

СТАНОВИЩЕ

на дисертационен труд за придобиване на образователната и научната степен „Доктор”

на маг. инж. **Димитриос Теодосиос Казолис** на тема *„Изследване на възможностите за приложение на галваномангнитни сензори за контрол на специализирани инсталации“* в област на висше образование: 5. Технически науки, професионално направление: 5.2. Електротехника, електроника и автоматика, по докторска програма: Електронизация

Дала становището: проф. д-р Сия Лозанова, Институт по Роботика при БАН

1. Общо описание на дисертационния труд

Дисертационният труд е в обем от **165** страници. Съдържа списък на използвани съкращения и означения, уводна част, пет глави, заключение, приноси, списък с публикации по дисертацията и литературна справка. Има още **73** фигури, **15** таблици и други илюстративни пояснения. Представеният списък на публикации по дисертационния труд съдържа **5** заглавия като в **1** от тях дисертантът е самостоятелен автор, в **3** е на второ място и в **1** на трето. Две публикации са реферирани в световната база данни Scopus като списъкът на литературните източници съдържа **187** заглавия.

Считам, че представените за защита материали отговарят на високите изисквания за дисертационен труд на ТУ-Габрово.

2. Тема и актуалност на дисертационния труд

Темата на дисертационния труд е актуална и е свързана с изследване на възможностите за приложение в инженерната практика на магниточувствителни сензори и устройства, реализирани с двуколекторни магнитотранзистори. Известно е, че сензориката на магнитното поле е едно от бързоразвиващите се направления на функционалната микроелектроника като се базира на физични механизми, ефекти и явления, възникващи преди всичко в полупроводниковите структури при едновременно действие на електрично и магнитно поле. Перспективността на галваномангнитните елементи се дължи на такива предимства като пълно електрично разделяне на входната и изходната верига; възможност чрез подходящи модулаторни системи за безконтактно преобразуване на механичните премествания в електронен сигнал; определяне на стойността и посоката на магнитното поле с висока резолюция; създаване на неискрящи комутатори в електричните вериги; безконтактно измерване на електричния ток, мощност и енергия, и др.

Едни от перспективните първични преобразуватели на магнитна информация, притежаващи висока чувствителност и линейност, минимален температурен дрейф и офсет на преобразователната характеристика и др. са двуколекторните

магнитотранзистори. Напоследък има данни, че намират приложение в автоматизацията и системите с изкуствен интелект. Информацията за характеристиките и параметрите на разработените у нас експериментални образци на биполярни мултиколекторни магнитотранзистори с равнинна чувствителност, обаче е крайно недостатъчна, което възпрепятства използването на подхода на симулационното моделиране за изследване на възможностите за практическото приложение на този вид галваномангнитни елементи. Ето защо прилагането на съвременни подходи за изследване на характеристиките и параметрите на биполярните двуколекторни магнитотранзистори при различни режими на функциониране е актуално както в академичен, така и в приложен аспект.

3. Върху цитираната литература

В представения дисертационен труд са посочени **187** литературни източника, които са използвани за оценка на състоянието на проблема. От тях **69** са на кирилица и **118** – на латиница. Част от посочените заглавия са с интернет адрес, което улеснява достъпа до тях. Около петдесет от цитираните източници са публикувани след 2011 година. В дисертацията е извършен анализ на особеностите на различни галваномангнитни елементи, както и на възможни подходи за симулационното им моделиране.

В резултат на критичното разглеждане на литературните източници е формулирана целта на труда, както и задачите за постигането ѝ. От представения материал мога да направя извода, че маг. инж. Д. Казолис познава добре състоянието на проблема в теоретично и практическо отношение и е извършил целенасочен анализ на информацията от литературната база данни.

4. Методи на изследване

При разработването на дисертационния труд са използвани съвременни подходи, материали и инструментариум за симулационно и експериментално изследване на двуколекторните магнитотранзистори, и на реализираните на тяхна основа галваномангнитни преобразуватели. Дисертацията е структурирана методически правилно. Избраният изследователски подход съответства напълно на поставената цел и задачи на дисертацията.

5. Приноси на дисертационния труд

Приемам формулираните от докторанта приноси, добре мотивирани от постигнатите резултати. Най-общо те се отнасят до създаване на оригинални изследователски подходи, нови конструкции, схемни решения, моделиране на процеси както получаване и доказване на потвърдителни факти. Тези приноси се свеждат до:

1. Предложени са PSpice – базирани нелинейни модели на латерален двуколекторен *n-p-n* магнитотранзистор с равнинна чувствителност (активизиращ се с успоредно на равнината на силициевия чип вектор на магнитното поле), управляван чрез зависими източници на ток, притежаващи разширени функционални възможности.

2. Предложен е оригинален алгоритъм за определяне на моделните параметри на двуколекторен магнитотранзистор с дълга базова област, в която могат да се развиват процеси от тип на Хол и магнитодиоден ефект като данните са обработени в Matlab програмна среда.

3. Извършено е симулационно изследване на характеристиките и параметрите на латерален мултиколекторен *n-p-n* магнитотранзистор от тип 2ТМП1. Извършена е верификация на развития модел, който коректно отразява процесите в транзисторната преобразователна зона.

4. Разработени са различни варианти на галваномагнитни сензорни устройства, измерващи електрични и неелектрични величини на основата на латерален двуколекторен магнитотранзистор с многоцелева приложимост.

Искам специално да се спра на експерименталното изследване на петте конструктивни варианта на преобразувателя за линейно преместване, които се различават както по взаимното разположение на сензорния елемент и магнитната модулаторна система, така и по нейната конструкция. Чрез получените резултати за преобразователните характеристики е доказана възможността за приложение на двуколекторните магнитотранзистори 2Т1МП1 за измерване на линейни и ъглови премествания. На базата на извършения анализ от г-н Д. Казолис е предложен алгоритъм за постигане на висока точност при малките премествания. Според мен този резултат е най-силният в дисертацията.

Считам, че приносите и резултатите са лично дело на докторанта под научното и методичното ръководство на неговия ръководител проф. д-р А. Александров.

6. Забележки и въпроси по дисертационния труд, автореферат

Към дисертационното изследване бих поставила следния въпрос - Кой от изследваните варианти на галваномагнитен преобразувател за линейни премествания е с най-висока метрологична чувствителност и резолюция?

Допуснати са някои терминологични и стилистични грешки, които обаче не променят същността на изказа.

Авторефератът е съставен точно съгласно материала на дисертационния труд и напълно повтаря резултатите и приносите.

Заклучение

Докторантът е демонстрирал задълбочени теоретични познания и практически умения за изследвателска дейност в областта на галваномагнетизма. Представени са съществени по обем симулационни и експериментални резултати, получени с коректни методи. Считам, че дисертационният труд напълно отговаря на изискванията за придобиване на образователната и научната степен *Доктор* в област на висше образование 5. Технически науки, професионално направление 5.2 Електротехника, електроника и автоматика, докторска програма „Електронизация“. Ето защо давам положителна оценка на извършеното от дисертантът. Пред-

лагам на Уважаемото Научно жури да присъди научната степен **Доктор** на *маг. инж. Димитриос Теодосиос Казолис*.

София, 11.12.2021 г.

Дала становището: /п/

Проф. д-р Сия Лозанова