

МІНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Центральноукраїнський національний технічний університет



Матеріали

**МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ
КОНФЕРЕНЦІЇ**

**АВТОМАТИКА, КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНІ
ТЕХНОЛОГІЇ ТА ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ
В ПРОМИСЛОВОСТІ І СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ**

Кропивницький, Україна, 10-11 листопада 2022 року

Proceedings

**INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND TECHNICAL
CONFERENCE**

**AUTOMATION, COMPUTER-INTEGRATED
TECHNOLOGIES AND PROBLEMS OF ENERGY
EFFICIENCY IN INDUSTRY AND AGRICULTURE**



Kropyvnytskyi, Ukraine, 10-11 November 2022

МНІСТЕРСТВО ОСВІТИ І НАУКИ УКРАЇНИ

Центральноукраїнський національний технічний університет

Матеріали

МІЖНАРОДНОЇ НАУКОВО-ТЕХНІЧНОЇ КОНФЕРЕНЦІЇ

**АВТОМАТИКА, КОМП'ЮТЕРНО-ІНТЕГРОВАНІ
ТЕХНОЛОГІЇ ТА ПРОБЛЕМИ ЕНЕРГОЕФЕКТИВНОСТІ
В ПРОМИСЛОВОСТІ І СІЛЬСЬКОМУ ГОСПОДАРСТВІ
(АКІТ-2022)**

Кропивницький, Україна, 10-11 листопада 2022

Proceedings

INTERNATIONAL SCIENTIFIC AND TECHNICAL CONFERENCE

**AUTOMATION, COMPUTER-INTEGRATED TECHNOLOGIES
AND PROBLEMS OF ENERGY EFFICIENCY IN INDUSTRY AND
AGRICULTURE**

Kropyvnytskyi, Ukraine, 10-11 November 2022

УДК 621+681
ББК 34.751+32.965=31

Автоматика, комп'ютерно-інтегровані технології та проблеми енергоефективності в промисловості і сільському господарстві (АКІТ-2022): Матеріали міжнародної науково-технічної конференції. – Кропивницький: ПП «Ексклюзив-Систем», 2022. – 243 с.

Рекомендовано до друку рішенням науково-технічної ради ЦНТУ (протокол №10 від 24.11.2022).

В матеріалах конференції представлені дослідження вчених і науковців з проблем автоматизації керування складними багатовимірними об'єктами та процесами, інформаційні технології в задачах керування, розглянуті проблеми енергоефективності в електро- та теплотехнологічних системах, енергетичний менеджмент. Наведені результати досліджень, що пов'язані з автоматизацією на транспорті та у будівництві.

Даний збірник матеріалів конференції є виданням, в якому публікуються основні результати наукових досліджень вчених, аспірантів, здобувачів – учасників Міжнародної науково-теоретичної конференції “Автоматика, комп'ютерно-інтегровані технології та проблеми енергоефективності в промисловості і сільському господарстві”, 10-11 листопада 2022 року.

Збірник розрахований на наукових працівників, викладачів, аспірантів, студентів ВНЗ, наукових і інженерно-технічних працівників науково-дослідних інститутів, конструкторських організацій і промислових підприємств.

Редакційна колегія: Кропивний В.М., канд. техн. наук, проф., Левченко О.М., докт. екон. наук, проф., Мацуї А.М., докт. техн. наук, проф., Кондратець В.О., докт. техн. наук, проф., Дідик О.К., канд. техн. наук, доц., Трушаков Д.В., канд. техн. наук, доц., Плешков П.Г., канд. техн. наук, проф., Клименко В.В., докт. техн. наук, проф., Аулін В.В., докт. техн. наук, проф., Пашинський В.А., докт. техн. наук, проф., Настоящий В.А., канд. техн. наук, проф., Магопєць С.О., канд. техн. наук, доц., Яцун В.В., канд. техн. наук, доц., Сіріков О.І., канд. техн. наук, доц., Лисенко С.В., канд. техн. наук, доц., Дарієнко В.В., канд. техн. наук, доц.

Відповідальний за випуск: Трушаков Д.В., канд. техн. наук, доц.

Адреса редакційної колегії: 25030, Кропивницький, пр. Університетський, 8,
Центральноукраїнський національний технічний університет, тел.:
(0522) 390-420.

Автори опублікованих матеріалів несуть відповідальність за підбір і точність наведених фактів, цитат, економіко-статистичних даних, власних імен та інших відомостей, а також за те, що матеріали не містять даних, які не підлягають відкритій публікації.

ISBN 978-617-7942-22-0

© Центральноукраїнський національний технічний університет, 2022

<i>Наталія Жихарева</i>	158
Ефективність використання роторного осушення повітря в промисловості	
<i>Володимир Лабай, Ганна Клименко, Микола Генсецький</i>	160
Універсальна залежність для визначення ексергетичного ККД теплової помпи split-кондиціонера	

СЕКЦІЯ №3. АВТОМАТИЗАЦІЯ ТА ІНФОРМАЦІЙНІ ТЕХНОЛОГІЇ НА ТРАНСПОРТІ

<i>Анатолій Рутковський, Сергій Маркович, Сергій Михайлюта</i>	163
Автоматизація технологічного процесу вакуумного азотування поршнів в пульсуючому пучку плазми	
<i>Ihor Zakutynskyi</i>	166
Neural networks for road accident predictions and analysis	
<i>Ігор Арутюнян, Михайло Красота</i>	169
Аналіз типових несправностей гальмівних пневматичних систем автомобілів	
<i>Ярослав Денисенко, Михайло Красота, Руслан Осін</i>	170
Аналіз радіочастотної ідентифікації об'єктів на транспорті	
<i>Владислав Іващенко, Руслан Осін, Михайло Красота</i>	172
Методи діагностування систем живлення дизельних двигунів	
<i>Дмитро Костюк, Руслан Осін, Михайло Красота</i>	174
Зміцнення поверхонь алюмінієвих деталей мікродуговим оксидуванням	
<i>Ярослав Стародумов, Михайло Красота, Руслан Осін</i>	176
Огляд методів ідентифікації об'єктів на транспорті	
<i>Олександр Чернобай, Михайло Красота</i>	178
Аналіз технологій та матеріалів для захисту поршнів автомобільних ДВЗ	
<i>Олег Шарата, Михайло Красота, Руслан Осін</i>	180
Діагностичні функції системи керування двигуном автомобіля	
<i>Viktor Aulin, Andriy Hrynkiw, Serhii Lysenko</i>	182
The effectiveness of the cyber-physical system of maintenance and repair of mobile equipment with forecasting elements	
<i>Volodymyr Nerubatskyi, Denys Hordiienko</i>	184
Analysis of modern technological possibilities for information transmission in railway rolling stock	

СЕКЦІЯ №4. АВТОМАТИЗАЦІЯ ТА НАДІЙНІСТЬ В БУДІВНИЦТВІ

<i>Віктор Корсун, Юрій Журавльов</i>	186
Автоматизований моніторинг та управління температурними режимами при виготовленні монолітних бетонних конструкцій	
<i>Єгор Манько, Алтан Бехір Баран, Анна Жарова, Микола Пашинський</i>	189
Аналіз впливу географічної висоти над рівнем моря на снігове навантаження на будівлі	
<i>Іван Чернега, Тетяна Прищенок, Віктор Дарієнко, Іван Скриннік</i>	191
Аналіз можливостей програмного комплексу ANSYS для визначення резервів несучої здатності при наявності дефектів внаслідок дії пожежі	
<i>Олександр Головань, Богдан Торохтій, Станіслав Джирма</i>	192
Аналіз розташування віконних блоків по товщині стін існуючих житлових серійних будинків в м. Кропивницький	

Volodymyr Nerubatskyi, Associate Professor, PhD, **Denys Hordiienko**, Postgraduate
Ukrainian State University of Railway Transport, Kharkiv, Ukraine
e-mail: NVP9@i.ua; D.Hordiienko@i.ua

Analysis of modern technological possibilities for information transmission in railway rolling stock

The development of information technology puts forward new requirements for contacts used in automatic connections of information transmission circuits between cars in railway rolling stock. In this case, the data transfer speed becomes a decisive factor ensuring the reliability of the functioning of various devices [1, 2].

Low reliability and insufficient speed of information transfer between rolling stock units are becoming more and more tangible factors [3, 4]. The more intensive the exchange of information, the higher the required speed of its transmission and the more noticeable the interference. Different systems and subsystems of cars have significantly different requirements for the speed of signal transmission, but all signals must be transmitted through the inter-car interface without distortion from the environment, including electromagnetic disturbances.

When transmitting signals at an average speed, coaxial, triaxial and quantum contacts are used. For lower speeds, socket contact clamps or pressure fixed contact parts are used. With these contacts and a bus system, communication signals can be transmitted at speeds up to 15 Mbit/s. To transmit purely control signals, simple pressure contacts are used, which simultaneously compensate for mechanical gaps in the connection.

All of these contacts are subject to contamination, oxidation or abrasive substances, which increase the contact resistance [5, 6]. To compensate for the distortions caused by this, it is necessary to complicate the electrical systems available on the rolling stock. As a rule, it is necessary to amplify the signals by increasing the carrier or impulse voltage to protect the contacts from damage. At the same time, in the receiving device on the rolling stock, the signals pass through the filter and are further processed.

In railway rolling stock, it is possible to use eraTransceiver devices, which ensure the transmission of information in the connection not by electrical, but by light pulses [7, 8]. EraTransceiver devices can be connected to conventional transmission cables (shielded twisted pair cables) and fiber optics. Signals are transmitted by powerful light pulses directly from fiber optic cables or after converting electrical pulses from twisted pair (Fig. 1).

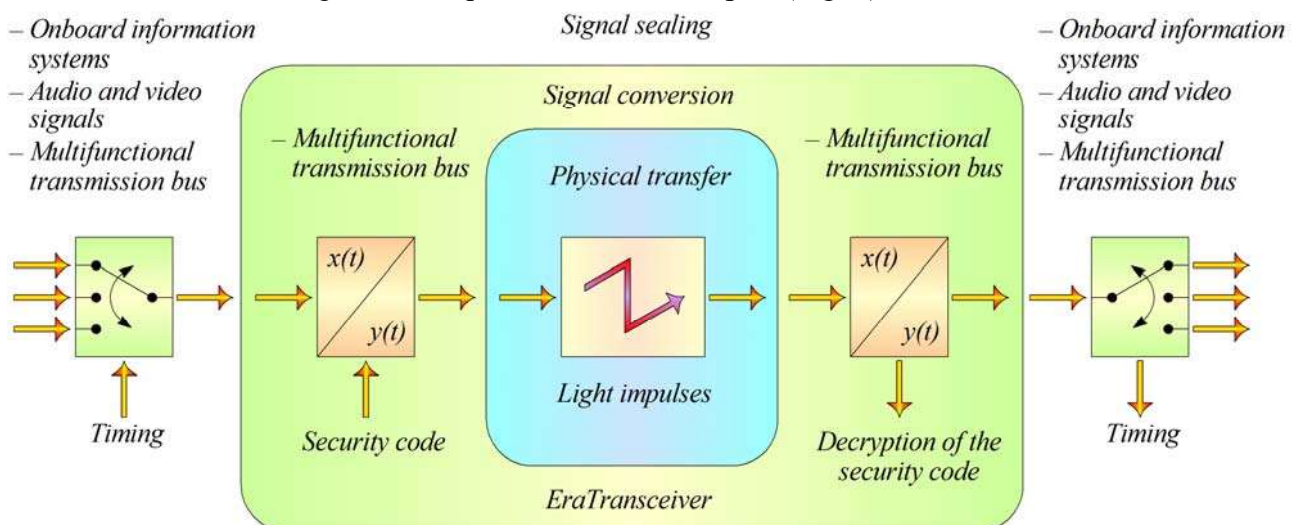


Figure 1 – Signal transmission between rolling stock units using eraTransceiver device

The use of the eraTransceiver device on rolling stock makes it possible to implement real-time high-speed (up to 2 Gbit/s), without distortion or loss, data transmission within a rolling stock unit and between such units under adverse conditions (various environmental influences, electromagnetic disturbances) with large tolerances in contact zone. The contact must be built into a device with automatic, semi-automatic or manual connection.

The signal is amplified by the active contacts so that the air gap to be overcome in the contact area can be set large, thereby eliminating the problem of tolerances in the contact area. It becomes possible to abandon the complex operation of centering the lenses and clamps of the light guide contacts. All signals that are transmitted over electrical or fiber optic lines within or between rolling stock units are converted by electronic components into a specific electrical signal. The electrical signal is then converted back into an optical signal by means of LEDs and sent via a daylight-protected connector. The signal is then inverted.

The signal voltage is reduced to the operating voltage of the LED using a specially selected resistor and fed to it through a high-pass filter. The LED generates a corresponding light pulse, which passes through the transmitter, the receiver contact, the movable sleeve provided with a light-transmitting insert, and acts on the photodiode. Thanks to the spring-loaded movable sleeve and the convex or concave contact head, no additional contact alignment is required. Such contacts make it possible to compensate for axial tolerances up to 16 mm and angular tolerances up to 22°. This means that the contacts can be used not only in linearly moving, but also in rotating data transmission devices.

EraTransceiver devices allow for multiplexing of signals, thereby reducing the number of contacts required. In addition, it is possible to reserve signals, in which the absence of distortion and completeness of signals is checked in the receiver, after which an acknowledgment message about correct reception or error is sent to the transmitter in duplex mode.

Another advantage of the eraTransceiver devices is that the connection between the units of the rolling stock can begin to operate even before the moment of the actual coupling (at a distance of several meters); this is not possible with all other contacts. This can be used for recognition on the principle of "friend or foe", to determine the position of the entire coupling mechanism, the distance between moving units and their speeds. During the coupling of vehicles, this data will be accumulated and, if necessary, it can be used to control the coupling process.

References

1. Nerubatskyi V. P., Plakhtii O. A., Hordiienko D. A., Syniavskyi A. V., Philipjeva M. V. Use of modern technologies in the problems of automation of data collection in intellectual power supply systems. *Modern engineering and innovative technologies*. 2022. Issue 19. Part 1. P. 38–51. DOI: 10.30890/2567-5273.2022-19-01-058.
2. Nerubatskyi V., Plakhtii O., Hordiienko D. Control and accounting of parameters of electricity consumption in distribution networks. *2021 XXXI International Scientific Symposium Metrology and Metrology Assurance (MMA)*. 2021. P. 114–117. DOI: 10.1109/MMA52675.2021.9610907.
3. Ghoshal D., Wu K., Pouyoul E., Strohmaier E. Analysis and Prediction of Data Transfer Throughput for Data-Intensive Workloads. *2019 IEEE International Conference on Big Data (Big Data)*. 2019. P. 3648–3657. DOI: 10.1109/BigData47090.2019.9005543.
4. Kang T., Oh K., Hwang J., Kim S., Park H., Lee J. Measurement and Analysis of Electric Signal Transmission Using Human Body as Medium for WBAN Applications. *IEEE Transactions on Instrumentation and Measurement*. 2018. Vol. 67, No. 3. P. 527–537. DOI: 10.1109/TIM.2017.2783059.
5. Moore T., Schmid F., Tricoli P. Voltage transient management for alternating current trains with vacuum circuit breakers. *IET Electrical Systems in Transportation*. 2021. P. 1–14. DOI: 10.1049/els2.12034.
6. Bondarenko I., Severino A., Olayode I., Campisi T., Neduzha L. Dynamic Sustainable Processes Simulation to Study Transport Object Efficiency. *Infrastructures*. 2022. Vol. 7, No. 124. DOI: 10.3390/infrastructures7090124.
7. Bhagavatula V. Exploring Multimode Cellular Transceiver Design: A Short Tutorial. *IEEE Solid-State Circuits Magazine*. 2021. Vol. 13, No. 1. P. 35–47. DOI: 10.1109/MSSC.2020.3036144.
8. Hamada H., Tsutsumi T., Sugiyama H., Matsuzaki H., Song H., Itami G., Fujimura T., Abdo I., Okada K., Nosaka H. Millimeter-wave InP Device Technologies for Ultra-high Speed Wireless Communications toward Beyond 5G. *2019 IEEE International Electron Devices Meeting (IEDM)*. 2019. P. 9.2.1–9.2.4. DOI: 10.1109/IEDM19573.2019.8993540.