

ВАРИАНТ КОМПОНОВКИ СОЛНЕЧНОЙ ЭЛЕКТРОСТАНЦИИ

Моисейкина Елена Николаевна

магистрант, Электроснабжение и электротехника, Тольяттинский государственный университет, РФ, г. Тольятти

Аннотация. Данная статья рассматривает вариант компоновки солнечной электростанции.

Ключевые слова: солнечная энергетика, солнечная электростанция, возобновляемые источники электроэнергии.

ФСМ собираются последовательно в группы по 22 модуля. Группы ФСМ подключаются параллельно, две группы в один стринг. Схема подключения ФСМ в стринг приведена на рисунке 1.

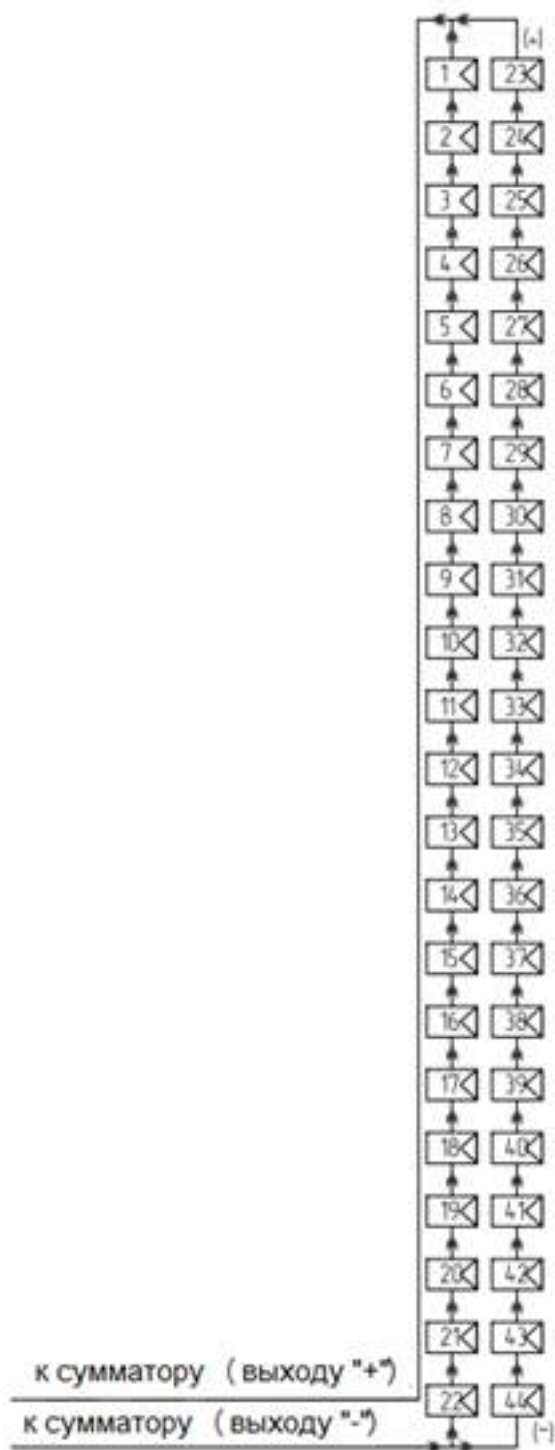


Рисунок 1. Схема подключения ФСМ в стринг

Каждый стринг подключается к вводу сумматора по 14 (15) присоединений на один сумматор. Оставшиеся один – два ввода приняты резервными. Сумматоры в наземном исполнении наружной установки в соответствии с требованиями ГОСТ Р 513215-2011.

ФСМ устанавливаются и крепятся на специальные металлоконструкции. Установка ФСМ производится на конструкции в два ряда с портретным расположением под углом 33 градуса с наклоном на север через 25 миллиметров друг от друга. Ряды металлоконструкций расположены с востока на запад, между рядами расстояние 10,5 метров.

Сумматоры устанавливаются возможно ближе к центру электрических нагрузок. Кабели от сумматоров до блочно-модульных инверторных установка (БМИУ) прокладываются в одной

траншее с минимальным числом поворотов траншеи, поэтому отдельные сумматоры не в центре электрической нагрузки. Применяется сумматор фотоэлектрический с дистанционным контролем потоков ArrayBox16-300 1000 V DC ЗАО «Шнайдер-Электрик» (рисунок 2) [2] - 160 шт.



Рисунок 2. Сумматор фотоэлектрический с дистанционным контролем потоков ArrayBox16-300 1000 V DC

В сумматоре установлено оборудование мониторинга (формирующие сигналы о работоспособности групп ФСМ), защит диагностики (с точностью до отдельного стринга).

Технические характеристики сумматора ArrayBox16-300 1000 V DC [2] приведены в таблице 1.

Таблица 1.

Технические характеристики сумматора ArrayBox16-300 1000 V DC

Техническая характеристика	Величина
Количество входов от ФСМ	16
Максимальное напряжение постоянного тока	1000 В
Максимальный входной ток (на одном вводе)	20 А
Максимальный выходной ток при температуре меньше 45 °С	280 А

Максимальное количество ФСМ, которые можно подключить к одному вводу сумматора

можно определить исходя из максимального тока каждого ввода по формуле

$$n_{\text{ФСМ}} = \frac{I_{\text{макс}} \cdot U_{\text{ном}}}{P_{\text{ФСМ}}}; \quad (1)$$

$$n_{\text{ФСМ}} = \frac{20 \cdot 1000}{255} = 78,4.$$

Таким образом, принятое в начале данного раздела число ФСМ на один стринг, равное 44 ФСМ, удовлетворяет техническим возможностям выбранного сумматора и значит может быть применено.

План прокладки кабелей постоянного тока к сумматору, а также схема установки ФСМ к металлоконструкциям приведена на рисунке 3.

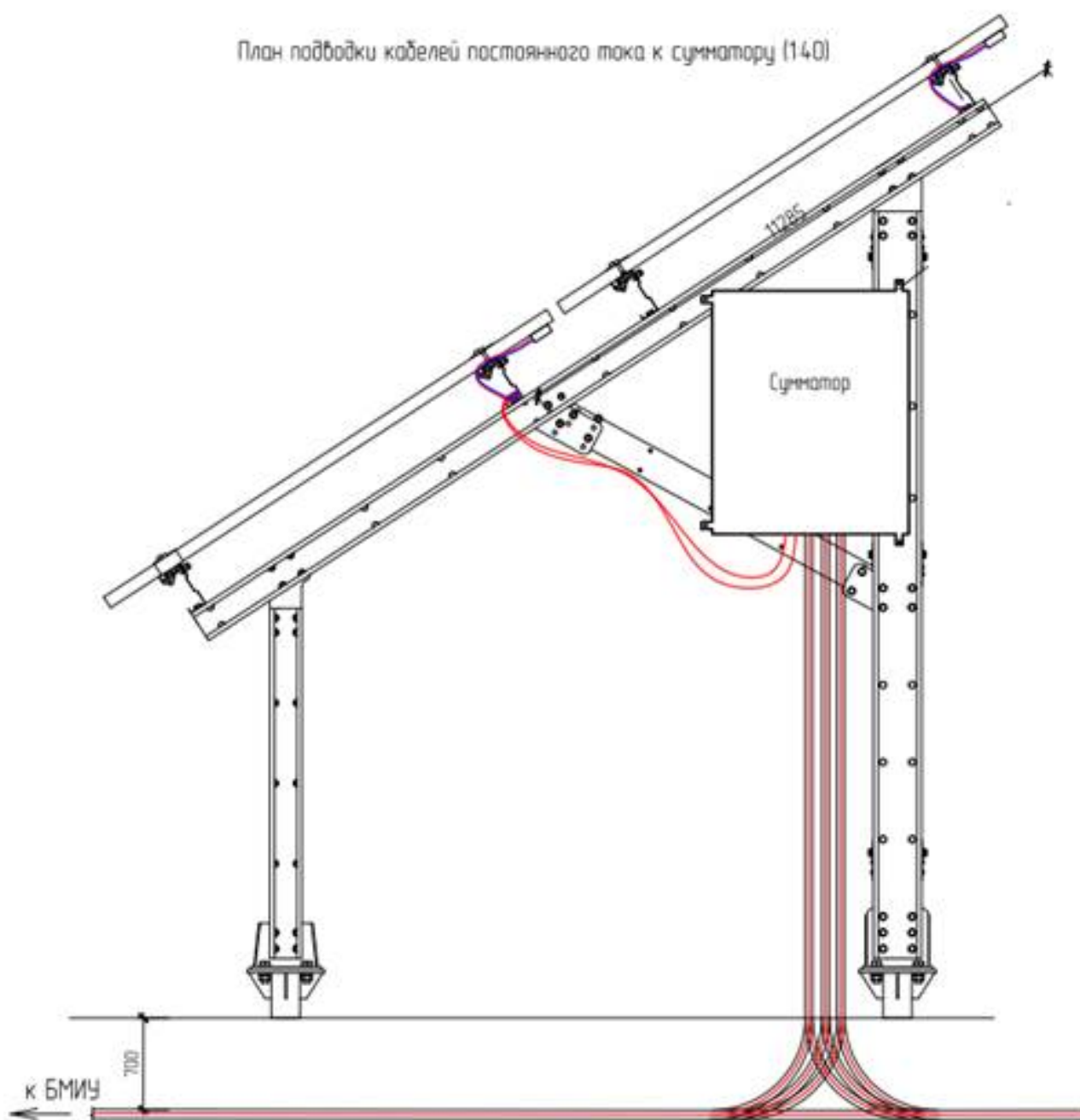


Рисунок 3. План прокладки кабелей постоянного тока к сумматору, а также схема установки ФСМ к металлоконструкциям

Количество сумматоров, подключаемых к одному БМИУ определяется техническими возможностями БМИУ и

Блочно-модульная инверторная установка является изделием полной заводской готовности, которая предназначена для преобразования постоянного электрического тока ФСМ в переменный ток с последующей трансформацией для достижения стандартного значения напряжения, равного 10 кВ и дальнейшей передачи на повысительную подстанцию. Применяется блочно-модульная инверторная установка с инвертором максимальной входной мощностью 1610 кВт PV-Box RT ЗАО «Шнайдер-Электрик» (рисунок 4).



Рисунок 4. Блочно-модульная инверторная установка с инвертором максимальной входной мощностью 1600 кВт PV-Box RT ЗАО «Шнайдер-Электрик»

Количество БМИУ, которые необходимо установить на электростанции определяется по формуле

$$n_{\text{БМИУ}} = \frac{P_{\text{уст}}}{P_{\text{БМИУ}}}; \quad (2)$$

где $P_{\text{уст}}$ – номинальная мощность электростанции, кВт;

$P_{\text{БМИУ}}$ – максимальной входной мощностью PV-Box RT, $P_{\text{БМИУ}} = 1610$ кВт;

$$n_{\text{БМИУ}} = \frac{25,48 \cdot 10^3}{1610} = 15,8,$$

принимается для установки на проектируемой электростанции 16 блочно-модульных инверторных установок с инвертором максимальной входной мощностью 1600 кВт PV-Box RT

План электрического соединения стрингов с сумматорами БМИУ №13 приведен на рисунке 5. Электрические соединения стрингов с сумматорами остальных БМИУ выполняются аналогично. В работе все соединения не приведены, так как данные схемы очень объемные.

Схема электрическая соединений 44 ФСМ стринга №1 сумматора №1 БМИУ №1 приведена на рисунке 6.

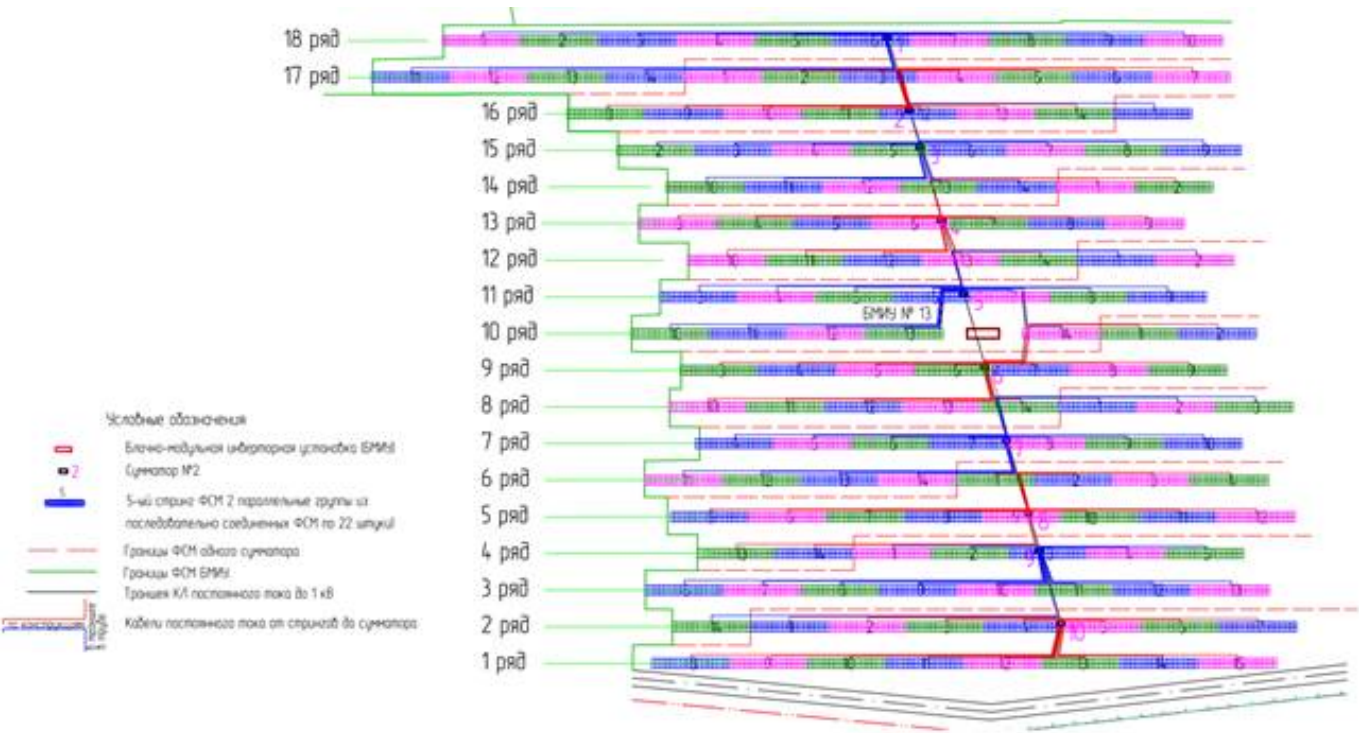


Рисунок 5. План электрического соединения стрингов с сумматорами БМИУ №13

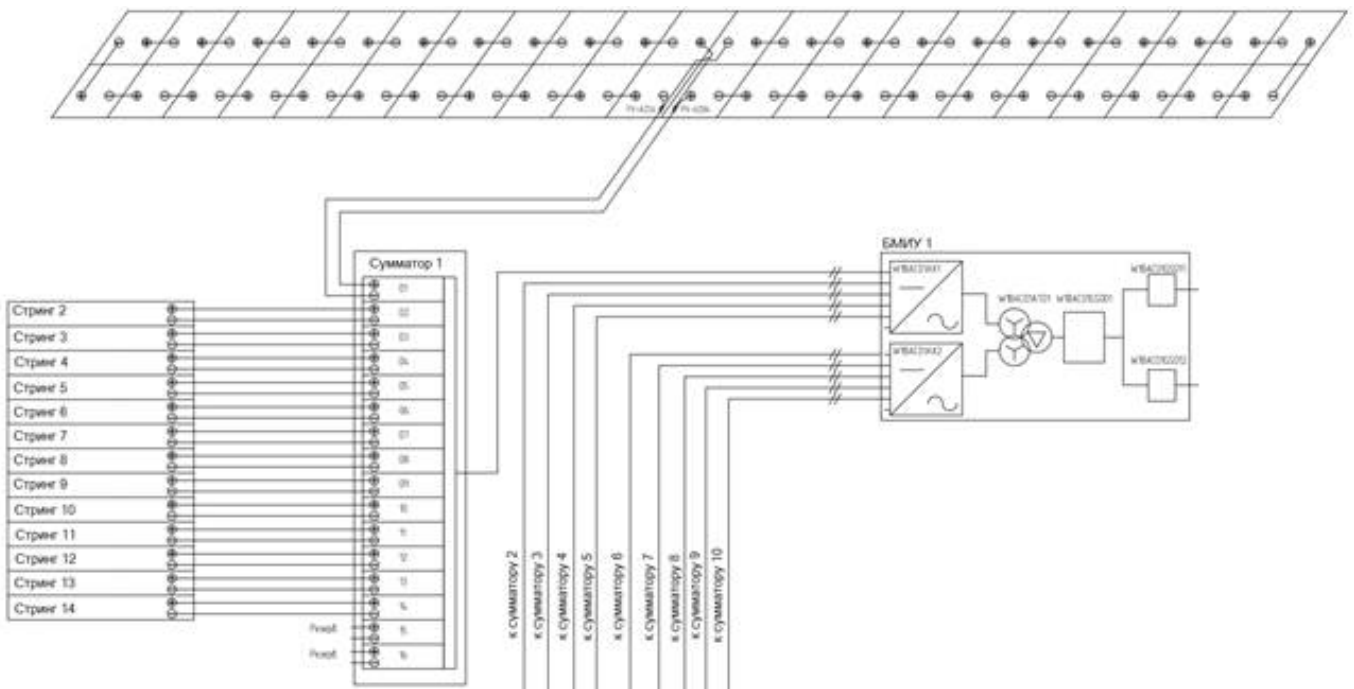


Рисунок 6. Схема электрическая соединений 44 ФСМ стринга №1 сумматора №1

Выводы

Разработан вариант компоновки солнечной электростанции. ФСМ собираются последовательно в группы по 22 модуля. Группы ФСМ подключаются параллельно, две группы в один стринг. Каждый стринг подключается к вводу сумматора по 14 (15) присоединений на один сумматор. Применяется сумматор фотоэлектрический с дистанционным контролем потоков ArrayBox16-300 1000 V DC ЗАО «Шнайдер-Электрик» - 160 шт.

Список литературы:

1. Технические характеристики гетероструктурного солнечного модуля
<http://www.hevelsolar.com/modules/>
2. Удалов С. Возобновляемые источники энергии. Учебник. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2007
3. Дьяченко Е.С., Журба С.С. Гелиоэнергетика Оренбургской области // Научные механизмы решения проблем инновационного развития: сб. ст. Междунар. науч.-практ. конф. (28 нояб. 2017 г, г. Уфа). В 3 ч. Ч. 1. Уфа: ОМЕГА САЙНС, 2017. С. 207-210.