

Міністерство освіти і науки України  
Тернопільський національний технічний університет  
Імені Івана Пулюя



Затверджую  
Проректор з наукової роботи  
Павло МАРУЩАК

2023 р.

**Паспорт науково-дослідної лабораторії  
систем вторинного електрооживлення**

**Погоджено:**

Начальник науково-дослідної  
частини

Ярослав ОСАДЦА

**Розроблено:**

Керівник науково-дослідної  
лабораторії систем вторинного  
електрооживлення

Володимир ЯСЬКІВ

2023 р.

## 1. Історична довідка про науково-дослідну лабораторію

Науково-дослідна лабораторія систем вторинного електро живлення створена наказом ректора по університету (наказ № 231-01 від 06.06.2003 р. *Про створення науково-дослідної лабораторії при НДЧ університету*). Діяльність лабораторії спрямована на розроблення, дослідження та виготовлення пристроїв перетворювальної техніки в діапазоні вихідних потужностей десятки Вт – одиниці кВт для найрізноманітніших споживачів - космос, медицина, атомна енергетика, інформаційні технології, транспорт, зварювання, апаратура спеціального призначення тощо. Науковці лабораторії володіють пріоритетним досвідом побудови напівпровідниковых перетворювачів електроенергії (НПЕ) на основі високочастотних магнітних підсилювачів, реалізованих на дроселях насичення з прямоутною петлею гістерезису. Це забезпечує розроблення НПЕ із жорстким набором експлуатаційних характеристик. До основних наукових досягнень лабораторії можна віднести розроблені:

- методи ввімкнення на паралельну роботу імпульсних стабілізаторів постійної напруги із забезпеченням рівномірного розподілу струму навантаження між окремими стабілізаторами без введення будь-яких додаткових зворотних зв'язків або елементів в їх схемотехніку;
- методи ввімкнення на паралельну роботу імпульсних перетворювачів постійної напруги (інверторів) із забезпеченням їх синфазної і синхронної комутації в 100% діапазоні зміни струму навантаження без введення будь-яких додаткових елементів в їх схемотехніку;
- структуру високочастотної бортової системи електро живлення космічних апаратів;
- методи побудови синхронних випрямлячів в імпульсних стабілізаторах постійної напруги на високочастотних магнітних підсилювачах (досягнуто ККД на рівні 96% для перетворювача (24 В, 15 А) при входній напрузі 220 В, 50 Гц);
- метод побудови уніфікованого ряду джерел живлення і т. п.

В 2004 році Яськів В.І. отримав грант для виступу з навчальною програмою "Методи розробки імпульсних джерел живлення" (tutorial "Design methods of switching power supplies") на 26-й International Telecommunication Energy Conference (INTELEC) (Чикаго, США).

Проф. Яськів В.І. член програмного комітету Міжнародної конференції ELEKTRO (Словаччина, 2014, 2016, 2018, 2020, 2022), член українських делегацій наукових експертів у Китаї (м.Цзинань, 2008; м. Вейхай, 2017). Голова оргкомітету ряду всеукраїнських та міжнародних конференцій. Остання – International Conference “Advanced Applied Energy and Information Technologies 2021.

Міжнародний експерт/спеціаліст у Міністерстві освіти, науки, досліджень та спорту Словаччини (2016-2018).

В лабораторії реалізовано 11 держбюджетних тем, за результатами досліджень опубліковано більше 70 наукових праць (з них 12 патентів на винаходи, більше 30 доповідей на міжнародних конференціях (Китай, Німеччина, Польща, Словаччина, США, Україна, Туреччина, Чехія).

Розробки неодноразово експонувались на міжнародних виставках:

- СeBIT - міжнародна виставка інформаційних та телекомунікаційних технологій (м. Ганновер, Німеччина, 2003, 2004, 2005 рр., в 2005 р. Яськів В.І. - керівник української делегації);
- "Дні української науки і техніки в Китаї" (м. Цзинань, провінція Шандунь, КНР, 2003р.; м. Усі і м. Цзясин, провінція Шанхай, КНР, 2005р.);
- на виставці наукових розробок України в КНР (м. Харбін, КНР, 2009 р., 2012 р.), а також на численних виставках в Україні (зокрема «Зброя та безпека»).

Наукові дослідження проводяться також в рамках спільних міжнародних проектів – гранти за Програмою українсько-китайського науково-технічного співробітництва (2004-2012 рр., 2017-2018 рр., реалізовано 7 проектів), грант НАТО в рамках програми “Nato Programme Security Through Science” (IC S.NUKR.CLG 982639) на спільні наукові дослідження з лабораторією силової електроніки (Директор лабораторії – Prof K. Smedley) Каліфорнійського університету (м. Ірвін, США, 2007-2009 рр.).

Загалом керівником лабораторії за час її існування здійснено 11 поїздок в Китай в рамках виконання спільних проектів, в складі делегацій для участі в міжнародних виставках та в складі делегацій наукових експертів. А також дві поїздки в лабораторію силової електроніки Каліфорнійського університету. Протягом липня 2009 року в рамках гранту НАТО в лабораторії працював професор Каліфорнійського університету Александр Абрамович.

Ряд розробок впроваджено у виробництво - імпульсний блок живлення автомобільного радіосканера системи обліку і контролю переміщення продукції на підприємстві (фірма TetraPak -Україна, м. Київ,), З-канальне кероване імпульсне джерело живлення електричних гальм поворотного пристрою антени великого діаметру (Державне науково-технічне підприємство "Техас-К", м. Тернопіль,), імпульсний блок живлення для інформаційних технологій (24 В, 10 А; ККД – 92%), імпульсне джерело живлення (5 В, 50 А) та інші.

## 2. Напрямки наукової діяльності

Основними напрямами діяльності Лабораторії є:

- розробка та дослідження високоекективних напівпровідникових перетворювачів електроенергії (НПЕ) на основі сучасної елементної бази та оригінальних схемотехнічних рішень з високим рівнем питомих та експлуатаційних характеристик за даними замовника для різних сфер застосування;
- провадження дослідницької діяльності з пріоритетним використанням розроблених методів і засобів на основі високочастотних магнітних підсилювачів (ВМП) з прямокутною петлею гістерезису (ППГ);
- виконання науково-дослідних робіт, які можуть фінансуватися з коштів як державного бюджету України, так і шляхом укладання господарських договорів, а також за рахунок грантів, в т.ч. міжнародних;

- виготовлення дослідних зразків та дрібносерійне виробництво НПЕ;
- надання платних фахових консультацій в області перетворювальної техніки, науково-консультативних послуг з питань планування, організації і проведення наукових досліджень;
- організація і проведення лекцій, наукових та науково-методичних семінарів і конференцій відповідного спрямування, в т. ч. міжнародних;
- представлення розробок Лабораторії на виставках всеукраїнського та міжнародного рівнів;
- популяризація результатів досліджень Лабораторії шляхом публікації їх в науковій періодиці та здійснення доповідей на всеукраїнських та міжнародних конференціях;
- здійснення винахідницької та раціоналізаторської діяльності.

### **3. Організаційна структура та кадрове забезпечення науково-дослідної лабораторії**

Керівник лабораторії призначається наказом ректора по університету. До виконання завдань, що стоять перед лабораторією задіються науковці факультету прикладних інформаційних технологій та електроінженерії у відповідності до їх кваліфікації, а також фахівці інших наукових та освітніх установ України.

Таблиця 1

#### **Штат науково-дослідної лабораторії**

№	Прізвище, ініціали	Посада	Науковий ступінь	Вчене звання	Рік народження	Науковий стаж загальний	Науковий стаж в ТНТУ
1	Яськів В.І.	Професор, керівник лабораторії	д.т.н.	доцент	1964	28	28
2	Тимків П.О.	асистент	к.т.н.	-	1989	10	10

Таблиця 2

#### **План підвищення кваліфікації**

№	Прізвище, ініціали	Зміст підвищення кваліфікації	Дата
1	Яськів В.І.	Високоефективні напівпровідникові перетворювачі електроенергії для радіоприймальних пристройів	2026
2	Тимків П.О.	Високочастотні транзисторні інвертори по автогенераторних схемах	2026

Таблиця 3

**Кадровий резерв**

Категорія працівників	Загальна потреба осіб у резерві	Прізвище, ім'я, по-батькові	Місце роботи, посада, наук. ступінь і вчене звання на момент складання паспорту	Ймовірний час підвищення наукового ступеня (вченого звання)	Примітки
<b>Працівники науково-дослідної лабораторії</b>					
Інженер	1	Опашний Олександр Михайлович	Студент гр. РА-21	2030	

**4. Дозвільні документи**

Науково-дослідна лабораторія систем вторинного електроживлення створена наказом ректора по університету (наказ № 231-01 від 06.06.2003 р. *Про створення науково-дослідної лабораторії при НДЧ університету*) і функціонує у відповідності до Статуту Університету та чинного законодавства України, а також до Положення про діяльність науково-дослідної лабораторії систем вторинного електроживлення ( затверджено Вченою радою ТНТУ 24.01.2023 р., протокол №1).

**5. Наукова робота**

Перелік НДР, що виконувались в Лабораторії:

- 1) ДФК 113-04 – «Розробка багатоканальних імпульсних джерел живлення з покращеними експлуатаційними характеристиками», ДР № 0104U006572;
- 2) ДІ 128-06 – «Розробка високоефективних напівпровідникових перетворювачів електроенергії для потреб сучасних інформаційно-комп’ютерних технологій», ДР № 0106U000127;
- 3) ДФК 132-06 – «Розробка та дослідження високоефективних напівпровідникових перетворювачів електроенергії для потреб високих та критичних технологій», ДР № 0106U007803;
- 4) COLLABORATIVE LINKAGE GRANT “High-Reliability Switching Power Converters for Security of Information Technology” спільно з лабораторією силової електроніки Каліфорнійського університету, м. Ірвін, США (Директор лабораторії силової електроніки - Prof. K. Smedley) в рамках програми “Nato Programme Security Through Science” (IC S.NUKR.CLG 982639);
- 5) ДФН 149-08 – «Високонадійні імпульсні перетворювачі електроенергії для безпеки інформаційних технологій. CLG 982639», ДР № 0108U005582;
- 6) ДФК 163-09 – «Створення уніфікованого ряду напівпровідникових перетворювачів електроенергії в широкому діапазоні вихідних потужностей», ДР № 0109U2005183;

7) ДФК 181-11 – «Високоефективні джерела живлення з коректором коефіцієнта потужності», ДР № 0111U5286;

8) ДІ 189-12 – «Методи та математичні моделі високоякісного енергетичного забезпечення захищених комп’ютерних систем», ДР № 0112U002204;

9) ДФК 195-12 – «Високоефективні джерела живлення з коректором коефіцієнта потужності», ДР № 0112U005146;

10) ДФК 235-17 – «Модульні перетворювачі електроенергії на основі високочастотних магнітних підсилювачів», ДР № 0112U005146;

11) ДФК 240-18 – «Модульні перетворювачі електроенергії на основі високочастотних магнітних підсилювачів», ДР № 0118U004723.

Науково-дослідні роботи ДФК 113-04, ДФК 132-06, ДФК 163-09, ДФК 181-11, ДФК 195-12, ДФК 235-17, ДФК 240-18 виконувались в рамках реалізації спільних українсько-китайських науково-дослідних проектів за Програмою українсько-китайського науково-технічного співробітництва.

Керівник лабораторії здійснював наукове керівництво всіма зазначеними НДР і приймав безпосередню участь у їх виконанні.

## 6. Міжнародні зв’язки

Таблиця 1

Країна	Організація	Зміст роботи	Виконавці	Контактна особа з-за кордону
США	Каліфорнійський університет, м.Iрвін	Спільні проекти, спільні публікації, спільні міжнародні конференції	Проф. В.Яськів	Prof.K.Smedly
Ізраїль	Університет в Тель-Авіві	Спільні проекти, спільні публікації, спільні міжнародні конференції	Проф. В.Яськів	Prof. Alexander Abramovitz
Китай	Jinan Rongda Electronic, Ltd.	Спільні проекти, спільні публікації, спільні міжнародні конференції	Проф. В.Яськів	Gao Lizin, Gao Xinzhong
Словаччина	Університет в Жилині	Спільні проекти, спільні публікації, спільні міжнародні конференції	Проф. В.Яськів	Prof. Pavol Spanik, Prof. Michal Frivaldsky
	Міністерство освіти, науки, досліджень та спорту Словаччини	Міжнародний експерт	Проф. В.Яськів	
Польща	Західно-поморський технологічний	Спільні проекти, спільні міжнародні конференції	Проф. В.Яськів	Prof. Marcin Holub

	університет у Щецині			
	Ченстоховська Політехніка	Спільні проекти, спільні міжнародні конференції	Проф. В.Яськів	Prof. Antoni Sawicki
	Люблінська Політехніка	Спільні проекти, спільні публікації	Проф. В.Яськів	Prof. Pavel Komada

## 7. Приміщення науково-дослідної лабораторії

В університеті за науково-дослідною лабораторією закріплени 2 кімнати загальною площею 53,5 м<sup>2</sup>, у тому числі (табл. 2):

Таблиця 2

№№	Призначення	№ кімнати	Площа, м <sup>2</sup>	К-ть робочих місць, шт.
1	Робочі місці інженерів-розробників	602	27,3	2
2	Робоче місце керівника лабораторії, бібліотека, інтернет	603	26,2	2
Усього			53,5	4

## 8. Прилади та обладнання для забезпечення наукової роботи

Перелік приладів та обладнання науково-дослідної лабораторії наведено у табл. 3.

Таблиця 3

№ п/п	Назва	Рік випуску	Кількість, шт.	Дата проведення метрологічної повірки
1	Цифровий осцилограф Tektronix 1002 (виробник США)	2005	1	
2	Цифровий вольтметр В7-34А	1989	1	
3	Вимірювач ККД та cos φ (виробник Китай, фірма Ainuo)	1988	1	
4	Мультиметри, амперметри, вольтметри, інша вимірювальна апаратура			

План оновлення матеріально-технічної бази наукових досліджень наведено у табл. 4.

Таблиця 4

№		Ціна, грн.	Шт	Посиланн
1	Блок живлення (виробництво ДЕЛЬТА) Д80-20-01Ц (0...80 В; 0...20 А, цифрова індикація I та U)	10 604	2	<a href="http://new.delta.ua/product/0d0080-020-00-01c">http://new.delta.ua/product/0d0080-020-00-01c</a>
2	Блок живлення (виробництво ДЕЛЬТА) Д300-10-01Ц (0...300 В; 0...10 А, цифрова індикація U та I)	19 769	1	<a href="http://new.delta.ua/product/0d0300">http://new.delta.ua/product/0d0300</a>
3	Цифровий осцилограф (100МГц, 4 канали) OWON SDS1104	16 650	1	<a href="https://simvolt.ua/tsifrovyy-ostsilograf-100mgts-4-kanali-owon-sds1104/?gclid=EAIAIQobChMIkJiTg7f3-wIVKgWiAx0MqQw4EAQYASABEgLRUfD">https://simvolt.ua/tsifrovyy-ostsilograf-100mgts-4-kanali-owon-sds1104/?gclid=EAIAIQobChMIkJiTg7f3-wIVKgWiAx0MqQw4EAQYASABEgLRUfD</a>
4	Цифровий мультиметр UNI-T UTM1171B (UT171B)	10 646	2	<a href="https://mbuy24.com/ua/prod/1719127-unitt171b.html?gclid=EAIAIQobChMI3-a07Lf3-wIVj9CyCh2ziwoPEAQYDSABEgI0CvD">https://mbuy24.com/ua/prod/1719127-unitt171b.html?gclid=EAIAIQobChMI3-a07Lf3-wIVj9CyCh2ziwoPEAQYDSABEgI0CvD</a>
5	Електронне навантаження з Bluetooth, Atorch DL24 на 150Вт, 200В, 20А	6 227	1	<a href="https://khmelnitskiy.prom.ua/ua/p1201611056-elektronnaya-nagruzka">https://khmelnitskiy.prom.ua/ua/p1201611056-elektronnaya-nagruzka</a>
6	ДБЖ Vinga 800VA LCD (QDPS-800)	3 435	2	<a href="https://era-elektroniki.com.ua/ua/power/ups/vinga-800va-lcd-qdps-800--239291.html">https://era-elektroniki.com.ua/ua/power/ups/vinga-800va-lcd-qdps-800--239291.html</a>