

СПРАВКА ЗА НАУЧНИТЕ И НАУЧНО-ПРИЛОЖНИ ПРИНОСИ

на Светослав Атанасов Нойков

представени за участие в конкурс за заемане на академична длъжност „Доцент“ по специалността „Елементи и устройства на автоматиката и изчислителната техника“, професионално направление “5.2. Електротехника, електроника и автоматика”, обявен в ДВ бр. 51 от 05.06.2026 г. за нуждите на секция „СИТМ“

I. Приноси съгласно Хабилитационната разширена справка за научните приноси в равностойни на монографичен труд публикации, изготвена в съответствие с т. 12 от Забележките към Приложениято към чл. 1а, ал. 1 към Правилника за прилагане на Закона за развитието на академичния състав в Република България

1. Предложен е метод за измерване на компонентите на магнитното поле, при който се използва една и съща сензорна област, но в различни интервали от времето. На негова основа е разработен 3D магнитометър, базиран на ефекта на Хол и работещ на сканиращ принцип. Магнитометърът съдържа сензорен елемент и интерфейсна електронна схема за извличане и обработка на информацията. Сензорният елемент съдържа сензорна зона, представляваща полупроводникова структура с формата на квадрат, върху горната повърхност на който, в близост до четирите му върха са установени четири омични контакта с n -тип проводимост. Интерфейсната електронна схема осигурява захранването на сензорния елемент и управлява работа му, като комутира неговите четири контакта съгласно алгоритъм, при който се реализират съответни сензорни архитектури за последователно измерване на компонентите B_x , B_y , и B_z , като във всеки момент два от контактите са захранващи, а останалите са изходни. Процесът на сканиране съдържа шест стъпки, които се повтарят периодично. При всяка стъпка контактите на сензора се конфигурират по съответен начин за регистриране на съответна компонента на магнитното поле заедно със съответния офсет. Първите две стъпки конфигурират сензора за измерване на компонента B_x , следващите две стъпки - за измерване на компонента B_y , и последните две стъпки - за измерване на компонента B_z съответно, като се изпълнява процедура за динамично компенсирание на офсета и за трите измервани компоненти [B4-1].
2. Създаден е клас 2D магнитометри със сканиращ принцип на действие, базирани на ефекта на Хол, при които е постигнато измерване на модула и посоката на вектора на магнитното поле, лежащ в равнината на сензора, с висока пространствена резолюция, точност и бързодействие. Сензорната зона на магнитометрите представлява силициева структура с формата на пръстен с формирани триконтактни микросензори на Хол с равнинна магниточувствителност, измерващи магнитно поле, лежащо в равнината на сензорната зона. Върху повърхността на сензорната зона е формирана верига от еквилидистантно разположени 2^k на брой омични контакти с n -тип проводимост. При всяка стъпка от процеса на сканиране, в съответна област, обхващаща сектор от 3 контакта от сензорната зона, се реализира 3-изведен елемент на Хол с равнинна магниточувствителност. Събраните сензорни данни от всяко пълно сканиране на сензорната зона се обработват и обновяват информацията на изхода на магнитометъра [B4-2, E26-3, E26-7]. Разработени са два варианта на интерфейсни електронни схеми за магнитометрите, чиито функции включват управление работата на микросензорите и извличане и последваща обработка на генерираните от тях сигнали [B4-2, E26-3, E26-7].

3. Създаден е 3D магнитометър, използващ принципа на последователно измерване на всичките три компоненти на вектора на магнитното поле, съдържащ 6-контактен сензорен елемент, базиран на ефекта на Хол и интерфейсна електронна схема за извличане и обработка на сензорната информация. Сензорният елемент на основата на ефекта на Хол съдържа шест контакта, два от които са захранващи, а останалите са изходни [B4-3, B4-7]. Интерфейсната електронна схема осигурява захранването на сензорния елемент и управлява неговата работа. За измерването на всичките три компоненти на магнитния вектор, изходните контакти на сензорния елемент се комутират съгласно алгоритъм, реализиран от интерфейсната електронна схема, при което се реализират съответни сензорни архитектури за последователно измерване на компонентите B_x , B_y , и B_z [B4-3, B4-7].
4. Създаден е мултисензор за температура и последователно измерване на трите ортогонални компоненти на магнитното поле. Сензорният елемент на основата на ефекта на Хол съдържа седем контакта, четири от които служат като изходни за последователно измерване на компонентите на магнитното поле B_x , B_y , и B_z . Останалите три контакта се свързват към схема, осигуряваща захранване на сензора, както и на изход за сигнал, пропорционален на температурата на околната среда. За измерването на всичките три компоненти на магнитния вектор, изходните контакти на сензорния елемент се комутират съгласно алгоритъм, реализиран от интерфейсната електронна схема, при което се реализират съответни сензорни архитектури за последователно измерване на компонентите B_x , B_y , и B_z [B4-6, B4-8].
5. Създаден е 2D магнитометър за едновременно измерване на две от компонентите на магнитното поле, при който е приложена оригинална концепция за куплиране на два идентични триконтактни (3C) микросензора на Хол с равнинна магниточувствителност, разположени под прав ъгъл и интегрирани в един и същ чип. Двата чифта външни контакти на 3C Холовите преобразуватели са свързани един към друг през товарни резистори. Възникналите промени на течащите през тях токове в резултат на въздействието на съответните компоненти B_x и B_y на магнитното поле се преобразуват едновременно и независимо в напрежения на Хол. Тъй като захранващите токове и в двете структури са еднакви, магниточувствителността също е еднаква и тъй като двата микросензора са интегрирани в общ чип, температурните дрейфове са перфектно съчетани. За получаването на изходни напрежения, пропорционални на съответните компоненти на магнитното поле B_x и B_y , се използва сензорна интерфейсна електроника с минимум компоненти, при което са постигнати висока точност на измерване и компенсирани офсети на двата измервателни канала [B4-5].
6. Създаден е 2D магнитометър с висока разрешаваща способност и максимално опростена конструкция, базиран на 4-контактен микросензор за измерване на две ортогонални компоненти на магнитното поле посредством обща преобразователна зона. Върху правоъгълна силициева подложка от n -тип са реализирани четири n^+ -омични планарни контакта - два от тях са захранващи, а другите два, разположени в средата на областта между захранващите, функционират като изходни. За получаването на изходни напрежения, пропорционални на съответните компоненти на магнитното поле - за векторната компонента B_x (успоредна на захранващите контакти) и B_z (перпендикулярна на подложката), е разработена интерфейсна електронна схема, осигуряваща изходни сигнали с компенсиран офсет [B4-9, B4-10].

II. Приноси извън Хабилитационната разширена справка за научните приноси в равностойни на монографичен труд публикации, изготвена в съответствие с т. 12 от Забележките към Приложението към чл. 1а, ал. 1 към Правилника за прилагане на Закона за развитието на академичния състав в Република България

7. Създаден е действащ вариант на система за локално управление на триколесен мобилен робот с диференциално задвижване [Г8-1, Г8-2, Г8-3, Г8-4, Г8-5, Г8-6], съдържаща: а) подсистема за близка локация на базата на сканиращ ултразвуков далекомер и тактилни сензори – модул “сензори”; б) подсистема за управление движението на базата на микропроцесорно задвижване на стъпкови електродвигатели – модули “управление” и “задвижване”; в) подсистема за рефлексно поведение – “рефлексен модул”, обезпечаваща робота със способност да реагира на неочаквани ситуации по време на неговото придвижване в работната среда. Системата е реализирана в лабораторния мобилен робот ЛАМОР [Г8-1, Г8-2, Г8-6], създаден в Института по управление и системни изследвания към БАН. Проведени са натурни експерименти, установяващи работоспособността на системата при формиране поведението на мобилния робот ЛАМОР в лабораторна среда с препятствия [Г8-1, Г8-2, Г8-6].
8. На базата на сензорна информация, получавана от сканиращ ултразвуков далекомер и тактилни сензори на мобилен робот, е разработен алгоритъм за управление на движението на мобилния робот при изследване на среди, включващи неизвестни обекти. Алгоритъмът придвижва робота по предварително планиран път, като при регистриране на неочаквано препятствие се изпълнява подходящ алгоритъм за рефлексно поведение [Г8-2]. Изпълнението от робота път включва серия последователни позиции, от които се събира информация от работната среда посредством сканиращия ултразвуков далекомер. Тази информация се използва за построяване, допълване, и актуализиране картата на средата. Алгоритъмът е проверен експериментално в лабораторна среда с препятствия [Г8-8, Г8-9].
9. Разработени, създадени и експериментално тествани са следните модули, предназначени за установка за изследване на магнитни материали, базирана на сензори на Хол [Г7-1, Г7-2, Е26-2]:
 - интерфейсен електронен блок [Г7-1, Г7-2, Е26-2], предназначен за осигуряване на регулируемо постоянно токово захранване и интерфейс за изходните сигнали (буфериране, преобразуване, и усилване) за:
 - 1) наличните в търговската мрежа конвенционални сензори на Хол;
 - 2) триизводни сензори на Хол с паралелна ос на магниточувствителност;
 - блок на сензорите и образеца, предназначен за изследване на магнитните характеристики на образци в течно и насипно състояние [Г7-2, Е26-2].
10. Предложено е схемно решение за захранване и първично преобразуване на сигналите на вариант на триконтактен сензор на Хол с паралелна ос на магниточувствителност, при което за пръв път се прилага метод за динамично компенсиране на офсета и шума за този тип сензори [Г7-4].
11. Разработена е интерфейсна електронна схема за базирани на ефекта на Хол микросензори с рингова (пръстеновидна) структура. Схемата е предназначена за управление работата на микросензорите и извличане и последваща обработка на генерираните от тях сигнали, като микросензорът заедно с интерфейсната електронна схема формират вариант на триосен магнитометър с опростена конструкция, предназначен за прецизни измервания на ъглови премествания и на всичките три компоненти на магнитното поле с висока пространствена резолюция. В резултат на обработката на извличаните от микросензора сигнали се получава в явен вид пълната информация за вектора на магнитното поле [Г8-18, Е26-8].