

С Т А Н О В И Щ Е

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

Автор на дисертационния труд: **маг. инж. Павел Иванов Андреев**

Тема на дисертационния труд: **Приложение на съвременни технологии за управление на електрически апарати чрез мобилни устройства**

Член на научното жури: **проф. д-р инж. Бохос Рупен Апрахамян, Технически университет – Варна**

Дисертационният труд е в обем от 168 страници, като включва въведение, 5 глави, общи анализи и изводи, списък на основните приноси, списък на публикациите по дисертацията и използвана литература. Към дисертацията има 14 приложения. Дисертационният труд съдържа общо 117 фигури и 12 таблици.

1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем в научно и научноприложно отношение. Степен и нива на актуалността на проблема и конкретните задачи, разработени в дисертацията.

Мобилните устройства, като смартфоните, днес могат да се използват за наблюдение и управление на отдалечени устройства като различни технически системи. Използването на мобилни технологии в управлението на технически системи може да даде по-интуитивно и ефективно решение за контрол и наблюдение на тяхната работа, като разработването на приложения може да се извърши независимо от операционната система, която се използва. Архитектурата за отчитане на данни от точка до точка в реално време е полезна за дистанционно наблюдение и контрол на всякакви технически системи.

Същевременно нивото на използване на мобилни устройства нараства поради преносимостта и ефективността при тяхното използване и възможността да се използват навсякъде и по всяко време. През последните няколко години мобилните устройства намериха своето приложение в много области, главно поради ниската производствена цена и възможността за непрекъснато адаптиране. Има прогнози, че използването им ще продължи да се увеличава през следващите години до точката, при която проектите за разработване на мобилни приложения, насочени към смартфони, ще надхвърлят многобройните проекти за персонални компютри.

Дисертационният труд разглежда конкретни проблеми, свързани с интеграция на тези технологии при управлението на електрически апарати.

Разработени и изследвани са нова система за автоматизирано изобразяване на информация и контролни панели за управление на база локацията в енергийни стопанства, подобрен универсален операторски панел възползващ се от предимствата на Bluetooth Low Energy (BLE) за комуникация с намален разход на енергия и е предложена нова методика за построяване на практически решения.

Поради това считам, че темата е актуална и представлява интерес за всички занимаващи се със съвременните методи за управление на електрически апарати.

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

При изясняване състоянието на проблема, авторът се позовава на голям брой литературни източници – 112, всички на латиница.

Избраните методики на изследванията са правилни и дават адекватен отговор на поставената цел и задачите, свързани с нея в дисертационния труд. Получени са съществени научно приложни приноси, значими както за теорията, така и за практиката.

3. Съответствие на избраната методика на изследване и поставената цел и задачи на дисертационния труд с постигнатите приноси.

Формулираната основна цел на дисертационния труд е изследване и приложение на съвременни технологии за мобилна комуникация при автоматизиране на управлението на електрически апарати.

За изпълнение на тази цел са формулирани и решени следните задачи:

1. Използване на BLE, както и Near Field Communication (NFC) и Quick Response Code (QR code) за автоматизиране на процеса по свързване на потребител към операторски панел и достъп до специализирана информация.

2. Изграждане на универсален операторски панел със няколко изходни канала за управление. Той да позволява едновременно управление от група оператори през BLE. Използване в практическото решение, както на native (стандартно), така и Web приложение за контрол на операторския панел.

3. Реализиране на управление през WiFi на база предходното устройство, вместо BLE управление, за да има възможност за използване на практическото решение в места с ограничен или липсващ GSM обхват или достъп до интернет. Елиминирание нуждата персоналът да знае към коя мрежа да се свърже, адреса на сървъра на който се намира Web интерфейса.

4. Използване на Augmented reality и WiFi за предоставяне на информация и контролни панели за управление на електрически апарати. Разглеждане на вариант, в който апарата сам създава WiFi мрежа и позволяване на управление през MQTT и HTTP заявки.

5. Провеждане на експерименти с цел установяване на параметри, за които не са правени изследвания, или информацията е оскъдна. Използване на QR маркери, NFC маркери, BLE устройства, както и предложените практически решения в експериментите.

Целта на дисертацията е ориентирана към изследване на нови ветроенергийни преобразователни системи. За изпълнение на тази цел са формулирани шест задачи. Те са дефинирани реалистично и съответстват на поставената цел.

4. Научни и научно-приложни приноси на дисертационния труд. Значимост на приносите за науката и практиката.

При реализирането на разработката са извършени редица експериментални изследвания. Използван е специално създаден собствен домейн www.bgbeacon.net. Написани са редица програми за управление на изградените системи за контрол на електрически апарати.

Представеният труд е структуриран в 5 глави с общ обем 168 страници. Въз основа на него и публикациите може да се направи най-общо изводът, че са постигнати редица положителни резултати с приносен характер, по-значимите от които са:

Основни научно-приложни приноси на дисертацията:

1. Получени са нови факти за очаквания срок на експлоатация на батериите на голяма група BLE устройства според данни от производителите им. Гореспоменатите устройства са сравнени според обхвата и консумацията.

2. Получени са потвърдителни факти чрез направена представителна извадка на най-често използваните чипове за изработка на такива устройства. Получени са потвърдителни факти чрез направена представителна извадка за най-често използваните батерии. Направен е сравнителен анализ между Bluetooth classic и BLE. Направен е сравнителен анализ на бийкън технологиите. Създадена е нова класификация на методите за управление на електрически апарати чрез мобилни устройства

3. Разработена е нова система за автоматизирано изобразяване на информация и контролни панели за управление на база локацията в енергийни стопанства. Предложена е нова идея за методиката на работа на системата от практическото решение. Тази методика прави възможно използване на едно единствено приложение за контрол на различни решения и улеснява значително редакцията и създаването на нови такива. Създадена е нова методика за реализация на практическото решение за да може да бъде използвана от трети заинтересовани лица.

4. Разработен е подобрен универсален операторски панел възползващ се от предимствата на BLE за комуникация с намален разход на енергия. Предложена е нова методика за построяване на практическото решение. Предложено е как да се създаде Native (стандартно) приложението. Предложено е как да се създаде Web приложението. Предложено е как да се програмира модула за BLE комуникация. Предложено е как да се програмира контролера. Предложено е как софтуерно да се проектира печатната платка.

5. Предложено е как на практическото решение позволяващо управление през BLE да се придаде възможност за управление през WiFi. Предложен и изследван е нов подход как да се използват споменатите технологии, за да се автоматизира свързването на потребителя към мрежата, както и как да се автоматизира свързването към сървър за управление. Създадена е нова методика за изработване на практическото решение. Изследвано е как свързването към контролния панел и управлението на практическото решение с WiFi управление да се автоматизира с използване на разширена реалност. Направени са два типа операторски панели. Разработено е и друго практическо решение, в което апаратът сам създава мрежата за безжична комуникация. Изследвано е как да се използва специфичен вид контролер за създаване и обслужване на операторския панел.

6. Получени са потвърдителни данни от експериментални изследвания, за това как размера и ъгъла на сканиране на QR маркер влияят върху максималното разстояние за успешното му сканиране. Показани са данни от реални експерименти с цел проверка как различният брой символи при еднакви размери на QR маркерите влияе на максималното разстояние за сканиране. Получени са потвърдителни данни от експериментални изследвания за определяне влиянието на промяната на advertising интервала върху срока на експлоатация на специфичен вид URL бийкън. Получени са потвърдителни данни от експериментални изследвания относно максималното разстояние за сканиране на NFC маркерите използвани в практическите решения от дисертационния труд. Получени са нови данни чрез създадени диаграми показващи зависимостта между положението на маркера под телефона и максималното разстояние за сканиране. Изследвано е колко да бъде

минималното отстояние на маркера от метална повърхност, за да е възможно сканирането. Показани са нови данни от реални експерименти с цел определяне на влиянието на размера и ъгъла на сканиране на маркер картинките от практическите решения със допълнена реалност върху максималното разстояние за сканирането им. Потвърдена е работоспособността на предложените практически решения, като те са комбинирани в едно общо устройство, управляващо честотен инвертор, свързан към асинхронен двигател с кафезен ротор.

5. Преценка на публикациите по дисертационния труд: брой, характер на изданията, в които са отпечатани.

Основните постижения и резултати от дисертационния труд са публикувани в 5 статии, в сборници с трудове на международни конференции. Една статия е самостоятелна, а останалите са в съавторство. Всички статии са индексирани в базата данни Scopus. Има регистрирани 2 независими цитирания в Scopus.

6. Мнения, препоръки и бележки.

Съществени забележки и препоръки към дисертационния труд нямам.

Прави впечатление, че дисертантът като цяло се е съобразил с направените критични бележки по представения за предварителна защита материал. Повечето забелязани междуременно технически неточности и пропуски също са своевременно коригирани.

Бих желал да отбележа, че съм впечатлен от обхвата и изчерпателността на проведените изследвания. Считаю, че резултатите от изследването са теоретично значими и приложими в практиката.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Въз основа на изложеното по-горе относно актуалността, съдържанието и значимостта на научно-приложните приноси на дисертационния труд „Приложение на съвременни технологии за управление на електрически апарати чрез мобилни устройства”, неговият обем и качеството на постигнатите научни резултати, считам, че той представлява завършено научно изследване.

Получени са редица положителни резултати с научно-приложен характер, представени на високо научно ниво по подходящ начин. Основните резултати са добре апробирани на редица национални и международни форуми и отпечатани в реферирани издания. Разработката съответства на изискванията на ЗРАСРБ и Правилника за неговото приложение за получаване на образователна и научна степен “доктор”.

Предлагам на уважаемото научно жури да присъди образователната и научна степен “доктор” на маг. инж. Павел Иванов Андреев.

Дата: 08.03.2021 г.

ЧЛЕН НА ЖУРИТО:

проф. д-р инж. Бохос Апрахамян