

ОБУЧАЮЩИЙ СЕМИНАР

«Развитие возобновляемых источников энергии в Туркменистане: особенности эксплуатации солнечных и ветровых электростанций в климатических условиях Туркменистана»

03 сентября 2025 года (гибридный формат)

Государственный энергетический институт Туркменистана, г. Мары

Электрическая система и подключение к сети

Фарид Уайканов

Эксперт по эксплуатации и обслуживанию солнечных электростанций,
SECCA (онлайн)



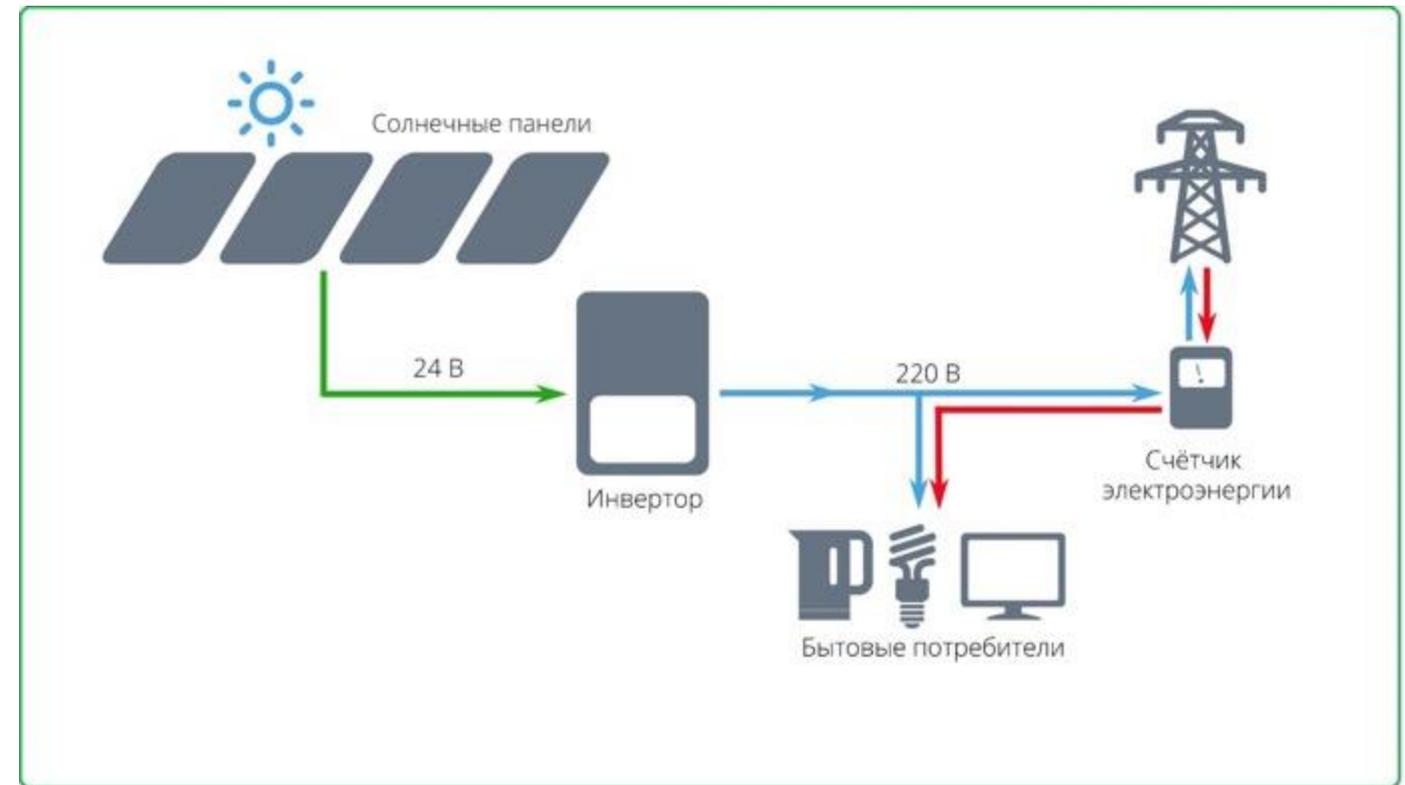
Электрическая система СЭС



Солнечная электростанция состоит из следующих ключевых электрических компонентов

1. Солнечные панели – вырабатывают постоянный ток (DC)
2. Инвертор – преобразует постоянный ток в переменный (AC)
3. Контроллер заряда (в автономных системах) – управляет зарядкой аккумуляторов
4. Аккумуляторные батареи – накапливают энергию для резервного питания
5. Защитные устройства – предотвращают перегрузки и короткие замыкания

Подключение солнечной электростанции (СЭС) к электрической сети позволяет использовать генерируемую электроэнергию для собственных нужд и передавать излишки в общую энергосистему



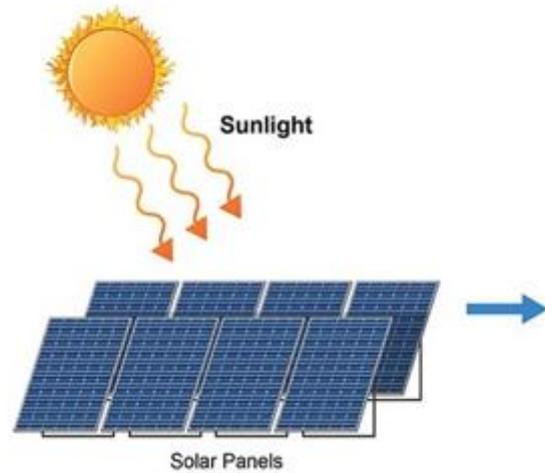


Как электроэнергия передается в сеть?

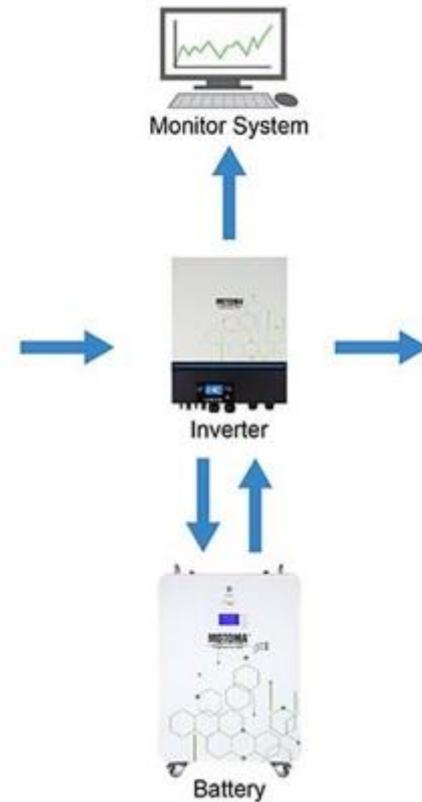


1. Солнечные панели генерируют электроэнергию
2. Инвертор преобразует постоянный ток в переменный
3. Электроэнергия подается в домашнюю электросеть или передается в общую сеть
4. В случае избытка энергии – возможно использование двухстороннего счетчика для учета генерации и потребления

Солнечные Панели преобразуют солнечное излучение в постоянный ток



Инверторы преобразуют постоянный ток в переменный



Трансформатор повышает напряжение для передачи излишков в общую сеть





Режимы работы СЭС



Солнечные электростанции могут работать в разных режимах в зависимости от типа подключения, состояния солнечных панелей и требований к энергоснабжению. Основные режимы работы СЭС связаны с тем, как они взаимодействуют с сетью или аккумуляторами.

Автономный режим – используется в местах без централизованного электроснабжения, энергия накапливается в аккумуляторах.

Гибридный режим – система может работать как от солнечной энергии, так и от сети, аккумуляторы используются для резервного питания.

Подключение к сети – вся избыточная электроэнергия передается в сеть, а в случае нехватки – потребляется из нее.

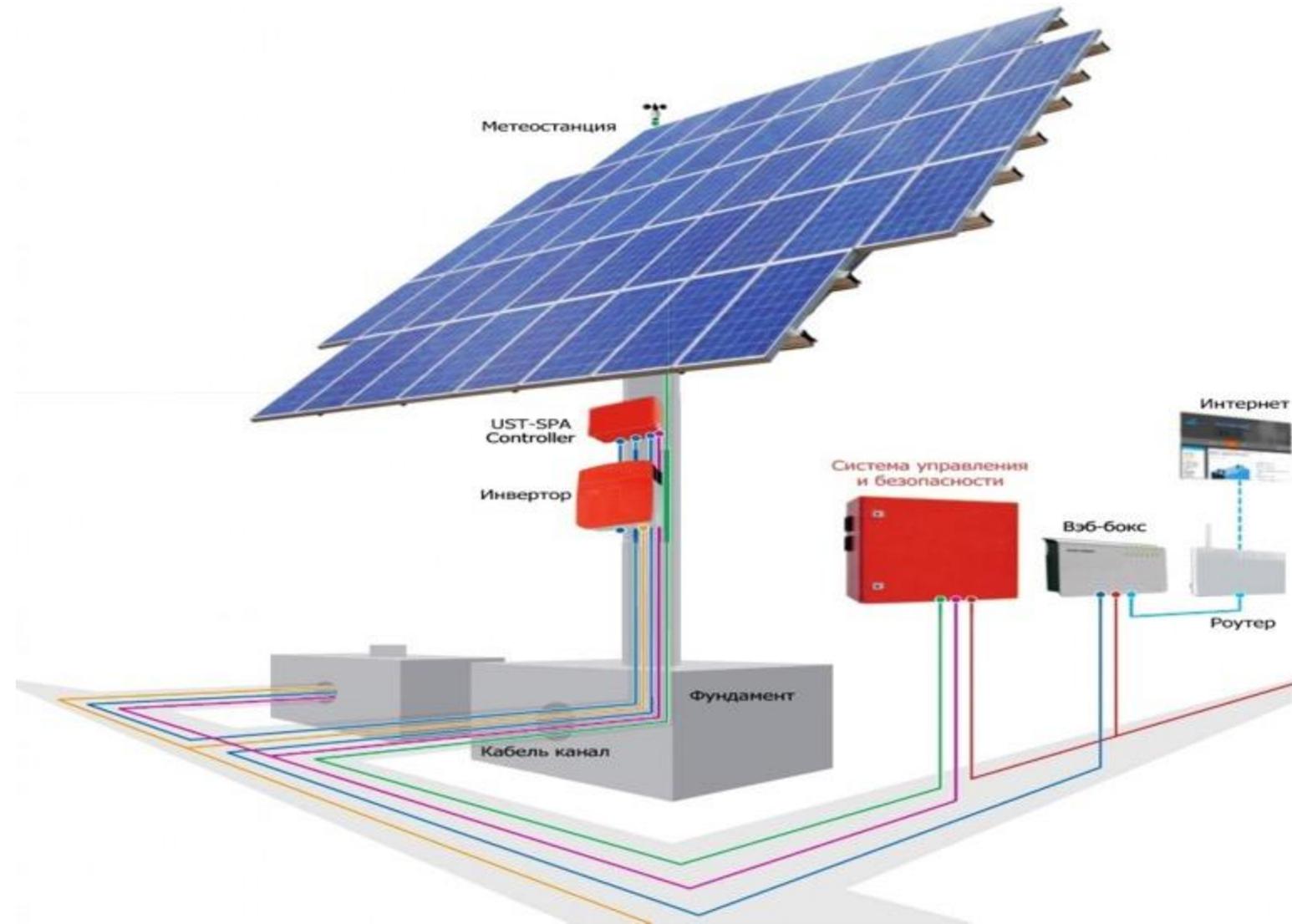


Взаимодействие с диспетчерским пунктом



1. Диспетчеризация – данные о генерации, нагрузке и техническом состоянии передаются в диспетчерский пункт через системы мониторинга
2. Удаленное управление – операторы могут изменять параметры работы станции в зависимости от сетевой нагрузки
3. Балансировка сети – станции с подключением в сеть участвуют в балансировке нагрузки, отдавая или потребляя энергию
4. Защита и автоматизация – система отключает станцию при авариях в сети для предотвращения обратного тока

Пример удаленного мониторинга и управления





Заклучение



Заключение

Подключение солнечной электростанции к сети открывает возможности для оптимизации энергопотребления и повышения энергоэффективности. Гибридные и сетевые системы позволяют не только экономить, но и участвовать в развитии распределенной энергетики.

