



Aplikace PV Master



Aplikace SEMS Portal



LinkedIn



Oficiální web společnosti



JIANGSU GOODWE POWER SUPPLY TECHNOLOGY CO.,LTD

No. 90 Zijin Rd., New District, Suzhou, 215011, Čína

www.goodwe.com

service@goodwe.com



340-00313-01

UŽIVATELSKÁ PŘÍRUČKA K ŘADĚ EM

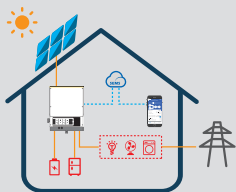
HYBRIDNÍ MĚNIČ

OBSAH

01	ÚVOD	
	1.1 Popis provozních režimů	01
	1.2 Bezpečnost a varování	02
	1.3 Přehled výrobku	04
02	NÁVOD K INSTALACI	
	2.1 Nesprávná instalace	05
	2.2 Obsah balení	05
	2.3 Montáž	06
	2.3.1 Výběr místa pro montáž	06
	2.3.2 Montáž	07
	2.4 Elektrické zapojení	09
	2.4.1 Připojení fotovoltaiky	09
	2.4.2 Připojení baterie	10
	2.4.3 Připojení k rozvodné síti a záložnímu zdroji	11
	2.4.4 Připojení elektroměru Smart Meter a proudových transformátorů (CT)	15
	2.5 Připojení zařízení DRED a zařízení pro dálkové vypnutí	17
	2.6 Připojení výstrahy na závadu uzemnění	18
	2.7 Systém SEMS Portal	18
	2.8 Schéma zapojení hybridního měniče řady EM	19
03	MANUÁLNÍ ÚKONY	
	3.1 Konfigurace sítě Wi-Fi	21
	3.2 Aplikace PV Master	22
	3.3 Funkce automatického testu CEI	22
04	DALŠÍ	
	4.1 Chybové zprávy	23
	4.2 Řešení problémů	25
	4.3 Odmítnutí odpovědnosti	30
	4.4 Technické parametry	31
	4.5 Jiné testy	33
	4.6 Stručný bezpečnostní kontrolní seznam	33

01 ÚVOD

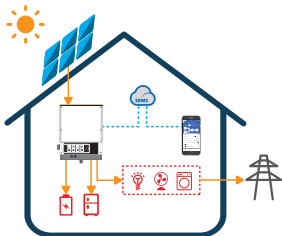
Hybridní/obousměrné měniče řady GoodWe EM pro solární systémy jsou určeny k použití v solárních systémech, které zahrnují fotovoltaický (FV) systém, baterie, spotřebiče a místní rozvodnou síť pro správu elektrické energie. Energie vyráběná FV systémem slouží k optimalizaci vlastní spotřeby. Nadbytečná energie se využívá k nabíjení baterie a veškerou zbývající energii lze dodávat do rozvodné sítě. Baterie slouží k napájení spotřebičů v případě, že výkon FV systému nestačí na pokrytí vlastní spotřeby. Poskytují-li FV systém i baterie nedostatečný výkon, systém začne odebírat energii pro připojené spotřebiče z rozvodné sítě.



*Poznámka:
Tento úvod popisuje obecné chování systému EM. Provozní režim lze v závislosti na uspořádání systému upravit v aplikaci PV Master. Obecné provozní režimy systému EM jsou znázorněny v následujících schématech.*

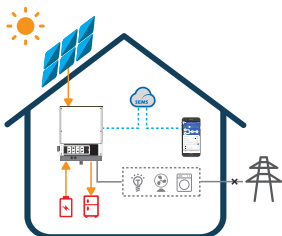
1.1 POPIS PROVOZNÍCH REŽIMŮ

V závislosti na konfiguraci a uspořádání systému systém EM obvykle pracuje v některém z následujících režimů.



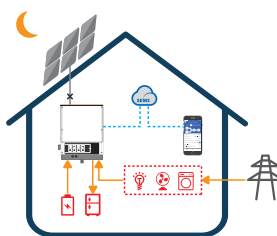
Režim I

Energie vyráběná FV systémem slouží k optimalizaci vlastní spotřeby. Nadbytečná energie se využívá k nabíjení baterie. Veškerá zbývající nadbytečná energie se dodává do rozvodné sítě.



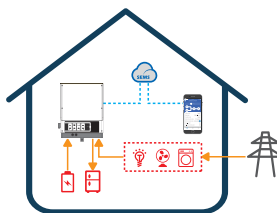
Režim III

Při výpadku rozvodné sítě se systém automaticky přepne do záložního režimu, ve kterém mohou být spotřebiče napájeni FV systémem nebo baterií.



Režim II

Když má FV systém nulový výkon a baterie není dostatečně nabitá, systém EM odebírá energii z rozvodné sítě.



Režim IV

Baterii lze nabíjet elektřinou z rozvodné sítě. Dobu nabíjení / příkon lze nastavit v aplikaci PV Master.

1.2 Bezpečnost a varování

Měníče řady EM od společnosti Jiangsu GoodWe Power Supply Technology Co., Ltd. (označované také jako GoodWe) přísně dodržují příslušné bezpečnostní předpisy pro návrh a testování výrobků. Přečtěte si všechny pokyny a varování na měniči a v uživatelské příručce a dodržujte je při instalaci, provozu i údržbě. Nesprávné použití může vést k úrazu osob nebo poškození majetku.

Vysvětlení symbolů



Upozornění!
Nedodržování varovných upozornění v této příručce může vést k úrazu.



Nebezpečí vysokého napětí a zásahu elektrickým proudem!



Nebezpečí – horký povrch!



Některé součásti výrobku lze recyklovat.



Touto stranou nahoru! Přeprava a skladování balíku a manipulace s ním musejí probíhat tak, aby šipky vždy směřovaly vzhůru.



Neskládejte na sebe více než šest (6) stejných balíků.



Výrobky se nesmí likvidovat v rámci komunálního odpadu.



Křehké – s balíkem/výrobkem se musí nakládat opatrně, nesmí se naklánět ani se s ním nesmí házet.



Prostudujte si pokyny k obsluze.



Uchovávejte v suchu! Balík/výrobek je třeba chránit před nadměrnou vlhkostí a skladovat pod střechem.



Než se dotknete kterékoliv vnitřní části pod napětím, vyčkejte nejméně 5 minut po odpojení měniče od elektrické sítě a FV systému.



Označení CE

Bezpečnostní varování

Instalaci a údržbu měniče směřj provádět pouze kvalifikovaní elektrikáři dodržující standardy místních orgánů a dodavatele elektrické energie, elektroinstalační předpisy a další požadavky (např. v Austrálii předpisy AS 4777 a AS/NZS 3000).

Před instalací jakékoli kabeláže nebo manipulací s elektrickými součástmi měniče musejí být od měniče alespoň po dobu 5 minut odpojeny všechny baterie a zdroje střídavého (AC) proudu, aby se zajistila úplná izolace měniče a zabránilo se zásahu elektrickým proudem.

Teplota povrchu měniče za chodu může překročit 60 °C, proto se jej dotýkejte až po vychladnutí a uchovávejte měnič mimo dosah dětí.

Otevření krytu měniče nebo úprava kterýchkoli jeho součástí bez souhlasu výrobce způsobí zneplatnění záruky výrobku.

Měnič je třeba používat v souladu s pokyny v této uživatelské příručce. Nedodržení těchto pokynů může vést k poškození výrobku a způsobí zneplatnění záruky od výrobce.

Je třeba zavést vhodná opatření k ochraně měniče před statickou elektřinou. Na poškození statickou elektřinou se nevztahuje záruka od výrobce.

Záporný konektor FV systému (PV-) a záporný konektor baterie (BAT-) na boku měniče záměrně nejsou uzemněny. Připojení svorky „PV-“ k zemi je přísně zakázáno.

FV moduly používané v kombinaci s měničem musejí být klasifikovány jako třída A podle normy IEC 61730 a celkové napětí naprázdno FV řetězce/pole musí být nižší než maximální jmenovité stejnosměrné (DC) vstupní napětí měniče. Na poškození způsobené přepětím FV systému se nevztahuje záruka od výrobce.

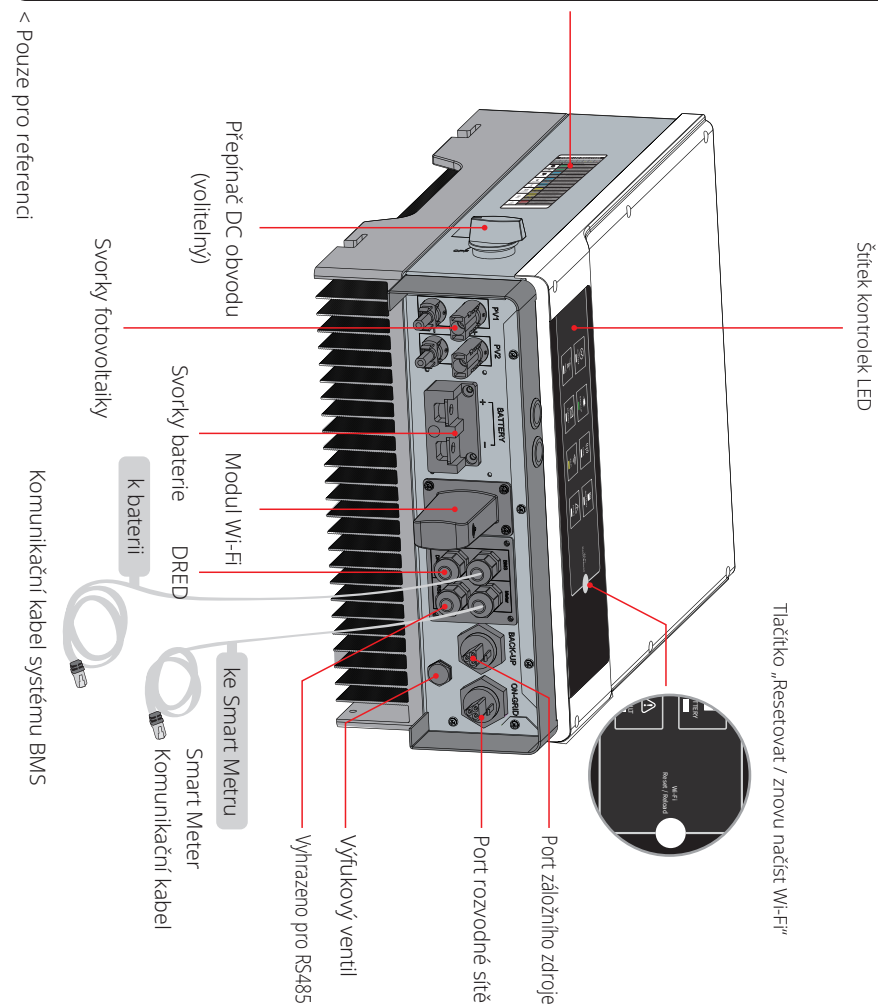
Vestavěná jednotka měniče pro monitorování zbytkového proudu (RCMU) odstraňuje zbytkový proud nad 6 mA, takže je možné se systémem použít externí proudový chránič (typu A, ≥ 30 mA).

V Austrálii není interní přepínání měniče považováno za dostačující pro zajištění integrity nulové fáze. Té je třeba docílit vhodnou konfigurací externího připojení, například způsobem znázorněným ve schématu zapojení systému pro Austrálii na straně 20.

V Austrálii musí výstup rozvaděče na straně záložního zdroje nést označení „Main Switch UPS Supply“ (Přívod z hlavního rozvaděče do záložního zdroje UPS). Výstup rozvaděče na straně běžných spotřebičů musí nést označení „Main Switch Inverter Supply“ (Přívod z hlavního rozvaděče do měniče).

1.3 Přehled výrobku

KONTROLKY LED	
INDIKÁTOR	STAV
SYSTÉM	SVĚTLÍ = SYSTÉM PŘIPRAVEN BÍLÁ = SPOUŠTĚNÍ SYSTÉMU
BACK-UP	SVĚTLÍ = ZÁLOŽNÍ ZDROJ JE PŘIPRAVEN / ENERGIE JE K DISPOZICI NESVĚTLÍ = ZÁLOŽNÍ ZDROJ JE VYPNUTÝ / ENERGIE NENÍ K DISPOZICI
COM	SVĚTLÍ = KOMUNIKACE S BMS A ELEKTROENERG OK SĚHÁNÍ KOMUNIKACE S BMS A ELEKTROENERG 2 BILKUNUTÍ = SEHÁNÍ KOMUNIKACE S BMS A ELEKTROENERG SVĚTLÍ = BATERIE SE VYBÍJÍ
BATERIE	1 BILKUNUTÍ = BATERIE SE VYBÍJÍ 2 BILKUNUTÍ = NÍZKÝ STAV NABÍTKY BATERIE NESVĚTLÍ = BATERIE JE ODPOJENÁ / NEAKTIVNÍ SVĚTLÍ = BATERIE JE AKTIVNÍ A PŘIPOJENÁ
ROZV. SÍŤ	BILKÁ = SÍŤ JE AKTIVNÍ, ALE NEPŘIPOJENÁ NESVĚTLÍ = SÍŤ NENÍ AKTIVNÍ SVĚTLÍ = ODBĚR ENERGIE ZE SÍŤE / NÁKUP
ENERGIE	1 BILKUNUTÍ = ODOBKA ENERGIE DO SÍŤE / MONTÁŽNÍ 2 BILKUNUTÍ = ODOBKA ENERGIE DO SÍŤE / MONTÁŽNÍ NESVĚTLÍ = SÍŤ NEPŘIPOJENÁ NEBO SYSTÉM NENÍ V CHODU SVĚTLÍ = SÍŤ WI-FI JE PŘIPOJENÁ / AKTIVNÍ
Wi-Fi	1 BILKUNUTÍ = SÍŤ WI-FI NENÍ AKTIVNÍ 2 BILKUNUTÍ = SÍŤ WI-FI NENÍ AKTIVNÍ 3 BILKUNUTÍ = SÍŤ WI-FI NENÍ AKTIVNÍ 4 BILKUNUTÍ = PROBLEMY SE SERVISNÍ SÍŤÍ WI-FI NESVĚTLÍ = SÍŤ WI-FI NENÍ AKTIVNÍ SVĚTLÍ = DOŠLO K PORUŠĚ
CHYBA	1 BILKUNUTÍ = PŘEPĚTÍ ZÁLOHY / SNÍŽTE ZÁTĚŽENÍ NESVĚTLÍ = BEZ ROZBÍCHŮV



2.1 Nesprávná instalace

Při instalaci se vyhněte následujícím chybám, které mohou vést k poškození systému nebo měniče.

Chyba 1: Strana záložního zdroje nesmí být připojena k síti. **Chyba 2:** Strana záložního zdroje nesmí být zapojena paralelně. **Chyba 3:** Jeden FV řetězec nesmí být připojen k více měničům. **Chyba 4:** Jeden elektroměr nesmí být připojen k více měničům a k jednomu kabelu nesmí být připojeno více proudových transformátorů (CT). **Chyba 5:** Jedna bateriová sada nesmí být připojena k více měničům. **Chyba 6:** Strana rozvodné sítě ani záložního zdroje nesmí být připojena ke generátoru střídavého (AC) proudu. **Chyba 7:** Strana záložního zdroje nesmí být připojena ke klimatizační jednotce. **Chyba 8:** Strana záložního zdroje nesmí být připojena k nekompatibilním bateriím.

2.2 Obsah balení

Po doručení hybridního měniče zkontrolujte, zda nechybí některé z níže uvedených součástí nebo zda nejsou poškozené.

Měníč, Nástěnný držák, Smart Meter s CT, Kladný konektor fotovoltaiky, Záporný konektor fotovoltaiky, Kryt baterie, Konektor AC obvodu, Svorka baterie, Hexagonální šroub, Šroub s válcovou hlavou, Svorka PE, Šrouby s hmoždinkami, Uživatelská příručka, Pokyny k rychlé instalaci.

2.3 Montáž

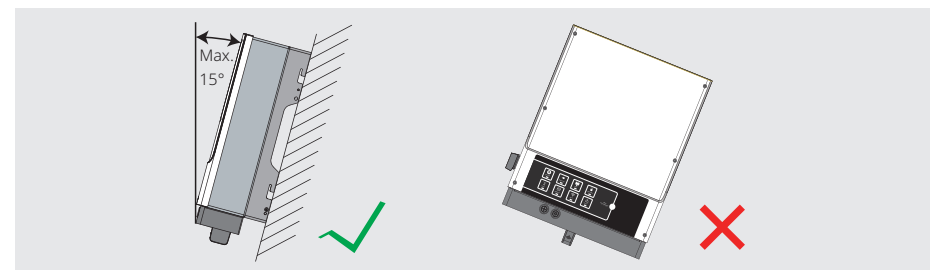
2.3.1 Výběr místa pro montáž

Při výběru místa instalace je třeba pečlivě dodržovat následující pravidla, aby byl měnič chráněný a dobře se udržoval:

Žádná součást systému nesmí blokovat vypínač nebo jistič, který odpojuje měnič od zdroje stejnosměrného (DC) nebo střídavého (AC) proudu.

Pravidlo 1. Měníč je třeba nainstalovat na pevnou plochu vyhovující z hlediska rozměrů a hmotnosti měniče.

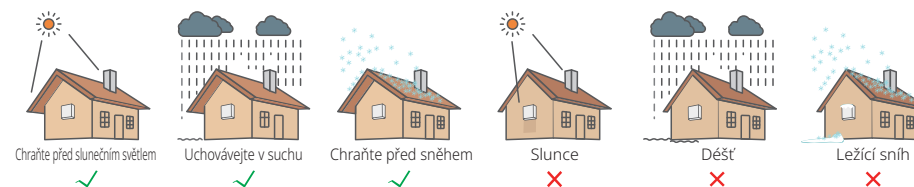
Pravidlo 2. Měníč je třeba nainstalovat ve svislé poloze nebo pod úhlem maximálně 15°.



Pravidlo 3. Okolní teplota musí být nižší než 45 °C.

(Vysoká okolní teplota způsobí snížení výkonu měniče.)

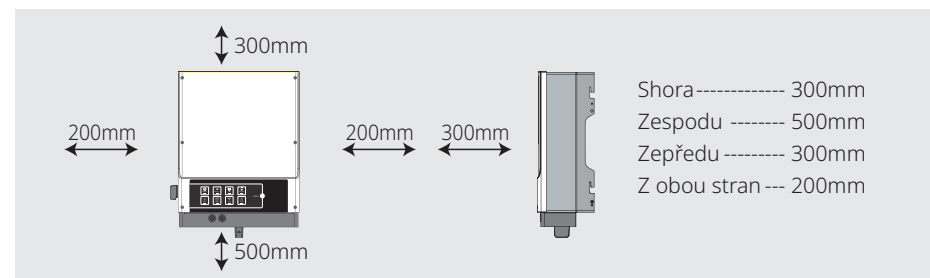
Pravidlo 4. Místo instalace měniče musí být pod střechou a chráněné před nepřízní počasí, například před sněhem, deštěm, blesky atd.



Pravidlo 5. V zájmu pohodlné údržby je třeba měnič nainstalovat do úrovně očí.


Pravidlo 6. Štítek na měniči musí být po instalaci dobře viditelný.

Pravidlo 7. Nechte kolem měniče dostatek volného místa, jak je znázorněno na následujícím obrázku.



Měníč se nesmí instalovat v blízkosti hořlavých nebo výbušných látek ani zařízení se silným elektromagnetickým polem.

2.3.2 Montáž

 Nezapomínejte, že je měnič těžký! Při jeho vybalování postupujte opatrně.

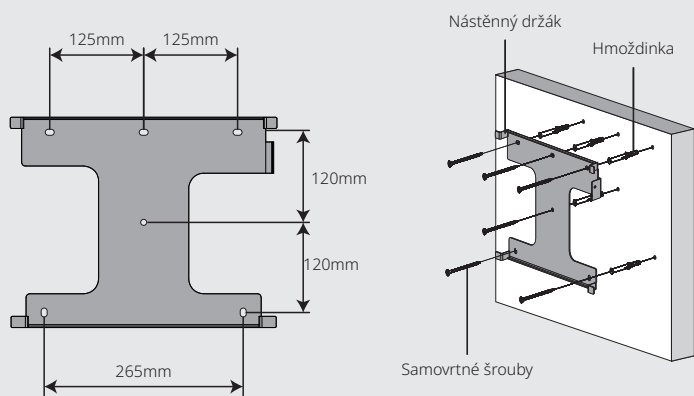
Měnič je určený pouze k montáži na betonové nebo jiné nehořlavé povrchy.

Krok 1

Dodanou montážní destičku použijte jako šablonu k vyvrtání 4 správně rozmístěných otvorů (průměr 10 mm a hloubka 80 mm).

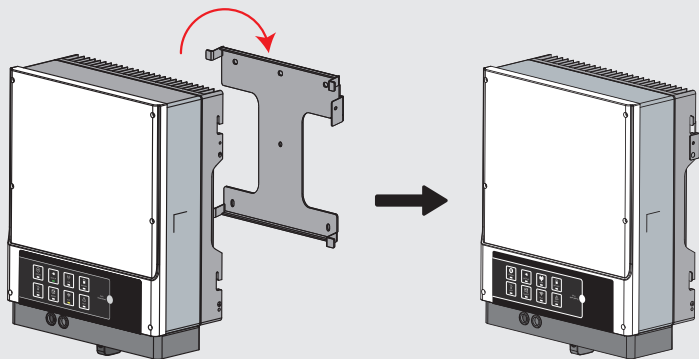
Bezpečně připevněte montážní destičku na stěnu pomocí šroubů s hmoždinkami, které najdete v krabici s příslušenstvím.

Poznámka: Nosnost stěny musí být vyšší než 17 kg, jinak se může stát, že stěna měnič neunes.



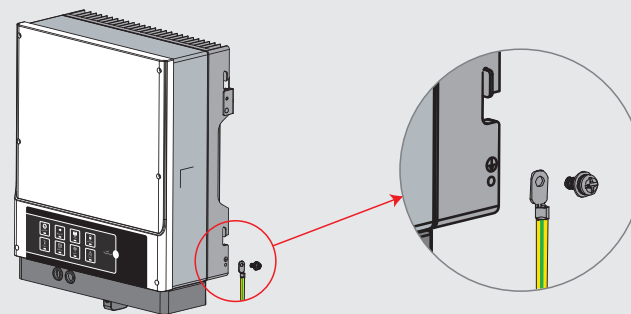
Krok 2

Uchopte měnič z obou stran výměníku a nasadte jej na montážní destičku.



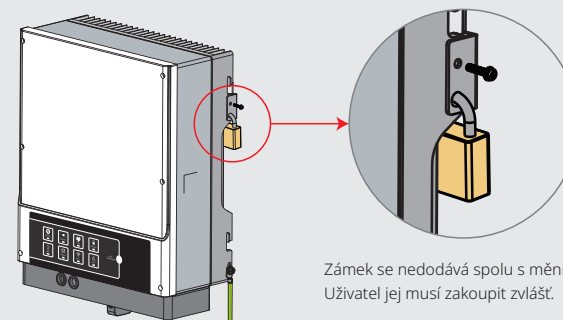
Krok 3

K zemnicí destičce na straně rozvodné sítě je nutné připojit zemnicí kabel.



Krok 4

Měnič lze v případě potřeby uzamknout, aby se zabránilo jeho krádeži.



Zámek se nedodává spolu s měničem. Uživatel jej musí zakoupit zvlášť.

2.4 Elektrické zapojení

2.4.1 Připojení fotovoltaiky

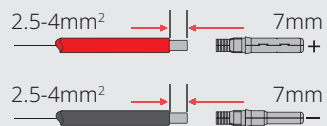
Před připojením FV panelů/řetězců k měniči ověřte, zda jsou splněny následující požadavky:

- Celkový zkratový proud FV řetězce nesmí překročit max. stejnosměrný (DC) proud měniče.
- Minimální izolační odpor FV řetězce vůči zemi musí být vyšší než **18,33 kΩ**, aby se zabránilo zásahu elektrickým proudem.
- FV řetězec nesmí být připojen k zemi / uzemňovacímu vodiči.
- Použijte správné konektory FV (fotovoltaiky) z krabice s příslušenstvím. (Konektory pro baterie jsou podobné FV konektorům. Ujistěte se, že pracujete se správnými konektory.)

Poznámka: Krabice s příslušenstvím obsahuje konektory řady MC4, QC4.10 nebo Amphenol. Níže jsou uvedeny pokyny pro jejich připojení:

Krok 1

Připravte si FV kabely a FV konektory.

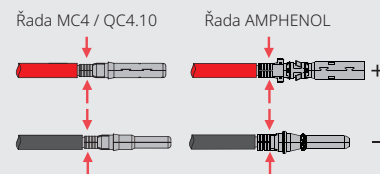


Poznámka:

1. Použijte konektory FV z krabice s příslušenstvím.
2. Kabel FV musí mít standardní průřez 2,5–4 mm².

Krok 2

Připojte FV kabely k FV konektorům.



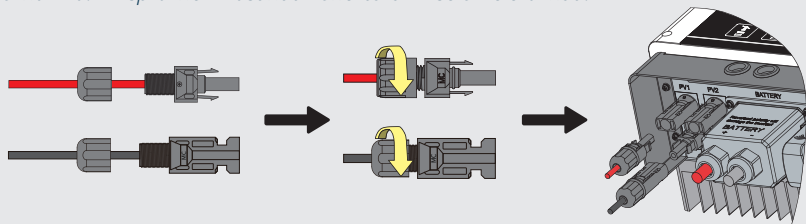
Poznámka:

1. Kabely FV je třeba pevně zalisovat do konektorů.
2. U konektorů Amphenol nesmí být stlačena zajišťovací spona.
3. Při správném zasunutí konektorů FV se ozve cvaknutí.

Krok 3

Našroubujte uzávěr a zapojte konektor z boku do měniče.

Poznámka: Při správném zasunutí konektorů FV se ozve cvaknutí.



Při připojování nesmí dojít k převrácení polarity FV řetězce, mohlo by to způsobit poškození měniče.

2.4.2 Připojení baterie

Postupujte opatrně, abyste se vyhnuli nebezpečí zásahu elektrickým proudem nebo chemickými látkami.

Zajistěte, aby byl k bateriím bez vestavěného jističe DC obvodu připojen externí jistič DC obvodu (≥ 63 A).



Před připojením baterie k měniči se ujistěte, že je jistič vypnutý a že jmenovité napětí baterie odpovídá specifikacím řady EM. Ujistěte se, že je měnič plně izolován od FV a zdroje střídavého (AC) proudu.

Kapacita lithiové baterie (sady) musí být 50 Ah nebo vyšší. Požadavky na kabeláž pro připojení baterie jsou uvedeny na obrázku 2.4.2-1.



Obrázek 2.4.2-1

Úroveň	Popis	Hodnota
A	Vnější obvodová izolace	10-14 mm
B	Izolační vrstva	NA
C	Průřez jádra vodiče	20-35 mm ²

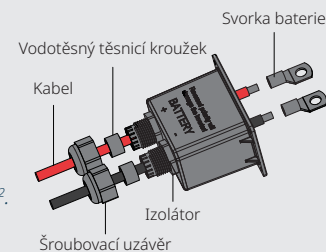
Připojení kabelů baterie

Krok 1

Připravte si kabely a příslušenství pro připojení baterie a vložte napájecí kabel baterie do krytu baterie.

Poznámka:

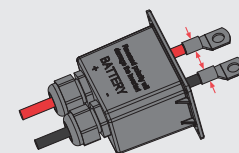
1. Použijte příslušenství z krabice s příslušenstvím.
2. Napájecí kabel baterie musí mít průřez 20–35 mm².



Krok 2

Připravte si svorky pro připojení baterie.

- Stáhněte z kabelu izolaci a odhalte 10 mm kovového jádra.
- Pomocí vhodných lisovacích kleští pevně slisujte svorku baterie s odhaleným kovovým jádrem.



Krok 3

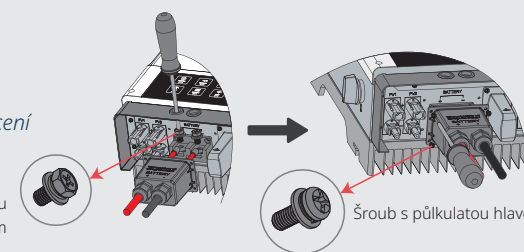
Připojte svorku baterie k měniči.

Poznámka:

Zkontrolujte, zda nedošlo k převrácení polarity baterie (+/-).

Šroub s hexagonální hlavou
Utahovací moment 6–8 Nm

Šroub s půlkulatou hlavou



* Při připojování kompatibilních lithiových baterií (LG / PYLON / BYD / GCL / DYNES / ALPHA) si prostudujte informace o připojení baterie uvedené v Pokynech k rychlé instalaci řady EM.

Ochrana baterie

Za všech níže uvedených okolností bude baterie plnit úlohu ochranného omezovače nabíjecího/vybíjecího proudu:

- Stav nabití (SOC) baterie je nižší než hodnota I-DOD (hloubka vybití).
- Napětí na baterii je nižší než vybíjecí napětí.
- Ochrana baterie proti přehřátí.
- Komunikace s lithiovou baterií neprobíhá standardně.
- Omezení v systému správy baterie (BMS) v případě lithiové baterie.

Když se aktivuje ochranné omezení nabíjecího/vybíjecího proudu:

- V režimu s připojením k rozvodné síti může nabíjení/vybíjení baterie probíhat nestandardním způsobem.
- V režimu bez připojení k rozvodné síti se záložní zdroj vypne.

Poznámka:

- Pokud se v režimu bez připojení k rozvodné síti vypne záložní zdroj, protože má baterie nízký stav nabití nebo napětí, bude veškerá energie z fotovoltaiky využívána k nabíjení baterie, dokud stav nabití nedosáhne $40\% + (1-DOD)/2$. Poté se záložní zdroj znovu aktivuje.
- V režimu s připojením k rozvodné síti i bez připojení k rozvodné síti je baterie chráněna před nadměrným vybitím pomocí hodnoty hloubky vybití (DOD) a vybíjecího napětí.
- Nastavení hodnoty hloubky vybití (DOD) baterie brání měniči ve vypotřebování rezervní energie v baterii. Jakmile nabití klesne na prahovou hodnotu DOD, budou spotřebiče napájeny pouze z fotovoltaiky nebo z rozvodné sítě. Po několika po sobě jdoucích dnech, kdy se baterie nabije jen trochu nebo vůbec, může baterie dál spotřebovávat energii, aby mohla komunikovat s měničem. Hloubka vybití (DOD) se u baterií různých výrobců liší, pokud však stav nabití (SOC) baterie klesne na určitou úroveň, měnič baterii znovu dobije. Tento ochranný mechanismus neumožňuje baterii klesnout na stav nabití (SOC) 0 %.

2.4.3 Připojení k rozvodné síti a záložnímu zdroji

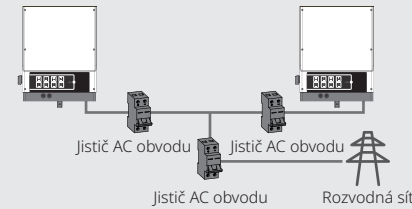
U připojení k rozvodné síti je nutné použít externí jistič AC obvodu, aby bylo možné v případě potřeby izolovat systém od rozvodné sítě.

Níže jsou uvedeny požadavky na externí jistič AC obvodu pro připojení k síti.

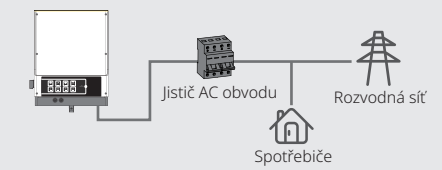
Model měniče	Specifikace jističe AC obvodu
GW3048-EM	32 A / 230 V (např. DZ47-60 C32)
GW3648-EM	32 A / 230 V (např. DZ47-60 C32)
GW5048-EM	32 A / 230 V (např. DZ47-60 C32)

Poznámka: Nepřítomnost jističe AC obvodu na straně záložního zdroje povede v případě zkratu na straně záložního zdroje k poškození měniče. Záložní funkci totiž nebude možné při provozu s připojením k rozvodné síti vypnout.

1. Pro každý jednotlivý měnič použijte samostatný jistič AC obvodu.



2. Na straně AC obvodu musí být jistič zapojen mezi měničem a rozvodnou sítí, a to před spotřebičem.



Níže je popsán postup připojení k rozvodné síti a záložnímu zdroji:



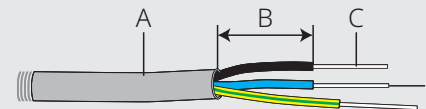
Před připojením kabelu AC obvodu se ujistěte, že je měnič plně izolovaný od všech zdrojů stejnosměrného (DC) i střídavého (AC) proudu.

Poznámka:

1. Nulový vodič musí být modrý, fázový vodič musí být černý nebo nejlépe hnědý a ochranný uzemňovací vodič musí být zelenožlutý.
2. Co se týče kabeláže AC obvodu, uzemňovací vodič (PE) musí být delší než nulový a fázový vodič, takže když kabely AC obvodu vyklouznou nebo dojde k jejich vytažení, ochranný uzemňovací vodič zůstane jako jediný zapojený.

Krok 1-1 Rozvodná síť

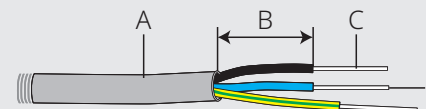
Připravte si svorky a kabely AC obvodu podle příslušné tabulky.



Úroveň	Popis	Hodnota
A	Vnější průměr	13-22 mm
B	Délka samostatného vodiče	10-15 mm
C	Délka vodiče bez izolace	12-14 mm
D	Průřez jádra vodiče	8-10 mm ²

Krok 1-2 Záložní zdroj

Připravte si svorky a kabely AC obvodu podle příslušné tabulky.



Úroveň	Popis	Hodnota
A	Vnější průměr	10-14mm
B	Délka samostatného vodiče	7-10mm
C	Délka vodiče bez izolace	7-9mm
D	Průřez jádra vodiče	4-6 mm ²

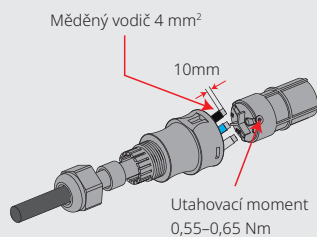
Poznámka: Nepoužíváte-li k nabíjení baterie napájení z rozvodné sítě nebo záložní funkci, lze použít vodič s jádrem o průřezu 4-6 mm².

Krok 2

1. Připravte si svorky a kabely AC obvodu.
2. Vložte kabel AC obvodu do krytu koncovky a všechny tři vodiče pevně našroubujte na svorky.

Poznámka:

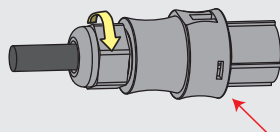
1. Použijte svorky z krabice s příslušenstvím.
2. Zkontrolujte, zda s vodičem není uchycená i kabelová izolace.



Krok 3

Zacvakněte kryt koncovky a utáhněte uzávěr.

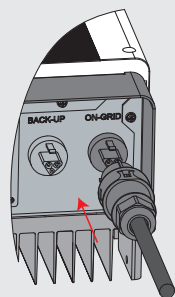
Poznámka: Ujistěte se, že je kryt koncovky správně upevněný.



Krok 4-1 Rozvodná síť

Připojte smontované svorky AC obvodu k měniči.

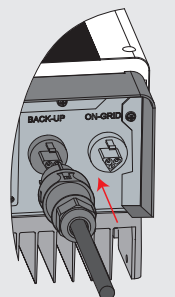
Poznámka: Ujistěte se, že jsou svorky připojené ke straně „On-Grid“ (Rozvodná síť) (druhá strana je připojená k veřejné rozvodné síti).



Krok 4-2 Záložní zdroj

Připojte smontované svorky AC obvodu k měniči.

Poznámka: Ujistěte se, že jsou svorky připojené ke straně „Back-Up“ (Záložní zdroj) (druhá strana je připojená k veřejné rozvodné síti).



Nastavení

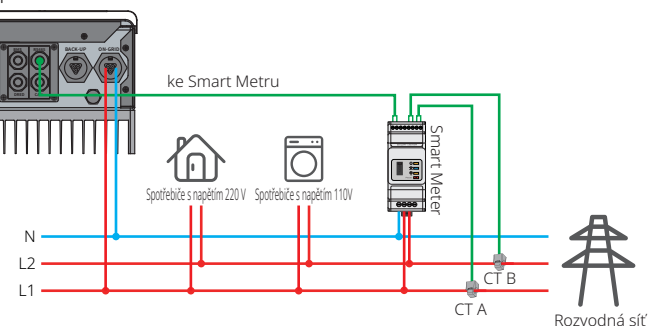
Měnič je vybaven rozhraním, ve kterém může uživatel pomocí speciálního firmwaru nastavit funkce, jako jsou vypínací body, časy vypnutí, čas opětovného připojení, aktivní a neplatné hodnoty křivky QU a křivky PU. Chcete-li získat firmware a informace o tom, jak upravit nastavení, obraťte se na oddělení prodejných služeb.

Nastavení

Měnič je vybaven rozhraním, ve kterém může uživatel pomocí speciálního firmwaru nastavit funkce, jako jsou vypínací body, časy vypnutí, čas opětovného připojení, aktivní a neplatné hodnoty křivky QU a křivky PU. Chcete-li získat firmware a informace o tom, jak upravit nastavení, obraťte se na oddělení prodejných služeb.

Připojení kombinovaného síťového systému

Existuje způsob, jak umožnit chod měniče v režimu s připojením k síti v případě kombinovaného síťového systému. Podrobnosti najdete v oficiálních pokynech k aplikaci na našem webu: Hybridní řešení GoodWe pro kombinovanou síť.



Prohlášení týkající se záložní funkce

Výstupy pro záložní zdroj na hybridním měniči řady EM mají ochranu proti přetížení.

Podrobnosti najdete v kapitole technických parametrů (strana 31).

Měnič při vysokých okolních teplotách v zájmu vlastní ochrany sníží výkon.

Níže uvedené prohlášení definuje obecné zásady pro měniče s akumulací energie řad EH, EM, ES, ET, BH, BT a SBP.

1. V případě hybridních měničů (řady EH, EM, ES a ET) standardní FV systém obvykle obsahuje měnič, FV panely a baterii. Není-li systém připojen k baterii, důrazně doporučujeme záložní funkci nevyužívat. Výrobce nenese odpovědnost za žádné důsledky způsobené nedodržením tohoto pokynu ze strany uživatele, které povede ke zneplatnění standardní záruky.
2. Za běžných okolností je doba přepnutí na záložní zdroj kratší než 10 ms (minimální požadavek pro záložní zdroje UPS). Některé externí faktory však mohou v záložním režimu způsobit selhání systému. Proto uživatelům doporučujeme, aby se s těmito faktory seznámili a dodržovali následující pokyny:
 - Nepřipojujte spotřebiče, které ke spolehlivému chodu vyžadují stabilní napájení.
 - Nepřipojujte spotřebiče tak, aby celkový příkon překročil maximální kapacitu záložního zdroje.
 - Snažte se vyhnout spotřebičům, které mohou vytvářet velmi vysoké rozběhové proudy, jako jsou měniče, klimatizační jednotky a vysoce výkonná čerpadla.
 - V závislosti na stavu baterie mohou proud z baterie omezovat různé faktory, mimo jiné včetně teploty a povětrnostních vlivů.

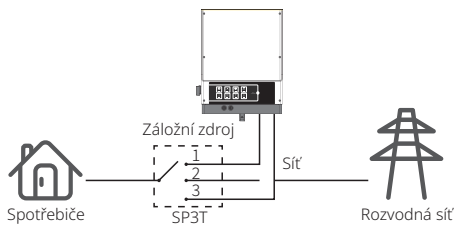
Přípustné spotřebiče:

Měníč řady EM dokáže na straně záložního zdroje poskytovat pro napájení spotřebičů jistěných zálohou nepřetržitý výkon 2 300 VA nebo max. 3 500 VA po dobu kratší než 10 sekund. Měníč při vysokých okolních teplotách v zájmu vlastní ochrany sníží výkon.

- Přípustné spotřebiče jistěné zálohou: televize, počítač, lednice, ventilátor, osvětlení, mikrovlnná trouba, elektrický rýžovar, modem atd.
- Nepřípustné spotřebiče jistěné zálohou: klimatizační jednotka, vodní čerpadlo, topná tělesa, pračka, elektromagnetická trouba, kompresor, fén na vlasy, vysavač atd. Dále jsou nepřipustné všechny spotřebiče s vysokým náběhovým proudem při spuštění.

Poznámka:

V zájmu pohodlné údržby nainstalujte na stranu záložního zdroje a na stranu rozvodné sítě spínač SP3T. Ten umožňuje úpravu převodní zátěže při využití záložního zdroje, rozvodné sítě nebo výchozího nastavení.



1. Spotřebič jistěný zálohou je napájen ze strany záložního zdroje.
2. Spotřebič jistěný zálohou je izolovaný.
3. Spotřebič jistěný zálohou je napájen ze strany rozvodné sítě.

15

Prohlášení týkající se ochrany proti přetížení záložního zdroje

V případě sepnutí ochrany proti přetížení se měnič restartuje. Při opakovaném spínání ochrany proti přetížení se doba přípravy na restart prodlužuje (maximálně na jednu hodinu). Chcete-li provést okamžitý restart měniče, postupujte podle následujících kroků.

Co nejvíce snižte příkon spotřebičů jistěných zálohou.

V aplikaci PV Master přejděte na položku → „Pokročilé nastavení“ → klikněte na možnost „Resetovat historie přetížení zálohy“.

2.4.4 Připojení elektroměru Smart Meter a proudových transformátorů (CT)



Před připojením elektroměru Smart Meter a proudového transformátoru zkontrolujte, zda je kabel AC obvodu zcela izolovaný od zdroje střídavého (AC) proudu.

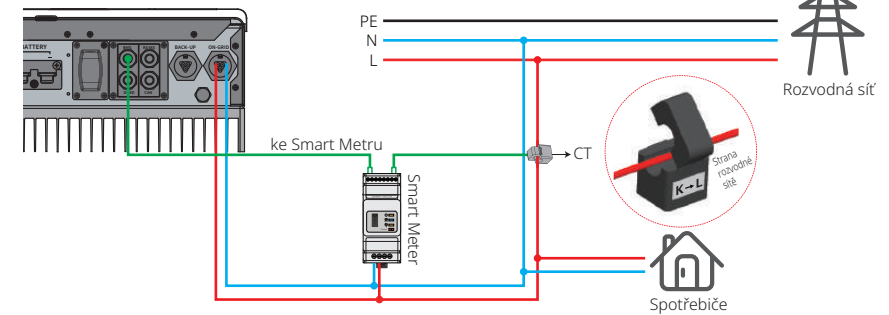
Při instalaci systému EM je povinné nainstalovat elektroměr Smart Meter s proudovým transformátorem (CT) dodaným spolu s výrobkem. Ten slouží k detekci napětí v síti, směru a velikost proudu. Také komunikuje s deskou RS485 měniče.

Poznámka:

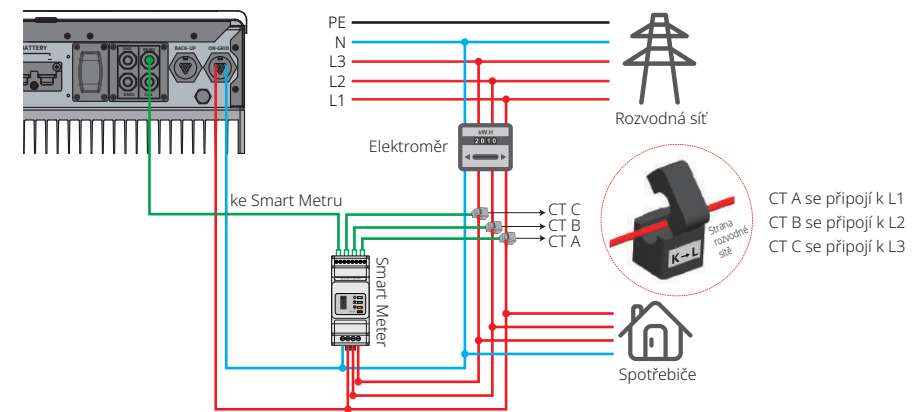
1. Elektroměr Smart Meter a proudový transformátor jsou správně nakonfigurované. Neměňte žádné nastavení elektroměru Smart Meter.
2. Pro každý měnič řady EM lze použít pouze jeden elektroměr Smart Meter.
3. Pro jeden elektroměr Smart Meter je třeba použít tři proudové transformátory připojené ke stejné fázi jako napájecí kabel elektroměru Smart Meter.

Schéma zapojení elektroměru Smart Meter a proudového transformátoru (CT)

• Jednofázová síť



• Třífázová síť

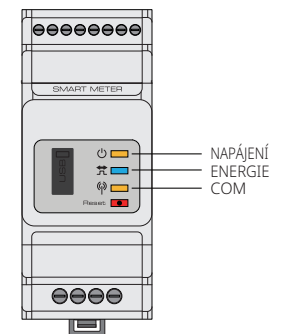


Poznámka:

1. Použijte elektroměr Smart Meter se třemi proudovými transformátory (CT) dodanými s výrobkem.
2. Kabel proudového transformátoru má standardně délku 3 m, ale lze jej prodloužit na maximální délku 5 m.
3. Komunikační kabel elektroměru Smart Meter (RJ45) je připojený k měniči (kabel „ke Smart Metru“). Lze jej prodloužit na maximální délku 100 m a je třeba použít standardní kabel a konektor RJ45, jak je definováno níže:

Význam kontrolky LED na elektroměru Smart Meter

STAV	VYPNUTO	ZAPNUTO	Bliká
NAPÁJENÍ	Nepracuje	Pracuje	/
ENERGIE	/	Příjem	Výdej
COM	Jedno bliknutí při přenosu dat do měniče		



16

Podrobné funkce jednotlivých portů měniče

BMS: Ve výchozím nastavení je nakonfigurovaná komunikace pomocí sběrnice CAN. Chcete-li použít komunikaci RS485, obraťte se na oddělení poprodejních služeb a vyžádejte si správný kabel.

Pozice	Barva	Funkce BMS	Funkce elektroměru Smart Meter	EMS
1	Oranžovo-bílá	485_A2	NC	485_A
2	Oranžová	NC	NC	485_B
3	Zeleno-bílá	485_B2	485_B1	485_A
4	Modrá	CAN_H	NC	NC
5	Modro-bílá	CAN_L	NC	NC
6	Zelená	NC	485_A1	485_B
7	Hnědo-bílá	NC	485_B1	NC
8	Hnědá	NC	485_A1	NC



2.5 Připojení zařízení DRED a zařízení pro dálkové vypnutí

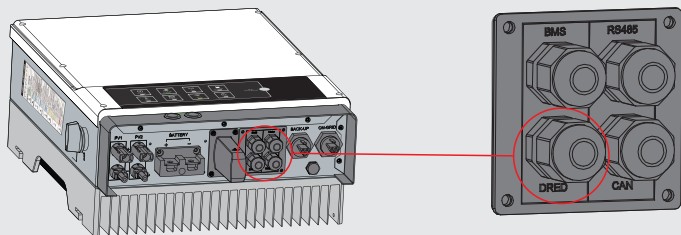
V případě instalace v Austrálii a na Novém Zélandu je povinné použití zařízení DRED (Demand Response Enabling Device) (lze je používat i v evropských zemích pro účely dálkového vypnutí) v souladu s australskými a novozélandskými bezpečnostními předpisy (nebo předpisy evropských zemí). Měnič je vybaven požadovanou logikou řízení a rozhraním DRED, samotné zařízení DRED však výrobce měniče nedodává.

Níže jsou uvedeny podrobnosti o připojení zařízení DRED a zařízení pro dálkové vypnutí:

Krok 1

Odšroubujte destičku z měniče.

Poznámka: Zařízení DRED je třeba připojit k portu „DRED“, jak ukazuje obrázek.

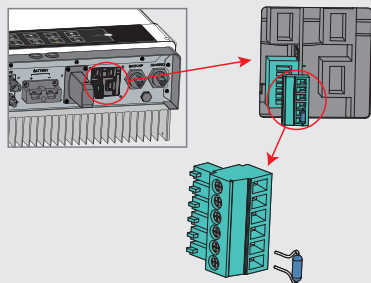


Krok 2

1. Odpojte 6pinový konektor a odpor.

2. Sundejte odpor a 6pinový konektor si odložte stranou pro další krok.

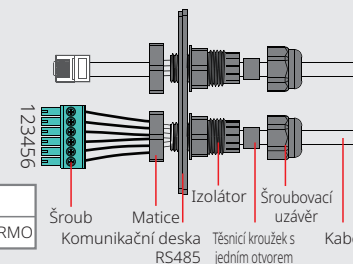
Poznámka: 6pinový konektor měniče má stejnou funkci jako zařízení DRED. Ponechte jej v měniči, pokud není připojeno žádné externí zařízení.



Krok 3-1 pro zařízení DRED

1. Prostrčte kabel DRED destičkou.
2. Připojte kabel zařízení DRED k 6pinovému konektoru. Níže je popsána funkce jednotlivých pozic konektoru.

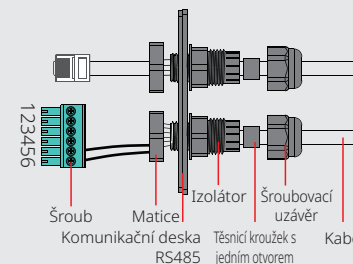
Č.	1	2	3	4	5	6
Funkce	DRM1/5	DRM2/6	DRM3/7	DRM4/8	REFGEN	COM / DRMO



Krok 3-2 pro dálkové vypínání

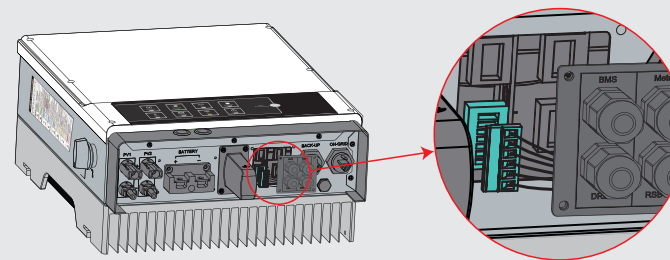
1. Prostrčte kabel destičkou.
2. Zapojte vodiče do pozic konektoru 5 a poté 6.

Č.	5	6
Funkce	REFGEN	COM / DRMO



Krok 4

Zapojte konektor zařízení DRED na správném místě měniče.



2.6 Připojení výstrahy na závalu uzemnění

Měnič řady EM vyhovuje normě IEC 62109-2 (13.9). Na krytu měniče se rozsvítí kontrolka LED indikující poruchu a systém zašle zákazníkovi e-mail s informacemi o závadě.

V zájmu pohodlné údržby je třeba měnič nainstalovat do úrovně očí.

2.7 Systém SEMS Portal

SEMS Portal je online monitorovací systém. Po připojení komunikačního systému můžete přejít na web www.semsportal.com nebo si načtením QR kódu stáhnout aplikaci pro monitorování Vaší FV elektrárny a zařízení.

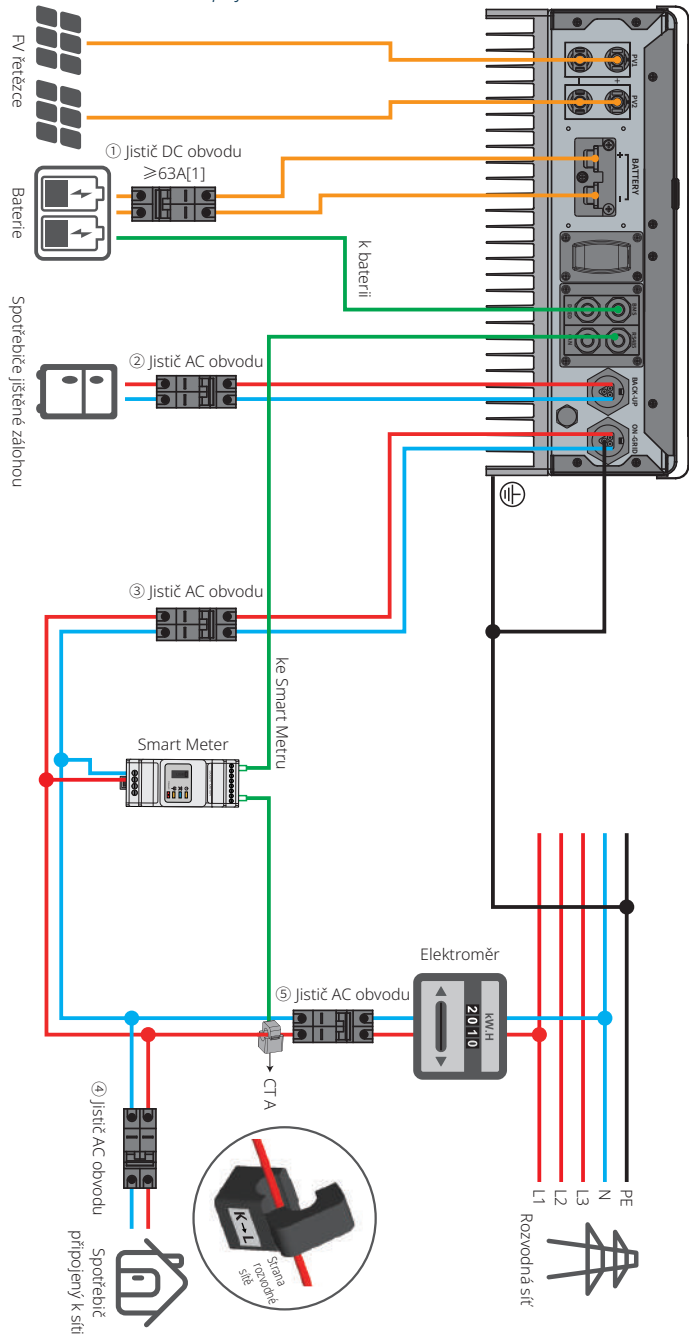
Další informace o použití systému SEMS Portal Vám poskytne oddělení poprodejních služeb.



Aplikace SEMS Portal

2.8 Schéma zapojení hybridního měniče řady EM

Poznámka: Toto schéma znázorňuje zapojení hybridního měniče řady EM, nikoli standard elektrického zapojení.



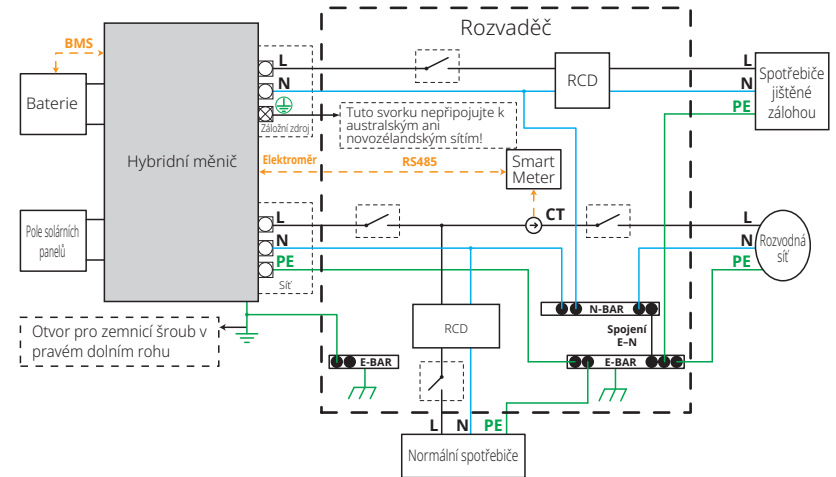
Jistič vyberte na základě níže uvedených specifikací.

1. U baterií se zabudovaným jističem lze instalaci externího jističe DC obvodu vynechat.
2. Platí pouze pro litiové baterie s komunikací BMS.
3. Proudový transformátor (CT) nesmí být zapojen obráceně. Správný směr zapojení poznáte podle označení „Dům (K) → Rozvodná síť (L)“.

Schémat zapojení systému

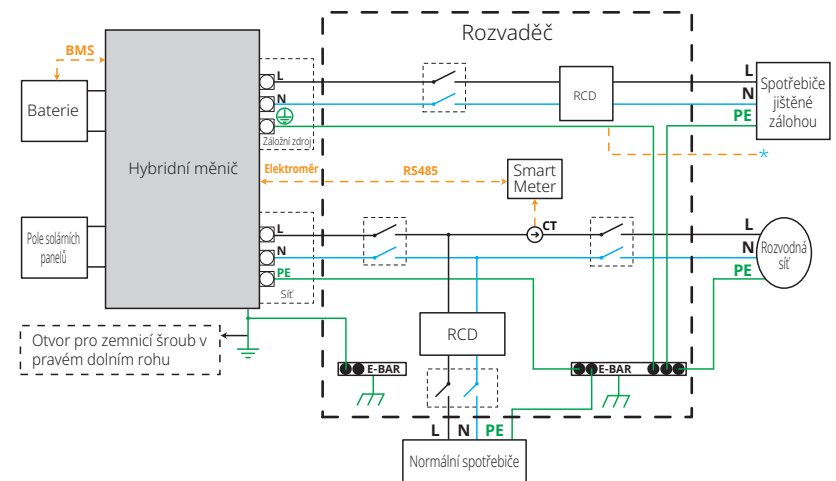
Poznámka: Podle australských bezpečnostních předpisů musejí být nulový vodič na straně rozvodné sítě a na straně záložního zdroje zapojené společně, v opačném případě nebude záložní funkce pracovat.

Toto schéma znázorňuje příklad zapojení, ve kterém je nulový vodič v rozvaděči připojen k uzemňovacímu (PE) vodiči. Platí pro: Austrálii, Nový Zéland, Jihoafrickou republiku atd. (Dodržujte místní elektroinstalační předpisy!)



Toto schéma znázorňuje příklad síťových systémů bez zvláštních požadavků na elektroinstalaci.

Poznámka: Vedení PE záložního zdroje a uzemňovací přípojka musejí být správně a účinně uzemněné. V opačném případě může záložní funkce v případě výpadku sítě pracovat nestandardním způsobem.



3.1 Konfigurace sítě Wi-Fi

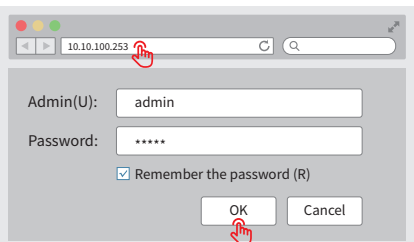
Tato část pojednává o konfiguraci pomocí webového rozhraní. Konfiguraci můžete provést také v aplikaci PV Master. Konfigurace připojení Wi-Fi je zásadním předpokladem pro online monitorování a údržbu.

Příprava:

1. Měníč musí být napájen z baterie nebo rozvodné sítě.
2. Je nutný směrovač s přístupem k internetu, aby bylo možné přejít na web www.semsportal.com.

Krok 1

1. Na počítači nebo chytrém telefonu se připojte k síti Solar-WiFi* (* Její název odpovídá posledním 8 znakům sériového čísla měniče.)
2. Otevřete prohlížeč a přihlaste se na stránce 10.10.100.253 pomocí uživatelského jména „admin“ a hesla „admin“.
3. Klikněte na tlačítko „OK“.



Krok 2

1. Klikněte na možnost „Spustit nastavení“, abyste mohli vybrat svůj směrovač.
2. Klikněte na tlačítko „Další“.

Device information

Firmware version	1.6.9.3.38.2.1.38
MAC address	60:C5:A8:60:33:E1
Wireless AP mode	Enable
SSID	Solar-WiFi
IP address	10.10.100.253
Wireless STA mode	Disable
Router SSID	WiFi_Bum-in
Encryption method	WAP/WAP2-PSK
Encryption algorithm	AES
Router Password	WiFi_Bum-in

Failure to join the network may be caused by:

No router / weak Wi-Fi signal / incorrect password

★ Help: The Wizard will help you to complete settings within one minute.

Start Setup

Please select your current wireless network

SSID	AUTH/ENCRY	RSSI	Channel
<input type="radio"/> WiFi_Bum-in	WPAPSKWPA2PSK/TKIPAES	66	1
<input type="radio"/> WiFi_Bum-in	WPAPSKWPA2PSK/TKIPAES	100	1
<input type="radio"/> WiFi_Bum-in	WPAPSKWPA2PSK/TKIPAES	70	1
<input type="radio"/> WiFi_Bum-in2	WPAPSKWPA2PSK/TKIPAES	72	1

Refresh

★ Help: When the received signal strength indicator (RSSI) for the selected Wi-Fi network is lower than 15%, the connection may be unstable. Please select another available network or reduce the distance between the device and router. If your wireless router does not broadcast SSID, please click "Next" and add a wireless network manually.

Back Next

Krok 3

1. Zadejte heslo směrovače a klikněte na tlačítko „Další“.
2. Klikněte na tlačítko „Dokončit“.

Add wireless network manually

Network name (SSID) WiFi-Test
Encryption method WPA/WPA2-PSK
Encryption algorithm AES

Please enter the wireless network password:

Password (8-63 bytes) Router password
show psk

Note: SSID and password are case sensitive. Please make sure all wireless network parameters match those of the router, including the password.

Back Next

Poznámka:

Pokud se modul Wi-Fi po zadání správného hesla nepřipojí k síti, je možné, že heslo přístupového bodu obsahuje speciální znaky, které modul nepodporuje.

Save success!

Click "Complete", and the current configuration will take effect after restart.

If you still need to configure details on the other pages, please proceed to complete those as required.

Configuration is now complete. You can log on to the Management page to restart device by clicking on the "OK" button.

Confirm to complete?

Back Complete

Poznámka:

1. Ujistěte se, že zadané heslo a metoda/algoritmus šifrování odpovídají údajům směrovače.
2. Je-li všechno v pořádku, kontrolka LED modulu Wi-Fi na měniči přestane opakovat dvojí bliknutí, zabliká čtyřikrát a pak se nepřerušovaně rozsvítí. To znamená, že bylo navázáno úspěšné připojení Wi-Fi k serveru.
3. Konfiguraci sítě Wi-Fi lze provést také pomocí aplikace PV Master. Podrobnosti se dozvíte v aplikaci PV Master.

Reset / opětovné načtení sítě Wi-Fi

Resetování sítě Wi-Fi způsobí restart modulu Wi-Fi. Nastavení sítě Wi-Fi bude znovu zpracováno a automaticky uloženo. Při opětovném načtení sítě Wi-Fi se obnoví výchozí tovární nastavení modulu Wi-Fi.



Tlačítko „Resetovat / znovu načíst Wi-Fi“

Resetování sítě Wi-Fi

Krátce stiskněte tlačítko resetu.

Kontrolka LED modulu Wi-Fi bude několik sekund blikat.

Opětovné načtení sítě Wi-Fi

Dlouze stiskněte tlačítko resetu (déle než 3 s).

Kontrolka LED modulu Wi-Fi bude opakovat dvě zablikání, dokud neproběhne nová konfigurace sítě Wi-Fi.

Poznámka:

Reset a opětovné načtení sítě Wi-Fi by se měly provádět pouze v těchto případech:

1. Modul Wi-Fi ztratí připojení k internetu nebo se nemůže úspěšně připojit k aplikaci PV Master.
2. Nelze najít signál sítě „Solar-WiFi“ nebo se setkáte s jinými problémy s konfigurací sítě Wi-Fi.
3. Nepoužívejte toto tlačítko, pokud monitorování přes síť Wi-Fi funguje správně.

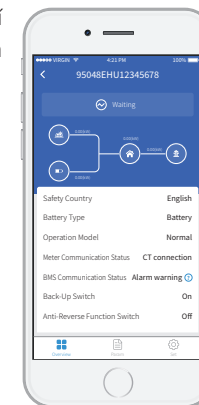
3.2 Aplikace PV Master

PV Master je externí monitorovací/konfigurační aplikace pro hybridní měniče. Lze ji používat na chytrých telefonech a tabletech se systémem Android nebo iOS. Toto jsou její hlavní funkce:

1. Umožňuje upravovat konfiguraci systému podle požadavků zákazníka.
2. Umožňuje monitorovat a kontrolovat výkon hybridního systému.
3. Umožňuje konfiguraci sítě Wi-Fi.

Aplikaci PV Master si můžete stáhnout z obchodu Google Play nebo Apple App Store. Aplikaci si můžete stáhnout také načtením QR kódu na zadní straně této uživatelské příručky.

Na webu www.goodwe.com si stáhněte „Návod k použití aplikace PV Master“.



3.3 Funkce automatického testu CEI

Aplikace PV Master nabízí funkci automatického testu FV systému podle sdružení CEI, která umožňuje vyhovět požadavkům v Itálii. Podrobné pokyny k této funkci najdete v „Návodu k použití aplikace PV Master“.

4.1 Chybové zprávy

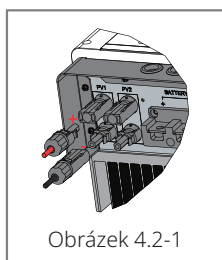
Dojde-li k chybě, v aplikaci PV Master nebo v upozornění zaslaném e-mailem můžete najít následující chybové zprávy.

Chybové hlášení	Vysvětlení	Příčina	Řešení
Ztráta rozvodné sítě	Není dostupná veřejná rozvodná síť (došlo k výpadku proudu nebo chybě připojení k rozvodné síti).	Měnič nemůže najít připojení k rozvodné síti.	<ol style="list-style-type: none"> Pomocí multimetru zkontrolujte, zda se stana AC obvodu pod napětím. Ujistěte se, že je k dispozici elektřina z rozvodné sítě. Zkontrolujte, zda jsou správně a pevně zapojené kabely AC obvodu. Je-li vše v pořádku, vypněte jistič AC obvodu a po 5 minutách jej znovu zapněte.
Přetížení síťového napětí	Napětí v síti je mimo přípustné rozmezí.	Měnič zjistil, že střídavé (AC) napětí překračuje standardní rozsah vyžadovaný dané zemi.	<ol style="list-style-type: none"> Přesvědčte se, že je správně nastavena bezpečnostní země měniče. Pomocí multimetru zkontrolujte, zda je střídavé (AC) napětí (mezi L a N) ve standardním rozsahu. Tuto kontrolu zopakujte i na straně jističe AC obvodu. <ol style="list-style-type: none"> Pokud je napětí AC obvodu vysoké, přesvědčte se, že kabel AC obvodu splňuje požadavky uvedené v uživatelské příručce a že není příliš dlouhý. Pokud je napětí nízké, přesvědčte se, že je kabel AC obvodu správně připojený a že izolace kabelu AC obvodu není natlačena do svorky AC obvodu. Přesvědčte se, že je síťové napětí ve Vaší oblasti stabilní a pohybuje se v běžném rozsahu.
Překročení síťové frekvence	Frekvence v síti je mimo přípustné rozmezí.	Měnič zjistil, že je frekvence v rozvodné síti mimo standardní rozsah vyžadovaný v dané zemi.	<ol style="list-style-type: none"> Přesvědčte se, že je správně nastavena bezpečnostní země měniče. Pokud je bezpečnostní země správná, zkontrolujte na displeji měniče, zda se frekvence (FAC) AC obvodu pohybuje v běžném rozsahu. Pokud k překročení síťové frekvence dojde pouze několikrát a rychle se sama vyřeší, může být způsobena dočasnou nestabilitou síťové frekvence.
Přepětí FV	Celkové stejnosměrné (DC) napětí FV řetězce je příliš vysoké.	Celkové napětí (zkratové napětí) každého FV řetězce je vyšší než maximální vstupní stejnosměrné (DC) napětí měniče.	Zkontrolujte FV řetězec. Napětí naprázdno (VOC) je nižší než maximální vstupní napětí FV na měniči. Je-li hodnota VOC FV řetězce vysoká, snižte počet panelů, aby hodnota VOC nepřekročovala maximální vstupní stejnosměrné (DC) napětí na měniči.
Přehřátí	Teplota uvnitř měniče je příliš vysoká.	V provozním prostředí měniče je vysoká teplota.	<ol style="list-style-type: none"> Pokuste se snížit okolní teplotu kolem měniče. Přesvědčte se, že instalace odpovídá pokynům uvedeným v uživatelské příručce měniče. Zkuste měnič na 15 minut vypnout a pak jej restartujte.
Izolační impedance stejnosměrného napětí vůči zemi je příliš nízká	Došlo k selhání izolace, které může mít různé příčiny, například špatné uzemnění FV panelu, vadný kabel DC obvodu, stárnutí PV panelů, relativně vysokou okolní vlhkost atd.	Selhání izolace může mít různé příčiny, například špatné uzemnění FV panelu, vadný kabel DC obvodu, stárnutí PV panelů, relativně vysokou okolní vlhkost atd.	<ol style="list-style-type: none"> Pomocí multimetru zkontrolujte, zda se odpor mezi zemí a rámem měniče blíží 0. Pokud tomu tak není, zajistěte vhodné připojení. Nadměrná vlhkost může způsobit selhání izolace. Zkontrolujte odpor mezi svorkami PV1+ /PV2+ /BAT+ /PV- a zemí. Pokud je odpor nižší než 33,3 kΩ, zkontrolujte zapojení systému. Zkuste provést restart měniče. Zkontrolujte, zda chyba stále přetrvává. Pokud ne, možná už její příčina pominula. Potřebujete-li další pomoc, kontaktujte oddělení poprodejních služeb.
Aktuální únikový software detekuje anomálie	Svodový proud uzemnění je příliš vysoký.	Selhání uzemnění může mít různé příčiny, například špatné připojení nulového vodiče na straně AC obvodu, relativně vysokou okolní vlhkost atd.	Pomocí multimetru zkontrolujte napětí mezi zemí a rámem měniče. Standardně by se mělo pohybovat kolem 0 V. Pokud naměříte vyšší napětí, znamená to špatné připojení nulového a uzemňovacího kabelu na straně AC obvodu. Jestliže k tomu dochází pouze při vyšší vlhkosti vzduchu, než je běžné, například brzy ráno, za soumraku nebo za deštivých dnů, a trvá to jen krátce, jedná se o normální chování.
Selhání reléového autotestu	Probíhá vlastní test selhání relé.	Nulový a uzemňovací vodič na straně AC obvodu nejsou správně připojené nebo došlo k jejich selhání.	Pomocí multimetru zkontrolujte, zda mezi vodiči N a PE na straně AC obvodu není vysoké napětí. Za normálních okolností musí být napětí nižší než 10 V. Pokud je napětí vyšší než 10 V, znamená to špatné připojení nulového a uzemňovacího kabelu na straně AC obvodu. Možná bude třeba restartovat měnič.
Součást DC je příliš vysoká	/	Měnič zjistí ve výstupu AC obvodu součást s vyšším stejnosměrným (DC) proudem.	Zkuste provést restart měniče. Zkontrolujte, zda chyba stále přetrvává. Pokud ne, jedná se o ojedinělou situaci. V opačném případě se okamžitě obraťte na oddělení poprodejních služeb.
Chyba EEPROM R / W	/	Způsobeno silným vnějším magnetickým polem atd.	Zkuste provést restart měniče. Zkontrolujte, zda chyba stále přetrvává. Pokud ne, jedná se o ojedinělou situaci. V opačném případě se okamžitě obraťte na oddělení poprodejních služeb.
Chyba SPI	Selhala interní komunikace.	Způsobeno silným vnějším magnetickým polem atd.	Zkuste provést restart měniče. Zkontrolujte, zda chyba stále přetrvává. Pokud ne, jedná se o ojedinělou situaci. V opačném případě se okamžitě obraťte na oddělení poprodejních služeb.
Vysoké napětí sběrnice	Napětí na sběrnici je příliš vysoké.	/	Zkuste provést restart měniče. Zkontrolujte, zda chyba stále přetrvává. Pokud ne, jedná se o ojedinělou situaci. V opačném případě se okamžitě obraťte na oddělení poprodejních služeb.
Přetížení záložního zdroje	Strana záložního zdroje je přetížená.	Celkový příkon spotřebičů jistěných zálohou je vyšší než jmenovitý výkon záložního zdroje.	Snižte zátěž na straně spotřebičů jistěných zálohou, aby byl celkový příkon spotřebičů nižší než jmenovitý výkon záložního zdroje (viz strana 11).

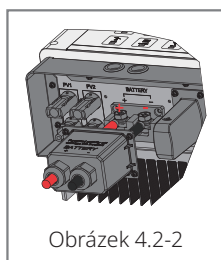
4.2 Řešení problémů

Kontroly před zapnutím AC napájení

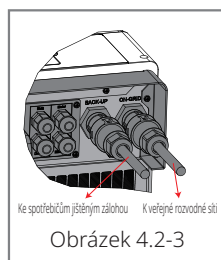
- **Připojení baterie:** Zkontrolujte připojení mezi měničem EM a baterií: Nesmí dojít k převrácení polarity (+/-) (viz obrázek 4.2-1).
- **Připojení vstupu FV:** Zkontrolujte připojení mezi měničem EM a FV panely: Nesmí dojít k převrácení polarity (+/-) (viz obrázek 4.2-2).
- **Připojení k rozvodné síti a záložnímu zdroji:** Zkontrolujte připojení k rozvodné síti na straně sítě a připojení ke spotřebičům na straně zálohy: Nesmí dojít k převrácení polarity (vodiče L1/L2/L3/N musí být ve správném pořadí) (viz obrázek 4.2-3).
- **Připojení elektroměru Smart Meter a proudového transformátoru (CT):** Ujistěte se, že je mezi domácími spotřebiči a rozvodnou sítí připojený elektroměr Smart Meter a proudový transformátor a dodržte při tom označení směru elektroměru Smart Meter na proudovém transformátoru (viz obrázek 4.2-4).



Obrázek 4.2-1



Obrázek 4.2-2



Obrázek 4.2-3

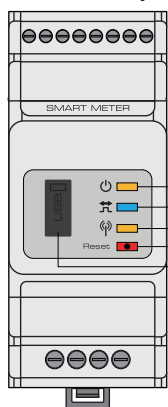


Obrázek 4.2-4

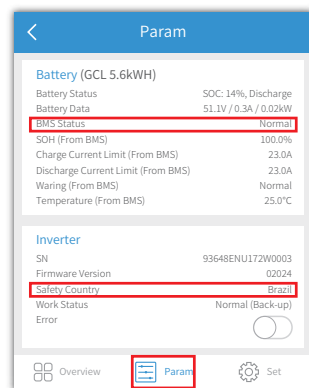
Kontroly při spuštění měniče EM a zapnutí AC napájení

Nastavení baterie, komunikace se systémem BMS a bezpečnostní země:

Po připojení k síti Solar-WiFi* (* název sítě Wi-Fi tvoří posledních 8 znaků sériového čísla měniče) zkontrolujte nastavení „Parametry“ v aplikaci PV Master a ujistěte se, že vybraný typ baterie odpovídá nainstalované baterii a že je správně zvolené nastavení „Bezpečnostní země“. Není-li nastavení správné, změňte je v části „Nastavení“.



- ① Kontrolka LED napájení
- ② Kontrolka LED spotřeby energie
- ③ Kontrolka LED komunikace
- ④ Tlačítko resetu
- ⑤ Port USB



Poznámka: V případě kompatibilních lithiových baterií se po výběru správného výrobce baterie zobrazí stav BMS „V normě“.

Problémy při chodu

Při provozu pouze na baterie se měnič nespustí

Řešení:

Zkontrolujte, zda je napětí baterie vyšší než 48 V. V opačném případě baterie nedokáže měnič EM spustit.

Při provozu pouze na fotovoltaiku se měnič nespustí

Řešení:

1. Zkontrolujte, zda je napětí na FV vyšší než 125 V (k přechodu do režimu připojení k rozvodné síti je zapotřebí 200 V).
2. Zkontrolujte připojení mezi měničem EM a FV panely: Nesmí dojít k převrácení polarity (+/-).

Bez FV nebo s výkonem FV nižším než příkon spotřebičů měnič nevybízí baterii nebo neposkytuje výkon

Řešení:

1. Zkontrolujte, zda funguje komunikace mezi měničem EM a elektroměrem Smart Meter.
2. Zkontrolujte, zda je příkon spotřebičů vyšší než 150 W.
 - a. Není-li příkon spotřebičů vyšší než 150 W, baterie se nevybízí nepřetržitě.
 - b. Pokud je na elektroměru příkon vyšší než 150 W a baterie se přesto nevybízí, zkontrolujte připojení mezi elektroměrem Smart Meter a proudovým transformátorem (CT) a polaritu.
3. Přesvědčte se, že je stav nabití (SOC) vyšší než hloubka vybití (1-DOD). Pokud se baterie vybijí pod hodnotu 1-DOD, obnoví se její vybití až poté, co stav nabití (SOC) vzroste na hodnotu $(20\% + 1-DOD)/2$ a hodnota SOC > 105% -DOD. (Je-li třeba začít baterii vybité okamžitě, uživatel ji může restartovat.)
4. Pomocí aplikace zkontrolujte, zda již byla nastavena doba nabíjení, baterie se totiž nemůže zároveň vybit a nabíjet. (Jsou-li doby nabíjení/vybití v konfliktu, dá baterie přednost nabíjení.)

Výkon FV je vyšší než příkon spotřebičů, ale baterie se nenabízí

Řešení:

1. Zkontrolujte nastavení doby vybití v aplikaci.
2. Zkontrolujte, zda je baterie plně nabitá a zda napětí baterie dosahuje hodnoty „nabíjecího napětí“.

Vysoké kolísání napájení při nabíjení nebo vybití baterie

Řešení:

1. Zkontrolujte, zda dochází ke kolísání příkonu spotřebičů.
2. Zkontrolujte, zda dochází ke kolísání výkonu FV.

Baterie se nenabíjí

Řešení:

1. V aplikaci PV Master zkontrolujte, zda funguje komunikace se systémem BMS (u lithiových baterií).
2. Zkontrolujte, zda je proudový transformátor (CT) zapojen na správném místě a ve správném směru, jak je popsáno v části 2.4.4: Připojení elektroměru Smart Meter a proudových transformátorů (CT).
3. Zkontrolujte, zda není celkový příkon spotřebičů mnohem vyšší než výkon FV.

Dotazy a odpovědi

Konfigurace sítě Wi-Fi

D: Proč nemohu na mobilních zařízeních najít signál sítě Solar-WiFi*?

O: Obvykle je signál sítě Solar-WiFi* viditelný ihned po zapnutí měniče. Když se však jednotka EM připojí k internetu, signál sítě Solar-WiFi zmizí. Potřebujete-li změnit nastavení, připojte se pomocí směrovače. Nemůžete-li najít signál sítě Wi-Fi ani se připojit ke směrovači, zkuste znovu načíst nastavení sítě Wi-Fi (viz 3.1 Konfigurace sítě Wi-Fi).

D: Proč se nemohu na telefonu připojit k signálu sítě Solar-WiFi*?

O: Modul Wi-Fi se dokáže připojit pouze k jednomu zařízení současně. Pokud je již signál připojený k jinému zařízení, nebudete se k němu moci připojit pomocí telefonu.

D: Proč se modulu Wi-Fi nedaří připojit k síti, když vyberu správný přístupový bod směrovače a zadám správná hesla?

O: Je možné, že heslo přístupového bodu obsahuje speciální znaky, které modul nepodporuje. Upravte své heslo tak, aby obsahovalo pouze arabské číslice a velká/malá písmena.

Provoz na baterii

D: Proč se baterie nevybíjí, když není dostupná rozvodná síť, i když se při dostupné rozvodné síti vybíjí normálně?

O: Aby se baterie vybíjela v režimu bez připojení k rozvodné síti, je třeba povolit v aplikaci funkci výkonu bez připojení k rozvodné síti a záložního zdroje.

D: Proč strana záložního zdroje neposkytuje žádný výkon?

O: Chcete-li povolit režim záložního zdroje, v aplikaci PV Master je třeba zapnout nastavení „Záložní zdroje“. V režimu bez připojení k rozvodné síti nebo při odpojení rozvodné sítě musí být také zapnutá funkce „Přepínač výstupu mimo síť“.

Poznámka: Po povolení funkce „Přepínač výstupu mimo síť“ neresetujte měnič ani baterii, jinak se funkce automaticky vypne.

D: Používám lithiové baterie. Proč se spínač baterie po spuštění pokaždé vypne?

O: Spínač lithiové baterie se obvykle vypíná z následujících důvodů:

1. Dojde k selhání komunikace se systémem BMS.
2. Stav nabití (SOC) baterie je příliš nízký a baterie se vypne z důvodu vlastní ochrany.
3. Na straně připojení k baterii došlo ke zkratu. Mohou existovat i další příčiny. Potřebujete-li další informace, kontaktujte oddělení poprodejních služeb.

D: Jakou baterii mohu používat s měničem řady EM?

O: Lze používat lithiové baterie kompatibilní s měniči řady EM se jmenovitým napětím 48 V. Informace o kompatibilních lithiových bateriích najdete v seznamu baterií v aplikaci PV Master.

Provoz a monitorování pomocí aplikace PV Master

D: Proč se mi v aplikaci PV Master nedaří uložit nastavení?

O: Příčinou může být ztráta připojení k síti Solar-WiFi*.

1. Ujistěte se, že jste připojeni k síti Solar-WiFi*, a to buď přímo (nejsou-li připojená žádná jiná zařízení), nebo prostřednictvím směrovače (pokud jste síť Solar-WiFi* připojili ke směrovači). Pokud připojení funguje, zobrazí se domovská stránka aplikace.
2. Potřebujete-li měnič restartovat, učiňte tak až 10 minut po změně nastavení, protože za běžného chodu měnič ukládá nastavení každých 10 minut. Doporučujeme měnit nastavení, když je měnič v pohotovostním režimu.

D: Proč se informace zobrazené na domovské stránce liší od údajů na stránce s parametry, například u parametrů, jako je nabíjení/vybíjení, hodnota FV, hodnota spotřebičů nebo hodnota sítě?

O: Frekvence aktualizace dat se liší, takže informace zobrazené na různých stránkách aplikace a také v aplikaci a na portálu si nemusejí přesně odpovídat.

D: V některých sloupcích (např. index zdraví baterie) se zobrazuje údaj „Není k dispozici“. Proč k tomu dochází?

O: Údaj „Není k dispozici“ znamená, že aplikace kvůli problému s komunikací, např. komunikací s baterií nebo mezi měničem a aplikací, neobdržela data z měniče nebo serveru.

Informace o elektroměru Smart Meter a funkci omezení výkonu

D: Jak se aktivuje funkce omezení výstupního výkonu?

O: V systému EM lze tuto funkci implementovat následujícím způsobem:

1. Ujistěte se, že je elektroměr Smart Meter připojený a správně komunikuje.
2. Zapněte v aplikaci funkci omezení výstupního výkonu a nastavte maximální výstupní výkon do rozvodné sítě.

Poznámka: I když jako limit výstupního výkonu nastavíte 0 W, může se u výstupního výkonu do sítě vyskytnout odchylka do 100 W.

D: Proč se stále dodává výkon do rozvodné sítě, když mám nastavený limit výkonu 0 W?

O: Limit výstupního výkonu může být teoreticky nastavený na 0 W, ale v EM systému se může tato hodnota o 50–100 W lišit.

D: Mohu vyměnit elektroměr Smart Meter dodaný se systémem EM za jinou značku elektroměru nebo změnit některá nastavení elektroměru Smart Meter?

O: Ne. Měnič a elektroměr Smart Meter používají speciální komunikační protokol, který jiné značky elektroměrů nepodporují. Ruční změna nastavení elektroměru by navíc mohla způsobit selhání komunikace.

D: Jaký je maximální proud, který může procházet proudovým transformátorem (CT) elektroměru Smart Meter?

O: Maximální proud v proudovém transformátoru je 120 A.

Další dotazy

D: Existuje nějaký rychlý způsob, jak systém zprovoznit?

O: Nejkratší proces nastavení najdete v „Pokynech k rychlé instalaci řady EM“ a „Pokynech k aplikaci PV Master“.

D: Jaké druhy spotřebičů lze připojit ke straně záložního zdroje?

O: Podívejte se do části 2.4.3 Připojení k rozvodné síti a záložnímu zdroji. Prohlášení týkající se ochrany proti přetížení záložního zdroje

D: Zůstane záruka měniče stále platná, i když z nějakého důvodu nemůžeme při instalaci nebo provozu zcela dodržet pokyny v uživatelské příručce?

O: V případě nedodržení pokynů v uživatelské příručce obvykle dále poskytujeme technickou podporu při řešení problémů. Nemůžeme však zaručit poskytnutí náhradních dílů ani možnost vrácení zboží. Pokud proto z určitých důvodů nemůžete pokyny zcela dodržet, v první řadě se obraťte na oddělení prodejních služeb a požádejte o radu.

4.3 Odmítnutí odpovědnosti

Přeprava, instalace a provoz měničů řady EM musejí probíhat za jasně stanovených podmínek okolního prostředí a elektroinstalace. V následujících případech má výrobce právo neposkytnout poprodejní služby nebo pomoc:

- Měnič byl poškozen během přepravy.
- Uplynula roční záruka měniče a nebyla zakoupena prodloužená záruka.
- Bez předchozího souhlasu výrobce došlo k nesprávné instalaci, repasování nebo používání měniče.
- Instalace nebo provoz měniče probíhaly bez předchozího souhlasu výrobce za nevhodných podmínek okolního prostředí nebo technických podmínek v rozporu s informacemi v této uživatelské příručce.
- Při instalaci nebo konfiguraci měniče nebyly dodrženy požadavky uvedené v této příručce.
- Měnič byl nainstalován nebo provozován v rozporu s požadavky nebo varováními uvedenými v této uživatelské příručce.
- Došlo k rozbití nebo poškození měniče zásahem vyšší moci, např. blesku, zemětřesení, požáru, bouřky nebo sopečné činnosti.
- Došlo k jakémukoli rozebrání, úpravě nebo aktualizaci hardwaru či softwaru měniče bez předchozího souhlasu výrobce.
- Instalace nebo provoz měniče probíhaly v rozporu s příslušnými mezinárodními či místními pravidly nebo předpisy.
- K systému EM byly připojeny nekompatibilní baterie, spotřebiče nebo jiná zařízení.

Poznámka:

Výrobce si ponechává právo na vysvětlení veškerého obsahu této uživatelské příručky. Aby se dodržel stupeň krytí IP65, musí být měnič správně utěsněný: Nainstalujte měnič do jednoho dne po vybalení; dále utěsněte všechny nevyužité svorky/otvory, aby do nich nemohla vniknout voda nebo prach.

Údržba

Měnič vyžaduje pravidelnou údržbu. Dodržujte následující pokyny:

- Před zahájením jakékoli údržby si ověřte, jestli je měnič již nejméně 5 minut odpojený od veškerého DC a AC proudu.
- Výměník: Jednou ročně otřete výměník čistým hadříkem.
- Utažení: Jednou ročně dotáhněte kabelové přípojky AC a DC obvodů pomocí momentového klíče.
- Jistič DC obvodu: Pravidelně kontrolujte jistič DC obvodu a jednou ročně jej 10krát za sebou vypněte a zase zapněte.
- Vypínání a zapínání jističe DC obvodu vede k vyčištění jeho kontaktů a prodloužení životnosti.
- Vodotěsná destička: Jednou ročně vyměňte vodotěsnou destičku konektoru RS485 a dalších součástí.

4.4 Technické parametry

Technické údaje	GW3048D-EM	GW3648D-EM	GW5048D-EM
Údaje o vstupu baterie			
Typ baterie	Li-Ion	Li-Ion	Li-Ion
Jmenovité napětí baterie (V)	48	48	48
Max. nabíjecí napětí (A)	≤ 60 (konfigurovatelné)	≤ 60 (konfigurovatelné)	≤ 60 (konfigurovatelné)
Max. nabíjecí proud (A) [1]	50	50	50
Max. vybíjecí proud (A) [1]	50	50	50
Kapacita baterie (Ah) [2]	50–2000	50–2000	50–2000
Způsob nabíjení lithium-iontových baterií	samopřizpůsobení BMS	samopřizpůsobení BMS	samopřizpůsobení BMS
Údaje o vstupu FV řetězce			
Max. vstupní výkon DC obvodu (W)	3900	4600	6500
Max. vstupní napětí DC obvodu (V) [3]	550	550	550
Rozsah MPPT (V)	100–500	100–500	100–500
Spouštěcí napětí (V)	125	125	125
Min. napájecí napětí (V) [4]	150	150	150
Rozsah MPPT při plné zátěži (V)	280–500	170–500	230–500
Jmenovité vstupní napětí DC obvodu (V)	360	360	360
Max. vstupní proud (A)	11/11	11/11	11/11
Max. zkratový proud (A)	13.8	13.8/13.8	13.8/13.8
Počet zařízení MPPT	1	2	2
Počet řetězců na zařízení MPPT	1	1	1
Údaje o výstupu AC obvodu (s připojením k rozvodné síti)			
Jmenovitý výstupní výkon do rozvodné sítě (W)	3000	3680	5000 [5]
Max. zdánlivý výstupní výkon dodávaný do sítě Sít' (VA) [6]	3000	3680	5000
Max. zdánlivý výkon z rozvodné sítě (VA)	5300	5300	5300
Jmenovité výstupní napětí (V)	230	230	230
Jmenovitá výstupní frekvence (Hz)	50/60	50/60	50/60
Max. výstupní proud AC obvodu do rozvodné sítě (A)	13.6	16	22.8 [7]
Max. proud AC obvodu z rozvodné sítě (A)	23.6	23.6	23.6
Výstupní účinník	~1 (nastavitelné od 0,8 (kapacitní) do 0,8 (induktivní))		
Výstupní THDi (@jmenovitý výstup)	<3%	<3%	<3%

[1] Skutečné nabíjecí a vybíjecí proudy také závisí na baterii.

[2] V režimu bez připojení k rozvodné síti musí být kapacita baterie větší než 100 Ah.

[3] Maximální provozní napětí DC obvodu je 530 V.

[4] Pokud není připojena baterie, měnič začne dodávat energii pouze v případě, že napětí řetězce překročí 200 V.

[5] 4600 u modelů VDE0126-1-1&VDE-AR-N4105 a CEI 0-21 (GW5048-EM).

Technické údaje	GW3048D-EM	GW3648D-EM	GW5048D-EM
Údaje o výstupu AC obvodu (záložní zdroj)			
Max. výstupní zdánlivý výkon (VA)	2300	2300	2300
Špičkový výstupní zdánlivý výkon (VA)*8	3500, 10 s	3500, 10 s	3500, 10 s
Doba automatického přepnutí (ms)	10	10	10
Jmenovité výstupní napětí (V)	230 (±2%)	230 (±2%)	230 (±2%)
Jmenovitá výstupní frekvence (Hz)	50/60 (±0.2%)	50/60 (±0.2%)	50/60 (±0.2%)
Max. výstupní proud (A)	10	10	10
Výstup THDv (při lineární zátěži)	<3%	<3%	<3%
Účinnost			
Max. účinnost	97.6%	97.6%	97.6%
Max. účinnost baterie do spotřebičů	94.5%	94.5%	94.5%
Evropská účinnost	97.0%	97.0%	97.0%
Účinnost MPPT	99.9%	99.9%	99.9%
Ochrana			
Ochrana proti ostrovnímu režimu	integrovaná		
Ochrana proti převrácení polarity vstupu FV řetězce	integrovaná		
Detekce izolačního odporu	integrovaná		
Jednotka pro monitorování zbytkového proudu	integrovaná		
Výstupní nadproudová ochrana	integrovaná		
Výstupní zkratová ochrana	integrovaná		
Výstupní přepětová ochrana	integrovaná		
Obecné údaje			
Rozsah provozní teploty (°C)	-25–60	-25–60	-25–60
Relativní vlhkost	0–95%	0–95%	0–95%
Provozní nadmořská výška (m)	4000	4000	4000
Chlazení	Volná konvekce	Volná konvekce	Volná konvekce
Hlučnost (dB)	<25	<25	<25
Uživatelské rozhraní	LED & APP	LED & APP	LED & APP
Komunikace se systémem BMS [9]	RS485; CAN	RS485; CAN	RS485; CAN
Komunikace s elektroměrem	RS485	RS485	RS485
Komunikace s portálem	Wi-Fi	Wi-Fi	Wi-Fi
Hmotnost (kg)	16	17	17
Rozměry (šířka * výška * hloubka v mm)	347*432*175	347*432*175	347*432*175
Montáž	Nástěnný držák	Nástěnný držák	Nástěnný držák
Stupeň krytí	IP65	IP65	IP65
Vlastní spotřeba v pohotovostním režimu (W)	<13	<13	<13
Topologie	Izolace baterie	Izolace baterie	Izolace baterie

[6] U modelu CEI 0-21 GW3048-EM činí 3300, u modelu GW3648-EM činí 4050, u modelu GW5048-EM činí 5100, u modelu VDE-AR-N4105 GW5048-EM činí 4600.

[7] 21,7 A pro AS4777.2.

Technické údaje	GW3048D-EM	GW3648D-EM	GW5048D-EM
Certifikace a normy [10]			
Předpisy pro rozvodnou síť	VDE-AR-N4105; VDE 0126-1-1 EN 50549-1;G98,G100; CEI 0-21;AS/NZS 4777.2 NRS 097-2-1	VDE-AR-N4105; VDE 0126-1-1 EN 50549-1;G98,G100; CEI 0-21;AS/NZS 4777.2 NRS 097-2-1	VDE-AR-N4105; VDE 0126-1-1 EN 50549-1;G99,G100; CEI 0-21;AS/NZS 4777.2 NRS 097-2-1
Bezpečnostní předpisy	IEC/EN62109-1&2, IEC62040-1	IEC/EN62109-1&2, IEC62040-1	IEC/EN62109-1&2, IEC62040-1
Elektromagnetická kompatibilita	EN61000-6-1, EN61000-6-2, EN61000-6-3, EN61000-6-4 EN 61000-4-16, EN 61000-4-18, EN 61000-4-29	EN61000-6-1, EN61000-6-2, EN61000-6-3, EN61000-6-4 EN 61000-4-16, EN 61000-4-18, EN 61000-4-29	EN61000-6-1, EN61000-6-2, EN61000-6-3, EN61000-6-4 EN 61000-4-16, EN 61000-4-18, EN 61000-4-29

[8] Lze dosáhnout pouze při dostatečném výkonu FV a baterie.

[9] Ve výchozím nastavení je nakonfigurovaná komunikace pomocí sběrnice CAN. Používáte-li komunikaci RS485, vyměňte příslušné komunikační vedení.

[10] Seznam uvedených certifikací a norem není vyčerpávající. Další podrobnosti najdete na oficiálním webu.

4.5 Jiné testy

Požadavky pro Austrálii ukládají přidat v testu THDi mezi měnič a rozvodnou síť hodnotu Zref.

RA, XA pro vodič vedení

RN, XN pro nulový vodič

Zref:

RA = 0,24; XA = j0,15 při 50Hz

RN = 0,16; XN = j0,10 při 50Hz

4.6 Stručný kontrolní seznam pro zabránění nebezpečí

- Měnič se nesmí instalovat v blízkosti hořlavých nebo výbušných látek ani zařízení se silným elektromagnetickým polem. Prostudujte si část 2.3.1 Výběr místa pro montáž.
- Nezapomínejte, že je měnič těžký! Při jeho vybalování postupujte opatrně. Prostudujte si část 2.3.2 Montáž.
- Před připojením baterie k měniči se přesvědčte, že je jistič baterie vypnutý a jmenovité napětí baterie odpovídá specifikaci řady EM. Zároveň zkontrolujte, zda je měnič úplně odpojený od FV i AC napájení. Prostudujte si část 2.4 Elektrické zapojení.
- Před připojením kabelu AC obvodu se ujistěte, že je měnič plně izolovaný od všech zdrojů stejnosměrného (DC) i střídavého (AC) proudu. Podívejte se do části 2.4.3 Připojení k rozvodné síti a záložnímu zdroji.
- Před připojením elektroměru Smart Meter a proudového transformátoru se ujistěte, že je kabel AC obvodu plně izolovaný od AC napájení. Prostudujte si část 2.4.4 Připojení elektroměru Smart Meter a proudových transformátorů (CT).

Příloha: Definice kategorie ochrany

Definice kategorie přepětí

Kategorie I	Platí pro zařízení připojené k obvodu, ve kterém byla přijata opatření ke snížení přechodných přepětí na nízkou úroveň.
Kategorie II	Platí pro zařízení, která nejsou k systému připojená trvale. Mezi příklady patří spotřebiče, přenosné nástroje a další zařízení zapojená do zásuvky.
Kategorie III	Platí pro pevně připojená zařízení za hlavním rozvaděčem (včetně hlavního rozvaděče). Mezi příklady patří spínače a další průmyslová zařízení.
Kategorie IV	Platí pro zařízení trvale připojená k bodu instalace (tj. před hlavním rozvaděčem). Mezi příklady patří elektroměry, primární zařízení nadproudové ochrany a další zařízení připojená přímo k vnějšímu otevřenému vedení.

Definice klimatické kategorie

Klimatické parametry	Úroveň		
	3K3	4K3	4K4H
Teplotní rozsah	0~+40°C	-33~+40°C	~20~+55°C
Klimatické parametry	5%~85%	15%~100%	4%~100%

Definice kategorie prostředí

Podmínky prostředí	Okolní teplota	Relativní vlhkost	Odpovídá
Venku	-20~50°C	4%~100%	PD3
Uvnitř bez klimatizace	-20~50°C	5%~95%	PD3
Uvnitř s klimatizací	0~40°C	5%~85%	PD2

Definice stupně znečištění

Stupeň znečištění I	Žádné nebo pouze suché, nevodivé znečištění. Znečištění nemá žádný vliv.
Stupeň znečištění II	Obvykle se vyskytuje pouze nevodivé znečištění. Je nutné očekávat i občasný výskyt dočasné vodivosti způsobené kondenzací.
Stupeň znečištění III	Dochází k výskytu vodivého znečištění nebo suchého nevodivého znečištění, které se stává vodivým v důsledku kondenzace, což je očekávaný stav.
Stupeň znečištění IV	Dochází k výskytu dlouhodobého vodivého znečištění, například znečištění způsobeného vodivým prachem, deštěm nebo sněhem.