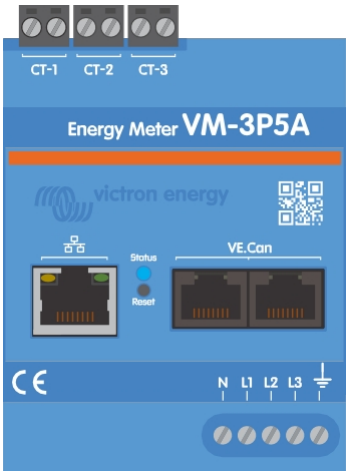
ČESKY



Návod k použití měřiče energie Victron VM-3P5A

Rev. 00 – 06/2026

Obsah

1. Bezpečnostní pokyny **1**

2. Úvod **2**

2.1. Vlastnosti 2
2.2. Co je v balení? 3

3. Instalace **4**

3.1. Instalace a zapojení externích proudových transformátorů (CT) 4
3.2. Napájecí zapojení a nadproudová ochrana 5
3.3. Příklady zapojení podle použití 6
3.4. Zapojení Ethernetu a VE.Can 7

4. Konfigurace a monitorování **8**

4.1. Kódy LED 10

5. Aktualizace firmwaru **11**

6. Restart a obnovení továrního nastavení **12**

7. Řešení problémů **13**

7.1. LED bliká střídavě zeleně a červeně (režim bootloaderu) 13
7.2. Chybové kódy 13
7.3. Často kladené otázky 13
7.3.1. Aktuální hodnota se jeví jako neobvykle vysoká vzhledem k zobrazenému výkonu 13
7.3.2. Aktualizace firmwaru přes ethernetové připojení se nezdařila 14

8. Technické údaje **15**

8.1. Technické specifikace 15
8.2. Rozměry skříně 16

9. Příloha **17**

9.1. Rozhraní Modbus UDP 17
9.2. Přehled 17
9.3. Připojení k měřiči 17
9.4. Podporované funkční kódy 17
9.5. Kódy výjimek 17
9.6. Přehled adresového prostoru 17
9.7. Zobrazení dat 18
9.8. Omezení na úrovni funkcí 18
9.9. Blok informací o zařízení (0x1000, pouze pro čtení) 18
9.10. Konfigurační blok (0x2000, pouze pro čtení) 18
9.11. Blok hlavních údajů měřidla (0x3000, pouze pro čtení) 19
9.11.1. Primární živá data a součty (0x3000 až 0x303F) 19
9.11.2. Zrcadlová a pomocná mapa pro jednotlivé fáze (0x3040 až 0x305F) 20
9.11.3. Mapa zrcadlení napájení (0x3080 až 0x308F) 21
9.12. Doporučená strategie dotazování 21
9.13. Důležité poznámky k kompatibilitě 21

1. Bezpečnostní pokyny

Obecné

Před instalací a používáním elektroměru VM-3P5A si prosím přečtěte níže uvedené bezpečnostní pokyny, abyste předešli riziku požáru, úrazu elektrickým proudem, zranění osob nebo poškození zařízení.

Tento výrobek byl navržen a testován v souladu s mezinárodními normami. Zařízení by mělo být používáno pouze pro určený účel a v souladu se stanovenými provozními parametry.

Instalace

Instalaci, údržbu, servis a seřizování smí provádět pouze kvalifikovaný personál. Abyste snížili riziko úrazu elektrickým proudem, neprovádějte žádné úkony jiné než ty, které jsou uvedeny v návodu k obsluze, pokud k tomu nemáte příslušnou kvalifikaci.

- Při provádění elektrických prací dodržujte místní národní normy a předpisy pro elektroinstalace a tyto instalační pokyny. Připojení k elektrické síti musí být v souladu s národními předpisy pro elektrické instalace.
- Nikdy neinstalujte v blízkosti zdrojů ohně, výbušných materiálů, hořlavin nebo jiných zdrojů vznícení. Nikdy zařízení nepoužívejte na místech, kde by mohlo dojít k výbuchu plynu nebo jiných chemikálií.
- Před instalací nebo prováděním jakýchkoli úkonů na zařízení vypněte napájení ze sítě.
- Nevkládejte prsty ani žádné předměty, zejména ostré kovové předměty, do svorek.
- Zařízení instalujte v suchém prostředí.
- Na zařízení nepůsobte silou, abyste předešli poškození a zhoršení jeho stavu.
- Není povoleno používat proudové kleště na holé vodiče.
- Ujistěte se, že je uzemnění správně provedeno, aby nedošlo k poškození zařízení.

Provoz, servis a údržba

- Zařízení nepoužívejte, pokud vykazuje jakékoli známky poškození nebo nefunguje správně.
- Nepoužívejte přístroj VM-3P5A, pokud je rozbitý, vadný, prasklý, poškozený nebo nefunguje správně.
- Zařízení VM-3P5A neobsahuje žádné součásti, které by bylo možné opravit.
- Pravidelná údržba zařízení VM-3P5A není nutná.
- Chraňte zařízení před vlhkostí, olejem, sazemi a výpary a udržujte jej v čistotě.
- Přední stranu zařízení VM-3P5A čistěte suchým hadříkem.

2. Úvod

Měřič energie VM-3P5A je standardní zařízení pro měření výkonu a energie v jednofázových, rozdělených a třífázových aplikacích; vypočítává hodnoty výkonu pro každou fázi a vysílá je vysokou rychlostí přes rozhraní VE.Can nebo Ethernet.

Podporuje standardní proudové transformátory 5 A (nejsou součástí dodávky) a je napájen ze všech fází (N-L1-L2-L3). Vestavěné porty Ethernet a VE.Can umožňují přímé připojení k zařízení GX.

Měřič energie je ihned po vybalení připraven k provozu (může být nutná aktualizace firmwaru; podrobnosti najdete v kapitole Aktualizace firmwaru [11]) jako síťový měřič pro systémy s jednotkami MultiPlus, Quattro, Multi RS a Multi HS. Konfigurace (prostřednictvím aplikace VictronConnect) je nutná pouze pro změnu role a ruční konfiguraci IP adresy namísto výchozího nastavení DHCP.

Jeho data se zobrazují na zařízeních řady GX, jako jsou Cerbo GX nebo Ekrano GX, a také v aplikaci VictronConnect a na našem portálu VRM.

2.1. Vlastnosti

- Podporuje standardní proudové transformátory 5 A (nejsou součástí dodávky)
- Komunikace Modbus/UDP přes Ethernet
- Podpora jednofázové, rozdělené a třífázové konfigurace
- Nastavitelný způsob zaznamenávání celkové energie: vektorový, aritmetický nebo absolutní
- Zprávy:
  - napětí mezi fází a nulou
  - napětí mezi fázemi
  - účiník (podle konvence IEEE)
  - pořadí fází (pro třífázové zapojení)
  - varování před změnou pořadí fází (u třífázového zapojení)
  - napětí na ochranném vodiči
  - proudy v nulovém vodiči a fázích
- LED indikátor stavu lze nastavit jako čítač impulzů pro rychlou diagnostiku na první pohled

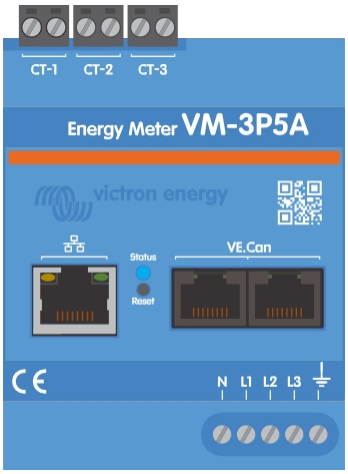
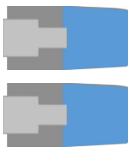
Zařízení VM-3P5A lze nakonfigurovat pro různé role v zařízení GX, jako je například Cerbo GX nebo Ekrano GX. V závislosti na aplikaci jej lze použít:

- jako měřič sítě, poskytující řídicí vstup pro systém akumulace energie (ESS)
- k měření výkonu fotovoltaického střídače
- k měření výkonu střídavého generátoru
- jako měřič střídavého proudu pro měření vyhrazeného obvodu střídavého zatížení
- ke sledování nabíječky elektromobilů
- k monitorování tepelného čerpadla

Nabízí dvě možnosti připojení k zařízení GX:

1. Kabelové připojení k místní síti přes vestavěný ethernetový port, což umožňuje komunikaci se zařízením GX.
2. Kabelové připojení VE.Can přes integrovaný port VE.Can, které jej přímo propojuje se zařízením GX.

2.2. Co je v balení?

Victron VM-3P5A se 3 vstupními svorkovnicemi	
VE.Can terminátory (2 ks)	

3. Instalace

3.1. Instalace a zapojení externích proudových transformátorů (CT)

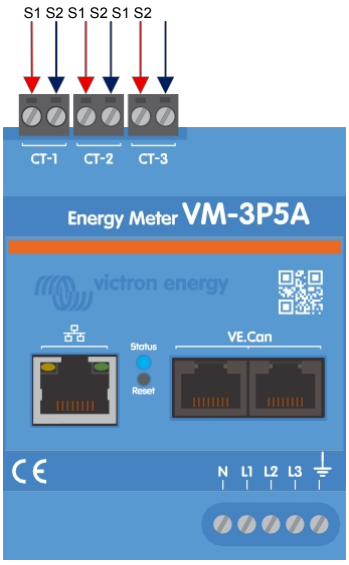
Zařízení VM-3P5A vyžaduje pro měření proudu externí proudové transformátory (CT). CT nejsou součástí dodávky a je nutné je zakoupit samostatně. Společnost Victron Energy nedodává CT pro zařízení VM-3P5A.

Požadavky na CT

- Používejte CT se sekundárním výstupem 5 A
- Nastavení primárního proudu CT v zařízení VM-3P5A musí odpovídat jmenovitému proudu CT. Například CT s označením 100/5 A musí být nakonfigurován na primární proud 100 A. Podrobnosti o konfiguraci primárního proudu najdete v části Konfigurace a monitorování [8].

Zapojení proudových transformátorů

Připojte sekundární svorky proudových transformátorů následovně:

• S1 / + → CT-[1..3] levý vývod konektoru (pohled shora) • S2 / – → CT-[1..3] pravá svorka konektoru (pohled shora)	

Zajistěte správnou polaritu na všech fázích. Obrácená polarita způsobí nesprávné hodnoty výkonu a energie.

Orientace CT

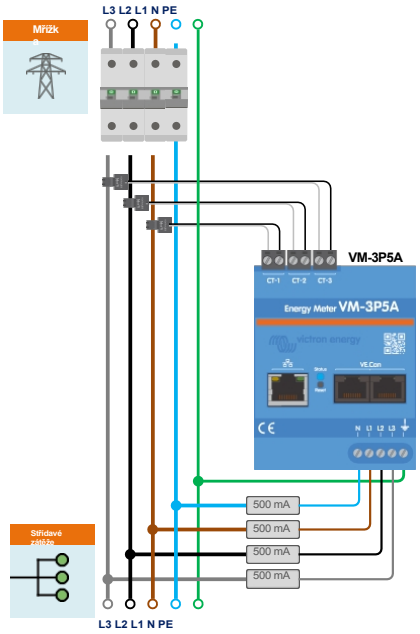
Pokud je proudový transformátor označen směrovou šipkou nebo indikátorem polarity, nainstalujte jej tak, aby značka směřovala od zdroje střídavého proudu k zátěžím. U proudových transformátorů s označením polarity S1/S2 by S1 mělo směřovat ke zdroji střídavého proudu a S2 ke zátěži.

Důležité poznámky

- Použijte jeden proudový transformátor na fázi a připojte každý proudový transformátor k odpovídající vstupní svorce (CT-1, CT-2, CT-3).
- Zajistěte, aby vstupy fázového napětí a proudové transformátory odpovídaly stejné fázi.
- Proudové transformátory neinstalujte na holé vodiče.
- Dodržujte instalační pokyny výrobce transformátoru proudu, abyste zabránili jeho poškození.
- Prodlužovací kabely proudových transformátorů mohou zvýšit šum měření. Pro minimalizaci indukovaného šumu použijte kroucenou dvojlinku.

3.2. Napájecí kabeláž a nadproudová ochrana

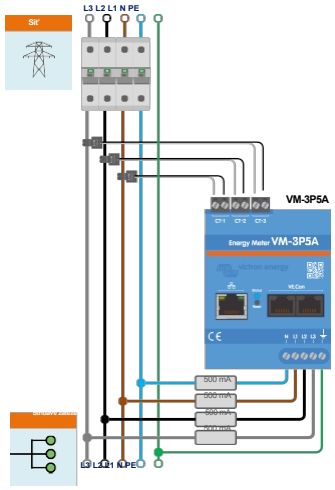
Přístroj VM-3P5A neobsahuje vestavěnou pojistku. Na každém ze čtyř vstupů pro měření napětí: N, L1, L2 a L3 je proto nutné nainstalovat externí nadproudovou ochranu. Na každém vstupu je vyžadována pojistka 500 mA.



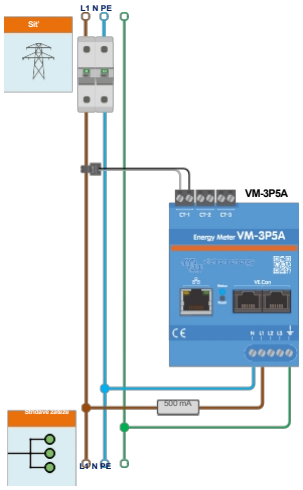
Ochrana obvodu VM-3P5A

3.3. Příklady zapojení podle použití

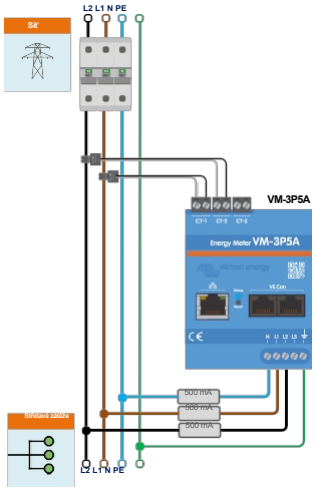
Obecné příklady zapojení střídavého proudu



VM-3P5A – třífázové zapojení při použití jako síťový měřič

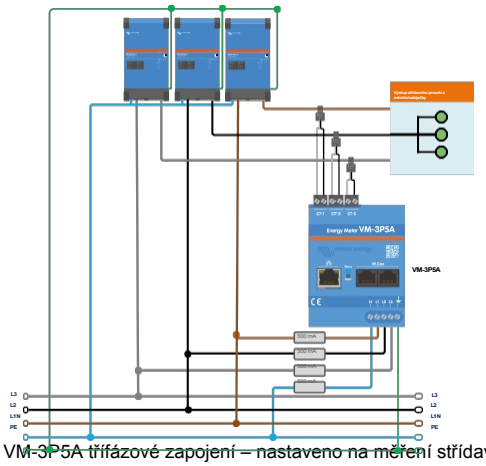


VM-3P5A Jednofázové zapojení při použití jako síťový měřič

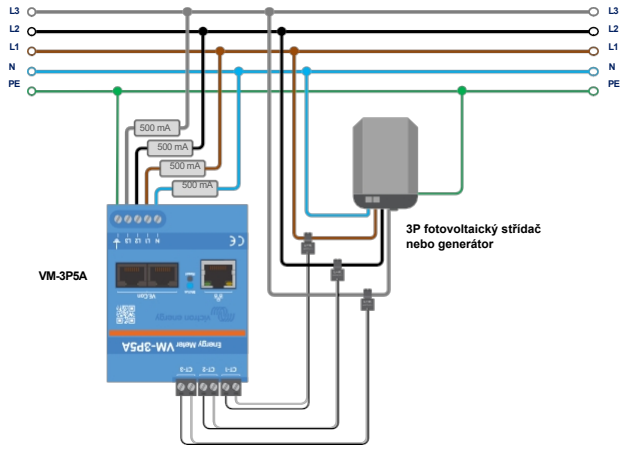


Zapojení VM-3P5A s rozdělenou fází při použití jako síťový měřič

Konkrétní příklady zapojení střídavého proudu v závislosti na použití a funkci



VM-3P5A třífázové zapojení – nastaveno na měření střídavých zátěží



VM-3P5A třífázové zapojení – funkce je nastavena na měření fotovoltaického střídače (nebo generátoru)

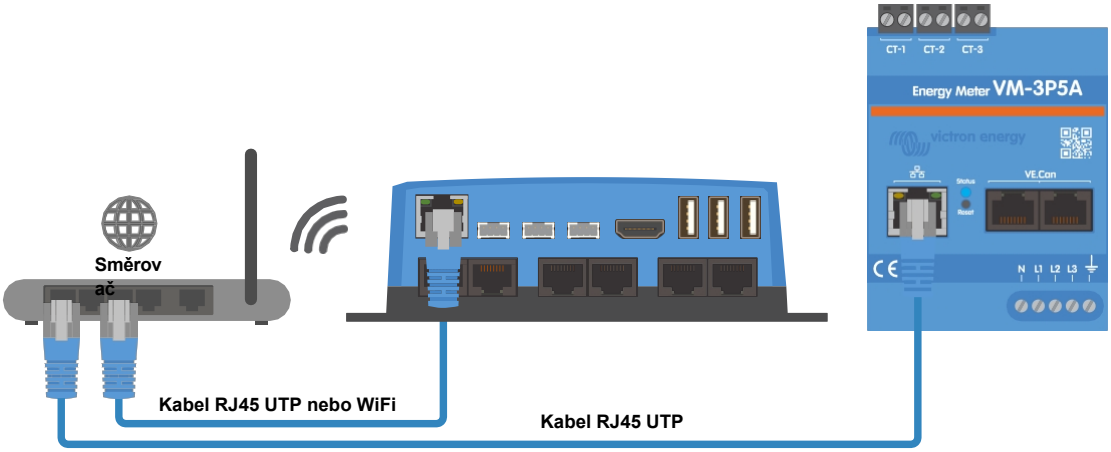
3.4. Zapojení přes Ethernet a VE.Can

Zařízení VM-3P5A lze k zařízení GX připojit buď přes VE.Can, nebo přes Ethernet.

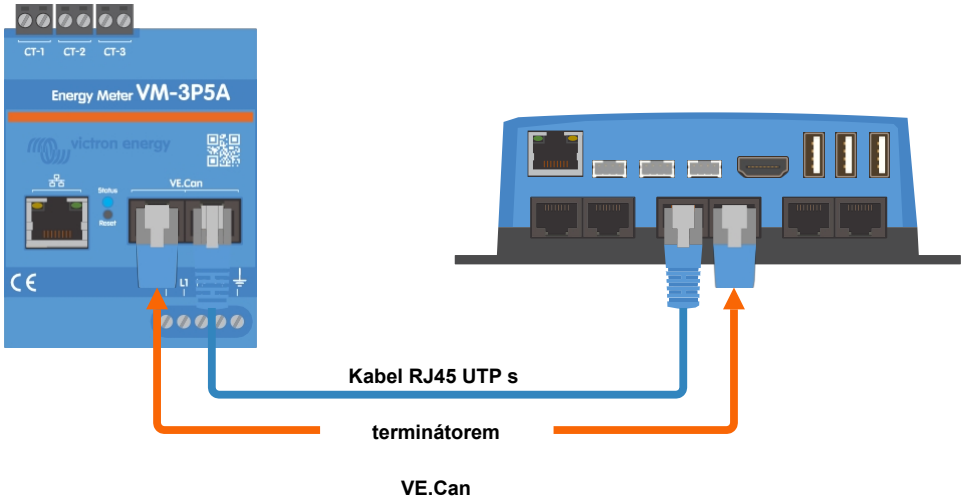
Předpokládejme, že existuje lokální síť s ethernetovým připojením (prostřednictvím routeru), ke které je zařízení GX připojeno přes ethernet nebo Wi-Fi. V takovém případě je rozumné připojit měřič energie ke stejné síti přes ethernet.

Alternativně můžete měřič energie připojit přímo k zařízení GX pomocí jeho konektorů VE.Can. Ujistěte se, že síť VE.Can je na obou koncích správně zakončena dodanými zakončovacími odporovými rezistory VE.Can.

V obou případech použijte kvalitní ethernetový kabel, například kabel Victron RJ45 UTP, který lze zakoupit u vašeho prodejce Victron v různých délkách.



Zařízení VM-3P5A připojené k zařízení GX přes Ethernet



Zařízení VM-3P5A připojené k zařízení GX přes VE.Can

4. Konfigurace a monitorování

Zařízení VM-3P5A se konfiguruje pomocí aplikace VictronConnect.

- Při použití připojení VE.Can je zařízení VM-3P5A automaticky detekováno, jakmile je připojeno k portu VE.Can a správně zakončeno. Ujistěte se, že profil VE.Can portu VE.Can zařízení GX je nastaven na 250 kbit/s.

- Při použití ethernetového připojení je zařízení VM-3P5A automaticky rozpoznáno zařízením GX.

Konfigurace a monitorování pomocí aplikace VictronConnect

Existují dva způsoby, jak se připojit k zařízení VM-3P5A pomocí aplikace VictronConnect z mobilního zařízení, notebooku nebo PC:

1. Přímo přes Ethernet pomocí připojení Modbus/UDP v místní síti.

2. Na dálku přes VictronConnect-Remote (VC-R) pomocí protokolu VE.Can nebo Modbus/UDP (vyžaduje připojení zařízení GX k portálu VRM).

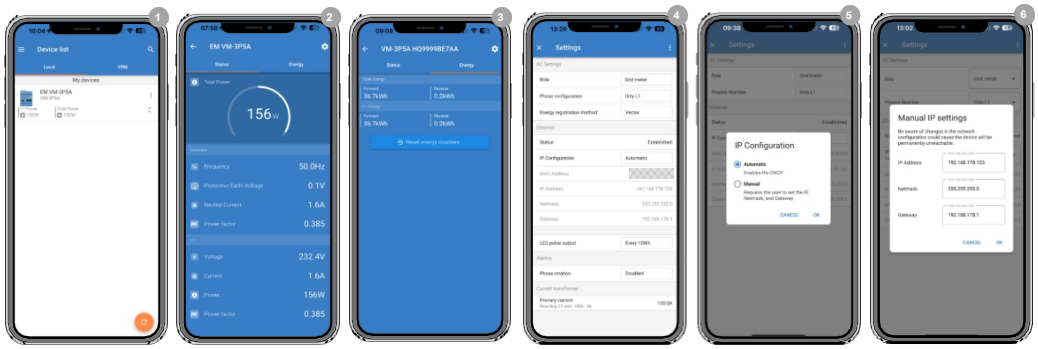
Zařízení VM-3P5A podporuje okamžité zobrazení klíčových údajů (celkový výkon a výkon na fázi) přímo ze seznamu zařízení (1) v aplikaci VictronConnect. Tato funkce je dostupná jak při připojení k místní síti, tak i prostřednictvím VictronConnect-Remote (VC-R).

Zobrazení dat v aplikaci VictronConnect je rozděleno na:

- Stránku stavu (2), která zobrazuje celkový výkon, frekvenci, napětí mezi fází a nulou, napětí mezi fázemi, účiník (podle konvence IEEE), pořadí fází pro třífázovou konfiguraci, varování před nesprávným pořadím fází pro třífázovou konfiguraci a napětí na ochranném uzemnění, stejně jako proud v nulovém vodiči a ve fázích.

  Ukazatel celkového výkonu zobrazuje naměřený výkon jako kruhový ciferník, přičemž záporný výkon je zobrazen vlevo od středu a kladný výkon vpravo. Stupnice se automaticky přizpůsobuje nejvyšší hodnotě zaznamenané během aktuální relace VictronConnect.

- Stránka „Energie“ (3) zobrazuje energii dodanou a odebranou na každou fázi.



Klepnutím na ozubené kolečko v pravém horním rohu stránky Stav nebo Energie otevřete stránku Nastavení. Zde můžete upravit nastavení sítě a nakonfigurovat měřič.

Nabídka Nastavení (4) obsahuje následující možnosti:

- **Role:** (8) Nastavte na „Měřič sítě“, „FV střídač“, „Generátor“, „Zátěž střídavého proudu“, „Nabíječka elektromobilů“ nebo „Tepelné čerpadlo“ v závislosti na zařízeních, která chcete měřit.

- **Konfigurace fáze:** (7) U jednofázové instalace nastavte možnost „Pouze L1“. U třífázové instalace nastavte možnost „3 fáze“. U instalace s rozdělenými fázemi nastavte možnost „Rozdělené fáze“.

- **Způsob zaznamenávání energie:** (10) Výchozí nastavení: Vektor. Způsoby zaznamenávání energie se liší podle země. Ověřte si u svého dodavatele energie, jaký způsob se ve vaší oblasti používá.

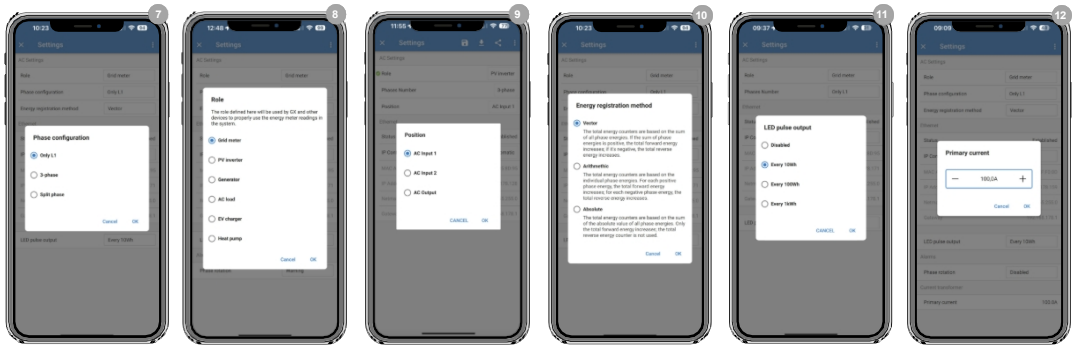
- **Konfigurace IP:** (5) Doporučujeme ponechat toto nastavení na „Automaticky (DHCP)“. Ruční konfigurace (6) je nutná pouze ve velmi ojedinělých případech. Podrobnosti si vyžádejte od správce sítě.

- **Poloha:** (9) Je-li role nastavena na „FV střídač“, „Zátěž střídavého proudu“, „Nabíječka elektromobilů“ nebo „Tepelné čerpadlo“, upravte polohu podle toho, kde je zařízení připojeno vzhledem ke vstupu nebo výstupu střídavého proudu Multi/Quattro.

- **Výstup pulzů LED:** (10) Stavová LED dioda může být nakonfigurována jako signál energetických pulzů, který poskytuje rychlou vizuální indikaci zátěže. Každý pulz odpovídá definovanému množství energie. Možnosti jsou: Vypnuto, 10 Wh (výchozí), 100 Wh a 1 kWh.

- **Rotace fází:** (4) Aktivuje varování o rotaci fází, pokud je pořadí fází L1-L3-L2 (rotace proti směru hodinových ručiček). Ve výchozím nastavení je tato funkce vypnutá.

- **Primární proud:** (12) Nastavte primární proud podle poměru transformátoru proudu (CT) vytištěného na štítku transformátoru. Například transformátor proudu označený 250/5 A musí být nakonfigurován s primárním proudem 250 A. Pokud poměr není vytištěn přímo na transformátoru proudu, nahlédněte do dokumentace výrobce. Výsledný poměr transformátoru proudu se zobrazí po nastavení hodnoty.

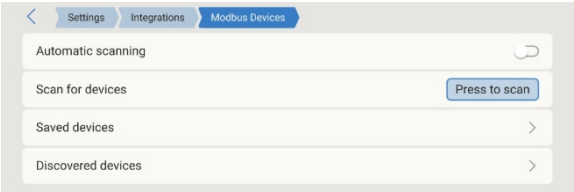


Jakmile je role správně nastavena, je konfigurace dokončena.

Monitorování zařízení GX

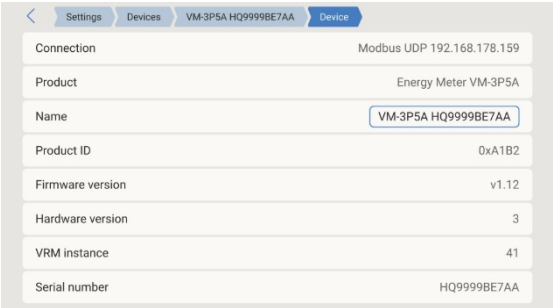
Jakmile se zařízení VM-3P5A připojí k zařízení GX v místní síti, je nutné jej aktivovat v nabídce Modbus TCP/UDP, aby se zobrazilo v seznamu zařízení.

Přejděte do Nastavení → Integrace → Zařízení Modbus → Objevená zařízení a povolte objevený měřič energie. Ve výchozím nastavení je zařízení při první instalaci a zapnutí vypnuté.



Po aktivaci se měřič energie zobrazí v seznamu zařízení a na stránce Přehled, odkud máte přístup k následujícím parametrům:

- Fáze AC L1..L3: napětí, proud, výkon, účiník
- Celkové hodnoty střídavého proudu: výkon, dodaná energie, zpětná energie
- Energie L1..L3: dodaná energie
- Zpětná energie L1..L3: zpětná energie
- Stránka zařízení: přehled připojení a údajů specifických pro dané zařízení s možností přiřadit měřiči vlastní název



4.1. Kódy LED

VM-3P5A má vestavěnou LED diodu, která zobrazuje stav měřiče energie. Stavy LED

diody jsou následující:

- **Rychlé střídavé blikání zeleně/červeně:** Režim bootloaderu/aktualizace.
- **Trvale svítí zeleně:** Vše v pořádku, normální provozní režim.
- **Bliká zeleně při frekvenci 1 Hz (50 % pracovní cyklus):** Identifikace jednotky. Zastaví se po 60 sekundách.
- **Vypnuto po dobu 3 sekund, zapnuto po dobu dalších 10 sekund a opět vypnuto při stisknutí tlačítka reset po dobu přibližně 15 sekund:** Obnovení továrního nastavení.
- **Zhasne a ihned se rozsvítí po krátkém stisknutí tlačítka reset:** Restart zařízení.
- **Trvale** svítí **červeně:** LED dioda svítí trvale červeně, pokud dojde k chybě.
- **Krátký červený impuls:** Každý impuls odpovídá určitému množství energie procházející měřidlem. Tyto impulsy představují přírůstky, jako jsou 0,01 kWh, 0,1 kWh nebo 1 kWh.

5. Aktualizace firmwaru

Firmware zařízení VM-3P5A lze aktualizovat několika způsoby:

- VRM: Vzdálená aktualizace firmwaru: Funguje přes připojení Ethernet a VE.Can
- VictronConnect-Remote (VC-R): Funguje přes ethernetové a VE.Can připojení
- VictronConnect lokálně přes připojení Ethernet/WiFi v místní síti

6. Restart a obnovení továrního nastavení

VM-3P5A je vybaven zapuštěným tlačítkem RESET, které umožňuje resetovat měřič energie na tovární nastavení nebo restartovat zařízení v případě problému, aniž by došlo k přerušení napájení. Tovární reset lze navíc provést také prostřednictvím aplikace VictronConnect.

Restart

Chcete-li měřič energie restartovat, krátce stiskněte tlačítko RESET. LED dioda zhasne a okamžitě se znovu rozsvítí.

Obnovení továrního nastavení

Obnovení továrního nastavení vrátí následující nastavení na:

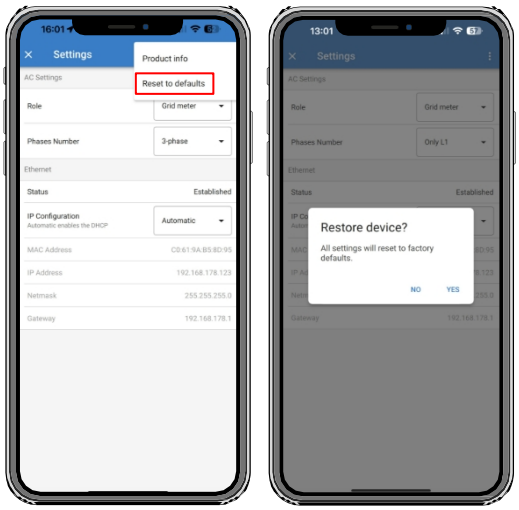
- **Konfigurace IP**: Automatická (DHCP)
- **Role**: Síť
- **Konfigurace fází:** 3fázová
- **Vlastní název:** VM-3P5A plus sériové číslo
- Primární proud (poměr CT)
- Pulzní výstup LED

Krok za krokem obnovte tovární nastavení pomocí tlačítka RESET:

1. Stiskněte a podržte tlačítko RESET.
   Přístroj se resetuje a LED dioda zhasne na přibližně 3 sekundy. Poté se zařízení restartuje a LED dioda opět svítí zeleně.
2. Tlačítko držte stisknuté dalších ~10 sekund. Po 10
   sekundách LED dioda opět zhasne.
3. Uvolněte tlačítko.
   Zařízení se restartuje.

Postupný návod na obnovení továrního nastavení pomocí aplikace VictronConnect:

1. Otevřete aplikaci VictronConnect a v seznamu zařízení klepněte na měřič energie, který chcete resetovat.
2. Na stránce stavu klepněte na ikonu ozubeného kola.
3. Na stránce Nastavení, která se otevře, klepněte na tři svislé tečky v pravém horním rohu.
4. V rozbalovací nabídce klepněte na možnost Obnovit výchozí nastavení.
5. V dalším vyskakovacím menu potvrďte proces klepnutím na ANO.



Po obnovení továrního nastavení je nutné měřič energie znovu nakonfigurovat podle pokynů v kapitole Konfigurace a monitorování [8].

7. Řešení problémů

7.1. LED bliká střídavě zeleně a červeně (režim bootloaderu)

Pro tento jev mohou existovat dva důvody:

1. V současné době probíhá aktualizace firmwaru. Jakmile bude aktualizace firmwaru dokončena, elektroměr se automaticky vrátí do režimu aplikace, což signalizuje trvale svítící zelená LED dioda.
2. Aktualizace firmwaru se nezdařila nebo není k dispozici žádná aplikace, kterou by bylo možné spustit. Měřič energie zůstane v režimu bootloaderu, dokud nebude aplikace nainstalována prostřednictvím aktualizace firmwaru.

   Chcete-li tento problém vyřešit, proveďte aktualizaci firmwaru znovu podle pokynů v kapitole Aktualizace firmwaru [11].

   > Pokud je měřič energie v režimu bootloaderu, jsou jediné dostupné způsoby provedení aktualizace firmwaru lokálně přes VictronConnect (přes Ethernet nebo Wi-Fi) nebo vzdáleně pomocí VRM: Vzdálené aktualizace firmwaru (využívající připojení VE.Can nebo Ethernet).
   >
   > Provedení aktualizace firmwaru prostřednictvím VictronConnect Remote (VC-R) v režimu bootloaderu není možné.

7.2. Chybové kódy

VM-3P5A signalizuje chybu tím, že v případě chyby svítí LED trvale červeně. Současně se na zařízení GX, VRM a VictronConnect zobrazí chybový kód.

Mohou se zobrazit následující chybové kódy:

- **116 – Ztráta kalibračních dat**

  Pokud zařízení nefunguje a jako aktivní chyba se zobrazuje chyba 116, je zařízení vadné. Obraťte se na svého prodejce a požádejte o výměnu.

- **119 – Poškozená nastavení**

  Měřič energie nemůže načíst svou konfiguraci a zastavil se.

  Chybu odstraníte provedením obnovení továrního nastavení, jak je popsáno v kapitole Restart a obnovení továrního nastavení [12].

- **122 – Poškozené počítadlo kWh**

  Chcete-li tuto chybu odstranit, vynulujte počítadlo kWh.

7.3. Často kladené otázky

7.3.1. Aktuální hodnota se jeví jako neobvykle vysoká vzhledem k zobrazenému výkonu

Měřič energie vypočítává činný výkon (P, ve wattech) každé fáze, který se zobrazuje na displeji. Činný výkon se určuje podle:

- **Jednofázový systém:**

  P = napětí × proud × účiník (cos θ)

- **Třífázový systém:**

  P = √3 × napětí × proud × účiník (cos θ)

Pokud je účiník roven jedné (cos θ = 1), skutečný (aktivní) výkon se rovná zdánlivému výkonu (S), který je jednoduše efektivní napětí × efektivní proud.

Ve většině reálných systémů indukční a/nebo kapacitní zátěže způsobují jalový výkon. To snižuje účiník, takže zdánlivý výkon (S) je vyšší než činný výkon (P).

V střídavých systémech je proto normální a očekávané, že zdánlivý výkon (S) bude vyšší než činný výkon (P), kdykoli je účiník nižší než 1.

Přístroj VM-3P5A také přímo zobrazuje účiník. Pokud se proud jeví jako neobvykle vysoký ve srovnání s naměřeným výkonem, zkontrolujte zobrazený účiník: nízká hodnota potvrzuje, že příčinou jsou reaktivní zátěže.

Příklady špatného účiníku:

- Malá elektronická zařízení, jako jsou USB nabíječky a LED osvětlení, mají často obzvláště špatný účiník.

- Naopak zařízení na výrobu energie z obnovitelných zdrojů jsou ze zákona povinna pracovat s účiníkem blížícím se jednotce. To může zveličit rozdíl mezi P a S, protože „dobrý“ účiník z výroby se vyruší a zůstane pouze „špatný“ účiník ze zátěží.

Možná řešení:

- Používejte zátěže s vestavěnou korekcí účiníku (běžné u moderních napájecích zdrojů pro PC).
- Nebo zvažte instalaci specializovaného zařízení pro korekci účiníku.

7.3.2. Aktualizace firmwaru přes ethernetové připojení selhala

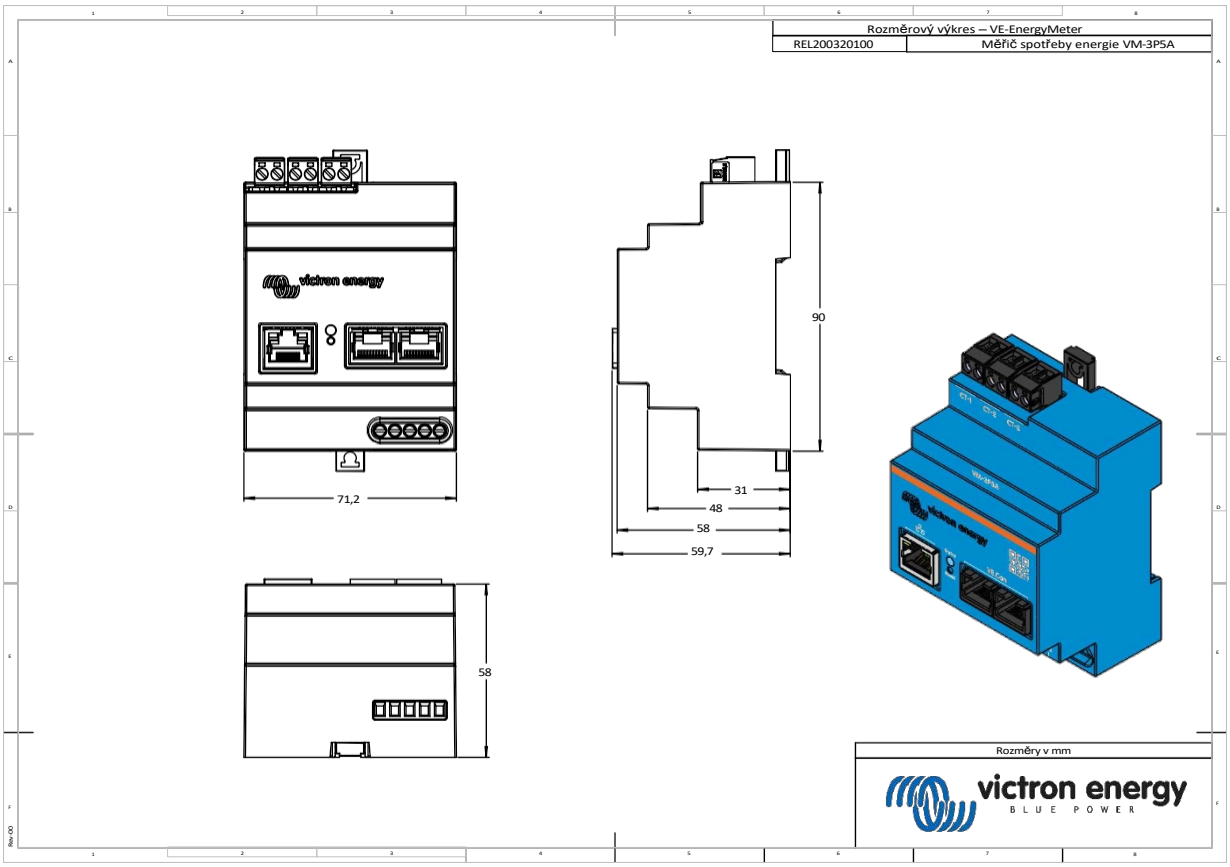
Pokud narazíte na problémy s aktualizací firmwaru zařízení VM-3P5A přes Ethernet, zkuste jej připojit k zařízení GX přes VE.Can (podrobnosti najdete v části Zapojení Ethernetu a VE.Can [7]), proveďte aktualizaci znovu podle pokynů v kapitole Aktualizace firmwaru [11] a poté se znovu připojte přes Ethernet.

8. Technické údaje

8.1. Technické specifikace

VM-3P5A	REL200320100
VSTUPNÍ NAPĚTÍ	
Napájecí připojení	Přímé
Rozsah vstupního napětí L-N	85 až 265 VAC
Rozsah vstupního napětí L-L	150 až 460 VAC
Frekvence	50/60 Hz
VSTUPY PRO PROUD	
Připojení proudu	Prostřednictvím proudových transformátorů (CT nejsou součástí dodávky a je nutné je zakoupit samostatně. Společnost Victron Energy nedodává proudové transformátory pro model VM-3P5A)
Jmenovitý proud	5 A
KOMUNIKACE	
Komunikační port VE.Can	Dva konektory RJ45 (terminátory VE.Can jsou součástí dodávky)
Komunikační port Ethernet	Jeden konektor RJ45, Modbus UDP
Obnovovací frekvence	100 ms
NAPÁJENÍ	
Typ	Vlastní napájení přes N - L1-L2-L3
Spínač nebo jistič	Vyžadováno jako odpojovací zařízení – není součástí dodávky
Spotřeba	Spotřeba 1,85 W / 3,5 VA
Frekvence	50/60 Hz
KRYT	
Materiál a barva	Polykarbonát, modrá (RAL5012)
Napájecí připojení	Šroubové svorky 1,0–2,$^{5\ mm^2}$ (22–12 AWG)
Připojení proudového transformátoru	Zásuvné šroubové svorky (součástí dodávky)
Stupeň ochrany	IP20
Hmotnost	260 g
Rozměry	90 x 71 x 59 mm (3,5 x 2,8 x 2,3 palce)
PROVOZNÍ PODMÍNKY	
Použití v interiéru i exteriéru	Pouze v interiéru
Provozní teplota	Od -10 do +55 °C
Skladovací teplota	Od -20 do +70 °C
Relativní vlhkost	< 90 % bez kondenzace
Nadmořská výška	2000 m (6562 ft)
Kolísání napětí v síti	±0,1 Vin
Kategorie přepětí	Kat. III
Stupeň znečištění	2
NORMY	
Bezpečnost	EN-IEC 61010-1

8.2. Rozměry skříně



9. Příloha

9.1. Rozhraní Modbus UDP

Tato příloha popisuje rozhraní Modbus UDP implementované v měřičích energie VM-3P75CT a VM-3P5A. Je určena pro integrátory a vývojáře, kteří chtějí číst naměřená data nebo konfigurační data přímo přes síť, a to kromě standardní integrace se zařízeními GX a VictronConnect popsané dříve v této příručce.

9.2. Přehled

Jak měřič VM-3P75CT, tak i VM-3P5A komunikují pomocí protokolu Modbus přes UDP namísto běžněji používaného Modbus TCP. Měřič naslouchá na UDP portu 502 a reaguje pouze na Modbus Unit ID 1. Všechny požadavky musí používat ID protokolu MBAP 0. Požadavky, které používají jiné ID protokolu nebo jiné Unit ID, jsou ignorovány.

Modbus UDP používá stejný formát požadavků a odpovědí jako Modbus TCP, s tím rozdílem, že každá zpráva je přenášena v jediném datagramu UDP namísto TCP toku. Díky tomu je implementace protokolu jednoduchá, ale také to znamená, že v případě špatného připojení k síti mohou jednotlivé požadavky nebo odpovědi být ztraceny, zpožděny nebo doručeny v nesprávném pořadí. Pokyny k řešení této situace najdete v části Poznámky ke kompatibilitě (A.15).

9.3. Připojení k měřiči

Pro výměnu dat Modbus UDP s měřidlem:

1. Připojte klientské zařízení ke stejné IP síti jako měřič.
2. Zjistěte IP adresu měřiče. To lze provést dvěma způsoby: vyhledáním v tabulce přidělených adres DHCP vašeho routeru nebo pomocí mDNS. Měřič se prezentuje pod názvem služby _victron-energy-meter._udp.
3. Odesílejte požadavky Modbus na adresu meter_ip:502 přes UDP s použitím ID jednotky 1.

9.4. Podporované funkční kódy

Měřič podporuje následující funkční kódy Modbus. Jakýkoli jiný funkční kód vyvolá výjimku 0x01 (neplatná funkce).

Funkční kód	Název
0x03	Čtení registrů uchovávajících data

9.5. Kódy výjimek

Kód	Význam
0x01	Nepovolená funkce
0x02	Neplatná adresa dat
0x03	Nesprávná hodnota dat
0x04	Porucha podřízeného zařízení

9.6. Přehled adresového prostoru

Základní adresa	Velikost (16bitové registry)	Koncová adresa	Přístup	Popis
0x1000	12	0x100B	Čtení	Blok informací o zařízení (produkt, sériové číslo, firmware, hardware)
0x2000	38	0x2025	Čtení	Konfigurační blok
0x3000	144	0x308F	Čtení	Hlavní mapa dat měřidla (měření, energie, zrcadla)

Jedna žádost musí být zcela obsažena v jednom bloku. Žádost, která přesahuje více než jeden blok, je odmítnuta s výjimkou 0x02 (Neplatná adresa dat).

9.7. Zobrazení dat

- Registry jsou 16bitová slova.
- 32bitové hodnoty se odesílají jako dva po sobě jdoucí registry, nejprve horní slovo, poté dolní slovo.
- Hodnoty textu a bajtových polí se odesílají jako surové bajty, sbalené po dvou bajtech na jeden registr.
- V rámci každého registru je pořadí bajtů big-endian, jak je standardem pro Modbus.
- Některé registry používají pevně dané kontrolní hodnoty k označení dat, která jsou neplatná nebo nedostupná, například 0x7FFF, 0xFFFF nebo 0x7FFFFFFF.

9.8. Omezení na úrovni funkcí

Funkce	Omezení
0x03 Čtení registrů uchovávání	1 až 125 registrů na jeden požadavek

9.9. Blok informací o zařízení (0x1000, pouze pro čtení)

Adresa	slova	Název	Typ	Přístup
0x1000	1	ID produktu	uint16	Čtení
0x1001	8	Sériové číslo	řetězec (16)	Čtení
0x1009	2	Verze firmwaru	uint32	Čtení
0x100B	1	Revize hardwaru	uint16	Čtení

9.10. Konfigurační blok (0x2000, pouze pro čtení)

Adresa	Slova	Popis	Logický typ	Přístup	Poznámky
0x2000	1	Konfigurace fáze	uint8 v uint16	Čtení	0 = SinglePhaseL1 1 = jednofázová L2 (pokud je podporována) 2 = jednofázová L3 (je-li podporována) 3 = třífázové 4 = rozdělená fáze
0x2001	1	Role měřidla	uint8 v uint16	Čtení	0 = Síť 1 = FV 2 = Generátor 3 = AcMeter 4 = nabíječka elektromobilu 5 = Tepelné čerpadlo 6 = Vodní čerpadlo 7 = Ohřívač vody
0x2002	32	Popis uživatele	řetězec (maximálně 64 bajtů)	Čtení	32 registrů, sbalených bajt po bajtu
0x2022	1	Poloha měřidla	uint8 v uint16	Čtení	0 = AcInput1 1 = AcOutput 2 = AcInput2
0x2023	1	Instance systému	uint8 in uint16	Čtení	Index instance, 0 až 255

Adresa	Slova	Popis	Logický typ	Přístup	Poznámky
0x2024	2	Možnosti měřiče	uint32 (horní, dolní)	Čtení	bit0 podpora role elektroměru sítě bit1 podpora role fotovoltaického střídače bit2 podpora role generátoru bit3 podpora role elektroměru střídavého proudu bit4 podpora role nabíječky elektromobilů bit5 podpora role tepelného čerpadla bit6 podpora rozdělené fáze bit7 podpora role vodního čerpadla bit8 podpora role ohřívače vody bit9 podpora časového limitu snímků PQ bit10 podpora snímků PQ přes UDP bit11 podpora jednofázového L2 bit12 podpora jednofázového L3

9.11. Hlavní datový blok měřidla (0x3000, pouze pro čtení)

Tento blok obsahuje aktuální měření, součty energie a několik zrcadlených sekcí, které existují z důvodu kompatibility se stávajícím klientským softwarem.

9.11.1. Primární aktuální data a součty (0x3000 až 0x303F)

Adresa	Slova	Popis	Typ	Přístup	Poznámky
0x3000	1	Napětí L1	int16	Čtení	0,01 V
0x3001	1	Proud L1	int16	Čtení	0,01 A – pouze VM-3P75CT
0x3002	2	Skutečný výkon L1	int32 (horní, dolní)	Čtení	1 W
0x3004	2	L1 zdánlivý výkon	int32 (horní, dolní)	Čtení	1 VA
0x3006	2	Energie vpřed L1	uint32 (horní, dolní)	Čtení	0,01 kWh (10 Wh)
0x3008	2	Energie zpětného toku L1	uint32 (horní, dolní)	Čtení	0,01 kWh (10 Wh)
0x300A	4	Vyhrazeno	-	Čtení	Vždy 0
0x300E	2	Vyhrazeno	-	Čtení	Vždy 0
0x3010	1	Napětí L2	int16	Čtení	0,01 V
0x3011	1	Proud L2	int16	Čtení	0,01 A – pouze VM-3P75CT
0x3012	2	Skutečný výkon L2	int32 (horní, dolní)	Čtení	1 W
0x3014	2	zdánlivý výkon L2	int32 (horní, dolní)	Čtení	1 VA
0x3016	2	Energie přenesená v L2	uint32 (horní, dolní)	Čtení	0,01 kWh (10 Wh)
0x3018	2	Energie zpětného toku L2	uint32 (horní, dolní)	Čtení	0,01 kWh (10 Wh)
0x301A	4	Vyhrazeno	-	Čtení	Vždy 0
0x301E	2	Vyhrazeno	-	Čtení	Vždy 0
0x3020	1	Napětí L3	int16	Čtení	0,01 V
0x3021	1	Proud L3	int16	Čtení	0,01 A – pouze VM-3P75CT
0x3022	2	Skutečný výkon L3	int32 (horní, dolní)	Čtení	1 W
0x3024	2	L3 zdánlivý výkon	int32 (horní, dolní)	Čtení	1 VA
0x3026	2	Energie vpřed L3	uint32 (horní, dolní)	Čtení	0,01 kWh (10 Wh)
0x3028	2	Energie zpětného toku L3	uint32 (horní, dolní)	Čtení	0,01 kWh (10 Wh)
0x302A	4	Vyhrazeno	-	Čtení	Vždy 0
0x302E	2	Vyhrazeno	-	Čtení	Vždy 0
0x3030	2	Celkový skutečný výkon	int32 (horní, dolní)	Čtení	1 W

Adresa	Slova	Popis	Typ	Přístup	Poznámky
0x3032	1	Frekvence sítě	uint16	Čtení	0,01 Hz
0x3033	1	Napětí PE vůči N	int16	Čtení	0,01 V
0x3034	2	Celková energie v přímém směru	uint32 (high, low)	Čtení	0,01 kWh (10 Wh)
0x3036	2	Celková energie zpětného toku	uint32 (high, low)	Čtení	0,01 kWh (10 Wh)
0x3038	1	Chybový kód	uint8 v uint16	Čtení	
0x3039	1	Neutrální proud	int16	Čtení	0,01 A
0x303A	1	Celkový účiník	int16	Čtení	0,001
0x303B	1	Pořadí fází	uint8 v uint16	Čtení	0 = L1L2L3 1 = L1L3L2 0xFF = Neplatné
0x303C	2	Alarmy a varování	uint32 (high, low)	Čtení	bity 1 až 0: úroveň fázového posunu 0 = Nepodporováno 1 = v pořádku 2 = Varování 3 = Alarm Bity 31 až 2 jsou vyhrazeny.
0x303E	1	Síťová frekvence (rozlišení v mHz)	uint16	Čtení	0,001 Hz
0x303F	1	Vyhrazeno	-	Čtení	Vždy 0

9.11.2. Zrcadlová a pomocná mapa pro jednotlivé fáze (0x3040 až 0x305F)

Adresa	Slova	Popis	Typ	Přístup	Poznámky
0x3040	1	Napětí L1 (zrcadlo)	int16	Čtení	0,01 V
0x3041	1	Proud L1 (zrcadlo)	int16	Čtení	0,01 A – pouze VM-3P75CT
0x3042	2	Energie vpřed L1 (zrcadlení)	uint32 (horní, dolní)	Čtení	0,01 kWh (10 Wh)
0x3044	2	Energie zpětného toku L1 (zrcadlení)	uint32 (horní, dolní)	Čtení	0,01 kWh (10 Wh)
0x3046	1	Napětí mezi vodiči L1	uint16	Čtení	0,01 V
0x3047	1	Účiník L1	int16	Čtení	0,001
0x3048	1	Napětí L2 (zrcadlo)	int16	Čtení	0,01 V
0x3049	1	Proud L2 (zrcadlový)	int16	Čtení	0,01 A – pouze VM-3P75CT
0x304A	2	Energie vpřed L2 (zrcadlení)	uint32 (horní, dolní)	Čtení	0,01 kWh (10 Wh)
0x304C	2	Energie zpětného toku L2 (zrcadlení)	uint32 (horní, dolní)	Čtení	0,01 kWh (10 Wh)
0x304E	1	Napětí mezi vodiči L2	uint16	Čtení	0,01 V
0x304F	1	Účiník L2	int16	Čtení	0,001
0x3050	1	Napětí L3 (zrcadlo)	int16	Čtení	0,01 V
0x3051	1	Proud L3 (zrcadlo)	int16	Čtení	0,01 A – pouze VM-3P75CT
0x3052	2	Energie vpřed L3 (zrcadlo)	uint32 (horní, dolní)	Čtení	0,01 kWh (10 Wh)
0x3054	2	Energie zpětného toku L3 (zrcadlení)	uint32 (horní, dolní)	Čtení	0,01 kWh (10 Wh)
0x3056	1	Napětí mezi vodiči L3	uint16	Čtení	0,01 V
0x3057	1	Účiník L3	int16	Čtení	0,001
0x3058	2	Proud v horním rozsahu L1	int32 (horní, dolní)	Čtení	0,01 A – pouze VM-3P5A
0x305A	2	Proud v horním rozsahu L2	int32 (horní, dolní)	Čtení	0,01 A – pouze VM-3P5A
0x305C	2	Proud v horním rozsahu L3	int32 (horní, dolní)	Čtení	0,01 A – pouze VM-3P5A
0x305E	2	Vyhrazeno	-	Čtení	Vždy 0

Adresy 0x3060 až 0x307F (32 registrů) jsou vyhrazeny a při čtení se vždy vrací hodnota 0.

9.11.3. Mapa zrcadlení napájení (0x3080 až 0x308F)

Adresa	Slova	Popis	Typ	Přístup	Poznámky
0x3080	2	Celkový skutečný výkon (zrcadlo)	int32 (horní, dolní)	Čtení	1 W
0x3082	2	L1 skutečný výkon (zrcadlený)	int32 (horní, dolní)	Čtení	1 W
0x3084	2	L1 zdánlivý výkon (zrcadlový)	int32 (horní, dolní)	Čtení	1 VA
0x3086	2	Skutečný výkon L2 (zrcadlený)	int32 (horní, dolní)	Čtení	1 W
0x3088	2	zdánlivý výkon L2 (zrcadlový)	int32 (horní, dolní)	Čtení	1 VA
0x308A	2	Skutečný výkon L3 (zrcadlený)	int32 (horní, dolní)	Čtení	1 W
0x308C	2	L3 zdánlivý výkon (zrcadlový)	int32 (horní, dolní)	Čtení	1 VA
0x308E	2	Vyhrazeno	-	Čtení	Vždy 0

9.12. Doporučená strategie dotazování

1. Jednou načtěte statická identifikační data z bloku 0x1000.
2. Při spuštění a vždy, když se očekává změna konfigurace, načtěte snímek konfigurace z bloku 0x2000.
3. Obtěžujte živé hodnoty v bloku 0x3000 v pevném intervalu vhodném pro vaši aplikaci.
4. S vyhrazenými adresami zacházejte tak, jako by měly vždy hodnotu 0.
5. Použijte měřítko uvedené v této příloze, například 0,01 V, 0,01 A, 0,01 Hz nebo 0,001 pro účiník.
6. Hodnoty sentinelů a záložní slova 0xFFFF považujte za nedostupné nebo neplatné.

9.13. Důležité poznámky ke kompatibilitě

- Jedná se o protokol UDP, takže požadavky a odpovědi jsou bezspojové a v případě špatného připojení k síti mohou být ztraceny nebo změněny v pořadí.
- Mapa registrů obsahuje zrcadlené adresy, aby byla zachována kompatibilita se stávajícím klientským softwarem.