

leXsolar-PV Professional

Artikl br. 1118

U današnje vrijeme sveobuhvatno razumijevanje fotonaponskih elemenata neophodno je za razna zanimanja u području obnovljivih izvora energije. Za relevantne studije i tečajeve obrazovanja, leXsolar-PV Professional nudi optimalne alate za praktične smjerove.



leXsolar-PV Professional

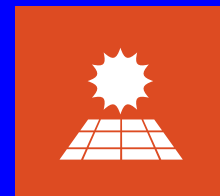
Područje: Elektrotehnika, Obnovljivi izvori energije

Ciljana skupina: Osnovne vježbe, Klijenti iz Industrije

- Fotonaponski sustav za tehnički trening
- Postavljanje potpuno opremljenih fotonaponskih sustava laboratorijskim razmjerima
- Osnove fotonaponskih sustava
 - Karakteristike struje i napona
 - Čelije i moduli
 - Ovisnost o temperaturi
- Komponente fotonaponskog sustava
 - Specifikacije solarnih modula
 - Tipovi regulatora punjenja
 - MPP-tracker, DC/AC pretvarač
- Fotonaponski sustavi
 - Sustavi na mreži (on-grid) i izvan mreže (off-grid)
 - Dimenzioniranje fotonaponskog sustava



Spektar pokusa seže od fizičkih osnova fotovoltaike, do analize komponenata PV-sustava, sve do projektiranja složenih PV-sustava na laboratorijskoj ljestvici. Eksperimenti su zamišljeni da budu podjednako usklađeni za obuku prodajnih predstavnika, za naukovanje, stručno usavršavanje tehničara i PV-instalatera, kao i obrazac osnovnog obrazovanja inženjera. leXsolar-PV Professional ponude eksperimenta i za elektrotehniku i za fotonaponske elemente. Ali glavni fokus je na laboratorijskim pokusima na fotonaponskim sustavima. Zbog modularnog postavljanja, vrlo detaljnih specifičnih karakteristika mogu se analizirati pojedinačne komponente, poput sklopnog praga serijskih ili regulatora shuntova. Zbog integriranog ručnog načina rada, uključeni MPP tracker omogućuje opisno razumijevanje zaista važnog principa MPP praćenja. Uz pomoć PWM regulatora princip pulsno moduliranog punjenja može biti demonstriran. Uz to, pretvarač prikazuje generiranje izmjenične struja iz struje solarne ploče. Proizvod je prikazan kroz niz različitih električnih potrošača kao što su super svijetla LED ili žarulja, koja se može koristiti za usporedbu njihove učinkovitosti. Radio, koji se može napajati na solarnu ploču, pomaže povećati pažljivost učenika.



Osnovni pokusi elektrotehnike:

Mjerenje napona, struje i snage Ohmov zakon
Serijski priključak otpornika (razdjelnik napona)
Paralelno spajanje otpornika (razdjelnik struje)

Fotonaponski osnovni eksperimenti

Niz i paralelno povezivanje solarnih ćelija
Ovisnost snage o površini solarne ćelije
Ovisnost snage o upadnom kutu
Ovisnost snage o razini osvjetljenja
Ovisnost snage o razini osvjetljenja pod opterećenjem
Ovisnost unutarnjeg otpora o razini osvjetljenja
Sjena učinak na solarne ćelije
Tamna karakteristična krivulja solarnih ćelija
I-V-karakteristike, MPP i faktor punjenja solarnih ćelija
Ovisnost I-V-karakteristika solarnih ćelija o razini osvjetljenja
Ovisnost I-V-karakteristika solarnih ćelija o temperaturi
Karakteristična krivulja solarnih modula
I-V-karakteristike djelomično zasjenjenih solarnih modula
Koeficijent temperature solarnih ćelija

Pokusi fotonaponskog sustava:

Komponente izvanmrežnog sustava
Mogući uvjeti rada izvanmrežnih sustava
Načelo rada šantova i serijskih regulatora
Usporedba PWM- i serijskog regulatora
Karakteristika opterećenja PWM regulatora
Načelo rada MPP tragača
Karakteristike MPP tragača
Princip rada zaštite od dubokog pražnjenja
Načelo rada pretvarača
Određivanje napredovanja izlaznog napona na pretvaraču

Potrebni dodaci:

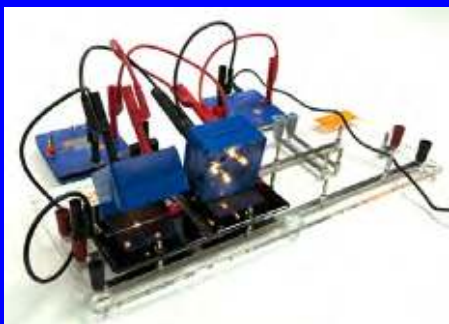
1x L2-06-016 Laboratorijski termometar

Dostupni dodaci:

L3-03-084 Brošura s uputama leXsolar-PV Professional
L3-03-085 Priručnik za eksperimente leXsolar-PV Professional
L3-03-093 Priručnik s uputama za leXsolar-PV Professional
L3-03-097 Priručnik za eksperimente leXsolar-PV Professional
L2-04-044 set Electric grid
1100-63 DC pretvarač 120V - 240V

Komponente:

3x 1100-01 Solarni modul 0,5 V, 420 mA
1x 1100-04 Solarni modul 5,33 V, 370 mA
1x 1118-05 Diodni modul Pro
1x 1118-04 modul potenciometra Pro
1x 1118-06 Modul regulatora šanta Pro
1x 1118-02 Motorni modul Pro
1x 1118-01 modul žarulje Pro
1x 1400-13 leXsolarna baza Professional
1x 1118-08 LED modul (velika svjetlina) Pro
1x 1118-07 Modul za zaštitu od dubokog pražnjenja Pro
1x regulator modula serije 1118-10 Pro
1x 1118-11 modul kondenzatora Pro
1x 1118-16 Radio modul Pro
1x 1118-12 DC / AC-pretvarač Pro
1x 1118-13 MPP-Tracker Pro
1x 1118-15 PWM regulator Pro
1x 1800-06 Otporni čepni element 33 Ohm
3x 1800-04 Otporni čepni element 100 Ohm
2x 1800-05 Otporni čepni element 10 Ohm
3x 1100-02 Solarni modul 0,5 V, 840 mA
2x 1800-01 otporni modul (trostruki) Pro
3x 1100-59 rasvjetni modul (sa sigurnosnim utičnicama)
1x 1118-17 Baza za solarnu ploču
2x AV-modul 9100-03
1x 9100-05 PowerModule
1x set pokrivača solarnih ćelija 1100-29 (4 komada)
1x Propeler L2-02-017
1x L3-01-074 Aluminijsko kućište PV Professional 1118
4x L2-04-066 Ispitni sigurnosni kabel, 25 cm, crveni
3x L2-04-067 Ispitni sigurnosni kabel, 25cm, crni
2x L2-04-059 Ispitni sigurnosni kabel, 50 cm, crveni
1x L2-04-060 Ispitni sigurnosni kabel, 50cm, crni
3x L2-05-068 Sigurnosni utikač za kratki spoj, sa srednjom utičnicom
1x L3-01-090 Umetak PV Professional 1118
1x L2-04-080 Kućište lampe
1x L2-04-093 Lampa 80W
1x L3-03-181 Dijagram rasporeda 1118 PV Professional
1x L3-03-258 Informacije o početnom pokretanju



leXsolar-PV

Basic

Artikl br. 1130

Što je solarna ćelija, a što solarna ploča? Što se može napajati solarnom ćelijom? Kako biste trebali poravnati solarnu ćeliju prema suncu? Na ova pitanja i na mnoga druga možete odgovoriti pomoću leXsolar-PV Basic. Svi su eksperimenti dizajnirani na kvalitetan način i posebno su prilagođeni mladim učenicima u osnovnoj školi, kao i u srednjoj školi.

Za upotrebu ovog proizvoda dodatno su vam potrebni leXsolar-Minikit Basic u osnovnoj školi i leXsolar-Kit Basic u gimnaziji, od kojih svaki sadrži sav potreban pribor.

Eksperimenti:

Sunčeva ćelija kao izvor energije
Sunčeva ćelija napaja motor
Sunčeva ćelija pokreće zujalicu
Razlika između solarnih ćelija i solarnih panela
Što je veća solarna ćelija, to je?
Orijentacija solarne ćelije
Koliko svjetla treba solarnoj ćeliji?
Učinkovitost zasjenjenja solarnih panela
Smjese boja i optičke iluzije
Niz i paralelna veza sa solarnim ćelijama
Ovisnost snage o površini solarne ćelije
Ovisnost snage o upadnom kutu
Ovisnost snage o razini osvjetljenja
Unutarnji otpor solarnih ćelija
IV karakteristika i faktor punjenja solarne ćelije
Ovisnost snage o temperaturi

Komponente:

1x 1100-02 Solarni modul 0,5 V, 840 mA
1x 1100-07 Solarni modul 1,5 V, 280 mA
1x 1100-20 modul za osvjetljenje
1x 1100-25 modul zujalice
1x 1100-27 Motorni modul bez zupčanika
1x 1100-28 diskovi u boji - set 1
1x set pokrivača solarnih ćelija 1100-29 (4 komada)
1x 1130-01 Karton 1130
1x L3-01-176 Umetak PV Basic 1130
1x L3-03-202 Shema rasporeda PV Basic 1130
1x L3-03-258 Informacije o početnom pokretanju

Potrebni dodaci:

1x 2030 leXsolar-Minikit Basic
1x 2031 leXsolar-Kit Basic



leXsolar-Sunstick

Artikl br. 1101

Razigrano otkrivanje sunčeve energije osnovna je ideja leXsolar-sunčani štapa. Zahvaljujući razigranim eksperimentima, djeca od 5 godina uče kako djeluje fotonaponski sustav. Kao rezultat toga, svijest o tim budućim tehnologijama može se podići u ranoj fazi. Sunčani štapa leXsolar ispunjava najviše zahtjeve kako u pogledu kvalitete proizvoda, tako i u pogledu didaktičke kvalitete. Izuzetno je robusan, zbog čega je izvršno pogodan za upotrebu u vrtićima i osnovnim školama.

Komponente:

1x 1101-01 radilica s osovinom za Sunstick
1x 1101-02 stalak za Sunstick
1x 1100-03 Solarni modul 1,5 V, 420 mA
1x drveni držač kotača Sunstick 1101-03
1x 1100-56 diskovi u boji - set 2
1x L3-01-002 Pakiranje leXsolar Sunstick, urezi uklj. Umetci
1x L2-06-002 Ispitni kabel 4 mm utikač, 25 cm, crni
1x L2-06-003 Ispitni kabel s 2 čepa s oprugom 2 mm, 25 cm, crvena
2x L2-02-007 Sortirajuća guma d = 65, oznaka P
1x L2-02-006 Propeler u crvenoj boji
1x baza za Sunstick L2-03-002
1x L2-06-005 modul zujalice Sunstick
1x L2-06-004 Sunstick LED modul

Eksperimenti:

Fascinantne optičke iluzije i efekti
Sunstick kao propeler
Sunstick na vašem stolu
Sunstick kao motor s sporim ili brzim okretajem pogonskog kotača
Sunstick kao mobilni
Sunstick kao alarmni uređaj (s modulom sirene)
Džepno svjetlo bez baterije (s modulom žarulje)



leXsolar-PV Ready-to-go

Artikl br. 1105

Ime govori sve: ovaj potpuno opremljeni eksperimentalni sustav može biti koristan se gdje god se nalazili bez dodatnih komponenata. Ovaj komplet uključuje svu potrebnu pomoćnu opremu, poput mjerne opreme, a isporučuje se u aluminijskom kućištu s ulošcima od čvrste pjene. Opseg eksperimenata kreće se od jednostavnih pokusa koji pokazuju osnovne karakteristike sunčeve energije, do izazovnijih eksperimenata koji se bave temama poput IV karakteristika ili temperaturne ovisnosti solarnih ćelija. Zbog velikog raspona potencijalnih eksperimenata, proizvod je također prikladan za interne radionice u tvrtkama, kao i demonstracijski komplet za prodajne predstavnike.

Eksperimenti:

1. Razumijevanje leXsolar baze
2. Optičke iluzije
 - 2.1 Osnovna postavka za eksperimente s diskovima u boji
 - 2.2 Kvalitete boje
 - 2.3 Miješanje aditiva u boji
 - 2.4 Optičke iluzije s Benham diskom
 - 2.5 Optičke iluzije s reljefnim diskom
3. Pokusi o različitim vrstama zračenja
 - 3.1 Utjecaj difuznog zračenja na snagu solarnih ćelija (kvalitativno)
 - 3.2 Utjecaj izravnog zračenja na snagu solarnih ćelija (kvalitativno)
 - 3.3 Intenzitet albedo-zračenja različitih tvari (kvalitativni)
4. Ovisnost snage solarnih ćelija o njezinoj površini
5. Ovisnost snage solarnih ćelija o kutu upada svjetlosti
 - 5.1 Ovisnost snage solarnih ćelija o kutu upada svjetlosti (kvalitativno)
 - 5.2 Ovisnost snage solarnih ćelija o upadnom kutu (kvantitativno)
6. Ovisnost snage solarnih ćelija o osvjetljenju
 - 6.1 Ovisnost snage solarnih ćelija o osvjetljenju 1 (kvalitativno)
 - 6.2 Ovisnost snage solarnih ćelija o osvjetljenju 2 (kvalitativno)
 - 6.3 Ovisnost snage solarnih ćelija o osvjetljenju 1 (kvantitativno)
7. Ovisnost snage solarnih ćelija o temperaturi
8. Ovisnost snage solarnih ćelija o frekvenciji upadne svjetlosti
9. Diodni karakter solarne ćelije
 - 9.1 Tamne karakteristike solarne ćelije
 - 9.2 Unutarnji otpor solarne ćelije, ovisno o unatrag ili prema naprijed, u mraku ili pod osvjetljenjem
10. I-V-karakteristike solarne ćelije
 - 10.1 Ovisnost snage solarnih ćelija o opterećenju
 - 10.2 I-V-karakteristike i faktor punjenja solarne ćelije
 - 10.3 Ovisnost I-V-karakteristika solarne ćelije o osvjetljenju
11. Ponašanje napona i struje u serijskim i paralelnim vezama solarnih ćelija
 - 11.1 Ponašanje napona i struje u serijskim i paralelnim vezama solarnih ćelija (kvalitativno)
 - 11.2 Ponašanje napona i struje u serijskim i paralelnim vezama solarnih ćelija (kvantitativno)
12. Ponašanje napona i struje serijskog i paralelnog spajanja solarnih ćelija ovisno o zasjenjenju
 - 12.1 Ponašanje napona i struje serijskog priključka solarnih ćelija, ovisno o zasjenjenju (kvalitativno)
 - 12.2 Ponašanje napona i struje serijskog priključka solarnih ćelija, ovisno o zasjenjenju (kvantitativno)
 - 12.3 Ponašanje napona i struje paralelnog spoja solarnih ćelija ovisno o zasjenjenju (kvantitativno)
13. Simulacija samostalne mreže s fotonaponskom stanicom
14. Karakteristični grafikoni kondenzatora
 - 14.1 Karakteristični grafikoni kondenzatora nabijenog solarnom ćelijom
 - 14.2 Proces pražnjenja kondenzatora
15. Praktični eksperimenti
 - 15.1 Određivanje učinkovitosti nekih pretvorbi energije
 - 15.2 Smjer rotacije i brzina motora
 - 15.3 Struja pokretanja i rada motora



Komponente:

- 3x 1100-01 Solarni modul 0,5 V, 420 mA
- 1x 1100-02 Solarmodul 0,5 V, 840 mA
- 1x 1100-19 leXsolar-bazna jedinica Velika
- 1x 1100-20 modul za osvjetljenje
- 1x 1100-21 Diodni modul
- 1x 1100-22 otpornički modul
- 1x 1100-23 modul potenciometra
- 1x 1100-24 modul motora sa zupčanicima
- 1x 1100-25 modul zujalice
- 1x 1100-07 Solarni modul 1,5 V, 280 mA
- 1x 1100-27 Motorni modul bez zupčanika
- 1x 1100-28 diskovi u boji - set 1
- 1x set za pokrivanje solarnih ćelija 1100-29 (4 komada)
- 1x 1100-30 filtri u boji
- 1x 1400-07 modul kondenzatora 220 mF, 2,5V
- 1x 9100-05 PowerModule
- 1x L2-05-024 Težina kuke 20g
- 2x L2-06-011 Digitalni multimetar
- 1x L2-06-012 Ispitni kabel crni 25 cm
- 1x L2-06-013 Ispitni kabel crveni 25 cm
- 1x L2-06-016 Laboratorijski termometar
- 1x L3-01-009 Aluminijsko kućište PV Rtg 1105
- 1x L3-03-258 Informacije o početnom pokretanju
- 1x L3-01-047 Umetanje PV-Ready-to-go
- 1x L3-03-130 Dijagram rasporeda 1105
- 2x L2-06-014 Ispitni kabel crni 50 cm
- 2x L2-06-015 Test kabel crveni 50 cm
- 1x L2-06-034 Luxmeter



Dostupni dodaci:

- L3-03-160 Priručnik za učitelje leXsolar-PV Ready-to-go
- L3-03-034 Priručnik s uputama leXsolar-PV Ready-to-go
- L3-03-035 Priručnik s uputama leXsolar-PV Ready-to-go
- L3-03-263 Priručnik za učitelje leXsolar-PV Ready -to-go

Korelacija školske fizike s praktičnom uporabom fotonaponskih ćelija posebnost je ovog sustava. Ove jedinstvene didaktičke inovacije glavni su izbor kada su u pitanju eksperimenti povezani sa sunčevom energijom, budući da je osvojila nagradu Worlddidac. Sustav je koncipiran na takav način da se većina eksperimenata može provesti u normalnoj osvjetljenju sobe. Vanjsko napajanje nije potrebno za ove eksperimente. Modul za osvjetljenje leXsolar (uključen) potreban je samo za nekoliko eksperimenata - kojima se može upravljati s napajanjem učenika.

Eksperimenti:

1. Razumijevanje leXsolar baze
2. Optičke iluzije
 - 2.1 Osnovna postavka za eksperimente s diskovima u boji
 - 2.2 Kvalitete boje
 - 2.3 Miješanje aditiva u boji
 - 2.4 Optičke iluzije s Benham diskom
 - 2.5 Optičke iluzije s reljefnim diskom
3. Pokusi o različitim vrstama zračenja
 - 3.1 Utjecaj difuznog zračenja na snagu solarnih ćelija (kvalitativno)
 - 3.2 Utjecaj izravnog zračenja na snagu solarnih ćelija (kvalitativno)
 - 3.3 Intenzitet albedo-zračenja različitih tvari (kvalitativni)
4. Ovisnost snage solarnih ćelija o njezinoj površini
5. Ovisnost snage solarnih ćelija o kutu upada svjetlosti
 - 5.1 Ovisnost snage solarnih ćelija o kutu upada svjetlosti (kvalitativno)
 - 5.2 Ovisnost snage solarnih ćelija o upadnom kutu (kvantitativno)
6. Ovisnost snage solarnih ćelija o osvjetljenju
 - 6.1 Ovisnost snage solarnih ćelija o osvjetljenju 1 (kvalitativno)
 - 6.2 Ovisnost snage solarnih ćelija o osvjetljenju 2 (kvalitativno)
 - 6.3 Ovisnost snage solarnih ćelija o osvjetljenju 1 (kvantitativno)
7. Ovisnost snage solarnih ćelija o temperaturi
8. Ovisnost snage solarnih ćelija o frekvenciji upadne svjetlosti
9. Diodni karakter solarne ćelije
 - 9.1 Tamne karakteristike solarne ćelije
 - 9.2 Unutarnji otpor solarne ćelije, ovisno o unatrag ili prema naprijed, u mraku ili pod osvjetljenjem
10. I-V-karakteristike solarne ćelije
 - 10.1 Ovisnost snage solarnih ćelija o opterećenju
 - 10.2 I-V-karakteristike i faktor punjenja solarne ćelije
 - 10.3 Ovisnost I-V-karakteristika solarne ćelije o osvjetljenju
11. Ponašanje napona i struje u serijskim i paralelnim vezama solarnih ćelija
 - 11.1 Ponašanje napona i struje u serijskim i paralelnim vezama solarnih ćelija (kvalitativno)
 - 11.2 Ponašanje napona i struje u serijskim i paralelnim vezama solarnih ćelija (kvantitativno)
12. Ponašanje napona i struje serijskog i paralelnog spajanja solarnih ćelija ovisno o zasjenjenju
 - 12.1 Ponašanje napona i struje serijskog priključka solarnih ćelija, ovisno o zasjenjenju (kvalitativno)
 - 12.2 Ponašanje napona i struje serijskog priključka solarnih ćelija, ovisno o zasjenjenju (kvantitativno)
 - 12.3 Ponašanje napona i struje paralelnog spoja solarnih ćelija ovisno o zasjenjenju (kvantitativno)
13. Simulacija samostalne mreže s fotonaponskom stanicom
14. Karakteristični grafikoni kondenzatora
 - 14.1 Karakteristični grafikoni kondenzatora nabijenog solarnom ćelijom
 - 14.2 Proces pražnjenja kondenzatora
15. Praktični eksperimenti
 - 15.1 Određivanje učinkovitosti nekih pretvorbi energije
 - 15.2 Smjer rotacije i brzina motora
 - 15.3 Struja pokretanja i rada motora



Komponente:

- 3x 1100-01 Solarni modul 0,5 V, 420 mA
- 1x 1100-02 Solarni modul 0,5 V, 840 mA
- 1x 1100-07 Solarni modul 1,5 V, 280 mA
- 1x 1100-19 leXsolar-bazna jedinica Velika
- 1x 1100-20 modul za osvjetljenje
- 1x 1100-21 Diodni modul
- 1x 1100-22 otpornički modul
- 1x 1100-23 modul potencijometra
- 1x 1100-24 modul motora sa zupčanicima
- 1x 1100-25 modul zugalice
- 1x 1100-27 Motorni modul bez zupčanika
- 1x 1100-28 diskovi u boji - set 1
- 1x set za pokrivanje solarnih ćelija 1100-29 (4 komada)
- 1x 1100-30 filtri u boji
- 1x 1103-01 Kutija 1103
- 1x 1400-07 modul kondenzatora 220 mF, 2,5V
- 1x L3-01-004 Vakuumska podloga leXsolar-eksperimentalni vrh, crna
- 2x L3-01-005 vakumski obloga leXsolar-eksperiment dolje, crna
- 1x L3-01-013 Poklopac za ladicu
- 1x L3-03-129 Shema rasporeda PV Large 1103
- 1x L3-03-258 Informacije o početnom pokretanju

Potrebni dodaci:

- 1x AV-modul 9100-03
- 1x 9100-05 PowerModule
- 2x L2-06-012 Ispitni kabel crni 25 cm
- 2x L2-06-013 Ispitni kabel crveni 25 cm
- 1x L2-06-016 Laboratorijski termometar

Dostupni dodaci:

- L3-03-158 Priručnik za učitelje leXsolar-PV Large
- L3-03-032 Priručnik za studente leXsolar-PV Large
- L3-03-033 Priručnik za studente leXsolar-PV Large
- L3-03-262 Priručnik za učitelje leXsolar-PV Large
- 9102 leXsolar-SmartControl Large