



Univerza v Ljubljani
Fakulteta za elektrotehniko

Laboratorij za fotovoltaiiko
in optoelektroniko

<http://lpvo.fe.uni-lj.si/>

SEZNAM TEM DIPLOMSKIH NALOG V LPVO

NA PRVI STOPNJI BOLONJSKEGA UNIVERZITETNEGA PROGRAMA ELEKTROTEHNIKA v študijskem letu 2021/2022

Izračun SQ limite eno- in večspojnih sončnih celic pri obsevanju z različnimi spektri

Pripravi skripto za izračun SQ limite za eno- in večspojne sončne celice. Analiziraj vpliv različnih svetlobnih spektrov na optimalno energijsko režo in izkoristek. Izdelaj grafični uporabniški vmesnik.

(mentor: doc. dr. Marko Jošt)

Analiza energijskega izplena različnih fotovoltaičnih tehnologij

S pomočjo programa EYcalc analiziraj energijski izplen pod različnimi koti postavitve in geografskimi lokacijami. Primerjaj različne fotovoltaične tehnologije, kot so enospojne silicijeve in perovskitne sončne celice ter perovskitno-silicijeve tandemi.

(mentor: doc. dr. Marko Jošt)

Izdelava in analiza perovskitnih sončnih celic

Tema po izbiri oz. v dogovoru s študentom.

(mentor: doc. dr. Marko Jošt)

Pristopi optičnega modeliranja kristalnosilicijevih sončnih celic in fotonapetostnih modulov

Opravite pregled in primerjavo optičnih modelov in simulatorjev, ki se trenutno najpogosteje uporabljajo za optično analizo kristalnosilicijevih sončnih celic in PV modulov. Identificirajte prednosti in slabosti vsakega izmed njih.

(mentor: izr. prof. dr. Benjamin Lipovšek)

Vpliv parametrov piramidnih tekstur na svetlobno ujetje v kristalnosilicijevih sončnih celicah

S pomočjo optičnih simulacij analizirajte, kako različni parametri naključnih mikropiramidnih tekstur, ki so realizirane na površini rezin kristalnega silicija, vplivajo na svetlobno ujetje in parametre delovanja sončnih celic.

(mentor: izr. prof. dr. Benjamin Lipovšek)

Optično modeliranje nanohrapavih površin s pomočjo metode sledenja žarkov

Preučite možnost optičnega modeliranja nanohrapavih površin s pomočjo optičnega simulatorja, ki temelji na metodi sledenja žarkov. Optični simulator za ta namen po potrebi tudi nadgradite.

(mentor: izr. prof. dr. Benjamin Lipovšek)

Interferenčni barvni filtri za uporabo v fotonapetostnih moduli

Pri integraciji fotonapetostnih modulov v stavbe ali v avtomobile je pomembno, da fotonapetostni moduli izpolnjujejo poleg zahtev po učinkoviti pretvorbi sončne energije v električno tudi ustrezen izgled oziroma barvo. Kako narediti rdeč, zelen, rjav ali zlat fotonapetostni modul?

(mentor: prof. dr. Janez Krč)

Pojav bele svetlobe pri siliciju

Silicij spada med indirektno polprevodnike in praviloma ni primeren za optične vire. Vendar, pri določenih pogojih, ob zaporno polariziranem pn spoju iz silicija pride do pojava sevanja vidne bele svetlobe. Nova optoelektronika?

(mentor: prof. dr. Janez Krč)

Razvojni LED simulator sonca

Razvijte miniaturni simulator sonca z eno belo LED diodo in baterijskim napajanjem, ki bo primeren kot razvojno orodje pri razvoju merilne elektronike svetlobe. Simulator naj ima na izbiro 3 nivoje svetilnosti. Na razdalji 3 cm naj doseže svetilnost 10, 100 oziroma 1000 W/m². Regulacija moči svetlobe mora biti izvedena tako, da se svetlost LED diode med delovanjem ne bo spreminjala. Oblikovan naj bo kot običajna ročna LED svetilka z dodanim podstavkom, ki bo zagotovil želeno razdaljo med svetilom in osvetljevanim predmetom. Izdelani sončni simulator umerite in izmerite doseženo homogenost osvetlitve površine pri vseh treh nivojih svetilnosti.

(mentor: doc. dr. Matija Pirc)

Ali sigma-delta analogno-digitalni pretvorniki potrebujejo protiprekrivni filter?

Preučite delovanje sigma-delta analogno-digitalnih (AD) pretvornikov in ugotovite, ali je tudi pri tem tipu AD pretvornika treba signal pred vzorčenjem frekvenčno omejiti. Načrtajte in zgradite vezje, s katerim boste demonstrirali razliko med sukcesivno aproksimacijskim (SAR) AD pretvornikom, kot je večina AD pretvornikov vgrajenih v mikrokontrolerje in sigma-delta AD pretvorniki. Pri nalogi si lahko pomagate z razvojnim sistemom MiŠKo 3.

(mentor: doc. dr. Matija Pirc)

Spektralni analizator za avdio frekvenčno območje

Razvijte vhodno stopnjo za zajem analognih avdio signalov z AD pretvornikom, ki deluje v napetostnem območju od 0 do 3,3 V. Realizirajte dve varianti, eno ki je priključena na AD pretvornik vgrajen v mikroprocesor in drugo, ki je priključena na zunanji namenski sigma-delta AD pretvornik za avdio signale. Za zajem signalov uporabite razvojni sistem MiŠKo 3. Spekter signala izračunajte s pomočjo knjižnice CMSIS-DSP in ga narišite na vgrajeni zaslon. Primerjajte dosežene lastnosti na obeh vhodih, kot so nivo šuma, frekvenčna odvisnost, točnost meritve amplitude pri frekvenci 1 kHz z RedPitayo in s spektralnim analizatorjem SR780.

(mentor: doc. dr. Matija Pirc)

Krmiljenje servomotorja prek vodila CAN

Preglejte standard vodila CAN, ki se uporablja predvsem v avtomobilski elektroniki. Implementirajte gonilnike za CAN komunikacijo z uporabo prekinitov za razvojno ploščico MiŠKo3 z mikrokontrolerjem STM32G474QETx in jih preizkusite v aplikaciji krmiljenja motorja za avtomobilski servovolan.

(mentor:izr. prof. dr. Marko Jankovec)

Krmiljenje avtomobilskega LED žarometa prek vodila LIN

Preglejte standard vodila LIN, ki se uporablja predvsem v avtomobilski elektroniki. Implementirajte gonilnike za LIN komunikacijo z uporabo prekinitev za razvojno ploščico MiŠKo3 z mikrokrmilnikom STM32G474QETx in jih preizkusite v aplikaciji krmiljenja LED pozicijske luči za Audi eTRON.

(mentor:izr. prof. dr. Marko Jankovec)

Grafični pogon za MiŠKo 3

Za razvojni sistem MiŠKo3, ki vsebuje mikrokrmilnik STM32G474QETx napišite grafični gonilnik, ki komunicira z grafičnim LCD zaslonom prek paralelnega 16-bitnega vodila. Pri tem uporabite vmesnik za FMC – Flexible Memory Controller.

(mentor:izr. prof. dr. Marko Jankovec)

Modem za komunikacijo preko električnega omrežja

Raziščite ponudbo namenskih integriranih vezij za komunikacijo med mikrokrmilniki preko napajalnih vodov. Z izbranim vezjem, ki omogoča hitrosti vsaj nekaj 10 kbps in realizirajte prototip. Mogoča je izvedba tudi brez namenskih integriranih vezij.

(mentor: prof. dr. Marko Topič, as. dr. Boštjan Glažar)