

УДК 624.97

ВЕТРОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ УСТАНОВКА С АВТОМАТИЧЕСКИМ
РЕГУЛЯТОРОМ ВЫХОДНОГО НАПРЯЖЕНИЯ
WIND POWER PLANT WITH AUTOMATIC OUTPUT
VOLTAGE REGULATOR

Горноста́й А.В., к-т. техн. наук, доцент
Белорусский национальный технический университет, г. Минск, Беларусь
A. Gornostay, Candidate of Technical Sciences, Docent
Belarusian national technical university, Minsk, Belarus

Аннотация. Предложена схема ветроэнергетической установки с автоматическим регулятором выходного напряжения, выполненном с использованием трансформатора с регулировочной обмоткой.
Abstract. A scheme of a wind power plant with automatic output regulator, made using a transformer with adjustment winding, is proposed.

Ключевые слова: Ветроэнергетика, ветрогенератор.

Keywords: WindEnergy, WindGenerator.

ВВЕДЕНИЕ

Одной из важных проблем в ветроэнергетике является получение на выходе ветрогенератора постоянного напряжения вне зависимости от скорости ветра. Нами предложен один из возможных вариантов решения этой проблемы.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

Ветроэнергетическая установка содержит ветродвигатель 1, генератор 2, датчик 3 частоты вращения генератора, коммутатор нагрузок 4, нагрузку 5 и регулятор мощности 6, включающий трансформатор 7 с регулировочной обмоткой 8, блок управления 9, механический переключатель под нагрузкой 10, электропривод 11, подвижные контакты 12, 13 и неподвижные контакты I–VI переключателя, вал 14 электропривода, ограничительные сопротивления 15 и 16, коммутирующие элементы 17 и 18.

Структурная схема ветроэнергетической установки представлена на рисунке 1[1].

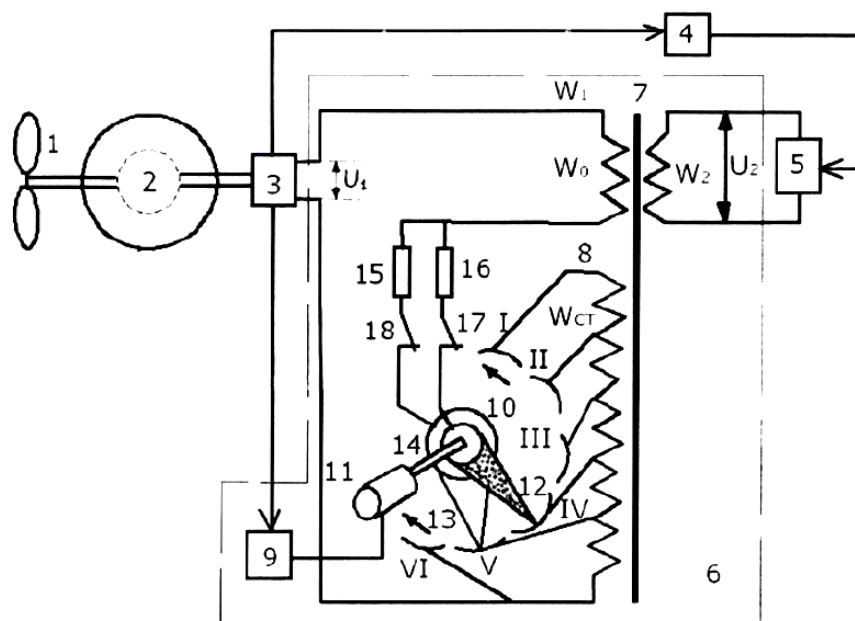


Рисунок 1 – Структурная схема ветроэнергетической установки

Датчик 3 частоты вращения генератора своими выходами подключен к входам регулятора мощности 6 и через коммутатор нагрузок 4 – к нагрузке 5. Выходы регулятора мощности 6 подключены к нагрузке 5. Регулятор мощности 6 выполнен на регулируемом трансформаторе 7 с изменяемым коэффициентом трансформации.

При малой скорости ветра, когда напряжение U_1 небольшое, датчик 3 выдает сигнала блок управления 9, пропорциональный производимой ветроэнергетической установкой малой мощности. При этом блок управления 9 вырабатывает сигнал, который, воздействуя на электропривод 11, вращает переключатель 10 против часовой стрелки. Подвижные контакты 12 и 13 с помощью вала 14 последовательно перемещаются по неподвижным контактам VI–I до такого положения, когда выходное напряжение U_2 трансформатора 7 не станет соответствовать вырабатываемой генератором 2 в данный момент времени мощности. При этом напряжение U_2 уменьшается и, когда оно достигнет вышеуказанного значения, блок управления 9 выдает сигнал на останов электропривода 11.

С ростом скорости ветра повышается напряжение и на выходе генератора 2, датчик 3 выдает сигнал в блок управления 9, пропорциональный возросшей мощности ветроэнергетической установки. При этом блок управления 9 вырабатывает сигнал, который, воздействуя на электропривод 11, вращает переключатель 10 по часовой стрелке. Подвижные контакты 12 и 13 с помощью вала 14 последовательно перемещаются по неподвижным контактам I–VI до такого положения, когда выходное напряжение U_2 трансформатора 7 не станет соответствовать вырабатываемой генератором 2 в данный момент времени возросшей мощности. При этом напряжение U_2 увеличивается и, когда оно достигнет вышеуказанного значения, блок управления 9 выдает сигнал на останов электропривода 11.

Указанный процесс периодически повторяется по закону изменения скорости ветра. Выходное напряжение U_2 при этом изменяется в соответствии с вырабатываемой ветроэнергетической установкой мощностью. Постоянство частоты вращения ветродвигателя 1 и генератора 2 в процессе такого управления обеспечивается изменением величины подключаемой электрической нагрузки 5 с помощью коммутатора нагрузок 4.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Таким образом, благодаря использованию трансформатора с изменяемым коэффициентом трансформации в процессе регулирования мощности удается обеспечить плавность регулирования и хорошую форму кривой выходного напряжения ветроэнергетической установки, чем достигается повышение эффективности преобразования энергии в ветроэнергетической установке.

ЛИТЕРАТУРА

1. Горноста́й А.В., Ролик Ю.А., Гончар А.А. Патент на полезную модель РФ 6550, опубл. 30.08.2010.