



## Информация за изпълнение на етап на проект

<b>Наименование на конкурса:</b>
Конкурс за финансиране на научни изследвания – 2017 г.
<b>Основна научна област:</b>
Технически науки
<b>№ на договор:</b>
ДН 17/13
<b>Начална и крайна дата на проекта:</b>
12.12.2017 г. – 12.03.2021 г. (удължен с три месеца – Протокол № 3/22.02.2019 на ИС на ФНИ)
<b>Заглавие на проекта:</b>
Хибридни електромагнитни системи с магнитна модулация
<b>Базова организация:</b>
Технически Университет-София
<b>Партньорски организации:</b>
Институт по информационни и комуникационни технологии-БАН
<b>Ръководител на научния колектив (академична длъжност, научна степен, име):</b>
Проф. д-р Иван Стоянов Ячев
<b>Общ размер на отпуснатото финансиране за първи етап:</b>
60 000 лв.
<b>Интернет страница на проекта (ако има такава):</b>
<b>Научни публикации по проекта:</b>
<b>А. Статии и доклади на конференции</b>
1. I. Yatchev, I. Balabozov, K. Hinov, M. Minchev and V. Gueorgiev, "Electromagnetic Field Analysis of a Hybrid Electromagnetic System with Magnetic Flux Modulation with One Permanent Magnet and Two Collecting Coils," <i>20th International Symposium on Electrical Apparatus and Technologies SIELA 2018</i> , Bourgas, 2018, pp. 1-4. doi: 10.1109/SIELA.2018.8447108 (Scopus, WoS)
2. I. Yatchev, I. Balabozov, K. Hinov and I. Hadzhiev, "Influence of the Air Gap of Hybrid Systems with Magnetic Flux Modulation," <i>International Symposium on Fundamentals of Electrical Engineering ISFEE 2018</i> , Bucharest, Romania, 2018, pp. 1-4. doi: 10.1109/ISFEE.2018.8742445 (Scopus, WoS)
3. I. Yatchev, I. Balabozov, H. Brauer and V. Gueorgiev, "Computer Modeling and Experimental Verification of a Hybrid Electromagnetic System with Magnetic Flux Modulation," <i>16th Conference on Electrical Machines, Drives and Power Systems ELMA 2019</i> , Varna, Bulgaria, 2019, pp. 1-5. doi: 10.1109/ELMA.2019.8771639 (Scopus, WoS)



4. I. Iatcheva, I. Balabozov, E. Yankulova and L. Kirilov, "Parametrized Modelling of a Hybrid Electromagnetic System with Magnetic Modulation," *16th Conference on Electrical Machines, Drives and Power Systems ELMA 2019*, Varna, Bulgaria, 2019, pp. 1-4. doi: 10.1109/ELMA.2019.8771468 (Scopus, WoS)
5. I. Yatchev, I. Balabozov, "Comparison of the Efficiency of E-Core Transformer to Hybrid System with Magnetic Flux Modulation," представена на 18th International IGTE Symposium, September 16–19, 2018, Graz University of Technology, Graz, Austria, селектирана от организаторите и изпратена за последващо рецензиране в списание COMPEL - The international journal for computation and mathematics in electrical and electronic engineering, ISSN: 0332-1649, 2018 Impact Factor: 0.705
6. D. Karastoyanov, "Hybrid Electromagnetic Systems for Energy Efficiency of Electrical Systems," 2nd Int. Conf. on Environment, Chemical Engineering & Materials ECEM '18, Malta Sliema, June 22-24, 2018, 2022, AIP (American Institute of Physics), 2018, ISBN:978-0-7354-1740-3, ISSN:0094-243X, DOI:<https://doi.org/10.1063/1.5060696>, 020016-1-020016-5. (Scopus, SJR:0.165)
7. D. Karastoyanov, L. Doukovska, N. Stoimenov, V. Atanassova, B. Zaharieva, "InterCriteria Decision Making Approach for Hybrid Electromagnetic Systems," Proc. of the 9-th International Conference on Intelligent Systems -IS'18, Madeira Island, Portugal, IEEE Xplore, 2018, ISBN:978-1-5386-7097-2
8. I. Yatchev, I. Balabozov, K. Hinov, I. Hadzhiev and V. Gueorgiev, "Influence of the Shape of the Input Pulses on the Characteristics of Hybrid Electromagnetic System with Magnetic Flux Modulation," представена на 22nd International Conference on the Computation of Electromagnetic Fields COMPUMAG 2019, Paris, France, July 15 - 19, 2019, изпратена съгласно практиката на конференцията за последващо рецензиране в списание IEEE Transactions on Magnetics, Impact Factor 1.651
9. I. Balabozov, I. Yatchev, I. Hadzhiev, "Modelling of Hybrid System with Magnetic Flux Modulation with Different Input Coils". Представена на 19th International Symposium on Electromagnetic Fields in Mechatronics, Electrical and Electronic Engineering, Nancy – France, 29-31 August 2019. След допълнително рецензиране представените доклади се насочват за изпращане към някои от следните списания с импакт фактор: COMPEL (Intl Journal for Computation and Mathematics in Electrical and Electronic Engineering), IJAEM (Intl Journal of Applied Electromagnetics and Mechanics), SENSORS, OpenPhysics, EPJAP (The European Physical Journal Applied Physics), EJEE (European Journal of Electrical Engineering - импакт ранг). Очаква се до края на ноември 2019 редакционната колегия на ISEF 2019 да определи към кое списание ще бъде насочена работата.

#### **Б. Заявка за патент**

Автори: И. Ячев, Й. Балабозов, К. Хинов, Г. Георгиев, М. Минчев, И. Хаджиев, В. Георгиев

Организация-заявител: ТУ-София

Наименование: **Метод и система за магнитна модулация**

Вх. № в Пат. Ведомство на Р България: 112970/19.07.2019 г.



**Описание на очакваните резултати по проекта (до 1 стр. в рамките на полето по-долу):**

Очаквани крайни резултати по проекта, формулирани за всеки работен пакет (ХЕМСММ – хибридна електромагнитна система с магнитна модулация):

- РП 1. Създаване на базов прототип на ХЕМСММ, предназначен за експериментални изследвания.
- РП 2. Изграждане на измервателна установка, предназначена за експериментални изследвания на прототипи на ХЕМСММ.
- РП 3. Съставяне на първичен, адекватен компютърен модел на разпределението на електромагнитното поле в базова ХЕМСММ конструкция, предназначен за провеждане на достоверни числени експерименти
- РП 4. Формулиране на изводи относно влиянието на параметрите на конструкцията върху работата на ХЕМСММ
- РП 5. Изработка и експериментално изследване на конструкцията на ХЕМСММ с оптимални конструктивни параметри. Заявка за патент на нова конструкция на ХЕМСММ
- РП 6. Теоретична обосновка на принципите на работа и поведение на ХЕМСММ.

**Резултати, по които се оценява изпълнението на проекта на междинен или краен етап:  
Заявка за патент**



## Членове на научния колектив

<i>Организации/участници<sup>1</sup></i>	<i>Бележка<sup>2</sup></i>
<i>Базова организация:</i>	
<b>Технически Университет-София</b>	
<i>Ръководител на научния колектив</i>	
проф. д-тн Иван Ячев	
<i>Участници:</i>	
проф. д-тн Илиана Маринова проф. д-тн Минчо Минчев доц. д-р Вълчан Георгиев доц. д-р Илона Ячева доц. д-р Кръстьо Хинов доц. д-р Валентин Матеев гл.ас. д-р Иван Хаджиев гл.ас. д-р Йоско Балабозов ас. Мигленна Тодорова Елена Янкулова Людмил Кирилов инж. Георги Георгиев Prof. Dr Hartmut Brauer	ПД МУ, ПД МУ, ПД ДО СТ СТ УЧ
<i>Партньорска организация:</i>	
<b>Институт по информационни и комуникационни технологии-БАН</b>	
<i>Участници:</i>	
проф. д-р Димитър Неделчев Карастоянов Гл.ас. д-р Николай Иванов Стоименов	МУ, ПД

<sup>1</sup> Отбележете академичната длъжност, научната степен, име и фамилия на всеки участник като включите и участниците, които са работили по проекта не през целия период за изпълнение на проекта

<sup>2</sup> Отбележете дали участникът в колектива е млад учен (МУ), постдокторант (ПД), докторанти (ДО) или студенти (СТ), или учен от чужбина (УЧ).



**Постигнати резултати от изпълнението на проекта и кратък анализ на тяхната приложимост (до 1 стр. в рамките на полето по-долу)**

Постигнати резултати на междинен етап по отделните работни пакети:

- РП 1. Създаден е базов прототип на ХЕМСММ, предназначен за експериментални изследвания.
- РП 2. Изградена е измервателна установка, предназначена за експериментални изследвания на прототипи на ХЕМСММ. Проведени са експериментални изследвания на базовия прототип.
- РП 3. Съставен е първичен, адекватен компютърен модел на разпределението на електромагнитното поле в базова ХЕМСММ конструкция, предназначен за провеждане на достоверни числени експерименти. На негова база са съставени компютърни модели на няколко съществуващи и нови конструкции на ХЕМСММ.
- РП 4. Частично е изследвано влиянието на параметрите на конструкцията върху работата на ХЕМСММ.
- РП 5. Няма получени резултати. Работата по този пакет е предвидена изцяло във втория етап на проекта.
- РП 6. Направена е първоначална теоретична обосновка на принципите на работа и поведение на ХЕМСММ. Предстои задълбочаването ѝ през втория етап.

Изпълнен е резултатът, по който се оценява изпълнението на междинния етап – подадена е заявка за патент. Характерното за нея е, че освен новата конструкция, предвидена в проектното предложение, е предложен и нов метод за управление на ХЕМСММ.

Повечето от разработените компютърни модели са параметризирани и дават възможност за изследване на влиянието на различни параметри върху поведението на ХЕМСММ. Поне един от тези модели ще бъде използван при предвидената на следващия етап оптимизация на ХЕМСММ.

Разработената измервателна установка дава възможност за експериментално изследване на характеристиките на различни ХЕМСММ.