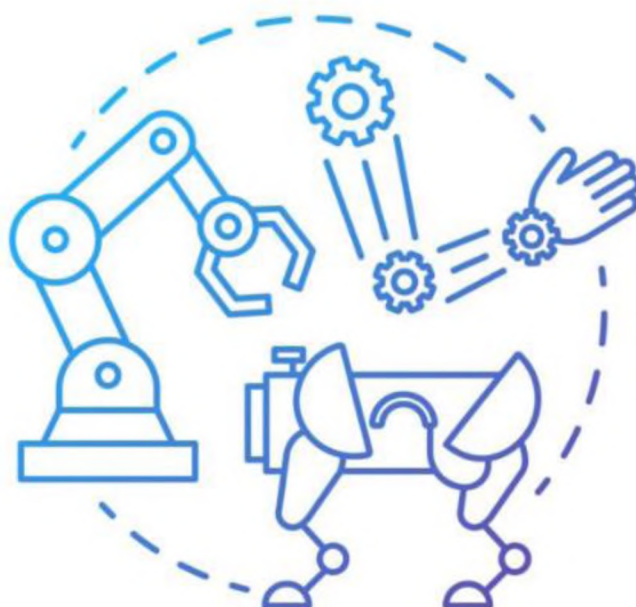


Міністерство освіти і науки України
Харківський національний університет радіоелектроніки
кафедра комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки
(КІТАР)



МАТЕРІАЛИ

**II Всеукраїнської конференції
«Комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки»
(Computer-integrated technologies, automation and robotics)**

CITAR`25

16-17 травня 2025

[електронне видання]

Харків 2025

УДК: 005:004.896:62-65:338.3

Комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки 2025: матеріали II-ої Всеукраїнської конференції, Харків, 16-17 травня 2025.: тези доповідей / [редкол. І.Ш. Невлюдов (відповідальний редактор)].-Харків: [електронний друк], 2025. – 132 с.

У збірник включені тези доповідей, які присвячені сучасним автоматизованим технологіям Industry 4.0 та їх впровадження; інформаційні управляючі системи технологічного призначення; математичні методи в системах автоматизації; розробка та програмування в робототехніці; штучний інтелект та машинне навчання в автоматизації; інтеграція технологій у виробництві та промисловості; сенсорні технології та взаємодія людини з роботами в Industry 5.0; ефективність використання роботизованих систем у виробництві; етика та правові аспекти в робототехніці; Інтернет речей та Інтегровані системи в комп'ютерно-інтегрованих технологіях, автоматизації та робототехніки; технологічні виклики та інновації у світі робототехніки.

Редакційна колегія: І.Ш. Невлюдов, В.В. Євсєєв.

Computer-integrated technologies, automation and robotics 2025: Proceedings of II st All-Ukrainian Conference, Kharkiv, May 16-17, 2025: Thesises of Reports / [Ed. I.Sh. Nevlyudov (chief editor).] .- Kharkiv .: [electronic version], 2025. - 132 p.

The collection includes abstracts devoted to modern automated technologies of Industry 4.0 and their implementation; information control systems for technological purposes; mathematical methods in automation systems; development and programming in robotics; artificial intelligence and machine learning in automation; integration of technologies in production and industry; sensor technologies and human interaction with robots in Industry 5.0; efficiency of using robotic systems in production; ethics and legal aspects in robotics; Internet of Things.

Editorial board: Igor.Sh. Nevlyudov, Vladyslav.V. Yevsieiev

КОМІТЕТ КОНФЕРЕНЦІЇ

Голова комітету конференції

Невлюдов Ігор Шакирович, доктор технічних наук, професор, завідувач кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки, Харківського національного університету радіоелектроніки.

Секретар конференції

Євсєєв Владислав В'ячеславович, доктор технічних наук, професор кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки, Харківського національного університету радіоелектроніки.

Технічний секретар

Самойленко Ганна Юрієвна, асистент кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки, Харківського національного університету радіоелектроніки.

Редакційна колегія:

Филипенко Олександр Іванович, доктор технічних наук, професор, декан факультету Автоматики та комп'ютеризованих технологій, Харківського національного університету радіоелектроніки.

Цимбал Олександр Михайлович, доктор технічних наук, професор кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки, Харківського національного університету радіоелектроніки.

Ромашов Юрій Володимирович доктор технічних наук, професор кафедри комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки, Харківського національного університету радіоелектроніки.

Косенко Віктор Васильович, доктор технічних наук, професор, зам. директора Державного підприємство «Південний державний проектно-конструкторський та науково-дослідний інститут авіаційної промисловості».

Замірець Микола Васильович, доктор технічних наук, професор, директор Державного підприємства Науково-дослідного технологічного інституту приладобудування.

Свищ Володимир Митрофанович, доктор технічних наук, професор, радник директора Державне науково-виробниче підприємство «Об'єднання Комунар».

Кухаренко Дмитро Володимирович, кандидат технічних наук, доцент кафедри «Електронних апаратів» Кременчуцького національного університету імені Михайла Остроградського

Фурманова Наталія Іванівна, кандидат технічних наук, доцент, декан факультета Інформаційної безпеки та електронних комунікацій, Національного університету «Запорізька політехніка».

ЗМІСТ

<i>O.O. Chala , D.O. Kryvenko</i> Challenges and trends of automation of logistics processes in bond warehouses using INDUSTRY 5.0 concepts	6
<i>М. Ю. Лазаренко, В. В. Євсєєв, О.М. Цимбал</i> Ефективність використання роботизованих систем у виробництві	9
<i>Vladyslav Yevsieiev</i> Using multi-agent systems in the management of collaborative robots	13
<i>Svitlana Starykova</i> Using free web applications for designing mobile robots in general secondary education institutions (GSEI)	18
<i>Тищенко Ю.О. , С.В. Хрустальова</i> Аналіз баз даних систем автоматизації	23
<i>М. S. Achkan, S. V. Sotnik</i> Integration of cloud technologies into modern SCADA systems: prospects and challenges ...	26
<i>Берест Б.Р. Гурін Д.В.</i> Актуальність віртуалізації гнучких виробничих дільниць на виробництві	30
<i>Бєлий Я.В, Сичова О.В.</i> Розпізнавання голосу за допомогою офлайн-бібліотеки VOSK в робототехніці	34
<i>Ігор Голод</i> Кіберфізичні системи в управлінні мікрокліматом: аналіз сучасних підходів	38
<i>Гурін Д.В.</i> Індустрія 5.0 та колаборативні роботи: перспективи та виклики	43
<i>Дихтенко А.І. Гурін Д.В.</i> Аналіз сучасних систем моніторингу та аналізу даних на виробництві	47
<i>М.Ю. Білоусов, М.Г. Стародубцев, С.В. Шибанов</i> Метод покращення стратегії керування технологічними процесами	50
<i>С.О. Єрофєєв Д.В. Гурін</i> Автоматичні диспенсери для ліків: сучасний стан та перспективи розвитку	57
<i>В.Я. Коваленко</i> Інтелектуальні SCADA–системи	60
<i>О. R. Kolbasa, S. V. Sotnik</i> The significance and necessity of automating the selection of sensors and actuators	63
<i>А. Конєва, S. Sotnik</i> Main trends in the development of automated image processing systems	68
<i>Д.В. Лукієнко, Д.В Гурін</i> Аналіз технологій для вебсайту-помічника абітурієнта: чому Next.JS та Google таблиці – оптимальне рішення	73
<i>Г.С. Макаренко, М.Г. Стародубцев, С.В. Шибанов</i> Вибір керуючих впливів на основі оперативної ідентифікації технологічного об'єкту ...	76
<i>R.V. Marunich, S. V. Sotnik</i> Features of IOT application in the security sector	80
<i>К. А. Polikanov, S.V. Sotnik</i> Overview of modern technologies for residential automation	85

<i>О.Ю. Посашков, О.М. Цимбал</i> Аналіз систем динамічного планування виробництва в умовах невизначеності.....	90
<i>Д.Є. Проценко</i> Порівняння методів взаємодії з асистентами	93
<i>Пустовойтенко Ф.А.</i> Аналіз існуючих рішень серед систем планування ресурсів підприємства та їх проблематики	97
<i>М. Rudenko, S. Sotnik</i> Overview of algorithmic approaches to forecasting in CRM systems	101
<i>О. О. Сириця Д.В Гурін</i> Сферичний робот для гуманітарного розмінування: доступне рішення для безпечного майбутнього	106
<i>О.В. Суботін, Я.І. Петрухін</i> Проектування модулю отримання первинної інформації для систем контролю технологічних параметрів	110
<i>A. D. Yechevskyi, S. V. Sotnik</i> Research of orientation methods of autonomous mobile robots in industrial conditions	115
<i>Юрченко О.Д.</i> Роль SCADA-системи з використанням концепції ІОТ	120
<i>Д.А. Янушкевич, Л.С. Іванов, К.С. Редькін</i> Сучасні технології систем управління якістю Quality 5.0 та їх впровадження на підприємствах	125
<i>Б. Місан, І. Невлюдов, О. Рубан</i> Перспективи 3D друку усних фільмів	129

ПРОЄКТУВАННЯ МОДУЛЮ ОТРИМАННЯ ПЕРВИННОЇ ІНФОРМАЦІЇ ДЛЯ СИСТЕМ КОНТРОЛЮ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ПАРАМЕТРІВ

О.В. Суботін, Я.І. Петрухін

Донбаська державна машинобудівна академія

Україна, 84313, Краматорськ, вул. Академічна 72

E-mail: o.v.subotin@ukr.net, yar.petrukhin@gmail.com

Анотація: Розробка модуля для отримання первинної інформації для системи контролю технологічних параметрів об'єкта з метою забезпечення необхідної кількості таких значень із заданими швидкістю та достовірністю. Дослідження варіантів структури вимірювальної частини системи для реалізації різних способів обробки первинної інформації із датчиків.

Ключові слова: контроль, технологічний параметр, перетворювач, інформаційно-вимірювальна система.

DESIGN OF A MODULE FOR OBTAINING PRIMARY INFORMATION FOR TECHNOLOGICAL PARAMETERS CONTROL SYSTEMS

O.V. Subotin, Ya.I. Petrukhin

Donbas State Engineering Academy

Ukraine, 84313, Kramatorsk, Akademichna st. 72

E-mail: o.v.subotin@ukr.net, yar.petrukhin@gmail.com

Abstract: Development of a module for obtaining primary information for a system for monitoring the technological parameters of an object in order to ensure the required number of such values with the specified speed and reliability. Research of variants of the structure of the measuring part of the system for the implementation of different methods of processing primary information from sensors..

Key words: control, technological parameter, converter, information and measuring system.

Комплекси технологічних засобів, що здійснюють обмін інформацією з об'єктом, є найважливішою складовою будь-якої системи. Існує три основні ознаки, на підставі яких формуються пристрої для отримання первинної інформації [1]:

- призначення пристрою (контроль або вимірювання, видача чи комутація);
- вид контрольованої (вимірюваної), що видається або комутованої характеристичної величини;
- метрологічні характеристики засобів (діапазон вимірювання, точність та швидкодія), а також деякі динамічні характеристики (шуми, перешкоди, число каналів, вхідні та вихідні параметри).

Функції, що виконуються вимірювальною частиною адаптивної системи управління технологічними параметрами об'єктів металургійного виробництва (наприклад, прокатного стану), полягають у збиранні та функціональній обробці первинної інформації від однотипних та розділених на групи первинних вимірювальних перетворювачів (ПВП). Число каналів, яке може обслужити один вимірювальний модуль у складі системи, визначається можливостями сучасної елементної бази і зазвичай не перевищує ста. Наявність процесора у складі системи визначає програмне виконання функціональної обробки інформації – визначення розрахунковим чи табличним методом фізичних значень вимірюваних величин за отриманими кодованими значеннями електричних сигналів.

Таким чином, розробка засобів отримання інформації в системі контролю технологічних параметрів об'єкту для забезпечення необхідної кількості таких значень із необхідною швидкістю та достовірністю є актуальною задачею.

Розглянемо можливі варіанти реалізації модуля засобів одержання первинної інформації у складі інформаційно-вимірювальної системи.

Найбільш поширеним є прямий (лінійний) спосіб обробки первинної інформації із датчиків. Варіант структури, що реалізує такий спосіб, представлений на рис. 1. Він призначений для обробки первинної вимірювальної інформації з датчиків різного функціонального призначення, які контролюють неоднорідні технологічні операції. Прикладом може бути система оптимізації різку прокату або інформаційно-вимірювальна система правильної машини для контролю зазору робочих роликів. При цьому первинні перетворювачі можуть бути розосереджені об'єктом [2,3].

Така структура визначається значними апаратними витратами на один вимірювальний канал. Це зумовлює зниження точності перетворення інформації у вимірювальному тракті, зменшення швидкодії через втрату часу на опитування різних за швидкодією ПВП при умові, що швидкодія модуля визначається найповільнішим каналом [4].

Проте схема доступна для аналізу через те, що весь інформаційний канал окремого інформаційного пристрою досить легко виділити і протестувати без застосування обчислювальних засобів інформаційної системи. Більш того, дана схема дозволяє організувати опитування вимірювальних перетворювачів (ВП) різного типу, з різним видом і рівнем вихідного сигналу, так як на кожен перетворювач передбачається узгоджувальний пристрій (СС). Перший селективний комутатор (К1) дозволяє розділити аналогові та дискретні канали для подальшого (роздільного) перетворення та корекції вимірювального тракту у вторинному комутаторі (К2) за рахунок підключення джерела зразкових сигналів (ДЗС) з використанням цифро-аналогового перетворювача (ЦАП).

Інформаційний супровід металу на технологічній лінії прокатного стану, наприклад, автоматичне стеження за слябами в пічному районі, організоване на базі оптичного локатора (імпульсного індикатора металу) [5]. Причому один тип датчика (ПВП оптичного типу) застосований на різних контрольних позиціях та виконує два технічних завдання – визначення наявності об'єкта та його положення. Для організації збору та обробки вимірювальної інформації з даної ділянки технологічної лінії прокатного стану доцільно створити локальний модуль засобів отримання первинної інформації іншого типу. Варіант такої структури вимірювальної частини інформаційної системи прокатного стану відповідає рис. 1. Він передбачає встановлення ПВП оптичного типу на кожен вимірювальний канал, при цьому використовується лише один тип датчиків.

Єдиним недоліком структури є необхідність пред'явлення спеціальних вимог до комутатора (К) щодо кількості комутованих ліній, залишкових параметрів, якості ізоляції. Перевагою такої структури є її максимальна простота та надійність, а також можливість контролю та корекції вимірювального тракту шляхом підключення джерела зразкових сигналів (ДЗС) до контрольного каналу. При цьому якщо вважати, що параметри всіх вимірювальних каналів ідентичні, перевіряється і коригується весь тракт. Ще однією перевагою такої структури є можливість забезпечення високої швидкості опитування каналів, так як до комутатора (К) в цій структурі немає необхідності пред'являти спеціальні вимоги, і він може бути виконаний на швидкодіючих серійних мікросхемах (до 16 однотипних перетворювачів на одну схему).

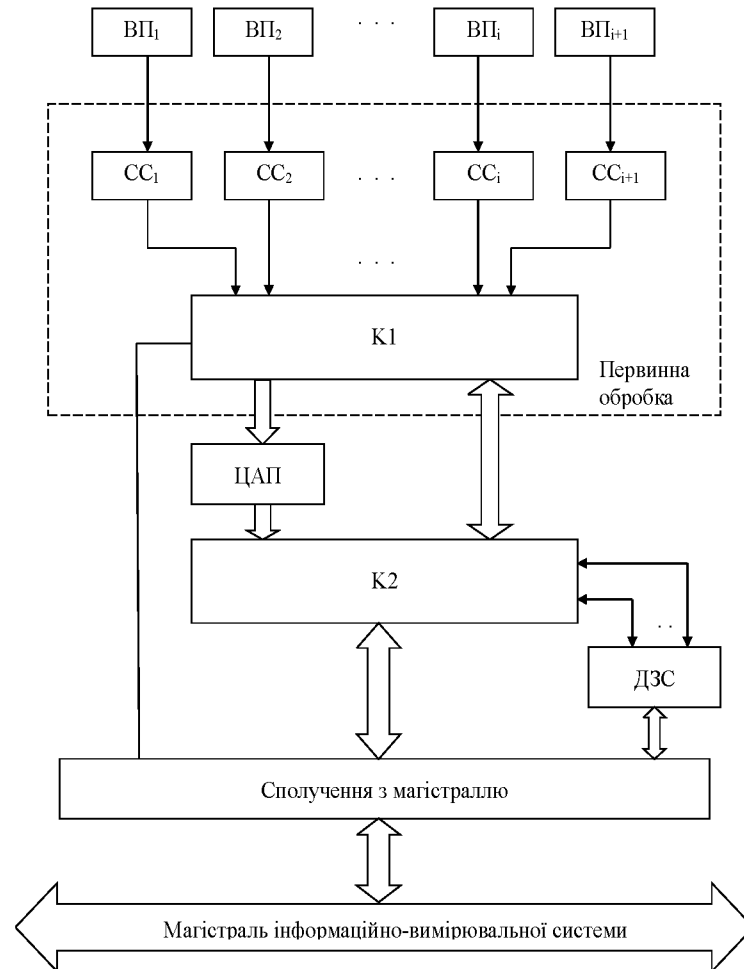


Рисунок 1 –Лінійна структура вимірювальної частини системи

Організувавши збір первинної інформації про стан контрольованого об'єкта груповим принципом, можливо оптимальним чином використати обчислювальні можливості контролеру або іншого обчислювального пристрою (ОП) та його швидкодію. Це можливо через те, що у межах однієї групи швидкість зчитування та подальшого перетворення вимірювальної інформації первинним перетворювачем буде однаковою, а час корекції вимірювального тракту – мінімальний.

З метою отримання високої швидкості обробки вимірювальної інформації та взаємозамінності пристроїв постає завдання оптимізації модуля засобів отримання первинної інформації. Для цього, де це можливо, роблять заміну існуючих на об'єкті датчиків на однотипні. Наприклад, при контролі параметрів різання полоси на стані її швидкість можна вимірювати фотоелектричним імпульсним перетворювачем (ФЕП), тобто датчиком оптичного типу, а не тахогенератором. При цьому він може служити і датчиком положення, що дозволяє відмовитися від датчика, що вже є.

Структура вимірювальної системи, варіант якої наведено на рис. 2, передбачає використання автономних модульних мультиплексорів збору вимірювальної інформації (МХ) з певного типу датчиків.

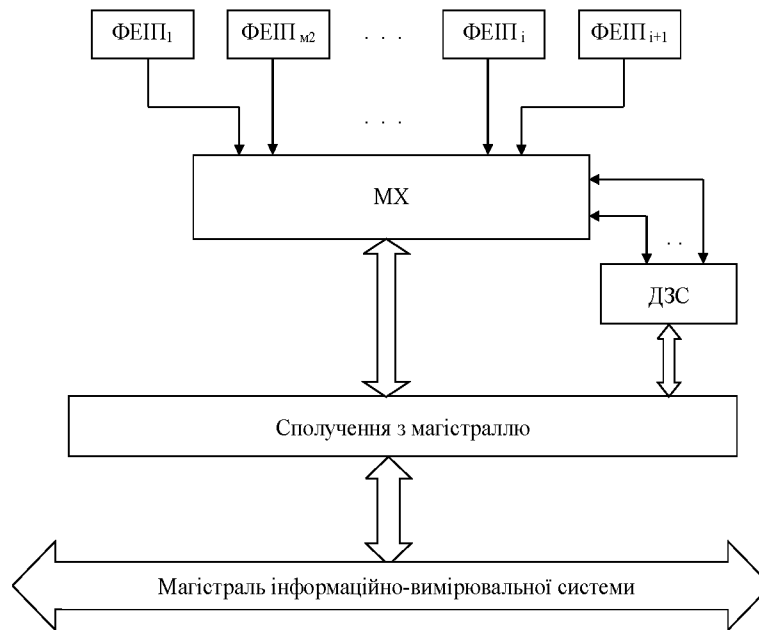


Рисунок 2 – Структура вимірювальної частини системи у модульному виконанні

Кожен мультиплексор має у своєму складі всі необхідні засоби для нормальної комутації та аналого-цифрового перетворення. Такий модуль (МХ) може бути використаний не тільки у складі даної системи, а й у будь-якій іншій модульній системі за умови забезпечення сумісності магістраллю.

Якщо ввести до складу мультиплексорного модуля мікропроцесор (контролер) для виконання функціонального перетворення, тоді він виконуватиме функції локальної системи з певним типом первинних перетворювачів, наприклад організація локальної адаптивної системи стеження за слябами в пічному районі [5].

Як результат, така компоновка системи дозволяє організувати збирання та обробку інформації про стан контрольованого об'єкта різними типами первинних перетворювачів, зібраних за груповим принципом у модулі МХ.

Таким чином, передбачено можливість організації системи контролю різних технологічних параметрів контрольованого об'єкта будь-якої складності.

ВИСНОВКИ. Наведені дослідження щодо розробки модулю для отримання первинної вимірювальної інформації, що буде використана в системі контролю технологічних параметрів об'єкта з забезпеченням необхідної кількості вимірюваних параметрів та з заданими швидкістю та достовірністю. Модульний підхід в проектуванні вимірювальної частини системи контролю параметрів дозволяє організувати збирання та обробку інформації з різних типів первинних перетворювачів на контрольованих об'єктах будь-якої складності. **Ф**

ЛІТЕРАТУРА

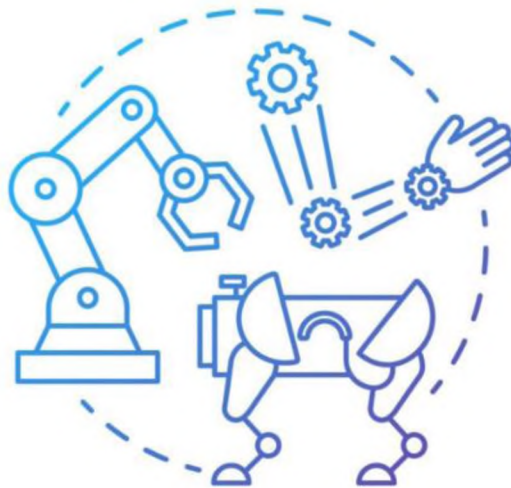
1. Засоби вимірювання в автоматичних та керуючих системах: підручник для студентів вузів, які навчаються за спец. «Автоматизація технологічних процесів і виробництв» / П.М. Таланчук та ін. Київ: Райдуга, 1994. 672 с.

2. Суботін О.В. Інформаційне забезпечення систем управління прокатних станів // International scientific conference “MININGMETALTECH 2023 – The mining and metals sector: integration of business, technology and education”: conference proceedings (November 29–30, 2023. Riga, the Republic of Latvia). Riga, Latvia: “Baltija Publishing”, 2023. Vol. 2. Pp. 68 - 71.

3. Суботін О.В. Інформаційно-вимірювальна система правильної машини для контролю зазора робочих роликів / О.В. Суботін, О.Г. Мінаєнко, М.М. Штода // Науковий Журнал Метінвест Політехніки. Серія: Технічні науки, No2, 2024. С. 86-91, <https://doi.org/10.32782/3041-2080/2024-2-13>.

4. Недашківський О.Л. Планування та проектування інформаційних систем. Навчальний посібник. Київ, ДУТ, 2014. 288 с.

5. Суботін О.В., Лістровой В.А. Система автоматичного стеження за слябами у пічному районі // Важке машинобудування. Проблеми та перспективи розвитку. Матеріали XXI Міжнародної науково-технічної конференції 20 - 22 червня 2023 року / за заг. ред. В.Д. Ковальова. Краматорськ-Тернопіль: ДДМА, 2023. С. 115-116.



Відповідальний редактор: д.т.н., проф. Євсєєв В.В.

Рекомендовано рішенням Вченої ради
факультету Автоматики і комп'ютеризованих технологій
Харківського національного
університету радіоелектроніки
протокол № 4 від 18 квітня 2025 року

Комп'ютерно-інтегрованих технологій, автоматизації та робототехніки 2025: матеріали II-ої
Всеукраїнської конференції, Харків, 16-17 травня 2025.: тези доповідей / [редкол. І.Ш.
Невлюдов (відповідальний редактор)].-Харків: [електронний друк], 2025. – 132 с.

Computer-integrated technologies, automation and robotics 2025: Proceedings of II st All-Ukrainian
Conference, Kharkiv, May 16-17, 2025: Theses of Reports / [Ed. I.Sh. Nevlyudov (chief editor).] .-
Kharkiv .: [electronic version], 2025. - 132 p.