


PEL 102 PEL 103



Měřicí zapisovač výkonu a energie

Děkujeme vám za zakoupení **Měřicího zapisovače výkonu a energie PEL102 nebo PEL103**. 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.

 Zařízení chráněné dvojitou izolací.


 Zásuvkový konektor USB.

 Paměťová karta SD.


 Uzemnění.


 Zásuvkový konektor Ethernet (RJ45).


 Vstup pro napájení z elektrické sítě.

 Užitečná informace nebo rada, kterou si je třeba přečíst.

 **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.

 Označení CE potvrzuje shodu s evropskými směrnici, zejména se směrnicí o nízkém napětí a směrnicí o elektromagnetické kompatibilitě.

 Symbol odpadkového koše přeškrtnutého dvěma čarami udává, že v zemích Evropské unie tento výrobek podléhá povinnosti selektivní likvidace ve shodě se směrnicí WEEE 2002/96/ES. S tímto zařízením se při likvidaci nesmí nakládat jako s domovním odpadem.

Definice kategorií měření

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

BEZPEČNOSTNÍ OPATŘENÍ PŘI POUŽÍVÁNÍ

Tento přístroj splňuje požadavky bezpečnostní normy IEC 61010-2-030, vodiče splňují požadavky normy IEC 61010-031 pro napětí do 1000 V v kategorii měření III nebo 600 V v kategorii měření IV a snímače proudu splňují požadavky normy IEC 61010-2-032. Nedodržení bezpečnostních pokynů může mít za následek zasažení elektrickým proudem, požár, výbuch a zničení přístroje i nainstalovaných zařízení.

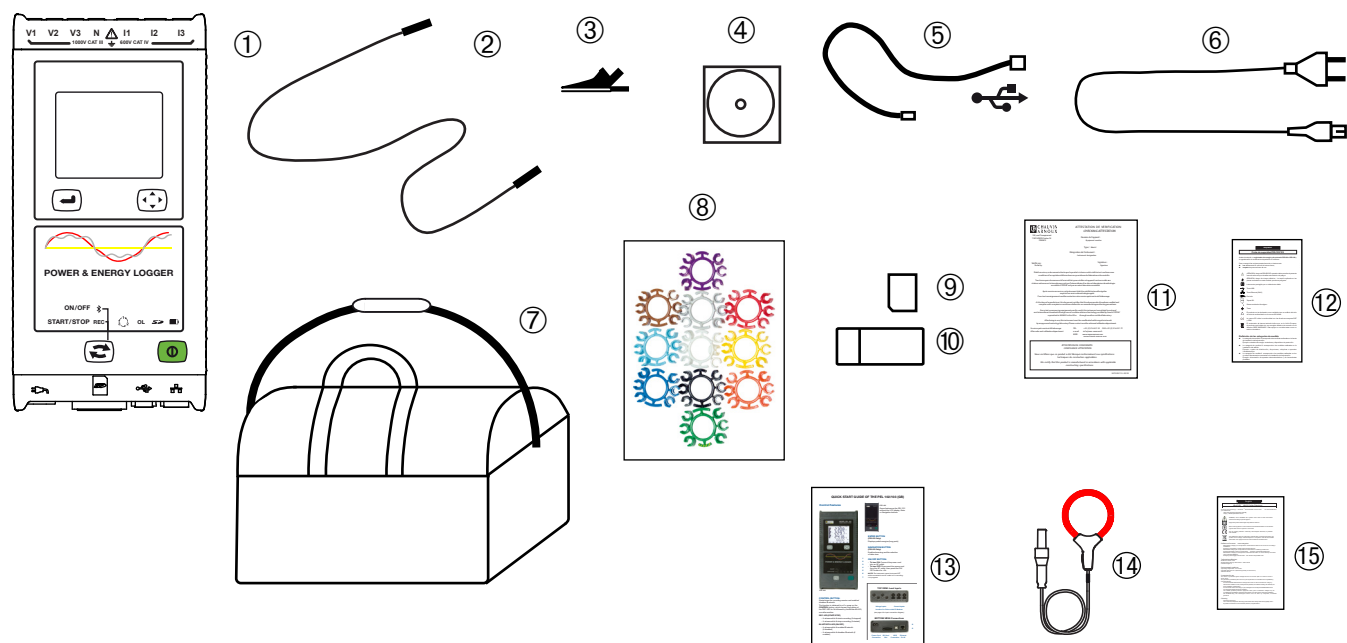
- Obsluhující osoba a/nebo zodpovědná nadřízená osoba je povinna pečlivě si přečíst a jednoznačně pochopit všechna bezpečnostní opatření, která musí být přijímána při používání přístroje. Při používání tohoto přístroje je nezbytné řídit se zdravým úsudkem a počínat si s nejvyšší obezřetností.
- V zájmu vlastní bezpečnosti používejte pouze kompatibilní vodiče a součásti příslušenství, které byly dodány s přístrojem. Jsou-li k přístroji připojeny snímače nebo součásti příslušenství, které jsou určeny pro nižší jmenovité napětí a/nebo spadají do nižší napěťové kategorie, vztahuje se toto nižší jmenovité napětí a/nebo tato nižší napěťová kategorie na celý takto sestavený systém.
- 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 mokrá, před připojením jej osušte.
- Veškeré vyhledávání závad a metrologické kontroly musí provádět odborně způsobilý a oprávněný personál.

OBSAH

1. ZAČÍNÁME	4
1.1. Obsah dodávky	4
1.2. Příslušenství	5
1.3. Náhradní díly	5
1.4. Nabití akumulátoru	5
2. VLASTNOSTI A FUNKCE VÝROBKU	6
2.1. Popis	6
2.2. Prvky předního panelu	7
2.3. Prvky zadního panelu	8
2.4. Vstupy pro připojení měřicích vodičů	8
2.5. Instalace barevně kódovaných označovacích prvků	9
2.6. Připojovací prvky	9
2.7. Montáž	10
2.8. Funkce tlačítek	10
2.9. LCD displej (PEL 103)	10
2.10. Stavové LED	12
2.11. Kapacita paměti	13
3. OBSLUHA	14
3.1. Zapnutí/vypnutí přístroje	14
3.2. Spuštění/zastavení záznamu a aktivace funkce Bluetooth	14
3.3. Připojení	15
3.4. Distribuční systémy a způsoby připojení přístroje PEL	17
3.5. Režimy zobrazení (PEL 103)	22
4. SOFTWARE PEL TRANSFER	36
4.1. Instalace softwaru PEL Transfer	36
4.2. Připojení přístroje PEL	39
4.3. Konfigurování přístroje PEL	45
4.4. PEL Transfer	51
4.5. Stahování dat zaznamenaných přístrojem	53
4.6. Aktualizace softwaru	53
5. SPECIFIKACE	55
5.1. Referenční podmínky	55
5.2. Elektrické specifikace	55
5.3. Bluetooth	65
5.4. Napájení	65
5.5. Mechanické specifikace	66
5.6. Specifikace okolního prostředí	66
5.7. Bezpečnostní specifikace	66
5.8. Elektromagnetická kompatibilita	66
6. ÚDRŽBA	67
6.1. Akumulátor	67
6.2. Indikátor akumulátoru	67
6.3. Čištění	67
7. ZÁRUKA	68
8. PŘÍLOHA	69
8.1. Měření	69
8.2. Vzorce používané při měřeních	71
8.3. Agregace	72
8.4. Podporované elektrické sítě	73
8.5. Veličiny podle napájecích soustav	75
8.6. Glossář	77

1. ZAČÍNÁME

1.1. OBSAH DODÁVKY



Obrázek 1

Č.	Označení	Množství
①	PEL102 nebo PEL103 (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	Disk CD s uživatelskými příručkami a softwarem PEL Transfer.	1
⑤	USB kabel typu A-B, délka 1,5 m.	1
⑥	Síťový napájecí kabel, délka 1,5 m.	1
⑦	Přenášecí brašna.	1
⑧	Sada vloček a kroužků pro označování vodičů a snímačů proudu podle fází.	12
⑨	Paměťová karta SD o kapacitě 8 GB (v přístroji).	1
⑩	USB adaptér pro paměťovou kartu SD.	1
⑪	Kontrolní atest.	1
⑫	List s bezpečnostními pokyny k přístroji PEL.	1
⑬	Stručná úvodní příručka.	15
⑭	Snímače proudu MA193 MiniFLEX® (v závislosti na modelu).	3
⑮	List s bezpečnostními pokyny ke svorkám MA193 (v závislosti na modelu).	1

Tabulka 1

1.2. PŘÍSLUŠENSTVÍ

- MiniFlex® MA193 250 mm
- MiniFlex® MA193 350 mm
- Svorka MN93
- Svorka MN93A
- Svorka C193
- AmpFlex® A193 450 mm
- AmpFlex® A193 800 mm
- Svorka PAC93 .
- Svorka E3N
- Adaptér BNC pro svorku E3N
- Svorka J93
- Adaptérová jednotka 5 A (třífázová).
- Adaptér 5 A Essailec®
- Síťová napájecí jednotka + svorka E3N
- Software Dataview
- Síťový adaptér PEL

1.3. NÁHRADNÍ DÍLY

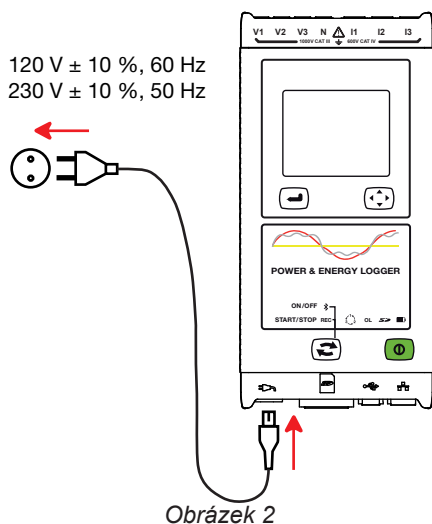
- Kabel USB-A / USB-B
- Síťový napájecí kabel, délka 1,5 m
- Přenášecí brašna č. 23
- Sada 4 černých bezpečnostních kabelů s přímými banánkovými konektory na obou koncích, 4 černých ozubených svorek a 12 vložek a kroužků pro identifikaci fází, napěťových měřicích vodičů a snímačů proudu

Seznam příslušenství a náhradních dílů naleznete na našich webových stránkách:

www.chauvin-arnoux.com

1.4. NABÍTÍ AKUMULÁTORU

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



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 obnově 95% kapacity akumulátoru nutno provést alespoň 5 nabíjecích/vybíjecích cyklů.

2. VLASTNOSTI A FUNKCE VÝROBKU

2.1. POPIS

PEL: Power & Energy Logger (měřicí zapisovač výkonu a energie)

Přístroje PEL 102/103 jsou jednoduše použitelné jedno-, dvou- a třífázové (Y, Δ) měřicí zapisovače výkonu a energie.

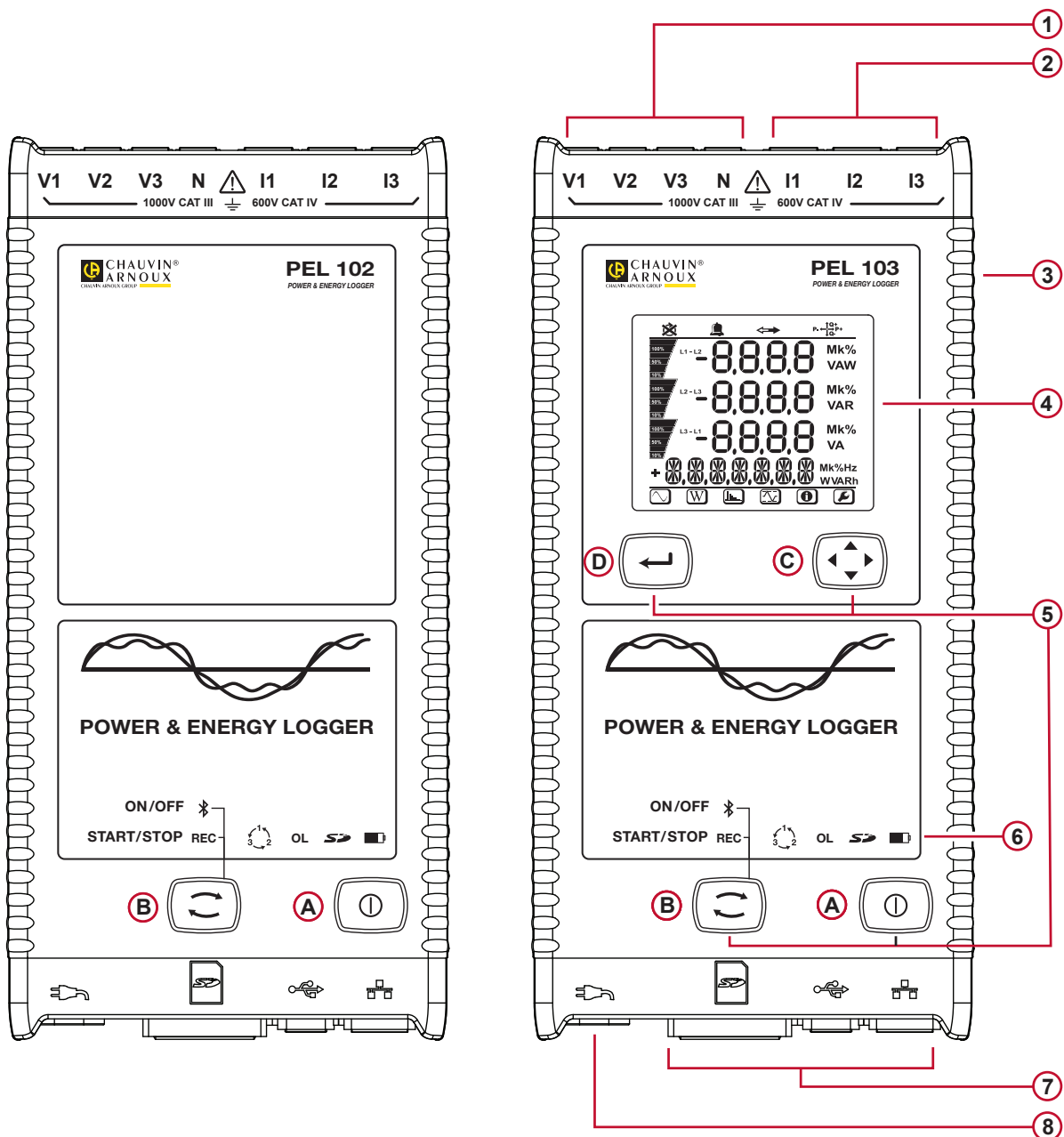
Přístroj PEL poskytuje všechny funkce, které jsou nezbytné k zapisování údajů zjišťovaných při měření většiny světových distribučních systémů střídavého proudu o frekvencích 50 Hz, 60 Hz, 400 Hz a stejnosměrného proudu, a to s mnoha možnostmi připojení. Konstrukce přístroje PEL umožňuje jeho použití 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 50 mA do 10 000 A pomocí externích snímačů proudu MA193
- Měření výkonu: činného (W), jalového (var) a zdánlivého (VA)
- Měření energie: činné (zdroj a zátěž (Wh)), jalové ve 4 kvadrantech (varh) a zdánlivé (VAh)
- Účinnost (PF), $\cos \varphi$ a $\tan \Phi$
- 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
- Měření frekvence
- Měření efektivních a stejnosměrných hodnot při 128 vzorcích / cyklus – všechny fáze současně
- Trojitý bílý LCD displej s vysokým jasnem u modelu PEL 103 (současné zobrazování 3 fází)
- Ukládání naměřených a vypočítaných hodnot na paměťovou kartu SD nebo SDHC
- Automatické rozpoznávání různých typů snímačů proudu
- Konfigurační nastavení proudových a napěťových poměrů při použití externích snímačů
- Podpora 17 typů připojení nebo elektrických distribučních systémů
- Komunikace prostřednictvím rozhraní USB a Bluetooth a sítě LAN
- Software PEL Transfer pro obnovování dat, nastavování konfigurace a komunikaci s počítačem v reálném čase

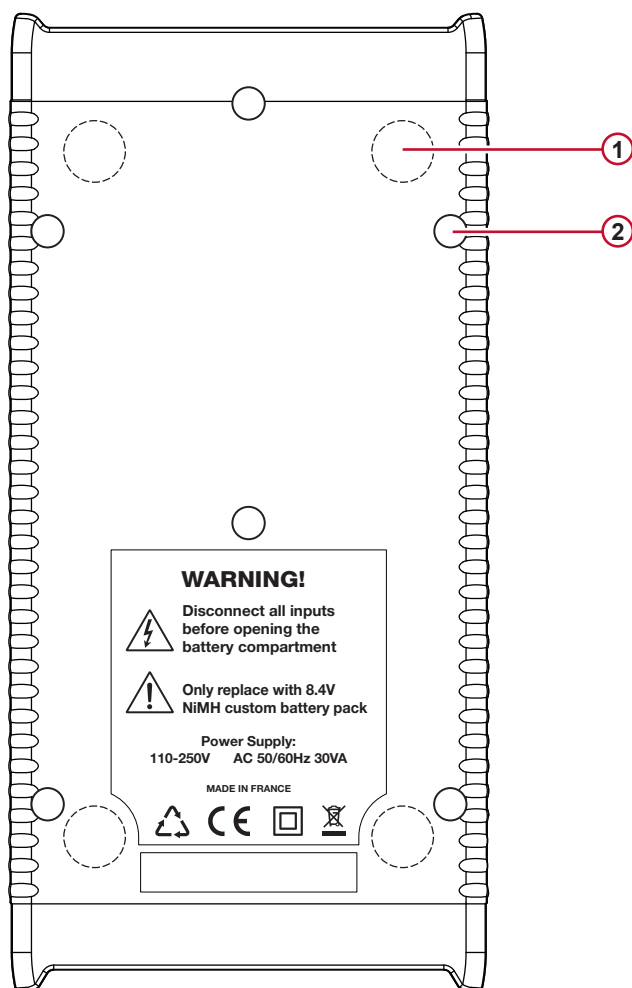
2.2. PRVKY PŘEDNÍHO PANELU



Obrázek 3

- ① Čtyři svorky pro připojení vodičů ke zkoušené napěti.
- ② Tři svorky pro připojení snímačů proudu.
- ③ Tuhé pouzdro z lisovaného elastomeru.
- ④ Digitální LCD displej zobrazující naměřené, vypočítané a parametrizační veličiny (viz odst. 1.1).
- ⑤ Dvě (PEL102) nebo čtyři (PEL103) funkční tlačítka (viz odst. 2.8).
 - Ⓐ Zapínací/vypínací tlačítko
 - Ⓑ Ovládací tlačítko
 - Ⓒ Navigační tlačítko
 - Ⓓ Vkládací tlačítko
- ⑥ Devět LED pro zobrazování stavových informací (viz odst. 2.10).
- ⑦ Konektory USB a Ethernet, slot pro paměťovou kartu SD a krycí uzávěry konektorů.
- ⑧ Standardní nepolarizovaný napájecí konektor IEC C7 pro připojení zdroje napájení s napětím 110/230 Vac.

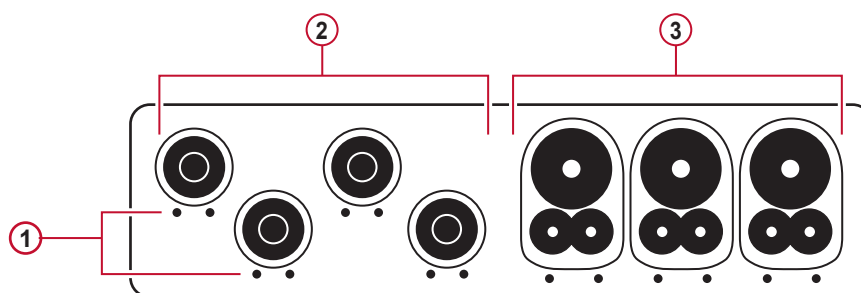
2.3. PRVKY ZADNÍHO PANELU



Obrázek 4

- ① Čtyři magnety (zalisované do pryžového pouzdra).
- ② Šest zapuštěných šroubů Torx® (pouze pro účely servisních zásahů prováděných ve výrobním závodě)

2.4. VSTUPY PRO PŘIPOJENÍ MĚŘICÍCH VODIČŮ



Obrázek 5

- ① Malé otvory (••) jsou určeny pro barevně kódované vložky, které se používají k označení proudových a napěťových vstupů.
- ② Napěťové vstupní svorky (bezpečnostní zdířky pro banánkové konektory).
- ③ Proudové vstupní svorky (zdířky pro speciální čtyřbodové zástrčkové konektory).

Budete-li provádět vícefázová měření, začněte označením příslušenství a svorek pomocí barevně kódovaných identifikačních prvků dodaných se zařízením; pro každou svorku použijte odlišnou barvu.

Při připojování měřicích vodičů k přístroji PEL postupujte následujícím způsobem:

- Měření proudu: Svorky I1, I2, I3 se 4 kolíky
- Měření napětí: Svorky V1, V2, V3 a N

Měřicí vodiče je k obvodu, který má být sledován, nutno připojit podle vybraného schématu zapojení. Je-li to potřebné, nezapomeňte definovat poměry proudových a napěťových transformátorů.

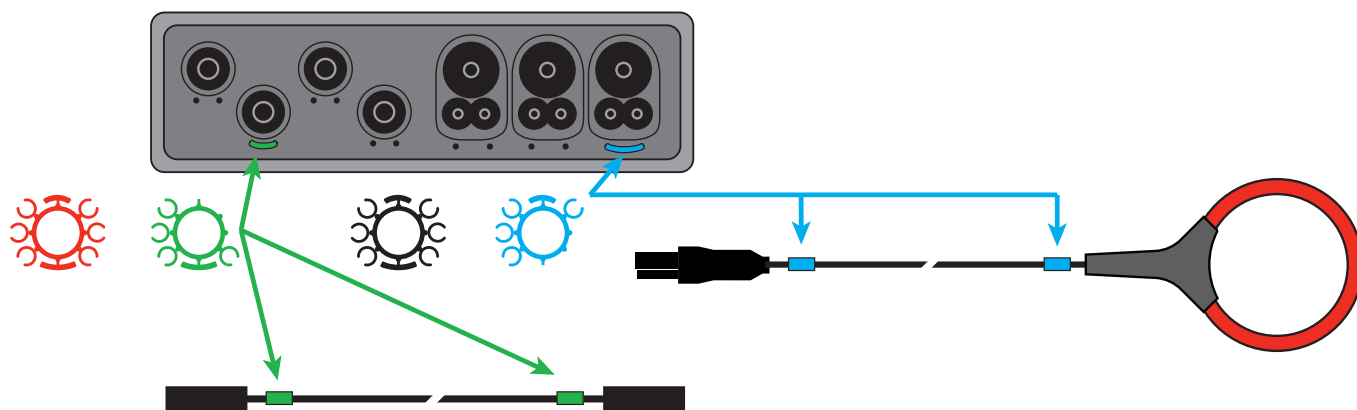
2.5. INSTALACE BAREVNĚ KÓDOVANÝCH OZNAČOVACÍCH PRVKŮ



Před připojením snímačů proudu se seznámte s pokyny uvedenými v příslušných bezpečnostních listech.

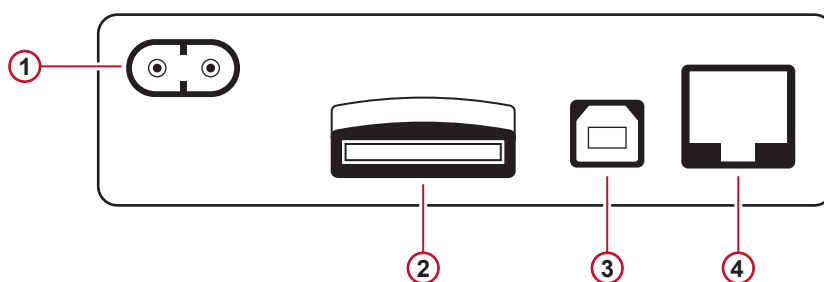
S přístrojem PEL se dodává dvanáct barevně kódovaných kroužků a vložek. K rozlišení jednotlivých vodičů a vstupních svorek použijte odlišné identifikační prvky.

- 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 6

2.6. PŘIPOJOVACÍ PRVKY



Obrázek 7

- 1 Připojení napájecího kabelu (viz odst. 3.3.1).
- 2 Slot pro paměťovou kartu SD (viz odst. 3.3.3).
- 3 Konektor USB (viz odst. 3.3.4).
- 4 Konektor Ethernet RJ 45 (viz odst. 3.3.6).

2.7. MONTÁŽ



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

Přístroj PEL by mělo být umístěn v dobře větrané místnosti. Teplota by neměla překračovat hodnoty specifikované v odst. 5.6.

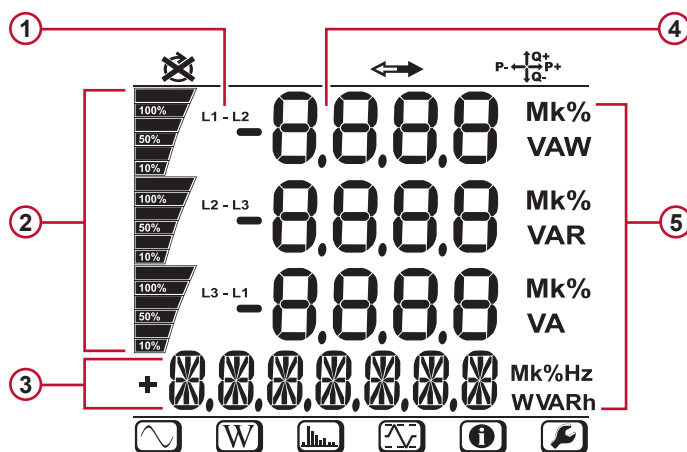
Přístroj PEL 102/103 je možno upevnit pomocí vestavěných magnetů na plochý feromagnetický svislý povrch.

2.8. FUNKCE TLAČÍTEK

Tlačítko	Popis
	Zapínací/vypínací tlačítko: Zapíná a vypíná přístroj (viz odst. 3.1). Poznámka: Přístroj není možno vypnout, dokud je připojen ke střídavé zásuvce nebo dokud probíhá záznam.
	Ovládací tlačítko: Spouští/zastavuje záznamovou relaci a aktivuje/deaktivuje funkci Bluetooth (viz odst. 3.2).
	Vkládací a potvrzovací tlačítko (PEL103): Aktivuje zobrazení hodnot fázových úhlů a dílčích energií (viz odst. 3.5.1 a 3.5.2).
	Navigační tlačítko (PEL103): Umožňuje procházení a výběr dat zobrazovaných na LCD obrazovce (viz odst. 3.5).

Tabulka 2










2.9. LCD DISPLEJ (PEL 103)



Obrázek 8

- ① Fáze
- ② Udává procentuální podíl (0% až 100%) z celého rozsahu nebo z plné zátěže, které jsou v přístroji PEL uživatelem naprogramovány prostřednictvím softwaru PEL Transfer®.
- ③ Názvy měření nebo stránek obrazovky
- ④ Naměřené hodnoty
- ⑤ Měrné jednotky


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. 8.1)
	Režim měření (hodnoty zobrazované v reálném čase) (viz odst. 3.5.1)
	Režim výkonu a energie (viz odst. 3.5.2)
	Režim harmonických složek (viz odst. 3.5.3)
	Režim maximálních hodnot (viz odst. 3.5.4)
	Informační režim (viz odst. 3.5.5)
	Nastavení (viz odst. 3.5.6)

Tabulka 3

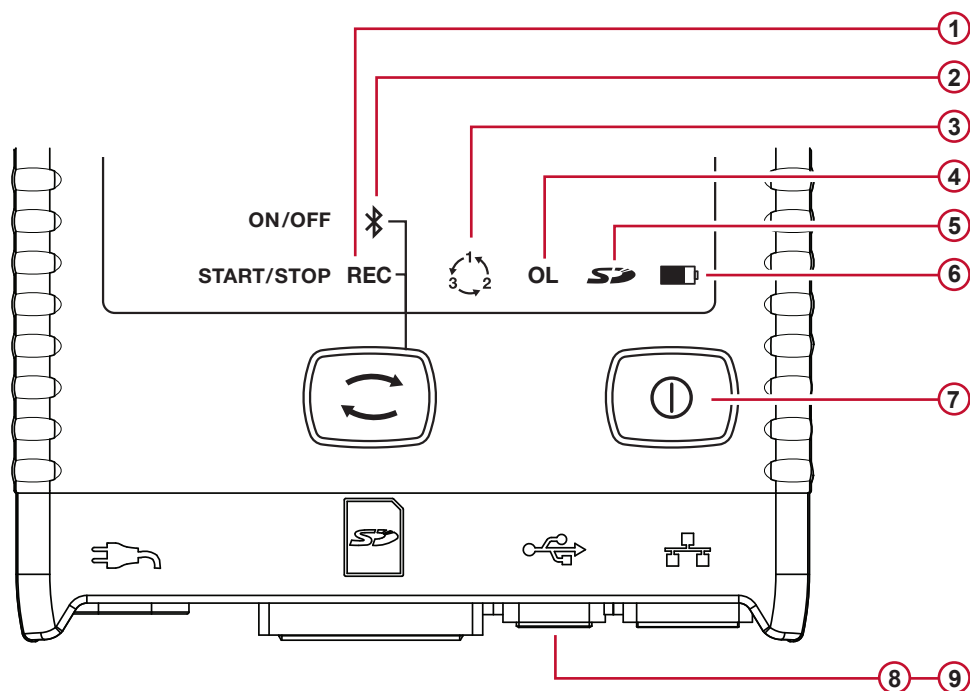
Sled fází

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.
- Nastavení zdroje a zátěže může být provedeno tak, aby definovalo směr toku energie (import nebo export), viz odst. 4.3.3.

2.10. STAVOVÉ LED



Obrázek 9

LED a barva	Stav
①	<p>Zelená LED: Stav záznamu LED blikne jedenkrát každých 5 s: Zapisovač je v pohotovostním režimu (neprobíhá záznam) LED blikne dvakrát každých 5 s: Zapisovač se nachází v režimu záznamu</p>
②	<p>Modrá LED: Bluetooth LED nesvítí: Funkce Bluetooth je vypnuta (deaktivována) LED svítí: Funkce Bluetooth je zapnuta (aktivována - nevysílá) LED blikne dvakrát každou sekundu: Funkce Bluetooth je zapnuta (aktivována - vysílá)</p>
③	<p>Červený indikátor: Sled fází Nesvítí: sled fází je správný. LED blikne jedenkrát každou sekundu: sled fází je nesprávný. V tomto případě existují tři možnosti:</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ fázový rozdíl mezi fázovými proudy je o 30° než normální úhel (120° u třífázového vedení a 180° u dvoufázového vedení). ■ fázový rozdíl mezi fázovými napětími je o 10° než normální úhel. ■ fázový rozdíl mezi proudy a napětími je u každé fáze o 60° větší než 0° (zátěž) nebo 180° (zdroj).
④	<p>Červená LED: Přetížení Nesvítí: Není zjištěno přetížení vstupů LED blikne jedenkrát každou sekundu: Alespoň jeden vstup je přetížen LED svítí: Udává, že proudová sonda je buď nesprávně připojena nebo chybí</p>
⑤	<p>Červená/zelená LED: Stav paměťové karty SD Zelená LED svítí: Paměťová karta SD je v pořádku Červená LED blikne pětkrát každých 5 s: Paměťová karta SD je zaplněna Červená LED blikne čtyřikrát každých 5 s: zbývající kapacita je dostačující pro méně než 1 týden Červená LED blikne třikrát každých 5 s: zbývající kapacita je dostačující pro méně než 2 týdny Červená LED blikne dvakrát každých 5 s: zbývající kapacita je dostačující pro méně než 3 týdny Červená LED blikne jedenkrát každých 5 s: zbývající kapacita je dostačující pro méně než 4 týdny Červená LED svítí: Paměťová karta SD chybí nebo je uzamknuta</p>

LED a barva	Stav
6	Žlutá/červená LED: Stav akumulátoru Je-li připojen síťový napájecí kabel, akumulátor se nabíjí až do dosažení stavu plného nabití. LED nesvíí: Akumulátor je plně nabitý Žlutá LED svítí: Akumulátor se nabíjí Žlutá LED blikne jedenkrát každou sekundu: Akumulátor se zotavuje z úplného vybití Červená LED blikne dvakrát každou sekundu: Nízký stav nabití (a nepřipojený zdroj napájení)
7 <i>pod zapínacím/vypínacím tlačítkem</i>	Zelená LED: Zapnutí/vypnutí LED svítí: Přístroj je napájen z externího zdroje LED nesvíí: Není připojen externí zdroj napájení
8 <i>integrována v konektoru</i>	Zelená LED: Ethernet LED nesvíí: Žádná činnost LED bliká: Činnost
9 <i>integrována v konektoru</i>	Žlutá LED: Ethernet LED nesvíí: 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 LED svítí: Síť je inicializována a připravena k použití

Tabulka 4

2.11. KAPACITA PAMĚTI

V přístroji PEL je možno používat paměťové karty SDHC o kapacitě do 32 GB, která je zformátována za použití souborového systému FAT32. Přenášení takového množství dat klade náročné požadavky na počítač a vyžaduje dlouhou dobu stahování (v závislosti na výkonu počítače a na typu použitého připojení). Mimoto mohou mít některé počítače problémy se zvládnutím takového velkého objemu dat a kalkulační tabulky umožňují zpracování pouze určitého omezeného množství dat.

Doporučujeme provádět optimalizaci dat ukládaných na paměťovou kartu SD a zaznamenávat pouze to, co je skutečně potřebné. Pro referenční účely: pětidenní záznam s 15minutovým intervalem agregace a jednosekundovými zaznamenávanými daty včetně harmonických složek ve čtyřvodičové třífázové síti by spotřeboval přibližně 530 MB paměťového místa. Pokud harmonické složky nejsou potřebné a jejich záznam je deaktivován, požadavek na místo na paměťovém médiu se sníží na asi 87 MB.

Doporučené maximální doby záznamu činí:

- sedm dnů, jestliže záznam zahrnuje agregované hodnoty, jednosekundová data a harmonické složky;
- jestliže záznam zahrnuje, jestliže záznam zahrnuje agregované hodnoty a jednosekundová data, nikoli však harmonické složky;
- jeden rok, jestliže záznam obsahuje pouze agregované hodnoty.

Rovněž se vyhněte překročení počtu 32 relací uložených na kartě SD.



Poznámka: Pro záznamy obsahující harmonické složky nebo mající dobu trvání delší než jeden týden používejte paměťové karty SDHC třídy 4 nebo vyšší.

Ke stahování dat pocházejících z rozsáhlých relací nedoporučujeme používat rozhraní Bluetooth, jelikož postup bude v takovém případě trvat velmi dlouho. Je-li požadováno stahování pomocí rozhraní Bluetooth, je třeba zvážit, zda je skutečně zapotřebí stahovat také jednosekundové trendy a harmonické složky. Bez nich by se 30denní záznam zmenšil na pouhých 2,5 MB.


Stahování prostřednictvím rozhraní USB nebo Ethernet může být naproti tomu přijatelné, v závislosti na velikosti relace a rychlosti sítě. Pro rychlejší stahování dat doporučujeme vložení karty SD přímo do vašeho počítače nebo do externí čtečky paměťových karet.

3. OBSLUHA



Důležité: Konfiguraci přístroje PEL je možno provádět buď přímo na samotném přístroji PEL nebo prostřednictvím softwaru PEL Transfer. Pokyny k nastavení naleznete v odst. 4.3.

Postup při obsluze přístroje PEL je jednoduchý:

- Přístroj PEL je před každým záznamem nutno naprogramovat. Naprogramování se provádí buď prostřednictvím funkce Set-up (Nastavení) na přístroji (viz odst. 3.5.6) nebo prostřednictvím softwaru PEL Transfer (viz odst. 4.3). Aby se zabránilo neúmyslným změnám nastavení, nelze přístroj PEL programovat při probíhajícím záznamu.
- Přístroj PEL ise pak připojí ke zdroji napájení, čímž se automaticky zapne (viz odst. 3.1.1).
- Záznam se spouští stisknutím **ovládacího** tlačítka  (viz odst. 3.2).
- Přístroj PEL se automaticky vypíná po uplynutí určené doby, při odpojení od zdroje napájení a při dokončení záznamové relace – viz odst. 3.1.2.

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.



Poznámka: 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).

Poznámka: 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.
- Pokud je přístroj PEL připojen ke zdroji napájení, nelze jej vypnout.
- Přístroj nelze vypnout také tehdy, jestliže čeká na spuštění připraveného záznamu nebo jestliže probíhá záznam.

3.2. SPUŠTĚNÍ/ZASTAVENÍ ZÁZNAMU A AKTIVACE FUNKCE BLUETOOTH

Záznamy se ukládají pouze na paměťovou kartu SD.

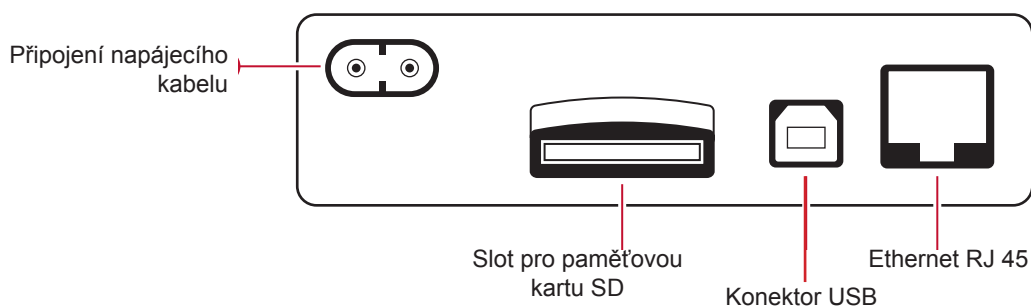
Postup při spuštění záznamu:

- Vložte do přístroje PEL paměťovou kartu SD.
- Pomocí **ovládacího** tlačítka  spusťte / zastavte záznamovou relaci nebo aktivujte / deaktivujte funkci Bluetooth.
- Stiskněte **ovládací** tlačítko, podržte je po dobu delší než 2 sekundy a poté je uvolněte.
- Po dobu 3 s se rozsvítí zelená LED REC (viz poz. 1 Obrázek 9) a poté následuje rozsvícení modré LED Bluetooth (viz poz. 2 Obrázek 9) po dobu 3 s - jednotlivé LED přitom svítí samostatně. Během doby, po kterou je každá z těchto LED rozsvícena, můžete níže popsaným způsobem ovládat příslušnou přiřazenou funkci.

- Následkem uvolnění **ovládacího** tlačítka během (a pouze během) 3 sekund, po které svítí konkrétní LED, se provede přiřazená funkce:
 - **LED REC (spuštění/zastavení)**
 - Uvolněním tlačítka v době, kdy LED svítí, se spustí záznam (pokud je záznam vypnut)
 - Uvolněním tlačítka v době, kdy LED svítí, se zastaví záznam (pokud je záznam zapnut)
 - **LED BLUETOOTH (zapnutí/vypnutí)**
 - Uvolněním tlačítka v době, kdy LED svítí, se zapne funkce Bluetooth (pokud je funkce Bluetooth vypnuta)
 - Uvolněním tlačítka v době, kdy LED svítí, se vypne funkce Bluetooth (pokud je funkce Bluetooth zapnuta)

i **Poznámka:** Chcete-li tímto způsobem provést změny jak záznamu, tak i funkce Bluetooth, musíte uvedený postup **provést dvakrát**.

3.3. PŘIPOJENÍ



Obrázek 10

3.3.1. NAPÁJENÍ

Přístroj PEL je napájen ze standardní střídavé elektrické sítě, a to prostřednictvím externího kabelu opatřeného nepolarizovaným konektorem C7. Tento napájecí kabel je dostupný v mnoha počítačových prodejnách (250 V, 2,5 A, délka 1 m). Při jeho výměně se ujistěte, že kupujete nepolarizovaný kabel. Náhradní napájecí kabely jsou k dispozici také prostřednictvím výrobce přístroje.

Přístroj PEL může být napájen napětím v rozsahu 110 V až 250 V ($\pm 10\%$), 50/60 Hz, což umožňuje jeho připojování k většině elektrických sítí používaných v celém světě.

i **Poznámka:** Nikdy nepoužívejte napájecí kabely s nedostatečnými hodnotami proudové a napěťové zatížitelnosti.

- Po připojení ke střídavé napájecí síti je přístroj trvale zapnut.
- Připojením ke zdroji střídavého napětí se přístroj PEL zapne, pokud byl vypnut, načež se automaticky zahájí nabíjení akumulátoru.
- Dojde-li k náhlému přerušení napájení přístroje ze střídavého zdroje (následkem vypnutí napájecího zdroje nebo odpojení přístroje od tohoto zdroje), zůstane přístroj v provozu prostřednictvím napájení z akumulátoru po dobu přibližně ½ hodiny.
- Přístroj PEL je vybaven funkcí automatického vypínání napájení. Tuto funkci lze nastavit v rozsahu od 3 do 15 minut nebo ji lze deaktivovat.
- Má-li akumulátor příliš nízký stav nabití (červená LED ■ bliká dvakrát za sekundu), může případně dojít k vypnutí přístroje. Přístroj PEL se pak opět spustí po připojení ke zdroji střídavého proudu.
- Není-li přístroj připojen ke zdroji střídavého proudu, lze jej zapnout pomocí **zapínacího/vypínacího** tlačítka (viz odst. 3.1).
- Není-li přístroj připojen ke zdroji střídavého proudu a přitom neprobíhá čekání na záznam nebo provádění záznamu, lze přístroj vypnout pomocí **zapínacího/vypínacího** tlačítka (viz odst. 3.1).

3.3.2. POKYTOVOSTNÍ REŽIM (A NASTAVENÍ JASU DISPLEJE)

Je-li přístroj zapnut a po určenou dobu není proveden žádný obslužný úkon, jeho LCD displej (u typu PEL 103) automaticky přejde do pohotovostního režimu.

Měření a záznam zůstávají aktivní, avšak podsvětlení displeje je ztlumeno na úroveň odpovídající pohotovostnímu režimu.

Chcete-li obnovit normální jas displeje, stiskněte **vkładací** nebo **navігаční** tlačítko.

Mějte na paměti, že základní úroveň jasu displeje je naprogramována také prostřednictvím softwaru PEL Transfer (viz odst. 4.3.1).

3.3.3. PAMĚŤOVÁ KARTA (KARTA SD)

Přístroj PEL 102/103 používá jako paměťové médium kartu SD. Podporovány jsou paměťové karty SD (do 32 GB) a SDHC (od 4 GB do 32 GB), které jsou naformátovány za použití souborového systému FAT32.

Přístroj PEL se dodává ve stavu s vloženou naformátovanou kartou SD. Chcete-li nainstalovat novou paměťovou kartu SD:

- Nejprve kartu SD naformátujte.
- Kartu SD je možno formátovat prostřednictvím softwaru PEL Transfer, je-li tento připojen k přístroji a neprobíhá-li čekání na záznam nebo provádění záznamu.
- Je-li karta SD zasunuta přímo do počítače, nepodléhá její formátování žádnému omezení.
- Aby bylo umožněno provádění záznamu nebo formátování, musí být karta SD odemknuta.
- Vyjímání paměťové karty ze zapnutého přístroje PEL je možné tehdy, neprobíhá-li žádný záznam.

Pro soubory PEL se používají krátké názvy (s 8 znaky), například Ses00004.

3.3.4. PŘIPOJENÍ PŘÍSTROJE PEL PROSTŘEDNICTVÍM ROZHRAŇÍ USB

Konstrukce přístroje PEL102/103 umožňuje jeho připojování k počítači pomocí USB kabelu typu A/B, který se používá ke konfigurování přístroje PEL, k přípravě záznamové relace (prostřednictvím připojení v reálném čase) a ke stahování zaznamenaných relací.



Poznámka: Připojení USB kabelu mezi počítač a přístroj PEL neumožňuje napájení měřicího zapisovače ani nabíjení akumulátorů.

3.3.5. PŘIPOJENÍ PŘÍSTROJE PEL PROSTŘEDNICTVÍM ROZHRAŇÍ BLUETOOTH

Konstrukce přístroje PEL102/103 umožňuje jeho bezdrátové připojování k počítači prostřednictvím rozhraní Bluetooth. Připojení prostřednictvím rozhraní Bluetooth lze používat ke konfigurování přístroje PEL, k přípravě záznamové relace a ke stahování zaznamenaných relací.

K připojování k počítačům, které nejsou vybaveny funkcí Bluetooth, použijte adaptér Bluetooth/USB, který se připojuje k dostupnému USB portu počítače. Instalace zařízení by měla proběhnout automaticky prostřednictvím výchozího ovladače v systému Windows.

Postup párování se liší v závislosti na použitém operačním systému, zařízení Bluetooth a softwarovém ovladači.

Je-li potřebný párovací kód, zadává se výchozí kód **0000**. Párovací kód nelze upravovat prostřednictvím softwaru PEL Transfer.

3.3.6. PŘIPOJENÍ PŘÍSTROJE PEL K SÍTI LAN PROSTŘEDNICTVÍM ROZHRAŇÍ ETHERNET

Připojení k síti LAN lze využívat k zobrazování naměřených dat a informací o stavu přístroje v reálném čase, k provádění konfiguračních nastavení přístroje PEL, k nastavování záznamových relací a ke stahování zaznamenaných relací.

IP adresa:

Přístroji PEL je přiřazena IP adresa. Je-li přístroj PEL nakonfigurován pomocí softwaru PEL Transfer a přitom je zaškrtnuto políčko „Enable DHCP“ (Povolit DHCP, tj. Dynamic Host Configuration Protocol), bude odesílat požadavek do síťového serveru DHCP, od kterého automaticky obdrží IP adresu.

Používaný internetový protokol je protokol UDP. Výchozí port je 3041. Toto nastavení lze upravit pomocí softwaru PEL Transfer tak, aby bylo prostřednictvím počítače možno připojit několik přístrojů PEL za směrovačem.

Pro případ, že je vybrán protokol DHCP, avšak do 60 sekund není zjištěn žádný server DHCP, je k dispozici také režim s automatickou IP adresou. Přístroj PEL pak použije výchozí adresu 169.254.0.100. Tento režim s automatickou IP adresou je kompatibilní s přidělováním adres metodou APIPA. Může být potřebný přechodový kabel.



Mějte na paměti, že nastavení parametrů LAN nemůžete měnit, dokud jste k síti LAN aktivně připojeni. K provedení úpravy těchto parametrů musíte použít připojení prostřednictvím rozhraní USB.

3.4. DISTRIBUČNÍ SYSTÉMY A ZPŮSOBY PŘIPOJENÍ PŘÍSTROJE PEL

Tato kapitola popisuje způsoby připojení snímačů proudu a vodičů pro zkoušení napětí k proměřovaným vedením v závislosti na konkrétním distribučním systému. Podle zvoleného distribučního systému musí být nakonfigurován také samotný přístroj PEL (viz odst. 4.3.3).

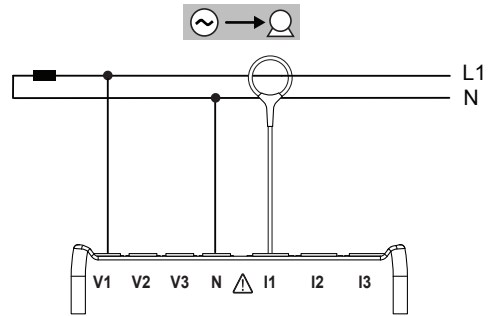


3.4.1. JEDNOFÁZOVÉ DVOUVODIČOVÉ VEDENÍ: 1P-2W

Pro měření jednofázových dvou vodičových 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.

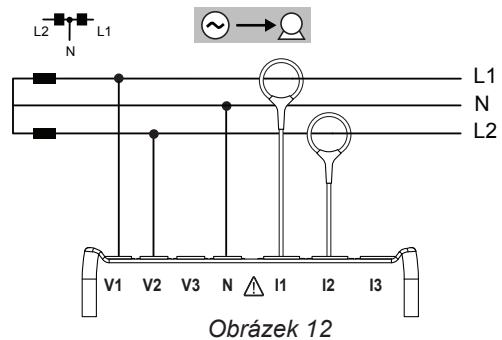


3.4.2. DVOUFÁZOVÉ VEDENÍ (JEDNOFÁZOVÉ TŘÍVODIČOVÉ VEDENÍ OD TRANSFORMÁTORU SE STŘEDOVÝM VÝVODEM): 1P-3W

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 šipky udávající směr proudu na snímačích, směřují k zátěži. Tím bude zajištěn správný fázový úhel pro měření výkonu a jiná fázově citlivá měření.



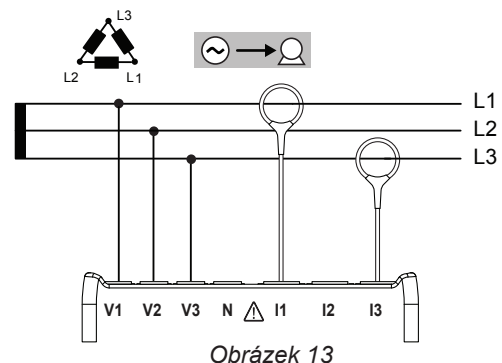
3.4.3. TŘÍFÁZOVÉ TŘÍVODIČOVÉ SILOVÉ SÍŤ

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

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.

Zkontrolujte, zda šipky udávající směr proudu na snímačích, směřují k zátěži. Tím bude zajištěn správný fázový úhel pro měření výkonu a jiná fázově citlivá měření.

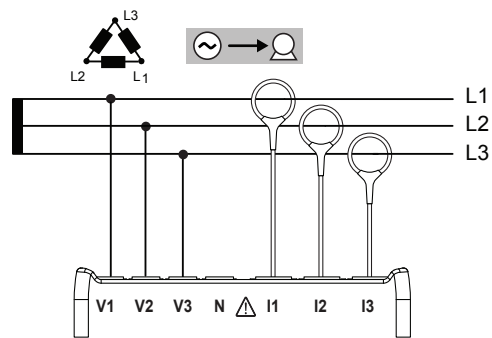


3.4.3.2. Třífázové třívodičové vedení, zapojení Δ (pomocí 3 snímačů proudu): 3P-3W Δ 3

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.

Zkontrolujte, zda šipky udávající směr proudu na snímačích, směřují k zátěži. Tím bude zajištěn správný fázový úhel pro měření výkonu a jiná fázově citlivá měření.



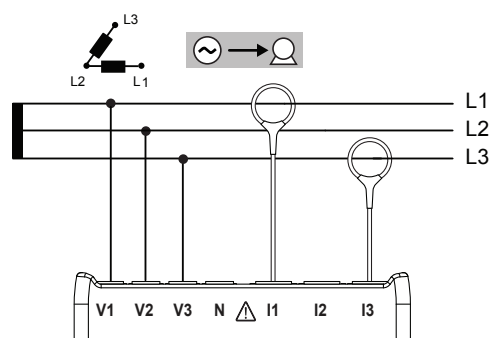
Obrázek 14

3.4.3.3. 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.

Zkontrolujte, zda šipky udávající směr proudu na snímačích, směřují k zátěži. Tím bude zajištěn správný fázový úhel pro měření výkonu a jiná fázově citlivá měření.



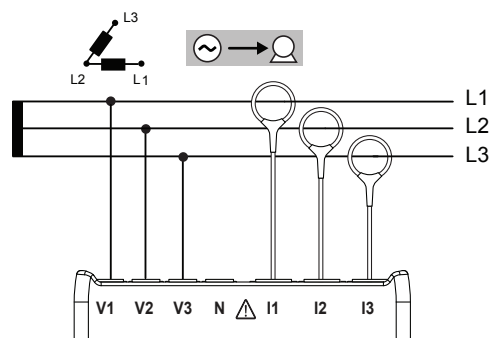
Obrázek 15

3.4.3.4. 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.

Zkontrolujte, zda šipky udávající směr proudu na snímačích, směřují k zátěži. Tím bude zajištěn správný fázový úhel pro měření výkonu a jiná fázově citlivá měření.



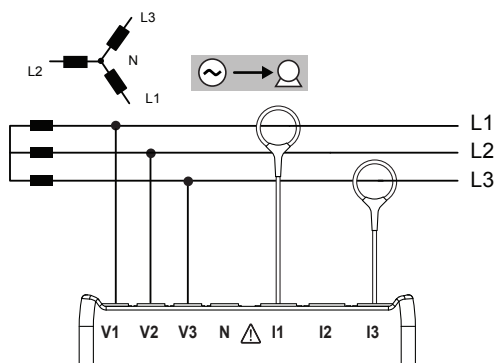
Obrázek 16

3.4.3.5. 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.

Zkontrolujte, zda šipky udávající směr proudu na snímačích, směřují k zátěži. Tím bude zajištěn správný fázový úhel pro měření výkonu a jiná fázově citlivá měření.



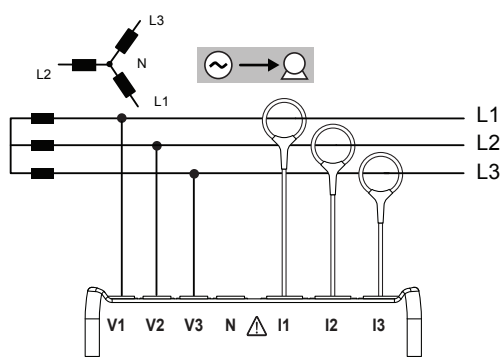
Obrázek 17

3.4.3.6. 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.

Zkontrolujte, zda šipky udávající směr proudu na snímačích, směřují k zátěži. Tím bude zajištěn správný fázový úhel pro měření výkonu a jiná fázově citlivá měření.



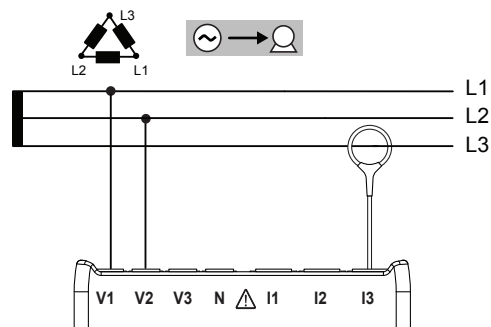
Obrázek 18

3.4.3.7. 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.

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 19

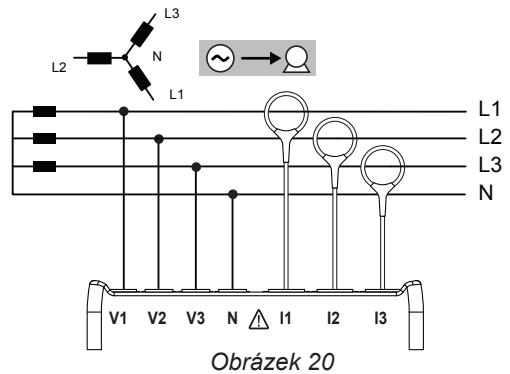
3.4.4. TŘÍFÁZOVÉ ČTYŘVODIČOVÉ SILOVÉ SÍTĚ SE ZAPOJENÍM Y

3.4.4.1. 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.

Zkontrolujte, zda šipky udávající směr proudu na snímačích, směřují k zátěži. Tím bude zajištěn správný fázový úhel pro měření výkonu a jiná fázově citlivá měření.



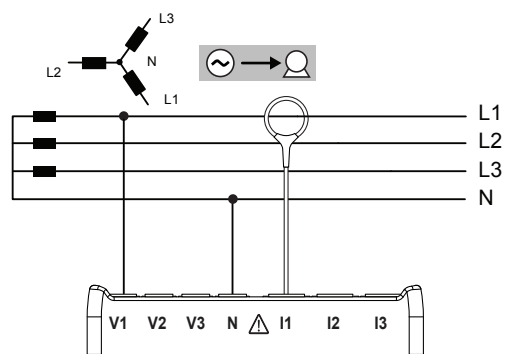
Obrázek 20

3.4.4.2. 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

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.



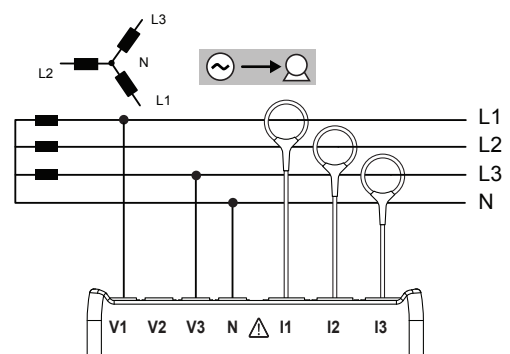
Obrázek 21

3.4.4.3. 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.

Zkontrolujte, zda šipky udávající směr proudu na snímačích, směřují k zátěži. Tím bude zajištěn správný fázový úhel pro měření výkonu a jiná fázově citlivá měření.



Obrázek 22

3.4.5. 3 FÁZE, 4 VODIČE, ZAPOJENÍ Δ

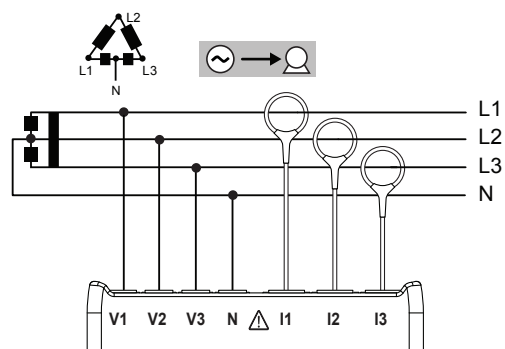
Konfigurace s odběrem polovičního fázového napětí v jedné z větví. Není připojen napěťový transformátor: předpokládá se, že zkušební nainstalované vedení je nízkonapěťový distribuční systém.

3.4.5.1. Třífázové čtyřvodičové vedení, zapojení Δ : 3P-4W Δ

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.

Zkontrolujte, zda šipky udávající směr proudu na snímačích, směřují k zátěži. Tím bude zajištěn správný fázový úhel pro měření výkonu a jiná fázově citlivá měření.



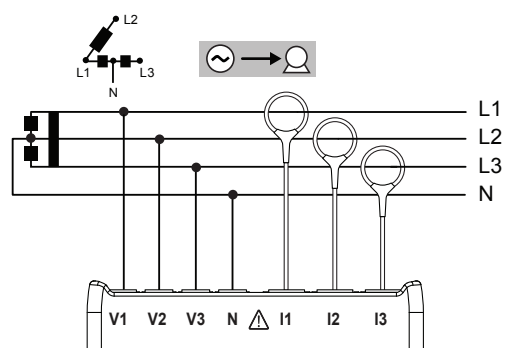
Obrázek 23

3.4.5.2. Třífázové čtyřvodičové vedení, otevřené zapojení Δ : 3P-4W Δ

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.

Zkontrolujte, zda šipky udávající směr proudu na snímačích, směřují k zátěži. Tím bude zajištěn správný fázový úhel pro měření výkonu a jiná fázově citlivá měření.



Obrázek 24

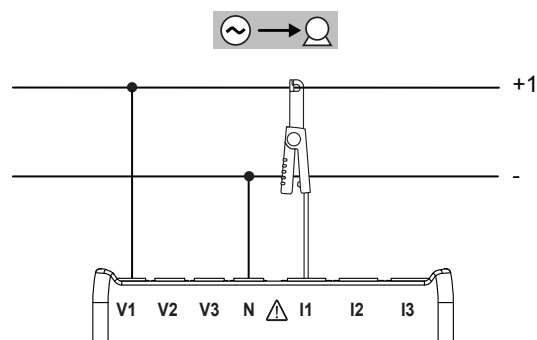
3.4.6. STEJNOSMĚRNÉ SILOVÉ SÍTĚ

3.4.6.1. Stejnoseměrné, 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 jsou zajištěna správná měření výkonu a dalších veličin citlivých na znaménko.



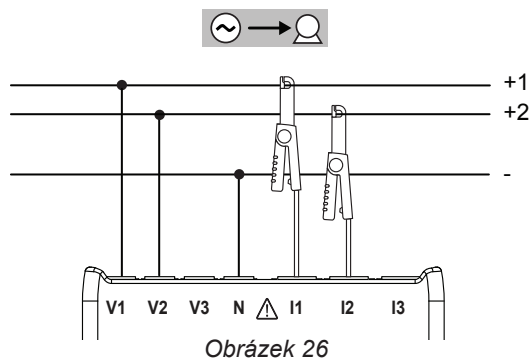
Obrázek 25

3.4.6.2. Stejnoseměrné, 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 šipky udávající směr proudu na snímačích, směřují k zátěži. Tím jsou zajištěna správná měření výkonu a dalších veličin citlivých na znaménko.



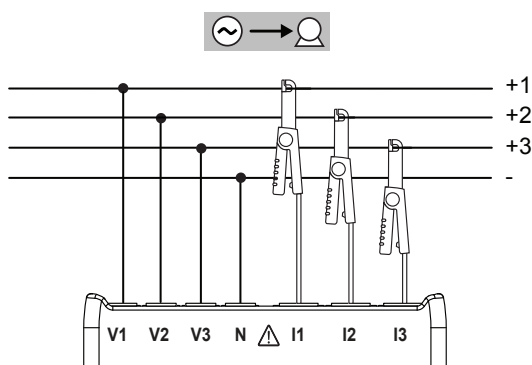
Obrázek 26

3.4.6.3. Stejnoseměrné, 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 šipky udávající směr proudu na snímačích, směřují k zátěži. Tím jsou zajištěna správná měření výkonu a dalších veličin citlivých na znaménko.
















Obrázek 27

3.5. REŽIMY ZOBRAZENÍ (PEL 103)

V této části jsou uvedeny příklady obsahů obrazovek pro každý režim zobrazení. Uživatel přístroje PEL může procházet zobrazeními různých naměřených hodnot a nastavených parametrů.

K procházení jednotlivých režimů zobrazení a k přecházení mezi těmito režimy se používají **navigační**  a **vkładací**  tlačítka.

K dispozici je šest režimů zobrazení:

- Hodnoty měřené v reálném čase: V, A, výkon, frekvence, účinník, $\tan \Phi$ - 
stiskněte tlačítko 
- Hodnoty energie: kWk, Vah, Varh - 
stiskněte tlačítko 
- Harmonické složky (pro proud a napětí) - 
stiskněte tlačítko 
- Agregované max. hodnoty proudu, napětí a výkonu - 
stiskněte tlačítko 
- Informace o výběru způsobu zapojení, poměrech potenciálových a proudových transformátorů, IP adrese, verzi softwaru a výrobním čísle - 
stiskněte tlačítko 
- Konfigurování přístroje - 
stisknutím tlačítka  přejděte ke 

Podrobné pokyny týkající se konfigurování, zaznamenávání a stahování měření naleznete v odst. 4.



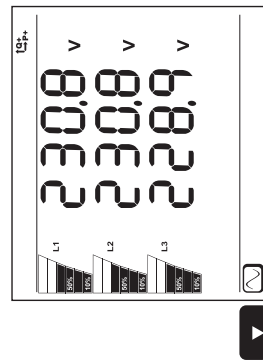
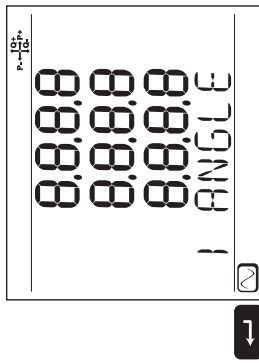
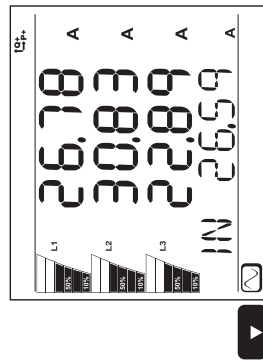
3.5.1. MĚŘENÍ – ZOBRAZOVANÉ HODNOTY

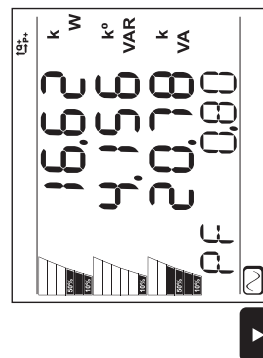
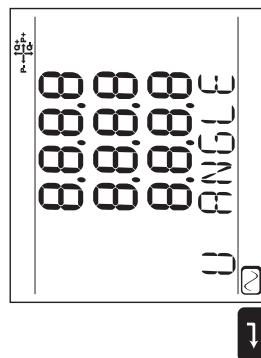
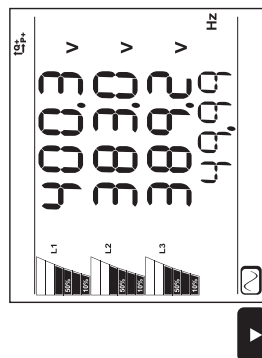
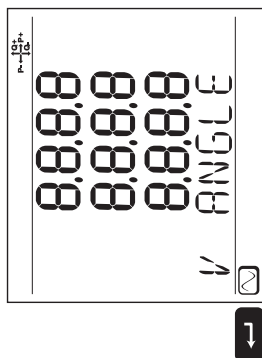
Základní měření neboli okamžité odečty se postupně zobrazují v obrazovkách příslušejících všem jednotlivým fázím. Sled zobrazení se mění podle typu silové sítě. Tabulka 5 udává odečty pro každý typ sítě.

- Každého z uvedených zobrazení lze dosáhnout stisknutím šípky směřující dolů ▼.
- Ukončení jednoho a přechod do jiného režimu zobrazení se provádí stisknutím tlačítka ◀ nebo ▶.

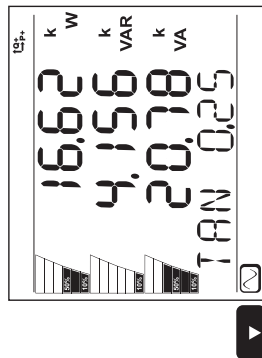
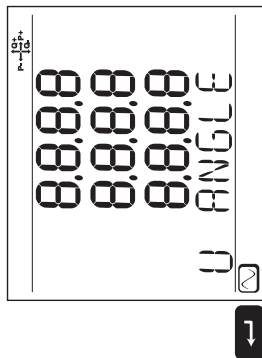
Tabulka 5 udává sled obrazovek zobrazovacích jednotky (PEL 103) pro každý typ zapojení. Příklad znázorňuje sled obrazovek pro třífázovou síť se 4 vodiči.

Krok	1 fáze, 2 vodiče	1 fáze, 3 vodiče	3 fáze, 3 vodiče *	3 fáze, 3 vodiče vyvážené	3 fáze, 4 vodiče **	3 fáze, 4 vodiče ***	3 fáze, 4 vodiče vyvážené	DC 2 vodiče	DC 3 vodiče	DC 4 vodiče
1	P I V F	I1 I2 I3 F	I1 I2 I3	I3 I3 I3	I1 I2 I3 „IN“	I1 I2 I3 „IN“	I1 I1 I1	P I V	I1 I2	I1 I2 I3
2	φ (I1, V1) „V-I ANGLE“	φ (I2, I1) „I ANGLE“	φ (I2, I1) φ (I3, I2) φ (I1, I3) „I ANGLE“		φ (I2, I1) φ (I3, I2) φ (I1, I3) „I ANGLE“	φ (I2, I1) φ (I3, I2) φ (I1, I3) „I ANGLE“				
3	P Q S „PF“	V1 V2 U12	U12 U23 U31 F	U12 U23 U31 F	V1 V2 V3	V1 - V3	V1 V1 V1	V1 V2	V1 V2 V3	





Krok	1 fáze, 2 vodiče	1 fáze, 3 vodiče	3 fáze, 3 vodiče *	3 fáze, 3 vodiče vyvážené	3 fáze, 4 vodiče **	3 fáze, 4 vodiče ***	3 fáze, 4 vodiče vyvážené	DC 2 vodiče	DC 3 vodiče	DC 4 vodiče
4		$\varphi(V2, V1)$ „V ANGLE“	$\varphi(U31, U23)$ $\varphi(U12, U31)$ $\varphi(U23, U12)$ „U ANGLE“		$\varphi(V2, V1)$ $\varphi(V3, V2)$ $\varphi(V1, V3)$ „V ANGLE“	$\varphi(V1, V3)$ „V ANGLE“				
5	P Q S „TAN“	P Q S „PF“	P Q S „PF“	P Q S „PF“	U12 U23 U31 F	U12 U23 U31 F	U12 U23 U31 F		P	P
6		$\varphi(I1, V1)$ $\varphi(I2, V2)$ „V-I ANGLE“	$\varphi(I1, U12)$ $\varphi(I2, U23)$ $\varphi(I3, U31)$ „U-I ANGLE“	$\varphi(I1, U12)$ „U-I ANGLE“	$\varphi(U31, U23)$ $\varphi(U12, U31)$ $\varphi(U23, U12)$ „U ANGLE“	$\varphi(U31, U23)$ $\varphi(U12, U31)$ $\varphi(U23, U12)$ „U ANGLE“				
7	P Q S „TAN“	P Q S „TAN“	P Q S „TAN“	P Q S „TAN“	P Q S „PF“	P Q S „PF“	P Q S „PF“			



Obrázek 28

Krok	1 fáze, 2 vodiče	1 fáze, 3 vodiče	3 fáze, 3 vodiče *	3 fáze, 3 vodiče vyvážené	3 fáze, 4 vodiče **	3 fáze, 4 vodiče ***	3 fáze, 4 vodiče vyvážené	DC 2 vodiče	DC 3 vodiče	DC 4 vodiče
8					$\varphi (I1, V1)$ $\varphi (I2, V2)$ $\varphi (I3, V3)$ „V-I ANGLE“	$\varphi (I1, V1)$ $\varphi (I3, V3)$ „V-I ANGLE“	$\varphi (I1, V1)$ „V-I ANGLE“			
9					P Q S „TAN“	P Q S „TAN“	P Q S „TAN“			

Tabulka 5

«---» = zobrazený text.

*: Možnost 3 fáze, 3 vodiče zahrnuje:

- Třífázové třívodičové vedení, zapojení Δ (pomocí 2 snímačů proudu)
- Třífázové třívodičové vedení, zapojení Δ (pomocí 3 snímačů proudu)
- Třífázové třívodičové vedení, otevřené zapojení Δ (pomocí 2 snímačů proudu)
- Třífázové třívodičové vedení, otevřené zapojení Δ (pomocí 3 snímačů proudu)
- Třífázové třívodičové vedení, zapojení Y (pomocí 2 snímačů proudu)
- Třífázové třívodičové vedení, zapojení Y (pomocí 3 snímačů proudu)

** : Možnost 3 fáze, 4 vodiče zahrnuje:

- Třífázové čtyřvodičové vedení, zapojení Y (pomocí 3 snímačů proudu)
- Třífázové čtyřvodičové vedení, zapojení Y, 2½ prvková konfigurace

***: Možnost 3 fáze, 4 vodiče zahrnuje:

- 3 fáze, 4 vodiče, zapojení Δ
- 3 fáze, 4 vodiče, otevřené zapojení Δ

3.5.2. ENERGIE – ZOBRAZOVANÉ HODNOTY

Přístroj PEL měří typické hodnoty spotřebované energie. Kromě toho jej lze používat k pokročilým měřením uskutečňovaným specialisty nebo osobami provádějícími podrobné analýzy.

Jednotlivé energetické veličiny pro různé kvadranty toku energie (podle IEC 62053-23) jsou dostupné jednoduchým posouváním zobrazení každé obrazovky a procházením jejího obsahu. Hodnoty zobrazované pro konkrétní kvadranty jsou často používány techniky řešícími problémy, které souvisejí s tokem energie.

Definice:

- **Ep+**: Celková činná energie, importovaná (spotřebovaná zátěží) v kWh
- **Ep-**: Celková činná energie, exportovaná (do zdroje) v kWh
- **Eq1**: Činná energie importovaná (spotřebovaná zátěží) v induktivním kvadrantu (kvadrantu 1) v kVARh.
- **Eq2**: Činná energie exportovaná (do zdroje) v kapacitním kvadrantu (kvadrantu 2) v kVARh.
- **Eq3**: Činná energie exportovaná (do zdroje) v induktivním kvadrantu (kvadrantu 3) v kVARh.
- **Eq4**: Činná energie importovaná (spotřebovaná zátěží) v kapacitním kvadrantu (kvadrantu 4) v kVARh.
- **Es+**: Celková zdánlivá energie, importovaná (spotřebovaná zátěží) v kVAh
- **Es-**: Celková zdánlivá energie, exportovaná (do zdroje) v kVAh

Průmysloví uživatelé se zpravidla budou zaměřovat na následující hodnoty. Ostatní hodnoty jsou používány pro analýzu zátěží a pro účely distribučních sítí.

- **kWh**: Ep+, což je činná energie zátěže
- **kvarh**: Eq1, což je jalová energie zátěže
- **kVAh**: Es+, což je zdánlivá energie zátěže

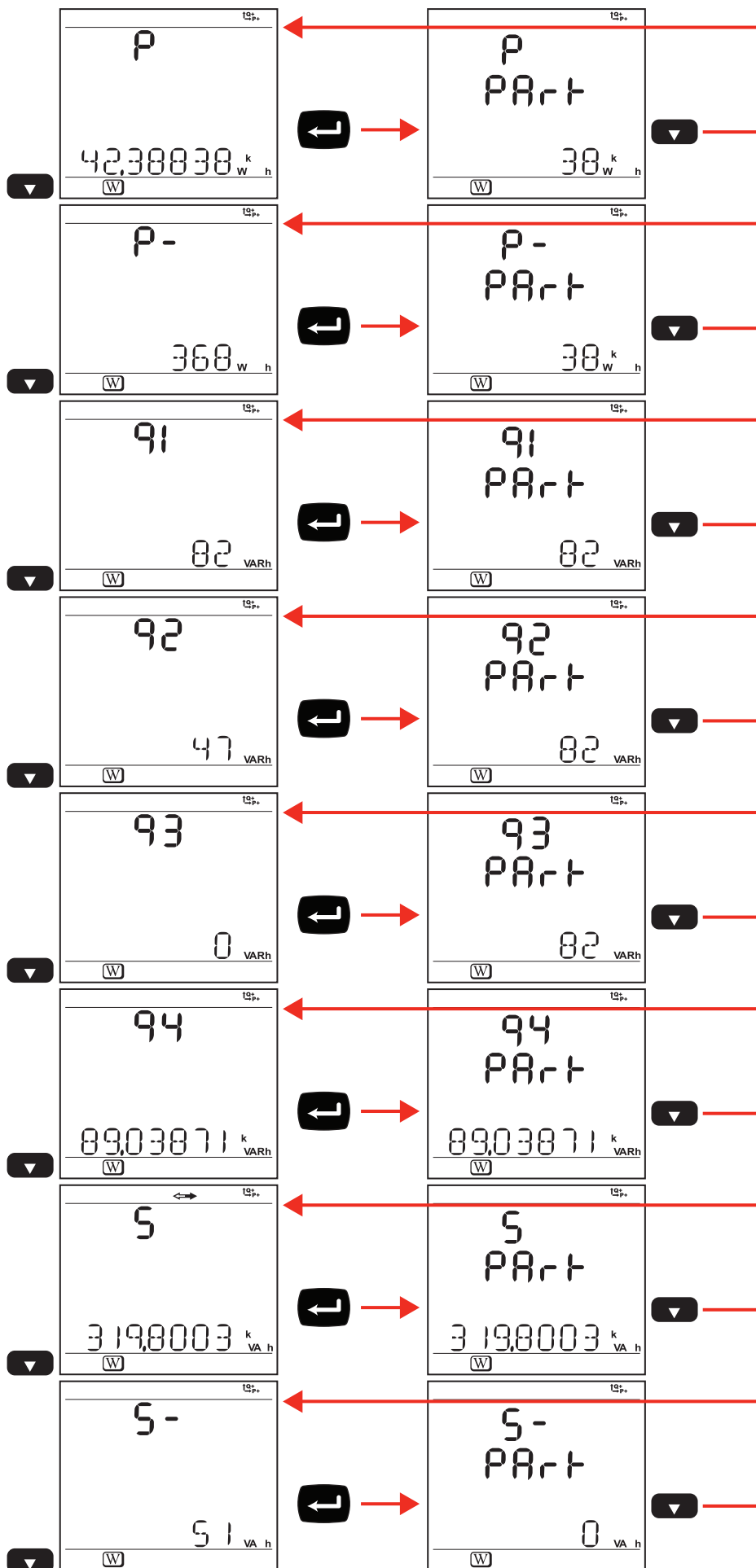
Měření energie, která jsou časově závislá (s typickými dobami integrace nebo agregace trvajících 10 nebo 15 minut), se zobrazují postupně v obrazovkách příslušejících všem jednotlivým fázím. Tabulka 6 udává odečty pro každý typ sítě.

Obsah displeje se při procházení posouvá dolů pomocí šipky směřující dolů ▼ a nahoru pomocí šipky směřující nahoru ▲. Následující příklady znázorňují sled obrazovek pro třífázovou síť se 4 vodiči. Každého z uvedených zobrazení lze dosáhnout stisknutím šipky směřující dolů ▼.

Energie se měří od začátku záznamové relace. Dílčí energie jsou energie naměřené za definované období (viz odst. 4.3.5).

Zobrazení dílčí energie lze dosáhnout stisknutím tlačítka .

















K nastavením měření energie se lze vrátit jednoduše stisknutím tlačítka se šipkou směřující dolů ▼.



Obrázek 29

Tabulka 6 udává sled obrazovek zobrazovací jednotky (PEL 103) pro každý typ zapojení. Snímky obrazovek na předcházející straně znázorňují příklady hodnot energie pro třífázovou síť se 4 vodiči.

Stisknutím **vkládacího** tlačítka se zobrazují dílčí energie.

Krok	1 fáze, 2 vodiče 1 fáze, 3 vodiče 3 fáze, 3 vodiče * 3 fáze, 4 vodiče **	Stejnoseměrné, 2 vodiče Stejnoseměrné, 3 vodiče Stejnoseměrné, 4 vodiče	Krok	1 fáze, 2 vodiče 1 fáze, 3 vodiče 3 fáze, 3 vodiče * 3 fáze, 4 vodiče **	Stejnoseměrné, 2 vodiče Stejnoseměrné, 3 vodiče Stejnoseměrné, 4 vodiče
1 	„P“ Ep+	„P“ Ep+	9 	„q3“ Eq3	
2 	„P“ PArT Ep+	„P“ PArT Ep+	10 	„q3“ PArT Eq3	
3 	„P“ Ep-	„P“ Ep-	11 	□„q4“ Eq4	
4 	„P“ PArT Ep-	„P“ PArT Ep-	12 	□„q4“ PArT Eq4	
5 	„q1“ Eq1		13 	„S“ Es+	
6 	„q1“ PArT Eq1		14 	„S“ PArT Es+	
7 	„q2“ Eq2		15 	„S“ Es-	
8 	„q2“ PArT Eq2		16 	„S“ PArT Es-	

Tabulka 6

*: Možnost 3 fáze, 3 vodiče zahrnuje:

- Třífázové třívodičové vedení, zapojení Δ (pomocí 2 snímačů proudu)
- Třífázové třívodičové vedení, zapojení Δ (pomocí 3 snímačů proudu)
- Třífázové třívodičové vedení, otevřené zapojení Δ (pomocí 2 snímačů proudu)
- Třífázové třívodičové vedení, otevřené zapojení Δ (pomocí 3 snímačů proudu)
- Třífázové třívodičové vedení, zapojení Y (pomocí 2 snímačů proudu)

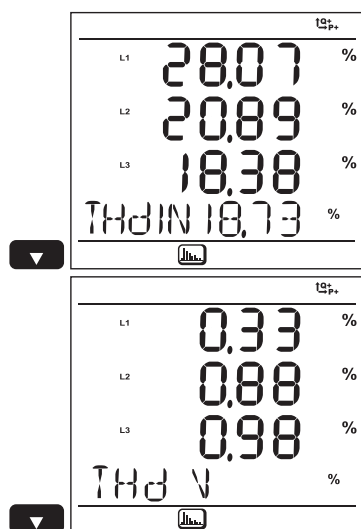
- Třífázové třívodičové vedení, zapojení Y (pomocí 3 snímačů proudu)
- Třífázové třívodičové vedení, souměrné zapojení Δ (pomocí 1 snímače proudu)

** : Možnost 3 fáze, 4 vodiče zahrnuje:

- Třífázové čtyřvodičové vedení, zapojení Y (pomocí 3 snímačů proudu)
- Třífázové čtyřvodičové vedení, souměrné zapojení Y
- Třífázové čtyřvodičové vedení, zapojení Y, 2½ prvková konfigurace
- 3 fáze, 4 vodiče, zapojení Δ
- 3 fáze, 4 vodiče, otevřené zapojení Δ

3.5.3. ZOBRAZENÍ HARMONICKÝCH SLOŽEK

Tabulka 7 udává sled obrazovek zobrazovací jednotky (PEL 103) pro každý typ připojení. Snímky obrazovek znázorňují příklady harmonických složek pro třífázovou síť se 4 vodiči.



Obrázek 30

Krok	1 fáze 2 vodiče	1 fáze 3 vodiče	3 fáze 3 vodiče *	3 fáze 3 vodiče vyvážené	3 fáze 4 vodiče **	3 fáze 4 vodiče vyvážené
1	THD_I THD_V	THD_I1 THD_I2	THD_I1 THD_I2 THD_I3 „THD I“	THD_I3 THD_I3 THD_I3 „THD I“	THD_I1 THD_I2 THD_I3 „THD IN“	THD_I1 THD_I1 THD_I1 „THD I“
2		THD_V1 THD_V2 THD_U12	THD_U12 THD_U23 THD_U31 „THD U“	THD_U12 THD_U12 THD_U12 „THD U“	THD_V1 THD_V2 THD_V3 „THD V“	THD_V1 THD_V1 THD_V1 „THD V“

Tabulka 7

Při měření stejnosměrných sítí je funkce sledování harmonických složek deaktivována

* : Možnost 3 fáze, 3 vodiče zahrnuje:

- Třífázové třívodičové vedení, zapojení Δ (pomocí 2 snímačů proudu)
- Třífázové třívodičové vedení, zapojení Δ (pomocí 3 snímačů proudu)
- Třífázové třívodičové vedení, otevřené zapojení Δ (pomocí 2 snímačů proudu)
- Třífázové třívodičové vedení, otevřené zapojení Δ (pomocí 3 snímačů proudu)
- Třífázové třívodičové vedení, zapojení Y (pomocí 2 snímačů proudu)
- Třífázové třívodičové vedení, zapojení Y (pomocí 3 snímačů proudu)

** : Možnost 3 fáze, 4 vodiče zahrnuje:

- Třífázové čtyřvodičové vedení, zapojení Y (pomocí 3 snímačů proudu)
- Třífázové čtyřvodičové vedení, zapojení Y, 2½ prvková konfigurace
- 3 fáze, 4 vodiče, zapojení Δ
- 3 fáze, 4 vodiče, otevřené zapojení Δ

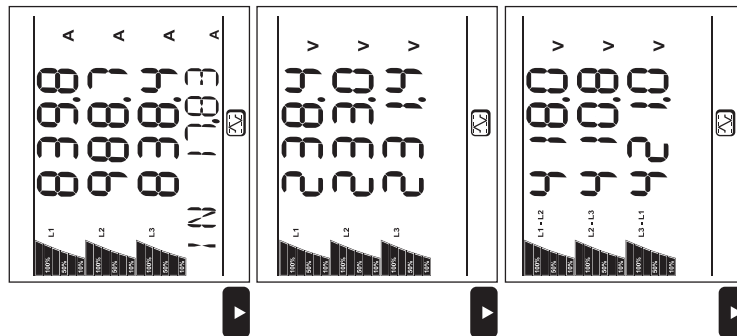


3.5.4. ZOBRAZENÍ MAX. HODNOT

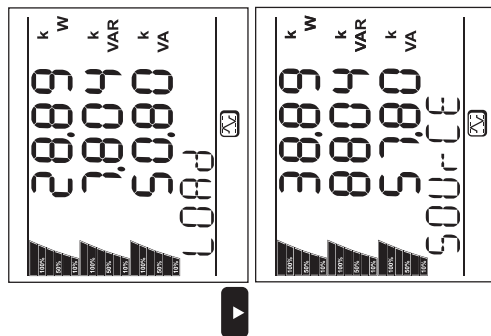
Tabulka 8 udává sled obrazovek zobrazovacích jednotky (PEL 103) pro každý typ zapojení. Snímky obrazovek znázorňují příklady agregovaných max. hodnot pro třífázovou síť se 4 vodiči.

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

Funkce zaznamenávání max. hodnot není k dispozici pro stejnosměrné distribuční systémy. Při měření stejnosměrných sítí se na LC displeji zobrazuje údaj „No Max in DC Mode“ (Žádné max. hodnoty ve stejnosměrném režimu).



Krok	1 fáze, 2 vodiče	1 fáze, 3 vodiče	3 fáze, 3 vodiče *	3 fáze, 3 vodiče vyvážené	3 fáze, 4 vodiče **	3 fáze, 4 vodiče vyvážené	Stejnoseměrné, 2 vodiče	DC 3 vodiče	DC 4 vodiče
1	I V	I1 I2 I3	I1 I2 I3	I1 I2 I3	I1 I2 I3 „IN“	I1 I2 I3			
2	P Q S „ZÁTĚŽ“	V1 V2 U12	U12 U23 U31	U12 U23 U31	V1 V2 V3	V1 V2 V3			
3	P Q S „ZDROJ“	P Q S „ZÁTĚŽ“	P Q S „ZÁTĚŽ“	P Q S „ZÁTĚŽ“	U12 U23 U31	U12 U23 U31			



Obrázek 31

Krok	1 fáze, 2 vodiče	1 fáze, 3 vodiče	3 fáze, 3 vodiče *	3 fáze, 3 vodiče vyvážené	3 fáze, 4 vodiče **	3 fáze, 4 vodiče vyvážené	Stejnoseměrné, 2 vodiče	DC 3 vodiče	DC 4 vodiče
4		P Q S „ZDROJ“	P Q S „ZDROJ“	P Q S „ZDROJ“	P Q S „ZÁTĚŽ“	P Q S „ZÁTĚŽ“			
5					P Q S „ZDROJ“	P Q S „ZDROJ“			

Tabulka 8

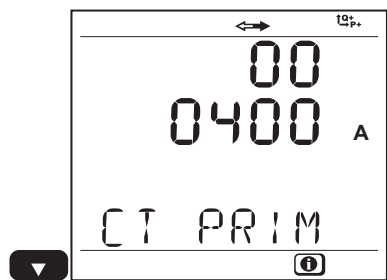
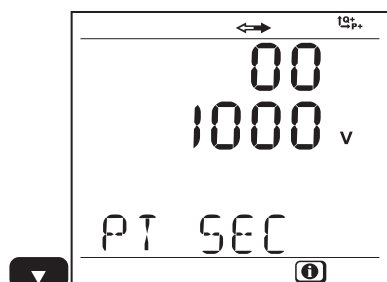
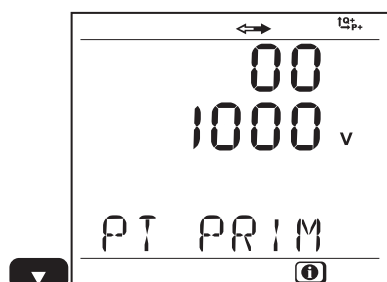
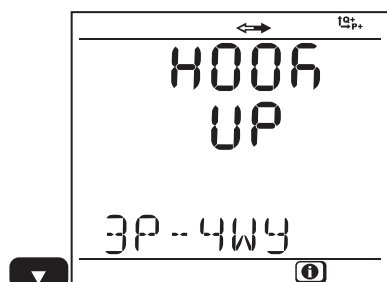
*: Možnost 3 fáze, 3 vodiče zahrnuje:

- Třífázové třívodičové vedení, zapojení Δ (pomocí 2 snímačů proudu)
- Třífázové třívodičové vedení, zapojení Δ (pomocí 3 snímačů proudu)
- Třífázové třívodičové vedení, otevřené zapojení Δ (pomocí 2 snímačů proudu)
- Třífázové třívodičové vedení, otevřené zapojení Δ (pomocí 3 snímačů proudu)
- Třífázové třívodičové vedení, zapojení Y (pomocí 2 snímačů proudu)
- Třífázové třívodičové vedení, zapojení Y (pomocí 3 snímačů proudu)

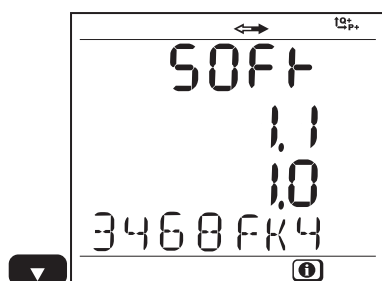
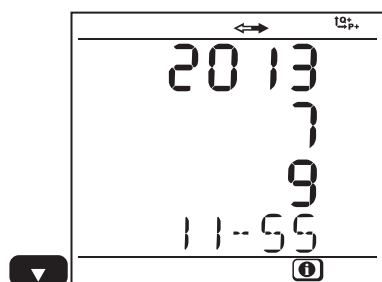
** : Možnost 3 fáze, 4 vodiče zahrnuje:

- Třífázové čtyřvodičové vedení, zapojení Y (pomocí 3 snímačů proudu)
- Třífázové čtyřvodičové vedení, zapojení Y, 2½ prvková konfigurace
- 3 fáze, 4 vodiče, zapojení Δ
- 3 fáze, 4 vodiče, otevřené zapojení Δ

3.5.5. ZOBRAZOVÁNÍ INFORMACÍ




Krok	Hodnota	Jednotky
1	Typ sítě	1P-2W = 1 fáze, 2 vodiče 1P-3W = 1 fáze, 3 vodiče 3P-3WΔ3 = 3 fáze, 3 vodiče, zapojení Δ (3 snímače proudu) 3P-3WΔ2 = 3 fáze, 3 vodiče, zapojení Δ (2 snímače proudu) 3P-3W02 = 3 fáze, 3 vodiče, otevřené zapojení Δ (2 snímače proudu) 3P-3W03 = 3 fáze, 3 vodiče, otevřené zapojení Δ (3 snímače proudu) 3P-3WΔB = 3 fáze, 3 vodiče, souměrné zapojení Δ 3P-3WY = 3 fáze, 3 vodiče, zapojení Y (3 snímače proudu) 3P-3WY2 = 3 fáze, 3 vodiče, zapojení Y (2 snímače proudu) 3P-4WY = 3 fáze, 4 vodiče, zapojení Y 3P-4WYB = 3 fáze, 4 vodiče, souměrné zapojení Y (pevné, měření napětí) 3P-4WY2 = 3 fáze, 4 vodiče, zapojení Y s 2½ prvku 3P-4WΔ = 3 fáze, 4 vodiče, zapojení Δ 3P-4W0Δ = 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
2	Napěťový transformátor, primární strana „PT PRIM“	V
3	Napěťový transformátor, sekundární strana „PT SEC“	V
4	Proudový transformátor, primární strana „CT PRIM“	A
5	Doba agregace „AGG.PERIOD“	min



Obrázek 32

Krok	Hodnota	Jednotky
6	Rok Měsíc Den Čas	
7	IP adresa	IP adresa zobrazovaná při procházení
8	Verze DSP Verze softwaru Sériové číslo	Verze softwaru DSP Verze firmwaru mikroprocesoru Sériové číslo zobrazované při procházení (údaj, který je obsažen také na štítku přilepeném na základní desce uvnitř přístroje PEL)

Tabulka 9

Informační obrazovka se deaktivuje (s návratem do obrazovky měření ) po 3 minutách, během nichž nedošlo ke stisknutí **vkládacího** nebo **navigačního** tlačítka.





3.5.6. ZOBRAZENÍ A NASTAVOVÁNÍ PROVÁDĚNÉ PROSTŘEDNICTVÍM FUNKCE SET-UP (NASTAVENÍ)


Provádění nastavení není povoleno, jestliže:

- Příklad PEL provádí záznam (nebo čeká na zahájení provádění záznamu),
- Probíhá nastavení prováděné pomocí softwaru PEL Transfer nebo aplikace Android,
- Nastavení je uzamknuto uživatelem (uzamknutím **ovládacího** tlačítka na předním panelu)

Je-li vybrána obrazovka Set-up (Nastavení):


- není povoleno provádění konfigurace pomocí softwaru PEL Transfer,
- není povoleno spuštění záznamu pomocí **ovládacího** tlačítka.

Krok	Hodnota	Jednotka / hodnota	Poznámky
1 	Typ sítě	1P-2W 1P-3W 3P-3WΔ3 3P-3WΔ2 3P-3W02 3P-3W03 3P-3WΔB 3P-3WY 3P-3WY2 3P-4WY 3P-4WYB 3P-4WY2 3P-4WΔ 3P-4W0Δ DC-2W DC-3W DC-4W	1 fáze, 2 vodiče 1 fáze, 3 vodiče 3 fáze, 3 vodiče, zapojení Δ (3 snímače proudu) 3 fáze, 3 vodiče, zapojení Δ (2 snímače proudu) 3 fáze, 3 vodiče, otevřené zapojení Δ (2 snímače proudu) 3 fáze, 3 vodiče, otevřené zapojení Δ (3 snímače proudu) 3 fáze 3 vodiče, souměrné zapojení Δ 3 fáze, 3 vodiče, zapojení Y (3 snímače proudu) 3 fáze, 3 vodiče, zapojení Y (2 snímače proudu) 3 fáze, 4 vodiče, zapojení Y 3 fáze, 4 vodiče, souměrné zapojení Y (pevné, měření napětí) 3 fáze, 4 vodiče, zapojení Y, 2½ prvku 3 fáze, 4 vodiče, zapojení Δ 3 fáze, 4 vodiče, otevřené zapojení Δ Stejnoseměrná síť, 2 vodiče Stejnoseměrná síť, 3 vodiče Stejnoseměrná síť, 4 vodiče
2 	Napěťový transformátor, primární strana „PT PRIM“	V / kV	Jmenovité napětí na primární straně: 50 V až 650 000 V
3 	Napěťový transformátor, sekundární strana „PT SEC“	V	Jmenovité napětí na sekundární straně: 50 V až 1 000 V
4 	Proudový transformátor, primární strana „CT PRIM“	A / kA	Jmenovitý síťový proud procházející snímačem připojeným k primární straně <ul style="list-style-type: none"> ■ pro AmpFlex®: 100 A, 400 A, 2 000 A, 10 000 A ■ pro MN93A, rozsah 5 A: 5 A až 25 000 A ■ pro adaptérovou skříňku 5 A: 5 A až 25 000 A ■ pro svorku E3N: 1 A až 25 000 A

Krok	Hodnota	Jednotka / hodnota	Poznámky
5 	Doba agregace „AGG.PERIOD“	min	Doba agregace se konfiguruje v minutách: 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30, 60

Chcete-li upravit nastavení:

- Stisknutím **vkładaciho** tlačítka přejděte do režimu úprav.
- Stisknutím šipky směřující nahoru nebo dolů vyberte novou hodnotu.
- Stisknutím **vkładaciho** tlačítka ukončete režim úprav.

Obrazovka Set-up (Nastavení) se deaktivuje (s návratem do obrazovky měření ) po 3 minutách, během nichž nedošlo ke stisknutí **vkładaciho** nebo **navigačniho** tlačítka.

4. SOFTWARE PEL TRANSFER



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

4.1. INSTALACE SOFTWARE PEL TRANSFER



Nepřipojujte přístroj k počítači před nainstalováním softwaru a ovladačů.

Minimální požadavky na počítač:

- Windows XP / Windows Vista a Windows 7 (32/64 bit)
- 2 GB až 4 GB paměti RAM
- 10 GB volného místa na pevném disku
- Jednotka CD-ROM

Windows® je registrovaná ochranná známka společnosti Microsoft®.

1. Vložte disk CD (viz pol. 4 v Tabulka 1) do jednotky CD-ROM svého počítače.
Je-li aktivována funkce auto-run, program se spustí automaticky.
Není-li funkce auto-run aktivována, vyberte soubor **Start.html** ve složce **D:\SETUP** (je-li vaší jednotce CD-ROM přiřazeno označení jednotky D; pokud tomu tak není, nahradte označení jednotky odpovídajícím písmenem).
Při instalaci do počítače vybaveného operačním systémem Windows Vista se zobrazí dialogové okno **Řízení uživatelských účtů**. Abyste mohli pokračovat, vyberte možnost **Povolit**.

2. Vyberte svůj jazyk a klikněte na tlačítko **START** ve svém prohlížeči. Povolte svému prohlížeči otevření souboru.



Obrázek 33

3. Vyberte sloupec Software.



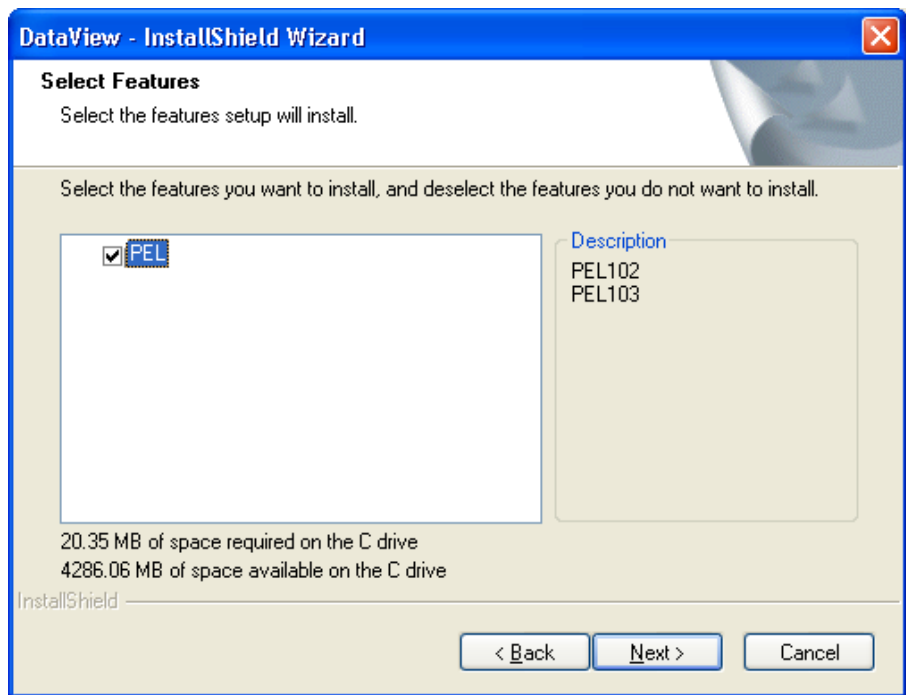
Obrázek 34

4. Vyberte položku PEL Transfer.



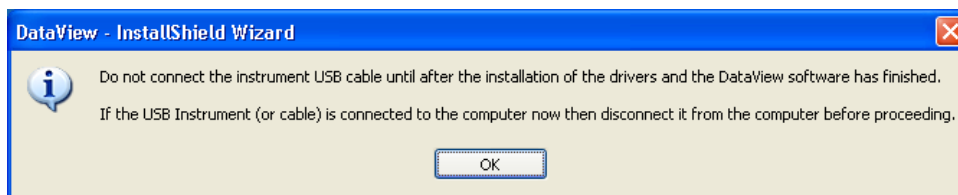
Obrázek 35

5. Vyberte příkaz **Read**(Načíst).
6. Stáhněte soubor, otevřete jej a postupujte podle zobrazených pokynů.



Obrázek 36

7. V okně **Ready to Install the Program** (Program je připraven k instalaci) klikněte na tlačítko **Install** (Instalovat).
8. Pokud přístroj, který je vybrán k instalaci, vyžaduje použití portu USB, zobrazí se okno s výstrahou, které je podobné níže uvedenému snímku obrazovky. Klikněte na tlačítko **OK**.



Obrázek 37



Instalace ovladačů může určitou dobu trvat. Systém Windows může dokonce zobrazit hlášení, že neodpovídá, přestože instalace běží. Počkejte na dokončení instalace.

9. Po úspěšném nainstalování ovladačů se zobrazí dialogové okno **Installation Successful** (Instalace proběhla úspěšně). Klikněte na tlačítko **OK**.
10. Poté se zobrazí okno **Installation Wizard Complete** (Průvodce instalací dokončen). Klikněte na tlačítko **Finish** (Dokončit).
11. Poté se zobrazí dialogové okno **s dotazem**. Klikněte na tlačítko **Yes** (Ano), abyste si mohli přečíst informace o postupu při připojování přístroje k USB portu počítače.



Okno Set-up (Nastavení) zůstane otevřené. Nyní můžete vybrat další možnost stahování (např. Adobe® Reader), nebo zavřít okno.


12. V případě potřeby restartujte počítač.

Na plochu počítače bude přidán zástupce.

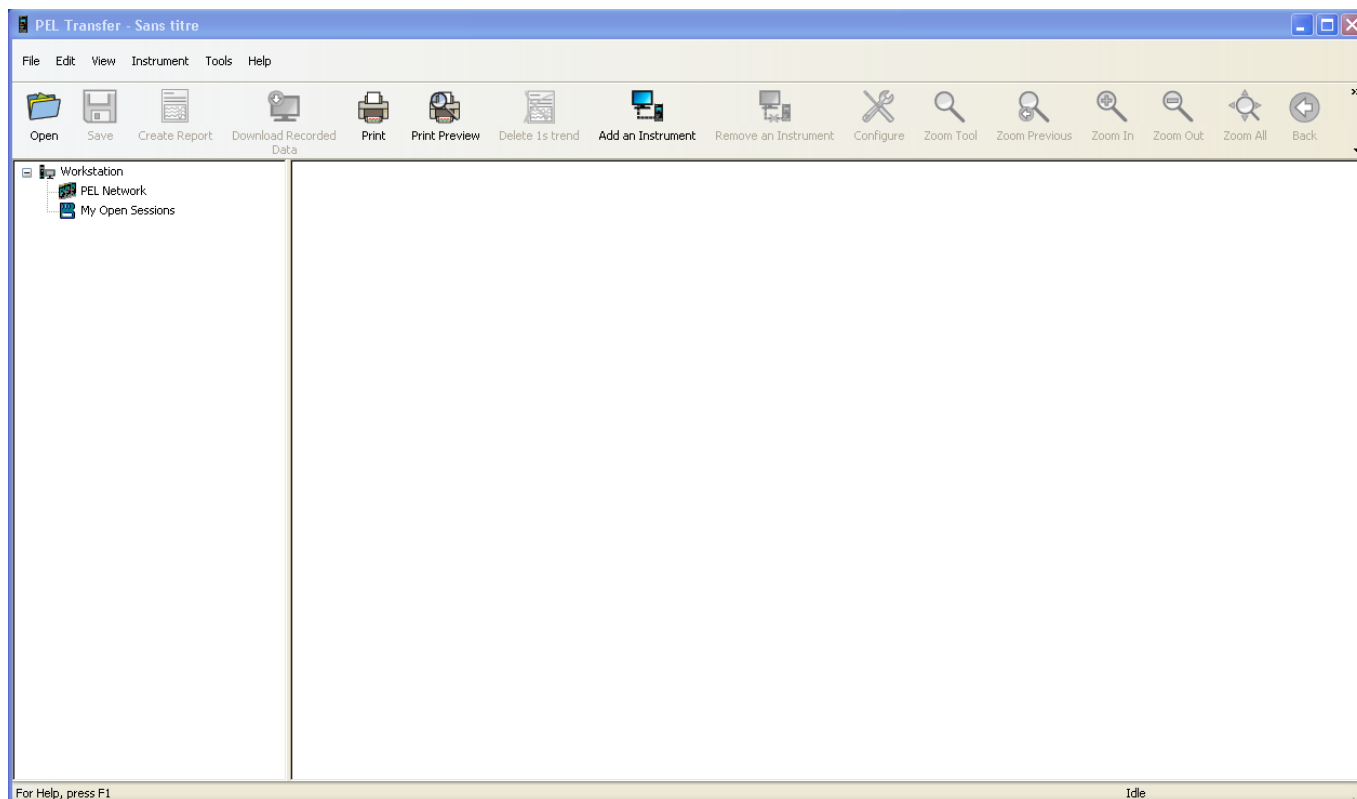
Nyní můžete spustit software PEL a připojit svůj přístroj PEL k počítači.

4.2. PŘIPOJENÍ PŘÍSTROJE PEL

Při připojování přístroje PEL postupujte následujícím způsobem:

1. Připojte napájecí kabel ke střídavé síťové zásuvce. Přístroj se zapne.
2. Připojte dodaný kabel USB k přístroji PEL a k počítači PC.
3. Spusťte software PEL Transfer dvojitým kliknutím na **ikonu PEL** , která byla vytvořena během instalace a která je umístěna na ploše.

Zobrazí se ovládací panel:



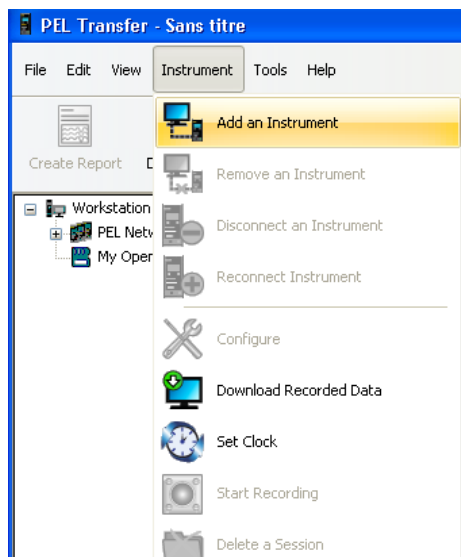
Obrázek 38

4. Chcete-li provést připojení přístroje, použijte jeden z následujících postupů:

V nabídce **Instrument** (Přístroj) vyberte položku **Add an Instrument** (Přidat přístroj).

nebo

Klikněte na ikonu **Add an Instrument** (Přidat přístroj) na **panelu nástrojů**.

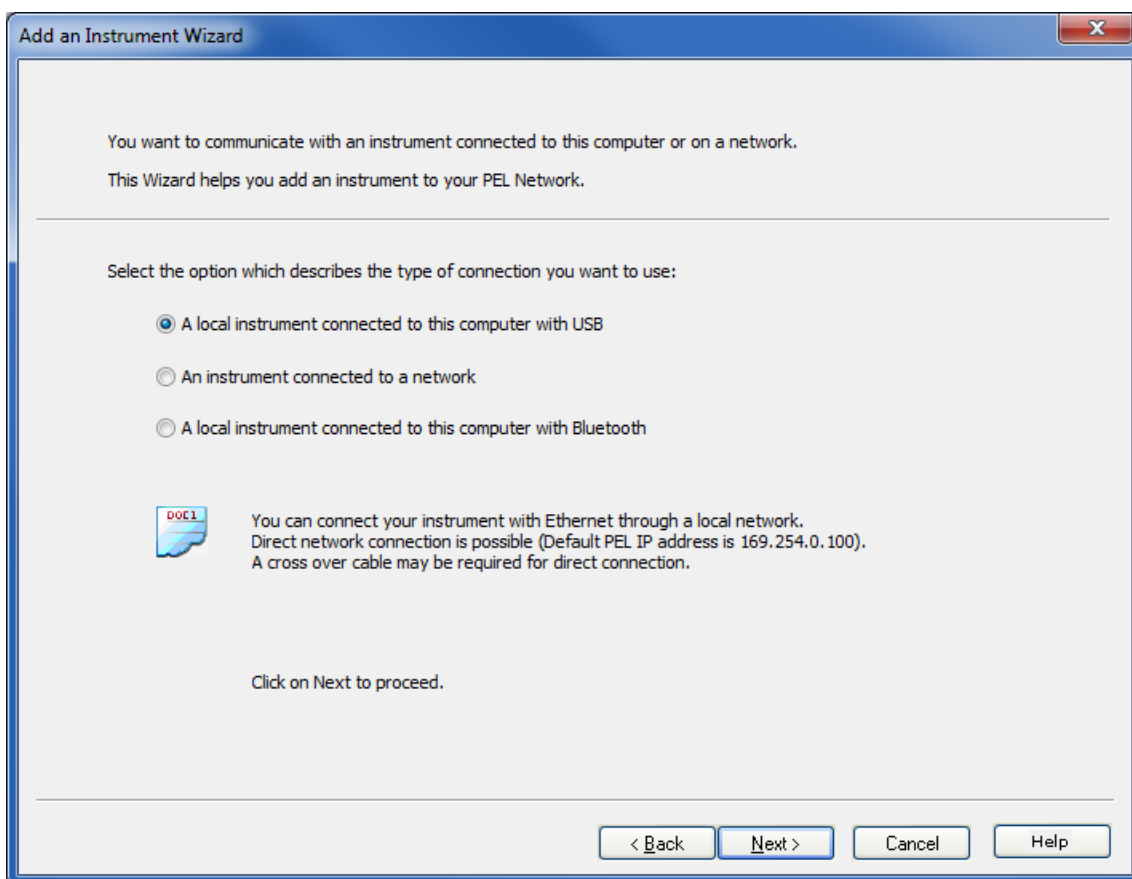


Obrázek 39



Obrázek 40

Zobrazí se dialogové okno **Add an Instrument Wizard** (Průvodce přidáním přístroje) (viz ilustrace níže).



Obrázek 41

5. Vyberte požadovaný typ připojení.



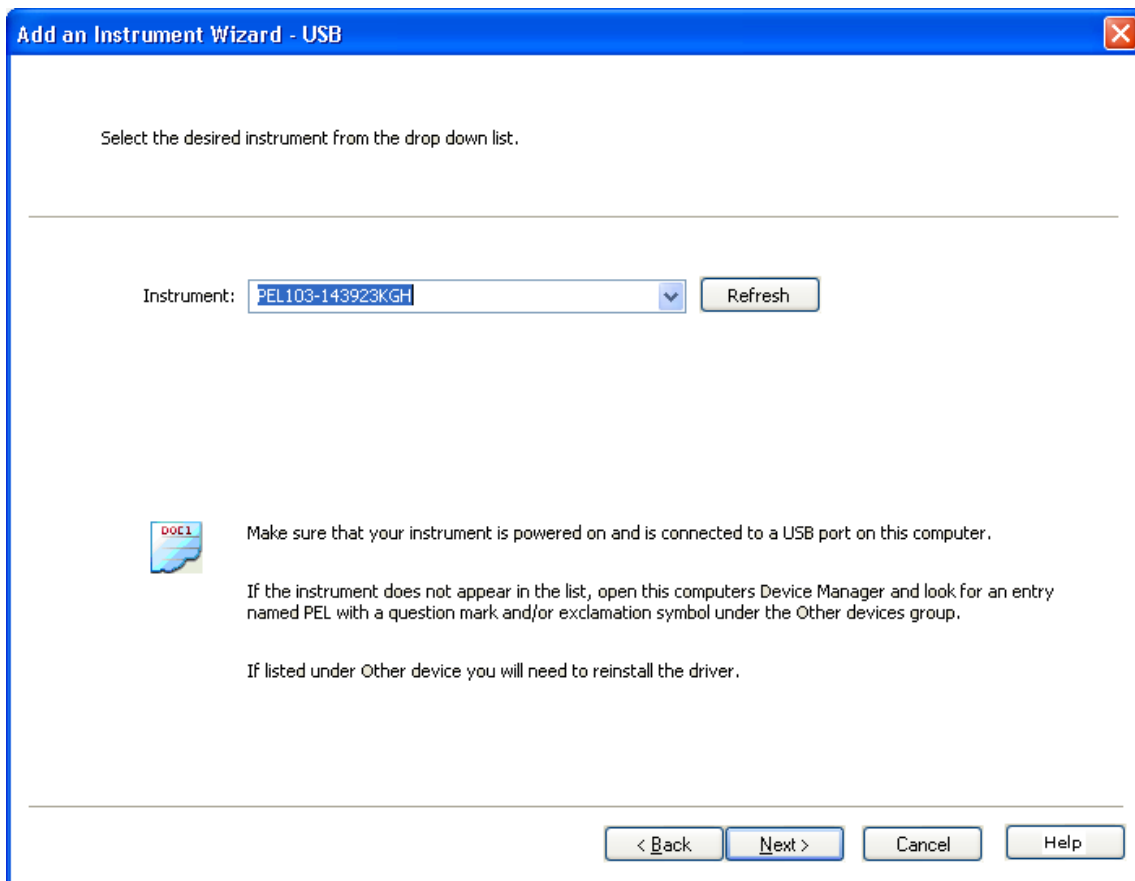
Poznámka: Dialogová okna znázorněná v této části odpovídají typu připojení zvolenému na Obrázek 41.

4.2.1. PŘIPOJENÍ POMOCÍ USB



Připojení pomocí USB je nejjednodušejí a nejsnáze sestavitelné připojení, jehož použití se doporučuje při prvním seznámení s přístrojem PEL a se softwarem PEL Transfer.

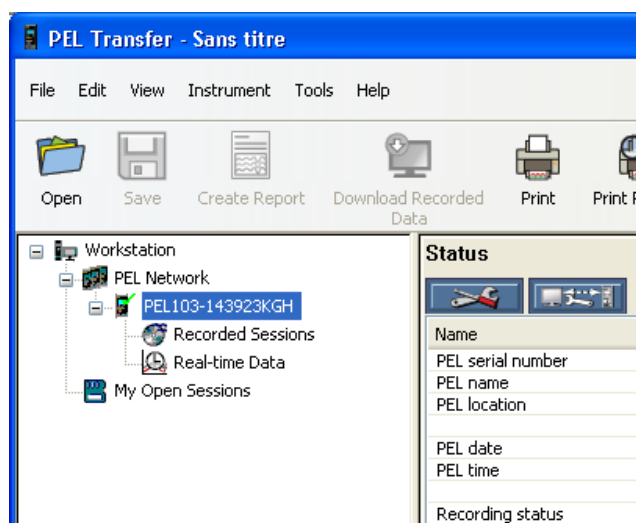
Dialogové okno pro připojení pomocí USB obsahuje výpis všech přístrojů, které jsou k počítači aktuálně připojeny prostřednictvím rozhraní USB.



Obrázek 42

- Z rozevřacího seznamu **Instrument** (Přístroj) vyberte požadovaný přístroj a poté klikněte na tlačítko **Next** (Další).
- Je úspěšně navázáno spojení, je aktivováno tlačítko Finish (Dokončit). Kliknutím na tlačítko **Finish** (Dokončit) ukončíte průvodce.

Přístroj pak bude přidán do seznamu **PEL Network** (Síť PEL).



Obrázek 43

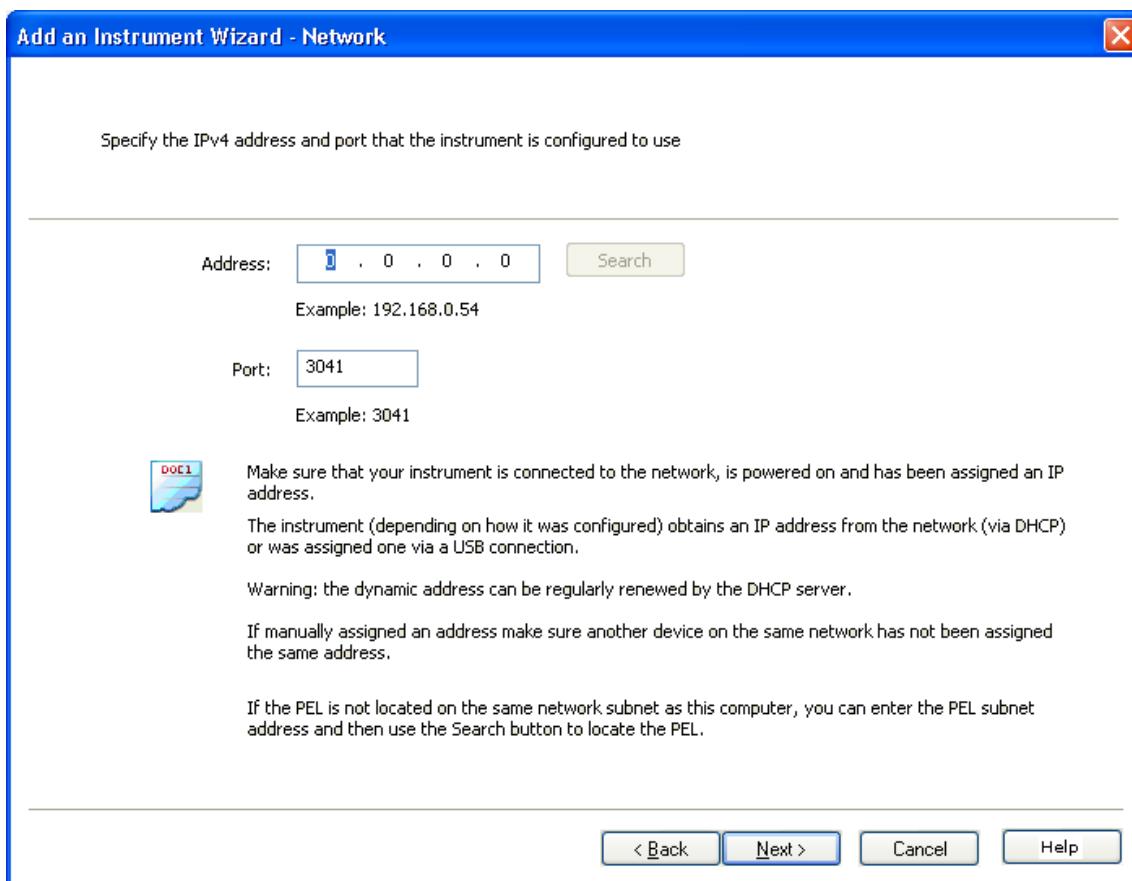
Přístroj zůstane v síti PEL, dokud z ní nebude odebrán.

- Chcete-li odebrat přístroj ze seznamu, klikněte na ikonu **Remove an Instrument** (Odebrat přístroj) na panelu nástrojů.



Obrázek 44

4.2.2. PŘIPOJENÍ K SÍTI POMOCÍ ROZHRANÍ ETHERNET



Obrázek 45

- V poli **Address** (Adresa) zadejte IP adresu přiřazenou přístroji PEL.
 - U přístroje PEL103 vyberte informační obrazovku (přímo na přístroji) a posouváním dolů zobrazte položku **IP Addr** (IP adresa) (viz odst. 3.5.5).
 - U přístroje PEL102 je k zjištění IP adresy, která je přístroji přiřazena, třeba použít připojení prostřednictvím rozhraní USB nebo Bluetooth (viz odst. 4.3.2).
- Při výchozím nastavení používá přístroj PEL port **3041 (UDP)**. Přístroj PEL je však možno nakonfigurovat tak, aby používal odlišný port.
Jediným způsobem, jak zjistit port používaný přístrojem PEL, je navázat nejprve komunikaci s přístrojem. Pokud tedy byl port změněn oproti výchozímu nastavení, použijte rozhraní USB nebo Bluetooth k identifikování portu, který přístroj PEL aktuálně používá (viz odst. 4.3.2).



Poznámka: Pokud neznáte IP adresu a přístroj PEL je připojen ke stejné podsíti jako počítač, zadejte IP adresu podsítě (například 192.168.0.1) a použijte tlačítko **Search** (Hledat) (umístěné vpravo od pole **Address** (Adresa)). Vyhledáním, je-li úspěšné, lze identifikovat IP adresu přiřazenou portu specifikovanému každým z přístrojů PEL, které jsou připojeny k příslušné podsíti.

- Jakmile byla určena IP adresa a port, klikněte na tlačítko **Next** (Další).
- Je úspěšně navázáno spojení, je aktivováno tlačítko **Finish** (Dokončit). Kliknutím na tlačítko **Finish** (Dokončit) ukončíte průvodce.
- Přístroj pak zůstane přidán do seznamu **PEL Network** (Síť PEL), dokud nebude odebrán (viz odst. 4.2.1).

4.2.3. PŘIHOJENÍ POMOCÍ FUNKCE BLUETOOTH



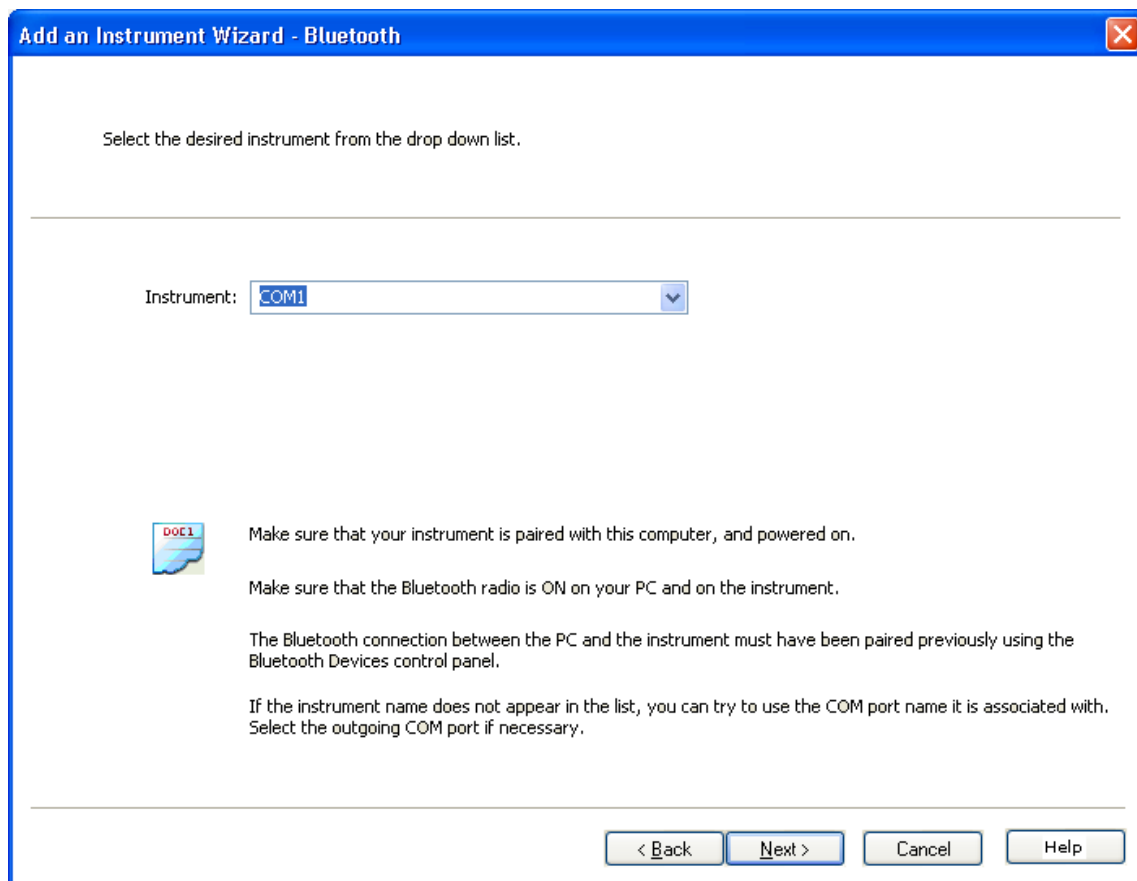
Poznámka: Aby bylo možno navázat připojení pomocí funkce Bluetooth, musí být napřed aktivována rádiová zařízení Bluetooth v počítači i v přístroji PEL.

V dialogu pro připojení pomocí funkce Bluetooth bude přístroj PEL uveden buď podle názvu nebo podle čísla komunikačního portu. Dokáže-li software PEL Transfer identifikovat přístroj PEL podle názvu, bude přístroj uveden v rozevřacím seznamu podle svého názvu.

Pokud tomu tak není, musíte vybrat komunikační port, se kterým je připojení přístroje PEL pomocí funkce Bluetooth sdruženo. Sdružený komunikační port můžete identifikovat tím, že otevřete dialogové okno Bluetooth Devices (Zařízení Bluetooth), dvakrát kliknete na položku PEL (otevře se dialogové okno s vlastnostmi přístroje PEL) a poté vyberete záložku Services (Služby). Ve zde zobrazeném seznamu bude uvedeno číslo komunikačního portu, který je přidělen pro připojení přístroje PEL prostřednictvím rozhraní Bluetooth.

Při použití připojení prostřednictvím rozhraní Bluetooth se ujistěte, že je aktivováno tlačítko volby Bluetooth na vašem počítači a že bylo provedeno spárování přístroje PEL s počítačem. Párování přístroje PEL s počítačem se provádí pomocí tlačítka **Add a device** (Přidat zařízení) v dialogovém okně Bluetooth Devices (Zařízení Bluetooth). Toto dialogové okno lze zobrazit dvojným kliknutím na ikonu Bluetooth vedle údaje hodin v oznamovací oblasti hlavního panelu.

Není-li přístroj PEL uveden v rozevřacím seznamu přístrojů podle svého názvu nebo podle svého přiřazeného komunikačního portu, ujistěte se, že je přístroj PEL zapnut, že je aktivováno rádiové rozhraní Bluetooth přístroje PEL a že je přístroj uveden v seznamu obsaženém v dialogovém okně Bluetooth Devices (Zařízení Bluetooth). Rovněž se ujistěte, že byla aktivována funkce Bluetooth v přístroji PEL. Způsob zobrazení a další možnosti připojení prostřednictvím rozhraní Bluetooth je možno poprvé určit a nastavit za použití připojení prostřednictvím rozhraní USB.



Obrázek 46

- Z rozevřacího seznamu **Instrument** (Přístroj) vyberte požadovaný přístroj PEL a poté klikněte na tlačítko **Next** (Další).
- Je úspěšně navázáno spojení, je aktivováno tlačítko Finish (Dokončit). Kliknutím na tlačítko **Finish** (Dokončit) ukončete průvodce.
- Přístroj pak zůstane přidán do seznamu **PEL Network** (Síť PEL), dokud nebude odebrán (viz odst. 4.2.1).

4.3. KONFIGUROVÁNÍ PŘÍSTROJE PEL

Při konfigurování přístroje PEL postupujte následujícím způsobem:

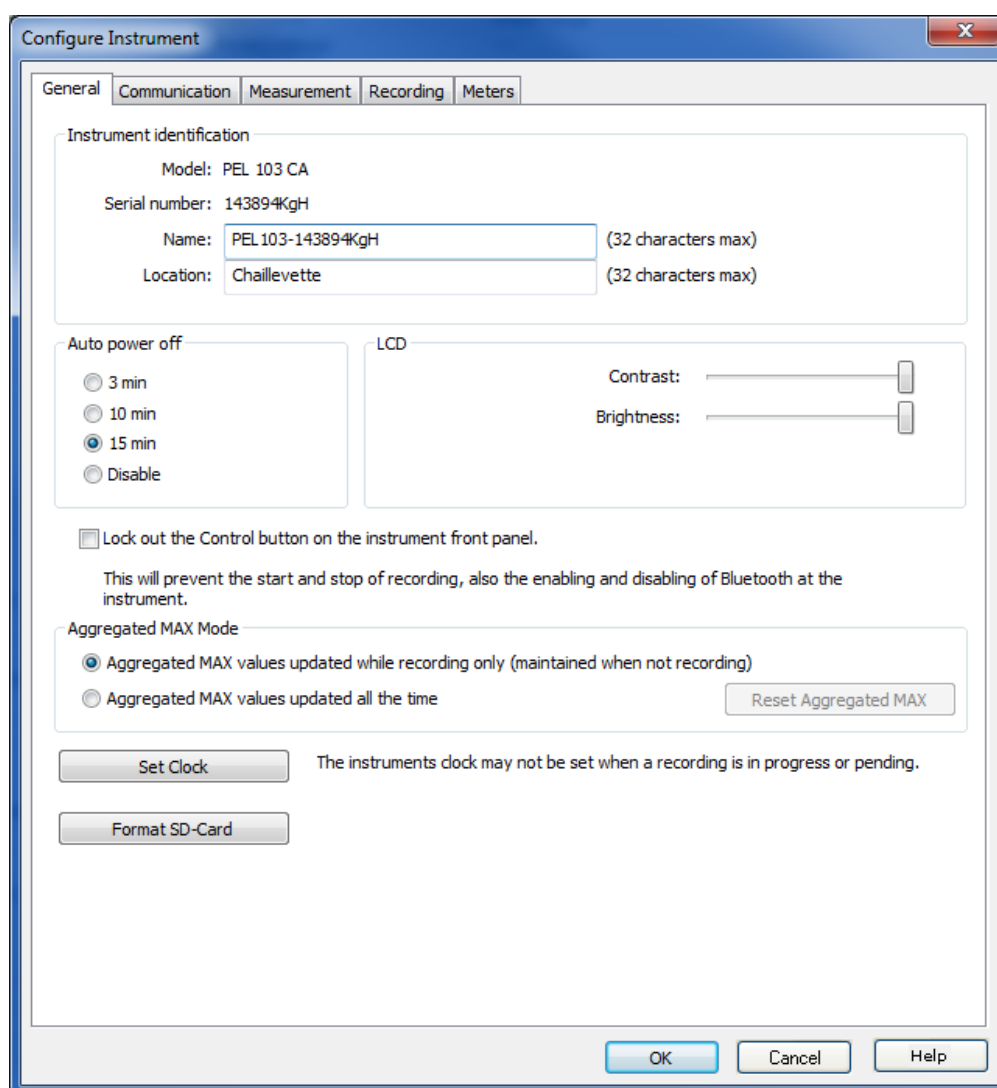
1. Spustíte software **PEL Transfer** a připojíte přístroj (viz odst. 4.4 a 4.2).
2. Poté vyberte položku **Configure** (Konfigurovat) v nabídce **Přístroj** (viz odst. 4.3).

Dialogové okno **Configure Instrument** (Konfigurovat přístroj) sestává z pěti záložek. Každá záložka obsahuje specifickou sadu možností souvisejících s přístrojem, jehož konfigurace má být nastavena.



Konfiguraci přístroje nelze měnit, dokud probíhá záznam. Abyste mohli pokračovat, musíte nejprve kliknout na tlačítko **Stop Recording** (Zastavit záznam).

4.3.1. MOŽNOSTI NA ZÁLOŽCE GENERAL (OBECNÉ)

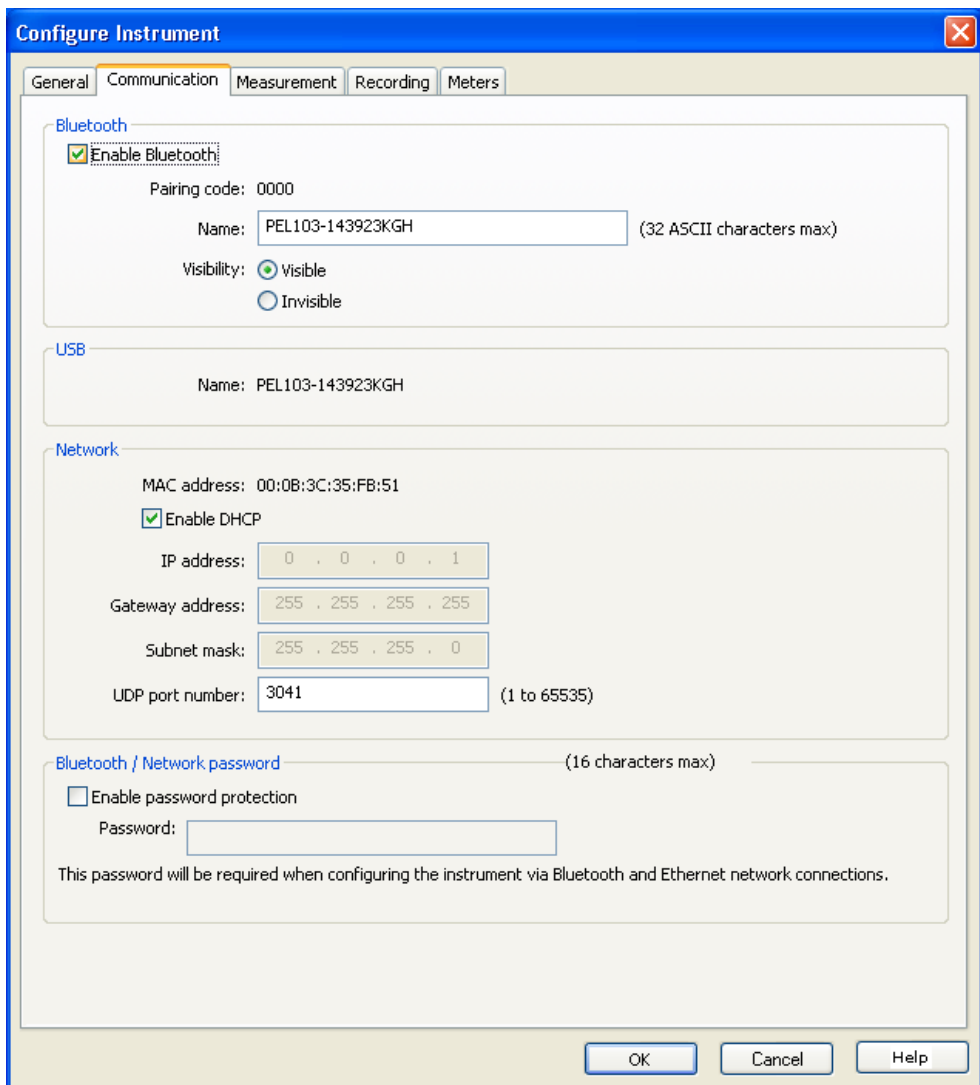


Obrázek 47

- **Name (Název):** název, který chcete přístroji PEL přiřadit.
- **Location (Umístění):** umístění přístroje PEL.
- **Auto Power Off (Automatické vypnutí):** možnosti aktivace/deaktivace funkce automatického vypnutí
- **LCD Contrast (Kontrast LCD displeje):** úroveň kontrastu LCD displeje přístroje.
- **LCD Normal mode brightness (Jas LCD displeje v normálním režimu):** úroveň jasu displeje po stisknutí **vk**ládacího a **nav**igačního tlačítka.
- **Lock out the Control button on the instrument front panel (Uzamknutí ovládacího tlačítka na předním panelu přístroje):** zamyká/odemyká **ov**ládací tlačítko. Další tlačítka, tedy **vk**ládací a **nav**igační tlačítko (PEL103) se nezamykají.

- Agregované max. hodnoty se vynulují při zahájení záznamu a ukládají při skončení záznamu.
- Agregované max. hodnoty se shromažďují vždy, tedy bez ohledu na to, zda záznam probíhá nebo nikoli. Vynulovávají se při změně konfiguračních parametrů měření nebo ručně (pokud neprobíhá záznam).
- **Set Clock (Nastavit hodiny):** zobrazuje dialogové okno Date/Time (Datum/čas), která vám umožňuje nastavit v přístroji datum a čas.
- **Format SD-Card (Formátovat kartu SD):** umožňuje vám provádět formátování paměťové karty SD, která je v přístroji aktuálně nainstalována.

4.3.2. MOŽNOSTI NA ZÁLOŽCE COMMUNICATION (KOMUNIKACE)

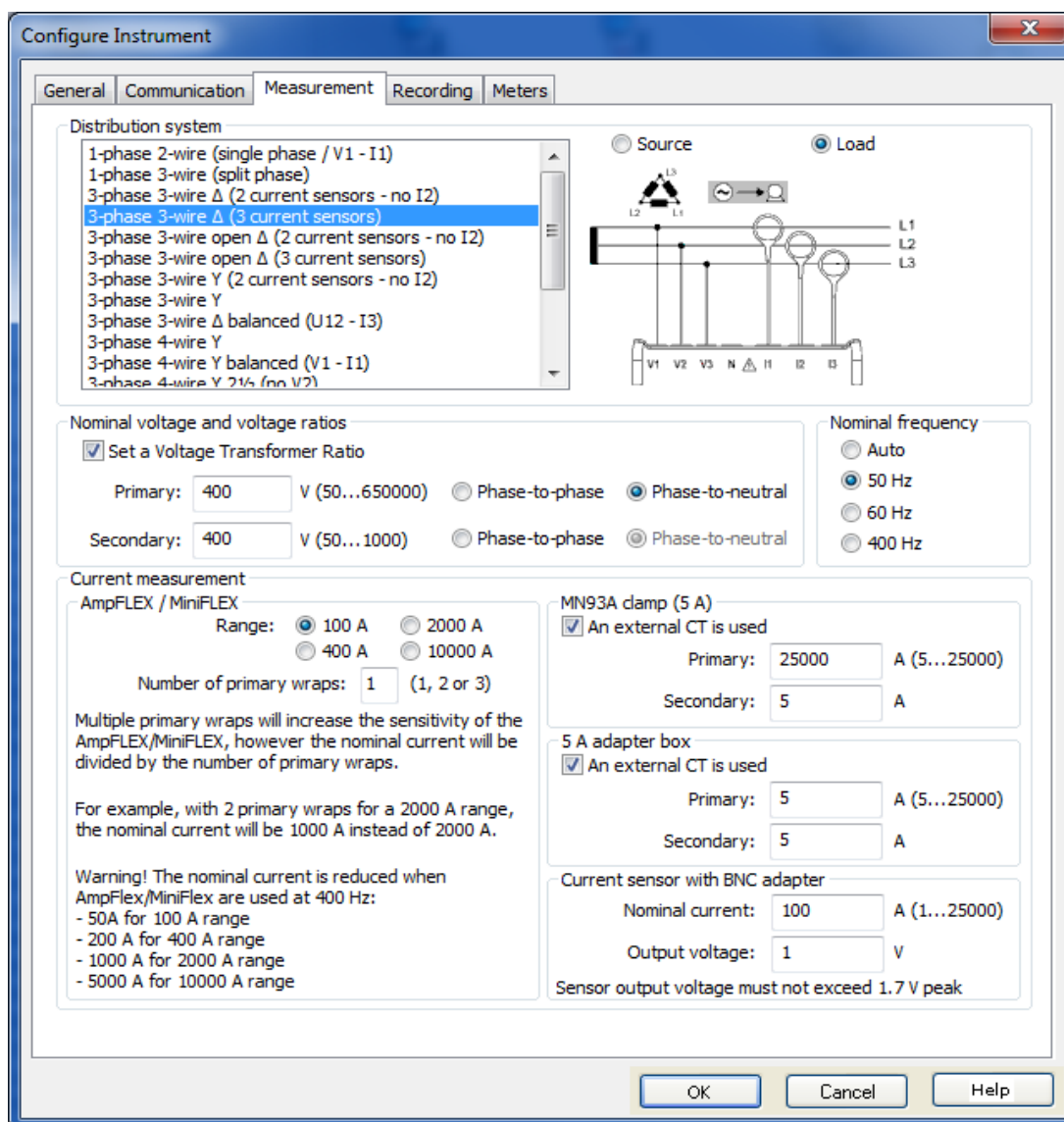


Obrázek 48

Záložka Communication (Komunikace) obsahuje následující položky:

- **Enable Bluetooth (Aktivovat funkci Bluetooth):** zaškrtnuté políčko, které vám umožňuje aktivovat/deaktivovat modul Bluetooth v přístroji.
- **Pairing code (Párovací kód):** zobrazuje párovací kód, který je nutno použít při párování přístroje s počítačem. Párovací kód nelze upravovat.
- **Name (Název):** umožňuje vám zadávat název, který se zobrazuje při párování přístroje s jiným zařízením. Je nutno používat pouze znaky ASCII.
- **Visibility (Viditelnost):** umožňuje vám skrývat přístroj tak, aby nebyl vyhledatelný ze strany počítačů.
- **USB device name (Název zařízení USB):** udává název přístroje, který se zobrazuje v seznamu přístrojů (nelze jej měnit).
- **MAC address (Adresa MAC):** udává adresu MAC přístroje PEL.
- **Enable DHCP (Povolit DHCP):** zaškrtnuté políčko, které povoluje/zakazuje použití protokolu DHCP přístrojem PEL.
- **IP address (IP adresa):** je-li zakázáno použití protokolu DHCP, můžete určit IP adresu, kterou má přístroj PEL používat.
- **UDP port number (Číslo portu UDP):** umožňuje vám určit číslo portu, které má být přístrojem používáno.
- **Enable password protection (Povolit ochranu heslem):** umožňuje vám povolit ověřování hesla při konfigurování přístroje PEL.
- **Password (Heslo):** je-li povolena ochrana heslem, můžete určit heslo, které se má používat.

4.3.3. MOŽNOSTI NA ZÁLOŽCE MEASUREMENT (MĚŘENÍ)



Obrázek 49

Záložka **Measurement** (Měření) obsahuje následující položky:

- **Distribution system (Distribuční soustava):** umožňuje vám určovat typ distribuční sítě, kterou přístroj PEL měří. Distribuční soustavy, které lze pomocí přístroje PEL proměřovat, jsou uvedeny v odst. 3.4. Při výběru stejnosměrné soustavy se 2, 3 nebo 4 vodiči je umožněno pouze měření stejnosměrných veličin. Při výběru jiných distribučních soustav je umožněno pouze měření střídavých veličin.
- **Load/Source (Zátěž/zdroj):** používá se ke kontrole sledu fází při konkrétním zapojení. Vyberte možnost „Load“ (Zátěž), je-li energie za normálního stavu odebírána, nebo „Source“ (Zdroj), je-li energie za normálního stavu odevzdávána.
- **Set a Voltage Transformer Ratio (Nastavit poměr napět'ového transformátoru):** umožňuje vám zadávat poměr napětí pro přístroj PEL.
 - **Primary (Primární):** umožňuje vám určovat primární napětí transformátoru a zda se jedná o sdružené napětí nebo o napětí mezi fází a nulovým bodem.
 - **Secondary (Sekundární):** umožňuje vám určovat sekundární napětí transformátoru a zda se jedná o sdružené napětí nebo o napětí mezi fází a nulovým bodem.

Poznámka: Na LCD displeji přístroje PEL 103 se bude zobrazovat sdružené napětí jako sekundární napětí, pokud je i primární napětí sdruženým napětím, a napětí mezi fází a nulovým bodem jako sekundární napětí, pokud je i primární napětí napětím mezi fází a nulovým bodem.

Poměry napět'ových transformátorů

Parametr	Rozsah	Přírůstek
Primární napětí	50 V až 650 000 V	1 V
Sekundární napětí	50 V až 1000 V	1 V

- **Nominal frequency (Jmenovitá frekvence):** umožňuje vám určovat výchozí frekvenci distribuční sítě.
 - **Auto:** Přístroj PEL zjišťuje síťovou frekvenci distribuční sítě.
 - **50 Hz, 60 Hz a 400 Hz:** Přístroj PEL používá pro měření tuto frekvenci.

Poznámka: Použití automatického režimu může mít za následek vznik nesrovnalostí, pokud v nestabilní distribuční soustavě dochází ke kolísání frekvence.

4.3.4. SNÍMAČE PROUDU A JEJICH POMĚRY

Poměry (a typ) snímačů proudu se nastavují automaticky, jsou-li zjištěny identifikační údaje snímače proudu v kanálu 1 nebo v kanálu 2, pokud snímač proudu v kanálu 1 chybí, nebo v kanálu 3, pokud snímače proudu v kanálech 1 a 2 chybějí.



Poznámka: Všechny snímače proudu musí být stejného typu. V opačném případě se při výběru snímače proudu použije typ snímače připojeného ke vstupu I1.

Podrobné specifikace snímačů proudu viz odst. 5.2.4.

- **AmpFlex®/MiniFlex® Range (Rozsah):** umožňuje vám vybírat rozsah proudu pro sondy AmpFlex®/MiniFlex®.
 - **Number of turns (Počet otočení):** umožňuje vám určovat počet ovinutí sondy AmpFlex®/MiniFlex® okolo vodiče.

Poznámka: Maximální proud stanovený pro vybraný proudový rozsah sond AmpFlex®/MiniFlex® se vydělí počtem ovinutí.

- **MN 93A pro rozsah 5 A:** umožňuje vám určovat jmenovitý primární proud externího transformátoru použitého se svorkou MN93A v rozsahu 5 A.
- **Adaptér 5 A:** umožňuje vám určovat jmenovitý primární proud externího transformátoru použitého s adaptérovou skříňkou 5 A.
- **Adaptér BNC:** umožňuje vám určovat jmenovitý primární proud proudové sondy použité s adaptérem BNC. Výstupem proudové sondy je napětí 1 V při jmenovitém primárním proudu. Výstupní napětí nepřekročí špičkovou hodnotu 1,7 V.



Varování: Potenciál vnitřních vodičů adaptéru BNC a připojeného snímače proudu je shodný s potenciálem nulové svorky přístroje PEL. Je-li nulová svorka nedopatřením připojena k fázovému napětí, může být napětí snímače proudu připojeného k přístroji PEL prostřednictvím adaptéru BNC shodné s fázovým napětím. Abyste zabránili vzniku nebezpečí zasažení elektrickým proudem nebo zkratu, vždy používejte proudové sondy, které jsou v plné shodě s požadavky normy IEC 61010-2-032.



Poznámka: Není-li zadán žádný poměr, na LCD displeji přístroje PEL103 se zobrazuje jmenovitý proud I (jako primární proud). Hodnota sekundárního proudu se nezobrazuje.

Poměry proudových transformátorů

Parametr	Rozsah	Přírůstek
Primární proud	5 A až 25000 A	1 A
Sekundární proud	5 A	-

Tabulka 10



Poznámka: Nejsou-li splněny následující podmínky, bude konfigurace ze strany softwaru PEL Transfer odmítnuta:

- Jmenovité primární napětí napěťového transformátoru > jmenovité sekundární napětí napěťového transformátoru
- Jmenovité primární napětí napěťového transformátoru x jmenovitý primární proud proudového transformátoru < 650 MVA

4.3.5. MOŽNOSTI NA ZÁLOŽCE RECORDING (ZÁZNAM)

The screenshot shows the 'Configure Instrument' dialog box with the 'Recording' tab selected. The 'Session' section has a name field containing 'Example'. The 'Recording period' section has 'Record now' unchecked and 'Schedule recording' checked. The 'Duration' is set to '8 hours'. The 'Start date' and 'End date' are both '25/09/2012'. The 'Start time' is '15:10:25' and the 'End time' is '23:10:25'. The 'Trends demand interval' section has a 'Demand period' of '10 min'. The 'Recording options' section has 'Record one second trends' checked and 'Include one second current and voltage harmonics' unchecked. The 'Installed SD-Card status' section shows a progress bar at 13,91% and text indicating 1643 MB is available and 1909 MB is the total capacity. At the bottom are 'OK', 'Cancel', and 'Help' buttons.

Obrázek 50

Záložka **Recording** (Záznam) obsahuje následující položky:

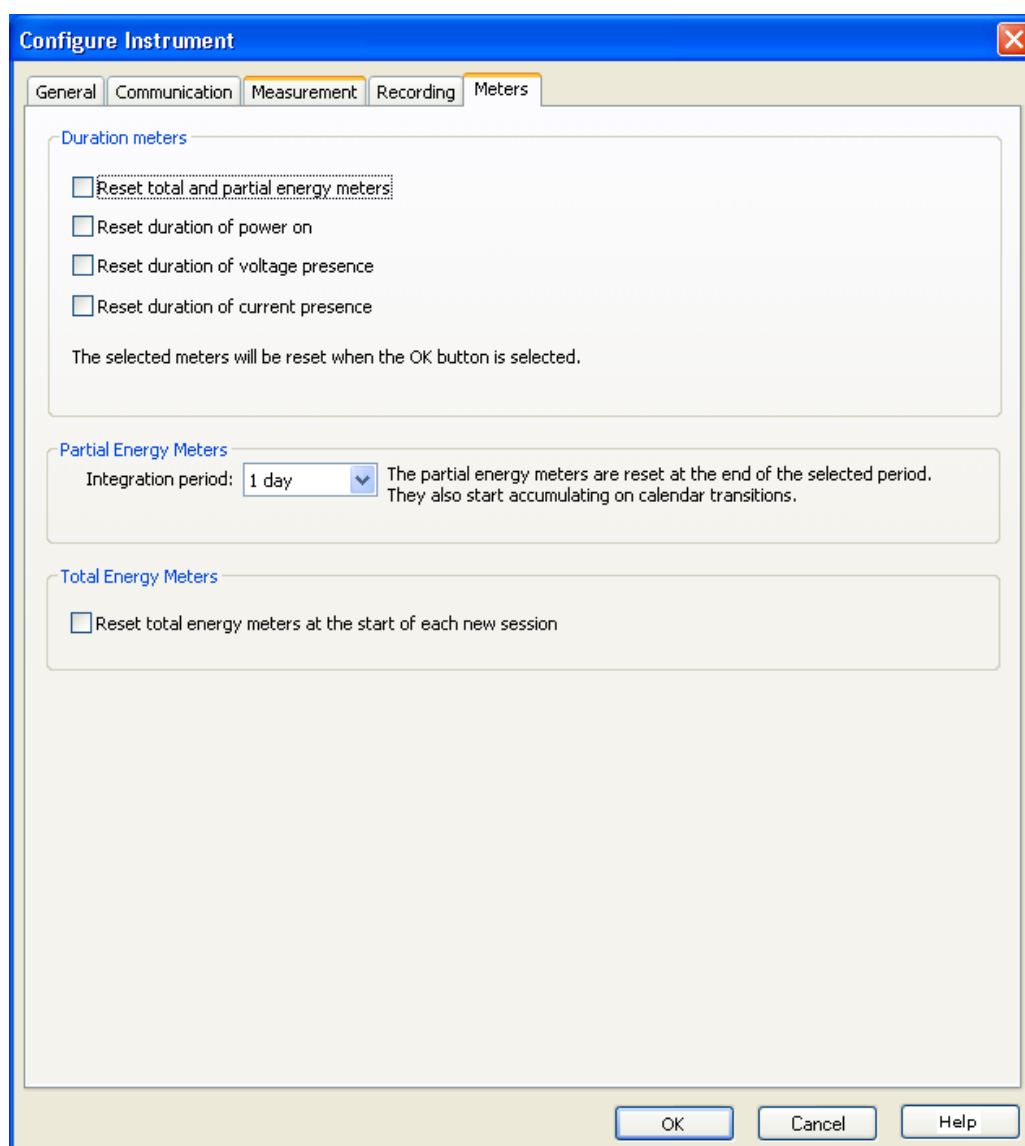
- **Session Name (Název relace):** umožňuje vám přiřazovat název záznamové relaci.



Poznámka: Jsou-li k názvu relace přidány znaky %d, bude se pro každou následnou relaci číselná část názvu automaticky zvyšovat o stanovený přírůstek.

- **Record Now (Ihned zahajovat záznam):** je-li toto zaškrťovací políčko vybráno, bude se záznam zahajovat ihned po zapsání konfigurace.
- **Schedule Recording (Naplánovat záznam):** zaškrťovací políčko, které vám umožňuje určovat datum/čas zahájení záznamu.
- **Duration (Doba trvání):** rozevírací nabídka předem definovaných dob trvání záznamu.
- **Trend demand interval (Interval záznamů trendů odběru):** umožňuje vám určovat dobu agregace pro měření s vyhlazenými časovými průběhy. Dostupné doby = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 10, 12, 15, 20, 30 a 60 min
- **Record one second trends (Zaznamenávat jednosekundové trendy):** používá se k určení, zda je nutno zaznamenávat „jednosekundová“ data.
- **Include one second current and voltage harmonics (Zahrnovat jednosekundové harmonické složky proudů a napětí):** umožňuje vám určovat, zda se mají zaznamenávat data harmonických složek nebo nikoli.

4.3.6. MOŽNOSTI NA ZÁLOŽCE METERS (MĚŘIČE)



Obrázek 51

Záložka **Meters** (Měřiče) obsahuje následující položky:

- **Reset total and partial energy meters (Vynulovat měřiče celkové a dílčí energie):** zaškrťovací políčko používané k vynulování součtových měřičů v přístroji.



Poznámka: Měřiče celkové a dílčí energie se nulují automaticky při každém zahájení záznamu.

- **Reset duration of power on (Vynulovat dobu trvání zapnutí):** zaškrťovací políčko, které nuluje stav počítadla doby zapnutí.
- **Reset duration of voltage presence (Vynulovat dobu trvání přítomnosti napětí):** zaškrťovací políčko, které nuluje stav počítadla doby přítomnosti napětí.
- **Reset duration of current presence (Vynulovat dobu trvání přítomnosti napětí):** zaškrťovací políčko, které nuluje stav počítadla doby přítomnosti proudu.
- **Integration period (Doba integrace):** používá se k přiřazování doby integrace měřičům dílčí energie v zařízení.
- **Reset total energy meters at the start of each new session (Vynulovat měřiče celkové spotřeby energie na začátku každé nové relace).**

4.4. PEL TRANSFER

Hlavní nabídka v horní části obrazovky obsahuje následující příkazy:

File (Soubor)



Open (Otevřít): načte záznamovou relaci, která již byla uložena.



Close (Zavřít): zavře aktuálně vybranou relaci.



Save (Uložit): uloží aktuálně vybranou relaci.



Save As (Uložit jako): uloží aktuálně vybranou relaci pod odlišným názvem.



Create Report (Vytvořit zprávu): vytvoří zprávu o aktuálně vybrané relaci.



Export to Spreadsheet (Exportovat do kalkulační tabulky): uloží výsledky měření z aktuálně vybrané relace do souboru s kalkulační tabulkou.



Print (Tisk): vytiskne obsah datového rámečku.



Print Preview (Náhled tisku): zobrazí obsah datového rámečku tak, jak by tento vypadal po vytisknutí.



Print Setup (Nastavení tisku): umožňuje vám nastavovat různé možnosti tisku.

Exit (Konec): zavře ovládací panel.

Edit (Úpravy)



Edit Address book (Upravit adresář): umožňuje vám zadávat informace o adrese vztahující se k vybrané relaci.



Edit Session Parameters (Upravit parametry relace): umožňuje vám upravovat různé parametry vztahující se k vybrané relaci.



Delete 1s trend (Odstranit jednosekundový trend): umožňuje vám odebírat jednosekundová měření z vybrané relace.

View (Zobrazit)



Customize Toolbar (Přizpůsobit panel nástrojů): umožňuje vám přidávat a odebírat položky do/z panelu nástrojů.



Zoom Tool (Nástroj přiblížení nebo oddálení): mění kurzor na nástroj pro přiblížování nebo oddalování zobrazení grafu.



Zoom Previous (Předchozí přiblížení nebo oddálení): obnovuje předchozí úroveň přiblížení nebo oddálení zobrazení grafu.



Zoom In (Přiblížit): zvyšuje úroveň zvětšení zobrazeného grafu.



Zoom Out (Oddálit): snižuje úroveň zvětšení zobrazeného grafu.



Zoom All (Přiblížit nebo oddálit celé zobrazení): upravuje zvětšení zobrazeného grafu tak, aby byly zobrazeny všechny vzorky.



Zoom To (přiblížit nebo oddálit podle): umožňuje vám určovat časové období pro zobrazený graf.



Backwards (Zpět): vrací se do předchozího zobrazení.



Forwards (Vpřed): ruší návrat do předchozího zobrazení.

Instrument (Přístroj)



Add an Instrument (Přidat přístroj): přidá přístroj do seznamu PEL Network (Síť PEL).



Remove an Instrument (Odebrat přístroj): odebere vybraný přístroj ze seznamu PEL Network (Síť PEL).



Disconnect an Instrument (Odpojit přístroj): zruší spojení s vybraným přístrojem.



Reconnect Instruments (Znovu připojit přístroje): naváže spojení s vybraným přístrojem.



Configure (Konfigurovat): otevře dialogové okno pro konfiguraci vybraného přístroje.



Download Recorded Data (Stáhnout zaznamenaná data): stáhne vybranou relaci ze sdruženého přístroje.



Set Clocks for all instruments (Nastavit hodiny pro všechny přístroje): otevře dialogové okno Date/Time (Datum/čas), ve kterém můžete změnit nastavení data ve všech připojených přístrojích.



Start/Stop Recording (Spustit/zastavit záznam): pokud přístroj právě neprovádí záznam, bude se tato položka nabídky zobrazovat ve znění Start Recording (Spustit záznam) a při jejím vybrání se otevře dialogové okno Recording (Záznam), jehož prostřednictvím budete moci spustit záznam. Pokud přístroj právě provádí záznam, bude se tato položka nabídky zobrazovat ve znění Stop Recording (Zastavit záznam) a při jejím vybrání se záznam ukončí.



Delete a Session (Odstranit relaci): odebere vybranou relaci z přístroje.



Status (Stav): zobrazí informace o vybraném přístroji v datovém rámečku.

Tools (Nástroje)



Colors (Barvy): umožňuje vám určit výchozí barvy, které mají být přiřazeny křivkám grafů sdružených s konkrétními měřeními.



Cache (Mezipaměť): zobrazuje dialogové okno, které vám umožňuje určovat možnosti mezipaměti pro stahovaná data.



Select Report (Vybrat zprávu): otevře dialogové okno Templates (Šablony), které se používá k zadávání výchozí teploty, která má být používána při vytváření zprávy.



Options (Možnosti): umožňuje vám určovat různé možnosti související s programem.

Help (Nápověda)



Help Topics (Témata nápovědy): zobrazuje obsah nápovědy k softwaru PEL Transfer.



PEL Manual (Příručka PEL): zobrazuje uživatelskou příručku k přístroji.



Update (Aktualizovat): připojuje se k webovým stránkám společnosti Chauvin Arnoux za účelem zjištění nejaktuálnější verze softwaru a firmwaru přístroje.



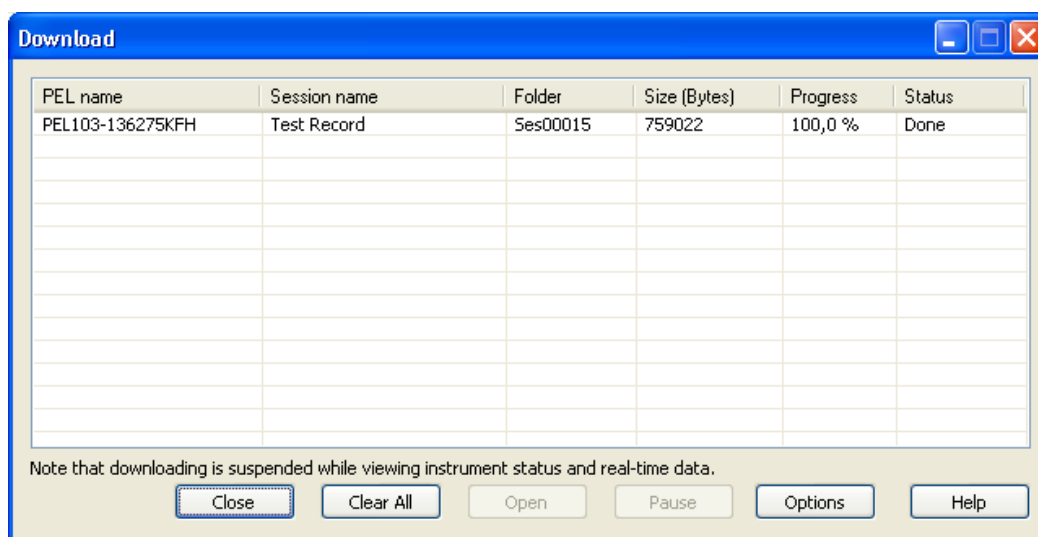
About (O programu): zobrazuje dialogové okno About (O programu).

4.5. STAHOVÁNÍ DAT ZAZNAMENANÝCH PŘÍSTROJEM

Zaznamenaná měření, která jsou uložena v přístroji, se přenášejí do databáze v počítači pomocí příkazu **Download** (Stáhnout).

Postup při stažení záznamu:

1. Vyberte zaznamenanou relaci ve větvi **Recorded session** (Zaznamenaná relace) přístroje PEL.
2. Vyberte položku **Download Recorded Data** (Stáhnout zaznamenaná data) z nabídky **přístroje PEL** nebo klikněte na tlačítko **Download** (Stáhnout) na panelu nástrojů. Tím se zahájí přenos zaznamenaných dat do počítače.



Obrázek 52

3. Po dokončení přenosu vyberte relaci a klikněte na tlačítko **Open** (Otevřít). Relace bude přidána do navigační stromové struktury **My Open Sessions** (Moje otevřené relace).
4. Vybráním různých položek pod názvem relace v seznamu **My Open Sessions** (Moje otevřené relace) se zobrazí související data v datovém rámečku.



Jednosekundové harmonické složky a jednosekundové trendy nelze stahovat v době, kdy probíhá záznam.

4.6. AKTUALIZACE SOFTWARE

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).

4.6.1. 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 zálohování uložených dat do počítače.

4.6.2. 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 PEL102/103.

5. SPECIFIKACE

5.1. REFERENČNÍ PODMÍNKY

Parametr	Referenční podmínka
Okolní teplota	23 ± 2 °C
Relativní vlhkost	[45% RV; 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 %)
Fázové napětí	[100 V _{RMS} ; 1000 V _{RMS}] bez stejnosměrné složky (< 0,5%)
Vstupní napětí proudových vstupů (vyjma AmpFlex® / MiniFlex®)	[50 mV; 1,2 V] bez stejnosměrné složky (< 0,5%) pro měření střídavých veličin, bez střídavé složky (< 0,5%) pro měření stejnosměrných veličin
Frekvence napájecí soustavy	50 Hz ± 0,1 Hz a 60 Hz ± 0,1 Hz
Harmonické složky	< 0,1%
Nesouměrnost napětí	0%
Předeřívání	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 11

5.2. ELEKTRICKÉ SPECIFIKACE

5.2.1. NAPĚŤOVÉ VSTUPY

Provozní rozsah: do 1 000 V_{RMS} pro napětí mezi fází a nulovým bodem
do 1 700 V_{RMS} pro sdružená napětí



Poznámka: Napětí mezi fází a nulovým bodem, která jsou nižší než 2 V, a sdružená napětí, která jsou nižší než $2\sqrt{3}$, se nulují.

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

Max. přetížení: 1100 V_{RMS} (mezi fází a nulovým bodem)

5.2.2. PROUDOVÉ VSTUPY



Poznámka: Výstupními veličinami snímačů proudu jsou napětí.

Provozní rozsah: 0,5 mV až 1,2 V (1 V = I_{nom}) s činitelem amplitudy = $\sqrt{2}$

Vstupní impedance: 1 MΩ (vyjma snímačů proudu AmpFlex® / MiniFlex®):
12,4 kΩ (AmpFlex® / MiniFlex® použité jako snímače proudu)

Max. přetížení: 1,7 V

5.2.3. VLASTNÍ NEJISTOTA (VYJMA SNÍMAČŮ PROUDU)

5.2.3.1. Specifikace při 50/60 Hz

Veličina	Rozsah měření	Vlastní nejistota
Frekvence (f)	[42,5 Hz ; 69 Hz]	$\pm 0,1$ Hz
Napětí mezi fází a nulovým bodem (V)	[10 V ; 1000 V]	$\pm 0,2\% \pm 0,2$ V
Mezifázové napětí (U)	[17 V ; 1700 V]	$\pm 0,2\% \pm 0,4$ V
Proud (I) beze snímače proudu *	[0,2% Inom; 120% Inom]	$\pm 0,2\% \pm 0,02\%$ Inom
Činný výkon (P)	PF = 1 V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	$\pm 0,5\% \pm 0,005\%$ Pnom
	PF = [0,5 indukční; 0,8 kapacitní] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	$\pm 0,7\% \pm 0,007\%$ Pnom
Jalový výkon (Q)	Sin φ = 1 V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	$\pm 1\% \pm 0,01\%$ Qnom
	Sin φ = [0,5 indukční; 0,5 kapacitní] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	$\pm 1\% \pm 0,015\%$ Qnom
	Sin φ = [0,5 indukční; 0,5 kapacitní] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	$\pm 1,5\% \pm 0,015\%$ Qnom
	Sin φ = [0,25 indukční; 0,25 kapacitní] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	$\pm 3,5\% \pm 0,003\%$ Qnom
Zdánlivý výkon (S)	V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	$\pm 0,5\% \pm 0,005\%$ Snom
Účinitk (PF)	PF = [0,5 indukční; 0,5 kapacitní] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	$\pm 0,05$
	PF = [0,2 indukční; 0,2 kapacitní] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	$\pm 0,1$
Tan Φ	Tan Φ = [$\sqrt{3}$ indukční ; $\sqrt{3}$ kapacitní] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	$\pm 0,02$
	Tan Φ = [3,2 indukční ; 3,2 kapacitní] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	$\pm 0,05$
Činná energie (Ep)	PF = 1 V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	$\pm 0,5\%$
	PF = [0,5 indukční; 0,8 kapacitní] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	$\pm 0,6 \%$
Jalová energie (Eq)	Sin φ = 1 V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	$\pm 2\%$
	Sin φ = [0,5 indukční; 0,5 kapacitní] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	$\pm 2\%$
	Sin φ = [0,5 indukční; 0,5 kapacitní] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	$\pm 2,5\%$
	Sin φ = [0,25 indukční; 0,25 kapacitní] V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	$\pm 2,5\%$
Zdánlivá energie (Es)	V = [100 V ; 1000 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	$\pm 0,5\%$

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

Tabulka 12

- Inom je hodnota proudu měřeného pomocí výstupu snímače proudu při 1 V. Jmenovité hodnoty proudu viz Tabulka 27 a Tabulka 28.
- Pnom a Snom jsou činný výkon a zdánlivý výkon pro V = 1000 V, I = Inom a účinník 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 AmpFlex® a MiniFlex® je vlastní nejistota uvedena v Tabulka 28. Vlastní nejistotou proudu protékajícího nulovým vodičem je maximální vlastní nejistota stanovená pro proudy I1, I2 a I3.

5.2.3.2. Specifikace při 400 Hz

Veličina	Rozsah měření	Vlastní nejistota
Frekvence (f)	[340 Hz ; 460 Hz]	± 0,1 Hz
Napětí mezi fází a nulovým bodem (V)	[10 V ; 600 V]	± 0,5% ± 0,5 V
Mezifázové napětí (U)	[17 V ; 1000 V]	± 0,5% ± 0,5 V
Proud (I) beze snímače proudu *	[0,2% Inom ; 120% Inom] ***	± 0,5% ± 0,05 % Inom
Činný výkon (P)	PF = 1 V = [100 V ; 600 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	±2% ± 0,02% Pnom **
	PF = [0,5 indukční; 0,8 kapacitní] V = [100 V ; 600 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	±3% ± 0,03% Pnom **
Činná energie (Ep)	PF = 1 V = [100 V ; 600 V] I = [5% Inom ; 120% Inom]	± 2% **

Tabulka 13

- Inom je hodnota proudu měřeného pomocí výstupu snímače proudu při 50/60 Hz. Jmenovité hodnoty proudu viz Tabulka 27.
- Pnom je činný výkon pro V = 600 V, I = Inom a účinník 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 AmpFlex® a MiniFlex® je vlastní nejistota uvedena v Tabulka 28. 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 AmpFlex® a MiniFlex® je maximální proud kvůli vyšší citlivosti omezen na 60% Inom při 50/60 Hz.

5.2.3.3. Specifikace při měření stejnosměrných sítí

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

Tabulka 14

- Inom je hodnota proudu měřeného pomocí výstupu snímače proudu při 1 V. Jmenovité hodnoty proudu viz Tabulka 27.
- Pnom je výkon pro V = 1000 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 AmpFlex® a MiniFlex® je vlastní nejistota uvedena v Tabulka 28.
- 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.

5.2.3.4. Sled fází

Podmínky pro správný sled fází: sledy proudových fází, sledy napěťových fází a sledy proudových / napěťových fází jsou správné.

Podmínky pro správný sled proudových fází

Distribuční soustava	Zkratka	Sled fází napětí	Poznámky
1 fáze, 2 vodiče	1P-2W	Ne	
1 fáze, 3 vodiče	1P-3W	Ano	$\varphi (I_2, I_1) = 180^\circ \pm 30^\circ$
3 fáze, 3 vodiče, zapojení Δ (2 snímače proudu)	3P-3W Δ 2	Ano	$\varphi (I_1, I_3) = 120^\circ \pm 30^\circ$ 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	Ano	$[\varphi (I_1, I_3), \varphi (I_3, I_2), \varphi (I_2, I_1)] = 120^\circ \pm 30^\circ$
3 fáze, 3 vodiče, zapojení Δ (3 snímače proudu)	3P-3W Δ 3		
3 fáze, 3 vodiče, otevřené zapojení Δ (3 snímače proudu)	3P-3W03		
3 fáze, 3 vodiče, zapojení Y (3 snímače proudu)	3P-3WY3	Ne	$[\varphi (I_1, I_3), \varphi (I_3, I_2), \varphi (I_2, I_1)] = 120^\circ \pm 30^\circ$
3 fáze 3 vodiče, souměrné zapojení Δ	3P-3W Δ B		
3 fáze, 4 vodiče, zapojení Y	3P-4WY	Ano	$[\varphi (I_1, I_3), \varphi (I_3, I_2), \varphi (I_2, I_1)] = 120^\circ \pm 30^\circ$
3 fáze, 4 vodiče, souměrné zapojení Y	3P-4WYB	Ne	
3 fáze, 4 vodiče, zapojení Y, 2½ prvku	3P-4WY2	Ano	$[\varphi (I_1, I_3), \varphi (I_3, I_2), \varphi (I_2, I_1)] = 120^\circ \pm 30^\circ$
3 fáze, 4 vodiče, zapojení Δ	3P-4W Δ	Ano	$[\varphi (I_1, I_3), \varphi (I_3, I_2), \varphi (I_2, I_1)] = 120^\circ \pm 30^\circ$
3 fáze, 4 vodiče, otevřené zapojení Δ	3P-4W0 Δ		
Stejnoseměrná síť, 2 vodiče	DC-2W	Ne	
Stejnoseměrná síť, 3 vodiče	DC-3W	Ne	
Stejnoseměrná síť, 4 vodiče	DC-4W	Ne	

Tabulka 15

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	$\varphi (V_2, V_1) = 180^\circ \pm 10^\circ$
3 fáze, 3 vodiče, zapojení Δ (2 snímače proudu)	3P-3W Δ 2	Ano (u hodnoty U)	$[\varphi (U_{12}, U_{31}), \varphi (U_{31}, U_{23}), \varphi (U_{23}, U_{12})] = 120^\circ \pm 10^\circ$
3 fáze, 3 vodiče, otevřené zapojení Δ (2 snímače proudu)	3P-3W02		
3 fáze, 3 vodiče, zapojení Y (2 snímače proudu)	3P-3WY2	Ano (u hodnoty U)	$[\varphi (U_{12}, U_{31}), \varphi (U_{31}, U_{23}), \varphi (U_{23}, U_{12})] = 120^\circ \pm 10^\circ$
3 fáze, 3 vodiče, zapojení Δ (3 snímače proudu)	3P-3W Δ 3		
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-3W Δ B	Ne	
3 fáze, 4 vodiče, zapojení Y	3P-4WY	Ano (u hodnoty V)	$[\varphi (V_1, V_3), \varphi (V_3, V_2), \varphi (V_2, V_1)] = 120^\circ \pm 10^\circ$
3 fáze, 4 vodiče, souměrné zapojení Y	3P-4WYB	Ne	
3 fáze, 4 vodiče, zapojení Y, 2½ prvku	3P-4WY2	Ano (u hodnoty V)	$\varphi (V_1, V_3) = 120^\circ \pm 10^\circ$, bez V2
3 fáze, 4 vodiče, zapojení Δ	3P-4W Δ	Ano (u hodnoty U)	$\varphi (V_1, V_3) = 180^\circ \pm 10^\circ$ $[\varphi (U_{12}, U_{31}), \varphi (U_{31}, U_{23}), \varphi (U_{23}, U_{12})] = 120^\circ \pm 10^\circ$
3 fáze, 4 vodiče, otevřené zapojení Δ	3P-4W0 Δ		
Stejnoseměrná síť, 2 vodiče	DC-2W	Ne	
Stejnoseměrná síť, 3 vodiče	DC-3W	Ne	
Stejnoseměrná síť, 4 vodiče	DC-4W	Ne	

Tabulka 16

Podmínky pro správný sled proudových / napěťových fází

Distribuční soustava	Zkratka	Sled fází napětí	Poznámky
1 fáze, 2 vodiče	1P-2W	Ano	$\varphi (I_1, V_1) = 0^\circ \pm 60^\circ$ pro zátěž $\varphi (I_1, V_1) = 180^\circ \pm 60^\circ$ pro zdroj
1 fáze, 3 vodiče	1P-3W	Ano	$[\varphi (I_1, V_1), \varphi (I_2, V_2)] = 0^\circ \pm 60^\circ$ pro zátěž $[\varphi (I_1, V_1), \varphi (I_2, V_2)] = 180^\circ \pm 60^\circ$ pro zdroj
3 fáze, 3 vodiče, zapojení Δ (2 snímače proudu)	3P-3W Δ 2	Ano	$[\varphi (I_1, U_{12}), \varphi (I_3, U_{31})] = 30^\circ \pm 60^\circ$ pro zátěž $[\varphi (I_1, U_{12}), \varphi (I_3, U_{31})] = 210^\circ \pm 60^\circ$ 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-3W Δ 3	Ano	$[\varphi (I_1, U_{12}), \varphi (I_2, U_{23}), \varphi (I_3, U_{31})] = 30^\circ \pm 60^\circ$ pro zátěž $[\varphi (I_1, U_{12}), \varphi (I_2, U_{23}), \varphi (I_3, U_{31})] = 210^\circ \pm 60^\circ$ 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-3W Δ B	Ano	$\varphi (I_3, U_{12}) = 90^\circ \pm 60^\circ$ pro zátěž $\varphi (I_3, U_{12}) = 270^\circ \pm 60^\circ$ pro zdroj
3 fáze, 4 vodiče, zapojení Y	3P-4WY	Ano	$[\varphi (I_1, V_1), \varphi (I_2, V_2), \varphi (I_3, V_3)] = 0^\circ \pm 60^\circ$ pro zátěž $[\varphi (I_1, V_1), \varphi (I_2, V_2), \varphi (I_3, V_3)] = 180^\circ \pm 60^\circ$ pro zdroj
3 fáze, 4 vodiče, souměrné zapojení Y	3P-4WYB	Ano	$\varphi (I_1, V_1) = 0^\circ \pm 60^\circ$ pro zátěž $\varphi (I_1, V_1) = 180^\circ \pm 60^\circ$ pro zdroj
3 fáze, 4 vodiče, zapojení Y, 2½ prvku	3P-4WY2	Ano	$[\varphi (I_1, V_1), \varphi (I_3, V_3)] = 0^\circ \pm 60^\circ$ pro zátěž $[\varphi (I_1, V_1), \varphi (I_3, V_3)] = 180^\circ \pm 60^\circ$ pro zdroj, bez V2
3 fáze, 4 vodiče, zapojení Δ	3P-4W Δ	Ano	$[\varphi (I_1, U_{12}), \varphi (I_2, U_{23}), \varphi (I_3, U_{31})] = 30^\circ \pm 60^\circ$ pro zátěž $[\varphi (I_1, U_{12}), \varphi (I_2, U_{23}), \varphi (I_3, U_{31})] = 210^\circ \pm 60^\circ$ pro zdroj
3 fáze, 4 vodiče, otevřené zapojení Δ	3P-4W0 Δ		
Stejnoseměrná síť, 2 vodiče	DC-2W	Ne	
Stejnoseměrná síť, 3 vodiče	DC-3W	Ne	
Stejnoseměrná síť, 4 vodiče	DC-4W	Ne	

Tabulka 17

Zátěž nebo zdroj se nastavují prostřednictvím konfigurace.

5.2.3.5. 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

5.2.3.6. Potlačení společného režimu

Poměr potlačení společného režimu v nulovém vstupu má typickou hodnotu 140 dB.

Například následkem přivedení napětí 110 V do nulového vstupu se u snímačů AmpFLEX®/MiniFLEX® přičtou hodnoty 11 µV, což při frekvenci 60 Hz znamená chybu 230 mA. Následkem přivedení napětí 110 V do nulového vstupu se u ostatních snímačů proudu přičtou hodnoty 11 µV, což znamená dodatečnou chybu o velikosti odpovídající 0,01% Inom.

5.2.3.7. 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.

5.2.4. SNÍMAČE PROUDU

5.2.4.1. Bezpečnostní opatření při používání



Poznámka: 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.

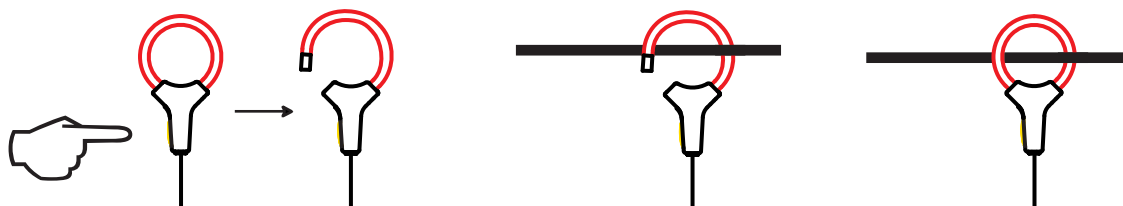
5.2.4.2. Specifikace

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® MA193

Ohebný snímač proudu MiniFLEX® MA193 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 umístíte 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 nevhodnější 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® MA193	
Jmenovitý rozsah	100 / 400 / 2 000 / 10 000 Aac (za předpokladu, že vodič lze sevřít ve svorce)
Rozsah měření	50 mA až 2 400 A _{AC}
Maximální průměr svorky	Délka = 250 mm; Ø = 70 mm Délka = 350 mm; Ø = 100 mm
Odchylka polohy vodiče ve snímači	≤ 2,5%
Sousední vodič přenášející střídavý proud	≤ 1% pro vodič v kontaktu se snímačem a ≤ 2% v blízkosti svěracího zařízení
Bezpečnost	IEC 61010-2-032, stupeň znečištění 2, 600 V kat. IV, 1000 V kat. III

Tabulka 18

Poznámka: Proudů < 0,05% jmenovitého rozsahu budou nastaveny na nulu.

Jmenovité rozsahy jsou sníženy na 50/200/1000 A_{AC} při 400 Hz.

Rozsah 10 000 A funguje pouze tehdy, jestliže je vodič možno ve snímači MiniFlex® sevřít.

b) Svorka PAC93

Poznámka: Při vynulování proudu se vynulují výpočty výkonu.

Svorka PAC93	
Jmenovitý rozsah	1000 A _{AC} , 1400 A _{DC} max
Rozsah měření	1 až 1000 A _{AC} , 1 až 1300 A _{PEAK 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	< 10 mA/A, při 50/60 Hz
Bezpečnost	IEC 61010-2-032, stupeň znečištění 2, 300 V kat. IV, 600 V kat. III

Tabulka 19

Poznámka: Proudů < 1 A_{AC/DC} budou ve střídavých distribučních systémech nastaveny na nulu.

c) Svorka C193

Svorka C193	
Jmenovitý rozsah	1000 A _{AC} pro f ≤ 1 kHz
Rozsah měření	0,5 až 1200 A _{AC} 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	< 0,5 mA/A, při 50/60 Hz
Bezpečnost	IEC 61010-2-032, stupeň znečištění 2, 600 V kat. IV, 1000 V kat. III

Tabulka 20

Poznámka: Proudů < 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 přenášejí střídivý proud	≤ 1% v jakékoli poloze ≤ 2% v blízkosti svěracího zařízení
Bezpečnost	IEC 61010-2-032, stupeň znečištění 2, 600 V kat. IV, 1000 V kat. III

Tabulka 21

Poznámka: Proudů < 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 přenášejí střídivý proud	≤ 15 mA/A
Bezpečnost	IEC 61010-2-032, stupeň znečištění 2, 300 V kat. IV, 600 V kat. III

Tabulka 22

Poznámka: Proudů < 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 přenášejí střídivý proud	≤ 15 mA/A, při 50/60 Hz
Bezpečnost	IEC 61010-2-032, stupeň znečištění 2, 300 V kat. IV, 600 V kat. III

Tabulka 23

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

Poznámka: Proudů < 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 E3N

Svorka E3N	
Jmenovitý rozsah	10 A _{AC/DC} , 100 A _{AC/DC}
Rozsah měření	0,01 až 100 A _{AC/DC}
Maximální průměr svorky	11,8 mm
Odchylka polohy vodiče ve svorce	< 0,5%
Sousední vodič přenášejí střídivý proud	-33 dB, typická hodnota, DC až 1 kHz
Bezpečnost	IEC 61010-2-032, stupeň znečištění 2, 300 V kat. IV, 600 V kat. III

Tabulka 24

Poznámka: Proudů < 50 mA budou ve střídivých distribučních systémech nastaveny na nulu.

h) Svorka J93

Svorka J93	
Jmenovitý rozsah	3500 A _{AC} , 5000 A _{DC}
Rozsah měření	50 - 3500 A _{AC} ; 50 - 5000 A _{DC}
Maximální průměr svorky	72 mm
Odchylka polohy vodiče ve svorce	< ± 2%
Sousední vodič přenášejí střídivý proud	> 35 dB, typická hodnota, DC až 2 kHz
Bezpečnost	IEC 61010-2-032, stupeň znečištění 2, 600 V kat. IV, 1000 V kat. III

Tabulka 25

Poznámka: Proudů < 5 A budou ve střídivých distribučních systémech nastaveny na nulu.

i) Adaptérová skříňka 5 A / adaptér Essailec®

Adaptérová skříňka 5 A / adaptér Essailec®	
Jmenovitý rozsah	5 A _{AC}
Rozsah měření	0,005 až 6 A _{AC}
Počet transformátorových vstupů	3
Bezpečnost	IEC 61010-2-032, stupeň znečištění 2, 300 V, kat. III

Tabulka 26

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

5.2.4.3. Vlastní nejistota

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

Následující specifikace jsou považovány za referenční podmínky snímače proudu.

Snímače proudu s výstupem 1 V při specifikované hodnotě I_{nom}

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 ADC	[1 A; 50 A[	$\pm 1,5\% \pm 1 \text{ A}$	-	-	- 4,5° při 100 A
		[50 A; 100 A[	$\pm 1,5\% \pm 1 \text{ A}$	$\pm 2,5^\circ$	-0,9°	
		[100 A; 800 A[	$\pm 2,5\%$	$\pm 2^\circ$	- 0,8°	
		[800 A; 1000 A[	$\pm 4\%$		- 0,65°	
C193 svorka	1000 AAC	[1 A; 50 A[	$\pm 1\%$	-	-	+ 0,1° při 1000 A
		[50 A; 100 A[	$\pm 0,5\%$	$\pm 1^\circ$	+ 0,25°	
		[100 A; 1200 A[	$\pm 0,3\%$	$\pm 0,7^\circ$	+ 0,2°	
MN93 svorka	200 AAC	[0,5 A; 5 A[	$\pm 3\% \pm 1 \text{ A}$	-	-	-
		[5 A; 40 A[	$\pm 2,5\% \pm 1 \text{ A}$	$\pm 5^\circ$	+ 2°	- 1,5° při 40 A
		[40 A; 100 A[	$\pm 2\% \pm 1 \text{ A}$	$\pm 3^\circ$	+ 1,2°	- 0,8° při 100 A
		[100 A; 240 A[	$\pm 1\% + 1 \text{ A}$	$\pm 2,5^\circ$	$\pm 0,8^\circ$	- 1° při 200 A
MN93A svorka	100 AAC	[200 mA; 5 A[	$\pm 1\% \pm 2 \text{ mA}$	$\pm 4^\circ$	-	-
		[5 A; 120 A[	$\pm 1\%$	$\pm 2,5^\circ$	+ 0,75°	- 0,5° při 100 A
	5 AAC	[5 mA; 250 mA[	$\pm 1,5\% \pm 0,1 \text{ mA}$	-	-	-
		[255 mA; 6 A[	$\pm 1\%$	$\pm 5^\circ$	+ 1,7°	- 0,5° při 5 A
E3N svorka	100 AAC/DC	[5 A; 40 A[	$\pm 4\% \pm 50 \text{ mA}$	$\pm 1^\circ$	-	-
		[40 A; 100 A[	$\pm 15\%$	$\pm 1^\circ$	-	-
	10 AAC/DC	[50 mA; 10 A[	$\pm 3\% \pm 50 \text{ mA}$	$\pm 1,5^\circ$	-	-
J93 svorka	3500 AAC 5000 ADC	[50 A; 100 A[	$\pm 2\% \pm 2,5 \text{ A}$	$\pm 4^\circ$	-	-
		[100 A; 500 A[	$\pm 1,5\% \pm 2,5 \text{ A}$	$\pm 2^\circ$	-	-
		[500 A; 3500 A[	$\pm 1\%$	$\pm 1,5^\circ$	-	-
		]3500 ADC; 5000 ADC[	$\pm 1\%$	-	-	-
5 A / adaptér Essailec®	5 AAC	[5 mA; 250 mA[	$\pm 0,5\% \pm 2 \text{ mA}$	$\pm 0,5^\circ$	-	-
		[250 mA; 6 A[	$\pm 0,5\% \pm 1 \text{ mA}$	$\pm 0,5^\circ$		

Tabulka 27

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 A _{AC}	[200 mA; 5 A]	$\pm 1,2 \% \pm 50 \text{ mA}$	$\pm 2 \% \pm 0,1 \text{ A}$	-	-
		[5 A; 120 A] *	$\pm 1,2 \% \pm 50 \text{ mA}$	$\pm 2 \% \pm 0,1 \text{ A}$	$\pm 0,5^\circ$	- 0,5°
	400 A _{AC}	[0,8 A; 20 A]	$\pm 1,2 \% \pm 0,2 \text{ A}$	$\pm 2 \% \pm 0,4 \text{ A}$	-	-
		[20 A; 500 A] *	$\pm 1,2 \% \pm 0,2 \text{ A}$	$\pm 2 \% \pm 0,4 \text{ A}$	$\pm 0,5^\circ$	- 0,5°
	2000 A _{AC}	[4 A; 100 A]	$\pm 1,2 \% \pm 1 \text{ A}$	$\pm 2 \% \pm 2 \text{ A}$	-	-
		[100 A; 2400 A] *	$\pm 1,2 \% \pm 1 \text{ A}$	$\pm 2 \% \pm 2 \text{ A}$	$\pm 0,5^\circ$	- 0,5°
10 000 A _{AC}	[20 A; 500 A]	$\pm 1,2 \% \pm 5 \text{ A}$	$\pm 2 \% \pm 10 \text{ A}$	-	-	
	[500 A; 12000 A] *	$\pm 1,2 \% \pm 5 \text{ A}$	$\pm 2 \% \pm 10 \text{ A}$	$\pm 0,5^\circ$	- 0,5°	
MiniFlex® MA193 *	100 A _{AC}	[200 mA; 5 A]	$\pm 1 \% \pm 50 \text{ mA}$	$\pm 2 \% \pm 0,1 \text{ A}$	-	-
		[5 A; 120 A] *	$\pm 1 \% \pm 50 \text{ mA}$	$\pm 2 \% \pm 0,1 \text{ A}$	$\pm 0,5^\circ$	- 0,5°
	400 A _{AC}	[0,8 A; 20 A]	$\pm 1 \% \pm 0,2 \text{ A}$	$\pm 2 \% \pm 0,4 \text{ A}$	-	-
		[20 A; 500 A] *	$\pm 1 \% \pm 0,2 \text{ A}$	$\pm 2 \% \pm 0,4 \text{ A}$	$\pm 0,5^\circ$	- 0,5°
	2000 A _{AC}	[4 A; 100 A]	$\pm 1 \% \pm 1 \text{ A}$	$\pm 2 \% \pm 2 \text{ A}$	-	-
		[100 A; 2 400 A] *	$\pm 1 \% \pm 1 \text{ A}$	$\pm 2 \% \pm 2 \text{ A}$	$\pm 0,5^\circ$	- 0,5°

Tabulka 28

*: Jmenovité rozsahy jsou sníženy na 50/200/1000/5000 A_{AC} při 400 Hz.

5.3. BLUETOOTH

Bluetooth 2.1,

třída 1 (dosah: 100 m)

Jmenovitý výstupní výkon: +15 dBm

Jmenovitá citlivost: -82 dBm

Přenosová rychlost: 115,2 kbits/s

5.4. NAPÁJENÍ

střídavý proud (externí zdroj napájení)

■ **Provozní rozsah:** 110 - 250 V při 50/60 Hz

■ **Max. příkon:** 30 VA

Napájení z akumulátoru

■ **Typ:** Nabíjecí baterie NiMH

■ **Doba nabíjení:** přibližně 5 hodin

■ **Nabíjení při teplotě:** 10° až 40°C



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

Doba nezávislého provozu

■ minimální 30 minut

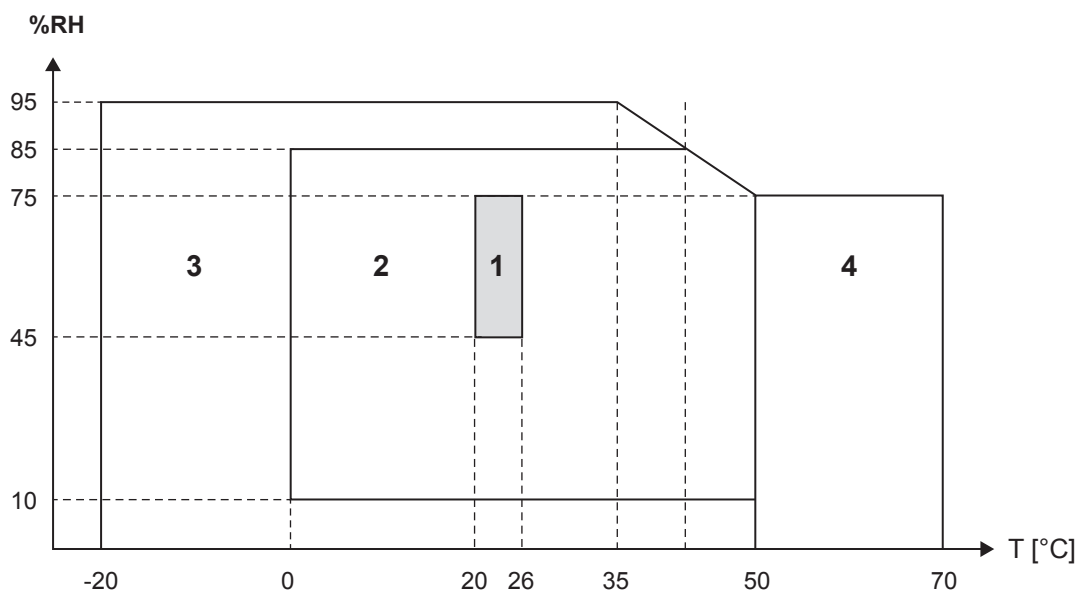
■ typická 60 minut

5.5. MECHANICKÉ SPECIFIKACE

- **Rozměry:** 256 x 125 x 37 mm
- **Hmotnost:** < 1 kg
- **Zkouška pádem:** 1 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)

5.6. SPECIFIKACE OKOLNÍHO PROSTŘEDÍ

- **Nadmořská výška: Provozní:**
 - 0 až 2000 m;
 - Mimo provoz: 0 až 10000 m
- **Teplota a relativní vlhkost vzduchu (% RH):**



Obrázek 53

1 = Referenční rozsah
1+2 = Provozní rozsah
1+2+3 = Rozsah při skladování bez akumulátorů
1+2+3+4 = Rozsah při skladování s akumulátory

5.7. BEZPEČNOSTNÍ SPECIFIKACE

Přístroj vyhovuje následujícím požadavkům norem IEC 61010-1 a IEC 61010-2-030:

- Měřicí vstupy a kryt: 600 V kat. IV / 1000 V kat. III, stupeň znečištění 2
- Zdroj napájení: 300 V, kategorie přepětí II, stupeň znečištění 2



Vyhovuje požadavkům normy UL UL 61010-1
Vyhovuje požadavkům normy UL UL 61010-2-030
Certifikace podle norem CAN/CSA C22.2 č. 61010-1-12
Certifikace podle norem CSA C22.2#61010-2-030

Intertek
4009819

Snímače proudu viz odst. 5.2.4

Snímače proudu splňují požadavky normy IEC 61010-2-032

Zkušební vodiče a zubové svorky splňují požadavky normy IEC 61010-031

5.8. ELEKTROMAGNETICKÁ KOMPATIBILITA

Emise a odolnost v průmyslovém prostředí vyhovují normě IEC 61326-1.
S typickým ovlivněním odpovídajícím 0,5 % plného rozsahu (maximálně 5 A).

6. ÚDRŽBA



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

6.1. AKUMULÁTOR

Přístroj je vybaven NiMH akumulátorem. Tato technologie poskytuje několik výhod:

- Dlouhou životnost akumulátoru při jednom nabití při omezeném objemu a hmotnosti.
- Významně snížený paměťový efekt: akumulátor můžete dobít i tehdy, není-li zcela vybitý.
- Šetrnost vůči životnímu prostředí: bez obsahu znečišťujících látek, jako například olova nebo kadmia, v souladu s platnými předpisy.

Po dlouhodobém uskladnění může dojít k úplnému vybití akumulátoru. Pokud se tak stane, je akumulátor nutno znovu nabít na plnou kapacitu.

Během části doby, po kterou bude postup nabíjení trvat, nemusí být přístroj funkční.

Nabíjení zcela vybitého akumulátoru může trvat několik hodin.



V tomto případě bude k obnovení 95% kapacity akumulátoru nutno provést alespoň 5 nabíjecích/vybíjecích cyklů.

Aby bylo možno dosáhnout nejlepšího využití akumulátoru a maximálního prodloužení jeho účinné provozní životnosti:

- Nabíjení přístroje provádějte pouze při teplotách v rozsahu 10°C až 40°C.
- Dodržujte stanovené podmínky používání.
- Dodržujte stanovené podmínky skladování.

6.2. INDIKÁTOR AKUMULÁTORU

Žluto-červená LED (č. 6 - viz Tabulka 4) udává stav akumulátoru.

Je-li přístroj zapnut, akumulátor se nabíjí až do dosažení stavu plného nabití.

- LED nesvítí: Akumulátor je plně nabitý (s připojením nebo bez připojení ke zdroji napájení)
- Žlutá LED svítí / nebliká: Akumulátor se nabíjí
- Žlutá LED blikne dvakrát každou sekundu: Akumulátor se nabíjí po úplném vybití
- Červená LED blikne dvakrát každou sekundu: Nízký stav nabití (a nepřipojený zdroj napájení)

6.3. 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.

Zajistěte, aby funkce svěracího zařízení snímače nebyla omezována žádným cizím tělesem.

Svěrací čelisti udržujte v maximální čistotě. Svorky chraňte před přímým účinkem rozstříkované vody.

7. 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 poskytujeme na vyžádání.

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.

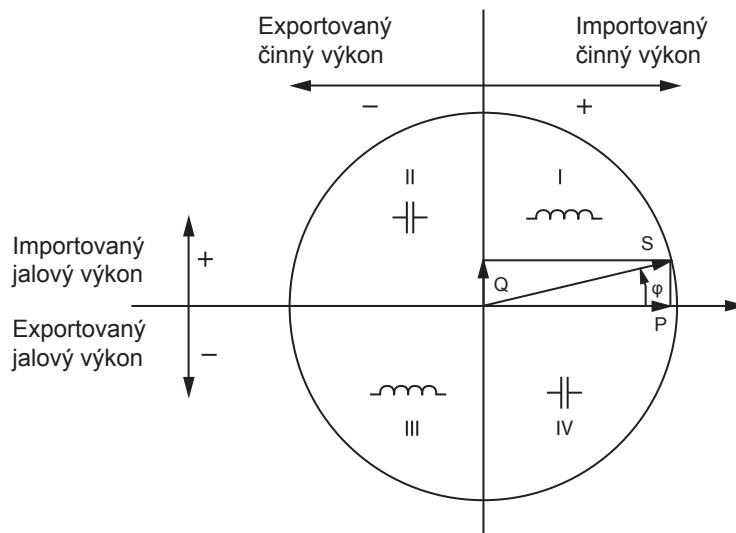
8. PŘÍLOHA

8.1. MĚŘENÍ

8.1.1. DEFINICE

Výpočty se provádějí podle norem IEC 61557-12 a IEC 61000-4-30.

Geometrické znázornění činného a jalového výkonu:



Obrázek 54

Diagram v souladu s články 12 a 14 normy IEC 60375.

Referenčním prvkem tohoto diagramu je proudový vektor (pevně nastavený na pravé straně osy).

Napětový 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.

8.1.2. VZORKOVÁNÍ

8.1.2.1. 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 ($50 \text{ Hz} \pm 15\%$) 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 $128 \cdot 50$ Hz.
- Frekvence sítě $f = 60$ Hz
 - Při rozsahu od 51 do 69 Hz ($60 \text{ Hz} \pm 15\%$) 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 $128 \cdot 60$ Hz.
- Frekvence sítě $f = 400$ Hz
 - Při rozsahu od 340 do 460 Hz ($400 \text{ Hz} \pm 15\%$) 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 $16 \cdot 400$ 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).

8.1.2.2. 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

8.1.2.3. Střídavý / stejnosměrný proud

Přístroj PEL se používá k proměření 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.

8.1.2.4. Měření proudu v nulovém vodiči

Přístroje PEL102 a PEL103 vypočítávají proud v nulovém vodiči podle distribuční soustavy.

8.1.2.5. „Jednosekundové“ veličiny

Přístroj vypočítává každou sekundu následující veličiny, viz odst. 8.2.

„Jednosekundové“ veličiny se používají pro:

- Hodnoty měřené v reálném čase
- „Jednosekundové“ trendy
- Určování agregovaných hodnot pro „agregované“ trendy (viz odst. 8.1.2.6)
- Určování min. a max. hodnot pro „agregované“ trendy

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

8.1.2.6. Agregace

Agregovaná veličina je hodnota vypočítaná za definované období, podle vzorců, které jsou uvedeny v Tabulka 30.

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 (viz odst. 4.4).

8.1.2.7. 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 30). Max. agregované hodnoty některých veličin se zobrazují přímo.

8.1.2.8. Výpočty energie

Hodnoty energie se vypočítávají každou sekundu.

„Celková“ energie je odběr během záznamové relace.

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

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

8.2. VZORCE POUŽÍVANÉ PŘI MĚŘENÍCH

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

Přístroje PEL vypočítávají agregovanou hodnotu za 50 cyklů (50 Hz), 66 cyklů (60 Hz) nebo 400 cyklů (400 Hz). („Jednosekundové“ veličiny).

Veličiny	Vzorec	Poznámky
Efektivní střídavé napětí mezi fází a nulovým bodem (V_L)	$V_L[1s] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_1^N v_L^2}$	v_L = elementární vzorek v_1, v_2 nebo v_3 N = Počet vzorků
Stejnosměrné napětí (V_L)	$V_L[1s] = \frac{1}{N} \times \sum_1^N v_L$	L = elementární vzorek v_1, v_2 nebo v_3 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)	$I_L[1s] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_1^N i_L^2}$	i_L = Elementární vzorek i_1, i_2 nebo i_3 N = Počet vzorků
Stejnosměrný proud (I_L)	$I_L[1s] = \frac{1}{N} \times \sum_1^N i_L$	i_L = Elementární vzorek i_1, i_2 nebo i_3 N = Počet vzorků
Činitel amplitudy napětí (V-CF)	$V-CF[1s] = \frac{1}{5} \times \sum_1^5 CF_{VL}$	CF_{vL} je poměr průměrných vrcholových hodnot ku hodnotě RMS 10/12 period
Činitel amplitudy proudu (I-CF)	$I-CF[1s] = \frac{1}{5} \times \sum_1^5 CF_{IL}$	CF_{iL} je poměr průměrných vrcholových hodnot ku hodnotě RMS 10/12 period
Nesouměrnost (u_2) pouze v reálném čase	$u_2[1s] = \sqrt{\frac{1 - \sqrt{3 - 6\beta}}{1 + \sqrt{3 - 6\beta}}}$	pomocí vzorce $\beta = \frac{U_{1\ fund}^4 + U_{2\ fund}^4 + U_{3\ fund}^4}{(U_{1\ fund}^2 + U_{2\ fund}^2 + U_{3\ fund}^2)^2}$
Činný výkon (P_L)	$P_L[1s] = \frac{1}{N} \times \sum_1^N (v_L \times i_L)$	L = Elementární vzorek I_1, I_2 nebo I_3 N = Počet vzorků $P_T[1s] = P_1[1s] + P_2[1s] + P_3[1s]$
Jalový výkon (Q_L)	$Q_L[1s] = sign[1s] \times \sqrt{S_L^2[1s] - P_L^2[1s]}$	Jalový výkon zahrnuje harmonické složky. „znaménko[1s]“ je znaménko jalového výkonu
	$Q_T[1s] = Q_1[1s] + Q_2[1s] + Q_3[1s]$	Vypočítaný celkový jalový výkon $Q_T[1s]$ je vektor.
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
Účinnost (PF_L)	$PF_L[1s] = \frac{P_L[1s]}{S_L[1s]}$	
$\cos \varphi_L$	$\cos(\varphi_L)[1s] = \frac{1}{5} \times \sum_1^5 \cos(\varphi_L)[10/12]$	$\cos \varphi_L[10/12]$ je kosinus rozdílu mezi fází základní složky proudu I a fází základní složky napětí V mezi fází a nulovým bodem po dobu odpovídající 10/12 hodnotám cyklu
Tan Φ	$tg(\varphi)[1s] = \frac{1}{5} \times \sum_1^5 \frac{Q[10/12]}{P[10/12]}$	$Q[10/12]$ a $P[10/12]$ jsou hodnoty Q a P odpovídající 10/12 periodám.
Úroveň harmonického zkreslení napětí mezi fází a nulovým bodem THD_VL (%)	$THD_{V=100} \times \sqrt{\frac{(V_{eff}^2 - V_{fn}^2)}{V_{fn}^2}}$	THD se vypočítává jako % ze základní složky VH1 je hodnota základní složky
Úroveň harmonického zkreslení sdruženého napětí THD_Uab (%)	$THD_{U=100} \times \sqrt{\frac{(U_{eff}^2 - U_{fn}^2)}{U_{fn}^2}}$	THD se vypočítává jako % ze základní složky UH1 je hodnota základní složky
Úroveň harmonického zkreslení proudu THD_IL (%)	$THD_{I=100} \times \sqrt{\frac{(I_{eff}^2 - I_{fn}^2)}{I_{fn}^2}}$	THD se vypočítává jako % ze základní složky IH1 je hodnota základní složky

Tabulka 29

8.3. AGREGACE

Agregované veličiny se vypočítávají za definované období podle následujících vzorců založených na „jednosekundových“ hodnotách. Mohou se vypočítávat aritmetickým nebo kvadratickým průměrováním, 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)	$V_L[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} V_{Lx}[200ms]$
Sdružené napětí (U_{ab}) (RMS)	$U_{ab}[agg] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} U_{abx}^2[1s]}$ ab = 12, 23 nebo 31
Proud (I_L) (RMS)	$I_L[agg] = \sqrt{\frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} I_{Lx}^2[1s]}$
Proud (I_L) (DC)	$I_L[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} I_{Lx}[200ms]$
Činitel amplitudy napětí (CF_{VL})	$CF_{VL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} CF_{VLx}[1s]$
Činitel amplitudy proudu (CF_{IL})	$CF_{IL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} CF_{ILx}[1s]$
Nesouměrnost (u_2)	$u_2[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} u_{2x}[1s]$
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})	$P_{SL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} P_{SLx}[1s]$
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})	$Q_{RL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} Q_{RLx}[1s]$
Zdánlivý výkon (S_L)	$S_L[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} S_{Lx}[1s]$
Účinnost zdroje (PF_{SL}) s přiřazeným kvadrantem	$PF_{SL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} PF_{SLx}[1s]$
Činný výkon, importovaný (P_{LL})	$P_{SL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} P_{SLx}[1s]$
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})	$Q_{RL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} Q_{RLx}[1s]$

Veličiny	Vzorec
Zdánlivý výkon (S_L)	$S_L[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} S_{Lx}[1s]$
Účinitk při dodávce (PF_{SL}), s přiřazeným kvadrantem	$PF_{SL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} PF_{SLx}[1s]$
Účinitk při odběru (PF_{LL}), s přiřazeným kvadrantem	$PF_{LL}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} PF_{LLx}[1s]$
$\cos(\varphi_L)_S$ u zdroje, s přiřazeným kvadrantem	$\cos(\varphi_L)_S[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} \cos(\varphi_L)_{Sx}[1s]$
$\cos(\varphi_L)_L$ u zátěže, s přiřazeným kvadrantem	$\cos(\varphi_L)_L[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} \cos(\varphi_L)_{Lx}[1s]$
$\tan \Phi_S$ u zdroje	$\tan(\varphi)_S[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} \tan(\varphi)_{Sx}[1s]$
$\tan \Phi_L$ u zátěže	$\tan(\varphi)_L[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} \tan(\varphi)_{Lx}[1s]$
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 $THD_{U_{ab}}$ (%)	$THD_{U_{ab}}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} THD_{U_{abx}}[1s]$
Úroveň harmonického zkreslení proudu THD_{I_L} (%)	$THD_{I_L}[agg] = \frac{1}{N} \times \sum_{x=0}^{N-1} THD_{I_{Lk}}[1s]$

Tabulka 30

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).

8.4. 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. 3.4.1
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 v nulovém vodiči se vypočítává: $i_N = i_1 + i_2$	viz odst. 3.4.2
3 fáze, 3 vodiče, zapojení Δ [2 snímače proudu]	3Π-3ΩΔ2	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 I_2 se vypočítává (bez připojení snímače proudu k L2): $i_2 = -i_1 - i_3$ Pro měření proudu a napětí není k dispozici nulový vodič	viz odst. 3.4.3.1
3 fáze, 3 vodiče, otevřené zapojení Δ [2 snímače proudu]	3P-3WO2			viz odst. 3.4.3.3
3 fáze, 3 vodiče, zapojení Y [2 snímače proudu]	3P-3WY2			viz odst. 3.4.3.5
3 fáze, 3 vodiče, zapojení Δ [3 snímače proudu]	3Π-3ΩΔ3	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. 3.4.3.2
3 fáze, 3 vodiče, otevřené zapojení Δ [3 snímače proudu]	3P-3WO3			viz odst. 3.4.3.4
3 fáze, 3 vodiče, zapojení Y [3 snímače proudu]	3P-3WY3			viz odst. 3.4.3.6
3 fáze 3 vodiče, souměrné zapojení Δ	3Π-3ΩΔB	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. $U_{23} = U_{31} = U_{12}$. $I_1 = I_2 = I_3$	viz odst. 3.4.3.7
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 v nulovém vodiči se vypočítává: $i_N = i_1 + i_2 + i_3$.	viz odst. 3.4.4.1
Třífázové čtyřvodičové vedení, 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. $V_1 = V_2 = V_3$ $U_{23} = U_{31} = U_{12} = V_1 \times \sqrt{3}$. $I_1 = I_2 = I_3$	viz odst. 3.4.4.2
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. V_2 se vypočítává: $v_2 = -v_1 - v_3$, $u_{12} = 2v_1 + v_3$, $u_{23} = -v_1 - 2v_3$. Napětí V_2 se předpokládá jako souměrné. Měření proudu se provádějí na vodičích L1, L2 a L3. Proud v nulovém vodiči se vypočítává: $i_N = i_1 + i_2 + i_3$	viz odst. 3.4.4.3

Distribuční soustava	Zkratka	Sled fází	Poznámky	Referenční schéma
3 fáze, 4 vodiče, zapojení Δ	3Π-4Ω Δ	Ne	Měření proudu se provádí za použití metody 3 wattmetrů s nulovým vodičem, nejsou však k dispozici informace o výkonu pro jednotlivé fáze.	viz odst. 3.4.5.1
3 fáze, 4 vodiče, otevřené zapojení Δ	3Π-4ΩO Δ		Měření napětí se provádějí mezi vodiči L1, L2 a L3. Měření proudu se provádějí na vodičích L1, L2 a L3. Proud v nulovém vodiči se vypočítává pouze pro jednu transformátorovou odbočku: $i_N = i_1 + i_2$	viz odst. 3.4.5.2
Stejnoseměrné, 2 vodiče	DC-2W	Ne	Měření napětí se provádějí mezi vodiči L1 a N. Měření proudu se provádějí na vodiči L1.	viz odst. 3.4.6.1
Stejnoseměrné, 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 (zpětný) proud se vypočítá: $i_N = i_1 + i_2$	viz odst. 3.4.6.2
Stejnoseměrné, 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 (zpětný) proud se vypočítá: $i_N = i_1 + i_2 + i_3$	viz odst. 3.4.6.3

Tabulka 31

8.5. VELIČINY PODLE NAPÁJECÍCH SOUSTAV

= ANO = NE

Veličiny		1P-2W	1P-3W	3P-3W Δ 2 3P-3W02 3P-3WY2	3P-3W Δ 3 3P-3W03 3P-3WY3	3P-3W Δ B	3P-4WY	3P-4WYB	3P-4WY2	3P-4W Δ 3P-4W0 Δ	DC-2W	DC-3W	DC-4W
V_1	RMS	●	●				●	●	●	●			
V_2	RMS		●				●	●(1)	●(1)	●			
V_3	RMS						●	●(1)	●	●			
V_1	DC										●	●	●
V_2	DC											●	●
V_3	DC												●
U_{12}	RMS		●	●	●	●	●	●(1)	●(1)	●			
U_{23}	RMS			●	●	●(1)	●	●(1)	●(1)	●			
U_{31}	RMS			●	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
I_1	RMS	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
I_2	RMS		●	●(2)	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
I_3	RMS			●	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
I_N	RMS		●(2)				●(2)	●(4)	●(2)	●(2)			
I_1	DC										●	●	●
I_2	DC											●	●
I_3	DC												●
I_N	DC											●(2)	●(2)
V_{CF1}		●	●				●	●	●	●			
V_{CF2}			●				●	●(1)	●(1)	●			
V_{CF3}							●	●(1)	●	●			
I_{CF1}		●	●	●	●	●	●	●	●	●			
I_{CF2}			●	●(2)	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
I_{CF3}				●	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
u_2				●	●	●(4)	●	●(4)	●(4)	●(3)			
F		●	●	●	●	●	●	●	●	●			
P_1		●	●				●	●	●	●	●	●	●

Veličiny		1P-2W	1P-3W	3P-3W Δ 2 3P-3WO2 3P-3WY2	3P-3W Δ 3 3P-3WO3 3P-3WY3	3P-3W Δ B	3P-4WY	3P-4WYB	3P-4WY2	3P-4W Δ 3P-4WO Δ	DC-2W	DC-3W	DC-4W
P_2			●				●	●(1)	●(1)	●		●	●
P_3							●	●(1)	●	●			●
P_T		●(6)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●	●(6)	●	●
P_1	Zdroj	●	●				●	●	●	●	●	●	●
P_2	Zdroj		●				●	●(1)	●(1)	●		●	●
P_3	Zdroj						●	●(1)	●	●			●
P_T	Zdroj	●(6)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●	●(6)	●	●
P_1	Zátěž	●	●				●	●	●	●	●	●	●
P_2	Zátěž		●				●	●(1)	●(1)	●		●	●
P_3	Zátěž						●	●(1)	●	●			●
P_T	Zátěž	●(6)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●	●(6)	●	●
Q_1		●	●				●	●	●	●			
Q_2			●				●	●(1)	●(1)	●			
Q_3							●	●(1)	●	●			
Q_T		●(6)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
Q_1	Zdroj	●	●				●	●	●	●			
Q_2	Zdroj		●				●	●(1)	●(1)	●			
Q_3	Zdroj						●	●(1)	●	●			
Q_T	Zdroj	●(6)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
Q_1	Zátěž	●	●				●	●	●	●			
Q_2	Zátěž		●				●	●(1)	●(1)	●			
Q_3	Zátěž						●	●(1)	●	●			
Q_T	Zátěž	●(6)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
S_1		●	●				●	●	●	●			
S_2			●				●	●(1)	●(1)	●			
S_3							●	●(1)	●	●			
S_T		●(6)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
PF_1		●	●				●	●	●	●			
PF_2			●				●	●(1)	●(1)	●			
PF_3							●	●(1)	●	●			
PF_T		●(6)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
PF_1	Zdroj	●	●				●	●	●	●			
PF_2	Zdroj		●				●	●(1)	●(1)	●			
PF_3	Zdroj						●	●(1)	●	●			
PF_T	Zdroj	●(6)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
PF_1	Zátěž	●	●				●	●	●	●			
PF_2	Zátěž		●				●	●(1)	●(1)	●			
PF_3	Zátěž						●	●(1)	●	●			
PF_T	Zátěž	●(6)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
$\text{Cos } \varphi_1$		●	●				●	●	●	●			
$\text{Cos } \varphi_2$			●				●	●(1)	●(1)	●			
$\text{Cos } \varphi_3$							●	●(1)	●	●			
$\text{Cos } \varphi_T$		●(6)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
$\text{Cos } \varphi_1$	Zdroj	●	●				●	●	●	●			
$\text{Cos } \varphi_2$	Zdroj		●				●	●(1)	●(1)	●			
$\text{Cos } \varphi_3$	Zdroj						●	●(1)	●	●			
$\text{Cos } \varphi_M$	Zdroj	●(6)	●	●	●	●	●	●(1)	●	●			
$\text{Cos } \varphi_1$	Zátěž	●	●				●	●	●	●			

Veličiny		1P-2W	1P-3W	3P-3W Δ 2 3P-3WO2 3P-3WY2	3P-3W Δ 3 3P-3WO3 3P-3WY3	3P-3W Δ B	3P-4WY	3P-4WYB	3P-4WY2	3P-4W Δ 3P-4WO Δ	DC-2W	DC-3W	DC-4W
Cos φ_2	Zátěž		●				●	●(1)	●(1)	●			
Cos φ_3	Zátěž						●	●(1)	●	●			
Cos φ_T	Zátěž	●(6)	●	●	●	●(3)	●	●(1)	●	●			
Tan Φ		●	●	●	●	●(3)	●	●	●(1)	●			
Tan Φ	Zdroj	●	●	●	●	●(3)	●	●	●	●			
Tan Φ	Zátěž	●	●	●	●	●(3)	●	●	●	●			
Hi_V ₁	i=1 až 50 (5)	●	●				●	●	●	●			
Hi_V ₂			●				●	●(1)	●	●			
Hi_V ₃								●	●(1)	●	●		
Hi_U ₁₂	i=0 až 50 (5)		●	●	●	●	●	●(1)	●(1)	●			
Hi_U ₂₃				●	●	●(1)	●	●(1)	●(1)	●			
Hi_U ₃₁					●	●	●(1)	●	●(1)	●	●		
Hi_I ₁	i=0 až 50 (5)	●	●	●	●	●	●	●	●	●			
Hi_I ₂			●	●(2)	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
Hi_I ₃				●	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
Hi_I _N			●(2)					●(2)	●(4)	●(2)	●(2)		
THD_V ₁		●	●				●	●	●	●			
THD_V ₂			●				●	●(1)	●(1)	●			
THD_V ₃							●	●(1)	●	●			
THD_U ₁₂			●	●	●	●	●	●(1)	●(1)	●			
THD_U ₂₃				●	●	●(1)	●	●(1)	●(1)	●			
THD_U ₃₁				●	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
THD_I ₁		●	●	●	●	●	●	●	●	●			
THD_I ₂			●	●(2)	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
THD_I ₃				●	●	●(1)	●	●(1)	●	●			
THD_I _N			●(2)				●(2)	●(4)	●(2)	●(2)			

(1) Extrapolované hodnoty

(2) Vypočítaná hodnota

(3) Není významná hodnota

(4) Vždy = 0

(5) Pořadí 7 pro 400 Hz

(6) $P_1 = P_T$, $\varphi_1 = \varphi_T$, $S_1 = S_T$, $PF_1 = PF_T$, $\text{Cos } \varphi_1 = \text{Cos } \varphi_T$

8.6. GLOSÁŘ

φ	Fázové posunutí napětí mezi fází a nulovým bodem vzhledem k proudu mezi fází a nulovým bodem.
$\frac{1}{\omega L}$	Indukční fázové posunutí.
$\frac{1}{\omega C}$	Kapacitní fázové posunutí.
°	Stupeň.
%	Procentuální podíl.
A	Ampér (jednotka proudu).
Agregace	Různé průměrné hodnoty definované v odst. 8.3.
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.
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

I_x-H_h 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.

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 Účinnost: 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.

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.

U_x-H_n Sdružené napětí (hodnota nebo procentuální poměr) pro harmonickou složku řádu n.

U_{xy}-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.

V_x-H_n 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

FRANCE

Chauvin Arnoux Group
190, rue Championnet
75876 PARIS Cedex 18
Tél : +33 1 44 85 44 85
Fax : +33 1 46 27 73 89
info@chauvin-arnoux.com
www.chauvin-arnoux.com

INTERNATIONAL

Chauvin Arnoux Group
Tél : +33 1 44 85 44 38
Fax : +33 1 46 27 95 69

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

