

РЕЦЕНЗИЯ

върху дисертационен труд за придобиване на образователна и научна степен „доктор”

Автор на дисертационния труд:

маг. инж. Кауа Карим Абдула

Тема на дисертационния труд:

„Изследване на кръгово-поляризирани микролентови къси антени с обратно излъчване”

Рецензент:

проф. д.т.н. Андон Димитров Лазаров, ВВМУ Н.Й. Вапцаров, Варна.

1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем в научно и научно-приложно отношение

Съвременните комуникационни, радиолокационни и навигационни системи поставят високи изисквания към техническите параметрите и електро-динамичните характеристики на антенните устройства, особено на тези, които се монтират на летателни апарати. А това са: маса на антенната и нейните конструктивни компоненти, геометрични размери, коефициент на усилване (диаграмата на насоченост), ниво на страничните листа на електромагнитно излъчване, работна честота на лента и др. Съществува широк спектър от малогабаритни антени със специфични електро-динамични характеристики, като диаграма на разсейване, поляризация и посока на излъчване, чиято теория, методи и практическа реализация е широко дискутирана в специализираната литература, на научни симпозиуми и конференции. Дисертационният труд може да се разглежда като логическо потвърждение на актуалността и научно обобщение на теорията, резултатите от експерименталните и числени изследвания, алгоритмите за проектиране и методите за реализация на специален клас микролентови малогабаритни антени с кръгова поляризация и обратно излъчване. Това определя актуалността в научно-приложен смисъл на предмета, целите и задачите на дисертационния труд.

2. Степен на познаване състоянието на проблема и творческа интерпретация на литературния материал

Критичният анализ на литературните източници (175 референции, от тях на кирилица 13), отразяващи експерименталните и теоретичните изследвания в областта на микролентовите къси антени с кръгова поляризация и обратно излъчване със специфично диелектрично запълване на резонаторен обем, процепно възбуждане и специфична структура на периферния екран, методите за възбуждане и разширяване на честотната лента на микровълновите къси антени с обратно излъчване, подчертава актуалността на проблема и кръга от нерешени задачи, като отсъствие на модели, числени и експериментални изследвания на нови конструкции и технологии за изграждане на този тип антенни системи. Обзорът не се ограничава само с първите две глави, като във всяка следваща глава на теоретични и експериментални изследвания се предлага оценка на литературните източници, съответстващи на конкретния проблем. Това разкрива осведомеността на автора за състоянието на проблема, като предлага творческа интерпретация на литературния материал по темата. Логическо следствие от научния обзор е дефиниране на целите и задачите на дисертационния труд.

3. Съответствие на избраната методика на изследване с поставените цел и задачи на дисертационния труд

В дисертационния труд се прилагат методи на теоретичен анализ, численото симулационно моделиране и лабораторен експеримент с преобладаващи емпирични постановки и изводи от значими по обем експериментални изследвания в специализирана лаборатория, което се съчетава с моделиране на конструкции и характеристики в програмни симулационни среди и числени инструменти. От известните числени методи, за анализ на 3D нехомогенните структури на кръгово поляризираните микролентови антени с обратно излъчване, в дисертационния труд се използват Finite-Difference Time-Domain (FDTD) и Finite-Element Method (FEM), отличаващи се с кратко време за симулации и висока точност на получените резултати. За провеждане на числените изследвания са използвани софтуерните продукти MWS и HFSS, базирани на методите FDTD и FEM.

Крайните резултати от теоретичните и експериментални изследвания, както и научно-приложни приноси доказват адекватността на избраната методика на изследване с поставените

цел и задачи на дисертационния труд: изграждане на нови, къси микролентови антенни конструкции с обратно излъчване и кръгова поляризация, диелектрично запълнен резонаторен обем и специфична структура на екрана, теоретично, симулационно и експериментално изследване и оптимизация на електрическите характеристики и конструктивни параметри на антенните системи.

4. Кратка аналитична характеристика на естеството и оценка на достоверността на материала, върху който се градят приносите на дисертационния труд

В съответствие с дефинираната цел, в дисертационния труд се предлага тематичен обзор и критичен анализ на състоянието на експерименталните, теоретичните и числените изследвания в областта на кръгово-поляризираните микролентови къси антени с обратно излъчване. Направена е оценка на методите за анализ на електрическите характеристики и моделиране на микролентови антени, в това число, метода на крайния брой разлики във времевата област, метода на крайния брой елементи, метода на моментите, спектралния анализ и генетичните алгоритми. Направена е оценка на използваните софтуерни продукти. Представени и анализирани са резултатите от лабораторни и числени експерименти на конкретни конструкции на микролентови къси антени с диелектрична подложка в резонаторния обем, обратно излъчване и процепно възбуждане при кръгова поляризация на вектора на електрическата напрегнатост при различни профили на металния екран: гофриран цилиндричен и многослоен цилиндричен печатен периферен метален екран. В дисертационния труд акцент е направен върху следните три задачи: числено изследване на кръгово-поляризирана къса антена с обратно излъчване с процепно възбуждане с резонаторен обем, запълнен с твърд диелектрик, и гладък цилиндричен периферен екран (антена А1); числено изследване на кръговополяризираните микролентови къси антени с обратно излъчване с процепно възбуждане с резонаторен обем, запълнен с твърд диелектрик и гофриран цилиндричен периферен екран (антени А2 и А3), числено изследване на кръговополяризирана микролентова къса антена с обратно излъчване с процепно възбуждане с резонаторен обем, запълнен с твърд диелектрик, и многослоен печатен цилиндричен периферен екран (антена А4). Висока стойност има експериментално изследване на изработените образци на къси кръгово-поляризирана антени с обратно излъчване,

с които са проведени високо-точни лабораторни измервания в безехова камера.

Обективността на резултатите в дисертационния труд е потвърдена с шест приложения: каталожни данни на използваните фолирани диелектрични материали, конструктивни размери на изследваните антенни модели, графични илюстрации на резултатите от параметричния числен анализ на изследваните антенни модели (оценка на въздействието на параметрите на антените върху техните електрически характеристики), 3D диаграми на насоченост на изследваните антенни модели, получени при симулационно изследване със софтуерния продукт Microwave Studio 2010, измервателните методи, използвани при експерименталното изследване на изработените антенни модели, технически характеристики на безеховата електромагнитна камера за антенни измервания на ТУ-Варна

5. Научни и научно-приложни приноси на дисертационния труд:

Научни приноси

Разработена е методика за параметричен анализ и числени и лабораторни изследвания на влиянието на антенните размери върху електрическите характеристики на нови компактни конструкции кръгово-поляризиращи микролентови къси антени с обратно излъчване с процепно възбуждане и резонаторен обем, запълнен с твърд диелектрик и както следва: с гладък цилиндричен периферен екран; гофриран цилиндричен периферен екран с един пръстен; с гофриран цилиндричен периферен екран с два пръстена; с многослоен печатен цилиндричен периферен екран, с минимални геометрични размери, с високи механични качества и добри електрически характеристики.

Научно-приложни приноси.

Разработени и изследвани са оригинални компактни конструкции на кръгово-поляризиращи микролентови къси антени с обратно излъчване с процепно възбуждане и резонаторен обем, запълнен с твърд диелектрик и както следва: с гладък цилиндричен периферен екран; гофриран цилиндричен периферен екран с един пръстен; с гофриран цилиндричен периферен екран с два пръстена; с многослоен печатен цилиндричен периферен екран, с минимални геометрични размери, с високи механични качества и добри електрически характеристики.

Приносите в дисертационния труд следва да се разглеждат като развитие на методите на численото моделиране и експериментални изследвания на микролентовите антени с обратно излъчване и запълнен с диелектрик резонаторен обем, обогатяване на съществуващите знания с нови методики, инженерни решения и конструкции, доказателство за което са резултатите от симулациите в програмни среди и лабораторни експерименти.

6. Оценка за степента на личното участие на дисертанта в приносите.

Публикациите по темата на дисертационния труд, теоретичният анализ и експериментални изследвания с прилагане на методите на електродинамиката с потвърждаващи числени и лабораторни резултати са безспорно доказателство за висока степен на лично участие на автора в постигане на резултати с научно-приложна стойност.

7. Преценка на публикациите по дисертационния труд

Резултатите от дисертационния труд са апробирани в авторитетни международни списания, национални конференции и сборници, както следва: статии в рецензирани научни списания в чужбина – 4, статии в рецензирани научни списания, годишници и научни конференции в страната – 2, патенти – 2.

8. Използване на резултатите от дисертационния труд в научната практика

Рецензентът не разполага с данни за използване на резултатите от дисертационния труд в инженерната практика, но е абсолютно убеден в тяхната висока приложна стойност в изграждане на къси микролентови антенни системи с обратно излъчване, процепно възбуждане и диелектрично запълнени резонаторни обеми. Заявените авторски патентни претенции подчертават значението на дисертационния труд в областта на изграждането на специализирани микролентови антени с обратно излъчване..

9. Оценка на съответствието на автореферата с изискванията за изготвянето му, както и на адекватността на отразяване на основните положения и приносите на дисертационния труд.

10. Мнения, препоръки и критични бележки.

Дисертационният труд е акуратно разработен. В него са представени цветни илюстрации на конструкции, аналитични характеристики и функционални зависимости. От съдържанието, неговата структура, анализът и изводите след всяка глава, цялостното оформление на дисертационния труд следва изводът за оригиналност в стила и метода на изложение и логическо построение на доказателствата и изводите в теоретичната и експериментална част.

От граматическа гледна точка текстът е коректен, но се срещат незначителни пропуски, като неправилно поставени препинателни знаци, незавършени словосъчетания (прилагателно без съществително). Дисертационният труд по своето съдържание и структура има вид на монографичен труд, в който съществено място (две глави) е отделено на известни теоретични концепции. Следва да се има пред вид, че поляризацията на електромагнитното поле се дефинира не с позицията на вектора магнитна напрегнатост, а с вектора електрическа напрегнатост.

Изводи:

1. За рецензиране е представен научно изследователски труд, актуален като тема и завършен като поставени и решени задачи, с ясно открояващи се приноси с научно-приложен характер. Дисертационният труд по обем, пълнота и задълбоченост на решените задачи отговаря напълно на изискванията за присъждане на образователна и научна степен „доктор“.

2. Дисертантът е усвоил и е приложил в решаването на задачите на дисертационния труд теоретични и експериментални методи за моделиране, изграждане и изследване на малоразмерни микро-лентовите антени с обратно излъчване, с което демонстрира професионални знания и умения задълбочено, методично и обосновано да поставя проблем, развива неговото решение при ясно дефинирани критерии, като формулира конкретни изводи и препоръки за практиката. С това образователната цел на докторантурата е постигната.

3. В дисертационния труд се разработва оригинална методика за моделиране, изграждане, числено и експериментално изследване на микролентовите антени с обратно излъчване, с което се защитава научната страна на докторската степен.

Изложеното дава достатъчно основание да се твърди, че дисертационният труд напълно отговаря на изискванията на закона за развитие на академичния състав. Давам безрезервно своята положителна оценка на дисертационния труд и убедено предлагам да се присъди образователната и научна степен „доктор” на маг. инж. Кауа Карим Абдула по професионално направление 5.3 “Комуникационна и компютърна техника”.

Рецензент: Проф. д.т.н.....(А. Д. Лазаров)

Дата: 12. 10. 2019 г.