

**Національний університет «Львівська політехніка»  
Асоціація підприємств промислової автоматизації України  
ДП «Науково-дослідний інститут метрології вимірювальних і  
управляючих систем» («Система»)  
Рада підприємців Львівщини  
Науково-інформаційний центр «ЛЕОНОРМ»**

**Всеукраїнська науково-практична конференція**

**«Промислова автоматизація в Україні. Просвіта та  
підготовка кадрів»**

**24-25 листопада 2016 року  
м. Львів**

**«Промислова автоматизація в Україні. Просвіта  
та підготовка кадрів»**

---

---

**ТЕЗИ ДОПОВІДЕЙ  
Всеукраїнської науково-практичної конференції**

**м. Львів, Україна  
24-25 листопада, 2016**

**УДК 378.046.4**

**Всеукраїнська науково-практична конференція «Промислова автоматизація в Україні. Просвіта та підготовка кадрів», 24-25 листопада 2016 року: тези доповідей / Відп. за вип. Микийчук М.М. – Львів: Національний університет «Львівська політехніка», 2016. – 66 с.  
ISBN 978-617-397-132-3**

У виданні зібрано тези доповідей конференції, присвяченої підготовці кадрів для промисловості України

**Відповідальний за випуск М.М. Микийчук**  
**Укладачі: Бойко Т.Г., Куць В.Р., Зіганшин Н.С.**

**Організатори:**

**Національний університет «Львівська політехніка»**  
**Асоціація підприємств промислової автоматизації України**  
**ДП «Науково-дослідний інститут метрології вимірювальних і**  
**управляючих систем» («Система»)**  
**Рада підприємців Львівщини**  
**Науково-інформаційний центр «Леонорм»**

Матеріали подано в авторській редакції та затверджено на засіданні Науково-технічної ради ДП «Науково-дослідний інститут метрології вимірювальних і управляючих систем» («Система»), секція «Метрологія і стандартизація»

Протокол засідання секції «Метрологія і стандартизація» Науково-технічної ради ДП НДІ «Система» №5/2016 від 21.11.2016 р.

ISBN 978-617-397-132-3

## **ПРОГРАМНИЙ КОМІТЕТ**

### **Співголови:**

Микийчук М.М. д.т.н., проф., директор інституту комп'ютерних технологій, автоматики та метрології Національного університету "Львівська політехніка".

Юрчак О. В. – директор Асоціації підприємств промислової автоматизації України (за згодою).

### **Члени програмного комітету:**

Стадник Б.І., д.т.н., проф. (НУ «Львівська політехніка»)

Байцар Р.І., д.т.н., проф. (НУ «Львівська політехніка»)

Бучма І.М. д.т.н., проф. (НУ «Львівська політехніка»)

Воропаєва В.Я. проректор (Донецький НТУ, Донецьк)

Глуховський Ю.А. директор (НІЦ «Леонорм», Львів)

Мичуда З.Р. д.т.н., проф. (НУ «Львівська політехніка»)

Яцишин С.П., д.т.н., проф. (НУ «Львівська політехніка»)

Яцук В.О., д.т.н., проф. (НУ «Львівська політехніка»)

## **ОРГКОМІТЕТ**

### **Голова:**

Гоц Н.Є., д.т.н., доц., проф. каф. МСС (НУ «Львівська політехніка»)

### **Члени організаційного комітету:**

Бубела Т.З., д.т.н., доц. (НУ «Львівська політехніка»)

Бойко Т.Г., д.т.н., проф. (НУ «Львівська політехніка»)

Куць В.Р., к.т.н., доц. (НУ «Львівська політехніка»)

Здеб В.Б., к.т.н., асист. (НУ «Львівська політехніка»)

Смітюх Я.В., к.т.н., доц. (НУ харчових технологій)

Галкін П.В., асист. (ХНУРЕ, Харків)

Некрашевич О.В., старш. викл. (НТУ «КП», Київ)

## ЗМІСТ

<b>О.В. Бісікало, д.т.н., проф., В.Ю. Кучерук, д.т.н., проф., В.М. Папінов, к.т.н., доц. НАВЧАЛЬНИЙ КОМП'ЮТЕРИЗОВАНИЙ КОМПЛЕКС ЗАСОБІВ ПРОМИСЛОВОЇ МІКРОПРОЦЕСОРНОЇ ТЕХНІКИ VІРА .....</b>	<b>7</b>
<b>Т.З. Бубела, д.т.н., О.В. Воробець, аспірантка, Т.І. Федашин, студентка АЛГОРИТМ ЗБИРАННЯ ІНФОРМАЦІЇ ДЛЯ КІБЕР-ФІЗИЧНОЇ СИСТЕМИ КОНТРОЛЮ ОРГАНІЧНОГО ВИРОБНИЦТВА.....</b>	<b>9</b>
<b>Н.Є. Гоц, д.т.н., проф. каф. МСС НУ «Львівська політехніка», Б.О. Міняйло, студентка ЕНЕРГЕТИЧНА СЕРТИФІКАЦІЯ ТА ТЕПЛОВІЗІЙНІ ДОСЛІДЖЕННЯ БУДИНКІВ. ЄВРОПЕЙСЬКИЙ ДОСВІД.....</b>	<b>12</b>
<b>В.Т. Дмитрів, к.т.н., доцент, Ю.М. Лаврик, к.т.н., І.В. Дмитрів, к.т.н. ФУНКЦІОНАЛЬНІ МОДУЛІ КІБЕР-ФІЗИЧНОЇ СИСТЕМИ ПРОЦЕСУ ВИРОБНИЦТВА МОЛОКА .....</b>	<b>13</b>
<b>В.Т. Дмитрів, к.т.н., доцент, Ю.М. Лаврик, к.т.н, в.о. доц., І.В. Дмитрів, к.т.н, в.о. доц. ІНТЕЛЕКТУАЛЬНИЙ СЕНСОР ДОЇЛЬНОГО АПАРАТА .....</b>	<b>18</b>
<b>М.О. Тихан, д.т.н., О.В. Івахів, д.т.н., Ю.Б. Гіряк, асистент КІБЕР-ФІЗИЧНА СИСТЕМА КОНТРОЛЮ ТА ОБЛІКУ ВИТРАТИ І ЛОГІСТИКИ НАФТОПРОДУКТІВ З ВИКОРИСТАННЯМ GPS ТЕХНОЛОГІЙ З РЕАЛЬНОЧАСОВИМ ФУНКЦІОНУВАННЯМ .....</b>	<b>20</b>
<b>Т.Г. Бойко, проф., О.О. Сищук, студентка РОЗРОБЛЕННЯ СИСТЕМИ ПОКАЗНИКІВ ДЛЯ ОЦІНЮВАННЯ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОЦЕСУ КОМУНІКАЦІЇ ТА РЕЛЕВАНТНИХ РИЗИКІВ.....</b>	<b>21</b>
<b>Б.М. Лисий, начальник сектора, О.С. Сулима, науковий співробітник, Т.І. Лисенко, інженер 2 категорії з метрології ПІДВИЩЕННЯ ТОЧНОСТІ ВИМІРЮВАННЯ ТА ОСОБЛИВОСТІ МЕТРОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АВТОМАТИЗОВАНИХ СИСТЕМ ОБЛІКУ ПАЛИВНО-ЕНЕРГЕТИЧНИХ РЕСУРСІВ .....</b>	<b>24</b>
<b>В.М. Ванько, д.т.н., проф., О.М. Приходько, аспірант МАТРИЧНИЙ МЕТОД ПРОВЕДЕННЯ FMEА-АНАЛІЗУ .....</b>	<b>27</b>
<b>О.В. Кочан, к.т.н., Л.А. Рісна, студент ВИЗНАЧЕННЯ ЕКВІВАЛЕНТНИХ ПАРАМЕТРІВ ВХІДНОГО КОЛА БЛОКА NATIONAL INSTRUMENTS USB 6009.....</b>	<b>29</b>
<b>О.Я. Горячий, магістр АВТОМАТИЗАЦІЯ ПРОЦЕСУ ГЕНЕРАЦІЇ СЕРТИФІКАТІВ ТА ЇХ ВИКОРИСТАННЯ В ІНФРАСТРУКТУРІ ВІДКРИТИХ КЛЮЧІВ ОРГАНІЗАЦІЇ.....</b>	<b>31</b>
<b>О.М. Кричевець, к.т.н., В.В. Паракуда, к.т.н. АКТУАЛЬНІ ЗАВДАННЯ МЕТРОЛОГІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ АСК ТП.....</b>	<b>33</b>
<b>О.П. Чабан, к.т.н., О.В. Бойко, к.т.н., доц. АВТОМАТИЗАЦІЯ В МЕДИЦИНІ. СВІТОВИЙ ДОСВІД. ПРОБЛЕМИ ВПРОВАДЖЕННЯ В УКРАЇНІ.....</b>	<b>35</b>
<b>О.В. Бойко, к.т.н., О.П. Чабан, к.т.н., доц ПІДВИЩЕННЯ ШВИДКОДІЇ ВИМІРЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ БІОЛОГІЧНИХ ОБ'ЄКТІВ .....</b>	<b>37</b>

<b>М.С. Міхалева, к.т.н., доц., кафедра електромеханіки та електроніки, Національна академія сухопутних військ імені гетьмана Петра Сагайдачного, П.Г. Столярчук, д.т.н., професор, кафедра метрології, стандартизації та сертифікації, Національний університет «Львівська політехніка» І. Мідик., аспірант, кафедра метрології, стандартизації та сертифікації, Національний університет «Львівська політехніка»</b>	<b>ЕЛЕКТРИЧНІ МЕТОДИ ДЛЯ НОРМАТИВНО-ТЕХНІЧНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ У СИСТЕМІ НАССР .....</b>	<b>38</b>
<b>Ю.В. Яцук, к.т.н., О.О. Іванюк, к.т.н., Г.І. Влах-Вигриновська, к.т.н.</b>	<b>СИСТЕМА РЕГУЛЮВАННЯ ТЕМПЕРАТУРИ З ПІД-РЕГУЛЯТОРОМ НА БАЗІ SCADA-СИСТЕМИ ZENON .....</b>	<b>40</b>
<b>М.М. Микійчук, проф., Б.І. Стадник, проф., В.О. Яцук, проф., С. П. Яцишин, проф.</b>	<b>КІБЕР-ФІЗИЧНІ СИСТЕМИ ТА ЇХ ПОСТУП У СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЯХ.....</b>	<b>42</b>
<b>В.Я. Воропаєва, к.т.н., доц.</b>	<b>ДОСВІД РОЗРОБКИ ТА АПРОБАЦІЇ НОВИХ КУРСІВ З ПРОМИСЛОВОЇ АВТОМАТИЗАЦІЇ В РАМКАХ ПРОЕКТУ TEMPUS TATU .....</b>	<b>44</b>
<b>В.М. Ванько, д.т.н. проф., Н. М. Клепач, аспірант</b>	<b>ВИМІРЮВАЛЬНИЙ КОНТРОЛЬ ЯКОСТІ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ У БЛИЗЬКИХ ДО ВСТАНОВЛЕНИХ РЕЖИМАХ РОБОТИ МЕРЕЖ .....</b>	<b>45</b>
<b>Н.А. Ляшок, студент, Р.І. Байцар д.т.н., проф.</b>	<b>ЯКІСТЬ ПРОЦЕСУ УЛЬТРАЗВУКОВОЇ ОБРОБКИ МАТЕРІАЛІВ .....</b>	<b>47</b>
<b>В.Р. Куць, к.т.н., доцент, Д.Р. Махнюк, студент, Б.О. Ленців, студент</b>	<b>СУЧАСНІ УКРАЇНСЬКІ ТЕНДЕНЦІЇ У ГАЛУЗІ ОЦІНКИ ВІДПОВІДНОСТІ.....</b>	<b>49</b>
<b>К.П. Шутемова, студентка, Р.І. Байцар, д.т.н., проф.</b>	<b>НОРМАТИВНО – ТЕХНІЧНЕ ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ВИГОТОВЛЕННЯ БІОПАЛИВА В УКРАЇНІ .....</b>	<b>51</b>
<b>Є.В. Походило, д.т.н., проф, В.І. Піщюра, студент</b>	<b>ІДЕНТИФІКАЦІЯ ДИСТИЛЬОВАНОЇ ВОДИ ЗА РЕАКТИВНОЮ СКЛАДОВОЮ ЕЛЕКТРОПРОВІДНОСТІ.....</b>	<b>53</b>
<b>Р.М. Брийовський, студент</b>	<b>ВУГЛЕЦЕВІ НАНОСТРУКТУРИ ТА МЕТОДИ ЇХ ОТРИМАННЯ.....</b>	<b>55</b>
<b>О.О. Лопатко, аспірантка, І.П. Микитин, д.т.н., проф.</b>	<b>ПРОГНОЗУВАННЯ ЗНАЧЕННЯ ТЕМПЕРАТУРИ ІЗ ЗАСТОСУВАННЯМ НЕЙРОННИХ МЕРЕЖ .....</b>	<b>57</b>
<b>Р.О. Матвійв, аспірант, В.О. Яцук, д.т.н., проф.</b>	<b>ВДОСКОНАЛЕННЯ КАЛІБРАТОРІВ НАПРУГИ ПОСТІЙНОГО СТРУМУ З КОРИГУВАННЯМ АДИТИВНИХ ПОХИБОК .....</b>	<b>59</b>
<b>Н.А. Ляшок, студентка, В.С. Рак, к.т.н., доц.</b>	<b>СИСТЕМИ ПОЗИЦІОНУВАННЯ УКРИТИХ ОБ’ЄКТІВ ВІЙСЬКОВОГО ПРИЗНАЧЕННЯ НА ОСНОВІ СЕЙСМІЧНИХ ХВИЛЬ РЕЛЕЯ.....</b>	<b>61</b>
<b>Є.В. Походило, д.т.н., проф., В.З. Юзва, аспірант</b>	<b>ВИМІРЮВАЧ КОНЦЕНТРАЦІЇ ВОДНО-СПИРТОВОГО РОЗЧИНУ.....</b>	<b>64</b>

УДК 378 + 681.324

**О.В. Бісікало, д.т.н., проф., В.Ю. Кучерук, д.т.н., проф., В.М. Папінов, к.т.н., доц.  
НАВЧАЛЬНИЙ КОМП'ЮТЕРИЗОВАНИЙ КОМПЛЕКС ЗАСОБІВ  
ПРОМИСЛОВОЇ МІКРОПРОЦЕСОРНОЇ ТЕХНІКИ VІРА**

**Ключові слова:** комп'ютеризований комплекс, навчальна дисципліна, лабораторне заняття, мікропроцесорна техніка, контролер, програмоване реле

З вересня 2015 року у міжкафедральній лабораторії промислової мікропроцесорної техніки факультету комп'ютерних систем та автоматики Вінницького національного технічного університету розпочато експлуатацію багатофункціонального навчального комп'ютеризованого комплексу (рис. 1). Усе промислове обладнання для цієї лабораторії було безкоштовно надано компанією "СВ АЛЬТЕРА" (м. Київ, Україна, [www.svaltera.ua](http://www.svaltera.ua)) в рамках акції підтримки вітчизняних технічних вузів. Комплекс призначений для

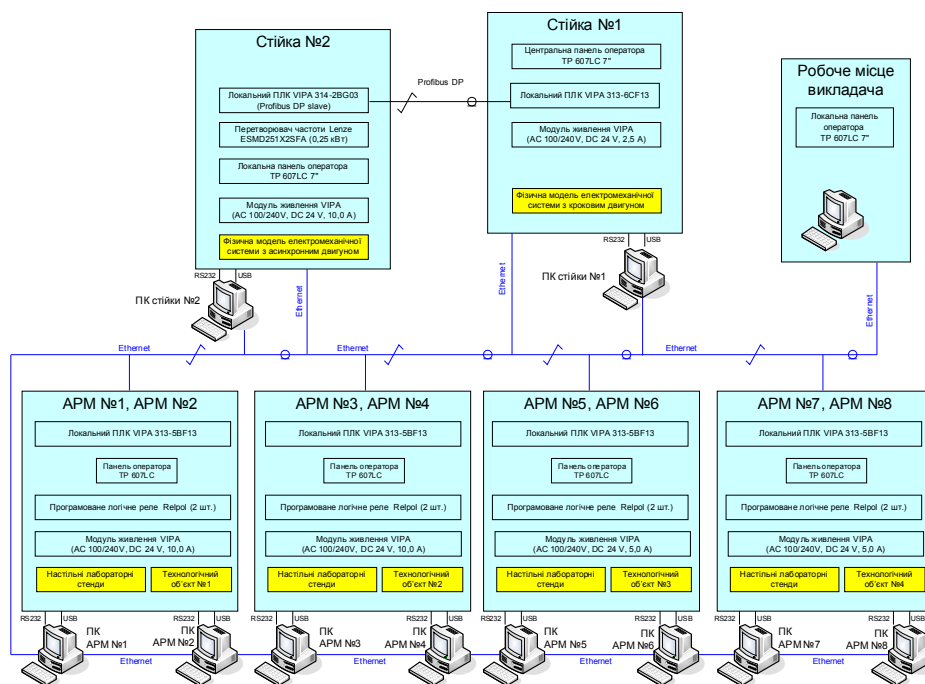


Рис. 1. Конфігурація навчального комплексу

забезпечення навчального процесу підготовки фахівців усіх спеціальностей факультету. Лабораторія оснащена чотирма лабораторними столами з автоматизованим і робочими місцями (АРМ1-АРМ8) студентських бригад (по два АРМ на один стіл) та двома спеціалізованими стійками (№1 та №2). Усі універсальні лабораторні столи мають однакову комплектацію для забезпечення проведення лабораторних та практичних занять фронтальним методом, зокрема оснащені двома персональними комп'ютерами (ПК), одним локальним ПЛК VІРА, одною панеллю оператора, двома програмованими реле Relpol та комутатором Ethernet на 5 каналів. Для кожної студентської бригади виготовлені настільні тематичні лабораторні стенди, які за вибором студентів підключаються або до входів-виходів ПЛК, або до входів-виходів програмованого реле. Біля кожного універсального лабораторного столу змонтований один технологічний об'єкт (ТО), який є фізичною моделлю реального технологічного або технічного об'єкту: 3-ємнісного накопичувача рідини ("ТО №1"), хімічного реактора ("ТО №2"), ліфта 6-поверхового будинку ("ТО №3") та лазерної системи сканування ("ТО №4").

Для побудови систем управління розробленими фахівцями випускових кафедр факультету ТО встановлені різноманітні промислові сенсори та виконавчі пристрої: сенсор та сигналізатори рівня, датчик витрат, електромагнітні клапани та електронасос ("ТО №1"); сенсор температури, сигналізатор рівня, термоелектричний нагрівач та електродвигун змішувача ("ТО №2"); оптоелектричні шляхові вимикачі та імпульсні сенсори кута обертання, асинхронний виконавчий двигун та частотний перетворювач ("ТО

забезпечення навчального процесу підготовки фахівців усіх спеціальностей факультету. Лабораторія оснащена чотирма лабораторними столами з автоматизованим і робочими місцями (АРМ1-АРМ8) студентських бригад (по два АРМ на один стіл) та двома спеціалізованими стійками (№1 та

№3"); оптоелектричні імпульсні сенсори кута обертання, виконавчий механізм з асинхронним двигуном та фотодіодна матриця ("ТО №4").

Основним програмним забезпеченням ПК лабораторних столів є пакет програмування ПЛК "WinPLC", SCADA "Movicon 11" та засіб програмування реле "PC NEED".

На спеціалізованій стійці №1 встановлена центральна панель оператора та фізична модель електромеханічної системи з кроковим двигуном. На спеціалізованій стійці №2 змонтований локальний ПЛК "VIPA 314-2BG03" та фізична модель електромеханічної системи з асинхронним двигуном.

Усе обладнання лабораторії за рахунок локальної мережі Ethernet та польової шини Profibus утворює багаторівневу інформаційну систему, яка сама по собі може бути об'єктом окремого навчального дослідження.

Робоче місце викладача комп'ютеризованого комплексу утворюється окремим ПК та локальною панеллю оператора, через які викладач може спостерігати за ходом виконання лабораторних завдань на кожному універсальному лабораторному столі, а також надсилати у електронному вигляді на ПК студентів усі необхідні методичні матеріали.

При дослідженні багаторівневої інформаційної системи робоче місце викладача може відігравати роль робочого місця головного диспетчера (оператора) системи, а його ПК - роль глобального сервера системи.

На рис. 2, а показана конфігурація навчального засобу для практичного вивчення сигнальних інтерфейсів контролера VIPA та програмованого реле Relpol, а на рис. 2, б – конструктивне виконання його настільного спеціалізованого стенду.

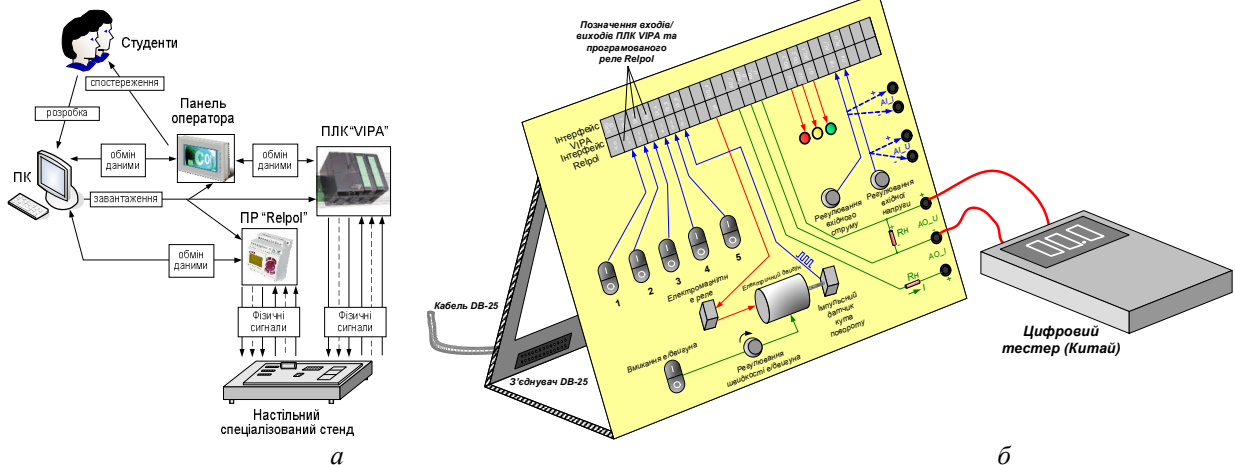


Рис. 2. До вивчення програмованого реле RelPol

На рис. 3, а показана загальна конфігурація навчального засобу для практичного вивчення мікропроцесорної системи управління світлофорами перехрестя доріг, а на рис. 3, б – конструктивне виконання його настільного спеціалізованого стенду.

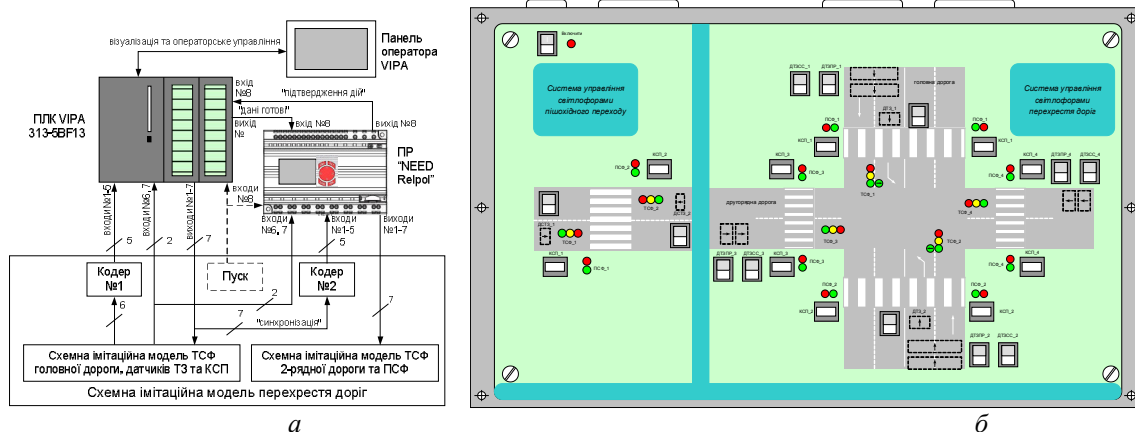


Рис. 3. Управління світлофорами



**Всеукраїнська науково-практична конференція «Прормислова автоматизація в Україні. Просвіта та підготовка кадрів», 24-25 листопада 2016 року: тези доповідей / Відп. за вип. Микийчук М.М. – Львів: Національний університет «Львівська політехніка», 2016. – 66 с.**

У виданні зібрано тези доповідей конференції, присвяченої підготовці кадрів для промисловості України

**Відповідальний за випуск М.М. Микийчук**  
**Укладачі: Бойко Т.Г., Куць В.Р., Зіганшин Н.С.**

Матеріали подано в авторській редакції та затверджено на засіданні Науково-технічної ради ДП «Науково-дослідний інститут метрології вимірювальних і управляючих систем» («Система»), секція «Метрологія і стандартизація»

Протокол засідання секції «Метрологія і стандартизація» Науково-технічної ради ДП НДІ «Система» №5/2016 від 21.11.2016 р.