

СИСТЕМА ПРЕОБРАЗОВАНИЯ ЭНЕРГИИ ФОТОГАЛЬВАНИЧЕСКОГО ГЕНЕРАТОРА С АВТОМАТИЧЕСКОЙ ПОДСТРОЙКОЙ ОТБОРА МАКСИМАЛЬНОЙ МОЩНОСТИ

Качан Д. А.

Инновационно-технический центр НИЧ, Белорусский государственный университет информатики и радиоэлектроники

Минск, Республика Беларусь

E-mail: mitya1611011@gmail.com

Рассматриваются вопросы разработки и применения системы преобразования энергии фотогальванического генератора с автоматической подстройкой отбора максимальной мощности.

ВВЕДЕНИЕ

Роль гелиоэнергетики, в качестве альтернативного источника электрической энергии, неуклонно возрастает. Этому способствует изменение климата, необходимость снижения негативного влияния на окружающую среду, рост стоимости энергоресурсов. В последнее десятилетие был совершен количественный рывок в производстве фотогальванических панелей, значительно снизивший их стоимость. В докладе автором рассматривается вопрос создания интеллектуальной системы утилизации электрической энергии фотогальванических панелей, способной самостоятельно выбрать оптимальный режим работы.

I. ПОСТАНОВКА ЗАДАЧИ

Требуется разработать интеллектуальную систему преобразования энергии фотогальванического генератора с автоматической подстройкой отбора максимальной мощности. При разработке необходимо предусматривать возможность работы с переменными внешними влияющими факторами: уровни освещенности, температурные колебания, электрическая нагрузка, режимы заряда-разряда в системе аккумуляции энергии. Система преобразования должна обеспечивать расчет оптимальной математической модели в начальный момент изменения влияющих факторов и иметь возможность хранения в памяти оптимальных шаблонов, просчитанных ранее для последующего использования при сходных условиях.

II. ОПРЕДЕЛЕНИЕ ОСНОВНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ СИСТЕМЫ

На рис. 1 автором определены основные функциональные модули системы преобразования энергии фотогальванического генератора с автоматической подстройкой отбора максимальной мощности.

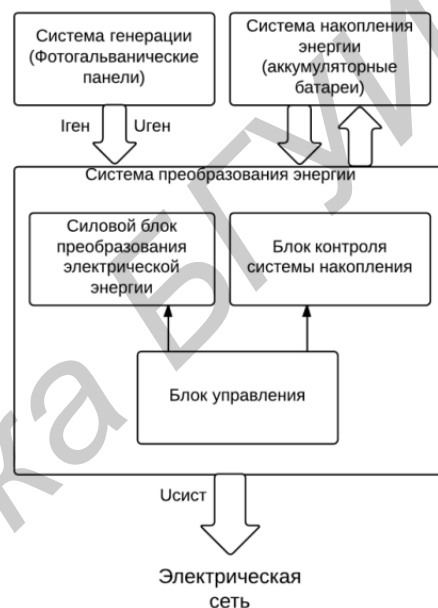


Рис. 1 – Структурная схема фотогальванической генерирующей системы

1. Силовой блок преобразования электрической энергии – управляемый инвертор. Его основная задача – преобразование электрической энергии постоянного напряжения в электрическую энергию переменного напряжения. Фотогальванические генерирующие системы включают в себя множество панелей, объединяемых в цепи с последовательным и параллельным соединением элементов. В зависимости от суммарной мощности станции определяются требования к входным параметрам силового блока преобразования. Выходные параметры заранее определены в ГОСТ 13109-97 требованиями к качеству электрической энергии. Вывод: силовой блок преобразования электрической энергии должен иметь возможность поддерживать постоянное значение выходного сигнала с заданными параметрами (уровень напряжения $U_{сист}$, гармонический состав, частота и т.д.) при «плавающих» значениях входных сигналов ($I_{ген}$ и $U_{ген}$);

2. Блок контроля системы накопления – контроллер, осуществляющий управление током заряда/разряда батареи. Контроллер имеет возможность программирования для задания требуемых математических моделей при работе с батареями, изготовленными по различным технологиям и имеющим уникальные особенности режима заряда/разряда. Контроллер системы накопления осуществляет мониторинг напряжения на элементах батареи и температуры батареи с корректировкой встроенных алгоритмов использования;
3. Блок управления – контроллер, управляющий работой всей системы в целом, осуществляющий диагностику всех элементов системы преобразования, а также диагностику внешних подконтрольных устройств. Блок управления должен обеспечить возможность интеграции системы преобразования в автоматизированную систему управления (АСУ), осуществлять удаленный мониторинг работы гелиостанции с контролем основных параметров (система должна иметь высокоскоростной порт связи и обеспечивать поддержку современных промышленных протоколов связи).

III. ПОДСТРОЙКА ОТБОРА МАКСИМАЛЬНОЙ МОЩНОСТИ

Подстройка отбора максимальной мощности – это анализ состояния системы на основании данных измерений, выполняемый в блоке управления, с выдачей управляющих воздействий в блок преобразования электрической энергии для увеличения КПД гелиостанции. На рис.2 приведены графики зависимости тока и напряжения при разных уровнях интенсивности освещения фотогальванической панели (при температуре поверхности 25 С) мощностью 120 Вт производства компании UPSolar.

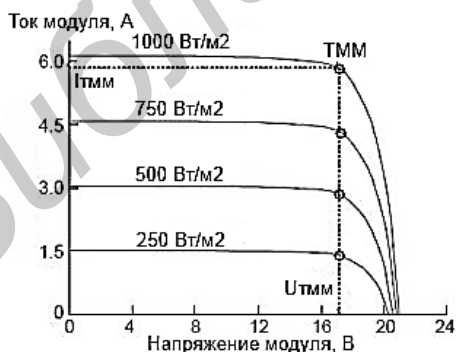


Рис. 2 – Характеристики солнечной панели в зависимости от интенсивности освещения

На рис.3 приведены графики зависимости тока и напряжения при разной температуре по-

верхности фотогальванической панели (при интенсивности освещения 1000 Вт/м²) мощностью 120 Вт производства компании UPSolar.

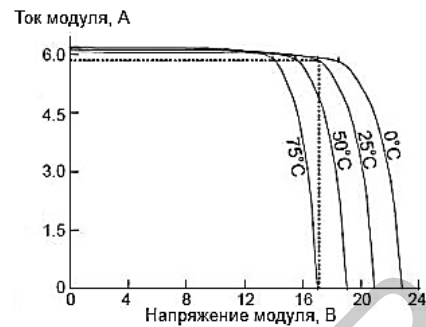


Рис. 3 – Характеристики солнечной панели при различной температуре поверхности

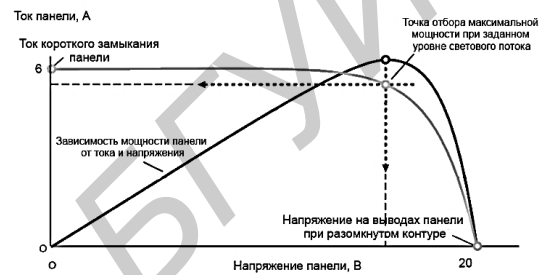


Рис. 4 – Определение ТММ

Точка, обозначаемая ТММ – это точка отбора максимальной мощности. То есть, при создании системой таких условий работы фотогальванической панели, при которых, учитывая данные условия окружающей среды, ток и напряжение на выводах панели имеют значения близкие к ТММ, значение получаемой энергии будет максимально.

IV. ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Построение системы преобразования энергии фотогальванического генератора с автоматической подстройкой отбора максимальной мощности заключается в создании аппаратной части и разработке алгоритмов управления основными блоками системы. Ввиду значительного количества переменных, влияющих на результат, разработку алгоритмов предлагается осуществлять классическим итерационным методом. В результате будут построены модели, алгоритмы которых будут использованы в системе. Оценка эффективности при осуществлении итерационного моделирования производится на основании выходных электрических параметров.

1. Eduardo F. Fernández Model for the prediction of the maximum power of a high concentrator photovoltaic module / Eduardo F. Fernández //Solar Energy Elsevier – 2013. – Vol. 97, – P. 12–18.