu:

S funkcí „Tisk“ se otevře vícestránková zpráva dle normy.

Listování přes jednotlivé stránky

Poslat zprávu na tiskárnu

Vytvořit PDF dokument

Změnit nastavení tiskárny


Harmonics Plot

? X

[First](#)
[Previous](#)
[Next](#)
[Last](#)

[Print](#)
[Export PDF](#)

[Printer Setup](#)



a-eberle
GLOBAL NET QUALITY

**Auswertung nach
EN50160/IEC61000-2-2**

31.08.2012

A-Eberle GmbH & Co.KG Powerquality	Probleme Solaranlage 2 x 3~ Wechselrichter 16kW	10 ms Rekorder Schwingen Netz
---------------------------------------	--	----------------------------------

Kunde: _____

Straße: _____

Ort: _____

System: 4-wire System

Nominal voltage L-N: 400V / 230V

Frequency: 50Hz

Start: 08.06.2011 13:36:53

Duration: 6d 21h 51m 45s

Firmware: 1.130

Grund der Messung: Licht flackert durch PV Anlage

SW-Version: 1.7.01

Serial-No.: 0745-004

Interval: 600s

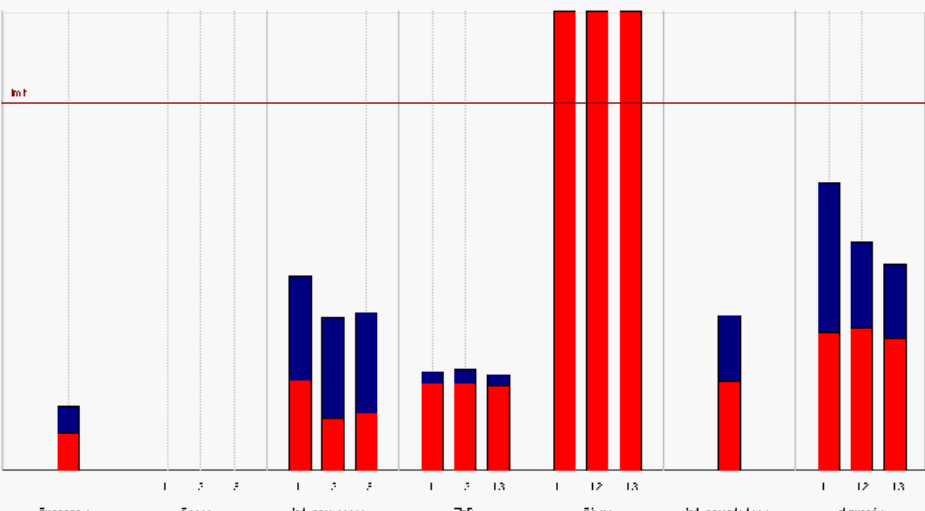
Ripple-control frequency: 750Hz

End: 15.06.2011 11:28:38

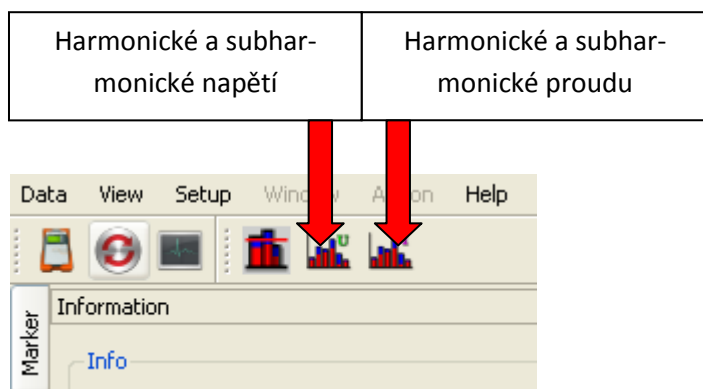
Number of intervals: 994


DSP-Version: 1.233

Overview

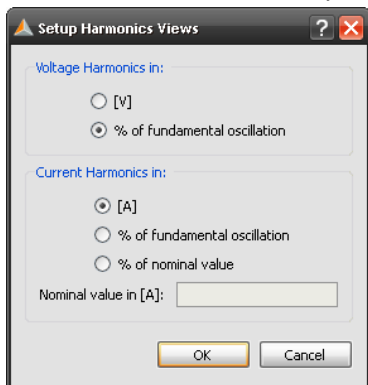


13.5.3 Sloupcový graf harmonických a subharmonických

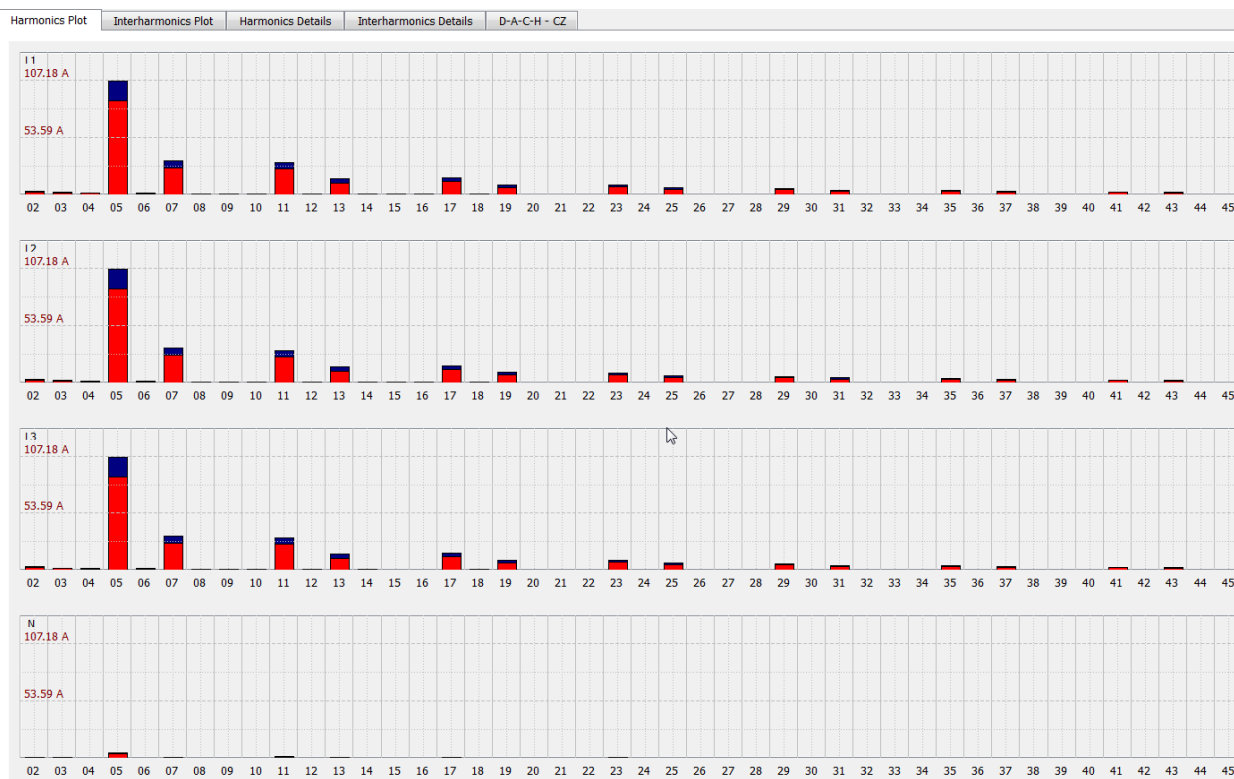


Použitím ikon  se zobrazí graficky nebo v tabulkové formě všechny harmonické i subharmonické napětí i proudy.

V "Nastavení harmonických" lze změnit měřítko z absolutních hodnot na relativní hodnoty.



Příklad ukazuje přehled všech proudových harmonických na 3 fázích a N. Harmonické 5. a 7., 11. a 13., 17. a 19. vyčnívají. Červený sloupec zobrazuje 95% naměřené hodnoty, modrý sloupec značí 100% naměřené hodnoty.



Tabulka harmonických hodnot

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

13.5.4 D-A-CH-CZ hlášení

Software vytváří automatickou zprávu podle norem D-A-CH-CZ.

Všechny proudové harmonické budou porovnány s maximálním povoleným limitem daným normou. Je nutné vyplnit “zkratový výkon” sítě, připojenou zátěž a jmenovité napětí.

Harmonics Plot
Interharmonics Plot
Harmonics Details
Interharmonics Details
D-A-C-H - CZ

Short circuit power [kVA]: 10000
Connection Load [kVA]: 630
Nominal voltage L-L [V]: 400
valid THDi [%]: 8.0

Calculate



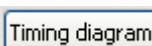
voltage h...	Standard factor value		max. emission limit [A]		meas. harm. values [A]	
	L1 - L3	N	L1 - L3	N	L1 - L3	N
H 3	6.0	18.0	21.7	65.2	2.4	1.2
H 5	15.0		54.3		107.2	
H 7	10.0		36.2		33.1	
H 11	5.0		18.1		30.6	
H 13	4.0		14.5		15.3	
H 17	2.0		7.2		15.8	
H 19	1.5		5.4		10.0	
H 21	1.0		3.6		0.3	

D-A-CH-CZ hlášení srovnává všechny proudové harmonické s limity. Červené hodnoty jsou nad prahem.

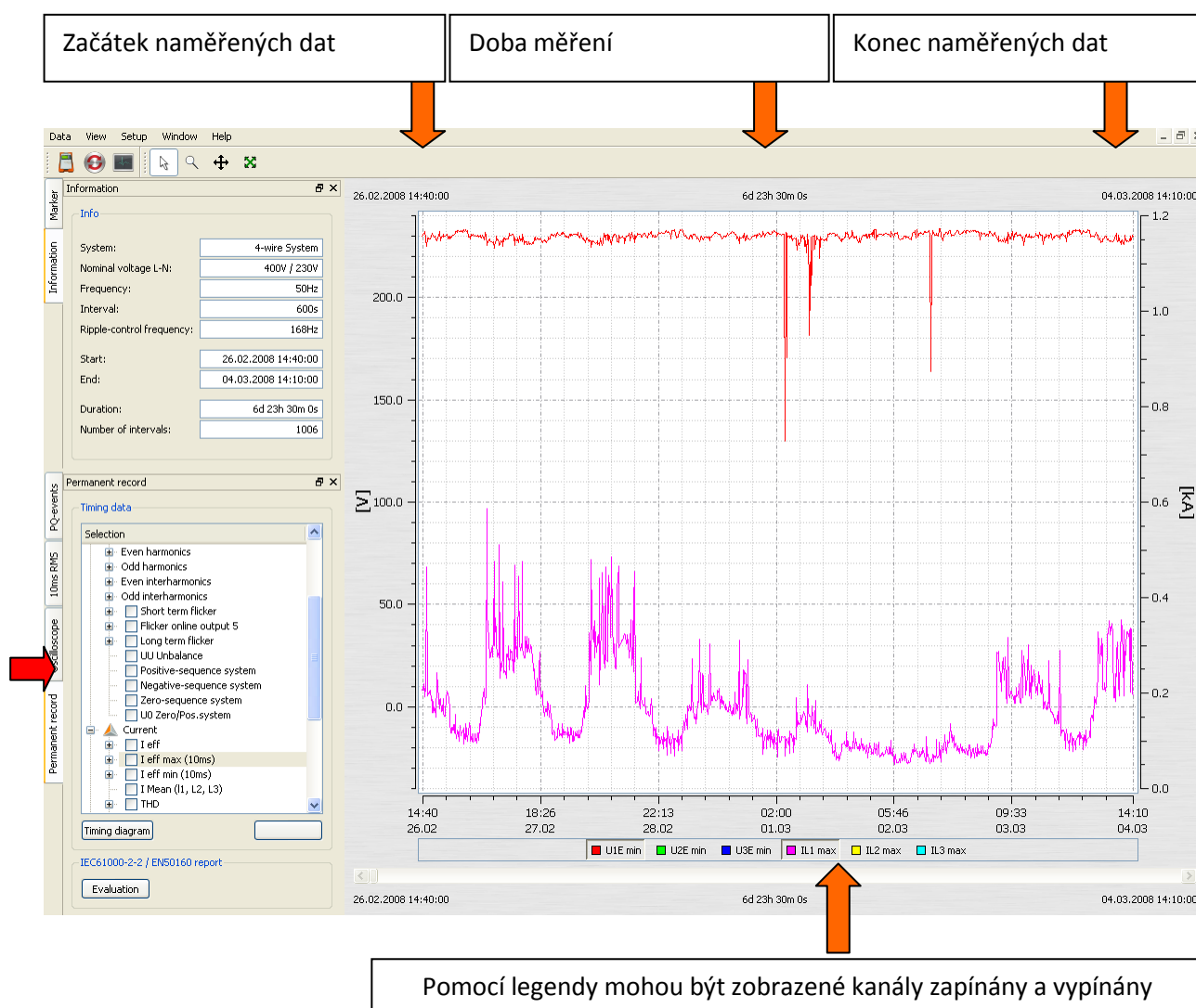
Details						
DACH-CZ: NOT COMPLIED						
voltage harmonics	Standard factor value		max. emission limit [A]		meas. harm. values [A]	
	L1 - L3	N	L1 - L3	N	L1 - L3	N
H 3	6.0	18.0	21.7	65.2	2.4	1.2
H 5	15.0		54.3		107.2	
H 7	10.0		36.2		33.1	
H 11	5.0		18.1		30.6	
H 13	4.0		14.5		15.3	
H 17	2.0		7.2		15.8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

13.5.5 Časové diagramy dlouhodobých dat

V menu "Cyklická data" jsou zobrazena všechna zaznamenaná data. V každém měření je uloženo více než 2800 různých naměřených hodnot (napětí, harmonické, subharmonické, proud, výkon a energie). Jakákoliv naměřená data mohou být zobrazena společně diagramu v závislosti na čase. Tudiž, například, vztah mezi napěťovým kolísáním, výsledné míry blikání a změnou v síti mohou být zobrazeny v souvislosti se změnami proudu.

Zvolením požadovaného parametru (nebo několika parametrů)   U eff min a zmáčknutím  tlačítka se zobrazí graf s požadovanými naměřenými hodnotami v závislosti na čase.

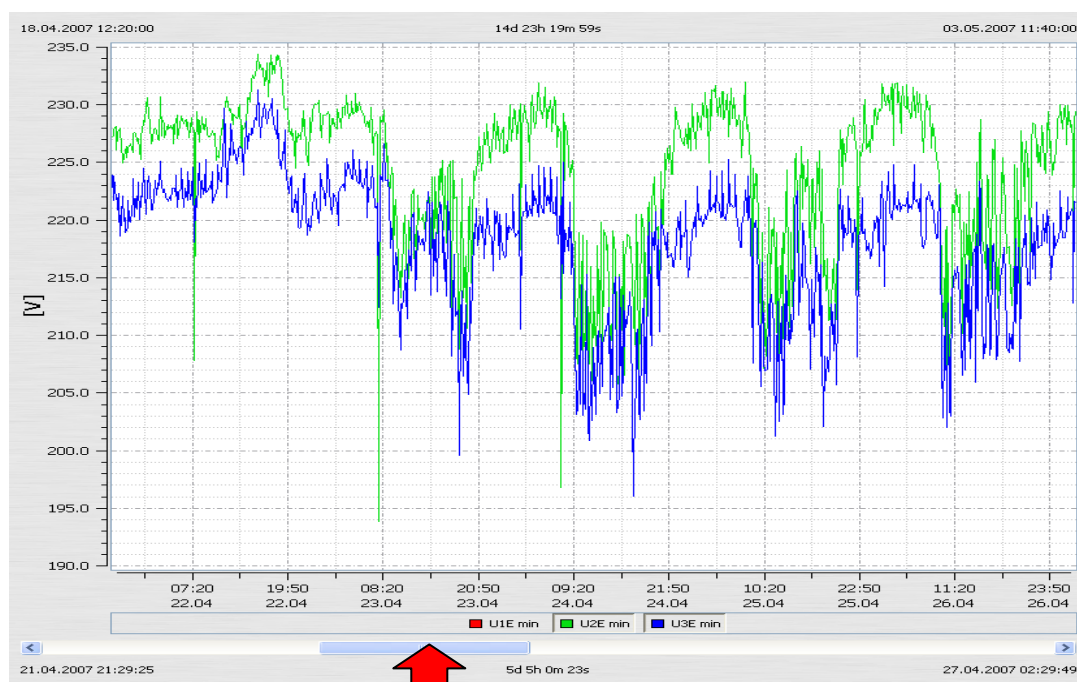
Obrázek: Časový diagram s minimální hodnotou 10ms pro napětí L1, L2, L3



Přibližovací funkce v grafickém menu:



Ke zvětšení oblasti, aktivujte přibližovací funkci. Poté tážením myši se stisknutým levým tlačítkem vytvořte okno od horního levého rohu do spodního pravého. Pokud je okno vytvořeno v opačném směru, zvětšení se vynuluje.



Posuvník ohraničuje přibližnou oblast.
Jeho posouváním lze měření rolovat.

Posunování grafu:



Pokud je tlačítko "Pohyb" stlačeno, graf se může volně posouvat po časové ose a ose hodnot.

Umístění značky:

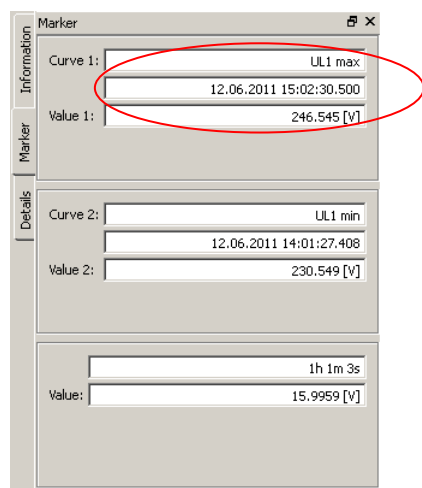
Použitím tlačítka "Značka" mohou být umístěny v grafu dvě značky.



Značky mohou být umístěny do grafu pomocí levého tlačítka myši. Tím se vybere nejbližší hodnota křivky a značka získá svoji barvu.

- **Značka č. 1** - levým tlačítkem myši a klávesou Shift
- **Značka č. 2** - levým tlačítkem myši a klávesou Ctrl

Vzdálenost mezi oběma značkami je vypočtena jako absolutní hodnota. Časový interval je vypočten vždy, odchylka je vypočítána pouze při shodě jednotek.



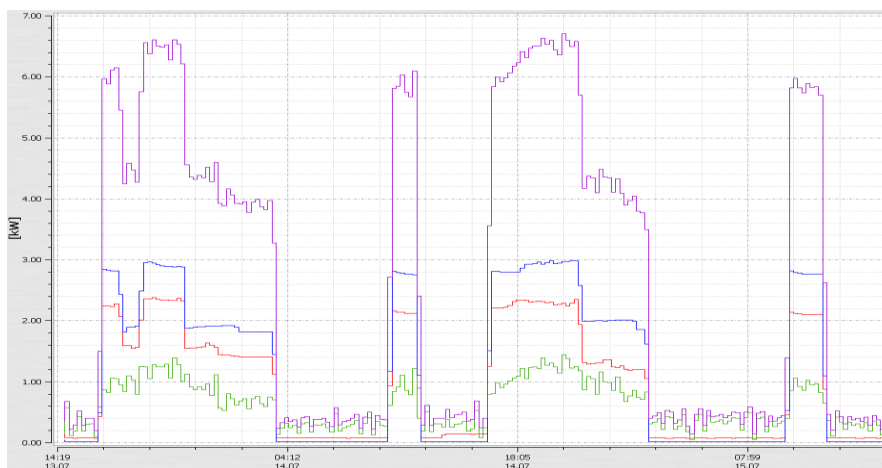
U dlouhých měřicích intervalů (např. 10 min) a při extrémních hodnotách (10 ms), se přesný čas značky zobrazuje v milisekundách.

Význam různých typů čar



Jsou nabídnuty 4 typy zobrazení čar:.

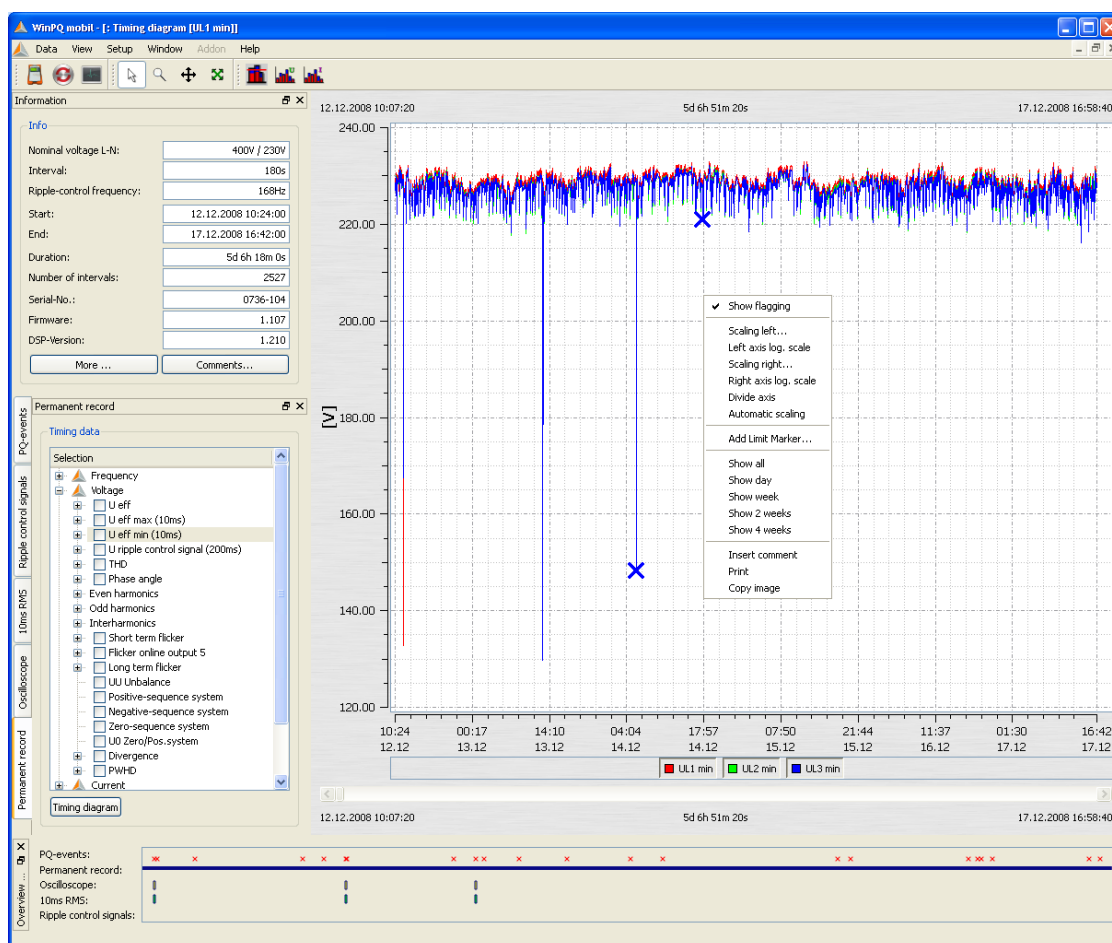
- 1.. Spojí všechny naměřené body dohromady. (výchozí pro všechny grafy)
- 2.. Zobrazuje pouze naměřené body, body nejsou spojené čarou.
- 3.. Toto znázornění je vhodné zejména pro střední hodnoty , jako je 15 minutové hodnoty. Zde je hlavní hodnota měřicí periody zobrazena jako rovná čára.



- 4.. "Zobrazení s opačnou úrovní" umožňuje, aby síťová přerušení byla jasně zobrazena v časovém diagramu.

Ostatní funkce v pravém tlačítku myši:

- **Smazat značku** = Pokud je nastavena jedna značka, je možné tuto značku smazat
- **Označení zobrazení** = Jsou označena naměřená data, které jsme získali při výpadku sítě nebo přerušení. Označení může být zapnuto nebo vypnuto..
- **Měřítka levé osy** = u levé osy měření může být měřítko nastaveno ručně
- **Měřítka pravé osy** = u levé osy měření může být měřítko nastaveno ručně
- **Měřítka logaritmických os**
- **Automatické sdílení os** = Software automaticky spojuje smysluplná data s jejich vlastním měřítkem tak, aby se žádné naměřené hodnoty nepřekrývaly.
- **Automatické měřítko os** = Software automaticky zobrazí maximální a minimální hodnoty přes celou obrazovku
- **Nastavení mezní linky** = může být nastavena hodnota a barva mezní linky
- **Kompletní data** = zobrazí se celá perioda měření
- **Data 1 dne** = časové měřítko je nastaveno na jeden den
- **Data 7 dní** = časové měřítko je nastaveno na přesně 7 dní
- **Data 2 týdnů** = časové měřítko je nastaveno na 14 dní
- **Data 4 týdnů** = časové měřítko je nastaveno na jeden měsíc
- **Vložení komentáře** = tato funkce umožňuje přidání komentáře do grafu. Ten se také objeví v tisku.
- **Tisk** = současný graf bude poslán na zvolenou tiskárnu nebo uložen jako PDF dokument
- **Schránka** = Grafický displej je zkopírován do schránky. Poté může být graf například vložen do **MS-WORD™** dokumentu

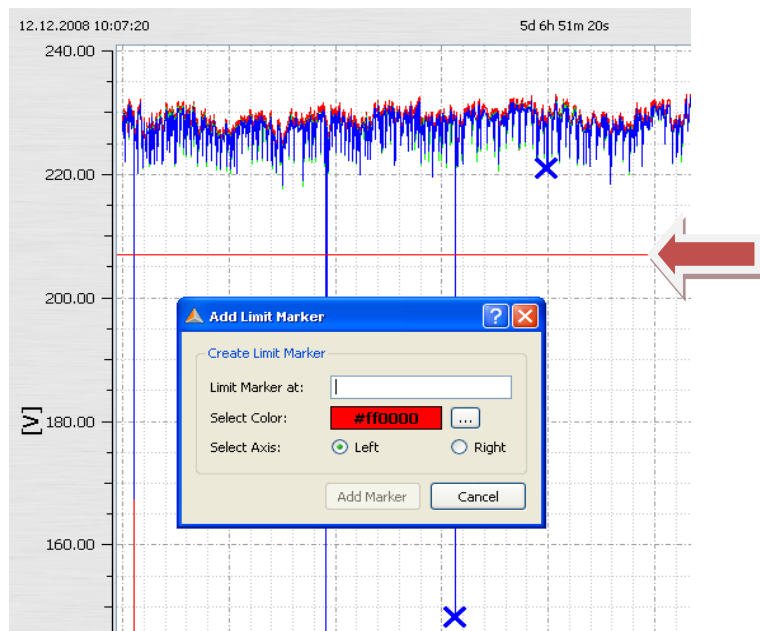


Nastavení mezní linky

V menu "Nastavení mezní linky" je možné definovat jakékoliv mezní linky.

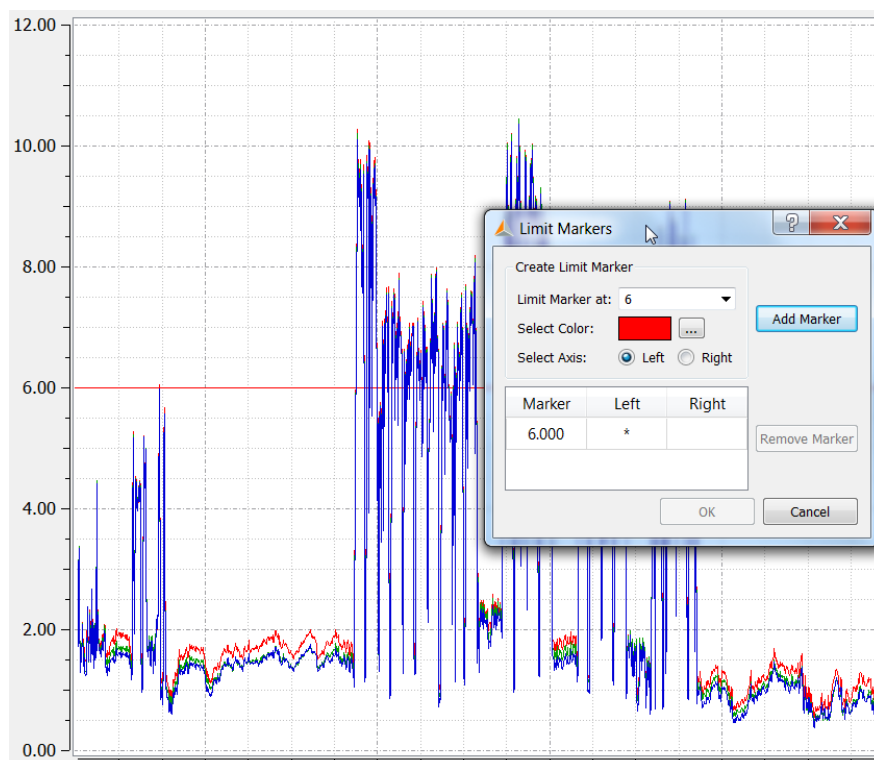
Může být nastavena barva, hodnota a odpovídající y-osa mezní linky.

Příklad: Mezní linka pro napětí; 207 V (-10% Unenn)



Zobrazení mezní značky harmonické

Software automaticky navrhne prahy harmonických, napětí, nesymetrie nebo flikru. Práh může být procentní hodnota nebo absolutní hodnota, záleží na nastavení harmonických.



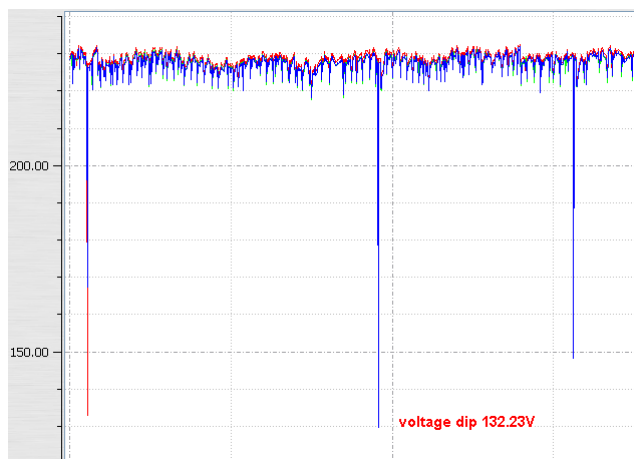
Vložení a upravování komentářů

S funkcí "Vložit komentář" může do grafu umístěn jakýkoliv počet textů.

Ke smazání nebo přemístění komentáře v grafu na něj klikněte myší, aby se zabarvil do červena.


Pak, použitím funkce "přesunout", může být text vymazán nebo přesunut pomocí myši.

Ke upravení komentáře na něj dvakrát myší klepněte.

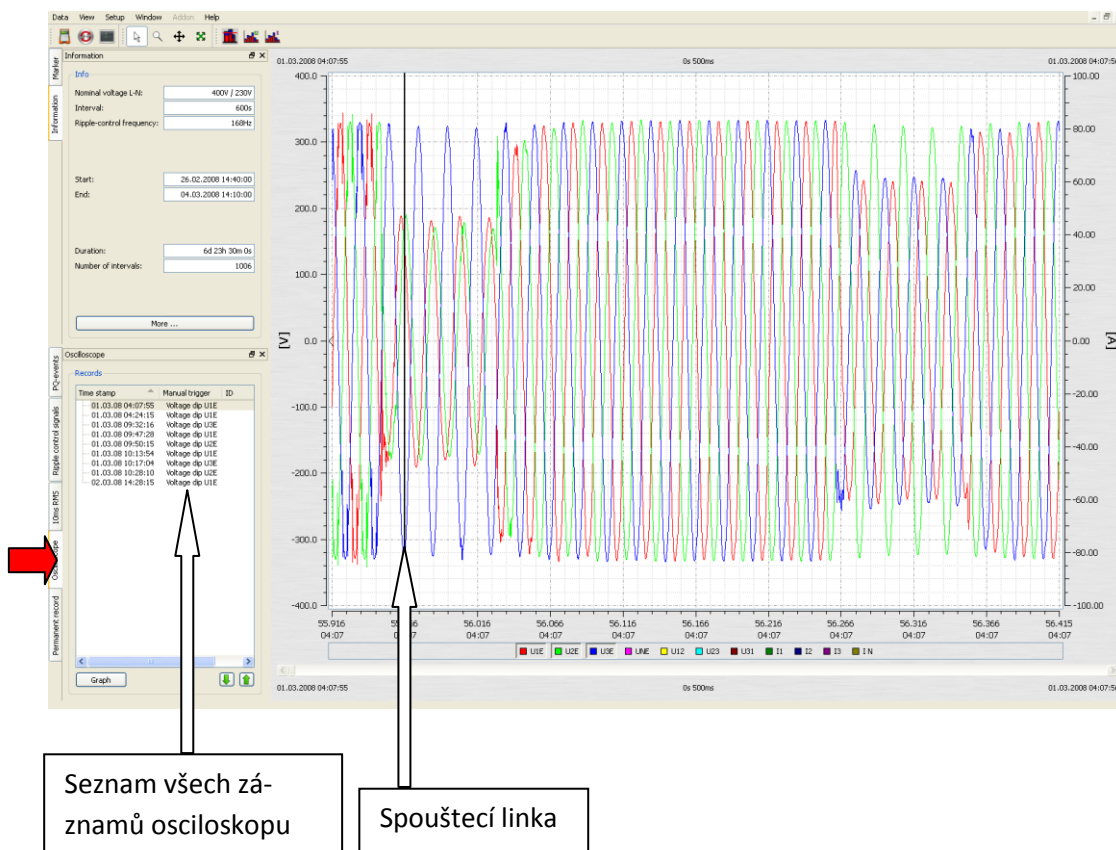




13.5.6 Osciloskopický záznam

Na kartě "Osciloskop" jsou k dispozici všechny manuálně i automaticky uložené osciloskopické záznamy. Mohou být seřazena podle času nebo spouštěcích podmínek.

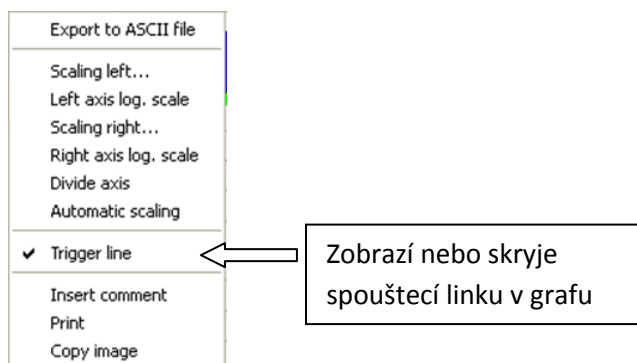
Dvojitým kliknutím na řádek nebo zmáčknutím tlačítka  se otevře odpovídající osciloskopické zobrazení.

Pro každý chybový záznam jsou zobrazena všechna napětí "vodič-vodič" a "vodič-zem".



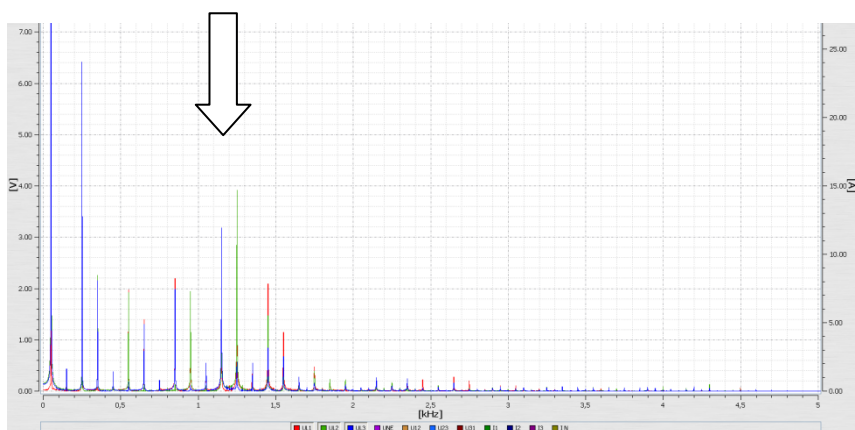
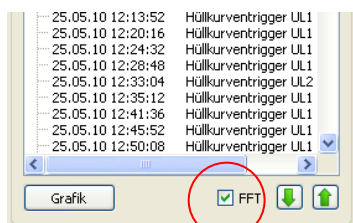
Záznamy lze procházet pomocí tlačítek  . Software si pamatuje nastavení předchozího obrázku a všechny další obrázky jsou tak zobrazeny se stejnými parametry (v příkladu pouze napěťové kanály bez proudových)

Menu "Pravé tlačítko myši":

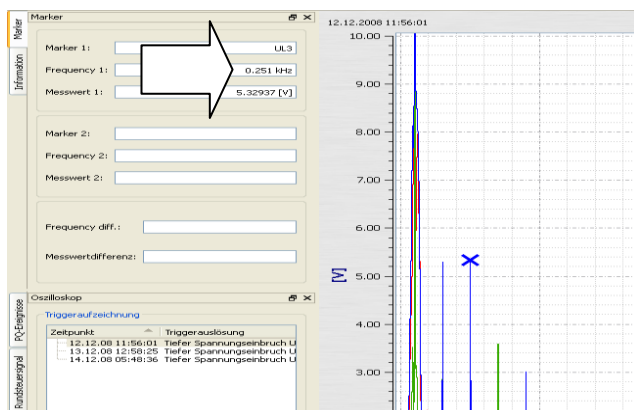


Výpočet FFT spektra je možný po aktivaci "FFT" pole pro každý uložený záznam osciloskopu.

- PQ-Box 150 = DC do 10.000Hz
- PQ-Box 200 = DC do 20.000Hz




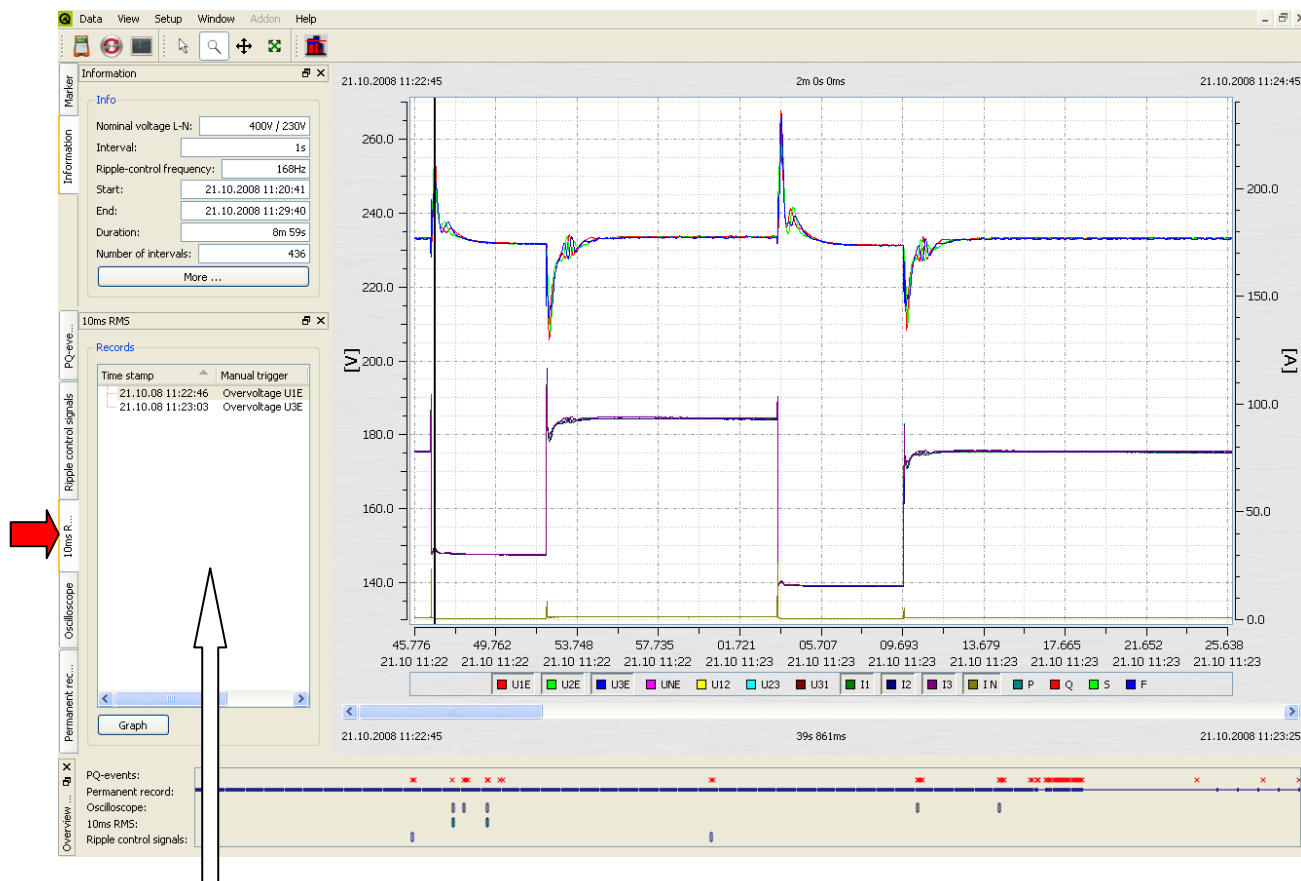
Pole značek v FFT analýze ukazují vybranou frekvenci a amplitudu ve spektru.





13.5.7 10 ms RMS záznamník

Na kartě "10 ms RMS" jsou k dispozici všechny RMS záznamy uložené manuálně nebo automaticky. Mohou být seřazena podle času nebo spouštěcích podmínek.

Dvojitým kliknutím na řádek nebo zmáčknutím tlačítka  se otevře odpovídající graf.




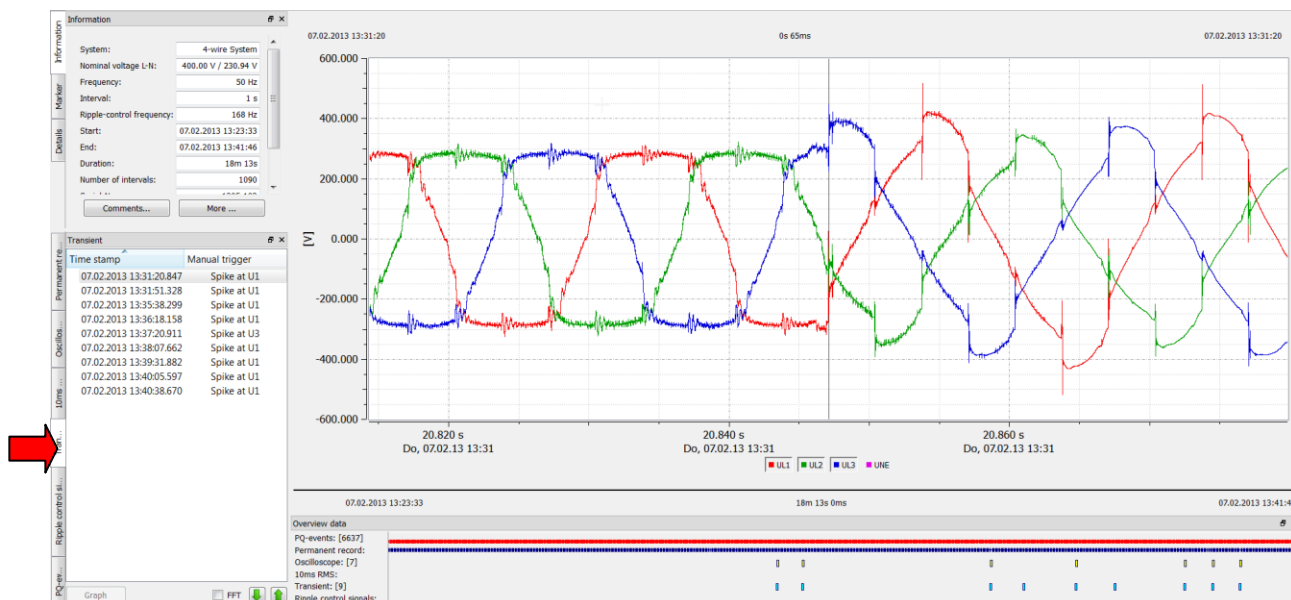
Seznam všech záznamů 10ms RMS záznamníku

Záznamy lze procházet použitím dvou tlačítek  . Software si pamatuje nastavení předchozího obrázku a zobrazí všechny další obrázky se stejnými parametry. (V příkladu pouze napěťové kanály bez proudových).

13.5.8 Záznamník přechodových dějů (volba T1 pro PQ-Box 200)

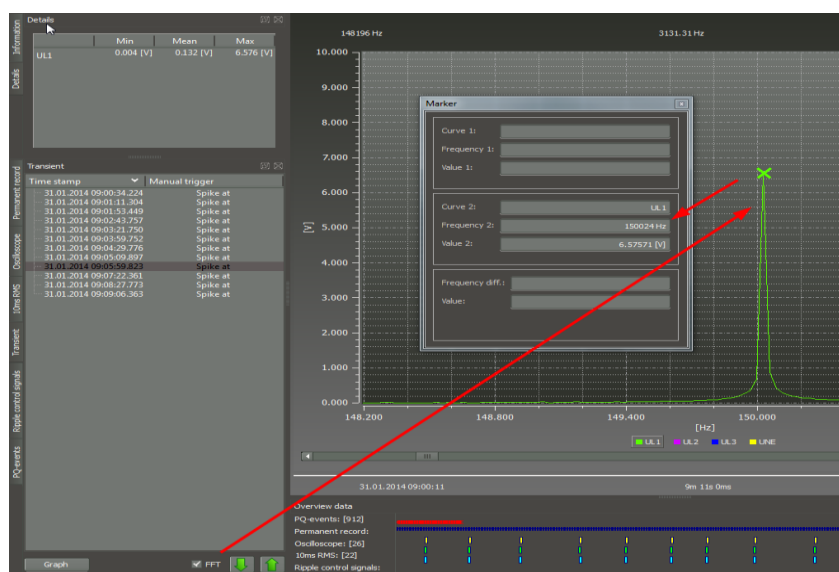
Na kartě "Přechody" jsou k dispozici všechna manuálně nebo automaticky uložená přechodová data. Mohou být seřazena podle času nebo spouštěcích podmínek.

Dvojitým kliknutím na řádek nebo zmáčknutím tlačítka  se otevře odpovídající graf.



FFT funkce přechodového záznamníku

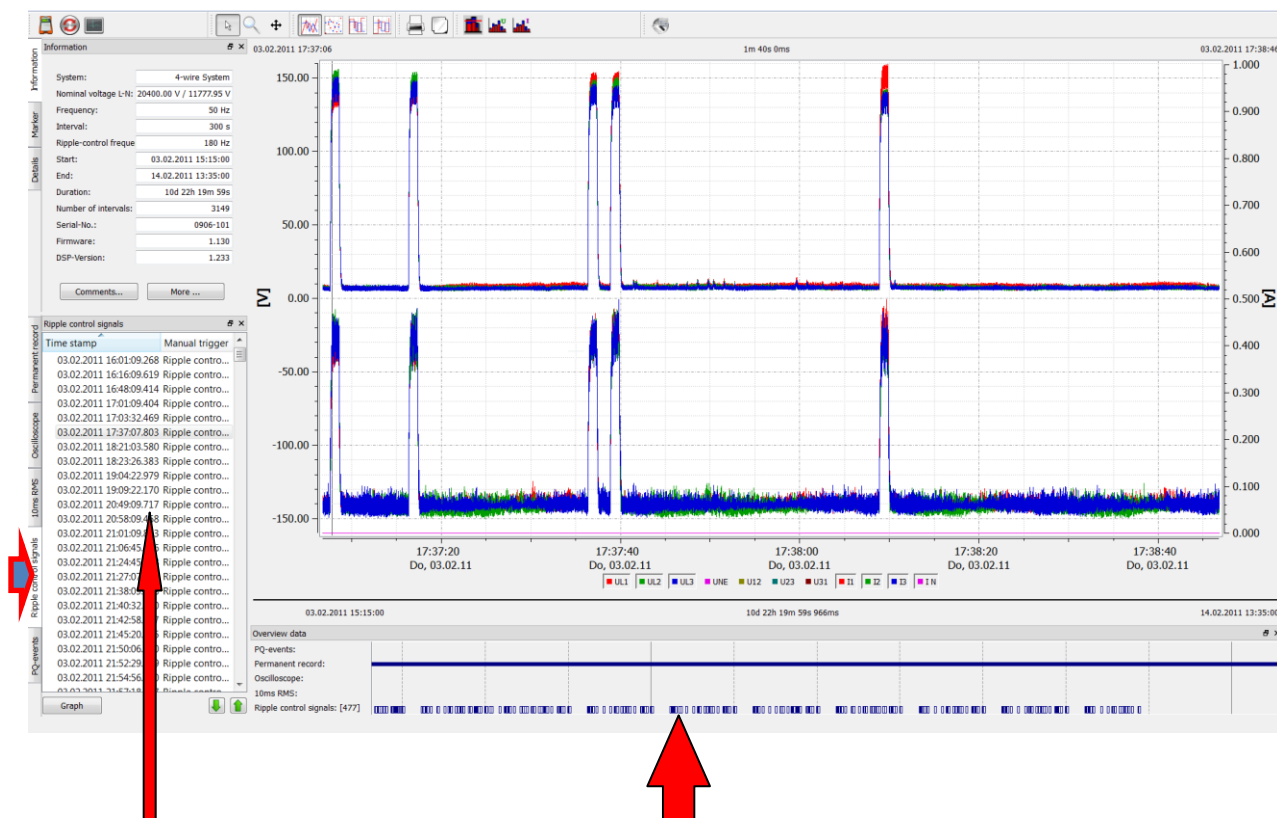
Použitím FFT funkce přechodového záznamníku je možné provádět výpočet amplitud ve frekvenčním spektru až do maximální frekvence 1 MHz. Frekvenční rozsah ve spektru je limitován na 50% ze vzorkovací frekvence přechodového měření. Například: nastavení vzorkovací frekvence je 1 MHz = FFT spektrum je limitováno do 500kHz.



13.5.9 Záznamník HDO signálů (volba R1 pro PQ-Box 200)

S volbou R1 "Záznam HDO signálů" je možné spustit záznam HDO signálu. Maximální délka záznamu je 210 vteřin.

V tomto příkladě byla zaznamenána frekvence 180 Hz po dobu 1 minuty a 40 vteřin. Jsou zaznamenány napětí i proudy.

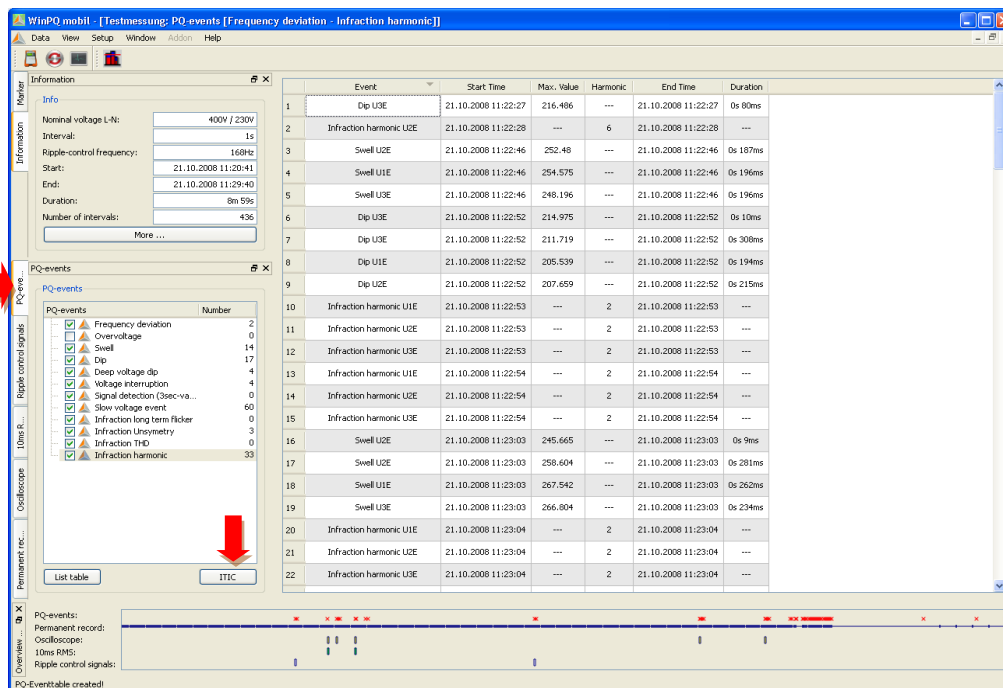


Všechny HDO záznamy jsou zobrazeny v záznamovém listu nebo v přehledu

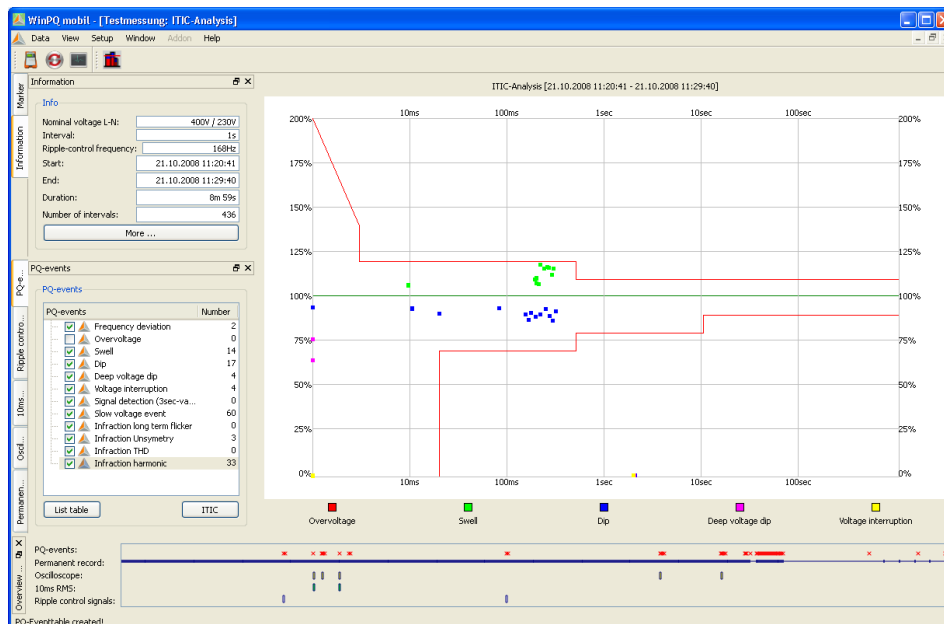
13.5.10 PQ události

Na kartě "PQ Události" se zobrazí všechna porušení nastavených limitů.

Tlačítkem **List table** se zobrazí detailní seznam PQ událostí s časovým určením a extrémními hodnotami.

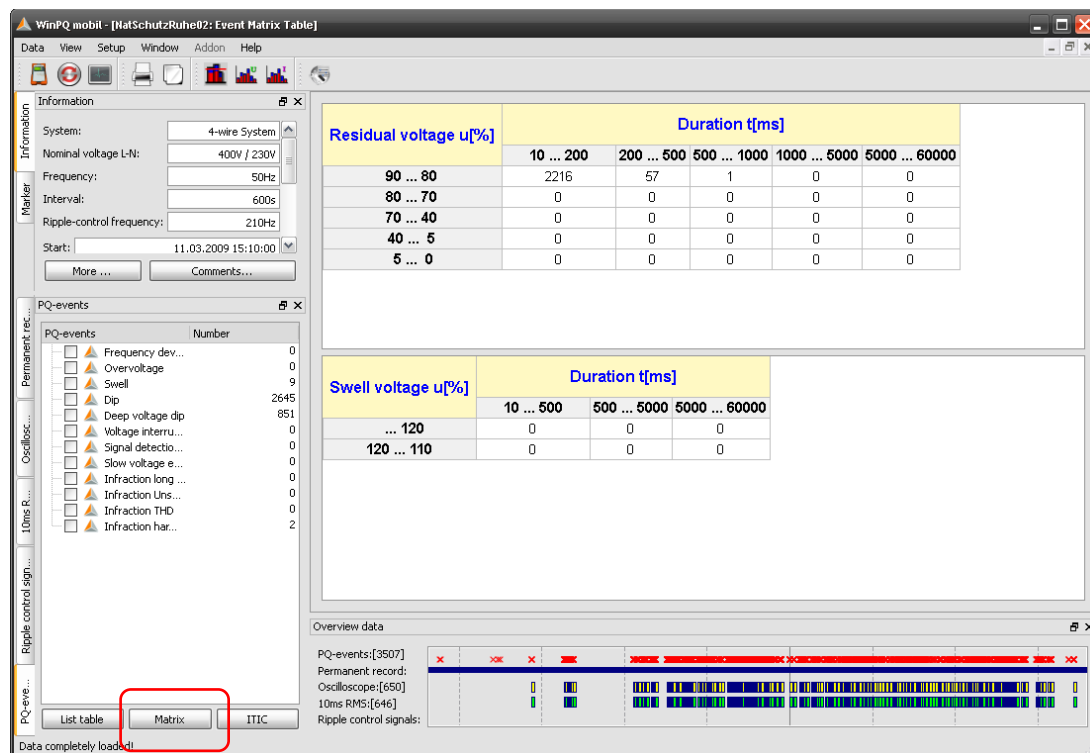
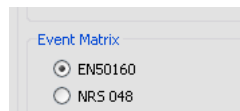


Tlačítkem **ITIC** je možné zobrazit všechny napěťové události jako ITIC znázornění. Všechny odchylky od nominálního napětí včetně doby trvání a amplitudy jsou zobrazeny graficky.



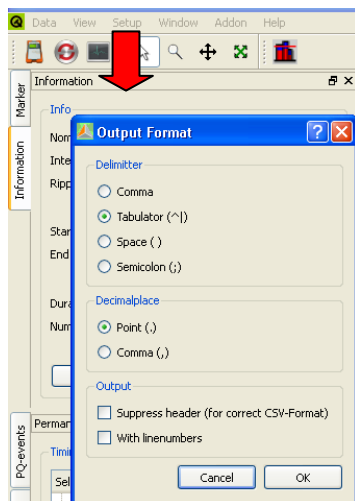
Na kartě "PQ Události" je kromě ITIC grafu i tabulka UNIPEDU statistických událostí pro všechny poklesy napětí a přepětí.

V menu Nastavení / Základní lze tyto statistiky přepnout na vyhodnocení podle NRS 048 (PQ standard pro Jižní Afriku).

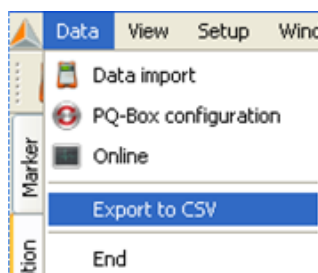


13.5.11 Export dat – Intervalové údaje

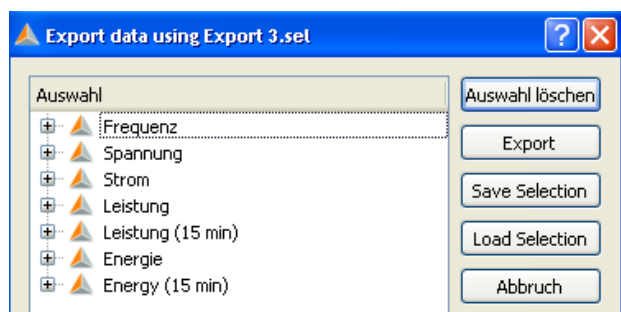
Použitím "Nastavení / Export" je možné nastavit základní parametry pro export naměřených dat. Desetinná čárka je v německém Windows zobrazena jako čárka; v anglickém Windows jako tečka.



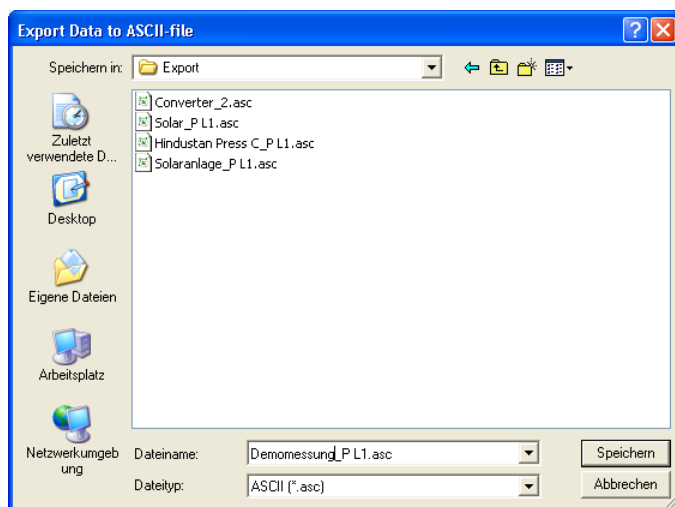
Použitím "Data / CSV Export" mohou být všechna data naměřených intervalů exportována například do formátu MS Excel.



V následujícím menu mohou být označeny všechny požadované hodnoty a poté exportovány pomocí tlačítka "Export" do složky. Použitím funkce "Uložit vybrané" mohou být uložena různá vybraná data, například export všech harmonických.



Pro exportovanou složku může být zvoleno libovolné jméno. Složka bude uložena do PQ-Box / Adresář exportů.



Příklad exportované složky do MS Excel:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	PQ Box 100		Serial-No.: 0804-004								
2											
3	Measurement: Solar plant, Hofweg 28,										
4											
5	Interval: 600 sec										
6	Voltage: 230 V										
7											
8											
9	Date/Time: 18.11.2008 12:40:00 - 26.11.2008 09:50:00										
10											
11	Date	Time	P L1	P L2	P L3	P total	S L1	S L2	S L3	S total	Q L1
12	18.11.2008	12:40:00	28970.9	29141.8	28623.1	86735.7	33268.4	32337.8	32861.8	98529.4	16354.6
13	18.11.2008	12:50:00	35467.8	35369.3	35821.7	106659	38617.5	36427.2	38791.4	113940	15275.8
14	18.11.2008	13:00:00	37027.4	36698.5	37197.9	110924	39811.1	37975.3	39840.5	117718	14625.3
15	18.11.2008	13:10:00	30077.2	30896.3	30015.8	90989.1	33151.5	32195	32980.1	98415	13942.7
16	18.11.2008	13:20:00	28710.2	29336.5	29443.2	87489.9	30632.4	30212.2	31295.6	92214.9	10680.1
17	18.11.2008	13:30:00	36482.6	37915.5	36829	111227	39502.6	39227.4	39710.5	118495	15148.7
18	18.11.2008	13:40:00	29710.6	30129.8	29647	89487.3	33692.9	31855.7	33216.9	98892.1	15890.1
19	18.11.2008	13:50:00	39636.2	40203.4	39142	118982	42011.7	41812.8	41045.9	124953	13926.7
20	18.11.2008	14:00:00	32961.5	32672.7	31729.8	97364	35817.4	34063.2	34084.7	104121	14015.2
21	18.11.2008	14:10:00	24075.5	24809.9	23199.5	72085	26868	25623.7	25789.5	78576.4	11927.1
22	18.11.2008	14:20:00	30752.7	31526.1	30099.9	92378.7	33938.8	32864.1	32846.5	99826	14356.6

- Pořadí zvolených dat v exportu dat je automaticky i pořadí sloupců v exportované složce.

V CSV exportu je minimální a maximální hodnota RMS uložena s přesným časovým údajem.

Také krátkodobý flickr (PST) a dlouhodobý flickr (PLT) mají své vlastní časování nezávislé na naprogramovaném měřicím intervalu a sice vždy 10ti minutový interval.

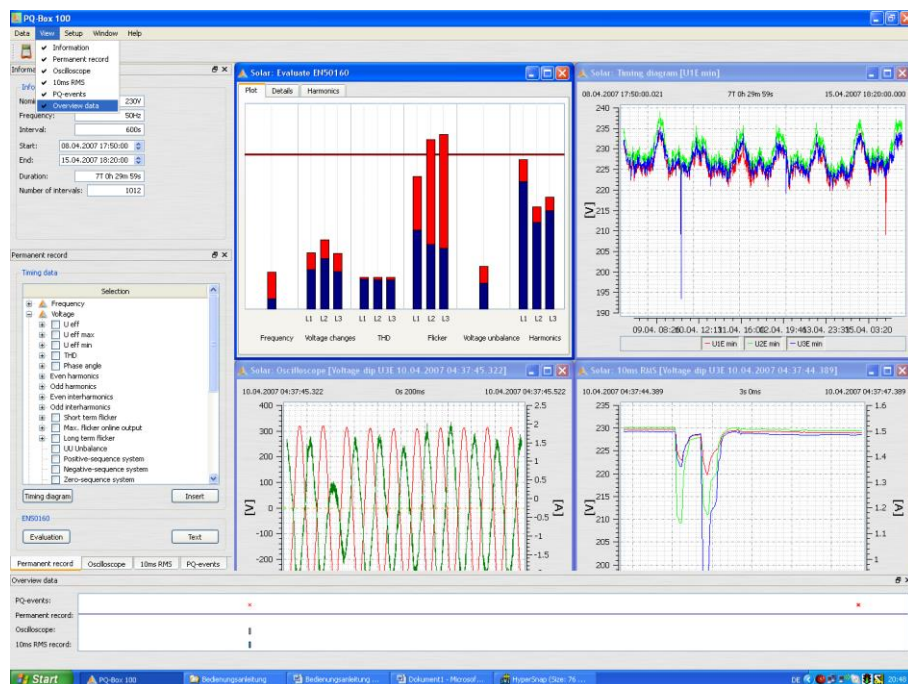
Datum/Zeit:	17.10.2013 09:30	06:50:00								
Datum	Zeit	UL1	UL2	UL3	UL1 max	UL2 max	UL3 max	UL1 min	UL2 min	UL3 min
07.10.2013	09:30:00	232,56	232,539	233,323						
07.10.2013	09:35:39					233,004				
07.10.2013	09:35:44						233,999			
07.10.2013	09:38:16				233,124					
07.10.2013	09:39:01							230,728		
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						

13.5.12 Další funkce

Použitím menu ikony "Okno/Rozdělení" je možné v přehledu zobrazit všechna doposud otevřená vyhodnocení současně.



"Informace" a "Přehled naměřených dat" mohou být zavřeny, aby uvolnily místo pro vyhodnocovací grafy. Pomocí pole "Zobrazit" mohou být znovu zobrazeny.



Zavřít pole "Přehled naměřených dat"

Porovnání dvou naměřených souborů dat:


Během vyhodnocení je možné otevřít další měření současně se stávajícím a vzájemně je porovnat.

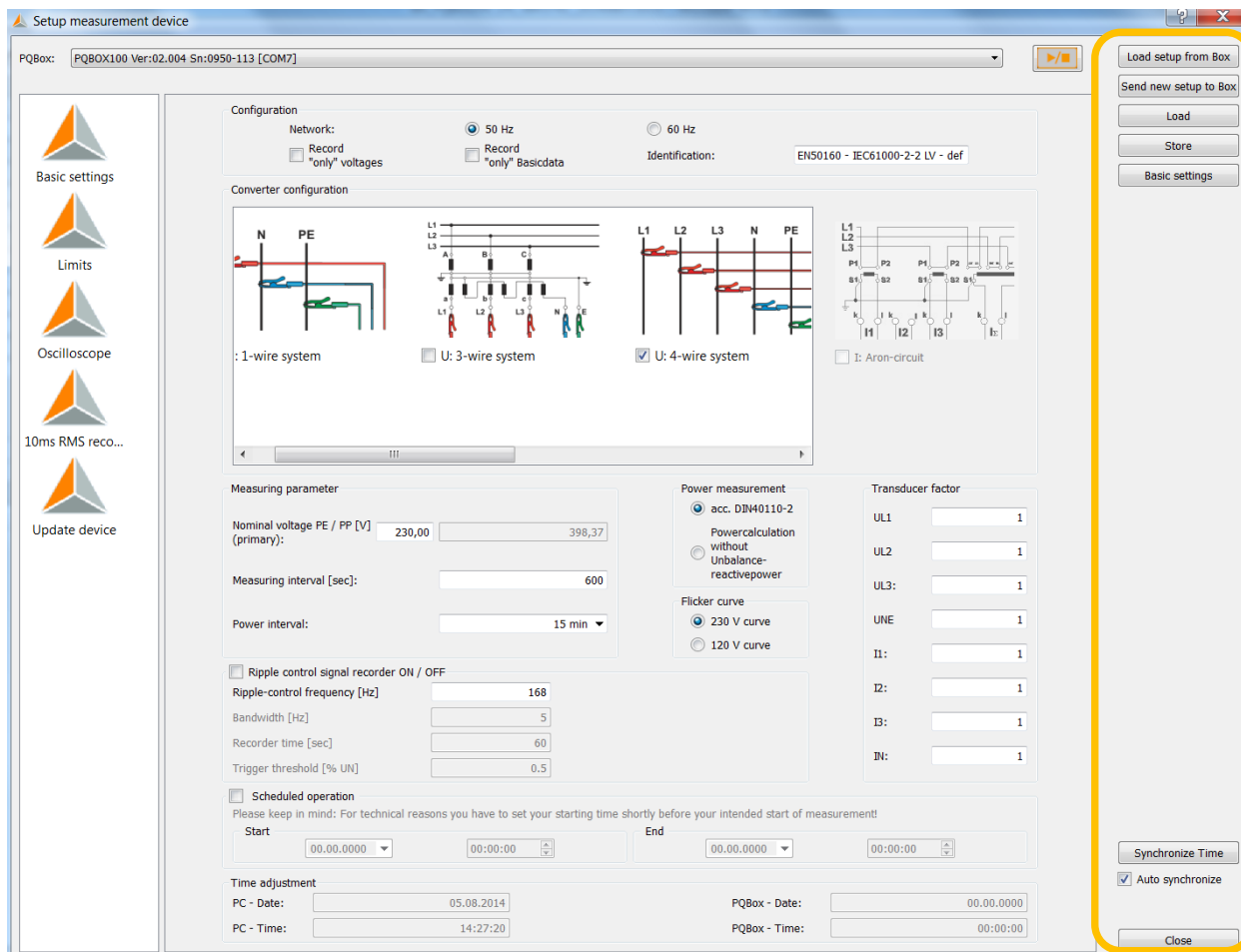
Obrázek: Dvě odlišná měření zobrazená pod sebou

(2 x EN50160 hlášení; 2 x časovo-úrovňový diagram)



14. PQ-Box limity a nastavení

S ikonou Nastavení  můžete změnit parametry zařízení, spouštěcí podmínky a limity.



Load setup from Box

Načte se aktuální nastavení ze síťového analyzátoru na obrazovku počítače

Send new setup to Box

Odešle aktuálně zobrazené nastavení do PQ-Boxu

Load

Otevře soubor šablon nastavení, které byly předtím uloženy na PC

Store

Uloží nastavení do PC

Basic settings

Přepíše zobrazené nastavení původními hodnotami. (Tuto změnu je stále nutné “poslat” do PQ-Boxu, aby se nastavení projevila). Tlačítko Základního nastavení ovlivní všechna nastavení uložená v souboru “PQBox_Param_default.ini”. Tento soubor může být přepsán, pokud se rozhodnete vytvořit si vaše vlastní výchozí nastavení. Každá složka nastavení obsahuje všechna data nastavení ze všech karet “Základní nastavení”, “Limity”, “Osciloscropy” & “10ms RMS záznamník”.

Tato nejsou uložena jednotlivě.

Synchronize Time

Synchronizuje čas PQ-Boxu s časem PC v daném okamžiku

☒ Auto-Synchronize

Je-li aktivována tato volba, PC automaticky synchronizuje PQ-Box při každé aktualizaci nastavení.



Tato funkce umožňuje spustit a zastavit měření PQ-Boxu přímo z programu.

14.1 Základní nastavení



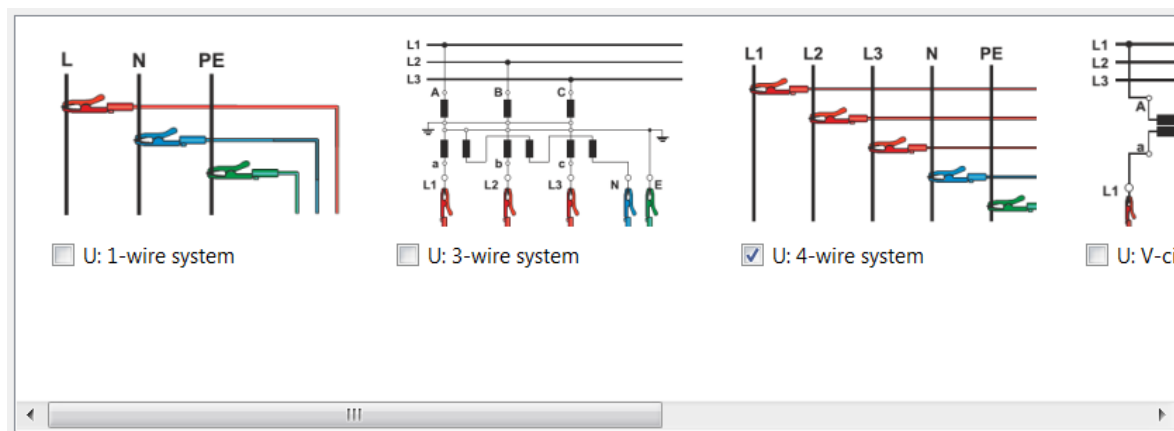
Grundelektrotechnik

V menu základního nastavení, můžete nastavit síťovou konfiguraci, nominální napětí a převodový poměr proudových a napěťových transformátorů.

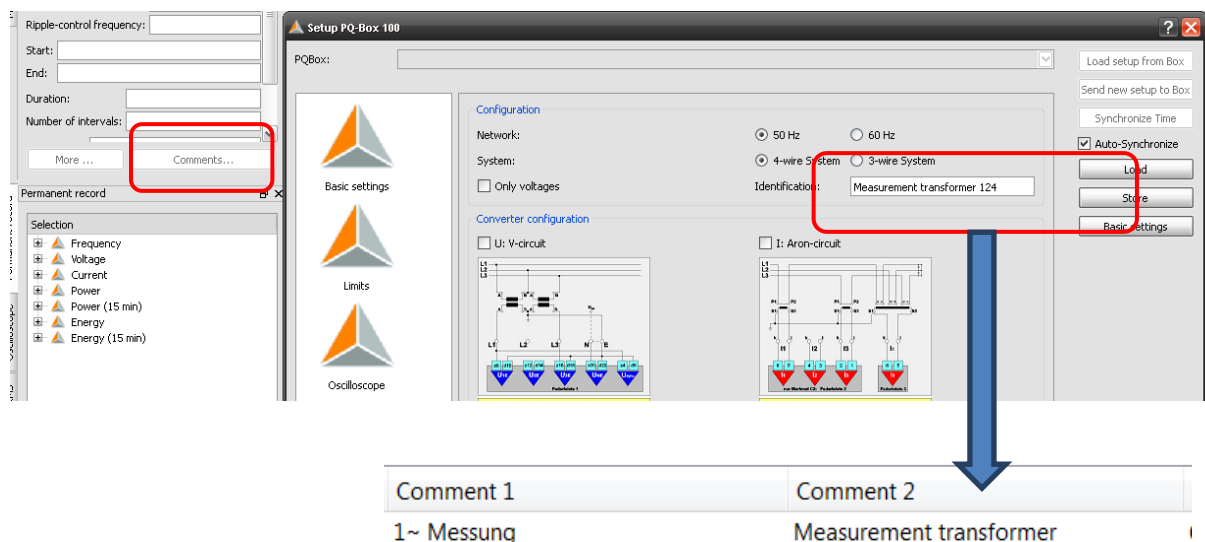
Konfigurace napětí:

- 1 vodičový systém (jednofázový L1)
- 3 vodičový systém (izolovaná síť)
- 4 vodičový systém (L1, L2, L3, N, zem)
- V-obvod (Tato funkce je aktivována pokud je transformátor sekundárního napětí ve středně- nebo vysokonapěťových sítích připojen na V-zapojení. (Vstup U2 je na zem.)
- Delta high leg
- Split phase síť

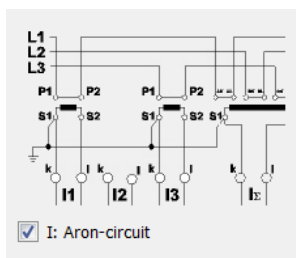
Podle nastavení 3vodičové, nebo 4vodičové sítě rozpoznává přístroj měřenou síť. V izolované 3vodičové síti jsou hodnoty vypočítány dle EN50160 z napětí mezi vodiči. Ve 4vodičové síti (uzemněná síť) jsou všechny parametry kvality energie odvozeny z fázového napětí. Pro jednofázové měření bude zaznamenána pouze fáze L1, N a PE.



Měření/nastavení je možné popsat textem definovaným uživatelem (až do 32 znaků). Po dokončení měření lze text najít v “Komentář 2”.



Zvláštní módy přepínání pro sekundární transformátor proudu:



Tato funkce je aktivována pokud je sekundární transformátor proudu ve středně- nebo vysokonapěťové síti připojen pomocí Aron připojení. Proud I L2 není připojen a je vypočítán PQ-Boxem.

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

PQ-Box vztahuje všechny spouštěcí prahy a PQ události k hodnotě “Nominální napětí”.

Jako nominální napětí by mělo být stanoveno smluvně dohodnuté napětí ve všech konfiguracích sítě, např 230 V nebo 20500 V.

Measuring interval [sec]: 600

Měřicí interval PQ-Boxu může být nastaven na jakoukoliv hodnotu v rozsahu od 1 do 1800 vteřin. Výchozí nastavení je 10 minut, protože to je interval určený v normách EN50160 a IEC61000-2-2.



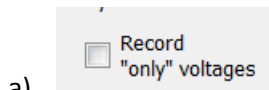
Poznámka – Velikost dat

Nastavení měřicího intervalu na hodnoty menší než 60 vteřin je možné pouze pro krátké periody měření (pár hodin), protože přístrojem je tak zaznamenáváno velké množství dat.

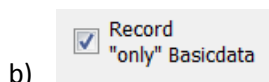
Příklady velikosti dlouhotrvajících dat; chybové záznamy také zvyšují paměť:

- Měřicí interval **10 minut** vytváří velikost dat přibližně **15 MB za týden**
- Měřicí interval **1 sekunda** vytváří velikost dat přibližně **15 MB za 30 minut**

Velikost výsledných dat může být omezena dvěma způsoby:



V tomto nastavení se nezaznamenávají hodnoty proudu ani výkonu. Velikost dat je omezena na 40%.



V “Základních datech” nejsou zaznamenány harmonické, subharmonické nebo fázový úhel harmonických.

Všechny záznamníky jsou stále aktivní.

Status, Události, Označení
Hodnoty frekvence (průměr, extrém)
Hodnoty napětí (průměr, extrém)
Flikr
Hodnoty proudu (průměr, extrém)
Hodnoty výkonu (průměr, extrém)
Napětí HDO signálu
THC, K-Faktor, fázový úhel, symetrické komponenty
Zkreslený výkon, faktor výkonu
Odchylka napětí, symetrie, PWHD
PWHD, PHC proud
cosPhi, sinPhi, tanPhi, základní hodnoty výkonu
Základní jalový výkon
10/15/30-minutový interval
Hodnoty výkonu (průměr, extrém)

Měření s intervalem 1 vteřina vytváří velikost dat přibližně 6,6 MB za hodinu.

1 GB paměti bude zaplněna za 6,6 dní.

Převodový poměr napětí a proudu

Transducer factor

UL1	<input type="text" value="1"/>
UL2	<input type="text" value="1"/>
UL3:	<input type="text" value="1"/>
UNE	<input type="text" value="1"/>
I1:	<input type="text" value="1"/>
I2:	<input type="text" value="1"/>
I3:	<input type="text" value="1"/>
IN:	<input type="text" value="1"/>

V nastavení převodníku se zadává převodový poměr proudových a napěťových transformátorů, ke kterým je připojen síťový analyzátor.

Příklad:

Napětí: primární = 20,000 V; sekundární = 100 V; převodní faktor UL1 = 200

Proud: 100 A / 5 A = Konverzní faktor 20

Interval výkonu:

Všechny hodnoty výkonu jsou také zaznamenány na volně nastavitelném intervalu 10, 15 a 30 minut.

Tyto intervaly začínají vždy v synchronizaci s celou hodinu..

Power interval:

[Ripple control signal](#)

Měření výkonu

Výpočet hodnot výkonu může být změněn pomocí dvou nastavení:

- dle DIN40110-2 – s výpočtem nesymetrického jalového výkonu (základní nastavení PQ-Boxu)
- zjednodušený výpočet výkonu - bez výpočtu nesymetrického výkonu.

Power measurement

☒ acc. DIN40110-2

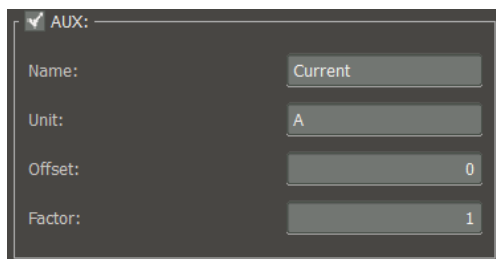
☐ Powercalculation without Unbalance-reactivepower

Toto nastavení má také efekt na hodnoty výkonu na displeji PQ-Boxu.

AUX vstup (pouze PQ-Box 200)

AUX vstup může být aktivován nebo deaktivován.

Základní nastavení PQ Boxu je: 1 A / 1 mV.

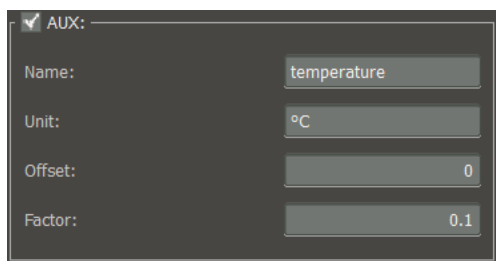


AUX: ☒ AUX:

Name:	Current
Unit:	A
Offset:	0
Factor:	1

Příklad 1: proudové svorky 20A/200mV – Faktor = 0.1

Příklad 2: připojení teplotního senzoru s výstupem 0-1V při teplotě od 0°C do 100°C.



AUX: ☒ AUX:

Name:	temperature
Unit:	°C
Offset:	0
Factor:	0.1

Analýza HDO signálů:

<input checked="" type="checkbox"/> Ripple control signal recorder ON / OFF	
Ripple-control frequency [Hz]	168
Bandwidth [Hz]	5
Recorder time [sec]	60
Trigger threshold [% UN]	0.5

Rundsteuerfreq.:

Ve frekvenčním poli HDO signálů může být vložena jakákoliv frekvence v rozsahu od 100Hz do 3,750 Hz. Tato frekvence teď bude permanentně zaznamenávána jako maximální hodnota 200ms intervalu v cyklických datech.

Nabídka HDO záznamníku (R1)

Pokud je možnost "HDO záznamník" PQ-Boxu aktivována, je možné spustit vysokorychlostní záznamník, který monitoruje tuto frekvence.

Můžete nastavit frekvenci signálu, šířku pásma filtru, časovou délku záznamu a spouštěcí práh napětí. Maximální délka záznamu je 210 vteřin.

☒ Ripple control signal recorder ON / OFF HDO záznamník je možné povolit nebo zakázat.

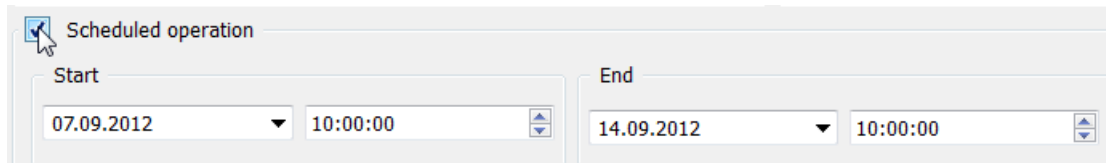
PQ-Box s licencovanou/aktivní volitelnou funkcí "Záznamník HDO signálu" může být identifikován podle LCD displejem (6. obrazovka) ukazující "+S" za typem PQ-Boxu.

- HDO záznamník může generovat obrovské množství dat a měl by být zapnut pouze když je vyhledána v křivce signálu porucha.

Naprogramování PQ-Boxu pomocí časového příkazu

Je možné spustit a zastavit PQ-Box použitím předdefinovaného časového příkazu.

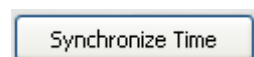
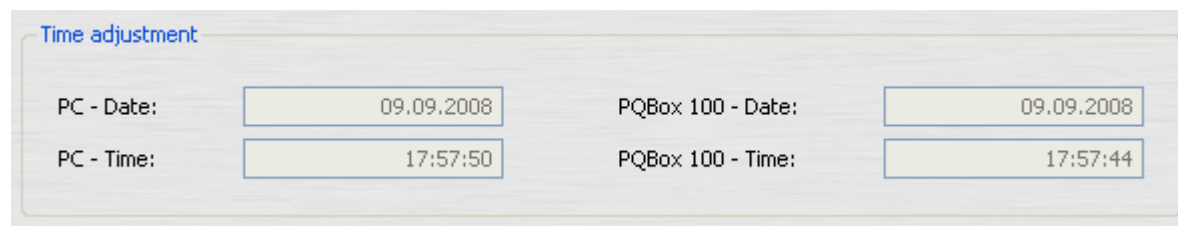
Například: PQ-Box by měl být kontrolován časem, aby se spustil v čase od 0:00 a zastavil v čase 3:00 hodin s intervalem 1s.



Pokud je startovací tlačítko na PQ-boxu zmáčknuto před měřením, PQ-box začne ihned zaznamenávat data.

Pokud je zastavovací tlačítko na PQ-boxu zmáčknuto před koncem měření, PQ-box zase ihned zastaví.

Nastavení času PQ-Boxu 200 :



Synchronizuje čas PQ-Boxu s časem PC v okamžiku, kdy je tlačítko zmačknuto. Čas PQ-Boxu poté nebude stále zobrazen na obrazovce PC.

14.2 Nastavení – EN50160 / IEC61000-2-2 / IEC61000-2-4 limity

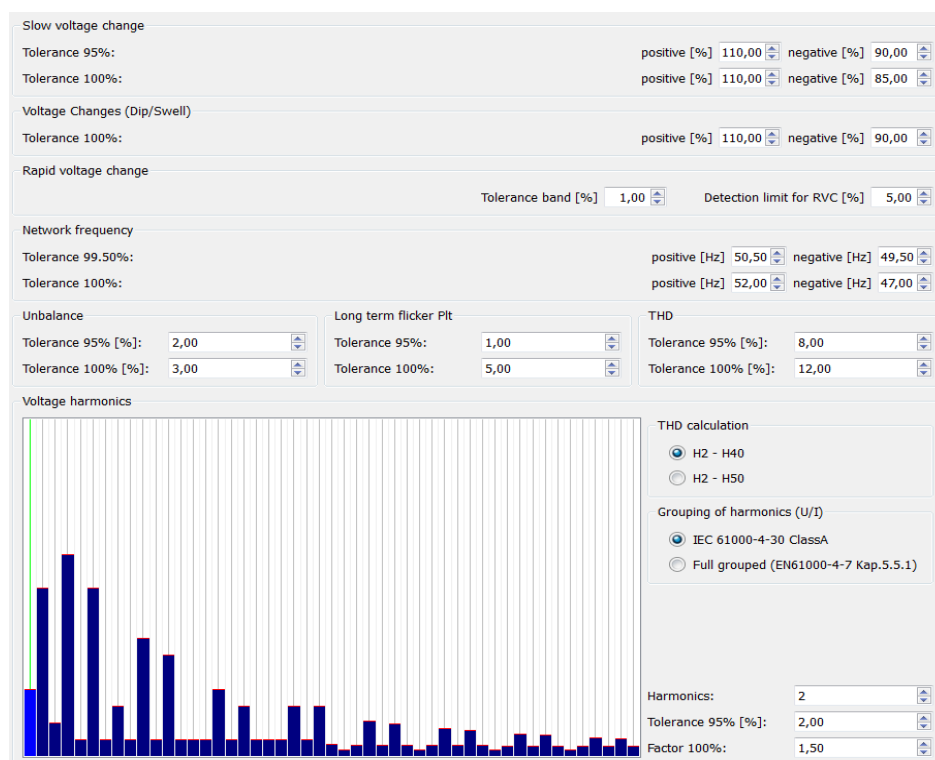


Limits

V této menu nabídce se nacházejí všechny limity z norem EN50160 a IEC61000-2-2.

Odpovídající úrovně mohou být uživatelem změněny.

Použitím tlačítka  se všechny limity resetují na standardní hodnoty.




The screenshot shows the 'Limits' menu in the PQ-Box software. It contains several sections with adjustable parameters:

- Slow voltage change:** Tolerance 95% (positive: 110.00%, negative: 90.00%), Tolerance 100% (positive: 110.00%, negative: 85.00%).
- Voltage Changes (Dip/Swell):** Tolerance 100% (positive: 110.00%, negative: 90.00%).
- Rapid voltage change:** Tolerance band [%] (1.00), Detection limit for RVC [%] (5.00).
- Network frequency:** Tolerance 99.50% (positive: 50.50 Hz, negative: 49.50 Hz), Tolerance 100% (positive: 52.00 Hz, negative: 47.00 Hz).
- Unbalance:** Tolerance 95% [%] (2.00), Tolerance 100% [%] (3.00).
- Long term flicker Plt:** Tolerance 95% (1.00), Tolerance 100% (5.00).
- THD:** Tolerance 95% [%] (8.00), Tolerance 100% [%] (12.00).
- Voltage harmonics:** A bar chart showing harmonic levels. To the right, there are options for THD calculation (H2-H40 or H2-H50), grouping of harmonics (IEC 61000-4-30 Class A or Full grouped), and a table for harmonics 2 to 50 with 95% and 100% tolerance factors.

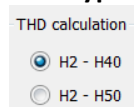


Vzhledem k tomu, že EN50160 určuje limity pouze pro harmonické do 25., jsou v PQ-Boxu uloženy limity od 26. do 50. harmonické dle IEC61000-2-2.

Tlačítko  umožňuje otevřít různé konfigurace uložené v PC. Průmyslové limity dle IEC61000-2-4 jsou v šablonách rovněž uloženy.

Pomocí  může být uloženo jakékoliv množství šablon nastavení pro PQ-Boxu.

THD výpočet



THD calculation

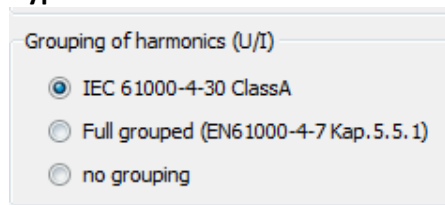
☒ H2 - H40

☐ H2 - H50

THD výpočet napětí a proudu může být změně v nastavení:

- 2 – 40th
- 2 – 50th

Výpočet harmonické



Grouping of harmonics (U/I)

☒ IEC 61000-4-30 ClassA

☐ Full grouped (EN61000-4-7 Kap.5.5.1)

☐ no grouping

Výpočetní metoda pro seskupení harmonických může být upravena v závislosti na aplikaci (měření kvality výkonu nebo testování zařízení).

- Výpočet IEC61000-4-30 třída A
- Plné seskupení podle IEC61000-4-7 sekce 5.5.1 (IEC 61000-3-X)
Výpočet harmonické (např. 2.Harm.= 75Hz do 125Hz).
Subharmonické (Např. IH1 55Hz do 95Hz)
- Bez uskupení – jedna frekvence

14.3 Nastavení spouštění osciloskopu

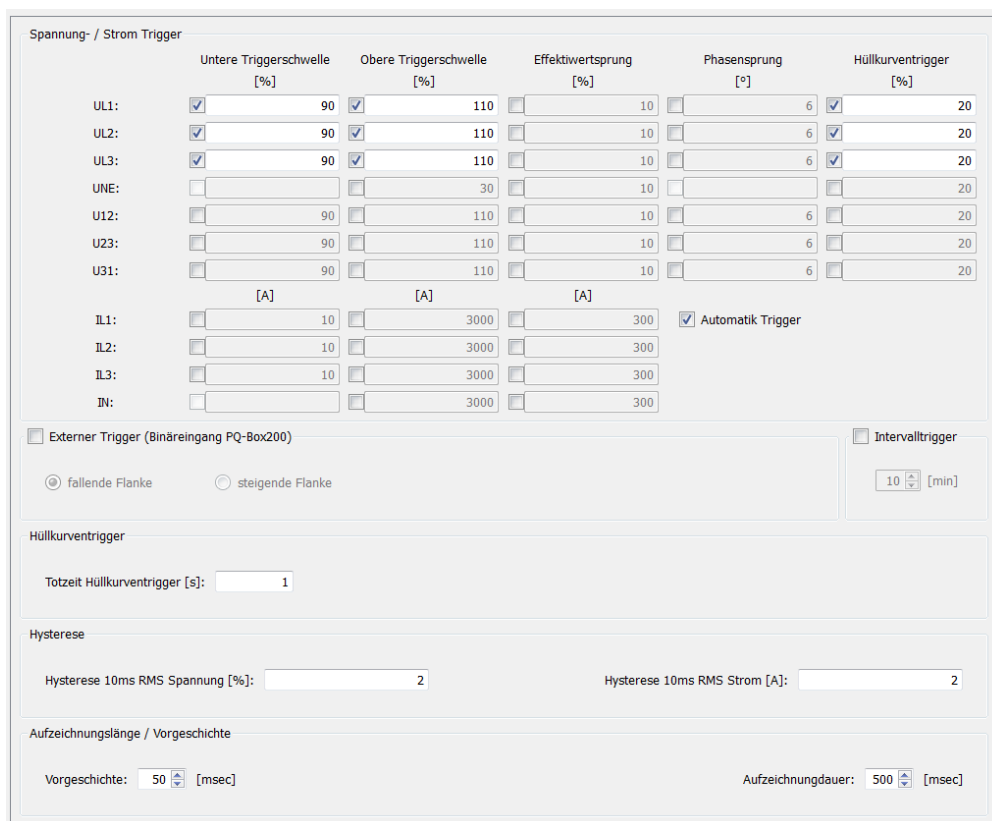


Oscilloscope

Spouštěcí kritéria pro osciloskop je možné nastavit v menu "Osciloskop". Ve výchozím nastavení je nastaven práh RMS hodnoty na +10% a -10% z nominálního napětí.

Pokud je pole šedé ☐ a nezatrhlé, není toto spouštěcí kritérium aktivní.

Všechny spouštěcí podmínky mohou fungovat paralelně a uplatňují se současně.



The screenshot shows the "Spannung- / Strom Trigger" settings window. It contains several sections for configuring triggers:

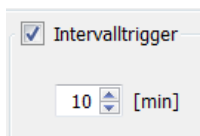
- Spannung- / Strom Trigger:** A table with columns for "Untere Triggerschwelle [%]", "Obere Triggerschwelle [%]", "Effektivwertsprung [%]", "Phasensprung [°]", and "Hüllkurventrigger [%]". Rows include UL1, UL2, UL3, UNE, U12, U23, U31, IL1, IL2, IL3, and IN. Most rows have checkboxes and numerical input fields.
- Externen Trigger (Binäreingang PQ-Box200):** Includes radio buttons for "fallende Flanke" and "steigende Flanke".
- Intervalltrigger:** Includes a checkbox and a numerical input field for the interval (set to 10 [min]).
- Hüllkurventrigger:** Includes a checkbox and a numerical input field for the total time (set to 1 [s]).
- Hysteresis:** Includes two numerical input fields for "Hysteresis 10ms RMS Spannung [%]" and "Hysteresis 10ms RMS Strom [A]", both set to 2.
- Aufzeichnungslänge / Vorgeschichte:** Includes two numerical input fields for "Vorgeschichte" (set to 50 [msec]) and "Aufzeichnungsdauer" (set to 500 [msec]).

"Čas záznamu" je celková doba záznamu osciloskopu v milisekundách.

Jako "Historie" je definován čas, který byl zaznamenán před výskytem události.

Délka obrazu osciloskopu a historie může být nastavena na libovolnou hodnotu mezi 20 ms a 4000 ms.

Automatický spouštěč pro záznamník osciloskopu: Pokud je povolen, pak jsou automaticky změněny všechny aktivované spouštěcí prahy na této stránce na „málo citlivé“. Tím se zabrání zbytečnému zaznamenávání velkých objemů dat. "Automatický spouštěč" působí selektivně na každém prahu a zvyšuje ho. Pokud je síť bez problémů, limity se automaticky přepnou zpět na práh v nastavení.



The screenshot shows the "Intervalltrigger" settings, which include a checked checkbox and a numerical input field for the interval (set to 10 [min]).

Pokud je povoleno, záznamník osciloskopu zaznamenává v souladu s časovým intervalem. S WinPQ mobil je možné vypočítat spektrum záznamníku z integrovanou funkcí FFT.

Vysvětlení spouštěcích podmínek:

Pokud jsou spouštěcí prahy udány v "%", tak tato hodnota se vztahuje na jmenovité napětí nastavené v nastavení, například. 20,300 V nebo 400 V.

lower threshold

[%]

Spustí záznam při překročení nastaveného spouštěcího prahu.
Základem jsou 10ms hodnoty RMS.

upper threshold

[%]

Spustí záznam při překročení nastaveného spouštěcího prahu.
Základem jsou 10ms hodnoty RMS.

step

[%]

Spustí záznam posunem na hodnotu RMS definované hodnoty.
Základem jsou 10ms hodnoty RMS.

phase step

[°]

Spustí záznam při fázovém posunu.
Základem je posunutí sinusoidy do nuly ve "°".

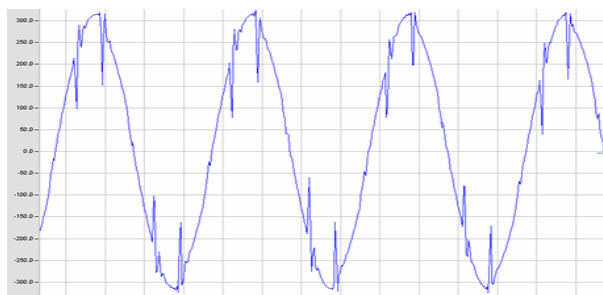
envelope

[%]

Spustí záznam při porušení sinusoidy. Měřicí zařízení identifikuje přerušení sinusové křivky skenováním (např. Komutační zářez).

Přiměřené nastavení prahové hodnoty je mezi 10% a 25% nominálního napětí.

Příklad komutačního zářezu::

**Čas blokování spouštěče (mrtvý čas):**

Z důvodu redukce množství dat lze nastavit fixní časový interval mezi jednotlivými záznamy, během kterého není spouštěč osciloskopu aktivní.

Příklad: Mrtvý čas = 5 sekund

Na konci záznamu osciloskopu je spouštěč osciloskopu blokován po nastavenou dobu. Všechna další nastavení spouštěčů pokračují v práci bez mrtvého času.

Hystereze: V normě IEC61000-4-30 je uvedena pro PQ události hystereze.

Příklad: Limit pro napěťový pokles = 90% - Hystereze = 2%

Pád sítě začíná překročením 90% nastaveného limitu, a končí, když síťové napětí dosáhne opět 92% (+2%).

14.4 ½ periodový RMS záznamník



10ms RMS recorder

V menu "rms (1/2 periody)" mohou být nastavena spouštěcí kritéria pro RMS záznamník. Ve výchozím nastavení je nastaven práh RMS hodnoty na +10% a -10% nominálního napětí. Pouze zatržené prahové hodnoty jsou aktivní, spouštěcí podmínky bez zatržení jsou vypnuté.

PQBox: PQBOX200 Ver:1.321 Sn:1305-103 [COM11]

Basic settings

Limits

Oscilloscope

10ms RMS reco...

Transient

Update device

voltage- / current trigger

	lower threshold [%]	upper threshold [%]	step [%]	phase step [°]
UL1:	<input checked="" type="checkbox"/> 90	<input checked="" type="checkbox"/> 110	<input type="checkbox"/> 10	<input type="checkbox"/> 6
UL2:	<input checked="" type="checkbox"/> 90	<input checked="" type="checkbox"/> 110	<input type="checkbox"/> 10	<input type="checkbox"/> 6
UL3:	<input checked="" type="checkbox"/> 90	<input checked="" type="checkbox"/> 110	<input type="checkbox"/> 10	<input type="checkbox"/> 6
UNE:	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> 30	<input type="checkbox"/> 10	<input type="checkbox"/>
U12:	<input type="checkbox"/> 90	<input type="checkbox"/> 110	<input type="checkbox"/> 10	<input type="checkbox"/> 6
U23:	<input type="checkbox"/> 90	<input type="checkbox"/> 110	<input type="checkbox"/> 10	<input type="checkbox"/> 6
U31:	<input type="checkbox"/> 90	<input type="checkbox"/> 110	<input type="checkbox"/> 10	<input type="checkbox"/> 6

	[A]	[A]	[A]
IL1:	<input type="checkbox"/> 10	<input type="checkbox"/> 3000	<input type="checkbox"/> 300
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

☒ Auto-Trigger

☐ External Trigger

☒ falling Edge ☐ rising Edge

Hysteresis

Hysteresis 10ms RMS voltage [%]: Hysteresis 10ms RMS current [A]:

Parameter

pre-event time: [msec] Recorder time: [msec]

Load setup from Box

Send new setup to Box

Load

Store

Basic settings

Start Measurement

Stop Measurement

Synchronize Time

☐ Auto synchronize

Close

"Čas záznamu" je celkový čas záznamu pro záznamník v sekundách.

Jako "Historie" je definován čas který byl zaznamenán před výskytem události.

Délka záznamu a historie mohou být nastaveny na jakoukoliv hodnotu mezi 1 sekundou a 600 sekundami.

14.5 Automatický spouštěč

Automatická spouštěcí funkce pro záznam osciloskopu a pro záznam půlperiody může být odděleně zapnuta nebo vypnuta.

Pokud je zapnuta, PQ-Box změní nastavení na všech spouštěcích prazích a to v případě příliš citlivého prahu. Toto zabraňuje zaznamenání zbytečně velkého množství dat.

"Automatický spouštěč" se chová pro každý práh selektivně a může navýšit všechny tyto limity (např. horní a dolní práh, krok, fázový posun nebo tvar křivky spouštěče).

V případě výpadku proudu, což způsobí trvalé porušování spodní hranice prahu, se limit automaticky resetuje na přednastavenou hodnotu.

Provedení automatického spouštěče:

Tři časovače působí tak, že snižují citlivost dané spouštěcí úrovně. Spouštěcí úroveň pro horní práh, dolní práh, krok, fázový posun nebo tvar křivky spouštěče je nastavena pro každý parametr individuálně.

- **Práh expanze:**

Tento časovač působí tak, že snižuje citlivost spouštěče založenou na exponenciální funkci. Čím větší je rozdíl mezi aktuálními spouštěcími podmínkami a nastavením, tím delší a více snížená citlivost je aplikována.

- **Práh držení**

Pokud nastane nová spouštěcí podmínka, která je jen mírně vyšší než poslední spouštěcí úroveň, pak je nová spouštěcí úroveň použita jako práh pro dalších 600 vteřin. ('práh držení').

- **Práh aproximace**

Na konci 'prahu držení', 'prahový aproximační' časovač nastavuje exponenciálně práh zpět na nastavené hodnoty.

Použitím funkce automatického spouštěče může uživatel zajistit, že nejvyšší rušení bude vždy zaznamenáno.

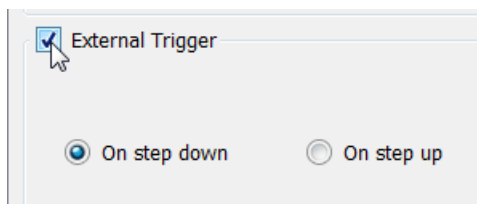


U krátkých měřicích úloh nebo u uživatelsky nastaveného spouštěcího prahu prosím vypněte vždy funkci automatického spouštěče.

Chcete pořizovat naměřená data po delší dobu (> 5 dnů) a neznáte přesné podmínky sítě? Potom vám pomůže auto-spouštěcí funkce, když budou hodnoty prahů nastavené nízko, nedojde k rychlému zaplnění paměti přístroje.

14.6 Spouštěč přes sekundární vstup (pouze PQ-Box 200)

Osciloskopický a půlperiodový RMS záznamník může být spuštěn přes binární vstup.



Digitální vstup pro externí spouštěcí signál je možné připojit přes dvě 4mm zásuvky. Tento vstup spouští osciloskopický a půlperiodový RMS záznamník.

Mohou být použity AC a DC signály až do 250 V. Spouštěč může být aktivován nástupnou nebo sestupnou hranou. Prahová hodnota je 10 V.

14.7 Nastavení přechodových dějů (volba T1 pro PQ-Box 200)

V menu "Přechody" mohou být nastavena spouštěcí kritéria pro záznam přechodů.

- Spouštěcí práh pro přechodový signál

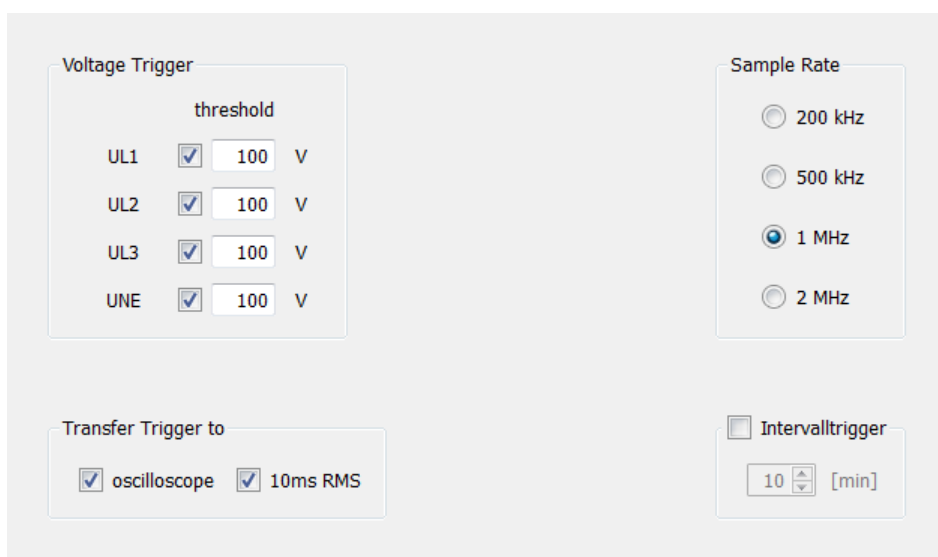
Není nutné se starat o základní napěťovou úroveň. Prahová úroveň je pouze pro přechody.

- Vzorkovací frekvence může být dána mezi 200kHz a 2MHz.

Délka záznamu závisí na vzorkovací frekvenci.

- **2MHz vzorkování = 32ms**
- **200kHz vzorkování = 320ms.**

Čas před spouštěčem je 50% z délky záznamu.



- Funkce „přenosový spouštěč“ spustí osciloskop a(nebo) RMS záznamník s každým přechodovým signálem.
- Intervalový spouštěč spustí přechodový záznamník podle časového intervalu. Intervalový spouštěč nespustí přenosovou spouštěcí funkci.

14.8 PQ-Box 150 &200 aktualizace firmwaru

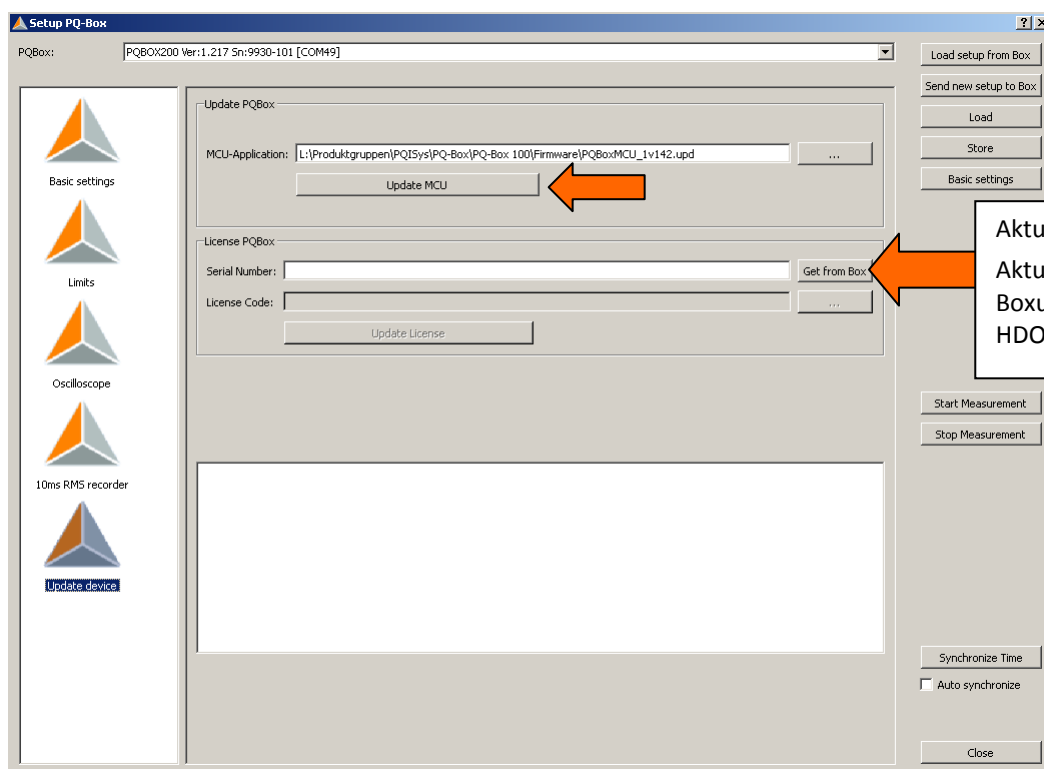


Update

V menu "Aktualizace" je možné provést aktualizaci síťového analyzátoru nebo může být k PQ-Boxu přiřazen licenční kód s více funkcemi.

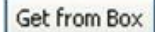
Postup pro aktualizaci PQ-Box 150 &200:

- 1) Připojte napájení k PQ-Box
- 2) Propojte PQ Box pomocí USB nebo TCP rozhraní k PC
- 3) Otevřete Nastavení/Aktualizační menu v softwaru
- 4) Načtěte aktualizací složku "MCU-aplikace" do zařízení
- 5) PQ-Box se zrestartuje jako zaktualizovaný.



Aktualizace licence:
Aktualizace PQ-
Boxu pro analýzu
HDO signalů.

14.9 PQ-Box aktualizace licence

Použitím tlačítka , pokud je PQ-Box připojen, se zobrazí sériové číslo PQ-Boxu. Vložte licenční kód ve složce "Licenční kód" výběrem adresáře nebo použitím klávesnice. Pokud se licenční kód shoduje se sériovým číslem, je aktivované pole "Aktualizace licence".

15. Převodník dat

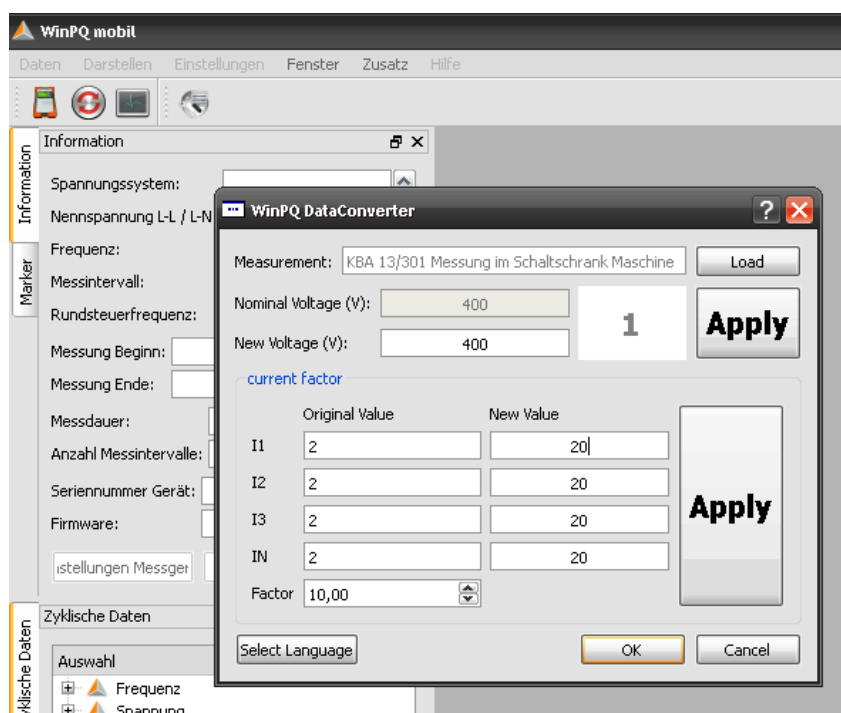
15.1 Změna VT a CT poměru

S programem "Převodník dat" je možné opravit existující naměřená data. Pokud je PQ-Box parametrizován chybným nominálním napětím nebo chybným proudovým převodním faktorem, lze toto napravit.

- **Změna nominálního napětí, např. z 400 V na 20,000 V**
- **Změna proudového převodního faktoru, např. z 1:1 na 1:10**



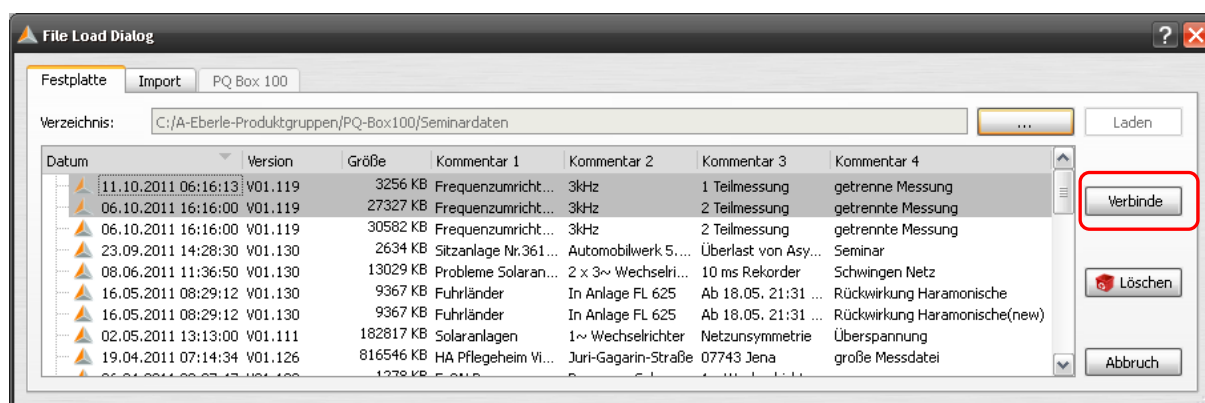
- 1) Otevřete měřicí složku, která má být změněna, pomocí "Načtení"
- 2) Vložte správné napětí nebo proudový převodní faktor
- 3) Pomocí "Provést" se naměřená data převedou a uloží do kopie originální složky. Nová data pak obsahují v poznámce 4 text "Nové"



15.2 Sloučení jednotlivých měření do jednoho kombinovaného

Použitím programu "Konvertor dat" mohou být jednotlivá měření sloučena do jednoho kombinovaného měření.

- 1) Otevřete měřicí složku, která má být změněna, pomocí "Načtení"
- 2) Označte dvě nebo více datových složek
- 3) Tlačítkem "Spojit" jsou tato měření spojena a uložena jako nová měřicí složka.



16. Online Analýza: PQ-Box& PC



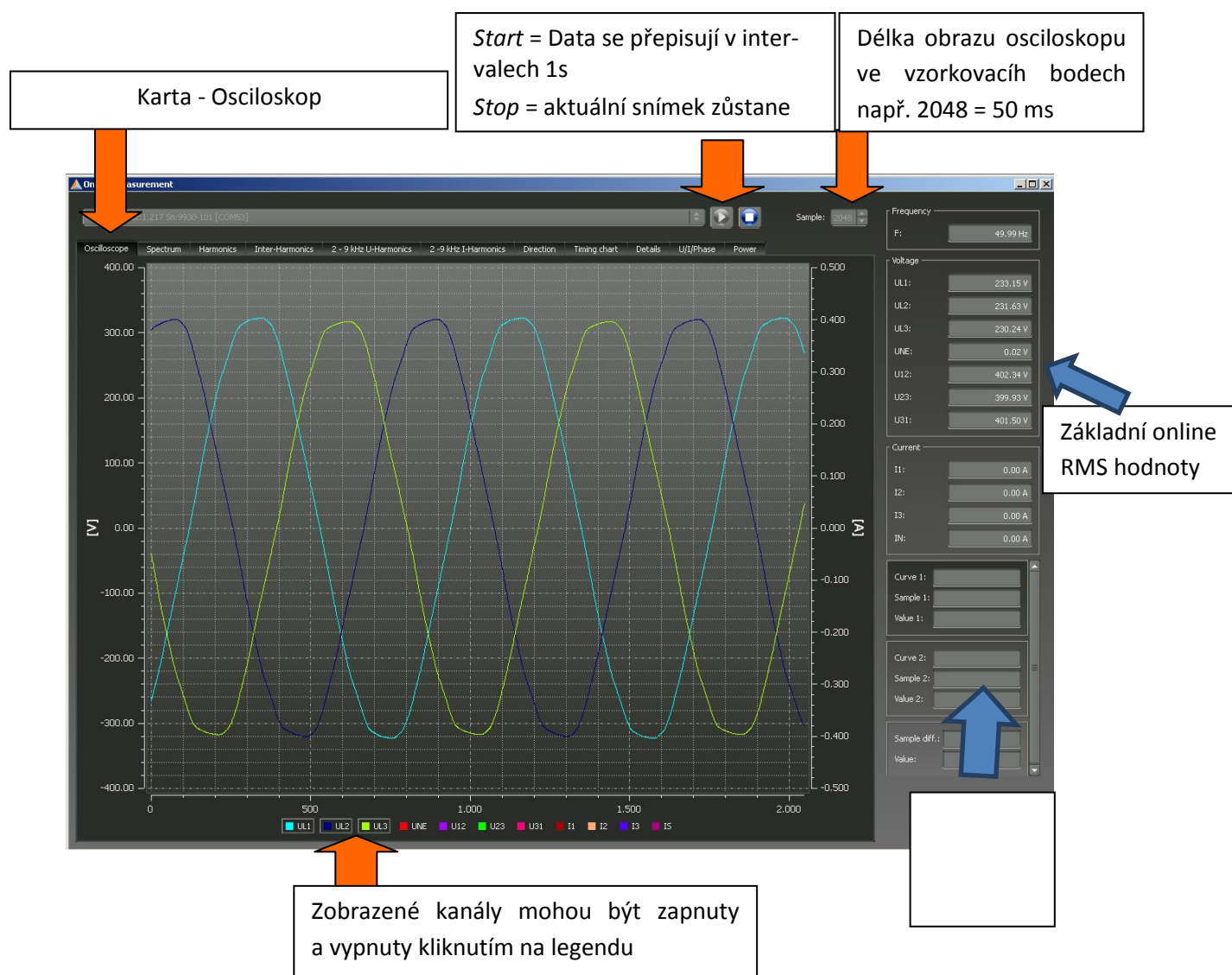
Použitím funkce "Online analýza" mohou být RMS hodnoty, obrázky z osciloskopu, harmonické, subharmonické a současný směr harmonických zobrazeny online na monitoru počítače nebo notebooku. Zobrazená data budou jsou obnovována v sekundovém intervalu.

Online měření je možné spustit během současného měření, před spuštěním měření i po dokončeném měření.

16.1 Online – osciloskop

Všechny následující obrazy z online měření jsou zobrazeny v designu "Black Magic"

Na kartě "Osciloskop" je zobrazen online osciloskop s 40,96kHz vzorkováním všech měřicích kanálů.

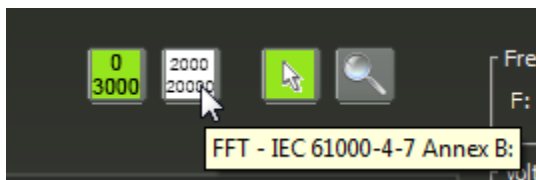


16.2 Online – FFT – 20,000 Hz

S měřicí funkcí "Spektrum" jsou online zobrazena všechna napětí a proudy, harmonické a subharmonické.

- PQ-Box 150 - DC do 10.000 Hz
- PQ-Box 200 - DC do 20.000 Hz

V programu lze zvolit jednu ze dvou výpočetních metod FFT:



- 0 - 3.000 Hz: postup výpočtu podle IEC 61000-4-30 třída A (synchronní FFT)
- 2.000 Hz–10kHz/ 20kHz: postup výpočtu podle IEC 61000-4 -7 dodatek B

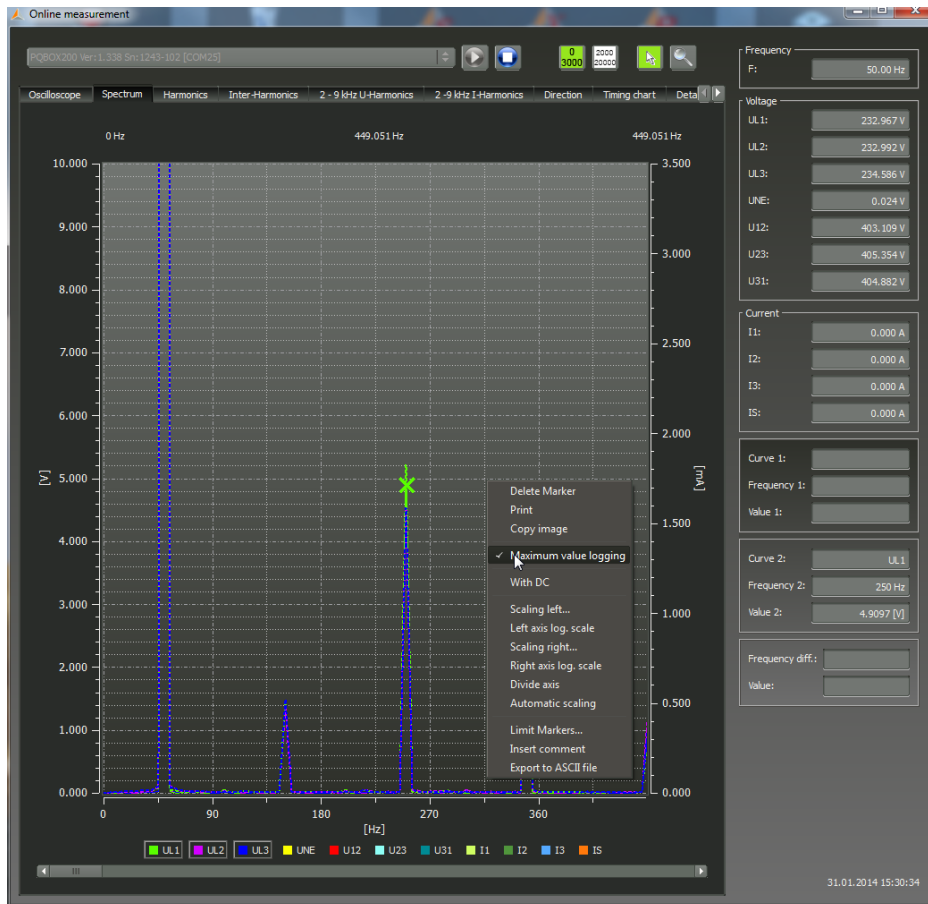


Následující funkce jsou dostupné přes menu pravého tlačítka myši:

Tisk:	Současný obraz je poslán na tiskárnu
Schránka:	Spektrum se zkopíruje do schránky Windows
Včetně DC:	DC komponenty mohou být v grafu zapnuté nebo vypnuté
Včetně základní frekvence:	Základní frekvenci lze v grafu zapnout nebo vypnout.

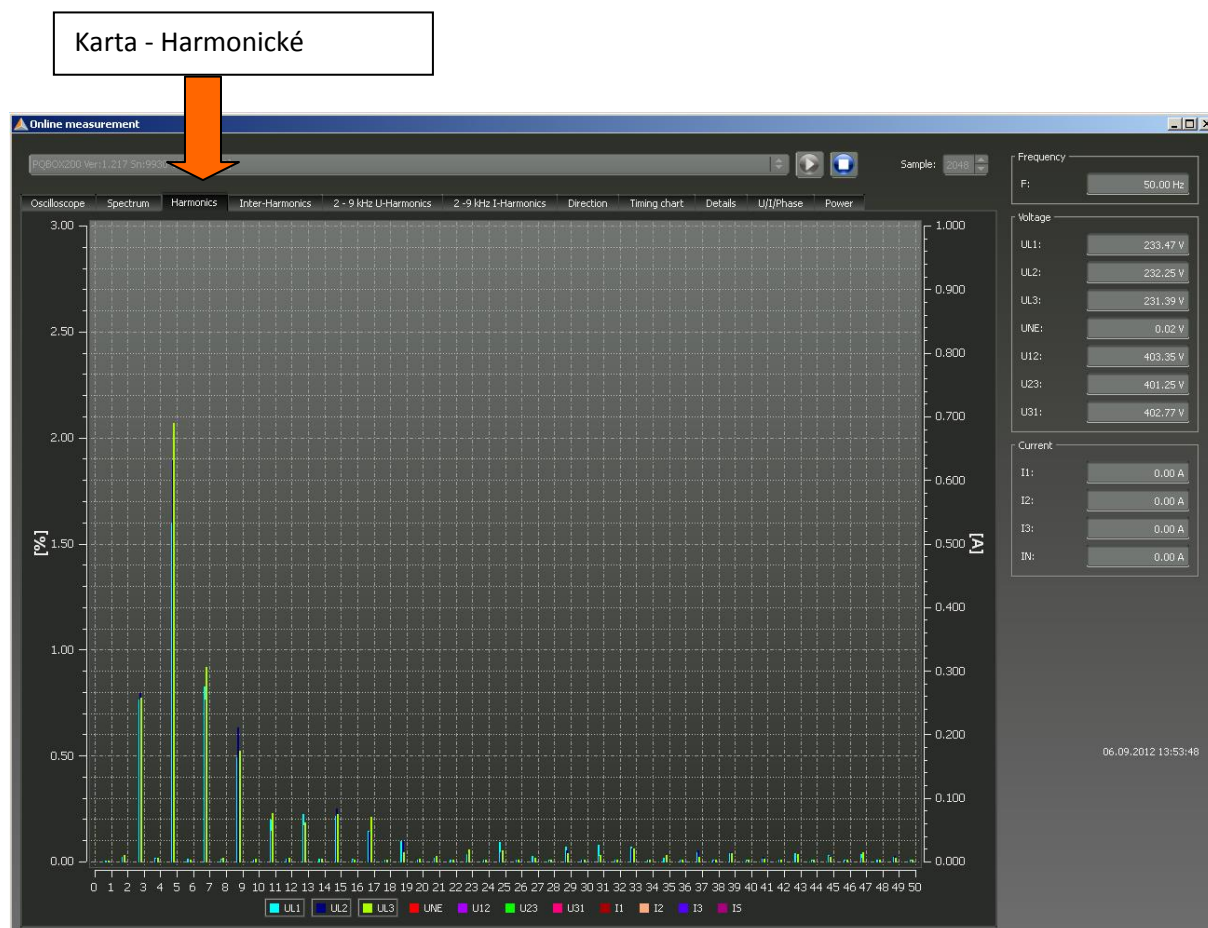
Záznam maximální hodnoty FFT

Použitím této funkce je možné zachovat zobrazení maximálních hodnot FFT na monitoru (přerušovaná čára.) Z online náhledu je tak možné jednoduše určit, jaká jsou maxima harmonických v daném měřicím bodě.

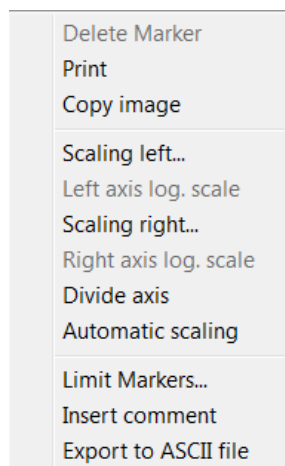


16.3 Online - harmonické

Na kartě "Harmonické" mohou být online zobrazeny všechny harmonické proudů a napětí (2. až 50.). Naměřená data jsou počítána měřicím přístrojem v souladu s IEC61000-4-30 třída A a přenášena do PC.

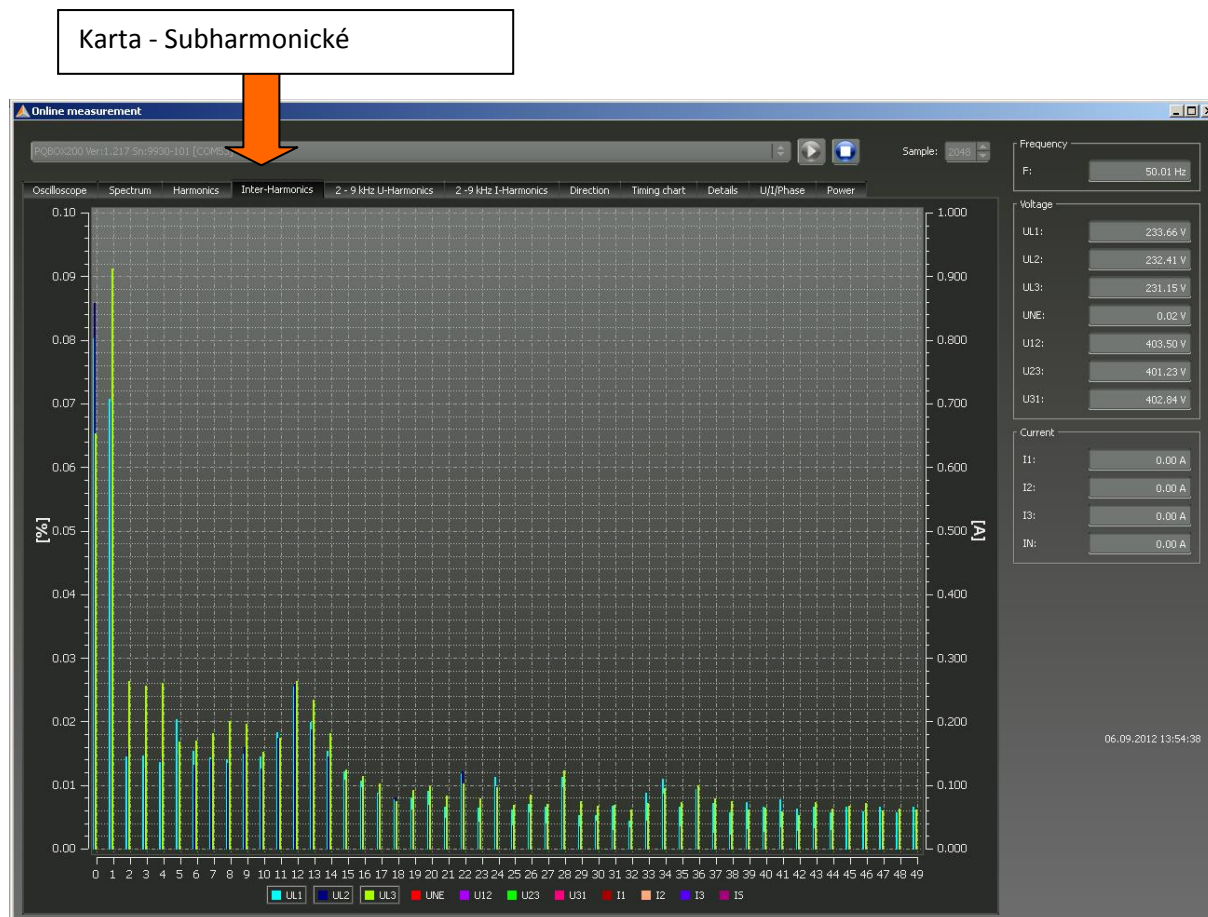


Následující funkce jsou dostupné v menu pravého tlačítka myši (export dat, manuální měřítko, dělení os atd.)



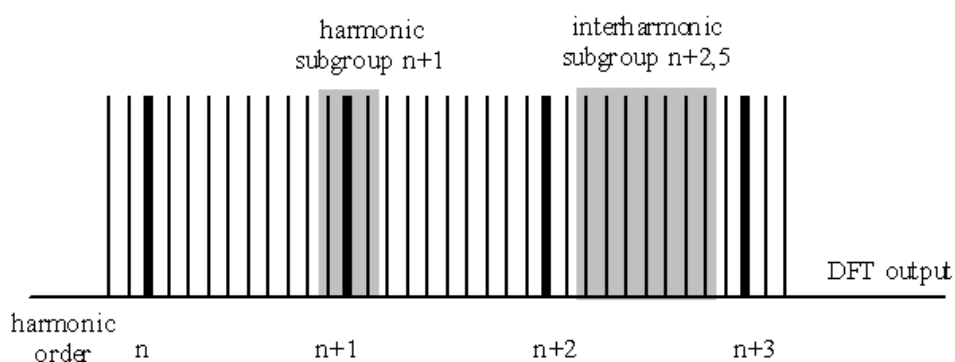
16.4 Online - subharmonické

Ze tabulkové strany "Subharmonická" mohou být zobrazeny online všechny proudové a napěťové subharmonické až do 2,500 Hz. Naměřená data jsou vypočítána měřicím přístrojem podle IEC61000-4-30 třída A následujícím skupinovým procesem a přeneseny do PC.



Vysvětlení seskupovacího procesu v souladu s IEC:

Před vyhodnocením subharmonických v síti jsou nejprve vytvořeny podskupiny. Pro všechny subharmonické mezi dvěma harmonickými je vytvořena jedna společná podskupina.

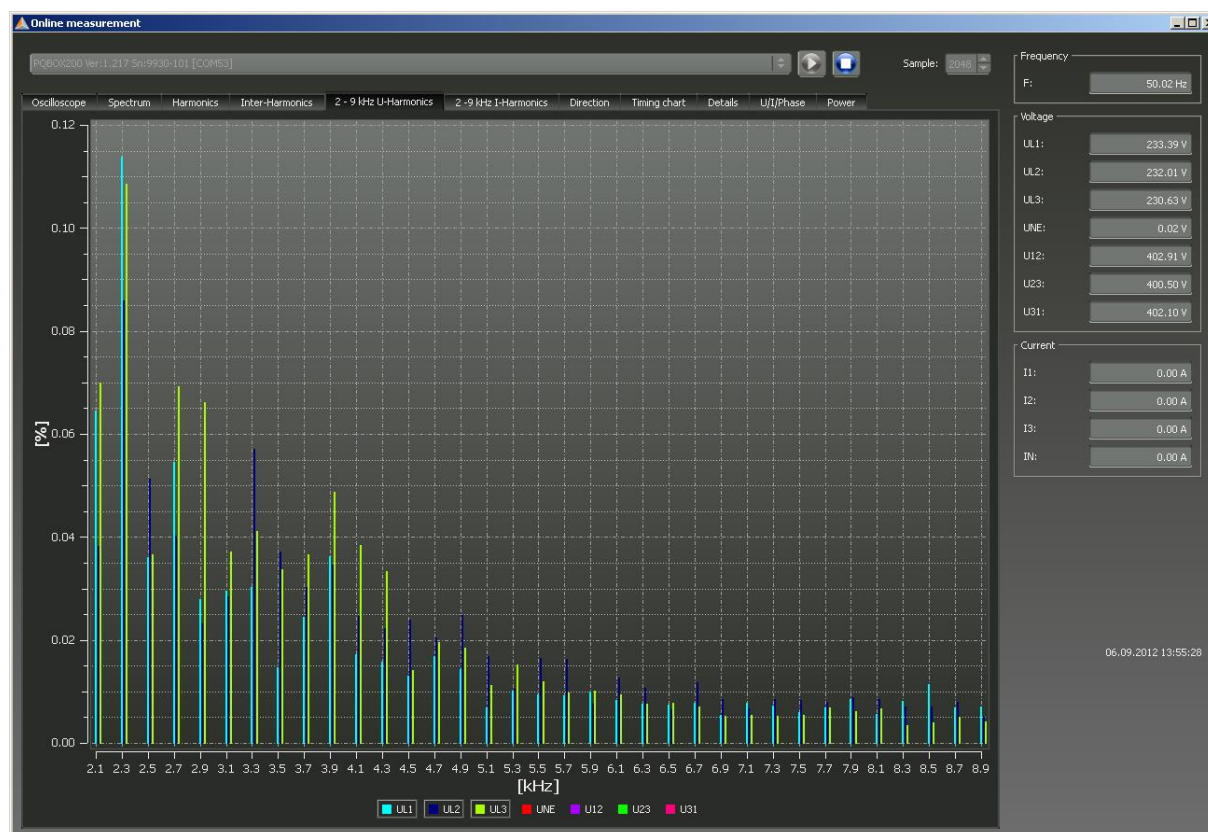


16.5 Online – frekvenční pásma 2 kHz do 9 kHz

Na kartě "2 to 9 kHz Harmonické" jsou zobrazeny všechny proudové a napěťové harmonické ve 200Hz skupinách.

Vždy je uvedena centrální frekvence.

Příklad: Všechny frekvence od 8,800 Hz do 9,000 Hz jsou umístěny v pásmu 8.9 kHz.



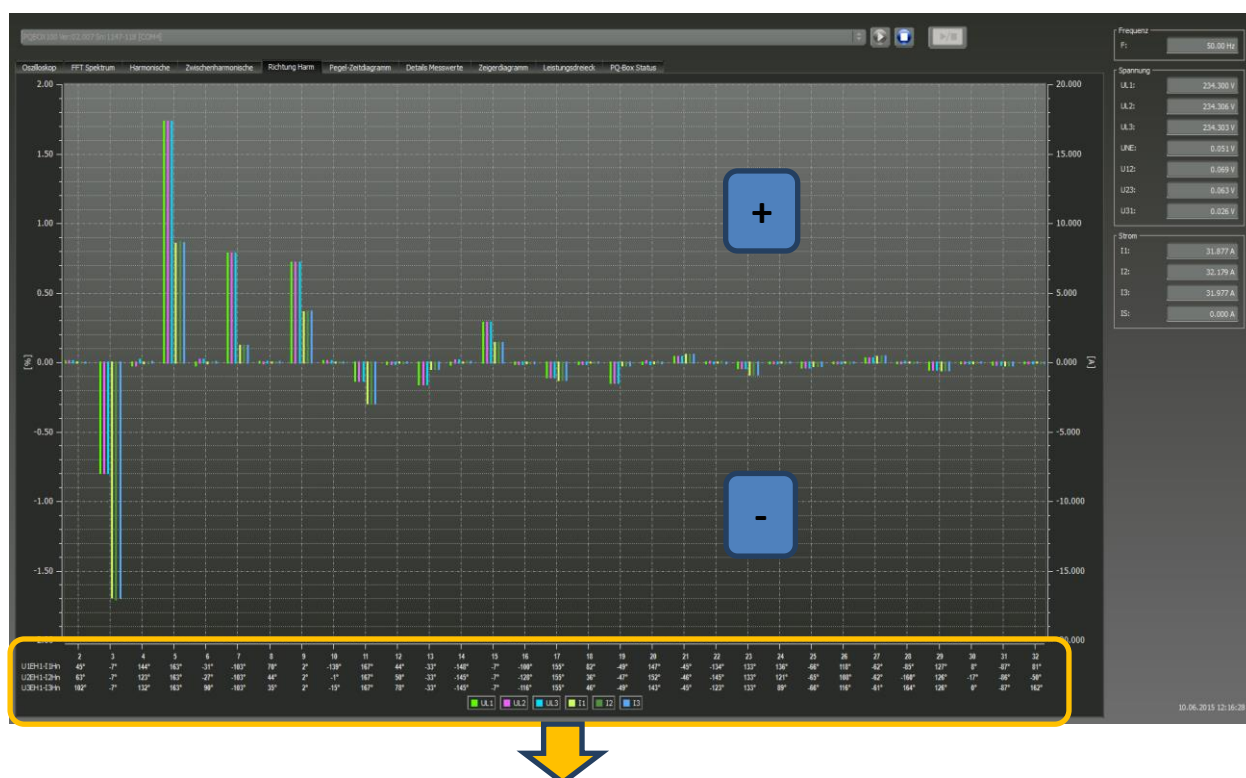
16.6 Online – směr harmonických

Na kartě "Směr harmonických" je zobrazen směr harmonických v měřeném bodě. Positivní hodnota (+) udává směr toku proudu ze sítě k uživateli (v tomto příkladu 5.harmonická).

Pokud je měřená hodnota negativní (-), udává tok proudu od uživatele do sítě.

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

Poznámka: V síti zatížené napětovými harmonickými není určení směru harmonické vždy jednoznačné. Čím větší je zatížení sítě proudovými harmonickými od uživatele a čím méně je síť zatížená napětovými harmonickými, tím větší je význam tohoto vyhodnocení pro určení příčin rušení v síti.

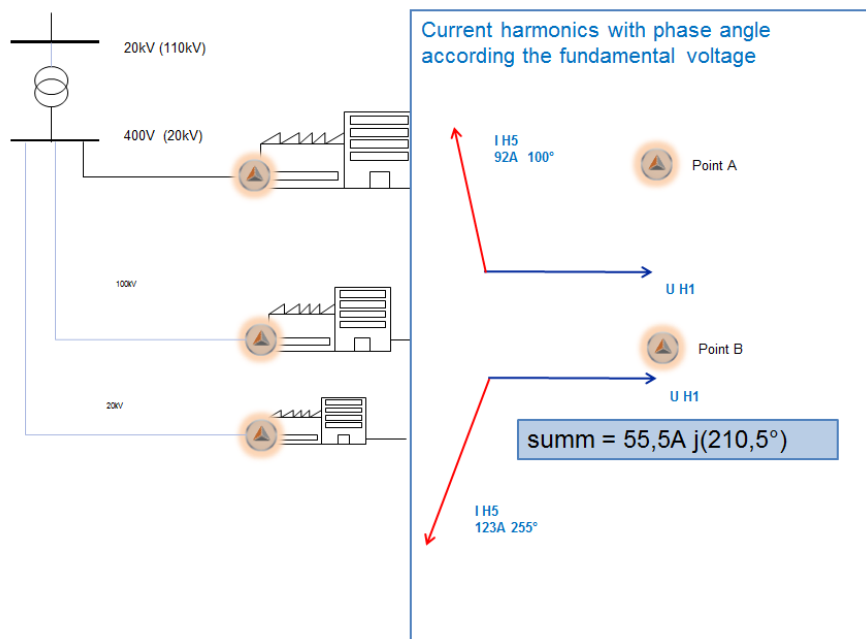


Fázový úhel proudové harmonické:

Naměřené hodnoty dole v grafu ukazují úhel harmonické proudu ve vztahu k základní harmonické napětí.

- **Příklad:**

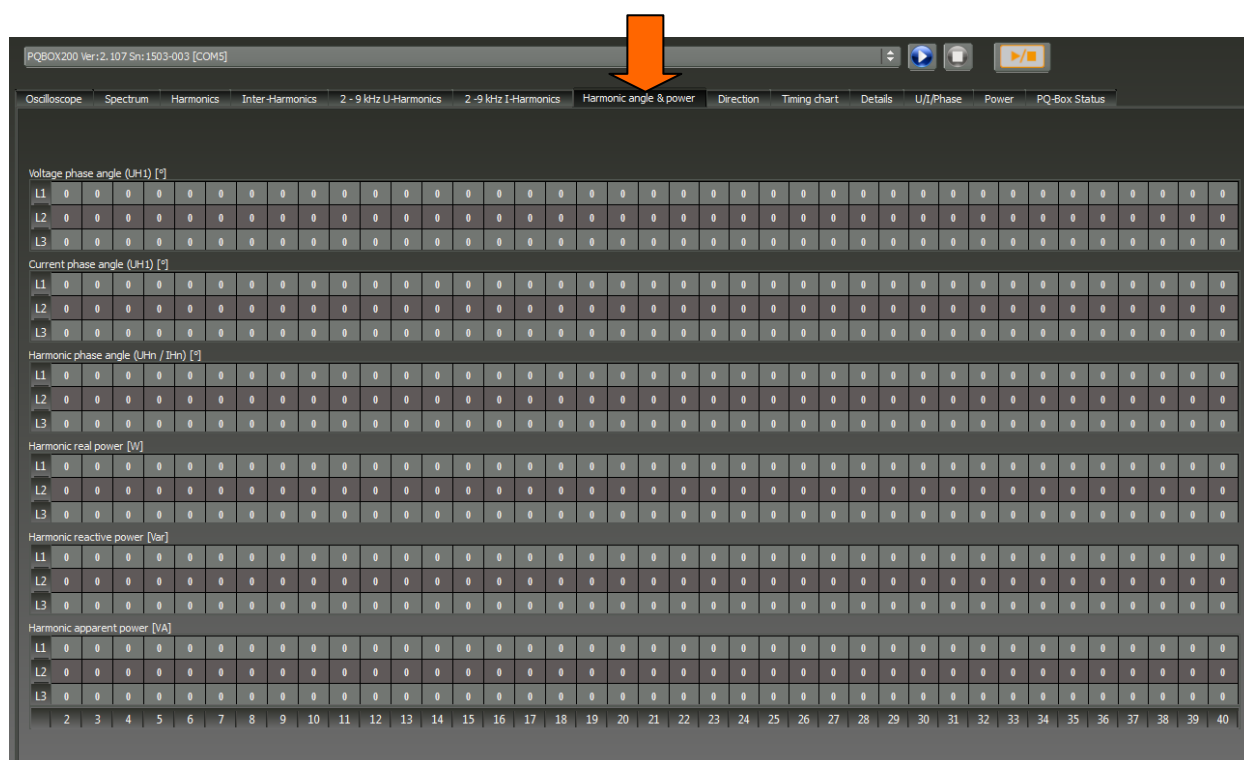
Na jednom přípojném bodě s několika uživateli by mělo být zanalyzováno, zda 5.harmonická bude přidána nebo odečtena. V našem případě spotřebitel A má 92A a spotřebitel B má 123A 5.harmonickou proudu. Dohromady s fázovým úhlem proudové harmonické je možné spočítat komplexní výsledek 55,5A.



16.7 Harmonický výkon a fázový úhel

Na obrazovce dole je zobrazen fázový úhel a hodnoty výkonu harmonické od 2. do 40.

- Fázový úhel napěťové harmonické ve vztahu k základní harmonické napětí
- Fázový úhel proudové harmonické ve vztahu k základní harmonické napětí
- Činný výkon harmonické (W)
- Jalový výkon harmonické (Var)
- Zdánlivý výkon harmonické (VA)



16.8 Online - časovo-úrovňový diagram

V "Online časovo-úrovňovém diagramu", mohou být sledovány napětí, proudy a výkon po nastavenou dobu. (1, 3, 5 nebo 10 minut).

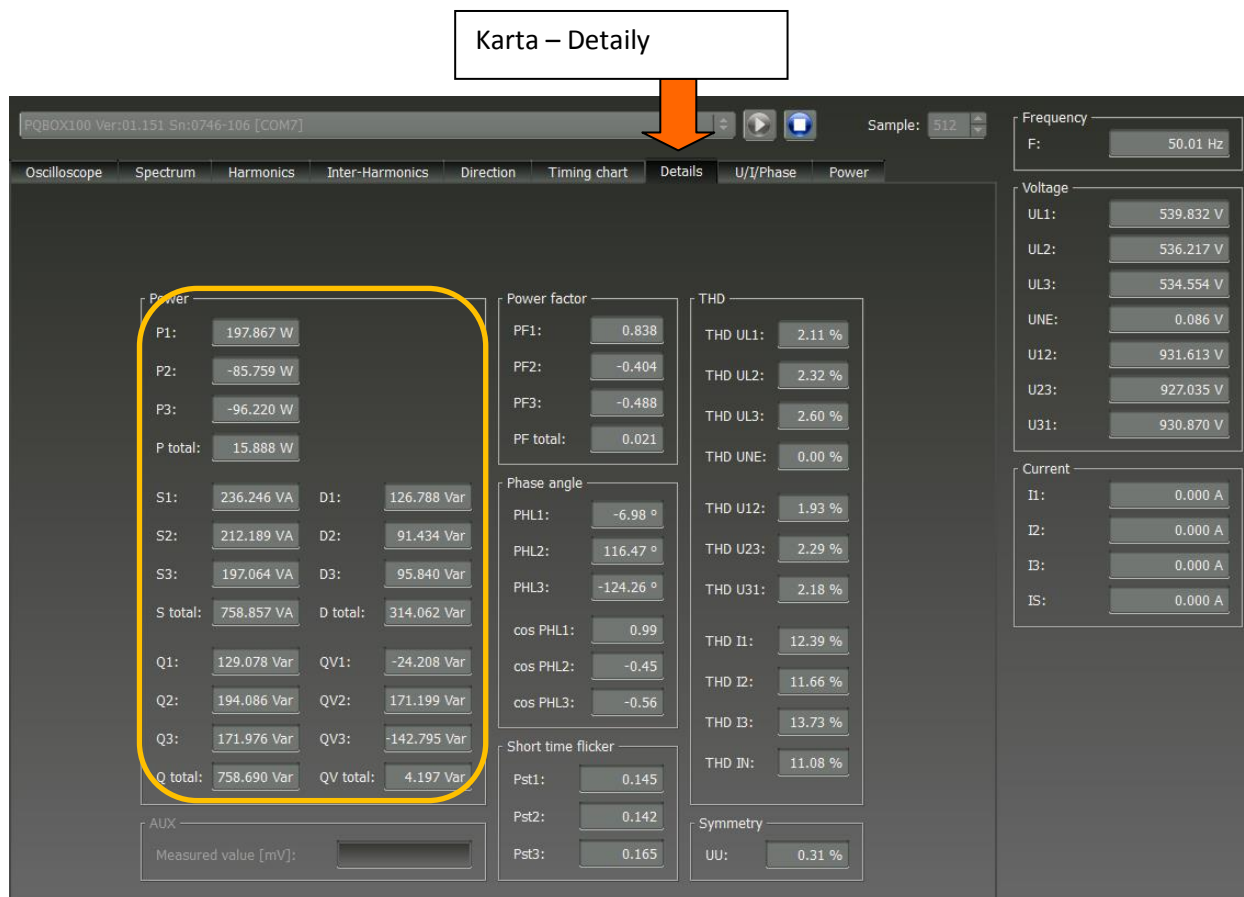
Použitím menu přes pravé tlačítko myši mohou být nastavena měřítka nebo obraz může být zkopírován do schránky.

Pomocí tlačítka "Vyčistit displej" se naměřená data odstraní z obrazovky.



16.9 Online – Detaily naměřených hodnot

Na kartě "Detaily" jsou zobrazeny online hodnoty činného, jalového a zdánlivého výkonu pro jednofázové a 3fázové měření, stejně tak jako účinník, a fázový úhel základní frekvence sítě.



Popis hodnot výkonu v online "Detailech"

P = hodnoty činného výkonu

S = hodnoty zdánlivého výkonu

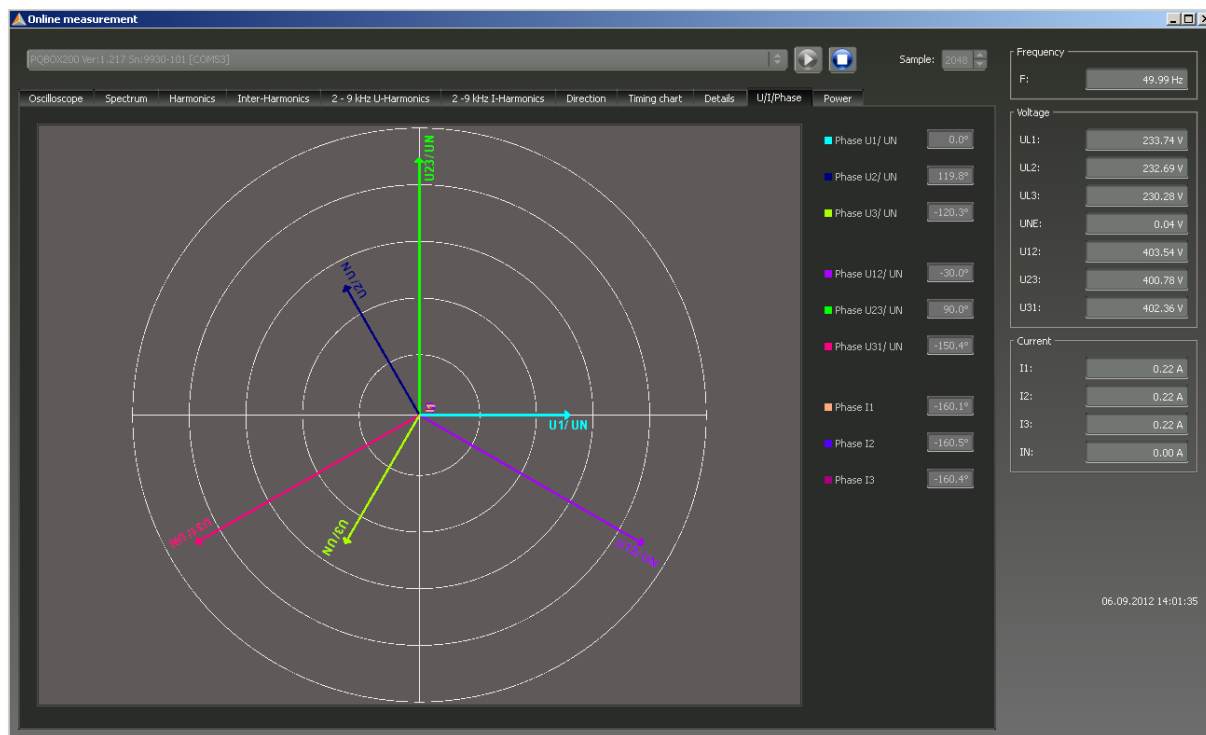
D = deformační výkon

Q = jalový výkon $Q = \sqrt{Q_v^2 + D^2}$

QV = jalový výkon základní frekvence

16.10 Online - Fázorový diagram

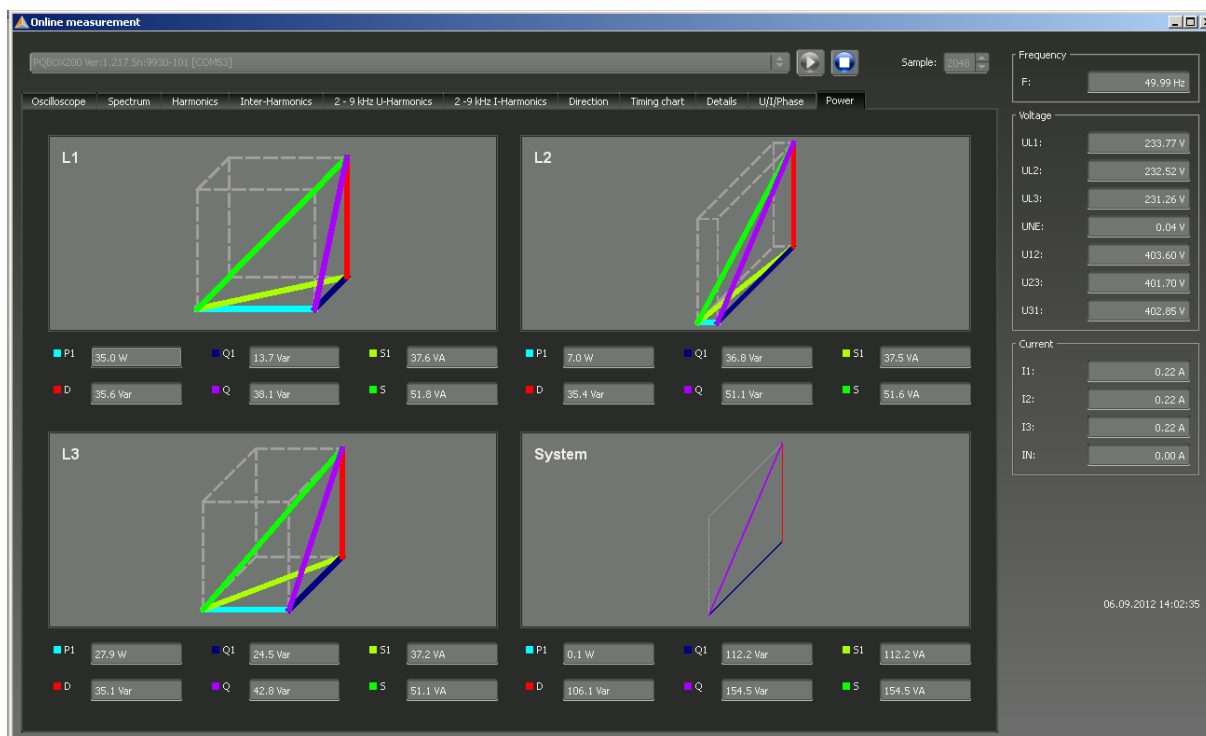
Použitím funkce fázového diagramu se všechna napětí a proudy vykreslí graficky s jejich amplitudou a fázovým úhlem.



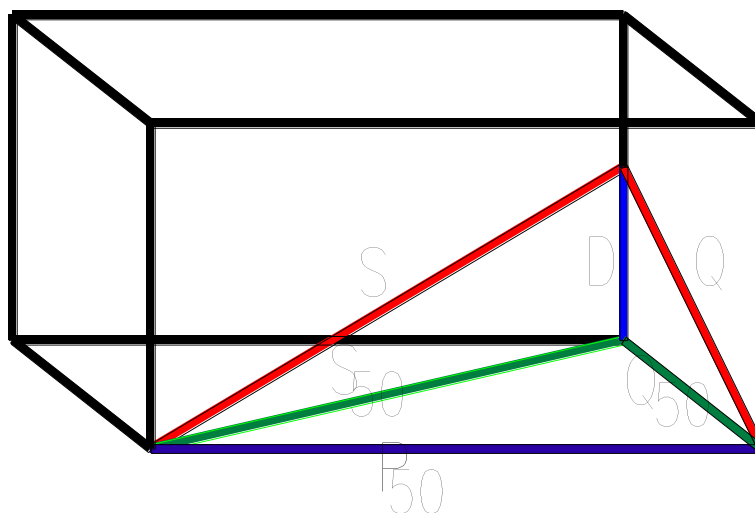
16.11 Online - Výkonový trojúhelník

Na kartě "Výkonový trojúhelník" jsou zobrazeny všechny hodnoty výkonu ve 3D grafu.

Výkonový trojúhelník je zobrazen pro každou fázi a též jako celkový výkon sítě.



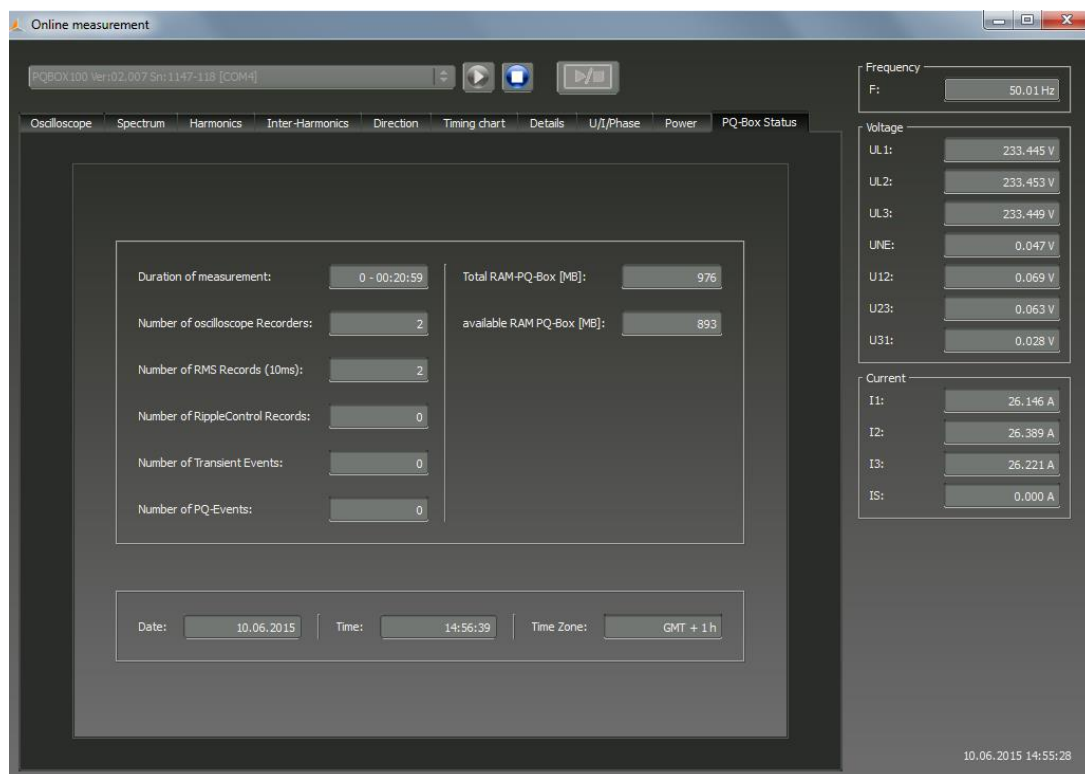
Jsou zobrazeny nejen jednotlivé RMS hodnoty, ale i hodnoty pro základní frekvenci.



16.12 Online - stav PQ-Box

V panelu “Online stav PQ-Boxu” je zobrazen celkový stav připojeného přístroje

- Dobra trvání současného měření
- Počet chybových záznamů v daném měření
- Využitá paměť
- Volná paměť PQ-Boxu
- Datum a čas



17. Naměřená data – PQ-Box 150 / 200

PQ-Box 150 / 200 cyklické naměřené hodnoty

Poznámka: Interval měření je volitelný (1 sekunda až 30 minut).

Pro každý interval cyklického měření je k dispozici 5604 bytů dat. Když je polovina paměti rezervována pro cyklická data (500 MB), může být provedeno 91360 cyklických měření.

Pokud je interval zánamu nastaven na 10 minut, odpovídá to cca 632 dnům měření.

Vysvětlení symbolů: ✓ = vypočítáno a uloženo

✓* = vypočítáno a online

Základní hodnoty měření

Čas cyklu	10 ms	0.2 s	1 s	Interval
Hodnoty měření				
RMS hodnoty $u_{1E/N}$, $u_{2E/N}$, $u_{3E/N}$, u_{NE} , u_{12} , u_{23} , u_{31} :	✓*	✓*	✓	✓
$U_{1E/N}$, $U_{2E/N}$, $U_{3E/N}$, U_{NE} , U_{12} , U_{23} , U_{31}				
RMS hodnoty i_1 , i_2 , i_3 , $i_{\Sigma/N}$:	✓*	✓*	✓	✓
I_1 , I_2 , I_3 , $I_{\Sigma/N}$				
Výkon:		✓*	✓	✓
P_1 , P_2 , P_3				
Frekvence (základní oscilace)	✓*	✓*	✓	✓
f			10 s	
RMS hodnoty DC komponent a základní oscilace pro každé měření na kanálu 1-8			✓	

Odvozené hodnoty měření:

Čas cyklu	10 ms	0.2 s	1 s	Interval
Hodnoty měření				
Normované harmonické napětí (n=1..50) $U_{1E/N}, U_{2E/N}, U_{3E/N}, U_{NE}, U_{12}, U_{23}, U_{31} :$ $U_{1E/N-n}, U_{2E/N-n}, U_{3E/N-n}, U_{NE-n}, U_{12-n}, U_{23-n}, U_{31-n}$		✓*	✓	✓
Harmonické proudy (n=1..50) $i_1, i_2, i_3, i_{\Sigma/N} :$ $I_{1-n}, I_{2-n}, I_{3-n}, I_{\Sigma-n}$		✓*	✓	✓
Normované subharmonické napětí (n=0..49) $U_{1E/N}, U_{2E/N}, U_{3E/N}, U_{NE}, U_{12}, U_{23}, U_{31} :$ $U_{1E/N-n+0.5}, U_{2E/N-n+0.5}, U_{3E/N-n+0.5}, U_{NE-n+0.5}, U_{12-n+0.5}, U_{23-n+0.5},$ $U_{31-n+0.5}$		✓*	✓	✓
Subharmonické proudy (n=0..49) $i_1, i_2, i_3, i_{\Sigma/N} :$ $I_{1-n+0.5}, I_{2-n+0.5}, I_{3-n+0.5}, I_{\Sigma-n+0.5}$	10 ms	0.2 s	1 s	Interval
RMS HDO signálu $U_{1E/N}, U_{2E/N}, U_{3E/N}, U_{NE}, U_{12}, U_{23}, U_{31} : U_{HDO} (200 \text{ ms})$ $U_{S1}, U_{S2}, U_{S3}, U_{SN}, U_{S12}, U_{S23}, U_{S31}$		✓*	✓	✓
Směr toku energie harmonických (n=1..32) $L_1, L_2, L_3 :$ $FD_{1-n}, FD_{2-n}, FD_{3-n}$		✓*	✓	
THD napětí (2...40. harmonická) $U_{1E/N}, U_{2E/N}, U_{3E/N}, U_{NE}, U_{12}, U_{23}, U_{31} :$ $THD_{1E/N}, THD_{2E/N}, THD_{3E/N}, THD_{NE}, THD_{12}, THD_{23}, THD_{31}$		✓*	✓	✓
THD proudy v % (2...40. harmonická) $i_1, i_2, i_3, i_N : THD_1, THD_2, THD_3, THD_{\Sigma/N}$		✓*	✓	✓
Celková harmonická proudy v Amperech (2..40. harmonická) $i_1, i_2, i_3, i_N :$ $THD(A)_1, THD(A)_2, THD(A)_3, THD(A)_N$		✓*	✓	✓
K Faktor $i_1, i_2, i_3, i_{\Sigma/N}$ $k_1, k_2, k_3, k_{\Sigma/N}$		✓*	✓	✓
Střední hodnota I_1, I_2, I_3, I_N		✓*	✓	✓

Čas cyklu	10 ms	0.2 s	1 s	Interval
Hodnoty měření				
Celkový činný výkon: P	✓*	✓*	✓	✓
Fázový zdánlivý výkon S_1, S_2, S_3		✓*	✓	✓
Fázový jalový výkon(m.Sgn.) : Q_1, Q_2, Q_3	✓*	✓*	✓	✓
Fázový zkreslený zdánlivý výkon: D_1, D_2, D_3		✓*	✓	✓
Celkový zdánlivý výkon, 3-/4-vodičová síť dle DIN 40110 : S	✓*	✓*	✓	✓
Celkový jalový výkon: Q	✓*	✓*	✓	✓
Celkový zkreslený jalový výkon: D		✓*	✓	✓
Fázová činná energie: E_1, E_2, E_3		✓*	✓	✓
Celková činná energie: E		✓*	✓	✓
Fázová dodávka činné energie: $-E_1, -E_2, -E_3$		✓*	✓	✓
Celková dodávka činné energie: -E		✓*	✓	✓
Fázový odběr činné energie: E_1, E_2, E_3		✓*	✓	✓
Celkový odběr činné energie: +E		✓*	✓	✓
Fázová jalová energie: EQ_1, EQ_2, EQ_3		✓*	✓	✓
Celková jalová energie: EQ		✓*	✓	✓
Fázová jalová energie (induktivní): $-EQ_1, -EQ_2, -EQ_3$		✓*	✓	✓
Celková jalová energie (induktivní): -EQ Netz		✓*	✓	✓

Čas cyklu	10 ms	0.2 s	1 s	Interval
Naměřené hodnoty				
Fázový odběr jalové energie (induktivní): +EQ ₁ , +EQ ₂ , +EQ ₃		✓*	✓	✓
Celkový odběr jalové energie (induktivní): + EQ Netz		✓*	✓	✓
Činné faktory: PF ₁ , PF ₂ , PF ₃ , PF			✓	✓
Jalové faktory: QF ₁ , QF ₂ , QF ₃ , QF			✓	✓
Funkce zobrazení činných faktorů: Y ₁ , Y ₂ , Y ₃ , Y			✓	✓
Fázový rozdíl napětí-proud (základní oscilace): Φ ₁ , Φ ₂ , Φ ₃		✓*	✓	✓
Fázový rozdíl napětí-referenční napětí (základní oscilace): U _{1E/N} , U _{2E/N} , U _{3E/N} , U _{NE} , U ₁₂ , U ₂₃ , U ₃₁ : Φ _{1E/N} , Φ _{2E/N} , Φ _{3E/N} , Φ _{NE} , Φ ₁₂ , Φ ₂₃ , Φ ₃₁	✓*	✓*	✓	✓
Směr otáčení(základní oscilace)		✓*		
Úroveň flikru U _{1E/N} , U _{2E/N} , U _{3E/N} : Pst _{1E/N} , Pst _{2E/N} , Pst _{3E/N}				✓
Blikací úrovně na U ₁₂ , U ₂₃ , U ₃₁ : Pst ₁₂ , Pst ₂₃ , Pst ₃₁				✓
Napěťový systém – souhlasný, nesouhlasný, nulový	✓*	✓*	✓	✓
Nesymetrie napětí u _u		✓*	✓	✓
Nesymetrie napětí u ₀		✓*	✓	✓
10 ms extrémní hodnota napětí v měřeném intervalu U _{1E/N-1/2} , U _{2E/N-1/2} , U _{3E/N-1/2} , U _{NE-1/2} , U _{12-1/2} , U _{23-1/2} , U _{31-1/2}				✓
Proudový systém – souhlasný, nesouhlasný, nulový				
Nesymetrie proudu u _u		✓*	✓	✓
Nesymetrie proudu u ₀		✓*	✓	✓
10 ms extrémní hodnota proudu v měřeném intervalu I _{1-1/2} , I _{2-1/2} , I _{3-1/2} , I _{Σ/N-1/2}		✓*	✓	✓
200 ms extrémní hodnota výkonu P _{1-10/12} , P _{2-10/12} , P _{3-10/12} , P _{10/12}				✓

Čas cyklu	10 ms	0.2 s	1 s	Interval
Hodnoty měření				
Extrémní hodnoty frekvence: f (10 s) and f (200 ms)				✓
Maxima U _{S1-10/12} , U _{S2-10/12} , U _{S3-10/12} , U _{SN-10/12} , U _{S12-10/12} , U _{S23-10/12} , U _{S31-10/12}				✓

17.1 PQ-Box Měřicí postupy/ vzorce

Vzorkování signálu:

Napětí a proud na vstupu jsou filtrovány anti-aliasingem a digitalizovány s 24-bitovým převodníkem.

Vzorkovací frekvence je dle nominální frekvence nastavena na:

- PQ-Box 150 20,48 tisíc vzorků/s.
- PQ-Box 200 40,96 tisíc vzorků/s.

Agregace měření je založena na IEC61000-4-30 pro zařízení třídy A.

RMS hodnoty napětí a proudu, min./max. hodnoty

U_{eff} / I_{eff}

Intervalová hodnota napětí nebo proudu je střední hodnota RMS hodnot v rámci zvoleného intervalu.

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

Za jednu měřicí periodu je kromě průměru uložena nejvyšší a nejnižší 10 ms RMS hodnota napětí nebo proudu RMS.

HDO signál

Napětí HDO signálu (200 ms)

V nastavení PQ-Boxu může být vybrána jakákoliv subharmonická. Tato je pak zobrazena jako 200ms maximální hodnota v rámci měřicího intervalu.

Úroveň flickru P_{st} / P_{lt}

Krátký flickr P_{st} (10 min) a **dlouhý flickr P_{lt}** (2 h) je spočítán pro zapojení do hvězdy i do trojúhelníku.

P_{st} a P_{lt} jsou definovány v EN 61000-4-15: 2010.

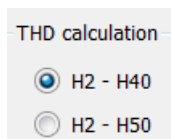
- **Měřicí interval P_{st} je nastaven na 10 minut a je nezávislý na nastaveném intervalu.**

Vzorec pro P_{lt} výpočet:

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

THD – PWHD – K faktor

Všechny kalkulace jsou založeny na 10/12 cyklickém průměru intervalu (50Hz = 10 cyklů / 60Hz = 12 cyklů), dle normy IEC61000-4-7 (pro výpočet je použito přesně 2024 vzorků).



Výpočet THD napětí nebo proudu může být změněn v nastavení: 2. – 40. nebo 2. – 50.

THD napětí:

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

THD proud v %:

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

THD(A) proud v amperech:

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

PWHD – Částečné vyvážené harmonické zkreslení

Částečně vyvážené THD se počítá od 14. do 40. harmonické.

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

PHC –Částečná lichá harmonická proudu

PHC se vypočítá z lichých harmonických proudu $n = 21 - 39$.

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

K Faktor

Hodnoty K faktoru pro fázové proudy jsou počítány z odpovídajících RMS hodnot C_n harmonických $n = 1..40$.

K faktor je měřítko, které indikuje odolnost transformátoru vůči proudovým harmonickým systému.

Různí výrobci transformátorů nabízejí různé transformátory, např. s K-faktorem $K=4$, $K=13$, $K=20$ a $K=30$.

Transformátory jsou proudovými harmonickými ohřívány mnohem více, než proudem 50 Hz.

Transformátor s vyšším K faktorem odolá lépe a nedojde k přehřání tak často jako u transformátoru s nižším K faktorem.

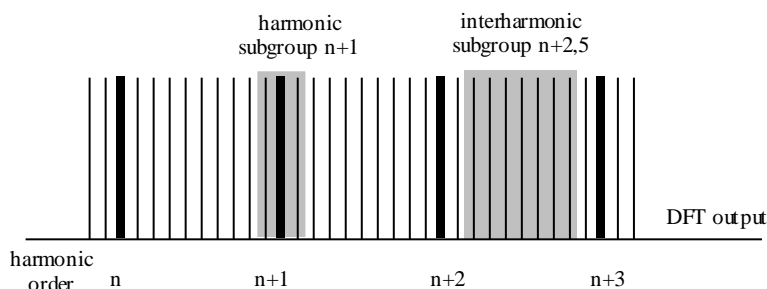
PQ-Box zobrazuje K-faktor pro proud. Důležité jsou pouze ty hodnoty K-faktoru, které se objeví pouze při maximálním výkonu. Stejně tak jako hodnota THD proudu v % není pro malý proud podstatná.

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

Harmonické / Subharmonické

Stanovení hodnot harmonických a subharmonických daného intervalu je postaveno na použití metod normy IEC61000-4-30 Třída A a založeno na 10/12 hodnotách periody.

PQ-Box detekuje pro všechny napěťové i proudové kanály harmonické až do 50. K vyhodnocení subharmonických se vytvoří podskupina harmonické. Celkem 50 podskupin je tak zaznamenáno pro všechny proudové a napěťové kanály.



Příklad:



"IH1" je první subharmonická skupina a zahrnuje frekvence od 5 Hz do 45 Hz.

Harmonická pro $n=0...50$ se vypočítá

Napěťová harmonická (normovaná, 10/12 period):

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

Proudová harmonická:

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

Analýza frekvence od 2kHz do 9kHz

Při analýze frekvence od 2kHz do 9kHz, jsou sumarizována 200Hz frekvenční pásma.

Hodnotou každé frekvence je pak střední hodnota daného 200Hz pásma.

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

Příklad: Frekvenční pásmo 8.9kHz odpovídá všem 5 Hz spektrálním hodnotám od 8.805Hz do 9.000Hz

Jalový výkon / jalová energie

V nastavení PQ Boxu jsou možné dvě varianty výpočtu energie.

a) zjednodušený výpočet energie

Jalový výkon bez nesymetrického jalového výkonu:

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

b) výpočet jalového výkonu dle DIN40110 část 2

Jalový výkon s nesymetrickým výkonem:

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

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

Jalová energie:

"Dodávka jalové energie" indukční jalová energie +EQ.

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

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

"Odběr jalové energie" kapacitní jalová energie -EQ.

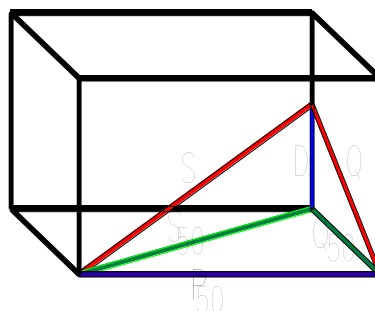
$$Q_S(n) = |Q_{L-10/12}(n)| \quad \text{für : } Q_{L-10/12}(n) < 0$$

Zkreslení jalového výkonu - D

Zkreslení jalové energie, také nazývané jako harmonická jalová energie, popisuje určitou formu jalové energie, která vzniká v jediné fázi nebo v tří fázovém systému s nelineární zátěží, jakou je třeba usměrňovačem v napájecím zdroji. Proudová harmonická v kombinaci s napětím sítě vytváří jalovou složku výkonu, která se nazývá zkreslení jalového výkonu.

Zkreslení jalového výkonu se vypočítá z napětí a přidruženého zkresleného proudu:

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



Výkonový faktor PF

V elektrotechnice je výkonový faktor nebo aktivní výkon vypočten jako poměr činného výkonu P a zdánlivého výkonu S. Výkonový faktor je v rozmezí 0 a 1.

Poměr je vyjádřen v následující rovnici:

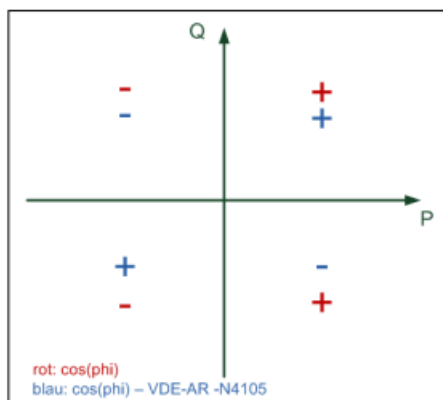
Výkonový faktor PF: $\lambda = \text{IPI} / S$

Výkonový faktor má znaménko skutečného výkonu.

Cos phi

PQ-Box vypočítá cos phi ve dvou verzích:

- a) Cos phi – standardní
- b) Cos phi – VDE N4105



Na displeji zařízení nebo v online měřených datech je zobrazena standardní hodnota cos phi (verze a)

Při dlouhodobém měření jsou k dispozici obě verze.

Zdánlivý výkon - S

V nastavení PQ Box jsou možné dvě varianty výpočtu výkonu:

a) zjednodušený výpočet výkonu

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

b) výpočet výkonu podle DIN40110 část 2

Fázový zdánlivý výkon 4kabelového systému:

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

Fázový zdánlivý výkon 3kabelového systému:

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

Kolektivní zdánlivý výkon podle DIN40110:

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

4vodičová síť:

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

3vodičová síť, $I_1 + I_2 + I_3 \neq 0$:

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

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

Geometrické základní oscilace – zdánlivý výkon:

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

Činný výkon - P

Znaménko činného výkon se shoduje s směrem toku základní frekvence činné energie (+: dodávka - : odběr).

Hodnota fázového činného výkon je vypočítána ze vzorků synchronizačního cyklu.

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

(200 ms hodnoty)

s indexem vodiče $L = \{1, 2, 3, E\}$

10 min hodnoty jsou vypočteny jako lineární průměry.

Kolektivní efektivní výkon je definován pro 4vodičový systém jako

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

Kolektivní efektivní výkon je definován pro 3vodičový systém jako

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

Základní frekvence – činný výkon (křivka):

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

\underline{S}_G = geometrický zdánlivý výkon základní frekvence

Symetrické součásti

Komplexní symetrické komponenty jsou vypočítány z odpovídajících komplexních spektrálních komponentů základní frekvence fázových napětí a fázových proudů.

Fázové napětí v 4vodičovém systému = Fáze-k-Neutrálu

Fázové napětí v 3vodičové = Fáze-k-zemi

Pozitivní sekvence:

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

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

Negativní sekvence:

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

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

Nulová sekvence:

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

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

UU nesymetrie

Nesymetrická napětí jsou počítána z odpovídajících hodnot složek pozitivní sekvence, negativní sekvence a nulové sekvence.

Pro PQ události dle EN50160 je relevantní pouze napěťová nesymetrie u_u a odpovídá poměru negativní sekvence k pozitivní sekvenci. Hodnota je zobrazena v [%].

18. Údržba/Čištění

Tento přístroj je pro zákazníky bezúdržbový.

Výjimkou jsou baterie a mikroSD karta, ke kterým je přístup přes ochranný kryt na zadním panelu a pojistky v napěťových přívodech.

- PQ-Box 150 Otevřete víko krytu odšroubováním 6 šroubů na zadní straně
- PQ-Box 200 Otevřete přihrádku na baterie na zadním panelu

Nahradní díly


• SD paměťová karta, 4GByte industry-standard	900.9099
• Výměnná sada baterií	570.0010
• Pojistka do napěťových přívodů; 500mA (FF) 30kA AC/DC; 1000V 6,3mmx32mm	582.1058



Nebezpečí

Nebezpečí elektrického šoku!

 Neotevírejte jednotku.

 Údržbu zařízení může provádět pouze A-Eberle.

Pro servis kontaktujte A-Eberle.

Adresa servisu:

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

19. Kalibrace

K zachování předepsané přesnosti přístroje dle normy IEC61000-4-30 (přístroje třídy A) doporučujeme pro síťový analyzátor PQ-Box 150 & 200 kalibrační interval 3 roky.

20. Likvidace

Při likvidaci tohoto zařízení a jeho příslušenství pošlete všechny komponenty do firmy A-Eberle.

21. Záruka výrobku

A-Eberle zaručuje, že tento výrobek zůstane bez vady materiálu a zpracování po dobu tří let od data nákupu. Pro příslušenství jako jsou například proudové kleště je doba jeden rok.

Tato záruka se nevztahuje na škody způsobené nehodou, nesprávným používáním nebo nedodržáním provozních podmínek.

Pokud potřebujete jakoukoliv službu během záruční doby, obraťte se na A-Eberle GmbH & Co KG v Norimberku.



A. Eberle GmbH & Co. KG

Frankenstraße 160

D-90461 Nürnberg

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

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

E-Mail: info@a-eberle.de

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

Oficiální zastoupení pro ČR:



GMC – měřicí technika, s.r.o.

Fügnerova 1a

Blansko

678 01

<http://www.gmc.cz>

No. 584.0841

Vers. PQ Box 150 &200 – 01.08.2016