

РЕЗЮМЕТА НА НАУЧНИТЕ ТРУДОВЕ

гл. ас. д-р инж. Кремена Йорданова Димитрова
за участие в конкурс за заемане на академична длъжност „доцент“
в професионално направление 5.2. „Електротехника, електроника и автоматика“,
специалност „Автоматизация на производството“, към катедра „Електротехника,
автоматика и информационни технологии“, Инженерно-педагогически факултет –
Сливен, ТУ – София, публикуван в ДВ бр. 28 / 01.04.2025 г.

За участие в конкурса са представени 23 научни публикации, покриващи съответните минимални изисквания. От тях един монографичен труд и 22 научни публикации (3 самостоятелни и 19 в съавторство) публикувани както следва: 6 научни публикации в реферирани и индексирани световноизвестни бази данни с научна информация (Scopus) и 16 в нереферирани списания с научно рецензиране. От цялата представена научна продукция 13 научни труда са на английски език, 2 на руски език и 8 на български език.

Всички, изброени по-горе публикации, не са представени в процедурата за ОНС „доктор“.

*Забележка: Поредността на резюметата на представените материали съответства на поредността на публикациите от списъка на научните трудове за участие в конкурса.

Общо описание на представените материали по показателите, съгласно ЗРАСРБ и ПУРЗАД в ТУ-София

Показател А: Диплома за ОНС „доктор“, по професионално направление 5.2. Електротехника, електроника и автоматика, научна специалност: Автоматизирани системи за обработка на информация и управление. Диплома № ТУС-ИПФ45-НС1-051, издадена на 30.07.2018 г. от ТУ-София, ИПФ-Сливен **(50 точки)**.

Показател В3: Монографичен труд на тема „Management of Automated Technological Processes“ („Управление на автоматизирани технологични процеси“), с автори Николай Иванов Петров и Кремена Йорданова Димитрова, Издателска къща „Жельо Учков“ - Ямбол, 2024, ISBN 978-954-391-210-0 **(100 точки)**.

Показател Г7: Представени са 6 публикации, които са публикувани в реферирани и индексирани издания в световноизвестни бази данни с научна информация **(69,99 точки)**.

Показател Г8: Представени са 16 публикации (3 самостоятелни и 13 в съавторство), които са публикувани в нереферирани списания с научно рецензиране **(140,35 точки)**.

Показател Д12: Представени са 7 цитирания в научни издания, реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация **(70 точки)**.

Показател Д14: Представени са 2 цитирания в нереферирани списания с научно рецензиране **(4 точки)**.

Показател Ж: Приложена е справка за хорариум на водени лекции за последните три години в Технически Университет – София, Инженерно- педагогически факултет – Сливен по дисциплини от ПН 5.2. Електротехника, електроника и автоматика, възлизащи на 661,90 часа **(661,90 точки)**.

В Таблица 1. е представено покритието на критериите, по групи от показатели, на гл. ас. д-р инж. Кремена Йорданова Димитрова, съпоставено с минималните изисквания за заемане на АД „доцент“ по професионално направление 5.2. Електротехника, електроника и автоматика в ТУ-София, които покриват минималните национални изисквания съгласно ППЗРАСРБ.

Таблица 1. Брой точки по показатели

Група показатели	Минимален брой точки	Брой точки гл. ас. д-р Кремена Димитрова	Брой точки по основни показатели от група	
А	50	50	Диплома № ТУС-ИПФ45-НС1-051 Дата на издаване: 30.07.2018 г. Издадена от: Технически Университет - София Професионално направление: 5.2. Електротехника, електроника и автоматика, научна специалност: „Автоматизирани системи за обработка на информация и управление“.	
Б	–			
В	100	100	В3	100
Г	200	210,34	Г5	-
			Г6	-
			Г7	69,99
			Г8	140,35
			Г9	-
			Г10	-
Д	50	74	Г11	-
			Д12	70
			Д13	-
			Д14	4
Ж	30	661,90	Д15	-
З	–		Технически университет-София, Инженерно- педагогически факултет-Сливен	
Общо	430	1096,24	-	

№	Монография	Автор
В.3	„Management of Automated Technological Processes“ (монография), Издателска къща „Жельо Учков“ - Ямбол, 2024, ISBN 978-954-391-210-0	Николай Иванов Петров, Кремена Йорданова Димитрова

Резюме на монографичен труд по показател В3:

Монографията „Управление на автоматизирани технологични процеси“ е фокусирана върху основните термини и принципи на управление на техническите системи. Разгледани са основни дефиниции и принципи на управление, изследвани са динамичните и статичните характеристики, направени са анализ и синтез на автоматизираните системи за управление.

Методите за изследване на автоматизираните системи за управление са илюстрирани с конкретни примери, като голяма част от тях са разработени в програмна среда MATLAB. Тези примери са внимателно подбрани, за да бъдат добре усвоени от студенти и изследователи и от неелектрическите дисциплини.

Чрез структуриран подход книгата преминава от основополагащите концепции и характеристики на системите за управление към по-напреднали елементи на цифровите системи и тяхното приложение в съвременните индустриални среди. Всяка глава се основава на предходната, обхващайки ключови аспекти:

Първа глава „Основни термини в автоматизираните системи за управление“ разглежда основни дефиниции в теорията на управлението; Принципи на управление и регулиране на автоматизираните системи за управление; Структура на автоматизираните регулиращи системи; Характеристики на елементите на автоматизираната система за управление.

Втора глава „Характеристики на автоматизираните системи за управление“ обхваща статични и динамични характеристики на линейни системи; Видове входни въздействия и времеви характеристики; Интеграл на Дюамел за изследване на реакцията на автоматизираните системи за управление; Лапласова трансформация и предавателна функция; Честотни характеристики на автоматизираните системи за управление; Трансформации на Фурие. Спектрална плътност.

Трета глава „Елементарни динамични звена“ представя класификация на елементарните динамични звена (пропорционално звено, апериодично звено (инерционно звено от първи ред), интегриращо звено, диференциращо звено, колебателно звено, звено със забавяне); Свързвания на елементарни динамични звена: структурни трансформации.

Четвърта глава „Анализ и синтез на системи за автоматизирано регулиране“ включва преходна функция на комплекс от автоматизирани регулиращи системи; Основни закони за регулиране; Стабилност на линейни системи за автоматизирано регулиране; Качество на регулиращите процеси; Непреки оценки за качеството на преходните процеси; Избор на тип и конфигурация на автоматизираната система за управление.

Пета глава „Цифрови системи за управление“ включва обща информация; Операции на цифрови системи; Елементи на устройството за крайни разлики и суми; Цифрово изпълнение на линейни закони за управление; Оптимално настройване на цифрови регулатори; Цифрова система за управление на технологични процеси.

Тази монография разглежда ключовите предизвикателства в автоматизацията, подчертавайки съществената роля на автоматизацията в съвременното производство. Чрез интегриране на практически примери и приложения, тя свързва академичните знания с практиките в индустрията, което я прави ценен ресурс не само за студентите от специалност „Автоматика и информационни технологии“ в ТУ-София, но и за професионалисти и изследователи в областта на автоматизираните системи за управление. По този начин монографията допринася за продължаващото развитие и усъвършенстване на автоматизацията като дисциплина, подпомагаща ефективното управление на автоматизирани технологични процеси в един все по-сложен и конкурентен индустриален свят.

Научни публикации включени в монографията:

№	Публикации	Автор/Съавтор
1	Dimitrova K., Y.Yordanov, Frequency characteristics of a fluctuation unit, Journal "Science, Education, Intellect," published by Regional Library "G. S. Rakovski" - Yambol, issue 18, 2024, pp. 19-24, ISSN 2603-476X.	K. Dimitrova, Y.Yordanov
2	Dimitrova K., Influence of the Controller on Transients in a Closed-Loop System, Journal Announcements of Union of Scientists, Sliven, vol. 39 (2), 2024, pp.12-20, ISSN: 1311 2864.	K. Dimitrova
3	Dimitrova K., Research of an automatic control system with a two-position regulator, Journal "Science, Education, Intellect," published by Regional Library "G. S. Rakovski" - Yambol, issue 15, 2022, pp. 91-100, ISSN 2603-476X (in Bulgarian).	K. Dimitrova
4	Zhelyazkov Y. , K. Dimitrova, Research Of Digital Communication System With QPSK Modulation, 24th International Scientific Conference Engineering and Natural Sciences 2023, Journal Announcements of Union of Scientists, Sliven, vol. 38(2), 2024, pp. 39-45, ISSN: 1311 2864	Zhelyazkov Y., K. Dimitrova

Научните и научно-приложните приноси се отнасят към една от следните групи, които по-нататък в справката ще бъдат отбелязвани със своя пореден номер, както следва:

- [1] формулиране или обосноваване на нова научна област или проблем;
- [2] формулиране или обосноваване на нова теория или хипотеза;
- [3] доказване с нови средства на съществени нови страни на вече съществуващи научни области, проблеми, теории, хипотези;
- [4] създаване на нови класификации, методи, конструкции, технологии;
- [5] получаване на потвърдителни факти.

Научни и научно-приложни приноси на приложените публикации към монографията:

1. Предложено е изследване на честотните характеристики на колебателно звено. Получени са адекватни модели и потвърдителни факти относно влиянието на коефициента на затихване при стойности по-големи от 0 и по-малки от 1 [4, 5].

2. Предложени са адекватни модели при изследване влиянието на регулатора върху качеството на преходните процеси в затворена система. Получени са потвърдителни факти по отношение на зададената стойност и по отношение на смуцаващото въздействие, приложено на входа на обекта, като са използвани различни закони за управление [4, 5].

3. С нови средства на вече съществуващи научни проблеми са създадени симулационни модели за: изследване на влиянието на времезакъснението в система за автоматично регулиране (САР) с двупозиционен регулатор за обект от първи ред без саморегулиране; изследване влиянието на зоната на нееднозначност върху работата на системата за обект със саморегулиране; изследване с добавено смущение в системата със саморегулиране. Доказано е, че тези модели дават възможност за извършване на адекватна оценка на влиянието на отделните параметри върху изходната реакция на изследваната система [2, 5].

4. Предложен е нов метод за изследване на цифрова комуникационна система с QPSK модулация. Описани са блоковите схеми на моделите на приемника и предавателя на цифрова комуникационна система с модулация QPSK. Разработени са отделни функционални компоненти, които съставляват приемника и предавателя, и са представени и резултатите от тяхното моделиране. Получени са потвърдителни данни, че QPSK модулацията има няколко предимства, които я правят привлекателна за приложение в различни комуникационни системи: спектрална ефективност, шумоустойчивост, енергийна ефективност и е подходяща за широколентови комуникации. [3, 4 и 5].

Справка за изпълнение на Показател Г7 за изпълнение на минималните критерии, съгласно ЗРАСРБ за академичната длъжност „доцент“

№	Публикации	Автор/Съавтор
Г.7-1	Petrov, N., K. Dimitrova, S. Ratchev. Determination of the optimal circuit-engineering solution of electronic circuits, XXIst International Symposium on Electrical Apparatus and Technologies SIELA 2020, Bourgas, Bulgaria, 2020, ISBN 978-1-7281-4345-3, IEEE Catalog Number CFP2028Z-USB., DOI: 10.1109/SIELA49118.2020.9167164	Petrov, N., K. Dimitrova, S. Ratchev
Г.7-2	Petrov, N., K. Dimitrova and D. Baskanbayeva. On the reliability of technological innovation systems, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Volume 1031 (2021) 012044, ICTTE 2020, doi:10.1088/1757-899X/1031/1/012044	Petrov, N., K. Dimitrova D. Baskanbayeva
Г.7-3	S Rachev, K. Dimitrova and L. Dimitrov, Study on behaviour of centrifugal pump driven by medium-voltage induction motor during operation control, E3S Web of Conferences 404, 03005 (2023), https://doi.org/10.1051/e3sconf/202340403005	S. Rachev, K. Dimitrova L. Dimitrov

Г.7-4	N. I. Petrov, K. Y. Dimitrova and Y. K. Zhelyazkov, "Dialectic on Principles of Reliability," 2023 58th International Scientific Conference on Information, Communication and Energy Systems and Technologies (ICEST), Nis, Serbia, 2023, pp. 333-336, doi: 10.1109/ICEST58410.2023.10187256.	N. Petrov, K. Dimitrova Y. Zhelyazkov
Г.7-5	Nikolay Petrov , Gulnar Sydykova , Kremena Dimitrova , Ekaterina Gospodinova , Abay Tlegenov , Raikhan Shegenbaeva; Study of the sustainability of functioning of electronic apparatus. AIP Conf. Proc. 7 December 2023; 2889 (1): 050006. https://doi.org/10.1063/5.0173012	N. Petrov, G. Sydykova, K. Dimitrova, E. Gospodinova, A. Tlegenov, R. Shegenbaeva
Г.7-6	N. I. Petrov, M. M. Tsoneva, K. Y. Dimitrova and Y. K. Zhelyazkov, "Reliability-Qualitative Research of Risk Technical Systems," 2024 59th International Scientific Conference on Information, Communication and Energy Systems and Technologies (ICEST), Sozopol, Bulgaria, 2024, pp. 1-4, doi: 10.1109/ICEST62335.2024.10639647.	N. Petrov, M. Tsoneva, K. Dimitrova Y. Zhelyazkov

Резюме на трудове по показател Г7

Г.7-1 Petrov, N., K. Dimitrova, S. Ratchev. Determination of the optimal circuit-engineering solution of electronic circuits, XXIst International Symposium on Electrical Apparatus and Technologies SIELA 2020, Burgas, Bulgaria, 2020, ISBN 978-1-7281-4345-3, IEEE Catalog Number CFP2028Z-USB, DOI: 10.1109/SIELA49118.2020.9167164

Широкият диапазон от разлики в условията (температура, налягане, влажност, вибрации, радиация) за комуникационното оборудване води до високи изисквания към допустимите отклонения на входните параметри на сложните електронни вериги. Споменатите изисквания при електронните вериги се поддържат основно чрез намаляване на допустимите отклонения на функционалните елементи и използване на нови технически решения, които да минимизират влиянието на дестабилизиращите фактори. Вторият метод е много по-перспективен. В този случай този подход предоставя ръководство за установяване на оптимално техническо решение при проектирането на комуникационно оборудване, както и пример за неговото прилагане.

Г.7-2 Petrov, N., K. Dimitrova and D. Baskanbayeva. On the reliability of technological innovation systems, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Volume 1031 (2021) 012044, ICTTE 2020, doi:10.1088/1757-899X/1031/1/012044

Понятието технологична иновационна система (ТИС) възниква като идея, свързана с иновативните изследвания на човешкото общество. Въвеждането на този термин има за цел да обясни същността и темпа на промяната в технологичната информация на планетата Земя.

Технологичната иновационна система (ТИС) може да се дефинира като „динамична мрежа от технологии, участници, които комуникират в специфична индустриална/икономическа среда, разположени в определена институционална инфраструктура и ангажирани с генерирането, разпространението и използването на нови знания за природата“.

Подходът за прилагане на ТИС може да се използва за поне три вида анализи: от гледна точка на научното знание, на технологичния продукт или на набор от взаимосвързани продукти, които са насочени към удовлетворяване на определена социална функция. Що се отнася до последния тип анализ, този подход се е доказал като ефективен при обяснението на това защо и как устойчивите енергийни технологии се развиват и разпространяват в дадено общество или защо те се провалят.

G.7-3 S Rachev, K. Dimitrova and L. Dimitrov, Study on behaviour of centrifugal pump driven by medium-voltage induction motor during operation control, E3S Web of Conferences 404, 03005 (2023), <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202340403005>

При изучаването на електрозадвижванията е необходимо съвместно да се анализират процесите в електроенергийните и управляващите вериги на електродвигателя като основен компонент, определящ цялостната производителност, както и в механичната изпълнителна част. В статията се разглежда изменението на възникващите въртящи моменти, токовете, протичащи в отделните фази, и електрическите загуби на мощност при работа на електрозадвижване със средно напрежение на помпена установка от гледна точка на енергийната ефективност. Акцентът е поставен върху съвместната работа на помпата като механизъм и задвижващия електродвигател, като се изучава цялостната електромеханична система.

По време на изследванията е отделено значително внимание на математическото описание и моделиране, последвано от компютърна симулация на протичащите електромагнитни и електромеханични процеси. Приложени са различни методи за управление на двигателя – чрез софтвер и чрез честотно управление. Също така са получени стойности за продължителността на пусковия процес. Направени са съответни изводи.

G.7-4 N. I. Petrov, K. Y. Dimitrova and Y. K. Zhelyazkov, "Dialectic on Principles of Reliability," 2023 58th International Scientific Conference on Information, Communication and Energy Systems and Technologies (ICEST), Nis, Serbia, 2023, pp. 333-336, doi: 10.1109/ICEST58410.2023.10187256.

В тази научна работа се извършва изследване и анализ на принципите на надеждност на технико-икономическите и социобиологичните системи на съвременното дигитално общество, както и тяхната диалектика. Анализът и съответният научен синтез са проведени на основата на съществуващия конфликт между аксиоматиката на теорията на вероятностите, използвана като формален инструмент в теорията на надеждността, и интуитивното възприемане на вероятностните представи и концепции (разпределения).

G.7-5 Nikolay Petrov, Gulnar Sydykova, Kremena Dimitrova, Ekaterina Gospodinova, Abay Tlegenov, Raikhan Shegenbaeva; Study of the sustainability of functioning of electronic apparatus. AIP Conf. Proc. 7 December 2023; 2889 (1): 050006. <https://doi.org/10.1063/5.0173012>

Тази статия разглежда инженерния метод за изследване на локални подобласти за устойчивата работа на електронни вериги. Методът е продължение на метода на граничното тестване. Целта е да се постигне висока устойчивост на изследваната верига към външни влияния при подходящ режим на свързване. Провежда се симулационно изследване на примерна електронна схема (електронен таймер) и несигурността на разсейването на генерираната честота.

Г.7-6 N. I. Petrov, M. M. Tsoneva, K. Y. Dimitrova and Y. K. Zhelyazkov, "Reliability- Qualitative Research of Risk Technical Systems," 2024 59th International Scientific Conference on Information, Communication and Energy Systems and Technologies (ICEST), Sozopol, Bulgaria, 2024, pp. 1-4, doi: 10.1109/ICEST62335.2024.10639647.

Анализът на надеждността и качеството на рисковите технически системи (транспортни системи, авиационно-космически системи, атомни електроцентрали и др.) е свързан с въпроса как да се извърши тази оценка като цяло. Приема се, че локалните характеристики на отделните функционални елементи (ФЕ) на съответните рискови технически системи (РТС) са известни. От друга страна, трябва да се отчете фактът, че съществуват механични въздействия с характерна пространствена хетерогенност, определена от спектралния състав на вибрациите, мястото на тяхното въздействие и еластичните свойства на конструкцията.

Това обстоятелство оказва съществено влияние върху надеждността на РТС и изисква специализирани подходи за анализ и цялостен качествен синтез. Целта на изследването е да се създаде метод за надеждностно-качествено изследване на експлоатационната надеждност на рискова техническа система.

Справка за изпълнение на Показател Г8 за изпълнение на минималните критерии, съгласно ЗРАСРБ за академичната длъжност „доцент“

№	Публикация	Автор/Съавтор
Г.8-1	Кремена Димитрова, Относно възможността за приложение на верижни регулатори при структурите за векторно управление, Известия на ТУ-Сливен“, бр.3/2015г., ISSN 1312-3920	Кремена Димитрова
Г.8-2	Кремена Димитрова, „Относно определяне на сигналите за управление на модула на честотата и фазата на напреженията при използване на честотен преобразувател в определен клас енергоефективна система“, Известия на ТУ-Сливен“, бр.3/2015г., ISSN 1312-3920	Кремена Димитрова
Г.8-3	Petrov, N., K. Dimitrova, N. Kolev. Assessment of the bugs probability in software systems, Journal of the Bulgarian Academy of Sciences, Engineering Sciences, LVII, 2020, No. 2, pp. 33-40, ISSN 1312-5702, e-ISSN 2603-3542.	Petrov, N., K. Dimitrova, N. Kolev
Г.8-4	Петров Н. И., Господинова Е. А., Димитрова К. Й., Изследование возможности использования солнечной энергии на территории Республики Болгарии, III Международная научно-практическая online конференция „Энерго- и ресурсосберегающие технологии: опыты и перспективы“ 17 марта 2021 г., Кызылорда, Казахстан, ISBN 978-601-276-845-9.	Петров Н., Господинова Е., Димитрова К.
Г.8-5	Н. Петров, Сыдыкова Г., Димитрова К., Господинова Ек., Басканбаева Д., За надеждността и безопасността на човека като елемент от технико-икономическите системи, сп. „Наука, Образование, Интелект“, изд. Рег. библиотека „Г. С. Раковски“- Ямбол, брой 12, 2021, с. 21-33, ISSN 2603-476X.	Н. Петров, Сыдыкова Г., Димитрова К., Господинова Е., Басканбаева Д.

Г.8-6	Rachev, S., K. Dimitrova, D. Koeva, L. Dimitrov, Starting Processes in Electric Drive of a Passenger Elevator, The Journal of CIEES, Volume 1, Issue 1, June 2021, pp. 40–49, ISSN: 2738-7283 (Print), 2738-7291 (Online) DOI: 10.48149/jciees.2021.1.1.7	Rachev, S., K. Dimitrova, D. Koeva, L. Dimitrov
Г.8-7	Димитрова К., Подход за резервиране на електронни системи, сп. „Наука, Образование, Интелект”, изд. Рег. библиотека „Г. С. Раковски“- Ямбол, брой 13, 2021, с. 73-79, ISSN 2603-476X.	Кремена Димитрова
Г.8-8	Н. Петров, Керемедчиева Кр., Димитрова К., Василев М., Ласкова М., Сигурност на контрола в компютърните и транспортните системи, сп. „Наука, Образование, Интелект”, изд. Рег. библиотека „Г. С. Раковски“- Ямбол, брой 13, 2021, с. 31-41, ISSN 2603-476X.	Н. Петров, Керемедчиева Кр. Димитрова К., Василев М., Ласкова М.
Г.8-9	Н. Петров, Танева И., Господинова, Ек., Димитрова, К., Надежность моноэнергетический комплекс для управления подвижным объектом, сп. „Наука, Образование, Интелект”, изд. Рег. библиотека „Г. С. Раковски“- Ямбол, брой 14, 2022, с. 101-111, ISSN 2603-476X.	Н. Петров, Танева И., Господинова, Е., Димитрова К.
Г.8-10	Dimitrova, K., K. Raikov, E. Gospodinova and Y. Zhelyazkov, Determination of the starting resistances on a dc motor, International science conference EDUCATIONAL TECHNOLOGIES 2022, pp. 21-26, ISSN: 1311 2864, volume 37(2), 2022	Dimitrova, K., K. Raikov, E. Gospodinova Y. Zhelyazkov
Г.8-11	К. Райков, Димитрова, К., Желязков, Ю., Изчисляване на стойността на спирачен резистор за честотен инвертор, 18-та Национална конференция с международно участие “ОБРАЗОВАТЕЛНИ ТЕХНОЛОГИИ 2022”, с. 17-20, ISSN: 1311 2864, том 37(2), 2022	К. Райков, Димитрова, К., Желязков, Ю.
Г.8-12	К. Димитрова, Желязков, Ю., Моделиране и изследване на постояннотоков двигател, сп. „Наука, Образование, Интелект”, изд. Рег. библиотека „Г. С. Раковски“- Ямбол, брой 16, 2023, с. 87-95, ISSN 2603-476X.	К. Димитрова, Желязков, Ю.
Г.8-13	K. Raikov, Dimitrova, K. and Y. Zhelyazkov, Control system for lyophilizer with programmable logic controller, сп. “Машиностроене и машинознание”, бр. 34, ISSN 1312-8612, BulKToMM, 2023	K. Raikov, Dimitrova, K., Y. Zhelyazkov
Г.8-14	К. Димитрова, Желязков, Ю., Изследване работата на пропорционално интегрален регулатор в затворен контур, сп. „Наука, Образование, Интелект”, изд. Рег. библиотека „Г. С. Раковски“- Ямбол, брой 17, 2023, с. 87-95, ISSN 2603-476X.	К. Димитрова, Желязков, Ю.
Г.8-15	N. Petrov, K. Dimitrova, Y. Zhelyazkov, K. Keremidchieva and A. Dimitrova, A Quantitative Investigation of Anti-hail Rockets, Journal of the Bulgarian Academy of Sciences, Engineering Sciences, LXI, 2024, No. 1, pp. 41-49, ISSN 1312-5702, e-ISSN 2603-3542.	N. Petrov, K. Dimitrova, Y. Zhelyazkov, K. Keremidchieva A. Dimitrova
Г.8-16	Kremena Y. Dimitrova, Y. K. Zhelyazkov, and I. D. Torlakov, About Characteristics of the Induction Motor, Proceedings of the Technical University of Sofia, ISSN: 2738-8549, 2738-8530 vol. 74, No. 3, 2024 https://doi.org/10.47978/TUS.2024.74.03.003	K. Dimitrova, Y. Zhelyazkov, I. Torlakov

Резюмета на трудове по показател Г8

Г.8-1 Кремена Димитрова, Относно възможността за приложение на верижни регулатори при структурите за векторно управление, Известия на ТУ-Сливен“, бр.3/2015г., ISSN 1312-3920 .

В материала се дава обосновано становище за приложение на верижните регулатори при структурите за векторно управление. Приведени са аналитични изрази за предавателните функции на различните контури. Посочени са също и записите на верижни контури както на изходния сигнал така и на смущението. Обосновано е също така и приложението на верижните регулатори както за развързка на каналите, така също и за подтискане на смущението.

Г.8-2 Кремена Димитрова, Относно определяне на сигналите за управление на модула на честотата и фазата на напреженията при използване на честотен преобразувател в определен клас енергоефективна система, Известия на ТУ-Сливен“, бр.3/2015г., ISSN 1312-3920 .

В настоящата разработка с цел подобряване работата на конкретен вид система за векторно управление се предлагат пет конкретни структурни схеми. Изяснена е тяхната потребност, заедно с използваните нови функционални блокове. Към тях се отнася и приложеният тригонометричен анализатор, позволяващ изпреварващо управление на честотата на преобразувателя с конкретна корекция по фаза на изходните напрежения.

Г.8-3 Petrov, N., K. Dimitrova, N. Kolev. Assessment of the bugs probability in software systems, Journal of the Bulgarian Academy of Sciences, Engineering Sciences, LVII, 2020, No. 2, pp. 33-40, ISSN 1312-5702, e-ISSN 2603-3542.

Актуалността на оценката се определя от изискванията на съвременната информационна революция 4.0. Тази революция налага минимизиране на рисковете от грешки в системите за обработка на информация и управление. В тази връзка е предложен математически модел, който позволява оценка на характеристиките на грешките (софтуерните дефекти) в програмните системи. Това създава възможност за прогнозиране на тяхната надеждност при проектирането и експлоатацията.

Оценката на вероятността за възникване на грешки е елемент от общата надеждност и влияе върху решенията за бъдещото използване на софтуерните системи. Численият пример към създадения модел е базиран на обработката на конкретни експериментални данни от наблюдения и изследвания. Той има вероятностен характер, а точността на прогнозата зависи в значителна степен от прецизността на началните данни и дълбочината на диагностиката във времето.

Г.8-4 Петров Н. И., Господинова Е. А., Димитрова К. Й., Исследование возможности использования солнечной энергии на территории Республики Болгарии, III Международная научно-практическая online конференция „Энерго- и ресурсосберегающие технологии: опыты и перспективы“ 17 марта 2021 г., Кызылорда, Казахстан, ISBN 978-601-276-845-9.

Теоретичният потенциал на слънчевата енергия се определя като средното количество слънчева топлинна енергия, падаща годишно върху един квадратен метър хоризонтална повърхност на Земята, и се изразява в kWh/m². В географските ширини

40°-60° върху земната повърхност за един час пада максимум 0,8-0,9 kWh/m², а за територии, близки до екватора – до 1 kWh/m². Ако се използват само 0,1% от повърхността на Земята с коефициент на полезно действие 5%, може да се произведе 40 пъти повече енергия, отколкото се произвежда в момента. В доклада се разглежда възможността за използване на слънчева енергия на територията на Република България.

Г.8-5 Н. Петров, Сыдыкова Г., Димитрова К., Господинова Ек., Басканбаева Д., За надеждността и безопасността на човека като елемент от технико-икономическите системи, сп. „Наука, Образование, Интелект”, изд. Рег. библиотека „Г. С. Раковски“- Ямбол, брой 12, 2021, с. 21-33, ISSN 2603-476X.

В настоящата научна работа е извършен техногенно-философски анализ на феномените надеждност и безопасност на човека, представяващ елемент от съвременното турбулентно общество (според българския академик Иван Попчев). Всички изследвания се основават на таблицата на Норберт Винер за диалектиката на обектите в природата. Създаден е математически и концептуален апарат, даващ възможност за извършване на адекватна качествена и количествена оценка на параметрите за управление на надеждността на технико-икономическите системи. Авторите предлагат нова категория от откази на системата човек-машина, т.е. турбулентните откази, характерни за състояния на пандемии на световното общество. При изследванията за доминиращи се приемат психофизиологичните аспекти, както и моралните и лични аспекти на човешката надеждност, елемент от технико-икономическите системи.

Г.8-6 Rachev, S., K. Dimitrova, D. Koeva, L. Dimitrov, Starting Processes in Electric Drive of a Passenger Elevator, The Journal of CIEES, Volume 1, Issue 1, June 2021, pp. 40–49, ISSN: 2738-7283 (Print), 2738-7291 (Online) DOI: 10.48149/jciees.2021.1.1.7.

По време на експлоатацията на електрически асинхронни двигатели, използвани за задвижване на пътнически асансьори, възникват електрическо-механични преходни процеси, които могат да причинят неприемливи динамични натоварвания и вибрации. В тази връзка е необходимо изследване както на етапа на проектиране, така и за експлоатираните асансьорни системи, за да се определят възникващите въздействия на токовете и въртящите моменти, с цел предлагане на решения за тяхното ограничаване в предварително зададени граници. Статията разглежда пусковите процеси в задвижване с двускоростен асинхронен двигател на пътнически асансьор. Представени са уравненията за напреженията на асинхронния двигател в относителни единици в координатна система, въртяща се със синхронна скорост. Получени са стойностите за въртящите моменти, ъгловите скорости и токовете при пускане на висока скорост и преминаване от висока към ниска скорост.

Г.8-7 Димитрова К., Подход за резервиране на електронни системи, сп. „Наука, Образование, Интелект”, изд. Рег. библиотека „Г. С. Раковски“- Ямбол, брой 13, 2021, с. 73-79, ISSN 2603-476X.

Предложен е подход за определяне минимално необходимия брой елементи за резервиране на сложни електронни системи със смесена аналогова и дискретна блокова структура и неординарен поток на отказите. Допуска се отсъствие на блокова структура за отделни подсистеми на обекта, зададен в двузначен логически вид с пълен граф-

модел на параметрите. С помощта на теорията на графите и някои статистико-вероятностни подходи се определят най-оптималните решения за резервиране относно зададена критериална функция.

Г.8-8 Н. Петров, Керемедчиева Кр., Димитрова К., Василев М., Ласкова М., Сигурност на контрола в компютърните и транспортните системи, сп. „Наука, Образование, Интелект”, изд. Рег. библиотека „Г. С. Раковски”- Ямбол, брой 13, 2021, с. 31-41, ISSN 2603-476X.

В този научен труд се извършва изследване на диалектиката на контрола на компютърните и транспортните системи (обект на контрола), извършван, чрез съвременни средства за контрол (разбира се μP - системи). Изследването се основава на подходите и методите на теорията на надеждността и системния анализ. Използва се изведеното от първия автор на труда уравнение за количеството надеждна информация, която преминава през една кибернетична система.

Г.8-9 Н. Петров, Танева И., Господинова, Ек., Димитрова, К., Надежност моноергатический комплекс для управления подвижным объектом, сп. „Наука, Образование, Интелект”, изд. Рег. библиотека „Г. С. Раковски”- Ямбол, брой 14, 2022, с. 21-33, ISSN 2603-476X.

В съвременните отрасли на науката и техниката, техническата кибернетика, космонавтиката, авиацията, робототехниката в про-мишлеността, хранителните технологии, медицината и т.д., се появи необходимостта от решаване на задачата за безвизуален автоматизиран дистанционен контрол и управление на подвижни обекти. Решаването на подобен род проблеми е свързано с проектиране и разработка на системи с голямо техническо и алгоритмическо разнообразие, изискващо изпълнение на сложни инженерно-технически задачи. Авторите предлагат алгоритъм за определена на надеждността на този комплекс.

Г.8-10 Dimitrova, K., K. Raikov, E. Gospodinova and Y. Zhelyazkov, Determination of the starting resistances on a dc motor, International science conference EDUCATIONAL TECHNOLOGIES 2022, pp. 21-26, ISSN: 1311 2864, volume 37(2), 2022.

Целта на статията е да представи електрическо изчисление на пускови резистори за постояннотоков двигател чрез аналитичен и графичен метод. Целта на изчислението на резисторите е да се определи необходимата стойност на съпротивлението в омове и големината на тока, протичащ през резистора, както и неговата промяна във времето. Въз основа на тези данни се изчисляват или избират от стандартни елементи резисторите, които се включват в силовите вериги на електродвигателите. Чрез определяне на съпротивлението и тока се извършва електрическото изчисление на резисторите.

Г.8-11 К. Райков, Димитрова, К., Желязков, Ю., Изчисляване на стойността на спирачен резистор за честотен инвертор, 18-та Национална конференция с международно участие “ОБРАЗОВАТЕЛНИ ТЕХНОЛОГИИ 2022”, с.17-20, ISSN: 1311 2864, том 37(2), 2022.

Статията представя алгоритъм за избор на спирачен резистор за честотен инвертор при динамично спиране. За система, задвижвана от асинхронен двигател и честотен

инвертор, се определят максималният спирачен въртящ момент, максималната мощност, генерирана по време на спирането, и електрическата енергия, връщана към инвертора. Тази енергия зарежда кондензаторите на постояннотоковата шина на инвертора и, ако не бъде преобразувана в топлина в спирачния резистор, може да повреди инвертора. Въз основа на получените максимални стойности на съпротивлението на резистора и неговата номинална мощност може да бъде избран подходящ спирачен резистор.

Г.8-12 К. Димитрова, Желязков, Ю., Моделиране и изследване на постояннотоков двигател, сп. „Наука, Образование, Интелект”, изд. Рег. библиотека „Г. С. Раковски“- Ямбол, брой 16, 2023, с. 87-95, ISSN 2603-476X.

Безчетковите постояннотокови (DC) двигатели или BLDC (BrushLess Direct Current) са много важни компоненти в електронните устройства на електрическите превозни средства, перални машини, компресори, промишлени роботи, твърди дискове, CD и DVD плейъри и др. Те са високоефективни, компактни по размер и лесни за поддръжка. В настоящата статия е предложено моделиране и изследване на безчетков постояннотоков двигател, като за целта всеки елемент е представен с подходящо динамично звено от гледна точка на теория на управлението, като е определена общата предавателна функция. Реализираният модел е подходящ за проектиране и изследване на микропроцесорни системи за управление на постояннотокови двигатели.

Г.8-13 К. Raikov, Dimitrova, K. and Y. Zhelyazkov, Control system for lyophilizer with programmable logic controller, сп. „Машиностроене и машинознание”, бр. 34, ISSN 1312-8612, BulkToMM, 2023.

Статията представя вариант на система за управление на лиофилизационна установка, която е елемент от производството на висококачествени храни. Системата за управление е изградена на базата на програмируем логически контролер Mitsubishi FX3U-48MR/ES и необходимите аналогови модули. Операторът задава работния режим и следи работния процес чрез цветен сензорен панел Weintek MT8070iE.

Г.8-14 К. Димитрова, Желязков, Ю., Изследване работата на пропорционално интегрален регулатор в затворен контур, сп. „Наука, Образование, Интелект”, изд. Рег. библиотека „Г. С. Раковски“- Ямбол, брой 17, 2023, с. 87-95, ISSN 2603-476X.

В настоящата статия е предложено изследване на определен вид регулатори, като вниманието е насочено към пропорционално - интегралните (ПИ) регулатори. Представен е модел на система в затворен контур, като за целта е синтезиран ПИ регулатор. Реализираният модел е използван за изследване по задание, изследване по задание след допълнителна настройка на параметрите и за изследване на затворената система под товарно смущение с оптимизираният ПИ регулатор.

Г.8-15 N. Petrov, K. Dimitrova, Y. Zhelyazkov, K. Keremidchieva and A. Dimitrova, A Quantitative Investigation of Anti-hail Rockets, Journal of the Bulgarian Academy of Sciences, Engineering Sciences, LXI, 2024, No. 1, pp. 41-49, ISSN 1312-5702, e-ISSN 2603-3542.

Авторите предлагат мултидисциплинарен подход и алгоритъм за изследване и оценка на надеждността и качеството на функциониране на противоградни ракети и тяхната система за управление. При изследването на въпросните обекти и системи е необходимо да има априорна информация за риска от настъпване на определена (катастрофална, аварийна) ситуация, предизвикваща опасности, вреди, загуба на човешки животи и ресурси и др. При липса на такава информация се извършват ускорени изпитания на системите за да се гарантира, че те отговарят на изискванията за качество, надеждност и риск при функционирането им (гарантирани от производителя). Алгоритъмът е внедрен в аналогична система за управление на ракети.

Г.8-16 Kremena Y. Dimitrova, Y. K. Zhelyazkov, and I. D. Torlakov, About Characteristics of the Induction Motor, Proceedings of the Technical University of Sofia, ISSN: 2738-8549, 2738-8530 vol. 74, No. 3, Year 2024 <https://doi.org/10.47978/TUS.2024.74.03.003>.

Целта на тази статия е да се изследват основните характеристики и зависимости на асинхронния двигател. Изследвани са скоростта на вала и въртящият момент при промяна на напрежението, честотата и тока, подавани към статорните намотки на асинхронен двигател с късо съединен ротор. Напрежението и токът на асинхронния двигател са променяни чрез превключване от звезда към триъгълник, а честотата – с помощта на трифазен честотен преобразувател.

Научни и научно-приложни приноси на приложените публикации по Показатели Г7 и Г8

Представените по показатели Г7 и Г8 научни публикации са 22 на брой. Публикувани са в специализирани научни издания, които включват реферирани в световно-известни бази данни, в нереферирани и в списания с научно рецензиране или в редактирани колективни трудове.

Научните и научно-приложните приноси се отнасят към една от следните групи, които по-нататък в справката ще бъдат отбелязвани със своя пореден номер, както следва:

- [1] формулиране или обосноваване на нова научна област или проблем;
- [2] формулиране или обосноваване на нова теория или хипотеза;
- [3] доказване с нови средства на съществени нови страни на вече съществуващи научни области, проблеми, теории, хипотези;
- [4] създаване на нови класификации, методи, конструкции, технологии;
- [5] получаване на потвърдителни факти.

Области на изследванията и основни приноси в представените публикации

Области на изследванията:

- I. Автоматизация на производството
- II. Електрозадвижване и електрически машини
- III. Надеждност и устойчивост на системи
- IV. Индустриални приложения на цифрови и аналогови технологии.

I Автоматизация на производството

- 1. Предложен е подход за установяване на оптимално техническо решение при проектирането на комуникационно оборудване, както и пример за неговото прилагане [3, 5], [Публикация Г.7-1];

2. Създаден е инженерен метод за изследване на локални подобласти за устойчивата работа на електронни вериги. Методът е продължение на метода на граничното тестване. Целта е да се постигне висока устойчивост на изследваната верига към външни влияния при подходящ режим на свързване. Провежда се симулационно изследване на примерна електронна схема (електронен таймер) и несигурността на разсейването на генерираната честота [3, 5], [Публикация Г.7-5];

3. Получени са потвърдителни факти на приложението на верижните регулатори при структурите за векторно управление както за развръзка на каналите, така също и за подтискане на смущението [3, 5], [Публикация Г.8-1];

4. Предложени са пет конкретни структурни схеми с цел подобряване работата на системите за векторно управление, използващи честотен преобразувател [3, 5], [Публикация Г.8-2];

5. Предложен е подход за определяне минимално необходимия брой елементи за резервиране на сложни електронни системи със смесена аналогова и дискретна блокова структура и неординарен поток на отказите. Допуска се отсъствие на блокова структура за отделни подсистеми на обекта, зададен в двузначен логически вид с пълен граф-модел на параметрите. С помощта на теорията на графите и някои статистико-вероятностни подходи се определят най-оптималните решения за резервиране относно зададена критериална функция [3, 5], [Публикация Г.8-7];

6. Създадено и приложено е изследване на пропорционално - интегрален (ПИ) регулатор. Представен е модел на система в затворен контур. Реализираният модел е използван за изследване по задание, изследване по задание след допълнителна настройка на параметрите и за изследване на затворената система под товарно смущение с оптимизираният ПИ регулатор. [3, 5], [Публикация Г.8-14].

Публикации във връзка с направление I: [Публикации Г.7-1, Г.7-5, Г.8-1, Г.8-2, Г.8-7 и Г.8-14].

II. Електрозадвижване и електрически машини

1. По аналитичен и графичен метод е представено електрическото изчисление на резисторите. Доказано е, че резултатите от графичния метод съвпадат с резултатите от аналитичното изчисление, а в големината на съпротивленията на отделните участъци има разлика от аналитичното изчисление, която се обяснява с приблизителността на графичния метод [3, 5], [Публикация Г.8-10];

2. Създаден и приложен е алгоритъм за избор на спирачен резистор за честотен инвертор при динамично спиране. Получени са потвърдителни факти, че въз основа на получените максимални стойности на съпротивлението на резистора и неговата номинална мощност може да бъде избран подходящ спирачен резистор [3, 5], [Публикация Г.8-11];

3. Моделиран е безчетков постояннотоков двигател с постоянни магнити, като всеки елемент е представен с подходящо динамично звено и е определена общата предавателна функция. На базата на проведените изследвания върху обобщения и структурния модел на двигателя е доказана тяхната еквивалентност [3, 5], [Публикация Г.8-12];

4. Експериментално са изследвани основните характеристики и зависимости на асинхронен двигател. Получени са потвърдителни факти, че когато двигателят се управлява от честотен преобразувател, токът през двигателя се променя плавно при различни стойности на натоварването [3, 5], [Публикация Г.8-16];

Публикации във връзка с направление II: [Публикации Г.8-10, Г.8-11, Г.8-12, Г.8-16]

III. Надеждност и устойчивост на системи

1. Получени са потвърдителни факти, че формулата, която е изведена за количеството надеждна информация, определя количеството информация, преминаващо през системата, както и надеждността на функциониране на технологичната иновационна система (ТИС) [5], [Публикация Г.7-2];

2. Направени са изследване и анализ на принципите на надеждност на технико-икономическите и социобиологичните системи на съвременното дигитално общество, както и тяхната диалектика. Анализът и съответният научен синтез са проведени на основата на съществуващия конфликт между аксиоматиката на теорията на вероятностите, използвана като формален инструмент в теорията на надеждността, и интуитивното възприемане на вероятностните представи и концепции [3, 5], [Публикация Г.7-4];

3. Създаден е нов метод за надеждностно-качествено изследване на експлоатационната надеждност на рискова техническа система. Доказано е, че виброненадеждността на рисковите системи зависи от техните конструктивни особености (метода на закрепване на шасито), което позволява при определен спектър на въздействията да се оптимизира надеждността [3, 5], [Публикация Г.7-6];

4. Предложен е математически и концептуален апарат, който дава възможност да се извърши адекватно не само качествена, но и количествена оценка на параметрите за управление на надеждността на технико-икономическите системи (ТИС), т.е. на количеството надеждна информация в тях. Предложена е нова категория от откази на системата човек-машина: *турбоментните откази (характерни за състояния на пандемии на световното общество)*, при които доминиращи са не само психофизиологичните аспекти, но и моралните и лични аспекти на човешката надеждност в системата на ТИС [3, 5], [Публикация Г.8-5];

5. Установена е връзка между процеса на поддържане на сигурността и надеждността на компютърно - транспортните системи и количеството информация за тяхното състояние. Въведен е показател работна ефективност на системите (в частност компютърно-транспортни), който е универсално средство за изследване на диалектиката на тяхното стареене и възстановяване [3, 5], [Публикация Г.8-8];

6. Представен е математически модел на моноергатичен комплекс за управление на мобилни обекти. Дадени са резултатите от експериментирането на математическия модел на комплекса в лабораторни условия. Доказана е възможността за ефективно управление на мобилни обекти [3, 5], [Публикация Г.8-9].

Публикации във връзка с направление III: [Публикации Г.7-2, Г.7-4, Г.7-6, Г.8-5, Г.8-8 и Г.8-9].

IV Индустиални приложения на цифрови и аналогови технологии.

1. Предложено е математическото описание и моделиране, последвано от компютърна симулация на протичащите електромагнитни и електромеханични процеси. Приложени са различни методи за управление на двигателя – чрез софтвер и чрез честотно управление. Също така са получени стойности за продължителността на пусковия процес. Действията са насочени в подкрепа на оптимизацията на енергопотреблението, опазването на околната среда и пестене на ресурси както на етапа на проектиране, така и при експлоатацията на системите за електрическо задвижване [2, 3, 5], [Публикация Г.7-3].

2. Предложен е нов модел за оценка на вероятността за откриване на грешки в малки софтуерни системи. Извършената по този начин оценка позволява подобрене

чрез използване на многокритериални методи за вземане на решения. Моделът е особено актуален при използване на софтуерни системи за обучение и поддържане на информационни контакти между учени, преподаватели и студенти [3, 5], [Публикация Г.8-3].

3. Получени са потвърдителни факти при разглеждане възможността за използване на слънчева енергия на територията на Република България. Производство на електроенергия от фотоволтаични системи е съвременна иновативна енергийна технология. Доказано е, че въпреки че цените падат, фотоволтаичната енергия все още е силно зависима от благоприятните финансови условия на съответния регион на ЕС [5], [Публикация Г.8-4].

4. Разработен е нов модел с помощта на който могат да се изследват протичащите преходни процеси в електродвигателите и кинематичните механични схеми на асансьорите. Също така има възможност да се търси решение на обратната задача - разработване на електрозадвижване с параметри, които осигуряват протичането на преходните процеси при предварително зададени от потребителя изисквания. Надеждността и работоспособността на предложения модел е проверена експериментално в предишни изследвания на авторите за асинхронни двигатели с различна номинална мощност и съответствието между изчислителните и експерименталните резултати е много добро, в рамките на 5% разминаване [5], [Публикация Г.8-6].

5. Разработена е система за управление на лиофилизация на базата на програмируем логически контролер FX3U и сензорен операторски панел MT8071iE, която е въведена в експлоатация [5], [Публикация Г.8-13].

6. Създаден е мултидисциплинарен подход и алгоритъм за изследване и оценка на надеждността и качеството на функциониране на противоградни ракети и тяхната система за управление. Предложена е формула за определяне на допустимата интензивност на потока от откази (нарушения, вреди) за календарно време от 1 година. Тази формула е внедрена в експлоатацията на аналогични ракети използвани във ВВС на РБългария [5], [Публикация Г.8-15]

Публикации във връзка с направление IV: [Публикации Г.7-3, Г.8-3, Г.8-4, Г.8-6, Г.8-13 и Г.8-15].

SUMMARY OF THE SCIENTIFIC PUBLICATIONS

of Chief Assistant Professor, Eng. Kremena Yordanova Dimitrova, PhD
for participation in the competition for an academic position "Associate Professor"
in professional field 5.2. Electrical Engineering, Electronics and Automatics,
specialty Production Automation,
at the Department of Electrical Engineering, Automatics and Information Technologies at
Faculty of Engineering and Pedagogy - Sliven, Technical University – Sofia
published in State Gazette No. 28 / 01.04.2025.

23 scientific publications meeting the relevant minimum requirements were submitted for the competition. Of these, one monographic work and 22 scientific publications (3 independent ones and 19 co-authored) published as follows: 6 scientific publications in refereed and indexed world-renowned databases of scientific information (Scopus) and 16 in non-refereed peer-reviewed journals. Out of all submitted scientific production 13 scientific papers are in English, 2 in Russian and 8 in Bulgarian.

All of the above publications were not submitted in the PhD procedure.

*Note: The order of the abstracts of the submitted materials corresponds to the order of the publications in the list of scientific works for the competition.

General description of the materials submitted under the indicators, in accordance with the ZRASRB and the PURZAD in TU-Sofia

Indicator A: PhD degree in professional field 5.2 Electrical Engineering, Electronics and Automation, scientific specialty "Automated Information Processing and Control Systems", Diploma № TUS-IPF45-NS1-051, issued on 30.07.2018 by Technical University - Sofia, FEP-Sliven **(50 points)**.

Indicator B3: Monographic thesis on "Management of Automated Technological Processes", authored by Nikolay Ivanov Petrov and Kremena Yordanova Dimitrova, ISBN 978-954-391-210-0, Publishing House "Zhelyo Uchkov" - Yambol, 2024 **(100 points)**.

Indicator G7: There are 6 publications that have been published in refereed and indexed journals in world-renowned databases of scientific information (Scopus) **(69,99 points)**.

Indicator G8: 16 publications are submitted (3 independent ones and 13 co-authored) that have been published in non-refereed peer-reviewed journals **(140.35 points)**.

Indicator D12: 7 citations in peer-reviewed and indexed scientific journals in world-renowned scientific databases **(70 points)**.

Indicator D14: 2 citations in non-refereed peer-reviewed journals **(4 points)**.

Indicator J: Attached is a list of lectures for the last three years at the Technical University - Sofia, Faculty of Engineering and Pedagogy - Sliven, in disciplines of professional field 5.2. Electrical Engineering, Electronics and Automation, amounting to 661,90 hours. **(661,90 points)**.

In Table 1. is presented the coverage of the criteria, by groups of indicators, of ch. assistant professor Kremena Yordanova Dimitrova, PhD, compared with the minimum requirements for academic position "Associate Professor" in professional field 5.2. Electrical Engineering, Electronics and Automatics at Technical University – Sofia, which cover the minimum national requirements according to the PPZRASRB.

Table 1. Number of points by indicators

Group indicators	Minimum number of points	Number of points of ch. Ass. prof. Kremena Dimitrova, PhD	Number of points for main indicators by group	
A	50	50	Diploma No. TUS-IPF45-NS1-051 Date of issue. : 30.07.2018 Technical University - Sofia 5.2. Electrical Engineering, Electronics and Automation, scientific specialty: Automated Information Processing and Control Systems.	
B	–			
B	100	100	B3	100
G	200	210,34	G5	-
			G6	-
			G7	69,99
			G8	140,35
			G9	-
			G10	-
D	50	74	G11	-
			D12	70
			D13	-
			D14	4
J	30	661,90	D15	-
			Technical University – Sofia, Faculty of Engineering and Pedagogy - Sliven	
Z	–		-	
Total	430	1096,24		

Performance report of Group B, Indicator 3 of the minimum requirements for the acquisition of academic position Associate Professor

№	Monograph	Author
1. B.3	„Management of Automated Technological Processes“, Publishing House "Zhelyo Uchkov" - Yambol, 2024, ISBN 978-954-391-210-0	Nikolay Petrov, Kremena Dimitrova

Summary:

The monograph „Management of Automated Technological Processes“ focuses on the essential terms and principles of managing technical systems.

To achieve its goals, the monograph explores fundamental definitions and management principles, examines dynamic and static characteristics, and provides an analysis and synthesis of automated control systems.

The methods for studying automated control systems are illustrated with specific examples, many of which are developed in the MATLAB programming environment. These examples are carefully selected to ensure clear understanding for students and researchers, including those from non-electrical disciplines.

Through a structured approach, the book progresses from foundational concepts and characteristics of control systems to more advanced elements of digital systems and their application in modern industrial environments. Each chapter builds on the previous one, covering key aspects:

Chapter One „Basic terms in automated control systems“ examines Basic definitions in the Theory of management; Principles of Management and Regulation of Automated Control Systems ; Structure of Automated Regulation Systems; Characteristics of the Elements of Automated Control System.

Chapter Two „Characteristics of Automated Control Systems“ covers static and dynamic characteristics of linear systems; Types of input effects and temporal characteristics; Duhamel Integrals for the Study of the Response of Automated Control Systems; Laplace transformation and transfer function; Frequency Response of Automated Control Systems; Transformations of Fourier. Spectral density.

Chapter Three „Elementary Dynamic Units“ presents Classification of Elementary Dynamic Units (proportional unit, aperiodic unit (first-order inertia unit), integrator unit, differentiating unit, oscillatory unit, delay unit); Connections of Elementary Dynamic Units: Structural Transformations.

Chapter Four „Analysis and Synthesis of System for Automated Regulation“ includes Transitional function of complex of automated regulation systems; Basic Laws for Regulation; Stability of Linear Systems for Automated Regulation; Quality of Regulation Processes; Indirect Assessments of the Quality of Transitional Processes; Selection of the Type and Configuration of Automated Control System.

Chapter Five „Digital Control Systems“ discusses General Information; Operations of Digital Systems; Elements of the Finite Difference and Sum Device; Digital Implementation of Linear Control Laws; Optimal Setting of Digital Regulators; Digital System for Managing Technological Processes.

This monograph addresses key challenges in automation, highlighting the essential role of automation in modern manufacturing. By integrating practical examples and applications, it bridges academic knowledge with industry practices, making it a valuable resource not only for students of „Automation and Information Technologies“ at TU-Sofia but also for professionals and researchers in the field of automated control systems. In this way, the

monograph contributes to the ongoing development and refinement of automation as a discipline that supports effective management of automated technological processes in an increasingly complex and competitive industrial world.

Publications Accompanying the Monograph

№	Publications	Author/Author
1	Dimitrova K., Y.Yordanov, Frequency characteristics of a fluctuation unit, Journal "Science, Education, Intellect," published by Regional Library "G. S. Rakovski" - Yambol, issue 18, 2024, pp. 19-24, ISSN 2603-476X.	K. Dimitrova, Y.Yordanov
2	Dimitrova K., Influence of the Controller on Transients in a Closed-Loop System, Journal Announcements of Union of Scientists, Sliven, vol. 39 (2), 2024, pp.12-20, ISSN: 1311 2864.	K. Dimitrova
3	Dimitrova K., Research of an automatic control system with a two-position regulator, Journal "Science, Education, Intellect," published by Regional Library "G. S. Rakovski" - Yambol, issue 15, 2022, pp. 91-100, ISSN 2603-476X (in Bulgarian).	K. Dimitrova
4	Zhelyazkov Y. , K. Dimitrova, Research Of Digital Communication System With QPSK Modulation, 24th International Scientific Conference Engineering and Natural Sciences 2023, Journal Announcements of Union of Scientists, Sliven, vol. 38(2), 2024, pp. 39-45, ISSN: 1311 2864	Zhelyazkov Y., K. Dimitrova

The scientific and applied contributions fall into one of the following categories, which will be referred to by their respective numbers throughout this report:

- [1] Formulation or justification of a new scientific field or problem;
- [2] Formulation or justification of a new theory or hypothesis;
- [3] Demonstration, using new methods, of significant new aspects of existing scientific fields, problems, theories, or hypotheses;
- [4] Development of new classifications, methods, designs, or technologies;
- [5] Acquisition of confirmatory evidence.

Scientific and Applied Contributions of the Publications Accompanying the Monograph:

1. A study has been proposed on the frequency characteristics of an oscillatory link. Adequate models have been developed, and confirming evidence has been obtained regarding the influence of the damping coefficient for values greater than 0 and less than 1 [4, 5].

2. Adequate models have been proposed for studying the influence of the controller on the quality of transient processes in a closed-loop system. Confirmatory results have been obtained both in relation to the reference input and to the disturbance applied at the system input, using various control laws [4, 5].

3. Using new tools to address existing scientific problems, simulation models have been developed for: studying the influence of time delay in an automatic control system (ACS) with a two-position controller for a first-order non-self-regulating process; analysing the impact of the ambiguity zone on the performance of a system with a self-regulating process; and examining the effect of added disturbances in the self-regulating system. It has been

demonstrated that these models enable an adequate assessment of the influence of individual parameters on the output response of the system under investigation [2, 5].

4. A new method has been proposed for the analysis of a digital communication system employing QPSK modulation. The block diagrams of the receiver and transmitter models for the QPSK-modulated digital communication system have been described. Separate functional components constituting the receiver and transmitter have been developed, and the results of their modelling have been presented. The obtained confirmatory data indicate that QPSK modulation possesses several advantages that make it attractive for application in various communication systems: spectral efficiency, noise immunity, energy efficiency, and suitability for broadband communications [3, 4, and 5].

*Performance report of Indicator G7 of the minimum
requirements for the acquisition of academic position Associate Professor*

№	Publications	Author/Author
G.7-1	Petrov, N., K. Dimitrova, S. Ratchev. Determination of the optimal circuit-engineering solution of electronic circuits, XXIst International Symposium on Electrical Apparatus and Technologies SIELA 2020, Bourgas, Bulgaria, 2020, ISBN 978-1-7281-4345-3, IEEE Catalog Number CFP2028Z-USB., DOI: 10.1109/SIELA49118.2020.9167164	Petrov, N., K. Dimitrova, S. Ratchev
G.7-2	Petrov, N., K. Dimitrova and D. Baskanbayeva. On the reliability of technological innovation systems, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Volume 1031 (2021) 012044, ICTTE 2020, doi:10.1088/1757-899X/1031/1/012044	Petrov, N., K. Dimitrova D. Baskanbayeva
G.7-3	S Rachev, K. Dimitrova and L. Dimitrov, Study on behaviour of centrifugal pump driven by medium-voltage induction motor during operation control, E3S Web of Conferences 404, 03005 (2023), https://doi.org/10.1051/e3sconf/202340403005	S. Rachev, K. Dimitrova L. Dimitrov
G.7-4	N. I. Petrov, K. Y. Dimitrova and Y. K. Zhelyazkov, "Dialectic on Principles of Reliability," 2023 58th International Scientific Conference on Information, Communication and Energy Systems and Technologies (ICEST), Nis, Serbia, 2023, pp. 333-336, doi: 10.1109/ICEST58410.2023.10187256.	N. Petrov, K. Dimitrova Y. Zhelyazkov
G.7-5	Nikolay Petrov , Gulnar Sydykova , Kremena Dimitrova , Ekaterina Gospodinova , Abay Tlegenov , Raikhan Shegenbaeva; Study of the sustainability of functioning of electronic apparatus. AIP Conf. Proc. 7 December 2023; 2889 (1): 050006. https://doi.org/10.1063/5.0173012	N. Petrov, G. Sydykova, K. Dimitrova, E. Gospodinova, A. Tlegenov, R. Shegenbaeva
G.7-6	N. I. Petrov, M. M. Tsoneva, K. Y. Dimitrova and Y. K. Zhelyazkov, "Reliability-Qualitative Research of Risk Technical Systems," 2024 59th International Scientific Conference on Information, Communication and Energy Systems and Technologies (ICEST), Sozopol, Bulgaria, 2024, pp. 1-4, doi: 10.1109/ICEST62335.2024.10639647.	N. Petrov, M. Tsoneva, K. Dimitrova Y. Zhelyazkov

Summaries of the scientific publications on indicator G7

G.7-1 Petrov, N., K. Dimitrova, S. Ratchev. Determination of the optimal circuit-engineering solution of electronic circuits, XXIst International Symposium on Electrical Apparatus and Technologies SIELA 2020, Burgas, Bulgaria, 2020, ISBN 978-1-7281-4345-3, IEEE Catalog Number CFP2028Z-USB, DOI: 10.1109/SIELA49118.2020.9167164

The wide range of differences in conditions (temperature, pressure, humidity, vibrations, radiation) for communication equipment leads to hard demands towards the tolerances of the input parameters of the compound electronics circuits. The mentioned demands in case of electronic circuits are maintained with reducing of the tolerances of the functional elements mainly and using of new technical solution, which to give minimum influence of the destabilizing factors. The second method is much more perspective. In such a case this way gives an manual for establishing of an optimum technical decision for designing of communication equipment and an example how to use it.

G.7-2 Petrov, N., K. Dimitrova and D. Baskanbayeva. On the reliability of technological innovation systems, IOP Conference Series: Materials Science and Engineering, Volume 1031 (2021) 012044, ICTTE 2020, doi:10.1088/1757-899X/1031/1/012044

The notion of technological innovation system (TIS) arises as an idea related to the innovative research of human society. The introduction of this notion aims to explain the nature and pace of technological information change on planet Earth. The technological innovation system (TIS) could be defined as a “dynamic network of technologies, actors that communicate in a specific industrial/economic environment, situated in a certain institutional infrastructure, and involved in the generation, distribution and usage of new knowledge about nature”. The approach towards implementation of TIS could be used for at least three types of analysis: in terms of knowledge field, tech product or a set of interrelated products, which aim at satisfying a particular social function. Regarding the latter type of analysis, the approach has proven itself in explaining why and how sustainable energy technologies develop and spread in a certain society or why they fail.

G.7-3 S Rachev, K. Dimitrova and L. Dimitrov, Study on behaviour of centrifugal pump driven by medium-voltage induction motor during operation control, E3S Web of Conferences 404, 03005 (2023), <https://doi.org/10.1051/e3sconf/202340403005>

When studying electric drives, it is necessary to jointly analyze the processes in the electric power and control circuits of the electric motor as the main component determining the overall performance and in the mechanical executive part. The paper deals with the variation of the occurring torques, the currents flowing in the individual phases and the electrical power losses in the operation of a medium voltage electric drive of a pump unit from the point of view of energy efficiency. Emphasis is placed on the joint operation of the pump as a mechanism and the driving electric motor, studying the complete electromechanical system.

During the studies, significant attention has been paid to the mathematical description and modeling with subsequent computer simulation of the ongoing electromagnetic and electromechanical processes. Different ways of controlling the motor have been applied - by softstarter and by frequency control. Also values for the duration of the start-up process have been obtained. Relevant conclusions have been drawn.

G.7-4 N. I. Petrov, K. Y. Dimitrova and Y. K. Zhelyazkov, "Dialectic on Principles of Reliability," 2023 58th International Scientific Conference on Information, Communication and Energy Systems and Technologies (ICEST), Nis, Serbia, 2023, pp. 333-336, doi: 10.1109/ICEST58410.2023.10187256.

In this scientific work, a study and analysis of the reliability principles of the technical-economic and sociobiological systems of the modern digital society and of course their dialectics is carried out. The analysis and the corresponding scientific synthesis was carried out on the basis of the existing conflict between the axiomatics of the theory of probability, used as a formal tool of the theory of reliability, and the intuitive perception of probabilistic representations and concepts (distributions).

G.7-5 Nikolay Petrov , Gulnar Sydykova , Kremena Dimitrova , Ekaterina Gospodinova , Abay Tlegenov , Raikhan Shegenbaeva; Study of the sustainability of functioning of electronic apparatus. AIP Conf. Proc. 7 December 2023; 2889 (1): 050006. <https://doi.org/10.1063/5.0173012>

This paper discusses the engineering method for studying local subdomains for the sustainable operation of EE circuits. The method is a continuation of the limit test method. The aim is to achieve high resistance to external influences of the tested circuit in a suitable connection mode. To perform a simulation study of an exemplary electronic circuit (electronic timer) and the uncertainty of the dispersion of the generated frequency.

G.7-6 N. I. Petrov, M. M. Tsoneva, K. Y. Dimitrova and Y. K. Zhelyazkov, "Reliability-Qualitative Research of Risk Technical Systems," 2024 59th International Scientific Conference on Information, Communication and Energy Systems and Technologies (ICEST), Sozopol, Bulgaria, 2024, pp. 1-4, doi: 10.1109/ICEST62335.2024.10639647.

The analysis of the reliability and the quality of risk technical systems (transport systems, aviation-space systems, nuclear power plant, etc.), is a matter of how to carry out this evaluation in general. It is assumed that the local characteristics of the individual functional elements (FE) of the relevant risk technical systems (RTS) are known. On the other hand, we must take into account the fact that there are mechanical impacts with a characteristic spatial heterogeneity defined by the spectral composition of the vibrations, the place of their impact and the elastic properties of the structure. This circumstance significantly affects the reliability of RTS and requires specialized approaches for analysis and total quality synthesis. The aim of the research is to create a method for reliabilityqualitative research of the operational reliability of a risky technical system.

Performance report of Indicator G8 of the minimum requirements for the acquisition of academic position Associate Professor

№	Publications	Author/Author
G.8-1	Dimitrova, K., On the possibility of applying chain regulators to vector control structures, Announcements of TU-Sliven, pp. 33-37, issue 3/2015, ISSN 1312-3920	Kremena Dimitrova
G.8-2	Dimitrova, K., On the determination of frequency and phase voltage module control signals when using a frequency converter in a certain class of energy efficient system, Announcements of TU-Sliven, pp. 30-32, issue 3/2015, ISSN 1312-3920	Kremena Dimitrova

G.8-3	Petrov, N., K. Dimitrova, N. Kolev. Assessment of the bugs probability in software systems, Journal of the Bulgarian Academy of Sciences, Engineering Sciences, LVII, 2020, No. 2, pp. 33-40, ISSN 1312-5702, e-ISSN 2603-3542.	Petrov, N., K. Dimitrova, N. Kolev
G.8-4	Petrov, N. I, Gospodinova, E. A, Dimitrova, K. Y, Study of the possibility for using solar energy in the Republic of Bulgaria, III International Scientific and Practical Online Conference “Energy and Resource Saving Technologies: Experiences and Prospects”, pp. 37-44, 2021, Kyzylorda, Kazakhstan, ISBN 978-601-276-845-9.	Petrov, N. I, Gospodinova, E., Dimitrova, K.
G.8-5	Petrov, N. I., Siydiyikova G., Dimitrova, K. Y., Gospodinova, E. A., Baskanbayeva D., On the reliability and safety of the human being as elements of technical-economic systems, Journal “Science, Education, Intelligence”, issue 12, pp.21-33, Regional Library G. S. Rakovski, Yambol, Bulgaria, 2021, ISSN 2603-476X.	Petrov, N. I., Siydiyikova G., Dimitrova, K. Gospodinova, E. Baskanbayeva
G.8-6	Rachev, S., K. Dimitrova, D. Koeva, L. Dimitrov, Starting Processes in Electric Drive of a Passenger Elevator, The Journal of CIEES, Volume 1, Issue 1, June 2021, pp. 40–49, ISSN: 2738-7283 (Print), 2738-7291 (Online) DOI: 10.48149/jciees.2021.1.1.7	Rachev, S., K. Dimitrova, D. Koeva, L. Dimitrov
G.8-7	Dimitrova, K., Reservation approach of electronic systems, Journal “Science, Education, Intelligence”, issue 13, pp.73-79, Regional Library G. S. Rakovski, Yambol, Bulgaria, 2021, ISSN 2603-476X.	Kremena Dimitrova
G.8-8	Petrov N., Keremidchieva Kr., Dimitrova, K. Y., Vasilev M., Laskova M., Security of control in the computer and transport systems, Journal “Science, Education, Intelligence”, issue 13, pp.31-42, Regional Library G. S. Rakovski, Yambol, Bulgaria, 2021, ISSN 2603-476X.	Petrov N., KeremidchievaK Dimitrova, K., Vasilev M., Laskova M.
G.8-9	Petrov N., I. Taneva, I. Gospodinova, E., Dimitrova, K., Reliability of monoergatic complex for management of mobile objects, Journal “Science, Education, Intelligence”, issue 14, pp. 101-111, Regional Library G. S. Rakovski, Yambol, Bulgaria, 2022, ISSN 2603-476X.	Petrov N., Taneva, I. Gospodinova,, Dimitrova, K
G.8-10	Dimitrova, K., K. Raikov, E. Gospodinova and Y. Zhelyazkov, Determination of the starting resistances on a dc motor, Announcements of Union of Scientists -Sliven, vol. 37(2), 2022, pp. 21-26, ISSN: 1311 2864	Dimitrova, K., K. Raikov, E. Gospodinova Y. Zhelyazkov
G.8-11	K. Raikov, Dimitrova, K., Zhelyazkov, Y., Calculation of braking resistor value for frequency inverter, Announcements of Union of Scientists -Sliven, vol. 37(2), 2022, pp. 17-20, ISSN: 1311 2864	K. Raikov, Dimitrova, K., Zhelyazkov, Y.
G.8-12	Dimitrova, K., Zhelyazkov, Y., Modeling and research of a dc motor, Journal “Science, Education, Intelligence”, issue 16, 2023, pp. 87-95, Regional Library G. S. Rakovski, Yambol, Bulgaria, ISSN 2603-476X.	Dimitrova, K., Zhelyazkov, Y.
G.8-13	K. Raikov, Dimitrova, K. and Y. Zhelyazkov, Control system for lyophilizer with programmable logic controller, Mechanical Engineering & Science, vol. 2, pp. 20-23, 2023, Bulgaria, BulCToMM, ISSN 1312-8612	K. Raikov, Dimitrova, K., Zhelyazkov, Y.
G.8-14	Dimitrova, K., Zhelyazkov, Y., Investigation on the operation of a proportional integral regulator in a closed-loop, Journal “Science, Education, Intelligence”, issue 17, 2023, pp.75-84, Regional Library G. S. Rakovski, Yambol, Bulgaria, ISSN 2603-476X.	Dimitrova, K., Zhelyazkov, Y.

G.8-15	N. Petrov, K. Dimitrova, Y. Zhelyazkov, K. Keremidchieva and A. Dimitrova, A Quantitative Investigation of Anti-hail Rockets, Journal of the Bulgarian Academy of Sciences, Engineering Sciences, LXI, 2024, No. 1, pp. 41-49, ISSN 1312-5702, e-ISSN 2603-3542.	N. Petrov, K. Dimitrova, Y. Zhelyazkov, K. Keremidchieva A. Dimitrova
G.8-16	Kremena Y. Dimitrova, Y. K. Zhelyazkov, and I. D. Torlakov, About Characteristics of the Induction Motor, Proceedings of the Technical University of Sofia, ISSN: 2738-8549, 2738-8530 vol. 74, No. 3, 2024 https://doi.org/10.47978/TUS.2024.74.03.003	K. Dimitrova, Y. Zhelyazkov, I. Torlakov

Summaries of the scientific publications on indicator G8

G.8-1 Dimitrova, K., On the Possibility of Applying Chain Regulators to Vector Control Structures, Announcements of TU-Sliven, pp. 33-37, issue 3/2015, ISSN 1312-3920.

The material provides a well-founded opinion on the application of chain regulators in vector control structures. Analytical expressions for the transfer functions of various loops are presented. The formulations of chain loops for both the output signal and disturbances are also provided. Additionally, the application of chain regulators is justified both for decoupling control channels and for disturbance suppression.

G.8-2 Dimitrova, K., On the Determination of Frequency and Phase Voltage Module Control Signals when Using a Frequency Converter in a Certain Class of Energy Efficient System, Announcements of TU-Sliven, pp. 30-32, issue 3/2015, ISSN 1312-3920.

In the present study, five specific structural schemes are proposed to improve the performance of a particular type of vector control system. Their necessity is clarified, along with the newly implemented functional blocks. Among them is the applied trigonometric analyzer, which enables predictive control of the converter frequency with a specific phase correction of the output voltages.

G.8-3 Petrov, N., K. Dimitrova, N. Kolev. Assessment of the bugs probability in software systems, Journal of the Bulgarian Academy of Sciences, Engineering Sciences, LVII, 2020, No. 2, pp. 33-40, ISSN 1312-5702, e-ISSN 2603-3542.

The relevance of the assessment is determined by the requirements of the modern information revolution 4.0. This revolution defines the requirement to minimize the risks of bugs in information processing and management systems. In this regard, a mathematical model has been proposed that allows evaluating the characteristics of bugs (software errors) in software systems. This creates a possibility to predict their reliability in design and operation. Assessing the likelihood (probability) of bugs is an element of overall reliability and influences decision makers about the future use of software systems. The numerical example to the created model is based on the processing of specific experimental data from observations and research. It has a probabilistic nature and reliability of prediction, which largely depends on the accuracy of the initial data and the depth of diagnosis over time.

G.8-4 Petrov, N. I, Gospodinova, E. A, Dimitrova, K. Y, Study of the possibility for using solar energy in the Republic of Bulgaria, III International Scientific and Practical Online

Conference “Energy and Resource Saving Technologies: Experiences and Prospects”, pp. 37-44, 2021, Kyzylorda, Kazakhstan, ISBN 978-601-276-845-9.

The theoretical potential of solar energy is defined as the average amount of solar thermal energy falling in one year on one square meter of horizontal earth's surface and is expressed in kWh/m². At latitudes 40°-60° on the earth's surface for one hour falls a maximum of 0.8-0.9 kWh/m² and up to 1 kWh/m² for areas close to the equator. If only 0.1% of the Earth's surface is used at an efficiency of 5%, 40 times more energy can be produced than is currently produced. The report examines the possibility of using solar energy on the territory of the Republic of Bulgaria.

G.8-5 Petrov, N. I., Siydiykoval G., Dimitrova, K. Y., Gospodinova, E. A., Baskanbayeva D., On the reliability and safety of the human being as elements of technical-economic systems, Journal “Science, Education, Intelligence”, issue 12, pp.21-33, Regional Library G. S. Rakovski, Yambol, Bulgaria, 2021, ISSN 2603-476X.

In the present scientific work a technogenic-philosophical analysis of the phenomena of reliability and safety of the person was performed, representing elements of the contemporary turbulent society (according to the Bulgarian academician Ivan Popchev). All research is based on Norbert Wiener's tables on the dialectic of objects in nature. A mathematical and conceptual apparatus has been created, giving the opportunity to perform an adequate qualitative and quantitative assessment of the parameters for managing the reliability of the technical-economic systems. The authors propose a new category of failures of the human-machine system, i.e. the turbulent failures distinctive of pandemic states of a world society. Considered dominant in research are the psychophysiological aspects, as well as the moral and personal aspects of human reliability, an element of technical-economic systems.

G.8-6 Rachev, S., K. Dimitrova, D. Koeva, L. Dimitrov, Starting Processes in Electric Drive of a Passenger Elevator, The Journal of CIEES, Volume 1, Issue 1, June 2021, pp. 40–49, ISSN: 2738-7283 (Print), 2738-7291 (Online) DOI: 10.48149/jciees.2021.1.1.7.

During the operation of electric induction motors used to drive passenger elevators, electro-mechanical transient processes occur, which can cause unacceptable dynamic loads and vibrations. In this regard, research is needed both at the design stage and for operating elevator systems to determine the arising impact currents and torques, in order to propose solutions for their limitation within pre-set limits. Paper deals with starting processes in a two-speed induction motor drive of a passenger elevator. The equations for the voltages of the induction motor are presented in relative units in a coordinate system rotating at a synchronous speed. The values have been obtained for the torques, the rotational frequencies and the currents when starting at a high speed and passing from high to low speed.

G.8-7 Dimitrova, K., Reservation Approach of Electronic Systems, Journal “Science, Education, Intelligence”, issue 13, pp.73-79, Regional Library G. S. Rakovski, Yambol, Bulgaria, 2021, ISSN 2603-476X.

An approach is proposed to determine the minimum required number of elements for reservation of complex electronic systems with mixed analog and discrete block structure and non-ordinary flow in case of failure. The absence of a block structure for separate subsystems of the object, set in a two-way logical form with a complete graph-model of the parameters, is

allowed. With the help of graph theory and some statistical-probabilistic approaches, the most optimal reservation solutions for a given criterion function are determined.

G.8-8 Petrov N., Keremidchieva Kr., Dimitrova, K. Y., Vasilev M., Laskova M., Security of control in the computer and transport systems, Journal "Science, Education, Intelligence", issue 13, pp.31-42, Regional Library G. S. Rakovski, Yambol, Bulgaria, 2021, ISSN 2603-476X.

In this scientific work, a study analysing the dialectic of the control of the computer and transport systems (object of control) is conducted, performed by modern means of control (of course, μ P-systems). The research is based on the approaches and methods of reliability theory and systems analysis. The equation derived by the first author of the paper for the amount of reliable information passing through a cybernetic system is applied.

G.8-9 Petrov N., I. Taneva, I. Gospodinova, E., Dimitrova, K., Reliability of monoergatic complex for management of mobile objects, Journal "Science, Education, Intelligence", issue 14, pp. 101-111, Regional Library G. S. Rakovski, Yambol, Bulgaria, 2022, ISSN 2603-476X.

In the modern branches of science and technology, technical cybernetics, astronautics, aviation, robotics in industry, food technology, medicine, etc., there is a need to solve the problem of visualless automated remote control and management of mobile objects. The solution of such problems is related to the design and development of systems with great technical and algorithmic diversity, requiring the implementation of complex engineering and technical tasks. The authors propose an algorithm for determining the reliability of this complex.

G.8-10 Dimitrova, K., K. Raikov, E. Gospodinova and Y. Zhelyazkov, Determination of the starting resistances on a dc motor, Announcements of Union of Scientists -Sliven, vol. 37(2), 2022, pp. 21-26, ISSN: 1311 2864.

The aim of the paper is to present an electrical calculation of starting resistors on a DC motor using an analytical and graphical method. The purpose of calculating resistors is to determine the required value of resistance in ohms and the magnitude of the current flowing through the resistor, as well as its change over time. Based on these data, the resistors that are included in the power circuits of the electric motors are calculated or selected from standard elements. By determining the resistance and the current, the electrical calculation of the resistances is decided.

G.8-11 K. Raikov, Dimitrova, K., Zhelyazkov, Y., Calculation of braking resistor value for frequency inverter, Announcements of Union of Scientists -Sliven, vol. 37(2), 2022, pp. 17-20, ISSN: 1311 2864.

The article presents an algorithm for selecting a braking resistor for a frequency inverter during dynamic braking. For the system driven by the induction motor and the frequency inverter, we determine the maximum braking torque, the maximum power generated during braking, and the electrical power returned to the inverter. This energy recharges the DC bus capacitors of the inverter and if not converted to heat in the braking resistor can damage the inverter. Based on the obtained maximum value of the resistance of the resistor and its nominal power, we can correctly choose the braking resistor we need.

G.8-12 Dimitrova, K., Zhelyazkov, Y., Modeling and research of a dc motor, Journal "Science, Education, Intelligence", issue 16, 2023, pp. 87-95, Regional Library G. S. Rakovski, Yambol, Bulgaria, ISSN 2603-476X.

Brushless direct current (DC) motors or BLDC (BrushLess Direct Current) are very important components in the electronic devices of electric vehicles, washing machines, compressors, industrial robots, hard drives, CD and DVD players, etc. They are highly efficient, compact in size and easy to maintain. In the present paper, modeling and research of a brushless DC motor is proposed, for which purpose an appropriate dynamic unit represents each element from the point of view of control theory, and the general transfer function is determined. The implemented model is suitable for designing and researching microprocessor control systems for DC motors.

G.8-13 K. Raikov, Dimitrova, K. and Y. Zhelyazkov, Control system for lyophilizer with programmable logic controller, сн. "Машиностроене и машинознание", бр. 34, ISSN 1312-8612, BulKToMM, 2023.

The article presents a variant of control system a lyophilization plant, which is an element of the production of high-quality foods. The control system is based on a Mitsubishi programmable logic controller FX3U-48MR/ES and the necessary analog modules. The operator sets the working mode and monitors the work process with one color touch panel Weintek model MT8070iE.

G.8-14 Dimitrova, K., Zhelyazkov, Y., Investigation on the operation of a proportional integral regulator in a closed-loop, Journal "Science, Education, Intelligence", issue 17, 2023, pp.75-84, Regional Library G. S. Rakovski, Yambol, Bulgaria, ISSN 2603-476X.

In this article, a study of a certain type of regulators is proposed, focusing on proportional-integral (PI) regulators. A model of a closed-loop system is presented, for which a PI controller has been synthesized. The implemented model was used for on-task research, for study on assignment after additional adjustment of the parameters and for research of the closed-loop system under load disturbance with the optimized PI controller.

G.8-15 N. Petrov, K. Dimitrova, Y. Zhelyazkov, K. Keremidchieva and A. Dimitrova, A Quantitative Investigation of Anti-hail Rockets, Journal of the Bulgarian Academy of Sciences, Engineering Sciences, LXI, 2024, No. 1, pp. 41-49, ISSN 1312-5702, e-ISSN 2603-3542.

The authors propose a multidisciplinary approach and algorithm for the study and evaluation of the reliability and performance quality of anti-hail missiles and their control system. When examining the objects and systems in question, it is necessary to have a priori information about the risk of a particular (catastrophic, emergency) situation causing danger, damage, loss of human lives and resources, etc. In the absence of such information, accelerated tests of the systems are carried out to ensure that they are adequate in terms of quality, reliability and operational risk (guaranteed by the manufacturer). The algorithm is implemented in a similar missile control system.

The aim of this paper is to study the basic characteristics and dependencies of an induction motor. The shaft speed and torque are studied under variation of voltage, frequency and current supplied to the stator windings of an induction motor with short-circuited rotor. The voltage and current of the induction motor were varied by switching from star to delta circuit and the frequency was varied using a three-phase frequency converter.

Scientific and Applied Contributions of the Submitted Publications under Indicators G7 and G8

The publications submitted under Indicators G7 and G8 amount to a total of 22. They have been published in specialised scientific journals, including those indexed in internationally recognised databases, as well as in non-indexed journals with scientific peer review or in edited collective works.

The scientific and applied contributions fall into one of the following categories, which will be referred to by their respective numbers throughout this report:

- [1] Formulation or justification of a new scientific field or problem;
- [2] Formulation or justification of a new theory or hypothesis;
- [3] Demonstration, using new methods, of significant new aspects of existing scientific fields, problems, theories, or hypotheses;
- [4] Development of new classifications, methods, designs, or technologies;
- [5] Acquisition of confirmatory evidence.

Field of Research and Main Contributions in the Submitted Publications

Field of Research:

- I. Automation of Production
- II. Electric Drives and Electrical Machines
- III. Reliability and Resilience of Systems
- IV. Industrial Applications of Digital and Analog Technologies

I. Automation of Production

1. An approach has been proposed for determining an optimal technical solution in the design of communication equipment, along with an example of its application [3, 5], [Publication G.7-1].

2. An engineering method has been developed for studying local subregions ensuring the stable operation of electronic circuits. The method builds upon the boundary testing technique. Its purpose is to achieve high resilience of the investigated circuit against external influences under appropriate connection modes. A simulation study was conducted on a sample electronic circuit (an electronic timer), focusing on the uncertainty in the dispersion of the generated frequency [3, 5], [Publication G.7-5].

3. Confirmatory evidence has been obtained regarding the application of cascade (chained) controllers in vector control structures, both for channel decoupling and for disturbance rejection [3, 5], [Publication G.8-1].

4. Five specific structural schemes have been proposed to improve the performance of vector control systems utilizing frequency converters [3, 5], [Publication G.8-2].

5. A novel approach has been proposed to determine the minimum required number of elements for redundancy in complex electronic systems with a mixed analogue and discrete block structure and non-ordinary failure flow. The method allows for the absence of a defined block structure in certain subsystems of the object, which is represented in a binary logical form with a complete graph model of the parameters. By applying graph theory and selected statistical-probabilistic methods, optimal redundancy solutions are identified with respect to a defined criterion function [3, 5], [Publication G.8-7].

6. A study of a proportional–integral (PI) controller has been developed and applied. A closed-loop system model is presented. The implemented model was used for assignment-based research, including further investigation after additional parameter tuning, as well as analysis of the closed system under load disturbance using the optimized PI controller [3, 5], [Publication G.8-14].

Publications relevant to Research Area I: [Publications G.7-1, G.7-5, G.8-1, G.8-2, G.8-7, and G.8-14].

II. Electric Drives and Electrical Machines

1. An analytical and graphical method for calculating electrical resistors is presented. It has been demonstrated that the results obtained from the graphical method correspond to those of the analytical calculations. The minor discrepancies in the resistance values of individual segments are attributed to the approximate nature of the graphical method [3, 5], [Publication G.8-10].

2. An algorithm for selecting a braking resistor for a frequency inverter under dynamic braking conditions has been developed and applied. Confirmatory evidence shows that, based on the calculated maximum resistance value and the nominal power of the resistor, an appropriate braking resistor can be selected [3, 5], [Publication G.8-11].

3. A brushless direct current (DC) motor with permanent magnets has been modelled, with each component represented by an appropriate dynamic link, and the overall transfer function has been determined. Based on the conducted research on the generalized and structural model of the motor, their equivalence has been demonstrated [3, 5], [Publication G.8-12].

4. The fundamental characteristics and dependencies of an asynchronous motor have been experimentally investigated. Confirmatory evidence has been obtained showing that when the motor is controlled by a frequency converter, the motor current changes smoothly under varying load conditions [3, 5], [Publication G.8-16].

Publications related to Research Area II: [Publications G.8-10, G.8-11, G.8-12, G.8-16].

III. Reliability and Stability of Systems

1. Confirmatory evidence has been obtained showing that the formula derived for the amount of reliable information accurately defines both the volume of information passing through the system and the reliability of operation of the technological innovation system (TIS) [5], [Publication G.7-2].

2. A study and analysis have been conducted on the principles of reliability of techno-economic and socio-biological systems within the modern digital society, as well as their dialectics. The analysis and corresponding scientific synthesis are based on the existing conflict between the axioms of probability theory—used as a formal tool in reliability theory—and the intuitive perception of probabilistic representations and concepts [3, 5], [Publication G.7-4].

3. A new method has been developed for reliability-quality assessment of the operational reliability of a high-risk technical system. It has been proven that the vibro-reliability of such

systems depends on their structural characteristics (e.g., the chassis mounting method), which allows for optimization of reliability under a given spectrum of operational impacts [3, 5], [Publication G.7-6].

4. A mathematical and conceptual framework has been proposed, enabling not only qualitative but also quantitative assessment of the parameters for managing the reliability of techno-economic systems (TES), specifically regarding the amount of reliable information they contain. A new category of human-machine system failures is introduced—turbulent failures, characteristic of global pandemic conditions—where dominant factors include not only psychophysiological aspects but also moral and personal dimensions of human reliability in TES [3, 5], [Publication G.8-5].

5. A correlation has been established between the process of maintaining the security and reliability of computer-transport systems and the quantity of information available about their status. A new indicator—operational efficiency of systems (particularly for computer-transport systems)—has been introduced as a universal tool for examining the dialectic of their aging and recovery processes [3, 5], [Publication G.8-8].

6. A mathematical model has been presented for a monoergatic complex for mobile object control. The results from experiments with this model in laboratory settings are provided, confirming the feasibility and effectiveness of mobile object management using the developed control system [3, 5], [Publication G.8-9].

Publications related to Research Area III: [Publications G.7-2, G.7-4, G.7-6, G.8-5, G.8-8, and G.8-9].

IV. Industrial Applications of Digital and Analog Technologies

1. A mathematical description and modelling have been proposed, followed by computer simulation of the occurring electromagnetic and electromechanical processes. Different control methods for the motor are applied—via soft starter and frequency control. Additionally, values for the duration of the start-up process have been obtained. These actions aim to support the optimisation of energy consumption, environmental protection, and resource conservation during both the design and operation phases of electric drive systems [2, 3, 5], [Publication G.7-3].

2. A new model has been proposed for estimating the probability of detecting errors in small software systems. This type of evaluation allows for improvement by using multi-criteria decision-making methods. The model is particularly relevant in the context of educational software systems and tools used for maintaining informational contact among researchers, teachers, and students [3, 5], [Publication G.8-3].

3. Confirmatory evidence has been obtained regarding the potential for solar energy utilisation in the territory of the Republic of Bulgaria. Electricity generation from photovoltaic systems is a modern and innovative energy technology. It has been demonstrated that although prices are decreasing, photovoltaic energy remains highly dependent on favourable financial conditions in the specific EU region [5], [Publication G.8-4].

4. A new model has been developed that enables the study of transient processes occurring in electric motors and the kinematic mechanical systems of elevators. Additionally, it allows for solving the inverse problem—designing an electric drive with parameters that ensure the desired transient behaviour, as specified by the user. The reliability and functionality of the proposed model were experimentally verified in the authors' previous studies on asynchronous motors with different rated powers, with computational and experimental results showing strong agreement within a 5% margin of error [5], [Publication G.8-6].

5. A control system for lyophilisation has been developed, based on the FX3U programmable logic controller and MT8071iE touch operator panel, and has been successfully implemented in practice [5], [Publication G.8-13].

6. A multidisciplinary approach and algorithm have been created for assessing the reliability and functional quality of anti-hail rockets and their control systems. A formula has been proposed to determine the permissible failure (or damage) intensity over a one-year calendar period. This formula has been implemented in the operation of similar rockets used by the Bulgarian Air Force [5], [Publication G.8-15].

Publications relevant to Research Area IV: [Publications G.7-3, G.8-3, G.8-4, G.8-6, G.8-13, and G.8-15].