

РЕЗЮМЕ НА ТРУДОВЕТЕ

на гл. ас. д-р инж. Костадин Георгиев Миланов,
представени за участие в конкурс за заемане на АД "доцент",
в област на висше образование: 5 Технически науки,
професионално направление: 5.2. „Електротехника, електроника и автоматика“,
специалност: Електрически апарати, обявен в ДВ брой 100/24.11.2020 г.

ОБЩА ХАРАКТЕРИСТИКА И СПИСЪК НА ТРУДОВЕТЕ

Гл. ас. д-р инж. Костадин Георгиев Миланов, представя за участие в конкурса общо 29 броя научни статии и доклади. От представените за участие в конкурса научни статии и доклади 27 са на английски и 2 на български език.

Представени са 5 самостоятелни публикации, а в 10 броя - кандидатът е първи съавтор, в 9 броя - е втори съавтор и в 5 броя - е трети или следващ съавтор.

Реферирани и индексирани в Scopus и/или Web of Science са общо 15 публикации, като от тях 4 броя са реферирани и индексирани едновременно (в Scopus и Web of Science); 9 броя са реферирани, а 1 брой е индексирани.

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

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

I. СПИСЪК НА НАУЧНИТЕ ПУБЛИКАЦИИ

по Показател В4:

Равностойни на монографичен труд научни публикации на тема: „Проектиране на силови електронни преобразуватели и техни специфични приложения“, в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация, представени от
гл. ас. д-р инж. Костадин Г. Миланов

№	Заглавие на публикацията по показател В4
1	K. Milanov, M. Slavkova and H. Antchev, "Thyristor control driver with composite transformer," 2016 19th International Symposium on Electrical Apparatus and Technologies (SIELA), Bourgas, 2016, pp. 1-4, doi: 10.1109/SIELA.2016.7543028, https://ieeexplore.ieee.org/document/7543028 SCOPUS, Web of Science SJR = 0.15
2	M. Slavkova and K. Milanov, "Reduction of IGBT Turn-on Losses via Saturable Choke with F Characteristic of the Magnetic Core," 2018 20th International Symposium on Electrical Apparatus and Technologies (SIELA), Bourgas, 2018, pp. 1-4, doi: 10.1109/SIELA.2018.8447064, https://ieeexplore.ieee.org/document/8447064 SCOPUS, Web of Science

№	Заглавие на публикацията по показател В4
3	K. Milanov and M. Slavkova, "Design of Saturable Choke for Reduction of IGBT Turn-on Losses," 2018 20th International Symposium on Electrical Apparatus and Technologies (SIELA), Bourgas, 2018, pp. 1-4, doi: 10.1109/SIELA.2018.8447116, https://ieeexplore.ieee.org/document/8447116 SCOPUS, Web of Science
4	K. Milanov and H. Antchev, "Fast-acting protection of a semiconductor converter by means of short-circuiting thyristor," 2018 10th Electrical Engineering Faculty Conference (Bulef), Sozopol, Bulgaria, 2018, pp. 1-5, doi: 10.1109/BULEF.2018.8646942, https://ieeexplore.ieee.org/document/8646942 SCOPUS
5	K. Milanov, H. Antchev, V. Gourgoulitsov and A. Andonov, "A possibility for improving voltage quality intended for sensitive consumers," 2018 10th Electrical Engineering Faculty Conference (Bulef), Sozopol, Bulgaria, 2018, pp. 1-3, doi: 10.1109/BULEF.2018.8646936, https://ieeexplore.ieee.org/document/8646936 SCOPUS
6	H. Antchev, A. Andonov and K. Milanov, "Ultracapacitor Charging From a Source with Varying and Limited Power," 2019 16th Conference on Electrical Machines, Drives and Power Systems (ELMA), Varna, Bulgaria, 2019, pp. 1-5, doi: 10.1109/ELMA.2019.8771643, https://ieeexplore.ieee.org/abstract/document/8771643 SCOPUS, Web of Science
7	D. Gospodinova, K. Milanov, M. Minchev and P. Dineff, "Techno-Economic Feasibility Analysis of Nearly-Zero Hybrid Energy System for the City of Sofia in Bulgaria," 2019 11th Electrical Engineering Faculty Conference (Bulef), Varna, Bulgaria, 2019, pp. 1-8, doi: 10.1109/Bulef48056.2019.9030697, https://ieeexplore.ieee.org/document/9030697 SCOPUS
8	D. Gospodinova, P. Dineff and K. Milanov, "Greenhouse Gas Emissions Assessment After Renewable Energy Sources Implementation In Bulgarian Grid-Connected Single-Family Houses By HOMER Pro Software," 2020 12th Electrical Engineering Faculty Conference (Bulef), Varna, Bulgaria, 2020, pp. 1-6, doi: 10.1109/Bulef51036.2020.9326082, https://ieeexplore.ieee.org/document/9326082 SCOPUS
9	D. Gospodinova, K. Milanov and P. Dineff, "Route map for renewable sources implementation for household in Buglaria." 9th International Scientific Conference "TechSys 2020" – Engineering, Technologies and Systems 14-16 May 2020, Plovdiv, Bulgaria https://iopscience.iop.org/journal/1757-899X , IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 878 (2020) 01 2016 doi: 10.1088/1757-899X/878/1/01 2016 SCOPUS
10	M. Georgiev, K. Milanov and A. Georgieva, "Optimization Algorithms for RES Operation Application With Utilization of Programmable Logic Controllers," 2020 12th Electrical Engineering Faculty Conference (Bulef), Varna, Bulgaria, 2020, pp. 1-5, doi: 10.1109/Bulef51036.2020.9326037, https://ieeexplore.ieee.org/document/9326037 SCOPUS

II. НАУЧНИ ПРИНОСИ НА ПУБЛИКАЦИИТЕ

Равностойни на монографичен труд на тема: „Проектиране на силови електронни преобразуватели и техни специфични приложения“, в издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация, представени от гл. ас. д-р инж. Костадин Г. Миланов

B4.1 K. Milanov, M. Slavkova and H. Antchev, "Thyristor control driver with composite transformer," 2016, 19th International Symposium on Electrical Apparatus and Technologies (SIELA), Bourgas, 2016

Тиристорен драйвер за управление със съставен трансформатор

Настоящата статия предоставя общ преглед и оценка на възможни изпълнения на съставни трансформатори за тиристорни драйвери за управление и дава насоки за избор и дизайн, потвърдени от експериментални изследвания. Изискванията към управляващите драйвери зависят от специфичното приложение на тиристорите - те са доста противоречиви и трудно постижими за мощни и отговорни трансформатори. Управлението на изследваните тиристори се подчинява на строги изисквания и зависи от начинът им на свързване – последователно или паралелно. Същите строги изисквания се отнасят и до съставните трансформатори, работещи в широк диапазон на изменение на изходния ток, включително по време на прекъсване. Функцията на драйверите е да генерират изходен ток с: нарастващ фронт на импулса – над $(2 \div 10)$ A/ μ s, големи амплитудни стойности – $(2 \div 5)$ A. Задължително условие за достатъчно голяма енергия е наличието на плато във формата на тока, което е с продължителност $(5 \div 10)$ ms. Строгите изисквания към контролните драйвери могат да бъдат ефективно изпълнени с помощта на така наречения композитен или смесени трансформатори.

Научни и научно-приложни приноси

1. Предложен е съставен трансформатор на драйвер, който се състои от две магнитни ядра – изработени от сплави с различаваща се магнитна проницаемост. За разлика от традиционните съставни трансформатори тук се предлага ново решение с разделена вторична намотка и обща първична [1, 4].
2. Доказано е, че предложеното техническо решение на съставен трансформатор позволява генериране на импулс с необходимия стръмен преден фронт, висока амплитуда и последващо плато с голяма продължителност [4, 5].
3. Предложеното решение позволява амплитудата на управляващия ток да варира в значителни граници, които са съобразени със специфичните изисквания на тиристорите. Дадени са основни съотношения за оразмеряване на съставния драйверен трансформатор. Предложеното решение е внедрено успешно във високоволтов токоизправител 6.5 kV /30A [3, 4, 5].

B4.2 M. Slavkova and K. Milanov, "Reduction of IGBT Turn-on Losses via Saturable Choke with F Characteristic of the Magnetic Core," 2018 20th International Symposium on Electrical Apparatus and Technologies (SIELA), Bourgas, 2018,

Намаляване на загубите при включване на IGBT-транзистори с наситен дросел с F характеристика на магнитното ядро

Целта на настоящата статия е да докаже подобрена ефективност на RLD (съпротивление-индуктивност-диод) верига, като предлага използване на дросел с насищане, чийто магнитопровод е с линейна “F” характеристика. Описана е работата на предложеното схемно решение и е дадена оценка на загубите при включване на управляващите полупроводникови елементи.

Научни и научно-приложни приноси

1. Доказано е, че индуктивности от порядъка на няколко μH се оказват достатъчни за ефективно намаляване на загубите на IGBT-транзисторите при включване и във включено състояние [2, 3].
2. Установено е, че освен намалените загуби при включване на IGBT-транзисторите ще бъде постигнат и допълнителен ефект при изключване на демпферния диод, а именно – отново постигане на по-ниски загуби. Комбинацията R-D (резистор-диод) създава условия за наличие на демпферна верига за индуктивността на основната захранваща мрежа, която от своя страна ще ограничи пренапреженията възниква и върху IGBT-транзисторите по време на изключване [3, 5].
3. Предложено е демпферната индуктивност да бъде изработена от нов високотехнологичен нанокристален материал с линейни характеристики - навити лентови магнитопроводи, които са по-малки, по-леки, по-енергийно ефективни и подходящи за неблагоприятни температурни условия [4].

B4.3 K. Milanov and M. Slavkova, "Design of Saturable Choke for Reduction of IGBT Turn-on Losses," 2018 20th International Symposium on Electrical Apparatus and Technologies (SIELA), Bourgas, 2018

Проектиране на дросел с насищане за намаляване на загубите при включване на IGBT-транзистори

Целта на статията е да се представи подходяща методика за оразмеряване на дросел с насищане с линейна "F" характеристика, предназначен за съвместна работа с IGBT-транзистор и последващо намаляване на динамичните загуби при включване на преобразувателя. Оразмеряването на изследвания дросел цели постигане на специфични параметри, които служат като изходните условия при оразмеряване.

Научни и научно-приложни приноси

1. Доказано е, че използването на дросел с насищане с линейна "F" характеристика при правилното му оразмеряване, може значително да понижи загубите при включване на IGBT-транзистори [4, 5].
2. Статията дава методика за избор на магнитни сплави с голяма магнитна проницаемост и проектиране на магнитопровод за изработване на дросел с насищане с линейна "F" характеристика. Препоръчва се използване на тороидални магнитопроводи и е представена методика за изчисляване на използваната намотката [4, 5].

B4.4 K. Milanov and H. Antchev, "Fast-acting protection of a semiconductor converter by means of short-circuiting thyristor," 2018 10th Electrical Engineering Faculty Conference (BulEF)

Бързодействаща защита за полупроводников преобразувател чрез накъсо свързан тиристор

В настоящата работа се предлага допълване на известни методи за защита на мощни постояннотокови електрически захранващи мрежи от пренапрежения. Изследвана е електрическа схема при два вида смущаващо входно въздействие – стъпално и линейно изменящи се във времето. При мощни електрически съоръжения, които се захранват от постояннотокова електрическа мрежа, най-ефективната защита се осъществява чрез бързодействащ късо-съединяващ апарат и защитен прекъсвач. При възникване на екстремни работни условия за преобразувателя, се създава изкуствено късо съединение, преобразувателят се разтоварва по ток и по напрежение, което дава предимство при неговата експлоатация и надеждност.

Научни и научно-приложни приноси

1. Демонстриран е нов метод чрез създаване на изкуствено късо съединение, който подобрява бързодействието на защитата срещу пренапрежения на входа на силови електронни преобразуватели, предназначени да работят в мощни постояннотокови електрически мрежи. Методът използва въвеждане на бързодействащи тиристори [2, 3, 4].

2. Изведени са математически зависимости, необходими за проектиране на елементите от силовата схема и време-зависимата електрическа верига [3, 5].

3. Проведена е компютърна симулация с която е потвърдено ефективното действие при двата вида изменения на входното напрежение – стъпално и линейно изменящо се във времето [5].

B4.5 K. Milanov, H. Antchev, V. Gourgoulitsov and A. Andonov, "A possibility for improving voltage quality intended for sensitive consumers," 2018

Възможност за подобряване на качеството на захранващото напрежение, предназначено за чувствителни консуматори

В статията се предлага подобряване качеството на захранващото напрежение в мрежи ниско напрежение посредством силов електронно устройство, изградено на базата на сериен филтър за активна мощност. Проведено е изследване на еднофазно електрическо захранване на обект във връзка с възникнал проблем, където са установени стойности на напрежението в диапазона $164.8 \div 232.8V$ коефициент на хармонични изкривявания в диапазона $2.06 \div 8.79$ с отклонения в стойностите на 3-ти, 9-ти, 15-ти и 21-ви хармоник.

Научни и научно-приложни приноси

1. Предложена е нова структурна схема и са описани режимите на работа в режими на включване, изключване и превключване на различни силови електронни устройства [4].

2. Проведено е математическо моделиране и изследване на действието на силовите електронни преобразуватели и системата им за управление с помощта на софтуерния продукт Orcad-Pspice. Проведеното изследване открива възможност за практическо приложение на предложеното силов електронно устройство в случаите на влошено качество на мрежовото напрежение [3, 5].

B4.6 H. Antchev, A. Andonov and K. Milanov, "Ultracapacitor Charging From a Source with Varying and Limited Power," 2019

Зареждане на суперкондензатор от източник с променлива ограничена мощност

Статията изследва процесите на зареждане на суперкондензатор от източник с променлива ограничена мощност - фотоволтаичен модул. Системата е базирана на единичен първично-индуктивен преобразувател (Single Ended Primary Inductance Converter -SEPIC) и регулатор за ограничаване на постоянната мощност и напрежение. Представена е компютърна симулация с програмния продукт PSIM, както и резултати от симулация при различни условия. Целта на проведените симулации е да се изследва крайният етап от процесът на зареждане на суперкондензатора.

Научни и научно-приложни приноси

1. Предложена е и е изследвана схема за зареждане на суперкондензатор, базирана на SEPIC преобразувател и метод с постоянна мощност и ограничаване на напрежението. Предложеното ново схемно решение е подходящо за зареждане при суперкондензатори, чието крайно напрежение на зареждане може да бъде както по-ниско, така и по-високо от напрежението на източника [1, 3].

2. Установен е преходът на системата за автоматично регулиране от режим с максимална мощност към режим на ограничаване на максималното зарядно напрежение [2, 3].

3. Проведената компютърна симулация показва редица предимства на ново предложеното решение: непрекъснат входящ ток, зареждане от нулево стартово напрежение, осигуряване на стабилност на системата за управление чрез наблюдение на входния ток [3, 5].

4. Доказано е, че получените резултатите са приложими и при зареждане от други източници на постоянен ток с подобна изходна характеристика, като горивна клетка [2, 5].

B4.7 D. Gospodinova, K. Milanov, M. Minchev and P. Dineff, "Techno-Economic Feasibility Analysis of Nearly-Zero Hybrid Energy System for the City of Sofia in Bulgaria," 2019

Техно-икономически осъществим анализ на почти нулева хибридна енергийна система за град София в България

Статия се занимава с проектирането на свързана към мрежата хибридна захранваща система, състояща се от разпределени енергийни ресурси – фотоволтаици, вятърни генератори, система за електролиза с горивни клетки и батерии, които да задоволят енергийните нужди на еднофамилна къща в района на София, България. Основната идея е да се оцени работата на предложената система и как тя може да отговори на енергийните нужди на еднофамилното жилище. Проектирането на свързаната към мрежата енергийна система се основава на симулационен модел, разработен с помощта на софтуера HOMER Pro. Освен това, дизайнът на такива хибридни системи и прегледът на литературата оправдават, едно такова решение да се счита за едно от най-ефективните за намаляване на емисиите на парникови газове.

Научни и научно приложни приноси:

1. Предложена е нова хибридна захранваща система за приложение в еднофамилна къща на територията на Р България, включваща освен възобновяеми източници на енергия, и прилагането на 2 технологии за съхранение на енергия – химично и водородно съхранение.
2. Чрез нови средства са оценени оценки и симулирани почасовата работа на предложената система и изчисляване на техническите, икономическите и екологичните параметри. Софтуерът HOMER е използван за симулиране на работно състояние на различни хардуерни компоненти, изграждащи хибридна система „слънце-вятър-водород“ [3, 4, 5].
3. Доказано е също така, че технологията на водородно съхранение използвана съвместно с горивни клетки може ефективно да допълва променливите във времето възобновяеми източници като, за да задоволи нарастващите енергийни нужди [3].

B4.8 D. Gospodinova, P. Dineff and K. Milanov, "Greenhouse Gas Emissions Assessment After Renewable Energy Sources Implementation in Bulgarian Grid-Connected Single-Family Houses By HOMER Pro Software," 2020 12th Electrical Engineering Faculty Conference (BulEF)

Оценка на емисиите на парникови газове след въвеждане на възобновяеми енергийни източници в еднофамилни къщи в България, свързани към мрежата чрез софтуера HOMER Pro

Статията предлага анализ на приложението на възобновяеми енергийни източници в домакинствата в България и тяхното въздействие върху околната среда по отношение на емисиите на парникови газове. Направено е сравнение между хибридни енергийни системи, работещи на територията на България, при наличие на акумулаторно съхранение на енергия с литиево-йонни батерии. Обсъдено е внедряването на хибридна система за захранване на еднофамилна къща, което е симулирано с помощта на софтуера HOMER Pro. Симулациите определят техническата осъществимост на системата и извършват оптимизация въз основа на различни системни конфигурации, за да се определи коя от тях е най-подходяща. Новопредложената хибридна енергийна система има за цел да покаже намаленото количество на вредни емисиите от парникови газове при прилагането ѝ в еднофамилна къща. Тази статия представя препоръки относно количеството вредни емисии, въглероден диоксид (CO₂) и азотни оксиди (NO_x), които могат да бъдат редуцирани с помощта на хибридна захранваща система при наличието на система за съхранение.

Научни и научно приложни приноси:

1. Доказано е, че въвеждането на възобновяеми източници на енергия (слънчеви и вятърни генератори) заедно с химичното съхранение на енергия води до около 50% намаляване на вредния CO₂ и емисии на NO_x [3].

2. Предложена е пътна карта, полезна при въвеждането на възобновяеми източници на енергия в България в еднофамилни къщи, и по косвен път оценява така важните количества парникови газове [4].

3. Показано е, че софтуерът HOMER Pro може успешно да се използва като инструмент за прогнозиране на емисиите на парникови газове, генерирани от еднофамилни къщи, свързани с мрежа, внедрени в България [3].

4. Доказано е, че процентното намаление на вредните CO₂ емисии в определени региони на страната могат да достигнат 59% при използване на хибридна енергийна система с подходящо управление на енергийните източници и съхранението. По аналогичен начин, генерирането на NO_x в някои части на страната може да достигне 57%, което е твърде висок процент [3, 5].

B4.9 D. Gospodinova, K. Milanov and P. Dineff, "Route map for renewable sources implementation for household in Buglaria." 9th International Scientific Conference "TechSys 2020"

Пътна карта за приложение на възобновяеми енергийни източници за еднофамилни домове в България

Тази статия се занимава с дизайна на хибридна система за захранване на еднофамилна къща, разположена в град София с възможност за свързване към националната енергийна система. В това приложение се разглежда многоцелева оптимизация, като основната цел е минимизиране на системните разходи. Търговският софтуер HOMER Pro е използван за идентифициране на икономически ефективен дизайн сред стотици опции. Обсъдена е пригодността на възобновяемата енергия в зависимост от социално-икономическата ситуация в България към 2020 година. Предложеното решение за доставяне на електроенергия за еднофамилни домове отговаря напълно и е в съответствие с националната стратегия за увеличаване на дела на възобновяемите енергийни източници в целия енергиен микс на страната ни.

Научни и научно приложни приноси:

1. Показано е, че могат да се предвидят допълнителни усилия за подобряване на енергийната интензивност в различни сектори на търсене на електрическа енергия [5].

2. Представена е пътна карта на възможностите за въвеждане на възобновяеми енергийни източници (ВЕИ) и са оценени икономически показатели като общо нетна стойност (net presents cost - NPC), стойност на енергията (cost of energy - COE) и дела на ВЕИ в общия енергиен микс [2, 4].

3. Доказано е, че предложената хибридна система може да бъде успешно приложена по различен начин, в зависимост от географското местоположение и социално-икономическото положение на населението, живеещо там [2, 3].

B4.10 M. Georgiev, K. Milanov, A. Georgieva, Optimization of RES operations by utilization of programmable logic controllers, 12th Electrical Engineering Faculty Conference, BulEF 2020

Приложение на оптимизационни алгоритми за управление на възобновяеми енергийни източници с използване на програмируем логически контролер.

Статията представя подход за управление на натоварването на възобновяем енергиен източник, базирано на оптимизация на потреблението на консумираната и произведената енергия в еднофамилна къща. Целевата функция е дефинирана за оптимално използване на наличната енергия от възобновяемия енергиен източник, като са дефинирани различни режими на неговата работа и пренасочване на енергийните потоци към консуматорите или към акумулатори на енергия. За реализация на алгоритмите се използва програмируем контролер на фирмата SIEMENS от серията S7-1200. Контролерът реализира оптимално управление, като самостоятелно взема решение за превключване на товарите към възобновяеми източник или към електрическата мрежа в зависимост от консумацията на енергия от къщата. Алгоритъмът включва и проверка за допустимост на превключването на консуматорите в зависимост от

тяхното предназначение. За решаване на оптимизационната задача е използван симплекс метод, като за целта е създадена програма за PLC реализираща оптималното управление с отчитане на технологичните ограничения.

Научни и научно приложни приноси:

1. Реализирано е оптимално управление на производството, съхранението и консумацията на електрическа енергия. Оптимизацията води до максимално използване на потенциала за производство на енергия от възобновяеми енергийни източници в еднофамилна къща [3, 5].

2. Разработена е система, която е интегрирана в мониторинговата системата на еднофамилна къща, което създава възможности за: включване на различни електрически товари, включване на повече от един възобновяем енергиен източник, допълнително включване на технически средства за акумулиране на енергия с различен капацитет [3, 4].

3. Показано е, че проектираната нова система позволява провеждане на експериментални изследвания и анализ на поведението на отделните електрически товари и източници на възобновяема енергия [3, 5].

4. Доказано е, че системата може да бъде разширявана от една страна - по отношение на броя на източниците на ВЕИ и консуматорите, а от друга страна – да се оптимизира работата в зависимост от външни климатични условия и други фактори [3].

III. СПИСЪК НА ПУБЛИКАЦИИТЕ

по Показател Г7:

В издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация, представени от гл. ас. д-р инж. Костадин Г. Миланов

№	Заглавие на публикация
1	K. Milanov, "Overvoltage Protection of Sensitive Consumers in DC- Powered Industrial Rail Grid," 2019 11th Electrical Engineering Faculty Conference (BulEF), Varna, Bulgaria, 2019, pp. 1-5, doi: 10.1109/BulEF48056.2019.9030747, https://ieeexplore.ieee.org/document/9030747 SCOPUS
2	K. Milanov, "Methodology for Investigation of Supercapacitor Equivalent Distributed Resistance in Pulse Modes," 2020 21st International Symposium on Electrical Apparatus & Technologies (SIELA), Bourgas, Bulgaria, 2020, pp. 1-4, doi: 10.1109/SIELA49118.2020.9167150. SCOPUS
3	K. Milanov, "Thyristor Modules for Electronic Converters Intended for Increased Voltage," 2020 XI National Conference with International Participation (ELECTRONICA), Sofia, Bulgaria, 2020, pp. 1-4, doi: 10.1109/ELECTRONICA50406.2020.9305163. SCOPUS
4	K. Milanov, "Investigation of transformers for power electronic converters." IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 878 (2020), 9th International scientific conference "TechSys 2020" – Engineering, Technologies and systems 14-16 May 2020, Plovdiv, Bulgaria, doi: 10.1088/1757-899X/878/1/012020, https://iopscience.iop.org/issue/1757-899X/878/1 SCOPUS

5	K. Milanov, "Magnetization Devices For Permanent Rare-Earth Magnets With Increased Energy Efficiency," 2020 12th Electrical Engineering Faculty Conference (BulEF), Varna, Bulgaria, 2020, pp. 1-4, doi: 10.1109/BulEF51036.2020.9326047, https://ieeexplore.ieee.org/document/9326047 . SCOPUS
---	--

IV. НАУЧНИ ПРИНОСИ НА ПУБЛИКАЦИИТЕ

по Показател Г7:

В издания, които са реферирани и индексирани в световноизвестни бази данни с научна информация

Г7.1 K. Milanov, "Overvoltage Protection of Sensitive Consumers in DC- Powered Industrial Rail Grid," 2019 11th Electrical Engineering Faculty Conference (BulEF), Varna, Bulgaria, 2019

Защита от пренапрежение на чувствителни електрически консуматори в индустриална железопътна мрежа с постояннотоково (DC) захранване

Статията разглежда проблеми, свързани с електрическото захранване на инвертори, предназначени за покриване собствените нужди на локомотиви за минната индустрия. В постояннотоковите ж.п. електрически захранващи мрежи са налице пренапрежения с голяма енергия, които водят до повреда на изпилваните инверторите в минните локомотив. Статията предлага практически реализирани решения за защита от високоенергийни комутационни пренапрежения, генерирани от електрозахранващата линия. Качеството на електрическата енергия на захранващата линия е оценено при реални работни условия. Проведеното симулационно проучване е с цел да се определи продължителността на генерираните пренапрежения и тяхното затихване във времето. Предлага се нов метод за избягване на резонансни процеси. Филтърът трябва да ограничава нивото на комутационни пренапрежения с продължителност до 5-7 ms. За ограничаване на възникващите високи нива на пренапрежения на изхода на филтъра е предложен ограничител на енергия от силициев тип. В съответствие с предложената методика е проектиран и изпълнен входен филтър, който предпазва чувствителните потребители и преобразуватели от комутационни пренапрежения, възникващи при нормална експлоатация в електрически локомотив в Мини Марица Изток ЕАД. Нормалната работа на входния RC-филтър е проверена в реални условия и е установено, че не се допускат отклонения в работните му параметри.

Научни и научно приложни приноси:

1. Предложен е нов метод за намаляване на ефекта на съществуващите резонансни явления в захранващата електрическа мрежа за руднични локомотиви [2, 3, 4].
2. Проектиран и въведен в експлоатация е нов входен филтър с цел ограничаване нивото на възникващите комутационни пренапрежения с продължителност от 5-7 ms на територията на Мини Марица Изток ЕАД [4, 5].
3. Предложено и реализирано е ново схемно решение, изразяващо се в използване на ограничител на енергия от силициев тип. Проектиран и оптимизиран е входния RC- филтър, работещ съвместно със силициевия ограничител [4, 5].

Г7.2 K. Milanov, "Methodology for Investigation of Supercapacitor Equivalent Distributed Resistance in Pulse Modes," 2020 21st International Symposium on Electrical Apparatus & Technologies (SIELA), Bourgas, Bulgaria, 2020

Методика за изследване на еквивалентно допълнително съпротивление на суперкондензатор в импулсни режими

Публикацията изследва поведението на суперкондензатори при процес на разреждане с импулсни токове с голяма стойност и с продължителност по-малка от 10 ms, което се налага от факта, че стойностите на вътрешното съпротивление обявени от производителите не са достатъчно точни при импулсни режими на работа. Изследването представя поведението на суперкондензатор, работещ при висока честота и през него протича импулсен ток. Изчислена е и стойността на допълнително еквивалентното съпротивление - EDR(t), която е мярка за йонни токове в електролита на суперкондензаторите. Въвеждането на допълнително еквивалентно съпротивление EDR(t) е продиктувано от наличието на промяна в стойността на вътрешното съпротивление с течение на времето при импулсни режими на работа на суперкондензаторите.

Научни и научно приложни приноси:

1. Препоръчва се нов метод на представяне на еквивалентният вътрешен импеданс на суперкондензатор - чрез еквивалентна електрическа схема от състояща се от два компонента - ESR (еквивалентно серийно съпротивление) и EDR(t) – допълнително еквивалентно съпротивление във функция от времето [4, 5].
2. Предложена е нова методиката, която включва определяне на четири стойности на характерни напрежения – u_1 , u_2 , u_3 и u_4 . [4].
3. Предложена и разработена е и допълнителна методика за експериментално определяне на допълнителното еквивалентно съпротивление EDR(t) на суперкондензатор в импулсен режим. Представени са насоки за въвеждане на допълнителни мерки за компенсиране на спада на напрежението в много кратки интервали от време [3, 5].

Г7.3 K. Milanov, "Thyristor Modules for Electronic Converters Intended for Increased Voltage," Proc. XI National Conference with International Participation "Electronica 2020", May 14 - 15, 2020, Sofia, Bulgaria

Тиристорни модули за електронни преобразуватели, предназначени за работа с повишено напрежение

Статията описва конструктивни специфики, критични за управлението и разпределението на напрежението на последователно свързани силови тиристори в електронен преобразувател за повишено напрежение. Обратните токове и токовете на утечка при отделните серии тиристори нямат еднакви стойности. Следователно, напрежението, което ще бъде приложено към отделните тиристори в последователно свързаните модули ще бъдат различни. В процеса на включване ще има значителна разлика между напреженията, приложени към отделните тиристори. Най-високите напрежения ще бъдат приложени върху тиристорите, които се включват последни.

Научни и научно приложни приноси:

1. Формулиран е съществен проблем, който се проявява при последователно свързване на силови тиристори. Проблемът се заключава в невъзможност да се постигне равномерно разпределение на напрежението между отделните тиристори, работещи в статичен и динамичен режим [1, 2].
2. Показани са нови решения при проектирането на трифазен токоизправител, работещ при повишено напрежение, които са приложени в процесът на проектиране. Представени са резултати от внедряването и практическото приложение на тиристорни модули с последователно свързани тиристори в токоизправител тип **BELA HV-6500/30A** [3, 4].
3. Предложени са нови решения, които отговарят на изискванията за едновременно включване и равномерно разпределение на напрежението между последователно свързаните тиристори:
 - Синхронизация на управляващи импулси с висока скорост на тока – $(2 \div 3) 10^6$ A/s и висока стойност на амплитудата $(2,5 \div 3)$ A.

- Паралелно свързан на всеки тиристор от тиристорния модул, работещ в динамичен и статичен режим, е свързана RC група и шунтиращо съпротивление R_{sh} , допълнителна индуктивност L в случай, че индуктивността на линията не е достатъчна [3, 4, 5].

Г7.4 К. Milanov, "Investigation of transformers for power electronic converters." IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 878 (2020), 9th International scientific conference "TechSys 2020" – Engineering, Technologies and systems, Plovdiv, Bulgaria,

Изследване на трансформатори за силови електронни преобразуватели

Настоящата работа предлага използване на нов метод за определяне на параметрите на късо съединение на трансформатор чрез използване на преходен режим на разреждане на кондензатор през трансформатор, вместо конвенционалният метод – с понижено напрежение. Предложеният метод предизвиква преходен процес на разряд на предварително зареден кондензатор през намотката на трансформатор, като осигурява достатъчно висока точност – 2.25%. Статията представя резултати от проведени експериментални изследвания на гама трансформатори. Експериментът е извършен чрез разреждане на електролитен кондензатор, свързан към вторичната страна на трансформатор, като първичната намотка е свързана накъсо.

Научни и научно приложни приноси:

1. Предложен е нов метод за измерване и изпитване на трансформатори на късо съединение с голяма мощност, които не изискват използването на мощни регулируеми източници на променлив ток [2, 4, 5].
2. Показано е, че параметрите на късо съединение се определят чрез измерване на параметрите на преходния процес при включване $U_i/(U_i + I)$: чрез преходен процес на разряд на предварително зареден кондензатор през намотката на трансформатор [5].
3. Изпитване на трансформатори в режим на късо съединение с голяма мощност също трябва да се извършват с източник с голяма мощност. Тези условия са трудни за постигане, така че предложеният метод избягва този недостатък. В лаборатории изпитвания на мощни силови трансформатори са необходими малки инвестиции чрез прилагане на предложения метод за определяне на параметрите на силови трансформатори на късо съединение [3].
4. Доказано е, че има пълно съвпадение между експериментално получените резултати и данните, предоставени от производителя отнасящи се за напрежението и индуктивността на късо съединение на трансформатора [5].

Г7.5 К. Milanov, "Magnetization Devices For Permanent Rare-Earth Magnets With Increased Energy Efficiency"

Повишаване на енергийната ефективност на устройствата за намагнитване на редкоземни магнити

Често е необходимо да се използват устройства за намагнитване на постоянни магнити, които изискват увеличени стойности на магнитните полета за намагнитване на неодимови магнити заедно със сложна феромагнитна арматура.

Целта на статията е да предложи нов подход за повишаване на енергийната ефективност в устройствата за намагнитване на редкоземни постоянни магнити чрез ограничаване на процеса на разряд на кондензаторите от кондензаторен модул. Една от задачите е чрез използване на симулационният софтуер Pspice да се оцени спестеното количество електроенергия, което на практика е бърза мярка за енергийна ефективност на новосъздадения подход.

Научни и научно приложни приноси:

1. Предложен е нов подход при проектиране на устройства предназначени за намагнитване на редкоземни магнити. Създаденият подход се състои в реализиране на нова електрическа схема, при която генерираната от индуктора електрическа енергия, се използва за първоначално

зареждане на кондензаторния модул. Кондензаторния модул от своя страна служи за постигане на импулсен режим на намагнитване [2, 3].

2. Доказана е повишена енергийна ефективност на устройства за серийно намагнитване на редкоземни постоянни магнити със сложна феромагнитна арматура [3, 5].

V. СПИСЪК НА ПУБЛИКАЦИИТЕ

по Показател Г8:

Списък на научните публикации на гл. ас. д-р инж. Костадин Г. Миланов в нереферирани списания с научно рецензиране или в редактирани колективни трудове

№	Заглавие на публикация
1	Slavkova. M., K. Milanov. Magnetic Amplifiers with Toroidal Cores Based on Amorphous Soft Magnetic Materials. International Symposium on Electrical Apparatus and Technologies SIELA 2001, Plovdiv, May 31- June 01, 2001. Volume II p.p 120-126
2	Milanov. K., M. Minchev. Inrush current in investigation in PWM ifnverters. International Symposium on Electrical Apparatus and Technologies SIELA 2003, Plovdiv, May 31- June 01, 2003. ISBN 954-90209-2-4 Volume II pp. 157-162
3	Milanov K., M. Slavkova, M. Mintchev. A Study of Inrush Currents in PWM Converters Under Frequently Electrical Mains Interruptions, Elektrotechnika & Elektronika, Vol. 45 No. 9-10/2010, ISSN 0861-4717 pp. 24-27
4	Gospodinova. D., K. Milanov, I. Ivanov, P. Dineff, L. Veleva. Dielectric barrier discharge in triode system with hexagonal network of bipolar round electrodes . XVII-th International Symposium on Electrical Apparatus and Technologies SIELA 2012, Bourgas, May, 28-30, 2012, ISSN 1314-6297
5	Gospodinova.D., K. Milanov, P. Dineff, L. Veleva. Magnetically simulated barrier discharge operation modes in triode system at atmospheric pressure. XVII-th International Symposium on Electrical Apparatus and Technologies SIELA 2012, Bourgas May, 28-30, 2012, ISSN 1314-6297
6	Миланов.К., Р. Ценева. Investigation of inductors for magnetization of magnetic systems with rare earth magnets IV-та научна конференция ЕФ 2012, Дни на науката на ТУ-София, 28.09-01.10, 2012, Созопол, България, Proceedings of technical university of Sofia Volume 62, Issue 4, 2012, pp. 137-144, ISSN 1311-0829
7	Миланов К., М. Минчев, М. Славкова. Investigation of DC/DC full bridge converter with center-tapped transformer via Pspice, IV-та научна конференция ЕФ 2012, Дни на науката на ТУ-София, 28.09-01.10, 2012, Созопол, България. Proceedings of technical university of Sofia Volume 62, Issue 3, 2012, pp. 183-188, ISSN 1311-0829
8	Kostadin Milanov, RainaTzeneva. Investigation of the magnetization processes of magnetic systems with rare earth magnets, Proceedings of the Technical University - Sofia, Volume 63, Issue 6, 2013, pp. 55-66 ISSN 1311-0829
9	M. Slavkova, K. Milanov, M. Mintchev, "Study of magnetic switches with amorphous and nanocrystalline materials." Proceedings of the Technical University - Sofia, v. 63, book 6, 2013, pp. 119-124

№	Заглавие на публикация
10	Milanov K, M. Antchev ., M. Mintchev, H. Antchev Design and Investigation of High Voltage Isolated Silicon-Controlled Rectifier (SCR) Gate Driver, American Journal of Electrical Power and Energy Systems Vol. 4, Issue 6-1, December 2015, Pages: 19-22 http://www.sciencepublishinggroup.com/journal/paperinfo/journalid/165&doi=10.11648/j.epes.s.2015040601.14 , doi: 10.11648/j.epes.s.2015040601.14 ISSN: 2326-912X (Print); ISSN: 2326-9200 (Online)
11	Darzhanova D., M. Manilova, K. Milanov, Experimental study of the contact resistance of crossed cylindrical reinforcing steel bars Elektrotechnika & Elektronika, Vol. 50 No. 5-6/2015, pp. 24-29
12	Antchev M., M. Mintchev, K. Milanov, H. Antchev, A synchronizing device for power electronic converters Inrernational Journal of Engineering Research and Applications (IJERA), Volume 5, june Issue 6, 2015, pp. 60-66 SJR = 0.125 ISSN 2248-9622 https://www.ijera.com/papers/Vol5_issue6/Part%20-%202/K56026066.pdf
13	Анчев Х., К. Миланов, Измерване на изходните величини на високоволтов тиристорен токоизправител. XIII национална конференция с международно участие – Електроника 2016, Сборник доклади стр.159-162
14	Antcev. H., Andonov. A., Milanov, K., Management system of charging ultracapacitors from a photovoltaic module- computer research Science, Engineering & Education, 2, (1), 2017, 12-16

VI. НАУЧНИ ПРИНОСИ НА ПУБЛИКАЦИИТЕ

по Показател Г8:

Списък на научните публикации на гл. ас. д-р инж. Костадин Г. Миланов в нереферирани списания с научно рецензиране или в редактирани колективни трудове

Г8.1 Slavkova. M., K. Milanov, "Magnetic Amplifiers with Toroidal Cores Based on Amorphous Soft Magnetic Materials." International Symposium on Electrical Apparatus and Technologies SIELA 2001, Plovdiv

Магнитни усилватели с тороидални ядра на база на аморфни магнитно-меки материали

В статията се обсъждат специфични конструктивни решения на магнитни усилватели с вътрешна обратна връзка без управление на намотката (с единична намотка), използвани в импулсните DC/DC преобразуватели. Показани са и съображения свързани с избора на материал за магнитопровода за наситения дросел. Извършена е експериментална проверка на предложените съотношения за оразмеряване на DC/DC преобразувател с четири изходни напрежения при обща мощност 800 W.

Научни и научно приложни приноси:

1. В статията е предложено ново конструктивно решение, което е реализирано чрез двойно полупериодно усилване. Тези токови усилватели стабилизират изходното напрежение и се отличават с „UI характеристика“ [4].
2. Изведени са зависимости свързани с конструктивните особености и размери на тороидалните дросели с насищане, като някои от тях са: вътрешен и външен диаметър, площ на напречното сечение, брой навивки, енергия, обявена стойност на тока, магнитни характеристики и мощност [3].

3. Доказана е приложимост на предложения подход за оразмеряване на магнитните ключове, като методът е използван при оразмеряване на магнитни ключове за регулиране на изходните напрежения на захранващия блок за мултиплексор MUX 238 [5].

Г8.2 Milanov. K., M. Minchev, "Inrush current in investigation in PWM ifnverters," International Symposium on Electrical Apparatus and Technologies SIELA 2003

Изследване на пускови токове при инвертори с широчинно-импулсна модулация

Методите за преобразуване на енергия, които се базират на широчинно-импулсна модулация (ШИМ), са се утвърдили като най-обещаващи и могат да се считат за основни методи при реализиране на съвременни решения при проектиране на преобразуватели. Компонент във всички преобразуватели, които работят с широчинно-импулсна модулация, е кондензаторът свързан на входа на силовата електрическа схема. Има строги изисквания стойностите на съпротивлението и неговата индуктивност. При преобразуватели с ниска и висока мощност се наблюдава намаляване на общата им ефективност.

Научни и научно приложни приноси:

1. Предложен е нов метод за ограничаване на пусковите токове при работа на преобразувателите чрез свързване на нелинеен дросел във веригата на входния филтриращ кондензатор [4, 5].
2. Доказано е, че предложената методика успешно може да се използва при преобразуватели захранвани с променливо напрежение, но също така и при преобразуватели работещи при постоянно напрежение [5].
3. Установено е, че когато се захранва с променливо напрежение (едно или трифазно), дроселът ще подобри значително ефективността на токоизправителя, т.е. ще подобри формата на тока, подаван от мрежата. Изведените положения са изследвани чрез симулационен анализ в среда на PSpice [2, 5].

Г8.3 Milanov K., M. Slavkova, M. Mintchev, "A Study of Inrush Currents in PWM Converters Under Frequently Electrical Mains Interruptions." Elektrotechnica & Elektronika

Изследване на пускови токове в ШИМ-преобразователи при чести прекъсвания на електрическото захранване

Преобразувателите с широчинно-импулсна модулация (ШИМ) се превръщат практически в масово решение в широк диапазон от инсталирани мощности, заменящи класическите концепции. За работата на преобразователите с широчинно-импулсна модулация (PWM) винаги е необходим входен кондензатор наречен "поддържащ" (supporting capacitor). Той трябва да удовлетвори предявените към него специални изисквания, като трябва да се вземат и специални мерки за ограничаване на големите пускови токове.

Научни и научно приложни приноси:

1. В настоящата статия е предложено ограничаването на пусковите токове на преобразувател да се реализира с помощта на индуктивен елемент - линеен дросел, който е шунтиран с насрещно свързан диод. Този насрещно включен диод води до по-ниско натоварване по напрежение на всички елементи и има подчертано предимство при високи стойности на захранващите напрежения. Проведени са симулациите чрез PSpice на процесите наблюдавани в електрическата верига [2, 3, 4].
2. Предложеното ново решение за ограничаване на пусковите токове в ШИМ преобразуватели чрез линеен дросел, шунтиран с противоположно свързан диод, е доказано като добро и е намерило практическо приложение в превозни средства с електрически транспорт. Моделът е реализиран в тролейбуси и гарантира безопасна и надеждна работа [5].

Г8.4 D.Gospodinova, K. Milanov, I. Ivanov, P. Dineff, L. Veleva. Dielectric barier discharge in triode system with hexagonal network of bipolar round electrodes. XVII-th International Symposium on Electrical Apparatus and Technologies SIELA 2012

Диелектричен бариерен разряд в триодна система с шестоъгълна мрежа от биполярни кръгли електроди

Изследвана е нова разновидност на асиметрична триелектродна разрядна система, на диелектричен бариерен разряд (ДБР) във въздух, при атмосферно налягане, която включва трети електрод под формата на перфорирана метална мрежа, разположена върху свободната повърхност на диелектричната бариера, и захранена по капацитивен път от противоположния електрод. Тя съдържа трети електрод, представляващ хексагонална мрежа от множество кръгли метални (медни) електроди, които не са свързани галванически помежду си и с другите два електрода – заземяния и този под високо напрежение. Реализирана е чрез фотолитография трислойната структура: равнинен меден електрод (фолио) „високо напрежение“ – диелектрична бариера – множество от биполярни електроди.

Използвана е оригинална методика на изследване на различните операционни режими на ДБР с биполярен трети електрод, при различни стойности на захранващото напрежение (50 Hz) и на размера на работната междина.

Научни и научно приложни приноси:

Формулиране или обосноваване на нов научен проблем – формулирането на нов биполярен електрод, съставен от множество кръгли равнинни електроди, формиращи единна хексагонална решетка от биполярни електроди [1];

Формулиране или обосноваване на нова хипотеза за влиянието на множество биполярни електроди върху характеристиките и режимите на работа на ДБР в триелектродна система [2];

Създаване на нова конструкция на триелектродна система, която разширява технологичните възможности на ДБР технологии във въздух, при атмосферно налягане [4];

Г8.5 D.Gospodinova, K. Milanov, P. Dineff, L. Veleva. Magnetically simulated barrier discharge operation modes in triode system at atmospheric pressure. XVII-th International Symposium on Electrical Apparatus and Technologies SIELA 2012

Работни режими на магнитно стимулиран бариерен разряд в триодна система при атмосферно налягане

Изследвана е нова схема на магнитно стимулиран диелектричен бариерен разряд (ДБР) във въздух, при атмосферно налягане, който гори в оригинална асиметрична триелектродна (триодна) система, във външно напречно постоянно магнитно поле, създадено от т.нар. „магнитна стена“. Магнитната стена, разположена откъм диелектричната бариера, представлява отворена магнитна система, изградена от разположени в една равнина редкоземни постоянни магнити. Доказано е, че магнитното стимулиране влияе съществено, по различен начин, върху повърхнинна плътност на активната мощност за различните операционни режими на ДБР. Изменението на капацитета на серийно включения между електрода-решетка и „земя“ кондензатор може да бъде използвано за управление на активната мощност и технологичната ефективност на магнитно стимулирания ДБР.

Научни и научно приложни приноси:

1. Формулиран и обосноваван е нов научен проблем, отнасящ се до магнитното стимулиране на ДБР във въздух, при нормално атмосферно налягане [1].

2. Формулиран е нов изследователски подход за изучаване на ефекта на магнитно стимулиране на ДБР, който гори в триелектродна копланарна (плоско-паралелна) електродна бариера [2];

3. Доказване с нови средства, а именно чрез използването на т.нар. плоска равнина магнитна стена от редкоземни постоянни магнити на съществени нови страни, отнасящи се до магнитното стимулиране на ДБР в триелектродна система [3];

4. Създадена е нова конструкция на електродна система, върху която може да бъде изградена нова технология на плазмено повърхнинно модифициране, която работи добре при по-големи работни междини – между 10 и 20 mm [4];

Г8.6 К. Milanov, R. Tzeneva, "Investigation of inductors for magnetization of magnetic systems with rare earth magnets." IV-та научна конференция ЕФ 2012

Изследване на индуктори за намагнитване на магнитни системи с редкоземни магнити

Новите свръхкоерцитивни магнити на основата на редкоземните материали (Fe–Nd–B) изискват използване на намагнитващи устройства с високи стойности на магнитните полета, които могат да се достигнат чрез прилагане на импулсни методи за намагнитване. Големите скорости на изменение на импулсните намагнитващи полета обуславят появата на вихрови токове. Индукторите, които възбуждат посочените високи стойности на магнитното поле за намагнитване имат доминираща и съществена роля за работа на цялото устройство за намагнитване. По тази причина тяхното подробно изследване е обект на настоящата работа.

Научни и научно приложни приноси:

1. Предложена е нова методика за проектиране на индуктори от соленоиден тип с различни конфигурации, предназначени да работят съвместно с импулсен магнетизатор с марка *BELA – IM 60 KM*, разработен и внедрен от екипа на НПЛ "БЕЛА"- НИС на ТУ - София [3, 5].
2. Показани са нови конструктивни особености и решения, свързани с индуктори от трапецовиден вид с канали, които възбуждат в работния си обем магнитна индукция B и магнитна енергия W_m , достатъчно големи по стойност за преодоляване на вихровите токове и за успешно намагнитване на изготвените магнитни системи [2, 3, 4].
3. С компютърна симулация е доказано и потвърдено, че индуктори с Хелмхолцови бобини имат най-голяма индукция (над 10T) и най-голяма магнитна енергия, но приложимостта им е ограничена поради възникването на големи електродинамични сили [3, 5].
4. Избран е оптимален индуктор от трапецовиден вид с канали за възбуждане на магнитно поле с висока стойност на магнитната индукция и магнитна енергия отговарящ на поставените изисквания [5].

Г8.7 К. Milanov, M. Minchev, M. Slavkova, "Investigation of DC/DC full bridge converter with center-tapped transformer via Pspice." IV-та научна конференция ЕФ 2012

Изследване на DC/DC мостов преобразувател (пълен мост) с изведена средна точка на трансформатора чрез Pspice

Целта на представяната статия е да се симулира работата на DC/DC преобразовател с мостов инвертор с изведена средна точка на трансформатора и добавен "обратен диод" на вторичната страна на трансформатора преди дросела. Освен това, е изследван и ефекта, който оказва обратния диод върху работата на DC/DC преобразовател с галванично разделяне.

Научни и научно приложни приноси:

1. С помощта на програмния продукт Pspice е симулирана е работата на DC/DC преобразовател със средна точка на трансформатора, като са моделирани две електрически схеми. Направените симулации и съпоставка, потвърждават изказаните теоретични хипотези относно работата на DC/DC преобразователя, при включване на обратен диод във вторичната страна на трансформатора преди дросела. Доказано е че в следствие на по-ниското натоварване на трансформатора се намалява неговата изчислителна мощност [3, 5].
3. В статията се препоръчва трансформатори с по-ниско натоварване, получено в следствие на включен "обратен диод" на вторичната страна, да се използват при DC/DC преобразователи работещи в широк диапазон на изменение на изходните параметри [4, 5].

Г8.8 К. Milanov, R. Tzeneva, "Investigation of the magnetization processes of magnetic systems with rare earth magnets." Proceedings of the Technical University - Sofia

Изследване на процесите на намагнитване на магнитни системи с редкоземни магнити

Целта на статията е при известни форма и геометрични размери на индукторите – медна цилиндрична, медна трапецовидна и медни Хелмхолцови бобини, да се изследва магнитното поле при наличие на магнитна система. Използваната магнитна система се състои от масивна феромагнитна част и редкоземен магнит от типа FeNdB. В настоящата работа са разработени модели, като е решена магнитната задача с програмния продукт FEMM.

Научни и научно приложни приноси:

1. С програмния продукт FEMM са разработени компютърни модели, като е решена магнитната задача за разпределението на магнитното поле. [3]
2. Установено е, че наличието на магнитна система в индуктора променя значително разпределението на магнитното поле. Магнитната енергия на системата за всички изследвани случаи е достатъчна за преодоляване на вихровитетоките и за намагнитване на редкоземния магнит [5].
3. Доказано е също така, че разпределението на магнитната индукция по изследвания контур в редкоземния магнит е равномерно ($\Delta B = 0,2T$). Всички изследвани варианти на индуктори са приложими за намагнитване на магнитни системи с редкоземни магнити, но при серийно намагнитване трябва да се използват индуктори с канали [4, 5].

Г8.9 M. Slavkova, K. Milanov, M. Mintchev, "Study of magnetic switches with amorphous and nanocrystalline materials." Proceedings of the Technical University – Sofia

Изследване на магнитни ключове с аморфни и нанокристални материали.

В статията се предлага едно ново приложение на аморфни и нанокристални магнитно меки материали с линеен хистерезисен цикъл тип „F” при несиметрични режими в магнитни ключове, използвани в системи за компресиране на магнитни импулси. Представени са основните изисквания към материалите, използвани в магнитни ключове и е аргументиран избора на материали с линейни магнитни характеристики при несиметрични режими. Направена е съпоставка между изчислителните мощности на магнитни ключове с магнитни материали с правоъгълен хистерезисен цикъл тип „Z” и при използване на материали с линеен тип „F” хистерезисен цикъл.

Научни и научно приложни приноси:

1. Предложена е нова концепция при използването на магнитни материали с линейни характеристики тип „F” или познатият линеен хистерезисен цикъл, при което не е необходимо използването на размагнитващи намотки за правилното функциониране на ключовете при несиметрични режими [3, 5].
2. Направената съпоставка на изчислителните мощности доказва повишената ефективност на магнитопроводите с линейните магнитни характеристики [5].

Г8.10 Antchev M., M. Mintchev, K. Milanov, H. Antchev, A synchronizing device for power electronic converters. International Journal of Engineering Research and Applications (IJERA)

Устройство за синхронизация на силови електронни преобразуватели

Статията представя ново устройство за синхронизиране на напрежението за силови електронни преобразуватели с еднофазно или трифазно променливо входно напрежение. Правилната работа на силовите електронни преобразуватели с променливо входно напрежение изисква използването на синхронизиращи устройства за точно определяне на момента, в който захранващото напрежение преминава през нулевата си стойност.

Научни и научно приложни приноси:

1. Предложена е нов метод за синхронизация на фазовите напрежения, който се състои в следното: трансформаторът за синхронизиране на напрежението в силовия токоизправител е

заменен от токов трансформатор и е реализирана двойна галванична изолация с помощта на оптичен носител [3].

2. Проведена е компютърна симулация, експериментални изследвания и са изведени резултати, които доказват, че синхронизацията се постига за по-малко от 100 mS след прилагане на входното напрежение и работата на синхронизиращата веригата не се влияе от промени в честотата на приложеното напрежение [3, 4].

3. Статията доказва предимствата на предложения нов метод: избягва се използването на напреженов трансформаторът, което е от решаващо значение при високи входни напрежения; постигната е двойна галванична изолация от входното напрежение. Изпълнението на тези предимства гарантират успешната и надеждна работа на силовите преобразуватели [4, 5].

Г8.11 K. Milanov, M. Antchev, M. Mintchev, H. Antchev, Design and Investigation of High Voltage Isolated Silicon-Controlled Rectifier (SCR) Gate Driver, American Journal of Electrical Power and Energy Systems

Проектиране и изследване на драйвер за управление на високоволтов управляем изправител

В статията се разглеждат особеностите на проектирането и конструирането на драйвер с високоволтова изолация, за управление на последователно свързани силови полупроводникови елементи. Драйверът за управление се характеризира със следната особеност: използване на токови трансформатори за импулсите към управляващите електроди на силовите тиристори.

Научни и научно приложни приноси:

1. Представени са особеностите при проектирането и конструирането на драйвер с високоволтова изолация използващ токови трансформатори за управление на последователно свързани силови тиристори [3,4].

2. Представена е нова конструкция на първичните намотки на токовия трансформатор състоящи се от по един проводник. Посредством новата конструкция е постигната необходимата форма на управляващите импулси, както и предаването им през оптично влакно към управлението на силовите тиристори [3, 4].

3. Реализирано е ново схемно решение, като за всеки силов тиристор са използвани по два токови трансформатора с високоволтова изолация – единия от които предава първоначалния пик на управляващия импулс с малка продължителност, а другият – установената стойност на управляващия импулс с по-голяма продължителност [3, 4].

4. Доказана е приложимостта и надеждната работа на новопредложения драйвер, с високоволтова изолация, използващ токови трансформатори. Драйверът е вграден в управляем трифазен тиристорен токоизправител с изходно напрежение 6.5kV и ток 30A [5].

Г8.12 Darzhanova D., M. Manilova, K. Milanov, "Experimental study of the contact resistance of crossed cylindrical reinforcing steel bars, Elektrotechnica & Elektronika"

Експериментално изследване на контактно съпротивление на кръстосани цилиндрични шини от арматурна стомана

В статията са представени резултати от експериментално изследване на контактното съпротивление между два кръстосани и притиснати цилиндрични образци от арматурна стомана, като диаметърът им варира от 6 до 10 mm. Измерени са средни стойности контактното съпротивление в обхвата от 0,3 to 5 mΩ при използвана контактна сила до 500N и големини на електрическия ток - до 50A. В статията се дискутира състоянието на повърхността на образците, като са приведени съответни данни за нейното влияние върху контактното съпротивление. Изследването на контактното съпротивление е важно при анализа на процесите на точково заваряване на арматурна стомана, тъй като то оказва съществено влияние върху заваръчния ток при реализирането на процеса.

Научни и научно приложни приноси:

1. Статията представя нов подход, според който стойностите на контактното съпротивление успешно могат да се използват за анализиране и оптимизиране на процесите на точково заваряване [3, 5].
2. Формулирано е правило, според което стойност на електрическия ток с големина 50 А е гранична – над тази стойност контактното съпротивление намалява значително [4, 5].

Г8. 13 Анчев Х., К. Миланов, Измерване на изходните величини на високоволтов тиристорен токоизправител. XIII национална конференция с международно участие – Електроника 2016

В статията са разгледани методите и принципните схеми за измерване на изходните ток и напрежение на високоволтов тиристорен токоизправител, в условия на силни електромагнитни смущения и осигуряващи необходимите изолационни разстояния. Проектирани са нови модули за измерване на посочените параметри и са вградени в токоизправител с максимално изходно напрежение 6000 V и максимален ток 30 А.

Научни и научно приложни приноси:

1. Предложени са нови електрически схеми и е описан принципът им на действие. Представените оригинални методи за измерване на изходен ток и напрежение на високоволтов трифазен тиристорен токоизправител се характеризират с цифрово пренасяне на информацията през оптични влакна, и по този начин е осигурено галванично разделяне при необходимите изолационни напрежения [3, 4, 5].
2. Предоставена е нова методика, която показва и особености при проектирането на измервателните блокове в условия на силни електромагнитни смущения [3, 4].
3. Доказан е висока точност на измерванията, като електромагнитните смущения са сведени до минимум и е прекратено вредното им влияние върху работата на токоизправителя [5].

Г8.14 Н. Antcev, A. Andonov, K. Milanov, Management system of charging ultracapacitors from a photovoltaic module- computer research Science, Engineering & Education,

Компютърни изследвания на система за управление зареждането на суперкондензатори от фотоволтаичен модул

В тази статия е представена нова система за зареждане на суперкондензатори с постоянен ток и ограничена стойност на зарядното напрежение. Системата позволява да се наблюдава токът през индуктивността на повишаващия преобразувател, който е критерий за големината на зарядното напрежение. Работата на система е реализирана с първоначално зареден суперкондензатор в буферен режим и под товар.

Научни и научно приложни приноси:

1. Демонстрирана е нова система за автоматично регулиране за зареждане на суперкондензатори с постоянен ток и ограничена стойност на зарядното напрежение в два режима: *първи* – с първоначално зареждане на суперкондензатора и *втори* - работа в буферен режим с товар [3, 4].
2. Предложената нова електрическа схема дава възможност за следене на токът през индуктивността на повишаващия преобразувател, като по този начин със сигурност се предотвратява презареждането на суперкондензатора [3, 4, 5].
3. Проведените чрез програмния продукт PSIM симулационни изследвания, доказват стабилна работа на системата за автоматично регулиране на зареждането на суперкондензатори [5].

София

11.03.2021г.

гл. ас. д-р инж. Костадин Г. Миланов