

Síťový analyzátor kvality energie a záznamník poruch

Model PQI-DE

- ◆ 4 napěťové vstupy, 5 proudových vstupů
- ◆ šířka pásma 20 Hz
- ◆ měření rozdílových proudů RMC



1. Použití

Síťový analyzátor kvality energie a záznamník poruch *PQI-DE* pro sítě nízkého, středního a vysokého napětí je základní složkou systému, pomocí kterého lze řešit všechny měřicí úlohy v elektrických sítích. Přístroj *PQI-DE* může být použit jednak jako síťový analyzátor podle norem pro kvalitu sítí jako je IEC 61000-2-2 / EN 50160, jednak ke kontrole technických směrnic připojení jako jsou DIN VDE AR 4110 a DIN VDE 4120 a další. Díky přístupnému otevřenému standardnímu rozhraní typu SCADA (pro centrální řízení a sběr dat) jako jsou Modbus RTU/TCP a dále IEC 61850 s otevřeným formátem pro sdílení dat PQDIF podle IEEE1159-3 může být přístroj paralelně k nepřetržitému záznamu měřených hodnot po velmi dlouhé období použit navíc jako vysoce přesný měřicí převodník všech fyzikálně definovaných měřených veličin silových sítích.

Kromě možnosti standardního vyhodnocování disponuje přístroj *PQI-DE* také vysokorychlostním záznamníkem poruch se vzorkovací frekvencí 40,96 kHz / 10,24 kHz a záznamníkem efektivních hodnot (RMS) 10 ms. To umožňuje detailní vyhodnocování síťových poruch.

Přístroj *PQI-DE* je vybaven pátým proudovým vstupem pro nepřetržitou kontrolu rozdílových proudů (Residual Current Monitoring - RCM). Aktivační prahy chybových hlášení nebo varování lze volně programovat.

Moderní přístroje pro sledování kvality napětí pracují podle normy IEC 62586, která obsahuje úplný popis funkcí analyzátorů kvality sítí. Tato norma definuje kromě účelu použití, prostředí elektromagnetické kompatibility (EMC) a okrajových podmínek také přesné metody měření IEC 61000-4-30 - třída A Ed 3, aby byla vytvořena srovnatelná základna pro všechny uživatele těchto přístrojů.

Přístroj *PQI-DE* je podle IEC 62586 klasifikován jako zařízení třídy **PQI-A-FI-H** a podle toho byl plně certifikován externími laboratořemi.

Přístroj *PQI-DE* splňuje pro 100 % parametrů požadavky kladené normou IEC 61000-4-30:2015 Ed 3 +A1:2021 na měřicí přístroje třídy A.

Parametry IEC61000-4-30	Třída
Frekvence sítě	A
Přesnost měření napětí	A
Kolísání napětí	A
Poklesy nebo zvýšení napětí	A
Přerušení napětí	A
Nesymetrie napájecího napětí	A
Napěťové harmonické	A
Napěťové mezipharmonické	A
Napětí síťových signálů HDO	A
Intervaly měření	A
Synchronizace	A
Značení událostí	A
Počet vlivů rušivých signálů	A

Měřicí přístroj a jeho vývoj podléhají z důvodu použití v oblasti kritické infrastruktury (KRITIS) přísným bezpečnostním požadavkům. Vzhledem k tomu jsou v přístroji zabudovány aktivní management pronájmů, šifrované komunikační standardy a také management přístupových práv uživatelů (URM) prostřednictvím RADIUS! Součástí jsou signované update firmware, security logging a aktivní ochrana před útokem hrubou silou. To vše přispívá k bezpečnému provozu ve Vašem prostředí KRITIS!

2. Uspořádání

PQI-DE byl vyvinut pro měření ve veřejných sítích a pro měření v průmyslovém prostředí až do měřeného napětí 690 V (LL).

- Neobsahuje pohyblivé části (ventilátor, pevný disk)
- CAT IV
- Uživatel může rozšířit paměťový prostor až o 32 GB pomocí SD karty (což umožní roky záznamu bez připojení k databázi)
- ▶ **Rozšíření: "IEC61000-4-7 - 2 kHz až 9 kHz" (B1)**
 - měření frekvence napětí a proudu IEC 61000-4-7 od 2 kHz do 20 kHz.
- ▶ **Rozšíření: "Datový formát PQDIF" (F1)**
 - otevřený formát sdílení dat podle IEEE1159-3 pomocí MMS / IEC61850 (volba P2)

2.1 Vlastnosti rozhraní kvality energie PQI-DE

2.1.1 Technické údaje

- 5-palcový barevný displej
- klávesnice pro základní konfiguraci na zařízení
- vnitřní paměť 1 GB (rozšiřitelná na 32 GB)
- šířka pásma vstupního kanálu 20 kHz (napětí a proud)
- 4 napěťové vstupy, přesnost < 0,1%
- 4 proudové vstupy
- 5. proudový vstup pro evidenci rozdílových proudů nebo proudů centrálního zemního bodu (od firmware V2.2)
- vstup pro teplotní čidla Pt100 a Pt1000
- současné zpracování nasnímaných a vypočtených napětí a proudů
- napěťový a proudový oscilograf, vzorkovací frekvence: 40,96 kHz / 10,24 kHz
- záznamník polovičního cyklu: frekvence sítě, efektivní hodnoty (RMS) napětí a proudů, ukazatel napětí a proudu, vzorkovací rychlost výkonu: ~10ms (50 Hz) / ~8,33ms (60 Hz)
- výkonná aktivace

- online streamování napětí a proudů při vzorkovací frekvenci 40,96 kHz.
- IEC 61000-4-30, třída A zpracování naměřených dat
- zaznamenávání poruch kvality napětí podle DIN EN 50160; IEC61000-2-2; -2-12; -2-4.
- zálohování pro přerušení sítě až na 2 sekundy
- spektrální analýza od 2 kHz do 20 kHz, (90 frekvenčních pásem, šířka pásma = 200 Hz) napětí a proudů podle IEC 61000-4-7
- napěťové a proudové harmonické n=2 až 50
- 8 digitálních vstupů pro aktivaci zápisu poruch, start / stop záznamu a záznam vnějších stavů
- 4 reléové výstupy pro ochranné monitorování a hlášení poplachů
- Funkce EDGE se 32 volně nastavitelnými hlídanými stavy pro kontrolu a aktivování všech měřených veličin – výstup jako binární hlášení nebo pomocí protokolu pro řídicí úlohy na místě!
- bezplatný vyhodnocovací software WinPQ Lite
- **Rozšíření:** analýza dat z jedné databáze pomocí softwarové sady WinPQ. Trvalá paralelní komunikace s několika přístroji

Komunikační protokol

- MODBUS RTU & TCP
- IEC60870-5-104 (volba P1)
- IEC 61850 (volba P2)
- Modbus Master (volba P3)

Protokol synchronizace času

- IEEE 1344 / IRIG-B000..007
- GPS (NMEA +PPS)
- DCF77
- NTP

Rozhraní	
Ethernet	RJ45 (10/100 Mbit)
USB	USB 2.0 – Type C
dvě RS232/RS485	nepřepínatelné

Rozměry	
D x Š x V	144 x 144 x 90 mm bez svorek 144 x 150 x 110 mm vč. svorek
Rozměr otvoru:	138 x 138 mm (+0,8 mm)
Hmotnost:	
Hmotnost:	1220 g

Napěťové vstupy			
Vlastnost	E1	E2	E3
Kanály	U1, U2, U3, UN/E/4		
Elektrická bezpečnost DIN EN 61010	150 V CAT II	300 V CAT IV 600 V CAT III	SELV
Reference vstupu	PE	PE	
Impedance -> PE	2 MΩ 25pF	10 MΩ 25pF	2 MΩ 50pF
Jmenovité vstupní napětí Un	100 Vstř.	230 Vstř.	3,25 V
Koncová hodnota měřicího rozsahu	0...120 Vstř. L-E	0...480 Vstř. L-E	0...5 Vstř. L-E
Přetížitelnost, trvale	150 Vstř.	600 Vstř.	10 Vstř.
Maximální faktor výkyvu @ Un	3	3	3
Šířka pásma	ss...20 kHz		
Jmenovitá frekvence sítě fn	50 Hz / 60 Hz		
Frekvenční rozsah základní vlny	fn ± 15 % 42,5..50..57,5 Hz 51,0..60..69,0 Hz		

Přesnost	
Základní vlna, efektivní hodnoty (RMS) U ₁ ≤ 150 % U _n 0 °C ≤ T _A ≤ +45 °C: -25 °C ≤ T _A ≤ +55 °C:	±0,1 % U _n ±0,2 % U _n
Základní vlna, fáze U ₁ ≥ 10 % U _n	±0,02°
Harmonické n = 2..50, efektivní hodnoty (RMS) U _h ≥ 1 % U _n U _h < 1 % U _n	±5.0% U _h ±0.05% U _n
Harmonické n=2..50, fáze U _h ≥ 1 % U _n	± 0.5°
Meziharmonické n = 1..49, efekt. hodnoty (RMS) U _{ih} ≥ 1 % U _n U _{ih} < 1 % U _n	±5.0% U _h ±0.05% U _n
Frekvence sítě	±1 mHz při 10%...200% U _n

Napěťové vstupy	
Flikrmetr DIN EN 61000-4-15:2011	třída F2
Zbytkové napětí při prudkém poklesu	$\pm 0,2 \% U_n$ @ 10 %..100 % U_n
Trvání prudkého poklesu	$\pm 20 \text{ ms}$ @ 10 %..100 % U_n
Nárůst zbytkového napětí	$\pm 0,2 \% U_n$ @ 100%..150% U_n
Trvání nárůstu	$\pm 20 \text{ ms}$ @ 100%..150% U_n
Trvání přerušení	$\pm 20 \text{ ms}$ @ 1 %..100 % U_n
Nesymetrie napětí	$\pm 0,15 \%$ @ 1 %..5 % naměřené hodnoty
Napětí HDO (< 3 kHz)	$\pm 5\%$ naměřené hodnoty @ $U_s = 3\%..15\% U_n$ $\pm 0,15 \% U_n$ @ $U_s = 1 \%..3 \% U_n$

Proudové vstupy		
Rozšíření	C30	C31
Kanály	I1, I2, I3, IN/4	
Elektrická bezpečnost DIN EN 61010	300 V CAT III	
Typ vstupu	beznapěťový	
Impedance	$\leq 4 \text{ m}\Omega$	
Jmenovitý vstupní proud I_n	5 $A_{stř}$	
Koncová hodnota měřicího rozsahu	10 $A_{stř}$	100 $A_{stř}$
Přetížitelnost trvale $\leq 10 \text{ s}$ $\leq 1 \text{ s}$	20 $A_{stř}$ 100 $A_{stř}$ 500 $A_{stř}$	
Tvar vlny	všechny střídavé	
Maximální faktor výkyvu a I_n	3	30
Šířka pásma	25 Hz...20 kHz	
Utahovací moment	2 Nm	

Přesnost		
Vlastnost	C30	C31
Základní vlna (RMS)	$I_1 > 10\% \text{ FRS:}$ $\pm 0,1\% \text{ z } I_1$ $I_1 < 10\% \text{ FRS:}$ $\pm 0,01\% \text{ z FRS}$	$I_1 = 1\%...20\% \text{ FRS:}$ $\pm 0,5\% \text{ z } I_1$ $I_1 < 1\% \text{ FRS:}$ $\pm 0,005\% \text{ z FRS}$
Základní vlna, fáze	$I_1 > 10\% \text{ FRS:}$ $\pm 0,1^\circ$	$I_1 = 1\%...20\% \text{ FRS:}$ $\pm 0,5^\circ$
Harmonické=2..50 (RMS) $I_h \geq 3\% I_n$ $I_h < 3\% I_n$	$\pm 5,0\% \text{ z } I_h$ $\pm 0,15\% \text{ z } I_n$	$\pm 10\% \text{ z } I_h$ $\pm 0,3\% \text{ z } I_n$
Harmonické=2..50, fáze $I_h \geq 3\% I_n$	$\pm 0,5^\circ$	$\pm 2,0^\circ$
Meziharmonické $n = 1..49$, (RMS) $I_h \geq 3\% I_n$ $I_h < 3\% I_n$	$\pm 5,0\% \text{ z } I_h$ $\pm 0,15\% \text{ z } I_n$	$\pm 10\% \text{ z } I_h$ $\pm 0,3\% \text{ z } I_n$

Vlastnost	C40	C44	C45
Maximální rozsah (FSR)	0,35 V _{stř} @ 50 Hz	0,50 V _{stř}	± 5,6 V
Vstupní impedance	1 MΩ	1 MΩ	1 MΩ
Typ vstupu	přepínatelný symetrický/nesymetrický, napětově oddělený!		
Izolace	základní (SELV)	základní (SELV)	základní (SELV)
Externí senzory	Rogowskiho cívka, beznapěťová	Rogowskiho kleště, beznapěťové	Hallův senzor, beznapěťový
Rozdílová přetížitelnost, trvalá	10 V _{stř}	± 15 V	± 15 V
Synchronizační rozsah	± 15 V	± 15 V	± 15 V
Šířka pásma	25 ... 20 MHz	ss ... 20 MHz	ss ... 20 MHz
Přesnost			
Základní vlna (RMS) I ₁ > 10% FRS: I ₁ < 10% FRS:	± 0,2% z I ₁ ± 0,02% z FRS	± 0,1% z I ₁ ± 0,01% z FRS	± 0,1% z I ₁ ± 0,01% z FRS
Základní vlna, fáze I ₁ ≥ 10% FRS:	± 0,2°	± 0,1°	± 0,1°
Harmonické = 2..50 (RMS) I _h ≥ 1% FSR I _h < 1% FSR	± 5,0% z I _h ± 0,05% z FSR	± 5,0% z I _h ± 0,05% z FSR	± 5,0% z I _h ± 0,05% z FSR
Harmonické = 2..50, fáze I _h ≥ 1% FSR	± 1,0°	± 0,5°	± 0,5°
Meziharmonické n = 1..49, (RMS) I _{nh} ≥ 1% FSR I _{nh} < 1% FSR	± 5,0% z I _h ± 0,05% z FSR	± 5,0% z I _h ± 0,05% z FSR	± 5,0% z I _h ± 0,05% z FSR

Elektrické napájení			
Vlastnost	H1	H2	H3
Stř. jmenovitý rozsah	100...240 V	-	-
Stř. provozní rozsah	90...264 V	-	-
Ss jmenovitý rozsah	110...320 V	24...60 V	48...138 V
Ss provozní rozsah	100...350 V	18...75 V	40...160 V
Odebraný výkon	≤ 10 W < 20 VA	≤ 10 W	≤ 10 W
Frekvence jmenovitý rozsah	50...60 Hz	ss	ss
Frekvence provozní rozsah	40...70 Hz	ss	ss
Charakteristika vnější pojistky	6 A B	6 A B	6 A B
Zásobník energie	2 s	2 s	2 s

Ukládání naměřených dat	
Vnitřní paměť	1024 MB
Paměťová karta SD	1 GByte až 32 GByte

Binární vstupy (BI)		
Vlastnost	M1	M2
4 binární výstupy rozsah	0 V...250 V _{stř} /V _{ss}	10 V...48 V _{ss}
vysoká úroveň H nízká úroveň L	> 35 V < 20 V	> 10 V < 5 V
frekvence signálu	ss ... 70 Hz	ss ... 70 Hz
vstupní odpor	> 100 kΩ	6,8 kΩ
elektrická izolace	optokopler, elektricky zemněný	

Binární výstupy (BO)	
4 binární výstupy	3x spínací 1x přepínací
Specifikace kontaktů (EN60947-4-1, -5-1) : Konfigurace	3x SPDT (single pole single throw) 1x SPDT (single pole double throw) 250 V _{stř} 6 A 1500 VA 300 VA 6/ 0,2 /0,12 A
Jmenovité napětí Jmenovitý proud Jmenovité zatížení AC1 Jmenovité zatížení AC15, 230 V _{stř} . Výkon přerušení DC1, 30/110/220 V	
Počet spínacích operací AC1	≥ 60·10 ³ elektricky
Elektrická izolace	Izolováno od všech vnitřních potenciálů
Elektrická bezpečnost DIN EN 61010	300 V

Vstup rozdílových proudů (RCM) od firmware V2.2	
Jmenovitý vstupní proud I _n	30 mA
Impedance	4 Ω
Kapacita přetížení	5 A (1 s)
Rozlišení	24 bit ADC

Vstup snímače teploty Pt100 / Pt 1000 / KTY (od firmware V2.2)		
Způsob zapojení (softwarové přepínání)	měřicí čidlo	2-vodičové 3-vodičové 4-vodičové
Obnovovací frekvence		1 s / 1 Hz
Rozlišení		15 bit
Zatížení		1,9 kΩ
Přesnost		0,05 % FSR

Elektromagnetická kompatibilita	
Imunita	— IEC 61000-6-5, okolí H
Emise	— CISPR22 (EN 55022), třída A

Elektrická bezpečnost	
— IEC 61010-1	
— IEC 61010-2-030	
Třída ochrany	1
Stupeň znečištění	2
Přepětová kategorie možnosti síťového napájení:	
H1	300 V/CATII
H2	150 V/CATII
Kategorie měření	300 V/CATIV 600 V/CATIII
Výška	≤ 2000m
Stupeň krytí IP	IP54 (v zabudovaném stavu)

Parametry prostředí	Skladování a doprava	Provoz
Teplota prostředí: mezní provozní rozsah	IEC 60721-3-1 / 1K5 -40 ... +70 °C IEC 60721-3-2 / 2K4 -40 ... +70 °C	IEC 61010 -25 ... +45 °C H1 -25 ... +50 °C H2/H3
Teplota prostředí: jmenovitý provozní rozsah	---	IEC DIN EN 61010 -25 ... +45°C H1 -25 ... +50°C H2/H3
Relativní vlhkost: 24 hodinový průměr Bez výskytu kondenzace nebo ledu	5...95 %	5...95 %
Sluneční záření	---	700 W/m2
Vibrace, otřesy půdy	IEC 60721-3-1 / 1M1 IEC 60721-3-2 / 2M1	IEC 60721-3-3 / 3M1

Přístroj PQI-DE odpovídá podle IEC 61557-12 typu PMD-Typ III třídy PMD-SD podle tabulky 2 (nepřímé měření proudu, přímé měření napětí) pro nízká napětí nebo třídy PMD SS (nepřímé měření proudu, nepřímé měření napětí) v klimatické kategorii K55.

Díky tomu je možné následující označování měřicího přístroje podle IEC 61557-12:

PMD SD / K55 / 0.2

PMD SS / K55 / 0.2

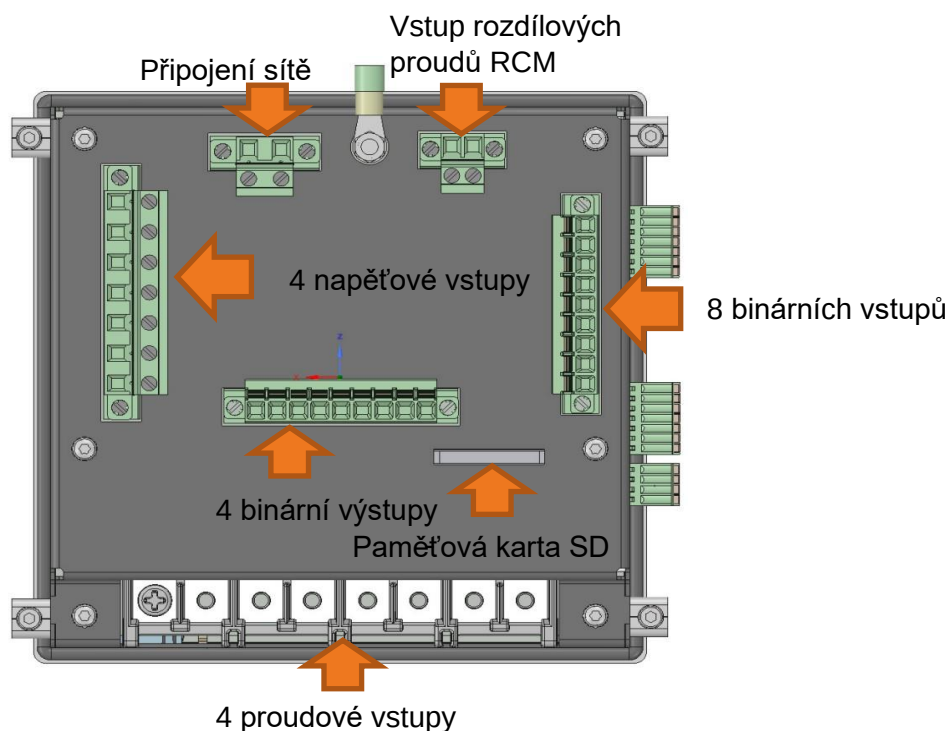
Tím jsou dány následující hodnoty přesností:

Měřená veličina	C40 / C 44 / C45	C30 @ 5 A	s proud. kleštěmi třídy 0,5	s proud. kleštěmi třídy 1
Energie	0.2	0.2	< 1	< 2
Činný výkon	0.2	0.2	< 1	< 2
Jalová energie	< 2	< 2	< 2	2
Jalový výkon	< 1	< 1	1	< 2
Zdánlivá energie	0.2	0.2	< 1	< 2
Zdánlivý výkon	0.2	0.2	< 1	< 2
Frekvence	< 0.02			
Fázový proud	0.1	0.1	< 1	< 2
Měřený IN	< 0.2	< 0.2	< 1	< 2
Vypočítaný IN	0.1	0.1	< 1	< 2
Napětí	0.1			
Účinník	< 0.5	< 0.5	< 1	< 2
Flikr	5			
Poklesy a zvýšení napětí	< 0.5			
Přerušení napětí	0.5			
Nesymetrie napětí	0.2			
Napěťové harmonické	1			
Napěťové zkreslení	1			
Proudová nesymetrie	0.2	0.2	< 1	
Proudové	1	1		2
THDI	1	1	1	1

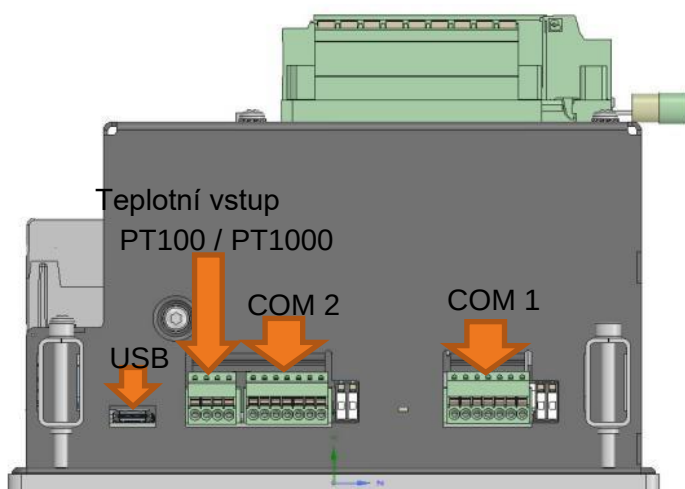
2.1.2 Mechanické uspořádání

PQI-DE se používá jako vestavný přístroj ovládacích panelů a v zabudovaném stavu splňuje stupeň ochrany IP54. Všechna připojení jsou přístupná přes svorky Phoenix. S výjimkou proudových vstupů jsou připojení provedena narážecími svorkami.

Pro komunikaci je k dispozici rozhraní TCP/IP (RJ 45 - připojení LAN) a dále rozhraní USB (konektor typu C). Paměť přístrojem může být dodatečně k vnitřní paměti s kapacitou 1 GB rozšířena externí paměťovou kartou o dalších 32 GB. Naměřená data mohou být prostřednictvím paměťové karty jednoduše načtena z přístroje a předána vyhodnocovacímu počítači.

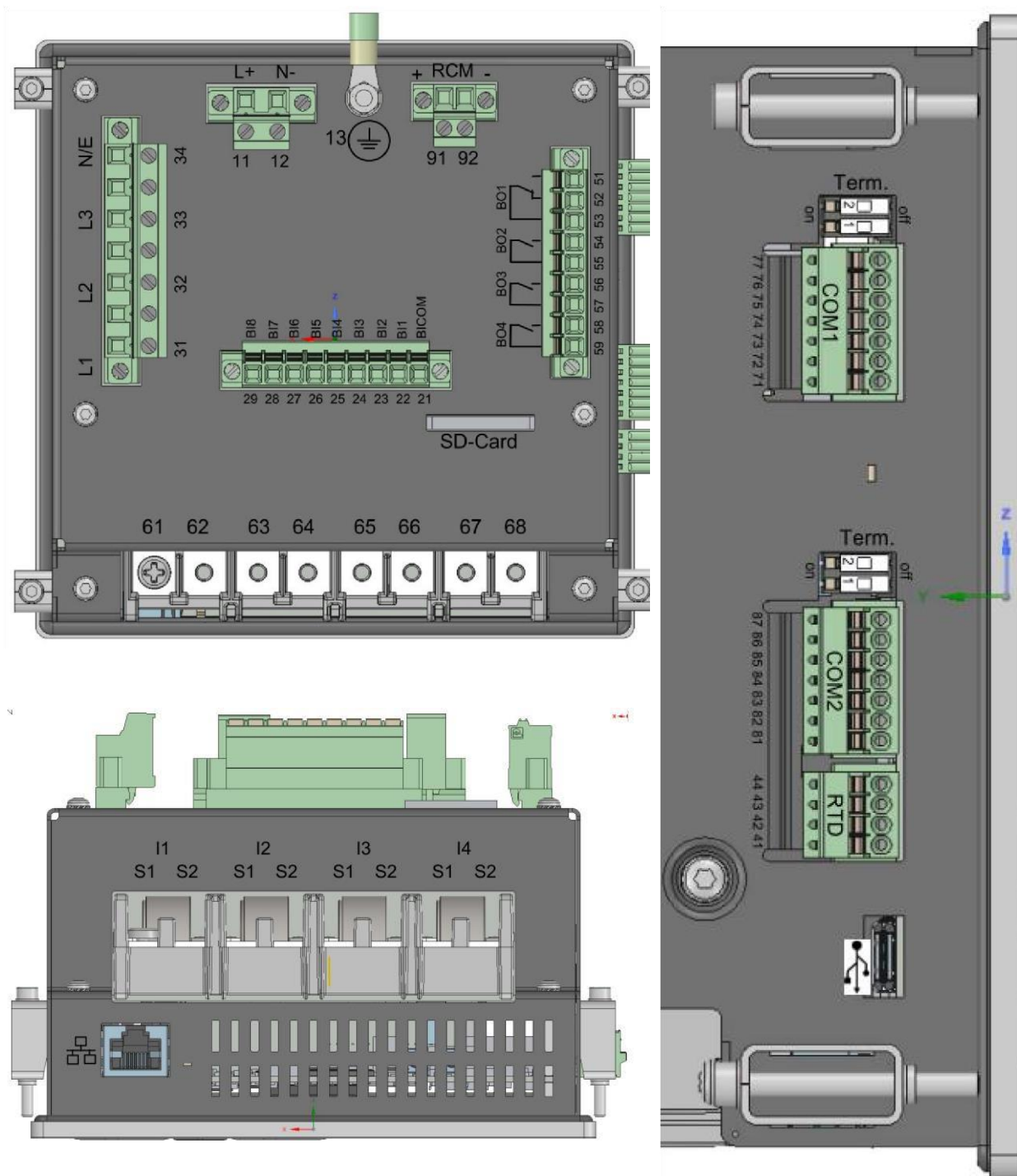


Přístroj PQI-DE – zadní pohled



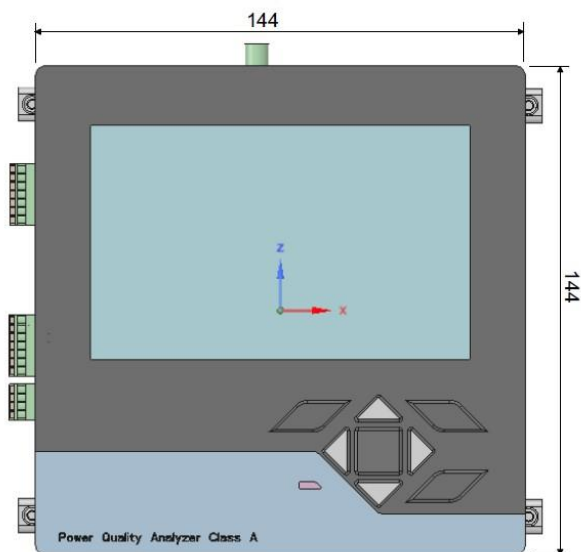
Přístroj PQI-DE – boční pohled levý

2.1.3 Označení svorek přístroje PQI-DE

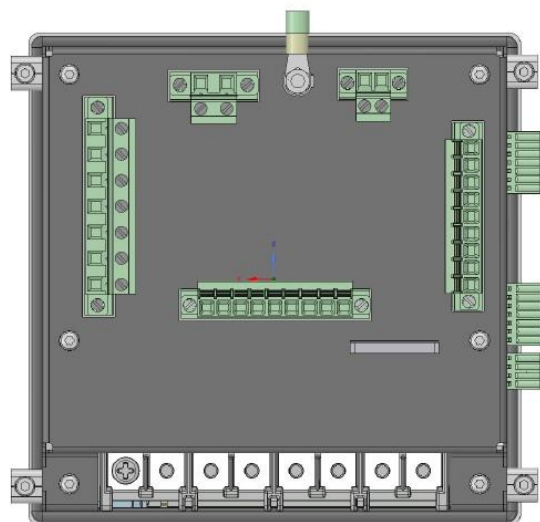


Č. lišty	Označení		Funkce	Č. svorky	Průřez mm ²	Odizolování v mm	Upínací moment Nm
X1	Pomocné napětí	U _H	L (+)	11	0,2-2,5	10	0,5-0,6
			L (-)	12	0,2-2,5	10	0,5-0,6
X1	Vztažný potenciál (země)	GND	E	13	očko M4	-	0,5-0,6
X2	Binární vstupy	BICOM	-	21	pevný: 0,2-1,5	10	0,5-0,6
		BI1	+	22		10	0,5-0,6
		BI2	+	23		10	0,5-0,6
		BI3	+	24		10	0,5-0,6
		BI4	+	25	ohebný: 0,2-2,5	10	0,5-0,6
		BI5	+	26		10	0,5-0,6
		BI6	+	27		10	0,5-0,6
		BI7	+	28		10	0,5-0,6
		BI8	+	29		10	0,5-0,6
X3	Fázové napětí L1 (stř.)	U ₁	L1	31	0,2-2,5	10	0,5-0,6
	Fázové napětí L2 (stř.)	U ₂	L2	32		10	0,5-0,6
	Fázové napětí L3 (stř.)	U ₃	L3	33		10	0,5-0,6
	Napětí v nulovém bodě (stř.)	U ₄	N	34		10	0,5-0,6
X4	teplotní vstup Pt100 / Pt1000/ KTY	T1	RTDOUT+	41	0,14-0,5	10	0,5-0,6
			RTDIN+	42		10	0,5-0,6
			RTDIN-	43		10	0,5-0,6
			RTOUT-	44		10	0,5-0,6
X5	Reléový výstup	R1	Spínací	51	pevný: 0,2-1,5	10	0,5-0,6
			Rozpínací	52		10	0,5-0,6
			Pól	53		10	0,5-0,6
		R2	Spínací (+)	54	ohebný: 0,2-2,5	10	0,5-0,6
			Pól (-)	55		10	0,5-0,6
		R3	Spínací (+)	56		10	0,5-0,6
			Pól (-)	57		10	0,5-0,6
		R4	Spínací (+)	58		10	0,5-0,6
			Pól (-)	59		10	0,5-0,6
X6	Fázový proud L1	I1	S1 (K) S2 (L)	61 62	1,5-4		0,5-0,6
	Fázový proud L2	I2	S1 (K) S2 (L)	63 64			0,5-0,6
	Fázový proud L3	I3	S1 (K) S2 (L)	65 66			0,5-0,6
	Nulový vodič / součtový proud	I4	S1 (K) S2 (L)	67 68			0,5-0,6
X9	Vstup rozdílových proudů RCM	I5	+	91	pevný: 0,2-1,5	10	0,5-0,6
			-	92	ohebný: 0,2-2,5	10	0,5-0,6

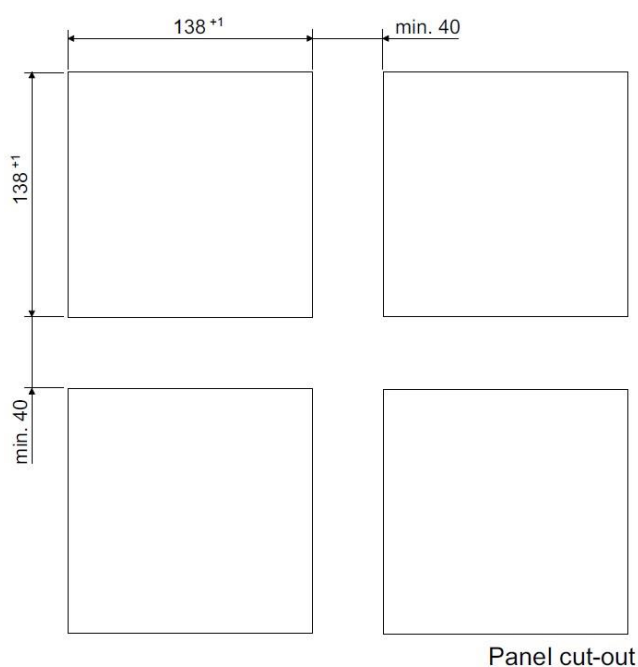
2.1.4 Rozměry



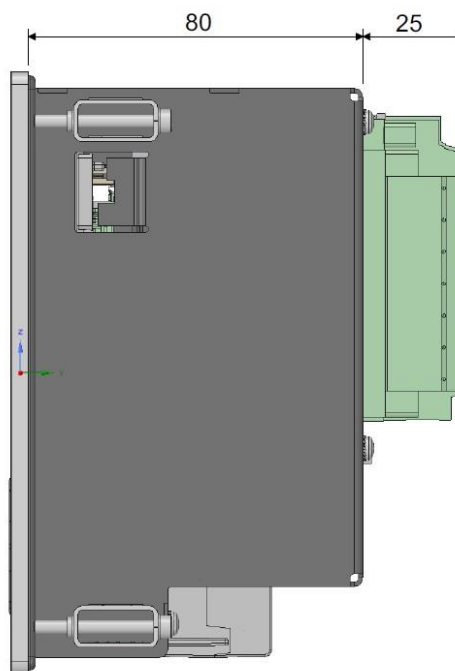
Čelní pohled PQI-DE



Zadní pohled PQI-DE



Výřez na ovládacím panelu pro PQI-DE



Pravý pohled na PQI-DE

Maximální tloušťka ovládacího panelu pro umístění přístroje PQI-DE činí 8 mm.

2.1.5 Barevný displej

Pětipalcový barevný displej přístroje informuje o správném zapojení měřících kabelů a měřících převodníků a zobrazuje online data napětí, proudu, celkové harmonické zkreslení (THD), vyšších harmonických do 9 kHz hodnoty výkonu a energie. Funkce plovoucího okna informuje o maximálním proudu posledního dne, posledního týdne, posledního měsíce a celého období od posledního resetu maximální hodnoty.

Na displeji přístroje se zobrazuje počet nastalých událostí PQ a záznamy oscilografu a chybového zápisníku efektivních hodnot za poslední den, poslední týden a poslední měsíc.



Uvedení přístroje PQI-DE do provozu a nastavení parametrů se provádí velmi intuitivně pomocí klávesnice a displeje přístroje nebo pomocí software WinPQ Lite.

2.2 Měření / funkce

Přístroj PQI-DE – automatická detekce událostí a normy měření:

EN50160:2021 / IEC61000-2-2 / IEC61000-2-12 / IEC61000-2-4 (třída 1; 2; 3) / NRS048 / IEEE519 / IEC61000-4-30 třída A Ed 3/ IEC 61000-4-7 / IEC61000-4-15 / IEEE1159-3

Trvalý záznam:

Pro trvalý záznam je k dispozici pět pevných a dva variabilní časové intervaly měření:

10/12 T (200ms), 1 sek., n*sek, 150/180 T (3 sek.), n*min, 10 min, 2 hod.

Časový interval napětí	10/ 12T	150/ 180T	10 min	2 h	1 s	10 s	N* s	N* min
PQDIF			✓	✓		✓		
Frekvence sítě	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Extrémy, standardní odchylka frekvence sítě (10s)			✓			✓		
Efektivní hodnota RMS (IEC61000-4-30)	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
Extrémy, standardní odchylka hodnot T/2			✓					
Prudký pokles [%], přepětí [%] (IEC61000-4-30)	✓	✓	✓	✓				
Harmonické podskupiny n= 0..50 (IEC61000-4-7)	✓	✓	✓	✓				
Maximální hodnoty 10/12 T harmonických podskupin n = 2..50			✓					
Meziharmonické podskupiny n=0...49 (IEC61000-4-7)	✓	✓	✓	✓				
Celkový faktor zkreslení (THDS) (IEC61000-4-7)	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
Částečně vážené harmonické zkreslení (PWHD)	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
Nesymetrie, negativní/pozitivní sekvence, znak sekvence	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
Nesymetrie, nulová/pozitivní sekvence	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
Ukazatel pozitivní, negativní, nulové sekvence	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
Fázový úhel (základní vlna)	✓	✓	✓	✓	✓		✓	✓
Flikr (IEC61000-4-15)			✓	✓				
Okamžitá hodnota flikru (IEC61000-4-15)	✓		✓					
HDO napětí [%] (IEC61000-4-30)	✓	✓						
Fázový úhel (průchody nulou) harmonických fázového napětí n=2..50 až po základní vlnu referenčního napětí	✓	✓	✓	✓				
Frekvenční pásma 1..90 , 2 kHz..20 kHz, efektivní hodnota RMS (IEC61000-4-7)			✓	✓	✓		✓	✓

Časový interval proudu	10/ 12T	150/180T	10 min	2 h	1 s	N* s	N* min
PQDIF			✓	✓			
Efektivní hodnoty RMS	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Extrémní hodnot T/2			✓				
Harmonické podskupiny n= 0..50 (IEC61000-4-7)	✓	✓	✓	✓			
Maximální hodnoty 10/12 T harmonických podskupin n = 2..50			✓				
Meziharmonické podskupiny n=0..49 (IEC61000-4-7)	✓	✓	✓	✓			
Celkový faktor zkreslení (THD) (IEC61000-4-7)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Celkové požadované zkreslení (TDD) (IEEE519)	✓	✓	✓	✓			
Harmonická celkového proudu	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Částečně vážené harmonické zkreslení (PWHD)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Vážené liché harmonické proudy (PHC)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Faktory K	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Nesymetrie, negativní/pozitivní sekvence, znak sekvence	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Nesymetrie, nulová/pozitivní sekvence	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Ukazatel pozitivní, negativní, nulové sekvence	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Fázový úhel (základní vlna)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Fázový úhel (průchody nulou) harmonických proudů n=2..50 až po základní vlnu referenčního napětí	✓	✓	✓	✓			
Frekvenční pásma 1..90, 2 kHz..20 kHz, efektivní hodnota RMS (IEC61000-4-7)			✓	✓	✓	✓	✓

Časový interval energie	10 min	2 h	1 s	N* s	N* min
PQDIF	✓	✓			
Činná energie, fáze	✓	✓	✓	✓	✓
Činná energie, celkem	✓	✓	✓	✓	✓
Exportovaná činná energie, fáze	✓	✓	✓	✓	✓
Exportovaná činná energie, celkem	✓	✓	✓	✓	✓
Importovaná činná energie, fáze	✓	✓	✓	✓	✓
Importovaná činná energie, celkem	✓	✓	✓	✓	✓
(Induktivní) jalová energie, fáze	✓	✓	✓	✓	✓
(Induktivní) jalová energie, celkem	✓	✓	✓	✓	✓
Exportovaná (induktivní) jalová energie, fáze	✓	✓	✓	✓	✓
Exportovaná (induktivní) jalová energie, celkem	✓	✓	✓	✓	✓
Importovaná (induktivní) jalová energie, fáze	✓	✓	✓	✓	✓
Importovaná (induktivní) jalová energie, celkem	✓	✓	✓	✓	✓
Celkové zdánlivé energie, fáze a celkem	✓	✓	✓	✓	✓
Vydávaná zdánlivé energie, fáze a celkem	✓	✓	✓	✓	✓
Vztažné zdánlivé energie, fáze a celkem	✓	✓	✓	✓	✓
Zkreslené zdánlivé energie, fáze a celkem	✓	✓	✓	✓	✓

Časový interval výkonu	10 min	2 h	1 s	N* s	N* min
PQDIF	✓	✓			
Činný výkon, fáze	✓	✓	✓	✓	✓
Činný výkon, celkem	✓	✓	✓	✓	✓
Činný výkon, extrémy	✓				
Jalový výkon, fáze	✓	✓	✓	✓	✓
Jalový výkon, celkem	✓	✓	✓	✓	✓
Jalový výkon, extrémy	✓				
Zdánlivý výkon, fáze	✓	✓	✓	✓	✓
Zdánlivý výkon, celkem	✓	✓	✓	✓	✓
Činný výkon základní vlny, fáze	✓	✓	✓	✓	✓
Činný výkon základní vlny, celkem	✓	✓	✓	✓	✓
Jalový výkon základní vlny	✓	✓	✓	✓	✓
Jalový výkon základní vlny (posuv), celkem	✓	✓	✓	✓	✓
Zdánlivý výkon základní vlny, fáze	✓	✓	✓	✓	✓
Fázový úhel zdánlivého výkonu základní vlny, fáze	✓	✓	✓	✓	✓
Zdánlivý výkon základní vlny, celkem	✓	✓	✓	✓	✓
Fázový úhel zdánlivého výkonu základní vlny, celkem	✓	✓	✓	✓	✓
Zkreslení jalového výkonu, fáze	✓	✓	✓	✓	✓
Zkreslení jalového výkonu, celkem	✓	✓	✓	✓	✓
Faktory činného výkonu, fáze, celkem	✓	✓	✓	✓	✓
Faktory jalového výkonu, fáze, celkem	✓	✓	✓	✓	✓
$\cos\varphi$ + znak, fáze, celkem	✓	✓	✓	✓	✓
$\sin\varphi$ + znak, fáze, celkem	✓	✓	✓	✓	✓
$\cos\varphi$ + znak zkreslení jalového výkonu, fáze, celkem	✓	✓	✓	✓	✓
Kapacitní, induktivní faktor posuvu $\cos\varphi$ (-1..0..+1)	✓	✓	✓	✓	✓
$\tan\varphi$ (L+), fáze, celkem odebraná induktivní jalová energie	✓		✓	✓	✓
$\tan\varphi$ (C-), fáze, celkem vydaná kapacitní jalová energie	✓		✓	✓	✓
$\tan\varphi$ (L-), fáze, celkem vydaná induktivní jalová energie	✓		✓	✓	✓
$\tan\varphi$ (C+), fáze, celkem odebraná kapacitní jalová energie	✓		✓	✓	✓
Aktivovaný interval, střední činný výkon, fáze					
Aktivovaný interval, střední činný výkon, celkem					
Aktivovaný interval, střední jalový výkon, fáze					
Aktivovaný interval, střední jalový výkon, celkem					

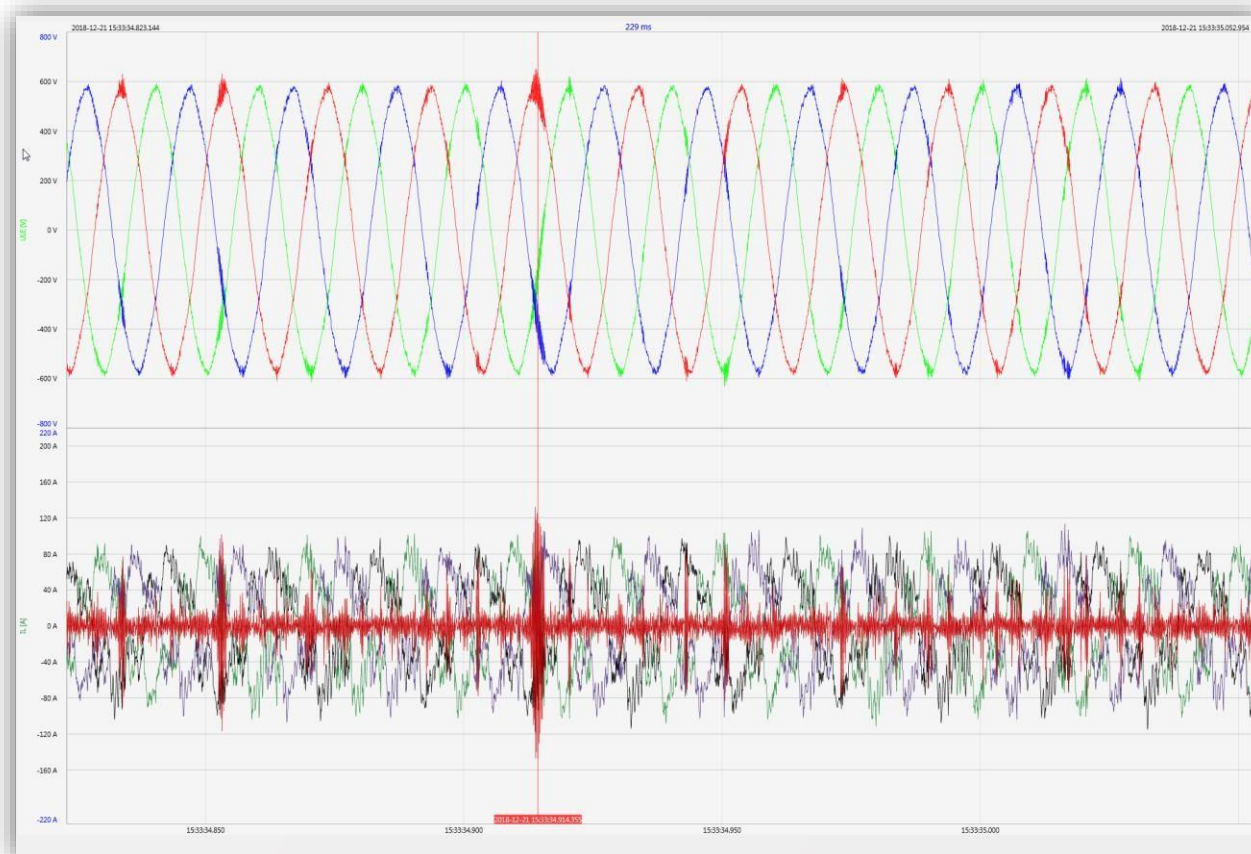
Časové intervaly teploty a RCM	10/ 12T	150/ 180T	10 min	2 h	1 s	N* s	N* min
Teplota					✓	✓	✓
Rozdílový proud RCM	✓	✓	✓	✓			
Chybový proud FCM	✓	✓	✓	✓			
Svodové konduktance a kapacity	✓	✓	✓	✓			

2.3 Oscilograf:

Vzorkovací frekvence: 40,96 kHz / 10,24 kHz / 1,024 kHz

Maximální délka záznamu: 4 s (40,96 kHz) / 16 s (10,24 kHz) / 160 s (1,024 kHz)

Počet	
3 vodičový systém	4 vodičový systém
Napětí mezi fází a zemním vodičem	Napětí mezi fází a nulovým vodičem
Zbytkové napětí	Napětí mezi nulovým a zemním vodičem
Sdružené napětí	
Fázové proudy	
Celkový proud	Proud nulového vodiče

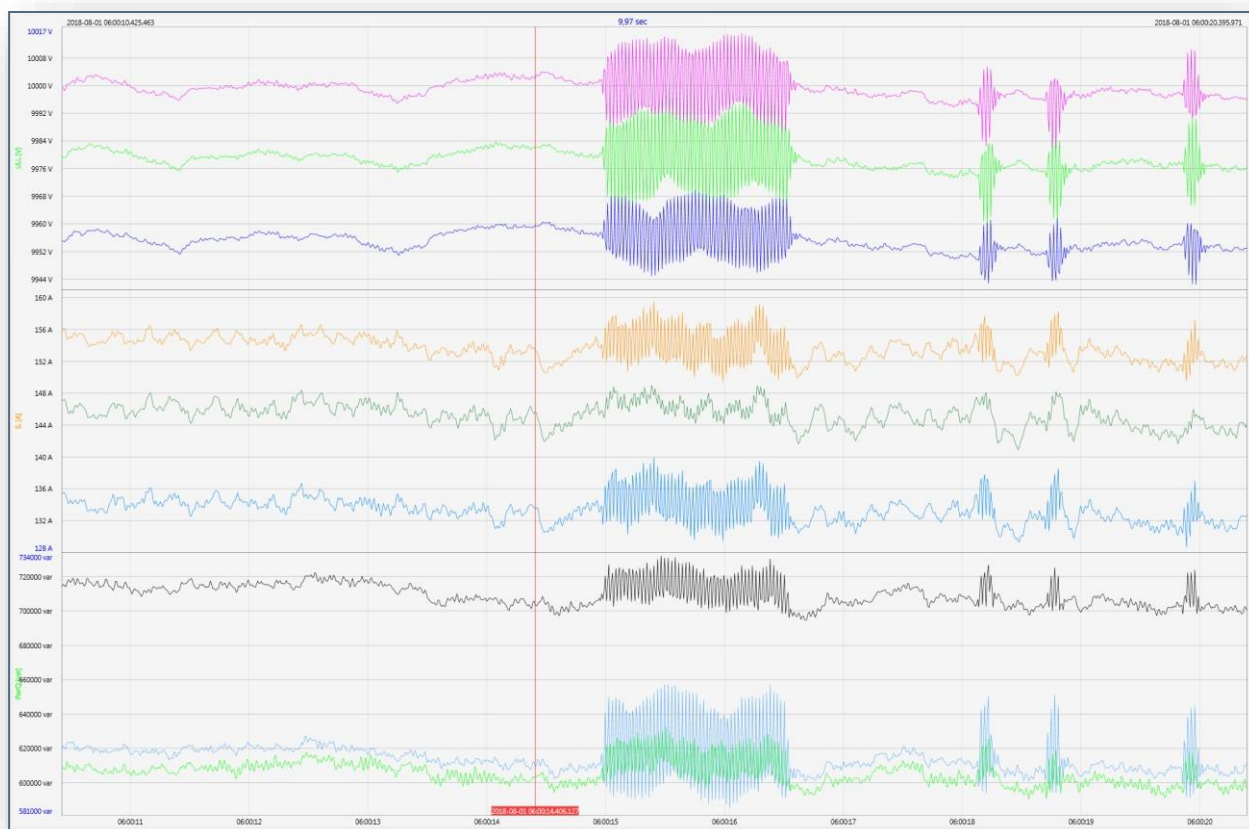


2.4 Záznamník polovičního cyklu:

Vzorkovací rychlost: ~10 ms (50 Hz) nebo ~8,333 ms (60 Hz)

Maximální délka záznamu: 6 min (50 Hz) nebo 5 min (60 Hz)

Počet
Frekvence sítě
Napětí, efektivní hodnota RMS
Proudy, efektivní hodnota RMS
Činný výkon, fáze
Jalový výkon, fáze
Činný výkon, celkem
Jalový výkon základní vlny celkem
Fázový úhel zdánlivého výkonu základní vlny, celkem
Fázový úhel napětí (základní vlna)
Fázový úhel proudů (základní vlna)
Ukazatel napětí pozitivní, negativní a nulové sekvence
Ukazatel proudu pozitivní, negativní a nulové sekvence



2.5 Aktivace:

Aktivace	dolní	horní	krok
Efektivní hodnota RMS fázových napětí (T/2)	✓	✓	✓
Efektivní hodnota RMS sdruženého napětí (T/2)	✓	✓	✓
Efektivní hodnota RMS napětí zbytkového / napětí mezi nulovým a zemním vodičem (T/2)		✓	✓
Napětí pozitivní sekvence (T/2)	✓	✓	
Napětí negativní sekvence (T/2)		✓	
Napětí nulové sekvence (T/2)		✓	
Fázové napětí fáze (T/2)			✓
Tvar vlny fázového napětí (aktivace obalové křivky)	+/- prahová hodnota		
Tvar vlny sdruženého napětí (aktivace obalové křivky)			
Tvar vlny zbytkového napětí / napětí mezi nulovým a zemním vodičem (aktivace obalové křivky)			
Efektivní hodnota RMS, fázové proudy (T/2)	✓	✓	✓
Efektivní hodnota RMS (Celkem-/proud nulového vodiče (T/2)		✓	✓
Frekvence sítě (T/2)	✓	✓	✓
Binární vstupy (odražené)	náběžná, sestupná hrana		
Povel	externí		

2.6 Události PQ:

Počet spuštění	dolní	horní
Prudký pokles napětí (T/2)	✓	
Nárůst napětí (T/2)		✓
Přerušení napětí (T/2)	✓	
Rychlá změna napětí (T/2)	Filtr klouzavého průměru Střední +/- prahová hodnota	
Změna napětí (10 min)	✓	✓
Nesymetrie napětí (10 min)		✓
Síťové HDO napětí (150/180 T)		✓
Napěťové harmonické (10 min)		✓
Celkové zkreslení napětí (THD) (10 min)		✓
Krátkodobé kolísání napětí PST (10 min)		✓
Dlouhodobé kolísání napětí PLT (10 min)		✓
Frekvence sítě (10 s)	✓	✓

2.7 Online režim pro přímé odečítání:

Měření / funkce

Oscilograf

Fázový diagram

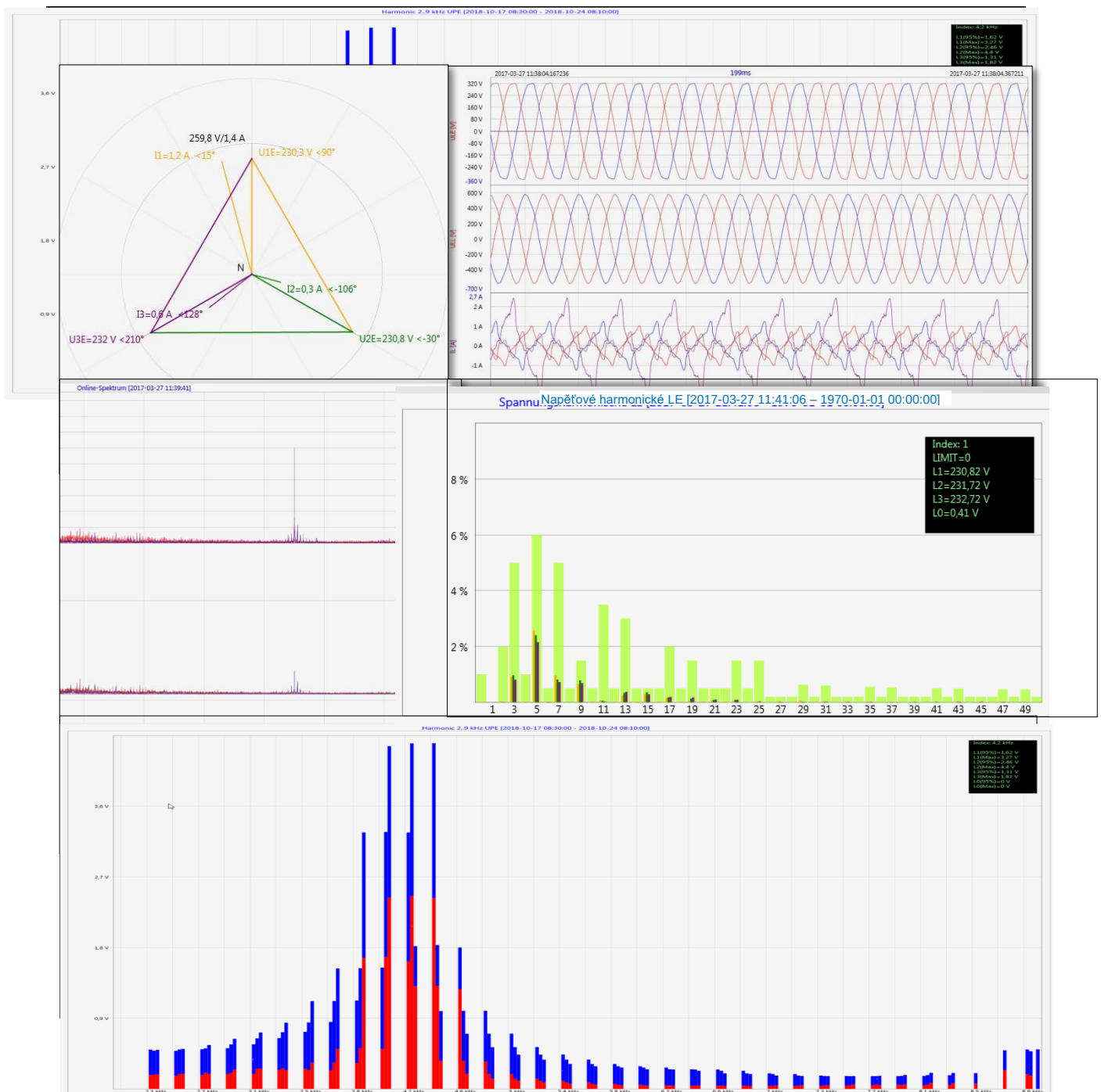
Harmonické napětí a proudu $n=2..50$

Meziharmonické napětí a proudu $n=0..49$

Harmonické napětí a proudu 2-9 kHz

Frekvenční spektra napětí a proudu do 20 kHz

Online streamování všech datových tříd a všech naměřených hodnot



3. Údaje pro objednání přístroje PQI-DE

Pro stanovení podrobností objednávky platí následující:

- Lze vybrat pouze jeden z identifikátorů se stejným velkým písmenem.

Vlastnost	Identifikátor
Analyzátor kvality energie a záznamník poruch ● 4 měřicí transformátory napětí, 4 měřicí transformátory proudu ● podle DIN EN-50160 a IEC 61000-4-30 (třída A Ed. 3) ● 8 digitálních vstupů ● 4 reléové výstupy ● software WinPQ lite pro přístroje PQI-DA smart a PQI-DE	PQI-DE
Napájecí napětí (pracovní rozsah) ● stř. 90 V..110 V..264 V nebo ss 108 V..220 V..350 V ● ss 18 V..60 V...70 V ● ss 40 V..160 V	H1 H2 H3
Jmenovitá hodnota vstupního napětí ● 100 V 2 MΩ 25 pF (150 V CAT II) ● 100 V / 400 V / 690 V 10 MΩ (CAT IV 300 V) ● 3,25 V 2 MΩ 50 pF pro měřicí převodníky nízkého signálu podle IEC 61869-11 (SELV)	E1 E2 E3
Proudové vstupy ● 4 proudové vstupy pro měřicí transformátory 1 A/5 A (měřicí rozsah max. 10 A) ● 4 proudové vstupy pro ochranné měniče 1 A/5 A (měřicí rozsah max. 100 A) ● 4 proudové vstupy pro Rogowského kleště (vstup 350 mV) ● 4 stř. proudové vstupy pro proudové kleště (převodník 0,5 V stř.) ● 4 ss proudové vstupy pro proudové kleště (převodník 5 V ss)	C30 C31 C40 C44 C45
Binární vstupy ● 8 programovatelných binárních vstupů (stř./ss 48..250 V) ● 8 programovatelných binárních vstupů (ss 10..48 V)	M1 M2
Možnosti IEC61000-4-7 (vzorkovací frekvence 40,96 kHz) ● vzorkovací frekvence 10,24 kHz; bez měření 2 kHz až 20 kHz ● Měření frekvence napětí a proudu od 2 kHz do 20 kHz podle IEC 61000-4-7, oscilograf se vzorkovací frekvencí 40,96 kHz	B0 B1
Možnosti komunikačního protokolu ● Modbus RTU & TCP ● IEC 60870-5-104 (RJ45) ● IEC61850 (RJ45) ● Modbus Master pro I-sense měření a záznam odchozího proudu	P0 P1 P2 P3
Možnosti RCM ● bez měření rozdílových proudů RCM (5. proudový měřicí vstup) ● měření rozdílových proudů RCM (5. proudový měřicí vstup), od firmware v2.2	D0 D1
Možnosti datového formátu ● bez funkce exportu PQDIF podle IEEE1159-3 ● s funkcí exportu PQDIF podle IEEE1159-3 ● datové okno přes charakteristickou funkci P2 - IEC61850 / MMS	F0 F1

Návod k obsluze	
● němčina ● angličtina	G1 G2

3.1 Opce PQI-DE

Software WinPQ lite	Identifikátor
Software WinPQ lite pro parametrizaci PQI-DE a pro odečty dat měření PQI-DE a online data jako licence pro jednoho uživatele - bezplatně	
Rozšíření WinPQ lite Pro kalibraci přístroje PQI-DA smart a vypracování příslušné zkušební zprávy	900.9287
Software WinPQ	Identifikátor
Software WinPQ Pro parametrizaci, archivaci a vyhodnocení dat naměřených přístroji PQI-D, PQI-DA, PQI-DA smart a PQI-DE s následujícími základními funkcemi: ● 32-bitové / 64-bitové programové rozhraní Windows ● Databáze pro ukládání naměřených pro každý měřicí bod, přístup k datům přes síť TCP/IP ● Možnost vizualizace pro všechny měřené veličiny, které lze vyvolat z PQI-D, PQI-DA, PQI-DA smart a PQI-DE jako funkce času a jako statistickou veličinu ● Automatické reportování zpráv podle EN50160 ; IEC61000-2-2 / 2-4; IEEE519 ● Automatické funkce exportu (Comtrade, PQDif (IEEE1159-3), ASCII, PDF) a odesílání záznamu o poruchách ● v ceně je zahrnuta licence dalšího pracoviště pro uživatele Windows	WinPQ
Licence ● jako individuální licence pro 2 měřicí přístroje PQ (PQI-D, PQI-DA, PQI-DA smart, PQI-DE) ● jako individuální licence pro 2 až 10 měřících přístrojů PQ (PQI-D, PQI-DA, PQI-DA smart, PQI-DE) ● jako individuální licence pro > 10 měřících přístrojů PQ (PQI-D, PQI-DA, PQI-DA smart, PQI-DE) ● jako individuální licence pro > 100 měřících přístrojů PQ (PQI-D(A), PQI-DA smart, PQI-DE)	L0 L1 L2 L3
Návod k obsluze ● němčina ● angličtina	A1 A2

Příslušenství PQI-DE	Identifikátor
Externí paměťová karta SD; 4 GByte, průmyslový standard	900.9099.4
Rádiové hodiny DFC 77	111.9024.01
Rádiové hodiny GPS – GPS přijímač Navilog-smart - RS485; lišta DIN Přijímač GPS, převodník GPS, 5m připojovací vedení, úhelníkový držák	111.7083
Napájecí zdroj pro rádiové hodiny GPS - lišta DIN, 88-264 Vstř. / 24 V, 10 W	111.7079
Montážní rám 19" – 6 HE – hliník, eloxovaný, rozměry: š x v: 483 x 267	
● s jedním výřezem (138 x 138 mm) pro jeden přístroj PQI-DE ● se dvěma výřezy (138 x 138 mm) pro dva přístroje PQI-DE	564.0144.01 564.0144.02

**Výhradní zastoupení
pro Českou a Slovenskou republiku:**

A. Eberle s.r.o.
Fügnerova 916/1
CZ-678 01 Blansko
Tel.: +420 721 265 395
E-Mail: a-eberle@a-eberle.cz

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>

Předložil:

Autorská práva 2022 společnosti A. Eberle GmbH & Co. KG

Změny vyhrazeny bez předchozího upozornění.

Verze: 02.05.2023 21:16