

Инструкция по эксплуатации к программе

Battery Simulator

Версия: 2.04

Требования для установки и работы:

- ПК с частотой мин. 2 ГГц и 1 ГБ ОЗУ
- Windows 7 (32бита/64бита) или новее
- Microsoft .NET Framework 4.5.2 (включен в установщик)
- Эта программа совместима с этими сериями устройств:
 - » PSB 9000 / PSB 9000 Slave
 - » PSBE 9000
 - » PSB 10000
 - » PSBE 10000
- Эта программа совместима с этими типами интерфейсов:
 - » USB (виртуальный COM порт)
 - » Ethernet/LAN

СОДЕРЖАНИЕ

1.	Авторское право и уведомление	3
2.	Представление.....	3
3.	Подготовка	3
3.1	Установка программы.....	3
3.1.1	После установки.....	3
4.	Общее.....	4
4.1	Самый первый запуск	4
4.2	Запуск программы.....	4
4.3	Лицензирование.....	5
4.4	Условия для удалённого контроля	5
4.5	Общая процедура.....	5
4.6	Существенные обстоятельства	5
4.7	Ограничения программы	6
4.8	Типы батарей.....	6
5.	Графический интерфейс пользователя (GUI).....	7
5.1	Меню и Конфигурация.....	8
5.1.1	Язык GUI.....	8
5.2	Участок статуса	8
5.2.1	Актуальные значения.....	8
5.2.2	Статус 1.....	8
5.2.3	Статус 2.....	9
5.2.4	Контроль	9
5.3	Табуляция «Симулятор Батареи»	9
5.4	Табуляция «Устройства»	11
5.4.1	Табуляция «Регистрация»	12
6.	Симуляция батареи	14
6.1	Представление.....	14
6.2	Ограничения.....	14
6.3	Запущенная симуляция	14
7.	Другие функции	15
7.1	Приложение «Настройки»	15
8.	График.....	16
8.1	Оперирование.....	16
8.1.1	Общее.....	16
8.1.2	Функции графического участка.....	17
8.1.3	Экспорт данных.....	17
9.	Решение проблем.....	18
9.1	Ошибка «Ключ лицензии не найден»	18

1. Авторское право и уведомление

Эта программа совместима только с сериями источников питания, приведённых выше и приведёнными интерфейсами. Любые изменения в программе и её документации запрещаются. Исключения требуют разрешения собственника. Пере-продажа и аренда запрещаются. Распространение третьим лицам разрешается, если программа и документация останутся неизменными.

2. Представление

Battery Simulator это программа для Windows™ для удалённого контроля одного двунаправленного источника питания серии PSB, чтобы симулировать определённые типы батарей и их характеристики заряда/разряда. Удалённый контроль доступен только через цифровой интерфейс. Поддерживаются USB и Ethernet.

Эта программа основана на программном языке Visual C# и требует Microsoft .NET Framework с определённой минимальной версией, которая вероятно уже установлена на компьютере или это будет установлено установщиком этого программного обеспечения, если это будет выбрано пользователем.

3. Подготовка

Перед началом использования **Battery Simulator**, минимум одно совместимое устройство должно быть подключено к компьютеру. Если устройство подключено через кабель USB, то потребуется корректно установленный драйвер USB. Установленное устройство USB можно найти в Менеджере Устройств Windows, в секции «Порты (COM и LPT)». Пример:



Кроме этого, требуется установить драйвер для ключа лицензии, который поставляется как USB носитель. Это специальный драйвер ключа, который поставляется в программном установщике. Этот ключ USB не публикуется в Менеджере Устройств Windows, но можно им управлять через CodeMeter Control Center, инструмент, устанавливаемый вместе с драйвером.



USB драйверы обычно устанавливаются в систему только единожды. В случае подключения нового устройства или ключа в первый раз или известное устройство подключается в отличный порт USB, устройство будет установлено снова. Новые устройства будут назначены на неиспользуемый и нерезервируемый COM порт.

3.1 Установка программы

Установка программы выполняется через стандартную установку. Требуются права администратора. Во время установки вы можете выбрать/отменить дополнительные пакеты, которые требуются для корректной работы программы, поэтому их следует выбрать при первой установке и отменить выбор при обновлении главной программы:

- Microsoft .NET Framework 4.5.2 или новее
- Драйвер устройства USB (не требуется для устройств, которые используют только Ethernet)
- Драйвер ключа лицензии (требуется), установленный как “CodeMeter Runtime Kit”

3.1.1 После установки



Если появляется проблема при работе или запуске программы, рекомендуется повторить установку с отмеченным пакетом Microsoft .NET



Если ключ драйвер не установлен, некорректно установлен или не работает, то ключ USB нельзя распознать программой и программа не будет полностью разблокированной.

После установки вы можете запустить программу через стартовое меню Windows по пути:

Windows 7: Пуск -> Все программы -> Battery Simulator

Windows 10: Пуск -> В -> Battery Simulator

4. Общее

4.1 Самый первый запуск

После установки и изначального запуска программы, язык GUI будет английский по умолчанию. Эту установку нельзя изменить на немецкий, русский или китайский. Если ключ лицензии USB не вставлен или ключ драйвер USB не установлен, программа выдаст предупреждение, которое можно игнорировать на время. Тем не менее, вам следует убедиться, что ключ драйвер установлен. Без него программа перейдет в деморежим, который позволяет только просмотреть интерфейс.

4.2 Запуск программы

После каждого запуска будет появляться запрос на выбор подключения к источнику питания. Конфигурацию можно модифицировать или просто подтвердить кнопкой «Соединение».

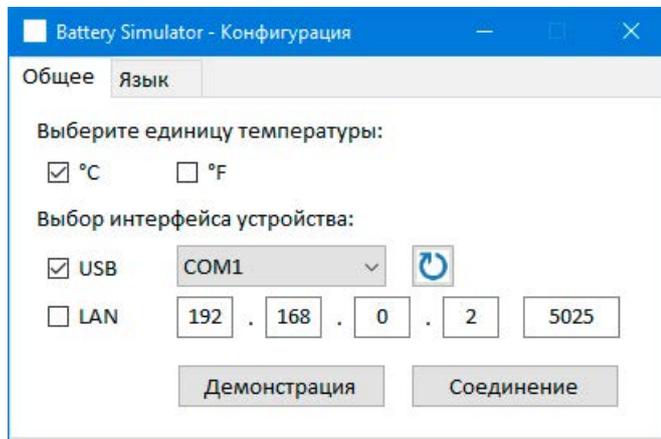


Рисунок 1 - Окно конфигурации

Выпадающий вниз селектор должен показывать минимально USB COM порт вашего устройства, если оно подключено через USB кабель. Если устройство не запущено или подключено после запуска программы, то кнопкой  можно обновить список. После нажатия кнопки «Соединение» программа попытается подключить устройство через выбранный порт и, если это не получится, появится сообщение об ошибке.

Кнопка Демонстрация: При нажатии этой кнопки программа не будет пытаться подключиться к устройству, но откроет главный интерфейс в режиме демонстрации, с макетный прибором, даже если присутствует действующий ключ лицензии.

Попытка соединения может не удалась по нескольким причинам:

- Если устройство будет контролироваться через USB кабель:
 - i. Устройство подключено через USB, но USB драйвер некорректно или не установлен (смотрите секцию „3. Подготовка“).
 - ii. USB кабель не вставлен или вставлен некорректно.
 - iii. У вас устройство новой серии и текущая версия установленной программы **Battery Simulator** не поддерживается. Обновление программного обеспечения должно здесь помочь.
- Если устройство будет контролироваться через Ethernet:
 - i. Ethernet порт установленный на устройстве не соответствует тому, что в «Конфигурация».
 - ii. Назначены один и более двойных IP или IP устройства по умолчанию не изменены под локальные требования (все устройства поставляются с одинаковым стандартным IP).
 - iii. Сетевой адаптер компьютера не имеет доступ к IP устройства из-за неверных настроек.
 - iv. Порт в «Конфигурация» непредумышленно установлен в 502, который резервирован для сообщений ModBus TCP, но программа использует только ModBus RTU, поэтому должен быть выбран любой другой порт.

4.3 Лицензирование

Эта программа лицензированная. Она работает полностью только когда CodeMeter ключ USB постоянно вставлен в компьютер, на котором запускается **Battery Simulator**. Ключ USB это ключ лицензии для программы. Это значит, программу можно использовать на любом числе компьютеров, пока ключ присутствует. Это также означает, если имеется параллельная работа программы на нескольких компьютерах, то потребуется такое же количество ключей. Имеются две лицензии, т.е. ключа:

- **Лицензия Li-Ion** (ключ помечен «Li-Ion») для симуляции только Литий-Ионных батарей
- **Лицензия Lead-Acid** (ключ помечен «Lead-Acid») для симуляции только Свинцово-Кислотных батарей

Это значит, если ключ с Литий-Ионной лицензией вставлен, симулятор запустит только симуляцию Литий-Ионной батареи. Установка двух отличных ключей лицензии также возможна и позволит переключаться между режимами симуляции.

Ключ лицензии приобретается напрямую у официального дистрибьютора. Процедура следующая:

- 1) Закажите и оплатите лицензию. После этого USB ключ отправляется.
- 2) Загрузите программу с нашего вебсайта и установите её.
- 3) Начните пользоваться программой с любой моделью из серий совместимых устройств.

4.4 Условия для удалённого контроля

Устройство, на котором вы намереваетесь производить симуляцию батареи, может быть в любом из этих состояний, что может мешать запуску симуляции:

- 1) Оно контролируется через аналоговый интерфейс (где имеется) и поэтому его нельзя контролировать через цифровой интерфейс.
- 2) Оно в локальном состоянии (дисплей показывает “Локально”) и поэтому заблокирован от удалённого контроля в режиме записи на него.
- 3) Оно полностью доступно. Тогда компьютер сможет принять удалённый контроль.
- 4) Оно контролируется через другой цифровой интерфейс или оно в режиме МЕНЮ.
- 5) Оно конфигурируется как ведомое системы ведущий-ведомый и контролируется ведущим.

Если ситуация соответствует 3), устройство допустит команды удалённого контроля и только тогда его можно использовать с симулятором. Иначе считываются и отображаются только актуальные значения напряжения, тока и мощности.

После запуска программы устройство можно установить в удалённый контроль, в котором может быть отказано устройством. Если причина отказа разрешена, можно будет позднее вручную перевести его в удалённый режим в табуляции «**Устройство**» программы (кнопка «Вкл дистанц.») или оно автоматически перейдёт в удалённый контроль при запуске симуляции.

4.5 Общая процедура

Программа симуляции батареи всегда следует одинаковой процедуре:

- 1) Подключите устройство.
- 2) Сконфигурируйте симуляцию батареи вручную или загрузите ранее сохранённый файл конфигурации.
- 3) Запустите симуляцию.
- 4) Остановите симуляцию вручную или позвольте ей пройти до конца.

4.6 Существенные обстоятельства

- Симуляция батареи не может быть запущена без вставленного ключа лицензии USB.
- Симуляция батареи не может быть запущена независимо на устройстве, требуется постоянное подключение к компьютеру и программа.
- Симуляция батареи запускается на неопределённое время, которое в основном зависит от начального состояния симулируемой батареи. Она остановится только, если любое из этих условий осуществится:
 - » симулированная батарея разряжена и состояние заряда достигло 0% (симуляция глубокого разряда не поддерживается)
 - » симулированная батарея разряжена и напряжение батареи достигло порога «Лимит нижней отсечки напряжения»
 - » симулированная батарея заряжена и напряжение батареи достигло порога «Лимит верхней отсечки напряжения»
 - » ток батареи, в режимах заряда и разряда, достиг «Лимит отсечки тока (Предохр.)»
 - » появилась тревога устройства
- На дату 06-05-2019 можно симулировать Свинцово-Кислотные и Литий-Ионные батареи
 - » напряжение батареи по умолчанию 1 симулированной Свинцово-Кислотной батареи 12 В
 - » напряжение батареи по умолчанию 1 симулированной Литий-Ионной батареи 3.7 В

4.7 Ограничения программы

- Программа может запускаться только 1 раз
- Симуляцию нельзя контролировать через аналоговый интерфейс (пин REM-SB)
- Программу нельзя контролировать внешними командами (командная строка и т.п.)

4.8 Типы батарей

На Август 2020, программа способна симулировать два типа батарей со следующими спецификациями и лимитами:

	Литий-Ионная	Свинцово-Кислотная
Номинальное напряжение	3.7 В	12 В
Номинальная ёмкость	20...80 Ач	35...140 Ач
Верхний лимит напряжения	4.2 В	16 В
Нижний лимит напряжения	2.75 В	10.5 В

5. Графический интерфейс пользователя (GUI)

После подключения к совместимому устройству, появится главное окно. Оно разделено на две части.

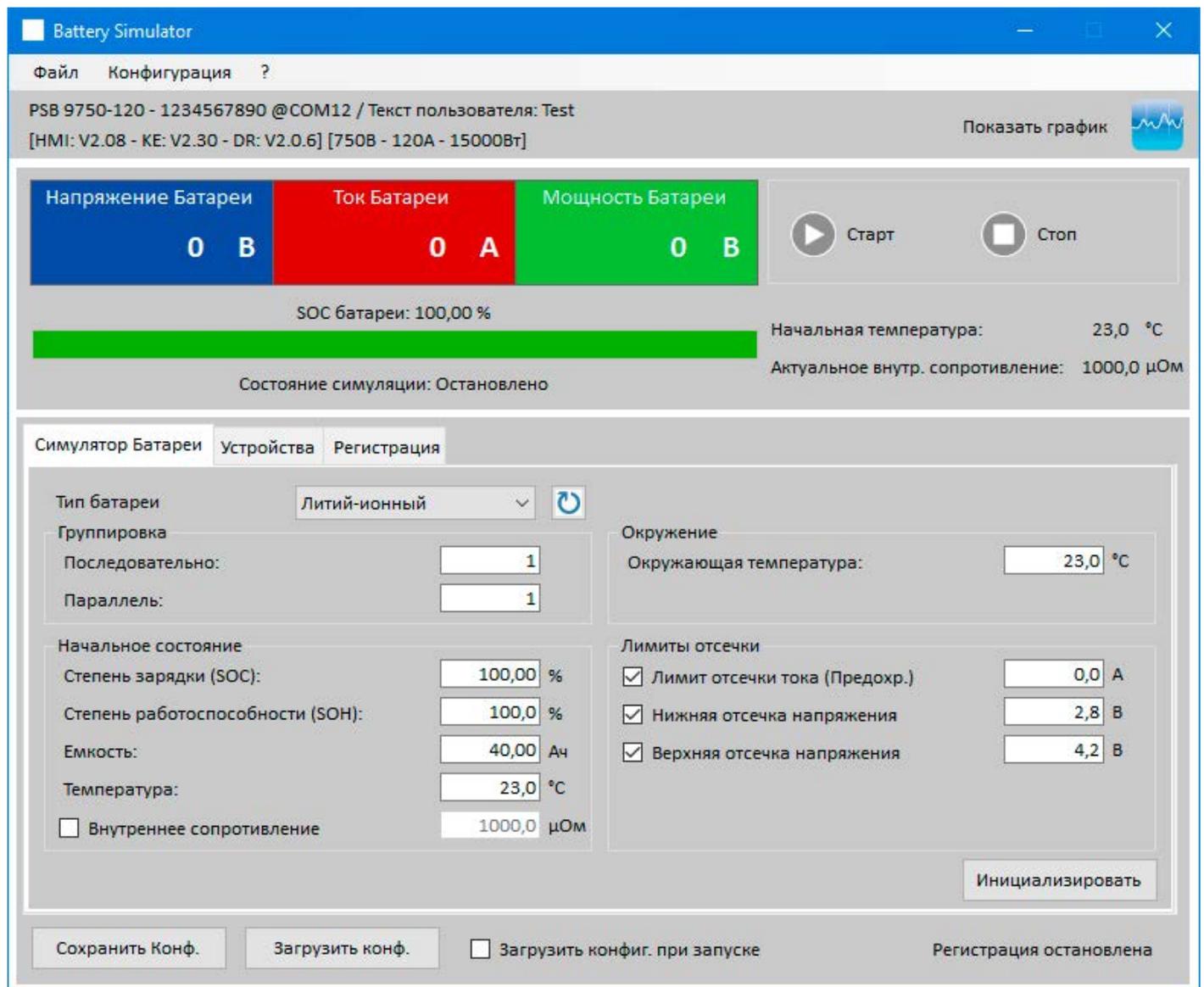


Рисунок 2 - Главное окно

В верхней части отображаются значения симуляции и так же управления для запуска и остановки. Подробности смотрите в секциях ниже.

В нижней части имеются три регистра (табуляции), подробности смотрите в секциях ниже. Обзор:

Табуляция	Описание
Симулятор Батареи	Все настройки симуляции
Устройства	<p>Ручной контроль устройств, включая:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Включение/выключение удалённого контроля • DC выход включение/выключение • Установка значений • Вход в приложение “Настройки” для конфигурации некоторых установок на устройстве, также как на HMI <p>Также показывает некоторую дополнительную информацию о статусе</p>
Регистрация	Конфигурация и пуск/стоп функции регистрации

5.1 Меню и Конфигурация

Пункт меню	Описание	
Файл		
Закреть	Незамедлительно закрывает программу	
Конфигурация	Открывает окно „ Конфигурация “, где вы можете сделать настройки для самой программы, как язык UI	
Табуляция «Общее»	Единица температуры	Переключение температуры отображения между в °C и °F
	Интерфейс устройства	Используется для выбора интерфейс подключения к устройству. Выбор: USB (COM порт) или Ethernet. Для Ethernet, требуется ввести действенный IP, который назначен на устройство вручную или от DHCP. Настройки порта должны совпадать с теми, что в меню HMI.
Табуляция «Язык»	Переключает язык GUI между Английский, Немецкий, Русский и Китайский	
?		
Помощь	Открывает этот файл помощи (PDF)	
О программе	Открывает маленькие окна с информацией о программе	

5.1.1 Язык GUI

В табуляции “Язык” вы можете выбирать язык GUI между английским, немецким, русским и китайским. Изменение применяется сразу после закрытия окна конфигурации.

5.2 Участок статуса

Верхняя часть главных окон используется для отображения статуса и контроля.

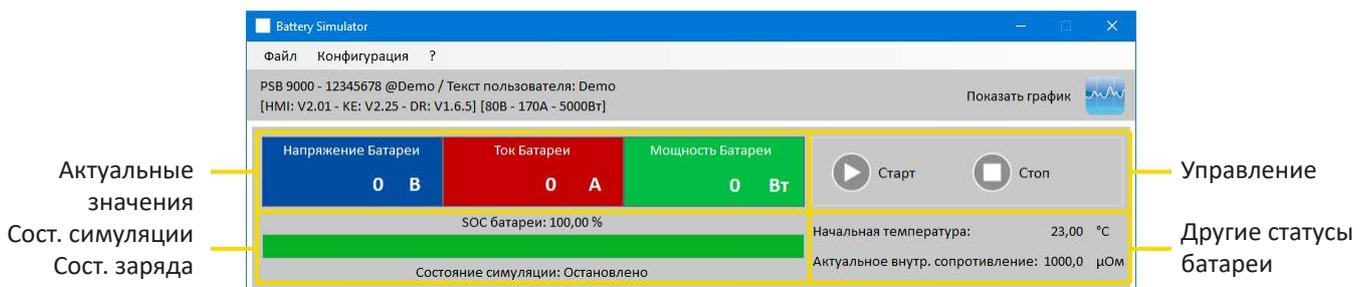


Рисунок 3 - Статус и контроль

5.2.1 Актуальные значения



Такие же как и цветные значения на экране устройства, актуальные значения отделены друг от друга, с соответствующими величинами.

Обновление этих значений циклично. Высокая загрузка ЦПУ может вызвать задержку обновления. Особенно, если запущено несколько программ. Формат значений всегда должен совпадать с форматом на дисплее устройства. Из-за внутреннего перевода из процентных значений в реальные, последняя цифра может отличаться. Это так же применяется на запись данных (регистрацию, см. ниже).



- Актуальные значения считываются только из устройства и всегда доступны, даже если оно не в удалённом контроле.
- Пока симуляция остановлена, участок «Напряжение Батареи» всегда будет показывать напряжение на терминале DC, даже когда он выключен, потому что напряжение может идти от внешнего источника.

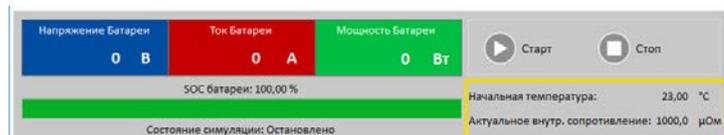
5.2.2 Статус 1



Батарея и симуляция батареи разделены на два участка. Левый участок показывает текущее состояние симуляции, идёт **Заряд** или **Разряд**, состояние заряда батареи (SOC) в процентах и зелёной полосой.

Перед началом симуляции, значение SOC будет идентично тому, что в настройках ниже, но оно изменится во время рабочего цикла. SOC обычно уменьшается когда идёт разрядка и увеличивается при зарядке.

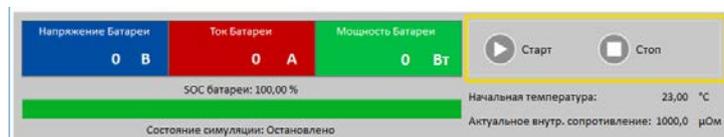
5.2.3 Статус 2



Батарея и статус симуляции разделены на два участка. Правый участок показывает симулированную температуру батареи и рассчитанное внутреннее сопротивление.

Перед началом симуляции, отображаемая температура батареи будет идентична тому, что в настройках ниже, но она изменится во время рабочего цикла. Точно так же для внутреннего сопротивления.

5.2.4 Контроль



Контроль, т.е. ручной пуск и остановка симуляции, выполняется через две кнопки в верхней части главного окна.

После запуска программы, кнопка **Старт** блокируется пока симуляция не инициализируется (кнопка **Инициализация**)

Для контроля имеются следующие правила:

- Симуляция батареи может прерваться тревогой устройства или отключением, но затем продолжена
- Вы можете сами нажать в любое время **Стоп** и затем продолжить тест (кнопка **Старт**)
- Симуляция начнётся с самого начала, после перенастройки теста в его начальные значения кнопкой **Инициализация**
- Кнопка **Старт** будет заблокирована до инициализации

5.3 Табуляция «Симулятор Батареи»

Нижняя часть главного окна, особенно табуляция «Симулятор Батареи» наиболее важная. Тут вы можете задать параметры симуляции. Сумму всех настроек можно сохранить в профили конфигурации (файл CSV) и загрузить его. Последние сохранённые наборы настроек можно также загрузить автоматически, если отмечена опция «Загрузить конфигурацию при запуске».

Обзор:

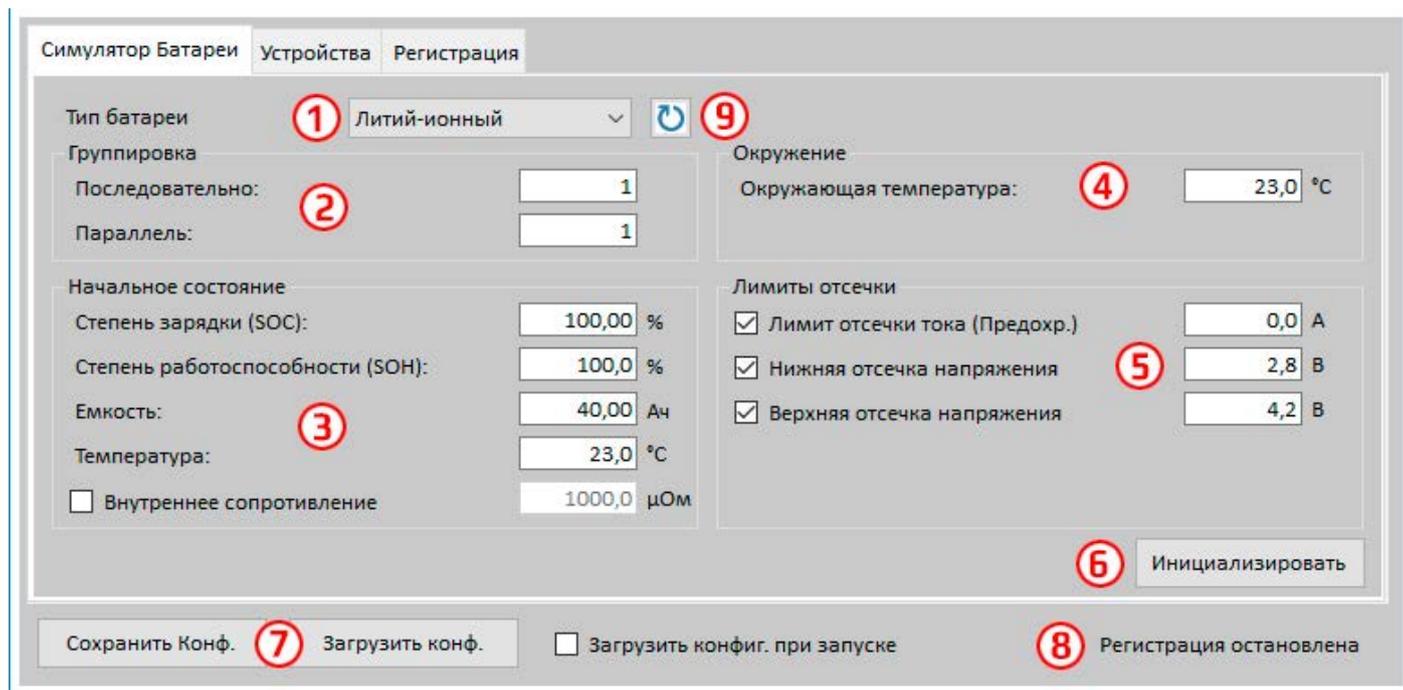


Рисунок 4 - Табуляция «Симулятор батареи»

№	Параметр	Описание
1	Тип батареи	Этот селектор обычно привязан к типу батареи, определяемому лицензией ключа USB. Это означает, программа обнаружит тип лицензии и автоматически выбирает тип батареи. Только если два разных ключа лицензии вставлены в один и тот же компьютер, этот селектор разблокируется. На Август 2020, когда разблокирован, выбирает тип симулируемой батареи между Свинцово-Кислотный и Литий-Ионный . Выбор воздействует на диапазоны параметров Емкость , Внутреннее сопротивление , Нижняя отсечка напряжения и Верхняя отсечка напряжения .

2	Группировка	<p>Можно симулировать несколько батарей в последовательном (в ряд), параллельном или матричном (комбинация последовательного и параллельного) подключении. Напряжение батареи и ток будут соответствующее градуированы.</p> <p>Последовательно: количество батарей в последовательном подключении. Одиночное напряжение батареи здесь умножается.</p> <p>Параллель: количество батарей или ряда батарей в параллельном соединении. Ток одиночной батареи и ёмкость перемножаются.</p> <p>Настраиваемый диапазон: 1...400</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">  <i>Практический результат настроек здесь зависит от типа устройства. Например, 100 Литий-ионный батарей последовательно можно симулировать корректно, если источник питания сможет выдавать или поглощать напряжение 420 В.</i> </div> <p>Пример матрицы: 5 Свинцово-кислотных батарей на 12 В в последовательной форме, 4 ряда в параллели формируют матрицу. Каждая симулируемая батарея имеет ёмкость 80 Ач. Матрица даёт общую ёмкость 320 Ач и общее напряжение батареи 60 В.</p>
3	Начальное состояние	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px; margin: 10px 0;">  <i>Все значения в группах «Начальное состояние» и «Лимиты отсечки» всегда относятся к одной батарее!</i> </div> <p>Определяет начальное состояние симулируемой батареи.</p> <p>Степень зарядки (SOC): состояние заряда в процентах. Полностью заряженная батарея рассматривается как 100%, тогда как состояние заряда 0% соответствует полностью разряженной батарее. «Разряжен» соответствует приблизительно 2.5 В разрядному конечному напряжению Литий-ионной батареи и 12 В Свинцово-кислотной батареи такой уровень приблизительно 10.5 В.</p> <p>Ёмкость = определяет ёмкость одной симулированной батареи в Ач. Диапазоны:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Свинцово-Кислотная = 35...140 Ач • Литий-Ионная = 20...80 Ач <p>Температура = определяет начальную температуру тела батареи в пределах -10 ... 45 °С. Обычно и с неиспользованной батареей, предполагается такое же значение как комнатная температура.</p> <p>Внутреннее сопротивление: активация этой ячейки заблокирует ячейки Степень зарядки (SOC) и Температура и также сбросит их значения, так как начальное внутреннее сопротивление действительно только для установки SOC в 100% и температуры батареи 23°C. Наоборот, деактивация ввода сопротивления снова разблокирует два других.</p> <p>Диапазоны настроек: Свинцово-Кислотная 3000...6000 µΩ, Литий-Ионная 1000...2000 µΩ</p> <p>Степень работоспособности (SOH): определяет коэффициент в процентах, который воздействует на точно доступную ёмкость батареи, которая постоянно снижается, так как износ батареи увеличивается. SOH в 100% представляет полностью новую батарею.</p>
4	Окружение	<p>Окружающая температура, регулируется в пределах -10 ... 50 °С</p>
5	Лимиты отсечки	<p>Определяет несколько лимитов, которые могут автоматически остановить симуляцию по её достижении.</p> <p>Лимит отсечки тока (Предохр.): порог тока заряда или разряда, может быть рассмотрен как выключатель в ряду с батареей, за исключением того, что это не отключает физически моделируемую батарею от внешних нагрузок/источников. Как только порог достигнут, тревога OCP запускается и тест остановится. Диапазон: 0...110% номинального тока устройства.</p> <p>Верхняя отсечка напряжения: верхний лимит напряжения батареи для заряда. Можно использоваться для остановки симуляции перед или после достижения 100% SOC, что обычно не останавливает симуляцию.</p> <p>Нижняя отсечка напряжения: нижний лимит напряжения батареи для разряда. Можно использоваться для остановки симуляции перед достижением SOC в 0%.</p> <p>Диапазоны для обоих лимитов напряжения смотрите в „Типы батарей“</p>
6	Инициализация	<p>Эта кнопка инициализирует, т.е. сбрасывает состояние теста до изначального, задаваемого из всех параметров в окне. Требуется каждый раз для инициализации симуляции...</p> <p>a) ...перед началом новой, иначе последняя будет продолжена.</p> <p>b) ...если любой параметр изменён, иначе новая настройка не будет утверждена.</p>

7	Сохранить/Загрузить конфигурацию	<p>Можно использовать для сохранения текущей конфигурации, т.е. всех настроек в таблице «Симулятор Батареи» в файлы (*.csv) или загрузка таких. Отметка рядом с «Загрузить конфигурацию при запуске» активирует автоматическую загрузку недавно сохранённых файлов. Если нет файлов конфигурации, устанавливаются значения по умолчанию.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px;">  Мы рекомендуем включать тип батареи в имя файла для чёткого распознавания. Если представлен только один ключ лицензии, скажем для Свинцово-Кислотной, файл конфигурации для Литий-Ионной нельзя будет загрузить и наоборот. </div>
8		Статус регистрации
9		Обновляет выпадающий вниз селектор перепроверкой установленных ключей. Если тип ключа изменился, селектор также автоматически изменится. Если добавлен второй ключ с отличной лицензией, то селектор будет разблокирован.

5.4 Табуляция «Устройства»

Эта табуляция не требуется для симуляции и её настройки, но может стать важной в случае, если значения тока и мощности не заданы корректно и могут пересекаться с симуляцией в некоторых точках. Тем не менее, вне симуляции источник питания можно контролировать отсюда для других целей.

Сверх этого, табуляция показывает дополнительный статус и позволяет ручное управление устройством, выраженном во включении/выключении выхода DC, активации/деактивации удалённого контроля или настройке параметров. Ручной контроль также предлагает опцию ознакомления, т.е. очистки тревог (OVP, OCP и т.п.). Обзор:

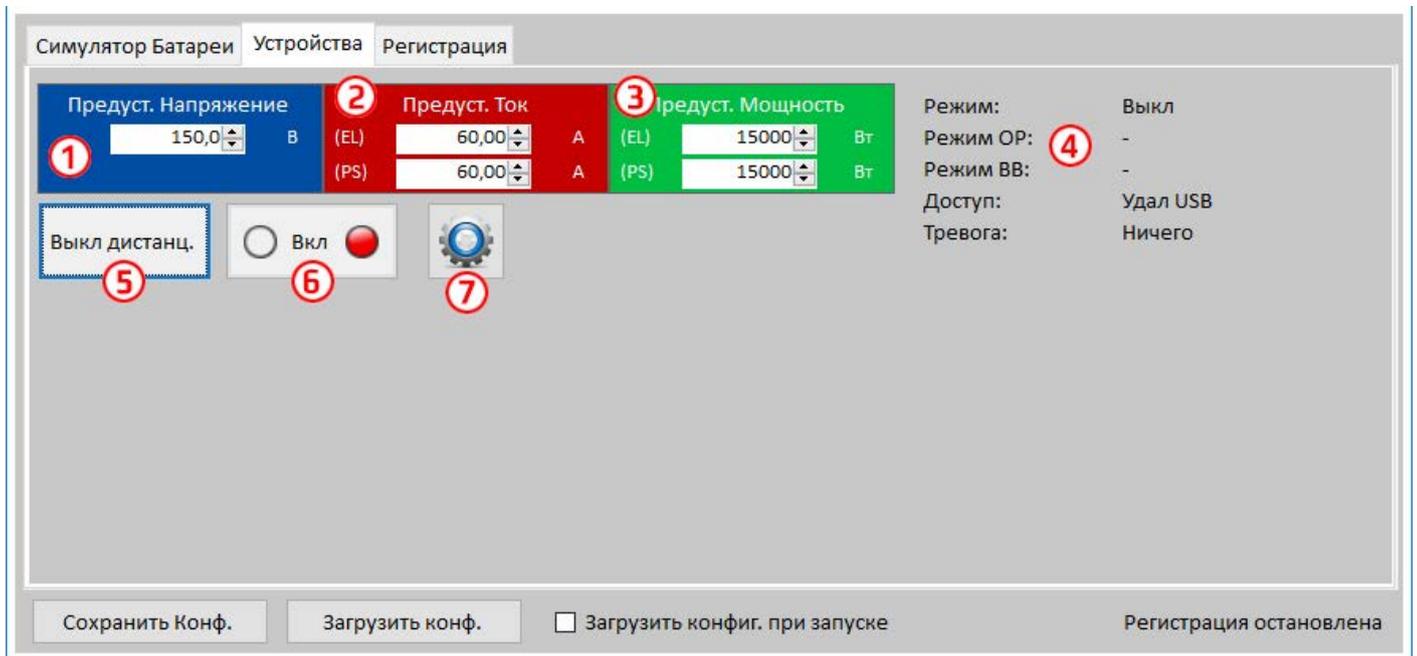


Рисунок 5 - Ручной контроль устройства в табуляции «Устройство»

№	Параметр/кнопка	Описание
1	Предустановленное Напряжение	Глобальная настройка напряжения. Будет перезаписана во время симуляции.
2	Предустановленный Ток	Глобальная настройка тока, установлена в максимум по умолчанию. Устройства серии PSB отображают здесь два отдельных значения для режимов источника и потребителя. Глобальный лимит определяет на каком уровне тока ток симуляции отсекается. Ограничивает только ток, в противоположность настройке «Лимит отсечки тока (Предохр.)», который остановит симуляцию по достижении. Требуется задать лимит отсечки ниже, чем глобальный лимит тока.
3	Предустановленная Мощность	Глобальная настройка мощности, установлена в максимум по умолчанию. Устройства серии PSB отображают здесь два отдельных значения для режимов источника и потребителя. Глобальный лимит определяет на каком уровне мощности симуляция тока и напряжения отсекаются.
4		<p>Дополнительные статусы источника питания (также обратитесь к руководству по эксплуатации устройства за подробностями):</p> <p>Режим: режим работы (CP, CV, CC)</p> <p>Режим ОР: всегда UIP (режим сопротивления = выкл), так как симуляция принуждает к режиму UIP</p> <p>Режим ВВ: показывает, что симулирующее устройство является частью системы ведущий-ведомый</p> <p>Доступ: имя интерфейса сейчас используемого в удалённом контроле</p> <p>Тревога: показывает последнюю тревогу, если такая имеется, пока не очищено или «Нет»</p>

5	Вкл дистанц. Выкл дистанц.	Используется для ручного включения и выключения удалённого контроля. Удалённый контроль автоматически активируется при запуске программы.
6	Вкл/Выкл	Используется для ручного включения и выключения выхода DC, и также очищает/ознакамливает с тревогами. Состояние «Вкл» отображается зелёным светодиодом, выключенное красным. Выход DC автоматически включается или выключается при старта или остановке симуляции.
7	Настройки	Открывает приложение Настройки . Позволяет настраивать некоторые параметры устройства, как на HMI.

5.4.1 Табуляция «Регистрация»

Программа имеет функцию регистрации. Регистрация записывает данные, такие как актуальные значения, сопротивление батареи, температуру и многие другие в текстовый файл (*.csv). Записанные данные можно использовать для анализа симулированной батареи, а также применения, в котором использовалась эта батарея. Обзор:

Рисунок 6 - Элементы управления в табуляции «Регистрация»

№	Параметр / Кнопка	Описание
1	Имя файла записи	Путь к новому или существующему CSV файлу на вашем хранилище информации
2	Новый/Открыть	Создаёт новый файл записи или открывает существующий, также задаёт путь для (1)
3	Интервал записи	Задаёт время ожидания перед следующим вводом записи. Диапазон: 500мс ... 99ч:59м:59с,900мс
4	Действие файла событий	Определяет следует ли перезаписать существующие данные в файле событий (по умолчанию) или приложить новые данные из следующего пуска
5	Остановить регистрацию при ошибках	По умолчанию, регистрация продолжится, даже если устройство будет отсоединено или появится тревога. С этого момента записываемые данные будут все 0, поэтому рекомендуется включить эту функцию. Тревога, вызывающая остановку, должна быть записана в последнем ряду, поэтому можно будет обнаружить тип тревоги и время её появления.
6	Начать регистрацию	Запускает регистрацию вручную и сразу, как только действенный файл событий выбран. Впоследствии превращается в « Остановить регистрацию » для ручной остановки.
7	Обзор	Открывает файл событий для обзора

5.4.1.1 Формат файла регистрации

Файл событий создаётся из функции регистрации, которая сохраняет всю информацию о симуляции в ряды и колонки. Формат файла CSV, который помечен «запятая разделяет значения», означает, что значения или текст в колонках используют запятую как разделитель колонок. Это допустимо для тех стран, которые используют английский формат чисел (точка как десятичный разделитель) и поэтому сохраняется оригинальный формат CSV, когда программа установлена в английский язык. Во всех других языках файл CSV сохраняется в европейском формате, где запятая это десятичный разделитель и колонки отделены точками с запятыми. В зависимости от формата в CSV, могут быть различия с представлении значений после открытия файла в программе, способной их считать.

Обзор файла:

	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J
1	Battery voltage(V)	Battery current(A)	Battery power(W)	Output/Input	Device mode	Error	Time	SOC(%)	Temperature(degree C)	Internal Resistance(micro Ohm)
2	11.5	50.1	576	On	CC	None	06.05.2019 16:48	79	23	1397
3	11.5	50.1	576	On	CC	None	06.05.2019 16:49	79.5	23	1384
4	11.6	50.1	581	On	CC	None	06.05.2019 16:50	80	23	1371
5	11.6	50.1	581	On	CC	None	06.05.2019 16:51	80.5	23	1358
6	11.7	50.1	586	On	CC	None	06.05.2019 16:52	81	23	1345
7	11.7	50.1	586	On	CC	None	06.05.2019 16:53	81.5	23	1332

Колонки:

Battery voltage = Напряжение симулированной батареи (в В)

Battery current = Актуальный ток от устройства (в А)

Battery power = Мощность симулированной батареи (в Вт), рассчитанная из напряжения этой батареи и её актуального тока

Output/Input = Состояние выхода/входа DC

Device mode = Режим работы (CV, CC, CP)

Error = Последние ошибки устройства (OCP, OVP и т.п.)

Time = Штамп времени, взятый из часов компьютера

SOC = Состояние заряда батареи (в %)

Temperature = Температура симулированной батареи (в °C)

Internal resistance = Внутреннее сопротивление симулированной батареи (в $\mu\Omega$)

Общее:

- Регистрация начинается только после ручного действия, т.е. клика кнопки «**Начать регистр.**»
- Регистрация останавливается либо при ручном действии («**Стоп регистр.**») или, если активировано, при ошибках. Это активировано по умолчанию, так как иначе файл событий может содержать множество бесполезных данных
- Записанные данные могут быть добавлены к уже существующему файлу событий, но только если режим «Вложить» активен, по умолчанию «Переписать»

6. Симуляция батареи

6.1 Представление

Задача программы это моделирование настоящей Свинцово-Кислотной или Литий-Ионной батареи как можно реалистичнее. Так как батарея может быть источником или потребителем энергии, симуляцию можно полностью реализовать только с двунаправленным источником питания, таким как из серии PSB 9000.

Вместе с этой программой, PSB можно рассматривать как батарею с варьируемыми параметрами, такими как:

- Напряжение батареи
- Ёмкость батареи
- Температура батареи
- Внутреннее сопротивление
- Состояние заряда

Основываясь на одной Свинцово-Кислотной батарее с номинальным напряжением 12 В или Литий-Ионной батарее с номинальным напряжением 3.7 В, любые напряжения таких батарей можно смоделировать, всегда внутри лимитов источника питания, но до максимума 400 батарей последовательно и/или 400 батарей параллельно. Это значит, максимальное напряжение батареи может быть 4800 В для Свинцово-Кислотной и 1480 В для Литий-Ионной. Всё это можно реализовать техническими спецификациями модели PSB и это ограничено тем, что устройство способно создать.

Симуляция имеет некоторые преимущества над реальной батареей. Вы можете...

- 1) определить начальное состояние заряда батареи (SOC). На настоящей батарее это обычно нельзя сделать.
- 2) определить отличную или необычную ёмкость батареи.
- 3) определить окружающую температуру и батареи внутри диапазона от -10 до +50 °C (от 14 до 122 °F).
- 4) заряжать и разряжать симулируемую батарею без риска, тогда как настоящую батарею можно повредить глубоким разрядом или перезарядом.
- 5) сохранить много времени, так как не требуется зарядка перед использованием моделируемой батареи как источника. Источник питания сможет симулировать полностью или частично заряженную батарею в любое время.
- 6) быстро менять местами батареи и заново конфигурировать моделируемую батарею к полностью отличным спецификациям без физического отсоединения и подключения чего-либо.

6.2 Ограничения

В сравнении с настоящей батареей, имеются некоторые характеристики, которые нельзя смоделировать:

- **Ток короткого замыкания и краткосрочную перегрузочную способность.** Батарея может выдавать почти безлимитный ток на определённый период. Источник питания всегда ограничивает свой выходной и входной ток.
- **Присутствие напряжения батареи.** Напряжение батареи всегда присутствует, тогда как выход DC источника питания включен или выключен. Его включение требует некоторого времени, чтобы напряжение возросло (мягкий старт, около 150 мс). Выходное напряжение источника питания может, кроме того, сильно падать при достижении ограничения тока (CC) или мощности (CP). Падение напряжения обратно пропорционально приращению тока.
- **Зондирование температуры батареи.** Невозможно представить смоделированную температуру корпуса батареи как аналоговое значения, как при использовании терморезистора, который часто применяется с батарейными зарядками. Хотя температура симулируемой батареи возрастает с зарядом, можно иметь только цифровое значение на интерфейсе (UI) программы.

6.3 Запущенная симуляция

Симулированная батарея может быть источником на DC нагрузку, что рассматривается как **разряд**, или она может быть потребителем на внешнем DC источнике, что рассматривается как **заряд**. Симуляция автоматически переключится в режим зарядки как только внешнее напряжение станет выше, чем напряжение симулированной батареи, и переключится обратно в режим разряда, когда внешнее напряжение упадёт ниже напряжения батареи, или если вовсе не будет напряжения, это означает, что режим разряда это режим умолчания без чего-либо подключенному к DC.

Запуск новой симуляции состоит по существу из двух ступеней:

- 1) Конфигурации
- 2) Инициализации и старта

После того как всё настроено в табуляции «**Симулятор Батареи**», моделирование сперва инициализируется нажатием кнопки «Инициализация». Это разблокирует кнопку «**Старт**». Следующее, необходимо кликнуть кнопку «**Старт**» для начала симуляции. После остановки по любой причине, будут две опции:

- Вы можете прерванную симуляцию новым нажатием «**Старт**» или
- Вы можете сбросить или начать новую симуляцию сперва нажатием «**Инициализация**» и затем «**Старт**»

Во время самой симуляции интерфейс (UI) будет постоянно обновлять верхнюю часть статуса (также смотрите секции 5.2.2 и 5.2.3). SOC, состояние заряда батареи, будет дополнительно отображено как шкала. Когда симуляция запущена, вы, как правило, перестанете использовать программу и переключите внимание на применение, частью чего является симулированная батарея.

7. Другие функции

7.1 Приложение «Настройки»

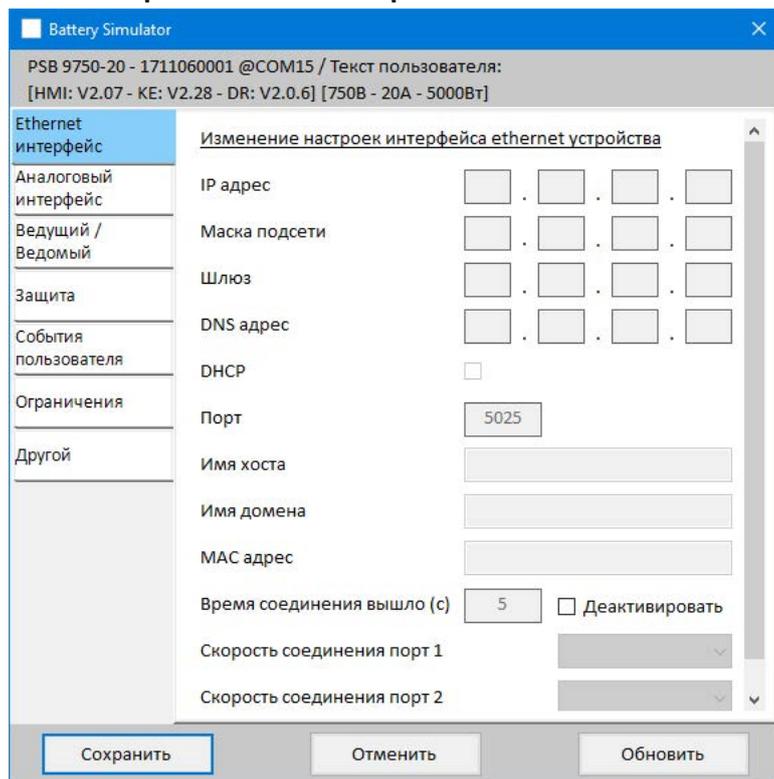


Рисунок 7 - Снимок примера окна приложения «Настройки»

Приложение **Настройки** запускается из таблицы «Устройства» и предлагает вам настроить параметры устройства, как они представлены в меню настроек вашего устройства. В противоположность ручной работе на передней панели (т.е. HMI) устройства, приложение требует удалённого контроля. Если приложение не сможет переключить устройство в удалённое управление, то оно не откроет окно.

Подробности о настройках в этом окне можно найти в руководстве по эксплуатации прибора, так как они идентичны тем, что описаны здесь.

8. График

Программа имеет график, окна с участками диаграмм, которые рисуют несколько цветных графиков во времени, представляя актуальные значения из симуляции. Данные, которые записываются таким способом, можно экспортировать несколькими путями, например как файл CSV.

Обзор:



Рисунок 8 - Окно графика

№	Элемент	Описание
1	Показать графики	Деактивирует/активирует одиночные графики на участке рисования. По умолчанию, все графики активированы. Через контекстное меню можно изменить их цвета. Включение или выключение не повлияет на записываемые данные в фоне, которые можно сохранить в файл. Файл всегда будет содержать все данные от всех графиков.
2	Пороги остановки рисования	Отдельно выбираемые/отменяемые пороги для 6 графиков для остановки рисования по достижении порога. Если выбрано несколько, то запустит остановку первый достигший.
3	Интервал выборки	Время между двумя значениями графиков. Интервал по умолчанию 500 мс, диапазон 100мс...99ч59ч59с999мс
4	Масштаб	Элементы управления участков графика
5	Контроль графика	Графический контроль:  Старт  Пауза  Стоп
6		Участок графического рисования.
7	Измеренные значения	Графики в реальных значениях с минимумом, максимумом и средним с момента старта.

8.1 Оперирование

8.1.1 Общее

- Все настройки (цвет графика, интервал времени и т.п.) в графическом окне автоматически сохраняются и восстанавливаются.
- Графики могут заходить друг на друга при наличии идентичных значений, что может показать их скрытыми.
- Диаграммы Графика в режиме прокрутки. Это означает, участок диаграмм будет всегда рисовать значения последней минуты. Ранние данные графика можно визуализировать прокруткой по оси X влево при остановленном состоянии.
- График записывает максимум 20000 точек данных на каждую диаграмму, после этого данные будут перезаписываться сначала.

8.1.2 Функции графического участка

Участок диаграмм Графика рисует до 6 графиков одновременно слева направо. Он также визуализирует адаптируемые шкалы по бокам, плюс курсор и штамп времени. Для участка диаграмм имеются некоторые опции для модификации вида.

Уровень 1	Уровень 2 / Описание
Авто шкала Y	Ось Y участка диаграмм обычно задана для полного диапазона рисуемого значения. Например, если устройство имеет 5000 Вт номинальной мощности, шкала мощности будет отображать от -5000 до 5000. При рисовании низких значений, разрешение может быть слишком крупным и будет значение около 0. При активированной авто шкале, все видимые шкалы автоматически и постоянно адаптируются к значениям, обозримым в рамках 1 минуты.
Очистить диаграмму	Очищает участок диаграмм
Выбор цвета фона	По умолчанию Белый , с чёрными шкалами и сеткой. Можно переключить в Черный , с белыми шкалами и сеткой.
Выбор цвета графика	Позволяет редактировать цвета графиков
Показать значение курсора	Это активировано по умолчанию. На каждый график имеется курсор, показывающий значение графика с определённым штампом времени. Его можно использовать для чтения значений графика обратно во времени, но и также читать точное значение, так как часто невозможно считать значения со шкал.
Выбор типа графика	По умолчанию, график рисуется соединением двух точек прямой линией (тип рисования «Линия»). В зависимости от разрешения времени (ось X) и шкалы (ось Y), график может смотреться ровным или краеобразным. С типом графика «Точка» линия между двумя точками не рисуется и такой график появится как нить прямоугольных точек. Тип графика «Подбор кривой» рассчитывает и рисует точки внутри более длинных интервалов выборки и соединяет их, что даёт такое же отображение, как рисование с типом «Линия».

8.1.3 Экспорт данных

8.1.3.1 Как изображение

Кнопка «Сохранить график» экспортирует текущий участок диаграмм График в любое время как файл изображения в формате BMP или PNG. Вы получите только копию экрана моментального вида графика, что представляет все ваши модифицированные настройки касательно цвета графика, их видимости и масштабирования.

8.1.3.2 Как файл

При сохранении данных в файл, вы получите все записываемые данные с момента начала рисования и для всех шести точек, неважно были ли они выключены или нет. Это действие запускается кнопкой «Сохранить данные», которая становится доступной когда График остановлен или на паузе.

Файл сохраняется как текстовый файл в формат CSV, с заголовком и любым числом строк между 1 и 20000. График записывает максимум 20000 точек данных для каждого графика после запуска. Актуальные записываемые числа нигде не отображаются.

Каждый ряд данных в файле содержит выборочные значения всех шести графиков без физических единиц.



Формат файла, экспортируемого из участка рисования Графика отличается от того, что вы получаете при Регистрации!

9. Решение проблем

9.1 Ошибка «Ключ лицензии не найден»

Программа моделирования батареи это лицензируемая программа. Лицензия поставляется в виде носителя USB, здесь называется «ключ». Он должен быть установлен пока симулятор используется. Если вы видите сообщение об ошибке «Ключ лицензии не найден», то вам следует проверить следующее, имея ключ USB установленным:

- Запущен ли **CodeMeter service**? Вы можете проверить это на панели «Services» как «CodeMeter Runtime Server». Если нет, запустите его и попробуйте снова.
- Ключ находится в списке **CodeMeter Control Panel**? Это инструмент, установленный вместе с драйвером ключа. Если нет, то попробуйте переустановить драйвер и попробуйте снова.