



PRIKAZ REALIZACIJE SUSTAVA EASY SOLAR

Tekst i foto: **Milutin Savković i Josip Zdenković**

Poslije tri sezone mogu potvrditi da sam zaboravio gdje sam spremio kabel za struju (Shore Power Cable) i da boca plina od 5l traje 5-6 mjeseci. Ujutro je stanje baterije opće namjene oko 75-85%. Već oko podne baterija je opet puna.

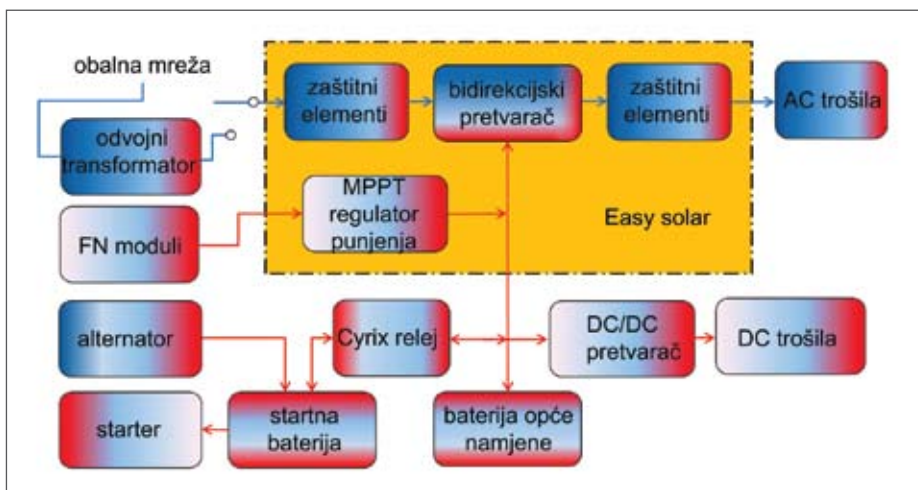
U pretprošlom nastavku serije zamolio sam čitatelje da se jave s nekim svojim projektom. Naprosto zato jer radim na recenziji udžbenika za elektroinstalacije pa mi je vrijeme (uglavnom vikendi) jako ograničeno. Ali zapravo želio sam i osjetiti ima li smisla već nekoliko godina pisati i ulagati svoje slobodno vrijeme, probijati se kroz novotarije tehnologije i prenositi vam sve to. Vjerojatno vam je jasno ili bar osjećate da je to komercijalno neisplativo, ali kao niti većina nas starijih nisam ništa platio u

postizanju formalnog obrazovana pa možda ovime vraćam dug roditeljima i društvu. Netko drugi će ovo besplatno znanje prenijeti dalje i tako u krug. Čini mi se zgodna misao baš za ovo božićno vrijeme kada objavljujemo i prvi vaš odziv.

Nije dugo potrajalo i stigla je elektronička pošta iz Beča od gospodina Milutina Savkovića. Nakon razmjene nekoliko mailova, došle su i lijepe fotografije i dobio sam dozvolu sve to objaviti. Na kraju teksta je i autorova adresa elektroničke pošte pa koga zanima nešto više, a i sam je u izgradnji,



Slika 1. i 1a Motorna jedrilica Movia - sprijeda i straga



Slika 2. Principna shema elektroinstalacije MOVIA-e

obnovi ili tek pri osmišljavanju svoje ideje, slobodno mu se možete i izravno javiti. Prenio sam dopis u cijelosti s tek pokojom doradom i dodatnom slikom radi jasnoće cjeline. Uživajte!

Poštovani gospodine Zdenković

Sa velikim interesom sam pročitao Vaš članak u BURZI NAUTIKE koja mi je do sada bila nepoznata, možda i zbog imena koje više upućuje na oglasnu reviju. Redovno čitam njemački PALSTEK i mogu Vam reći da ste ih pretekli u svježini i obimu informacija. Javljam se povodom Vašeg poziva da čitatelji iznesu iskustva sa fotonaponskim elektrosustavima koje su instalirali na svojim brodicama. Ja sam 17 godina gradio svoju brodicu po planovima Bruce Roberts-a (43 MKII) i već tri sezone uživam na njoj, za sada ne

još u Hrvatskoj već u Egejskom moru. Kako sam se dugo bavio regatnim jedrenjem na Jadranu i Jadran je naravno u planu! Motorna jedrilica „MOVIA“ plovi pod austrijskom zastavom.

Elektro instalacija je jednaka prema Vašim slikama iz prethodnih članaka.

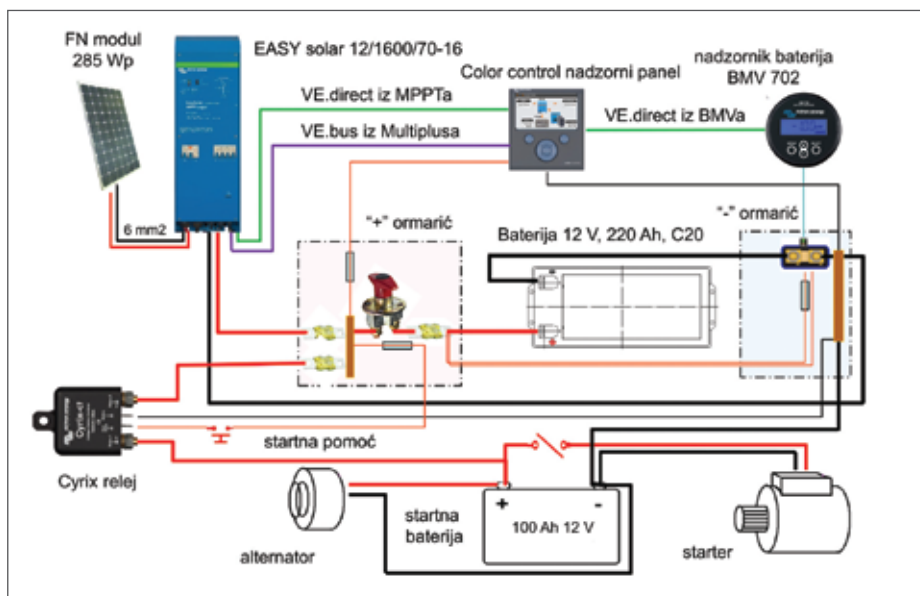
Konkretno, najsličnija je slici 4. koju ste tek nedavno objavili.

Osnovna razlika je što sam koristio 24 V sustav pa sam upotrijebio i uređaje za ujednačavanje punjenja baterije – battery balancer, koje ste također opisivali u prethodnim brojevima.

Ugrađena je slijedeća oprema:

4x AGM Victron baterije 200Ah (baterija opće namjene)

2x AGM baterija 90Ah (startna baterija)



Slika 3. Shema koja principno odgovara instalaciji MOVIA-e



SCHRACK STORE

Tisuće artikala na raspolaganju spremnih za preuzimanje



INTERNET TRGOVINA

Mobilnost sa Live Phone aplikacijom

www.schrack.hr

Get Ready. Get Schrack.



Slika 4. Digital Multi Control nadzornik



Slika 5. Venus GX



Slika 6. Smještaj nadzornika baterije BMV702 i Digital Multi control nadzornika

- 2x Battery Balancer
- 1x Isolation Transformer 3600VA
- 1x Easy Solar 24V
- 1x Digital Multi Control 200/200A GX
- 1x DC-DC Converter Orion 24/12-25A
- 4x BlueSolar Monokristalni FN moduli 80W
- 1x ESP DC Link Box – DC baterijski ormarić
- 1x Cyrix Battery Combiner 230A – inteligentni relej za spajanje baterijskih slogova
- 1x BMV-702 Battery Monitor – nadzornik baterija
- 1x Venus GX – nadzornik sustava
- 1x BALMAR MAX CHARGE MC-624 (regulator napona za alternator 24V/70A)

Cijeli sustav nadzirem preko 3 uređaja smještenu na domak ruke upravljačkog mjesta:

BMV 702 nadzornik baterija, Digital Multi Control nadzornik i Venus GX.

O BMV702 nadzorniku ste dosta pisali pa je to poznato vašim čitateljima. Digital Multi Control nadzornik je uređaj koji je spojen s bidirekcijskim pretvaračem i služi za udaljeno pokazivanje stanja bidirekcijskog pretvarača i upravljanje njime. Na njemu se nalaze isti LED pokazivači i upravljačka sklopka za izbor načina rada bidirekcijskog pretvarača kao što se nalazi i na samom tijelu bidirekcijskog pretvarača. Ovaj nadzornik je zgodan jer se ne mora odlaziti do



Slika 7. Baterijska banka opće namjene

samog uređaja i gledati u njegovo stanje već je prikaz na dohvata kormilarškog mjesta. Na samom nadzorniku se nalazi i potencijometar za upravljanje ograničenjem struje koju bidirekcijski pretvarač povlači iz priključene obalne mreže. Time se prilagođavamo da



Slika 8.i 8a Neožičena i ožičena Victron ESP DC Link Box – kutija za razvod plus i minus pola baterije



Slika 9. Smještaj fotonaponskih modula



Slika 10. Kompresor i akumulator hladnoće Isotherm

struja koju brodica uzima iz mreže bude uvijek ispod praga zaštitnih prekidača u obalnom priključnom ormariću.

Venus GX je odličan Victronov uređaj za kontrolu sustava brodice preko interneta. Dodatno, za razliku od nekih drugih portala, korištenje Victronovog Internet portala je besplatno, a samo priključenje Venus GX uređaja u cilju prosljeđivanja podataka sustava na internet portal je gotovo trivijalno! Ima iste funkcije kao i Color Control nadzorni panel o kojem ste pisali u vašem serijalu, ali Venus nema prikazni ekran. U tom smislu se po potrebi može lokalno spojiti na Venus preko pametnog telefona preko

ugrađenog WiFi Acces Point-a ili na lokalnu LAN/WiFi mrežu. S ovim rješenjem ja mogu preko interneta iz Beča nadzirati stanje brodice na mirovanju preko zime! Također on omogućuje i nadzor spremnika tekućina na brodu.

Na slici 8 prikazana je baterijska banka opće namjene, a na slici 9 razvod plus i minus pola baterije koristeći gotovu razvodnu kutiju Victron ESP DC Link Box. Iz ove gotove razvodne kutije ja sam izgradio i iskoristio unutrašnjost! Kutija sadrži: 4 Mega osigurača (2x 300A, 1x 200A, 1x 100A) i 1 Midi osigurač (60A). Oni mogu biti zamijenjeni za one vrijednosti koje korisnik upravo treba. Mega osigurači



SCHRACK POSLOVNICE I
PRODAJNO - SKLADIŠNI PROSTORI U:
ZAGREBU - OSIJEKU - RIJECI - SPLITU.

VAŠ PARTNER U
ELEKTROTEHNIKI

SCHRACK
TECHNIK

www.schrack.hr

Get Ready. Get Schrack.

su dobavljivi od 100 do 500 A, a Midi osigurači od 30 do 125 A.

U kutiju je ugrađeno i:

- 500 A mjerni otpornik za BMW nadzornik.

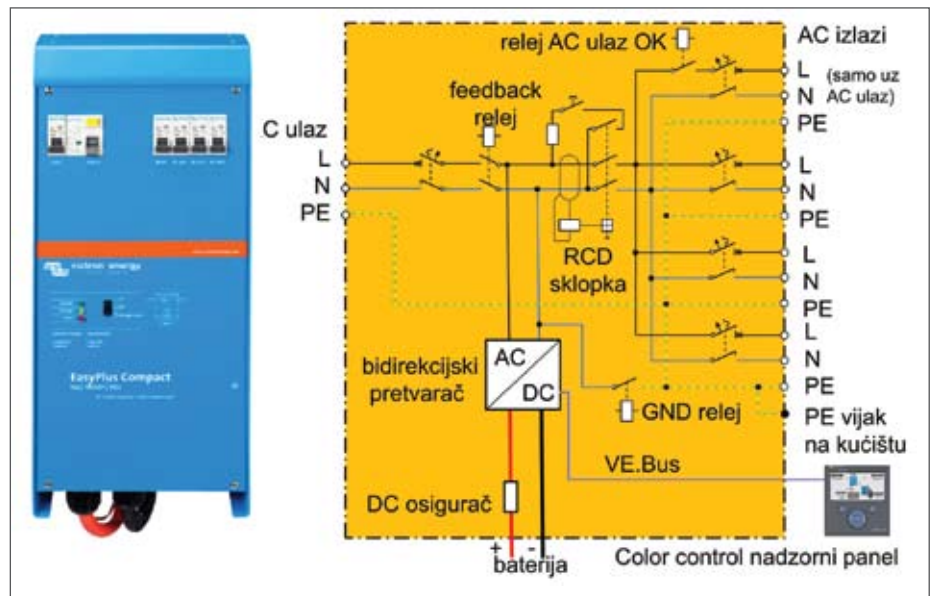
- Test tipku s LED pokazivačima za svih 5 osigurača i upozorenje zamjene polariteta.

- osigurani priključak za ulaz osjetnika napona baterije za MultiPlus.

Fotonaponski moduli su smješteni na krovu kabine i vezani su u dvije grupe. Bitno je da su grupe lijevo i desno, a nikako ne prednja i zadnja. Naime sjena od buma i jedara je uglavnom na lijevom ili desnom boku brodice. Time uvijek bar jedan par fotonaponskih modula radi punom snagom, slika 10.

Na mojem brodu imam velike potrošače na 230 V AC: mikrolvalna pećnica 1500W, elektroroštilj 1600W, indukcijska ploča za kuhanje 2000W (radi bez preopterećenja izmjenjivača do 7. stupnja), kuhalo za vodu 800W, usisavač 750W, perilica rublja 250W, razni električni strojevi (bušilice, brusilice, strojevi za hoblanje i poliranje) 300-600W.

Poslije tri sezone mogu potvrditi da sam zaboravio gdje sam spremio kabel za struju (Shore Power Cable) i da boca plina od 5l traje 5-6 mjeseci. Ujutro je stanje baterije opće namjene oko 75-85%. Već oko podne baterija je opet puna. Brodski frižider je obično veliki potrošač struje, ali ja sam instalirao jedinicu za hlađenje prema slici 11 koja koristi akumulator hladnoće na način da kad ima energije



Slika 11. Easy plus uređaj

hladnoća se akumulira za odgođeno korištenje. Dodatno, izmjenjivač potreban za rad frižidera smješten je u izlaznu prirubnicu sudopera. Svako kretanje broda dodatno pospješuje hlađenje!

Princip rada takvog frižidera možete vidjeti na: <http://www.isootherm-parts.com/product-range/cooling-units/asu-cooling-units>, a model koji sam ja ugradio na: ? <http://www.isootherm-parts.com/product-range/cooling-units/asu-cooling-units/sp-cooled>

Rješenje omogućuje da frižider noću, kada nema punjenja baterija, praktično niti ne radi. Nema ventilatora zračnog izmjenjivača, nema grijanja unutrašnjosti brodice, nečujan rad... Dogodine planiram preraditi bimini i instalirati fiksno još 4 solarna panela po 100-120W u zadnjem dijelu. Time bih mogao kompletno prestati koristiti plin.

Mislim da bi Vašim čitaocima koji imaju 12V sustav mogli preporučiti Easy Plus (slika 12) umjesto Easy Solar. Easy Solar je prilično glomazan i MPPT regulator punjenja je nezavisan uređaj koji je ipak samo ugrađen u kućište Easy solar-a. Mnogo je lakše naći mjesto za dva manja uređaja (Easy plus i MPPT



Slika 12 i 12a. Dvije realizacije autopilota



Slika 13. Detalji unutrašnjosti kabine

u suprotnosti s izjavom proizvođača! Tako sam morao konstruirati kočnicu za osovinu propelera da ne bih trajno oštetio spojku za vrijeme jedrenja.

I na kraju dva detalja (slika 14) – visina kabine je dovoljna i za mene, a vrata ne plešu ni po najjačem moru!

Puno pozdrava iz Beča, Milutin Savković, ms@mils.at

regulator punjenja) nego za Easy Solar u kojem je baš sve objedinjeno. Eventualna zamjena MPPT je tada također mnogo jednostavnija. Treba napomenuti i da oba Easy uređaja imaju izlaz za dodatno punjenje startne baterije (4A).

Evo još jedan detalj: Prijenos pogona autopilota na kormilo u mom brodu, slika 13, radi besprijekorno uz vrlo malu potrošnju struje. Ostvario sam redundantni sustav, naime ako prvi zakaže tu je još i drugi!

Eksperimentirao sam i s permanent-magnet generatorom koji pokreće osovinu propelera pri jedrenju. 4 kW pri 400 rpm. Fenomenalno! Nažalost se pokazalo da primijenjena spojka ima aktivno podmazivanje za koje je potrebno da motor radi što je bilo čak

ZAKLJUČAK

Zahvaljujemo se Milutinu na vrijednom doprinosu i podjeli ideja sa svima nama. Siguran sam da će potaknuti nekoga da se javi sa svojim rješenjima. Malo je ograničenje tek da rješenje mora sadržavati Victron električnu opremu. Naime da bih mogao urediti za tisak neko rješenje, moram vladati opremom, a ja unatoč silnih uloženi sati ostajem svjestan da niti približno ne poznam sve proizvode na današnjem tržištu! Ja ću vam rado pomoći dolaskom do vas, pregledom, opisom i komentaram vašeg rješenja. Ne opterećujte se formom prikaza, formu ćemo lako napraviti, bitno je da ste praktično realizirali nešto iz ovog interesantnog područja i svijeta Victron proizvoda!

josp.zdenkovic@schrack.hr

OBNOVLJIVI IZVORI
SUSTAVI
IT
KABELI
ZBRADARSTVO
RASVJETA
ENERGIJA
INDUSTRIJA

VAŠ PARTNER U ELEKTROTEHNICI

SCHRACK
TECHNIK

www.schrack.hr Get Ready. Get Schrack.