

РЕЦЕНЗИЈА

НА РАКОПИСОТ „СКРИПТА ПО ЕЛЕКТРИЧНИ АКТУАТОРИ И СЕНЗОРИ“ ОД
 АВТОРИТЕ ДОЦ. Д-Р ТОДОР ЧЕКЕРОВСКИ И
 ЛАБОРАНТ М-Р МАЈА КУКУШЕВА-ПАНЕВА, ЕЛЕКТРОТЕХНИЧКИ ФАКУЛТЕТ,
 УНИВЕРЗИТЕТ „ГОЦЕ ДЕЛЧЕВ“ - ШТИП

Врз основа на одредбите од Статутот и Правилникот за единствените основи за остварување на издавачката дејност на Универзитет „Гоце Делчев“ во Штип, како и Одлуката бр. 1802-64/12 од 25.5.2022 година донесена на 178. редовна седница на Наставно-научниот совет на Електротехнички факултет, одржана на 25.5.2022 година, избрана е Рецензентска комисија во состав:

- д-р Сашо Гелев, редовен професор на Електротехнички факултет,
- д-р Гоце Стефанов, вонреден професор на Електротехнички факултет, Универзитет „Гоце Делчев“ – Штип,

за изготвување на извештај, рецензија на приложениот ракопис со наслов „СКРИПТА ПО ЕЛЕКТРИЧНИ АКТУАТОРИ И СЕНЗОРИ“ од авторите доц. д-р Тодор Чекеровски и лаб. м-р Маја Кукушева-Панева наменет за студентите на прв циклус студии на Електротехнички факултет на Универзитет „Гоце Делчев“ во Штип.

По прегледот на ракописот, Комисијата до Наставно-научниот совет на Електротехнички факултет го поднесува следниов

ИЗВЕШТАЈ

Општи податоци за ракописот: „СКРИПТА ПО ЕЛЕКТРИЧНИ АКТУАТОРИ И СЕНЗОРИ“ е наменета првенствено за студентите на Електротехничкиот факултет како литература при реализација на наставната програма по предмет: Електрични актуатори и сензори (7 семестар, број на часови 2+2+1); за студиските програми Мехатроника и роботика, Електроенергетика и обновливи извори на енергија, Автоматика и системско инженерство.

Податоци за обемот на ракописот: Ракописот е напишан на А4 формат, нормален проред, фонт Arial со македонска поддршка, големина на буквите 12 и има вкупно 86 страници. Предложениот обем и содржина ги задоволуваат критериумите според предвидениот број часови и според одредбите од Правилникот за единствените основи за остварување на издавачката дејност на Универзитет „Гоце Делчев“ – Штип.

Податоци за постоење на сличен или ист наслов: Ракописот „Скрипта по електрични актуатори и сензори“ е подготвен за да даде дополнителни сознанија за повеќе предмети согласно со пропишаните наставни програми и барањата кои се поставуваат пред студентите од Електротехнички факултет. При изработката на овој ракопис авторите консултирале релевантни научни извори и како наведен учебник со сличен наслов е ракописот „G. W. Hunter, J. R. Stetter, P. J. Hesketh, C. Chiun Liu, Smart Sensor Systems, The Electrochemical Society Interface, 2010.“

Краток опис на содржината: Ракописот е напишан на оригинален начин, со јасен и разбирлив јазик и е методолошки структуриран во девет посебни делови, односно глави. Секоја глава е посебна целина, а сите заедно формираат една целина која целосно ја опфаќа проблематиката. Ракописот е збир на следните девет тематски целини.

Првиот дел е *Вовед* во кој се дефинира за тоа што е сензор, но тој може да се дефинира како влезен уред кој обезбедува излезен (сигнал) во однос на одредена физичка количина (влезна). Терминот „влезен уред“ во дефиницијата на сензорот значи дека е дел од поголем систем кој обезбедува влез во главниот систем за контрола (кој може да биде процесор или микроконтролер).

Вториот дел е дел за мерење на забрзување кај сензорите за забрзување се познати како акцелерометри. Акцелерометар е уред кој ги мери вибрациите или забрзувањето на движењето на структурата. Силата предизвикана од вибрации или промена на движењето (забрзување) предизвикува масата да го „стиска“ пиезоелектричниот материјал што произведува електрично полнење кое е пропорционално на силата што се врши врз него. Силата може да биде статична, како што е постојана сила на гравитација, или динамична предизвикана од вибрации или движење на објектот на кој се наоѓа акцелерометарот.

Во третиот дел се прикажани Омски мерни претварачи. Мерните трансдуктори се елементи кои ги поврзуваат мерната величина и делот за обработка на сигналот. Со мерните трансдуктори измерената неелектрична величина се претвора во електрична. Дефиницијата за трансдуктер дадена од американското друштво за инструменти (The Instrument Society of America) гласи: „трансдукторот е инструмент кој може да осети и преведе физички феномен и хемиски состав во електричен, пневматски или хидрауличен сигнал“.

Четвртиот дел е Индуктивен сензор. Сензорот за индуктивно поместување е составен од електричен осцилатор, преклопна фаза и засилувач. Со поврзување на напон со овој сензор, осцилаторот произведува високофреквентно електромагнетно поле кое се шири во просторот околу сензорот. Ако се појави метален дел во близина на сензорот, осцилаторот е придрушен. Слабењето делува на преклопната фаза, која дава излезен сигнал преку засилувачот. Сензорите за индуктивно поместување реагираат само на метали или графит.

Петтиот дел е Сензор за сила. Сензорот за сила исто така познат како сензор за оптоварување, конкретно трансдуктор на сила. Ја претвора влезната механичка сила како оптоварување, тежина, напнатост, компресија или притисок во друга физичка променлива. Во овој случај тој се претвора во електричен излезен сигнал кој може да се мери, конвертира и стандардизира. Како што се зголемува силата што се применува на сензорот за сила, електричниот сигнал пропорционално се менува.

Во шестиот дел е прикажан сензорот за мерење на температурата. Температурните сензори се користат за мерење на температурата во многу различни апликации и индустрии. Тие се насекаде околу нас; присутни и во секојдневниот живот и во повеќе индустриски услови. Се користат во индустриски апликации – следење на различни машини и средини, електрани, производство, научни и лабораториски апликации - наука и биотехнолошки мониторинг, медицински апликации – мониторинг на пациенти, медицински помагала, анализа на гасови, срцеви катетери со терморазредување, навлажнувачи, цевки за проток на вентилатор, температура на течноста за дијализа, моторспорт – мерење на издувните гасови, температурата на влезниот воздух, температурата на маслото и температурата на моторот, домашни апарати – кујнски апарати (фурни, котлиња итн.), како и бела техника.

Во седмиот дел е прикажан Пиезоелектричниот сензор. Принципот на работење на пиезоелектричниот сензор е тоа што кога физичка димензија ќе се претвори во сила, дејствува на двете спротивни лица на сензорскиот елемент. Во зависност од дизајнот на сензорот може да се користат различни видови на пиезоелектрични елементи.

Во осмиот дел е прикажан Смарт сензорот. Комплетен самостоен сензорски систем вклучува можности за евидентирање, обработка со модел на одговор на сензорот и други податоци, самостојна моќност и можност за пренос или прикажување информативни податоци на надворешен корисник. Основната идеја за паметен сензорот е дека интеграцијата на микропроцесори со сензорската технологија не само што може да обезбеди интерпретативна моќ и приспособени излези, туку и значително да ги подобри перформансите и способностите на системот на сензори.

Во деветтиот дел се објаснети дел од актуаторите. Актуаторите се уреди кои реагираат на конкретен влезен сигнал и вршат механичко движење или акција, тие се извршни уреди кои предизвикуваат менување на управувачки влезови. Тие претставуваат претежно механички системи кои вршат претворување на електричната енергија во некоја форма на механичко движење т.е. тие претставуваат придвижувачи на некој електромеханички

систем. Претставува компонента на машина која е одговорна за движење и контрола на механизам или систем, на пример со отворање на вентил.

Во едноставни термини, тоа е „двигател“. Актуаторот бара контролен сигнал и извор на енергија. Контролниот сигнал е релативно мала енергија и може да биде електричен напон или струја, пневматски или хидрауличен притисок, па дури и човечка моќ. Неговиот главен извор на енергија може да биде електрична струја, хидрауличен притисок на течност или пневматски притисок.

ЗАКЛУЧОК

Овој ракопис претставува успешен обид на авторот да претстави научно-стручен материјал со висок квалитет, во кој се дава можности за стекнување пошироки знаења од оваа област. Врз основа на изложеното може да се заклучи дека предложениот ракопис насловен како „Скрипта по Електрични актуатори и сензори“ може со задоволство да биде понуден како литература согласно со студиските програми и наставните планови на Електротехничкиот факултет. Ракописот од педагошки и научен аспект го поседува потребното ниво соодветно за студентите од прв циклус студии.

Рецензентската комисија има чест и задоволство да му предложи на **Наставно-научниот совет на Електротехнички факултет при Универзитет „Гоце Делчев“ во Штип** да го прифати како позитивен извештајот за ракописот „Скрипта по електрични актуатори и сензори“ од авторите доц. д-р Тодор Чекеровски и лаборант м-р Маја Кукушева-Панева и да овозможи тој да се користи во наставата по предметот **Електрични актуатори и сензори** како рецензирана скрипта.

Рецензенти

Ред. проф. д-р Сашо Гелев, с.р.
Вон. проф. д-р Гоце Стефанов, с.р.