

Povabilo k sodelovanju študentov na projektu

ZASNOVA MERILNEGA SISTEMA ZA PREIZKUŠANJE STIRLINGOVIH MOTORJEV

Laboratorij za aplikativno elektrotehniko, Fakultete za energetiko, UM v okviru javnega razpisa »**Po kreativni poti do znanja 2017–2020**« išče študente/šudentke kemije za sodelovanje na projektu za pridobitev praktičnega znanja na področju izvajanja meritev Stirlingovega motorja.

Naziv projekta: **MERSIST - Zasnova merilnega sistema za preizkušanje Stirlingovih motorjev**

Mentor na FE UM: **prof. dr. Miralem HADŽISELIMOVIĆ**

Mentor na FKKT UM: **asist. dr. Janja STERGAR**

Trajanje projekta: **5 mesecev (od 1. 4. 2018 do 31. 8. 2018)**

Predvidena skupna denarna spodbuda študentu/šudentki: **cca 5,5 EUR/uro neto zneska (9 EUR bruto), največ 40 ur/mesec (cca 220 EUR/mesec neto zneska)**

Kratek opis projekta:

- Stirlingov motor je leta 1821 zasnoval Robert Stirling in je zgodovinsko gledano eden najstarejših strojev, katerega delovanje temelji na osnovi štiri-faznega termodinamičnega cikla s pomočjo katerega pretvarja toplotno energijo v mehansko. Vse od nastanka motorja se razvojniki nenehno ukvarjajo z izboljšavami tako v konstrukciji, uporabljenih materialih, plinih in nenazadnje aplikativnih rešitvah, ki na eni strani omogočajo zvišanje učinkovitosti in na drugi znižanje stroškov izdelave ter posledično uporabo v vsakdanjem življenju. Najštevilčnejše se uporablja Stirlingov motor v končnih aplikacijah, kot je npr. micro Combined Heat and Power (mCHP) aplikacijah, ki večinoma temeljijo na obnovljivih virih energije. Tako se uporabljajo izvedbe z zrcali, ki izkoriščajo solarno energijo in izvedbe z zunanjim izgorevanjem npr. biomase. Pri razvoju Stirlingovih motorjev je potrebno izvesti eksperimentalno verifikacijo izdelanih prototipov. Za lažjo izvajanje eksperimentalnih testiranj je potrebno zasnovati merilni sistem za laboratorijsko preizkušanje Stirlingovih motorjev. Tovrstni sistem je sestavljen iz strojnega in programskega dela. Strojni del sestavlja merilni podstavek z vključenimi senzorji za meritev temperature, tlaka, premika in pretoka ter reguliranim izvorom toplote. Merilni podstavek omogoča mehansko vpetje prototipa Stirlingovega motorja na način, da se lahko z reguliranim izvorom toplote segreva t.i. vroči konec motorja. Stirlingov motor omogoča sproizvodnjo električne in toplotne energije, zato je pri zasnovi merilnega sistema potrebno predvideti ustrezni hladilni sistem za odvajanje toplote in ustrezni sistem za električno obremenitev električnega generatorja (pasivno ali aktivno breme). V primeru tega projekta bo zasnovan merilni sistem omogočal preizkušanje B-tipa Stirlingovega motorja.
- V okviru projekta Zasnova merilnega sistema za preizkušanje Stirlingovih motorjev bo potrebno najprej narediti izbor ustreznih senzorjev. S pomočjo ustreznega nabora senzorjev in zasnove električnega grelca in sistem krmiljenja skozi regulacije toplote (temperature tja do 500°C) bodo študentje lahko načrtovali merilni sistem za preizkušanje motorjev. Raziskovati bodo morali ustreznost izbire plina in tlaka plina v Stirlingovem motorju (tlaki plina do 200 Bar). Srečevali se bodo s težavami odvoda toplotne energije preko izmenjevalca, nameščenega v Stirlingovem motorju. Pri tem je potrebno zagotoviti ustrezen pretok hladilnega medija in izvedbo meritve vstopne in izstopne temperature, da se lahko izmeri odvedena toplotna

energija. Izbor pravilnega električnega bremena za obremenitev Stirlingovega motorja (pasivno ali aktivno breme) je potrebna za pravilno delovanje merilnega sistema. V sklopu projekta bodo študentje pripravili merilni sistema za meritev generirane električne energije Stirlingovega motorja (tokovni napetostni senzorji, močnostni analizator, in drugo). Večina Stirlingovih motorjev se ob začetku delovanja ne zažene samostojno, tako je potrebno obstoječi el. generator, ki skrbi za pretvorbo mehanske energije v električno ob zagonu Stirlingovega motorja uporabiti kot aktuator/motor za začetek delovanja. To je mogoče izvesti z ustreznim napajalnim sistemom (pretvornik s pulzno-širinsko modulacijo) s hkratno negativno povratno zanko, ki jo predstavlja meritev položaja bata Stirlingovega motorja. Za ustrezno delovanje merilnega sistema za preizkušanje Stirlingovih motorjev je potrebno izdelati merilni program, ki omogoča merjenje vseh podsistemov merilnega sistema (dovod toplotne energije, odvajanje toplotne energije, odvajanje električne energije).

- Izvedba projekta bo pomembno vplivala na študente, ki se bodo navadili na projektno timsko delo in si pridobili prepotrebne praktične izkušnje pred zaključkom študija, da bodo z boljšimi kompetencami uspešno vstopili na trg delovne sile.

K sodelovanju vabimo **enega (1) študenta/ki** 1. bolonjske stopnje (UNI).

Sodelujoči(a) študent(ka) mora biti v času izvajanja projekta vpisan(a) v javno veljavni študijski program v Republiki Sloveniji ter ne sme biti v delovnem razmerju, samozaposlen(a), prijavljen(a) na Zavodu RS za zaposlovanje v evidenci brezposelnih oseb ali samostojni podjetnik.

Če bo prijavljenih več študentov/šudentk od razpisanega števila mest, bomo opravili izbor kandidatov glede na njihovo povprečno oceno študija in osebni razgovor z njimi.

Vaše prijave z zadevo »Prijava na projekt ZASNOVA MERILNEGA SISTEMA ZA PREIZKUŠANJE STIRLINGOVIH MOTORJEV« ter z navedbo kontaktnih podatkov (ime in priimek, telefonska številka) in stopnje študija pošljite na naslov: sebastijan.seme@um.si ali bojan.stergar@um.si do vključno 20. 03. 2018.

Dodatne informacije v zvezi s projektom so vam na voljo preko elektronskega naslova: bojan.stergar@um.si.