

Код ОКП 343300

УТВЕРЖДЕНО

заключением Аттестационной комиссии

№ 47/28-2009 от 30.10.2009

УТВЕРЖДАЮ

Директор Центра применения
продукции ООО «ИЦ «Бреслер»

_____ В.А. Ефремов

“ ___ ” _____ 2010 г.

Редакция от 26.11.2010

**ШКАФЫ
МИКРОПРОЦЕССОРНОЙ ЗАЩИТЫ ОШИНОВКИ
ТИПА “БРЕСЛЕР ШШ 2310.XX”**

Руководство по эксплуатации

АИПБ.656467.005-10.14X РЭ

АИПБ.656467.005-10.05X РЭ

Чебоксары 2010

До изучения настоящего Руководства по эксплуатации изделие не включать!

Содержание

Введение	4
1 Техническое описание и работа изделия	6
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.....	8
1.2.3 Сопротивление изоляции устройства	8
1.2.4 Электромагнитная совместимость устройства	9
1.2.5 Цепи оперативного питания устройства	9
1.2.6 Характеристики дискретных входов устройства	9
1.2.7 Коммутационная способность контактов выходных реле	10
1.2.8 Цепи переменного тока.....	10
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 ТШ 2310.XX»	12
1.4.1 Конструктив терминала	12
1.4.2 Интерфейс «человек-машина»	13
1.4.3 Интерфейс связи	14
1.4.4 Контроль аппаратной части.....	15
1.5 Устройство и работа шкафа.....	15
1.5.1 Дифференциальная токовая защита ошиновки	15
1.5.2 Устройство резервирования отказа выключателя	22
1.5.3 Ручное опробование	24
1.5.4 Конфигурирование аналоговой части	25
1.5.5 Модули дискретных входов	26
1.5.6 Модули выходных реле	27
1.5.7 Светодиоды	28
1.5.8 Осциллограф аварийных режимов.....	30
1.5.9 Регистратор событий.....	33
1.5.10 Дистанционное управление	34
1.5.11 Управление группами уставок	35
1.5.12 Модуль управления терминалом	35
1.5.13 Конфигурирование логической части	36
1.6 Особенности выполнения шкафа защиты	39
1.7 Средства измерения, инструмент и принадлежности	39
1.8 Маркировка и пломбирование	39
1.9 Упаковка.....	40
1.10 Требования безопасности и охраны окружающей среды.....	40
2 Использование по назначению	41
2.1 Эксплуатационные ограничения.....	41
2.2 Подготовка изделия к эксплуатации.....	41

2.2.1	Меры безопасности при подготовке изделия к использованию	41
2.2.2	Внешний осмотр, порядок установки шкафа	41
2.2.3	Монтаж шкафа	41
2.2.4	Подготовка шкафа к работе	42
2.2.5	Указания по вводу шкафа в эксплуатацию	42
2.2.6	Проверка сопротивления изоляции шкафа.....	42
2.2.7	Проверка правильности подключения цепей переменного тока	42
2.2.8	Задание и проверка уставок защит шкафа.....	43
2.2.9	Проверка шкафа рабочим током	43
2.2.10	Проверка поведения защиты при снятии и подаче напряжения оперативного постоянного тока	43
2.2.11	Проверка действия шкафа на центральную сигнализацию	43
2.2.12	Проверка взаимодействия шкафа с другими НКУ	43
2.3	Структура пользовательского интерфейса	44
2.3.1	Пользовательский интерфейс	44
2.3.2	Назначение кнопок управления	44
2.3.3	Режим ожидания	44
2.3.4	Меню пользовательского интерфейса	45
2.3.5	Текущий режим	45
2.3.6	Осциллограф.....	46
2.3.7	Регистратор событий	47
2.3.8	Уставки.....	47
2.3.9	Параметры АСУ	48
2.3.10	Тестирование	49
2.3.11	Состояние.....	49
2.3.12	Дата/Время.....	49
2.3.13	Служебное	49
2.4	Возможные неисправности и методы их устранения.....	57
2.5	Рекомендации по оперативному обслуживанию	60
3	Техническое обслуживание	62
3.1	Общие указания.....	62
3.1.1	Цикл технического обслуживания	62
3.1.2	Профилактический контроль	64
3.1.3	Профилактическое восстановление	64
3.2	Меры безопасности.....	64
3.3	Утилизация изделия.....	65
4	Рекомендации по расчету уставок	66
5	Транспортирование и хранение.....	67
Приложение А – Карта заказа.....		68
Приложение Б – Внешний вид и размеры терминала «Бреслер ТШ 2310.ХХ»		70
Приложение В – Внешний вид и размеры шкафа.....		71
Приложение Г – Перечень уставок шкафа «Бреслер ШШ 2310.051»		75
Приложение Д – Перечень сигналов шкафа «Бреслер ШШ 2310.051».....		80
Приложение Е – Перечень оборудования и средств измерения.....		86
Приложение Ж – Схемы электрические и принципиальные.....		87

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на шкафы и терминалы микропроцессорной защиты ошиновки типа «Бреслер ШШ 2310.14» и «Бреслер ШШ 2310.05» (именуемое далее “устройство защиты” или «шкаф защиты») 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 защиты соответствует требованиям технических условий ТУ 3433-012-54080722-2008 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 защиты представляет собой совокупность нескольких микропроцессорных многофункциональных терминалов защиты, аппаратно-программных средств, комплектуемых согласно проекта для конкретного объекта и средств связи с ЭВМ, размещаемых в металлоконструкции специализированного профиля – шкафе.

Сокращения, используемые в тексте:

АПВ	автоматическое повторное включение
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
ДЗО	дифференциальная защита ошиновки
ДЗТ	дифференциальная защита трансформатора
ДЗШ	дифференциальная защита шин
ДФЗ	дифференциально-фазная защита линии
ИО	измерительный орган
ИТТ	измерительный трансформатор тока (высоковольтный)
ИЧМ	интерфейс «человек-машина»
КЗ	Короткое замыкание
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
ПТЭ	правила технической эксплуатации
ПЭВМ	персональная электронно-вычислительная машин
РД	руководящий документ
РЗА, РЗиА	Релейная защита и автоматика
РКВ	реле команды «Включить»
РПВ	реле положения «включено»
РУ	распределительное устройство
РЭ	руководство по эксплуатации
СВ	секционный выключатель
СН	среднее напряжение
с.ш.	система (секция) шин
ТО	техническое обслуживание
ТТ	трансформатор тока
ТУ	технические условия
ТХ	тормозная характеристика
УРОВ	устройство резервирования отказа выключателя
ЦП	центральный процессор
ЧТО	чувствительный токовый орган
ШСВ	шиносоединительный выключатель
ЭВМ	электронно-вычислительная машина
ЭМО	электромагнит отключения
DSP	цифровой сигнальный процессор
±ЕС	напряжение оперативного постоянного тока (шинки управления)
±ЕН	напряжение шинок сигнализации
ЕНР	предупредительная сигнализация
ЕНА	аварийная сигнализация
HL	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

Шкаф микропроцессорной защиты ошиновки 35-750 кВ типа «Бреслер ШШ 2310.ХХ» содержит дифференциальную защиту ошиновки, реализованную на базе терминала «Бреслер ТШ 2310.ХХ». Устройство предназначено для защиты ошиновки 35-750 кВ, например, ошиновки схемы «мостик», ошиновки автотрансформатора (трансформатора), схемы «четырёхугольника», «полупортной» схемы и т.д. (рисунок 1.). Также устройство может быть применено для дифференциальной защиты токоограничивающих реакторов 6-35 кВ и шунтирующих реакторов 500-750 кВ. Каждая зона защиты может иметь число присоединений не более пяти.

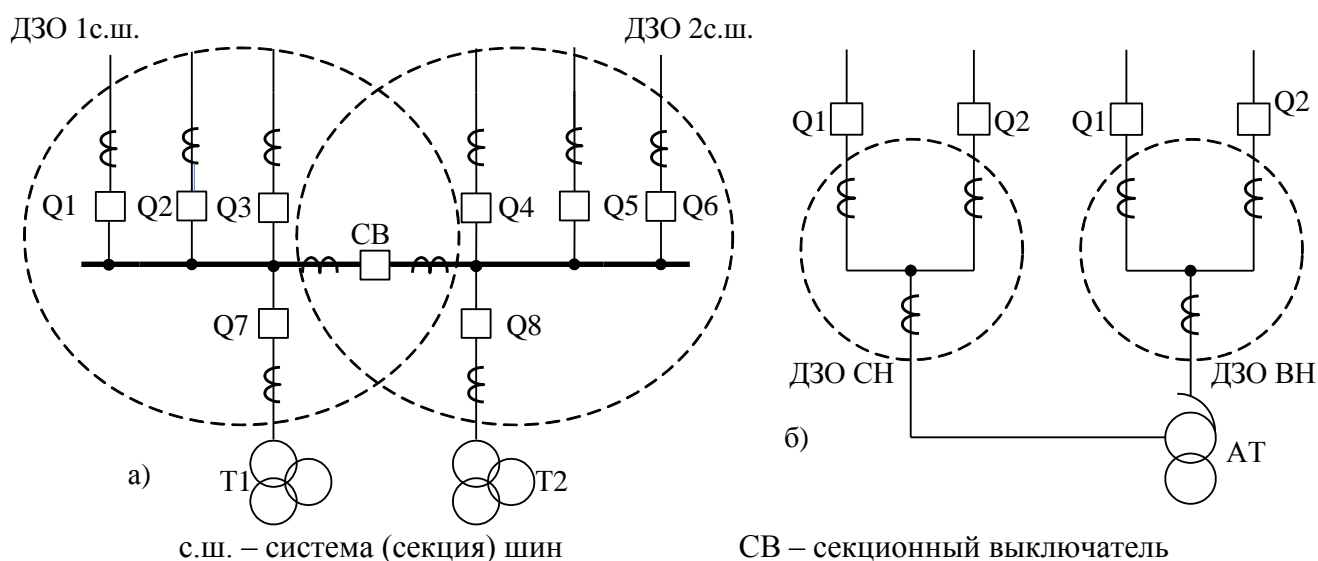


Рисунок 1 – Возможные применения устройства защиты типа «Бреслер ТШ 2310.ХХ»

Терминал «Бреслер ТШ 2310.ХХ» содержит основную защиту ошиновки с абсолютной селективностью и УРОВ всех присоединений. Состав защиты:

- дифференциальная защита ошиновки (ДЗО) с торможением;
- реле контроля исправности токовых цепей ДЗО;
- чувствительные токовые органы ДЗО;
- УРОВ всех присоединений;
- реле тока опробования в каждом из присоединений;
- логика ручного опробования;
- логика запрета АПВ.

Защиты, входящие в состав устройства, обеспечивают селективное отключение защищаемой ошиновки при повреждении в данной ошиновке.

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 2.

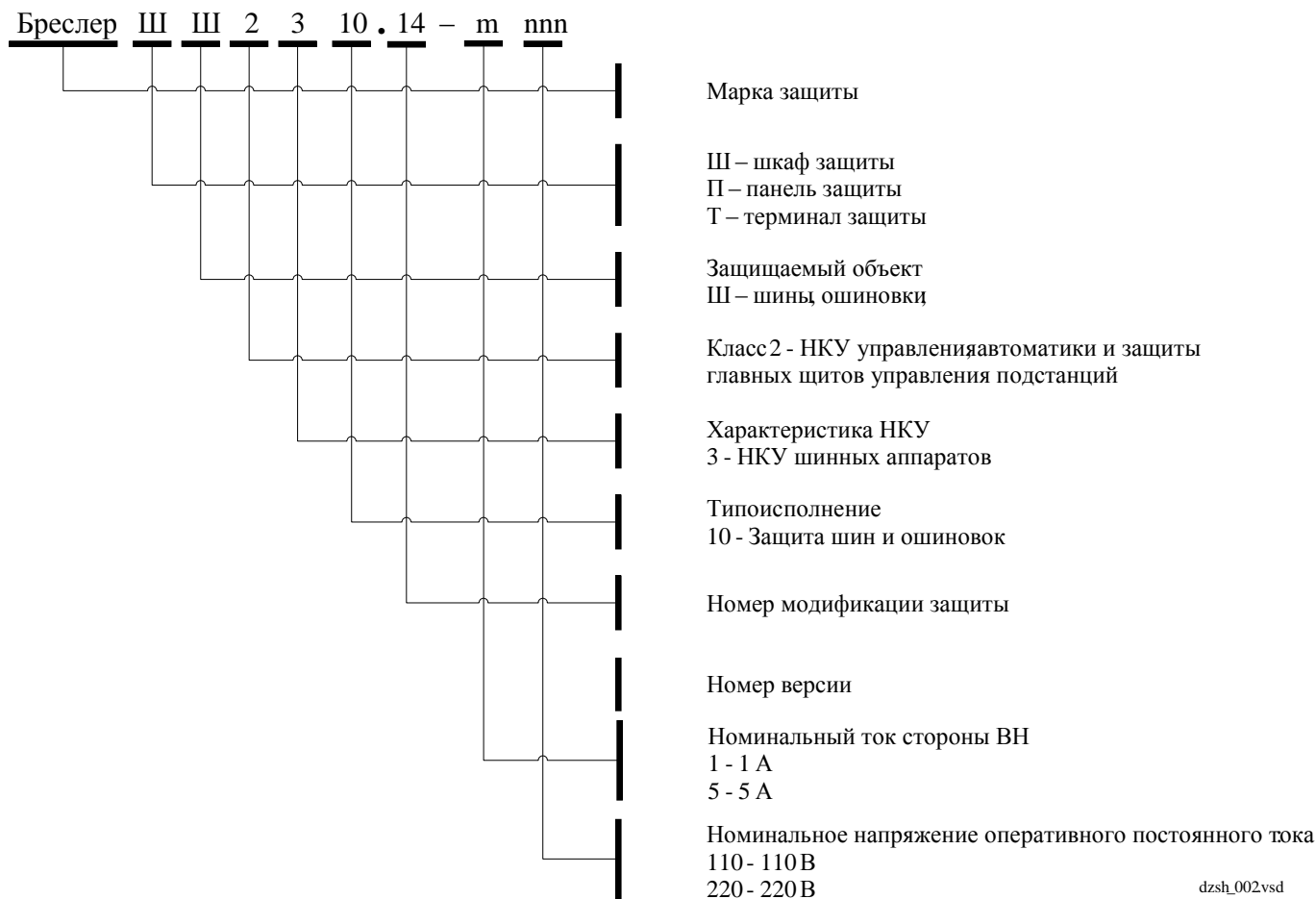


Рисунок 2 – Структура условного обозначения

Пример записи обозначения шкафа микропроцессорной защиты ошиновки, номинальный переменный ток 5 А частоты 50 Гц и номинальное напряжение оперативного постоянного тока 220 В, для поставок в Российскую Федерацию:

«Бреслер ШШ 2310.ХХ – 5 220 УХЛ 4, ТУ 3433-012-54080722-2008».

Преобразователи, модемы, ПЭВМ и другое дополнительное оборудование по согласованию с заказчиком поставляются в составе устройства защиты 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
номинальный переменный ток $I_{ном}$, А	1 и 5
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 ТШ 2310.ХХ»	20×3
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 защиты – 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 ± 5 °С;
- окружающая среда невзрывоопасная, не содержащая токопроводящей пыли, агрессивных газов и паров в концентрациях, разрушающих изоляцию и металл;
- место установки устройства защиты 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 защиты) 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 защиты и устройства защиты, 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°С и относительной влажности 80% составляет не менее 10 МОм при приложенном напряжении постоянного тока 1000 В.

Примечание - Характеристики и параметры устройства защиты, 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 защиты и устройства защиты 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 защиты 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 защиты 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 защиты:

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 защиты 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 течение 200 мс.

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

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

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 тока

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

1.2.8.2 Диапазон линейного измерения переменного тока находится в пределах от 0.05 до $60 I_{ном.}$

1.2.8.3 Цепи переменного тока выдерживают $4 I_{ном.}$ длительно и $100 I_{ном.}$ в течение 1 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 защиты 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 Средний гарантийный срок сохранности – 3 года.

1.3 Состав шкафа и конструктивное исполнение¹

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 ТУ 3433-012-54080722-2008.

1.3.1.2 Шкаф состоит из одного терминала «Бреслер ТШ 2310.ХХ». 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 41. Возможны иные модификации общего вида шкафа, которые оговариваются при заказе.

На передней двери шкафа предусмотрено прозрачное окно для контроля светодиодной сигнализации терминала, 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 тока.

На шкаф заводятся цепи оперативного питания терминала защиты «±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.ХХХ ХХХ ТО.

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

По типу исполнения цепей переменного тока шкаф выполнен в виде проходного варианта.

1.3.1.5 Монтаж аппаратов шкафа между собой выполнен медными соединительными проводами на внутренней стороне шкафа. Номинальное сечение проводов не менее 2.5 мм² для токовых цепей, не менее 1.0 мм² – для остальных цепей.

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 мм² 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 Может меняться в зависимости от конкретного исполнения

1.3.1.10 Шкаф имеет болт для подключения защитного заземления к общему контуру заземления. В соответствии с ГОСТ Р 5132.1-2000 в шкафу обеспечивается непрерывность цепи 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 Вариант принципиальной схемы шкафа для конкретного проекта представлен в АИПБ.656467.005-10.ХХ ЭЗ («Структурно-функциональная схема шкафа «Бреслер ШШ 2310.ХХ»).

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.656467.005-10.ХХ Э4 («Электрическая схема монтажных соединений шкафа «Бреслер ШШ 2310.ХХ») представлен вариант монтажной электрической схемы, а в АИПБ.656467.005-10.ХХ ЭСК («Таблица соединений рядов зажимов шкафа «Бреслер ШШ 2310.ХХ») – вариант исполнения зажимов.

1.4 Основные технические данные и характеристики терминала «Бреслер ТШ 2310.ХХ»

1.4.1 Конструктив терминала

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

- измерение текущих значений токов;
- регистрацию дискретных и аналоговых сигналов;
- осциллографирование токов 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 (3):

- 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 содержит 16 промежуточных трансформаторов тока, первичные обмотки которых выведены на разъемы (рисунок 3). Промежуточные трансформатора тока терминала имеют ответвления с $I_{ном} = 1$ и 5 А.

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 ХТ1 и ХТ2.

1.4.1.5 Оперативное питание терминала осуществляется через зажимы 16 и 18 разъема ХТ4 блока питания. Кроме того, блок питания содержит 8 дискретных входов и 8 выходных реле, выведенных на разъемы ХТ3 и ХТ4. 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, основная и две дополнительных, обеспечивает ввод в терминал 24 дискретных сигналов. Дискретные входы основного блока выведены на разъемы ХТ5 и ХТ6, а двух дополнительных – на ХТ9, ХТ10 и ХТ13, ХТ14 соответственно. 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, основная и дополнительная, имеет 24 выходных реле. Выходные реле основного блока выведены на разъемы ХТ7 и ХТ8, а дополнительного – на ХТ11 и ХТ12. Собственные времена срабатывания/возврата выходных реле составляют не более 7/6 мс.

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

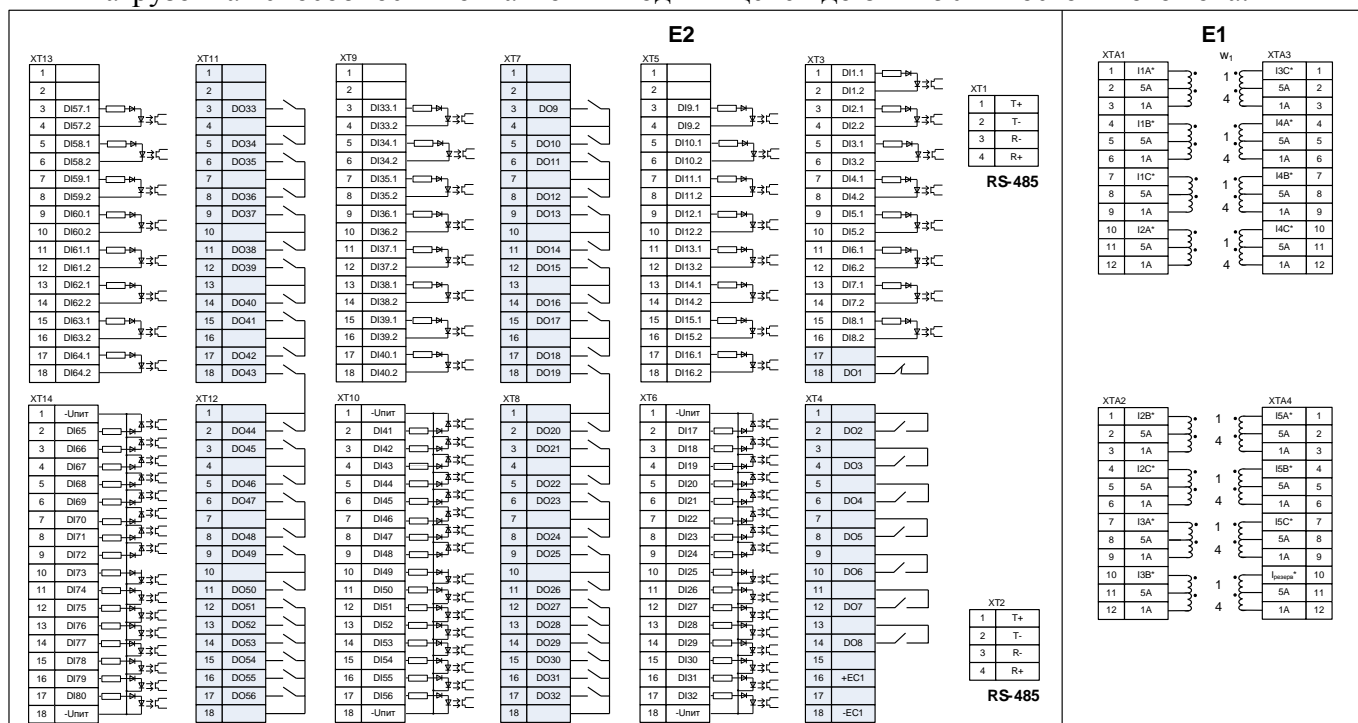


Рисунок 3 – Блоки терминала «Бреслер ТШ 2310.XX»

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 защиты, их состояние фиксируется в энергонезависимых ячейках памяти и сохраняется при исчезновении питания терминала.

Описание светодиодов блока индикации представлено в кратком описании на шкаф АИПБ 656467.XXX XXX 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.

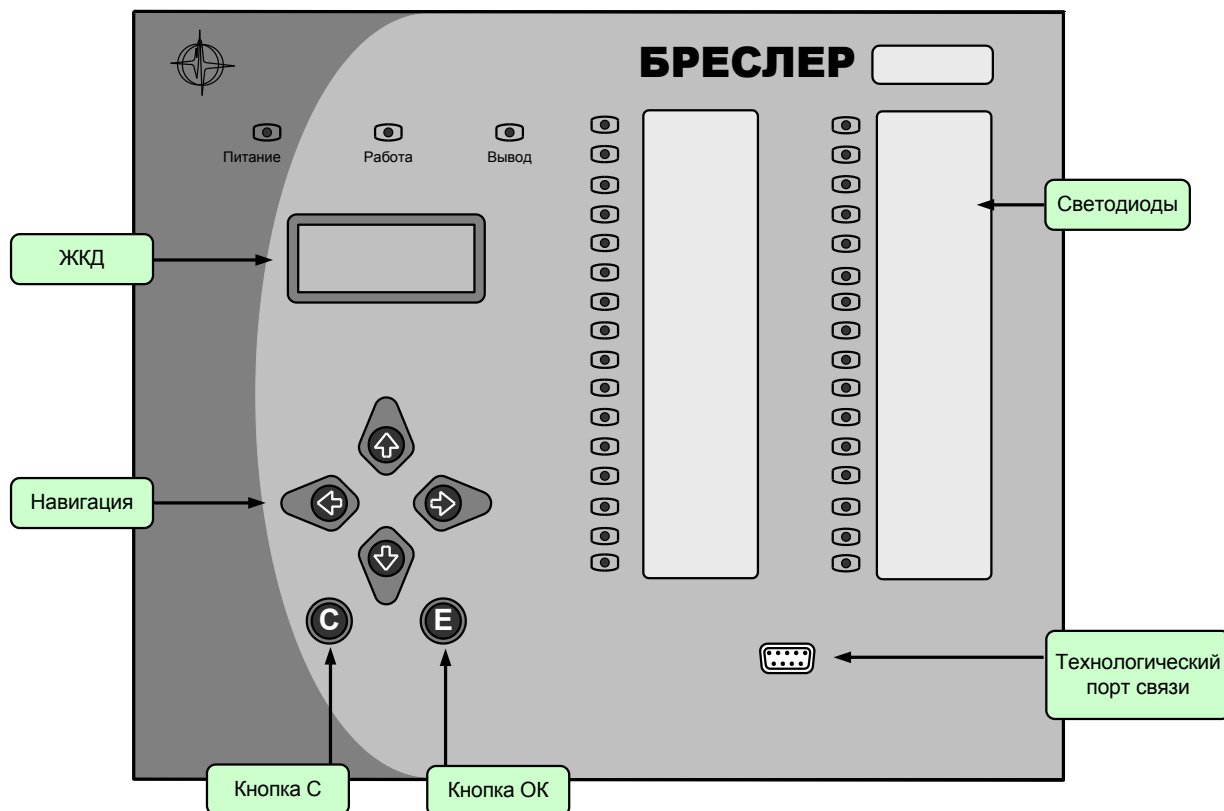


Рисунок 4 – Расположение элементов на лицевой панели терминала

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.XXX XXX 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 Устройство и работа шкафа

Шкаф микропроцессорной защиты ошиновки реализован на базе одного микропроцессорного многофункционального терминала «Бреслер ТШ 2310.ХХ». Состав защит приведен в 1.1.1. Ниже приведены особенности реализации.

Примечания

1 В отличие от электромеханических и статических устройств защиты, в микропроцессорных устройствах РЗА 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.

2 Диапазон изменения уставок элементов времени по умолчанию считается равным от 0 до 60000 мс, дискретность регулирования уставок – 1 мс. Элементы времени с другими характеристиками оговариваются далее по тексту.

1.5.1 Дифференциальная токовая защита ошиновки

I1A	
I1B	ДЗО ф.А
I1C	ДЗО ф.В
I2A	ДЗО ф.С
I2B	БДИО ф.А
I2C	БДИО ф.В
I3A	БДИО ф.С
I3B	МДИО ф.А
I3C	МДИО ф.В
I4A	МДИО ф.С
I4B	ЧТО ф.А
I4C	ЧТО ф.В
I5A	ЧТО ф.С
I5B	Юбрыв ф.А
I5C	Юбрыв ф.В
	Юбрыв ф.С
Загрубление	Пуск ТХ

Рисунок 5 – Программный модуль ДЗО

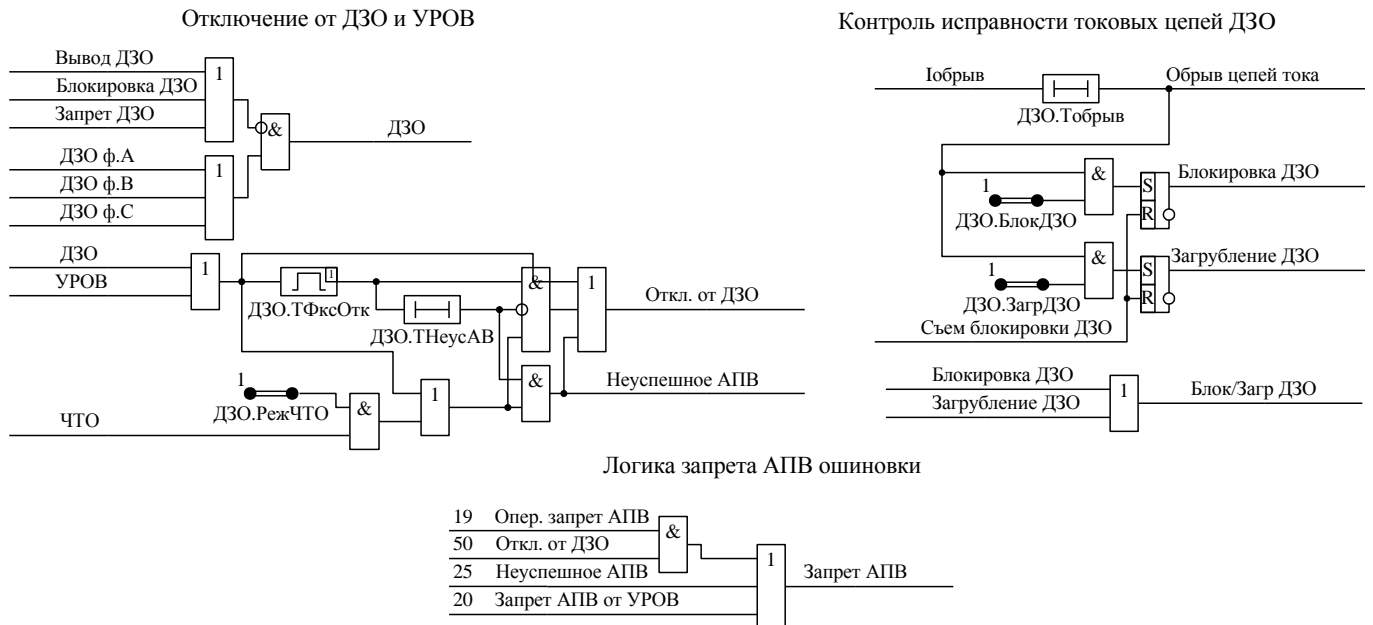


Рисунок 6 – Реализация логики ДЗО

Дифференциальная защита ошиновки (ДЗО) является защитой с абсолютной селективностью и предназначена для отключения всех видов замыканий внутри защищаемой зоны. ДЗО действует на отключение всех выключателей защищаемой зоны и пуск УРОВ выключателей (см. 1.5.2). При введенном оперативном запрете АПВ или выявлении неуспешного АПВ ошиновки также формируется и раздается соответствующим присоединениям сигнал запрета АПВ (см. 1.5.1.5).

ДЗО содержит основной дифференциальный орган, чувствительный токовый орган и реле дифференциального тока для контроля исправности токовых ДЗО.

1.5.1.1 Цифровое выравнивание токов

В дифференциальной защите реализовано цифровое выравнивание токов плеч. Выравнивание реализовано приведением измеряемых вторичных токов к первичным с помощью коэффициентов трансформации, рассчитанных по заданным первичным и вторичным токам ИТТ (таблица 1.1).. В дальнейшем, токи выражаются в единицах от базисной величины, за которую принимается наибольший первичный номинальный ток из всех ИТТ, подключенных к терминалу дифференциальной защиты.

Таблица 1.1 – Параметры аналоговых входов

Параметр	Диапазон значений	Описание
ИпервQ1 ИпервQ2 ИпервQ3 ИпервQ4 ИпервQ5	0...60000 А	Номинальные первичные токи ИТТ присоединений Q1, Q2, Q3, Q4, Q5 соответственно
ИвторQ1 ИвторQ2 ИвторQ3 ИвторQ4 ИвторQ5	0...60000 А	Номинальные вторичные токи ИТТ присоединений Q1, Q2, Q3, Q4, Q5 соответственно
ИтермQ1 ИтермQ2 ИтермQ3	0...60000 А	Номинальные токи входов терминала ДЗО, к которым подключены ИТТ присоединений Q1, Q2, Q3, Q4, Q5 соответственно

Параметр	Диапазон значений	Описание
ТермQ4 ТермQ5		

1.5.1.2 Основные дифференциальные органы

Основной дифференциальный орган ДЗО предназначен для отключения всех видов замыканий внутри защищаемой зоны и выполнен в виде трех фазных измерительных органов.

Рабочие величины дифференциальной защиты рассчитываются следующим образом. Мгновенный дифференциальный ток рассчитывается как сумма мгновенных значений токов всех присоединений:

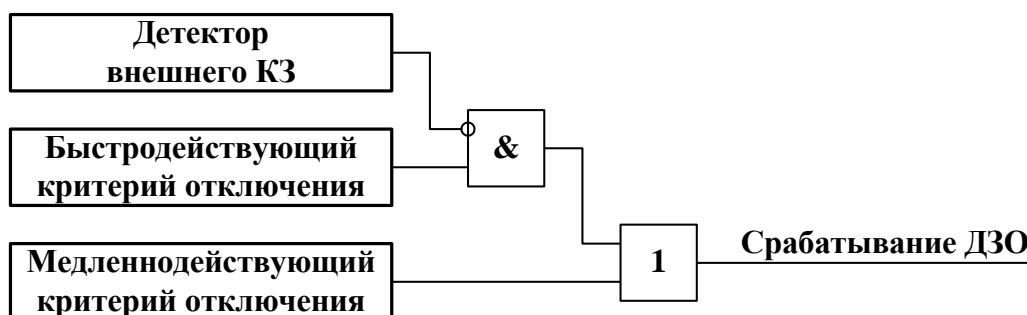
$$i_{\text{диф}} = i_1 + i_2 + i_3 + i_4.$$

Мгновенный входной ток $i_{\text{вх}}$ рассчитывается как максимальный из суммы положительных мгновенных значений токов и модуля суммы отрицательных мгновенных значений токов:

$$i_{\text{вх}} = \max \left(\sum i_+, \left| \sum i_- \right| \right).$$

В качестве основной рабочей величины $I_{\text{диф}}$ используется действующее значение дифференциального тока $i_{\text{диф}}$. В качестве тормозного тока $I_{\text{торм}}$ используется действующее значение сигнала $i_{\text{вх}}$, что позволяет увеличить тормозной ток при внешних КЗ, сопровождающихся насыщением одного или нескольких ИТТ.

Структурная схема каждого основного дифференциального органа показана на рисунке 7. Медленнодействующий критерий отключения ДЗО постоянно контролирует возникновение внутренних КЗ и обеспечивает отключение с временем порядка 20-25 мс. Реализация критерия обеспечивает отстройку от тяжелых внешних КЗ, сопровождающихся насыщением ТТ с временем до насыщения менее 2.5 мс. Для уменьшения времени срабатывания ДЗО применен быстродействующий критерий, который обеспечивает типичное время срабатывания по контакту терминала, равное 10 мс. Отстройка данного критерия от режимов тяжелых внешних КЗ с насыщением ТТ обеспечивается детектором внешнего КЗ, который выводит быстродействующий критерий из работы на все время протекания токов внешнего КЗ. Однако при этом медленнодействующий критерий продолжает отслеживать возникновение внутреннего повреждения.



структ_схема_дзо.vsd

Рисунок 7 – Структурная схема ДЗО

Область срабатывания ДЗО показана в виде тормозной характеристики на рисунке 8. Первый участок является горизонтальным, а второй – наклонным. Наклон определяется с помощью коэффициента торможения, равного $K_T = 0.5$. Уровень срабатывания горизонтального участка в нормальном режиме определяется уставкой по начальному дифференциальному току «**И,нач**», а в

режиме загрузки (см. 1.5.1.4) задается уставкой «Д,загр». Список уставок ДЗО приведен в таблице 1.2.

Примечание - Под коэффициентом торможения понимается отношение приращения дифференциального тока срабатывания к приращению тормозного тока.

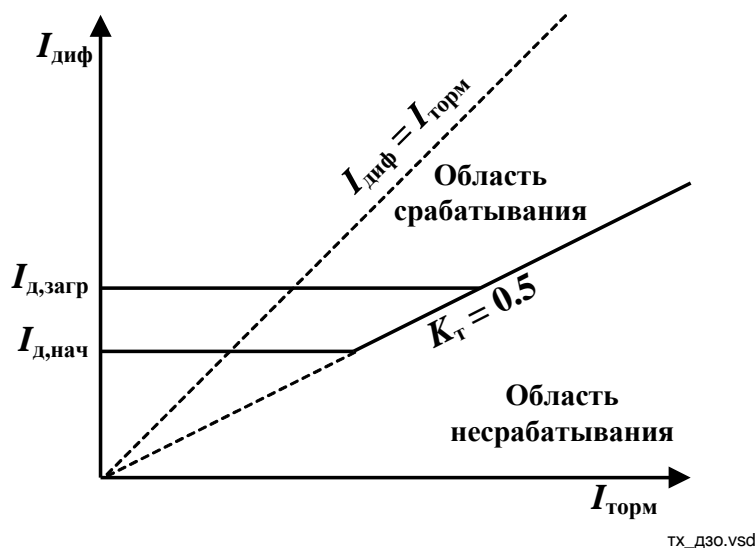


Рисунок 8 – Характеристика срабатывания ДЗО

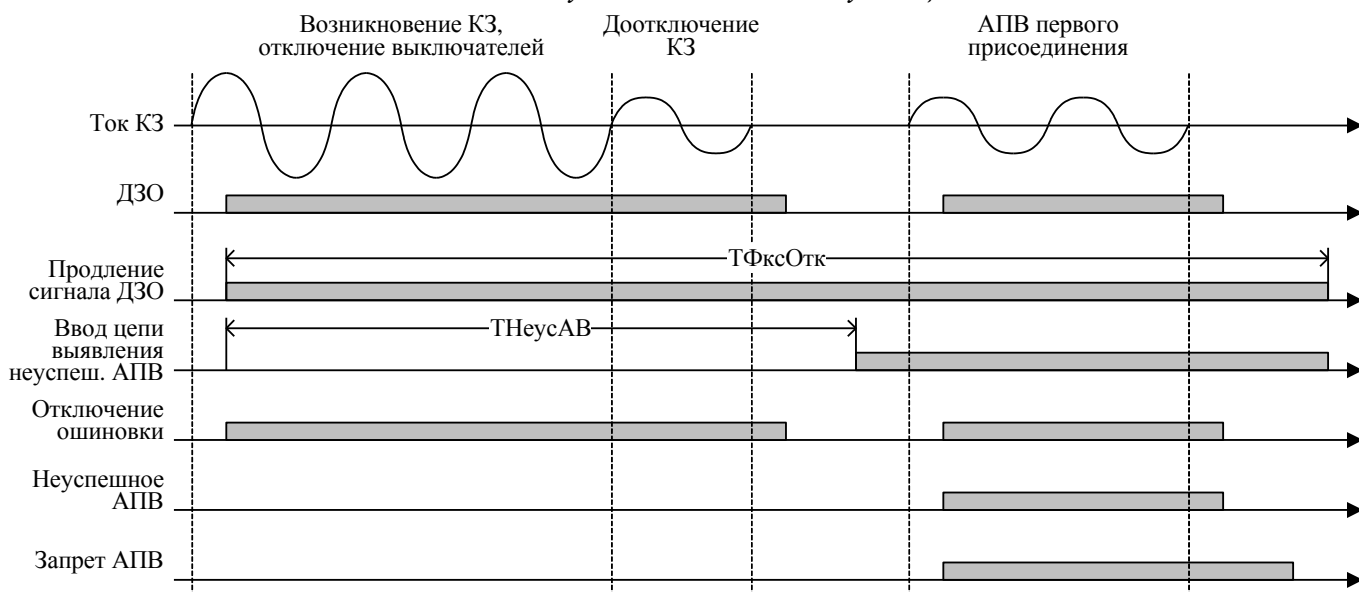
Коэффициент возврата ДЗО не ниже 0.8.

Время срабатывания ДЗО при подаче двухкратного тока срабатывания составляет не более 12.5 мс, а при подаче четырехкратного тока срабатывания – не более 10 мс, включая время работы выходных реле терминала.

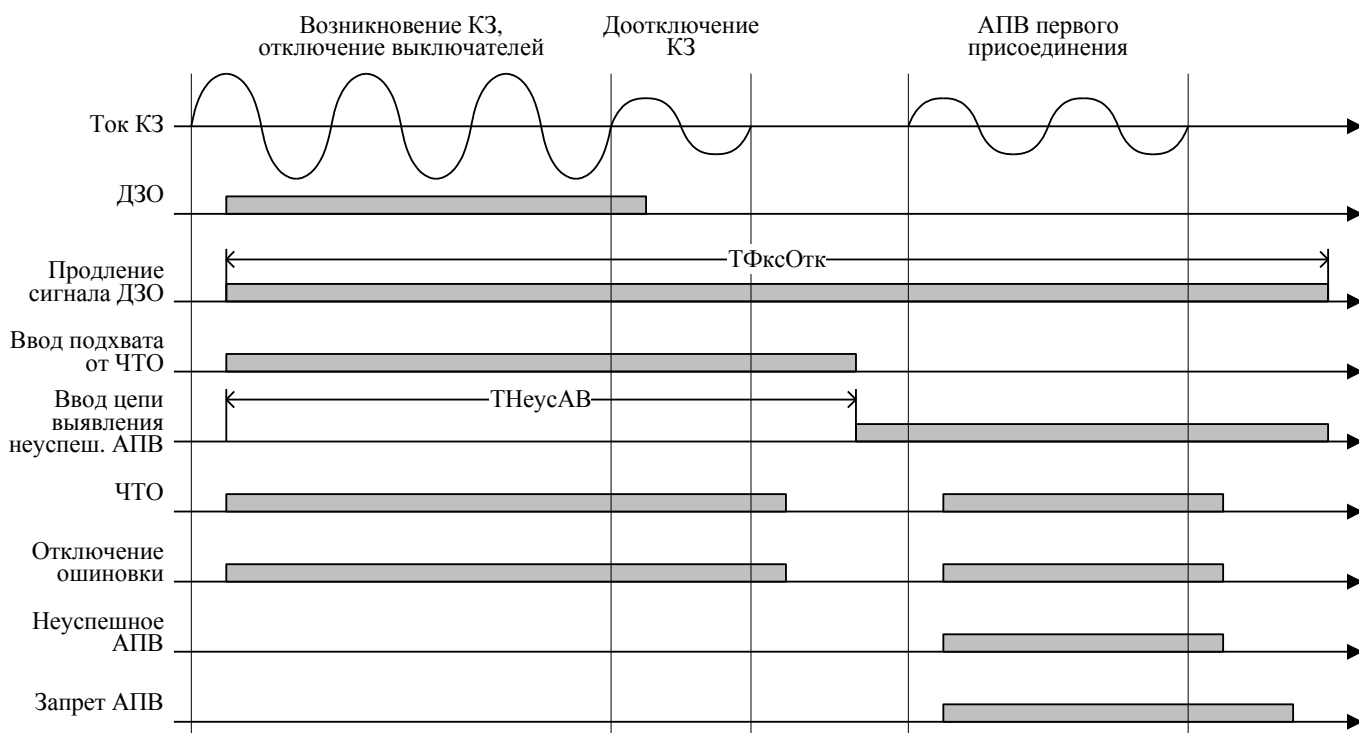
Время возврата ДЗО при сбросе десятикратного тока срабатывания до нуля составляет не более 25 мс.

Примечание – Здесь и далее по тексту, если специально не оговаривается, подразумевается, что время срабатывания/возврата измерительных органов или защиты включает время работы выходных реле терминала «Бреслер ТШ 2310.14».

Для правильной работы логики ДЗО требуется задать уставку одновибратора «ТФксОтк», продлевающего сигнал отключения от ДЗО. Уставка должна учитывать время отключения всех выключателей, время АПВ и время включения всех присоединений в цикле АПВ ошиновки. Также необходимо задать уставку выдержки времени на срабатывание «ТНеусАВ», которая обеспечивает определение факта неуспешного АПВ ошиновки и формирование сигнала запрета АПВ (см. 1.5.1.5). Уставка должна охватывать время отключения всех выключателей, но при этом должна быть отстроена от времени включения первого присоединения в цикле АПВ ошиновки. На рисунке 9, а схематично показана диаграмма работы ДЗО при отключении КЗ на ошиновке и последующим неуспешным АПВ без использования ЧТО (программная накладка «РежЧТО» установлена в положение «0 – Вывод»).



а – без использования ЧТО;



б – с использованием ЧТО

Рисунок 9 – Диаграмма работы ДЗО

1.5.1.3 Чувствительные токовые органы

Чувствительный токовый орган (ЧТО) предназначен для автоматического повышения чувствительности ДЗО в цикле АПВ ошиновки и при доотключении присоединений с малым током КЗ, когда чувствительность основного дифференциального органа ДЗО может оказаться недостаточной. Также ЧТО может использоваться для отключения присоединения при ручном опробовании (см. 1.5.3).

ЧТО выполнен в виде трех фазных измерительных органов, реагирующих на действующие значения дифференциальных токов $I_{\text{диф}}$ фаз А,В,С. Уровень срабатывания регулируется уставкой «**Ичто**».

Коэффициент возврата ЧТО не ниже 0.8.

Время срабатывания ЧТО при подаче двухкратного тока срабатывания составляет не более 20 мс.

Время возврата ЧТО при сбросе десятикратного тока срабатывания до нуля составляет не более 25 мс.

При необходимости автоматического повышения чувствительности ДЗО от ЧТО в цикле АПВ ошиновки и при доотключении присоединений следует установить программную накладку «**РежЧТО**» в положение «1 – Ввод». Диаграмма работы ДЗО при использовании ЧТО показана на рисунке 9, б.

1.5.1.4 Контроль исправности токовых цепей

В составе устройства предусмотрено реле дифференциального тока, предназначенное для выявления неисправностей в токовых цепях (обрывов, замыканий и т.д.), которые приводят к повышенным токам небаланса в дифференциальной цепи и могут быть причиной излишнего срабатывания ДЗО.

Данное реле выполнено трехфазным и реагирует на действующие значения дифференциальных токов $I_{\text{диф}}$ фаз А,В,С. Уровень срабатывания регулируется уставкой «**Юбрыв**».

Коэффициент возврата реле дифференциального тока не менее 0.8.

Время срабатывания реле дифференциального тока при подаче двукратного тока срабатывания не превышает 20 мс. Время возврата реле дифференциального тока при сбросе десятикратного тока срабатывания до нуля не превышает 25 мс.

При обнаружении повышенного небаланса в дифференциальной цепи реле дифференциального тока с выдержкой времени «**Тобрыв**» действует на сигнализацию, а также на блокировку срабатывания ДЗО, если программная накладка «**БлокДЗО**» выставлена в положение «1-Ввод», или на загрузление уставки ДЗО, если программная накладка «**ЗагрДЗО**» выставлена в положение «1-Ввод». Съем блокировки и/или загрузки ДЗО производится кнопкой «Съем блокировки ДЗО», действующей на дискретный вход терминала, либо с помощью длительного нажатия (более 3,0 с) кнопки «С» терминала «Бреслер ТШ 2310.XX». При этом также производится съем светодиодной сигнализации терминала.

1.5.1.5 Логика запрета АПВ

Запрет АПВ формируется и действует на автоматику управления выключателем всех присоединений при отключении от ДЗО при введенном оперативном запрете АПВ ошиновки с помощью оперативного ключа, а также при неуспешном АПВ ошиновки (см. 1.5.1.2).

1.5.1.6 Уставки измерительных органов, погрешности

Таблица 1.2 – Уставки ДЗО

Уставка	Диапазон значений	Описание
Ид,нач	40...300 %	Начальный дифференциальный ток срабатывания ДЗО
Ид,загр	40...300 %	Начальный дифференциальный ток срабатывания ДЗО в режиме загрузки
Ичто	20...300 %	Дифференциальный ток срабатывания ЧТО
Юбрыв	4...20%	Дифференциальный ток срабатывания органа контроля

Уставка	Диапазон значений	Описание
		исправности токовых цепей
ТФксОтк	0...60000 мс	Импульс для фиксации отключения от ДЗО и УРОВ
ТНеусАВ	0...60000 мс	Выдержка времени на срабатывание для ввода цепи выявления неуспешного АПВ
Тобрыв	0...60000 мс	Выдержка времени на срабатывание при обнаружении неисправности токовых цепей
РежЧТО	0-Вывод 1-Ввод	Использование ЧТО для подхвата отключения и выявления неуспешного АПВ
БлокДЗО	0-Вывод 1-Ввод	Блокировка ДЗО при обнаружении неисправности токовых цепей
ЗагрДЗО	0-Вывод 1-Ввод	Загрубление ДЗО при обнаружении неисправности токовых цепей

Примечание: уставки измерительных органов ДЗО «Ид,нач», «Ид,загр», «Ичто», «Иобрыв» задаются в процентах (%) от максимального первичного номинального тока ИТТ.

Средняя основная погрешность ДЗО по начальному дифференциальному току срабатывания и коэффициенту торможения и ЧТО по дифференциальному току срабатывания составляет не более $\pm 3\%$.

Дополнительная погрешность ДЗО по начальному дифференциальному току срабатывания и коэффициенту торможения и ЧТО по дифференциальному току срабатывания при изменении температуры окружающей среды в рабочем диапазоне не превышает $\pm 5\%$ от среднего значения уставки, определенного при температуре 20 ± 5 °С.

Дополнительная погрешность ДЗО по начальному дифференциальному току срабатывания и коэффициенту торможения и ЧТО по дифференциальному току срабатывания при изменении частоты в пределах от 0.9 до 1.1 номинальной не превышает $\pm 5\%$ от среднего значения, определённого при номинальной частоте.

Средняя основная погрешность реле дифференциального тока для контроля исправности токовых цепей по току срабатывания составляет не более $\pm 5\%$.

Дополнительная погрешность реле дифференциального тока для контроля исправности токовых цепей по току срабатывания при изменении температуры окружающей среды в рабочем диапазоне не превышает $\pm 5\%$ от среднего значения уставки, определенного при температуре 20 ± 5 °С.

Дополнительная погрешность реле дифференциального тока для контроля исправности токовых цепей по току срабатывания при изменении частоты в пределах от 0.9 до 1.1 номинальной не превышает $\pm 5\%$ от среднего значения, определённого при номинальной частоте.

1.5.2 Устройство резервирования отказа выключателя

I1A	Iуров1А
I1B	Iуров1В
I1C	Iуров1С
I2A	Iуров2А
I2B	Iуров2В
I2C	Iуров2С
I3A	Iуров3А
I3B	Iуров3В
I3C	Iуров3С
I4A	Iуров4А
I4B	Iуров4В
I4C	Iуров4С
I5A	Iуров5А
I5B	Iуров5В
I5C	Iуров5С

Рисунок 10 – Программный модуль реле тока УРОВ

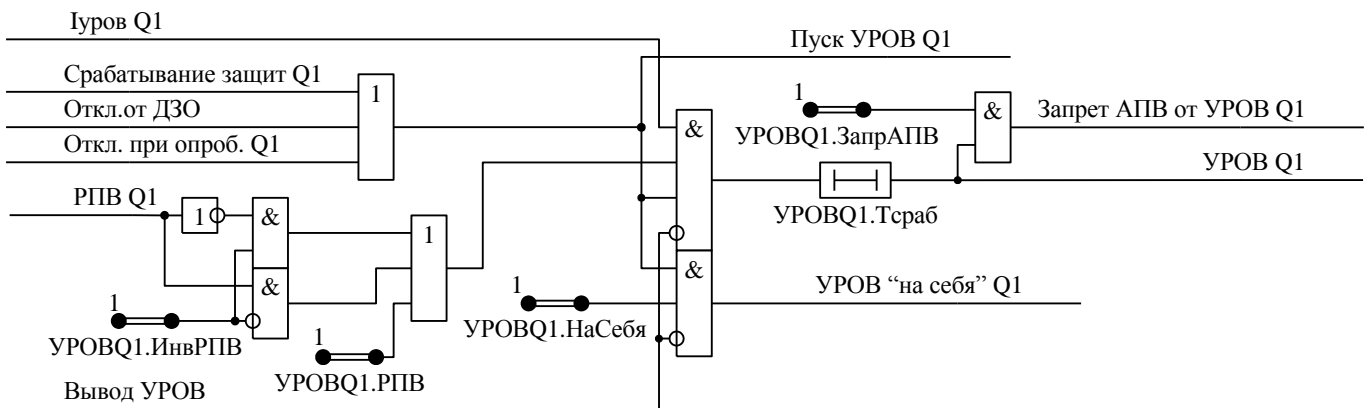


Рисунок 11 – Реализация УРОВ присоединения

В составе устройства реализованы УРОВ всех выключателей (до пяти), предназначенные для выявления отказа выключателя при срабатывании защит присоединения и действующие на отключение всех выключателей ошиновки при отказе. Если отказ выключателя произошел после срабатывания ДЗО или УРОВ, то формируется сигнал удаленного отключения (УРОВ от ДЗО), который может использоваться для останова ВЧ ДФЗ, телеотключения, отключения трансформатора через ДЗТ и т.д. в зависимости от вида присоединения (линия, трансформатор) и наличия соответствующей аппаратуры.

Возможно выполнение схемы УРОВ как с повторным действием на «свой» выключатель, так и с контролем НЗ контакта РПВ из АУВ.

Для уменьшения времени возврата УРОВ используются фазные реле тока с малым временем возврата. Реле тока контролируют фазные токи каждого ИТТ (Q1...Q5). Уровень срабатывания реле тока УРОВ Qn регулируется уставкой «**Тсраб**».

Коэффициент возврата реле тока УРОВ составляет 0.8.

Время срабатывания реле тока УРОВ при подаче двукратного тока срабатывания не превышает 25 мс.

Время возврата реле тока УРОВ при сбросе тока от $20 I_{ном}$ до нуля при минимальной уставке не превышает 20 мс (в программной части).

Примечание - Здесь не приводится время возврата по контакту, т.к. возврат схемы УРОВ от реле тока осуществляется в программной части устройства и для расчета выдержки времени УРОВ следует использовать время возврата именно в программной части.

Реле тока УРОВ правильно функционируют при токах установившегося режима с величиной от 4 до 40 $I_{ном}$, трансформированных с полной погрешностью до 50% включительно, обусловленной насыщением высоковольтных трансформаторов тока при работе на активную нагрузку.

Пуск УРОВ присоединения Qn происходит при срабатывании защит соответствующего присоединения (Q1, Q2, Q3, Q4 или Q5). Если программная накладка «**НаСебя**» установлена в положение «1-Ввод», то комплектом УРОВ производится повторное действие на отключение выключателя с контролем сигнала от реле тока УРОВ.

Для быстрого возврата схемы УРОВ после отключения выключателя используется реле тока УРОВ. Пуск УРОВ от защит может контролироваться по пропаданию сигнала РПВ, для этого необходимо установить программную накладку «**РПВ**» в положение «0-Ввод». Предусмотрено инвертирование сигнала РПВ с помощью программной накладки «**ИнвРПВ**». Если в течение выдержки времени «**Туров**» условия пуска УРОВ сохраняются, то фиксируется отказ выключателя и УРОВ действует на отключение всех выключателей ошиновки.

При отказе выключателя трансформатора при срабатывании защит трансформатора предусмотрена возможность формирования сигнала запрета АПВ ошиновки после отключения от УРОВ, которая вводится с помощью программной накладки «**ЗапрАПВ**». Также, если срабатывание УРОВ любого присоединения предполагает запрет АПВ, то можно воспользоваться данными накладками.

Для обнаружения «залипания» контактов срабатывания защит присоединения, действующих на пуск УРОВ, предусмотрена выдержка времени «**ТНеисп**», которая действует на сигнализацию.

Устройство также поддерживает реализацию УРОВ подстанции с использованием индивидуальных УРОВ в комплектах защит и АУВ присоединений. Для этого предусмотрены входы для отключения ошиновки от внешних УРОВ каждого присоединения и вход запрета АПВ от УРОВ.

Таблица 1.3 – Уставки УРОВ

Уставка	Диапазон значений	Описание
Исраб	4...100 %	Уставка ИО максимального тока УРОВ
Тсраб	0...60000 мс	Выдержка времени на срабатывание
РПВ	1-Вывод 0-Ввод	Контроль действия защит на ЭМО (контроль РПВ) при пуске УРОВ
ИнвРПВ	0-Вывод 1-Ввод	Инверсия сигнала РПВ
НаСебя	0-Вывод 1-Ввод	Действие «на себя» при пуске УРОВ
ЗапрАПВ	0-Вывод 1-Ввод	Запрет АПВ при срабатывании УРОВ

Примечание: уставки реле тока УРОВ «Исраб» задаются в процентах (%) от номинального тока соответствующего входа терминала.

Средняя основная погрешность реле тока УРОВ по току срабатывания составляет не более $\pm 5\%$.

Дополнительная погрешность реле тока УРОВ по току срабатывания при изменении температуры окружающей среды в рабочем диапазоне не превышает $\pm 5\%$ от среднего значения уставки, определенного при температуре 20 ± 5 °С.

Дополнительная погрешность реле тока УРОВ по току срабатывания при изменении частоты в пределах от 0.9 до 1.1 номинальной не превышает $\pm 5\%$ от среднего значения, определённого при номинальной частоте.

1.5.3 Ручное опробование

I1A	Ioпроб1A
I1B	Ioпроб1B
I1C	Ioпроб1C
I2A	Ioпроб2A
I2B	Ioпроб2B
I2C	Ioпроб2C
I3A	Ioпроб3A
I3B	Ioпроб3B
I3C	Ioпроб3C
I4A	Ioпроб4A
I4B	Ioпроб4B
I4C	Ioпроб4C
I5A	Ioпроб5A
I5B	Ioпроб5B
I5C	Ioпроб5C

Рисунок 12 – Программный модуль реле тока для опробования

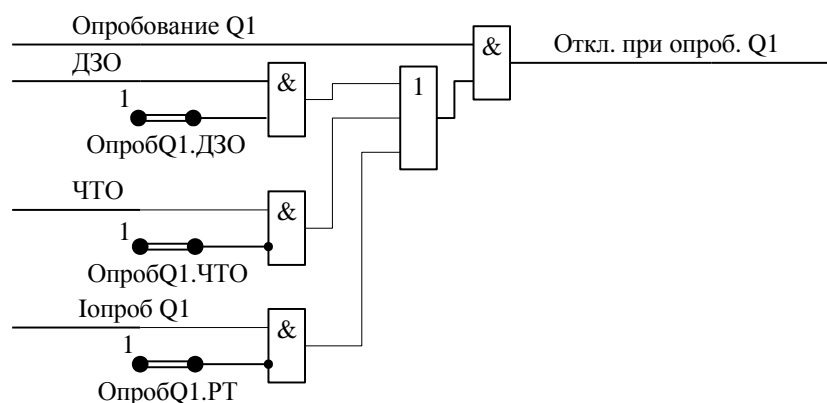


Рисунок 13 – Логика отключения при ручном опробовании присоединения

В составе устройства предусмотрена логика ручного опробования системы ошиновки от любого из заранее предусмотренного присоединения. Присоединения, от которых производится опробование, выбираются на этапе проектирования подстанции (как правило, это линии электропередачи). Отключение выключателя при опробовании может производиться от сигнала срабатывания ДЗО, от ЧТО или от соответствующего реле тока для опробования.

В терминале предусмотрено пять трехфазных реле тока для опробования (Q1...Q5). Реле тока контролируют фазные токи каждого ИТТ. Уровень срабатывания реле тока для опробования Qn регулируется уставкой «Исраб».

Коэффициент возврата реле тока для опробования составляет 0.8.

Время срабатывания реле тока для опробования при подаче двукратного тока срабатывания не превышает 25 мс.

Время возврата при сбросе десятикратного тока срабатывания до нуля не превышает 35 мс.

Режим ручного опробования вводится оперативным переключателем «**Ручное опробование**». Поданная в таком режиме команда от реле команды «Включить» любого из выключателей активирует соответствующую цепь опробования на время «**ТОпроб**». Измерительный орган, используемый для отключения выключателя, выбирается с помощью программных накладок «**ДЗО**», «**ЧТО**», «**РТ**».

С помощью программной накладки «**ЗапрДЗО**» может быть задан режим запрета срабатывания ДЗО при опробовании данным выключателем. Запрет вводится на время «**ТЗапрДЗО**». Ввод запрета ДЗО целесообразен при опробовании с «открытым» плечом присоединения (т.е. с вынутым БИ), когда для отключения выключателя используется сигнал срабатывания от ДЗО или ЧТО. Другой вариант отключения выключателя при опробовании – от реле тока, при этом никаких операций в токовых цепях плеча не требуется.

Таблица 1.4 – Уставки опробования

Уставка	Диапазон значений	Описание
Исраб	10...300 %	Уставка реле максимального тока для опробования
ДЗО	0-Вывод 1-Ввод	Отключение от ДЗО при опробовании
ЧТО	0-Вывод 1-Ввод	Отключение от ЧТО при опробовании
РТ	0-Вывод 1-Ввод	Отключение от реле тока при опробовании
ЗапрДЗО	0-Вывод 1-Ввод	Запрет ДЗО при опробовании

Примечание: уставки реле тока для опробования «Исраб» задаются в процентах (%) от номинального тока соответствующего входа терминала.

Средняя основная погрешность реле тока для опробования по току срабатывания составляет не более $\pm 3\%$.

Дополнительная погрешность реле тока для опробования по току срабатывания при изменении температуры окружающей среды в рабочем диапазоне не превышает $\pm 5\%$ от среднего значения уставки, определенного при температуре 20 ± 5 °С.

Дополнительная погрешность реле тока для опробования по току срабатывания при изменении частоты в пределах от 0.9 до 1.1 номинальной не превышает $\pm 5\%$ от среднего значения, определённого при номинальной частоте.

1.5.4 Конфигурирование аналоговой части

Конфигурирование аналоговой части не предусмотрено. На программный модуль ДЗО «жестко» заведены токи всех 5 присоединений, также как и на соответствующие программные блоки УРОВ и реле тока для опробования.

1.5.5 Модули дискретных входов

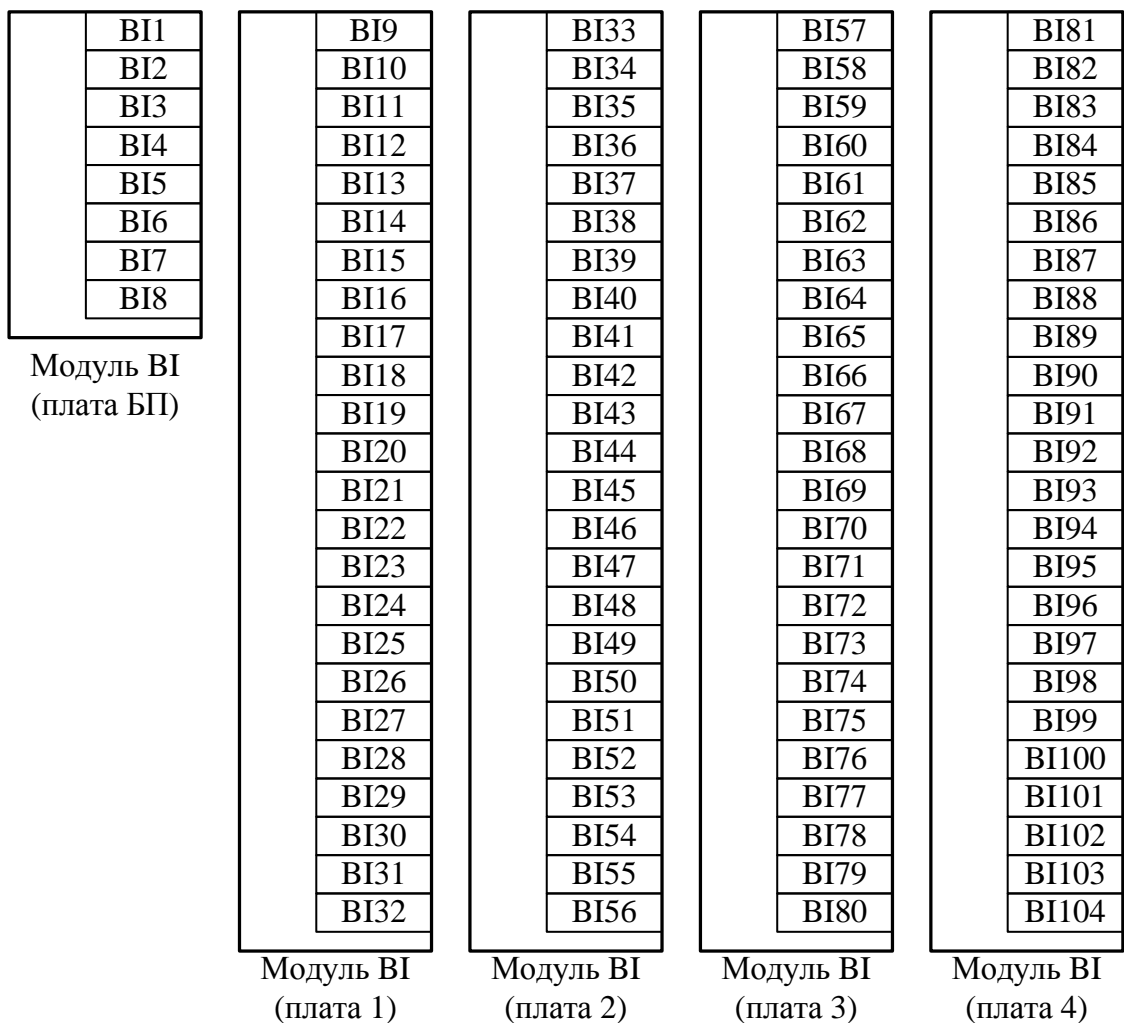


Рисунок 14 – Программный модуль дискретных входов

Количество программных блоков	1
Внутренние имена	BI
Логические входы	Отсутствуют
Логические выходы	
BI1...BI104	Срабатывание дискретного входа №1...№104 соответственно

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).

Типовая конфигурация терминала содержит 56 дискретных входов – на БП, а также платы 1 и 2.

1.5.6 Модули выходных реле

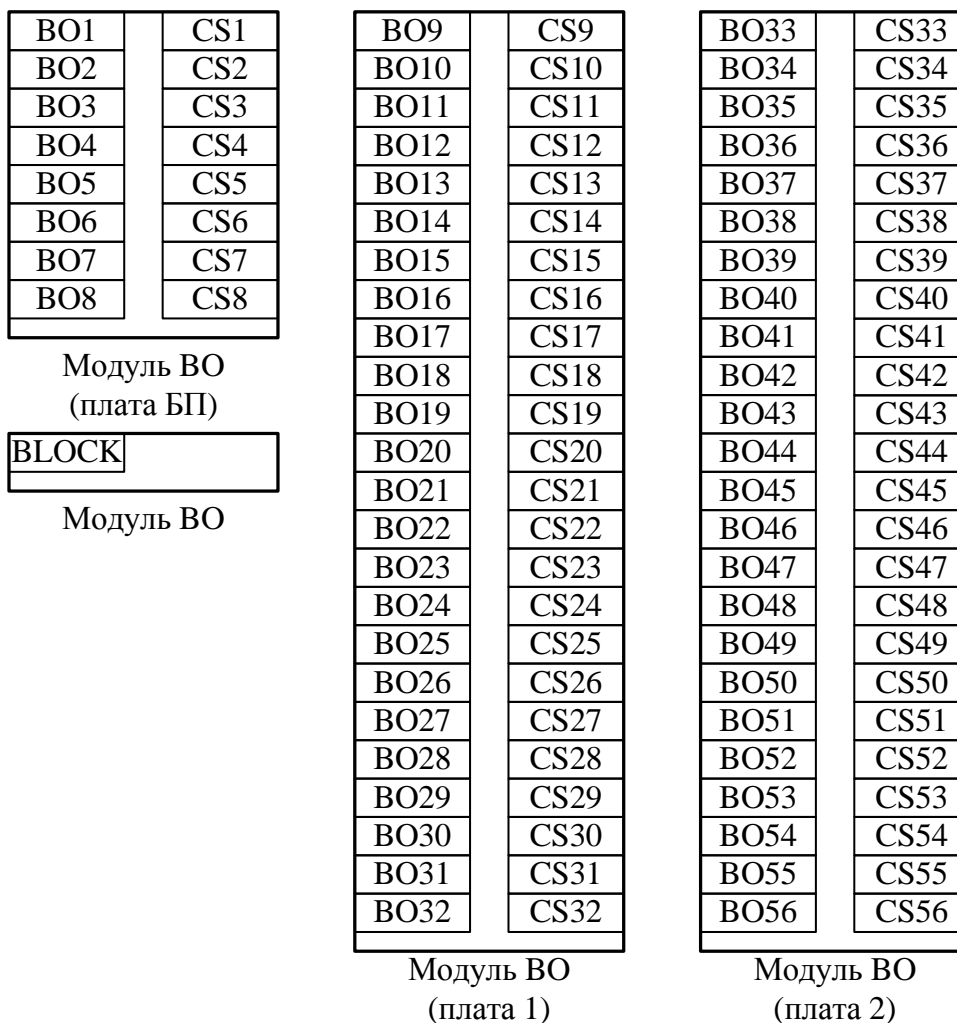


Рисунок 15 – Программный модуль выходных реле

Количество программных блоков	1
Внутренние имена	ВО
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

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.

Типовая конфигурация терминала содержит 56 выходных реле – на БП, а также платы 1 и 2.

1.5.7 Светодиоды

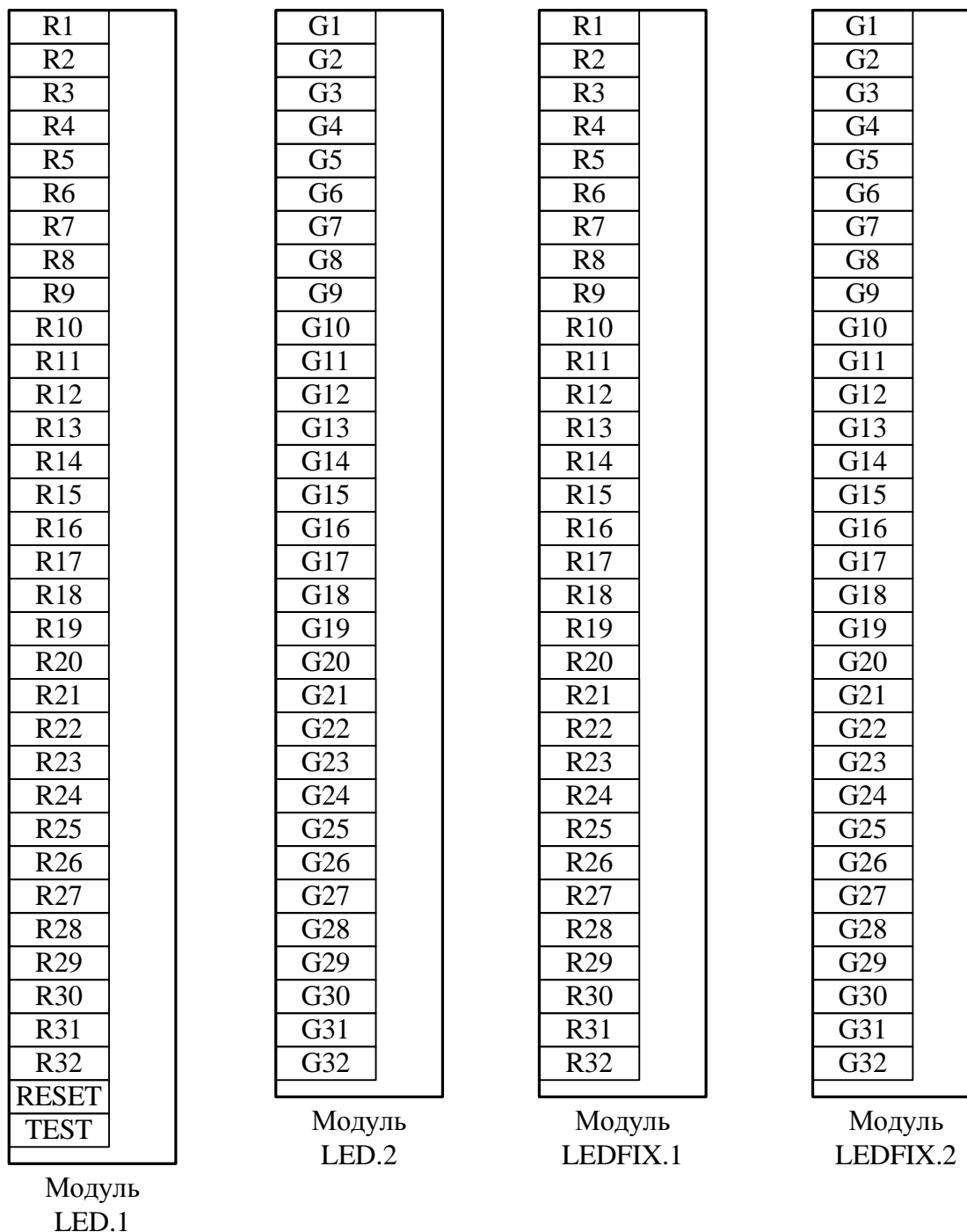


Рисунок 16 – Программные модули светодиодов

Количество программных блоков	1+1
Внутренние имена	LED
Логические входы	
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
Логические выходы	Отсутствуют

На панели ИЧМ терминала имеется 32 светодиода, предназначенных для индикации срабатывания различных защит, ИО и других логических сигналов. 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).

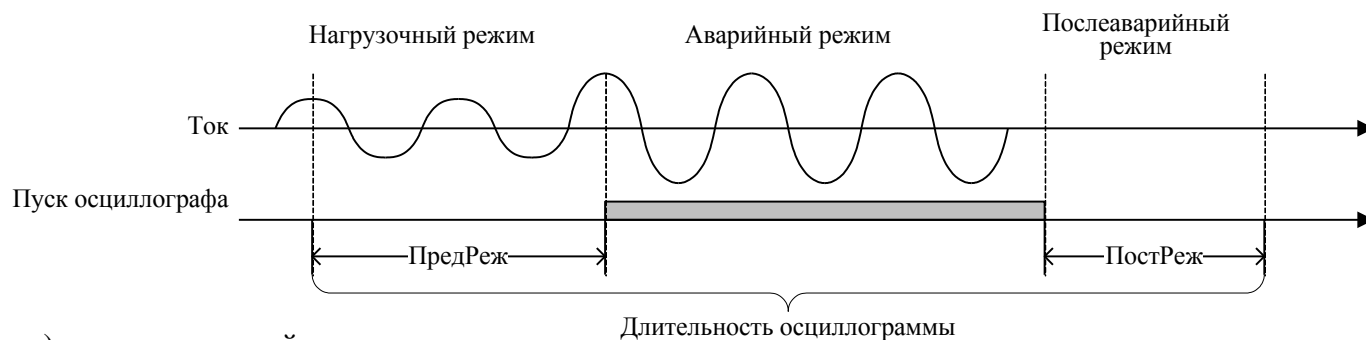
Количество программных блоков	1
Внутренние имена	DR
Логические входы	
DR1...DR160	Регистрируемые логические сигналы №1...№160 соответственно
TRIG3...TRIG32	Сигнал пуска осциллографа №3...№32 соответственно
Логические выходы	Отсутствуют

В составе устройства реализован модуль осциллографирования аварийных режимов, предназначенный для получения «снимка» аварийного режима для последующего анализа данного режима, поведения защит и др.

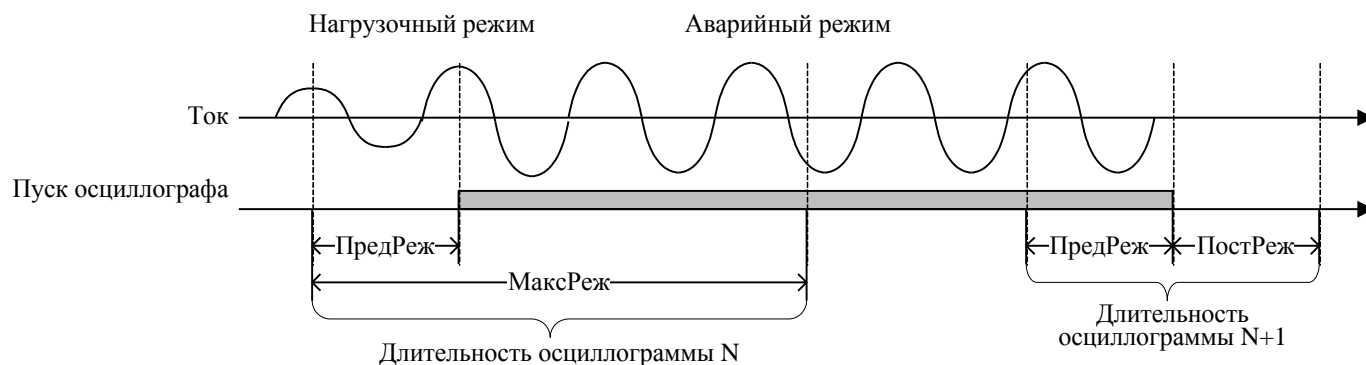
Емкость осциллографа составляет 80 осциллограмм, каждая из которых может иметь произвольную длительность, но не более 10 сек, с частотой дискретизации 1000 Гц. Осциллограммы сохраняются в энергонезависимую память устройства. Запись осциллограмм организована таким образом, что при переполнении стирается самая старая осциллограмма и на ее место записывается новая. Обеспечивается запись всех измеряемых токов, расчетных дифференциальных и тормозных токов ПО, ИО 1с.ш. и 2с.ш. и до 160 логических сигналов, состав которых задается при конфигурировании логической части.

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

Алгоритм работы осциллографа при автоматическом пуске схематично показан на рисунке 18. 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» (рисунке 18, б).



а) кратковременный пуск



б) длительный пуск осциллографа

Рисунок 18 – 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.

1.5.9 Регистратор событий

ER1	ER65	ER129
ER2	ER66	ER130
ER3	ER67	ER131
ER4	ER68	ER132
ER5	ER69	ER133
ER6	ER70	ER134
ER7	ER71	ER135
ER8	ER72	ER136
ER9	ER73	ER137
ER10	ER74	ER138
ER11	ER75	ER139
ER12	ER76	ER140
ER13	ER77	ER141
ER14	ER78	ER142
ER15	ER79	ER143
ER16	ER80	ER144
ER17	ER81	ER145
ER18	ER82	ER146
ER19	ER83	ER147
ER20	ER84	ER148
ER21	ER85	ER149
ER22	ER86	ER150
ER23	ER87	ER151
ER24	ER88	ER152
ER25	ER89	ER153
ER26	ER90	ER154
ER27	ER91	ER155
ER28	ER92	ER156
ER29	ER93	ER157
ER30	ER94	ER158
ER31	ER95	ER159
ER32	ER96	ER160
ER33	ER97	ER161
ER34	ER98	ER162
ER35	ER99	ER163
ER36	ER100	ER164
ER37	ER101	ER165
ER38	ER102	ER166
ER39	ER103	ER167
ER40	ER104	ER168
ER41	ER105	ER169
ER42	ER106	ER170
ER43	ER107	ER171
ER44	ER108	ER172
ER45	ER109	ER173
ER46	ER110	ER174
ER47	ER111	ER175
ER48	ER112	ER176
ER49	ER113	ER177
ER50	ER114	ER178
ER51	ER115	ER179
ER52	ER116	ER180
ER53	ER117	ER181
ER54	ER118	ER182
ER55	ER119	ER183
ER56	ER120	ER184
ER57	ER121	ER185
ER58	ER122	ER186
ER59	ER123	ER187
ER60	ER124	ER188
ER61	ER125	ER189
ER62	ER126	ER190
ER63	ER127	ER191
ER64	ER128	ER192

Модуль
ER.1

Модуль
ER.2

Модуль
ER.3

Рисунок 19 – Программный модуль регистратора событий

Количество программных блоков	1
Внутренние имена	ER
Логические входы	
ER1...ER192	Регистрируемые логические сигналы №1...№192 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 защит, ИО и др. Точность метки времени – 1 мс.

Емкость регистратора составляет 9999 событий, сохраняемых в ПЗУ. Хранение событий организовано таким образом, что при переполнении стирается самое старое событие и на его место записывается новое. Обеспечивается регистрация до 192 логических сигналов, состав которых задается при конфигурировании логической части.

Все события и их метки времени могут быть просмотрены на ИЧМ терминала. Для считывания в АСУ доступны все события.

1.5.10 Дистанционное управление

RC1
RC2
RC3
RC4
RC5
RC6
RC7
RC8
RC9
RC10
RC11
RC12
RC13
RC14
RC15
RC16
RC17
RC18
RC19
RC20

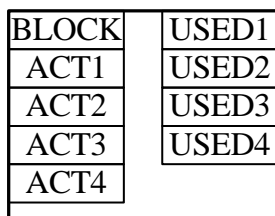
Модуль RC

Рисунок 20 – Программный модуль дистанционного управления

Количество программных блоков	1
Внутренние имена	RC
Логические входы	Отсутствуют
Логические выходы	
RC1...RC20	Дистанционная команда №1...№20 соответственно

Предусмотрен модуль дистанционного управления, предназначенный для передачи команд управления из АСУ в логическую схему терминала. Максимальное число управляющих команд – 20 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.

1.5.11 Управление группами уставок



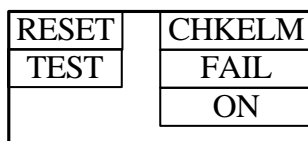
Модуль SET

Рисунок 21 – Программный модуль 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.

1.5.12 Модуль управления терминалом



Модуль TERMINAL

Рисунок 22 – Программный модуль 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.

1.5.13 Конфигурирование логической части

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

1.5.13.1 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.

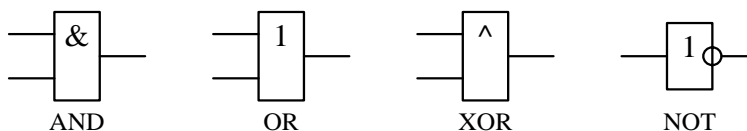


Рисунок 23 – Обозначение логических элементов на схеме

1.5.13.2 Программные накладки

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



Рисунок 24 – Обозначение программной накладки на схеме

1.5.13.3 Таймеры миллисекундные

Предусмотрены пять типов миллисекундных таймеров.

1) SET – Выдержка времени на срабатывание (ВВС)

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

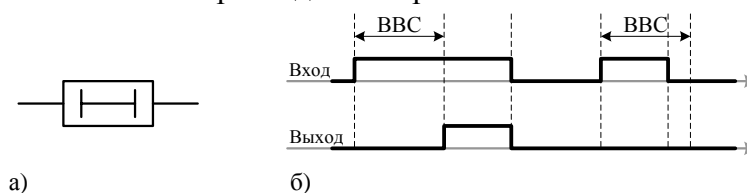


Рисунок 25 – Обозначение ВВС на логической схеме (а) и ее диаграмма работы (б)

2) RESET – Выдержка времени на возврат (ВВВ)

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

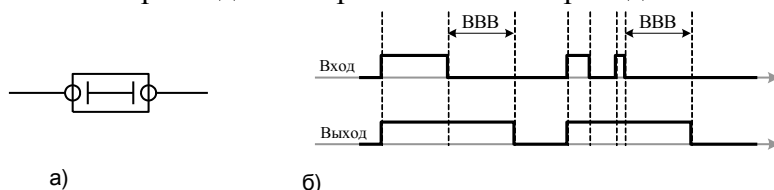


Рисунок 26 – Обозначение ВВВ на логической схеме (а) и ее диаграмма работы (б)

3) ODI – Ограничитель длительности импульса (ОДИ)

Ограничивает длительность сигналов более заданной уставки.

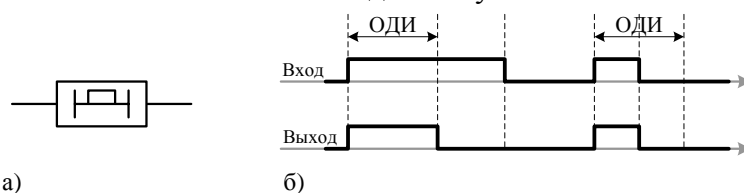


Рисунок 27 – Обозначение ОДИ на логической схеме (а) и его диаграмма работы (б)

4) IMP – Импульс

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

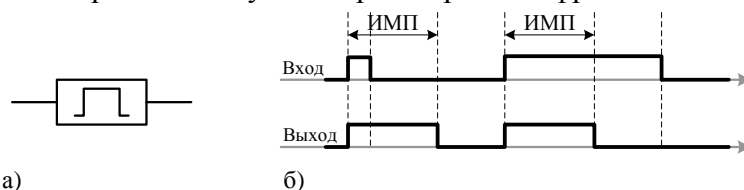


Рисунок 28 – Обозначение импульса на логической схеме (а) и его диаграмма работы (б)

5) IMPOR – Импульс с элементом OR по выходу

Обеспечивает минимальную необходимую длительность сигнала по выходу.

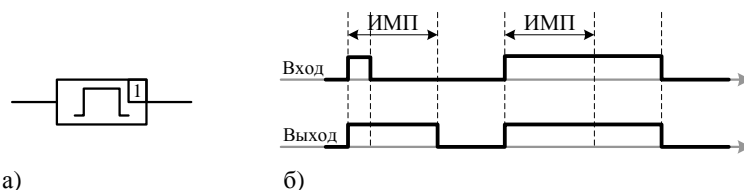


Рисунок 29 – Обозначение импульса на логической схеме (а) и его диаграмма работы (б)

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%.

1.5.13.4 Таймеры секундные

Предусмотрены два типа секундных таймеров.

1) SET32 – Выдержка времени на срабатывания

Диаграмма работы – аналогична ВВС миллисекундной.

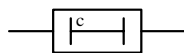


Рисунок 30 – Обозначение секундной ВВС на логической схеме

2) RESET32 – Выдержка времени на возврат

Диаграмма работы – аналогична ВВВ миллисекундной.

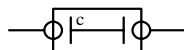


Рисунок 31 – Обозначение секундной ВВВ на логической схеме

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

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

1.5.13.5 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.

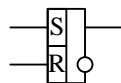


Рисунок 32 – Обозначение RS-триггера на логической схеме

1.5.13.6 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 защиты

Особенности выполнения шкафа зависят от реализации конкретного проекта и могут изменяться. Эти данные, наряду с конфигурацией терминала, отражены в кратком описании на шкаф типа «Бреслер ШШ 2310.XX» АИПБ 656467.XXX XXX ТО.

1.7 Средства измерения, инструмент и принадлежности

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

1.8 Маркировка и пломбирование

1.8.1.1 Шкаф и терминал имеют маркировку согласно ГОСТ 18620-86, ТУ 3433-012-54080722-2008 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 1492-77, в том числе на упаковку нанесены изображения манипуляционных знаков: “Осторожно”, “Бережь 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.

1.9 Упаковка

Упаковка шкафа произведена в соответствии с требованиями технических условий ТУ 3433-012-54080722-2008 по чертежам изготовителя шкафа для условий транспортировки и хранения, указанных в разделе 5 настоящего РЭ.

1.10 Требования безопасности и охраны окружающей среды

1.10.1.1 Конструкция устройства защиты 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».

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

1.10.1.3 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.

1.10.1.4 Конструкция устройства защиты 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.

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

1.10.1.6 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 мм².

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 устройствами производить с помощью кабелей или проводников с сечением жил не менее 1.5 мм².

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 кратком описании на шкаф АИПБ 656467.ХХХ ХХХ 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 тока;
- задание и проверку уставок защит шкафа;
- проверку шкафа рабочим током;
- проверку поведения защиты 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 тока;
- 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 10 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 переменного тока

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 тока от измерительных трансформаторов тока.

2.2.7.3 С помощью ИЧМ зафиксировать модули и фазы токов защиты и построить их векторные диаграммы. Результаты проверки регистрируются в таблицу 2.1.

Таблица 2.1 – Проверка подключения цепей тока

	Токи присоединений				
	1	2	3	4	5
ф.А, Модуль					
ф.А, Фаза, °					
ф.В, Модуль					
ф.В, Фаза, °					
ф.С, Модуль					
ф.С, Фаза, °					

Для проверки правильности чередования фаз токов следует воспользоваться прибором ВАФ.

2.2.8 Задание и проверка уставок защит шкафа

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

2.2.8.2 Проверка уставок защит производится с использованием контрольного выхода. Через меню ИЧМ задается соответствие между проверяемым измерительным органом и контрольным выходом. Таким образом, при подаче токов фиксируется срабатывание проверяемого измерительного органа. Проверку уставок следует проводить в соответствии с АИПБ.656467.005-10.ХХ ПМ («Программа и методика испытаний шкафа типа «Бреслер ШШ 2310.ХХ»)

2.2.9 Проверка шкафа рабочим током

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 токов нормального режима по светодиодной сигнализации терминала и шкафа определяется факт несрабатывания защиты.

2.2.9.3 Убедиться с помощью ИЧМ терминала, что дифференциальные токи имеют малую величину. При помощи ручного пуска через ИЧМ терминала записать осциллограмму, выгрузить ее и при помощи программы просмотра осциллограмм убедиться в правильности подключения цепей тока, а также убедиться, что дифференциальные токи небаланса имеют малую величину.

2.2.10 Проверка поведения защиты 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 токов нагрузочного режима с устройства снимается и снова подается напряжение оперативного постоянного тока переключателем SA35 «Питание терминалов». В ходе проверки не должно происходить срабатывания защиты.

2.2.11 Проверка действия шкафа на центральную сигнализацию

2.2.11.1 Производится наладочным персоналом в установленном порядке.

2.2.12 Проверка взаимодействия шкафа с другими НКУ

2.2.12.1 Производится наладочным персоналом в установленном порядке.

2.3 Структура пользовательского интерфейса

2.3.1 Пользовательский интерфейс

Интерфейс подразделяется на две функциональные части (рисунок 40): 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 40) 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 25 светодиодов. Каждый светодиод имеет описание на лицевой панели в соответствии с внутренним назначением (см. краткое описание на шкаф АИПБ 656467.XXX XXX ТО).

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»), дифференциальные токи защиты.

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 33–39).

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);
- Служебное (2.3.13).

Состав меню зависит от текущего состояния терминала защиты, 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 Аналог. входы

Меню **Аналог. входы** представляет первичные (подменю **Первичные**) и вторичные (подменю **Вторичные**) векторы измеренных первых гармоник тока 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.

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»**.

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 ошиновки. 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.

В меню **Регистратор** доступны следующие действия:

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

2.3.7.1 Просмотр

В меню **Просмотр** пользователю предлагается список всех событий 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

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 защиты, 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 защиты на выходное реле «Контрольный выход», что требуется в процессе тестирования и наладки устройства, например, при измерении уставок защит. Для этого пользователь задает номер логического сигнала в соответствии с кратким описанием на шкаф АИПБ 656467.ХХХ ХХХ 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 Служебное

Меню **Служебное** 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.

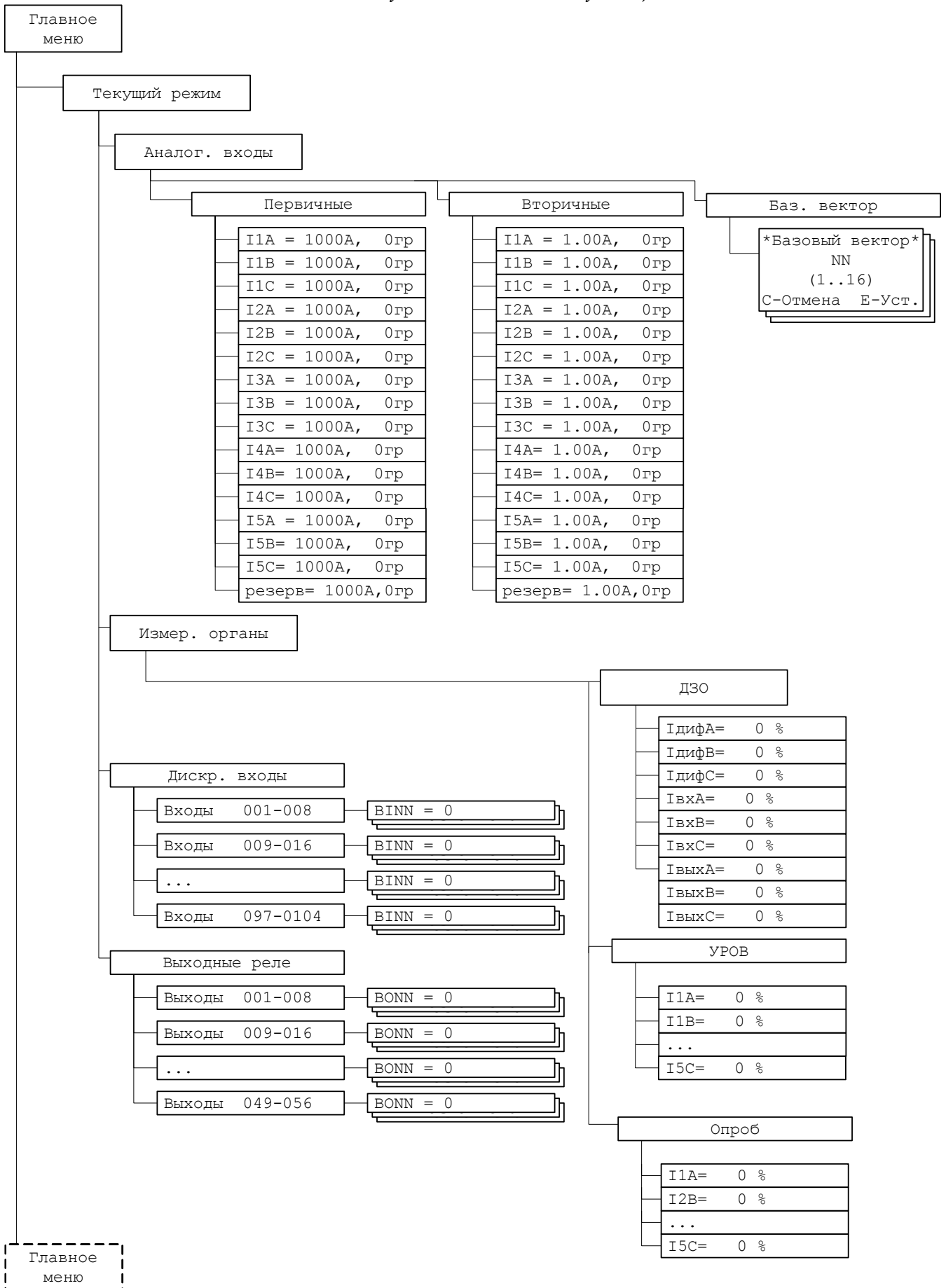


Рисунок 33 – Дерево меню (Текущий режим)

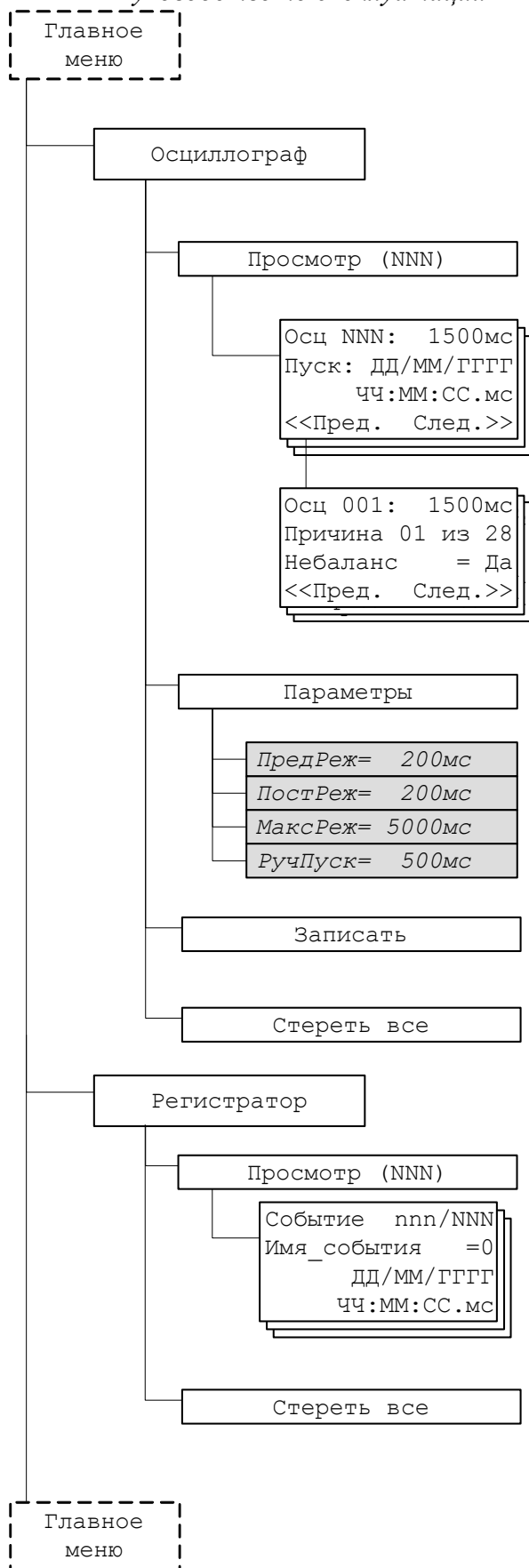


Рисунок 34 – Дерево меню (Осциллограф, Регистратор)

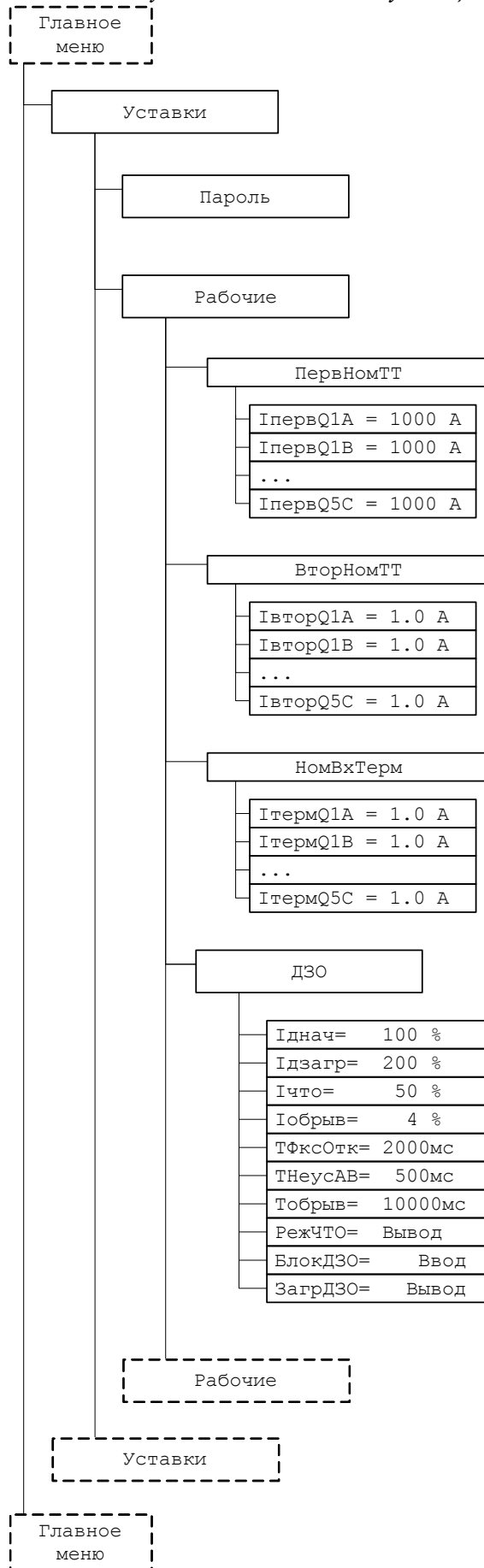


Рисунок 35 – Дерево меню (Рабочие установки)

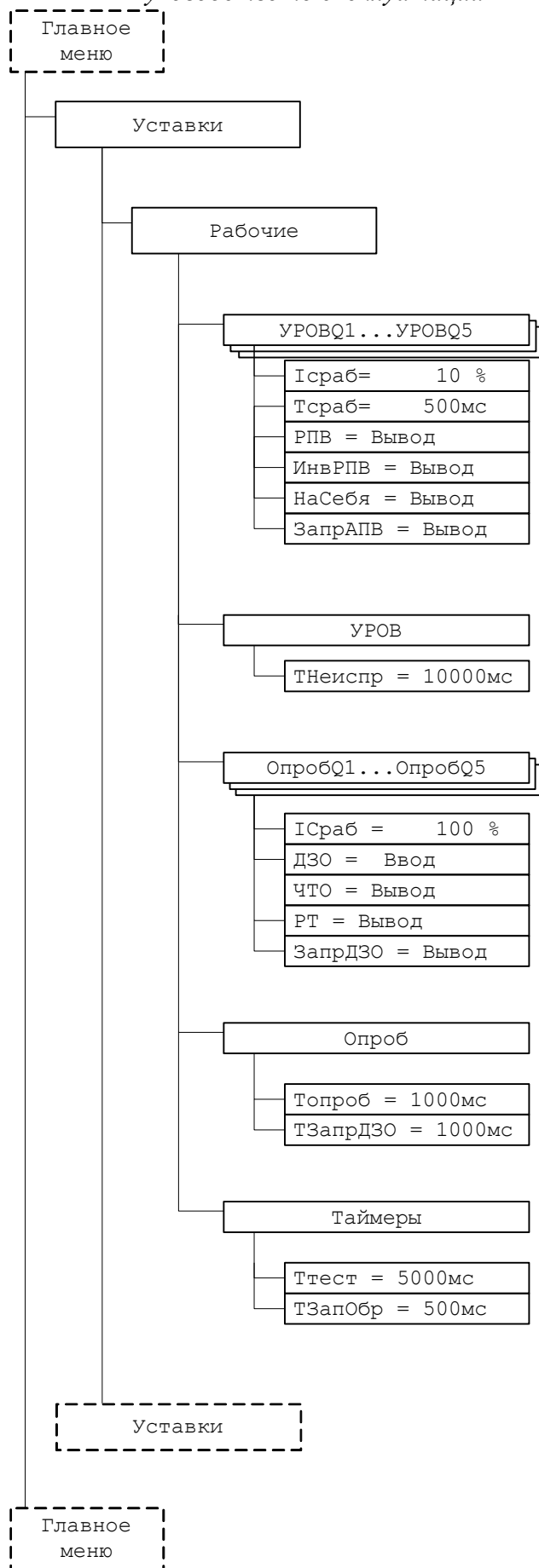


Рисунок 36 – Дерево меню (Рабочие уставки)

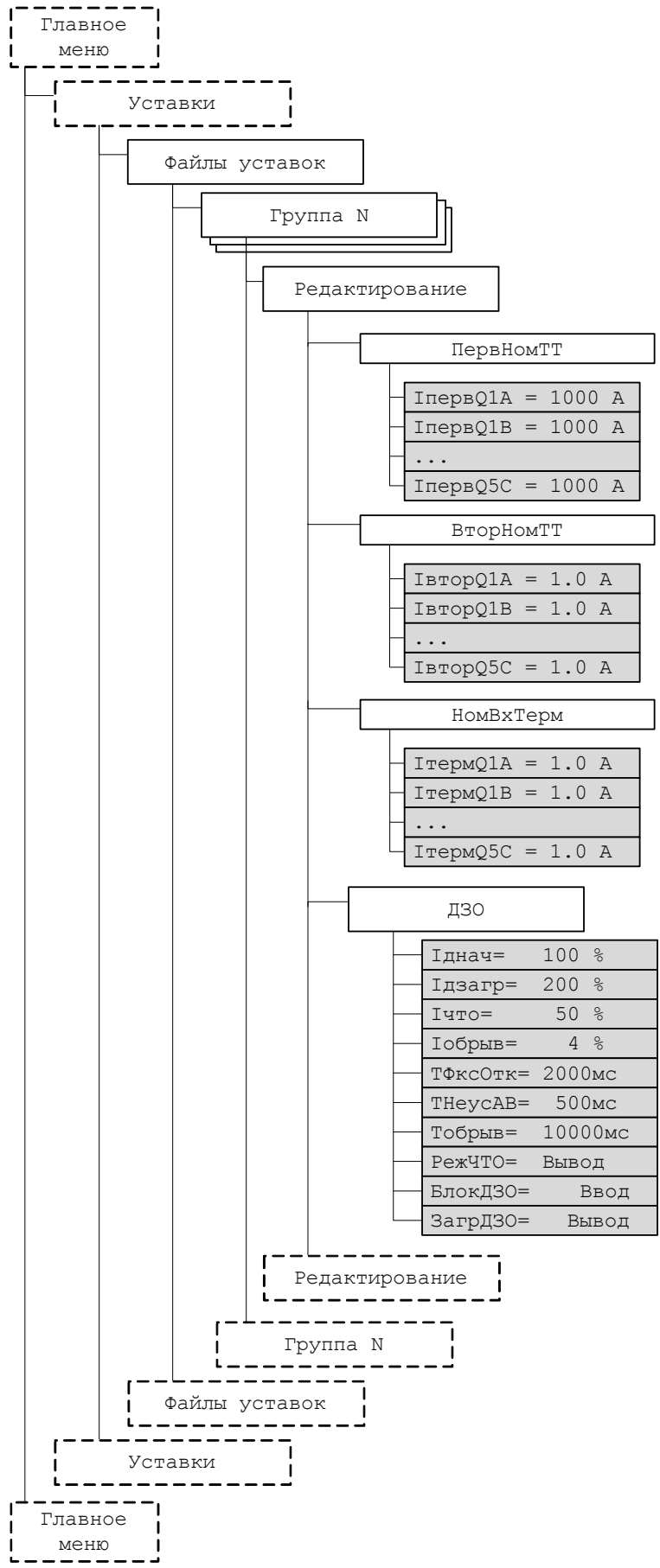


Рисунок 37 – Дерево меню (Файлы уставок)

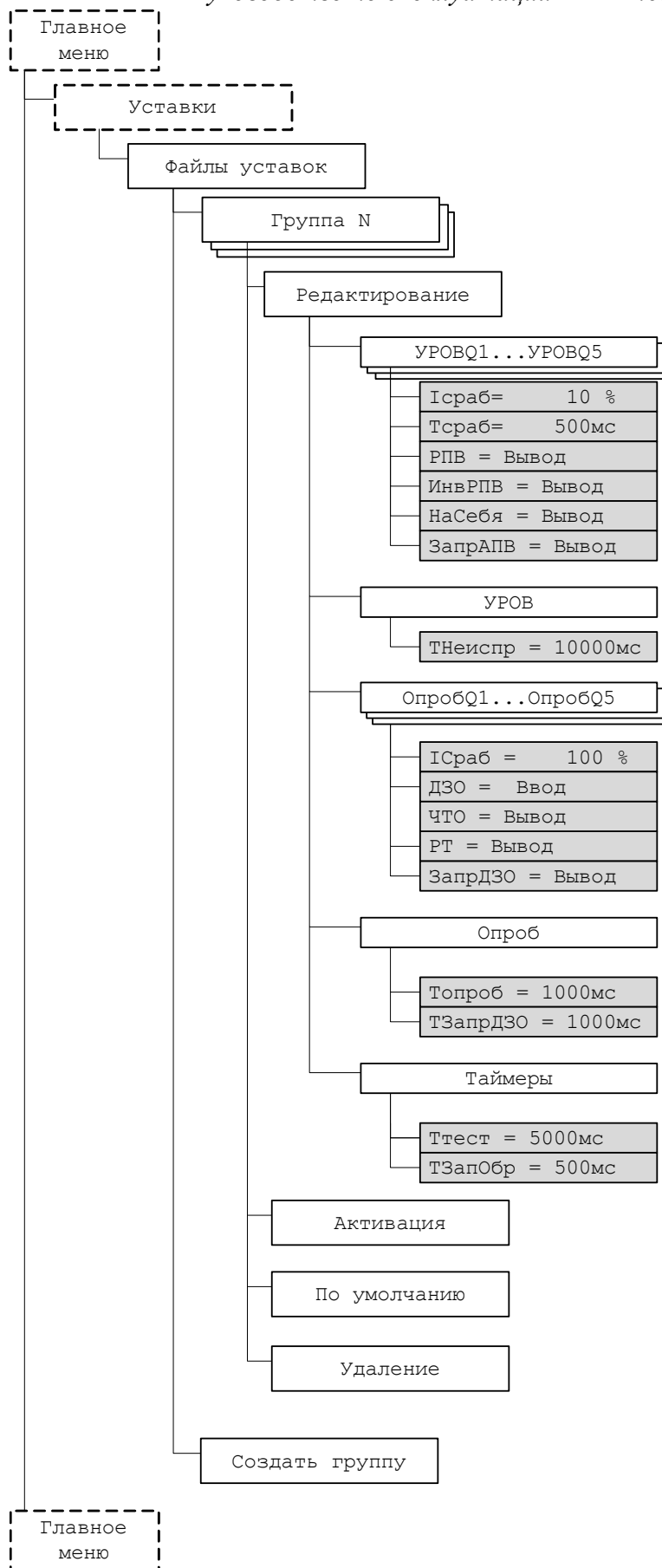


Рисунок 38 – Дерево меню (Файлы уставок)

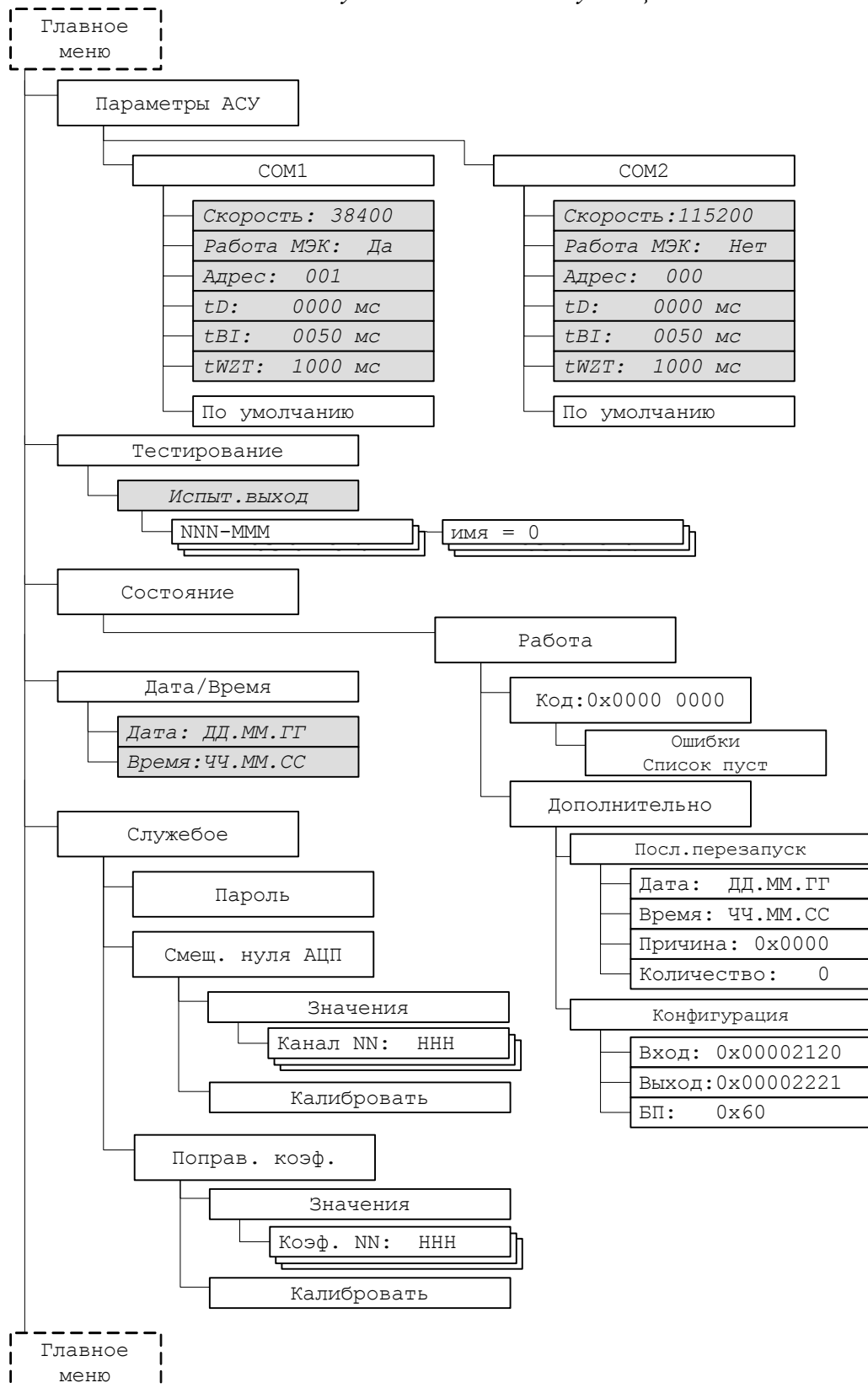


Рисунок 39 – Дерево меню (Параметры АСУ, Тестирование, Состояние, Дата/Время, Служебое)

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), горящий светодиод «Вывод», потухший светодиод «Работа» 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 следующих важных узлов устройства и их возможных неисправностей:

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
  
```

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 защита 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!
  
```

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



В пункте меню «Код» отображаются основной (на рисунке – 0300) и дополнительный коды (на рисунке – 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.

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.

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, 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 ТШ 2310.XX» и методы их устранения приведены в таблице 2.3.

Таблица 2.3. Неисправности и методы их устранения

Признаки	Возможная причина	Методы устранения
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 в защите 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 терминалов в положение «Ввод», подождать загрузки терминалов. 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 защиты в работу необходимо:

- проверить положение крышек испытательных блоков;

- убедиться, что оперативные переключатели «Ручное опробование» и «Оперативный запрет АПВ» 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, сохранённых на терминале, а также измеренные значения дифференциальных токов.
- ввести действие на выходные цепи с помощью оперативных переключателей, установив их в положение «Ввод». Защита включена в работу.

Нормальный режим

В нормальном режиме на терминалах «Бреслер ТШ 2310.ХХ» горят зелёные светодиоды «Питание» и «Работа», на ИЧМ терминала отображена информация о дате/времени, количестве осциллограмм, сохранённых на терминале, а также измеренные значения дифференциальных токов. Все остальные светодиоды, а также лампы комплекта в нормальном режиме не горят.

Ручное опробование ошиновки

Для обеспечения оперативного повышения чувствительности ДЗО при ручном опробовании ошиновки от какого-либо присоединения, следует сначала перевести оперативный переключатель «Ручное опробование» в положение «Ввод». После этого может быть подана команда на опробование ошиновки включением соответствующего выключателя присоединения. После завершения опробования и включения ошиновки под напряжение оперативный переключатель «Ручное опробование» следует перевести в положение «Вывод».

Контроль исправности токовых цепей

Может производиться периодически путем считывания измерений дифференциальных токов, которые отображаются на главном экране ИЧМ терминалов, и сравнения их с уставкой реле контроля исправности токовых цепей.

Срабатывание

При срабатывании защит загорается лампа «Срабатывание» на передней двери шкафа и соответствующие светодиоды терминала.

При срабатывании любой из защит производится действие в цепи центральной сигнализации о срабатывании защиты 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 вышеперечисленных светодиодов и ламп необходимо нажать на кнопку «Съём сигнализации».

Для снятия блокировки ДЗО и погашения соответствующих ламп и светодиодов сигнализации необходимо нажать на кнопку «Съём блокировки ДЗО», а затем «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 восстановлениями, 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 защиты «Бреслер ШШ 2310.ХХ»

В таблице 3.1 указана периодичность проведения технического обслуживания устройства защиты серии «Бреслер ШШ 2310.ХХ», 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 ШШ 2310.ХХ»	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.

Виды проверок	Виды работ при проверке
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)
Н, К1, В	д) задание (или проверка) требуемой конфигурации устройства защиты в соответствии с принятыми проектными решениями и техническими характеристиками (функциями) устройства
Н, К1, В	е) задание (или проверка) уставок устройства защиты 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 защиты 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 защиты 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 защиты 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 защиты в соответствии с методикой испытаний
Н, К1, К, В	н) проверка управляющих функций защиты с воздействием контактов выходного реле в цепи управления коммутационным аппаратом
Н, В	о) проверка функций регистрации событий, осциллографирования сигналов, отображения параметров защиты
Н, К1, В	р) проверка управления коммутационным аппаратом присоединения (включить/отключить)
Н, К1, В	с) проверка взаимодействия с другими устройствами защиты, электроавтоматики, управления и сигнализации с воздействием на коммутационный аппарат
Н, К1, К, В	т) проверка рабочим током: <ul style="list-style-type: none"> • проверка правильности подключения цепей тока к устройству защиты с использованием устройства отображения входных значений; • проверка правильности подключения дифференциальной защиты ошиновки; • проверка правильности подключения токовых защит; • контроль конфигурации и значений уставок; • контроль значений текущих параметров и состояния устройства по дисплею и сигнальным элементам.

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, подводимые к зажимам шкафа, и провести сравнение их с показаниями токов на дисплее терминала. При соответствии показаний дальнейшую проверку уставок защит 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 защит шкафа;
- проверку шкафа рабочим током;
- проверка поведения защиты 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 металлы. Черные металлы при утилизации необходимо разделять на сталь конструктивную и электротехническую, а цветные металлы – на медные и алюминиевые.

4 Рекомендации по расчету уставок

Расчет уставок следует производить в соответствии с «Рекомендациями по расчету уставок шкафа типа Бреслер ШШ 2310.ХХ» АИПБ.656467.005-10.ХХ РРУ.

5 Транспортирование и хранение

5.1.1.1 Условия транспортирования и хранения шкафа и допустимые сроки сохраняемости в упаковке до ввода в эксплуатацию приведены в таблице 5.1.

Таблица 5.1. 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.Внутриросийские (кроме регионов Крайнего Севера и труднодоступных районов по ГОСТ 15846)	Л	5(ОЖ4)	1(Л)	1
2.Внутриросийские 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.

5.1.1.2 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.

5.1.1.3 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 ЗАЩИТЫ ОШИНОВКИ типа «БРЕСЛЕР ШШ 2310.ХХ»

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

2. Заказчик

Организация _____

Адрес _____

Контактное лицо _____

Должность _____

Телефон / факс _____

E-mail _____

3. Объект установки _____

4. Выбор типоразмера устройства

№	Шифр шкафа	Назначение шкафа	Кол-во
Шкафы с одним комплектом РЗА			
1	Бреслер ШШ 2310.14	Шкаф защиты ошиновки и УРОВ 110-220 кВ с количеством присоединений не более четырех (на основе терминала «Бреслер ТШ 2310.05»)	
2	Бреслер ШШ 2310.05	Шкаф защиты ошиновки и УРОВ 110-220 кВ с количеством присоединений не более пяти (на основе терминала «Бреслер ТШ 2310.05»)	
Шкафы с двумя комплектами РЗА			
3	Бреслер ШШ 2310.14 10.14	Шкаф защиты ошиновки и УРОВ 1-2 С.Ш. 110-220 кВ с количеством присоединений не более четырех на каждый комплект (на основе двух терминалов «Бреслер ТШ 2310.05»)	
4	Бреслер ШШ 2310.05 10.05	Шкаф защиты ошиновки и УРОВ 1-2 С.Ш. 110-220 кВ с количеством присоединений не более пяти на каждый комплект (на основе двух терминалов «Бреслер ТШ 2310.05»)	

5. Параметры шкафа

5.1 Номинальные данные шкафа

Номинальный переменный ток стороны ВН 1 А 5 А

Номинальное напряжение оперативного постоянного тока 220 В 110 В _____ другое

5.2 Трансформаторы тока

Присоединение	Тип	Номинальный первичный ток, кА	Номинальный вторичный ток, А
1 комплект			
ТТ 1			
ТТ 2			
ТТ 3			
ТТ 4			
ТТ 5			
2 комплект			
ТТ 1			

ТТ 2			
ТТ 3			
ТТ 4			
ТТ 5			

5.3. Тип связи с АСУ

- RS-485
- Ethernet (через дополнительный преобразователь)
- Оптоволоконный канал (через дополнительный преобразователь)

6. Дополнительное оборудование

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	Кабель связи, м		
2	Модем		
3	Компьютер (при заказе оговорить конфигурацию)		
4			
5			
6			

8. Габаритные размеры шкафа:

8.1 Конструктив

- Бреслер (типовой)
- RITGAL
- Другой производитель (указать в дополнительных требованиях)

8.2 Габаритные размеры шкафа, мм (ширина x глубина x высота)

- 2265x806x652
- 2265x800x652 (для установки в ряд вместо э/м панели)
- Другие размеры _____

9. Вариант обслуживания шкафа

- Двустороннее (типовой)
- Одностороннее

10. Тип клемм

- Винтовые (типовой)
- Пружинные

11. Дополнительные требования

Разработчик проекта _____

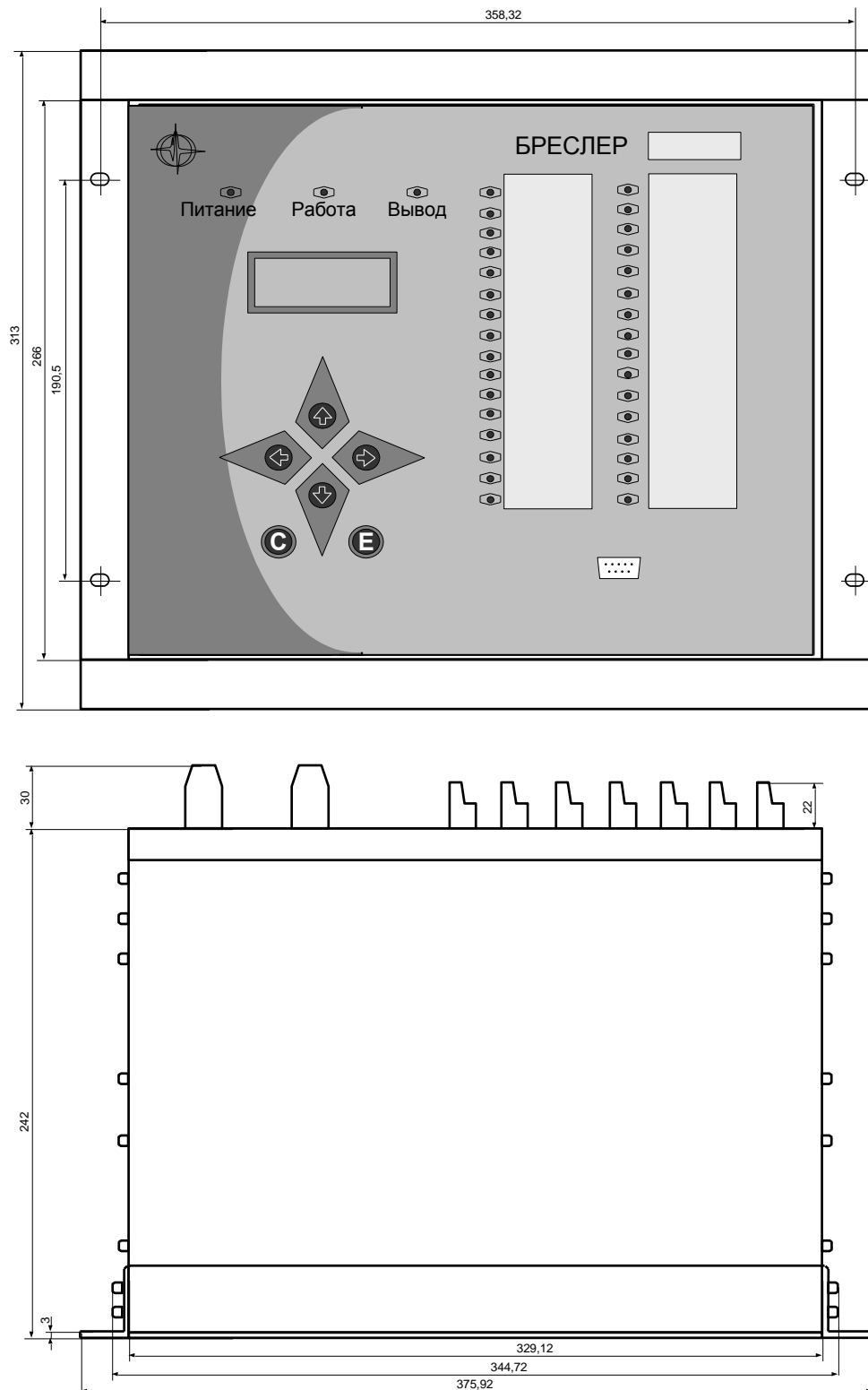
Заказчик _____

руководитель

фамилия, и. о.

подпись

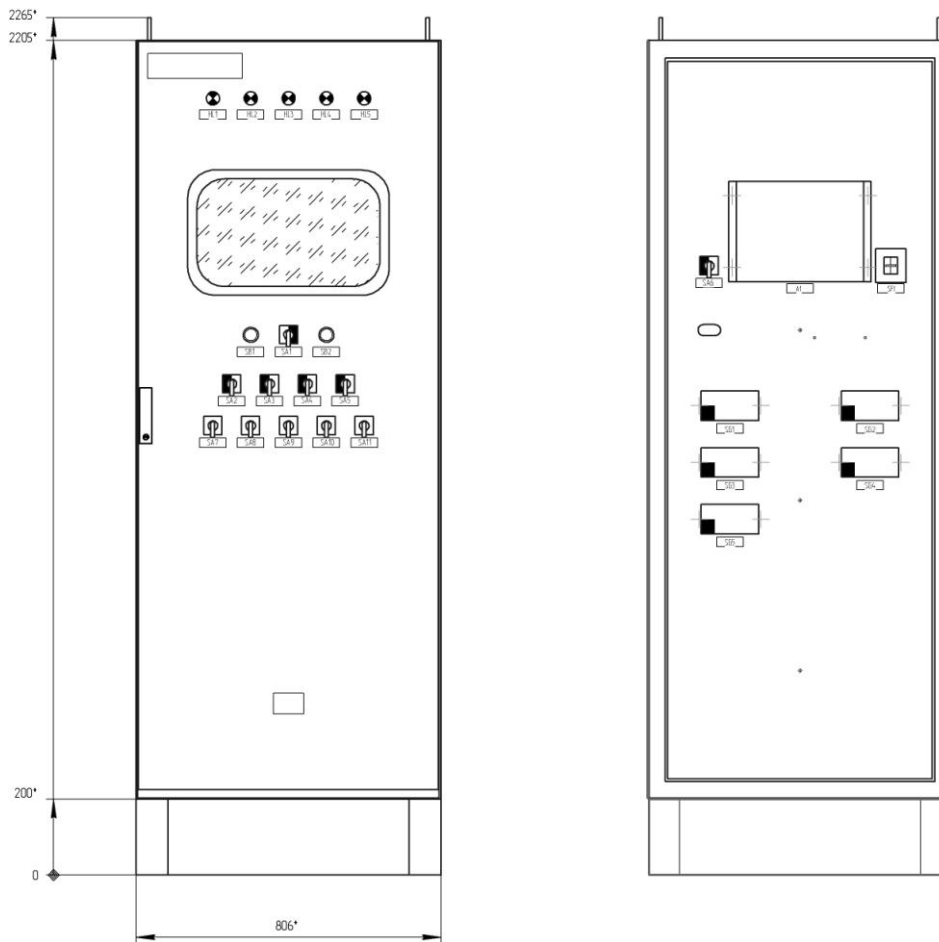
Приложение Б – Внешний вид и размеры терминала «Бреслер ТШ 2310.XX»



Масса не более 16 кг

Рисунок 40 – Внешний вид, габаритные и установочные размеры терминала

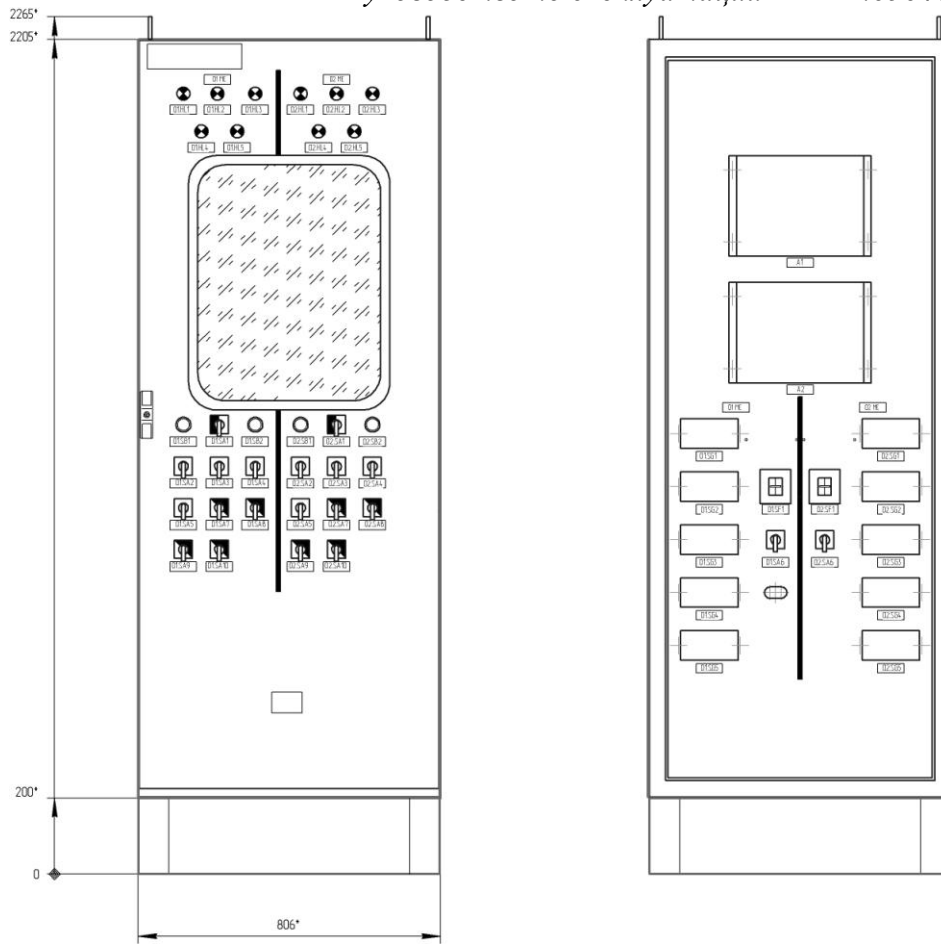
Приложение В – Внешний вид и размеры шкафа



Высота: 2205мм (2265мм с рым-болтами)
Ширина: 800мм (806 мм с боков. стенками)
Глубина: 605мм (652мм с ручками)
Масса: не более 230 кг

Рисунок 41 – Общий вид шкафа «Бреслер ШШ 2310.05» (пример)*

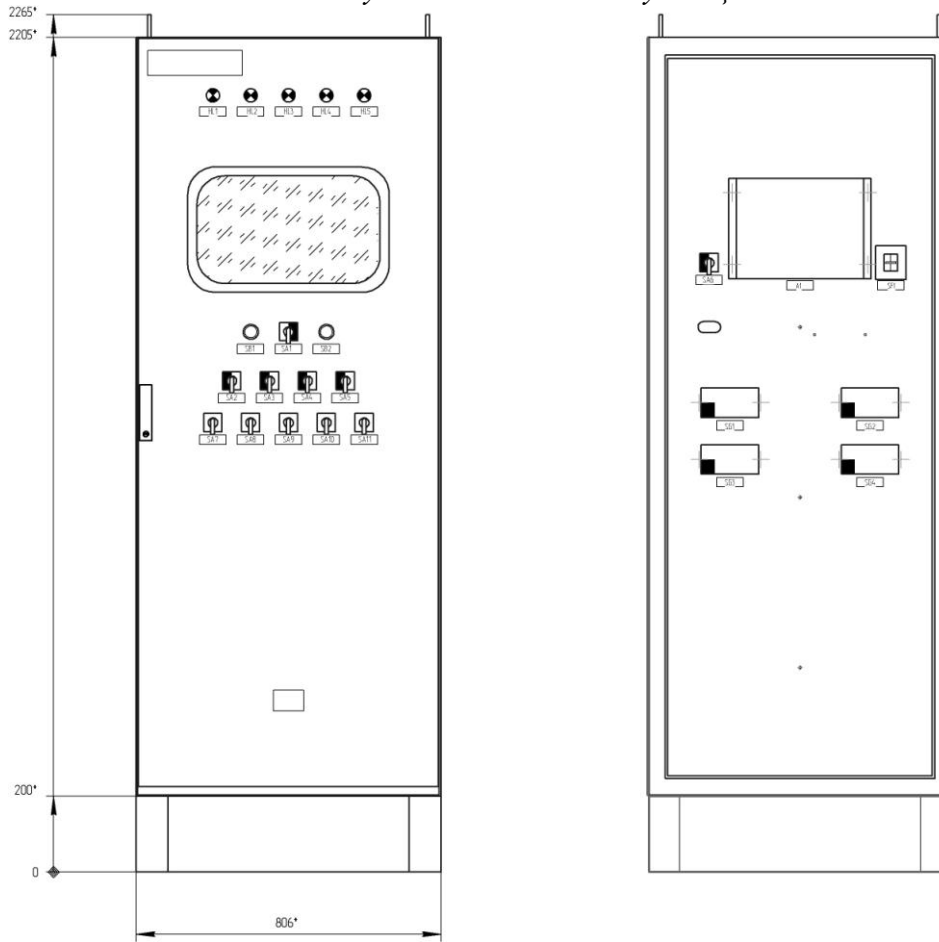
* – для конкретного проекта возможны изменения в конструктивном исполнении шкафа



Высота: 2205мм (2265мм с рым-болтами)
Ширина: 800мм (806 мм с боков. стенками)
Глубина: 605мм (652мм с ручками)
Масса: не более 230 кг

Рисунок 42 – Общий вид шкафа «Бреслер ШШ 2310.05 10.05» (пример)*

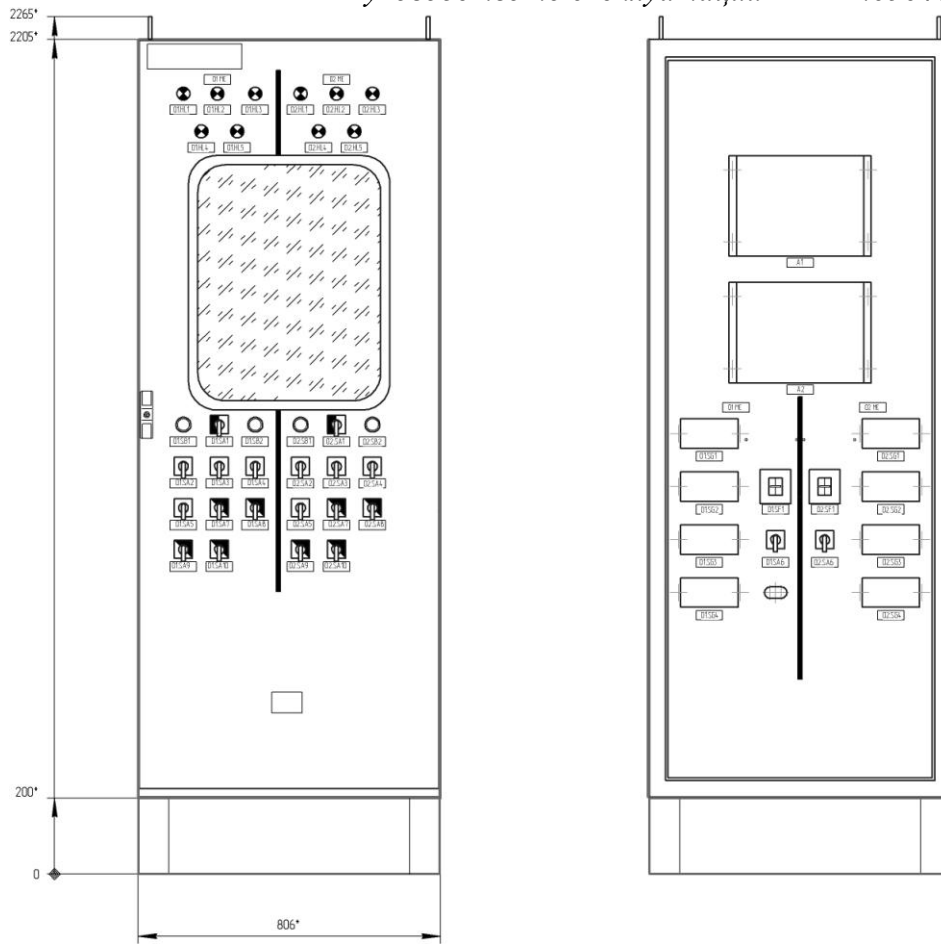
* – для конкретного проекта возможны изменения в конструктивном исполнении шкафа



Высота: 2205мм (2265мм с рым-болтами)
Ширина: 800мм (806 мм с боков. стенками)
Глубина: 605мм (652мм с ручками)
Масса: не более 230 кг

Рисунок 43 – Общий вид шкафа «Бреслер ШШ 2310.14» (пример)*

* – для конкретного проекта возможны изменения в конструктивном исполнении шкафа



Высота: 2205мм (2265мм с рым-болтами)
Ширина: 800мм (806 мм с боков. стенками)
Глубина: 605мм (652мм с ручками)
Масса: не более 230 кг

Рисунок 44 – Общий вид шкафа «Бреслер ШШ 2310.14 10.14» (пример)*

* – для конкретного проекта возможны изменения в конструктивном исполнении шкафа

Приложение Г – Перечень уставок шкафа «Бреслер ШШ 2310.051»

Обозначение уставки	Диапазон	Значение по умолчанию	Наименование уставки			
Первичные номинальные токи ИТТ						
ИпервQ1А	0...60000А	1000	Номинальный присоединения Q1 ф.А	первичный ток	ИТТ	
ИпервQ1В	0...60000А	1000	Номинальный присоединения Q1 ф.В	первичный ток	ИТТ	
ИпервQ1С	0...60000А	1000	Номинальный присоединения Q1 ф.С	первичный ток	ИТТ	
ИпервQ2А	0...60000А	1000	Номинальный присоединения Q2 ф.А	первичный ток	ИТТ	
ИпервQ2В	0...60000А	1000	Номинальный присоединения Q2 ф.В	первичный ток	ИТТ	
ИпервQ2С	0...60000А	1000	Номинальный присоединения Q2 ф.С	первичный ток	ИТТ	
ИпервQ3А	0...60000А	1000	Номинальный присоединения Q3 ф.А	первичный ток	ИТТ	
ИпервQ3В	0...60000А	1000	Номинальный присоединения Q3 ф.В	первичный ток	ИТТ	
ИпервQ3С	0...60000А	1000	Номинальный присоединения Q3 ф.С	первичный ток	ИТТ	
ИпервQ4А	0...60000А	1000	Номинальный присоединения Q4 ф.А	первичный ток	ИТТ	
ИпервQ4В	0...60000А	1000	Номинальный присоединения Q4 ф.В	первичный ток	ИТТ	
ИпервQ4С	0...60000А	1000	Номинальный присоединения Q4 ф.С	первичный ток	ИТТ	
ИпервQ5А	0...60000А	1000	Номинальный присоединения Q5 ф.А	первичный ток	ИТТ	
ИпервQ5В	0...60000А	1000	Номинальный присоединения Q5 ф.В	первичный ток	ИТТ	
ИпервQ5С	0...60000А	1000	Номинальный присоединения Q5 ф.С	первичный ток	ИТТ	
Вторичные номинальные токи ИТТ						
ИвторQ1А	0...60000А	1	Номинальный присоединения Q1 ф.А	вторичный ток	ИТТ	
ИвторQ1В	0...60000А	1	Номинальный присоединения Q1 ф.В	вторичный ток	ИТТ	
ИвторQ1С	0...60000А	1	Номинальный присоединения Q1 ф.С	вторичный ток	ИТТ	
ИвторQ2А	0...60000А	1	Номинальный присоединения Q2 ф.А	вторичный ток	ИТТ	
ИвторQ2В	0...60000А	1	Номинальный присоединения Q2 ф.В	вторичный ток	ИТТ	
ИвторQ2С	0...60000А	1	Номинальный присоединения Q2 ф.С	вторичный ток	ИТТ	
ИвторQ3А	0...60000А	1	Номинальный присоединения Q3 ф.А	вторичный ток	ИТТ	

Обозначение уставки	Диапазон	Значение по умолчанию	Наименование уставки
ИвторQ3В	0...60000А	1	Номинальный вторичный ток ИТТ присоединения Q3 ф.В
ИвторQ3С	0...60000А	1	Номинальный вторичный ток ИТТ присоединения Q3 ф.С
ИвторQ4А	0...60000А	1	Номинальный вторичный ток ИТТ присоединения Q4 ф.А
ИвторQ4В	0...60000А	1	Номинальный вторичный ток ИТТ присоединения Q4 ф.В
ИвторQ4С	0...60000А	1	Номинальный вторичный ток ИТТ присоединения Q4 ф.С
ИвторQ5А	0...60000А	1	Номинальный вторичный ток ИТТ присоединения Q5 ф.А
ИвторQ5В	0...60000А	1	Номинальный вторичный ток ИТТ присоединения Q5 ф.В
ИвторQ5С	0...60000А	1	Номинальный вторичный ток ИТТ присоединения Q5 ф.С
Номинальные токи входов терминала			
ИтермQ1А	0...60000А	1	Номинальный ток входа терминала, соответствующего присоединению Q1 ф.А
ИтермQ1В	0...60000А	1	Номинальный ток входа терминала, соответствующего присоединению Q1 ф.В
ИтермQ1С	0...60000А	1	Номинальный ток входа терминала, соответствующего присоединению Q1 ф.С
ИтермQ2А	0...60000А	1	Номинальный ток входа терминала, соответствующего присоединению Q2 ф.А
ИтермQ2В	0...60000А	1	Номинальный ток входа терминала, соответствующего присоединению Q2 ф.В
ИтермQ2С	0...60000А	1	Номинальный ток входа терминала, соответствующего присоединению Q2 ф.С
ИтермQ3А	0...60000А	1	Номинальный ток входа терминала, соответствующего присоединению Q3 ф.А
ИтермQ3В	0...60000А	1	Номинальный ток входа терминала, соответствующего присоединению Q3 ф.В
ИтермQ3С	0...60000А	1	Номинальный ток входа терминала, соответствующего присоединению Q3 ф.С
ИтермQ4А	0...60000А	1	Номинальный ток входа терминала, соответствующего присоединению Q4 ф.А
ИтермQ4В	0...60000А	1	Номинальный ток входа терминала, соответствующего присоединению Q4 ф.В
ИтермQ4С	0...60000А	1	Номинальный ток входа терминала, соответствующего присоединению Q4 ф.С
ИтермQ5А	0...60000А	1	Номинальный ток входа терминала, соответствующего присоединению Q5 ф.А
ИтермQ5В	0...60000А	1	Номинальный ток входа терминала, соответствующего присоединению Q5 ф.В
ИтермQ5С	0...60000А	1	Номинальный ток входа терминала, соответствующего присоединению Q5 ф.С
Дифференциальная токовая защита ошиновки			

Обозначение уставки	Диапазон	Значение по умолчанию	Наименование уставки
(уставки ДЗО по току задаются в % от наибольшего номинального первичного тока ИТТ)			
Ид,нач	40...300 %	100	Начальный дифференциальный ток срабатывания ДЗО
Ид,загр	40...300 %	200	Начальный дифференциальный ток срабатывания ДЗО в режиме загробления
Ичто	20...300 %	50	Дифференциальный ток срабатывания ЧТО
Иобрыв	4...20 %	10	Дифференциальный ток срабатывания органа контроля исправности токовых цепей
ТФксОтк	0...60000мс	2000	Импульс для фиксации отключения от ДЗО и УРОВ
ТНеусАВ	0...60000мс	20	Выдержка времени на срабатывание для ввода цепи выявления неуспешного АПВ
Тобрыв	0...60000мс	10000	Выдержка времени на срабатывание при обнаружении неисправности токовых цепей
РежЧТО	0-Вывод 1-Ввод	Ввод	Использование ЧТО ДЗО для подхвата отключения и выявления неуспешного АПВ
БлокДЗО	0-Вывод 1-Ввод	Ввод	Блокировка ДЗО при обнаружении неисправности токовых цепей
ЗагрДЗО	0-Вывод 1-Ввод	Вывод	Загробление ДЗО при обнаружении неисправности токовых цепей
УРОВ Q1			
Исраб	4...100 %	10	Уставка реле максимального тока УРОВ Q1
Тсраб	0...60000мс	500	Выдержка времени на срабатывание УРОВ Q1
РПВ	0-Ввод 1-Вывод	Вывод	Контроль действия защит Q1 на ЭМО (контроль РПВ)
ИнвРПВ	0-Вывод 1-Ввод	Вывод	Инверсия РПВ Q1
НаСебя	0-Вывод 1-Ввод	Вывод	Действие «на себя» (отключение «своего» выключателя) при пуске УРОВ Q1
ЗапрАПВ	0-Вывод 1-Ввод	Ввод	Запрет АПВ при срабатывании УРОВ Q1
УРОВ Q2			
Исраб	4...100 %	10	Уставка реле максимального тока УРОВ Q2
Тсраб	0...60000мс	500	Выдержка времени на срабатывание УРОВ Q2
РПВ	0-Ввод 1-Вывод	Вывод	Контроль действия защит Q2 на ЭМО (контроль РПВ)
ИнвРПВ	0-Вывод 1-Ввод	Вывод	Инверсия РПВ Q2
НаСебя	0-Вывод 1-Ввод	Вывод	Действие «на себя» (отключение «своего» выключателя) при пуске УРОВ Q2
ЗапрАПВ	0-Вывод 1-Ввод	Ввод	Запрет АПВ при срабатывании УРОВ Q2
УРОВ Q3			
Исраб	4...100 %	10	Уставка реле максимального тока УРОВ Q3
Тсраб	0...60000мс	500	Выдержка времени на срабатывание УРОВ Q3
РПВ	0-Ввод 1-Вывод	Вывод	Контроль действия защит Q3 на ЭМО (контроль РПВ)

Обозначение уставки	Диапазон	Значение по умолчанию	Наименование уставки
ИнвРПВ	0-Вывод 1-Ввод	Вывод	Инверсия РПВ Q3
НаСебя	0-Вывод 1-Ввод	Вывод	Действие «на себя» (отключение «своего» выключателя) при пуске УРОВ Q3
ЗапрАПВ	0-Вывод 1-Ввод	Ввод	Запрет АПВ при срабатывании УРОВ Q3
УРОВ Q4			
Исраб	4...100 %	10	Уставка реле максимального тока УРОВ Q4
Тсраб	0...60000мс	500	Выдержка времени на срабатывание УРОВ Q4
РПВ	0-Ввод 1-Вывод	Вывод	Контроль действия защит Q4 на ЭМО (контроль РПВ)
ИнвРПВ	0-Вывод 1-Ввод	Вывод	Инверсия РПВ Q4
НаСебя	0-Вывод 1-Ввод	Вывод	Действие «на себя» (отключение «своего» выключателя) при пуске УРОВ Q4
ЗапрАПВ	0-Вывод 1-Ввод	Ввод	Запрет АПВ при срабатывании УРОВ Q4
УРОВ Q5			
Исраб	4...100 %	10	Уставка реле максимального тока УРОВ Q5
Тсраб	0...60000мс	500	Выдержка времени на срабатывание УРОВ Q5
РПВ	0-Ввод 1-Вывод	Вывод	Контроль действия защит Q5 на ЭМО (контроль РПВ)
ИнвРПВ	0-Вывод 1-Ввод	Вывод	Инверсия РПВ Q5
НаСебя	0-Вывод 1-Ввод	Вывод	Действие «на себя» (отключение «своего» выключателя) при пуске УРОВ Q5
ЗапрАПВ	0-Вывод 1-Ввод	Ввод	Запрет АПВ при срабатывании УРОВ Q5
УРОВ			
ТНеисп	0...60000мс	10000	Выдержка времени для выявления неисправности УРОВ
Опробование Q1			
Исраб	10...300 %	100	Уставка реле максимального тока для опробования Q1
ДЗО	0-Вывод 1-Ввод	Ввод	Отключение от ДЗО при опробовании Q1
ЧТО	0-Вывод 1-Ввод	Вывод	Отключение от ЧТО при опробовании Q1
РТ	0-Вывод 1-Ввод	Вывод	Отключение от реле тока при опробовании Q1
ЗапрДЗО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Запрет ДЗО при опробовании Q1
Опробование Q2			
Исраб	10...300 %	100	Уставка реле максимального тока для опробования Q2
ДЗО	0-Вывод 1-Ввод	Ввод	Отключение от ДЗО при опробовании Q2
ЧТО	0-Вывод	Вывод	Отключение от ЧТО при опробовании Q2

Обозначение уставки	Диапазон	Значение по умолчанию	Наименование уставки
	1-Ввод		
РТ	0-Вывод 1-Ввод	Вывод	Отключение от реле тока при опробовании Q2
ЗапрДЗО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Запрет ДЗО при опробовании Q2
Опробование Q3			
Исраб	10...300 %	100	Уставка реле максимального тока для опробования Q3
ДЗО	0-Вывод 1-Ввод	Ввод	Отключение от ДЗО при опробовании Q3
ЧТО	0-Вывод 1-Ввод	Вывод	Отключение от ЧТО при опробовании Q3
РТ	0-Вывод 1-Ввод	Вывод	Отключение от реле тока при опробовании Q3
ЗапрДЗО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Запрет ДЗО при опробовании Q3
Опробование Q4			
Исраб	10...300 %	100	Уставка реле максимального тока для опробования Q4
ДЗО	0-Вывод 1-Ввод	Ввод	Отключение от ДЗО при опробовании Q4
ЧТО	0-Вывод 1-Ввод	Вывод	Отключение от ЧТО при опробовании Q4
РТ	0-Вывод 1-Ввод	Вывод	Отключение от реле тока при опробовании Q4
ЗапрДЗО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Запрет ДЗО при опробовании Q4
Опробование Q5			
Исраб	10...300 %	100	Уставка реле максимального тока для опробования Q5
ДЗО	0-Вывод 1-Ввод	Ввод	Отключение от ДЗО при опробовании Q5
ЧТО	0-Вывод 1-Ввод	Вывод	Отключение от ЧТО при опробовании Q5
РТ	0-Вывод 1-Ввод	Вывод	Отключение от реле тока при опробовании Q5
ЗапрДЗО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Запрет ДЗО при опробовании Q5
Опробование			
ТОпроб	0...60000мс	1000	Выдержка времени на продление сигнала от реле команды «Включить» выключателей
ТЗапДЗО	0...60000мс	1000	Выдержка времени на ограничение сигнала запрета ДЗО при опробовании
Таймеры			
Ттест	0...60000мс	5000	Время срабатывания на тест светодиодов
ТЗапОбр	0...60000мс	500	Ограничение длительности пуска осциллографа при обнаружении небаланса (0 мс – вывод)

Приложение Д – Перечень сигналов шкафа «Бреслер ШШ 2310.051»

КВ N	Сокращенное наименование сигнала	N сигнала на схеме	Наименование сигнала	FUN	INF	Регистратор	Осциллограф	Пуск осциллографа
1	ВнешУРОВQ1	1	Внеш. УРОВ Q1	180	10	+	+	
2	ВнешУРОВQ2	2	Внеш. УРОВ Q2	180	11	+	+	
3	ВнешУРОВQ3	3	Внеш. УРОВ Q3	180	12	+	+	
4	ВнешУРОВQ4	4	Внеш. УРОВ Q4	180	13	+	+	
5	ВнешУРОВQ5	5	Внеш. УРОВ Q5	180	14	+	+	
6	ВнешЗапрАПВ	6	Запрет АПВ (внеш)	180	15	+	+	
7	РПВQ1	7	РПВ Q1	180	16	+	+	
8	РПВQ2	8	РПВ Q2	180	17	+	+	
9	РПВQ3	9	РПВ Q3	180	18	+	+	
10	РПВQ4	10	РПВ Q4	180	19	+	+	
11	РПВQ5	11	РПВ Q5	180	20	+	+	
12	РКВQ1	12	РКВ Q1	180	21	+	+	
13	РКВQ2	13	РКВ Q2	180	22	+	+	
14	РКВQ3	14	РКВ Q3	180	23	+	+	
15	РКВQ4	15	РКВ Q4	180	24	+	+	
16	РКВQ5	16	РКВ Q5	180	25	+	+	
17	КонтрПит1	17	Контроль питания 1	180	26			
18	РучОпроб	18	Ручное опробование	180	27	+	+	
19	ОперЗапрАПВ	19	Опер. запрет АПВ	180	28	+	+	
20	ЗапрАПВУРОВ	20	Запрет АПВ от УРОВ	180	29	+		
21	СъемБлкДЗО	21	Съем блокировки ДЗО	180	30	+	+	
22	СъемСигн	22	Съем сигнализации	180	31	+	+	
23	ВыводДЗО	23	Вывод ДЗО	180	32	+	+	
24	ВыводУРОВ	24	Вывод УРОВ	180	33	+	+	
25	НеуспАПВ	25	Неуспешное АПВ	180	34	+	+	+
26	ДЗО	26	ДЗО	180	35	+	+	+
27	ДЗО_А	27	ДЗО ф.А	180	36		+	
28	ДЗО_В	28	ДЗО ф.В	180	37		+	
29	ДЗО_С	29	ДЗО ф.С	180	38		+	
30	ЗапретАПВ	30	Запрет АПВ	180	39	+	+	
31	ЗапретДЗО	31	Запрет ДЗО	180	40		+	
32	БД_ДЗО_А	32	Б/действ. канал ДЗО ф.А	180	41		+	
33	БД_ДЗО_В	33	Б/действ. канал ДЗО ф.В	180	42		+	
34	БД_ДЗО_С	34	Б/действ. канал ДЗО ф.С	180	43		+	
35	МД_ДЗО_А	35	М/действ. канал ДЗО ф.А	180	44		+	
36	МД_ДЗО_В	36	М/действ. канал ДЗО ф.В	180	45		+	
37	МД_ДЗО_С	37	М/действ. канал ДЗО ф.С	180	46		+	
38	ПускТХ_ДЗО	38	Пуск ТХ ДЗО	180	47	+	+	
39	ЧТО	39	ЧТО	180	48		+	
40	ЧТО_А	40	ЧТО ф.А	180	49		+	
41	ЧТО_В	41	ЧТО ф.В	180	50		+	

КВ N	Сокращенное наименование сигнала	N сигнала на схеме	Наименование сигнала	FUN	INF	Регистратор	Осциллограф	Пуск осциллографа
42	ЧТО_С	42	ЧТО ф.С	180	51		+	
43	БлокДЗО	43	Блокировка ДЗО	180	52	+	+	
44	ЗагрубДЗО	44	Загрубление ДЗО	180	53	+	+	
45	ОбрывЦТ	45	Обрыв цепей тока	180	54	+	+	
46	Иобрыв	46	Иобрыв	180	55		+	
47	Иобрыва	47	Иобрыв ф.А	180	56		+	
48	ИобрываВ	48	Иобрыв ф.В	180	57		+	
49	ИобрываС	49	Иобрыв ф.С	180	58		+	
50	ОтклДЗО	50	Откл. от ДЗО	180	59	+	+	
51	БлокЗагрДЗО	51	Блок/Загр ДЗО	180	60			
52	ИопробQ1	52	Иопроб Q1	180	61			
53	ИопробQ1А	53	Иопроб Q1 ф.А	180	62		+	
54	ИопробQ1В	54	Иопроб Q1 ф.В	180	63		+	
55	ИопробQ1С	55	Иопроб Q1 ф.С	180	64		+	
56	ИопробQ2	56	Иопроб Q2	180	65			
57	ИопробQ2А	57	Иопроб Q2 ф.А	180	66		+	
58	ИопробQ2В	58	Иопроб Q2 ф.В	180	67		+	
59	ИопробQ2С	59	Иопроб Q2 ф.С	180	68		+	
60	ИопробQ3	60	Иопроб Q3	180	69			
61	ИопробQ3А	61	Иопроб Q3 ф.А	180	70		+	
62	ИопробQ3В	62	Иопроб Q3 ф.В	180	71		+	
63	ИопробQ3С	63	Иопроб Q3 ф.С	180	72		+	
64	ИопробQ4	64	Иопроб Q4	180	73			
65	ИопробQ4А	65	Иопроб Q4 ф.А	180	74		+	
66	ИопробQ4В	66	Иопроб Q4 ф.В	180	75		+	
67	ИопробQ4С	67	Иопроб Q4 ф.С	180	76		+	
68	ИопробQ5	68	Иопроб Q5	180	77			
69	ИопробQ5А	69	Иопроб Q5 ф.А	180	78		+	
70	ИопробQ5В	70	Иопроб Q5 ф.В	180	79		+	
71	ИопробQ5С	71	Иопроб Q5 ф.С	180	80		+	
72	Опробование	72	Опробование	180	81		+	
73	ОпробQ1	73	Опробование Q1	180	82	+	+	
74	ОпробQ2	74	Опробование Q2	180	83	+	+	
75	ОпробQ3	75	Опробование Q3	180	84	+	+	
76	ОпробQ4	76	Опробование Q4	180	85	+	+	
77	ОпробQ5	77	Опробование Q5	180	86	+	+	
78	ОтклОпроб	78	Откл. при опроб.	180	87		+	+
79	ОтклОпроб1	79	Откл. при опроб. Q1	180	88	+	+	
80	ОтклОпроб2	80	Откл. при опроб. Q2	180	89	+	+	
81	ОтклОпроб3	81	Откл. при опроб. Q3	180	90	+	+	
82	ОтклОпроб4	82	Откл. при опроб. Q4	180	91	+	+	
83	ОтклОпроб5	83	Откл. при опроб. Q5	180	92	+	+	
84	РазрЗапрДЗО	84	Разреш. запрета ДЗО	180	93	+	+	
85	ЗапрДЗО_Q1	85	Запрет ДЗО при опроб. Q1	180	94	+	+	

КВ N	Сокращенное наименование сигнала	N сигнала на схеме	Наименование сигнала	FUN	INF	Регистратор	Осциллограф	Пуск осциллографа
86	ЗапрДЗО_Q3	86	Запрет ДЗО при опроб. Q2	180	95	+	+	
87	ЗапрДЗО_Q4	87	Запрет ДЗО при опроб. Q3	180	96	+	+	
88	ЗапрДЗО_Q5	88	Запрет ДЗО при опроб. Q4	180	97	+	+	
89	ЗапрДЗО_Q6	89	Запрет ДЗО при опроб. Q5	180	98	+	+	
90	ПускУРОВQ1	90	Пуск УРОВ Q1	180	99	+	+	
91	ПускУРОВQ2	91	Пуск УРОВ Q2	180	100	+	+	
92	ПускУРОВQ3	92	Пуск УРОВ Q3	180	101	+	+	
93	ПускУРОВQ4	93	Пуск УРОВ Q4	180	102	+	+	
94	ПускУРОВQ5	94	Пуск УРОВ Q5	180	103	+	+	
95	УРОВ	95	УРОВ	180	104	+	+	+
96	УРОВQ1	96	УРОВ Q1	180	105	+	+	
97	УРОВQ2	97	УРОВ Q2	180	106	+	+	
98	УРОВQ3	98	УРОВ Q3	180	107	+	+	
99	УРОВQ4	99	УРОВ Q4	180	108	+	+	
100	УРОВQ5	100	УРОВ Q5	180	109	+	+	
101	УРОВсвойQ	101	УРОВ на себя	180	110			+
102	УРОВсвойQ1	102	УРОВ на себя Q1	180	111	+	+	
103	УРОВсвойQ2	103	УРОВ на себя Q2	180	112	+	+	
104	УРОВсвойQ3	104	УРОВ на себя Q3	180	113	+	+	
105	УРОВсвойQ4	105	УРОВ на себя Q4	180	114	+	+	
106	УРОВсвойQ5	106	УРОВ на себя Q5	180	115	+	+	
107	ГуровQ1	107	Гуров Q1	180	116			
108	ГуровQ1А	108	Гуров Q1 ф.А	180	117		+	
109	ГуровQ1В	109	Гуров Q1 ф.В	180	118		+	
110	ГуровQ1С	110	Гуров Q1 ф.С	180	119		+	
111	ГуровQ2	111	Гуров Q2	180	120			
112	ГуровQ2А	112	Гуров Q2 ф.А	180	121		+	
113	ГуровQ2В	113	Гуров Q2 ф.В	180	122		+	
114	ГуровQ2С	14	Гуров Q2 ф.С	180	123		+	
115	ГуровQ3	115	Гуров Q3	180	124			
116	ГуровQ3А	116	Гуров Q3 ф.А	180	125		+	
117	ГуровQ3В	117	Гуров Q3 ф.В	180	126		+	
118	ГуровQ3С	118	Гуров Q3 ф.С	180	127		+	
119	ГуровQ4	119	Гуров Q4	180	128			
120	ГуровQ4А	120	Гуров Q4 ф.А	180	129		+	
121	ГуровQ4В	121	Гуров Q4 ф.В	180	130		+	
122	ГуровQ4С	122	Гуров Q4 ф.С	180	131		+	
123	ГуровQ5	123	Гуров Q5	180	132			
124	ГуровQ5А	124	Гуров Q5 ф.А	180	133		+	
125	ГуровQ5В	125	Гуров Q5 ф.В	180	134		+	
126	ГуровQ5С	126	Гуров Q5 ф.С	180	135		+	
127	НеиспУРОВ	127	Неисправность УРОВ	180	136	+	+	
128	СрабЗаш	128	Срабатывание защит	180	137			+
129	СрабЗашQ1	129	Срабатывание защит Q1	180	138	+	+	

КВ N	Сокращенное наименование сигнала	N сигнала на схеме	Наименование сигнала	FUN	INF	Регистратор	Осциллограф	Пуск осциллографа
130	СрабЗащQ2	130	Срабатывание защит Q2	180	139	+	+	
131	СрабЗащQ3	131	Срабатывание защит Q3	180	140	+	+	
132	СрабЗащQ4	132	Срабатывание защит Q4	180	141	+	+	
133	СрабЗащQ5	133	Срабатывание защит Q5	180	142	+	+	
134	Откл	134	Отключение	180	143			
135	ОтклQ1	135	Отключение Q1	180	144	+	+	
136	ОтклQ2	136	Отключение Q2	180	145	+	+	
137	ОтклQ3	137	Отключение Q3	180	146	+	+	
138	ОтклQ4	138	Отключение Q4	180	147	+	+	
139	ОтклQ5	139	Отключение Q5	180	148	+	+	
140	Неиспр	140	Неисправность	180	149	+	+	
141	Срабат	141	Срабатывание	180	150	+	+	
142	ВыводКЛ	142	Вывод (к.л.)	180	151			
143	НеиспрКЛ	143	Неисправность (к.л.)	180	152			
144	СрабатКЛ	144	Срабатывание (к.л.)	180	153			
145	РучОпробКЛ	145	Руч. опробование (к.л.)	180	154			
146	КонтрВых	146	Контрольный выход	180	155			
147	НеиспрТерм	147	Неисправность терминала	180	156	+		
148	Работа	148	Работа	180	157			
149	Осц_Юбрыв	149	Пуск осц. при небалансе	180	158			+
150	Осц_ТХ_ДЗО	150	Пуск осц. от ТХ ДЗО	180	159			+
151	ПускРТ	151	Пуск реле тока	180	160			
152	ПускОсц	152	Пуск осц.	180	161			
153	Реле01	153	Реле 01	180	162			
154	Реле02	154	Реле 02	180	163			
155	Реле03	155	Реле 03	180	164			
156	Реле04	156	Реле 04	180	165			
157	Реле05	157	Реле 05	180	166			
158	Реле06	158	Реле 06	180	167			
159	Реле07	159	Реле 07	180	168			
160	Реле08	160	Реле 08	180	169			
161	Реле09	161	Реле 09	180	170			
162	Реле10	162	Реле 10	180	171			
163	Реле11	163	Реле 11	180	172			
164	Реле12	164	Реле 12	180	173			
165	Реле13	165	Реле 13	180	174			
166	Реле14	166	Реле 14	180	175			
167	Реле15	167	Реле 15	180	176			
168	Реле16	168	Реле 16	180	177			
169	Реле17	169	Реле 17	180	178			
170	Реле18	170	Реле 18	180	179			
171	Реле19	171	Реле 19	180	180			
172	Реле20	172	Реле 20	180	181			
173	Реле21	173	Реле 21	180	182			

КВ N	Сокращенное наименование сигнала	N сигнала на схеме	Наименование сигнала	FUN	INF	Регистратор	Осциллограф	Пуск осциллографа
174	Реле22	174	Реле 22	180	183			
175	Реле23	175	Реле 23	180	184			
176	Реле24	176	Реле 24	180	185			
177	Реле25	177	Реле 25	180	186			
178	Реле26	178	Реле 26	180	187			
179	Реле27	179	Реле 27	180	188			
180	Реле28	180	Реле 28	180	189			
181	Реле29	181	Реле 29	180	190			
182	Реле30	182	Реле 30	180	191			
183	Реле31	183	Реле 31	180	192			
184	Реле32	184	Реле 32	180	193			
185	Реле33	185	Реле 33	180	194			
186	Реле34	186	Реле 34	180	195			
187	Реле35	187	Реле 35	180	196			
188	Реле36	188	Реле 36	180	197			
189	Реле37	189	Реле 37	180	198			
190	Реле38	190	Реле 38	180	199			
191	Реле39	191	Реле 39	180	200			
192	Реле40	192	Реле 40	180	201			
193	Реле41	193	Реле 41	180	202			
194	Реле42	194	Реле 42	180	203			
195	Реле43	195	Реле 43	180	204			
196	Реле44	196	Реле 44	180	205			
197	Реле45	197	Реле 45	180	206			
198	Реле46	198	Реле 46	180	207			
199	Реле47	199	Реле 47	180	208			
200	Реле48	200	Реле 48	180	209			
201	Реле49	201	Реле 49	180	210			
202	Реле50	202	Реле 50	180	211			
203	Реле51	203	Реле 51	180	212			
204	Реле52	204	Реле 52	180	213			
205	Реле53	205	Реле 53	180	214			
206	Реле54	206	Реле 54	180	215			
207	Реле55	207	Реле 55	180	216			
208	Реле56	208	Реле 56	180	217			
209	ЗапрАПВQ1	209	Запрет АПВ от УРОВ Q1	180	218	+	+	
210	ЗапрАПВQ2	210	Запрет АПВ от УРОВ Q2	180	219	+	+	
211	ЗапрАПВQ3	211	Запрет АПВ от УРОВ Q3	180	220	+	+	
212	ЗапрАПВQ4	212	Запрет АПВ от УРОВ Q4	180	221	+	+	
213	ЗапрАПВQ5	213	Запрет АПВ от УРОВ Q5	180	222	+	+	
214	ВывТерм	214	Вывод терминала	180	223			
215	ТестТерм	215	Тест терминала	180	224	+		
216	ДистУпр	216	Дистанц. управление	180	1	+	+	
217	СъмБлДЗОАСУ	217	Съем блок. ДЗО (АСУ)	180	225	+		

КВ N	Сокращенное наименование сигнала	N сигнала на схеме	Наименование сигнала	FUN	INF	Регистратор	Осциллограф	Пуск осциллографа
218	СъемСигнАСУ	218	Съем сигнализации (АСУ)	180	226	+		

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 оборудования и средств измерения

Наименование оборудования	Диапазон измеряемых (контролируемых) величин	Класс точности или предел допустимой погрешности	Обозначение НТД
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

Шкафы защиты ошиновки «Бреслер ШШ 2310.ХХ»

Руководство по эксплуатации АИПБ.656467.005-10.ХХ РЭ

Приложение Ж – Схемы электрические и принципиальные

