

**ИНСТРУКЦИЯ
ПО ОПЕРАТИВНОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ МИКРОПРОЦЕССОРНОГО
ТЕРМИНАЛА ПРОТИВОАВАРИЙНОЙ АВТОМАТИКИ ТИПА
РИТМ АОСН**

Содержание

| | |
|---|-----------|
| 1 Общая часть | 4 |
| 2 Оперативные цепи | 5 |
| 2.1 Цепи питания | 5 |
| 2.2 Цепи переменного напряжения. | 6 |
| 2.3 Сигнализация | 6 |
| 3 Указания по работе с терминалом | 7 |
| 3.1 Дежурный режим. | 7 |
| 3.2 Ввод/вывод функций ПА. | 7 |
| 3.3 Главное меню | 9 |
| 3.4 Журнал событий. | 10 |
| 3.5 Суточное измерение тока и напряжения..... | 12 |
| 3.6 Экраны сигнализации. | 13 |
| 3.7 Общие указания. | 15 |
| 4 Оперативные указания | 15 |
| 4.1 Режим работы. | 15 |
| 4.2 Вывод устройства из работы. | 15 |
| 4.3 Ввод устройства в работу. | 16 |
| 4.4 Меры безопасности. | 16 |
| 4.5 Действия оперативного персонала при появлении сигнализации..... | 16 |
| 4.6 Положение переключающих устройств..... | 17 |

Сокращения, используемые в тексте:

| | |
|------|--|
| АБ | Аккумуляторная батарея |
| АВП | Автоматическое включение потребителей |
| АОСН | Автоматика ограничения снижения напряжения |
| КЦН | Контроль цепей напряжения |
| ПА | Противоаварийная автоматика |
| СКРМ | Средства компенсации реактивной мощности |
| ТН | Трансформатор напряжения |

1 Общая часть

Микропроцессорный терминал противоаварийной автоматики РИТМ-АОСН предназначен для реализации функций противоаварийной автоматики.

Функции противоаварийной автоматики:

1. Автоматика ограничения снижения напряжения (АОСН) предназначена для предотвращения недопустимого по условиям устойчивости генерирующего оборудования и энергопринимающих установок потребителей электрической энергии снижения напряжения. Принцип действия АОСН основан на контроле величины и длительности снижения напряжения на объектах электроэнергетики. При снижении контролируемого напряжения ниже заданного значения в течении заданного времени АОСН действует на сигнализацию, а также реализует управляющие воздействия, направленные на повышение напряжения:

- в сетях 330 кВ и выше АОСН действует на изменение режима работы и эксплуатационного состояния средств компенсации реактивной мощности (СКРМ);
- в сетях 220 кВ и ниже АОСН действует на изменение режима работы или эксплуатационного состояния СКРМ или на отключение нагрузки потребителей электрической энергии.

В устройстве могут быть реализованы до пяти ступеней АОСН, каждая из которых может выдавать до пяти управляющих воздействий с разными выдержками времени.

Для исключения ложного срабатывания АОСН в устройстве может быть выполнен контроль снижения напряжения трансформатора напряжения, имеющего электрическую связь с основным ТН.

2. Отключение нагрузки по командам отдельного устройства ПА. В устройстве предусмотрена возможность выполнить отключение нагрузки по командам внешнего устройства ПА. Для этого в устройстве предусмотрено 5 дискретных входов, каждый из которых может быть подключен к различным группам выходных реле.

3. Автоматическое включение потребителей (АВП). При действии АОСН на отключение нагрузки может быть использовано автоматическое включение потребителей после АОСН. Для работы АВП в АОСН предусмотрены органы пуска и останова АВП. Автоматическое включение потребителей предназначено для автоматического восстановления питания отключенных от действия АОСН потребителей после восстановления контролируемого напряжения. Первыми должны включаться наиболее ответственные потребители, которые отключались от действия АОСН последними. В устройстве могут быть реализованы:

- АВП, запускаемое от действия АОСН;
- дополнительное внешнее АВП, запускаемое от действия внешнего устройства ПА на соответствующие дискретные входы.

Дополнительные функции:

1. Контроль цепей напряжения (КЦН). КЦН производится по увеличению напряжения обратной последовательности или по снижению хотя бы одного из линейных напряжений ниже уставки. Контролируется основной и контрольный ТН. При срабатывании КЦН первого или второго канала измерения напряжения:

- без выдержки времени блокируется АОСН;
- с выдержкой времени «Время срабатывания контроля цепей напряжения» осуществляется сигнализация неисправности цепей напряжения на дисплее устройства, срабатывает выходное реле «Вызов».

2. Функция контроля напряжения на аккумуляторной батарее предназначена для останова АВП при снижении оперативного напряжения питания устройства ниже заданного уставкой значения в течение заданного уставкой времени. Данное условие останова АВП предусмотрено для предотвращения недопустимо глубокого разряда АБ в процессе включения потребителей, а также прерывания процесса включения потребителей при «затягивании» или неисполнении команды включения.
3. Функция «Мерный день». Обеспечивает запоминание значений напряжений с шагом 1 минута. Предназначена для контроля режима работы ПА.
4. Осциллограф. При возникновении различных аварийных ситуаций фиксирует изменение аналоговых (напряжения) и дискретных (пуск и срабатывание различных функций, неисправности, состояние дискретных входов и выходов) сигналов во времени. В памяти терминала хранится до 27 последних осциллограмм. Продолжительность каждой осциллограммы до 10 секунд.
5. Регистратор событий. С указанием времени возникновения регистрируются события, к которым относятся изменение состояния дискретных входов и выходов, пуск, возврат и срабатывание функций. В памяти терминала хранится до 2048 событий.
6. Журнал событий. В журнале с привязкой по времени отражаются события, сопровождавшиеся срабатыванием сигнализации. В журнале событий хранится до 100 событий.

Конструктивно устройство выполнено в виде кассеты блочно-унифицированной конструкции. Связь между блоками осуществляется с помощью объединительной печатной платы, в качестве которой используется плата процессора. На лицевой панели располагается сенсорный дисплей. Кроме того, на лицевую панель выведены разъемы: Ethernet – для связи устройства с персональным компьютером, и USB – для подключения внешнего накопителя информации. Также на лицевую панель выведены 3 светодиода «Питание», «Срабатывание» и «Неисправность» для более оперативного отображения информации о состоянии устройства.

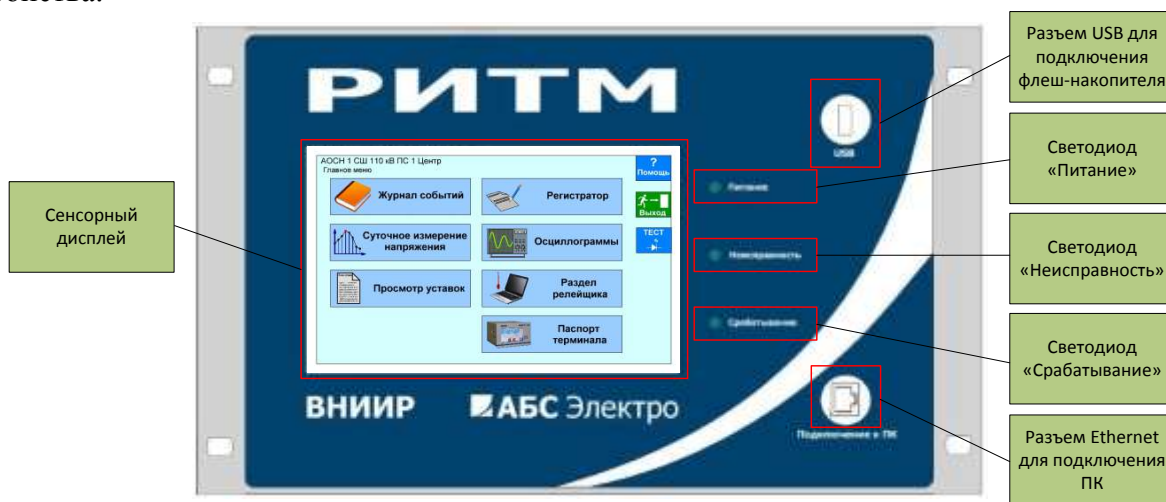


Рисунок 1.

Терминал имеет встроенную систему самодиагностики и не требует периодического тестирования.

Терминал может быть установлен в релейном отсеке ячейки отходящей линии либо в составе шкафа на релейном щите.

2 Оперативные цепи

2.1 Цепи питания

Терминал может питаться постоянным, выпрямленным или переменным оперативным током. Питание осуществляется через автоматический выключатель, установленный в релейном отсеке ячейки отходящей линии или в шкафу. В случае снижения напряжения питания ниже 65% или повышения выше 120% от номинального значения терминал формирует предупредительную сигнализацию.



Рисунок 2.

Кроме того, при питании терминала от постоянного или выпрямленного оперативного тока, терминал осуществляет контроль появления замыкания на «землю» в цепи дискретных входов.

2.2 Цепи переменного напряжения.

Терминал подключается к вторичным цепям одного или двух электрически связанных трансформаторов напряжения. В зависимости от комплектации к устройству должны быть подведены три фазных напряжения или два междуфазных напряжения от каждого ТН.

2.3 Сигнализация

Терминал обеспечивает следующие виды сигнализации:

- Визуальную;
 - Светодиодная сигнализация;
 - Сигнализация на сенсорном дисплее с указанием причины возникновения сигнализации.
- Звуковую;
 - Голосовое оповещение;
 - Звуковой сигнал (сирена).

На передней панели терминала расположены три светодиода:

- «Питание». Светится зеленым светом при поданном на терминал напряжении питания;
- «Неисправность». В нормальном режиме не светится. При обнаружении внутренней неисправности светится красным светом;
- «Срабатывание». В нормальном режиме не светится. При срабатывании функций, действующих на «сигнал», светится зеленым светом. При срабатывании функций, действующих на отключение, светится красным светом.

Кроме того, терминал реализует действие с помощью дискретных выходов в схему центральной сигнализации, обеспечивая предупредительную сигнализацию при

срабатывании различных функций терминала, а с помощью дискретного выхода с размыкающим контактом – отсутствие питания терминала или внутреннюю неисправность.

3 Указания по работе с терминалом

3.1 Дежурный режим.

В дежурном режиме (см. рисунок 3) на экране терминала отображается экран с общими данными работы присоединения, на котором указываются:

- Дата и время терминала;
- Информация о подключенных ТН;
- Информация об активной группе уставок;
- Измерения напряжения каждого из подключенных ТН;
- Информация о введенных в работу и выведенных из работы функциях ПА;
- Сигнализация о наличии одного или нескольких аварийных или предупредительных сигналов.

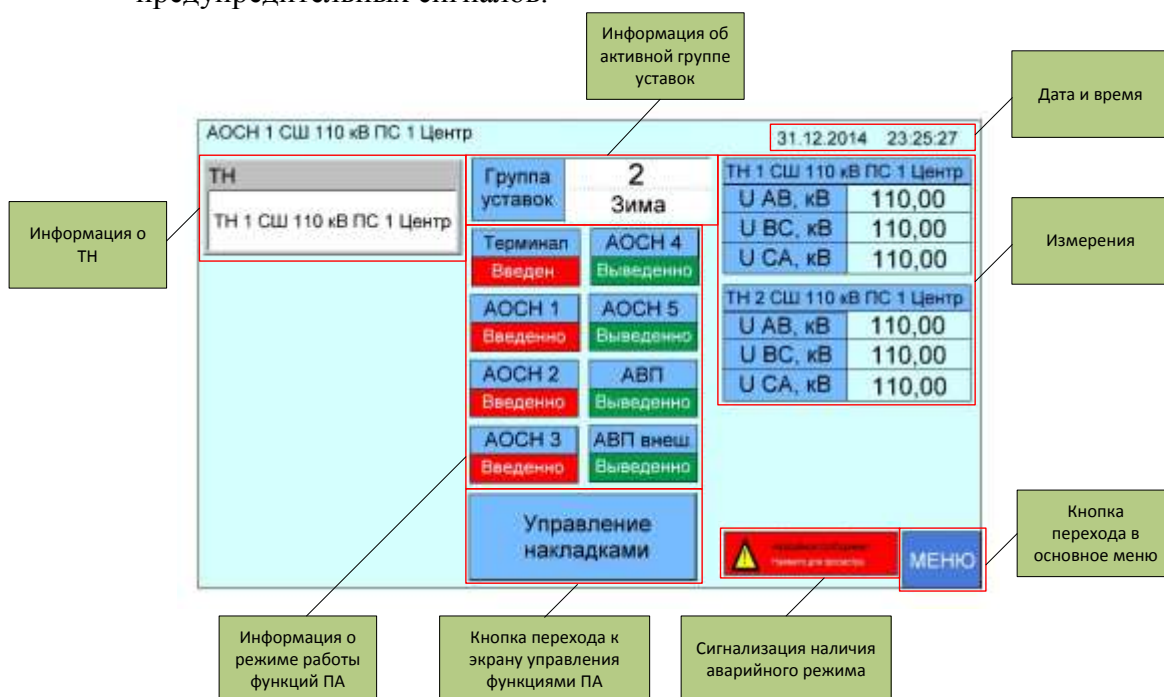


Рисунок 3

Для сохранения ресурса экрана терминала в дежурном режиме может отображаться перемещающийся по экрану логотип ОАО «ВНИИР». В этом режиме при касании экрана отображается экран дежурного режима.

3.2 Ввод/вывод функций ПА.

Оперативный персонал может вводить в работу и выводить из работы функции противоаварийной автоматики. Это возможно только для функций, которые введены в работу согласно уставкам и для которых полностью заданы параметры функционирования. Если функция выведена из работы согласно уставкам, то она не может быть введена в работу оперативным персоналом и ее накладка не отображается на экране.

Управление функциями осуществляется с помощью сенсорного дисплея терминала. Для перехода на экран управления функциями необходимо нажать на кнопку «Управление накладками» (см. рис.3).

Будет выполнен переход к экрану управления накладками.

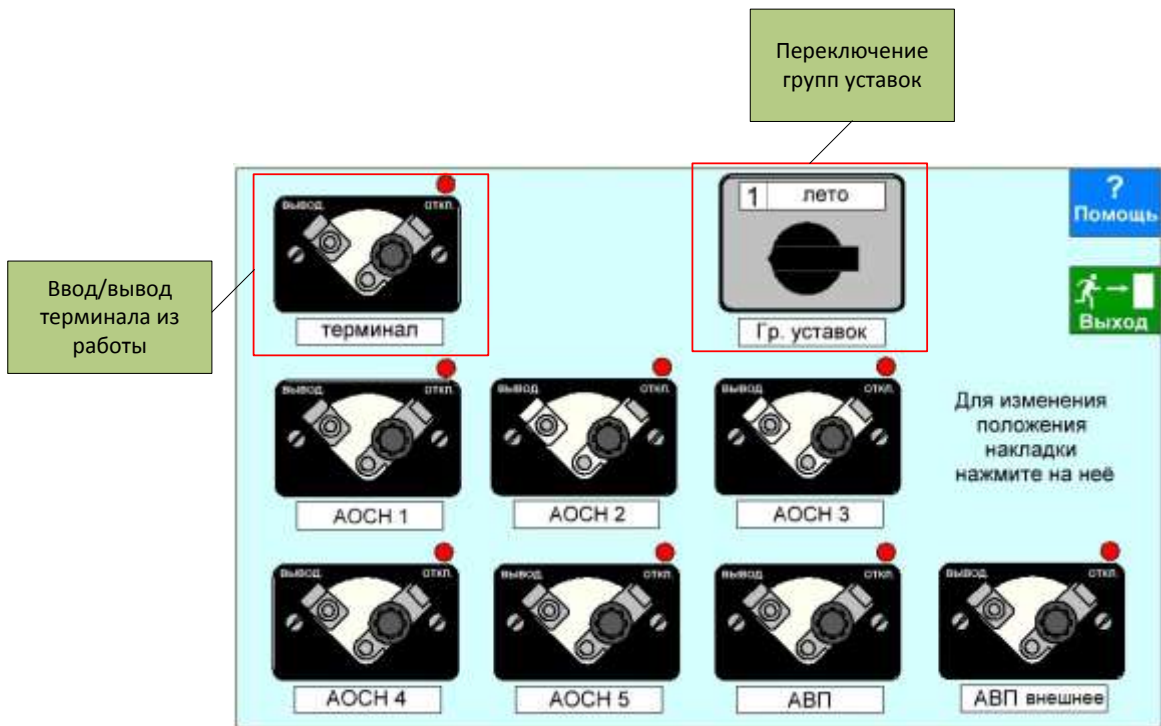


Рисунок 4

Введенной в работу функции соответствует правое положение наклейки «Откл». Выведенной из работы функции соответствует левое положение наклейки «Вывод». Красная точка обозначает нормальное положение наклейки.

Для изменения режима работы функции необходимо нажать на соответствующую наклейку, после чего будет выполнен переход к экрану подтверждения изменения (см. рисунок 5).



Рисунок 5

При нажатии кнопки «Да» положение наклейки и режим работы функции изменяются и выполняется переход к экрану управления наклейками.

При нажатии кнопки «Нет» выполняется переход к экрану управления наклейками без внесения изменений.

С помощью наклейки «Терминал» можно полностью вывести все функции ПА из работы.

Для переключения между группами уставок необходимо нажать на ключ выбора уставок. При этом откроется экран выбора активной группы уставок (см. рисунок б).

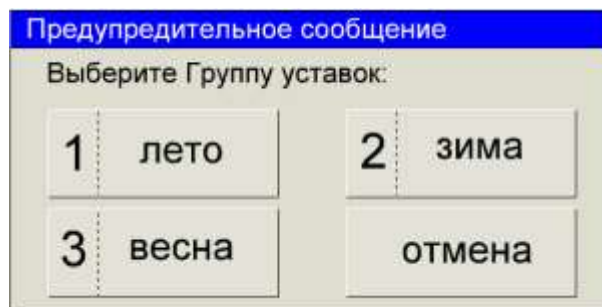


Рисунок 6

При выборе уставки запрашивается подтверждение (см. рисунок 7):



Рисунок 7

При нажатии кнопки «Сохранить» активная группа уставок меняется. При нажатии кнопки «Выход без сохранения» изменений не происходит.

Если группа уставок задана с помощью дискретных входов, то изменения ее с помощью ИЧМ невозможно. В этом случае при нажатии на ключ выбора уставок появляется сообщение (см. рисунок 8).



Рисунок 8

При изменении активной группы уставок состояние функций ПА не меняется.

После возврата к дежурному экрану сделанные изменения будут отражены в поле информации о функциях ПА.

3.3 Главное меню.

Для перехода к главному меню необходимо нажать на кнопку «Меню» (см. рис.3).

Будет выполнен переход к экрану главного меню.



Рисунок 9.

С помощью главного меню оперативный персонал может осуществить следующие операции:

- Тестирование светодиодов, расположенных на лицевой панели терминала;
- Просмотр журнала событий;
- Просмотр данных суточного измерения напряжений.

Остальные разделы меню предназначены для персонала службы релейной защиты.

Для тестирования светодиодов необходимо нажать кнопку «Тест» на экране главного меню (см. рис. 9). При этом появляется окно с изображением светодиодов и указанием цвета, которым они должны светиться.



Рисунок 10.

При этом две секунды, независимо от предыдущего состояния все светодиоды светятся зеленым светом, затем светодиоды «Неисправность» и «Срабатывание» две секунды светятся красным (светодиод «Питание» не меняет цвет своего свечения). После этого светодиоды возвращаются к исходному состоянию.

3.4 Журнал событий.

В журнал событий записываются события, вызывающие действие аварийной и предупредительной сигнализации.

Для перехода к журналу событий необходимо нажать на кнопку «Журнал событий» на экране главного меню (см. рис.9).

Будет выполнен переход к экрану журнала событий.

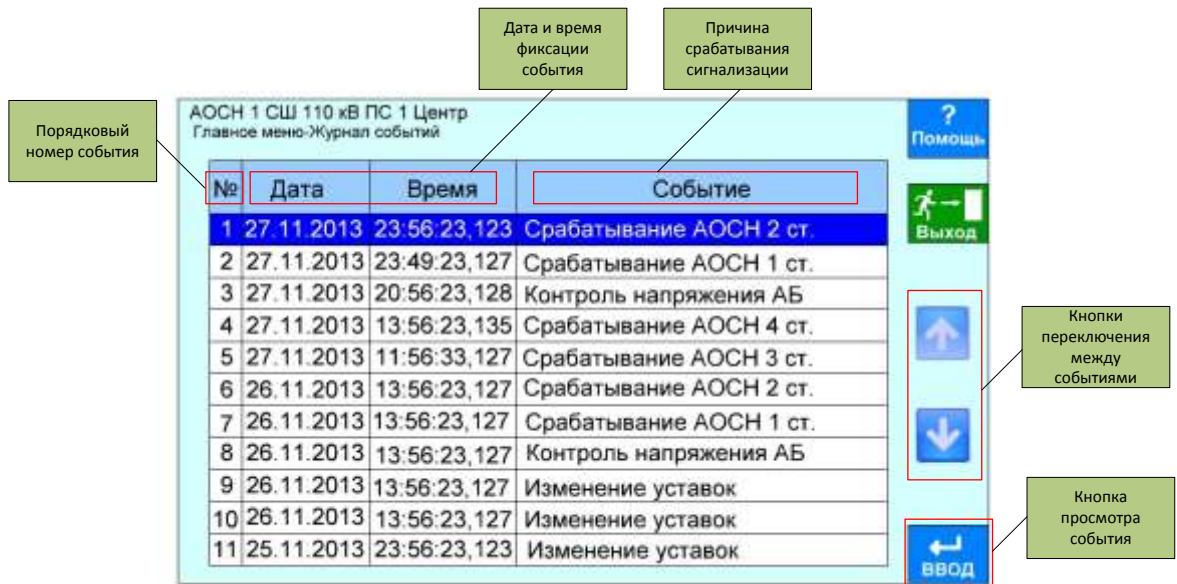


Рисунок 11.

В журнале событий для каждого события дана следующая информация:

- Порядковый номер события. У самого последнего события номер равен 1. Далее события располагаются в хронологическом порядке – сначала более позднее события, потом – более ранние;
- Дата и время события;
- Причина возникновения события.

Переключение между событиями возможно либо кнопками вверх/вниз, либо выбором необходимого события касанием нужной строки экрана. Прокливание списка возможно либо кнопками вверх/вниз при достижении крайнего события на экране, либо проводя по экрану вверх/вниз (см. рис. 12).

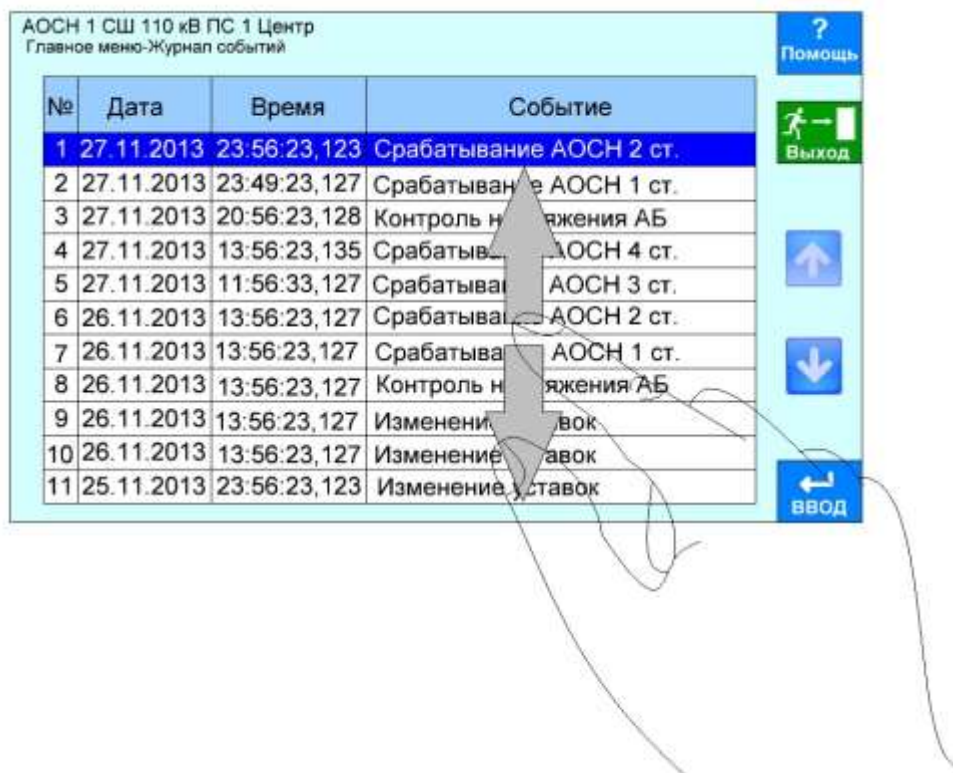


Рисунок 12.

Переход к просмотру более полной информации о событии осуществляется либо нажатием кнопки «Ввод», либо двойным касанием строки выбранного события.

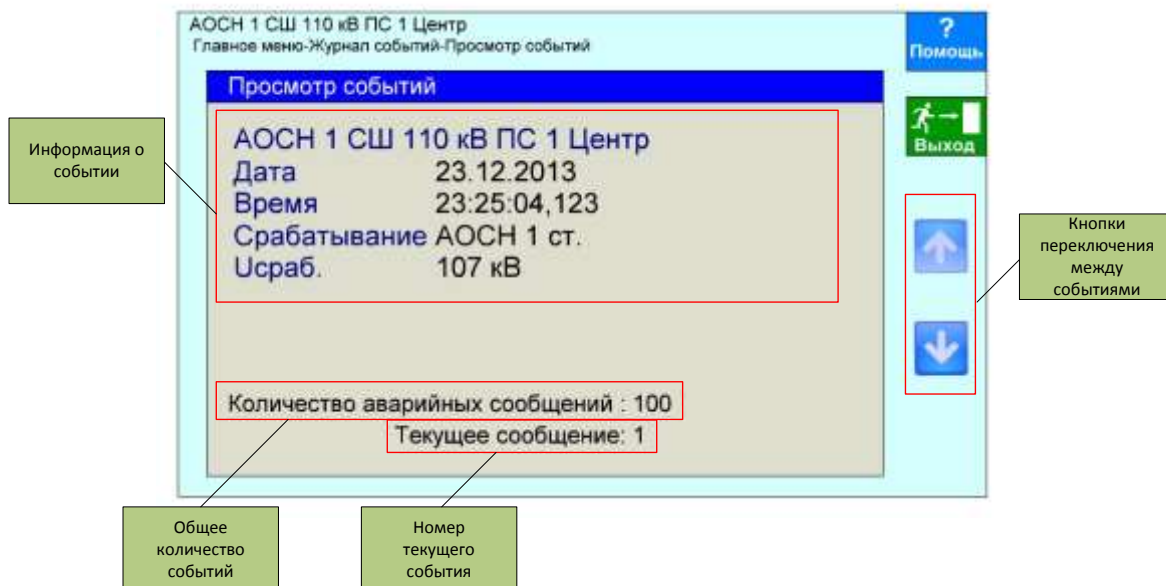


Рисунок 13.

Используя стрелки можно последовательно переключаться между событиями.

Информация, предоставляемая по каждому аварийному событию, полностью соответствует информации на экране аварийной сигнализации (см. рис. 16).

3.5 Суточное измерение тока и напряжения.

Терминал каждую минуту выполняет замер токов. В энергонезависимой памяти устройства, кроме замеров текущих суток, хранятся замеры последних 6 суток.

Для перехода к замерам необходимо нажать на кнопку «Суточное измерение токов и напряжений» на экране главного меню (см. рисунок 9).

Будет выполнен переход к экрану выбора даты замера.

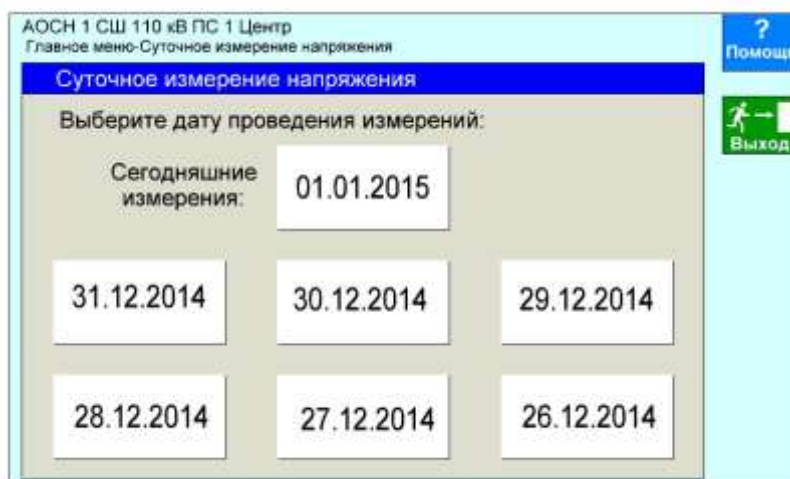


Рисунок 14

Может быть выбрана любая из представленных на экране дат.

Будет выполнен переход к экрану результатов замеров (см. рисунок 15).

| АОСН 1 СШ 110 кВ ПС 1 Центр Главное меню-Суточное измерение тока и напряжения-Отчет | | |
|--|--------------------------|--------|
| Дата 23.12.2013 | | |
| Время | Напряжение первичное, кВ | |
| | U AB | U BC |
| 00:00 | 110,02 | 110,03 |
| 01:00 | 110,02 | 110,03 |
| 02:00 | 110,07 | 110,03 |
| 03:00 | 110,10 | 110,03 |
| 04:00 | | |
| 05:00 | | |
| 06:00 | | |
| 07:00 | | |
| 08:00 | | |
| 09:00 | | |
| 10:00 | | |
| 11:00 | | |
| 12:00 | | |

Рисунок 15

На экране результатов для каждого часа суток указываются:

- Три междуфазных напряжения.

При необходимости для выбранного часа можно показать поминутные измерения, нажав на кнопку «Открыть минуты». Свернуть поминутные измерения можно, нажав на кнопку «Скрыть минуты», которая появляется на месте кнопки «Открыть минуты».

На одном экране располагаются записи за 12 часов. Для перехода к следующим замерам и обратно используются стрелки.

3.6 Экраны сигнализации.

При срабатывании сигнализации на экране терминала появляется аварийное сообщение (см. рисунок 16).



Рисунок 16

Касанием экрана переходим к просмотру информации о новых аварийных событиях. При этом, если причина появления сигнализации пропала, происходит возврат реле, действующих в схему центральной сигнализации. Для каждого аварийного события выводится на экран вся необходимая оперативному персоналу информация (см. рисунок 17):

- Дата, когда произошло событие;

- Время срабатывание функции терминала;
- Наименование сработавшей функции или определение возникшей неисправности;
- Напряжение в момент срабатывания АОСН.

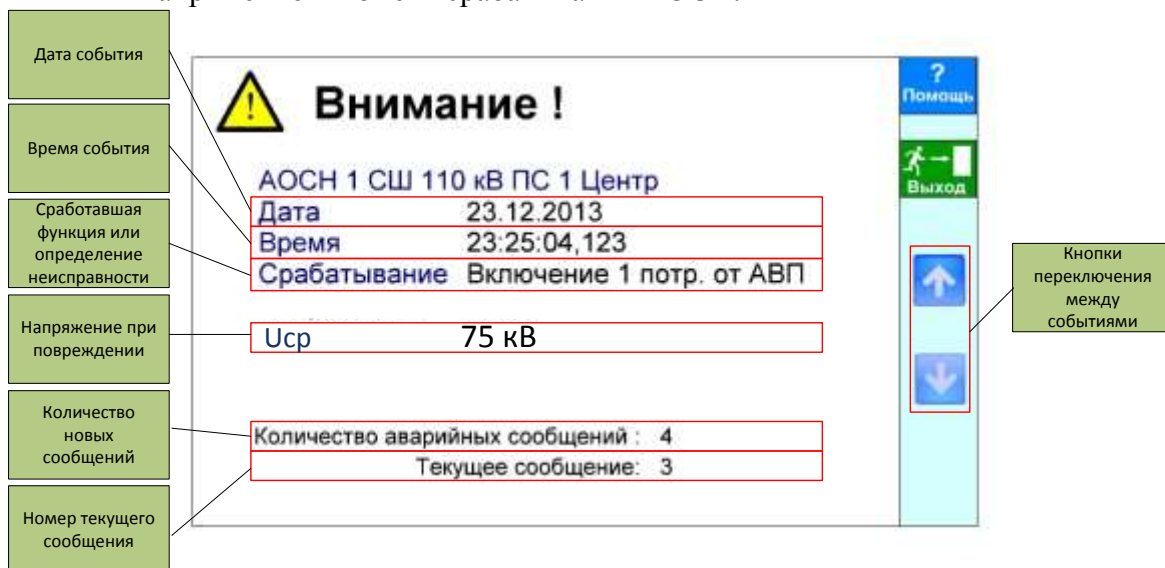


Рисунок 17

Если произошло более одного события, то переход между ними осуществляется кнопками, расположенными на правой стороне экрана.

Выход из режима просмотра возможен только после просмотра всех новых событий. При попытке выйти из режима просмотра до выполнения этого условия появляется следующее сообщение (см. рисунок 18):

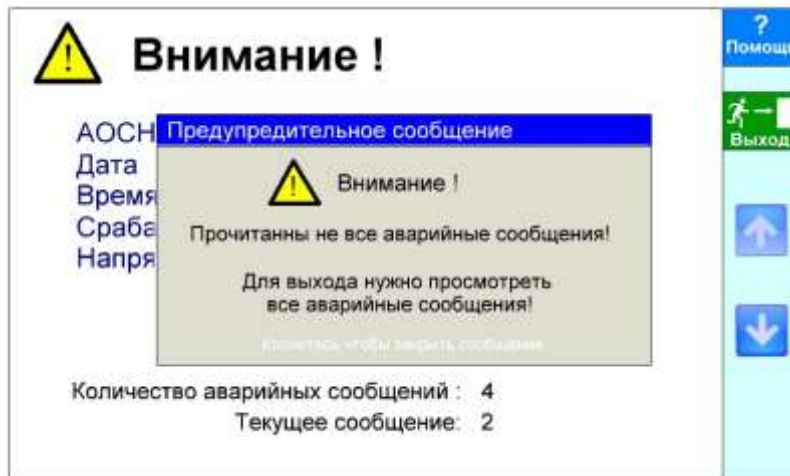


Рисунок 18

При срабатывании АОСН терминал переходит в режим ожидания АВП. Для возврата АВП необходимо нажать кнопку «Возврат АВП» на экране сообщения о срабатывании АОСН (см. рисунок 19). Включение присоединений, отключенных действием АОСН, в этом случае производится оперативным персоналом.

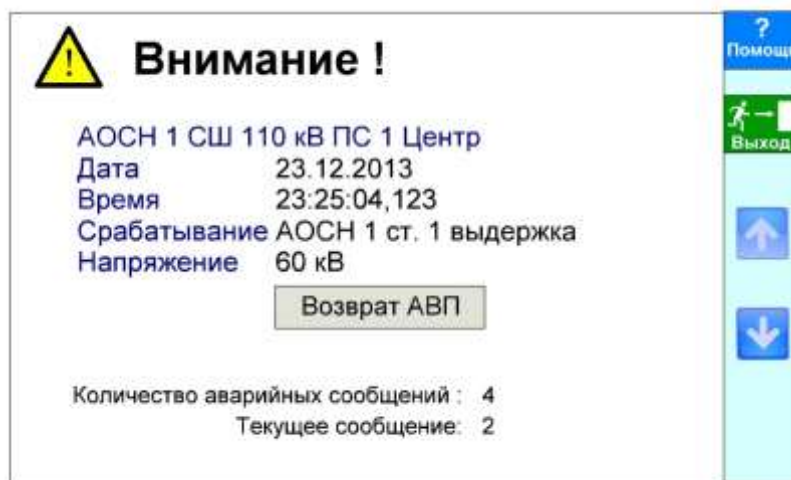


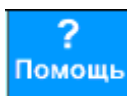
Рисунок 19

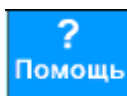
Для различных сигналов неисправности, которые могут присутствовать долгое время, предусмотрена сигнализация их наличия после того, как оперативный персонал получил информацию о появлении этих неисправностей. При нажатии на кнопку «Аварийное сообщение» (см. рисунок 3) открывается список неисправностей, активных в данный момент.

3.7 Общие указания.



На любом экране, при нажатии кнопки  происходит возврат к предыдущему экрану.



При нажатии на кнопку  открывается раздел «Помощь» соответствующий данному экрану.

Оперативный персонал может получить с терминала всю информацию, необходимую для анализа работы устройства и аварийных ситуаций. Для этого достаточно в разъем USB на лицевой панели терминала вставить USB-накопитель. После этого на экране появится надпись «Не вынимайте накопитель, идет копирование данных». После окончания процесса копирования появится надпись «Копирование закончено. Накопитель может быть удален». Накопитель необходимо извлечь из разъема и передать работнику службы релейной защиты. Выводить устройство из работы для выполнения этой операции не нужно. На накопителе должно быть как минимум 1 Гб свободного объема памяти.

4 Оперативные указания

4.1 Режим работы.

Устройство и все его функции нормально должны быть введены в работу.

Устройство выводится из работы при неисправности.

При возникновении различных неисправностей выводятся из работы различные функции устройства в соответствии с таблицей 1.

Вывод устройства для получения данных, необходимых для анализа работы устройства, не требуется.

4.2 Вывод устройства из работы.

Для вывода устройства из работы необходимо:

- Вывести терминал из работы переключением накладки «Терминал» на экране управления накладками. В случае внутренней неисправности терминала данный шаг можно пропустить;
- Вывести цепи управляющих воздействий;
- Вывести цепи отключения присоединений;

- Вывести цепи включения присоединений от АВП.

Если в данных цепях отсутствуют переключающие устройства, то вывод цепей осуществляет персонал службы релейной защиты по соответствующей программе вывода устройства из работы перед выполнением работ по обслуживанию устройства.

4.3 Ввод устройства в работу.

Для ввода устройства в работу необходимо:

- Проверить наличие оперативного питания терминала. При этом должен светиться светодиод «Питание»;
- Проверить отсутствие внутренних неисправностей терминала. При этом не светиться светодиод «Неисправность»;
- Проверить отсутствие внешних неисправностей. При этом на дежурном экране должна отсутствовать кнопка «Аварийное сообщение» (см. рис. 3).
- Ввести терминал в работу переключением накладки «Терминал» на экране управления накладками.
- Проверить отсутствие срабатывания функций ПА терминала. При этом не светиться светодиод «Срабатывание»;
- Ввести цепи управляющих воздействий;
- Ввести цепи отключения присоединений;
- Ввести цепи включения присоединений от АВП.

Если в данных цепях отсутствуют переключающие устройства, то ввод цепей осуществляет персонал службы релейной защиты по соответствующей программе ввода устройства в работу после выполнения работ по обслуживанию устройства.

4.4 Меры безопасности.

Работы по обслуживанию терминала должны проводиться в соответствии с «Инструкцией для оперативного персонала по обслуживанию устройств релейной защиты и электроавтоматики энергетических систем» СО 34.35.502-2005, «Правилами устройства электроустановок», «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок» и «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации».

К работам по проверке технического состояния и настройке устройства допускаются лица, прошедшие инструктаж, имеющие аттестацию на право выполнения работ, знающие особенности электрической схемы и конструкции устройства, имеющие необходимые сведения для работы с терминалами, другими аппаратами и программным обеспечением.

Ввод и вывод терминала для обслуживания должен осуществляться по программам ввода/вывода.

4.5 Действия оперативного персонала при появлении сигнализации.

Таблица 1

| № | Надпись | Обозначение сигнала | Действия оперативного персонала |
|---|-------------------|-----------------------------|--|
| 1 | Срабатывание АОСН | Произошло срабатывание АОСН | Квитировать сигнализацию нажатием экрана. Сделать запись в оперативный журнал с указанием времени срабатывания АОСН. В случае необходимости оперативного включения потребителей необходимо на экране сигнализации нажать кнопку «Возврат АВП». |

| № | Надпись | Обозначение сигнала | Действия оперативного персонала |
|---|---|--|---|
| 2 | Отключение нагрузки от внешнего устройства ПА | Произошло отключение нагрузки от внешнего устройства ПА | Квитировать сигнализацию нажатием экрана. Сделать запись в оперативный журнал с указанием времени отключения нагрузки. В случае необходимости оперативного включения потребителей необходимо на экране сигнализации нажать кнопку «Возврат АВП». |
| 3 | Срабатывание АВП | Произошло срабатывание АВП | Квитировать сигнализацию нажатием экрана. Сделать запись в оперативный журнал с указанием времени срабатывания АВП. |
| 4 | Снижение напряжения АБ | Снижение напряжения АБ | Квитировать сигнализацию нажатием экрана. Сделать запись в оперативный журнал с указанием времени срабатывания сигнализации. Принять меры к восстановлению нормального уровня напряжения в системе оперативного постоянного тока. После восстановления напряжения АВП будет продолжено автоматически. |
| 5 | Снижение/повышение напряжения питания | Напряжение питания терминала вышло за пределы $0,65-1,2 U_{ном}$ | Квитировать сигнализацию нажатием экрана. Сделать запись в оперативный журнал с указанием времени срабатывания сигнализации. Принять меры к восстановлению нормального уровня напряжения в системе оперативного постоянного тока. |
| 6 | «Земля» на дискретном входе | Замыкание на «землю» в цепи дискретного входа | Квитировать сигнализацию нажатием экрана. Сделать запись в оперативный журнал с указанием времени срабатывания сигнализации. Вывести устройство из работы в соответствии с настоящей инструкцией. Сообщить в службу РЗА. |
| 7 | Неисправность цепей напряжения присоединения | Неисправность цепей напряжения одного из подключенных ТН | Квитировать сигнализацию нажатием экрана. Сделать запись в оперативный журнал с указанием времени срабатывания сигнализации. Вывести из работы функции АОСН. Сообщить в службу РЗА. |

4.6 Положение переключающих устройств.

Таблица 2

| Название переключающего устройства | Назначение переключающего устройства | Нормальный режим работы | Неисправность ТН |
|------------------------------------|--------------------------------------|-------------------------|------------------|
| Терминал | Ввод/вывод терминала ПА | Откл | Откл |
| АОСН 1 | Ввод/вывод 1 ступени АОСН | Откл | Вывод |
| АОСН 2 | Ввод/вывод 2 ступени АОСН | Откл | Вывод |
| АОСН 3 | Ввод/вывод 3 ступени АОСН | Откл | Вывод |
| АОСН 4 | Ввод/вывод 4 ступени АОСН | Откл | Вывод |

| Название переключающего устройства | Назначение переключающего устройства | Нормальный режим работы | Неисправность ТН |
|---|--|--------------------------------|-------------------------|
| АОСН 5 | Ввод/вывод 5 ступени АОСН | Откл | Вывод |
| АВП | Ввод/вывод автоматики включения потребителей после действия АОСН | Откл | Вывод |
| Внешнее АВП | Ввод/вывод автоматики включения потребителей после действия внешней ПА | Откл | Откл |

