

Schrackovi MPPT regulatori i nadzornici

Praktičnije i sigurnije punjenje

U prethodnim nastavcima serije iscrpno smo vas upoznali s olovnim i litij-ionskim baterijama tvrtke VICTRON koje se primjenjuju u fotonaponskim otočnim sustavima SCHRACK TECHNIK.

Riječ je o zaokruženim tehničkim rješenjima koja nude dvije vrste baterija za pohranu električne energije, ovisno o namjeni i svojstvima sustava.

Kako se tehnologija brzo razvija, tijekom trajanja naše serije dogodila su se poboljšanja s kojima su MPPT regulatori punjenja baterija i nadzorni uređaji ostvarili značajan tehnološki napredak.

Ovdje nećemo iznova opisivati sustave ni teorijske osnove samih regulatora.

Objavljujemo samo detalje koje nije teško povezati s ranije objavljenim sustavima.

Ako pratite ovu seriju, neće vam biti teško prelistati prethodne nastavke i prepoznati konfiguracije i primjere koji s novim uređajima nude detaljniju kontrolu, a time i bolju zaštitu fotonaponskih sustava.



Nadzornik MPPT regulatora punjenja

Slika 1.: Spoj MPPT regulatora punjenja i MPPT nadzornika.

Tablica 1.: MPPT regulatori punjenja s ulaznim naponom do 150 V.

MPPT regulator punjenja baterije	150/45	150/60	150/70	150/85	150/100
Napon baterije	12/24/48 V				
Nazivna struja punjenja	45 A	60 A	70 A	85 A	100 A
Maksimalni ulazni napon FN modula	150 V				

U prethodnim nastavcima upoznali smo regulatore punjenja MPPT 75/15 i MPPT 100/50 u *Micro*, *Mini* i *Midi* konfiguracijama otočnih fotonaponskih sustava.

Ugrađeni u sustav, ovi uređaji rade samostalno, ali imaju skromne mogućnosti prikazivanja stanja preko 3 LED pokazivača.

Zbog toga je osmišljen novi MPPT nadzornik regulatora punjenja pomoću kojega se može zaviriti u vrijednosti pojedinih parametara uređaja u radu.

Nadzornik se spaja na regulator punjenja preko *VE.direct kabla* koji na

obje strane ima *VE.direct utikač* (vidi sliku 1.). Kabel se naručuje posebno.

Nadzornik na sebi ima nekoliko tipki i pokazivač.

Pomoću tipki možete pregledavati: trenutnu snagu koju proizvode priključeni fotonaponski moduli, napon modula, struju koja ide u bateriju, napon baterije, ukupno proizvedenu energiju u tom danu (do trenutka gledanja).

Omogućen je i uvid u stanje regulatora - udarno punjenje, apsorpcijsko punjenje, održavanje, dojava greške i isključenja). Zaista mnogo...

Za uređaje koji imaju stabilizirani DC

izlaz za DC trošila može se vidjeti i trenutna izlazna struja.

Najnovija verzija uređaja omogućuje i pregled rada uređaja tijekom zadnjih 30 dana.

Pomoću nadzornika moguće je promijeniti i tvornički podešene parametre samog MPPT regulatora.

To je važno za bolju prilagodbu MPPT regulatora nekoj konkretnoj bateriji - podešavanjem parametara naponskih razina punjenja prema podacima proizvođača baterije.

Potrošnja MPPT nadzornika je svega 4 mA.

Kućiče za montažu MPPT nadzornika i BMV nadzornika

U trenutku montaže sustava često se postavlja pitanje kako i gdje ugraditi nadzornik. Može se ugraditi i u neki postojeći razdjelnik ili ćemo ga ugraditi na lako dohvatljivo i dobro vidljivo mjesto.

Za jednostavnu zidnu montažu osmišljeno je plastično kućište po mjeri MPPT nadzornika regulatora punjenja. Isto kućište možete primijeniti i za *BMV nadzornik baterija* o kojemu smo pisali u

nekoliko navrata.

Pomislite samo na izrezivanje kružnog otvora u nekom razdjelniku s metalnim vratima - a potom pogledajte sliku 2.



Slika 2.: Kućište pripremljeno za MPPT nadzornik regulatora punjenja i *BMV nadzornik baterija*.



Prednosti pripremljenog zidnog kućišta odmah su vidljive i razumljive.

Bluetooth VE.direct sučelje



Slika 3.: Mogućnost komunikacije pametnog telefona s regulatorom punjenja.

Umjesto montaže *MPPT nadzornika regulatora punjenja baterije*, očitavanje podataka koje se nalazi na *VE.direct* informacijskoj sabirnici regulatora punjenja moguće je i preko mobilnog telefona.

Bluetooth sučelje spaja se na *VE.direct* priključak regulatora punjenja i potom se na mobilnom telefonu, preko *bluetooth bežične veze*, potraži regulator punjenja.

Kad telefon *prepozna* regulator punjenja, podaci iz regulatora su dostupni na zaslonu telefona (slika 3.).

Programska aplikacija za telefon je besplatna, a *bluetooth sučelje* ne košta više od plastične kutije! Ovim sučeljem moguće je na zaslonu telefona dobiti podatke i s nekoliko regulatora punjenja. Ako se *bluetooth sučelje* priključi na *VE.direct* utičnicu *BMV nadzornika baterija*, opisanog u ranijim nastavcima serije, tada i s *BMV nadzornika baterije* možemo očitati podatke na zaslonu telefona.

Nova generacija autonomnih izmjenjivača ima također *VE.direct* sučelje.

To znači da zaista imamo cjelokupno stanje modula, baterije i izmjenjivača našeg fotonaponskog sustava *na dlanu*.

Dostupne su aplikacije za *iOs* i za *Android* operativne sustave mobilnih telefona.

VE.direct priključak je moguće spojiti i na osobno računalo preko *VE.direct* -USB kabela. Na osobno računalo se postavi besplatna aplikacija i može se nadgledati stanje uređaja u radu!



Slika 4.: Spoj *VE.direct* sučelja na izmjenjivaču s osobnim računalom preko *VE.direct*-USB kabela

Novi elementi niza MPPT regulatora punjenja baterija



Već smo spomenuli da smo dosad u sustavima upoznali MPPT regulatore punjenja :

- **MPPT 75/15**
(za jedan modul u *Micro 1* sustavu),
- **MPPT 100/50**
(za 4 modula u *Mini 4* sustavu) i
- **MPPT 150/85**
(za 18 modula u *Maxi 18* sustavu).

Niz MPPT regulatora je dopunjen novim uređajima kako pokazuje *tablica 1.* na početku ovog članka.

Svi modeli iz *tablice 1.* imaju ulazni napon do 150 V i omogućuju spajanje do 3 modula u seriju.

Slika 5.: MPPT 150/70-Tr - elementi novog niza MPPT regulatora punjenja baterije.

Osim toga, ti modeli imaju i **informacijsku priključnicu VE.direct.**

Uz pomoć uređaja iz *tablice 1.* presložili smo i naše tablice gotovih konfiguracija sustava.

Nećemo ovdje ulaziti u detalje tablica, već ćemo ih zbog cjelovitosti navesti kao *tablice 2., 3., 4., 5. i 6.*

Sva potrebna objašnjenja i detalji

izvedbe pojedinih modela već su opisani u ranijim člancima naše serije o otočnim sustavima.

Ipak, važno je znati da je uveden novi sustav **Midi 12** s MPPT regulatorom punjenja iz novog niza, dok je u sustavu **Maxi 18** povećan kapacitet baterije jer je uveden snažniji MPPT regulator punjenja baterije iz nove serije.

MPPT regulator punjenja baterije	150/45	150/60	150/70	150/85	150/100
Napon baterije	12/24/48 V				
Nazivna struja punjenja	45 A	60 A	70 A	85 A	100 A
Maksimalni ulazni napon FN modula	150 V				
Max snaga fotonaponskog polja pri 12V	650 W	860 W	1000 W	1200 W	1450 W
Max snaga fotonaponskog polja pri 24V	1300 W	1720 W	2000 W	2400 W	2900 W
Max snaga fotonaponskog polja pri 48V	2600 W	3440 W	4000 W	4900 W	5800 W

Sustav	Broj FN modula	Snaga FN polja	Energija iz FN modula u danu = snaga FN modula x 4h Sunca	Punjač	Broj punjača
Micro 1	1	250 Wp	1.000 Wh	MPPT 75/15	1
Micro 2	2	500 Wp	2.000 Wh	MPPT 75/15	2
Mini 4	4	1.000 Wp	4.000 Wh	MPPT 100/50	1
Easy solar 6	6	1.500 Wp	6.000 Wh	MPPT 100/50	1
Midi 8	8	2.000 Wp	8.000 Wh	MPPT 100/50	2
Midi 12	12	3.000 Wp	12.000 Wh	MPPT 150/70	1
Maxi 18	18	4.500 Wp	18.000 Wh	MPPT 150/100	1

**Tablica 2.:
Upareni otočni
fotonaponski
sustavi - broj mo-
dula, snaga
FN polja i punjači....**

Tablica 3.: Upareni otočni fotonaponski sustavi: provjera kapaciteta baterije

Sustav	Baterija	Ukupna energija spremljena u bateriji	Projektno, zbog očuvanja dugovječnosti baterije, u dnevnom ciklusu se smije iz baterije preuzeti max. 50% kapaciteta baterije:	Kontrola: ulaz energije u bateriju iz FN polja > energije koja se projektno smije preuzeti iz baterije
Micro 1	12 V, 110 Ah,C20	1.320 Wh	660 Wh	1.000 Wh > 660 Wh
Micro 2	12 V,220 Ah, C20	2.640 Wh	1.320 Wh	2.000 Wh > 1.320 Wh
Mini 4	24 V, 220 Ah,C20 = 2 x 12 V, 220 Ah,C20	5.280 Wh	2.640 Wh	4.000 Wh > 2.640 Wh
Easy solar 6	24 V, 440 Ah,C20 = 4 x 12 V, 220 Ah, C20	10.560 Wh	5.280 Wh	6.000 Wh > 5.280 Wh
Midi 8	24 V, 440 Ah,C20 = 4 x 12 V, 220 Ah, C20	10.560 Wh	5.280 Wh	8.000 Wh > 5.280 Wh
Midi 12	48 V, 440 Ah,C20 = 8 x 12 V, 220 Ah, C20	21.120 Wh	10.560 Wh	12.000 Wh > 10.560 Wh
Maxi 18	48 V, 660 Ah,C20 = x 12 V, 220 Ah, C20	31.680 Wh	15.840 Wh	18.000 Wh > 15.840 Wh

Sustav	Baterija	Snaga FN polja	Struja punjenja baterije = snaga FN polja / napon baterije	Kontrola: teorijska optimalna struja punjenja baterije (15-25% kapaciteta)
Micro 1	12 V, 110 Ah,C20	250 Wp	21A	16 -27 A
Micro 2	12 V,220 Ah, C20	500 Wp	42 A	33 - 55A
Mini 4	24 V, 220 Ah,C20 = 2 x 12 V, 220 Ah,C20	1.000 Wp	42 A	33 - 55 A
Easy solar 6	24 V, 440 Ah,C20 = 4 x 12 V, 220 Ah, C20	1.500 Wp	63 A	66 - 110
Midi 8	24 V, 440 Ah,C20 = 4 x 12 V, 220 Ah, C20	2.000 Wp	83 A	66 - 110
Midi 12	48 V, 440 Ah,C20 = 8 x 12 V, 220 Ah, C20	3.000 Wp	63A	66 - 110
Maxi 18	48 V, 660 Ah,C20 = x 12 V, 220 Ah, C20	4.500 Wp	94 A	99-165

**Tablica 4.:
Upareni otočni
fotonaponski
sustavi - provjera
struje punjenja
baterije.**

**Tablica 5.:
Upareni otočni
fotonaponski
sustavi -
maksimalna
trajna snaga
trošila i izbor
izmjenjivača.**

Sustav	Ukupna energija spremljena u bateriji	Maksimalno dozvoljena trajna snaga izmjeničnih trošila je ona koja bi ukupnu energiju spremljenu u bateriji "potrošila" za 5h. (iz uvjeta da izmjenjivač u trajnom radu dodatno ne uništava bateriju!)	Snaga izabranog izmjenjivača: (izmjenjivač može biti i snažniji, ali u trajnom radu trošila ne smiju uzimati više snage nego što je dao proračun!)
Micro 1	1.320 Wh	264 W	350 VA
Micro 2	2.640 Wh	528 W	800 VA
Mini 4	5.280 Wh	1.056 W	1.200 VA
Easy solar 6	10.560 Wh	2.112 W	1.600 VA
Midi 8	10.560 Wh	2.112 W	2.000 VA
Midi 12	21.120 Wh	4.224 W	3.000 VA
Maxi 18	31.680 Wh	6.336 W	5.000 VA

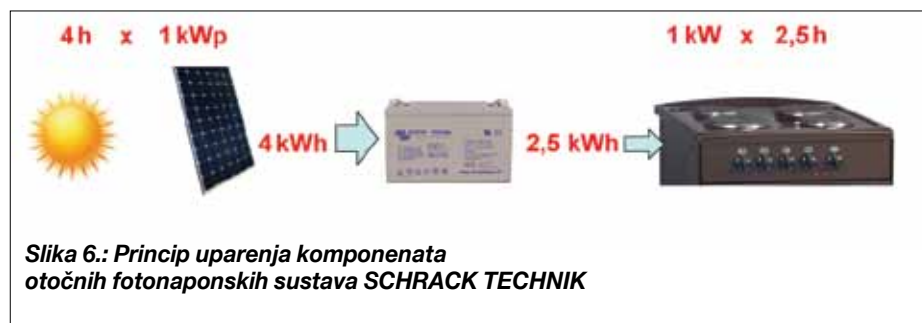
Tablica 6.: Upareni otočni fotonaponski sustavi - komponente.

Sustav	FN moduli	Baterija	Punjač	Izmjenjivač	Energija na raspolaganju trošilima
Micro 1	1 x 250 Wp	1 x 12 V, 110 Ah, C20	1 x MPPT 75/15	12VDC-350 VA	250 W x 2,5 h
Micro 2	2 x 250 Wp	1 x 12 V, 220 Ah, C20	2 x MPPT 75/15	12VDC-800 VA	500 W x 2,5 h
Mini 4	4 x 250 Wp	2 x 12 V, 220 Ah, C20	1 x MPPT 100/50	24VDC-1200 VA	1000 W x 2,5 h
Easy solar 6	6 x 250 Wp	4 x 12 V, 220 Ah, C20	1 x MPPT 100/50	24VDC-1600 VA	1500 W x 2,5 h
Midi 8	8 x 250 Wp	4 x 12 V, 220 Ah, C20	2 x MPPT 100/50	24VDC-2000 VA	2000 W x 2,5 h
Midi 12	12 x 250 Wp	8 x 12V, 220Ah, C20	1 x MPPT 150/70	48VDC-3000 VA	3000 W x 2,5 h
Maxi 18	18 x 250 Wp	12 x 12 V, 220 Ah, C20	1 x MPPT 150/100	48VDC-5000 VA	4500 W x 2,5 h

Iako tablice 2., 3., 4., 5. i 6. zaista izgledaju pomalo zastrašujuće, one se svode na jednostavan princip prikazan na slici 6 (DOLJE).

Onoliko snage modula koliko imamo na krovu, toliku snagu trošila smijemo trošiti dnevno - tijekom 2,5 h.

Dakako, slika je namijenjena radu sustava ljeti, dok zimi (približno od listopada do ožujka) napajanje trošila iste snage može biti i upola kraće, jer je i izloženost FN modula suncu bitno kraća. Sve ostalo već je rečeno u ranijim nastavcima!



U sljedećem nastavku serijala priredit ćemo vam još neke zanimljivosti, npr. već najavljeni *Color control nadzorni pokazivač*, kao i sklop za razdvajanje otočnih sustava od javne mreže.

A potom dolaze na red vaše konstrukcije i ostvarena rješenja. I toga se već podosta nakupilo!

Priredio Josip Zdenković