



Střídač Phoenix Smart Manuál

rev 00 05/2022

Tato příručka je k dispozici také v HTML5.

Obsah

1. Bezpečnostní pokyny	1
2. Obecný popis	2
2.1. Invertor	2
2.2. Diagnostika a monitorování LED	2
2.3. Aplikace VictronConnect	2
2.4. Bluetooth	3
2.5. VE.Direct port	3
2.6. Dálkové ovládání zapnutí/vypnutí	3
2.7. Programovatelné relé	3
3. Instalace	4
3.1. Fyzická instalace	4
3.1.1. Umístění	4
3.1.2. Montáž	4
3.2. Elektrická instalace	4
3.2.1. Připojení baterie	5
3.2.2. Solární připojení	5
3.2.3. Spojení se zemí	5
3.2.4. Dálkový konektor	6
3.2.5. VE.Direct připojení	6
3.2.6. Programovatelné relé	6
4. Konfigurace	7
4.1. AC výstupní napětí a frekvence	7
4.2. Režim ECO a nastavení ECO	7
4.3. Nastavení alarmu slabé baterie a detekce nabití	7
4.3.1. Dynamický přerušení	8
4.4. Programovatelné relé	9
4.5. Aktualizace firmware	9
4.6. Obnovení výchozího nastavení	10
5. Provoz	11
5.1. Invertor	11
5.1.1. Tlačítko zapnutí/vypnutí	11
5.1.2. Vypínač (pouze 5kVA)	11
5.1.3. ECO režim	11
5.2. Definice LED a řešení problémů	11
5.3. Ochrany a automatické restarty	14
5.4. Monitorování přes VictronConnect	14
5.5. Monitorování prostřednictvím zařízení GX, GlobalLink a portálu VRM	15
6. Technický specifikace	16
6.1. Phoenix Invertor Smart	16
7. Dodatek	18
7.1. Přehled připojení	18
7.2. Instalační informace modely s plovoucí zemí 1600VA a 2000VA	20
7.3. Instalační informace modely s plovoucí zemí 3000VA a 5000VA	21
7.4. Rozměry 1600VA a 2000VA model	22
7.5. Rozměry model 3000VA (12V)	23
7.6. Rozměry model 3000VA (24V, 48V)	24
7.7. Rozměry model 5000VA	25

1. Bezpečnostní pokyny

Všeobecné

Nejprve si prosím přečtěte dokumentaci dodanou s tímto produktem, abyste se před použitím produktu seznámili s bezpečnostními značkami a pokyny. Tento produkt je navržen a testován v souladu s mezinárodními standardy. Zařízení by mělo být používáno pouze pro určenou aplikaci.



- **VAROVÁNÍ** - Tyto servisní pokyny jsou určeny pouze pro kvalifikované osoby. Abyste snížili riziko úrazu elektrickým proudem, neprovádějte žádný jiný servis než ten, který je uveden v návodu k obsluze, pokud k tomu nemáte kvalifikaci.

- **VAROVÁNÍ - NEBEZPEČÍ ÚRAZU ELEKTRICKÝM PROUDEM** - Výrobek se používá ve spojení s trvalou zdroj energie (baterie). Vstupní a/nebo výstupní svorky mohou být stále nebezpečně pod napětím, i když je zařízení vypnuté. Před prováděním údržby nebo servisu výrobku vždy odpojte baterii.



- Výrobek nemá žádné vnitřní součásti opravitelné uživatelem. Neodstraňujte přední desku ani nepoužívejte výrobek, pokud byly odstraněny nějaké panely. Veškerý servis musí provádět kvalifikovaný personál.

- Před instalací zařízení si přečtěte pokyny k instalaci v instalační příručce.

- Toto je výrobek bezpečnostní třídy I (dodává se s ochrannou zemnicí svorkou). Podvozek musí být uzemněn. Zemnicí bod je umístěn na vnější straně produktu. Kdykoli je pravděpodobné, že došlo k poškození zemnicí ochrany, je nutné produkt vypnout a zajistit proti neúmyslnému spuštění; kontaktujte prosím kvalifikovaný servisní personál.

- Zajistěte, aby bylo zařízení používáno ve správných okolních podmínkách.

Nikdy nepoužívejte výrobek ve vlhkém nebo prašném prostředí.

Nikdy nepoužívejte výrobek tam, kde hrozí nebezpečí výbuchu plynu nebo prachu.

- Zajistěte, aby byl kolem produktu dostatečný volný prostor (10 cm) pro ventilaci a zkontrolujte, zda nejsou ventilační otvory blokovány.

- Tento spotřebič není určen pro použití osobami (včetně dětí) se sníženými fyzickými, smyslovými nebo mentálními schopnostmi nebo nedostatečnými zkušenostmi a znalostmi, pokud na ně nebude dán dohled nebo nebudou poučeny o používání spotřebiče osobou odpovědnou za jejich bezpečnost. .

- Děti by měly být pod dozorem, aby bylo zajištěno, že si se spotřebičem nebudou hrát.

- Použití nástavce, které není doporučeno nebo prodáváno výrobcem námořní jednotky, může mít za následek riziko požáru, úrazu elektrickým proudem nebo zranění osob.

Doprava a skladování

Před uskladněním nebo přepravou produktu se ujistěte, že byly odpojeny napájecí kabely a kabely baterie.

Pokud je zařízení zasláno v neoriginálním obalu, nelze přijmout žádnou odpovědnost za jakékoli poškození při přepravě.

Výrobek skladujte v suchém prostředí; skladovací teplota musí být mezi -20°C a 60°C.

Informace o přepravě, skladování, nabíjení, dobíjení a likvidaci baterie naleznete v příručce výrobce baterie.

2. Obecný popis

2.1. Střídač

Osvědčená spolehlivost

Střídač používá plný můstek s topologií toroidního transformátoru, který prokázal svou spolehlivost po mnoho let. Je odolný proti zkratu a chráněn proti přehřátí, ať už v důsledku přetížení nebo vysoké okolní teploty.

Vysoký startovací výkon

Ke spouštění zátěží, jako jsou: zařízení s elektromotorem, měniče výkonu pro LED žárovky, žárovky nebo elektrické nářadí.

ECO režim

Režim ECO snižuje spotřebu energie střídače přibližně o 85 % přechodem do pohotovostního režimu, když k střídači nejsou připojeny žádné zátěže. Když byl střídač přepnut do režimu ECO, přejde do pohotovostního režimu, když je zatížení nižší než přednastavená hodnota. V pohotovostním režimu bude střídač každých několik sekund kontrolovat, zda se zátěž znovu nezvýšila. Pokud se zatížení zvýší, měnič opustí pohotovostní provoz a obnoví normální provoz měniče. Citlivost režimu ECO je konfigurovatelná.

Plně konfigurovatelné

- AC výstupní napětí a frekvence.
- Úrovně vypnutí a restartu při nízkém napětí baterie.
- Zapnutí/vypnutí režimu ECO a úroveň citlivosti režimu ECO.
- Programovatelné relé.

Převedení zátěže na jiný zdroj střídavého proudu: Přepínač automatického přenosu

Pro měniče doporučujeme náš [Filax2](#) automatický převodový spínač. Filax2 se vyznačuje velmi krátkou dobou přepnutí (méně než 20 milisekund), takže počítače a další elektronická zařízení budou nadále fungovat bez přerušení. Případně použijte [střídač/nabíječku](#) s vestavěným převodovým spínačem.

2.2. LED diagnostika a monitorování

Střídač prostřednictvím svých LED signalizuje základní provozní informace a alarmy:

- Stav měniče.
- Varování nebo alarm přetížení.
- Upozornění na přehřátí nebo alarm.
- Varování nebo alarm nízkého napětí baterie.
- Varování nebo alarm vysokého DC zvlnění.

Další parametry lze sledovat pomocí VictronConnect:

- Stav měniče.
- Napětí baterky.
- Výstupní AC napětí.
- Střídavá zátěž.
- Stav relé.
- Varování a alarmy.

Úplný seznam všech LED indikací a parametrů monitorování viz kapitola [Obsluha \[11\]](#).

2.3. Aplikace VictronConnect

Aplikace VictronConnect se používá k monitorování, ovládání a konfiguraci měniče. Aplikaci lze nainstalovat do telefonu, tabletu nebo počítače. Aplikace je dostupná pro Android, iOS, Windows a macOS. Aplikace komunikuje buď přes Bluetooth, nebo přes USB rozhraní s portem VE.Direct.

Další informace o aplikaci a stažení aplikace naleznete na [stránce produktu VictronConnect](#).



2.4. Bluetooth

Střídač má vestavěný Bluetooth.

Pro komunikaci s aplikací VictronConnect lze použít Bluetooth (ale také připojení VE.Direct).

2.5. VE.Přímý port

Střídač je vybaven portem VE.Direct. Tento port lze použít pro připojení měniče k:

- Aplikace VictronConnect přes rozhraní VE.Direct na USB.
- Aplikace VictronConnect prostřednictvím VE.Direct Bluetooth Smart dongle.
- Monitorovací zařízení GX, jako je Cerbo GX. Všimněte si, že další kabel VE.Direct je k tomu potřeba.
- GlobalLink 520. Všimněte si, že další kabel VE.Direct je k tomu potřeba.

2.6. Dálkové ovládání zapnutí/vypnutí

Střídač lze na dálku zapnout nebo vypnout následujícími způsoby:

- Prostřednictvím aplikace VictronConnect.
- S (volitelným) externím spínačem připojeným ke konektoru dálkového ovládání.
- S (volitelným) Phoenix Inverter Control VE.Direct panelu připojeného ke konektoru dálkového ovládání.
- Ze systému BMS (Battery Management System) připojeného ke vzdálenému konektoru.
- Prostřednictvím zařízení GX a/nebo portálu VRM (volitelné).

Více informací naleznete v kapitole [Vzdálený konektor \[6\]](#).

2.7. Programovatelné relé

Střídač je vybaven programovatelným relé. Toto relé lze použít například pro interakci s externím monitorovacím nebo poplašným systémem nebo pro pohon odsávacího ventilátoru.

Více informací viz kapitola [Programovatelné relé \[6\]](#).

3. Instalace



- Tento výrobek by měl instalovat kvalifikovaný elektrikář.
- Během instalace se ujistěte, že je odstraněn konektor dálkového ovládání s drátěným můstkem (nebo dálkové ovládání vypněte vypínač, pokud je nainstalován), abyste se ujistili, že měnič nemůže být neočekávaně zapnut.

3.1. Fyzická instalace

Rozměrový výkres měniče naleznete v příloze [18] tohoto návodu.

3.1.1. Umístění

Aby byl zajištěn bezporuchový provoz střídače, musí být používán v místech, která splňují následující požadavky:

- Vyvarujte se kontaktu s vodou. Nevystavujte střídač dešti nebo vlhkosti.
- Instalujte střídač na suchém a dobře větraném místě.
- Pro nejlepší provozní výsledky by měl být střídač namontován na rovném povrchu.
- Namontujte co nejbližší k bateriím. Snažte se udržovat vzdálenost mezi výrobkem a baterií na minimum, abyste minimalizovali ztráty napětí v kabelu.
- Kolem spotřebiče by měl být volný prostor alespoň 10 cm pro chlazení. Neblokujte proudění vzduchu kolem měniče. Když je střídač příliš horký, vypne se. Když střídač dosáhne bezpečné úrovně teploty, jednotka se znovu automaticky restartuje.
- Neumísťujte jednotku na přímé sluneční světlo. Teplota okolního vzduchu by měla být mezi -20°C a 40°C (vlhkost <95% nekondenzující). Pamatujte, že v extrémních situacích může teplota skříně střídače překročit 70°C.



- Příliš vysoká okolní teplota bude mít za následek snížení životnosti, snížení špičkového výkonu nebo vypnutí měniče.
- Nikdy nemontujte měnič přímo nad baterie.
- Z bezpečnostních důvodů by měl být tento produkt instalován v prostředí odolném vůči teplotě, pokud je používán s zařízením, kde má být přeměněno značné množství energie. Měli byste zabránit přítomnosti např. chemikálií, syntetických komponent, záclon nebo jiných textilií atd. v bezprostřední blízkosti.

3.1.2. Montáž

Střídač je navržen pro svislou montáž na stěnu. Lze jej však namontovat i vodorovně nebo vleže, ale tyto polohy nenabídnou optimální chlazení.

Měnič se dodává s nástěnným držákem a 5 šrouby.

Invertor namontujte následovně:

1. Namontujte montážní držák na stěnu pomocí 3 šroubů.
2. Sejměte spodní kryt ze střídače.
3. Zavěste střídač na nástěnný držák.
4. Ujistěte se, že je střídač správně zasunut do nástěnného držáku.
5. Upevněte střídač na stěnu pomocí montážních otvorů vpravo dole a vlevo dole na střídači. zbyvajících 2 šrouby.



- Po instalaci musí zůstat vnitřek výrobku přístupný.

3.2. Elektrická instalace

Přehledný výkres připojení střídače viz příloha Přehled připojení [18].

3.2.1. Připojení baterie Pro plné využití

plné kapacity střídače je důležité používat baterie s dostatečnou kapacitou a kabely baterie s dostatečným průřezem.

Uvnitř měniče není žádná bezpečnostní pojistka. Bezpečnostní pojistka by měla být instalována externě.

V tabulce níže naleznete doporučený průřez kabelu baterie, jmenovité hodnoty bezpečnostní pojistky a kapacitu baterie pro každý model měniče.

Invertorový model	Průřez kabelu 0-5m	Průřez kabelu 5-10m	Hodnocení pojistky	Kapacita baterie
12/1600	1 x 70 mm ²	Nedoporučeno	250A	300-800Ah
24/1600	1 x 35 mm ²	1 x 70 mm ²	125A	150-400Ah
48/1600	1 x 16 mm ²	1 x 25 mm ²	60A	75-200Ah
12/2000	1 x 70 mm ²	Nedoporučeno	300A	350-1000Ah
24/2000	1 x 50 mm ²	1 x 95 mm ²	150A	200-500Ah
48/2000	1 x 25 mm ²	1 x 50 mm ²	80A	100-250Ah
12/3000	2 x 95 mm ² (*)	Nedoporučeno	400A	400-1200Ah
24/3000	1 x 50 mm ²	2 x 50 mm ² (*)	250A	200-700Ah
48/3000	1 x 35 mm ²	2 x 35 mm ² (*)	125A	100-400Ah
24/5000	2 x 95 mm ² (*)	2 x 95 mm ² (*)	400A	300-1500Ah
48/5000	1 x 70 mm ²	2 x 70 mm ² (*)	200A	150-700Ah

(*) Jeden kabel musí být dimenzován tak, aby nesl jmenovitý proud pojistky bez přehřátí. Neumísťujte kabely baterie v uzavřeném vedení. Dodržujte prosím místní pravidla instalace.

Důležitým faktorem je dostatečná tloušťka kabelu a baterie vhodné velikosti. Obrat se prosím na svého dodavatele nebo si prohlédněte příslušné části našich knih: [Energy Unlimited](#) a [kabeláž neomezená](#), oba ke stažení z našich webových stránek.

Postup připojení baterie



Použijte izolovaný nástrčný klíč, aby nedošlo ke zkratu baterie.

Maximální točivý moment je 11 Nm.

Vyhňte se zkratování kabelů baterie.

Pro připojení kabelů baterie postupujte následovně:

- Uvědomte si, že zapojení obrácené polarity (+ na - a - na +) způsobí poškození měniče.
- Připojte kabely baterie ke svorkám + (červená) a - (černá).
- Pevně zajistěte připojení baterie a nepřekračujte maximální točivý moment 11 Nm. Pevné spojení sníží kontaktní odpor co největší.

3.2.2. Solární připojení

- Uvědomte si, že zapojení vodičů solárního panelu s obrácenou polaritou může způsobit poškození střídače.
- Připojte kabely solárního panelu ke kladné (červené) a záporné (černé) svorce PV.
- FV přípojky pevně zajistěte. Těsné spojení maximálně sníží přechodový odpor.



Nepřipojujte baterii nebo stejnosměrný zdroj napájení k solární přípojce. To způsobí poškození měniče.

3.2.3. Připojení šasi k zemi Velikost vodiče pro připojení

šasi měniče k zemi:

Zemnicí vodič od zemnicího oka na šasi k zemi by měl mít alespoň poloviční průřez vodičů použitých pro připojení baterie.

Zemnicí oko na podvozku je šroub M6.

AC výstup není izolován od DC vstupu. Neutrál střídavého výstupu je připojen k šasi/uzemnění. Pokud instalace vyžaduje plovoucí neutral, je třeba odstranit propojení mezi neutrálem a zemí. Viz příloha [Informace o instalaci plovoucí země 1600VA](#)

a 2000VA modely [20] nebo dodatek [Informace o instalaci plovoucí zem Modely 3000VA a 5000VA \[21\]](#), jak to provést.

3.2.4. Dálkový konektor

Dálkové ovládání zapnutí/vypnutí měniče lze dosáhnout jednoduchým vypínačem připojeným ke konektoru dálkového ovládání měniče.

Střídač se zapne, když bude přepnut do režimu ON nebo ECO a když: _____

- Dochází ke kontaktu mezi vzdáleným konektorem H (levý) terminál a L (pravý) terminál, například přes drátový můstek, spínač nebo ovládací panel střídače.
- Dojde ke kontaktu mezi svorkou H konektoru dálkového ovládání (levá) a kladným pólem baterie.
- Dojde ke kontaktu mezi svorkou L (pravého) konektoru dálkového ovládání a záporným pólem baterie.

Některé příklady použití vzdáleného konektoru jsou:

- Pokud je měnič umístěn ve vozidle a smí být provozován pouze při běžícím motoru. Připojte konektor dálkového ovládání H (pravá) svorka ke spínači zapalování vozidla.
- Pokud je invertor připojen k lithiové baterii, může být invertor řízen lithiovou baterií BMS.



- Z bezpečnostních důvodů lze měnič úplně vypnout vytažením konektoru dálkového ovládání. Udělejte to tak, že vytáhnete konektor dálkového ovládání ze zásuvky. To zajišťuje, že střídač již nelze zapnout pomocí vypínače, tlačítka nebo Bluetooth. Uživatel si nyní může být jistý, že střídač je definitivně vypnutý a nemůže být náhodně znovu zapnut jiným uživatelem.

Ovládací panel invertoru

Pokud [Phoenix Inverter Control VE.Direct](#) Pokud je použit panel, je třeba jej připojit ke konektoru dálkového ovládání měniče, jak je znázorněno na obrázku níže. Pamatujte, že správné fungování připojení závisí na polaritě.

3.2.5. VE.Přímé připojení

Připojení VE.Direct lze použít pro monitorování střídače prostřednictvím zařízení GX nebo pro připojení k aplikaci VictronConnect.

Lze připojit následující položky:

- Zařízení GX nebo GlobalLink 520 pomocí [kabelu VE.Direct](#).
- Zařízení GX využívající [rozhraní VE.Direct to USB](#).
- Počítač s aplikací VictronConnect využívající [rozhraní VE.Direct to USB](#).
- Telefon nebo tablet s aplikací VictronConnect pomocí [VE.Direct Bluetooth Smart dongle](#).

3.2.6. Programovatelné relé

Programovatelné relé může být připojeno k externímu obvodu, například obvodu alarmu, obvodu dálkového startu generátoru nebo monitorovacího obvodu.

Některé příklady použití:

- Dálkové spuštění generátoru, když má střídač alarm nízkého stavu baterie.
- Když má střídač teplotní alarm, zapněte odsávací ventilátor.
- Aktivujte výstražnou kontrolku nebo bzučák, když dojde k poplachu měniče.

Programovatelné relé má 3 připojení:

- Normálně zavřeno (NC).
- Společné (COM).
- Normálně otevřený (NE).

V závislosti na svém naprogramování relé vytvoří kontakt mezi "společným" a "normálně zavřeným" nebo mezi "společným" a "normálně otevřeným".

4. Konfigurace

Střídač je připraven k použití se standardním továrním nastavením (viz kapitola [Technické specifikace \[16\]](#)).

Střídač lze konfigurovat pomocí aplikace [VictronConnect](#). Připojte se pomocí smartphonu nebo tabletu přes Bluetooth nebo pomocí počítače přes USB a rozhraní VE.Direct to USB).



- Nastavení smí měnit pouze kvalifikovaný technik.
- Před provedením změn si pozorně přečtěte pokyny.

4.1. AC výstupní napětí a frekvence

Střídač je standardně nastaven na 230Vac.

Výstupní AC napětí a frekvenci lze nastavit na jinou hodnotu podle níže uvedené tabulky.

Modelka	Rozsah výstupního střídavého napětí	Frekvenční rozsah
Modely 230Vac	Mezi 210Vac a 245Vac 50Hz nebo 60Hz	

4.2. Režim ECO a nastavení ECO

Střídač je vybaven režimem ECO. Režim ECO se aktivuje pomocí aplikace [VictronConnect](#), hlavním vypínačem měniče nebo tlačítkem (v závislosti na modelu měniče).

Když je střídač v režimu ECO, sníží svou spotřebu energie přibližně o 85 %, když k němu nejsou připojeny žádné zátěže.

Když je střídač v režimu ECO, střídač se přepne do stavu vyhledávání, když není zátěž nebo je zátěž velmi nízká. Ve stavu vyhledávání je střídač vypnutý a každé 3 sekundy se na krátkou dobu zapíná (nastavitelné). Pokud střídač detekuje určitou velikost zátěže (nastavitelnou), střídač se vrátí do normálního provozního režimu. Jakmile zatížení klesne pod určitou úroveň, střídač se vrátí zpět do režimu ECO.

Níže uvedená tabulka uvádí výchozí nastavení a rozsah nastavení parametrů ECO:

Parametr	Výchozí hodnota	Rozsah
Síla probuzení	60VA	0VA - jmenovitý výkon měniče
Vypnutí napájení	50VA	0VA - jmenovitý výkon měniče
Interval vyhledávání v režimu ECO	3s	0 - 64 s
Čas vyhledávání v režimu ECO	0,16 s	0,08 - 5,00 s



- Mějte na paměti, že požadovaná nastavení režimu ECO silně závisí na typu zátěže: indukční, kapacitní, nelineární. Může být nutné nastavení pro konkrétní zatížení.

4.3. Nastavení alarmu slabé baterie a detekce nabití

Střídač má dva různé typy režimů vypnutí při nízkém stavu baterie:

- Vypnutí při nízkém stavu baterie na základě napětí baterie. Toto je napětí „vypnutí nízké baterie“.
- Vypnutí při nízkém stavu baterie na základě napětí baterie jako funkce zatížení baterie. Tento režim je ve výchozím nastavení zakázán. Viz dále Další informace naleznete v kapitole [Dynamické ořiznutí \[8\]](#).

Jakmile se střídač vypne kvůli vybité baterii (bez ohledu na režim):

- Střídač se znovu restartuje, jakmile napětí baterie vzroste nad úroveň „restart nízké baterie a alarm“.
- Střídač vymaže alarm nízkého stavu baterie, jakmile zjistí, že se baterie nabíjí. Toto je napětí "detekce náboje".

Napětí baterky	Vypnutí slabé baterie	Restart a alarm slabé baterie	Detekce nabití
12V	Výchozí: 9,3V Rozsah: 0-100V	Výchozí: 10,9V Rozsah: 0-100V	Výchozí: 14V Rozsah: 0-100V

Napětí baterky	Vypnutí slabé baterie	Restart a alarm slabé baterie	Detekce nabití
24V	Výchozí: 18,6V Rozsah: 0-100V	Výchozí: 21,8V Rozsah: 0-100V	Výchozí: 28,0V Rozsah: 0-100V
48V	Výchozí: 37,2V Rozsah: 0-100V	Výchozí: 36,6V Rozsah: 0-100V	Výchozí: 56,0V Rozsah: 0-100V

4.3.1. Dynamické přerušení

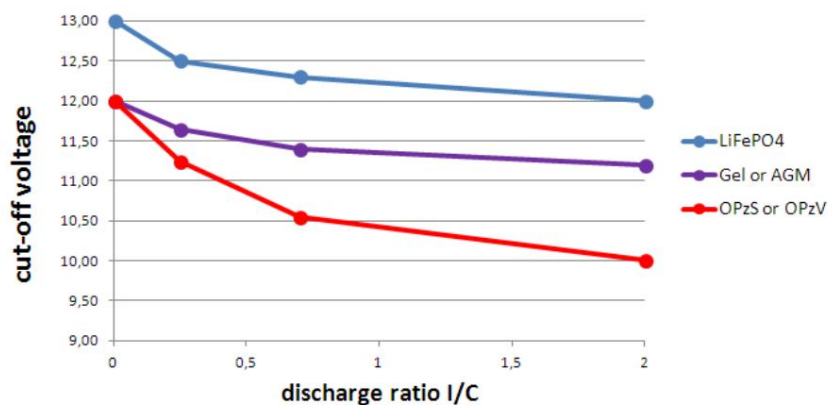
Funkce "Dynamic cut off" dělá z ochrany proti vybití baterie funkci proudu baterie odebraného z baterie ve vztahu k napětí baterie.

Když je z baterie odebírán vysoký proud, používá se nižší prahová hodnota vypínacího napětí, například 10V. A podobně, když se baterie vybíjí jen pomalu, používá se vysoké vypínací napětí, například 11,5V.

Tímto způsobem je kompenzován pokles napětí způsobený vnitřním odporem v baterii, takže napětí baterie se stává mnohem spolehlivějším parametrem pro rozhodnutí, kdy přestat vybíjet baterii.

Funkce "Dynamic cut off" je nejužitečnější pro baterie s vysokým vnitřním odporem, jako jsou baterie OPzV a OPzS. O něco méně relevantní pro GEL a AGM baterie a možná dokonce irelevantní pro lithiové baterie. Nižší uvedený graf ukazuje poměr vybíjení v závislosti na křivce napětí baterie pro různé typy baterií. Můžete vidět, že křivka lithia (LiFePO4) je téměř plochá ve srovnání s křivkou OPzV a OPzS.

Křivku lze upravit v aplikaci VictronConnect.



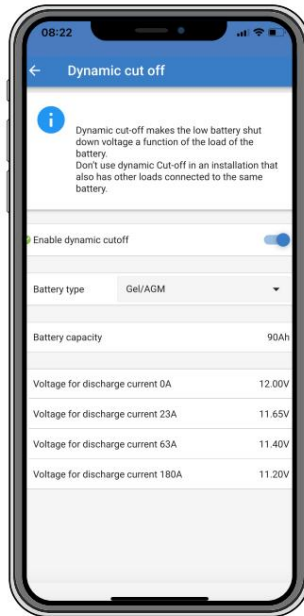
Graf poměru vybíjení versus napětí baterie pro různé typy baterií



- Nepoužívejte funkci "Dynamic cut off" v instalaci, která má také další zátěže připojené ke stejné baterii. V těchto systémech může napětí baterie klesnout v důsledku jiných zátěží připojených k baterii. Algoritmus dynamického odpojení ve střídači nemůže vzít v úvahu tyto další zátěže a vypne střídač příliš brzy s alarmem podpětí.

Nastavení VictronConnect

- Funkce "Dynamické odpojení" je ve výchozím nastavení zakázána.
- Chcete-li ji používat a konfigurovat, povolte funkci „Dynamic cut off“.
- Vyberte typ baterie. Vyberte si mezi: OPzV/OPzS, GEL/AGM, LiFePO4 nebo Custom.
- Zadejte kapacitu baterie.
- Zadejte napětí pro různé vybíjecí proudy. Tyto hodnoty již byly nastaveny na generická napětí, která patří ke konkrétnímu typu baterie, který byl vybrán dříve. Tato nastavení měňte pouze v případě, že je třeba je upravit a vy víte, co děláte, nebo v případě, že používáte vlastní baterii.



Aplikace VictronConnect zobrazující nastavení „Dynamic cut off“.

4.4. Programovatelné relé

Střídače jsou vybaveny multifunkčním relé, které je standardně naprogramováno v normálním provozním režimu. Různé režimy relé lze shrnout následovně:

Invertor (výchozí nastavení)

Relé sepnuté během normálního provozu a rozepnuto, když se měnič sám vypnul při poplachu, bylo vypnuto uživatelem a také rozepnuto (samozřejmě), když na svorkách není k dispozici napájení, tzn. baterie odpojena. V režimu ECO bude relé sepnuto jak při hledání zátěže, tak při plném zapnutí, tzn. zjištěno zatížení. Tuto možnost použijte, když chcete, aby relé signalizovalo, že na výstupu měniče je k dispozici napájení.

Poplach

Jako výše, ale relé se také rozepne, když dojde k varování. Například proto, že napětí baterie kleslo na mezní hodnotu nebo při zatížení do bodu, kdy se téměř vypne kvůli přetížení. V režimu ECO bude relé sepnuto jak při vyhledávání (bez zátěže), tak při plném zapnutí (detekována zátěž), kromě případu, kdy dojde k varování.

Tuto možnost použijte, když chcete, aby relé signalizovalo, že je čas něco udělat (nabít baterii, snížit zátěž atd.), aby se zabránilo výpadku napájení.

Slabá baterie

Relé zapnuto během normálního provozu. Relé se vypne, jakmile se objeví upozornění na vybitou baterii. Zůstane vypnutá v případě, že se střídač vypne kvůli nízkému napětí, a znovu se zapne až poté, co je střídač v provozu a napětí baterie je nad úroveň resetování před poplachem. Tuto možnost použijte pro odlehčení zátěže nebo pro automatické spuštění generátoru. Všimněte si, že to může být považováno pouze za spuštění/zastavení generátoru chudým člověkem. Další a lepší možnosti naleznete na [papíru pro spuštění/zastavení generátoru](#).

Fanouzdek

Relé je vypnuté, pokud neběží ventilátor uvnitř měniče. Tuto možnost použijte pro spínání externího ventilátoru pro situace, kdy je střídač v malém uzavřeném prostoru.

Vypnuto

Tato volba nastaví relé do polohy OPEN. Tuto možnost použijte, pokud neplánujete používat funkci relé.



4.5. Aktualizace firmwaru

Firmware lze aktualizovat v nastavení invertorového produktu:

- Přejděte do nastavení měniče kliknutím na symbol ozubeného kola v pravém horním rohu.
- Klikněte na symbol 3 teček v pravém horním rohu.
- Z nabídky vyberte „Nastavení produktu“.
- V části firmware se zobrazí verze firmwaru a tlačítko pro provedení aktualizace firmwaru.

4.6. Obnovit výchozí nastavení

Nastavení měniče lze nastavit na výchozí hodnoty následujícím způsobem:

- Přejděte do nastavení měniče kliknutím na symbol ozubeného kola  v pravém horním rohu.
- Klikněte na symbol 3 teček  v pravém horním rohu.
- Z nabídky vyberte „Reset to defaults“ a nastavení se obnoví na výchozí.

5. Provoz

5.1. Střídač

Střídač lze zapnout těmito způsoby:

- Přední tlačítko.
- Hlavní vypínač na spodní straně jednotky (pouze model 5kVA).
- Aplikace VictronConnect.
- Vzdálený terminál s drátěnou smyčkou.
- Dálkový spínač připojený ke vzdálenému terminálu (volitelné).
- Phoenix Inverter Control VE.Direct panel připojený ke vzdálenému terminálu (volitelné).
- Zařízení GX a portál VRM (volitelné).

5.1.1. On/Off Tlačítko

Po přepnutí do polohy „ON“ pomocí tlačítka je výrobek plně funkční. Střídač se uvede do provozu a rozsvítí se LED „střídač“. Následným stisknutím tlačítka během krátké doby měnič přepíná mezi „ON“, „ECO“ a „OFF“. Po vypnutí jednotky tlačítkem přejde střídač do režimu spánku s minimální spotřebou proudu.

Mějte na paměti, že když je střídač vypnutý přes Bluetooth nebo tlačítko, nelze jej znovu zapnout a vypnout přes kabelový port VE.Direct.

5.1.2. Vypínač (pouze 5 kVA)

Model 5kVA má kromě předního tlačítka také hlavní vypínač. Tento spínač, když je vypnutý, zcela přerušuje napájecí proud.

Vypínač se nachází vpravo dole na střídači vedle vstupů pro kabely baterie.


5.1.3. ECO režim








Střídač lze přepnout do režimu ECO pomocí aplikace VictronConnect nebo předního tlačítka.


Když střídač běží v režimu ECO, snižuje spotřebu energie v režimu bez zátěže (pohotovostní režim). Střídač se automaticky vypne, jakmile zjistí, že není připojena žádná zátěž. Poté se krátce zapíná každé 3 sekundy, aby detekoval zátěž. Pokud výstupní výkon překročí nastavenou úroveň, bude střídač pokračovat v provozu.

Další informace o režimu ECO naleznete v kapitole [Režim ECO a nastavení ECO \[7\]](#).

5.2. Definice LED a řešení problémů

LED panel	Chování LED	Provozní režim	Odstraňování problémů
	Všechny LED nesvítí.	Střídač byl vypnut buď přímo, nebo prostřednictvím konektoru dálkového zapnutí/vypnutí, nebo není střídač napájen.	<p>Chcete-li zkontrolovat, zda je střídač funkční, stiskněte jednu tlačítko "režim".</p> <p>Pokud nefunguje, zkontrolujte následující:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Zkontrolujte konektor dálkového ovládnání. Je to drátová smyčka na svém místě nebo je zapnutý dálkový spínač nebo vzdálený panel? • Zkontrolujte připojení DC kabelu a externí pojistky. Měřte napětí baterie na připojení invertorové baterie?

LED panel	Chování LED	Provozní režim	Odstraňování problémů
	Zelená LED dioda střídače svítí.	Střídač je zapnutý a funkční.	n/a
	Zelená LED dioda měniče bliká. Žlutá ECO LED je na.	Střídač byl přepnut do režimu ECO a je ve stavu „vyhledávání“. Jinými slovy, zatížení střídače je nižší než nastavení "Probuzení". Střídač vysílá v pravidelných intervalech vyhledávací impuls, aby zkontroloval, zda byla připojena nebo zapnuta zátěž.	Pokud se střídač stále zapíná a vypíná, zatímco je připojena zátěž, může být zátěž příliš malá ve srovnání se skutečným nastavením režimu ECO. Buď zvýšte zátěž, nebo změňte nastavení „wake up power“.
	Zelená LED dioda střídače svítí. Žlutá ECO LED je na.	Střídač byl přepnut do režimu ECO a je ve stavu „invertování“. Jinými slovy, zátěž střídače je vyšší než nastavení "Vypnout napájení" a napájí zátěž.	n/a
	Zelená LED dioda měniče bliká. Červená LED Alarm bliká.	Střídač je vypnutý a probíhá aktualizace firmwaru nebo aktualizace firmwaru selhala.	Pokud se aktualizace firmwaru nezdařila, zkuste aktualizaci firmwaru zopakovat.
	Zelená LED invertoru je zapnuto. Červený alarm LED svítí.	Upozornění na přetížení. Střídač signalizuje, že zátěž střídavého proudu je větší než jmenovitá hodnota střídače a že pokud tato situace přetrvává, střídač se vypne kvůli přetížení. poplach	Snižte zátěž AC
	Zelená LED invertoru bliká rychlým dvojitým pulzem. Svítí červená LED dioda Alarm.	Alarm přetížení. Střídač se vypnul z důvodu dlouhodobého přetížení a již se automaticky nespustí.	Odstraňte příčinu přetížení a restartujte střídač vypnutím a opětovným zapnutím.
	Zelená LED dioda střídače svítí. Červená LED Alarm pomalu bliká.	Upozornění na nízké napětí baterie. Napětí baterie kleslo pod hodnotu "Alarm nízké baterie". Pokud by napětí baterie dále klesalo, střídač se vypne na „alarm nízkého napětí baterie“.	Nabijte baterii a/nebo vypněte AC zátěže. Zkontrolujte také, zda byly dotaženy všechny spoje kabelů baterie. Mají kabely baterie dostatečnou tloušťku, je baterie plná a je baterie stále v dobrém provozním stavu?
	Zelená Invertorová LED je zapnuto. Červený alarm LED je rychlá blikání.	Upozornění na vysoké napětí baterie. Napětí baterie je příliš vysoké. Pokud se napětí baterie dále zvýší, střídač se vypne na "Alarm vysokého napětí baterie".	Snižte vstupní stejnosměrné napětí, zkontrolujte, zda je napětí baterie správné a zda je baterie správně zapojena. Zkontrolujte také, zda nejsou vadné nebo nesprávné nabíječky nebo zařízení s vadným regulátorem nabíjení.

LED panel	Chování LED	Provozní režim	Odstraňování problémů
	Zelená LED dioda střídače svítí. Červená LED Alarm bliká s dvojitým pulzem.	Upozornění na vysokou teplotu. Vnitřní teplota je příliš vysoká. Pokud se teplota dále zvýší, střídač se vypne na "Alarm vysoké teploty".	Snižte AC zátěž a/nebo přesuňte střídač do lépe větrané oblasti.
	Zelená LED dioda střídače svítí. LED Alarm bliká jedním rychlým pulzem.	Upozornění na vysoké DC zvlnění. Stejnosměrné napětí má příliš vysoké zvlnění. Pokud se zvlnění napětí dále zvýší, střídač se vypne na "High DC HDD alarm".	Zkontrolujte, zda jsou všechny spoje kabelů baterie dotaženy. Mají kabely baterie dostatečnou tloušťku? DC zvlnění souvisí s poklesem napětí na kabelech baterie. Další informace o zvlnění DC a o tom, jak mu zabránit, najdete v knize Wiring Unlimited .
	Zelená LED invertoru bliká rychlým dvojitým pulzem. Červená LED Alarm pomalu bliká.	Alarm nízkého napětí baterie. Střídač se vypnul kvůli nízkému napětí baterie.	Chcete-li střídač restartovat, nabijte baterii nebo střídač vypněte a znovu zapněte. Zkontrolujte napětí baterie na svorkách baterie střídače. Zkontrolujte také stejnosměrné pojistky, kabely a připojení kabelů Další informace naleznete také v kapitole Ochrany a automatické restarty [14] .
	Zelená LED invertoru bliká rychlým dvojitým pulzem. Červená LED Alarm rychle bliká.	Alarm vysokého napětí baterie. Střídač se vypnul kvůli vysokému napětí baterie.	Snižte vstupní stejnosměrné napětí, zkontrolujte, zda je napětí baterie správné a zda je baterie správně zapojena. Zkontrolujte také, zda nejsou vadné nebo nesprávné nabíječky nebo zařízení s vadným regulátorem nabíjení. Střídač se automaticky znovu zapne, jakmile napětí baterie klesne na přijatelnou úroveň. Další informace naleznete také v kapitole Ochrany a automatické restarty [14] .
	Zelená LED invertoru bliká rychlým dvojitým pulzem. Červená LED Alarm bliká s dvojitým pulzem.	Alarm vysoké teploty. Střídač se vypnul kvůli vysoké teplotě.	Počkejte, až střídač vychladne. Střídač se automaticky znovu zapne, když jeho vnitřní teplota klesne na přijatelnou úroveň. Zkontrolujte prostředí střídače, lze zlepšit ventilaci nebo lze střídač přesunout na chladnější místo? Další informace naleznete také v kapitole Ochrany a automatické restarty [14] .
	Zelená LED invertoru bliká rychlým dvojitým pulzem. LED Alarm bliká jedním rychlým pulzem.	DC zvlnění alarm. Střídač se vypnul kvůli vysokému zvlnění DC.	Zkontrolujte, zda jsou všechny spoje kabelů baterie dotaženy. Mají kabely baterie dostatečnou tloušťku? DC zvlnění souvisí s poklesem napětí na kabelech baterie. Další informace o zvlnění DC a o tom, jak mu zabránit, najdete v knize Wiring Unlimited . Pro restart střídače jej vypněte a znovu zapněte. Další informace naleznete také v kapitole Ochrany a automatické restarty [14] .

5.3. Ochrany a automatické restarty

Přetížení

Některé zátěže, jako jsou motory nebo čerpadla, odebírají velké zapínací proudy při spouštění. Za takových okolností je možné, že rozběhový proud překročí nadproudovou úroveň vypnutí měniče. V tomto případě se výstupní střídavé napětí rychle sníží, aby se omezil výstupní proud střídače. Je-li nadproudová úroveň vypnutí trvale překračována, měnič se vypne, počká 30 sekund a poté se restartuje.

Po 3 restartech následovaných dalším přetížením do 30 sekund po restartu se střídač vypne a zůstane vypnutý. LED diody budou signalizovat vypnutí z důvodu přetížení. Chcete-li střídač restartovat, vypněte jej a znovu zapněte.

Nízké napětí baterie (nastavitelné)

Střídač se vypne, když vstupní stejnosměrné napětí klesne pod parametr "Low battery shutdown". LED diody budou signalizovat vypnutí z důvodu slabé baterie. Střídač se automaticky restartuje po minimální prodlevě 30 sekund, když napětí baterie vzroste nad parametr "Nízký restart baterie".

Po třech restartech, po kterých následuje další vypnutí při nízkém stavu baterie do 30 sekund od restartování, se střídač vypne a zůstane vypnutý. LED diody budou signalizovat vypnutí z důvodu slabé baterie. Chcete-li střídač restartovat, vypněte jej a znovu zapněte. Případně dobijte baterii. Střídač se automaticky restartuje, když se napětí baterie zvýší alespoň na 30 sekund nad parametr "Detekce nabíjení".

Viz kapitola [Technické specifikace \[16\]](#) pro výchozí úrovně vypnutí a restartu při nízkém stavu baterie. Úrovně lze upravit pomocí aplikace VictronConnect.

Alternativně lze implementovat dynamické odpojení vybité baterie. Další informace naleznete v kapitole [Dynamické oříznutí \[8\]](#).

Vysoké napětí baterie

Střídač se vypne, když je vstupní DC napětí příliš vysoké. LED diody budou signalizovat vypnutí z důvodu vysoké baterie. Střídač nejprve počká 30 sekund a obnoví provoz až poté, co napětí baterie klesne na přijatelnou úroveň.

Zkontrolujte, zda nejsou vadné nabíječky baterií, alternátory nebo solární nabíječky připojené k baterii.

Vysoká teplota

Měnič se vypne, pokud zjistí příliš vysokou vnitřní teplotu. LED diody budou signalizovat vypnutí kvůli vysoké teplotě. Střídač počká 30 sekund a obnoví provoz pouze tehdy, když teplota klesne na přijatelnou úroveň.

Alarmy vysoké teploty jsou obecně způsobeny příliš vysokou okolní teplotou, často v kombinaci s vysokým zatížením měniče. Zkontrolujte, zda je prostor, ve kterém se měnič používá, dobře větraný a případně i klimatizovaný.

Vysoké DC zvlnění

Střídač se vypne, pokud detekuje příliš vysoké DC zvlnění. LED diody budou signalizovat vypnutí kvůli vysokému DC zvlnění. Střídač počká 30 sekund a poté opět obnoví provoz. Pokud je po 3 restartech stejnosměrné zvlnění stále příliš vysoké, střídač se vypne a nepokusí se znovu restartovat. Chcete-li střídač restartovat, vypněte jej a znovu zapněte.

Vysoké DC zvlnění je obvykle způsobeno uvolněnými DC kabelovými spoji a/nebo příliš tenkými DC kabely. Chcete-li zrušit nebo zabránit alarmům zvlnění, zkontrolujte kabeláž mezi baterií a měničem. Zkontrolujte, zda má kabeláž doporučenou tloušťku, zda jsou všechny spoje správně utaženy a zda jsou pojistky a izolátory baterie v dobrém provozním stavu. Další informace o DC zvlnění najdete v knize [Wiring Unlimited](#).

Trvalé vysoké DC zvlnění snižuje očekávanou životnost střídače.

5.4. Monitorování přes VictronConnect

K monitorování střídače lze použít aplikaci VictronConnect.



aplikace VictronConnect.

Informace o tom, jak se připojit, naleznete v kapitole [Applikace VictronConnect \[2\]](#) a/nebo v příručce VictronConnect, kterou lze nalézt na [stránce s informacemi o aplikaci VictronConnect](#).

Applikace VictronConnect zobrazí následující informace:

- Zatížení měniče ve VA.
- Výstupní AC napětí.
- Napeti baterky.
- Provozní stav.
- Programovatelný stav relé.
- Varovné nebo poplašné zprávy *.
- Solární proud **.

*) Upozorňujeme, že aplikace není aktivní na pozadí. To znamená, že aplikace nebude odesílat alarmy nebo varování do vašeho telefonu, pokud není aktivní v popředí.

5.5. Monitorování prostřednictvím zařízení GX, GlobalLink a portálu VRM

Střídač lze připojit k zařízení GX, jako je [Cerbo GX](#) nebo [Color Control GX](#). Po připojení zařízení GX zobrazí střídač na obrazovce přehledu systému a seznamu zařízení. Zařízení GX také zobrazí zprávu v případě varování nebo alarmu měniče.



Příklad obrazovek GX zleva doprava: obrazovka systému, obrazovka zařízení střídače a zpráva alarmu.

Pokud je zařízení GX připojeno k internetu, střídač lze vzdáleně monitorovat prostřednictvím portálu VRM. Další informace o portálu VRM naleznete na stránce [VRM – vzdálené monitorování](#) informační stránku.

Alternativně lze měnič připojit k [GlobalLink 520](#), a poté vzdáleně monitorován prostřednictvím portálu VRM.

6. Technické specifikace

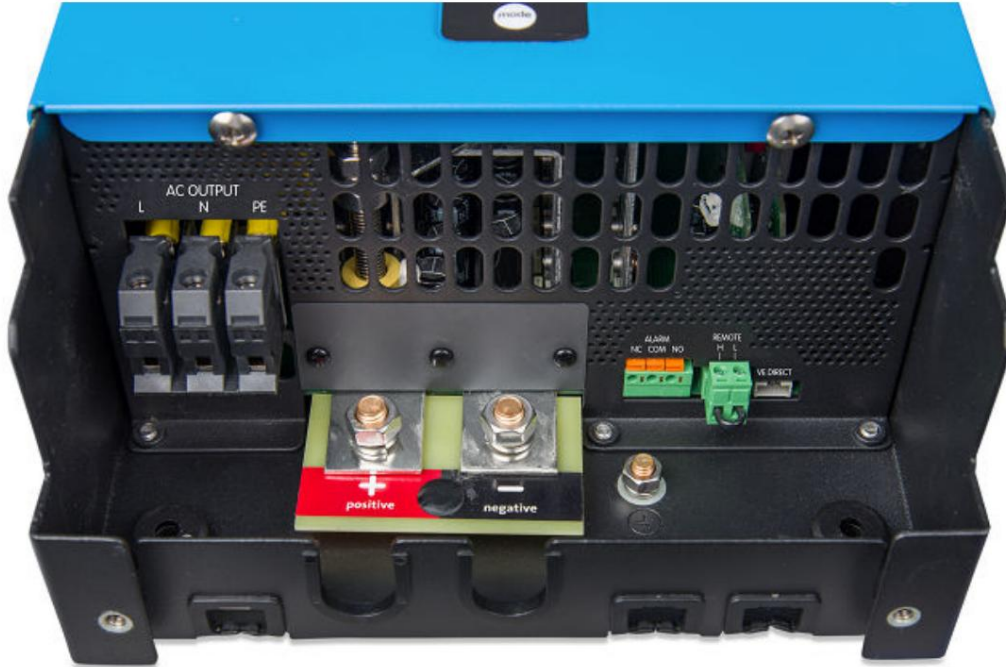
6.1. Střídač Phoenix Smart

Střídač Phoenix Smart	12/1600	12/2000	12/3000	
	24/1600	24/2000	24/3000	24/5000
	48/1600	48/2000	48/3000	48/5000
Paralelní a 3-fázový provoz	Ne			
INVERTOR				
Rozsah vstupního napětí	9,3 - 17 V, 8,6 - 34 V nebo 37,2 - 68 V			
AC výstup	230Vac ±2%, 50Hz nebo 60Hz ± 0,1% (nelineární zatížení, faktor výkyvu 3:1)			
Trvalý výstupní výkon při 25°C (1)	1600VA	2000 VA	3000VA	5000 VA
Trvalý výstupní výkon při 25°C	1300W	1600W	2400W	4000W
Trvalý výstupní výkon při 40°C	1200W	1450W	2200W	3700W
Trvalý výstupní výkon při 65°C	800W	1000W	1700W	2800W
Špičkový výkon	3000VA	4000VA	6000 VA	10000W
Zkratový výstupní proud	13,9A	17,4A	26,0A	43,5A
Dynamické vypnutí DC při nízkém napětí	Závisí na zatížení, konfigurovatelné, viz kapitola Dynamické odpojení [8]			
Maximální účinnost (12/24/48V)	92 / 94 / 94 %	92 / 94 / 94 %	93 / 94 / 95 %	95 / 96 %
Výkon při nulové zátěži 12/24/48V	8/9/11W	8/9/11W	12/13/15W	18/20W
Výkon při nulové zátěži v režimu ECO	0,6 / 1,3 / 2,1 W	0,6 / 1,3 / 2,1 W	1,5 / 1,9 / 2,8 W	2,2 / 3,2 W
VŠEOBECNÉ				
Programovatelné relé	DC jmenovitý proud 4A@35V nebo 1A@60V, AC jmenovitý proud: 3A@230V			
Zastavení a spuštění režimu ECO	Nastavitelné pomocí aplikace VictronConnect			
Ochrana	Zkrat na výstupu, přetížení, nízké napětí baterie, vysoké napětí baterie, přehřátí, střídavé napětí na výstupu AC, vysoké DC zvlnění.			
Bezdrátová komunikace Bluetooth	Pro vzdálené monitorování a integraci systému			
VE.Přímý komunikační port	Pro vzdálené monitorování a integraci systému			
Konektor dálkového zapnutí/vypnutí	Ano			
Rozsah provozních teplot	-40 až +65°C (chlazení s ventilátorem)			
Vlhkost (nekondenzující)	maximálně 95 %.			
Maximální nadmořská výška	2000 m			
Klasifikace stupně znečištění	PDII			
Kategorie přepětí	Síť: OVII			
OHRADA				
Materiál a barva	Ocel (modrá RAL 5012 a černá RAL 9017)			
Kategorie ochrany:	IP21			
Svorky pro připojení baterie	šrouby M8	šrouby M8	12 V/24 V: 2+2 šrouby M8 48 V: šrouby M8	24 V: 2+2 šrouby M8 48 V: šrouby M8
Připojovací svorky AC výstupu	Šroubové svorky			
Hmotnost	12 kg	13 kg	19 kg	29 kg / 28 kg

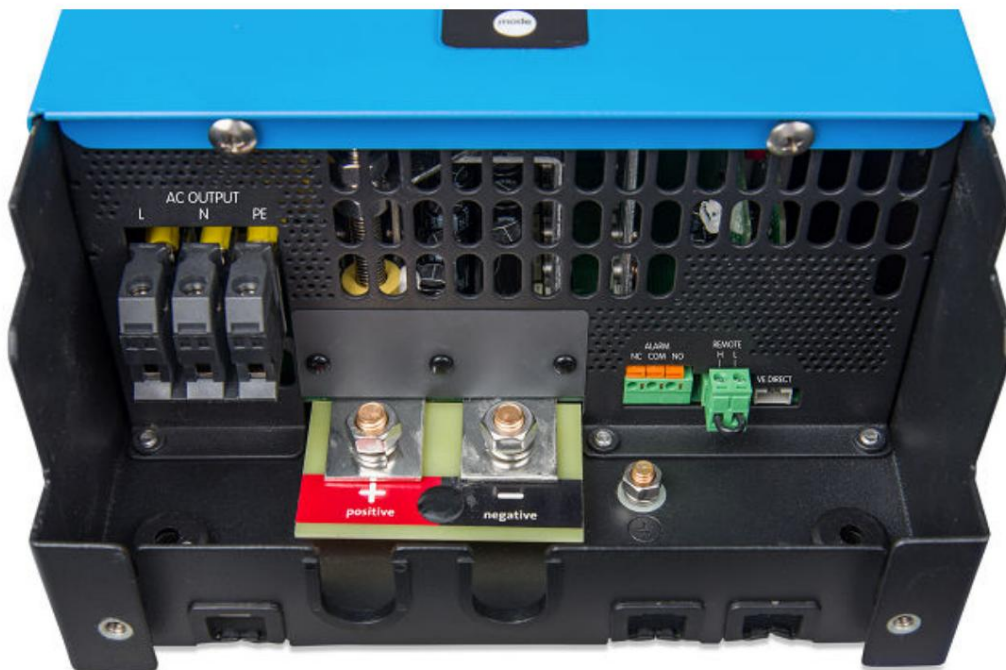
Střídač Phoenix Smart	12/1600	12/2000	12/3000	
	24/1600	24/2000	24/3000	24/5000
	48/1600	48/2000	48/3000	48/5000
Rozměry (vxšv)	485 x 219 x 125 mm	485 x 219 x 125 mm	533 x 285 x 150 mm (12 V) 485 x 285 x 150 mm (24/28 V)	595 x 295 x 160 mm (24 V) 555 x 295 x 160 mm (48 V)
STANDARDY				
Bezpečnost	EN-IEC 60335-1			
Emisní imunita	EN 55014-1 / EN 55014-2 / EN-IEC 61000-6-1 / EN-IEC 61000-6-2 / EN-IEC 61000-6-3			
Automobilová směrnice	ECE R10-5			

7. Dodatek

7.1. Přehled připojení



Připojení 1600VA model



Připojení 2000VA model



Připojení 3000VA model

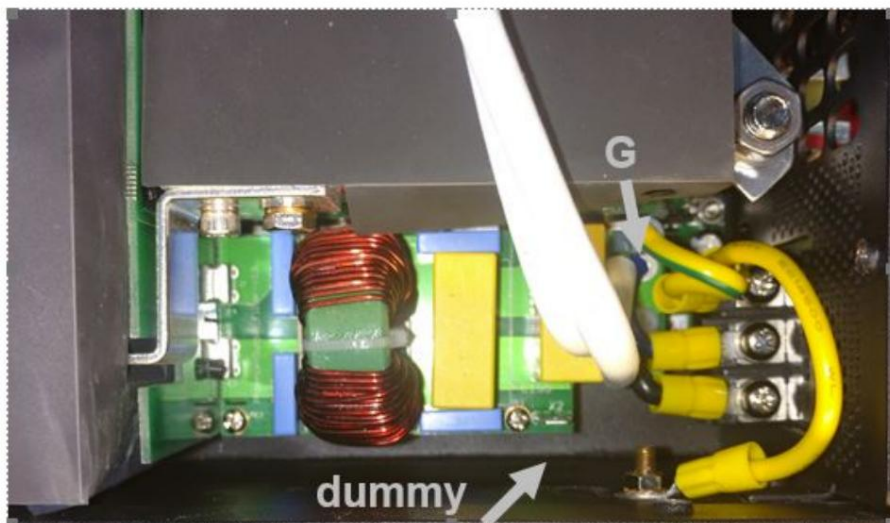


Připojení 5000VA model

#	Konektor	Názvy terminálů
AC výstup		L (fáze), N (neutrál), PE (zem)
B baterie		+ (pozitivní), - (záporné)
C Alarm (programovatelné relé)		NO, COM, NC
D Dálkové ovládání		H, L
E	VE.Direct	VE.Direct

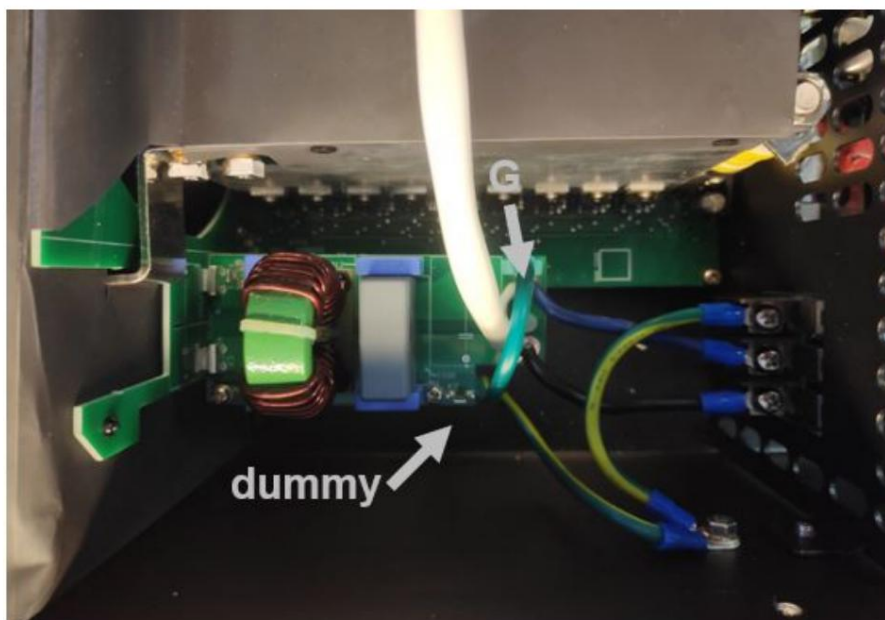
7.2. Instalační informace Plovoucí zem Modely 1600VA a 2000VA Zemnicí vodič „G“ spojuje výstupní nulu se zemí. Je-li požadován plovoucí výstup, musí být přemístěn na "fiktivní" terminál.

Když je získán plovoucí výstup, může aktuální odečet naprázdno vykazovat offset přibližně 100 - 50 mA. Pozor také na to, že GFCI (nebo RCCB) nebude správně fungovat.

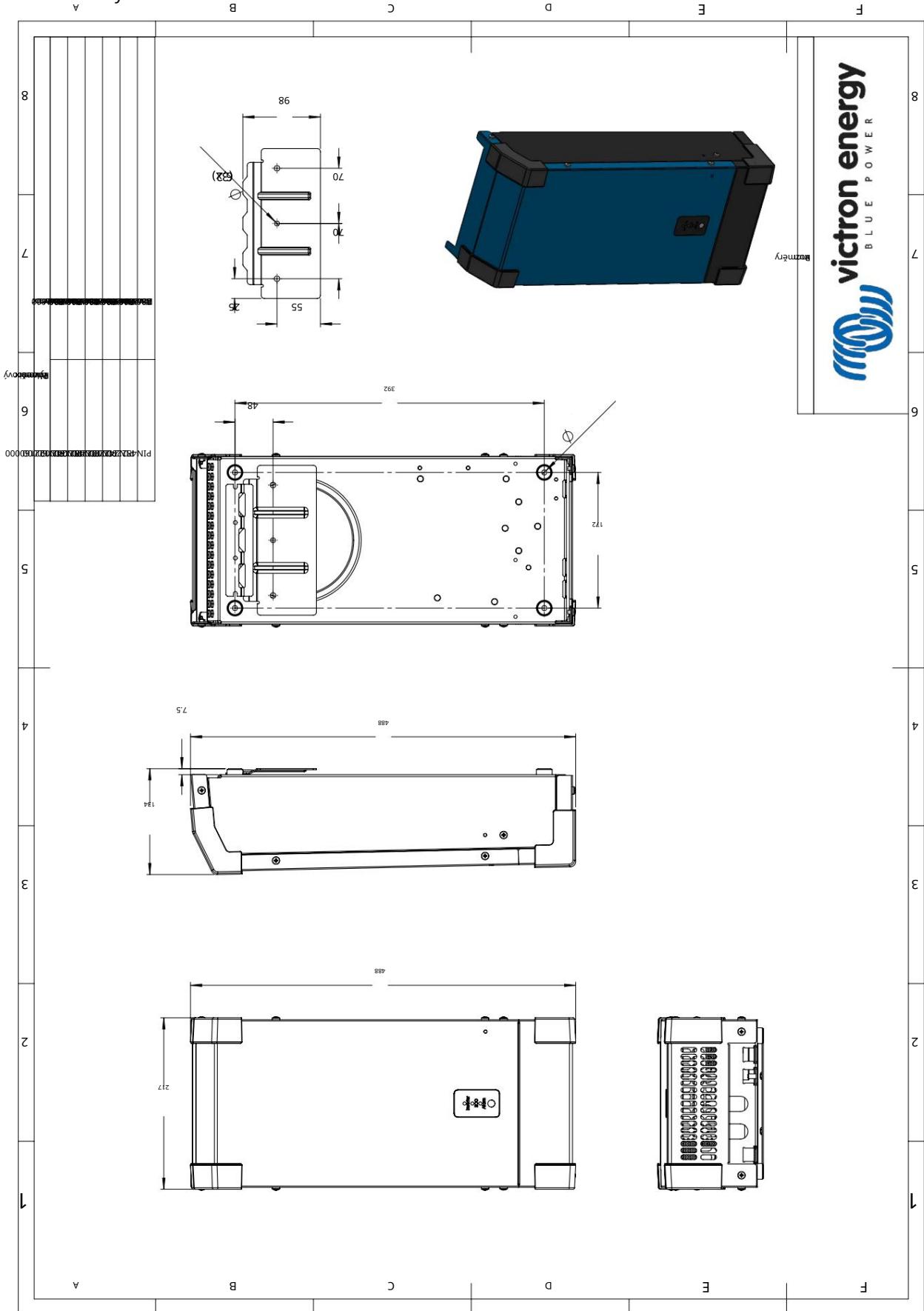


7.3. Instalační informace Plovoucí zem Modely 3000VA a 5000VA Zemnicí vodič „G“ spojuje výstupní nulu se zemí. Je-li požadován plovoucí výstup, musí být přemístěn na 'fiktivní' terminál.

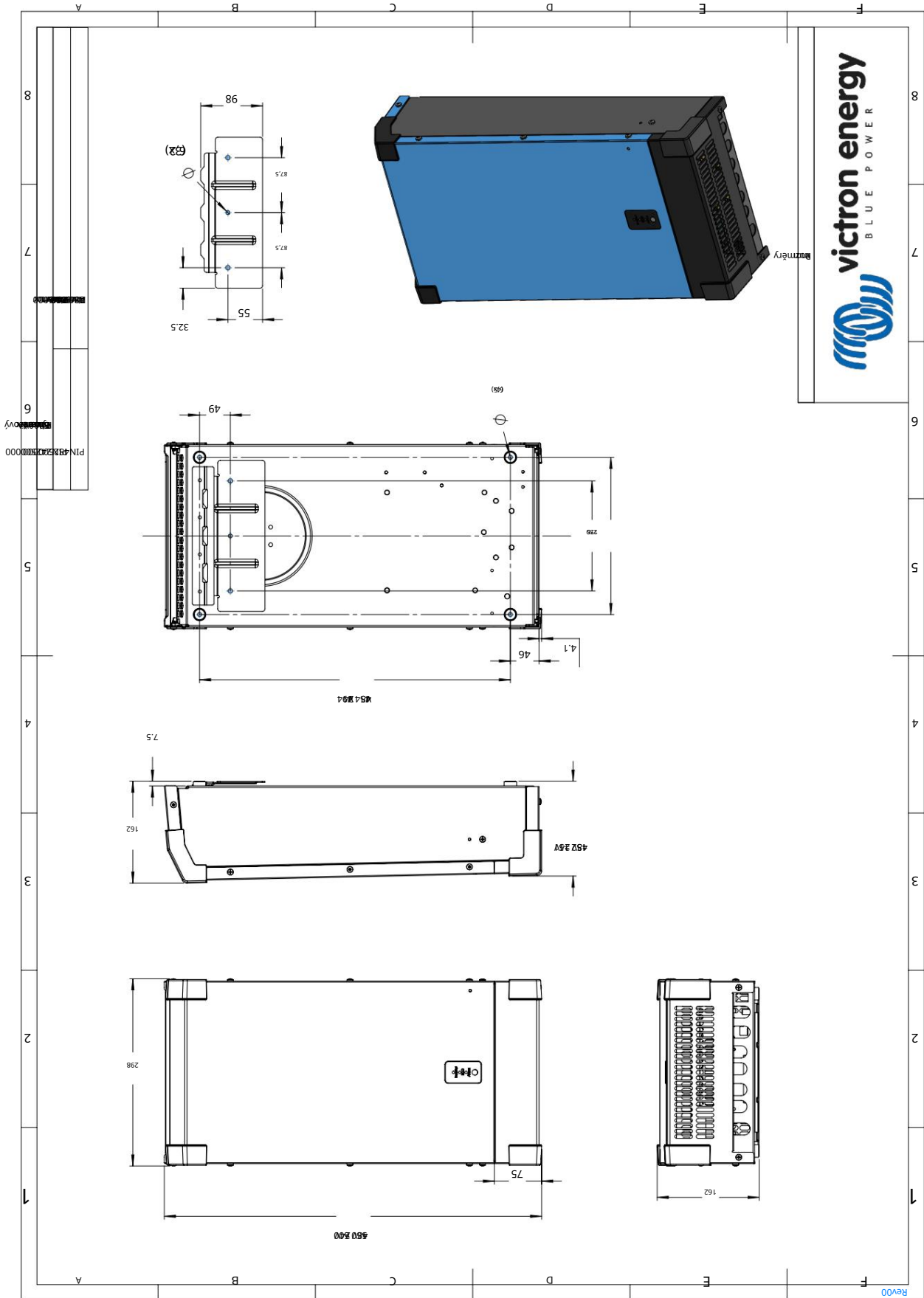
Když je získán plovoucí výstup, může odečet proudu naprázdno vykazovat offset přibližně 100 - 150 mA. Pozor také na to, že GFCI (nebo RCCB) nebude správně fungovat.



7.4. Rozměry modelu 1600VA a 2000VA



7.7. Rozměry modelu 5000VA



Distributor:

Sériové číslo:

Verze
Datum

: 00
: květen 2022

Victron Energy B.V.
De Paal 35 | 1351 JG Almere
PO Box 50016 | 1305 AA Almere | Nizozemsko

Telefon +31 (0)36 535 97 00
Zákaznická podpora : +31 (0)36 535 97 03
Fax : +31 (0)36 535 97 40

E-mail : sales@victronenergy.com

www.victronenergy.com