

ПКУ БАРС СУАБ "Комбат". Руководство по эксплуатации

Документ содержит сведения по работе с клиентскими приложениями проверочного экземпляра ПКУ БАРС СУАБ "Комбат".

Оглавление

Список сокращений и терминов	1
1. Параметры соединения с сервером	3
2. Клиентские приложения для деятельности «Мониторинг».....	3
2.1. Мониторинг с использованием киоск-клиента.....	3
2.2. Мониторинг с использованием ПК-клиента	16
2.3. Мониторинг с использованием Android-клиента	18
2.4. Мониторинг по протоколу МЭК 60870	30
2.5. Мониторинг по протоколу МЭК 61850	38
2.6. Мониторинг по внутреннему протоколу оборудования Modbus	42
3. ПК-клиент для деятельности «Конфигурирование».....	45
3.1. Управление конфигурацией.....	45
3.2. Настройка параметров конфигурации	47
3.3. Настройка параметров ПКУ	54
3.4. Проверка работоспособности клиентских приложений в режиме Мониторинг ...	55
3.5. Управление пользователями	55
4. ПК-клиент для деятельности «Разработка».....	56
4.1. Редактирование файлов метаданных описания интерфейсов оборудования	56
4.2. Редактирование файлов метаданных описания ЧМИ	59
4.3. Экспорт/импорт файлов метаданных.....	62
4.4. Редактирование разметки клиентских приложений «на лету»	63
5. Список источников общедоступных клиентов	66

Список сокращений и терминов

API - Application Programm Interface (программный интерфейс приложения). В данном случае – средство дистанционного доступа к данным сервера посредством Rest API (webAPI на основе протокола http).

БД – база данных.

Киоск-приложение – приложение с ЧМИ в виде единственного окна, используется при работе со встроенными мониторами.

ПД – потоковые данные. Содержимое регистров оборудования, опрашиваемое и сохраняемое сервером данных. Виды ПД:

- **актуальные** - сохраняются с периодичностью порядка 10 сек;
- **фоновые** - сохраняются с периодичностью порядка 1 мин;

ПК-клиент – клиентское приложение, работающее в среде ОС общего применения с использованием стандартного многооконного ЧМИ.

ПКУ БАРС СУАБ "Комбат" - Программный комплекс для управления блоком архивации, регистрации и связи (БАРС) системы управления аккумуляторной батареей (СУАБ) «Комбат».

ПрК – промышленный компьютер.

СНЭЭ – системы накопления электроэнергии

СУАБ - система управления аккумуляторной батареей.

СУБД – система управления базой данных.

СД - сервер данных, серверное приложение ПКУ БАРС СУАБ "Комбат".

ЧМИ – человеко-машинный интерфейс.

Проверочный экземпляр ПКУ БАРС СУАБ "Комбат" состоит из двух частей:

- серверной компоненты в виде конфигурации разработчика с эмуляторами оборудования с доступом в соответствии с п. 2.1.3.3 «Рекомендаций...» *в виде удалённого доступа к инфраструктуре с развёрнутым экземпляром ПО (VPN, SSH, RDP и т.п.) с подробным описанием процессов, микроконтэйнеров, расположения файлов ПО, его компонентов и т.п..*

- каталог компонент для развертывания клиентских приложений, доступный по ссылке <https://disk.yandex.ru/d/b0pXGTxmxj3fQ>

Проверочный экземпляр содержит следующие клиентские компоненты:

- приложение администратора/разработчика/сервисного инженера (ПК-клиент);
- приложение оператора, запускаемое в режиме киоск-клиента;
- Android-приложение оператора;
- клиентское приложение протокола МЭК 60870;
- клиентское приложение протокола МЭК 61850;
- клиентское приложение для внутреннего протокола оборудования Modbus.

ПКУ БАРС СУАБ "Комбат" осуществляет следующие виды деятельности по работе с оборудованием СУАБ "Комбат":

- мониторинг и управление действующим оборудованием (роли **Оператор, Сервисный инженер**) – деятельность **Мониторинг**;
- конфигурирование программного комплекса в процессе эксплуатации и настройки - настройка параметров интерфейсов оборудования, параметров конфигурации, развертывание конфигурации, подключение к оборудованию, управление протоколами МЭК 60870, МЭК 61850, шлюзом Modbus (роли **Сервисный инженер, Администратор**) – деятельность **Конфигурирование**;
- разработка и редактирование интерфейсов оборудования и ЧМИ приложений в процессе усовершенствования и оборудования и адаптации ЧМИ под новые требования – дисциплина **Разработка**.

В соответствии с перечнем дисциплин даются описания и примеры работы с клиентскими приложениями.

Замечание: серверная компонента проверочного экземпляра развернута в конфигурации с программными эмуляторами оборудования (СУАБ, блок реле).

1. Параметры соединения с сервером

Клиентские приложения (1-3) соединяются с сервером по VPN-соединению с параметрами **IP=10.200.200.70**, **port=4567**. При необходимости авторизации клиента **login=9136666666**, **password=1234**.

Клиентские приложения протоколов МЭК60870 и МЭК61850 соединяются с сервером по VPN-соединению с **IP=10.200.200.70** и используют порты по умолчанию **2404** и **102** соответственно.

Клиентское приложение для внутреннего протокола оборудования Modbus использует шлюз ModBus/TCP для доступа к регистрам оборудования СУАБ по VPN-соединению с **IP=10.200.200.70** через порт **6300**.

Перед началом работы с любым клиентом под Windows правой кнопкой по значку выбрать команду **Подключиться** и убедиться в активизации VPN-сервиса



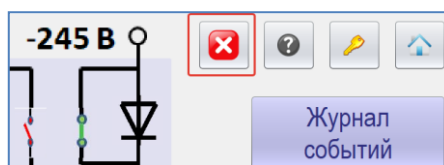
Авторизованный пользователь работает в установленной для него роли, в которой он имеет различные права:

- суперадминистратор;
- администратор;
- сервисный инженер;
- инженер;
- оператор;
- наблюдатель (без авторизации).

2. Клиентские приложения для деятельности «Мониторинг»

2.1. Мониторинг с использованием киоск-клиента

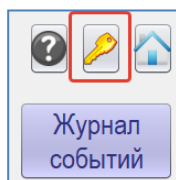
Запускается кликом по командному файлу **bars4567ClientWin.bat** в полноэкранном режиме без авторизации в роли **Наблюдатель**. IP-адрес и порт сервера прописаны в командном файле. Закрыть приложение кнопкой в правом верхнем углу.



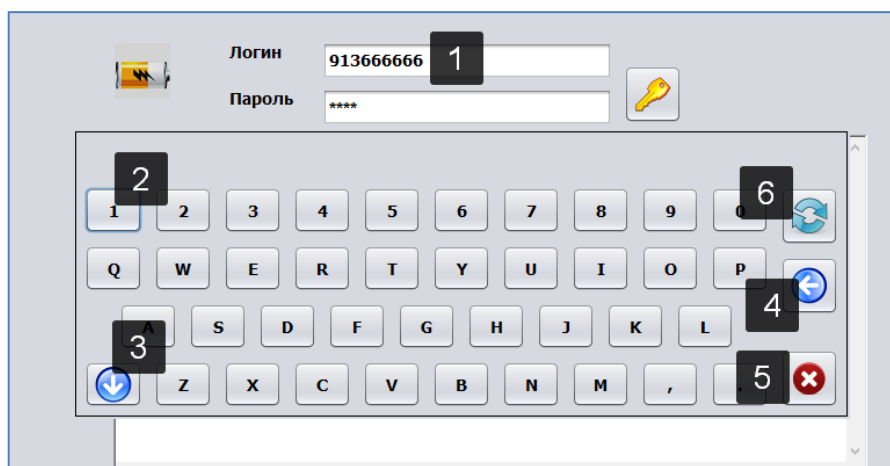
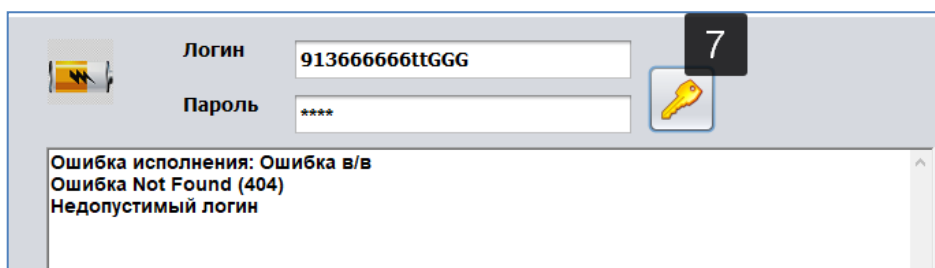
Киоск-клиент разворачивается как полноэкранное ПК-приложение в любой ОС, а также на встроенном мониторе, устанавливаемом на оборудовании. В обоих случаях работа с ним идентична.

Авторизация

При запуске открывается главная форма, роль пользователя устанавливается как **Наблюдатель**. В этой роли запрещены действия, связанные с управлением оборудованием. Для авторизации в другой роли необходимо перейти в соответствующую форму по кнопке в верхнем правом углу.



Для ввода логина/пароля используется цифровая клавиатура, которая поднимается по клику по соответствующему полю (1).

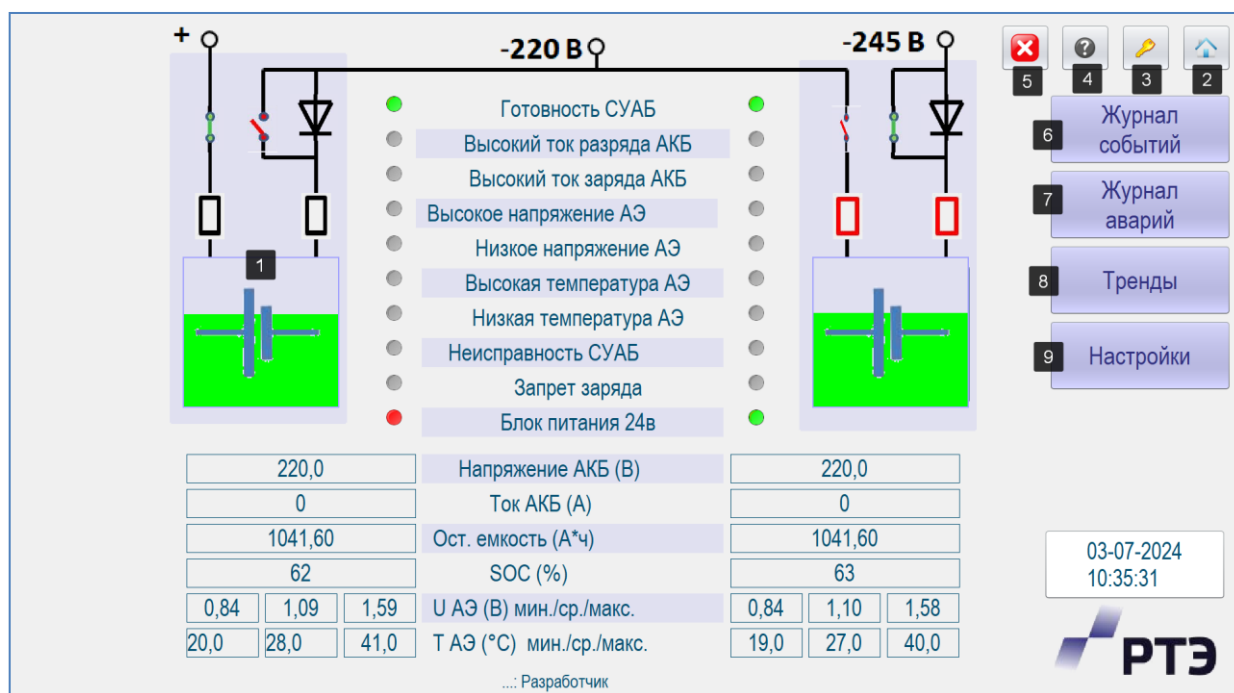


Курсор при редактировании *автоматически помещается в конец строки* и не отображается, перемещение курсора внутри строки не предусмотрено. Кнопки клавиатуры (2) соответствуют набору символов, используемых при вводе, кнопка (3) меняет регистр ввода букв (на клавиатуре не отображается), кнопка (4) используется для удаления последнего символа, кнопка (5) для выхода из цифровой клавиатуры, кнопка (6) – завершение ввода.

Авторизация выполняется по кнопке (7) с переходом в главную форму.

Мониторинг состояния оборудования

Главная форма отображает основные данные по состоянию оборудования и содержит кнопки перехода в другие формы.



К основным параметрам относятся:

- напряжение АКБ, В;
- ток АКБ, А;
- остаточная емкость, Ач;
- SOC (*англ.* State Of Charge) – степень заряженности аккумуляторной батареи;
- минимальное, среднее, максимальное напряжение по всем аккумуляторным элементам в батарее;
- минимальная, средняя, максимальная температура по всем аккумуляторным элементам в батарее.

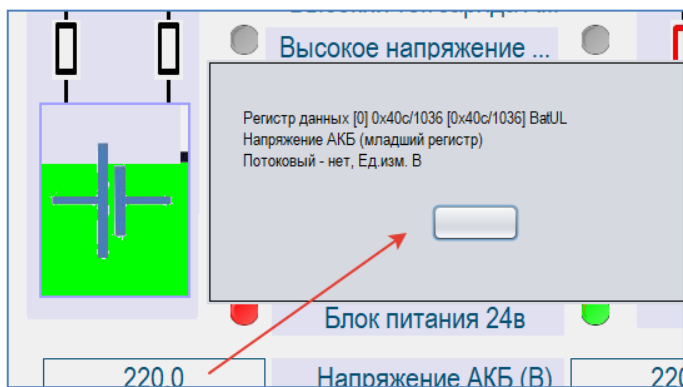
Цвет индикаторов на панели сигнализации имеет следующую интерпретацию:

- красный – параметр находится в «аварийной» зоне;
- желтый – параметр находится в «предупредительной» зоне;
- зеленый – параметр находится в пределах нормы;
- отсутствие цвета – параметр в норме/отключен.

Главная форма содержит следующие кнопки перехода (цифры на скриншоте):

1. Индикатор уровня заряда батареи SOC (1) открывает форму **Параметров АКБ и аккумуляторных модулей**;
2. Возвращение в главную форму (отображается всегда);
3. Переход в форму авторизации (отображается всегда);

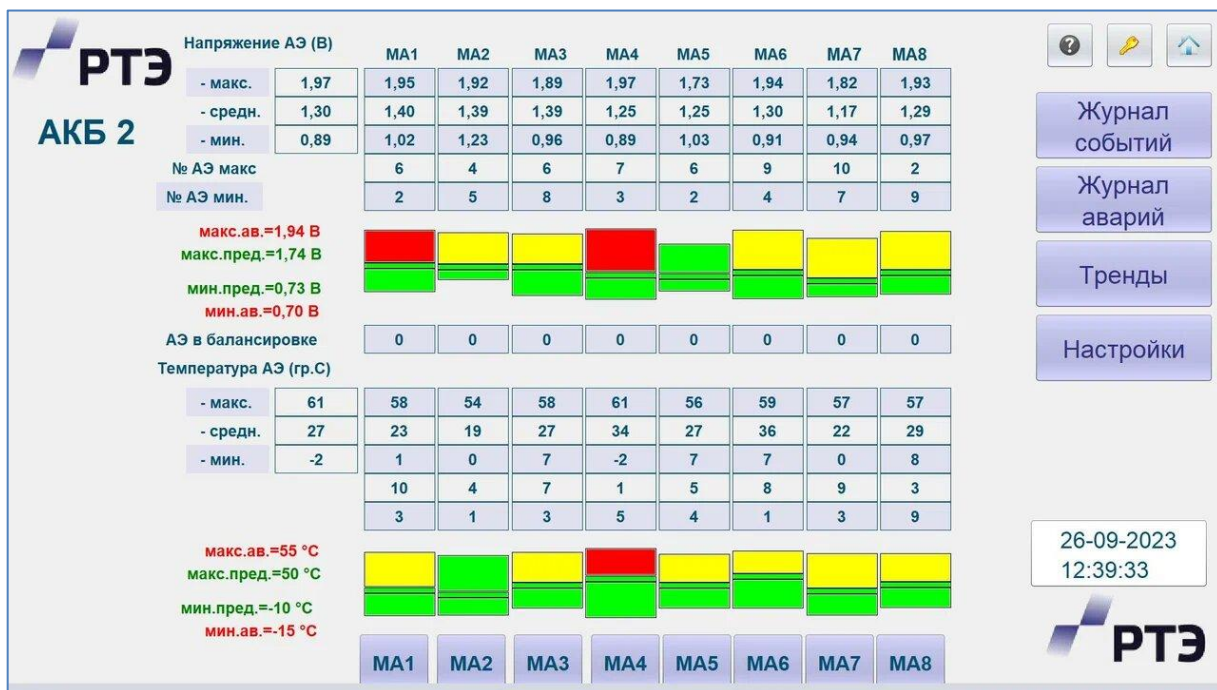
4. Режим подсказки – в установленном режиме (зеленый цвет кнопки) при любом клике по элементу ЧМИ поднимается диалог с сообщением, содержащим данные об элемента интерфейса оборудования, на которое он настроен.



5. Закрытие киоск-приложения.
6. Переход в форму **Журнал аварий**;
7. Переход в форму **Журнал событий**;
8. Переход в форму **Тренды**;
9. Переход в группу форм **Настройки**;

Параметры АКБ и аккумуляторных модулей

Из формы возможен переход к параметрам отдельного аккумуляторного модуля с помощью кнопок «МА1» - «МА8» в нижней области экрана;

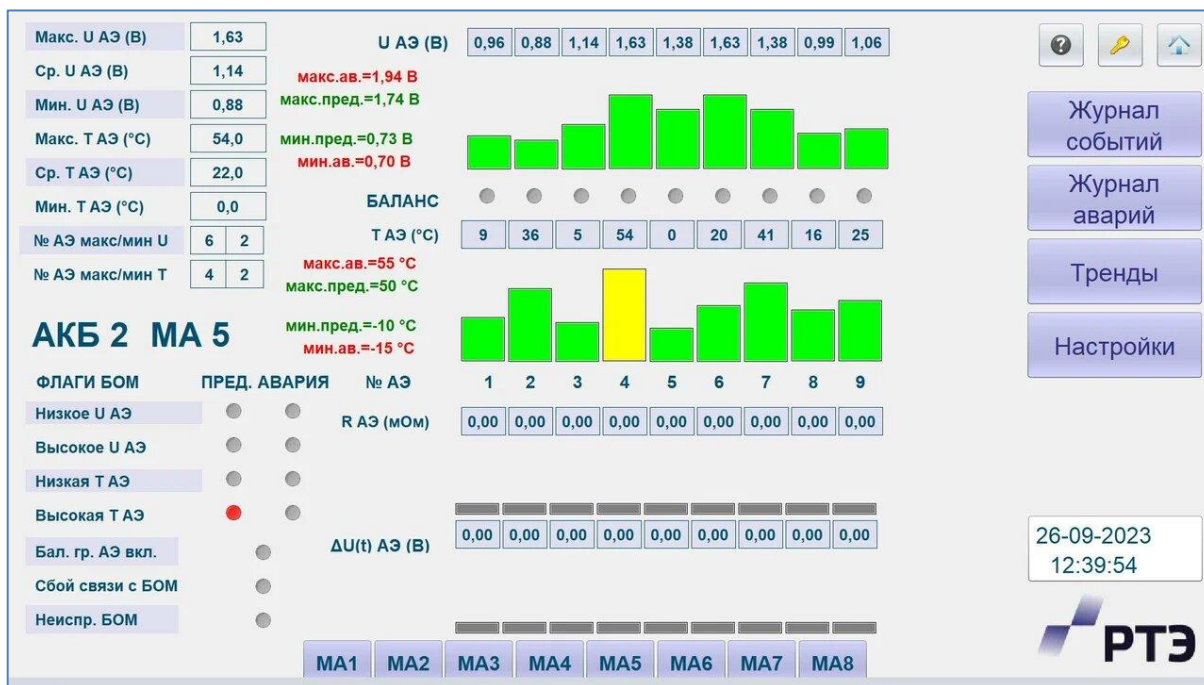


Форма отображает следующие данные:

- количество аккумуляторных модулей в составе АКБ;
- минимальное, среднее, максимальное напряжение по всем аккумуляторным элементам в батарее, а также по каждому модулю в отдельности с графическим изображением данных величин и номером аккумуляторного элемента в модуле, соответствующего наиболее критическим параметрам;

- количество аккумуляторных элементов, находящихся в балансировке;
- минимальную, среднюю, максимальную температуру по всем аккумуляторным элементам в батарее, а также по каждому модулю в отдельности с графическим изображением данных величин и номером аккумуляторного элемента в модуле, соответствующего наиболее критическим параметрам;

Форма параметров аккумуляторного модуля имеет следующий вид.



Форма отображает следующие данные:

- количество аккумуляторных элементов в составе МА;
- минимальное, среднее, максимальное напряжение по всем аккумуляторным элементам в модуле, а также по каждому элементу в отдельности с графическим изображением данных величин, а также величины прироста и номером аккумуляторного элемента в модуле, соответствующего наиболее критическим параметрам;
- количество аккумуляторных элементов, находящихся в балансировке;
- минимальную, среднюю, максимальную температуру по всем аккумуляторным элементам в модуле, а также по каждому элементу в отдельности с графическим изображением данных величин и номером аккумуляторного элемента в модуле, соответствующего наиболее критическим параметрам;
- внутреннее сопротивление по аккумуляторным элементам с графическим изображением;
- область сигнализации, информирующей о состоянии аккумуляторных элементов, работе балансировки и блока опроса модулей.

Группа форм Настройки

В нижней части группы имеются кнопки, при нажатии на каждую открывается соответствующая ей форма:

- Конфигурация АКБ;
- Режимы АКБ;

- Параметры АКБ;
- Аварии 1 АКБ;
- Аварии 2 АКБ».

В формах **Режимы АКБ** и **Параметры АКБ** настройки АКБ одинаковые для обеих батарей. Изменение какого-либо параметра батареи на этих экранах влечет изменение этого параметра одновременно для АКБ1 и АКБ2.

Форма **Конфигурация АКБ** содержит паспортные данные и уставки, которые задаются на заводе-производителе и не доступны для корректировки.

	АКБ1	АКБ2		
Число БАК в СУАБ	67	67	Запрос чтения RTC	Журнал событий
Число БОМ в СУАБ	8	8		
Паспортная емкость АКБ (А*ч)	0	0	Запрос записи RTC	Журнал аварий
Остаточная емкость АКБ (А*ч)	0	0		
Паспортный ток АКБ (А)	0	0	Рестарт БУС	Тренды
Номинальный ток шунта (А)	500	500		
Ток саморазряда АКБ (А)	0	0	Сброс компараторов Б...	Настройки
Ток балансировки (%)	80	80		
Время предзаряда (с)	5	5		

26-09-2023
13:28:59

РТЭ

Конфигурация АКБ Режимы АКБ Параметры АКБ Аварии 1 АКБ Аварии 2 АКБ

Также на данном экране имеется возможность выполнить следующие действия:

- сброс компараторов БОМ;
- запрос чтения RTC;
- запрос записи RTC;
- рестарт БУС.

Представленные команды выполняются путем нажатия соответствующей кнопки на экране и являются общими для двух батарей.

Форма **Режимы АКБ** дает возможность настройки следующих параметров:

- «Балансировка по напряжению типа 0» – балансировка по превышению абсолютного порога;
- «Балансировка по напряжению типа 1» – балансировка по превышению от среднего значения напряжения АЭ;
- «Балансировка по напряжению типа 2» – балансировка по превышению от минимального напряжения АЭ;
- «Сон АКБ» – данная уставка задает параметры для перехода к началу выполнения алгоритма расчета внутренних сопротивлений АЭ.

Настройки данных параметров позволяют корректировать уставки границ (верхняя/нижняя) и задержки по времени на включение/отпускание, а также устанавливать запрет/разрешение на работу настраиваемого алгоритма.

	Граница		Задержка		Разрешение
	нижняя	верхняя	включ.	отпуск.	
Балансировка 0	2,40	2,50	5	5	<input type="radio"/> ВКЛ
Балансировка 1	0,30	0,40	15	15	<input type="radio"/> ВКЛ
Балансировка 2	0,40	0,50	15	15	<input type="radio"/> ВКЛ
Сон АКБ	1,30	1,95	120	5	<input type="radio"/> ВКЛ
Разрешение аппаратного рестарта БУС					<input type="radio"/> ВКЛ
Включение АКБ с целью предзаряда					<input type="radio"/> ВКЛ
Программное ВКЛ алгоритма предзаряда					<input type="radio"/> ВКЛ
Расчет параметров утечки АЭ					<input type="radio"/> ВКЛ
Расчет внутреннего сопротивления АЭ					<input type="radio"/> ВКЛ
Расчет циклов заряд / разряд АКБ					<input type="radio"/> ВКЛ

Конфигурация АКБ
Режимы АКБ
Параметры АКБ
Аварии 1 АКБ
Аварии 2 АКБ

Журнал событий
Журнал аварий
Тренды
Настройки

26-09-2023 12:40:17

Для прочих алгоритмов работы, указанных в подменю, существует возможность включения/отключения с индикацией текущего состояния.

Форма **Параметры АКБ** дает возможность настройки параметров для расчета характеристик АЭ и параметров цикла разряд/заряд.

РАСЧЕТ ХАРАКТЕРИСТИК АЭ

Пороговый ток расчета сопротивления АЭ (А)	130,2
Стартовый ток расчета сопротивления АЭ (А)	1302,0
Время саморазряда для расчета утечки (с)	1200

РАСЧЕТ ПАРАМЕТРОВ ЦИКЛА РАЗРЯД / ЗАРЯД

Глубина цикла разряд / заряд (%)	80
Коэффициент номинальной глубины цикла разряд / заряд	1,0
Коэффициент высокой глубины цикла разряд / заряд	1,5
Коэффициент номинального тока	1,0
Коэффициент повышенного тока	1,2
Коэффициент высокого тока	1,5

Конфигурация АКБ
Режимы АКБ
Параметры АКБ
Аварии 1 АКБ
Аварии 2 АКБ

Журнал событий
Журнал аварий
Тренды
Настройки

26-09-2023 12:40:30

Форма **Аварии 1 АКБ** дает возможность настройки параметров аварийных и предупредительных сигналов, а также запрет/разрешение включения данной индикации в работу, контроль работы триггера и разрешение/запрет автоматического отключения АКБ при достижении аварийной уставки.

АВАРИЯ	I заряда (А)	I разряда (А)	U АЭ max (В)	U АЭ max (В)
Верх.гр.	320,03	-360,00	1,95	0,74
Нижн.гр.	279,93	-399,97	1,94	0,70
Включ. (с)	1	1	5	5
Отпуск. (с)	1	1	5	5
Разреш.	<input type="radio"/> ВКЛ	<input type="radio"/> ВКЛ	<input type="radio"/> ВКЛ	<input type="radio"/> ВКЛ
Откл. АКБ	<input type="radio"/> ВКЛ	<input type="radio"/> ВКЛ	<input type="radio"/> ВКЛ	<input type="radio"/> ВКЛ
Триггер	<input type="radio"/> ВКЛ	<input type="radio"/> ВКЛ	<input type="radio"/> ВКЛ	<input type="radio"/> ВКЛ

ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	I заряда (А)	I разряда (А)	U АЭ max (В)	U АЭ max (В)
Верх.гр.	239,96	-351,54	1,75	0,74
Нижн.гр.	199,99	-360,00	1,74	0,73
Включ. (с)	1,0	1,0	5,0	5,0
Отпуск. (с)	1,0	1,0	5,0	5,0
Разреш.	<input type="radio"/> ВКЛ	<input type="radio"/> ВКЛ	<input type="radio"/> ВКЛ	<input type="radio"/> ВКЛ

Конфигурация АКБ	Режимы АКБ	Параметры АКБ	Аварии 1 АКБ	Аварии 2 АКБ
------------------	------------	---------------	--------------	--------------

26-09-2023
12:40:44




Форма **Аварии 2 АКБ** имеет вид аналогичный **Аварии 1 АКБ** и выполняет те же функции, но для других параметров АКБ.

АВАРИЯ	T АЭ max(°C)	T АЭ min(°C)	Запр.зар.(В)	Неисп.СУАБ
Верх.гр.	60,00	-10,00	0,73	
Нижн.гр.	55,00	-15,00	0,69	
Включ. (с)	15	15	5	5
Отпуск. (с)	15	15	5	5
Разреш.	<input type="radio"/> ВКЛ	<input type="radio"/> ВКЛ	<input type="radio"/> ВКЛ	<input type="radio"/> ВКЛ
Откл. АКБ	<input type="radio"/> ВКЛ	<input type="radio"/> ВКЛ	<input type="radio"/> ВКЛ	<input type="radio"/> ВКЛ
Триггер	<input type="radio"/> ВКЛ	<input type="radio"/> ВКЛ	<input type="radio"/> ВКЛ	<input type="radio"/> ВКЛ

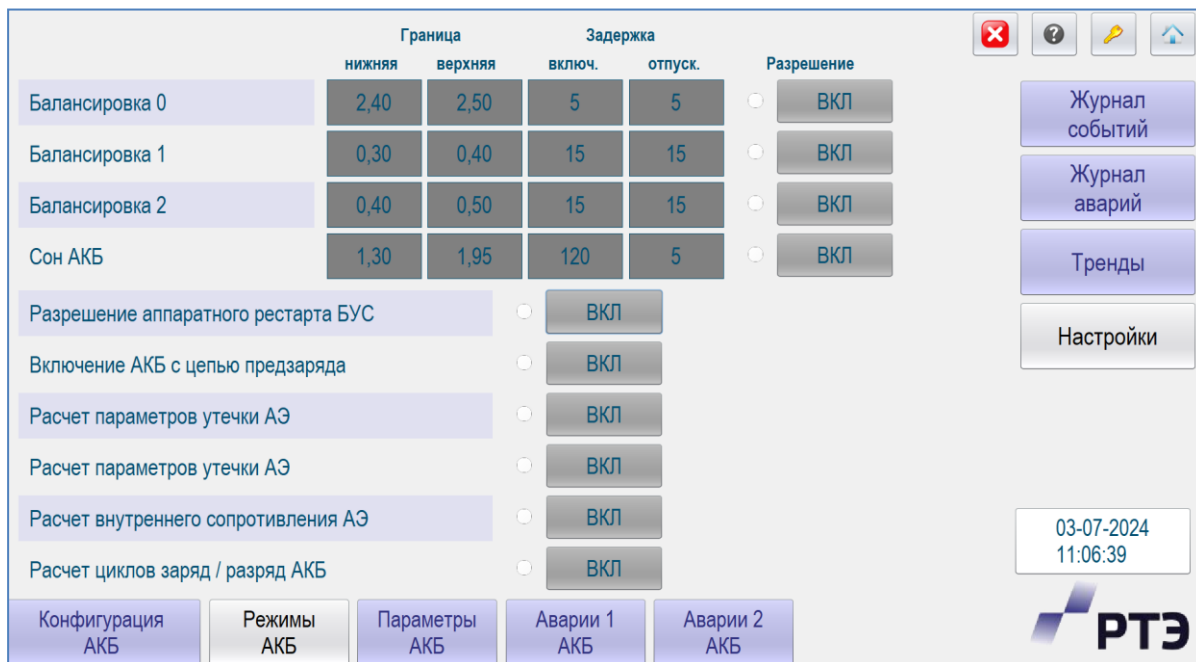
ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ	T АЭ max(°C)	T АЭ min(°C)
Верх.гр.	55,00	-1,00
Нижн.гр.	50,00	-10,00
Включ. (с)	15	15
Отпуск. (с)	15	15
Разреш.	<input type="radio"/> ВКЛ	<input type="radio"/> ВКЛ

Конфигурация АКБ	Режимы АКБ	Параметры АКБ	Аварии 1 АКБ	Аварии 2 АКБ
------------------	------------	---------------	--------------	--------------

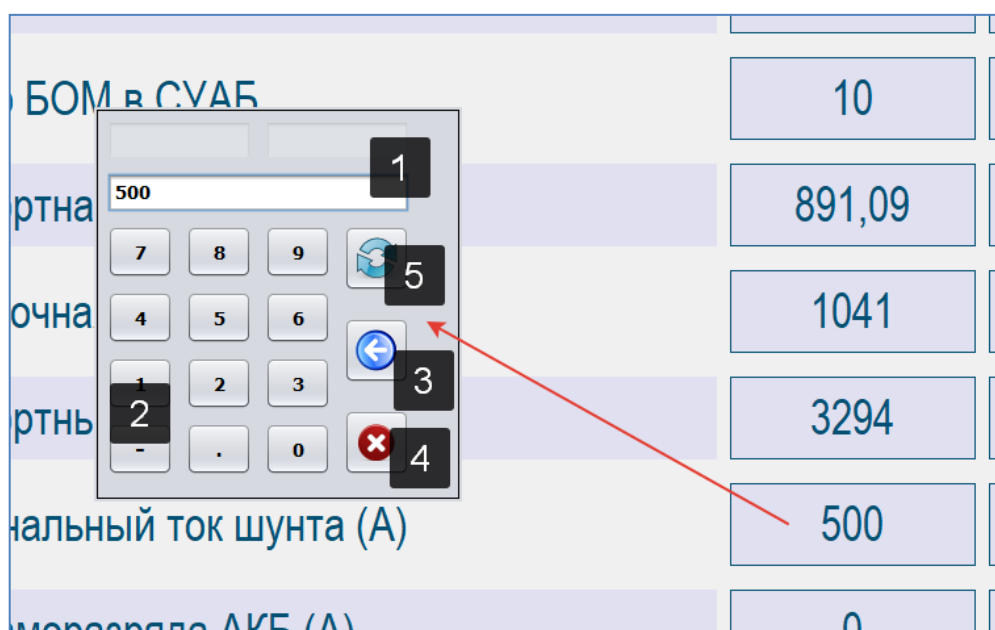
26-09-2023
12:40:55



Если пользователь авторизован в роли **Наблюдатель**, то он не имеет возможности менять уставки и выполнять команды управления оборудованием. Соответствующие элемент форма блокируются.



При клике по элементу управления со значением уставки открывается цифровой клавиатура для ввода значения.



Курсор при редактировании *автоматически помещается в конец строки* (1) и не отображается, перемещение курсора внутри строки не предусмотрено. Кнопки клавиатуры (2) соответствуют набору символов, используемых при вводе, кнопка, кнопка (3) используется для удаления последнего символа, кнопка (4) для выхода из цифровой клавиатуры, кнопка (5) – завершение ввода.

Журнал событий

В журнале фиксируется дата, время и вид события. В нижней части экрана находятся кнопки фильтрации событий по их типу (1), а также кнопка диалога **Календарь** для ввода даты фильтрации событий. При выводе события фильтруются от установленной даты в интервале 3 суток *до установленной даты*. По умолчанию выбирается текущая дата.

Каждая авария и предупреждение в оборудовании фиксируется как два события: начало и окончание.

дата	время	тип	событие
01-07-2024	09:04:41	Авария-бит	---Предупр.: BARS[1] { 0x445 / 1093 } [4]=1 Предупредительное высокое напряжение
01-07-2024	09:04:41	Авария-бит	+++Предупр.: BARS[1] { 0x445 / 1093 } [4]=1 Предупредительное высокое напряжение
01-07-2024	09:03:51	Авария-бит	---Предупр.: BARS[1] { 0x445 / 1093 } [4]=1 Предупредительное высокое напряжение
01-07-2024	09:03:51	Авария-бит	+++Предупр.: BARS[1] { 0x445 / 1093 } [4]=1 Предупредительное высокое напряжение
01-07-2024	09:02:50	Авария-бит	---Предупр.: BARS[1] { 0x445 / 1093 } [4]=1 Предупредительное высокое напряжение
01-07-2024	09:02:50	Авария-бит	+++Предупр.: BARS[1] { 0x445 / 1093 } [4]=1 Предупредительное высокое напряжение
01-07-2024	09:01:50	Авария-бит	---Предупр.: BARS[1] { 0x445 / 1093 } [4]=1 Предупредительное высокое напряжение
01-07-2024	09:01:50	Авария-бит	+++Предупр.: BARS[1] { 0x445 / 1093 } [4]=1 Предупредительное высокое напряжение
01-07-2024	09:00:59	Авария-бит	---Предупр.: BARS[1] { 0x445 / 1093 } [4]=1 Предупредительное высокое напряжение
01-07-2024	09:00:59	Авария-бит	+++Предупр.: BARS[1] { 0x445 / 1093 } [4]=1 Предупредительное высокое напряжение
01-07-2024	08:59:59	Авария-бит	---Предупр.: BARS[1] { 0x445 / 1093 } [4]=1 Предупредительное высокое напряжение
01-07-2024	08:59:59	Авария-бит	+++Предупр.: BARS[1] { 0x445 / 1093 } [4]=1 Предупредительное высокое напряжение
01-07-2024	08:58:08	Авария-бит	---Предупр.: BARS[1] { 0x445 / 1093 } [4]=1 Предупредительное высокое напряжение
01-07-2024	08:58:08	Авария-бит	+++Предупр.: BARS[1] { 0x445 / 1093 } [4]=1 Предупредительное высокое напряжение
01-07-2024	08:56:07	Авария-бит	---Предупр.: BARS[1] { 0x445 / 1093 } [4]=1 Предупредительное высокое напряжение
01-07-2024	08:56:07	Авария-бит	+++Предупр.: BARS[1] { 0x445 / 1093 } [4]=1 Предупредительное высокое напряжение
01-07-2024	08:55:06	Авария-бит	---Предупр.: BARS[1] { 0x445 / 1093 } [4]=1 Предупредительное высокое напряжение
01-07-2024	08:55:06	Авария-бит	+++Предупр.: BARS[1] { 0x445 / 1093 } [4]=1 Предупредительное высокое напряжение
01-07-2024	08:52:04	Авария-бит	---Предупр.: BARS[1] { 0x445 / 1093 } [4]=1 Предупредительное высокое напряжение
01-07-2024	08:52:04	Авария-бит	+++Предупр.: BARS[1] { 0x445 / 1093 } [4]=1 Предупредительное высокое напряжение
01-07-2024	08:25:00	Авария-бит	---Предупр.: BARS[1] { 0x445 / 1093 } [4]=1 Предупредительное высокое напряжение
01-07-2024	08:25:00	Авария-бит	+++Предупр.: BARS[1] { 0x445 / 1093 } [4]=1 Предупредительное высокое напряжение
01-07-2024	08:21:58	Авария-бит	---Предупр.: BARS[1] { 0x445 / 1093 } [4]=1 Предупредительное высокое напряжение
01-07-2024	08:21:58	Авария-бит	+++Предупр.: BARS[1] { 0x445 / 1093 } [4]=1 Предупредительное высокое напряжение
01-07-2024	08:20:58	Авария-бит	---Предупр.: BARS[1] { 0x445 / 1093 } [4]=1 Предупредительное высокое напряжение

1
2

Журнал аварий

В журнале аварий отображаются события **Аварии/Предупреждения** с цветовой индикацией состояния и квитированием аварий (отметкой оператора, что авария принята во внимание).

дата	начало	конец	тип	событие
03-07-2024	11:58:06	---	Авария-бит	Авария: BARS[1][4] { 0x6b0 / 1712 } [2]=1 Предупредительное высокое напряжение в группе АЭ
03-07-2024	11:58:06	---	Авария-бит	Авария: BARS[1][4] { 0x6b0 / 1712 } [1]=1 Аварийное низкое напряжение в группе АЭ
03-07-2024	11:58:06	---	Авария-бит	Авария: BARS[1][3] { 0x640 / 1600 } [5]=1 Аварийная низкая температура в группе АЭ
03-07-2024	11:58:06	---	Авария-бит	Авария: BARS[1][3] { 0x640 / 1600 } [2]=1 Предупредительное высокое напряжение в группе АЭ
03-07-2024	11:58:06	---	Авария-бит	Авария: BARS[1][3] { 0x640 / 1600 } [1]=1 Аварийное низкое напряжение в группе АЭ
03-07-2024	11:58:06	---	Авария-бит	Авария: BARS[1][2] { 0x5d0 / 1488 } [2]=1 Предупредительное высокое напряжение в группе АЭ
03-07-2024	11:58:06	---	Авария-бит	Авария: BARS[1][2] { 0x5d0 / 1488 } [1]=1 Аварийное низкое напряжение в группе АЭ
03-07-2024	11:58:06	---	Авария-бит	Авария: BARS[1][1] { 0x560 / 1376 } [7]=1 Аварийная высокая температура в группе АЭ
03-07-2024	11:58:06	---	Авария-бит	Авария: BARS[1][1] { 0x560 / 1376 } [5]=1 Аварийная низкая температура в группе АЭ
03-07-2024	11:58:06	---	Авария-бит	Авария: BARS[1][1] { 0x560 / 1376 } [2]=1 Предупредительное высокое напряжение в группе АЭ
03-07-2024	11:58:06	---	Авария-бит	Авария: BARS[1][1] { 0x560 / 1376 } [1]=1 Аварийное низкое напряжение в группе АЭ
03-07-2024	11:58:06	---	Авария-бит	Авария: BARS[1] { 0x445 / 1093 } [0]=1 Авария
30-06-2024	14:23:56	11:57:56	Авария-бит	Авария: BARS[1][7] { 0x800 / 2048 } [5]=1 Аварийная низкая температура в группе АЭ
30-06-2024	11:42:49	11:43:00	Авария-бит	Авария: BARS[1][8] { 0x790 / 1936 } [5]=1 Аварийная низкая температура в группе АЭ
30-06-2024	11:39:48	11:57:56	Авария-бит	Авария: BARS[2][1] { 0x560 / 1376 } [5]=1 Аварийная низкая температура в группе АЭ
30-06-2024	11:35:15	11:57:56	Авария-бит	Авария: BARS[1][5] { 0x720 / 1824 } [4]=1 Предупредительная низкая температура в группе АЭ
30-06-2024	11:08:41	11:57:56	Авария-бит	Авария: BARS[1][8] { 0x870 / 2160 } [5]=1 Аварийная низкая температура в группе АЭ
30-06-2024	10:43:48	11:57:56	Авария-бит	Авария: BARS[1][2] { 0x5d0 / 1488 } [5]=1 Аварийная низкая температура в группе АЭ
30-06-2024	10:39:46	11:22:53	Авария-бит	Авария: BARS[1][3] { 0x640 / 1600 } [5]=1 Аварийная низкая температура в группе АЭ
30-06-2024	10:36:44	11:57:56	Авария-бит	Авария: BARS[1][5] { 0x720 / 1824 } [5]=1 Аварийная низкая температура в группе АЭ
30-06-2024	10:00:45	11:05:57	Авария-бит	Авария: BARS[1][1] { 0x560 / 1376 } [5]=1 Аварийная низкая температура в группе АЭ
30-06-2024	09:56:43	11:08:21	Авария-бит	Авария: BARS[1][1] { 0x560 / 1376 } [2]=1 Предупредительное высокое напряжение в группе АЭ
30-06-2024	09:56:43	11:08:21	Авария-бит	Авария: BARS[1][1] { 0x560 / 1376 } [1]=1 Аварийное низкое напряжение в группе АЭ
30-06-2024	09:53:51	11:57:56	Авария-бит	Авария: BARS[1][4] { 0x6b0 / 1712 } [5]=1 Аварийная низкая температура в группе АЭ
30-06-2024	09:09:17	11:57:56	Авария-бит	Авария: BARS[1][8] { 0x790 / 1936 } [4]=1 Предупредительная низкая температура в группе АЭ
30-06-2024	09:03:44	09:11:29	Авария-бит	Авария: BARS[1][6] { 0x790 / 1936 } [2]=1 Предупредительное высокое напряжение в группе АЭ

1
2
3
4

Цвет сообщения об авариях (1) соответствует его состоянию:

- красный – неквитированная незавершенная авария;
- оранжевый – неквитированная завершенная авария;
- желтый – квитированная незавершенная авария;

- бесцветный - квитированная завершенная авария;

Кнопка **Квитировать всё** (2) после подтверждения квитирует все аварии из списка, кнопка **Предупреждения** (3) добавляет (отменяет) вывод в список сообщений о предупреждениях. Кнопка диалога **Календарь** (4) для ввода даты фильтрации событий. При выводе события фильтруются от установленной даты в интервале 3 суток до установленной даты. По умолчанию выбирается текущая дата.

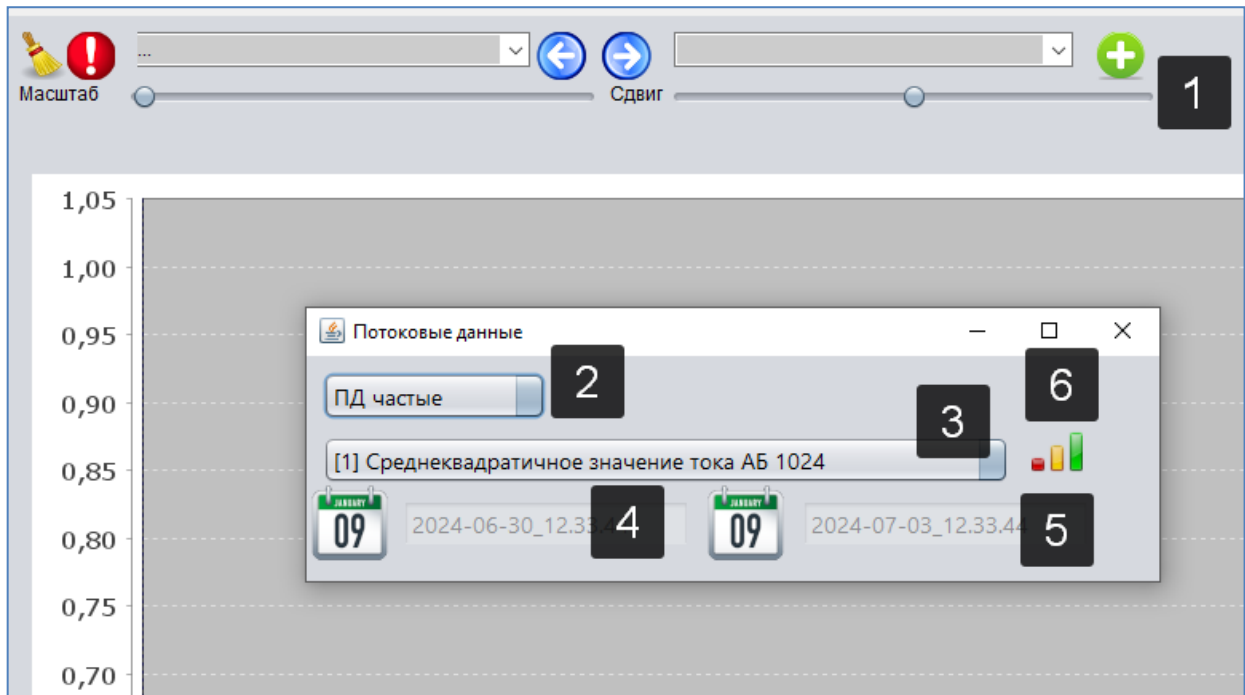
дата	начало	оконч.	тип	событие
03-07-2024	11:59:37	11:59:57	Авария-бит	Авария: BARS[1][7] { 0x80
03-07-2024	11:59:27	12:00:07	Авария-бит	Авария: BARS[1][4] { 0x6b
03-07-2024	11:58:36	11:59:07	Авария-бит	Авария: BARS[1][8] { 0x87
03-07-2024	11:58:36	---	Авария-бит	Авария: BARS[1][6] { 0x79
03-07-2024	11:58:36	11:58:56	Авария-бит	Авария: BARS[1][2] { 0x5c
03-07-2024	11:58:26	11:59:07	Авария-бит	Авария: BARS[2][1] { 0x56
03-07-2024	11:58:06	---	Авария-бит	Авария: BARS[2][1] { 0x56
03-07-2024	11:58:06	---	Авария-бит	Авария: BARS[2][1] { 0x56
03-07-2024	11:58:06	---	Авария-бит	Авария: BARS[2] { 0x445
03-07-2024	11:58:06	---	Авария-бит	Авария: BARS[1][8] { 0x87
03-07-2024	11:58:06	---	Авария-бит	Авария: BARS[1][8] { 0x87

дата	начало	оконч.	тип	событие
03-07-2024	11:59:37	11:59:57	Авария-бит	Авария
03-07-2024	11:59:27	12:00:07	Авария-бит	Авария
03-07-2024	11:58:36	11:59:07	Авария-бит	Авария
03-07-2024	11:58:36	12:03:11	Авария-бит	Авария
03-07-2024	11:58:36	11:58:56	Авария-бит	Авария
03-07-2024			Авария-бит	Авария
03-07-2024			Авария-бит	Авария
03-07-2024	11:58:06	---	Авария-бит	Авария
03-07-2024	11:58:06	---	Авария-бит	Авария
03-07-2024	11:58:06	---	Авария-бит	Авария
03-07-2024	11:58:06	---	Авария-бит	Авария
03-07-2024	11:58:06	---	Авария-бит	Авария
03-07-2024	11:58:06	---	Авария-бит	Авария
03-07-2024	11:58:06	12:03:41	Авария-бит	Авария
03-07-2024	11:58:06	---	Авария-бит	Авария
03-07-2024	11:58:06	---	Авария-бит	Авария
03-07-2024	11:58:06	---	Авария-бит	Авария

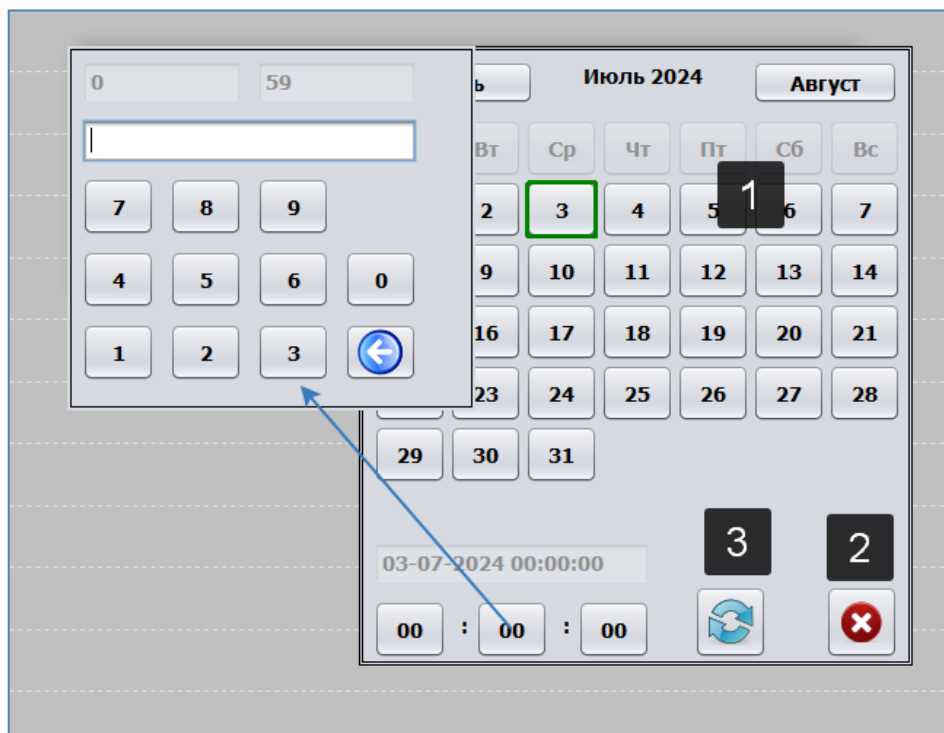
Квитировать Авария: BARS[2][1] { 0x560 / 1376 } [7]=1 Аварийная высокая температура в группе АЭ

Тренды

Форма **Тренды** позволяет оператору визуализировать собранные данные в виде графиков. В верхней части экрана находятся клавиши управления, позволяющие выбрать требуемый сигнал, масштаб, а также перемещать отображаемую на экране область.



Форма позволяет отображать одновременно несколько построенных трендов. Добавление тренда по кнопке (1) открывает диалог ввода данных, который включает в себя список типов потоковых данных (2), список регистров оборудования для этого типа (3), дату/время начала и окончания периода(4,5), кнопку построения тренда (6).

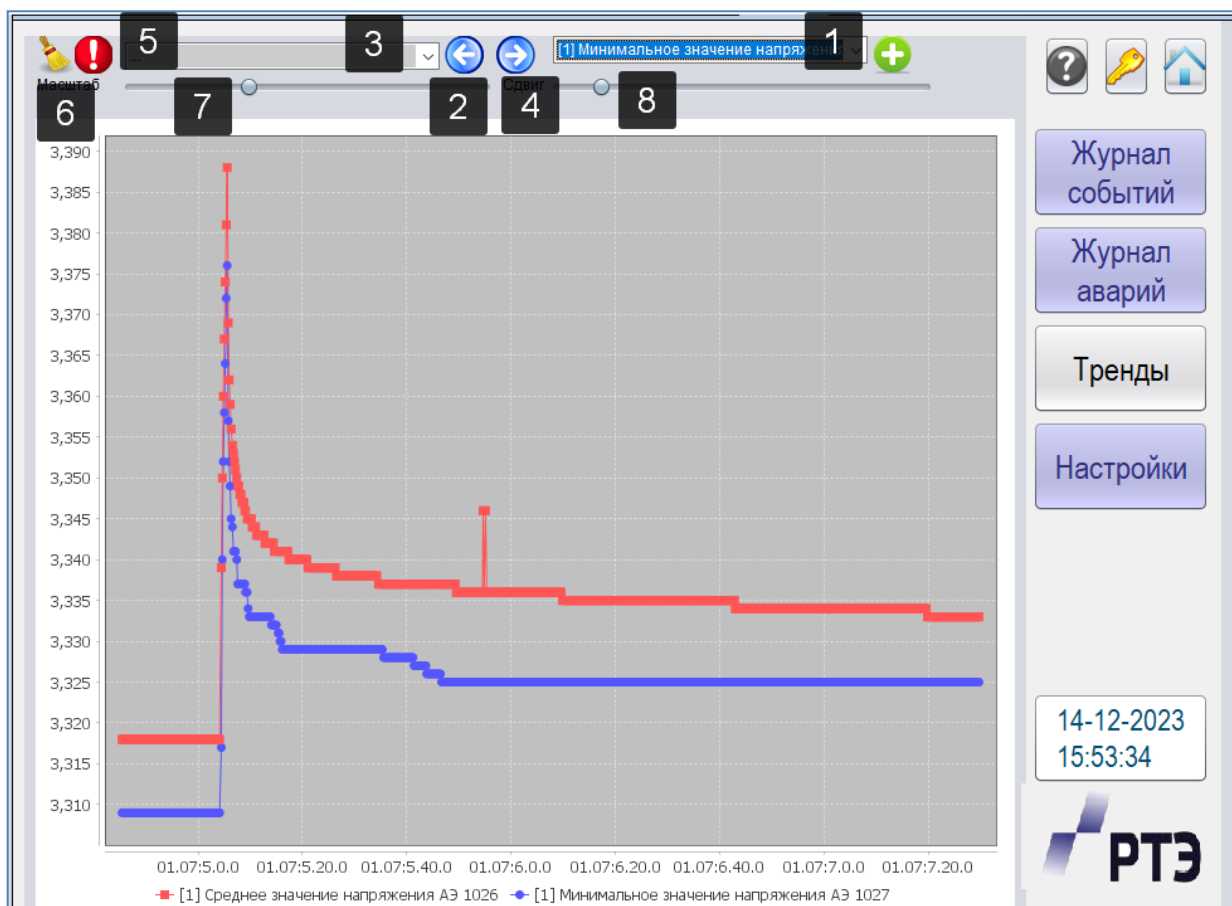


Диалог **Календарь** для ввода даты/времени содержит кнопки ввода даты (1) и кнопки ввода времени (час, минута, секунда), которые открывают соответствующий диалог, кнопки отмены (2) и завершения ввода (3).

В верхней части формы **Тренды** находится группа элементов управления, позволяющая управлять отображением трендов:

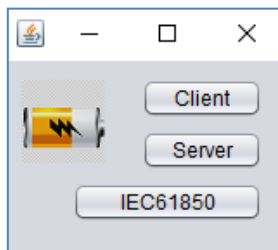
- Список построенных и отображаемых трендов;
- Кнопка перевода выбранного тренда в список неотображаемых;
- Список неотображаемых трендов;
- Кнопка возврата выбранного тренда в список отображаемых;
- Кнопка удаления выбранного тренда из списка неотображаемых.
- Кнопка удаления трендов из всех списков.
- Движок масштаба по оси X;
- Движок смещения по оси X.

Движки предназначены для выбора требуемого интервала и масштаба при просмотре уже построенных трендов.

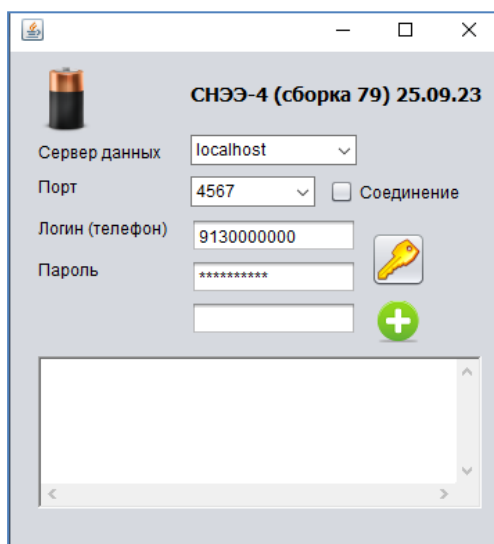



2.2. Мониторинг с использованием ПК-клиента


Двойным кликом по jar-файлу сборки всех приложений СНЭЭ **ESS2Desktop.jar** открыть окно выбора приложений, выбрать **Client**




Затем выполнить вход в ПК-клиент в роли администратора.

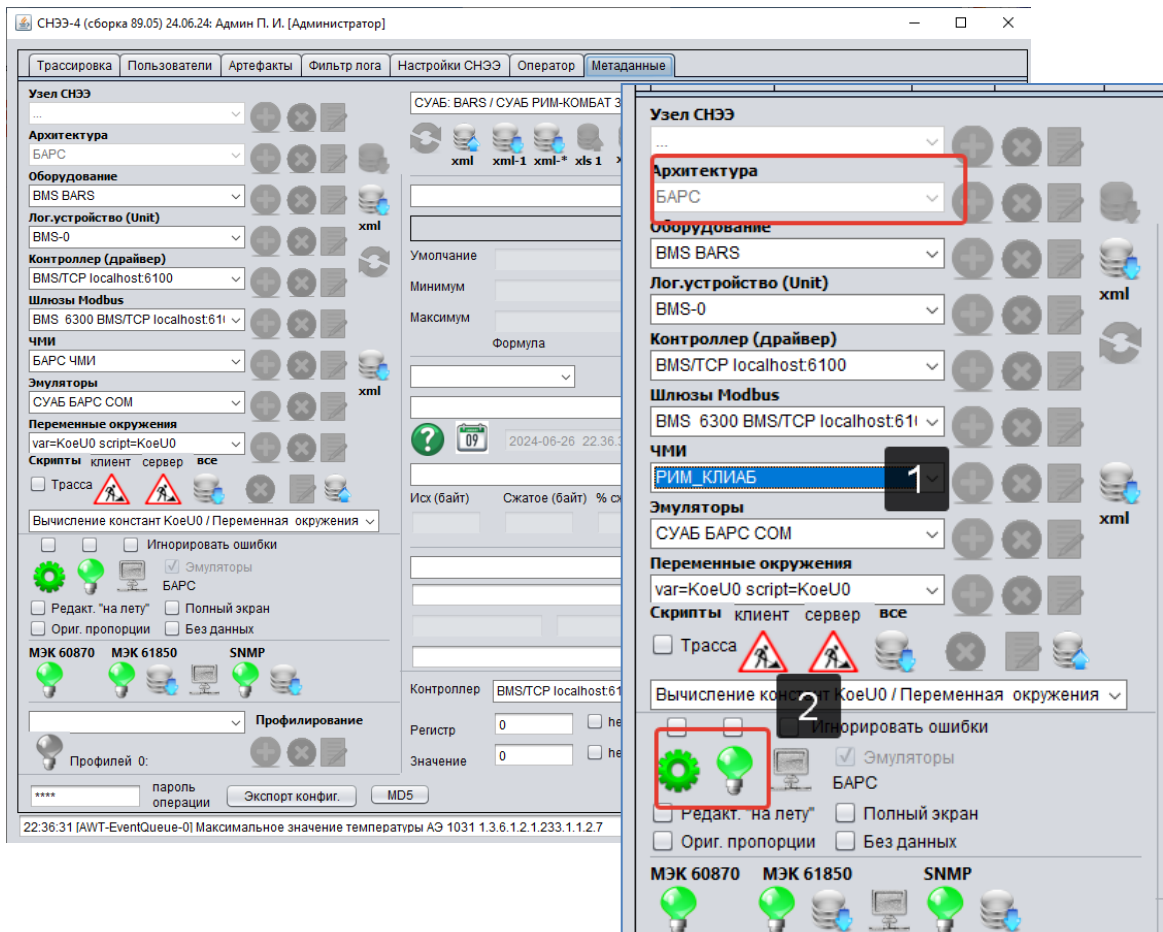


Перед авторизацией необходимо выполнить подключение к серверу данных путем выбора адреса и порта из списков и установкой флажка **Соединение**. Флажок устанавливается при наличии соединения, при невозможности его установить выводится всплывающее сообщение. Затем вводится логин (номер телефона) / пароль и нажимается кнопка .

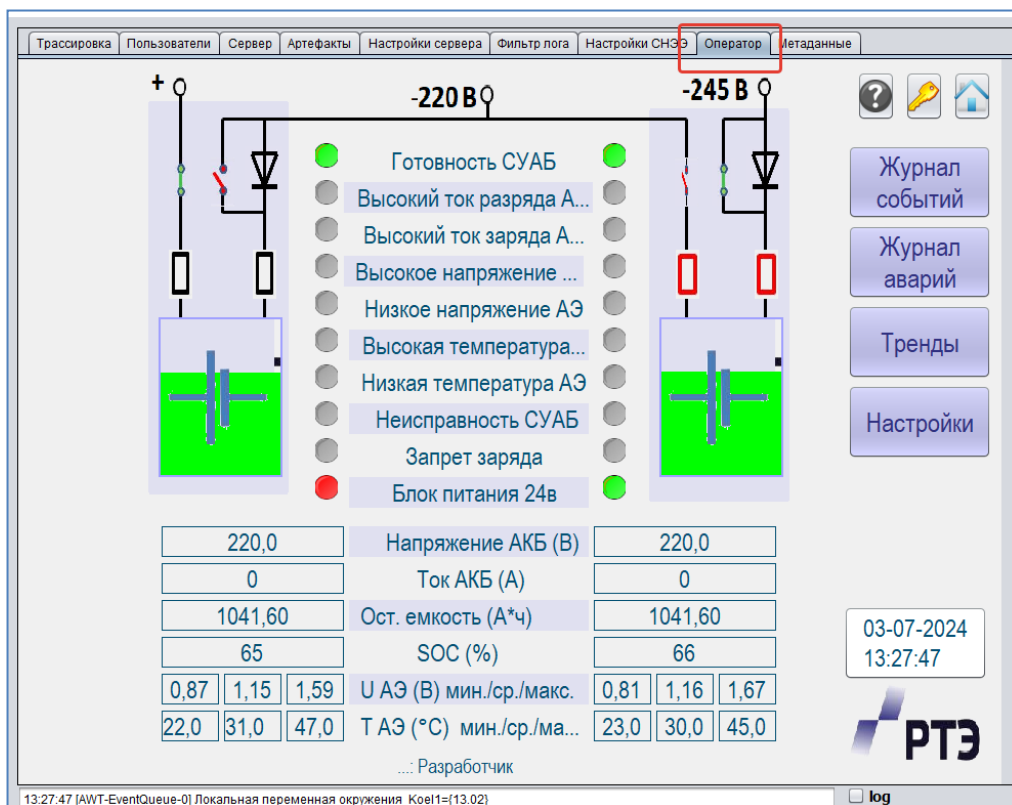
Если необходимый IP-адрес отсутствует в списке, то его можно добавить путем ввода в нижней строке нажатием кнопки . Авторизация выполняется по номеру телефона (логину). По окончании авторизации пользователь переводится в основное окно, по его закрытию возвращается в окно авторизации.

Поскольку ПК-клиент предназначен для использования во всех доступных ролях, аналогом киоск-клиента является вкладка **Оператор**. Для начала работы в режиме **Мониторинг** необходимо во вкладке **Метаданные** выполнить следующие действия:

- убедиться, что выбрана архитектура БАРС;
- убедиться, что архитектура развернута и выполнено подключение к оборудованию (зеленый цвет индикаторов);
- выбрать в списке доступных ЧМИ **РИМ_КЛИАБ (1)**;
- нажать кнопку включения мониторинга  (2). При включенном мониторинге кнопка меняет цвет.
-

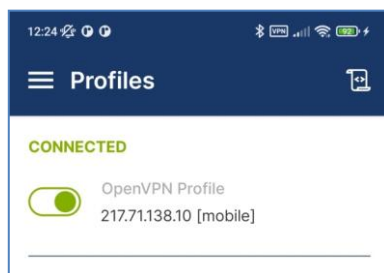


Работа во вкладке **Оператор** идентична работе с киоск-приложением.



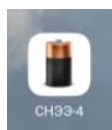
2.3. Мониторинг с использованием Android-клиента

Перед началом работы с Android-клиентом проверить наличие подключения VPN в приложении OpenVPN.




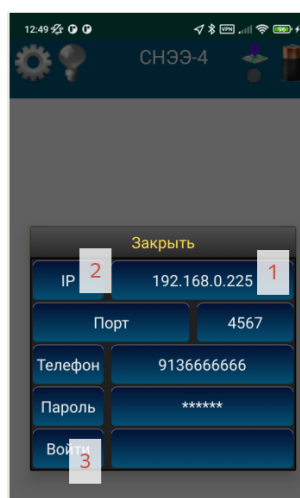
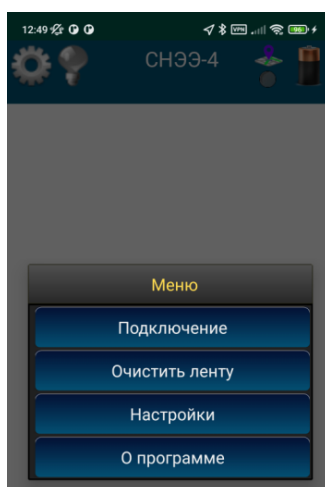
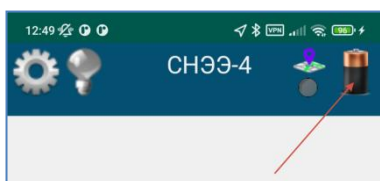
Настройка соединения и авторизация

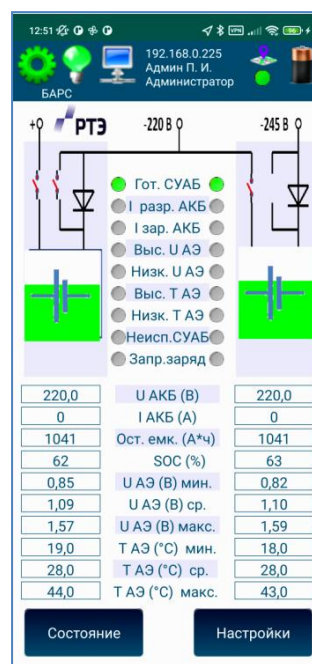
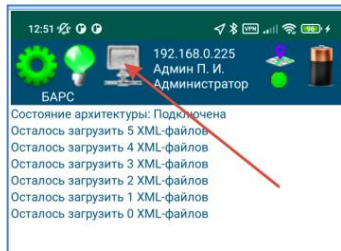
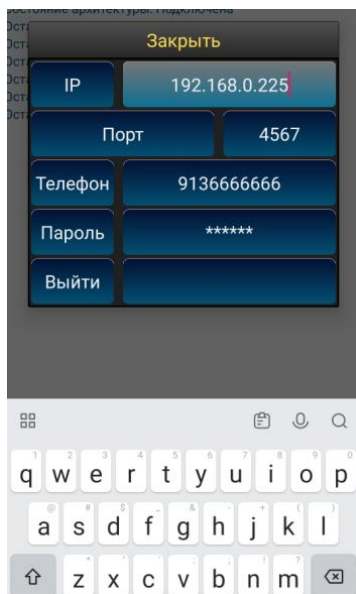
Иконка приложения. выглядит следующим образом



Настройка соединения и авторизация производится в таком порядке:

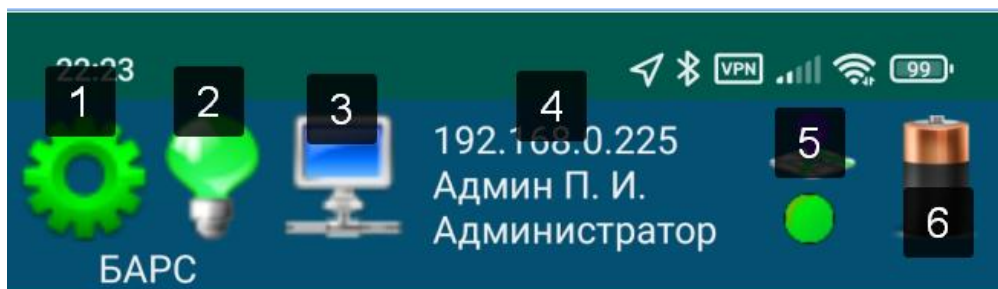
- запустить приложение, открыть основное меню по значку в правом верхнем углу;
- выбрать пункт **Подключение**;
- в случае отличия параметров подключения от указанных в п.1 отредактировать следующим образом:
 - нажать на кнопку с параметром и отредактировать содержимое поля (1);
 - нажать на кнопку слева (2) для сохранения введенных данных;
- по окончании редактирования нажать кнопку **Войти (3)**. (Замечание: параметры подключения сохраняются при выходе из приложения);
- дождаться загрузки xml-файлов описания развернутой на сервере конфигурации. При удачной загрузке появляется значок мониторинга .
- При нажатии на значок мониторинга открывается главная форма.





Мониторинг состояния оборудования

Панель индикаторов. Верхняя часть экрана приложения содержит индикаторы и кнопки.



- Индикатор развернутой конфигурации на сервере (серый – сервер не развернут, зеленый – конфигурация развернута)
- Индикатор подключения оборудования к серверу данных (серый – не подключено, зеленый – подключено и работает)
- Индикатор/кнопка мониторинг, появляется только после успешной загрузки всех xml-файлов конфигурации. Серый – мониторинг не производится, в остальной части экрана – лента сообщений о состоянии приложения и ошибках. Зеленый – производится мониторинг и открыта одна из форм.
- Индикатор параметров соединения и авторизации
- Индикатор состояния сетевого трафика с сервером:
 - серый – соединение с сервером отсутствует;
 - красный – ошибка соединения, неработоспособность;
 - желтый – ожидание ответа на очередной запрос;
 - зеленый – соединение активно, ошибки отсутствуют.
- Главное меню. В режиме мониторинга – контекстное меню текущей формы.

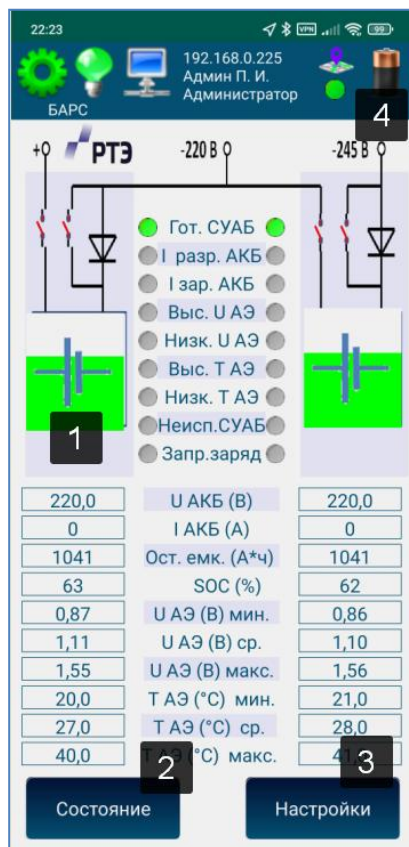
Главная форма. На главной форме представлена структурная схема СУАБ "Комбат", основные характеристики АКБ1 и АКБ2, панель сигнализации и кнопки перехода в другие меню (состояние, настройки, уровень доступа и прочее).

К основным характеристикам СУАБ «КОМБАТ» относятся:

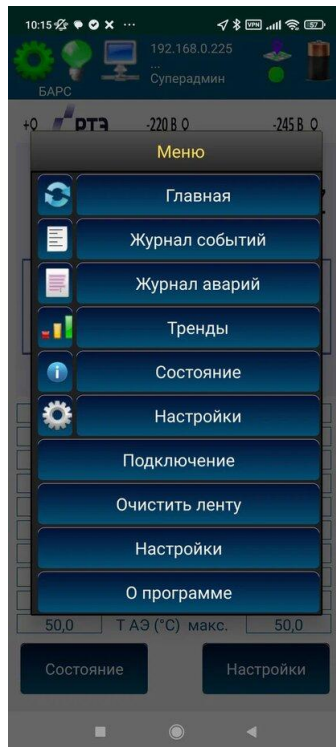
- напряжение АКБ, В;
- ток АКБ, А;
- остаточная емкость, Ач;
- SOC (*англ.* State Of Charge) – степень заряженности аккумуляторной батареи;
- минимальное, среднее, максимальное напряжение по всем аккумуляторным элементам в батарее;
- минимальная, средняя, максимальная температура по всем аккумуляторным элементам в батарее.

Цвет индикаторов на панели сигнализации имеет следующую интерпретацию:

- красный – параметр находится в «аварийной» зоне;
- желтый – параметр находится в «предупредительной» зоне;
- зеленый – параметр находится в пределах нормы;
- отсутствие цвета – параметр в норме/отключен.



- Кроме элементов индикации на главной форме имеются элементы управления:
- Индикатор уровня заряда батареи открывает форму **Параметров АКБ и аккумуляторных модулей**;
- Кнопка **Состояние** открывает одноименную форму;
- Кнопка **Настройки** открывает одноименную форму.
- Кнопка контекстного меню открывает список, в котором кроме уже обозначенных имеются формы **Журнал аварий, Журнал событий и Тренды**



Форма параметров АКБ и аккумуляторов имеет вид.

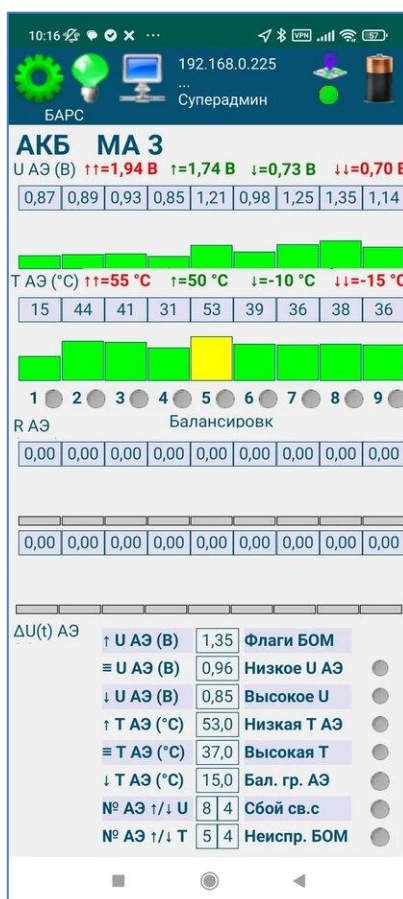


Форма отображает следующие данные:

- количество аккумуляторных модулей в составе АКБ;
- минимальное, среднее, максимальное напряжение по всем аккумуляторным элементам в батарее, а также по каждому модулю в отдельности с графическим изображением данных величин и номером аккумуляторного элемента в модуле, соответствующего наиболее критическим параметрам;
- количество аккумуляторных элементов, находящихся в балансировке;
- минимальную, среднюю, максимальную температуру по всем аккумуляторным элементам в батарее, а также по каждому модулю в отдельности с графическим изображением данных величин и номером аккумуляторного элемента в модуле, соответствующего наиболее критическим параметрам;
- графическое изображение контролируемых величин.

В данной форме оператор может осуществить переход к форме **Параметры аккумуляторного модуля**, нажав соответствующую кнопку «1» - «8».

Параметры аккумуляторного модуля. Форма имеет следующий вид.



Форма отображает следующие данные:

- количество аккумуляторных элементов в составе МА;
- минимальное, среднее, максимальное напряжение по всем аккумуляторным элементам в модуле, а также по каждому элементу в отдельности с графическим изображением данных величин, а также величины прироста и номером аккумуляторного элемента в модуле, соответствующего наиболее критическим параметрам;

- количество аккумуляторных элементов, находящихся в балансировке;
- минимальную, среднюю, максимальную температуру по всем аккумуляторным элементам в модуле, а также по каждому элементу в отдельности с графическим изображением данных величин и номером аккумуляторного элемента в модуле, соответствующего наиболее критическим параметрам;
- внутреннее сопротивление по аккумуляторным элементам с графическим изображением;
- область сигнализации, информирующей о состоянии аккумуляторных элементов, работе балансировки и блока опроса модулей.

Форма **Состояние** представляет собой ленту с параметрами, объединенными в группы:

- текущие параметры АКБ;
- состояния дискретных входов и выходов;
- флаги аварий (блинкеры);
- флаги сигнализации;
- состояния компараторов БУС;
- состояния компараторов БОМ.

The image displays three screenshots of the BARS application interface, showing battery parameters, discrete I/O status, and alarm flags for two battery banks (AKB1 and AKB2).

Скриншот 1: Параметры АКБ

Параметры	AKB1	AKB2
Версия программы	BARS	BARS
Сред. квадр. I(A)	0	0
Сред. выпр. I(A)	0	0
U АКБ (В)	220,00	220,00
Сред. U АЭ (В)	0,87	0,87
Мин. U АЭ (В)	0,69	0,69
Макс. U АЭ (В)	1,33	1,33
Сред. T АЭ (°C)	27	27
Мин. T АЭ (°C)	7	7
Макс. T АЭ (°C)	50	50
Номер АЭ с мин. U	[4][3]	[4][3]
Номер АЭ с макс. U	[8][4]	[8][4]
Номер АЭ с мин. T	[2][4]	[2][4]
Номер АЭ с макс. T	[2][4]	[2][4]
SOC АКБ (%)	49	49
Ост. С АКБ (А*ч)	0	0
Fix ост. С АКБ (А*ч)	0	0
t расчета R АЭ	0: 0: 0	0: 0: 0
t расчета ΔU	0: 0: 0	0: 0: 0

Скриншот 2: Флаги DI

Флаги DI	AKB 1	AKB 2
DI 1	●	●
DI 2	●	●

Скриншот 3: Флаги DO

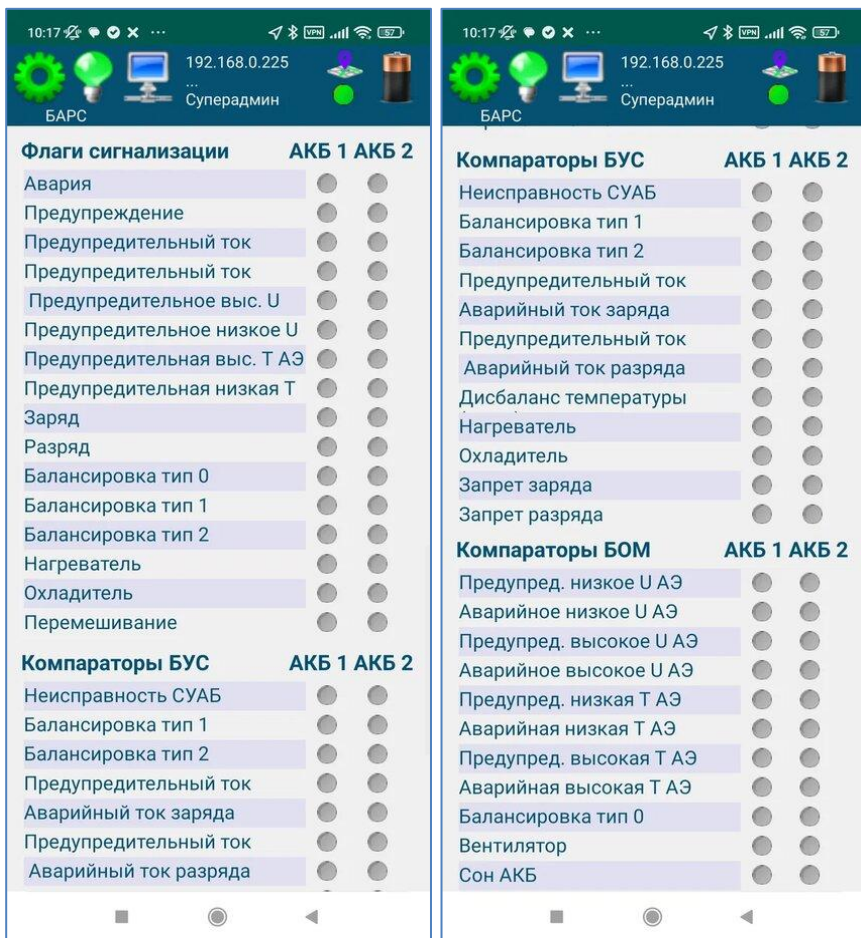
Флаги DO	AKB 1	AKB 2
DO 1	●	●
DO 2	●	●
DO 3	●	●
DO 4	●	●
DO 5	●	●
DO 6	●	●

Скриншот 4: Блинкеры (флаги)

Блинкеры (флаги)	AKB 1	AKB 2
Неисправность СУАБ	●	●
Аварийный ток заряда	●	●
Аварийный ток разряда	●	●
Аварийное высокое U АЭ	●	●
Аварийное низкое U АЭ	●	●
Аварийная высокая T АЭ	●	●
Аварийная низкая T АЭ	●	●
Запрет заряда	●	●
Запрет разряда	●	●

Скриншот 5: Флаги сигнализации

Флаги сигнализации	AKB 1	AKB 2
Авария	●	●
Предупреждение	●	●



Форма **Настройки** отображает основные параметры настройки АКБ, а также содержит кнопки перехода к формам для различных групп параметров. Переход к этим группам продублирован также в контекстном меню формы.



Формы для каждой группы параметров имеют идентичный вид.

10:17 192.168.0.225 Суперадмин

БАРС

Разрешение компаратора

Балансировка тип 2 АКБ1 АКБ2

Нижняя граница (В)	0,40	0,40
Верхняя граница (В)	0,50	0,50
t по нижней границе	15	15
t по верхней границе	15	15

Флаги управления компаратором

Разрешение компаратора

Сон АКБ (А) АКБ1 АКБ2

Нижняя граница (А)	1,30	1,30
Верхняя граница (А)	1,95	1,95
t по нижней границе	120	120
t по верхней границе	5	5

Флаги управления компаратором

Разрешение компаратора

Вентилятор АКБ1 АКБ2

Нижняя граница (°C)	30,00	30,00
Верхняя граница (°C)	35,00	35,00
t по нижней границе	15	15
t по верхней границе	15	15

Флаги управления компаратором

Разрешение компаратора

10:19 192.168.0.225 Суперадмин

БАРС

Аварийный ток АКБ1 АКБ2

Нижняя граница (А)	-399,97	-399,97
Верхняя граница (А)	-360,00	-360,00
t по нижней границе	1	1
t по верхней границе	1	1

Флаги управления компаратором

Разрешение компаратора

Разр. управления DO1

Разр. управления DO2

Разр. управления DO3

Разр. управления DO4

Разр. управления DO5

Разр. управления DO6

Защелка срабатывания

10:19 192.168.0.225 Суперадмин

БАРС

Аварийный ток АКБ1 АКБ2

Нижняя граница (А)	279,93	279,93
Верхняя граница (А)	320,03	320,03
t по нижней границе	1	1
t по верхней границе	1	1

Флаги управления компаратором

Разрешение компаратора

Разр. управления DO1

Разр. управления DO2

Разр. управления DO3

Разр. управления DO4

Разр. управления DO5

Разр. управления DO6

Защелка срабатывания

10:19 192.168.0.225 Суперадмин

БАРС

Аварийное низкое U АКБ1 АКБ2

Нижняя граница (В)	0,70	0,70
Верхняя граница (В)	0,74	0,74
t по нижней границе	5	5
t по верхней границе	5	5

Флаги управления компаратором

Разрешение компаратора

Разр. управления DO1

Разр. управления DO2

Разр. управления DO3

Разр. управления DO4

Разр. управления DO5

Разр. управления DO6

Защелка срабатывания

10:19 192.168.0.225 Суперадмин

БАРС

Аварийное высокое U АКБ1 АКБ2

Нижняя граница (В)	1,94	1,94
Верхняя граница (В)	1,95	1,95
t по нижней границе	5	5
t по верхней границе	5	5

Флаги управления компаратором

Разрешение компаратора

Разр. управления DO1

Разр. управления DO2

Разр. управления DO3

Разр. управления DO4

Разр. управления DO5

Разр. управления DO6

Защелка срабатывания

10:49 192.168.0.225 Суперадмин

БАРС

Аварийное высокое T АКБ1 АКБ2

Нижняя граница (°C)	55,00	55,00
Верхняя граница (°C)	60,00	60,00
t по нижней границе	15	15
t по верхней границе	15	15

Флаги управления компаратором

Разрешение компаратора

Разр. управления DO1

Разр. управления DO2

Разр. управления DO3

Разр. управления DO4

Разр. управления DO5

Разр. управления DO6

Защелка срабатывания

10:50 192.168.0.225 Суперадмин

БАРС

Аварийное низкое T	АКБ1	АКБ2
Нижняя граница (°C)	-15,00	-15,00
Верхняя граница (°C)	-10,00	-10,00
t по нижней границе	15	15
t по верхней границе	15	15

Флаги управления компаратором

Разрешение компаратора	АКБ1	АКБ2
Разр. управления DO1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Разр. управления DO2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Разр. управления DO3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Разр. управления DO4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Разр. управления DO5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Разр. управления DO6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Защелка срабатывания	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

10:19 192.168.0.225 Суперадмин

БАРС

U АЭ запрета разряда	АКБ1	АКБ2
Нижняя граница (В)	0,69	0,69
Верхняя граница (В)	0,73	0,73
t по нижней границе	5	5
t по верхней границе	5	5

Флаги управления компаратором

Разрешение компаратора	АКБ1	АКБ2
Разр. управления DO1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Разр. управления DO2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Разр. управления DO3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Разр. управления DO4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Разр. управления DO5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Разр. управления DO6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Защелка срабатывания	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

10:19 192.168.0.225 Суперадмин

БАРС

U АЭ запрета заряда	АКБ1	АКБ2
Нижняя граница (В)	0,69	0,69
Верхняя граница (В)	0,73	0,73
t по нижней границе	5	5
t по верхней границе	5	5

Флаги управления компаратором

Разрешение компаратора	АКБ1	АКБ2
Разр. управления DO1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Разр. управления DO2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Разр. управления DO3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Разр. управления DO4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Разр. управления DO5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Разр. управления DO6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Защелка срабатывания	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

10:19 192.168.0.225 Суперадмин

БАРС

Неисправность СУАБ	АКБ1	АКБ2
Нижняя граница	0,00	0,00
Верхняя граница	1,00	1,00
t по нижней границе	0	0
t по верхней границе	5	5

Флаги управления компаратором

Разрешение компаратора	АКБ1	АКБ2
Разр. управления DO1	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Разр. управления DO2	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Разр. управления DO3	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Разр. управления DO4	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Разр. управления DO5	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Разр. управления DO6	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
Защелка срабатывания	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

10:17 192.168.0.225 Суперадмин

БАРС

Предупр. ток заряда	АКБ1	АКБ2
Нижняя граница (А)	199,99	199,99
Верхняя граница (А)	239,96	239,96
t по нижней границе	1	1
t по верхней границе	1	1

Флаги управления компаратором

Разрешение компаратора	АКБ1	АКБ2
Разрешение компаратора	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Предупр. ток разряда	АКБ1	АКБ2
Нижняя граница (А)	-360,00	-360,00
Верхняя граница (А)	-351,54	-351,54
t по нижней границе	1	1
t по верхней границе	1	1

Флаги управления компаратором

Разрешение компаратора	АКБ1	АКБ2
Разрешение компаратора	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

10:17 192.168.0.225 Суперадмин

БАРС

Предупр. низкое U	АКБ1	АКБ2
Нижняя граница (В)	0,73	0,73
Верхняя граница (В)	0,74	0,74
t по нижней границе	5	5
t по верхней границе	5	5

Флаги управления компаратором

Разрешение компаратора	АКБ1	АКБ2
Разрешение компаратора	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Предупр. высокое U	АКБ1	АКБ2
Нижняя граница (В)	1,74	1,74
Верхняя граница (В)	1,75	1,75
t по нижней границе	5	5
t по верхней границе	5	5

Флаги управления компаратором

Разрешение компаратора	АКБ1	АКБ2
Разрешение компаратора	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

10:18 192.168.0.225 Суперадмин

Предупр. низкая Т АКБ1 АКБ2

Нижняя граница (°C)	-10,00	-10,00
Верхняя граница (°C)	-1,00	-1,00
t по нижней границе	15	15
t по верхней границе	15	15

Флаги управления компаратором

Разрешение компаратора

Предупр. высокая Т АКБ1 АКБ2

Нижняя граница (°C)	50,00	50,00
Верхняя граница (°C)	55,00	55,00
t по нижней границе	15	15
t по верхней границе	15	15

Флаги управления компаратором

Разрешение компаратора

10:18 192.168.0.225 Суперадмин

Расчет параметров АКБ1 АКБ2

Порог. \bar{I} расчета R АЭ	130,2	130,2
Старт. \bar{I} расчета R АЭ	1302,0	1302,0
t саморазряда для	1200	1200
W цикла разряд/заряд	80	80
K ном. W цикла разряд/	1,00	1
K выс. W цикла разряд/	1,50	1,50
K номинального \bar{I}	1,00	1,0
K повышенного \bar{I}	1,20	1,20
K высокого \bar{I}	1,50	1,50
Модуль нулевого \bar{I} (A)	52	52

10:18 192.168.0.225 Суперадмин

Конфигурация АКБ

Флаги DI АКБ 1 АКБ 2

Инверсия DI 1

Инверсия DI 2

Флаги DO АКБ 1 АКБ 2

Инверсия DO 1

Инверсия DO 2

Инверсия DO 3

Инверсия DO 4

Инверсия DO 5

Инверсия DO 6

Расчет, режимы АКБ 1 АКБ 2

Прогр. упр. алг. предзаряда

Расчет токов утечки АЭ

Расчет предв. заряда АБ

Расчет внутр. R АЭ

Расчет циклов зар./разр.

Аппаратный рестарт БУС

10:18 192.168.0.225 Суперадмин

Вкл. охлаждения АКБ1 АКБ2

Нижняя граница(°C)	30,00	30,00
Верхняя граница(°C)	35,00	35,00
t по нижней границе	10	10
t по верхней границе	30	30

Флаги управления компаратором

Разрешение компаратора

Разр. управления DO1

Разр. управления DO2

Разр. управления DO3

Разр. управления DO4

Разр. управления DO5

Разр. управления DO6

Защелка срабатывания

10:18 192.168.0.225 Суперадмин

Вкл. нагревателя АКБ1 АКБ2

Нижняя граница(°C)	5,00	5,00
Верхняя граница(°C)	10,00	10,00
t по нижней границе	10	10
t по верхней границе	30	30

Флаги управления компаратором

Разрешение компаратора

Разр. управления DO1

Разр. управления DO2

Разр. управления DO3

Разр. управления DO4

Разр. управления DO5

Разр. управления DO6

Защелка срабатывания

10:18 192.168.0.225 Суперадмин

Перемешивание АКБ1 АКБ2

Нижняя граница(°C)	5,00	5,00
Верхняя граница(°C)	10,00	10,00
t по нижней границе	10	10
t по верхней границе	30	30

Флаги управления компаратором

Разрешение компаратора

Разр. управления DO1

Разр. управления DO2

Разр. управления DO3

Разр. управления DO4

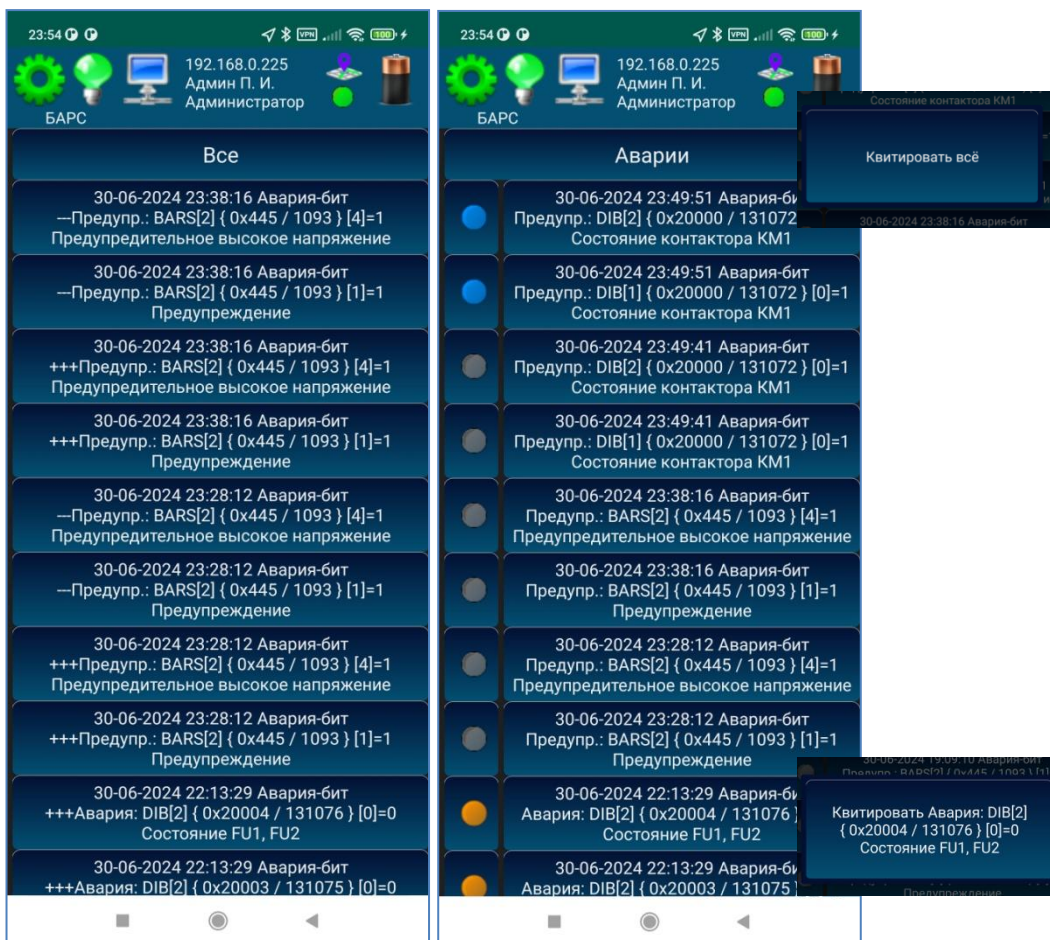
Разр. управления DO5

Разр. управления DO6

Защелка срабатывания

2.3.3. Журналы событий и аварий

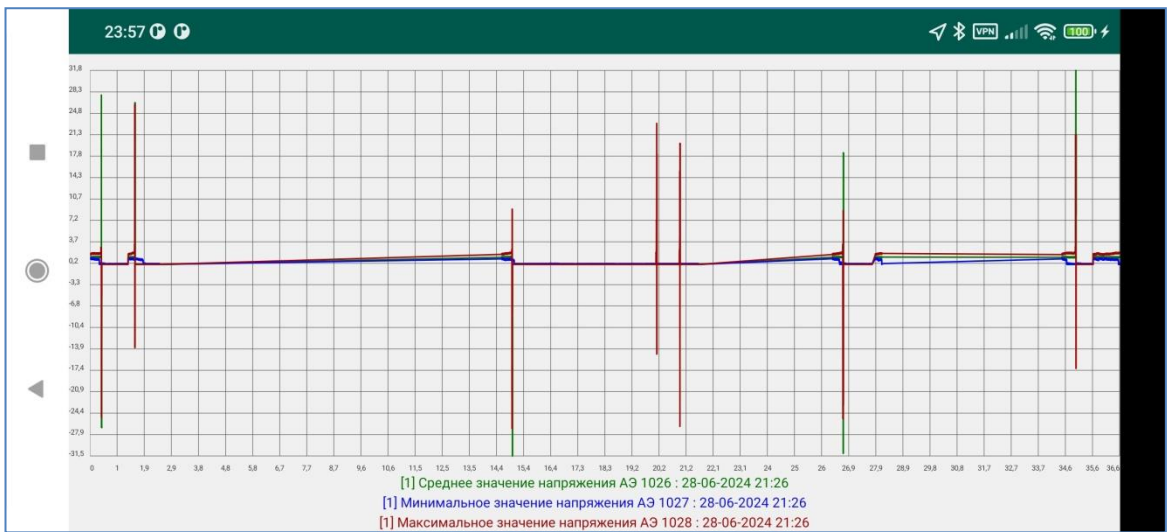
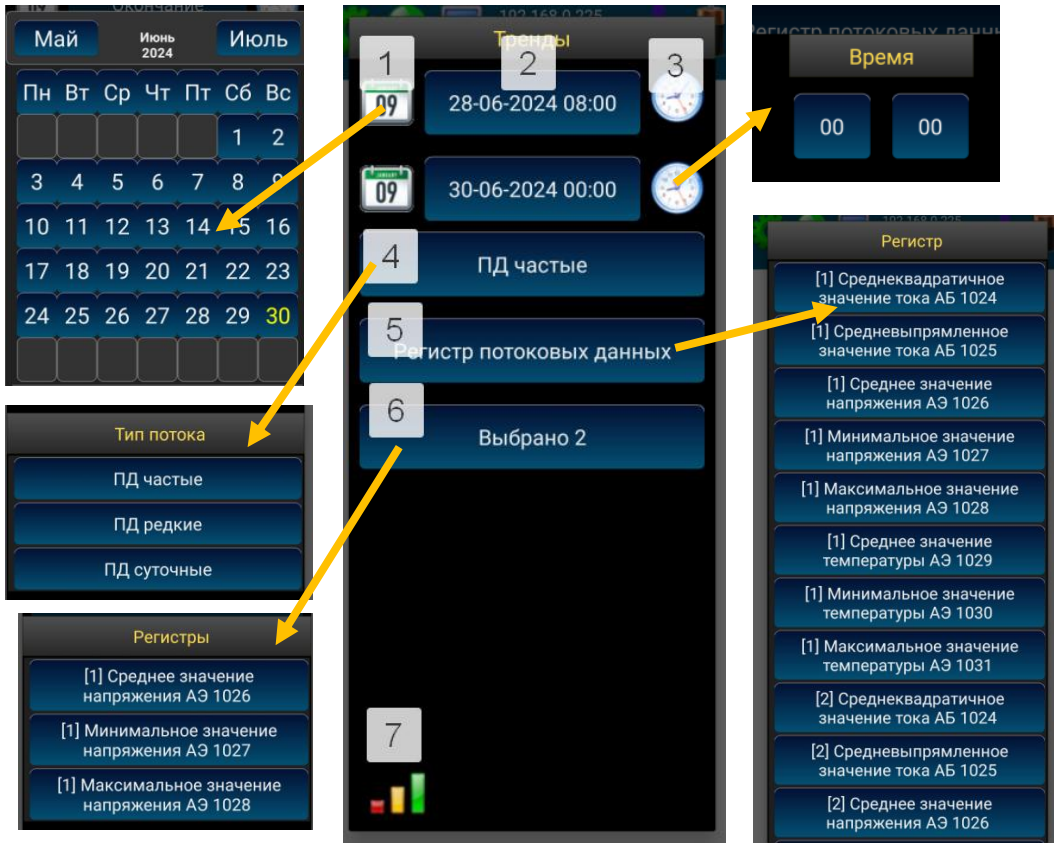
Журналы событий и аварий представляют собой списки сообщений. В журнале аварий при клике по кнопке **Аварии** появляется кнопка квитирования всех аварий, а при клике по конкретной аварии – кнопка ее квитирования. Имеется также цветовая индикация завершения предупреждающего и аварийного состояния.



2.3.5. Просмотр трендов

Форма просмотра трендов содержит кнопки - селекторы ввода и элементы отображения:

1. Календарь выбора даты для начала и окончания интервала.
2. Индикатор выбранных даты/времени
3. Форма выбора времени для начала и окончания интервала.
4. Кнопка с выпадающим списком типа потоковых данных. В зависимости от выбранного типа формируется список регистров в п.5.
5. Кнопка с выпадающим списком регистров потоковых данных.
6. Кнопка с выпадающим списком выбранных регистров.
7. Кнопка просмотра выбранных трендов



2.4. Мониторинг по протоколу МЭК 60870

Используется приложением IEC60870Master из состава продуктов компании «Таврида-электрик». Приложение запускается обычным кликом из файла **IEC60870Master.exe**. После выбора IP (10.200.200.70), установленного порта (по умолчанию 2404) и нажатия кнопки **Start** начинается опрос и отображение данных согласно формуляра.

IEC addr	Value	IEC timestamp	quan	N	Value	IEC timestamp	ASDU type
1101	0,000	2024.06.30 13:18:09.778	3	3	29,000	2024.06.30 13:18:09.778	36
1102	0,000	2024.06.30 13:18:09.778	3	2	32,000	2024.06.30 13:17:59.707	36
1103	-0,001	2024.06.30 13:18:09.778	3	1	34,000	2024.06.30 13:17:55.906	36
1104	0,000	2024.06.30 13:18:09.778	3				
1105	-0,001	2024.06.30 13:18:09.778	3				
1106	29,000	2024.06.30 13:18:09.778	3				
1107	4,000	2024.06.30 13:18:09.778	3				
1108	54,000	2024.06.30 13:18:09.778	3				
1109	False	-	1				
1110	True	-	1				
1111	True	-	1				
1112	False	-	1				
1113	False	-	1				
1114	True	-	1				
1115	True	-	1				
1116	True	-	1				
1117	False	-	1				
1118	False	-	1				
1119	False	-	1				
1120	False	-	1				

Log window content:

```
13:18:09.992 IEC104M (127.0.0.1): ASDU received (CAA=1, nsI=81, nri=1, ControlFields.I=0x000200A2)
13:18:09.997 IEC104M (127.0.0.1): Information ASDU received (type 36)
13:18:10.001 IEC104M (127.0.0.1): sporadic, number of information objects: 1
13:18:10.005 IEC104M (127.0.0.1): Addr: 2106, Val: 31.000000, Qual: 192, Time: 30.06.2024 13:18:09.843
13:18:10.008 IEC104M (127.0.0.1): ASDU received (CAA=1, nsI=82, nri=1, ControlFields.I=0x000200A4)
13:18:10.012 IEC104M (127.0.0.1): Information ASDU received (type 36)
13:18:10.016 IEC104M (127.0.0.1): sporadic, number of information objects: 1
13:18:10.020 IEC104M (127.0.0.1): Addr: 2107, Val: 0.000000, Qual: 192, Time: 30.06.2024 13:18:09.843
13:18:10.024 IEC104M (127.0.0.1): ASDU received (CAA=1, nsI=83, nri=1, ControlFields.I=0x000200A6)
13:18:10.028 IEC104M (127.0.0.1): Information ASDU received (type 36)
13:18:10.031 IEC104M (127.0.0.1): sporadic, number of information objects: 1
13:18:10.035 IEC104M (127.0.0.1): Addr: 2108, Val: 54.000000, Qual: 192, Time: 30.06.2024 13:18:09.843
```

В протоколе отдаются только те значения регистров оборудования, которые опрашиваются сервером данных как **поточные данные** и битовые регистры предупреждений/аварий. Используется альтернативная адресация источников МЭК 60870, а регистры, значения которых передаются в протоколе, отмечаются явно при конфигурировании. В таблицах приведены адреса выделенных регистров данных Modbus и разрядов битовых регистров и соответствующие им адреса в МЭК 60870. Номер СУАБ в адресе источника кодируется 4-ой цифрой адреса.

Телеизмерения

№	Параметры телеинформации		Значение апертуры	СУАБ, Адрес регистра в Modbus (16СС)	Адрес МЭК-60870	Тип ASDU
ПС-110 кВ «Юргинская»						
СУАБ «КОМБАТ»						
1	Среднеквадратичное значение тока АБ	BatRI	1 А	1,400	1001	36 (M_ME_TF_1)
2	Средневыпрямленное значение тока АБ	BatSI	1 А	1,401	1002	36 (M_ME_TF_1)
3	Среднее значение напряжения АЭ	MidU	1 В	1,402	1003	36 (M_ME_TF_1)
4	Минимальное значение напряжения АЭ	MinU	1 В	1,403	1004	36 (M_ME_TF_1)
5	Максимальное значение напряжения АЭ	MaxU	1 В	1,404	1005	36 (M_ME_TF_1)
6	Среднее значение температуры АЭ	MidG	1 °С	1,405	1006	36 (M_ME_TF_1)
7	Минимальное значение температуры АЭ	MinG	1 °С	1,406	1007	36 (M_ME_TF_1)
8	Максимальное значение температуры АЭ	MaxG	1 °С	1,407	1008	36 (M_ME_TF_1)
9	Среднеквадратичное значение тока АБ (доп. батарея)	BatRI	1 А	2,400	2001	36 (M_ME_TF_1)
10	Средневыпрямленное значение тока АБ (доп. батарея)	BatSI	1 А	2,401	2002	36 (M_ME_TF_1)
11	Среднее значение напряжения АЭ (доп. батарея)	MidU	1 В	2,402	2003	36 (M_ME_TF_1)
12	Минимальное значение напряжения АЭ (доп. батарея)	MinU	1 В	2,403	2004	36 (M_ME_TF_1)
13	Максимальное значение напряжения АЭ (доп. батарея)	MaxU	1 В	2,404	2005	36 (M_ME_TF_1)
14	Среднее значение температуры АЭ (доп. батарея)	MidG	1 °С	2,405	2006	36 (M_ME_TF_1)
15	Минимальное значение температуры АЭ (доп. батарея)	MinG	1 °С	2,406	2007	36 (M_ME_TF_1)
16	Максимальное значение температуры АЭ (доп. батарея)	MaxG	1 °С	2,407	2008	36 (M_ME_TF_1)

Соответствие адреса объекта информации структуре регистров БАРС (символы обозначают десятичные цифры): EURRR, где E-индекс типа оборудования (E=0) U-цифра – номер СУАБ(1..2), RRR – цифры альтернативного адреса МЭК-104, назначенного регистру Modbus

Телесигнализация

№	Параметры телеинформации		Тип	СУАБ, Адрес регистра в Modbus(16CC) [разряд(10CC)]	Адрес МЭК-60870	Тип ASDU
ПС-110 кВ «Юргинская»						
СУАБ «КОМБАТ»						
1	Режим аппаратного рестарта БУС	IniTsk	ТС	1,2F[15]	1031	30 (M_SP_TB_1)
2	Авария	AvrFl	АПТС	1, 445[0]	1020	30 (M_SP_TB_1)
3	Предупреждение	SirFl	АПТС	1, 445[1]	1021	30 (M_SP_TB_1)
4	Предупредительный ток заряда	I1zaFl	АПТС	1, 445[2]	1022	30 (M_SP_TB_1)
5	Предупредительный ток разряда.	I1raFl	АПТС	1, 445[3]	1023	30 (M_SP_TB_1)
6	Предупредительное высокое напряжение	U1maFl	АПТС	1, 445[4]	1024	30 (M_SP_TB_1)
7	Предупредительное низкое напряжение	U1miFl	АПТС	1, 445[5]	1025	30 (M_SP_TB_1)
8	Предупредительная высокая температура	G1maFl	АПТС	1, 445[6]	1026	30 (M_SP_TB_1)
9	Предупредительная низкая температура	G1miFl	АПТС	1, 445[7]	1027	30 (M_SP_TB_1)
10	Заряд	ZarFl	ТС	1, 445[8]	1028	30 (M_SP_TB_1)
11	Разряд	RazFl	ТС	1, 445[9]	1029	30 (M_SP_TB_1)
12	Балансировка по напряжению тип 0	Ub0Fl	ТС	1, 445[10]	1030	30 (M_SP_TB_1)
13	Неисправность СУАБ	UraBl	АПТС	1,446[0]	1010	30 (M_SP_TB_1)
14	Аварийный ток заряда	ErrBl	АПТС	1,446[1]	1011	30 (M_SP_TB_1)
15	Аварийный ток разряда	I2zaBl	АПТС	1,446[2]	1012	30 (M_SP_TB_1)
16	Аварийное высокое напряжение	I2raBl	АПТС	1,446[3]	1013	30 (M_SP_TB_1)
17	Аварийное низкое напряжение	U2maBl	АПТС	1,446[4]	1014	30 (M_SP_TB_1)
18	Аварийная высокая температура	U2miBl	АПТС	1,446[5]	1015	30 (M_SP_TB_1)
19	Аварийная низкая температура	G2maBl	АПТС	1,446[6]	1016	30 (M_SP_TB_1)
20	Запрет заряда	G2miBl	ТС	1,446[7]	1017	30 (M_SP_TB_1)
21	Запрет разряда	UzaBl	ТС	1,446[8]	1018	30 (M_SP_TB_1)
22	Режим аппаратного рестарта БУС	IniTsk	ТС	2,2F[15]	2031	30 (M_SP_TB_1)

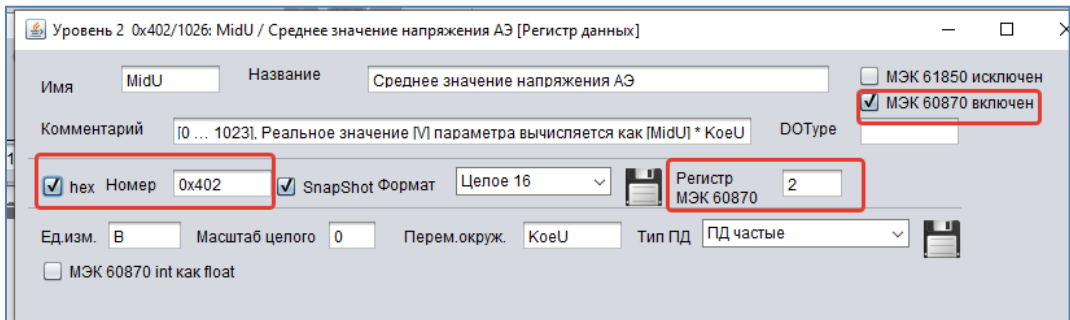
23	Авария	AvrFl	АПТС	2, 445[0]	2020	30 (M_SP_TB_1)
24	Предупреждение	SirFl	АПТС	2, 445[1]	2021	30 (M_SP_TB_1)
25	Предупредительный ток заряда	I1zaFl	АПТС	2, 445[2]	2022	30 (M_SP_TB_1)
26	Предупредительный ток разряда.	I1raFl	АПТС	2, 445[3]	2023	30 (M_SP_TB_1)
27	Предупредительное высокое напряжение	U1maFl	АПТС	2, 445[4]	2024	30 (M_SP_TB_1)
28	Предупредительное низкое напряжение	U1miFl	АПТС	2, 445[5]	2025	30 (M_SP_TB_1)
29	Предупредительная высокая температура	G1maFl	АПТС	2, 445[6]	2026	30 (M_SP_TB_1)
30	Предупредительная низкая температура	G1miFl	АПТС	2, 445[7]	2027	30 (M_SP_TB_1)
31	Заряд	ZarFl	ТС	2, 445[8]	2028	30 (M_SP_TB_1)
32	Разряд	RazFl	ТС	2, 445[9]	2029	30 (M_SP_TB_1)
33	Балансировка по напряжению тип 0	Ub0Fl	ТС	2, 445[10]	2030	30 (M_SP_TB_1)
34	Неисправность СУАБ	UraBl	АПТС	2,446[0]	2010	30 (M_SP_TB_1)
35	Аварийный ток заряда	ErrBl	АПТС	2,446[1]	2011	30 (M_SP_TB_1)
36	Аварийный ток разряда	I2zaBl	АПТС	2,446[2]	2012	30 (M_SP_TB_1)
37	Аварийное высокое напряжение	I2raBl	АПТС	2,446[3]	2013	30 (M_SP_TB_1)
38	Аварийное низкое напряжение	U2maBl	АПТС	2,446[4]	2014	30 (M_SP_TB_1)
39	Аварийная высокая температура	U2miBl	АПТС	2,446[5]	2015	30 (M_SP_TB_1)
40	Аварийная низкая температура	G2maBl	АПТС	2,446[6]	2016	30 (M_SP_TB_1)
41	Запрет заряда	G2miBl	ТС	2,446[7]	2017	30 (M_SP_TB_1)
42	Запрет разряда	UzaBl	ТС	2,446[8]	2018	30 (M_SP_TB_1)

Соответствие адреса объекта информации структуре регистров БАРС (символы обозначают десятичные цифры): EURRR, где E-индекс типа оборудования (E=0) U-цифра –номер СУАБ(1..2), RRR – цифры альтернативного адреса МЭК-104, назначенного разряду битового регистра Modbus

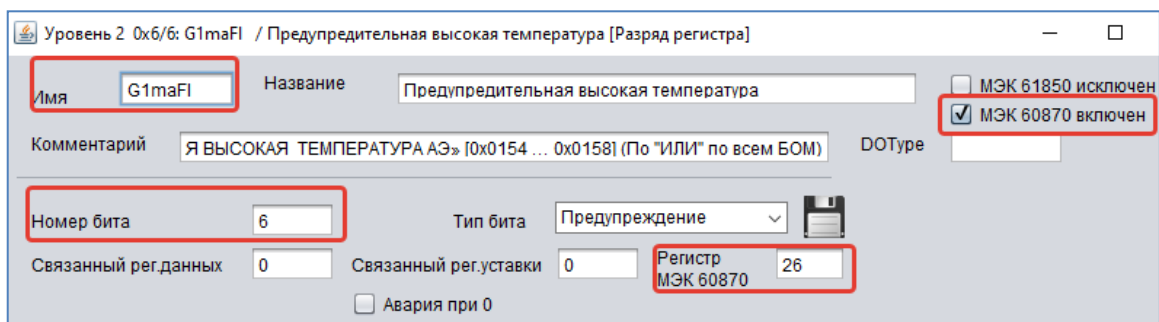
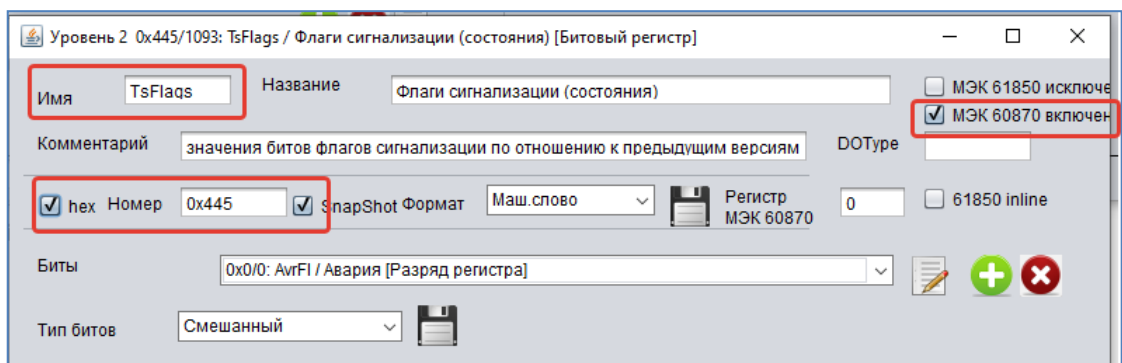
В протоколе используется альтернативная адресация источников МЭК-101, а регистры Modbus, значения которых передаются в протоколе, отмечаются явно. В таблицах приведены адреса выделенных регистров данных Modbus и разрядов битовых регистров и соответствующие им адреса в МЭК-101. Номер СУАБ в адресе источника кодируется 4-ой цифрой адреса.

Последовательность шагов тестирования работы ПКУ по протоколу МЭК 60870:

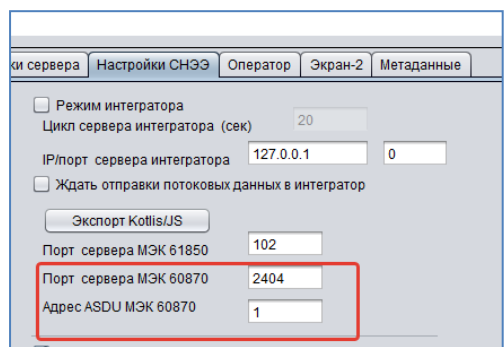
1. В конфигураторе необходимо настроить альтернативную адресацию источников МЭК-101 – регистров данных.



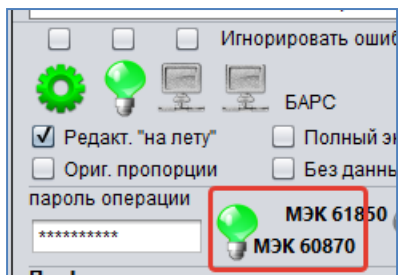
2. В конфигураторе необходимо настроить альтернативная адресация источников МЭК-101 – разрядов битовых регистров.



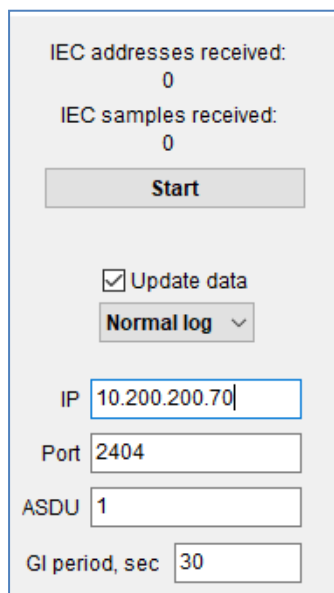
3. В настройках должен быть установлен номер порта и адрес ASDU



4. При активировании конфигурации должна быть включена поддержка протокола.



5. При подключении клиента IEC60870Master необходимо установить IP-адрес и порт. Клиент при включении выполняет команду опроса (Interrogation)



6. Убедиться в соответствии значений регистров данных, отображаемых клиентом и ЧМИ, используя табличные данные, надписи и краткую справку (клик правой кнопкой мыши по элементу ЧМИ).

макс.пред.=1,74 В

мин.пред.=0,73 В

мин.ав.=0,70 В

АЭ в балансировке

Температура АЭ (гр.С)

- макс.	40
- средн.	28
- мин.	20

IEC addr	Value	IEC timestamp	quan
1001	0,000	2023.11.29 22:16:11.634	4
1002	0,000	2023.11.29 22:16:11.634	4
1003	1,098	2023.11.29 22:16:11.635	4
1004	0,862	2023.11.29 22:16:11.635	4
1005	1,534	2023.11.29 22:16:11.635	4
1006	28,000	2023.11.29 22:16:11.635	4
1007	20,000	2023.11.29 22:16:11.635	4
1008	40,000	2023.11.29 22:16:11.635	4
1010	False	-	1
1011	False	-	1
1012	False	-	1
1013	False	-	1
1014	False	-	1

№ АЭ мин.	2	9	12	7	10	
-----------	---	---	----	---	----	--

макс.ав.=1,94 В
 макс.пред.=1,74 В
 мин.пред.=0,73 В
 мин.ав.=0,70 В

АЭ в балансировке
 Температура АЭ (гр.С)

- макс.	40	29	31	30	29	26
- средн.	28	29	31	30	29	26
- мин.	20	26	23	21	20	20

Регистр данных [0] 0x407/1031 [0x407/1031] MaxG
 Максимальное значение температуры АЭ
 Поточный - да, Ед.изм. °С

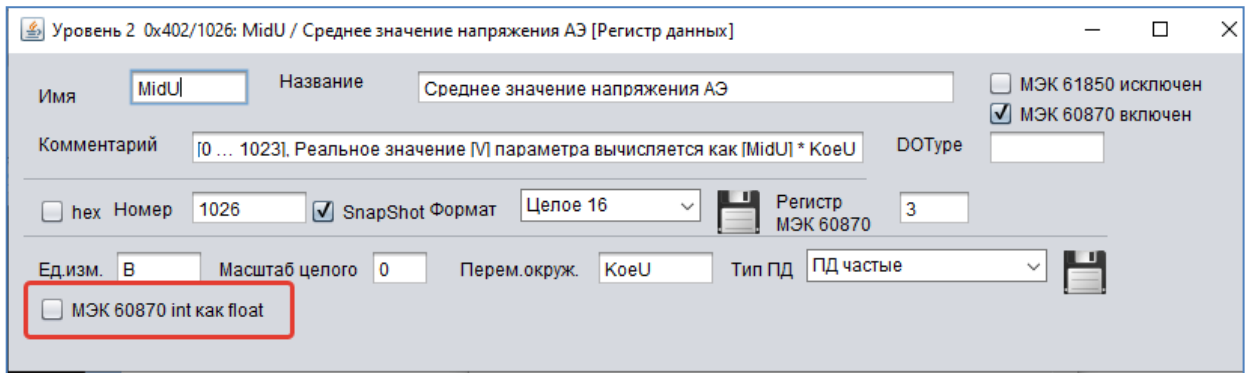
Для тестирования разрядов битовых регистров необходимо использовать элементы индикации ЧМИ.

IEC addr	Value	IEC timestamp	quan
1007	23,000	2023.11.29 22:24:09.258	77
1008	60,000	2023.11.29 22:24:09.258	77
1010	False	-	17
1011	False	-	17
1012	False	-	17
1013	True	2023.11.29 22:24:09.444	22
1014	False	-	17
1015	True	2023.11.29 22:24:13.446	20
1016	False	-	17
1017	False	-	17
1018	False	-	17
1020	False	-	21
1021	True	2023.11.29 22:24:09.360	22
1022	False	-	17

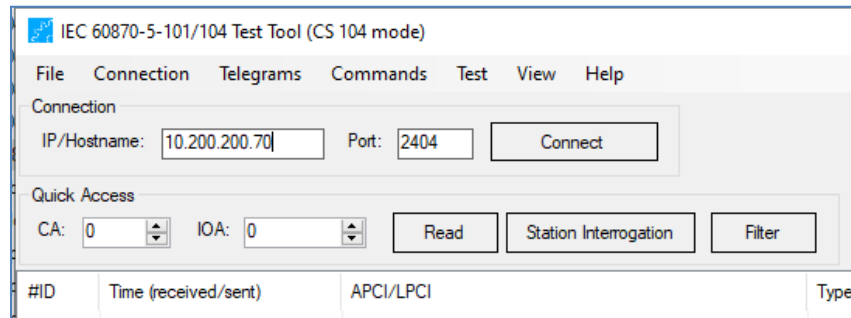
7. Номер Modbus-регистра и разряда индикатора можно получить аналогичным образом. (клик правой кнопкой мыши по элементу ЧМИ).

Примечание. Сервер отдает числовые данные в протокол в формате целого или вещественного в зависимости от заданного в спецификации формата. Кроме того, целый тип может меняться на вещественный в следующих случаях:

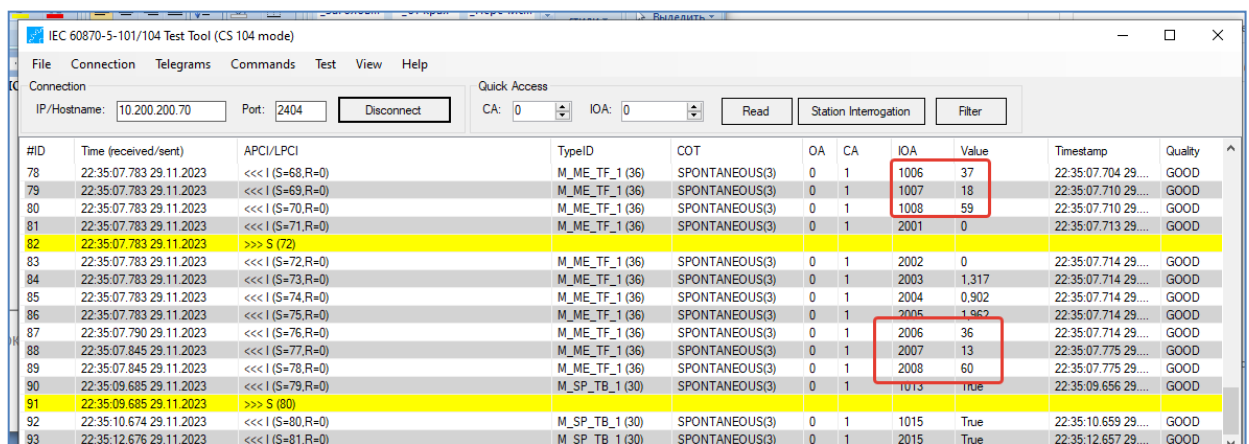
1. установлен десятичный порядок масштабирования значения power: целое со знаком вычисляется как значение $value * 10^{-power}$;
2. установлены вещественные коэффициенты масштабирования, принятые в оборудовании: КоеI, КоеU;
3. явно установлено преобразование в вещественный тип при передаче в протокол.



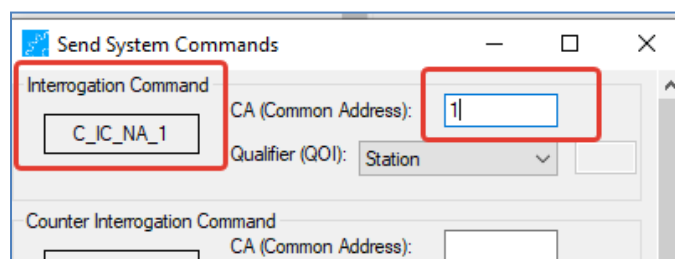
8. При подключении клиента IEC 60870-5-101/104 Test Tool необходимо установить IP-адрес и порт протокола, а также CA=1 и нажать кнопку Connect.



9. Спорадические (асинхронные) данные передаются в ленту.



10. Получить данные по команде опроса (Start Interrogation)



11. При подключении клиента IEC60870Master необходимо установить IP-адрес и порт протокола и нажать кнопку Start. Значения регистров, за которыми выполняется слежение и историю их обновления наблюдать в ленте.

IEC addr	Value	IEC timestamp	quan	N	Value	IEC timestamp	ASDU type
1101	0,000	2024.07.04 22:47:37.047	29	29	32,000	2024.07.04 22:47:37.048	36
1102	0,000	2024.07.04 22:47:37.047	29	28	32,000	2024.07.04 22:47:26.998	36
1103	1,178	2024.07.04 22:47:37.047	29	27	32,000	2024.07.04 22:47:26.997	36
1104	0,974	2024.07.04 22:47:37.047	29	26	32,000	2024.07.04 22:47:23.058	36
1105	1,666	2024.07.04 22:47:37.048	29	25	32,000	2024.07.04 22:47:16.727	36
1106	32,000	2024.07.04 22:47:37.048	29	24	33,000	2024.07.04 22:47:06.619	36
1107	24,000	2024.07.04 22:47:37.048	29	23	33,000	2024.07.04 22:46:56.341	36
1108	46,000	2024.07.04 22:47:37.048	29	22	33,000	2024.07.04 22:46:56.255	36
1109	False	-	6	21	33,000	2024.07.04 22:46:52.711	36
1110	False	-	6	20	33,000	2024.07.04 22:46:46.079	36
1111	False	-	6	19	33,000	2024.07.04 22:46:35.983	36
1112	False	-	6	18	34,000	2024.07.04 22:46:25.741	36
1113	False	-	6	17	34,000	2024.07.04 22:46:25.654	36
1114	False	-	6	16	34,000	2024.07.04 22:46:22.456	36
1115	False	-	6	15	34,000	2024.07.04 22:46:15.175	36
1116	False	-	6	14	34,000	2024.07.04 22:46:05.092	36
1117	False	-	6	13	35,000	2024.07.04 22:45:55.009	36
1118	False	-	6	12	35,000	2024.07.04 22:45:54.804	36
1119	False	-	6	11	35,000	2024.07.04 22:45:51.763	36
1120	False	-	6	10	35,000	2024.07.04 22:45:44.946	36
2101	0,000	2024.07.04 22:47:37.051	29	9	34,000	2024.07.04 22:45:34.879	36
2102	0,000	2024.07.04 22:47:37.051	29	8	34,000	2024.07.04 22:45:24.792	36
2103	1,191	2024.07.04 22:47:37.052	29	7	34,000	2024.07.04 22:45:24.664	36
2104	0,940	2024.07.04 22:47:37.052	29	6	34,000	2024.07.04 22:45:21.188	36
2105	1,687	2024.07.04 22:47:37.052	29	5	34,000	2024.07.04 22:45:14.742	36
2106	32,000	2024.07.04 22:47:37.191	29	4	33,000	2024.07.04 22:45:04.664	36
2107	25,000	2024.07.04 22:47:37.191	29	3	33,000	2024.07.04 22:44:54.507	36
2108	47,000	2024.07.04 22:47:37.191	29	2	33,000	2024.07.04 22:44:54.478	36
2109	False	-	6	1	33,000	2024.07.04 22:44:50.428	36
2110	False	-	6				

IEC addresses received:
652

IEC samples received:
4284

Start

Update data

Normal log

IP 127.0.0.1

Port 2404

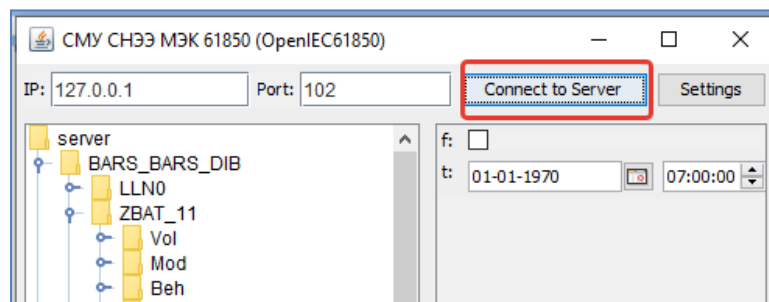
ASDU 1

GI period, sec 30

Export lite Export full

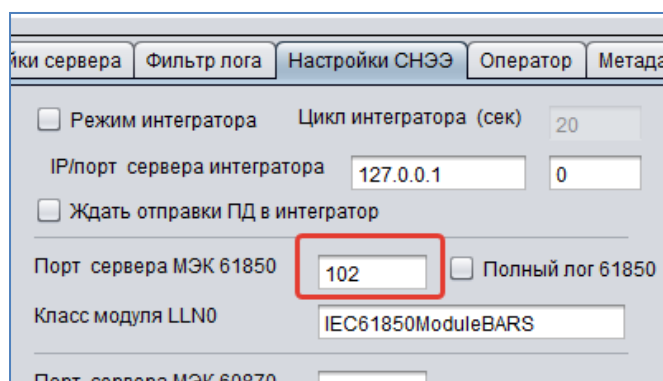
2.5. Мониторинг по протоколу МЭК 61850

Тестирование производится через собственное клиентское приложение, запускаемое непосредственно из файла **ESS2IEC61850Client.jar**. Для проверки соединения достаточно установить IP и порт протокола сервера данных и нажать кнопку установления соединения. В клиентское приложение будет загружена логическая модель ПКУ.

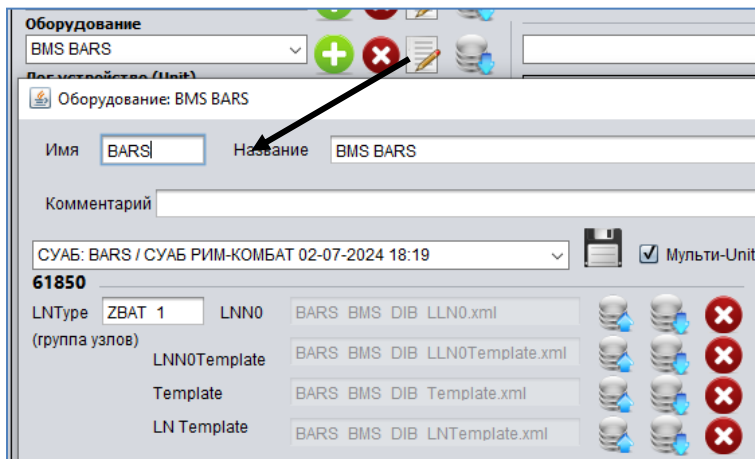


Процедура тестирования:

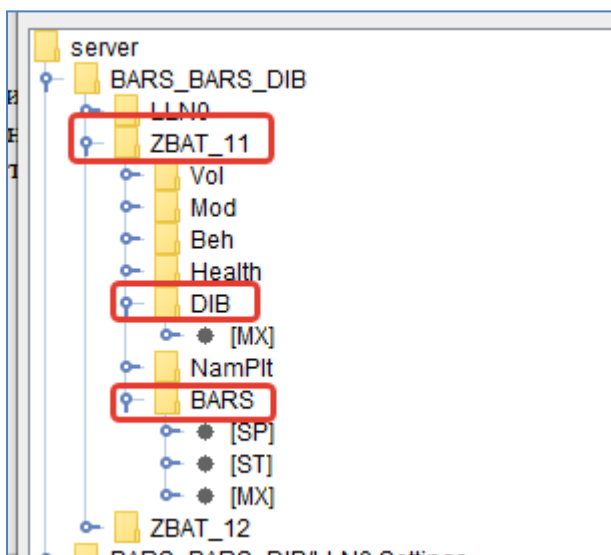
1. Перед развертыванием и активированием конфигурации сервера установить номер порта.



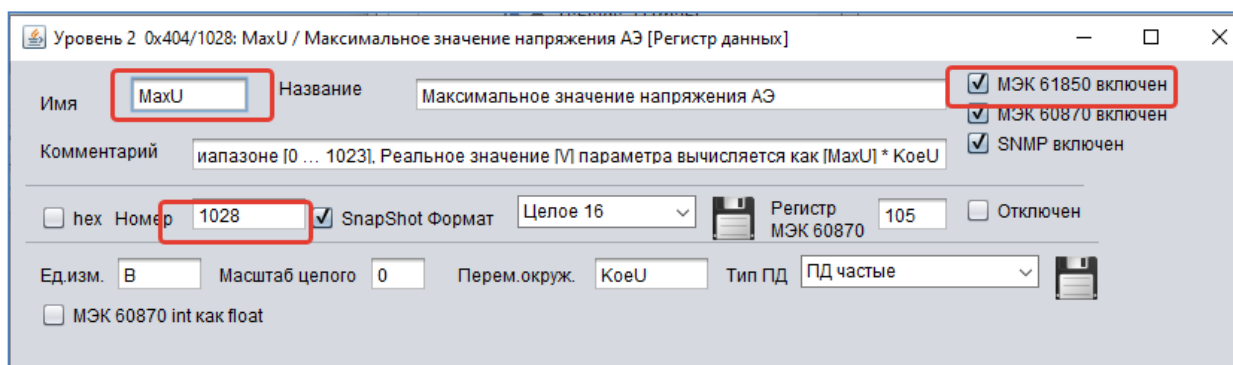
- Компонентам оборудования присваиваются **логические имена узлов** (ZBAT_1), используемых в протоколе. Имя оборудования (BARS, DIB) будет присутствовать в поддереве каждого экземпляра логического узла.



- Структура данных, передаваемых по протоколу – древовидная. Логические узлы (экземпляры ZBAT_11, ZBAT_12), узлы оборудования, группы параметров.



- Регистры объединяются в группы, имена групп соответствуют их типам (регистры данных - MX). Там же можно ограничить предоставление данных регистров в протокол. Имя атрибута данных совпадает с коротким именем (ShortName) регистра (разряда).



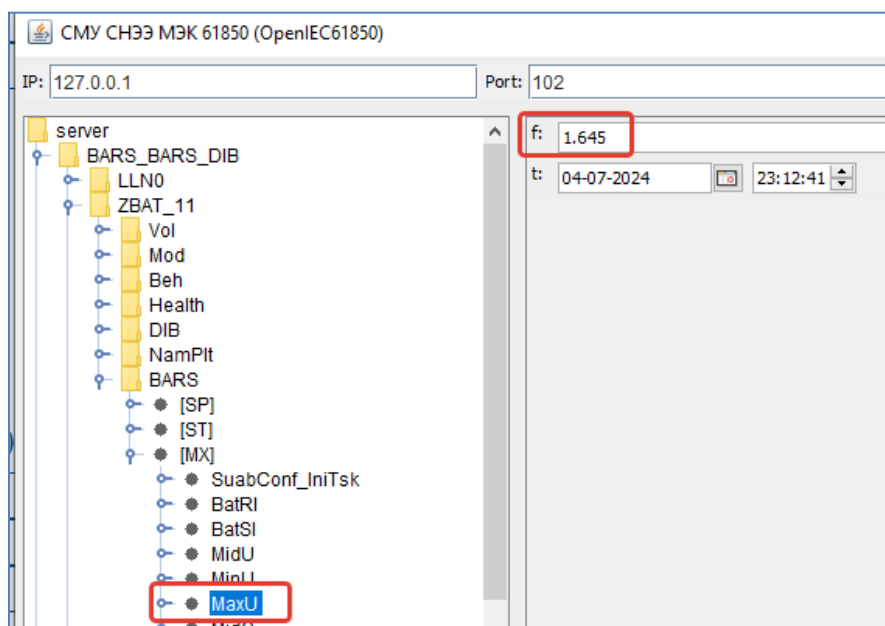
5. В протокол передаются только потоковые данные, получаемые при опросе сервером СМУ СНЭЭ в виде атрибутов. Они могут быть целого и вещественного типа для регистров данных и уставок. СМУ СНЭЭ отдает числовые данные в протокол в формате целого или вещественного в зависимости от заданного в спецификации формата. Кроме того, целый тип может меняться на вещественный в следующих случаях:
1. установлен десятичный порядок масштабирования значения power: целое со знаком вычисляется как значение $value * 10^{-power}$;
 2. установлены вещественные коэффициенты масштабирования, принятые в оборудовании: KoeI, KoeU;

Для тестирования передачи данных в протокол от регистров данных и уставок необходимо найти на ЧМИ элементы управления, отображающие содержимое соответствующих регистров, используя надписи и краткую справку (клик правой кнопкой мыши по элементу ЧМИ).

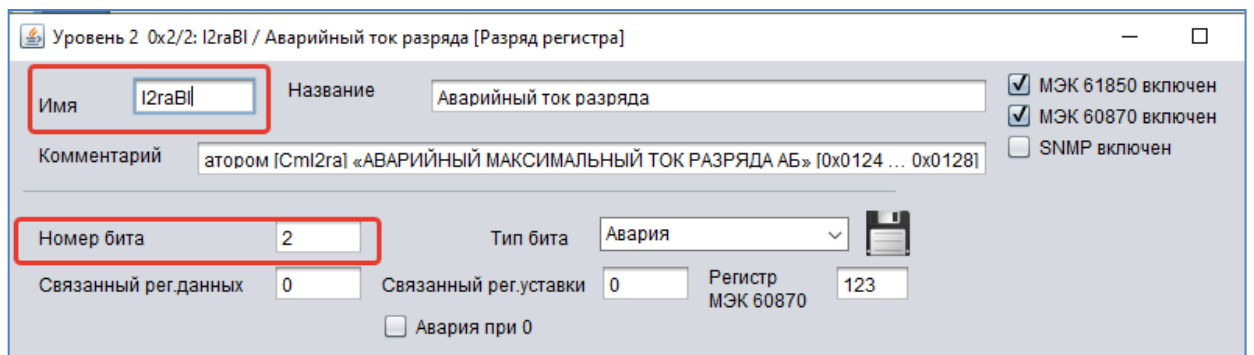
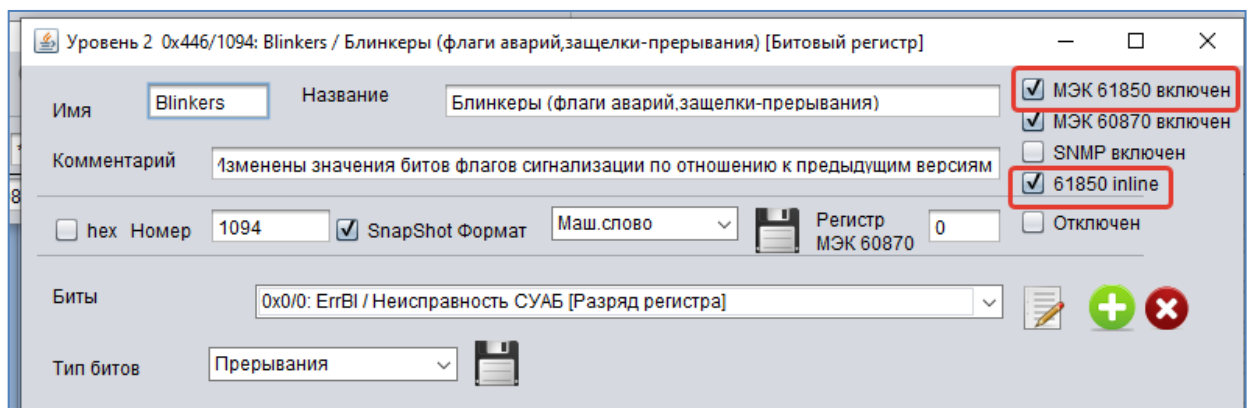
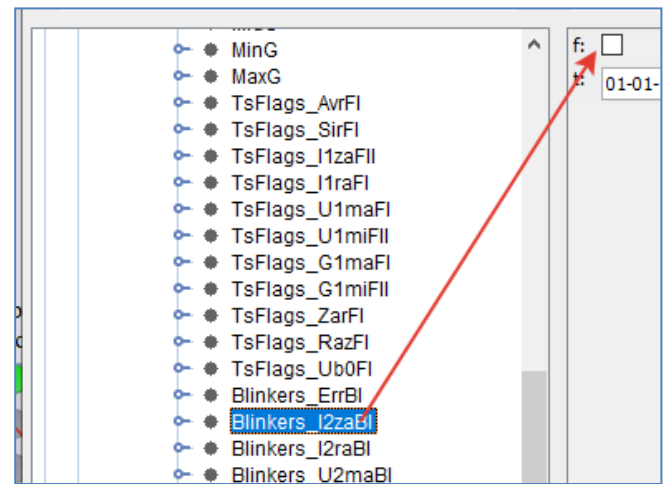
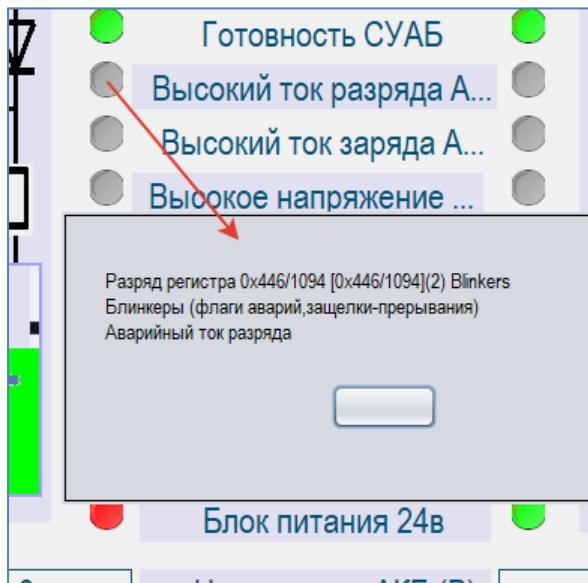
Напряжение АЭ (В)		MA1	MA2	MA3	MA4	MA5	MA6
- макс.	1,63	1,58	1,55	1,59	1,50	1,53	1,57
- средн.	1,12	1,10	1,11	1,09	1,13	1,10	1,17
- мин.	0,90	0,95	0,91	0,92	0,98	0,93	0,99
№ АЭ макс		10	7	8	7	3	4
№ АЭ мин.		8	6	10	10	6	10

макс.ав.=1,94 В
 макс.пред.=1,74 В
 мин.пред.=0,73 В
 мин.ав.=0,70 В

Регистр данных [0] 0x404/1028 [0x404/1028] MaxU
 Максимальное значение напряжения АЭ
 Поточковый - да, Ед.изм. В



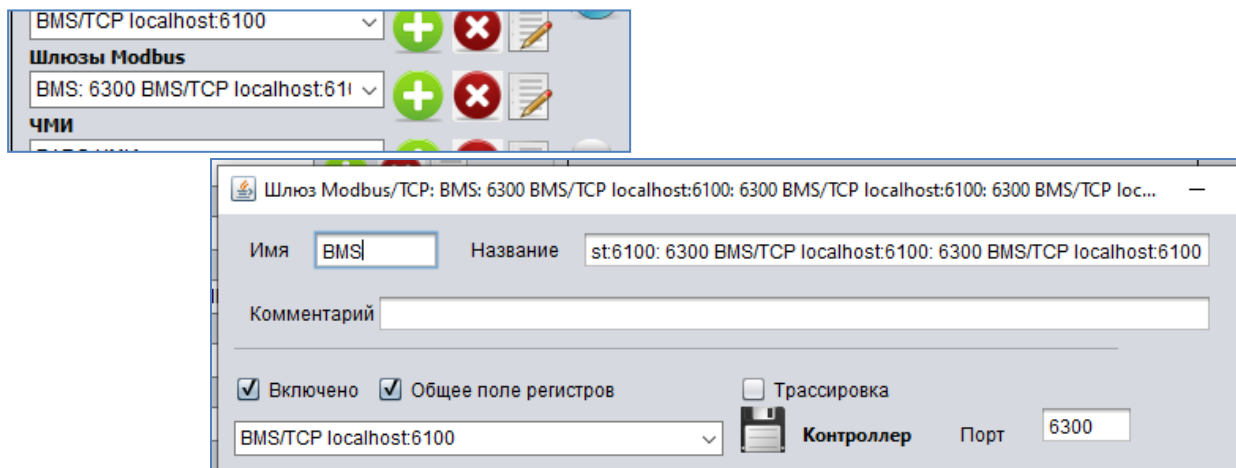
6. Разряды битового регистра передаются в виде коллекции логических переменных, либо как отдельные переменные в зависимости от настройки.



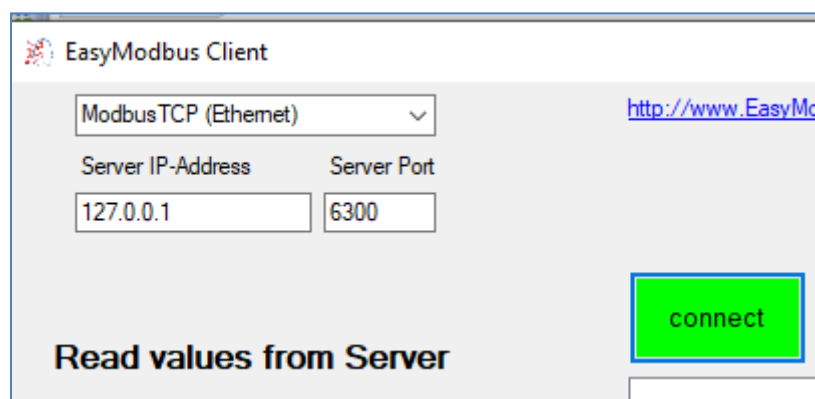
2.6. Мониторинг по внутреннему протоколу оборудования Modbus

Процедура тестирования:

1. Настроить в СМУ ШЭЭ шлюз Modbus/TCP-Modbus/RTU



2. Настроить клиент **EasyModbusClientExample** на шлюз Modbus/TCP по IP-адресу размещения сервера данных СМУ ШЭЭ и выполнить подключение



3. Выбрать в спецификации регистров Modbus СУАБ «Комбат» проверяемые регистры

MEDataRegister	MinU	0x0403	V	
MEDataRegister	MaxU	0x0404	V	Максимальное значение напряжения АЭ
MEDataRegister	MidG	0x0405	°C	Среднее значение температуры АЭ
MEDataRegister	MinG	0x0406	°C	Минимальное значение температуры АЭ
MEDataRegister	MaxG	0x0407	°C	Максимальное значение температуры АЭ
MEDataRegister	UmiNum	0x0408		Номер АЭ с минимальным напряжением.

4. Найти на ЧМИ элементы управления, отображающие содержимое соответствующих регистров, используя надписи и краткую справку (клик правой кнопкой мыши по элементу ЧМИ).

№ АЭ макс

9	1	2	11	4	2	
3	4	1	1	6	10	

№ АЭ мин.

макс.ав.=1,94 В
макс.пред.=1,74 В
мин.пред.=0,73 В
мин.ав.=0,70 В

Размер БОМ

Температура АЭ (гр.С)

- макс.	46						
- средн.	33	32	37	34	30	34	32
- мин.	25	29	27	28	25	28	28
		9	1	9	7	9	1
		3	11	1	12	6	3

Регистр данных [0] 0x407/1031 [0x407/1031] MaxG
Максимальное значение температуры АЭ
Поточковый - да, Ед.изм. °C

макс.ав.=55 °C
макс.пред.=50 °C
мин.пред.=-10 °C

5. Убедиться в соответствии значений регистров, отображаемых клиентом и ЧМИ.

connect disconnect

Read values from Server

Read Coils - FC1

Read Discrete Inputs - FC2

Read Holding Registers - FC3

Read Input Registers - FC4

Starting Address: 1032

Number of Values: 1

45

Write values to Server

Write Single Coil - FC5

Write Single Register - FC6

Write Multiple Coils - FC15

Write Multiple Registers - FC16

Starting Address: 1

```
Tx: 00 01 00 00 00 06 01 03 04 06 00 01
Rx: 00 01 00 00 00 05 01 03 02 00 1B
Tx: 00 02 00 00 00 06 01 03 04 07 00 01
Rx: 00 02 00 00 00 05 01 03 02 00 31
Tx: 00 03 00 00 00 06 01 03 04 07 00 01
Rx: 00 03 00 00 00 05 01 03 02 00 2D
Tx: 00 04 00 00 00 06 01 03 04 07 00 01
Rx: 00 04 00 00 00 05 01 03 02 00 2D
```

Примечание: нумерация регистров в **EasyModbusClientExample** больше на 1 чем значение, указанное в спецификации.

Примечание: спецификация СМУ СНЭЭ предоставляет различные форматы представления данных и их конвертации в элементах ЧМИ. В то же время Modbus Poll отображает значения регистров в виде десятичных чисел, соответствующих значениям 16-разрядных регистров (т.е. на физическом уровне). Форматы данных в регистрах в СМУ СНЭЭ:

1. Машинное слово (*битовый регистр, тип 0*);
2. 16-разрядное целое со знаком (*тип 1*);
3. Вещественное 32-разрядное со знаком (float) (*два регистра, тип 2*);
4. 32-разрядное целое со знаком (*два регистра, тип 3*);
5. 16-разрядное целое без знака (*тип 4*);
6. Строка символов (*по 2 байта в регистре, количество регистров указано в спецификации, тип 5*);
7. Логическое (*тип 6*);
8. Байт (*тип 7*).

Кроме того, элементы ЧМИ при выводе могут менять выводимый тип данных во внешнем представлении и его значение в зависимости от параметров спецификации:

1. установленный десятичный порядок масштабирования значения power: целое со знаком вычисляется как значение $value * 10^{power}$;
2. установленные вещественные коэффициенты масштабирования, принятые в оборудовании: KoeI, KoeU;
3. явно указанный формат вывода – целый, количество десятичных знаков после запятой для вещественного.

Примечание: при тестировании содержимого регистров с быстро меняющимся содержимым необходимо учитывать, что формы ЧМИ обновляются с установленным в настройках интервалом порядка 5-10 сек., а опросы регистров Modbus от ЧМИ и шлюза происходят асинхронно, поэтому возможно рассогласование значений.

3. ПК-клиент для деятельности «Конфигурирование»

Терминология раздела:

1. **Конфигурация** – набор спецификаций архитектуры, интерфейсов оборудования и ЧМИ приложений.
2. **Развертывание конфигурации** – загрузка и связывание метаданных конфигурации сервером данных и их верификация.
3. **Активирование конфигурации** – инициализация соединений с устройствами в развернутой конфигурации в соответствии с метаданными, идентификация и проверка работоспособности устройств.

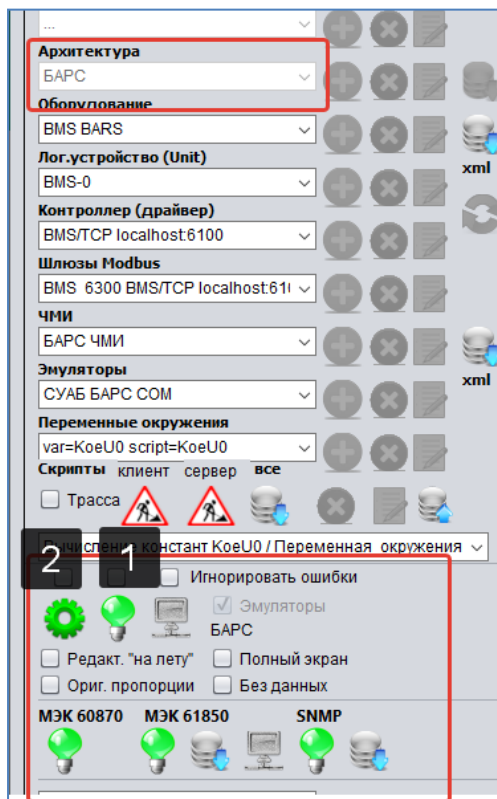
Авторизация производится в ПК-приложении аналогично деятельности **Мониторинг** в роли администратора или сервисного инженера.

Конфигурирование как деятельность включает в себя:

- управление конфигурацией: выбор, развертывание и активирование конфигурации, подключение серверов протоколов и шлюза Modbus;
- настройка параметров конфигурации (типов оборудования, логических устройств, физических устройств (контроллеров) и их параметров, эмуляторов, переменных окружения и пр.;
- настройка параметров работы ПКУ;
- проверка работоспособности клиентских приложений в режиме **Мониторинг**;
- управление пользователями.

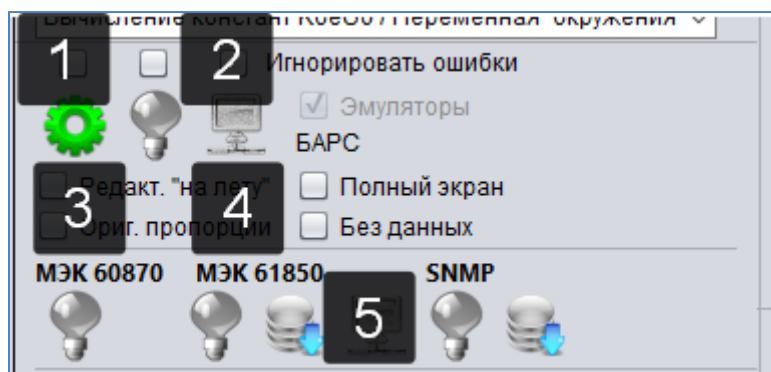
3.1. Управление конфигурацией

Управление конфигурацией производится во вкладке **Метаданные**. При ее открытии на сервере с развернутой и активированной конфигурацией она выглядит следующим образом.



В списке выбрана архитектура БАРС, кнопки-индикаторы активирования (1) и развертывания (2) в рабочем состоянии.

Для выполнения дальнейших действий необходимо деактивировать и свернуть конфигурацию последовательным нажатием кнопок 1,2. После чего станут доступны остальные возможности конфигурирования. При деактивировании автоматически отключаются серверы протоколов.

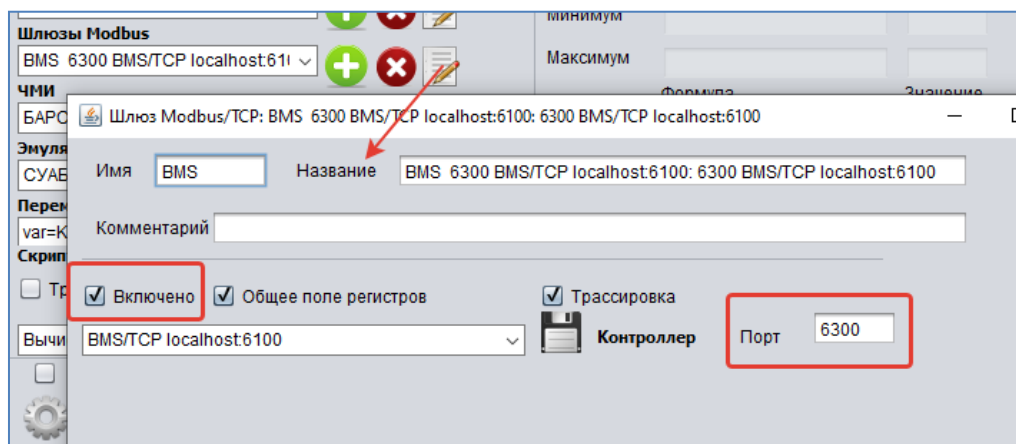


Включение ПКУ производится в следующем порядке:

- выбор конфигурации в списке **Архитектура**;
- развертывание конфигурации (1);
- активирование конфигурации (2);
- включение сервера протокола МЭК 60870 (3);
- включение сервера протокола МЭК 61850 (4);

По кнопке (5) можно скачать sid-файл описания конфигурации узла ПКУ для протокола МЭК 61850.

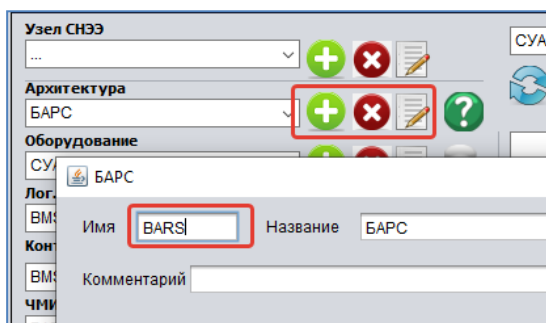
Шлюз Modbus для внешних клиентов подключается автоматически, если он присутствует в списке **Шлюзы Modbus**, настроен и включен.



3.2. Настройка параметров конфигурации

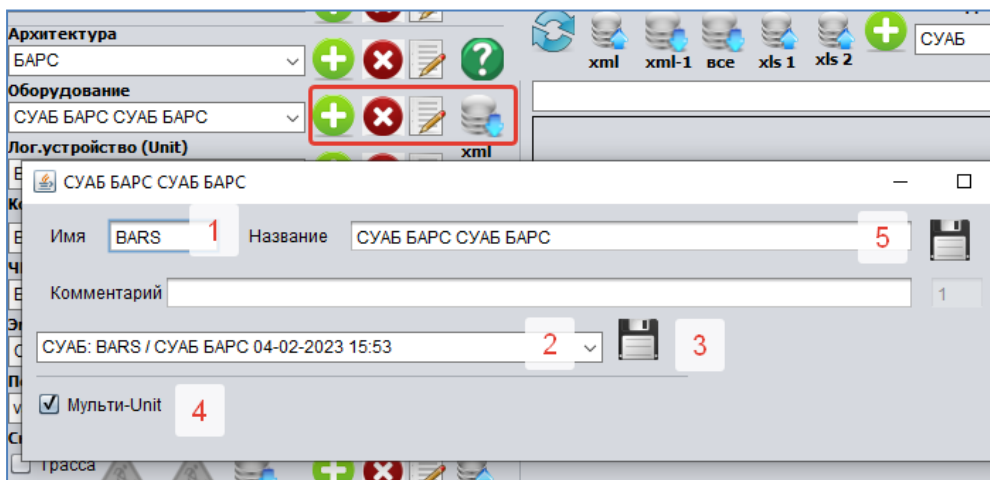
Настройка параметров конфигурации ограничена в этой деятельности изменением параметров настройки оборудования. Настройка параметров отдельных регистров оборудования и ЧМИ без кардинального изменения структуры интерфейсов оборудования и ЧМИ описана в деятельности **Разработка**.

Для конфигурирования корневого элемента описания архитектуры имеются 3 стандартные операции. Из параметров описания важным является только имя (ShortName), которое идентифицирует выбранную архитектуру в командной строке запуска сервера в режиме консольного приложения (ESSConsoleServer) при автоматическом развертывании и активизации.



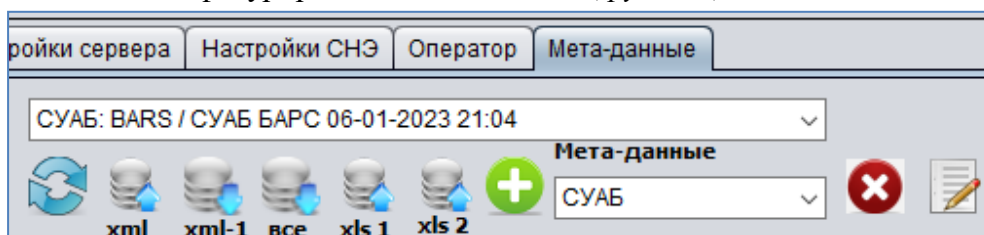
3.2.1. Конфигурирование оборудования

Архитектура СНЭЭ может включать несколько типов оборудования. Каждый тип имеет собственную «раскладку» регистров Modbus. К выбранному типу оборудования применяются 4 операции: добавить, удалить, редактировать и импортировать xml-файл метаданных описания интерфейса оборудования («раскладка» регистров Modbus).



Действия при редактировании описания:

1. Изменение имени (ShortName) устройства. Имя используется для идентификации оборудования в метаданных описания разметки ЧМИ.
2. Выбор xml-файла описания интерфейса оборудования (артефакта) из списка. В списке присутствуют только файлы описания, импортированные группе элементов конфигурирования метаданных (*группа 2*).

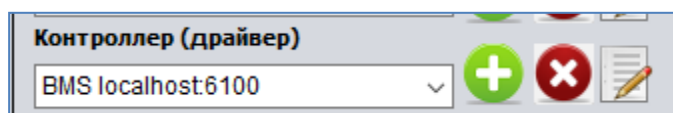


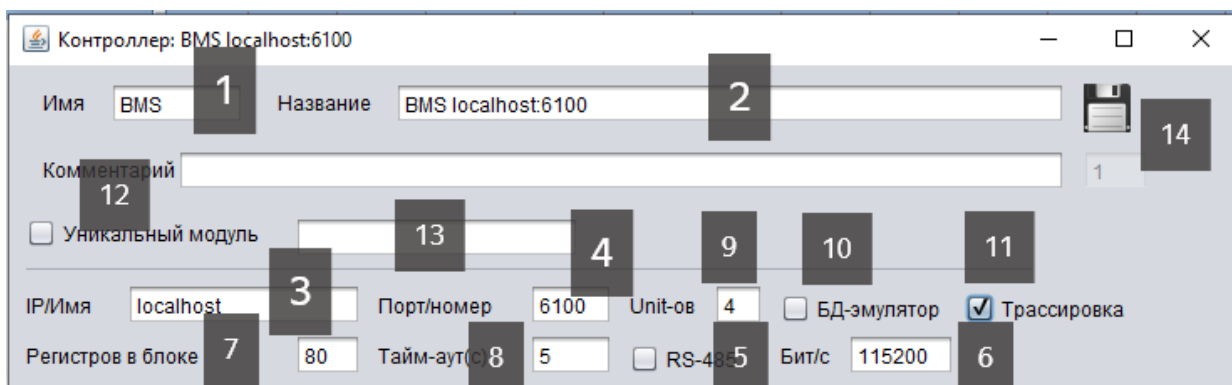
3. Запоминание выбранного назначения для последующего сохранения (п.5). Сам выбор элемента списка не приводит к выполнению какого-либо действия.
4. Выбор режима **MultiUnit**. При его выборе индексом групповых элементов ЧМИ первого уровня является номер логического устройства. (например, СУАБ(БУС)[0], БОМ[1], БАК[2]) При отмененном режиме логическое устройство не является индексация начинается «внутри» оборудования например, БОМ[0], БАК[1]): оборудование установлено в единственном экземпляре в узле и идентифицируется по умолчанию). При отсутствии выбора MultiUnit *уровень групповых регистров форм уменьшается на 1*.
5. Сохранение внесенных изменений в БД. Под кнопкой имеется счетчик внесенных изменений.

3.2.2. Конфигурирование логических и физических устройств

Конфигурирование устройств следует начинать с физических (контроллеров), т.к. логические устройства ссылаются на них. Доступны 3 стандартных операции. Элементы редактирования описания:

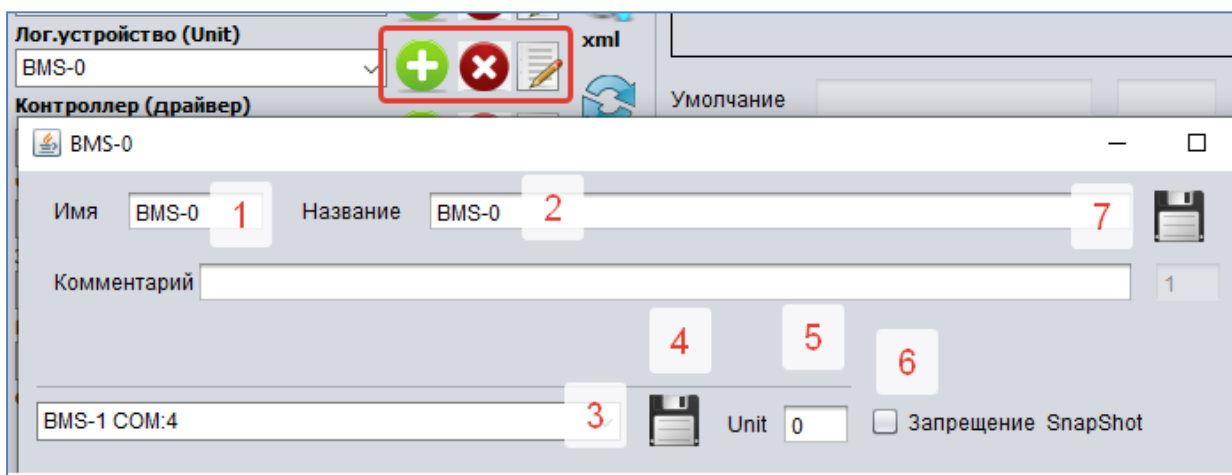
1. Имя устройства (ShortName). Не используется для идентификации. Логические устройства ссылаются на контроллеры по идентификаторам БД, а не по именам;
2. Название (Title) устройства – генерируется из параметров: имя, IP и порт(номер);
3. IP-адрес для ModbusTCP, имя драйвера устройства в ОС для RS-485;
4. Номер порта для ModbusTCP, номер физического устройства драйвера для RS-485;
5. Флажок выбора типа устройства Modbus – TCP(0) или RS-485;
6. Скорость передачи данных для RS-485;
7. Количество читаемых регистров в одном запросе (размер кадра данных Modbus ограничен 256 байтами);
8. Величина тайм-аута ответа сервера Modbus в секундах;
9. Количество Unit-ов Modbus, поддерживаемых контроллером;
10. Эмуляция устройства в БД: значения записываемых регистров сохраняются в БД, **может быть использовано для отключения устройства из конфигурации, соединение с ним не будет устанавливаться.**
11. Трассировка протокола при работе устройства (в панель **Трасса** и лог-файл)
12. Флажок **Уникального программного модуля**. При его установке в поле 13 должно быть записано имя Java-класса, реализующего модуль. Для СМУ СНЭЭ таким элементом является модуль управления (МУ). Значения остальных параметров в этом случае не имеют значения.
13. Имя **Уникального программного модуля**.
14. Сохранение внесенных изменений в БД – счетчик внесенных изменений и кнопка сохранения.





Для списка логических устройств доступны 3 стандартных операции. Элементы редактирования описания:

1. Имя устройства (ShortName). Не используется для идентификации. Логические устройства ссылаются на контроллеры по идентификаторам БД, а не по именам;
2. Название (Title) устройства;
3. Выбор назначаемого физического устройства (контроллера);
4. Запоминание выбранного назначения для последующего сохранения (п.7). Сам выбор элемента списка не приводит к выполнению какого-либо действия.
5. Номер Unit-а Modbus в назначенном контроллере;
6. Флажок запрещения сохранения данных *мгновенного снимка* (SnapShot) для логического устройства;
7. Сохранение внесенных изменений в БД



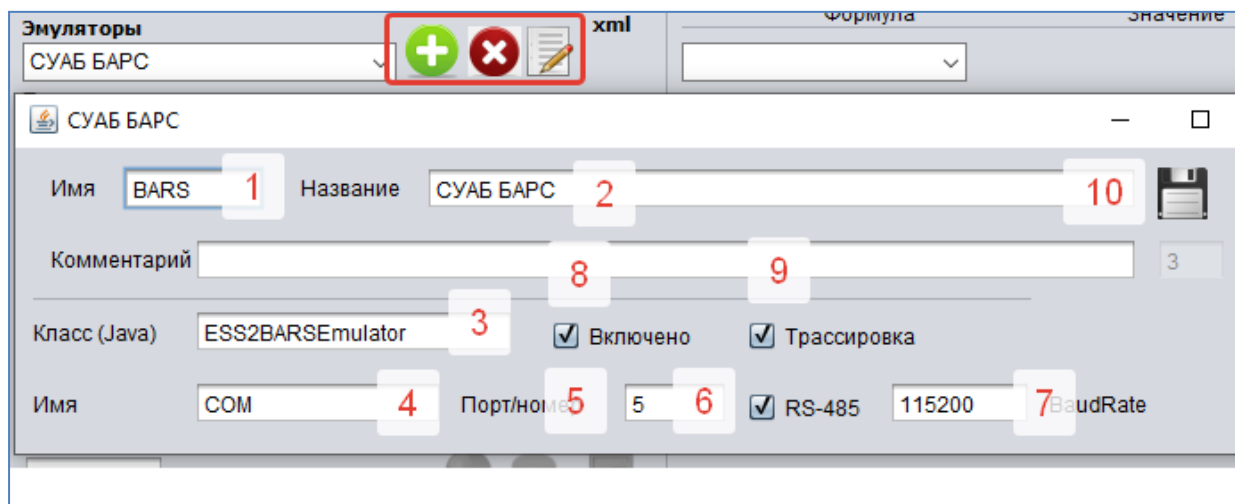
3.2.3. Конфигурирование и управление эмуляторами

Эмуляторы оборудования – программные компоненты, работающие в режиме сервера Modbus.

Для списка логических эмуляторов доступны 3 стандартных операции. Элементы редактирования описания:

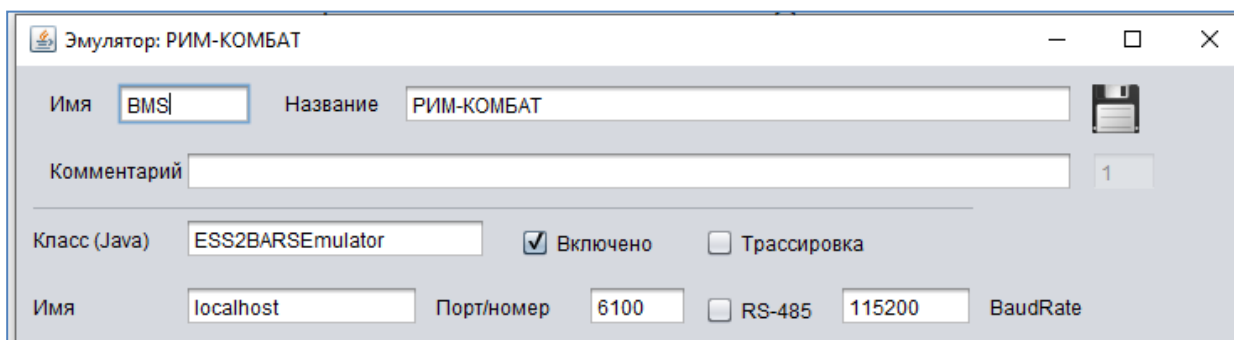
1. Имя устройства (ShortName). Не используется для идентификации;
2. Название (Title) устройства;
3. Имя Java-класса эмулятора (может быть получено от разработчика);

4. IP-адрес для ModbusTCP, имя драйвера устройства в ОС для RS-485;
5. Номер порта для ModbusTCP, номер физического устройства драйвера для RS-485;
6. Флажок выбора типа устройства Modbus – TCP(0) или RS-485;
7. Скорость передачи данных для RS-485;
8. Флажок включения эмулятора. При сброшенном флажке эмулятор не активируется при активации выбранной архитектуры на сервере данных;
9. Флажок трассировки внутренних событий эмулятора (выводятся в консоль вывода (панель), лог-файл сервера данных);
10. Сохранение внесенных изменений в БД



Параметры эмуляторов могут быть сконфигурированы двумя способами.

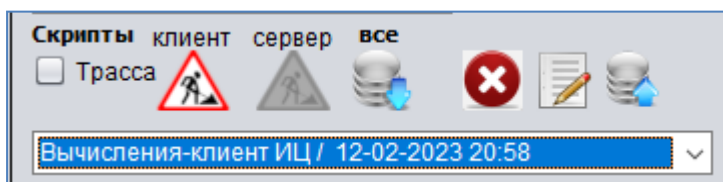
В конфигурации разработки при использовании общего сервера данных эмуляторы доступны как localhost по протоколу Modbus/TCP;



Для целевой конфигурации сервера данных замена отсутствующего оборудования может быть произведена путем развертывания дополнительного сервера данных без собственного оборудования. В этом случае он содержит только эмуляторы, которые подключаются через аппаратные интерфейсы (например, Modbus/RTU).

3.2.4. Редактирование и конфигурирование скриптов

Скрипт – текстовый файл, содержащий программу на ЯОС. **Язык описания скриптов (ЯОС)** — простой интерпретируемый язык Си-подобным синтаксисом и Бейсик-подобной семантикой. Имеет встроенные функции для работы с интерфейсами оборудования и мета-данными СНЭЭ (см. *СМУ СНЭЭ-4 4. Руководство системного программиста (функциональная архитектура)*).



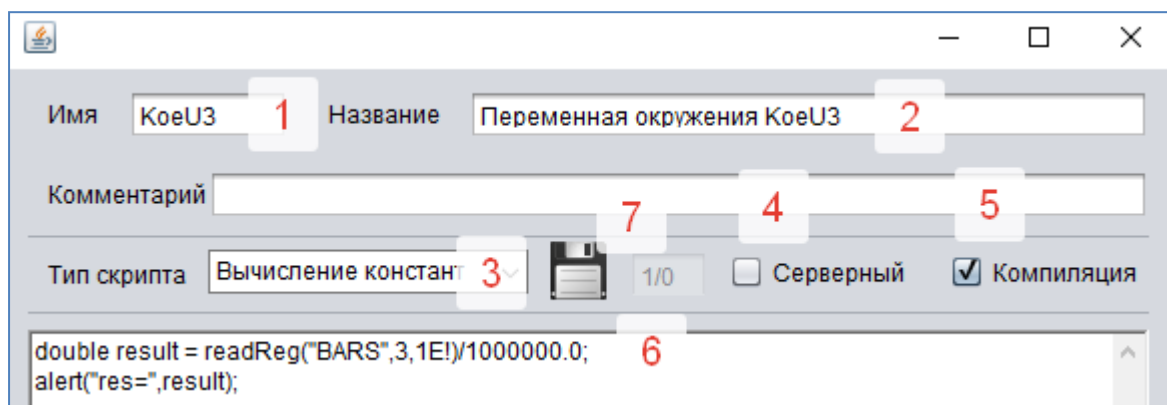
Для редактирования и исполнения скриптов доступны следующие операции:

- Удаление скрипта;
- Редактирование скрипта;
- Импорт скрипта из текстового файла;
- Экспорт всех файлов скриптов в выбранный каталог;
- Исполнение скрипта в клиентском приложении (в контексте развернутой конфигурации на клиенте);
- Исполнение скрипта на сервере данных (в контексте развернутой конфигурации на сервере данных);
- *Замечание:* исполнение скрипта на сервере данных возможно только при развернутой и активированной конфигурации. Исполнение скрипта на клиенте возможно в любом случае, но при отсутствии развернутой и активированной конфигурации скрипт не должен вызывать функции работы с регистрами оборудования.

Элементы редактирования скрипта:

1. Имя скрипта – при использовании скрипта для вычисления переменной окружения имя должно совпадать с именем вычисляемой переменной;
2. Название скрипта (информативно);
3. Тип скрипта;
4. Флажок разрешения исполнения скрипта на сервере;
5. Флажок предварительной компиляции скрипта на промежуточный код при развертывании конфигурации (рекомендуется для скриптов, вычисляемых на сервере – скриптов переменных окружения);
6. Поле текста скрипта;
7. Кнопка внесения изменений в текст скрипта и описание по окончании редактирования.

Замечание: при редактировании текста скрипта рекомендуется после изменения строки добавлять и удалять символ конца строки (Enter)



При выполнении скрипта выводится список ошибок компиляции в промежуточный код, а при их отсутствии выполняется скрипт. Функция alert выводит строковый префикс и значение выражения.

<pre> Имя ИЦ Название Комментарий Тип скрипта Вычисления-клиент double x=3.1415926/2,eps=0.0001; int n=2; double sn=x; double s=0; boolean stop=false; while(not stop){ s=s+sn; sn=-sn*x**2/(n*(n+1)); alert("n=",n); alert("s=",s); alert("sn=",sn); n=n+2; if (sn<0){ stop = -sn < eps; } else{ stop = sn < eps; } stop = stop or n > 20; } double y=0; y=sin(3.1415926/2); alert("y=",y); alert("s=",s); double a=5,b=6; alert("a+b=",a+b); alert("(a+b)=",(a+b)); </pre>	<pre>] errors: 0] Трассировка: n=2.0] Трассировка: s=1.5707963] Трассировка: sn=0.6459640644493682] Трассировка: n=4.0] Трассировка: s=0.9248322355506319] Трассировка: sn=0.07969261944911905] Трассировка: n=6.0] Трассировка: s=1.004524854999751] Трассировка: sn=-0.004681753576283908] Трассировка: n=8.0] Трассировка: s=0.9998431014234671] Трассировка: sn=1.6044116015587754E-4] Трассировка: n=10.0] Трассировка: s=1.000003542583623] Трассировка: sn=-3.5988425599260248E-6] Трассировка: n=12.0] Трассировка: s=0.9999999437410629] Трассировка: sn=5.692171659694032E-8] Трассировка: n=14.0] Трассировка: s=1.0000000006627796] Трассировка: sn=-6.688033398527981E-10] Трассировка: n=16.0] Трассировка: s=0.99999999999939763] Трассировка: sn=6.06693397176341E-12] Трассировка: n=18.0] Трассировка: s=1.0000000000000433] Трассировка: sn=-4.3770640486849014E-14] Трассировка: n=20.0] Трассировка: s=0.9999999999999996] Трассировка: sn=2.571421971721973E-16] Трассировка: y=0.9999999999999997] Трассировка: s=0.9999999999999996] Трассировка: a+b=11.0] Трассировка: (a+b)=11.0] Скрипт выполнен (лог) </pre>
--	---

При установленном флажке **Трасса** при выполнении скрипта выводится промежуточный код в системе команд интерпретатора (1), и трасса исполнения команд интерпретатором (2): ip – номер очередной команды, код операции, операнды, состояние переменных после ее выполнения и стека операндов.

Трассировка	Пользователи	Сервер	Артефакты	Настройки сервера	Н
23:11:00 [AWT-EventQueue-0] Обновлен скрипт Вычисления-клиент / Короткий 12					
23:11:00 [OkHttp http://localhost:4569/...]			0: push ...[double]: 3.1415926		
23:11:00 [OkHttp http://localhost:4569/...]			1: push ...[long]: 2		
23:11:00 [OkHttp http://localhost:4569/...]			2: div		
23:11:00 [OkHttp http://localhost:4569/...]			3: save x		
23:11:00 [OkHttp http://localhost:4569/...]			4: push ...[string]: y=		
23:11:00 [OkHttp http://localhost:4569/...]			5: push x[double]: 0.0		
23:11:00 [OkHttp http://localhost:4569/...]			6: call sin		
23:11:00 [OkHttp http://localhost:4569/...]			7: call alert		
23:11:00 [OkHttp http://localhost:4569/...]			8: push ...[long]: 5		
23:11:00 [OkHttp http://localhost:4569/...]			9: save a		
23:11:00 [OkHttp http://localhost:4569/...]			10: push ...[long]: 6		1
23:11:00 [OkHttp http://localhost:4569/...]			11: save b		
23:11:00 [OkHttp http://localhost:4569/...]			12: push ...[string]: a+b=		
23:11:00 [OkHttp http://localhost:4569/...]			13: push a[double]: 0.0		
23:11:00 [OkHttp http://localhost:4569/...]			14: push b[double]: 0.0		
23:11:00 [OkHttp http://localhost:4569/...]			15: add		
23:11:00 [OkHttp http://localhost:4569/...]			16: call alert		
23:11:00 [OkHttp http://localhost:4569/...]			errors: 0		
23:11:00 [OkHttp http://localhost:4569/...]			ip=0 oper=push ...[double]: 3.1415926		
23:11:00 [OkHttp http://localhost:4569/...]			-----		
23:11:00 [OkHttp http://localhost:4569/...]			] push ...[double]: 3.1415926		
23:11:00 [OkHttp http://localhost:4569/...]			] a[double]: 0.0		
23:11:00 [OkHttp http://localhost:4569/...]			] b[double]: 0.0		
23:11:00 [OkHttp http://localhost:4569/...]			] x[double]: 0.0		
23:11:00 [OkHttp http://localhost:4569/...]			] Стек операндов:		2
23:11:00 [OkHttp http://localhost:4569/...]			] [0] ...[double]: 3.1415926		
23:11:00 [OkHttp http://localhost:4569/...]			ip=1 oper=push ...[long]: 2		
23:11:00 [OkHttp http://localhost:4569/...]			-----		
23:11:00 [OkHttp http://localhost:4569/...]			] push ...[long]: 2		
23:11:00 [OkHttp http://localhost:4569/...]			] a[double]: 0.0		
23:11:00 [OkHttp http://localhost:4569/...]			] b[double]: 0.0		
23:11:00 [OkHttp http://localhost:4569/...]			] x[double]: 0.0		
23:11:00 [OkHttp http://localhost:4569/...]			] Стек операндов:		2
23:11:00 [OkHttp http://localhost:4569/...]			] [0] ...[long]: 2		
23:11:00 [OkHttp http://localhost:4569/...]			] [1] ...[double]: 3.1415926		

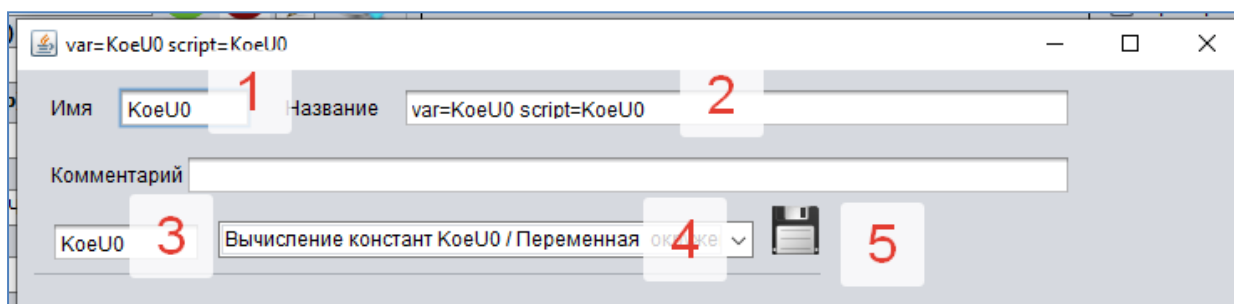
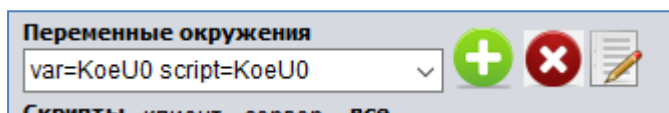
3.2.5. Редактирование и конфигурирование переменных окружения

Значения переменных окружения используются в качестве коэффициентов пересчета значений регистров данных и уставок. Имя переменной окружения может быть задано в метаданных описания соответствующего регистра.

Замечание: Значения переменной окружения вычисляются для каждого логического устройства отдельно. Поэтому, если переменная окружения имеет имя XXX, то для устройств 0...N должны быть определены скрипты с именами XXX0...XXXN соответственно. В коде скриптов должно быть обращение к регистрам логического устройства с тем номером, для которого он записан.

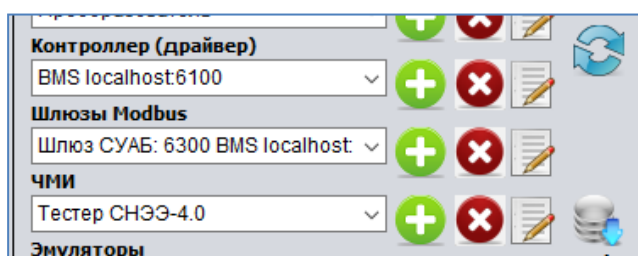
Элементы редактирования переменной окружения:

1. Имя переменной окружения;
2. Название (информационно);
3. Имя скрипта (при утверждении выбора файла скрипта его короткое имя копируется из имени выбранного скрипта и в дальнейшем может быть отредактировано);
4. Список доступных скриптов;
5. Фиксация выбора назначенного скрипта из списка.

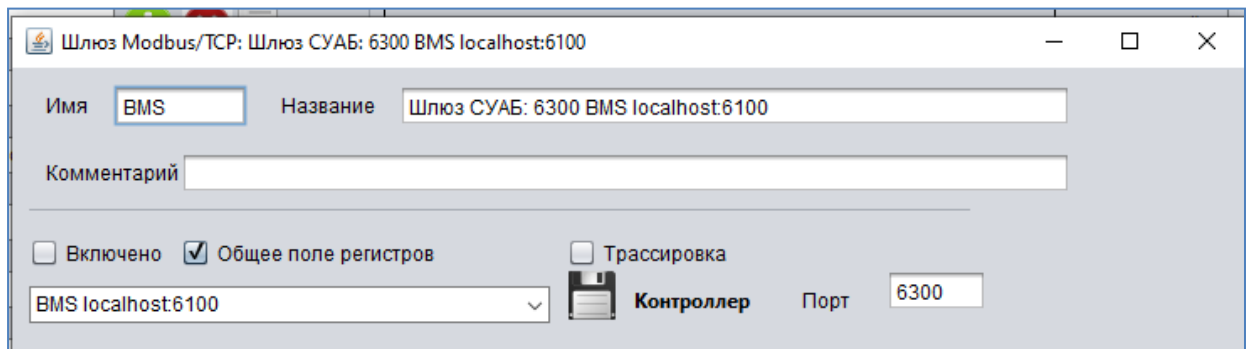


3.2.6. Конфигурирование шлюзов Modbus

Любое физическое устройство (контроллер) можно настроить на внешний доступ с заданного порта. Список шлюзов и кнопки редактирования списка – в панели конфигурирования.

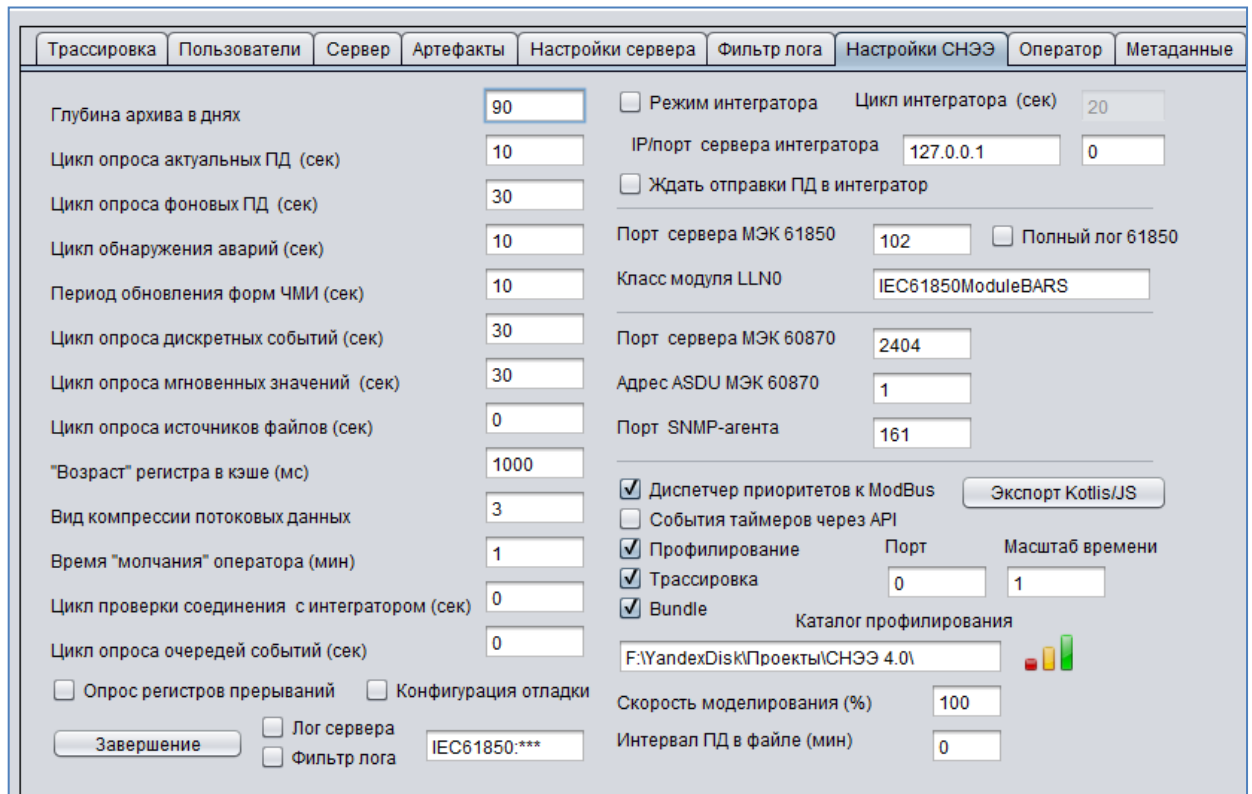


Форма редактирования позволяет выбрать из списка контроллер, назначить внешний порт, задать включение шлюза при активировании конфигурации.



3.3. Настройка параметров ПКУ

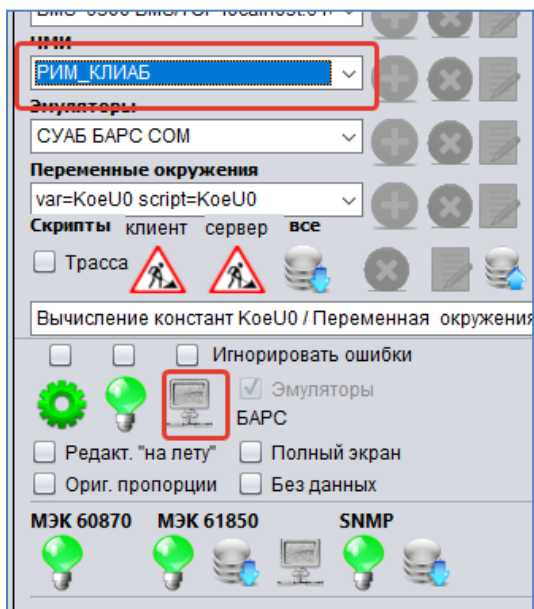
Параметры работы сервера данных ПКУ устанавливаются во вкладке **Настройки СНЭЭ**.



После ввода значения в текстовое поле необходимо нажать клавишу **Enter**, кратковременный зеленый цвет поля ввода означает принятие параметра, желтый – отказ. Для вступления в силу изменений настроек необходимо деактивировать и свернуть сервер данных, а затем развернуть/активировать или перезагрузить.

3.4. Проверка работоспособности клиентских приложений в режиме Мониторинг

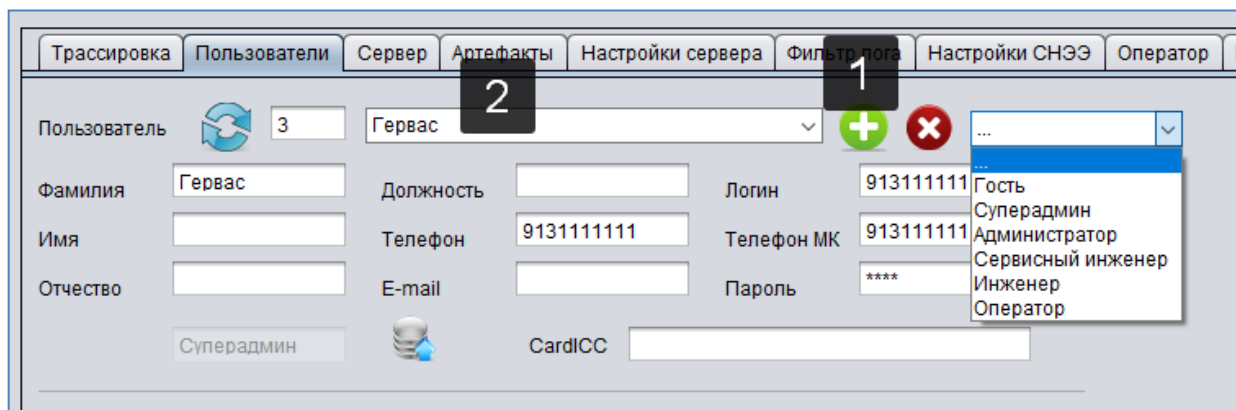
Для проверки работоспособности клиентских приложений в деятельности **Мониторинг** необходимо при развернутой и активированной конфигурации во вкладке **Метаданные** выбрать из списка ЧМИ разметку БАРС_КЛИАБ и нажать кнопку рендеринга. При отсутствии ошибок она изменит цвет на зеленый и во вкладке **Оператор** будут производиться мониторинг, аналогичный тому, что выполняется для киоск-приложения.



Для завершения мониторинга необходимо повторное нажатие кнопки.

3.5. Управление пользователями

Управление пользователями осуществляется во вкладке **Пользователи** в роли администратора. Выбор пользователя производится в списке (2), после чего его поля доступны для редактирования (кроме роли). При добавлении пользователя по кнопке (1) необходимо заранее выбрать его роль из списка.



4. ПК-клиент для деятельности «Разработка»

Авторизация производится аналогично деятельности **Мониторинг**. Управление конфигурацией производится во вкладке **Метаданные**.

Авторизация производится в ПК-приложении аналогично деятельности **Мониторинг** в роли администратора или сервисного инженера.

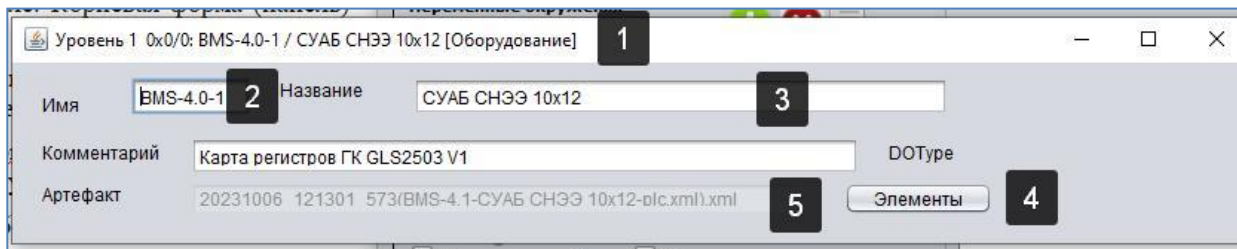
Разработка как деятельность включает в себя:

- редактирование файлов метаданных описания интерфейсов оборудования;
- редактирование файлов метаданных описания ЧМИ;
- экспорт/импорт файлов метаданных;
- редактирование разметки клиентских приложений «на лету»;

4.1. Редактирование файлов метаданных описания интерфейсов оборудования

Метаданные описания интерфейсов оборудования имеют древовидную структуру. Каждый вид оборудования описан в отдельном xml-файле. Корневая форма (панель) редактирования описания содержит элементы:

1. Строка заголовка формы. Содержит уровень вложенности элемента, короткое имя и название (**аналогично во всех других формах редактирования**);
2. Символьный идентификатор (короткое имя, ShortName) типа оборудования. Используется для ссылок на это оборудование в других метаданных;
3. Название (Title) –внешнее имя для данного типа оборудования;
4. Кнопка перехода к корневой коллекции элементов.
5. Имя файла-артефакта в папке Others сервера данных.




Форма корневой коллекции содержит списки регистров и контейнеров по их типам и является коллекцией (см.п.4.1.2).

Замечание: формы редактирования работают по принципу стека вложенности. При открытии форма для вложенного элемента предыдущая скрывается, при закрытии – восстанавливается.

4.1.1. Массив элементов интерфейса

Элементы панели:

1. Символьный идентификатор (короткое имя, ShortName);
2. Название;
3. **МЭК 61850 исключен** - Флажок запрета экспорта метаданных в сервер МЭК 61850 (метаданные текущего и последующих уровне в МЭК 61850 не конвертируются);
4. **МЭК 60870 включен** – разрешение передачи данных в протокол МЭК 60870 (распространяется на все последующие уровни);

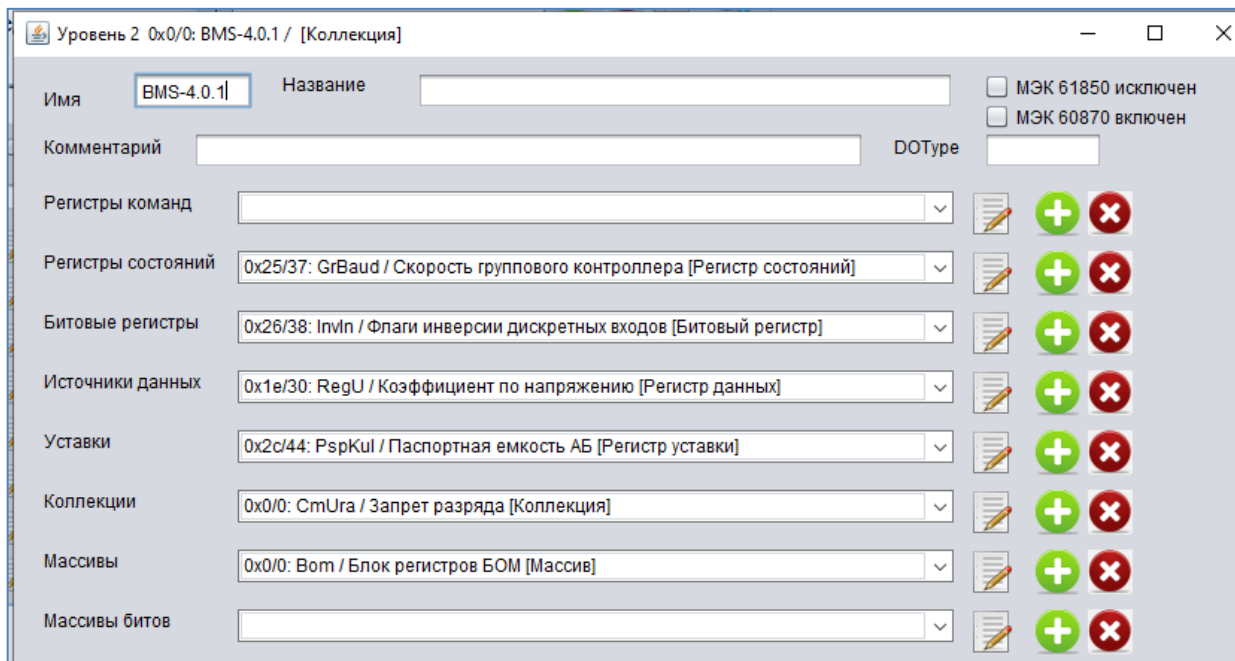
5. **DOType** – имя типа объекта данных в МЭК 61850. При отсутствии по умолчанию устанавливается как Other;
6. **62850 inline** используется в массивах второго (и выше) уровней в оборудовании для экспорта метаданных в МЭК 61850. В этом случае имена составляющие элементы массива не индексируются, а генерируются как множество уникальных объектов с именами name0,name1,...,nameN. Т.е. в в МЭК 61850 массивы второго уровня в явном виде не существуют;
7. Размерность (количество элементов) массива;
8. Шаг элемента массива текущего уровня (в пространстве адресов Modbus);
9. Открытие формы редактирования метаданных элемента массива;
10. Список с кнопкой  предназначен для изменения типа для элемента массива при создании массива (при создании устанавливается тип - регистр - источник данных)

Замечание: имеются ограничения по иерархии массивов, коллекций и регистров. Некоторые из них связаны с генерацией имен для МЭК 61850. Рекомендуется в качестве элемента массива использовать коллекцию, т.е. не использовать подряд две спецификации массивов при наличии двумерности. Например, массивы регистров второго уровня определены в коллекции, которая определена в массиве второго уровня (10 элементов с шагом 1). Каждый регистр коллекции представляет собой отдельный массив.

Имя	Название	Размерность	Шаг	DOType	МЭК 61850 исключен	МЭК 60870 включен	61850 inline
MEArray	Bom	8	112				
MECollection	BomData						
MEArray	AccElem	10	1				
MECollection	AccData						
MEComment	ShortName						
MEDataRegister	BakV	0x0500	A				
MEDataRegister	BakG	0x0518	A				
MEBitRegister	CellGradB	0x519	0				
/MEBitRegister	BalansOn	8					
MEDataRegister	BakR	0x0530	A				
MEDataRegister	BakA	0x0548	A				
/MECollection							
MEBitRegister	ScanFlags	0x560	3	1			
	FIU2ma	1	2				
	FIU2mi	2	2				

4.1.2. Коллекция элементов интерфейса

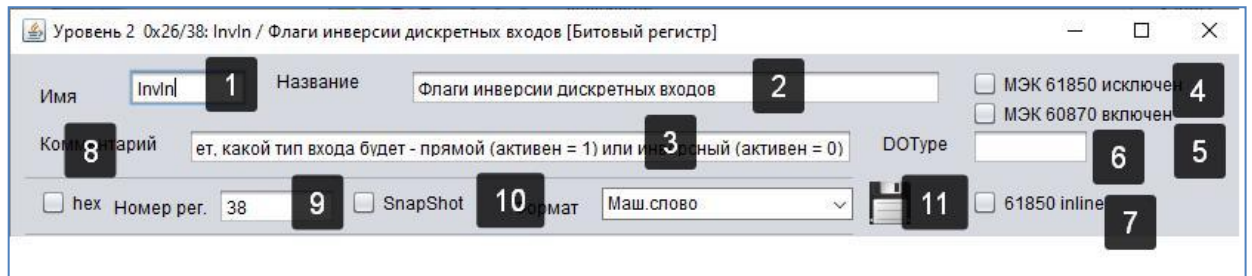
Формат редактирования коллекции содержит в заголовке элементы, аналогичные форме редактирования массива (1-4). Элементы коллекции сгруппированы в списки по типам. Для каждого типа имеются кнопки добавления, удаления и редактирования выбранного.



4.1.3. Общие параметры панелей редактирования регистров

Все типы регистров имеют общий заголовок, Элементы панели:

1. Символьный идентификатор (короткое имя, ShortName);
2. Название;
3. Комментарий – выводится при получении справки о метаданных;
4. **МЭК 61850 исключен** - Флажок запрета экспорта метаданных в сервер МЭК 61850 (метаданные текущего и последующих уровне в МЭК 61850 не конвертируются);
5. **МЭК 60870 включен** – разрешение передачи данных в протокол МЭК 60870 (распространяется на все последующие уровни);
6. **DOType** – имя типа объекта данных в МЭК 61850. При отсутствии по умолчанию устанавливается как Other;
7. **62850 inline** используется в массивах второго (и выше) уровней в оборудовании для экспорта метаданных в МЭК 61850. В этом случае имена составляющие элементы массива не индексируются, а генерируются как множество уникальных объектов с именами name0,name1,...,nameN. Т.е. в в МЭК 61850 массивы второго уровня в явном виде не существуют;
8. Флажок вывода и редактирования номера регистра в 16СС;
9. Номер регистра Modbus;
10. Флажок сохранения значения в мгновенном снимке (SnapShot);
11. Список форматов регистра и кнопка сохранения выбора формата.



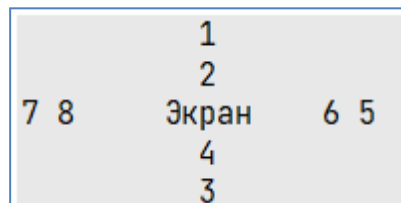
Замечание: формат регистра коррелирует с его типом, поэтому для некоторых типов формат predetermined.

4.2. Редактирование файлов метаданных описания ЧМИ

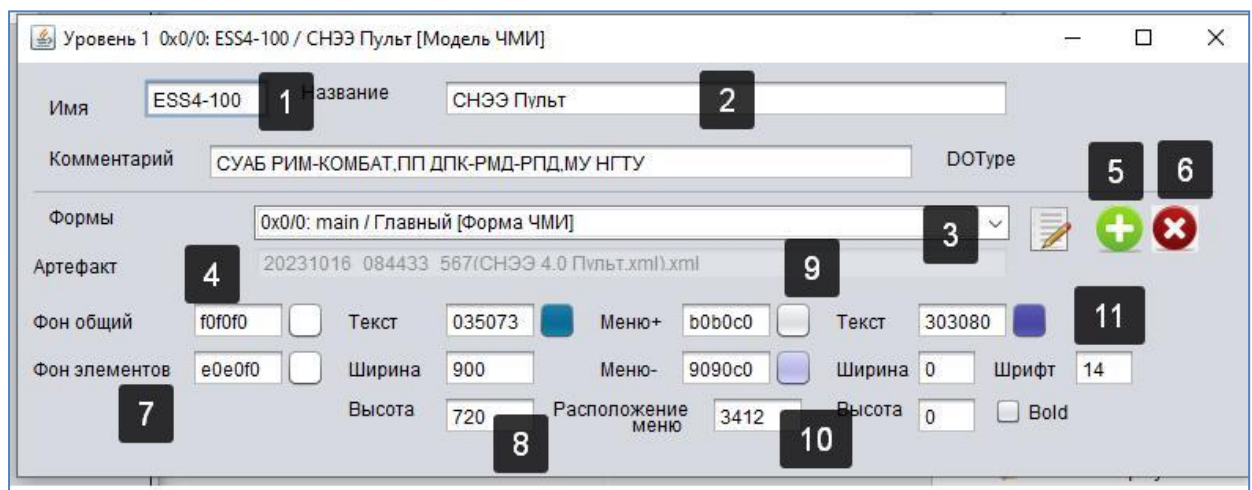
4.2.1. Корневой элемент описания ЧМИ

Корневой объект описания мета-данных ЧМИ содержит:

1. Короткое имя (идентификатор) разметки;
2. Заголовок (title);
3. Список форм с кнопкой выбора и редактирования формы;
4. Имя файла-артефакта мета-данных в папке Others сервера данных;
5. Кнопка добавления формы (открывает диалог редактирования новой формы);
6. Удаление формы, выбранной в списке;
7. Цвет общего фона формы и фона элементов (16-чные константы в формате RRGGBB);
8. Цвет текста (16-чная константа в формате RRGGBB), размеры целевого экрана ЧМИ в пикселах;
9. Цвет выбранной кнопки и исходный цвет кнопки меню (16-чные константы в формате RRGGBB)
10. Формат размещения строк меню на экране. Строка содержит цифры, которые в порядке слева-направо обозначают позиции рядов кнопок меню для уровней 1-2-3-4...



11. Параметры кнопок меню: цвет текста (16-чная константа в формате RRGGBB), размеры кнопки, размер шрифта и признак Bold шрифта.



Замечание: размеры целевого экрана могут быть реальными, а могут быть относительными. При прорисовке и редактировании разметки в конфигураторе координаты и размеры масштабируются в панели **Оператор** с учетом:

- Размеров целевого экрана, заданных в описании;
- Размеров поля панели **Оператор** 900x720 (5:4).

При прорисовке на целевом экране координаты и размеры масштабируются в панели с учетом:

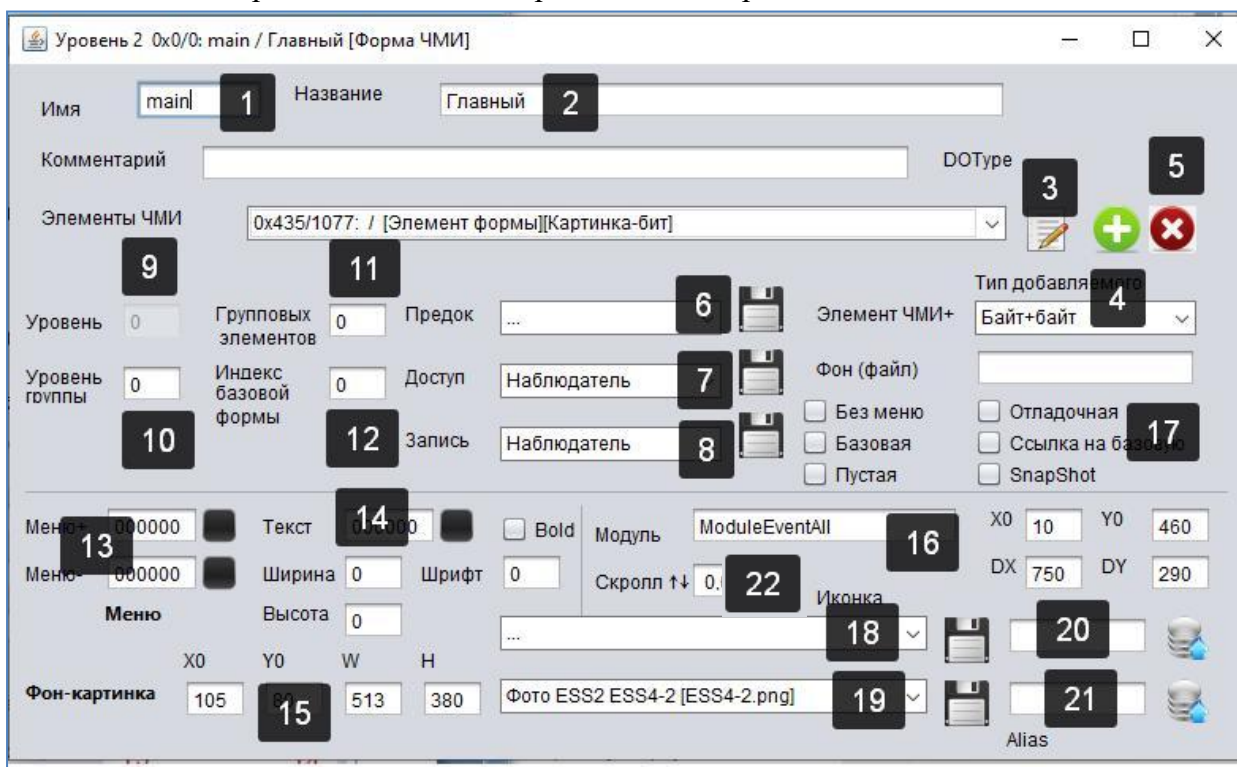
- реальных целевого экрана;
- размеров, заданных в описании.

4.2.2. Описание формы ЧМИ

Панель редактирования описания формы содержит элементы:

1. Краткое имя формы (не используется)
2. Название (**Title**) формы. Поиск формы и ссылки на нее осуществляются **по названию**;
3. Список элементов ЧМИ и кнопка выбора для редактирования;
4. Кнопка добавления элемента ЧМИ. Тип элемента ЧМИ должен быть предварительно выбран из списка ниже;
5. Кнопка удаления элемента ЧМИ;
6. Выбор и кнопка сохранения формы-предка;
7. Выбор уровня доступа для ролей пользователя по просмотру;
8. Выбор уровня доступа для ролей пользователя по записи;
9. Уровень формы в дереве меню (главная форма – 0), подсчитывается автоматически;
10. Уровень групповых элементов формы. При вычислении адресов регистров групповых элементов используется стек индексов выбранных элементов:
 - Уровень 0 – стек не используется, логические номера устройство оборудования задаются явно или равны 0;
 - Уровень 1 – номер логического устройства оборудования (СУАБ);
 - Уровень 2 - Первый уровень генерации групповых элементов (групповой контроллер);
 - Уровень 3 - Второй уровень генерации групповых элементов (АЭ);
11. Количество групповых элементов в форме;
12. Индекс базовой формы. При наличии одинаковых форм для разных логических устройств создается одна базовая форма и несколько ссылок со своими индексами (см. 17);
13. Цвет выбора и исходный цвет кнопки формы в меню (16-чные константы в формате RRGGBB);
14. Параметры кнопки меню: цвет текста (16-чная константа в формате RRGGBB), размеры кнопки, размер шрифта и признак Bold шрифта.
15. Начальные координаты и размеры картинки-фона

16. Имя Java-класса программного класса, привязанного к форме. Координаты начала и размеры панели, в которой модуль размещает свои элементы ЧМИ;
17. Флажки параметров формы:
- **Пустая** – форма не содержит данных, пункт меню является групповым, при открытии формы происходит переход к первой форме следующего уровня;
 - **Базовая** – имеет несколько ссылок или переходов с установленными индексами групповых элементов в стеке. Самостоятельно не работает;
 - **Ссылка на базовую** – при ее выборе происходит переход на базовую форму. Имя (title,2) базовой формы записывается в элемент **короткого имени (1)**, текущий устанавливаемый индекс в стеке записывается в (12);
 - **Без меню** отключает рисование кнопки для данной формы;
 - **Отладочная** – выводится только в режиме «редактирования на лету»;
 - **SnapShot** – не использует при отображении прямые данные от регистров оборудования, а использует данные **мгновенного снимка** (для систем мониторинга верхнего уровня).
18. Список и кнопка запоминания выбора и артефакта-картинки для добавления к кнопке меню (Android);
19. Список и кнопка запоминания выбора и артефакта-картинки фонового изображения на форме;
20. Кнопка загрузки и поле задания подписи артефакта-картинки для добавления в общий список;
21. Аналогично 20;
22. Коэффициент увеличения высоты панели вывода для Android по отношению к базовой при использовании вертикального скролла.



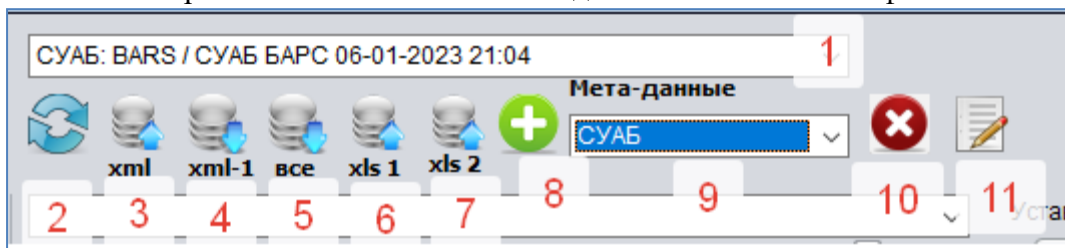
4.3. Экспорт/импорт файлов метаданных

Панель работает с файлами метаданных, содержащих описание интерфейсов оборудования Modbus и описание разметки ЧМИ. Элементы панели:

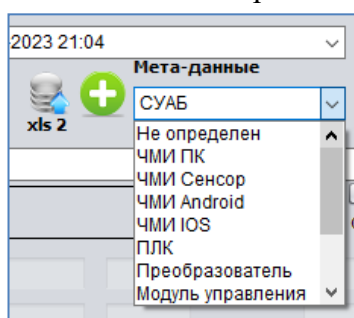
1. Список файлов. Запись содержит:

- Тип метаданных;
- Идентификатор (короткое имя ShortName) метаданных;
- Название (Title)

Все перечисленные элементы находятся в заголовке xml-файла.

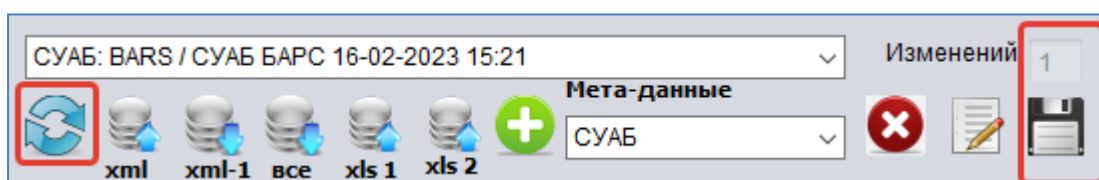


2. Обновление списка;
3. Импорт xml-файла;
4. Экспорт текущего файла из списка;
5. Экспорт всех файлов из списка в выбираемый каталог;
6. Импорт Excel-файла описания оборудования в формате спецификации версии СМУ СНЭЭ-1;
7. Импорт Excel-файла описания оборудования в формате спецификации версии СМУ СНЭЭ-2 и последующих;
8. Создание нового файла (артефакта). Тип метаданных в файле определяется списком (9);
9. Тип файла метаданных, при выборе файла в списке (1) устанавливается в соответствии с типом метаданных выбранного файла;



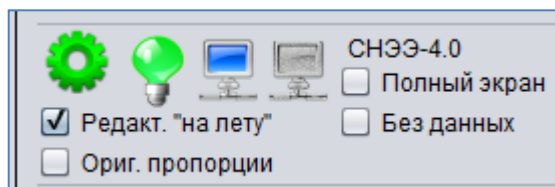
10. Удаление файла метаданных с подтверждением;
11. Редактирование файла метаданных.

По окончании редактирования файла метаданных в основной панели появляется поле с количеством внесенных изменений и кнопка сохранения. Для отказа от сохранения изменений необходимо обновить список кнопкой слева.



4.4. Редактирование разметки клиентских приложений «на лету»

Редактировать разметку ЧМИ можно в панели оператора в состоянии включения в процессе рендеринга. Для этого перед включением необходимо поставить флажок **Редактирование «на лету»**.

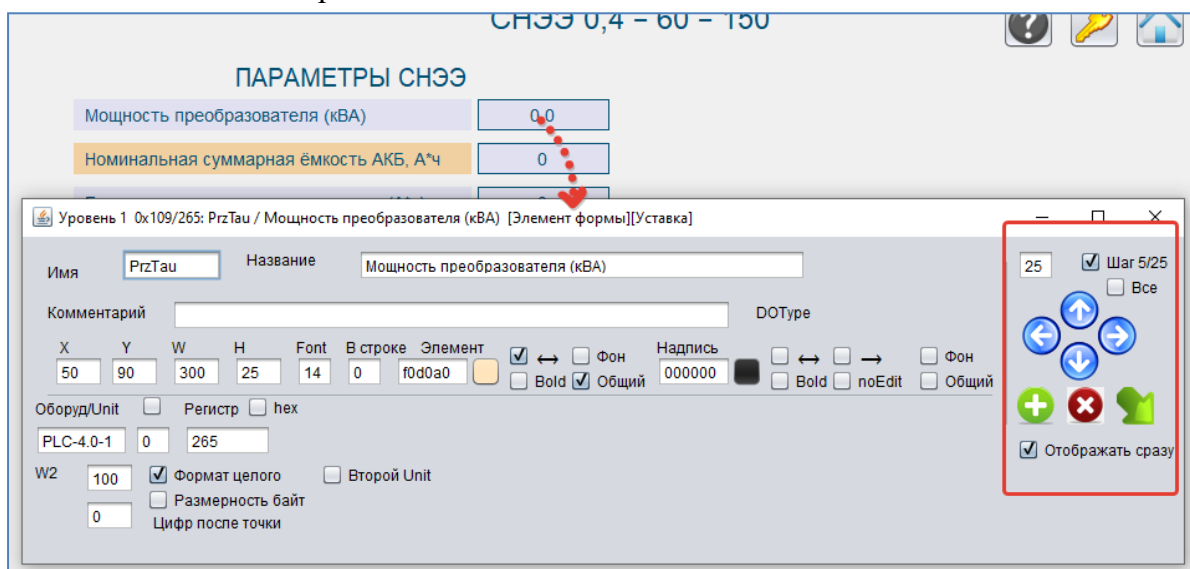


При клике правой кнопкой по любому элементу управления открывается форма редактирования параметров элемента управления, идентичная той, которая используется при редактировании метаданных ЧМИ в обычном режиме.

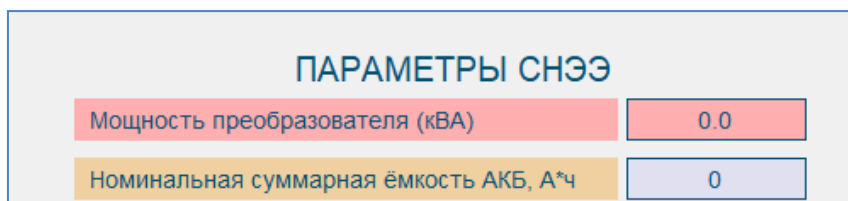
Замечание: если элемент управления имеет надпись, то кликать необходимо не по надписи, а по изображению самого действующего элемента.

Замечание: после закрытия формы редактирования изменения вступают в силу в следующем цикле перерисовки формы. При этом сохранение изменений в xml-файле производится отдельно (см. ниже).

Замечание: при отсутствии активности в форме редактирования по истечении 1 минуты она автоматически закрывается.

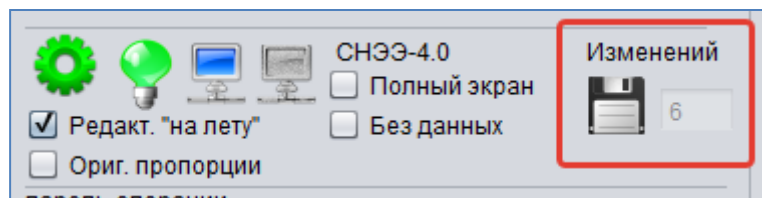


Элемент при открытии формы редактирования подсвечивается в течение 10 сек., а также при выполнении операций редактирования.

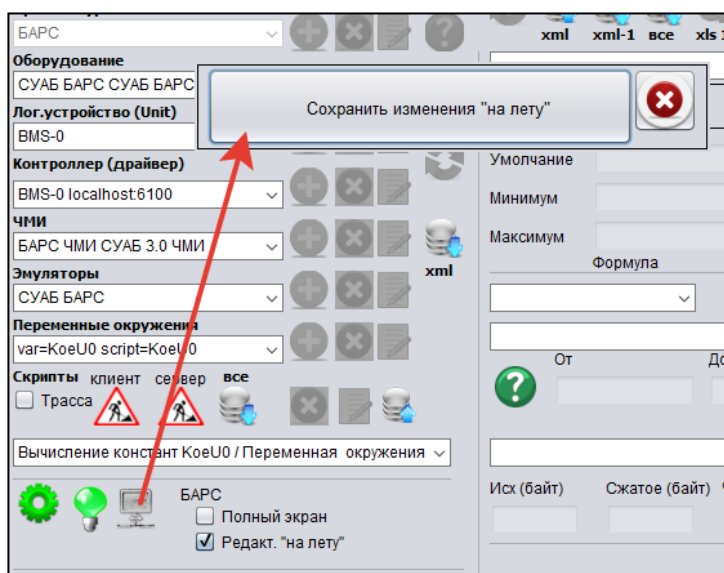


В панели метаданных отображается количество изменений, внесенных в разметку. При необходимости их можно сохранить в файле разметки при помощи соответствующей кнопки.

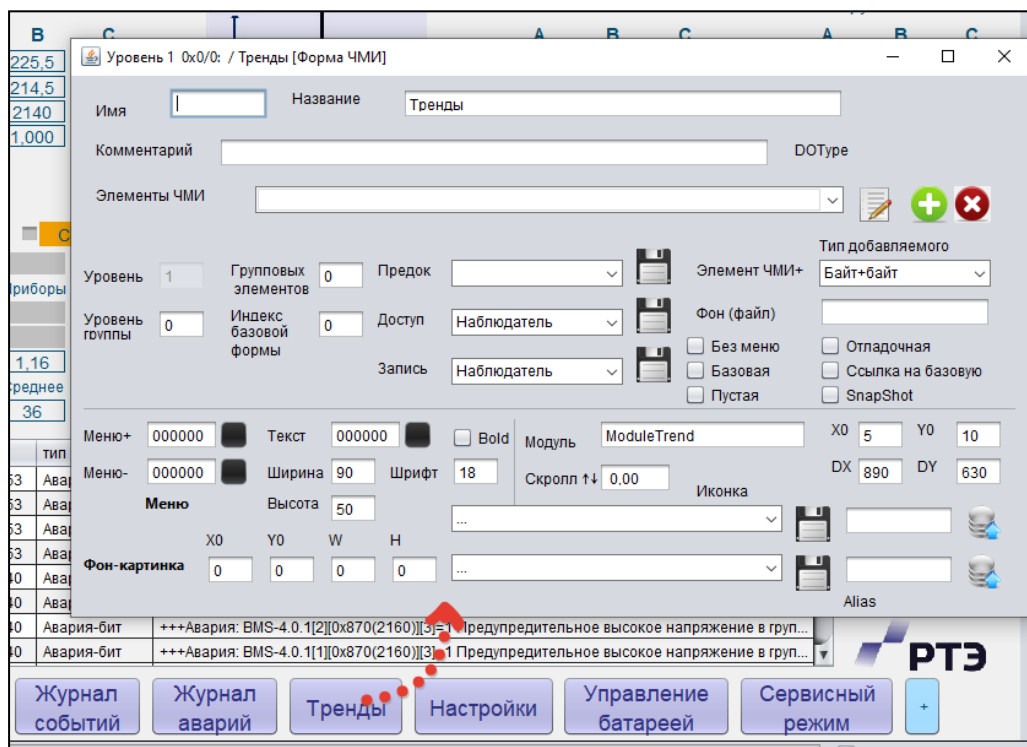
Замечание: параметры файла (артефакта) – имя, идентификатор в БД, дата импорта и пр. не меняются. Запоминание сопровождается перезаписью исходного файла.



При отключении панели оператора и наличии несохраненных изменений предлагается их сохранить (диалог держится 10 сек).

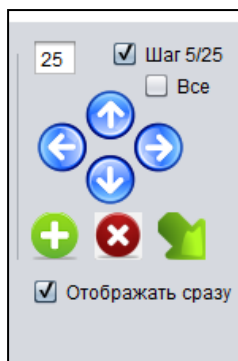


При правом клике по кнопке меню открывается диалог редактирования параметров соответствующей формы.








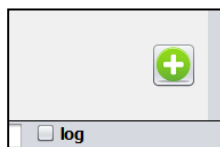
При правом клике по свободному месту формы диалог редактирования параметров текущей формы.

В правой части панели редактирования имеется панель, с помощью которой можно выполнять дополнительные действия по редактированию «на лету».



Элементы панели:

-  - перемещенные редактируемого элемента на установленное в текстовом поле количество пикселей. Количество пикселей в шаге перемещения может быть изменено в текстовом поле. Флажок **5/25** переустанавливает стандартное значение шага (короткий/длинный);
- При установленном флажке **Все** производится одновременное перемещение всех элементов разметки на форме;
- При установленном флажке **Отображаться сразу** изменение параметров редактируемого элемента сразу же вступают в силу (повторный рендеринг). В противном случае – при закрытии формы редактирования;
- Кнопка  выполняет дублирование (с подтверждением) редактируемого элемента;
- Кнопка  выполняет удаление (с подтверждением) редактируемого элемента;
- Кнопка  выбирает текущий элемент для копирования (аналог Ctrl+C). При этом окно редактирования текущего элемента автоматически закрывается, а в правом нижнем углу панели оператора появляется кнопка . Она сохраняется при переходе от формы к форме. При нажатии на нее производится копирование выбранного элемента (аналог Ctrl+V) в текущую форму и открытие для него диалога редактирования. При этом кнопка исчезает.



Замечание: все координаты и размерности элементов, а также перемещения выполняются в пикселей, относящихся к размерности целевого экрана.

Замечание: при копировании элемента его начальные координаты увеличиваются на 50 пикселей по вертикали и горизонтали относительно координат выбранного для копирования. Это сделано для того, чтобы при копировании в одной форме оригинал и копия не закрывали друг друга.

5. Список источников общедоступных клиентов

1. EasyModbusClientExample - свободно распространяемый клиент Modbus, <https://sourceforge.net/projects/easymodbustcp>
2. Modpoll Modbus Master Simulator - свободно распространяемый клиент Modbus, консольное приложение, <https://www.modbusdriver.com/modpoll.html>
3. Modbus-Master (ModLook) - программа для просмотра регистров Modbus устройства, <http://opc-servers.ru/program/modbus-master>
4. MZ Automation. IEC 60870-5-101/104 Test Tool. <https://www.mz-automation.de/communication-protocols/iec-60870-5-101-104-test-tool/>
5. Российская группа компаний "Таврида Электрик". Производство и поставка современной электротехнической продукции, инжиниринг, проектирование. <https://www.tavrida.ru/ter/>
6. OpenIEC 61850 Client GUI – библиотека клиентского приложения МЭК 61870 <https://jarcasting.com/artifacts/org.openmuc/openieec61850-clientgui/>
7. IEDExplorer download - свободно распространяемый клиент МЭК 61850 <https://sourceforge.net/projects/iedexplorer/>
8. IEDExplorer: бесплатный клиент для серверов IEC 61850-8-1, Цифровая подстанция <https://digitalsubstation.com/blog/2016/02/15/iedexplorer-besplatnyj-klient-dlya-testirovaniya-serverov-iec-61850-8-1/>