

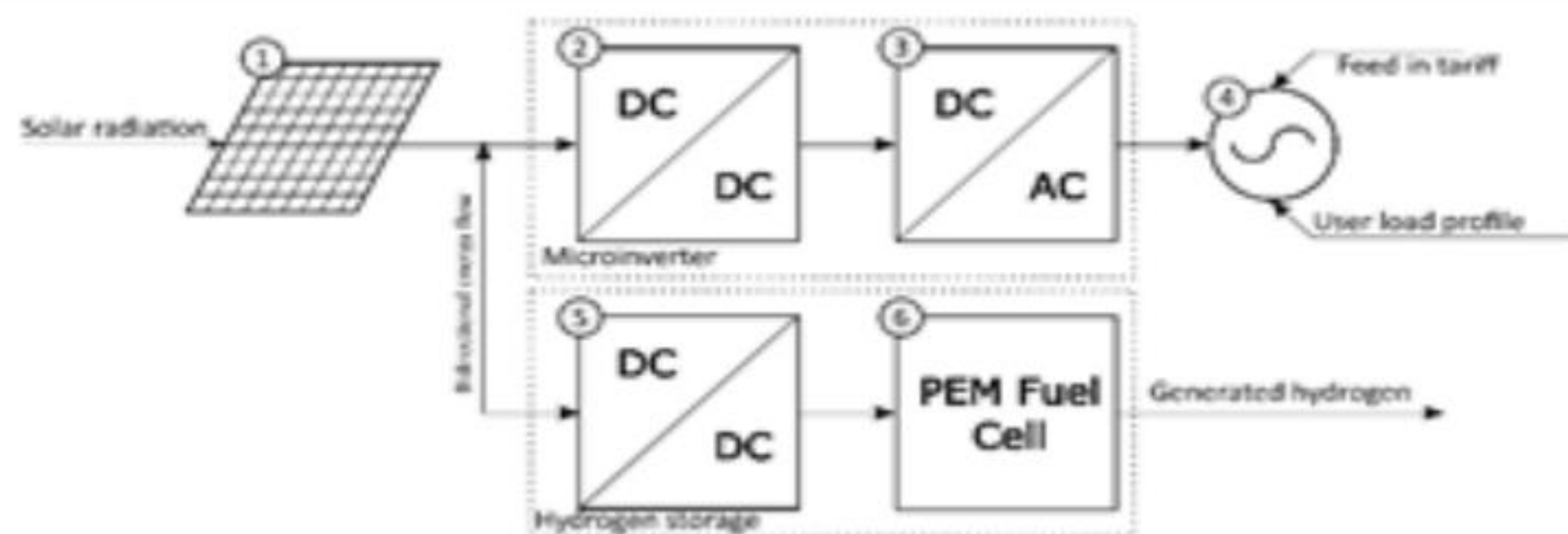
ФАКУЛТЕТ ПО ИЗЧИСЛИТЕЛНА ТЕХНИКА И АВТОМАТИЗИЦИЯ

Изследване на техники и технологии за оптимално проектиране и конструиране на електронни блокове при реализация и управление на добив на зелен водород

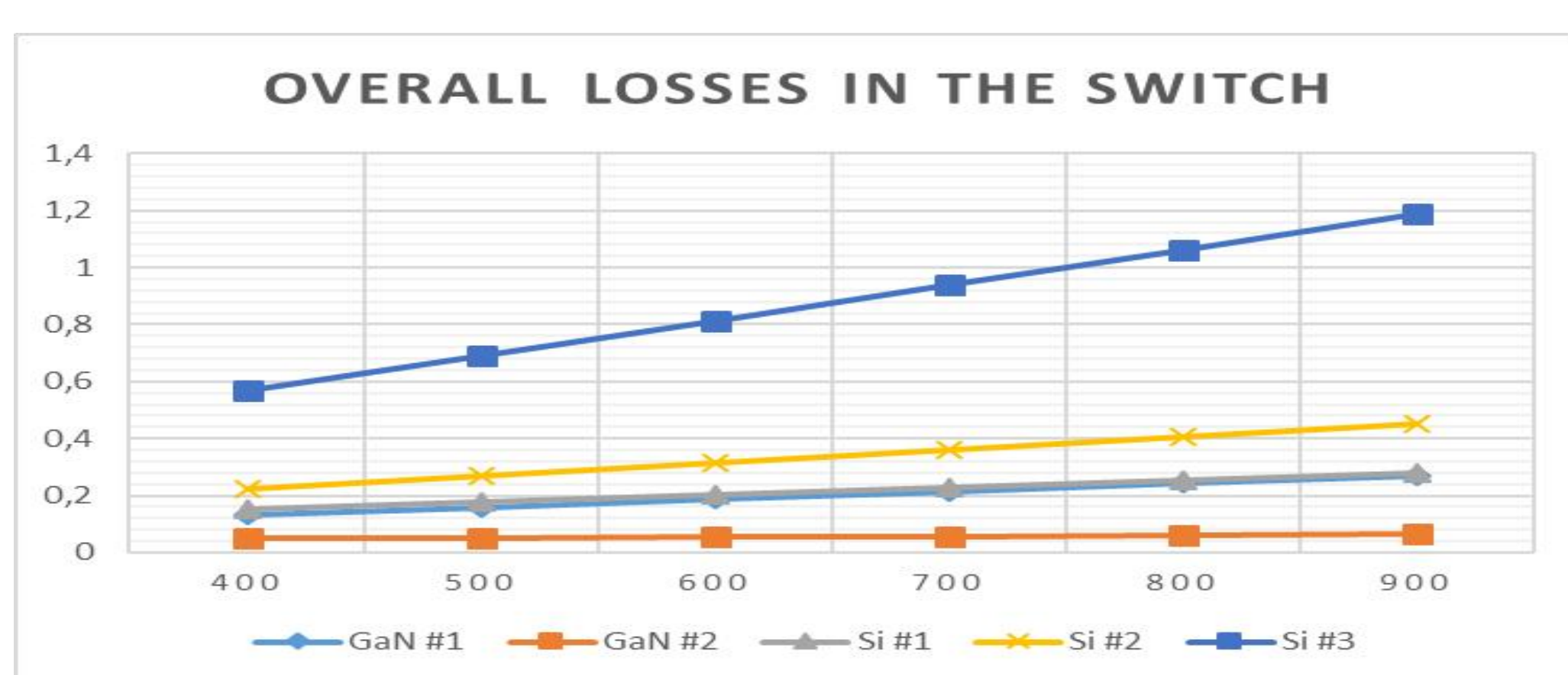
Ръководител на проекта: гл.ас. д-р инж.Светлозар Захариев, катедра ЕТМ
Участници в проекта: проф. д-р инж. Венцислав Вълчев, ЕТМ,ФИТА
доц. д-р инж. Тончо Папанчев, ЕТМ, ФИТА
доц. д-р инж. Фирган Ферадов, ЕТМ, ФИТА
гл. ас. инж. Десислава Михайлова, ЕТМ, ФИТА
докт. ас. инж. Калоян Соленьков, ЕТМ,ФИТА
докт. ас. инж. Боян Карамилев, ЕТМ, ФИТА
докт. инж. Ангелина Димитрова, ЕТМ,ФИТА
докт. инж. Христина Ганчева, ЕТМ, ФИТА
студент Мюмюн Мюмюн, ЕТМ, ФИТА
студент Павел Петков, ЕТМ, ФИТА

Въведение

Представено е симулационно базирано проучване на свързано с мрежата микромащабно фотоволтаично (PV) устройство, интегрирано със съхранение на зелен водород. Разработено е Python-базирано моделиране за оценка на енергийните потоци, използването на съхранението и системните показатели при реални условия на околната среда и натоварване.



Фиг1. Блокова схема на предвидения модел



наблюдаван като загуби в превключвателя

Интегрирането на водород позволява сезонно прехвърляне на енергия, изглаждане на наличността на енергия по време на периоди с ниско слънчево производство и намаляване на зависимостта от електрическата мрежа. В сравнение със сценария само с фотоволтаични системи, системата с водород показва подобро самопотребление, по-добро съгласуване между производството и потреблението и значителен принос към енергийните нужди на домакинствата през зимата.

Резултатите потвърждават, че съхранението на водород, дори в скромни мащаби, може да подкрепи енергийната автономност в жилищните приложения. Развита симулационна рамка предлага гъвкав инструмент за оценка на такива хибридни системи и може да бъде допълнително разширена, за да включи икономически, контролни или политически фактори в бъдещи проучвания.

Заклучение

Резултатите от проведените симулации показват, че с увеличаването на честотата на F_{sw} се наблюдава намаляване на загубите от проводимост и увеличаване на загубите от превключване. Тези ефекти са по-силно изразени в силициевите, отколкото в галиево-нитридни мощни превключватели. Увеличаването на честотата на превключване позволява намаляване на индуктивността на внедрените индуктивни елементи, както и намаляване на входните и изходните кондензатори. В резултат на това получените дизайни имат цялостно по-висока ефективност и по-ниска цена.

Интегрирането на водород позволява сезонно прехвърляне на енергия, изглаждане на наличността на енергия по време на периоди с ниско слънчево производство и намаляване на зависимостта от електрическата мрежа. В сравнение със сценария само с фотоволтаични системи, системата с водород показва подобро самопотребление, по-добро съгласуване между производството и потреблението и значителен принос към енергийните нужди на домакинствата през зимата.

Резултати

- Разработени подобрени алгоритми за оптимално проектиране и дизайн на блокове и възли част от система за реализация и управление на електролиза за добив на зелен водород
- Решения – блокове и възли част от система за електролиза с подобрени параметри, включващи ефективност, плътност на мощността, показатели свързани с качеството на консумираната електрическа енергия и други.

В практически аспект резултатите от проекта включват:

- Разработка на специализиран стенд за изпитание;
- Разработка на прототип/демонстратор на система (или частни от нея) за реализация и управление на процеса електролиза за добив на зелен водород.

Публикации по проекта

В библиографски и реферативни бази данни Scopus и/или Web of Science:

1. „Efficiency and Reliability Comparison and Estimation of Si MOSFETs and GaN Power Switches on Frequency“ Toncho Papanchev, Angelina Dimitrova, Boyan Karamilev, ELMA 2025, Sofiq
2. „Approach For Automated Batch Evaluation Of MOSFET Losses In Power Electronic Converters Based On System Level Simulation And Program Scripting“ Firgan Feradov, Svetlozar Zahariev, Angel Marinov, ELMA 2025
3. „Simulation-Based Analysis of a Grid-Connected Micro PV System with Integrated Green Hydrogen Storage“ Angel Marinov, Svetlozar Zahariev, Kaloyan Solenkov, ELMA 2025

В други бази данни:

1. “One option to determine electrical parameters of measuring” transformers Svetlozar Zahariev, gurnal KNT, TU- Varna 2025r.

Благодарности

Научните изследвания, резултатите от които са представени в настоящата публикация, са извършени по проект НП5/2025 в рамките на присъщата на ТУ-Варна научноизследователска дейност, финансирана целево от държавния бюджет. .