

Solarni Paneli - Sve što ste želeli da znate

2019



 **Sunčica**

Autor: Branko Zivkovic

Volta Technology

1/5/2019



Sadržaj

| | |
|--|-----------|
| Solarni Paneli - Sve što ste želeli da znate..... | 0 |
| Solarno napajanje | 3 |
| SOLARNI PANELI (FOTONAPONSKI PANELI): PREGLED | 3 |
| Pregled solarnih panela (fotonaponski moduli)..... | 4 |
| SENKA..... | 5 |
| BEZBEDNOST | 6 |
| ORIJENTACIJA | 7 |
| Kako funkcionišu solarni paneli ili PV moduli | 7 |
| Prenosna solarna energija | 8 |
| TEHNOLOGIJA ČELIJA | 8 |
| Monokristalni solarni paneli | 8 |
| Polikristalni solarni paneli (aka multikristalni)..... | 8 |
| Solarni paneli trake niza..... | 9 |
| Amorfni solarni paneli (tankoslojni film) | 9 |
| CIGS Solarni paneli | 9 |
| KARAKTERISTIKE SOLARNOG NAPAJANJA..... | 9 |
| NAPON I SOLARNI PANELI..... | 11 |
| STRUJA I SOLARNI PANELI..... | 11 |
| SOLARNI PANELI ILI KONEKTORI PV MODULA | 11 |
| LOKACIJA I ORIJENTACIJA SOLARNOG NIZA..... | 12 |
| SENKA – NE DOZVOLITE DA SE DESI I VAMA..... | 12 |
| Solarni Sistemi vezani na mrežu | 13 |
| Mrežni sistem sa rezervnom baterijom | 14 |
| Sistem van mreže | 15 |
| Vezana mreža, hibridna solarna mreža i van-mreže..... | 16 |
| Solar sistemi vezani na mrežu..... | 16 |
| Prednosti sistema povezanih na mrežu | 17 |
| 2. Električna mreža je virtuelna baterija | 18 |
| Oprema za solarne sisteme vezane za mrežu | 18 |
| Invertor vezan za mrežu (GTI)..... | 18 |
| Mikro-invertori..... | 19 |
| Merač snage..... | 19 |



| | |
|---|----|
| Solarni sistemi van-mreže/ Solarni Baterijski Sistemi | 19 |
| Prednosti solarnih sistema van-mreže..... | 20 |
| Oprema za solarne sisteme van-mreže..... | 21 |
| Solarni kontroler za punjenje baterija | 21 |
| Baterije..... | 21 |
| DC osigurači..... | 21 |
| Pretvarač van-mreže | 21 |
| Rezervni generator..... | 22 |
| Hibridni solarni sistemi | 22 |
| Prednosti hibridnih solarnih sistema | 23 |
| Oprema za hibridne solarne sisteme | 24 |
| Pretvarač baterije vezane na mrežu | 24 |
| Van mreže - primene | 24 |
| Ostale upotrebe | 25 |
| Odlučite koja vrsta sistema vama treba..... | 26 |
| Solarni baterijski sistem- određivanje sistema za vaše potrebe..... | 26 |
| PRIMER:..... | 27 |



Solarno napajanje ne mora biti komplikovano. Međutim, ukoliko ste vlasnik PV sistema biće vam potreban osnovni nivo znanja. Ovaj članak je dobro mesto za početak.

Solarno napajanje

Kada ljudi razmišljaju o alternativnoj ili obnovljivoj energiji, prva slika koju imaju na umu su često veliki plavi ili crni solarni paneli na krovovima ili portabl znakovi na autoputu koji imaju mali panel. Ovi [solarni paneli](#), takođe poznati i kao fotonaponski moduli (ili PV moduli), pretvaraju sunčevu svetlost u električnu energiju, i već decenijama su osnova obnovljive energije. Fotonaponski efekat (koji objašnjava način na koji se sunčeva svetlost pretvara u električnu energiju) otkriven je pre više od sto godina! Ipak, u početku, široka primena ove tehnologije bila je vrlo postepena. Tek u posljednjih nekoliko godina fotovoltaika je stekla široku popularnost kao alternativni način proizvodnje električne energije.

Godine 1958. prvi PV moduli lansirani su u svemirske satelite. Čak i danas, solarna energija je glavni izvor energije na [Međunarodnoj svemirskoj stanici](#). Takođe i na Zemlji, PV se tradicionalno koristi u područjima gde ne postoji praktični izvor električne energije, ali ima obilje sunčevih zraka. [Solarni paneli](#) se često koriste za daljinske aplikacije: kabine za napajanje, RV, čamce i male elektronske uređaje u slučajevima kada mrežna usluga nije dostupna. Nedavno su “mrežno-interaktivni” solarni električni sistemi počeli da se sve češće koriste kao isplativ način uvođenja solarnog napajanja u naš svakodnevni život. Sada možemo koristiti raspoloživu solarnu energiju a da pri tome uživamo u bezbednoj električnoj mreži.

SOLARNI PANELI (FOTONAPONSKI PANELI): PREGLED



Solarni električni paneli (poznati i kao fotonaponski moduli) su verovatno najpopularnija tehnologija obnovljive energije za vlasnike kuća. Ovaj članak će prikazati neke osnovne tehničke karakteristike solarnih električnih panela i način na koji se koriste u većim sistemima.



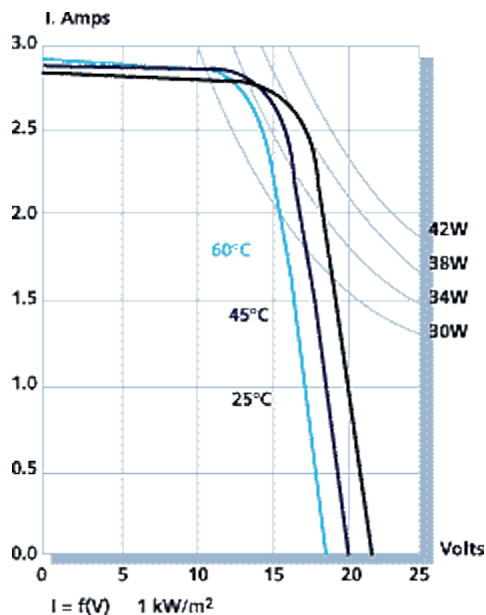
Pregled solarnih panela (fotonaponski moduli)

Fotonaponski (PV) modul ili [solarni panel](#) je najmanja zamenljiva jedinica u PV nizu. Modul je integralna jedinica koja pruža podršku za brojne PV ćelije koje su električno povezane i zaštićene od elemenata. Električni izlaz modula zavisi od veličine i broja ćelija, njihove električne povezanosti i, naravno, od okolinskih uslova kojima je modul izložen. Solarni električni paneli postoje u svim oblicima i veličinama i mogu se napraviti od različitih materijala. Međutim, najčešće korišćeni modul je “sendvič od staklenih ploča” koji ima 36 PV ćelija koje su povezane u serije kako bi proizvele dovoljno napona za punjenje baterije od 12 volti. Svrha strukture je obezbeđivanje rigidnog paketa i zaštita interćelijskih veza iz okoline. Plus (+) i minus (-) konektori se nalaze na zadnjoj strani modula za interkonekciju. Moduli mogu imati pojedinačni metalni okvir ili mogu biti zaštićeni gumenom zaptivkom i namenjeni su za ugradnju u veći sistem montaže koji ima za cilj da drži nekoliko modula.

Da li ste znali?

[MPPT tip solarnih kontrolera](#) punjenja posebno su dizajnirani kako bi osigurali da vaš solarni panel radi maksimalnom snagom. Korišćenje ovog tipa solarnog kontrolera punjenja može povećati efikasnost punjenja za čak 30%.

Postoje četiri faktora koji određuju učinak solarnog električnog panela: efikasnost fotonaponskih ćelija, otpornost na opterećenje, solarno zračenje i temperatura ćelije. Efikasnost solarne ćelije određuje proizvodni proces; današnji komercijalno dostupni moduli su od 3% do 17% efikasni pri pretvaranju solarne energije u električnu energiju. Otpor opterećenja određuje gde će modul delovati na krivoj struje i napona (I-V). Očigledna poželjna radna tačka je tačka u kojoj se generiše maksimalna snaga (snaga se izračunava množenjem trenutnog vremena napona), i koja se naziva vršna tačka snage. Proučite I-V krivu prikazanu ispod. Ova kriva predstavlja učinak svih PV generatora, od ćelije do najvećeg niza.



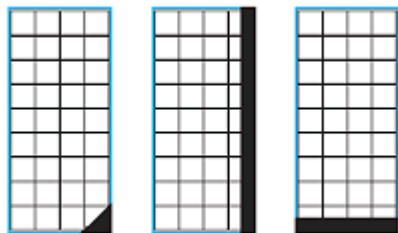
Za datu oblast solarne ćelije, generisana struja je direktno proporcionalna solarnom zračenju (S) i skoro je nezavisna od temperature (T). Stoga, s obzirom na to da sunčeva svetlost povećava izlazni napon, snaga opada sa povećanjem temperature. Napon kristalnih ćelija se smanjuje za oko 0.5 procenta po stepenu povećanja temperature. Zbog toga, nizove treba montirati na najsunčanijim mestima (bez senke) i održavati što je moguće hladnijim tako što ćete omogućiti kretanje vazduha iznad i iza niza.

SENKA

PV moduli su veoma osetljivi na senku. Za razliku od solarnog termo-panela koji može da toleriše slabu senku, mnogi brendovi PV modula ne mogu čak ni da tolerišu senku grana bez listova.

Prepreke za koje stvaraju senke mogu se definisati kao meki ili tvrdi izvori. Ako je grana drveta, otvor na krovu, dimnjak ili drugi element koji stvara senku sa udaljenosti, senka je difuzna ili raspršena. Ovi meki izvori znatno smanjuju količinu svetlosti koja se nalazi u ćeliji (ama) modula. Čvrsti izvori su definisani kao oni koji sprečavaju svetlost da stigne do ćelije, kao što su cebe, grane drveta, izmet ptica ili slično, sedenje direktno na staklu. Ako je čak i jedna ćelija cela pokrivena tvrdom senkom, napon tog modula će se spustiti na pola svoje vrednosti kako bi se zaštitio. Ukoliko je dovoljno ćelija tvrdo osenčeno, modul neće pretvariti energiju, a zapravo će postojati i mali odliv energije celog sistema.

Delimična senka koja pada čak i jednu ćeliju od 36 ćelija modula će smanjiti njegovu izlaznu snagu. Zato što su sve ćelije povezane u serijskom nizu, najslabija ćelija će uticati da ostale ćelije smanje svoju snagu. Prema tome, bez obzira da li je ½ jedne ćelije pod senkom, ili je ½ reda ćelija pod senkom kao što je prikazano, smanjenje snage će biti isto i proporcionalno procentu površine pod senkom, u ovom slučaju 50%.



Primeri parcijalne senke na ćelijama koja će smanjiti snagu solarnog električnog panela za 50%.

Kada je cela ćelija pod senkom, ona može da deluje kao potrošač energije koju proizvede ostatak ćelija i pokrenu sam modul da se zaštiti. Modul će usmeriti snagu oko serije niza. Ako je čak i jedna ćelija u nizu pod senkom, kako se vidi s desne strane, verovatno će dovesti do toga da modul smanji nivo snage na $\frac{1}{2}$ svoje pune raspoložive vrednosti. Ako je red ćelija na dnu modula potpuno pod senkom, kako se vidi na gornjoj slici, izlazna snaga može pasti na nulu. Najbolji način da izbegnete pad izlazne snage je izbegavanje senke kad god je to moguće.

Međutim, pošto je nemoguće sprečiti povremene senke, preporučuje se upotreba bajpasnih dioda oko serijski povezanih modula. Skoro svi paneli solarnih panela se isporučuju sa ovim diodama koje su ugrađene u sam modul. Ne trebaju vam bajpasne diode ako su svi moduli paralelni, tj. 12-voltni niz sa 12-voltnim modulima i mnogi dizajneri ih ne koriste na 24-voltnim nizovima. Međutim, za nizove napona veće od 24 volta, bajpasne diode treba da se koriste oko svakog modula kako bi se obezbedio alternativni put struje u slučaju senke. Mnogi proizvođači modula obezbeđuju modele sa bajpasnim diodama integrisanim u razvodnu kutiju modula. Ako želite da povežete module serijski, pitajte dobavljača za ovu funkciju. Korišćenje bajpasnih dioda može odložiti nedostatak, ali ne sprečava gubitak proizvodnje energije koji stvara senka. Važno je proveriti potencijalne senke prije instaliranja PV polja. Razmotrite sezonske promene lišća na drveću i ugao sunca. Posle instalacije, površina se mora održavati kako bi se sprečilo da korov ili grane prave senke na nizu.

BEZBEDNOST

All [solarni električni paneli](#) trebali bi da imaju izdržljive konektore na modulu. Konektori treba da budu čvrsti, a način vezivanja žice treba da bude jednostavan, ali da ipak obezbeđuje sigurnu vezu. Većina modula ima zapečaćene razvodne kutije za zaštitu veza. Testiranje na terenu pokazuje da PV ćelije i konektori između ćelija unutar modula se retko kvare. Većina problema se javlja u razvodnoj kutiji modula gde su napravljene međusobne veze između modula. Oni se često mogu popraviti na terenu bez zamene modula. Pre kupovine solarnog električnog panela pogledajte razvodnu kutiju i proverite da li je lako spojiti konektore. Da li su terminali robusni i da li postoji mesto za povezivanje bajpas dioda? Da li je razvodna kutija dobrog kvaliteta?

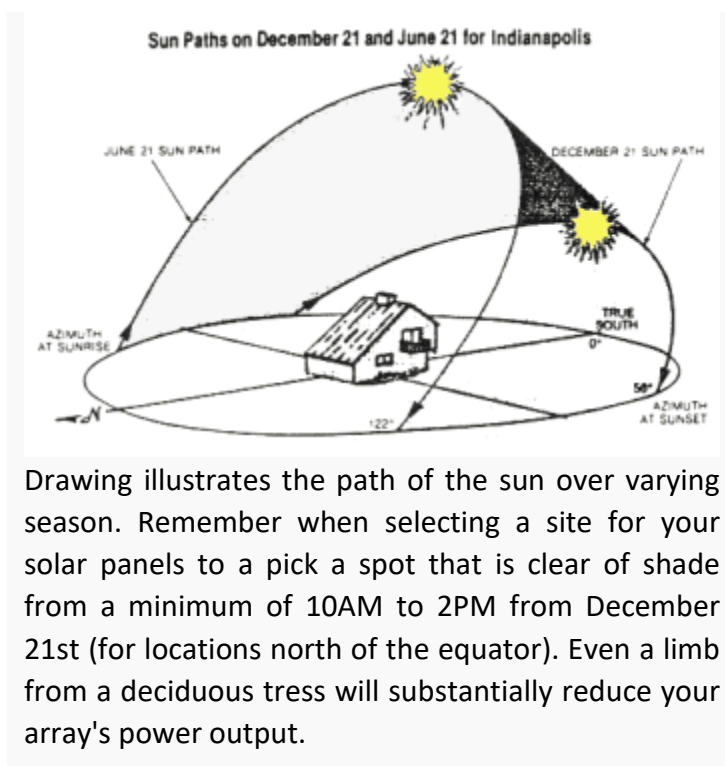
Tokom održavanja treba ugraditi prekidač ili [prekidač u sklopu kombinatorske kutije](#) za izolaciju PV. Ova ista preporuka važi za strujno kolo akumulatora, tako da je potreban drugi prekidač ili [prkidač strujnog kola](#). Takođe, prekidači strujnog kola se obično instaliraju da izoluju svaki rad. [Osigurači](#) se koriste za zaštitu bilo kog strujnog provodnika. Osigurači i [kablovi](#) u nizu



kola trebaju biti dimenzionirani da bi prenosili maksimalnu struju koja bi se mogla proizvesti kratkoročnim "fokusiranjem oblaka" sunčeve svetlosti - do 1,5 puta struje kratkog spoja sa 1.000 w/ m² zračenja. Preporučeni su [spori osigurači ili PV prekidači](#). Treba koristiti samo osigurače namenjene za jednosmernu struju. (Auto-pokretni osigurači se ne smeju koristiti.) Svi metali u nizu solarnih panela treba da budu uzemljeni da bi zaštitili niz od udara groma i da pruže dodatnu sigurnosnu osoblju koje radi na sistemu. Negativan provodnik na većini solarnih električnih sistema takođe je uzemljen na istoj elektrodi uzemljenja koja se koristi za uzemljenje opreme. Drugi zahtevi za isključivanje i uzemljenje su navedeni u Nacionalnom električnom kodu® (NEC). Ovaj kod treba da obezbedi da je instaliran siguran, izdržljiv solarni električni sistem.

ORIJENTACIJA

Niz solarnih panela može se montirati pod fiksnim uglom od horizontalne ili na [mehanizam za praćenje sunca](#). Poželjni azimut za nizove na severnoj hemisferi je jug. Smanjenje proizvodnje energije za nizove izvan juga prati kosinsku funkciju, tako da ako se azimut niza drži na $\pm 20^\circ$ pravog juga, godišnja proizvodnja energije se ne smanjuje znatno. Neki nizovi su postavljeni zapadno od juga da bi iskosili proizvodnju prema zahtevima popodnevnog vršnog opterećenja. Kod većine lokacija, ugao nagiba u blizini ugla širine obezbediće najviše energije tokom čitave godine. Uglovi nagiba širine $\pm 15^\circ$ će smanjiti proizvodnju energije prema tome da li je zima ili leto. Za podatke o solarnom sistemu za izabrane lokacije, [kliknite ovde](#) (ovi podaci ne uključuju optimizaciju podataka o praćenju - samo prosek, visoki i niski za panele orijentisane pod istim uglom kao i geografske širine velikih gradova u SAD).



Drawing illustrates the path of the sun over varying season. Remember when selecting a site for your solar panels to pick a spot that is clear of shade from a minimum of 10AM to 2PM from December 21st (for locations north of the equator). Even a limb from a deciduous tree will substantially reduce your array's power output.

Kako funkcionišu solarni paneli ili PV moduli

U osnovnim terminima, [solarni panel](#) (PV modul) je uređaj koji će proizvoditi protok struje pod sunčevim svetlom. Ova električna energija se može koristiti za punjenje baterija, a uz pomoć pretvarača može napajati uobičajene kućne električne uređaje ili "opterećenja". PV moduli se



takođe mogu koristiti u sistemima bez baterija. Većina solarnih panela (pravilno nazvani "moduli") su uramljeni aluminijumom, dopunjeni kaljenim staklom i zapečaćeni vodonepropusnom podlogom. Složeni između stakla i slojeva podloge su same foto-reaktivne ćelije, često napravljene od silikona. Na poleđini modula je razvodna kutija koja može ali i ne mora imati dva kabla koji izlaze iz njega. Ako razvodna kutija nema kablove, ona se može otvoriti za pristup električnim terminalima na kojima se žice mogu pričvrstiti da bi sprovođile generisanu električnu energiju dalje od modula. Ukoliko postoje kablovi koji su već postavljeni, razvodna kutija je obično zapečaćena i nije dostupna korisniku. Zaptovane razvodne kutije su uobičajenije.



Prenosna solarna energija

Postoji mnogo načina da se koristi solarna energija. Jedan od najjednostavnijih je punjenje malih elektronskih uređaja, kao što su mobilni telefoni i muzički plejeri, sa laganim prenosnim PV modulima. Solarni paneli mogu se koristiti pojedinačno ili povezati zajedno kako bi se formiralo solarno polje. Za veća električna opterećenja postoje dva glavna tipa sistema za snabdevanje električne energije kuća, kabina i kancelarija itd.: Samostalni sistemi zasnovani na baterijama (takođe nazvani 'off-grid' sistemi) i sistemi vezani za mreže (poznati i kao komunalno-interaktivni). Sami ćete odlučiti koji je sistem najbolji za vaše potrebe tako što ćete pročitati više o njima.

TEHNOLOGIJA ĆELIJA

Postoji nekoliko tehnologija koje se koriste za izradu solarnih ćelija, građevinskih blokova panela. Trenutno glavne vrste na tržištu su:

Monokristalni solarni paneli

- o [Monokristalini solar paneli](#) često su najskuplji zbog proizvodnog procesa, koji koristi velike količine visoko prečišćenog silicijuma i veliku količinu energije. Monokristalne solarne ćelije su oko 13-16% efikasne pri pretvaranju sunčeve svetlosti u električnu energiju.

Polikristalni solarni paneli (aka multikristalni)

- o Polikristalna efikasnost ćelija se kreće između 11-14%, tako da su [polikristalni solarni paneli](#) nešto jeftiniji od monokristalnih na osnovu cene po Watt-u.



Pročitajte više o razlikama između monokristalnih ili polikristalnih panela na sledećem [blogu](#)

Solarni paneli trake niza

- o [Solarni paneli trake niza](#) koriste manje silicijuma u procesu proizvodnje ćelija nego drugi kristalni tipovi i postižu efikasnost u rasponu od 12-14%.

Amorfni solarni paneli (tankoslojni film)

- o [Amorfni solarni paneli](#), ili tankoslojni amorfni silicijum, A-si, nisu izrađeni od pojedinačnih ćelija, već su napravljeni nanošenjem foto-osetljivog jedinjenja na podlogu. Iako ovi solarni paneli imaju nižu efikasnost, (obično 7-10%), oni nude određene prednosti. Često se mogu koristiti u toplijim klimatskim uslovima, jer imaju manje gubitaka energije nego drugi tipovi u vrelin uslovima. Pored toga, amorfna tehnologija ne koristi tipičnu konstrukciju "staklenih sendviča", što omogućava stvaranje [fleksibilnih solarnih panela](#) koje su takođe veoma izdržljivi.

CIGS Solarni paneli

- o CIGS tehnologija ili Copper Indium Gallium di-Selenide ne koristi silikon i može napraviti panele sa ili bez diskretnih ćelija.

Postoje i hibridni solarni paneli koji koriste i kristalne i tankoslojne tehnologije za povećanje energetskog opsega; ovi moduli imaju efikasnost do 19%. Istraživači još uvijek rade na alternativama sa nižim troškovima, sa većom efikasnošću, ali u doglednoj budućnosti, ovih pet tipova predstavljaju ono što je komercijalno dostupno.

KARAKTERISTIKE SOLARNOG NAPAJANJA

PV paneli proizvode DC ili jednosmernu struju. To je ista vrsta električne energije koju proizvodi akumulator vašeg automobila ili druge baterije. Aparati u našim kućama koriste drugačiju vrstu električne energije, koja se zove AC) ili naizmenična struja. Jednosmerna struja teče samo u jednom smeru, dok naizmenična struja brzo menja smer, pružajući određene prednosti tokom prenosu (veća rastojanja kroz manje žice).

Da biste koristili solarno napajanje za pokretanje uobičajenih uređaja za domaćinstvo, potreban vam je [solarni pretvarač](#), koji pretvara DC u AC. Mali sistem za punjenje baterija ili napajanje malih električnih uređaja (poput mobilnih telefona i personalnih muzičkih uređaja) ne zahteva pretvarač, ali obavezno koristite ispravne adaptere i, ako je potrebno, pretvarače napona ili limitere.

Osnovni primer za električnu energiju će vam razjasniti:

- Volt - Jedinica električnog potencijala



- Amper - brzina toka
- Watt - stopa snabdevanja ili potrošnje energije

Sada, pogledajmo ove vrednosti u pogledu energije i moći.

- Snaga je brzina pri kojoj se energija isporučuje - poput brzinomera na vašem automobilu - i to se meri u Watt-ima
- Energija je mera snage tokom vremena - kao i odomer vašeg automobila - i ona se meri u watt-satima ili kilowatt - satima

Jedan od najboljih primera je vaša stara školska sijalica. Ako ima 60 vati i ostavite je da svetli sat vremena, koristite 60 vatnih sati energije. Potrošnja se može meriti u ovoj formuli:

Snaga (W) * Vreme (Hrs) = Energija (Watt-sati)

U analogiji automobila, odometar broji količinu pređenih kilometara. Vaš račun za električnu energiju pokazuje broj kilovat-sati (kWh, ili 1.000 Watt-časova) koji koristite mesečno. Dakle, kako rejting watt-a solarnog panela utiče na količinu energije koju panel proizvodi? Jednostavno - sa svim konstantama, solarni paneli sa većom snagom će proizvesti više energije tokom vremena nego panel slabije sa manjom snagom. Solarni panel od 100 vati će proizvesti dvostruko veću energiju kao i solarni panel od 50 vati na istoj lokaciji tokom istog vremenskog perioda. Vredno je napomenuti i to da je ocena izlaznih snaga solarnih modula zasnovana na tome šta moduli proizvode pod uslovima kontrolisanim u laboratoriji, pod nazivom Standard Test Conditions (STC). [STC](#) omogućava da se solarni paneli međusobno upoređuju koristeći istu metriku. Međutim, pošto ove struje predstavljaju idealne laboratorijske uslove, verovatno je da će modul proizvoditi nižu snagu u stvarnoj upotrebi.

[PV moduli](#) takođe imaju i rejting. Nominalna snaga na panelu je jednaka njegovom radnom naponu pomnoženom sa njegovom radnom strujom: Watts = Napon x amps. Količina energije u Watt-satima koju ploča proizvede je proizvod Watt-a panela i broj sati sunčeve svetlosti punog intenziteta koje prima.

Na primer, solarni panel koji imaju izlaz od 100 W za dva sata proizveće 200 vatnih sati energije. Vrednosti insolacije (vremena izlaganja sunčevoj svetlosti) su takođe vezane za STC i zasnivaju se na lokaciji. One se mogu naći u tablicama podataka za većinu lokacija u SAD-u i svetu. Stvarni broj Watt-sati koje će ploča proizvesti vrlo verovatno će biti manji od teoretske vrednosti zbog mnogih faktora koji utiču na efikasnost komponenti sistema. Postoje standardni faktori koji se koriste za ispravljanje gubitaka energije u stvarnom svetu, ali naš trenutni fokus su osnovni električni principi.



NAPON I SOLARNI PANELI

PV moduli imaju tri različite vrednosti napona koje je potrebno razumeti.

- **Nominalni napon:** Nominalni napon panela može se nazvati i “konverzioni napon”. Kada govorimo o naponu panela i ostalih komponenata sistema, najčešće ćemo koristiti izraz nominalni napon. Nominalni napon se zapravo odnosi na napon baterije kojoj je modul najpogodniji za punjenje; ovo je stari termin koji je ostao od dana kada su solarni paneli bili korišćeni samo za punjenje baterija. Stvarni napon izlaza panela menja se kako se menja svetlosno i temperaturno stanje, tako da nikada ne postoji tačan napon na kojem panel radi. Nominalni napon nam omogućava, na prvi pogled, da se osigura da je panel kompatibilan sa datim sistemom.
- **Napon na maksimalnom snagom ili Vmp :** Ovo je najviši napon koji panel može da proizvede dok je povezan sa sistemom i radi na vrhuncu efikasnosti.
- **Napon otvorenog kola ili Voc :** Ovo je maksimalni napon koji panel može proizvesti kada nije povezan na električno kolo ili sistem. Voc se može meriti pomoću merača koji je direktno povezan na terminale panela ili krajeve ugrađenih kablova.

STRUJA I SOLARNI PANELI

Paneli takođe imaju dva različita rejtinga struje: (Imp) i (Isc), oba navedena u Amps-u. Maksimalna snaga struje je slična Vmp: to je maksimalna struja dostupna kada panel radi na vrhuncu efikasnosti u električnom kolu. Slično kao Voc, struja kratkog električnog kola je merenje struje koje će vaš merač pokazati kada je u kontaktu sa pozitivnim i negativnim priključcima ploče dok nije povezan sa sistemom ili opterećenjem.

Sve ove električne karakteristike koriste se za određivanje veličine PV sistema i komponenti. Ove specifikacije mogu se naći na etiketi na svakom solarnom modulu, kao i na specifikacijama proizvođača.

SOLARNI PANELI ILI KONEKTORI PV MODULA



J- kutija (na vrhu), MC konektor (na dnu)

Na zadnjoj strani PV modula postoje dva glavna tipa konektora. Solarni paneli sa manje od 100W, ili moduli proizvedeni pre više od deset godina, često imaju otvorene razvodne kutije. Žice možete spojiti na pozitivne i negativne priključke panela kroz otvorene rupe na bočnim



stranama razvojne kutije. Drugi tip konektora se sastoji od zapečaćene razvojne kutije sa provodnicima žice, obično duge dva do tri metra.

U malom broju slučajeva žice imaju gole krajeve, ali većina današnjih modula poseduje konektore MC ili [Konektore sa više kontakta](#) na krajevima žica. MC konektori postoje u nekoliko stilova, od kojih se najčešće nazivaju MC4 i H4.

LOKACIJA I ORIJENTACIJA SOLARNOG NIZA

Lokacija PV panela je kritična za njihovu proizvodnju energije. Solarni panel instaliran na Floridi će proizvesti više energije tokom jedne godine nego identičan panel instaliran u Severnoj Dakoti. Mesta bliže ekvatoru dobiće više sunčeve svetlosti (koje se takođe naziva i zračenje) tokom čitave godine nego mesta dalje na severu ili na jugu. Što više zračenja stigne na PV panel, on će proizvesti više električne energije.

Još jedan faktor koji će uticati na električnu izlaznu snagu vašeg niza je usmerena orijentacija modula. Kada izaberete lokaciju za vašu baštu, znate da će južna ekspozicija povećati prinos. Dakle, tako je i sa solarnim panelima: oni daju najbolje rezultate kada su okrenuti prema jugu kako bi dobili maksimalnu ekspoziciju dok sunce putuje sa istoka na zapad.

Ako koristite kompas da biste odredili jug, obavezno se prilagodite [magnetnoj deklinaciji](#), koja varira od lokacije do lokacije. Niz će takođe uticati na izlaznu snagu. Na severnoj hemisferi, ugao nagiba jednak vašoj geografskoj širini obezbeđuje najbolju proizvodnju tokom cele godine. Ugao nagiba jednak vašoj geografskoj širini minus 15 stepeni će pomoći letnjoj proizvodnji, dok će ugao jednak vašoj širini plus 15 stepeni pogodovati zimskoj proizvodnji.

SENKA – NE DOZVOLITE DA SE DESI I VAMA!

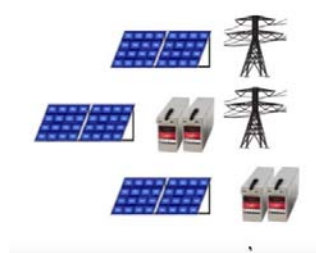
Jedan od najvećih faktora životne sredine koji utiče na proizvodnju solarne energije je senka. PV moduli su veoma osetljivi na senku. Na primer, ako senka zauzima prostor kao recimo kao grana bez lišća, PV modul može izgubiti do 80% svoje proizvodnje. Kada izaberete lokaciju za vašu instalaciju, izaberite onu koja je najmanje pod senkom između 9 i 15 časova.

Razmislite o predmetima koji mogu praviti senku na nizu u različitim satima tokom godine u zavisnosti da li sunce putuje više ili niže na nebu. Lokacija koja u junu ne dobija nikakvu senku, može biti pod senkom značajan deo dana u decembru. [Solarni Pathfinder](#) je korisno sredstvo za određivanje optimalne lokacije za proizvodnju solarne energije. Planirajte PV panele koji proizvode snagu više od 20 godina. Mlado drveće možda danas nije problem, ali kako raste,



Koji su neki uobičajeni tipovi solarnih PV i skladišnih instalacija?

Postoje tri glavne vrste solarnih PV i sistema za skladištenje: vezana mreža, mreža / hibridna i off-mreža. Sve imaju svoje prednosti i mane i zavise od snabdevanja potrošača strujom i ono što oni žele da sistem proizvede.



Tipovi PV sistema: Pregled

- Direktne mreža, tkz.vezana mreža
- Interaktivna mreža, tkz. mreža / hibridna sa skladištem za energiju
- Van-mreža sa skladištem za energiju

Solarni Sistemi vezani na mrežu

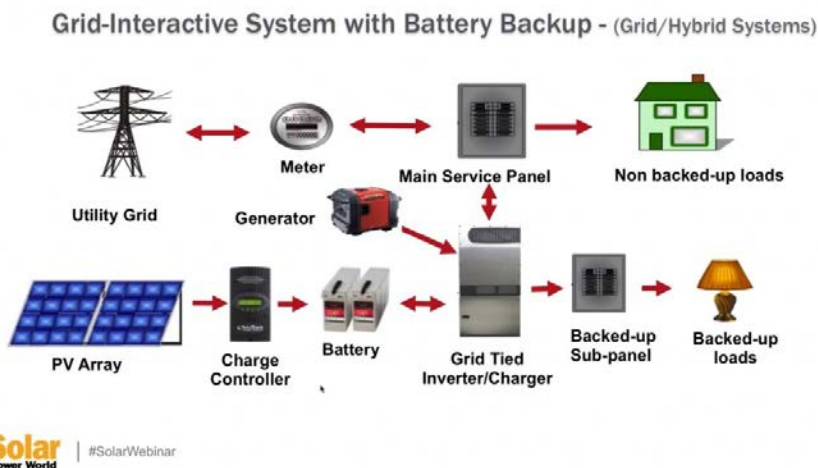
[Sistem vezan za mrežu](#) je osnovna solarna instalacija koja koristi standardni inverterski vezni uređaj i nema skladište za bateriju. Ovo je savršeno za kupce koji su već na mreži i žele dodati solarnu energiju u svoju kuću. Ovi sistemi se mogu kvalifikovati za državne i federalne podsticaje koji pomažu plaćanje sistema. Mrežni sistemi su jednostavni za dizajn i vrlo su efikasni jer imaju relativno mali broj komponenti. Glavni cilj sistema vezanog za mrežu je da smanji vaš račun za energiju i iskoristi prednosti podsticaja za korišćenje solarne energije.

Jedan nedostatak ovakvog sistema jeste to što kada se napajanje isključi, isključi se i vaš sistem. Ovo je iz bezbednosnih razloga. Mrežni pretvarači moraju automatski da se diskonektuju kada nema napajanja mrežu. To znači da ne možete da imate napajanje u toku netanka struje ili u slučaju nužde i ne možete da skladištite energiju za kasniju upotrebu. Takođe ne možete da kontrolišete napajanje iz vašeg sistema, kao što je vreme trajanja maksimalne potrošnje.

Ali ako korisnik ima [osnovni sistem](#) vezan za mrežu, oni nemaju sreće ako žele kasnije dodati skladište. Rešenje je AC-uklopljen sistem gde je originalni mrežo povezani pretvarač spojen sa rezervnim pretvaračem baterije. Ovo je odlično rešenje za korisnike koji žele da instaliraju solarni sistem da iskoriste prednosti podsticaja, ali još uvek nisu spremni da investiraju u baterije.



Korisnik može imati koristi od mrežnog merenja, jer kada solar proizvodi više energije nego što je vi koriste, oni mogu poslati napajanje nazad u mrežu. Ali u vremenu kada su opterećenja veća od onoga što solarna energija proizvodi, oni mogu da kupe električnu energiju. Korisnik se ne oslanja na solarnu energiju kao glavnog izvora napajanja. Najveće opterećenje energije je kada se mreža sruši, solar ne radi i nema rezervne baterije u sistemu.



Ovaj slajd pokazuje komponente i način sastavljanja osnovnog mrežnog veznog sistema. Postoji samo nekoliko glavnih komponenti koje su dodate na postojeću vezu. Pretvarač je direktno vezan u glavnu servisnu tablu.

Mrežni sistem sa rezervnom baterijom

Sledeći tip sistema je [sistem vezan za mrežu sa rezervnom baterijom](#), inače poznat kao mrežni hibridni sistem. Ovaj tip sistema je idealan za korisnike koji su već na mreži i koji znaju da žele da imaju rezervnu bateriju. Dobri kandidati za ovu vrstu sistema su korisnici koji imaju problem sa čestim nestankom struje na svom području, ili uglavnom samo žele da budu spremni na to.

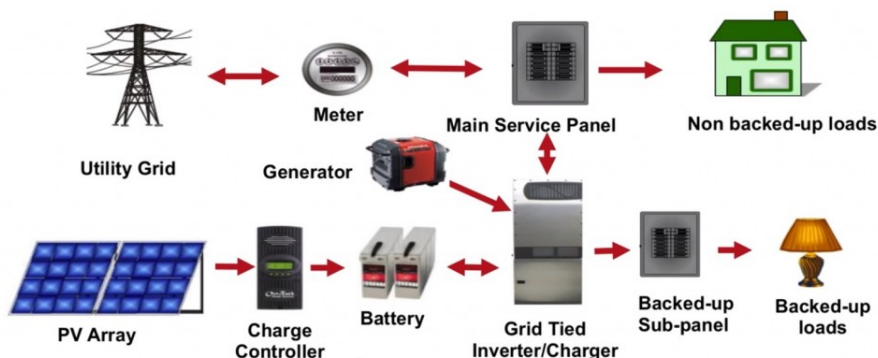
Ovom vrstom sistema dobijate najbolje od oba jer ste još uvek povezani sa mrežom i možete se kvalifikovati za državne i federalne podsticaje, a takođe i smanjiti svoj račun. Istovremeno, ako postoji prekid napajanja, imate podršku. Mrežni sistemi bazirani na bateriji obezbeđuju napajanje tokom nestanka struje i možete skladištiti energiju za upotrebu u hitnim slučajevima. U mogućnosti ste da napravite rezervne za osvetljenje i uređaje u slučajevima kada je napajanje isključeno. Takođe možete da koristite energiju za vreme maksimalne potrošnje, jer možete da skladištite energiju u svojoj banci baterije za kasniju upotrebu.

Mane ovog sistema su da koštaju više od osnovnih sistema povezanih sa mrežom i manje su efikasni. Postoji i više komponenti. Dodavanje baterije takođe zahteva kontrolu punjenja radi zaštite. Takođe mora da postoji pod-panel koji čuva opterećenja od kojih želite da se kreirate rezervu.



Nisu sva opterećenja koje kuća koristi na mreži podržana sistemom. Važna opterećenja koja su potrebna kada je mreža van funkcije, izoluju se u podkontaktnu tablu.

Grid-Interactive System with Battery Backup - (Grid/Hybrid Systems)



Solar Power World | #SolarWebinar

Sistem van mreže

[Sistemi van mreže](#) su odlični za korisnike koji se ne mogu lako povezati sa mrežom. To može biti zbog geografskog položaja ili visokih troškova dovoda napajanja. U većini slučajeva nema puno smisla za osobu koja je povezana na mrežu da se u potpunosti odvoji i napravi sistem van mreže.

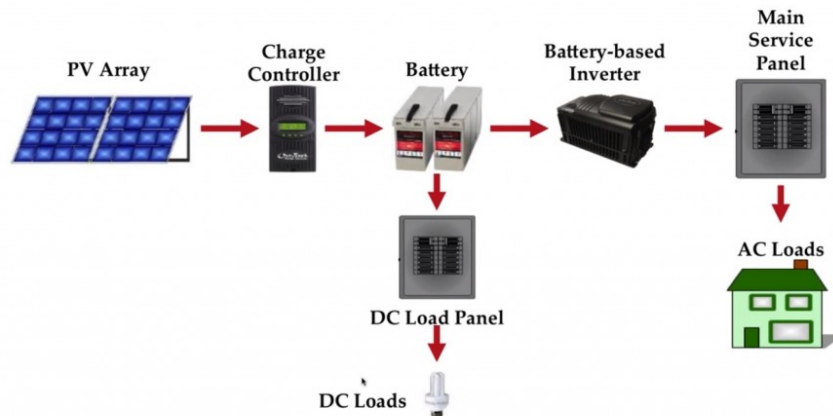
[Prednosti sistema van mreže](#) je da osoba može postati energetska samodovoljna i može da napaja udaljena mesta daleko od mreže. Takođe imate fiksne troškove energije i nećete dobiti račun za vašu potrošnju energije. Još jedan povoljan aspekt sistema van mreže je da su oni modularni i da možete povećati kapacitete kako vaše potrebe za energijom rastu. Možete započeti s malim sistemom koji ne košta puno i vremenom ga možete nadograditi.

Pošto je sistem vaš jedini izvor snage, mnogi sistemi van mreže sadrže više izvora punjenja kao što su solarni izvor, vetar i generator. Morate uzeti u obzir vremenske i godišnje uslove prilikom projektovanja sistema. Ako su vaši solarni paneli prekriveni snegom, morate imati drugi način da napunite vaše baterije. Takođe ćete verovatno želeći da imate generator samo za slučaj da vaši obnovljivi izvori povremeno nisu dovoljni da napune baterije.

Jedan nedostatak je to što se sistemi van mreže možda ne kvalifikuju za neke programe podsticaja. Morate takođe dizajnirati svoj sistem koji pokriva 100% vaših energetskih opterećenja, a nadamo se i malo više. Sistemi van mreže imaju više komponenti i skuplji su od standardnog sistema povezanog sa mrežom.



Off-Grid System



Solar
Power World | #SolarWebinar

Ovo je sistemski dijagram osnovnog mrežnog sistema. Možete videti da se sva opterećenja isporučuje [baterija](#) i nema snabdevanja mrežom. Takođe je uobičajeno imati i AC i DC opterećenja u sistemu van mreže jer DC opterećenja mogu biti malo efikasnija jer neće prolaziti kroz pretvarač.

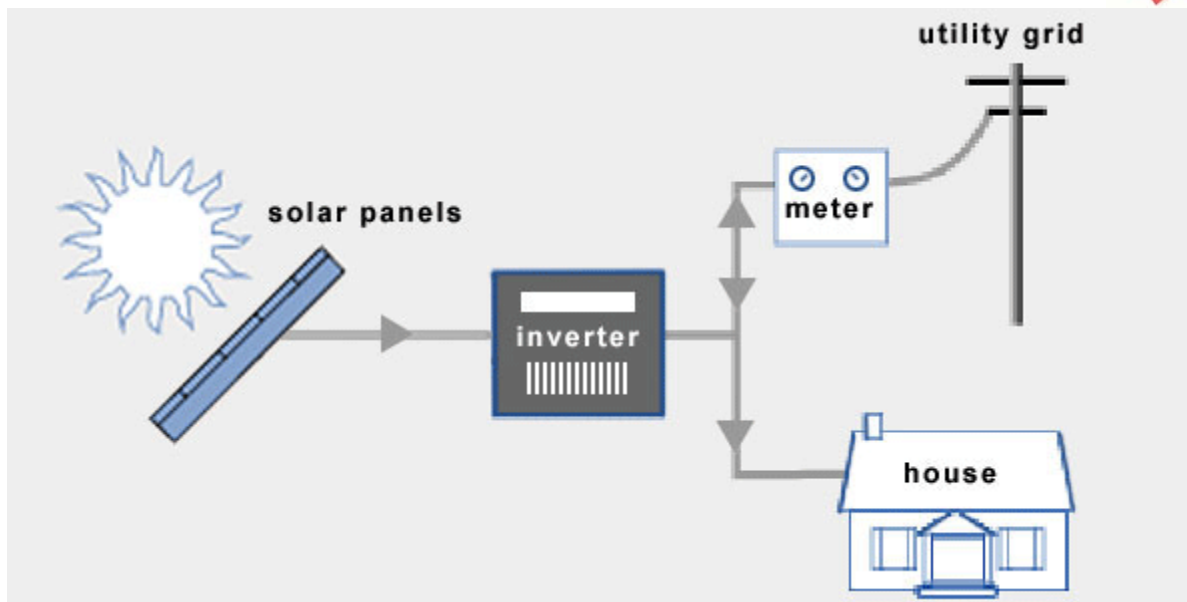
Vezana mreža, hibridna solarna mreža i van-mreže

Koje su prednosti solarnih panela povezanih sa mrežom naspram onih izvan mreže? Odlučivanje da li ćete povezati vaše solarne panele obično je prilično jednostavan - jasne prednosti povezivanja aparata na mrežu za većinu vlasnika kuća. Međutim, postoje i neki ljudi koji žele da van-mreže.

Šta bi bilo najbolje u vašoj situaciji? Hajde da pogledamo bliže prednosti i nedostatke [vezane mreže](#), hibridnih solarnih sistema i off-mreža.

Solar sistemi vezani na mrežu

Vezani na mrežu, na mreži, interaktivni korisnici, mreže za dodatnim napajanjem su pojmovi koji se koriste za opisivanje istog koncepta - solarnog sistema koji je povezan sa električnom mrežom.



Prednosti sistema povezanih na mrežu

1. Uštedite više novca s mrežnim merenjem

Mrežna veza će vam omogućiti uštedu novca pomoću solarnih panela kroz veću efikasnost, neto merenje, plus nižu opremu i troškove instalacije:

[Baterije](#) i druga samostalna oprema su neophodni za potpuno funkcionalan solarni sistem izvan mreže i povećavaju troškove kao i održavanje. Zbog toga su solarni sistemi vezani za mrežu generalno jeftiniji i jednostavniji za instalaciju.

Vaši solarni paneli će često generisati više električne energije od količine koju možete da potrošite. Uz neto merenje, vlasnici kuća mogu prebaciti ovaj višak električne energije na komunalnu mrežu umesto da ga sami skladište baterijama.

Neto merenje (ili uvedne tarifne šeme u nekim zemljama) igraju važnu ulogu u načinu kako se sunčeva energija podstiče. Bez toga, stambeni solarni sistemi bi bili mnogo manje izvodljivi sa finansijskog stanovišta.

Mnoga komunalna preduzeća posvećena su kupovini električne energije od vlasnika kuća po istoj stopi po kojoj je i sami prodaju.



2. Električna mreža je virtuelna baterija

Električna energija mora biti potrošena u realnom vremenu. Međutim, ona se privremeno može čuvati kao drugi oblici energije (npr. Hemijska energija u baterijama). Skladištenje energije je obično sa značajnim gubicima.

Elektroenergetska mreža je na mnogo načina i baterija, bez potrebe za održavanjem ili zamenama, i sa mnogo boljom stopom efikasnosti. Drugim rečima, više električne energije (i više novca) se uzaludno troši konvencionalnim baterijskim sistemima.

Prema podacima EIA ^[1], nacionalni, godišnji gubici prenosa i distribucije električne energije su prosečno oko 7% električne energije koji se prenosi u Sjedinjenim Državama. Olovo-kisele baterije koje se najčešće koriste sa solarnim panelima, su samo 80-90% efikasne pri skladištenju energije, a njihov učinak opada sa vremenom.

Dodatne pogodnosti povezivanja sa mrežom uključuju pristup rezervnoj energiji sa električne mreže (u slučaju da vaš solarni sistem prestane da generiše struju iz nekog razloga). Istovremeno pomažete u ublažavanju vršnog opterećenja komunalne kompanije. Kao rezultat toga, efikasnost našeg električnog sistema u celini se povećava.

Oprema za solarne sisteme vezane za mrežu

Postoji nekoliko ključnih razlika između opreme koja je potrebna za sisteme vezane za mrežu, van-mreže i hibridne solarne sisteme. Standardni solarni sistemi vezani za mrežu se oslanjaju na sledeće komponente:

- Invertor vezan za mrežu (GTI) ili mikro-invertori
- Merač snage

Invertor vezan za mrežu (GTI)

Šta je posao solarnog pretvarača? Oni regulišu napon i struju koje proizvode vaši solarni paneli. Jednosmerna struja (DC) vaših solarnih panela pretvara se u naizmeničnu struju (AC), što je vrsta struje koju koristi većina električnih uređaja.

Pored toga, [invertori](#) vezani za mrežu, takođe poznati kao mrežno-interaktivni ili sinhroni pretvarači, sinhronizuju fazu i frekvenciju struje kako bi se uklapala u električnu mrežu (nominalno 60Hz). Izlazni napon je takođe podešen nešto više od napona mreže kako bi se višak električne energije tekao van mreži.



Mikro-invertori

[Mikro-invertori](#) se nalaze na poleđini svakog solarnog panela, za razliku od jednog centralnog pretvarača koji obično zauzima čitav solarni niz.

U skorije vreme se puno raspravljalo o tome [da li su mikro-pretvarači bolji od centralnih \(nizova\) invertora](#).

Mikro-invertori su svakako skuplji, ali uglavnom su efikasniji. Vlasnici kuća koji sumnjaju da će im senka praviti probleme treba definitivno da razmotre da li su mikro-pretvarači bolji za njih.

Merač snage

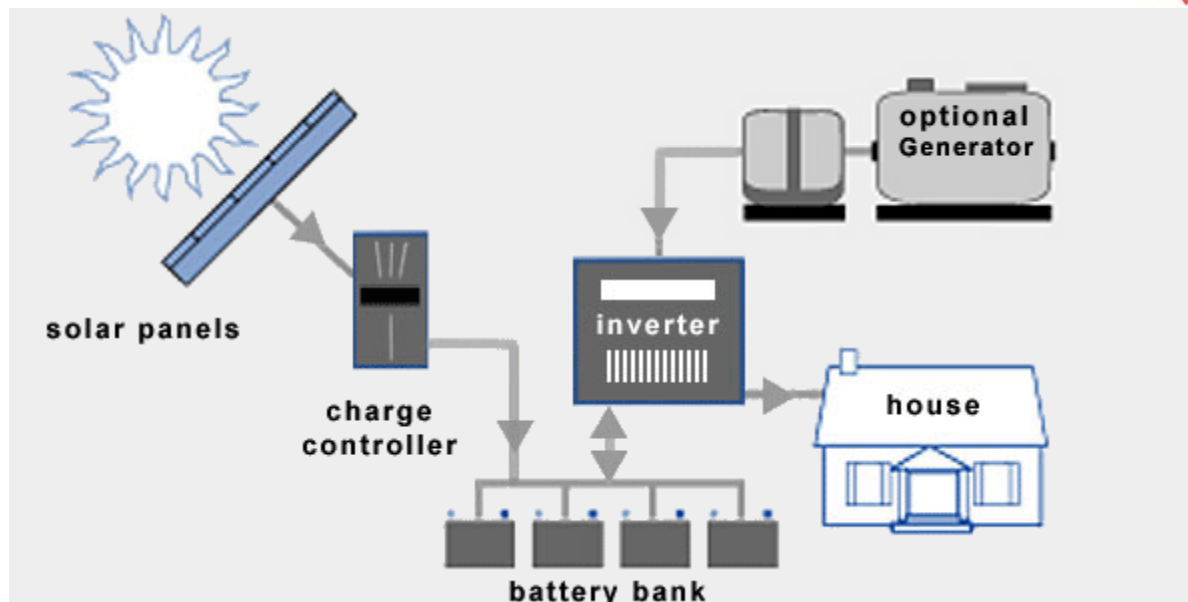
Većina vlasnika kuća će morati da zamene svoj trenutni merač snage sa onom koji je kompatibilan sa mrežnim merenjem. Ovaj uređaj, koji se često naziva mrežni merač ili dvosmerni merač, može meriti snagu koja se odvija u oba smera, od mreže do kuće i obrnuto.

Trebali biste se konsultovati sa lokalnom [elektrodistribucijom](#) i videti koje opcije za merenje mreže imate. U nekim mestima, elektrodistribucija izdaje merač snage besplatno i plaća punu cenu za električnu energiju koju generišete; međutim, ovo nije uvek slučaj.

Solarni sistemi van-mreže/ Solarni Baterijski Sistemi

Solarni sistem van-mreže/baterijski ([off-grid](#), samostalna) je očigledna alternativa onoj koja je vezana za mrežu. Za vlasnike kuća koji imaju pristup mreži, solarni sistemi van-mreže uglavnom ne dolaze u obzir. Evo i zašto:

Za obezbeđivanje pristupa električnoj energiji u svako doba, solarni sistemi van-mreže zahtevaju skladištenje baterije i rezervni generator (ako ste van-mreže). Povrh toga, banka treba da se zameni nakon 10 godina. Baterije su komplikovane, skupe i smanjuju ukupnu efikasnost sistema.



Prednosti solarnih sistema van-mreže

1. Nema pristupa električnoj mreži

Solarni sistema van-mreže mogu biti jeftiniji od proširenja dalekovoda u određenim udaljenim područjima.

Razmislite o off-mreži ako ste udaljeni više od 100 metara od mreže. Troškovi nadzemnih dalekovoda kreću se od 2.000 EUR do 20.000 hiljada EUR.

2. Postanite energetske samodovoljni

Dobar je osećaj da živite van mreže i da ste energetske samodovoljni. Za neke ljude, osećaj osećanja vredi više nego što štedi novac. Energetske samodovoljni je takođe oblik sigurnosti. Kvarovi električne mreže ne utiču na solarne sisteme off- mreže.

Sa druge strane, baterije mogu da skladište samo određenu količinu energije, i tokom oblačnog vremena, povezanost sa mrežom je zapravo sigurnost. Trebali biste da instalirate generator da biste bili spremni za ovakve situacije.



Oprema za solarne sisteme van-mreže

Tipični solarni sistemi van-mreže zahtevaju sledeće dodatne komponente:

- [Solarni panel](#)
- [Baterije](#)
- [Solarni regulatori punjenja baterija](#)
- [Invertor/Pretvarač](#)
- Agregat/ opciono

Solarni kontroler za punjenje baterija

Solarni kontroleri su poznati i kao regulatori punjenja ili samo regulatori baterija. Poslednji izraz je verovatno najbolji zato što može da opiše šta ovaj uređaj zapravo radi: punjači solarnih baterija ograničavaju brzinu struje koja se isporučuje na akumulatorsku bateriju i štiti baterije od prekomernog punjenja.

Dobri kontroleri punjenja su od presudnog značaja za održavanje zdravih baterija, što osigurava maksimalan vek trajanja baterije. Ako imate pretvarač baziran na bateriji, postoje šanse su da je i kontrolor punjenja integrisan.

Baterije

Bez baterije (ili generatora) biće svetla do zalaska sunca. Banka baterije je u suštini grupa baterija ožičenih zajedno.

DC osigurači

Za sve solarne sisteme potrebne su AC i DC sigurnosni prekidači. Za solarne sisteme van-mreže, između banke baterije i pretvarača van-mreže instalira se još jedan dodatni DC prekidač. Koristi se za isključivanje struje koja teče između ovih komponenti. Ovo je važno za održavanje, rešavanje problema i zaštitu od električnih požara.

Pretvarač van-mreže

Nema potrebe za pretvaračem ako postavljate solarne ploče samo za vaš brod, vaš kamper ili nešto drugo koje radi na DC struji. Potreban vam je pretvarač za pretvaranje DC u AC za sve ostale električne uređaje.



Off-mrežni pretvarači ne moraju da odgovaraju fazi sa sinusnim talasima elektrodistribucije, nasuprot konvertorima sa vezom. Električna struja teče iz [solarnih panela](#) kroz kontroler solarnog punjenja i banku baterije pre nego što se konačno pretvori u AC pomoću pretvarača van-mreže.

Rezervni generator

Potrebno je puno novca i velikih baterija da biste se pripremili za nekoliko uzastopnih dana bez sunca (ili pristupa mreži). Zato su vam potrebni rezervnigeneratori.

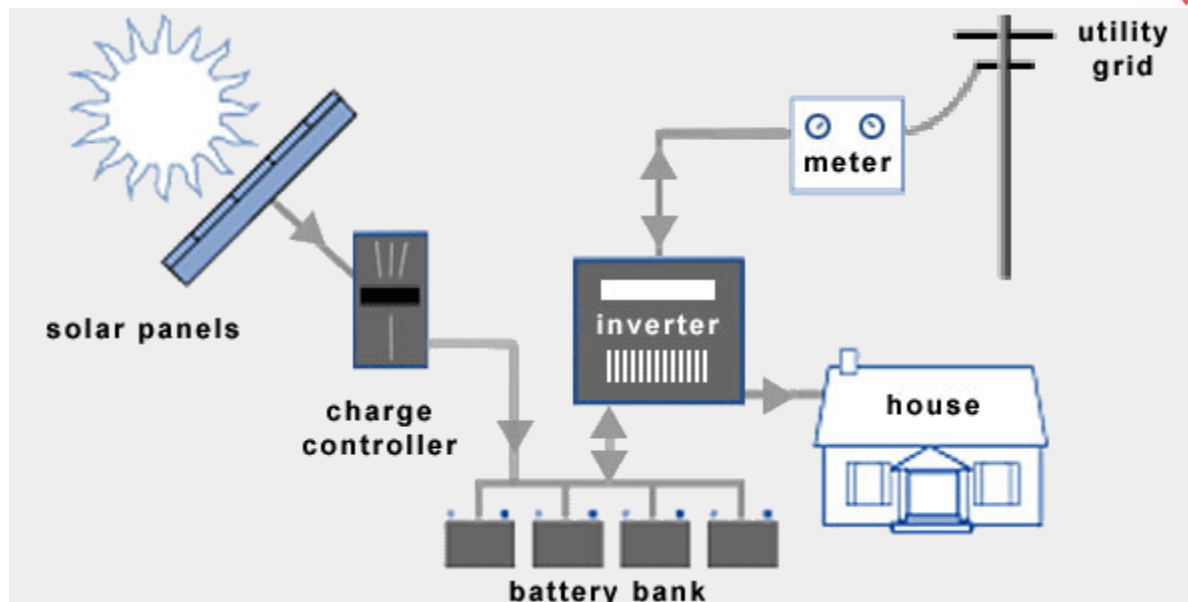
U većini slučajeva, instaliranje rezervnih generatora koji radi na dizel je bolji izbor nego ulaganje u veliku banku baterije koja retko funkcioniše u svom punom potencijalu. Generatori mogu raditi na propan, naftu, benzin i mnoge druge vrste goriva.

Generatori obično imaju AC izlaz, koji se može poslati kroz pretvarač za direktnu upotrebu, ili se može pretvoriti u DC za skladištenje baterije.

Hibridni solarni sistemi

Hibridni solarni sistemi kombinuju najbolje od mrežnih i off-mrežnih solarnih sistema. Ovi sistemi se mogu opisati kao solarni izvori energije sa pomoćnim rezervnim pogonom ili solarni sistem sa dodatnim baterijama.

Ako imate solarni sistem vezan za mrežu i vozite vozilo koje radi na struju, već imate neku vrstu hibridnog sistema. Električno vozilo je samo baterija sa točkovima.



Prednosti hibridnih solarnih sistema

1. Jeftiniji od solarnih sistema van-mreže

Hibridni solarni sistemi su jeftiniji od solarnih sistema van-mreže. Zaista vam nije potreban rezervni generator, a kapacitet vaše banke baterije može biti smanjen. Električna energija elektrodistribucije je jeftinija od dizela.

2. Pametna solarna baterija puno obećava

Uvođenje hibridnih solarnih sistema otvara mogućnosti za mnoge zanimljive inovacije. Novi pretvarači omogućavaju vlasnicima kuća da iskoriste promene u tarifama električne energije elektrodistribucije tokom celog dana.

Solarni paneli isporučuju najviše električne energije u podne - ne dugo pre cene vrhunaca električne energije. Vaša kuća i električno vozilo se mogu programirati tako da troše energiju tokom vanrednih sati (ili iz vaših solarnih panela).

Shodno tome, možete privremeno da skladištite višak električne energije vaših solarnih panela u baterije i prebacite je na komunalnu mrežu u vreme kada je cena najviša.

Pametna solarna baterija puno obećava. Koncept će postati sve važniji kako prelazimo na pametnu mrežu narednih godina.



Oprema za hibridne solarne sisteme

Tipični hibridni solarni sistemi se zasnivaju na sledećim dodatnim komponentama:

- Kontroler punjenja
- Banka baterije
- DC prekidač (dodatni)
- Pretvarač baterije vezane na mrežu
- Merač snage

Pretvarač baterije vezane na mrežu

Hibridni solarni sistemi koriste pretvarače baterije vezane na mrežu. Ovi uređaji mogu odvoditi električnu energiju do i od baterija, a mogu i da sinhronizuju sa električnom mrežom.

Poenta je sledeća: upravo sada, za ogromnu većinu vlasnika kuća, vezivanje električne mreže za skladištenje struje i energije je znatno jeftinije i praktičnije nego korišćenje banaka baterije i / ili rezervnih generatora.

Van mreže - primene

[Sistemi van mreže](#) se koriste u slučajevima gde mrežna mreža nije dostupna, kao što su udaljeni farme ili kuće, telekomunikacione lokacije, pumpe za vodu ili drugi udaljeni industrijski objekti. Sistemi van mreže moraju biti veoma pažljivo osmišljeni tako da odgovaraju zahtevima proizvodnje energije i da zahtevaju detaljnu reviziju energije i procenu specifične lokacije za efikasno funkcionisanje.

Sistemi van mreže koriste baterije za skladištenje solarne energije tako da su dostupni za korišćenje 24 sata dnevno i često uključuju rezervni generator za neuobičajeno visoke energetske zahteve ili dugotrajne niske vrednosti sunčeve svetlosti. Takvi sistemi su mogući i bez rezervnog generatora, ali se mora voditi računa o tome da se potražnja energije veoma pažljivo poklapa sa količinom energije koja se čuva u vašim baterijama, a obe će varirati tokom čitave godine.

Snaga van-mreže se sa velikim uspehom koristi širom sveta i posebno se koristi u Australiji. Telstra je bio jedan od prvih korisnika solarne energije u Australiji i sa ogromnim uspehom je koristi za daljinske repetitore umesto generatora; od sredine sedamdesetih godina prošlog veka



široj Australiji je raspoređeno hiljade sistema, a odlična pouzdanost Australijskog telefonskog sistema se i danas oslanja na solarnu energiju.

Mnoge udaljene kuće, farme i industrijske lokacije takođe koriste solarnu struju u Australiji kao ekonomičnu i pouzdanu alternativu za dizel gorivo koje se koristi za proizvodnju električne energije, pumpi za vodu i poljoprivredu. Solarno napajanje može znatno smanjiti poteškoće vezane za dobijanje goriva, održavanje složenih generatora i praktično je nečujno.

Solarni sistemi van-mreže se koriste u velikom broju i često menjaju životna iskustva ljudi u područjima gde je ranije struja bila slabo dostupna ili su bila bez struje. Milioni ljudi širom sveta još uvijek nemaju pristup električnoj energiji i oslanjaju se na kerozinske fenjere ili sveće čija je svetlost opasna i može uzrokovati bolove očiju.

Neke od ovih primena uključuju:

1. Daljinsko napajanje za sela
2. [Solarnu uličnu rasvetu](#)
3. Pumpe za vodu
4. Prečišćavanje vode
5. Hlađenje vakcine
6. Brodove i jahte
7. Električne ograde
8. Telekomunikacije
9. Udaljene farme i kuće
10. Signalizacija
11. Industrijske primene
12. Spasavanje od katastrofa

Ostale upotrebe

Solarno električno napajanje se sve više pojavljuje kod sve više potrošačkih uređaja usled smanjenja troškova, povećanja performansi i smanjenja energetske potrebe malih elektronskih uređaja. Solarna energija sve više ima primene kod:

1. Kampovanje, karavanning i vožnja brodom
2. Punjenje mobilnih telefona
3. Napajanje laptop računara
4. Satovi i kalkulatori
5. [Ulično osvetljenje](#)
6. Izolovani automat za prodaju
7. Osvetljenje bilborda
8. Sigurnosni sistemi



Odlučite koja vrsta sistema vama treba

Obnovljivi energetske sistemi postoje u mnogim oblicima i veličinama. Neke napajaju solarni paneli; druge vetar ili voda, ili kombinacija svih. Neki su povezani na mrežu; ostali su nezavisni od električnih vodova.

Što je pravo za vas?

Koji je vaš osnovni razlog za dodavanje solarnih panela: ušteda novca za električnu energiju Ili nezavisnost od elektrodistribucije?

- [Sistemi vezani za mrežu](#) su odlični za smanjenje računa za električnu energiju, ali zahtevaju priključak na elektrodistribuciju.
- [Sistemi van-mreže](#) vam omogućavaju da živite i radite sa strujom u oblastima u kojima korisnička moć nije dostupna ili je suviše skupa. Off-mreža je nezavisnija, ali ako se sami snabdevate, finansijski i energetske, štedi novac.
- [Sistemi vezani za mrežu sa rezervnom baterijom](#) omogućavaju bolje od iznad navedenih sistema, ali su skuplji za početak

Solarni baterijski sistem- određivanje sistema za vaše potrebe

Mnogo upita dobijamo svakodnevno od naših klijenata u vezi određivanja pravoga sistema za njihove potrebe, prva stvar uglavom što nam kažu jeste kvadratura kuće ili stana. Želimo da napomenemo da kvadratura kuće ili stana nema apsolutno nikakve veze sa tim koliki solarni sistem vam je potreban.

Ono što nam je bitno jeste da napravite spisak koji će činiti odgovori na dole postavljena pitanja:

Koji su potrošači električne energije u kući a koje bi ste želeli da napajate solarnom energijom?

Koliko vati je svaki potrošač sa liste koju ste napravili? W (Vat je oznaka snage uređaja, dobija se množenjem AMPERAŽE x VOLTAŽA uređaja). Primer Laptop: Laptop obično ima 19 Volti i 2.5 Ampera (zavisno od modela), to znači da u vatima ova uređaj troši $19 \times 2.5 = 47.5W$ na jedan sat rada.

Koliko sati u toku dana svaki od gore navedenih uređaja radi u proseku? Ovde nam je potrebno da nam kažete uobičajeno radno vreme svakog od potrošača sa liste koju ste napravili. Recimo laptop u toku jednog prosečnog dana u našem slučaju radi 6 sati.



Nema tih reči koja bi smo mogli da vam naglasimo koliko su gore navedena pitanja bitna da bi solarni baterijski sistem bio ispravno konfigurisan!!

PRIMER:

Recimo da imate vikendicu i da nemate mogućnost da dovedete elektro mrežu ili prosto želite da imate solarni sistem.

Određivanje dnevne potrošnje električne energije:

U vikendici imate sledeće potrošače: Televizor, frižider, sijalice. Prva stvar je da vidimo koliko svaki od ovih potroša troši u Vatima.

Televizor- 50 W (vati) u proseku, radno vreme televizora 3 sata u toku dana. Ukupna energija potrebna za rad televizora u toku jednoga dana $3 \times 50W = 150 W$

Frižider- u proseku iako postoje različiti modeli jedan frižider potroši oko 500 W na 24 sata.

Sijalice 6 komada po 15 W (vati) LED- To znači da imamo ukupno $6 \times 15 W = 90 W$. Recimo da sijalice u proseku rade 7 sati u toku dana. To znači da je ukupna energija potrebna za sijalice 630 W

Sada kada smo izračunali individualnu potrošnju svakog uređaja, možemo i da saberemo ukupnu energiju koja nam je potrebna na dnevnom nivou: $150W + 500 W + 630W = 1280 W$

1280 W nam je znači ukupna energija koja nam je potreban za jedan uobičajeni dan.

Izračunavanje veličine solarnog sistema (količine solarnih panel) shodno ukupnoj dnevnoj potrošnji

Došli smo do momenta kada je potrebno odrediti solarni sistem koji bi zadovoljio vaše potrebe.

Sada ćemo podelite određene koeficijente sa vama a koji se tiču prosečne dnevne proizvodnje solarnih panela zavisno od perioda godina za teritoriju Srbije.

1.5 -Zima

3 -Proleće i Jesen

5 -Leto

Primer: Jedan solarni panel od recimo 270 W u toku zime u proseku će proizvoditi na dnevnom nivou $1.5 \times 270 W = 405 W$. Sa druge strane, u letnjem periodu $5 \times 270 W = 1350 W$. Kao što možete da vidite drastično su velike razlike u proizvodnji između zimskog i letnjeg perioda, zato je i bitno da sami znate kada ćete recimo u našem konkretnom primeru da koristite vikendicu. Ako je to u toku cele godine, onda moramo da idemo sa varijantom zimski period obzirom da ako napravimo sistem za zimski period rešićemo automatski ostale periode u godini.

Shodno tome sada dolazimo do momenta kada računamo solarni sistem i videćete da je veoma lako kada imate prave brojeve i alate.



Obzirom da smo rekli da nam je dnevna potrošnja na primeru vikendice 1280 W i da ćemo da je koristimo u toku cele godine, to znači da nam je potreban solarni sistem sledeće jačine: $1280 / 1.5 = 853 \text{ W}$. Kao što vidite uzeli smo zimski period obzirom da je to najgori period godine što se tiče solarne proizvodnje. Da planiramo da koristimo vikendicu u toku proleća i leta onda bi smo išli sa sistemom od $1280 / 3 = 426 \text{ W}$. Kao što vidite drastičen su razlike u veličini sistema zavisno od toga kada koristite solarnu energiju odnosno u kom periodu godine.

Obzirom da su paneli koji se danas koriste kao standard za izradu sistema 270 W, to znači da nam je za ovaj sistem potrebno $3 \times 270 \text{ W} = 810 \text{ W}$. Kao što možete da primetite, nismo tačno poklopili cifru sa našim proračunom i to se u praksi i ne radi, već se zaokružuje na bližu cifru. Recimo da nam je dnevna potrošnja bila 980 W onda bi smo išli sa sistemom od $4 \times 270 \text{ W} = 1080 \text{ W}$.

Onoga momenta kada ste odredili ovu cifru odnosno jačinu solarnih panela koji su vam potrebni, možete već da odredite sistem koji vam je potreban na našem sajtu ovde. Naši sistemi su imenovani prema jačini solarnih panela tako da vam je ovaj podatak sasvim dovoljan da bi ste videli koji sistem vam je potreban. Mi smo ostatak sistemskih uređaja već odredili u svakom paketu tako da vi to ne morate da radite.

Ako ipak želite da uđete dublje u materiju i želite da sami budete u mogućnost da odredite sve elemente solarnog baterijskog sistema onda vam predlažemo da pročitate kompletan tekst [solarni paneli konfiguracija](#).