

РЕЦЕНЗИЯ

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

Автор на дисертационния труд: маг. инж. Тончо Христов Папанчев
Тема на дисертационния труд: „Изследване и оценка на надеждността на електронни изделия”

Рецензент: Георги Славчев Михов, проф., д.т.н. инж.

1. Актуалност на разработвания в дисертационния труд проблем

Актуалността на проблематиката на дисертационния труд е безспорна. Решението на проблемите, свързани с надеждността на електронни изделия придобива особена важност във връзка с нарастването на скоростта на създаване и предлагане на електронните устройства и системи във всички области на съвременния живот, както и нарастващото очакване на потребителите по отношение на сигурността на работата им. В това отношение дисертационния труд е напълно актуален, занимавайки се с въпросите за изследване, анализ и усъвършенстване на подходи, алгоритми и методи за изследване и оценка на надеждността на електронни изделия още в етапа на проектиране и чрез провеждане на ускорени изпитвания.

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

Общото литературно проучване е съсредоточено основно в глава I. Литературни заглавия са общо 119, от които 31 са на кирилица (български и руски език). Четири от източниците са интернет адреси. Литературни заглавия са по същество, обхващащи дълъг срок от 1978 до 2013 г. Литературният обзор завършва с анализ и изводи, на чиято основа е поставена целта на дисертационния труд и поставяне на задачите за постигането на тази цел. Представеното литературно проучване и направения анализ показват едно много добро познаване на темата и проблемите ѝ и може да се счита че не са пропуснати работи, разглеждащи принципно нови решения. В този смисъл оценявам литературното проучване като напълно достатъчно. Литературното проучване продължава и в същинската част на труда, в хода на описанието на извършеното от автора.

Авторът е дефинирал целта на дисертационния труд като „...да се предложат нови подходи или алгоритми, предназначени за: разширяване на информацията за показателите на надеждност на електронните изделия на етап проектиране; обогатяване на инструментариума, използван за оценяване на показателите на надеждност на електронните изделия на база на данни от ускорени изпитвания; оптимизиране на процесите на провеждане на ускорени изпитвания.“

За изпълнение на поставената цел са формулирани 7 задачи, свързани с: разработване на подход за определяне на допустимите граници на изменение на въздействащите фактори при предварително зададена пределна стойност на интензивността на отказите; съставяне на алгоритъм за прогнозиране на надеждността; оценяване параметрите на закона на Вейбул при работа с групирани данни; предлагане на критерии за оценяване на методите за анализ на данни от ускорени изпитвания; разработване на изчислителен пакет за симулационни експерименти и обработка на данни за времената на възникване на откази; изследване на най-често използваните методи и подходи за оценка на параметрите на закона за разпределение на Вейбул при ускорени изпитвания; предлагане на алгоритъм за оптимизиране на изпитванията на надеждност.

Целта на дисертационния труд и задачите за нейното изпълнение са правилно определени, но формулирането им е твърде описателно и изпълнено с подробности.

3. Методика на изследване и съответствие с поставените цел и задачи

Методически дисертационният труд следва една много ясна логическата последователност, състояща се от: преглед и анализ на съществуващото положение; математическо моделиране на предложението решения; симулационни изследвания; анализ на резултатите. Проведени са и експериментални изследвания при ускорени изпитвания на многослойни керамични кондензатори. Получените експериментални резултати са адекватна верификация на предложения подход „Интервален Вейбейс“. Предложените от автора подходи и процедури са апробирани и проверени в средата на стандартни програмни продукти – OrCAD 16.0 (PSpice, модул за оценка на надеждността Smoke analysis, модул Monte Carlo Analysis) и MatLab. Всичко това потвърждава достоверността на материала и съответства напълно на нивото на съвременната теория и практика на изследване и оценка на надеждността на електронни изделия.

4. Кратка аналитична характеристика на естеството и оценка на достоверността на материала

Представеният труд е в обем от 146 страници. Разпределението на материала е както следва: съдържание; списък с основни означения; увод; четири глави – 3-128 стр.; заключение; научно-приложни и приложни приноси; публикации по дисертационния труд и литература.

Глава 1 представлява литературен обзор. Разгледано е съвременното състояние на теорията на надеждността, като е направен обзор на методите за прогнозиране и моделиране на надеждността и проблемите за оценяването ѝ на различните етапи на жизнения цикъл на електронните изделия. След изводи, в края на главата са

формулирани целта и основните задачи на дисертационния труд.

Глава 2 представлява изследване, оценяване и избор на методи за прогнозиране на надеждността в етапа проектиране на електронни изделия и за оценка ѝ посредством изпитвания. Разгледани са методите за прогнозиране на надеждността в етапа на проектирането. Анализирани са основните методи за оценка на параметрите на разпределението на Вейбул и приложимостта им при работа с групирани данни и малко регистрирани данни. Формализиран е математическият апарат на ниво числени методи за получаване на стойностите на параметрите на Вейбуловото разпределение и са предложени критерии за оценяване на приложимостта на методите за анализ на данни от ускорени изпитвания.

Глава 3 е посветена на способности и предложения за решаването на някои проблеми при прогнозирането на надеждността на електронни изделия. Разгледани са възможностите, предоставяни от съвременните компютърни системи за автоматизирано проектиране и симулации и е предложен подход за определяне на допустимите граници на изменение на въздействащите фактори, при зададена допустима стойност на интензивността на отказите. Извършено е оценяване на въздействието на производствените толеранси върху надеждността на електронните системи и е разработен на алгоритъм за прогнозиране и оценка на интензивността на отказите с отчитане толерансите на елементите.

Глава 4 разглежда въпроси по планиране и изпълнение на ускорени изпитвания на надеждност за целите повишаване на точността на резултатите от ускорените изпитвания при работа с групирани данни. Разработен на специализиран пакет от изчислителни модули за целите на Вейбуловия анализ на надеждността при наличие на групирани и цензурирани данни. Извършена е оценка на достоверността на получените резултати и е анализирана приложимостта на методите при групирани и ограничени откъсно данни. Предложена е методика за анализ на информативността на проведените надеждностни изпитвания с помощта на предложени подход „Интервален Вейбейс“, като е разработен адекватен алгоритъм.

Дисертационния труд е много добре структуриран. Всяка от главите по същество има своя собствена част с изводи и заключение, основни претенции за приноси и публикувани научни трудове по главата. В края на дисертацията са дадени общи изводи и заключения.

5. Характер на приносите

Приносите в настоящия труд са пряко обогатяват методите за изследване, прогнозиране и оценяване на надеждността на електронни изделия в етапа на проектиране, както и способстват за повишаване на ефективността на ускорените изпитвания на надеждност. По принцип приемам съдържанието на приносите, но тяхната формулировка се нуждае от преработване. Като научно-приложни приноси, които могат да

се отнесат към категориите на обогатяване на съществуващи познания, получаване на потвърдителни и нови факти за оценка на надеждността на електронните изделия, считам следните:

1. Предложен е подход за анализ на данни от изпитвания на надеждност (условно наречен „Интервален Вейбейс“), комбиниращ метода „Вейбейс“ и метода на Максималното подобие. Комбинираният метод е подходящ за използване при изпитвания с периодични проверки и малък брой или липса на регистрирани откази;

2. Предложен е подход за оптимизиране на броя на изпитванията на надеждност по време на провеждането им. Оптимизирането се извършва в реално време, анализирайки информативността на тестовете по отношение на получаваните оценки на изследваните показатели на надеждност;

3. Проведени са изследвания на избрани методи за анализ на надеждността (включително на предложения подход „Интервален Вейбейс“) чрез симулационни експерименти и реални данни от изпитвания, като са получени потвърдителни факти за приложимостта на методите, както и нови факти, подпомагащи обоснования избор на метод за анализ при обработката на данни от изпитвания с периодични проверки;

4. Предложен е подход за определяне на допустимите граници на изменение на въздействащите фактори, при зададена допустима стойност на интензивността на отказите. Предложеният подход позволява да се определят допустимите комбинации от стойности на въздействащите фактори и съответно оптималното им подбиране;

5. Предложени са допълнителни критерии за оценяване на методите за анализ на данни от ускорени изпитвания на надеждност. Допълнителните критерии са синтезирани чрез „Монте Карло“ симулационни изследвания, като въвеждането им допълнително подпомага избора на метод с висока достоверност за анализ на данни от ускорени изпитвания.

Следващите два приноса са с приложен характер и обогатяват инструментариума на провеждането на изпитвания за надеждност на електронни изделия:

1. Разработен е специализиран пакет от изчислителни модули за целите на Вейбуловия анализ на надеждността, който позволява провеждането на симулационни експерименти и обработка на данни за времената на възникване на откази, с възможност за работа с точни, ограничени и групирани данни. Пакетът е изграден в средата на програмния продукт MatLab;

2. Разработен е алгоритъм за прогнозиране на надеждността и оценка на качеството на електронни изделия. Алгоритмът е изграден чрез платформата на автоматизираната система за проектиране и симулации OrCAD 16.0.



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

Според дадения материал и направените по него публикации, считам че приносите в настоящия труд са предимно лично дело на дисертанта, под ръководството на неговия ръководител доц. д-р инж. Антон Георгиев. Към дисертационния труд е приложена декларация за оригиналност и достоверност.

7. Преценка на публикациите по дисертационния труд

По дисертационния труд са направени общо 10 публикации, от които 2 в сп. International Journal of Engineering and Innovative Technology (IJEIT), имащо импакт фактор 2,137 [7, 10]; 2 в електронното сп. „Компютърни науки и комуникации“ [3, 5], 1 в сп. „Известия“ на СУ – Варна [1]; 1 е на конференция в чужбина [6] – ICEST'2011, Сърбия; 4 на форуми в България [2, 8] – Electronics-ET'xxxx, Созопол, [8] – научен конгрес на ТУ-Варна, [4] – сборник доклади по ОП „Развитие на човешките ресурси“, Варна. Публикации [1, 2] са самостоятелни, а останалите са в съавторство. Считам, че направените публикации са напълно достатъчни по количество и качество.

8. Използване на резултатите от дисертационния труд в научната и социалната практика

Получените резултати от дисертационния труд са пряко приложими в дейностите по оценка на надеждността на електронни изделия, както и в учебния процес. Резултатите дисертационния труд са внедрени в четири научно-изследователски проекта, единият от които е финансиран от държавния бюджет, един от МОМН в помощ на докторанти, един с фирма ДИКС Интерпреди ООД и един по ОП „Развитие на човешките ресурси“.

9. Мотивирани препоръки за бъдещо използване на получените приноси

Както беше посочено в предишната точка, темите на четирите научноизследователски договора са свързани с темата на дисертацията. Приложеният отзив от фирмата ДИКС Интерпреди ООД, доказва достоверността на разработките на автора и тяхната полезност и приложимост. Препоръчвам продължаване на внедрителските дейности в електронната индустрия и проучване на условията и възможностите за адаптиране на резултатите от дисертационния труд в други сфери на индустрията.

10. Оценка на автореферата

Оценката ми за автореферата е, че той отговаря на общоприетите изискванията и отразява вярно съдържанието и приносите на дисертационния труд.

11. Бележки и препоръки

Определено считам, че това е една много добра дисертация, със сериозни и задълбочени изследвания и прецизно анализиране на резултатите. Прави впечатление доброто структуриране на материала, съответствието на поставените задачи с тяхното последователно решаване в изложението. В хода на изложението на рецензията си посочих някои бележки по труда. Тук ще добавя някои, касаещи описанието на материала:

– от формална гледна точка, във вътрешната заглавната страница на дисертационния труд, липсва наименованието на професионалното направление, а вместо понятието „докторска програма“ е ползвано „научна специалност“, заедно с шифъра ѝ от отпадналия още през 2012 г. регистър на научните специалности;

– във формулировката на приносите липсва констативната част, описваща предимствата на предложените решения за специфичните им случаи на приложение;

– едно литературно проучване никога не може да бъде абсолютно всеобхватно, затова и изрази от типа „...бе установена липсата на специален подход...“ са некоректни, а „...не е разгледана достатъчно подробно...“ – непрецизни.

Забележките ми нямат съществен характер. Определено считам, че представената дисертационен труд покрива изцяло изискванията за образователната и научна степен „доктор“.

12. Заключение

Считам, че образователните и научните задачи на дисертацията са изпълнени на високо ниво. Предвид актуалността на темата, направените разработки, изследвания и анализи, постигнатите резултати, както и направените публикации, давам ПОЛОЖИТЕЛНА оценка на дисертационния труд и предлагам на уважаемото Научно жури да присъди на маг. инж. Тончо Христов Папанчев образователната и научна степен „доктор“.

Дата: 19.07.2015

РЕЦЕНЗЕНТ:

/проф. д.т.н. инж. Г. Михов/