

MPPT Solární regulátor

MT2410 Uživatelský manuál



Režim	MT2410	
Napětí baterie	12V	24V
Max. výkon FV panelu	130W	260W
Nabíjecí proud	10A	
Vybíjecí proud	10A	
Max. napětí na solar. vstupu	150V	

Vážený zákazníku:

Děkujeme, že jste si vybrali právě tento produkt!

Před použitím si pečlivě přečtěte uživatelský manuál.

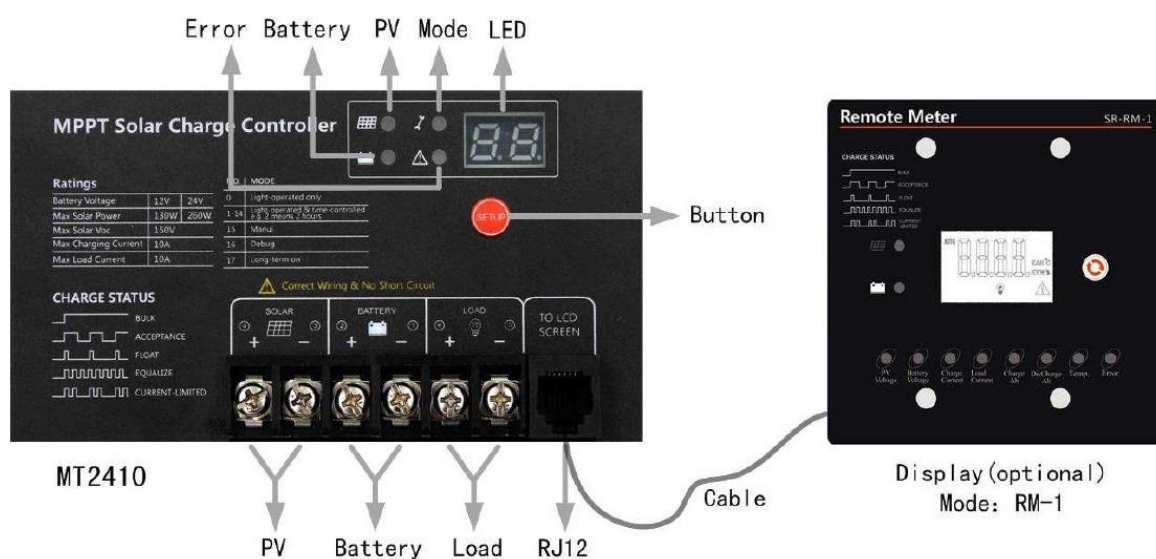
I. Vlastnosti

- Využívá techniku více hřebenového trackování pro stav, kdy je část solárního panelu ve stínu, nebo je část panelu poškozená.
- Zabudovaný algoritmus pro sledování maximálních výkonových hodnot, aby podporoval maximální účinnost FV systému. Účinnost nabíjení o 15%-20% vyšší než u PWM regulátoru.
- V průběhu 1min. zjistí nejlepší pracovní bod VA křivky. Účinnost MPPT může dosáhnout až 99,9%.
- Využívá pokročilé digitální napájecí techniky, které činí efektivitu konverze dosahující přes 97%.
- Čtyři nabíjecí stupně MPPT – Equalizing (vyrovnávací), Boost (zasílený), Floating (plovoucí).
- Režim nabíjení s omezením proudu. Když je výkon solárního panelu příliš velký, regulátor automaticky sníží nabíjecí výkon, což umožní systému pracovat pod jmenovitým nabíjecím proudem.
- Indikace chybových kódů, které pomáhají uživateli odhalit poruchu v systému.
- Různé metody řízení zátěže. Automatické rozpoznání dne a noci.
- Různé funkce ochrany systému. Přepětí, podpětí, přetížení, přehřátí, chybná polarita baterie, zkrat atd.

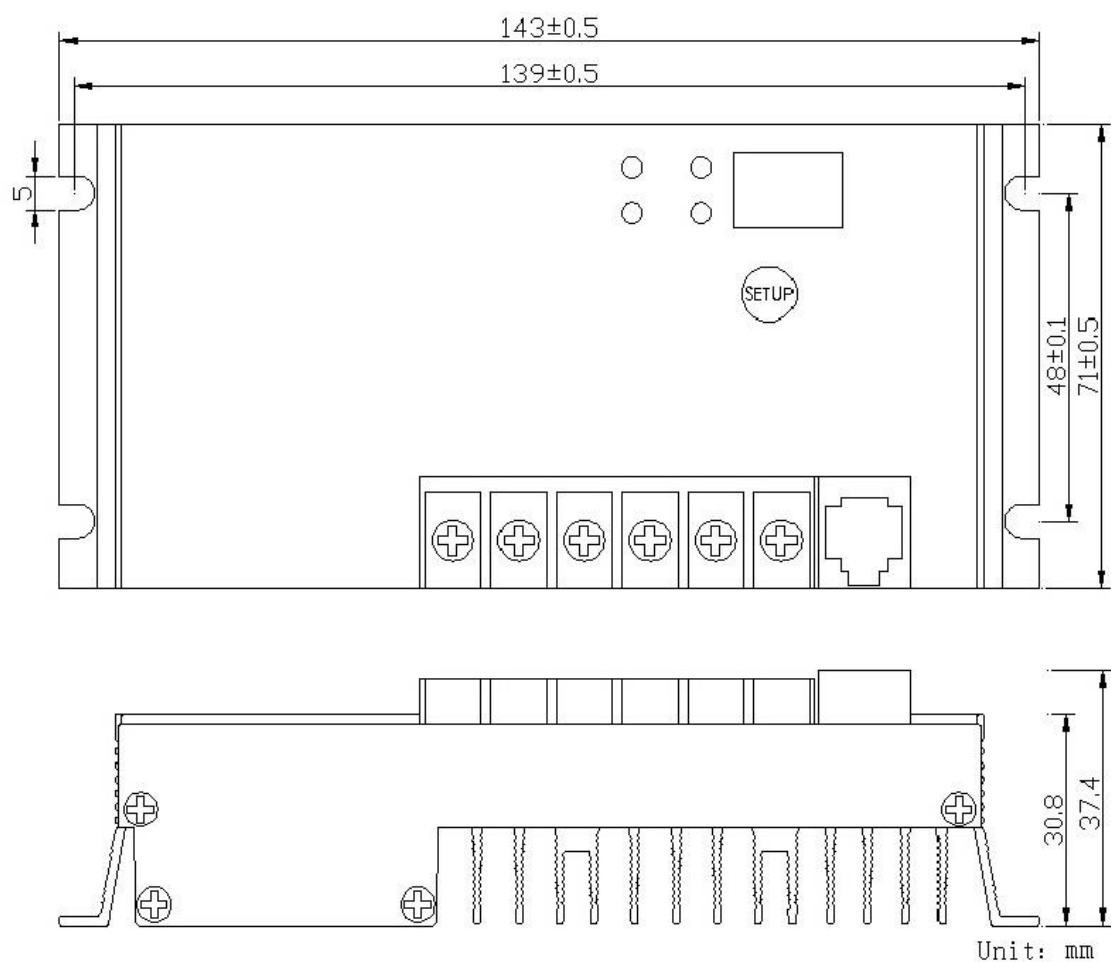
II. Upozornění

- Svorkové napětí může překročit pro člověka bezpečné napětí, používejte izolované nástroje a zajistěte suché ruce.
- Připojte dráty opatrně a správně. Přestože má regulátor ochrany proti opačné polaritě a zkratu, neznamená to, že je možné jej provozovat chybně zapojený.
- Nepřipojujte solární panel k portu baterie nebo portu pro zátěž regulátoru, jinak by vysoké napětí solárního panelu způsobilo poškození regulátoru.
- Nejprve připojte baterii, poté připojte ostatní zařízení, pokud na regulátoru svítí indikátor normálně. Jestliže připojíte baterii opačně, napětí na portu zátěže bude mít mínusovou hodnotu. To může zničit zařízení připojené na zátěži.
- MPPT regulátor je navržen podle VA křivky solárního panelu, takže když připojíte k regulátoru obecný zdroj stejnosměrného napětí, nemusí regulátor fungovat.
- Doporučujeme instalovat regulátor v dobře větraném a chlazeném prostředí, regulátor může během provozu hřát.
- Vyberte správný kabel s dostatečnou kapacitou, aby se zabránilo dalším ztrátám v obvodu.
- Plné nabití baterie je velmi důležité. Baterie by měla být plně nabitá nejméně 1x za měsíc, jinak dojde k trvalému poškození baterie. Baterie může být plně nabitá pouze tehdy, když je vstupní kapacita větší než spotřeba energie zátěže.
- Neponechte regulátor v korozivní kapalině nebo bude poškozen a uvolní škodlivý plyn.
- Jelikož je v baterii uchováno velké množství energie, v žádném případě nedovolte zkratování baterie. Doporučujeme zapojení pojistky.
- Akumulátor může uvolňovat hořlavý plyn, uchovávejte jej daleko od jiskry.
- Ujistěte se, že děti jsou daleko od baterie, solárního panelu a regulátoru.

III. Schéma čelního panelu



IV. Technický nákres



V. Pokyny pro instalaci a použití

1. Připevněte regulátor: upevněte ovladač na povrch daného místa. Dodržujte vzdálenost mezi regulátorem a montážní plochou pro zajištění rozptýlení vzniklého tepla.

2. Příprava drátu: Použijte kabel, který odpovídá proudu, hustota by neměla přesáhnout 4A/mm^2 . Vezměte v potaz délku drátu, oholte 8 mm izolace na straně terminálu regulátoru, zkuste omezit délku, jak jen to bude možné, snížíte tak ztráty na vedení.

3. Připojte baterii: nejprve připojte kabel k baterii, pozor na správnou polaritu. Je-li připojeno obráceně, regulátor nebude fungovat, ale nebude poškozovat regulátor.

4. Připojte solární panel: dávejte pozor na “+” a “-“, nepřipojujte obráceně. Pokud je dostatek slunce, regulátor zobrazí režim nabíjení, jinak zkontrolujte, zda je připojení správné. Pokud je solární panel osvětlen, produkuje okamžitě napětí. Při použití 24V nebo více, bude napětí solárního panelu překračovat člověku bezpečné napětí, zabraňte úrazu elektrickým proudem dostatečnou izolací.

5. Připojte zátěž: připojte zátěž k regulátoru. Zátěž nesmí překročit jmenovitý proud a zkontrolujte správnost polarity. Zabraňte opačnému připojení.

6. Připojení k uzemnění: Pokud je třeba uzemnit, připojte pól baterie “-“ na zem.

7. Připojte LCD displej: Připojte LCD displej přes rozhraní RJ12, režim: SR-RM-1 (volitelně)

VI. Stavové indikátory

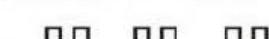
1. Indikace nabíjení: Když výstupní napětí solárního panelu dosáhne určité hodnoty, indikátor nabíjení začne fungovat. Různé stavy blikání reprezentují různé stavy nabíjení. Konkrétní významy jednotlivých režimů jsou uvedeny v Tabulce A níže.

2. Indikace kapacity baterie: pokud je baterie normální, indikátor svítí. Pokud je baterie podbitá, indikátor pomalu bliká. Pokud je baterie přebíhá, indikátor bliká rychle. (Tabulka B).

3. Indikace režimu: pokud je indikátor režimu zapnut, zobrazuje režim regulátoru. Pokud nedojde 5s ke stisku tlačítka, hodnota zmizí.

4. Indikace poruchy: když je indikátor poruchy zapnutý, hodnota na displeji zobrazuje poruchový kód regulátoru. Hodnota zmizí, pokud 5s nedojde ke stisku tlačítka. Pokud chyba existuje, indikátor bude blikat.

Režim nabíjení

	BULK	Nabíjení při Max. výkonu, Indikace svítí.
	ACCEPTANCE	Boost nabíjení, pomalu bliká
	FLOAT	Float (plovoucí) nabíjení, jednou blikne
	EQUALIZE	Equalizing nabíjení, rychle bliká
	CURRENT-LIMITED	Proudově omezené nabíjení, dvojitě blikání

Tabulka A – Režimy nabíjení

Indikátor režimu	Režim nabíjení
Normální režim, indikace svítí	Nabíjení při max. výkonu
Pomalé blikání (svítí 1s, nesvítí 1s, cyklus 2s)	Boost (zasílené) nabíjení
Malé bliknutí (svítí 0,1s, nesvítí 1,9s, cyklus 2s)	Float (plovoucí) nabíjení
Rychlé blikání (svítí 0,1s, nesvítí 0,1s, cyklus 0,2s)	Equalizing (vyrovnávací) nabíjení
Dvojitě blikání (svítí 0,1s, nesvítí 0,1s, znovu otevřít 0,1s, Znovu uzavřít 1,7s, cyklus 2s)	Proudově omezení nabíjení

Tabulka B – Indikace baterie

LED Status	Režim baterie
Svíí	Napětí baterie je v normálu
Pomalů bliká (svíí 1s, nesvíí 1s, cyklus 2s)	Nízke napětí na baterii
Rychle bliká (svíí 0,1s, nesvíí 0,1s, cyklus 0,2s)	Vysoké napětí na baterii

VII. Specifikace pracovního režimu zátěže

1. Režim řízení osvětlení (0): Při západu slunce se intenzita světla sníží až na počáteční bod, regulátor zapne zátěž (osvětlení) 5min po schválení spouštěcího signálu. Při východu slunce, intenzita světla stoupá do bodu, kdy řídicí jednotka vypne zátěž.

2. Režim osvětlení + kontrola času (1-14): Pokud nemá sluneční světlo, intenzita světla klesne na počáteční bod, regulátor zapne zátěž 5min po schválení spouštěcího signálu, zátěž začne pracovat. Zátěž se vypne, když pracovní doba dosáhne nastavené hodnoty, viz tabulka C.

3. Manuální režim (15): V ručním režimu může uživatel ovládat zatížení tlačítkem; bez ohledu na den a noc. Tento režim platí pro speciální zátěže nebo ladění.

4. Režim ladění (16): Tento režim se používá při ladění; zátěž bude vypnuta při přijímání světelného signálu a bude svítit bez světelného signálu.

5. Normální režim (17): V tomto režimu bude zatížení normálně zapnuto; tento režim je vhodný pro zatížení, které vyžaduje 24 hodinové napájení.

VII. Operační instrukce

1. Přehled režimu a chybového kódu: Když systém pracuje normálně, na displeji se nic nezobrazuje, po stisknutí tlačítka se displej zapne, přehled režimu a chybového kódu se zapne. Pokud je indikátor režimu zapnut, displej zobrazuje pracovní režim zátěže; pokud je zapnutý chybový indikátor, displej zobrazuje chybové kódy. Pracovní režimy a chybové kódy jsou popsány v tabulkách C a D níže.

2. Nastavení režimu: Když stisknete tlačítko po dobu delší než 3s, začne blikat indikátor režimu, když stisknete tlačítko znovu, hodnota na displeji se změní. Podle čísla, zobrazeného na displeji, si může uživatel zvolit jiný pracovní režim, ponecháním hodnoty po dobu 10s bez aktivity se režim uloží a uzavře nebo jej můžete 3s stisknutím ukončit sami.

Tabulka C – Pracovní režimy

Hodnota	Specifikace parametru
0	Ovládání světla
1	Zatížení bude zapnuto ovládáním světla a po 1 hodině bude vypnuto
2	Zatížení bude zapnuto ovládáním světla a po 2 hodinách bude vypnuto
3	Zatížení bude zapnuto ovládáním světla a po 3 hodinách bude vypnuto
4	Zatížení bude zapnuto ovládáním světla a po 4 hodinách bude vypnuto
5	Zatížení bude zapnuto ovládáním světla a po 5 hodinách bude vypnuto
6	Zatížení bude zapnuto ovládáním světla a po 6 hodinách bude vypnuto
7	Zatížení bude zapnuto ovládáním světla a po 7 hodinách bude vypnuto
8	Zatížení bude zapnuto ovládáním světla a po 8 hodinách bude vypnuto
9	Zatížení bude zapnuto ovládáním světla a po 9 hodinách bude vypnuto
10	Zatížení bude zapnuto ovládáním světla a po 10 hodinách bude vypnuto
11	Zatížení bude zapnuto ovládáním světla a po 11 hodinách bude vypnuto
12	Zatížení bude zapnuto ovládáním světla a po 12 hodinách bude vypnuto
13	Zatížení bude zapnuto ovládáním světla a po 13 hodinách bude vypnuto
14	Zatížení bude zapnuto ovládáním světla a po 14 hodinách bude vypnuto
15	Manuální režim
16	Režim ladění (přednastavená hodnota)
17	Normální režim

Tabulka D – Chybové kódy

Kód	Specifikace parametru
E0	Bez chyby, regulátor funguje v pořádku.
E1	Vstupní napětí z FV panelu je vyšší než 150V.
E2	Výkon FV panelů je vyšší než 140W/12V nebo 280W/24V.
E3	Vnitřní teplota regulátoru je nad mezní hodnotou, nabíjecí výkon bude snížen.
E4	Zkrat na zátěži.
E5	Výkon na zátěži je příliš vysoký.
E8	Vysoká teplota uvnitř regulátoru. Nabíjení zastaveno.
E9	Senzor vnitřní teploty nebyl připojen nebo je poškozen.

Pozor: Pokud nedojde k žádné klíčové operaci během 5s, displej se vypne. Pokud jsou identifikovány nějaké chyby, indikátor chyb bude blikat po celou dobu, dokud nebude chyba opravena.

IX. Chyby a jejich řešení

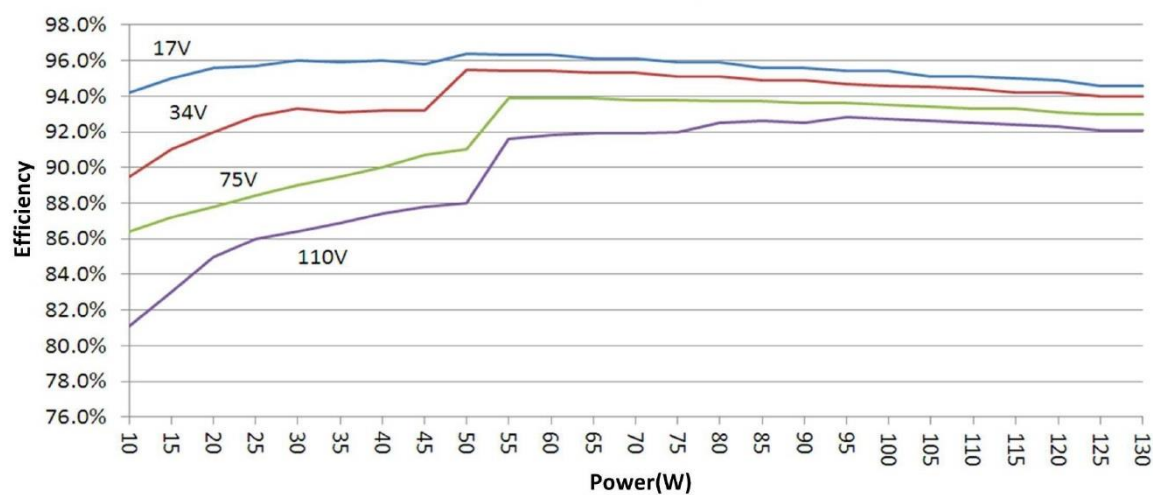
Chyba	Řešení
Chybový kód E1	Vstupní napětí FV panelu je příliš vysoké, zkontrolujte parametr FV panelu, nabíjení bude obnoveno po snížení napětí.
Chybový kód E2	Výkon FV panelu má vysoký výkon, zkontrolujte parametry FV panelu, zda jsou v pořádku.
Chybový kód E3	Vnitřní teplota regulátoru je příliš vysoká, odventilujte zařízení.
Chybový kód E4	Zatížení je zkratováno, po odstranění poruchy bude zotavení následující den nebo po dlouhém stisknutí tlačítka.
Chybový kód E5	Výkon zátěže přesahuje jmenovitý výkon, zredukujte elektrická zařízení, obnoví se na další den nebo po dlouhém stisknutí tlačítka.
Chybový kód E8	Regulátor je přehřátý, tato situace je vážnější, než chyba E3. Obnoví se, jakmile teplota klesne.
Chybový kód E9	Snímač teploty není připojen nebo je poškozen; vnitřní ochrana nad teplotou nebude fungovat, pokud to má vliv na použití, vyhledejte servis.
Indikátor baterie bliká rychle, žádný výstup	Vysoké napětí na baterii, zkontrolujte, zda je připojení spolehlivě připojeno.
Indikátor baterie bliká pomalu, žádný výstup	Baterie je zcela vybita, k obnově dojde po plném nabití baterie.
Ostatní chyby	Zkontrolujte kabeláž a připojení. Regulátor může být poškozen.

X. Parametry

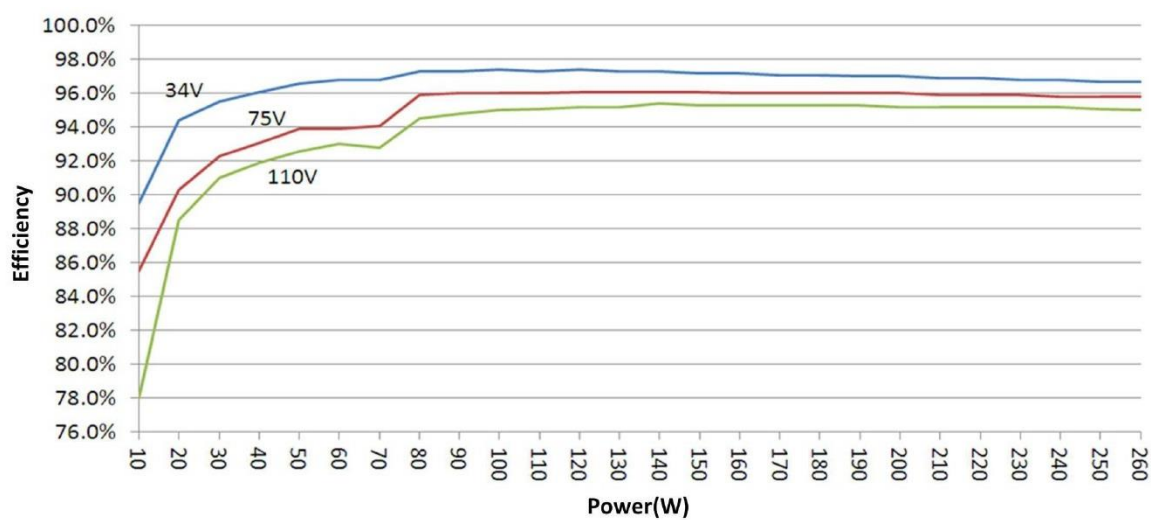
Parametry	Hodnota	
Model	MT2410	
Systémové napětí	12V	24V
Max. vstupní výkon FV panelů	130W	260W
Účinnost konverze	≤96%	≤97%
Jmenovitý nabíjecí/vybíjecí proud	10A	
Ztráty bez zátěže	< 15mA	
Max. vstupní napětí FV panelů	< 150V	
MPPT účinnost	> 99%	
Přepětíová ochrana	16,5V	33,0V
Omezení nabíjecího proudu	15,5V	31,0V
Vyrovňovací nabíjecí napětí	15,2V	30,4V
Vyrovňovací nabíjecí interval	30 dní	
Boost nabíjecí napětí	14,4V	28,8V
Plovoucí nabíjecí napětí	13,8V	27,6V
Obnovovací napětí při vybití	12,5V	25,0V
Napětí pro vybití	11,0V	22,0V
Boost nabíjecí čas	2 hodiny	
Vyrovňovací nabíjecí čas	1 hodina	
Ochrana proti přehřátí	Ano	
Operační napětí světla (zapnuto)	5V	
Operační napětí světla (vypnuto)	6V	
Operační čas zpoždění světla	5min	
Pracovní teplota	-35°C až +65°C	
Hmotnost	430g	
Nadmořská výška	<3000m	
Rozměry	143 x 71 x 37,4 (mm)	
Rozměry pro instalaci	139 x 48 (mm)	
Ochrana proti přetížení	Proud zátěže 1,25x větší než jmenovitý proud, odřízne zátěž do 10s; Proud zátěže 1,5x větší než jmenovitý proud, odřízne zátěž do 5s	
Ochrany	1. Reverzní polarita, 2. Vnitřní přehřátí, 3. Napětí na panelech je příliš vysoké 4. Přetížení, 5. Ochrana opačného nabíjení, 6. TVS ochrana před bleskem, 7. Voděodolnost: IP 64	

XI. Diagram typické účinnosti

1. Křivka výkonu a účinnosti solárního panelu (12V systém)



2. Křivka výkonu a účinnosti solárního panelu (24V systém)



XII. MPPT nabíjecí algoritmus

Úplný název MPPT je Maximum Power Point Tracking, tedy sledování maximální bodu výkonu. Jde o pokročilý nabíjecí způsob, který umí detekovat výkon solárního panelu v reálném čase a sleduje maximální výkon VA křivky, čímž dosahuje nejvyšší účinnosti nabíjení baterie. V kontrastu s tradičním PWM regulátorem, je MPPT regulátor o 15% ~ 20% účinnější. Jakmile se změní okolní teplota nebo sluneční svit, MPPT regulátor okamžitě nastaví parametr podle různých podmínek, aby systém vždy fungoval s maximální účinností.

MPPT regulátor používá pro nabíjení vzestupný proud, plovoucí proud a vyrovnávací proud. Regulátor vyhodnotí napětí baterie před zahájením nabíjení. Jestliže je napětí baterie vyšší než 13,2V ($\cdot 2 / 24V$), regulátor posoudí baterii jako stav plného nabití, poté přepne do plovoucího režimu. Pokud je počáteční napětí baterie nižší než 13,2V ($\cdot 2 / 24V$), nabíjecí proces je: vyrovnávací nabíjení, zesílené nabíjení, plovoucí nabíjení. Rozsah vyrovnávacího nabíjení je 1 hodina, vzestupné nabíjení 2 hodiny a vyrovnávací interval 30 dní. Křivka nabíjení je uvedena níže:

