ML MPPT Series
Solární nabíjecí a vybíjecí regulátor

ML4860

Uživatelský manuál

Model	ML4860
Napětí baterie	12V/24V/36V/48V
Max. napětí sol. panelů	150V (25°C), 145V (-25°C)
Max. vstupní výkon	800W/12V; 1600W/24V; 2400W/36V; 3200W/48V
Nabíjecí proud	60A
Vybíjecí proud	20A

Vážený uživateli,
děkujeme, že jste zakoupil náš produkt!

Bezpečnostní pokyny

1. Vzhledem k tomu, že pracovní napětí solárního regulátoru překračuje bezpečnou hodnotu pro dotykové napětí, doporučujeme před zapojením a provozem solárního regulátoru si pečlivě přečíst uživatelský manuál. Manuál uschovejte v blízkosti solárního regulátoru.

2. Uvnitř solárního regulátoru nejsou žádné části nebo díly, které potřebují úpravy nebo opravy. Solární regulátor je zakázáno demontovat uživatelem.

3. Solární regulátor je určen pro instalaci v interiéru, je nutné zabránit vniknutí vody do regulátoru. Regulátor nesmí být vystaven přímému slunečnímu svitu.

4. Solární regulátor instalujte na dobře větraném místě. Pracovní povrchová teplota solárního regulátoru může být velmi vysoká.

5. Je doporučeno použít proudově vhodné jistící prvky jako DC pojistky nebo jističe.

6. Před instalací nebo zapojením solárního regulátoru se ujistěte, že je odpojeno fotovoltaické pole a vodiče jsou bez napětí.

7. Po instalaci zkontrolujte, zda jsou všechny spoje dotaženy. Chybné připojení může způsobit nárůst teploty a požár.

Varování: znamená, že daná operace je nebezpečná a vy byste měl být před zahájením operace řádně připraven

Poznámka: znamená, že daná operace může způsobit poškození

Tipy: znamená poradenství nebo instrukce pro provozovatele

Obsah

1. Úvod o produktu
- 1.1 Přehled produktu
- 1.2 Vlastnosti produktu
- 1.3 Exteriér a rozhraní
- 1.4 Úvod do technologie sledování maximálních výkonových bodů (MPPT)
- 1.5 Etapy nabíjení

2. Instalace produktu
- 2.1. Pokyny k instalaci
- 2.2. Specifikace kabeláže
- 2.3. Instalace a zapojení

3. Ovládání a zobrazení
- 3.1. LED kontrolky
- 3.2. Funkce tlačítek
- 3.3. LCD displej a hlavní rozhraní
  - 3.3.1. Blokové schéma Menu
  - 3.3.2. Hlavní Menu
  - 3.3.3. Monitoring v reálném čase
  - 3.3.4. Nastavení parametrů
  - 3.3.5. Nastavení souvisejících parametrů pro nabíjení a vybíjení
  - 3.3.6. Nastavení času podsvícení displeje LCD
  - 3.3.7. Vymazání historických dat a Obnovení do továrního nastavení
  - 3.3.8. Režim zatížení
  - 3.3.9. Statistická data
  - 3.3.10. Historické údaje aktuálního dne
  - 3.3.11. Informace o zařízení
  - 3.3.12. Stav připojení Bluetooth

4. Funkce ochrany produktu a údržba systému
- 4.1. Funkce ochran
- 4.2. Údržba systému

5. Parametry specifikace produktu
- 5.1. Elektrické parametry
- 5.2. Typ baterie

6. Křivka konverze účinnosti
- 6.1. 12V efektivita konverze systému
- 6.2. 24V efektivita konverze systému
- 6.3. 48V efektivita konverze systému

7. Rozměry produktu

1. Úvod o produktu

1.1. Přehled produktu

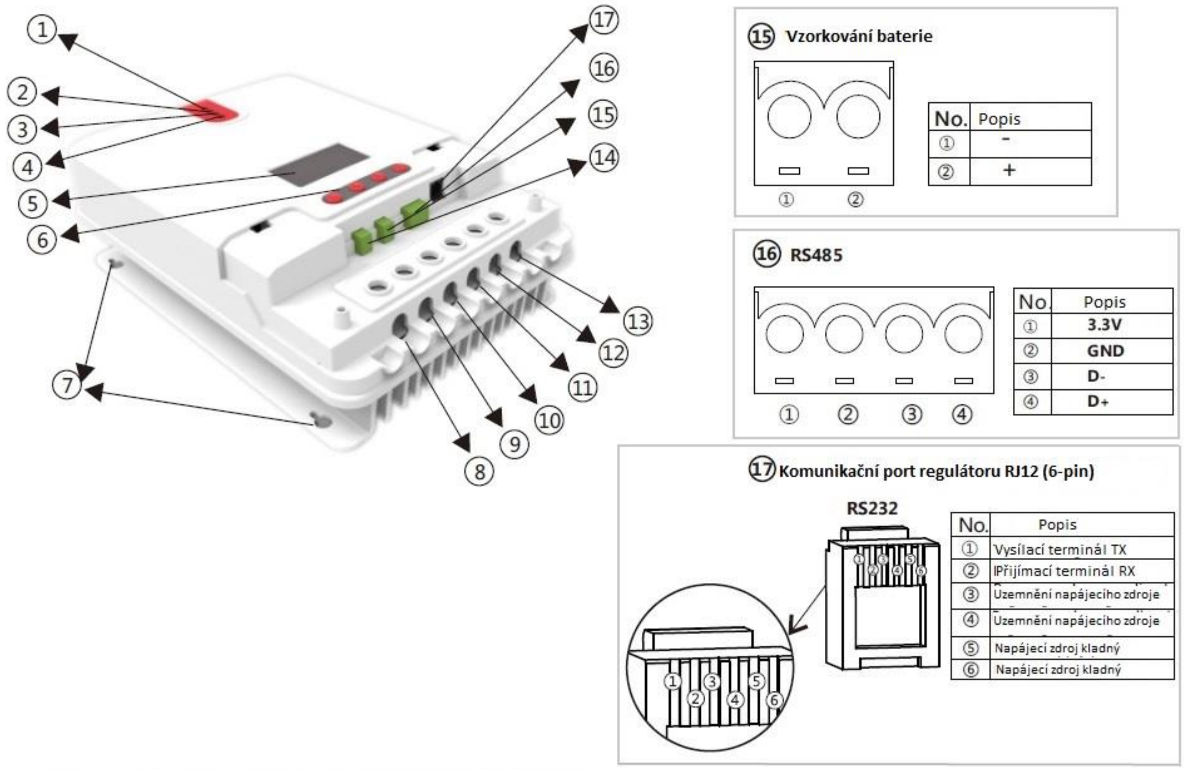
- Solární regulátor nabíjení může monitorovat výkon generovaný pomocí solárních panelů v reálném čase a sledovat aktuální hodnoty napětí a proudu (UI), které umožňují systému nabíjení baterie maximálním výkonem. Je určen pro solární off-grid fotovoltaické systémy. Nabíjecí regulátor koordinuje funkce solárních panelů, baterií a zatížení, jedná se o srdce ostrovních fotovoltaických systémů.
- Regulátor má integrovaný LCD displej pro dynamické zobrazení provozních stavů, provozních parametrů, protokolů regulátorů, historie a regulačních parametry. Uživatelé mohou kontrolovat všechny parametry pomocí tlačítek, a měnit regulační parametry podle aktuálních potřeb tak, aby byly splněny různé požadavky na systém.
- Regulátor podporuje standardní Modbus komunikační protokol, takže je snadné pro uživatele zobrazit a měnit parametry systému. Pro monitoring poskytujeme bezplatný software, který poskytuje nejvyšší možný komfort pro uživatele, které uspokojí potřeby pro vzdálený monitoring systému.
- Nabíjecí solární regulátor nabíjení je vybaven komplexní funkcí elektronické detekce poruch a funkcemi elektronické ochrany, proto aby nedošlo k poškození systémových komponent vzniklé v důsledku chyb instalace a systémové závady v co největší míře.

1.2. Vlastnosti produktu

- Pokročilý dual-peak a multiple-peak sledovací technologie MPPT. Když je panel zastíněn nebo je část panelu poškozen, I-U křivka má několik vrcholů. Solární nabíjecí regulátor i tak může ještě přesně sledovat bod maximálního výkonu.
- Vestavěný algoritmus pro maximální sledování výkonu. To výrazně zvyšuje efektivitu využití energie z fotovoltaických systémů, nabíjecí účinnost je cca o 15% ~ 20% vyšší, než je u tradičních PWM solárních nabíjecích regulátorů.
- Kombinace více sledovacích algoritmů, které mohou sledovat optimální pracovní body I-U křivky přesně ve velmi krátkém časovém období.
- Účinnost sledování MPPT dosahuje 99,9%.
- Pokročilá technologie digitálního řízení maximalizuje celkovou konverzi přeměny energie systému až 98%.
- Nabíjecí solární regulátor podporuje nabíjení gelových baterií, hermeticky uzavřených, otevřených baterií, lithiových baterií a ostatní typy nabíjecích baterií.
- Aktuálně omezuje režim nabíjení, pokud je výkon solárního panelu příliš velký, a nabíjecí proud je větší než jmenovitý proud, solární nabíjecí regulátor automaticky sníží nabíjecí výkon na jmenovitý proud nabíjení.
- Podpora kapacitní zátěže LOAD při zvýšeném startovacím proudu.
- Podpora automatické identifikace napětí baterie 12-24-36-48V.
- LED indikátor poruchy, alarm (bzučák) a LCD displej nestandardních stavových informací. To pomůže uživatelům určit selhání systému.
- Podpora ukládání dat historie výroby až po dobu jednoho roku.
- Funkce displeje LCD. Displej umožňuje uživatelům zobrazit data a provozní stavy zařízení, upravit parametry regulátoru uživatelem.
- Podpora standardního protokolu Modbus komunikace.

- Veškerá komunikace je elektricky izolovaná
- Vestavěná ochrana přehřátí regulátoru. Pokud teplota překročí nastavenou hodnotu, nabíjecí proud klesá lineárně s teplotou. Toto zpomalí vzestup teploty regulátoru a zabraňuje poškození.
- Podpora externího měření napětí baterie. Tato funkce zabraňuje ovlivnění chybného měření napětí baterie přes silové nabíjecí kabely. Toto zajišťuje větší přesnost a přesnější nastavení regulačních parametrů při nabíjení a vybíjení.
- Podpora kompenzace při nabíjení podle teploty baterií. Nabíjecí a vybíjecí parametry se nastavují automaticky, čímž se prodlužuje životnosti baterií.
- Přepěťová ochrana při nepřímém úderu blesku potenciálové napětí

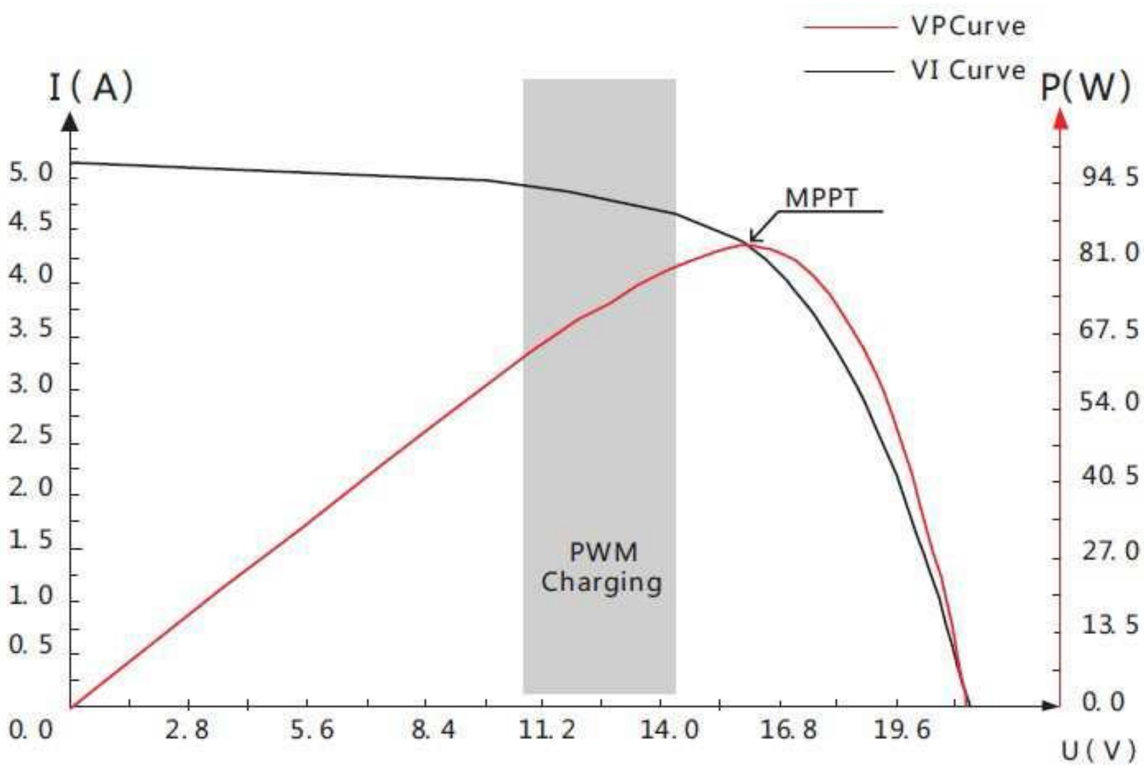
1.3. Exteriér a rozhraní



No.	Položka	No.	Položka
1	Indikátor nabíjení	10	Baterie "-" rozhraní
2	Indikátor baterie	11	Zátěž "-"
3	Indikátor zatížení	12	Baterie "+" rozhraní
4	Indikátor abnormality	13	Zátěž "+"
5	LCD obrazovka	14	Rozhraní pro odběr vzorků v externí teplotě
6	Ovládací tlačítka	15	Rozhraní kompenzace napětí baterie
7	Montážní otvor	16	Komunikační rozhraní RS485
8	Solární panel "+" rozhraní	17	Komunikační rozhraní RS232
9	Solární panel "-" rozhraní		

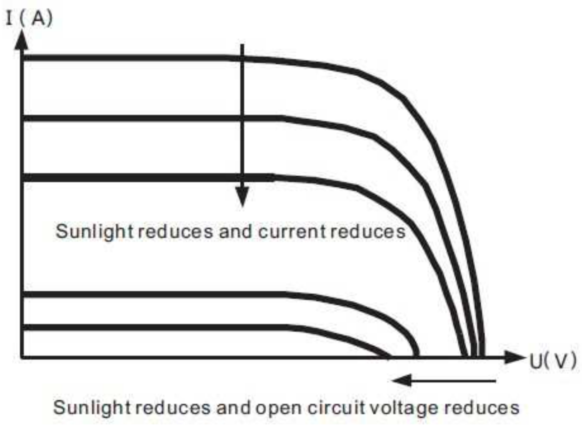
1.4. Úvod do technologie sledování maximálních výkonových bodů (MPPT)

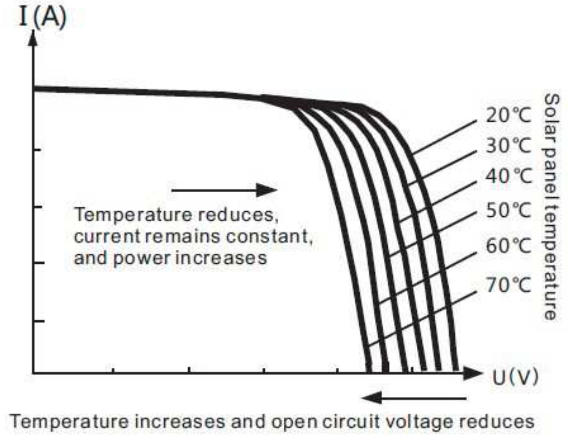
MPPT systém (Maximum Power Point Tracking) je pokročilá technologie, která umožňuje získat ze solárních (fotovoltaických) panelů maximální množství energie. Na I-U křivce solárního pole existuje bod maximálního energetického výstupu (bod maximálního výkonu). Tradiční regulátory PWM (šířkově-pulzní modulace PWM nabíjecí technologie) nemohou zajistit nabíjení z tohoto maximálního výkonového bodu a to zejména při prudkých změnách při polojasném počasí.
Obecně platí, pokud solární nabíjecí regulátor nabíjí baterii, napětí solárního panelu je udržována okolo 12V, což naznačuje, že maximální výkon není využíván. MPPT solární regulátory nabíjení poskytnou řešení tohoto problému tím, že stále upravují vstupní napětí a proud ze solárních panelů, a proto i maximální příkon. Ve srovnání s běžnými solárními PWM regulátory nabíjení, MPPT solární regulátory poskytují větší nabíjecí proud.
Obecně řečeno, MPPT solární nabíjecí regulátory zlepší energetickou míru využití při nabíjení o 15% ~ 20% oproti PWM regulátorům.



Obr.1 - Solární panely výstupní charakteristika

Kromě toho, změna teploty a světelných podmínek vede k častým změnám v bodě maximálního výkonu. Náš MPPT solární nabíjecí regulátor trvale nastavuje parametry podle různých podmínek tak, aby systém pracoval v blízkosti maximálního pracovního bodu. Celý proces je zcela automatický bez nastavení ze strany uživatele.



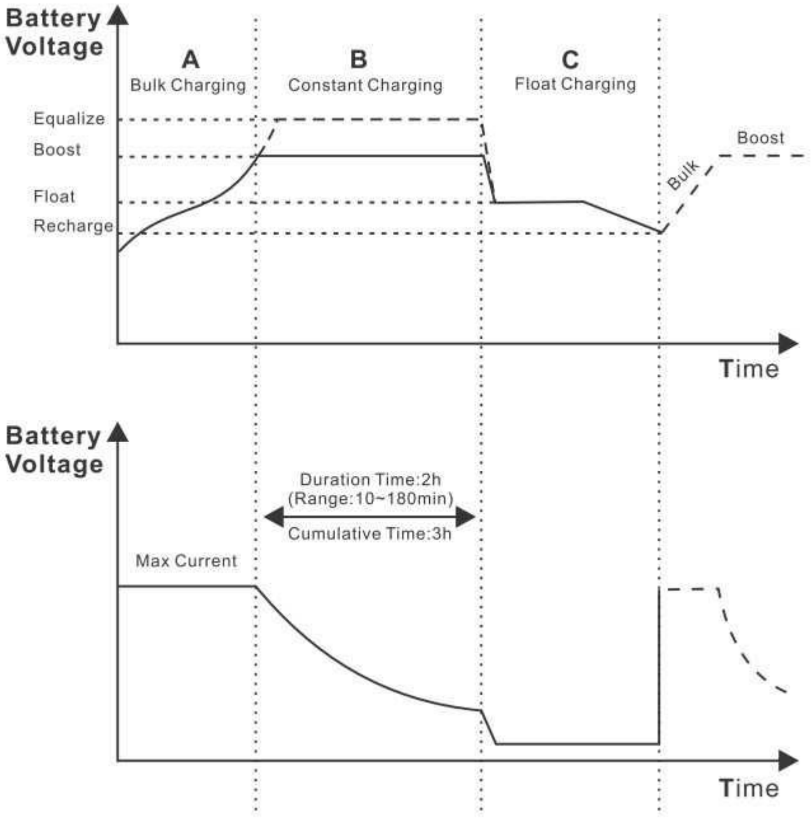


Obr.2 - Solární panely výstup
Vztah charakteristiky k osvitu

Obr.3 - Solární panely výstup
Vztah charakteristiky k teplotě

1.5. Etapy nabíjení

MPPT nemůže být použito samostatně, ale musí být v kombinaci nabíjecím režimem. Jedná se o Bulk nabíjení, Constant nabíjení, Float nabíjení a Boost k celkovému nabití baterií. Solární regulátor nabíjení zahájí nabíjení podle napětí baterie. Je-li napětí baterie na určité hodnotě, solární regulátor nabíjení zahájí nabíjení baterie do stavu plného nabití. Nabíjecí křivka je následující:



Obr.4 – Etapy nabíjení baterie

A) Rychlé nabíjení (Bulk charging)

V rychlé nabíjecí fázi, kdy je napětí baterie pod nastavenou hodnotu (vyrovnání/ zvýšení napětí) solární regulátor nabíjení pracuje na MPPT. Maximum solární energie ze solárního pole je určeno pro nabíjení baterie. Poté, co napětí baterie dosáhne nastavené hodnoty, regulátor provádí konstantní nabíjení na konstantní napětí baterie.

B) Nabíjení při konstantním napětí (Constant charging)

Když napětí baterie dosáhne nastavené hodnoty, solární nabíjecí regulátor provádí nabíjení konstantním napětí. Tento proces nezahrnuje MPPT nabíjení. Existují dvě etapy nabíjení při konstantním nabíjení, vyrovnávací nabíjení a zesílené nabíjení. Vyrovnávací zesílené nabíjení se spustí jednou za 30 dnů v měsíci.

> Boost charging (zesílené nabíjení)

Nabíjení Boost obvykle trvá cca 2 hodiny podle výchozího nastavení. Uživatelsky je možné nastavit čas a hodnotu Boost upravit dle potřeb. Když čas dosáhne nastavené hodnoty, systém přejde do nabíjení plovoucího.

> Vyrovnávací nabíjení

Pozor: Výbuch!

Olověné baterie produkují výbušný plyn, jejich umístění musí být na dobře větraném místě.

Upozornění: hrozí poškození zařízení!

Při nabíjení může docházet k nárůstu napětí baterie, které může poškodit další citlivé DC zařízení. Dbejte prosím zvýšené opatrnosti a pečlivě kontrolujte ostatní komponenty a výši vyrovnávacího napětí baterie.

Upozornění: hrozí poškození zařízení!

Vysokým přebíjením dochází k velkému vývoji plynu a může dojít k poškození aktivních desek akumulátoru odpadáváním materiálu. Škody vznikají, pokud je hodnota vyrovnávací napětí vysoká, nebo vyrovnávání trvá příliš dlouho. Doporučujeme, abyste si pečlivě přečetli specifikaci a požadavky baterií používané v systému.

Upozornění

Když systém není schopen udržet stálé napětí baterie při konstantním nabíjecím napětí v důsledku nízké výroby nebo vysoké zátěže LOAD při provozu, solární nabíjení regulátor prodlouží čas dokud napětí baterie nedosáhne nastavené hodnoty. Pokud čas dosáhne tři hodiny, systém automaticky přejde do plovoucí nabíjení. Pokud čas solárního regulátoru nabíjení nejsou nastaveny, regulátor provádí pravidelné vyrovnávací nabíjení podle interního vlastního nastavení.

C) Plovoucí nabíjení (Float charging)

Po stupňovém nabíjení solární nabíjecí regulátor začne snižovat napětí baterie, klesá nabíjecí proud. Napětí baterie se udržuje na přednastavené hodnotě napětí pro plovoucí nabíjení. Při plovoucí nabíjecí fázi je baterie nabíjena velmi slabým nabíjecím proudem, aby se zajistil plný stav nabití baterie. Při plovoucí nabíjecí fázi může jít celá výroba solární energie do zátěže LOAD. Pokud zatížení překročí výrobu poskytovanou solární energií, solární nabíjecí regulátor neudrží napětí baterie na plovoucím napětí. Pokud napětí spadne pod nastavenou hodnotu, dojde k obnovení rychlého nabíjení.

2. Instalace produktu

2.1. Pokyny k instalaci

- Je nutné při instalaci baterií postupovat s velkou opatrností. Před instalací zkontrolujte uzavření zejména u olověných baterií, používejte ochranné brýle. Pokud dojde k zasažení kyselinou z akumulátorů, okamžitě omyjte zasažená místa velkým množstvím vody a vyhledejte lékařskou pomoc.
- Nepokládejte kovové předměty v blízkosti baterie, aby nedošlo ke zkratu (zejména pracovní nářadí).
- Při nabíjení baterie je produkován kyselý výbušný plyn. Ujistěte se, že prostředí kolem je dobře větrané.
- Baterie udržujte mimo dosah otevřeného ohně a jiskření.
- U venkovních instalací se vyvarujte přímému slunečnímu záření a dešti.
- Uvolněné spoje a zkorodované dráty mohou způsobit požár. Ujistěte se, že spojovací kontakty jsou pevně utaženy, a dráty jsou pečlivě upevněny stahovacími pásky. Drátové vedení fixujte před vibracemi a volným pohybem zejména u mobilních aplikací.
- Je-li systém zapojen, svorkové napětí komponent může být vyšší než je bezpečné napětí pro lidský organismus. Během provozu, používejte izolované nástroje, a ujistěte se, že máte suché ruce.
- Připojovací svorky nabíjecího regulátoru pro připojení nabíjení baterie můžou být spojeny s jednou baterií nebo skupinou stejných baterií tzv. Bateriové banky (sady). Následné informace v návodu se vztahují na použití jedné baterie. Stejné pokyny platí pro systém se sadou stejných baterií.
- Dodržujte bezpečnostní doporučení výrobce baterií.
- Pro zapojení systému použijte vhodné kabely a vodiče s proudovou hustotou ne větší než 4A/mm2.
- Zemnící svorku solárního nabíjecího regulátoru připojte k prověřenému zemniči.

2.2. Specifikace kabeláže

Elektroinstalace a způsob instalace musí být proveden v souladu s národními a místními požadavky elektro norem. Kapacita, napětí baterie a zatížení musí být zvoleno podle technické specifikace. Upozorňujeme na správnou volbu průřezu vodičů. Specifikaci naleznete níže v tabulce:

Model	Jmenovitý nabíjecí proud	Jmenovitý vybíjecí proud	Průměr kabelu k baterii (mm^2)	Průměr kabelu k zátěži (mm^2)
ML4860	60A	20A	>15mm^2	5mm^2

2.3. Instalace a zapojení

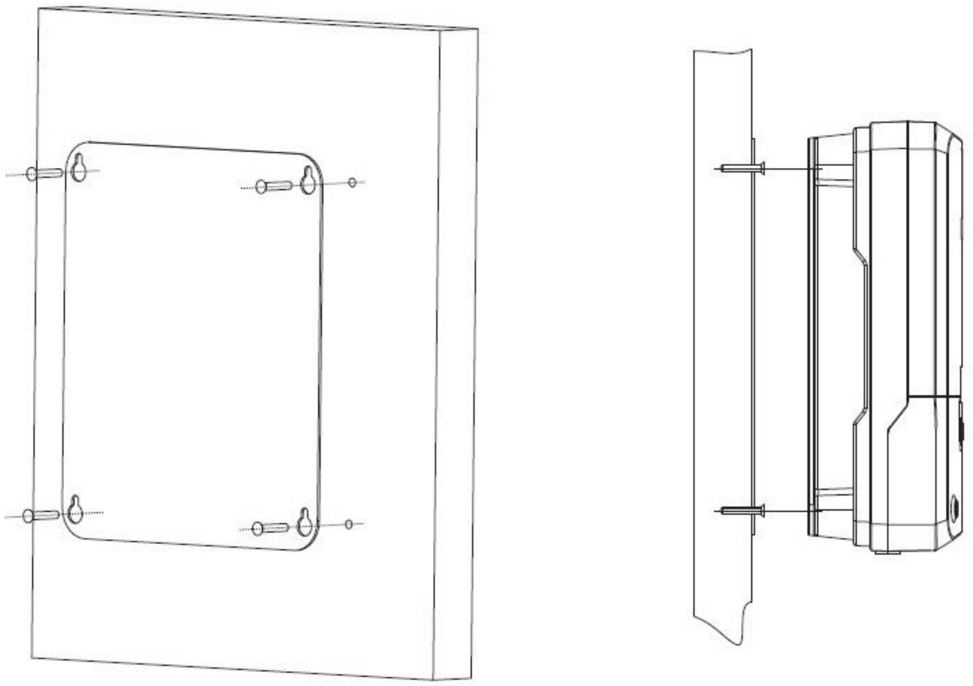
Pozor: riziko exploze.
Neinstalujte solární regulátor nabíjení v uzavřeném prostředí, např. ve skříňové rozvodnici. Neinstalujte v místě, kde se může hromadit výbušný plyn z baterií.

Pozor: vysoké riziko úrazu elektrickým proudem. Fotovoltaické moduly mohou naprázdno generovat vysoké napětí. Před připojením vypněte jištění, pracujte opatrně při zapojování.

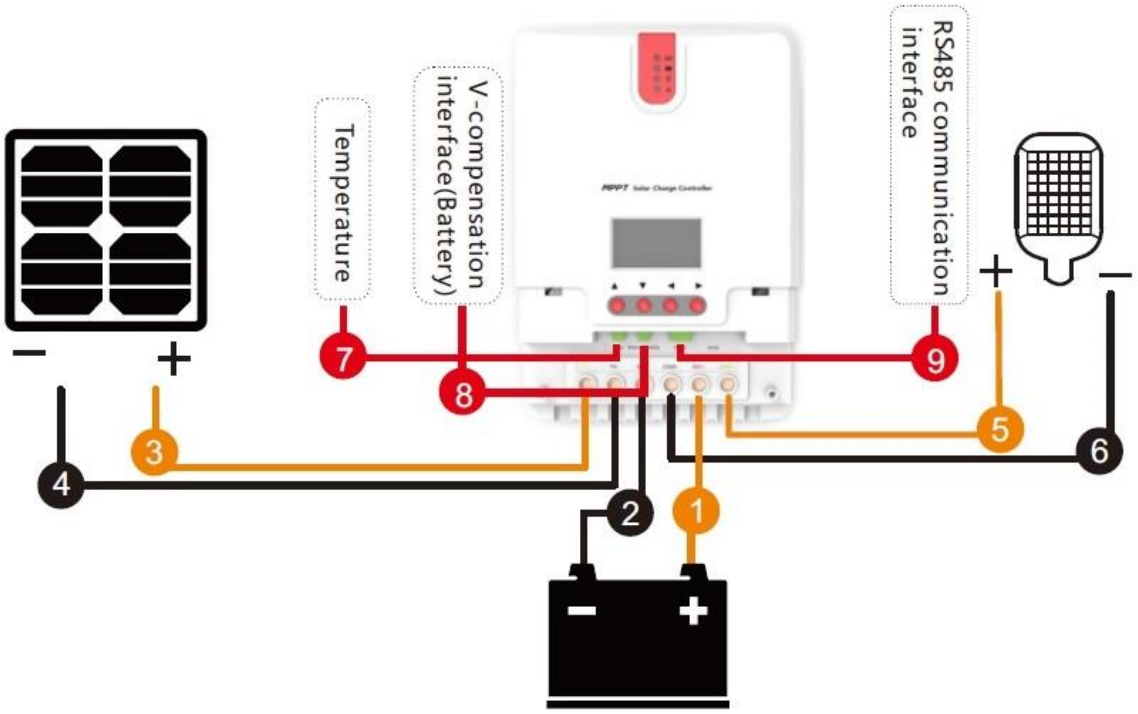
Upozornění: Při instalaci solárního nabíjecího regulátoru, se ujistěte, že v místě instalace je dostatek proudícího vzduchu pro chlazení žeber regulátoru. Nechte prostor alespoň 150mm nad a pod solárním regulátorem pro zajištění přirozené cirkulace chlazení. Je-li nabíjecí regulátor instalován v uzavřené skříni, je nutné zajistit spolehlivé chlazení a odvod tepla např. pomocí doplňkového řízeného ventilátoru.

Krok 1: Výběr umístění instalace.
Vyvarujte se instalace solárního nabíjecího regulátor v místě, kde je přímé sluneční světlo, vysoká teplota nebo snadný přívod vody. Ujistěte se, že okolí solárního regulátoru nabíjení je dobře větrané.

Krok 2: Připevnění solárního nabíjecího regulátoru.
Na instalačním povrchu si tužkou označte polohu čtyř montážních otvorů. Vrtákem vhodného průměru vyvrtejte montážní otvory ve čtyřech označených místech a upevněte šrouby. Solární regulátor zavěste, vyrovnejte a šrouby dotáhněte.



Krok 3: Zapojení
Povolte dva šrouby krytu na čelním panelu solárního nabíjecího regulátoru a začněte zapojení. Z bezpečnostních důvodů při instalaci, doporučujeme následující pořadí zapojení. Tímto také předejdete poškození regulátoru chybným zapojením.



Obr. Sekvence zapojení

Pozor: Nebezpečí úrazu elektrickým proudem! Důrazně doporučujeme použití pojistek nebo jističe na straně fotovoltaického pole, na zatížení a na baterii, aby nedošlo k úrazu elektrickým proudem. Před zapojením se ujistěte, že pojištění nebo jistič je odpojen.

Pozor: Vysoké nebezpečí! Fotovoltaické pole může naprázdno generovat velmi vysoké napětí. Před připojením, vypněte jistič nebo odstraňte pojistku. Buďte maximálně opatrní.

Pozor: Nebezpečí výbuchu. Zkrat baterie kladný a záporný pól a připojené vodiče k nim mohou způsobit požár nebo výbuch. Prosím, buďte opatrní během provozu. Připojte nejprve baterii, poté fotovoltaické panely a na závěr připojte zátěž LOAD. Dodržujte polaritu a nejprve připojujte vodiče na "+" pak "-" pól.

5) Zapnutí

Po správném a spolehlivém připojení všech napájecích vodičů znovu zkontrolujte, zda je kabeláž správná a zda kladné a záporné póly jsou obrácené. Po potvrzení, že chyby neexistují, nejprve zavřete pojistku nebo jistič baterie a zjistěte, zda se rozsvítí kontrolka LED a LCD displej zobrazuje informace. Pokud LCD displej nezobrazuje informace, okamžitě otevřete pojistku nebo vypínač a znovu zkontrolujte, zda jsou všechna připojení správně provedena. Pokud baterie funguje normálně, připojte solární panel. Pokud je sluneční světlo dostatečně intenzivní, kontrolka nabíjení regulátoru se rozsvítí nebo začne blikat a začne nabíjet baterii.
Po úspěšném připojení akumulátoru a fotovoltaického pole konečně uzavřete pojistku nebo jistič zatížení a pak můžete ručně zkontrolovat, zda lze zatížení běžně zapnout a vypnout. Pro podrobnosti viz informace o pracovních režimech a operacích.

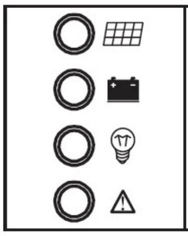
Pozor: Pokud dojde k odpojení baterie a zátěže při provozu, může dojít k vážnému poškození regulátoru.

Pozor: Pokud se chod regulátoru do cca deseti minut zastaví, může to být způsobeno reverzním připojení baterie a může následně dojít k trvalému poškození vnitřní elektroniky solárního regulátoru nabíjení. Vedení mezi regulátorem a baterií by mělo být v minimální možné délce (z praxe doporučeno 1 až max.2m), jak dovoluje situace.

Upozornění:
1) Je-li solární nabíjecí regulátor bez připojení k senzoru měření teploty akumulátoru, je teplota pevně pro korekci při nabíjení stanovena na 25°C.
2) Pokud je používán v systému měnič DC-AC, připojte střídač přímo k baterii. Střídače není možné připojit přímo k solárnímu regulátoru.

3. Ovládání a zobrazení

3.1. LED kontrolky



FV panely indikátor	Indikuje aktuální režim nabíjení regulátoru.
BAT indikátor	Indikuje aktuální stav baterie.
LOAD indikátor	Indikuje zatížení 'Zap / Vyp a stav.
Chybový indikátor	Indikuje, zda regulátor funguje normálně.

➢ **FV panely indikátor**

Číslo	Stav indikace PV	Nabíjení
1	**LED On**	MPPT nabíjení
2	**Pomalé blikání LED** On 1s, Off 1s, cyklus	Boost nabíjení
3	**Jednoduché blikání LED** On 0,1s, Off 0,1s, cyklus 0,2s	Floating nabíjení
4	**Rychlé blikání LED** On 1s, Off 0,1s, cyklus 0,2s	Equalizing nabíjení
5	**Dvojité blikání LED** On 0,1s, Off 01s, On 0,1s, Off 1,7s, cyklus 2s	Proudové limitní nabíjení
6	**LED Off**	Noc

➢ **BAT indikátor**

Stav indikace BAT	Stav baterie
LED On	Napětí baterie v normálu
Pomalé blikání LED On 1s, Off 1s, cyklus 2s	Nízké napětí baterie
Rychlé blikání LED On 0,1s, Off 0,1s, cyklus 0,2s	Vysoké napětí baterie

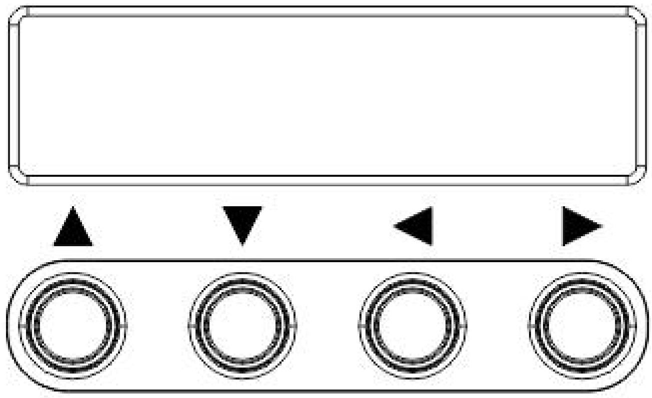
➢ **LOAD indikátor**

Stav indikace LOAD	Stav LOAD
LED Off	LOAD vypnuto
Rychlé blikání LED On 0,1s, Off 0,1s, cyklus 0,2s	LOAD zkrat
LED On	LOAD normál

➢ **Chybový indikátor (Error)**

Stav indikace	Stav systému
LED Off	Systém OK
LED On	Systém je v abnormalitě

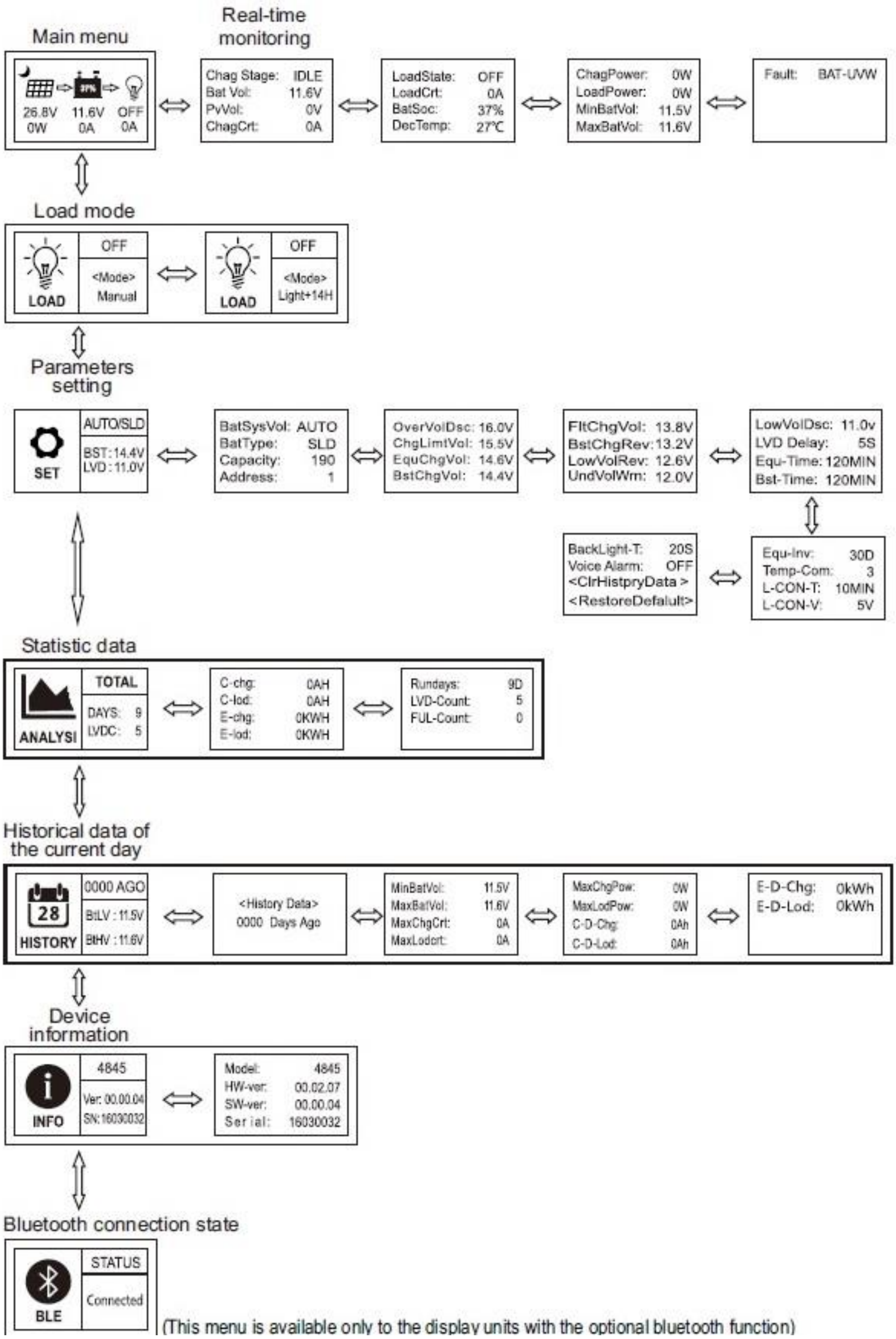
3.2. Funkce tlačítek



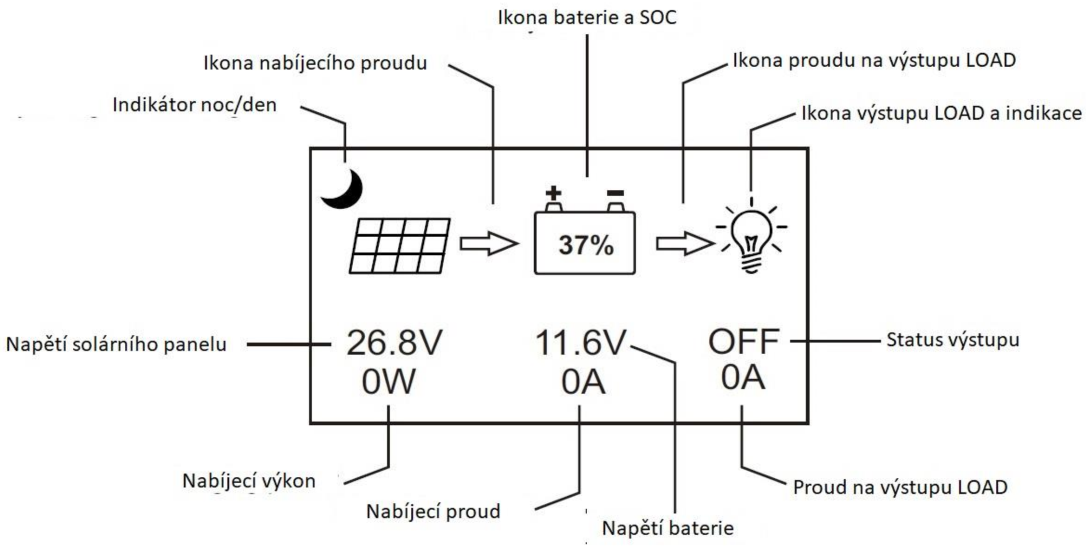
▲ Nahoru	Pohyb v menu, nastavení parametrů
▼ Dolů	Pohyb v menu, nastavení parametrů
◄ Návrat	Návrat k předchozímu menu
► Potvrzení	Zadání podmenu, nastavení, uložení

3.3. LCD displej a hlavní rozhraní

3.3.1. Blokové schéma Menu



3.3.2 Hlavní Menu



Definitions of "main menu" icons

Ikona	Status	Popis	Poznámky
	Svítí	Noc	Souvisí s nabíjením
	Svítí	Den	
	Svítí	Dynamická šipka ukazuje, že probíhá nabíjení	
	"0~100%"	Aktuální kapacita baterie	Souvisí s baterií
	"0%" pomalé blikání	Vybití baterie	
	"100%" rychlé blikání	Přebíjení baterie	
	Svítí	Svítící žárovka a dynamická šipka ukazují, že je zátěž zapnutá	Souvisí se zátěží
	Svítí	Žárovka a statická šipka ukazují, že zátěž je vypnutá	
	Rychle bliká	Ochrana proti přetížení nebo zkratu	

3.3.3 Monitoring v reálném čase

(Toto menu je obsaženo v doplňkových informacích v hlavní nabídce)
V "hlavní nabídce" klepněte na "šipku doprava" pro vstup do této nabídky; pokračujte klepnutím na "šipkou dolů, šipkou nahoru" pro přepínání menu nebo klepnutím na tlačítko "zpět" se vrátíte do "hlavní nabídky".

Menu level	Strana	Zobrazená hodnota	Popis	Poznámky
Druhá úroveň Menu	1	ChagState: IDLE	Indikace stavu nabíjení: "IDLE", nenabíjí "MPPT", MPPT nabíjení "EQU", vyrovnávací nabíjení "BST", boost nabíjení "FLT", plovoucí nabíjení "LIMIT", proudově omezené nabíjení	
		BatVol : 11.6V	Napětí baterie	
		PvVol : 0V	Napětí solárního panelu	
		ChagCrt : 0A	Nabíjecí proud	
	2	LoadState : OFF	Zátěž zapnutu "ON" nebo vypnuta "OFF"	
		LoadCrt : 0A	Proud na zátěži	
		BatSoc : 100%	Zbývající kapacita baterie	
		DevTemp : 27 °C	Teplota regulátoru	
	3	ChagPower : 0W	Dobíjecí výkon	
		LoadPower : 0W	Vybíjecí výkon	
		MinBatVol : 12.5V	Minimální napětí baterie za aktuální den	
		MaxBatVol : 13.0V	Maximální napětí baterie za aktuální den	
	4	Fault : NULL	Chybové kódy regulátoru: " BAT-LDV " vybitá baterie " BAT-OVD" přebíjení batere " BAT-UVW " varování na nízké napětí bat. " L-SHTCRT" zkrat na zátěži " L-OVRCRT" vysoký proud na zátěži " DEV-OVRTMP" vysoká interní teplota " BAT-OVRTMP" vysoká teplota baterie " PV-OVP" vysoký výkon na sol. panelu " PV-SHTCRT" zkrat na sol. panelu " PV-OC-OVD" přepětí na sol. panelu " PV-MP-OVD" sol. panel pracuje v přepětí " PV-REV" přepólování na straně panelu	Ne každý regulátor má tyto chybové kódy. Přesné informace o vašem regulátoru najdete v uživatelském manuálu daného regulátoru.

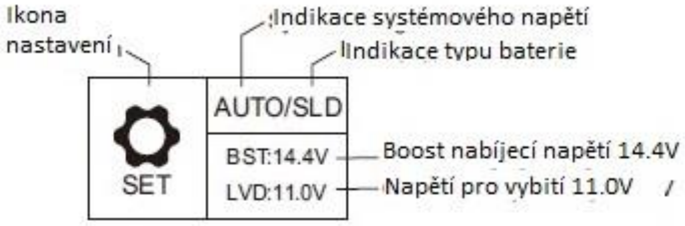
3.3.4 Nastavení parametrů

Menu level	Strana	Položka pro nastavení	Zobrazená položka/ parametr	Parametr a rozsah nastavení	Poznámky
Druhý stupeň Menu	1	Systémové napětí baterie	BatSysVol :	"12V" 12V system "24V" 24V system "36V" 36V system "48V" 48V system "AUTO" autom. rozpoznání	
		Typ baterie	BatType :	"SLD" uzavřené olověné baterie "FLD" otevřené olověné baterie "GEL" gel battery "LI" lithium battery "USE" definováno uživatelem	
		Nominální kapacita baterie	Capacity :	0~9999	± 5
		Adresa zařízení	Address :	1~60	± 1
	2	Přepěťový práh	OverVolDsc :	9.0~17.0V	*n , ±1
		Limit nabíjecího napětí	ChgLimtVol :	9.0~17.0V	
		Vyrovnávací nabíjeci napětí	EquChgVol :	9.0~17.0V	
		Boost nabíjecí napětí	BstChgVol :	9.0~17.0V	
	3	Plovoucí nabíjecí napětí	FltChgVol :	9.0~17.0V	
		Boost nabíjecí napětí obnovení	BstChgRev :	9.0~17.0V	
		Vybíjecí obnovovací napětí	LowVolRev :	9.0~17.0V	
		Upozornění na podpětí	UndVolWrn :	9.0~17.0V	
	4	Napětí pro vybití	LowVolDsc :	9.0~17.0V	
		Časové zpoždění vybití	LVD Delay:	0~60s	± 1
		Čas vyrovnávacího napětí	Equ-Time:	0~300 MIN	± 1
			Bst-Time:	0~300 MIN	± 1
	5	Interval vyrovnávacího napětí	Equ-Inv :	0~30 D(days)	± 1
		Teplotní kompenzace	Temp-Com :	-(3~5)mV/°C/2V	± 1
		Kontrolní čas světla	L-CON-T:	0~60 MIN	± 1
		Kontrolní napětí světla	L-CON-V:	5~11V	*n , ± 1
	6	Podsvícení displeje	BackLight-T :	1 to 600s (ON indicates the screen is lit constantly)	± 1
		Chybový zvukový alarm	Voice Alarm :	"ON", voice alarm enabled "OFF", voice alarm disabled	
		Vyčistit historická data	<ClrHistoryData>	Select "YES" for execution	
		Reset do tov. nastavení	<Restore Default>	Select "YES" for execution	

Poznámka:

1) V této příručce označuje "n" hodnotu 1, 2, 3 nebo 4 bateriový systém 12V, 24V, 36V nebo 48V. Indikace napětí systému.

2) Před nastavením parametrů se nejprve podívejte do uživatelské příručky příslušného regulátoru. Jako některé parametry nejsou nastavitelné, operace nastavení těchto parametrů na zobrazovací jednotce bude považována za neplatný nebo neumožněný regulátorem.



1) Na stránce "nastavení parametrů" bude k dispozici stručný přehled parametrů, které jsou již v této nabídce nastaveny;

2) “AUTO“ – napětí baterie je automaticky rozpoznáno

3) “SLD“ – typ baterie je uzavřená olověná baterie

4) “BST“ – nabíjecí napětí je 14,4V

5) “LVD“ – napětí pro vybití je 11,0V

V „nastavení parametrů“ klikněte na šipku doprava pro vstup do podnabídky

3.3.5 Nastavení souvisejících parametrů pro nabíjení a vybíjení

1) Všechny hodnoty napětí se nastavují v základním nastavení na systém 12V. Například pro 24V systém, pokud má být nastaveno napětí pro vybití 22,0V, protože n=24/12=2. Hodnota n potřebná pro 12V systémové napětí 22.0V / 2 = 11.0V, proto je třeba nastavit hodnotu na 11.0V.

2) Tlačítkem „šipka dolů“ nebo „šipka nahoru“ vyberete položku, kterou chcete nastavit, potom klepněte na tlačítko „šipka doprava“ a parametr nebo znak bude blikat; Pokračujte klepnutím „šipka nahoru“ nebo „šipka dolu“ pro nastavení hodnoty a opětovným stisknutím tlačítka „šipka doprava“ potvrďte nastavení (pro rozsahy nastavení souvisejících parametrů viz. “Seznam nastavení parametrů“).

3) V aktuální nabídce jsou zvýrazněné parametry nastavitelné, ty podtržené nastavitelné nejsou.

3.3.6 Nastavení času podsvícení LCD displeje

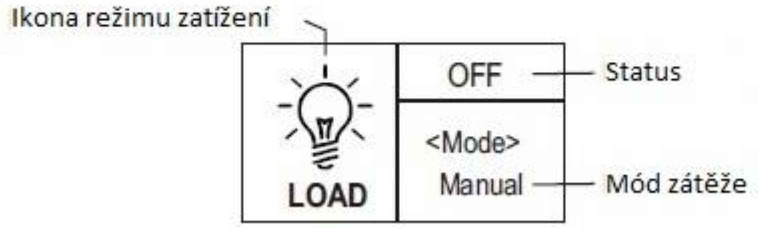
Zobrazená hodnota/parametr	Popis
BackLight-T: ON	LCD displej je permanentně podsvícen
BackLight-T: 20S	Nastavení času zhasnutí displeje v rozmezí 1 až 60 vteřin

Vstupte do nabídky pro nastavení, stiskněte "šipku nahoru" nebo "šipku dolů". Přejděte na BackLight-T: 20S, stiskněte "šipku doprava" pro vstup do nastavovacího módu. Stiskem "šipka nahoru" nebo "šipka dolů" měníte hodnotu v rozsahu nastavení viz. předchozí tabulka. Pro potvrzení výběru stiskněte "šipku doprava", pro zrušení výběru stiskněte "šipku doleva".

3.3.7 Vymazání historických dat a Obnovení do továrního nastavení

"ClrHistoryData" -> "ANO" vyčistit historické údaje
"RestoreDefault" -> "YES" obnovit tovární nastavení
Chcete-li vstoupit do podnabídky, klepněte na "šipku doprava" a objeví se nabídka "NO" a YES ". Použijte "šipku nahoru, šipku dolů " pro výběr "ANO", pak klepněte znovu na "šipku doprava" a "YES" několikrát blikne. Pokud je zvoleno "NO", stiskněte "šipku doprava" pro návrat na předchozí úroveň.

3.3.8 Režim zatížení



1) Pokud jsou znaky zobrazené nahoře v <Mode> zapnuty "ON", znamená to, že je zátěž zapnutá. "OFF" indikuje, že je zátěž vypnutá.

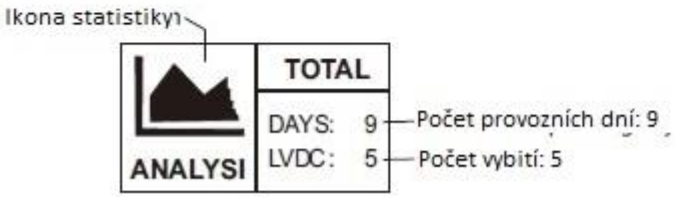
2) Klepnutím na tlačítko "šipka doprava" vstoupíte do režimu zátěže a přímo pod <Mode>, znaky režimu nebo číslice začnou blikat. Pomocí tlačítek "šipku nahoru, šipku dolů" vyberte některý z režimů zatížení uvedených v následující tabulce a znovu stiskněte tlačítko "šipka doprava" pro dokončení režimu nastavení.

3) Stiskněte a držte tlačítko "šipka doprava" v libovolném menu, ale ne v režimu nastavení: pokud je aktuální režim „manuální režim", stisknutím a podržením tlačítka zapnete/vypnete zátěž; Pokud aktuálním režimem není "ruční režim", stisknutí a podržení tlačítka způsobí, že displej přeskočí do rozhraní pro nastavení režimu zátěže a zobrazí se upomínka, upozorňující uživatele o tomto režimu, stisknutím a podržením tlačítka se nezapne/zapne zatížení.

4) Poznámka: Tento parametr je pro regulátory bez zátěže neúčinný.

Režim zátěže	Znaky režimu	Popis
Pouze světlo, režim řízení	Light+On	Napětí na solárním panelu je nižší než napětí na světle a po přednastaveném časovém zpoždění, regulátor zapne zátěž; Napětí na solárním panelu je vyšší než napájecí napětí a po přednastaveném časovém zpoždění regulátor vypne zátěž.
Ovládání světla + čas Řídící režim 1 až 14H	Light+01H ….. Light+14H	Napětí na solárním panelu je nižší než napětí na světle a po přednastaveném časovém zpoždění regulátor zapne zátěž. Od tohoto okamžiku bude zátěž pracovat po přednastavenou dobu (1 až 14 hodin) dokud nevypne.
Manuální režim	Manual	V tomto režimu, ať už je den nebo noc, mohou uživatelé stisknout a podržet tlačítko "OK" pro zapnutí nebo vypnutí zátěže; tento režim je často používán v některých speciálních příležitostech nebo při uvedení do provozu.
Režim ladění	Debug	Pokud je napětí solárního panelu nižší než napětí na světle, regulátor okamžitě zapne zátěž; Jakmile napětí solárního panelu přesáhne napětí na světle, regulátor okamžitě vypne zátěž. Tento režim se obvykle používá při instalaci a uvedení do provozu.
Normální režim	Normal On	Tento režim je vhodný pro aplikace vyžadující 24hodinový provoz a poté zůstává stále zapnutý, zátěž zůstává stále v tomto režimu.

3.3.9 Statistická data



Zahrnuje celkový počet nabíjecích ampér-hodin, celkový počet vybíjecích ampér-hodin, celková spotřeba energie, počet provozních dní, počet vybití a plných nabití.

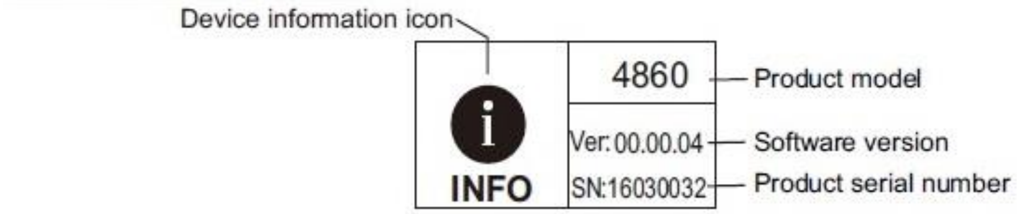
Menu level	Page	Displayed item/ parameter	Description
2nd-level menus	1	C-chg : 0AH	Celkem nabíjecích Ah
		C-lod : 0AH	Celkem vybíjecích Ah
		E-chg : 0KWH	Celkový vygenerovaný výkon
		E-lod : 0KWH	Celková spotřeba
	2	Rundays: 10D	Počet provozních dní
		LVD-Count: 0	Počet vybití
		FUL-Count: 0	Počet nabití

3.3.10 Historické údaje aktuálního dne

(Historické údaje zahrnují: minimální napětí baterie v aktuálním dni, max. napětí, aktuální denní max. nabíjecí proud, max. vybíjecí proud, proud denní max. nabíjecí výkon, aktuální denní max. vybíjecí výkon, aktuální nabíjení v Ah, aktuální vybíjecí proud, běžné denní generování elektrické energie a denní spotřeba energie)

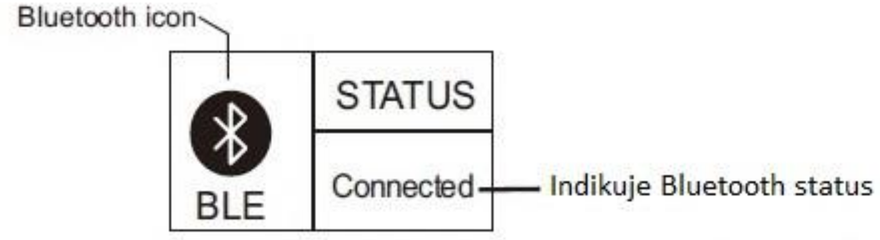
Menu level	Page	Displayed item/ parameter	Description
Druhá úroveň Menu	1	<History Data> xxxx Days Ago	Xxxx : select the historical data of day xxxx (counting backwards) 0000: the current day 0001: yesterday 0002: the day before yesterday
Třetí úroveň Menu	1	MinBatVol: 11.5V	Min. napětí baterie ve zvolené dny
		MaxBatVol: 11.6V	Max. napětí baterie ve zvolené dny
		MaxChgVol : 0A	Max. nabíjecí proud ve zvolené dny
		MaxLodVol : 0A	Max. vybíjecí proud ve zvolené dny
	2	MaxChgPow : 0W	Max. nabíjecí výkon ve zvolené dny
		MaxLodPow : 0W	Max. vybíjecí výkon ve zvolené dny
		C-D-Chg : 0AH	The selected day's total charging amp-hrs
		C-D-Lod : 0AH	Max. nabíjecí Ah ve zvolené dny
	3	E-D-Chg : 0kWh	Celkový vygenerovaný výkon ve zvolené dny
		E-D-Lod : 0kWh	Celková spotřeba ve zvolené dny

3.3.11. Informace o zařízení



Menu level	Page	Item	Description
2st-level menu	1	Model : 4860	Controller model
		HW-ver : 00.02.07	Hardware version
		SW-ver : 00.00.04	Software version
		Serial : 160300032	Controller serial number

3.3.12 Stav připojení Bluetooth



1) Když se na obrazovce zobrazí zpráva "Disconnect", znamená to, že v současné době není žádné zařízení Bluetooth připojeno.
2) Když je "Connected", znamená to, že bylo připojeno některé zařízení Bluetooth.
3) Funkce Bluetooth a toto menu jsou k dispozici pouze pro zobrazovací jednotku "RM-5B" a nikoli pro "RM-5" jednotku.
4) Aplikace je kompatibilní pouze s telefony s operačním systémem Android verze 4.3 a vyšší a Iphone.

4. Funkce ochrany produktu a údržba systému

4.1. Funkce ochran

- **Ochrana proti vodě: krytí IP32**
- **Ochrana výkonového přetížení PV vstupu**

Když výkon solárního panelu přesáhne jmenovitý výkon, regulátor omezí výkon solárního panelu pod jmenovitý výkon, aby nedošlo k poškození regulátoru příliš velkým proudům a ke snížení nabíjecího napětí.

- **Ochrana proti přepólování baterie**

Je-li baterie reverzně připojena, systém jednoduše nebude fungovat, aby chránil regulátor před spálením.

- **Ochrana DC vstupu proti příliš vysokému napětí**

Pokud je napětí na vstupní straně fotovoltaického pole příliš vysoké, regulátor automaticky odpojí fotovoltaický vstup.

- **Ochrana proti zkratu na PV vstupu**

Pokud je strana fotovoltaického vstupu zkratována, regulátor zastaví nabíjení, když výskyt zkratu zmizí, nabíjení se automaticky obnoví.

- **Ochrana přepólování na PV vstupu**

Když je fotovoltaické pole reverzně připojeno, regulátor se nezničí, po správném připojení bude normální provoz pokračovat.

- **Ochrana výkonovým přetížením výstupu LOAD**

Když zátěž přesahuje jmenovitou hodnotu, zatížení se dostane do ochrany zpoždění.

- **Ochrana při zkratu na výstupu LOAD**

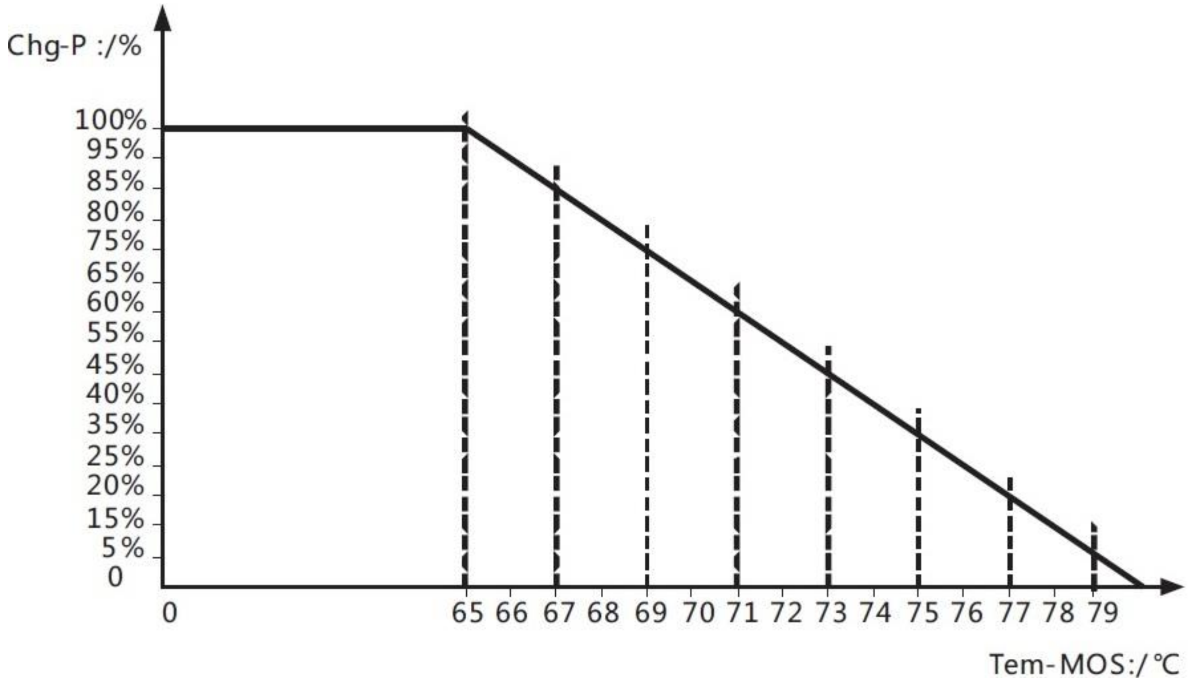
Když je zatížení zkratováno, regulátor může implementovat ochranu rychle a včas a bude se snažit po určitém časovém zpoždění znovu zapnout zátěž. Tato ochrana může být provedena až 5krát denně. Uživatelé mohou také ručně řešit problém se zkratem při zjištění zkratu pomocí kódů abnormalit na stránce analýzy dat systému.

- **Ochrana nočního reverzního připojení**

Tato ochranná funkce může účinně zabránit tomu, aby se baterie přes noc vyčerpala, když není solární panel osvětlen.

- **Ochrana PV vstupu (bleskojistka)**

- **Ochrana při teplotním přetížení** (viz. graf)



4.2. Údržba systému

- Chcete-li zachovat co nejlepší a dlouhodobou výkonnost, doporučujeme držet se těchto pokynů.
- Ujistěte se, že přirozené proudění vzduchu okolo solárního regulátoru nabíjení není blokováno. Odstraňte veškeré nečistoty nebo zbytky na žebrech chlazení.
- Zkontrolujte, zda izolace použitých vodičů není poškozená v důsledku spálení, tření s jinými objekty v okolí, hnilobě, hmyzu nebo působením hlodavců. Zkontrolujte, zda oprava nebo nahrazení vodičů je nutná.
- Zkontrolujte, že ukazatele jsou v souladu s provozem zařízení. Věnujte pozornost jakékoliv závadě nebo chybě na LCD displeji, přijměte nápravná opatření, pokud je to nutné.
- Zkontrolujte všechny elektrické svorky, jestli nejsou zkorodovány, poškození izolace, zda se nezahřívají nebo nejsou opáleny, a dotáhněte šrouby svorek.
- Zkontrolujte, zda není v okolí a na regulátoru špína, hnízda hmyzu a příznaky koroze, vše vyčistěte podle následujících požadavků.
- Pokud bleskojistka selhala, včas vyměňte poškozenou vložku, aby se zabránilo poškození při potenciálovém poškození solárního regulátoru nabíjení nebo i dalších zařízení uživatele zejména při bouřce.

Varování: Nebezpečí úrazu elektrickým proudem! V průběhu výše uvedeného postupu, se ujistěte, že všechny napájecí okruhy solárního regulátoru nabíjení byly odpojeny. Nejprve vše zkontrolujte a poté proveďte kontrolu nebo
související opatření!

5. Parametry specifikace produktu

5.1. Elektrické parametry

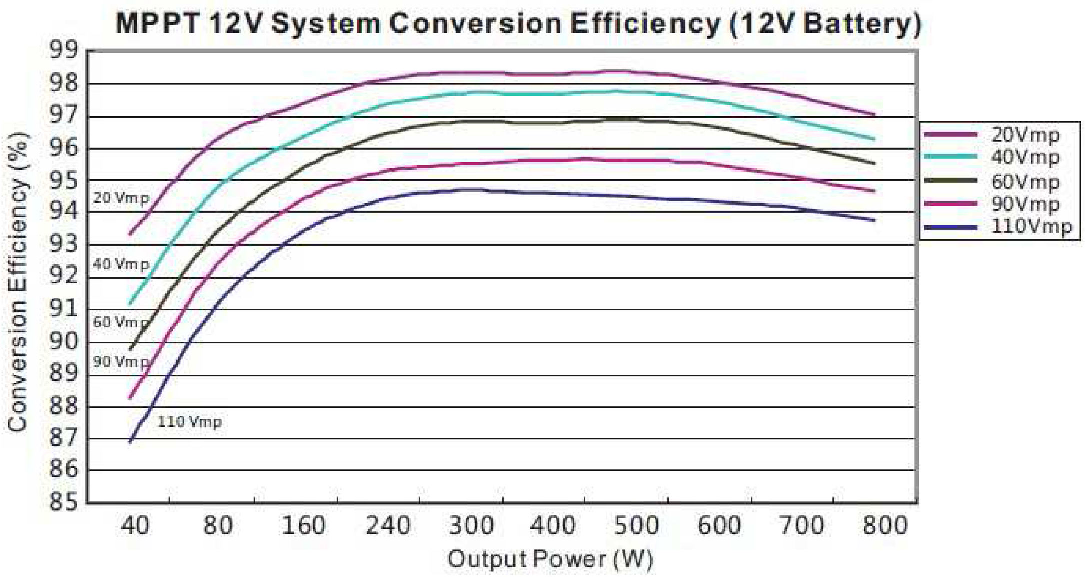
Parametr	**Hodnota**
Model	ML4860
Systémové napětí	12V/24V/36V/48V Auto
Vlastní spotřeba	0.7 W to 1.2W
Napětí baterie	9V to 70V
Max. FV vstupní napětí	150V(25°C) 145V(-25°C)
Max. rozpětí napětí	Battery Voltage+2V to 120V
Jmenovitý nabíjecí proud	60A
Jmenovitý vybíjecí proud	20A
Max. kapacitní zátěž	10000uF
Max. příkon FV systému	800W/12V; 1600W/24V; 2400W/36V; 3200W/48V
Účinnost konverze	≤98%
MPPT efektivita	＞99%
Faktor teplotní kompenzace	-3mv/°C/2V（default）
Provozní teplota	-35°C to +45°C
Odolnost	IP32
Hmotnost	3,6 kg
Komunikace	RS232 RS485
Nadmořská výška	≤ 3000m
Rozměry produktu	285*205*93mm

5.2. Typ baterie

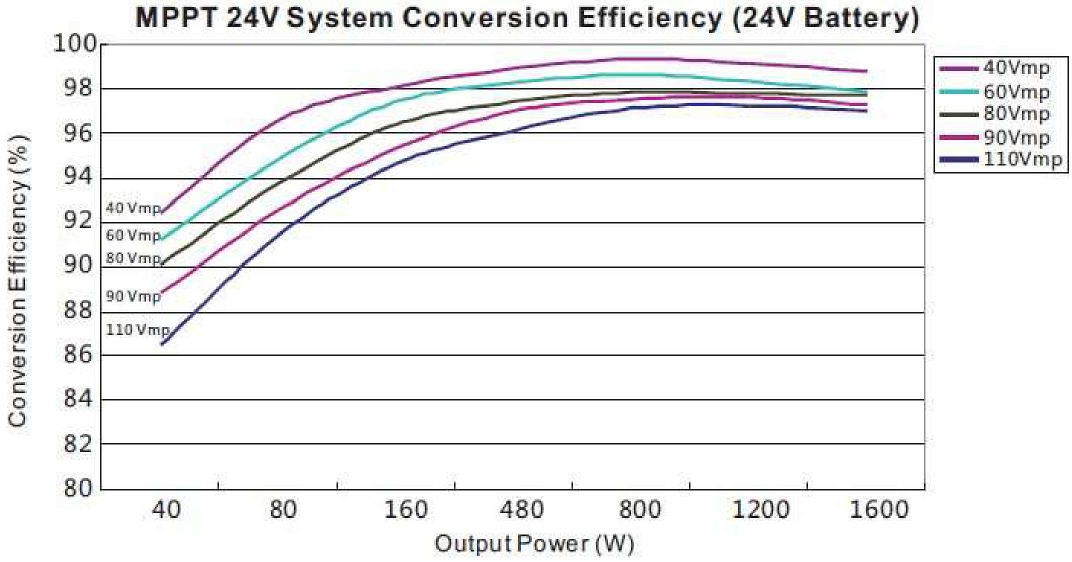
Parameters cross-reference table for different types of batteries				
Voltage to set Battery type	Sealed lead-acid battery	Gel lead-acid battery	Open lead-acid battery	User (self-customized)
Over-voltage cut-off voltage	16.0V	16.0V	16.0V	9～17V
Equalizing voltage	14.6V	——	14.8V	9～17V
Boost voltage	14.4V	14.2V	14.6V	9～17V
Floating charging voltage	13.8V	13.8V	13.8V	9～17V
Boost return voltage	13.2V	13.2V	13.2V	9～17V
Low-voltage cut-off return voltage	12.6V	12.6V	12.6V	9～17V
Under-voltage warning return voltage	12.2V	12.2V	12.2V	9～17V
Under-voltage warning voltage	12.0V	12.0V	12.0V	9～17V
Low-voltage cut-off voltage	11.1V	11.1V	11.1V	9～17V
Discharging limit voltage	10.6V	10.6V	10.6V	9～17V
Over-discharge time delay	5s	5s	5s	1～30s
Equalizing charging duration	120 minutes	——	120 minutes	0～600 minutes
Equalizing charging interval	30 days	0 days	30 days	0～250D (0 means the equalizing charging function is disabled)
Boost charging duration	120 minutes	120 minutes	120minutes	10～600 minutes

6. Křivka konverze účinnosti

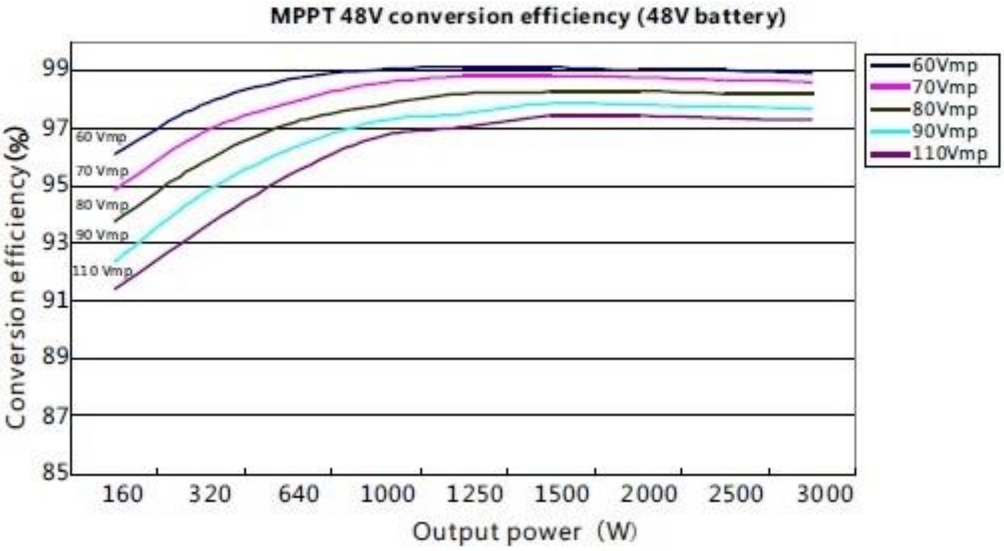
6.1. 12V efektivita konverze systému



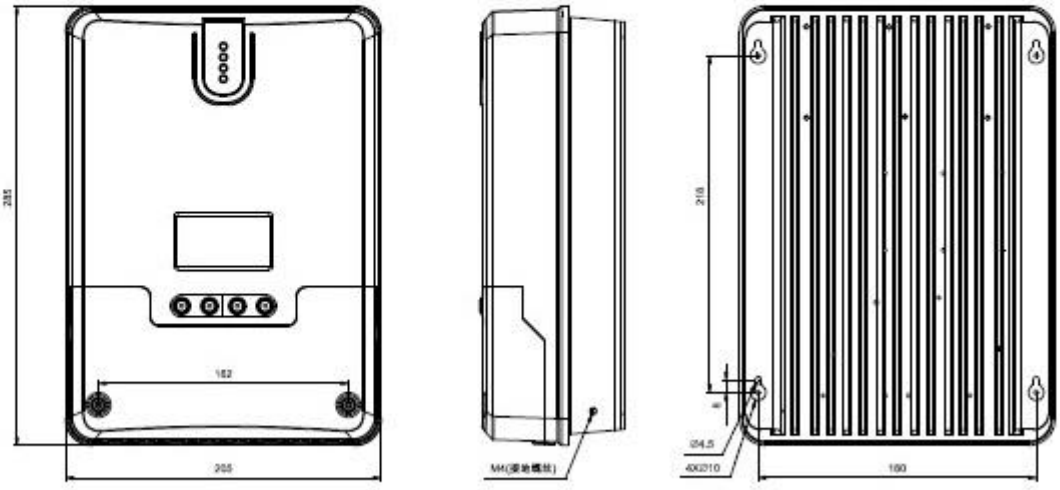
6.2. 24V efektivita konverze systému

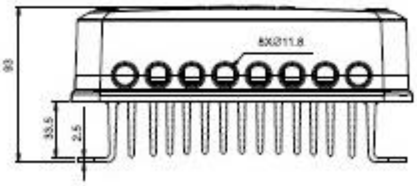


6.3. 48V efektivita konverze systému



7. Rozměry produktu





Technical requirements

Product dimensions : 285*205*93mm

Hole positions : 218*180mm

Hole diameter : ø4.5

Applicable wire : diameter <11mm