

СТАНОВИЩЕ

от проф. д-р инж. Пламен Иванов Даскалов
Русенски университет „Ангел Кънчев” – Русе

на дисертационния труд
на маг. инж. Георги Димчев Георгиев

на тема
“СИСТЕМА ЗА ИЗМЕРВАНЕ И КОНТРОЛ НА
ПАРАМЕТРИ НА ВЪЗДУШНАТА СРЕДА”

за присъждане на образователната и научна степен “доктор”,
област на висше образование – 5. Технически науки,
професионално направление – 5.2. Електротехника, електроника и автоматика,
специалност – Елементи и устройства на автоматиката и изчислителната техника

1. Общо описание на дисертационния труд и на приложенияте към него материали

Представеният дисертационен труд е в общ обем от 164 страници. Той започва с увод, след което основният материал е изложен в пет глави. Следват общи изводи, оформени като заключение, приносите на дисертационния труд и литературна справка, съдържаща 200 заглавия. Обяснителната записка на дисертацията съдържа 114 фигури и 63 таблици. Изследванията и разработките по дисертационната работа са проведени в катедра „Автоматика, информационна и управляваща техника” на Технически университет – Габрово.

2. Актуалност на проблема

Проблемът, който се разработва в дисертационния труд в научно и научно-приложно отношение несъмнено е актуален, породен е от членството ни в Европейската общност и е свързан с приоритетите на общността за развитие на информационните и комуникационни технологии и опазване на околната среда. Дисертационният труд касае разработването на инструментариум за мониторинг на параметрите на въздушната среда, базиран на микроконтролерни модули с металоокисни газови сензори, безжично свързани в мрежа с комуникационен интерфейс на основата на ZigBee технология. Подобен тип безжични нискостойностни сензорни мрежи намират все по-голямо приложение в промишлеността, сградната автоматизация и особено в прецизното земеделие. Разработеното алгоритмично и програмно осигуряване намирам за особено полезно и потвърждава високия научно-приложен принос на дисертационния труд.

Съдържанието на представения в дисертационния труд материал напълно съответства на темата на труда.

3. Обзор на цитираната литература

Прегледът на списъка на използваната в дисертацията литература, включващ 200 заглавия, 38 от които на кирилица, 162 на латиница, от които 20 интернет източника, показва, едно много добро познаване от докторанта на публикациите в областта на сензори и безжични сензорни мрежи в индустриалната автоматизация у нас и в чужбина. Литературните заглавия съответстват на темата на дисертационния труд. Добро впечатление прави големият дял на литературни източници на английски език (162), като преобладаващата част са след 2000 г.

4. Методика на изследване

Методически дисертационното изследване се базира на ясна логическа последователност, състояща се от: формиране на база от данни на статичните характеристики на избрана група от газови сензори, включваща и данни за смущаващите фактори; апроксимация на тези характеристики с изкуствени невронни мрежи (ИНП) с цел компенсиране на смущаващото влияние на факторите на околната среда, в случая температура и относителна влажност на въздуха; разработване на метод на основата на ИНМ за разпознаване на газове с отчитане на влиянието на температурата и влажността на околната среда и последващо определяне на концентрацията на разпознатия газ за избрана група от газови сензори; практическа реализация на метода в безжични сензорни модули и експериментална оценка точността на измерване на концентрацията на газовете.

В дисертационния труд са използвани известни теоретични подходи и методи за анализ и решаване на поставената цел, като са постигнати нови резултати. Изследванията са направени със съвременни технически и програмни средства на високо професионално ниво. С това докторантът показва много добра теоретична подготовка и добри изследователски умения за избор на подходи и решения на проблема. Разработените принципни схеми и програмно осигуряване на безжичните сензорни модули демонстрират и високите инженерни умения на докторанта.

5. Достоверност на получените резултати

Последователността и логичността на излагането на резултатите от дисертационния труд не буди съмнение в тяхната достоверност. Допълнителна гаранция за тяхната достоверност са и проведените изследвания на сензорните модули в акредитирана лаборатория на фирма „Месер България“ ЕООД.

6. Автореферат

Дисертационният труд е синтезиран и представен в автореферат, който е с обем от 48 страници. В началото е направена обща характеристика на дисертационния труд, след което основния материал е изложен в пет глави. Следват приносите на дисертационния труд и списък на публикациите по труда. Съдържанието на автореферата съответства на съдържанието на дисертационния труд. Означенията на фигурите, таблиците и формулите в автореферата съвпадат с тези от дисертацията. Оценката ми за автореферата е, че той отговаря на общоприетите изисквания и отразява вярно съдържанието и приносите на дисертационния труд. Целесъобразно би било да се добави резюме на автореферата на английски език.

7. Основни приноси на дисертационния труд

Постигнатите най-важни резултати, получени в дисертационния труд на маг. инж. Георги Димчев Георгиев считам, че имат научно-приложен и приложен характер и могат да бъдат обобщени по следния начин с минорно редактиране на представените приноси:

Научно-приложни приноси:

1. Предложен е метод за компенсация на влиянието на смущаващите фактори на околната среда (температура и влажност) при измерване на концентрацията на газове на основата на тримерна апроксимация на характеристиките на металоокисни газови сензори с използване на изкуствени невронни мрежи (ИНМ). Методът е приложим както за линейни, така и за нелинейни в логаритмичен мащаб функции на преобразуване на сензорите.

2. Предложен е метод на основата на ИНМ за разпознаване на газове с отчитане на влиянието на температурата и влажността на околната среда и

последващо определяне на концентрацията на разпознатия газ за металоокисни сензори, чувствителни към няколко газа.

3. Получени са функциите на преобразуване на газовите сензори чрез апроксимация на техните експериментални характеристики по метода на най-малките квадрати, позволяващи определяне на неизвестната концентрация при измерване на стойността на съпротивленията им.

Приложни приноси:

4. Разработени и реализирани са безжични модули за измерване на концентрацията на газове (азотен диоксид, сероводород, въглероден диоксид, въглероден оксид, амоняк, серен диоксид, дим, озон, метан, водород, изобутан, етанол, пропан, летливи органични съединения - VOCs), температура и влажност и на тяхна основа е реализирана система за измерване и контрол на параметри на въздушната среда, изградена като безжична сензорна мрежа, използваща технологията ZigBee, основана на стандарта IEEE 802.15.4.

5. Разработено е алгоритмично и програмно осигуряване за управление на работата на реализираните модули и на системата за измерване и контрол на параметри на околната среда. Създадена е база от данни, в която се записват както данните от сензорните модули, така и всички отчетени превишавания на допустимите прагове за газове замърсители с графично представяне на резултатите.

8. Авторство на получените резултати

Основните резултати от дисертационния труд са докладвани в 8 научни публикации. Докторантът е самостоятелен автор на 2 от публикациите, а в други 2 от тях е на първо място от авторския колектив. Докторантът активно е участвал в 2 научноизследователски проекта по теми на Фонд научни изследвания на ТУ-Габрово. Това дава основание да се твърди, че приносите и основните получени резултати в настоящия труд са лично негово дело.

9. Публикации и цитирания на публикации по дисертационния труд

Докторантът е приложил общо 8 публикации по темата на дисертационния труд, като 6 от тях са на български, а 2 са на английски език. Маг. инж. Георги Димчев Георгиев е самостоятелен автор на 2 научни публикации и има 2 съвместни статии в 2 престижни научни списания, едното от които в чужбина. Добро впечатление прави участието на докторанта в научна конференция в Сърбия. Останалите публикации са изнесени на научни форуми в България. Една от публикациите му е цитирана на конференция в чужбина. Всички публикации са по темата на дисертацията и описват отделни нейни части. Всичко това дава основание убедено да се твърди, че основните резултати от дисертационния труд на докторанта са достатъчно апробирани както в България, така и в чужбина.

10. Използване на получените резултати в практиката

От анализа на експерименталните резултати и приносите по дисертационния труд може да се направи извод, че докторантът е постигнал добри резултати с изследването си относно изграждането на инструментариум за измерване на избрани параметри на околната среда.

Разработените безжични модули за измерване на концентрацията на определени газове и температурата и влажността на въздуха, създадената на тяхна основа безжична сензорна мрежа и разработения софтуер за управлението ѝ и визуализация на измерваните резултати, биха могли да бъдат основа за създаване на серия сравнително евтини системи за мониторинг на състоянието на въздушната среда, приложими в индустрията, цивилния живот и в прецизното земеделие.

11. Критични бележки и препоръки по дисертацията и по автореферата

Нямам принципни забележки по разработването на дисертационния труд, но към оформлението на обяснителната записка и автореферата могат да се направят следните критични бележки:

- цитираните литературни източници не са представени съгласно библиографските изисквания;
- някои от изводите на глави III, IV и V не са достатъчно прецизирани и звучат като отчет.

12. Заключение

Считам, че представеният за становище дисертационен труд **отговаря** на изискванията на Закона за РАСРБ, Правилника за неговото прилагане и Правилника за придобиване на научни степени и заемане на академични длъжности в Технически университет – Габрово, поради което давам своята положителна оценка. Постигнатите резултати в дисертационния труд ми дават основание убедено да предложа на докторанта **маг. инж. Георги Димчев Георгиев** да бъде присъдена образователната и научна степен **"доктор"** в областта на висшето образование 5.0 „Технически науки“, професионално направление 5.2. „Електротехника, електроника и автоматика“ и научна специалност „Елементи и устройства на автоматиката и изчислителната техника“.

2.04.2013 г.

Член на журито:

(проф. д-р инж. Пл. Даскалов)