



**ХАРКІВСЬКИЙ НАЦІОНАЛЬНИЙ УНІВЕРСИТЕТ
МІСЬКОГО ГОСПОДАРСТВА ІМЕНІ О.М. БЕКЕТОВА**

Міжнародна науково-практична конференція

**«ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ
В СВІТЛОТЕХНІЦІ
ТА ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЦІ»**



16-17 травня 2024 року
Харків, Україна

УДК 628.92/.97+621.31]:001.895](06)

ISBN 978-966-965-607-4

*Міністерство освіти і науки України
Харківська міська рада
Харківська обласна військова адміністрація
Національна академія наук вищої освіти України
Харківський національний університет міського
господарства імені О. М. Бекетова
Національний науковий центр «Інститут метрології»
Інститут фізики напівпровідників ім. В. Є. Лашкарьова НАН України
Лодзинський технічний університет
Główny Urząd Miar (Центральна служба мір та ваг в Республіці Польщі)*

Міжнародна науково-практична конференція

«ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В СВІЛОТЕХНІЦІ ТА ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЦІ»

ПРОГРАММА

16-17 травня 2024 р.

Харків, Україна

УДК 628.92/.97+621.31]:001.895](06)

I-66

Інноваційні технології в світлотехніці та електроенергетиці :
I-66 матеріали Міжнар. наук.-практ. конф., Харків, 16–17 трав. 2024 р.
/ Нац. акад. наук вищ. освіти України, Харків. нац. ун-т міськ.
госп-ва ім. О. М. Бекетова, Нац. наук. центр «Ін-т метрології»
[та ін.]. – Харків : ХНУМГ ім. О. М. Бекетова, 2024. – 118 с.

ISBN 978-966-965-607-4

Розглядається широке коло питань, пов'язаних з розвитком сучасних електроенергетичних та світлотехнічних технологій. порушуються питання розробки альтернативних джерел енергії, інтелектуальних систем, впровадження світлодіодних джерел світла, теорії та практики світлових вимірювань. Особлива увага приділяється вивченню впливу світла на людину, розвитку архітектурно-художнього освітлення.

УДК 628.92/.97+621.31]:001.895](06)

ISBN 978-966-965-607-4

© Харківський національний університет
міського господарства імені О. М. Бекетова,
2024

ЗМІСТ

ПЛЕНАРНЕ ЗАСІДАННЯ

<i>L. Kaczmarek, P. Kula, K. Dybowski, P. Zawadzki, M. Balik, I. Acznik, P. Kosobudzki, M. Stegliński, R. Atraszkiewicz, H. Szymanowski, B. Januszewicz, G. Romaniak</i> , Graphene as a material for energy applications	9
<i>L. Nazarenko, O. Didenko, D. Felonenko</i> , Integrative lighting	10
<i>В. Назаренко, Т. Сахно, Г. Кожушко</i> , Світлове забруднення та його вплив на навколишнє середовище і здоров'я людей	12
<i>В. Андрійчук, Я. Філюк, М. Наконечний</i> , Аналіз перехідних процесів в електричному колі з світлодіодами	15
<i>Б. Шабашкевич, Ю. Добровольський, В. Юр'єв</i> , Прилади для вимірювання параметрів світлового середовища на відповідність ДСТУ 3649	18
<i>Д. Пекур, В. Корнага, В. Сорокін</i> , Світлодіодні системи освітлення з широким діапазоном напруг живлення	19

СЕКЦІЯ 1: МЕТРОЛОГІЯ, СТАНДАРТИЗАЦІЯ ТА СЕРТИФІКАЦІЯ В СВІЛОТЕХНІЦІ. БЕЗПЕКА РУХУ ТА ВПЛИВ ШТУЧНОГО ОСВІТЛЕННЯ НА ЛЮДИНУ. ЕКОЛОГІЧНІ ПРОБЛЕМИ СВІЛОТЕХНІКИ ТА ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИКИ. ІНТЕГРОВАНЕ, АРХІТЕКТУРНЕ ТА ХУДОЖНЄ ОСВІТЛЕННЯ

<i>О. Біленький</i> , Установка для дослідження параметрів сонячних фотоелементів	23
<i>В. Далека, В. Будниченко, А. Коваленко</i> , Нормативні вимоги до світлотехнічних систем та пристроїв транспортних засобів міського електричного транспорту	24
<i>Н. Кульбашна, М. Гніденко</i> , Світлові пристрої пішохідних переходів	26
<i>А. Литвиненко</i> , Світловий елемент рекламних конструкцій	28
<i>А. Литвиненко</i> , Трап-детектор із змінним коефіцієнтом поглинання	29
<i>К. Лукін, Д. Тат'янка, О. Земляний</i> , Застосування світлодіодів для рефлектометричних вимірювань методом спектральної інтерферометрії	30
<i>О. Liashenko</i> , Design of lighting installation in conditions of circular economy Attachment	33

<i>І. Мокрецов,</i> Аналіз існуючих методів моделювання сонячного випромінювання	34
<i>М. Мороз, В. Гиренко,</i> Управління процесами попередження надзвичайних ситуацій та безпека на транспорті	35
<i>О. Мочурад, Н. Гоц,</i> Аналіз повірки одноканальних пірометрів.....	36
<i>І. Олейнікова, А. Цверкунова,</i> Комплексне використання світловипромінювальних матеріалів та джерел світла різного спектрального складу	38
<i>Б. Олійниченко, Л. Назаренко,</i> Colour fidelity index (індекс точності кольорів)	39
<i>О. Пітяков, Т. Тибур, Є. Пшеничний,</i> Світлодіодне освітлення для вирощування рослин	41
<i>О. Пітяков, В. Улізько,</i> Проектування циркадного освітлення	43
<i>В. Табуненко, О. Сальник,</i> Особливості розробки лазерної зброї на нових фізичних принципах.....	44
<i>Б. Шабашкевич, Ю. Добровольський, В. Юр'єв,</i> Вимірювання великих значень сили світла спалаху	47

СЕКЦІЯ 2: ЕНЕРГОЕФЕКТИВНІСТЬ В СВІЛОТЕХНІЦІ ТА ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЦІ. ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В СИСТЕМАХ ЗОВНІШНЬОГО ТА ВНУТРІШНЬОГО ОСВІТЛЕННЯ. ВПРОВАДЖЕННЯ ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИХ СИСТЕМ ОСВІТЛЕННЯ. МОДЕЛЮВАННЯ В СВІЛОТЕХНІЦІ ТА ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЦІ

<i>Ю. Басова, С. Шпак, С. Кислиця,</i> Дослідження колориметричних параметрів світлодіодних ламп для загального освітлення в процесі строку служби	50
<i>К. Бровко, О. Великогородський,</i> Вплив систем освітлення на роботу оперативного персоналу АЕС	53
<i>Y. Vasylieva,</i> Lighting calculation and simulations' tasks for special street locations	55
<i>С. Войтків,</i> Тенденції розвитку систем освітлення колісних транспортних засобів громадського користування	56
<i>С. Гайдукевич, Н. Семенова, І. Плонка,</i> Підвищення ефективності освітлення корівника на базі освітлювальних систем нового покоління	59

<i>В. Герасименко, М. Шніка,</i> Інтелектуальна система освітлення для транспортних засобів	61
<i>А. Гордієнко,</i> Моделювання електромагнітних процесів в асинхронному електродвигуні циркуляційних насосів першого контуру охолодження реактору ВВЕР-1000	63
<i>І. Nerubatskyi, D. Hordiienko,</i> Application of autonomous voltage inverters in light technology and electrical energy	66
<i>І. Nerubatskyi, D. Hordiienko,</i> Method of determining additional thermal losses.....	68
<i>С. Закурдай, В. Шавкун, В. Фурсов,</i> Оптимізація енергоспоживання в автономних електромобілях.....	70
<i>А. Кіндінова,</i> Вплив освітлювальних рішень на енергоефективність	71
<i>Д. Коваленко, О. Шкурпела,</i> Дослідження умов запуску автономного асинхронного генератора з інверторним збудженням	73
<i>В. Коваль,</i> Вплив ємності акумулятора на ефективність роботи фотоелектричної станції	75
<i>К. Козак, М. Тарасенко, П. Теравський,</i> Системи інтелектуального вуличного освітлення для розумних міст	78
<i>А. Колесник,</i> Digital twin архітектура для інфраструктури освітлення в контексті інтерфейсу індустрії 4.0.....	81
<i>Л. Колодійчук, І. Плонка,</i> Використання цифрових технологій для управління електричним освітленням.....	82
<i>О. Коляда,</i> Загальні питання при проектуванні інженерних систем з електрозабезпечення сховищ та укриттів подвійного призначення	84
<i>А. Лупенко, Л. Мовчан, Д. Чаплій,</i> Світлодіодний драйвер із знижувальним коректором коефіцієнта потужності та LLC резонансним перетворювачем напруги	85
<i>Л. Назаренко, О. Діденко,</i> Світлодіодна ера дорожнього освітлення	87
<i>Л. Назаренко, А. Колесник,</i> Колірні метрики для світлодіодів.....	88
<i>І. Олейнікова, А. Дерев'яновський,</i> Особливості моделювання освітлення зонованого простору в DIALUX.....	90
<i>Б. Оробчук, І. Сисак, С. Бабюк,</i> Розробка системи освітлення для навчальної лабораторії на базі WI-FI контролера	91

APPLICATION OF AUTONOMOUS VOLTAGE INVERTERS IN LIGHT TECHNOLOGY AND ELECTRICAL ENERGY

Nerubatskyi Volodymyr Pavlovych,

PhD (Tech.), Associate Professor

Hordiienko Denys Anatoliiiovych,

Postgraduate

Ukrainian State University of Railway Transport

E-mail: D.Hordiienko@i.ua

Automatic voltage inverters have the widest range of possibilities and areas of application. They are considered an ideal universal module for energy conversion. In addition to the main function of converting DC to AC, the inverter can also perform the reverse function in selected modes [1, 2].

When the output voltage reaches zero percent, the voltage converter becomes an inverter DC-DC converter. This is the basis for active voltage and current filters and reactive power capacitors, AC voltage stabilizers and DC frequency converters, that is, the connection of the voltage inverter is the source of the new circuit.

The main areas of application for autonomous voltage inverters are [3, 4]:

- power supply of AC consumers in equipment where one of the energy sources is a battery (for example, storage batteries, backup power, sources of alternating current) and uninterrupted power supply of each consumer in the event of a possible interruption of electricity supply from the AC network;

- electric transport powered by a contact network or any source of DC, preferably with a simple, reliable and inexpensive asynchronous short-circuit motor;

- electric drives with asynchronous and synchronous motors with an automotive inverter circuit that acts as a voltage and frequency regulator;

- constant voltage converters;

- devices for obtaining AC of the required frequency from sources of direct energy conversion (thermal and photovoltaic generators, fuel cells) that generate energy in DC;

- electrical equipment for receiving AC of increased frequency (galvanic coating of metals, heating and hardening of products).

The basis of the automatic inverter is a screw switching device capable of working in single-phase and three-phase circuits (zero or bridge circuit). Transistors and thyristors are used as the main components in inverters [5]. In cases where single-acting thyristors are used, the circuit is supplemented with elements for their joint use. One of the main elements is the capacitor. It should be noted that the capacitor application is not limited to switching off thyristors. Capacitors are also used to construct the output voltage curve of the inverter, to determine the characteristics of transient processes in AC circuits, as well as to increase the load voltage.

Single-phase autonomous voltage inverters are most often made using a bridge circuit (Fig. 1). The load (usually of an active-inductive nature) is included in the diagonal of the bridge formed by thyristors $VS_1 \dots VS_4$ and behind the included diodes $VD_1 \dots VD_4$. Diodes are intended for passing the current of an active-inductive load in time intervals when the current has the opposite direction for thyristors (reverse, opposite, or "reactive" current diodes).

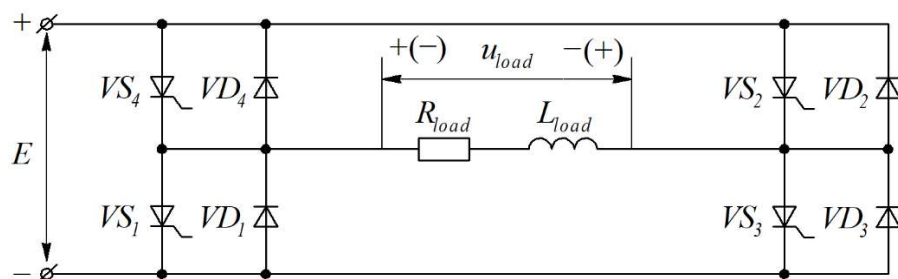


Figure 1 – Power circuit of a single-phase autonomous voltage inverter

The formation of the output voltage curve is characterized by the processes taking place in the main circuits of the inverter (with thyristors $VS_1 \dots VS_4$, diodes $VD_1 \dots VD_4$ and the load) when the appropriate interval measured the conductivity of thyristors.

Thermal technologies in autonomous voltage inverters, which are widely used in power supply systems using alternative energy sources, can be divided into single-level and multi-level variants of schemes. In other words, modules that use impedance and gas-impedance connections in the input circuit of the converter. A feature of such inverters is that they can work in an additional mode, the so-called "test mode". This allows the inverter to provide maximum load power from sources of variable voltage (solar panels, wind generators, biofuel), wind generators, biofuel cells) by increasing the input current and voltage.

Current algorithms for controlling an autonomous voltage inverter are pulse-width modulation and single-shot modulation. Different modulation schemes have completely different sinusoidal values of output voltage and current and a different coefficient of pulsation of the input current.

When creating power supply systems with renewable energy as a source of DC, special attention should be paid to converters with impulse lines in the input circuit. This type of inverter is a two-level voltage converter with a DC input circuit consisting of an x-shaped configuration to which two capacitors and a choke are connected. The main advantage of this mode is that input voltage and current of inverter, obtained from the source of DC, are increased without installing additional converters at the input of the circuit. This allows to give the maximum power of solar cells to the load and use the area of the solar panel more efficiently.

References

1. Umarov S. Modeling method for autonomous current inverters. *2022 International Conference on Electrical, Computer, Communications and Mechatronics Engineering (ICECCME)*. 2022. P. 1–6. DOI: 10.1109/ICECCME55909.2022.9988596.
2. Nerubatskyi V., Plakhtii O., Hordiienko D. Adaptive modulation frequency selection system in power active filter. *2022 IEEE 8th International Conference on Energy Smart Systems (ESS)*. 2022. P. 341–346. DOI: 10.1109/ESS57819.2022.9969261.
3. Nerubatskyi V., Hordiienko D. Analysis of topology of the autotransformer forward-flyback converter for photovoltaic panel. *Power engineering: economics, technique, ecology*. 2024. No. 1. P. 81–85. DOI: 10.20535/1813-5420.1.2024.297579.
4. Wang J. Autonomous optimal voltage support scheme of two-stage PV system for grid fault ride through. *IECON 2022 – 48th Annual Conference of the IEEE Industrial Electronics Society*. 2022. P. 1–6. DOI: 10.1109/IECON49645.2022.9968383.
5. Nerubatskyi V., Hordiienko D. Study of the influence of sliding mode regulator on spectrum higher harmonics of the SEPIC converter. *2023 IEEE 5th International Conference on Modern Electrical and Energy Systems (MEES)*. 2023. P. 1–4. DOI: 10.1109/MEES61502.2023.10402454.

Інформаційне видання

ПРОГРАМА

проведення Міжнародної науково-практичної конференції

***«ІННОВАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ В СВІЛОТЕХНІЦІ
ТА ЕЛЕКТРОЕНЕРГЕТИЦІ»***

16-17 травня 2024 р.

Матеріали конференції опубліковані в збірці тез

Відповідальний за випуск: доц. В. А. Герасименко
Технічний редактор: *О. М. Діденко*

Видавець і виготовлювач:
Харківський національний університет міського
господарства імені О. М. Бекетова
Кафедра Світлотехніки і джерел світла
61002, Харків, вул. Чорноглазівська, 17