

РЕЗЮМЕ НА НАУЧНИТЕ ТРУДОВЕ

на

гл. ас. д-р инж. Цвети Христов Хранов

по конкурс за заемане на академична длъжност „доцент“

по професионално направление 5.2. Електротехника, електроника и автоматика,
специалност „Електронни преобразуватели“ към катедра „Силова електроника“ при ФЕТТ,
ТУ-София, обявен в ДВ бр.101/ 27.11.2025г.

Представените научни трудове за участие в конкурса са обособени по показатели, както следва:

- научните публикации в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (показател В4);
- научни публикации, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (показател Г7);
- научни публикации, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация (показател Г8).

Наукометрични данни:

Група показатели	Минимален брой точки	Брой точки на кандидата	Брой точки по основни показатели от група	
А	50	50	Дисертационен труд за присъждане на ОНС „доктор“ №ТУС-ФЕТТ75-НС1-056, издадена на 31.05.2021г. от ТУ-София по професионално направление 5.2. „Електротехника, електроника и автоматика“ и научна специалност „Електронни преобразуватели“	
Б	–			
В	100	182	В3	
			В4	10 публикации = 182т.
Г	200	656,67	Г5	
			Г6	
			Г7	33 публикации = 580т.
			Г8	9 публикации = 76,67т.
			Г9	
			Г10	
Д	50	700	Д12	51 цитирания = 510т. 19 рецензии = 190т.
			Д13	
			Д14	
			Д15	
Е	–	206,12	Е18	7 национални проекта = 70т. 5 вътрешни (ТУ-София) проекта = 50т.
			Е19	1 международен проект = 20т.
			Е22	6,12 за привлечени 30 600 лв.
			Е29	3 ръководства на проект = 60т.
Ж	30	128	Висше училище: ТУ-София	
Общо	430	1922,79	Изпълнени 1922,79 точки при необходимими 430т.	

От приложената справка се вижда, че наукометричните данни на кандидата покриват изискванията за заемане на академична длъжност „доцент“, съгласно действащия „Правилник за условията и реда за заемане на академични длъжности в ТУ – София“.

I. Научни трудове, равностойни на монографичен труд

Научни публикации в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация – Показател В.4

1. "Current Fed Inverter Application as a Controllable DC Load.", Kanchev, H., N. Hinov, D. Arnaudov, **T. Hranov**, Annual journal of electronics, vol. XXV, 2016, pp. 246-249, ISBN 978-1-5090-2881-8, IEEE Catalog Number CFP16H39-CDR, [DOI: 10.1109/ET.2016.7753488](https://doi.org/10.1109/ET.2016.7753488)

Прецизни електронни постояннотокови товари са необходими за тестване на характеристиките на импулсни захранвания, източници на постоянен ток, като фотоволтаици, горивни клетки. Регулируемите електронни товари могат да се управляват от отдалечен компютър за тестване на оборудване в отдалечени райони и други специфични научноизследователски и развойни или образователни цели. Електронните товари могат да се използват и за дистанционно управление на тестовото оборудване. Тази статия представя приложение на инвертор на ток като управляем постояннотоков товар. Изследваната топология е паралелен пълен мостов инвертор с тиристорни. Управлението е базирано на PI регулатор и се реализира чрез променлива честота на превключване и постоянен коефициент на запълване.

2. "Modeling DC-DC Converter for Charging Supercapacitors", **T. Hranov**, G. Vacheva, N. Hinov and D. Arnaudov. ISSE 2017, 10-14 May 2017, Sofia, Bulgaria, vol. 40, ISSN 2161-2536, ISBN 978-153860582-0, IEEE Catalog Number CFP17509-ART, [DOI: 10.1109/ISSE.2017.8001002](https://doi.org/10.1109/ISSE.2017.8001002)

В статията е представен понижаващ DC-DC преобразувател, използван за зареждане на супер кондензатори. Направено е описание на схемата със система от диференциални уравнения и е създаден математически модел със средата за разработка MATLAB/Simulink. Проведени са симулации с зададени начални условия. Резултатите показват, че преобразувателят работи стабилно при различни изкривяващи влияния. Хардуерната реализация е оценена с експериментална платка.

3. "Modeling of synchronous DC-DC converter with guaranteed parameters", D. Arnaudov, N. Hinov, H. Kanchev, **T. Hranov**, ISSE 2017, 10-14 May 2017, Sofia, Bulgaria, vol. 40, ISSN 2161-2536, ISBN 978-153860582-0, IEEE Catalog Number CFP17509-ART, [DOI: 10.1109/ISSE.2017.8000951](https://doi.org/10.1109/ISSE.2017.8000951)

Тази статия представя моделиране и изследване на повишаващ DC-DC преобразувател с гарантирани изходни параметри. Разработените модели на силовите и управляващите вериги са детайлизирани. Моделите са синтезирани в среда MATLAB. Разглеждат се поведението и взаимното влияние върху работата както на силовата верига, така и на системата за управление. Предложени и изследвани са алгоритми за управление за различни видове товари [2, 3]. Разработеният модел на система за управление е гъвкав; освен това може да бъде адаптиран и настроен за различни видове товари и режими на работа.

4. "Model-based Optimization of a Boost DC-DC Converter", N. Hinov, B. Gilev, **T. Hranov**, International Conference on High Technology for Sustainable Development, HiTech 10-11 October 2019, Sofia, Bulgaria, Article number 9128126, ISBN: 978-172814556-3, [DOI: 10.1109/HiTech48507.2019.9128126](https://doi.org/10.1109/HiTech48507.2019.9128126)

Статията представя моделно-базирана оптимизация на DC-DC повишаващ преобразувател. Първоначално, въз основа на надежден математически модел, създаден от авторите, е проведено изследване за определяне на влиянието на толеранса на филтърните елементи на преобразувателя върху неговото изходно напрежение. Целта е да се оцени видът на данните за преходния процес и динамиката на силовата верига. След това е разработена моделно-базирана оптимизация по референтната крива на изхода на преобразувателя. Получени са нови стойности, които се използват отново за извършване на анализ на толеранса. В резултат на това се получава апериодичен процес за установяване на изходното напрежение, инвариантен от толеранса на елементите на веригата. Освен това, динамиката на преобразувателя е подобна, което улеснява използването на синтез на управление. Това гарантира, че изходът на силовия електронен преобразувател е гарантиран.

5. "Comparison of Different Methods for Controlling DC-DC Converters in Constant Current Mode", N. Hinov, **T. Hranov**, B. Gilev, 2020 21st International Symposium on Electrical Apparatus & Technologies (SIELA), Bourgas, Bulgaria, 3 - 6 June 2020, pp. 1-5, [DOI: 10.1109/SIELA49118.2020.9167050](https://doi.org/10.1109/SIELA49118.2020.9167050).

В статията се сравняват различни методи за управление на DC-DC преобразуватели, работещи в режим на постоянен ток. Разглеждат се следните: класически контролер, базиран на PID контролер, контролер с невронна мрежа, модел на предсказващ контролер и линеаризиран контролер. Синтезът на контролери е извършен въз основа на модел в среда MATLAB/Simulink. Целта на изследването е да се поставят контролерите под едни и същи дестабилизиращи фактори и да се оцени тяхната производителност. Представените тук резултати са от изследване на Buck DC-DC преобразувател, но могат да бъдат интерпретирани и за целия клас устройства. От друга страна, те са полезни и в обучението по силова електроника, и особено при управлението на силови електронни устройства и системи.

6. “Digitization of Control Systems for Power Electronic Converter”, N. Hinov, T. Hranov, V. Dimitrov, 29th International Scientific Conference Electronics, ET 2020 - Proceedings, 16 – 18 September 2020, Sozopol, Bulgaria, ISBN: 978-172817426-6, [DOI: 10.1109/ET50336.2020.9238255](https://doi.org/10.1109/ET50336.2020.9238255)

Работата представя подход за преход на аналогова система за управление на DC-DC силов електронен преобразувател, по-специално резонансен LLC преобразувател, към цифрова система за управление, използваща вграден микроконтролер за извършване на изчисленията и формиране на управляващите импулси на устройството. Изследването е проверено с помощта на софтуерни симулации и изследвания за оценка на хардуерна платка.

7. “Tolerance Analysis of Resonant Converters with Parallel Loaded Capacitor”, N. Hinov, T. Hranov, V. Dimitrov, 29th International Scientific Conference Electronics, ET 2020 - Proceedings, 16 – 18 September 2020, Sozopol, Bulgaria, ISBN: 978-172817426-6, [DOI: 10.1109/ET50336.2020.9238188](https://doi.org/10.1109/ET50336.2020.9238188)

Статията представя изследване на силов електронен уред, базиран на последователна резонансна верига с паралелно зареден кондензатор. Разглеждат се две схеми: Buck DC-DC конвертор и резонансен паралелно зареден инвертор. Разликата между двете схеми е единствено във връзката между честотите на превключване и резонансната честота. В първия случай работната честота е равна на резонансната, а в другия случай управляващата честота значително надвишава резонансната честота на резервоара (поне над 2-3 пъти). Основната цел на ръкописа е да се представи влиянието на допустимите отклонения на резонансните елементи върху режимите на работа на устройствата, които споделят една и съща топология. По този начин се прави оценка на зависимостта на изходните показатели от допустимите отклонения и съответно как да се търсят решения за осигуряване на изходните параметри.

8. “Comparison of Boost Converter Topologies for Charging Single Cell Li-ION”, Hranov T., Hinov N., Lilova A., International Conference on High Technology for Sustainable Development, HiTech 2021-Proceedings, 2021. [DOI: 10.1109/HiTech53072.2021.9614218](https://doi.org/10.1109/HiTech53072.2021.9614218)

Статията представя изследване за сравняване на повишаващи преобразуватели за повишаваща схема за едноклетъчна литиево-йонна батерия, използвана в устройства тип „power bank“. Прави се сравнение между синхронен повишаващ преобразувател с вътрешен ключ и несинхронен преобразувател с външен ключ. Представени са характеристиките на ефективност, регулиране на натоварването и линията, заедно с режимите на работа на двата преобразувателя. Изследването може да бъде полезно за инженерите в областта на приложенията, за да определят избора между топология с вътрешен или външен ключ и синхронен срещу несинхронен преобразувател. От друга страна, изследването е полезно от методологична гледна точка при изучаване на основните схеми на силови електронни преобразуватели с различни приложения в курсовете по силова електроника, тъй като те подпомагат развитието на аналитично мислене и натрупването на практически опит на студентите по време на различните курсове.

9. “Model-based Optimization of SEPIC DC-DC Converter”, Hinov N., Hranov T., Gilev B., 22nd International Symposium on Electrical Apparatus and Technologies, SIELA 2022-Proceedings, 2022 [DOI: 10.1109/SIELA54794.2022.9845763](https://doi.org/10.1109/SIELA54794.2022.9845763)

В ръкописа е представено приложението на подход за подобряване на динамиката на силови електронни устройства, базиран на оптимизация на преходния процес. Този подход е реализиран чрез използване на математически модел на преобразувателя и референтна крива за изходното напрежение. По този начин, използвайки началните стойности на елементите на схемата и задавайки границите на тяхното изменение, се определят нови, чрез които се постига апериодичен преходен процес с минимална продължителност. По

този начин се постигат по-добри качества на силовите електронни устройства не само чрез оптимален синтез на управление, но и чрез използване на оптимално проектиране на самата силова схема. Предложеният подход е подходящ не само за целите на обучението по силова електроника, но и за нуждите на развойната и проектантска дейност.

10. “Tolerance Analysis of SEPIC DC-DC Converter”, Hinov N., Hranov T., Gilev B., 8th International Conference on Energy Efficiency and Agricultural Engineering, EE and AE 2022-Proceedings, [DOI:10.1109/EEAE53789.2022.9831387](https://doi.org/10.1109/EEAE53789.2022.9831387)
В статията е представен толерансен анализ на SEPIC DC-DC конвертор. Въз основа на верифициран модел е определено влиянието на точността на магнитните компоненти и кондензаторите върху изходните показатели на избраното силово електронно устройство. В изследването е избрано изменението на стойностите на елементите да се извършва по двойки, като поради особеностите на захранващата схема, промяната на индукторите $L1$ и $L2$ се извършва съвместно, въпреки че е избран вариант без магнитно свързване между тях. Точна количествена оценка на това влияние върху режима на работа е представена в таблична форма и чрез 3D графики. По този начин се прави оптимален избор на елементи на схемата на етап проектиране. Представените резултати са полезни и за изучаване на стабилността и синтеза на оптимално управление на SEPIC DC/DC конвертор.

II. Научни трудове, извън равностойните на монографичен труд

Научни публикации в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация – Показател Г.7

1. “Control Design Procedure for Prototyping Resonant Converters with Reverse Diodes”, Nikolay Hinov, Tsveti Hranov, Annual journal of electronics, vol. XXV, 2016, pp. 76-79, ISBN 978-1-5090-2881-8, IEEE Catalog Number CFP16H39-CDR [DOI: 10.1109/ET.2016.7753483](https://doi.org/10.1109/ET.2016.7753483)

Целта на тази статия е да представи методика за проектиране и верификация на контролер за резонансен инвертор, използващ хардуер в контурна конфигурация. Особеност на силовите електронни преобразуватели е, че тяхната хардуерна реализация е скъпа, отнема значително време и е свързана със съществуваща поддържаща инфраструктура - мощна мрежова мрежа, водно охлаждане с висока производителност и осигуряване на мерки за безопасност както за човешките, така и за материалните ресурси. Всичко това допринася за трудното обучение на специалисти по силова електроника без използването на съвременни инструменти за оценка, настройка и диагностика на промишлените инсталации.

2. “Development of LabVIEW Models for Resonant Power Converters”, N. Hinov, T. Hranov, PCIM Europe 2017 Proceedings 2017, pp1890-1893, ISBN 978-3-8007-4424-4, ISSN 2191-3358, [DOI: 10.1109/SBMicro.2017.7990939](https://doi.org/10.1109/SBMicro.2017.7990939)

Целта на тази статия е да представи моделирането на електронни енергийни преобразуватели в популярната система за разработка LabVIEW®. Използвайки различните разширения и хардуерни възможности, тя позволява интуитивен, лесен и удобен начин за изследване, изучаване и прототипиране на този вид устройства. Изследвани са два типа устройства: с променливотоков изход - пълномостов резонансен инвертор с обратни диоди и с постоянен токов изход - последователен пълномостов резонансен DC-DC преобразувател. При формализирането и анализа на силовата верига се използват взаимосвързани параметри, които описват поведението и режимите на работа. Моделите са верифицирани с помощта на специализирания симулационен софтуер LTSpice IV и данни от лабораторни експерименти.

3. “Modeling of Magnetic Components for Power Electronic Converters”, Nikolay Hinov, Tsveti Hranov, 43th International Conference on Applications of Mathematics in Engineering and Economics (AMEE'17), 8-13 June 2017, Sozopol, Bulgaria, ISSN: 0094-243X ISBN 978-073541602-4, [DOI: 10.1063/1.5014017](https://doi.org/10.1063/1.5014017)

В статията е представено моделирането на магнитни компоненти, използвани в силовите електронни устройства. Представени са нелинейни индуктори и трансформатори. По време на етапа на проектиране е взето предвид, че преобразувателите работят с несинусоидални токове и напрежения. Моделите са реализирани в среда MATLAB и тяхната верификация се извършва с помощта на компютърни симулации. Предимствата на тези модели пред съществуващите са, че връзките между параметрите са формализирани и по този начин изчислителната процедура е значително по-бърза. Това е важно в случаите, когато

квазистационарният режим в устройствата настъпва значително по-бавно и изследванията изискват дълги времена за симулация.

4. “Using mathematical software to design power electronics converters”, Nikolay Hinov, **Tsveti Hranov**, 43th International Conference on Applications of Mathematics in Engineering and Economics (AMEE'17), 8-13 June 2017, Sozopol, Bulgaria, ISSN: 0094-243X ISBN 978-073541602-4, [DOI: 10.1063/1.5014012](https://doi.org/10.1063/1.5014012)

В статията е представен математически софтуер, използван за проектиране на силови електронни устройства. Разгледани са различни примери, приложени за проектиране на електронни преобразуватели. По този начин е възможно да се възпроизведат различни комбинации от елементите на схемата с прости средства, като по този начин се оптимизира според определени критерии и ограничения. Избран е безплатен софтуер с опростен и интуитивен интерфейс. Не се изисква специално обучение на потребителите за работа с него, нито допълнително обучение. Използването на математически софтуер значително улеснява проектирането, подпомага го и го прави привлекателно и достъпно за по-широк кръг студенти и специалисти по силова електроника.

5. “Smart training environment for power electronics”, Nikolay Hinov, **Tsveti Hranov**, 43th International Conference on Applications of Mathematics in Engineering and Economics (AMEE'17), 8-13 June 2017, Sozopol, Bulgaria, ISSN: 0094-243X ISBN 978-073541602-4, [DOI: 10.1063/1.5014011](https://doi.org/10.1063/1.5014011)

Идеята на статията е да представи успешна симбиоза на продуктите на водещите фирми в електрониката - National Instruments и Texas Instruments. Разработеният тестов стенд е съставен от хардуер за събиране на данни и управление (sbRIO), работещ със средата LabVIEW и новите образователни табла Power Management Lab Kit (PMLK). Манипулирането на тези високотехнологични платки става по-достъпно за по-широк кръг студенти, включително студенти в училищата, с използването на виртуални инструменти (ВИ) на LabVIEW, които подпомагат обучаващите се при работа с комплектите - например, ако е зададена несъвместима работна конфигурация, ВИ ще покаже съобщение, описващо резултата от нейното изпълнение. Освен това ще предостави насоки за избор на правилната настройка по време на активните решения на студента, а също така с ВИ могат да се правят измервания, без да е необходим външен хардуер.

6. “Development of series resonant converter models with output transformer”, Nikolay Hinov, **Tsveti Hranov**, International Scientific Conference Electronics, ET 2017, vol. XXVI, 13-15 September 2017, Sozopol, Bulgaria, ISBN 978-1-5386-1753-3, IEEE Catalog Number CFP17H39-ART, [DOI: https://dx.doi.org/10.1109/ET.2017.8124348](https://dx.doi.org/10.1109/ET.2017.8124348)

Основните предимства на резонансните преобразуватели са високата ефективност, ниските загуби и минималното натоварване на силовите полупроводници, постижими с възможностите за меко превключване. Това подобрение спрямо стандартните полумостови и пълномостови преобразуватели е свързано с допълнителна сложност, но въпреки това предлага няколко предимства по отношение на производителността. Целта на тази статия е да представи методика за проектиране и проверка на последователно изолирани резонансни DC-DC преобразуватели.

7. “Modeling of electronic energy converter for induction heating using LabVIEW”, **Tsveti Hranov**, Nikolay Hinov, International Scientific Conference Electronics, ET 2017, vol. XXVI, 13-15 September 2017, Sozopol, Bulgaria, ISBN 978-1-5386-1753-3, IEEE Catalog Number CFP17H39-ART, [DOI: 10.1109/ET.2017.8124349](https://doi.org/10.1109/ET.2017.8124349)

Целта на тази статия е да представи моделирането на електронни енергийни преобразуватели в популярната система за разработка LabVIEW. Използвайки различни разширения и хардуерни възможности, тя позволява интуитивен, лесен и удобен начин за изследване, изучаване и прототипиране на този вид устройства. Например, разглежда се преобразувател на енергия за индукционно нагриване - паралелен тиристорен инвертор с токов източник. При формализирането и анализа на силовата верига се използват взаимосвързани параметри, с които се описват поведението и режимите на работа. Моделът е верифициран с помощта на специализирания симулационен софтуер LTSpice® и данни, взети от реални електротермични инсталации за индукционно нагриване.

8. “Evaluation and verification of series resonant converter with transformer operating regimes”, N. Hinov, **T. Hranov**, International Conference on High Technology for Sustainable Development, HiTech 2018, 11-14 June 2018, Sofia, Bulgaria, ISBN 978-153863419-6, IEEE Catalog Number CFP18Q62-ART, [DOI: 10.1109/HiTech.2018.8566490](https://doi.org/10.1109/HiTech.2018.8566490)

Статията представя изследвания на режимите на работа на серия резонансни DC-DC преобразуватели с трансформатор. Те са известни в научната литература и под наименованието LLC преобразуватели. С помощта на разработени математически модели на устройствата и измервания от експерименти на реални модели на хардуер се проверяват техните характеристики. Освен това, чрез контролиране на натоварването се получава информация и за режимите на работа на елементите на електрическата верига. Различни форми на резонансно протичане на ток по време на работа се получават чрез промяна на натоварването, като същевременно се променят изходната мощност и ефективността на устройството. Стойностите на параметрите на резонансния резервоар и елементите, които са заредени в математическия модел, са същите като тези на тествания хардуер тип EVLSTNRG-170W от STMicroelectronics. Резултатите от комплексното изследване на представените режими на този лабораторен стенд са полезни и за проверка на модела на резонансния DC-DC преобразувател.

9. "LabVIEW Based Control System for PWM DC-DC Converters", Nikolay Hinov, Tsveti Hranov, 28th International Scientific Conference Electronics, ET 2019 - Proceedings, 12 – 14 September 2019, Article number 8878499, ISBN 978-172812574-9, [DOI: 10.1109/ET.2019.8878499](https://doi.org/10.1109/ET.2019.8878499)

Работата представя система за управление на силови електронни устройства, регулирани на принципа на импулсно-широчинната модулация. Системата е базирана на средата за визуално програмиране LabVIEW, а управляващата програма е разработена с вградените IVI инструменти. От особен интерес е, че използваният физически хардуер не е проектиран от National Instruments, а е проектиран да отговаря на стандартите, определени от компанията. По този начин разработената система е достъпна, конкурентноспособна и подходяща за използване в обучението по силова електроника.

10. "Model-based optimization of a buck DC-DC converter", Nikolay Hinov, Tsveti Hranov, 45th International Conference on Application of Mathematics in Engineering and Economics, AMEE 2019, Sozopol, Bulgaria, June 2019, ISSN 0094243X, ISBN 978-073541919-3, [DOI: 10.1063/1.5133615](https://doi.org/10.1063/1.5133615)

Статията представя моделно-базирана оптимизация на DC-DC buck конвертор. Целта на оптимизацията е да се гарантират изходните параметри на устройството. Това води до конвертори с по-добро качество в сравнение с тези, получени с конвенционални методи на проектиране. Първоначално е използван анализ на толерансите, за да се разбере влиянието на допустимите отклонения на елементите на веригата върху характеристиките на веригата. След това, въз основа на математическия модел, е извършена оптимизация с определена референтна крива, за да се получат подобрени стойности на елементите на веригата. Направено е сравнение с влиянието на допустимите отклонения на елементите на веригата при оптимизирана и неоптимизирана схема.

11. "Model-Based Optimisation of a Buck-Boost DC-DC Converter", N. Hinov, T. Hranov, 2020 21st International Symposium on Electrical Apparatus & Technologies (SIELA), Bourgas, Bulgaria, 3 - 6 June 2020, pp. 1-5, [DOI: 10.1109/SIELA49118.2020.9167056](https://doi.org/10.1109/SIELA49118.2020.9167056).

В статията е представена моделно-базирана оптимизация на DC-DC бук-буст преобразувател. В повечето практически случаи електронните силови преобразуватели се проектират на базата на методологии, които не отчитат динамиката на устройствата. Това се прави с цел получаване на прости зависимости и възможност за бърза оценка на параметрите и основните параметри на преобразувателите. Влиянието на динамиката върху режимите на работа се отчита чрез оптимален синтез на контролери. Целта е да се намали влиянието на параметрите на гравивните блокове върху преходните процеси в схемите. Тук е предложен подход с процедура за оптимизация, който позволява прецизиране на стойностите на елементите на схемата в силовата топология, така че да се постигне възможно най-добра динамика и възможно най-малко влияние върху допустимите отклонения на елементите на схемата върху изходните параметри на устройствата.

12. "Automated test & measurements in teaching of power supply devices", Nikolay Hinov, Tsveti Hranov, 2020 7th International Conference on Energy Efficiency and Agricultural Engineering, November 12th-14th, 2020, Ruse, Bulgaria, ISBN: 978-172810362-4, [DOI: 10.1109/EEAE49144.2020.9279036](https://doi.org/10.1109/EEAE49144.2020.9279036)

В статията са представени експериментални изследвания на преходни и стационарни режими на работа на резонансни DC-DC преобразуватели. Целта е те да бъдат автоматизирани и адаптирани към нуждите на обучението по силова електроника. Използван е комплектът TMDSHVRESLLCKIT, разработен от Texas Instruments, който има магнитни компоненти. Акцентът е върху изследването на влиянието на натоварването върху преходните процеси на стартиране. Това е важно и за синтеза на управлението и настройката на контролера. Освен това са дадени честотните зависимости на изходното напрежение с различни изходни токове, като по този начин се намират максималните и минималните работни честоти на преобразувателя. Също така е изследвана зависимостта на ефективността от режимите на работа и честотните характеристики на устройството. По този начин обучаващите се получават по-пълна представа за този тип преобразуватели, което прави използването на съвременните измервателни технологии много по-удобно и интуитивно. От друга страна, автоматизирането на процеса на тестване и комбинирането му с математически модели прави обучението много по-полезно и ефективно.

13. “Tolerance Analysis of Common Transistor DC-DC Converters”, Nikolay Hinov, **Tsveti Hranov**, 25th International Conference Electronics, ELECTRONICS 2021 – Proceedings, 14 June 2021, Palanga, Lithuania, ISBN: 978-166544387-6, [DOI: 10.1109/IEECONF52705.2021.9467442](https://doi.org/10.1109/IEECONF52705.2021.9467442)

В работата, на базата на създадени модели на най-разпространените DC-DC преобразуватели - buck, boost и buck-boost, е направен толерансен анализ по отношение на промяната на параметрите на реактивните елементи на променливите на състоянието - ток чрез индуктивност и изходно кондензаторно напрежение. Получени са резултати, които са визуализирани като характеристики и представени на 3D графика, и на тяхна база са определени влиянията, които оказват толерансите на филтърните елементи (кондензатор и бобина) върху режимите на работа. Това изследване е интересно от гледна точка на експлоатацията и гарантирането на производителността на силови електронни устройства, както и в областта на избора на подходящи елементи в съответствие с постигането на определени цели като надеждност, ниска цена и стабилност на силовата верига.

14. “Practical Approach for Improving the Dynamics of the Resonant DC-DC Converter”, Nikolay Hinov, **Tsveti Hranov**, 25th International Conference Electronics, ELECTRONICS 2021 – Proceedings, 14 June 2021, Palanga, Lithuania, ISBN: 978-166544387-6, [DOI: 10.1109/IEECONF52705.2021.9467462](https://doi.org/10.1109/IEECONF52705.2021.9467462)

В работата е изследвано влиянието на режимите на работа (стойността на изходния ток), началната честота и изборът на изходен капацитет върху динамиката на последователен резонансен DC-DC преобразувател. Направена е оценка на влиянието на горепосочените фактори върху продължителността и характера на преходните процеси както по отношение на изходното напрежение, така и в резонансния инвертор. На тази основа могат да се определят оптимални стойности на тези параметри, за да се получи желаният преходен процес. Благодарение на получените резултати са направени изводи относно подобряването на динамиката на преобразувателя, както и свързани с подобряването на синтеза, проектирането и работата на управлението.

15. “Remote Tracking System for ECG Signal with Textile Electrodes”, Nikolova, E., Dimitrov, V., **Hranov, T.**, Gieva, E., Proceedings of the 45th International Spring Seminar on Electronics Technology, ISSE 2022., 11-15 May 2022, Vienna, Austria. [DOI: 10.1109/ISSE54558.2022.9812840](https://doi.org/10.1109/ISSE54558.2022.9812840)

Тази статия описва и анализира система за дистанционно наблюдение на ЕКГ сигнал, осъществявана с помощта на текстилни електроди, които са основен компонент при внедряването на иновативна носима текстилна система. Предложеното устройство позволява дългосрочно онлайн наблюдение, като същевременно се поддържат ежедневните дейности на пациентите, нуждаещи се от преглед, както и, ако е необходимо, проследяване на пациентите по време на транспортиране или отдалечен достъп.

16. “Comparative Analysis of Boost DC-DC Converters with Application in Power Electronics Education”, **Hranov, T.**, Hinov, N., Lilova, A., 31st International Scientific Conference Electronics, ET 2022 - Proceedings, 13-15 September 2022, Sozopol, Bulgaria [DOI: 10.1109/ET55967.2022.9920333](https://doi.org/10.1109/ET55967.2022.9920333)

Статията представя сравнителен анализ на DC-DC преобразуватели, които могат да бъдат успешно използвани в обучението по силови електронни преобразуватели. Направен е сравнителен анализ с четири

топологии на повишаващи преобразуватели, който по същество демонстрира предимствата и недостатъците на практическата реализация на един и същ DC/DC преобразувател. Това са синхронен и несинхронен преобразувател, както и вътрешни и външни превключващи преобразуватели. Хардуерната реализация на сравняваните платки за оценка е подходяща за обучение както на студенти, така и на професионалисти в областта, тъй като те са предназначени да бъдат прости, но същевременно с всички стандартни функции и максимална производителност.

17. “Modelling of an Electronic Technological System for Induction Melting of Metals”, Hinov, N., Hranov, T., Gilev, B., 22nd International Symposium on Electrical Apparatus and Technologies, SIELA 2022 - Proceedings, 01-04 June Bourgas, 2022. [DOI: 10.1109/SIELA54794.2022.9845744](https://doi.org/10.1109/SIELA54794.2022.9845744)

Ръкописът представя изследване на електронна технологична система за индукционно топене на метали, състояща се от транзисторен мостов паралелен токов инвертор, захранван от неконтролиран токоизправител и понижаващ DC-DC преобразувател. За стабилизиране на режима на работа се използват два регулатора - инверторният с честотно управление и поддържане на входния ток чрез промяна на работния цикъл на DC-DC преобразувателя с хистерезис при промяна на честотата на управление на инвертора. Моделът е базиран на използването на превключваща функция и са проведени изследвания, симулиращи промените в натоварването по време на реален технологичен процес. Представените резултати са полезни и от гледна точка на синтеза на оптимално управление и регулирането на коефициентите на регулатора.

18. “Educational Model-Based Evaluation of Buck DC/DC Converter Controllers”, Hranov, T., Hinov, N., 57th International Scientific Conference on Information, Communication and Energy Systems and Technologies, ICEST 2022, [DOI: 10.1109/ICEST55168.2022.9828627](https://doi.org/10.1109/ICEST55168.2022.9828627)

Статията представя моделно-базирана оценка на контролери с приложение в Buck DC/DC конвертори. Методът може да се използва и за синтез на управление на честотата, работния цикъл и хистерезисното управление на включване/изключване. Моделираната система е представена в MATLAB/Simulink, продукт, широко използван в академичната и изследователската област, което я прави много достъпна за по-широка аудитория. Предложеният метод не претендира да замести класическите методи за синтез на управление, а по-скоро демонстрира внедряването на информационно-комуникационни и математически софтуер в проектирането на системи за управление на силови електронни преобразуватели. Предложеният модел може успешно да се използва за образователни цели от студенти и обучаващи се, но също така и за улесняване на синтеза на управление и настройка на контролера и прототипирането на реални силови електронни устройства. На практика моделите могат да бъдат приложени и в индустриалния сектор, предвид популярността на използвания софтуер.

19. “Tolerance Analysis of SEPIC DC-DC Converter”, Hinov, N., Hranov, T., Gilev, B., 8th International Conference on Energy Efficiency and Agricultural Engineering, EE and AE 2022 - Proceedings, 2022. [DOI: 10.1109/EEAE53789.2022.9831387](https://doi.org/10.1109/EEAE53789.2022.9831387)

В статията е представен толерансен анализ на SEPIC DC-DC конвертор. Въз основа на верифициран модел е определено влиянието на точността на магнитните компоненти и кондензаторите върху изходните показатели на избраното силово електронно устройство. В изследването е избрано изменението на стойностите на елементите да се извършва по двойки, като поради особеностите на захранващата схема, промяната на индукторите $L1$ и $L2$ се извършва съвместно, въпреки че е избран вариант без магнитно свързване между тях. Точна количествена оценка на това влияние върху режима на работа е представена в таблична форма и чрез 3D графики. По този начин се прави оптимален избор на елементи на схемата на етап проектиране. Представените резултати са полезни и за изучаване на стабилността и синтеза на оптимално управление на SEPIC DC/DC конвертор.

20. “Investigation of a Contactless Power Transmission System Based on a Resonant Inverter”, Hranov, T., Hinov, N., Maslyaniy, K., 31st International Scientific Conference Electronics, ET 2022 - Proceedings, 2022. [DOI: 10.1109/ET55967.2022.9920265](https://doi.org/10.1109/ET55967.2022.9920265)

Целта на тази статия е да демонстрира как да се създаде Qi 1.2 сертифицирана безжична система за зареждане, използвайки NXQ1TXH5 контролер и драйверна интегрална схема. Поради нарастващата технологична нужда от вградено зареждане и гъвкавост при зареждане, малкият размер, високата ефективност и високата надеждност са общи стандарти за оценка на високопроизводителни зарядни устройства. Проектирането на системите започва с проучване и разбиране на това как функционира един пълен мостов резонансен инвертор. Основните неща, които трябва да се разберат, за да се разбере методът на работа на този резонансен инвертор, са кога и защо транзисторите в моста превключват, трите основни честотни режима на работа и резонансната верига и нейните параметри, например Q-фактор. Друга част от този проект е да се разбере и приложи стандартът Qi 1.2 и всички негови спецификации и изисквания. Този стандарт обхваща два типа устройства, които са необходими за функционирането на цялата система: приемник и предавател. Устройството, представено в тази статия, е последното.

21. "Validation of Buck DC/DC converter inductor influence via experimental evaluation module", Maslyaniy, K., Hranov, T., Hinov, N., 32nd International Scientific Conference Electronics, ET 2023 - Proceedings, 2023, DOI: [10.1109/ET59121.2023.10279252](https://doi.org/10.1109/ET59121.2023.10279252)

Следната работа представя практически поглед върху DC/DC Buck конвертор със задачата да се провери използването му в индустриално приложение. Принципът, на който работи DC/DC Buck конверторът, е чрез използване на полупроводников ключ, филтърна група, съставена от индуктор-кондензатор, и диод за понижаване на напрежението на изхода на веригата. Размерът на напрежението на изхода на веригата зависи от коефициента на запълване "D" на входа на веригата. Когато веригата работи в режим на непрекъсната проводимост, коефициентът на запълване дава съотношението на напрежението между изходното и входното захранване. Изследването се провежда с помощта на електронен модул за оценка със сменяеми компоненти, необходими за проектиране на конвертора. Взаимозаменяемостта на компонентите позволява да се видят различните ефекти и техните стойности върху цялостния дизайн. Това от своя страна позволява оценка и избор на правилния компонент за определена задача.

22. "Tolerance Analysis of a Resonant DC/AC Converter with Reverse Diodes Operating at Control Frequency Below and Above Resonance", Hinov, N., Hranov, T., 32nd International Scientific Conference Electronics, ET 2023 - Proceedings, 2023, DOI: [10.1109/ET59121.2023.10278710](https://doi.org/10.1109/ET59121.2023.10278710)

Ръкописът представя толерансен анализ на транзисторен последователен резонансен инвертор с обратни диоди, базиран на използването на модел и математически софтуер. Разглежда се работа в режим на непрекъснат - непрекъснат ток при честота на управление под и над резонансната. Чрез прилагане на авторска програма е зададена и визуализирана 20% промяна в стойностите на резонансните елементи. По този начин е изследвано колебанието на допустимите отклонения при работни натоварвания на два специално проектирани за целите на изследвания случай резонансни инвертори, последовани от транзисторни. Получени са 3D характеристики на изходните променливи, които дават диапазона на изменение на токовото и напреженовото натоварване на силовата верига.

23. "Practical Buck DC/DC Converter Theoretical and Experimental Evaluation", Hranov, T.H., Hinov, N.L., Lilova, A.L., 58th International Scientific Conference on Information, Communication and Energy Systems and Technologies, ICEST 2023 - Proceedings, pp. 321-324, DOI: [10.1109/ICEST58410.2023.10187326](https://doi.org/10.1109/ICEST58410.2023.10187326)

В тази статия е представено изследването на buck DC/DC конвертор чрез математическо моделиране, след което е направено сравнение с експериментални изследвания, проведени чрез електронна платка EVM. Основната цел е да се оцени осъществимостта на модела за изследвания, свързани с проверката на проектирането и режимите на работа на buck DC/DC конвертори. EVM позволява промяна на елементите на веригата, следователно и на параметрите на DC/DC конвертора, и чрез изучаване на тяхното влияние може да се заключи как това влияе на стационарните режими на работа. Чрез използване на оценка, базирана на модел, изследването може да се разглежда като полезен инструмент на етап проектиране за вземане на решения относно гравивните елементи и компоненти, които ще бъдат използвани в проекта. Изследването може да бъде много полезно и за студенти и обучаващи се, за да проверят влиянието на пасивните филтри в конверторите.

24. “LabView Based Function Generator for Power Electronics Training Needs”, Hinov, N.L., Hranov, T.H., 58th International Scientific Conference on Information, Communication and Energy Systems and Technologies, ICEST 2023 - Proceedings, pp. 329-332. [DOI: 10.1109/ICEST58410.2023.10187272](https://doi.org/10.1109/ICEST58410.2023.10187272)

Ръкописът представя синтеза и програмната имплементация на функционален генератор за провеждане на симулационни изследвания в областта на силовата електроника. Представени са отделните блокове на генератора, заедно с техните блокови схеми и специфичната им имплементация във визуалната програмна среда LabView. Функционалността на устройството е демонстрирана с помощта на отделни примери за синтез на общи сигнали за управление на силови електронни устройства, като например симулации с импулсно-широчинна модулация (ШИМ). Представеният подход е много полезен за нуждите на обучението по силова електроника, тъй като позволява провеждането на разнообразни експерименти както с модели, така и с реални устройства, благодарение на специализирания хардуер, разработен от National Instruments.

25. “Practical evaluation of intelligent DC-DC fast charger with embedded system applications”, Hranov, T., Hinov N., 33rd International Scientific Conference Electronics, ET 2024-Proceedings, pp.1-4, [DOI: 10.1109/ET63133.2024.10721537](https://doi.org/10.1109/ET63133.2024.10721537)

Статията представя оценката на интелигентно DC-DC USB бързо зарядно устройство, базирано на интегрираното решение bq25895 от Texas Instruments. Идеята е да се оцени ефективността на boost режима от едноклетъчна литиево-йонна батерия и да се сравни с посочените параметри в информационния лист. Решението се различава от предлаганата от фирмата платка за оценка, по смисъла на това, че печатната платка е проектирана да бъде възможно най-компактна за приложения с ограничено пространство. В този смисъл ще има различни топлинни характеристики на чипа, което може да е причина за разлика в практическата и лабораторната оценка на решението.

26. “DC-DC Converter for Energy Storage System with Different Inductor Implementations”, Hranov, T., Arnaudov, D., Kanchev, H., 23rd International Symposium on Electrical Apparatus and Technologies, SIELA 2024-Proceedings, pp. 1-4, [DOI: 10.1109/SIELA61056.2024.10637836](https://doi.org/10.1109/SIELA61056.2024.10637836).

Тази статия представя оценка на режимите на работа на DC/DC buck конвертор с различни конфигурации на индуктори. Тъй като реалните загуби на постоянен и променлив ток могат да бъдат ограничени чрез използване на различни конструкции или конфигурации на импулсни индуктори, е проведено проучване за определяне на загубите и влиянието върху други параметри, като ограниченията за обем и маса, цената и лекотата на внедряване, за да се получи оптимален дизайн и параметри на конвертора.

27. “Open Source Robotics Platform for Educational Purposes”, Hranov, T., Hinov, N., 11th International Scientific Conference on Computer Science, COMSCI 2023-Proceedings, pp.1-4, [DOI: 10.1109/COMSCI59259.2023.10315950](https://doi.org/10.1109/COMSCI59259.2023.10315950)

Статията представя разработката на платформа за роботика с отворен код с цел да представи темата на по-широка аудитория по опростен и ориентиран към приложения начин. Платформата се състои от хардуерни проекти, базирани на популярни обществени проекти, и приложен софтуер, проектиран с оглед на модулността. Дизайнът не е обвързан конкретно с определен тип робот, а по-скоро се насърчава да бъде портиран върху различни видове роботи и да въведе концепцията, отдавна използвана в персоналните компютри - на потребителя се предоставя хардуерът, за да сглоби конфигурацията и да инсталира софтуера, необходим за избраното приложение. Това, което отличава този подход от вече разработените решения, е акцентът върху простотата и устойчивостта, използвайки редица техники, като минимални зависимости, максимално използване на избраните софтуерни библиотеки и опростен хардуерен дизайн. Въпреки това, разширяването до пълноценна система с компютърно зрение, изкуствен интелект и интернет на нещата все още е възможно, благодарение на простотата и модулността.

28. “Intelligent System for Conducting Experiments with DC/DC Converters”, Dekov, A., Hinov, N., Hranov, T., 33rd International Scientific Conference Electronics, ET 2024-Proceedings, pp.1-4, [DOI: 10.1109/ET63133.2024.10721507](https://doi.org/10.1109/ET63133.2024.10721507).

Статията представя автоматизирана система с приложение в силовата електроника за измерване на ефективността на DC/DC преобразуватели. Представени са структурата и основните функции на виртуалния инструмент, заедно с примерни тестови измервания. Основните му характеристики включват изобразяване на получените резултати в реално време, възможност за реагиране в критични ситуации чрез

графичния потребителски интерфейс с помощта на бутони за безопасност, по-бърза и гъвкава настройка на измерванията и многоплатформена възможност, благодарение на използването на софтуер с отворен код.

29. "Various Peculiarities of Automated Test and Measurements in Power Electronics", T. Hranov, A. Dekov, V. Dimitrov and N. Hinov, 2024 4th International Conference on Electrical, Computer, Communications and Mechatronics Engineering (ICECCME), Male, Maldives, 2024, pp. 1-6, [DOI: 10.1109/ICECCME62383.2024.10796506](https://doi.org/10.1109/ICECCME62383.2024.10796506).

В статията са представени аспекти за внедряване на автоматизиран работен процес за тестване и измерване и алгоритми, свързани с изучаването на силови електронни преобразуватели. По-специално това е свързано с някои особености на различни конфигурации на тестови стендове и как тези конфигурации на тестови стендове влияят върху скоростта, производителността и точността на извършваните измервания и получените данни. Първо се извършва тест без устройство, за да се оценят измервателните уреди, след което се изследва ефектът от него. След това се извършва оценка на системата с преобразувател в контура, за да се изследва неговият ефект върху преходните процеси. Тестът е базиран на виртуален инструмент (ВИ), написан на език за програмиране Python с различни библиотеки за управление на инструментите и събиране и обработка на данни. Основната идея на този ВИ е да се извършват тестове за ефективност на силови преобразуватели. От решаващо значение е изследователят да е наясно с тези особености, за да може да направи точни заключения относно параметрите на силови преобразуватели, като ефективност, регулиране на натоварването и линията, надеждност и безопасност на тестваните устройства.

30. "The Tesla Coil as an Educational Tool: Unveiling High-Voltage Phenomena in Power Electronics Education", A. P. Mitov, N. Hinov and T. Hranov, 2024 12th International Scientific Conference on Computer Science (COMSCI), Sozopol, Bulgaria, 2024, pp. 1-5, [DOI: 10.1109/COMSCI63166.2024.10778527](https://doi.org/10.1109/COMSCI63166.2024.10778527).

Тази статия изследва Кулата на Тесла, известна още като бобината на Тесла, електрическа резонансна трансформаторна схема, разработена от Никола Тесла в края на 19 век. Проектирана да произвежда високоволтово, нискотоково електричество, бобината на Тесла е способна да генерира впечатляващи електрически разряди, наподобяващи мълнии. Системата работи на принципите на електромагнитната индукция, използвайки първична и вторична бобина за усилване на напрежението без физически връзки. Приложенията на бобината на Тесла варират от образователни демонстрации и научни експерименти до уникални приложения в музиката, развлеченията и плазмените технологии. Тази работа подчертава трайното значение на бобината на Тесла в научните и художествените области, както и нейния принос за разбирането на явленията, свързани с високо напрежение и електричество.

31. "Software Environment for Automated Experiments with DC/DC Converters", A. Dekov, N. Hinov, and T. Hranov, 2024, 12th International Scientific Conference on Computer Science (COMSCI), Sozopol, Bulgaria, pp. 1-4, [DOI: 10.1109/COMSCI63166.2024.10778515](https://doi.org/10.1109/COMSCI63166.2024.10778515).

Статията описва архитектурата на приложение за автоматизирана измервателна система, разработено на Python. То използва пакети като PyVISA, Pandas и PyQt6 за своя графичен потребителски интерфейс. Приложението се използва в силовата електроника за измерване на ефективността на DC/DC преобразуватели. Представени и анализирани са структурата и ключовите функции на кода на виртуалния инструмент. Забележителните характеристики включват изобразяване на резултатите в реално време, бутони за функции за безопасност в графичния потребителски интерфейс за критични ситуации, по-бърза и по-гъвкава настройка на измерването и многоплатформена съвместимост, благодарение на използването на софтуер с отворен код.

32. "Virtual Instrument-Based Expert System for Environmental Optimization" T. Hranov and N. Hinov, 2025, 60th International Scientific Conference on Information, Communication and Energy Systems and Technologies (ICEST), Ohrid, North Macedonia, 2025, pp. 1-4, [DOI: 10.1109/ICEST66328.2025.11098189](https://doi.org/10.1109/ICEST66328.2025.11098189).

Оптимизацията на околната среда е критичен аспект на съвременното управление на ресурсите, изискващ интелигентни системи за вземане на решения, които могат да се адаптират към динамични условия. Тази статия представя виртуална експертна система, базирана на инструменти, предназначена да оптимизира параметри на околната среда, като консумация на енергия, използване на вода и климатичен контрол. Чрез интегриране на виртуални инструменти в рамките на експертна система, предложеният подход позволява

събиране на данни в реално време, анализ и адаптивно вземане на решения. Системата използва логика, базирана на правила, за динамично регулиране на факторите на околната среда, осигурявайки ефективно използване на ресурсите, като същевременно поддържа оптимални условия. Внедряване на казус в LabVIEW демонстрира способността на системата да наблюдава и регулира ключови променливи на околната среда без необходимост от външен хардуер. Резултатите подчертават осъществимостта и ефективността на виртуалните експертни системи, управлявани от инструменти, в управлението на околната среда, предлагайки мащабируемо и рентабилно решение за индустриални и интелигентни инфраструктурни приложения.

33. "Educational LabVIEW PWM Generator for Switching Power Converter Applications", T. Hranov and N. Hinov, 2025, 60th International Scientific Conference on Information, Communication and Energy Systems and Technologies (ICEST), Ohrid, North Macedonia, 2025, pp. 1-4, DOI: [10.1109/ICEST66328.2025.11098354](https://doi.org/10.1109/ICEST66328.2025.11098354).

Тази статия представя разработването на образователен генератор с импулсно-широочинна модулация (ШИМ), използващ графичната среда за програмиране LabVIEW, насочен към улесняване на изучаването и експериментирането на приложения за DC/DC и DC/AC конвертори. Предложената система предоставя лесен за употреба интерфейс за управление и визуализация на ШИМ сигнали в реално време, позволявайки на студенти и изследователи да настройват ключови параметри като честота, работен цикъл и форма на сигнала. Решението е проектирано да взаимодейства със стандартни схеми на драйвери, базирани на микро контролери, което позволява практическо внедряване и тестване на различни топологии на силови конвертори, включително buck, boost, buck-boost DC/DC конвертори, инвертори с твърдо превключване и меко превключване. Образователният инструмент подобрява учебния процес, като свързва теоретичните концепции с практически експерименти, което го прави особено подходящ за лабораторна употреба в курсове по силова електроника и електротехника.

Научни публикации в нереферирани списания с научно рецензиране или в редактирани колективни трудове – Показател Г.8

1. "Using Logisim digital circuit simulator for Examining power electronics digital control systems", Tsveti Hranov, Nikolay Hinov, Annual journal of electronics, vol. 9, 2015, pp. 84-87, ISSN 1314-0078

Logisim е програма, използвана за симулация на цифрови схеми – гейтове, тригери и ключалки. Тази статия представя прост метод, който позволява симулация на схеми, предназначени за силови електронни устройства, базирани на цифрови управляващи устройства.

2. „Control of Induction Heating Power Converter for Ferromagnetic Materials Melting“, Dimitar Penev, Nikolay Hinov, Tzvety Hranov, Annual journal of electronics, vol. 9, 2015, pp. 220-223, ISSN 1314-0078

В статията се разглежда електронното управление на силов преобразувател за индукционен нагревател за топене на феромагнитни материали, работещ с независимо възбуждане. Системата от силови електронни преобразуватели се състои от управляван трифазен токоизправител и паралелен инвертор с токов източник. Направен е анализ на режим с фиксиран ток от постоянно-токовия източник. Това гарантира работа с максимална мощност и съответно кратко време за обработка.

3. "Опростен цифров QAM-модулатор приложим за любителски и образователни цели", Цв. Хранов, К. Вълков, Н. Хинов, TELECOM 2015, vol.23, 2015, стр. 244-252, ISSN 1314-2690

Докладът има за цел да представи съставянето на прост QAM-модулатор с помощта на нискобюджетен микроконтролер, който може да се използва за запознаване с принципите на квадратурно-амплитудната модулация, нейното реализиране и накратко са описани нейните предимства, приложение и недостатъци. Освен това е представен и алгоритъм, базиран на числените методи, който е подходящо пригоден спрямо хардуерните възможности на микропроцесора и са обосновани неговите предимства спрямо другите стандартно използвани подходи.

4. "Обзор на въздействието на електромагнитни смущения върху безжичните системи за събиране на данни, контрол и управление базирани на LORA™", К. Вълков, Цв. Хранов, Иво Дочев, TELECOM 2015, vol.23, 2015, pp 285-292, ISSN 1314-2690

Електромагнитните смущения са една от основните причини за възникване на проблеми, от моментни прекъсвания до откази на системи, в безжичните електронни устройства. Този доклад представя обзорен преглед на смущенията възникващи в 868MHz честотен обхват. Докладът се фокусира върху една от новите безжичните технологии LoRaTM специално разработена, за нуждите на постоянно нарастващия IoT. В доклада представен обзор на очакваното влошаване в производителността на безжичната система в резултат от възникване на смущения, разгледани са различни примерни сценарии базирани на публикувани резултати в литературата.

5. "Modeling of Electronic Energy Converter for Induction Heating Using Labview", N. Hinov, T. Hranov, H. Kanchev, International Scientific Conference UNITECH 2016, 18-19 November 2016, Gabrovo, Proceedings Vol.I, pp 181-186, ISSN 1313-230X

Целта на тази статия е да представи моделирането на електронни енергийни преобразуватели в популярната система за разработка LabVIEW. Използвайки различни разширения и хардуерни възможности, тя позволява интуитивен, лесен и удобен начин за изследване, изучаване и прототипиране на този вид устройства. Например, разглежда се преобразувател на енергия за индукционно нагряване – паралелен тиристорен инвертор с токов източник. При формализирането и анализа на силовата верига се използват взаимосвързани параметри, с които се описват поведението и режимите на работа. Моделът е верифициран с помощта на специализирания симулационен софтуер LTSpice® и данни, взети от реални електротермични инсталации за индукционно нагряване.

6. "Buck dc-dc Hardware in the loop with core-independent peripherals evaluation", N. Hinov, T.Hranov, Journal Of Informatics And Innovative Technologies (JIIT), 2021, Proceedings Volume 3, Number 2, pp 31-34,ISSN 2683–0930
Статията представя изследване на импулсен силов преобразувател с buck топология, оценен с помощта на хардуерно-ин-локален (HIL) тестов стенд. Целта е да се илюстрира как са конструирани HIL тестовите стендове, какви измервания и контрол могат да се постигнат и как този подход би могъл да бъде от полза за изследователите и обучаващите се. Това се постига с помощта на електронни управляващи периферни устройства като ADC, DAC и PWM блокове.

7. "Система За Безжично Предаване На Енергия, Сертифицирано По Qi 1.2", К. Масляний, Цв. Хранов, III Международна Младежка Конференция С Участие На Утвърдени Учени „Инженерна Инфраструктура И Конкурентен Бизнес”, СОЗОПОЛ 2022, Сборник с доклади, стр. 144-152, ISBN 978-619-167-577-7

Целта на тази статия е да демонстрира как да се създаде Qi 1.2 сертифицирана безжична система за зареждане, използвайки NXQ1TXH5 контролер и драйверна интегрална схема. Поради нарастващата технологична нужда от вградено зареждане и гъвкавост при зареждане, малкият размер, високата ефективност и високата надеждност са общи стандарти за оценка на високопроизводителни зарядни устройства. Проектирането на системите започва с проучване и разбиране на това как функционира един пълен мостов резонансен инвертор. Основните неща, които трябва да се разберат, за да се разбере методът на работа на този резонансен инвертор, са кога и защо транзисторите в моста превключват, трите основни честотни режима на работа и резонансната верига и нейните параметри, например Q-фактор. Друга част от този проект е да се разбере и приложи стандартът Qi 1.2 и всички негови спецификации и изисквания. Този стандарт обхваща два вида устройства, които са необходими за функционирането на цялата система: приемник и предавател. Устройството, представено в тази статия, е второто.

8. "Верифициране на силов понижаващ преобразувател с приложение в автомобила", К. Масляний, Цв. Хранов, IV Международна Младежка Конференция С Участие На Утвърдени Учени „Инженерна Инфраструктура И Конкурентен Бизнес”, СОЗОПОЛ 2023, приета за печат в сборник доклади 2023, ISBN 978-619-167-577-7

Следната работа представя практически поглед върху DC/DC buck конвертор със задачата да се провери използването му в автомобилно приложение. Принципът, на който работи DC/DC buck конверторът, е чрез използване на ключ, индуктор-кондензатор и диод за понижаване на напрежението на изхода на веригата. Количеството напрежение на изхода на веригата зависи от коефициента на запълване „D“ на входа на веригата. Когато веригата работи в режим на непрекъсната проводимост, коефициентът на запълване дава

съотношението на напрежението между изходното и входното захранване. Изследването се провежда с помощта на електронен модул за оценка със сменяеми компоненти, необходими за проектиране на конвертора. Взаимозаменяемостта на компонентите позволява да се видят различните ефекти и техните стойности върху цялостния дизайн. Това от своя страна позволява оценка и избор на правилния компонент за определена задача.

9. " Софтуер за автоматизирано снемане на ефективност на силови електронни преобразуватели", А. Деков, Цв. Хранов, V Международна Младежка Конференция С Участие На Утвърдени Учени „Инженерна Инфраструктура И Конкурентен Бизнес”, СОЗОПОЛ 2024, приета за печат в сборник доклади 2024, ISBN 978-619-167-577-7

В статията е представен проект на виртуален инструмент за автоматизирано измерване на енергийната ефективност на DC/DC преобразуватели. Инструментът е проектиран с помощта на Python и библиотеките PyQt6, pandas, matplotlib и ruvisa. Идеята е да се използва произволен компютърно управляван захранващ блок заедно с електронен товар, за да се автоматизира настройката на входното напрежение, настройката на изходния ток и регистрирането на другите напрежения и токове, да се изчисли входната и изходната мощност и накрая да се определи ефективността. Инструментът има допълнителни функции, като например изобразяване в реално време на кривите на ефективност, контрол на нулирането и настройката на инструментите и контрол на закъснението на измерването между две последователни измервания.

ПРИНОСИ НА НАУЧНИТЕ ТРУДОВЕ

1. На базата на изследвани и анализирани силови електронни преобразуватели са реализирани симулационни модели на различни топологии на силови електронни устройства, намиращи широко приложение в битовата и индустриална техника. Въз основа на получените резултати и според типа на електронния преобразувател са определени основните работни режими и изисквания към проектирането им.
2. Дефинирани са основни предизвикателства и задачи при управлението на електронните преобразуватели, с оглед избор на оптимална топология, за постигане на минимални загуби и максимална ефективност.
3. С помощта на разработените симулационни модели се изследват енергийните нужди при различни битови и индустриални цикли, като например установки за индукционно нагряване, зареждане на батерии и супер кондензатори, преобразуване от постоянноотокова в променливотокова енергия, както и постоянноотокова енергия с различни параметри. За верификация на разработените модели на силови електронни системи са използвани реални данни официално предоставени от производители.
4. Дефинирани са основни проблеми и задачи при експлоатацията на електронни компоненти, използвани в силовата електроника. Представените резултати са полезни за определяне на времето за експлоатация на силовите електронни устройства и подобряване на тяхната надеждност.
5. Представените толерансни анализи са показателни за реалните експлоатационни възможности, девиациите в параметрите на силовите електронни преобразуватели, точността и устойчивостта на системите за автоматично регулиране и управление, както и цялостната надеждност на проектираните енергийни устройства.
6. Систематизирани и анализирани са различни методи и средства за оптимално управление на силовите електронни преобразуватели за захранване на конвенционални и възобновяеми източници на енергия, интелигентни къщи, LED осветителни уредби, интелигентни мрежи, установки за индукционно нагряване и зарядни устройства, като на тази база е постигнато намаление на потреблението на електрическа енергия.
7. На базата на сравнителен анализ на програмни среди и софтуерни пакети е направен подбор за реализиране на моделите за оптимално цифрово управление на електронните преобразуватели. Направена е оценка на възможностите за създаване на интерфейси за вграждане на модели, разработени в различни програмни среди и пакети.

SUMMARY OF SCIENTIFIC WORKS

on

Assistant Prof. Eng Tsveti Hristov Hranov, PhD,

for participation in a competition for academic position "Associate Professor"

in professional field 5.2. Electrical engineering, electronics and automation, science specialty "Electronic converters", Department "Power Electronics" of the Faculty of Electronic Engineering and Technologies,

Technical University of Sofia,

Announced in Bulgarian Official Journal No 101/27.11.2025

The scientific publications for participation in the competition are divided into the following areas:

- Scientific publications equivalent to monographic work which are peer-reviewed, referenced and indexed in international databases as Scopus and/or Web of Science (Indicator B4).
- Scientific publications which are peer-reviewed, referenced and indexed in international databases as Scopus and/or Web of Science (Indicator Г7)

Scientific data:

Group of indicators	Assistant Professor (min.)	Assistant Professor (ex.)	Content	
A	50	50	DT for awarding ESS "Doctor"	
Б	–			
B	100	182	B3	
			B4	10 Scientific publications equivalent to monographic work – 182p.
Г	200	656,67	Г5	
			Г6	
			Г7	33 Scientific publications which are peer-reviewed referenced and indexed in world-renowned databases of scientific information (Scopus and/or Web of Science) – 580p.
			Г8	9 Scientific publications in non-refereed journals with scientific review or in edited collective works – 76.67p
			Г9	
			Г10	
Д	50	700	Д12	51 Citations = 510p. 19 Reviews = 190p.
			Д13	
			Д14	
			Д15	
E	–	-	E18	7 national projects = 70p. 5 internal projects = 50p.
			E19	1 international project = 20p.
			E22	6,12p. for 30 600 BGN fundings granted.
			E29	3 projects managed = 60p.
Ж	30	128	Schedule of lectures for the last three years at Bulgarian universities accredited by NAOA or at foreign higher schools, established and functioning according to the law in the respective country and in the disciplines of the professional field in which the competition was announced	
ALL	430	1922,79	Completed 1922,79 points with 430p. required.	

From the attached reference, it can be seen that the scientometric data of the candidate meet the requirements for occupying the academic position "associate professor", according to the current "Regulations on the terms and conditions for occupying academic positions in TU - Sofia".

I. Scientific works, equivalent of a monographic work

Scientific publications which are peer-reviewed referenced and indexed in world-renowned databases of scientific information

1. "Current Fed Inverter Application as a Controllable DC Load.", Kanchev, H., N. Hinov, D. Arnaudov, **T. Hranov**, Annual journal of electronics, vol. XXV, 2016, pp. 246-249, ISBN 978-1-5090-2881-8, IEEE Catalog Number CFP16H39-CDR, [DOI: 10.1109/ET.2016.7753488](https://doi.org/10.1109/ET.2016.7753488)

High precision electronic DC loads are necessary for testing the characteristics of switching power supplies, DC power sources such as photovoltaics, fuel cells. Variable electronic loads can be controlled from a remote computer for testing equipment in remote areas and other specific research & development or educational purposes.

Electronic loads can also be used in distant control of the test equipment. This paper presents an application of a current fed inverter as controllable DC load. The studied topology is a parallel full bridge inverter with thyristors. The control loop is based on a PI regulator and is realized by variable switching frequency and constant duty ratio.

2. "Modeling DC-DC Converter for Charging Supercapacitors", **T. Hranov**, G. Vacheva, N. Hinov and D. Arnaudov. ISSE 2017, 10-14 May 2017, Sofia, Bulgaria, vol. 40, ISSN 2161-2536, ISBN 978-153860582-0, IEEE Catalog Number CFP17509-ART, [DOI: 10.1109/ISSE.2017.8001002](https://doi.org/10.1109/ISSE.2017.8001002)

The paper present a buck dc-dc converter used for supercapacitor charging. A description of circuit with the differential equation system is done and a mathematical model is created with the development environment MATLAB/Simulink. Simulations are carried on with given initial conditions. The results show that the converter is working stable with different distorting influences. A hardware realization is evaluated with an experimental board.

3. "Modeling of synchronous DC-DC converter with guaranteed parameters", Dimitar Arnaudov, Nikolay Hinov, Hristiyan Kanchev, **Tsveti Hranov**, ISSE 2017, 10-14 May 2017, Sofia, Bulgaria, vol. 40, ISSN 2161-2536, ISBN 978-153860582-0, IEEE Catalog Number CFP17509-ART, [DOI: 10.1109/ISSE.2017.8000951](https://doi.org/10.1109/ISSE.2017.8000951)

This paper presents modeling and study of a boost DC-DC converter with guaranteed output parameters. The developed models of the power and control circuits are detailed. The models are synthesized in MATLAB environment. The behavior and mutual influence on the operation of both the power circuit and the control system are examined. Control algorithms for various types of loads are proposed and studied [2, 3]. The developed control system model is flexible; moreover it can be adapted and tuned for various types of loads and operation modes.

4. "Model-based Optimization of a Boost DC-DC Converter", Nikolay Hinov, Bogdan Gilev, **Tsveti Hranov**, International Conference on High Technology for Sustainable Development, HiTech 10-11 October 2019, Sofia, Bulgaria, Article number 9128126, ISBN: 978-172814556-3, [DOI: 10.1109/HiTech48507.2019.9128126](https://doi.org/10.1109/HiTech48507.2019.9128126)

The paper presents model-based optimization of a dc-dc boost converter. Initially, based on a reputable mathematical model created by the authors, was conducted a study to determine the influence the tolerance of filter elements of the converter to its output voltage. The purpose is to evaluate the type of transient process data and the dynamics of the power circuit. Then, model based optimization was developed along the reference curve of the converter output. New values are obtained which are used again to make tolerance analysis. As a result, an aperiodical process for the settling of the output voltage is obtained, invariant from the tolerance of circuit elements. In addition, the dynamics of the converter are similar, thus making use of control synthesis is easier. This ensures that the output of the power electronic converter is guaranteed.

5. "Comparsion of Different Methods for Controlling DC-DC Converters in Constant Current Mode", Nikolay Hinov, **Tsveti Hranov**, Bogdan Gilev, 2020 21st International Symposium on Electrical Apparatus & Technologies (SIELA), Bourgas, Bulgaria, 3 - 6 June 2020, pp. 1-5, [DOI: 10.1109/SIELA49118.2020.9167050](https://doi.org/10.1109/SIELA49118.2020.9167050).

The paper compares different control methods for DC-DC converters operating in constant current mode. The following are considered: a classic controller based on a PID controller, a neural network controller, a predictive controller model, and a linearized controller. Controller synthesis was performed based on a model in the MATLAB/

Simulink environment. The purpose of the research is to place the controllers under the same destabilizing factors and to evaluate their performance. The results presented here are from a study of a Buck DC-DC converter, but they can also be interpreted for the entire class of devices. On the other hand, they are also useful in Power Electronics training, and especially in the control of power electronic devices and systems.

6. “Digitization of Control Systems for Power Electronic Converter”, Nikolay Hinov, **Tsveti Hranov**, Vladimir Dimitrov, 29th International Scientific Conference Electronics, ET 2020 - Proceedings, 16 – 18 September 2020, Sozopol, Bulgaria, ISBN: 978-172817426-6, [DOI: 10.1109/ET50336.2020.9238255](https://doi.org/10.1109/ET50336.2020.9238255)

The work presents an approach for transition of an analog control system of a dc-dc power electronic converter, in particular the resonant LLC converter, to digital control system, using embedded microcontroller to perform the calculations and formation of the control pulses of the device. The study is verified using software simulations and a hardware board evaluation studies.

7. “Tolerance Analysis of Resonant Converters with Parallel Loaded Capacitor”, Nikolay Hinov, **Tsveti Hranov**, Vladimir Dimitrov, 29th International Scientific Conference Electronics, ET 2020 - Proceedings, 16 – 18 September 2020, Sozopol, Bulgaria, ISBN: 978-172817426-6, [DOI: 10.1109/ET50336.2020.9238188](https://doi.org/10.1109/ET50336.2020.9238188)

The paper presents a study of a power electronics device, based on a series resonant circuit with a parallel loaded capacitor. Two circuits are reviewed in consideration: A Buck DC-DC converter and a resonant parallel-loaded inverter. The difference between the two circuits is only in the relationship between the switching frequencies and the resonant frequency. In the first case, the operating frequency is equal to the resonant, and in the other case, the control frequency significantly exceeds the resonant tank frequency (at least over 2-3 times). The main purpose of the manuscript is to present the influence of the tolerances of the resonant elements on the operating modes of devices that share the same topology. This way, an assessment is made of the dependence of the output indicators on the tolerances and, accordingly, how to look for solutions to ensure the output parameters.

8. “Comparison of Boost Converter Topologies for Charging Single Cell Li-ION”, **Hranov, T.**, Hinov, N., Lilova, A., International Conference on High Technology for Sustainable Development, HiTech 2021 - Proceedings, 2021 . Cited 1 time. [DOI: 10.1109/HiTech53072.2021.9614218](https://doi.org/10.1109/HiTech53072.2021.9614218)

The paper presents a study for comparing boost converters for single cell Li-ION battery boosting circuit used in power-bank devices. A comparison is made with a synchronous internal switch boost converter against an external switch non-synchronous converter. Efficiency, load-and line-regulation characteristics are presented alongside the operating regimes of both converters. The study can be useful for field applications engineers to determine the choice between an internal switch or external switch topology and synchronous against non-synchronous converter. On the other hand, the research is useful from a methodological point of view in studying the basic circuits of power electronic converters with different applications in power electronics courses, as they aid and support the development of analytical thinking and the accumulation of the students' practical experience during the different courses.

9. “Model-based Optimization of SEPIC DC-DC Converter”, Hinov, N., **Hranov, T.**, Gilev, B., 22nd International Symposium on Electrical Apparatus and Technologies, SIELA 2022 - Proceedings, 2022. [DOI: 10.1109/SIELA54794.2022.9845763](https://doi.org/10.1109/SIELA54794.2022.9845763)

The manuscript presents the application of an approach to improve the dynamics of power electronic devices, based on the optimization of the transient process. This approach is realized by using a mathematical model of the converter and a reference curve for the output voltage. In this way, using the initial values of the circuit elements and setting the limits of their change, new ones are determined, through which an aperiodic transient process with a minimum duration is achieved. Thus, better qualities of power electronic devices are achieved not only through optimal synthesis of control, but also by using optimal design of the power circuit itself. The proposed approach is suitable not only for the purposes of training in power electronics, but also for the needs of development and design activities.

10. “Tolerance Analysis of SEPIC DC-DC Converter”, Hinov, N., **Hranov, T.**, Gilev, B., 8th International Conference on Energy Efficiency and Agricultural Engineering, EE and AE 2022 - Proceedings, 2022. [DOI: 10.1109/EEAE53789.2022.9831387](https://doi.org/10.1109/EEAE53789.2022.9831387)

The paper presents tolerance analysis of SEPIC DC-DC converter. Based on a verified model, the influence of the accuracy of the magnetic components and the capacitors on the output indicators of the selected power electronic device is determined. In the study, the variation of the values of the elements was chosen to be performed in pairs, and due to the peculiarities of the power scheme the change of the inductors L1 and L2 is performed jointly, although a variant without magnetic coupling between them was chosen. Accurate quantitative assessment of this impact on the operating mode is presented in tabular form and through 3D graphs. In this way, the optimal selection of circuit elements is made at the design stage. The presented results are also useful for studying the stability and synthesis of optimal control of SEPIC DC/DC converter.

II. Scientific works, beyond the equivalent of a monographic work

Scientific publications which are peer-reviewed referenced and indexed in world-renowned databases of scientific information (Scopus and/or Web of Science) - Indicator I7

1. "Control Design Procedure for Prototyping Resonant Converters with Reverse Diodes", N.Hinov, T. Hranov, Annual journal of electronics, vol. XXV, 2016, pp. 76-79, ISBN 978-1-5090-2881-8, IEEE Catalog Number CFP16H39-CDR [DOI: 10.1109/ET.2016.7753483](https://doi.org/10.1109/ET.2016.7753483)

The aim of this paper is to present methodic for the design and verification of a controller for resonant inverter using hardware in the loop configuration. Peculiar to the power electronics converters is that their hardware realization is expensive, consumes significant time and is associated with an existing support infrastructure - powerful mains grid, water cooling with high performance and providing safety measures both for the human and material resources. All this contributes in making the education of power electronics specialists' difficult without the usage of modern tools for evaluation, tuning and diagnostics of the industrial plants.

2. "Development of LabVIEW Models for Resonant Power Converters", N. Hinov, T. Hranov, PCIM Europe 2017 Proceedings, 2017, pp.1890-1893, ISBN 978-3-8007-4424-4, ISSN 2191-3358, [DOI: 10.1109/SBMicro.2017.7990939](https://doi.org/10.1109/SBMicro.2017.7990939)
The aim of this paper is to present the modeling of electronic energy converter in the popular development system LabVIEW®. Using the various extensions and hardware capabilities it allows an intuitive, easy and comfortable way to examine, study and prototype these kind of devices. Two types of devices are investigated: with an alternating current output-full-bridge resonant inverter with reverse diodes and with a direct current output-series full-bridge resonant DC-DC converter. In the formalization and analysis of the power circuit are used interconnected parameters, which describe the behavior and operational regimes. The models are verified using the specialized simulation software LTSpice IV and data from laboratory experiments.

3. "Modeling of Magnetic Components for Power Electronic Converters", N. Hinov, T. Hranov, 43th International Conference on Applications of Mathematics in Engineering and Economics (AMEE'17), 8-13 June 2017, Sozopol, Bulgaria, ISSN: 0094-243X ISBN 978-073541602-4, [DOI: 10.1063/1.5014017](https://doi.org/10.1063/1.5014017)
The paper presents the modelling of magnetic components, used in the power electronic devices. Non-linear inductor and transformer are presented. During the design stage are taken into account that the converters are operated with non-sinusoidal currents and voltages. The models are realized in the MATLAB environment and their verification is done using computer simulations. The advantages of these models against the existing models are that relations between the parameters are formalized and this way the computational procedure is significantly faster. This is important in the cases when the quasi-steady-state regime in devices comes significantly slower and the investigations are requiring long simulation times.

4. "Using mathematical software to design power electronics converters", N. Hinov, T. Hranov, 43th International Conference on Applications of Mathematics in Engineering and Economics (AMEE'17), 8-13 June 2017, Sozopol, Bulgaria, ISSN: 0094-243X ISBN 978-073541602-4, [DOI: 10.1063/1.5014012](https://doi.org/10.1063/1.5014012)
In the paper is presented mathematical software, which was used for design of power electronic devices. Examined to different example, which are applied to designing electronic converters. In this way, it is possible to play different combinations of the circuit elements by simple means, thus optimizing according to certain criteria and limitations. Free software with a simple and intuitive interface is selected. No special user training is required to work with it

and no further training is required. The use of mathematical software greatly facilitates the design, assists and makes it attractive and accessible to a wider range of students and specialists in power electronics training.

5. "Smart training environment for power electronics", N. Hinov, T. Hranov, 43th International Conference on Applications of Mathematics in Engineering and Economics (AMEE'17), 8-13 June 2017, Sozopol, Bulgaria, ISSN: 0094-243X ISBN 978-073541602-4, [DOI: 10.1063/1.5014011](https://doi.org/10.1063/1.5014011)

The idea of the paper is to present a successful symbiosis of the products of the leading firms in the electronics - National Instruments and Texas Instruments. The developed test bench is composed of hardware for data acquisition and control (sbRIO), working with the LabVIEW environment and the novel Power Management Lab Kit (PMLK) educational boards. The manipulation of these hi-tech boards becomes more accessible for a broader range of students, including undergraduates in schools, with the use of LabVIEW virtual instruments (VI), which assist the trainees in the manipulation of the kits - for example if a incompatible working configuration is set, the VI will pop up a message describing the result if its execution. Moreover it will provide guidance for choosing the right setup along the active decisions from the student and also with the VI can be taken measurements, without the need of external hardware.

6. "Development of series resonant converter models with output transformer", Nikolay Hinov, Tsveti Hranov, International Scientific Conference Electronics, ET 2017, vol. XXVI, 13-15 September 2017, Sozopol, Bulgaria, ISBN 978-1-5386-1753-3, IEEE Catalog Number CFP17H39-ART, [DOI: 10.1109/ET.2017.8124348](https://doi.org/10.1109/ET.2017.8124348)

The main advantages of the resonant converters are the high efficiencies, low losses and minimal stress over the power semiconductors achievable with the soft-switching capabilities. This improvement over the standard half- and full-bridge converters comes with added complexity but nevertheless offers several performance benefits. The aim of this paper is to presents methodic for the design and verification of the series isolated resonant DC-DC converters.

7. "Modeling of electronic energy converter for induction heating using LabVIEW", T. Hranov, N. Hinov, International Scientific Conference Electronics, ET 2017, vol. XXVI, 13-15 September 2017, Sozopol, Bulgaria, ISBN 978-1-5386-1753-3, IEEE Catalog Number CFP17H39-ART, [DOI: 10.1109/ET.2017.8124349](https://doi.org/10.1109/ET.2017.8124349)

The aim of this paper to present the modeling of electronic energy converter in the popular development system LabVIEW. Using the various extensions and hardware capabilities it allows an intuitive, easy and comfortable way to examine, study and prototype these kind of devices. For example is reviewed an induction heating energy converter - parallel current source thyristor inverter. In the formalization and analysis of the power circuit are used interconnected parameters with which are described the behavior and operating regimes. The model is verified using the specialized simulation software LTSpice® and data taken from real electrothermic plants for induction heating.

8. "Evaluation and verification of series resonant converter with transformer operating regimes", N. Hinov, T. Hranov, International Conference on High Technology for Sustainable Development, HiTech 2018, 11-14 June 2018, Sofia, Bulgaria, ISBN 978-153863419-6, IEEE Catalog Number CFP18Q62-ART, [DOI: 10.1109/HiTech.2018.8566490](https://doi.org/10.1109/HiTech.2018.8566490)

The article presents studies of working modes of a series of resonant DC-DC converter with a transformer. They are also known in the scientific literature and under the name LLC converters. With the help of developed mathematical models of the devices and measurements from experiments of real hardware models, their characteristics are checked. In addition, by controlling the load, information is also gained on the operating modes of the elements of the electrical circuit. Various forms of resonant current flow during operation are taken by varying the load, while changing the output power and the efficiency of the device. The values of the resonant tank parameters and elements that are loaded into the mathematical model are the same as those of the tested type hardware EVLSTNRG-170W from STMicroelectronics. The results of the complex study of the presented modes of this laboratory stand are also useful for verifying the resonant DC-DC transducer model.

9. "LabVIEW Based Control System for PWM DC-DC Converters", N. Hinov, T. Hranov, 28th International Scientific Conference Electronics, ET 2019 - Proceedings, 12 – 14 September 2019, Article number 8878499, ISBN 978-172812574-9 , [DOI: 10.1109/ET.2019.8878499](https://doi.org/10.1109/ET.2019.8878499)

The work presents a control system for power electronic devices that are regulated by the principle of the pulse width modulation. The system is based on the visual programming environment LabVIEW and the control program has been developed with the embedded IVI toolkits. Of a particular interest is that the physical hardware has been used is

not designed by National Instruments, but instead designed to conform the standards set by the company. This way the developed system is accessible, competitive and it is suitable for use in Power Electronics training.

10. "Model-based optimization of a buck DC-DC converter", Nikolay Hinov, Tsveti Hranov, 45th International Conference on Application of Mathematics in Engineering and Economics, AMEE 2019, Sozopol, Bulgaria, June 2019, ISSN 0094243X, ISBN 978-073541919-3, [DOI: 10.1063/1.5133615](https://doi.org/10.1063/1.5133615)

The paper presents model-based optimization of a dc-dc buck converter. The purpose of the optimization is to guarantee the output parameters of the device. This produces better quality converters than those with conventional design methods. Initially, a tolerance analysis was used to understand the influence of the circuit element's tolerances on the characteristics of the circuit. Then, based on the mathematical model, optimization has been carried out with a certain reference curve to obtain improved values of the circuit elements. The comparison with the influence of the tolerances of the circuit elements in optimization and non-optimized scheme is made.

11. "Model-Based Optimisation of a Buck-Boost DC-DC Converter", N. Hinov, T. Hranov, 2020 21st International Symposium on Electrical Apparatus & Technologies (SIELA), Bourgas, Bulgaria, 3 - 6 June 2020, pp. 1-5, [DOI: 10.1109/SIELA49118.2020.9167056](https://doi.org/10.1109/SIELA49118.2020.9167056).

The paper presents model-based optimization of a dc-dc buck-boost converter. In most practical cases, electronic power converters are designed based on methodologies that do not take into account the dynamics of the devices. This is done in order to obtain simple dependencies and the ability to quickly evaluate the parameters and basic parameters of the converters. The influence of the dynamics on the operating modes is taken into account using the optimal synthesis of controllers. The aim is to reduce the influence of the parameters of the building blocks on the transient processes in the circuits. An optimization procedure approach is proposed here to refine the values of the circuit elements in the power topology so as to have the best possible dynamics and as little impact as possible on the tolerances of the circuit elements on the output parameters of the devices.

12. "Automated test & measurements in teaching of power supply devices", Nikolay Hinov, Tsveti Hranov, 2020 7th International Conference on Energy Efficiency and Agricultural Engineering, November 12th-14th, 2020, Ruse, Bulgaria, ISBN: 978-172810362-4, [DOI: 10.1109/EEAE49144.2020.9279036](https://doi.org/10.1109/EEAE49144.2020.9279036)

The paper presents experimental studies of transient and steady-state modes of operation of resonant DC-DC converters. The purpose is to automate and adapt them to the needs of Power Electronics training. The TMDSHVRESLLCKIT kit developed by Texas Instruments, which has magnetic components, was used. Emphasis is placed on investigating the effect of load on transient start-up processes. This is also important for the synthesis of control and tuning of the controller. In addition the frequency dependences of the output voltage are given, with different output currents, thus finding the maximum and minimum operating frequencies of the converter. Also, the dependence of the efficiency on the operating regimes and the frequency characteristics of the device were examined. This way, trainees gain a more complete overview of this type of converter, making use of modern measurement technologies much more convenient and intuitive. On the other hand, automating the testing process and combining it with mathematical models makes learning much more useful and effective.

13. "Tolerance Analysis of Common Transistor DC-DC Converters", N. Hinov, T. Hranov, 25th International Conference Electronics, ELECTRONICS 2021–Proceedings, 14 June 2021, Palanga, Lithuania, ISBN: 978-166544387-6, [DOI: 10.1109/IEEECONF52705.2021.9467442](https://doi.org/10.1109/IEEECONF52705.2021.9467442)

In the work on the basis of created models of the most widespread DC-DC converters-buck, boost, and buck-boost a tolerance analysis is made regarding the change of the parameters of the reactive elements of the state variables current through inductance and output capacitor voltage. Results are obtained, which are visualized as characteristics and presented on 3D graphics and on their basis, the influences that have the tolerances of the filter elements (capacitor and coil) on operating modes are determined. This study is interesting in view of the operation and guarantee of the performance of power electronic devices, as well as in the field of the selection of appropriate elements in accordance with the achievement of certain goals such as reliability, low cost and stability of the power circuit.

14. "Practical Approach for Improving the Dynamics of the Resonant DC-DC Converter", N. Hinov, T. Hranov, 25th International Conference Electronics, ELECTRONICS 2021 – Proceedings, 14 June 2021, Palanga, Lithuania, ISBN: 978-166544387-6, [DOI: 10.1109/IEEECONF52705.2021.9467462](https://doi.org/10.1109/IEEECONF52705.2021.9467462)

The influence of the operating modes (the output current value), the starting frequency and the choice of the output capacitance on the dynamics of a series resonant DC-DC converter is studied in the work. An assessment was made of the influence of the above factors on the duration and nature of the transients both in terms of the output voltage and in the resonant inverter. On this basis, optimal values of these parameters can be determined in order to obtain the desired transient process. Thanks to the obtained results, conclusions have been made regarding the improvement of the converter dynamics, as well as related to the improvement of the control synthesis, design, and operation.

15. "Remote Tracking System for ECG Signal with Textile Electrodes", Nikolova, E., Dimitrov, V., **Hranov, T.**, Gieva, E., Proceedings of the 45th International Spring Seminar on Electronics Technology, ISSE 2022., 11-15 May 2022, Vienna, Austria. [DOI: 10.1109/ISSE54558.2022.9812840](https://doi.org/10.1109/ISSE54558.2022.9812840)

This article describes and analyzes a system for remote monitoring of cCG signal, performed using textile electrodes, which are the main component in the implementation of an innovative wearable textile system. The proposed device allows for long-Term online monitoring, while maintaining the daily activities of patients in need of examination, as well as, if necessary, tracking patients during transportation or remote access.

16. "Comparative Analysis of Boost DC-DC Converters with Application in Power Electronics Education", Hranov, T., Hinov, N., Lilova, A., 31st International Scientific Conference Electronics, ET 2022 - Proceedings, 2022 [DOI: 10.1109/ET55967.2022.9920333](https://doi.org/10.1109/ET55967.2022.9920333)

The paper presents a comparative analysis of DC-DC converters that can be successfully utilized in the education of power electronic converters. A comparative analysis is made against four boost converter topologies, which essentially demonstrates the advantages and disadvantages of the practical realization of one and the same DC/DC converter. These are the synchronous and non-synchronous converter and the internal and external switch converters. The hardware realization of the compared evaluation boards is suitable for training of both students and professionals in the field, because they are intended to be simple but in the same time with all the standard features and maximum performance.

17. "Modelling of an Electronic Technological System for Induction Melting of Metals", Hinov, N., Hranov, T., Gilev, B., 22nd International Symposium on Electrical Apparatus and Technologies, SIELA 2022 - Proceedings, 2022. [DOI: 10.1109/SIELA54794.2022.9845744](https://doi.org/10.1109/SIELA54794.2022.9845744)

The manuscript presents a study of an electronic technological system for induction melting of metals consisting of a transistor bridge parallel current inverter, powered by an uncontrolled rectifier and a step-down DC-DC converter. To stabilize the operating mode, two regulators are used - the inverter with frequency control and maintenance of the input current by changing the duty cycle of the DC-DC converter of hysteresis when changing the control frequency of the inverter. The model is based on the use of a switching function, and studies have been conducted simulating the changes in the load during a real technological process. The presented results are also useful from the point of view of the synthesis of optimal control and adjustment of the controller coefficients.

18. "Educational Model-Based Evaluation of Buck DC/DC Converter Controllers", Hranov, T., Hinov, N., 57th International Scientific Conference on Information, Communication and Energy Systems and Technologies, ICEST 2022, [DOI: 10.1109/ICEST55168.2022.9828627](https://doi.org/10.1109/ICEST55168.2022.9828627)

The paper presents model-based evaluation for controllers with application in Buck DC/DC converter. The method can be used also for synthesis of control of the frequency, duty cycle and hysteretic on/off control. The modelled system is presented in MATLAB/Simulink, a product widely used in the academic and research fields, which makes it very accessible for wider audience. The proposed method doesn't pretend to replace the classical control synthesis methods, but rather demonstrates the implementation of ICT and mathematical software in the design of power electronic converters control systems. The proposed model can be successfully utilized for educational purpose of students and trainees, but also to facilitate the synthesis of control and adjustment of the controller and the prototyping of real power electronic devices. In practice the models can be applied further in the industrial sector, given the popularity of the used software.

19. **“Tolerance Analysis of SEPIC DC-DC Converter”**, Hinov, N., Hranov, T., Gilev, B., 8th International Conference on Energy Efficiency and Agricultural Engineering, EE and AE 2022 - Proceedings, 2022. DOI: [10.1109/EEAE53789.2022.9831387](https://doi.org/10.1109/EEAE53789.2022.9831387)

The paper presents tolerance analysis of SEPIC DC-DC converter. Based on a verified model, the influence of the accuracy of the magnetic components and the capacitors on the output indicators of the selected power electronic device is determined. In the study, the variation of the values of the elements was chosen to be performed in pairs, and due to the peculiarities of the power scheme the change of the inductors L1 and L2 is performed jointly, although a variant without magnetic coupling between them was chosen. Accurate quantitative assessment of this impact on the operating mode is presented in tabular form and through 3D graphs. In this way, the optimal selection of circuit elements is made at the design stage. The presented results are also useful for studying the stability and synthesis of optimal control of SEPIC DC/DC converter.

20. **“Investigation of a Contactless Power Transmission System Based on a Resonant Inverter”**, Hranov, T., Hinov, N., Maslyaniy, K., 31st International Scientific Conference Electronics, ET 2022 - Proceedings, 2022. DOI: [10.1109/ET55967.2022.9920265](https://doi.org/10.1109/ET55967.2022.9920265)

This paper's purpose is to demonstrate how to create a Qi 1.2 certified wireless charging system using a NXQ1TXH5 controller and driver IC. Because of the growing technological need of on-board charging and charging flexibility small size, high efficiency and high reliability are common standards for evaluating high-performance chargers. The design of the systems starts with researching and understanding how a full bridge resonant inverter functions. The main things that need to be understood for grasping this resonant inverter's method of operation are when and why the transistors in the bridge switch, the three main frequency modes of operating and the resonant circuit and its parameters e.g. Q-factor. Another part of this project is to understand and implementing the Qi 1.2 standard and all of its specifications and requirements. This standard covers two types of devices that are both required for the whole system to function: A receiver and a transmitter. The device presented in this paper is the latter.

21. **“Validation of Buck DC/DC converter inductor influence via experimental evaluation module”**, Maslyaniy, K., Hranov, T., Hinov, N., 32nd International Scientific Conference Electronics, ET 2023 - Proceedings, 2023, DOI: [10.1109/ET59121.2023.10279252](https://doi.org/10.1109/ET59121.2023.10279252)

The following work introduces a practical look at a DC/DC Buck converter with the task to verify its use in an industrial application. The principle on which the DC/DC Buck converter works is by using a semiconductor switch, filter group composed of inductor-capacitor, and a diode to step down the voltage at the output of the circuit. The amount of voltage at the output of the circuit depends on the duty cycle "D" on the input of the circuit. When the circuit is operating in continuous conduction mode the duty cycle gives the voltage ratio between the output and input supply. The study is carried out by using an electronic evaluation module with interchangeable components needed to design the converter. The interchangeability of the components allows one to see the different effects and their values have on the overall design. This in turn allows evaluating and choosing the right component for a certain task.

22. **“Tolerance Analysis of a Resonant DC/AC Converter with Reverse Diodes Operating at Control Frequency Below and Above Resonance”**, Hinov, N., Hranov, T., 32nd International Scientific Conference Electronics, ET 2023 - Proceedings, 2023, DOI: [10.1109/ET59121.2023.10278710](https://doi.org/10.1109/ET59121.2023.10278710)

The manuscript presents a tolerance analysis of a transistor series resonant inverter with reverse diodes based on the use of a model and mathematical software. Continuous - continuous current mode operation at below and above resonant control frequency is considered. By applying an author's program, a 20% change in the values of the resonance elements was set and visualized. In this way, the wobble of the tolerances on working loads of two specially designed for the purpose of the study case of transistor series resonant inverters has been investigated. 3-D characteristics of the source variables are obtained, which give the range of variation of the current and voltage loading of the power circuit.

23. **“Practical Buck DC/DC Converter Theoretical and Experimental Evaluation”**, Hranov, T., Hinov, N., Lilova, A., 58th International Scientific Conference on Information, Communication and Energy Systems and Technologies, ICEST 2023 - Proceedings, pp. 321-324, DOI: [10.1109/ICEST58410.2023.10187326](https://doi.org/10.1109/ICEST58410.2023.10187326)

In this paper is presented the study of a buck DC/DC converter via mathematical modelling and then a comparison is made against experimental studies via electronic EVM board. The main goal is to evaluate the feasibility of the model for studies, related to the verification of the design and operating regimes of buck DC/DC converters. The EVM allows for change of the circuit elements, hence the parameters of the DC/DC converter and by studying their influence, it can be concluded how that affects the steady-state operating regimes. By using model-based evaluation one can view the study as a useful tool in design stage for taking decisions about the building blocks and components, which will be used in the design. The study can also be very useful for students and trainees to verify the influence of the passive filters in the converters.

24. **“LabView Based Function Generator for Power Electronics Training Needs”**, Hinov, N.L., Hranov, T.H., 58th International Scientific Conference on Information, Communication and Energy Systems and Technologies, ICEST 2023 - Proceedings, pp. 329-332. [DOI: 10.1109/ICEST58410.2023.10187272](https://doi.org/10.1109/ICEST58410.2023.10187272)

The manuscript presents the synthesis and program implementation of a functional generator for conducting simulation studies in the field of power electronics. The individual generator blocks are presented, along with their block diagrams and their specific implementation in the LabView visual programming environment. The functionality of the device is demonstrated using separate examples of the synthesis of common signals to control power electronic devices, such as pulse width modulation (PWM) simulations. The presented approach is very useful for power electronics training needs, as it enables a variety of experiments to be performed with both models and real devices, thanks to the specialized hardware developed by National Instruments.

25. **“Practical evaluation of intelligent DC-DC fast charger with embedded system applications”**, Hranov, T., Hinov, N., 33rd International Scientific Conference Electronics, ET 2024-Proceedings, pp.1-4, [DOI: 10.1109/ET63133.2024.10721537](https://doi.org/10.1109/ET63133.2024.10721537).

The paper presents the evaluation of an intelligent DC-DC USB fast charger, based on the integrated solution bq25895 from Texas Instruments. The idea is to evaluate the boost mode efficiency from a single cell Li-ION battery and compare it to the stated datasheet parameters. The solution differs from the evaluation board offered by the firm, in sense that the PCB is designed to be as compact as possible for space constrained application. In this sense there will be different thermal performance of the chip, hence this could be a reason for difference in the practical and laboratory evaluation of the solution.

26. **“DC-DC Converter for Energy Storage System with Different Inductor Implementations”**, Hranov, T., Arnaudov, D., Kanchev, H., 23rd International Symposium on Electrical Apparatus and Technologies, SIELA 2024 - Proceedings, pp. 1-4, [DOI: 10.1109/SIELA61056.2024.10637836](https://doi.org/10.1109/SIELA61056.2024.10637836).

This paper presents an evaluation of the operating modes of a DC/DC buck converter with various inductor configurations. Since real-world DC and AC losses can be limited by using various designs or configurations of switching inductors, a study is carried out to determine the losses and the influence on other parameters such the volume and mass constraints, cost and ease of implementation in order to obtain optimal design and parameters of the converter.

27. **“Open Source Robotics Platform for Educational Purposes”**, Hranov, T., Hinov, N., 11th International Scientific Conference on Computer Science, COMSCI 2023-Proceedings, pp.1-4, [DOI: 10.1109/COMSCI59259.2023.10315950](https://doi.org/10.1109/COMSCI59259.2023.10315950).

The paper presents a development of a platform for open-source robotics with the aim to introduce the topic to wider audience in a simpler and application-oriented manner. The platform consists of hardware designs, based on popular community projects, application software designed with modularity in mind. The design isn't tied specifically to any type of robot, rather it is encouraged to be ported on different robot types and to introduce the concept long used in the personal computers - the user is presented with the hardware to assemble the configuration and install software necessary for the chosen application. What separates this approach from the already developed solutions is the emphasis on simplicity and robustness, using a number of techniques, such as minimum dependencies, maximum usage of the chosen software libraries and simplified hardware design. Nonetheless expandability to a full blown system with computer vision, artificial intelligence and internet-of-things is still possible, due to the simplicity and modularity.

28. "**Intelligent System for Conducting Experiments with DC/DC Converters**", Dekov A., Hinov N. Hranov, T., 33rd International Scientific Conference Electronics, ET 2024 -Proceedings, pp.1-4, [DOI: 10.1109/ET63133.2024.10721507](https://doi.org/10.1109/ET63133.2024.10721507). The paper presents an automated system with application in power electronics for DC/DC converter efficiency measurements. The structure and the main functions of the virtual instrument are presented along with sample test measurements. Main features include the plotting in real time of the obtained results, ability to react in critical situations via the GUI using safety features buttons, faster and flexible measurements set-up and multi-platform capability, due to the fact that open-source software is used.

29. "**Various Peculiarities of Automated Test and Measurements in Power Electronics**", T. Hranov, A. Dekov, V. Dimitrov and N. Hinov, 2024 4th International Conference on Electrical, Computer, Communications and Mechatronics Engineering (ICECCME), Male, Maldives, 2024, pp.1-6, [DOI: 10.1109/ICECCME62383.2024.10796506](https://doi.org/10.1109/ICECCME62383.2024.10796506). The paper presents aspects for adoption of the automated test and measurement workflow and algorithms related to the study of power electronic converters. Particularly this is related with some peculiarities of various test bench configurations and how this test-bench configurations affect the speed, performance and accuracy of the carried measurements and produced data. First a test without a device is performed to evaluate the measurement instruments and after that the effect of it has been investigated. Then evaluation of the system is done with a converter in the loop, to investigate its' effect on the transient processes. The test is based on a virtual instrument (VI), written in Python programming language with various instrument control and data acquisition and processing libraries. The main idea of this VI is to preform efficiency tests of power converters. It is of critical aspect that the researcher is aware of this peculiarities in order to make accurate conclusions on power converter parameters such as efficiency, load and line regulation, reliability and safety of the devices tested.

30. "**The Tesla Coil as an Educational Tool: Unveiling High-Voltage Phenomena in Power Electronics Education**", A. P. Mitov, N. L. Hinov and T. H. Hranov, 2024 12th International Scientific Conference on Computer Science (COMSCI), Sozopol, Bulgaria, 2024, pp. 1-5, [DOI: 10.1109/COMSCI63166.2024.10778527](https://doi.org/10.1109/COMSCI63166.2024.10778527).

This paper explores the Tesla Tower, also known as the Tesla coil, an electrical resonant transformer circuit developed by Nikola Tesla in the late 19th century. Designed to produce high-voltage, low-current electricity, the Tesla coil is capable of generating impressive electrical discharges that resemble lightning. The system operates on principles of electromagnetic induction, using a primary and secondary coil to amplify voltage without physical connections. Applications of the Tesla coil span from educational demonstrations and scientific experiments to unique uses in music, entertainment, and plasma technologies. This work highlights the Tesla coil's enduring relevance in scientific and artistic fields, as well as its contributions to understanding high-voltage electrical phenomena.

31. "Software Environment for Automated Experiments with DC/DC Converters", A. Dekov, N. Hinov, and T. Hranov, 2024, 12th International Scientific Conference on Computer Science (COMSCI), Sozopol, Bulgaria, pp. 1-4, [DOI: 10.1109/COMSCI63166.2024.10778515](https://doi.org/10.1109/COMSCI63166.2024.10778515).

The paper details the architecture of an automated measurement system application developed in Python. It leverages packages such as PyVISA, Pandas, and PyQt6 for its graphical user interface. The application is utilized in power electronics to measure the efficiency of DC/DC converters. The structure and key functions of the virtual instrument's code are presented and analyzed. Notable features include real-time plotting of results, safety feature buttons in the GUI for critical situations, a faster and more flexible measurement setup, and multi-platform compatibility, thanks to the use of open-source software.

32. "**Virtual Instrument-Based Expert System for Environmental Optimization**" T. Hranov and N. Hinov, 2025, 60th International Scientific Conference on Information, Communication and Energy Systems and Technologies (ICEST), Ohrid, North Macedonia, 2025, pp. 1-4, [DOI: 10.1109/ICEST66328.2025.11098189](https://doi.org/10.1109/ICEST66328.2025.11098189).

Environmental optimization is a critical aspect of modern resource management, requiring intelligent decision-making systems that can adapt to dynamic conditions. This paper presents a Virtual Instrument-Based Expert System designed to optimize environmental parameters such as energy consumption, water utilization, and climate control. By integrating virtual instruments within an expert system framework, the proposed approach enables real-time data acquisition, analysis, and adaptive decision-making. The system leverages rule-based logic to adjust environmental

factors dynamically, ensuring efficient resource utilization while maintaining optimal conditions. A case study implementation in LabVIEW demonstrates the system's ability to monitor and regulate key environmental variables without the need for external hardware. The results highlight the feasibility and effectiveness of virtual instrument-driven expert systems in environmental management, offering a scalable and cost-effective solution for industrial and smart infrastructure applications.

33. "**Educational LabVIEW PWM Generator for Switching Power Converter Applications**", **T. Hranov** and N. Hinov, 2025, 60th International Scientific Conference on Information, Communication and Energy Systems and Technologies (ICEST), Ohrid, North Macedonia, 2025, pp. 1-4, [DOI: 10.1109/ICEST66328.2025.11098354](https://doi.org/10.1109/ICEST66328.2025.11098354). *This paper presents the development of an educational Pulse Width Modulation (PWM) generator using the LabVIEW graphical programming environment, aimed at facilitating the study and experimentation of DC/DC and DC/AC converter applications. The proposed system provides a user-friendly interface for real-time control and visualization of PWM signals, allowing students and researchers to adjust key parameters such as frequency, duty cycle, and signal shape. The solution is designed to interface with standard microcontroller-based driver circuits, enabling practical implementation and testing of various power converter topologies, including buck, boost, buck-boost DC/DC converters, hard-switching and soft-switching inverters. The educational tool enhances the learning process by bridging theoretical concepts with hands-on experimentation, making it particularly suitable for laboratory use in power electronics and electrical engineering courses.*

Scientific publications in non-refereed journals with scientific review or in edited collective works—Indicator **Г.8**

1. "**Using Logisim digital circuit simulator for Examining power electronics digital control systems**", **Tsveti Hranov**, Nikolay Hinov, Annual journal of electronics, vol. 9, 2015, pp. 84-87, ISSN 1314-0078
Logisim is a program used for digital circuits simulation – gates, flip-flops and latches. This paper presents a simple method, which allows simulation of circuits, designed for the power electronics devices, based on digital control units.

2. „**Control of Induction Heating Power Converter for Ferromagnetic Materials Melting**“, D. Penev, N. Hinov, **T. Hranov**, Annual journal of electronics, vol. 9, 2015, pp. 220-223, ISSN 1314-0078
The paper discusses the electronic control of Induction heater power converter for ferromagnetic materials melting working in independent excitation. The system of power electronic converters is composed by a controlled three-phase rectifier and parallel current source inverter. Analysis of regime with fixed current from the DC supply source has been made. This guarantees working with maximum power and respectively short melting process time.

3. "**Simple digital QAM-modulator for hobby projects or educational purposes**", **T. Hranov**, K. Valkov, N. Hinov, TELECOM 2015, vol.23, 2015, стр. 244-252, ISSN 1314-2690
The report aims to present the construction of a simple QAM modulator using a low-cost microcontroller, which can be used to familiarize with the principles of quadrature amplitude modulation, its implementation and briefly describes its advantages, applications and disadvantages. In addition, an algorithm based on numerical methods is presented, which is appropriately adapted to the hardware capabilities of the microprocessor and its advantages over other standard approaches are justified.

4. "**Overview of electromagnetic interference impact over wireless systems for control and data acquisition adopting LORATM technology**", K. Valkov, **T. Hranov**, I. Dochev, TELECOM 2015, vol.23, 2015, pp 285-292, ISSN 1314-2690
Electromagnetic interference is one of the main causes of problems, from momentary interruptions to system failures, in wireless electronic devices. This report presents a comprehensive overview of the interference occurring in the 868MHz frequency range. The report focuses on one of the new wireless technologies LoRaTM specifically developed for the needs of the ever-growing IoT. The report presents an overview of the expected degradation in wireless system performance as a result of interference, considering various example scenarios based on published results in the literature.

5. "**Modeling of Electronic Energy Converter for Induction Heating Using Labview**", N. Hinov, **T. Hranov**, H. Kanchev, International Scientific Conference UNITECH 2016, 18-19 November 2016, Gabrovo, Proceedings Vol.I, pp 181-186, ISSN 1313-230X

The aim of this paper to present the modeling of electronic energy converter in the popular development system LabVIEW. Using the various extensions and hardware capabilities it allows an intuitive, easy and comfortable way to examine, study and prototype these kind of devices. For example, is reviewed an induction heating energy converter -parallel current source thyristor inverter. In the formalization and analysis of the power circuit are used interconnected parameters with which are described the behavior and operating regimes. The model is verified using the specialized simulation software LTSpice® and data taken from real electrothermic plants for induction heating.

6. "**Buck dc-dc Hardware in the loop with core-independent peripherals evaluation**", N. Hinov, **T. Hranov**, Journal Of Informatics And Innovative Technologies (JIIT), 2021, Proceedings Volume 3, Number 2, pp 31-34, ISSN 2683-0930

The paper presents a study of a switching mode power converter of buck topology, evaluated using hardware-in-the-loop (HIL) testbench. The purpose is to illustrate how HIL testbenches are constructed, what measurements and control could be achieved and how this approach could benefit the researchers and trainees. This is achieved using electronic control peripherals such as ADC, DAC and PWM blocks.

7. "**Wireless charging system Qi 1.2 certified**", Kiril Maslyanyi, **Tsveti Hranov**, III International Youth Conference with the participation of renowned scientists – "Engineering Infrastructure and Competitive Business", Sozopol 2022, Proceedings, pp. 144-152, ISBN 978-619-167-577-7

This paper's purpose is to demonstrate how to create a Qi 1.2 certified wireless charging system using a NXQ1TXH5 controller and driver IC. Because of the growing technological need of on-board charging and charging flexibility small size, high efficiency and high reliability are common standards for evaluating high-performance chargers. The design of the systems starts with researching and understanding how a full bridge resonant inverter functions. The main things that need to be understood for grasping this resonant inverter's method of operation are when and why the transistors in the bridge switch, the three main frequency modes of operating and the resonant circuit and its parameters e.g. Q-factor. Another part of this project is to understand and implementing the Qi 1.2 standard and all of its specifications and requirements. This standard covers two types of devices that are both required for the whole system to function: a receiver and a transmitter. The device presented in this paper is the ladder.

8. "**Verification of buck converter for use in automotive application**", Kiril Maslyanyi, **Tsveti Hranov**, IV International Youth Conference with the participation of renowned scientists – "Engineering Infrastructure and Competitive Business", Sozopol 2023, accepted for publication in proceedings 2023, ISBN 978-619-167-577-7
The following work introduces a practical look at a DC/DC buck converter with the task to verify its use in an automotive application. The principle on which the DC/DC buck converter works is by using a switch, inductor-capacitor, and a diode to step down the voltage at the output of the circuit. The amount of voltage at the output of the circuit depends on the duty cycle "D" on the input of the circuit. When the circuit is operating in continuous conduction mode the duty cycle gives the voltage ratio between the output and input supply. The study is carried out by using an electronic evaluation module with interchangeable components needed to design the converter. The interchangeability of the components allows one to see the different effects and their values have on the overall design. This in turn allows evaluating and choosing the right component for a certain task.

9. "**Software for automated efficiency measurement of power electronic converters**", Anton Dekov, **Tsveti Hranov**, V International Youth Conference with the participation of renowned scientists – "Engineering Infrastructure and Competitive Business", Sozopol 2024, accepted for publication in proceedings 2024, ISBN 978-619-167-577-7

The paper introduces a design of a virtual instrument for automated measurement of energy efficiency of DC/DC converters. The instrument is designed using Python with the libraries PyQt6, pandas, matplotlib and pyvisa. The idea is to use any computer controlled power supply unit along with electronic load to automate the setting of input voltage, setting the output current and log the other voltages and currents, calculate the input and output power and finally determine the efficiency. The instrument has additional features such as plotting in real time the efficiency

curves, control the resetting and setting of the instruments and control the measurement delay between two consecutive acquisitions.

CONTRIBUTIONS

1. Based on research and analysis of power electronic converters, simulation models of various topologies of power electronic devices, widely used in household and industrial equipment, have been implemented. Based on the results obtained and according to the type of electronic converter, the main operating modes and requirements for their design have been determined.
2. Main challenges and tasks in the control of electronic converters have been defined, with a view to choosing the optimal topology to achieve minimal losses and maximum efficiency.
3. With the help of the developed simulation models, the energy needs in various household and industrial cycles are studied, such as induction heating installations, charging batteries and supercapacitors, conversion from direct current to alternating current energy, as well as direct current energy with various parameters. To verify the developed models of power electronic systems, real data officially provided by manufacturers are used.
4. Main problems and tasks in the operation of electronic components used in power electronics have been defined. The presented results are useful for determining the operating time of power electronic devices and improving their reliability.
5. The presented tolerance analyses are indicators of the real operational capabilities, deviations in the parameters of power electronic converters, the accuracy and stability of automatic regulation and control systems, as well as the overall reliability of the designed energy devices.
6. Various methods and means for optimal power electronic converters for powering conventional and renewable energy sources, smart houses, control of LED lighting devices, smart networks, induction heating installations and chargers have been systematized and analyzed, and on this basis a reduction in electrical energy consumption has been achieved.
7. Based on a comparative analysis of programming environments and software packages, a selection has been created for the implementation of models for optimal digital control of electronic converters. An assessment has been made of the possibilities for creating interfaces for embedding models developed in different programming environments and packages.