Systême electric

Энергия. Технологии. Надежность.

Руководство пользователя

Активные фильтры гармоник торговой марки Systeme Electric серии SystemeSine типа AHF



SystemeSine AHF (напольные шкафы)
Руководство пользователя
Версия: A01
Дата: 01.07.2025

Systeme Electric
АО «СИСТЭМ ЭЛЕКТРИК»
127018, Москва, ул. Двинцев, д.12, корп.1
Тел.: (495)777 99 90, Факс: (495)777 99 92,
Центр поддержки клиентов: (495) 777 99 88; 8-800-200-64-46

Информация, представленная в настоящем документе, содержит общие описания и/или технические характеристики продукции. Настоящая документация не предназначена для замены и не должна использоваться для определения пригодности или надёжности продуктов для конкретных пользовательских применений. Обязанностью любого пользователя или интегратора является проведение надлежащего и полного анализа рисков, оценки и тестирования продукции в отношении конкретного применения или использования. Ни **Systeme Electric**, ни какие-либо из его филиалов или дочерних компаний не несут ответственности за неправильное использование информации, содержащейся в настоящем документе. Если у Вас возникли какие-либо предложения по улучшению работы продукта или внесению правок, либо Вы обнаружили какие-либо ошибки в настоящей документации, сообщите нам об этом.

Производитель оставляет за собой право без предварительного уведомления пользователя вносить изменения в конструкцию, комплектацию или технологию изготовления продукции с целью улучшения его технических свойств.

Никакая часть настоящего документа не может быть воспроизведена в какой-либо форме и какими-либо средствами, электронными или механическими, включая фотокопирование, без письменного разрешения **Systeme Electric.**

При установке и использовании продукции необходимо соблюдать все соответствующие государственные, региональные и местные правила техники безопасности. Из соображений безопасности и для обеспечения соответствия задокументированным системным данным, любые ремонтные работы в отношении продукции и её компонентов должен выполнять только производитель.

При использовании продукции, в соответствии с соблюдением требований по технической безопасности, пользователь обязан соблюдать соответствующие применимые инструкции.

Отказ от использования программного обеспечения **Systeme Electric** или одобренного программного обеспечения при использовании наших аппаратных продуктов может привести к травмам, причинению вреда или неправильным результатам работы продукции. Несоблюдение изложенной в настоящем документе информации может привести к травмам или повреждению оборудования.

Оглавление

Оглавление 4

Глава I. Инструкции по технике безопасности 6

1.1 Обзор. 6

1.2 Меры предосторожности 7

Глава II. Введение 8

Глава III. Функционирование 9

3.1 Основные инструкции 10

3.2 Главное меню 12

3.3 Меню “Данные” 13

3.3.1 Вкладка “Основные измерения” 14

3.3.2 Вкладка “Спектр” 15

3.3.3 Вкладка “Мощность” 16

3.3.4 Вкладка “Сигналы” 17

3.3.5 Вкладка “I/O” 19

3.4 Меню “Настройки” 20

3.4.1 Досту пользователя 20

3.4.2 Вкладка “Системные настройки” 21

3.4.3 Вкладка “Связь” 26

3.4.4 Вкладка “Гармоники” 27

3.4.5 Вкладка “Пользовательские настройки” 28

3.5 Меню “Журнал” 29

3.5.1 Вкладка “Активные аварийные сигналы” 29

3.5.2 Вкладка “Архивные аварийные события” 30

3.5.3 Вкладка “Рабочие события” 31

3.5.4 Кнопка “Загрузка” 32

3.6 Меню “Помощь” 33

3.7 Меню “Информация” 34

3.8 Кнопки “Старт”, “Стоп” и “Сброс аварии” 35

Глава IV. Инструкции по включению/отключению 36

4.1 Инструкции по включению 37

4.2 Инструкции по отключению 38

4.3 Основные настройки 39

Глава V. Устранение неисправностей 43

Глава I. Инструкции по технике безопасности

1.1 Обзор

Перед использованием устройства просим вас внимательно прочитать данные инструкции по технике безопасности и убедиться в том, что устройство эксплуатируется в соответствии с этими инструкциями. Инструкции содержат важную информацию, которая гарантирует безопасное и правильное использование продукта, а также предотвращает травмы обслуживающего персонала и повреждение оборудования. Храните данное руководство поблизости от устройства, чтобы содержащаяся в нём информация находилась в свободном доступе для обслуживающего персонала.

Для выделения важной информации по технике безопасности используются предупреждающие знаки и обозначения (указаны далее). Необходимо внимательно изучить указанные процедуры и тщательно следовать инструкциям.

 **ОПАСНОСТЬ**	Несоблюдение указанных инструкций и неправильная эксплуатация устройства могут привести к серьёзным травмам и даже к летальному исходу!
 **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**	Несоблюдение указанных инструкций и неправильная эксплуатация устройства могут привести к серьёзным травмам и даже к летальному исходу!
 **ВНИМАНИЕ**	Несоблюдение указанных инструкций и неправильная эксплуатация устройства могут привести к травмам и к повреждению оборудования!

1.2 Меры предосторожности



Опасность поражения электрическим током, взрывом или вспышкой дуги

- используйте индивидуальные средства защиты (СИЗ) и следуйте инструкциям по технике безопасности;
- монтаж устройства должен выполняться хорошо обученным и квалифицированным персоналом в контролируемой зоне, т.е. с допуском лиц электротехнического персонала и соответствующим контролем производства работ;
- не допускается установка оборудования вблизи горючих жидкостей, воспламеняющихся газов и взрывчатых веществ.

<u>Перед производством работ на данном оборудовании:</u>
- отключите питание всех вспомогательных цепей и закоротите вторичные цепи трансформаторов тока;
- для проверки отсутствия напряжения используйте указатель напряжения соответствующего номинала;
- убедитесь в отключенном состоянии всех потенциальных источников питания;
- после отключения источников питания подождите не менее 15 минут для полной разрядки конденсаторов постоянного тока.

<u>Перед подачей питания:</u>
- установите все элементы корпуса и защитные крышки;
- перед установкой защитных крышек убедитесь в отсутствии посторонних предметов внутри корпуса устройства;
- проверьте, чтобы номинал нейтрали каждого устройства превышал значение уставки максимального тока нейтрали.

Несоблюдение указанных инструкций может привести к серьёзным травмам и смерти обслуживающего персонала!



- для предотвращения несанкционированного доступа к оборудованию при первом подключении необходимо изменить пароль по умолчанию;
- для снижения вредоносных атак необходимо отключить все не использующиеся порты/службы связи и учётные записи по умолчанию;
- используйте различные способы защиты сетевого оборудования (брандмауэры, сегментацию сети, обнаружение и защиту от сетевых вторжений и т.д.);
- применяйте современные механизмы киберзащиты;
- предоставляйте доступ к оборудованию только авторизованному персоналу.

Несоблюдение указанных инструкций может привести к серьёзным травмам и смерти обслуживающего персонала, а также к повреждению оборудования!

Глава II. Введение

Активный фильтр гармоник (АФГ) является статическим электронным устройством на базе цифровых логических схем и биполярных транзисторов с изолированным затвором (БТИЗ). Устройство предназначено для компенсации гармонического тока в сети, вызываемого нелинейными нагрузками, например, частотными преобразователями.

Фильтр относится к устройствам поперечной компенсации и подключается параллельно нагрузке. Для измерения тока и определения состава гармоник в сети используются внешние измерительные трансформаторы тока, которые могут быть установлены со стороны нагрузки или источника. Полученная с трансформаторов тока информация обрабатывается при помощи микропроцессора и алгоритма быстрого преобразования Фурье. Далее происходит вычисление параметров сигнала на выходе активного фильтра для компенсации тока нагрузки. Вследствие компенсации гармоники тока сети значительно снижаются, что приводит к снижению эффекта нагрева гармоническими токами и уменьшению искажения напряжения.

Кроме того, активный фильтр гармоник также имеет возможность коррекции коэффициента мощности и балансировки тока сети. Коррекция коэффициента мощности как ёмкостного, так и индуктивного характера. Балансировка тока достигается за счет измерения нулевой и обратной последовательностей и инжекции тока устройством в противофазу току нагрузки.

Подключение АФГ производится: к трём фазам - для коррекции тока двух или трёхфазных нагрузок; или к трём фазам и нейтрали – для коррекции тока двух, трёх и однофазных нагрузок. Ток нейтрали может достигать трёхкратного фазного тока, поэтому сечение нейтрали должно выбираться в соответствии с выбранным током коррекции нейтрали.

Глава III. Функционирование

7-дюймовый цветной сенсорный дисплей шкафа активного фильтра гармоник (АФГ) компании **Systeme Electric** выглядит следующим образом (рис.3.1). Дисплей предназначен для управления системой, состоящей из параллельно подключенных модулей, расположенных внутри шкафа.

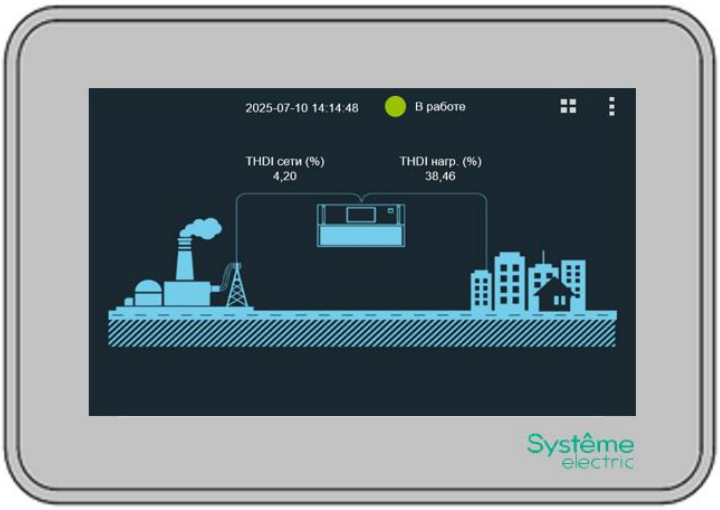


Рис. 3.1 Внешний вид 7” дисплея

3.1 Основные инструкции

Перед использованием дисплея необходимо внимательно изучить основные инструкции по его применению.

Главное окно интерфейса 7” дисплея АФГ состоит из строки заголовка и основного поля страницы:

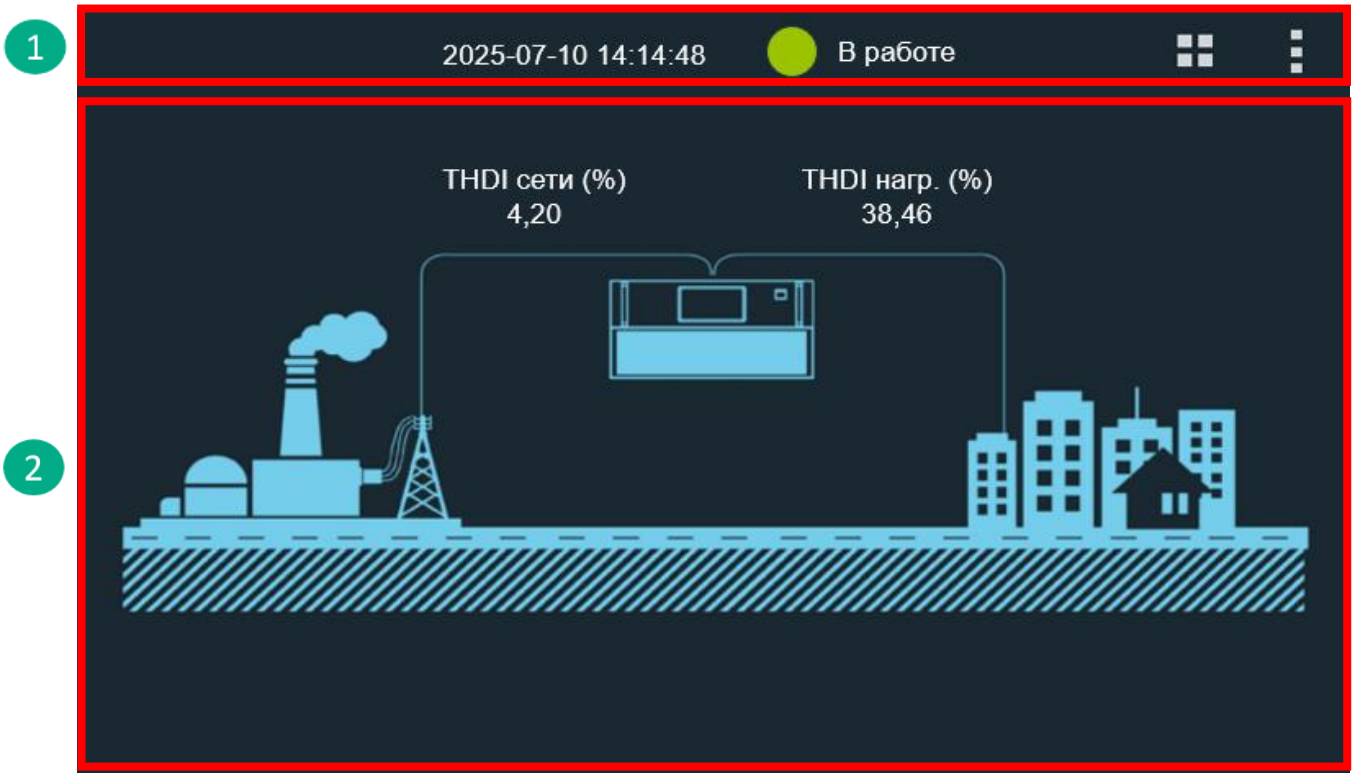


Рис. 3.1.1 Главное окно интерфейса 7” дисплея

1 – Строка заголовка содержит информацию о рабочем состоянии модуля (**“Авария”**, **“Не в сети“**, **“Стоп“**, **“В работе“**) и текущей дате и времени. Также в правом верхнем углу располагаются две кнопки: кнопка главного меню и функциональная кнопка пуска/остановки/сброса аварии АФГ.
2 – Основное поле содержит информацию о целевых показателях АФГ: THDI сети и нагрузки.

Для просмотра главного меню необходимо нажать на кнопку 

После чего на экране появится следующий выпадающий список:

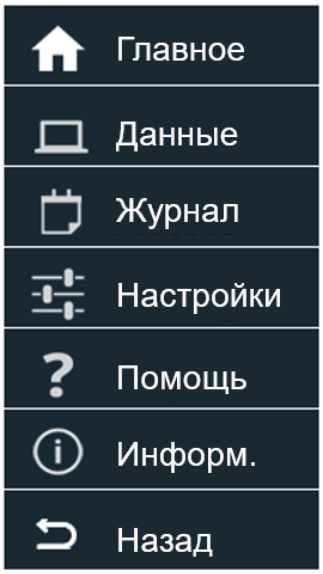


Рис. 3.1.2 Главное меню

В случае необходимости ручного пуска/остановки АФГ или сброса сигнала аварии нужно нажать на функциональную кнопку  и выбрать соответствующую опцию из выпадающего списка.

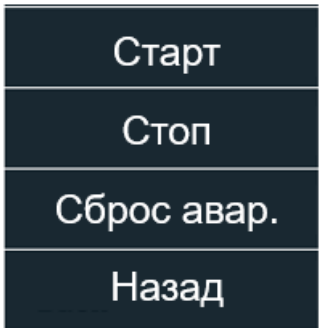


Рис. 3.1.3 Кнопки **“Старт”, “Стоп”** и **“Сброс аварии”**

3.2 Главное меню

Главное меню 7” дисплея выглядит следующим образом:

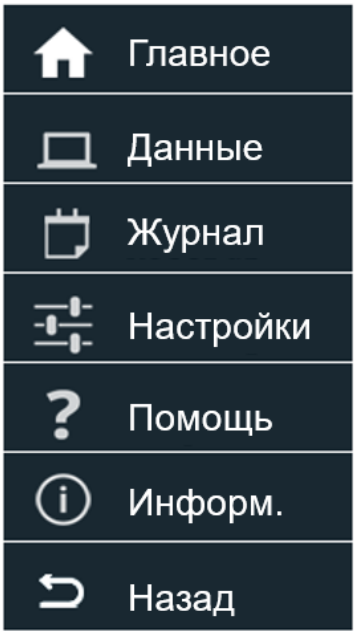


Рис. 3.2.1 Главное меню 7” дисплея

Главное меню дисплея содержит следующие разделы:

- **Главное:** переход на главное окно интерфейса.
- **Данные:** данный раздел содержит информацию об измерениях: U/I/F/THDI/THDU и др.
- **Журнал:** данный раздел содержит информацию о журнале рабочих и аварийных событий.
- **Настройки:** данный раздел содержит параметры основных и расширенных настроек АФГ.
- **Помощь:** данный раздел содержит рекомендации по способам устранения наиболее часто возникающих аварийных сигналов.
- **Информация:** данный раздел содержит информацию о версии ПО и модели устройства.
- **Назад:** позволяет вернуться к просмотру предыдущего раздела меню.

3.3 Меню “Данные”

Раздел меню “Данные” содержит 5 вкладок с измерениями:

- **“Основные”**
- **“Спектр”**
- **“Мощность”**
- **“I/O”**
- **”Сигналы”**



Рис. 3.3.1 Меню **“Данные”**

При нажатии на кнопку **Система,** находящуюся в верхнем правом углу окна измерений, появляется окно выбора модуля, а также информация о его состоянии (подключен/отключен). При выборе любого из параллельно работающих модулей появляется возможность отображения данных измерений соответствующего модуля.



Рис. 3.3.2 Окно выбора модуля

3.3.1 Вкладка “Основные измерения”

На вкладке “**Основные измерения”** в режиме реального времени отображаются:

- Значения фазных токов, cosφ и THDI сети (включая нейтраль в трёхфазной четырёхпроводной системе);
- Значения фазных токов, коэффициенты мощности и THDI нагрузки (включая нейтраль в трёхфазной четырёхпроводной системе);
- Значения фазных напряжений, частоты и THDU сети;
- Значения фазных выходных токов фильтра и уровень его загруженности.

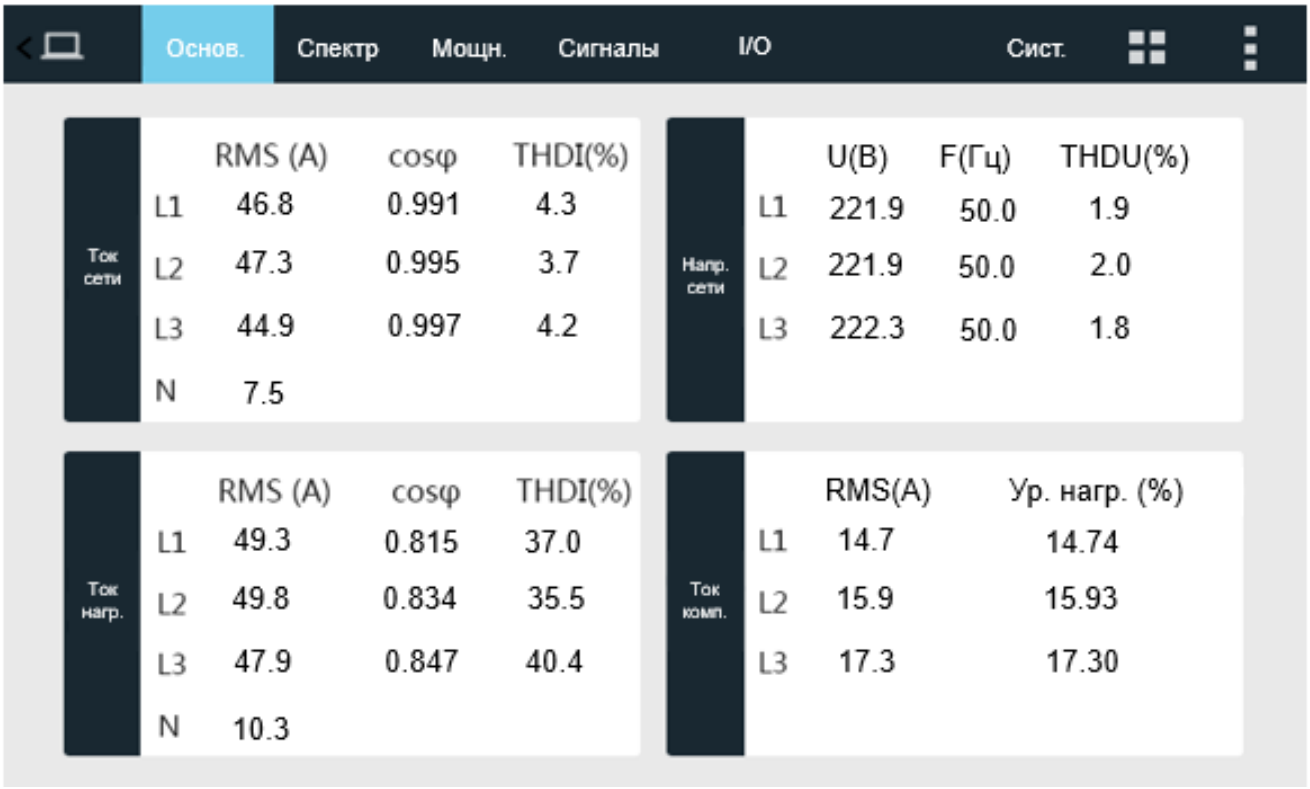


Рис. 3.3.1.1 Вкладка **“Основные измерения”**

3.3.2 Вкладка “Спектр”

Вкладка “**Спектр”** содержит информацию о процентном содержании гармоник со стороны сети и нагрузки по каждой фазе в режиме реального времени.

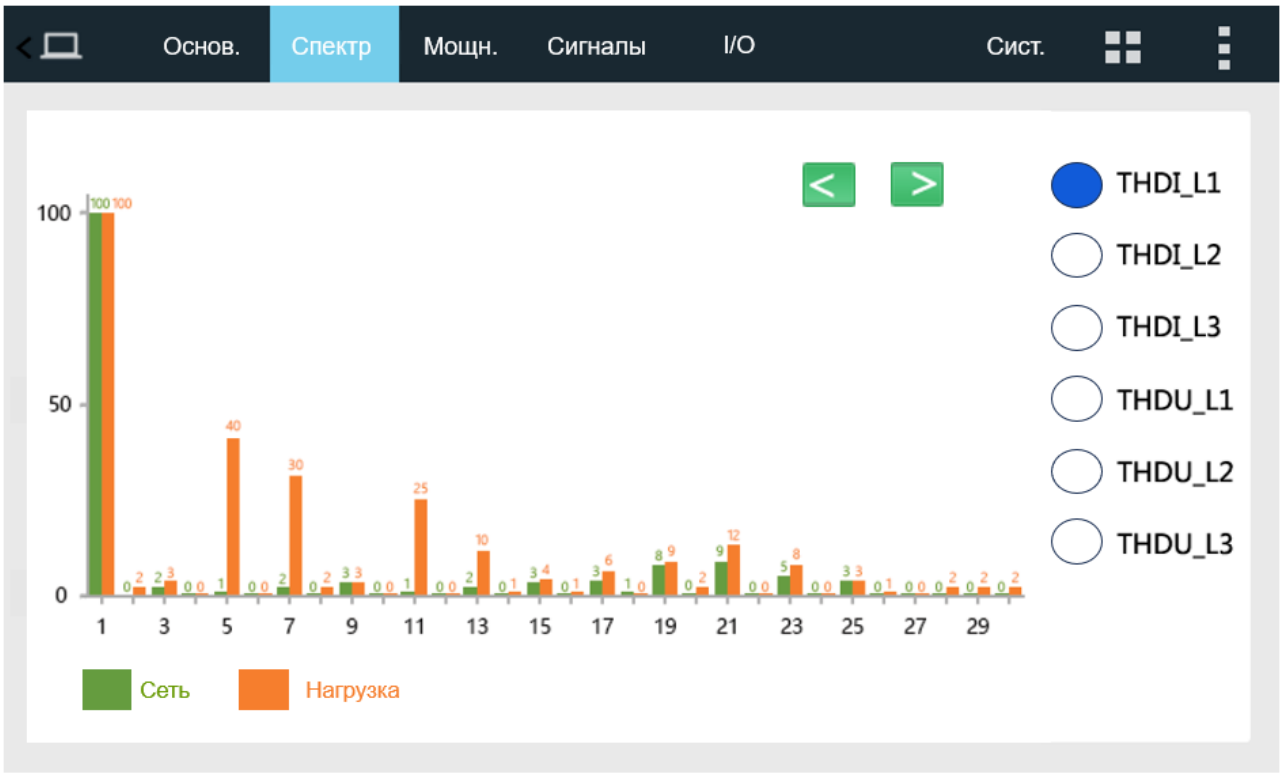


Рис. 3.3.2.1 Вкладка **“Спектр”**

3.3.3 Вкладка “Мощность

Вкладка “**Мощность”** содержит 2 таблицы мощностей (для сети и нагрузки). В таблицах отображены пофазные данные по активной, реактивной и полной мощностям, а также пофазные значения КМ. Данные измерения в режиме реального времени отображаются на экране.



Рис. 3.3.3.1 Вкладка **“Мощность”**

3.3.4 Вкладка “Сигналы”

На вкладке “**Сигналы”** отображаются кривые тока и напряжения со стороны сети, а также кривые тока нагрузки и тока компенсации в режиме реального времени.

Возможно одновременное отображение на экране до 4 кривых. При этом выбор можно производить из 13 доступных параметров (табл. 3.3.4.1).

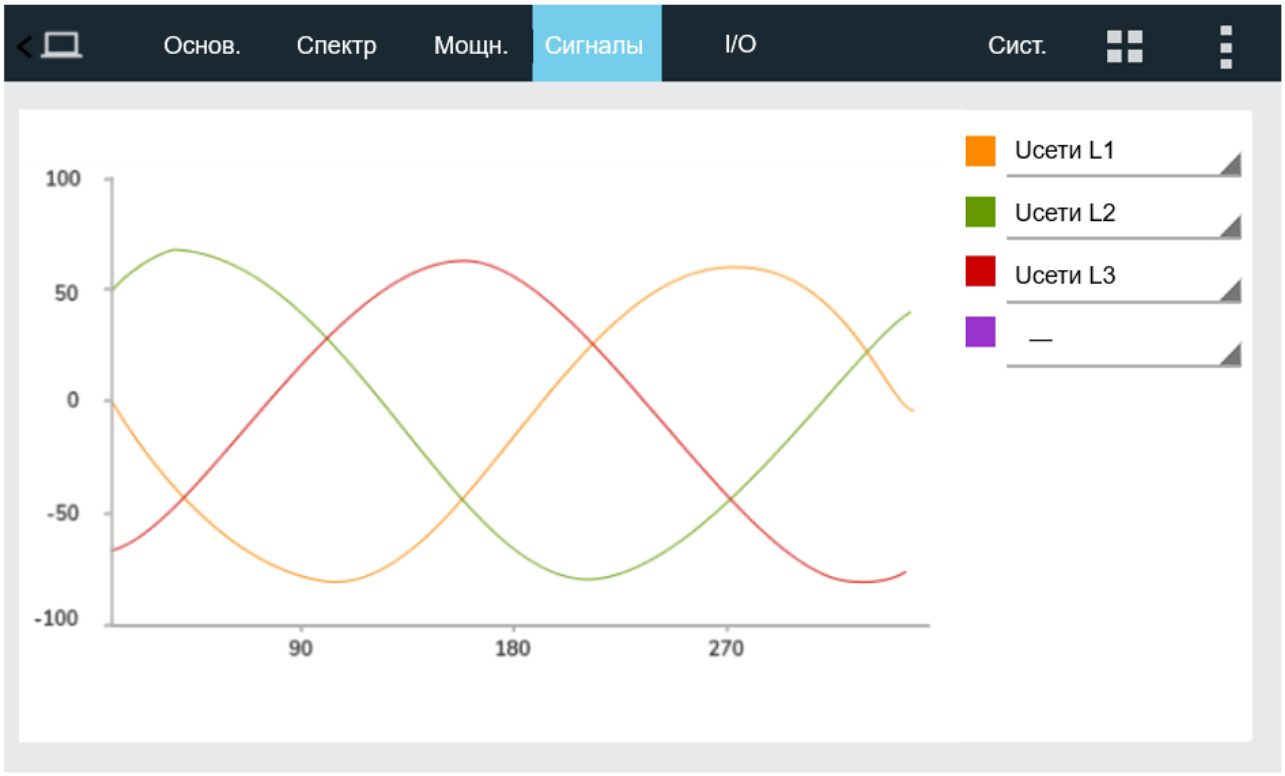


Рис. 3.3.4.1 Вкладка “**Сигналы”**

Таблица 3.3.4.1. Возможные для выбора параметры

Параметр	Описание
-	без отображения
Iкомп L1	Кривая тока компенсации фазы L1
Iкомп L2	Кривая тока компенсации фазы L2
Iкомп L3	Кривая тока компенсации фазы L3
Iсети L1	Кривая тока сети фазы L1
Iсети L2	Кривая тока сети фазы L2
Iсети L3	Кривая тока сети фазы L3
Uсети L1	Кривая напряжения сети фазы L1
Uсети L2	Кривая напряжения сети фазы L2
Uсети L3	Кривая напряжения сети фазы L3
Iнагрузки L1	Кривая тока нагрузки фазы L1
Iнагрузки L2	Кривая тока нагрузки фазы L2
Iнагрузки L3	Кривая тока нагрузки фазы L3

3.3.5 Вкладка “I/O”

Вкладка “**I/O**” содержит информацию о статусе дискретных входов/выходов и информацию о температуре внутренних элементов модулей.

Также на данной вкладке можно проверить корректность выбора коэффициента трансформации внешних ТТ, а также корректность их подключения.

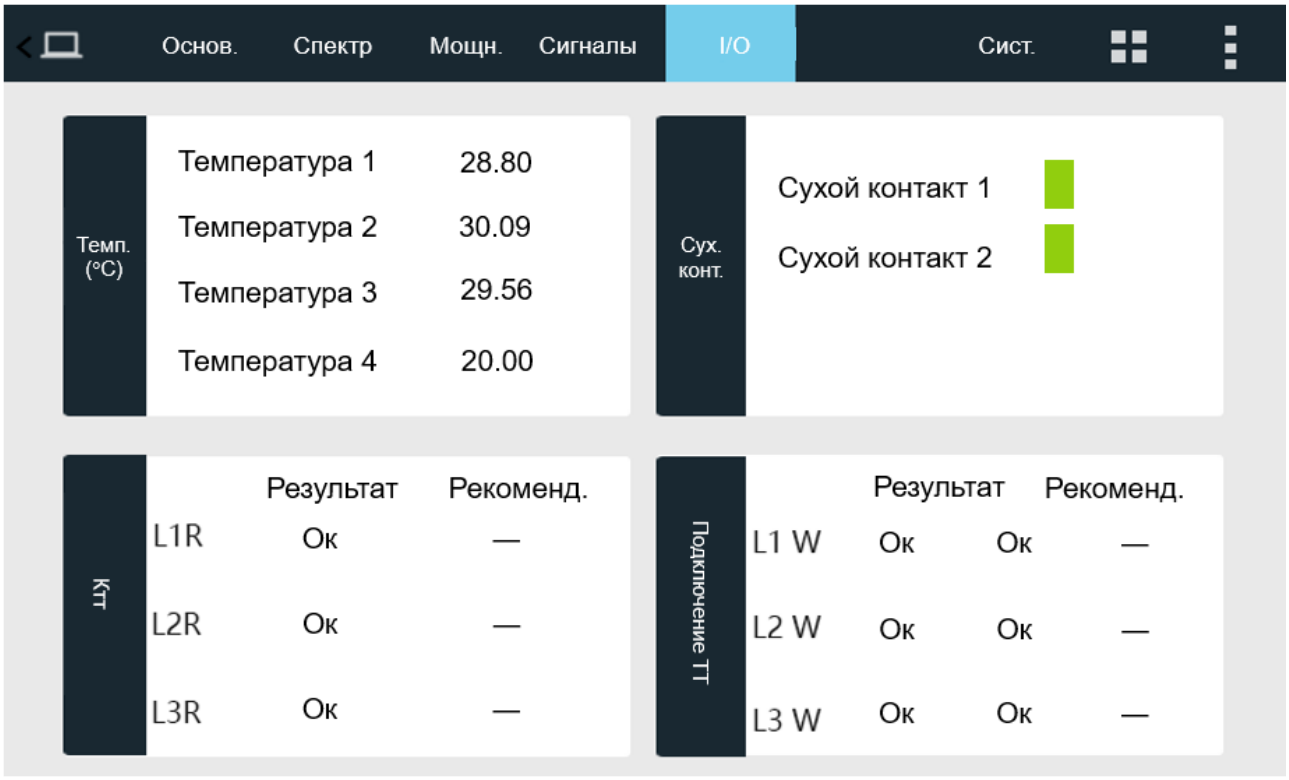


Рис. 3.3.5.1 Вкладка “**I/O**”

3.4 Меню “Настройки”

Раздел меню **“Настройки”** содержит 4 вкладки: **“Системные”, “Связь”, “Гармоники” и “Пользовательские”.** Для получения доступа к меню **“Настройки”** необходимо ввести пароль соответствующего уровня доступа.



Рис. 3.4.1 Меню “**Настройки”**

3.4.1 Доступ пользователя

Существует 2 уровня доступа:

- **Гость:** только мониторинг измеряемых параметров (доступ к меню **“Настройки”** ограничен).
- **Оператор:** мониторинг измеряемых параметров и задание уставок основных параметров АФГ в меню **“Настройки”** (доступ предоставляется после ввода соответствующего пароля - **080808**).

Для получения доступа к меню **“Настройки”** необходимо ввести соответствующий пароль (как показано ниже):

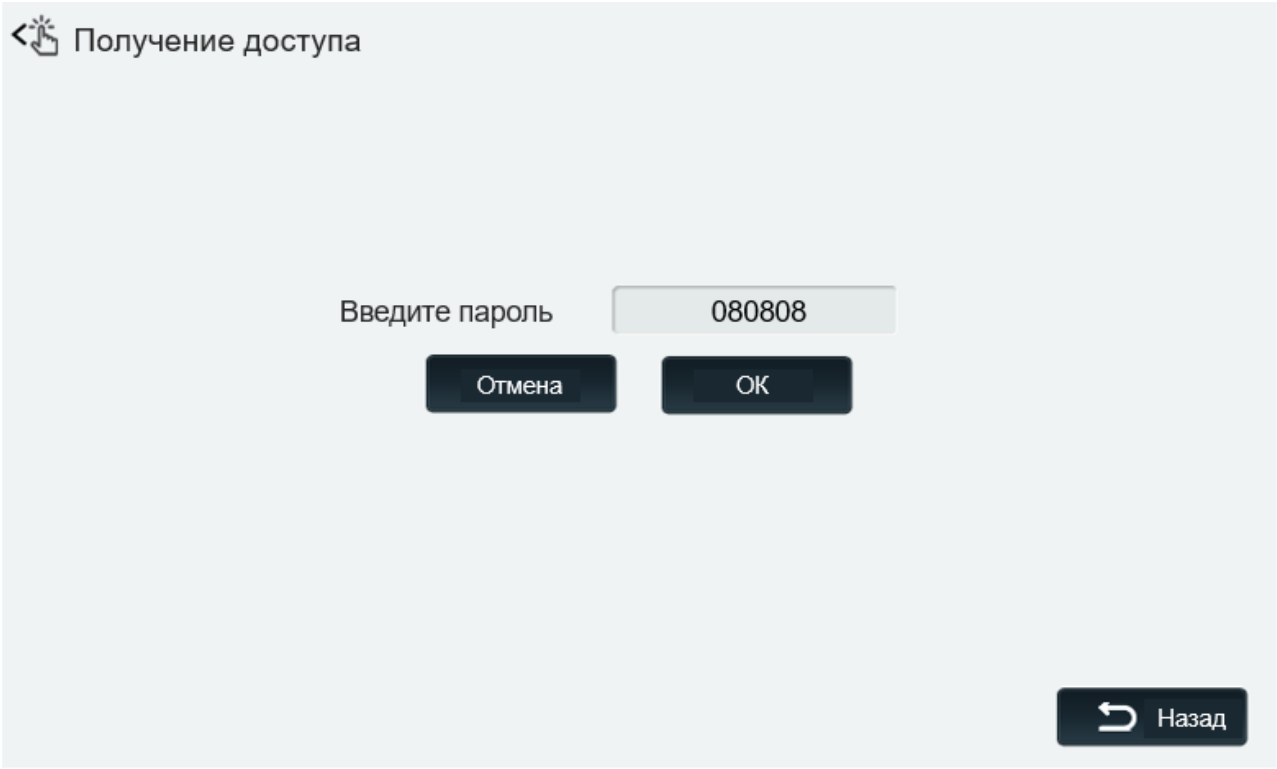


Рис. 3.4.1.1 Окно **“Получение доступа”**

3.4.2 Вкладка “Системные настройки”

Вкладка “**Системные настройки”** содержит параметры основных настроек АФГ.

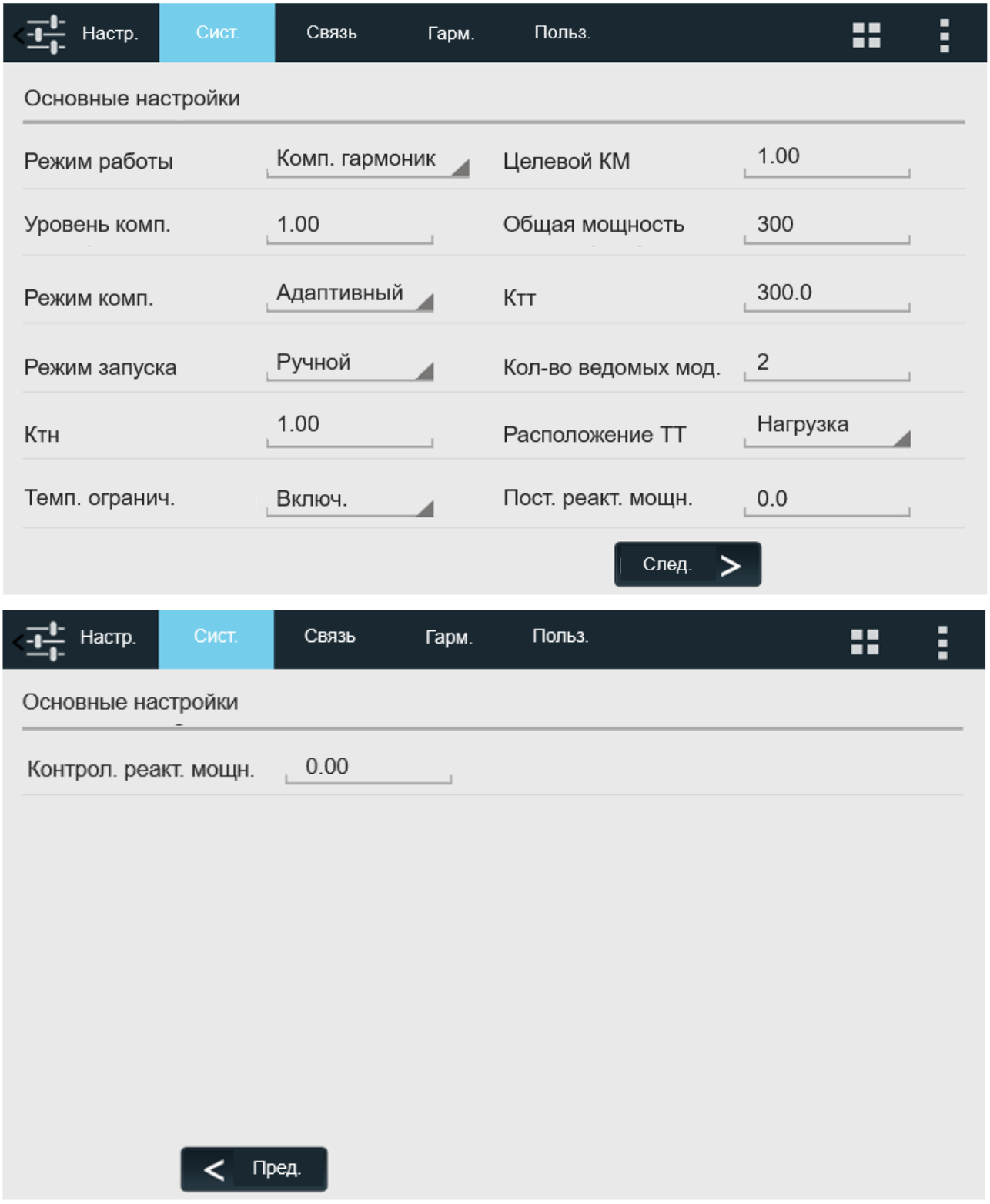


Рис. 3.4.2.1 Вкладка “**Системные настройки”**

Режим работы:
Существует возможность выбора до 13 режимов работы, включая режимы компенсации гармоник (Г), реактивной мощности (Р), балансирования (Б), комбинированные режимы (например, Г+Р), совмещённый режим (при совместной работе АФГ и СГРМ) и тестовый режим. Пользователю доступно право выбора необходимого режима работы в зависимости от фактического состояния сети или нагрузки на объекте.

- **Режим компенсации гармоник:** компенсация гармоник в системе (после установки данного режима будет производиться только компенсация гармоник тока в сети).
- **Комбинированные режимы:** при расположении ТТ со стороны сети и включенном алгоритме управления приоритет режимов будет отсутствовать, т.е. режимы компенсации гармоник (Г), реактивной мощности (Р) и балансирования (Б) будут пропорционально распределены по отношению к общей мощности. Во всех других случаях АФГ будет работать в задаваемой последовательности компенсации выбираемого режима работы; например, при выборе режима "Г+Р+Б" сначала будет производиться компенсация гармоник (Г), далее – компенсация мощности (Р) и затем балансирование нагрузки (Б).
- **Режим теста:** используется при заводских испытаниях и в режиме отладки оборудования, т.е. не применим в нормальном режиме работы АФГ на объекте; при вводе данного режима АФГ производит выдачу реактивного тока.

Комп.гарм.	Р+Г
Г+Р	Р+Г+Б
Г+Р+Б	Р+Б+Г
Тест	Б+Г
Г+Б+Р	Б+Г+Р
Г+Б	Б+Р+Г
Совм. режим	

Рис. 3.4.2.2 Режимы работы АФГ

Уровень компенсации: определяет требуемый уровень компенсации; доступный диапазон 0...1 (т.е. 0...100%), значение по умолчанию 1.

Режим компенсации: существует 3 режима компенсации – “Адаптивный", "Последовательный” и "Мгновенное регулирование реактивной мощности".

- “Адаптивный” режим позволяет при помощи алгоритма быстрого преобразования Фурье (БПФ) достичь высокой производительности АФГ и избежать явление резонанса.
  Каждая сеть обладает собственным полным сопротивлением. Некоторые нелинейные нагрузки генерируют в сеть гармоники 5-го и 7-го порядка, а некоторые 9-го и 13-го порядка. Следовательно, АФГ должен иметь алгоритм подстройки к изменению полного сопротивления сети, чтобы избежать резонанса при применении установок компенсации реактивной мощности. Подобный алгоритм реализован в “Адаптивном” режиме АФГ и включает в себя анализ полного сопротивления и тока сети при помощи БПФ. Принцип работы “Адаптивного” режима на примере АФГ с номинальным током 100А выглядит следующим образом:
  - АФГ начинает генерировать в сеть 10А для компенсации тока гармоник всех порядков, одновременно анализируя полное сопротивление сети.
  - АФГ производит оценку эффективности фильтрации и дальше повышает выходной ток до 20А.
  - Если процесс фильтрации гармоник устойчивый, то происходит наращивание выходного тока до 30А, 40А и более.
  - При повышении выходного тока фильтрации до 80А АФГ обнаруживает резонанс по 15 гармонике и останавливает компенсацию гармоники данного порядка. АФГ перераспределяет весь свой ток на другие гармоники. Таким образом “Адаптивный” режим позволяет исключить возникновение резонанса.

  “Адаптивный” режим осуществляет непрерывный анализ, измерение и самообучение, всё больше адаптируясь к сопротивлению системы в режиме реального времени, шаг за шагом увеличивая выходной ток для фильтрации гармоник, исключая при этом угрозу возникновения резонанса. Для устойчивой работы АФГ в “Адаптивном” режиме требуется около 5 минут после первой подачи питания. После первого пуска АФГ время отклика в “Адаптивном” режиме составит около 5мс.

- “Последовательный” режим позволяет при помощи алгоритма БПФ производить выборочную фильтрацию гармоник. Это алгоритм управления, способный подавлять конкретные гармоники (например, 11-ю уменьшать до 80%, 15-ю — до 60% и т.д.). В первый период происходит измерение и анализ частотного спектра в сигнале тока при помощи БПФ. В следующий период АФГ выдаёт компенсационный ток для подавления гармоник. Фильтрация гармоник всегда выполняется с задержкой в один период.
  Так как при анализе сигнала тока алгоритмом БПФ обрабатывается большой объём данных, время отклика АФГ в “Последовательном” режиме больше, чем в режиме “Мгновенного регулирования реактивной мощности”. Данная задержка в отклике не оказывает влияние на уровень фильтрации гармоник, так как анализ измерений происходит через период.

- Режим “Мгновенное регулирование реактивной мощности” позволяет производить быструю фильтрацию гармоник и компенсацию реактивной мощности системы. Алгоритм, используемый в режиме “Мгновенное регулирование реактивной мощности”, в первую очередь выделяет из сигнала тока частоту 50 Гц, а затем частоты всех остальных гармоник. В данном режиме может осуществляться фильтрация гармоник не только до 50-ого порядка, но и выше. Логика алгоритма отличается своей простотой и быстрым временем отклика. Основным недостатком данного алгоритма является влияние напряжения сети на точность измерения токового сигнала. Если в сети присутствует высокий уровень искажения напряжения или несимметрия напряжения, то увеличится погрешность измерения токового сигнала. В последствии эффективность фильтрации гармоник может быть значительно снижена.

Режим запуска: существует 2 режима запуска – “Автоматический” и “Ручной”.

- “Автоматический” режим: автоматический пуск оборудования после подачи на него питания.
- “Ручной” режим: ручной пуск оборудования с помощью ЧМИ.
- По умолчанию установлен “Ручной" режим запуска.

Коэффициент трансформации ТН: используется для возможности применения внешнего трансформатора; значение по умолчанию 1.0, что соответствует коэффициенту 1:1 (для правильного выставления данного параметра необходимо обратиться в компанию Systeme Electric).

Температурное ограничение: благодаря встроенной в АФГ функции тепловой защиты производится автоматическое ограничение тока выхода; функция может быть включена или выключена, по умолчанию данная функция включена.

Целевой коэффициент мощности: при условии компенсации остаточной гармонической мощности АФГ способен поддерживать требуемый уровень компенсации реактивной мощности; здесь задаётся требуемое значение коэффициента мощности; допустимый диапазон -1...1; по умолчанию устанавливается значение 1.

Общая мощность: указывается суммарная мощность параллельно работающих модулей; значение должно соответствовать общему номинальному току всех модулей (в амперах).

Количество ведомых модулей: общее количество модулей, находящихся под управлением 7” дисплеем; следует обратить внимание на то, что 7” дисплей является ведущим по отношению ко всем параллельно работающим модулям (т.е. ведомым устройствам).

Расположение ТТ: существует 2 варианта расположения ТТ – со стороны нагрузки и со стороны сети; устанавливается значение, соответствующее фактическому расположению трансформатора тока.

Коэффициент трансформации ТТ: задаётся значение коэффициента трансформации внешнего трансформатора тока, при этом возможна работа только с ТТ с номинальным вторичным током 5А.

Указание	**Необходимо использовать ТТ с соответствующими параметрами** Устанавливаемое через ЧМИ значение коэффициента трансформации ТТ должно соответствовать его фактическому значению. **Несоблюдение указанных инструкций может привести к повреждению оборудования.**

Постоянная реактивная мощность: возможна установка фиксированного значение реактивной мощности на выходе АФГ, по умолчанию устанавливается 0.

Реактивная мощность в контролируемой точке: по умолчанию устанавливается 0 на заводе изготовителе (не рекомендуется менять); за дополнительной информацией обращайтесь в компанию Systeme Electric.

3.4.3 Вкладка “Связь”

Вкладка “**Связь**” содержит основные параметры связи, включая адрес RS485 и скорость передачи данных и настройки IP адреса.

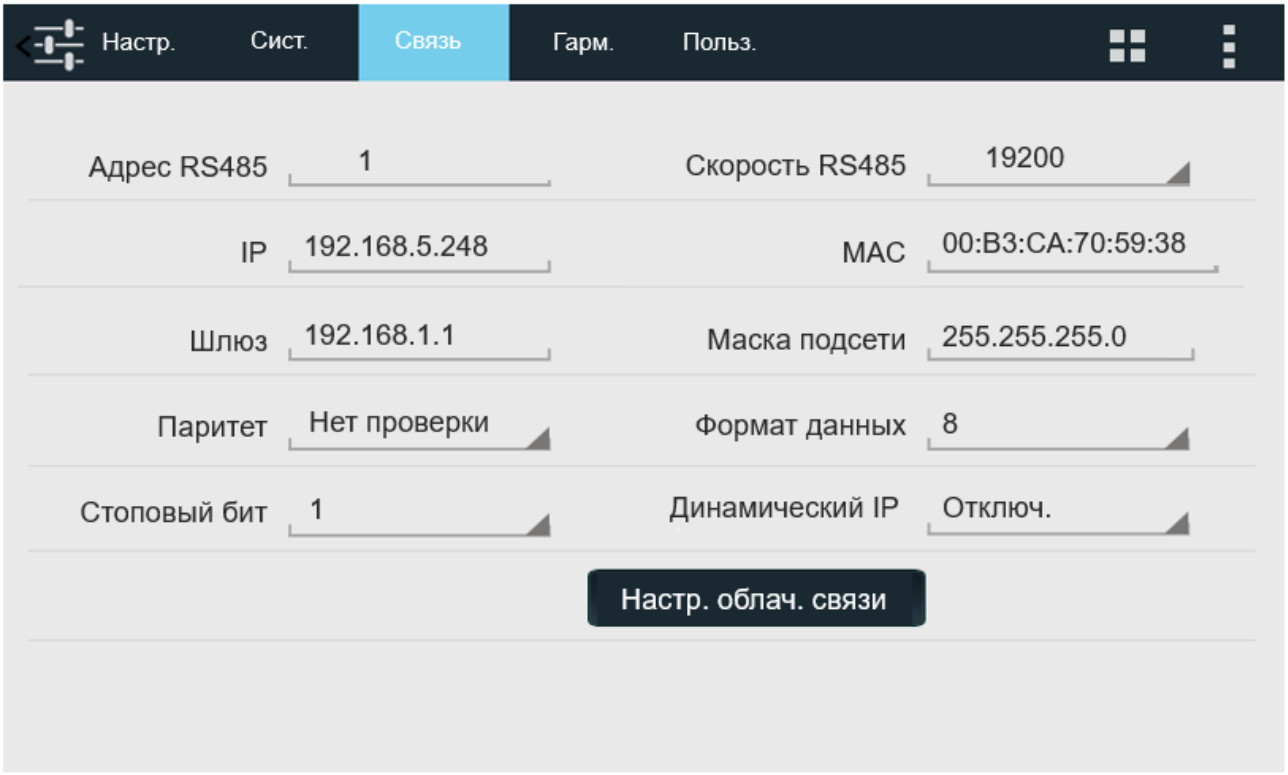


Рис. 3.4.3.1 Вкладка **“Связь”**

3.4.4 Вкладка “Гармоники”

Вкладка “**Гармоники”** содержит параметры настройки уровня компенсации каждой гармоники.

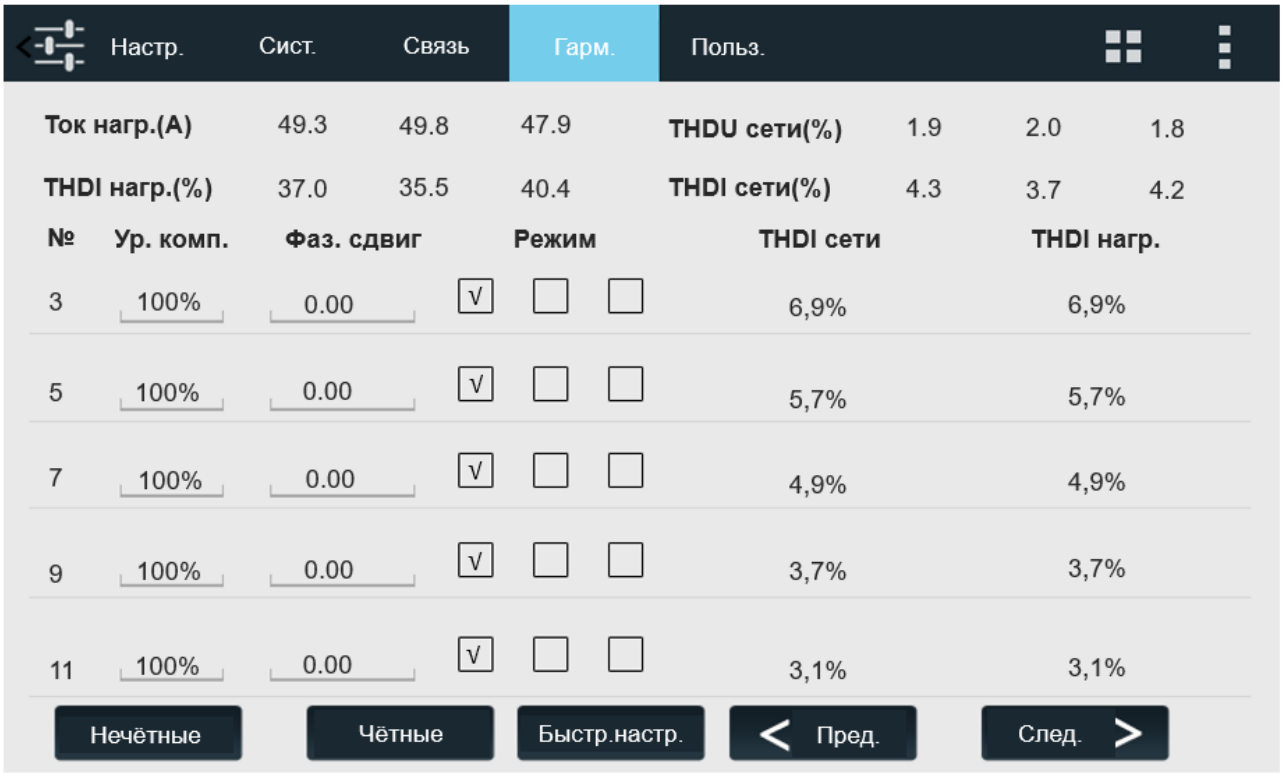


Рис. 3.4.3.2 Вкладка **“Гармоники”**

Уровень компенсации гармоник: индивидуальная для каждой гармоники установка уровня компенсации; допустимый диапазон 0...110%.

Фазовый сдвиг: возможна индивидуальная настройка сдвига фазового угла для каждой гармоники; допустимый диапазон -180...180; отладку рекомендуется проводить со значения ±0.2 град.

Режим компенсации 1/2/3: возможен выбор индивидуального режима компенсации для каждой гармоники; за дополнительной информацией обращайтесь в компанию Systeme Electric.

Нечётные гармоники: нажмите для выбора нечётных гармоник.

Чётные гармоники: нажмите для выбора чётных гармоник.

3.4.5 Вкладка “Пользовательские настройки”

На вкладке “**Пользовательские настройки**” существует возможность выбора языка интерфейса 7” дисплея, а также возможность настройки даты и времени.

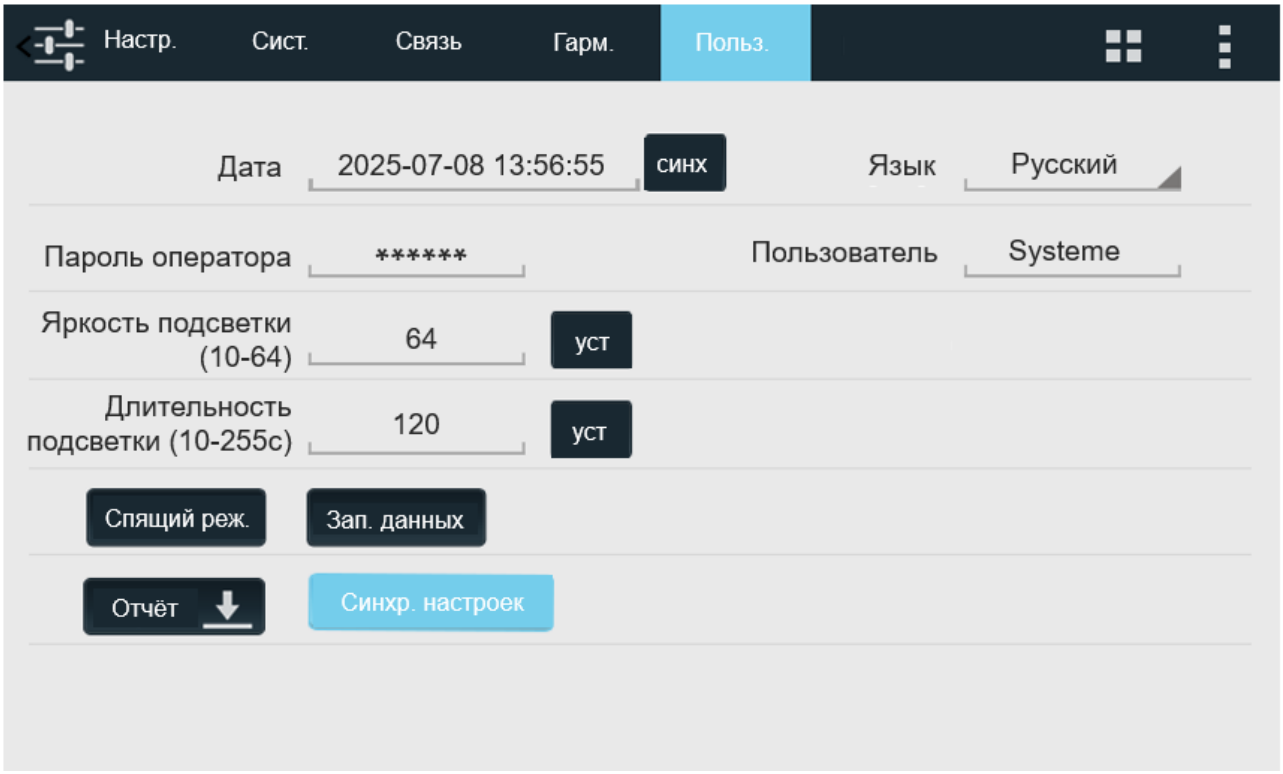


Рис. 3.4.5.1 Вкладка **“Пользовательские настройки”**

3.5 Меню “Журнал”

Данный раздел меню содержит информацию о журнале событий, содержащем кнопку **“Загрузка”** и 3 вкладки: **“Активные аварийные сигналы”, “Архив аварийных событий”, “Рабочие события”.**



Рис. 3.5.1 Меню **“Журнал”**

Общее количество: 500 записей активных аварийных сигналов и архивных аварийных событий; 1000 записей рабочих событий. При заполнении памяти происходит автоматическая замена записей (более старые записи удаляются и записываются новые события).

3.5.1 Вкладка “Активные аварийные сигналы”

Вкладка “**Активные аварийные сигналы**” содержит информацию об активных аварийных сигналах, а также о времени их появления.

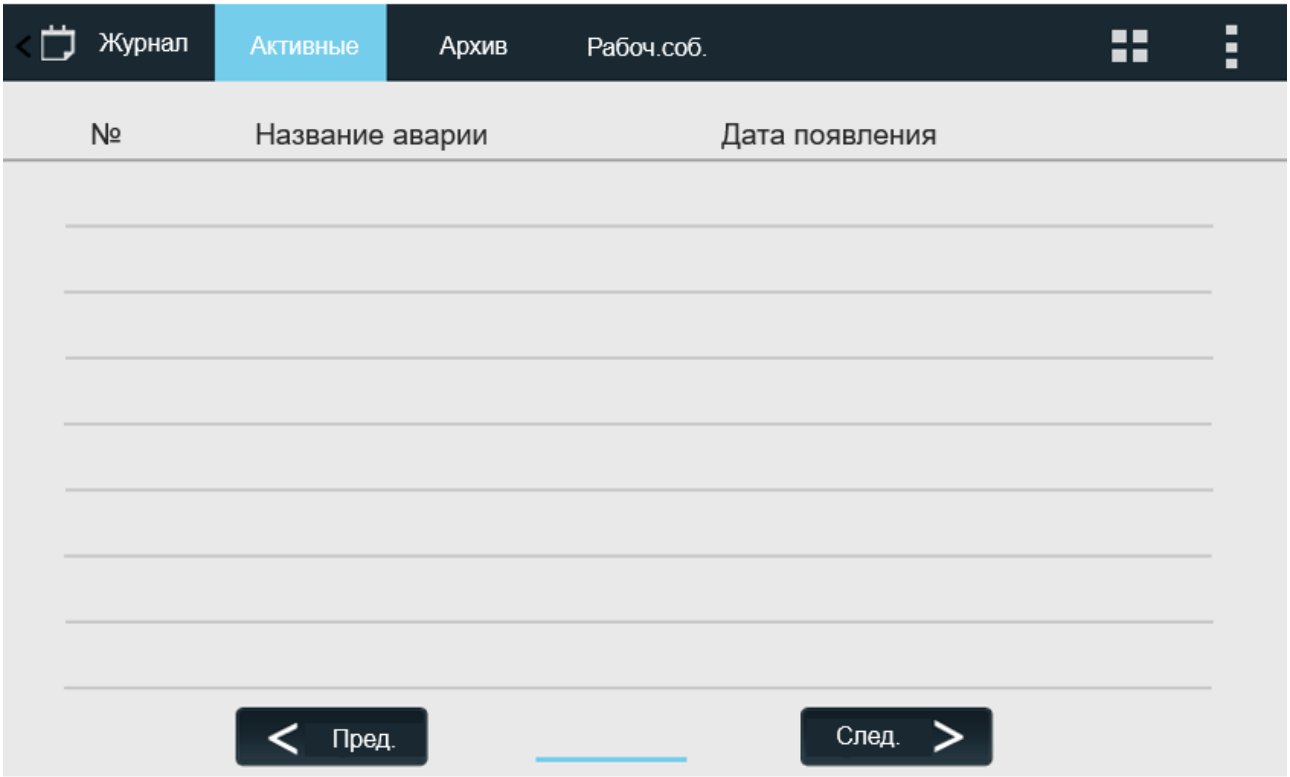


Рис. 3.5.1.1 Вкладка **“Активные аварийные сигналы”**

3.5.2 Вкладка “Архив аварийных событий”

Вкладка “**Архив аварийных событий**” содержит информацию об архиве аварийных событий, а также о времени их появления и исчезновения.

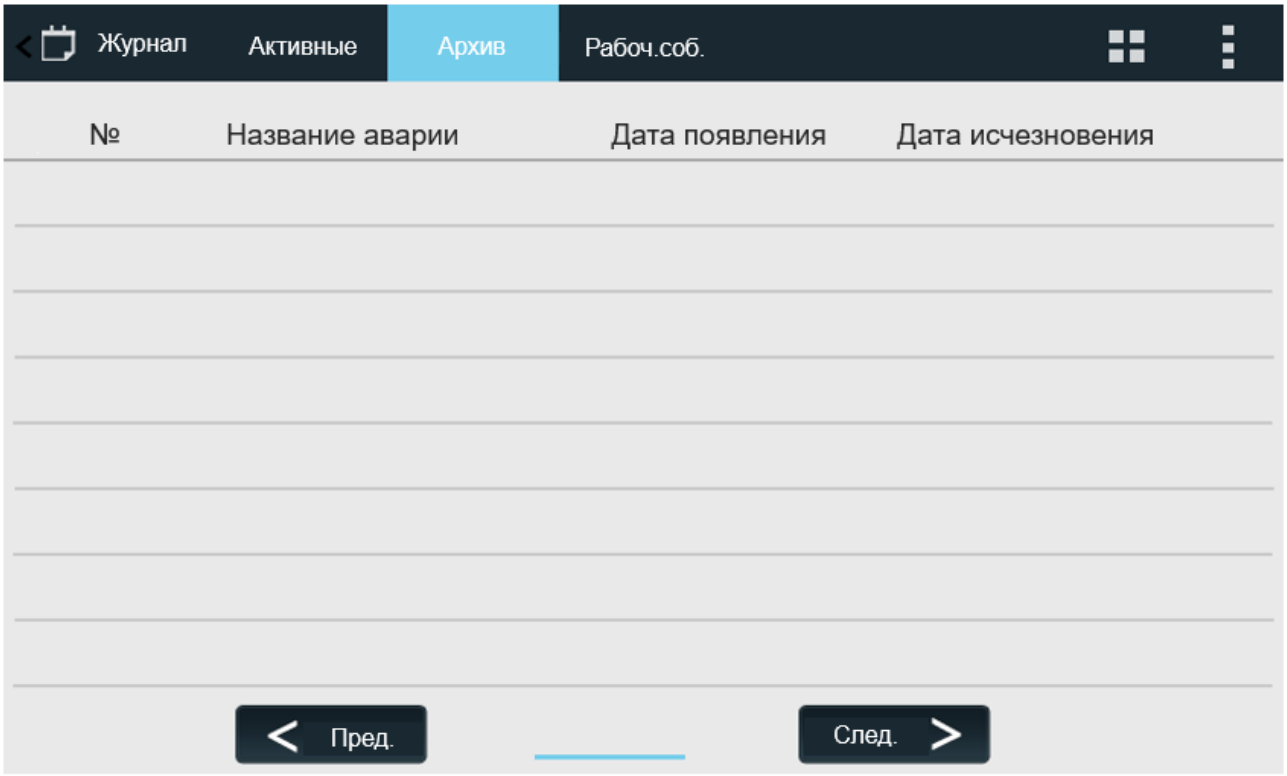


Рис. 3.5.2.1 Вкладка **“Архив аварийных событий”**

3.5.3 Вкладка “Рабочие события”

Вкладка “**Рабочие события**” содержит информацию о времени и деталях изменения того или иного параметра.

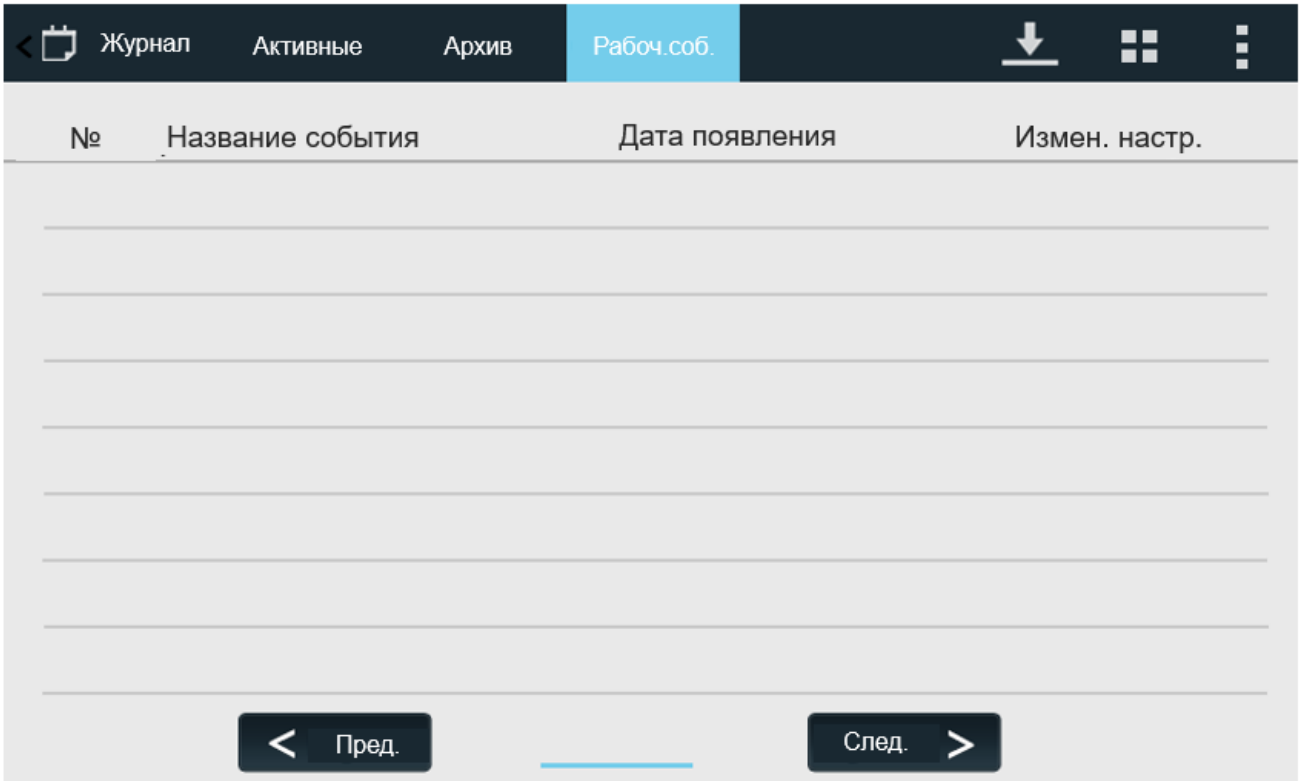


Рис. 3.5.3.1 Вкладка **“Рабочие события”**

3.5.4 Кнопка “Загрузка”

Для выгрузки журнала аварийных и рабочих событий на USB накопитель используется кнопка **“Загрузка”**, находящаяся в правом верхнем углу окна **“Журнал”.**

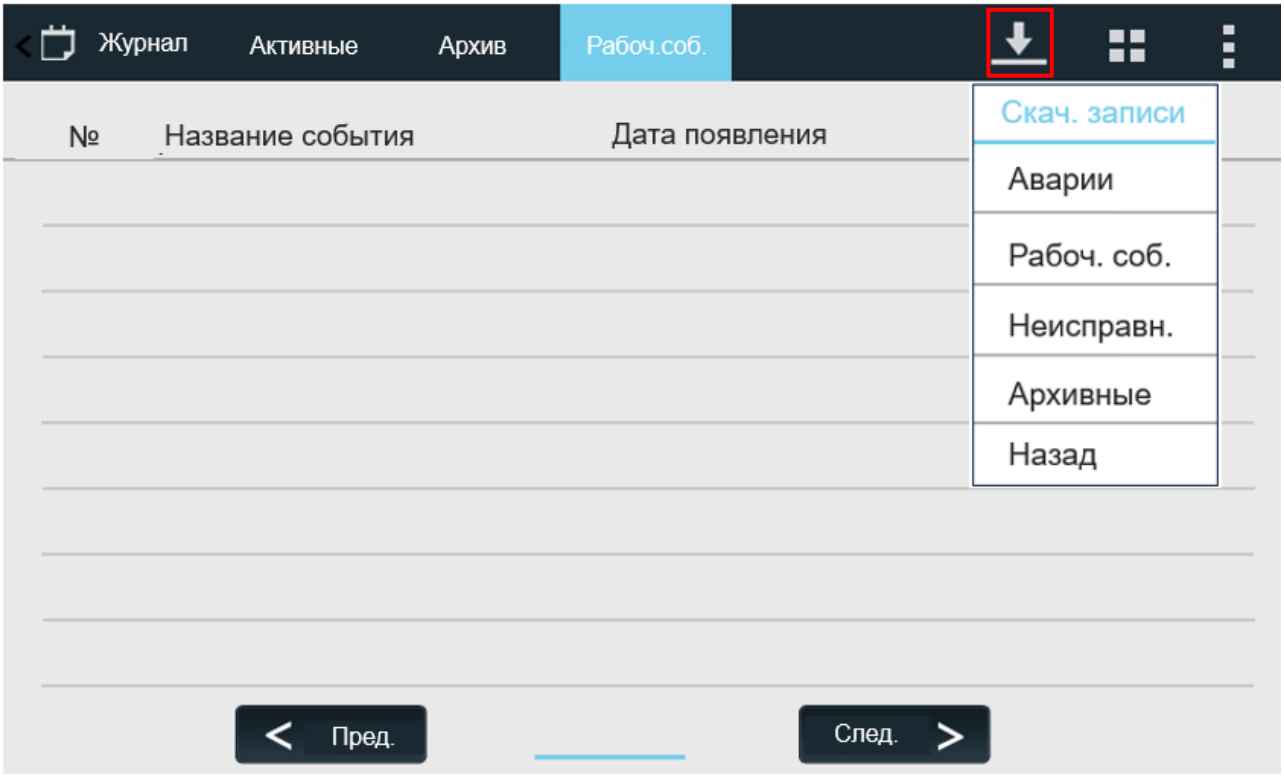


Рис. 3.5.4.1 Кнопка **“Загрузка”**

3.6 Меню “Помощь”

В данном разделе содержатся рекомендации по способам устранения наиболее часто возникающих аварийных сигналов.

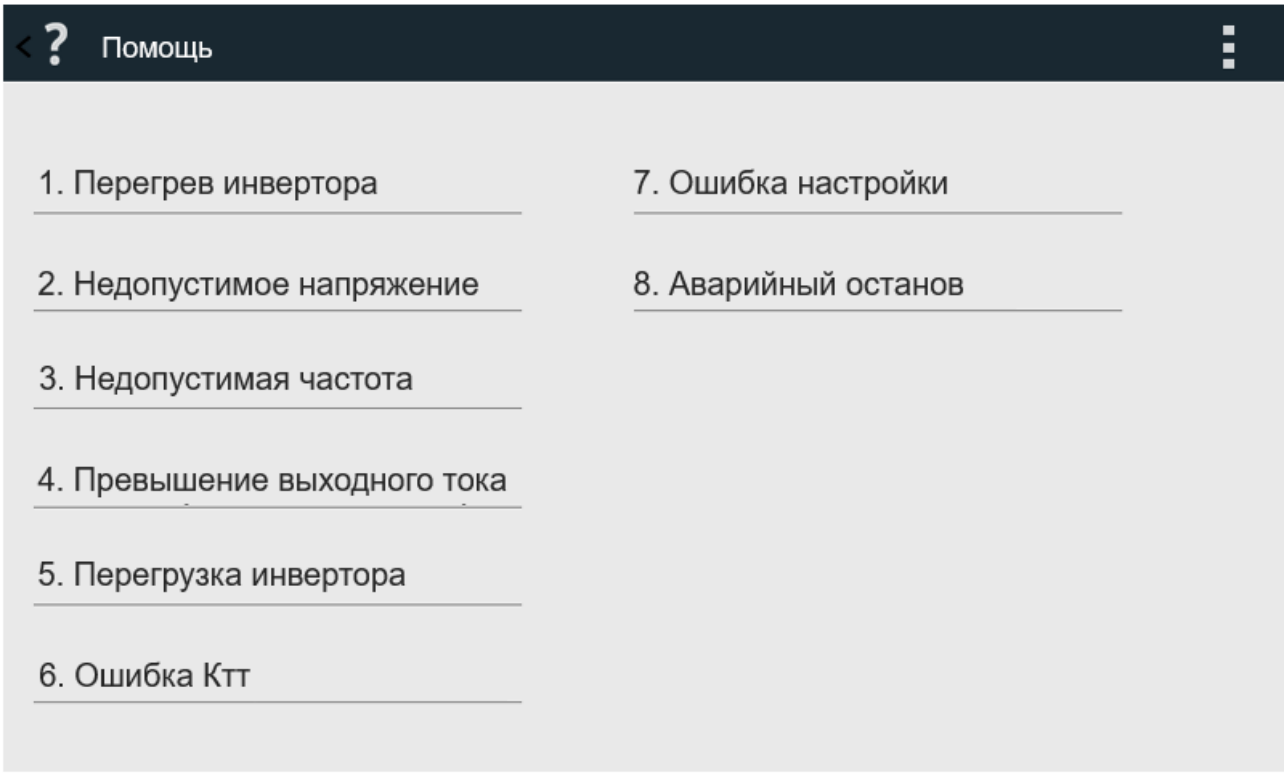


Рис. 3.6.1 Меню **“Помощь”**

3.7 Меню “Информация”

В данном разделе меню содержится информация о версии ПО АФГ.

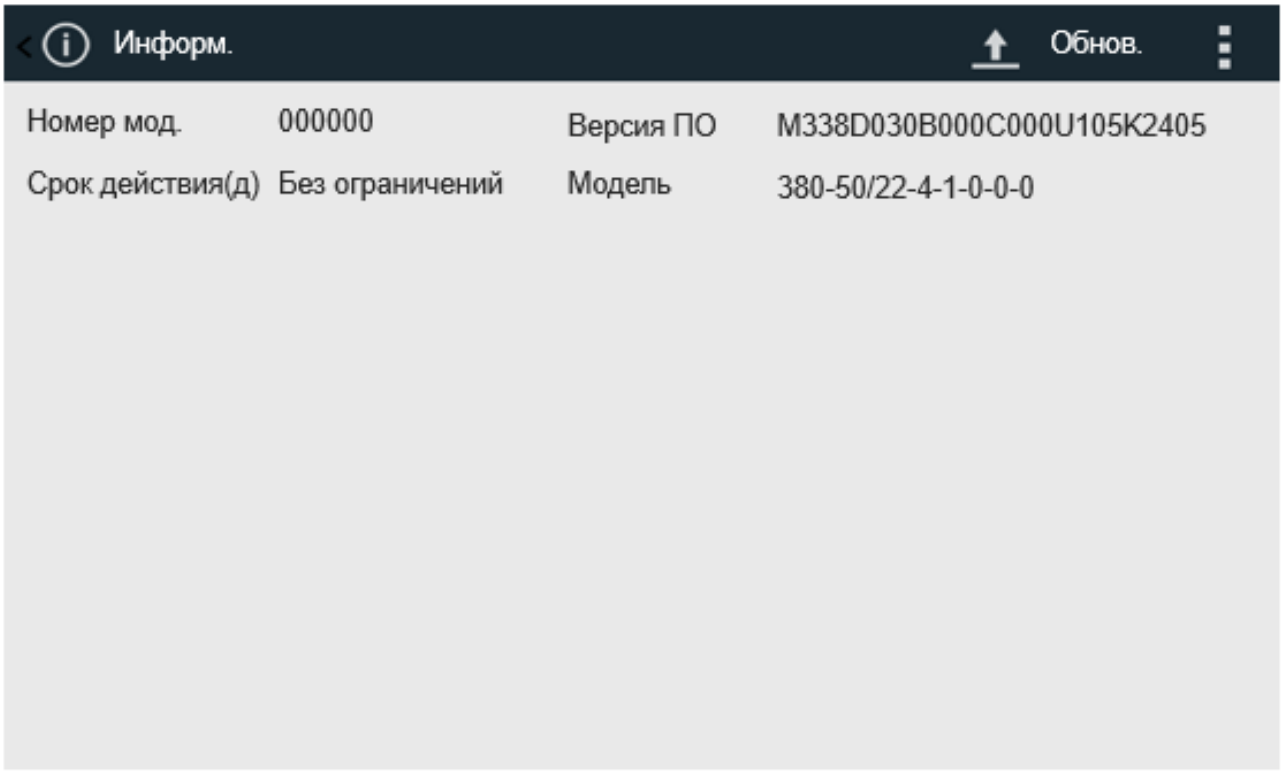


Рис. 3.7.1 Меню **“Информация”**

3.8 Кнопки “Старт”, “Стоп” и “Сброс аварии”

Для пуска/остановки АФГ или сброса аварии необходимо нажать на кнопку  и выбрать соответствующую опцию из выпадающего списка.

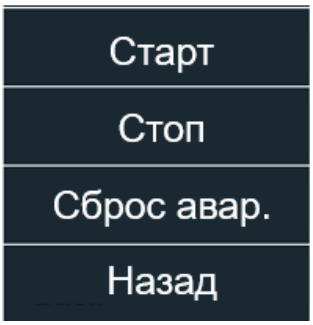


Рис. 3.8.1 Кнопки **“Старт”, “Стоп”** и **“Сброс аварии”**

При превышении определённого количества некоторых аварийных сигналов (например, сигнализация перегрева) оборудование автоматически входит в режим блокировки: выход АФГ блокируется и не может быть восстановлен автоматически. После устранения причины аварии необходимо вручную сбросить аварию, нажав на кнопку **“Сброс аварии”.** Следует отметить, что данный процесс никак не влияет на журнал событий (буфер не очищается, записи остаются)**.**

Глава IV. Инструкции по включению/отключению

Глава содержит информацию по процедурам включения и отключения устройства.



Опасность поражения электрическим током, взрывом или вспышкой дуги

- используйте индивидуальные средства защиты (СИЗ) и следуйте инструкциям по технике безопасности;
- монтаж устройства должен выполняться хорошо обученным и квалифицированным персоналом в контролируемой зоне, т.е. с допуском лиц электротехнического персонала и соответствующим контролем производства работ;
- не допускается установка оборудования вблизи горючих жидкостей, воспламеняющихся газов и взрывчатых веществ.

<u>Перед производством работ на данном оборудовании:</u>

- отключите питание всех вспомогательных цепей и закоротите вторичные цепи трансформаторов тока;
- для проверки отсутствия напряжения используйте указатель напряжения соответствующего номинала;
- убедитесь в отключенном состоянии всех потенциальных источников питания;
- после отключения источников питания подождите не менее 15 минут для полной разрядки конденсаторов постоянного тока.

<u>Перед подачей питания:</u>

- установите все элементы корпуса и защитные крышки;
- перед установкой защитных крышек убедитесь в отсутствии посторонних предметов внутри корпуса устройства;
- проверьте, чтобы номинал нейтрали каждого устройства превышал значение уставки максимального тока нейтрали.

Несоблюдение указанных инструкций может привести к серьёзным травмам и смерти обслуживающего персонала!



- для предотвращения несанкционированного доступа к оборудованию при первом подключении необходимо изменить пароль по умолчанию;
- для снижения вредоносных атак необходимо отключить все не использующиеся порты/службы связи и учётные записи по умолчанию;
- используйте различные способы защиты сетевого оборудования (брандмауэры, сегментацию сети, обнаружение и защиту от сетевых вторжений и т.д.);
- применяйте современные механизмы киберзащиты;
- предоставляйте доступ к оборудованию только авторизованному персоналу.

Несоблюдение указанных инструкций может привести к серьёзным травмам и смерти обслуживающего персонала, а также к повреждению оборудования!

4.1 Инструкции по включению

Последовательность действий при включении АФГ:

1) Подайте питание на силовые цепи АФГ
После подачи питания на силовые цепи автоматически возникает питание вспомогательных цепей, при этом происходит включение дисплея. Зелёный светодиод АФГ при этом начинает мигать, обозначая режим ожидания.

2) Проверить состояние оборудования
В режиме ожидания необходимо выбрать в главном меню раздел **“Данные”** и перейти на вкладку **“Основные измерения”.**
Далее необходимо проверить состояние питания сети, т.е. соответствие измеряемых величин (напряжения, тока, частоты, мощности и т.д.) фактическим значениям.

3) Пуск АФГ в режиме фильтрации гармоник
При нахождении оборудования в режиме ожидания:

- Если в меню **“Настройки”** установлен **“Автоматический”** режим запуска, тогда после прохождения самодиагностики будет выполнен автозапуск АФГ, при этом зелёный светодиод АФГ продолжает гореть, а на дисплее отображается сообщение об успешном запуске.

- Если в меню **“Настройки”** установлен **“Ручной”** режим запуска, тогда пуск АФГ происходит только после нажатия функциональной кнопки **“Старт”**; при этом зелёный светодиод АФГ продолжает гореть, а на дисплее отображается сообщение об успешном запуске; по умолчанию установлен **“Ручной”** режим запуска.

- После запуска АФГ необходимо зайти на вкладку “**Основные измерения”** и убедиться в эффективности фильтрации гармоник, а также проверить измерения температуры ключевых узлов АФГ во вкладке **“I/O”.**

4.2 Инструкции по отключению

Последовательность действий при отключении АФГ:

1) Остановка АФГ
Для остановки АФГ необходимо нажать на функциональную кнопку **“Стоп”.**

	**Опасность поражения электрическим током, взрывом или вспышкой дуги** - нажатие на кнопку **“Стоп”** приводит к отключению только выхода АФГ, т.е. не отключает оборудование полностью; - для проверки отсутствия напряжения используйте указатель напряжения соответствующего номинала. **Несоблюдение указанных инструкций может привести к серьезным травмам и смерти.**

В таком состоянии обслуживание АФГ запрещается.

2) Отключить питание главных цепей АФГ
Необходимо обеспечить отключение питания главных цепей АФГ, таким образом система будет полностью обесточена.

	**Опасность поражения электрическим током, взрывом или вспышкой дуги** - после отключения источников питания подождите не менее 15 минут для полной разрядки конденсаторов постоянного тока; - для проверки отсутствия напряжения используйте указатель напряжения соответствующего номинала. **Несоблюдение указанных инструкций может привести к серьезным травмам и смерти.**

4.3 Основные настройки

Перед запуском АФГ необходимо произвести его параметрирование. Меню **“Настройки”** содержит перечень параметров необходимый для быстрой настройки АФГ. Указанные ниже настройки необходимы для быстрого ввода АФГ в эксплуатацию. Заводские значения данных настроек являются оптимальными и подобраны для стабильной работы АФГ в большинстве случаев.

- **Режим работы:** выберите “Режим компенсации гармоник”.
- **Уровень компенсации:** установите значение 1.
- **Режим компенсации:** выберите режим компенсации, соответствующей фактическому месту установки трансформатора тока.
- **Режим запуска:** выберите “Ручной” режим запуска (после отладки можно установить автоматический режим).
- **Общая мощность:** задайте суммарную мощность параллельно работающих модулей; значение должно соответствовать общему номинальному току всех модулей (в амперах).
- **Количество ведомых модулей:** задайте общее количество ведомых модулей, контролируемых дисплеем.
- **Коэффициент трансформации ТТ:** задайте фактическое значение коэффициента трансформации внешнего трансформатора тока.
- **Расположение ТТ:** выберите положение, соответствующее фактическому месту установки трансформатора тока.
    - при установке внешних измерительных ТТ со стороны сети выберите **“Последовательный” режим компенсации**; на вкладке “Гармоники” выберите 2 или 3 режим (3-19 гармоники — режим 2, 21-49 гармоники — режим 3; резонансные гармоники — режим 3).
    - при установке внешних измерительных ТТ со стороны нагрузки выберите **“Адаптивный” режим компенсации**; на вкладке “Гармоники” выберите 1 или 3 режим (3-19 гармоники — режим 1, 21-49 гармоники — режим 3; резонансные гармоники — режим 3).

- **Другие параметры:** оставьте значения по умолчанию.

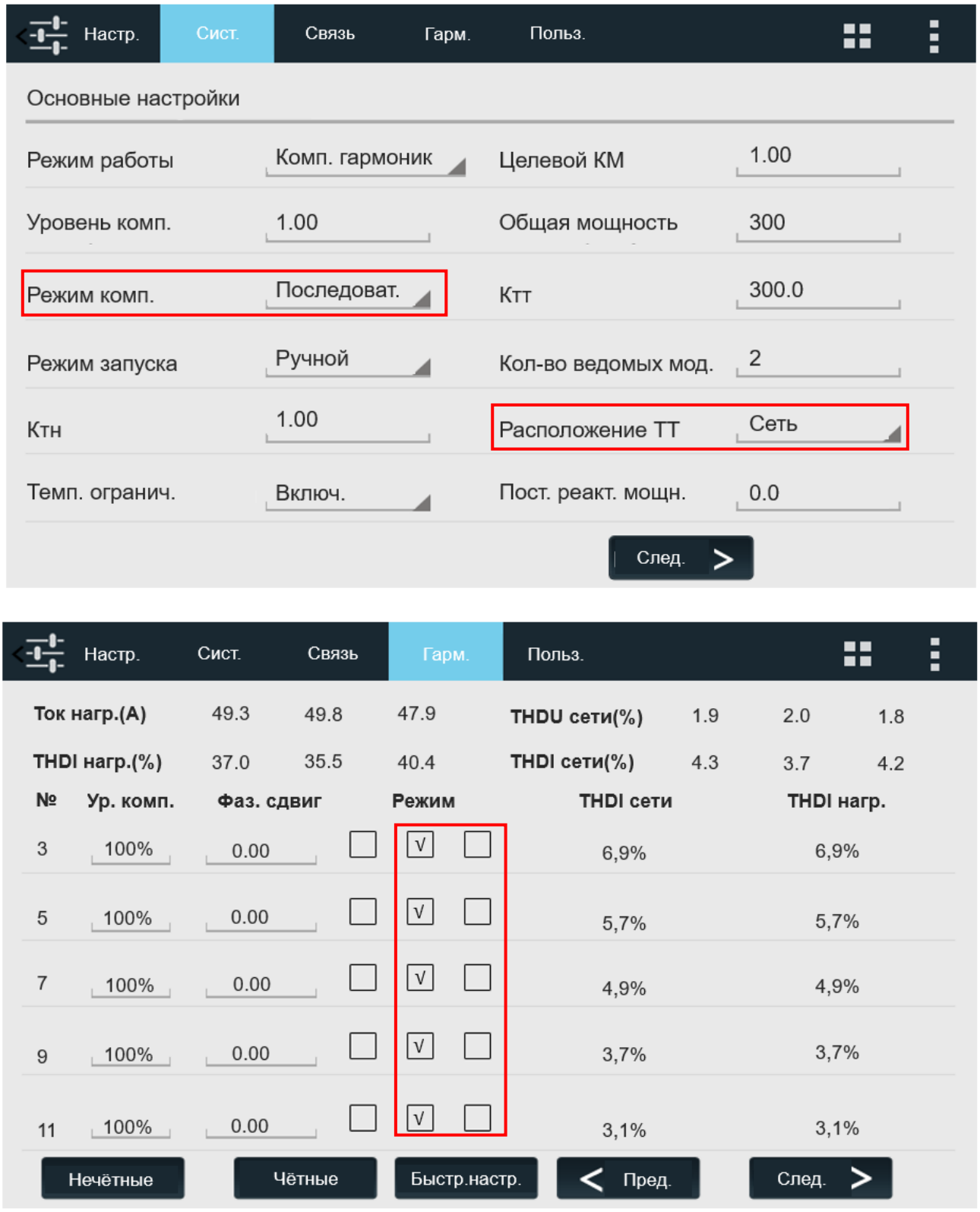
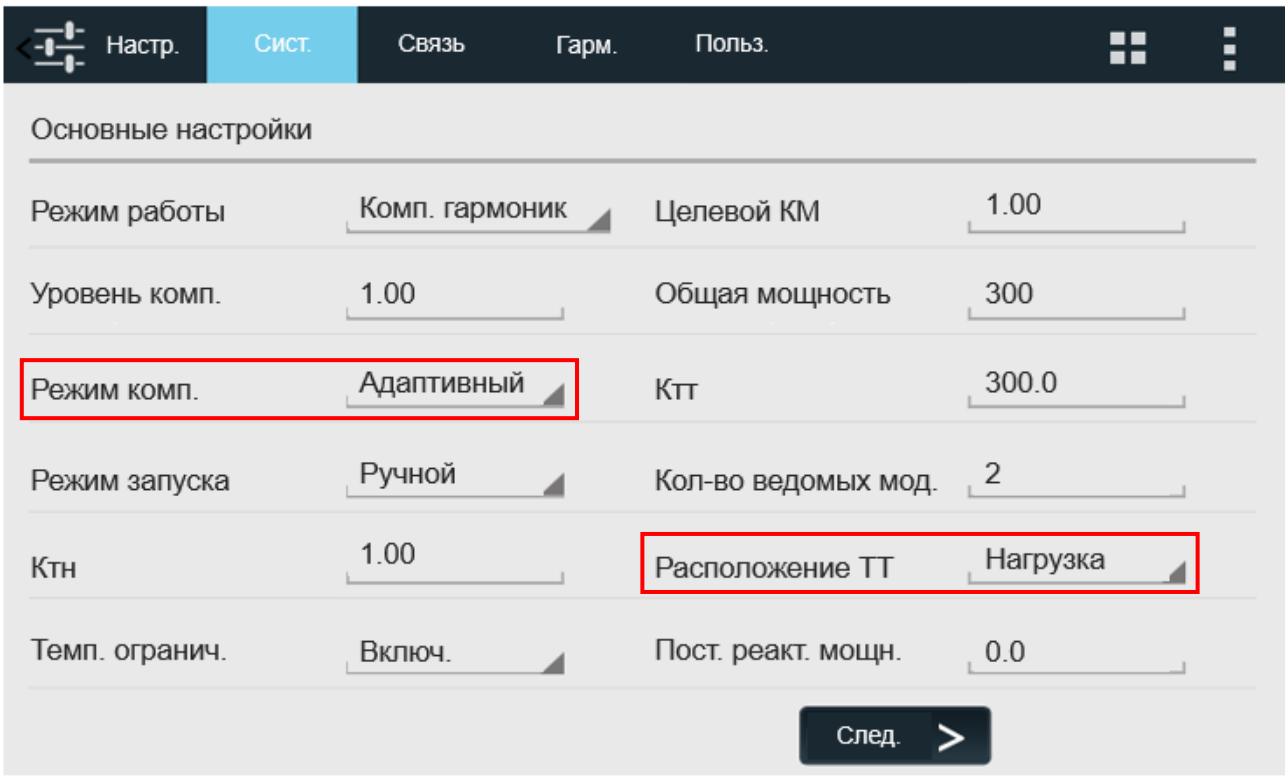


Рис. 4.3.1 Настройки АФГ при установке ТТ со стороны сети



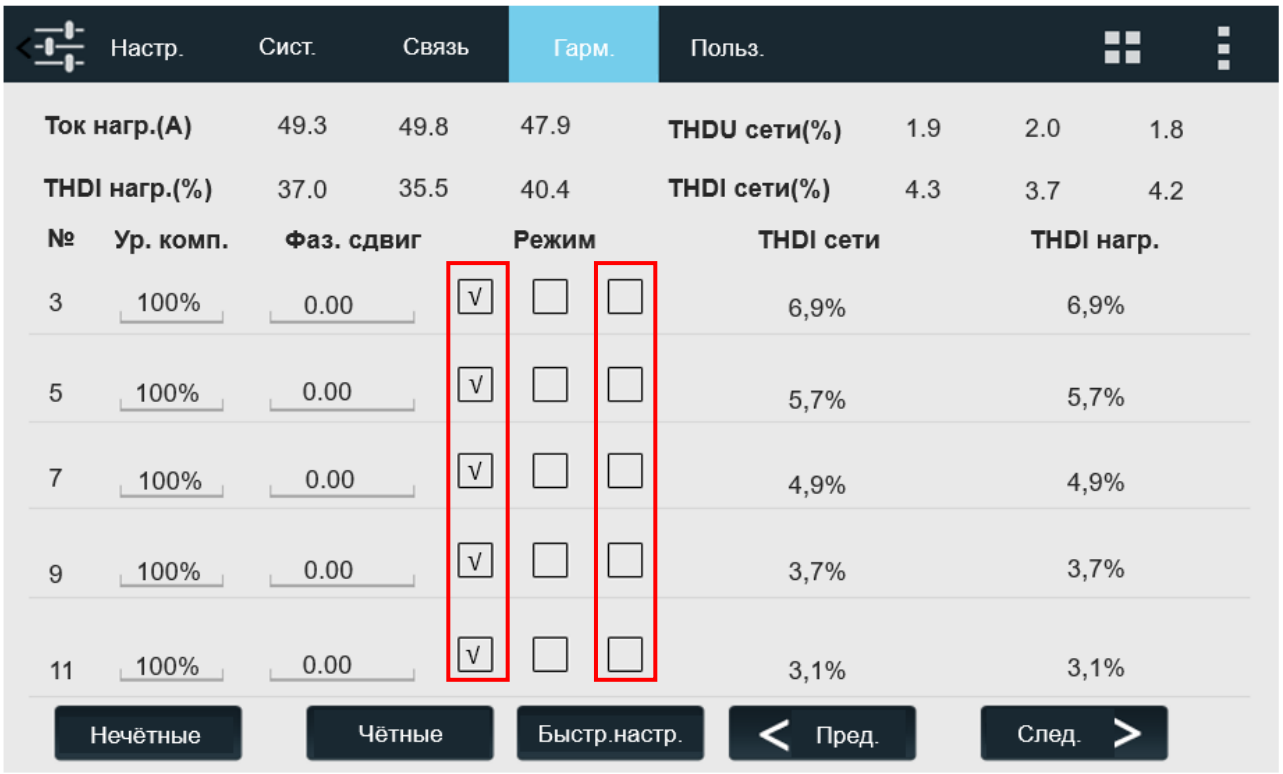
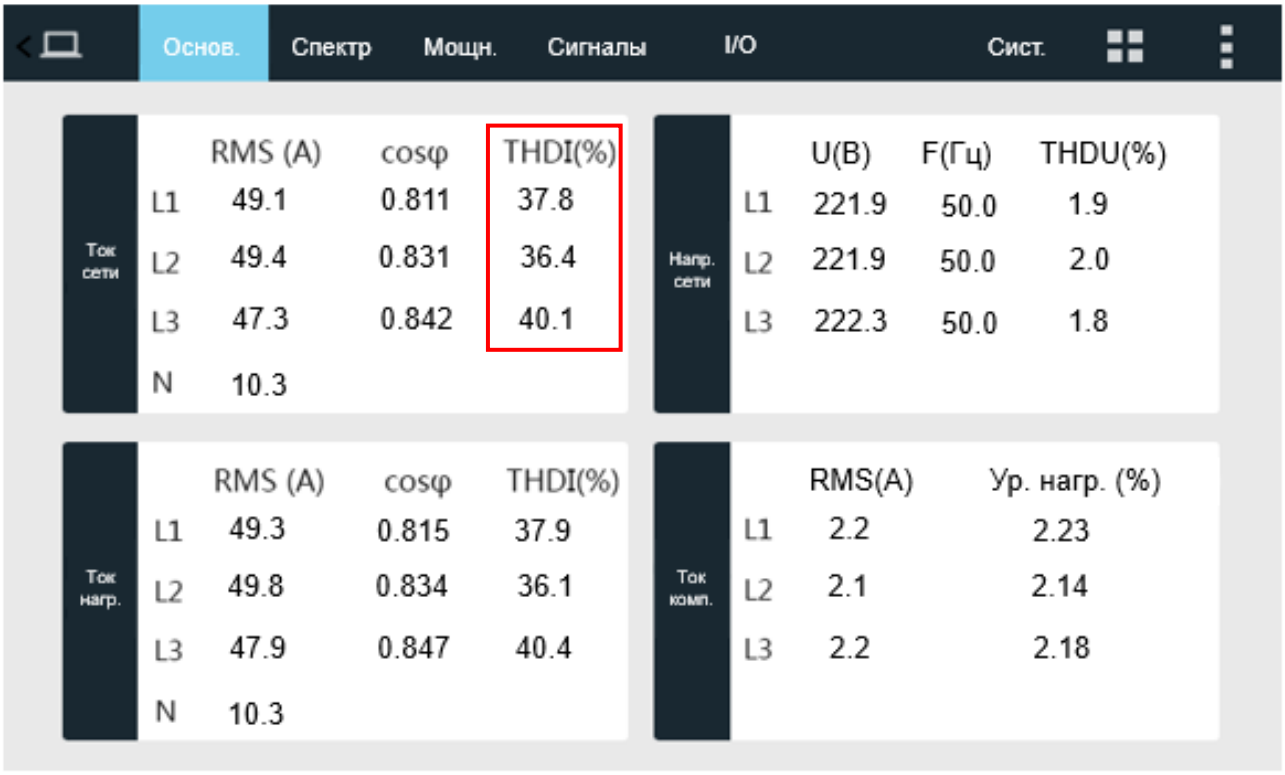


Рис. 4.3.2 Настройки АФГ при установке ТТ со стороны нагрузки

После выбора настроек вышеуказанных параметров необходимо просмотреть все вкладки меню **“Данные”** для того, чтобы проконтролировать корректность подключения внешних трансформаторов тока и АФГ к сети.

После подтверждения соответствия, а также при отсутствии сообщений о неисправности, необходимо нажать на функциональную кнопку **“Старт”.** После чего произойдёт пуск АФГ. Пример состояния параметров сети и нагрузки до и после фильтрации АФГ на объекте указан ниже:



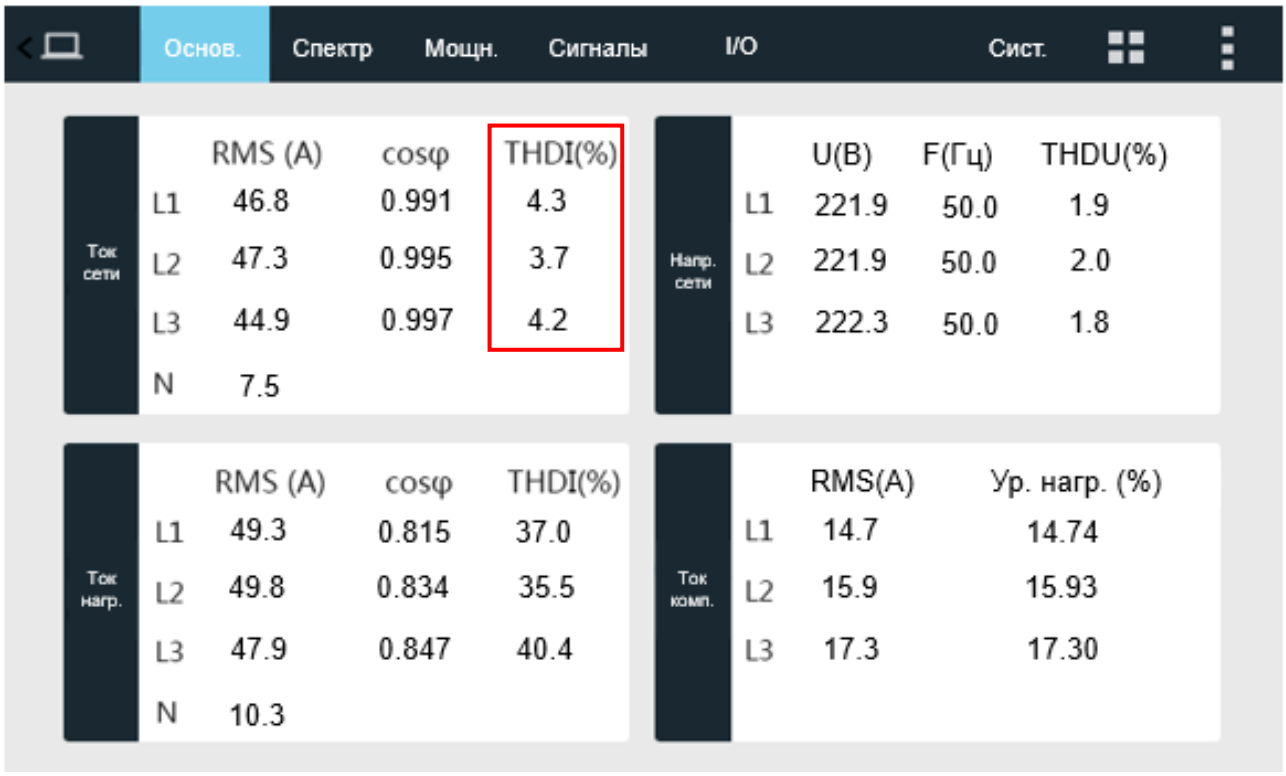
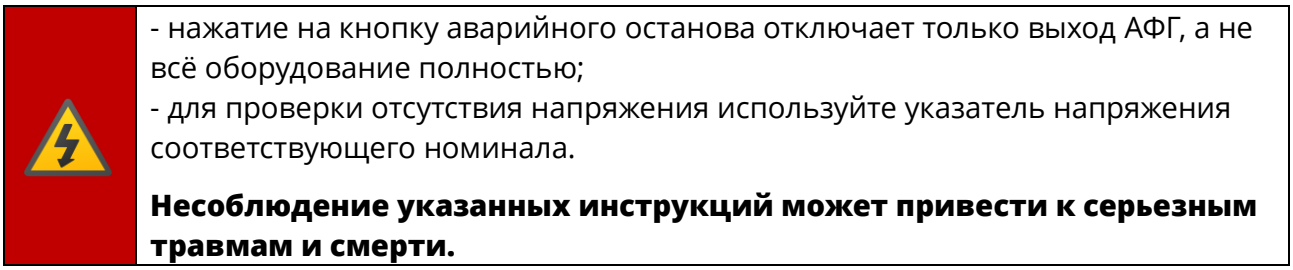


Рис. 4.3.3 Пример состояния параметров сети до и после фильтрации

Глава V. Устранение неисправностей

При обнаружении неисправности на АФГ загорается красный светодиод, при этом происходит изменение статуса дисплея на **“Авария”.**

- В случае некритичной неисправности будет выполнена автоматическая остановка АФГ. Работу будет возобновлена при исчезновении причин, вызвавших остановку оборудования.
- В случае критичной неисправности автоматического перезапуска оборудования не произойдёт. После устранения неисправности пуск АФГ должен быть выполнен в ручном режиме.
- В экстренных аварийных ситуациях необходимо нажать кнопку аварийного останова EPO (при наличии) для принудительного останова АФГ. Если кнопка EPO отсутствует, тогда остановка АФГ осуществляется нажатием функциональной кнопки **“Стоп”** через панель ЧМИ.



- нажатие на кнопку аварийного останова отключает только выход АФГ, а не всё оборудование полностью;
- для проверки отсутствия напряжения используйте указатель напряжения соответствующего номинала.

Несоблюдение указанных инструкций может привести к серьезным травмам и смерти.

Для полного отключения оборудования необходимо отключить питание установки.

Список возможных неисправностей и способов их устранения представлен ниже:

Таблица 1-7.1 Список аварий и способы их устранения

№	Сообщение	Описание	Способ устранения
1	КЗ инвертора	Ток IGBT (БТИЗ) превышает уставку.	Проверить на наличие КЗ: IGBT(БТИЗ), датчики Холла, DC шины, индуктор инвертора и входное реле.
2	Превышение выходного тока	1. Ложная авария, вызванная чрезмерным ростом тока со стороны нагрузки. 2. Резонанс.	1. В случае ложной аварии необходимо перевести настройку **“Отклонение входного тока”** в состояние **“Выкл”.** 2. В режиме полной фильтрации или при фильтрации гармоник высших порядков может возникнуть резонанс. При резонансе необходимо определить частоту резонанса и затем отключить фильтрацию гармоник тех порядков, на которых возник резонанс.
3	Неисправность предохранителя	Напряжение на обоих концах предохранителя превышает установленное значение.	Проверить на наличие КЗ: IGBT(БТИЗ) и DC шины, проводку между платами M1 и M2. Также необходимо проверить реле на наличие КЗ.
4	Неисправность вентиляции	Один или несколько вентиляторов заблокированы, или модуль вентилятора отключен или повреждён.	Вентилятор необходимо заменить, обратитесь в компанию Systeme Electric
5	Перегрев инвертора	Температура радиатора превышает максимально допустимую рабочую температуру.	Проверить состояние температуры окружающей среды, отсутствие блокировок входных и выходных вентиляционных отверстий охлаждения, а также состояние вентиляторов.
6	Ошибка Ктт	1. Фактический ток нагрузки превышает номинальное значение тока ТТ. 2. Слишком низкий ток во вторичной цепи ТТ.	При слишком малом значении коэффициента трансформации ТТ необходимо заменить на ТТ с номиналом порядка (1.5...2) x Iнагр. макс.
7	Перегрузка инвертора	1. Резонанс. 2. Неисправность АФГ.	Необходимо убедиться в корректности вычисления тока фильтрации АФГ.

№	Сообщение	Описание	Способ устранения
8	Неисправность системы	Во время нормальной работы АФГ сумма напряжений на положительном и отрицательном плечах DC шины превысило значение A или снизилось ниже значения B. Либо разница напряжений на положительной и отрицательной шинах превысила значение C.	Обратитесь в компанию Systeme Electric.
9	Несовместимость прошивки	Прошивка DSP не соответствует версии прошивки CPLD.	Обратитесь в компанию Systeme Electric для обновления версии прошивки.
10	Ошибка в чтении настроек модуля (ошибка настройки)	1. Система включена более 50 сек., DSP не установлен. 2. Конфликт параметров настройки.	Обратитесь в компанию Systeme Electric для сброса системных параметров.
11	Ошибка в чтении мощности модуля (неверное значение мощности)	Ошибка в настройке собственной мощности АФГ.	Обратитесь в компанию Systeme Electric.
12	Аварийный останов	Несколько возможных причин: 1. Нажатая кнопка аварийного останова (если есть). 2. Некорректно выбрана сама кнопка аварийного останова (если есть). 3. Ошибка настройки АФГ. 4. Ошибка обвязки кнопки EPO (если есть). 5. Неисправность внутреннего реле модуля.	Проверьте каждую из причин. При возникновении проблем обратитесь в компанию Systeme Electric.

№	Сообщение	Описание	Способ устранения
13	Ошибка “Оффлайн” (для модулей со встроенным экраном)	Встроенный экран не имеет связи с модулем.	1. При положении переключателя “ dial switch” в позиции, отличной от 0000, сбросить на эти значения. 2. Для проверки подключения внутри модуля необходимо связаться с сервисной службой Systeme Electric.
14	Недопустимая частота сети	1. Частота выходит за пределы допустимого диапазона. 2. Провал напряжения повлёк за собой ложную аварию.	В обоих случаях необходимо обратиться в службу сервиса Systeme Electric.
15	Недопустимое напряжение сети	Появлению этого сигнала тревоги могут способствовать следующие причины: 1. Превышение установленных границ номинального напряжения АФГ. 2. Неправильная обвязка АФГ, т.е. несоответствие фактической схеме подключения системы. 3. Повреждение внутреннего предохранителя АФГ.	1. Напряжение может превысить допустимый уровень, однако при восстановлении нормального уровня сообщение об ошибке исчезает. 2. При неправильной обвязке АФГ необходимо либо произвести переподключение, либо изменить настройки в соответствии с требованиями. 3. При неисправности модуля необходимо записать серийный номер модуля и версию его прошивки и своевременно оповестить службу сервиса компании Systeme Electric.

№	Сообщение	Описание	Способ устранения
16	Неисправность связи/сбой в работе связи	1. Ошибка подключения RS485. 2. Ошибка в номере идентификатора модуля. 3. Неверная настройка параметров связи. 4. Из-за большого кол-ва подключенных модулей происходит задержка связи.	1. Неверная настройка параметров: необходимо проверить корректность параметра **“Кол-во параллельных модулей”**. Его значение должно соответствовать фактическому количеству модулей. 2. Ошибка в задании номера идентификатора модуля: модуль должен быть постоянно закодирован начиная с 000 в соответствии с руководством пользователя. 3. Ошибка подключения RS485: проверьте правильность подключения. 4. При задержке связи: перезапустите устройство, предварительно отключив питание.
17	Некорректное подключение	1. Выбранная в меню **“Настройки”** конфигурация сети не соответствует типу подключения. 2. Некорректная ошиновка.	1. Проверьте подключение. 2. При сохранении неисправности после проверки подключения - обратиться в службу сервиса Systeme Electric.
18	Неисправность плавного пуска	1. Тиристор повреждён или линия управления имеет плохой контакт. 2. Некорректная ошиновка. 3. Выбранная в меню **“Настройки”** конфигурация сети не соответствует типу подключения.	1. Тиристор и линия управления должны быть разобраны для осмотра. 2. Проверьте правильность уставки схемы подключения “3-фазное, нейтраль N” (N либо отсутствует, либо присутствует). Для случая параллельного подключения модулей шкафа, нейтрали модулей не соединяются для 3-фазного 3-проводного подключения. 3. Обратите внимание на отсутствие обратной последовательности фаз на входе модуля (т.е. отличное от A-B-C)

№	Сообщение	Описание	Способ устранения
19	Неисправность связи RS422	1. Плохой контакт или отсутствие подключения RS422. 2. Повреждение цепи RS422 (если при последовательном подключении пропадает подключение на одном из промежуточных модулей, происходит обрыв связи на всех последующих модулях).	1. При параллельной работе модулей необходимо проверить параметр **“Расположение ТТ”.** 2. Отключите питание и заново подключите RS422, устраните другие неисправности (при наличии). Если сообщение о неисправности RS422 остаётся, обратитесь в службу сервиса Systeme Electric.
20	Неисправность связи CAN	1. Плохой контакт или отсутствие подключения CAN. 2. В случае мультимодульной обвязки не добавлено согласующее сопротивление, либо добавлено слишком много согласующих сопротивлений. 3. Перепутана полярность подключения (CAN-H и CAN-L).	1. При параллельной работе модулей необходимо проверить параметр **“Расположение ТТ”.** 2. Отключите питание и заново подключите CAN, проверьте на предмет обрыва и обратной полярности подключения. 3. Отключите питание и измерьте мультиметром общее сопротивление между CAN-H и CAN-L, проверьте число согласующих сопротивлений. При нехватке таковых требуется их установить. При избытке– исключить их из схемы.

Systême electric

Энергия. Технологии. Надежность.

Подробнее о компании

www.systeme.ru

Наши бренды

Systême electric Dēkraft Механотроника Systême soft