

## КОМП'ЮТЕРИЗОВАНИЙ НАВЧАЛЬНИЙ ЗАСІБ ДЛЯ ПРАКТИЧНОГО ВИВЧЕННЯ ПРОМИСЛОВОГО КОНТРОЛЕРА VIPA MICRO PLC

Панінов Володимир

Вінницький національний технічний університет

### Анотація

*В доповіді розглянуті основні напрями ескізного проектування переносного комп'ютеризованого навчального засобу для практичного вивчення промислового контролера VIPA MICRO PLC. Навчальний засіб призначений для використання у лабораторних та практичних курсах кількох спеціальних дисциплін, що читаються студентам спеціальності 151 - "Автоматизація та комп'ютерно-інтегровані технології".*

### Abstract

*The report reviews the basic directions of draft designing of portable computerized learning means for practical studying of industrial controller VIPA MICRO PLC. The computerized learning means will be used in laboratorial and practical courses of some special subjects for students of speciality 151 - "Automation and computer-integrated technologies".*

### Вступ

Фахівці з автоматизації та комп'ютерно-інтегрованих систем управління, які готуються кафедрою автоматизації та інтелектуальних інформаційних технологій (АІТ) ВНТУ, обов'язково повинні глибоко розуміти принцип дії сучасних промислових контролерів та мати міцні практичні навички їх застосування в системах автоматизації (СА) технологічних процесів та в комп'ютерно-інтегрованих системах управління (КІСУ) виробництвом. З урахуванням цього, метою даної роботи є ескізне проектування нового комп'ютеризованого навчального засобу для ефективного практичного вивчення студентами спеціальності сучасного промислового контролера VIPA MICRO PLC в рамках кількох взаємопов'язаних професійно-орієнтованих та спеціальних дисциплін.

### Матеріали доповіді

Промислові контролери, зокрема, фірми VIPA, є одними з найскладніших технічних засобів автоматизації. Контролери цієї фірми набули зараз досить широкого розповсюдження в СА та КІСУ різноманітними технологічними та технічними об'єктами [1-3]. Зрозуміло, що вивчення студентами такого промислового контролера доцільно проводити на протязі кількох років і в рамках різних професійно-орієнтованих та спеціальних дисциплін. Наприклад, загальний устрій, принцип дії та основи програмування контролера можуть вивчатися студентами в рамках дисципліни "Електроніка та мікропроцесорна техніка" (2 курс бакалаврської підготовки). В рамках дисциплін "Технічні засоби автоматизації" та "Проектування систем автоматизації" (4 курс бакалаврської підготовки) вивчення контролера може бути продовжене щодо його використання для рішення актуальних прикладних задач промислової автоматизації. Завершити вивчення контролера можна в рамках дисципліни "Стандарти та проектування комп'ютерно-інтегрованих систем управління" (1 курс магістерської підготовки), де студенти на практиці зможуть опанувати знання щодо застосування даного контролера в КІСУ виробництвом, зокрема, і на основі промислового Інтернету речей.

На жаль, на кафедрі дотепер не було такого комп'ютеризованого навчального засобу, який би забезпечував ефективне виконання студентами усіх перелічених вище навчально-практичних задач в рамках кількох професійно-орієнтованих та спеціальних

## Інформаційні Технології та Інтернет у Навчальному Процесі та Наукових Дослідженнях

дисциплін, лабораторні та практичні заняття з яких, як правило, проводяться у різних навчальних приміщеннях кафедри (спеціалізовані лабораторії, комп'ютерні класи, лекційні аудиторії. Тому на етапі ескізного проектування нового навчального засобу було прийнято рішення, що він обов'язково має бути модульним, а самі модулі повинні бути переносними і легко встановлюватися у різних приміщеннях кафедри.

Також обґрунтований склад модулів нового навчального засобу: центральний модуль (містить контролер VIPA MICRO PLC, блок живлення, некерований комутатор Ethernet, з'єднувачі сигнальних та мережних інтерфейсів контролера, засоби комутації); основні периферійні модулі, що виконані у вигляді настільних спеціалізованих стендів (фізичні та імітаційні моделі процесів); допоміжні периферійні модулі (виносні пульти оператора, імітатори джерел та приймачів фізичних сигналів контролера тощо); периферійне комп'ютерне обладнання з встановленим спеціальним ПЗ (інструментальні системи програмування, SCADA/HMI, бази даних). На рисунку 1 показані можливі варіанти конфігурації нового навчального засобу для проведення практичних та лабораторних занять з різних професійно-орієнтованих та спеціальних дисциплін.

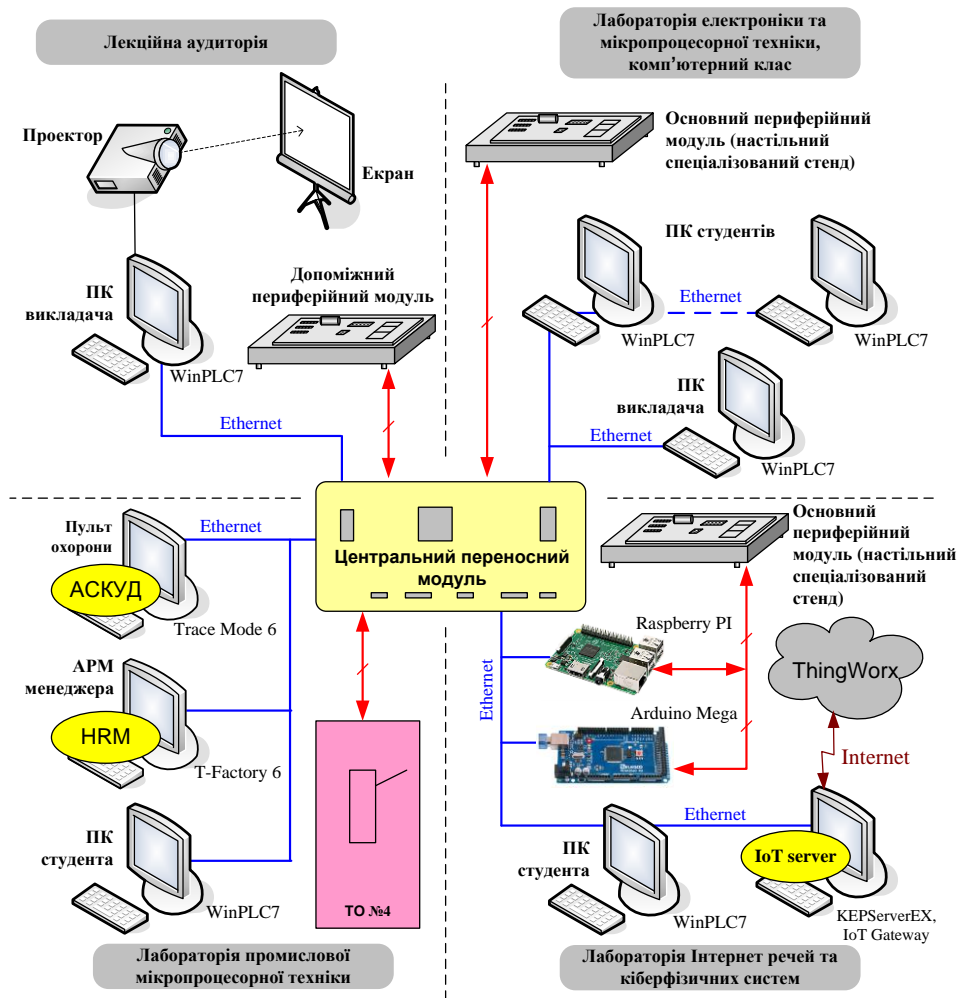


Рисунок 1 – Варіанти конфігурації навчального засобу для різних навчальних дисциплін спеціальності

Для проведення практичних занять в лекційній аудиторії навчальний засіб може складатися з таких модулів: центральний модуль, допоміжний периферійний модуль (наприклад, імітатор джерел фізичних сигналів), ПК викладача, проектор та екран.

Викладач пояснює студентам основи програмування контролера в інструментальній системі "WinPLC7", а проєктор демонструє усі дії викладача на екрані. Таке практичне заняття доцільно проводити в рамках або дисципліни "Електроніка та мікропроцесорна техніка", або "Технічні засоби автоматизації".

Для проведення практичних та лабораторних занять в спеціалізованій лабораторії чи в комп'ютерному класі, які оснащені набором ПК та мережею Ethernet, навчальний засіб може складатися з таких модулів: центральний модуль, основний периферійний модуль (настільний спеціалізований стенд), а також ПК викладача та студентів. В ході практичного чи лабораторного заняття викладач пояснює або ставить задачу студентам щодо програмування контролера, наприклад, для управління процесом, який імітується в настільному спеціалізованому стенді. Студенти на своїх ПК розробляють відповідну прикладну програму, по черзі завантажують її через мережу до контролера, запускають її до дії та разом з викладачем спостерігають через настільний спеціалізований стенд результати роботи цієї програми. Таке практичне заняття доцільно проводити в рамках і дисципліни "Електроніка та мікропроцесорна техніка", і дисципліни "Технічні засоби автоматизації".

Для проведення занять в лабораторії «Промислова мікропроцесорна техніка» навчальний засіб може складатися з таких модулів: центральний модуль, технічний об'єкт №4 (фізична модель турнікету автоматизованої прохідної), ПК студента, АРМ менеджера відділу кадрів (HRM) та ПК пульту охорони (АСКУД). Через свій ПК студент за допомогою інструментальної системи "WinPLC7" розробляє прикладну програму контролера для управління роботою турнікету і через мережу завантажує цю програму до контролера. На ПК з функцією пульту охорони студент за допомогою SCADA Trace Mode розробляє прикладну програму та графічний ЛМІ системи АСКУД. На ПК з функцією АРМ менеджера відділу кадрів студент за допомогою економічного програмного модуля T-Factory розробляє прикладну програму та графічний ЛМІ системи управління персоналом (HRM). В результаті створюється система рівня MES для обліку на управління персоналом деякого виробництва. Таке лабораторне заняття доцільно проводити в рамках дисципліни "Стандарти та проектування КІСУ" на першому курсі магістратури.

Для проведення занять в лабораторії «Інтернет речі та кіберфізичні системи» навчальний засіб може складатися з таких модулів: центральний модуль, основний периферійний модуль (наприклад, настільний спеціалізований стенд з фізичною моделлю фрезерного верстату), ПК студента, сервер Інтернету речей (IoT server), контролер Arduino Mega чи комп'ютер Raspberry PI. Настільний спеціалізований стенд з контролером Arduino Mega чи з комп'ютером Raspberry PI утворюють Інтернет річ. Для підключення даної Інтернет речі до "хмарних" сервісів платформи ThingWorx використовується контролер VIPA MICRO PLC, який через мережу Ethernet взаємодіє з сервером Інтернету речей, де встановлений комунікаційний модуль KEPServerEX та агент IoT Gateway, зв'язаний з "хмарними" сервісами платформи ThingWorx. В результаті утворюється кіберфізична система, а студенти в ході лабораторних занять поступово розробляють усі складові її програмного забезпечення. Таке лабораторне заняття доцільно також проводити в рамках дисципліни "Стандарти та проектування КІСУ".

### **Список використаних джерел**

1. VIPA управляет инженерными системами нового завода Daimler-Benz в Венгрии [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.vipa.ru/index.php?id=688&L=7>.
2. Очистные сооружения, Детмолд, Германия [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.vipa.ru/index.php?id=690&L=7>.
3. Австрийские хлебопёки всецело полагаются на инновационную, быструю и эффективную технологию ПЛК [Електронний ресурс]. – Режим доступу : <http://www.vipa.ru/index.php?id=682&L=en%27>.