

# АНАЛІЗ АПАРАТНОГО ЗАБЕЗПЕЧЕННЯ ДЛЯ МОНІТОРИНГУ ПАРАМЕТРІВ ВІТРОЕНЕРГЕТИЧНОЇ УСТАНОВКИ

<sup>1</sup> Вінницький національний технічний університет;

## **Анотація**

*Проаналізоване апаратне забезпечення для побудови системи моніторингу параметрів ВЕУ.*

**Ключові слова:** вітроенергетична установка, програмований логічний контролер, моніторинг.

## **Abstract**

*Analyzed the hardware for the construction of wind turbine monitoring system parameters.*

**Keywords:** wind turbine, programmable logic controller, monitoring.

## **Вступ**

Останнім часом вітроенергетика набуває все більшого поширення та розвитку. Це пов'язано з тим, що вона є невід'ємною складовою світового енергетичного тренду – збільшення кількості альтернативних джерел енергії. Причому увага науковців прикута вже не лише до природних вітрів, а і до таких, що створюються, наприклад, залізничними потягами [1].

Вагоме місце серед вітроенергетичних рішень займають безредукторні вітроенергетичні установки (ВЕУ) [1], оскільки вони мають суттєві переваги над традиційними ВЕУ з редукторами (мультиплікаторами): зменшення втрат енергії (за рахунок уникнення механічної передачі редуктора), зменшення експлуатаційних витрат (адже не потрібно обслуговувати редуктор), збільшення надійності системи (за рахунок зменшення кількості складових).

Для надійного функціонування безредукторних вітроенергетичних установок потрібно контролювати їх параметри. Вирішується дана задача застосуванням мікропроцесорних пристроїв.

## **Аналіз апаратного забезпечення**

Для розв'язання поставленої задачі було проведено аналіз існуючого апаратного забезпечення. Існують системи побудовані на базі:

1. Ардуіно.
2. Програмованих логічних контролерів.

**Ардуіно (Ардуіно)** — апаратна обчислювальна платформа для аматорського конструювання, основними компонентами якої є плата мікроконтролера з елементами вводу/виводу та середовище розробки Processing/Wiring на мові програмування, що є підмножиною C/C++. Arduino може використовуватися як для створення автономних інтерактивних об'єктів, так і підключатися до програмного забезпечення, яке виконується на комп'ютері.[2]

Сторонніми виробниками випускається велика гамма всіляких датчиків і виконавчих пристроїв сумісних з процесорними платами Ардуіно.

Arduino рідко застосовується для промислових об'єктів.[2]

**Програмований логічний контролер (ПЛК)** — електронний пристрій, який використовується для автоматизації технологічних процесів таких як, управління конвеєрною лінією, насосами на станціях водопостачання, верстатами з числовим програмним керуванням тощо.[3]

Основним принципом дії ПЛК є циклічна робота, у якій контролер виконує по черзі окремі команди у такій послідовності, в якій вони записані у програмі. На початку кожного циклу програма зчитує «картину» стану входів контролера та записує їх стани (таблиця стану входів процесу). Після виконання всіх команд і визначення (підрахунку) актуального для даної ситуації стану виходів, контролер вписує стани виходів до пам'яті, що є таблицею стану виходів процесу а операційна система вистав-

ляє відповідні сигнали на виходи, котрі управляють виконавчими механізмами. Отже всі сигнальні комбінації подаються у вхідний модуль контролера, а програма відслідковує їх картину та реагує зміною станів виходів на основі закладеного алгоритму.

Цикл роботи ПЛК може виглядати як послідовність кроків:

1. Автодіагностика.
2. Зчитування входів.
3. Виконання програми.
4. Комунікаційні завдання.
5. Встановлення станів виходів.
6. Виведення даних на людино-машинний інтерфейс(панель оператора).

ПЛК може складатися з:[3]

1. модуля центрального процесора (CPU);
2. модуля аналогових виходів;
3. модуля аналогових входів;
4. модуля комунікацій;
5. модуля дискретних виходів;
6. модуля дискретних входів;
7. модуля керування осями;
8. модуля лічильників;
9. спеціальних модулів;
10. блоків пам'яті ROM, PROM, EPROM, EEPROM.

Перевагою Arduino над ПЛК є його вартість. Але ПЛК має більші функціональні можливості та більш надійний у своїй роботі.[3]

### Висновок

Програмований логічний контролер дозволяє легко та просто на його базі побудувати SCADA систему. На базі Arduino також можна побудувати систему моніторингу, але вона буде дещо обмежена в своєму функціоналі. Отже, при виборі пристроїв для побудови системи моніторингу потрібно враховувати ряд факторів, а саме: функціонал, вартість та надійність.

### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Mokin O.B, Mokin B.I., Bazalytsky V.P. The Measuring System for Estimation of Power of Wind Flow Generated by Train Movement and Its Experimental Testing, *Energy and Power Engineering*, 2014, Vol. 6, 333-339 pp., Режим доступу: <http://www.scirp.org/journal/PaperDownload.aspx?paperID=50351>
2. *Петин В.А.* Проекты с использованием контроллера Arduino. — БХВ-Петербург, 2014. — 400 с.
3. *Минаев И. Г.* Программируемые логические контроллеры в автоматизированных системах управления / И. Г. Минаев, В. М. Шарапов, В. В. Самойленко, Д. Г. Ушкур. 2-е изд., перераб. и доп. — Ставрополь: АГРУС, 2010. — 128 с.

**Василь Васильович Марчук** — студент групи ЕТЗ-16м, факультет електроенергетики та електро-механіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, e-mail: vntu0312014@gmail.com;

Науковий керівник: **Олександр Борисович Мокін** — д-р техн. наук, професор, завідувач кафедри ВЕТЕСК, Вінницький національний технічний університет, м. Вінниця.

**Marchuk Vasyl V.** — student of the Faculty of Electric Engineering and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, email : vntu0312014@gmail.com;

Supervisor: **Mokin Oleksandr B.** — Dr. Sc. (Eng.), Professor, Head of RETESC, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia.