

Manuál zařízení

LINAX PQ1000

LINAX PQ3000

LINAX PQ5000

Návod k obsluze LINAX PQx000 (2022-02)



GMC INSTRUMENTS

Camille Bauer Metrawatt AG  
Aargauerstrasse 7  
CH-5610 Wohlen / Švýcarsko  
Telefon: +41 56 618 21 11  
Telefax: +41 56 618 35 35  
E-Mail: [info@cbmag.com](mailto:info@cbmag.com)  
<https://www.camillebauer.com>

 CAMILLE BAUER

## Právní upozornění

### Výstražná upozornění

V tomto dokumentu jsou používána výstražná upozornění, která musí být dodržována pro osobní bezpečnost a pro zamezení věcných škod. Podle stupně ohrožení jsou používány následující symboly:



Nedodržení má za následek smrt nebo vážná zranění.



Nedodržení **může** mít za následek věcné škody nebo zranění osob.



Nedodržení **může** mít za následek, že zařízení nebude splňovat očekávanou funkčnost nebo bude poškozeno.

### Kvalifikovaný personál

Produkt popsáný v tomto dokumentu může být obsluhován pouze pracovníky, kteří mají kvalifikaci pro příslušný úkol. Kvalifikovaní pracovníci mají vzdělání a zkušenosti, aby mohli rozpoznat rizika a nebezpečí při manipulaci s produktem. Tito jsou schopni porozumět a dodržovat obsažené bezpečnostní a výstražné pokyny.

### Stanovený způsob použití

Produkt popsáný v tomto dokumentu smí být nasazen pouze pro námi popsáný účel použití. Přitom musí být dodrženy maximální připojovací hodnoty a přípustné podmínky prostředí, které jsou uvedeny v technických údajích. Předpokladem pro řádný a bezpečný provoz zařízení je řádný transport a skladování zařízení, jakož i odborné uložení, montáž, instalace, obsluha a údržba.

### Vyloučení ručení

Obsah tohoto dokumentu byl kontrolován na správnost. Přesto může obsahovat chyby nebo odchylky, takže nepřebíráme žádnou odpovědnost za jeho úplnost a správnost. Toto platí zejména pro různé jazykové verze tohoto dokumentu. Tento dokument je průběžně kontrolován a doplňován. Potřebné korekce budou převzaty do následujících verzí a jsou k dispozici přes naši Homepage <https://www.camillebauer.com>.

### Zpětné hlášení

Pokud zjistíte v tomto dokumentu chyby nebo k dispozici nejsou potřebné informace, nahlase to, prosím e-mailem na:

[customer-support@camillebauer.com](mailto:customer-support@camillebauer.com)

## **Obsah**

<b>1. Úvod .....</b>	<b>5</b>
1.1 Určení dokumentu .....	5
1.2 Obsah dodávky .....	5
1.3 Další podklady .....	5
<b>2. Bezpečnostní pokyny .....</b>	<b>6</b>
<b>3. Přehled zařízení .....</b>	<b>6</b>
3.1 Krátký popis .....	6
3.2 Přehled zařízení .....	7
3.3 Dostupné údaje měření .....	8
<b>4. Mechanická montáž .....</b>	<b>8</b>
4.1 Výřez ovládacího panelu PQ1000 / PQ3000 .....	9
4.2 Montáž ovládacího panelu PQ1000 / PQ3000 .....	9
4.3 Montáž PQ1000 / PQ5000 na montážní lištu .....	10
<b>5. Elektrické připojky .....</b>	<b>12</b>
5.1 Všeobecné výstražné pokyny .....	12
5.2 Osazení svorek I/O rozšíření .....	14
5.2.1 LINAX PQ3000 .....	14
5.2.2 LINAX PQ5000 .....	14
5.3 Možné průřezy vodičů a točivé momenty .....	15
5.4 Vstupy .....	16
5.5 Proudové vstupy Rogowski .....	23
5.6 Pomocná energie .....	23
5.7 Relé .....	24
5.8 Digitální vstupy .....	24
5.9 Digitální výstupy .....	26
5.10 Analogové výstupy .....	27
5.11 Rozpoznání svodových proudů .....	28
5.12 Teplotní vstupy .....	30
5.13 Rozhraní Modbus RS485 .....	30
5.14 Nepřerušitelný napájecí zdroj (USV) .....	31
5.15 Časová synchronizace GPS .....	32
<b>6. Uvedení do provozu .....</b>	<b>34</b>
6.1 Parametrizace funkcí zařízení .....	35
6.2 Provozní kontrolky LED .....	35
6.3 Kontrola instalace .....	36
6.4 Instalace Ethernet .....	38
6.4.1 Nastavení .....	38
6.4.2 Připojení standardního rozhraní .....	41
6.4.3 Připojení rozhraní IEC61850 .....	41
6.4.4 Připojení rozhraní PROFINET .....	41
6.4.5 Adresy MAC .....	42
6.4.6 Vrácení komunikačních nastavení zpět .....	43
6.5 Testy komunikace .....	43
6.6 Rozhraní IEC 61850 .....	44
6.7 IO rozhraní PROFINET .....	44
6.7.1 Soubor s popisem zařízení (GSD) .....	44
6.7.2 Parametrizace zařízení .....	45
6.7.3 Platnost naměřených hodnot .....	47
6.7.4 Status PROFINET .....	47
6.8 Simulace analogových / digitálních výstupů .....	48
6.9 Bezpečnostní systém .....	48
6.9.1 Řízení RBAC .....	48
6.9.2 Přihlášení a odhlášení uživatele přes webovou stránku .....	52
6.9.3 Přihlášení a odhlášení uživatele přes lokální displej .....	53
6.9.4 Klient Whitelist .....	54
6.9.5 Bezpečná komunikace s HTTPS .....	54
6.9.6 Audit log (SYSLOG) .....	55

<b>7. Obsluha zařízení</b>	<b>57</b>
7.1 Ovládací prvky	57
7.2 Volba zobrazovaných informací	57
7.3 Zobrazení naměřených hodnot a používané symboly	58
7.4 Reset naměřených dat	60
7.5 Konfigurace	60
7.5.1 Konfigurace zařízení	60
7.5.2 Konfigurace přes webový prohlížeč	62
7.6 PQ monitorování	64
7.6.1 PQ události	64
7.6.2 PQ statistika	66
7.6.3 Aktivování PQ dat	67
7.7 Alarm	68
7.7.1 Mezní hodnoty u základních měřicích veličin	68
7.7.2 Monitorován svodových proudů	69
7.7.3 Monitorován teplot	70
7.7.4 Monitorovací funkce	71
7.7.5 Sdružený alarm	72
7.8 Datový záznam	73
7.8.1 Periodická data	73
7.8.2 Samodefinované události	76
7.8.3 PQ události	77
7.8.4 PQ statistika	80
7.8.5 SD mikrokarta (pouze PQ3000)	84
7.9 Informace naměřených hodnot ve formě souboru	85
7.9.1 Předem definované úkoly	85
7.9.2 Vytváření periodických informací formou souborů	86
7.9.3 Přístup k souborům/informacím přes webovou stránku	87
7.9.4 Periodické zasílání na SFTP server	88
7.9.5 Vyhodnocení PQDIF souborů	89
7.10 Překročení časových limitů	89
<b>8. Opravy, údržba a likvidace</b>	<b>90</b>
8.1 Kalibrace a nové doladění	90
8.2 Čištění	90
8.3 Baterie	90
8.4 Likvidace	90
<b>9. Technické údaje</b>	<b>91</b>
<b>10. Rozměrové výkresy</b>	<b>98</b>
<b>Příloha</b>	<b>101</b>
<b>A Popis měřených veličin</b>	<b>101</b>
A1 Základní měřicí veličiny	101
A2 Analýza vyšších harmonických	105
A3 Nesymetrie sítě	106
A4 Průměrné hodnoty a trend	107
A5 Měřiče	108
<b>B Zobrazovací matice</b>	<b>109</b>
B0 Používané zkratky měřicích veličin	109
B1 Zobrazovací matice jednofázové sítě	115
B2 Zobrazovací matice Split-phase (dvoufázové sítě)	116
B3 Zobrazovací matice stejnoměrně zatížené třífázové sítě	117
B4 Zobrazovací matice nestejně zatížené třífázové sítě	118
B5 Zobrazovací matice nestejně zatížené třífázové sítě, Aron	119
B6 Zobrazovací matice nestejně zatížené čtyřvodičové sítě	120
B7 Společné zobrazovací matice	121
<b>C Logické funkce</b>	<b>122</b>
<b>D Prohlášení FCC</b>	<b>123</b>
<b>Rejstřík</b>	<b>124</b>

# 1. Úvod

## 1.1 Určení dokumentu

Tento dokument popisuje univerzální zařízení na analýzu kvality sítě LINAX PQ1000, PQ3000 a PQ5000. Tento je určen pro:

- Pracovníky provádějící instalaci a uvedení do provozu
- Pracovníky servisu a údržby
- Plánovače

### Rozsah platnosti

Tento manuál je platný pro všechny hardwarové varianty zařízení. Určité funkce popsané v tomto manuálu jsou k dispozici pouze tehdy, když jsou v zařízení obsaženy k tomu potřebné volitelné komponenty.

### Předběžné znalosti

Zapotřebí jsou všeobecné elektrotechnické znalosti. Pro montáž a připojení se předpokládá znalost běžných národních bezpečnostních ustanovení a instalačních norem.

## 1.2 Obsah dodávky

- Měřicí zařízení
- Bezpečnostní pokyny (vícejazyčné)
- Montážní sada: 2 upevňovací třmeny (pouze PQ1000 pro montáž do ovládacího panelu a PQ3000)
- Akumulátor (volitelné, pouze u PQ3000 a PQ5000 s USV)

## 1.3 Další podklady

K dispozici jsou následující další dokumenty k zařízení elektronicky přes

<http://www.camillebauer.com/pq1000-de> nebo

<http://www.camillebauer.com/pq3000-de> nebo

<http://www.camillebauer.com/pq5000-de> :

- Bezpečnostní pokyny
- Datový list
- Základy Modbus: Všeobecný popis komunikačního protokolu
- Rozhraní Modbus LINAX PQx000: Popis komunikačního registru Modbus RTU/TCP-
- Rozhraní IEC61850 SINEAX AMx000/DM5000, LINAX PQx000, CENTRAX CUx000
- Certifikát firmy Camille Bauer pro zaklíčovanou HTTPS komunikaci

## 2. Bezpečnostní pokyny



Zařízení smí být likvidována pouze odborně!

Instalace a uvedení do provozu smí být prováděna pouze vyškoleným personálem.

Před uvedením do provozu zkontrolujte, že:

- není překročena maximální hodnota všech přípojek, viz kapitolu „Technické údaje“
- nejsou poškozena připojovací vedení a při provádění propojení jsou bez napětí
- směr energie a sled fází jsou správné.

Zařízení musí být uvedeno mimo provoz, jestliže již není možný bezpečný provoz (např. viditelná poškození). Přitom je nutné vypnout všechny přípojky. Zařízení je zapotřebí zaslat do našeho závodu příp. na námi autorizované servisní místo.

Otevření skříně příp. zásah do zařízení je zakázáno. Zařízení nemá vlastní síťový vypínač. Dbejte na to, aby byl při montáži k dispozici v instalaci označený spínač a tento byl uživatelem snadno dosažitelný.

V případě zásahu do zařízení zanikají garanční nároky.

## 3. Přehled zařízení

### 3.1 Krátký popis




Zařízení řady LINX jsou kompaktní zařízení pro měření a monitorování silnoprůdých sítí. Tato zařízení disponují rozsáhlými funkcemi, které je možné ještě rozšířit pomocí volitelných komponent. Typový štítek umístěný na zařízení poskytuje informaci o právě existující variantě. Připojení k procesnímu prostředí může být provedeno pomocí komunikačních rozhraní, přes digitální vstupy/výstupy, analogové výstupy nebo relé. Parametrizace funkcí zařízení může být prováděna přímo na zařízení nebo přes webový prohlížeč.

Produkty řady LINAX PQ1000, PQ3000 a PQ5000 jsou metrologicky nezávisle certifikovaná zařízení třídy A nebo S podle IEC 61000-4-30, 3. vydání. Zařízení poskytují spolehlivé a porovnatelné informace pro regulační úřady, jednání s dodavateli energie nebo interní kontrolu kvality.

Pomocí kontinuálního monitorování mohou být bezprostředně analyzovány případy poruch a následně odstraněny jejich příčiny. Kromě toho umožňuje dlouhodobý sběr dat včasné rozpoznání změn za účelem zlepšení napájecí bezpečnosti a tím disponibility systému.

Flexibilní a bezsoftwarový přístup přesvědčuje jak v důsledku autarkie, tak také možnosti flexibilního zahrnutí do softwarových systémů. Zařízení je postaveno na standardizovaných rozhraních, může vytvářet zprávy o shodě přímo přes webovou stránku zařízení a připravuje obsáhlou zprávu o kybernetické bezpečnosti.

## 3.2 Přehled zařízení

			
	<b>PQ1000</b>	<b>PQ3000</b>	<b>PQ5000</b>
Napěťové vstupy Vstupní kanály, proud Třída funkce podle IEC 61000-4-30 Typ zařízení podle IEC 62586-1	4 3 Třída S PQI-S FI1	5 4 Třída A PQI-A FI1	5 4 Třída A PQI-A FI1
<b>MONITOROVÁNÍ PQ SHODY</b> Frekvence sítě Napěťové / proudové změny Nesymetrie napětí / proud THDS síťových napětí Harmonické napětí / proud Bliknutí Pst / Plt Napětí přenosu signálu Interharmonické napětí / proud	■ ■ ■ ■ ■ - - -	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
<b>ZÁZNAM PQ UDÁLOSTÍ</b> Pokles napětí Přerušení napětí Nadměrné napětí Rychlé změny napětí (RVC) Homopolární napětí (nesymetrie) Nadměrný proud Anomálie frekvence Sekvence kruhového řízení	■ ■ ■ - ■ ■ ■ -	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■	■ ■ ■ ■ ■ ■ ■ ■
<b>NEJISTOTA MĚŘENÍ</b> Napětí, proud Činný, jalový, zdánlivý výkon Činná energie (IEC 62053-22)	±0,2% ±0,5% Třída 0.5S	±0,1% ±0,2% Třída 0.2S	±0,1% ±0,2% Třída 0.2S
<b>KOMUNIKACE</b> Ethernet: Modbus/TCP, webový server, NTP IEC 61850 PROFINET IO RS485: Modbus/RTU Standardní I/O Rozšiřovací moduly (volitelné)	(Standard) (Volit.) (Volit.) (Volit.) 1 dig. OUT; 1 dig. IN/OUT max. 1 modul	Standard) (Volit.) (Volit.) (Volit.) 1 dig. IN ; 2 dig. OUT max. 3 moduly	Standard) (Volit.) (Volit.) (Volit.) 1 dig. IN ; 2 dig. OUT max. 2 moduly
<b>POMOCNÁ ENERGIE</b>  Příkon	100-230V AC/DC 24-48V DC ≤18 VA, ≤8 W	110-230V AC/130-230V DC 110-200V AC/DC 24-48V DC ≤30 VA, ≤13 W	100-230V AC/DC 24-48V DC ≤27 VA, ≤12 W
<b>KONSTRUKCE</b>  Barevný displej Rozměry	(Volit. příslušenství) TFT 3,5" (320x240px) 96 x 96 x 85 mm	(Standard) TFT 5,0" (800x480px) 144 x 144 x 65.2 mm	(Volit. příslušenství) TFT 3,5" 320x240px) 160 x 110 x 70 mm



### 3.3 Dostupné údaje měření

SKUPINA HODNOT MĚŘENÍ	POUŽITÍ
<b>OKAMŽITÉ HODNOTY</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• U, I, IMS, P, Q, S, PF, LF, QF ...</li> <li>• Úhel mezi napětovými vektory</li> <li>• Min/max okamžitých hodnot s časovým razítkem</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Transparentní monitorování aktuálního stavu sítě</li> <li>» Rozpoznání chyby, kontrola připojení, kontrola směru otáčení</li> <li>» Zjišťování kolísání síťových veličin s časovou referencí</li> </ul>
<b>ROZŠÍŘENÁ ANALÝZA JALOVÉHO VÝKONU</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jalový výkon celkem, základní frekvence, vyšší harmonické</li> <li>• <math>\cos\phi</math>, <math>\tan\phi</math> základní frekvence s min. hodnotami všech kvadrantů</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Kompenzace jalového výkonu</li> <li>» Kontrola zadaného výkonového faktoru</li> </ul>
<b>ANALÝZA VYŠŠÍCH HARMONICKÝCH (PODLE IEC 61000-4-7)</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Celkový objem vyšších harm. THD U/I a TDD I</li> <li>• Individuální vyšší harmonické U/I</li> <li>• Interharmonické U/I (pouze P3000, PQ5000)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Vyhodnocení zatížení provozních prostředků</li> <li>» Analýza zpětného účinku sítě a struktura spotřebitelů</li> <li>» Analýza neharmonických rušivých frekvencí</li> </ul>
<b>ANALÝZA NESYMETRIE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Symetrické prvky (sousedný, zpětný, nulový systém)</li> <li>• Nesymetrie (určeno ze symetrických prvků)</li> <li>• Odchylka z průměrné hodnoty U/I</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Ochrana provozních prostředků před přetížením</li> <li>» Rozpoznání chyby/spojení se zemí</li> </ul>
<b>ANALÝZA ENERGETICKÉ BILANCE</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Měřiče odběru/dodání činné/jalové energie, vysoký/nizký tarif, Měřiče s volitelnou základní veličinou</li> <li>• Průměrné hodnoty výkonu, činný/jalový výkon, odběr a dodání, volně definovatelné průměrné hodnoty (např. pro výkony fáze, napětí, proud, atd.)</li> <li>• Trendy průměrné hodnoty</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Vyhodnocení (interních) zúčtování energie</li> <li>» Zjišťování spotřeby energie po určitou dobu (diagram zatížení) pro řízení energie nebo kontrolu energetické efektivity</li> <li>» Analýzy trendu spotřeby energie pro řízení zatížení</li> </ul>
<b>PROVOZNÍ HODINY</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 3 měřiče provozních hodin s programovatelnou podmínkou chodu</li> <li>• Provozní hodiny zařízení</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>» Sledování servisních intervalů a intervalů údržby provozních prostředků</li> </ul>

zařízení do následujících podskupin.

- Okamžité hodnoty:** Aktuální hodnoty TRMS, jakož i příslušné hodnoty min/max.
- Energie:** Průměrné hodnoty včetně historie a trendů a měřiče energie. K dispozici jsou rovněž průběhy průměrných hodnot (profily zatížení) a periodické odečty měřiče.
- Vyšší harmonické:** Celkový rozsah vyšších harmonických THD/TDD, individuální vyšší harmonické a jejich maximální hodnoty, fázový úhel vyšších harmonických
- Vektorový diagram:** Přehled všech proudových/napětových vektorů a kontrola směru otáčení
- Tvar křivky** proudových a napětových výstupů
- Události:** Časově uspořádané seznamy PQ událostí a samodefinující události / alarmy. Přehled stavu monitorovaných alarmů
- PQ statistika** Data statistické analýzy kvality sítě s možností vytvářet PQ zprávy.

## 4. Mechanická montáž



Při stanovování místa montáže je zapotřebí dbát na to, aby nebyly překročeny [mezí hodnoty pro provozní teplotu](#).



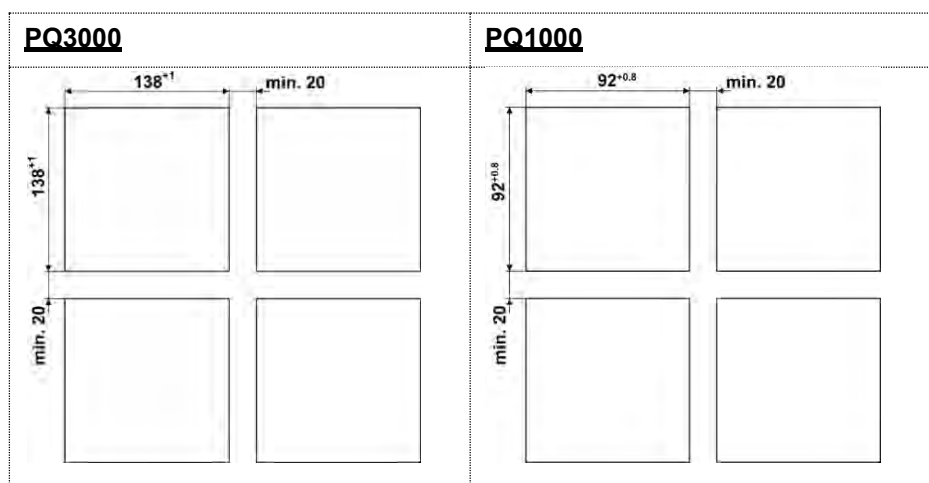


S instalací se zařízení stává částí silnoproudého zařízení, které musí být dle národních předpisů zhotoveno, provozováno a udržováno tak, aby byla instalace vždy bezpečná a aby bylo co možná maximálně zamezeno požárům a explozím.



Úkolem tohoto silnoproudého zařízení je zajistit, aby nemohlo dojít během provozu k dotyku nebezpečných přípojek a aby se předešlo rozšíření plamenů, horka a kouře z vnitřního prostoru silnoproudého zařízení. Toto může být provedeno zajištěním opláštěním (např. pláštěm, skříní) nebo využitím místnosti, která je přístupná pouze pro kvalifikovaný personál a splňuje místní normy protipožární ochrany.

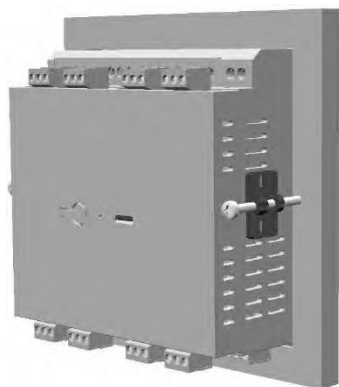
#### 4.1 Výřez ovládacího panelu PQ1000 / PQ3000



Rozměrové výkresy [Viz kapitulu 10](#)

#### 4.2 Montáž ovládacího panelu PQ1000 / PQ3000

Zařízení je vhodné pro ovládací panely do tloušťky až 8mm (PQ3000) příp. 10mm (PQ1000). Dole je zobrazeno pro zařízení PQ3000.



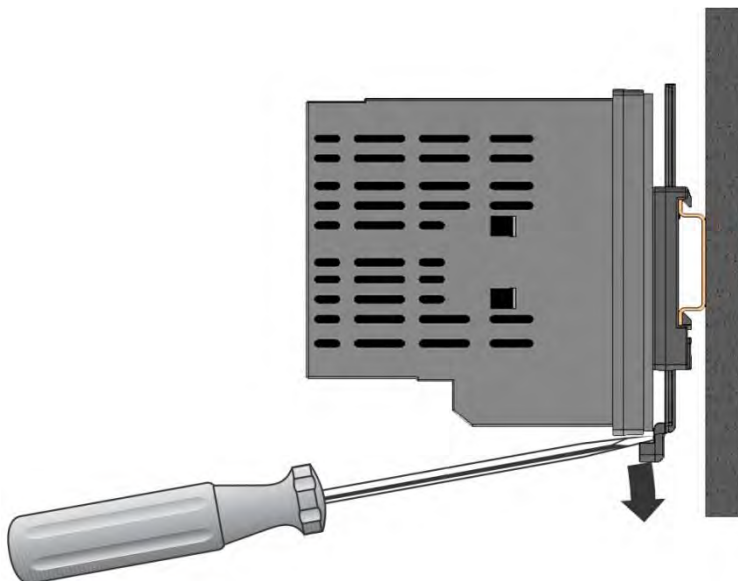
- Zařízení zaveďte zepředu do otvoru v ovládacím panelu. Montážní poloha viz vyobrazení.
- Upevňovací třmen zaveďte z boku do k tomu připravených otvorů a posuňte je cca 2 mm dozadu.
- Utáhněte upevňovací šrouby, až je zařízení pevně spojeno s čelní deskou.

##### Demontáž zařízení

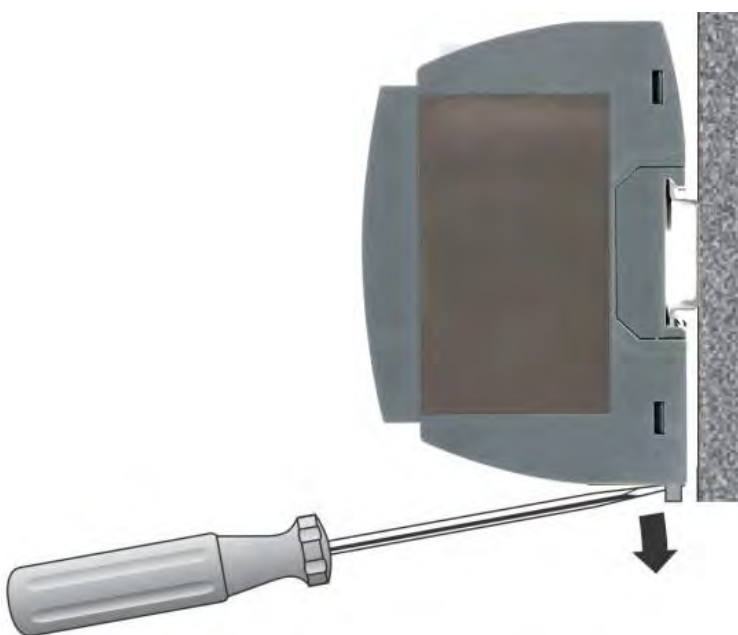
Demontáž zařízení smí být provedena pouze v bezproudovém stavu všech připojených vedení. Odstraňte napřed všechny zásuvné svorky a vedení proudových a napěťových vstupů. Dbejte na to, že možné proudové měniče musí být zkratovány před otevřením proudových přípojek na zařízení. Demontujte pak zařízení v opačném pořadí než při montáži.

### 4.3 Montáž PQ1000 / PQ5000 na montážní lištu

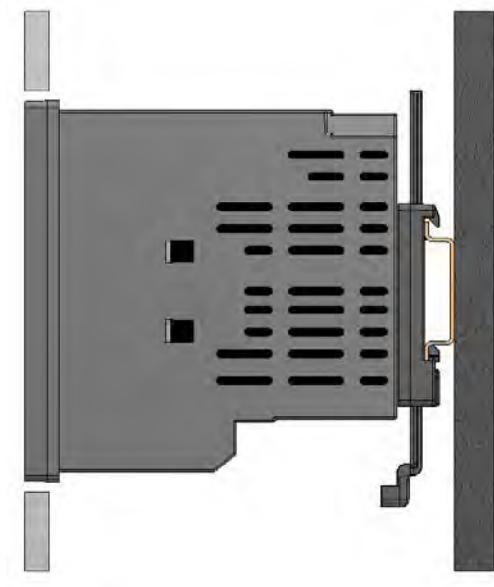
Zařízení může být připevněno na montážní lištu dle EN 60715. Montážní poloha viz vyobrazení dole.



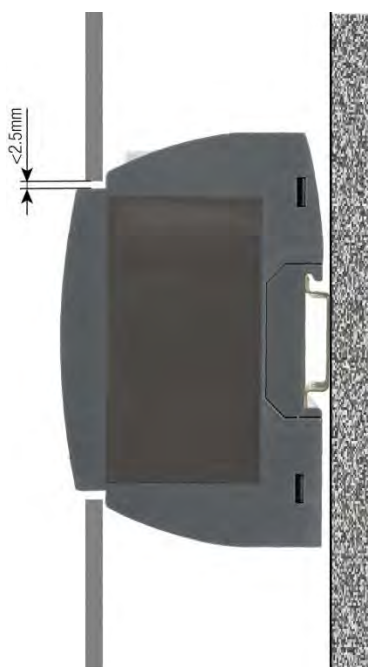
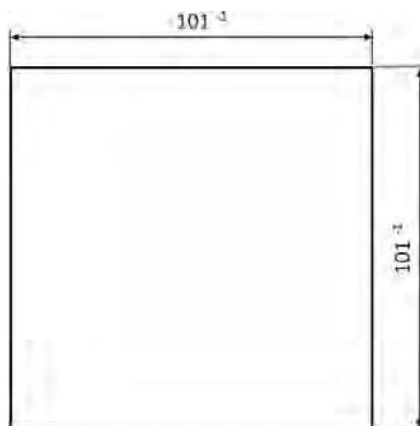
Rozměrový výkres PQ1000: [Viz kapitulu 10](#)



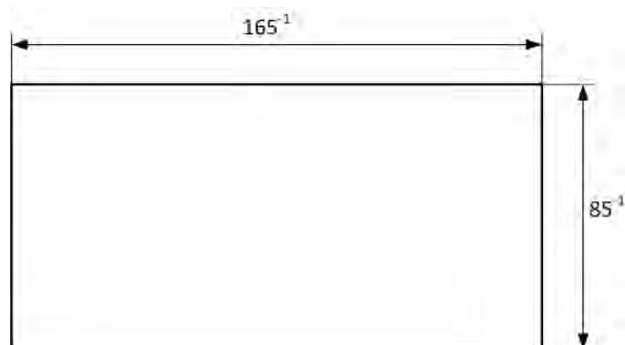
Rozměrový výkres PQ5000: [Viz kapitulu 10](#)



Zařízení **PQ1000 s displejem** pro montáž na montážní lištu může být namontováno i takovým způsobem, že přední strana zařízení vyčnívá z otvoru v krytu. Tímto způsobem jsou zpřístupněna ovládací tlačítka a displej. Při dole zobrazeném maximálním výřezu je výsledkem centrické montáže mezera mezi krytem a zařízením, která na žádné straně nepřekračuje 2,5 mm.



Zařízení **PQ5000 s displejem** může být namontováno i takovým způsobem, že přední strana zařízení vyčnívá z otvoru v krytu. Tímto způsobem jsou zpřístupněna ovládací tlačítka a displej. Při dole zobrazeném maximálním výřezu je výsledkem centrické montáže mezera mezi krytem a zařízením, která na žádné straně nepřekračuje 2,5 mm.



## 5. Elektrické přípojky



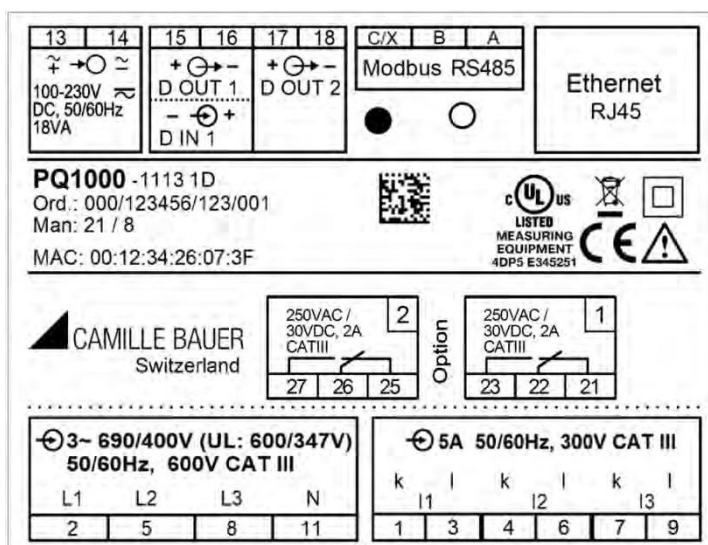
**Bezpodmínečně zajistěte, aby byla vedení při připojování v beznapětovém stavu!**

### 5.1 Všeobecné výstražné pokyny



**Je nutné dbát na to, aby byly dodrženy údaje uvedené na typovém štítku!**

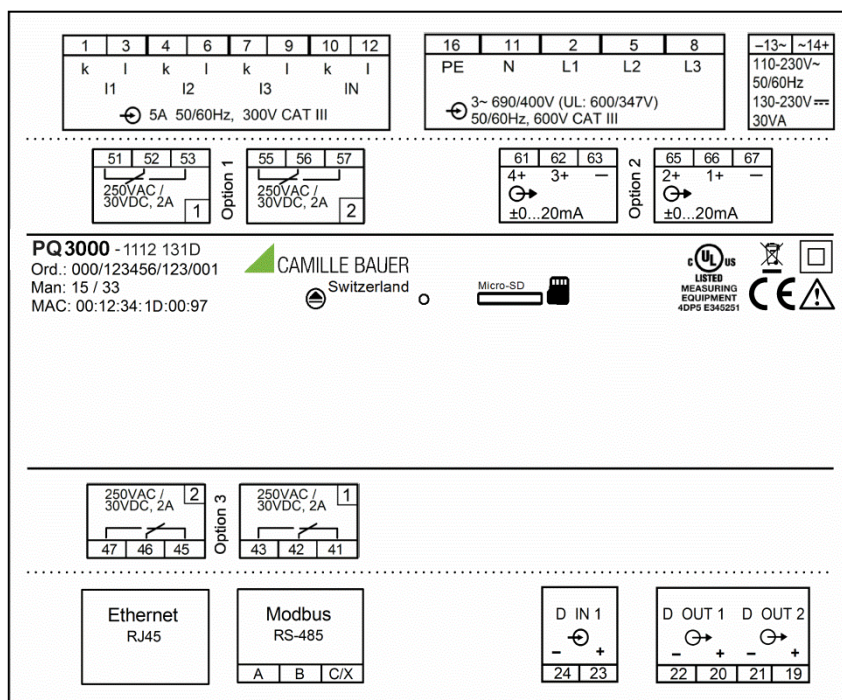
Je zapotřebí dodržovat při instalaci a volbě materiálu elektrických vedení běžné národní předpisy, např. v Německu VDE 0100 „Zřizování silnoproudých zařízení do 1000 V“!



**Typový štítek PQ1000 s**

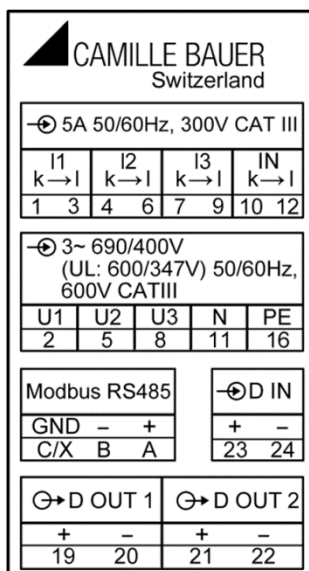
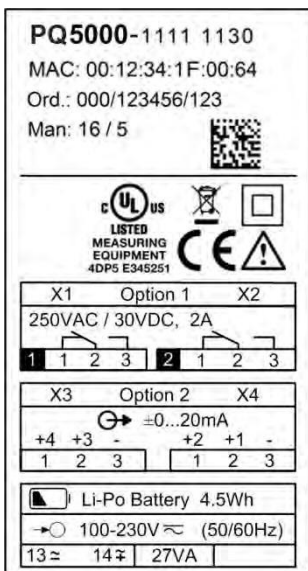
- TFT displejem
- ethernetovým rozhraním
- rozhraním Modbus/RTU
- 2 reléovými výstupy

**Upozornění:** U provedení zařízení s displejem pro montáž na montážní lištu je typový štítek rozdělen do tří štítků.



**Typový štítek PQ3000 s**

- ethernetovým rozhraním
- rozhraním Modbus/RTU
- 4 reléovými výstupy
- 4 analogovými výstupy



#### Typový štítek PQ5000 s

- TFT displejem
- ethernetovým rozhraním
- rozhraním Modbus/RTU
- 2 reléovými výstupy
- 4 analogovými výstupy
- USV

Symbol	Význam
	Zařízení smí být likvidována pouze odborně
	Dvojitá izolace, zařízení třídy ochrany 2
	Značka prohlášení o shodě CE Zařízení splňuje podmínky příslušné směrnice EU.
	Produkty s touto značkou splňují jak kanadské (CSA), tak i americké předpisy (UL).
	Pozor! Všeobecné nebezpečné místo. Dodržujte návod k obsluze.
	Všeobecný symbol: Pomocná energie
	Všeobecný symbol: Vstup
	Všeobecný symbol: Výstup
CAT III	Kategorie měření CAT III

## 5.2 Osazení svorek I/O rozšíření

### 5.2.1 LINAX PQ3000

Funkce	Volitelné přísl. 1	Volitelné přísl. 2	Volitelné přísl. 3
2 reléové výstupy	1.1: 51,52,53 1.2: 55,56,57	2.1: 61,62,63 2.2: 65,66,67	
2 analogové výstupy	1.1: 56(+), 57(-) 1.2: 55(+), 57(-)	2.1: 66(+), 67(-) 2.2: 65(+), 67(-)	3.1: 46(+), 47(-) 3.2: 45(+), 47(-)
4 analogové výstupy	1.1: 56(+), 57(-) 1.2: 55(+), 57(-) 1.3: 52(+), 53(-) 1.4: 51(+), 53(-)	2.1: 66(+), 67(-) 2.2: 65(+), 67(-) 2.3: 62(+), 63(-) 2.4: 61(+), 63(-)	3.1: 46(+), 47(-) 3.2: 45(+), 47(-) 3.3: 42(+), 43(-) 3.4: 41(+), 43(-)
4 digitální vstupy (aktivní)	1.1: 51(-), 53(+) 1.2: 52(-), 53(+) 1.3: 55(-), 57(+) 1.4: 56(-), 57(+)	2.1: 61(-), 63(+) 2.2: 62(-), 63(+) 2.3: 65(-), 67(+) 2.4: 66(-), 67(+)	3.1: 41(-), 43(+) 3.2: 42(-), 43(+) 3.3: 45(-), 47(+) 3.4: 46(-), 47(+)
4 digitální vstupy (pasivní)	1.1: 51(+), 53(-) 1.2: 52(+), 53(-) 1.3: 55(+), 57(-) 1.4: 56(+), 57(-)	2.1: 61(+), 63(-) 2.2: 62(+), 63(-) 2.3: 65(+), 67(-) 2.4: 66(+), 67(-)	3.1: 41(+), 43(-) 3.2: 42(+), 43(-) 3.3: 45(+), 47(-) 3.4: 46(+), 47(-)
2 teplotní vstupy	1.1: 52,53 1.2: 56,57	2.1: 62,63 2.2: 66,67	3.1: 42,43 3.2: 46,47

### 5.2.2 LINAX PQ5000

Funkce	Volitelné přísl. 1	Volitelné přísl. 2
2 reléové výstupy	1.1: X1.1 / X1.2 / X1.3 1.2: X2.1 / X2.2 / X2.3	2.1: X3.1 / X3.2 / X3.3 2.2: X4.1 / X4.2 / X4.3
2 analogové výstupy	1.1: X2.2(+) / X2. 3(-) 1.2: X2.1(+) / X2. 3(-)	2.1: X4.2(+) / X4.3 (-) 2.2: X4.1(+) / X4.3 (-)
4 analogové výstupy	1.1: X2.2(+) / X2.3(-) 1.2: X2.1(+) / X2.3(-) 1.3: X1.2(+) / X1.3(-) 1.4: X1.1(+) / X1.3(-)	2.1: X4.2(+) / X4.3(-) 2.2: X4.1(+) / X4.3(-) 2.3: X3.2(+) / X3.3(-) 2.4: X3.1(+) / X3.3(-)
4 digitální vstupy (aktivní)	1.1: X1.1(-) / X1.3(+) 1.2: X1.2(-) / X1.3(+) 1.3: X2.1(-) / X2.3(+) 1.4: X2.2(-) / X2.3(+)	2.1: X3.1(-) / X3.3(+) 2.2: X3.2(-) / X3.3(+) 2.3: X4.1(-) / X4.3(+) 2.4: X4.2(-) / X4.3(+)
4 digitální vstupy (pasivní)	1.1: X1.1(+) / X1.3(-) 1.2: X1.2(+) / X1.3(-) 1.3: X2.1(+) / X2.3(-) 1.4: X2.2(+) / X2.3(-)	2.1: X3.1(+) / X3.3(-) 2.2: X3.2(+) / X3.3(-) 2.3: X4.1(+) / X4.3(-) 2.4: X4.2(+) / X4.3(-)
2 teplotní vstupy	1.1: X1.2 / X1.3 1.2: X2.2 / X2.3	2.1: X3.2 / X3.3 2.2: X4.2 / X4.3

### 5.3 Možné průřezy vodičů a točivé momenty

Vstupy L1(2), L2(5), L3(8), N(11), PE(16), I1(1-3), I2(4-6), I3(7-9), IN(10-12), pomocná energie (13-14)	
Jednovodičový	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 x 0,5...6,0mm<sup>2</sup> nebo 2 x 0,5... 2.5mm<sup>2</sup></li> <li>• 1 x 20 AWG...9 AWG nebo 2 x 20 AWG...14 AWG</li> </ul>
S jemnými drátky s koncovkou	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 x 0,5...4.0mm<sup>2</sup> nebo 2 x 0,5... 2.5mm<sup>2</sup></li> <li>• 1 x 20 AWG...11 AWG nebo 2 x 20 AWG...14 AWG</li> </ul>
Točivý moment	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,5...0,6 Nm</li> <li>• 4,42...5,31 lbf v</li> </ul>
I/O, relé, přípojka RS485 (A, B, C/X)	
Jednovodičový	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 x 0.5 ... 2.5mm<sup>2</sup> nebo 2 x 0.5.... 1.0mm<sup>2</sup></li> <li>• 1 x 20 AWG...14 AWG nebo 2 x 20 AWG...17 AWG</li> </ul>
S jemnými drátky s koncovkou	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 x 0.5 ... 2.5mm<sup>2</sup> nebo 2 x 0.5.... 1.5mm<sup>2</sup></li> <li>• 1 x 20 AWG...14 AWG nebo 2 x 20 AWG...16 AWG</li> </ul>
Točivý moment	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 0,5...0,6 Nm</li> <li>• 4,42...5,31 lbf v</li> </ul>



Chcete-li získat přístup ke šroubovacím přípojmám vstupních svorek, musí být případně napřed odstraněny nad nimi umístěné násuvné svorky.



## 5.4 Vstupy



Všechny **napětové měřicí vstupy** musí být zabezpečeny přerušovačem proudu nebo 5 A pojistkami. Toto neplatí pro neutrální vodič. Musí být připraven způsob, který umožňuje vypnout zařízení do beznapětového stavu, jako např. zřetelně označený přerušovač proudu nebo zabezpečený rozpojovač podle IEC 60947-2 nebo IEC 60947-3.

V případě použití **měníčů napětí** nesmí být nikdy zkratovány sekundární přípojky.



**Proudové měřicí vstupy** nesmí být nikdy chráněny pojistkou!

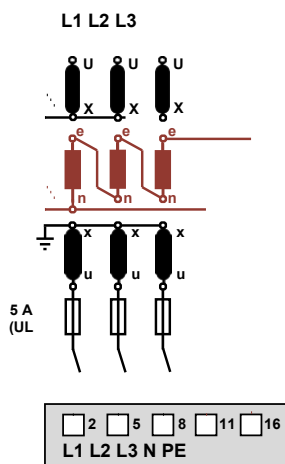
V případě použití **proudových měničů** musí být sekundární přípojky při montáži a před demontáží zařízení zkratovány. Sekundární proudové obvody nesmí být nikdy rozpojovány pod zátěží.

### Proudové vstupy Rogowski

U provedení přístroje s měřením proudu přes cívky Rogowski jsou proudové vstupy provedeny na straně zařízení jako napětové vstupy. Příklad pro připojení cívek Rogowski je zobrazen v [kapitole 5.5](#).

### Další pokyny

- Zapojení vstupů je závislé na naprogramovaném druhu připojení (konfigurace sítě).
- Pouze PQ3000, PQ5000: V připojovacích schématech na následujících stránkách jsou použity konvenční měniče napětí. Pokud mají být použity měniče napětí s **extra vinutími** pro stanovení homopolárního napětí, mělo by být připojení provedeno dle následujícího zobrazení.



Aby bylo homopolární napětí měřeno, musí být v nastavení nastaven bod „Messe homopolare Spannung (měřit homopolární napětí)“ na „Ja (ano)“. Toto nastavení je k dispozici pouze u 3-vodičových způsobů připojení.

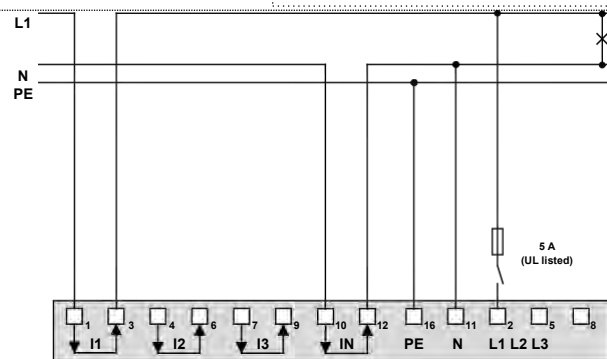
## Jednofázový střídavý proud

### PQ3000 / PQ5000

#### Přímé připojení

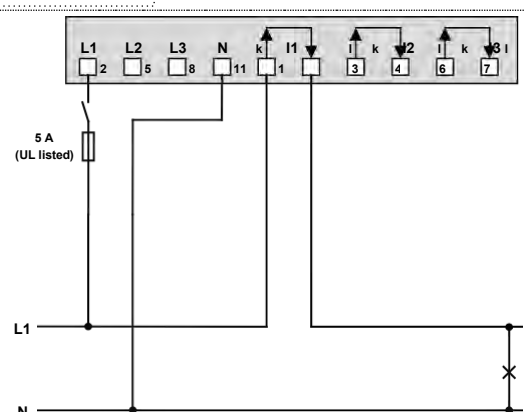


Max. přípustné jmenovité napětí 300 V proti zemi!

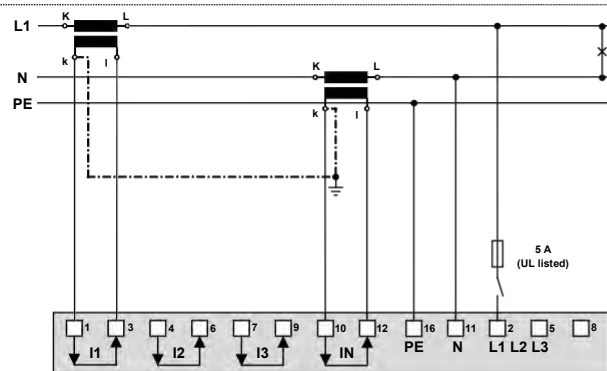


Pokud nemá být měřeno napětí  $U_{NE}$ , může přípojka IN příp. PE odpadnout.

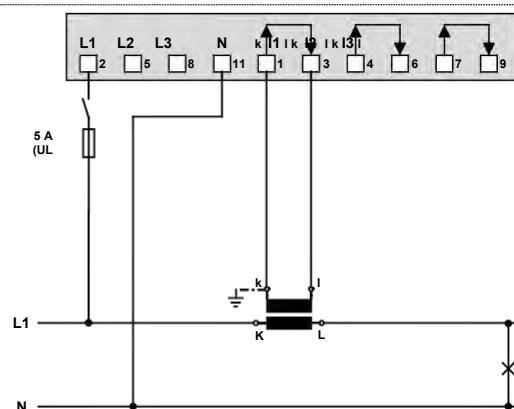
### PQ1000



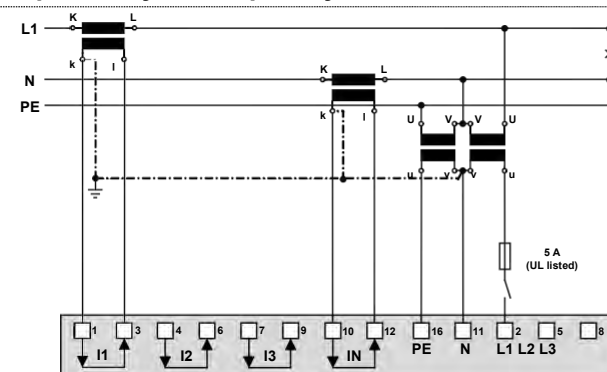
#### S proudovými měniči



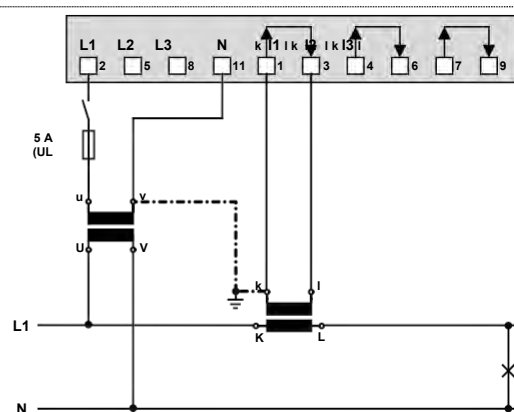
Pokud nemá být proud  $I_N$  měřen, pak může být příslušný měnič vypuštěn. Pokud nemá být měřeno napětí  $U_{NE}$ , může přípojka PE odpadnout.



#### S proudovými a napěťovými měniči



Pokud nemají být proud  $I_N$  nebo napětí  $U_{NE}$  měřeny, mohou být příslušné měniče vypuštěny.



# Třívodičová trojfázová síť, stejnoměrně zatížena, měření proudu L1

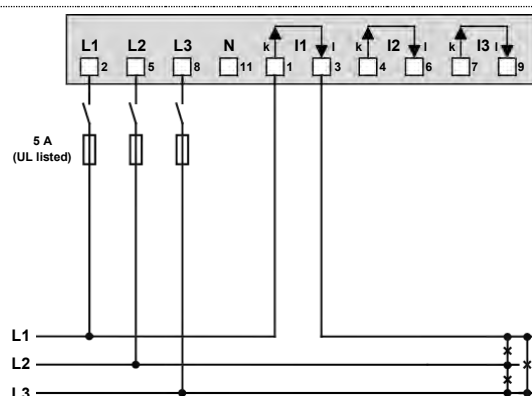
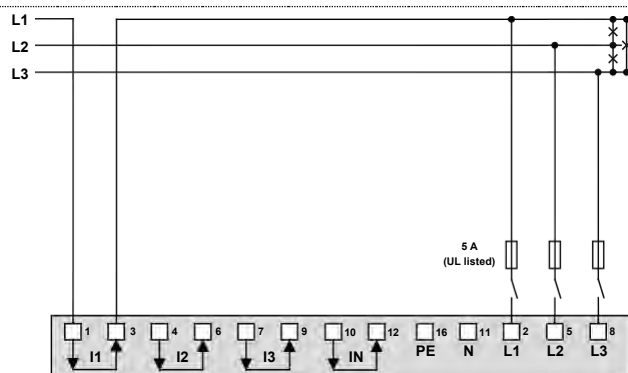
PQ3000 / PQ5000

PQ1000

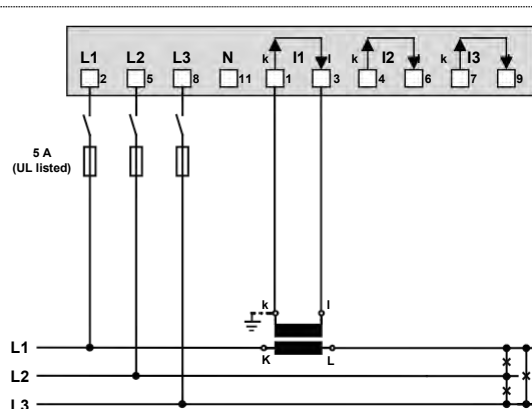
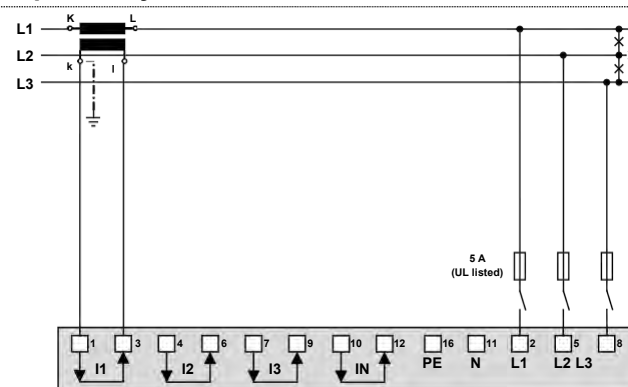
## Přímé připojení



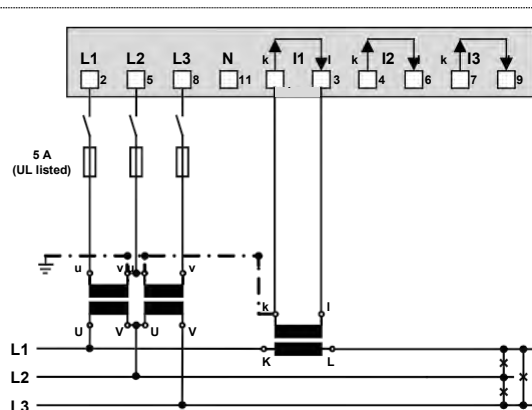
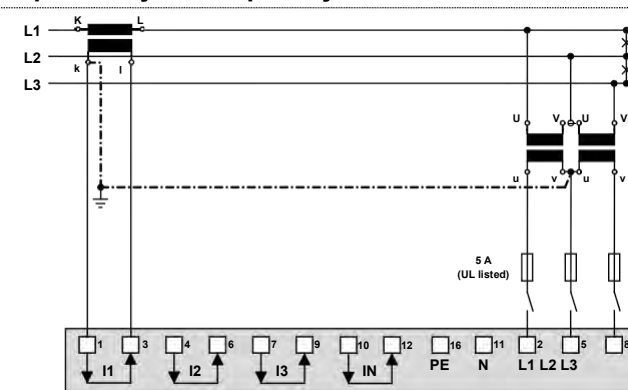
Max. přípustné jmenovité napětí 300V proti zemi (520 V fáze-fáze)!



## S proudovými měniči



## S proudovými a napěťovými měniči



V případě měření proudu přes L2 nebo L3 proveďte připojení podle následující tabulky:

Svorky	1	3	2	5	8
Měření proudu přes L2	I2(k)	I2(l)	L2	L3	L1
Měření proudu přes L3	I3(k)	I3(l)	L3	L1	L2



Otočením napěťových přípojek budou měřicí hodnoty U12, U2 a U31 zaměněně přiřazeny

# Třívodičová třífázová síť, nestejněomně zatížená

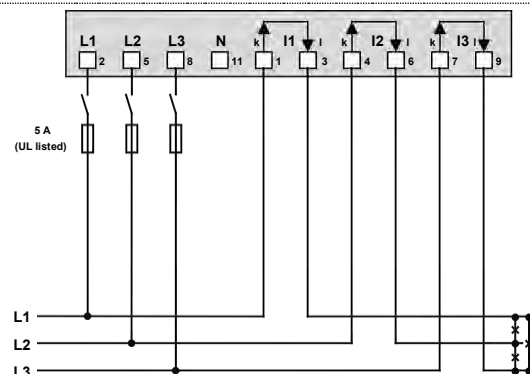
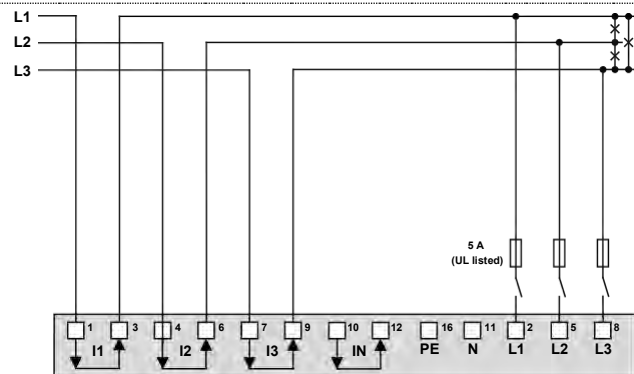
PQ3000 / PQ5000

PQ1000

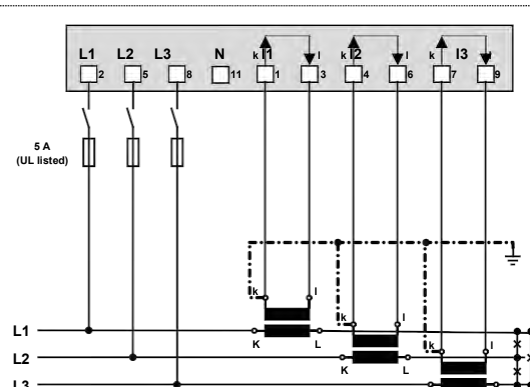
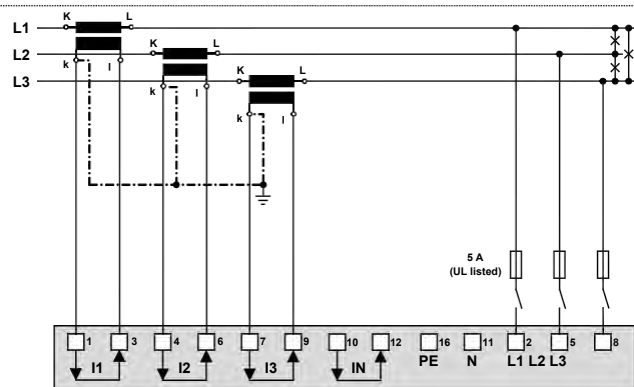
## Přímé připojení



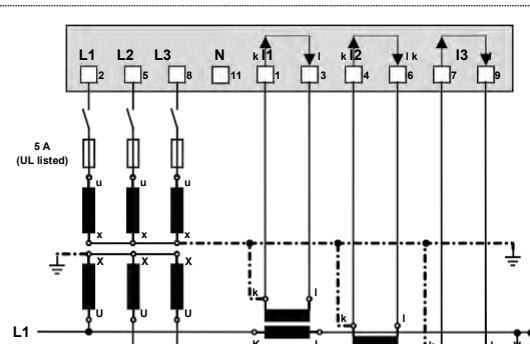
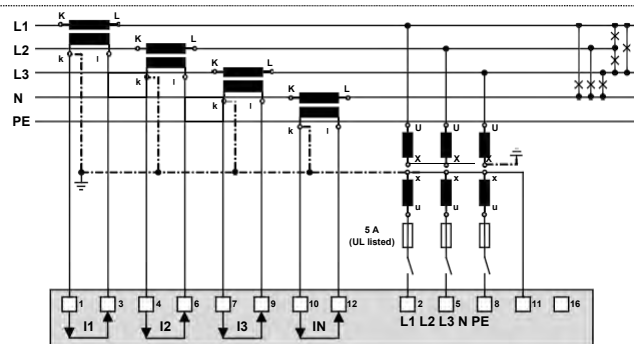
Max. přípustné jmenovité napětí 300 V proti zemi (520 V fáze-fáze)!



## S proudovými měniči



## S proudovými a napět'ovými měniči



# Třívodičová třífázová síť, nestejněměrně zatížená, zapojení Aron

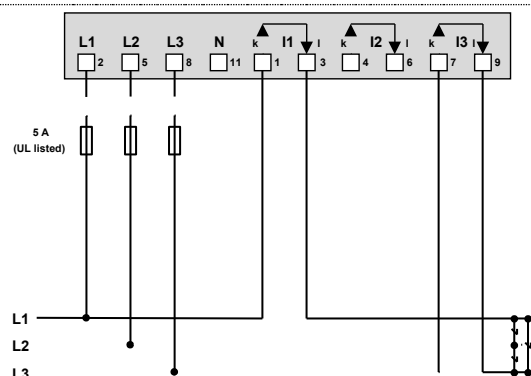
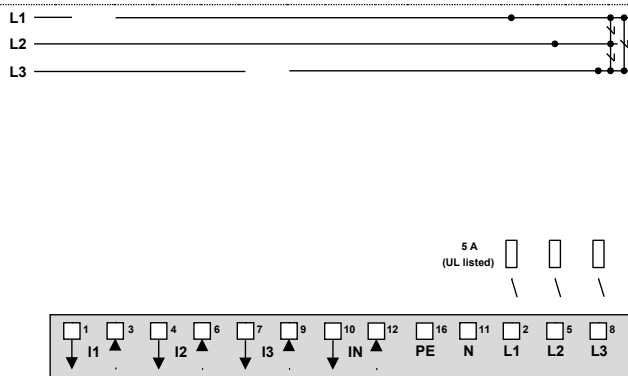
PQ3000 / PQ5000

PQ1000

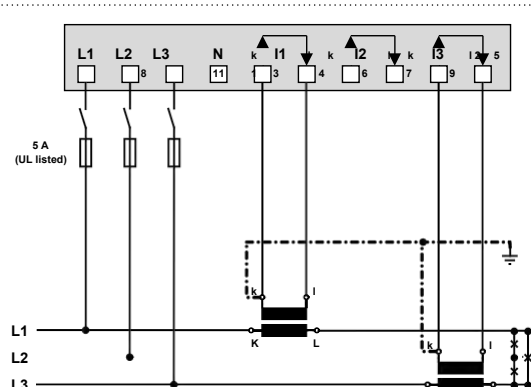
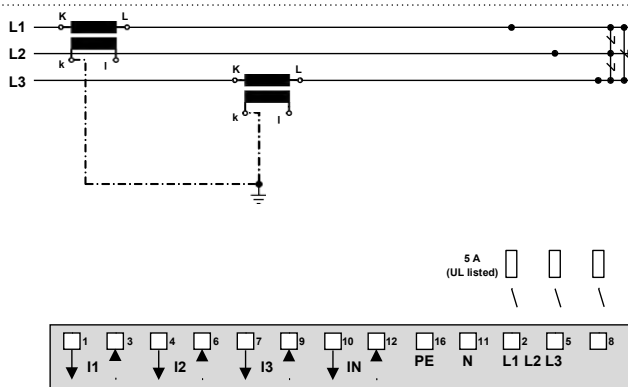
## Přímé připojení



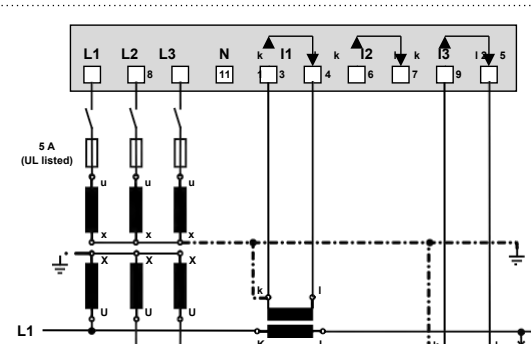
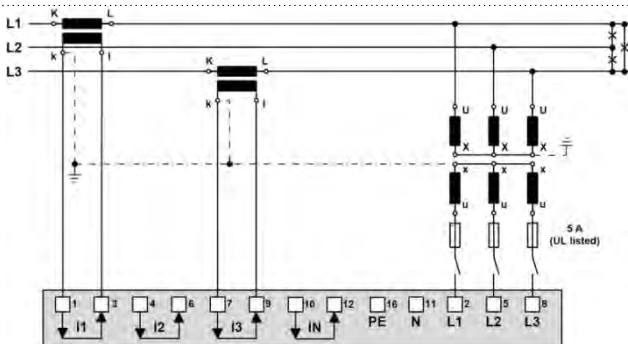
Max. přípustné jmenovité napětí 300V proti zemi (520 V fáze-fáze)!



## S proudovými měniči



## S proudovými a napěťovými měniči



## Čtyřvodičová třífázová síť, nestejně zatížená

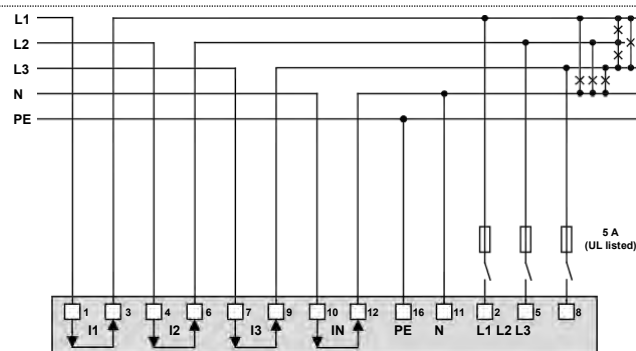
PQ3000 / PQ5000

PQ1000

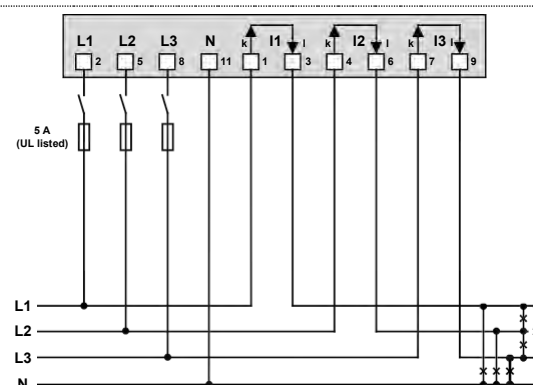
### Přímé připojení



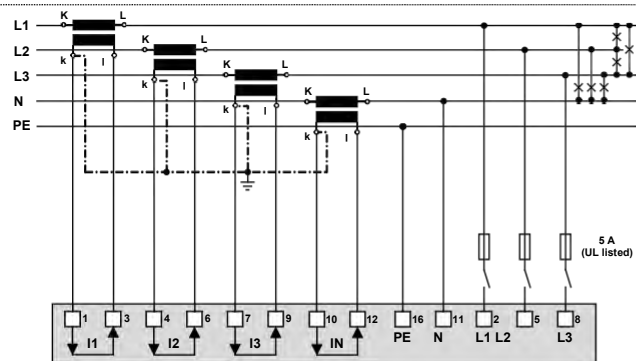
Max. přípustné jmenovité napětí 300V proti zemi (520 V fáze-fáze)!



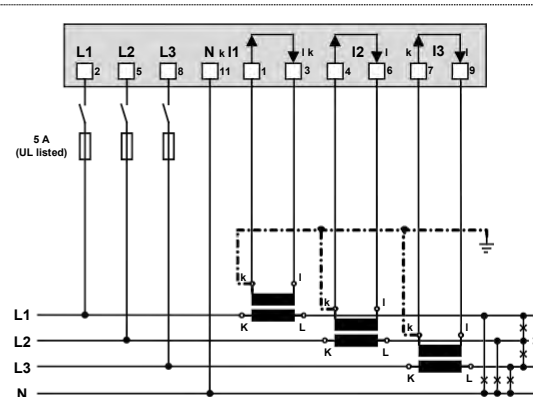
Pokud nemá být měřeno napětí  $U_{NE}$ , může přípojka IN příp. PE odpadnout.



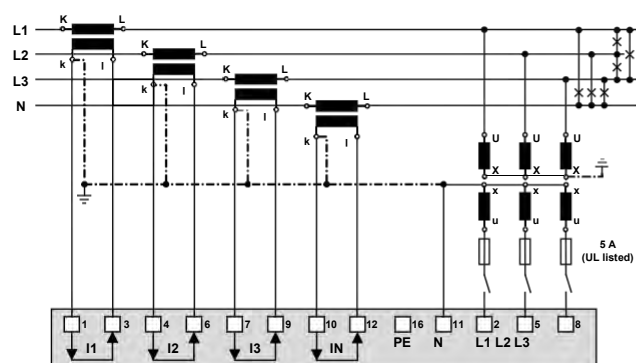
### S proudovými měniči



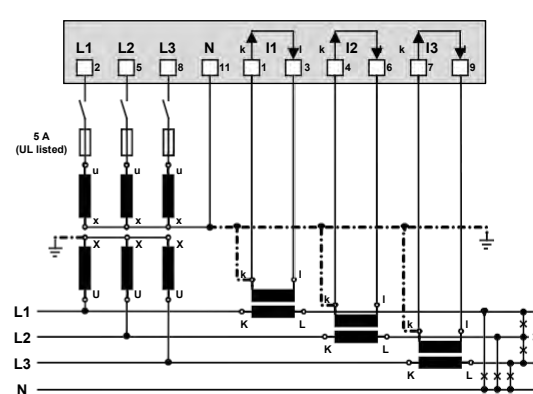
Pokud nemá být proud  $I_N$  měřen, pak může být příslušný měnič vypuštěn. Pokud nemá být měřeno napětí  $U_{NE}$ , může přípojka PE odpadnout.



### S proudovými a napěťovými měniči



Pokud nemá být proud  $I_N$  měřen, pak může být příslušný měnič vynechán.



## Split-phase („dvoufázová síť“), nesteromálně zatížená

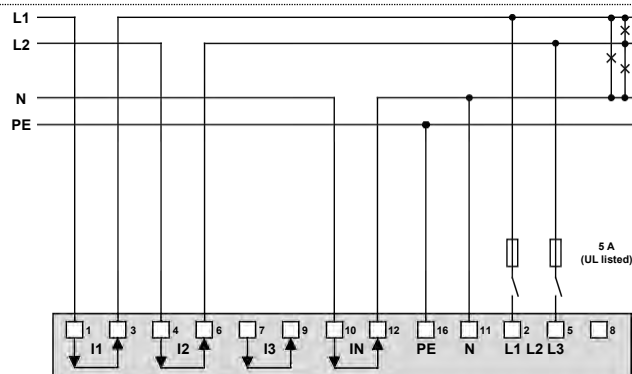
PQ3000 / PQ5000

PQ1000

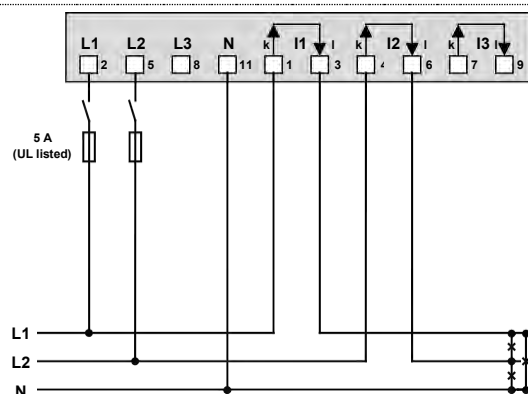
### Přímé připojení



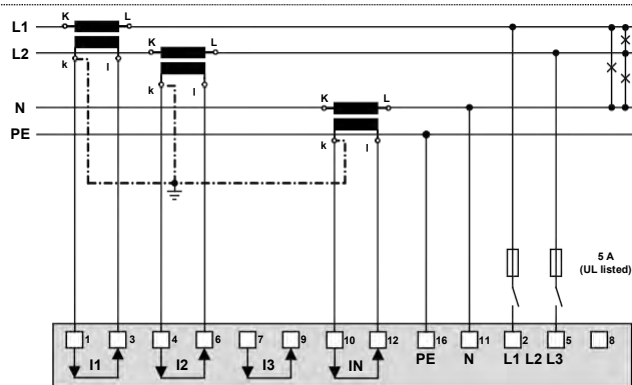
Max. přípustné jmenovité napětí 300 V proti zemi (600V fáze-fáze)!



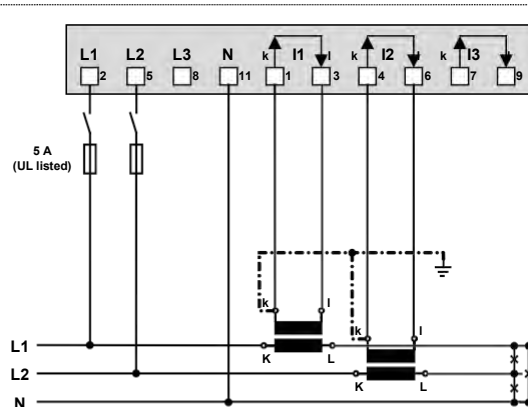
Pokud nemá být měřeno napětí  $U_{NE}$ , může přípojka IN příp. PE odpadnout.



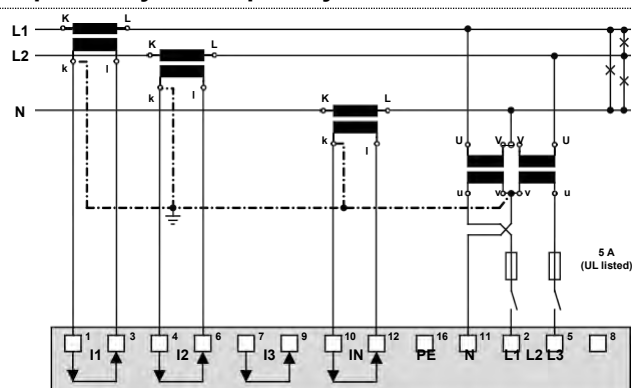
### S proudovými měniči



Pokud nemá být proud  $I_N$  měřen, pak může být příslušný měnič vypuštěn. Pokud nemá být měřeno napětí  $U_{NE}$ , může přípojka PE odpadnout.

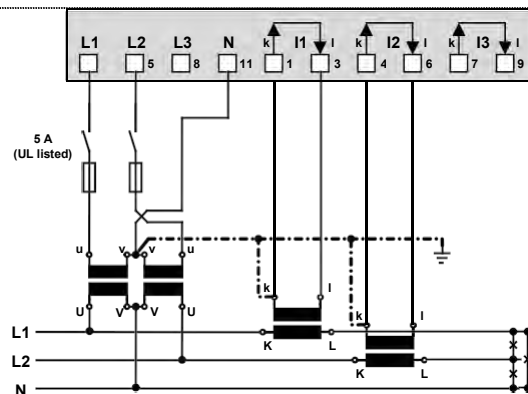


### S proudovými a napěťovými měniči



Pokud nemá být proud  $I_N$  měřen, pak může být příslušný měnič vypuštěn.

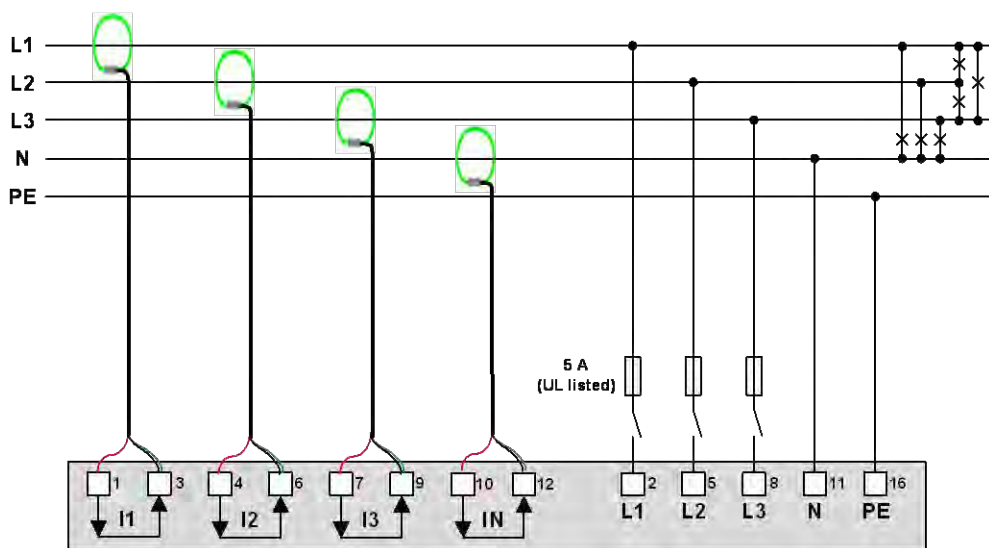
U sítí bez neutrálního vodiče na primární straně může být použit i napěťový měnič se sekundárním středovou odbočkou.



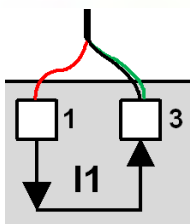


## 5.5 Proudové vstupy Rogowski

Připojení cívek Rogowski se provádí v závislosti na naprogramovaném způsobu připojení, jak je uvedeno v kapitole 5.4. Místo proudových měničů bude však vždy položena jedna cívka Rogovskí kolem proud vedoucího vodiče. Toto je v následujícím znázorněno pro měření ve čtyřvodičové nízkonapěťové síti.



Při připojování cívek je zapotřebí dodržovat bezpečnostní pokyny uvedené v návodu k obsluze cívky Rogovskí. Směr proudu uvedený na cívce musí souhlasit se skutečným směrem proudu a musí být pro všechny fáze shodný.



Aby byly potlačeny vazební poruchy, je vždy připojeno stínění (zelená) připojovacího kabelu na přípojku I proudových vstupů (svorky č. 3, 6, 9 a 12).

## 5.6 Pomocná energie



V blízkosti zařízení je zapotřebí za účelem vypnutí pomocné energie připravit označený, snadno dosažitelný vypínací zařízení s proudovým omezením podle IEC 60947-2. Pojistková ochrana by měla činit 10A nebo méně, a měla by být přizpůsobena na existující napětí a svodový proud.

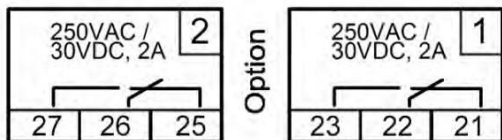
## 5.7 Relé



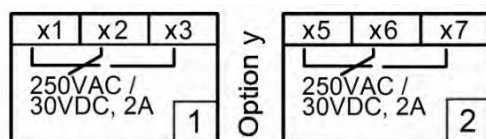
Kontakty relé při vypnutí přístroje odpadnou. Mohou však doléhat nebezpečná napětí!

Relé existují pouze u variant zařízení s příslušným rozšířením vstupů/výstupů.

### PQ1000

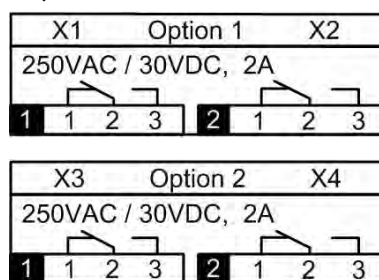


### PQ3000



Volitelné přísl. y	x
1	5
2	6

### PQ5000



## 5.8 Digitální vstupy

Zařízení disponuje standardně pasivním digitálním vstupem. V závislosti na provedení zařízení mohou být také navíc k dispozici 4kanálové pasivní nebo aktivní digitální vstupní moduly.

### Použití standardního digitálního vstupu

- Stavový vstup
- Přepínání tarifu počítadla

### Použití vstupů volitelného vstupního modulu

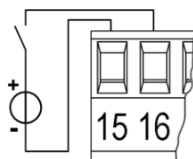
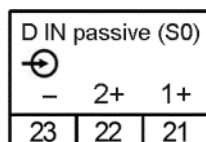
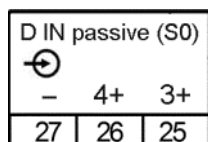
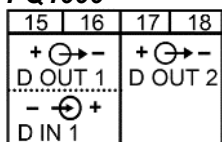
- Čítačový vstup pro impulsy počítadel libovolné formy energie (šířka impulsu 70...250ms)
- Zpětné hlášení provozu spotřebiče pro měřič provozních hodin
- Spouštěcí nebo odpojovací signál pro monitorovací funkce

### Pasivní vstupy (zapotřebí externí napájení 12 / 24V DC)



Napájecí napětí nesmí překročit 30 V DC.

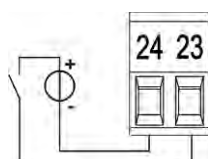
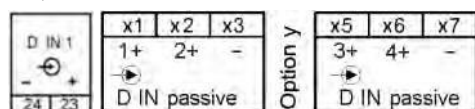
### PQ1000



### Technické údaje

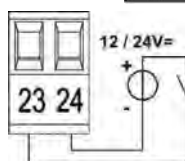
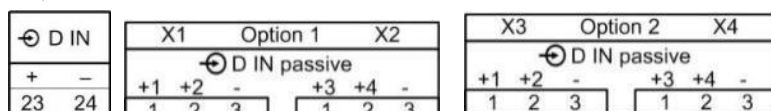
Vstupní proud < 7,0 mA  
Logická nula - 3 až + 5 V  
Logická jednička 8 až 30 V

### PQ3000



Volitelné přísl. y	x
1	5
2	6
3	4

### PQ5000



#### Technické údaje

Vstupní proud	< 7,0 mA
Logická nula	- 3 až + 5 V
Logická jednička	- 8 až + 30 V

### Aktivní vstupy (není zapotřebí žádné externí napájení)

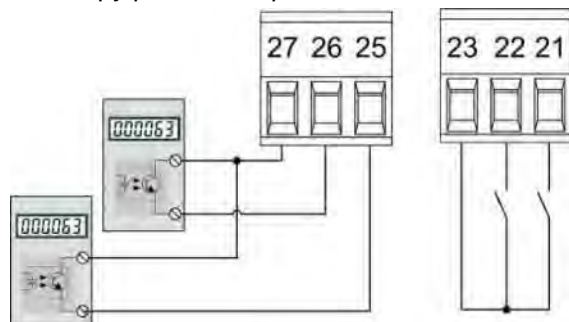
Technické údaje (dle EN62053-31, třída B)

Napětí naprázdno	≤ 15 V
Zkratový proud	< 15 mA
Proud při $R_{ON}=800\Omega$	≥ 2 mA

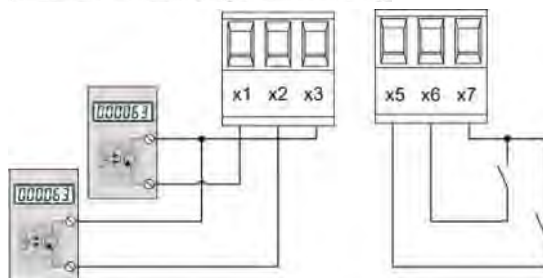
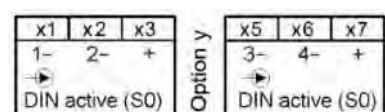
### PQ1000



Příklad se vstupy pro čítač impulsů a statusu

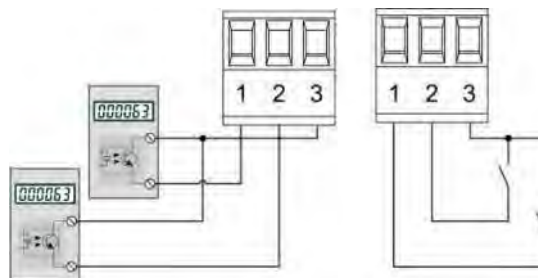
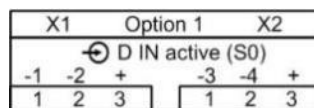


### PQ3000



Volitelné přísl. y	x
1	5
2	6
3	4

### PQ5000



Příklad se vstupy pro čítač impulsů a statusu

## 5.9 Digitální výstupy

Zařízení má dva digitální výstupy, pro které jsou zapotřebí externí napájení 12 / 24V DC.

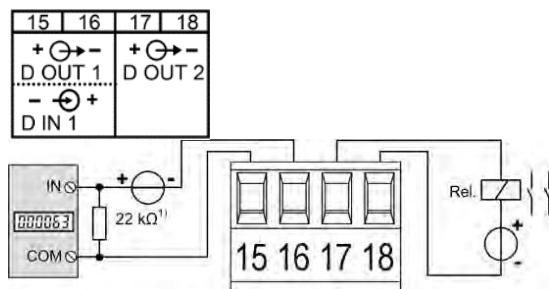


Napájecí napětí nesmí překročit 30 V DC.

### Použití digitálních výstupů

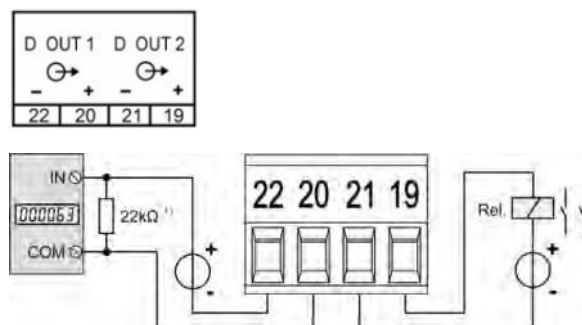
- Výstup alarmu
- Stavové hlášení
- Výstup impulsu na externí měřiče (podle EN62053-31)
- Dálkově řízený výstup

#### PQ1000



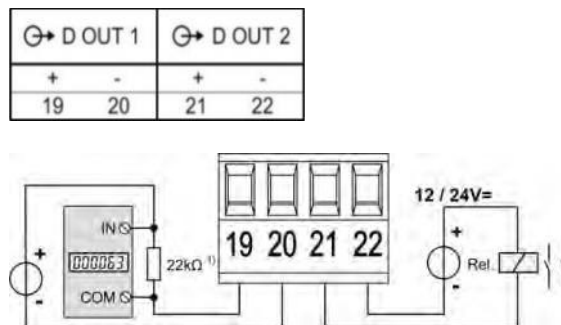
1) Doporučeno, pokud je impedance na vstupu měřiče > 100 kΩ

#### PQ3000



2) Doporučeno, pokud je impedance na vstupu měřiče > 100 kΩ

#### PQ5000

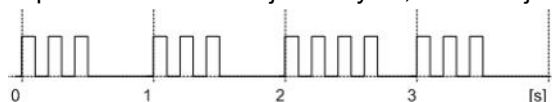


### Řízení měřiče

Šířka energetického impulsu může být nastavena v rozsahu 30...250 ms, musí však být uzpůsobena na externí měřič.

**Elektromechanické měřiče** vyžadují typicky šířku impulsu 50...100ms.

**Elektronické měřiče** mohou částečně zaznamenat impulsy i v kHz pásmu. Existují typy NPN (aktivní negativní čelo impulsu) a PNP (aktivní pozitivní čelo impulsu) Pro toto zařízení je zapotřebí typ PNP. Šířka impulsu činí minimálně 30 ms (podle EN62053-31). Pauza impulsu odpovídá minimálně šířce impulsu. Poruchovost je tím vyšší, čím užší je vydávaný impuls.



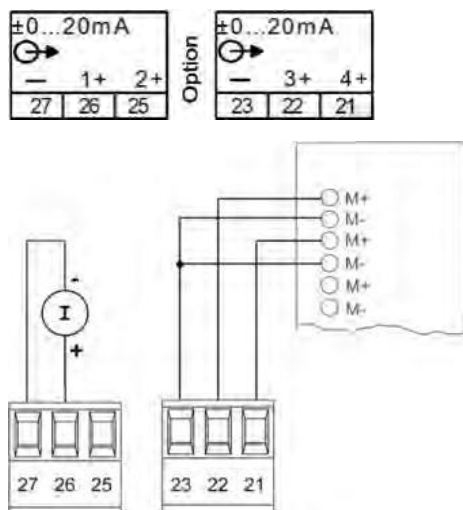
### Řízení relé

Jmenovitý proud	50 mA (60 mA max.)
Frekvence spínání	(S0) ≤ 20 Hz
Ztrátový proud	0,01 mA
Pokles napětí	< 3 V

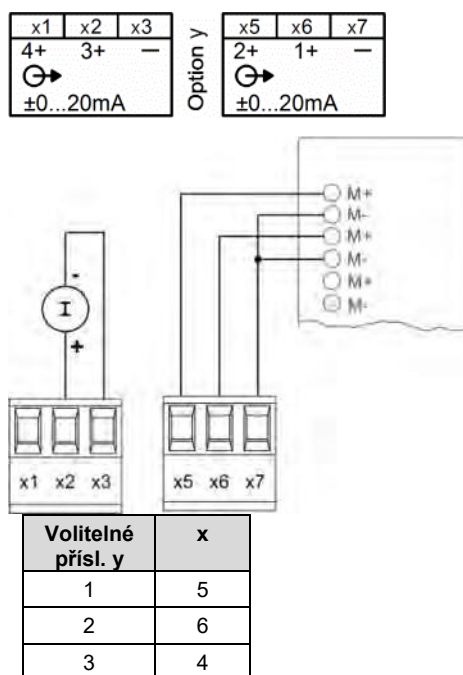
## 5.10 Analogové výstupy

Analogové výstupy jsou k dispozici pouze u zařízení s příslušným rozšířením vstupů/výstupů, viz typový štítek. Analogové výstupy mohou být také řízeny dálkově.

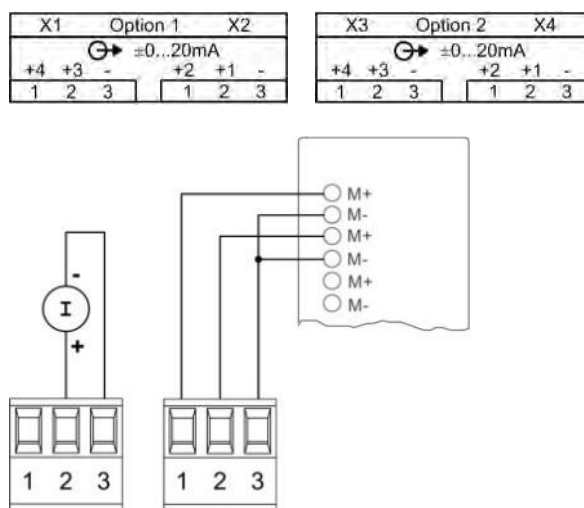
### PQ1000



### PQ3000



### PQ5000



### Připojení na skupinu analogových vstupů SPS nebo nadřazeného systému

Zařízení může být posuzován jako izolovaný snímač. Jednotlivé výstupy nejsou vzájemně galvanicky odděleny. Za účelem snížení rušivých vlivů by měly být používána stíněná a párově zkroucená vedení. Stínění by mělo být oboustranně uzemněné. V případě rozdílných potenciálů mezi konci vedení by mělo být stínění ovšem uzemněno pouze jednostranně, aby se zamezilo vyrovnávacím proudům.

Dbejte také příslušných pokynů v návodu k obsluze připojovaného systému.

## 5.11 Rozpoznání svodových proudů

Každý modul svodových proudů dává k dispozici **dva kanály** pro monitorování rozdílových a svodových proudů v uzemněných sítích střídavého proudu. Měření musí být v každém případě provedeno přes vhodný proudový měnič, přímé měření není možné. Modul není vhodný pro monitorování pracovních proudů v normálních proud vedoucích vodičích (L1, L2, L3, N).

### Měřicí rozsahy

Každý kanál má k dispozici dva měřicí rozsahy:

#### a) Měřicí rozsah 1A

- Použití: Přímé měření svodového proudu nebo proudu zemního vodiče
- Měřicí transformátor: Proudový měnič 1/1 až 1000/1A; 0.2 až 1.5VA;  
Omezovací faktor nadproudu FS5

#### b) Měřicí rozsah 2mA

- Použití: Měření diferenčního proudu (RCM)
- Měřicí transformátor: Diferenční proudový měnič 500/1 až 1000/1A  
Jmenovitá zátěž 100  $\Omega$  / 0.025 VA až 200  $\Omega$  / 0.06 VA



Smí být používány pouze měniče, které jsou dle našeho katalogu proudových měničů určeny pro toto použití, nebo měniče, které splňují nahoře uvedenou specifikaci. Použití měničů s odchylující se specifikací může mít za následek poškození měřicích vstupů.

### Připojení

#### PQ1000

$\ominus$ I >	2
(50/60 Hz)	
COM 2mA 1A	
27 26 25	

Option

$\ominus$ I >	1
(50/60 Hz)	
COM 2mA 1A	
23 22 21	

#### PQ3000

x1	x2	x3
1A 2mA COM		
$\ominus$ I >		
(50/60 Hz)	1	

Option y

x5	x6	x7
1A 2mA COM		
$\ominus$ I >		
(50/60 Hz)	2	

#### PQ5000

X1	Option 1	X2
$\ominus$ I >	(50/60 Hz)	
1A 2mA C		1A 2mA C
1 1 2 3		2 1 2 3

Volitelné přísl. y	x
1	5
2	6
3	4

X3	Option 2	X4
$\ominus$ I >	(50/60 Hz)	
1A 2mA C		1A 2mA C
1 1 2 3		2 1 2 3



Proudové měniče včetně izolace vodičů musí v souhrnu garantovat zesílenou nebo dvojitou izolaci mezi síťovým proudovým obvodem připojeným na primární straně a měřicími vstupy na zařízení.



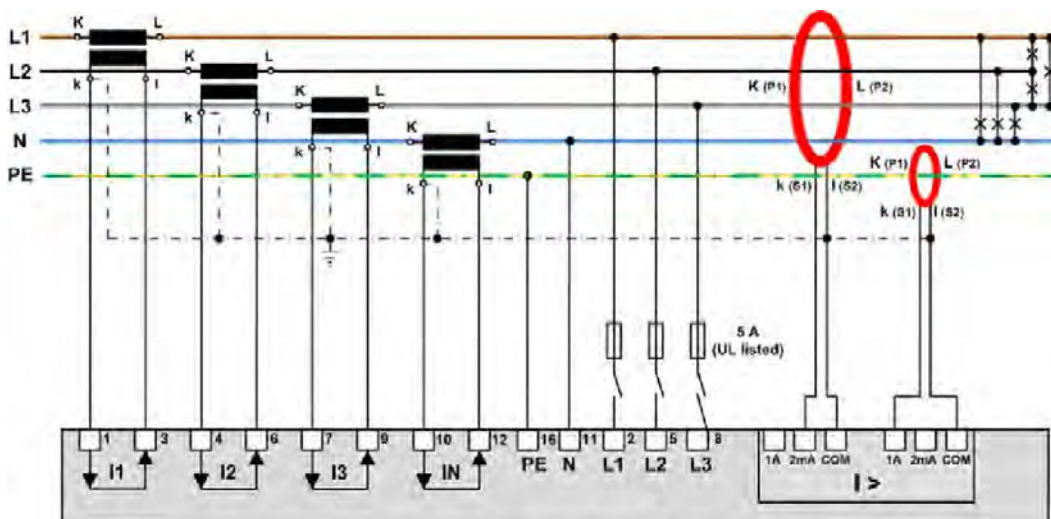
K jednomu měřicímu kanálu smí být připojen pouze jeden měřicí rozsah!



COM přípojky obou měřicích kanálů jsou spojeny interně.



Pro vstupy 2mA je implementováno hlídání připojení (zlomení). Pro dané měřicí kanály bude signalizován stav alarmu, když bude odpojen buď proudový měnič nebo přerušeno propojení s měničem.

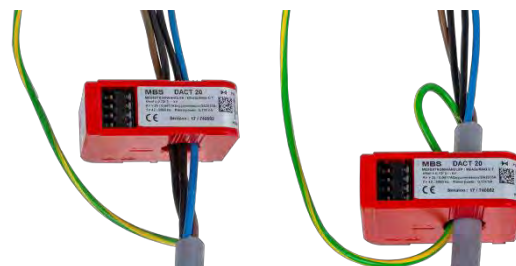


Příklad: Monitorování svodového proudu v TNS síti

**Upozornění:** Přípojky IN a PE zařízení nejsou u zařízení PQ1000 k dispozici

### Upozornění

- (1) Pokud budou proudové měniče pro rozpoznání svodového proudu uzemněny na sekundární straně, pak musí být použita společná přípojka COM.
- (2) Dbejte na to, že všechny vodiče musí být vedeny skrz diferenční proudový měnič stejným směrem.
- (3) Případný svodový proud protéká ochranným vodičem. Tento může být zaznamenán pouze tehdy, když není ochranný vodič veden skrz měnič diferenčního proudu. Pokud tomuto nemůže být zamezeno např. v případě vícežilového kabelu u všech vodičů, musí být ochranný vodič veden zpět skrz měnič.



- (4) Kabel příp. jednotlivé vodiče je třeba vést měničem co možná středem, aby se minimalizovala chyba při měření.
- (5) Jak proudové měniče, tak i měřicí vedení by neměly být montovány příp. pokládány v blízkosti silných magnetických polí. Měřicí vedení by neměla být rovněž pokládána paralelně k výkonovým vodičům.
- (6) **Pouze u měřicího rozsahu 1A:** Jmenovitý výkon měniče musí být zvolen tak, aby tento byl dosažen, když sekundární stranou protéká jmenovitý proud (1A). Přitom je nutné zohlednit, že měnič není zatížen pouze zátěží měřicího vstupu, nýbrž také odporem vedení a vlastní spotřebou měniče (ztráty v mědi).
  - Příliš nízký jmenovitý výkon má za následek saturační ztráty v měniči a v důsledku toho, že jmenovitý proud na sekundární straně již nemůže být dosažen, poněvadž měnič přechází do omezení.
  - Příliš vysoký jmenovitý výkon nebo příliš vysoký omezovací faktor nadproudu (>FS5) může mít v případě přetížení za následek poškození měřicího vstupu.
- (7) Použijte pro připojení měniče k modulu svodového proudu...
  - Průřez vodiče mezi 1,0 a 2,5 mm<sup>2</sup> (16-14 AWG)
  - Párově zkroucené přípoje v případě krátkých délek vedení
  - Stíněná vedení (stínění jednostranně uzemněno) v rušeném prostředí nebo v případě větších délek vedení



## 5.12 Teplotní vstupy

Každý teplotní modul poskytuje **dva kanály** pro monitorování teploty. Tyto mohou být použity dvěma způsoby:

### a) Měření teploty prostřednictvím čidla Pt100

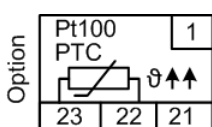
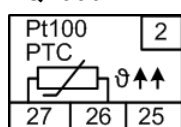
- Měřicí rozsah: -50 až 250°C
- 2 konfigurovatelné mezní hodnoty pro alarm
- Konfigurovatelné zpoždění alarmu pro ZAPNUTÍ/VYPNUTÍ
- Monitorování zkratu a zlomení vedení čidla

### b) Hlídaní teploty pomocí PTC snímačů

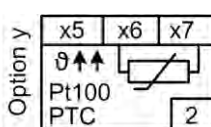
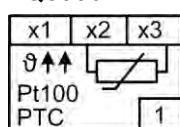
- Monitorování přepínací teploty PTC
- Monitorování zkratu
- Možné sériové připojení až 6 jednotlivých snímačů nebo až 2 zkroucených snímačů

## Připojení

### PQ1000

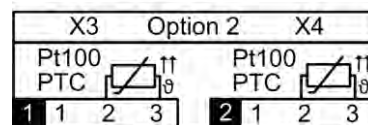
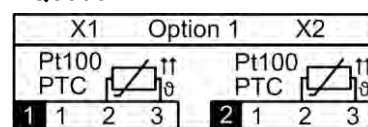


### PQ3000



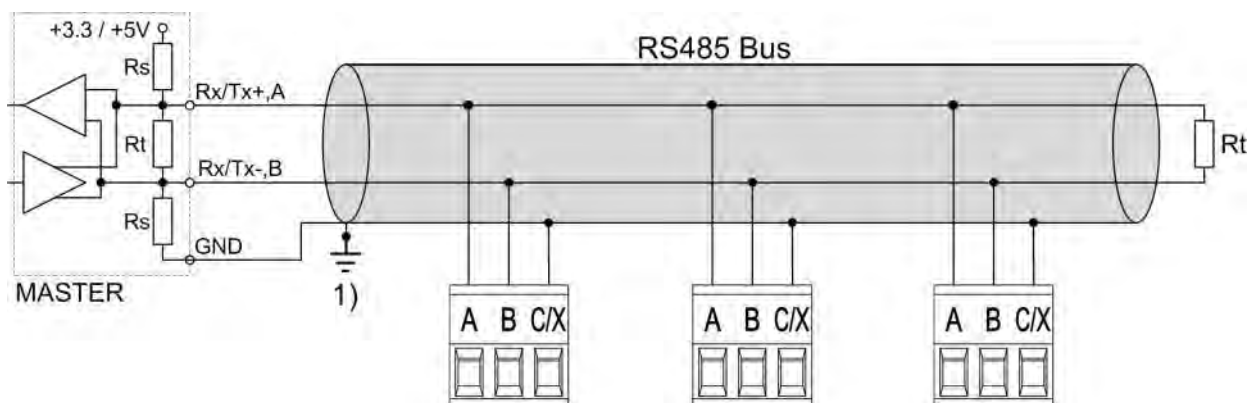
Volitelné přísl. y	x
1	5
2	6
3	4

### PQ5000



## 5.13 Rozhraní Modbus RS485

Přes rozhraní Modbus mohou být poskytována měřicí data pro nadřazený systém. Parametrizace zařízení přes rozhraní Modbus není možné.



1) Připojení uzemnění pouze na jednom místě. Eventuálně existuje již v Master (PC)

Rt: Zakončovací odpor: po 120 Ω v případě dlouhých vedení (> cca 10 m)

Rs: Sběrnice napájecích odporů, po 390 Ω

Signální vedení (A, B) musí být zkroucená. GND (C) může být připojeno pomocí jednoho vodiče nebo stíněním vedení. V rušivém prostředí musí být použita stíněná vedení. Napájecí odpory (Rs) musí v rozhraní sběrnice Bus-Master (PC) existovat. Při připojování zařízení je zapotřebí zamezit paprskovému napájecímu vedení. Ideální je čistá liniová síť. Na sběrnici lze připojit až 32 libovolných zařízení Modbus.

Modbus RTU enabled	no
Baud rate	115.2kBd
Parity	none parity
Stop bits	2
Device address	1

Podmínkou pro provoz je, aby všechna zařízení připojená ke sběrnici měla stejná komunikační nastavení (přenosová rychlost, přenosový formát) a rozdílné adresy Modbus. Tyto parametry se nastavují přes příslušná menu v nastavení komunikace.

Pokud je k dispozici rozhraní Modbus/RTU, avšak není využíváno, může být toto zablokováno.

Sběrníkový systém je provozován poloduplexně a lze jej bez zesilovače prodloužit až na vzdálenost 1,2 km.

## 5.14 Nepřerušitelný napájecí zdroj (USV)

**Upozornění: Toto volitelné příslušenství není pro PQ1000 k dispozici**

[Bateriová sada](#) pro nepřerušitelný napájecí zdroj je dodáván samostatně. Dbejte na to, že v porovnání s teplotním rozsahem při skladování základního zařízení je [skladovací teplotní rozsah](#) bateriové sady omezen.

Zajistěte, aby bylo zařízení s nepřerušitelným napájecím zdrojem používáno v prostředích dle [specifikace](#). Mimo tento rozsah provozní teploty není zajištěno opětovné nabití bateriové sady.

Stárnutím klesá kapacita baterie. Aby byla zajištěna překlenovací doba, měla by být bateriová sada vyměněna každých 3 až 5 let.



Nebezpečí ohně nebo požáru. Vyjmutý akumulátor nesmí být rozložen, rozdrcen, zahříván nebo spálen.

Nahradte akumulátor pouze [akumulátorem stejného typu](#). Použití jiné baterie může znamenat nebezpečí požáru nebo exploze.

## 5.15 Časová synchronizace GPS

Volitelný připojovací GPS modul slouží k připojení GPS přijímače za účelem vysoce přesné časové synchronizace měřicího přístroje. GPS přijímač nabízený jako příslušenství bude nasazen jako venkovní anténa, aby bylo možné zpracovávat data z několika GPS satelitů současně.

### GPS přijímače

Používejte výlučně přijímač **Garmin GPS 16x-LVS** (číslo výrobku. 181'131), který je nabízen jako příslušenství. Tento je námi předkonfigurován a poskytuje potřebné časové informace (příklady) bez dalších konfiguračních nákladů.

- Krytí: IPx7 (vodotěsný)
- Provozní teplota: -30...80°C
- Skladovací teplota: -40...80°C
- Přesnost impulzu 1 Hz: 1μs
- Konektor: RJ45



### Volba místa instalace

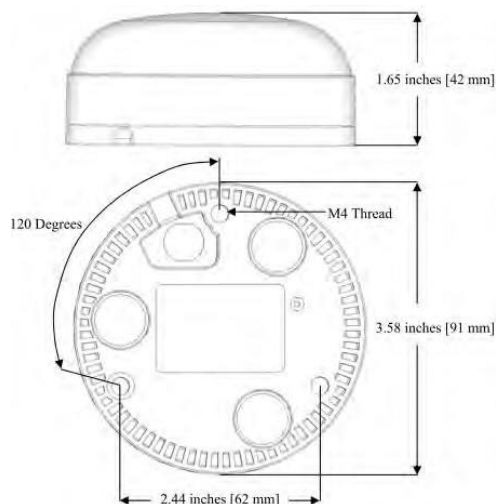
GPS vysílač potřebuje pro správný provoz data minimálně ze 3 satelitů současně. Při volbě místa instalace by se proto mělo dbát na co možná na volný pohled na oblohu. Toto se může např. nacházet na střeše budovy, aniž by byl příjem omezován jinými budovami nebo překážkami. Přijímač by kromě toho neměl být montován v blízkosti velikých, elektricky vodivých ploch, poněvadž toto může negativně ovlivňovat kvalitu příjmu. Vzdálenost k vysílacím anténám by měla činit minimálně 1 m.



Pokud je zapotřebí ochrana proti bleskům, musí být tato zajištěna uživatelem.

### Montáž GPS přijímače

- GPS přijímač **Garmin GPS 16x-LVS** může být namontován pomocí tří šroubů M4.
- Rozděleno po 120° na roztečné kružnici Ø71,6mm
- Délka závitů max. 8 mm V případě použití delších šroubů může být GPS přijímač poškozen.



## Připojení GPS přijímače



Nepřipojujte konektor RJ45 připojovacího kabelu nikdy k síťovým zařízením, jako jsou router nebo switch (přepojovač). Mohlo by dojít k poškození těchto přístrojů.

GPS přijímač se připojuje přímo k GPS připojovacímu modulu. Propojovací kabel má délku 5 m. Prodloužení pomocí spojky RJ45 a ethernetového kabelu je možné. Připojovací kabel by neměl být položen paralelně s proud vedoucími vodiči. Rovněž je nutné zamezit kroucení nebo ostrému ohýbání kabelu.

## Uvedení do provozu

- Na nastavovacím menu přepněte časovou synchronizaci na „NTP Server / GPS“
- Zkontrolujte status časové synchronizace

> Service > Geräte-Information > Gerätestatus

Min/Max-Werte rücksetzen	Geräteversion
Zähler setzen/rücksetzen	Lizenzinfos
Betriebsstunden	Gerätestatus
Geräte-Information	
Auslieferungszustand	
Firmware-Update	
Kommunikationstests	
Geräte-Neustart	

```
Interfaces -----
1) eth0
MAC:           00:12:34:1A:00:05
State:         Up
Link:          Yes
Speed:         100Mb/s
IP address:    192.168.62.142    [static]
Broadcast addr.: 192.168.63.255 [static]
Subnet mask:   255.255.248.0    [static]
Gateway addr.: 192.168.56.4     [static]

Name servers -----
DNS server 1:   192.168.56.55    [static]

Time sources -----
Source 1:      pool.ntp.org
Source 2:      Local clock
Source 3:      GPS

Time Synchronisation -----
synchronised to GPS at stratum 1
time correct to within 1 ms
polling server every 16 s

GPS Status -----
Number of satellites: 06
GPS quality: Differential fix
```

- Časová synchronizace může být spuštěna znovu tím způsobem, že se časová synchronizace v menu vypne a opět zapne.
- Časovou synchronizaci přes GPS a NTP Server lze provozovat paralelně. Jestliže jsou k dispozici oba synchronizační zdroje, použije systém přesnější zdroj času, kterým je v normálním případě GPS.



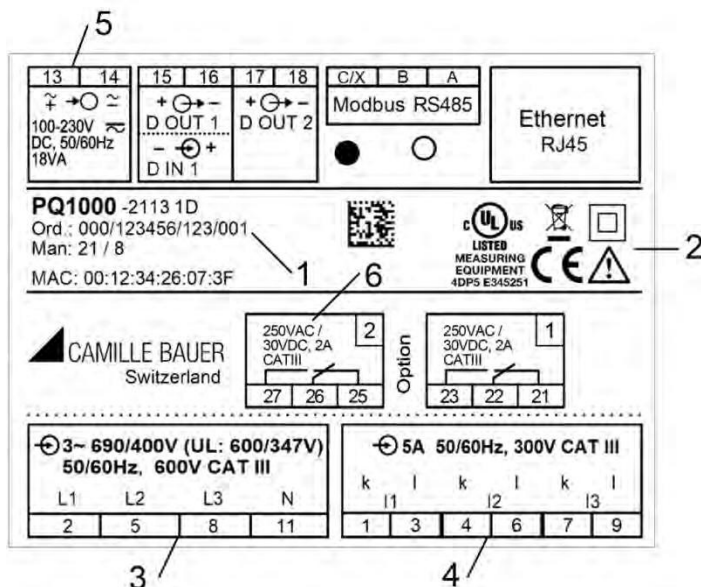
Při prvním připojení GPS přijímače nebo když tento nebyl delší dobu v provozu, může trvat až 1 hodinu, než bude nalezen dostatečný počet satelitů pro spolehlivý provoz GPS přijímače a tím pro spolehlivou časovou synchronizaci.

## 6. Uvedení do provozu



Před uvedením do provozu zkontrolujte, zda se shodují připojovací data přístroje s daty zařízení (viz typový štítek).

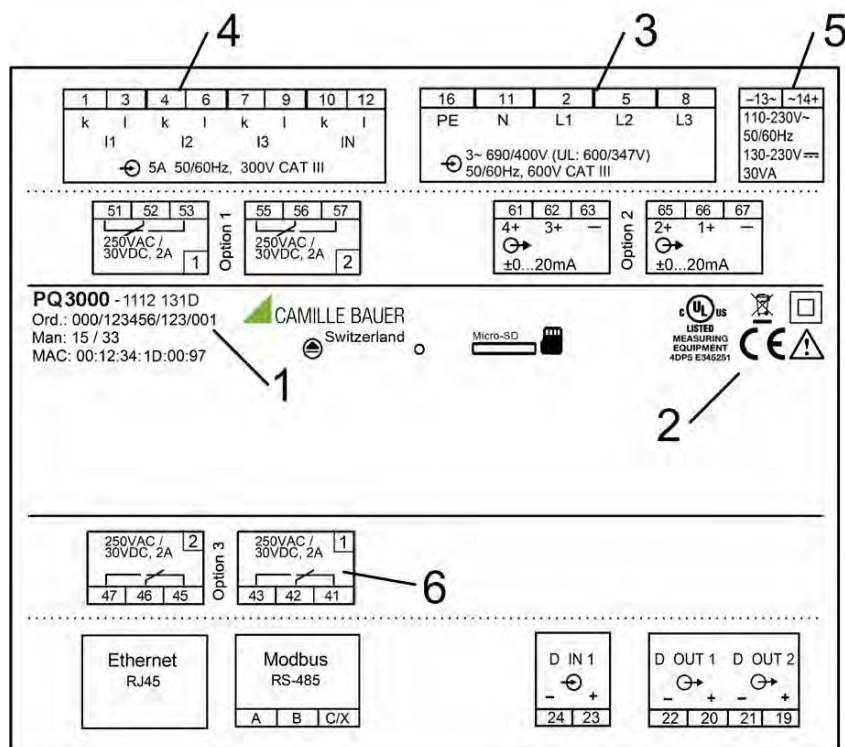
Pak je možné uvést zařízení do provozu zapnutím pomocné energie a měřících vstupů.



### LINAX PQ1000

- Měřící vstup
- Vstupní napětí
- Vstupní proud
- Jmenovitá frekvence

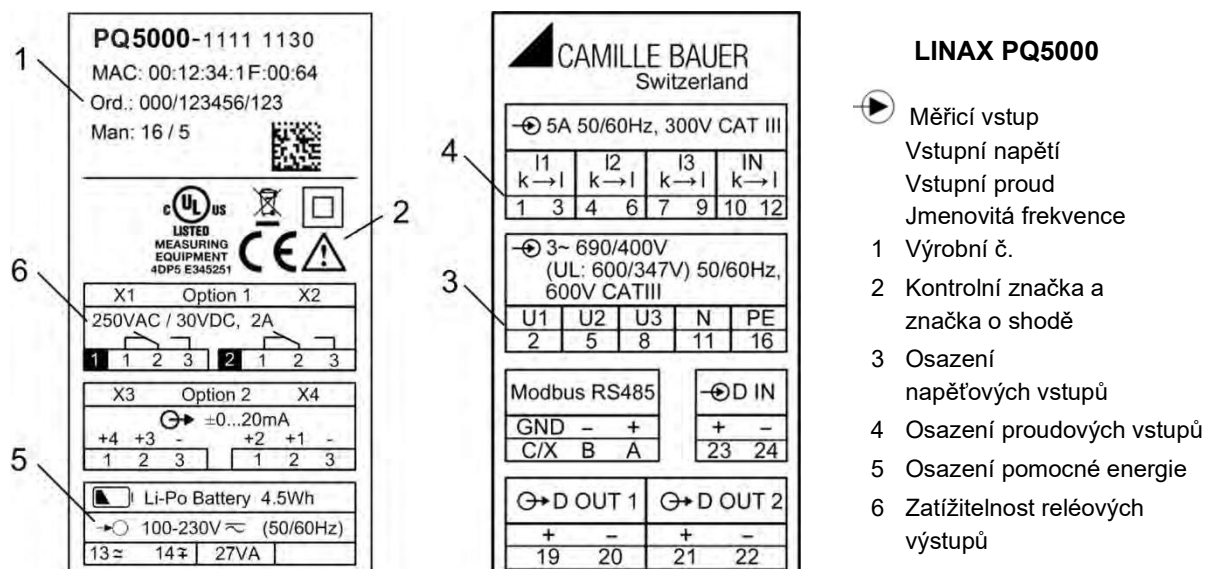
- 1 Výrobní č.
- 2 Kontrolní značka a značka o shodě
- 3 Osazení napěťových vstupů
- 4 Osazení proudových vstupů
- 5 Osazení pomocné energie
- 6 Zatížitelnost reléových výstupů



### LINAX PQ3000

- Měřící vstup
- Vstupní napětí
- Vstupní proud
- Jmenovitá frekvence

- 1 Výrobní č.
- 2 Kontrolní značka a značka o shodě
- 3 Osazení napěťových vstupů
- 4 Osazení proudových vstupů
- 5 Osazení pomocné energie
- 6 Zatížitelnost reléových výstupů



## 6.1 Parametrizace funkcí zařízení

Parametrizace funkcí zařízení může být prováděna přímo na zařízení nebo přes webový prohlížeč. Toto za předpokladu, že uživatel vlastní potřebná oprávnění.

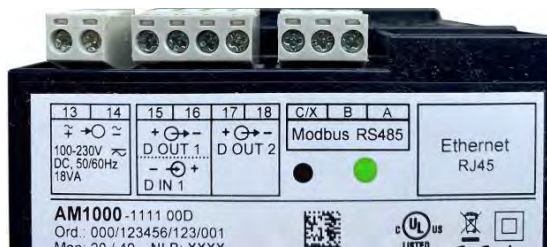
Pokud jsou z bezpečnostních důvodů aktivovány bezpečnostní vlastnosti „Správa uživatelů a práv“ (RBAC) a „Bezpečnost webu“ (HTTPS), musí být [instalován certifikát Root](#) dříve, než může být zobrazena webová stránka zařízení přes https. Tento certifikát je poskytován přes naši Homepage. Jakmile byl certifikát stažen na lokální počítač, může být certifikát manuálně instalován. Jednoduše provedte dvojklik na soubor a instalujte certifikát jako důvěryhodnou kmenovou certifikaci.

Viz: [Konfigurace \(7.5\)](#)

## 6.2 Provozní kontrolky LED



PQ5000



PQ1000

Provozní LED kontrolky (pouze PQ5000 a PQ1000 bez displeje) ukazují aktuální status zařízení

Proces	Kontrolka LED
Bootování zařízení	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bliká zeleně (1 Hz)</li> <li>V případě úspěchu: Změna na statické zelené zobrazení</li> </ul>
Aktualizace firmware	<ul style="list-style-type: none"> <li>Přepnutí na aktualizací režim: Statická červená</li> <li>Během aktualizace: Bliká červeně (1 Hz)</li> <li>V případě úspěchu nebo ukončení: Bootování zařízení</li> </ul>
Reset na nastavení ze závodu nebo vrácení komunikačních nastavení	<ul style="list-style-type: none"> <li>Během resetu: Bliká červeně (1 Hz)</li> <li>Pak (během resetu na nastavení ze závodu): Bootování zařízení</li> </ul>



## 6.3 Kontrola instalace

Správné připojení proudových a napěťových vstupů může být kontrolováno dvěma způsoby.

- a) **Kontrola směru točivého pole:** Ze sekvence proudových a napěťových vektorů bude stanoven směr otáčení a tento porovnán s naprogramovaným směrem otáčení. Zobrazení točivého pole lze nalézt v menu Vektordiagramm (vektorový diagram).

Předpoklad pro kontrolu: Hodnota doléhajících napětí minimálně 5 % jmenovitého napětí, hodnota doléhajících proudů minimálně 0,2 % jmenovitého proudu.



### Možné výsledky



Správný směr otáčení



Chybný směr otáčení






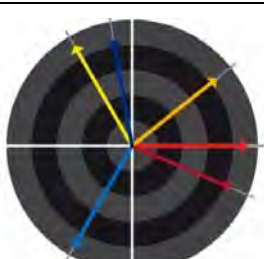
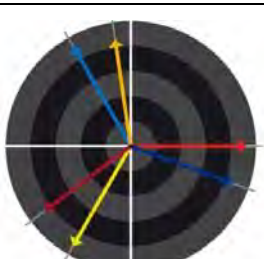
Chybějící fáze nebo malé vybuzení



- b) **Kontrola vektorů** Vektorový diagram zobrazuje technickou vizualizaci proudových a napěťových vektorů s otáčením proti směru pohybu hodinových ručiček, nezávisle na skutečném směru otáčení.



**Diagram je sestavován vycházejíc z napětí referenčního kanálu (směr 3 hodiny)**

 <p>50V/div 20A/div</p> <table><tr><th>L1</th><th>L2</th><th>L3</th><th></th></tr><tr><td>230.60</td><td>230.64</td><td>230.54</td><td>V</td></tr><tr><td>0.00</td><td>-119.97</td><td>120.03</td><td>°</td></tr><tr><td>85.97</td><td>86.03</td><td>85.86</td><td>A</td></tr><tr><td>-22.9</td><td>-21.7</td><td>-20.0</td><td>°</td></tr><tr><td>0.921</td><td>0.929</td><td>0.940</td><td>PF</td></tr></table>	L1	L2	L3		230.60	230.64	230.54	V	0.00	-119.97	120.03	°	85.97	86.03	85.86	A	-22.9	-21.7	-20.0	°	0.921	0.929	0.940	PF	<p><b>Správné připojení (předpokládané chování)</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Sled napětí ve směru pohybu hodinových ručiček <b>L1 → L2 → L3</b> (<math>0^\circ \rightarrow -120^\circ \rightarrow 120^\circ</math>)</li><li>Sled proudů ve směru pohybu hodinových ručiček <b>L1 → L2 → L3</b></li><li>Obdobný úhel mezi napěťovými a proudovými vektory ve všech fázích (cca <math>-20^\circ</math>)</li></ul>
L1	L2	L3																							
230.60	230.64	230.54	V																						
0.00	-119.97	120.03	°																						
85.97	86.03	85.86	A																						
-22.9	-21.7	-20.0	°																						
0.921	0.929	0.940	PF																						
 <p>50V/div 20A/div</p> <table><tr><th>L1</th><th>L2</th><th>L3</th><th></th></tr><tr><td>230.58</td><td>230.63</td><td>230.53</td><td>V</td></tr><tr><td>0.00</td><td>-119.97</td><td>120.03</td><td>°</td></tr><tr><td>85.96</td><td>86.04</td><td>85.87</td><td>A</td></tr><tr><td>-22.9</td><td>158.4</td><td>-20.0</td><td>°</td></tr><tr><td>0.921</td><td>-0.930</td><td>0.940</td><td>PF</td></tr></table>	L1	L2	L3		230.58	230.63	230.53	V	0.00	-119.97	120.03	°	85.96	86.04	85.87	A	-22.9	158.4	-20.0	°	0.921	-0.930	0.940	PF	<p><b>Co je zde chybné?</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Sled napětí: <b>L1 → L2 → L3</b></li><li>Sled proudů: <b>L1 → L3 → L2</b>; proud L2 je mimo sekvenci</li><li>Úhel U-I: Úhel mezi <math>U_{L2}</math> a <math>I_{L2}</math> je cca <math>180^\circ</math> chybně</li></ul> <p><b>Potřebná korekce</b> Přepólování přípojů proudu <math>I_2</math></p>
L1	L2	L3																							
230.58	230.63	230.53	V																						
0.00	-119.97	120.03	°																						
85.96	86.04	85.87	A																						
-22.9	158.4	-20.0	°																						
0.921	-0.930	0.940	PF																						
 <p>50V/div 20A/div</p> <table><tr><th>L1</th><th>L2</th><th>L3</th><th></th></tr><tr><td>230.59</td><td>230.49</td><td>230.70</td><td>V</td></tr><tr><td>0.00</td><td>120.04</td><td>-119.99</td><td>°</td></tr><tr><td>85.97</td><td>86.02</td><td>85.86</td><td>A</td></tr><tr><td>-22.9</td><td>99.3</td><td>-140.0</td><td>°</td></tr><tr><td>0.921</td><td>-0.145</td><td>-0.766</td><td>PF</td></tr></table>	L1	L2	L3		230.59	230.49	230.70	V	0.00	120.04	-119.99	°	85.97	86.02	85.86	A	-22.9	99.3	-140.0	°	0.921	-0.145	-0.766	PF	<p><b>Co je zde chybné?</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Sled napětí: <b>L1 → L3 → L2</b>; L3 a L2 se jeví být zaměněné</li><li>Sled proudů: <b>L1 → L2 → L3</b></li><li>Úhel U-I: Úhly mezi <math>U_{L2} / I_{L2}</math> a <math>U_{L3} / I_{L3}</math> neodpovídají očekáváním</li></ul> <p><b>Potřebná korekce</b> Otočení napěťových přípojů L2 a L3</p>
L1	L2	L3																							
230.59	230.49	230.70	V																						
0.00	120.04	-119.99	°																						
85.97	86.02	85.86	A																						
-22.9	99.3	-140.0	°																						
0.921	-0.145	-0.766	PF																						
 <p>50V/div 20A/div</p> <table><tr><th>L1</th><th>L2</th><th>L3</th><th></th></tr><tr><td>230.58</td><td>230.49</td><td>230.65</td><td>V</td></tr><tr><td>0.00</td><td>120.04</td><td>-119.99</td><td>°</td></tr><tr><td>85.97</td><td>86.04</td><td>85.86</td><td>A</td></tr><tr><td>-22.9</td><td>-81.6</td><td>-140.0</td><td>°</td></tr><tr><td>0.921</td><td>0.145</td><td>-0.766</td><td>PF</td></tr></table>	L1	L2	L3		230.58	230.49	230.65	V	0.00	120.04	-119.99	°	85.97	86.04	85.86	A	-22.9	-81.6	-140.0	°	0.921	0.145	-0.766	PF	<p><b>Co je zde chybné?</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Sled napětí: <b>L1 → L3 → L2</b>; L3 a L2 se jeví být zaměněné</li><li>Sled proudů: <b>L1 → L3 → L2</b>; proud L2 je mimo sekvenci</li><li>Úhel U-I: Úhly mezi <math>U_{L2} / I_{L2}</math> a <math>U_{L3} / I_{L3}</math> neodpovídají očekáváním</li></ul> <p><b>Potřebná korekce</b> Otočení napěťových přípojů L2 a L3 a přepólování proudu <math>I_2</math>.</p>
L1	L2	L3																							
230.58	230.49	230.65	V																						
0.00	120.04	-119.99	°																						
85.97	86.04	85.86	A																						
-22.9	-81.6	-140.0	°																						
0.921	0.145	-0.766	PF																						
 <p>50V/div 20A/div</p> <table><tr><th>L1</th><th>L2</th><th>L3</th><th></th></tr><tr><td>230.45</td><td>230.48</td><td>230.58</td><td>V</td></tr><tr><td>0.00</td><td>-120.02</td><td>119.98</td><td>°</td></tr><tr><td>85.96</td><td>86.00</td><td>85.86</td><td>A</td></tr><tr><td>-143.0</td><td>-141.6</td><td>-140.0</td><td>°</td></tr><tr><td>-0.798</td><td>-0.784</td><td>-0.766</td><td>PF</td></tr></table>	L1	L2	L3		230.45	230.48	230.58	V	0.00	-120.02	119.98	°	85.96	86.00	85.86	A	-143.0	-141.6	-140.0	°	-0.798	-0.784	-0.766	PF	<p><b>Co je zde chybné?</b></p> <ul style="list-style-type: none"><li>Sled napětí: <b>L1 → L2 → L3</b></li><li>Sled proudů: <b>L3 → L1 → L2</b></li><li>Úhel U-I: Úhly U-I neodpovídají očekáváním, jsou ale podobné.</li></ul> <p><b>Potřebná korekce</b> Cyklická záměna napěťových přípojů <math>L1 \rightarrow L3</math>, <math>L2 \rightarrow L1</math>, <math>L3 \rightarrow L2</math>. Alternativně může být přizpůsoben sled proudů, toto je však nákladnější.</p>
L1	L2	L3																							
230.45	230.48	230.58	V																						
0.00	-120.02	119.98	°																						
85.96	86.00	85.86	A																						
-143.0	-141.6	-140.0	°																						
-0.798	-0.784	-0.766	PF																						

## 6.4 Instalace Ethernet

### 6.4.1 Nastavení

Před připojením zařízení k existující ethernetové síti musí být zajištěno, že tato nebudou rušit normální provoz sítě. Pravidlo zní:



**Žádné z nově připojovaných zařízení nesmí vykazovat stejnou adresu IPv4/6, jako již existující zařízení**

Zařízení podporuje jak IPv4, tak také IPv6 komunikaci. IPv4 komunikace je aktivována standardně, IPv6 může být aktivována dodatečně přes konfiguraci.

#### Komunikace IPv4

V závislosti na provedení zařízení může být zařízení vybaveno několika ethernetovými rozhraními, jejichž síťová nastavení IPv4 mohou být naprogramována nezávisle.

Rozhraní	Použití	Stand. IPv4	Nastavení přes menu
Standard	Konfigurace / Modbus TCP	192.168.1.101	Nastavení   Komunikace   Ethernet
IEC 61850	Komunikace IEC61850	192.168.1.111	Nastavení   IEC61850   Ethernet
PROFINET	Komunikace PROFINET	0.0.0.0	(výlučně přes řízení)

#### Komunikace IPv6

V závislosti na provedení zařízení může být zařízení vybaveno několika ethernetovými rozhraními, jejichž síťová nastavení IPv6 mohou být naprogramována nezávisle.

Rozhraní	Použití	Standardní IPv6	Nastavení přes menu
Standard	Konfigurace / Modbus TCP	fd2d:bb44:97f1:3976::1	Nastavení   Komunikace   Ethernet
IEC 61850	Komunikace IEC61850	fd2d:bb44:97f1:3976::B	Nastavení   IEC61850   Ethernet
PROFINET	Komunikace PROFINET	0::0	(výlučně přes řízení)

#### Nastavení sítě (komunikace | Ethernet)

Následující hodnoty nastavení musí být dojednány se správcem sítě:

• <b>IPv4/6: Modus</b>	Stanovuje metodu, jak bude IP adresa zařízení přidělena Stanovení může proběhnout staticky, přes HCP nebo SLAAC (pouze IPv6)
• <b>IPv4/6: IP adresa</b>	Tato musí být <b>jednoznačná</b> , smí být proto přidělena v síti pouze jednou.
• <b>IPv4: Maska podsítě</b>	Definuje, kolik zařízení v síti může být přímo adresováno. Toto nastavení je pro všechna zařízení stejné. <a href="#">Příklady</a>
• <b>IPv4/6: Adresa Gateway</b>	Bude zapotřebí pro rozlišení adres při komunikaci mezi různými sítěmi. Měla by obsahovat platnou adresu v přímo adresovatelné síti.
• <b>IPv4/6: DNS Server x</b>	Bude zapotřebí pro rozlišení názvu domény v adrese, jestliže bude např. pro NTP server použit název (pool.ntp.org) . <a href="#">Další informace</a> .
• <b>IPv6: Délka prefixu</b>	Je srovnatelná s maskou podsítě u IPv4 sítí; je to počet zleva srovnaných bitů, které musí být pro přímou komunikaci identické.
• <b>Název hostitele</b>	Možnost individuálního označení pro každé zařízení Přes název hostitele (Host) může být každé zařízení v síti jednoznačně identifikováno. Proto by měl nastaven pro každé zařízení jednoznačný název.
• <b>NTP Server x</b>	NTP servery jsou používány jako základ pro <a href="#">časovou synchronizaci</a>

**IPv4: Modus** Statisch

**IPv4: IP-Adresse** 192.168.62.62

**IPv4: Subnetz-Maske** 255.255.248.0

**IPv4: Gateway-Adresse** 192.168.56.5

**IPv4: DNS-Server 1** 192.168.56.55

**IPv4: DNS-Server 2** 192.168.56.155

**IPv6: Modus** Statisch

**IPv6: IP-Adresse** fd2d:bb44:97f1:3976::1

**IPv6: Präfix-Länge** 64

**IPv6: Gateway-Adresse** fd2d:bb44:97f1:3976::5:1

**IPv6: DNS-Server 1**

**IPv6: DNS-Server 2**

**Hostname** PQ5000E-RR

**Zeitsynchronisation** NTP Server / GPS

**NTP-Server 1** pool.ntp.org

**NTP-Server 2**

**IP-Adresse** 192.168.62.103

**Subnetz-Maske** 255.255.248.0

**Gateway-Adresse** 192.168.56.5

**DNS-Server 1** 192.168.56.55

**DNS-Server 2** 192.168.56.155

**Hostname** PQ5000-EC61850-RR

**Zeitsynchronisation** NTP Server

**NTP-Server 1** pool.ntp.org

**NTP-Server 2**

Sítová nastavení konfiguračního rozhraní Sítová nastavení rozhraní IEC61850

## IPv4: Maska podsítě

Aby mohlo zařízení např. přímo komunikovat s PC, musí být obě zařízení při zahrnutí **masky podsítě** ve stejné síti:

Příklad 1	desítková	binární
IP adresa	192.168. 1 101	11000000 10101000 00000001 01100101
Maska podsítě	255 255 255 224	11111111 11111111 11111111 11100000
	Variabilní oblast	xxxxxx
1. adresa	192 168. 1. 96	11000000 10101000 00000001 01100000
Poslední adresa	192 168. 1 127	11000000 10101000 00000001 01111111

► Zařízení 192.168.1.101 může přímo komunikovat se zařízeními 192.168.1.96 ... 192.168.1.127

Příklad 2	desítková	binární
IP adresa	192.168. 57. 64	11000000 10101000 00111001 01000000
Maska podsítě	255 255 252. 0	11111111 11111111 11111100 00000000
	Variabilní oblast	xx xxxxxxxx
1. adresa	192 168. 56. 0	11000000 10101000 00111000 00000000
Poslední adresa	192 168. 59 255	11000000 10101000 00111011 11111111

► Zařízení 192.168.57.64 může přímo komunikovat se zařízeními 192.168.56.0 ... 192.168.59.255

## IPv4: Modus >> DHCP

Je-li k dispozici DHCP server, může být u standardního rozhraní zvolen alternativně modus „**DHCP**“ nebo „**DHCP, Nur Adressen** (DGCP, pouze adresy)“. Zařízení pak obdrží všechny potřebné informace z

DHCP serveru. Rozdíl u obou režimů je, že u „DHCP“ bude také získána adresa DNS serveru.

Nastavení získaná z DHCP serveru mohou být dotazována lokálně přes servisní menu.



Pole nastavení DHCP serveru se může přidělená IP adresa při každém novém spuštění zařízení změnit. Proto se doporučuje používat DHCP modus pouze během uvádění do provozu.

Možnost DHCP není u zařízení bez displeje k dispozici.

### Časová synchronizace přes NTP protokol

Pro časovou synchronizaci zařízení přes ethernet je *NTP* (Network Time Protokoll) standardem. Příslušné časové servery jsou používány v počítačových sítích, jsou však rovněž na internetu volně k dispozici. S NTP je možné provozovat všechna zařízení na společném časovém základě.

Mohou být vždy definovány dva rozdílné NTP servery. Pokud není první server k dispozici, bude proveden pokus o časovou synchronizaci prostřednictvím druhého serveru.

Bude-li použit veřejný NTP server, jako např. „pool.ntp.org“, bude zapotřebí rozlišení názvu. Toto se provádí přes **DNS server**. Jeho IP adresa musí být nastavena v komunikačních nastaveních ethernetového rozhraní, aby byla možná komunikace s NTP serverem, a tím časová synchronizace. Váš správce sítě vám může poskytnout potřebné informace.

Časová synchronizace standardního ethernetového rozhraní může být prováděna také přes [GPS přijímač](#).

### TCP porty

TCP komunikace probíhá přes tzv. porty. Podle čísla použitého portu je možné rozpoznat druh komunikace. Standardně se probíhá komunikace Modbus/TCP přes TCP port 502, NTP používá port 123. Port pro komunikaci Modbus/TCP však může být rovněž změněn. Takto lze každému zařízení poskytnout vlastní port, např. 503, 504, 505 atd., za účelem snadnější analýzy datového provozu. Nezávisle na tomto nastavení je vždy možná rovněž komunikace přes port 502. Zařízení umožňuje 5 současných připojení k libovolným klientům.



## Firewall

Z bezpečnostních důvodů je v dnešní době každá síť chráněna pomocí Firewall. Při konfiguraci Firewall se rozhoduje, která komunikace je žádoucí a která bude blokována. TCP port 502 pro komunikaci Modbus/TCP platí všeobecně jako nezabezpečený a je často blokován. Toto může mít za následek, že není umožněna síť přesahující komunikace (např. přes internet).

### 6.4.2 Připojení standardního rozhraní

Konektor RJ45 slouží pro přímé připojení ethernetového kabelu.

- Rozhraní: Konektor RJ45, Ethernet 100BaseTX
- Režim: 10/100 MBit/s, plně/poloduplexní, autonegociace
- Protokoly: http, https, Modbus/TCP, NTP

#### Funkčnost LED kontrolky

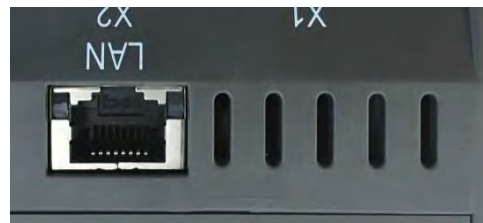
PQ1000



PQ3000



PQ5000



- LED vpravo: Zapnutá, jakmile existuje spojení se sítí (link)
- LED vlevo: Během komunikace se zařízením bliká (aktivita)

### 6.4.3 Připojení rozhraní IEC61850

Konektory RJ45 X1 a X2 slouží pro přímé připojení ethernetových kabelů. Oba porty jsou stejně hodnotné a interně jsou propojeny přes Switch.

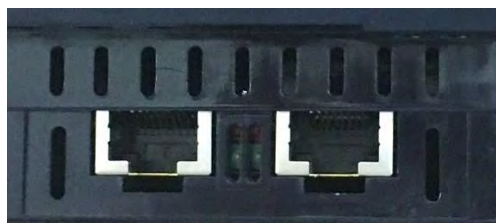
- Rozhraní: Konektor RJ45, Ethernet 100BaseTX
- Režim: 10/100 MBit/s, plně/poloduplexní, autonegociace
- Protokoly: IEC61850, NTP

#### Funkčnost LED kontrolky

PQ1000



PQ3000



PQ5000



LED zelená: Svítí, když existuje síťové spojení (link), bliká v případě aktivní komunikace

### 6.4.4 Připojení rozhraní PROFINET

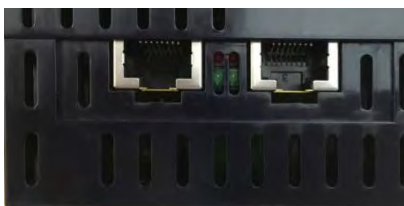
Konektory RJ45 X1 a X2 slouží pro přímé připojení ethernetových kabelů. Oba porty jsou stejně hodnotné a interně jsou propojeny přes Switch.

Upozornění: Rozhraní smí být spojeno výlučně s lokální sítí Profinet, která je provedena jako SELV obvod podle IEC 60950-1.

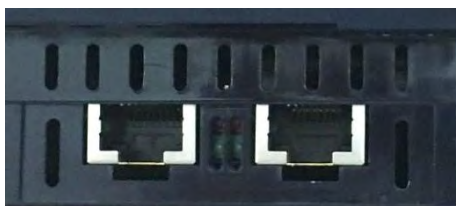
- Rozhraní: Konektor RJ45, Ethernet 100BaseTX
- Režim: 10/100 MBit/s, plně/poloduplexní, autonegociace
- Protokoly: PROFINET, LLDP, SNMP

## Funkčnost LED kontrollek

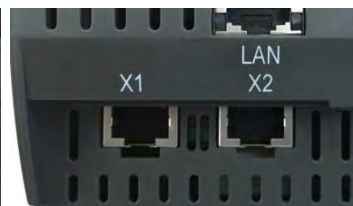
PQ1000



PQ3000



PQ5000



LED	Status	Význam
X1 zelená X2 zelená	VYP	Žádné síťové spojení
	ZAP	Existující síťové spojení
	Blikání	Aktivní komunikace
Červená vlevo <b>BF</b> (chyba sběrnice)	VYP	Žádná chyba
	ZAP	Žádná konfigurace, pomalý nebo žádný link
	Blikání (2 Hz)	Žádná výměna dat
Červená vpravo <b>SF</b> (systémová chyba)	VYP	Žádná chyba
	ZAP	Překročení časového limitu hlídače, diagnostika aktivní; systémová chyba
	Blikání (1 Hz, 3s)	Signálová služba DCP iniciována přes sběrnici

### 6.4.5 MAC adresy

Pro jednoznačnou identifikaci ethernetových připojení k síti je každému připojení přiřazena jednoznačná adresa MAC. Na rozdíl od IP adresy, která může být uživatelem kdykoliv změněna, je MAC adresa statická.

#### Standardní ethernetové rozhraní

PQ1000

<b>PQ1000</b> -1111 0D
Ord.: 000/123456/123/001
Man: 21 / 8
MAC: 00:12:34:26:07:3F

PQ3000

<b>PQ 3000</b> -1112 131D
Ord.: 000/123456/123/001
Man: 15 / 33
MAC: 00:12:34:1D:00:97

PQ5000

<b>PQ5000</b> -1111 1130
MAC: 00:12:34:1F:00:64
Ord.: 000/123456/123
Man: 16 / 5

#### Ethernetové rozhraní IEC61850

PQ1000

MAC: 00:12:34:21:00:7C		
X2	IEC 61850	X1

PQ3000

X1	IEC 61850	X2
MAC: 00:12:34:21:00:7C		

PQ5000

X1	IEC 61850	X2
MAC: 00:12:34:21:00:7C		

#### Ethernetové rozhraní PROFINET

PQ1000

MAC: 00:12:34:22:00:0C		
X2	PROFINET	X1

PQ3000

X1	PROFINET	X2
MAC: 00:12:34:22:00:0C		

PQ5000

X1	PROFINET	X2
MAC: 00:12:34:22:00:0C		

Pro zařízení PROFINET jsou typicky zapotřebí [3 MAC adresy](#):

- Chassis-MAC: viz údaj na typovém štítku
- Připojka portu X1: Chassis MAC + 2
- Připojka portu X2: Chassis MAC + 1

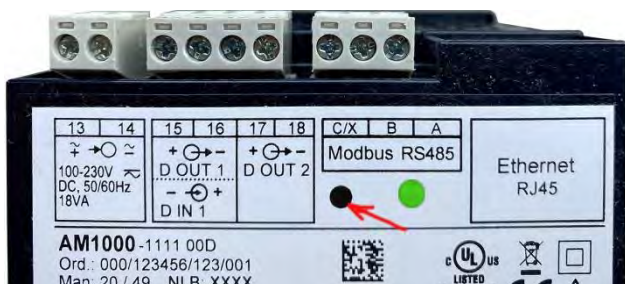
#### 6.4.6 Vracení komunikačních nastavení zpět

Pokud již nejsou komunikační nastavení standardního rozhraní známa, mohou být komunikační nastavení zařízení s displejem zobrazena a změněna. U zařízení bez displeje tato možnost neexistuje. Komunikační nastavení pak mohou být vrácena na nastavení z výrobního závodu prostřednictvím tlačítka reset.



##### PQ5000

Stiskněte zapuštěné tlačítko reset (pod provozní kontrolkou LED) na minimálně 3 s. Během resetování bliká provozní kontrolka LED červeně.



##### PQ1000

Stiskněte zapuštěné tlačítko reset (pod provozní kontrolkou LED) na minimálně 3 s. K tomu musí být folie propíchnuta. Během resetování bliká provozní kontrolka LED červeně.

### 6.5 Testy komunikace

Přes servisní menu na webové stránce zařízení lze zkontrolovat, zda je nastavená struktura sítě platná. Zařízení musí najít přes Gateway DNS server. Tento může rozpustit URL NTP serveru do IP adresy. Jako rozhraní pro komunikační testy slouží standardní ethernetové rozhraní.

- Ping: Test spojení k libovolnému síťovému zařízení, přednastavení adresy Gateway
- DNS: Test, zda rozpuštění názvu přes DNS funguje, přednastavení URL NTP serveru
- NTP: Test, zda nastavený NTP server je skutečně časový server (stratum x)
- SFTP: Test, zda přístup na CFTP server funguje. Testovací soubor bude uložen na základní adresář serveru.

IPv4: Ping

192.168.56.5

Testen

IPv6: Ping

fd2d:bb44:97f1:3976::5:1

Testen

DNS

192.168.56.155

192.168.56.155

Testen

NTP

pool.ntp.org

Testen

SFTP Server

tenserv.camillebauer.intra

22

data

sftpuser

\*\*\*\*

Testen

```
Testing NTP 'pool.ntp.org'
=====
server 178.162.199.162, stratum 2, offset 0.004939, delay
0.04411
server 84.16.73.33, stratum 1, offset 0.000960, delay
0.03549
server 156.106.214.48, stratum 2, offset 0.001374, delay
0.03653
server 195.186.1.101, stratum 2, offset 0.001318, delay
0.03256
23 Apr 15:29:29 ntpdate[3190]: adjust time server
84.16.73.33 offset 0.000960 sec
```

Test NTP serveru



## 6.6 Rozhraní IEC 61850

Možnosti rozhraní IEC61850 jsou popsány v samostatném dokumentu:

>> Rozhraní IEC61850 SINEAX AMx000/DM5000, LINAX PQx000, CENTRAX CUx000

Tento dokument je k dispozici přes

- <http://www.camillebauer.com/pq1000-de> nebo
- <http://www.camillebauer.com/pq3000-de> nebo
- <http://www.camillebauer.com/pq5000-de>

## 6.7 IO rozhraní PROFINET

Rozhraní PROFINET poskytuje cyklický obraz procesu, který může být uživatelem volně sestaven.

### 6.7.1 Soubor s popisem zařízení (GSD)

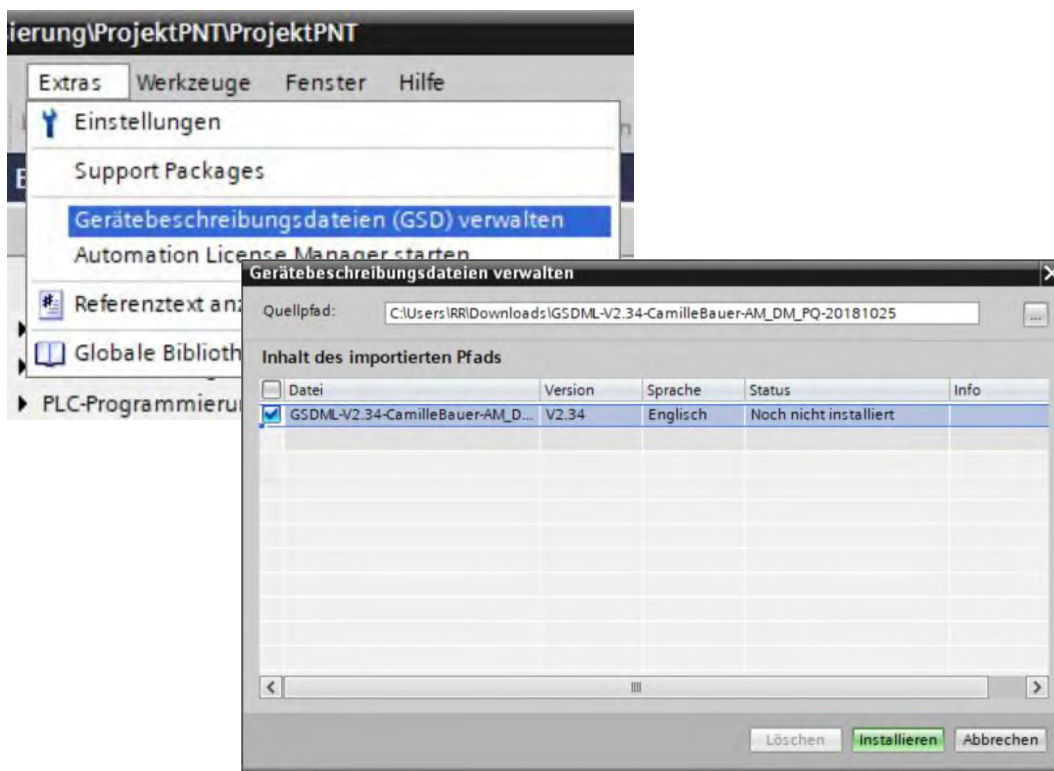
GSD soubor popisuje přes rozhraní PROFINET zařízení disponibilní funkčnosti. Během projektování pomocí konfiguračního nástroje (např. TIA nebo Simatic Step 7 od firmy Siemens) slouží GSD soubor pro integrování zařízení do systému PROFINET s co nejmenšími náklady.

Jazykem popisování pro GSD soubor je PROFINET GSDML (Generic Station Description Markup Language), tedy na jazyku nezávislý XML formát. Zdroje pro stahování GSDML souboru zařízení jsou:

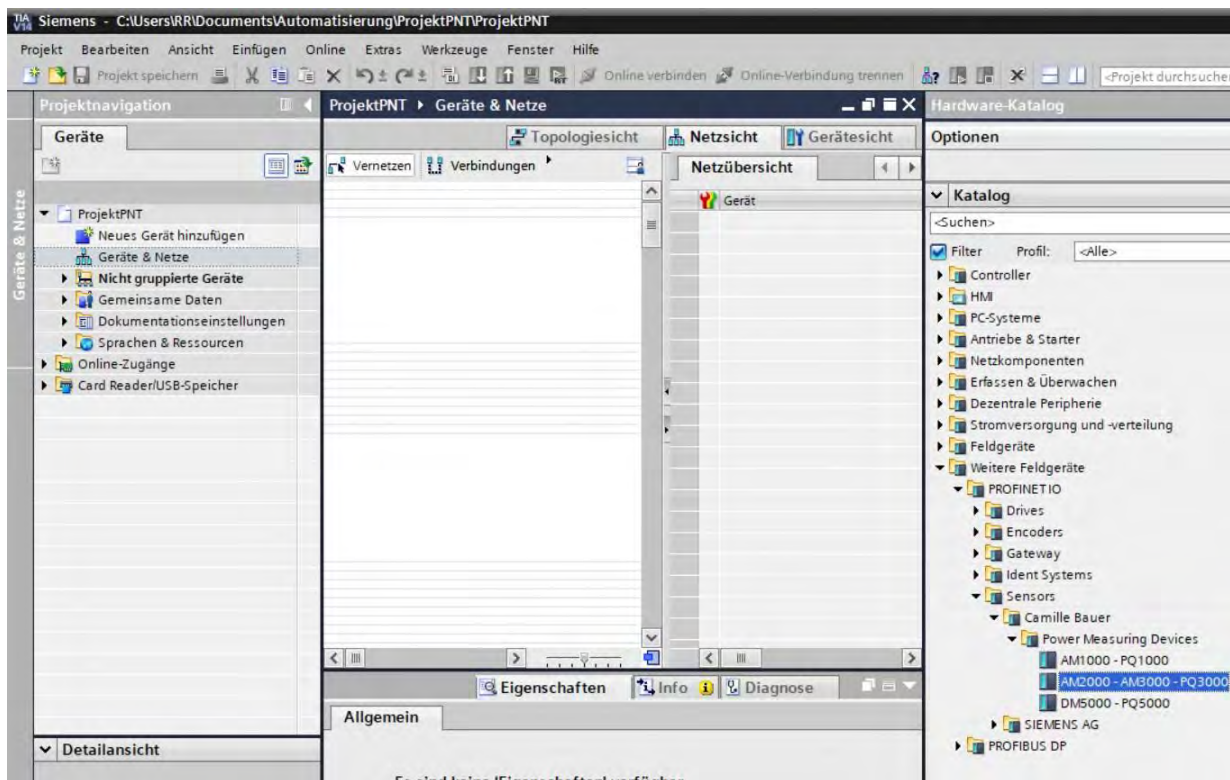
- <https://www.camillebauer.com/pq1000-de> nebo  
<https://www.camillebauer.com/pq3000-de> nebo  
<https://www.camillebauer.com/pq5000-de>
- USB karta se software a dokumentací, č. zboží 156'027 (volitelné)
- Samotná webová stránka zařízení:



Dříve než může být zařízení použito v projektu, musí být importován příslušný GSD soubor v projekčním nástroji (např. TIA portálu).



## 6.7.2 Parametrizace zařízení

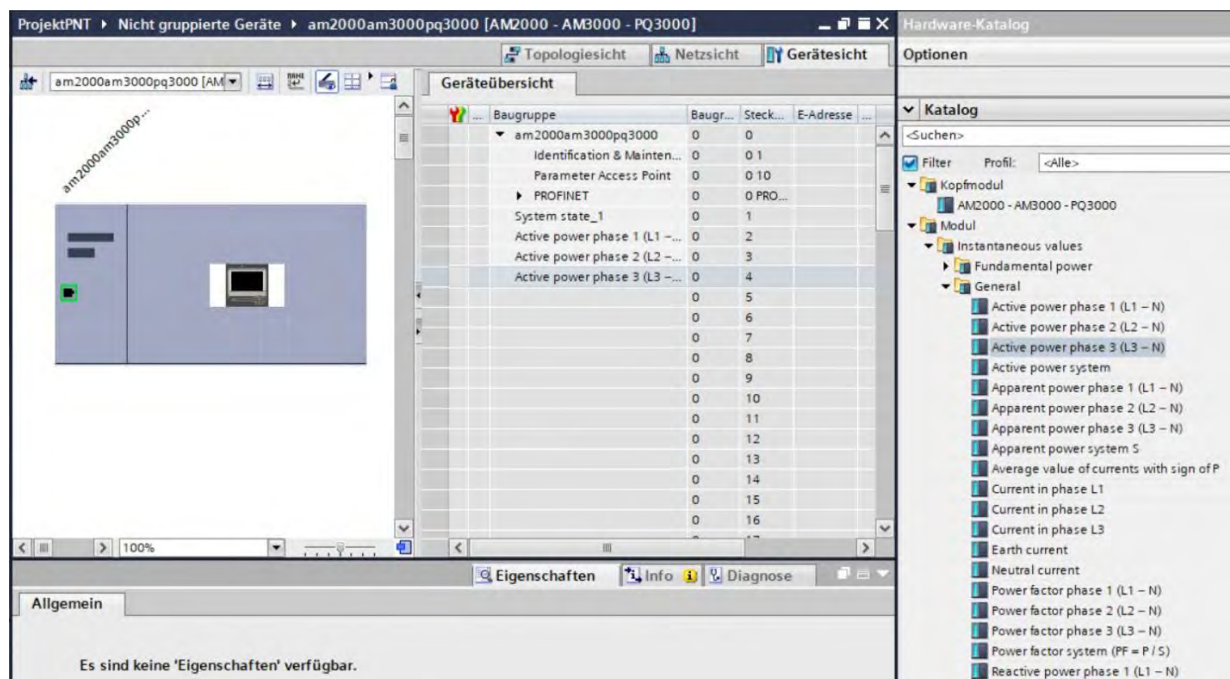


Jakmile byl GSD soubor importován, je zařízení k dispozici v katalogu hardware a může být zahrnuto pomocí drag&drop. K dispozici jsou tři modely, které reprezentují různá provedení celé přístrojové řady. Nahoře uvedený výběr je např. vhodný pro zařízení AM2000, AM300 a PQ3000, které vykazují stejnou konstrukci (panel 144x144 mm) a podporují stejné měřicí hodnoty.

Dalšími kroky při parametrizaci zařízení pak jsou:

- Udělení jednoznačného jména zařízení přes DCP protokol
- Udělení IP adresy pro zařízení, normálně automatický postup
- Sestavení cyklického zobrazení procesu (viz dole), maximálně 62 hodnot měření
- Začlenění do topologie celého systému

Poněvadž jsou tyto kroky nezávislé na zařízení a závisí pouze na použitém nástroji, nejsou tyto zde detailně popsány.



*Sestavení obrazu cyklického procesu*

Na pozici 1 je vždy modul „System state (stav systému)“ s následující informací:

Bit	Význam
0	0: Měřicí systém je zastavený nebo není dosažitelný 1: Měřicí systém je běžící
1	0 ↔ 1: V případě aktivního měřicího systému se změní stav bitu při změně hodnoty v minimálně jednom modulu
2...31	Není použito, aktuálně vždy 0

### Upozornění

- Parametrizace základní funkce zařízení (např. funkce měření) přes PROFINET není zapotřebí
- Lokální změna parametrů (např. IP adresy, názvu zařízení PROFINET) není možná

### 6.7.3 Platnost hodnot měření

Následující hodnoty měření mohou být použity v zobrazení procesu:

- Okamžité hodnoty napětí, proudů, činného výkonu/jalového výkonu/zdánlivého výkonu, frekvence, výkonového faktoru
- THD napětí a proudy, TDD proudy
- Liché harmonické napětí a proudy až po 25.
- Symetrické komponenty a faktory nesymetrie napětí/proudu
- Základní oscilační výkony, zkrácený jalový výkon,  $\cos\varphi$ ,  $\tan\varphi$
- Měřič energie pro vysoký a nízký tarif, předem definované základní veličiny a základní veličiny specifické pro uživatele
- Průměrné hodnoty předem definovaných výkonových veličin a základních veličin specifických pro uživatele



Poskytnuté hodnoty měření jsou součtem možných hodnot při všech možných druzích připojení od jednofázové sítě až po 4vodičovou síť s nesejnoměrným zatížením. Které hodnoty měření jsou při kterém druhu připojení opravdu platné, je zřejmé z popisu rozhraní Modbus, které může být získáno z následujících zdrojů:

- <https://www.camillebauer.com/pq1000-de> nebo <https://www.camillebauer.com/pq3000-de> nebo <https://www.camillebauer.com/pq5000-de>
- USB karta se software a dokumentací, č. zboží 156'027 (volitelné)



Jestliže nebudou v zobrazení procesu použity platné hodnoty měření, pak je hodnota vždy nula.

### 6.7.4 Stav PROFINET

- U zařízení s displejem se ve stavové liště zobrazí aktuální stav PROFINET:

	Datová výměna pomocí IO regulátoru neaktivní
	Datová výměna pomocí IO regulátoru aktivní

- Stav PROFINET je v každém případě zřejmý přes stavovou lištu webové stránky zařízení:

	Datová výměna pomocí IO regulátoru neaktivní
	Datová výměna pomocí IO regulátoru aktivní

- Informace získané přes PROFINET jsou k dispozici přes servisní menu | PROFINET | stav PROFINET :

<pre>IO controller ===== Connected:      No Device name: IP address:  IO device ===== Device name:    am3000  Network settings ----- IP address:     192.168.1.201 Subnet mask:    255.255.255.0 Gateway addr.:  192.168.1.1  MAC addresses ----- Chassis:        00:12:34:22:00:09 Port X2:         00:12:34:22:00:0A Port X1:         00:12:34:22:00:0B</pre>	<pre>IO controller ===== Connected:      Yes Device name:    plcxb1d0ed IP address:     192.168.1.2 Device name:    am3000  Network settings ----- IP address:     192.168.1.201 Subnet mask:    255.255.255.0 Gateway addr.:  192.168.1.1  MAC addresses ----- Chassis:        00:12:34:22:00:09 Port X2:         00:12:34:22:00:0A Port X1:         00:12:34:22:00:0B</pre>
<i>Datová výměna pomocí IO regulátoru</i>	<i>Datová výměna pomocí IO regulátoru</i>



## 6.8 Simulace analogových / digitálních výstupů

Chcete-li zkontrolovat, zda následně zapojené obvody správně pracují s výstupními hodnotami poskytovaných měřicím zařízením, mohou být prostřednictvím **simulace** simulovány všechny analogové nebo digitální výstupy. K tomu mohou být buď předem zadány analogové hodnoty výstupu nebo nastaveny diskretní stavy digitálních výstupů / relé.

Simulace může být provedena jak přes webovou stránku, tak také přes lokální displej.



Simulace digitálních výstupů přes webovou stránku zařízení.

## 6.9 Bezpečnostní systém

V zařízení jsou implementovány různé bezpečnostní mechanismy, které mohou být aktivovány za účelem poskytnutí rozsáhlé ochrany přístupu ke všem datům zařízení.

- **Systém pro kontrolu přístupu na bázi rolí (angl. [RBAC](#))** umožňuje omezit přístup k datům měření, nastavení konfigurace a servisních funkcí na oprávnění aktuálního uživatele. Pro přístup přes webovou stránku nebo lokální displej budou za tímto účelem disponibilní menu redukována a/nebo ponecháno pouze oprávnění ke čtení pro speciální služby. Pro přístup k datům přes externí aplikace je zapotřebí klíč API (Application Programming Interface), který může být implementován jako speciální uživatel.
- **[HTTPS](#)** poskytuje zaklíčovanou komunikaci přes TLS (Transport Layer Security)
- **Pomocí [Client Whitelist](#)** může být omezen přístup k zařízení na určité klienty s definovatelnou IP adresou.
- **Blokování komunikace:** Komunikační služby, jako jsou Modbus/RTU, Modbus/TCP nebo SYSLOG jsou na základě přednastavení blokovány a musí být aktivně uvolněny přes konfiguraci. Tímto může být zamezeno neautorizovanému přístupu a eliminovány možné útoky.
- **[Audit Log](#):** Zařízení ukládá hlášení vztahující se k bezpečnosti na samostatný seznam, ke kterému je možný přístup přes servisní menu. Pro účely monitorování bezpečnosti může být obsah seznamu přenesen také pomocí protokolu **SYSLOG** do centrálního záznamového serveru.

Pokud má zařízení zobrazovací jednotku, jsou v bezpečnostním systému aktivní definovaná omezení rovněž při ovládání přes zobrazovací jednotku. Uživatelé mohou být omezeni rovněž na lokální ovládání.

### 6.9.1 Řízení RBAC

Každý přístup na přístrojová data přes webovou stránku, lokální zobrazovací jednotku nebo externí softwarové aplikace může být prostřednictvím systému RBAC dalekosáhle chráněn. Takto může být přístup na informace o naměřených hodnotách, změně konfiguračních parametrů nebo nastavení/vymazání dat měření individuálně přizpůsobena na úlohu aktivního uživatele.

**Upozornění:** Všechna nastavení bezpečnostního systému budou uložena v zařízení pouze v zaklíčované formě, navíc nejsou nikdy přenášeny přihlašovací informace textově.

Podporováno je maximálně 8 uživatelů

➤ **3 předem definovaní standardní uživatelé**

- *admin*: Uživatel s oprávněními správce (nastavení z výrobního závodu - heslo: „CBM\_1234“)
- *localgui*: Standardní uživatel lokálního displeje. Jeho oprávnění určuje, co může být přes zabudovaný displej zobrazeno nebo změněno, aniž by se přihlásil uživatel.
- *anonymous*: Standardní uživatel pro přístup přes webovou stránku. Jeho oprávnění určuje, co může být přes webovou stránku zobrazeno nebo změněno, aniž by se přihlásil uživatel.

➤ **Až 5 definovatelných uživatelů nebo API klíčů**

Uživatelé nebo API klíče mohou být založeny každým uživatelem s oprávněním pro zápis ohledně nastavení bezpečnostního systému. V každém případě může každý uživatel pomocí webového přihlášení změnit heslo vlastního účtu.

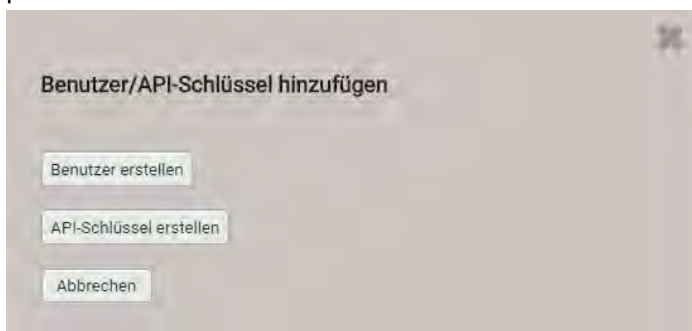
API klíče jsou zapotřebí pro umožnění přístupu aplikací na přístrojová data přes rozhraní REST (komunikace přes protokol http/https). Takové klíče jsou časově neomezené a mají buď oprávnění ke čtení, všechna oprávnění nebo všechna oprávnění bez zabezpečení.

Předem definovaný správce nebo každý další uživatel s plnými přístupovými oprávněními k nastavením bezpečnostního systému může:

- Změnit svá vlastní přístupová data (jméno uživatele a / nebo heslo)
- Změnit přístupové údaje každého jiného uživatele
- Volně stanovit oprávnění standardních uživatelů *localgui* a *anonymous*. Oba uživatelé jsou standardní uživatelé bez přístupových údajů.
- Založení nových uživatelů maximálně do 5
- Omezení uživatelů na lokální ovládání (žádné přihlášení na web)

**Doplnění uživatele / API klíče**

Dodatečně ke 3 předem definovaným uživatelům může být založeno maximálně 5 dalších uživatelů nebo API klíčů. Zvolte k tomu „Benutzer/API-Schlüssel hinzufügen (přidat uživatele/API klíč)“ a zvolte pak druh zakládaného uživatele.



**Uživatel:** Během zadávání hesla budou zkontrolovány požadavky na bezpečné heslo a výsledek zobrazen. Každý uživatel může být vytvořen na základě oprávnění existujícího uživatele, avšak všechna tato oprávnění musí být nakonec ještě změněna.





Při stanovování / změně hesel je zapotřebí respektovat omezení:

- Minimální délka hesla 8 znaků
- Minimálně tři rozdílné druhy znaků (malá písmena, velká písmena, čísla, speciální znaky)



**POZOR:** Pokud budou přihlašovací informace (jméno uživatele a/nebo heslo) uživatele s oprávněním k zápisu do bezpečnostního systému změněna, musí být tato informace bezpečně uschována. Z bezpečnostních důvodů může být RBAC systém vrácen pouze ve výrobním závodě, nejsou implementována žádná zadní dvířka.

**API klíč:** Kromě názvu klíče musí být stanovena oprávnění pro přístup poskytující použití přes rozhraní REST. Výsledná přístupová oprávnění nemohou již být následně změněna.



Jestliže aplikace přes rozhraní REST chce komunikovat se zařízením, musí poskytnout API klíč a Session-Token přes pole Cookie ve vyvolávacím záhlaví, např.:

**Cookie:**

```
AccessToken=eyJhbGciOiJIUzI1NiIsInR5cCI6IkpXVCJ9.eyJhdWQiOiIxYjg4IiwiaWF0IjoxNTc5MTU4OTc4LCJzdzIiOiJhbm9ueWlvdXMiLCJ0eG4iOiIxOTIuMTY4LjU4LjExNCJ9.LiLjuJcs2bZAmYHlvdMXTA1r87gxUX-3kZ4cfz6jdMc;  
sessionToken={5d1ca47c-8d38-4a08-85d5-feb941fa20}
```

Další informace jsou obsaženy v dokumentu „http interface SINEAX PQx000“.



## Přiřazení uživatelských oprávnění

Přiřazení uživatelských oprávnění, která mají být poskytnuta pro obsluhu, se provádí přes menu Einstellungen | Sicherheitssystem | Benutzer- und Rechteverwaltung (nastavení | bezpečnostní systém | správa uživatelů a oprávnění):

Benutzer- und Rechteverwaltung aktiv

Benutzer/API-Schlüssel hinzufügen

	admin	localgui	anonymous	operator1	operator2	operator3	[API]Access token
Lokaler Account (kein Weblogin)							
Momentanwerte							
Energie							
Oberschwingungen							
Vektordiagramm							
Kurvenform							
Ereignisse							
PQ-Statistik							
Service							
Werte zurücksetzen							
Gerät zurücksetzen/updates							
Audit Log							
Ausgänge simulieren							
Einstellungen							
Grundlegende Einstellungen							
Messung							
Kommunikation							
Sicherheitssystem							



Hodnoty měření nebo nastavení lze prohlížet



Hodnoty měření nebo nastavení nelze prohlížet



Nastavení mohou být změněna



Nastavení nemohou být změněna



Pole není volitelné




Změnit přihlašovací data jednoho uživatele



*Přehled přístupových oprávnění každého možného uživatele*

## 6.9.2 Přihlášení a odhlášení uživatele přes webovou stránku

### a) Jestliže „anonymous” nemá žádná oprávnění

Přes webovou stránku	Poznámky
	<ol style="list-style-type: none"><li>1) Zadejte jméno uživatele a heslo</li><li>2) Zvolte &lt;ENTER&gt; nebo „Login (přihlášení)”</li></ol> <p>V případě úspěchu bude zobrazena webová stránka podle oprávnění přihlašujícího se uživatele.</p>

### b) Jestliže „anonymous” má oprávnění


Přes webovou stránku	Poznámky
	<ol style="list-style-type: none"><li>1) Zvolte symbol </li><li>2) Zadejte jméno uživatele a heslo. Při prvním přihlášení použijte nastavení z výrobního závodu admin / CBM_1234 .</li><li>3) Zvolte &lt;ENTER&gt; nebo „Login (přihlášení)”</li></ol> <p>V případě úspěchu bude zobrazena webová stránka podle oprávnění přihlašujícího se uživatele.</p>

### c) Jestliže je přihlášen jiný uživatel

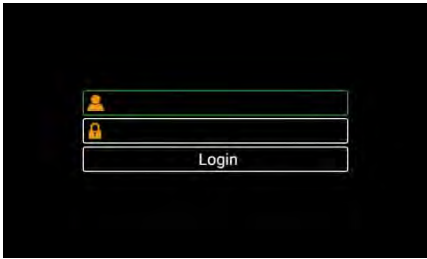
Přes webovou stránku	Poznámky
	<p>Odhlášení aktuálního uživatele přes „Logout (odhlášení)”</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) Zvolte symbol </li><li>2) Zadejte jméno uživatele a heslo</li><li>3) Zvolte &lt;ENTER&gt; nebo „Login (přihlášení)”</li></ol> <p>V případě úspěchu bude zobrazena webová stránka podle oprávnění přihlašujícího se uživatele.</p>

### 6.9.3 Přihlášení a odhlášení uživatele přes lokální displej


#### a) Jestliže „localgui” nemá žádná oprávnění

Lokální	Poznámky
	<p>Na zobrazovací jednotce není zobrazena žádná informace. Stiskněte &lt;ESC&gt; pro zobrazení okna Login (přihlášení).</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) Stiskněte &lt;OK&gt; pro zadání jména uživatele</li><li>2) Dále k heslu pomocí ▼</li><li>3) Stiskněte &lt;OK&gt; pro zadání hesla</li><li>4) Dále k Login (přihlášení) a stiskněte &lt;OK&gt;</li></ol> <p>V případě úspěchu bude zobrazeno menu podle oprávnění přihlašujícího se uživatele.</p>

#### b) Jestliže „localgui” má oprávnění

Lokální	Poznámky
	<p>Stiskněte opakovaně &lt;ESC&gt;, až se zobrazí okno Login (přihlášení).</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) Stiskněte &lt;OK&gt; pro zadání jména uživatele</li><li>2) Dále k heslu pomocí ▼</li><li>3) Stiskněte &lt;OK&gt; pro zadání hesla</li><li>4) Dále k Login (přihlášení) a stiskněte &lt;OK&gt;</li></ol> <p>V případě úspěchu bude zobrazeno menu podle oprávnění přihlašujícího se uživatele.</p>

#### c) Jestliže je přihlášen jiný uživatel

Lokální	Poznámky
	<p>Stiskněte opakovaně &lt;ESC&gt;, až se zobrazí okno Login (přihlášení).</p> <p>Odhlášení aktuálního uživatele přes „Logout (odhlášení)”</p> <p>V závislosti na oprávněních localgui se zobrazí buď menu nebo symbol zámku.</p> <p>Stiskněte opakovaně &lt;ESC&gt;, až se zobrazí okno Login (přihlášení).</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1) Stiskněte &lt;OK&gt; pro zadání jména uživatele</li><li>2) Dále k heslu pomocí ▼</li><li>3) Stiskněte &lt;OK&gt; pro zadání hesla</li><li>4) Dále k Login (přihlášení) a stiskněte &lt;OK&gt;</li></ol> <p>V případě úspěchu bude zobrazeno menu podle oprávnění přihlašujícího se uživatele.</p>

## 6.9.4 Klient Whitelist

Whitelist	
Client 1	192.168.58.3
Client 2	192.168.58.7
Client 3	192.168.59.3
Client 4	192.168.62.5
Client 5	
Client 6	
Client 7	
Client 8	
Client 9	
Client 10	

Je možné definovat seznam adres IPv4 a/nebo IPv6 pro až 10 klientů, kteří mají mít přístup na zařízení. Všichni ostatní klienti budou blokováni. Whitelist může být zapnut přes *Einstellungen der Sicherheit (nastavení bezpečnosti)* v bodě *Whitelist*.



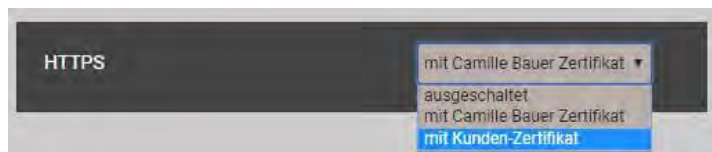
Jestliže bude použit v síti DHCP server, mohou klienti obdržet při každém spuštění novou IP adresu, čímž dojde ke ztrátě přístupu na zařízení.

Jestliže je zablokován přístup na jedno zařízení, může být vrácena IP adresa (LAN), což také způsobí současně vypnutí Whitelist.

## 6.9.5 Bezpečná komunikace s HTTPS

HTTPS poskytuje zaklíčovanou komunikaci prostřednictvím TLS (Transport Layer Security) Toto obousměrné zaklíčování komunikace mezi klientem a serverem chrání proti odposlouchávání a falšování komunikace. HTTPS vytváří bezpečný kanál nad nezabezpečenou sítí.

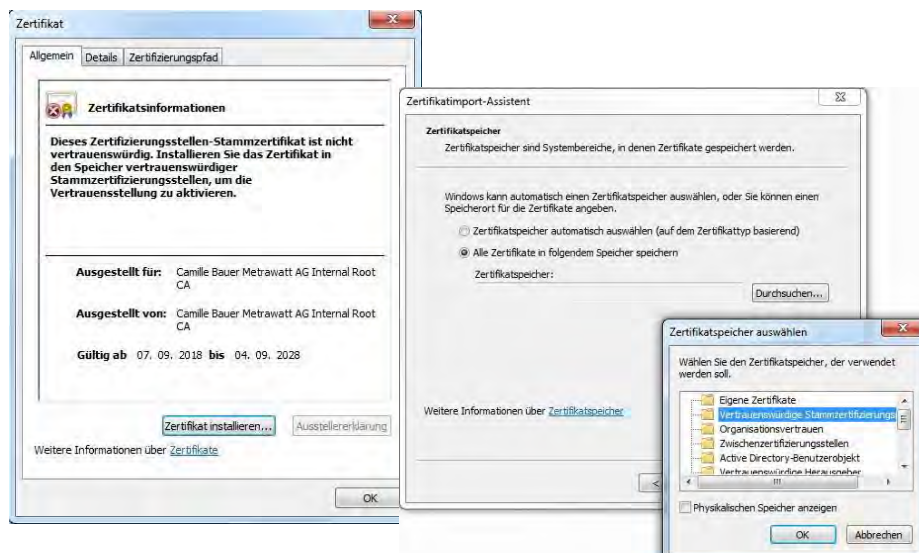
Před použitím HTTPS komunikace musí být instalován Root certifikát. Uživatel musí použít buď certifikát firmy Camille Bauer nebo vlastní certifikát. Toto je možné zvolit při aktivování HTTPS komunikace přes *Einstellungen des Sicherheitssystems (nastavení bezpečnostního systému)* v bodě *Web-Sicherheit (bezpečnost webu)*.



### Certifikát Camille Bauer

Zdroje: <https://www.camillebauer.com/pq1000-de> nebo <https://www.camillebauer.com/pq3000-de> nebo <https://www.camillebauer.com/pq5000-de>. Certifikát instalujte před spuštěním prohlížeče.

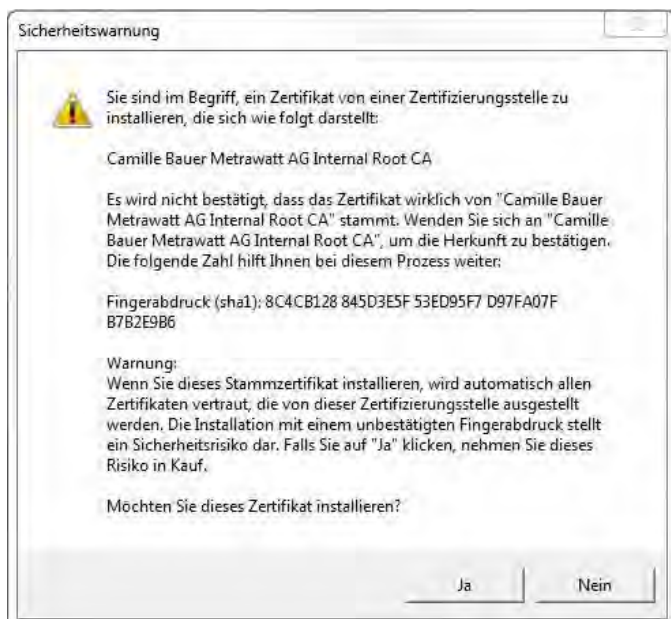
Jakmile byl certifikát stažen na lokální počítač, může být certifikát manuálně instalován. Jednoduše provedte dvojklik na soubor. **Instalujte certifikát**, pak zvolte **Alle Zertifikate in folgendem Speicher speichern (uložit všechny certifikáty v následující paměti)**, **Durchsuchen (prohledat)** a **Vertrauenswürdige Stammzertifizierungsstellen (důvěryhodná kmenová certifikační střediska)**.



**Ukončete** průvodce importu.

Importovaný certifikát je platný pro všechna zařízení řady PQ, AM, DM a CU.

Potvrďte instalaci certifikátu, pokud se objeví následující bezpečnostní hlášení.



### Certifikát zákazníka

Načtěte váš certifikát a privátní klíč přes *Einstellungen der Sicherheit (nastavení bezpečnosti)* v bodě *Web-Sicherheit (bezpečnost webu)*



Https komunikaci lze rovněž využívat tím způsobem, že budou ignorovány všechny výstrahy prohlížeče a vytvořeno **nezabezpečené** spojení se zařízením. Z bezpečnostních důvodů byste ovšem neměli takto pracovat v uvažovaném síťovém prostředí.

### 6.9.6 Audit log (SYSLOG)

Výsledky vztahující se k zabezpečení, jako ...

- počítač provede propojení se zařízením
- uživatel se přihlašuje / odhlašuje
- nepodařený pokus o přihlášení
- každá změna konfigurace zařízení
- zobrazení bezpečnostního deníku uživatelem
- atd.

budou ukládány do bezpečnostního deníku, na který může být přístup přes servisní menu.



<div> <div> <div>&lt;</div> <div>&lt;</div> <div>1</div> <div>2</div> <div>3</div> <div>4</div> <div>5</div> <div>&gt;</div> <div>+5&gt;&gt;</div> </div> <div>Results per page 25</div> <div>Q</div> </div>					
Filter <div> <div>Emergency</div> <div>Alert</div> <div>Critical</div> <div>Error</div> <div>Warning</div> <div>Notice</div> <div>Info</div> <div>Debug</div> </div>					
Time	PID	Priority	IP address	User name	Message
07.02.2020, 16:44:18	cb-gui[1523]	Notice	192.168.57.21:58824	admin	User logged in successfully
07.02.2020, 12:00:39	cb-pq3000[1516]	Notice	localhost	system	The device was power off Fri Feb 7 09:41:26 2020
07.02.2020, 12:00:39	cb-pq3000[1516]	Notice	localhost	system	The device was power on Fri Feb 7 12:00:38 2020
06.02.2020, 14:25:02	cb-gui[2117]	Info	192.168.57.65:59614	admin	User logged out successfully
06.02.2020, 14:04:53	cb-gui[2117]	Notice	192.168.57.65:59378	admin	User logged in successfully
06.02.2020, 14:04:49	cb-gui[2117]	Warning	192.168.57.65:59378	admin	Failed login attempt# 1
06.02.2020, 13:55:14	cb-gui[2117]	Info	192.168.57.65:59256	admin	User logged out successfully
06.02.2020, 13:09:26	cb-gui[2117]	Notice	192.168.57.65:58678	admin	User logged in successfully
06.02.2020, 12:47:47	cb-gui[2117]	Info	192.168.57.65:58365	admin	User logged out successfully
06.02.2020, 12:21:37	cb-gui[2117]	Notice	192.168.57.65:57845	admin	User logged in successfully

Příklad bezpečnostního deníku: Stupeň závažnosti každého sdělení je znázorněn pomocí barevného kódu, který může sloužit jako kritérium pro filtr.

Každý záznam může být přenášén, pokud je toto aktivováno, také prostřednictvím protokolu **SYSLOG** za účelem monitorování zabezpečení na centrální Log server. Tento přenos může být prováděn na základě UDP, TCP nebo TLS. Nastavení pro server Syslog jsou k dispozici přes Einstellungen | Kommunikation | Syslog Server (nastavení | komunikace | Syslog server).

Syslog Protokoll	TCP
Host	tenserv.camillebauer.com
Port	514

## 7. Obsluha zařízení

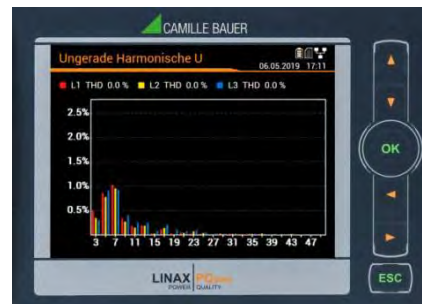
### 7.1 Ovládací prvky



PQ1000



PQ3000



PQ5000

Ovládání zařízení se provádí pomocí 6 tlačítek.



- OK pro **volbu** nebo potvrzení
- ESC pro **zobrazení menu**, ukončení nebo přerušení

**Funkce** ovládacích tlačítek se může měnit ve zvolených zobrazeních hodnot měření, při parametrizaci a v servisních funkcích. Pouze u zařízení PQ3000 pak bude zobrazována platná funkce pomocí pomocné lišty.

### 7.2 Volba zobrazovaných informací



PQ1000



PQ3000



PQ5000

Volba informací se provádí přes menu. Položky menu mohou obsahovat podmenu.

#### Zobrazení menu

Stiskněte **ESC**. Po každém stisknutí tlačítka se provede přepnutí na případně existující vyšší úroveň menu.

#### Zobrazení informací





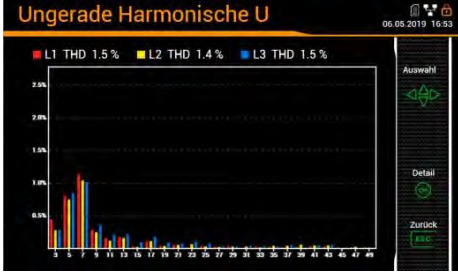
#### Návrat na zobrazení hodnot měření

Po 2 min nečinnosti se menu automaticky zavře a bude zobrazena poslední aktivní hodnota měření.



## 7.3 Zobrazení naměřených hodnot a používané symboly

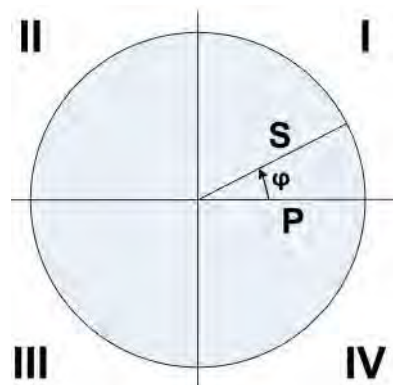
Zařízení používá ke zobrazování informací hodnot měření jak numerické, tak také numericko-grafické zobrazení hodnot měření.

Příklady	Informace hodnot měření
	2 měřicí veličiny
	4 měřicí veličiny
	2x4 měřicí veličiny (pouze PQ3000)
	2x4 měřicí veličiny s min/max (pouze PQ3000)
	Grafické zobrazení hodnot měření <a href="#">Další příklady</a>

## Pořízení / odevzdání / indukčně / kapacitně

Zařízení poskytuje informace pro všechny čtyři kvadranty. Kvadranty jsou obvykle označovány římskými číslicemi I, II, III a IV dle vedle se nacházející grafiky. Podle toho, zda je na měřený systém pohlíženo jako na generátor nebo spotřebič, se však mění také interpretace kvadrantů. Energie, která je vytvářena z činného výkonu v kvadrantech I+IV, pak může být považována např. za dodanou nebo získanou činnou energii.

Pro umožnění nezávislé interpretace 4 kvadrantové informace bude proto zamezeno pojmem pořízení, odevzdání a indukční nebo kapacitní zatížení při zobrazování dat. Uvedení kvadrantů I, II, III nebo IV toto představuje jejich kombinaci, nebo jsou vyjádřeny příslušným grafickým zobrazením. Požadovaný způsob pohledu může být stanoven volbou systému šipek (spotřebič nebo generátor) v nastaveních měření.



## Používané symboly

Aby byla hodnota měření jednoznačně popsána, často nepostačují zkratky (např.  $U_{IN}$ ) a jednotky (např. V). Některé symboly potřebují dodatečné informace, které budou zobrazeny společně s následujícím symbolem nebo kombinací několika symbolů:

	Průměrná hodnota	$\Sigma HT$	Počítadlo (vysoký tarif)
	Trend průměrné hodnoty	$\Sigma LT$	Počítadlo (nízký tarif)
	Funkce bimetalu (proud)		Maximální hodnota
	Energie I+IV kvadrantu		Minimální hodnota
	Energie II+III kvadrantu	TRMS	Skutečná efektivní hodnota
	Energie I+II kvadrantu	RMS	Efektivní hodnota (např. pouze složka základní frekvence nebo složka vyšší harmonické)
	Energie Kvadranty III+IV	(H1)	Pouze složka základní frekvence
I,II,III,IV	Kvadranty	$\emptyset$	Průměrná hodnota (RMS hodnot)

## Příklady



PQ3000: Měřič s informací o tarifu a kvadrantech



PQ1000/5000: Volné průměrné hodnoty, poslední hodnoty



PQ1000/5000: Volné průměrné hodnoty, trend

## 7.4 Reset naměřených dat

- Během provozu mohou být resetovány **minimální a maximální hodnoty**. Resetování se provádí skupinově přes servisní menu:

Skupina	Hodnoty, které budou resetovány
1	Min./max. hodnoty napětí, proudů a frekvence
2	Max. hodnoty výkonových veličin P, Q, Q(H1), D, S); min. výkonové faktory
3	Max. hodnoty zprůměrovaných výkonových veličin, bimetalových vlečných ruček a volných průměrných hodnot
4	Maximální hodnoty analýzy vyšších harmonických: THD U/I, TDD I, individuální vyšší harmonické U/I
5	Všechny nesymetrické maximální hodnoty napětí a proudu

- **Stavy měřičů** mohou být během provozu individuálně nastavovány nebo resetovány přes servisní menu.
- **Zaznamenaná údaje deníku** mohou být individuálně vymazána přes servisní menu. Toto je vždy smysluplné, když byla změněna volba zaznamenávaných veličin.

## 7.5 Konfigurace

### 7.5.1 Konfigurace na zařízení

S výjimkou bezpečnostního systému může být zařízení zcela konfigurováno přes menu Einstellungen (nastavení).

Změny budou použity teprve tehdy, když byl akceptován při opouštění nastavovacího menu uživatelem dotaz „Konfigurations-Änderungen speichern (změny konfigurace uložit)“. Změny v menu „Land und Uhr (země a hodiny)“ budou převzaty bezprostředně (např. jiný uživatelský jazyk), musí však být přesto uloženy do paměti.

- **Země a hodiny:** Jazyk zobrazování, formát data, časová zóny, zdroj časové synchronizace, čas / datum
- **Zobrazení:** Obnovovací kmitočet a jas displeje, spořič obrazovky
- **Komunikace:** Nastavení [ethernetového rozhraní](#) a komunikace Modbus. Navíc může být definován [SFTP server](#), na který mají být posílány uživatelem definované datové soubory.
- **Měření:** Druh připojení, směr otáčení, jmenovité hodnoty U/I/f, snímání, [systém šipek](#)

#### Upozornění

- **U / I měnič:** Poměr primární a sekundární hodnoty se používá pouze pro přepočítání naměřených sekundárních hodnot na primární, takže např. 100 / 5 má stejnou hodnotu jako 20 / 1. Hodnoty nemají žádný vliv na zobrazovací formát naměřených hodnot.
- **Jmenovité napětí:** Používá se jako hodnota 100% pro monitorování událostí kvality sítě a odpovídá dohodnutému napětí  $U_{lin}$  podle IEC 61000-4-30
- **Jmenovitý proud:** Vztažná hodnota pro určení měřítka složky vyšší harmonické [TDD](#) proudů
- **Maximální primární hodnota U/I:** Tyto hodnoty jsou používány pouze pro stanovení zobrazovacího formátu naměřených hodnot. Takovým způsobem je možné např. optimalizovat rozlišení zobrazovaných hodnot, poněvadž neexistuje žádná závislost vzhledem k instalovaným měničům.
- **Synchronní snímání:** ano=snímání bude přizpůsobeno na měřenou síťovou frekvenci, takže počet snímaných hodnot na periodu sítě zůstává konstantní; ne= snímání se provádí konstantně podle zadané jmenovité frekvence.
- **Referenční kanál:** Měření síťové frekvence se provádí přes zvolený napěťový nebo proudový vstup
- **Kvalita sítě:** Definice parametrů pro monitorování PQ událostí. Mohou být nastaveny rovněž meze specifické pro uživatele pro vyhodnocení PQ statistiky.
- **Průměrné hodnoty | Standardní veličiny:** Doba intervalu a zdroj synchronizace pro předem definované průměrné hodnoty výkonu
- **Průměrné hodnoty | Volně definované veličiny:** Výběr až z 12 veličin pro tvorbu průměrných hodnot a volba společné doby intervalu a synchronizačního zdroje.



- **Bimetalový proud:** Volba doby nastavení pro stanovení [bimetalového proudu](#)
- **Měřič | Standardní měřič:** ZAP/VYP přepínání tarifu, [stupnice měřiče](#)
- **Měřič | Volně definovaný měřič:** Základní veličiny (Px,Qx,Q(H1)x,Sx,Ix), ZAP/VYP přepínání tarifu, [stupnice měřiče](#)
- **Měřič | Záznamové zařízení měřiče:** Volba intervalu odečítání:
- **Mezní hodnoty:** Volba monitorované veličiny pro až 12 [mezních hodnot](#), meze ZAP/VYP, text události <sup>1)</sup>
- **Digitální vstupy:** Doba zákmitu kontaktu (minimální šířka impulsu), rychlost impulsu a polarita [digitálních vstupů](#)
- **Svodový proud:** Konfigurace kanálů pro monitorování svodových proudů, zejména prahových hodnot pro alarm a předběžnou výstrahu, transformaci měničů a zpoždění při přitahování a odpadnutí
- **Teplota:** Konfigurace kanálů pro monitorování teploty, zejména text události, prahových hodnot alarmu, zpoždění při přitahování a odpadnutí, odporu vedení
- **Monitorovací funkce:** Až 8 [monitorovacích funkcí](#) až se třemi vstupy, zpožděním přitahování a odpadnutí a testem událostí <sup>1)</sup>
- **Sdružený alarm** Volba monitorovacích funkcí, které budou použity pro [sdružený alarm](#) a volba možného zdroje pro resetování
- **Provozní hodiny:** Volba podmínek provozu pro až 3 počítadla provozních hodin
- **Digitální výstupy | Digitální výstup:** Stavově, pulzně nebo dálkově řízený [digitální výstup](#) se zdrojem, dobou impulsu, polaritou, počtem impulsů / jednotkou
- **Digitální výstupy | Relé:** Stavově nebo dálkově řízený reléový výstup s uvedením zdroje
- **Analogové výstupy:** Druh výstupu, zdroj, přenosová charakteristika, horní/spodní omezení
- **Bezpečnostní systém:** Definice [bezpečnostního systému](#) (RBAC, https, Whitelist). Lokálně může být RBAC pouze uvolněn nebo blokován, správa přihlašovacích dat a oprávnění musí být provedeny přes webovou stránku.
- **Demo režim:** Aktivování předváděcího režimu; data měření budou simulována. Demo režim se ukončí automaticky při novém spuštění zařízení.
- **Popis zařízení:** Zadání různých textů <sup>1)</sup>, které se používají hlavně pro zhotovování zpráv, např. štítek zařízení, název dokumentu, stanoviště zařízení a více.
- **Plánovač exportu dat:** Přes [webovou stránku](#) mohou být definovány úlohy, které mají být pravidelně prováděny. Takové úlohy vytváří datové soubory, které jsou odesílány na SFTP server a/nebo lokálně ukládány do paměti. Přes lokální konfiguraci mohou být úlohy pouze uvolňovány nebo blokovány.

<sup>1)</sup> V uživatelsky definovaných textech událostí a popisech jsou povoleny všechny Unicode znaky (UTF8) výjimkou následujících:

- Řídící znaky ASCII (0x00 - 0x1F)
- Uvozovky " (0x22)
- Znak & (0x26)
- Apostrof ' (0x27)
- Hvězdička \* (0x2A)
- Lomítko / (0x2F)
- Dvojtečka: (0x3A)
- Znak «menší než» < (0x3C)
- Znak «větší než» > (0x3E)
- Otazník ? (0x3F)
- Opačné lomítko \ (0x5C)
- Svislá čára | (0x7C)

Na samotném zařízení však mohou být zadávány pouze „normální znaky“ ze znakové sady ASCII. Zadávání pro jazyk specifických znaků a textů je možné pouze přes webovou stránku zařízení.

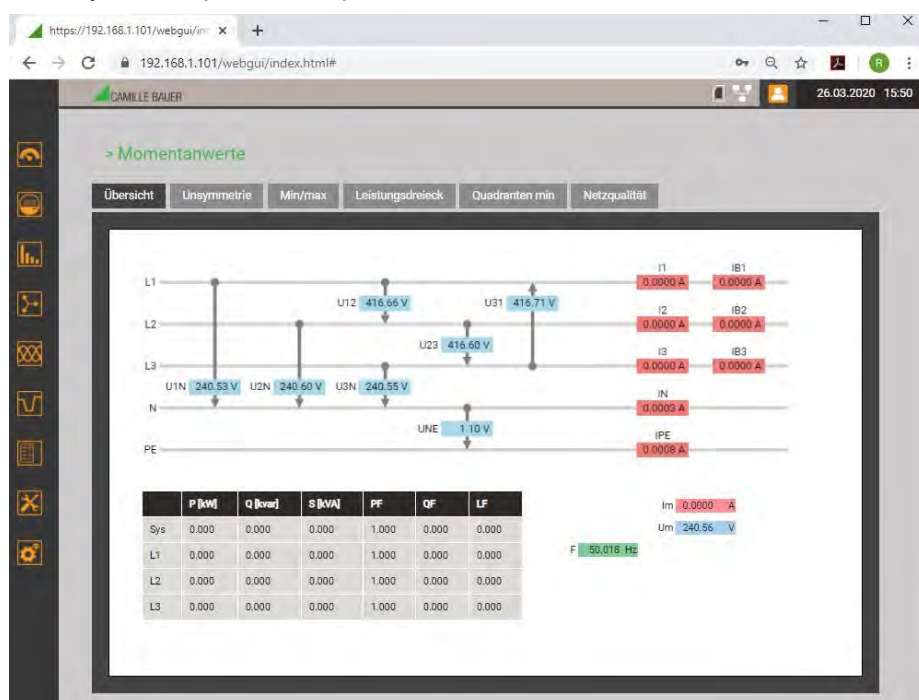
## 7.5.2 Konfigurace přes webový prohlížeč

	Doporučujeme používat jako prohlížeč Google Chrome nebo Firefox.
	Internet Explorer funguje pouze s omezeními (částečně chybějící texty, aktualizace firmware není možná))


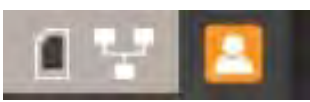
Pro konfiguraci přes webový prohlížeč bude vyvolána Homepage zařízení:

- Komunikace IPv4: `http://IPv4_addr`, např. `http://192.168.1.101`
- Komunikace IPv6: `http://[IPv6_addr]`, např. `http://[fd2d:bb44:97f1:3976::1]`

Aby toto vyvolání fungovalo, musí být PC a zařízení při zahrnutí masky podsítě ve stejné síti. V závislosti na provedení zařízení může mít zařízení několik síťových rozhraní [s rozdílnými standardními IP adresami](#). Pokud je aktivována [bezpečná komunikace přes HTTPS](#) a Root certifikát instalován, pak bude vyvolán https místo http.



Webová stránka zařízení v případě použití Google Chrome

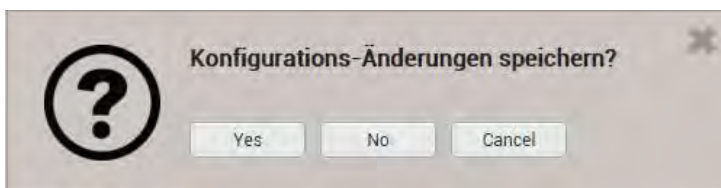
 192.168.1.101/webgui/index.html#	Symbol zámku ukazuje, že existuje bezpečné připojení (pouze v případě použití https)
	<p>Tři informace:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Paměťová karta existuje a ukládá data</li> <li>• Existuje síťové spojení</li> <li>• Není nalogován žádný uživatel s přihlašovací informací Uživateli <a href="#">,anonymous</a> poskytnuté informace budou zobrazeny.</li> </ul>



Přes WEB-GUI mohou být s použitím menu Nastavení provedena stejná nastavení, jako přes lokální GUI. Navíc je možné nastavit [bezpečnostní systém](#) a [Datenexport-Scheduler \(plánovač exportu dat\)](#) a zadat uživatelem definované texty událostí a popisové texty ve formátu UTF8.








Za určitých okolností musí být provedené změny uloženy do paměti zařízení, dříve než budou upraveny všechny parametry. Pak se objeví hlášení:



Pokud nebude tento dotaz potvrzen, nemohou být ztraceny neuložené změny aktuální konfigurace.

### Načítání / ukládání konfiguračních souborů

Konfigurace uložená v paměti může být tato uživatelem uložena na datový nosič a odtud také opět načtena. Průběh ukládání do paměti příp. načítání může být podle prohlížeče rozdílný.

	<p><b>Nastavení bezpečnostní systému nejsou součástí konfiguračního souboru.</b>  <b>Neexistuje žádná možnost přenosu bezpečnostních nastavení z jednoho zařízení na druhé.</b></p>
	<p><b>Načítání konfiguračního souboru z datového nosiče</b></p> <p>Konfigurační data zvoleného souboru budou načtena přímo do zařízení a hodnoty budou příslušně aktualizovány ve WEB-GUI. Normálně se odlišují zařízení ohledně nastavení sítě příp. Modbus a označení zařízení.</p> <p>Proto je možné při načítání souboru uvést, zda jsou obsažena příslušná nastavení zařízení, nebo mají být přepsána hodnotami z načítaného souboru.</p> <div data-bbox="512 947 1254 1319">  </div>
	<p><b>Ukládání aktuálních nastavení WEB.GUI do zařízení</b></p>
	<p><b>Ukládání konfigurace zařízení na datový nosič</b></p> <p>Pozor: Změny nastavení provedené ve WEB.GUI, které ještě nebyly uloženy v zařízení, nebudou zapsány na datový nosič.</p>

## 7.6 PQ monitorování

Kontrola kvality sítě poskytuje jak statistické vyhodnocení, které umožňuje posouzení dodržení norem (např. EN50560) nebo smlouvami s dodavateli, tak i záznamy síťových jevů (např. poklesu napětí), aby bylo možné analyzovat jejich příčiny a důsledky. Přes webovou stránku zařízení mohou být vytvořeny rovněž přímé zprávy o shodě.

### 7.6.1 PQ události

Zařízení monitoruje napěťové jevy dle IEC 61000-4-30. Ve stavu dodání jsou spouštěcí prahové hodnoty nastaveny na hodnoty EN50160 pro nízkonapěťovou sdruženou síť, tyto však mohou být uživatelem nastaveny na jeho potřeby.

Navíc k požadavkům IEC 61000-4-30 může zařízení hlídat proudová převýšení a frekvenční odchylky.

Monitorované jevy	Spouštěcí prahová hodnota	Hystereze	Vztažná hodnota
Pokles napětí	90%	2%	Jmenovité napětí
Přerušení napětí	10%	2%	
Nadměrné zvýšení napětí	110%	2%	
Rychlá změna napětí (RVC) <sup>2)</sup>	6%	50% <sup>1)</sup>	
Homopolární napětí	50%	2%	
Nadměrné zvýšení proudu	120%	2%	Jmenovitý proud:
Frekvenční anomálie	spodní: 99% horní: 101%	0.5%	Jmenovitá frekvence

<sup>1)</sup> Vztaženo na příslušnou spouštěcí prahovou hodnotu

<sup>2)</sup> Není k dispozici u PQ1000



Zařízení nekontroluje hodnoty definované uživatelem. Pokud nejsou tyto hodnověrné, nemohou být jevy případně správně rozpoznány nebo chybně klasifikovány. Zejména by neměla být spouštěcí prahová hodnota pro RVC jevy větší než polovina rozdílu spouštěcích prahových hodnot nadměrného zvýšení napětí a poklesu napětí.

### Záznamy

Pokud nastane jeden z nahoře uvedených jevů, zaznamená zařízení jak každou půlperiodu aktualizované hodnoty RMS, tak také hodnoty snímání pro všechny napěťové a proudové kanály. Časy záznamů mohou být nastaveny přes *Einstellungen* | *Netzqualität* | *Ereignisaufzeichnung* (nastavení | kvalita sítě | záznamy jevů).

RMS(1/2): Vor Auslösung	s	1.000
RMS(1/2): Nach Auslösung (max.)	s	180.000
Abtastwerte: Vor Auslösung	s	0.100
Abtastwerte: Nach Auslösung	s	0.200

#### ***Možné doby záznamů***

≤1.0 s

≤180.0 s

≤1.0 s

≤5.0 s

**Upozornění:** Doba záznamu jevu "RMS(1/2): Po zapnutí" je maximální doba trvání záznamu. Tato bude snížena na efektivní dobu události+ 1 s, pokud je doba události kratší než nakonfigurovaná doba.

Zaznamenané PQ události mohou být vizualizovány přes lokální displej nebo webovou stránku zařízení.



## Napětí signálu

Zařízení (kromě PQ1000) monitoruje napětí signálů, které jsou přenášeny za účelem řízení přes síť a zaznamenává tyto jako události. Typicky se jedná o signály kruhového řízení. Uživatel může stanovit frekvenci napětí signálu, spouštěcí prahovou hodnotu a hysterezi (vztaženo na jmenovité napětí) a dále dobu záznamu jako násobek záznamové periody ve výši 10/12 period. Doba záznamu nesmí překročit 120 s. Frekvence kruhového řízení leží typicky pod 3 kHz, a tato může být zjištěna u lokálního poskytovatele energie.

Referenzkanal		U1
Rundsteuerfrequenz	Hz	375
Ansprechschwelle	%	2
Hysterese	%	1
Aufzeichnungsdauer (10/12 Perioden)	#	50

## 7.6.2 PQ statistika



Kvalita sítě je stanovována porovnáním PQ parametrů naměřených zařízením se smluvně dohodnutými mezními hodnotami. Doba posuzování činí normálně minimálně jeden týden, aby byly také zohledněny změny mezi všedními dny a víkendy.

Zařízení může provést přes webovou stránku posouzení naměřených PQ parametrů podle následujících norem:

- EN 50160 (2010), nízké napětí, sdružená síť
- EN 50160 (2010), nízké napětí, ostrovní síť
- EN 50160 (2010), střední napětí, sdružená síť
- EN 50160 (2010), střední napětí, ostrovní síť
- EN 50160 (2010), vysoké napětí, sdružená síť
- EN 50160 (2010), vysoké napětí, ostrovní síť
- IEC 61000-2-2 (2002), veřejné nízkonapěťové sítě
- IEC 61000-2-4 (2002), průmyslové a neveřejné sítě do 35kV, třída 1
- IEC 61000-2-4 (2002), průmyslové a neveřejné sítě do 35kV, třída 2
- IEC 61000-2-4 (2002), průmyslové a neveřejné sítě do 35kV, třída 3
- IEC 61000-2-2 (2003), veřejné středně-napěťové sítě
- IEEE 519
- GB/T
- Sady mezních hodnot specifické podle uživatele

Vyhodnocení PQ statistiky je ukázáno v kapitole [Datový záznam | PQ statistika](#), zejména také zpracování zpráv o shodě.

### Zaznamenané skupiny PQ parametrů

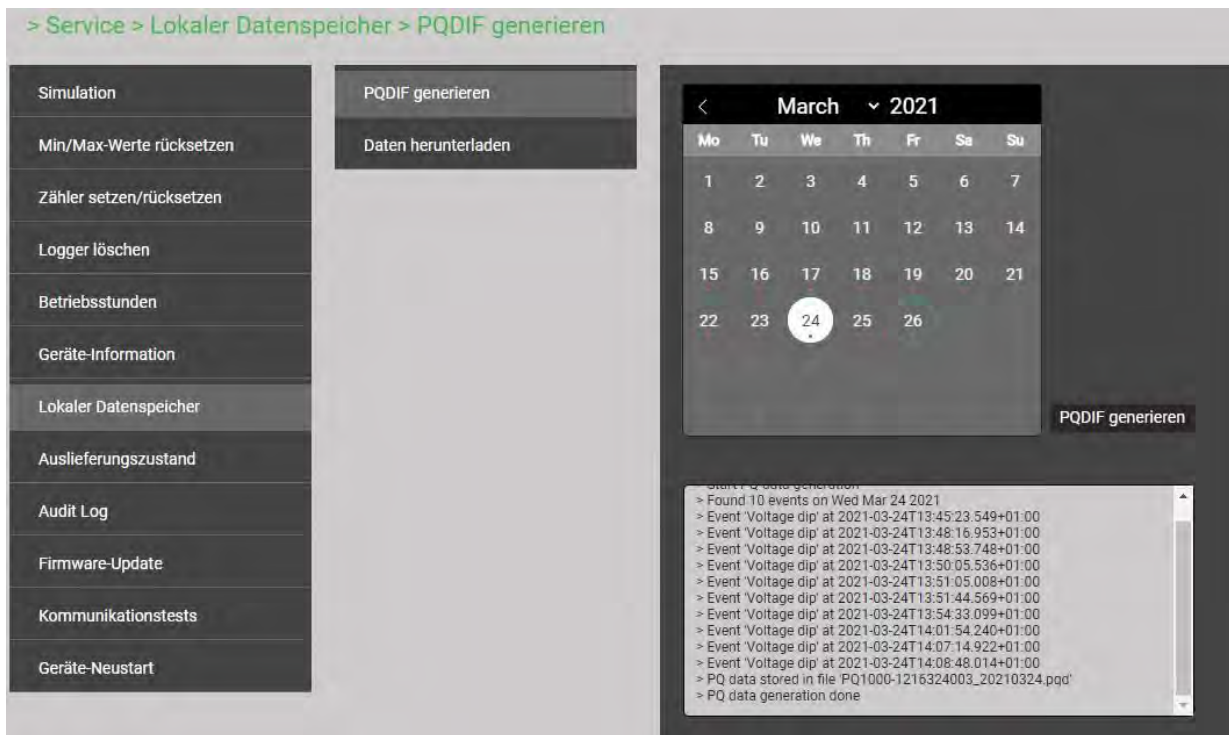
Měřicí veličina	Interval záznamu	Použité mezní hodnoty
Frekvence sítě	10 s	<p><i>Použité mezní hodnoty a časové podmínky přednastavených norem jsou zřejmé přes webovou stránku zařízení.</i></p> <p><i>Tyto mohou být zobrazeny prostřednictvím následujícího menu:</i></p> <p><b>Nastavení</b></p> <p>      Kvalita sítě</p> <p>          Mezní hodnoty definované uživatelem</p> <p>              (Norma)</p> <p> <i>Ve stejném menu mohou být rovněž definovány datové sady specifické pro daného uživatele společně s mezními hodnotami a vyhodnocovacími podmínkami, které mají být aplikovány.</i></p> <p> <i>Datové sady specifické pro daného uživatele mohou být také opět vymazány.</i></p>
Změny napětí	10 min.	
Bliknutí $P_{st1}$	10 min.	
Bliknutí $P_{it1}$	2 h	
Přenosová napětí signálu <sup>1)</sup>	3 s	
Nesymetrie síťového napětí	10 min.	
THDS síťových napětí	10 min.	
Napětí harmonické	10 min.	
Napětí interharmonické <sup>1)</sup>	10 min.	
Proudové změny	10 min.	
Nesymetrie proudu	10 min.	
Proud - harmonické	10 min.	
Proud - interharmonické <sup>1)</sup>	10 min.	

<sup>1)</sup> U PQ1000 není k dispozici

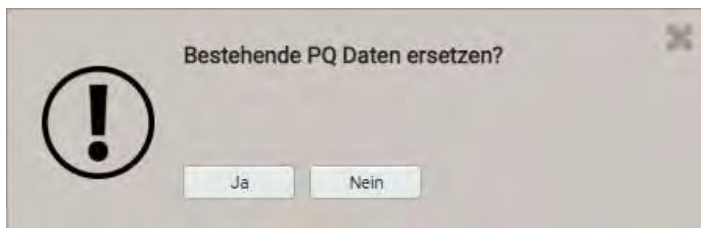
### 7.6.3 Poskytnutí PQ dat

Důležitá PQ data jako jsou události kvality sítě nebo statistiky kvality sítě mohou být zařízením vytvářena ve standardní formátu PQDIF podle IEEE 1159.3. Automatické nebo na základě událostí řízené vytváření takových souborů může být definováno v [Datenexport-Scheduler \(plánovač datového exportu\)](#) v nastavovacím menu. Jako přednastavení jsou vytvářeny denní PQDIF periodicky po půlnoci pro předchozí den a připravovány hierarchické časové struktury (rok, měsíc, den) pro [Download](#).

PQDIF soubory mohou být rovněž vytvářeny manuálně přes webové rozhraní. Toto je možné pro probíhající den (data od půlnoci) nebo související, volitelné časové rozsahy až 7 dnů. Soubor(y) bude(ou) vždy vložen(y) ke konečnému dni. Pro data, která jsou opatřena červeným bodem, již soubory existují.



Pokud jsou již pro zvolený časový rozsah PQDIF soubory v zařízení uloženy, zobrazí se následující výstraha:



## 7.7 Alarm

Zařízení podporuje koncepci alarmů nezávislou na jevech kvality sítě. Podle požadavků uživatele mohou být realizovány jednoduché nebo náročnější monitorovací zadání. Nejdůležitějšími prvky jsou mezní hodnoty pro základní měřicí veličiny, monitorování svodových proudů, monitorovací funkce a sdružený alarm.

### 7.7.1 Mezní hodnoty pro základní měřicí veličiny

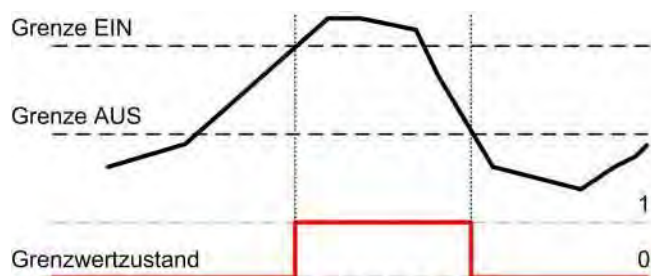


Pomocí mezních hodnot je možné monitorovat buď překročení hodnoty (horní mezní hodnota) nebo nedosažení hodnoty (spodní mezní hodnota).

Mezní hodnoty jsou definovány pomocí dvou parametrů: Mez pro ZAP / VYP Hystereze odpovídá rozdílu mezi pro zapnutí a mezí pro vypnutí.

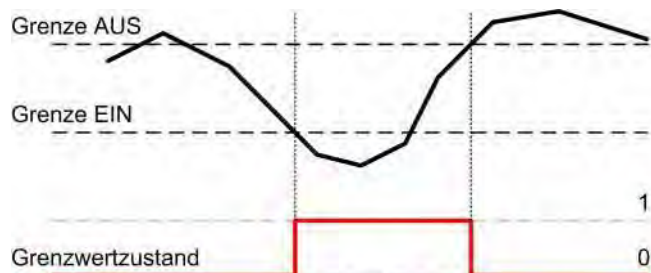
Oba přechody stavů VYP→ZAP a ZAP→VYP mohou být zaznamenány jako událost nebo alarm do příslušných seznamů.

**Horní mezní hodnota:** Mez pro ZAP  $\geq$  mez pro VYP



- Mezní hodnota se stane aktivní (1), jakmile bude překročena zapínací mez. Tato zůstane tak dlouho aktivní, dokud příslušná hodnota měření neklesne opět pod vypínací mez.
- Mezní hodnota je neaktivní (0), pokud buď ještě není zapínací mez dosažena, nebo pokud po zareagování mezní hodnoty spadne příslušná hodnota měření opět pod vypínací mez.

**Spodní mezní hodnota:** Mez pro ZAP  $\geq$  mez pro VYP



- Mezní hodnota se stane aktivní (1), jakmile nebude dosažena zapínací mez. Tato zůstane tak dlouho aktivní, dokud příslušná hodnota měření nepřekročí opět vypínací mez.
- Mezní hodnota je neaktivní (0), pokud je hodnota vyšší než zapínací mez, nebo pokud po zareagování mezní hodnoty naroste příslušná hodnota měření opět nad vypínací mez.



Pokud je mez pro ZAP nastavena stejně jako mez pro VYP, bude mezní hodnota považována za horní mezní hodnotu bez hystereze.

Stavy mezní hodnoty mohou:

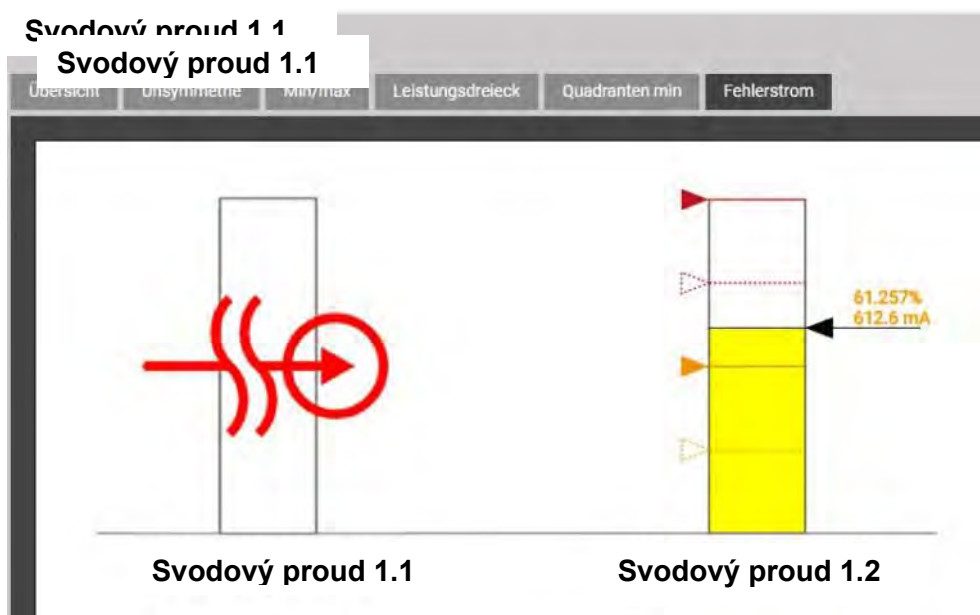
- ... být použity přímo jako zdroj pro digitální výstup
- ... být použity jako logický vstup pro [monitorovací funkci](#)
- ... být zaznamenány v případě změny jako událost nebo alarm do příslušných seznamů

### 7.7.2 Monitorování svodových proudů

Každý (volitelný) modul svodových proudů dává k dispozici **dva kanály** pro monitorování diferenčních a svodových proudů. Pro každý kanál může být stanovena mez alarmu a mez předběžné výstrahy, které mohou být využity následovně:

- ... aktivování [sduženého alarmu](#) při překročení meze alarmu nebo při zlomení (pouze u vstupu 2mA)
- ... jako logický vstup pro [monitorovací funkci](#)
- ... jako zdroj pro digitální výstup
- ... záznam do přehledu alarmů při změně stavu alarmu monitorování mezní hodnoty nebo při zlomení (pouze u vstupu 2mA)
- ... záznam do přehledu událostí při změně stavu předběžné výstrahy pro monitorování mezní hodnoty
- ... aktuální hodnota příslušných svodových proudů může být vydána i přes analogové výstupy

Aktuální hodnota monitorovaných svodových proudů je vidět přes menu okamžité hodnoty:



#### Význam použitých symbolů

	Hodnota proudu normální
	Mez předběžné výstrahy překročena
	Mez alarmu překročena
	Alarm: Naprogramovaná mez pro ZAP
	Alarm: Naprogramovaná mez pro VYP
	Předběžná výstraha: Naprogramovaná mez pro ZAP
	Předběžná výstraha: Naprogramovaná mez pro VYP
	Detekováno zlomení měřícího vedení

### 7.7.3 Monitorování teplot

Každý (volitelný) teplotní modul poskytuje **dva kanály** pro monitorování teploty.

#### Použití pro měření Pt100

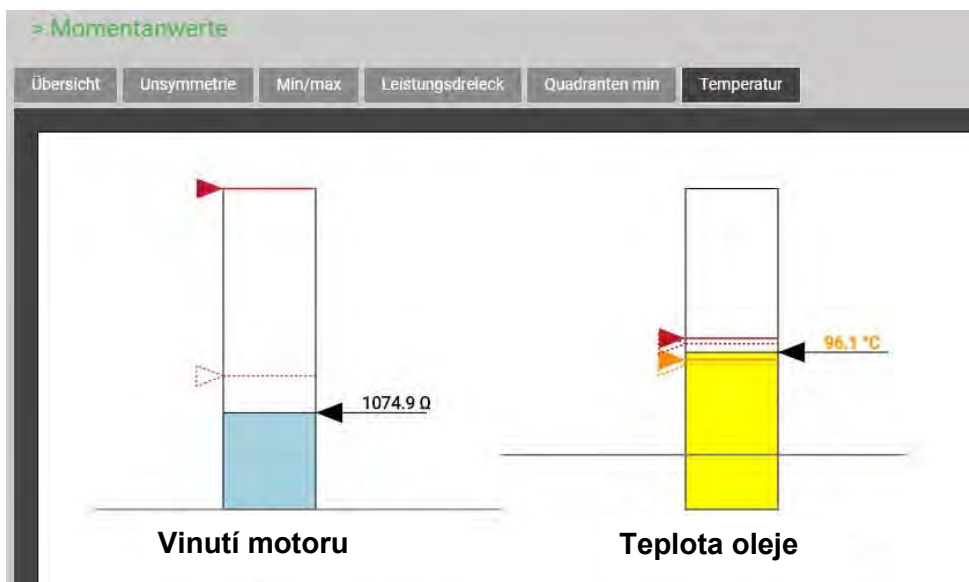
- Až 2 monitorované mezní hodnoty
- Monitorování zkratu a zlomení vedení snímače

#### Použití pro monitorování PTC

- Monitorování přepínací teploty PTC
- Monitorování zkratu

#### Použití zjištěných stavů

- ... Aktivování [sdruženého alarmu](#) při porušení meze alarmu (Pt100) nebo překročení aktivační teploty (PTC), a dále při zkratu, zlomení vedení nebo snímače (Pt100)
- ... jako logický vstup pro [monitorovací funkci](#)
- ... jako zdroj pro digitální výstup
- ... záznam do přehledu alarmů při každé změně stavu
- ... aktuální hodnota teploty při měření Pt100 může být vydána přes analogové výstupy



Stav monitorování teploty v menu okamžité hodnoty, PTC vlevo, Pt100 vpravo

#### Význam použitých symbolů

	Hodnota měření v normálním rozsahu
	Mez alarmu 1 porušena
	Mez alarmu 2 porušena
	Alarm 2: Naprogramovaná mez pro ZAP
	Alarm 2: Naprogramovaná mez pro VYP
	Alarm 1: Naprogramovaná mez pro ZAP
	Alarm 1: Naprogramovaná mez pro VYP
	Detekováno zlomení snímače nebo vedení
	Detekován zkrat



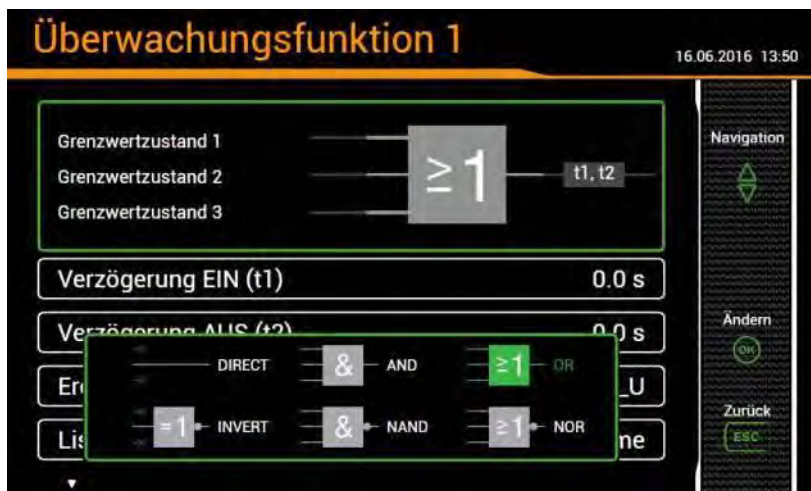
#### 7.7.4 Monitorovací funkce

Pomocí monitorovacích funkcí může uživatel definovat rozšířené monitorování stavu např. pro aktivování alarmu nadproudu, pokud jeden z proudů fází překročí mezní hodnotu.

Stavy monitorovacích funkcí

... se zobrazují na přehledu alarmů (přes hlavní menu „Ereignis (událost)“)

... vytváří stav souhrnného alarmu



##### Logické vstupy

Až tři stavy mezních hodnot, monitorování svodového proudu nebo teploty, z digitálních vstupů nebo jiných monitorovacích funkcí. Nepoužívané vstupy budou automaticky iniciovány tak, aby výstup neovlivňovaly.

##### Logické funkce

Jako logické funkce mohou být zvoleny AND, NAND, OR, NOR, DIRECT a INVERT. Tyto logické funkce jsou popsány v [dodatku C](#).

##### Zpoždění ZAP

Podmínka musí zůstat stabilní tak dlouho, než bude postoupena dál

##### Zpoždění VYP

Čekací doba, než bude podmínka, která již neexistuje, opět uvolněna

##### Popis

Tento text je používán pro vizualizaci přehledu alarmů

##### Záznam do přehledu

- Alarm / událost: Do příslušného přehledu bude zaznamenána každá změna stavu
- Žádný: Žádný záznam změny stavu

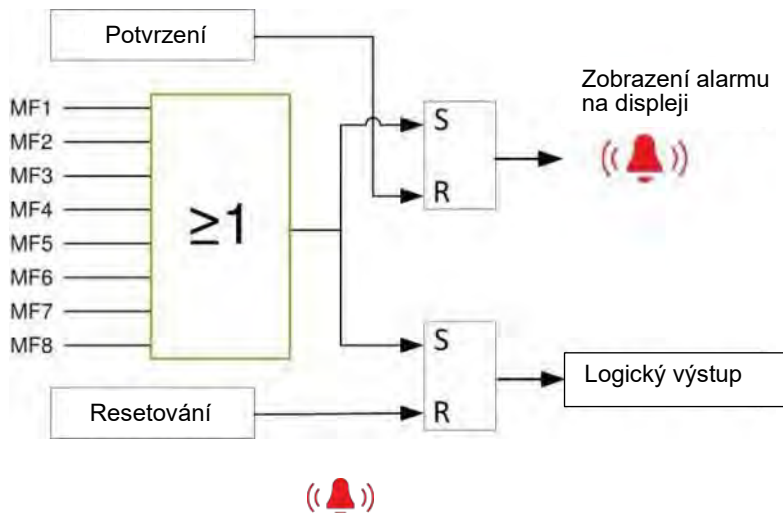
##### Možné následné operace

- Řízení logického výstupu. Přiřazení monitorovací funkce k digitálnímu výstupu / relé se provádí přes nastavení příslušného výstupu
- Vizualizace aktuálního stavu do přehledu alarmů
- Kombinace stavů všech monitorovacích funkcí do [sdruženého alarmu](#)
- Záznam změny stavu jako událost nebo alarm do příslušných přehledů

### 7.7.5 Sdružený alarm

Sdružený alarm sdružuje stavy všech [monitorovacích funkcí](#) MFx do nadřazeného stavu alarmů celého zařízení. Pro každou monitorovací funkci může být zvoleno, zda má být zohledněna pro sdružený alarm. Pokud se ve stavu alarmu nachází minimálně jedna funkce, která má být zohledněna, pak je rovněž sdružený alarm ve stavu alarmu.

Při existujícím (volitelné) monitorování svodového proudu aktivuje rozpoznání jednoho stavu alarmu nebo zlomení měřicího vedení (pouze pro vstup 2 mA) přímo sdružený alarm.



Symbol umístěný do stavové lišty signalizuje, zda jsou alarmy aktivní nebo nejsou.

**Potvrzení:** Potvrzením sdruženého alarmu uživatel potvrzuje, že výskyt alarmu bere na vědomí. Potvrzení nastává automaticky, jakmile uživatel zobrazí přehled alarmů na displeji nebo přes webový prohlížeč, nebo když stav alarmu již neexistuje. Potvrzením bude ukončeno pouze blikání zobrazení alarmu, samotný symbol zůstane tak dlouho staticky zobrazen, dokud se již ve stavu alarmu nenachází žádná z monitorovaných funkcí.

#### Logický výstup

Pomocí sdruženého alarmu může být vybuzen výstup. Přiřazení digitálního výstupu / relé ke sdruženému alarmu se provádí přes nastavení příslušného výstupu.

**Reset:** Stav sdruženého alarmu - a tím použitého výstupu - může být resetován, i když ještě není žádný z alarmů aktivní. Takto je možné např. deaktivovat houkačku aktivovanou sdruženým alarmem. Reset může být proveden přes displej, přes webový prohlížeč, přes digitální vstup nebo přes rozhraní Modbus. Logický výstup se stane opět aktivním, jakmile nějaká jiná monitorovací funkce přejde do stavu alarmu, nebo stejný alarm se stane opět aktivní.

#### Zobrazení stavu alarmu








Digitální nebo reléový výstup přiřazení sdruženému alarmu může být pomocí tlačítka <OK> resetován. Takto bude ukončen aktivní alarm. Stav alarmu sdruženého alarmu však zůstane zachován, dokud již stav alarmu neexistuje.

## 7.8 Datový záznam

Záznamové zařízení dat umožňuje dlouhodobé záznamy průběhu hodnot měření, událostí a PQ statistik. Některé z těchto záznamů mají předem definovaný obsah, jiné uživatelem definovaný obsah.

Navíc může být periodicky vytvářena informace spočívající na souboru pomocí [Datenexport-Scheduler](#) (plánovače datového exportu) Tato data mohou být interně uložena do paměti a / nebo bezpečně odeslána na SFTP server.

Záznamy jsou zásadně prováděny v nekonečném režimu. Nejstarší data budou vymazána, jakmile je přiřazená oblast paměti zaplněna na více než 80 %.

Skupina	Druh dat	Dotaz	
<a href="#">Periodická data</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Časový průběh průměrných hodnot, předem definované (5) veličiny a veličiny definované uživatelem (12)</li> <li>Periodické odečítání počítadla, předem definované (4) veličiny a veličiny definované uživatelem (12)</li> </ul>	 Energie	<ul style="list-style-type: none"> <li>Záznamové zařízení průměrné hodnoty</li> <li>Záznamové zařízení měřiče</li> </ul>
<a href="#">Události</a>	Ve formě deníku s časovou informací: <ul style="list-style-type: none"> <li>Přehled událostí: Aktivování / odpadnutí monitorovacích funkcí nebo mezních hodnot, které jsou klasifikovány jako událost, nebo porušení prahové hodnoty pro předběžnou výstrahu (volitelných) kanálů svodového proudu</li> <li>Přehled alarmů: Aktivování / odpadnutí monitorovacích funkcí nebo mezních hodnot, které jsou klasifikovány jako událost, nebo porušení prahové hodnoty pro předběžnou výstrahu (volitelných) kanálů svodového proudu</li> <li>Přehled alarmů teploty: Porušení mezních hodnot (volitelných) teplotních kanálů</li> </ul>	 Události	<ul style="list-style-type: none"> <li>Přehled alarmů a událostí</li> </ul>
<a href="#">PQ události</a>	Výskyt PQ událostí je zaznamenáván do přehledu PQ událostí. Výběrem záznamů napěťových událostí je možné zobrazit během poruchy: <ul style="list-style-type: none"> <li>průběh RMS všech U/I</li> <li>tvary křivky všech U/I</li> </ul>	 Události	<ul style="list-style-type: none"> <li>PQ události a napětí signálů</li> </ul>
<a href="#">Bezpečnostní události</a>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bezpečnostní deník (SYSLOG)</li> </ul>	 Servis	<ul style="list-style-type: none"> <li>Deník bezp. systému</li> </ul>
<a href="#">PQ statistika</a>	Podle zvolené normy bude pro volitelný týdenní interval zobrazeno vyhodnocení PQ statistiky. Navíc mohou být zobrazeny denní trendy monitorovaných PQ proměnných. Pomocí PQ-Easy Reports (snadné zprávy PQ) mohou být vytvářeny zprávy o shodě přímo přes webovou stránku.		

### 7.8.1 Periodická data

#### Konfigurace periodického zaznamenávání dat

Uživatel může přes nastavovací menu individuálně konfigurovat:

- Interval průměrování standardních průměrných hodnot P(I+IV), P(II+III), Q(I+II), Q (III+IV), S
- Interval průměrování až 12 průměrných hodnot definovaných uživatelem
- Interval odečítání standardních počítadel P(I+IV), P(II+III), Q(I+II), Q (III+IV)
- Interval odečítání až 12 průměrných hodnot definovaných uživatelem

Periodické zaznamenávání všech konfigurovaných průměrných hodnot a počítadel bude automaticky spuštěno. Ukládání průměrných hodnot do paměti se provádí v taktu příslušných intervalů průměrování.

## Zobrazení časového průběhu průměrných hodnot

Průběhy průměrných hodnot jsou uloženy v menu **Energie** a jsou rozděleny do dvou skupin:

- Přednastavené průměrné hodnoty výkonu
- Průměrné hodnoty definované uživatelem



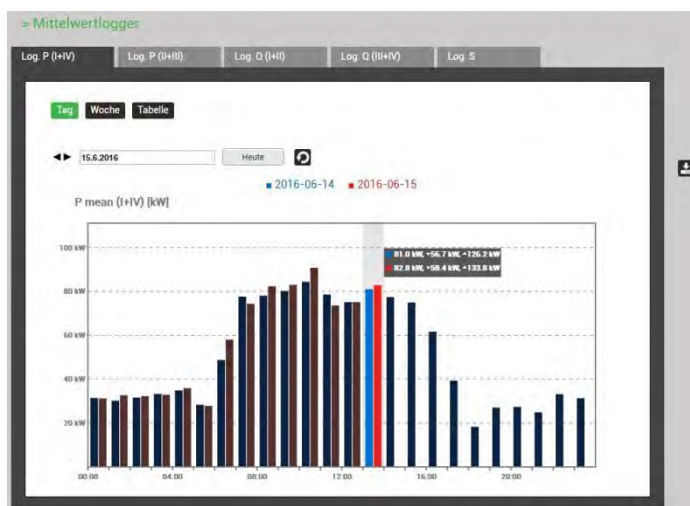
Volba záznamového zařízení skupiny průměrné hodnoty



Veličina průměrné hodnoty, určená ke zobrazení, může být provedena přes volbu příslušného registru. Podporovány jsou tři rozdílná zobrazení:

- Denní profily: Zobrazeny budou hodinové průměrné hodnoty nezávisle na skutečné době průměrování.
- Týdenní profily
- Tabulka: Přehled všech zaznamenaných průměrných hodnot v taktu efektivní doby průměrování

Grafické znázornění umožňuje přímé porovnání s hodnotami předchozího dne příp. předchozího týdne.

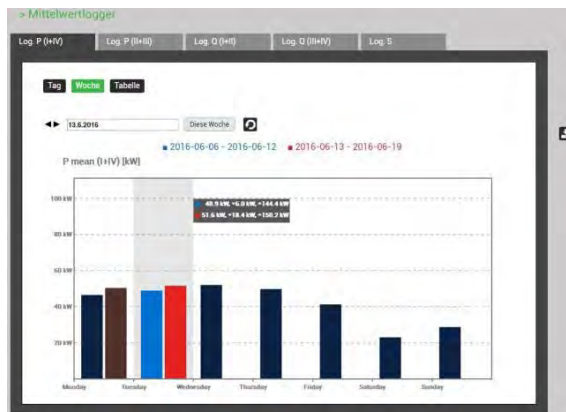


Volbou zobrazovacích sloupců je možné odečít příslušných hodnot:

- Průměrná hodnota
- Min. hodnoty RMS uvnitř intervalu
- Max. hodnoty RMS uvnitř intervalu



Týdenní znázornění



Týdenní znázornění: Odečet

#	Zeit	Mittel	min(Intervall)	max(Intervall)
1	2016-06-13, 16:30:00.000	0.235 kW	0.235 kW	0.235 kW
2	2016-06-13, 16:15:00.000	0.235 kW	0.235 kW	0.235 kW
3	2016-06-13, 16:00:00.000	0.235 kW	0.235 kW	0.235 kW
4	2016-06-13, 15:45:00.000	0.235 kW	0.235 kW	0.235 kW
5	2016-06-13, 15:30:00.000	0.235 kW	0.235 kW	0.235 kW
6	2016-06-13, 15:15:00.000	0.235 kW	0.235 kW	0.235 kW
7	2016-06-13, 15:00:00.000	0.235 kW	0.235 kW	0.235 kW
8	2016-06-13, 14:45:00.000	0.235 kW	0.235 kW	0.235 kW
9	2016-06-13, 14:30:00.000	0.235 kW	0.235 kW	0.235 kW
10	2016-06-13, 14:15:00.000	0.235 kW	0.235 kW	0.235 kW

Znázornění průměrných hodnot formou tabulky

## Zobrazení časového průběhu hodnot měřičů

Průběhy měřičů jsou uloženy v menu **Energie** a jsou rozděleny do dvou skupin:

- Standardní měřiče
- Měřiče definované uživatelem

Z rozdílu zaznamenaných odečtů měřičů lze zjistit spotřebu energie pro odpovídající časový úsek.



Volba skupiny záznamových zařízení měřičů



> Standard Zählerlogger

Log. ΣP(I+IV)   Log. ΣP(II+III)   Log. ΣQ(I+II)   Log. ΣQ(III+IV)

«Vorherige» 1 «Nächste» Ergebnisse pro Seite 25

#	Zeit	P ΣIT (I+IV)	P ΣHT (I+IV)
1	15.06.2016, 14:00:00.000	0 Wh	33276.80 Wh
2	15.06.2016, 13:00:00.000	0 Wh	33203.10 Wh
3	15.06.2016, 12:00:00.000	0 Wh	33137.40 Wh
4	15.06.2016, 11:00:00.000	0 Wh	33069.10 Wh
5	15.06.2016, 10:00:00.000	0 Wh	32996 Wh
6	15.06.2016, 09:00:00.000	0 Wh	32919.70 Wh
7	15.06.2016, 08:00:00.000	0 Wh	32849.90 Wh
8	15.06.2016, 07:00:00.000	0 Wh	32784 Wh
9	15.06.2016, 06:00:00.000	0 Wh	32735.30 Wh
10	15.06.2016, 05:00:00.000	0 Wh	32719.10 Wh
11	15.06.2016, 04:00:00.000	0 Wh	32687.10 Wh

Znázornění odečtů stavu měřičů ve formě tabulky


### Zobrazení dat na lokálním displeji

Volba funguje v principu stejně jako u WEB-GUI. Existují následující rozdíly:

- Jednotlivé měřicí veličiny jsou u průběhů průměrné hodnoty uspořádány do zobrazovací matice, která může být vybrána přes navigaci.
- Počet znázorněných odečtů měřičů je omezen na 25.
- Časový interval u průměrných hodnot je omezen na aktuální den příp. aktuální týden. Neexistuje žádná možnost navigace

### Manuální export dat jako CSV souboru



Přes  je možné zvolit časový interval pro exportovaná data. Bude vytvořen CSV (Comma Separated Value) soubor. Při vytváření jsou používána [nastavení CSV](#) exportéru dat. Soubory CSV mohou být např. importovány jako textový soubor do Excelu. Ve stejném souboru jsou vždy obsažena data pro všechny veličiny příslušných skupin.

### 7.8.2 Samodefinované události

#### Konfigurace událostí

Pro všechny [monitorovací funkce](#) a [mezní hodnoty](#), jejichž aktivování / odpadnutí má být registrováno, musí být parametr „Listeneintrag (záznam přehledu)“ nastaven na události nebo alarmy.

Události (volitelných) kanálů svodového proudu a teploty budou automaticky zaznamenány do příslušných přehledů. Spouštěcí prahové hodnoty, které mají být monitorovány, mohou být stanoveny v menu pro nastavení teploty a svodového proudu.

#### Zobrazení záznamů událostí

Přehledy událostí jsou zpracovány ve formě deníku. Výskyt a vypadnutí monitorovaných událostí budou zaznamenány s příslušnou dobou do odpovídajících přehledů.





> Alarm- und Ereignisliste

Ereignisliste Alarmliste

Navigation: < 1 2 3 4 5 > +5>> Ergebnisse pro Seite 25

#	Zeit	Text	Zustand
1	25.11.2019, 18:30:36,097	U1N high	↗
2	25.11.2019, 18:16:27,154	U1N high	↗
3	25.11.2019, 18:16:03,609	U1N high	↗
4	25.11.2019, 17:46:56,066	U1N high	↗
5	21.11.2019, 14:15:16,453	U1N high	↗
6	21.11.2019, 14:15:09,055	U1N high	↗
7	21.11.2019, 14:07:40,319	U1N high	↗

Příklad přehledu událostí

### Zobrazení událostí na lokálním displeji

Volba funguje v principu stejně jako u WEB-GUI. Existuje následující rozdíl:

- Počet událostí, které je možné zobrazit, je omezen na 25.

### 7.8.3 PQ události

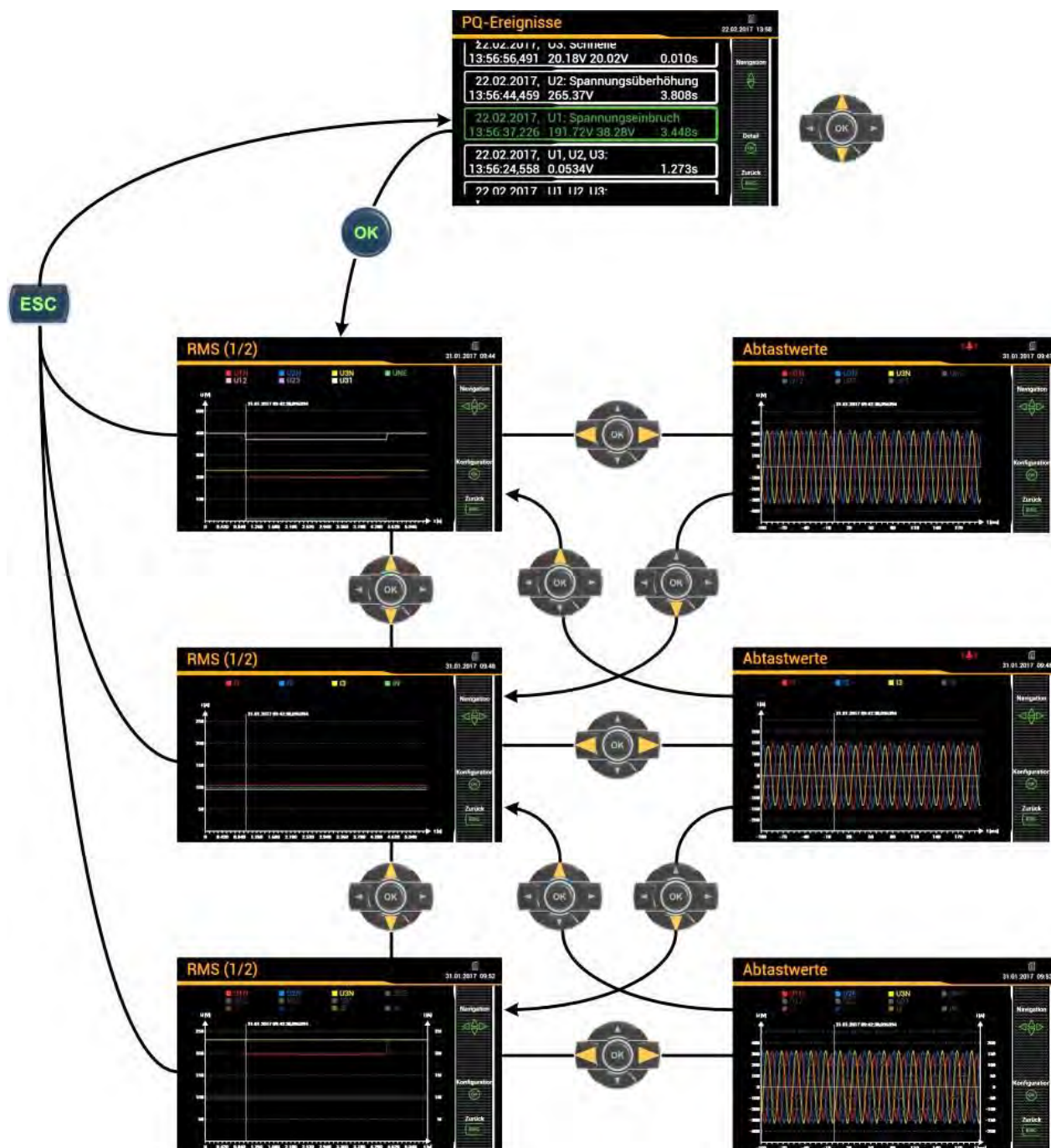
#### Konfigurace událostí určených k zaznamenání

[Viz 7.6](#)

#### Zobrazení záznamů PQ událostí (lokálně)

Zaznamenané události jsou k dispozici ve formě deníku, přičemž události týkající se napětí signálů jsou uloženy v samostatném přehledu. Tyto budou zaznamenány s časem vzniku, zbytkovým napětím a trváním v přehledu PQ událostí. Volbou záznamu z přehledu se dostaneme do grafického zobrazení průběhů měřené hodnoty během události. Podporována jsou následující znázornění:

- Půlperiodový průběh RMS všech napětí, všech proudů, všech napětí a proudů.
- Tvar křivky všech napětí, všech proudů, všech napětí a proudů

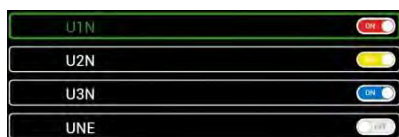


Zobrazovací matice na lokálním displeji na příkladu PQ3000

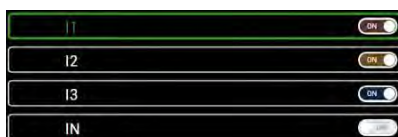
### Omezení zobrazovaných hodnot na lokálním displeji

Zobrazovaná informace může být uživatelem přizpůsobena na jeho potřeby. V případě zobrazené grafiky mohou být po volbě <OK> v jednom nastavovacím okně zvoleny měřící veličiny určené k zobrazování.

Zobrazení napětí



Zobrazení proudu



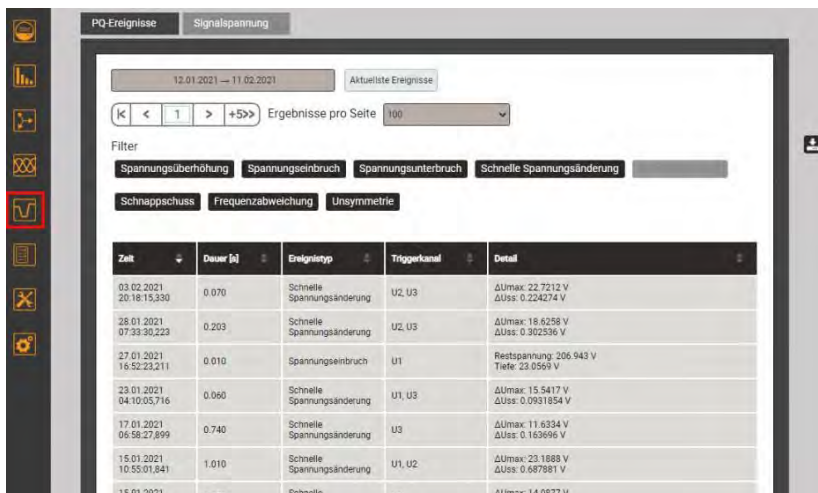
Smíšené zobrazení



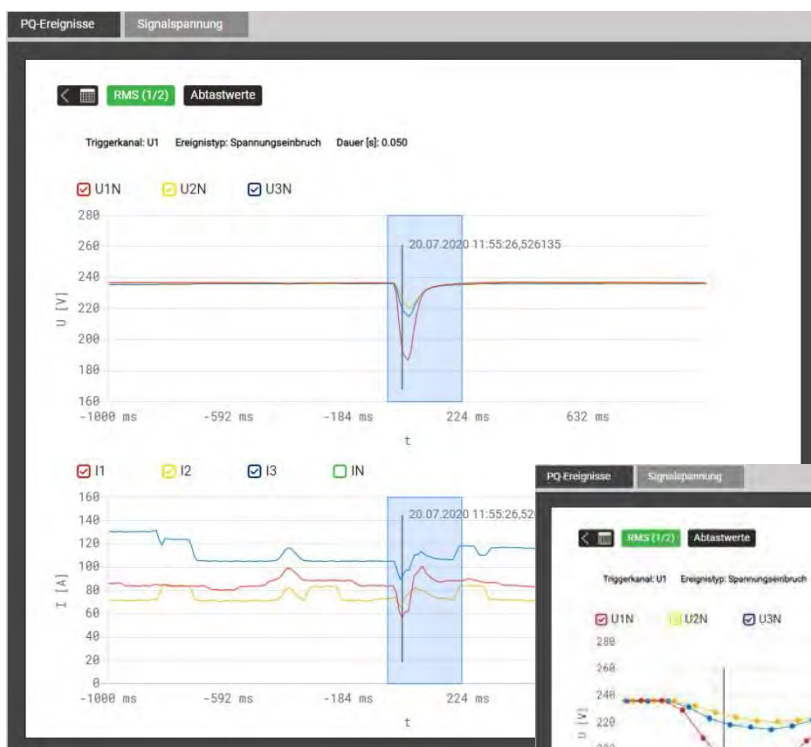
## Zobrazení PQ událostí (WEB-GUI)

Jako u lokálního GUI jsou zaznamenané události k dispozici ve formě deníku. Události mohou být filtrovány podle typu události a data události.

Volbou záznamu z přehledu se dostaneme do grafického zobrazení příslušných průběhů měřené hodnoty během události.



Přehled PQ událostí



Grafické znázornění PQ události




Volbou časového intervalu pomocí levého tlačítka myši je možné grafické zobrazení události zvětšit



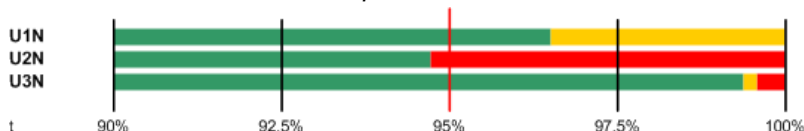
Zvětšená PQ událost

#### 7.8.4 PQ statistika

Z přehledu PQ statistiky je velice snadno poznat, zda jsou mezní hodnoty [monitorovaných kritérií](#) dodrženy nebo ne. Každé kritérium je zobrazeno pomocí sloupce, který může sestávat z několika barevných komponent:

-  **Požadavek splněn**
-  **Chybějící data**
-  **Požadavek není splněn**

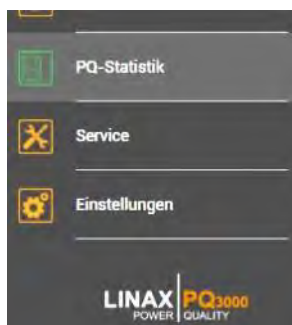
*Příklad monitorování změn napětí:*



- Mezní hodnota, která má být splněna, je vyznačena červenou čárkou (95% celkové doby)
- U1N: Požadavek splněn, poněvadž zelený sloupec > 95%
- U2N: Požadavek není splněn, poněvadž zelený sloupec < 95%
- U3N: Požadavek splněn, poněvadž zelený sloupec > 95%

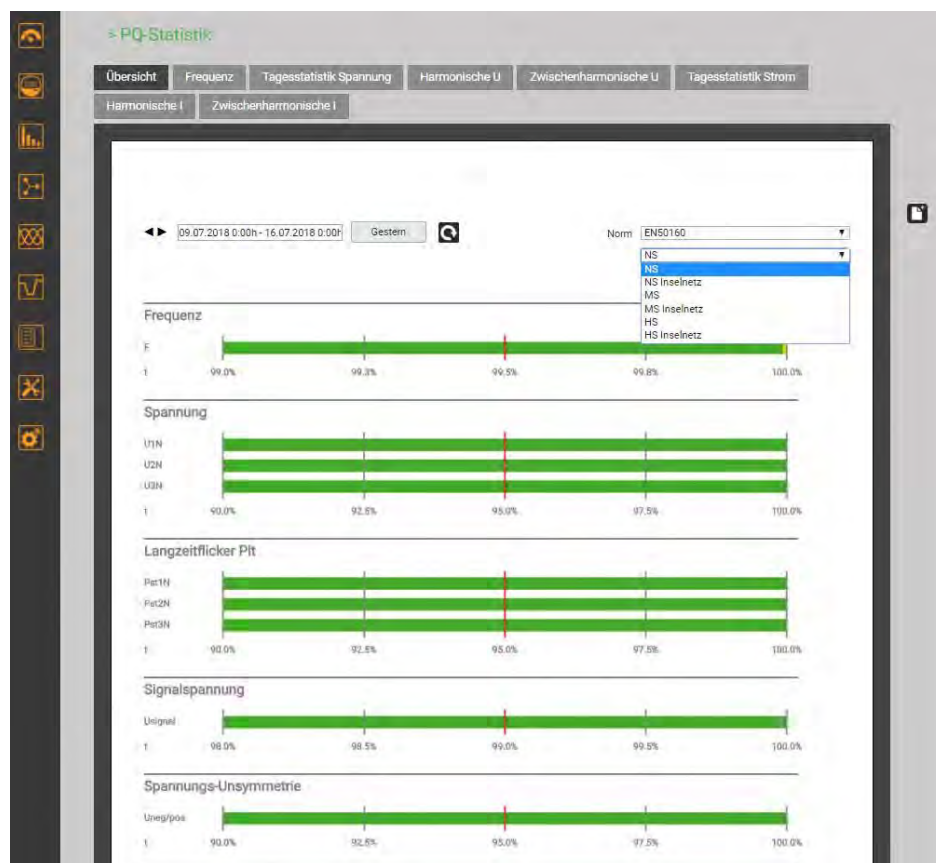
#### Zobrazení přehledu PQ statistiky (WEB-GUI)

Volba přes menu PQ statistiky



*PQ statistika bude zobrazena pro časový interval jednoho týdne. Konečný časový bod je možné zvolit. Časový interval začíná a končí vždy v 00:00 hod.*

*V přehledovém obrázku je možné přímo zvolit, podle které normy má být statistika vyhodnocena.*





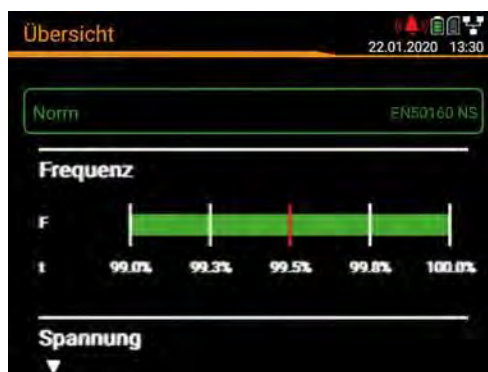
## Zobrazení přehledu PQ statistiky (lokálně)

Volba přes hlavní menu | PQ statistika



PQ statistika bude zobrazena vždy pro uplynulých sedm dnů. Není možné zvolit žádný jiný časový interval.

Norma pro vyhodnocení statistiky může být změněna předvolbou záznamu „norma“.



## Zobrazení detailů PQ statistiky

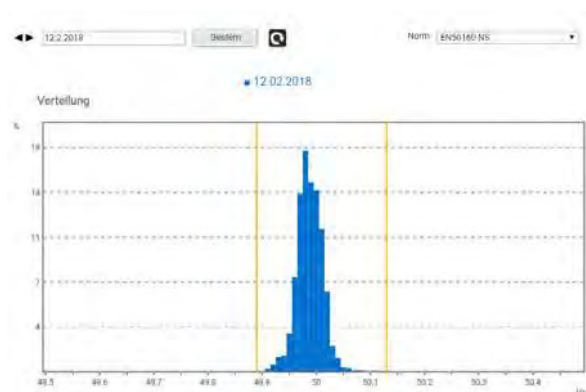
Pro zaznamenané PQ veličiny mohou být zobrazovány detaily na denní bázi. Na lokálním displeji je tato zobrazovací možnost omezena na uplynulý den.

...	Frekvence	Denní statistika U	Harmonické U	Denní statistika I	Harmonické I
	Rozdělení	Napětí	Harmonické U1x	Proud	Harmonické I1
	Denní statistika	U nesymetr.	Harmonické U2x	I nesymetr.	Harmonické I2
		THD U	Harmonické U3x	TDD I	Harmonické I3

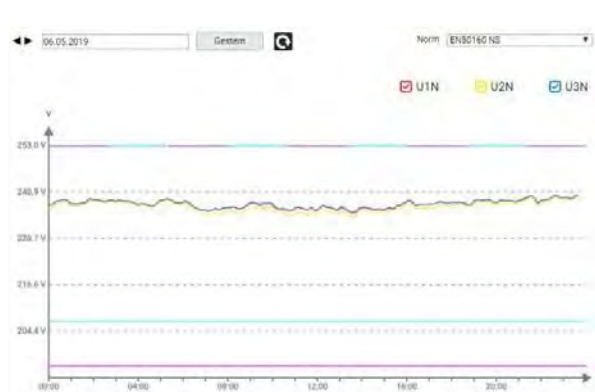
Lokální zobrazovací možnosti PQ1000

...	Frekvence	Denní statistika U	Harmonické U	Interharmonické U	Denní statistika I	Harmonické I	Interharm. I
	Rozdělení	Napětí	Harmonické U1x	Interharm. U1x	Proud	Harmonické I1	Interharm. I1
	Denní statistika	Bliknutí Pst	Harmonické U2x	Interharm. U2x	I nesymetr.	Harmonické I2	Interharm. I2
		Bliknutí Plt	Harmonické U3x	Interharm. U3x	TDD I	Harmonické I3	Interharm. I3
		U nesymetr.					
		THD U					

Lokální zobrazovací možnosti PQ3000/PQ5000



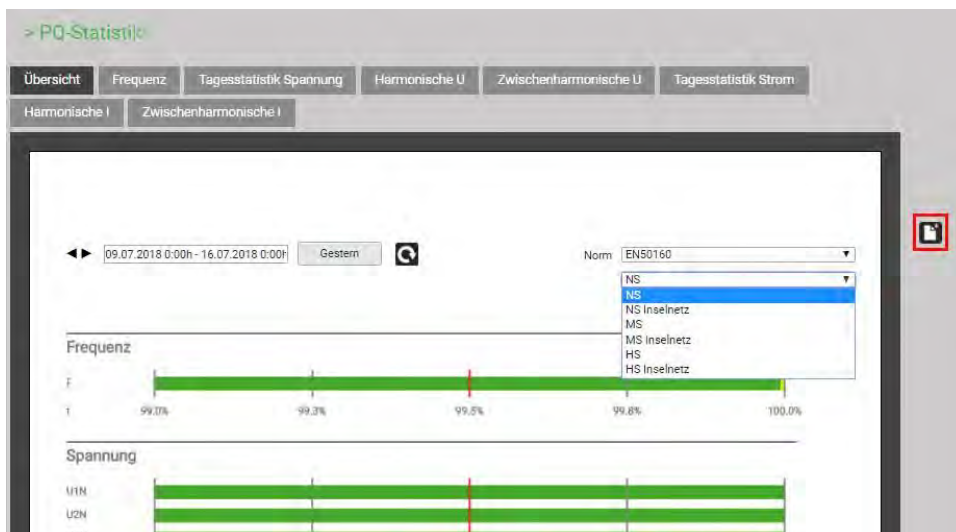
Statistické rozdělení 10 s frekvenčních hodnot



Průběh 10 min napětových hodnot

## Vytvoření zprávy o shodě přes webovou stránku zařízení - PQ-Easy Report

Přes  je možné vytvořit zprávu o shodě v PDF formátu.



**PQ-Bericht erstellen**

Bitte wählen Sie einen Zeitbereich, eine Norm, sowie den Umfang des Berichts

Messzeitraum: 14.05.2019 - 21.05.2019

Norm: ENS0160

Inhalt: Übersicht und Details

Kommentar: Messung Einspeisung Fabrik 2

Starten Abbrechen

1. Zvolte vyhodnocovací interval: Minimálně 1 týden
2. Zvolte normu, jejíž shoda má být posouzena
3. Zvolte rozsah zprávy (3 stupně)
4. Zadejte komentář, který bude zobrazen na první stránce zprávy
5. Spustíte zhotovení zprávy

CAMILLE BAUER 20%

**> PQ-Statistik**

**PQ-Bericht erstellen**

Bitte warten...

☒ Deckblatt

☐ Übersicht

☐ Detailansicht

☐ Ereignisse

Abbrechen

Během zpracovávání zprávy bude na horním okraji obrazovky zobrazena signalizace průběhu. Doba zpracování závisí na zvoleném rozsahu zprávy, vyhodnocovaném intervalu a počtu zaznamenaných PQ událostí

**PQ-Bericht erstellen**

Bericht erfolgreich erstellt.

Herunterladen Abbrechen

Zpracovaná zpráva může být načtena.

Podle použitého prohlížeče a jeho nastavení může být buď zvoleno, kam má být soubor uložen, nebo zpráva bude uložena do standardního adresáře pro stahování.



## Příklad zprávy o shodě

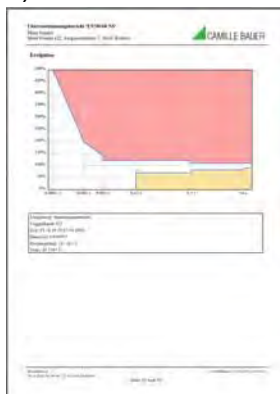
### a) Přehled



### b) Detaily

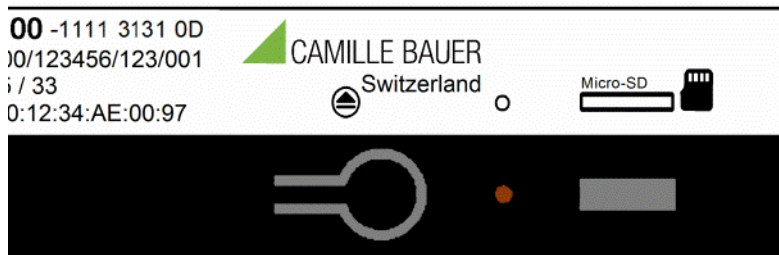


### c) Události



### 7.8.5 SD mikrokarta (pouze PQ3000)

Zařízení jsou expedována s SD mikrokartou, která umožňuje dlouhé doby záznamu.



#### Aktivita

Červená kontrolka LED umístěná vedle SD karty signalizuje, že je záznamové zařízení aktivní. Během zapisování na SD kartu kontrolka LED krátce ztmavne.

#### Výměna karty

Pro výměnu SD karty stiskněte tlačítko. Jakmile svítí kontrolka LED zeleně, karta je odhlášena a může být vytažena. Při vyjímání se karta mírně zatlačí do zařízení, aby se uvolnil blokovací mechanismus, a karta se za zařízení vysune.

Pokud nebude SD karta během 20 s ze zařízení vyjmuta, bude průběh výměny přerušen a karta bude opět aktivně zahrnuta do systému.

Data nemohou být do zařízení meziukládána. Nebudou prováděny žádné záznamy, není-li v zařízení žádná SD karta.



**Na data, která jsou uložena na SD kartě, je možné se dostat pouze do té doby, dokud se karta nachází v zařízení. Uložená data mohou být čtena a vyhodnocena pouze přes webovou stránku zařízení, nebo v omezeném rozsahu přes displej. Obsah SD karty není možné číst na Windows PC.**

**Před vyjmutím SD karty ze zařízení proto musí být načtena všechna data přes ethernetové rozhraní.**

## 7.9 Informace naměřených hodnot ve formě souboru

Informace o naměřených hodnotách mohou být poskytnuty ve formě souboru rovněž pomocí plánovače exportu dat. Takové soubory mohou být:

- zasílány periodicky nebo řízeně na základě událostí na SFTP server
- lokálně uložena v zařízení a stažena přes webové rozhraní

Správa a nastavení úkolů pro poskytování souborů se provádí přes menu

*Datenexport | Automatisierter Datenexport (export dat | automatický export dat)* v nastavovacím menu.

### 7.9.1 Předem definované úkoly

Plánovač exportu dat obsahuje dva předem definované úkoly pro poskytování PQDIF souborů s informacemi o kvalitě sítě:

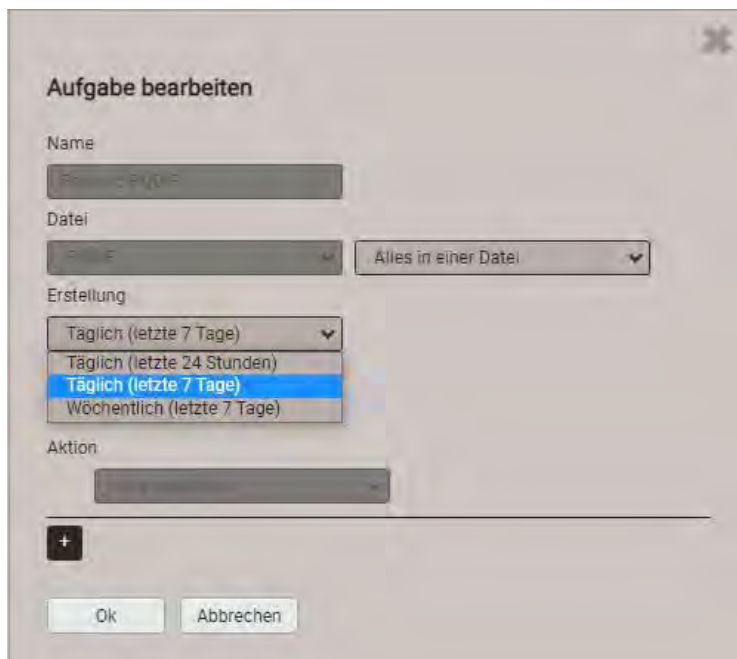


aktiv	Name	Erstellung	Datei	Aktion
<input checked="" type="checkbox"/>	Periodic PQDIF	Täglich (letzte 7 Tage)	[PQDIF] Alles in einer Datei	• lokal speichern
<input checked="" type="checkbox"/>	PQ Events	Sofort	[PQDIF] Ereignisse	• an SFTP-Server senden

Tyto úkoly mohou být aktivovány, deaktivovány a měněny, avšak nemohou být vymazány. Jako akce mohou být definovány lokální ukládání do paměti a zasílání na EFTP server.

#### Periodické PQDIF

Tento úkol bude prováděn periodicky vždy krátce po půlnoci a ukládá soubor(y) v hierarchické časové struktuře (rok, měsíc, den). Úkol může být přizpůsoben volbou záznamu. Může se zvolit, zda má být informace obsažena v jednom souboru nebo až ve třech souborech (statistika, histogramy, události). Časový interval může zahrnovat buď jeden den nebo sedm dnů, zpracování může být prováděno denně nebo týdně. Nastavení z výrobního závodu představuje každodenní vytváření až 3 souborů, vždy pro uplynulý den.



**Aufgabe bearbeiten**

Name:

Datei:

Erstellung:  (dropdown menu with options: Täglich (letzte 7 Tage), Täglich (letzte 24 Stunden), **Täglich (letzte 7 Tage)**, Wöchentlich (letzte 7 Tage))

Aktion:

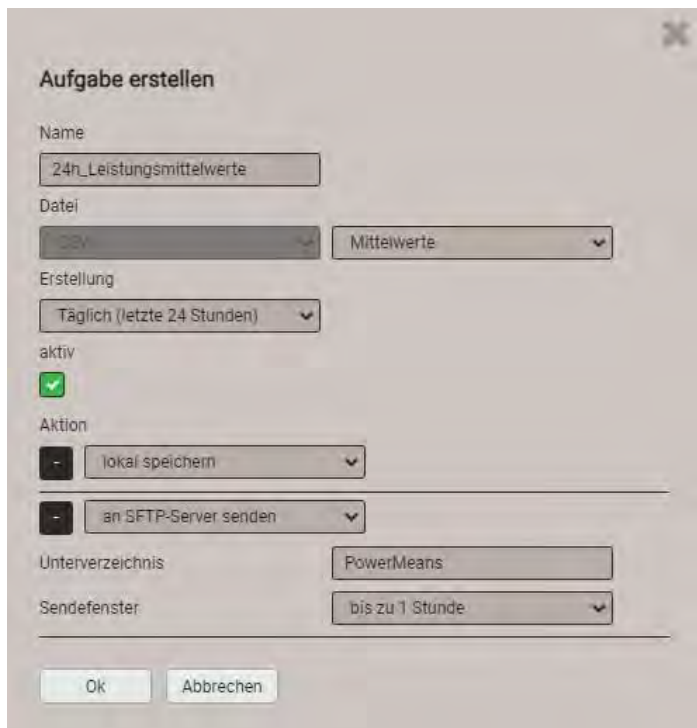
#### PQ události

Jestliže je tento úkol aktivován, bude vytvořen PQDIF soubor s daty událostí, jakmile je PQ událost ukončena. Typicky je tento pak zaslán na SFTP server.

### 7.9.2 Vytváření periodických informací formou souborů

Navíc k předem definovaným úkolům mohou být definovány úkoly, které vytvářejí CSV soubory s daty průměrné hodnoty v pravidelných intervalech. Tato data pak mohou být lokálně ukládána do paměti a/nebo zaslána na SFTP server.

Přes „Aufgabe erstellen (vtvořit úkol) ” mohou být vytvořeny nové úkoly. V následujícím je uveden příklad:



Úkol „24 h průměrné hodnoty výkonu“ má denně vytvářet CSV soubory se standardními průměrnými hodnotami výkonu za uplynulých 24 hodin.

Soubory jsou ukládány jak lokálně, tak také odeslány do podsložky „PowerMeans“ SFTP serveru. [Nastavení](#) SFTP serveru, který má být použit, mohou být definována přes komunikaci | SFTP v nastavovacím menu.

Zvolené odesílací okno způsobí náhodný přenos souboru do SFTP serveru během jedné hodiny od vytvoření. Odesílací okno může činit až 6 hodin, avšak může být také deaktivováno za účele vynucení bezprostředního přenosu.

Přehled úkolů pak ukazuje tři aktivní úkoly. Předem definované úkoly jsou šedě označeny, poněvadž mohou být pouze deaktivovány, nikoliv však odstraněny. Nový úkol „24 h průměrné hodnoty výkonu“ může být oproti tomu kdykoliv úplně změněn, deaktivován nebo opět vymazán.

Aufgabe erstellen				
aktiv	Name	Erstellung	Datei	Aktion
<input checked="" type="checkbox"/>	Periodic PQDIF	Täglich (letzte 7 Tage)	[PQDIF] Alles in einer Datei	• lokal speichern
<input checked="" type="checkbox"/>	PQ Events	Sofort	[PQDIF] Ereignisse	• an SFTP-Server senden
<input checked="" type="checkbox"/>	24h_Leistungsmittelwerte	Täglich (letzte 24 Stunden)	[CSV] Mittelwerte	• lokal speichern • an SFTP-Server senden

Přes nastavení na lokálním displeji je možné úkoly pouze aktivovat / deaktivovat.

## CSV nastavení

CSV soubory jsou určeny pro přenos statistik průměrných hodnot. Přes dole zobrazené parametry může být formátování a obsah vytvořených souborů přizpůsoben na příslušné požadavky.

- **Trennzeichen (oddělovací znak)** odděluje jednotlivé záznamy na jednom textovém řádku pro



Trennzeichen	Strichpunkt
Dezimaltrennzeichen	Punkt
Zeitformat	Lokalzeit + AB
Einschliesslich Min/Max-Werte	Ja
Skaliert nach...	Nominalwerte
Nachkommastellen	3

pozdější znázornění formou tabulky.

- **Dezimaltrennzeichen (desítkový oddělovací znak)** definuje, jakým způsobem budou čísla příp. hodnoty měření zapisovány do souboru. Desítkový oddělovací znak musí odpovídat číselnému formátu provozního systému, který je specifický pro danou zemi, aby mohl být CSV soubor otevřen bez procesu importu přímo v Excelu. Běžné oddělovací znaky viz bod (123.45) nebo čárky (123,45).
- **Zeitformat (časový formát)** stanovuje časový formát zapisování. V případě časového formátu „lokální čas+B“ budou při přepnutí z letního času na zimní čas dvakrát se vyskytující záznamy mezi 2 a 3 hodinou doplněny písmeny A a B.
- **Einschliesslich Min/Max-Werte (včetně hodnot min/max)** stanovuje, zda mají být zapisovány do CSV souboru průměrné hodnoty s /bez minimálních a maximálních hodnot.
- **Skaliert nach (měřítko podle)** stanovuje, zda se bude číselná hodnota orientovat podle základní jednotky (např. 1087.65W) nebo podle jednotek stanovených jmenovitými hodnotami (např. 1.0876kW), které jsou používány také na webovém rozhraní.
- **Nachkommastellen (místa za desetinnou čárkou)** stanovuje počet míst za oddělovacím znakem desetinných míst, jak budou čísla do souboru zapisovány.

### 7.9.3 Přístup k souborům/informacím přes webovou stránku

Přes servisní menu **Lokaler Datenspeicher | Daten herunterladen (lokální datová paměť | stahování dat)** je možné sáhnout na soubory uložené v zařízení. V závislosti na úkolech definovaných v plánovači exportu dat může být dostupná struktura souboru rozdílná:

- **csv**: Úschovna pro všechny CSV soubory, které mají být uloženy do paměti lokálně.
- **pqdif**: Úschovna dat pro všechny PQDIF soubory, které mají být uloženy do paměti lokálně.

Existující struktura souborů pak bude zobrazena v nové záložce.





Soubory v adresáři **pqdif** jsou uloženy v hierarchické struktuře (rok, měsíc, den). Volbou požadovaného data a dvojitým kliknutím na soubor může být PQDIF jednoduše stažen.



#### 7.9.4 Periodické zasílání na SFTP server

Pokud byl plánovač exportu dat zvolen pro akci zaslání na SFTP server, budou příslušné soubory periodicky zasílány na SFTP server, který je nastaven v nastaveních komunikace.

Host	tenserv.camillebauer.intra
Port	22
Benutzername	sftpuser
Passwort	****
Basisverzeichnis	data
Nur mit vertrauenswürdigen Server verbinden	Nein

Pro zvýšení bezpečnosti se může nastavit, aby se zařízení spojovalo pouze s důvěryhodným serverem. Tento musí být při aktivování tohoto nastavení k dispozici a zašle na zařízení veřejný klíč. Jestliže bude tento klíč akceptován, bude Host (hostitel) převzat do seznamu důvěryhodných serverů.

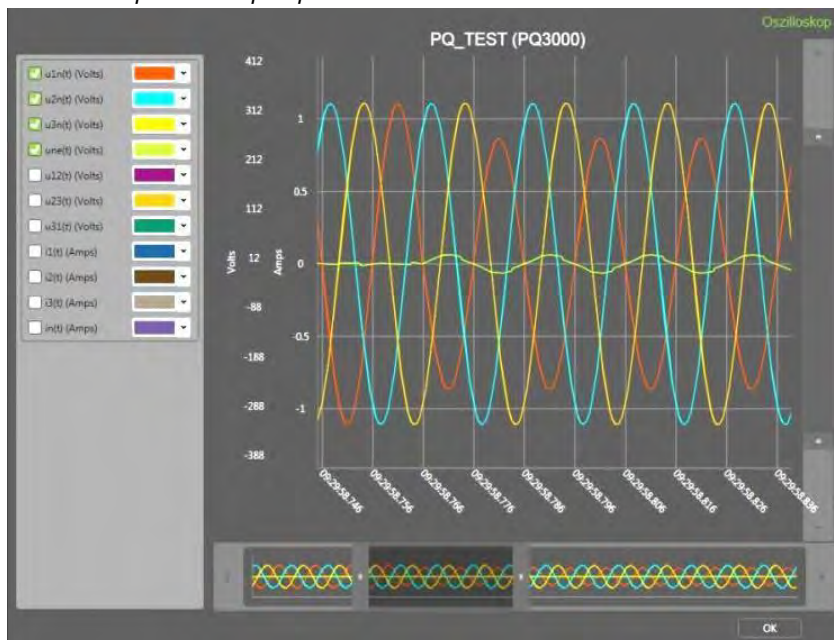


### 7.9.5 Vyhodnocení PQDIF souborů

Pro vyhodnocení dat PQDIF souborů může být buď použit software SmartCollect PM20 (není součástí dodávky) nebo bezplatný nástroj s omezeným rozsahem funkcí, jako je PQDiffactor od firmy Electrotek Concepts (<http://www.pqview.com/pqdiffactor/>; registrace nutná) nebo jakýkoliv jiný software (např. Dranview-7), který PQDIF formát podporuje.

**SmartCollect PM20** umožňuje hlubokou analýzu PQ dat. Výsledky mohou být graficky analyzovány nebo znázorněny pomocí ITIC křivky, která obsahuje všechny PQ události se zbytkovým napětím a trváním události. Mohou být vytvořeny také zprávy o shodě, např. podle EN50160.

*Znázornění poklesu napětí pomocí software SmartCollect PM20*



## 7.10 Překročení časových limitů

Zařízení s displejem jsou navržena pro zobrazování dat měření. Proto bude každý jiný postup po určitém čase bez interakce uživatele ukončen a opět bude zobrazena naposledy aktivní obrazovka hodnoty měření.

### Menu překročení časového limitu

Pokud nebude po dobu 2 min změněna aktuální volba menu, dojde k překročení časového limitu menu. Přitom nehraje žádnou roli, zda je aktuálně zobrazeným menu hlavní menu nebo podmenu: Menu se uzavře a opět se zobrazí naposledy aktivní obrazovka naměřené hodnoty.

### Překročení časového limitu konfigurace

Po 5 min. nečinnosti při volbě parametru nebo během zadávání hodnoty v nastavovacím menu bude aktivní konfigurační krok přerušen, přičemž příslušné parametry zůstanou nezměněné. Další krok pak závisí na tom, co bylo prováděno před tím:

- Pokud uživatel nezměnil před přerušeným krokem žádné konfigurační parametry, zobrazí se hlavní menu a zařízení začne hlídat možné překročení časového limitu u menu.
- Pokud uživatel před přerušeným krokem konfigurační parametry změnil, zobrazí se dotaz „Konfiguration speichern? (Konfiguraci uložit?)“. Pokud uživatel tento dotaz během dvou minut nezodpoví, bude změněná konfigurace uložena a aktivována. Pak bude opět zobrazena naposledy aktivní obrazovka naměřené hodnoty.

## 8. Opravy, údržba a likvidace

### 8.1 Kalibrace a nové cejchování

Každé zařízení je před expedicí cejchováno a kontrolováno. Stav při expedici je zaznamenáván a v elektronické formě uložen.

Nejistota měření měřicích zařízení se může během provozu změnit, pokud např. nebudou dodrženy specifikované podmínky prostředí. Na přání může být u nás v závodě provedena kalibrace spojena eventuálně s novým cejchováním za účelem zabezpečení přesnosti.

### 8.2 Čištění

Displej a ovládací tlačítka by měla být v pravidelných intervalech čistěny. Používejte přitom suchý nebo mírně zvlhčený hadřík.



#### **Škody v důsledku čisticích prostředků**

Čisticí prostředky mohou nejen negativně ovlivnit zřetelnost displeje, nýbrž rovněž způsobit poškození zařízení. Nepoužívejte proto žádné čisticí prostředky.

### 8.3 Baterie

Zařízení obsahuje baterii pro zálohování interních hodin. Tato nemůže být uživatelem měněna. Výměna může být provedena pouze ve výrobním závodě.

Pokud je volitelné příslušenství USV v zařízení implementováno, musí být příslušná bateriová sada pravidelně vyměňována. Pro více informací viz [kapitulu 5.14](#).

### 8.4 Likvidace

Zařízení musí být likvidováno v souladu s lokálními zákony a předpisy. Toto platí zejména pro zabudovanou baterii.

## 9. Technické údaje

### Vstupy

**Jmenovitý proud:** 1...5 A; max. 7,5 A (sinusový průběh)  
**Kategorie měření:** 300V CAT III  
**Vlastní spotřeba:**  $\leq I_2 \times 0,01 \Omega$  na fázi  
**Přetížitelnost:** 10 A trvale  
100 A, 5 x 1 s, interval 300 s

**Měření proudu přes cívky Rogowski**  
Měřicí rozsah: 0...3000 A (max. 3800 A)

*Další údaje: Viz návod k obsluze cívky Rogowski ACF 3000*

**Jmenovité napětí:** 57,7...400 V<sub>LN</sub> (UL: 347 V<sub>LN</sub>), 100...693 V<sub>LL</sub> (UL: 600 V<sub>LL</sub>);  
**Měřicí rozsah max.:** PQ1000/3000: 480 V<sub>LN</sub>, 832 V<sub>LL</sub> (sinusový); PQ5000: 520 V<sub>LN</sub>, 900 V<sub>LL</sub> (sinusový)  
**Kategorie měření:** 600V CAT III  
**Vlastní spotřeba:**  $\leq U_2 / 1,54 M\Omega$  na fázi  
**Impedance:** 1,54 M $\Omega$  na fázi  
**Přetížitelnost:** trvale 480 V<sub>LN</sub>, 832 V<sub>LL</sub> (PQ1000/3000); 520 V<sub>LN</sub>, 900 V<sub>LL</sub> (PQ5000)  
10 x 1 s, interval 10s: 800 V<sub>LN</sub>, 1386 V<sub>LL</sub>

**Druh připojení:** Jednofázová síť  
Split Phase (dvoufázová síť)  
3vodičová, stejnoměrně zatížená  
3-vodičová, nestejnoměrně zatížená  
3-vodičová, nestejnoměrně zatížená, zapojení Aron  
4-vodičová, nestejnoměrně zatížená

**Jmenovitá frekvence:** 42...50...58Hz nebo 50,5...60...69,5Hz, programovatelné

**Rychlost snímání:** 18 kHz

**Datová paměť interní:** 16 GB

### Nejistota měření



#### Provedení s proudovými vstupy Rogowski

Dodatečná chyba cívek Rogowski ACF 3000 není v následujících hodnotách zohledněna: Viz návod k obsluze cívky Rogowski ACF 3000.

**Referenční podmínky:** Podle IEC/EN 60688, prostředí 15...30°C, sinusový vstup (součinitel tvaru 1,1107), žádné pevná frekvence snímání, doba měření 200ms (10 / 12 period při 50 / 60Hz)

Veličina	PQ1000	PQ3000 / PQ5000
Napětí, proud:	$\pm 0,2\%$ <sup>1) 2)</sup>	$\pm 0,1\%$ <sup>1) 2)</sup>
Proud neutrálního vodiče:	$\pm 0,5\%$ <sup>1)</sup>	$\pm 0,2\%$ <sup>1)</sup> (pokud počítáno)
Výkon:	$\pm 0,5\%$ <sup>1) 2)</sup>	$\pm 0,2\%$ <sup>1) 2)</sup>
Výkonový faktor:	$\pm 0,2^\circ$	$\pm 0,2^\circ$
Frekvence:	$\pm 0,01$ Hz	$\pm 0,01$ Hz
Nesymetrie U,I:	$\pm 0,5\%$	$\pm 0,5\%$
Harmonické:	$\pm 0,5\%$	$\pm 0,5\%$
THD U,I:	$\pm 0,5\%$	$\pm 0,5\%$
Činná energie:	Třída 0,5S, EN 62053-22	Třída 0,2S, EN 62053-22
Jalová energie:	Třída 0,5S, EN 62053-24	Třída 0,5S, EN 62053-24

#### Měření s fixovanou frekvencí sítě:

Všeobecně:  $\pm$  základní chyba x (F<sub>konfig</sub> - F<sub>skut.</sub>) [Hz] x 10  
Nesymetrie U:  $\pm 2\%$  až  $\pm 0,5$  Hz  
Harmonické:  $\pm 2\%$  až  $\pm 0,5$  Hz  
THD, TDD:  $\pm 3,0\%$  až  $\pm 0,5$  Hz

<sup>1)</sup> Vztaženo na jmenovitou hodnotu základní veličiny

<sup>2)</sup> Dodatečná chyba při zapojení vstupu bez neutrálního vodiče (4-vodičové zapojení)

- Napětí, výkon: 0,1% hodnoty měření, výkonový faktor: 0,1°
- Energie: Napěťový vliv x 2, úhlová chyba x 2

## Kvalita výkonu

Druh zařízení: (IEC 62586-1) **PQI-x F11 Power Quality Instrument** – Třída **x**; Pevná instalace;  
Použití ve vnitřním prostoru s nekontrolovaným kolísáním teploty (1)  
**x=S** (PQ1000), **x=A** (PQ3000, PQ5000)

Interval měření: 200 ms (50Hz: 10 period; 60Hz: 12 period)

Koncepce značení: Vícefázový přístup dle IEC 61000-4-30

Certifikace: Dle IEC 62586-2 (Norma pro kontrolu dodržování IEC 61000-4-30)

Certifikační středisko: Švýcarský institut pro metrologii METAS, nezávislá a akreditovaná zkušebna

### Posouzení shody podle IEC 62586-2: 2017

Kap.	PQ parametr	Shoda 120 V- 60 Hz	Shoda 230 V- 50 Hz
6.1	Frekvence sítě	Ano	Ano
6.2	Vysoké napájecí napětí	Ano	Ano
6.3	Bliknutí P <sup>1)</sup>	Ano (třída F1)	Ano (třída F1)
6.4	Přerušení, poklesy, navýšení napájecího napětí	Ano	Ano
6.5	Nesymetrie napájecího napětí	Ano	Ano
6.6	Vyšší harmonické napětí	Ano	Ano
6.7	Interharmonické napětí <sup>1)</sup>	Ano	Ano
6.8	Napětí pro přenos signálu <sup>1)</sup>	Ano	Ano
6.9	Měření odchylek směrem dolů a nahoru <sup>1)</sup>	Ano	Ano
6.10	Ochabování	Ano	Ano
6.11	Nejistota časové informace	Ano	Ano
6.12	Kolísání z důvodu externích vlivů	Ano	Ano
6.13	Rychlá změny napětí (RVC) <sup>1)</sup>	Ano	Ano
6.14	Velikost proudu	Ano	Ano
6.15	Vyšší harmonické proudů	Ano	Ano
6.16	Interharmonické proudů <sup>1)</sup>	Ano	Ano
6.17	Nesymetrie proudů	Ano	Ano

<sup>1)</sup> *Není k dispozici u PQ1000*

### Potlačení nulového bodu, omezení oblastí

Měření veličiny je vždy spojeno s nějakou základní podmínkou, která musí být splněna, aby mohla být stanovena a přes rozhraní vydána hodnota příp. zobrazena na displeji. Pokud tato podmínka již není splněna, bude jako hodnota měření použita náhradní hodnota.

Veličina	Podmínka	Náhradní hodnota
Napětí	$U_x < 1\% U_{x\text{jmen.}}$	0.00
Proud	$I_x < 0,1\% I_{x\text{nenn}}$	0.00
PF	$S_x < 1\% S_{x\text{jmen.}}$	1.00
QF, LF, $\tan\phi$	$S_x < 1\% S_{x\text{jmen.}}$	0.00
Frekvence	Napětíový a/nebo proudový vstup příliš malý <sup>1)</sup>	Jmenovitá frekvence
Nesymetrie U	$U_x < 5\% U_{x\text{jmen.}}$	0.00
Nesymetrie I	Průměrná hodnota proudu fází $< 5\% I_{x\text{jmen.}}$	0.00
Fázový úhel U	Min. jedno napětí $U_x < 5\% U_{x\text{jmen.}}$	120°
Harm.U, THD-U	Základní harmonické $< 5\% U_{x\text{jmen.}}$	0.00

<sup>1)</sup> specifické aktivační prahové hodnoty závisí na konfiguraci zařízení

**Pomocná energie** přes svorky 13 – 14

PQ3000 (viz typový štítek)	OVC <sup>1)</sup>	Příkon <sup>2)</sup>	
V1: 110...230V AC 50/60Hz / 130...230V DC $\pm 15\%$	III (UL: II)	$\leq 30 \text{ VA}, \leq 13 \text{ W}$	
V2: 24...48V DC $\pm 15\%$	-	$\leq 13 \text{ W}$	
V3: 110...200V AC 50/60Hz / 110...200V DC $\pm 15\%$	III (UL: II)	$\leq 30 \text{ VA}, \leq 13 \text{ W}$	
PQ1000 / PQ5000 (viz typový štítek)	OVC <sup>1)</sup>	Příkon <sup>2)</sup> PQ1000	PQ5000
V1: 100...230V AC 50/60Hz / DC $\pm 15\%$	III	$\leq 18\text{VA}, \leq 8\text{W}$	$\leq 27\text{VA}, \leq 12\text{W}$
V2: 24...48V DC $\pm 15\%$	-	$\leq 8 \text{ W}$	$\leq 12 \text{ W}$

<sup>1)</sup> Kategorie přepětí (OVC); <sup>2)</sup> Závisí na použitém provedení zařízení

**Dostupné vstupy a výstupy a rozšíření funkcí**

<b>Základní zařízení</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 digitální vstup</li> <li>• 2 digitální výstupy</li> </ul>
<b>Rozšíření</b>	Volitelné moduly <ul style="list-style-type: none"> <li>• 2 reléové výstupy s přepínacím kontaktem</li> <li>• 2 bipolární analogové výstupy</li> <li>• 4 bipolární analogové výstupy</li> <li>• 4 pasivní digitální vstupy</li> <li>• 4 aktivní digitální vstupy</li> <li>• Připojovací modul GPS</li> <li>• 2 kanály svodového proudu (diferenční proud nebo proud uzemnění)</li> <li>• Rozhraní IEC 61850</li> <li>• Rozhraní PROFINET</li> <li>• 2 teplotní vstupy</li> </ul>

- PQ1000: Může existovat 1 rozšíření.
- PQ3000: Mohou existovat až 3 rozšíření. Může být osazen pouze jedním modulem s analogovými výstupy.
- PQ5000: Mohou existovat až 2 rozšíření.

**I/O rozhraní****Analogové výstupy**

Linearizace:	přes násuvné svorky Lineární, se zlomením
Rozsah:	$\pm 20 \text{ mA}$ (24 mA max.), bipolární
Nejistota:	$\pm 0,2\%$ z 20 mA
Zátěž:	$\leq 500 \Omega$ (max. 10 V / 20 mA)
Závislost na zátěži:	$\leq 0,2\%$
Zbytkové zvlnění:	$\leq 0,4\%$
Doba nastavení:	220...420 ms

**Relé**

Kontakty:	přes násuvné svorky Přepínací kontakt
Zatížitelnost:	250 V AC, 2 A, 500 VA 30 V DC, 2 A, 60 W

**Pasivní digitální vstupy**

Jmenovité napětí:	přes násuvné svorky 12 / 24 V DC (30 V max.)
Vstupní proud:	$< 7 \text{ mA}$
Logická nula:	-3 až +5 V
Logická jednička:	8 až 30 V Minimální
šířka impulsu:	70...250 ms

**Aktivní digitální vstupy**

Napětí naprázdno:	přes násuvné svorky $\leq 15\text{V}$
Zkratový proud:	$< 15\text{mA}$
Proud při $R_{ON}=800\Omega$ :	$\geq 2 \text{ mA}$
Minimální šířka impulsu:	70...250 ms

### Digitální výstupy

Jmenovité napětí: přes násuvné svorky  
12 / 24 V DC (30 V max.)  
Jmenovitý proud: 50 mA (60 mA max.)

### Rozpoznání svodového proudu

přes násuvné svorky

Počet kanálů: 2; každý kanál poskytuje dva měřicí rozsahy (2mA, 1A)  
Potlačení nulového bodu: Hodnoty měření < 0,2% měřicího rozsahu

#### **Měřicí rozsah 1A**

Použití: Měření svodového proudu nebo proudu zemnicího vodiče  
Měřicí transformátor: Proudový měnič 1/1 až 1000/1A  
Koeficient omezení nadproudu FS5  
Jmenovitý výkon 0,2 až 1,5 VA  
Měřicí rozsah:  $I_{Nenn} = 1.0A$  (max. 1,2 A; Crestfaktor 3)  
Přetížení: 2A trvale; 20A, 5 x 1s, interval 300 s  
Vlastní spotřeba:  $\leq I_2 \times 0.1 \Omega$   
Monitorování: Mez alarmu 0,03 ... 1000 A (2 až 100% primárního měřicího rozsahu)

#### **Měřicí rozsah 2mA**

Použití: Měření diferenčního proudu (RCM)  
Měřicí transformátor: Diferenční proudový měnič 500/1 až 1000/1A  
Jmenovitá zátěž 100  $\Omega$  / 0.025 VA až 200  $\Omega$  / 0.06 VA  
Měřicí rozsah:  $I_{Jmen.} = 1.0A$  (max. 2,4mA; Crestfaktor 3)  
Přetížení: 40mA trvale; 200mA, 5 x 1s, interval 300 s  
Vlastní spotřeba:  $\leq I_2 \times 64 \Omega$   
Monitorování: Mez alarmu 0,03 .. 1 A

#### **Další nastavovací parametry**

Mez alarmu pro VYP:  $I_{VYP} = 90...75\%$  \*)  
Prahová hodnota předběžné výstrahy:  $I_{VYSTR.} = 50\%...(I_{VYP}-1\%)$  \*)  
Předběžná výstraha VYP:  $I_{VYSTR.} - (10...25\%)$  \*)  
Zpoždění aktivování: 1...10 s, samostatně pro alarm a předběžnou výstrahu  
Zpoždění odpadnutí: 1...300 s, samostatně pro alarm a předběžnou výstrahu

\*) Všechny procentuální hodnoty jsou vztaženy na mez alarmu (100%)

### Teplotní vstupy

přes násuvné svorky

Počet kanálů: 2  
Měřicí proud: <1,0mA  
Druh připojení: 2-vodičový  
Ochrana vstupu: Omezení napětí pomocí ochranné diody

#### **Použití pro měření Pt100**

Měřicí rozsah: -50 až 250°C / -58 až 482°F  
Nejistota měření:  $\pm 1,0 \%$  z hodnoty měření  $\pm 1 K$   
Monitorování připojení: Zkrat (<20  $\Omega$ ), Zlomení vedení/snímače (>1000  $\Omega$ )  
Mezní hodnota alarmu: 2  
Zpoždění aktivování: 0...999 s, samostatně pro každou mez alarmu  
Zpoždění odpadnutí: 0...999 s, samostatně pro každou mez alarmu

#### **Použití pro PTC monitorování**

Alarm aktivní: >3,6 ... 4,0 k $\Omega$   
Navrácení alarmu: <1,5 ... 1,65 k $\Omega$   
Počet měřicích snímačů: 1...6 jednotlivých snímačů (podle DIN 44081) v sérii  
1...2 kroucených snímačů (podle DIN 44082) v sérii  
Monitorování připojení: Zkrat (<15  $\Omega$  ZAP, >18  $\Omega$  VYP)  
Oblast použití: Teplota prostředí snímač  $\geq -20^\circ C$   
Zpoždění aktivování: 0...999 s  
Zpoždění odpadnutí: 0...999 s

### **Komunikace**



**Ethernet** přes konektor RJ45  
Protokol: Modbus/TCP, NTP, http, https, IPv4, IPv6  
Fyzika: Ethernet 100BaseTX  
Režim: 10/100 MBit/s, plně/poloduplexní, autonegociace

**IEC61850** přes konektory RJ45, 2 stejně hodnotné porty  
Protokol: IEC61850, NTP  
Fyzika: Ethernet 100BaseTX  
Režim: 10/100 MBit/s, plně/poloduplexní, autonegociace

**PROFINET** přes konektory RJ45, 2 stejně hodnotné porty  
Třída shody: CC-B  
Třída síťové zátěže: III  
Protokol: PROFINET, LLDP, SNMP  
Fyzika: Ethernet 100BaseTX  
Režim: 10/100 MBit/s, plně/poloduplexní, autonegociace

*Upozornění: Rozhraní smí být spojeno výlučně s lokální sítí Profinet, která je provedena jako SELV obvod podle IEC 60950-1.*

**Modbus/RTU** přes násuvné svorky (A, B, C/X)  
Protokol: Modbus/RTU  
Fyzika: RS-485, max. 1200m (4000 stop)  
Rychlost přenosu: 9'600, 19'200, 38'400, 57'600, 115'200 Baud  
Počet účastníků: ≤ 32

#### **Interní hodiny (RTC)**

Nejistota: ± 2 minuty / měsíc (15 až 30°C)  
Synchronizace: žádná, přes Ethernet ([NTP protokol](#)) nebo [GPS](#)  
Provozní rezerva: > 10 roků

#### **Nepřerušitelný napájecí zdroj (USV)**

Typ: VARTA Easy Pack EZPackL, UL listed MH16707  
Jmenovité napětí: 3,7V  
Kapacita: 1150 mAh min., 4.5 Wh  
Překlenovací doba: 5 krát 3 minuty  
Životnost: 3 až 5 roků, v závislosti na provozních podmínkách a podmínkách prostředí

#### **Podmínky prostředí, všeobecné pokyny**

Provozní teplota: • Zařízení bez USV: -10 až 15 až 30 až + 55°C  
• Zařízení s USV: 0 až 15 až 30 až + 35°C  
(Pokud je provozováno mimo tento rozsah provozní teploty, není zabezpečeno, že sada baterií USV bude dobíjena)  
Skladovací teplota: Základní zařízení: -25 až + 70°C;  
Sada baterií USV: -20...60°C (<1 měsíc); -20°...45°C (< 3 měsíce);  
-20...30°C (< 1 rok)  
Teplotní vliv: 0,5 x nejistota měření za 10 K  
Dlouhodobá odchylka: 0,5 x nejistota měření za rok  
Skupina aplikací: II (podle EN 60 688)  
Relativní vlhkost vzduchu: < 95% bez orosení  
Výška provozu: ≤ 2'000 m n.m.  
Používat pouze ve vnitřních prostorech!

#### **Mechanické vlastnosti**

Materiál skříně: Polykarbonát (Makrolon)  
Třída hořlavosti: V-0 podle UL94, samozhášecí, neskapávající, bez halogenů  
Hmotnost: 400g (PQ1000), 800 g (PQ3000), 600 g (PQ5000)  
Rozměry: [Rozměrové výkresy](#)

#### **Odolnost proti vibracím** (test podle DIN EN 60 068-2-6)

Zrychlení: • Zařízení s displejem: ± 0,25 g (provoz); 1,20 g (skladování)

Frekvenční rozsah: • Zařízení bez displeje:  $\pm 2$  g  
10 ... 150 ... 10 Hz, pročištění  
kontinuální rychlostí 1 oktáva/minutu

Počet cyklů: Po 10, ve 3 kolmo na sebe umístěných rovinách

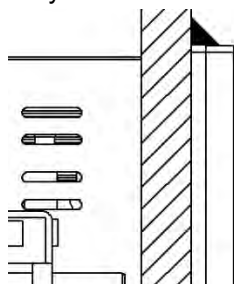
## Bezpečnost

Proudové vstupy jsou vzájemně galvanicky oddělené

Třída ochrany: II (ochranná izolace, napěťové vstupy s ochrannou impedancí)

Stupeň znečištění: 2

Ochrana proti dotyku: Čelní: IP40, IP54 (PQ1000 /PQ3000 s těsnicí spárou); Skříň: IP30, Svorky: IP20



### IP54 Upozornění

Těsnicí spára musí být použita po celém obvodu skříň. Testováno pouze na CE shodu.

Jmenovité napětí  
(proti zemi):

PQ3000

- Pomocná energie V1: 110...230V AC / 130...230V DC
- Pomocná energie V2: 24...48V DC
- Pomocná energie V3: 110...200V AC / 110...200V DC

PQ1000 / PQ5000

- Pomocná energie V1: 100...230V AC / DC
- Pomocná energie V2: 24...48V DC

Relé: 250 V AC (OVC III) I/O: 24 V DC

Testovací napětí:

Doba kontroly 60s, podle IEC/EN 61010-1 (2011)

- Pomocná energie proti vstupům U 1): 3600V AC
- Pomocná energie proti vstupům I, Relé: 3000V AC
- Pomocná energie V1m V3 proti sběrnici, I/O: 3000V AC
- Vstupy U proti vstupům I: 1800V AC
- Vstupy U proti sběrnici, I/O 1): 3600V AC
- Vstupy I proti sběrnici, I/O: 3000V AC
- Vstupy I proti vstupům I: 1500V AC

1) Přípustné pouze u typové zkoušky s odstraněním ochranných impedancí



Aby byla zaručena ochrana proti úrazu elektrickým proudem, používá zařízení pro napěťové vstupy princip ochranné impedance. Všechny obvody zařízení budou při výstupní kontrole testovány.

Před provedením vysokonapěťových nebo izolačních testů při zahrnutí napěťových vstupů musí být všechny výstupní přípojky zařízení, zejména analogové výstupy, digitální a reléové výstupy a dále rozhraní Modbus a ethernetové rozhraní odděleny od zařízení. Případný vysokonapěťový test mezi vstupními a výstupními obvody musí zůstat omezen na 500V DC vzhledem k tomu, že mohou být poškozeny elektronické konstrukční díly.

## Použité předpisy, normy a směrnice

IEC/EN 61010-1	Bezpečnostní ustanovení pro elektrické měřicí, řídicí, regulační a laboratorní zařízení
IEC/EN 61000-4-30 vyd. 3	Postup pro měření kvality napětí
IEC/EN 61000-4-7	Způsob měření horních harmonických a mezipharmonických IEC/EN 61000-4-15 Měřič bliknutí - Popis funkce a specifikace dle projektu
IEEE 1159.3	Doporučená praxe pro přenos výkonových dat kvality
IEC 62586-1 vyd. 2	Měření kvality napětí v systémech energetického zásobování – Měřicí zařízení kvality napětí
IEC 62586-2 vyd. 2	Měření kvality napětí v systémech energetického zásobování – Funkční zkoušky a požadavky na nejistotu měření
EN50160	Charakteristické znaky napětí ve veřejných sítích zásobování elektrickou energií
IEC/EN 60688	Měřicí převodníky pro přeměnu střídavých veličin na analogové nebo digitální signály
DIN 40110	Veličiny střídavého proudu
IEC/EN 60068-2-1/ -2/-30/-6/-27:	Kontroly životního prostředí -1 Zima, -2 Suché teplo, -30 Vlhké teplo, -6 Vibrace, -27 Šoky IEC/EN 61000-6-4
61000-6-5	Elektromagnetická snášenlivost (EMV): Emise rušení pro průmyslové oblasti IEC/EN Elektromagnetická snášenlivost (EMV): Odolnost proti rušení v oblasti elektrocentrál a rozvoden
IEC/EN 61131-2	Volně programovatelná řízení, požadavky na provozní prostředky a zkoušení (digitální vstupy/výstupy 12/24V DC)
IEC/EN 62053-22	Elektronické měřiče činné složky spotřeby tříd přesnosti 0,1 S 0,2 S a 0,5 S
IEC/EN 62053-24	Elektronické měřiče základních vibrací-jalové složky spotřeby tříd přesnosti 0,5 S, 1 S, 1, 2 a 3
IEC/EN 62053-31	Impulzní zařízení pro měřiče indukce nebo elektronické měniče (výstup S0)
IEC/EN 60529	Způsob ochrany skříní
UL94	Zkouška vznítitelnosti umělých hmot pro konstrukční díly v zařízeních a přístrojích
2011/65/EU (RoHS)	Směrnice EU ohledně omezení používání nebezpečných látek

### Výstraha

Toto je produkt třídy A. V prostředí pro domácnosti může tento produkt způsobovat rádiové rušení, v tomto případě může být po uživateli požadováno přijetí adekvátních opatření.

Toto zařízení je v souladu s článkem 5 FCC:

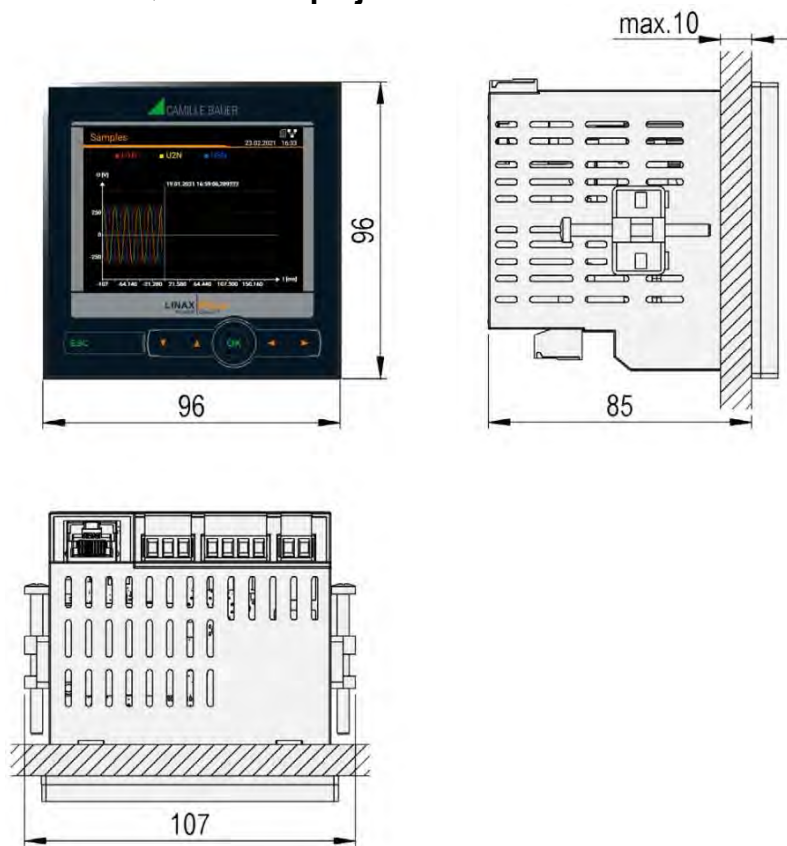
Provoz je podmíněn následujícími dvěma podmínkami: (1) Toto zařízení nesmí způsobovat škodlivé rušení, a (2) toto zařízení musí být schopné přijmout jakoukoliv imisi rušení, včetně rušení, které může způsobovat nežádoucí provoz.

Toto digitální zařízení třídy A splňuje kanadskou normu ICES-003.

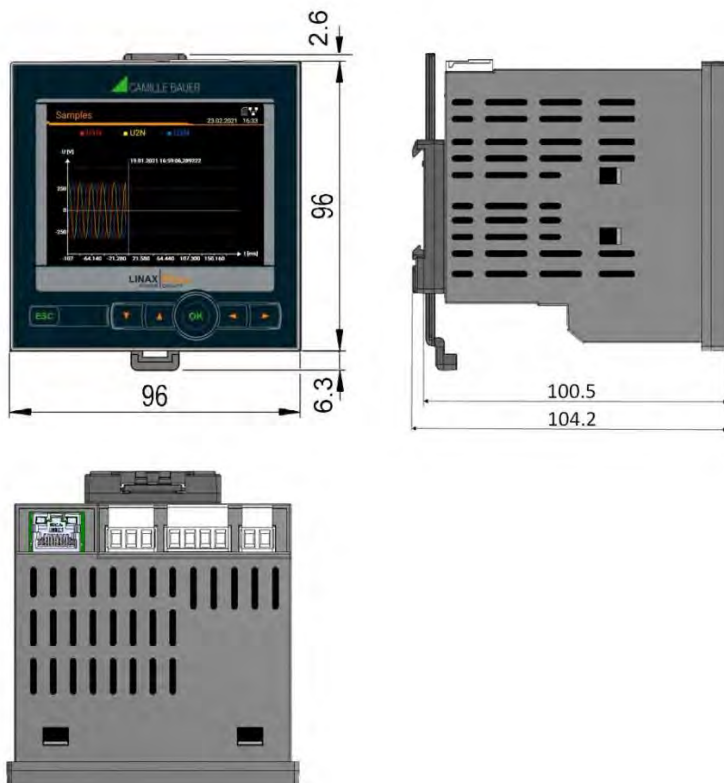
## 10. Rozměrové výkresy

Všechny rozměry v [mm]

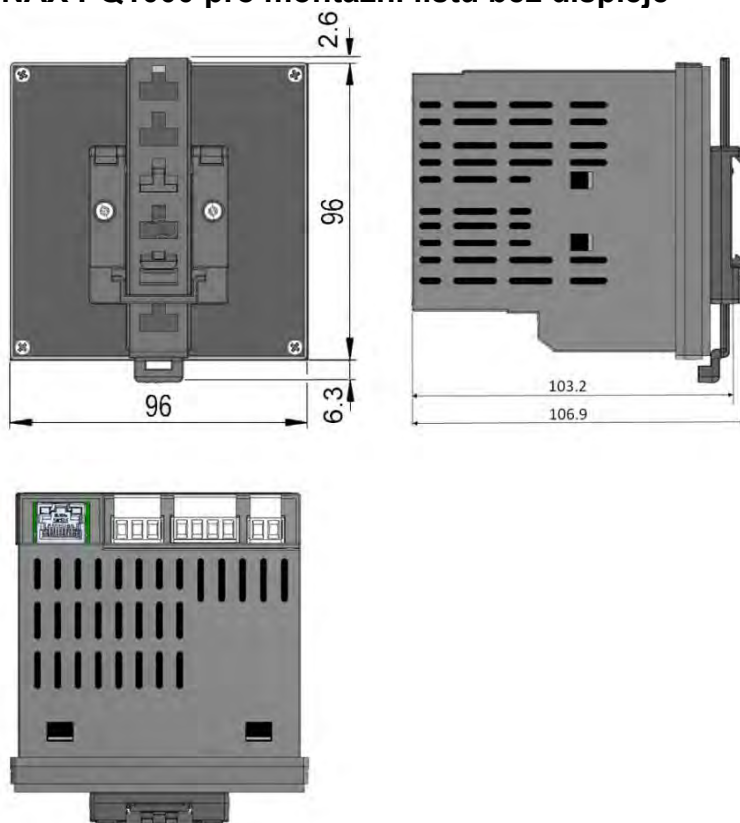
### LINAX PQ1000 s displejem



### LINAX PQ1000 pro montážní lištu s displejem



## LINAX PQ1000 pro montážní lištu bez displeje



## LINAX PQ3000



## LINAX PQ5000





## Dodatek

### A Popis měřicích veličin

#### Použité zkratky

1L	Jednofázová síť
2L	Split phase, síť se 2 fázemi a středovou odbočkou
3Lb	Třívodičová síť s rovnoměrným zatížením
3Lu	Třívodičová síť s nerovnoměrným zatížením
3Lu.A	Třívodičová síť s nerovnoměrným zatížením, zapojení Aron (připojeny pouze 2 proudy)
4Lu	Čtyřvodičová síť s nerovnoměrným zatížením

#### A1 Základní měřicí veličiny

Základní měřicí veličiny elektrické sítě budou stanovovány po 200 ms, vytvářením průměrné hodnoty přes 10 period při jmenovité frekvenci 50 Hz příp. 12 period při 60 Hz. Na zvolené konfiguraci sítě závisí, zda bude měřicí veličina k dispozici.

V závislosti na měřicí veličině budou zaznamenávány také minimální a maximální hodnoty, které budou s časovým razítkem neztratitelně uloženy do paměti. Tyto hodnoty mohou být uživatelem přes displej resetovány, viz [Resetování hodnot měření](#).

Měřicí veličina	Aktuálně	max	min	1L	2L	3Lb	3Lu	3Lu.A	4Lu
Napětí U	•	•	•	✓	✓				
Napětí $U_{1N}$	•	•	•		✓				✓
Napětí $U_{2N}$	•	•	•		✓				✓
Napětí $U_{3N}$	•	•	•						✓
Napětí $U_{12}$	•	•	•			✓	✓	✓	✓
Napětí $U_{23}$	•	•	•			✓	✓	✓	✓
Napětí $U_{31}$	•	•	•			✓	✓	✓	✓
Napětí $U_{NE\ 3)}$	•	•		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Proud I	•	•		✓		✓			
Proud I1	•	•			✓		✓	✓	✓
Proud I2	•	•			✓		✓	✓	✓
Proud I3	•	•					✓	✓	✓
Proud v neutrálním vodiči $I_N$	•	•		✓	✓				✓
Proud v zemnicím vodiči $I_{PE}$ (výpočet)	•	•							✓
Činný výkon P	•	•		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Činný výkon P1	•	•			✓				✓
Činný výkon P2	•	•			✓				✓
Činný výkon P3	•	•							✓
Činný výkon základní frekvence P(H1)	•	•		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Činný výkon základní frekvence P1(H1)	•	•			✓				✓
Činný výkon základní frekvence P2(H1)	•	•			✓				✓
Činný výkon základní frekvence P3(H1)	•	•							✓
Celkový jalový výkon Q	•	•		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Celkový jalový výkon Q1	•	•			✓				✓
Celkový jalový výkon Q2	•	•			✓				✓
Celkový jalový výkon Q3	•	•							✓
Zkreslený jalový výkon D	•	•		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Zkreslený jalový výkon D1	•	•			✓				✓
Zkreslený jalový výkon D2	•	•			✓				✓
Zkreslený jalový výkon D3	•	•							✓
Jalový výkon základní vlny Q(H1)	•	•		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Jalový výkon základní vlny Q1(H1)	•	•			✓				✓
Jalový výkon základní frekvence Q2(H1)	•	•			✓				✓
Jalový výkon základní frekvence Q3(H1)	•	•							✓

<sup>1)</sup> U 3-vodičových systémů: Homopolární napětí, pouze pokud bylo jejich měření aktivováno

Měřicí veličina	Aktuálně	max	min	1L	2L	3Lb	3Lu	3LuA	4Lu
Zdánlivý výkon S	•	•		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Zdánlivý výkon S1	•	•			✓				✓
Zdánlivý výkon S2	•	•			✓				✓
Zdánlivý výkon S3	•	•							✓
Zdánlivý výkon základní frekvence S(H1)	•	•		✓	✓	✓	✓	✓	✓
Zdánlivý výkon základní frekvence S1(H1)	•	•			✓				✓
Zdánlivý výkon základní frekvence S2(H1)	•	•			✓				✓
Zdánlivý výkon základní frekvence S3(H1)	•	•							✓
Frekvence F	•	•	•	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Výkonový faktor PF	•			✓	✓	✓	✓	✓	✓
Výkonový faktor PF1	•				✓				✓
Výkonový faktor PF2	•				✓				✓
Výkonový faktor PF3	•								✓
PF kvadrant I			•	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PF kvadrant II			•	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PF kvadrant III			•	✓	✓	✓	✓	✓	✓
PF kvadrant IV			•	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Jalový faktor QF	•			✓	✓	✓	✓	✓	✓
Jalový faktor QF1	•				✓				✓
Jalový faktor QF2	•				✓				✓
Jalový faktor QF3	•								✓
Výkonový faktor LF	•			✓	✓	✓	✓	✓	✓
Výkonový faktor LF1	•				✓				✓
Výkonový faktor LF2	•				✓				✓
Výkonový faktor LF3	•								✓
cosφ (H1)	•			✓	✓	✓	✓	✓	✓
cosφ (H1) L1	•				✓				✓
cosφ (H1) L2	•				✓				✓
cosφ (H1) L3	•								✓
cosφ (H1) kvadrant I			•	✓	✓	✓	✓	✓	✓
cosφ (H1) kvadrant II			•	✓	✓	✓	✓	✓	✓
cosφ (H1) kvadrant III			•	✓	✓	✓	✓	✓	✓
cosφ (H1) kvadrant IV			•	✓	✓	✓	✓	✓	✓
tanφ (H1)	•			✓	✓	✓	✓	✓	✓
tanφ (H1) L1	•				✓				✓
tanφ (H1) L2	•				✓				✓
tanφ (H1) L3	•								✓
$U_{mean}=(U1N+U2N)/2$	•				✓				
$U_{mean}=(U1N+U2N+U3N)/3$	•								✓
$U_{mean}=(U12+U23+U31)/3$	•					✓	✓	✓	
$I_{mean}=(I1+I2)/2$	•				✓				
$I_{mean}=(I1+I2+I3)/3$	•						✓		✓
IMS, průměrná hodnota proudu se znaménkem P	•			✓	✓	✓	✓	✓	✓
Fázový úhel mezi U1 a U2	•					✓	✓	✓	✓
Fázový úhel mezi U2 a U3	•					✓	✓	✓	✓
Fázový úhel mezi U3 a U1	•					✓	✓	✓	✓
Úhel mezi U a I	•			✓		✓	✓	✓	
Úhel mezi U1 a I1	•				✓				✓
Úhel mezi U2 a I2	•				✓				✓
Úhel mezi U3 a I3	•								✓
Maximální ΔU <> Um <sub>1</sub> )	•	•			✓	✓	✓	✓	✓
Maximální ΔI <> Im <sub>2</sub> )	•	•			✓		✓		✓

1) maximální odchylka od průměrné hodnoty všech napětí ([viz A3](#))

2) maximální odchylka od průměrné hodnoty všech proudů ([viz A3](#))

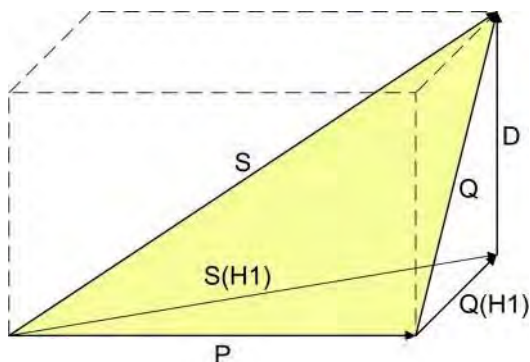
3) U 3-vodičových systémů: Homopolární napětí, pouze pokud bylo jejich měření aktivováno

• Pouze k dispozici přes komunikační rozhraní

## Jalový výkon

Většina spotřebičů odebírá ze sítě ohmicko-indukční zatěžovací proud. Jalový výkon přitom vzniká v důsledku indukčního zatížení. Narůstající měrou jsou však připojovány nelineární zátěže. K těmto patří otáčkově řízené pohony, usměrňovače, tyristorová řízení nebo zářivky. Tyto způsobují nesinusové střídavé proudy, které je možné znázornit jako součet vyšších harmonických. Tím se zvyšuje přenášený jalový výkon, což má za následek vyšší přenosové ztráty a náklady na proud. Tento podíl jalového výkonu se nazývá zkreslený jalový výkon.

Jalový výkon je v zásadě nežádoucí, poněvadž nevykazuje žádnou využitelnou činnou složku. Protože je transport jalového výkonu přes větší vzdálenosti neekonomický, jsou instalovány smysluplně kompenzační zařízení v blízkosti spotřebičů. Takto mohou být lépe využívány přenosové kapacity a zamezeno ztrátám a poklesům napětí v důsledku proudů vyšších harmonických.



- P: Činný výkon
- S: Zdánlivý výkon se zohledněním složek vyšších harmonické
- S(H1): Zdánlivý výkon základní frekvence
- Q: Celkový jalový výkon
- Q(H1): Jalový výkon základní frekvence
- D: Zkreslený jalový výkon

Jalový výkon lze rozdělit na složku základní frekvence a složku zkreslení. Pouze jalový výkon základní frekvence lze kompenzovat přímo pomocí klasické kapacitní metody. Složka zkreslení musí být potlačována pomocí tlumení nebo aktivních filtrů.

**Výkonový faktor PF** odpovídá poměru činného výkonu P ke zdánlivému výkonu S, obsahuje tedy rovněž eventuální vyšší harmonickou složku. Tato je často chybně označována jako  $\cos\varphi$ . PF však odpovídá pouze  $\cos\varphi$ , pokud v síti neexistuje žádná vyšší harmonická složka.  $\cos\varphi$  tedy představuje poměr činného výkonu P k základní frekvenci zdánlivého výkonu S(H1).

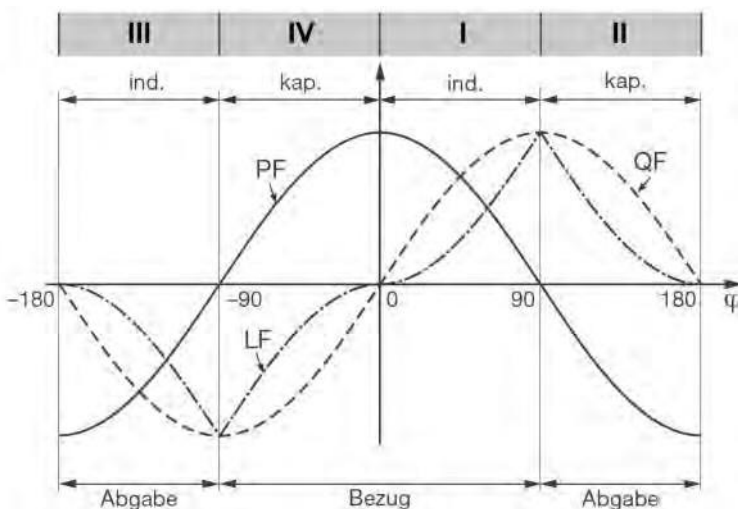
**$\tan\varphi$**  je často používán jako cílová veličina při kapacitní kompenzaci jalového výkonu. Tento odpovídá poměru jalového výkonu základní frekvence Q(H1) k činnému výkonu P.

## Výkonové faktory

**Výkonový faktor PF** udává poměr činného výkonu ke zdánlivému výkonu. Pokud v síti neexistují žádné vyšší harmonické, odpovídá tento  $\cos\varphi$ . PF se může nacházet v rozsahu -1...0...+1, přičemž znaménko udává směr energie.

**Výkonový faktor LF** je veličina odvozená z PF, která umožňuje učinit výpověď ohledně druhu zatížení. Pouze takto je možné např. rozsah 0.5 kapacitně ... 1 ..... indukčně jednoznačně zobrazit.

**Jalová složka QF** udává poměr jalového výkonu ke zdánlivému výkonu.



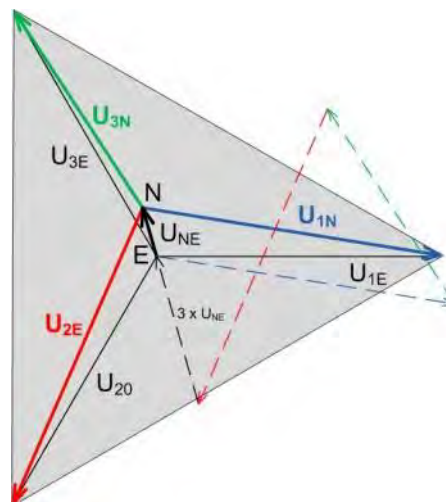
*Příklad z pohledu spotřebitele energie*

### Napětí posuvu nulového bodu $U_{NE}$

Vycházejí z generujícího systému s (normálně uzemněným) nulovým bodem E se posouvá u nesymetrického zatížení nulový bod (N) na straně spotřebitele. Posuvné napětí doléhající mezi E a N lze pomocí vektorového sčítání vektorů napětí tří fází stanovit:

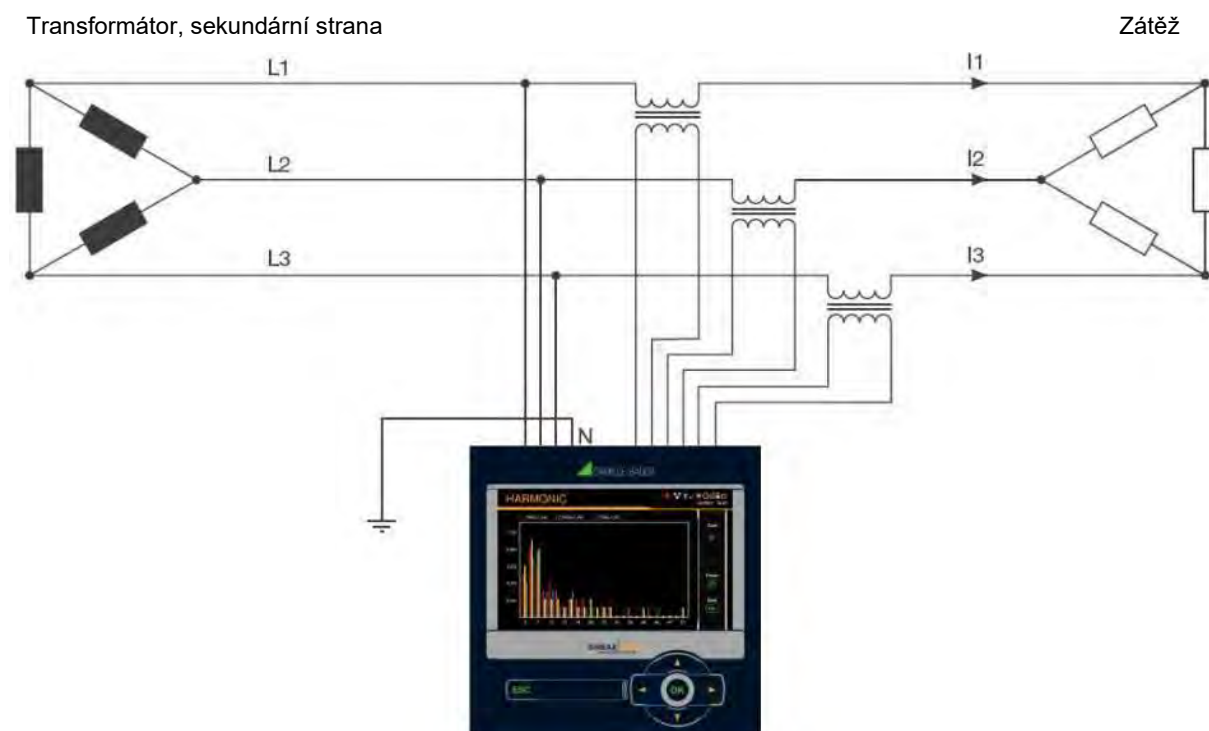
$$\underline{U}_{NE} = - (\underline{U}_{1N} + \underline{U}_{2N} + \underline{U}_{3N}) / 3$$

Posuvné napětí může vzniknout také v důsledku vyšších harmonických řádu 3 9 15 21 atd., poněvadž dochází ke sčítání příslušných proudů v neutrálním vodiči.



### Monitorování uzemnění v IT sítích

Přes stanovení posuvného napětí nulového bodu může být rovněž zjištěno první uzemnění v neuzemněné IT síti. Za tímto účelem je zařízení konfigurováno pro měření ve čtyřvodičové síti a přípojka nulového vodiče bude spojena se zemí. V případě chybného jednofázového uzemnění plyne posuvné napětí nulového bodu  $U_{LL} / \sqrt{3}$ . Hlášení může být např. provedeno pomocí jednoho reléového výstupu.



Poněvadž se v případě chyby nemění napěťový trojúhelník tvořený třemi fázemi, budou nadále správně měřeny a zobrazeny napěťové, proudové a výkonové hodnoty třífázové sítě. Rovněž měřiče pracují stanoveným způsobem.

Metoda je vhodná pro měření případů nesymetrických poruch během provozu zařízení. Takto nemůže být zaznamenáno zhoršení izolačního odporu, a toto by mělo být měřeno při periodické kontrole zařízení.

Další možnost pro analýzu případů poruchy v síti nabízí stanovení [symetrických složek](#) (viz A3).

## A2 Analýza vyšších harmonických

Analýza vyšších harmonických se provádí podle IEC 61000-4-7 přes 10 period pro 50Hz příp. 12 period pro 60Hz. Na zvolené konfiguraci zapojení závisí, zda bude měřicí veličina k dispozici.

Měřicí veličina	Aktuálně	max	1L	2L	3Lb	3Lu	3Lu.A	4Lu
THD napětí U1N/U	•	•	✓	✓				✓
THD napětí U2N	•	•		✓				✓
THD napětí U3N	•	•						✓
THD napětí U12	•	•			✓	✓	✓	
THD napětí U23	•	•			✓	✓	✓	
THD napětí U31	•	•			✓	✓	✓	
THD proud I1/I	•	•	✓	✓	✓	✓	✓	✓
THD proud I2	•	•		✓		✓	✓	✓
THD proud I3	•	•				✓	✓	✓
TDD proud I1/I	•	•	✓	✓	✓	✓	✓	✓
TDD proud I2	•	•		✓		✓	✓	✓
TDD proud I3	•	•				✓	✓	✓
Složky vyšší harmonické 2.-50. U1N/U	•	•	✓	✓				✓
Složky vyšší harmonické 2.-50. U2N	•	•		✓				✓
Složky vyšší harmonické 2.-50. U3N	•	•						✓
Složky vyšší harmonické 2.-50. U12	•	•			✓	✓	✓	
Složky vyšší harmonické 2.-50. U23	•	•			✓	✓	✓	
Složky vyšší harmonické 2.-50. U31	•	•			✓	✓	✓	
Složky vyšší harmonické 2.-50. I1/I	•	•	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Složky vyšší harmonické 2.-50. I2	•	•		✓		✓	✓	✓
Složky vyšší harmonické 2.-50. I3	•	•				✓	✓	✓

Složky vyšší harmonické jsou k dispozici až po 89. (50Hz) nebo 75. (60Hz) na rozhraní Modbus.

• Pouze k dispozici přes komunikační rozhraní

### Vyšší harmonické

Vyšší harmonické jsou násobek základní frekvence příp. frekvence sítě. Tyto způsobují nelineární spotřebiče v síti, např. otáčkově řízení pohony, usměrňovače, tyristorová řízení nebo zářivky. Tímto vznikají nežádoucí vedlejší účinky, jako dodatečné tepelné zatížení provozních prostředků nebo vedení, které mohou mít za následek předčasné stárnutí nebo dokonce výpadek. Rovněž může být ovlivněna spolehlivost citlivých spotřebičů a způsobit nevysvětlitelné poruchy. V průmyslových sítích je možné ze zobrazení vyšších harmonických velice dobře zjistit, jaký druh spotřebičů je připojen. Viz také:

► [Zvýšení jalového výkonu v důsledku proudů vyšších harmonických](#)

### TDD (Total Demand Distortion)

Celá složka vyšších harmonických proudů bude navíc stanovena jako Total Demand Distortion, zkráceně TDD. Tento má stupnici na jmenovitý proud příp. jmenovitý výkon. Pouze takovým způsobem je možné správně odhadnout vliv na připojené provozní prostředky.

### Maximální hodnoty

Zaznamenané maximální hodnoty analýzy vyšších harmonických vznikají monitorováním maximálních hodnot THD a TDD. Maximální hodnoty jednotlivých složek vyšších harmonických nejsou monitorovány jednotlivě, nýbrž budou ukládány do paměti, pokud bude rozpoznán maximální TGD nebo TDD.

Maximální obraz vyšších harmonických se takto shoduje vždy s příslušnými THD příp. TDD.



Přesnost analýzy vyšších harmonických je silně závislé na případně použitých proudových a napěťových měničích. V oblasti vyšších harmonických mění tyto jak amplitudu, tak také fázovou pozici měřených signálů. Platí: Čím vyšší je frekvence vyšší harmonické, tím silnější je tlumení příp. fázový posuv.

## A3 Nesymetrie sítě

Měřicí veličina	Aktuálně	max	1L	2L	3Lb	3Lu	3Lu.A	4Lu
UR1: Sousedný systém [V]	•				✓	✓	✓	✓
UR2: Zpětný systém [V]	•				✓	✓	✓	✓
U0: Nulový systém [V]	•							✓
U: Nesymetrie UR2/UR1	•	•			✓	✓	✓	✓
U: Nesymetrie U0/UR1	•	•						✓
IR1: Sousedný systém [A]	•					✓		✓
IR2: Zpětný systém [A]	•					✓		✓
I0: Nulový systém [A]	•							✓
I: Nesymetrie IR2/IR1	•	•				✓		✓
I: Nesymetrie I0/IR1	•	•						✓

• Pouze k dispozici přes komunikační rozhraní

Nesymetrie v třífázových sítích může vzniknout jak jednofázovým zatížením, tak i v důsledku poruch, jako např. spálením pojistky, zkratu se zemí, výpadkem fáze nebo chybou izolace. Rovněž složky vyšší harmonické 3, 9, 15, 221 atd. Řazení, které se v neutrálním vodiči sčítá, mohou mít za následek nesymetrii. Provozní prostředky dimenzované na jmenovitou hodnotu, jako jsou generátory třífázového proudu, transformátory nebo motory na straně spotřebitele, mohou být v důsledku nesymetrie nadměrně namáhány. Toto může vést ke snížení životnosti nebo teplem podmíněným poškozením nebo výpadkům. Monitorování nesymetrie tímto pomáhá šetřit na údržbě a prodlužuje bezporuchovou dobu provozu použitých provozních prostředků.

U monitorovacích relé nesymetrie nebo nesouměrného zatížení jsou používány různé principy měření. Jedna metoda používá nástavec symetrických komponent, druhá poskytuje maximální odchylku od průměrné hodnoty tří fázových hodnot. Jejich výsledky nedávají stejný výsledek a nesledují rovněž stejný cíl. Proto jsou v zařízení implementovány oba principy.

### Symetrické komponenty (podle Fortescua)

Stanovení nesymetrie pomocí symetrických komponent je náročnější a na výpočetní operace intenzivnější metodou. Poskytuje výsledky, které mohou být použity pro analýzu poruch a k ochraně v třífázových sítích. Přitom bude reálně existující síť rozdělena na symetrické dílčí síť, sousledný systém, zpětný systém a u sítí s neutrálním vodičem také na nulový systém. Metodě nástavce se nejlépe porozumí u točivých strojů. Sousedný systém představuje pozitivní točivé pole, zpětný systém negativní (brzdící) točivé pole s opačným směrem otáčení. Zpětný systém tedy zamezuje, aby stroj mohl vyvinout plný točivý moment. U generátorů je např. maximálně přípustné nesouměrné zatížení (proudová nesymetrie) typicky omezena na hodnotu 8...12 %.

### Maximální odchylka od průměrné hodnoty

Výpočet maximální odchylky od průměrné hodnoty fázových proudů příp. napětí poskytuje vysvětlení, zda jsou síť nebo podružný rozvod nesymetricky zatíženy. Výsledky jsou nezávislé na jmenovitých hodnotách a okamžitém zatížení. Takto je možné usilovat o symetričtější zatížení, např. přehozením spotřebičů.

Rovněž je možné rozpoznání poruch. Kondenzátory použité v kompenzačních zařízeních jsou díly podléhající opotřebení, které mají častý výpadek, a pak musí být vyměněny. V případě použití třífázových výkonových kondenzátorů jsou všechny fáze kompenzovány stejně, což u téměř symetrického zatížení sítě může vést k hodnotově srovnatelným proudům protékajících kondenzátory. Monitorováním maximální odchylky fázových proudů může být vyhodnoceno, zda nějaký kondenzátor vypadl.

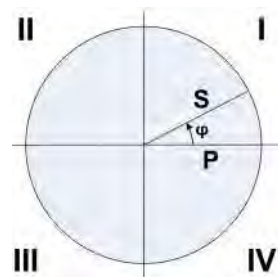
Maximální odchylky jsou stanovovány v taktu záznamu okamžité hodnoty ([viz A1](#)).



## A4 Průměrné hodnoty a trend

Měřicí veličina		Aktuálně	Trend	max	min	Historie
Činný výkon I+IV	10s...60min. <sup>1)</sup>	•	•	•	•	5
Činný výkon II+III	10s...60min. <sup>1)</sup>	•	•	•	•	5
Jalový výkon I+II	10s...60min. <sup>1)</sup>	•	•	•	•	5
Jalový výkon III+IV	10s...60min. <sup>1)</sup>	•	•	•	•	5
Zdánlivý výkon	10s...60min. <sup>1)</sup>	•	•	•	•	5
Průměrná veličina 1	10s...60min. <sup>2)</sup>	•	•	•	•	1
....						
Průměrná veličina	10s...60min. <sup>2)</sup>	•	•	•	•	1

<sup>1)</sup> Doba intervalu t1   <sup>2)</sup> Doba intervalu t2



Standardně určuje zařízení automaticky průměrné hodnoty výkonu sítě. Navíc je možné volně volit až 12 dalších veličin průměrných hodnot.

### Vytváření průměrné hodnoty

Stanovování průměrné hodnoty se provádí integrací zjištěných okamžitých hodnot během naprogramovatelného intervalu. Doba intervalu může být zvolena v rozsahu od 10 s až po 1 hodinu. Možné diskretní mezihodnoty budou nastaveny tak, aby jejich násobek činil jednu minutu nebo jednu hodinu. Průměrné hodnoty výkonu (doba intervalu t1) a volné průměrné hodnoty (doba intervalu t2) mohou vykazovat rozdílné doby průměrování.

### Synchronizace

Pro synchronizaci průměrovacích intervalů mohou být použity interní hodiny nebo externí signál přes digitální vstup. V případě externí synchronizace je nutné dbát na to, že intervaly nesmí být kratší než 1 sekunda a delší než jedna hodina. Synchronizace je důležitá, aby např. bylo možné porovnávat průměrné hodnoty výkonu na straně spotřebitele a výrobce.

### Trend

Možná konečná hodnota (trend) průměrných hodnot bude stanovena váženým součtem hodnot měření uplynulého a aktuálního intervalu. Slouží ke včasnému rozpoznání možného překročení zadané maximální hodnoty a např. vypnutím aktivního spotřebiče tomuto zamezit.

### Historie

Pro průměrné hodnoty výkonu jsou k dispozici posledních 5 intervalových hodnot, jak přes displej na zařízení, tak také přes rozhraní. Pro naprogramované veličiny průměrných hodnot je možné se dotázat přes rozhraní vždy na hodnotu posledního intervalu.

### Bimetalový proud

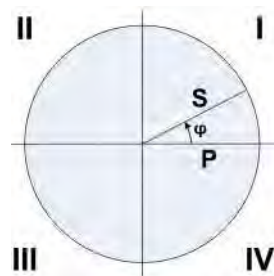
Pomocí této měřicí veličiny lze měřit dlouhodobý efekt proudu, např. pro monitorování zahřívání vedení, kterým protéká proud. K tomuto se používá exponenciální funkce, podobná nabíjecí křivce kondenzátoru. Nastavovací doba funkce je volně volitelná, typicky je však stejná jako interval pro stanovení průměrných hodnot výkonu.

Měřicí veličina	Aktuálně	max	1L	2L	3Lb	3Lu	3Lu.A	4Lu
Bimetalový proud IB, 1...60min. <sup>3)</sup>	•	•	√		√			
Bimetalový proud IB1, 1...60min. <sup>3)</sup>	•	•		√		√	√	√
Bimetalový proud IB2, 1...60min. <sup>3)</sup>	•	•		√		√	√	√
Bimetalový proud IB3, 1...60min. <sup>3)</sup>	•	•				√	√	√

<sup>3)</sup> Doba intervalu t3

## A5 Měřiče

Měřicí veličina	1L	2L	3Lb	3Lu	3Lu.A	4Lu
Činná energie I+IV Vysoký tarif	•	•	•	•	•	•
Činná energie II+III Vysoký tarif	•	•	•	•	•	•
Jalová energie I+II Vysoký tarif	•	•	•	•	•	•
Jalová energie III+IV Vysoký tarif	•	•	•	•	•	•
Činná energie I+IV Nízký tarif	•	•	•	•	•	•
Činná energie II+III Nízký tarif	•	•	•	•	•	•
Jalová energie I+II Nízký tarif	•	•	•	•	•	•
Jalová energie III+IV Nízký tarif	•	•	•	•	•	•
Uživatelsky programovaný měřič 1	Voleny mohou být pouze základní měřicí veličiny, které jsou podporovány v aktuálně zvolené konfiguraci sítě					
Uživatelsky programovaný měřič 2						
Uživatelsky programovaný měřič 3						
Uživatelsky programovaný měřič 4						
Uživatelsky programovaný měřič 5						
Uživatelsky programovaný měřič 6						
Uživatelsky programovaný měřič 7						
Uživatelsky programovaný měřič 8						
Uživatelsky programovaný měřič 9						
Uživatelsky programovaný měřič 10						
Uživatelsky programovaný měřič 11						
Uživatelsky programovaný měřič 12						



### Standardní měřič

Měřiče pro činnou a jalovou energii v síti jsou vždy aktivní.

### Uživatelsky programované měřiče

Každému z těchto měřičů může být uživatelem přiřazena volně jedna základní měřicí veličina.

#### Programovatelné rozlišení měřičů




Pro každý měřič může být rozlišení (zobrazená jednotka) téměř volně voleno. Proto mohou být realizovány aplikace s krátkou dobou měření, např. spotřeba energie za pracovní den nebo šarži. Čím jemněji je volena základní jednotka, tím rychleji bude rovněž dosaženo přetečení měřiče.

## B Zobrazovací matice

### B0 Používané zkratky měřicích veličin

#### Okamžité hodnoty

Název	Identifikace měřicí veličiny		Jedn.	Popis
U	U	TRMS	V	Napětí v síti
U1N	U 1N	TRMS	V	Napětí mezi vodiči L1 a N
U2N	U 2N	TRMS	V	Napětí mezi vodiči L2 a N
U3N	U 3N	TRMS	V	Napětí mezi vodiči L3 a N
U12	U 12	TRMS	V	Napětí mezi vodiči L1 a L2
U23	U 23	TRMS	V	Napětí mezi vodiči L2 a L3
U31	U 31	TRMS	V	Napětí mezi vodiči L3 a L1
UNE	U NE	TRMS	V	Napětí mezi N a PE
I	I	TRMS	A	Proud ve stejnoměrně zatížené 1, 3 nebo 4 vodičové síti
I1	I 1	TRMS	A	Proud ve vodiči L1
I2	I 2	TRMS	A	Proud ve vodiči L2
I3	I 3	TRMS	A	Proud ve vodiči L3
IN	I N	TRMS	A	Proud neutrálního vodiče
IPE	I PE	TRMS	A	Zemnicí proud
P	P	TRMS	W	Činný výkon sítě ( $P = P1 + P2 + P3$ )
P1	P 1	TRMS	W	Činný výkon ve větvi 1 ( $L1 - N$ )
P2	P 2	TRMS	W	Činný výkon ve větvi 2 ( $L2 - N$ )
P3	P 3	TRMS	W	Činný výkon ve větvi 3 ( $L3 - N$ )
Q	Q	TRMS	var	Jalový výkon sítě ( $Q = Q1 + Q2 + Q3$ )
Q1	Q 1	TRMS	var	Jalový výkon ve větvi 1 ( $L1 - N$ )
Q2	Q 2	TRMS	var	Jalový výkon ve větvi 2 ( $L2 - N$ )
Q3	Q 3	TRMS	var	Jalový výkon ve větvi 3 ( $L3 - N$ )
S	S	TRMS	VA	Zdánlivý výkon sítě S
S1	S 1	TRMS	VA	Zdánlivý výkon ve větvi 1 ( $L1 - N$ )
S2	S 2	TRMS	VA	Zdánlivý výkon ve větvi 2 ( $L2 - N$ )
S3	S 3	TRMS	VA	Zdánlivý výkon ve větvi 3 ( $L3 - N$ )
F	F	TRMS	Hz	Frekvence sítě
PF	PF	TRMS		Činný faktor P / S
PF1	PF 1	TRMS		Činný faktor P1 / S1
PF2	PF 2	TRMS		Činný faktor P2 / S2
PF3	PF 3	TRMS		Činný faktor P3 / S3
QF	QF	TRMS		Jalový faktor Q / S
QF1	QF 1	TRMS		Jalový faktor Q1 / S1
QF2	QF 2	TRMS		Jalový faktor Q2 / S2
QF3	QF 3	TRMS		Jalový faktor Q3 / S3
LF	LF	TRMS		Výkonový faktor sítě
LF1	LF 1	TRMS		Výkonový faktor
LF2	LF 2	TRMS		Výkonový faktor
LF3	LF 3	TRMS		Výkonový faktor
UR1	U pos	SEQ	V	Napětí sousledného systému
UR2	U neg	SEQ	V	Napětí zpětného systému
U0	U nula	SEQ	V	Napětí nulového systému
IR1	I pos	SEQ	A	Proud sousledného systému
IR2	I neg	SEQ	A	Proud zpětného systému
I0	I nula	SEQ	A	Proud nulového systému
UR2R1	U neg/pos	UNB	%	Faktor nesymetrie napětí: UR2/UR1
IR2R1	I neg/pos	UNB	%	Faktor nesymetrie proudu IR2/IR1
U0R1	U nula/pos	UNB	%	Faktor nesymetrie napětí: U0/UR1
I0R1	I nula/pos	UNB	%	Faktor nesymetrie proudu I0/IR1

Název	Identifikace měřicí veličiny		Jedn.	Popis
IMS	I	$\emptyset$ 	A	Průměrná hodnota proudu se znaménkem P
Pst1N	Pst	1N 10min		Krátkodobé bliknutí U1N, doba průměrování 10min.
Pst2N	Pst	2N 10min		Krátkodobé bliknutí U2N, doba průměrování 10min.
Pst3N	Pst	3N 10min		Krátkodobé bliknutí U3N, doba průměrování 10min.
Pst12	Pst	12 10min		Krátkodobé bliknutí U12, doba průměrování 10min.
Pst23	Pst	23 10min		Krátkodobé bliknutí U23, doba průměrování 10min.
Pst31	Pst	31 10min		Krátkodobé bliknutí U31, doba průměrování 10min.
UD	U $\leq$	1N TRMS	V	Dolní odchylka síťového napětí
UD1N	U $\leq$	1N TRMS	V	Dolní odchylka napětí U1N
UD2N	U $\leq$	2N TRMS	V	Dolní odchylka napětí U2N
UD3N	U $\leq$	3N TRMS	V	Dolní odchylka napětí U3N
UD12	U $\leq$	12 TRMS	V	Dolní odchylka napětí U12
UD23	U $\leq$	23 TRMS	V	Dolní odchylka napětí U23
UD31	U $\leq$	31 TRMS	V	Dolní odchylka napětí U31
OD	U $\geq$	1N TRMS	V	Horní odchylka síťového napětí
OD1N	U $\geq$	1N TRMS	V	Horní odchylka napětí U1N
OD2N	U $\geq$	2N TRMS	V	Horní odchylka napětí U2N
OD3N	U $\geq$	3N TRMS	V	Horní odchylka napětí U3N
OD12	U $\geq$	12 TRMS	V	Horní odchylka napětí U12
OD23	U $\geq$	23 TRMS	V	Horní odchylka napětí U23
OD31	U $\geq$	31 TRMS	V	Horní odchylka napětí U31

## Minimální a maximální okamžité hodnoty

Název	Identifikace měřicí veličiny			Jedn.	Popis
U_MM	U		TRMS $\begin{smallmatrix} \blacktriangle TS \\ \blacktriangledown TS \end{smallmatrix}$	V	Minimální hodnota a maximální hodnota U
U1N_MM	U	1N	TRMS $\begin{smallmatrix} \blacktriangle TS \\ \blacktriangledown TS \end{smallmatrix}$	V	Minimální hodnota a maximální hodnota U1N
U2N_MM	U	2N	TRMS $\begin{smallmatrix} \blacktriangle TS \\ \blacktriangledown TS \end{smallmatrix}$	V	Minimální hodnota a maximální hodnota U2N
U3N_MM	U	3N	TRMS $\begin{smallmatrix} \blacktriangle TS \\ \blacktriangledown TS \end{smallmatrix}$	V	Minimální hodnota a maximální hodnota U3N
U12_MM	U	12	TRMS $\begin{smallmatrix} \blacktriangle TS \\ \blacktriangledown TS \end{smallmatrix}$	V	Minimální hodnota a maximální hodnota U12
U23_MM	U	23	TRMS $\begin{smallmatrix} \blacktriangle TS \\ \blacktriangledown TS \end{smallmatrix}$	V	Minimální hodnota a maximální hodnota U23
U31_MM	U	31	TRMS $\begin{smallmatrix} \blacktriangle TS \\ \blacktriangledown TS \end{smallmatrix}$	V	Minimální hodnota a maximální hodnota U31
UNE_MAX	U	NE	TRMS $\blacktriangle TS$	V	Maximální hodnota UNE
I_MAX	I		TRMS $\blacktriangle TS$	A	Maximální hodnota I
I1_MAX	I	1	TRMS $\blacktriangle TS$	A	Maximální hodnota I1
I2_MAX	I	2	TRMS $\blacktriangle TS$	A	Maximální hodnota I2
I3_MAX	I	3	TRMS $\blacktriangle TS$	A	Maximální hodnota I3
IN_MAX	I	N	TRMS $\blacktriangle TS$	A	Maximální hodnota IN
IPE_MAX	I	PE	TRMS $\blacktriangle TS$	A	Maximální hodnota IPE
P_MAX	P		TRMS $\blacktriangle TS$	W	Maximální hodnota P
P1_MAX	P	1	TRMS $\blacktriangle TS$	W	Maximální hodnota P1
P2_MAX	P	2	TRMS $\blacktriangle TS$	W	Maximální hodnota P2
P3_MAX	P	3	TRMS $\blacktriangle TS$	W	Maximální hodnota P3
Q_MAX	Q		TRMS $\blacktriangle TS$	var	Maximální hodnota Q
Q1_MAX	Q	1	TRMS $\blacktriangle TS$	var	Maximální hodnota Q1
Q2_MAX	Q	2	TRMS $\blacktriangle TS$	var	Maximální hodnota Q2
Q3_MAX	Q	3	TRMS $\blacktriangle TS$	var	Maximální hodnota Q3
S_MAX	S		TRMS $\blacktriangle TS$	VA	Maximální hodnota S
S1_MAX	S	1	TRMS $\blacktriangle TS$	VA	Maximální hodnota S1
S2_MAX	S	2	TRMS $\blacktriangle TS$	VA	Maximální hodnota S2
S3_MAX	S	3	TRMS $\blacktriangle TS$	VA	Maximální hodnota S3
F_MM	F		TRMS $\blacktriangle TS$	Hz	Minimální hodnota a maximální hodnota F
UR21_MAX	U	neg/pos	UNB $\blacktriangle TS$	%	Maximální hodnota UR2/UR1
IR21_MAX	I	neg/pos	UNB $\blacktriangle TS$	%	Maximální hodnota IR2/IR1
THD_U_MAX	U		THD $\blacktriangle TS$	%	Maximální hodnota THD napětí U
THD_U1N_MAX	U	1N	THD $\blacktriangle TS$	%	Maximální hodnota THD napětí U1N
THD_U2N_MAX	U	2N	THD $\blacktriangle TS$	%	Maximální hodnota THD napětí U2N
THD_U3N_MAX	U	3N	THD $\blacktriangle TS$	%	Maximální hodnota THD napětí U3N
THD_U12_MAX	U	12	THD $\blacktriangle TS$	%	Maximální hodnota THD napětí U12
THD_U23_MAX	U	23	THD $\blacktriangle TS$	%	Maximální hodnota THD napětí U23
THD_U31_MAX	U	31	THD $\blacktriangle TS$	%	Maximální hodnota THD napětí U31
TDD_I_MAX	I		TDD $\blacktriangle TS$	%	Maximální hodnota TDD proudu
TDD_I1_MAX	I	1	TDD $\blacktriangle TS$	%	Maximální hodnota TDD proudu I1/I
TDD_I2_MAX	I	2	TDD $\blacktriangle TS$	%	Maximální hodnota TDD proudu I2
TDD_I3_MAX	I	3	TDD $\blacktriangle TS$	%	Maximální hodnota TDD proudu I3

TS: Časové razítko výskytu, např. 17.09.2014 11:12:03

## Průměrné hodnoty, trend a bimetalový proud

Název	Identifikace měřicí veličiny					Jedn.	Popis
M1	(m)	(p)	(q)		(t2)	(mu)	Průměrná hodnota 1
M2	(m)	(p)	(q)		(t2)	(mu)	Průměrná hodnota 2
....	(m)	(p)	(q)		(t2)	(mu)	....
M11	(m)	(p)	(q)		(t2)	(mu)	Průměrná hodnota 11
M12	(m)	(p)	(q)		(t2)	(mu)	Průměrná hodnota 12
TR_M1	(m)	(p)	(q)		(t2)	(mu)	Trend průměrné hodnoty 1
TR_M2	(m)	(p)	(q)		(t2)	(mu)	Trend průměrné hodnoty 2
....	(m)	(p)	(q)		(t2)	(mu)	....
TR_M11	(m)	(p)	(q)		(t2)	(mu)	Trend průměrné hodnoty 11
TR_M12	(m)	(p)	(q)		(t2)	(mu)	Trend průměrné hodnoty 12
IB	IB				(t3)	A	Bimetalový proud v síti
IB1	IB	1			(t3)	A	Bimetalový proud ve vodiči L1
IB2	IB	2			(t3)	A	Bimetalový proud ve vodiči L2
IB3	IB	3			(t3)	A	Bimetalový proud ve vodiči L3

## Minimální a maximální hodnoty průměrných hodnot a bimetalového proudu

Název	Identifikace měřicí veličiny					Jedn.	Popis
M1_MM	(m)	(p)	(q)		(t2)  TS TS	..	Min/max průměrná hodnota 1
M2_MM	(m)	(p)	(q)		(t2)  TS TS	..	Min/max průměrná hodnota 2
....	(m)	(p)	(q)		(t2)  TS TS	..	....
M11_MM	(m)	(p)	(q)		(t2)  TS TS	..	Min/max průměrná hodnota 11
M12_MM	(m)	(p)	(q)		(t2)  TS TS	..	Min/max průměrná hodnota 12
IB_MAX	IB				(t3)  TS	A	Maximální bimetalový proud v síti
IB1_MAX	IB	1			(t3)  TS	A	Maximální bimetalový proud ve vodiči L1
IB2_MAX	IB	2			(t3)  TS	A	Maximální bimetalový proud ve vodiči L2
IB3_MAX	IB	3			(t3)  TS	A	Maximální bimetalový proud ve vodiči L3

## Měřiče

Název	Identifikace měřicí veličiny					Jedn.	Popis
ΣP_I_IV_HT	P			ΣHT		Wh	Činná energie I+IV Vysoký tarif
ΣP_II_III_HT	P			ΣHT		Wh	Činná energie II+III Vysoký tarif
ΣQ_I_II_HT	Q			ΣHT		varh	Jalová energie I+II Vysoký tarif
ΣQ_III_IV_HT	Q			ΣHT		varh	Jalová energie III+IV Vysoký tarif
ΣP_I_IV_NT	P			ΣLT		Wh	Činná energie I+IV Nízký tarif
ΣP_II_III_NT	P			ΣLT		Wh	Činná energie II+III Nízký tarif
ΣQ_I_II_NT	Q			ΣLT		varh	Jalová energie I+II Nízký tarif
ΣQ_III_IV_NT	Q			ΣLT		varh	Jalová energie III+IV Nízký tarif
ΣMETER1	(m)	(p)	(qg)	Σ(T)		(mu)	Volný měřič 1, tarif HT nebo NT
ΣMETER2	(m)	(p)	(qg)	Σ(T)		(mu)	Volný měřič 2, tarif HT nebo NT
.....	(m)	(p)	(qg)	Σ(T)		(mu)	.....
ΣMETER11	(m)	(p)	(qg)	Σ(T)		(mu)	Volný měřič 11, tarif HT nebo NT
ΣMETER12	(m)	(p)	(qg)	Σ(T)		(mu)	Volný měřič 12, tarif HT nebo NT

(m): Zkratka měřicí veličiny, např. „P“

(p): Vztah fáze zvolené měřicí veličiny, např. „1“

(q): Informace ke kvadrantu např. „I+IV“


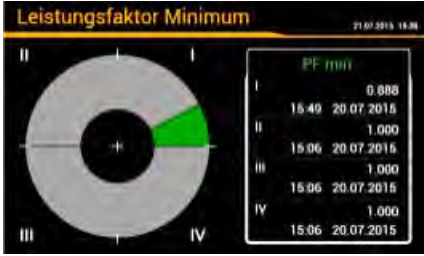
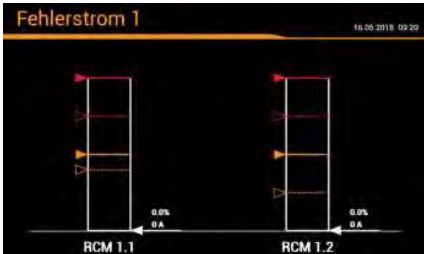
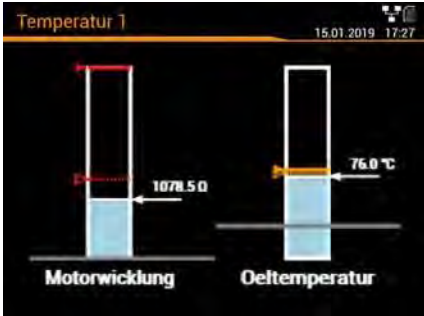

(qg): Grafická informace ke kvadrantu, např.

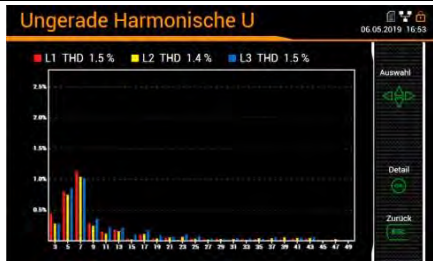

(T): Příslušný tarif, např. „HT“ nebo „LT“ (NT)

(mu): Jednotka základní měřicí veličiny



## Grafické zobrazení měřicí veličiny

Název	Zobrazení	Popis
Px_TRIANGLE		Grafika výkonového trojúhelníku sestávající z: <ul style="list-style-type: none"> <li>• činného, jalového a zdánlivého výkonu Px, Qx, Sx</li> <li>• Zkreslený jalový výkon Dx</li> <li>• Jalový výkon základní frekvence Qx(H1)</li> <li>• cos(φ) základní frekvence</li> <li>• Činný faktor PFx</li> </ul>
PF_MIN		Grafika: Minimální činný faktor (PF) ve všech čtyřech kvadrantech
Cφ_MIN	(jako PF_MIN)	Grafika: Minimální cos(φ) ve všech čtyřech kvadrantech
I> m.1 / m.2		Grafika: Aktuální měřicí hodnoty a stavy <a href="#">monitorování svodového proudu</a>  Data jsou k dispozici pouze tehdy, když je zabudován v zařízení minimálně jeden volitelný modul svodového proudu.
θ m.1 / m.2		Grafika: Aktuální měřicí hodnoty a stavy <a href="#">monitorování teploty</a>  Data jsou k dispozici pouze tehdy, když je zabudován v zařízení minimálně jeden volitelný teplotní modul.
MT_P_I_IV		Grafika průměrné hodnoty P (I+IV) Trend, hodnoty posledních 5 intervalů, minimální a maximální
MT_P_II_III	(jako MT_P_I_IV)	Grafika průměrné hodnoty P (II+III) Trend, hodnoty posledních 5 intervalů, minimální a maximální
MT_Q_I_II	(jako MT_P_I_IV)	Grafika průměrné hodnoty Q (I+II) Trend, hodnoty posledních 5 intervalů, minimální a maximální
MT_Q_III_IV	(jako MT_P_I_IV)	Grafika průměrné hodnoty Q (III+IV) Trend, hodnoty posledních 5 intervalů, minimální a maximální
MT_S	(jako MT_P_I_IV)	Grafika průměrné hodnoty S: Trend, hodnoty posledních 5 intervalů, minimální a maximální

HO_IX		Grafika: Lichá vyšší harmonická 3. až 49. + Total Demand Distortion všech proudů
HO_UX	(jako HO_IX)	Grafika: Lichá vyšší harmonická 3. až 49. + Total Harmonic Distortion všech napětí
HE_IX	(jako HO_IX)	Grafika: Sudá vyšší harmonická 2. až 50. + Total Demand Distortion všech proudů
HE_UX	(jako HO_IX)	Grafika: Sudá vyšší harmonická 2. až 50. + Total Harmonic Distortion všech napětí
HO_UX_MAX	(jako HO_IX)	Grafika: Maximální liché vyšší harmonické 3. až 49. + Total Harmonic Distortion všech napětí
HO_IX_MAX	(jako HO_IX)	Grafika: Maximální liché vyšší harmonické 3. až 49. + Total Demand Distortion všech proudů
HE_UX_MAX	(jako HO_IX)	Grafika: Maximální sudé vyšší harmonické 2. až 50. + Total Harmonic Distortion všech napětí
HE_IX_MAX	(jako HO_IX)	Grafika: Maximální sudé vyšší harmonické 2. až 50. + Total Demand Distortion všech proudů
PHASOR		Grafika: Všechny proudové a napěťové vektory s aktuální informací o zatížení

## B1 Zobrazovací matice jednofázové sítě



Zařízení	Příslušná matice			
<b>PQ1000</b>	U I P F	U_MM I_MAX P_MAX F_MM		
	P Q S PF	P_MAX Q_MAX S_MAX		
	P_TRIANGLE			
	PF_MIN	Cφ_MIN		
	I> 1.1 / 1.2	I> 2.1 / 2.2	I> 3.1 / 3.2	
	ϑ 1.1 / 1.2	ϑ 2.1 / 2.2	ϑ 3.1 / 3.2	
<b>PQ3000 PQ5000</b>	U UNE F	U_MM UNE_MAX F_MM	Pst1N	UD OD
	I IN IMS	I_MAX IN_MAX		
	P Q S PF	P_MAX Q_MAX S_MAX		
	P_TRIANGLE			
	PF_MIN	Cφ_MIN		
	I> 1.1 / 1.2	I> 2.1 / 2.2	I> 3.1 / 3.2	
	ϑ 1.1 / 1.2	ϑ 2.1 / 2.2	ϑ 3.1 / 3.2	

## B2 Zobrazovací matice Split-phase (dvoufázové sítě)



Okamžité hodnoty

Zařízení	Příslušná matice				
PQ1000	U1N U2N U UNE	U1N_MM U2N_MM U_MM UNE_MAX			
	I1 I2 I1_MAX I2_MAX				
	P Q F PF	P1 P2 Q1 Q2	P_MAX Q_MAX S_MAX	P1_MAX P2_MAX Q1_MAX Q2_MAX	
	P_TRIANGLE	P1_TRIANGLE	P2_TRIANGLE		
	PF_MIN	Cφ_MIN			
	I> 1.1 / 1.2	I> 2.1 / 2.2	I> 3.1 / 3.2		
	ϑ 1.1 / 1.2	ϑ 2.1 / 2.2	ϑ 3.1 / 3.2		
PQ3000	U1N U2N U UNE	U1N_MM U2N_MM U_MM UNE_MAX	Pst1N Pst2N	UD12 UD1N UD2N	OD12 OD1N OD2N
	I1 I2 IN IPE	I1_MAX I2_MAX IN_MAX IPE_MAX			
	P Q F PF	P1 P2 Q1 Q2	P_MAX / P1_MAX Q_MAX / P2_MAX S_MAX / Q1_MAX F_MM / Q2_MAX		
	P_TRIANGLE	P1_TRIANGLE	P2_TRIANGLE		
	PF_MIN	Cφ_MIN			
	I> 1.1 / 1.2	I> 2.1 / 2.2	I> 3.1 / 3.2		
	ϑ 1.1 / 1.2	ϑ 2.1 / 2.2	ϑ 3.1 / 3.2		
PQ5000	U1N U2N U UNE	U1N_MM U2N_MM U_MM UNE_MAX	Pst1N Pst2N	UD12 UD1N UD2N	OD12 OD1N OD2N
	I1 I2 IN IPE	I1_MAX I2_MAX IN_MAX IPE_MAX			
	P Q F PF	P1 P2 Q1 Q2	P_MAX Q_MAX S_MAX	P1_MAX P2_MAX Q1_MAX Q2_MAX	
	P_TRIANGLE	P1_TRIANGLE	P2_TRIANGLE		
	PF_MIN	Cφ_MIN			
	I> 1.1 / 1.2	I> 2.1 / 2.2	I> 3.1 / 3.2		
	ϑ 1.1 / 1.2	ϑ 2.1 / 2.2	ϑ 3.1 / 3.2		

## B3 Zobrazovací matice stejnoměrně zatížené třífázové sítě



Okamžité hodnoty

Zařízení	Příslušná matice						
PQ1000	U12 U23 U31 F	U12_MM U23_MM U31_MM F_MM	UR1 UR2 UR2R1 UR21_MAX				
	I I_MAX IMS						
	P Q S PF	P_MAX Q_MAX S_MAX					
	P_TRIANGLE						
	PF_MIN	Cφ_MIN					
	I> 1.1 / 1.2	I> 2.1 / 2.2	I> 3.1 / 3.2				
	ϑ 1.1 / 1.2	ϑ 2.1 / 2.2	ϑ 3.1 / 3.2				
PQ3000 PQ5000	U12 U23 U31 F	UNE UNE_MAX <sup>1)</sup>	U12_MM U23_MM U31_MM F_MM	UR1 UR2 UR2R1 UR21_MAX	Pst12 Pst23 Pst31	UD12 UD23 UD31	OD12 OD23 OD31
	I I_MAX IMS	<sup>1)</sup> Pouze když je aktivováno měření homopolárního napětí					
	P Q S PF	P_MAX Q_MAX S_MAX					
	P_TRIANGLE						
	PF_MIN	Cφ_MIN					
	I> 1.1 / 1.2	I> 2.1 / 2.2	I> 3.1 / 3.2				
	ϑ 1.1 / 1.2	ϑ 2.1 / 2.2	ϑ 3.1 / 3.2				

## B4 Zobrazovací matice nestejnoměrně zatížené třífázové sítě



Zařízení	Příslušná matice						
PQ1000	U12 U23 U31 F		U12_MM U23_MM U31_MM F_MM	UR1 UR2 UR2R1 UR21_MAX			
	I1 I2 I3 IPE		I1_MAX I2_MAX I3_MAX IPE_MAX	IR1 IR2 IR2R1 IR21_MAX			
	P Q S PF		P_MAX Q_MAX S_MAX				
	P_TRIANGLE						
	PF_MIN		Cφ_MIN				
	I> 1.1 / 1.2		I> 2.1 / 2.2	I> 3.1 / 3.2			
	ϑ 1.1 / 1.2		ϑ 2.1 / 2.2	ϑ 3.1 / 3.2			
PQ3000 PQ5000	U12 U23 U31 F	UNE UNE_MAX  1)	U12_MM U23_MM U31_MM F_MM	UR1 UR2 UR2R1 UR21_MAX	Pst12 Pst23 Pst31	UD12 UD23 UD31	OD12 OD23 OD31
	I1 I2 I3 IPE		I1_MAX I2_MAX I3_MAX IPE_MAX	IR1 IR2 IR2R1 IR21_MAX	1) Pouze když je aktivováno měření homopolárního napětí		
	P Q S PF		P_MAX Q_MAX S_MAX				
	P_TRIANGLE						
	PF_MIN		Cφ_MIN				
	I> 1.1 / 1.2		I> 2.1 / 2.2	I> 3.1 / 3.2			
	ϑ 1.1 / 1.2		ϑ 2.1 / 2.2	ϑ 3.1 / 3.2			

1) Pouze když je aktivováno měření  
homopolárního napětí



## B5 Zobrazovací matice nesterhomně zatíženě třífázové síťě, Aron



Okamžitě hodnotv

Zařízení	Příslušná matice						
PQ1000	U12 U23 U31 F		U12_MM U23_MM U31_MM F_MM	UR1 UR2 UR2R1 UR21_MAX			
	I1 I2 I3 IMS		I1_MAX I2_MAX I3_MAX				
	P Q S PF		P_MAX Q_MAX S_MAX				
	P_TRIANGLE						
	PF_MIN		Cφ_MIN				
	I> 1.1 / 1.2		I> 2.1 / 2.2	I> 3.1 / 3.2			
	ϑ 1.1 / 1.2		ϑ 2.1 / 2.2	ϑ 3.1 / 3.2			
PQ3000 PQ5000	U12 U23 U31 F	UNE UNE_MAX 1) F_MM	U12_MM U23_MM U31_MM F_MM	UR1 UR2 UR2R1 UR21_MAX	Pst12 Pst23 Pst31	UD12 UD23 UD31	OD12 OD23 OD31
	I1 I2 I3 IMS		I1_MAX I2_MAX I3_MAX	1) Pouze když je aktivováno měření homopolárního napětí			
	P Q S PF		P_MAX Q_MAX S_MAX				
	P_TRIANGLE						
	PF_MIN		Cφ_MIN				
	I> 1.1 / 1.2		I> 2.1 / 2.2	I> 3.1 / 3.2			
	ϑ 1.1 / 1.2		ϑ 2.1 / 2.2	ϑ 3.1 / 3.2			

1) Pouze když je aktivováno měření  
homopolárního napětí

## B6 Zobrazovací matice nestejnoměrně zatížené čtyřvodičové sítě



Zařízení	Příslušná matice												
PQ1000	U1N U2N U3N UNE	U12 U23 U31 F	U1N_MM U2N_MM U3N_MM F_MM		U12_MM U23_MM U31_MM UR21_MAX		UR1 UR2 U0 UNB_UR2_UR1						
	I1 I2 I3 F	IN IPE IMS	I1_MAX I2_MAX I3_MAX IN_MAX		IR1 IR2 I0 UNB_IR2_IR1								
	P Q S PF	P1 P2 P3 P	Q1 Q2 Q3 Q	S1 S2 S3 S	P1_MAX P2_MAX P3_MAX P_MAX	Q1_MAX Q2_MAX Q3_MAX Q_MAX	S1_MAX S2_MAX S3_MAX S_MAX						
	P_TRIANGLE		P1_TRIANGLE		P2_TRIANGLE		P3_TRIANGLE						
	PF_MIN		Cφ_MIN										
	I> 1.1 / 1.2		I> 2.1 / 2.2		I> 3.1 / 3.2								
	§ 1.1 / 1.2		§ 2.1 / 2.2		§ 3.1 / 3.2								
PQ3000	U1N U2N U3N UNE	U12 U23 U31 F	U1N_MM / U12_MM U2N_MM / U23_MM U3N_MM / U31_MM F_MM / UR21_MAX			UR1 UR2 U0 UNB_UR2_UR1		Pst1N Pst2N Pst3N	UD1N UD2N UD3N	UD12 UD23 UD31	OD1N OD2N OD3N	OD12 OD23 OD31	
	I1 I2 I3 F	IN IPE IMS	I1_MAX / IN_MAX I2_MAX / IPE_MAX I3_MAX / IR21_MAX			IR1 IR2 I0 UNB_IR2_IR1							
	P Q S PF	P1 P2 P3 P	Q1 Q2 Q3 Q	S1 S2 S3 S	P1_MAX P2_MAX P3_MAX P_MAX	Q1_MAX Q2_MAX Q3_MAX Q_MAX	S1_MAX S2_MAX S3_MAX S_MAX						
	P_TRIANGLE		P1_TRIANGLE		P2_TRIANGLE		P3_TRIANGLE						
	PF_MIN		Cφ_MIN										
	I> 1.1 / 1.2		I> 2.1 / 2.2		I> 3.1 / 3.2								
	§ 1.1 / 1.2		§ 2.1 / 2.2		§ 3.1 / 3.2								
PQ5000	U1N U2N U3N UNE	U12 U23 U31 F	U1N_MM U2N_MM U3N_MM F_MM		U12_MM U23_MM U31_MM UR21_MAX		UR1 UR2 U0 UNB_UR2_UR1		Pst1N Pst2N Pst3N	UD1N UD2N UD3N	UD12 UD23 UD31	OD1N OD2N OD3N	OD12 OD23 OD31
	I1 I2 I3 F	IN IPE IMS	I1_MAX I2_MAX I3_MAX		IN_MAX IPE_MAX IR21_MAX		IR1 IR2 I0 UNB_IR2_IR1						
	P Q S PF	P1 P2 P3 P	Q1 Q2 Q3 Q	S1 S2 S3 S	P1_MAX P2_MAX P3_MAX P_MAX	Q1_MAX Q2_MAX Q3_MAX Q_MAX	S1_MAX S2_MAX S3_MAX S_MAX						
	P_TRIANGLE		P1_TRIANGLE		P2_TRIANGLE		P3_TRIANGLE						
	PF_MIN		Cφ_MIN										
	I> 1.1 / 1.2		I> 2.1 / 2.2		I> 3.1 / 3.2								
	§ 1.1 / 1.2		§ 2.1 / 2.2		§ 3.1 / 3.2								

## B7 Společné zobrazovací matice

Zobrazovací menu	Příslušná matice
<div><div>Energie</div><div>Stavy měřičů</div><div>Standardní měřiče</div></div>	<div><div>ΣP_I_IV_HT ΣP_I_IV_NT ΣP_II_III_NT ΣP_II_III_HT ΣQ_I_II_HT ΣQ_I_II_NT ΣQ_III_IV_HT ΣQ_I_II_NT</div></div>
<div><div>Energie</div><div>Stavy měřičů</div><div>Volné měřiče</div></div>	<div><div>ΣMETER1 ΣMETER2 ΣMETER3 ΣMETER4 ΣMETER5 ΣMETER6 ΣMETER7 ΣMETER8 ΣMETER9 ΣMETER10 ΣMETER11 ΣMETER12</div></div>
<div><div>Energie</div><div>Průměrné hodnoty</div><div>Průměrné hodnoty výkonu + trend</div></div>	<div><div>MT_P_I_IVMT_P_II_IIIMT_Q_I_IIMT_Q_III_IVMT_S</div></div>
<div><div>Energie</div><div>Průměrné hodnoty</div><div>Volné průměrné hodnoty + trend</div></div>	<div><div>M1 / TR_M1M2 / TR_M2M3 / TR_M3M4 / TR_M4M5 / TR_M5M6 / TR_M6M7 / TR_M7M8 / TR_M8M9 / TR_M9M10 / TR_M10M11 / TR_M11M12 / TR_M12M1_MM M2_MM M3_MM M4_MM M5_MM M6_MM M7_MM M8_MM M9_MM M10_MM M11_MM M12_MM</div><div>U PQ1000 a PQ5000 rozděleno na dva obrázky</div></div>
<div><div>Energie</div><div>Bimetallstrom</div></div>	<div><div>IB1IB2IB3IB1_MAXIB2_MAXIB3_MAX</div></div>

## C Logické funkce

Zásadní funkce logických operací je z důvodu jednoduchosti zobrazeno pro prvky s pouze 2 vstupy.

Funkce	Symbol	Starší symboly		Pravdivostní tabulka	Text
		ANSI 91-1984	DIN 40700 (staré)		
AND				A B Y	Funkce je pravdivá, pokud jsou všechny podmínky vstupu splněné
				0 0 0	
				0 1 0	
				1 0 0	
				1 1 1	
NAND				A B Y	Funkce je pravdivá, pokud minimálně jedna podmínka vstupu není splněna
				0 0 1	
				0 1 1	
				1 0 1	
				1 1 0	
OR				A B Y	Funkce je pravdivá, pokud minimálně jedna podmínka vstupu je splněna
				0 0 0	
				0 1 1	
				1 0 1	
				1 1 1	
NOR				A B Y	Funkce je pravdivá, pokud není splněna žádná podmínka vstupu
				0 0 1	
				0 1 0	
				1 0 0	
				1 1 0	

DIRECT a INVERT povolují propojení vstupu přímo s výstupem monitorovací funkce, aniž by bylo zapotřebí logické propojení. Pro tuto funkci je používán pouze jeden vstup.

DIRECT		<table><tr><th>A</th><th>Y</th></tr><tr><td>0</td><td>0</td></tr><tr><td>1</td><td>1</td></tr></table>	A	Y	0	0	1	1	Monitorovací funkce je redukována na jeden vstup. Stav výstupu odpovídá vstupu.
A	Y								
0	0								
1	1								
INVERT		<table><tr><th>A</th><th>Y</th></tr><tr><td>0</td><td>1</td></tr><tr><td>1</td><td>0</td></tr></table>	A	Y	0	1	1	0	Monitorovací funkce je redukována na jeden vstup. Stav výstupu odpovídá invertovanému vstupu.
A	Y								
0	1								
1	0								

## D Prohlášení FCC

Následující prohlášení platí pro produkt uvedený v tomto návodu, pokud zde není specifikováno jinak. Prohlášení pro jiné produkty se objeví v průvodní dokumentaci.

POZNÁMKA: Toto zařízení bylo testováno a bylo zjištěno, že splňuje meze pro digitální zařízení třídy A podle odstavce 15 pravidel FCC a splňuje všechny požadavky kanadské normy pro zařízení způsobující rušení ICES-003 pro digitální zařízení. Tyto meze jsou navrženy, aby poskytovaly rozumnou ochranu proti škodlivému rušení v obytných zařízeních. Toto zařízení generuje, používá a může vyzařovat vysokofrekvenční energii a, pokud není instalováno a používáno v souladu s návodem, může způsobit škodlivé rušení rádiové komunikace. Nicméně neexistuje žádná záruka, že v určitých instalacích se nemůže vyskytnout rušení. Jestliže toto zařízení způsobí škodlivé rušení příjmu rádia nebo televize, které může být zjištěno vypnutím a zapnutím zařízení, uživatel se vyzývá zkusit odstranit rušení pomocí jednoho nebo několika následujících opatření:

- Změnit orientaci nebo místo přijímací antény.
- Zvětšit odstup mezi zařízením a přijímačem.
- Připojit zařízení na výstup jiného obvodu, než je připojen přijímač.
- Požádejte o pomoc prodejce nebo zkušeného rádiového/TV technika.

Firma Camille Bauer AG není zodpovědná za jakékoliv rušení rádia a televize způsobené neautorizovanými úpravami na tomto zařízení, nebo nahrazením nebo připojením jiných spojovacích kabelů a zařízení než takových specifikovaných firmou Camille Bauer AG. Odstranění rušení způsobeného neautorizovanou úpravou, nahrazením nebo připojením bude zodpovědností uživatele.

A

A

# Rejstřík

<b>A</b>	
Alarm.....	68
Analýza vyšších harmonických .....	105
<b>B</b>	
Bezpečnostní pokyny .....	6
Bezpečnostní systé.....	48, 52
Bimetalový proud.....	107
<b>C</b>	
Cosφ.....	102
<b>č</b>	
Časová synchronizace	
GPS .....	32
NTP .....	40
<b>D</b>	
Demontáž .....	10
<b>E</b>	
Elektrické přípojky, analogový výstup .....	27
Digitální vstup .....	24
Digitální výstup .....	26
Pomocná energie .....	23
Proudové vstupy Rogowski .....	23
Průřezy vodičů .....	15
Relé .....	24
Rozhraní Modbus .....	30
Vstupy .....	16
<i>Ethernet</i>	
<b>F</b>	
Firewall .....	41
<b>G</b>	
GPS .....	32
<b>H</b>	
HTTPS 54	
<b>I</b>	
I, II, III, IV .....	59
IEC61850 .....	44
Instalace Ethernet .....	38
<b>J</b>	
Jalový výkon.....	103
Jalový výkon základní frekvence.....	101
<b>K</b>	
Konfigurační menu .....	60
Kontrola instalace .....	36
Kontrolky LED .....	42

<b>L</b>	
LED .....	84
Logické prvky	
AND .....	122
DIRECT .....	122
INVERT .....	122
NAND .....	122
NOR.....	122
OR .....	122
Logické funkce.....	122
<b>M</b>	
Mechanická montáž .....	9
Měřicí hodnoty	
Resetovat .....	60
Měřicí veličiny.....	101
Měřiče .....	108
Monitorování spojení se zemí .....	104
Montáž.....	9
<b>N</b>	
Nesymetrie sítě .....	106
Nesymetrie sítě.....	106
NTP .....	40
<b>O</b>	
Obsah dodávky.....	5
Ovládání menu .....	57
Opravy a údržba .....	90
Ovládací prvky.....	57
<b>P</b>	
Posuvné napětí nulového bodu.....	104
Potlačení nulového bodu .....	92
PQ monitorování.....	64
PQ statistika .....	80
Profinet IO .....	44
Prohlášení FCC .....	123
Průměrné hodnoty a trend .....	107
Přehled zařízení .....	6
<b>R</b>	
RCM .....	28
Reset .....	60
Resetování hodnot měření .....	60
Rozměrové výkresy .....	98
<b>Ř</b>	
Římské číslice .....	59
<b>S</b>	
SD karta.....	84
Sdružený alarm .....	72
Simulace .....	48
Svodový proud.....	28
Symboly .....	59
Symetrické komponenty .....	106
SYSLOG .....	55



<b>T</b>
----------

Technické údaje .....	91
Teplotní vstupy .....	30

<b>U</b>
----------

Uvedení do provozu .....	34
USV (nepřerušitelný proudový zdroj) .....	31

<b>V</b>
----------

Výkonové faktory .....	103
Výměna .....	84

<b>W</b>
----------

Whitelist .....	54
-----------------	----

<b>Z</b>
----------

Záznamy PQ událostí .....	77
Zkreslený jalový výkon .....	101
Zobrazení hodnot měření .....	58
Zpráva o shodě .....	82
Zobrazovací matice .....	109