

ООО "Энергия"

Руководство пользователя
Энергия

1. Введение
 - 1.1. Назначение программного продукта «Энергия»
 - 1.2. Ключевые возможности системы мониторинга солнечных электростанций
2. Системные требования
 - 2.1. Аппаратное обеспечение
 - 2.2. Программное обеспечение и поддерживаемые операционные системы
3. Установка и первый запуск
4. Описание интерфейса программы
 - 4.1. Главное окно мониторинга
5. Работа с данными инверторов
 - 5.1. Просмотр детальной информации по инвертору
 - 5.2. Просмотр суточной истории выработки по выбранному инвертору
6. Мониторинг дополнительных устройств
7. История выработки электроэнергии
8. Удалённый доступ и особенности эксплуатации
9. Типовые неисправности и рекомендации по их устранению
10. Контактная информация и техническая поддержка

1. Введение

1.1. Назначение программного продукта «Энергия»

Программный продукт «Энергия» представляет собой прикладное программное обеспечение, предназначенное для централизованного мониторинга солнечных электростанций, сбора и отображения данных с устройств дата-лог, а также управления мощностью конвертерных станций. ПО обеспечивает непрерывный контроль состояния оборудования и выработки электроэнергии, позволяя эксплуатирующему персоналу оперативно получать актуальную информацию и принимать решения.

1.2. Ключевые возможности системы мониторинга солнечных электростанций

- Отображение текущего состояния и параметров работы всех инверторов.
- Мониторинг сопутствующих устройств: источников бесперебойного питания и контроллеров.
- Предоставление мгновенных и накопленных показателей выработки электроэнергии (кВт, МВт, ГВт) в реальном времени.
- Ведение подробной архивации данных с возможностью просмотра истории вплоть до минуты, за сутки, месяц и год.
- Возможность удалённого доступа к интерфейсу мониторинга через интернет, что исключает необходимость постоянного присутствия персонала на объектах.

2. Системные требования

2.1. Аппаратное обеспечение

- **Процессор:** x86-64 совместимый с тактовой частотой не менее 1.5 ГГц.
- **Оперативная память:** не менее 2 ГБ.
- **Свободное дисковое пространство:** не менее 500 МБ для установки приложения (без учёта места, занимаемого базой данных PostgreSQL).

- **Сетевое оборудование:** постоянное подключение к сети Ethernet/IP для доступа к серверу базы данных с данными мониторинга.

2.2. Программное обеспечение и поддерживаемые операционные системы

Операционная система:

- Astra Linux (рекомендуется),
- РЕД ОС,
- Debian.

Стороннее ПО, необходимое для функционирования:

- Сервер базы данных PostgreSQL (версия 12 и выше) с предварительно развёрнутой и настроенной базой данных, в которую устройства дата-лог (Skytron SkyLog) осуществляют запись информации. Прямая запись в базу данных со стороны приложения «Энергия» не производится.

3. Установка и первый запуск

Установка и первичная настройка программного продукта выполняются техническим специалистом эксплуатирующей организации.

1. Получите от разработчика архив с приложением «Энергия» и сопутствующей документацией.
2. Распакуйте архив в выбранный каталог на компьютере, удовлетворяющем системным требованиям.
3. Убедитесь, что компьютер имеет стабильный сетевой доступ к серверу с базой данных PostgreSQL, содержащей актуальные данные мониторинга.
4. При необходимости настройте параметры подключения к базе данных в конфигурационном файле, расположенном в каталоге приложения.
5. Запустите исполняемый файл приложения. Если соединение с базой данных установлено успешно, откроется главное окно мониторинга.

4. Описание интерфейса программы

4.1. Главное окно мониторинга

Главное окно программы является основным рабочим пространством оператора и отображает сводную информацию по всем контролируемым солнечным станциям. В верхней части окна расположены навигационные ссылки для перехода к страницам истории. Основную часть занимают таблицы состояния инверторов, сгруппированные по принадлежности к станциям (например, «ОРИОН», «КАПЕЛЛА», «ЮПИТЕР»). В нижней части окна выводятся агрегированные сводные показатели выработки.

По столбцам в таблице следующее:

1. «No» - номер инвертора на станции (по нажатию на номер - можно просмотреть данные по устройствам;
2. «ID» - собственный идентификатор инвертора (по нажатию на ID устройства - отобразится страница с историей суточная история выработки по выбранному инвертору);
3. «Дата время» - указывается время поступления последних данных ;
4. «Статус» - указывает на статус работы или ошибку по инвертору:
 - 4.1. «Отключен» - инвертор выключен вручную;
 - 4.2. «Автомат Q4» - проблема с контактором Q4;
 - 4.3. «Режим ожидания» - инвертор находится в спящем режиме, так как нет солнца, может быть только в темное время суток;
 - 4.4. «Перенаправлен» - столы с солнечными панелями переложены на один из двух инверторов, для более мощной выработки, так как не хватает для выработки энергии двумя инверторами одновременно, из за слабого солнца или при пасмурной погоде;
 - 4.5. «Работа на минимуме» - инвертору хватает приходящего вольтажа с солнечных панелей, но для нормального режима работы уже или все еще хватает вырабатывать энергию. Может возникать во время восхода, заката и при пасмурной погоде;
 - 4.6. «Работает» - нормальный режим работы инвертора;
 - 4.7. «Работа на максимуме» - инвертор работает на максимальной своей мощности. Может возникать в очень хороший солнечный день или при перенаправленных мощностях при ошибках на одном из инверторов;
5. «Сейчас кВт» - указывает сколько кВт вырабатывается на данный момент;

6. «кВт за день» - показывает сколько кВт выработало за день по каждому инвертору;
7. «За всю жизнь кВт/ч» - сколько было выработано кВт за всю жизнь с момента с момента выхода инвертора с завода.

Вверху по центру, есть две ссылки на страницы:

1. «История по дням» - можно просмотреть историю всей станции вплоть до минуты;
2. «Общая история» - общая сокращенная история выработки по дням, месяц, годам.

Также на главном экране выведены под таблицами общие суммированные значения по каждой станции и по всем станция одновременно.

5. Работа с данными инверторов

5.1. Просмотр детальной информации по инвертору

Для доступа к данным сопутствующих устройств необходимо на главной странице щёлкнуть по порядковому номеру (столбец «№») интересующего инвертора.

Откроется страница, содержащая две таблицы:

- **Информация об ИБП:** Отображает параметры источника бесперебойного питания, к которому подключён выбранный инвертор.
- **Информация о контроллере:** Содержит данные с контроллеров линий солнечных панелей.

Подробное описание этих таблиц приведено в разделе 6.

5.2. Просмотр суточной истории выработки по выбранному инвертору

Для просмотра накопленной истории по конкретному инвертору следует нажать на его идентификатор (столбец «ID») на главной странице. Откроется таблица со следующими колонками:

- **DateTime:** Дата и время (конец суток), на которые были записаны показатели.

- **кВт в Сутки:** Количество киловатт, выработанных инвертором за указанную дату.
- **Total kWh:** Суммарное показание счётчика «За всю жизнь» (Total kWh) на соответствующую дату.

Для возврата на главную страницу используйте ссылку **«Вернуться на главную страницу»**.

6. Мониторинг дополнительных устройств

Информация вызывается щелчком по номеру инвертора (см. п. 5.1).

Таблица ИБП:

1. UPS ID - собственный идентификационный номер устройства;
2. Дата время - указывается время поступления последних данных;
3. Выход вольт - выходное напряжение с устройства, которая питает другие подключенные устройства в зоне его действия;
4. Выход ампер - потребление в амперах, которые потребляют подключенные к нему устройства;
5. Батарея Ом - измерение аккумуляторной батареи в сопротивлениях Ом;
6. Температура батареи - температура аккумуляторной батареи.
7. Статус - статус состояния устройства:
 - 7.1. Статус «ОК» - нормальный режим работы, проблем нет;
 - 7.2. Статус «Батарея неисправна или не подключена» - требуется проверить подключена батарея или нет, если батарея подключена, то заменить батарею;
 - 7.3. Статус «В батарее низкий уровень заряда или батарея старая и не будет поддерживать заряд» - подождать приблизительно три часа, если статус не изменился, то заменить батарею;
 - 7.4. Статус «Батарея подключена с неправильной полярностью (положительные и отрицательные клеммы поменяны местами)» - неправильно подключена батарея, требуется установить правильно клеммы по полюсам батареи;
 - 7.5. Статус «Аппаратная неисправность в ИБП» - проблема с устройством, требуется замена ИПБ на новое или его ремонт.
 - 7.6. Статус «Слишком высокая температура, перегретая батарея» - нужно отключить батарею от устройства и заменить ее на рабочую, старую батарею можно проверить позже после

ее остывания специальным прибором для проверки аккумуляторных батарей;

7.7. Статус «Сбой питания от сети или перегрев зарядного устройства (батарея разряжается)» - нет входящего питания и устройство в данный момент поддерживает работоспособность других устройств от аккумуляторной батареи;

7.8. Статус «Сбой в передаче данных или шина не отвечает» - проверить провода подключения между устройствами, так как с ИБП не поступают данные на устройство дата-лог по CAN шине и не передаются в базу данных.

Таблица контроллеров:

1. String ID - собственный идентификационный номер устройствам;
2. Дата время - указывается время поступления последних данных;
- 3 - 10. Входы в амперах со столов с солнечными панелями;
11. U [V] - вход в вольтах;
12. T [°C] - температура по Цельсию;
13. Protector - 0 - минусовая клемма, 1 - плюсовая клемма;
14. SW - состояние подключения.

7. История выработки электроэнергии

Просмотр истории на момент времени («История по дням»)

Переход на данную страницу осуществляется по одноимённой ссылке с главной страницы. Страница позволяет получить срез состояния всех инверторов на заданный момент.

1. В выпадающих списках выберите **Дату**, **Час** и **Минуту** интересующего периода.
2. Нажмите кнопку **«Отправить»**.
3. Отобразится таблица, аналогичная главной странице, но содержащая показатели и статусы инверторов на указанную метку времени.

Если час и минута не выбраны, по умолчанию выводятся данные на конец указанных суток.

Просмотр агрегированной истории («Общая история»)

Переход по ссылке «Общая история» открывает страницу со сводными данными:

- **По дням:** Отображается дневная выработка в кВт и МВт для каждой прошедшей даты.
- **По месяцам:** Подводится месячный итог выработки в кВт, МВт и ГВт.
- **По годам:** Отображается годовая выработка в кВт, МВт и ГВт.

8. Удалённый доступ и особенности эксплуатации

Программный продукт «Энергия» разработан с учётом возможности удалённого мониторинга. Поскольку приложение получает данные напрямую с центрального сервера базы данных по сети, оператору не обязательно находиться непосредственно на территории солнечной станции.

Для организации удалённого доступа достаточно установить приложение на рабочую станцию, имеющую сетевую связность (через интернет или корпоративную сеть VPN) с сервером PostgreSQL. Данная архитектура позволяет централизованно контролировать работу нескольких территориально распределённых станций, сокращая затраты на содержание обслуживающего персонала непосредственно на каждом объекте и обеспечивая оперативное реагирование на нештатные ситуации без необходимости выезда.

9. Типовые неисправности и рекомендации по их устранению

В процессе мониторинга оператор может столкнуться с нештатными статусами оборудования. Ниже приведены типовые ситуации и действия по их разрешению.

Инверторы

Статус / Проблема	Вероятная причина	Рекомендация
ОШИБКА 4: АВТОМАТ Q4	Неисправность контактора Q4 в цепи питания инвертора.	Вызвать сервисного инженера для осмотра и замены контактора.

Источники бесперебойного питания

Статус	Вероятная причина	Рекомендация
Батарея неисправна или не подключена	Батарея отсутствует, не подсоединена или вышла из строя.	Проверить надёжность подключения клемм к батарее. Если подключено - заменить батарею.
В батарее низкий уровень заряда или батарея старая	Глубокая разрядка или деградация батареи.	Подождать около трёх часов для заряда. Если статус не изменился - заменить батарею.
Батарея подключена с неправильной полярностью	Клеммы батареи подсоединены в обратной полярности.	Незамедлительно отключить и подключить кабели, строго соблюдая полярность («+» к «+», «- » к «- »).
Аппаратная неисправность в ИБП	Внутренняя неисправность устройства ИБП.	Требуется ремонт или замена самого устройства.
Слишком высокая температура, перегретая батарея	Перегрев аккумуляторной батареи.	Отключить батарею, дать ей остыть. Перед повторным подключением проверить специальным прибором. При необходимости заменить.
Сбой питания от сети или перегрев зарядного устройства	Отсутствует входное сетевое питание, ИБП работает от батареи.	Проверить наличие сетевого напряжения на входе устройства. Если питание есть, возможен перегрев зарядного блока - требуется диагностика.
Сбой в передаче данных или шина не отвечает	Нет обмена данными между ИБП и устройством	Проверить целостность и надёжность соединения кабелей

	сбора по CAN-шине.	CAN- шины между устройствами.
--	--------------------	-------------------------------

Контроллеры

Для контроллеров нештатных статусов в явном виде не предусмотрено. Косвенным признаком проблем является длительное нулевое значение тока на всех входах в светлое время суток при работающем инверторе. В таком случае рекомендуется проверить состояние предохранителей (столбец Protector) и коммутацию (столбец SW).

10. Контактная информация и техническая поддержка

Разработчик и правообладатель ПО:

Общество с ограниченной ответственностью «Энергия»

По вопросам технической поддержки, консультациям по установке и эксплуатации программного продукта «Энергия», а также для сообщения об ошибках просьба обращаться:

Веб- сайт: crsol.ru