

Код ОКП 343300

УТВЕРЖДАЮ

Директор Центра инжиниринга

ООО «ИЦ «Бреслер»

\_\_\_\_\_ В.А. Ефремов

“ \_\_\_\_ ” \_\_\_\_\_ 2010 г.

ШКАФЫ МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ АВТОМАТИКИ ПОЖАРОТУШЕНИЯ  
ТИПА “БРЕСЛЕР ШТ 2108.29Х”

Руководство по эксплуатации

АИПБ.656467.004-08.29Х РЭ

Чебоксары 2010

**ВНИМАНИЕ!**

До изучения настоящего Руководства по эксплуатации изделие не включать!

**Содержание**

<b>Введение</b> .....	<b>4</b>
<b>1 Техническое описание и работа изделия</b> .....	<b>6</b>
1.1 Назначение изделия.....	6
1.1.1 Состав устройства.....	6
1.1.2 Функциональное назначение устройства.....	6
1.2 Основные технические данные и характеристики устройства.....	7
1.2.1 Основные параметры устройства.....	7
1.2.2 Условия работы устройства.....	7
1.2.3 Сопротивление изоляции устройства.....	8
1.2.4 Электромагнитная совместимость устройства.....	8
1.2.5 Цепи оперативного питания устройства.....	8
1.2.6 Характеристики дискретных входов устройства.....	9
1.2.7 Коммутационная способность контактов выходных реле.....	9
1.2.8 Цепи переменного напряжения.....	9
1.2.9 Надежность.....	10
1.3 Состав шкафа и конструктивное исполнение.....	11
1.3.1 Конструктивное исполнение шкафа.....	11
1.3.2 Схемы шкафа.....	12
1.4 Основные технические данные и характеристики терминала «Бреслер ТТ 2108.29Х».....	12
1.4.1 Конструктив терминала.....	12
1.4.2 Интерфейс «человек-машина».....	14
1.4.3 Интерфейс связи.....	15
1.4.4 Контроль аппаратной части.....	16
1.5 Состав функций терминала «Бреслер ТТ 2108.29Х».....	16
1.5.1 Состав функций терминала «Бреслер ТТ 2108.291».....	16
1.5.2 Состав функций терминала «Бреслер ТТ 2108.292».....	20
1.5.3 Модули дискретных входов.....	25
1.5.4 Модули выходных реле.....	26
1.5.5 Светодиоды.....	28
1.5.6 Осциллограф аварийных режимов.....	29
1.5.7 Регистратор событий.....	32
1.5.8 Дистанционное управление.....	34
1.5.9 Управление группами уставок.....	34
1.5.10 Модуль управления терминалом.....	35
1.5.11 Конфигурирование логической части.....	35
1.6 Особенности выполнения шкафа.....	38
1.7 Средства измерения, инструмент и принадлежности.....	38
1.8 Маркировка и пломбирование.....	38
1.8.2 Упаковка.....	39
1.8.3 Требования безопасности и охраны окружающей среды.....	39
<b>2 Использование по назначению</b> .....	<b>40</b>
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	40
2.2 Подготовка изделия к эксплуатации.....	40
2.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия к использованию.....	40
2.2.2 Внешний осмотр, порядок установки шкафа.....	40
2.2.3 Монтаж шкафа.....	40

*Шкафы микропроцессорной автоматики пожаротушения «Бреслер ШТ 2108.29Х»  
Руководство по эксплуатации АИПБ.656467.004-08.29Х РЭ*

2.2.4 Подготовка шкафа к работе .....	41
2.2.5 Указания по вводу шкафа в эксплуатацию .....	41
2.2.6 Проверка сопротивления изоляции шкафа.....	41
2.2.7 Проверка правильности подключения цепей напряжения .....	41
2.2.8 Задание и проверка уставок .....	42
2.2.9 Проверка шкафа рабочим напряжением.....	42
2.2.10 Проверка поведения автоматики при снятии и подаче напряжения оперативного постоянного тока .....	42
2.2.11 Проверка действия шкафа на центральную сигнализацию .....	42
2.2.12 Проверка взаимодействия шкафа с другими НКУ .....	42
2.3 Структура пользовательского интерфейса .....	42
2.3.1 Пользовательский интерфейс .....	42
2.3.2 Назначение кнопок управления.....	43
2.3.3 Режим ожидания .....	43
2.3.4 Меню пользовательского интерфейса .....	43
2.3.5 Текущий режим .....	44
2.3.6 Осциллограф.....	44
2.3.7 Регистратор событий .....	45
2.3.8 Уставки .....	46
2.3.9 Параметры АСУ .....	47
2.3.10 Тестирование .....	47
2.3.11 Состояние .....	47
2.3.12 Дата/Время.....	48
2.3.13 Служебное .....	48
2.4 Возможные неисправности и методы их устранения.....	53
2.5 Рекомендации по оперативному обслуживанию .....	57
<b>3 Техническое обслуживание .....</b>	<b>58</b>
3.1 Общие указания .....	58
3.1.1 Цикл технического обслуживания .....	58
3.1.2 Профилактический контроль .....	59
3.1.3 Профилактическое восстановление .....	60
3.2 Меры безопасности.....	60
3.3 Утилизация изделия.....	60
<b>4 Транспортирование и хранение.....</b>	<b>62</b>
<b>Приложение А – Карта заказа.....</b>	<b>63</b>
<b>Приложение Б – Внешний вид и размеры терминала «Бреслер ТТ 2108.29Х».....</b>	<b>65</b>
<b>Приложение В – Внешний вид и размеры шкафа.....</b>	<b>66</b>
<b>Приложение Г – Перечень уставок шкафа «Бреслер ШТ2108.291» .....</b>	<b>67</b>
<b>Приложение Д – Перечень уставок шкафа «Бреслер ШТ2108.292».....</b>	<b>68</b>
<b>Приложение Д – Перечень сигналов шкафа «Бреслер ШТ2108.291» .....</b>	<b>70</b>
<b>Приложение Е – Перечень сигналов шкафа «Бреслер ШТ2108.292» .....</b>	<b>74</b>
<b>Приложение З – Схемы электрические и принципиальные.....</b>	<b>79</b>

## **Введение**

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на шкаф и терминал микропроцессорной автоматики пожаротушения типа «Бреслер ШТ 2108.291» (именуемое далее «устройство автоматики» или «шкаф автоматики») и содержит необходимые сведения по основным параметрам, принципу действия, конструкции, правилам эксплуатации и обслуживания.

Документ включает в себя:

- раздел «Техническое описание и работа изделия», в котором приводятся основные технические данные, конструктивное выполнение и принцип действия устройства;
- раздел «Использование по назначению», в котором приводятся рекомендации по подготовке устройства к эксплуатации и по работе с человеко-машинным интерфейсом устройства;
- раздел «Техническое обслуживание», в котором приводятся рекомендации по периодичности и объему технического обслуживания;
- раздел «Транспортирование и хранение», в котором приведены условия транспортирования и хранения устройства.

Устройство шкафа соответствует требованиям технических условий ТУТУ10 и ГОСТ Р 51321.1.

Надежность и долговечность устройства обеспечиваются не только качеством изделия, но и правильным соблюдением режимов и условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации. Поэтому выполнение всех требований, изложенных в настоящем документе, является обязательным.

В связи с систематически проводимыми работами по совершенствованию изделия в его конструкцию могут быть внесены незначительные изменения, улучшающие параметры и качество изделия, не отраженные в настоящем издании.

Примечания

Устройство автоматики представляет собой микропроцессорный многофункциональный терминал автоматики, совокупность аппаратно-программных средств, комплектуемых согласно проекта для конкретного объекта и средств связи с ЭВМ, размещаемых в металлоконструкции специализированного профиля – шкафе.

Сокращения, используемые в тексте:

АСУ	автоматизированная система управления
АТ	автотрансформатор
АУВ	автоматика управления выключателем
АЦП	аналого-цифровое преобразование
БИ	блок испытательный
БП	блок питания
ВН	высшее напряжение
ГОСТ	государственный стандарт
ИО	измерительный орган
ИТТ	измерительный трансформатор тока (высоковольтный)
ИЧМ	интерфейс «человек-машина»
МЭК	международная электротехническая комиссия
НЗ	нормально замкнутый
НКУ	низковольтное комплектное устройство
НО	нормально открытый
НТД	нормативно-техническая документация
ОЗУ	оперативное запоминающее устройство
ПО	пусковой орган
ИО	избирательный орган
ОК	отсечной клапан
ПТЭ	правила технической эксплуатации
ПЭВМ	персональная электронно-вычислительная машин

*Шкафы микропроцессорной автоматики пожаротушения «Бреслер ШТ 2108.29Х»  
Руководство по эксплуатации АИПБ.656467.004-08.29Х РЭ*

РД	руководящий документ
РЗА, РЗиА	Релейная защита и автоматика
РУ	распределительное устройство
РЭ	руководство по эксплуатации
СН	среднее напряжение
ТО	техническое обслуживание
ТТ	трансформатор тока
ТУ	технические условия
ЦП	центральный процессор
ЭВМ	электронно-вычислительная машина
DSP	цифровой сигнальный процессор
±ЕС	напряжение оперативного постоянного тока (шинки управления)
±ЕН	напряжение шинки сигнализации
ЕНР	предупредительная сигнализация
ЕНА	аварийная сигнализация
НЛ	лампа сигнализации
SG	блок испытательный
SA	оперативный переключатель, ключ
SB	оперативная кнопка
SF	автоматический выключатель

## 1 Техническое описание и работа изделия

### 1.1 Назначение изделия

#### 1.1.1 Состав устройства

Шкафы микропроцессорной автоматики пожаротушения автотрансформатора типа «Бреслер ШТ 2108.291», «Бреслер ШТ 2108.292» выполняют функцию автоматики пожаротушения, реализованную на базе терминалов «Бреслер ТТ 2108.291», «Бреслер ТТ 2108.292» соответственно. Устройства предназначены для ликвидации и предупреждения последствий внутренних повреждений и перегрузки автотрансформатора.

Каждое устройство выполняется по индивидуальной карте заказа (*Приложение А*).

#### 1.1.2 Функциональное назначение устройства

Функциональное назначение устройства отражается в структуре его условного обозначения, приведенной на рисунке 1.

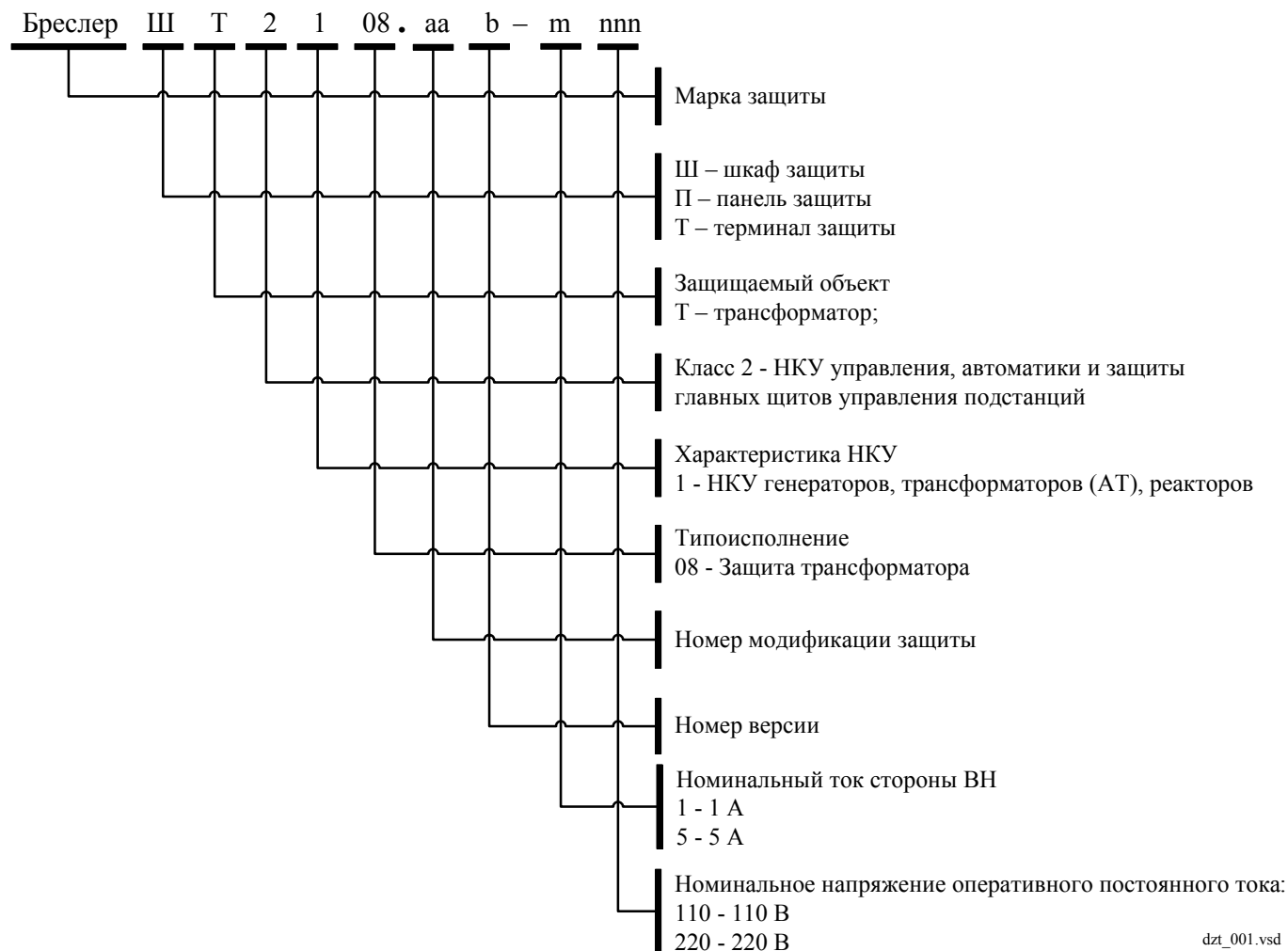


Рисунок 1 – Структура условного обозначения

Пример записи обозначения шкафа микропроцессорной автоматики пожаротушения автотрансформатора (АТ), номинальный переменный ток 5 А частоты 50 Гц и номинальное напряжение оперативного постоянного тока 220 В, для поставок в Российскую Федерацию:

«Бреслер ШТ 2108.291 – 5 220 УХЛ 4, ТУ».

Преобразователи, модемы, ПЭВМ и другое дополнительное оборудование по согласованию с заказчиком поставляются в составе устройства автоматики в соответствии с индивидуальной картой заказа (*Приложение А*) или приобретаются заказчиком самостоятельно.

## 1.2 Основные технические данные и характеристики устройства

### 1.2.1 Основные параметры устройства

Основные параметры устройства:

номинальная частота, Гц	50
номинальное переменное напряжение $U_{ном}$ , В	100
номинальное напряжение оперативного постоянного тока $U_{пит}$ , В	110 или 220
рабочий диапазон напряжения оперативного постоянного тока, В	от 88 до 242
потребляемая мощность:	
1) по цепям переменного тока в симметричном режиме, ВА/фазу	
при $I_{ном} = 1$ А	0.1
при $I_{ном} = 5$ А	0.25
2) по цепям напряжения оперативного постоянного тока, Вт:	
терминала «Бреслер ТТ 2108.29Х»	20
3) Лампа внутреннего освещения шкафа (~220 В), Вт	20

По согласованию с заказчиком номинальное напряжение оперативного постоянного тока  $U_{пит}$  может быть изменено в пределах от 24 до 300 В, если это необходимо для реализации конкретного проекта.

Общий вид, габаритные, установочные размеры и вес терминала приведены в *приложении Б*, а шкафа – в *приложении В*.

### 1.2.2 Условия работы устройства

1.2.2.1 Вид климатического исполнения – УХЛ4 по ГОСТ 15150-69.

1.2.2.2 Устройство предназначено для работы в следующих условиях (номинальное значение климатических факторов по ГОСТ 15150-69 и ГОСТ 15543.1-89 для климатического исполнения УХЛ):

- высота над уровнем моря – не более 2000 м;
- верхнее предельное рабочее значение температуры окружающего воздуха +40 °С;
- нижнее предельное рабочее значение температуры окружающего воздуха +5 °С (без выпадения инея и росы (влаги));
- верхнее рабочее значение относительной влажности воздуха не более 80% при температуре  $20 \pm 5$  °С;
- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих изоляцию и металл;
- место установки устройства автоматики должно быть защищено от попадания брызг воды, масел, эмульсий, а также от прямого воздействия солнечной радиации;
- рабочее положение устройства в пространстве – вертикальное с отклонением от рабочего положения до 5° в любую сторону.

1.2.2.3 Степень загрязнения 1 по ГОСТ Р 51321.1-2000 – загрязнение отсутствует или имеется только сухое, непроводящее загрязнение.

1.2.2.4 В части воздействия факторов внешней среды устройство (шкаф и терминал автоматики) удовлетворяет требованиям группы механического исполнения М39 по ГОСТ 17516.1-90. При этом уровень вибрационных нагрузок от 10 до 100 Гц с ускорением 0.7 g.

1.2.2.5 Оболочка шкафа имеет степень защиты от прикосновения к токоведущим частям и попадания твердых посторонних тел IP 20 по ГОСТ 14254-96, а клеммники терминала серии «Бреслер» и переключатели на двери шкафа – IP 00.

### **1.2.3 Сопротивление изоляции устройства**

1.2.3.1 Сопротивление изоляции всех элементов независимых цепей терминала и устройства автоматики, кроме цепей постоянного тока напряжением до 24 В и портов последовательной связи, относительно корпуса и всех независимых цепей между собой в холодном состоянии при температуре окружающей среды 20°C и относительной влажности 80% составляет не менее 10 МОм при приложенном напряжении постоянного тока 1000 В.

Примечание - Характеристики и параметры устройства автоматики, приводимые в тексте без особых оговорок, соответствуют температуре окружающей среды (20 ± 5) °С, относительной влажности до 80%, номинальной частоте переменного тока 50 Гц и номинальному напряжению оперативного постоянного тока.

1.2.3.2 Электрическая изоляция между всеми независимыми цепями терминала и устройства автоматики относительно корпуса и всех независимых цепей между собой, кроме цепей постоянного тока напряжением до 24 В и портов последовательной связи, выдерживает без пробоя и перекрытия испытательное напряжение 2000 В (эффективное значение) переменного тока частоты 50 Гц в течение 1 мин. При повторных испытаниях испытательное напряжение не превышает 85% от указанного значения.

1.2.3.3 Измерение сопротивления изоляции в процессе эксплуатации шкафа производится согласно ПТЭ.

1.2.3.4 Электрическая изоляция внутренних измерительных и логических цепей, а также цепей цифровых связей относительно корпуса и других независимых цепей, выдерживает без повреждений испытательное напряжение действующим значением 0,5 кВ частоты 50 Гц в течение 1 мин.

### **1.2.4 Электромагнитная совместимость устройства**

1.2.4.1 Защиты и устройства шкафа устойчивы к повторяющимся затухающим колебаниям частотой 1 МГц по ГОСТ Р 51317.4.12-99 (МЭК 61000-4-12-95) при степени жесткости испытаний 3.

1.2.4.2 Защиты шкафа устойчивы к наносекундным импульсным помехам по ГОСТ Р 51317.4.4-99 (МЭК 61000-4-4-95) при степени жесткости испытаний 4.

1.2.4.3 Защиты шкафа устойчивы к электростатическим разрядам по ГОСТ Р 51317.4.2-99 (МЭК 61000-4-2-95) при степени жесткости испытаний 4.

1.2.4.4 Защиты шкафа устойчивы к микросекундным импульсным помехам большой энергии по ГОСТ Р 51317.4.5-99 (МЭК 61000-4-5-95) при степени жесткости испытаний 4.

1.2.4.5 Шкаф устойчив к воздействию магнитного поля промышленной частоты по ГОСТ Р 50648-94 (МЭК 1000-4-8-93) при степени жесткости 4:

- 30 А/м для непрерывного магнитного поля;
- 300 А/м для кратковременного магнитного поля.

1.2.4.6 Шкаф устойчив к воздействию импульсного магнитного поля 300 А/м по ГОСТ 29280-92 при степени жесткости испытаний 4.

1.2.4.7 Шкаф устойчив к воздействию радиочастотного электромагнитного поля по ГОСТ Р 51317.4.3-99 (МЭК 61000-4-3-95) при степени жесткости испытаний 3.

1.2.4.8 Шкаф устойчив к динамическим изменениям напряжения электропитания по ГОСТ Р 51317.4.11-99 (МЭК 61000-4-11-95) при степени жесткости испытаний 4.

1.2.4.9 Шкаф устойчив к воздействию кондуктивными помехами, наведенными радиочастотными электромагнитными полями по ГОСТ Р 51317.4.6-99 при степени жесткости испытаний 3.

### **1.2.5 Цепи оперативного питания устройства**

1.2.5.1 Питание устройства автоматики осуществляется от цепей оперативного постоянного тока. Микроэлектронная часть устройств гальванически отделена от источника оперативного постоянного тока.

1.2.5.2 Устройство сохраняет работоспособность и функционирование при наличии в напряжении оперативного постоянного тока пульсаций до 6% от среднего значения.

1.2.5.3 Контакты выходных реле устройства автоматики не замыкаются ложно при подаче и снятии напряжения оперативного постоянного тока с перерывом любой длительности. Длительность однократных перерывов питания устройства, с последующим его восстановлением, в условиях отсутствия требований к срабатыванию:

до 500 мс – без перезапуска устройства;

свыше 500 мс – с перезапуском устройства в течение времени не более 10 с.

1.2.5.4 Контакты выходных реле шкафа и терминала не замыкаются ложно, а аппаратура автоматики не повреждается при подаче напряжения оперативного постоянного тока обратной полярности.

1.2.5.5 Потребляемая мощность одного терминала по цепям оперативного постоянного тока составляет:

в дежурном режиме – не более 20 Вт;

в режиме срабатывания – не более 30 Вт.

### **1.2.6 Характеристики дискретных входов устройства**

1.2.6.1 Номинальное значение напряжения дискретных входов – 220 В (110 В по заказу).

1.2.6.2 Величина импульса тока при подаче напряжения 220/110 В составляет 50/25 мА в течении 200 мс.

1.2.6.3 Уровень напряжения надежного срабатывания дискретных входов –  $0.75 U_{пит.}$

1.2.6.4 Уровень напряжения надежного несрабатывания дискретных входов –  $0.65 U_{пит.}$

### **1.2.7 Коммутационная способность контактов выходных реле**

1.2.7.1 Коммутационная способность контактов выходных реле, действующих на включение и отключение выключателя в цепях постоянного тока с индуктивной нагрузкой и постоянной времени, не превышающей 0.04 с, 1/0.4/0.2/0.15 А при напряжении соответственно 48/110/220/250 В.

Контакты допускают включение цепей с током:

- до 10 А в течение 1.0 с;
- до 30 А в течение 0.2 с;
- до 40 А в течение 0.03 с.

Длительно допустимый ток через контакты 5 А.

Коммутационная износостойкость контактов не менее 2000 циклов.

1.2.7.2 Коммутационная способность контактов выходных реле, действующих во внешние цепи постоянного тока с индуктивной нагрузкой и постоянной времени, не превышающей 0.02 с, не менее 30 Вт при токе 1/0.4/0.2/0.15 А и напряжении соответственно 48/110/220/250 В.

Коммутационная износостойкость контактов не менее:

10000 циклов при  $\tau = 0.005$  с,

6500 циклов при  $\tau = 0.02$  с.

1.2.7.3 Коммутационная способность контактов реле, действующих на цепи внешней сигнализации, не менее 30 Вт в цепях постоянного тока с индуктивной нагрузкой с постоянной времени, не превышающей 0.005 с, при напряжении от 24 до 250 В или при токе до 2 А.

### **1.2.8 Цепи переменного напряжения**

1.2.8.1 Аналоговые входные цепи устройства автоматики имеют гальваническую развязку от внутренних цепей с помощью промежуточных трансформаторов напряжения.

1.2.8.2 Диапазон линейного измерения переменного напряжения находится в пределах от 0 до  $1.5 U_{ном.}$

1.2.8.3 Цепи переменного напряжения выдерживают  $1.5 U_{ном.}$  длительно и  $2.5 U_{ном.}$  в течение 10 с.

### **1.2.9 Надежность**

1.2.9.1 Средний срок службы устройства составляет не менее 20 лет при условии проведения требуемых технических мероприятий по обслуживанию с заменой, при необходимости, материалов и комплектующих, имеющих меньший срок службы.

1.2.9.2 Показателем безотказности устройства автоматики является средняя наработка на отказ, составляющая не меньше 25000 ч.

1.2.9.3 Среднее время восстановления работоспособного состояния не более 2 часов при наличии запасных элементов.

1.2.9.4 Гарантийный срок – 3 года.

## **1.3 Состав шкафа и конструктивное исполнение<sup>1</sup>**

### **1.3.1 Конструктивное исполнение шкафа**

1.3.1.1 Шкаф представляет собой металлоконструкцию из специализированного профиля, изготавливаемую для реализации конкретного проекта. Конструктивное исполнение согласовывается с заказчиком на этапе подготовки проекта.

Примечание: Конструктивное исполнение шкафа зависит от требований заказчика. В данном руководстве отражены общие принципы построения шкафа. Для реализации конкретного проекта допускаются изменения в конструкции шкафа, если они не приводят к ухудшениям характеристик шкафа и удовлетворяют требованиям ТУ10.

1.3.1.2 Шкаф состоит из одного терминала «Бреслер ТТ 2108.29Х». Терминал установлен внутри шкафа на передней плите.

1.3.1.3 Все внешние подключения шкафа выполнены через ряды зажимов.

1.3.1.4 Для двухстороннего обслуживания шкаф имеет переднюю и заднюю двери.

Состав и количество сигнальной и коммутационной аппаратуры определяется конкретным заказом.

Общий вид шкафа, расположение аппаратов на передней плите и на передней двери шкафа приведены на рисунке 54. Возможны иные модификации общего вида шкафа, которые оговариваются при заказе.

На передней двери шкафа предусмотрено прозрачное окно для контроля светодиодной сигнализации комплекта, а также для визуального контроля положений оперативных переключателей, расположенных на внутренней плите шкафа (при заказе модификации шкафа с прозрачной дверью).

На передней внутренней плите шкафа расположены испытательные блоки, через которые подключаются входные аналоговые цепи шкафа от трансформаторов напряжения.

На шкаф заводятся цепи оперативного питания терминала автоматики пожаротушения «±ЕС1». В нижней части шкафа на плите установлены помехоподавляющий фильтр и автоматический выключатель в цепях напряжения питания оперативного постоянного тока.

На задней стороне внутренней плиты крепятся внешние реле, резисторы, диоды и т.п.

С обратной стороны шкафа расположены ряды наборных зажимов для подключения устройств шкафа к внешним цепям.

На двери шкафа установлены лампы местной сигнализации, а также оперативные переключатели и кнопки. Их назначение и описание приведены в кратком описании на шкаф АИПБ 656467.004-08.291 ТО, АИПБ 656467.004-08.292 ТО.

Цепи центральной сигнализации обеспечивают действие на звуковую сигнализацию при срабатывании и неисправности терминалов, а также действие сигналов «Срабатывание» и «Неисправность» в центральную сигнализацию.

1.3.1.5 Монтаж аппаратов шкафа между собой выполнен медными соединительными проводами на внутренней стороне шкафа. Номинальное сечение проводов не менее 1.0 мм<sup>2</sup>.

1.3.1.6 Присоединение шкафа к внешним цепям осуществляется на рядах наборных зажимов, предназначенных для присоединения под пружину или винт одного медного проводника сечением до 4 мм<sup>2</sup> включительно.

1.3.1.7 Ряды зажимов шкафа выполнены с учетом требований «Правил устройства электроустановок», раздел III-4-15.

1.3.1.8 Контактные соединения шкафа соответствуют классу 2 по ГОСТ 10434-82.

1.3.1.9 Класс покрытия поверхности шкафа по ГОСТ 9.032-74 и в соответствии с документацией предприятия-изготовителя.

1.3.1.10 Шкаф имеет болт для подключения защитного заземления к общему контуру заземления. В соответствии с ГОСТ Р 51321.1-2000 в шкафу обеспечивается непрерывность цепи

---

<sup>1</sup> Может меняться в зависимости от конкретного исполнения

защитного заземления. При этом электрическое сопротивление, измеренное между болтом для заземления шкафа и любой заземляемой металлической частью, не превышает 0.1 Ом.

1.3.1.11 Конструкция устройства обеспечивает воздушные зазоры и длину пути утечки между контактными зажимами, а также между ними и корпусом не ниже 3 мм по воздуху и 4 мм по поверхности.

### **1.3.2 Схемы шкафа**

1.3.2.1 Варианты принципиальных схем шкафов для конкретного проекта представлен в АИПБ.656467.004-08.291 ЭПС («Структурно-функциональная схема шкафа «Бреслер ШТ 2108.291»), АИПБ.656467.004-08.292 ЭПС («Структурно-функциональная схема шкафа «Бреслер ШТ 2108.292»).

1.3.2.2 Для подключения устройств шкафа к внешним цепям предусмотрены правый и левый ряды зажимов. Электрические схемы соединений зависят от реализации конкретного проекта. В АИПБ.656467.004-08.291 Э4 («Электрическая схема монтажных соединений шкафа «Бреслер ШТ 2108.291»), АИПБ.656467.004-08.292 Э4 («Электрическая схема монтажных соединений шкафа «Бреслер ШТ 2108.292») представлены варианты монтажных электрических схем. В АИПБ.656467.004-08.291 ЭСК («Таблица соединений рядов зажимов шкафа «Бреслер ШТ 2108.291»), АИПБ.656467.004-08.292 ЭСК («Таблица соединений рядов зажимов шкафа «Бреслер ШТ 2108.292») представлены варианты исполнения зажимов.

## **1.4 Основные технические данные и характеристики терминала «Бреслер ТТ 2108.29Х»**

### **1.4.1 Конструктив терминала**

1.4.1.1 Терминал предназначен для реализации функций автоматики пожаротушения автотрансформатора. Функции терминала определяются заложенным в него программным обеспечением. Условно программное обеспечение можно разделить на программное обеспечение автоматики пожаротушения и сервисное программное обеспечение терминала. Последнее позволяет:

- измерение текущих значений токов;
- регистрацию дискретных и аналоговых сигналов;
- осциллографирование аналоговых и дискретных сигналов;
- самодиагностику.

Использование сервисного программного обеспечения терминала возможно с помощью интерфейса пользователя или с помощью внешнего программного обеспечения, что подробно описано в п. 2.3 настоящего РЭ.

1.4.1.2 Конструктивно устройство представляет собой металлический корпус, с задней крышкой и лицевой панелью. В состав устройства входят следующие модули (рисунок 2):

- блок аналоговых входов;
- блок питания;
- блок управления;
- блок входных дискретных сигналов;
- блок выходных реле.

Элементы индикации и управления (светодиоды, дисплей, кнопки управления) располагаются на отдельной плате, расположенной за лицевой панелью. Кроме того, на лицевую панель выведен разъем порта последовательной связи устройства с персональным компьютером.

1.4.1.3 Блок аналоговых входов терминала «Бреслер ТТ 2108.291» содержит 2 (рисунок 2) промежуточных трансформаторов напряжения, блок аналоговых входов терминала «Бреслер ТТ 2108.292» – 4 промежуточных трансформаторов напряжения, первичные обмотки которых выведены на разъемы (рисунок 3). Промежуточные трансформаторы напряжения терминала имеют ответвления  $U_{ном} = 100$  В. Количество блоков аналоговых входов – 1 шт.

*Шкафы микропроцессорной автоматики пожаротушения «Бреслер ШТ 2108.29Х»  
Руководство по эксплуатации АИПБ.656467.004-08.29Х РЭ*

1.4.1.4 Блок управления является центральным блоком и содержит сигнальный процессор, центральный процессор, оперативную память, постоянную память, флэш-диск, часы реального времени, микросхемы управления другими платами терминала, 2 последовательных порта RS-485, выведенных на разъемы XT1 и XT2.

1.4.1.5 Оперативное питание терминала осуществляется через зажимы 16 и 18 разъема XT4 блока питания. Кроме того, блок питания содержит 8 дискретных входов и 8 выходных реле, выведенных на разъемы XT3 и XT4. Реле DO1 используется для выдачи сигнала отказа терминала. Оно имеет нормально замкнутый контакт и взводится микропроцессором при подаче питания после успешного прохождения тестов. Остальные реле используются в зависимости от назначения терминала.

1.4.1.6 Каждая из плат дискретных входов (макс. 4 шт) обеспечивает ввод в терминал 24 дискретных сигналов. Дискретные входы первого блока выведены на разъемы XT5 и XT6, а второго – на XT9 и XT10, а остальных – в зависимости от проекта. Номинальный уровень «1» дискретного входа составляет 220 В/110 В. Гарантированный уровень «0» составляет 142/71 В. Начальный ток дискретного входа, при подаче уровня «1», составляет 50/25 мА, через время примерно 200 мс ток уменьшается до величины порядка 2 мА.

1.4.1.7 Каждая из плат выходов (макс. 2 шт) имеет 24 выходных реле. Выходные реле первого блока выведены на разъемы XT7 и XT8, а второго – на XT11 и XT12. Собственные времена срабатывания/возврата выходных реле составляют не более 7/6 мс.

Нагрузочная способность контактов выходных цепей до 8 А 250 В постоянного тока.

Примечание: Конструктивным исполнением терминала предусмотрено максимальное общее количество плат дискретных входов и выходов – не более 5 штук.

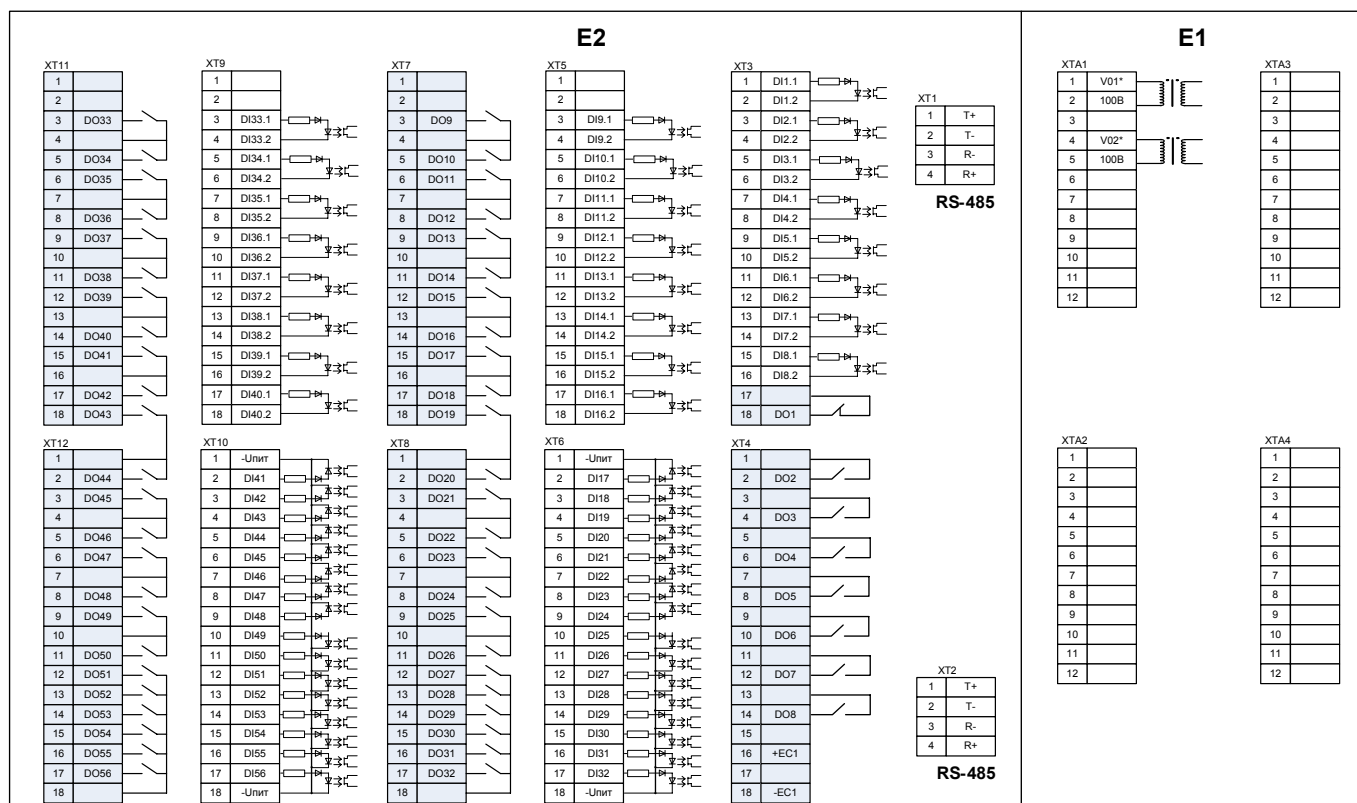


Рисунок 2 – Блоки терминала «Бреслер ТТ 2108.291»

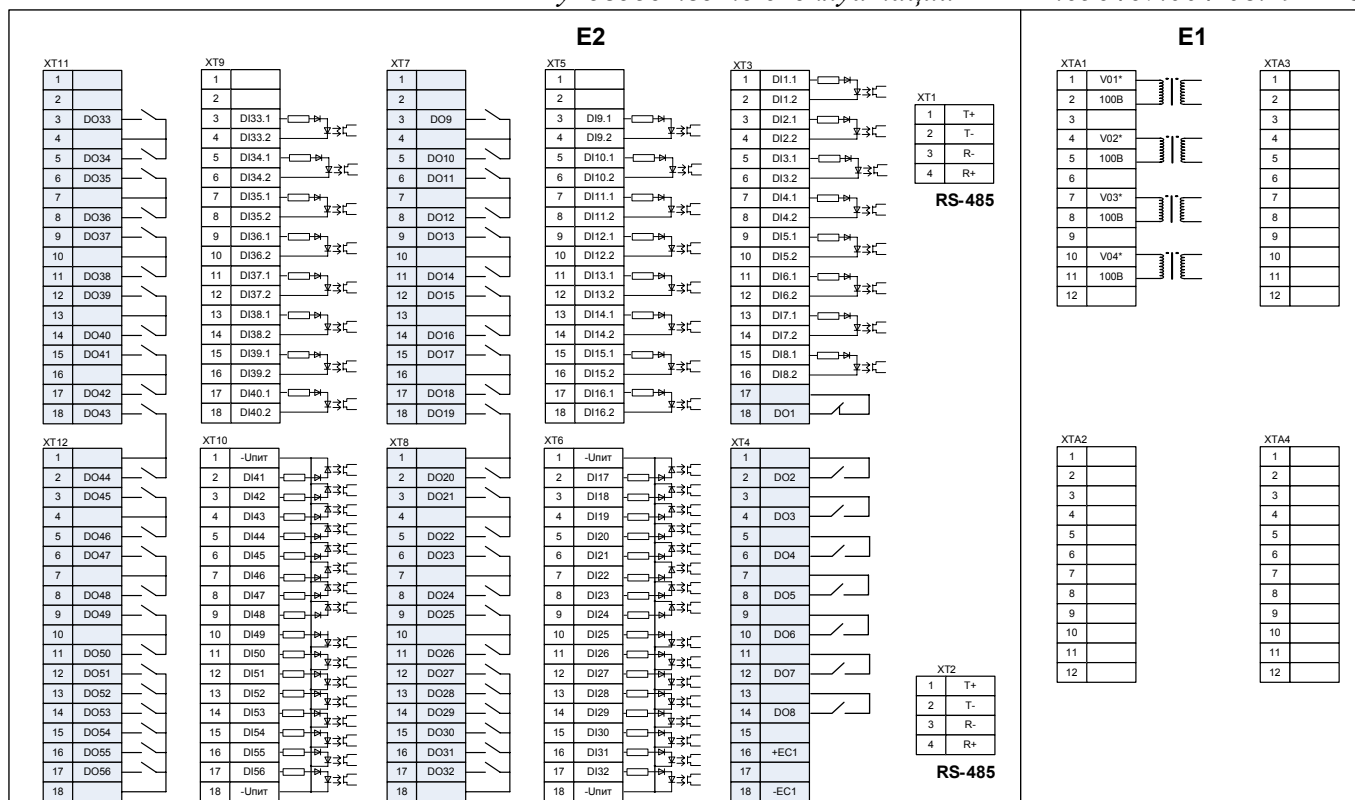


Рисунок 3 – Блоки терминала «Бреслер ТТ 2108.292»

## 1.4.2 Интерфейс «человек-машина»

1.4.2.1 На лицевой панели терминала (рисунок 4) располагается блок светодиодной индикации, дисплей, клавиатура и технологический порт связи RS-232. Блок индикации состоит из 35 светодиодов. Три светодиода используются для индикации состояния терминала, 32 светодиода – для индикации состояния комплекта, которое фиксируется в энергонезависимых ячейках памяти и сохраняется при исчезновении питания терминала.

Конфигурация светодиодов блока индикации представлена в кратком описании на шкаф АИПБ 656467.004-08.291 ТО, АИПБ 656467.004-08.292 ТО. Состав сигналов, выводимых на светодиодную индикацию, может быть изменен, если это необходимо для реализации конкретного проекта.

Оперативный съём светодиодной сигнализации осуществляется с помощью кнопки «Съём сигнализации», установленной на двери шкафа. Для этих же целей может использоваться длительное нажатие кнопки «С» (более 3 сек) на лицевой панели терминала.

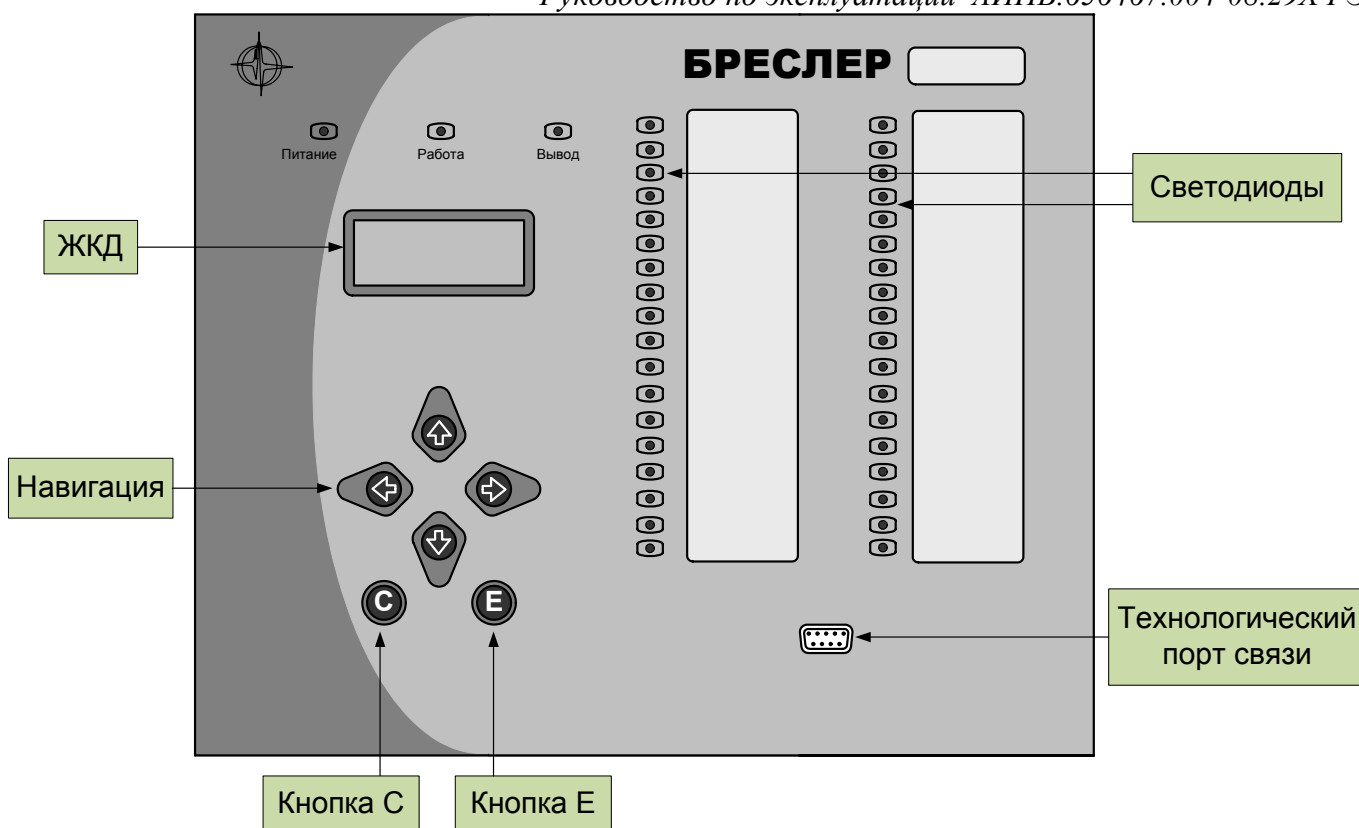


Рисунок 4 – Расположение элементов на лицевой панели терминала

### 1.4.3 Интерфейс связи

1.4.3.1 На передней панели находится технологический порт связи, предназначенный для подключения к компьютеру или модему напрямую. Оператором данного порта может быть только представитель фирмы-разработчика или специально обученный персонал. Через этот порт производится обновление резидентного программного обеспечения терминала, расширенная диагностика и т.д. Технические данные порта:

Тип	RS-232
Разъем	9-гнездный DSUB
Скорость передачи	115200
Максимальное расстояние передачи	15 м

1.4.3.2 На задней панели терминала находятся два порта ХТ1 и ХТ2, имеющие гальваническую оптронную развязку, предназначенные для подключения к системе мониторинга подстанции. Технические данные портов:

Тип	RS-485
Разъем	4 клеммы под винт
Скорость передачи	9600 – 115200
Максимальное расстояние передачи	1200 м
Напряжение пробоя изоляции не менее	1000 В

Связь с системой АСУ осуществляется в соответствии с международным стандартом МЭК 60870-5-103 «Устройства и системы телемеханики – Часть 5-103: Протокол передачи – дополняющий стандарт для информационного обмена с устройствами защиты». Для подключения к системе мониторинга подстанции в кратком описании на шкаф АИПБ 656467.004-08.291 ТО, АИПБ 656467.004-08.292 ТО приведена справочная информация о реализации протокола.

1.4.3.3 Синхронизация часов реального времени терминалов осуществляется от АСУ.

#### **1.4.4 Контроль аппаратной части**

1.4.4.1 Система непрерывной проверки функционирования терминала реализована с помощью сторожевых таймеров и механизма слежения за контрольными суммами. Нарушение функционирования терминала приводит к попыткам его восстановления путем перезапуска программы терминала.

1.4.4.2 При любом перезапуске терминала выполняется самодиагностика, в процессе которой проверяются внутренние узлы блока процессора и возможность общения с блоками входов и выходов.

### **1.5 Состав функций терминала «Бреслер ТТ 2108.29Х»**

Шкафы микропроцессорной автоматики пожаротушения реализованы на базе микропроцессорных многофункциональных терминалов «Бреслер ТТ 2108.291», «Бреслер ТТ 2108.292» соответственно. Шкафы «Бреслер ШТ 2108.291», «Бреслер ШТ 2108.292» содержат по одному терминалу. Состав функций приведен в 1.1.1. Ниже приведены особенности реализации.

Примечание – В отличие от электромеханических и статических устройств, в микропроцессорных устройствах реле и измерительные органы реализуются программно, поэтому используемые далее термины «измерительный орган», «реле», «пусковой орган» и «отключающий орган» следует понимать не как физическое устройство, а как программную функцию, реализующую алгоритм работы рассматриваемого органа.

#### **1.5.1 Состав функций терминала «Бреслер ТТ 2108.291»**

Автоматика пожаротушения предназначена для осуществления водяного пожаротушения одного автотрансформатора и обеспечивает:

- пуск пожаротушения от выходных реле основных защит автотрансформатора и датчиков обнаружения пожара;
- ручной пуск пожаротушения;
- контроль условий пуска;
- управление насосами;
- управление запорно-пусковыми устройствами;
- блокировку автоматики пожаротушения смежного автотрансформатора;
- блокировку пожаротушения в случае работы автоматики пожаротушения смежного автотрансформатора.

Предполагаемая схема пожаротушения приведена на рисунке 5 и включает в себя: пожарный резервуар, подключенные к нему насосы, работающие на общий водовод, коллектор с камерой задвижек, сухотрубопровод и оросители.

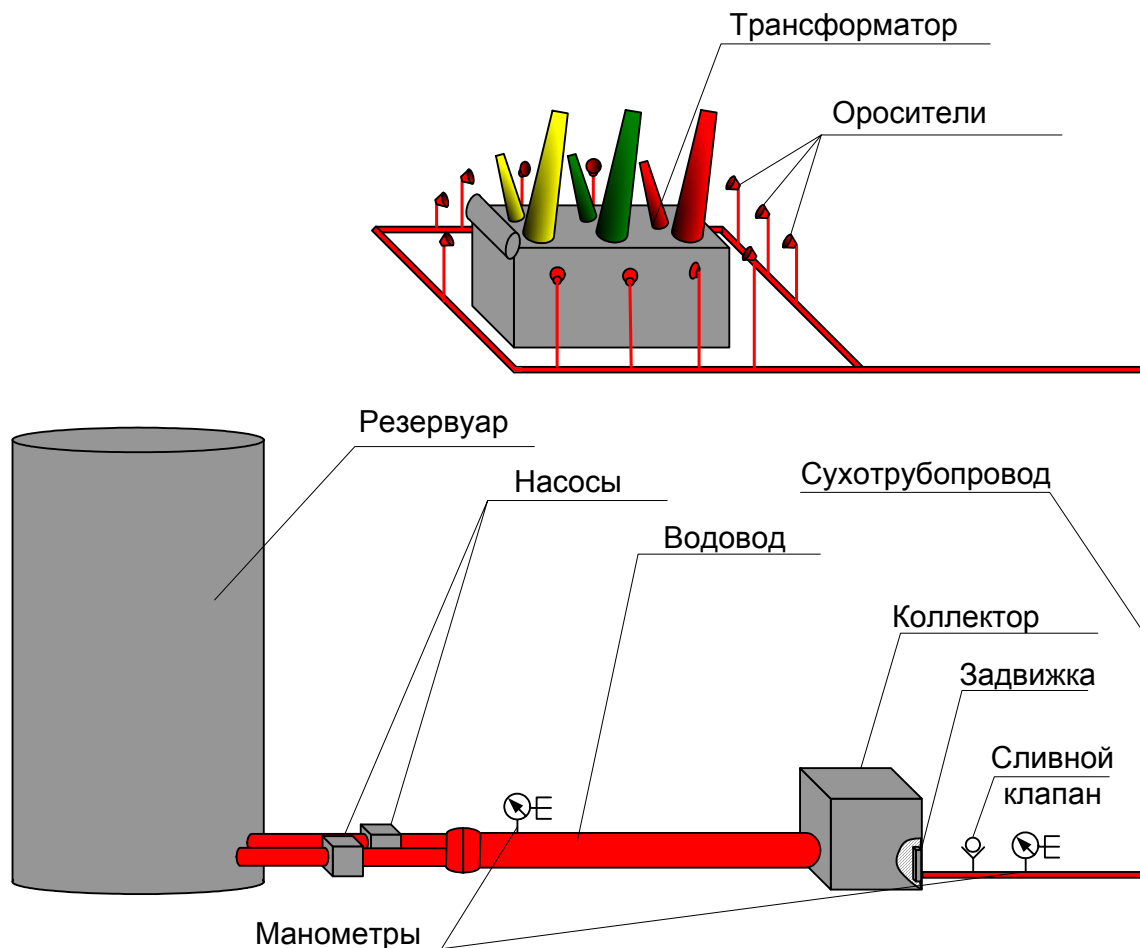


Рисунок 5 – Предполагаемая схема пожаротушения

Терминал способен принять до 12 команд пуска пожаротушения автотрансформатора от внешних устройств (основных защит, датчиков обнаружения пожара и т.д) и 1 команду ручного пуска, сформированной при нажатии кнопки «Пуск ПЖТ», установленной на двери шкафа автоматики пожаротушения (рисунок 6).

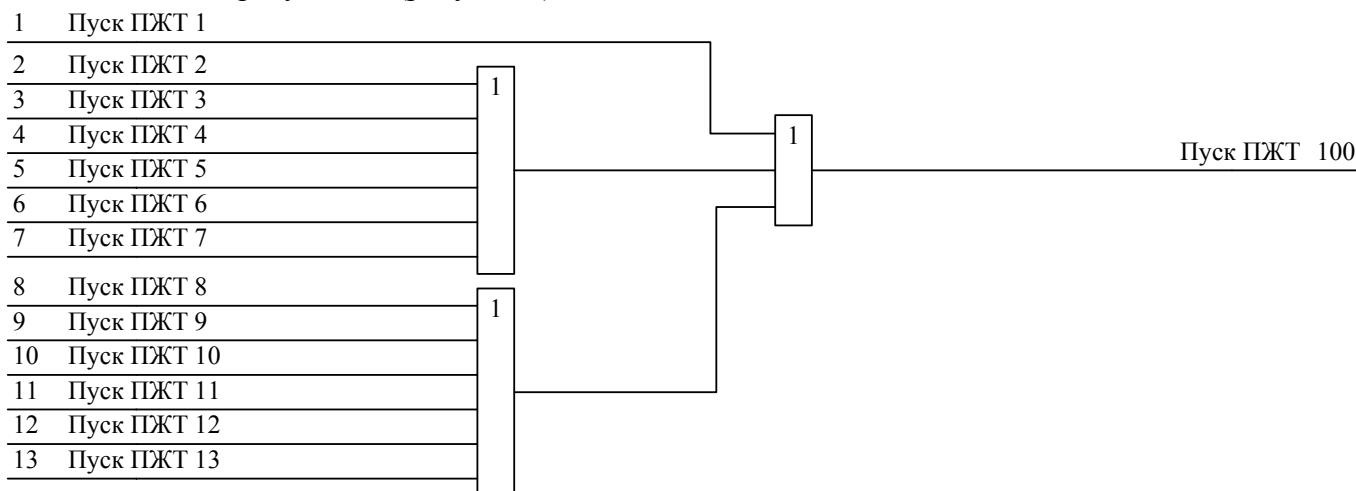


Рисунок 6 – Формирование пуска пожаротушения

Работа схемы пожаротушения разрешается только после фиксации отключенного состояния автотрансформатора, критериями которого выступает входной сигнал отсутствия напряжения «Нет U на АТ» (рисунок 7). Пожаротушение может быть выведено переключателем «Вывод пожаротушения».

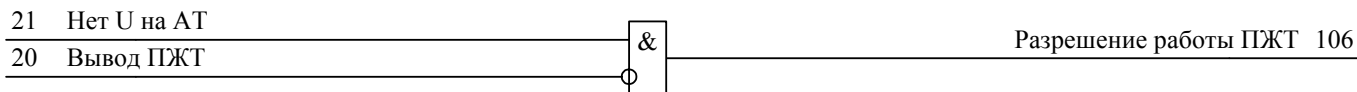


Рисунок 7 – Разрешение работы пожаротушения

Пуск пожаротушения может быть заблокирован по факту появления входного сигнала «Блокировка ПЖТ» (от автоматики пожаротушения смежного объекта), ввиду того, что схема пожаротушения предназначена для тушения только одного объекта. Пуск пожаротушения также блокируется при появлении сигнала «Останов ПЖТ» (рисунок 13). Сигнал «Деблокировка ПЖТ» позволяет произвести пуск схемы пожаротушения, заблокированной от смежного объекта. Данная мера необходима в случаях, когда требуется осуществить пожаротушение двух объектов одновременно (рисунок 8).

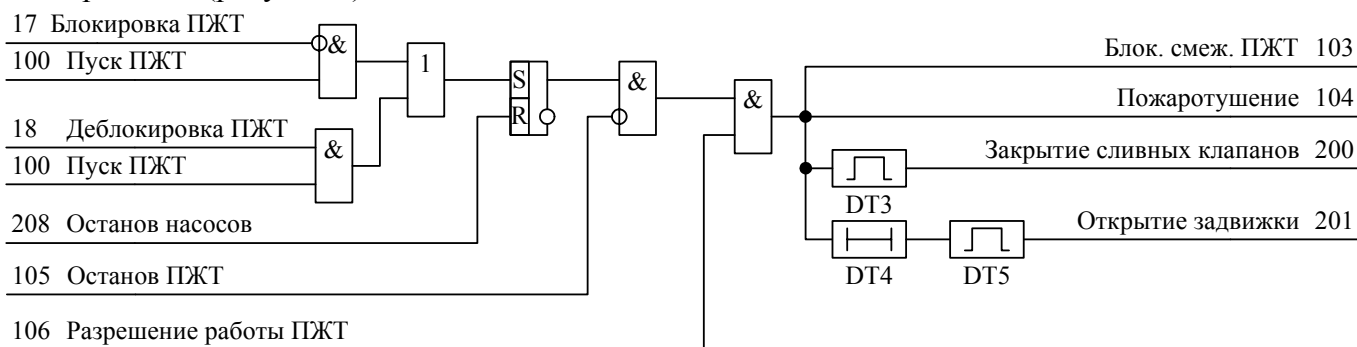


Рисунок 8 – Ввод в работу пожаротушения

Пожаротушение прерывается сигналом «Останов насосов» (рисунок 13).

Сигнал «Пожаротушение» свидетельствует о том, что были сформированы условия для осуществления пожаротушения автотрансформатора, при появлении которого конфигурируются команды: «Закрытие сливных клапанов» (длительность импульса определяется элементом DT3), «Открытие задвижки» (длительность импульса определяется элементом DT5), блокировка комплекта пожаротушения смежных объектов. Элемент DT4 позволяет обеспечить очередность работы запорно-пусковых устройств: сначала происходит закрытие сливных клапанов, затем – открытие задвижки.

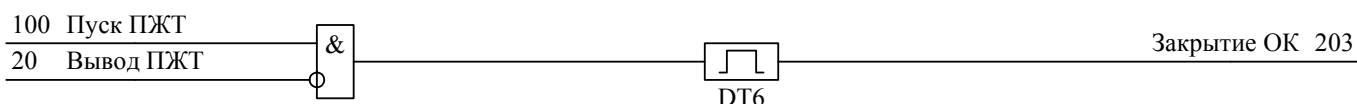


Рисунок 9 – Формирование команды закрытия отсечного клапана

Команду на закрытие отсечного клапана (длительность импульса определяется элементом DT6) формирует сигнал пуска пожаротушения (рисунок 9).

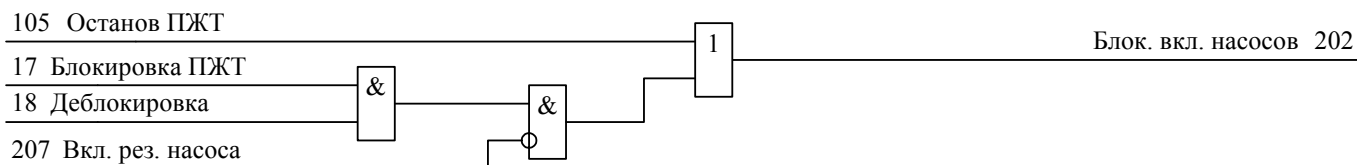


Рисунок 10 – Блокировка включения насосов

Во избежание излишнего действия в цепи пуска насосов предусмотрена блокировка включения насосов (рисунок 10).

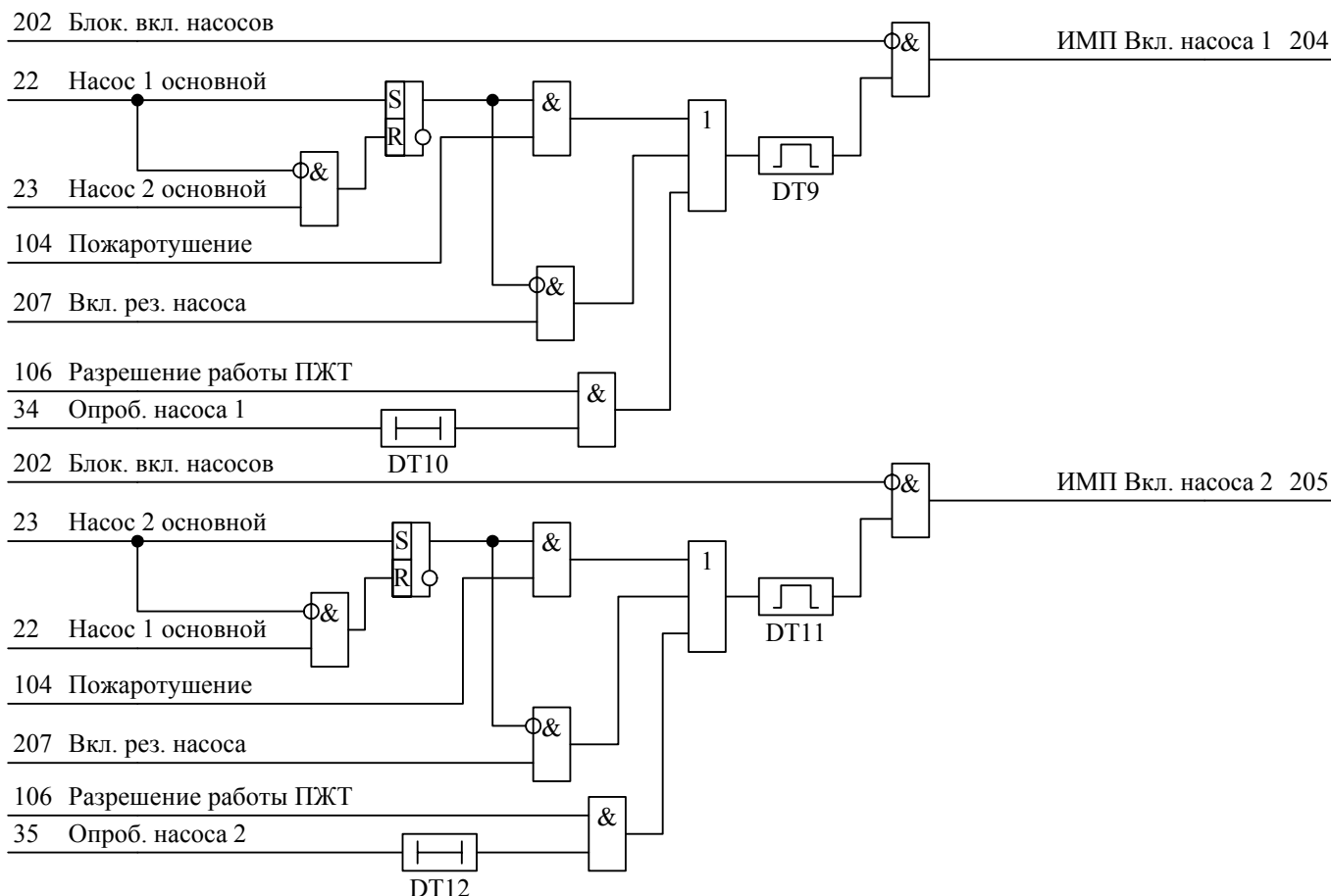


Рисунок 11 – Управление насосами

При запуске схемы пожаротушения (сигнал «Пожаротушение») формируется команда на включение насоса. Сначала вводится в работу основной насос, при недостаточной мощности или неисправности которого происходит включение резервного. Очередность пуска насосов определяется положением оперативного переключателя «Выбор основного насоса», установленного на двери шкафа. Предусмотрена возможность пробного пуска (опробования) каждого из насосов нажатием соответствующей кнопки на двери шкафа.

Элементы времени DT9 и DT11 задают длительность команды на включение насоса №1 и №2 соответственно. Элементы DT10 и DT12 определяют необходимую длительность нажатия кнопок «Опробование насоса №1» и «Опробование насоса №2» для формирования команды опробования насоса №1 и №2 соответственно. Опробование насосов блокируется при выводе пожаротушения.

Команда на включение насосов может быть прервана в любой момент сигналом «Останов ПЖТ» (рисунок 11).

Исправность ключа выбора основного насоса контролируется длительностью одновременного (значение элемента DT13) существования входных сигналов «Насос 1 основной», «Насос 2 основной» (рисунок 12).

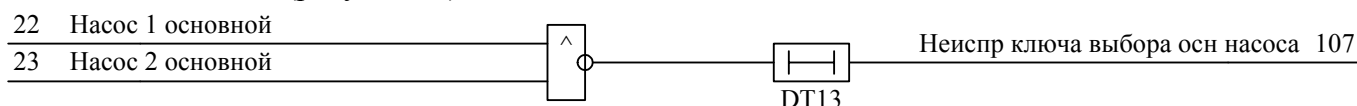


Рисунок 12 – Контроль исправности ключа выбора основного насоса

Необходимость включения резервного насоса при работающем основном определяется показаниями датчиков давления, установленными в насосной и сухотрубопроводе, ведущем к автотрансформатору (рисунок 13).

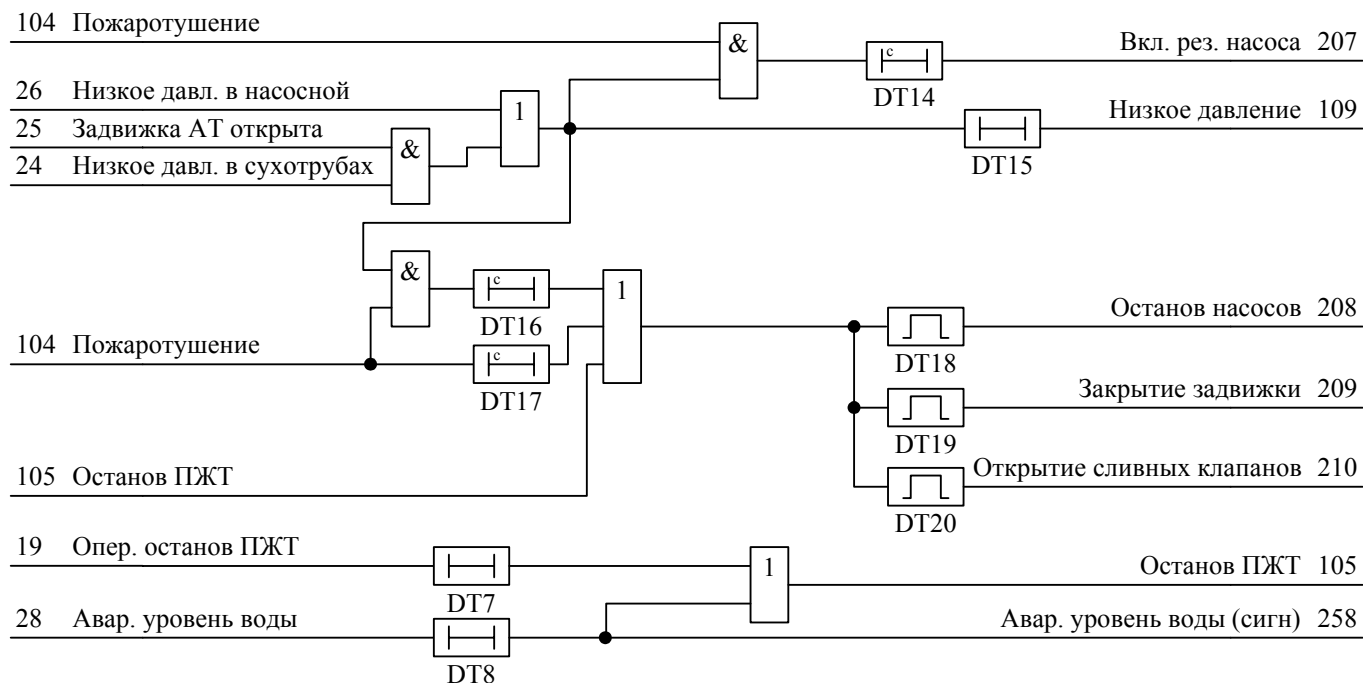


Рисунок 13 – Логика включения резервного насоса и контроля пожаротушения

Во избежание «сухого хода» насосов, т.е. работы без перекачивания воды, сигнал «Авар. уровень воды» от датчика уровня воды в резервуаре формирует команду останова насосов. Также работающие насосы могут быть остановлены переключателем «Останов ПЖТ», который формирует сигнал «Опер. останов ПЖТ».

Элемент DT16 контролирует время, предполагаемое достаточным для установления приемлемого уровня давления в насосной. Если по истечении уставки таймера DT16 при наличии сигнала «Пожаротушение» требуемый уровень давления не будет достигнут, сформируется команда на останов насосов и схема вернется в исходное состояние.

Время работы схемы пожаротушения определяет элемент DT17, по истечении которого будут остановлены насосы и схема вернется в исходное состояние.

### 1.5.2 Состав функций терминала «Бреслер ТТ 2108.292»

Шкаф микропроцессорной автоматики пожаротушения АТ реализован на базе микропроцессорного многофункционального терминала «Бреслер ТТ 2108.292». Шкаф «Бреслер ШТ 2108.292» содержит один терминал. Состав функций приведен в 1.1.1. Ниже приведены особенности реализации.

Автоматика пожаротушения предназначена для осуществления водяного пожаротушения двух автотрансформаторов и обеспечивает:

- индивидуальный пуск пожаротушения каждого автотрансформатора от выходных реле «собственных» основных защит и датчиков обнаружения пожара;
- ручной пуск пожаротушения каждого автотрансформатора;
- контроль условий пуска;
- управление насосами;
- управление запорно-пусковыми устройствами.

Предполагаемая схема пожаротушения приведена на рисунке 14 и включает в себя: пожарный резервуар, подключенные к нему насосы, работающие на общий водовод, коллектор с камерой задвижек, сухотрубопроводы и оросители.

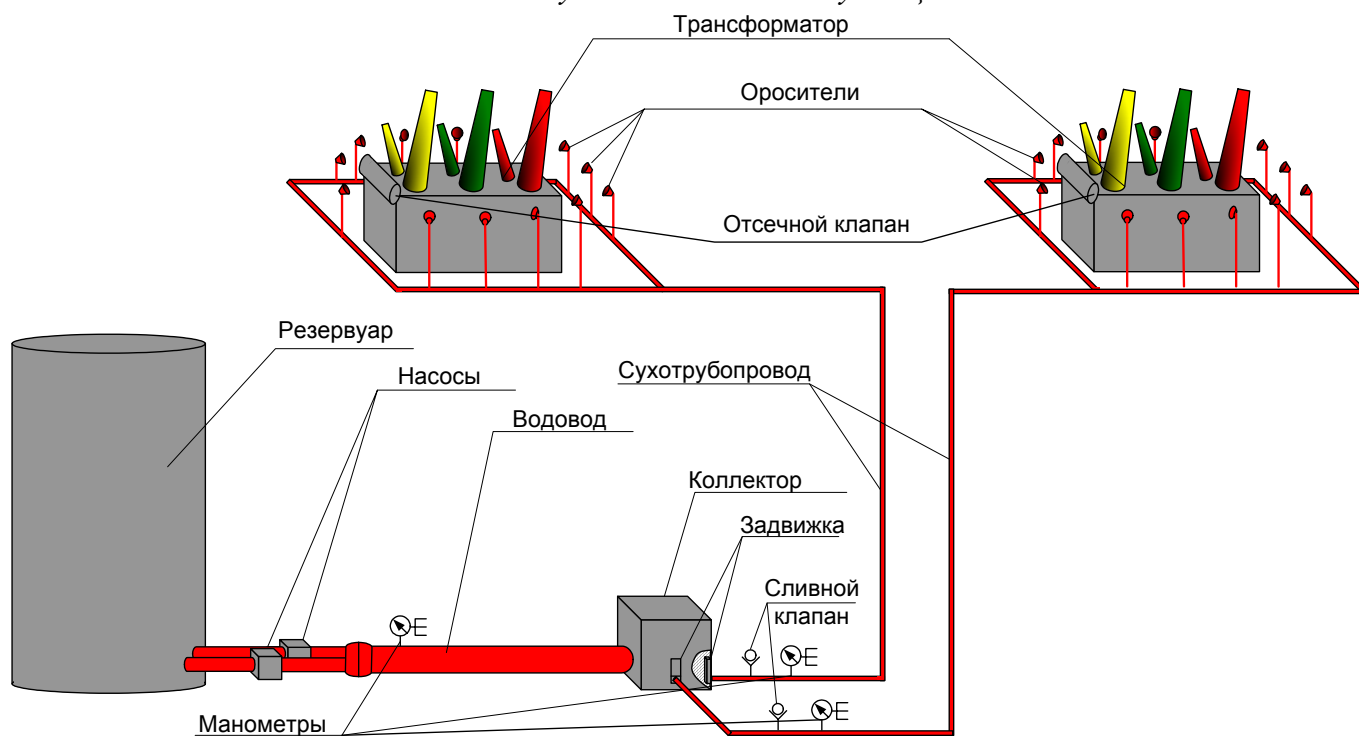


Рисунок 14 – Предполагаемая схема пожаротушения

В терминале предусмотрен прием до 13 команд пуска пожаротушения каждого автотрансформатора: по 12 командам от внешних устройств (основных защит АТ, датчиков обнаружения пожара и т.д) и по 1 команде ручного пуска, сформированной при нажатии кнопки «Пуск ПЖТ АТ1» («Пуск ПЖТ АТ2»), установленной на двери шкафа автоматики пожаротушения (рисунок 15, рисунок 16).

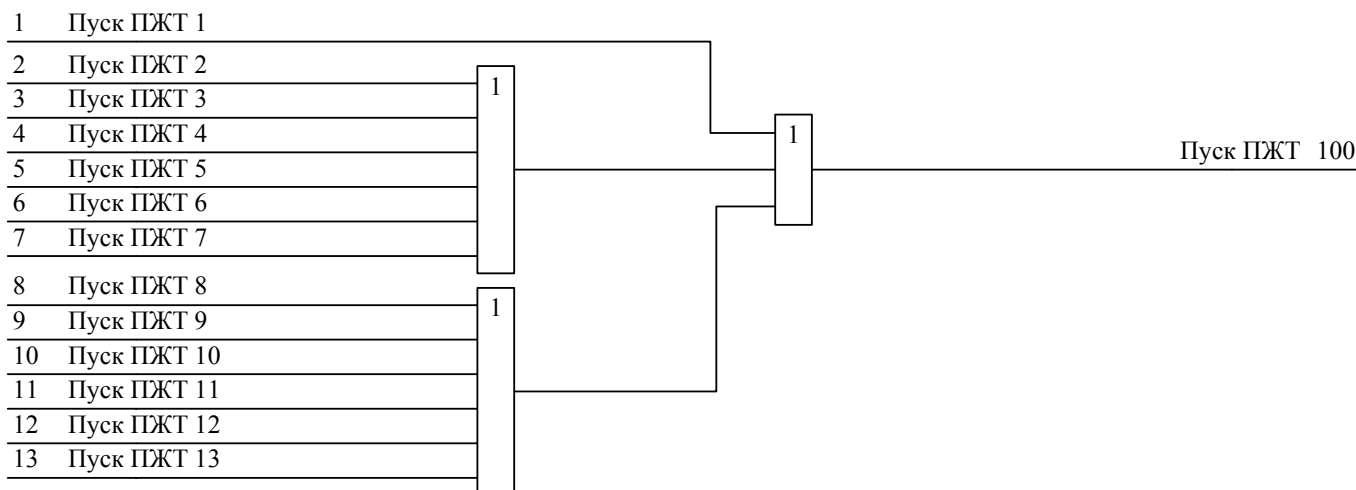


Рисунок 15 – Формирование пуска пожаротушения АТ1

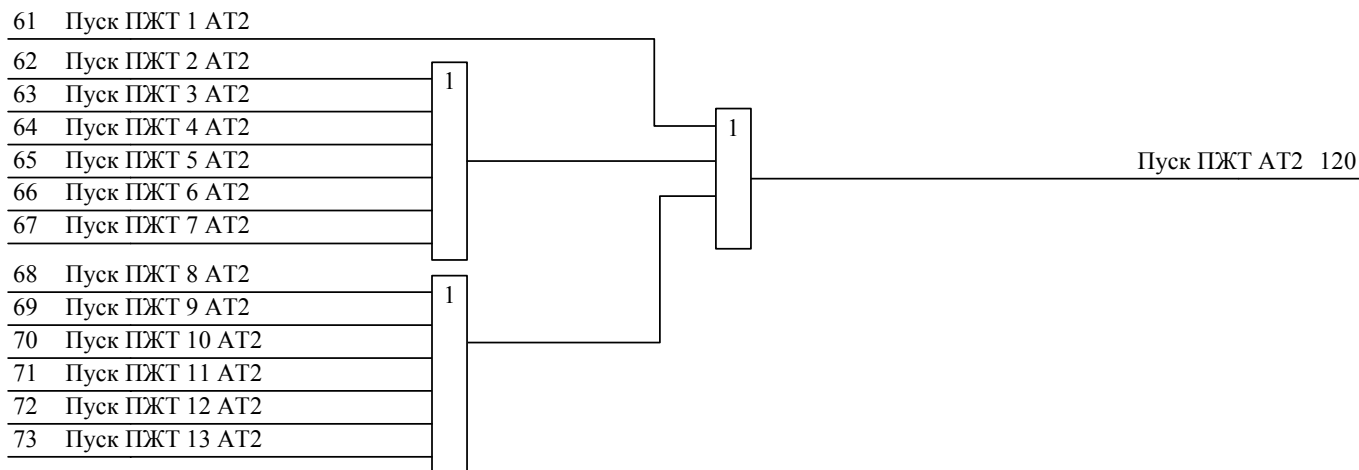


Рисунок 16 – Формирование пуска пожаротушения АТ2

Работа схемы пожаротушения разрешается только после фиксации отключенного состояния автотрансформатора, критериями которого выступают входной сигнал отсутствия напряжения от основных защит («Нет U на АТ1(2)») (рисунок 17, рисунок 18).

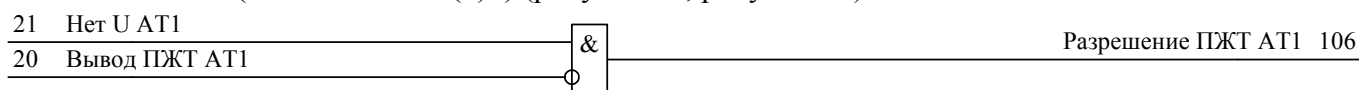


Рисунок 17 – Разрешение работы пожаротушения АТ1

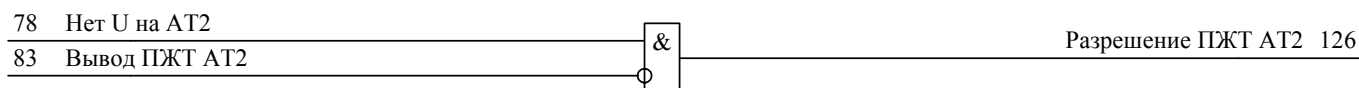


Рисунок 18 – Разрешение работы пожаротушения АТ2

Пуск пожаротушения автотрансформатора блокируется при появлении сигнала «Блокировка ПЖТ АТ1(2)» (от функции автоматики пожаротушения смежного автотрансформатора) или от внешнего сигнала «Внеш. блк. ПЖТ», ввиду того, что схема пожаротушения предназначена для тушения только одного объекта. Пуск пожаротушения также блокируется при появлении сигнала «Останов ПЖТ» (рисунок 26). Сигнал «Деблокировка ПЖТ» позволяет произвести пуск схемы пожаротушения, заблокированной от смежного объекта. Данная мера необходима в случаях, когда требуется осуществить пожаротушение двух объектов одновременно (рисунок 19, рисунок 20). Пожаротушение прерывается сигналом «Останов насосов».

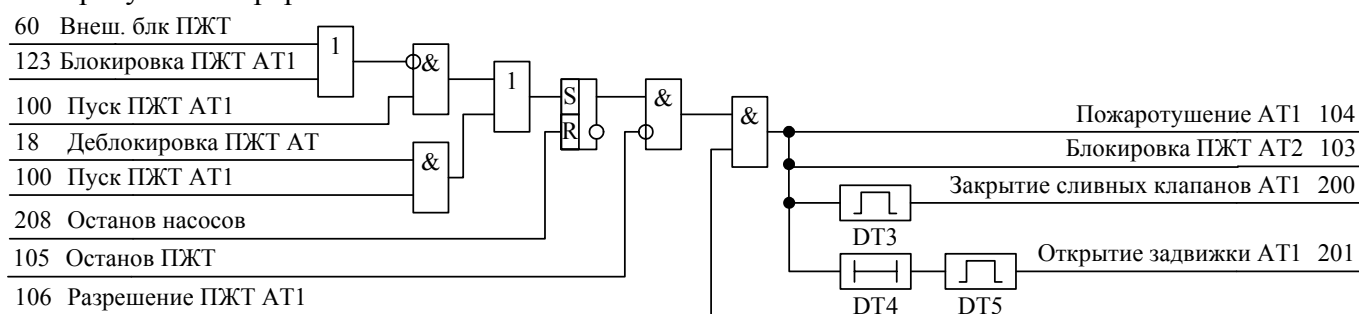


Рисунок 19 – Ввод в работу пожаротушения АТ1

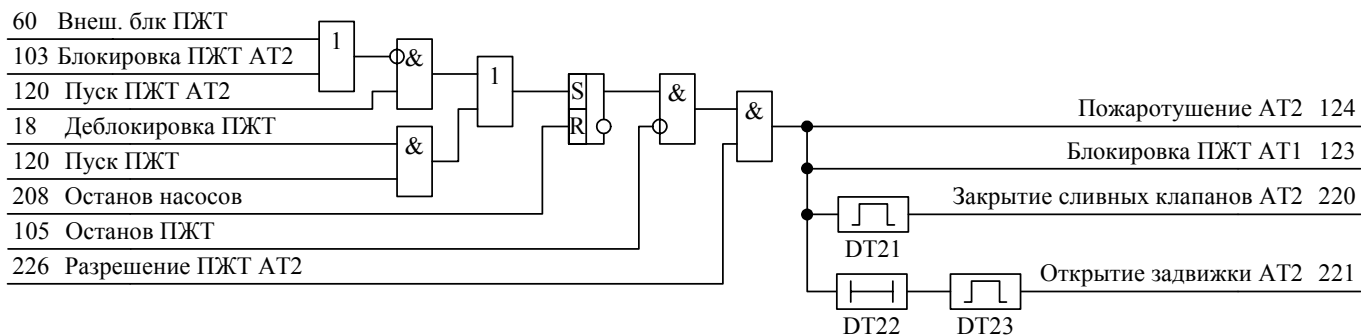


Рисунок 20 – Ввод в работу пожаротушения АТ2

Сигнал «Пожаротушение АТ1(2)» свидетельствует о том, что были сформированы условия для осуществления пожаротушения одного из автотрансформаторов, при появлении которого конфигурируются команды: «Закрытие сливных клапанов» (длительность импульса определяется элементом DT3(20)), «Открытие задвижки АТ1(2)» (длительность импульса определяется элементом DT5(22)), блокировка комплекта пожаротушения смежного объекта. Элемент DT4(21) позволяет обеспечить очередность работы запорно-пусковых устройств: сначала происходит закрытие сливных клапанов, затем – открытие задвижки.

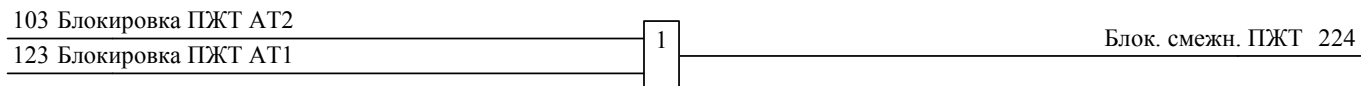


Рисунок 21 – Формирование блокировки пожаротушения «соседних» устройств

Формирование сигнала блокировки пожаротушения «соседних» устройств производится при наличии хотя бы одного сигнала взаимной блокировки пожаротушения защищаемых объектов (рисунок 21).

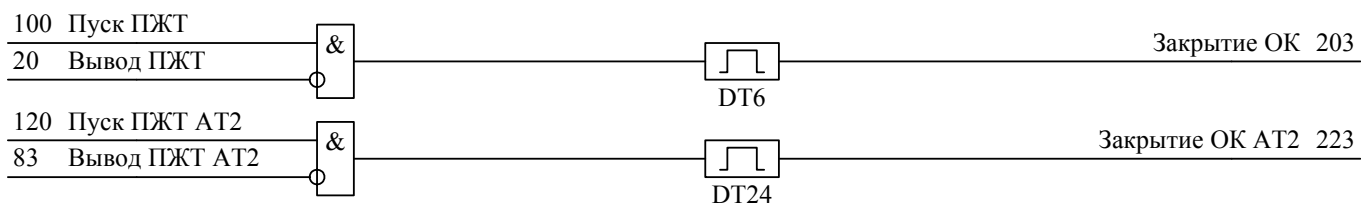


Рисунок 22 – Формирование команд на закрытие отсечных клапанов

Команды на закрытие отсечных клапанов (длительность импульса определяется элементами DT6 и DT24) формируют сигналы пуска пожаротушения соответствующих объектов (рисунок 22).

Во избежание излишнего действия в цепи пуска насосов предусмотрена блокировка включения насосов (рисунок 23).

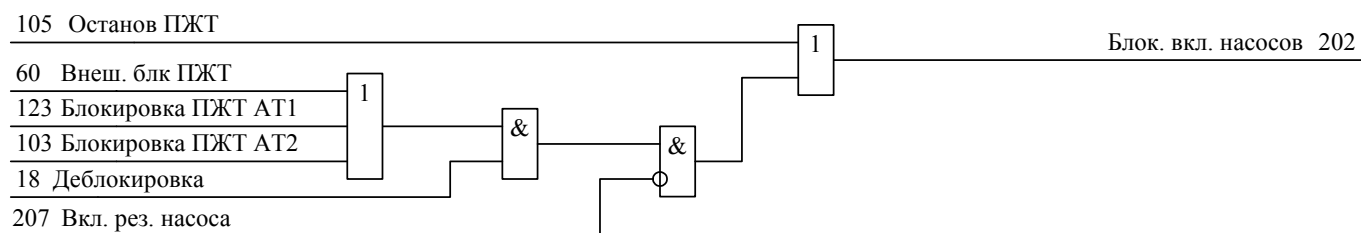


Рисунок 23 – Блокировка включения насосов

При запуске схемы пожаротушения (сигнал «Пожаротушение АТ1(2)») формируется команда на включение насоса. Сначала вводится в работу основной насос, при недостаточной мощности или неисправности которого происходит включение резервного. Очередность пуска насосов определяется положением оперативного переключателя «Выбор основного насоса», установленного на двери шкафа.

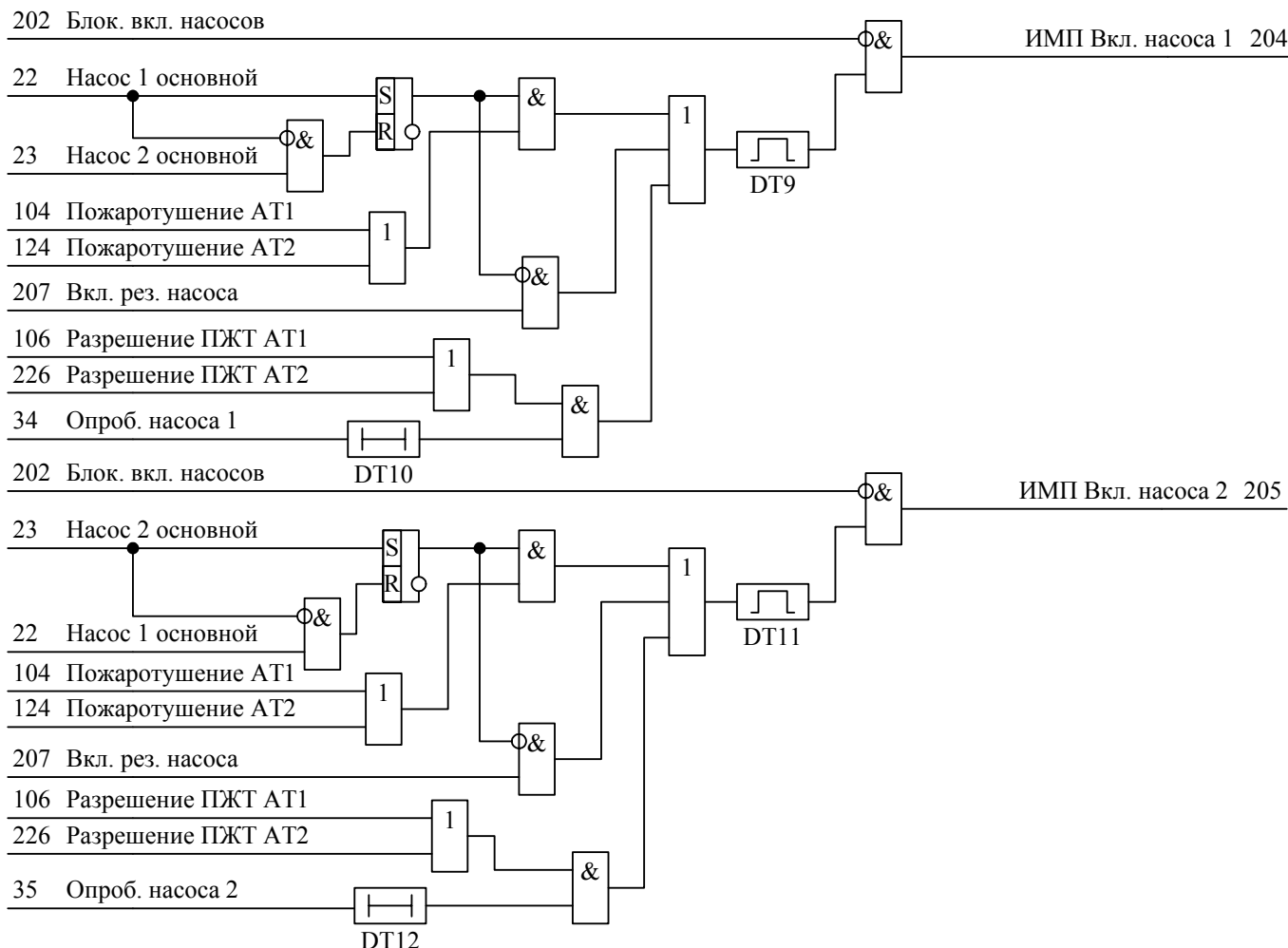


Рисунок 24 – Управление насосами

Предусмотрена возможность пробного пуска (опробования) каждого из насосов нажатием соответствующей кнопки на двери шкафа.

Элементы времени DT9 и DT11 задают длительность команды на включение насоса №1 и №2 соответственно. Элементы DT10 и DT12 определяют необходимую для формирования команды опробования насосов длительность нажатия кнопок «Опробование насоса №1» и «Опробование насоса №2», соответственно (рисунок 24).

Исправность ключа выбора основного насоса контролируется длительностью одновременного (значение элемента DT13) существования входных сигналов «Насос 1 основной», «Насос 2 основной» (рисунок 25).

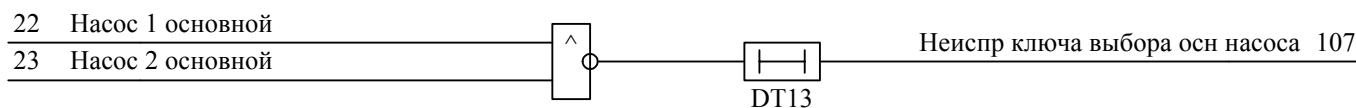


Рисунок 25 – Контроль исправности ключа выбора основного насоса

Необходимость включения резервного насоса при работающем основном определяется показаниями датчиков давления, установленных в насосной и сухотрубопроводах, ведущих к автотрансформаторам (рисунок 26).

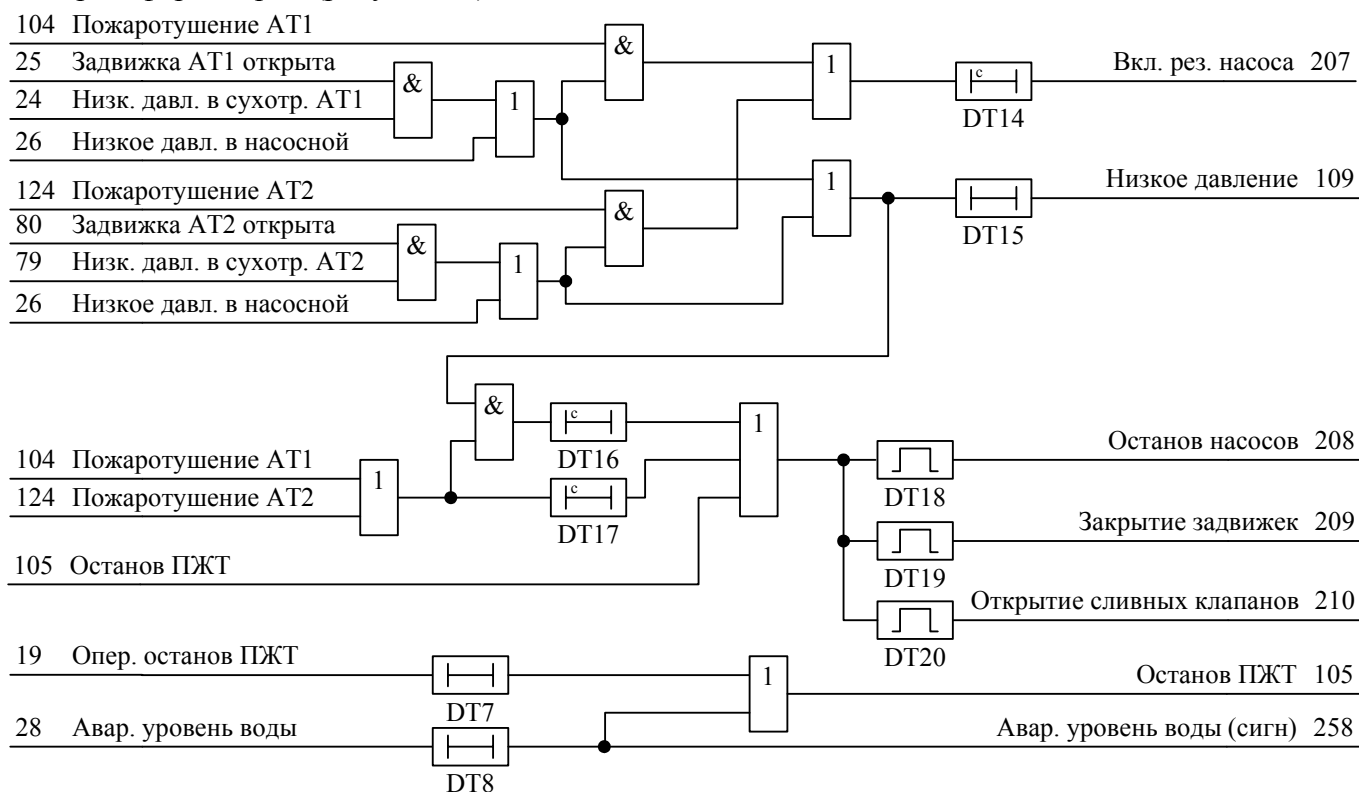


Рисунок 26 – Логика включения резервного насоса и контроля пожаротушения

Во избежание «сухого хода» насосов, т.е работы без перекачивания воды, сигнал «Авар. уровень воды» от датчика уровня воды в резервуаре формирует команду останова насосов. Также работающие насосы могут быть остановлены переключателем «Останов ПЖТ», который формирует сигнал «Опер. останов ПЖТ».

Элемент DT16 контролирует время, предполагаемое достаточным для установления приемлемого уровня давления в насосной. Если по истечении уставки таймера DT16 при наличии сигнала «Пожаротушение» требуемый уровень давления не будет достигнут, сформируется команда на останов насосов и схема вернется в исходное состояние.

Время работы схемы пожаротушения определяет элемент DT17, по истечении которого будут остановлены насосы и схема вернется в исходное состояние.

### 1.5.3 Модули дискретных входов

В минимальном варианте имеется 8 дискретных входов, расположенных на плате блока питания (БП). Кроме того, предусмотрена возможность использования до 4 плат входов дополнительно, по 24 входа на каждой.

Примечание: Следует учитывать, что суммарное количество плат дискретных входов и выходных реле не может превышать 5 шт. для конструктива кассеты терминала  $\frac{3}{4}$ , и не может превышать 4 шт. для конструктива кассеты терминала  $\frac{1}{2}$  (нетиповой).

Типовые конфигурации терминалов «Бреслер ТТ 2108.291», «Бреслер ТТ 2108.292» содержат по 56 дискретных входов.

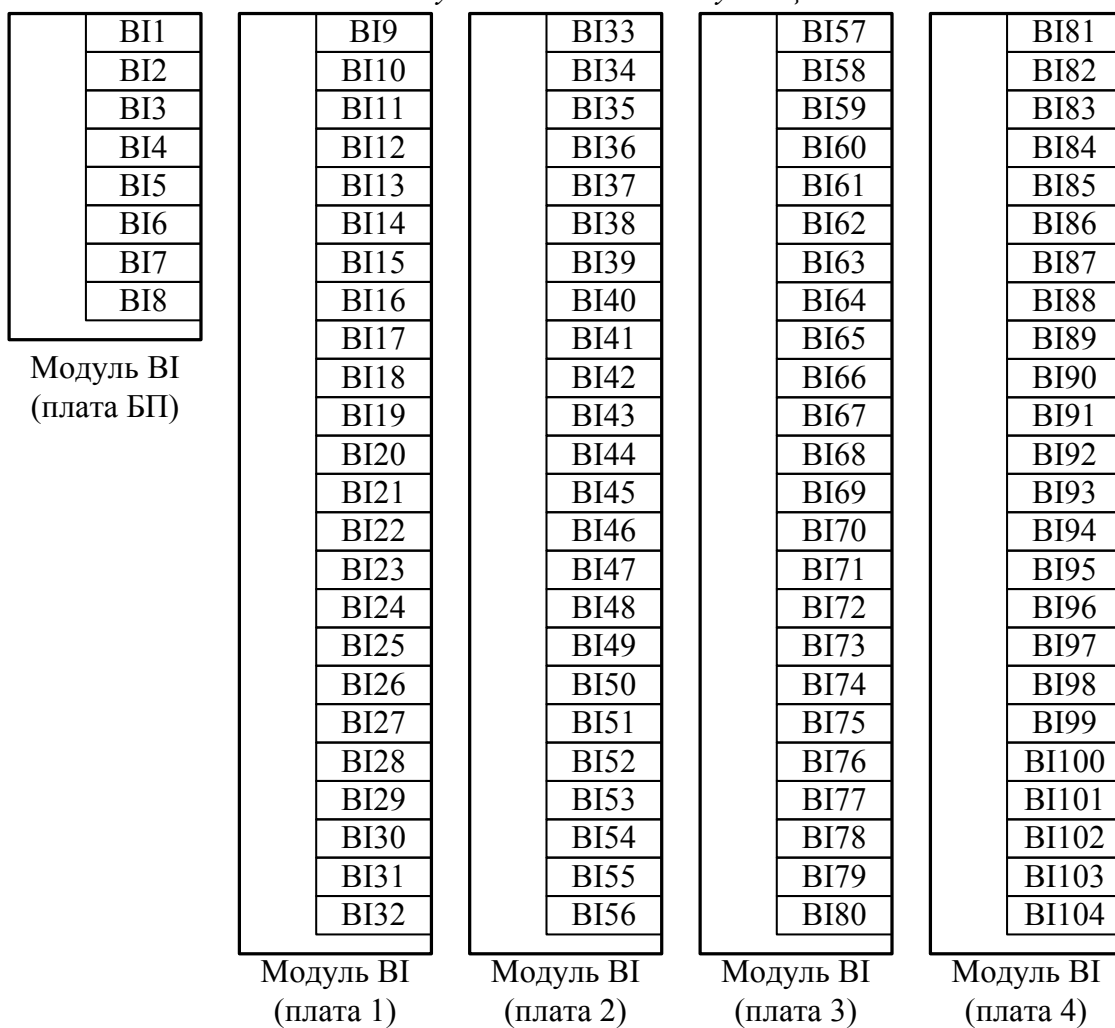


Рисунок 27 – Программный модуль дискретных входов

Таблица 1.1 – Параметры программного модуля дискретных входов

Количество программных блоков	1
Внутренние имена	ВІ
Логические входы	Отсутствуют
Логические выходы	
ВІ1...ВІ104	Срабатывание дискретного входа №1...№104 соответственно

#### 1.5.4 Модули выходных реле

В минимальном варианте имеется 8 выходных реле, расположенных на плате блока питания (БП). Кроме того, предусмотрена возможность использования до 2 плат реле дополнительно, по 24 реле на каждой.

Типовые конфигурации терминалов «Бреслер ТТ2108.291», «Бреслер ТТ2108.292» содержат по 56 выходных реле: на БП, а также платы 1 и 2.

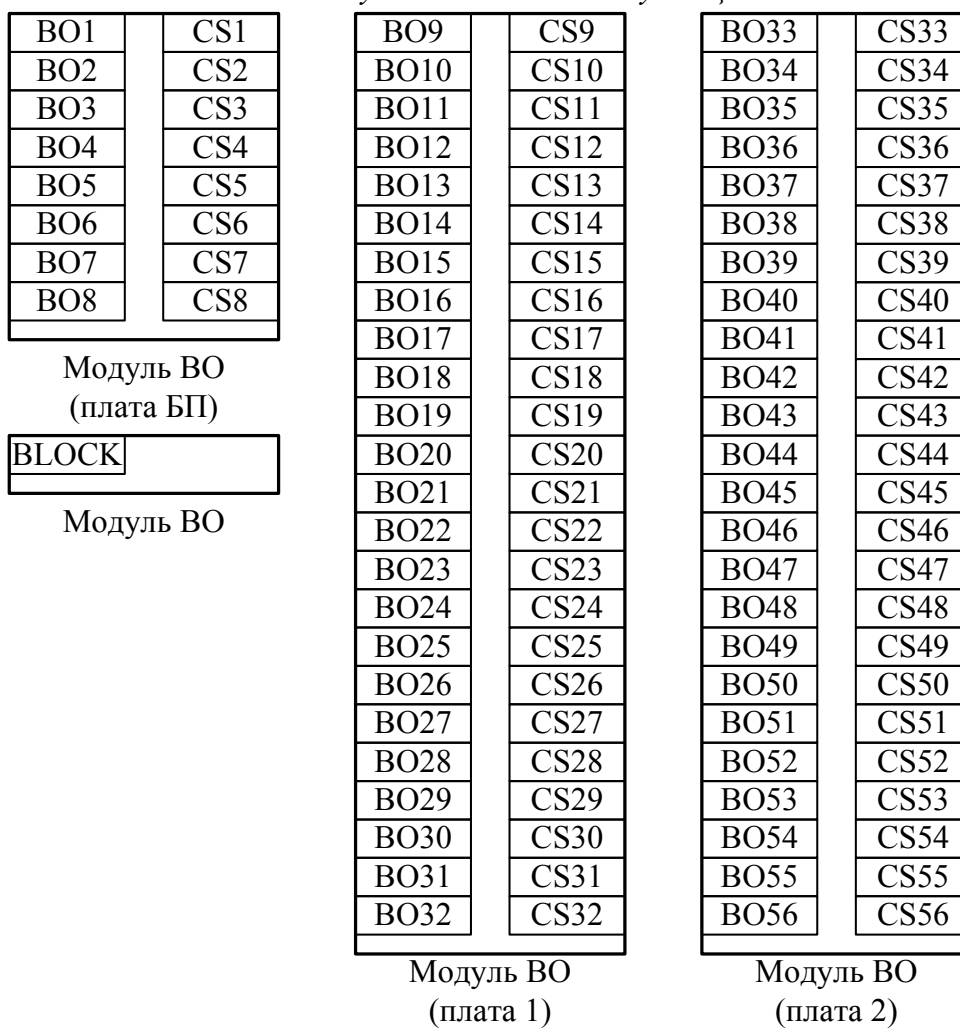


Рисунок 28 – Программный модуль выходных реле

Таблица 1.2 – Параметры программного модуля выходных реле

Количество программных блоков	1
Внутренние имена	BO
Логические входы	
BLOCK	Блокирование всех выходных реле
BO1...BO56	Команда на срабатывание выходного реле №1...№56 соответственно
Логические выходы	
CS1...CS56	Состояние выходного реле №1...№56 соответственно

### 1.5.5 Светодиоды

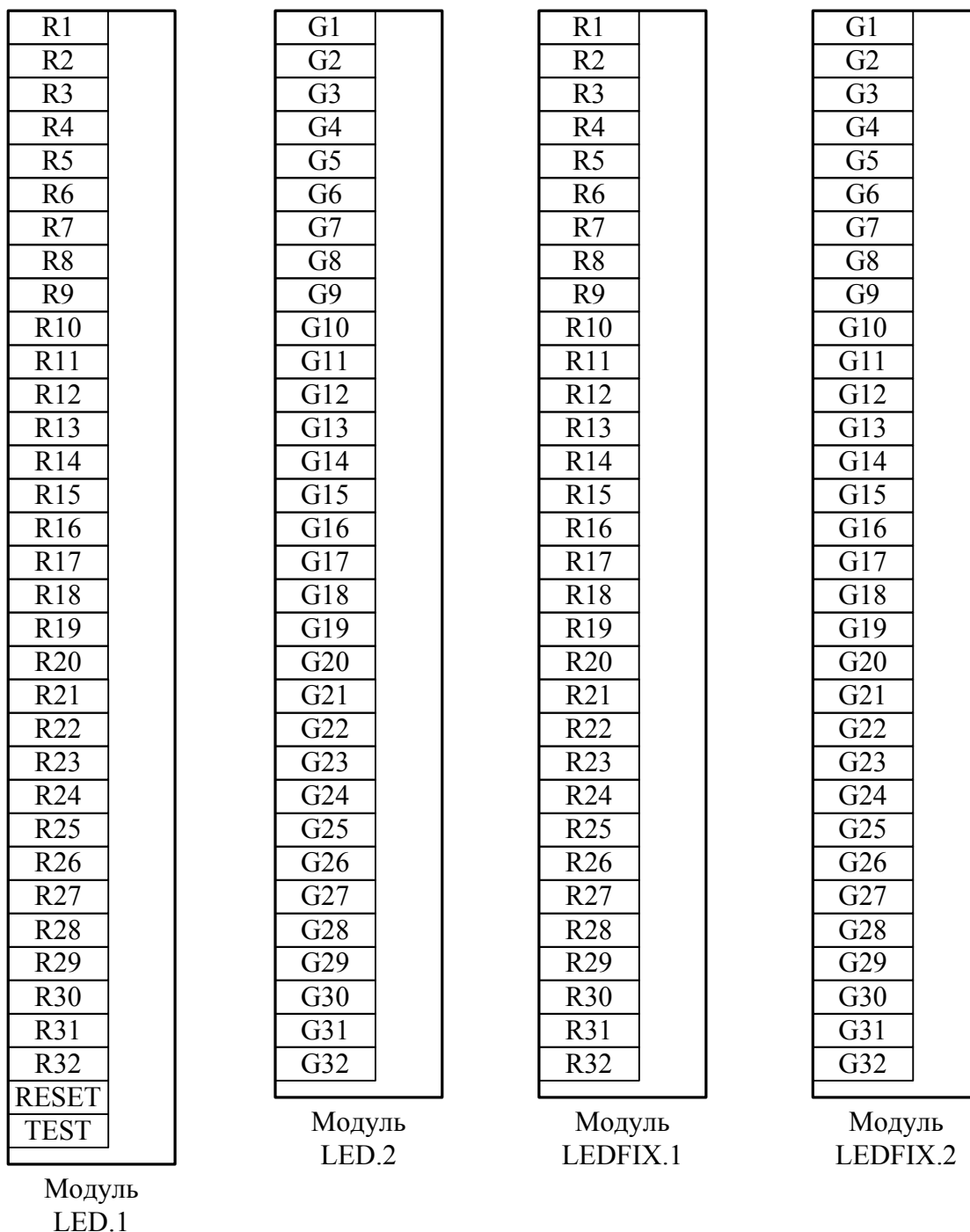


Рисунок 29 – Программные модули светодиодов

Таблица 1.3 – Параметры программных модулей светодиодов

<b>Количество программных блоков</b>	1+1
<b>Внутренние имена</b>	LED
<b>Логические входы</b>	
R1...R32	Команда на срабатывание светодиода, горящего красным цветом №1...№32 соответственно
G1...G32	Команда на срабатывание светодиода, горящего зеленым цветом №1...№32 соответственно

RESET	Сброс светодиодов
TEST	Тест светодиодов
R1...R32 ( LEDFIX.1)	Фиксация (запоминание в ПЗУ) светодиода, горящего красным цветом №1...№32 соответственно
G1...G32 ( LEDFIX.2)	Фиксация (запоминание в ПЗУ) светодиода, горящего красным цветом №1...№32 соответственно
<b>Логические выходы</b>	Отсутствуют

На панели ИЧМ терминала имеется 32 светодиода, предназначенных для индикации срабатывания автоматики пожаротушения. Для управления данными светодиодами предусмотрен программный модуль LED. Кроме того, имеется программный модуль LEDFIX, позволяющий задавать режим фиксации светодиода, т.е. сохранения его состояния в ПЗУ.

На каждый из светодиодов можно завести два логических сигнала: при срабатывании первого (вход R1...R32) светодиод горит красным цветом, а при срабатывании второго (вход G1...G32) – горит зеленым цветом. При срабатывании обоих логических сигналов светодиод мигает красным и зеленым цветом.

Задание фиксации сигналов, заведенных на светодиоды, осуществляется отдельно по входам R1...R32 (модуль LEDFIX.1) и G1...G32 (модуль LEDFIX.2).

### 1.5.6 Осциллограф аварийных режимов

Таблица 1.4 – Параметры программного модуля осциллографа

Количество программных блоков	1
Внутренние имена	DR
Логические входы	
DR1...DR160	Регистрируемые логические сигналы №1...№160 соответственно
TRIG3...TRIG32	Сигнал пуска осциллографа №3...№32 соответственно
Логические выходы	Отсутствуют

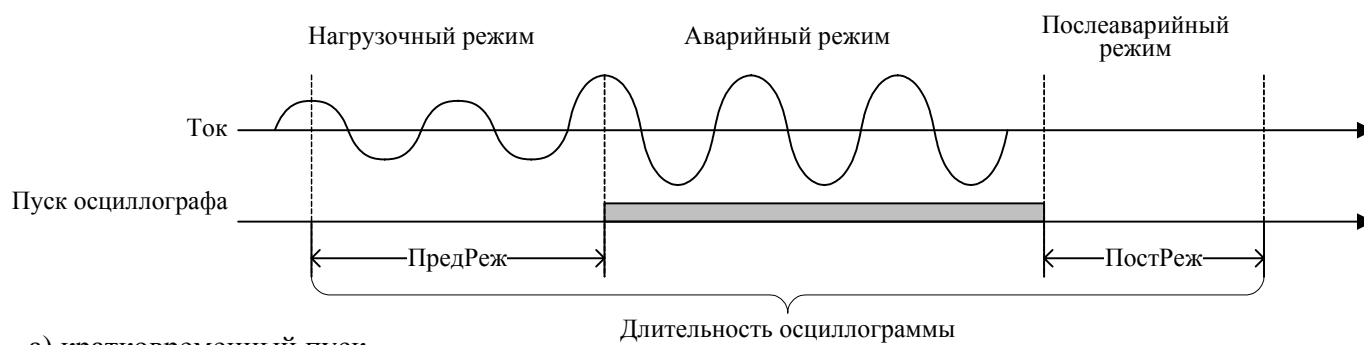
В составе устройства реализован модуль осциллографирования аварийных режимов, предназначенный для получения «снимка» аварийного режима для последующего анализа данного режима, поведения автоматики пожаротушения и защиты при потере охлаждения.

Емкость осциллографа составляет 80 осциллограмм, каждая из которых может иметь произвольную длительность, но не более 10 сек, с частотой дискретизации 1000 Гц. Осциллограммы сохраняются в энергонезависимую память устройства. Запись осциллограмм организована таким образом, что при переполнении стирается самая старая осциллограмма и на ее место записывается новая. Обеспечивается запись всех измеряемых напряжений и до 160 логических сигналов, состав которых задается при конфигурировании логической части (рисунок 30).

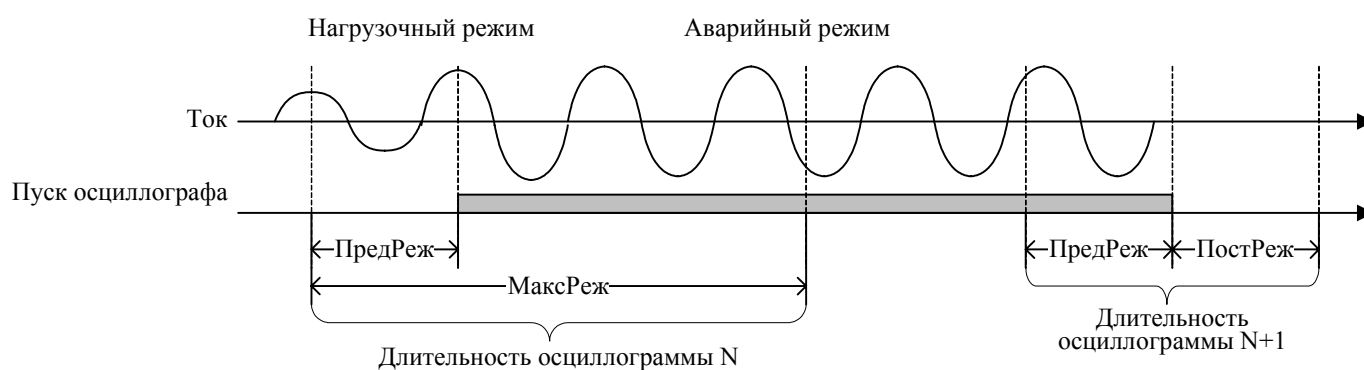
Параметры осциллографа, доступные для изменения через ИЧМ терминала, приведены в таблице 1.5.

Алгоритм работы осциллографа при автоматическом пуске схематично показан на рисунке 31. При появлении сигнала пуска в память записывается предшествующий режим, длительность которого задается параметром «ПредРеж». После окончания пуска осциллографа запись режима продолжается на время, заданное параметром «ПостРеж». Длительность записи одной осциллограммы при продолжительном пуске ограничивается параметром «МаксРеж». При останове длительного пуска осциллографа записывается дополнительная осциллограмма, равная по длительности сумме параметров «ПредРеж» и «ПостРеж» (рисунок 31, б).





а) кратковременный пуск



б) длительный пуск осциллографа

Рисунок 31 – Алгоритм работы осциллографа

Таблица 1.5 – Параметры осциллографа

Параметр	Диапазон значений	Описание
ПредРеж	100...500 мс	Длительность записываемого предшествующего режима
ПостРеж	50...500 мс	Длительность записываемого послеаварийного режима
МаксРеж	1000...10000 мс	Максимальная длительность одной осциллограммы
РучПуск	100...10000 мс	Длительность ручного пуска

Предусмотрен пуск осциллографа от 30 внешних логических сигналов.

Предусмотрена возможность принудительного пуска осциллографа через ИЧМ терминала. Длительность осциллограммы, записываемой при ручном пуске, задается параметром «РучПуск».

Устройство фиксирует причины пуска, которые могут быть просмотрены как на ИЧМ терминала, так и с помощью специализированного программного обеспечения «BSCADA».

Выгрузка записанных осциллограмм осуществляется с помощью АСУ или специализированного программного обеспечения «BSCADA». Для предварительного и последующего анализа осциллограмм может использоваться функция получения отчета о записанной осциллограмме с помощью «BSCADA» (команда «Быстрый просмотр»), в котором содержится краткая информация о времени пуска, длительности осциллограмм, причинах пуска, используемых уставках и др.

### 1.5.7 Регистратор событий

Таблица 1.6 – Параметры программного модуля регистратора событий

Количество программных блоков	1
Внутренние имена	ER
Логические входы	
ER1...ER120	Регистрируемые логические сигналы №1...№120 соответственно
Логические выходы	Отсутствуют

В составе устройства реализован модуль регистратора событий, предназначенный для фиксации меток времени при изменении логических сигналов из 0 в 1 и наоборот для последующего анализа поведения автоматики пожаротушения и защиты при потере охлаждения, ИО и др. Точность метки времени – 1 мс.

Минимальная емкость регистратора составляет 512 событий, а максимальная – 61440 событий, сохраняемых в ОЗУ. Из них 128 последних событий сохраняются в ПЗУ. Хранение событий организовано таким образом, что при переполнении стирается самое старое событие и на его место записывается новое. Обеспечивается регистрация до 120 логических сигналов, состав которых задается при конфигурировании логической части (рисунок 32).

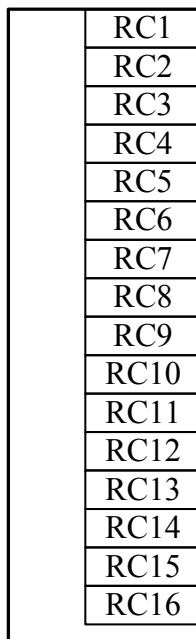
Последние 128 событий и их метки времени могут быть просмотрены на ИЧМ терминала. Для считывания в АСУ доступны все события, находящиеся в ОЗУ. При пропадании питания терминала для передачи в АСУ доступны лишь последние 128 событий, которые были сохранены в ПЗУ.

ER1	ER41	ER81
ER2	ER42	ER82
ER3	ER43	ER83
ER4	ER44	ER84
ER5	ER45	ER85
ER6	ER46	ER86
ER7	ER47	ER87
ER8	ER48	ER88
ER9	ER49	ER89
ER10	ER50	ER90
ER11	ER51	ER91
ER12	ER52	ER92
ER13	ER53	ER93
ER14	ER54	ER94
ER15	ER55	ER95
ER16	ER56	ER96
ER17	ER57	ER97
ER18	ER58	ER98
ER19	ER59	ER99
ER20	ER60	ER100
ER21	ER61	ER101
ER22	ER62	ER102
ER23	ER63	ER103
ER24	ER64	ER104
ER25	ER65	ER105
ER26	ER66	ER106
ER27	ER67	ER107
ER28	ER68	ER108
ER29	ER69	ER109
ER30	ER70	ER110
ER31	ER71	ER111
ER32	ER72	ER112
ER33	ER73	ER113
ER34	ER74	ER114
ER35	ER75	ER115
ER36	ER76	ER116
ER37	ER77	ER117
ER38	ER78	ER118
ER39	ER79	ER119
ER40	ER80	ER120

Модуль ER.1                      Модуль ER.2                      Модуль ER.3

Рисунок 32 – Программный модуль регистратора событий

### 1.5.8 Дистанционное управление



Модуль RC

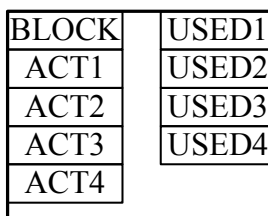
Рисунок 33 – Программный модуль дистанционного управления

Таблица 1.7 – Параметры программного модуля дистанционного управления

Количество программных блоков	1
Внутренние имена	RC
Логические входы	Отсутствуют
Логические выходы	
RC1...RC16	Дистанционная команда №1...№16 соответственно

Предусмотрен модуль дистанционного управления, предназначенный для передачи команд управления из АСУ в логическую схему терминала. Максимальное число управляющих команд – 16 шт. Все команды выполнены с автоматическим возвратом в конце цикла логики, т.е. при поступлении команды логическая 1 существует в течение только одного цикла логики. Поэтому если требуется продление данного сигнала, следует воспользоваться логическими элементами типа RS-триггеров или выдержек времени, в зависимости от требуемого решения.

### 1.5.9 Управление группами уставок



Модуль SET

Рисунок 34 – Программный модуль управления группами уставок

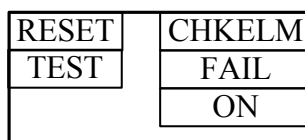
Таблица 1.8 – Параметры программного модуля управления группами уставок

Количество программных блоков	1
Внутренние имена	SET

Логические входы	
BLOCK	Блокирование активации групп уставок
ACT1...ACT4	Команда на активацию группы уставок №1...№4 соответственно
Логические выходы	
USED1...USED4	Активная группа уставок №1...№4 соответственно

Предусмотрен модуль управления группами уставок, который позволяет активировать заданную группу уставок и проконтролировать результат команды на активацию. При наличии логической 1 на входе блокирования запросы на активацию уставок игнорируются. Выходные сигналы модуля позволяют определить текущую активную группу.

### 1.5.10 Модуль управления терминалом



Модуль TERMINAL

Рисунок 35 – Программный модуль управления терминалом

Таблица 1.9 – Параметры программного модуля управления терминалом

Количество программных блоков	1
Внутренние имена	TERMINAL
Логические входы	
RESET	Перезапуск терминала
TEST	Режим тестирования
Логические выходы	
CHKELM	Контрольный выход для тестирования
FAIL	Неисправность от самодиагностики
ON	Терминал в работе

Предусмотрен модуль общетерминальных функций. С его помощью возможно осуществить перезагрузку терминала, вывод терминала в режим теста, при котором блокируются все реле кроме DO1 (НЗ-контакт «Работа») и DO8 (контрольный выход). О переводе терминала в режим тестирования сигнализируют мигающий светодиод «Работа» и горящий светодиод «Вывод» на лицевой панели терминала.

С помощью модуля общетерминальных функций также можно зафиксировать момент включения терминала в работу, момент возникновения неисправности, выдать сигнал для контрольного выхода терминала, который позволяет определить состояние любых логических сигналов в схеме защиты. Логический сигнал, заведенный на контрольный выход, задается через ИЧМ терминала. Таким образом упрощается тестирование ИО защиты, их уровней срабатывания и возврата, времен работы и др.

### 1.5.11 Конфигурирование логической части

Предусмотрена возможность построения произвольных логических схем терминала автоматики с использованием вышеприведенных модулей. Для этого имеются следующие элементы.

#### 1.5.11.1 Логические элементы

Предусмотрены следующие основные типы логических элементов:

- 1) логическое И (AND);
- 2) логическое ИЛИ (OR);

- 3) логическое исключающее ИЛИ (XOR);
- 4) логическое НЕ (NOT).

Количество входов каждого логического элемента (кроме NOT) не более 6. Предусмотрена возможность инвертирования любого из входов или выхода.

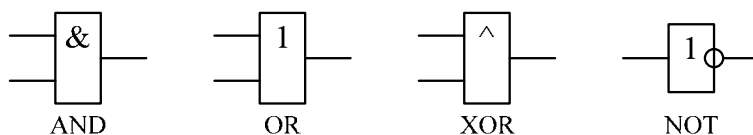


Рисунок 36 – Обозначение логических элементов на схеме

### 1.5.11.2 Программные накладки

Предусмотрены программные накладки, которые могут принимать значения логического 0 или 1. Значения данных элементов могут изменяться аналогично любой уставке – через ИЧМ терминала, через файлы уставок.



Рисунок 37 – Обозначение программной накладки на схеме

### 1.5.11.3 Таймеры миллисекундные

Предусмотрены пять типов миллисекундных таймеров.

#### 1) SET – Выдержка времени на срабатывание (BVC)

Формирует срабатывание сигнала через заданное время после появления его на входе.

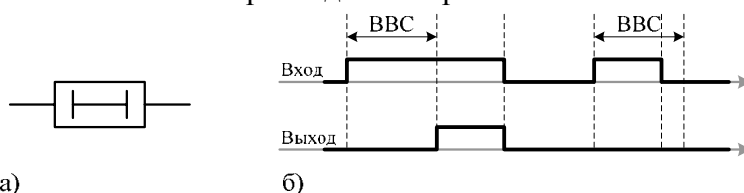


Рисунок 38 – Обозначение BVC на логической схеме (а) и ее диаграмма работы (б)

#### 2) RESET – Выдержка времени на возврат (BBV)

Формирует возврат сигнала через заданное время после его пропадания на входе.

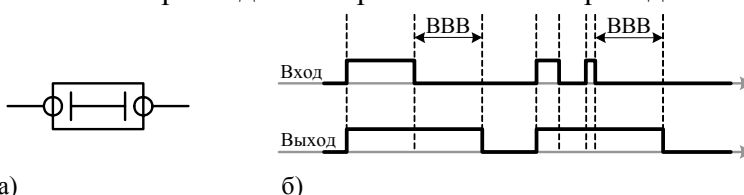


Рисунок 39 – Обозначение BBV на логической схеме (а) и ее диаграмма работы (б)

#### 3) ODI – Ограничитель длительности импульса (ОДИ)

Ограничивает длительность сигналов более заданной уставки.

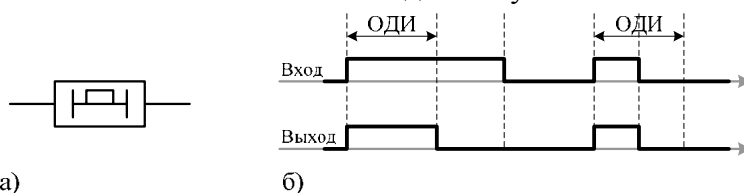


Рисунок 40 – Обозначение ODI на логической схеме (а) и его диаграмма работы (б)

#### 4) IMP – Импульс

Формирует импульс заданной длины по фронту. Следующий импульс может быть сформирован только после завершения текущего при очередном фронте сигнала на входе.

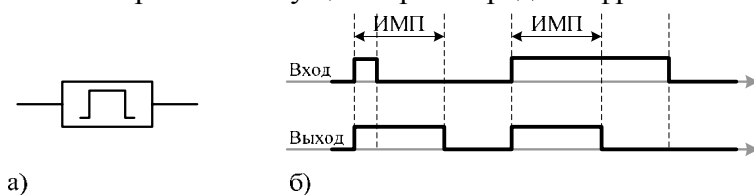


Рисунок 41 – Обозначение импульса на логической схеме (а) и его диаграмма работы (б)

#### 5) IMPOR – Импульс с элементом OR по выходу

Обеспечивает минимальную необходимую длительность сигнала по выходу.

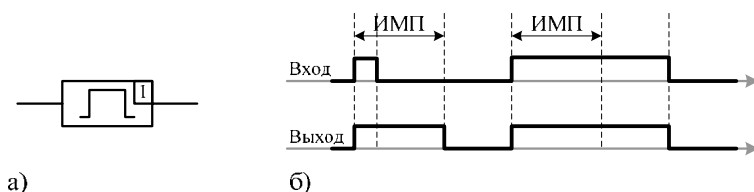


Рисунок 42 – Обозначение импульса на логической схеме (а) и его диаграмма работы (б)

Диапазон изменения уставок миллисекундных таймеров составляет 0..60000 мс с шагом 1 мс

Погрешности миллисекундных таймеров:

- при уставках от 0 до 100 мс – абсолютная погрешность не более 5 мс,
- при уставках от 100 до 60000 мс – относительная погрешность не более 3%.

#### 1.5.11.4 Таймеры секундные

Предусмотрены два типа секундных таймеров.

##### 1) SET32 – Выдержка времени на срабатывания

Диаграмма работы – аналогична ВВС миллисекундной.

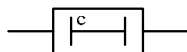


Рисунок 43 – Обозначение секундной ВВС на логической схеме

##### 2) RESET32 – Выдержка времени на возврат

Диаграмма работы – аналогична ВВВ миллисекундной.

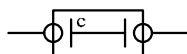


Рисунок 44 – Обозначение секундной ВВВ на логической схеме

Диапазон изменения уставок секундных таймеров составляет 0..60000 сек. с шагом 1 сек.

Относительная погрешность не превышает 3% во всем диапазоне изменения уставок.

#### 1.5.11.5 RS-триггеры

Элементы RS-триггера выполнены с запоминанием состояния в ПЗУ. Таким образом, при пропадании питания терминала выходной сигнал RS-триггера будет восстановлен при последующем начале работы.

Логическая 1 на входе S обеспечивает установку внутреннего состояния триггера в логическую 1, а логическая 1 на выходе R сбрасывает его в логический 0. При одновременном наличии логических единиц на входах S и R приоритет имеет вход сброса R.

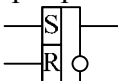


Рисунок 45 – Обозначение RS-триггера на логической схеме

#### 1.5.11.6 Ограничения

Имеется следующие ограничения по количеству:

- логических (пользовательских) сигналов – не более 1024;
- программных накладок – не более 256;
- таймеров миллисекундных – не более 256;
- таймеров секундных – не более 256;
- RS-триггеров – не более 256.

Ограничение по количеству логических элементов типа AND, OR, XOR, NOT отсутствует.

Однако существует ограничение по времени выполнения цикла логики. Для каждого вида логической операции вводится соответствующий весовой коэффициент. Сумма коэффициентов всех элементов не должна превышать 5000 единиц. Весовые коэффициенты для каждой операции:

- операции AND, OR, XOR (для каждой пары логических сигналов) – 1 ед.;
- операции NOT (для каждого логического сигнала) – 1 ед.;
- таймеры миллисекундные SET, RESET, ODI – 5 ед.;
- таймеры миллисекундные IMP, IMPOR – 7 ед.;
- таймеры секундные SET32, RESET32 – 10 ед.;
- RS-триггер – 3 ед.

Пример оценки ограничения по времени выполнения.

- 1000 логических операций типа AND, OR или XOR – 1000 ед.;
- 100 лог. операций типа NOT – 100 ед.;
- 50 таймеров типа SET, RESET, ODI –  $50 \cdot 5 = 250$  ед.;
- 20 таймеров типа IMP, IMPOR –  $20 \cdot 7 = 140$  ед.;
- 10 таймеров типа SET32, RESET32 –  $10 \cdot 10 = 100$  ед.;
- 16 RS-триггеров –  $16 \cdot 3 = 48$  ед.

Итого:  $1000+100+250+140+100+48 = 1638$  ед. < 5000 ед.

## 1.6 Особенности выполнения шкафа

Особенности выполнения шкафов зависят от реализации конкретного проекта и могут изменяться. Эти данные, наряду с конфигурацией терминала, отражены в кратких описаниях: на шкаф типа «Бреслер ШТ 2108.291» АИПБ 656467.004-08.291 ТО, на шкаф типа «Бреслер ШТ 2108.292» АИПБ 656467.004-08.292 ТО.

## 1.7 Средства измерения, инструмент и принадлежности

Перечень оборудования и средств измерения, необходимых для проведения эксплуатационных проверок шкафа, приведен в *приложении Ж*.

## 1.8 Маркировка и пломбирование

1.8.1.1 Шкаф и терминал имеют маркировку согласно ГОСТ 18620-86, ТУ в соответствии с конструкторской документацией. Маркировка выполнена в соответствии с ГОСТ 18620-86 способом, обеспечивающим ее четкость и сохранность.

1.8.1.2 На передней двери шкафа имеется табличка, на которой указаны:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- тип шкафа;
- заводской номер;
- основные параметры шкафа по 1.2.1 настоящего РЭ;
- масса шкафа;
- знак сертификата соответствия;
- надпись “Сделано в России”;

- дата изготовления.

1.8.1.3 Терминал имеет на передней плите маркировку с указанием типа устройства.

1.8.1.4 На задней металлической плите терминала указаны:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
  - заводской номер;
  - основные параметры терминала по 1.2.1 настоящего РЭ;
  - знак сертификата соответствия;
  - надпись “Сделано в России”;
  - дата изготовления,
- а также маркировка разъемов.

1.8.1.5 Все элементы схемы шкафа имеют обозначение, состоящее из буквенного обозначения и порядкового номера, проставленного после буквенного обозначения (например, SG2).

1.8.1.6 Провода, подводимые к рядам наборных зажимов шкафа, имеют маркировку монтажного номера зажима шкафа.

1.8.1.7 Транспортная маркировка тары – по ГОСТ 14192-77, в том числе на упаковку нанесены изображения манипуляционных знаков: “Осторожно”, “Беречь от влаги”, “Место строповки”, “Верх”, “Ограничение температуры” (диапазон температур в соответствии с пунктом 1.2.2 настоящего РЭ). Маркировка нанесена непосредственно на тару окраской по трафарету.

1.8.1.8 Конструкция аппаратов шкафа не предусматривает пломбирование.

## **1.8.2 Упаковка**

Упаковка шкафа произведена в соответствии с требованиями технических условий ТУ по чертежам изготовителя шкафа для условий транспортировки и хранения, указанных в разделе 4 настоящего РЭ.

## **1.8.3 Требования безопасности и охраны окружающей среды**

Конструкция устройства автоматики и сетевого адаптера обеспечивает безопасность обслуживания в соответствии с ГОСТ 51321.1-2000, ГОСТ 12.2.007.0-75, «Правилами устройств электроустановок» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок электрических станций и подстанций».

По способу защиты человека от поражения электрическим током устройство автоматики соответствует классу I по ГОСТ 12.2.007.0-75. Устройство предназначено для установки на заземленной металлической конструкции.

В соответствии с ГОСТ Р 51321.1-2000 в устройстве обеспечивается непрерывность цепи защитного заземления. Шкаф имеет болт для подключения защитного заземления к общему контуру заземления. При этом электрическое сопротивление, измеренное между болтом для заземления шкафа и любой заземляемой металлической частью, не превышает 0,1 Ом.

Конструкция устройства автоматики обеспечивает воздушные зазоры и длину пути утечки между контактными зажимами, а также между ними и корпусом не ниже 3 мм по воздуху и 4 мм по поверхности.

Конструкция устройства автоматики и сетевого адаптера пожаробезопасна в соответствии с ГОСТ 12.1.004-91.

При соблюдении требований эксплуатации и хранения терминал и сетевой адаптер не создают опасности для окружающей среды.

## **2 Использование по назначению**

### **2.1 Эксплуатационные ограничения**

2.1.1.1 Климатические условия монтажа и эксплуатации шкафа должны соответствовать требованиям п. 1.2.2 настоящего РЭ. Возможность работы шкафа в условиях, отличных от указанных, должна согласовываться с предприятием-держателем подлинников конструкторской документации и с предприятием-изготовителем.

2.1.1.2 Группа условий эксплуатации должна соответствовать требованиям п. 1.2.2 настоящего РЭ.

### **2.2 Подготовка изделия к эксплуатации**

#### **2.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия к использованию**

2.2.1.1 Монтаж, обслуживание и эксплуатацию шкафа разрешается проводить лицам, прошедшим специальную подготовку, имеющим аттестацию на право выполнения работ (с учетом соблюдения необходимых мер защиты изделий от воздействия статического электричества), хорошо знающим особенности электрической схемы и конструкцию шкафа.

2.2.1.2 Монтаж шкафа и работы на разъемах терминала, рядах зажимов шкафа и разъемах устройств следует производить при обесточенном состоянии шкафа. При необходимости проведения проверок при поданном напряжении должны применяться дополнительные средства защиты, предотвращающие поражение обслуживающего персонала электрическим током.

2.2.1.3 По требованиям защиты человека от поражения электрическим током шкаф соответствует классу 1 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

2.2.1.4 Шкаф перед включением и во время работы должен быть надежно заземлен.

#### **2.2.2 Внешний осмотр, порядок установки шкафа**

2.2.2.1 Шкаф предназначен для установки в чистом помещении, достаточно освещенном для проведения необходимых проверок.

2.2.2.2 Упакованный шкаф поставить на горизонтальную поверхность, руководствуясь знаками "Верх". Убедиться в соответствии содержимого упаковочному листу. Извлечь шкаф из упаковки.

Произвести внешний осмотр шкафа, убедиться в отсутствии механических повреждений терминала и шкафа, вызванных транспортированием.

При обнаружении каких-либо несоответствий или неисправностей в оборудовании необходимо немедленно поставить в известность предприятие – изготовитель.

2.2.2.3 Установить шкаф в вертикальном положении на предусмотренное для него место, закрепив его основание на фундаментных шпильках гайками, либо приварив основание шкафа к металлоконструкции пола, либо по инструкции, принятой в энергосистемах.

2.2.2.4 От шины заземления внутри шкафа отходит заземляющий жгут длиной 700 мм. Заземляющий жгут должен прикручиваться к контуру заземления. Сечение заземляющего жгута должно быть не менее 16 мм<sup>2</sup>.

Внимание! Выполнение этого требования по заземлению является крайне обязательным. Крепление шкафа сваркой или болтами к металлоконструкции пола не обеспечивает надежного заземления.

#### **2.2.3 Монтаж шкафа**

2.2.3.1 Выполнить подключение шкафа согласно утвержденному проекту в соответствии с указаниями настоящего РЭ.

2.2.3.2 Связь шкафа с другими шкафами защит и автоматики и устройствами производить с помощью кабелей или проводников с сечением жил не менее 1.5 мм<sup>2</sup>.

## **2.2.4 Подготовка шкафа к работе**

2.2.4.1 Шкаф не подвергается консервации смазками и маслами и расконсервации не требуется.

2.2.4.2 Шкаф выпускается с предприятия-изготовителя работоспособным и полностью испытанным.

2.2.4.3 Список, назначение и рабочие положения переключателей указан в кратких описаниях: на шкаф «Бреслер ШТ 2108.291» АИПБ 656467.004-08.291 ТО, на шкаф «Бреслер ШТ 2108.292» АИПБ 656467.004-08.292 ТО.

## **2.2.5 Указания по вводу шкафа в эксплуатацию**

2.2.5.1 При вводе шкафа в эксплуатацию необходимо выполнить следующие работы:

- проверку сопротивления изоляции шкафа;
- проверку правильности подключения цепей переменного напряжения;
- задание и проверку уставок шкафа;
- проверку шкафа рабочим напряжением;
- проверку поведения автоматики при снятии и подаче напряжения оперативного постоянного тока;
- проверку действия на центральную сигнализацию;
- проверку взаимодействия шкафа с другими НКУ.

## **2.2.6 Проверка сопротивления изоляции шкафа**

2.2.6.1 Оперативное питание шкафа должно быть снято. Крышки испытательных блоков должны быть установлены. Оперативные переключатели должны быть установлены в рабочие положения.

Временными перемычками соединить:

- цепи переменного напряжения;
- цепи оперативного постоянного тока  $\pm$ ЕС;
- выходные цепи;
- цепи сигнализации.

2.2.6.2 Необходимо измерить сопротивление изоляции между цепями, соединенными между собой и корпусом, а также между каждой цепью и оставшимися соединенными между собой цепями. Контроль должен производиться в холодном состоянии в соответствии с п. 1.2.3.1 настоящего Руководства по эксплуатации. Измерения производятся с помощью мегомметра на напряжение 1000 В, для цепей выше 60 В и на напряжение 500 В – ниже 60 В, согласно ПТЭ. При всех видах измерений сопротивление собранных цепей должно быть не менее 20 МОм.

2.2.6.3 Электрическая прочность изоляции между указанными цепями относительно корпуса шкафа и между собой проверяется в холодном состоянии напряжением 2000 В частотой 50 Гц в течение 1 мин. После этого вида проверки необходимо повторно измерить сопротивление изоляции шкафа. Испытание изоляции полагается успешным, в случае если ее сопротивление сохранилось не менее 10 МОм.

2.2.6.4 После завершения проверки временные перемычки необходимо снять.

## **2.2.7 Проверка правильности подключения цепей напряжения**

2.2.7.1 С помощью переключателей и, при необходимости, отсоединения подходящих к клеммнику цепей необходимо исключить возможность действия шкафа на внешние устройства НКУ.

2.2.7.2 Подключить цепи переменного напряжения, отходящих от измерительных трансформаторов.

2.2.7.3 С помощью ИЧМ зафиксировать модули и фазы напряжений автоматики и построить их векторные диаграммы. Результаты проверки регистрируются в таблицу.

Для проверки правильности чередования фаз токов следует воспользоваться прибором ВАФ.

### **2.2.8 Задание и проверка уставок**

2.2.8.1 Необходимо исключить возможность действия шкафа на внешние устройства НКУ аналогично 2.2.7.1.

2.2.8.2 Проверка уставок производится с использованием контрольного выхода. Через меню ИЧМ задается соответствие между проверяемым измерительным органом и контрольным выходом. Таким образом, при подаче напряжений фиксируется срабатывание проверяемого измерительного органа. Проверку уставок следует проводить в соответствии с АИПБ.656467.004-08.291 ПМ («Программа и методика испытаний шкафа типа «Бреслер ШТ 2108.291»), АИПБ.656467.004-08.292 ПМ («Программа и методика испытаний шкафа типа «Бреслер ШТ 2108.292»).

### **2.2.9 Проверка шкафа рабочим напряжением**

2.2.9.1 Необходимо исключить возможность действия шкафа на внешние устройства НКУ аналогично 2.2.7.1.

2.2.9.2 Необходимо восстановить и проверить значения рабочих уставок шкафа. После подачи на шкаф рабочих напряжений нормального режима по светодиодной сигнализации терминала и шкафа определяется факт несрабатывания автоматики.

2.2.9.3 При помощи ручного пуска через ИЧМ терминала записать осциллограмму, выгрузить ее и при помощи программы просмотра осциллограмм убедиться в правильности подключения цепей напряжения.

### **2.2.10 Проверка поведения автоматики при снятии и подаче напряжения оперативного постоянного тока**

2.2.10.1 Необходимо исключить возможность действия шкафа на внешние устройства НКУ аналогично 2.2.7.1.

2.2.10.2 После подачи на шкаф рабочих напряжений нагрузочного режима с устройства снимается и снова подается напряжение оперативного постоянного тока переключателем «Питание терминала». В ходе проверки не должно происходить срабатывания автоматики.

### **2.2.11 Проверка действия шкафа на центральную сигнализацию**

Производится наладочным персоналом в установленном порядке.

### **2.2.12 Проверка взаимодействия шкафа с другими НКУ**

Производится наладочным персоналом в установленном порядке.

## **2.3 Структура пользовательского интерфейса**

### **2.3.1 Пользовательский интерфейс**

Интерфейс подразделяется на две функциональные части (рисунок 4): собственно модуль пользовательского интерфейса и модуль светодиодов.

Модуль интерфейса пользователя представляет собой *двунаправленное средство связи*. Это означает, что:

- может произойти событие, которое отражается в структуре меню, чтобы привлечь внимание оператора к какому-то факту, имевшему место и требующему его вмешательства;
- оператор может запросить на экран определенные интересующие его сведения.

Модуль пользовательского интерфейса (рисунок 4) состоит из жидкокристаллического дисплея и кнопок управления. Дисплей размером 4 строки по 16 символов отображает информацию о текущем состоянии объекта управления и самого терминала. Основу интерфейса

терминала составляет меню, имеющее структуру дерева, навигация по которому производится кнопками управления. Количество кнопок, используемых в модуле интерфейса пользователя, сведено к минимуму, чтобы сделать связь как можно проще и понятнее. Кнопки могут иметь различное назначение в зависимости от положения в структуре меню.

Модуль светодиодов является *однонаправленным средством связи*, т.е. определенные события могут активизировать светодиоды с целью привлечь внимание оператора, однако обратная связь с блоком отсутствует.

Светодиодный модуль индикации имеет 35 светодиодов. Каждый светодиод имеет описание на лицевой панели в соответствии с внутренним назначением.

### **2.3.2 Назначение кнопок управления**

Кнопка «С» имеет две основные функции:

- Отмена любой операции в диалоговом окне.
- Выход из текущего режима или переход на более высокий уровень дерева меню.

Кнопка «Е» выполняет следующие функции:

- Вход. Вход в меню более низкого уровня, указанное курсором.
- Выполнение. Кнопка подтверждает выполнение действия, указанного на дисплее.
- Подтверждение. Кнопка подтверждает ввод числовых значений и выбор элемента списка.

Кнопки «Влево» и «Вправо» производят:

- Быстрое передвижение (на страницу) по пунктам текущего меню (на одном уровне).
- Перемещение курсора в горизонтальном направлении в режиме редактирования параметров для смены активного знака.

Кнопки «Вверх» и «Вниз» имеют три функции:

- Передвижение по пунктам текущего меню (на одном уровне).
- Выбор вариантов подтверждения в диалоговом окне.
- Циклическое изменение активного знака в окне данных в режиме редактирования.

### **2.3.3 Режим ожидания**

После включения терминала пользовательский интерфейс переходит в дежурный режим. В этом состоянии терминал отображает информацию о текущей дате и времени, о количестве имеющихся осциллограмм («Осц»).

Подсветка дисплея включается по нажатию пользователем кнопок управления и автоматически гаснет по истечении 10 секунд от момента последнего нажатия.

Пользовательский интерфейс переходит в режим ожидания через 10 минут неактивности пользователя.

### **2.3.4 Меню пользовательского интерфейса**

Основным средством управления работой терминала и получения информации о его состоянии является меню, которое представляется в виде иерархического дерева (рисунки 46–49).

Переход в главное меню из дежурного режима осуществляется нажатием кнопки «Е». Главное меню включает следующие пункты:

- Текущий режим (2.3.5);
- Осциллограф (2.3.6);
- Регистратор (2.3.7);
- Уставки (2.3.8);
- Параметры АСУ(2.3.9);
- Тестирование (2.3.10);
- Состояние (2.3.11);
- Дата/время (2.3.12);
- Службное (2.3.13).

Состав меню зависит от текущего состояния терминала автоматики, а потому некоторые его пункты могут быть недоступны. Активное положение в меню индицируется в верхней строке экрана (например, «Главное меню»).

В меню различаются несколько видов экранов:

- Список с выбором (большинство меню): текущий выбор подсвечивается курсором в левой части экрана; возможен переход во вложенное меню.
- Список без выбора (индикация неизменяемых параметров): курсор на экране отсутствует.
- Диалоговое окно (запрос на выполнение действия): курсора нет; назначение кнопок управления определяется на экране.

Если в меню содержится больше пунктов, чем помещается на одном экране, то в правой части дисплея высвечиваются символы ↑ (вверх) и ↓ (вниз), указывающие направления, в которых возможно прокручивание списка.

### **2.3.5 Текущий режим**

В меню Текущий режим пользователь может просмотреть текущие значения аналоговых величин и логических сигналов.

#### **2.3.5.1 Аналоговые входы**

Меню Аналог. входы представляет первичные (подменю Первичные) и вторичные (подменю Вторичные) векторы измеренных первых гармоник номинальной частоты. Показания отображаются в полярной форме (действующее значение величины и угол сдвига фаз).

Предусмотрена возможность задания базового вектора – аналоговой величин, фаза которой принимается за нуль.

#### **2.3.5.2 Измерительные органы**

Меню Измер. органы отображает рабочие величины программных модулей защит и автоматики.

#### **2.3.5.3 Дискретные входы**

В меню Дискр. входы показаны дискретные сигналы, отображаемые по подгруппам (по 8 входов), и сигнал каждой подгруппы описывается своим номером и текущим значением.

#### **2.3.5.4 Выходные реле**

В меню Выходные реле показаны дискретные сигналы, отображаемые по подгруппам (по 8 реле), и сигнал каждой подгруппы описывается своим номером и текущим значением.

### **2.3.6 Осциллограф**

Данное меню используется для вывода на экран информации, записанной терминалом о последних аномальных режимах, для регулирования параметров осциллографа и для управления осциллографом. Все осциллограммы, регистрируемые терминалом, хранятся в энергонезависимой внутренней памяти; доступ к ним производится через автоматизированную систему управления и сбора данных.

В меню Осциллограф доступны следующие действия:

- Отображение информации об осциллограммах – подменю Просмотр.
- Редактирование параметров осциллографа – Параметры.
- Ручной пуск регистратора аномальных режимов – Записать.
- Стереть из памяти все записи аномальных режимов – Стереть все.

Чтобы просмотреть детализированный отчет и провести глубокий анализ аномального режима, используется внешняя программа просмотра и анализа осциллограмм.

#### **2.3.6.1 Просмотр**

В меню Просмотр пользователю предлагается выбрать осциллограмму для просмотра. При входе на экране отображается номер последней записанной осциллограммы в списке, а также дата и время пуска текущей записи, длительность записанного предрежима.

Перемещение по списку осциллограмм производится кнопками управления «Влево» и «Вправо» и позволяет выбрать для просмотра нужную осциллограмму.

С помощью кнопок управления «Вверх» и «Вниз» производится перемещение по списку причин пуска, зарегистрированных осциллографом в момент пуска.

### 2.3.6.2 Параметры

Пункт меню **Параметры** предназначен для просмотра и задания параметров работы осциллографа, таких как длительность предрежима «**ПредРеж**», длительность пострежима «**ПостРеж**», максимальная длительность осциллограммы «**МаксРеж**» и длительность пуска осциллографа при ручном пуске «**РучПуск**».

Таблица 2.1 – Регулируемые параметры осциллографа

Параметр	Диапазон	Наименование
ПредРеж	100...500 мс	Длительность предрежима
ПостРеж	50...500 мс	Длительность пострежима
МаксРеж	1000...10000 мс	Максимальная длительность осциллограммы
МинРеж	0...10000 мс	Минимальная длительность осциллограммы
РучПуск	100...10000 мс	Длительность ручного пуска осциллографа

### 2.3.6.3 Запись осциллограммы

Выполнение принудительной записи инициирует мгновенное формирование отчета о наблюдаемом режиме. Эта функция используется для получения моментального «снимка» состояния контролируемой шины. Длительность записываемой осциллограммы задается в пункте меню Параметры. Длительность записываемого предрежима при ручном пуске равна нулю.

### 2.3.6.4 Удаление всех осциллограмм

Во внутренней энергонезависимой памяти терминала выделено место для хранения 80 последних осциллограмм. При заполнении памяти применяется «принцип очереди» (первым пришел – первым ушел), т.е. новые аномальные режимы фиксируются на месте самых старых. Данное меню (с подтверждением) приводит к очистке внутренней памяти, например, при пуско-наладке и настройке терминала, когда информация не имеет значения для персонала после кратковременного использования.

Функция «Стереть все» должна использоваться с осторожностью, поскольку приводит к необратимой потере данных обо всех предыдущих аномальных режимах в энергосистеме.

## 2.3.7 Регистратор событий

Данное меню используется для вывода на экран информации о событиях, зарегистрированных терминалом. На ИЧМ отображаются последние 128 событий, которые также сохранены в энергонезависимой внутренней памяти.

В меню Регистратор доступны следующие действия:

- Отображение информации о событиях – подменю Просмотр.
- Стереть из ПЗУ все события – Стереть все.

### 2.3.7.1 Просмотр

В меню Просмотр пользователю предлагается список последних событий (не более 128) для просмотра. При входе на экране отображается краткий список событий, где отражены только имя логического сигнала и его измененное значение. Можно выбрать событие и перейти в экран подробного вида, где также отражены дата и время события с точностью до 1 мс.

С помощью кнопок управления «Вверх» и «Вниз» производится «медленное» перемещение по списку событий (на предыдущее и следующее событие). Кнопками управления «Влево» и «Вправо» осуществляется быстрый переход между событиями (через 3 события).

#### 2.3.7.2 Удаление всех событий

Во ПЗУ выделено место для хранения 128 последних событий. При заполнении памяти событий применяется «принцип очереди» (первым пришел – первым ушел), т.е. новые события фиксируются на месте самых старых. Данное меню (с подтверждением) приводит к очистке памяти событий, например, при пуско-наладке и настройке терминала, когда информация не имеет значения для персонала после кратковременного использования.

Функция «Стереть все» должна использоваться с осторожностью, поскольку приводит к необратимой потере данных о всех предыдущих событиях.

#### 2.3.8 Уставки

Меню Уставки используется для просмотра и редактирования параметров функций автоматики, имеющихся в терминале. Для работы устройство использует уставки из рабочей области, которая является отдельной от групп уставок (файлов уставок). Однако, значения уставок в рабочей области задаются с помощью активации выбранной группы уставок (файла уставок).

Терминал может иметь до девяти групп уставок (файлы уставок), одна из которых является *активной*. Номер активной группы отображается в заголовке меню Рабочие.

*Внимание!* Значения уставок в активной группе не всегда могут соответствовать значениям уставок в рабочей области, т.к. редактирование уставок группы влияет только на саму группу (файл уставок). Аналогично в случае с загрузкой группы уставок через внешнее программное обеспечение BSCADA. Перезагрузка терминала не обеспечивает автоматического ввода измененных уставок, требуется ручной ввод!

*Внимание!* Уставки в рабочей области будут соответствовать группе уставок (файлу уставок) только после активации данной группы!

##### 2.3.8.1 Просмотр рабочих значений уставок

Просмотр рабочих значений уставок осуществляется с помощью меню Рабочие. Редактирование уставок в данном меню недоступно.

##### 2.3.8.2 Группы уставок

Просмотр и редактирование значений уставок в группах (файлах уставок) осуществляется с помощью меню Файлы уставок, в котором необходимо выбрать требуемую группу. После этого доступен выбор следующих действий с выбранной группой:

- Ввод пароля на изменение уставок – подменю Пароль.
- Редактирование уставок в группе (файле уставок) – подменю Редактирование.
- Активация группы – подменю Активация.  
Активация производится мгновенно, без перезагрузки терминала.
- Сброс значений уставок группы в значения по умолчанию – подменю По умолчанию.  
Производится сброс в значения по умолчанию.

Редактирование уставок группы, активация группы и сброс уставок в значения по умолчанию осуществляется только при правильно введенном пароле. Если пароль не введен, то доступен только просмотр значений уставок в группе. При попытке редактирования, активации или сброса выдается сообщение о том, что пароль не введен.

После ввода правильного пароля разрешаются все вышеприведенные действия над группами уставок. Пароль сбрасывается автоматически при выходе в экран ожидания, который отображается через 10 минут после последнего нажатия кнопок на лицевой панели терминала. Также выход в экран ожидания может быть осуществлен вручную путем нажатия кнопки «С» в главном меню.

Пароль на редактирование уставок, активацию и сброс группы: 7451

### 2.3.9 Параметры АСУ

Меню Параметры АСУ предназначено для отображения и установки параметров объединения терминала в автоматизированную систему управления и сбора данных. Здесь задаются параметры портов связи и параметры работы протокола МЭК 60870-5-103. Для каждого из портов COM1 и COM2 предлагается одинаковый набор изменяемых параметров:

- Скорость связи – меню установки скорости портов связи COM1 и COM2. Скорость порта может принимать дискретные значения из списка: 9600, 19200, 38400, 57600, 115200.
- Работа МЭК – включает работу протокола МЭК на данном порте.
- Адрес – адрес данного порта терминала в автоматизированной системе управления и сбора данных. По умолчанию выставляется в соответствии с номером терминала.
- tD – задержка передачи сигнала в линии в миллисекундах (измерение величины задержки может быть проведено с помощью программы BSCADA), используется для синхронизации внутренних часов терминала с помощью протокола МЭК.
- tBI – максимально допустимая пауза в миллисекундах между соседними байтами принимаемого пакета. При превышении данного интервала прием пакета сбрасывается.
- tWZT – максимально допустимый интервал времени в миллисекундах между моментом приема последнего байта пакета от первичной станции до начала посылки ответного пакета. При превышении данного интервала в случае затянувшейся обработки пакета (например, во время пуска защит при возникновении аномального режима) посылка ответного пакета будет заблокирована.
- По умолчанию – сброс вышеприведенных параметров в значения по умолчанию (смотри таблицу 2.2).

Таблица 2.2 – Значения параметров портов по умолчанию

Значения параметров по умолчанию	COM1	COM2
Скорость связи	38400	115200
Работа МЭК	Да	Нет
Адрес	0	0
tD	0000 мс	0000 мс
tBI	0050 мс	0050 мс
tWZT	1000 мс	1000 мс

### 2.3.10 Тестирование

Пункт позволяет выводить внутренние логические сигналы автоматики на выходное реле «Контрольный выход», что требуется в процессе тестирования и наладки устройства, например, при измерении уставок. Для этого пользователь задает номер логического сигнала в соответствии с кратким описанием на шкаф АИПБ 656467.004-2108.291 ТО, АИПБ 656467.004-2108.292 ТО.

### 2.3.11 Состояние

Пункт меню Состояние отображает состояние блока самодиагностики терминала, коды обнаруженных ошибок и т.д. (см. 2.4).

### 2.3.12 Дата/Время

Меню Дата/Время предназначено для отображения и задания текущего значения даты и времени. Показания энергонезависимых часов устанавливаются в формате ДД.ММ.ГГ, чч:мм:сс.

*Внимание!* Точность внутренних часов терминала важна для совместного анализа осциллограмм от нескольких терминалов

### 2.3.13 Службное

Меню Службное предназначено для выполнения калибровки аналоговых входов терминала, а также для просмотра результатов калибровки.

Выполнение данных процедур защищено паролем. Правильно введенный пароль автоматически сбрасывается при выходе в экран ожидания.

*Внимание!* В процессе нормальной работы устройства калибровка не требуется, т.к. устройство поставляется полностью откалиброванным. Процедуру калибровки может выполнять только персонал предприятия-изготовителя или специально обученный персонал.

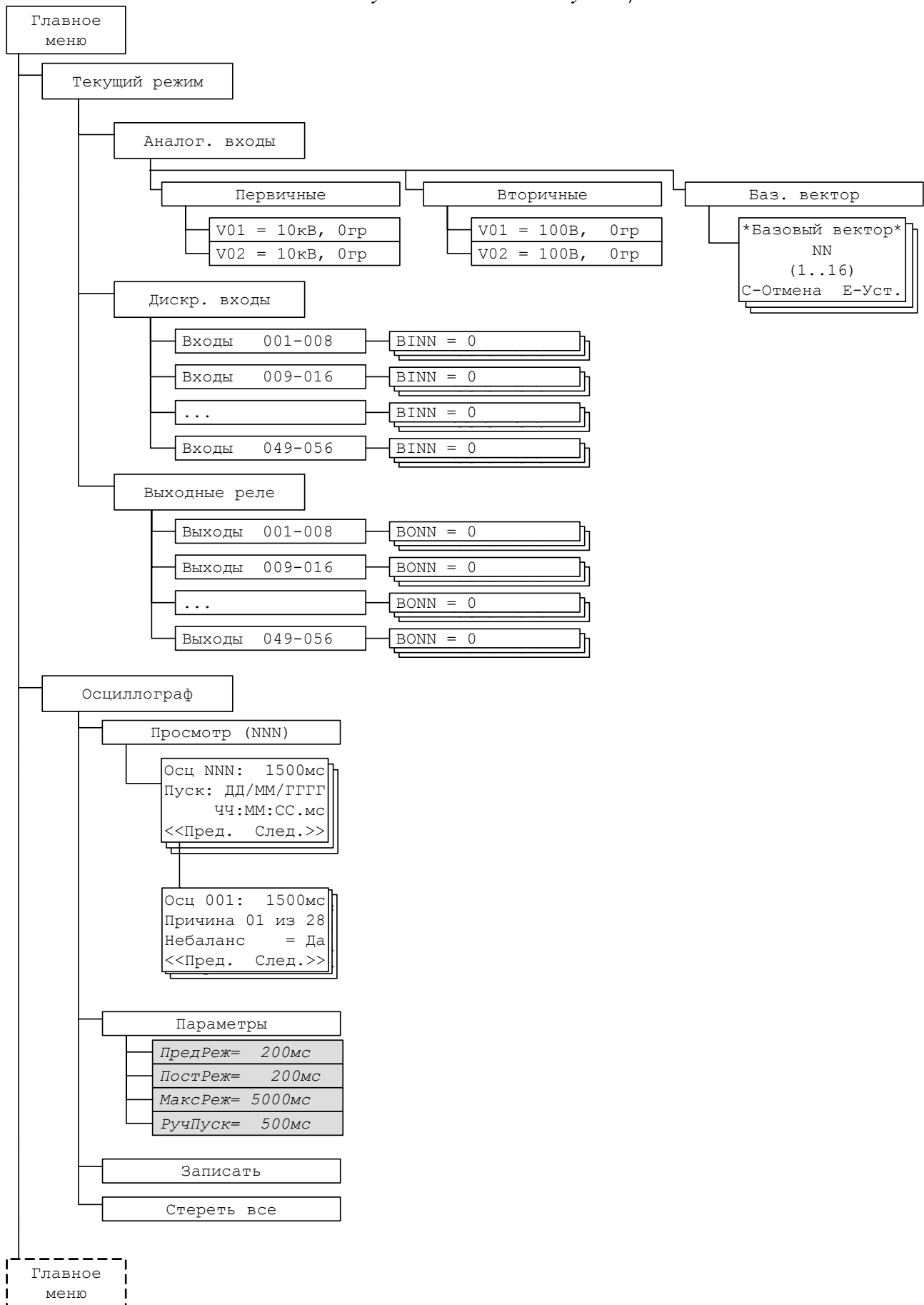


Рисунок 46 – Дерево меню (Текущий режим, Осциллограф)

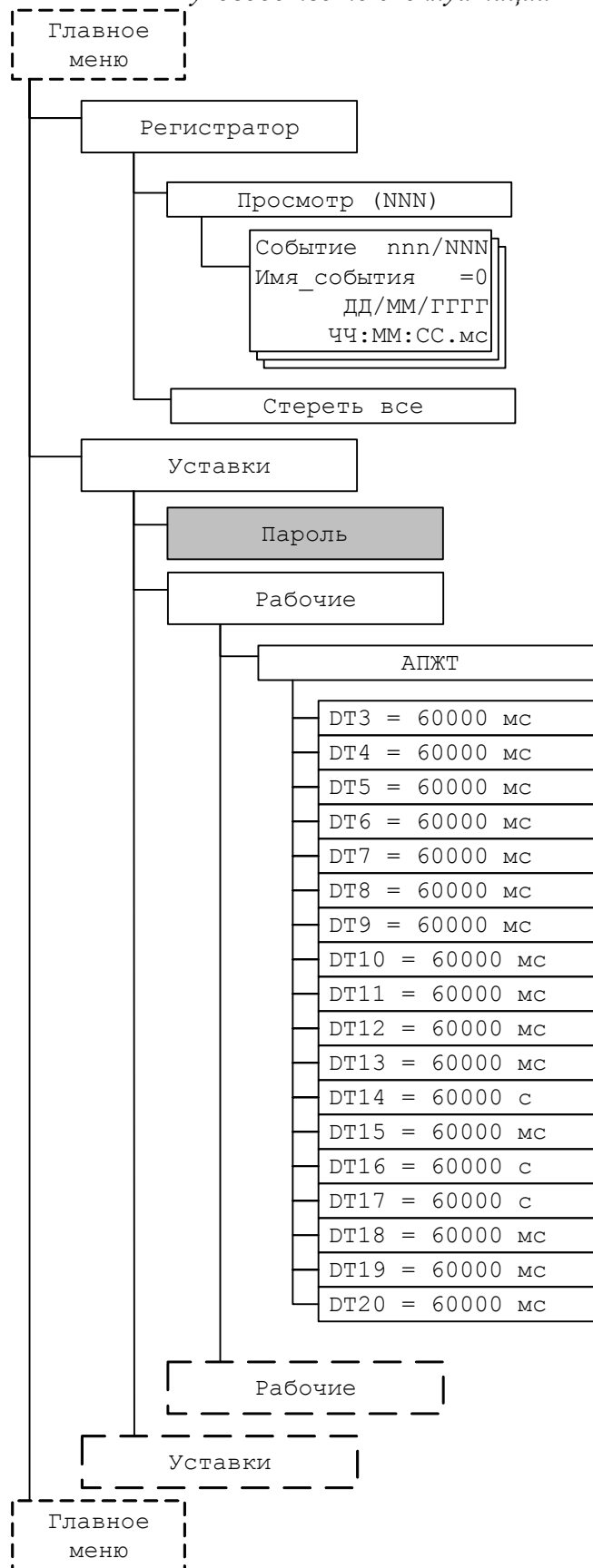


Рисунок 47 – Дерево меню (Регистратор, Уставки)

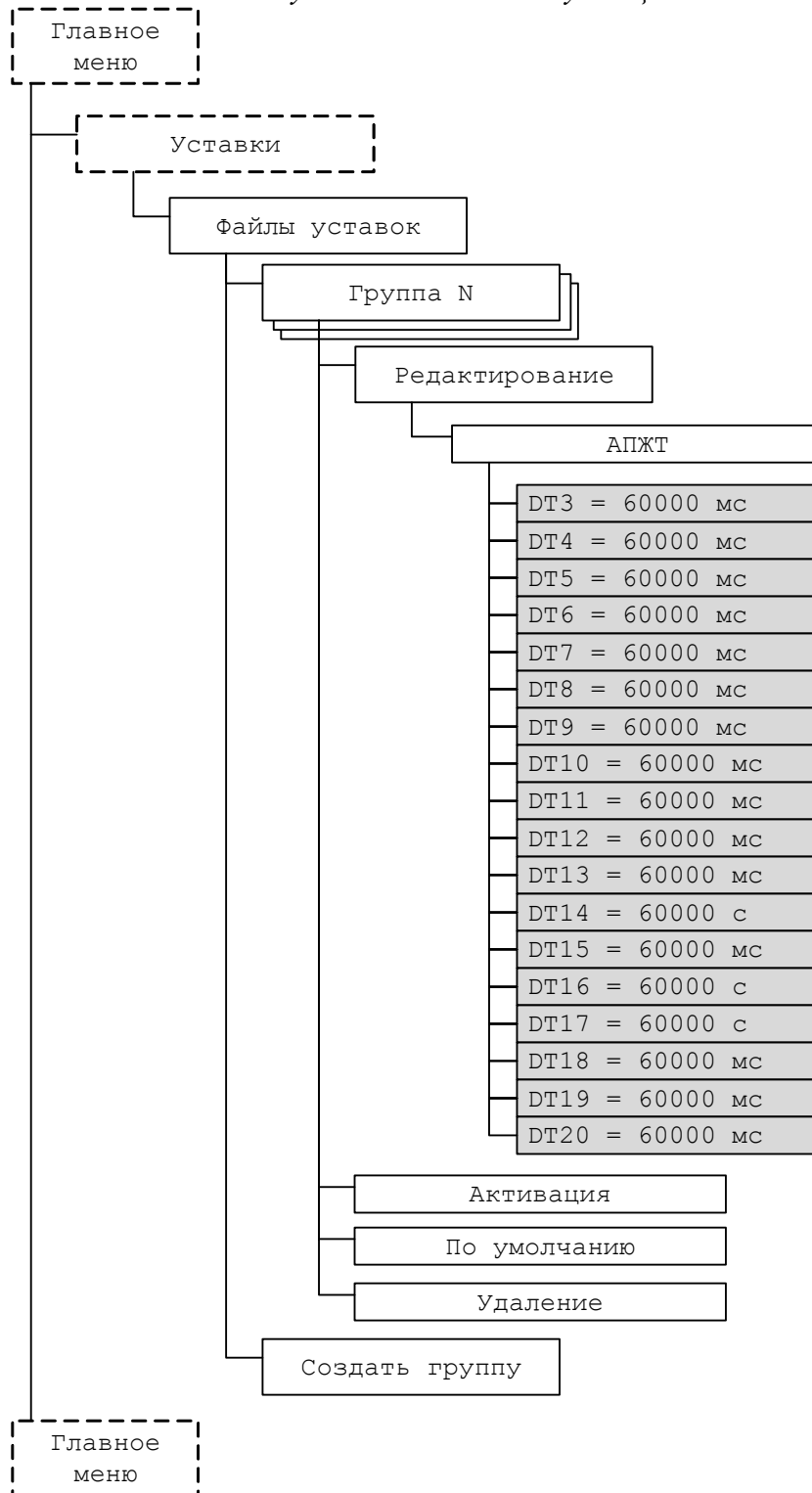


Рисунок 48 – Дерево меню (Регистратор, Рабочие уставки)

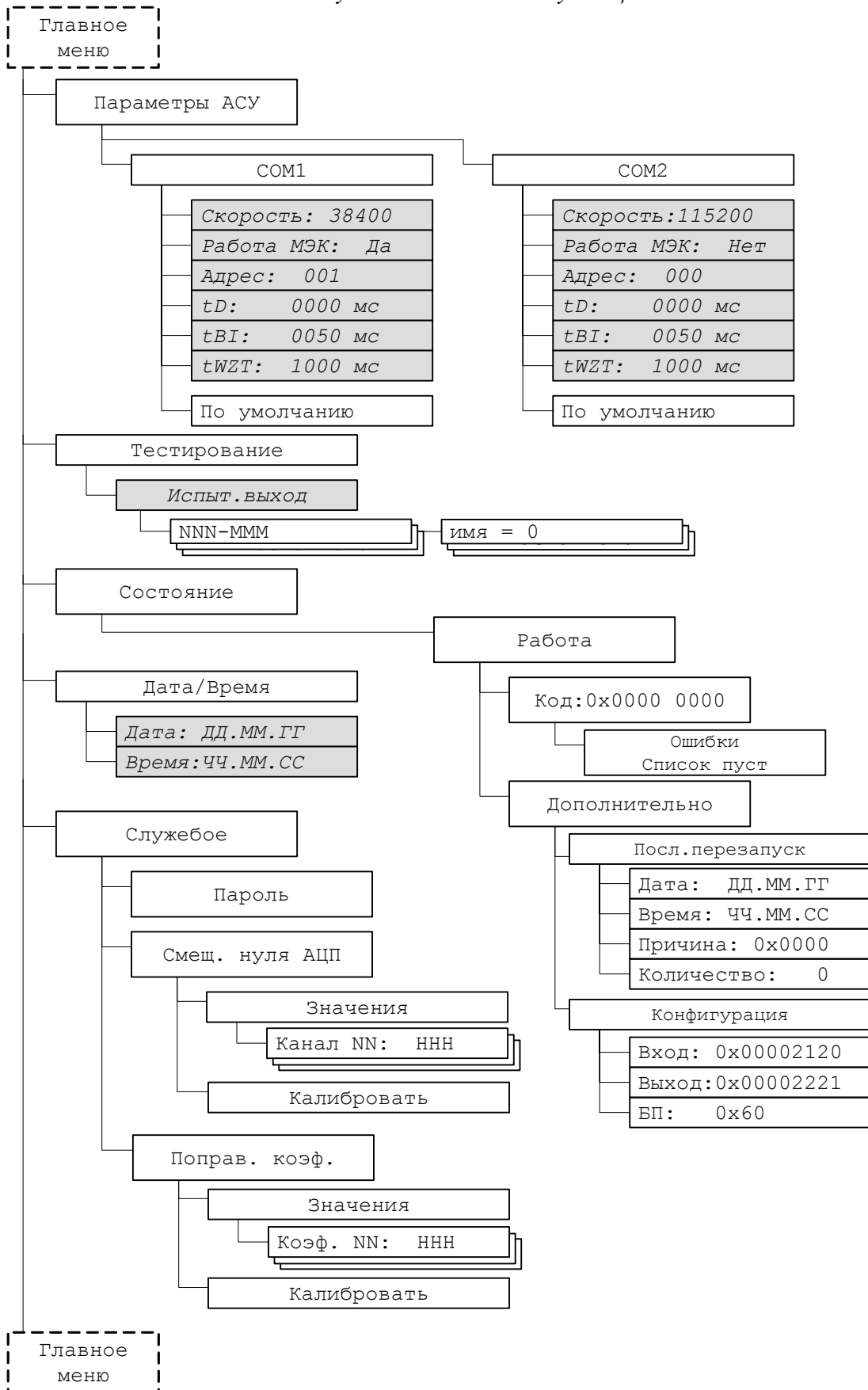


Рисунок 49 – Дерево меню (Параметры АСУ, Тестирование, Состояние, Дата/Время, Службное)

## 2.4 Возможные неисправности и методы их устранения

2.4.1.1 Неисправности могут возникнуть при нарушении условий транспортирования, хранения и эксплуатации, в результате естественного износа комплектующих.

2.4.1.2 При включении питания и в процессе работы шкафа могут возникнуть неисправности, которые выявляются системой самодиагностики, о чем сигнализируют горящая лампа «НЕИСПРАВНОСТЬ» на двери шкафа, замкнутый НЗ-контакт (действующий в цепи центральной сигнализации), светодиоды «Работа» и «Выход» на лицевой панели терминала и сообщение о неисправности на экране ИЧМ.

2.4.1.3 Самодиагностика терминалов серии «Бреслер» подразделяется на два этапа: начальный (при включении/перезапуске терминала) и постоянный (в процессе работы устройства).

Объем самодиагностики включает в себя контроль важных узлов устройства и их возможных неисправностей (таблица 2.3).

Таблица 2.3 – Объем самодиагностики

Блок устройства	Основные возможные неисправности
Блок ЦП	1. Нарушение правильного функционирования программного обеспечения устройства 2. Неисправность микросхемы часов 3. Неисправность флэш-памяти 4. Неисправность АЦП 5. Неисправность цифрового сигнального процессора (DSP) 6. Контроль правильности уставок
Блок питания	7. Ошибки идентификации 8. Неисправность выходных реле 9. Неисправность питания выходных реле
Блок(и) входов	10. Ошибки идентификации
Блок(и) выходов	11. Ошибки идентификации 12. Неисправность выходных реле

*Примечание: Самодиагностика терминала не контролирует исправность контактов выходных реле (например, залипание), а также цепей дискретных входов.*

При обнаружении неисправности на начальном этапе включения/перезапуска устройства на дисплее появляется сообщение следующего вида:

Неисправность!  
Код: 0x1000  
<С> - Продолжить  
<Е> - Подробно

Рисунок 50 – Обнаружение неисправности при включении/перезапуске

На экране ИЧМ отображается основной код ошибки (расшифровку см. далее). При нажатии кнопки «Е» осуществляется переход к списку обнаруженных неисправностей. При нажатии «С» загрузка устройства будет продолжена, но только в случае, если обнаруженная неисправность позволяет начать работу. В противном случае устройство не вводится в работу, информация об этом отображается на дисплее ИЧМ.

При обнаружении неисправности в процессе работы устройства на дисплее появляется сообщение следующего вида:

06.08.07 15:31  
Осц:013 Нов:013  
Обнаружена  
неисправность!

Рисунок 51 – Обнаружение неисправности в процессе работы

Для просмотра подробной информации об обнаруженной неисправности необходимо перейти в пункт меню «Состояние».

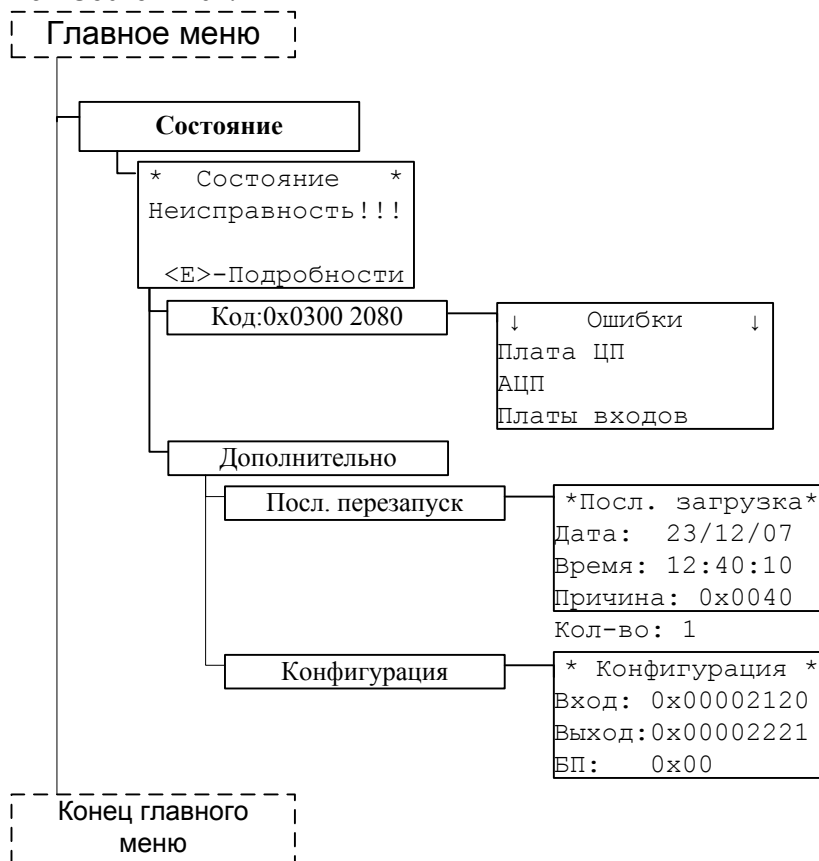


Рисунок 52 – Просмотр информации о неисправности

В пункте меню «Код» отображаются основной (на рисунке 52 – 0300) и дополнительный коды (на рисунке 52 – 2080), которые позволяют идентифицировать обнаруженную неисправность (расшифровку см. далее). При входе в данный пункт отображается текстовое описание неисправностей.

В пункте меню «Дополнительно» отображается информация о последнем перезапуске устройства, код неисправности, приведшей к перезапуску, а также информация о текущей конфигурации устройства. Данная информация может понадобиться при изучении причин неисправности.

При отсутствии неисправностей информация в пункте меню «Состояние» также доступна пользователю, в частности, информация о последнем перезапуске и его причине (0000 – штатная перезагрузка). Например, данная информация позволяет определить причину неустойчивой неисправности, устраненной с помощью перезапуска терминала.

### Коды неисправностей

Ошибки, выявленные в ходе самодиагностики, кодируются с использованием шестнадцатеричной системы исчисления по следующим правилам.

Основная маска ошибок содержит информацию о типе неисправности. Для каждого типа неисправности зарезервирован свой бит в коде ошибок, причем самый правый столбец нижеследующей таблицы соответствует самому младшему биту. Таким образом, обеспечивается информирование при возникновении одной или нескольких неисправностей одновременно.

Таблица 2.4 – Вид основной маски ошибок:

80	40	20	10	08	04	02	01	80	40	20	10	08	04	02	01
Резерв	Резерв	Вых.реле	Вых.плата	Вх.плата	АЦП	Блок Питания	Микросхе ма часов	Флэш-память	Уставки	Резерв	Резерв	ЦП	ОЗУ	DSP	Неизв. ошибка

Неисправности АЦП (0400), микросхемы часов (0100), флэш-памяти (0080), уставок (0040), ЦП (0008), ОЗУ (0004) и DSP (0002) соответствуют неисправности блока логики (процессора). Неисправностям блока питания, блока входов и блока выходов соответствуют коды 0200, 0800, 1000. При неисправности выходных реле на блоке питания или блоке выходов может также отобразиться код 2000. Для определения конкретного блока (платы) входов или выходов следует воспользоваться дополнительной маской ошибок.

Дополнительная маска ошибок содержит информацию о неисправности плат входов и выходов. Данная маска позволяет определить, какая именно плата входов/выходов неисправна. Кодирование аналогично основной маске ошибок.

Таблица 2.5 – Вид дополнительной маски ошибок:

80	40	20	10	08	04	02	01	80	40	20	10	08	04	02	01
Платы выходов								Платы входов							
Резерв	Резерв	Резерв	Плата 4	Плата 3	Плата 2	Плата 1	Плата БП	Резерв	Резерв	Резерв	Плата 4	Плата 3	Плата 2	Плата 1	Плата БП

*Пример:* Если основной код ошибки 0x1000, это означает, что неисправны одна или несколько выходных плат. Если же код ошибки 0x1800=0x1000+0x0800, то неисправны платы входов и выходов. При этом в дополнительной маске ошибок будет содержаться информация о том, какие конкретно платы вышли из строя. Например, код 0x3800 0602 говорит о неисправности первой и второй плат выходов и первой платы входов, а так же о том, что на неисправных платах выходов выявлены одно или несколько неисправных выходных реле.

### **Действия устройства при обнаружении неисправности**

При обнаружении неустойчивых неисправностей (например, при нарушении функционирования программного обеспечения) терминал делает попытку самовосстановления, для чего осуществляет перезапуск с более полным контролем при загрузке. При устранении неисправности после перезагрузки информация о ее причине (основной код ошибки) сохраняется и отображается в пункте меню «Состояние\Дополнительно\Посл. перезапуск\Причина».

При обнаружении устойчивой неисправности терминала, которая может привести к ложному срабатыванию или отказу в срабатывании устройства, обеспечивается вывод действия терминала на выходные цепи, о чем сигнализирует мигающий светодиод «Работа» и горящий светодиод «Вывод». Действие на сигнализацию обеспечивается НЗ-контактом терминала.

### **Устранение неисправности**

*Внимание!* При обнаружении любой неисправности терминала необходимо записать коды ошибки (основной и дополнительный), текстовое описание ошибки, информацию о последнем перезапуске и конфигурации устройства и сообщить их предприятию-изготовителю.

*Внимание!* Работу по устранению неисправности может проводить только персонал,

*Шкафы микропроцессорной автоматики пожаротушения «Бреслер ШТ 2108.29Х»  
Руководство по эксплуатации АИПБ.656467.004-08.29Х РЭ*  
прошедший специализированное обучение и имеющий необходимое оборудование.

*Внимание!* После устранения неисправности и перед вводом устройства в работу необходимо проконтролировать правильность выставленных параметров устройства (уставок, параметров осциллографа и др.) и убедиться в правильности его работы.

Основные неисправности терминала «Бреслер ТТ 2108.291» и методы их устранения приведены в таблице 2.6.

Таблица 2.6 – Неисправности и методы их устранения

<b>Признаки</b>	<b>Возможная причина</b>	<b>Методы устранения</b>
При включении терминал не запускается, светодиод «Питание» не горит	Неисправен блок питания	Ремонт/замена блока питания
При включении терминал не запускается, но светодиод «Питание» горит, на ИЧМ отсутствуют надписи, либо присутствует надпись «БРЕСЛЕР»	Неисправен блок логики (процессора)	Ремонт/замена блока логики (процессора)
Отсутствует логический сигнал при подаче напряжения на дискретный вход	Неисправен блок входов	Ремонт/замена блока входов
Постоянное замкнутое/разомкнутое состояние выходного реле, не соответствующее подаваемому воздействию	Неисправен блок выходов	Ремонт/замена блока выходов
Сообщение о неисправности при загрузке или в процессе работы устройства	Неисправен один из блоков входов/выходов, блок питания или блок логики	Определить по кодам ошибок неисправный блок устройства. Ремонт/замена блока.
Прочие неисправности		Поиск неисправности и ремонт/замена неисправного блока

*Примечание:* При обнаружении неисправности необходимо в первую очередь записать коды ошибок и дополнительную информацию (см. выше) и сообщить их предприятию-изготовителю. В отдельных случаях для устранения неисправности может оказаться достаточным выполнить перерыв питания.

## **2.5 Рекомендации по оперативному обслуживанию**

### Включение шкафа

Убедиться, что автомат питания отключен, а оперативные переключатели по выходным цепям установлены в положение «Вывод».

Порядок включения: включить автомат питания, переключить оперативный переключатель питания терминала в положение «Ввод», подождать загрузки терминала. При этом загораются светодиоды «Питание» и «Работа».

Ввод шкафа в работу производится по распоряжению и под руководством дежурного диспетчера, который производит оперативное управление. Перед вводом устройства в работу необходимо:

- проверить положение крышек испытательных блоков;
- убедиться, что оперативные переключатели установлены в нужные положения;
- включить автомат оперативного тока;
- переключить оперативный переключатель питания терминалов в положение «Ввод»;
- на ЖКИ терминала должна появиться надпись «Бреслер»;
- по истечении 10 сек. на ЖКИ должна появиться информация о дате/времени, количестве осциллограмм и событий, сохранённых на терминале, а также измеренные значения дифференциальных токов.
- ввести действие на выходные цепи с помощью оперативных переключателей, установив их в положение «Ввод». Устройство введено в работу.

### Нормальный режим

В нормальном режиме на терминале «Бреслер ТТ 2108.29Х» горят зелёные светодиоды «Питание» и «Работа», на ИЧМ терминала отображена информация о дате/времени, количестве осциллограмм и событий, сохранённых на терминале, а также измеренные значения напряжений. Все остальные светодиоды, а также лампы комплекта в нормальном режиме не горят.

### Срабатывание

При срабатывании автоматики пожаротушения, при формировании команды на включение насоса загорается лампа «Срабатывание» на передней двери шкафа и соответствующие светодиоды терминала.

При срабатывании любой из функций автоматики производится действие в цепи центральной сигнализации и на звуковую предупредительную сигнализацию.

### Неисправность

При неисправности загорается лампа «Неисправность» на передней двери шкафа, а также проходит сигнал в цепи центральной сигнализации о неисправности и на звуковую предупредительную сигнализацию.

### Вывод

Для вывода терминала из работы необходимо сначала вывести действие терминала на отключение с помощью оперативных переключателей, установив их в положение «Вывод», а затем перевести переключатель питания терминалов в положение «Вывод».

*Для погашения светодиодов и ламп необходимо нажать на кнопку «Съём сигнализации».*

### 3 Техническое обслуживание

#### 3.1 Общие указания

##### 3.1.1 Цикл технического обслуживания

Цикл технического обслуживания шкафа (ТО) в процессе его эксплуатации составляет шесть лет согласно требованиям РД 153-34.0-35.617-2001 “Правила технического обслуживания устройств релейной защиты, электроавтоматики, дистанционного управления и сигнализации электростанций и подстанций 110-750 кВ” для устройств на микроэлектронной и микропроцессорной базе. Под циклом ТО понимается период эксплуатации шкафа между двумя ближайшими восстановлением, в течение которого выполняются в определенной последовательности виды ТО, предусмотренные вышеуказанными Правилами: проверка (наладка) при новом включении, первый профилактический контроль, профилактический контроль, профилактическое восстановление, проводимые в сроки и в объеме проверок, установленных у потребителя. В процессе эксплуатации объем проверок может быть сокращен, а порядок их проведения изменён в соответствии с внутренними правилами эксплуатации микропроцессорных защит потребителя.

Ниже приведены перечни необходимых работ для каждого этапа ТО.

Рекомендуемый перечень работ при техническом обслуживании шкафа автоматики пожаротушения «Бреслер ШТ 2108.29Х»

В таблице 3.1 указана периодичность проведения технического обслуживания устройства серии «Бреслер ШТ 2108.29Х», а в таблице 3.2 виды работ при соответствующих проверках.

Таблица 3.1 – Периодичность проведения технического обслуживания устройства

Наименование	Цикл ТО, лет	Количество лет эксплуатации																				
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
Шкаф «Бреслер ШТ 2108.29Х»	6	Н	К1	-	К	-	-	В	-	-	К	-	-	В	-	-	К	-	-	В	-	-

Примечания:

1. Условные обозначения: ТО - техническое обслуживание; Н - проверка (наладка) при включении; К1 - первый профилактический контроль; В - профилактическое восстановление; К - профилактический контроль.

Таблица 3.2 – Виды работ при проверке устройства

Виды проверок	Виды работ при проверке
Н, К1, В, К	а) внешний осмотр: отсутствие внешних следов ударов, потеков воды, в том числе высохших, отсутствие налета окислов на металлических поверхностях, отсутствие запыленности, осмотр рядов зажимов входных и выходных сигналов, разъемов интерфейса связи в части состояния их контактных поверхностей, осмотр элементов управления на отсутствие механических повреждений
В	б) внутренний осмотр: чистка от пыли; осмотр элементов цепей с точки зрения наличия следов перегревов, ослабления паяных соединений из-за появления трещин, наличия окисления; контроль сочленения разъемов и механического крепления элементов, затяжка винтовых соединений
Н, К1, В, К	в) измерение сопротивления изоляции независимых цепей (кроме цепей интерфейса связи) по отношению к корпусу и между собой в соответствии с п. 2.2.6.
Н, В	г) испытания электрической прочности изоляции независимых цепей (кроме цепей интерфейса связи) по отношению к корпусу и между собой в соответствии с п. 2.2.6. (При В допускается применение мегомметра на напряжение 2500 В)

Виды проверок	Виды работ при проверке
Н, К1, В	д) задание (или проверка) требуемой конфигурации устройства автоматики в соответствии с принятыми проектными решениями и техническими характеристиками (функциями) устройства
Н, К1, В	е) задание (или проверка) уставок устройства автоматики в соответствии с заданной конфигурацией
Н, К1, В	ж) проверка правильности отображения значений и фазовых углов токов, поданных от постороннего источника
Н, К1, В	з) проверка параметров (уставок) срабатывания и коэффициентов возврата каждого измерительного органа при подаче на входы устройства тока от постороннего источника; контроль состояния светодиодов при срабатывании
Н, К1, В	и) проверка времени срабатывания автоматики на соответствие заданным уставкам по времени
Н	к) проверка отсутствия ложных действий при снятии и подаче напряжения оперативного тока с повторным включением через 0,5 с при минимальном значении диапазона уставок с подачей тока, равного 0,8 тока срабатывания
Н	л) проверка срабатывания устройства автоматики на рабочих уставках и определение изменения параметров срабатывания при напряжении оперативного тока, равном 0,8 и 1,1 $U_{ном}$
Н, В	м) проверка взаимодействия измерительных органов и логических цепей автоматики с контролем состояния всех контактов выходных реле и визуальным контролем состояния светодиодов и ламп сигнализации. Проверка проводится при напряжении питания оперативного тока, равном 0,8 $U_{ном}$ , и создании условий для поочередного срабатывания каждого измерительного органа и подачи необходимых сигналов на дискретные входы автоматики в соответствии с методикой испытаний
Н, К1, К, В	н) проверка управляющих функций автоматики с воздействием контактов выходного реле в цепи управления коммутационным аппаратом
Н, В	о) проверка функций регистрации событий, осциллографирования сигналов, отображения параметров автоматики
Н, К1, В	п) проверка управления аппаратами пожаротушения (включить/отключить)
Н, К1, В	р) проверка взаимодействия с другими устройствами электроавтоматики, управления и сигнализации с воздействием на коммутационный аппарат
Н, К1, К, В	с) проверка рабочим током: <ul style="list-style-type: none"> <li>• проверка правильности подключения цепей тока к устройству автоматики с использованием устройства отображения входных значений;</li> <li>• контроль конфигурации и значений уставок;</li> <li>• контроль значений текущих параметров и состояния устройства по дисплею и сигнальным элементам.</li> </ul>

### **3.1.2 Профилактический контроль**

3.1.2.1 Терминалы серии «Бреслер» имеют встроенную систему самодиагностики и не требуют периодического тестирования. Самодиагностика обеспечивает локализацию повреждения с точностью до блока терминала.

3.1.2.2 Особое внимание при проведении профилактического контроля следует уделить проверке винтов на клеммах терминала и на ряду зажимов шкафа.

3.1.2.3 При проведении работ по профилактическому контролю рекомендуется измерить переменные токи и напряжения, подводимые к зажимам шкафа, и провести сравнение их с

показаниями токов и напряжений на дисплее терминала. При соответствии показаний дальнейшую проверку уставок по току и напряжению допускается не проводить.

3.1.2.4 При проведении профилактического контроля целесообразно проверить исправность дискретных входов терминала, а также замыкание выходных контактов шкафа. Перед выполнением проверки необходимо принять меры для исключения действия шкафа во внешние цепи.

3.1.2.5 Проверку исправности дискретных входов, выведенных на ряд зажимов шкафа, а также оперативных переключателей и кнопок на двери шкафа рекомендуется проводить с использованием дисплея терминала, выставив на нем через меню состояние соответствующего входа.

### **3.1.3 Профилактическое восстановление**

3.1.3.1 При профилактическом восстановлении рекомендуется произвести в соответствии с указаниями 2.2.5 следующие проверки:

- проверку состояния электрической изоляции шкафа;
- проверку уставок автоматики;
- проверку шкафа рабочим напряжением;
- проверка поведения автоматики при снятии и подаче напряжения оперативного постоянного тока;
- проверку воздействия на внешние цепи;
- проверку действия на центральную сигнализацию;
- проверку взаимодействия шкафа с другими НКУ;
- комплексная проверка шкафа.

3.1.3.2 Обслуживающий шкаф персонал может самостоятельно провести ремонт или замену внешних реле шкафа, переключателей, светосигнальной арматуры и т.д.

Внимание! В случае обнаружения дефектов в терминале серии «Бреслер» или в устройстве связи с ПК, необходимо немедленно поставить в известность предприятие-изготовитель. Восстановление вышеуказанной аппаратуры должен производить только специально подготовленный персонал.

## **3.2 Меры безопасности**

3.2.1.1 Конструкция шкафа пожаробезопасна в соответствии с ГОСТ 12.1.004-91 и обеспечивает безопасность обслуживания в соответствии с ГОСТ Р 51321-2000, ГОСТ 12.2.007.0-75. По требованиям защиты человека от поражения электрическим током шкаф соответствует классу 1 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

3.2.1.2 Аппаратура шкафа для защиты от соприкосновения с токоведущими частями имеет оболочку.

3.2.1.3 При эксплуатации и испытаниях шкафа необходимо руководствоваться “Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей” и “Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей”.

3.2.1.4 Требования к персоналу и правила работ со шкафом, необходимые при обслуживании и эксплуатации шкафа приведены в 2.2.1 настоящего РЭ.

3.2.1.5 При соблюдении требований эксплуатации и хранения шкаф не создает опасность для окружающей среды.

## **3.3 Утилизация изделия**

3.3.1.1 После окончания установленного срока службы шкаф подлежит демонтажу и утилизации. Специальных мер безопасности при демонтаже и утилизации не требуется. Демонтаж и утилизация не требуют специальных приспособлений и инструментов.

3.3.1.2 Основным методом утилизации является разборка. При разборке целесообразно разделять материалы по группам. Из состава шкафа подлежат утилизации черные и цветные

*Шкафы микропроцессорной автоматики пожаротушения «Бреслер ШТ 2108.29Х»*

*Руководство по эксплуатации АИПБ.656467.004-08.29Х РЭ*

металлы. Черные металлы при утилизации необходимо разделять на сталь конструктивную и электротехническую, а цветные металлы – на медные и алюминиевые.

## 4 Транспортирование и хранение

4.1.1.1 Условия транспортирования и хранения шкафа и допустимые сроки сохраняемости в упаковке до ввода в эксплуатацию приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Условия транспортирования и хранения

Виды Поставок	Обозначение условий транспортирования, в части воздействия		Обозначение условий хранения по ГОСТ 15150	Допустимые сроки сохраняемости в упаковке поставщика, годы
	Механических факторов по ГОСТ 23216	Климатических факторов, таких как условия хранения по ГОСТ 15150		
1.Внутрироссийские (кроме регионов Крайнего Севера и труднодоступных районов по ГОСТ 15846)	Л	5(ОЖ4)	1(Л)	1
2.Внутрироссийские в районы Крайнего Севера и труднодоступные районы по ГОСТ 15846	С	5(ОЖ4)	2(С)	1

Нижнее значение температуры окружающего воздуха при транспортировке принимается минус 25°С, а при хранении не менее 5°С.

4.1.1.2 Транспортирование упакованного шкафа, может производиться железнодорожным транспортом в крытых вагонах, автотранспортом в крытых автомашинах и водным транспортом. При этом транспортная тара шкафа должна быть закреплена неподвижно.

4.1.1.3 Погрузка, крепление и перевозка шкафа в транспортных средствах осуществляется в соответствии с действующими правилами перевозок грузов на соответствующих видах транспорта, причем погрузка, крепление и перевозка шкафа железнодорожным транспортом должна производиться в соответствии с “Техническими условиями погрузки и крепления грузов” и “Правилами перевозок грузов”, утвержденными Министерством путей сообщения.

## Приложение А – Карта заказа

### ШКАФ МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ АВТОМАТИКИ ПОЖАРОТУШЕНИЯ типа «БРЕСЛЕР ШТ 2108.29Х»

1. Изготовитель  
 ООО «Исследовательский центр «Бреслер»  
 Адрес: 428020, Чувашская Республика, г. Чебоксары, пр. И.Яковлева, 1.  
 Тел./ факс: (8352) 57-43-20, 57-43-21, ... 57-43-29  
 Факс (8352) 57-43-22, e-mail: [market@ic-bresler.ru](mailto:market@ic-bresler.ru)

2. Заказчик:

Организация \_\_\_\_\_

Адрес \_\_\_\_\_

Контактное лицо \_\_\_\_\_

Должность \_\_\_\_\_

Телефон / факс \_\_\_\_\_

E-mail \_\_\_\_\_

3. Выбор типоразмера шкафа

№	Шифр шкафа	Назначение шкафа	Кол-во
1.	2108.291	Шкаф автоматики пожаротушения одного автотрансформатора (трансформатора)	
2.	2108.292	Шкаф автоматики пожаротушения двух автотрансформаторов (трансформаторов)	

Габаритные размеры шкафа: 2265x806x652;

4. Номинальные данные шкафа

Номинальное напряжение оперативного постоянного тока  220 В  110 В

5. Комплект автоматики пожаротушения

5.1. Номинальные данные силового автотрансформатора АТ1

Номинальная мощность  $S_{ном}$  \_\_\_\_\_ МВА

5.2. Номинальные данные измерительных трансформаторов напряжения АТ1

Сторона	Тип	Номинальное первичное напряжение, кВ	Номинальное вторичное напряжение, В
НН			

5.3. Номинальные данные силового автотрансформатора АТ2

Номинальная мощность  $S_{ном}$  \_\_\_\_\_ МВА

5.4. Номинальные данные измерительных трансформаторов напряжения АТ2

Сторона	Тип	Номинальное первичное напряжение, кВ	Номинальное вторичное напряжение, В
НН			

6. Тип связи с АСУ

RS-485

Ethernet\*

Оптоволоконный канал\*

- – требует установки дополнительного преобразователя

7. Дополнительное оборудование

*Шкафы микропроцессорной автоматики пожаротушения «Бреслер ШТ 2108.29Х»*

*Руководство по эксплуатации АИПБ.656467.004-08.29Х РЭ*

**По желанию заказчика возможна установка дополнительного оборудования и изменение стандартного конструктива шкафа. Эти данные оговариваются непосредственно при заказе и могут привести к увеличению стоимости шкафа.**

№	Тип оборудования	Марка	Кол-во
1	Преобразователь RS-485/USB		1
2	Кабель связи, м		10
3	Модем		
4	Компьютер (при заказе оговорить конфигурацию)		
5			

8. Разработчик проекта \_\_\_\_\_

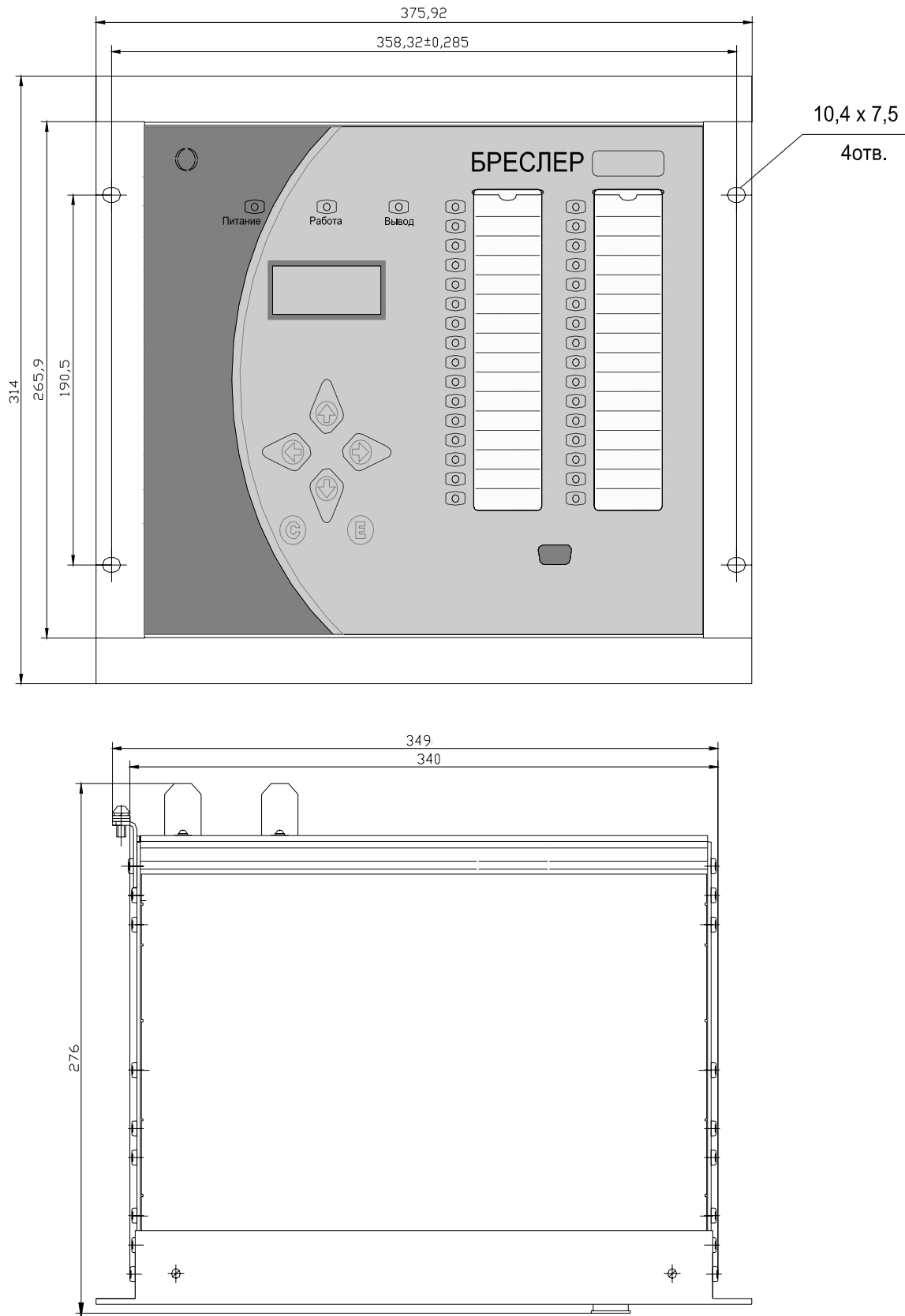
9. Заказчик \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_  
руководитель

\_\_\_\_\_  
фамилия, и. о.

\_\_\_\_\_  
подпись

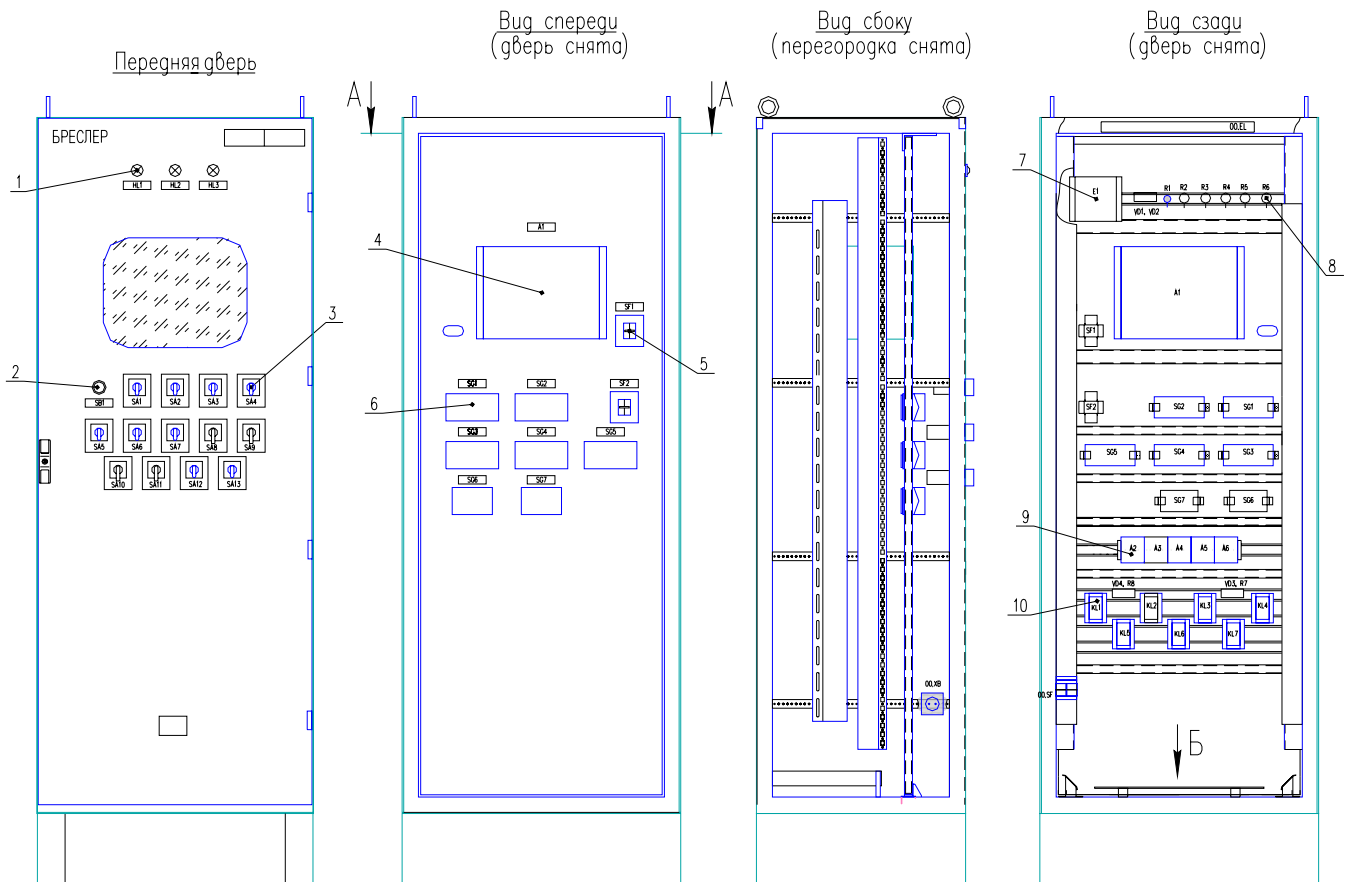
**Приложение Б – Внешний вид и размеры терминала «Бреслер ТТ 2108.29Х»**



Масса не более 16 кг

Рисунок 53 – Внешний вид, габаритные и установочные размеры терминала

## Приложение В – Внешний вид и размеры шкафа



- 1 – лампы
- 2 – переключатели
- 3 – кнопки

- 4 – терминал “Бреслер ТТ 2108.29Х”
- 5 – выключатели автоматические
- 6 – БИ

Высота: 2205мм (2265мм с рым-болтами)  
 Ширина: 800мм \* (806 мм с боков. стенками)  
 Глубина: 605мм (652мм с ручками)  
 Масса: не более 300 кг

Рисунок 54 – Общий вид шкафа «Бреслер ШТ 2108.29Х»\*

\* – для конкретного проекта возможны изменения в конструктивном исполнении шкафа

**Приложение Г – Перечень уставок шкафа «Бреслер ШТ2108.291»**

Обозначение уставки	Диапазон	Значение по умолчанию	Наименование уставки
DT1	0...60000 мс	5000	Время срабатывания на тест светодиодов
DT2	0...60000 мс	1000	Длительность звуковой сигнализации
DT3	0...60000 мс	1000	Длительность команды закрытия сливных клапанов
DT4	0...60000 мс	500	Время срабатывания команды на открытие задвижки
DT5	0...60000 мс	1000	Длительность команды открытия задвижки
DT6	0...60000 мс	1000	Длительность команды закрытия отсечного клапана
DT7	0...60000 мс	500	Время приема сигнала оперативного останова пожаротушения
DT8	0...60000 мс	500	Время приема сигнала аварийного уровня воды для действия на останов пожаротушения
DT9	0...60000 мс	1000	Длительность команды включения насоса N1
DT10	0...60000 мс	500	Время приема сигнала опробования насоса N1
DT11	0...60000 мс	1000	Длительность команды включения насоса N2
DT12	0...60000 мс	500	Время приема сигнала опробования насоса N2
DT13	0...60000 мс	500	Время формирования сигнализации при неисправности ключа выбора основного насоса
DT14	0...60000 с	90	Время формирования сигнала включения резервного насоса
DT15	0...60000 мс	500	Время формирования сигнализации при низком давлении
DT16	0...60000 с	180	Время неуспешного запуска пожаротушения
DT17	0...60000 с	1800	Время работы пожаротушения
DT18	0...60000 мс	1000	Длительность команды останова насосов
DT19	0...60000 мс	1000	Длительность команды закрытия задвижки
DT20	0...60000 мс	1000	Длительность команды открытия сливных клапанов
DT21	0...60000 мс	500	Время формирования сигнализации при отсутствии напряжения на насосе N1
DT22	0...60000 мс	500	Время формирования сигнализации при отсутствии напряжения на насосе N2
DT23	0...60000 мс	500	Время формирования сигнализации при отсутствии напряжения на отсечном клапане
DT24	0...60000 мс	1000	Время формирования сигнализации при отсутствии напряжения на задвижке
DT25	0...60000 мс	1000	Время формирования сигнализации при минимальном уровне воды

**Приложение Д – Перечень уставок шкафа «Бреслер ШТ2108.292»**

Обозначение уставки	Диапазон	Значение по умолчанию	Наименование уставки
DT1	0...60000 мс	5000	Время срабатывания на тест светодиодов
DT2	0...60000 мс	1000	Длительность звуковой сигнализации
DT3	0...60000 мс	1000	Длительность команды закрытия сливных клапанов АТ1
DT4	0...60000 мс	500	Время срабатывания команды на открытие задвижки АТ1
DT5	0...60000 мс	1000	Длительность команды открытия задвижки АТ1
DT6	0...60000 мс	1000	Длительность команды закрытия отсечного клапана АТ1
DT7	0...60000 мс	500	Время приема сигнала оперативного останова пожаротушения
DT8	0...60000 мс	500	Время приема сигнала аварийного уровня воды для действия на останов пожаротушения
DT9	0...60000 мс	1000	Длительность команды включения насоса N1
DT10	0...60000 мс	500	Время приема сигнала опробования насоса N1
DT11	0...60000 мс	1000	Длительность команды включения насоса N2
DT12	0...60000 мс	500	Время приема сигнала опробования насоса N2
DT13	0...60000 мс	500	Время формирования сигнализации при неисправности ключа выбора основного насоса
DT14	0...60000 с	90	Время формирования сигнала включения резервного насоса
DT15	0...60000 мс	500	Время формирования сигнализации при низком давлении
DT16	0...60000 с	180	Время неуспешного запуска пожаротушения
DT17	0...60000 с	1800	Время работы пожаротушения
DT18	0...60000 мс	1000	Длительность команды останова насосов
DT19	0...60000 мс	1000	Длительность команды закрытия задвижки
DT20	0...60000 мс	1000	Длительность команды открытия сливных клапанов
DT21	0...60000 мс	500	Длительность команды закрытия сливных клапанов АТ2
DT22	0...60000 мс	500	Время срабатывания команды на открытие задвижки АТ2
DT23	0...60000 мс	500	Длительность команды открытия задвижки АТ2
DT24	0...60000 мс	1000	Длительность команды закрытия отсечного клапана АТ2
DT25	0...60000 мс	1000	Время формирования сигнализации при отсутствии напряжения на насосе N1
DT26	0...60000 мс	1000	Время формирования сигнализации при отсутствии напряжения на насосе N2
DT27	0...60000 мс	1000	Время формирования сигнализации при отсутствии напряжения на отсечном клапане АТ1
DT28	0...60000 мс	500	Время формирования сигнализации при отсутствии напряжения на задвижке АТ1

*Шкафы микропроцессорной автоматики пожаротушения «Бреслер ШТ 2108.29Х»  
Руководство по эксплуатации АИПБ.656467.004-08.29Х РЭ*

Обозначение уставки	Диапазон	Значение по умолчанию	Наименование уставки
DT29	0...60000 мс	500	Время формирования сигнализации при отсутствии напряжения на задвижке АТ2
DT30	0...60000 мс	1000	Время формирования сигнализации при отсутствии напряжения на отсечном клапане АТ2
DT31	0...60000 мс	1000	Время формирования сигнализации при минимальном уровне воды

**Приложение Д – Перечень сигналов шкафа «Бреслер ШТ2108.291»**

КВ N	Сокращенное наименование сигнала	N сигнала на схеме	Наименование сигнала	FUN	INF	Регистратор	Осциллограф	Пуск осциллографа
1	ПускПЖТ1	1	Пуск ПЖТ 1	110	10	+	+	+
2	ПускПЖТ2	2	Пуск ПЖТ 2	110	11	+	+	+
3	ПускПЖТ3	3	Пуск ПЖТ 3	110	12	+	+	+
4	ПускПЖТ4	4	Пуск ПЖТ 4	110	13	+	+	+
5	ПускПЖТ5	5	Пуск ПЖТ 5	110	14	+	+	+
6	ПускПЖТ6	6	Пуск ПЖТ 6	110	15	+	+	+
7	ПускПЖТ7	7	Пуск ПЖТ 7	110	16	+	+	+
8	ПускПЖТ8	8	Пуск ПЖТ 8	110	17	+	+	+
9	ПускПЖТ9	9	Пуск ПЖТ 9	110	18	+	+	+
10	ПускПЖТ10	10	Пуск ПЖТ 10	110	19	+	+	+
11	ПускПЖТ11	11	Пуск ПЖТ 11	110	20	+	+	+
12	ПускПЖТ12	12	Пуск ПЖТ 12	110	21	+	+	+
13	ПускПЖТ13	13	Пуск ПЖТ 13	110	22	+	+	+
14	ПускПЖТ	100	Пуск ПЖТ	110	23			
15	ВыводПЖТ	20	Вывод ПЖТ	110	24	+	+	
16	Деблок ПЖТ	18	Деблокировка ПЖТ	110	25	+	+	
17	ОперОстПЖТ	19	Опер. останов ПЖТ	110	26	+	+	
18	РазрПЖТ	106	Разрешение работы ПЖТ	110	27	+	+	
19	Блок ПЖТ	17	Блокировка ПЖТ	110	28	+	+	
20	ПЖТ	104	Пожаротушение	110	29	+	+	+
21	ОстановПЖТ	105	Останов ПЖТ	110	30	+	+	
22	БлокСмежПЖТ	103	Блокировка смеж. ПЖТ	110	31	+	+	
23	Нет U AT	21	Нет U на AT	110	32	+	+	
24	НизкДавлСух	24	Низкое давл. в сухотр.	110	33	+	+	
25	НизкДавлНас	26	Низкое давл. в насосной	110	34	+	+	
26	НизкДавл	109	Низкое давление	110	35	+	+	
27	ВклНасос1	204	ИМП Вкл. насоса 1	110	36	+	+	
28	ВклНасос2	205	ИМП Вкл. насоса 2	110	37	+	+	
29	ОстНасос	208	Останов насосов	110	38	+	+	
30	Нас1Осн	22	Насос 1 основной	110	39	+	+	
31	Нас2Осн	23	Насос 2 основной	110	40	+	+	
32	ОпробНас1	34	Опроб. насоса 1	110	41	+	+	
33	ОпробНас2	35	Опроб. насоса 2	110	42	+	+	
34	ОпробНас	240	Опробование насосов	110	43			
35	ВклРезНас	207	Вкл. рез. насоса	110	44	+	+	
36	БлокВклНас	202	Блок. вкл. насосов	110	45	+	+	
37	ЗакрСлКлап	200	Закрытие сливных клапанов	110	46	+	+	
38	ОткрСлКлап	210	Открытие сливных клапанов	110	47	+	+	
39	ЗадвОткр	25	Задвижка открыта	110	48	+	+	
40	ОткрЗадв	201	Открытие задвижки	110	49	+	+	
41	ЗакрЗадв	209	Закрытие задвижки	110	50	+	+	
42	Неиспр	177	Неисправность	110	51	+	+	

*Шкафы микропроцессорной автоматики пожаротушения «Бреслер ШТ 2108.29Х»  
Руководство по эксплуатации АИПБ.656467.004-08.29Х РЭ*

КВ N	Сокращенное наименование сигнала	N сигнала на схеме	Наименование сигнала	FUN	INF	Регистратор	Осциллограф	Пуск осциллографа
43	Вывод	178	Вывод	110	52	+	+	
44	СрабатКЛ	179	Срабатывание (к.л.)	110	53			
45	НеиспрКЛ	180	Неисправность (к.л.)	110	54			
46	ВыводКЛ	181	Вывод (к.л.)	110	55			
47	НеиспрТерм	184	Неиспр-сть терминала	110	56			
48	ПускОсц	185	Пуск осциллографа	110	57			
49	КонтрВых	186	Контр. выход	110	58			
50	Работа	187	Работа	110	59			
51	ТестТерм	51	Тест терминала	110	60	+	+	
52	ВыводТерм	42	Вывод терминала	110	61	+	+	
53	НеиспКлН	107	Неиспр ключа выбора осн насоса	110	62	+	+	
54	КонтрПит1	55	Контроль питания 1	110	63	+	+	
55	СъемСигн	56	Съем сигн.	110	64	+	+	
56	ЗакрОК	203	Закрытие ОК	110	65	+	+	
57	МинУровВх	27	Мин. уровень воды	110	66	+	+	
58	АварУровВх	28	Авар. уровень воды	110	67	+	+	
59	НетУнас1Вх	29	Нет U на насосе 1	110	68	+	+	
60	НетУнас2Вх	30	Нет U на насосе 2	110	69	+	+	
61	НетУОКВх	31	Нет U на ОК	110	70	+	+	
62	НетУзадвВх	32	Нет U на задв	110	71	+	+	
63	Нет U ОК	252	Нет U на ОК (сигн)	110	72	+	+	
64	Нет U нас1	250	Нет U на насосе 1 (сигн)	110	73	+	+	
65	Нет U нас2	251	Нет U на насосе 2 (сигн)	110	74	+	+	
66	Нет U задв	253	Нет U на задв (сигн)	110	75	+	+	
67	Мин_уров	257	Мин. уровень воды (сигн)	110	76	+	+	
68	Авар_уров	258	Авар. уровень воды (сигн)	110	77	+	+	
69	ТаблоАПЖТ	182	К табло АПЖТ	110	78	+	+	
70	ЗвукСигн	183	Звук. сигнализация	110	79	+	+	
71	Срабат	174	Срабатывание	110	80	+	+	
72	Реле01	201	Реле 01	110	81		+	
73	Реле02	202	Реле 02	110	82		+	
74	Реле03	203	Реле 03	110	83		+	
75	Реле04	204	Реле 04	110	84		+	
76	Реле05	205	Реле 05	110	85		+	
77	Реле06	206	Реле 06	110	86		+	
78	Реле07	207	Реле 07	110	87		+	
79	Реле08	208	Реле 08	110	88		+	
80	Реле09	209	Реле 09	110	89		+	
81	Реле10	210	Реле 10	110	90		+	
82	Реле11	211	Реле 11	110	91		+	
83	Реле12	212	Реле 12	110	92		+	
84	Реле13	213	Реле 13	110	93		+	
85	Реле14	214	Реле 14	110	94		+	

*Шкафы микропроцессорной автоматики пожаротушения «Бреслер ШТ 2108.29Х»  
Руководство по эксплуатации АИПБ.656467.004-08.29Х РЭ*

КВ N	Сокращенное наименование сигнала	N сигнала на схеме	Наименование сигнала	FUN	INF	Регистратор	Осциллограф	Пуск осциллографа
86	Реле15	215	Реле 15	110	95		+	
87	Реле16	216	Реле 16	110	96		+	
88	Реле17	217	Реле 17	110	97		+	
89	Реле18	218	Реле 18	110	98		+	
90	Реле19	219	Реле 19	110	99		+	
91	Реле20	220	Реле 20	110	100		+	
92	Реле21	221	Реле 21	110	101		+	
93	Реле22	222	Реле 22	110	102		+	
94	Реле23	223	Реле 23	110	103		+	
95	Реле24	224	Реле 24	110	104		+	
96	Реле25	225	Реле 25	110	105		+	
97	Реле26	226	Реле 26	110	106		+	
98	Реле27	227	Реле 27	110	107		+	
99	Реле28	228	Реле 28	110	108		+	
100	Реле29	229	Реле 29	110	109		+	
101	Реле30	230	Реле 30	110	110		+	
102	Реле31	231	Реле 31	110	111		+	
103	Реле32	232	Реле 32	110	112		+	
104	Реле33	233	Реле 33	110	113		+	
105	Реле34	234	Реле 34	110	114		+	
106	Реле35	235	Реле 35	110	115		+	
107	Реле36	236	Реле 36	110	116		+	
108	Реле37	237	Реле 37	110	117		+	
109	Реле38	238	Реле 38	110	118		+	
110	Реле39	239	Реле 39	110	119		+	
111	Реле40	240	Реле 40	110	120		+	
112	Реле41	241	Реле 41	110	121		+	
113	Реле42	242	Реле 42	110	122		+	
114	Реле43	243	Реле 43	110	123		+	
115	Реле44	244	Реле 44	110	124		+	
116	Реле45	245	Реле 45	110	125		+	
117	Реле46	246	Реле 46	110	126		+	
118	Реле47	247	Реле 47	110	127		+	
119	Реле48	248	Реле 48	110	128		+	
120	Реле49	249	Реле 49	110	129		+	
121	Реле50	250	Реле 50	110	130		+	
122	Реле51	251	Реле 51	110	131		+	
123	Реле52	252	Реле 52	110	132		+	
124	Реле53	253	Реле 53	110	133		+	
125	Реле54	254	Реле 54	110	134		+	
126	Реле55	255	Реле 55	110	135		+	
127	Реле56	256	Реле 56	110	136		+	

Примечания:

1. Столбец «КВ N» показывает номер логического сигнала для вывода на контрольный выход.
2. Столбцы «FUN» и «INF» показывают информационные номера логического сигнала для передачи в АСУ по протоколу МЭК 60870-5-103.
3. Столбец «Регистратор» показывает, выводится ли логический сигнал в журнал регистратора событий.
4. Столбец «Осциллограф» показывает, выводится ли логический сигнал в осциллограмму.
5. Столбец «Пуск осциллографа» показывает, действует ли логический сигнал на пуск осциллографа.

### Приложение Е – Перечень сигналов шкафа «Бреслер ШТ2108.292»

КВ N	Сокращенное наименование сигнала	N сигнала на схеме	Наименование сигнала	FUN	INF	Регистратор	Осциллограф	Пуск осциллографа
1	ПускПЖТ1	1	Пуск ПЖТ 1 АТ1	110	10	+	+	+
2	ПускПЖТ2	2	Пуск ПЖТ 2 АТ1	110	11	+	+	+
3	ПускПЖТ3	3	Пуск ПЖТ 3 АТ1	110	12	+	+	+
4	ПускПЖТ4	4	Пуск ПЖТ 4 АТ1	110	13	+	+	+
5	ПускПЖТ5	5	Пуск ПЖТ 5 АТ1	110	14	+	+	+
6	ПускПЖТ6	6	Пуск ПЖТ 6 АТ1	110	15	+	+	+
7	ПускПЖТ7	7	Пуск ПЖТ 7 АТ1	110	16	+	+	+
8	ПускПЖТ8	8	Пуск ПЖТ 8 АТ1	110	17	+	+	+
9	ПускПЖТ9	9	Пуск ПЖТ 9 АТ1	110	18	+	+	+
10	ПускПЖТ10	10	Пуск ПЖТ 10 АТ1	110	19	+	+	+
11	ПускПЖТ11	11	Пуск ПЖТ 11 АТ1	110	20	+	+	+
12	ПускПЖТ12	12	Пуск ПЖТ 12 АТ1	110	21	+	+	+
13	ПускПЖТ13	13	Пуск ПЖТ 13 АТ1	110	22	+	+	+
14	ПускПЖТ	100	Пуск ПЖТ АТ1	110	23			
15	ВыводПЖТ	20	Вывод ПЖТ АТ1	110	24	+	+	
16	Деблок_ПЖТ	18	Деблокировка ПЖТ	110	25	+	+	
17	ОперОстПЖТ	19	Опер. останов ПЖТ	110	26	+	+	
18	РазрПЖТ	106	Разрешение ПЖТ АТ1	110	27	+	+	
19	Блок_ПЖТ	123	Блокировка ПЖТ АТ1	110	28	+	+	
20	ПЖТ	104	Пожаротушение АТ1	110	29	+	+	+
21	ОстановПЖТ	105	Останов ПЖТ	110	30	+	+	
22	БлокСмежПЖТ	103	Блок. смежн. ПЖТ	110	31	+	+	
23	Нет U АТ	21	Нет U на АТ1	110	32	+	+	
24	НизкДавлСух	24	Низ. давл. в сухотр. АТ1	110	33	+	+	
25	НизкДавлНас	26	Низкое давл. в насосной	110	34	+	+	
26	НизкДавл	109	Низкое давление	110	35	+	+	
27	ВклНасос1	204	ИМП Вкл. насоса 1	110	36	+	+	
28	ВклНасос2	205	ИМП Вкл. насоса 2	110	37	+	+	
29	ОстНасос	208	Останов насосов	110	38	+	+	
30	Нас1Осн	22	Насос 1 основной	110	39	+	+	
31	Нас2Осн	23	Насос 2 основной	110	40	+	+	
32	ОпробНас1	34	Опроб. насоса 1	110	41	+	+	
33	ОпробНас2	35	Опроб. насоса 2	110	42	+	+	
34	ОпробНас	240	Опробование насоса	110	43			
35	ВклРезНас	207	Вкл. рез. насоса	110	44	+	+	
36	БлокВклНас	202	Блок. вкл. насосов	110	45	+	+	
37	ЗакрСлКлап	200	Закрытие сливных клапанов АТ1	110	46	+	+	
38	ОткрСлКлап	210	Открытие сливных клапанов	110	47	+	+	
39	ЗадВАТОткр	25	Задвижка АТ1 открыта	110	48	+	+	
40	ОткрЗадв	201	Открытие задвижки АТ1	110	49	+	+	
41	ЗакрЗадв	209	Закрытие задвижек	110	50	+	+	
42	Неиспр	180	Неисправность	110	51	+	+	

*Шкафы микропроцессорной автоматики пожаротушения «Бреслер ШТ 2108.29Х»  
Руководство по эксплуатации АИПБ.656467.004-08.29Х РЭ*

КВ N	Сокращенное наименование сигнала	N сигнала на схеме	Наименование сигнала	FUN	INF	Регистратор	Осциллограф	Пуск осциллографа
43	Вывод	178	Вывод	110	52	+	+	
44	СрабатКЛ	179	Срабатывание (к.л.)	110	53			
45	НеиспрКЛ	180	Неисправность (к.л.)	110	54			
46	ВыводКЛ	181	Вывод (к.л.)	110	55			
47	НеиспрТерм	184	Неиспр-сть терм.	110	56			
48	ПускОсц	185	Пуск осц.	110	57			
49	КонтрВых	186	Контр. выход	110	58			
50	Работа	187	Работа	110	59			
51	ТестТерм	54	Тест терминала	110	60	+	+	
52	ВыводТерм	42	Вывод терминала	110	61	+	+	
53	НеиспКлН	107	Неиспр ключа выбора осн насоса	110	62	+	+	
54	КонтрПит1	55	Контроль питания 1	110	63	+	+	
55	СьемСигн	56	Сьем сигн.	110	64	+	+	
56	ЗакрОК	203	Закрытие ОК АТ1	110	65	+	+	
57	МинУровВх	27	Мин. уровень воды	110	66	+	+	
58	АварУровВх	28	Авар. уровень воды	110	67	+	+	
59	НетУнас1Вх	29	Нет U на насосе 1	110	68	+	+	
60	НетУнас2Вх	30	Нет U на насосе 2	110	69	+	+	
61	НетУОКВх	31	Нет U на ОК АТ1	110	70	+	+	
62	НетУзадВх	32	Нет U на задв АТ1	110	71	+	+	
63	Нет U ОК	252	Нет U на ОК АТ1 (сигн)	110	72	+	+	
64	Нет U нас1	250	Нет U на насосе 1 (сигн)	110	73	+	+	
65	Нет U нас2	251	Нет U на насосе 2 (сигн)	110	74	+	+	
66	Нет U задв	253	Нет U на задв АТ1 (сигн)	110	75	+	+	
67	Мин_уров	257	Мин. уровень воды (сигн)	110	76	+	+	
68	Авар_уров	258	Авар. уровень воды (сигн)	110	77	+	+	
69	ТаблоАПЖТ	182	К табло АПЖТ	110	78	+	+	
70	ЗвукСигн	183	Звук. сигнализация	110	79	+	+	
71	Срабат	174	Срабатывание	110	80	+	+	
72	Пуск2ПЖТ1	61	Пуск ПЖТ 1 АТ2	111	10	+	+	+
73	Пуск2ПЖТ2	62	Пуск ПЖТ 2 АТ2	111	11	+	+	+
74	Пуск2ПЖТ3	63	Пуск ПЖТ 3 АТ2	111	12	+	+	+
75	Пуск2ПЖТ4	64	Пуск ПЖТ 4 АТ2	111	13	+	+	+
76	Пуск2ПЖТ5	65	Пуск ПЖТ 5 АТ2	111	14	+	+	+
77	Пуск2ПЖТ6	66	Пуск ПЖТ 6 АТ2	111	15	+	+	+
78	Пуск2ПЖТ7	67	Пуск ПЖТ 7 АТ2	111	16	+	+	+
79	Пуск2ПЖТ8	68	Пуск ПЖТ 8 АТ2	111	17	+	+	+
80	Пуск2ПЖТ9	69	Пуск ПЖТ 9 АТ2	111	18	+	+	+
81	Пуск2ПЖТ10	70	Пуск ПЖТ 10 АТ2	111	19	+	+	+
82	Пуск2ПЖТ11	71	Пуск ПЖТ 11 АТ2	111	20	+	+	+
83	Пуск2ПЖТ12	72	Пуск ПЖТ 12 АТ2	111	21	+	+	+
84	Пуск2ПЖТ13	73	Пуск ПЖТ 13 АТ2	111	22	+	+	+
85	Пуск2ПЖТ	120	Пуск ПЖТ АТ2	111	23			
86	Вывод2ПЖТ	83	Вывод ПЖТ АТ2	111	24	+	+	

*Шкафы микропроцессорной автоматики пожаротушения «Бреслер ШТ 2108.29Х»  
Руководство по эксплуатации АИПБ.656467.004-08.29Х РЭ*

КВ N	Сокращенное наименование сигнала	N сигнала на схеме	Наименование сигнала	FUN	INF	Регистратор	Осциллограф	Пуск осциллографа
87	РазрПЖТ2	126	Разрешение ПЖТ АТ2	111	27	+	+	
88	ПЖТ2	124	Пожаротушение АТ2	111	29	+	+	+
89	Нет_U_АТ2	78	Нет U на АТ2	111	32	+	+	
90	НизДавлСух2	79	Низк. давл. в сухотр. АТ2	111	33	+	+	
91	ЗакрСлКлап2	220	Закрытие сливных клапанов АТ2	111	46	+	+	
92	ЗадВАТОтк2	80	Задвижка АТ2 открыта	111	48	+	+	
93	ОткрЗадв2	221	Открытие задвижки АТ2	111	49	+	+	
94	ЗакрОК2	223	Закрытие ОК АТ2	111	65	+	+	
95	НетUОК2Вх	45	Нет U на ОК АТ2	111	70	+	+	
96	НетUзадв2Вх	44	Нет U на задв АТ2	111	71	+	+	
97	Нет_U_ОК2	255	Нет U на ОК АТ2 (сигн)	111	72	+	+	
98	НетUзадв2	254	Нет U на задв АТ2 (сигн)	111	75	+	+	
99	ВнешБлкПЖТ	60	Внеш. блк ПЖТ	111	80	+	+	
100	БлокПЖТ2	224	Блокировка ПЖТ АТ2	111	81	+	+	
101	Реле01	201	Реле 01	110	81		+	
102	Реле02	202	Реле 02	110	82		+	
103	Реле03	203	Реле 03	110	83		+	
104	Реле04	204	Реле 04	110	84		+	
105	Реле05	205	Реле 05	110	85		+	
106	Реле06	206	Реле 06	110	86		+	
107	Реле07	207	Реле 07	110	87		+	
108	Реле08	208	Реле 08	110	88		+	
109	Реле09	209	Реле 09	110	89		+	
110	Реле10	210	Реле 10	110	90		+	
111	Реле11	211	Реле 11	110	91		+	
112	Реле12	212	Реле 12	110	92		+	
113	Реле13	213	Реле 13	110	93		+	
114	Реле14	214	Реле 14	110	94		+	
115	Реле15	215	Реле 15	110	95		+	
116	Реле16	216	Реле 16	110	96		+	
117	Реле17	217	Реле 17	110	97		+	
118	Реле18	218	Реле 18	110	98		+	
119	Реле19	219	Реле 19	110	99		+	
120	Реле20	220	Реле 20	110	100		+	
121	Реле21	221	Реле 21	110	101		+	
122	Реле22	222	Реле 22	110	102		+	
123	Реле23	223	Реле 23	110	103		+	
124	Реле24	224	Реле 24	110	104		+	
125	Реле25	225	Реле 25	110	105		+	
126	Реле26	226	Реле 26	110	106		+	
127	Реле27	227	Реле 27	110	107		+	
128	Реле28	228	Реле 28	110	108		+	
129	Реле29	229	Реле 29	110	109		+	
130	Реле30	230	Реле 30	110	110		+	

*Шкафы микропроцессорной автоматики пожаротушения «Бреслер ШТ 2108.29Х»  
Руководство по эксплуатации АИПБ.656467.004-08.29Х РЭ*

КВ N	Сокращенное наименование сигнала	N сигнала на схеме	Наименование сигнала	FUN	INF	Регистратор	Осциллограф	Пуск осциллографа
131	Реле31	231	Реле 31	110	111		+	
132	Реле32	232	Реле 32	110	112		+	
133	Реле33	233	Реле 33	110	113		+	
134	Реле34	234	Реле 34	110	114		+	
135	Реле35	235	Реле 35	110	115		+	
136	Реле36	236	Реле 36	110	116		+	
137	Реле37	237	Реле 37	110	117		+	
138	Реле38	238	Реле 38	110	118		+	
139	Реле39	239	Реле 39	110	119		+	
140	Реле40	240	Реле 40	110	120		+	
141	Реле41	241	Реле 41	110	121		+	
142	Реле42	242	Реле 42	110	122		+	
143	Реле43	243	Реле 43	110	123		+	
144	Реле44	244	Реле 44	110	124		+	
145	Реле45	245	Реле 45	110	125		+	
146	Реле46	246	Реле 46	110	126		+	
147	Реле47	247	Реле 47	110	127		+	
148	Реле48	248	Реле 48	110	128		+	
149	Реле49	249	Реле 49	110	129		+	
150	Реле50	250	Реле 50	110	130		+	
151	Реле51	251	Реле 51	110	131		+	
152	Реле52	252	Реле 52	110	132		+	
153	Реле53	253	Реле 53	110	133		+	
154	Реле54	254	Реле 54	110	134		+	
155	Реле55	255	Реле 55	110	135		+	
156	Реле56	256	Реле 56	110	136		+	

Примечания:

1. Столбец «КВ N» показывает номер логического сигнала для вывода на контрольный выход.
2. Столбцы «FUN» и «INF» показывают информационные номера логического сигнала для передачи в АСУ по протоколу МЭК 60870-5-103.
3. Столбец «Регистратор» показывает, выводится ли логический сигнал в журнал регистратора событий.
4. Столбец «Осциллограф» показывает, выводится ли логический сигнал в осциллограмму.
5. Столбец «Пуск осциллографа» показывает, действует ли логический сигнал на пуск осциллографа.

**Приложение Ж – Перечень оборудования и средств измерения**

<b>Наименование оборудования</b>	<b>Диапазон измеряемых (контролируемых) величин</b>	<b>Класс точности или предел допустимой погрешности</b>	<b>Обозначение НТД</b>
Вольтметр постоянного тока	до 250 В	0.5	ГОСТ 8711-78
Амперметр переменного тока	2.5 - 5 А	0.5	ГОСТ 8711-78
Трансформатор тока измерительный	0.5 - 50 А	0.2	ГОСТ 23624-2001
Прибор комбинированный			ГОСТ 10374-93
Мегомметр на 500 В	10 МОм	1.0	ГОСТ 23706-93
Универсальная пробойная установка	0.5 – 1.5 кВ	4 (класс точности вольтметра)	АЭ2.771.001ТУ
Испытательное устройство для подачи токов			
Штангенциркуль	250-630 мм	±0.1 мм	ГОСТ 166
Рулетка	до 1000 мм	3	ГОСТ 7502-83
Устройство для испытания изоляции импульсным напряжением	5 кВ	±10%	Нестандартизованное средство испытаний
Устройство для испытания высокочастотными помехами	1-2.5 кВ 1 МГц	±10% ±10%	Нестандартизованное средство испытаний

### **Приложение 3 – Схемы электрические и принципиальные**

