

Síťový analyzátor kvality energie a záznamník poruch

Model PQI-DE

- ◆ 4 napěťové vstupy, 5 proudových vstupů
- ◆ šířka pásma 20 kHz
- ◆ 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 meziharmonické | 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 zemnicího 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 poplachu
- 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 | ± 20 ms @ 10 %..100 % U_n |
| Nárůst zbytkového napětí | $\pm 0,2 \% U_n$ @ 100%..150% U_n |
| Trvání nárůstu | ± 20 ms @ 100%..150% U_n |
| Trvání přerušení | ± 20 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 | $\leq 4m\Omega$ | |
| Jmenovitý vstupní proud I_n | 5 $A_{stř}$ | |
| Koncová hodnota měřícího rozsahu | 10 $A_{stř}$ | 100 $A_{stř}$ |
| Přetížitelnost trvale ≤ 10 s ≤ 1 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) | $I_1 > 10\%$ FRS: $\pm 0,1\%$ z I_1 $I_1 < 10\%$ FRS: $\pm 0,01\%$ z FRS | $I_1 = 1\%..20\%$ FRS: $\pm 0,5\%$ z I_1 $I_1 < 1\%$ FRS: $\pm 0,005\%$ z FRS |
| Základní vlna, fáze | $I_1 > 10\%$ FRS: $\pm 0,1^\circ$ | $I_1 = 1\%..20\%$ FRS: $\pm 0,5^\circ$ |
| Harmonické=2..50 (RMS) $I_h \geq 3\% I_n$ $I_h < 3\% I_n$ | $\pm 5,0\%$ z I_h $\pm 0,15\%$ z I_n | $\pm 10\%$ z I_h $\pm 0,3\%$ 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) $I_h \geq 3\% I_n$ $I_h < 3\% I_n$ | $\pm 5,0\%$ z I_h $\pm 0,15\%$ z I_n | $\pm 10\%$ z I_h $\pm 0,3\%$ 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 _{ih} ≥ 1% FSR I _{ih} < 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 |
| Jmenovité napětí Jmenovitý proud Jmenovité zatížení AC1 Jmenovité zatížení AC15, 230 V _{stř} . Výkon přerušení DC1, 30/110/220 V | 6/ 0,2 /0,12 A |
| 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 měřicí čidlo (softwarové přepínání) | 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

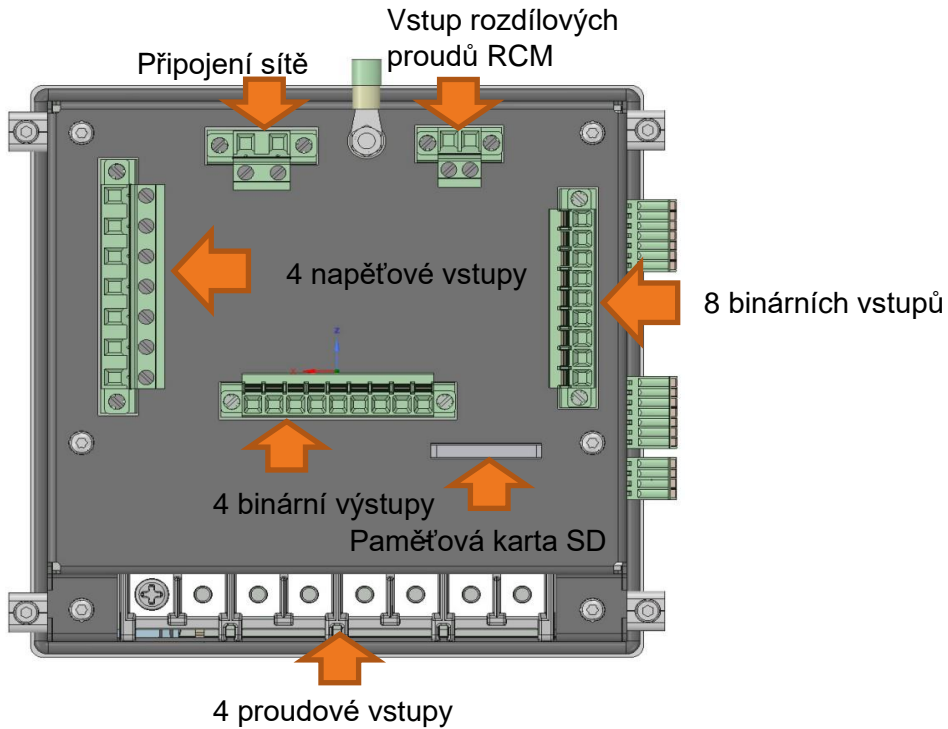
Tím jsou dány následující hodnoty přesností:

| 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 |

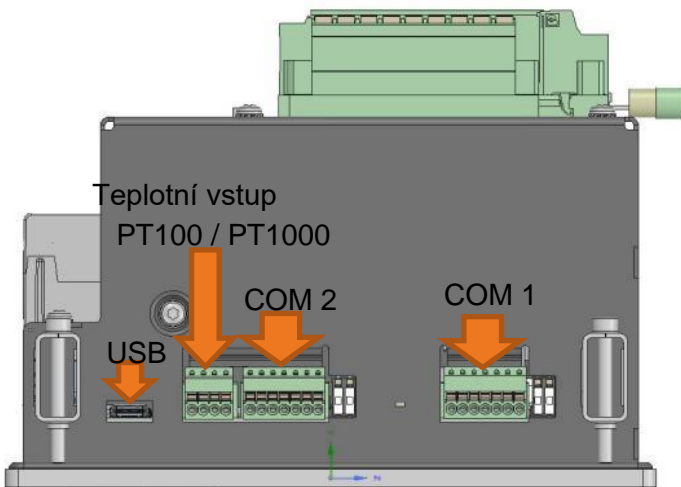
2.1.2 Mechanické uspořádání

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.

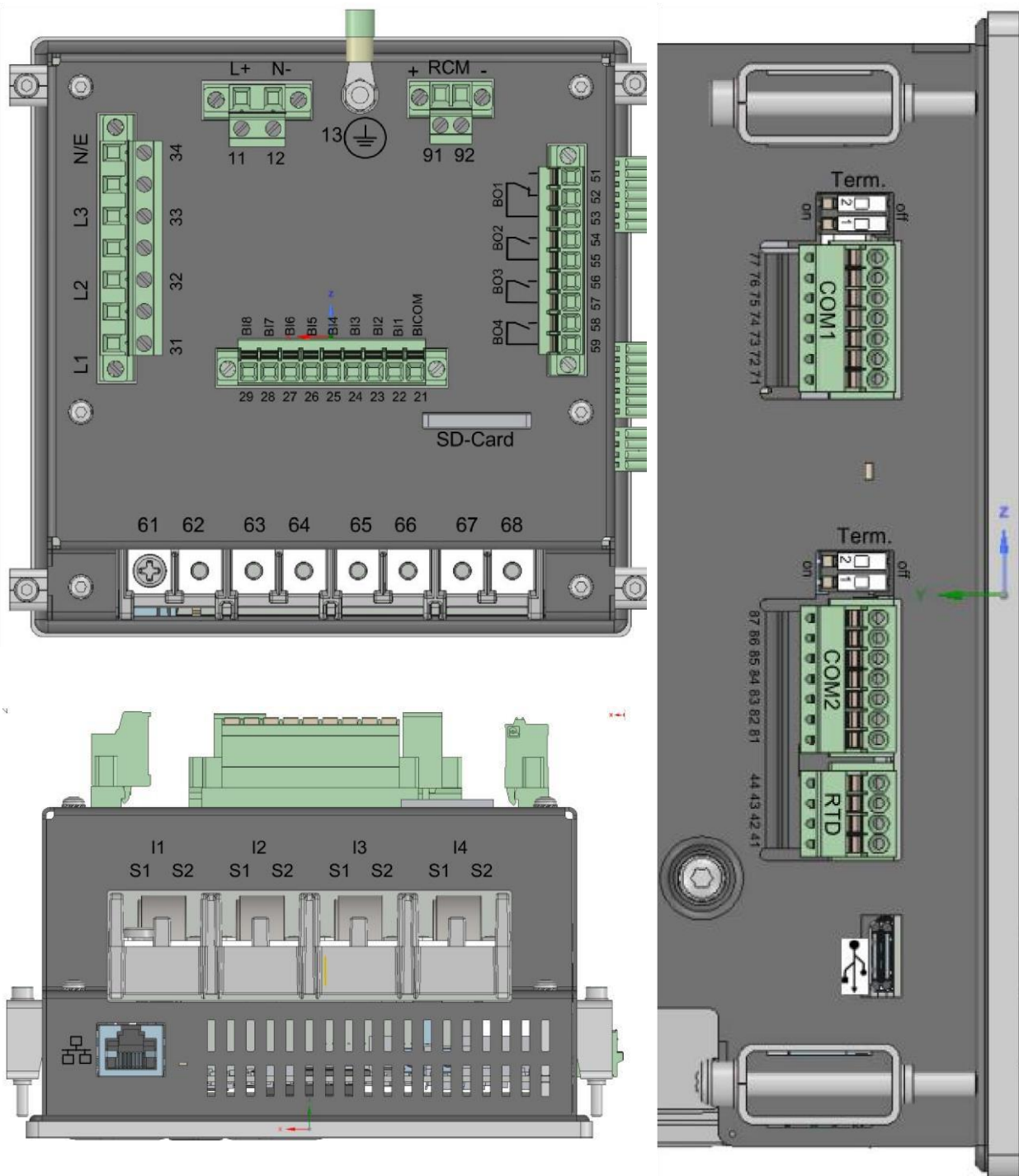


Přístroj PQI-DE – zadní pohled



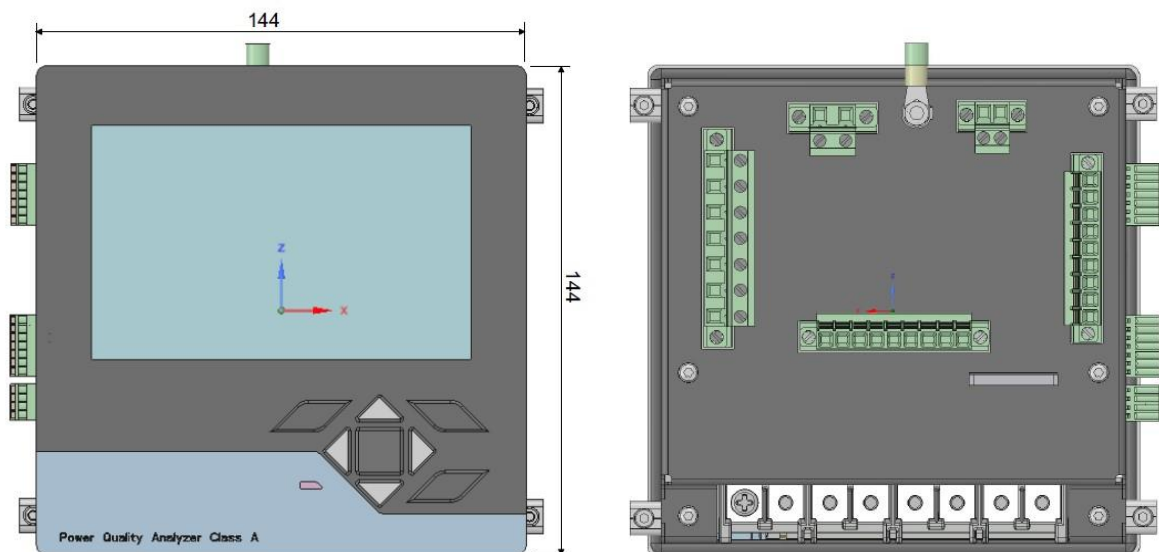
Přístroj PQI-DE – boční pohled levý

2.1.3 Označení svorek přístroje PQI-DE



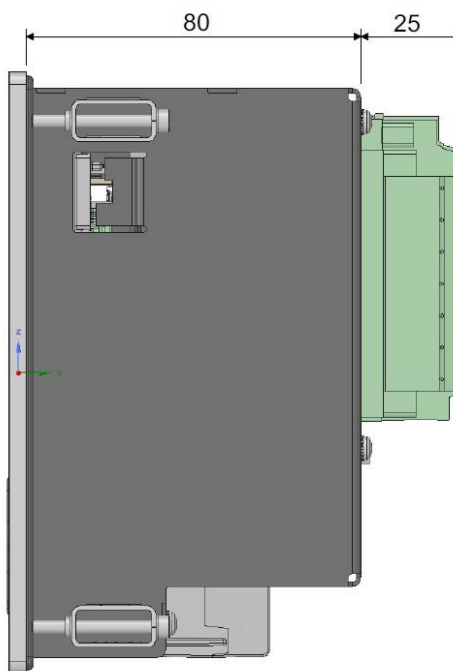
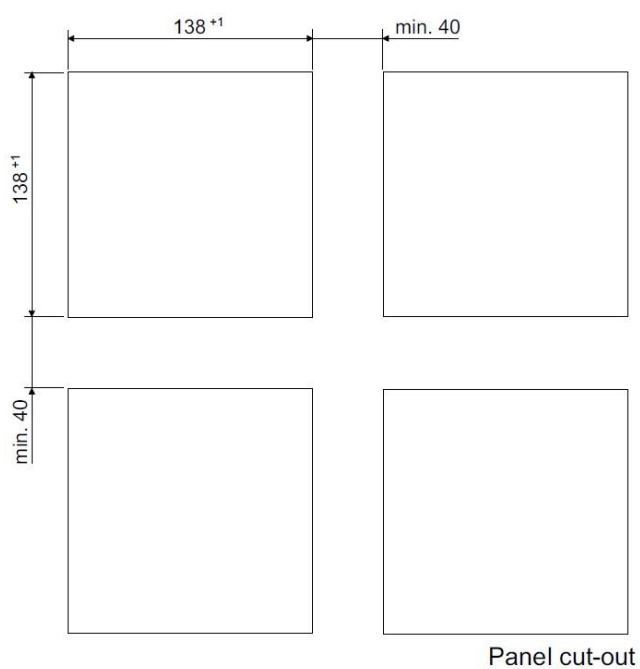
| Č. lišty | Označení | | Funkce | Č. svorky | Průřez mm ² | Odizolování v mm | Upínací moment Nm | |
|-------------------------------|---|----------------|-------------|-----------|---|--------------------|-------------------|---------|
| X1 | Pomocné napětí | U _H | L (+) | 11 | 0,2-2,5 | 10 | 0,5-0,6 | |
| | | | 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 | | 10 | 0,5-0,6 | |
| | | BI5 | + | 26 | | ohebný: 0,2-2,5 | 10 | 0,5-0,6 |
| | | BI6 | + | 27 | | | 10 | 0,5-0,6 |
| | | BI7 | + | 28 | | | 10 | 0,5-0,6 |
| X3 | Fázové napětí L1 (stř.) Fázové napětí L2 (stř.) Fázové napětí L3 (stř.) Napětí v nulovém bodě (stř.) | U ₁ | L1 | 31 | 0,2-2,5 | 10 | 0,5-0,6 | |
| | | U ₂ | L2 | 32 | | 10 | 0,5-0,6 | |
| | | U ₃ | L3 | 33 | | 10 | 0,5-0,6 | |
| | | 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) | 61 | 1,5-4 | | | 0,5-0,6 |
| | | | S2 (L) | 62 | | | | |
| | Fázový proud L2 | I2 | S1 (K) | 63 | | | | |
| | | | S2 (L) | 64 | | | | |
| Fázový proud L3 | I3 | S1 (K) | 65 | | | | | |
| | | S2 (L) | 66 | | | | | |
| Nulový vodič / součtový proud | I4 | S1 (K) | 67 | | | | | |
| | | S2 (L) | 68 | | | | | |
| X9 | Vstup rozdílových proudů RCM | I5 | + | 91 | pevný: 0,2-1,5 ohebný: 0,2-2,5 | 10 | 0,5-0,6 | |
| | | | - | 92 | | 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, extrém | ✓ | | | | |
| Jalový výkon, fáze | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Jalový výkon, celkem | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ |
| Jalový výkon, extrém | ✓ | | | | |
| 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 | | | | | |

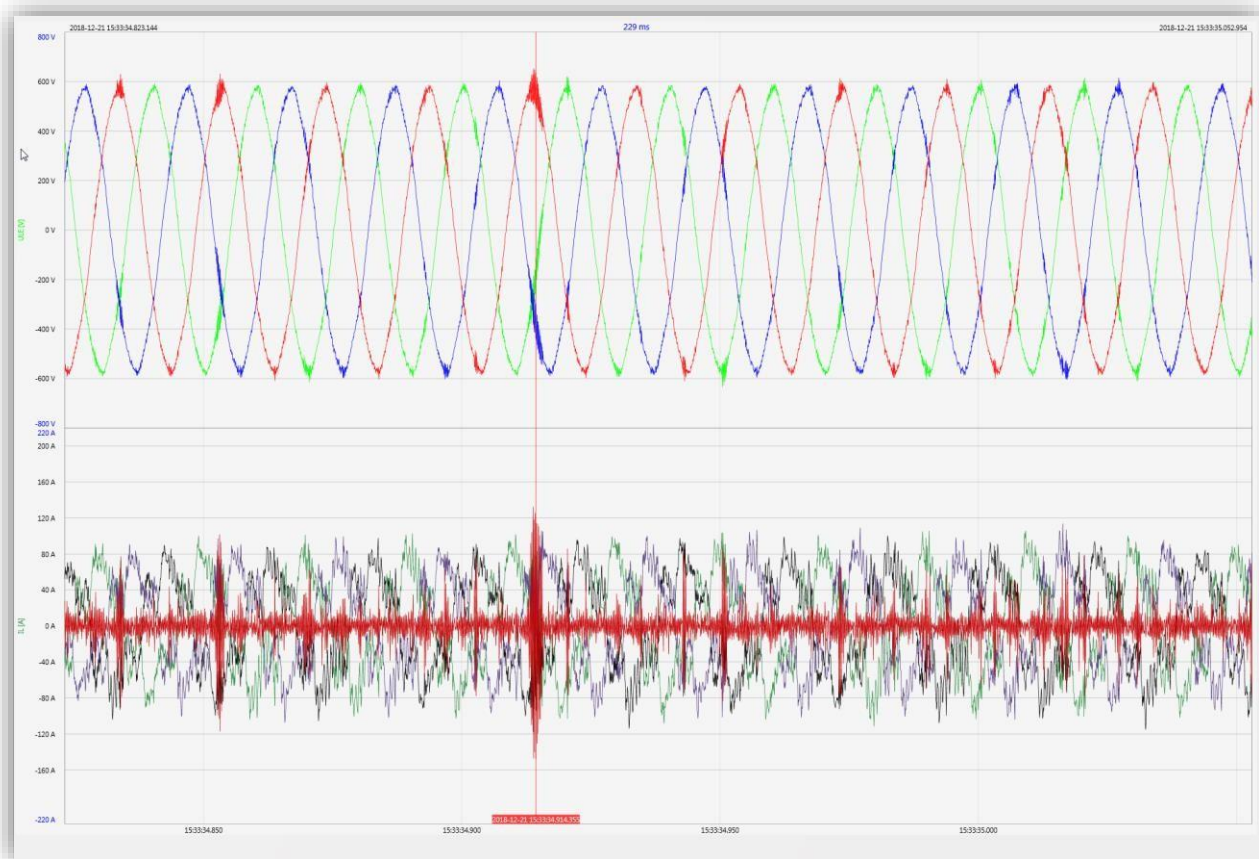
| Časové intervaly teploty a RCM | 10/ 12T | 150/ 180T | 10 min | 2 h | 1 s | N* s | N* min |
|--------------------------------|------------|--------------|-----------|-----|-----|---------|-----------|
| Teplota | | | | | ✓ | ✓ | ✓ |
| Rozdílový proud RCM | ✓ | ✓ | ✓ | ✓ | | | |
| Chybový proud FCM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

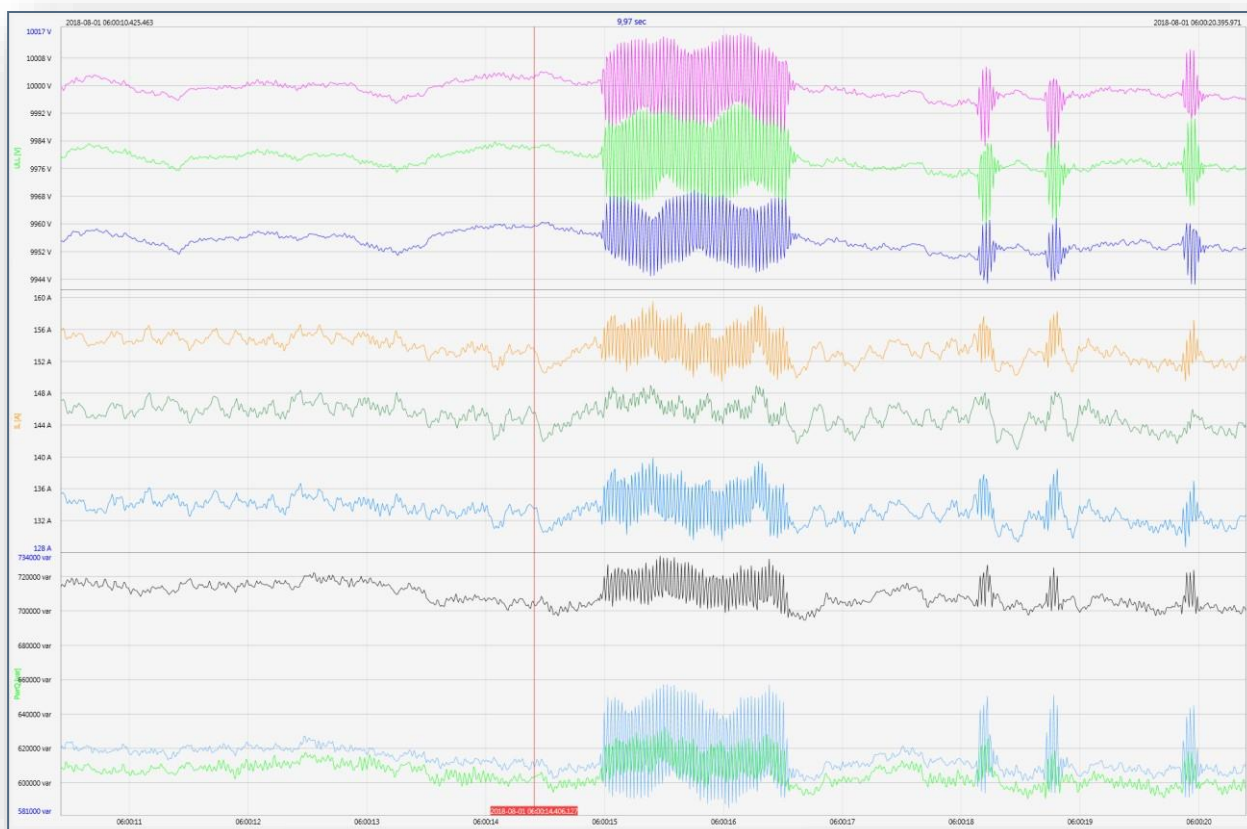


2.4 Záznamník polovičního cyklu:

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) | | ✓ |
| Přerušování 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

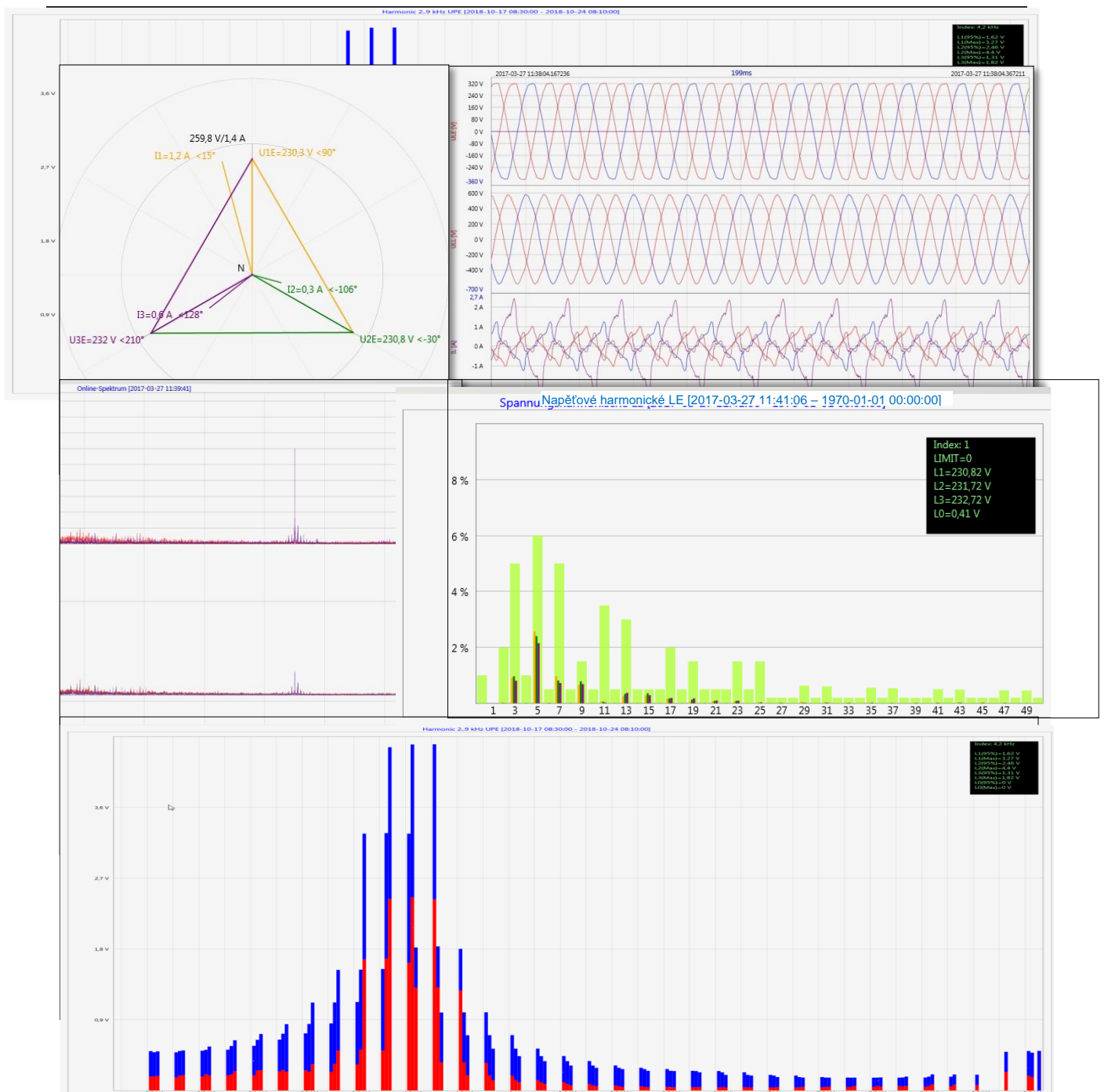
Harmonické napětí a proudu n=2..50

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 <ul style="list-style-type: none"> ● 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) <ul style="list-style-type: none"> ● 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 <ul style="list-style-type: none"> ● 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 <ul style="list-style-type: none"> ● 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 <ul style="list-style-type: none"> ● 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) <ul style="list-style-type: none"> ● 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 <ul style="list-style-type: none"> ● 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 <ul style="list-style-type: none"> ● 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 <ul style="list-style-type: none"> ● 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 <ul style="list-style-type: none"> ● 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 <i>smart</i> a PQI-DE s následujícími základními funkcemi: <ul style="list-style-type: none"> ● 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 <i>smart</i> 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 <ul style="list-style-type: none"> ● jako individuální licence pro 2 měřicí přístroje PQ (PQI-D, PQI-DA, PQI-DA <i>smart</i>, PQI-DE) ● jako individuální licence pro 2 až 10 měřících přístrojů PQ (PQI-D, PQI-DA, PQI-DA <i>smart</i>, PQI-DE) ● jako individuální licence pro > 10 měřících přístrojů PQ (PQI-D, PQI-DA, PQI-DA <i>smart</i>, PQI-DE) ● jako individuální licence pro > 100 měřících přístrojů PQ (PQI-D(A), PQI-DA <i>smart</i>, PQI-DE) | L0 L1 L2 L3 |
| Návod k obsluze <ul style="list-style-type: none"> ● 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 <ul style="list-style-type: none"> ● 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