

## ДО ПИТАННЯ ОЦІНЮВАННЯ КІЛЬКОСТІ ЕНЕРГІЇ, ВИРОБЛЕНОЇ ВІТРОВИМ КОЛЕСОМ

Вінницький національний технічний університет

### Анотація

Запропонований підхід до реалізації пристрою для опосередкованого оцінювання кількості енергії, виробленої вітровим колесом, з використанням різних типів датчиків кута повороту вала вітрового колеса. Розроблено макет пристрою на базі ПЛІС компанії Altera.

**Ключові слова:** вітрове колесо, кількість енергії, датчик кута повороту, пристрій.

### Abstract

The paper presents the approach to the realization of the device for mediated evaluation of the quantity of energy, produced by the wind wheel, with the use of different types of angle transducer for the wind wheel axle drive shaft. There had been developed an experimental model on the base of FPGA by Altera.

**Keywords:** wind wheel, quantity of energy, angle transducer, device.

В теперішній час особлива увага приділяється технології отримання енергії з використанням вітрового колеса. Одним із найпоширеніших є перетворення енергії вітру в електричну у вітровій електростанції [1]. В цьому випадку кількість виробленої енергії легко підраховувати за допомогою лічильника електроенергії.

Але, коли вітрове колесо з'єднано з, наприклад, насосом подачі води, тобто коли енергія вітру перетворюється в механічну роботу, оцінку виробленої енергії потрібно здійснювати іншим шляхом.

Відомий пристрій [2], який дозволяє оцінювати кількість виробленої енергії, однак точність його невисока.

Для реалізації пристрою, яким вимірюється кількість виробленої вітровим колесом енергії, в даній роботі пропонується опосередковано потік виробленої енергії отримувати з вала вітрового колеса. Для цього на валу встановлюється сенсор повороту вала, який в кожному оберті генерує імпульс короткої тривалості. Якщо цей імпульс поступатиме на цифровий блок обробки сигналу, яким в кожному оберті вітрового колеса підраховуватиметься певна кількість імпульсів однакової тривалості, то ця послідовність імпульсів буде відображати кількість виробленої вітровим колесом енергії.

У разі використання вітрового колеса в режимі роботи з різкими поривами вітру запропонований вище підхід не є оптимальним для об'єктивної оцінки кількості виробленої енергії. Очевидно, що в такому випадку доцільніше буде використовувати сенсор, з'єднаний з валом вітрового колеса, який в своїй конструкції передбачає формування за один оберт вітрового колеса декількох імпульсів. Причому між різними імпульсами з сенсора повороту вала вітрового колеса в пристрої буде підраховуватись різна кількість імпульсів, обумовлена різними швидкостями повороту вала вітрового колеса. При цьому точність вимірювання виробленої енергії підвищується.

Ще більшу точність оцінки виробленої енергії можна отримувати у разі використання енкодера в якості сенсора повороту вала вітрового колеса. Однак при розробці структури пристрою необхідно враховувати перехід від найбільшого коду до найменшого після повного обертання вітрового колеса.

Реалізації представлених пропозицій присвячена дана робота. Розроблений макет пристрою з використанням ПЛІС компанії Altera, в якому в комплексі реалізовано моделі пристрою для роботи з різними сенсорами кута повороту вала вітрового колеса.

### Висновки

1. Запропонований підхід до реалізації пристрою для опосередкованого оцінювання кількості енергії, що виробляється вітровим колесом.

2. Здійснено реалізацію макета пристрою, що дозволяє використовувати датчики кутаповороту вала вітрового колеса різних конструкцій.

#### СПИСОК ВИКОРИСТАНОЇ ЛІТЕРАТУРИ

1. Кудря С.О. Нетрадиційні та відновлювальні джерела енергії: підручник / С.О. Кудря – К.: НТУУ «КПІ», 2012. – 492 с.
2. Пат. 115790 Україна, МПК G 01 R 11 / 56. Пристрій для вимірювання кількості енергії, виробленої вітровим колесом / Грабко В.В., Грабко В.В., Николаєнко В.В., Мельник С.В.; Заявник та патентоутримувач Вінницький національний технічний університет. – № u201611750; Заявл. 21.11.2016; Опубл. 25.04.2017; Бюл. №8. – 7 с.

**Грабко Валентин Володимирович** – к.т.н., доцент, доцент кафедри відновлювальної енергетики та транспортних електричних систем і комплексів, Вінницький національний технічний університет, Вінниця, [grabko@vntu.edu.ua](mailto:grabko@vntu.edu.ua)

**Столовник Андрій Олексійович** – студент групи 6Е-17б, факультет електроенергетики та електромеханіки, Вінницький національний технічний університет, Вінниця

**Grabko Valentyn V.** – PhD., assistant professor with the Department of Renewable Energy and Transport Electrical Systems and Complexes, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia, [grabko@vntu.edu.ua](mailto:grabko@vntu.edu.ua)

**Stolovnyk Andriy O.** – Faculty of Electricity and Electromechanics, Vinnytsia National Technical University, Vinnytsia