CS - Uživatelská příručka

CHAUVIN ARNOUX

PEL 112
PEL 113





Měřicí zapisovač výkonu a energie

Measure up

Děkujeme vám za zakoupení **Měřicího zapisovače výkonu a energie PEL112** nebo **PEL113**.

Aby vám zakoupený přístroj poskytoval nejlepší služby:
- **pečlivě** si přečtěte tento návod k obsluze,
- **při používání** dodržujte příslušná bezpečnostní opatření.


VAROVÁNÍ nebo upozornění na NEBEZPEČÍ! Obsluhující osoba se musí řídit všemi pokyny, před kterými je vyobrazen tento symbol.


Pozor, nebezpečí úrazu elektrickým proudem. Napětí na součástech označených tímto symbolem může být nebezpečné.


Zařízení chráněné dvojitou izolací.


Uzemnění.


Zásuvkový konektor USB.


Zásuvkový konektor Ethernet (RJ45).


Paměťová karta SD.


Vstup pro napájení z elektrické sítě.


Důležité pokyny, které si je nutno přečíst a kterým je nutno dokonale porozumět.


K tomuto výrobku bylo vydáno prohlášení o recyklovatelnosti na základě analýzy jeho cyklu provozní životnosti, která byla provedena v souladu s normou ISO 14040.


Značka CE označuje shodu s evropskou směrnicí pro nízkonapěťová zařízení 2014/35/EU, směrnicí pro elektromagnetickou kompatibilitu 2014/30/EU, směrnicí pro radioelektrická zařízení 2014/53/EU a směrnicí o omezení nebezpečných látek RoHS 2011/65/EU a 2015/863/EU.


Značení UKCA potvrzuje shodu výrobku s požadavky platnými ve Velké Británii, zejména v oblasti bezpečnosti nízkého napětí, elektromagnetické kompatibility a omezení používání nebezpečných látek.


Symbol odpadkového koše přeškrtnutého dvěma čárami udává, že v zemích Evropské unie tento výrobek podléhá povinnosti selektivní likvidace ve shodě se směrnicí WEEE 2012/19/EU. S tímto zařízením se při likvidaci nesmí nakládat jako s domovním odpadem.

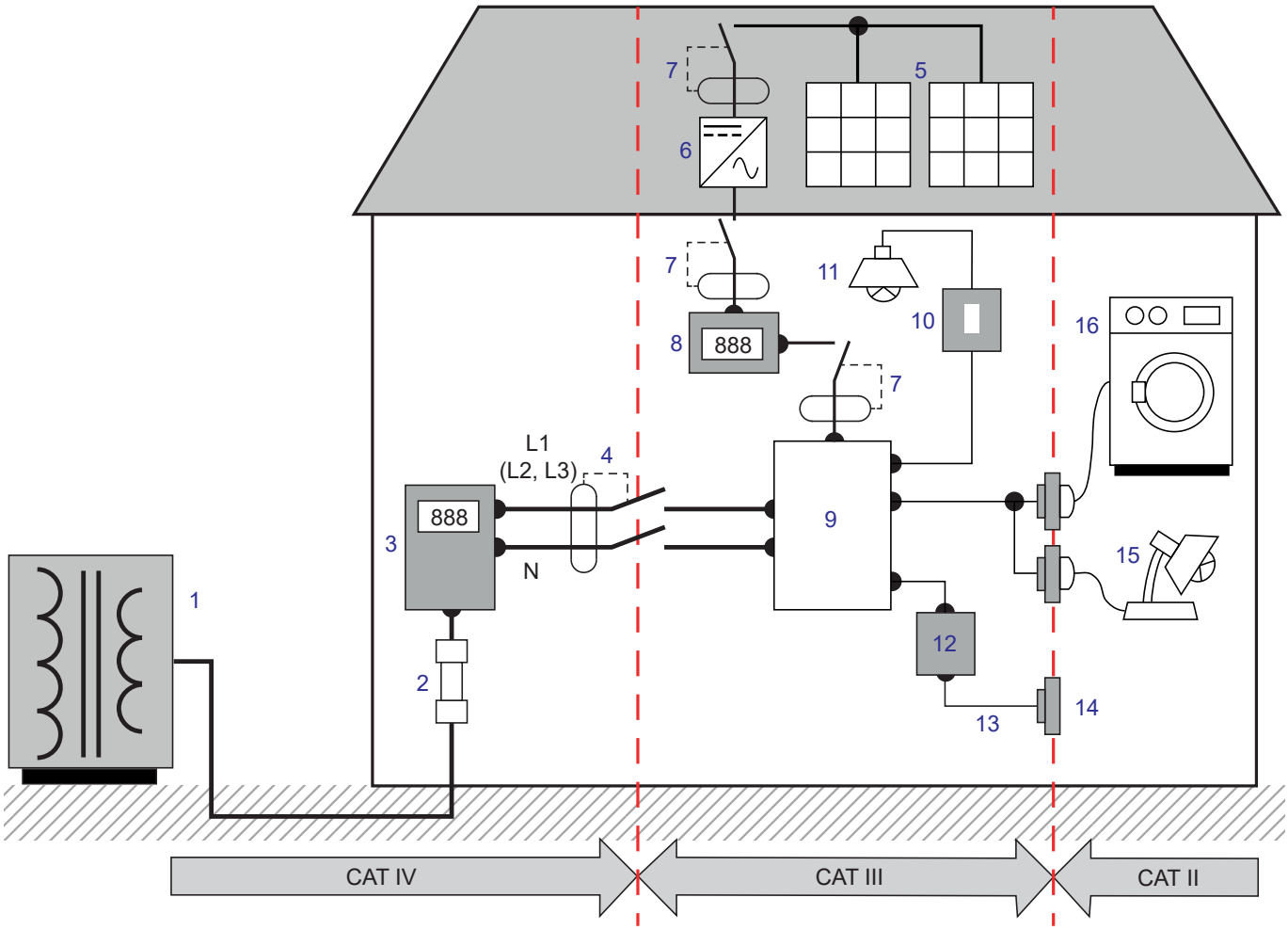
OBSAH

1. ZAČÍNÁME 6
1.1. Obsah dodávky 6
1.2. Příslušenství 7
1.3. Náhradní díly 7
1.4. Nabití akumulátoru 7
2. VLASTNOSTI A FUNKCE VÝROBKU 8
2.1. Popis 8
2.2. PEL112 9
2.3. PEL113 10
2.4. Prvky zadního panelu 11
2.5. Svorka 11
2.6. Instalace barevně kódovaných označovacích prvků 12
2.7. Připojovací prvky 12
2.8. Montáž 12
2.9. Funkce tlačítek 13
2.10. LCD displej (PEL113) 13
2.11. Paměťová karta 14
2.12. Indikátory 15
3. OBSLUHA 16
3.1. Zapnutí/vypnutí přístroje 16
3.2. Připojení prostřednictvím rozhraní USB nebo Ethernet LAN 16
3.3. Připojení přes Wi-Fi 17
3.4. Konfigurace přístroje 18
3.5. Informace 21
4. POUŽITÍ 24
4.1. Distribuční sítě a připojení 24
4.2. Záznam 30
4.3. Režimy zobrazení naměřených hodnot 30
5. SOFTWARE A APLIKACE 50
5.1. Software PEL Transfer 50
5.2. Aplikace PEL 51
6. SPECIFIKACE 53
6.1. Referenční podmínky 53
6.2. Elektrické specifikace 53
6.3. Komunikace 65
6.4. Napájení 65
6.5. Mechanické specifikace 65
6.6. Specifikace okolního prostředí 66
6.7. Bezpečnostní specifikace 66
6.8. Elektromagnetická kompatibilita 66
6.9. Rádiový signál 66
6.10. Paměťová karta 67
7. ÚDRŽBA 68
7.1. Čištění 68
7.2. Baterie 68
7.3. Aktualizace softwaru 68
8. ZÁRUKA 70
9. PŘÍLOHA 71
9.1. Měření 71
9.2. Vzorce používané při měřeních 73
9.3. Agregace 74
9.4. Podporované elektrické sítě 76
9.5. Veličiny podle napájecích soustav 77
9.6. Glosář 81

Definice kategorií měření

- Kategorie měření IV (CAT IV) odpovídá měřením prováděným u zdrojů nízkonapěťových instalací.
  Příklad: napájecí vedení, měřicí přístroje a ochranná zařízení.
- Kategorie měření III (CAT III) odpovídá měřením prováděným u instalací budov.
  Příklad: rozváděcí panely, jističe, stroje nebo pevně nainstalovaná průmyslová zařízení.
- Kategorie měření II (CAT II) odpovídá měřením prováděným u obvodů, které jsou přímo připojeny k nízkonapěťovým instalacím.
  Příklad: zdroje napájení domácích elektrických spotřebičů a přenosného elektrického nářadí.

Příklad identifikace pozic kategorií měření



1	Nízkonapěťové napájení	9	Tabulka rozdělení
2	Servisní pojistka	10	Vypínač světla
3	Tarifní čítač	11	Osvětlení
4	Síťový jistič nebo odpojovač *	12	Propojovací skříňka
5	Fotovoltaický panel	13	Zapojení zásuvek
6	Měnič	14	Kolébka se zásuvkami
7	Jistič nebo odpojovač	15	Zapojovací svítidla
8	Čítač výroby	16	Elektrické spotřebiče, přenosné nářadí

* : Jistič nebo síťový odpojovač může instalovat poskytovatel služeb. V opačném případě je hraničním bodem mezi kategorií měření IV a kategorií měření III první odpojovač v rozvaděči.

BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ PŘI POUŽÍVÁNÍ

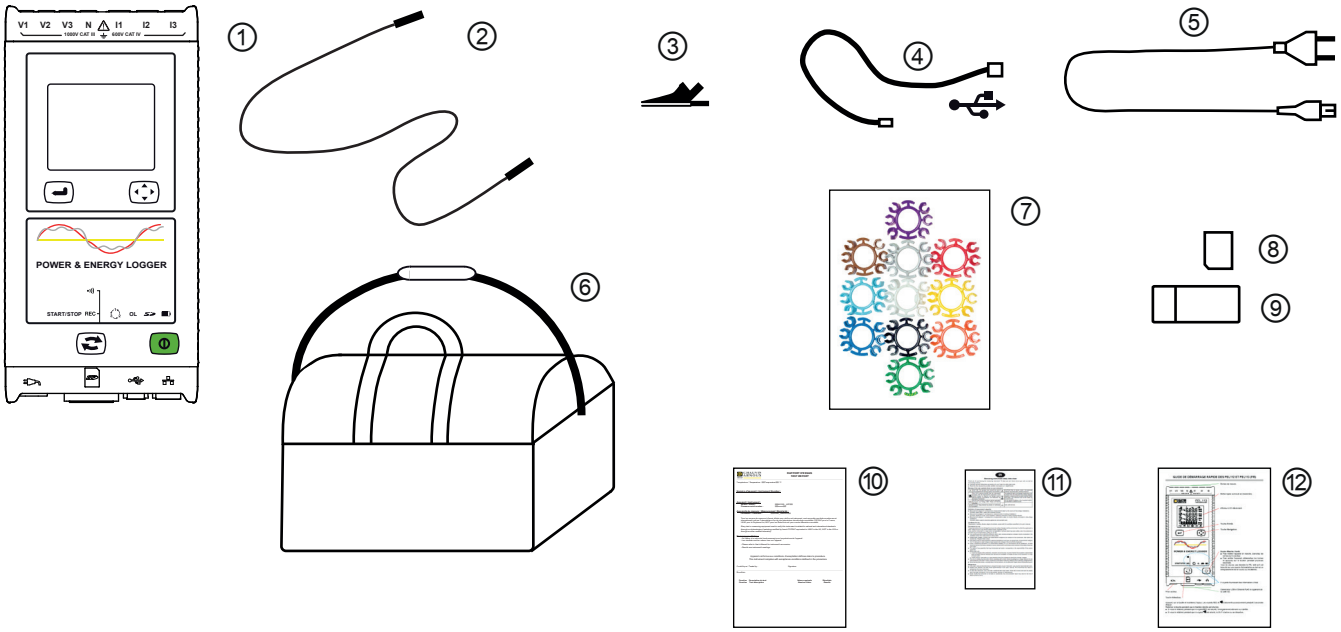
Tento přístroj splňují požadavky bezpečnostní normy IEC/EN 61010-2-030 a vodiče splňují požadavky normy IEC/EN 61010-031, pro napětí do 1000 V v kategorii měření III nebo 600 V v kategorii měření IV.

Nedodržení bezpečnostních pokynů může mít za následek zasažení elektrickým proudem, požár, výbuch a zničení přístroje i nainstalovaných zařízení.

- Obsluhující osoba a/nebo zodpovědná nadřízená osoba je povinna pečlivě si přečíst a jednoznačně pochopit všechna bezpečnostní opatření, která musí být přijímána při používání přístroje. Při používání tohoto přístroje je nezbytné řídit se zdravým úsudkem a počínat si s nejvyšší obezřetností.
- Používejte pouze dodané nebo specifikované příslušenství (napěťové kabely, proudové snímače, napájecí síťový adaptér atd.).
  - Pokud je zařízení spojeno s kabely, krokosvorkami nebo napájecím síťovým adaptérem, jmenovité napětí pro stejnou kategorii měření je nejnižší ze jmenovitých napětí přiřazených různým zařízením.
  - Při připojování snímače proudu k měřicímu zařízení je třeba vzít v úvahu případnou napěťovou zpětnou vazbu z měřicího zařízení na snímač proudu a tedy napětí ve společném režimu a kategorii měření přijatelnou na sekundární straně snímače proudu.
- Před každým použitím zkontrolujte, zda jsou vodiče, kryty a součásti příslušenství v bezvadném stavu. Jakýkoli vodič, snímač nebo díl příslušenství, jehož izolace je (byť pouze částečně) poškozena, je nutno opravit nebo vyřadit z používání.
- Přístroj nepřipojujte k sítím, jejichž napětí nebo kategorie překračuje uvedené hodnoty, pro které je přístroj určen.
- Přístroj nepoužívejte, pokud si nejste jisti tím, že je nepoškozený, úplný nebo řádně uzavřený.
- Používejte pouze střídavý síťový napájecí adaptér, který byl dodán výrobcem.
- Při vyjímání a výměně paměťové karty SD se ujistěte, že zařízení je odpojeno a vypnuto.
- V případech, kdy je to potřebné, doporučujeme používání osobních ochranných prostředků.
- Nedotýkejte se nepoužívaných svorek.
- Je-li přístroj mokrý, před připojením jej osušte.
- Veškeré vyhledávání závad a metrologické kontroly musí provádět odborně způsobilý a oprávněný personál.

1. ZAČÍNÁME

1.1. OBSAH DODÁVKY



Obrázek 1

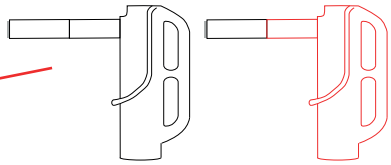
Č.	Označení	Množství
①	PEL112 nebo PEL113 (v závislosti na modelu).	1
②	Černé bezpečnostní vodiče, 3 m, banánkový konektor na obou koncích, přímý, zajištěný suchým zipem.	4
③	Černé ozubené svorky (typ krokodýl).	4
④	USB kabel typu A-B, délka 1,5 m.	1
⑤	Síťový napájecí kabel, délka 1,5 m.	1
⑥	Přenášecí brašna.	1
⑦	Sada vložek a kroužků pro označování vodičů a snímačů proudu podle fází.	12
⑧	Paměťová karta SD o kapacitě 8 GB (v přístroji).	1
⑨	USB adaptér pro paměťovou kartu SD.	1
⑩	Zpráva o testu.	1
⑪	Bezpečnostní list ve více jazycích.	1
⑫	Stručná úvodní příručka.	14

Tabulka 1

1.2. PŘÍSLUŠENSTVÍ

- MiniFlex MA194 250 mm
- MiniFlex MA194 350 mm
- MiniFlex MA194 1000 mm
- Svorka MN93
- Svorka MN93A
- Svorka MINI94
- Svorka C193
- AmpFlex® A193 450 mm
- AmpFlex® A193 800 mm
- Svorka PAC93 .
- Svorka E94
- Svorka J93
- Adaptérová jednotka 5 A (třífázová).
- Adaptér 5 A Essailec®
- Magnetické měřicí body
- Software Dataview

Váha zkušebních kabelů může způsobit uvolnění magnetických měřících bodů. Doporučujeme proto, abyste je podpořili tím, že je připevníte k elektrické instalaci. Například pomocí svorky nebo magnetického navíječe kabelu.



1.3. NÁHRADNÍ DÍLY

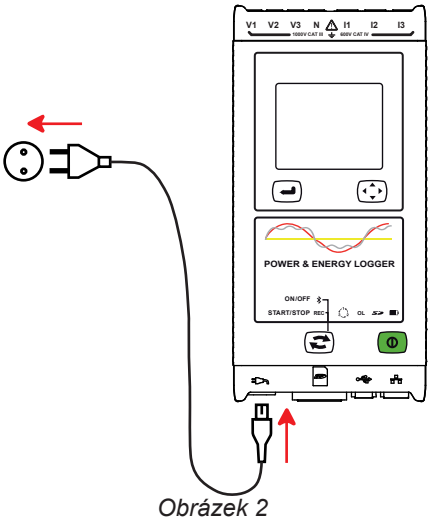


- Kabel USB-A / USB-B
- Síťový napájecí kabel, délka 1,5 m
- Kabelový naviják
- Přenášecí brašna č. 23
- Sada 4 černých bezpečnostních kabelů s přímými banánkovými konektory na obou koncích, 4 černých ozubených svorek a 12 vložek a kroužků pro identifikaci fází, napěťových měřicích vodičů a snímačů proudu

Seznam příslušenství a náhradních dílů naleznete na našich webových stránkách:
www.chauvin-arnoux.com

1.4. NABITÍ AKUMULÁTORU

Před prvním použitím začněte nabitím akumulátoru na plnou kapacitu. Nabíjení je nutno provádět při teplotě mezi 0 a 40°C.



Obrázek 2

Připojte síťový napájecí kabel k zařízení a k elektrické síti.
Zařízení se zapne.
Rozsvítí se LED ▮, která zhasne až po dosažení úplného nabití akumulátoru.



Nabíjení vybitého akumulátoru trvá přibližně 5 hodin.

Po dlouhodobém uskladnění může dojít k úplnému vybití akumulátoru. Pokud se tak stane, bude LED ▮ blikat dvakrát za sekundu. V tomto případě bude k obnovení 95% kapacity akumulátoru nutno provést alespoň 5 nabíjecích/vybíjecích cyklů.

2. VLASTNOSTI A FUNKCE VÝROBKU

2.1. POPIS

PEL: Power & **E**nergy **L**ogger **(měřicí zapisovač výkonu a energie)**

Přístroje PEL112 a PEL113 jsou jednoduše použitelné jedno-, dvou- a třífázové (Y, Δ) měřicí zapisovače výkonu a energie.

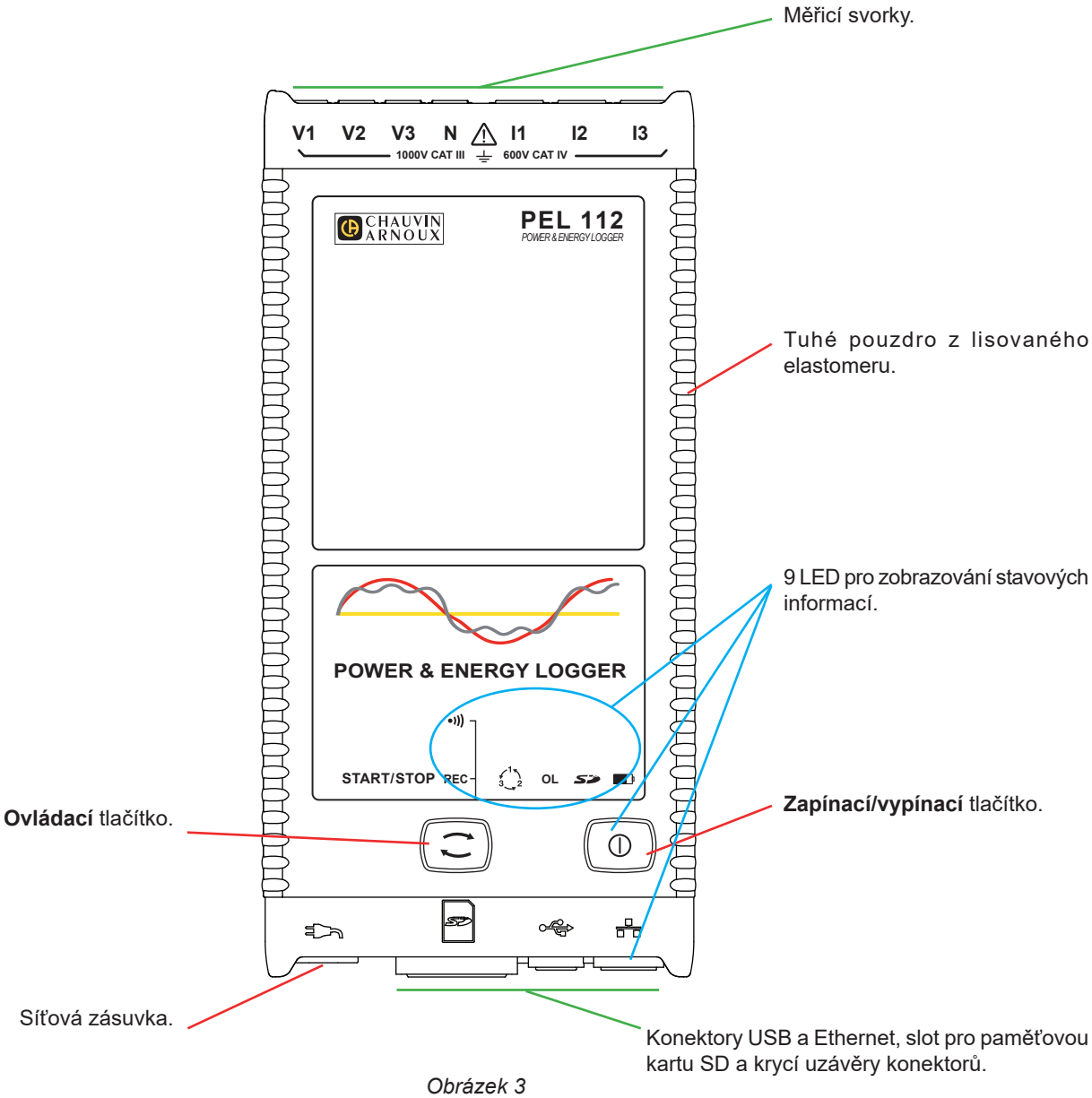
Přístroj PEL poskytuje všechny funkce, které jsou nezbytné k zapisování údajů zjišťovaných při měření většiny světových distribučních systémů střídavého proudu o frekvencích 50 Hz, 60 Hz, 400 Hz a stejnosměrného proudu, a to s mnoha možnostmi připojení. Konstrukce přístroje PEL umožňuje jeho použití v prostředích s napětím do 1000 V podle kategorie III a 600 V podle kategorie IV.

Přístroj PEL lze díky jeho kompaktnímu provedení začleňovat do mnoha různých rozváděcích panelů.

Přístroj PEL umožňuje provádění následujících měření a výpočtů:

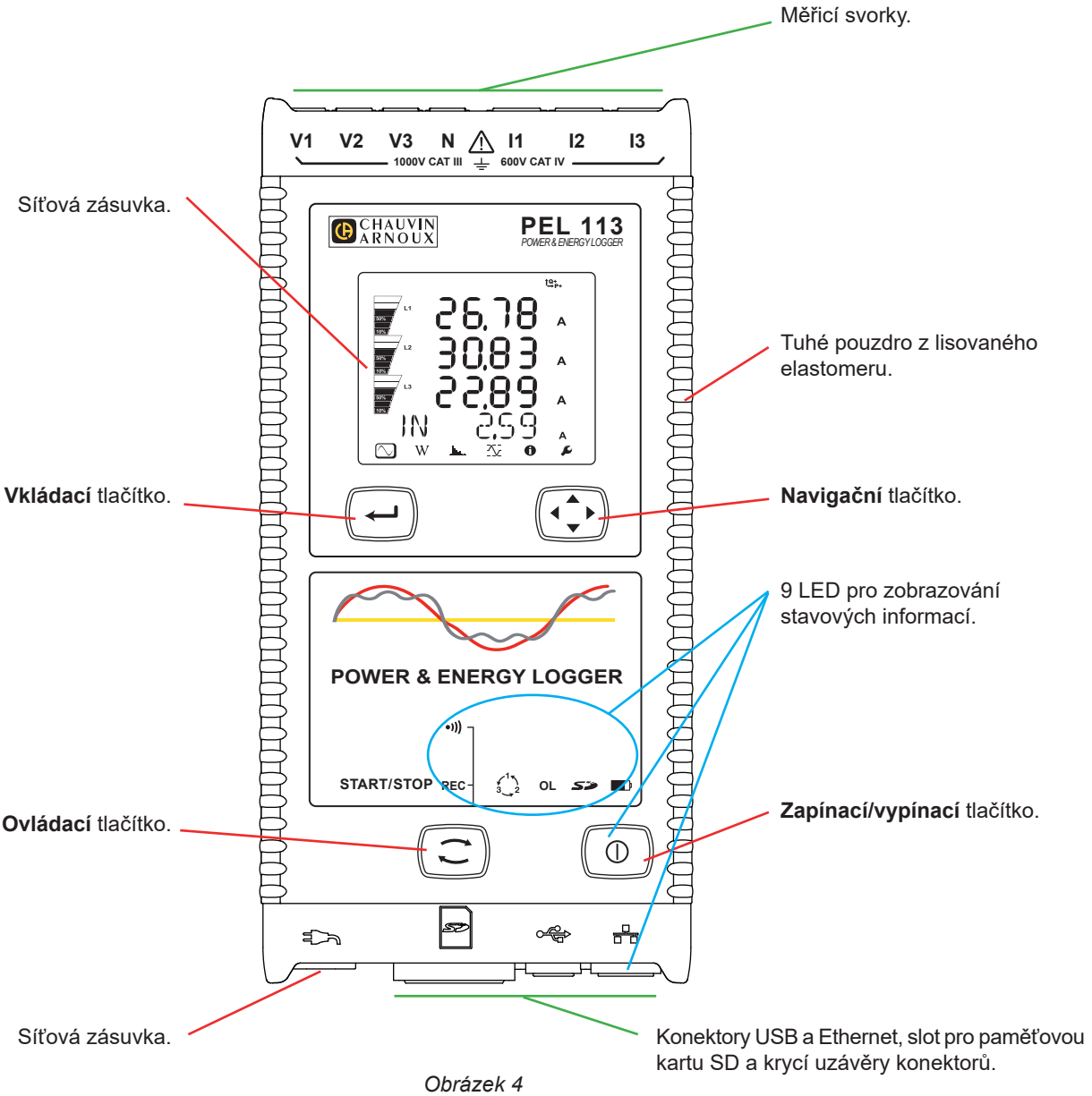
- Přímá měření napětí do 1000 V v kategorii III a 600 V v kategorii IV
- Přímá měření proudu od 5 mA do 12 000 A podle snímačů proudu.
- Měření výkonu: činného (W), jalového (var) a zdánlivého (VA)
- Měření základních složek činného výkonu.
- Měření energie: činné (zdroj a zátěž (Wh)), jalové ve 4 kvadrantech (varh) a zdánlivé (VAh)
- Účiník (PF), cos φ a tan Φ
- Činitel amplitudy
- Celkové harmonické zkreslení (THD) napětí a proudů
- Harmonické složky základního signálu do 50. řádu pro napětí a proudy o frekvenci 50/60 Hz
- Harmonické složky základního signálu do 7. řádu pro napětí a proudy o frekvenci 400 Hz
- Měření frekvence
- Měření efektivních a stejnosměrných hodnot všechny fáze současně
- Trojitý LCD displej s bílým podsvícením u modelu PEL113 (současné zobrazování 3 fází)
- Ukládání naměřených a vypočítaných hodnot na paměťovou kartu SD, SCHC nebo SDXC
- Automatické rozpoznávání různých typů snímačů proudu a napájení svorek E94
- Konfigurační nastavení proudových a napěťových poměrů při použití externích snímačů
- Podpora 17 typů připojení nebo elektrických distribučních systémů
- Komunikace prostřednictvím rozhraní USB a sítí LAN a Wi-Fi
- Server IRD (DataViewSync™) pro komunikaci na soukromých IP adresách.
- Software PEL Transfer pro obnovování dat, nastavování konfigurace a komunikaci s počítačem v reálném čase
- Aplikace Android pro komunikaci v reálném čase PEL pomocí chytrého telefonu nebo tabletu.
- 32 programovatelných výstrah u měření.
- Zasílání pravidelných hlášení e-mailem.

2.2. PEL112



Obrázek 3

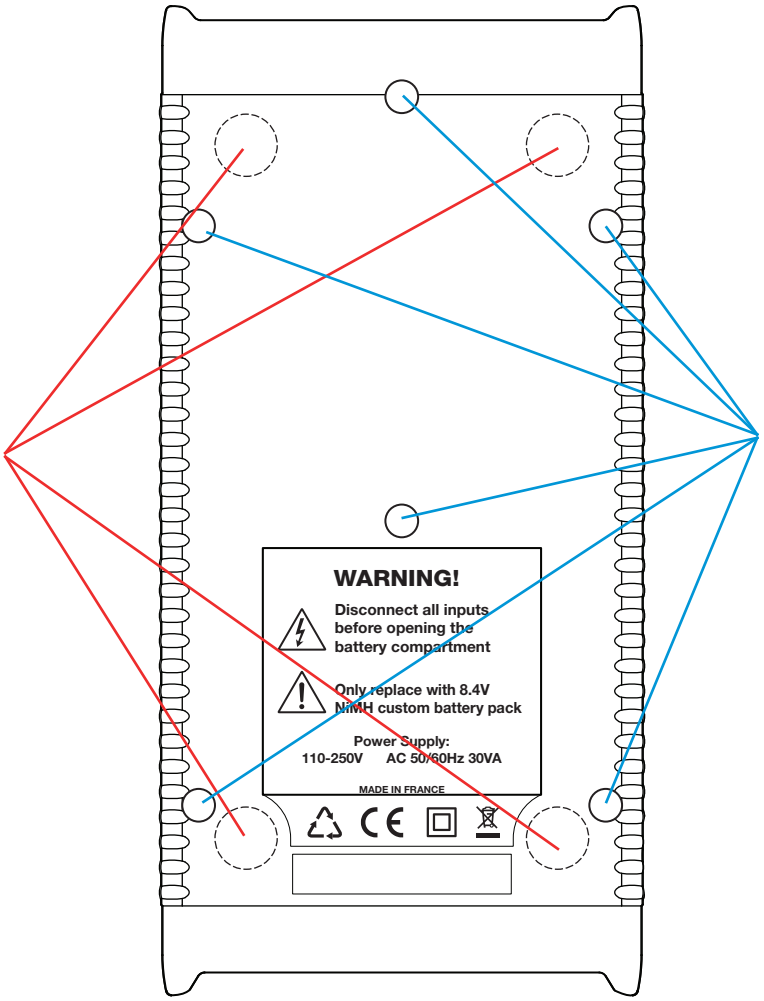
2.3. PEL113



Obrázek 4

2.4. PRVKY ZADNÍHO PANELU

4 magnety (zalisované do pryžového pouzdra).



6 zapuštěných šroubů Torx® (pouze pro účely servisních zásahů prováděných ve výrobním závodě).

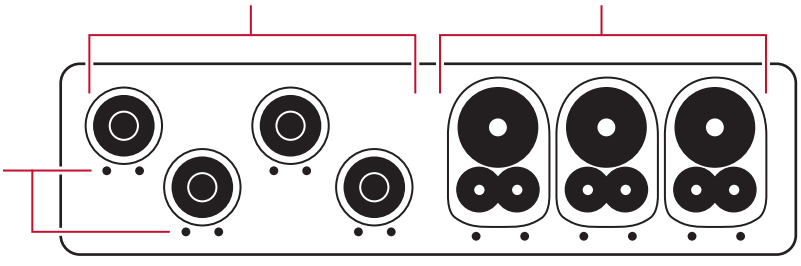
Obrázek 5

2.5. SVORKA

Napěťové vstupní svorky (bezpečnostní zdířky pro banánkové konektory)

Proudové vstupní svorky (zdířky pro speciální čtyřbodové zástrčkové konektory).

Malé otvory (• •) jsou určeny pro barevně kódované vložky, které se používají k označení proudových a napěťových vstupů.



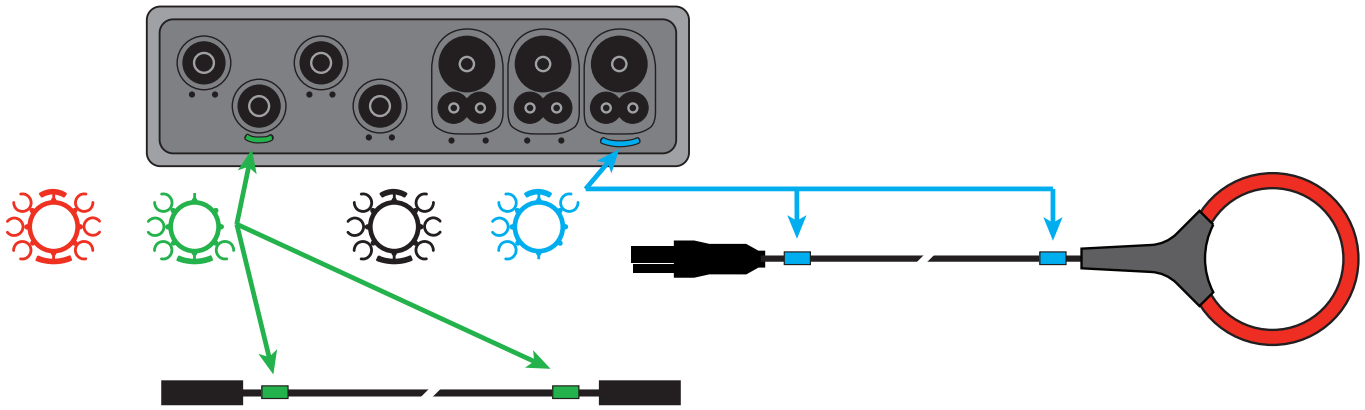
Obrázek 6

Před připojením snímače proudu si přečtěte uživatelskou příručku.

2.6. INSTALACE BAREVNĚ KÓDOVANÝCH OZNAČOVACÍCH PRVKŮ

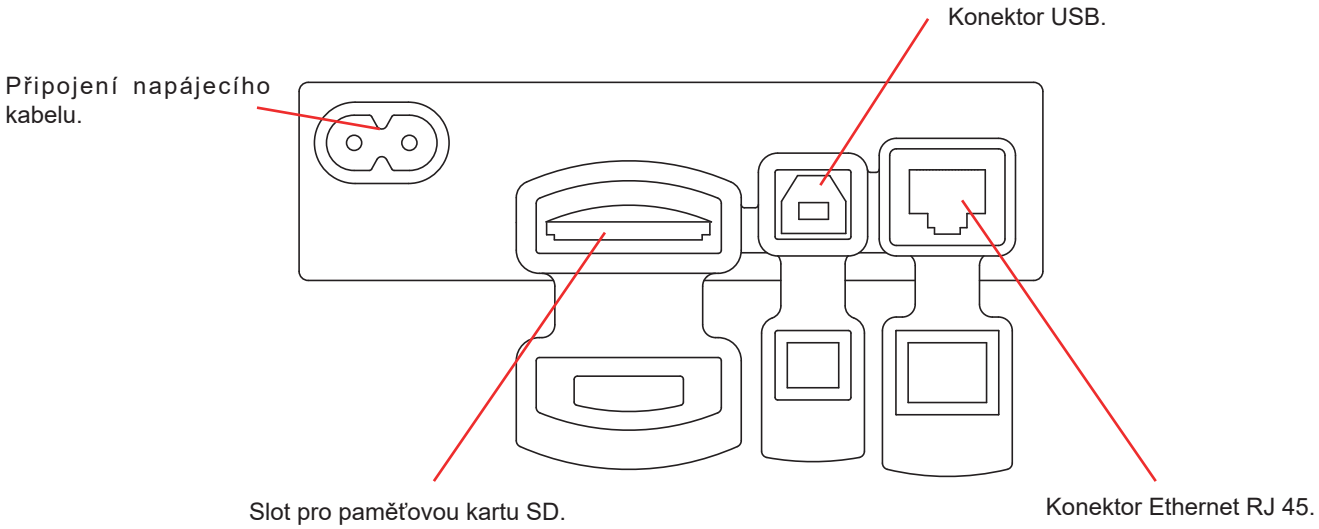
S přístrojem PEL se dodává dvanáct barevně kódovaných kroužků a vložek. K rozlišení jednotlivých vodičů a vstupních svorek použijte odlišné identifikační prvky.

- Oddělte vhodné vložky a umístěte je do otvorů pod svorkami (větší vložky jsou určeny pro proudové svorky, menší vložky pro napěťové svorky).
- Na oba konce vodiče, který budete připojovat k příslušné svorce, nasuňte kroužky, které mají stejnou barvu jako vložka označující svorku.



Obrázek 7

2.7. PŘIPOJOVACÍ PRVKY



Obrázek 8

2.8. MONTÁŽ

Jako záznamové zařízení je přístroj PEL určen k dlouhodobému umístění v technické místnosti.

Přístroj PEL by mělo být umístěn v dobře větrané místnosti. Teplota by neměla překračovat hodnoty specifikované v odst. 6.6.

Přístroj PEL je možno upevnit pomocí vestavěných magnetů na plochý feromagnetický svislý povrch.

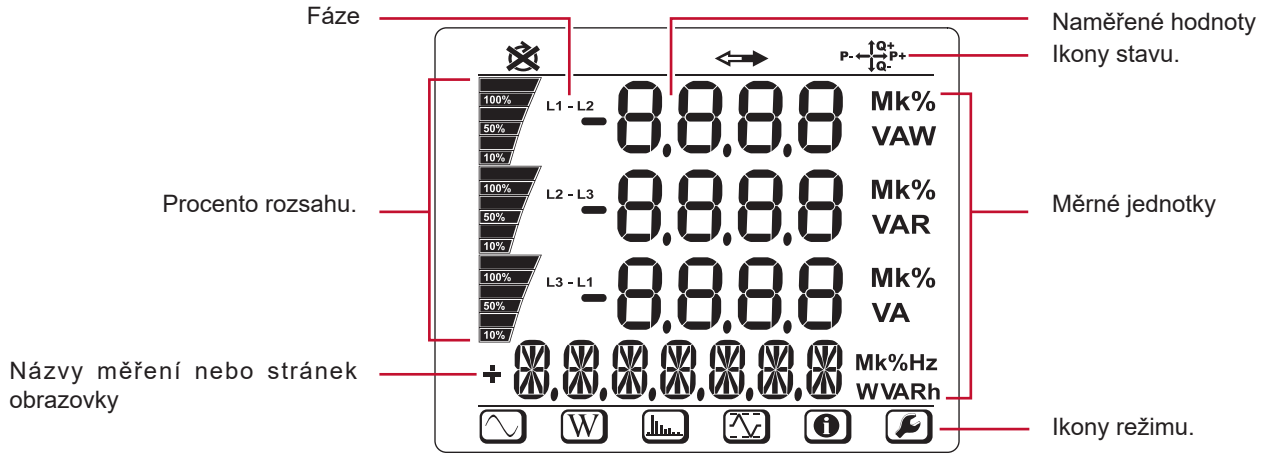
Silné magnetické pole může poškodit pevné disky nebo zdravotnická zařízení nacházející se v blízkosti přístroje.

2.9. FUNKCE TLAČÍTEK

Tlačítko	Popis
	**Zapínací/vypínací tlačítko** Zapíná a vypíná přístroj. **Poznámka:** Přístroj není možno vypnout, dokud je připojen k síťové zásuvce, dokud probíhá záznam nebo v pohotovostním režimu.
	**Ovládací tlačítko** Dlouhým stisknutím je možné spustit nebo zastavit záznam nebo aktivovat či deaktivovat Wi-Fi.
	**Vkládací a potvrzovací tlačítko (PEL113)** V režimu nastavení umožňuje zvolit parametr, který chcete změnit. V režimech zobrazení měření a výkonu umožňuje zobrazení úhlů fáze a parciálních energií.
	**Navigační tlačítko (PEL113)** Umožňují procházení údajů na LCD displeji.

Tabulka 2

2.10. LCD DISPLEJ (PEL113)



Obrázek 9

V horním a dolním pruhu se zobrazují následující údaje:

Ikona	Popis
	Ukazatel obrácení sledu fází nebo chybějící fáze (zobrazuje se pouze v režimu měření, viz vysvětlení níže)
	Jsou k dispozici data pro záznam (není-li tato ikona zobrazena, může to znamenat existenci vnitřního problému)
	Údaj o výkonovém kvadrantu (viz odst. 9.1)
	Režim měření (hodnoty zobrazované v reálném čase) (viz odst. 4.3.1)
	Režim výkonu a energie (viz odst. 4.3.2)
	Režim harmonických složek (viz odst. 4.3.3)
	Režim maximálních hodnot (viz odst. 4.3.4)
	Informační režim (viz odst. 3.5)
	Nastavení režim (viz odst. 3.4)

Tabulka 3

Sled fází
Ikona sledu fází se na LCD displeji zobrazuje pouze tehdy, je-li vybrán režim měření.

Sled fází je zjišťován každou sekundu. Je-li sled fází nesprávný, zobrazí se na LCD displeji symbol .

- Sled fází pro napěťové kanály se zobrazuje pouze tehdy, jestliže se na obrazovce s výsledky měření zobrazují hodnoty napětí.
- Sled fází pro proudové kanály se zobrazuje pouze tehdy, jestliže se na obrazovce s výsledky měření zobrazují hodnoty proudů.
- Sled fází pro napěťové a proudové kanály se zobrazuje i tehdy, jsou-li zobrazeny jiné obrazovky.
- Zdroj a nabíjení je nutno parametrovat pomocí softwaru PEL Transfer v zájmu stanovení směru energie (importované či exportované).

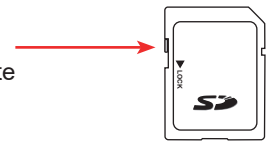
2.11. PAMĚŤOVÁ KARTA

Přístroj PEL podporuje karty SD, SDHC a SDXC formátované v systému FAT32 až do kapacity 32 GB.

Přístroj PEL je dodáván s jednou naformátovanou kartou SD. Chcete-li vložit novou kartu SD:
- Otevřete kryt z elastomeru s označením SD.
- Zatlačte na kartu SD, která je v přístroji, a poté ji vytáhněte.

 Pozor: nevytahujte kartu SD, pokud probíhá záznam.

- Zkontrolujte, zda nová karta SD není zamknutá.
- Doporučuje se formátovat kartu SD pomocí softwaru PEL Transfer. Pokud to není možné, naformátujte ji pomocí PC.
- Vložte novou kartu a zatlačte ji zcela dovnitř.
- Nasaďte zpět ochranný kryt z elastomeru.



2.12. INDIKÁTORY

Indikátor a barva	Popis
REC **Červená indikátor**	**Stav záznamu** Indikátor nesvítí: žádný záznam neprobíhá ani není v pohotovostním režimu Indikátor bliká: záznam v pohotovostním režimu Indikátor svítí: probíhá záznam
Zelená indikátor	**Wi-Fi** Indikátor nesvítí: připojení Wi-Fi je vypnuté (deaktivované) Indikátor svítí: připojení Wi-Fi je zapnuté, ale neprobíhá přenos Indikátor bliká: připojení Wi-Fi je aktivované a probíhá přenos
Červená indikátor	**Sled fází** Indikátor nesvítí: sled fází je správný. Indikátor bliká: sled fází je nesprávný. Viz odst 6.2.3.4
OL **Červená indikátor**	**Přetížení** Indikátor nesvítí: Není zjištěno přetížení vstupů Indikátor bliká: Alespoň jeden vstup je přetížen, udává, že proudová sonda je buď nesprávně připojena nebo chybí
Červená/zelená indikátor	**Karty SD** Zelený indikátor svítí: Paměťová karta SD je v pořádku Červený indikátor bliká: Karta SD se inicializuje Indikátor bliká střídavě červeně a zeleně: Karta SD je plná Indikátor bliká světle zelené světlo: Karta SD se naplní před dokončením probíhajícího záznamu. Červený indikátor svítí: Paměťová karta SD chybí nebo je uzamknuta
Oranžová/ červená indikátor	**Baterie** Indikátor nesvítí: Akumulátor je plně nabitý Oranžový indikátor svítí: Akumulátor se nabíjí Oranžový indikátor bliká: Akumulátor se zotavuje z úplného vybití Červený indikátor bliká: Nízký stav nabití (a nepřipojený zdroj napájení)
Zelená indikátor *na zapínacím/ vypínacím tlačítkem*	**Zapnutí/vypnutí** Indikátor svítí: Přístroj je napájen ze sítě Indikátor nesvítí: Přístroj je napájen bateriemi
Zelená indikátor *integrována v konektoru*	**Ethernet** Indikátor nesvítí: Žádná činnost Indikátor bliká: Činnost
Žlutá indikátor *integrována v konektoru*	**Ethernet** Indikátor nesvítí: Nepodařilo se inicializovat zásobník nebo ovladač rozhraní Ethernet Pomalu bliká (jedenkrát za sekundu): Zásobník je řádně inicializován Rychle bliká (10krát za sekundu): Ovladač rozhraní Ethernet je řádně inicializován Blikne dvakrát, s následující prodlevou Chyba protokolu DHCP Indikátor svítí: Síť je inicializována a připravena k použití

Tabulka 4

3. OBSLUHA

Přístroj PEL je před každým záznamem nutno nakonfigurovat. Tento konfigurační postup zahrnuje různé kroky:
- Nastavte připojení prostřednictvím sítě USB, Ethernet nebo Wi-Fi.
- Zvolte připojení podle typu distribuční sítě.
- Připojte snímače proudu.
- V případě potřeby definujte primární a sekundární napětí.
- V případě potřeby definujte jmenovitý primární proud a jmenovitý primární proud v nulovém bodu.
- Zvolte dobu agregace.

Tato konfigurace se provádí v konfiguračním režimu (viz odst. 3.4) nebo za použití softwaru PEL Transfer (viz odst. 5). Aby se předešlo náhodným modifikacím, nelze software PEL konfigurovat během záznamu nebo v případě záznamu v pohotovostním režimu.

3.1. ZAPNUTÍ/VYPNUTÍ PŘÍSTROJE

3.1.1. ZAPNUTÍ

- Připojte přístroj PEL k síťové zásuvce pomocí síťového napájecího kabelu; tím se přístroj PEL automaticky zapne. Pokud se tak nestane, stiskněte **zapínací/vypínací** tlačítko a podržte je po dobu delší než 2 sekundy.
- Je-li přístroj PEL připojen k aktivnímu zdroji napájení, rozsvítí se zelená LED pod **zapínacím/vypínacím** tlačítkem.

Je-li přístroj PEL připojen k aktivnímu zdroji napájení, zahájí se automatické nabíjení akumulátoru. Kapacita plně nabitého akumulátoru vystačí pro přibližně 1/2 hodiny provozu, což je doba, která je dostačující k pokrytí krátkodobých výpadků napájení ze sítě.

3.1.2. VYPNUTÍ PŘÍSTROJE PEL

Přístroj PEL nelze vypnout, je-li připojen ke zdroji napájení nebo probíhá-li záznam (popř. čeká-li se na spuštění připraveného záznamu). Toto je bezpečnostní opatření, které zajišťuje, aby nemohlo docházet k náhodnému vypnutí přístroje PEL v průběhu záznamu a by se přístroj PEL opětovně zapínal při obnovení napájení po předchozím výpadku.

Postup při vypínání přístroje PEL:
- Odpojte napájecí kabel od síťové zásuvky.
- Stiskněte **zapínací/vypínací** tlačítko po dobu delší než 2 sekundy, dokud se nerozsvítí všechny LED. Poté **zapínací/vypínací** tlačítko uvolněte.
- Po vypnutí napájení přístroje PEL zhasnou všechny LED i displej.

3.1.3. UVEDENÍ DO POHOTOVOSTNÍHO REŽIMU

Pokud uživatel s přístrojem nic nedělá, zařízení se po třech minutách přepne do pohotovostního režimu (tuto dobu lze naprogramovat na 3, 10 nebo 15 minut pomocí aplikačního softwaru PEL Transfer). Přístroj nadále provádí měření, ale ta se již nezobrazují. Pohotovostní režim lze vypnout.

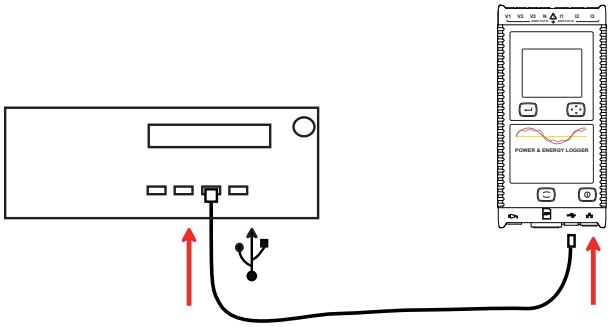
Při zapnutí se rozsvítí bílé podsvícení displeje. Po 3 minutách se vypne. Znovu se rozsvítí po stisknutí tlačítka.

3.2. PŘIPOJENÍ PROSTŘEDNICTVÍM ROZHRANÍ USB NEBO ETHERNET LAN

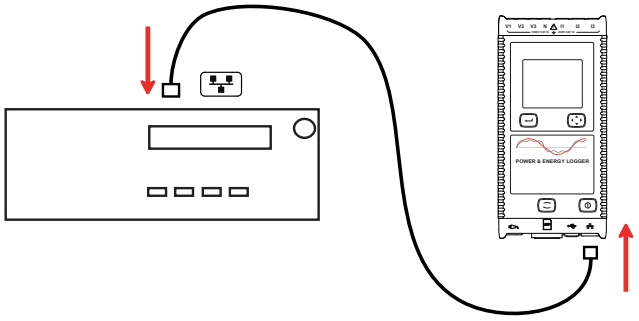
Připojení prostřednictvím rozhraní USB nebo Ethernet lze používat ke konfigurování přístroje pomocí softwaru PEL Transfer, k zobrazování měření a k odesílání záznamů do počítače.

- Vyjměte elastomerový uzávěr, který chrání konektor.
- Připojte dodaný kabel USB nebo kabel Ethernet (není součástí dodaného příslušenství) mezi přístroj a počítač.

Před připojením kabelu USB nainstalujte ovladače, které byly dodány společně se softwarem PEL Transfer (viz odst. 5).



Obrázek 10



Obrázek 11

Poté spusťte, bez ohledu na zvolený druh připojení, software PEL Transfer (viz odst. 5), aby se spojení mezi přístrojem a počítačem skutečně navázalo.

Připojení kabelu USB nebo Ethernet neumožňuje napájení přístroje ani nabíjení baterie.

Pro účel navazování spojení prostřednictvím rozhraní Ethernet LAN je přístroji PEL přidělena IP adresa.

Je-li přístroj PEL nakonfigurován pomocí softwaru PEL Transfer a přitom je zaškrtnuto políčko „Activate DHCP“ (Aktivovat DHCP, tj. použití dynamické IP adresy), bude odesílat požadavek do síťového serveru DHCP, od kterého automaticky obdrží IP adresu. Používaný internetovým protokolem je protokol UDP nebo TCP. Jako výchozí je použit port 3041. Nastavení portu lze pomocí softwaru PEL Transfer změnit tak, aby bylo umožněno spojení mezi počítačem a několika přístroji prostřednictvím směrovače.

Režim automatické IP adresy je k dispozici také tehdy, je-li vybrán protokol DHCP a do 60 sekund není zjištěn server DHPC. Přístroj PEL bude používat výchozí IP adresu 169.254.0.100. Tento režim s automatickou IP adresou je kompatibilní s přidělováním adres metodou APIPA.
Může být nezbytné použití převáděcího kabelu.

Při připojení prostřednictvím rozhraní Ethernet LAN můžete změnit parametry sítě, jakmile se však parametry sítě změní, dojde ke ztrátě spojení. Pro tento účel je proto vhodnější použití připojení prostřednictvím rozhraní USB.

3.3. PŘIPOJENÍ PŘES WI-FI

Toto připojení umožňuje nastavení přístroje prostřednictvím softwaru PEL Transfer, vizualizaci měření a přenos záznamů do PC, chytrého telefonu nebo tabletu.

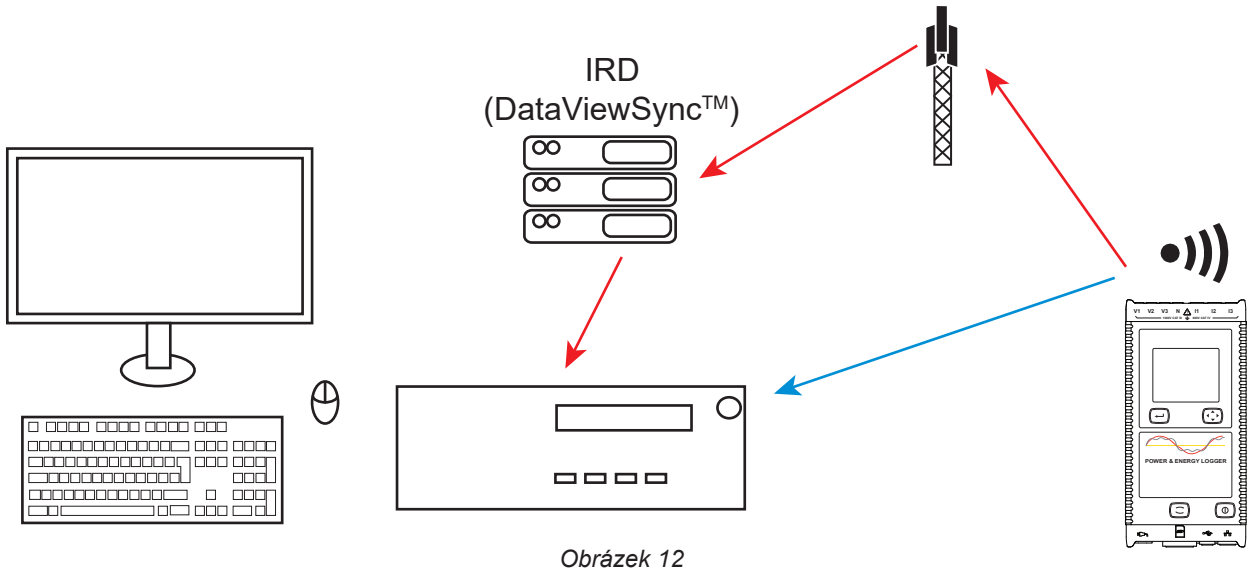
V případě potřeby můžete k provedení připojení použít tento soubor PowerPoint:
https://www.chauvin-arnoux.com/COM/CA/doc/Connection PEL113-EN.pptx

- Stiskněte tlačítko **Výběr** a podržte je. Postupně se rozsvítí indikátory **REC** a z nichž každý bude svítit 3 sekundy.
- Uvolněte tlačítko **Výběr**, dokud svítí indikátor požadované funkce.
  - Pokud tlačítko uvolníte, dokud svítí indikátor **REC**, dojde ke spuštění nebo zastavení záznamu.
  - Pokud tlačítko uvolníte, dokud svítí indikátor , aktivuje nebo deaktivuje se Wi-Fi.

Pokud při stisknutí tlačítka **Výběr** bliká indikátor **REC**, to znamená, že je tlačítko **Výběr** uzamčeno. K odemknutí je pak třeba použít software PEL Transfer.

Data odeslaná zařízením mohou:

- se přenášet přímo do počítače, ke kterému je zařízení připojeno prostřednictvím Wi-Fi,
- přenášeny prostřednictvím serveru IRD (DataViewSync™) společnosti Chauvin Arnoux. Abyste je mohli přijímat na svém počítači, musíte v programu PEL Transfer aktivovat IRD Server (DataViewSync™) a upřesnit, zda se má spojení uskutečnit přes Ethernet nebo Wi-Fi.

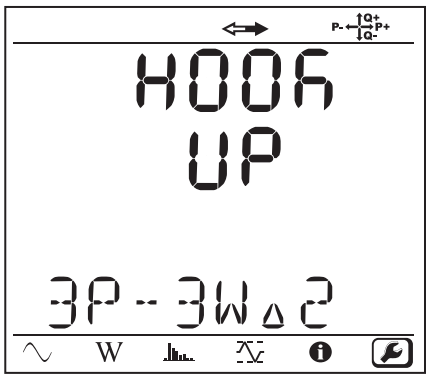


Obrázek 12

3.4. KONFIGURACE PŘÍSTROJE

Některé hlavní funkce je možno konfigurovat přímo na přístroji. K provedení úplné konfigurace použijte software PEL Transfer (viz odst. § 5).

Chcete-li přejít do konfiguračního režimu přímo prostřednictvím přístroje, stiskněte tlačítko ◄ nebo ►, dokud nebude vybrán symbol . Zobrazí se následující obrazovka:



Obrázek 13

Pokud již probíhá konfigurace přístroje PEL prostřednictvím softwaru PEL Transfer, není přímý přechod do konfiguračního režimu prostřednictvím přístroje možný. Pokud je v tomto případě učiněn pokus o přechod do konfiguračního režimu, přístroj zobrazí údaj **LOCK** (Zamknuto).

Po 3 minutách bez stisknutí klávesy **Vkládací a potvrzovací** nebo **Navigační** tlačítka se displej vrátí na obrazovku měření.

3.4.1. TYP SÍTĚ

Chcete-li změnit síť, stiskněte tlačítko **Zadání** (↵) .Název sítě bude blikat. K vybrání jiné sítě z níže uvedeného seznamu použijte tlačítka ▲ a ▼.

Název	Síť
1P-2W	1 fáze, 2 vodiče
1P-3W	1 fáze, 3 vodiče
3P-3WΔ2	3 fáze, 3 vodiče Δ (2 snímače proudu)
3P-3WΔ3	3 fáze, 3 vodiče Δ (3 snímače proudu)
3P-3WΔb	3 fáze, 3 vodiče, souměrné zapojení Δ
3P-4WY	3 fáze, 4 vodiče, zapojen í Y
3P-4WYb	3 fáze, 4 vodiče, souměrné zapojení Y (měření napětí, pevné)
3P-4WY2	3 fáze, 3 vodiče, zapojení Y 2½
3P-4WΔ	3 fáze, 4 vodiče, zapojení Δ
3P-3WY2	3 fáze, 4 vodiče, zapojení Y (2 snímače proudu)
3P-3WY3	3 fáze, 3 vodiče, zapojení Y (3 snímače proudu)
3P-3WO2	3 fáze, 3 vodiče, otevřené zapojení Δ (2 snímače proudu)
3P-3WO3	3 fáze, 3 vodiče, otevřené zapojení Δ (3 snímače proudu)
3P-4WO	3 fáze, 4 vodiče, otevřené zapojení Δ
dC-2W	Stejnosměrná síť, 2 vodiče
dC-3W	Stejnosměrná síť, 3 vodiče
dC-4W	Stejnosměrná síť, 4 vodiče

Tabulka 5

Potvrďte svoji volbu stisknutím tlačítka **Zadání** (↵).

3.4.2. SNÍMAČE PROUDU

Připojte snímače proudu k přístroji.

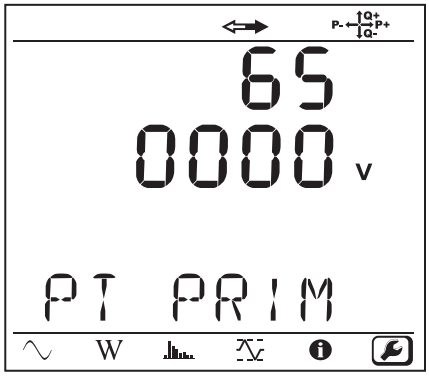
Snímače proudu jsou přístrojem automaticky rozpoznány. Přístroj prohledává svorku I1. Není-li k této svorce připojen žádný snímač, přístroj prohledává svorku I2 nebo svorku I3.

Jakmile jsou snímače rozpoznány, přístroj zobrazí jejich transformační poměr.

Všechny snímače proudu musí být stejné. V opačném případě bude přístrojem použit pouze typ snímače, který je připojen ke svorce I1.

3.4.3. JMENOVITÉ PRIMÁRNÍ NAPĚTÍ

Stisknutím tlačítka ▼ přejdete do další obrazovky.



Obrázek 14

Chcete-li jmenovité primární napětí změnit, stiskněte tlačítko **Zadání** ↵. Pomocí tlačítek ▲, ▼, ◄ a ► zvolte napětí v rozsahu 50 až 650 000 V. Poté volbu potvrďte stisknutím tlačítka **Zadání** ↵.

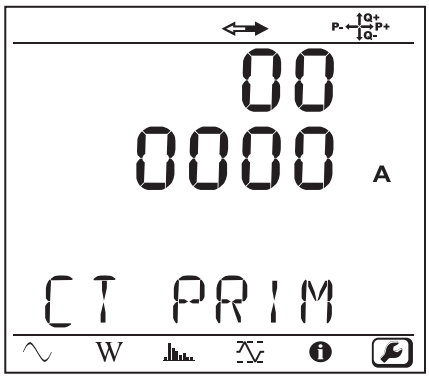
3.4.4. JMENOVITÉ SEKUNDÁRNÍ NAPĚTÍ

Stisknutím tlačítka ▼ přejdete do další obrazovky.

Chcete-li jmenovité sekundární napětí změnit, stiskněte tlačítko **Zadání** ↵. Pomocí tlačítek ▲, ▼, ◄ a ► zvolte napětí v rozsahu 50 až 1 000 V. Poté volbu potvrďte stisknutím tlačítka **Zadání** ↵.

3.4.5. JMENOVITÝ PRIMÁRNÍ PROUD

Stisknutím tlačítka ▼ přejdete do další obrazovky.



Obrázek 15

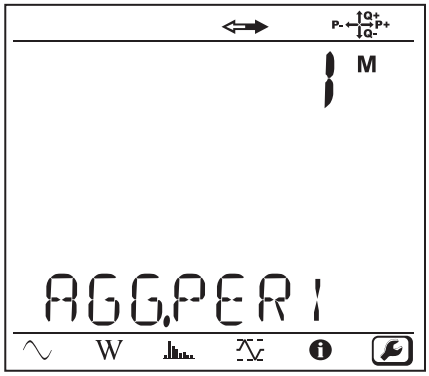
V závislosti na typu snímače proudu MiniFlex/AmpFlex®, svorky MN nebo jednotky adaptéru zadejte jmenovitý primární proud. Tento postup zahajte stisknutím tlačítka **Zadání** ↵. Použijte tlačítka ▲, ▼, ◄ a ► ke zvolení proudu.

- AmpFlex® A193 a MiniFlex MA194: 100, 400, 2 000 nebo 10 000 A (podle snímače proudu)
- Svorka PAC93 a svorka C193: automatické nastavení hodnoty 1 000 A
- Svorka MN93A, rozsah 5 A, adaptér 5 A: 5 až 25 000 A
- Svorka MN93A, rozsah 100 A: automatické nastavení hodnoty 100 A
- Svorka MN93 a svorka MINI94: automatické nastavení hodnoty 200 A
- Svorka E94: 10 nebo 100 A
- Svorka J93: automatické nastavení hodnoty 3 500 A
- Adaptérová skříňka 5 A: 5 až 25 000 A

Hodnotu potvrďte stisknutím tlačítka **Zadání** ↵.

3.4.6. DOBA AGREGACE

Stisknutím tlačítka ▼ přejdete do další obrazovky.



Obrázek 16

Chcete-li změnit dobu agregace, stiskněte tlačítko **Zadání** ↵ a poté pomocí tlačítek ▲ a ▼ zvolte požadovanou hodnotu (1 až 6, 10, 12, 15, 20, 30 nebo 60 minut).

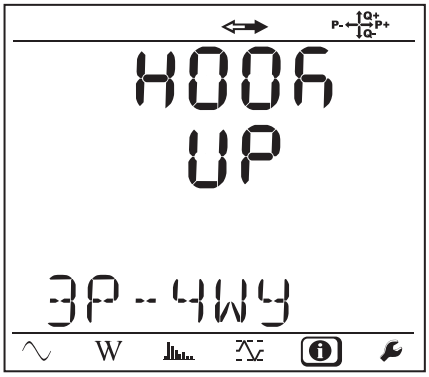
Potvrďte stisknutím tlačítka **Zadání** ↵.

3.5. INFORMACE

Chcete-li přejít do informačního režimu, stiskněte tlačítko ◄ nebo ►, dokud nebude vybrán symbol ⓘ.

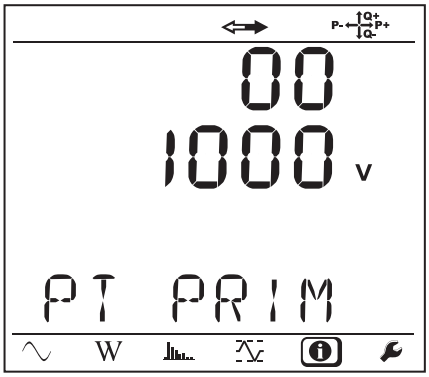
Pomocí tlačítek ▲ a ▼ můžete posouvat zobrazení informací na displeji přístroje:

- Typ sítě



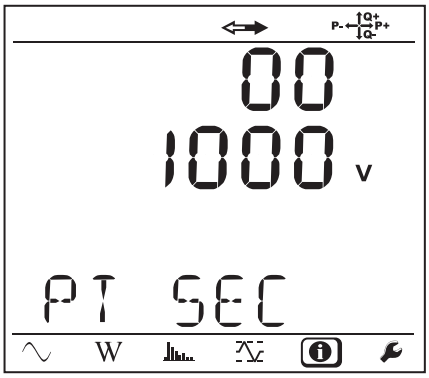
▼

- Jmenovité primární napětí



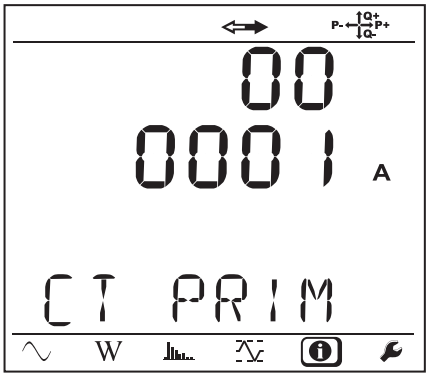
▼

■ Jmenovité sekundární napětí



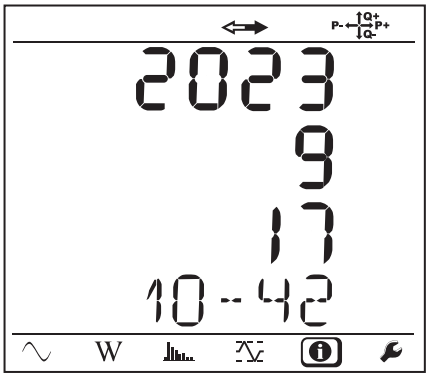
▼

■ Jmenovitý primární proud



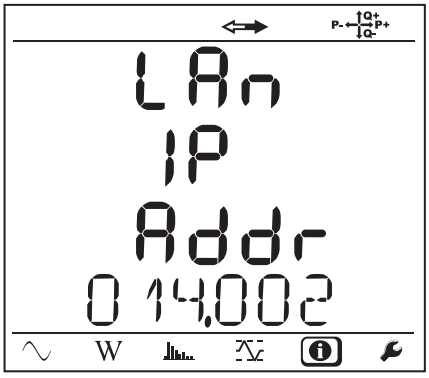
▼

■ Doba agregace



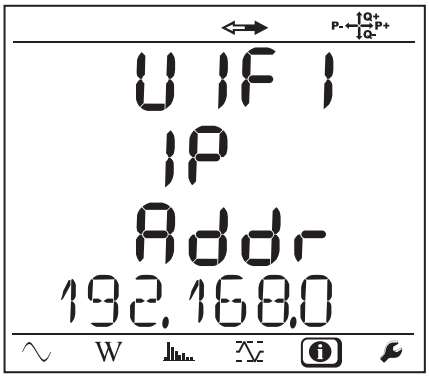
▼

■ Datum a čas



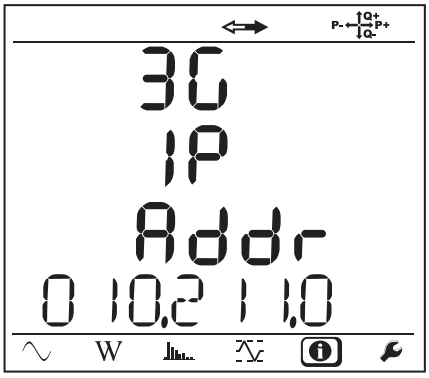
▼

- IP adresa (posouvání obsahu obrazovky)



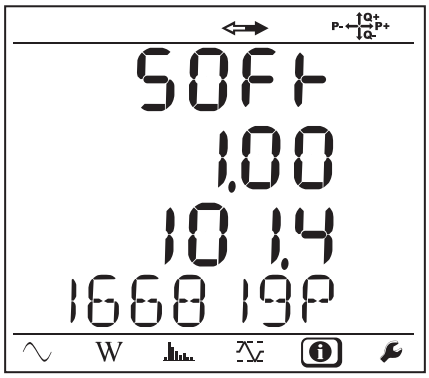
▼

- Adresa sítě Wi-Fi (posouvání obsahu obrazovky)



▼

- Verze softwaru
  - 1. číslo = verze softwaru DSP
  - 2. číslo = verze softwaru mikroprocesoru
  - Postupně se zobrazující sériové číslo (také na štítku s kódem QR přilepeném na vnitřní straně krytu přístroje PEL)



Po 3 minutách bez stisknutí tlačítka **Zadání** nebo některého z **navigačních** tlačítek, se na displeji opět zobrazí obrazovka pro měření .

4. POUŽITÍ

Po dokončení konfiguračních nastavení můžete přístroj začít používat.

4.1. DISTRIBUČNÍ SÍTĚ A PŘIPOJENÍ

Začněte připojením snímačů proudu a vodičů pro měření napětí k proměřované soustavě, a to podle typu distribuční sítě. Přístroj PEL musí být nakonfigurován podle vybraného typu distribuční sítě (viz odst. 3.4).

Zdroj  Zátěž

Vždy zkontrolujte, zda šipka na snímači proudu směřuje k zátěži. Tím bude zajištěno, že při měřeních výkonu a při dalších měřeních, která závisejí na fázi, bude nastaven správný fázový úhel.

Indikátor zdroje nebo zátěže se používá pro ověření zapojení a pro Fresnelův diagram v softwaru PEL Transfer.

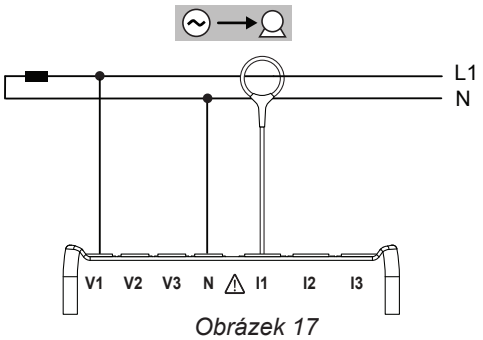
Pokud však byla záznamová relace ukončena a odeslána do počítače, je možno provést změnu směru proudu (I1, I2 nebo I3) pomocí softwaru PEL Transfer. Tím je umožněno provádět opravy výpočtů výkonu.

4.1.1. JEDNOFÁZOVÁ SÍŤ, 2 VODIČE: 1P-2W

Pro měření jednofázových dvouvodičových vedení:

- Připojte zkušební vodič N k nulovému vodiči vedení
- Připojte zkušební vodič V1 k fázovému vodiči L1 vedení
- Připojte proudovou sondu I1 k fázovému vodiči L1 vedení.

Zkontrolujte, zda šipka udávající směr proudu na snímači, směřuje k zátěži. Tím bude zajištěn správný fázový úhel pro měření výkonu a jiná fázově citlivá měření.



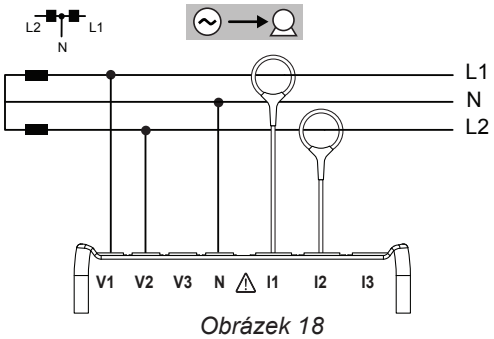
Obrázek 17

4.1.2. DVOUFÁZOVÉ VEDENÍ (JEDNOFÁZOVÉ TŘÍVODIČOVÉ VEDENÍ OD TRANSFORMÁTORU SE STŘEDOVÝM VÝVODEM): 1P-3W

Pro měření jednofázových třívodičových vedení (s vyvedenou pomocnou fází):

- Připojte zkušební vodič N k nulovému vodiči vedení
- Připojte zkušební vodič V1 k fázovému vodiči L1 vedení
- Připojte zkušební vodič V2 k fázovému vodiči L2 vedení
- Připojte proudovou sondu I1 k fázovému vodiči L1 vedení.
- Připojte proudovou sondu I2 k fázovému vodiči L2 vedení

Zkontrolujte, zda šipka udávající směr proudu na snímači, směřuje k zátěži. Tím bude zajištěn správný fázový úhel pro měření výkonu a jiná fázově citlivá měření.



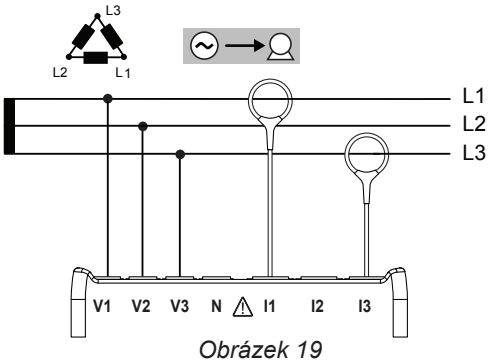
Obrázek 18

4.1.3. TŘÍFÁZOVÉ TŘÍVODIČOVÉ SILOVÉ SÍTĚ

4.1.3.1. Třífázové třívodičové vedení, zapojení Δ (pomocí 2 snímačů proudu): 3P-3WΔ2

Pro měření třífázového třívodičového vedení se zapojením Δ za použití dvou snímačů proudu:

- Připojte zkušební vodič V1 k fázovému vodiči L1 vedení
- Připojte zkušební vodič V2 k fázovému vodiči L2 vedení
- Připojte zkušební vodič V3 k fázovému vodiči L3 vedení
- Připojte proudovou sondu I1 k fázovému vodiči L1 vedení.
- Připojte proudovou sondu I3 k fázovému vodiči L3 vedení.



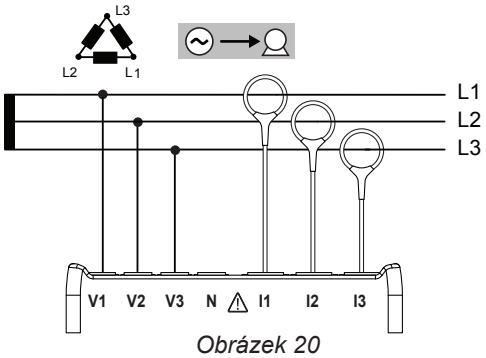
Obrázek 19

Zkontrolujte, zda šipka udávající směr proudu na snímači, směřuje k zátěži. Tím bude zajištěn správný fázový úhel pro měření výkonu a jiná fázově citlivá měření.

4.1.3.2. Třífázové třívodičové vedení, zapojení Δ (pomocí 3 snímačů proudu): 3P-3WΔ3

Pro měření třífázového třívodičového vedení se zapojením Δ za použití tří snímačů proudu:

- Připojte zkušební vodič V1 k fázovému vodiči L1 vedení
- Připojte zkušební vodič V2 k fázovému vodiči L2 vedení
- Připojte zkušební vodič V3 k fázovému vodiči L3 vedení
- Připojte proudovou sondu I1 k fázovému vodiči L1 vedení.
- Připojte proudovou sondu I2 k fázovému vodiči L2 vedení
- Připojte proudovou sondu I3 k fázovému vodiči L3 vedení.



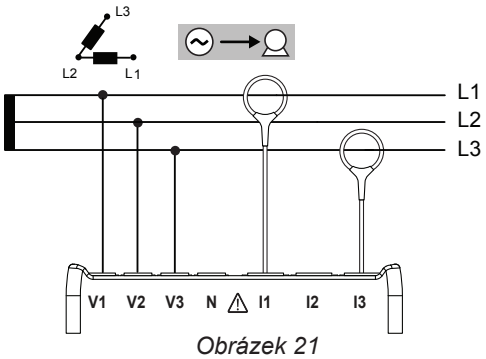
Obrázek 20

Zkontrolujte, zda šipka udávající směr proudu na snímači, směřuje k zátěži. Tím bude zajištěn správný fázový úhel pro měření výkonu a jiná fázově citlivá měření.

4.1.3.3. Třífázové třívodičové vedení, otevřené zapojení Δ (pomocí 2 snímačů proudu): 3P-3W02

Pro měření třífázového třívodičového vedení s otevřeným zapojením Δ za použití dvou snímačů proudu:

- Připojte zkušební vodič V1 k fázovému vodiči L1 vedení
- Připojte zkušební vodič V2 k fázovému vodiči L2 vedení
- Připojte zkušební vodič V3 k fázovému vodiči L3 vedení
- Připojte proudovou sondu I1 k fázovému vodiči L1 vedení.
- Připojte proudovou sondu I3 k fázovému vodiči L3 vedení.



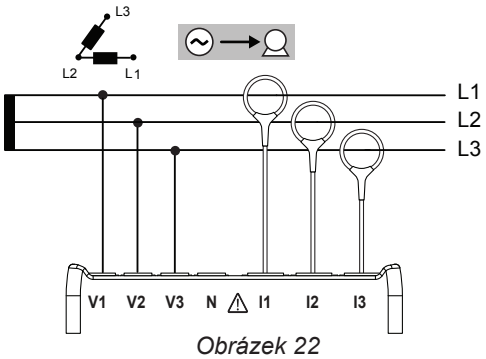
Obrázek 21

Zkontrolujte, zda šipka udávající směr proudu na snímači, směřuje k zátěži. Tím bude zajištěn správný fázový úhel pro měření výkonu a jiná fázově citlivá měření.

4.1.3.4. Třífázové třívodičové vedení, otevřené zapojení Δ (pomocí 3 snímačů proudu): 3P-3W03

Pro měření třífázového třívodičového vedení s otevřeným zapojením Δ za použití tří snímačů proudu:

- Připojte zkušební vodič V1 k fázovému vodiči L1 vedení
- Připojte zkušební vodič V2 k fázovému vodiči L2 vedení
- Připojte zkušební vodič V3 k fázovému vodiči L3 vedení
- Připojte proudovou sondu I1 k fázovému vodiči L1 vedení.
- Připojte proudovou sondu I2 k fázovému vodiči L2 vedení
- Připojte proudovou sondu I3 k fázovému vodiči L3 vedení.



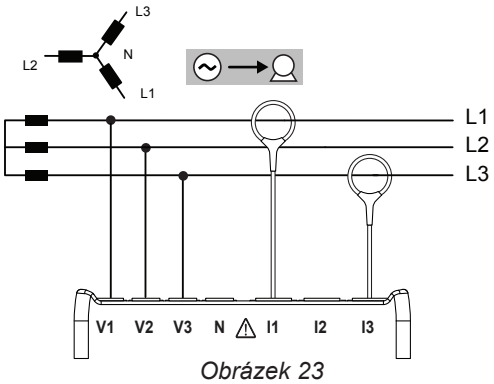
Obrázek 22

Zkontrolujte, zda šipka udávající směr proudu na snímači, směřuje k zátěži. Tím bude zajištěn správný fázový úhel pro měření výkonu a jiná fázově citlivá měření.

4.1.3.5. Třífázové třívodičové vedení, zapojení Y (pomocí 2 snímačů proudu): 3P-3WY2

Pro měření třífázového třívodičového vedení se zapojením Y za použití dvou snímačů proudu:

- Připojte zkušební vodič V1 k fázovému vodiči L1 vedení
- Připojte zkušební vodič V2 k fázovému vodiči L2 vedení
- Připojte zkušební vodič V3 k fázovému vodiči L3 vedení
- Připojte proudovou sondu I1 k fázovému vodiči L1 vedení.
- Připojte proudovou sondu I3 k fázovému vodiči L3 vedení.



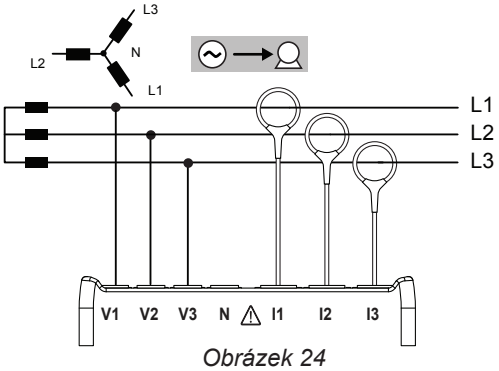
Obrázek 23

Zkontrolujte, zda šipka udávající směr proudu na snímači, směřuje k zátěži. Tím bude zajištěn správný fázový úhel pro měření výkonu a jiná fázově citlivá měření.

4.1.3.6. Třífázové třívodičové vedení, zapojení Y (pomocí 3 snímačů proudu): 3P-3WY

Pro měření třífázového třívodičového vedení se zapojením Y za použití tří snímačů proudu:

- Připojte zkušební vodič V1 k fázovému vodiči L1 vedení
- Připojte zkušební vodič V2 k fázovému vodiči L2 vedení
- Připojte zkušební vodič V3 k fázovému vodiči L3 vedení
- Připojte proudovou sondu I1 k fázovému vodiči L1 vedení.
- Připojte proudovou sondu I2 k fázovému vodiči L2 vedení
- Připojte proudovou sondu I3 k fázovému vodiči L3 vedení.



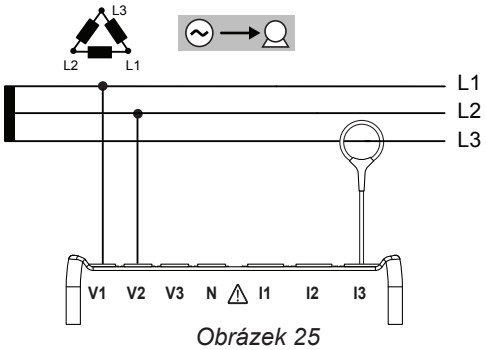
Obrázek 24

Zkontrolujte, zda šipka udávající směr proudu na snímači, směřuje k zátěži. Tím bude zajištěn správný fázový úhel pro měření výkonu a jiná fázově citlivá měření.

4.1.3.7. Třífázové třívodičové vedení, souměrné zapojení Δ (pomocí 1 snímače proudu): 3P-3WΔB

Pro měření třífázového třívodičového vedení se souměrným zapojením Δ za použití jednoho snímače proudu:

- Připojte zkušební vodič V1 k fázovému vodiči L1 vedení
- Připojte zkušební vodič V2 k fázovému vodiči L2 vedení
- Připojte proudovou sondu I3 k fázovému vodiči L3 vedení.



Obrázek 25

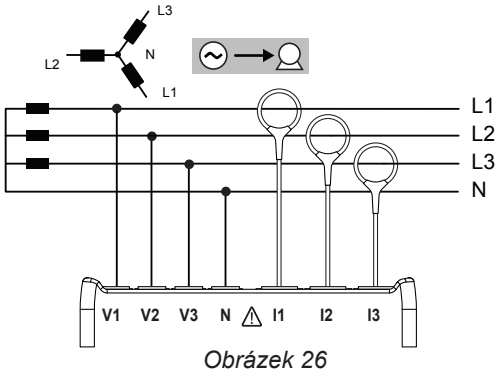
Zkontrolujte, zda šipka udávající směr proudu na snímači, směřuje k zátěži. Tím bude zajištěn správný fázový úhel pro měření výkonu a jiná fázově citlivá měření.

4.1.4. TŘÍFÁZOVÉ ČTYŘVODIČOVÉ SILOVÉ SÍTĚ SE ZAPOJENÍM Y

4.1.4.1. Třífázové čtyřvodičové vedení, zapojení Y (pomocí 3 snímačů proudu): 3P-4WY

Pro měření třífázového čtyřvodičového vedení se zapojením Y za použití tří snímačů proudu:

- Připojte zkušební vodič N k nulovému vodiči vedení
- Připojte zkušební vodič V1 k fázovému vodiči L1 vedení
- Připojte zkušební vodič V2 k fázovému vodiči L2 vedení
- Připojte zkušební vodič V3 k fázovému vodiči L3 vedení
- Připojte proudovou sondu I1 k fázovému vodiči L1 vedení.
- Připojte proudovou sondu I2 k fázovému vodiči L2 vedení
- Připojte proudovou sondu I3 k fázovému vodiči L3 vedení.



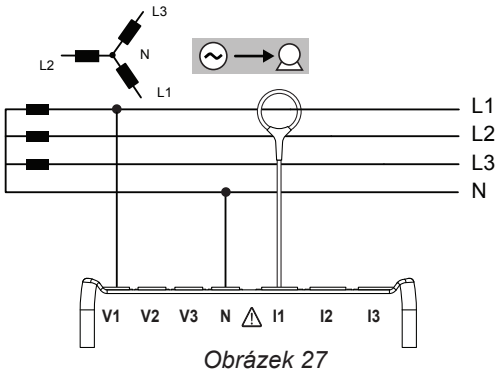
Obrázek 26

Zkontrolujte, zda šipka udávající směr proudu na snímači, směřuje k zátěži. Tím bude zajištěn správný fázový úhel pro měření výkonu a jiná fázově citlivá měření.

4.1.4.2. Třífázové čtyřvodičové vedení, souměrné zapojení Y: 3P-4WYB

Pro měření třífázového čtyřvodičového vedení se souměrným zapojením Y za použití jednoho snímače proudu:

- Připojte zkušební vodič V1 k fázovému vodiči L1 vedení
- Připojte zkušební vodič N k nulovému vodiči vedení
- Připojte proudovou sondu I1 k fázovému vodiči L1 vedení



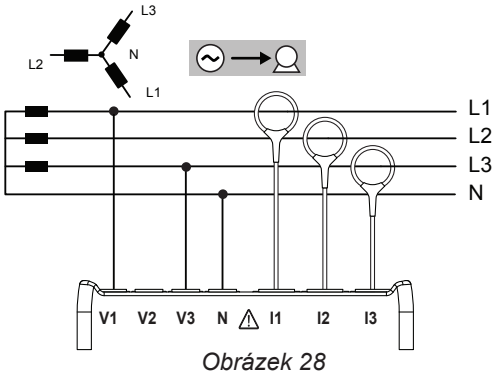
Obrázek 27

Zkontrolujte, zda šipka udávající směr proudu na snímači, směřuje k zátěži. Tím bude zajištěn správný fázový úhel pro měření výkonu a jiná fázově citlivá měření.

4.1.4.3. Třífázové čtyřvodičové vedení, zapojení Y, 2½ prvková konfigurace: 3P-4WY2

Pro měření třífázového čtyřvodičového vedení se zapojením Y a 2½ prvkovou konfigurací za použití tří snímačů proudu:

- Připojte zkušební vodič N k nulovému vodiči vedení
- Připojte zkušební vodič V1 k fázovému vodiči L1 vedení
- Připojte zkušební vodič V3 k fázovému vodiči L3 vedení
- Připojte proudovou sondu I1 k fázovému vodiči L1 vedení.
- Připojte proudovou sondu I2 k fázovému vodiči L2 vedení
- Připojte proudovou sondu I3 k fázovému vodiči L3 vedení.



Obrázek 28

Zkontrolujte, zda šipka udávající směr proudu na snímači, směřuje k zátěži. Tím bude zajištěn správný fázový úhel pro měření výkonu a jiná fázově citlivá měření.

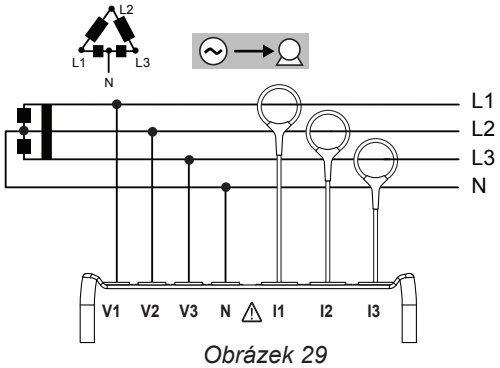
4.1.5. 3 FÁZE, 4 VODIČE, ZAPOJENÍ Δ

Konfigurace s odběrem poloviční fázového napětí v jedné z větví Není připojen napěťový transformátor: předpokládá se, že zkoušené nainstalované vedení je nízkonapěťový distribuční systém.

4.1.5.1. Třífázové čtyřvodičové vedení, zapojení Δ: 3P-4WΔ

Pro měření třífázového čtyřvodičového vedení se zapojením Δ za použití tří snímačů proudu:

- Připojte zkušební vodič N k nulovému vodiči vedení
- Připojte zkušební vodič V1 k fázovému vodiči L1 vedení
- Připojte zkušební vodič V2 k fázovému vodiči L2 vedení
- Připojte zkušební vodič V3 k fázovému vodiči L3 vedení
- Připojte proudovou sondu I1 k fázovému vodiči L1 vedení.
- Připojte proudovou sondu I2 k fázovému vodiči L2 vedení
- Připojte proudovou sondu I3 k fázovému vodiči L3 vedení.



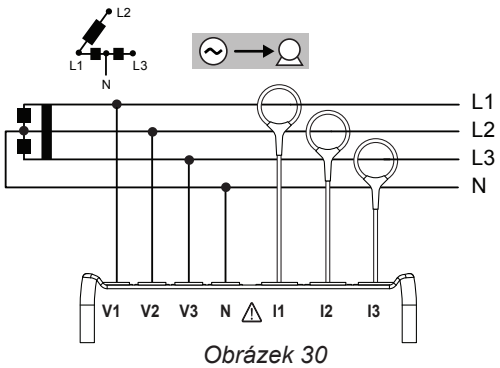
Obrázek 29

Zkontrolujte, zda šipka udávající směr proudu na snímači, směřuje k zátěži. Tím bude zajištěn správný fázový úhel pro měření výkonu a jiná fázově citlivá měření.

4.1.5.2. Třífázové čtyřvodičové vedení, otevřené zapojení Δ: 3P-4WO

Pro měření třífázového čtyřvodičového vedení s otevřeným zapojením Δ za použití tří snímačů proudu:

- Připojte zkušební vodič N k nulovému vodiči vedení
- Připojte zkušební vodič V1 k fázovému vodiči L1 vedení
- Připojte zkušební vodič V2 k fázovému vodiči L2 vedení
- Připojte zkušební vodič V3 k fázovému vodiči L3 vedení
- Připojte proudovou sondu I1 k fázovému vodiči L1 vedení.
- Připojte proudovou sondu I2 k fázovému vodiči L2 vedení
- Připojte proudovou sondu I3 k fázovému vodiči L3 vedení.



Obrázek 30

Zkontrolujte, zda šipka udávající směr proudu na snímači, směřuje k zátěži. Tím bude zajištěn správný fázový úhel pro měření výkonu a jiná fázově citlivá měření.

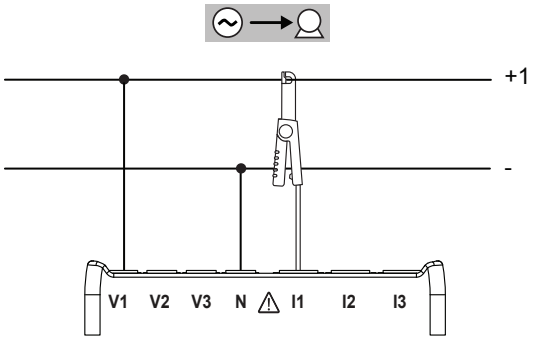
4.1.6. STEJNOSMĚRNÉ SILOVÉ SÍTĚ

4.1.6.1. Stejnosměrné, 2 vodiče: DC-2W

Pro měření stejnosměrných dvouvodičových vedení:

- Připojte zkušební vodič N k zápornému vodiči vedení
- Připojte zkušební vodič V1 ke kladnému vodiči +1 vedení
- Připojte proudovou sondu I1 k vodiči +1 vedení

Zkontrolujte, zda šipka udávající směr proudu na snímači, směřuje k zátěži. Tím bude zajištěn správný fázový úhel pro měření výkonu a jiná fázově citlivá měření.



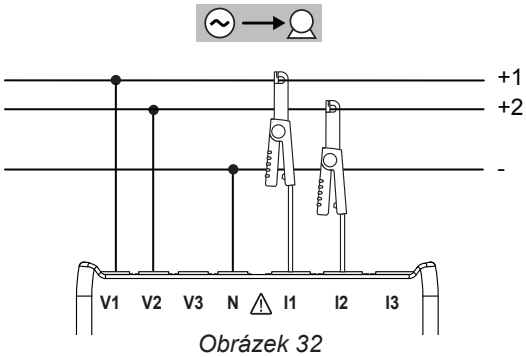
Obrázek 31

4.1.6.2. Stejnosměrné, 3 vodiče: DC-3W

Pro měření stejnosměrných třívodičových vedení:

- Připojte zkušební vodič N k zápornému vodiči vedení
- Připojte zkušební vodič V1 k vodiči +1 vedení
- Připojte zkušební vodič V2 k vodiči +2 vedení
- Připojte proudovou sondu I1 k vodiči +1 vedení
- Připojte proudovou sondu I2 k vodiči +2 vedení

Zkontrolujte, zda šipka udávající směr proudu na snímači, směřuje k zátěži. Tím bude zajištěn správný fázový úhel pro měření výkonu a jiná fázově citlivá měření.



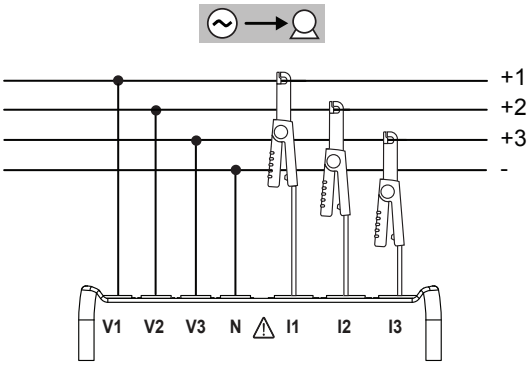
Obrázek 32

4.1.6.3. Stejnosměrné, 4 vodiče: DC-4W

Pro měření stejnosměrného čtyřvodičového vedení za použití tří snímačů proudu:

- Připojte zkušební vodič N k zápornému vodiči vedení
- Připojte zkušební vodič V1 k vodiči +1 vedení
- Připojte zkušební vodič V2 k vodiči +2 vedení
- Připojte zkušební vodič V3 k vodiči +3 vedení
- Připojte proudovou sondu I1 k vodiči +1 vedení
- Připojte proudovou sondu I2 k vodiči +2 vedení
- Připojte proudovou sondu I3 k vodiči +3 vedení

Zkontrolujte, zda šipka udávající směr proudu na snímači, směřuje k zátěži. Tím bude zajištěn správný fázový úhel pro měření výkonu a jiná fázově citlivá měření.



Obrázek 33

4.2. ZÁZNAM

Spuštění záznamu:

- Zkontrolujte, zda je v přístroji PEL skutečně vložena paměťová karta SD (neuzamknutá a nezaplněná).
- Stiskněte tlačítko **Výběr** a podržte je. Postupně se rozsvítí indikátory **REC** a z nichž každý bude svítit 3 sekundy.
- Uvolněte tlačítko **Výběr**, dokud svítí indikátor **REC**. Spustí se záznam a v jeho průběhu bude indikátor **REC** blikat dvakrát po každých 5 sekundách.

Chcete-li záznam zastavit, postupujte přesně stejným způsobem. Indikátor **REC** začne blikat jedenkrát po každých 5 sekundách.

Software PEL Transfer umožňuje řízení průběhu záznamu (viz odst. 5).

4.3. REŽIMY ZOBRAZENÍ NAMĚŘENÝCH HODNOT

Přístroj PEL má 4 režimy zobrazení, které jsou představovány ikonami zobrazovanými v dolní části displeje. K přecházení mezi jednotlivými režimy se používají tlačítka ◄ nebo ►.

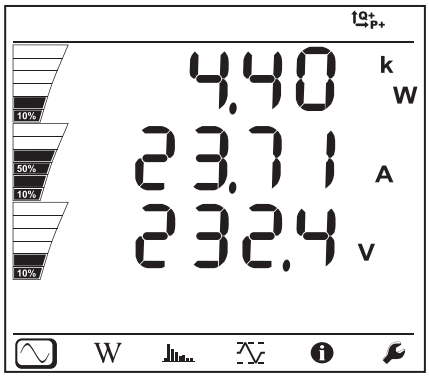
Ikona	Režim zobrazení
	Režim zobrazení okamžitých hodnot: napětí (V), proud (I), činný výkon (P), jalový výkon (Q), zdánlivý výkon (S), frekvence (f), účiník (PF), tan Φ.
	Režim zobrazení výkonu a energie: činná energie zátěže (Wh), jalová energie zátěže (Varh), zdánlivá energie zátěže (VAh).
	Režim zobrazení harmonických složek proudu a napětí.
	Režim zobrazení maximálních hodnot: maximální agregované hodnoty z provedených měření a energie příslušející poslednímu záznamu.

Zobrazení jsou přístupná ihned po zapnutí přístroje PEL, kdy jsou však hodnoty nulové. Tyto hodnoty se zaktualizují, jakmile bude na vstupech nebo ve vstupech možno změřit napětí resp. proud.

4.3.1. REŽIM MĚŘENÍ

Zobrazení závisí na nakonfigurované síti. Mezi jednotlivými obrazovkami lze přecházet stisknutím tlačítka ▼.

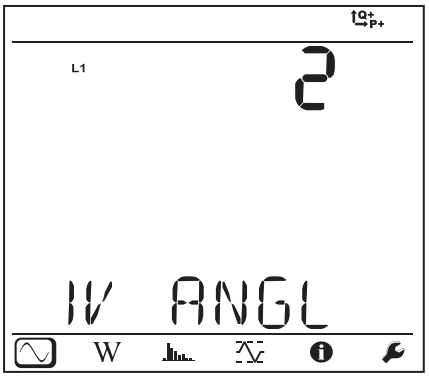
Jednofázová síť, 2 vodiče (1P-2W)



P

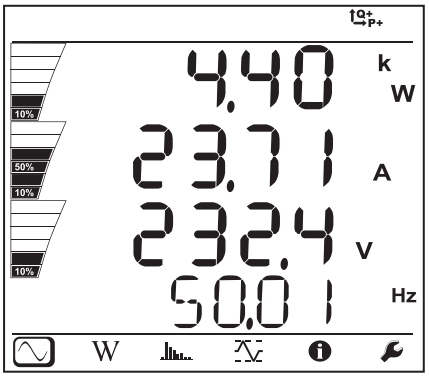
I

V



φ (I_1, V_1)

▼



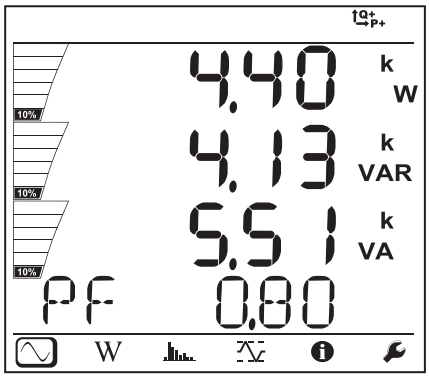
P

I

V

f

▼



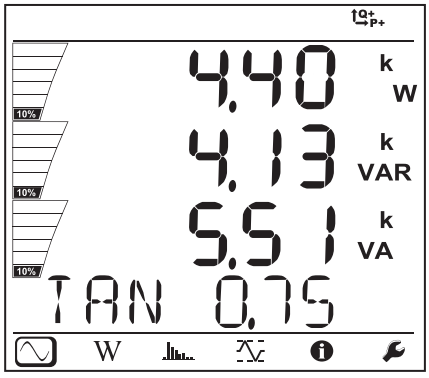
P

Q

S

PF

▼



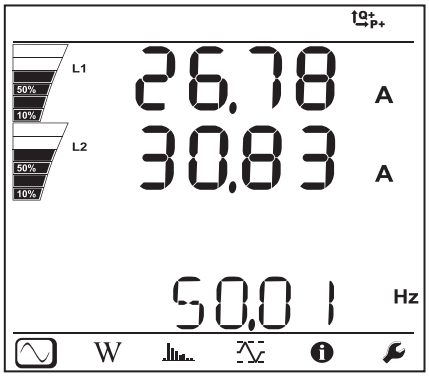
P

Q

S

tan φ

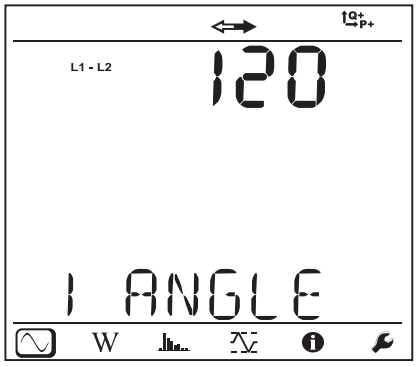
Dvoufázová síť, 3 vodiče (2P-3W)



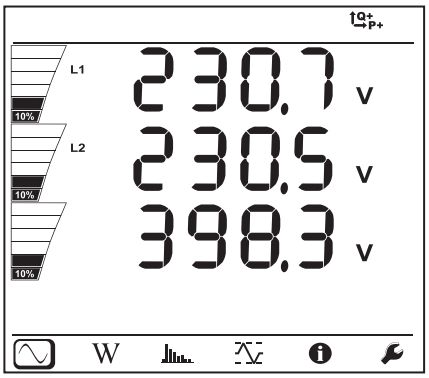
I_1

I_2

f



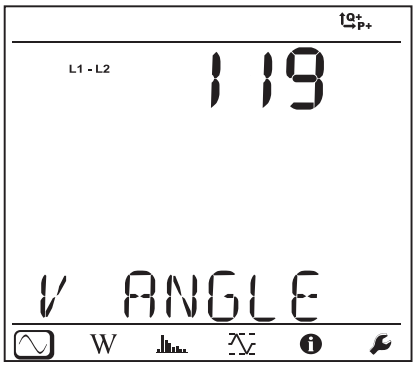
φ (I_2, I_1)



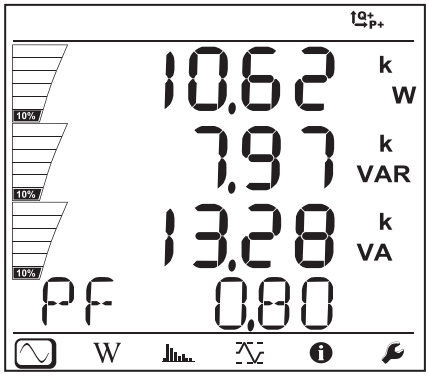
V_1

V_2

U_{12}



φ (V_2, V_1)

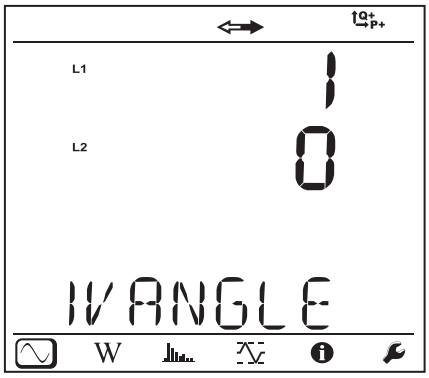


P

Q

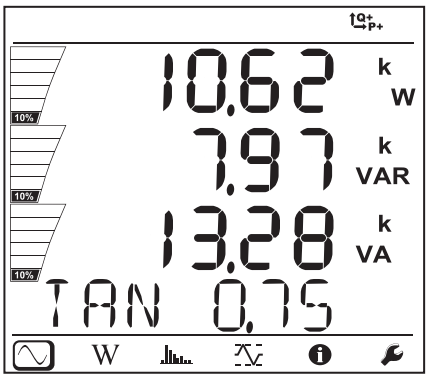
S

PF



φ (I_1, V_1)

φ (I_2, V_2)



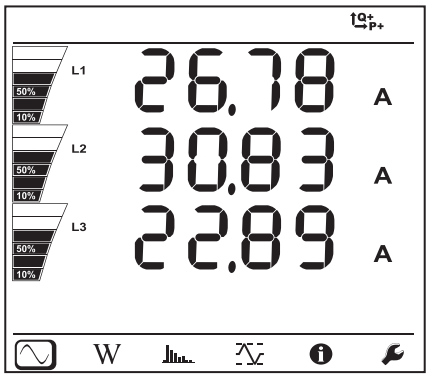
P

Q

S

tan φ

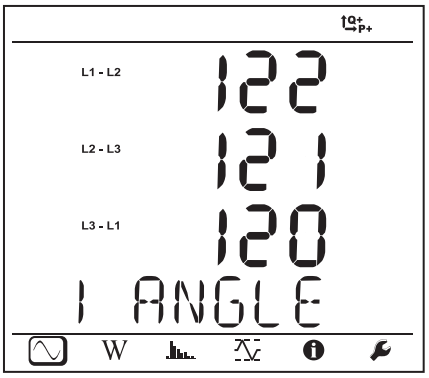
Třífázová síť, 3 vodiče, nesouměrné zapojení (3P-3WΔ2, 3P-3WΔ3, 3P-3WO2, 3P-3WY2, 3P-3WY3)



I_1

I_2

I_3

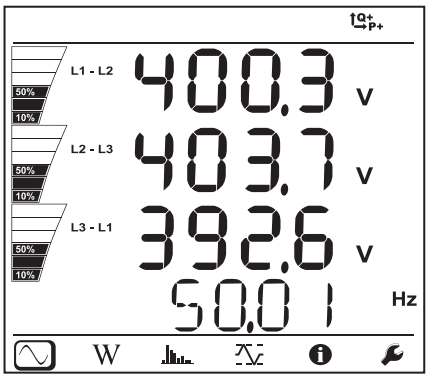


φ (I_2, I_1)

φ (I_3, I_2)

φ (I_1, I_3)

▼

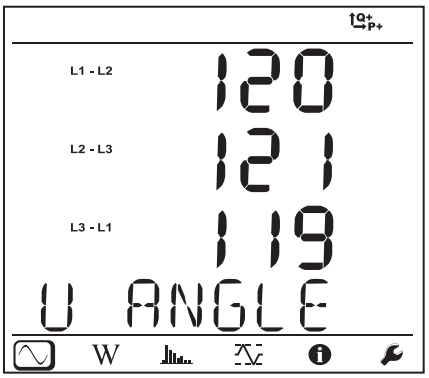


U_{12}

U_{23}

U_{31}

f

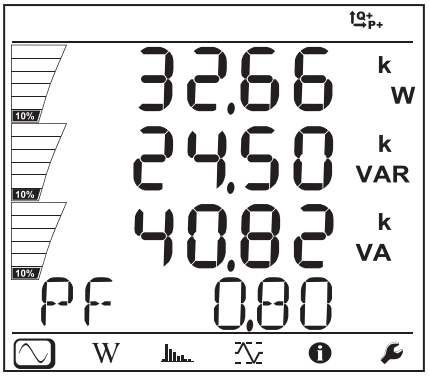


φ (U_{31}, U_{23})

φ (U_{12}, U_{31})

φ (U_{23}, U_{12})

▼

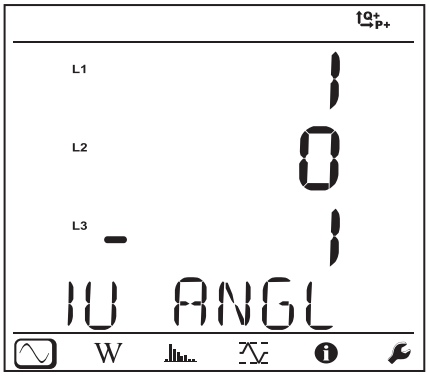


P

Q

S

PF

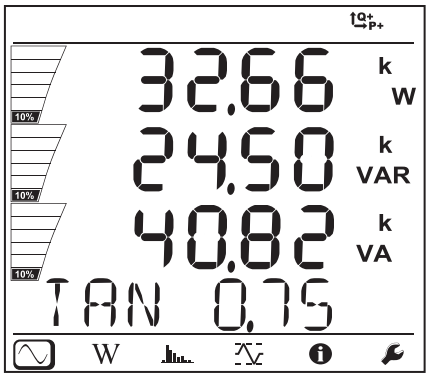


φ (I_1, U_{12})

φ (I_2, U_{23})

φ (I_3, U_{31})

▼



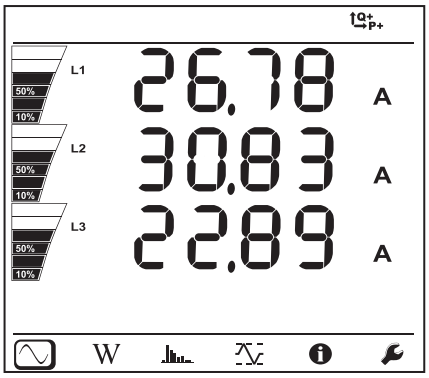
P

Q

S

tan φ

Třífázová síť, 3 vodiče, souměrné zapojení Δ (3P-3WΔb)

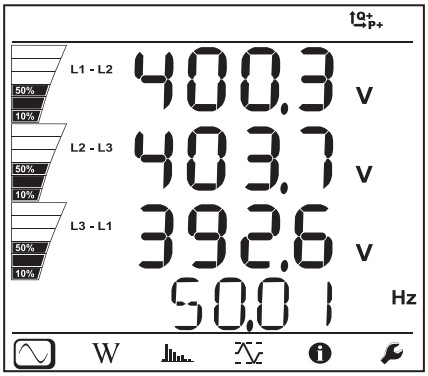


I_1

I_2

I_3

▼



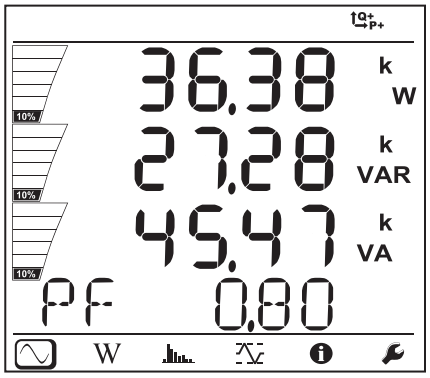
U_{12}

U_{23}

U_{31}

f

▼



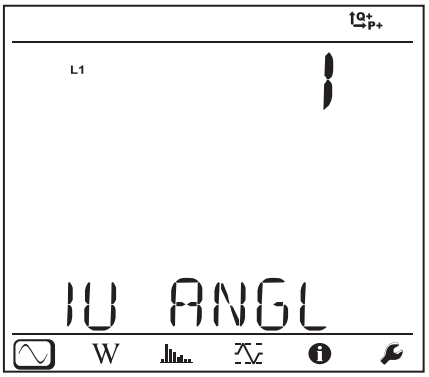
P

Q

S

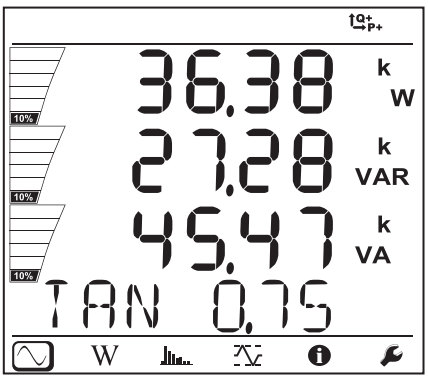
PF





φ (I_1, U_{12})

▼



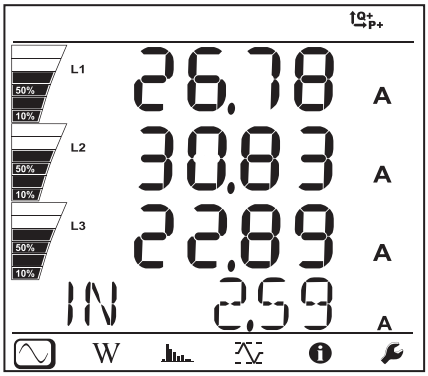
P

Q

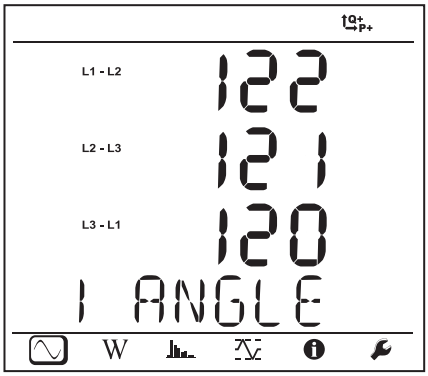
S

tan φ

Třífázová síť, 4 vodiče, nesouměrné zapojení (3P-4WY, 3P-4WY2, 3P-4WΔ, 3P-4WO)

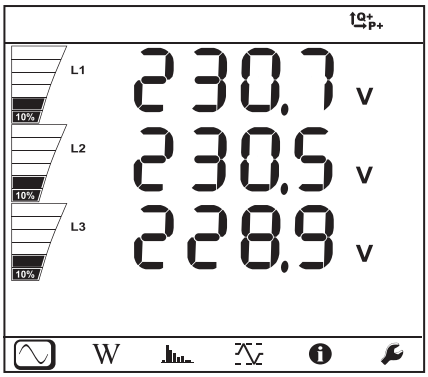


I_1
I_2
I_3
I_N

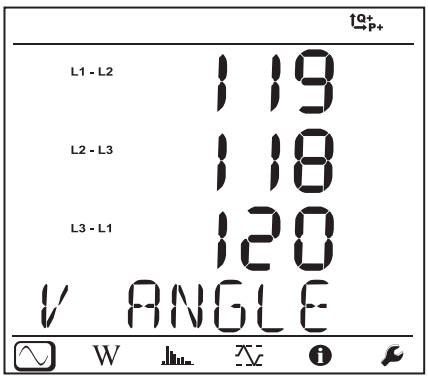


φ (I_2, I_1)
φ (I_3, I_2)
φ (I_1, I_3)

▼

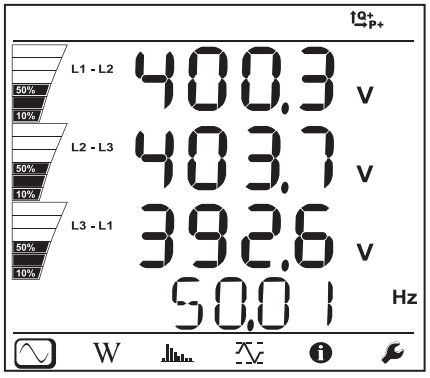


V_1
V_2
V_3

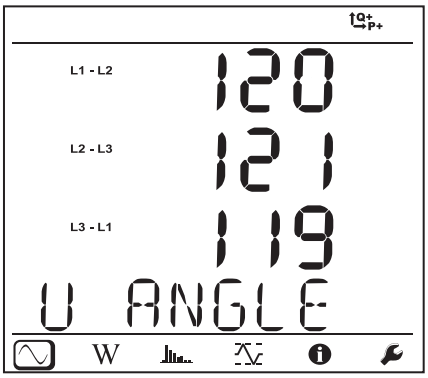


φ (V_2, V_1) *
φ (V_3, V_2) *
φ (V_1, V_3)

▼

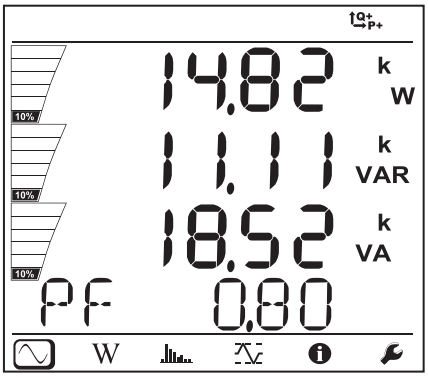


U_{12}
U_{23}
U_{31}
f

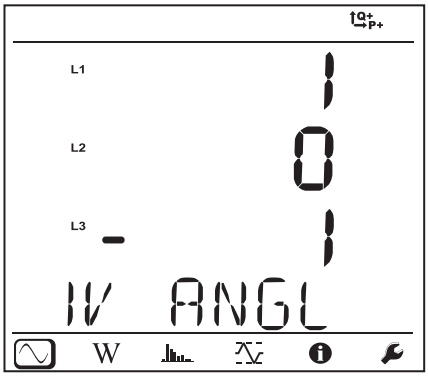


φ (U_{31}, U_{23})
φ (U_{12}, U_{31})
φ (U_{23}, U_{12})

▼

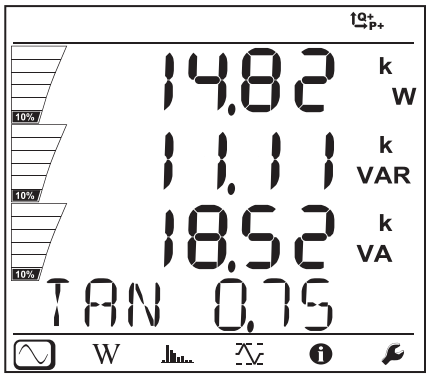


P
Q
S
PF



φ (I_1, V_1)
φ (I_2, V_2) *
φ (I_3, V_3)

*: Ne pro sítě typu 3P-4WΔ a 3P-4WO



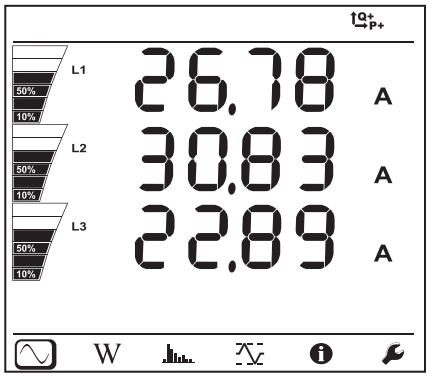
P

Q

S

tan φ

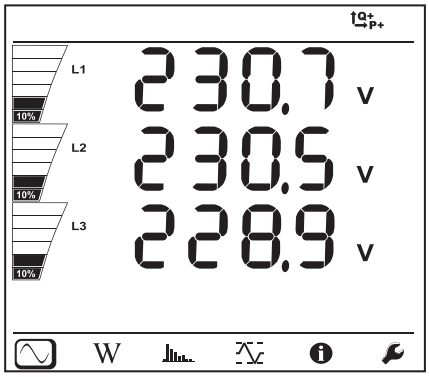
3 fáze, 4 vodiče, souměrné zapojení Y (3P-4WYb)



I_1

I_2

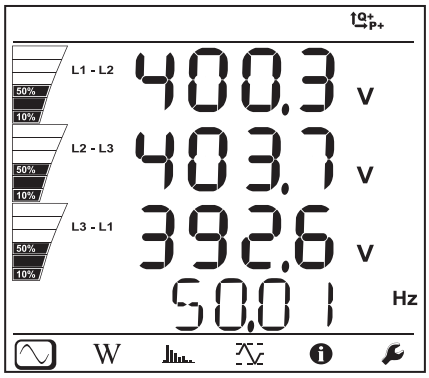
I_3



V_1

V_2

V_3

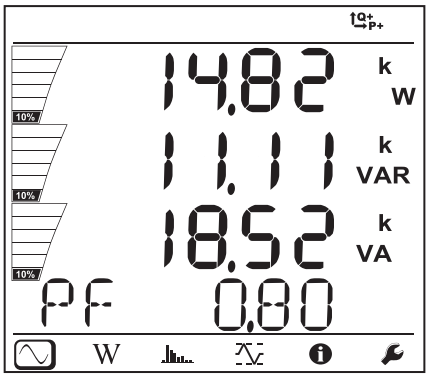


U_{12}

U_{23}

U_{31}

f

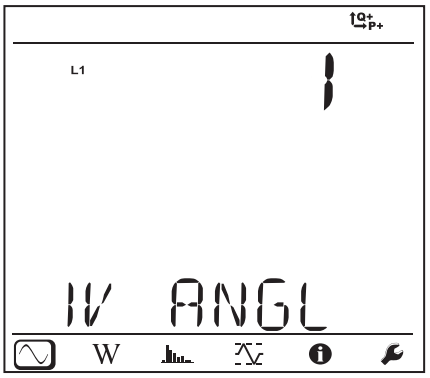


P

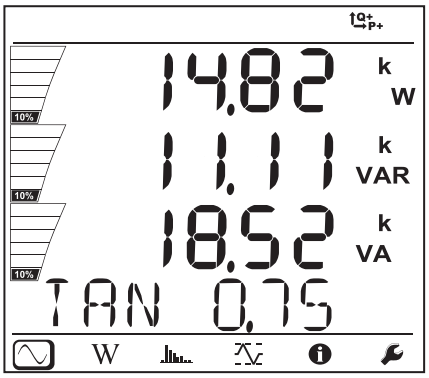
Q

S

PF



φ (I_1, V_1)



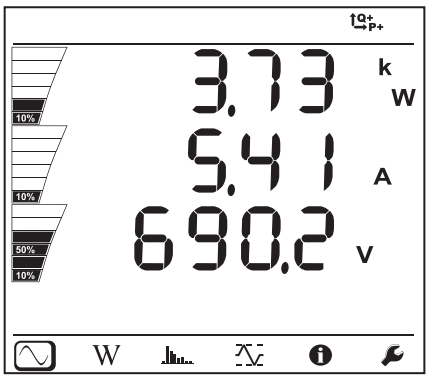
P

Q

S

tan φ

Stejnosměrná síť, 2 vodiče , (dC-2W)

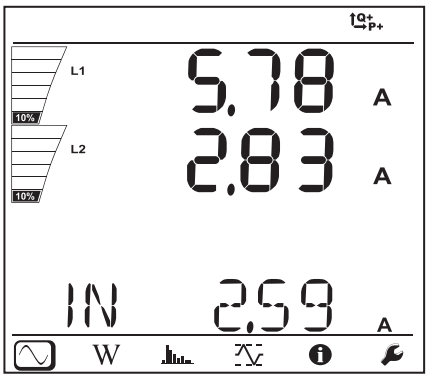


P

I

V

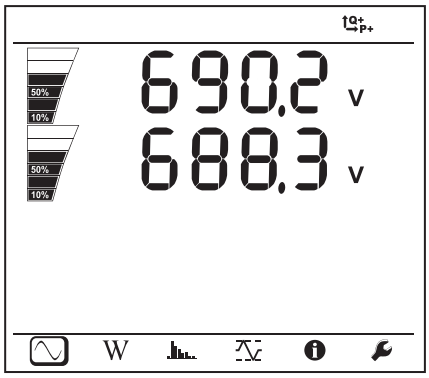
Stejnosměrná síť, 3 vodiče , (dC-3W)



I_1

I_2

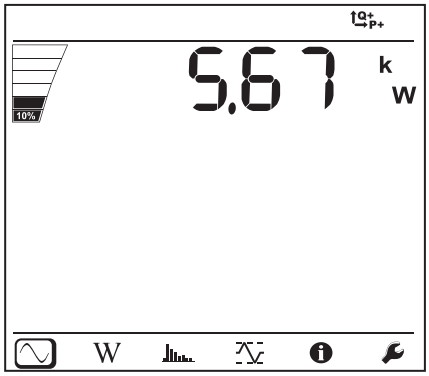
I_N



V_1

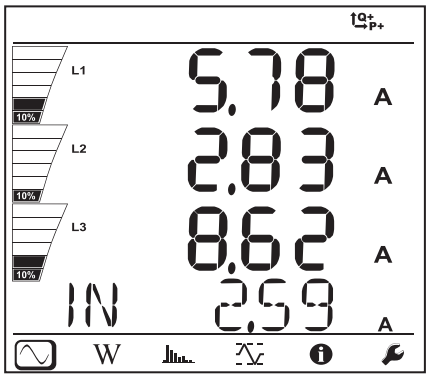
V_2

V_N



P

Stejnosměrná síť, 4 vodiče , (dC-4W)

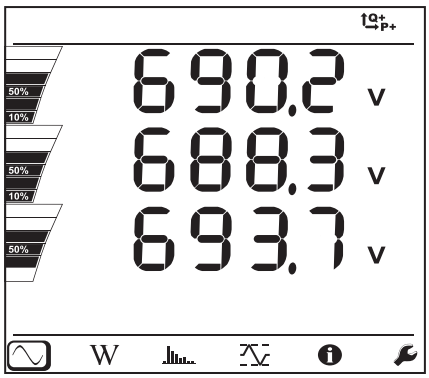


I_1

I_2

I_3

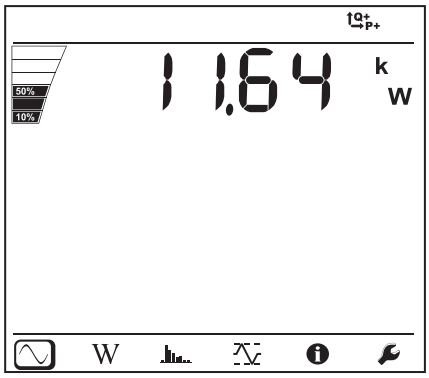
I_N



V_1

V_2

V_3



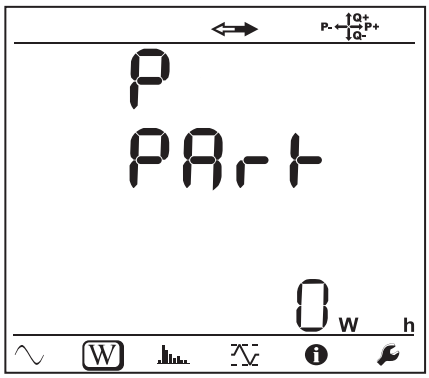
P

▼

4.3.2. REŽIM MĚŘENÍ ENERGIE W

Zobrazované výkony jsou celkové výkony. Energie závisí na době trvání; zpravidla je k dispozici na konci doby 10 nebo 15 minut nebo na konci doby agregace.

Stisknutím tlačítka **Zadání** ↵ po dobu delší než 2 sekundy získáte hodnoty výkonů podle jednotlivých kvadrantů. Zobrazovací jednotka zobrazuje údaj **PArt**, ze kterého je zřejmé, že se jedná o dílčí hodnoty.



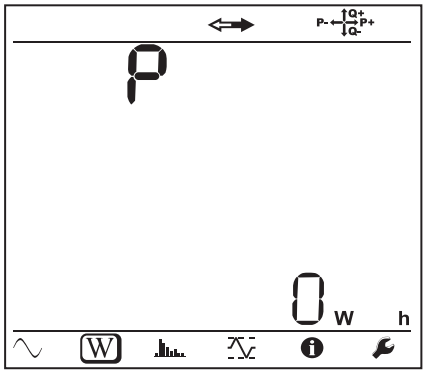
Obrázek 34

Stisknutím tlačítka ▼ se vrátíte do režimu zobrazení celkových výkonů.

Zobrazované obsahy obrazovek pro střídavé a stejnosměrné sítě jsou rozdílné

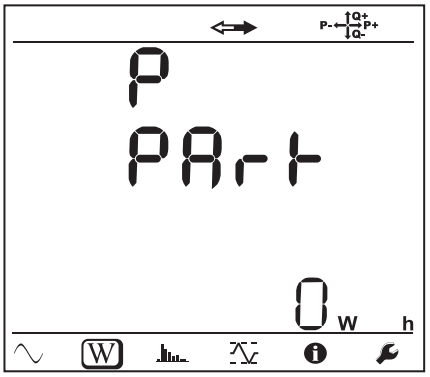
Střídavé sítě

Ep+: Celková spotřebovaná činná energie (zátěží) v kWh



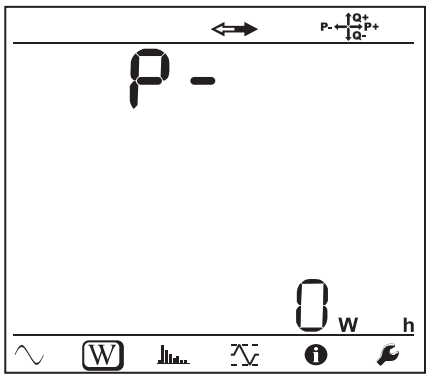
Ep+

↵

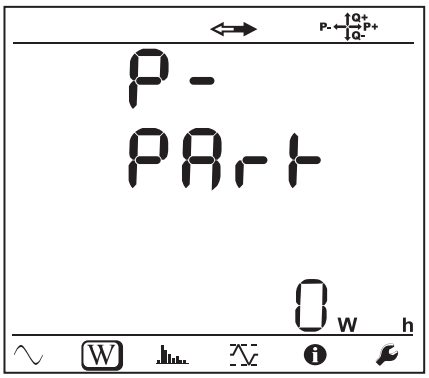


Ep+

Ep-: Celková dodávaná činná energie (zdrojem) v kWh

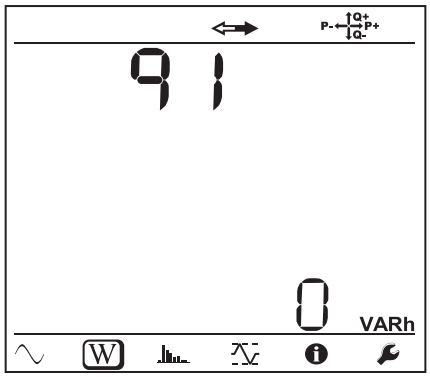


Ep-

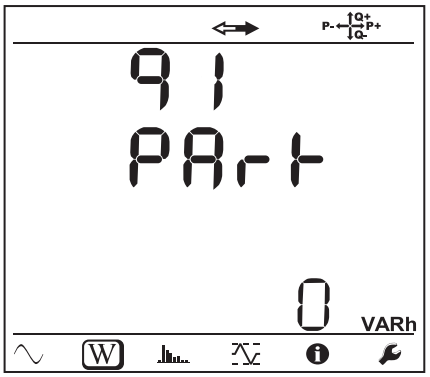


Ep-

Eq1: Jalová energie. spotřebovaná (zátěží) v induktivním kvadrantu (kvadrantu 1) v kVArh.

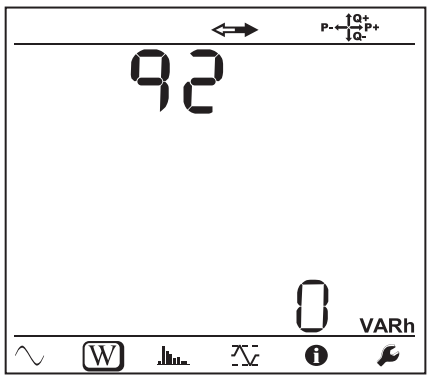


Eq1

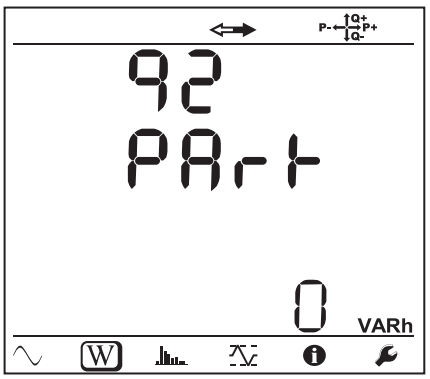


Eq1

Eq2: Jalová energie. dodávaná (zdrojem) v kapacitním kvadrantu (kvadrantu 2) v kVArh.

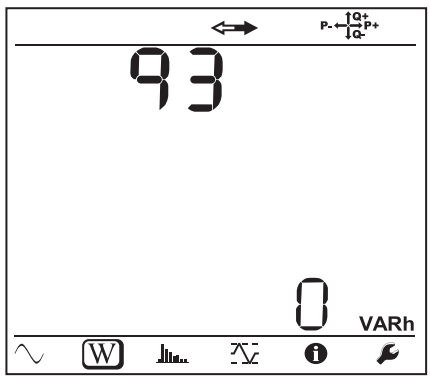


Eq2

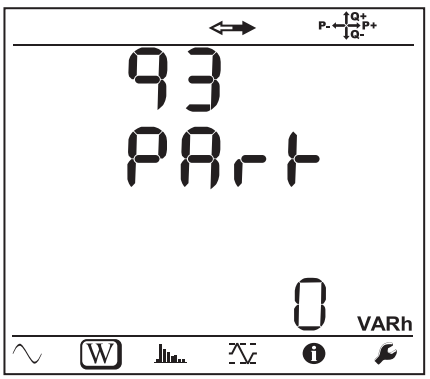


Eq2

Eq3: Jalová energie. dodávaná (zdrojem) v induktivním kvadrantu (kvadrantu 3) v kVArh.

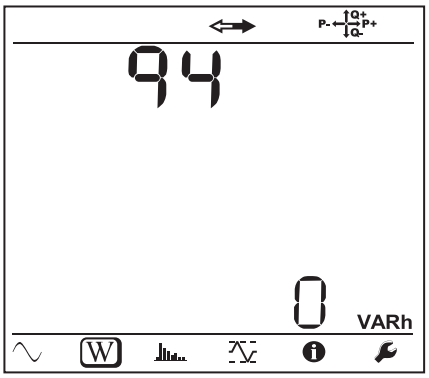


Eq3

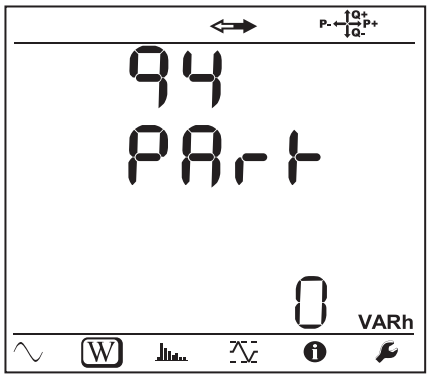


Eq3

Eq4: Jalová energie. spotřebovaná (zátěží) v kapacitním kvadrantu (kvadrantu 4) v kVArh.

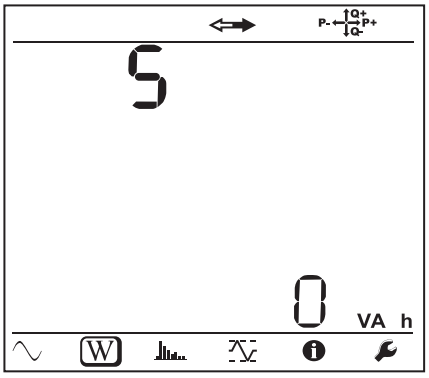


Eq4

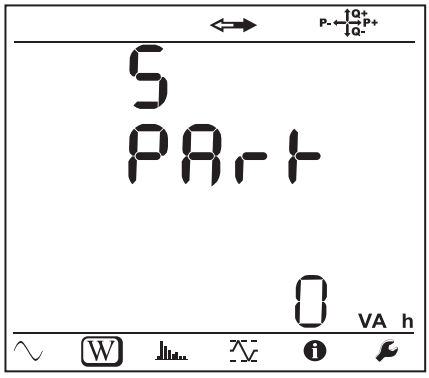


Eq4

Es+: Celková spotřebovaná zdánlivá energie (zátěží) v kVAh

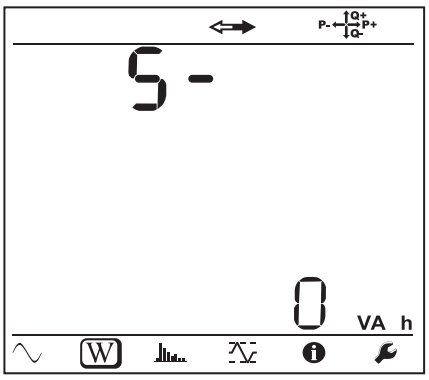


Es+

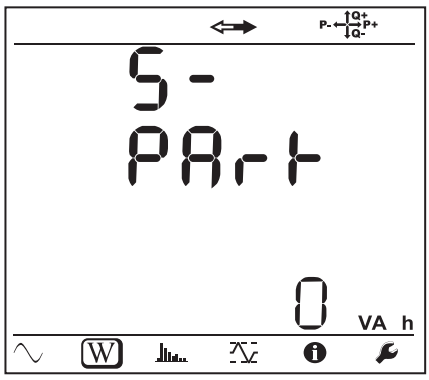


Es+

Es-: Celková dodávaná zdánlivá energie (zdrojem) v kVAh



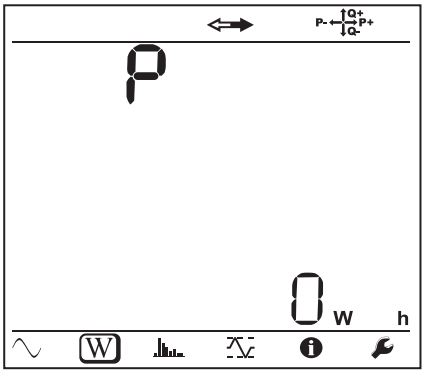
Es-



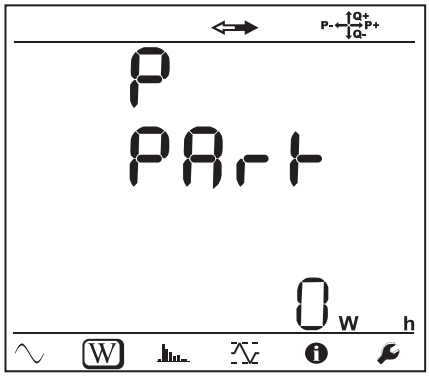
Es-

Stejnosměrné sítě

Ep+: Celková spotřebovaná činná energie (zátěží) v kWh

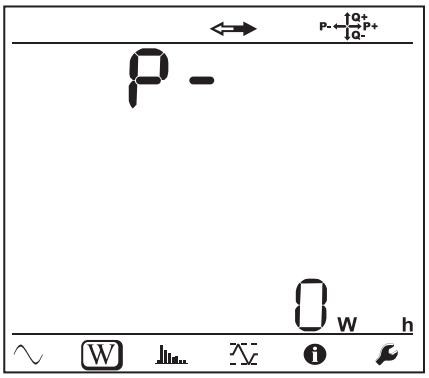


Ep+

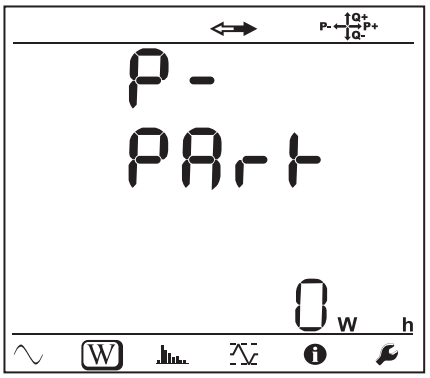


Ep+

Ep-: Celková dodávaná činná energie (zdrojem) v kWh



Ep-

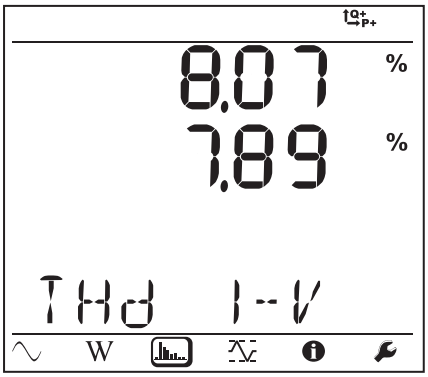


Ep-

4.3.3. REŽIM MĚŘENÍ HARMONICKÝCH SLOŽEK

Zobrazení závisí na nakonfigurované síti.
Zobrazení harmonických složek není k dispozici pro stejnosměrné sítě. Zobrazovací jednotka zobrazí hlášení „DC mode no THD“ (Žádné celkové harmonické zkreslení ve stejnosměrném režimu).

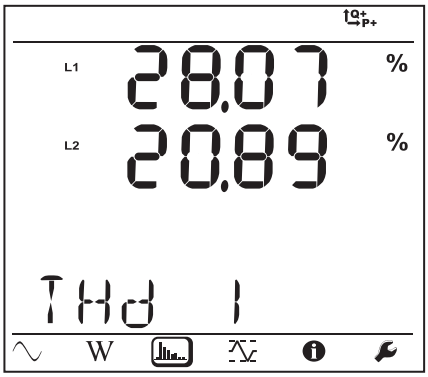
Jednofázová síť, 2 vodiče (1P-2W)



I_THD

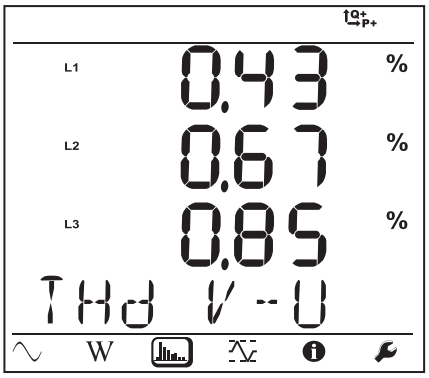
V_THD

Dvoufázová síť, 3 vodiče (1P-3W)



I_{1}_THD

I_{2}_THD

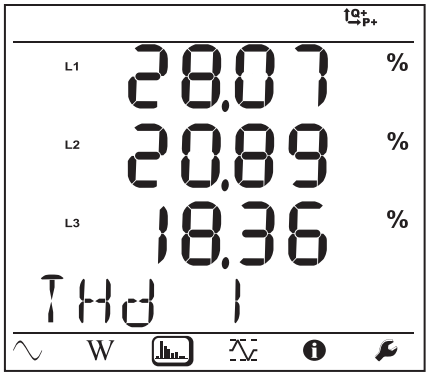


V_{1}_THD

V_{2}_THD

U_{12}_THD

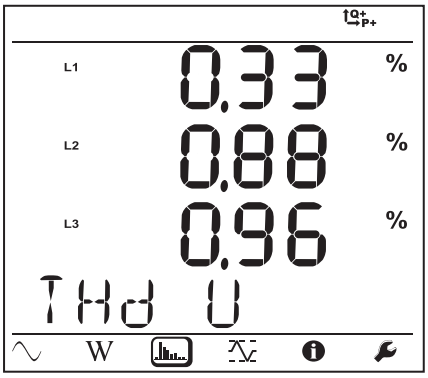
Třífázová síť, 3 vodiče, nesouměrné zapojení (3P-3WΔ2, 3P-3WΔ3, 3P-3WO2, 3P-3WO3, 3P-3WY2, 3P-3WY3)



I_{1}_THD

I_{2}_THD

I_{3}_THD

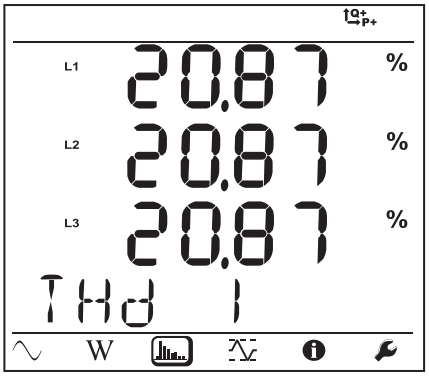


U_{12}_THD

U_{23}_THD

U_{31}_THD

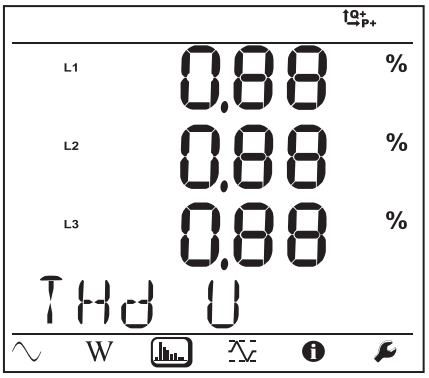
Třífázová síť, 3 vodiče, souměrné zapojení Δ (3P-3WΔb)



I_{1}_THD = I_{3}_THD

I_{2}_THD = I_{3}_THD

I_{3}_THD

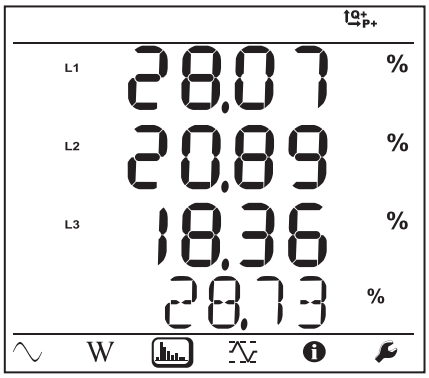


U_{12}_THD

U_{23}_THD = U_{12}_THD

U_{31}_THD = U_{12}_THD

Třífázová síť, 4 vodiče, nesouměrné zapojení (3P-4WY, 3P-4WY2, 3P-4WΔ, 3P-4WO)

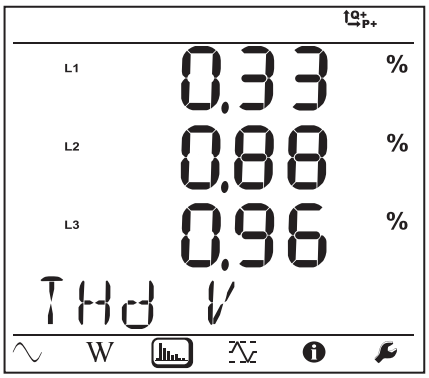


I_1_THD

I_2_THD

I_3_THD

I_N_THD

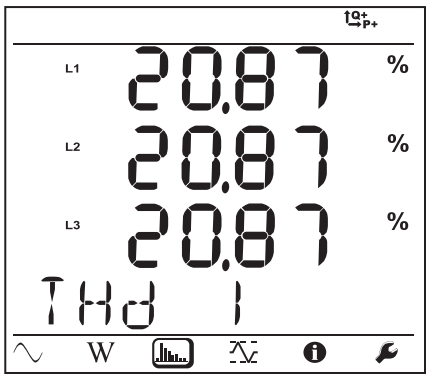


V_1_THD

V_2_THD

V_3_THD

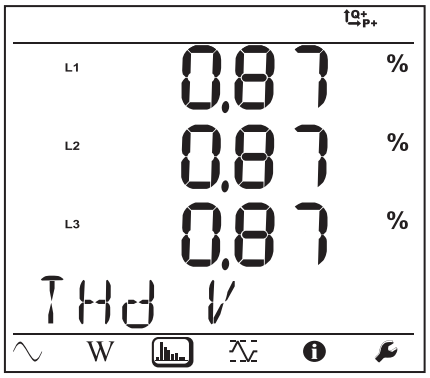
3 fáze, 4 vodiče, souměrné zapojení Y (3P-4WYb)



I_1_THD

I_2_THD = I_1_THD

I_3_THD = I_1_THD



V_1_THD

V_2_THD = V_1_THD

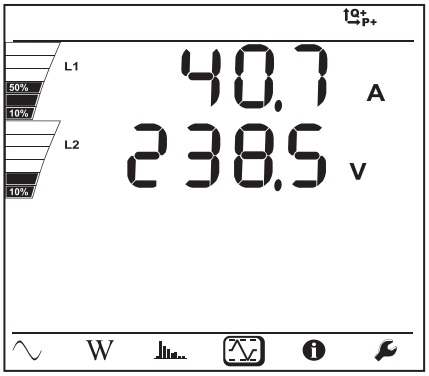
V_3_THD = V_1_THD

4.3.4. REŽIM MĚŘENÍ MAXIMÁLNÍCH HODNOT

V závislosti na možnosti vybrané v softwaru PEL Transfer se může jednat o maximální agregované hodnoty z probíhajícího záznamu či z posledního záznamu, nebo o maximální agregované hodnoty zaznamenané od posledního vynulování.

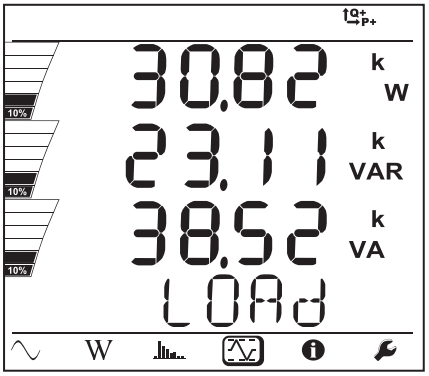
Zobrazení maximálních hodnot není k dispozici pro stejnosměrné sítě. Zobrazovací jednotka zobrazí hlášení „DC Mode no MAX“ (Žádné maximální hodnoty ve stejnosměrném režimu).

Jednofázová síť, 2 vodiče (1P-2W)



I

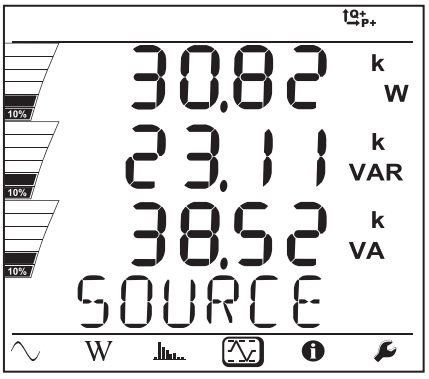
V



P

Q

S

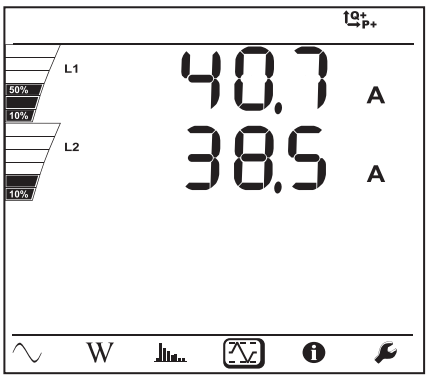


P

Q

S

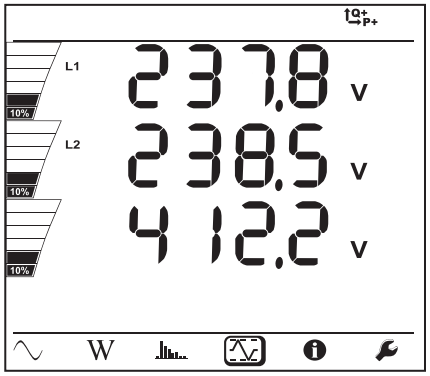
Dvoufázová síť, 3 vodiče (1P-3W)



I_1

I_2

▼

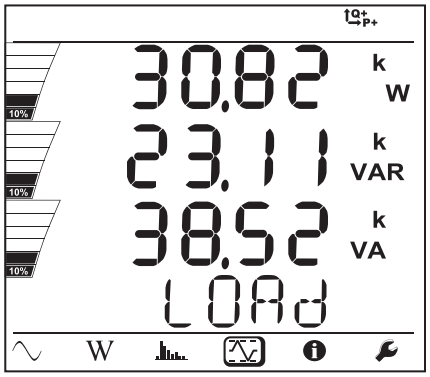


V_1

V_2

U_{12}

▼

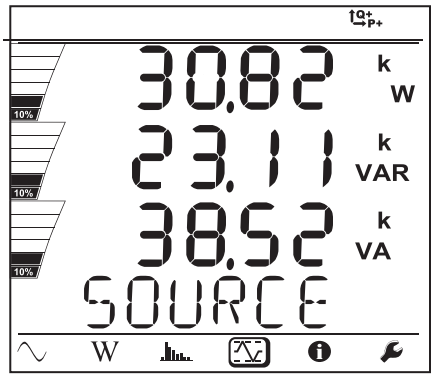


P

Q

S

▼



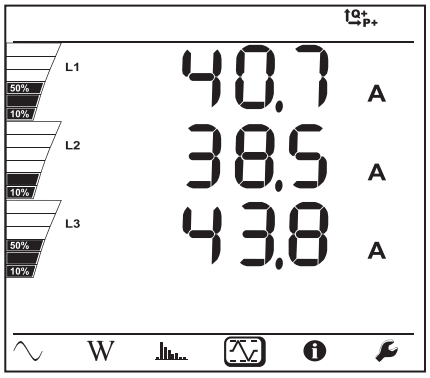
P

Q

S

▼

Třífázová síť, 3 vodiče (3P-3WΔ2, 3P-3WΔ3, 3P-3WO2, 3P-3WO3, 3P-3WY2, 3P-3WY3, 3P-3WΔb)

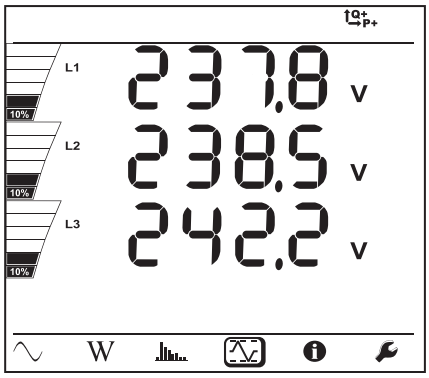


I_1

I_2

I_3

▼

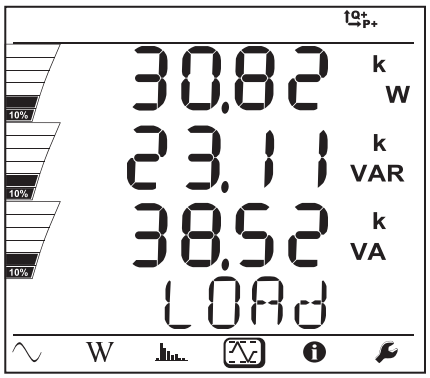


U_{12}

U_{23}

U_{31}

▼

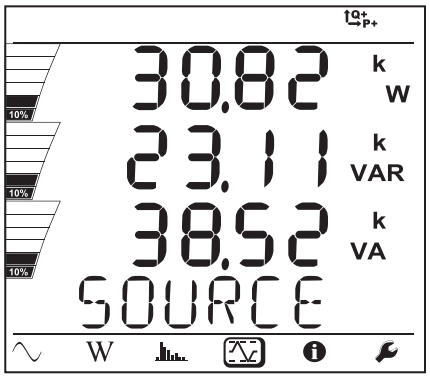


P

Q

S

▼

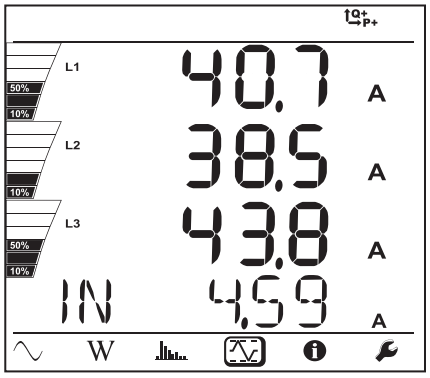


P

Q

S

Třífázová síť, 4 vodiče (3P-4WY, 3P-4WY2, 3P-4WΔ, 3P-4WO, 3P-4WYb)



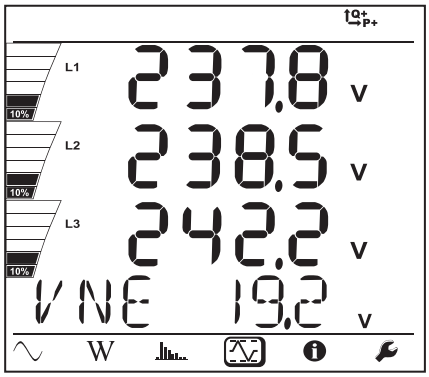
I_1

I_2

I_3

I_N

Pro souměrnou síť (3P-4WYb) se nezobrazuje údaj I_N.

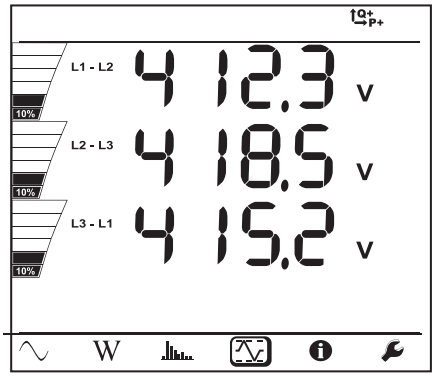


V_1

V_2

V_3

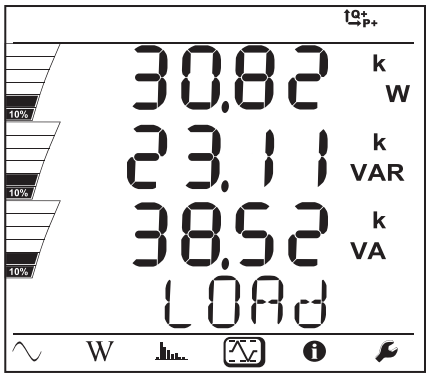
V_N



U_{12}

U_{23}

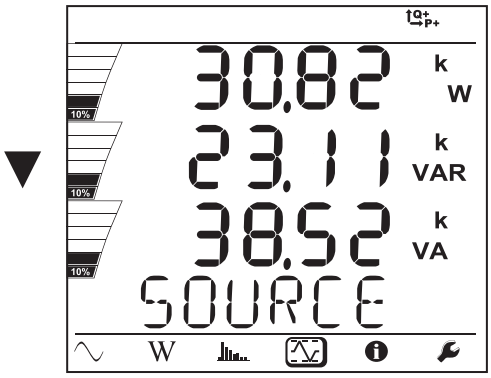
U_{31}



P

Q

S



P

Q

S

5. SOFTWARE A APLIKACE

5.1. SOFTWARE PEL TRANSFER

5.1.1. FUNKCE

Software PEL Transfer se používá k(e):

- Připojování přístroje k počítači prostřednictvím sítě Wi-Fi, USB nebo Ethernet.
- Konfigurovat přístroj: Nazvat ho, zvolit jas a kontrast displeje, zablokovat nebo odblokovat tlačítko **Výběr** přístroje, nastavit datum a hodinu, naformátovat SD kartu atd.
- Konfigurování komunikace mezi přístrojem a počítačem.
- Konfigurování měření: volba distribuční sítě, transformačního poměru, frekvence, transformačních poměrů snímačů proudu.
- Konfigurování záznamů: volba jejich názvů, jejich doby trvání, jejich počátečního a konečného data, doby agregace, zaznamenávání nebo nezaznamenávání hodnot a harmonických složek měřených „po 1 s“.
- Řízení měřičů spotřeby energie, sledování doby provozu přístroje, měření doby přítomnosti napětí na měřicích vstupech, měření doby přítomnosti proudů v měřicích vstupech atd.
- Spravovat zasílání pravidelných hlášení e-mailem.

Software PEL Transfer je možno používat také k otevírání záznamů, k jejich odesílání do počítače, k jejich exportování do kalkulační tabulky, k zobrazování odpovídajících křivek a k vytváření a tisku zpráv.

Používá se také k aktualizování interního softwaru přístroje, je-li k dispozici nová verze.

5.1.2. INSTALACE SOFTWARU PEL TRANSFER

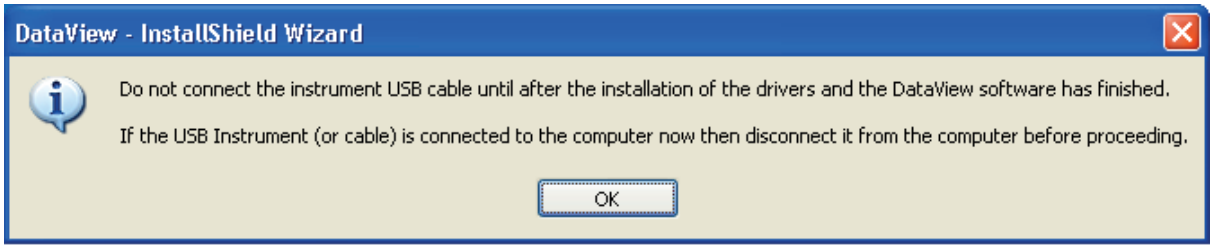
Nepřipojujte přístroj k počítači před nainstalováním softwaru a ovladačů.

1. Si stáhněte poslední verzi softwaru PEL Transfer z našich webových stránek.
   www.chauvin-arnoux.com

   Spusťte soubor „setup.exe“ a poté postupujte dle pokynů k instalaci.

Chcete-li instalovat software PEL Transfer, musíte mít práva administrátora na vašem počítači.

2. Zobrazí se varovné hlášení, které je podobné níže znázorněnému příkladu. Klikněte na tlačítko **OK**.



Obrázek 35

Instalace ovladače může určitou dobu trvat. Systém Windows může dokonce oznámit, že program již neodpovídá, i když tento ve skutečnosti běží. Počkejte na dokončení postupu.

3. Po nainstalování ovladače se zobrazí dialogové okno **Installation succeeded** (Instalace byla úspěšná). Klikněte na tlačítko **OK**.

4. Poté se zobrazí okno **Install Shield Wizard terminated** (Průvodce instalací byl dokončen). Klikněte na tlačítko **Terminate** (Dokončit).

5. Otevře se dialogové okno **Question** (Otázka). Klikněte na tlačítko **Yes** (Ano), abyste si mohli přečíst informace o postupu při připojování přístroje k USB portu počítače.

Okno prohlížeče zůstane otevřené. Můžete vybrat také stažení v jiném formátu (například pro Adobe® Reader), otevření uživatelských příruček ke čtení nebo zavření okna.

6. V případě potřeby restartujte počítač.

Byla přidána zkratka na vaši plochu  nebo do adresáře Dataview.

Nyní můžete spustit software PEL a připojit svůj přístroj PEL k počítači.

Související informace, které se týkají způsobu použití softwaru PEL Transfer, naleznete v nabídce Help (Nápověda) tohoto softwaru.

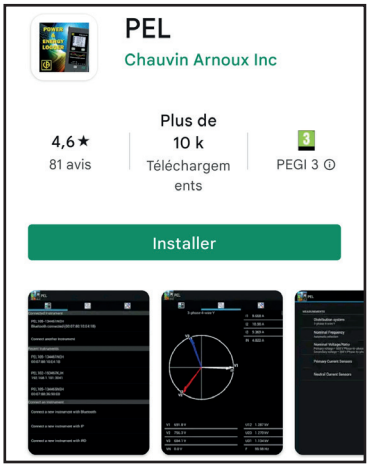
5.2. APLIKACE PEL

Aplikace Android disponuje částí funkcí softwaru PEL Transfer.
Umožní vám připojit se k vašemu přístroji na dálku.

Vyhledejte aplikaci naťukáním PEL Chauvin Arnoux.
Nainstalujte aplikaci na svůj telefon nebo tablet.



PEL



Aplikace obsahuje 3 záložky.

 umožňuje připojit přístroj:

- buď pomocí Ethernet. Připojte svůj přístroj k síti Ethernet pomocí kabelu a pak zadejte svou IP adresu (viz odst. 3.5), port a protokol sítě (informace dostupné v PEL Transfer). Pak se připojte.
- Buď pomocí server IRD (DataViewSync™). Zadejte sériové číslo PEL (viz odst. 3.5) a heslo (informatice dostupná v PEL Transfer). Pak se připojte.

 umožňuje zobrazení měření v grafu Fresnel.
Posuňte obrazovku doleva, abyste získali hodnoty napětí, proudu, výkonu, energie, informace o motorech (rychlost otáček, moment), atd.

 umožňuje:

- Konfigurovat záznamy: zvolit jejich názvy, dobu, datum zahájení a ukončení, periodu agregace, zaznamenání či nezaznamenání hodnot „1s“ a harmonických.
- Konfigurovat měření: zvolit distribuční síť, převodový poměr, frekvenci, transformační poměry snímačů proudu.
- Konfigurovat komunikaci mezi přístrojem a chytrým telefonem nebo tabletem.
- Konfigurovat přístroj: nastavit datum a čas, naformátovat SD kartu, zablokovat nebo odblokovat tlačítko **Výběr** , zadat informace o motorech a zobrazit informace o přístroji.
- Nastavte režim motoru pro zobrazení mechanického výkonu, účinnosti, točivého momentu a rychlost otáček motoru.

6. SPECIFIKACE

Nejistoty se vyjadřují jako procentuální podíl (%) odečtěné hodnoty (R) plus odchylka:
± (a%R + b)

6.1. REFERENČNÍ PODMÍNKY

Parametr	Referenční podmínka
Okolní teplota	23 ± 2 °C
Relativní vlhkost	45 až 75% RV
Napětí	Žádná stejnosměrná složka ve střídavém proudu, žádná střídavá složka ve stejnosměrném proudu (< 0,1 %)
Proud	Žádná stejnosměrná složka ve střídavém proudu, žádná střídavá složka ve stejnosměrném proudu (< 0,1 %)
Frekvence napájecí soustavy	50 Hz ± 0,1 Hz a 60 Hz ± 0,1 Hz
Harmonické složky	< 0,1%
Nesouměrnost napětí	0%
Předehřívání	Zařízení zapnuto alespoň jednu hodinu předem
Společný režim	Nulový vstup a pouzdro mají potenciál shodný se zemním potenciálem
	Přístroj je napájen z akumulátoru, je připojen kabel USB.
Magnetické pole	0 A/m AC
Elektrické pole	0 V/m AC

Tabulka 6

6.2. ELEKTRICKÉ SPECIFIKACE

6.2.1. NAPĚŤOVÉ VSTUPY

Provozní rozsah: do 1 000 VRMS pro napětí mezi fází nulovým bodem a mezifázové

Napětí mezi fází a nulovým bodem, která jsou nižší než 2 V, a sdružená napětí, která jsou nižší než 3,4 V, se nulují.

Vstupní impedance: 1908 kΩ (mezi fází a nulovým vodičem)

Max. přetížení: 1100 VRMS (mezi fází a nulovým vodičem) při plném rozsahu

6.2.2. PROUDOVÉ VSTUPY

Výstupními veličinami snímačů proudu jsou napětí.

Provozní rozsah: 0,5 mV až 1,2 V (1 V = Inom) s činitelem amplitudy = $\sqrt{2}$ při plném rozsahu
a minimálně 2,2 při 3% rozsahu
Pro měření proudu zařízení PEL odolá činiteli amplitudy 4,1 až do 40 % Inom a 1,7 při Inom.

Vstupní impedance: 1 MW (vyjma snímačů proudu AmpFlex® / Mini*F*lex)
12,4 kW (AmpFlex® / Mini*F*lex použité jako snímače proudu)

Max. přetížení: 1,7 V

6.2.3. VLASTNÍ NEJISTOTA (VYJMA SNÍMAČŮ PROUDU)

Nejistoty obsažené v následujících tabulkách jsou uvedeny pro měření po „1 s“ a pro agregované hodnoty. Pro měření po „200 ms“ je hodnoty nejistoty nutno zdvojnásobit.

6.2.3.1. Specifikace při 50/60 Hz

Veličina	Rozsah měření	Vlastní nejistota
Frekvence (f)	[42,5 Hz ; 69 Hz]	± 0,1 Hz
Napětí mezi fází a nulovým bodem (V)	[10 V ; 1000 V]	± 0,2% R ± 0,2 V
Mezifázové napětí (U)	[17 V ; 1000 V]	± 0,2% R ± 0,4 V
Proud (I) beze snímače proudu *	[0,2% Inom; 120% Inom]	± 0,4% R ± 0,04% Inom
Činný výkon (P) kW	PF = 1 V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 0,5% R ± 0,005% Pnom
	PF = [0,5 indukční; 0,8 kapacitní] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 1,5% R ± 0,015% Pnom
Jalový výkon (Q) kvar	Sin φ = 1 V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 1% R ± 0,01% Qnom
	Sin φ = [0,5 indukční; 0,5 kapacitní] V = [100 V ; 1000 V] I = [10% Inom ; 120% Inom]	± 3,5% R ± 0,03% Qnom
	Sin φ = [0,5 indukční; 0,5 kapacitní] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 10% Inom]	± 1% R ± 0,01% Qnom
	Sin φ = [0,25 indukční; 0,25 kapacitní] V = [100 V ; 1000 V] I = [10% Inom ; 120% Inom]	± 2,5% R ± 0,025% Qnom
Zdánlivý výkon (S) kVA	V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 0,5% R ± 0,005% R Snom
Účiník (PF)	PF = [0,5 indukční; 0,5 kapacitní] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 0,05
	PF = [0,2 indukční; 0,2 kapacitní] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 0,1
Tan Φ	Tan Φ = [$\sqrt{3}$ indukční ; $\sqrt{3}$ kapacitní] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 0,02
	Tan Φ = [3,2 indukční ; 3.2 kapacitní] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 0,05
Činná energie (Ep) kWh	PF = 1 V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 0,5% R
	PF = [0,5 indukční; 0,8 kapacitní] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 0,6 % R
Jalová energie (Eq) kvarh	Sin φ = 1 V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 2% R
	Sin φ = [0,5 indukční; 0,5 kapacitní] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 2% R
	Sin φ = [0,5 indukční; 0,5 kapacitní] V = [100 V ; 1000 V] I = [10% Inom ; 120% Inom]	± 2,5% R
	Sin φ = [0,25 indukční; 0,25 kapacitní] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 10% Inom]	± 2,5% R

Veličina	Rozsah měření	Vlastní nejistota
Zdánlivá energie (Es) kVAh	V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 0,5% R
Číslo harmonické složky (1 až 25)	PF = 1 V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 1% R
THD	PF = 1 V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 1% R

Tabulka 7

- *Inom je hodnota proudu měřeného pomocí výstupu snímače proudu při 1 V. Jmenovité hodnoty proudu viz Tabulka 23 a Tabulka 24.*
- *Pnom a Snom jsou činný výkon a zdánlivý výkon pro V = 1000 V, I = Inom a účiník PF = 1.*
- *Qnom je jalový výkon pro V = 1000 V, I = Inom a Sin φ = 1.*
- **: Vlastní nejistota hodnoty vstupního proudu (I) je specifikována pro proud Inom v odděleném vstupu při napětí 1 V. K této vlastní nejistotě by se měla přičítat vlastní nejistota připojeného snímače proudu, aby bylo možno určit celkovou vlastní nejistotu. V případě použití snímačů Amp*Flex® *a Mini*Flex *je vlastní nejistota uvedena v Tabulka 24.*
  Vlastní nejistotou proudu protékajícího nulovým vodičem je maximální vlastní nejistota stanovená pro proudy I1, I2 a I3.

6.2.3.2. Specifikace při 400 Hz

Veličina	Rozsah měření	Vlastní nejistota
Frekvence (f)	[340 Hz ; 460 Hz]	± 0,3 Hz
Napětí mezi fází a nulovým bodem (V)	[5 V ; 600 V]	± 0,8% R ± 0,5 V
Mezifázové napětí (U)	[10 V ; 600 V]	± 0,8% R ± 0,5 V
Proud (I) beze snímače proudu *	[0,2% Inom ; 120% Inom] ***	± 0,5% R ± 0,05 % Inom
Činný výkon (P) kW	PF = 1 V = [100 V ; 600 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	±2% R ± 0,2% Pnom **
	PF = [0,5 indukční; 0,8 kapacitní] V = [100 V ; 600 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	±3% R ± 0,3% Pnom **
Činná energie (Ep) kWh	PF = 1 V = [100 V ; 600 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 2% R **

Tabulka 8

- *Inom je hodnota proudu měřeného pomocí výstupu snímače proudu při 50/60 Hz. Jmenovité hodnoty proudu viz Tabulka 23.*
- *Pnom je činný výkon pro V = 600 V, I = Inom a účiník PF = 1.*
- **: Vlastní nejistota hodnoty vstupního proudu (I) je specifikována pro proud Inom v odděleném vstupu při napětí 1 V. K této vlastní nejistotě by se měla přičítat vlastní nejistota připojeného snímače proudu, aby bylo možno určit celkovou vlastní nejistotu. V případě použití snímačů Amp*Flex® *a Mini*Flex *je vlastní nejistota uvedena v Tabulka 24.*
  Vlastní nejistotou proudu protékajícího nulovým vodičem je maximální vlastní nejistota stanovená pro proudy I1, I2 a I3.
- ***: Orientační maximální hodnota vlastní nejistoty. Zaznamenat lze i vyšší hodnoty nejistoty, zejména při elektromagnetickém rušení.*
- ****: Při použití příslušenství Amp*Flex® *a Mini*Flex *je maximální proud omezen na 60% Inom při 50/60 Hz.*

6.2.3.3. Specifikace při měření stejnosměrných sítí

Veličina	Rozsah měření	Typická vlastní nejistota **
Napětí (V)	V = [10 V ; 1000 V]	± 0,2% R ± 0,5 V
Proud (I) beze snímače proudu *	I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 1% R ± 0,3% Inom
Výkon (P) kW	V = [100 V ; 600 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 1% R ± 0,3% Pnom
Energie (Ep) kWh	V = [100 V ; 600 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 1,5% R

Tabulka 9

- *Inom je hodnota proudu měřeného pomocí výstupu snímače proudu při 1 V. Jmenovité hodnoty proudu viz Tabulka 23.*
- *Pnom je výkon pro V = 600 V a I = Inom.*
- **: Vlastní nejistota hodnoty vstupního proudu (I) je specifikována pro proud Inom v odděleném vstupu při napětí 1 V. K této vlastní nejistotě by se měla přičítat vlastní nejistota připojeného snímače proudu, aby bylo možno určit celkovou vlastní nejistotu. V případě použití snímačů Amp*Flex® *a Mini*Flex *je vlastní nejistota uvedena v Tabulka 24.*
- *Vlastní nejistotou proudu protékajícího nulovým vodičem je maximální vlastní nejistota stanovená pro proudy I1, I2 a I3.*
- ***: Orientační maximální hodnota vlastní nejistoty. Zaznamenat lze i vyšší hodnoty nejistoty, zejména při elektromagnetickém rušení.*

6.2.3.4. Sled fází

Podmínky pro správný sled fází: sledy proudových fází, sledy napěťových fází a sledy proudových / napěťových fází jsou správné a musíte mít vybránu možnost Zdroj nebo Zátěž.

Podmínky pro správný sled proudových fází

Distribuční soustava	Zkratka	Sled fází proud	Poznámky
1 fáze, 2 vodiče	1P-2W	Ne	
1 fáze, 3 vodiče	1P-3W	Ano	φ (I2, I1) = 180° +/- 30°
3 fáze, 3 vodiče, zapojení Δ (2 snímače proudu)	3P-3WΔ2	Ano	φ (I1, I3) = 120° +/- 30° Bez snímačů proudu I2
3 fáze, 3 vodiče, otevřené zapojení Δ (2 snímače proudu)	3P-3W02		
3 fáze, 3 vodiče, zapojení Y (2 snímače proudu)	3P-3WY2		
3 fáze, 3 vodiče, zapojení Δ (3 snímače proudu)	3P-3WΔ3	Ano	[φ (I1, I3), φ (I3, I2), φ (I2, I1)] = 120° +/- 30°
3 fáze, 3 vodiče, otevřené zapojení Δ (3 snímače proudu)	3P-3W03		
3 fáze, 3 vodiče, zapojení Y (3 snímače proudu)	3P-3WY3		
3 fáze 3 vodiče, souměrné zapojení Δ	3P-3WΔB	Ne	
3 fáze, 4 vodiče, zapojení Y	3P-4WY	Ano	[φ (I1, I3), φ (I3, I2), φ (I2, I1)] = 120° +/- 30°
3 fáze, 4 vodiče, souměrné zapojení Y	3P-4WYB	Ne	
3 fáze, 4 vodiče, zapojení Y, 2½ prvku	3P-4WY2	Ano	[φ (I1, I3), φ (I3, I2), φ (I2, I1)] = 120° +/- 30°
3 fáze, 4 vodiče, zapojení Δ	3P-4WΔ	Ano	[φ (I1, I3), φ (I3, I2), φ (I2, I1)] = 120° +/- 30°
3 fáze, 4 vodiče, otevřené zapojení Δ	3P-4WO		
Stejnosměrná síť, 2 vodiče	DC-2W	Ne	
Stejnosměrná síť, 3 vodiče	DC-3W	Ne	
Stejnosměrná síť, 4 vodiče	DC-4W	Ne	

Tabulka 10

Podmínky pro správný sled napěťových fází

Distribuční soustava	Zkratka	Sled fází napětí	Poznámky
1 fáze, 2 vodiče	1P-2W	Ne	
1 fáze, 3 vodiče	1P-3W	Ano	φ (V2, V1) = 180° +/- 10°
3 fáze, 3 vodiče, zapojení Δ (2 snímače proudu)	3P-3WΔ2	Ano (u hodnoty U)	[φ (U12, U31), φ (U31, U23), φ (U23, U12)] = 120° +/- 10°
3 fáze, 3 vodiče, otevřené zapojení Δ (2 snímače proudu)	3P-3W02		
3 fáze, 3 vodiče, zapojení Y (2 snímače proudu)	3P-3WY2		
3 fáze, 3 vodiče, zapojení Δ (3 snímače proudu)	3P-3WΔ3	Ano (u hodnoty U)	[φ (U12, U31), φ (U31, U23), φ (U23, U12)] = 120° +/- 10°
3 fáze, 3 vodiče, otevřené zapojení Δ (3 snímače proudu)	3P-3W03		
3 fáze, 3 vodiče, zapojení Y (3 snímače proudu)	3P-3WY3		
3 fáze 3 vodiče, souměrné zapojení Δ	3P-3WΔB	Ne	
3 fáze, 4 vodiče, zapojení Y	3P-4WY	Ano (u hodnoty V)	[φ (V1, V3), φ (V3, V2), φ (V2, V1)] = 120° +/- 10°
3 fáze, 4 vodiče, souměrné zapojení Y	3P-4WYB	Ne	
3 fáze, 4 vodiče, zapojení Y, 2½ prvku	3P-4WY2	Ano (u hodnoty V)	φ (V1, V3) = 120° +/- 10°, bez V2
3 fáze, 4 vodiče, zapojení Δ	3P-4WΔ	Ano (u hodnoty U)	φ (V1, V3) = 180° +/- 10° [φ (U12, U31), φ (U31, U23), φ (U23, U12)] = 120° +/- 10°
3 fáze, 4 vodiče, otevřené zapojení Δ	3P-4WO		
Stejnosměrná síť, 2 vodiče	DC-2W	Ne	
Stejnosměrná síť, 3 vodiče	DC-3W	Ne	
Stejnosměrná síť, 4 vodiče	DC-4W	Ne	

Tabulka 11

Podmínky pro správný sled proudových / napěťových fází

Distribuční soustava	Zkratka	Sled fází proudových / napěťových	Poznámky
1 fáze, 2 vodiče	1P-2W	Ano	φ (I1, V1) = 0° +/- 60° pro zátěž φ (I1, V1) = 180° +/- 60° pro zdroj
1 fáze, 3 vodiče	1P-3W	Ano	[φ (I1, V1), φ (I2, V2)] = 0° +/- 60° pro zátěž [φ (I1, V1), φ (I2, V2)] = 180° +/- 60° pro zdroj
3 fáze, 3 vodiče, zapojení Δ (2 snímače proudu)	3P-3WΔ2	Ano	[φ (I1, U12), φ (I3, U31)] = 30° +/- 60° pro zátěž [φ (I1, U12), φ (I3, U31)] = 210° +/- 60° pro zdroj, žádný snímač proudu I2
3 fáze, 3 vodiče, otevřené zapojení Δ (2 snímače proudu)	3P-3W02		
3 fáze, 3 vodiče, zapojení Y (2 snímače proudu)	3P-3WY2		
3 fáze, 3 vodiče, zapojení Δ (3 snímače proudu)	3P-3WΔ3	Ano	[φ (I1, U12), φ (I2, U23), φ (I3, U31)] = 30° +/- 60° pro zátěž [φ (I1, U12), φ (I2, U23), φ (I3, U31)] = 210° +/- 60° pro zdroj
3 fáze, 3 vodiče, otevřené zapojení Δ (3 snímače proudu)	3P-3W03		
3 fáze, 3 vodiče, zapojení Y (3 snímače proudu)	3P-3WY3		
3 fáze 3 vodiče, souměrné zapojení Δ	3P-3WΔB	Ano	φ (I3, U12) = 90° +/- 60° pro zátěž φ (I3, U12) = 270° +/- 60° pro zdroj
3 fáze, 4 vodiče, zapojení Y	3P-4WY	Ano	[φ (I1, V1), φ (I2, V2), φ (I3, V3)] = 0° +/- 60° pro zátěž [φ (I1, V1), φ (I2, V2), φ (I3, V3)] = 180° +/- 60° pro zdroj
3 fáze, 4 vodiče, souměrné zapojení Y	3P-4WYB	Ano	φ (I1, V1) = 0° +/- 60° pro zátěž φ (I1, V1) = 180° +/- 60° pro zdroj
3 fáze, 4 vodiče, zapojení Y, 2½ prvku	3P-4WY2	Ano	[φ (I1, V1), φ (I3, V3)] = 0° +/- 60° pro zátěž [φ (I1, V1), φ (I3, V3)] = 180° +/- 60° pro zdroj, bez V2
3 fáze, 4 vodiče, zapojení Δ	3P-4WΔ	Ano	[φ (I1, U12), φ (I2, U23), φ (I3, U31)] = 30° +/- 60° pro zátěž [φ (I1, U12), φ (I2, U23), φ (I3, U31)] = 210° +/- 60° pro zdroj
3 fáze, 4 vodiče, otevřené zapojení Δ	3P-4WO		
Stejnosměrná síť, 2 vodiče	DC-2W	Ne	
Stejnosměrná síť, 3 vodiče	DC-3W	Ne	
Stejnosměrná síť, 4 vodiče	DC-4W	Ne	

Tabulka 12

Zátěž nebo zdroj se nastavují prostřednictvím konfigurace.

6.2.3.5. Teplota

Pro V, U, I, P, Q, S, PF a E:

- 300 ppm/°C, při 5% < I < 120% a PF = 1
- 500 ppm/°C, při 10% < I < 120% a PF = 0,5 indukční

Odchylka stejnosměrného napětí

- V: 10 mV/°C typická hodnota
- I: 30 ppm Inom /°C typická hodnota

6.2.3.6. Vliv magnetického pole

Pro proudové vstupy, ke kterým jsou připojeny ohebné snímače proudu MiniFlex nebo AmpFlex®: 10 mA/A/m typicky při 50/60 Hz.

6.2.4. SNÍMAČE PROUDU

6.2.4.1. Bezpečnostní opatření při používání

Viz list s bezpečnostními údaji nebo uživatelská příručka, které byly dodány s vašimi snímači proudu.

Proudové svorky a ohebné snímače proudu se používají k měření proudu protékajícího kabelem bez nutnosti rozpojování obvodu. Rovněž zajišťují oddělení uživatele od nebezpečných napětí v obvodu.

Výběr snímače proudu, který má být použit, závisí na měřeném proudu a na průměru kabelů.
Při instalaci snímačů proudu zajistěte, aby šipka na sondě nebo snímači směřovala k zátěži.

6.2.4.2. Specifikace

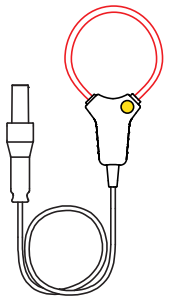
Rozsahy měření jsou určeny proudovými rozsahy snímačů. V některých případech se proto mohou lišit od rozsahů, které je možno měřit přístrojem PEL. Viz uživatelské příručky dodané s jednotlivými snímači proudu.

a) MiniFlex MA194
Ohebný snímač proudu MiniFlex lze používat k měření proudu v kabelu, aniž by přitom bylo nutno rozpojovat obvod. Slouží také k oddělení uživatele od nebezpečných napětí v obvodu. Tento snímač je možno používat pouze jako příslušenství přístroje. Máte-li několik snímačů, můžete každý z nich před připojením označit pomocí jednoho z barevně kódovaných kroužků dodaných s přístrojem a určených k rozlišování fází. Poté připojte snímač k přístroji.

- Stisknutím žlutého otevíracího zařízení snímač otevřete. Poté jej umístěte okolo vodiče, jímž protéká proud, který má být měřen (každý snímač může být použit pouze pro jeden vodič).



- Zavřete snímač. Pro dosažení optimální kvality měření je nejvhodnější postupovat tak, že se vodič ve snímači vystředí a tvar snímače se upraví tak, aby byl co nejvíce kruhový.
- Při odpojování snímače postupujte tak, že jej otevřete a stáhnete z vodiče. Poté odpojte snímač od přístroje.

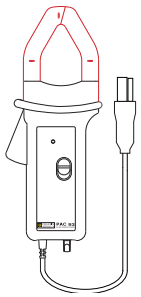
MiniFlex MA194		
Jmenovitý rozsah	100 / 400 / 2 000 / 10 000 Aac (v případě modelu 1000 mm)	
Rozsah měření	200 mA až 10 000 Aac	
Maximální průměr svorky	Délka = 250 mm; Ø = 70 mm Délka = 1000 mm; Ø = 320 mm	
Odchylka polohy vodiče ve snímači	≤ 2,5%	
Sousední vodič přenášející střídavý proud	> 40 dB, typická hodnota, při 50/60 Hz, pro vodič v kontaktu se snímačem a > 33 dB v blízkosti sevření	
Bezpečnost	IEC/EN 61010-2-032 nebo BS EN 61010-2-032, stupeň znečištění 2, 600 V kat. IV, 1000 V kat. III	

Tabulka 13

Poznámka: Proudy < 0,05% jmenovitého rozsahu budou nastaveny na nulu.
Jmenovité rozsahy jsou sníženy na 50/200/1000/5000 Aac při 400 Hz.

b) Svorka PAC93

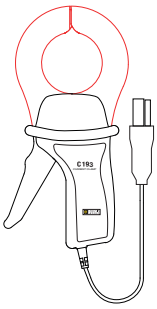
Poznámka: Při vynulování proudu se vynulují výpočty výkonu.

Svorka PAC93		
Jmenovitý rozsah	1000 Aac, 1300 Adc max	
Rozsah měření	1 až 1000 Aac, 1 až 1300 Apeak ac+dc	
Maximální průměr svorky	Jeden vodič o velikosti 42 mm nebo dva vodiče o velikosti po 25,4 mm nebo dvě přípojnice 50 x 5 mm	
Odchylka polohy vodiče ve svorce	< 0,5%, DC až 440 Hz	
Sousední vodič přenášející střídavý proud	> 40 dB, typická, při 50/60 Hz	
Bezpečnost	IEC/EN 61010-2-032 nebo BS EN 61010-2-032, stupeň znečištění 2, 300 V kat. IV, 600 V kat. III	

Tabulka 14

Poznámka: Proudy < 1 Aac/dc budou ve střídavých distribučních systémech nastaveny na nulu.

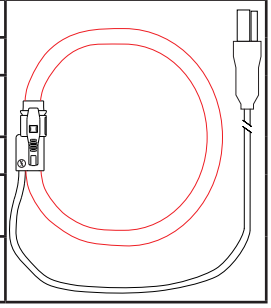
c) Svorka C193

Svorka C193		
Jmenovitý rozsah	1000 Aac pro f ≤1 kHz	
Rozsah měření	0,5 až 1200 Aac max (I >1000 A po dobu delší než 5 minut)	
Maximální průměr svorky	52 mm	
Odchylka polohy vodiče ve svorce	< 0,1%, DC až 440 Hz	
Sousední vodič přenášející střídavý proud	> 40 dB, typická hodnota, při 50/60 Hz	
Bezpečnost	IEC/EN 61010-2-032 nebo BS EN 61010-2-032, stupeň znečištění 2, 600 V kat. IV, 1000 V kat. III	

Tabulka 15

Poznámka: Proudy < 0,5 A budou nastaveny na nulu.

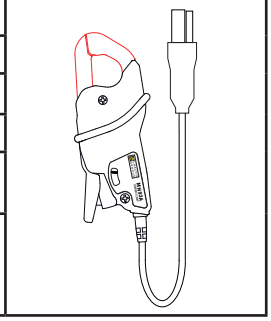
d) AmpFlex® A193

AmpFlex® A193		
Jmenovitý rozsah	100 / 400 / 2 000 / 10 000 Aac	
Rozsah měření	0,05 až 12 000 Aac	
Maximální průměr svorky	Délka = 450 mm; Ø = 120 mm Délka = 800 mm; Ø = 235 mm	
Odchylka polohy vodiče ve snímači	≤ 2% v jakékoli poloze ≤ 4% v blízkosti svěracího zařízení	
Sousední vodič přenášející střídavý proud	> 40 dB ve všech místech a > 33 dB v blízkosti sevření	
Bezpečnost	IEC/EN 61010-2-032 nebo BS EN 61010-2-032, stupeň znečištění 2, 600 V kat. IV, 1000 V kat. III	

Tabulka 16

Poznámka: Proudy < 0,05% jmenovitého rozsahu budou nastaveny na nulu.
Jmenovité rozsahy jsou sníženy na 50/200/1000/5000 Aac při 400 Hz.

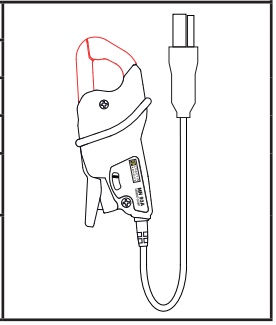
e) Svorka MN93

Svorka MN93		
Jmenovitý rozsah	200 Aac pro f ≤1 kHz	
Rozsah měření	0,5 až 240 Aac max (I >200 A trvale)	
Maximální průměr svorky	20 mm	
Odchylka polohy vodiče ve svorce	< 0,5%, při 50/60 Hz	
Sousední vodič přenášející střídavý proud	> 35 dB, typická hodnota, při 50/60 Hz	
Bezpečnost	IEC/EN 61010-2-032 nebo BS EN 61010-2-032, stupeň znečištění 2, 300 V kat. IV, 600 V kat. III	

Tabulka 17

Poznámka: Proudy < 100 mA budou nastaveny na nulu.

f) Svorka MN93A

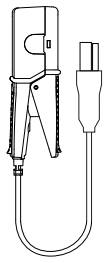
Svorka MN93A		
Jmenovitý rozsah	5 A a 100 Aac	
Rozsah měření	5 A: 0,01 až 6 Aac max; 100 A: 0,2 A až 120 Aac max	
Maximální průměr svorky	20 mm	
Odchylka polohy vodiče ve svorce	< 0,5%, při 50/60 Hz	
Sousední vodič přenášející střídavý proud	> 35 dB, typická hodnota, při 50/60 Hz	
Bezpečnost	IEC/EN 61010-2-032 nebo BS EN 61010-2-032, stupeň znečištění 2, 300 V kat. IV, 600 V kat. III	

Tabulka 18

Rozsah 5 A přístroje MN93A je určen pro práci se sekundárními proudy transformátorů.

Poznámka: Proudy < 2,5 mA x poměr při rozsahu 5 A a < 50 mA při rozsahu 100 A budou při použití této sondy nastaveny na nulu.

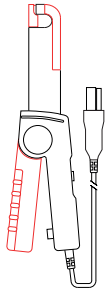
g) Svorka MINI94

Svorka MINI94		
Jmenovitý rozsah	200 Aac	
Rozsah měření	50 mA až 200 Aac	
Maximální průměr svorky	16 mm	
Odchylka polohy vodiče ve svorce	< 0,08%, při 50/60 Hz	
Sousední vodič přenášející střídavý proud	> 45 dB, typická hodnota, při 50/60 Hz	
Bezpečnost	IEC/EN 61010-2-032 nebo BS EN 61010-2-032, stupeň znečištění 2, 300 V kat. IV, 600 V kat. III	

Tabulka 19

Poznámka: Proudy < 50 mA budou nastaveny na nulu.

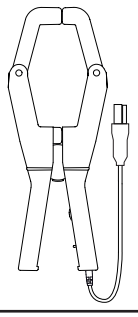
h) Svorka E94

Svorka E94		
Jmenovitý rozsah	10 Aac/dc a 100 Aac/dc	
Rozsah měření	10 A: 0,1 až 10 Apeak 100 A: 0,5 až 100 Apeak	
Maximální průměr svorky	11,8 mm	
Odchylka polohy vodiče ve svorce	< 0,5%	
Sousední vodič přenášející střídavý proud	> 33 dB, typická hodnota, od DC do 1kHz	
Bezpečnost	IEC/EN 61010-2-032 nebo BS EN 61010-2-032, stupeň znečištění 2, 300 V kat. IV, 600 V kat. III	

Tabulka 20

Poznámka: Proudy < 50 mA budou ve střídavých distribučních systémech nastaveny na nulu.

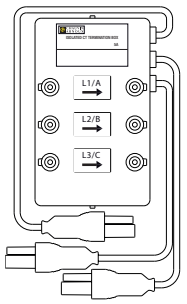
i) Svorka J93

Svorka J93		
Jmenovitý rozsah	3500 Aac, 5000 Adc	
Rozsah měření	50 až 3500 Aac; 50 až 5000 Adc	
Maximální průměr svorky	72 mm	
Odchylka polohy vodiče ve svorce	< ± 2%	
Sousední vodič přenášející střídavý proud	> 35 dB, typická hodnota, od DC do 2 kHz	
Bezpečnost	IEC/EN 61010-2-032 nebo BS EN 61010-2-032, stupeň znečištění 2, 600 V kat. IV, 1000 V kat. III	

Tabulka 21

Poznámka: Proudy < 5 A budou ve střídavých distribučních systémech nastaveny na nulu.

j) Adaptérová skříňka 5 A / adaptér Essailec®

Adaptérová skříňka 5 A / adaptér Essailec®		
Jmenovitý rozsah	5 Aac	
Rozsah měření	0,005 až 6 Aac	
Počet transformátorových vstupů	3	
Bezpečnost	IEC/EN 61010-2-030 nebo BS EN 61010-2-030, stupeň znečištění 2, 300 V, kat. III	

Tabulka 22

Poznámka: Proudy < 2,5 mA budou nastaveny na nulu.

6.2.4.3. Vlastní nejistota

Vlastní nejistoty proudu a fáze naměřených snímačem je nutno přičíst k vlastním nejistotám přístroje pro dotyčnou veličinu (výkon, energii, účiník, tan Φ atd.).

Následující specifikace jsou považovány za referenční podmínky snímače proudu.

Snímače proudu s výstupem 1 V při specifikované hodnotě Inom

Typ snímače	I jmenovitý	Proud (RMS nebo DC)	Vlastní nejistota při 50/60 Hz	Vlastní nejistota u φ při 50/60 Hz	Typická nejistota u φ při 50/60 Hz	Typická nejistota u φ při 400 Hz
PAC93 svorka	1000 AAC 1300 ADC	[1 A; 50 A[	± 1,5% R ± 1 A	-	-	
		[50 A; 100 A[	± 1,5% R ± 1 A	± 2,5°	- 0,9°	- 4,5° při 100 A
		[100 A; 800 A[	± 2,5% R	± 2°	- 0,8°	
		[800 A; 1000 A[	± 4% R		- 0,65°	
C193 svorka	1000 AAC	[1 A; 50 A[	± 1% R	-	-	
		[50 A; 100 A[	± 0,5% R	± 1°	+ 0,25°	+ 0,1° při 1000 A
		[100 A; 1200 A[	± 0,3% R	± 0,7°	+ 0,2°	
MN93 svorka	200 AAC	[0,5 A; 5 A[	± 3% R ± 1 A	-	-	-
		[5 A; 40 A[	± 2,5% R ± 1 A	± 5°	+ 2°	- 1,5° při 40 A
		[40 A; 100 A[	± 2% R ± 1 A	± 3°	+ 1,2°	- 0,8° při 100 A
		[100 A; 240 A[	± 1% R + 1 A	± 2,5°	± 0,8°	- 1° při 200 A
MN93A svorka	100 AAC	[200 mA; 5 A[	± 1% R ± 2 mA	± 4°	-	-
		[5 A; 120 A[	± 1% R	± 2,5°	+ 0,75°	- 0,5° při 100 A
	5 AAC	[5 mA; 250 mA[	± 1,5% R ± 0,1 mA	-	-	-
		[255 mA; 6 A[	± 1% R	± 5°	+ 1,7°	- 0,5° při 5 A
E94 svorka	100 AAC/DC	[5 A; 40 A[	± 4% R ± 50 mA	± 1°	-	-
		[40 A; 100 A[	± 15% R	± 1°	-	-
	10 AAC/DC	[100 mA; 10 A[	± 3% R ± 50 mA	± 1,5°	-	-
MINI94 svorka	200 AAC	[0,05 A; 10 A]	± 0,2% R ± 20 mA	± 1°	± 0,2°	-
		[10 A; 240 A]		± 0,2°	± 0,1°	-
J93 svorka	3500 AAC 5000 ADC	[50 A; 100 A[	± 2% R ± 2,5 A	± 4°	-	-
		[100 A; 500 A[	± 1,5% R ± 2,5 A	± 2°	-	-
		[500 A; 3500 A[	± 1% R	± 1,5°	-	-
		]3500 ADC; 5000 ADC[	± 1% R	-	-	-
5 A / adaptér Essailec®	5 AAC	[5 mA; 250 mA[	± 0,5% R ± 2 mA	± 0,5°	-	-
		[250 mA; 6 A[	± 0,5% R ± 1 mA	± 0,5°		

Tabulka 23

Specifikace AmpFlex® a MiniFlex

Typ snímače	I jmenovitý	Proud (RMS nebo DC)	Typická vlastní nejistota při 50/60 Hz	Vlastní nejistota při 400 Hz	Vlastní nejistota u φ při 50/60 Hz	Typická nejistota u φ při 400 Hz
AmpFlex® A193	100 Aac	[200 mA; 5 A[	± 1,2 % R ± 50 mA	± 2 % R ± 0,1 A	-	-
		[5 A; 120 A[*	± 1,2 % R ± 50 mA	± 2 % R ± 0,1 A	± 0,5°	- 0,5°
	400 Aac	[0,8 A; 20 A[	± 1,2 % R ± 0,2 A	± 2 % R ± 0,4 A	-	-
		[20 A; 500 A[*	± 1,2 % R ± 0,2 A	± 2 % R ± 0,4 A	± 0,5°	- 0,5°
	2000 Aac	[4 A; 100 A[	± 1,2 % R ± 1 A	± 2 % R ± 2 A	-	-
		[100 A; 2400 A[*	± 1,2 % R ± 1 A	± 2 % R ± 2 A	± 0,5°	- 0,5°
	10 000 Aac	[20 A; 500 A[	± 1,2 % R ± 5 A	± 2 % R ± 10 A	-	-
		[500 A; 12000 A[*	± 1,2 % R ± 5 A	± 2 % R ± 10 A	± 0,5°	- 0,5°
MiniFlex MA194	100 Aac	[200 mA; 5 A[	± 1 % R ± 50 mA	± 2 % R ± 0,1 A	-	-
		[5 A; 120 A[*	± 1 % R ± 50 mA	± 2 % R ± 0,1 A	± 0,5°	- 0,5°
	400 Aac	[0,8 A; 20 A[	± 1 % R ± 0,2 A	± 2 % R ± 0,4 A	-	-
		[20 A; 500 A[*	± 1 % R ± 0,2 A	± 2 % R ± 0,4 A	± 0,5°	- 0,5°
	2000 Aac	[4 A; 100 A[	± 1 % R ± 1 A	± 2 % R ± 2 A	-	-
		[100 A; 2 400 A[*	± 1 % R ± 1 A	± 2 % R ± 2 A	± 0,5°	- 0,5°
	10 000 Aac (MA194) [1]	[20 A; 500 A[	± 1,2 % R ± 5 A	± 2 % R ± 10 A	-	-
		[500 A; 12 000 A[*	± 1,2 % R ± 5 A	± 2 % R ± 10 A	± 0,5°	- 0,5°

Tabulka 24

1: Za předpokladu, že vodič lze sevřít ve svorce.

Jmenovité rozsahy jsou děleny 8 na 400 Hz (*).

Omezení AmpFlex® *a* MiniFlex
Jako u všech snímačů Rogowski je výstupní napětí modelů AmpFlex® *a* MiniFlex úměrné frekvenci. Zvýšený proud se zvýšeným kmitočtem může vést k nasycení vstupu proudu přístrojů.

Aby se zamezilo nasycení, je třeba dodržet následující podmínku:

$$\sum_{n=1}^{n=\infty} [n.\ I_n] < I_{nom}$$

S I_{nom} řadou snímače proudu
n řadou harmonické složky
I_n hodnota proudu harmonické složky řady n

Například řada vstupního proudu stupňového odporu musí být 5krát menší než zvolená řada proudu zařízení.

Tento požadavek nebere v úvahu omezení propustného pásma přístroje, které může vést k dalším chybám.

6.3. KOMUNIKACE

6.3.1. USB

Konektor typu B
USB 2

6.3.2. SÍŤ

Konektor RJ45 se 2 vestavěnými LED
100 Base T Ethernet

6.3.3. WI-FI

Pásmo 2,4 GHz, IEEE 802.11, rádiový přenos B/G/N
Výstupní výkon: +17 dBm
Vstupní citlivost: -97 dBm
Přenosová rychlost: max. 72,2 MB/s
Bezpečnost: WPA / WPA2
Přístupový bod (AP): až pět klientských zařízení

6.4. NAPÁJENÍ

Střídavý proud (externí zdroj napájení)

- Provozní rozsah: 110 - 250 V při 50/60/400 Hz
- Maximální výkon: 30VA

Baterie

- Typ: Nabíjecí baterie NiMH
- Hromadné baterie: přibližně 85 g
- Doba nabíjení: přibližně 5 hodin
- Nabíjení při teplotě: 0° až 40°C

Je-li přístroj vypnut, údaj hodin reálného času zůstává uložen po dobu více než 2 týdny.

Doba nezávislého provozu

- typická 30 minut nejsou-li aktivovány funkce Wi-Fi.

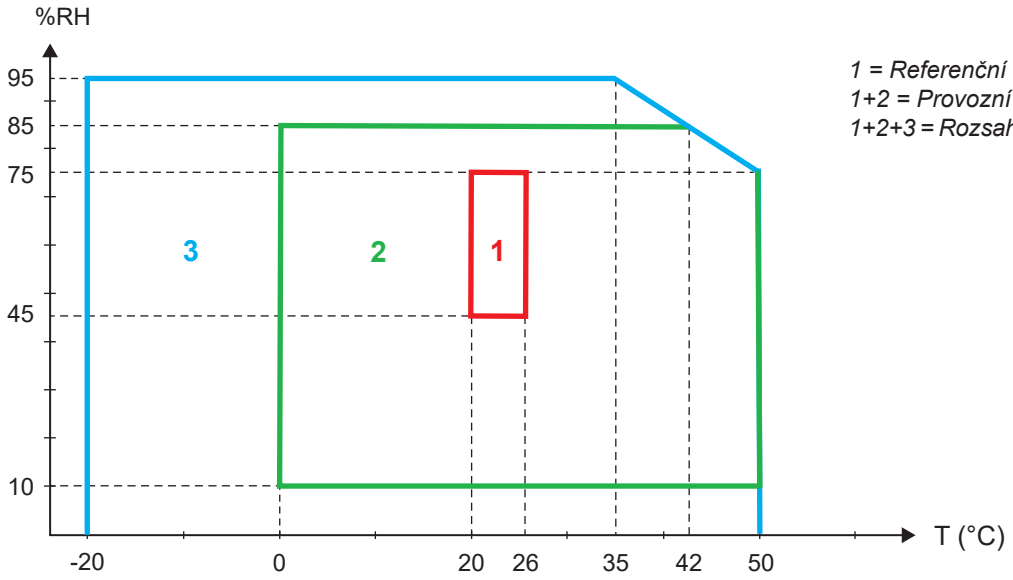
6.5. MECHANICKÉ SPECIFIKACE

- **Rozměry:** 256 x 125 x 37 mm
- **Hromadné:** přibližně 930 g
- **Zkouška pádem:** 2 m v nejnepříznivější poloze bez trvalého mechanického poškození nebo zhoršení funkce
- **Stupně ochrany:** poskytované krytem (kód IP) podle IEC 60529
  IP 54 u nepřipojeného (vypnutého) přístroje
  IP20 u připojeného přístroje (při provozu)

6.6. SPECIFIKACE OKOLNÍHO PROSTŘEDÍ

- Použití ve vnitřním prostředí.
- **Nadmořská výška: Provozní**
  - Provoz: 0 až 2 000 m
  - Mimo provoz: 0 až 10000 m

- **Teplota a relativní vlhkost vzduchu (% RH)**



Obrázek 36

6.7. BEZPEČNOSTNÍ SPECIFIKACE

Přístroj vyhovuje následujícím požadavkům norem IEC/EN 61010-2-030:

- Měřicí vstupy a kryt: 600 V kategorie měření IV / 1000 V kategorie měření III, stupeň znečištění 2
- Zdroj napájení: 600 V kategorie přepětí III stupeň znečištění 2

Přístroje splňují požadavky norem EN62479 a BS EN62479 pro EMF (Electromagnetic Field - elektromagnetické pole). Výrobek určený pro použití pracovníky

Snímače proudu viz odst. 6.2.4
Snímače proudu splňují požadavky normy IEC/EN 61010-2-032.
Zkušební vodiče a zubové svorky splňují požadavky normy IEC/EN 61010-031.

6.8. ELEKTROMAGNETICKÁ KOMPATIBILITA

Emise a odolnost v průmyslovém prostředí vyhovují normě IEC/EN 61326-1.

Při použití snímačů proudu AmpFlex® a MiniFlex odpovídá vliv na měření 0,5% plného rozsahu, při maximálním rozsahu 5 A.

6.9. RÁDIOVÝ SIGNÁL

Přístroje vyhovují směrnici RED 2014/53/UE a předpisu FCC.

Wi-Fi : FCC certifikace 2AU49-RRQ61001008

6.10. PAMĚŤOVÁ KARTA

V přístroji PEL je možno používat paměťové karty SD, SDHC a SDXC o kapacitě do 32 GB, které jsou zformátovány za použití souborového systému FAT32.
Karty SDXC je nutno naformátovat v přístroji.

Počet vložení a vyjmutí: 1 000.

Přenos velkého množství dat může trvat dlouhou dobu. Navíc může u některých počítačů docházet k potížím se zpracováním tak velkých množství informací, přičemž do kalkulačních tabulek je možno vkládat pouze omezené množství dat.

Doporučujeme provádět optimalizaci dat ukládaných na paměťovou kartu SD a zaznamenávat pouze nezbytná měření. Jako směrný údaj lze uvést 5denní záznam s dobou agregace 15 minut, zaznamenáváním dat po „1 s“ a s harmonickými složkami u třífázové sítě se čtyřmi vodiči, který bude zabírat přibližně 530 MB. Pokud harmonické složky nejsou nezbytné a jejich záznam je deaktivován, velikost potřebného místa v paměti se zmenší na přibližně 67 MB.

Maximální doby trvání záznamů při použití paměťové karty o kapacitě 2 GB jsou následující:
- 7 dnů pro záznamy s dobou agregace činící 1 minutu, zaznamenáváním dat po „1 s“ a s harmonickými složkami;
- 1 měsíc pro záznamy s dobou agregace činící 1 minutu, zaznamenáváním dat po „1 s“, avšak bez harmonických složek;
- 1 rok pro záznamy s dobou agregace činící 1 minutu.

Na paměťovou kartu SD neukládejte více než 32 záznamů.

Pro záznamy, které jsou dlouhé (s dobou trvání delší než jeden týden) nebo které zahrnují harmonické složky, používejte paměťové karty SDHC třídy 4 nebo vyšší.

K odesílání velkých záznamů nepoužívejte spojení prostřednictvím rozhraní Wi-Fi: přenos by trval příliš dlouho. Není-li možné použít jiný druh připojení, zmenšete velikost tohoto záznamu tím, že z něho odeberete data zaznamenávaná po „1 s“ a harmonické složky. Takto zmenšený 30denní záznam bude zabírat pouze 2,5 MB.zabírat pouze 2,5 MB.

Odesílání prostřednictvím rozhraní USB nebo Ethernet může být naproti tomu přijatelné, v závislosti na délce záznamu a na přenosové rychlosti.

Chcete-li data přenášet ještě rychleji, použijte USB adaptér pro paměťovou kartu SD.

7. ÚDRŽBA

Přístroj neobsahuje žádné součásti, jejichž výměnu by mohl provádět personál, který k tomu není speciálně vyškolen a oprávněn. Jakákoli neoprávněná oprava nebo výměna součásti za „ekvivalentní“ díl může v závažné míře zhoršit bezpečnost.

7.1. ČIŠTĚNÍ

Odpojte přístroj od veškerých zdrojů elektrické energie.

Použijte měkkou tkaninu, která je navlhčena mýdlovou vodou. Po očištění otřete vlhkou tkaninou a osušte pomocí suché tkaniny nebo proudu vzduchu. Nepoužívejte alkohol, rozpouštědla nebo uhlovodíky.

Přístroj nepoužívejte, jsou-li jeho svorky nebo klávesnice mokré. Nejprve je osušte.

Pro snímače proudu:

- Zajistěte, aby funkce zajišťovacího zařízení snímače proudu nebyla omezována žádným cizím tělesem.
- Čelisti svorky udržujte dokonale čisté. Svorky chraňte před přímým účinkem stříkající vody.

7.2. BATERIE

Přístroj používá baterii typu NiMH. Tato technologie poskytuje několik výhod:

- Dlouhá životnost mezi výměnami, a přesto kompaktní rozměry a nízká hmotnost.
- Významně snížený paměťový efekt: akumulátor můžete dobíjet i tehdy, není-li zcela vybitý.
- Šetrnost vůči životnímu prostředí: bez obsahu znečišťujících látek, jako například olova nebo kadmia, v souladu s platnými předpisy.

Při dlouhodobém uskladnění se baterie může zcela vybít. V tomto případě může nabíjení trvat několik hodin. K obnovení 95% kapacity baterie pak bude nutno provést alespoň 5 nabíjecích/vybíjecích cyklů.

Abyste optimalizovaly využití své baterie a prodloužili její užitečnou životnost:

- Nabíjejte přístroj pouze při teplotách v rozsahu 0 až 40°C.
- Používejte jej předepsaným způsobem.
- Uskladňujte jej předepsaným způsobem.

7.3. AKTUALIZACE SOFTWARU

S cílem trvale poskytovat co nejlepší služby, pokud jde o zvyšování výkonu a technické zdokonalování, vás společnost Chauvin Arnoux vybízí k tomu, abyste aktualizovali software nainstalovaný v zařízení (firmware) a aplikační software (PEL Transfer).

7.3.1. AKTUALIZACE FIRMWARE

Připojíte-li svůj přístroj k aplikaci PEL Transfer, jste informováni o existenci nové verze firmware.

Postup provedení aktualizace firmware:

- Připojte přístroj k USB, protože objem dat je pro jiné typy připojení velmi vysoký.
- Spusťte aktualizaci.

Aktualizace interního softwaru by mohla způsobit obnovení výchozí konfigurace a ztrátu uložených dat. Jako bezpečnostní opatření proveďte před aktualizací firmware zazálohování uložených dat do počítače.

7.3.2. AKTUALIZACE APLIKACE PEL TRANSFER

Při spuštění software PEL Transfer zkontroluje, zda máte nejnovější verzi. Není-li tomu tak, nabídne vám provedení aktualizace.

Aktualizace můžete také stáhnout z našich stránek:
www.chauvin-arnoux.com
Přejděte do oddílu **Podpora** a poté vyhledejte řetězec **PEL112** nebo **PEL113**.

8. ZÁRUKA

Není-li uvedeno jinak, je námi poskytnutá záruka platná po dobu **24 měsíců** od data, kdy bylo zařízení prodáno. Výňatek z našich Všeobecných prodejních podmínek je k dispozici na našich webových stránkách.
www.group.chauvin-arnoux.com/en/general-terms-of-sale

Záruku nelze uplatnit v následujících případech:

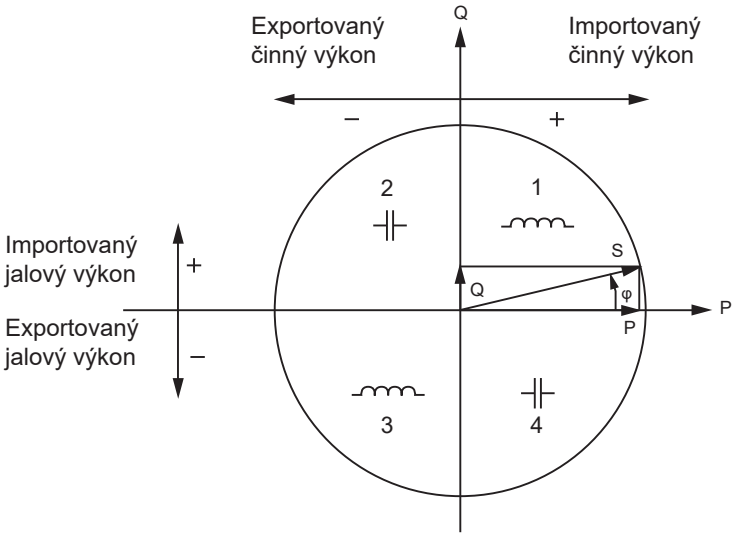
- Nevhodné používání přístroje nebo jeho používání společně s nekompatibilními zařízeními.
- Pozměnění nebo úpravy přístroje provedené bez výslovného svolení uděleného technickým personálem výrobce.
- Zásah do přístroje provedený osobou, která k tomu nemá povolení udělené výrobcem.
- Přizpůsobení přístroje pro konkrétní použití, které není předpokládáno v definici přístroje nebo uvedeno v návodu k použití.
- Poškození způsobená nárazy, pády nebo zaplavením.

9. PŘÍLOHA

9.1. MĚŘENÍ

9.1.1. DEFINICE

Geometrické znázornění činného a jalového výkonu:



Obrázek 37

Diagram v souladu s přílohou B normy IEC 62053-24.
Referenčním prvkem tohoto diagramu je proudový vektor (pevně nastavený na pravé straně osy).
Napěťový vektor V mění svůj směr podle fázového úhlu φ.
Fázový úhel φ mezi napětím V a proudem I je považován za kladný proti směru hodinových ruček.

9.1.2. VZORKOVÁNÍ

9.1.2.1. Doba vzorkování

Závisí na síťové frekvenci: 50 Hz, 60 Hz nebo 400 Hz.
Doba vzorkování se vypočítává každou sekundu.

- Frekvence sítě f = 50 Hz
  - Při rozsahu od 42,5 do 57,5 Hz (50 Hz ±15%) je doba vzorkování je vázána na frekvenci sítě. Pro každý cyklus sítě je k dispozici 128 vzorků.
  - Mimo rozsah 42,5 až 57,5 Hz činí doba vzorkování 128*50 Hz.
- Frekvence sítě f = 60 Hz
  - Při rozsahu od 51 do 69 Hz (60 Hz ±15%) je doba vzorkování je vázána na frekvenci sítě. Pro každý cyklus sítě je k dispozici 128 vzorků.
  - Mimo rozsah 51 až 69 Hz činí doba vzorkování 128*60 Hz.
- Frekvence sítě f = 400 Hz
  - Při rozsahu od 340 do 460 Hz (400 Hz ±15%) je doba vzorkování je vázána na frekvenci sítě. Pro každý cyklus sítě je k dispozici 16 vzorků.
  - Mimo rozsah 340 až 460 Hz činí doba vzorkování 16*400 Hz.

Čistě stejnosměrný měřený signál je považován za signál vně frekvenčních rozsahů. Vzorkovací frekvence pak činí, v závislosti na předem vybrané frekvenci sítě, 6,4 kHz (50/400 Hz) nebo 7,68 kHz (60 Hz).

9.1.2.2. Uzamknutí vzorkovací frekvence

- Ve výchozím nastavení je vzorkovací frekvence uzamknuta přiřazením k V1
- Pokud V1 chybí, provádí se pokus o uzamknutí vzorkovací frekvence ve stavu přiřazeném k V2, poté V3, I1, I2 a I3

9.1.2.3. Střídavý / stejnosměrný proud

Přistroj PEL se používá k proměřování distribučních soustav rozvádějících střídavý proud i stejnosměrný proud. Výběr měření střídavých a stejnosměrných veličin provádí uživatel.

Společné měření střídavých i stejnosměrných veličin přístrojem PEL není k dispozici.

9.1.2.4. Měření proudu v nulovém vodiči

Přístroje PEL vypočítávají proud v nulovém vodiči podle distribuční soustavy.

9.1.2.5. Veličiny měřené po „200 ms“

Přístroj vypočítává následující veličiny po každých 200 ms na základě měření 10 period pro 50 Hz, 12 period pro 60 Hz a 80 period pro 400 Hz, jak je uvedeno v Tabulka 22.
Veličiny vypočítávané po „200 ms“ se používají pro:

- trendy veličiny měřených po „1 s“
- agregaci hodnot příslušejících veličinám měřeným po „1 s“ (viz odst. 9.1.2.6).

Všechny veličiny vypočítávané po „200 ms“ lze během záznamové relace ukládat na paměťovou kartu SD.

9.1.2.6. „Jednosekundové“ veličiny

Přístroj vypočítává každou sekundu následující veličiny, viz odst. 9.2.

„Jednosekundové“ veličiny se používají pro:

- Hodnoty měřené v reálném čase
- „Jednosekundové“ trendy
- Určování agregovaných hodnot pro „agregované“ trendy (viz odst. 9.1.2.7)
- Určování min. a max. hodnot pro „agregované“ trendy

Všechny „jednosekundové“ veličiny se během záznamu ukládají na paměťovou kartu SD.

9.1.2.7. Agregace

Agregovaná veličina je hodnota vypočítaná za definované období, podle vzorců, které jsou uvedeny v Tabulka 26.

Doby agregace začínají vždy v zaokrouhlených hodinách/minutách. Doba agregace je stejná pro všechny veličiny. Jedná se o jednu z následujících dob: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30 a 60 min.

Všechny agregované veličiny se během záznamové relace ukládají na paměťovou kartu SD. Mohou být zobrazovány prostřednictvím softwaru PEL Transfer.

9.1.2.8. Min. a max. hodnoty

Min. a max. hodnoty jsou minimální a maximální hodnoty „jednosekundových veličin“ zaznamenané během příslušné doby agregace. Ukládají se společně s datem a časem zaznamenání (dostupné hodnoty viz Tabulka 26). Max. agregované hodnoty některých veličin se zobrazují přímo.

9.1.2.9. Výpočty energie

Hodnoty energie se vypočítávají každou sekundu.
„Celková“ energie je odběr během záznamové relace.

„Dílčí“ energii je možno stanovovat během doby integrace, která může být nastavena jako: 1 h, 1 den, 1 týden, 1 měsíc. Index dílčí energie je k dispozici pouze v reálném čase. Nezaznamenává se.

„Celková“ energie je však k dispozici společně s daty záznamové relace.

9.2. VZORCE POUŽÍVANÉ PŘI MĚŘENÍCH

Přístroj PEL měří 128 vzorků během každého cyklu (16 vzorků f = 400 Hz) a pro každý cyklus vypočítává veličiny, jimiž jsou napětí, proud a činný výkon.

Poté přístroj PEL vypočítává agregovanou hodnotu za 10 cyklů (50 Hz), 12 cyklů (60 Hz) nebo 80 cyklů (400 Hz). Pro veličiny zaznamenávané po „200 ms“
Poté vypočítává agregovanou hodnotu za 50 cyklů (50 Hz), 60 cyklů (60 Hz) nebo 400 cyklů (400 Hz). Pro veličiny zaznamenávané po „1 s“.

Veličiny	Vzorec	Poznámky
Efektivní střídavé napětí mezi fází a nulovým bodem (V_L)	$V_L[1s] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_1^N v_L^2}$	vL = elementární vzorek v1, v2 nebo v3 N = Počet vzorků
Stejnosměrné napětí (V_L)	$V_L[1s] = \frac{1}{N} \times \sum_1^N v_L$	L = elementární vzorek v1, v2 nebo v3 N = Počet vzorků
Efektivní střídavé sdružené napětí (U_L)	$U_{ab}[1s] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_1^N u_{ab}^2}$	ab = elementární vzorek u_{12}, u_{23} or u_{31} N = Počet vzorků
Efektivní střídavý proud (I_L)	$I_L[1s] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_1^N i_L^2}$	iL = Elementární vzorek i1, i2 nebo i3 N = Počet vzorků
Stejnosměrný proud (I_L)	$I_L[1s] = \frac{1}{N} \times \sum_1^N i_L$	iL = Elementární vzorek i1, i2 nebo i3 N = Počet vzorků
Činitel amplitudy napětí (V-CF)	$V_{L-CF}[1s] = \frac{1}{n} \times \sum_{x=1}^{n} V_{L-CF_x}[1s]$	CF_{VL} je poměr průměrných vrcholových hodnot ku hodnotě RMS
Činitel amplitudy proudu (I-CF)	$I_{L-CF}[1s] = \frac{1}{n} \times \sum_{x=1}^{n} I_{L-CF_x}[1s]$	CF_{IL} je poměr průměrných vrcholových hodnot ku hodnotě RMS
Nesouměrnost (u_2) pouze v reálném čase	$u_2[1s] = 100 \times \frac{V^-[1s]}{V^+[1s]}$	
Činný výkon (P_L)	$P_L[1s] = \frac{1}{N} \times \sum_1^N (v_L \times i_L)$	L = Elementární vzorek I1, I2 nebo I3 N = Počet vzorků $P_T[1s] = P_1[1s] + P_2[1s] + P_3[1s]$
Jalový výkon (Q_L)	$Q_L = V_{L-H1} \times I_{L-H1} \times \sin\varphi(I_{L-H1}, V_{L-H1})$ $Q_T = Q_1 + Q_2 + Q_3$	Jalový výkon nezahrnuje harmonické složky. L = 1, 2 nebo 3
Zdánlivý výkon (S_L)	$S_L[1s] = V_L[1s] \times I_L[1s]$	
	$S_T[1s] = S_1[1s] + S_2[1s] + S_3[1s]$	Celkový zdánlivý výkon $S_T[1s]$ je aritmetická hodnota
Účiník (PF_L)	$PF_L[1s] = \frac{P_L[1s]}{S_L[1s]}$	
Cos φ_L	Cos $\varphi_L[1s]$ = Cos φ $(I_{L-H1}, V_{L-H1})[1s]$	Cos φ_L je kosinus rozdílu mezi fází základní složky proudu I a fází základní složky napětí fáze-nula V.
Tan Φ	$Tan\,\Phi[1s] = \frac{Q_T[1s]}{P_T[1s]}$	
Úhly mezi základními složkami (PEL104) φ (I_L, V_L) φ (I_L, I_M) φ (I_M, V_M)	Výpočet FFT	φ je fázový rozdíl mezi základní složkou proudu I_L a základní složkou napětí V_L
Činný výkon základní složky střídavého proudu (Pf_L)	$Pf_L = V_{L-H1} \times I_{L-H1} \times \cos\varphi(I_{L-H1}, V_{L-H1})$ $Pf_T = Pf_1 + Pf_2 + Pf_3$	L = 1, 2 nebo 3
Přímý činný výkon základní složky střídavého proudu (P+)	$P^+ = 3 \times V^+ \times I^+ \times \cos\theta(I^+, V^+)$	
Zdánlivý výkon základní složky střídavého proudu (Sf_L) (PEL104)	$Sf_L = V_{L-H1} \times I_{L-H1}$ $Sf_T = Sf_1 + Sf_2 + Sf_3$	L = 1, 2 nebo 3

Veličiny	Vzorec	Poznámky
Spotřebovávaná činná energie střídavého proudu (E_{P+})	$E_{P+} = \sum P_{T+x}$	
Generovaná činná energie střídavého proudu (E_{P-})	$E_{P-} = (-1) \times \sum P_{T-x}$	
Jalová energie střídavého proudu v kvadrantu 1 (E_{Q1})	$E_{Q1} = \sum Q_{Tq1x}$	
Jalová energie střídavého proudu v kvadrantu 2 (E_{Q2})	$E_{Q2} = \sum Q_{Tq2x}$	
Jalová energie střídavého proudu v kvadrantu 3 (E_{Q3})	$E_{Q3} = (-1) \times \sum Q_{Tq3x}$	
Jalová energie střídavého proudu v kvadrantu 4 (E_{Q4})	$E_{Q4} = (-1) \times \sum Q_{Tq4x}$	
Spotřebovávaná zdánlivá energie střídavého proudu (E_{S+})	$E_{S+} = \sum S_{T+x}$	
Generovaná zdánlivá energie střídavého proudu (E_{S-})	$E_{S-} = \sum S_{T-x}$	
Spotřebovávaná energie stejnosměrného proudu (E_{Pdc+})	$E_{P_{dc}+} = \sum P_{Tdc+x}$	
Spotřebovávaná energie stejnosměrného proudu (E_{Pdc-})	$E_{P_{dc}-} = (-1) \times \sum P_{Tdc-x}$	
Úroveň harmonického zkreslení napětí mezi fází a nulovým bodem THD_VL (%)	$THD_V = 100 \times \sqrt{\frac{(Veff^2 - V_{H1}^2)}{V_{H1}^2}}$	THD se vypočítává jako % ze základní složky VH1 je hodnota základní složky
Úroveň harmonického zkreslení sdruženého napětí THD_Uab (%)	$THD_U = 100 \times \sqrt{\frac{(Ueff^2 - U_{H1}^2)}{U_{H1}^2}}$	THD se vypočítává jako % ze základní složky UH1 je hodnota základní složky
Úroveň harmonického zkreslení proudu THD_IL (%)	$THD_I = 100 \times \sqrt{\frac{(Ieff^2 - I_{H1}^2)}{I_{H1}^2}}$	THD se vypočítává jako % ze základní složky IH1 je hodnota základní složky

Tabulka 25

9.3. AGREGACE

Agregované veličiny se vypočítávají za definované období podle následujících vzorců založených na „jednosekundových“ hodnotách. Mohou se vypočítávat aritmetickým nebo kvadratickým průměrování, případně za použití jiných metod.

Veličiny	Vzorec
Napětí mezi fází a nulovým bodem (V_L) (RMS)	$V_L[agg] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} V_{Lx}^2[1s]}$
Napětí mezi fází a nulovým bodem (V_L) (DC)	$V_L[\text{agg}] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} V_{Lx}[200ms]$
Sdružené napětí (U_{ab}) (RMS)	$U_{ab}[\text{agg}] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} U_{abx}^2[1s]}$ ab = 12, 23 nebo 31
Proud (I_L) (RMS)	$I_L[agg] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} I_{Lx}^2[1s]}$

Veličiny	Vzorec
Proud (I_L) (DC)	$I_L[\text{agg}] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} I_{Lx}[200ms]$
Činitel amplitudy napětí (CF_{VL})	$CF_{VL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{1}^{N} CF_{VL}[1s]$
Činitel amplitudy proudu (CF_{IL})	$CF_{IL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{1}^{N} CF_{IL}[1s]$
Nesouměrnost (u_2)	$u_2[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{1}^{N} u_2[1s]$
Frekvence (F)	$F[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} F_x[1s]$
Činný výkon, exportovaný (P_{SL})	$P_{SL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} P_{SLx}[1s]$
Činný výkon, importovaný (P_{LL})	$P_{LL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} P_{LLx}[1s]$
Jalový výkon, exportovaný (Q_{SL})	$Q_{SL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} Q_{SLx}[1s]$
Jalový výkon, importovaný (Q_{LL})	$Q_{LL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} Q_{LLx}[1s]$
Zdánlivý výkon (S_L)	$S_L[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} S_{Lx}[1s]$
Nečinný výkon proudu (N_L)	$N_L[agg] = \sqrt{S_L[agg]^2 - P_L[agg]^2}$ L = 1, 2, 3 nebo T
Deformační výkon (D_L)	$D_L[agg] = \sqrt{N_L[agg]^2 - Q_L[agg]^2}$ L = 1, 2, 3 nebo T
Účiník při dodávce (PF_{SL}), s přiřazeným kvadrantem	$PF_{SL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} PF_{SLx}[1s]$
Účiník při odběru (PF_{LL}), s přiřazeným kvadrantem	$PF_{LL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} PF_{LLx}[1s]$
Cos (ϕ_L)$_S$ u zdroje, s přiřazeným kvadrantem	$\text{Cos}(\varphi_L)_S[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} \text{Cos}(\varphi_L)_{Sx}[1s]$
Cos (ϕ_L)$_L$ u zátěže, s přiřazeným kvadrantem	$\text{Cos}(\varphi_L)_L[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} \text{Cos}(\varphi_L)_{Lx}[1s]$
Tan Φ_S u zdroje	$\text{Tan}(\varphi)_S[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} \text{Tan}(\varphi)_{Sx}[1s]$
Tan Φ_L u zátěže	$\text{Tan}(\varphi)_L[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} \text{Tan}(\varphi)_{Lx}[1s]$
Úroveň harmonického zkreslení napětí mezi fází a nulovým bodem THD_V_L (%)	$THD_V_L[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} THD_V_{Lx}[1s]$
Úroveň harmonického zkreslení sdruženého napětí THD_U_{ab} (%)	$THD_U_{ab}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} THD_U_{abx}[1s]$

Veličiny	Vzorec
Úroveň harmonického zkreslení proudu THD_I_L (%)	$THD_I_L[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} THD_I_{k}\ [1s]$

Tabulka 26

Poznámka: N je počet „jednosekundových“ hodnot za období agregace, které je bráno v úvahu (1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30 nebo 60 min).

9.4. PODPOROVANÉ ELEKTRICKÉ SÍTĚ

Podporovány jsou následující typy distribučních soustav:

- V1, V2, V3 jsou napětí mezi jednotlivými fázemi a nulovým bodem zkoušené soustavy [V1=VL1-N; V2=VL2-N; V3=VL3-N].
- Malá písmena (v1, v2, v3) se používají pro vzorkované hodnoty
- U12, U23, U31 jsou sdružená napětí zkoušené soustavy.
- Malá písmena [u12 = v1-v2; u23= v2-v3, u31=v3-v1] se používají pro vzorkované hodnoty
- I1, I2, I3 jsou proudy protékající fázovými vodiči zkoušené soustavy.
- Malá písmena i1, i2, i3 se používají pro vzorkované hodnoty

Distribuční soustava	Zkratka	Sled fází	Poznámky	Referenční schéma
Jednofázová (1 fáze, 2 vodiče)	1P- 2W	Ne	Měření napětí se provádějí mezi vodiči L1 a N. Měření proudu se provádějí na vodiči L1.	viz odst. 4.1.1
Dvoufázová (1 fáze, 3 vodiče)	1P-3W	Ne	Měření napětí se provádějí mezi vodiči L1, L2 a N. Měření proudu se provádějí na vodičích L1 a L2. Proud nulového vodiče se měří nebo počítá: iN = i1 + i2	viz odst. 4.1.2
3 fáze, 3 vodiče, zapojení Δ [2 snímače proudu]	3P-3WΔ2	Ano	Měření výkonu se provádí za použití metody 2 wattmetrů s virtuálním nulovým vodičem. Měření napětí se provádějí mezi vodiči L1, L2 a L3. Měření proudu se provádějí na vodičích L1 a L3. Proud I2 se vypočítává (bez připojení snímače proudu k L2): i2 = - i1 - i3 Pro měření proudu a napětí není k dispozici nulový vodič	viz odst. 4.1.3.1
3 fáze, 3 vodiče, otevřené zapojení Δ [2 snímače proudu]	3P-3WO2			viz odst. 4.1.3.3
3 fáze, 3 vodiče, zapojení Y [2 snímače proudu]	3P-3WY2			viz odst. 4.1.3.5
3 fáze, 3 vodiče, zapojení Δ [3 snímače proudu]	3P-3WΔ3	Ano	Měření proudu se provádí za použití metody 3 wattmetrů s virtuálním nulovým vodičem. Měření napětí se provádějí mezi vodiči L1, L2 a L3. Měření proudu se provádějí na vodičích L1, L2 a L3. Pro měření proudu a napětí není k dispozici nulový vodič	viz odst. 4.1.3.2
3 fáze, 3 vodiče, otevřené zapojení Δ [3 snímače proudu]	3P-3WO3			viz odst. 4.1.3.4
3 fáze, 3 vodiče, zapojení Y [3 snímače proudu]	3P-3WY3			viz odst. 4.1.3.6
3 fáze 3 vodiče, souměrné zapojení Δ	3P-3WΔB	Ne	Měření výkonu se provádí za použití metody s 1 wattmetrem. Měření napětí se provádějí mezi vodiči L1 a L2. Měření proudu se provádějí na vodiči L3. U23 = U31 = U12. I1 = I2 = I3	viz odst. 4.1.3.7

Distribuční soustava	Zkratka	Sled fází	Poznámky	Referenční schéma
3 fáze, 4 vodiče, zapojení Y	3P-4WY	Ano	Měření proudu se provádí za použití metody 3 wattmetrů s nulovým vodičem. Měření napětí se provádějí mezi vodiči L1, L2 a L3. Měření proudu se provádějí na vodičích L1, L2 a L3. Proud nulového vodiče se měří nebo počítá: iN = i1 + i2 + i3.	viz odst. 4.1.4.1
3 fáze, 4 vodiče, souměrné zapojení Y	3P-4WYB	Ne	Měření výkonu se provádí za použití metody s jednofázovým wattmetrem. Měření napětí se provádějí mezi vodiči L1 a N. Měření proudu se provádějí na vodiči L1. $V_1 = V_2 = V_3$ $U_{23} = U_{31} = U_{12} = V_1 \times \sqrt{3}$. $I_1 = I_2 = I_3$ $I_N = 3 \times I_1$	viz odst. 4.1.4.2
3 fáze, 4 vodiče, zapojení Y, 2½ prvku	3P-4WY2	Ano	Tato metoda se nazývá 2½prvková metoda. Měření proudu se provádí za použití metody 3 wattmetrů s virtuálním nulovým vodičem. Měření napětí se provádějí mezi vodiči L1, L3 a N. V2 se vypočítává: v2 = - v1 - v3, u12 = 2v1 + v3, u23 = - v1 - 2v3. Napětí V2 se předpokládá jako souměrné. Měření proudu se provádějí na vodičích L1, L2 a L3. Proud nulového vodiče se měří nebo počítá: iN = i1 + i2 + i3	viz odst. 4.1.4.3
3 fáze, 4 vodiče, zapojení Δ	3P-4WΔ	Ne	Měření proudu se provádí za použití metody 3 wattmetrů s nulovým vodičem, nejsou však k dispozici informace o výkonu pro jednotlivé fáze. Měření napětí se provádějí mezi vodiči L1, L2 a L3. Měření proudu se provádějí na vodičích L1, L2 a L3. Proud nulového vodiče se měří nebo počítá pouze pro jednu přípojku transformátoru: iN = i1 + i2	viz odst. 4.1.5.1
3 fáze, 4 vodiče, otevřené zapojení Δ	3P-4WO			viz odst. 4.1.5.2
Stejnosměrné, 2 vodiče	DC-2W	Ne	Měření napětí se provádějí mezi vodiči L1 a N. Měření proudu se provádějí na vodiči L1.	viz odst. 4.1.6.1
Stejnosměrné, 3 vodiče	DC-3W	Ne	Měření napětí se provádějí mezi vodiči L1, L2 a N. Měření proudu se provádějí na vodičích L1 a L2. Záporný proud (návrat) se měří nebo počítá: iN = i1 + i2	viz odst. 4.1.6.2
Stejnosměrné, 4 vodiče	DC-4W	Ne	Měření napětí se provádějí mezi vodiči L1, L2, L3 a N. Měření proudu se provádějí na vodičích L1, L2 a L3. Záporný proud (návrat) se měří nebo počítá: iN = i1 + i2 + i3	viz odst. 4.1.6.3

Tabulka 27

9.5. VELIČINY PODLE NAPÁJECÍCH SOUSTAV

[•] = ANO [ ] = NE

Veličiny		1P-2W	1P-3W	3P-3WΔ2 3P-3WO2 3P-3WY2	3P-3WΔ3 3P-3WO3 3P-3WY3	3P-3WΔB	3P-4WY	3P-4WYB	3P-4WY2	3P-4WΔ 3P-4WO	DC-2W	DC-3W	DC-4W
V_1	AC RMS	•	•				•	•	•	•			
V_2	AC RMS		•				•	• = V_1	•(10)	•			
V_3	AC RMS						•	• = V_1	•	•			
V_1	DC										•	•	•
V_2	DC											•	•
V_3	DC												•

Veličiny		1P-2W	1P-3W	3P-3WΔ2 3P-3WO2 3P-3WY2	3P-3WΔ3 3P-3WO3 3P-3WY3	3P-3WΔB	3P-4WY	3P-4WYB	3P-4WY2	3P-4WΔ 3P-4WO	DC-2W	DC-3W	DC-4W
V_1	AC + DC RMS	●	●				●	●	●	●			
V_2	AC + DC RMS		●				●	●(1)	●(10)	●			
V_3	AC + DC RMS						●	●(1)	●	●			
U_{12}	AC RMS		●	●	●	●	●	●(1)	●(10)	●			
U_{23}	AC RMS			●	●	●(1)	●	●(1)	●(10)	●			
U_{31}	AC RMS			●	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
I_1	AC RMS	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
I_2	AC RMS		●	●(2)	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
I_3	AC RMS			●	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
I_N	AC RMS		●				●(2)	●	●	●			
I_1	DC										●	●	●
I_2	DC											●	●
I_3	DC												●
I_N	DC											●	●
I_1	AC + DC RMS	●	●	●	●	●(1)	●	●	●	●			
I_2	AC + DC RMS		●	●(2)	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
I_3	AC + DC RMS			●	●	●	●	●(1)	●	●			
I_N	AC + DC RMS		●				●	●	●	●			
$V_{1\text{-}CF}$		●	●				●	●	●	●			
$V_{2\text{-}CF}$			●				●	●(1)	●(10)	●			
$V_{3\text{-}CF}$							●	●(1)	●	●			
$I_{1\text{-}CF}$		●	●	●	●	●	●	●	●	●			
$I_{2\text{-}CF}$			●	●(2)	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
$I_{3\text{-}CF}$				●	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
V_+				●	●	●	●	●	●(10)				
V_-				●	●	●(4)	●	●(4)	●(10)				
V_0				●	●	●(4)	●	●(4)	●(10)				
I_+				●	●	●	●	●	●				
I_-				●	●	●(4)	●	●(4)	●				
I_0				●	●	●(4)	●	●(4)	●				
u_0				●	●	●(4)	●	●(4)	●(4)	●(3)			
u_2				●	●	●(4)	●	●(4)	●(4)	●(3)			
i_0				●	●	●(4)	●	●(4)	●	●(3)			
i_2				●	●	●(4)	●	●(4)	●	●(3)			
F		●	●	●	●	●	●	●	●	●			
P_1	AC	●	●				●	●	●	●			
P_2	AC		●				●	●(1)	●(10)	●			
P_3	AC						●	●(1)	●	●			
P_T	AC	●(7)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
P_1	DC										●	●	●
P_2	DC											●	●
P_3	DC												●

Veličiny		1P-2W	1P-3W	3P-3WΔ2 3P-3WO2 3P-3WY2	3P-3WΔ3 3P-3WO3 3P-3WY3	3P-3WΔB	3P-4WY	3P-4WYB	3P-4WY2	3P-4WΔ 3P-4WO	DC-2W	DC-3W	DC-4W
P_T	DC										●(7)	●	●
P_1	AC+DC	●	●				●	●	●	●			
P_2	AC+DC		●				●	●(1)	●(10)	●			
P_3	AC+DC						●	●(1)	●	●			
P_T	AC+DC	●(7)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
Pf_1		●	●				●	●	●	●			
Pf_2			●				●	●(1)	●(10)	●			
Pf_3							●	●(1)	●	●			
Pf_T		●(7)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
P_+				●	●	●	●	●(1)	●				
P_U				●	●	●(4)	●	●(4)	●				
P_h		●	●	●	●	●	●	●	●				
Q_1		●	●				●	●	●	●			
Q_2			●				●	●(1)	●(10)	●			
Q_3							●	●(1)	●	●			
Q_T		●(7)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
S_1	AC	●	●				●	●	●	●			
S_2	AC		●				●	●(1)	●(10)	●			
S_3	AC						●	●(1)	●	●			
S_T	AC	●(7)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
S_1	AC+DC	●	●				●	●	●	●			
S_2	AC+DC		●				●	●(1)	●(10)	●			
S_3	AC+DC						●	●(1)	●	●			
S_T	AC+DC	●(7)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
Sf_1		●	●				●	●	●	●			
Sf_2			●				●	●(1)	●(10)	●			
Sf_3							●	●(1)	●	●			
Sf_T		●(7)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
N_1	AC	●	●				●	●	●	●			
N_2	AC		●				●	●(1)	●(10)	●			
N_3	AC						●	●(1)	●	●			
N_T	AC	●(7)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
D_1	AC	●	●				●	●	●	●			
D_2	AC		●				●	●(1)	●(10)	●			
D_3	AC						●	●(1)	●	●			
D_T	AC	●(7)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
PF_1		●	●				●	●	●	●			
PF_2			●				●	●(1)	●(10)	●			
PF_3							●	●(1)	●	●			
PF_T		●(7)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
Cos φ_1		●	●				●	●	●	●			
Cos φ_2			●				●	●(1)	●(10)	●			
Cos φ_3							●	●(1)	●	●			
Cos φ_T		●(7)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
Tan Φ		●	●	●	●	●(3)	●	●	●(10)	●			
V_1-Hi	i=1 při 50 (6) %f	●	●				●	●	●	●			
V_2-Hi			●				●	●(1)	●(10)	●			
V_3-Hi							●	●(1)	●	●			

Veličiny		1P-2W	1P-3W	3P-3WΔ2 3P-3WO2 3P-3WY2	3P-3WΔ3 3P-3WO3 3P-3WY3	3P-3WΔB	3P-4WY	3P-4WYB	3P-4WY2	3P-4WΔ 3P-4WO	DC-2W	DC-3W	DC-4W
U_{12}-Hi	i=1 při 50 (6) %f		●	●	●	●	●	●(1)	●(10)	●			
U_{23}-Hi				●	●	●(1)	●	●(1)	●(10)	●			
U_{31}-Hi				●	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
I_1-Hi	i=1 při 50 (6) %f	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
I_2-Hi			●	●(2)	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
I_3-Hi				●	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
I_N-Hi			●(2)				●(2)	●(4)	●(2)	●(2)			
V_1-THD	%f	●	●				●	●	●	●			
V_2-THD	%f		●				●	●(1)	●(10)	●			
V_3-THD	%f						●	●(1)	●	●			
U_{12}-THD	%f		●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
U_{23}-THD	%f			●	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
U_{31}-THD	%f			●	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
I_1-THD	%f	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
I_2-THD	%f		●	●(2)	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
I_3-THD	%f			●	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
I_N-THD	%f		●(2)				●(2)	●(4)	●(2)	●(2)			
Sled fází	I			●	●	●	●		●	●			
	V			●	●	●	●		●	●			
	I, V	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
$\varphi(V_2, V_1)$			●				●	●(9)					
$\varphi(V_3, V_2)$							●	●(9)					
$\varphi(V_1, V_3)$							●	●(9)	●	●			
$\varphi(U_{23}, U_{12})$				●	●	●(9)	●	●(9)		●			
$\varphi(U_{12}, U_{31})$				●	●	●(9)	●	●(9)		●			
$\varphi(U_{31}, U_{23})$				●	●	●(9)	●	●(9)		●			
$\varphi(I_2, I_1)$			●		●	●(9)	●	●(9)	●	●			
$\varphi(I_3, I_2)$					●	●(9)	●	●(9)	●	●			
$\varphi(I_1, I_3)$				●	●	●(9)	●	●(9)	●	●			
$\varphi(I_1, V_1)$		●	●			●(8)	●	●	●	●			
$\varphi(I_2, V_2)$			●				●	●					
$\varphi(I_3, V_3)$							●	●	●	●			
E_{PT}	Zdroj AC	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●(5)	●(5)	●(5)
E_{PT}	Zátěž AC	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●(5)	●(5)	●(5)
E_{QT}	Kvadrant 1	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●(5)	●(5)	●(5)
E_{QT}	Kvadrant 2	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●(5)	●(5)	●(5)
E_{QT}	Kvadrant 3	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●(5)	●(5)	●(5)
E_{QT}	Kvadrant 4	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●(5)	●(5)	●(5)
E_{ST}	Zdroj	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●(5)	●(5)	●(5)
E_{ST}	Zátěž	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●(5)	●(5)	●(5)
E_{PT}	Zdroj DC	●(5)	●(5)	●(5)	●(5)	●(5)	●(5)	●(5)	●(5)	●(5)	●	●	●
E_{PT}	Zátěž DC	●(5)	●(5)	●(5)	●(5)	●(5)	●(5)	●(5)	●(5)	●(5)	●	●	●

Tabulka 28

(1) Extrapolovaná hodnota
(2) Vypočítaná hodnota
(3) Hodnota není významná
(4) Vždy = 0 (5) Střídavé + stejnosměrné veličiny, jsou-li vybrány
(6) Max. 7. řád při 400 Hz
(7) $P_1 = P_T$, $\varphi_1 = \varphi_T$, $S_1 = S_T$, $PF_1 = PF_T$, $\cos\varphi_1 = \cos\varphi_T$, $Q_1 = Q_T$, $N_1 = N_T$, $D_1 = D_T$
(8) $\varphi(I_3, U_{12})$

(9) Vždy = 120°
(10) Interpolovaná hodnota

9.6. GLOSÁŘ

φ Fázové posunutí napětí mezi fází a nulovým bodem vzhledem k proudu mezi fází a nulovým bodem.

⫢ Indukční fázové posunutí.

⫧ Kapacitní fázové posunutí.

° Stupeň.

% Procentuální podíl.

A Ampér (jednotka proudu).

AC Střídavá složka (proudu nebo napětí).

Agregace Různé průměrné hodnoty definované v odst. 9.3.

APN Identifikátor přístupového bodu sítě (Access Point Name). Přiděluje jej váš poskytovatel přístupu k internetu.

CF Činitel amplitudy (činitel maximálního výkyvu) u proudu nebo napětí: poměr špičkové hodnoty ku efektivní hodnotě.

cos φ Kosinus fázového posunutí základní složky napětí vzhledem k základní složce proudu.

D Deformační výkon.

DC Stejnosměrná složka (proudu nebo napětí).

Ep Zkratka pro činnou energii.

Eq Zkratka pro jalovou energii.

Es Zkratka pro zdánlivou energii.

Frekvence počet úplných napěťových nebo proudových cyklů za jednu sekundu.

Harmonické složky: v elektrických soustavách se jedná o napětí a proudy při frekvencích, které jsou násobky základní frekvence.

Hz Frekvence sítě.

I Zkratka pro proud.

I-CF Činitel amplitudy (maximálního výkyvu) proudu

I-THD Celkové harmonické zkreslení proudu

Ix-Hh Hodnota proudu nebo procentuální poměr pro harmonickou složku řádu n.

Jmenovité napětí: Referenční napětí sítě.

L Fáze vícefázové elektrické silové sítě.

MAX Maximální hodnota.

Metoda měření: Jakákoli metoda měření přiřazená konkrétní veličině.

MIN Minimální hodnota.

N Nečinný výkon proudu.

Nasouměrnost napětí ve vícefázové elektrické silové síti: Stav, při kterém hodnoty efektivního napětí mezi vodiči (základní složky) a/nebo fázové rozdíly mezi za sebou následujícími vodiči nejsou shodné.

P Zkratka pro činný výkon.

PF Účiník: poměr činného výkonu ku zdánlivému výkonu.

Fáze časový vztah mezi proudem a napětím v obvodech, kterými procházejí střídavé proudy.

Q Zkratka pro jalový výkon.

Řád harmonické složky: poměr frekvence harmonické složky ku základní frekvenci; celé číslo.

RMS RMS (Root Mean Square) – efektivní hodnota proudu nebo napětí. Druhá odmocnina střední hodnoty čtverců okamžitých hodnot veličiny během určeného intervalu.

S Zkratka pro zdánlivý výkon.

Server IRD (DataViewSync™): Internet Relay Device serveur. Server umožňující posílání dat mezi záznamovým zařízením a PC.

tan Φ Poměr jalového výkonu ku činnému výkonu.

THD Celkové harmonické zkreslení. Celkové harmonické zkreslení popisuje podíl harmonických složek signálu vztažený k efektivní hodnotě základní složky nebo k celkové efektivní hodnotě bet stejnosměrné složky.

U Sdružené napětí.

U-CF Činitel amplitudy sdruženého napětí

u2 Nesouměrnost napětí mezi fází a nulovým bodem.

Ux-Hn Sdružené napětí (hodnota nebo procentuální poměr) pro harmonickou složku řádu n.

Uxy-THD Celkové harmonické zkreslení sdruženého napětí

V Zkratka pro napětí mezi fází a nulovým bodem nebo jednotka „volt“.

V-CF Činitel amplitudy (maximálního výkyvu) napětí
VA Jednotka zdánlivého výkonu (voltampér).
var Jednotka jalového výkonu.
varh Jednotka jalové energie.
V-THD Celkové harmonické zkreslení napětí mezi fází a nulovým bodem.
Vx-Hn Napětí mezi fází a nulovým bodem (hodnota nebo procentuální poměr) pro harmonickou složku řádu n.
W Jednotka činného výkonu (watt).
Wh Jednotka činné energie (watthodina).
Základní složka: složka při základní frekvenci.

Předpony jednotek podle mezinárodní soustavy (SI)

Předpona	Symbol	Násobí se činitelem
mili	m	10^{-3}
kilo	k	10^{3}
Mega	M	10^{6}
Giga	G	10^{9}
Tera	T	10^{12}
Peta	P	10^{15}
Exa	E	10^{18}

Tabulka 29

696587A10 - Ed. 3 - 07/2026 © Chauvin Arnoux - All rights reserved and reproduction prohibited





FRANCE
Chauvin Arnoux
12-16 rue Sarah Bernhardt
92600 Asnières-sur-Seine
Tél : +33 1 44 85 44 85
info@chauvin-arnoux.com
www.chauvin-arnoux.com

INTERNATIONAL
Chauvin Arnoux
Tél : +33 1 44 85 44 38
export@chauvin-arnoux.fr

Our international contacts
www.chauvin-arnoux.com/
contacts

CHAUVIN ARNOUX