

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

## Содержание

<b>1 Общая часть .....</b>	<b>4</b>
<b>2 Оперативные цепи .....</b>	<b>5</b>
2.1 Цепи питания .....	5
2.2 Сигнализация .....	5
<b>3 Указания по работе с терминалом .....</b>	<b>6</b>
3.1 Дежурный режим. ....	6
3.2 Ввод/вывод функций ПА. ....	7
3.3 Главное меню .....	9
3.4 Журнал событий. ....	10
3.5 Экраны сигнализации. ....	11
3.6 Общие указания. ....	13
<b>4 Оперативные указания .....</b>	<b>14</b>
4.1 Режим работы. ....	14
4.2 Вывод устройства из работы. ....	14
4.3 Ввод устройства в работу. ....	14
4.4 Меры безопасности. ....	14
4.5 Действия оперативного персонала при появлении сигнализации.....	15
4.6 Положение переключающих устройств. ....	15

Сокращения, используемые в тексте:

АБ	Аккумуляторная батарея
АВП	Автоматическое включение потребителей
ПА	Противоаварийная автоматика
САОН	Специальная автоматика отключения нагрузки

## 1 Общая часть

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

Функции противоаварийной автоматики:

1. Специальная автоматика отключения нагрузки (САОН). В устройстве предусмотрена возможность выполнить отключение нагрузки по командам внешнего устройства ПА. В устройстве предусмотрено 5 очередей САОН. Каждая очередь может выводиться из работы отдельно. Для каждой очереди может быть задана выдержка времени на срабатывание.
  - Автоматическое включение потребителей (АВП). При действии САОН на отключение нагрузки может быть использовано автоматическое включение потребителей после САОН. Пуск АВП после САОН осуществляется по команде на дискретном входе терминала. Автоматическое включение потребителей предназначено для автоматического восстановления питания отключенных от действия САОН потребителей после восстановления нормального режима сети. Первыми должны включаться наиболее ответственные потребители, которые отключались от действия САОН последними.

Дополнительные функции:

1. 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.
2. Осциллограф. При возникновении различных аварийных ситуаций фиксирует изменение 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.
3. 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.
4. 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.

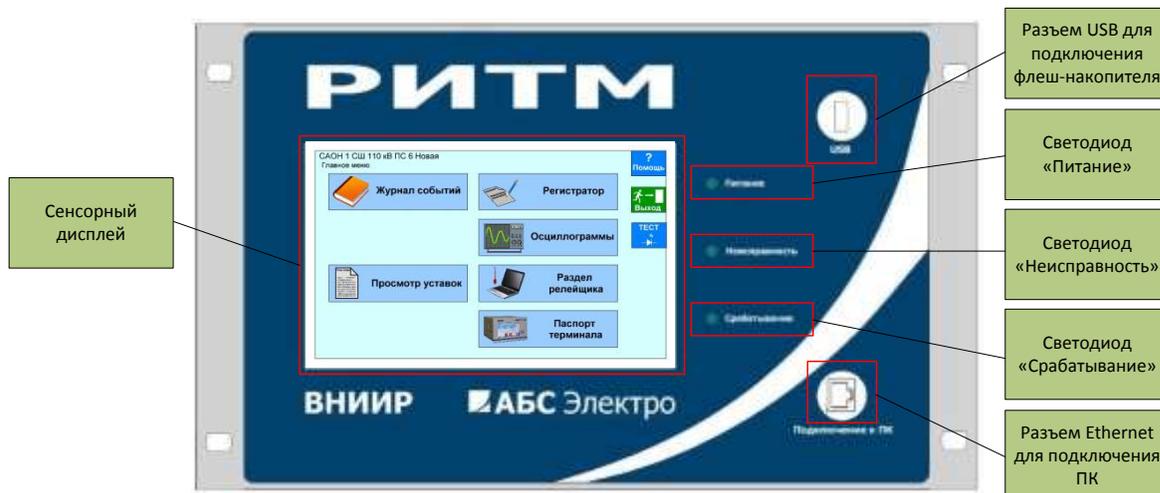


Рисунок 1.

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.

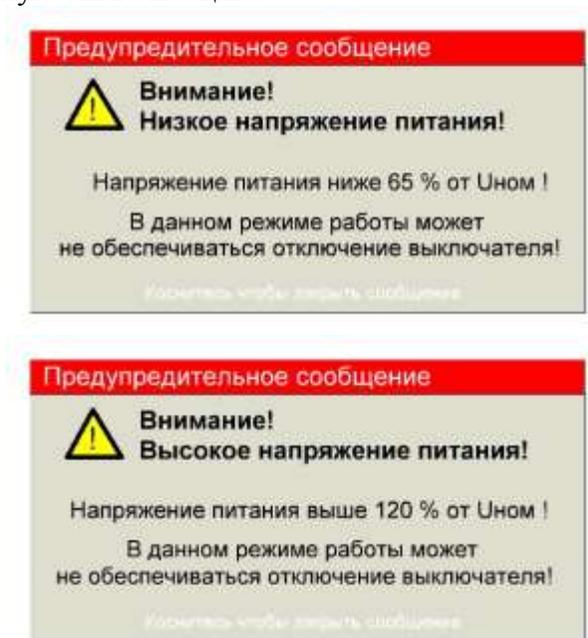


Рисунок 2.

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

### 2.2 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 устройствах ПА;
- Информация об активной группе уставок;
- 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.

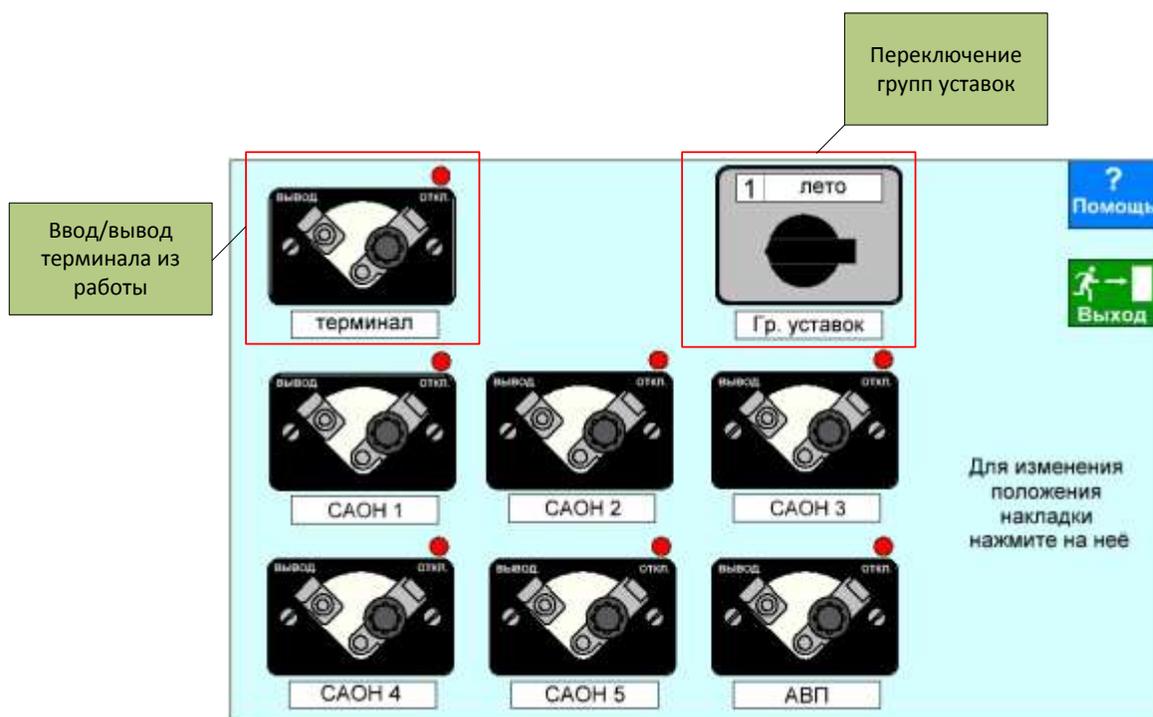


Рисунок 4

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).

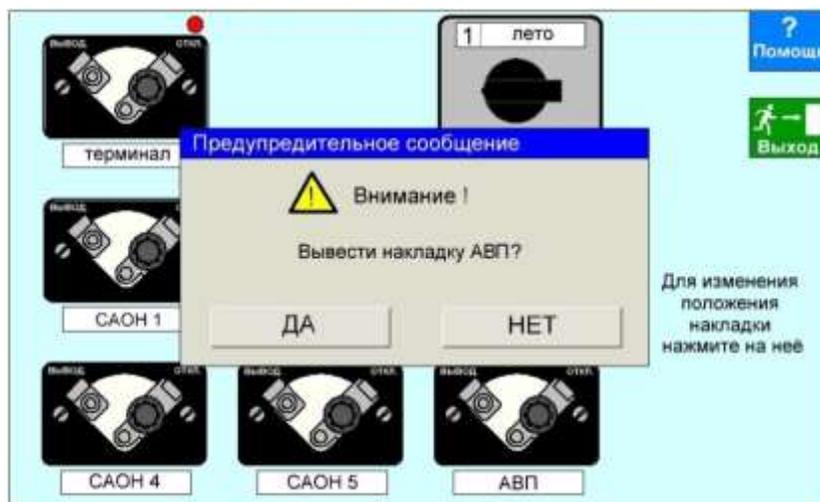


Рисунок 5

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 6).

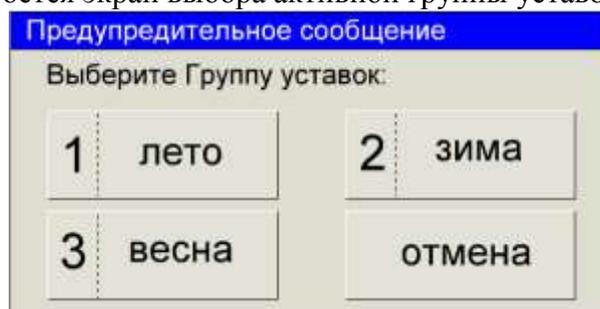


Рисунок 6

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.

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.

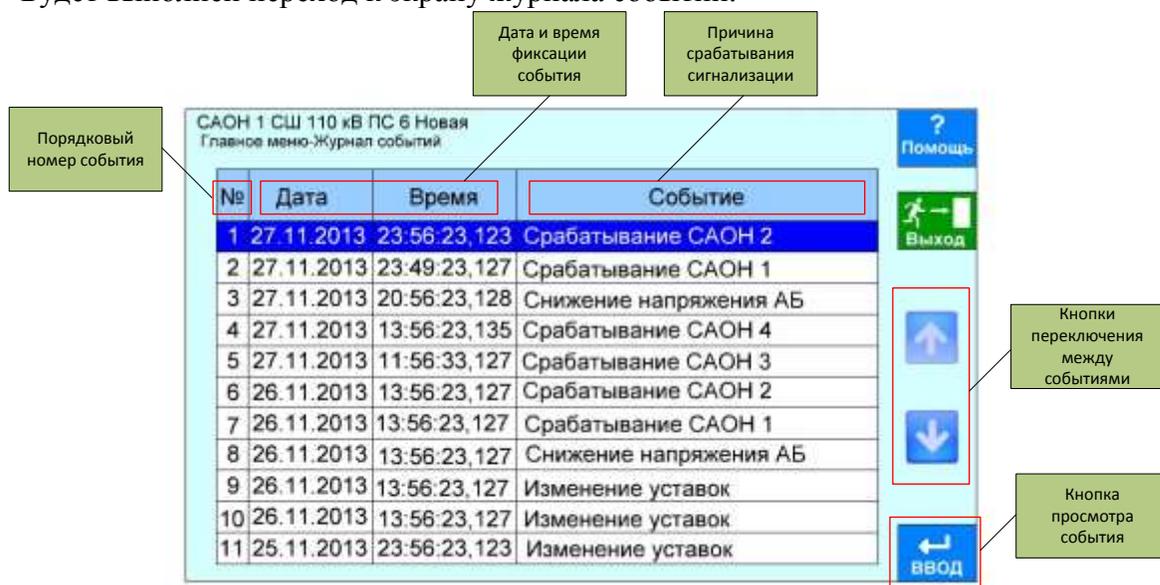


Рисунок 11.

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. Прокручивание списка возможно либо кнопками вверх/вниз при достижении крайнего события на экране, либо проводя по экрану вверх/вниз (см. рис. 12).

САОН 1 СШ 110 кВ ПС 6 Новая  
Главное меню-Журнал событий

№	Дата	Время	Событие
1	27.11.2013	23:56:23,123	Срабатывание САОН 2
2	27.11.2013	23:49:23,127	Срабатывание САОН 1
3	27.11.2013	20:56:23,128	Снижение напряжения АБ
4	27.11.2013	13:56:23,135	Срабатывание САОН 4
5	27.11.2013	11:56:33,127	Срабатывание САОН 3
6	26.11.2013	13:56:23,127	Срабатывание САОН 2
7	26.11.2013	13:56:23,127	Срабатывание САОН 1
8	26.11.2013	13:56:23,127	Снижение напряжения АБ
9	26.11.2013	13:56:23,127	Изменение уставок
10	26.11.2013	13:56:23,127	Изменение уставок
11	25.11.2013	23:56:23,123	Изменение уставок

Помощь  
Выход  
↑  
↓  
ВВОД

Рисунок 12.

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

САОН 1 СШ 110 кВ ПС 6 Новая  
Главное меню-Журнал событий-Просмотр событий

Просмотр событий

САОН 1 СШ 110 кВ ПС 6 Новая  
Дата 23.12.2013  
Время 23:25:04,123  
Срабатывание САОН 1

Количество аварийных сообщений : 100  
Текущее сообщение: 1

Информация о событии

Кнопки переключения между событиями

Общее количество событий

Номер текущего события

Помощь  
Выход  
↑  
↓

Рисунок 13.

Используя стрелки можно последовательно переключаться между событиями.

Информация, предоставляемая по каждому аварийному событию, полностью соответствует информации на экране аварийной сигнализации (см. рис. 14).

### 3.5 Экраны сигнализации.

При срабатывании сигнализации на экране терминала появляется аварийное сообщение (см. рисунок 14).



Рисунок 14

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 15):

- Дата, когда произошло событие;
- Время срабатывание функции терминала;
- Наименование сработавшей функции или определение возникшей неисправности.

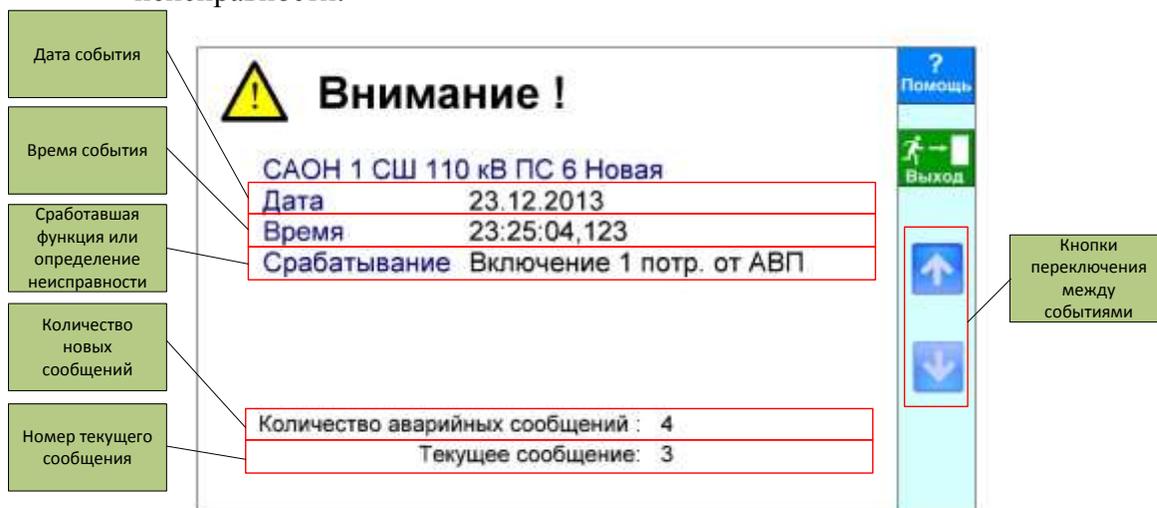


Рисунок 15

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 16):

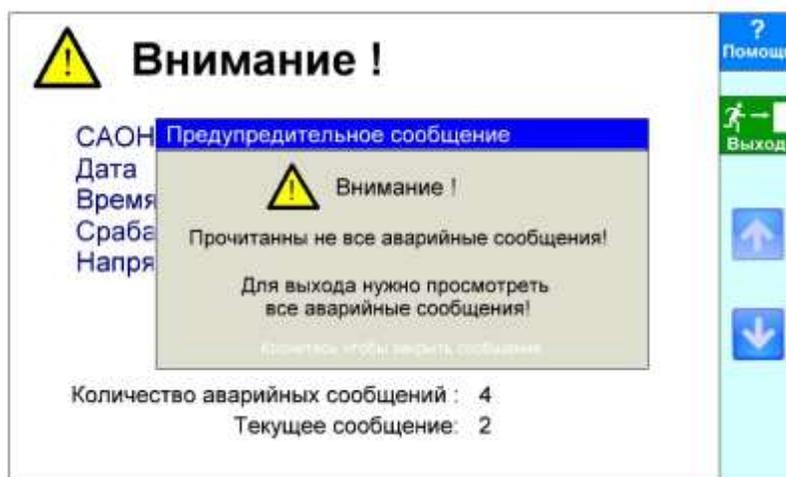


Рисунок 16

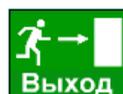
При срабатывании САОН терминал переходит в режим ожидания АВП. Для возврата АВП необходимо нажать кнопку «Возврат АВП» на экране сообщения о срабатывании САОН (см. рисунок 17). Включение присоединений, отключенных действием САОН, в этом случае производится оперативным персоналом.



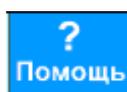
Рисунок 17

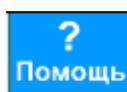
Для различных сигналов неисправности, которые могут присутствовать долгое время, предусмотрена сигнализация их наличия после того, как оперативный персонал получил информацию о появлении этих неисправностей. При нажатии на кнопку «Аварийное сообщение» (см. рисунок 3) открывается список неисправностей,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

### 3.6 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 наклейки «Терминал» на экране управления наклейками. В случае внутренней неисправности терминала данный шаг можно пропустить;
- 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 наклейки «Терминал» на экране управления наклейками.
- Проверить отсутствие срабатывания функций ПА терминала. При этом не светиться светодиод «Срабатывание»;
- 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 САОН	Произошло срабатывание САОН	Квитировать сигнализацию нажатием экрана. Сделать запись в оперативный журнал с указанием времени срабатывания САОН. В случае необходимости оперативного включения потребителей необходимо на экране сигнализации нажать кнопку «Возврат АВП».
2	Срабатывание АВП	Произошло срабатывание АВП	Квитировать сигнализацию нажатием экрана. Сделать запись в оперативный журнал с указанием времени срабатывания АВП.
3	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.
4	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.
5	«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.

#### 4.6 Положение переключающих устройств.

Таблица 2

Название переключающего устройства	Назначение переключающего устройства	Нормальный режим работы.
Терминал	Ввод/вывод терминала ПА	Откл
САОН 1	Ввод/вывод 1 очереди САОН	Откл
САОН 2	Ввод/вывод 1 очереди САОН	Откл
САОН 3	Ввод/вывод 1 очереди САОН	Откл
САОН 4	Ввод/вывод 1 очереди САОН	Откл

<b>Название переключающего устройства</b>	<b>Назначение переключающего устройства</b>	<b>Нормальный режим работы.</b>
САОН 5	Ввод/вывод 1 очереди САОН	Откл
АВП	Ввод/вывод автоматики включения потребителей после действия САОН	Откл



