ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «АК БУСТЕР»

«У Т В Е Р Ж Д А Ю»

Генеральный директор ООО «АК Бустер»

_____

«___» _____ 20__г

ОТОБРАЖЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОПРОСА ГЕНЕРАТОРОВ ТЕСТОВЫХ СИГНАЛОВ

Руководство оператора

Лист утверждения

РОФ.БНТЦ.62.01.29-01 34-ЛУ

Ведущий инженер-программист

_____

«__» _____ 20__ *г*

Инженер-программист

_____ .

«__» _____ 20__ г

Санкт-Петербург

2020 г

Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | Инв. № подл.

УТВЕРЖДЕН
РОФ.БНТЦ.62.01.29-01 34-ЛУ

ОТОБРАЖЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ОПРОСА ГЕНЕРАТОРОВ ТЕСТОВЫХ СИГНАЛОВ

Руководство оператора

РОФ.БНТЦ.62.01.29-01 34-ЛУ

Листов 25

Санкт-Петербург

2020 г

Подп. и дата | Взам. инв. № | Инв. № дубл. | Подп. и дата | Инв. № подл.

Ли	Изм.	№ докум.	Подп.	Дата	РОФ.БНТЦ.62.01.29-01 34		
Разраб.					Отображение результатов опроса генераторов тестовых сигналов. Руководство оператора	Лит	Лист 2 / Листов 25
Пров.							
Т. контр.							
Н. контр.						ООО «АК Бустер»	
Утв.							

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ 4

2. МОНТАЖ ОБОРУДОВАНИЯ И НАСТРОЙКА СИСТЕМЫ 4

3. УСТАНОВКА ПРОГРАММЫ 4

4. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ 4

5. Порядок работы 5

5.1. Начало работы 5

5.2. Работа с основным окном программы 6

5.3. Работа с окном вывода графиков 10

5.4. Работа с окном вывода гистограмм 12

5.5. Создание ведомости замеров 13

5.6. Создание протокола мониторинга 15

5.7. Работа с окном журнала событий 17

5.8. Работа с окном настроек программы 18

5.8.1. Изменение настроек программы 18

5.8.2. Замена генераторов 23

5.8.3. Режим контрольного разряда 23

5.8.4. Замена коэффициентов калибровки 24

1. **НАЗНАЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ**

Программа предназначена для отображения и информирования оператора о достижении контролируемых параметров граничных условий. Результаты отображаются в виде таблиц, отчетов и графиков. Выводимые параметры: степень заряженности, доступная ёмкость в номинальном и аварийном режимах разряда, продолжительность разряда в аварийном режиме, внутреннее сопротивление, ток короткого замыкания, температура, плотность и температура замерзания электролита, остаточный ресурс, наработка до отказа, температура на корпусе аккумулятора и окружающего воздуха, напряжение разомкнутой цепи, напряжение на выводах аккумулятора, сила тока заряда/разряда аккумулятора.

В программе устанавливаются граничные условия и периоды опроса.

2. **МОНТАЖ ОБОРУДОВАНИЯ И НАСТРОЙКА СИСТЕМЫ**

Монтаж оборудования и настройка Системы проводится специалистами ООО «АК Бустер».

3. **УСТАНОВКА ПРОГРАММЫ**

Установка программы осуществляется в соответствии с прилагаемой инструкцией по установке. Для установки программы необходимо запустить файл программы-установщика и выполнить все действия согласно его инструкциям.

После установки программы на рабочем столе Windows отобразится ярлык для запуска программы.

В меню приложений Windows отобразится папка «Мониторинг АЭС», содержащая ярлыки для запуска программы, и для её последующего удаления из системы.

4. **ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ**

Перед запуском программы необходимо:

1) Убедиться в наличии файла настроек «system_settings.ini» в папке программы.

2) В файле настроек проверить и установить следующие настройки:

2.1) Количество генераторов и виджетов (параметр N):

Generator%20Count=N

Widget%20Count=N

2.2) Время переподключения к серверу при отсутствии связи (в секундах) (параметр Sec):

Reconnect%20Time=Sec

2.3) Адрес и порт сервера:

Server%20Address=192.NNN.NNN.NNN

Server%20Port=NNNNN

Адрес сервера может быть указан как *localhost*, если сервер запущен на том же компьютере, что и настоящая программа.

2.4) Начало периода опроса данных:

Start%20History%20Timestamp=2020-01-01T00:00:01

5. ПОРЯДОК РАБОТЫ

5.1. Начало работы

При запуске программы появится основное окно «Общая информация о батарее».

Основное окно программы предназначено для:

- отображения эксплуатационных параметров батареи;
- отображения текущих параметров тестируемых аккумуляторов в батарее;
- отображения состояния подключения к серверу;
- отображения текущего режима работы системы;
- отображение текущего режима заряда/разряда батареи в зависимости от значения силы тока;
- отображения времени, оставшегося до проведения следующих замеров параметров аккумуляторов и батареи.

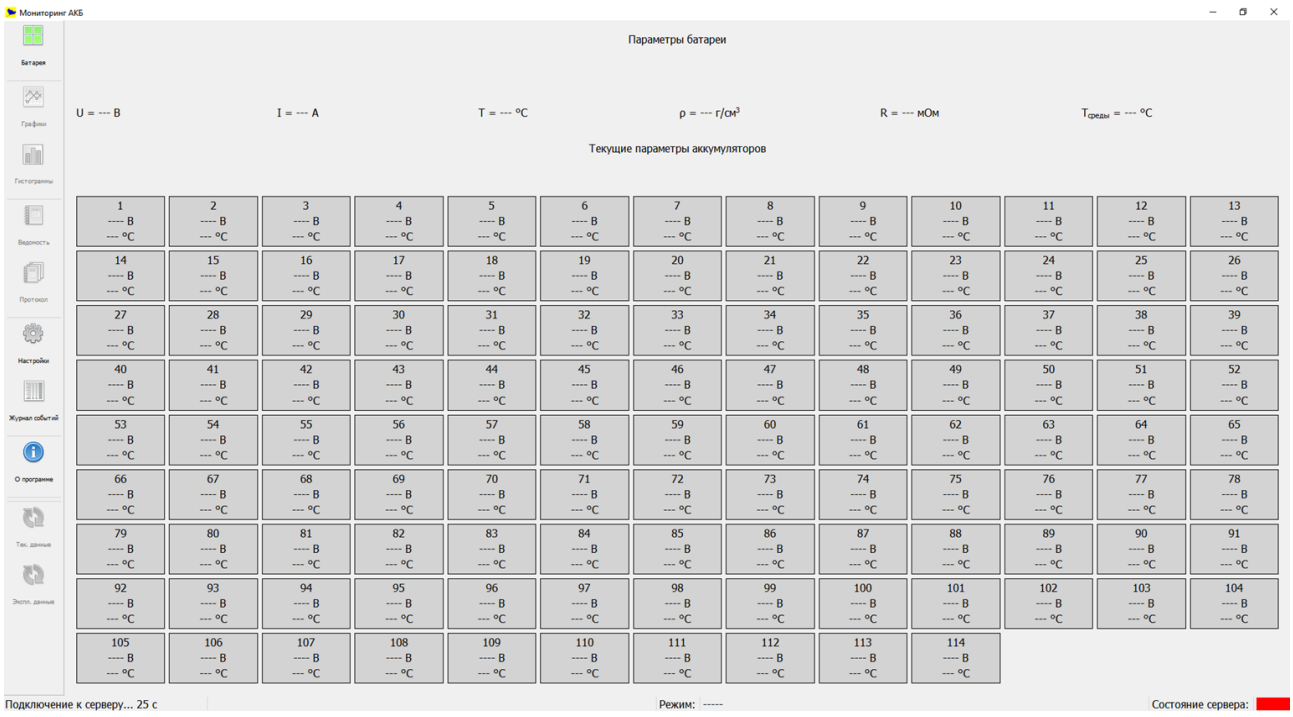


Рисунок 1 - Окно "Общая информация о батарее"

Управление программой выполняется посредством меню, находящемся на левом краю экрана. Меню содержит следующие команды:

- Отобразить Основное окно программы
- Отобразить окно графиков
- Отобразить окно гистограмм
- Создать ведомость замеров
- Создать протокол мониторинга
- Открыть окно настроек программы
- Открыть окно журнала событий системы
- Отобразить информацию о программе

5.2. Работа с основным окном программы

После запуска программы при наличии связи с сервером произойдет получение хранящихся в базе данных сервера предыдущих результатов опросов параметров и событий системы.

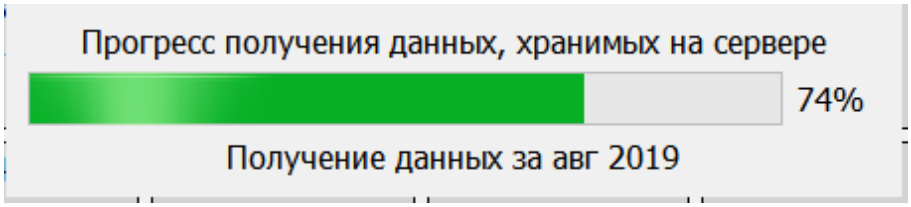


Рисунок 2 - Получение данных, хранимых на сервере

После получения данных главное окно отобразит эксплуатационные параметры батареи и текущие параметры аккумуляторов на последний момент опроса данных. Время, оставшееся до проведения следующих опросов параметров, отображается в строке состояния программы. Режим работы системы в зависимости от значения тока отображается в строке состояния.

Информация по каждому аккумулятору представлена в виде отдельного виджета на главном окне программы. На виджете представлены основные параметры аккумулятора (напряжение на выводах аккумуляторов, температура на корпусе аккумулятора), а также состояние подключения (подключен или не подключен). Для быстрой оценки общего состояния параметров аккумуляторов используется цветовая дифференциация виджетов:

- зелёный — все параметры находятся в норме;

- жёлтый — один или несколько параметров находятся в границе «ОПАСНОСТЬ» (или находились во время, когда клиент не был запущен);

- красный — один или несколько параметров находятся в границе «КРИТИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ» (или находились во время, когда клиент не был запущен);

- серый — аккумулятор не имеет данных по значениям параметров.

Рисунок 3 — Работа в основном окне программы

Статус подключения аккумуляторов отображается в виде значков:

Индикация	Цвет	Описание
Отсутствует	-	Аккумулятор подключен
	красный	Аккумулятор не подключен
	синий	Аккумулятор подключен, но имеются данные, что в какой-либо период времени не было связи с ГТС на этом аккумуляторе

По нажатию на виджет аккумулятора открывается окно информации об аккумуляторе.

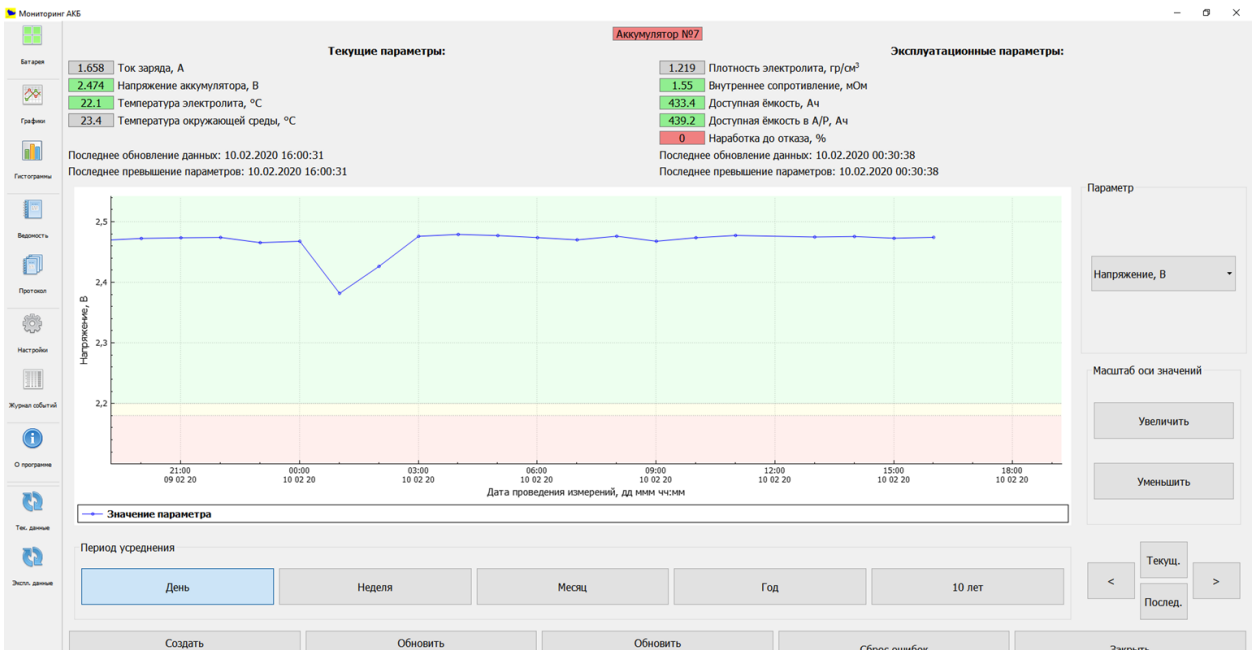


Рисунок 4 — Окно информации об аккумуляторе

В окне информации об аккумуляторе представлены следующие данные:

- информация о текущих параметрах аккумулятора (ток заряда, напряжение, температура электролита);

- информация о температуре окружающей среды;

- информация об эксплуатационных параметрах аккумулятора (плотность электролита, внутреннее сопротивление, доступная ёмкость, доступная ёмкость в режиме аварийного разряда, наработка до отказа);

- дата и время последнего проведения опроса текущих и эксплуатационных данных;

- данные об ошибках (дата и время и по какому параметру зарегистрирована ошибка) при их наличии.

Внимание: Наличие в ячейках, отображающих значения параметров, значения nan свидетельствует о возможной неисправности какого-либо датчика генератора. В данном случае необходимо обратиться на предприятие-изготовитель оборудования и сообщить ему о данном событии.

В окне информации об аккумуляторе находится область вывода графиков параметров аккумулятора в зависимости от времени (см. рисунок).

Перемещение по оси X графика производится кнопками «<» и «>». При нажатии на кнопку «Текущ.» производится перемещение к отображению графика данных на текущую дату. При нажатии на кнопку «Послед.» производится перемещение к отображению графика последних полученных на текущий момент данных.

Масштабирование графиков производится кнопками «Увеличить» и «Уменьшить» в поле «Масштаб оси значений» либо колёсиком мыши при её наличии.

По умолчанию графики отображаются по периоду усреднения «День». Это означает, что каждая точка на графике соответствует одному измеренному значению параметра. В поле «Период усреднения» можно задать следующие варианты усреднения данных для их вывода на график:

- День — данные отображаются без усреднения;

- Неделя — отображаются средние значения параметров за каждые сутки;

- Месяц — отображаются средние значения параметров за каждую неделю;

- Год — отображаются средние значения параметров за каждый месяц;

- 10 лет — отображаются средние значения параметров за каждый год.

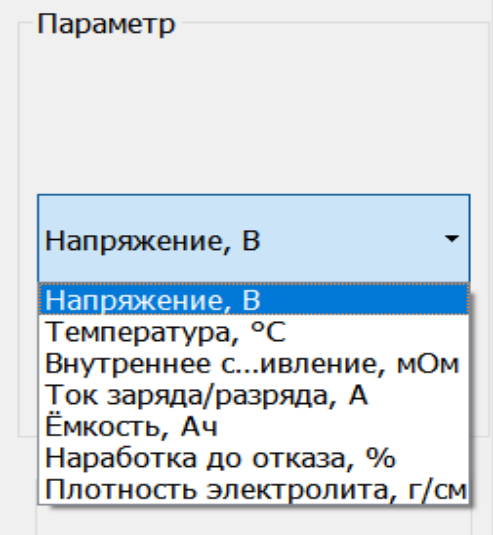


Рисунок 5 — Выбор параметра, отображаемого на графике

Каждая точка, отображаемая на графике, представляет из себя интерактивный элемент (т.е. при нажатии на точку производится определенное действие). При нажатии на точке в режиме усреднения «День» происходит переход в окно отображения гистограмм с отображением данных за период времени, соответствующему времени в нажатой точке. При нажатии на точке в других режимах усреднения происходит уменьшение периода усреднения на одну ступень вниз с центрированием окна графиков по времени, соответствующему времени в нажатой точке.

Кнопка «Создать протокол» предназначена для создания протокола по выбранному аккумулятору в формате PDF. После создания протокола (если имеются исходные данные для создания протокола, иначе будет выведено предупреждающее сообщение) он будет автоматически открыт на экране. Файл протокола в формате PDF будет сохранён на жестком диске в поддиректории Protocols, находящейся в директории программы. Имя файла создаётся исходя из времени создания файла по шаблону:

Год-месяц-день_час.минуты.секунды_Номер.pdf.

Кнопки «Обновить экспл. параметры» и «Обновить текущие параметры» предназначены для пользовательского запроса данных с выбранного аккумулятора. После обновления данных они будут отображены на экране и на графике.

Внимание: во время получения данных об измерениях с сервера, а также за 30 минут до начала опроса данных кнопки «Обновить экспл. параметры» и «Обновить текущие параметры» заблокированы.

При наличии сообщений о превышении данных граничных параметров активируется кнопка «Сброс ошибок», при нажатии которой производится сброс предупреждения об ошибке.

При этом производится сброс индикатора при его отображении. Цвет виджета устанавливается в состояние, соответствующее текущему состоянию.

Кнопка «Закрыть» скрывает текущее окно информации об аккумуляторе.

5.3. Работа с окном вывода графиков

В окне вывода графиков представлены два синхронизированных по оси времени окна с выводимыми на них графиками. В каждом окне графиков производится вывод графиков изменения параметров по времени следующих параметров:

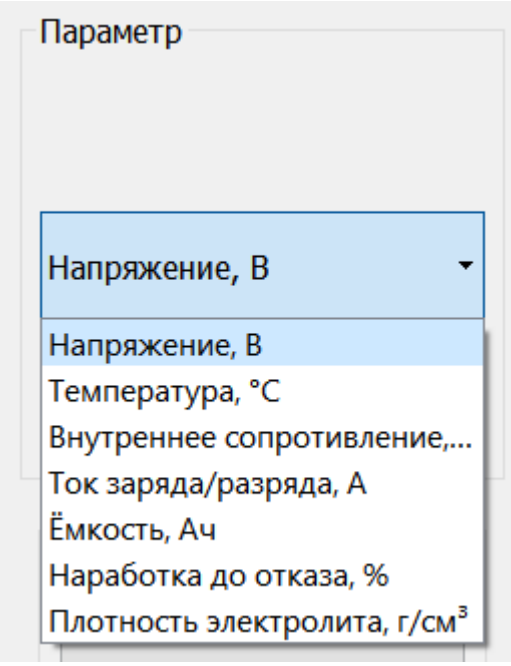


Рисунок 6 — Выбор параметра, отображаемого на графике

Перемещение по оси X графика производится кнопками «<» и «>» либо манипулятором мышь. При нажатии на кнопку «Текущ.» производится перемещение к отображению графика данных на текущую дату. При нажатии на кнопку «Послед.» производится перемещение к отображению графика последних полученных на текущий момент данных.

При перемещении по оси времени в любом из графиков аналогичное перемещение производится и в другом окне графиков.

Масштабирование графиков производится кнопками «Увеличить» и «Уменьшить» в поле «Масштаб оси значений» либо колёсиком мыши при её наличии.

По умолчанию графики отображаются по периоду усреднения «День». В поле «Период усреднения» можно задать следующие варианты усреднения данных для их вывода на график:

- День — данные отображаются без усреднения;
- Неделя — отображаются средние значения параметров за каждый день;
- Месяц — отображаются средние значения параметров за каждую неделю;

- Год — отображаются средние значения параметров за каждый месяц;
- 10 лет — отображаются средние значения параметров за каждый год.

Каждая точка, отображаемая на графике, представляет из себя интерактивный элемент (при нажатии на точку производится определенное действие). При нажатии на точке в режиме усреднения «День» происходит переход в окно отображения гистограмм с отображением данных за период времени, соответствующему времени в нажатой точке. При нажатии на точке в других режимах усреднения происходит уменьшение периода усреднения на одну ступень вниз с центрированием окна графиков по времени, соответствующему времени в нажатой точке.

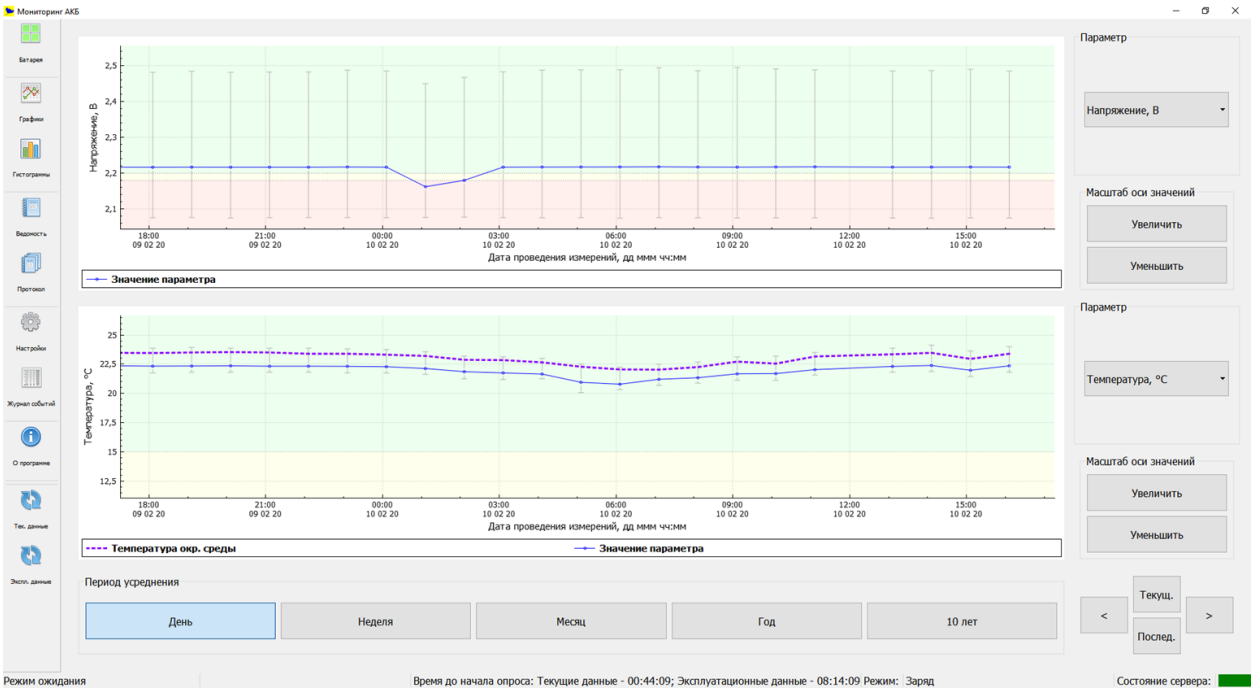


Рисунок 7 — Окно вывода графиков параметров батареи

5.4. Работа с окном вывода гистограмм

В окне вывода гистограмм одновременно представлены две области, отображающие для всех подключенных аккумуляторов:

- значение величины отображаемого параметра (напряжения или температуры электролита);

- отклонение величины отображаемого параметра:

  - от нормированного значения;

  - от среднего значения;

  - от значения температуры окружающей среды (только для температуры).

Выбор отображаемого на гистограммах параметра производится с помощью выпадающего списка:

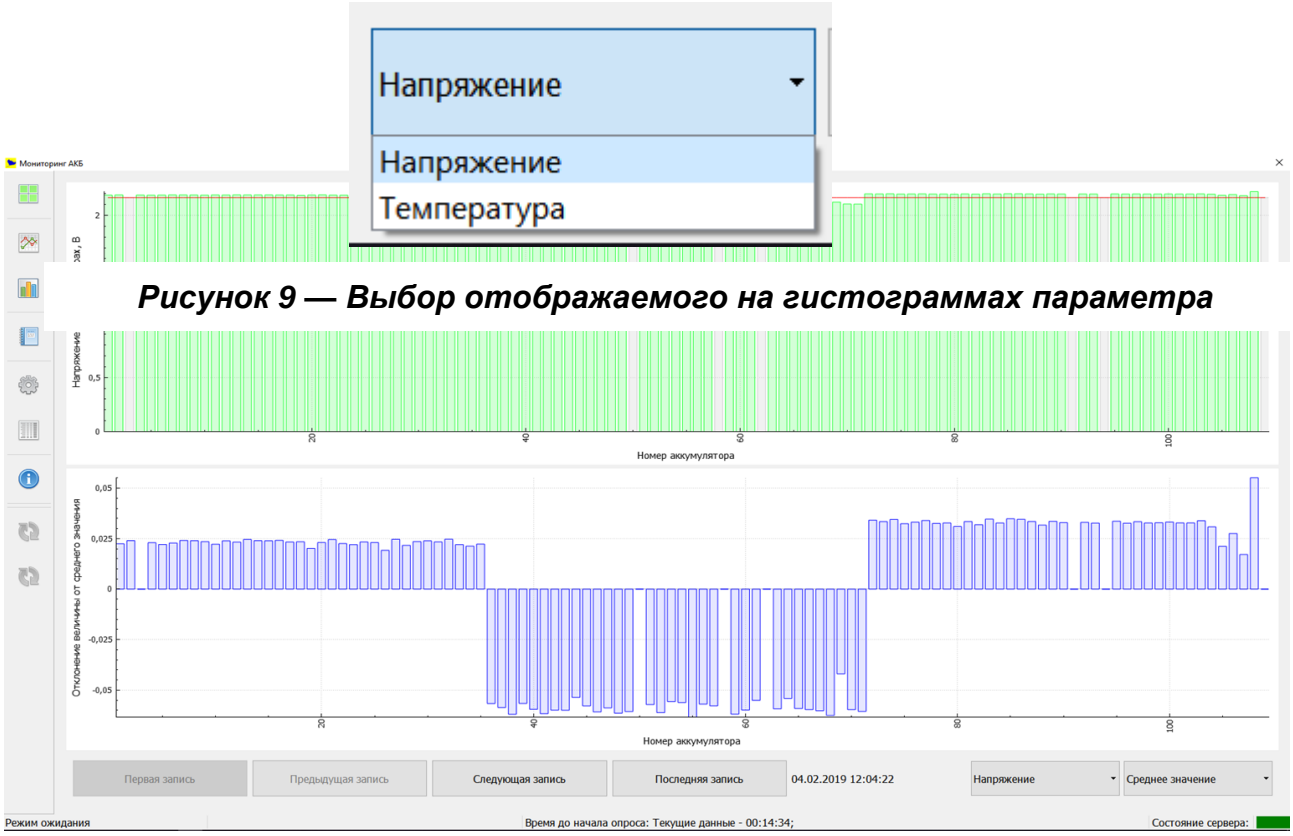


Рисунок 9 — Выбор отображаемого на гистограммах параметра

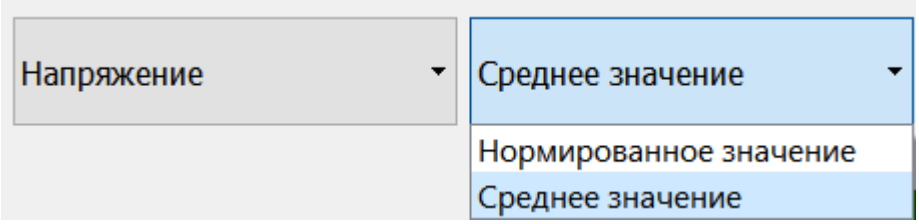
Рисунок 8 — Окно вывода гистограмм

Выбор параметра, относительно которого отображается отклонение на гистограммах, производится с помощью выпадающего списка.

Внимание: При выборе отображаемого параметра изменяется количество параметров отклонения (для температуры добавляется отклонение от температуры окружающей среды).

В окне отображения гистограмм можно перемещаться по записям результатов измерения с помощью кнопок «Первая запись», «Предыдущая запись», «Следующая запись» и «Последняя запись». При этом если соответствующие записи отсутствуют, то кнопки будут заблокированы.

Если окно вывода гистограмм открыто при переходе по нажатию точки на графике, то становится видимой кнопка «Назад», по нажатию которой производится возврат обратно в окно графиков, из которого производился переход.



5.5. Создание ведомости замеров

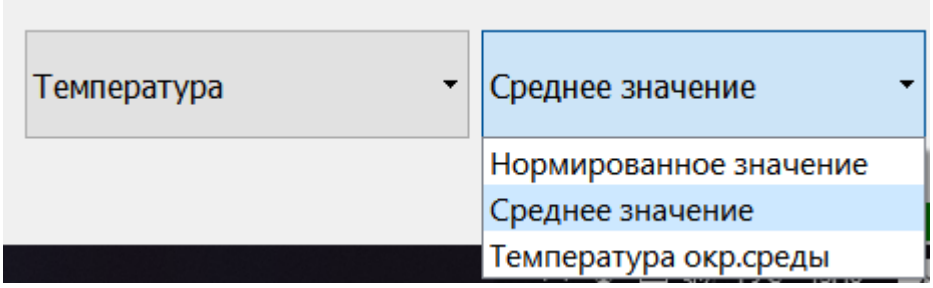


Рисунок 11 — Выбор параметра отклонения для гистограмм температуры

Рисунок 10 — Выбор параметра отклонения для гистограмм напряжения

При нажатии на кнопке меню «Создание ведомости замеров» откроется окно выбора даты для создания ведомости замеров.

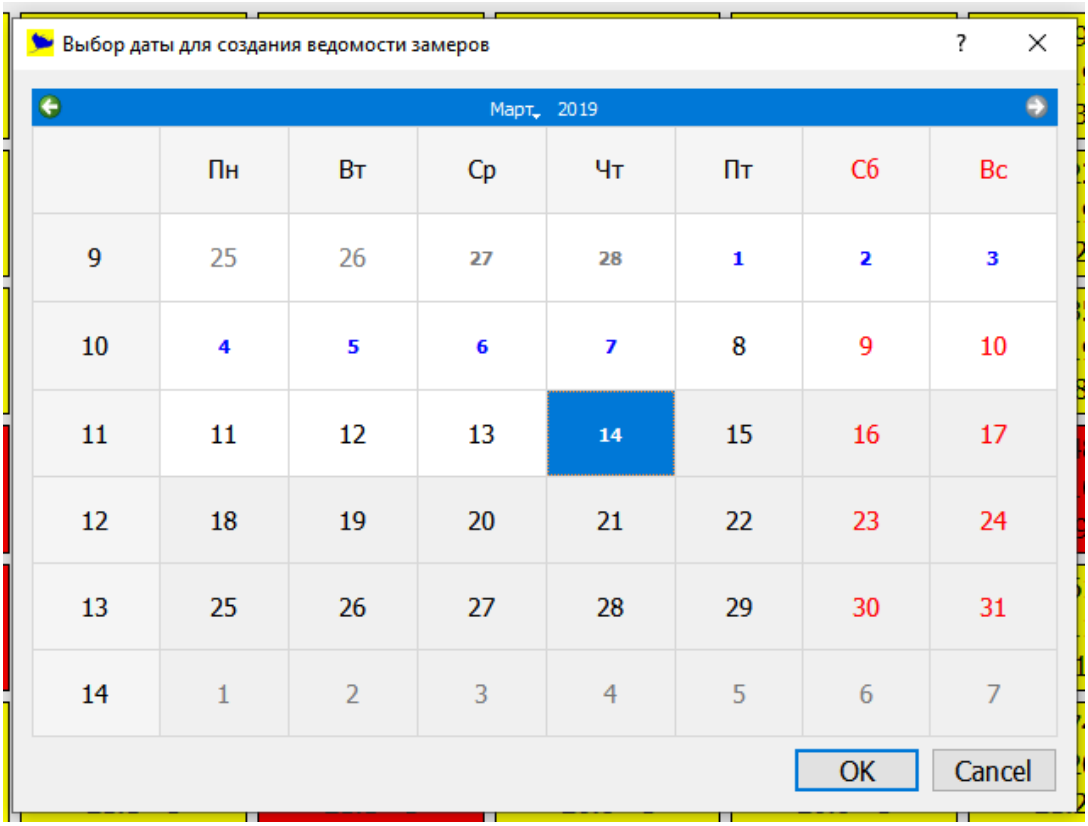


Рисунок 12 — Окно выбора даты для создания ведомости замеров

Даты, на которые есть результаты измерений, подсвечены синим цветом. Нажатием на поле, соответствующем выбранной дате, будет вызвано автоматическое создание ведомости замеров. Если в выбранную дату было несколько измерений параметров, то последует вывод диалогового окна для выбора конкретного времени измерений, для которого создается ведомость.

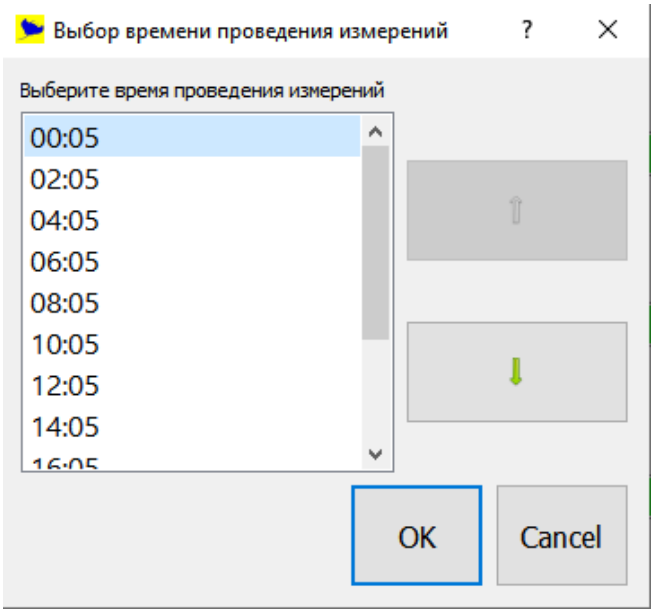


Рисунок 13 — Окно выбора времени измерений для создания ведомости замеров

После создания ведомости она будет автоматически открыта на экране. Файл ведомости замеров в формате PDF будет сохранён на жестком диске в папке Protocols, находящейся в папке программы. Имя файла создаётся исходя из времени создания файла по шаблону:

Наименование батареи год-месяц-день_час.минуты.секунды.pdf.

Внимание: Наличие в ячейках таблицы ведомости замеров значений параметров nan свидетельствует о возможной неисправности какого-либо датчика генератора. В данном случае необходимо обратиться на предприятие-изготовитель оборудования и сообщить ему о данном событии.

5.6. Создание протокола мониторинга

При нажатии на кнопке меню «Создание протокола мониторинга» откроется окно выбора даты для создания протокола.

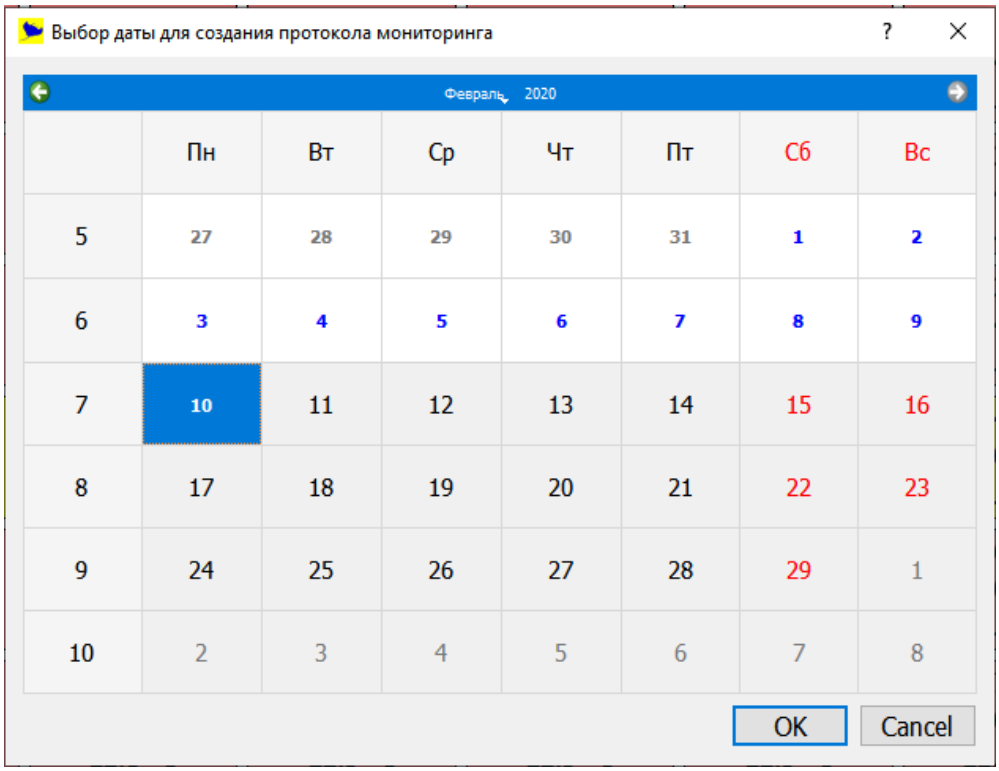


Рисунок 14 — Окно выбора даты для создания протокола мониторинга

Даты, на которые есть результаты измерений, подсвечены синим цветом. Нажатием на поле, соответствующем выбранной дате, будет вызвано автоматическое создание протокола. Если в выбранную дату было несколько измерений параметров, то последует вывод диалогового окна для выбора конкретного времени измерений, для которого создается протокол. После создания протокола он будет автоматически открыт на экране. Файл протокола мониторинга в формате PDF будет сохранён на жестком диске в папке Protocols, находящейся в папке программы. Имя файла создаётся исходя из времени создания файла по шаблону:

Протокол мониторинга № год-месяц-день_час.минуты.секунды.pdf.

Одновременно с созданием протокола мониторинга в папке протоколов создается ведомость эксплуатационных данных аккумуляторов в табличной форме. Имя файла создаётся по шаблону:

Ведомость к протоколу № год-месяц-день_час.минуты.секунды.pdf.

Внимание: Наличие в ячейках таблицы протокола значений параметров nan свидетельствует о возможной неисправности какого-либо датчика генератора. В данном случае необходимо обратиться на предприятие-изготовитель оборудования и сообщить ему о данном событии.

5.7. Работа с окном журнала событий

В окне журнала событий отображаются следующие события, возникающие в процессе работы программы:

- события, связанные с работой программы (запуск, завершение);

- события, связанные с работой сервера (установление связи, получение данных, ошибки);

- события, связанные с параметрами аккумуляторов (превышение параметров, ошибки связи с ГТС).

Отображаемые события отсортированы по дате возникновения в порядке убывания.

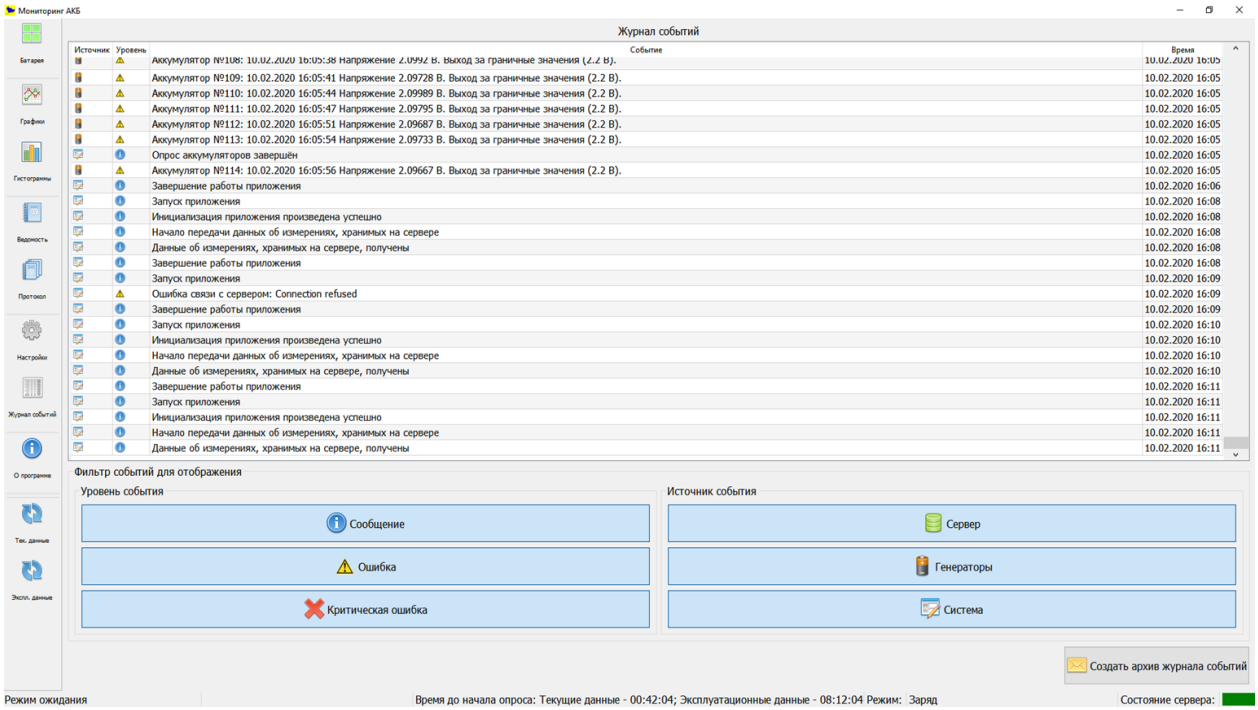


Рисунок 15 — Окно журнала событий

Отражаемые в окне события разделяются по уровню события и по источнику события (см **Таблица 1**).

Таблица 1 - Типы и уровни событий

Типы событий	
	Сообщение
	Ошибка
	Критическая ошибка
Источники событий	
	Сервер
	Генератор тестовых сигналов

По умолчанию при открытии окна отображаются события от всех источников всех типов. Предусмотрен механизм фильтрации отображаемых событий по типу и по источнику. Фильтр настраивается соответствующими кнопками из группы «Уровень события» и «Источник события». Если кнопка подсвечена, то событие данного типа или от данного источника отображается в списке.

Для сохранения архивов событий системы либо для отправки событий системы разработчикам предусмотрено создание файла, содержащего архив событий, возникающих при работе программы, и в который можно добавить сохранённые файлы логов тестирования аккумуляторов.

Для создания файла архива необходимо нажать кнопку «Создать архив журнала событий» в окне журнала событий. При этом открывается окно создания архива журнала событий, в котором можно установить при необходимости типы данных для отправки в архив (лог системы и данные аккумуляторов). При нажатии на кнопку «Сохранить» будет выведено окно, в котором необходимо выбрать файловый путь к папке, куда будет сохранён файл архива.

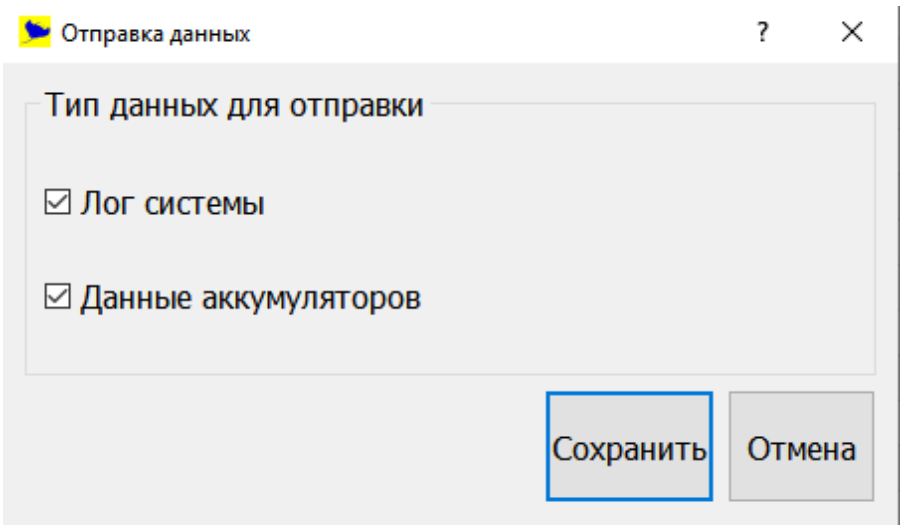


Рисунок 16 — Диалоговое окно создания архива журнала событий

5.8. Работа с окном настроек программы

5.8.1. Изменение настроек программы

Окно настроек программы предназначено для ввода настраиваемых значений параметров. Настройки программы сохраняются в файле настроек settings.ini и при каждом запуске программы синхронизируются с сервером. Системные настройки программы хранятся в файле system_settings.ini, находящемся в рабочей директории программы.

Внимание: Не рекомендуется вносить изменения в файл системных настроек вне использования предназначенного для этого интерфейса. Это может привести к нарушению работы программы.

Настройки программы разделены на следующие вкладки:

- настройки объекта мониторинга;
- дополнительные настройки;
- настройки основных граничных параметров;
- настройки граничных условий;
- настройки сервера;
- системные настройки.

Активируя соответствующую вкладку осуществляется переход к необходимой группе настроек.

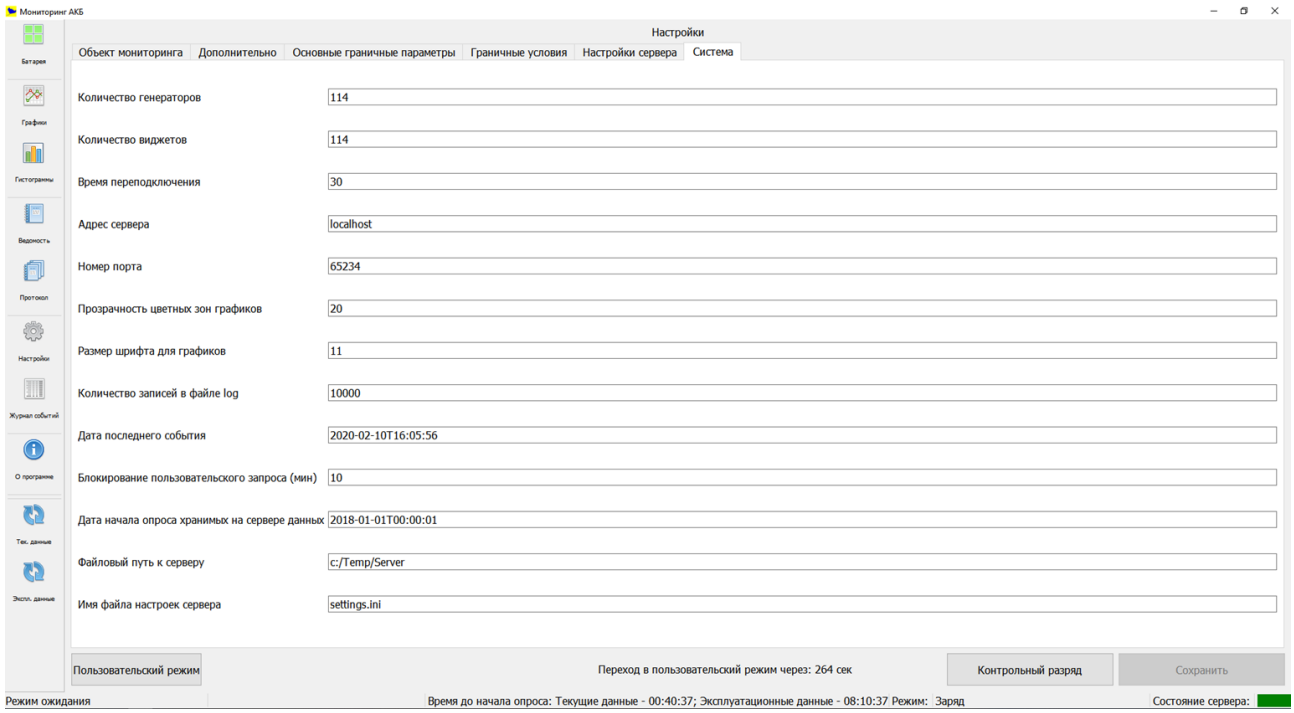


Рисунок 17 — Окно изменения настроек программы

В пользовательском режиме работы программы (т.е. режиме по умолчанию) доступ к изменению настроек заблокирован, а вкладка с настройками сервера не отображается. Для изменения настроек программы необходимо войти в административный режим работы с помощью кнопки «Административный режим».

Для входа в административный режим понадобится пароль, который необходимо ввести в поле ввода пароля в соответствующем окне.

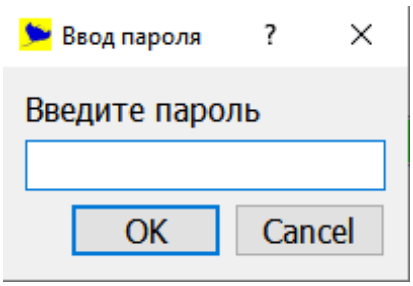


Рисунок 18 — Окно ввода пароля для доступа к административному режиму

После ввода правильного пароля будет отображена кнопка «Сохранить», служащая для сохранения введённых значений настроек. Также будет отображена вкладка настроек сервера. Кнопка «Сохранить» по умолчанию заблокирована. Разблокирование кнопки осуществляется автоматически при изменении какого-либо значения в полях ввода параметров настроек.

Настройки программы приведены на соответствующих рисунках:

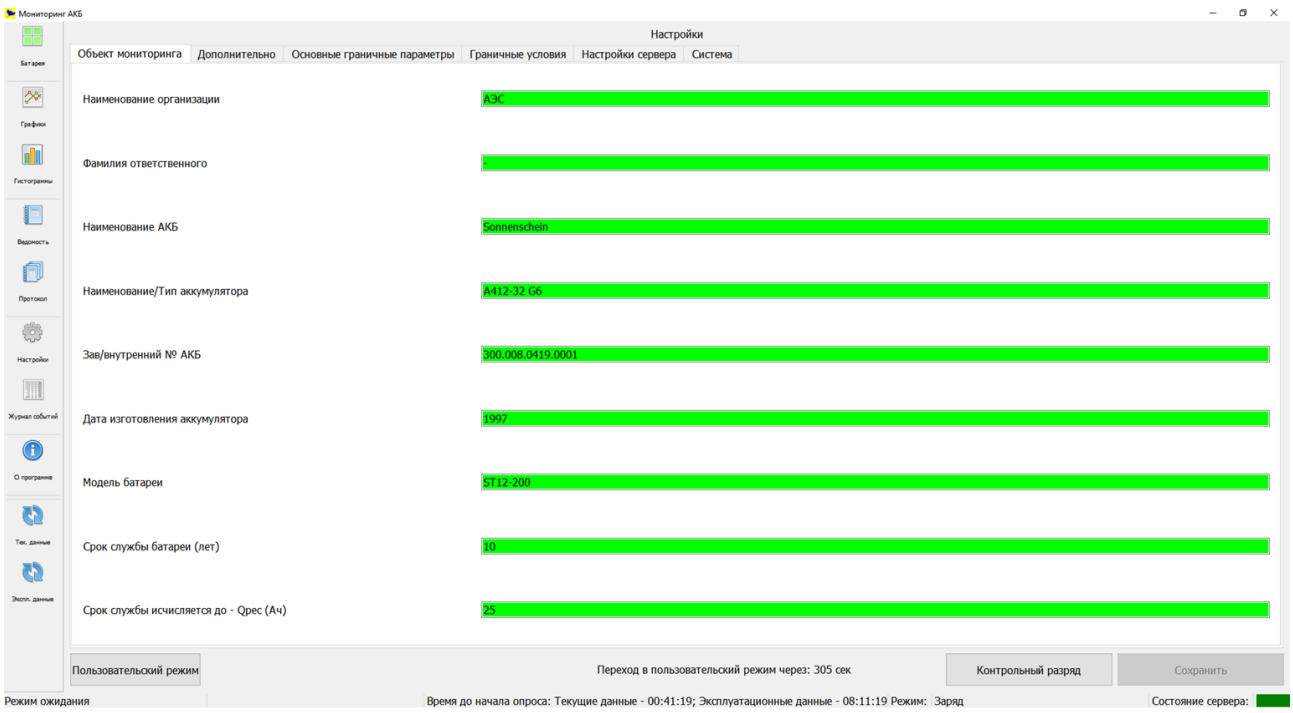


Рисунок 19 — Настройки объекта мониторинга

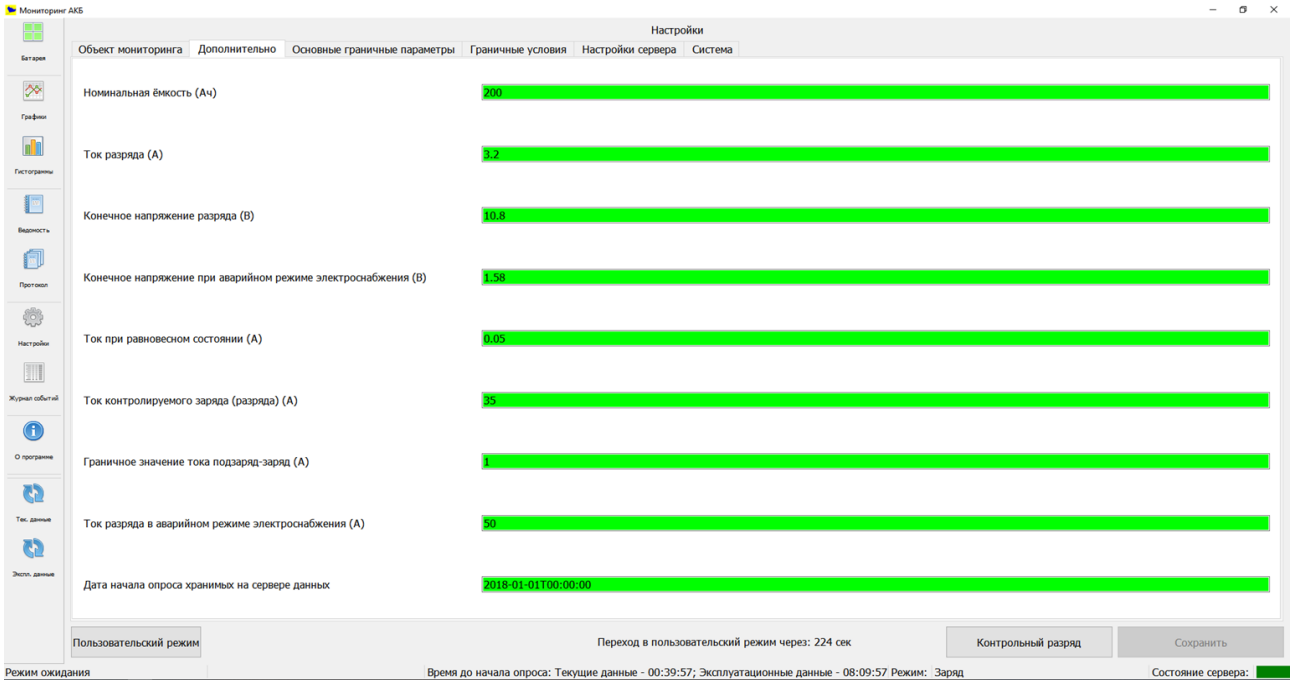


Рисунок 20 — Дополнительные настройки

Рисунок 21 — Настройки основных граничных параметров

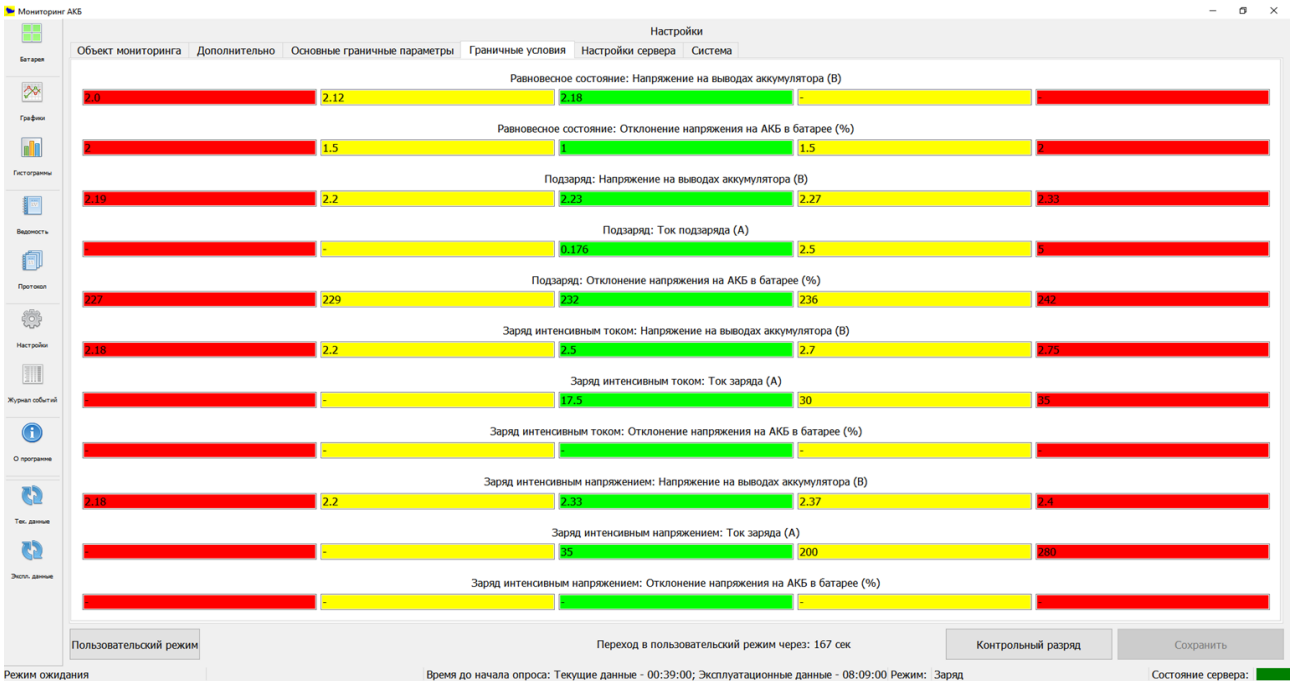


Рисунок 22 — Настройки граничных условий

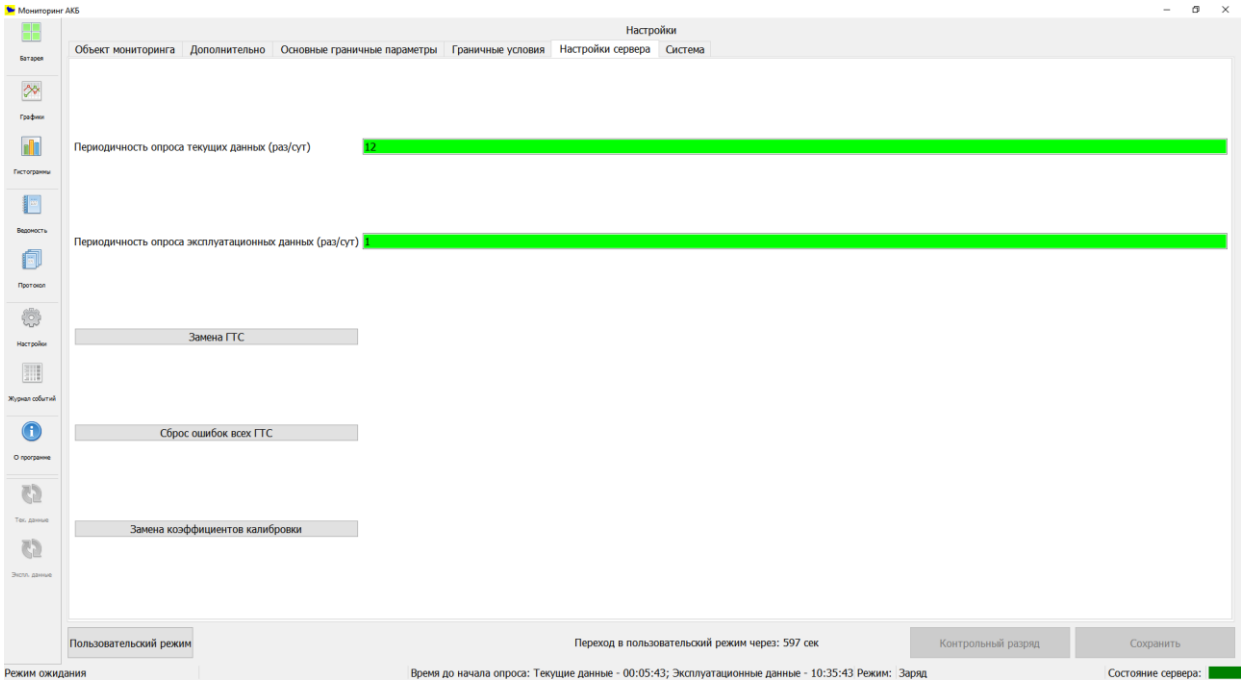


Рисунок 23 — Основные настройки сервера

5.8.2. Замена генераторов

При замене генератора (например, из ЗИПа, при его неисправности) в системе необходимо прописать изменения адреса генератора. Для этого в окне настроек и вкладке «Настройки сервера» необходимо нажать кнопку «Замена ГТС».

Внимание: Доступ к настройкам сервера возможен только в административном режиме. Включение административного режима описано в 5.8.1.

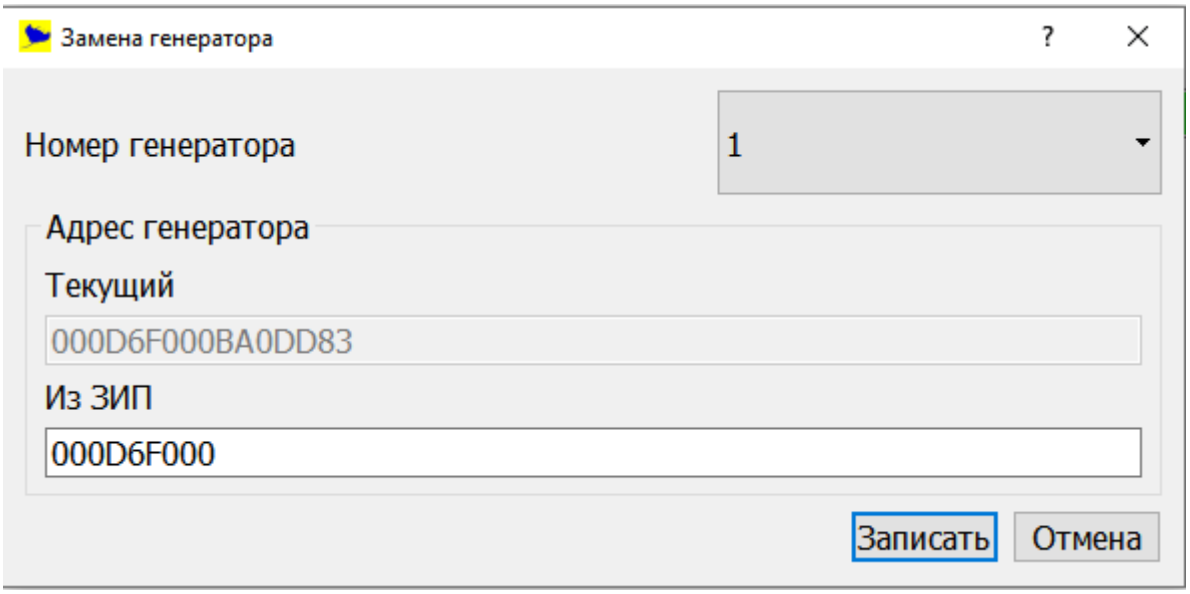


Рисунок 24 — Диалоговое окно замены генераторов

В диалоговом окне «Замена генератора» из выпадающего списка необходимо выбрать номер заменяемого генератора и в поле «Адрес генератора» - «Из ЗИП» ввести значение адреса (адрес устанавливаемого генератора), указанного на маркировке генератора тестового сигнала.

После внесения данных в поле адреса необходимо нажать кнопку «Записать». Данные о замене генератора будут прописаны в системе.

5.8.3. Режим контрольного разряда

Для перевода системы в режим контрольного разряда с последующим созданием ведомости контрольного разряда необходимо в окне настроек нажать кнопку «Контрольный разряд».

Внимание: Кнопка «Контрольный разряд» отображается только в административном режиме. Включение административного режима описано в 5.8.1.

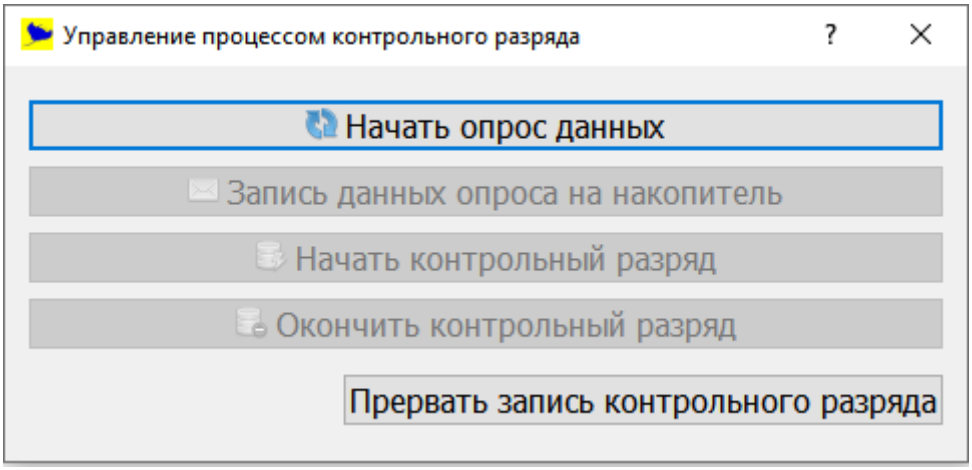


Рисунок 25 — Диалоговое окно управления процессом контрольного разряда

Для управления процессом контрольного разряда отображается диалоговое окно «Управление процессом контрольного разряда». Процесс состоит из следующих этапов, последовательно запускаемых из диалогового окна:

1. Начало опроса данных. Производится опрос текущих и эксплуатационных данных на момент перед началом контрольного разряда.

2. Запись данных опроса на внешний накопитель. При этом открывается окно создания архива данных, в котором можно выбрать файловый путь к директории, куда будет сохранён файл архива.

3. Начало записи контрольного разряда. Система переводится в режим записи контрольного разряда. Периодические опросы данных приостанавливаются.

4. Окончание контрольного разряда. Режим записи контрольного разряда прекращается. На экран выводится ведомость конечных напряжений при контрольном разряде.

Для немедленного прекращения режима контрольного разряда необходимо нажать кнопку «Прервать запись контрольного разряда».

5.8.4. Замена коэффициентов калибровки

При изменении коэффициентов калибровки методики расчета для их актуализации на сервере необходимо на вкладке настроек сервера нажать кнопку «Замена коэффициентов калибровки». После этого в открывшемся диалоговом окне необходимо выбрать файл (формат файла **.ini*), содержащий записанные новые значения коэффициентов настроек. После выбора файла коэффициенты будут применены на сервере автоматически.

Внимание: Замена коэффициентов калибровки возможна только в административном режиме. Включение административного режима описано в 5.8.1.

Лист регистрации изменений

Изм	новых				Всего листов (страниц) в докум.	№ документа	Входящий номер сопроводи-тельного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	изъятых					

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Подп. и дата

Инв. № подл