

Силенко О. М., студент групи МВТп-201
Національний університет «Чернігівська політехніка», gazuking2000@gmail.com
Безручко В. М., к.т.н., доцент кафедри ЕПВТ
Національний університет «Чернігівська політехніка», slavajm@meta.com

ВПРОВАДЖЕННЯ В ЛАБОРАТОРНИЙ ПРАКТИКУМ ОБЛАДНАННЯ З АВТОМАТИЗАЦІЇ ВИРОБНИЧИХ ПРОЦЕСІВ ФІРМИ GSA

З кожним роком у тепличних підприємствах все більша увага приділяється якійсь підтримці мікроклімату. Правильно обрана технологія підтримки мікроклімату – одна з найважливіших складових, що дозволяють підвищити врожайність. А ефективне використання енергоресурсів – додаткова можливість суттєво зменшити собівартість виробленої продукції. Сучасна автоматизована система керування мікрокліматом має підтримувати не лише заданий режим, а й максимально ефективно використовувати можливості виконавчих систем.

Запропонована лабораторна робота (стенд див. на рис. 1) призначена для надання студентам знань та вмінь з автоматизації процесів у тепличному комплексі. Стенд складається з програмованого логічного контролера К1-102 вітчизняного виробництва компанії GSA [1], блоку живлення, блок дискретних ввідів ДВ-08, блок дискретних виводів БВД-08, блоку аналогових ввідів АВ-04, а також макету тепличного комплексу, у якому розташовані датчик температури ґрунту, датчик температури повітря, датчик вологості повітря, датчик вологості ґрунту, тепловентилятор опалення, вентилятор вентиляції, електричний кабель обігріву ґрунту, насос поливу та освітлення.

За допомогою даного програмованого логічного контролера можна керувати такими параметрами як:

- температура повітря та ґрунту;
- вологість повітря на ґрунту;
- тривалість світлового дня.

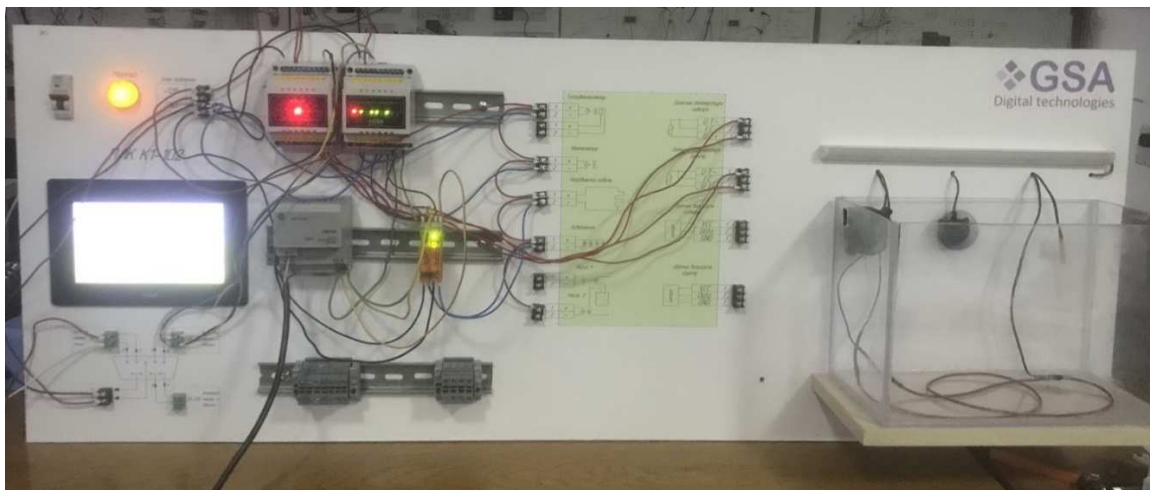


Рис. 1 – Частина повітряної лінії з встановленими на ній вимірювальними пристроями а) та один з можливих варіантів конструктивного виконання пристрою б)

Стенд розроблявся виходячи з вимог до якісної підготовки студентів з інженерних спеціальностей в галузі автоматизації [2,3].

Дана модель програмованого логічного контролера (К1-102 вітчизняного виробництва) призначена для керування технологічними процесами в різних галузях промисловості, енергетиці та ЖКГ [1].

Особливістю даної моделі кольоровий сенсорний екран, що дозволяє візуалізувати будь-який промисловий об'єкт, значно спрощуючи керування його технологічним процесом. Наочність і швидкий доступ до всіх параметрів і даних, а також, використання контролера у якості цифрового реєстратора – велика перевага панельного ПЛК K1-102 у порівнянні з «сліпими» і індикаторними контролерами.

Для програмування ПЛК застосовується мова програмування – FBD в середовищі P-CAD. Для побудови візуалізації використовується «Конфігуратор K1-102». Для створення програми існують бібліотеки функціональних блоків, серед яких можна виокремити стандартні, наприклад: логічне І, множення, тригер та ін., так і нестандартні складні блоки, які замінюють цілу групу блоків, керуючи окремими вузлами технологічного процесу (Логічна програма, Програматор, Алгоритм та ін.).

Блок «Алгоритм» застосовується для написання складних розгалужених програм, що мають складну логіку або паралельні в часі процеси. Такі схеми дуже важко реалізувати на стандартному FBD. Блок Алгоритм має 32 входи, 32 виходи, 128 кроків та такі внутрішні функції як If, Then, Else, Flag (32 шт.), Timer (32 шт.), =, <, >, <=, >=, <>, AND, OR, Goto step, OUT, RET, SP (128 шт.), SP(INP1...32).

На лабораторній роботі студенти отримують навички: підключення електричних сигналів обладнання між собою (ПЛК, датчиків, тощо), програмування на мові FBD, створення інтерфейсу тепличного комплексу, налаштування автоматичного режиму контролю та користування ручним режимом контролю тепличним комплексом.

Налаштування програмованого логічного контролера полягає у тому, щоб коректно розташувати та з'єднати функціональні блоки між собою, з заданням потрібних нам параметрів у середовищі P-CAD, після чого створивши інтерфейс нашого об'єкту, прив'язати до нього створену нами схему.

Для прикладу розроблено проект керування тепличним комплексом. Екрани візуалізації якого зображено на рис. 2.

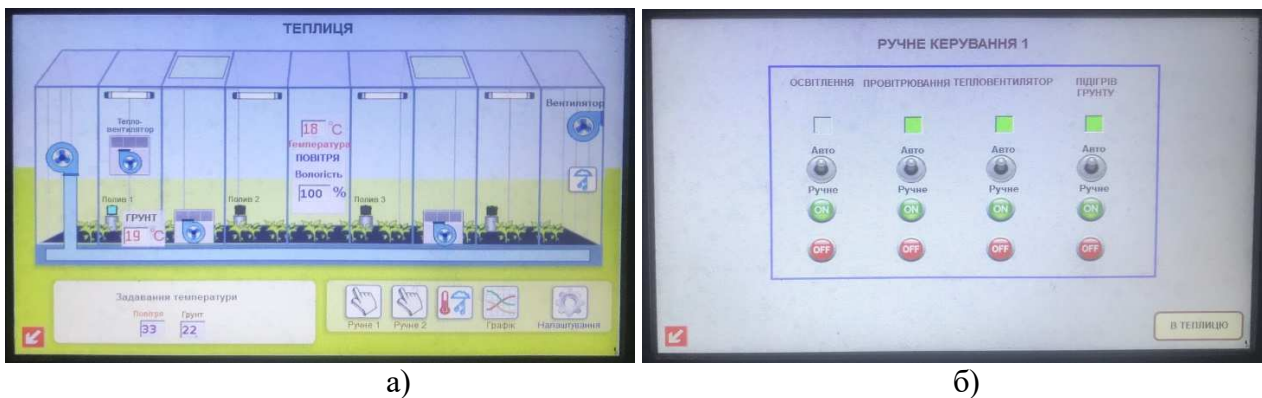


Рис. 1 – Розроблені сторінки візуалізації головного екрана а) та ручного керування б)

Висновок: Представлений стенд дає студентам інженерних спеціальностей змогу розвинути навички програмування на мові FBD та роботи з інформаційно-вимірною системою управління технологічним процесом.

Перелік посилань

1. Панельний програмований логічний контролер K1-102. URL: http://gsa-dt.com/wp-content/uploads/2020/07/konfygurator_k1-102.pdf
2. Строгий А.Ю., Безручко В.М. Використання сучасних програмуємих логічних контролерів для автоматизації технологічних процесів в лабораторному практикумі для студентів інженерних спеціальностей // Тези доповідей Всеукраїнської науково-

практичної конференції студентів, аспірантів та молодих учених «Новітні технології у науковій діяльності і навчальному процесі». – Чернігів: ЧНТУ, 2016. – С. 135-136.

3. Руденок К.С., Безручко В.М. Впровадження в лабораторний практикум студентів сучасного обладнання з автоматизації виробничих процесів фірм HITCHI та FLEXEM // Тези доповідей Науково-практичної конференції «Новітні технології сучасного суспільства (НТСС-2017)». – Чернігів: ЧНТУ, 2017. – С.80-82.

Газукін Д.О., студент групи МВТ-211

Національний університет «Чернігівська політехніка», gazuking2000@gmail.com

Науковий керівник: Безручко В.М., канд. техн. наук

Національний університет «Чернігівська політехніка», slavajm@meta.com

ПРИСТРІЙ ДЛЯ ВИЗНАЧЕННЯ ВИХІДНИХ ДАНИХ ДЛЯ КОРЕКЦІЇ РОЗРАХУНКУ ТЕХНОЛОГІЧНИХ ВТРАТ ЕЛЕКТРОЕНЕРГІЇ

Згідно до [1] “до технологічних витрат електричної енергії відносять втрати енергії, обумовлені електромагнітними процесами у струмопровідних частинах електричної мережі і осердях апаратів при її передачі, а також кліматичні втрати та втрати енергії в ізоляції елементів мережі”.

Даний прилад дає можливість отримувати вхідні дані для корекції та розрахунку технологічних втрат електроенергії при передаванні її по повітряній лінії. Струм за стандартними методиками визначається за показами лічильників активної та реактивної енергії. Однак такі розрахунки не враховують енергію спотворення, що виникає через несинусоїдальність струму та напруги в мережі, розрахунок струму проводиться саме для номінального значення напруги, яке насправді змінюється. Для корекції розрахунку використовуються стандартні коефіцієнти графіків навантаження, що суттєво відрізняються від реальних. Також в методиках не враховується зміна перетину провідника в часі при різних температурах та механічні деформації, що впливає на його провідності. Усі ці фактори не враховуються через відсутність вихідних даних та призводять до утворення великої невизначеності при розрахунках.

Тому запропоновано новий пристрій, що буде вимірювати значення струму на ділянці повітряної лінії, вимірювати температуру провідника для корекції його опору. На рисунку 1,а зображено частину повітряної лінії з встановленими на ній вимірювальними пристроями. На рисунку 1,б зображена один з можливих варіантів конструктивного виконання пристрою, де передбачено два трансформатори один для живлення від струму мережі, а другий вимірювальний трансформатор струму.

Трансформатор для живлення розраховується за умови, що при діючих значеннях струму в мережі напруга на його виході повинна індукуватися вища за напругу живлення сучасної електроніки. Блок ємнісного накопичувача може виконуватися на так званих супер конденсаторах (іоністорах) для накопичення енергії для живлення системи в часи переривання електропостачання споживачам та при малих струмах, що можуть виникати в нічні часи. Застосування саме іоністорів дозволить працювати системі безперебійно навіть при малих температурах довколишнього середовища. Блок живлення має підвищувати чи понижувати напругу з іоністорів для забезпечення сталого значення напруги живлення. Блок виміру струму має забезпечувати точний вимір струму при різних температурах довколишнього середовища. Датчик температури має встановлюватися безпосередньо на провіднику повітряної лінії та бути захищеним від нагріву проміннями сонця для забезпечення точних вимірювань. Блок мікроконтролеру має забезпечувати зчитування значень струму та температури а також накопичувати дані показів за показниками часу з блоку годинника реального часу.