

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 ШИН
ТИПА “БРЕСЛЕР ШШ 2310.ХХ”**

Руководство по эксплуатации

АИПБ.656467.005-10.12Х РЭ

АИПБ.656467.005-10.16Х РЭ

ВНИМАНИЕ!

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	8
1.2 Основные технические данные и характеристики устройства	9
1.2.1 Основные параметры устройства	9
1.2.2 Условия работы устройства	9
1.2.3 Сопротивление изоляции устройства	9
1.2.4 Электромагнитная совместимость устройства	10
1.2.5 Цепи оперативного питания устройства	10
1.2.6 Характеристики дискретных входов устройства	11
1.2.7 Коммутационная способность контактов выходных реле	11
1.2.8 Цепи переменного тока	11
1.2.9 Надежность	12
1.3 Состав шкафа и конструктивное исполнение	13
1.3.1 Конструктивное исполнение шкафа	13
1.3.2 Схемы шкафа	14
1.4 Основные технические данные и характеристики терминала «Бреслер ТШ 2310.ХХ»	14
1.4.1 Конструктив терминала	14
1.4.2 Интерфейс «человек-машина»	15
1.4.3 Интерфейс связи	16
1.4.4 Контроль аппаратной части	17
1.5 Устройство и работа шкафа	17
1.5.1 Дифференциальная токовая защита шин	17
1.5.2 Устройство резервирования отказа выключателя (ШШ 2310.161)	33
1.5.3 Устройство резервирования отказа выключателя (ШШ 2310.162)	33
1.5.4 Ручное опробование	37
1.5.5 Конфигурирование аналоговой части	38
1.5.6 Модули дискретных входов	39
1.5.7 Модули выходных реле	40
1.5.8 Светодиоды	41
1.5.9 Осциллограф аварийных режимов	43
1.5.10 Регистратор событий	46
1.5.11 Дистанционное управление	47
1.5.12 Управление группами уставок	48
1.5.13 Модуль управления терминалом	48
1.5.14 Конфигурирование логической части	49
1.6 Особенности выполнения шкафа защиты	52
1.7 Средства измерения, инструмент и принадлежности	52
1.8 Маркировка и пломбирование	52
1.9 Упаковка	53
1.10 Требования безопасности и охраны окружающей среды	53
2 Использование по назначению	54
2.1 Эксплуатационные ограничения	54

2.2	Подготовка изделия к эксплуатации	54
2.2.1	Меры безопасности при подготовке изделия к использованию	54
2.2.2	Внешний осмотр, порядок установки шкафа	54
2.2.3	Монтаж шкафа	54
2.2.4	Подготовка шкафа к работе	55
2.2.5	Указания по вводу шкафа в эксплуатацию	55
2.2.6	Проверка сопротивления изоляции шкафа	55
2.2.7	Проверка правильности подключения цепей переменного тока	55
2.2.8	Задание и проверка уставок защит шкафа	56
2.2.9	Проверка шкафа рабочим током	56
2.2.10	Проверка поведения защиты при снятии и подаче напряжения оперативного постоянного тока	56
2.2.11	Проверка действия шкафа на центральную сигнализацию	57
2.2.12	Проверка взаимодействия шкафа с другими НКУ	57
2.3	Структура пользовательского интерфейса	57
2.3.1	Пользовательский интерфейс	57
2.3.2	Назначение кнопок управления	57
2.3.3	Режим ожидания	58
2.3.4	Меню пользовательского интерфейса	58
2.3.5	Текущий режим	58
2.3.6	Осциллограф	59
2.3.7	Регистратор событий	60
2.3.8	Фиксация	60
2.3.9	Уставки	61
2.3.10	Параметры АСУ	62
2.3.11	Тестирование	62
2.3.12	Состояние	63
2.3.13	Дата/Время	63
2.3.14	Служебное	63
2.4	Возможные неисправности и методы их устранения	67
2.5	Рекомендации по оперативному обслуживанию	70
3	Техническое обслуживание	73
3.1	Общие указания	73
3.1.1	Цикл технического обслуживания	73
3.1.2	Профилактический контроль	75
3.1.3	Профилактическое восстановление	75
3.2	Меры безопасности	75
3.3	Утилизация изделия	76
4	Рекомендации по расчету уставок	77
5	Транспортирование и хранение	78
	Приложение А – Карта заказа	79
	Приложение Б – Внешний вид и размеры терминала «Бреслер ТШ 2310.ХХ»	81
	Приложение В – Внешний вид и размеры шкафа	82
	Приложение Г – Перечень уставок шкафа «Бреслер ШШ 2310.161»	84
	Приложение Д – Перечень уставок шкафа «Бреслер ШТ2310.162»	92
	Приложение Е – Перечень сигналов шкафа «Бреслер ШТ2310.161»	104
	Приложение Ж – Перечень сигналов шкафа «Бреслер ШТ2310.162»	114
	Приложение З – Перечень оборудования и средств измерения	124
	Приложение И – Схемы электрические и принципиальные	125

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на шкафы и терминалы микропроцессорной защиты шин типа «Бреслер ШШ 2310.12» и «Бреслер ШШ 2310.16» (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

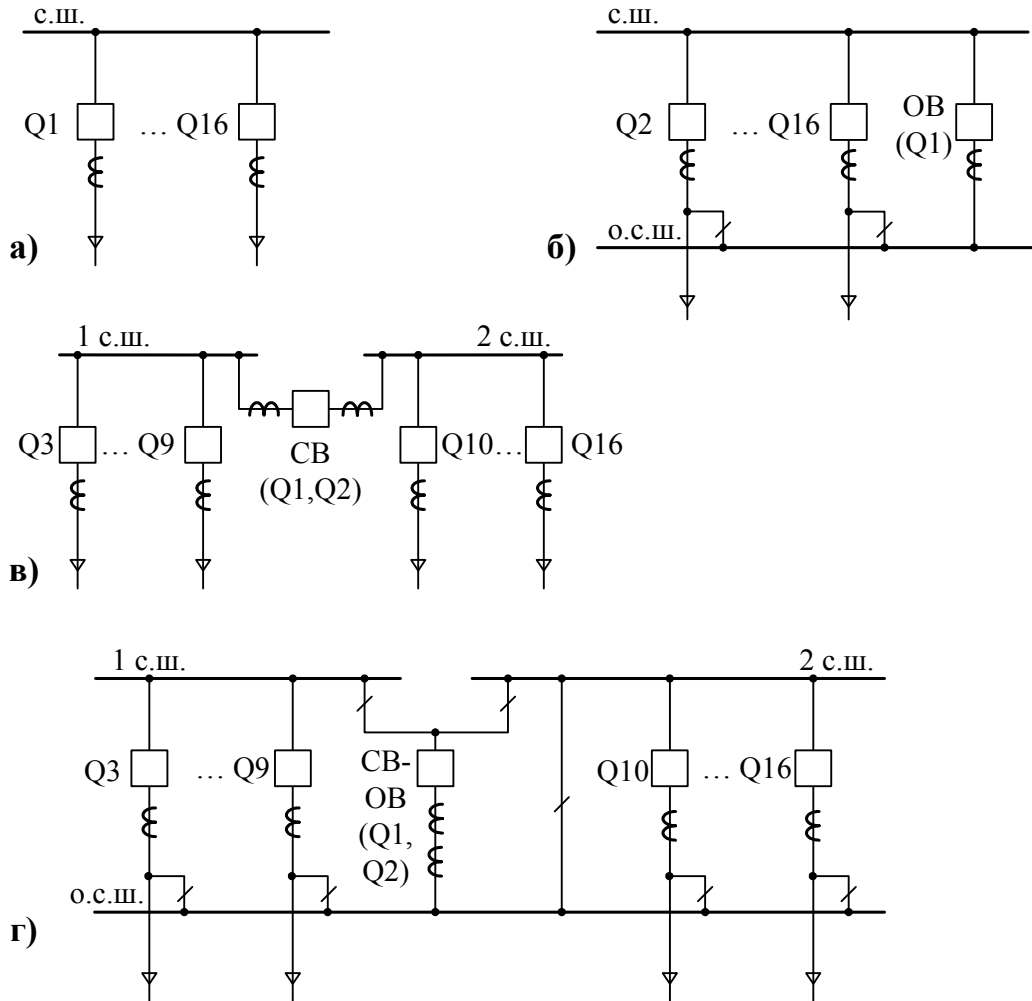
НО	нормально открытый
НТД	нормативно-техническая документация
ОЗУ	оперативное запоминающее устройство
ПО	пусковой орган
ИО	избирательный орган
ПТЭ	правила технической эксплуатации
ПЭВМ	персональная электронно-вычислительная машин
РД	руководящий документ
РЗА, РЗиА	Релейная защита и автоматика
РКВ	реле 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
НЛ	лампа сигнализации
SG	блок испытательный
SA	оперативный переключатель, ключ
SB	оперативная кнопка
SF	автоматический выключатель

1 Техническое описание и работа изделия

1.1 Назначение изделия

1.1.1 Состав устройства

Шкаф микропроцессорной защиты шин 35-750 кВ типа «Бреслер ШШ 2310.XX» содержит дифференциальную защиту шин, реализованную на базе трех терминалов «Бреслер ТШ 2310.XX», по одному на каждую фазу. Устройство предназначено для защиты одиночной системы шин с обходной системой шин и двойной системы шин с обходной системой шин с жесткой и изменяемой фиксацией присоединений, с числом присоединений (ТТ) не более 16 (рисунки 1, 2).



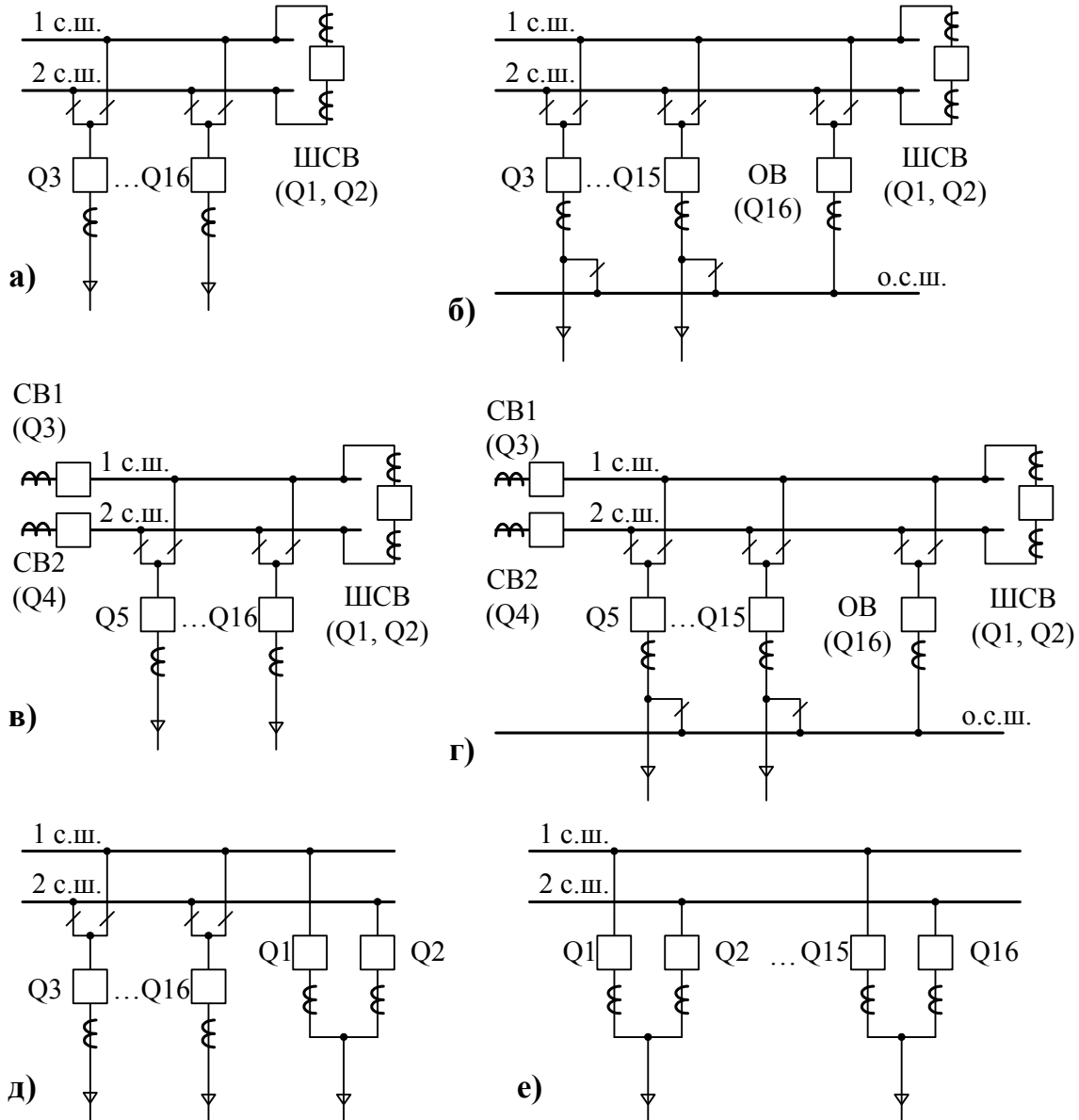
с.ш. – система (секция) шин
о.с.ш. – обходная система шин

СВ – секционный выключатель
ОБ – обходной выключатель

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

а – одиночная система шин; б – одиночная система шин с обходным выключателем;

в – одиночная секционированная система шин; г – одиночная секционированная система шин с совмещенным секционным и обходным выключателем.



с.ш. – система (секция) шин
о.с.ш. – обходная система шин

СВ – секционный выключатель
ОВ – обходной выключатель
ШСВ – шиносоединительный выключатель

Рисунок 2 – Возможные применения устройства защиты типа «Бреслер ТШ 2310.ХХ»

- а – двойная система шин с ШСВ, с изменяемой фиксацией;
- б – двойная система шин с обходным выключателем и ШСВ;
- в – двойная секционированная система шин с ШСВ;
- г – двойная секционированная система шин с обходным выключателем и ШСВ;
- д – двойная система шин с использованием двух выключателей в качестве ШСВ;
- е – двойная система шин с двумя выключателями на присоединение (аналогично «полуторная» с.ш.).

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

- дифференциальная защита шин (ДЗШ) с торможением, состоящее из пускового органа (ПО) и избирательных органов первой (ИО1) и второй (ИО2) систем шин;
- реле контроля исправности токовых цепей ДЗШ;
- чувствительные токовые органы ДЗШ;

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.XX»	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°C 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 течении 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 трёх терминалов «Бреслер ТШ 2310.ХХ». Терминалы установлены 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 47. Возможны иные модификации общего вида шкафа, которые оговариваются при заказе.

На передней двери шкафа предусмотрено прозрачное окно для контроля светодиодной сигнализации комплектов, 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 терминалов 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 (рисунок 4):

- 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 4). 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 XT4 блока питания. Кроме того, блок питания содержит 8 дискретных входов и 8 выходных реле, выведенных на разъемы XT3 и XT4. Реле DO1 используется для выдачи сигнала отказа терминала. Оно имеет нормально замкнутый контакт и взводится микропроцессором при подаче питания после успешного прохождения тестов. Остальные реле используются в зависимости от назначения терминала.

1.4.1.6 Каждая из плат дискретных входов, основная и две дополнительных, обеспечивает ввод в терминал 24 дискретных сигналов. Дискретные входы основного блока выведены на разъемы XT5 и XT6, а двух дополнительных – на XT9, XT10 и XT13, XT14 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 XT7 и XT8, а дополнительного – на XT11 и XT12. Собственные времена срабатывания/возврата выходных реле составляют не более 7/6 мс.

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

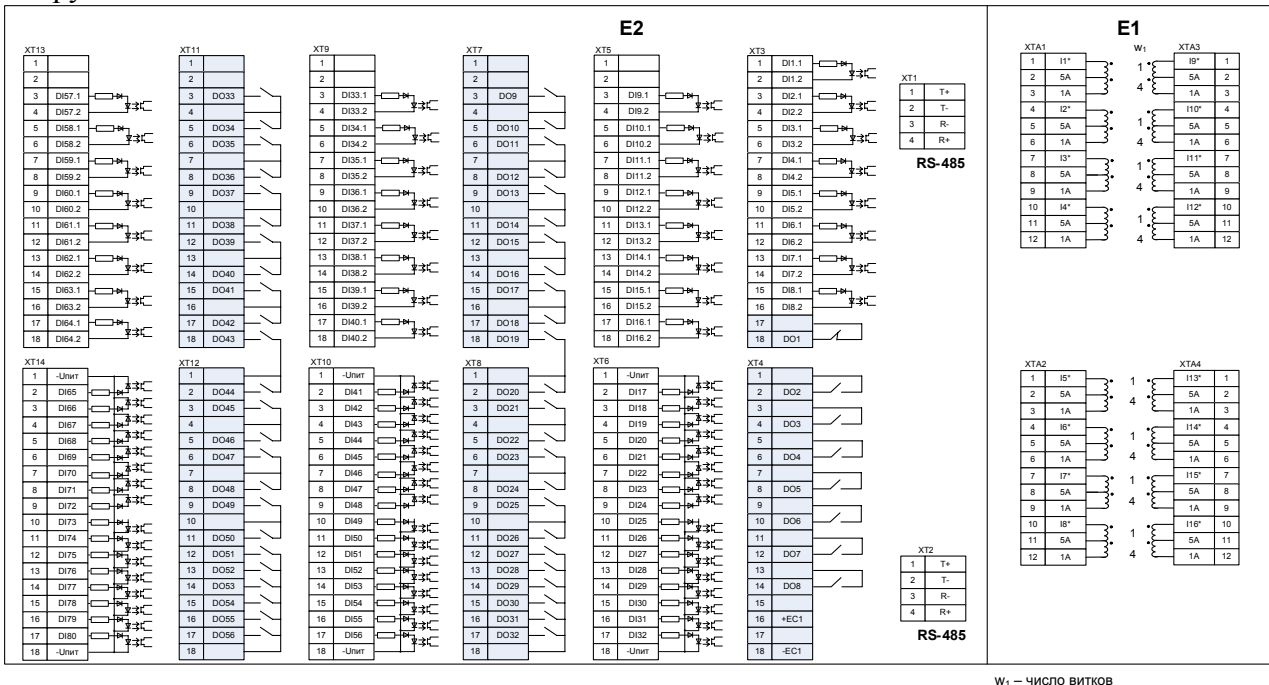


Рисунок 4 – Блоки терминала «Бреслер ТШ 2310.XX»

1.4.2 Интерфейс «человек-машина»

1.4.2.1 На лицевой панели терминала (рисунок 5) 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.

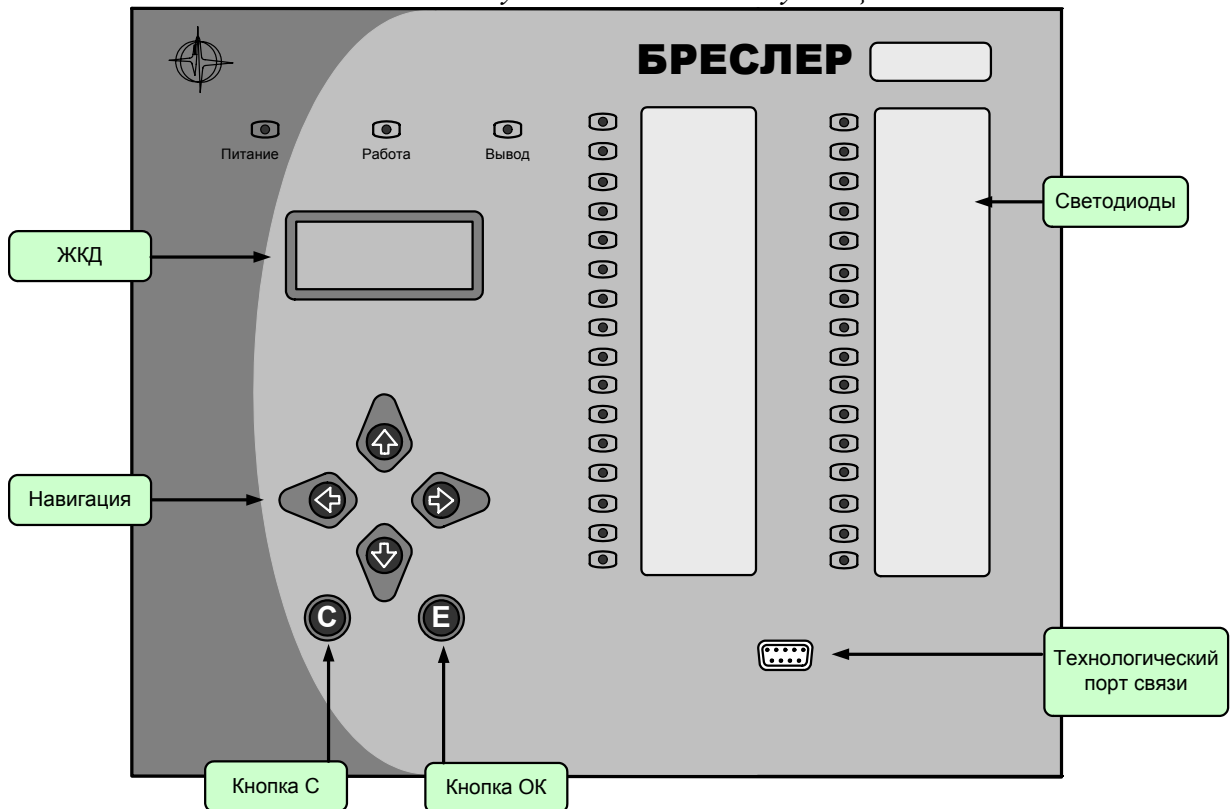


Рисунок 5 – Расположение элементов на лицевой панели терминала

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 шин реализован на базе микропроцессорного многофункционального терминала «Бреслер ТШ 2310.ХХ». Шкаф «Бреслер ШШ 2310.ХХ» содержит три терминала, по одному на каждую фазу. 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.

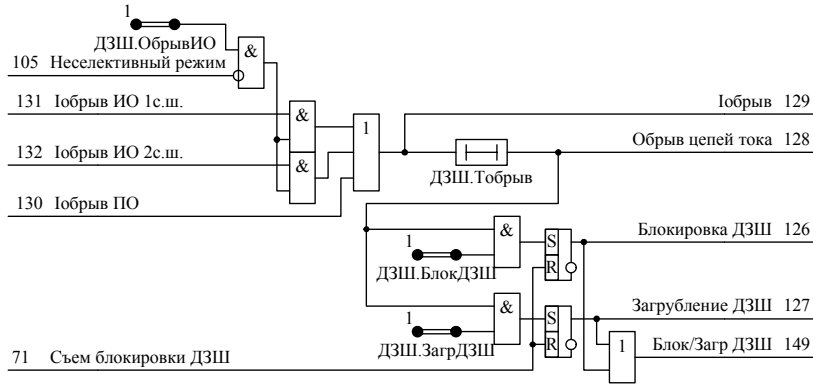
1.5.1 Дифференциальная токовая защита шин

I1		NOSELECT
I2		PO
I3		IO1
I4		IO2
I5		FAST_PO
I6		FAST_IO1
I7		FAST_IO2
I8		SLOW_PO
I9		SLOW_IO1
I10		SLOW_IO2
I11		CHTO_PO
I12		CHTO_IO1
I13		CHTO_IO2
I14		IOBRYV_PO
I15		IOBRYV_IO1
I16		IOBRYV_IO2
		PUSK_TX
	FIXON	
	FIXOFF	
	Q01_BB1	
	Q01_BB2	
	Q02_BB1	
	Q02_BB2	
	Q03_BB1	
	Q03_BB2	
	Q04_BB1	
	Q04_BB2	
	Q05_BB1	
	Q05_BB2	
	Q06_BB1	
	Q06_BB2	
	Q07_BB1	
	Q07_BB2	
	Q08_BB1	
	Q08_BB2	
	Q09_BB1	
	Q09_BB2	
	Q10_BB1	
	Q10_BB2	
	Q11_BB1	
	Q11_BB2	
	Q12_BB1	
	Q12_BB2	
	Q13_BB1	
	Q13_BB2	
	Q14_BB1	
	Q14_BB2	
	Q15_BB1	
	Q15_BB2	
	Q16_BB1	
	Q16_BB2	
	ZAGRUB	

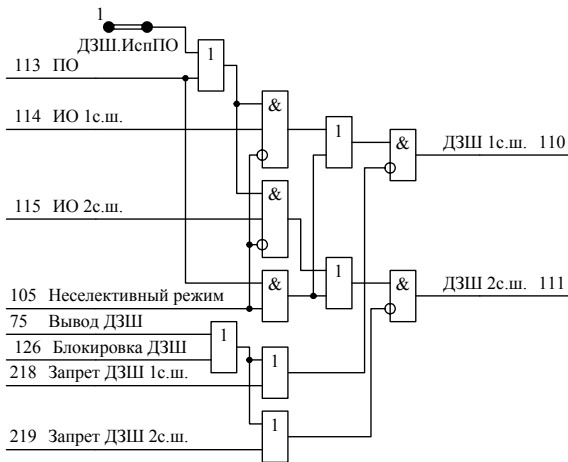
ДЗШ (DIFBB)

Рисунок 6 – Программный модуль ДЗШ

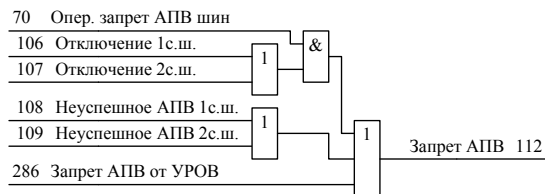
Контроль исправности токовых цепей ДЗШ



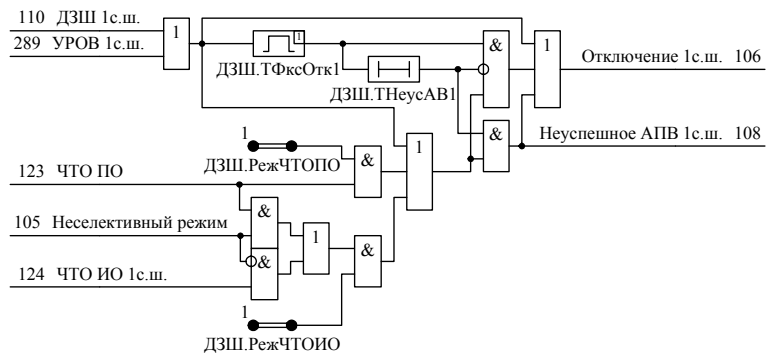
Срабатывание ДЗШ 1 и 2 с.ш.



Логика запрета АПВ шин



Отключение от ДЗШ и УРОВ 1 с.ш.



Отключение от ДЗШ и УРОВ 2 с.ш.

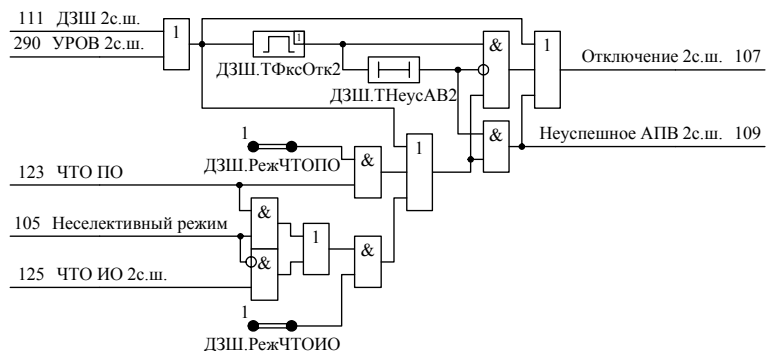


Рисунок 7 – Реализация логики ДЗШ

Количество программных блоков	1
Внутренние имена	DIFBV
Пользовательские имена по умолчанию	ДЗШ
Аналоговые входы	
I1...I16	Токи присоединений 1...16
Логические входы	
FIXON	Нормальная фиксация
FIXOFF	Нарушенная фиксация
Q01_BB1...Q16_BB1	Фиксация присоединения 1...16 за 1с.ш.
Q01_BB2...Q16_BB2	Фиксация присоединения 1...16 за 2с.ш.
ZAGRUB	Загрубление ДЗШ
Логические выходы	

NOSELECT	Неселективный режим
PO	Срабатывание пускового органа
IO1	Срабатывание избирательного органа 1с.ш.
IO2	Срабатывание избирательного органа 2с.ш.
FAST_PO	Срабатывание быстродействующего канала пускового органа
FAST_IO1	Срабатывание быстродействующего канала избирательного органа 1с.ш.
FAST_IO2	Срабатывание быстродействующего канала избирательного органа 2с.ш.
SLOW_PO	Срабатывание медленнодействующего канала пускового органа
SLOW_IO1	Срабатывание медленнодействующего канала избирательного органа 1с.ш.
SLOW_IO2	Срабатывание медленнодействующего канала избирательного органа 2с.ш.
CHTO_PO	Срабатывание ЧТО ПО
CHTO_IO1	Срабатывание ЧТО ИО 1с.ш.
CHTO_IO2	Срабатывание ЧТО ИО 2с.ш.
IOBRYV_PO	Срабатывание реле тока контроля исправности токовых цепей ПО
IOBRYV_IO1	Срабатывание реле тока контроля исправности токовых цепей ИО 1с.ш.
IOBRYV_IO2	Срабатывание реле тока контроля исправности токовых цепей ИО 2с.ш.
PUSK_TX	Пуск характеристики срабатывания ДЗШ

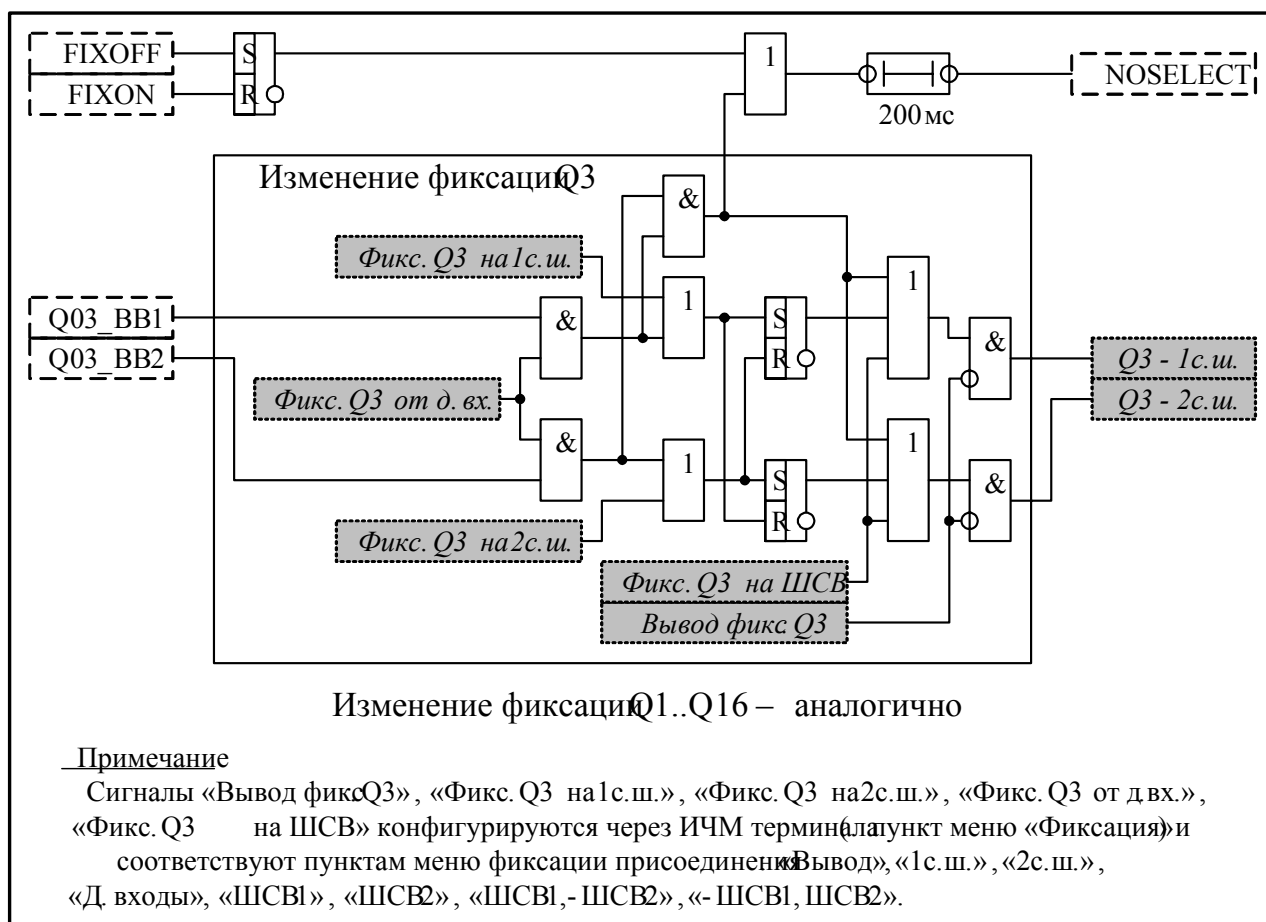
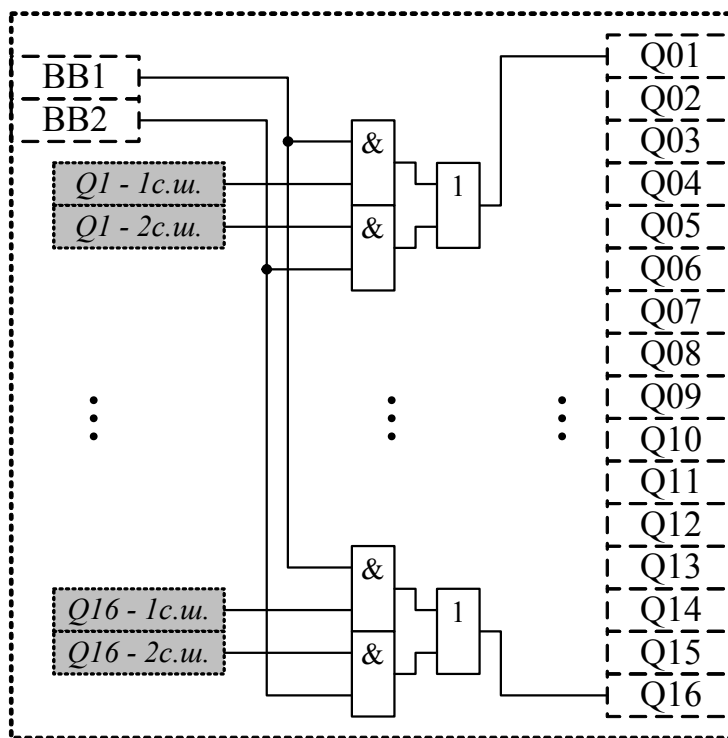


Рисунок 8 – Программная реализация задания фиксации присоединений в составе ДЗШ

BB1	Q01
BB2	Q02
	Q03
	Q04
	Q05
	Q06
	Q07
	Q08
	Q09
	Q10
	Q11
	Q12
	Q13
	Q14
	Q15
	Q16

Модуль фиксации
«шины – присоединения»
(BB2Q)

Рисунок 9 – Программный модуль фиксации «шины – присоединения»



Модуль BB2Q

Рисунок 10 – Реализация программного модуля фиксации «шины – присоединения»

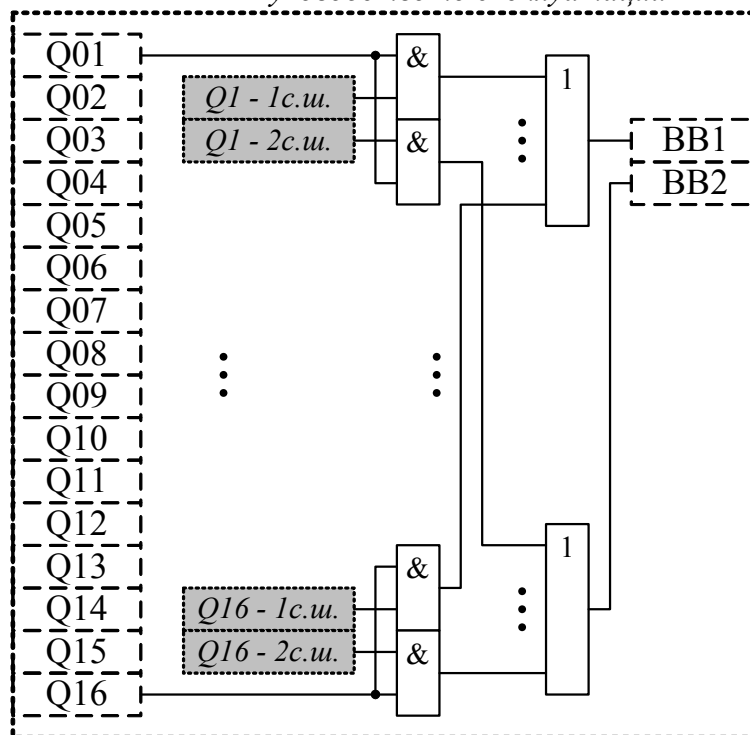
Количество программных блоков	1
--------------------------------------	---

Внутренние имена	ВВ2Q
Логические входы	
ВВ1	Сигнал, соответствующий 1с.ш. (например, отключение или др.)
ВВ2	Сигнал, соответствующий 2с.ш. (например, отключение или др.)
Логические выходы	
Q01...Q16	Сигнал, соответствующий присоединению 1...16

Q01	ВВ1
Q02	ВВ2
Q03	
Q04	
Q05	
Q06	
Q07	
Q08	
Q09	
Q10	
Q11	
Q12	
Q13	
Q14	
Q15	
Q16	

Модуль фиксации
«присоединения – шины»
(Q2ВВ)

Рисунок 11 – Программный модуль фиксации «присоединения – шины»



Модуль Q2BB

Рисунок 12 – Реализация программного модуля фиксации «присоединения – шины»

Количество программных блоков	1
Внутренние имена	Q2BB
Логические входы	
Q01...Q16	Сигнал, соответствующий присоединению 1...16
Логические выходы	
ВВ1	Сигнал, соответствующий 1с.ш. (например, отключение или др.)
ВВ2	Сигнал, соответствующий 2с.ш. (например, отключение или др.)

Устройство «Бреслер ШШ 2310.XX» имеет шестнадцать входов для подключения к шестнадцати трехфазным трансформаторам тока от присоединений Q1...Q16. Дифференциальная защита шин выполнена трехфазной трехсистемной, т.е. каждая фаза обрабатывается независимо от двух других. Устройство позволяет выполнить селективную защиту двух систем (секций) шин. Для этого каждая фаза устройства содержит три дифференциальные зоны: пусковой орган и избирательные органы 1 с.ш. и 2 с.ш.

Дифференциальная защита шин (ДЗШ) является защитой с абсолютной селективностью и предназначена для отключения всех видов замыканий внутри защищаемой зоны. ДЗШ действует на отключение всех выключателей поврежденной системы (секции) шин и пуск УРОВ соответствующих выключателей (см. 1.5.2). При введенном оперативном запрете АПВ или выявлении неуспешного АПВ шин также формируется и раздается соответствующим присоединениям сигнал запрета АПВ (см. 1.5.1.7).

ДЗШ содержит основной дифференциальный орган, чувствительный токовый орган и реле дифференциального тока для контроля исправности токовых цепей для каждой дифференциальной зоны: пускового органа и избирательных органов 1 с.ш. и 2 с.ш.

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. В дальнейшем, токи выражаются в единицах от базисной величины, за которую принимается наибольший первичный номинальный ток из всех ИТТ, подключенных к терминалу дифференциальной защиты.

1.5.1.2 Конфигурирование и фиксация присоединений в схеме ДЗШ

Устройство позволяет изменять через ИЧМ терминала конфигурацию присоединений, т.е. их назначение. Это может понадобиться как на этапе пуско-наладочных работ, так и в процессе эксплуатации устройства. Конфигурация присоединений сохраняется в энергонезависимой памяти устройства.

Изменение фиксации может производиться, как через ИЧМ терминала, так и через дискретные входы типа «Фиксация Qxx за 1(2) с.ш.».

Каждое из присоединений Q1...Q16 может быть сконфигурировано произвольным образом, например, как «обычное» присоединение с изменяемой фиксацией (линия электропередачи, трансформатор, АТ и др.) или как ШСВ. Однако, как правило, в качестве токов от ШСВ используются присоединения Q1 и Q2. Примеры конфигурации приведены на рисунке 13.

Возможные варианты конфигурации присоединений Q1...Q16:

1) Вывод

Ток соответствующего присоединения исключается из схемы ДЗШ, т.е. не влияет на расчет дифференциального тока и др. величин, используемых в пусковом и избирательных органах 1 и 2 с.ш. Также выводятся соответствующие цепи в программных модулях фиксации ВВ2Q и Q2ВВ (см. логическую схему устройства). Однако следует иметь в виду, что реле тока УРОВ и реле тока для опробования продолжают реагировать на подаваемый ток в соответствии с заданной уставкой.

Как правило, «Вывод» задается для тех присоединений (входов устройства), которые находятся в резерве, т.е. не используются.

2) 1 с.ш.

Используется при фиксации присоединения за 1 с.ш. В схеме ДЗШ ток соответствующего присоединения включается на пусковой орган и избирательный орган 1 с.ш. Соответствующие цепи в программных модулях фиксации ВВ2Q и Q2ВВ (см. логическую схему устройства) заведены на 1с.ш.

Присоединение, которое является ШСВ, не может быть сконфигурировано как «1 с.ш.».

3) 2 с.ш.

Используется при фиксации присоединения за 2 с.ш. В схеме ДЗШ ток соответствующего присоединения включается на пусковой орган и избирательный орган 2 с.ш. Соответствующие цепи в программных модулях фиксации ВВ2Q и Q2ВВ (см. логическую схему устройства) заведены на 2с.ш.

Присоединение, которое является ШСВ, не может быть сконфигурировано как «2 с.ш.».

4) Д.входы

Используется в случае, когда фиксация присоединения за 1 с.ш. или 2 с.ш. задается с помощью программного модуля DIFВВ через дискретные входы терминала (по два на каждое присоединение), оперативное напряжение на которые подается в типовом случае с помощью оперативного переключателя на двери шкафа или, как вариант, с помощью блок-контактов или реле положения шинных разъединителей. В схеме ДЗШ ток соответствующего присоединения включается на пусковой орган и соответствующий избирательный орган 1 с.ш. или 2 с.ш. Соответствующие цепи в программных модулях фиксации ВВ2Q и Q2ВВ (см. логическую схему устройства) заведены на 1с.ш. или 2с.ш. согласно заданной фиксации.

При одновременном появлении сигналов на дискретных входах, соответствующих фиксации какого-либо из присоединений за 1с.ш. и 2с.ш. устройство автоматически переводится в режим «нарушенной» фиксации, т.е. неселективный режим работы ДЗШ.

При пропадании напряжения оперативного тока на дискретных входах для фиксации присоединений в терминале сохраняется последнее положение фиксации.

5) ШСВ1

Используется для присоединения типа ШСВ в случае, когда для ДЗШ используются трансформаторы тока, установленных по обе стороны ШСВ, либо когда используется две разные обмотки трансформатора тока ШСВ. В качестве «ШСВ1» следует конфигурировать такой ТТ, который используется для дифференциальной зоны защиты 1 с.ш. В схеме ДЗШ ток соответствующего присоединения включается только на избирательный орган 1 с.ш. Соответствующие цепи в программных модулях фиксации ВВ2Q и Q2ВВ (см. логическую схему устройства) заведены и на 1 с.ш., и на 2 с.ш.

6) ШСВ2

Используется для присоединения типа ШСВ в случае, когда для ДЗШ используются трансформаторы тока, установленных по обе стороны ШСВ, либо когда используется две разные обмотки трансформатора тока ШСВ. В качестве «ШСВ2» следует конфигурировать такой ТТ, который используется для дифференциальной зоны защиты 2 с.ш. В схеме ДЗШ ток соответствующего присоединения включается только на избирательный орган 2 с.ш. Соответствующие цепи в программных модулях фиксации ВВ2Q и Q2ВВ (см. логическую схему устройства) заведены и на 1 с.ш., и на 2 с.ш.

7) ШСВ1, –ШСВ2

Может использоваться для присоединения типа ШСВ в случае, когда для ДЗШ используется трансформатор тока, установленный только с одной стороны ШСВ. В схеме ДЗШ ток соответствующего присоединения включается на избирательный орган 1 с.ш., а на избирательный орган 2 с.ш. включается ток, взятый со знаком «минус». Соответствующие цепи в программных модулях фиксации ВВ2Q и Q2ВВ (см. логическую схему устройства) заведены и на 1 с.ш., и на 2 с.ш.

8) –ШСВ1, ШСВ2

Может использоваться для присоединения типа ШСВ в случае, когда для ДЗШ используется трансформатор тока, установленный только с одной стороны ШСВ. В схеме ДЗШ ток соответствующего присоединения включается на избирательный орган 2 с.ш., а на избирательный орган 1 с.ш. включается ток, взятый со знаком «минус». Соответствующие цепи в программных модулях фиксации ВВ2Q и Q2ВВ (см. логическую схему устройства) заведены и на 1 с.ш., и на 2 с.ш.

1.5.1.3 Селективность ДЗШ

Устройство позволяет выполнить селективную защиту двух систем (секций) шин. Для этого каждая фаза устройства содержит три дифференциальные зоны: пусковой орган (ПО) и избирательные органы 1 с.ш. (ИО1) и 2 с.ш. (ИО2).

Пусковой орган предназначен для выявления факта замыкания на какой-либо из защищаемых систем шин. Он включен на токи всех присоединений обеих систем шин, за исключением токов, выведенных из схемы ДЗШ и токов ШСВ, т.е. сконфигурированных как «Вывод», «ШСВ1», «ШСВ2», «ШСВ1,–ШСВ2», «–ШСВ1,ШСВ2» (см. 1.5.1.2).

Избирательные органы 1 с.ш. и 2 с.ш. предназначены для селективного отключения поврежденной системы шин при условии соответствия фиксации присоединений в первичной схеме их фиксации в ДЗШ. Избирательный орган 1 с.ш. включен на ток ШСВ, сконфигурированный как «ШСВ1», «ШСВ1,–ШСВ2» или «–ШСВ1,ШСВ2», и токи тех присоединений, которые зафиксированы за 1с.ш. через ИЧМ («1с.ш.») или через дискретные входы («Д.входы»). Избирательный орган 2 с.ш. аналогично включен на ток ШСВ, сконфигурированный как «ШСВ2», «ШСВ1,–ШСВ2» или «–ШСВ1,ШСВ2», и токи тех присоединений, которые зафиксированы за 2с.ш. через ИЧМ («2с.ш.») или через дискретные входы («Д.входы»).

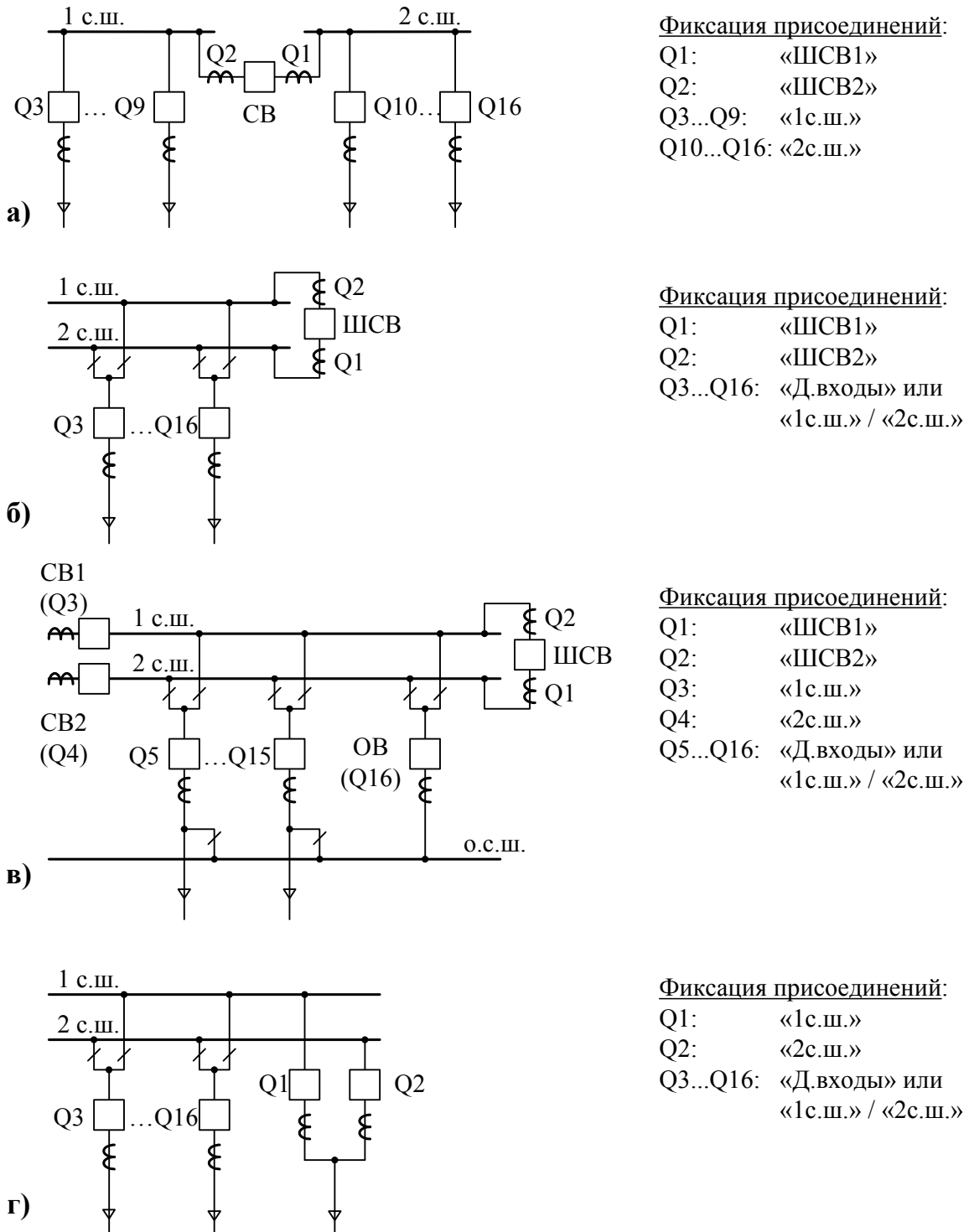


Рисунок 13 – Примеры задания фиксации присоединений в ДЗШ и УРОВ

Пусковой и избирательные органы ДЗШ обеспечивают селективное отключение поврежденной системы (секции) шин при соответствии схемы ДЗШ схеме первичных присоединений. При соответствии фиксации присоединений ДЗШ действует на отключение выключателей поврежденной системы шин при одновременном срабатывании пускового органа и соответствующего избирательного органа (ИО1 или ИО2). Контроль отключения системы шин от пускового органа может быть выведен путем установки программной накладки «ИспПО» в положение «1 – Вывод». Как правило, пусковой орган целесообразно выводить для одиночных

систем шин или систем шин с жесткой (неизменяемой) фиксацией всех присоединений к системам шин, например, для схем РУ по рисункам 1.а, 1.б, 1.в и 2.е.

При нарушенной фиксации, например, заданной оперативным переключателем «Нарушенная фиксация» путем установки в положение «Ввод», избирательные органы 1 с.ш. и 2 с.ш. выводятся, а ДЗШ действует на отключение всех выключателей 1 с.ш. и 2 с.ш. от пускового органа (независимо от положения программной наклейки «ИспПО»).

1.5.1.4 Основные дифференциальные органы

Основные дифференциальные органы ДЗШ предназначены для отключения всех видов замыканий внутри защищаемой зоны 1с.ш. (2с.ш.) и выполнены в виде трех измерительных органов: пускового органа ДЗШ и избирательных органов 1с.ш. и 2с.ш. Избирательные органы 1с.ш. и 2с.ш. имеют идентичную реализацию. Реализация пускового органа ДЗШ в целом аналогична ИО 1с.ш. и 2с.ш., однако, имеет одно отличие (рис. 15).

Рабочие величины ПО, ИО1 и ИО2 рассчитываются следующим образом. Мгновенный дифференциальный ток рассчитывается как сумма мгновенных значений токов всех присоединений, подключенных к соответствующему органу:

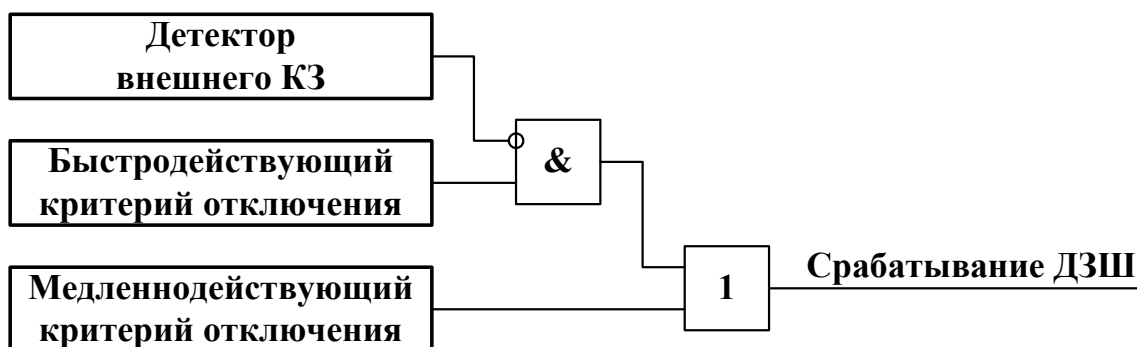
$$i_{\text{диф}} = i_1 + i_2 + \dots + i_n.$$

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 14. Медленнодействующий критерий отключения 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 ДЗШ 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_дзш.vsd

Рисунок 14 – Структурная схема ПО, ИО1 и ИО2 ДЗШ

Область срабатывания пускового органа ДЗШ показана в виде тормозной характеристики на рисунке 15. Первый участок является горизонтальным, а второй – наклонным. В режиме соответствия фиксации наклон определяется с помощью коэффициента торможения, равного $K_T = 0.25$, а в режиме нарушенной фиксации – $K_T = 0.5$. Уровень срабатывания горизонтального участка в нормальном режиме определяется уставкой по начальному дифференциальному току «**ИдначПО**», а в режиме загробления (см. 1.5.1.6) задается уставкой «**ИдзагрПО**».

Область срабатывания избирательных органов ДЗШ показана в виде тормозной характеристики на рисунке 16. В отличие от ПО наклон тормозной характеристики ИО1 и ИО2 определяется с помощью неизменного коэффициента торможения, равного $K_T = 0.5$. Уровень срабатывания горизонтального участка в нормальном режиме определяется уставками по начальному дифференциальному току «**ИдначИО1**» (для ИО1) и «**ИдначИО2**» (для ИО2), а в режиме загробления (см. 1.5.1.6) задается уставками «**ИдзагрИО1**» (для ИО1) и «**ИдзагрИО2**» (для ИО2).

Список уставок ДЗШ приведен в таблице 1.1.

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

Коэффициент возврата ПО, ИО1 и ИО2 ДЗШ составляет 0.8.

Время срабатывания ПО, ИО1 и ИО2 ДЗШ при подаче двухкратного тока срабатывания составляет не более 20 мс, а при подаче четырехкратного тока срабатывания – не более 15 мс, включая время работы выходных реле терминала.

Время возврата ПО, ИО1 и ИО2 ДЗШ при сбросе десятикратного тока срабатывания до нуля составляет не более 35 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.ХХ».

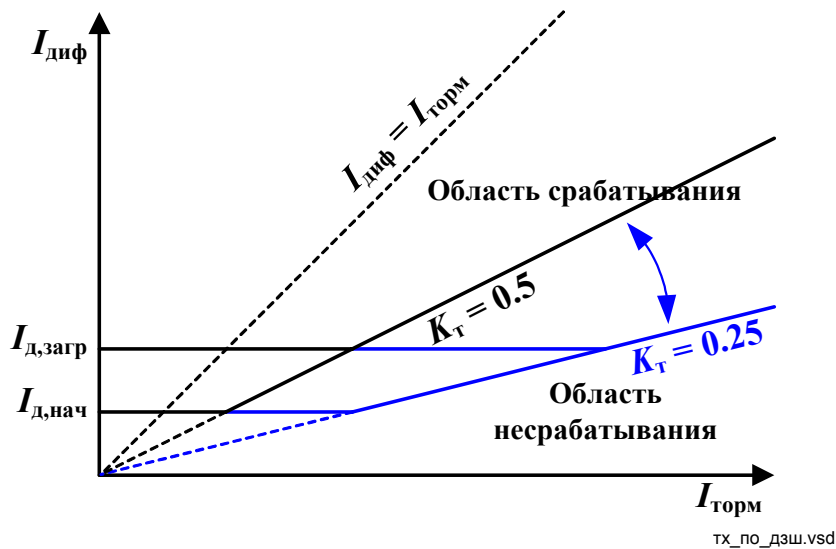
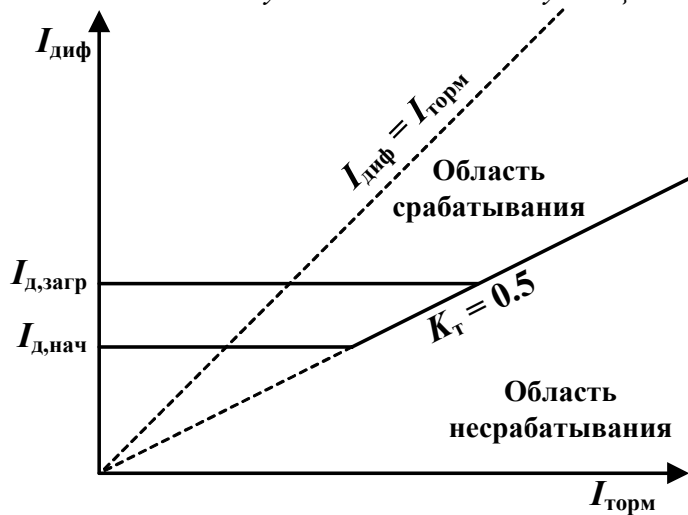
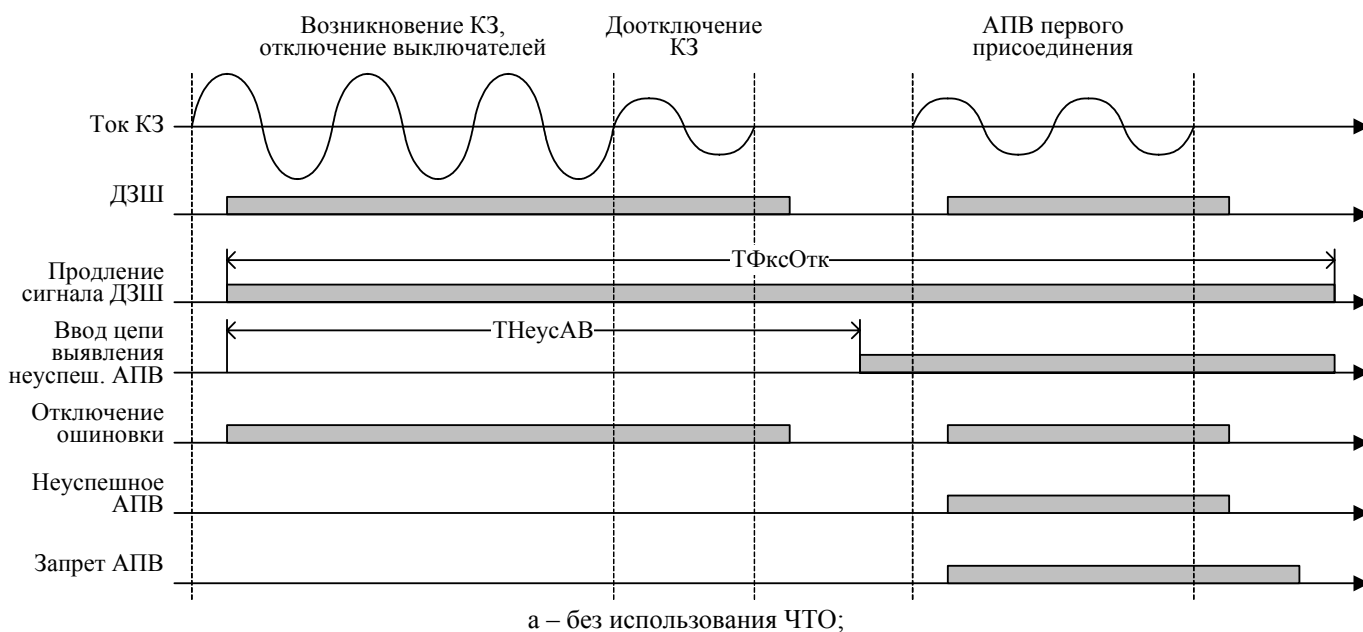


Рисунок 15 – Характеристика срабатывания пускового органа ДЗШ



тх_ио_дзш.vsd

Рисунок 16 – Характеристика срабатывания ИО1 и ИО2 ДЗШ



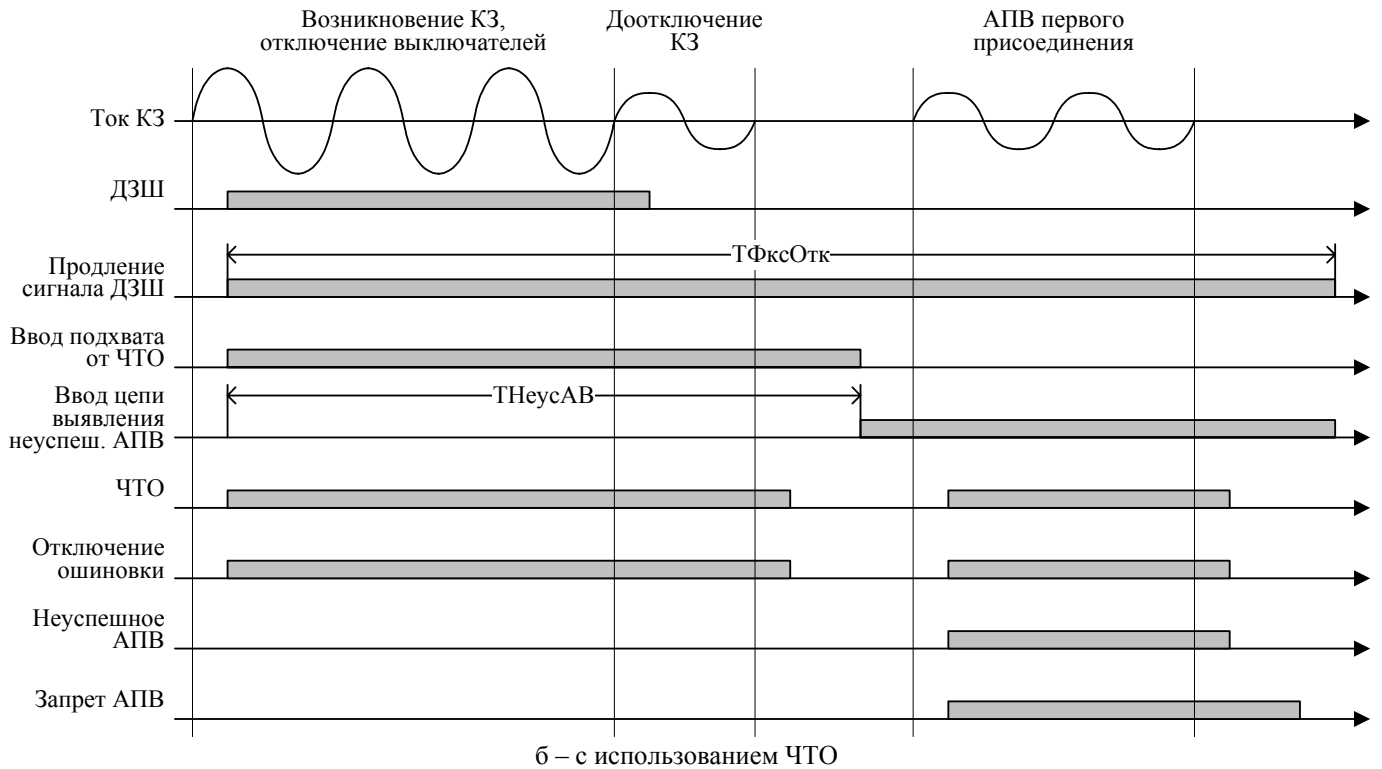


Рисунок 17 – Диаграмма работы ДЗШ

Для правильной работы логики ДЗШ 1с.ш. (2с.ш.) требуется задать уставку «ТФксОтк1» («ТФксОтк2») элемента времени, продлевающего сигнал отключения от ДЗШ 1с.ш. (2с.ш.). Уставка должна учитывать время отключения всех выключателей, время АПВ и время включения всех присоединений в цикле АПВ шин. Также необходимо задать уставку выдержки времени на срабатывание «ТНеусАВ1» («ТНеусАВ2»), которая обеспечивает определение факта неуспешного АПВ 1с.ш. (2с.ш.) и формирование сигнала запрета АПВ (см. 1.5.1.7). Уставка должна охватывать время отключения всех выключателей, но при этом должна быть отстроена от времени включения первого присоединения в цикле АПВ шин. На рисунке 17, а схематично показана диаграмма работы ДЗШ при отключении КЗ на 1с.ш. (2с.ш.) и последующим неуспешным АПВ без использования ЧТО (программные накладки «РежЧТОПО» и «РежЧТОИО» установлены в положение «0 – Вывод»).

1.5.1.5 Чувствительные токовые органы

Чувствительные токовые органы (ЧТО) ПО, ИО1 и ИО2 предназначены для автоматического повышения чувствительности ДЗШ в цикле АПВ шин и при доотключении присоединений с малым током КЗ, когда чувствительность основных дифференциальных органов ДЗШ может оказаться недостаточной. Также ЧТО ПО, ИО1 и ИО2 могут использоваться для отключения присоединения при ручном опробовании (см. 1.5.4).

ЧТО ПО, ИО1 и ИО2 реагируют на действующие значения дифференциальных токов $I_{диф}$ соответственно пускового органа и избирательных органов 1с.ш. и 2с.ш. Уровни срабатывания ЧТО ПО, ИО1 и ИО2 регулируются уставкам «IчтоПО», «IчтоИО1», «IчтоИО2».

Коэффициент возврата ЧТО ПО, ИО1 и ИО2 составляет 0.8.

Время срабатывания ЧТО ПО, ИО1 и ИО2 при подаче двухкратного тока срабатывания составляет не более 25 мс.

Время возврата ЧТО ПО, ИО1 и ИО2 при сбросе десятикратного тока срабатывания до нуля составляет не более 35 мс.

При необходимости автоматического повышения чувствительности ДЗШ от ЧТО ПО в цикле АПВ шин 1с.ш. (2с.ш.) и при доотключении присоединений следует установить программную

накладку «РежЧТОПО» в положение «1 – Ввод», а при использовании ЧТО ИО1 и ИО2 – программную накладку «РежЧТОИО» в положение «1 – Ввод». В последнем случае в режиме нормальной фиксации для 1 с.ш. и 2 с.ш. используется соответственно ЧТО ИО1 или ЧТО ИО2, а в режиме нарушенной фиксации используется ЧТО ПО. Диаграмма работы ДЗШ при использовании ЧТО показана на рисунке 17, б.

1.5.1.6 Контроль исправности токовых цепей

В составе устройства предусмотрены три реле дифференциального тока, предназначенные 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 ДЗШ.

Данное реле реагирует на действующие значения дифференциальных токов $I_{\text{диф}}$ ПО, ИО1 и ИО2. Уровни срабатывания регулируются уставками «**ЮбрывПО**», «**ЮбрывИО1**», «**ЮбрывИО2**».

Коэффициент возврата реле дифференциального тока ПО, ИО1 и ИО2 составляет 0.8.

Время срабатывания реле дифференциального тока ПО, ИО1 и ИО2 при подаче двукратного тока срабатывания не превышает 25 мс.

Время возврата реле дифференциального тока ПО, ИО1 и ИО2 при сбросе десятикратного тока срабатывания до нуля не превышает 35 мс.

При обнаружении повышенного небаланса в дифференциальной цепи реле дифференциального тока ПО, ИО1 и ИО2 с выдержкой времени «**Тобрыв**» действует на сигнализацию, а также на блокировку срабатывания ДЗШ, если программная накладка «**БлокДЗШ**» выставлена в положение «1-Ввод», или на загроуление уставки ДЗШ, если программная накладка «**ЗагрДЗШ**» выставлена в положение «1-Ввод». Съём блокировки и/или загроуления ДЗШ производится кнопкой «Съём блокировки ДЗШ», действующей на дискретный вход терминала, либо с помощью длительного нажатия (более 3,0 с) кнопки «С» терминала «Бреслер ТШ 2310.ХХ». При этом также производится съём светодиодной сигнализации терминала.

В режиме нарушенной фиксации действие реле дифференциального тока ИО1 и ИО2 на обнаружение неисправности токовых цепей выводится. Также они могут быть выведены программной накладкой «**ОбрывИО**» путем установки ее в положение «0 – Вывод».

1.5.1.7 Логика запрета АПВ

Запрет АПВ формируется и действует на автоматику управления выключателем всех присоединений 1с.ш. или 2с.ш. при их отключении от ДЗШ при введённом оперативном запрете АПВ шин с помощью оперативного ключа, а также при неуспешном АПВ 1с.ш. или 2с.ш. (см. 1.5.1.4).

1.5.1.8 Уставки измерительных органов, погрешности

Таблица 1.1 – Уставки ДЗШ

Уставка	Диапазон значений	Описание
ИдначПО	40...300 %	Начальный дифференциальный ток срабатывания ПО ДЗШ
ИдзагрПО	40...300 %	Нач. диф. ток срабатывания ПО ДЗШ в режиме загроуления
ИчтоПО	20...300 %	Дифференциальный ток срабатывания ЧТО ПО
ЮбрывПО	4...20%	Дифференциальный ток срабатывания органа контроля исправности токовых цепей ПО
ИдначИО1	40...300 %	Начальный дифференциальный ток срабатывания ИО1 ДЗШ
ИдзагрИО1	40...300 %	Нач. диф. ток срабатывания ИО1 ДЗШ в режиме загроуления
ИчтоИО1	20...300 %	Дифференциальный ток срабатывания ЧТО ИО1

Уставка	Диапазон значений	Описание
ЮбрывИО1	4...20%	Дифференциальный ток срабатывания органа контроля исправности токовых цепей ИО1
ИдначИО2	40...300 %	Начальный дифференциальный ток срабатывания ИО2 ДЗШ
ИдзагрИО2	40...300 %	Нач. диф. ток срабатывания ИО2 ДЗШ в режиме загробления
ИчтоИО2	20...300 %	Дифференциальный ток срабатывания ЧТО ИО2
ЮбрывИО2	4...20%	Дифференциальный ток срабатывания органа контроля исправности токовых цепей ИО2
ТФксОтк1	0...60000 мс	Импульс для фиксации отключения от ДЗШ и УРОВ 1с.ш.
ТФксОтк2	0...60000 мс	Импульс для фиксации отключения от ДЗШ и УРОВ 2с.ш.
ТНеусАВ1	0...60000 мс	Выдержка времени на срабатывание для ввода цепи выявления неуспешного АПВ 1с.ш.
ТНеусАВ2	0...60000 мс	Выдержка времени на срабатывание для ввода цепи выявления неуспешного АПВ 2с.ш.
Тобрыв	0...60000 мс	Выдержка времени на срабатывание при обнаружении неисправности токовых цепей
ИспПО	0-Ввод 1-Вывод	Использование ПО ДЗШ для контроля отключения с.ш. от ИО
РежЧТОПО	0-Вывод 1-Ввод	Использование ЧТО ПО для подхвата отключения и выявления неуспешного АПВ 1с.ш.
РежЧТОИО	0-Вывод 1-Ввод	Использование ЧТО ИО для подхвата отключения и выявления неуспешного АПВ 2с.ш.
ОбрывИО	0-Вывод 1-Ввод	Использование органов контроля исправности токовых цепей ИО1 и ИО2
БлокДЗШ	0-Вывод 1-Ввод	Блокировка ДЗШ при обнаружении неисправности токовых цепей
ЗагрДЗШ	0-Вывод 1-Ввод	Загробление ДЗШ при обнаружении неисправности токовых цепей

Примечание: уставки измерительных органов ДЗШ «Иднач», «Идзагр», «Ичто», «Юбрыв» задаются в процентах (%) от максимального первичного номинального тока ИТТ.

Средняя основная погрешность ПО, ИО1 и ИО2 ДЗШ по начальному дифференциальному току срабатывания и коэффициенту торможения и ЧТО ПО, ИО1 и ИО2 по дифференциальному току срабатывания составляет не более $\pm 3\%$.

Дополнительная погрешность ПО, ИО1 и ИО2 ДЗШ по начальному дифференциальному току срабатывания и коэффициенту торможения и ЧТО ПО, ИО1 и ИО2 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 ПО, ИО1 и ИО2 ДЗШ по начальному дифференциальному току срабатывания и коэффициенту торможения и ЧТО ПО, ИО1 и ИО2 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 ПО, ИО1 и ИО2 для контроля исправности токовых цепей по току срабатывания составляет не более $\pm 5\%$.

Дополнительная погрешность реле дифференциального тока ПО, ИО1 и ИО2 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 ПО, ИО1 и ИО2 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 (ШШ 2310.161)

Данная модификация предназначена для применения при реализации УРОВ подстанции с использованием индивидуальных УРОВ в комплектах защит и АУВ присоединений. Для этого предусмотрены входы для отключения ошиновки от внешних УРОВ каждого присоединения, от централизованного УРОВ 1 и 2 с.ш. и вход запрета АПВ от УРОВ.

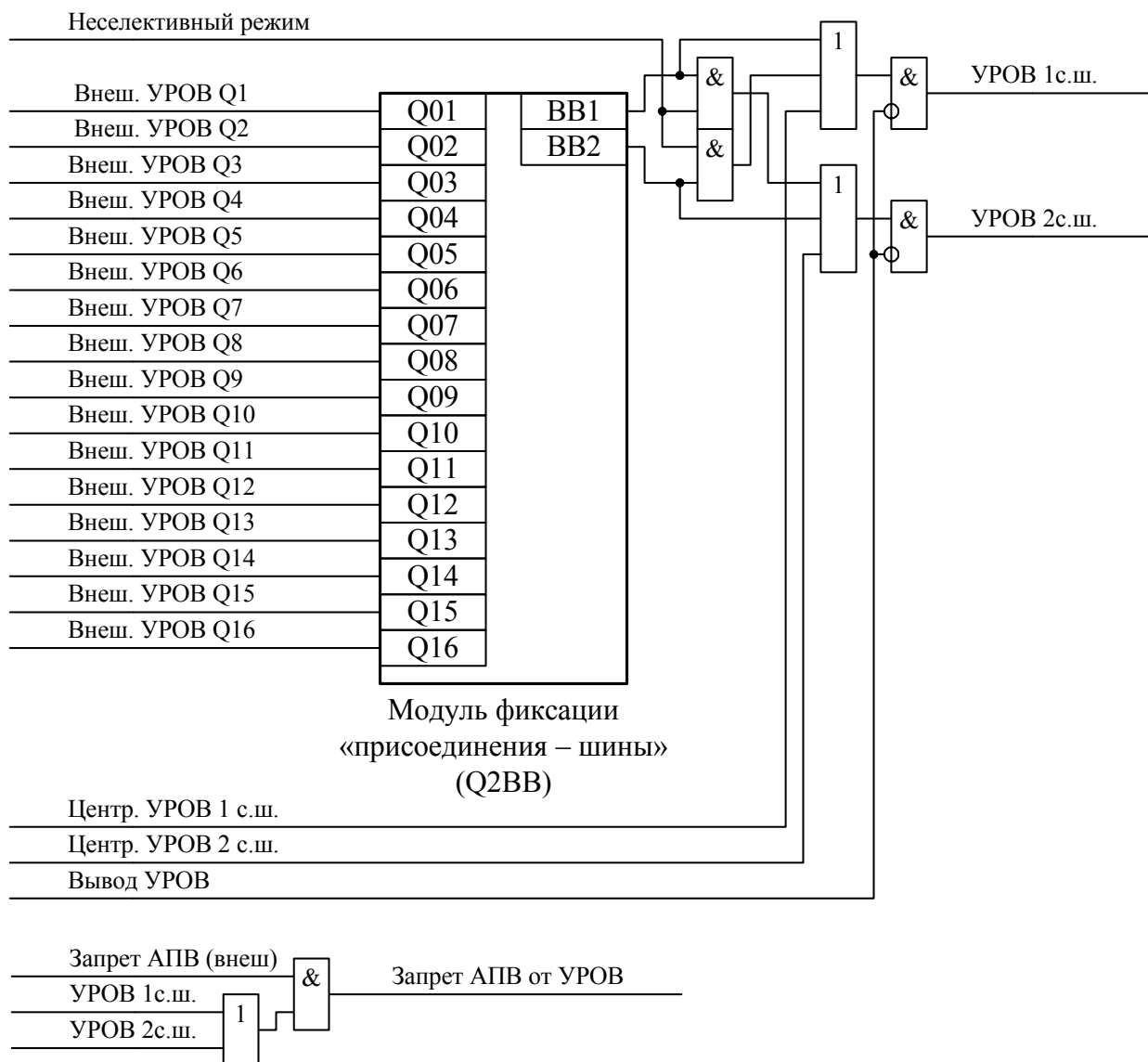


Рисунок 18 – Логика отключения от УРОВ (Бреслер ШШ 2310.161)

1.5.3 Устройство резервирования отказа выключателя (ШШ 2310.162)

Данная модификация реализует УРОВ каждого присоединения в составе данного шкафа ДЗШ.

I1	Гуров01
I2	Гуров02
I3	Гуров03
I4	Гуров04
I5	Гуров05
I6	Гуров06
I7	Гуров07
I8	Гуров08
I9	Гуров09
I10	Гуров10
I11	Гуров11
I12	Гуров12
I13	Гуров13
I14	Гуров14
I15	Гуров15
I16	Гуров16

Реле тока УРОВ

Рисунок 19 – Программный модуль реле тока УРОВ

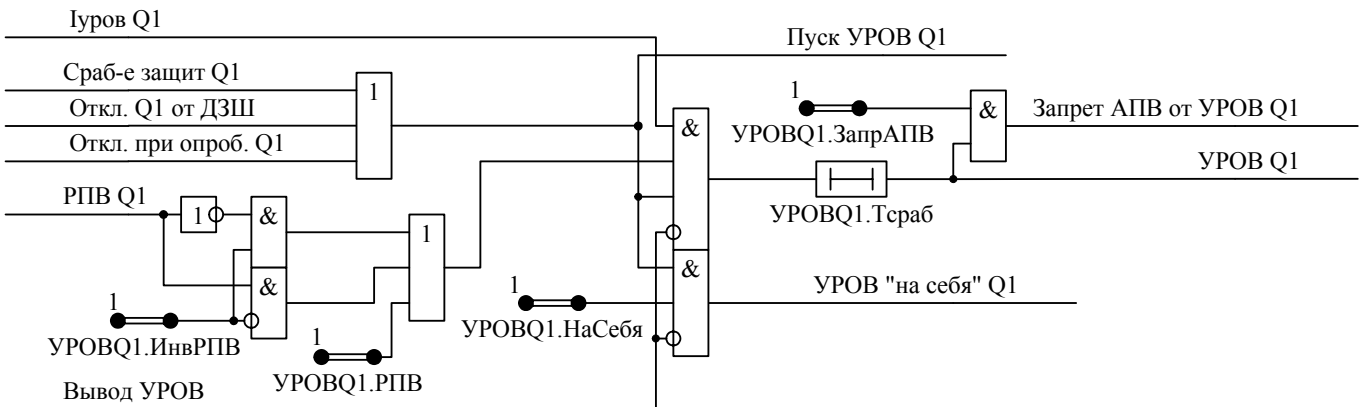


Рисунок 20 – Реализация УРОВ присоединения

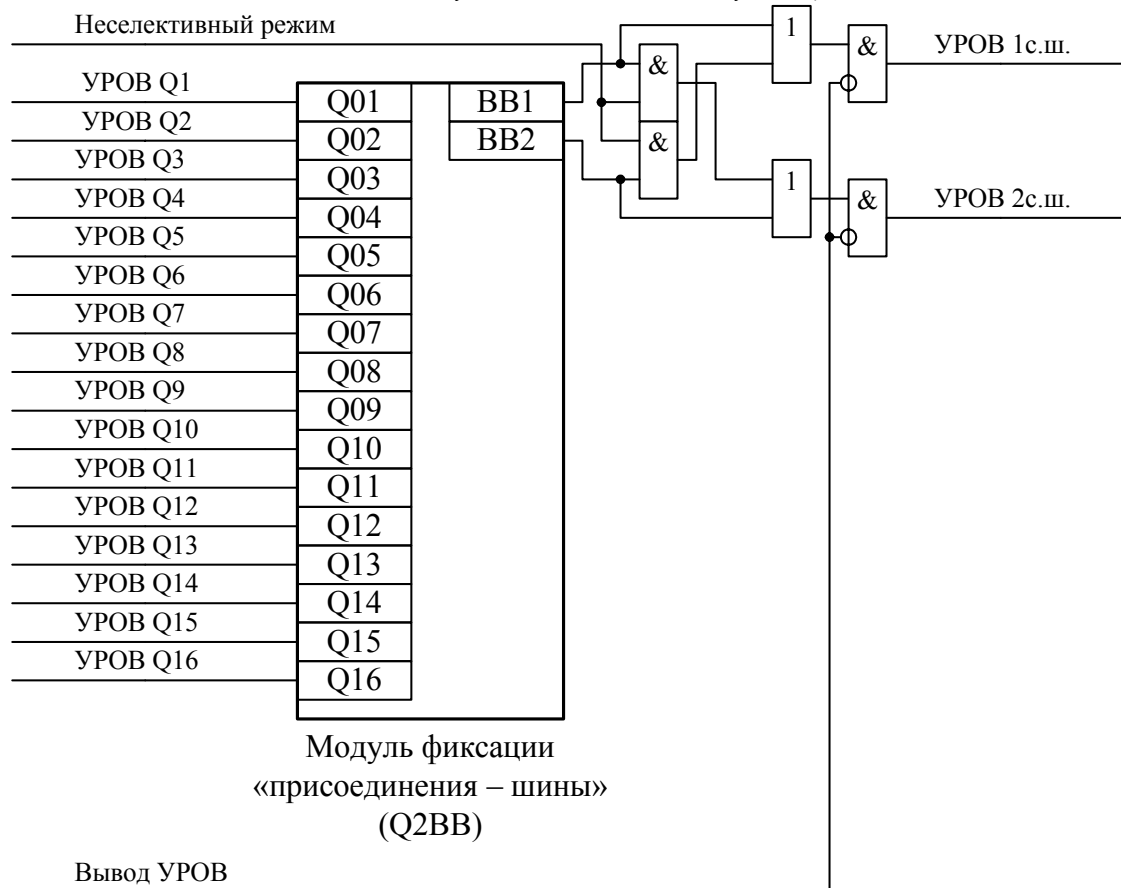


Рисунок 21 – Логика отключения от УРОВ (Бреслер ШШ 2310.162)

В составе устройства реализованы УРОВ всех выключателей (до шестнадцати), предназначенные для выявления отказа выключателя при срабатывании защит присоединения и отказа ШСВ. При отказе выключателя присоединения УРОВ действует на отключение всех выключателей той системы шин, к которой присоединен отказавший выключатель, в том числе и на отключение ШСВ. При отказе ШСВ УРОВ действует на отключение всех выключателей обеих систем шин. Если отказ выключателя присоединения произошел после срабатывания ДЗШ или УРОВ, то сигнал срабатывания УРОВ может использоваться для удаленного отключения противоположного конца присоединения путем 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...Q16). Уровень срабатывания реле тока УРОВ Qn регулируется уставкой «**Исраб**».

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 Q_n происходит при срабатывании защит соответствующего присоединения (Q1...Q16). 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.

При использовании двух измерительных трансформаторов тока в цепи ШСВ следует учитывать следующую особенность выполнения схемы УРОВ. В этом случае присоединения, например, Q1 и Q2 конфигурируются в качестве токов ШСВ1 и ШСВ2 (см. 1.5.1.2 и рисунки 13.а, 13.б и 13.в). При этом УРОВ ШСВ следует выполнять с использованием логических блоков УРОВ Q1 и Q2 (см. логическую схему устройства) «в параллель». Таким образом, в схеме УРОВ ШСВ обеспечивается контроль протекания тока по обе стороны выключателя и возврат УРОВ ШСВ осуществляется при пропадании обоих токов.

Таблица 1.2 – Уставки УРОВ

Уставка	Диапазон значений	Описание
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 ±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.

1.5.4 Ручное опробование

I1	Ioпроб01
I2	Ioпроб02
I3	Ioпроб03
I4	Ioпроб04
I5	Ioпроб05
I6	Ioпроб06
I7	Ioпроб07
I8	Ioпроб08
I9	Ioпроб09
I10	Ioпроб10
I11	Ioпроб11
I12	Ioпроб12
I13	Ioпроб13
I14	Ioпроб14
I15	Ioпроб15
I16	Ioпроб16

Реле тока для опробования

Рисунок 22 – Программный модуль реле тока для опробования

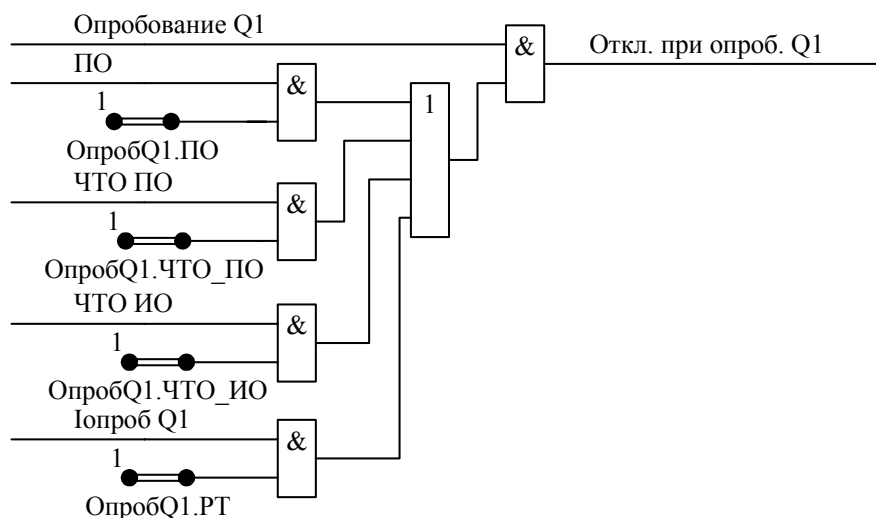


Рисунок 23 – Логика отключения при ручном опробовании присоединения

В составе устройства предусмотрена логика ручного опробования систем шин 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 ПО, от ЧТО ПО, от ЧТО ИО или от соответствующего реле тока для опробования, в зависимости от заданной конфигурации логической схемы терминала.

В каждом терминале предусмотрены шестнадцать однофазных реле тока для опробования (Q1...Q16). 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 «Т_{Опроб}». Измерительный орган, используемый для отключения выключателя, выбирается с помощью программных накладок «ПО», «ЧТО ПО», «ЧТО ИО», «РТ».

С помощью программной накладки «ЗапрДЗШ» может быть задан режим запрета срабатывания ДЗШ при опробовании данным выключателем.. Ввод запрета ДЗШ целесообразен при опробовании с «открытым» плечом (т.е. с вынутым БИ) присоединения типа ШСВ или ОВ, когда для отключения выключателя используется сигнал срабатывания от ПО, ЧТО ПО или ЧТО ИО. Другой вариант отключения выключателя при опробовании – от реле тока, при этом никаких операций в токовых цепях плеча не требуется.

Таблица 1.3 – Уставки опробования

Уставка	Диапазон значений	Описание
Исраб	10...300 %	Уставка реле максимального тока для опробования
ПО	0-Вывод 1-Ввод	Отключение от пускового органа при опробовании
ЧТО_ПО	0-Вывод 1-Ввод	Отключение от ЧТО пускового органа при опробовании
ЧТО_ИО	0-Вывод 1-Ввод	Отключение от ЧТО избирательного органа при опробовании
РТ	0-Вывод 1-Ввод	Отключение от реле тока при опробовании
ЗапрДЗШ	0-Вывод 1-Ввод	Запрет ДЗШ 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.

1.5.5 Конфигурирование аналоговой части

Конфигурирование аналоговой части не предусмотрено. На программный модуль ДЗШ «жестко» заведены токи всех 16 присоединений, также как и на соответствующие программные блоки УРОВ и реле тока для опробования.

1.5.6 Модули дискретных входов

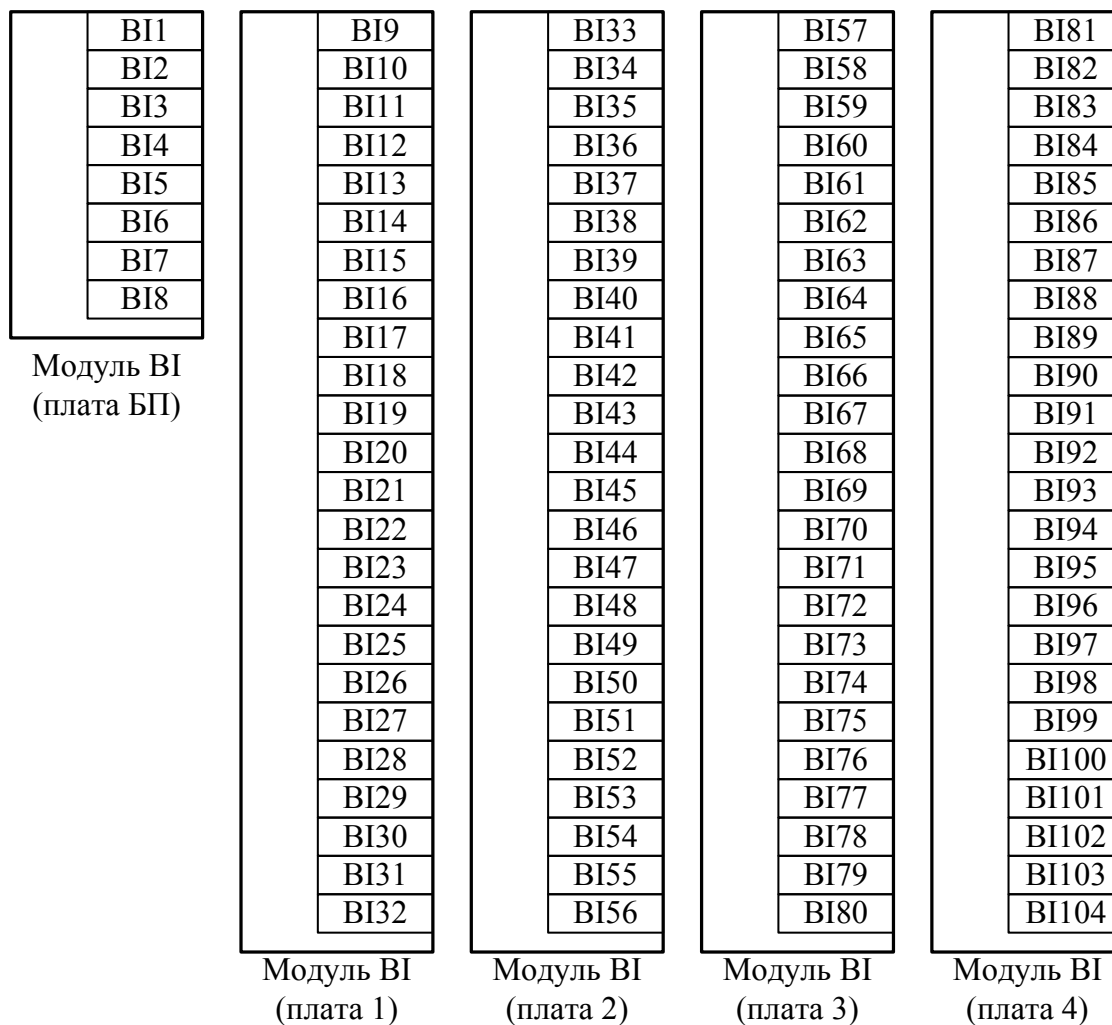


Рисунок 24 – Программный модуль дискретных входов

Количество программных блоков	1
Внутренние имена	VI
Логические входы	отсутствуют
Логические выходы	
VI1...VI104	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.

1.5.7 Модули выходных реле

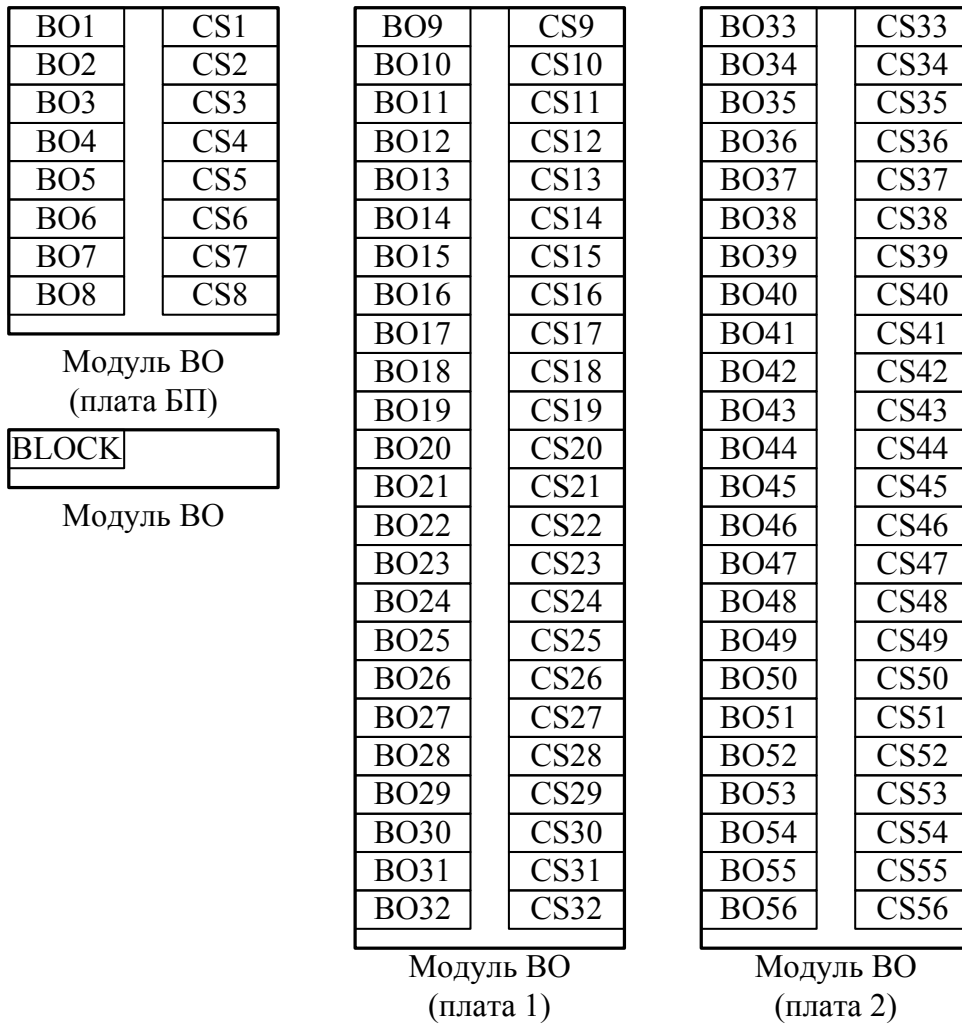


Рисунок 25 – Программный модуль выходных реле

Количество программных блоков	1
Внутренние имена	BO
Логические входы	
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.

1.5.8 Светодиоды

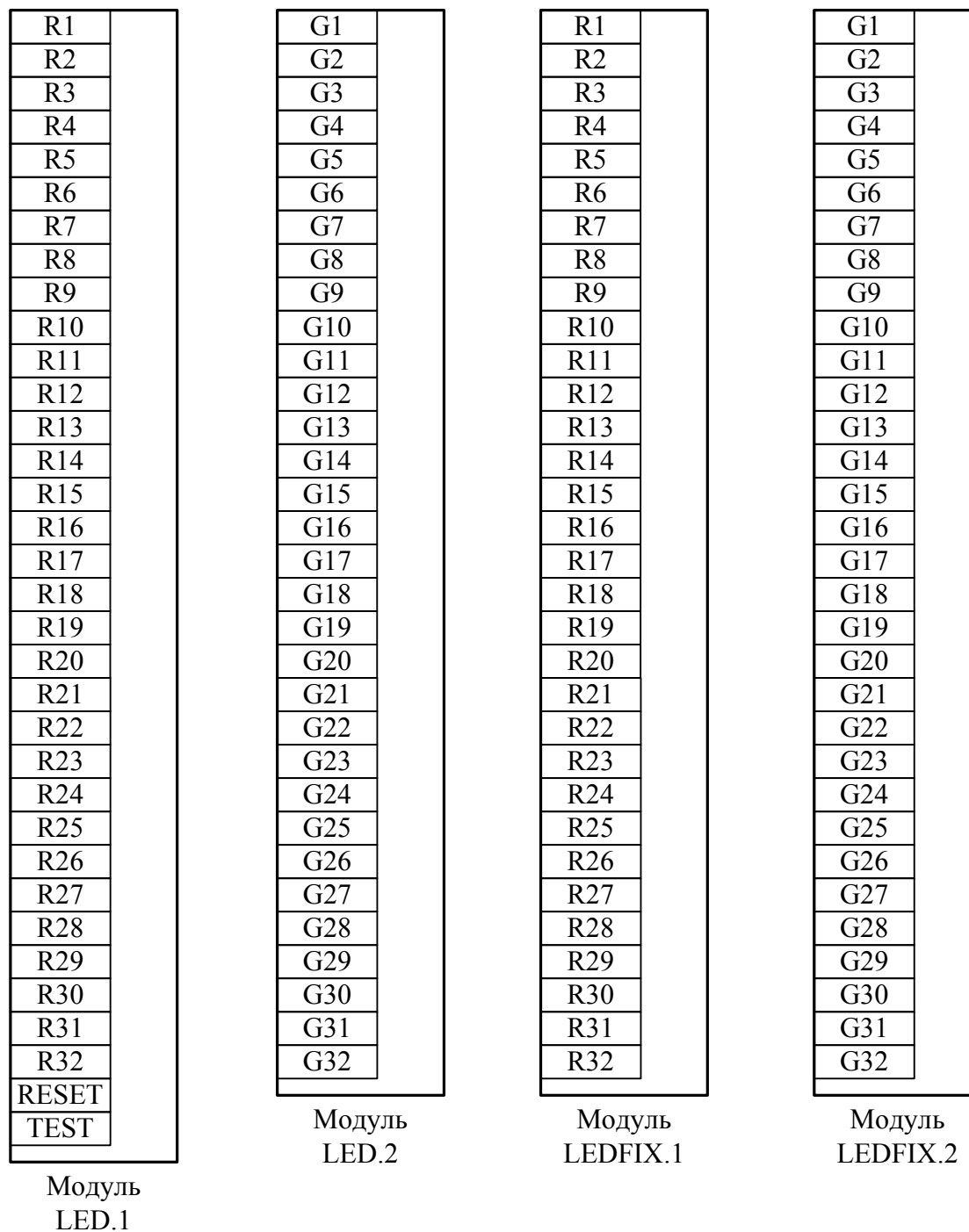


Рисунок 26 – Программные модули светодиодов

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).

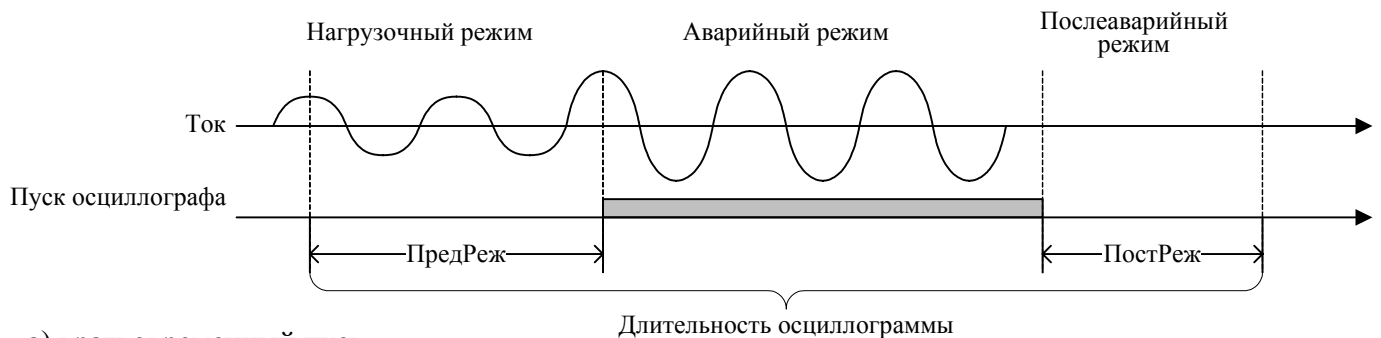
Количество программных блоков	1
Внутренние имена	DR
Логические входы	
DR1...DR160	Регистрируемые логические сигналы №1...№160 соответственно
TRIG3...TRIG32	Сигнал пуска осциллографа №3...№32 соответственно
Логические выходы	отсутствуют

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

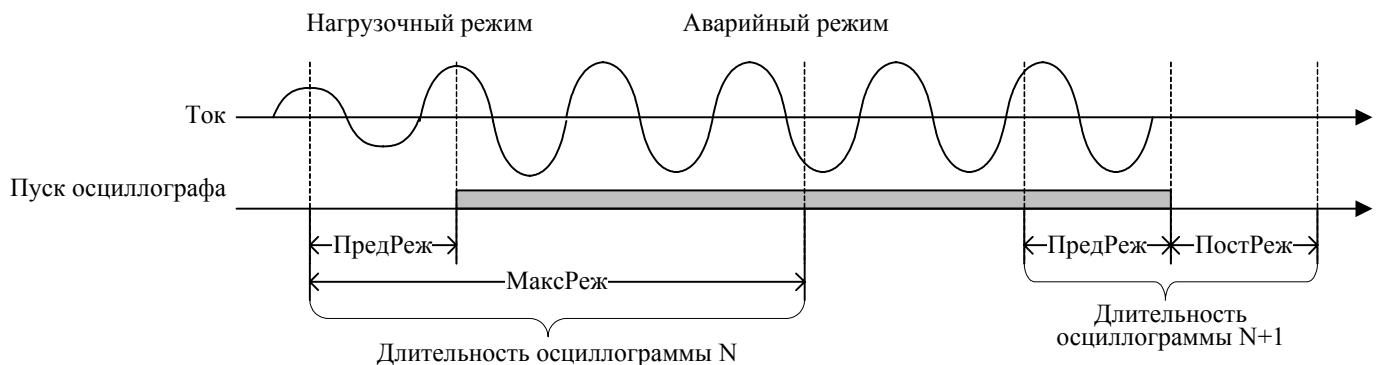
Емкость осциллографа составляет 80 осциллограмм, каждая из которых может иметь произвольную длительность, но не более 10 сек, с частотой дискретизации 1000 Гц. Осциллограммы сохраняются в энергонезависимую память устройства. Запись осциллограмм организована таким образом, что при переполнении стирается 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 4.

Алгоритм работы осциллографа при автоматическом пуске схематично показан на рисунке 28. 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 28, б).



а) кратковременный пуск



б) длительный пуск осциллографа

Рисунок 28 – Алгоритм работы осциллографа

Таблица 4 – 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.

1.5.10 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 29 – 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.

1.5.11 Дистанционное управление

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

Модуль RC

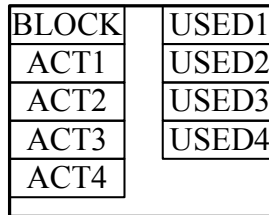
Рисунок 30 – Программный модуль дистанционного управления

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.

1.5.12 Управление группами уставок



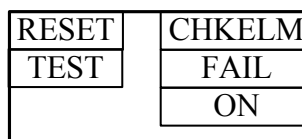
Модуль SET

Рисунок 31 – 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.

1.5.13 Модуль управления терминалом



Модуль TERMINAL

Рисунок 32 – 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.

1.5.14 Конфигурирование логической части

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

1.5.14.1 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.

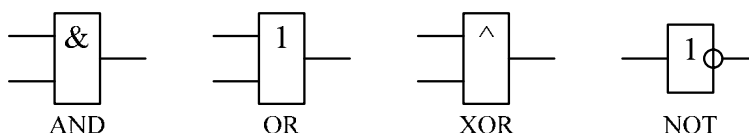


Рисунок 33 – Обозначение логических элементов на схеме

1.5.14.2 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 34 – Обозначение программной накладки на схеме

1.5.14.3 Таймеры миллисекундные

Предусмотрены пять типов миллисекундных таймеров.

- 1) SET – Выдержка времени на срабатывание (BBC)

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

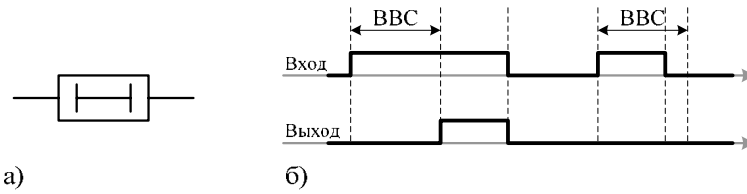


Рисунок 35 – Обозначение ВВС на логической схеме (а) и ее диаграмма работы (б)

2) RESET – Выдержка времени на возврат (ВВВ)

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

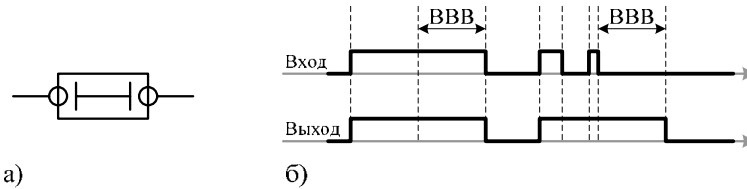


Рисунок 36 – Обозначение ВВВ на логической схеме (а) и ее диаграмма работы (б)

3) ODI – Ограничитель длительности импульса (ОДИ)

Ограничивает длительность сигналов более заданной уставки.

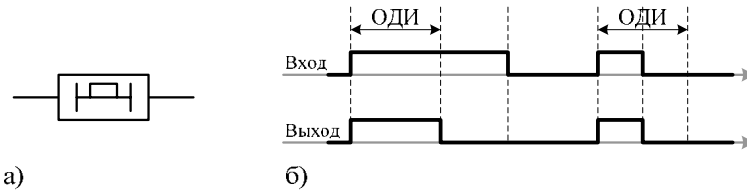


Рисунок 37 – Обозначение ОДИ на логической схеме (а) и его диаграмма работы (б)

4) IMP – Импульс

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

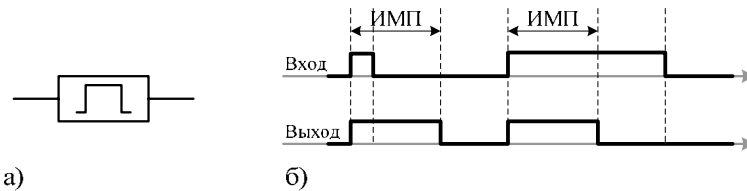


Рисунок 38 – Обозначение импульса на логической схеме (а) и его диаграмма работы (б)

5) IMPOR – Импульс с элементом OR по выводу

Обеспечивает минимальную необходимую длительность сигнала по выводу.

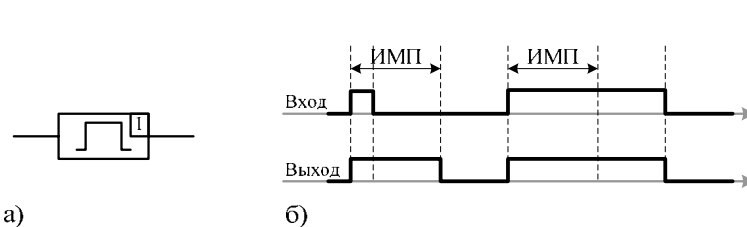


Рисунок 39 – Обозначение импульса на логической схеме (а) и его диаграмма работы (б)

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%.

1.5.14.4 Таймеры секундные

Предусмотрены два типа секундных таймеров.

1) SET32 – Выдержка времени на срабатывания

Диаграмма работы – аналогична ВВС миллисекундной.

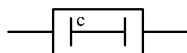


Рисунок 40 – Обозначение секундной ВВС на логической схеме

2) RESET32 – Выдержка времени на возврат

Диаграмма работы – аналогична ВВВ миллисекундной.

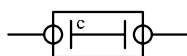


Рисунок 41 – Обозначение секундной ВВВ на логической схеме

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

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

1.5.14.5 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.

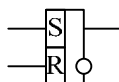


Рисунок 42 – Обозначение RS-триггера на логической схеме

1.5.14.6 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 3*.

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”, “Беречь от влаги”, “Место строповки”, “Верх”, “Ограничение температуры” (диапазон температур в соответствии с пунктом 1.2.2 настоящего РЭ). Маркировка нанесена непосредственно на тару окраской по трафарету.

1.8.1.8 Конструкция аппаратов шкафа не предусматривает пломбирование.

1.9 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 1-8-го присоединений							
	1	2	3	4	5	6	7	8
ф.А, Модуль								
ф.А, Фаза, °								
ф.В, Модуль								
ф.В, Фаза, °								
ф.С, Модуль								
ф.С, Фаза, °								

	Токи 9-16-го присоединений							
	9	10	11	12	13	14	15	16
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 5): 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 5) состоит из жидкокристаллического дисплея и кнопок управления. Дисплей размером 4 строки по 16 символов отображает информацию о текущем состоянии объекта управления и самого терминала. Основу интерфейса терминала составляет меню, имеющее структуру дерева, навигация по которому производится кнопками управления. Количество кнопок, используемых в модуле интерфейса пользователя, сведено к минимуму, чтобы сделать связь как можно проще и понятнее. Кнопки могут иметь различное назначение в зависимости от положения в структуре меню.

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

Светодиодный модуль индикации имеет 35 светодиодов. Каждый светодиод имеет описание на лицевой панели в соответствии с внутренним назначением (см. краткое описание на шкафу АИПБ 656467.ХХХ ХХХ 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 (ПО, ИО1 и ИО2).

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 43–45).

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);
- Фиксация (2.3.8)
- Уставки (2.3.9);
- Параметры АСУ(2.3.10);
- Тестирование (2.3.11);
- Состояние (2.3.12);
- Дата/время (2.3.13);
- Служебное (2.3.14).

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 **Журнал записей** 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
РучПуск	100...10000 мс	Длительность ручного пуска осциллографа

2.3.6.3 Запись осциллограммы

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

2.3.6.4 Удаление всех осциллограмм

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

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

2.3.7 Регистратор событий

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

В меню **Регистратор** доступны следующие действия:

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

2.3.7.1 Просмотр

В меню **Просмотр** пользователю предлагается список 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

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

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

2.3.8 Фиксация

Меню **Фиксация** используется для просмотра и конфигурирования фиксации присоединений в схеме ДЗШ и УРОВ. Конфигурирование фиксации осуществляется для каждого присоединения (см. 1.5.1.2).

Присоединения Q1...Q16 могут быть сконфигурированы как:

- Вывод
- 1с.ш.
- 2с.ш.
- Д.входы
- ШСВ1
- ШСВ2
- ШСВ1, –ШСВ2
- –ШСВ1, ШСВ2

Подробное описание влияния на схему ДЗШ и УРОВ выбранной конфигурации присоединения приведено в 1.5.1.2.

При использовании фиксации присоединения с использованием дискретных входов («Д.входы» для присоединений Q1...Q16) на ИЧМ терминала также отображается текущая фиксация присоединения, например, «Д.входы: 1&2», «Д.входы: 1с.ш.», «Д.входы: 2с.ш.» или «Д.входы: Нет».

Задание конфигурации присоединений осуществляется **только при правильно введенном пароле**. Если пароль не введен, то доступен только просмотр конфигурации. При попытке изменения конфигурации выдается сообщение о том, что пароль не введен.

После ввода правильного пароля разрешаются все вышеприведенные действия. 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 изменение фиксации присоединений:

7451

2.3.9 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**.

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.

Внимание!

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!

2.3.9.1 Просмотр рабочих значений уставок

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

2.3.9.2 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**

2.3.10 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

2.3.11 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.XXX XXX ТО.

2.3.12 Состояние

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

2.3.13 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

2.3.14 Службное

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

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

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

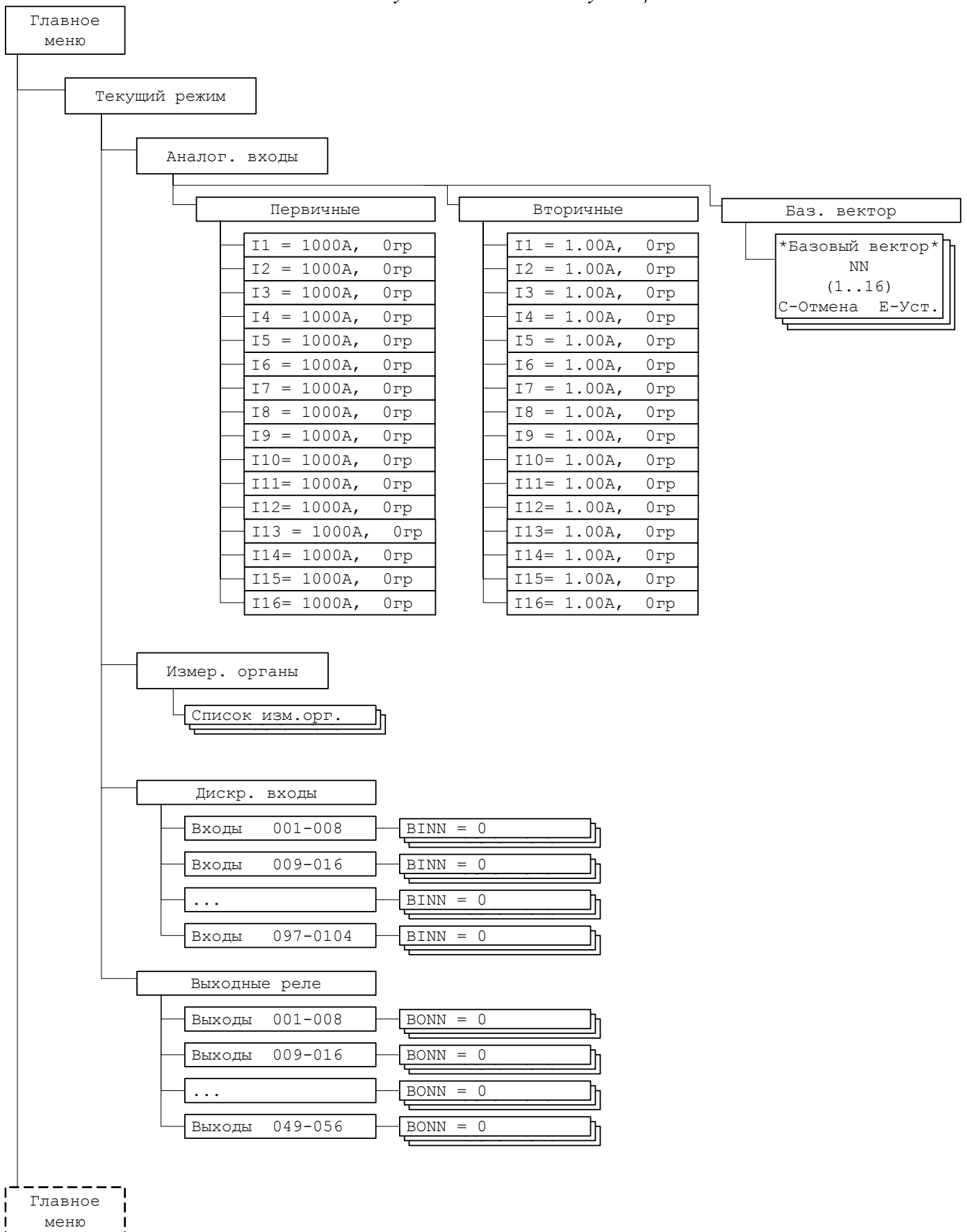


Рисунок 43 – Дерево меню (Текущий режим)

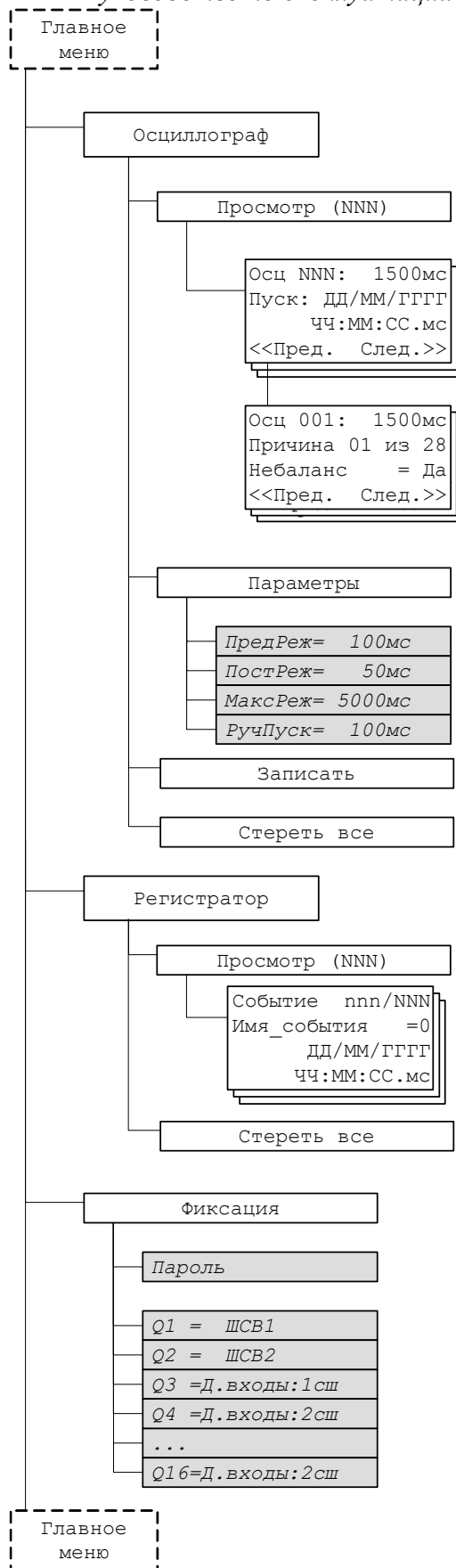


Рисунок 44 – Дерево меню (Осциллограф, Регистратор, Фиксация)

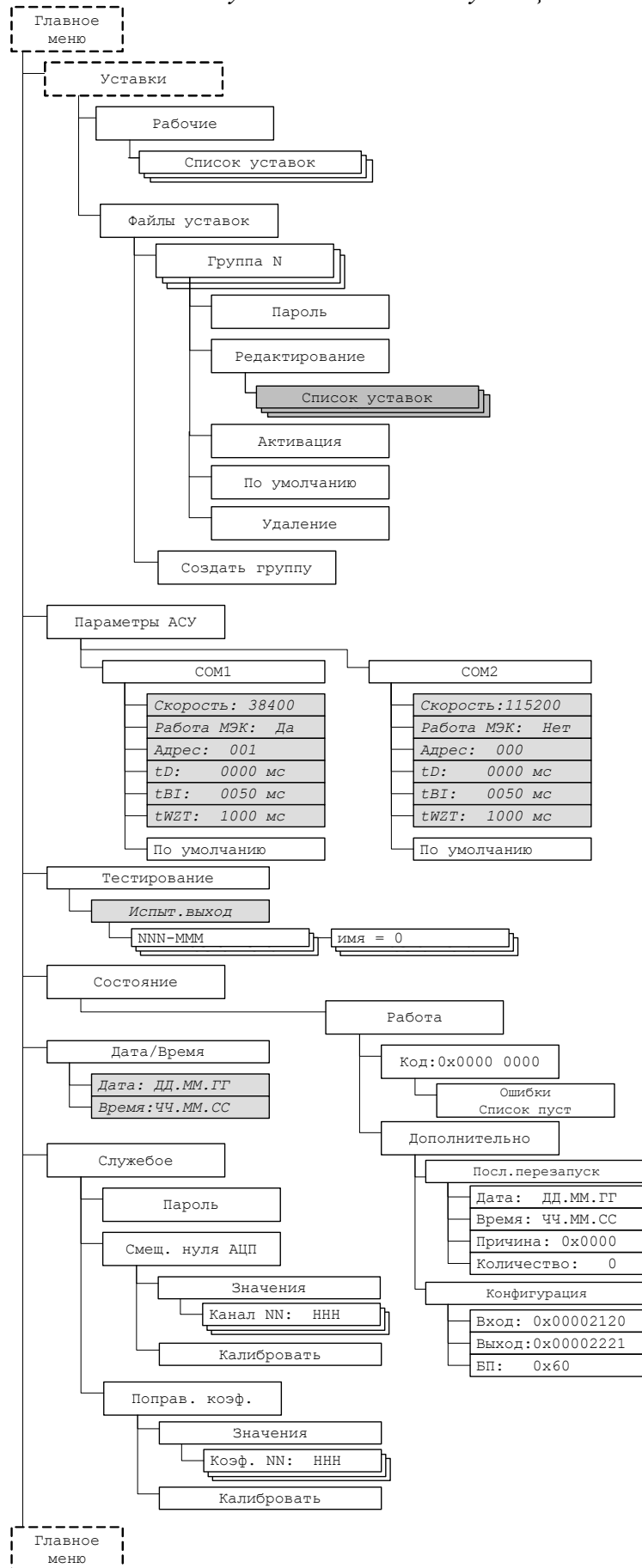


Рисунок 45 – Дерево меню (Уставки, Параметры АСУ, Тестирование, Состояние, Дата/Время, Службное)

2.4 Возможные неисправности и методы их устранения

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

2.4.1.2 При включении питания и в процессе работы шкафа могут возникнуть неисправности, которые выявляются системой самодиагностики, о чем сигнализируют горящая лампа «НЕИСПРАВНОСТЬ» на двери шкафа, замкнутый НЗ-контакт (действующий в цепи центральной сигнализации), светодиоды «Работа» и «Вывод» 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:

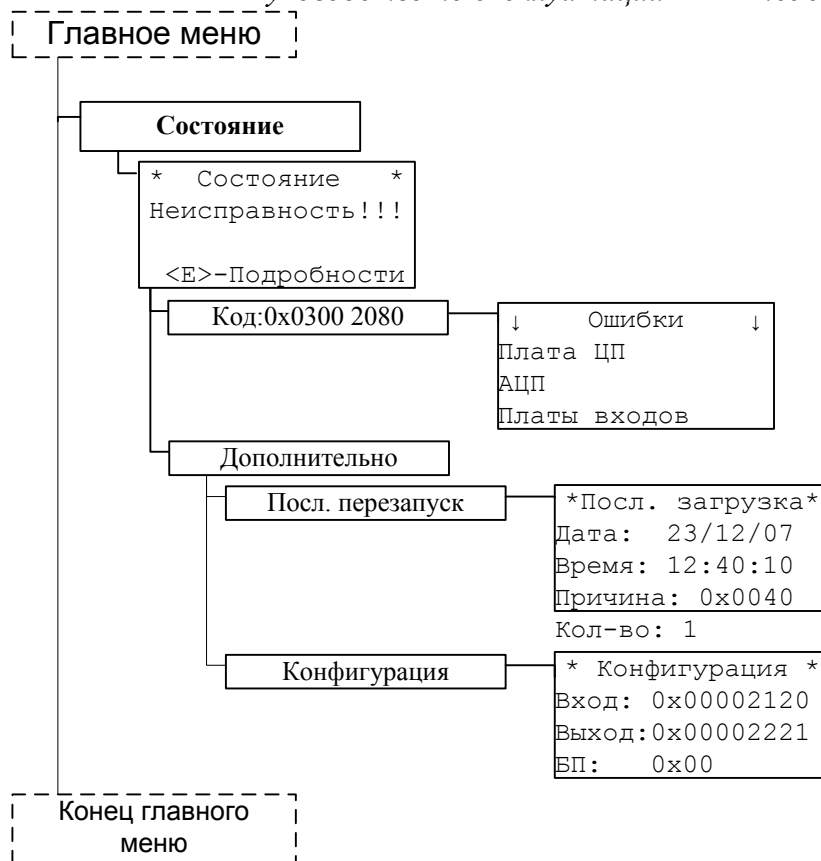
Неисправность! Код: 0x1000 <С> - Продолжить <Е> - Подробно

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 нижеприведенной 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 «Нарушенная фиксация», «Фиксация Qxx за 1 с.ш. или 2 с.ш.» и др. 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 ПО, ИО1 и ИО2. Все остальные светодиоды, а также лампы комплекта в нормальном режиме не горят.

Изменение фиксации присоединения (перевод с одной системы шин на другую)

Защиту необходимо перевести в режим «нарушенной» фиксации до того, как будут включены оба шинных разъединителя присоединения. Для этого следует установить оперативный переключатель «Нарушенная фиксация» в положение «Ввод». После этого возможно производить операции по переводу присоединения или присоединений с одной системы на другую. После окончания перевода присоединения следует задать их новую фиксацию. Это может быть выполнено как с помощью ИЧМ терминалов, так и с использованием оперативных переключателей задания фиксации на двери шкафа (выбор способа изменения фиксации осуществляется эксплуатирующей организацией, если такой выбор предусмотрен).

После того, как задана новая фиксация присоединений, следует убедиться в том, что дифференциальные токи пускового органа и избирательных органов 1 и 2 с.ш. имеют малую величину. Снять показания дифференциальных токов можно на основном экране ИЧМ, либо в пункте меню «Текущий режим».

Вывод защиты из режима «нарушенной» фиксации следует осуществлять только после того, как обеспечено полное соответствие фиксации присоединений в схеме ДЗШ и УРОВ первичной схеме подключения присоединений к системам шин. Для этого следует установить оперативный переключатель «Нарушенная фиксация» в положение «Вывод».

Ручное опробование шин

Для обеспечения оперативного повышения чувствительности ДЗШ при ручном опробовании шин от какого-либо присоединения, следует сначала перевести оперативный переключатель «Ручное опробование» в положение «Ввод». После этого может быть подана команда на опробование шин включением соответствующего выключателя присоединения. После завершения опробования и включения шин 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 ДЗШ и погашения соответствующих ламп и светодиодов сигнализации необходимо нажать на кнопку «Съём блокировки ДЗШ», 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 шин; • 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;
- проверку 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 ШИН типа «БРЕСЛЕР ШШ 2310.XX»

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 2310.161	Шкаф защиты шин 110-220 кВ с распределенным УРОВ с числом присоединений не более 16 (на основе терминала «Бреслер ТШ 2310.16»)	
2	Бреслер ШШ 2310.162	Шкаф защиты шин 110-220 кВ с централизованным УРОВ с числом присоединений не более 16 (на основе терминала «Бреслер ТШ 2310.16»)	
3	Бреслер ШШ 2310.121	Шкаф защиты шин 110-220 кВ с распределенным УРОВ с числом присоединений не более 12 (на основе терминала «Бреслер ТШ 2310.16»)	
4	Бреслер ШШ 2310.122	Шкаф защиты шин 110-220 кВ с централизованным УРОВ с числом присоединений не более 12 (на основе терминала «Бреслер ТШ 2310.16»)	

5. Параметры шкафа

5.1 Номинальные данные шкафа

Номинальный переменный ток

 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
ТТ 1			
ТТ 2			
ТТ 3			
ТТ 4			
ТТ 5			
ТТ 6			
ТТ 7			
ТТ 8			
ТТ 9			
ТТ 10			
ТТ 11			

ТТ 12			
ТТ 13			
ТТ 14			
ТТ 15			
ТТ 16			

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)
- RITTAL
- 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 _____

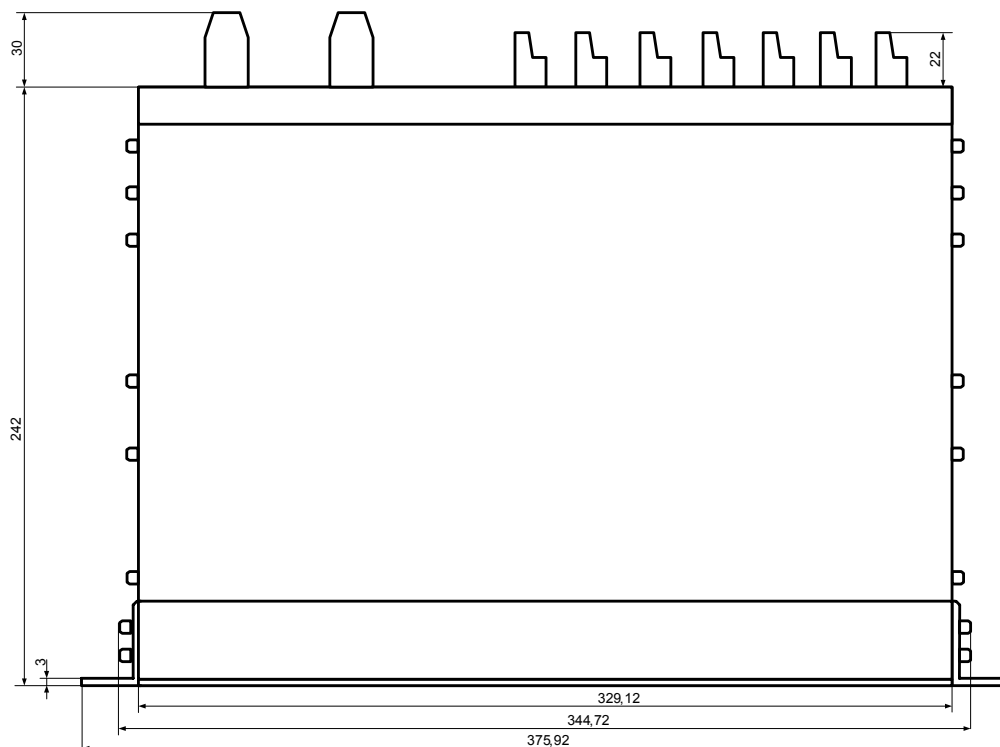
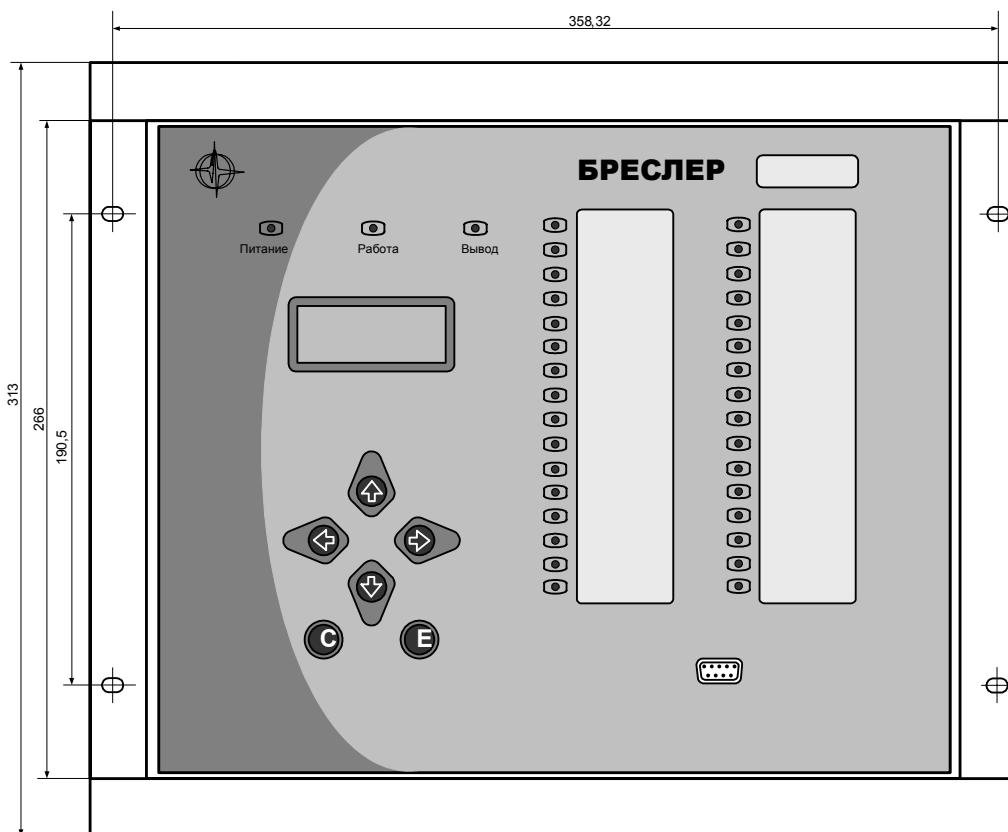
Заказчик _____

руководитель

фамилия, и. о.

подпись

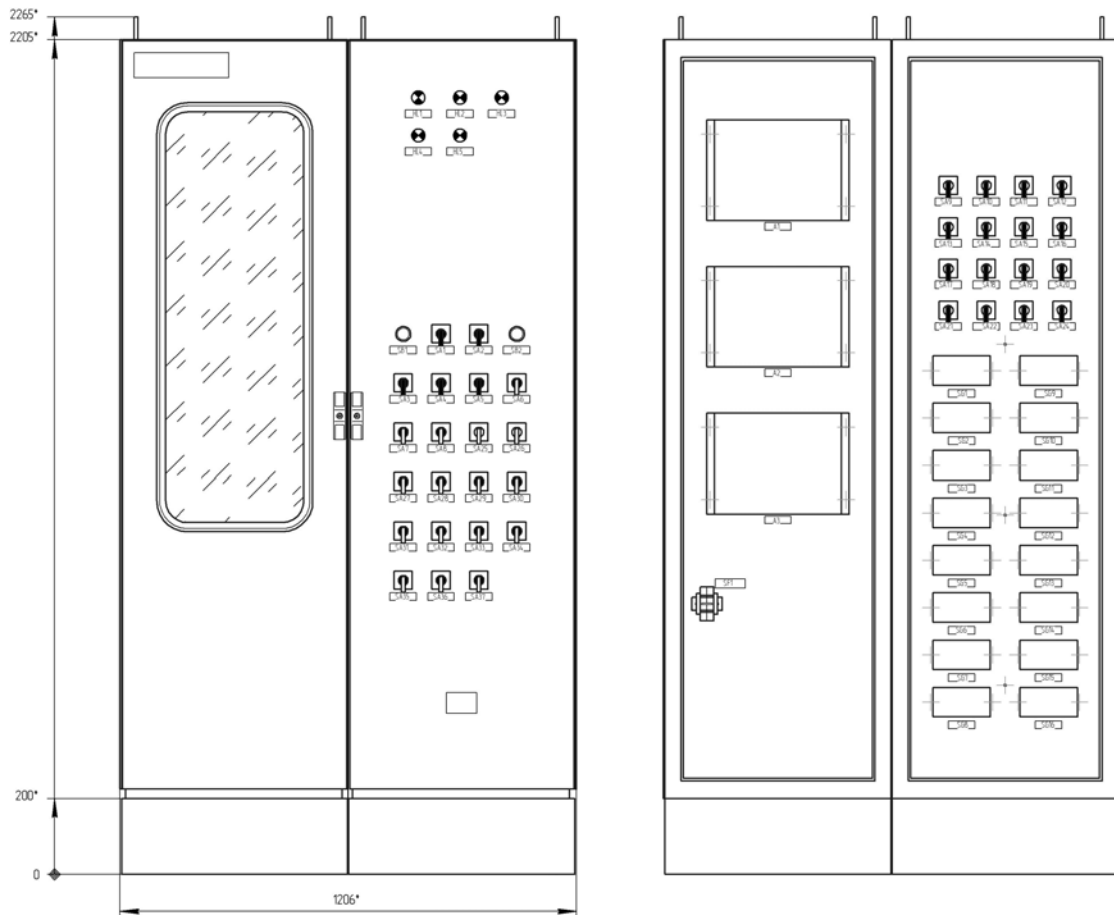
Приложение Б – Внешний вид и размеры терминала «Бреслер ТШ 2310.XX»



Масса не более 16 кг

Рисунок 46 – Внешний вид, габаритные и установочные размеры терминала

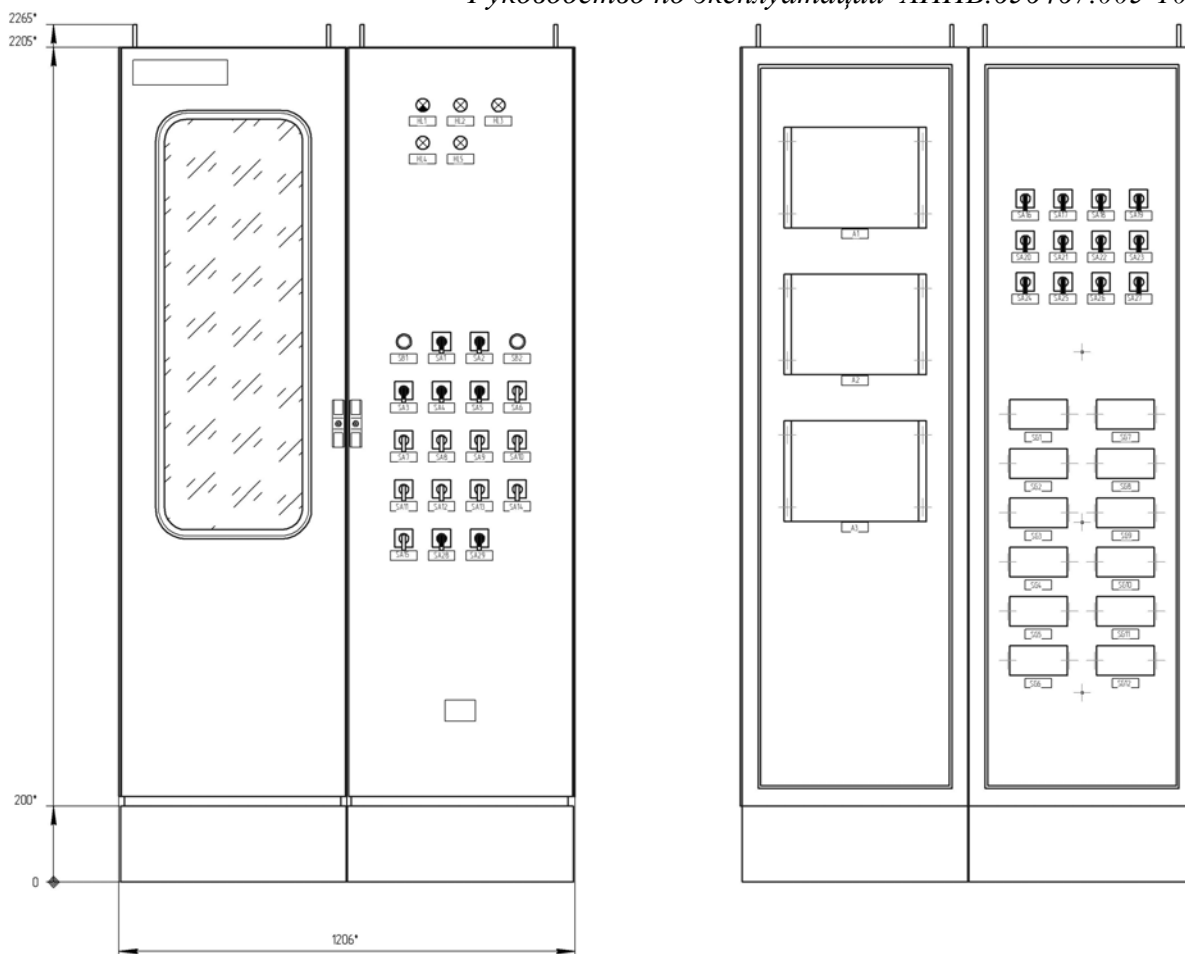
Приложение В – Внешний вид и размеры шкафа



Высота: 2205мм (2265мм с рым-болтами)
Ширина: 1200мм (1206 мм с боков. стенками)
Глубина: 605мм (652мм с ручками)
Масса: не более 550 кг

Рисунок 47 – Общий вид шкафа «Бреслер ШШ 2310.16»*

* – для конкретного проекта возможны изменения в конструктивном исполнении шкафа



Высота: 2205мм (2265мм с рым-болтами)
Ширина: 1200мм (1206 мм с боков. стенками)
Глубина: 605мм (652мм с ручками)
Масса: не более 550 кг

Рисунок 48 – Общий вид шкафа «Бреслер ШШ 2310.12»*

* – для конкретного проекта возможны изменения в конструктивном исполнении шкафа

Приложение Г – Перечень уставок шкафа «Бреслер ШШ 2310.161»

Обозначение уставки	Диапазон	Значение по умолчанию	Наименование уставки			
Первичные номинальные токи ИТТ						
ИпервQ1	0...60000А	1000	Номинальный присоединения Q1	первичный ток	ИТТ	
ИпервQ2	0...60000А	1000	Номинальный присоединения Q2	первичный ток	ИТТ	
ИпервQ3	0...60000А	1000	Номинальный присоединения Q3	первичный ток	ИТТ	
ИпервQ4	0...60000А	1000	Номинальный присоединения Q4	первичный ток	ИТТ	
ИпервQ5	0...60000А	1000	Номинальный присоединения Q5	первичный ток	ИТТ	
ИпервQ6	0...60000А	1000	Номинальный присоединения Q6	первичный ток	ИТТ	
ИпервQ7	0...60000А	1000	Номинальный присоединения Q7	первичный ток	ИТТ	
ИпервQ8	0...60000А	1000	Номинальный присоединения Q8	первичный ток	ИТТ	
ИпервQ9	0...60000А	1000	Номинальный присоединения Q9	первичный ток	ИТТ	
ИпервQ10	0...60000А	1000	Номинальный присоединения Q10	первичный ток	ИТТ	
ИпервQ11	0...60000А	1000	Номинальный присоединения Q11	первичный ток	ИТТ	
ИпервQ12	0...60000А	1000	Номинальный присоединения Q12	первичный ток	ИТТ	
ИпервQ13	0...60000А	1000	Номинальный присоединения Q13	первичный ток	ИТТ	
ИпервQ14	0...60000А	1000	Номинальный присоединения Q14	первичный ток	ИТТ	
ИпервQ15	0...60000А	1000	Номинальный присоединения Q15	первичный ток	ИТТ	
ИпервQ16	0...60000А	1000	Номинальный присоединения Q16	первичный ток	ИТТ	
Вторичные номинальные токи ИТТ						
ИвторQ1	0...60000А	1	Номинальный присоединения Q1	вторичный ток	ИТТ	
ИвторQ2	0...60000А	1	Номинальный присоединения Q2	вторичный ток	ИТТ	
ИвторQ3	0...60000А	1	Номинальный присоединения Q3	вторичный ток	ИТТ	
ИвторQ4	0...60000А	1	Номинальный присоединения Q4	вторичный ток	ИТТ	
ИвторQ5	0...60000А	1	Номинальный присоединения Q5	вторичный ток	ИТТ	
ИвторQ6	0...60000А	1	Номинальный присоединения Q6	вторичный ток	ИТТ	

Обозначение уставки	Диапазон	Значение по умолчанию	Наименование уставки
ИвторQ7	0...60000А	1	Номинальный вторичный ток ИТТ присоединения Q7
ИвторQ8	0...60000А	1	Номинальный вторичный ток ИТТ присоединения Q8
ИвторQ9	0...60000А	1	Номинальный вторичный ток ИТТ присоединения Q9
ИвторQ10	0...60000А	1	Номинальный вторичный ток ИТТ присоединения Q10
ИвторQ11	0...60000А	1	Номинальный вторичный ток ИТТ присоединения Q11
ИвторQ12	0...60000А	1	Номинальный вторичный ток ИТТ присоединения Q12
ИвторQ13	0...60000А	1	Номинальный вторичный ток ИТТ присоединения Q13
ИвторQ14	0...60000А	1	Номинальный вторичный ток ИТТ присоединения Q14
ИвторQ15	0...60000А	1	Номинальный вторичный ток ИТТ присоединения Q15
ИвторQ16	0...60000А	1	Номинальный вторичный ток ИТТ присоединения Q16
Номинальные токи входов терминала			
ИтермQ1	0...60000А	1	Номинальный ток входа терминала, соответствующий присоединения Q1
ИтермQ2	0...60000А	1	Номинальный ток входа терминала, соответствующий присоединения Q2
ИтермQ3	0...60000А	1	Номинальный ток входа терминала, соответствующий присоединения Q3
ИтермQ4	0...60000А	1	Номинальный ток входа терминала, соответствующий присоединения Q4
ИтермQ5	0...60000А	1	Номинальный ток входа терминала, соответствующий присоединения Q5
ИтермQ6	0...60000А	1	Номинальный ток входа терминала, соответствующий присоединения Q6
ИтермQ7	0...60000А	1	Номинальный ток входа терминала, соответствующий присоединения Q7
ИтермQ8	0...60000А	1	Номинальный ток входа терминала, соответствующий присоединения Q8
ИтермQ9	0...60000А	1	Номинальный ток входа терминала, соответствующий присоединения Q9
ИтермQ10	0...60000А	1	Номинальный ток входа терминала, соответствующий присоединения Q10
ИтермQ11	0...60000А	1	Номинальный ток входа терминала, соответствующий присоединения Q11
ИтермQ12	0...60000А	1	Номинальный ток входа терминала, соответствующий присоединения Q12
ИтермQ13	0...60000А	1	Номинальный ток входа терминала, соответствующий присоединения Q13
ИтермQ14	0...60000А	1	Номинальный ток входа терминала,

Обозначение уставки	Диапазон	Значение по умолчанию	Наименование уставки
			соответствующий присоединения Q14
IтермQ15	0...60000А	1	Номинальный ток входа терминала, соответствующий присоединения Q15
IтермQ16	0...60000А	1	Номинальный ток входа терминала, соответствующий присоединения Q16
Дифференциальная токовая защита шин (уставки ДЗШ по току задаются в % от наибольшего номинального первичного тока ИТТ)			
Ид,нач,ПО	40 ÷ 300 %	100	Начальный дифференциальный ток срабатывания ПО
Ид,загр,ПО	40 ÷ 300 %	200	Начальный дифференциальный ток срабатывания ПО в режиме загробления
Ичто,ПО	20 ÷ 300 %	50	Дифференциальный ток срабатывания ЧТО ПО
Иобрыв,ПО	4 ÷ 20 %	10	Дифференциальный ток срабатывания реле контроля исправности токовых цепей ПО
Ид,нач,ИО1	40 ÷ 300 %	100	Начальный дифференциальный ток срабатывания ИО 1с.ш.
Ид,загр,ИО1	40 ÷ 300 %	200	Начальный дифференциальный ток срабатывания ИО 1с.ш. в режиме загробления
Ичто,ИО1	20 ÷ 300 %	50	Дифференциальный ток срабатывания ЧТО ИО 1с.ш.
Иобрыв,ИО1	4 ÷ 20 %	10	Дифференциальный ток срабатывания реле контроля исправности токовых цепей ИО 1с.ш.
Ид,нач,ИО2	40 ÷ 300 %	100	Начальный дифференциальный ток срабатывания ИО 2с.ш.
Ид,загр,ИО2	40 ÷ 300 %	200	Начальный дифференциальный ток срабатывания ИО 2с.ш. в режиме загробления
Ичто,ИО2	20 ÷ 300 %	50	Дифференциальный ток срабатывания ЧТО ИО 2с.ш.
Иобрыв,ИО2	4 ÷ 20 %	10	Дифференциальный ток срабатывания реле контроля исправности токовых цепей ИО 2с.ш.
ТФксОтк1	0 ÷ 60000 мс	2000	Импульс для фиксации отключения от ДЗШ и УРОВ 1с.ш.
ТФксОтк2	0 ÷ 60000 мс	2000	Импульс для фиксации отключения от ДЗШ и УРОВ 2с.ш.
ТНеусАВ1	0 ÷ 60000 мс	500	Выдержка времени на срабатывание для ввода цепи выявления неуспешного АПВ 1с.ш.
ТНеусАВ2	0 ÷ 60000 мс	500	Выдержка времени на срабатывание для ввода цепи выявления неуспешного АПВ 2с.ш.
Тобрыв	0 ÷ 60000 мс	10000	Выдержка времени на срабатывание при обнаружении неисправности токовых цепей
ИспПО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Использование ПО ДЗШ для контроля отключения с.ш. от ИО
РежЧТОПО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Использование ЧТО ПО для подхвата отключения и выявления неуспешного АПВ 1с.ш.
РежЧТОИО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Использование ЧТО ИО для подхвата отключения и выявления неуспешного АПВ 2с.ш.
ОбрывИО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Использование органов контроля исправности токовых цепей ИО1 и ИО2
БлокДЗШ	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Блокировка ДЗШ при обнаружении неисправности токовых цепей
ЗагрДЗШ	0 – Вывод	Вывод	Загробление ДЗШ при обнаружении неисправности

Обозначение уставки	Диапазон	Значение по умолчанию	Наименование уставки
	1 – Ввод		токовых цепей
Опробование Q1			
Исраб	10...300 %	100	Уставка реле максимального тока для опробования
ПО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование Q1 ПО
ЧТО ПО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование ЧТО ПО Q1
ЧТО ИО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование ЧТО ИО Q1
РТ	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование РТ Q1
ЗапрДЗШ	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Запрет ДЗШ при опробовании Q1
Опробование Q2			
Исраб	10...300 %	100	Уставка реле максимального тока для опробования
ПО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование Q2 ПО
ЧТО ПО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование ЧТО ПО Q2
ЧТО ИО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование ЧТО ИО Q2
РТ	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование РТ Q2
ЗапрДЗШ	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Запрет ДЗШ при опробовании Q2
Опробование Q3			
Исраб	10...300 %	100	Уставка реле максимального тока для опробования
ПО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование Q3 ПО
ЧТО ПО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование ЧТО ПО Q3
ЧТО ИО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование ЧТО ИО Q3
РТ	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование РТ Q3
ЗапрДЗШ	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Запрет ДЗШ при опробовании Q3
Опробование Q4			
Исраб	10...300 %	100	Уставка реле максимального тока для опробования
ПО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование Q4 ПО
ЧТО ПО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование ЧТО ПО Q4
ЧТО ИО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование ЧТО ИО Q4

Обозначение уставки	Диапазон	Значение по умолчанию	Наименование уставки
РТ	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование РТ Q4
ЗапрДЗШ	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Запрет ДЗШ при опробовании Q4
Опробование Q5			
Исраб	10...300 %	100	Уставка реле максимального тока для опробования
ПО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование Q5 ПО
ЧТО ПО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование ЧТО ПО Q5
ЧТО ИО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование ЧТО ИО Q5
РТ	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование РТ Q5
ЗапрДЗШ	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Запрет ДЗШ при опробовании Q5
Опробование Q6			
Исраб	10...300 %	100	Уставка реле максимального тока для опробования
ПО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование Q6 ПО
ЧТО ПО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование ЧТО ПО Q6
ЧТО ИО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование ЧТО ИО Q6
РТ	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование РТ Q6
ЗапрДЗШ	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Запрет ДЗШ при опробовании Q6
Опробование Q7			
Исраб	10...300 %	100	Уставка реле максимального тока для опробования
ПО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование Q7 ПО
ЧТО ПО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование ЧТО ПО Q7
ЧТО ИО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование ЧТО ИО Q7
РТ	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование РТ Q7
ЗапрДЗШ	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Запрет ДЗШ при опробовании Q7
Опробование Q8			
Исраб	10...300 %	100	Уставка реле максимального тока для опробования
ПО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование Q8 ПО
ЧТО ПО	0 – Вывод	Вывод	Опробование ЧТО ПО Q8

Обозначение уставки	Диапазон	Значение по умолчанию	Наименование уставки
	1 – Ввод		
ЧТО ИО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование ЧТО ИО Q8
РТ	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование РТ Q8
ЗапрДЗШ	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Запрет ДЗШ при опробовании Q8
Опробование Q9			
Исраб	10...300 %	100	Уставка реле максимального тока для опробования
ПО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование Q9 ПО
ЧТО ПО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование ЧТО ПО Q9
ЧТО ИО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование ЧТО ИО Q9
РТ	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование РТ Q9
ЗапрДЗШ	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Запрет ДЗШ при опробовании Q9
Опробование Q10			
Исраб	10...300 %	100	Уставка реле максимального тока для опробования
ПО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование Q10 ПО
ЧТО ПО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование ЧТО ПО Q10
ЧТО ИО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование ЧТО ИО Q10
РТ	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование РТ Q10
ЗапрДЗШ	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Запрет ДЗШ при опробовании Q10
Опробование Q11			
Исраб	10...300 %	100	Уставка реле максимального тока для опробования
ПО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование Q11 ПО
ЧТО ПО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование ЧТО ПО Q11
ЧТО ИО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование ЧТО ИО Q11
РТ	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование РТ Q11
ЗапрДЗШ	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Запрет ДЗШ при опробовании Q11
Опробование Q12			
Исраб	10...300 %	100	Уставка реле максимального тока для опробования

Обозначение уставки	Диапазон	Значение по умолчанию	Наименование уставки
ПО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование Q12 ПО
ЧТО ПО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование ЧТО ПО Q12
ЧТО ИО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование ЧТО ИО Q12
РТ	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование РТ Q12
ЗапрДЗШ	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Запрет ДЗШ при опробовании Q12
Опробование Q13			
Исраб	10...300 %	100	Уставка реле максимального тока для опробования
ПО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование Q13 ПО
ЧТО ПО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование ЧТО ПО Q13
ЧТО ИО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование ЧТО ИО Q13
РТ	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование РТ Q13
ЗапрДЗШ	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Запрет ДЗШ при опробовании Q13
Опробование Q14			
Исраб	10...300 %	100	Уставка реле максимального тока для опробования
ПО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование Q14 ПО
ЧТО ПО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование ЧТО ПО Q14
ЧТО ИО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование ЧТО ИО Q14
РТ	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование РТ Q14
ЗапрДЗШ	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Запрет ДЗШ при опробовании Q14
Опробование Q15			
Исраб	10...300 %	100	Уставка реле максимального тока для опробования
ПО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование Q15 ПО
ЧТО ПО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование ЧТО ПО Q15
ЧТО ИО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование ЧТО ИО Q15
РТ	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование РТ Q15
ЗапрДЗШ	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Запрет ДЗШ при опробовании Q15

Обозначение уставки	Диапазон	Значение по умолчанию	Наименование уставки
Опробование Q16			
Исраб	10...300 %	100	Уставка реле максимального тока для опробования
ПО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование Q16 ПО
ЧТО ПО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование ЧТО ПО Q16
ЧТО ИО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование ЧТО ИО Q16
РТ	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование РТ Q16
ЗапрДЗШ	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Запрет ДЗШ при опробовании Q16
Опробование			
ТОпроб	0 ÷ 60000 мс	1000	Выдержка времени на продление сигнала от РКВ выключателей
ТЗапДЗШ	0 ÷ 60000 мс	1000	Выдержка времени на ограничение сигнала запрета ДЗШ 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 уставок шкафа «Бреслер ШТ2310.162»

Обозначение уставки	Диапазон	Значение по умолчанию	Наименование уставки			
Первичные номинальные токи ИТТ						
ИпервQ1	0...60000А	1000	Номинальный присоединения Q1	первичный ток	ИТТ	
ИпервQ2	0...60000А	1000	Номинальный присоединения Q2	первичный ток	ИТТ	
ИпервQ3	0...60000А	1000	Номинальный присоединения Q3	первичный ток	ИТТ	
ИпервQ4	0...60000А	1000	Номинальный присоединения Q4	первичный ток	ИТТ	
ИпервQ5	0...60000А	1000	Номинальный присоединения Q5	первичный ток	ИТТ	
ИпервQ6	0...60000А	1000	Номинальный присоединения Q6	первичный ток	ИТТ	
ИпервQ7	0...60000А	1000	Номинальный присоединения Q7	первичный ток	ИТТ	
ИпервQ8	0...60000А	1000	Номинальный присоединения Q8	первичный ток	ИТТ	
ИпервQ9	0...60000А	1000	Номинальный присоединения Q9	первичный ток	ИТТ	
ИпервQ10	0...60000А	1000	Номинальный присоединения Q10	первичный ток	ИТТ	
ИпервQ11	0...60000А	1000	Номинальный присоединения Q11	первичный ток	ИТТ	
ИпервQ12	0...60000А	1000	Номинальный присоединения Q12	первичный ток	ИТТ	
ИпервQ13	0...60000А	1000	Номинальный присоединения Q13	первичный ток	ИТТ	
ИпервQ14	0...60000А	1000	Номинальный присоединения Q14	первичный ток	ИТТ	
ИпервQ15	0...60000А	1000	Номинальный присоединения Q15	первичный ток	ИТТ	
ИпервQ16	0...60000А	1000	Номинальный присоединения Q16	первичный ток	ИТТ	
Вторичные номинальные токи ИТТ						
ИвторQ1	0...60000А	1	Номинальный присоединения Q1	вторичный ток	ИТТ	
ИвторQ2	0...60000А	1	Номинальный присоединения Q2	вторичный ток	ИТТ	
ИвторQ3	0...60000А	1	Номинальный присоединения Q3	вторичный ток	ИТТ	
ИвторQ4	0...60000А	1	Номинальный присоединения Q4	вторичный ток	ИТТ	
ИвторQ5	0...60000А	1	Номинальный присоединения Q5	вторичный ток	ИТТ	
ИвторQ6	0...60000А	1	Номинальный присоединения Q6	вторичный ток	ИТТ	

Обозначение уставки	Диапазон	Значение по умолчанию	Наименование уставки
ИвторQ7	0...60000А	1	Номинальный вторичный ток ИТТ присоединения Q7
ИвторQ8	0...60000А	1	Номинальный вторичный ток ИТТ присоединения Q8
ИвторQ9	0...60000А	1	Номинальный вторичный ток ИТТ присоединения Q9
ИвторQ10	0...60000А	1	Номинальный вторичный ток ИТТ присоединения Q10
ИвторQ11	0...60000А	1	Номинальный вторичный ток ИТТ присоединения Q11
ИвторQ12	0...60000А	1	Номинальный вторичный ток ИТТ присоединения Q12
ИвторQ13	0...60000А	1	Номинальный вторичный ток ИТТ присоединения Q13
ИвторQ14	0...60000А	1	Номинальный вторичный ток ИТТ присоединения Q14
ИвторQ15	0...60000А	1	Номинальный вторичный ток ИТТ присоединения Q15
ИвторQ16	0...60000А	1	Номинальный вторичный ток ИТТ присоединения Q16
Номинальные токи входов терминала			
ИтермQ1	0...60000А	1	Номинальный ток входа терминала, соответствующий присоединения Q1
ИтермQ2	0...60000А	1	Номинальный ток входа терминала, соответствующий присоединения Q2
ИтермQ3	0...60000А	1	Номинальный ток входа терминала, соответствующий присоединения Q3
ИтермQ4	0...60000А	1	Номинальный ток входа терминала, соответствующий присоединения Q4
ИтермQ5	0...60000А	1	Номинальный ток входа терминала, соответствующий присоединения Q5
ИтермQ6	0...60000А	1	Номинальный ток входа терминала, соответствующий присоединения Q6
ИтермQ7	0...60000А	1	Номинальный ток входа терминала, соответствующий присоединения Q7
ИтермQ8	0...60000А	1	Номинальный ток входа терминала, соответствующий присоединения Q8
ИтермQ9	0...60000А	1	Номинальный ток входа терминала, соответствующий присоединения Q9
ИтермQ10	0...60000А	1	Номинальный ток входа терминала, соответствующий присоединения Q10
ИтермQ11	0...60000А	1	Номинальный ток входа терминала, соответствующий присоединения Q11
ИтермQ12	0...60000А	1	Номинальный ток входа терминала, соответствующий присоединения Q12
ИтермQ13	0...60000А	1	Номинальный ток входа терминала, соответствующий присоединения Q13
ИтермQ14	0...60000А	1	Номинальный ток входа терминала,

Обозначение уставки	Диапазон	Значение по умолчанию	Наименование уставки
			соответствующий присоединения Q14
IтермQ15	0...60000А	1	Номинальный ток входа терминала, соответствующий присоединения Q15
IтермQ16	0...60000А	1	Номинальный ток входа терминала, соответствующий присоединения Q16
Дифференциальная токовая защита шин (уставки ДЗШ по току задаются в % от наибольшего номинального первичного тока ИТТ)			
Ид,нач,ПО	40 ÷ 300 %	100	Начальный дифференциальный ток срабатывания ПО
Ид,загр,ПО	40 ÷ 300 %	200	Начальный дифференциальный ток срабатывания ПО в режиме загрубления
Ичто,ПО	20 ÷ 300 %	50	Дифференциальный ток срабатывания ЧТО ПО
Иобрыв,ПО	4 ÷ 20 %	10	Дифференциальный ток срабатывания реле контроля исправности токовых цепей ПО
Ид,нач,ИО1	40 ÷ 300 %	100	Начальный дифференциальный ток срабатывания ИО 1с.ш.
Ид,загр,ИО1	40 ÷ 300 %	200	Начальный дифференциальный ток срабатывания ИО 1с.ш. в режиме загрубления
Ичто,ИО1	20 ÷ 300 %	50	Дифференциальный ток срабатывания ЧТО ИО 1с.ш.
Иобрыв,ИО1	4 ÷ 20 %	10	Дифференциальный ток срабатывания реле контроля исправности токовых цепей ИО 1с.ш.
Ид,нач,ИО2	40 ÷ 300 %	100	Начальный дифференциальный ток срабатывания ИО 2с.ш.
Ид,загр,ИО2	40 ÷ 300 %	200	Начальный дифференциальный ток срабатывания ИО 2с.ш. в режиме загрубления
Ичто,ИО2	20 ÷ 300 %	50	Дифференциальный ток срабатывания ЧТО ИО 2с.ш.
Иобрыв,ИО2	4 ÷ 20 %	10	Дифференциальный ток срабатывания реле контроля исправности токовых цепей ИО 2с.ш.
ТФксОтк1	0 ÷ 60000 мс	2000	Импульс для фиксации отключения от ДЗШ и УРОВ 1с.ш.
ТФксОтк2	0 ÷ 60000 мс	2000	Импульс для фиксации отключения от ДЗШ и УРОВ 2с.ш.
ТНеусАВ1	0 ÷ 60000 мс	500	Выдержка времени на срабатывание для ввода цепи выявления неуспешного АПВ 1с.ш.
ТНеусАВ2	0 ÷ 60000 мс	500	Выдержка времени на срабатывание для ввода цепи выявления неуспешного АПВ 2с.ш.
Тобрыв	0 ÷ 60000 мс	10000	Выдержка времени на срабатывание при обнаружении неисправности токовых цепей
ИспПО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Использование ПО ДЗШ для контроля отключения с.ш. от ИО
РежЧТОПО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Использование ЧТО ПО для подхвата отключения и выявления неуспешного АПВ 1с.ш.
РежЧТОИО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Использование ЧТО ИО для подхвата отключения и выявления неуспешного АПВ 2с.ш.
ОбрывИО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Использование органов контроля исправности токовых цепей ИО1 и ИО2
БлокДЗШ	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Блокировка ДЗШ при обнаружении неисправности токовых цепей
ЗагрДЗШ	0 – Вывод	Вывод	Загрубление ДЗШ при обнаружении неисправности

Обозначение уставки	Диапазон	Значение по умолчанию	Наименование уставки
	1 – Ввод		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)
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

Обозначение уставки	Диапазон	Значение по умолчанию	Наименование уставки
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 Q6			
Исраб	4...100 %	10	Уставка реле максимального тока УРОВ Q6
Тсраб	0...60000мс	500	Выдержка времени на срабатывание УРОВ Q6
РПВ	0-Ввод 1-Вывод	Вывод	Контроль действия защит Q6 на ЭМО (контроль РПВ)
ИнвРПВ	0-Вывод 1-Ввод	Вывод	Инверсия РПВ Q6
НаСебя	0-Вывод 1-Ввод	Вывод	Действие «на себя» (отключение «своего» выключателя) при пуске УРОВ Q6
ЗапрАПВ	0-Вывод 1-Ввод	Ввод	Запрет АПВ при срабатывании УРОВ Q6
УРОВ Q7			
Исраб	4...100 %	10	Уставка реле максимального тока УРОВ Q7
Тсраб	0...60000мс	500	Выдержка времени на срабатывание УРОВ Q7
РПВ	0-Ввод 1-Вывод	Вывод	Контроль действия защит Q7 на ЭМО (контроль РПВ)
ИнвРПВ	0-Вывод 1-Ввод	Вывод	Инверсия РПВ Q7
НаСебя	0-Вывод 1-Ввод	Вывод	Действие «на себя» (отключение «своего» выключателя) при пуске УРОВ Q7
ЗапрАПВ	0-Вывод 1-Ввод	Ввод	Запрет АПВ при срабатывании УРОВ Q7
УРОВ Q8			
Исраб	4...100 %	10	Уставка реле максимального тока УРОВ Q8
Тсраб	0...60000мс	500	Выдержка времени на срабатывание УРОВ Q8
РПВ	0-Ввод 1-Вывод	Вывод	Контроль действия защит Q8 на ЭМО (контроль РПВ)
ИнвРПВ	0-Вывод 1-Ввод	Вывод	Инверсия РПВ Q8
НаСебя	0-Вывод 1-Ввод	Вывод	Действие «на себя» (отключение «своего» выключателя) при пуске УРОВ Q8
ЗапрАПВ	0-Вывод 1-Ввод	Ввод	Запрет АПВ при срабатывании УРОВ Q8
УРОВ Q9			
Исраб	4...100 %	10	Уставка реле максимального тока УРОВ Q9
Тсраб	0...60000мс	500	Выдержка времени на срабатывание УРОВ Q9
РПВ	0-Ввод 1-Вывод	Вывод	Контроль действия защит Q9 на ЭМО (контроль РПВ)
ИнвРПВ	0-Вывод 1-Ввод	Вывод	Инверсия РПВ Q9

Обозначение уставки	Диапазон	Значение по умолчанию	Наименование уставки
НаСебя	0-Вывод 1-Ввод	Вывод	Действие «на себя» (отключение «своего» выключателя) при пуске УРОВ Q9
ЗапрАПВ	0-Вывод 1-Ввод	Ввод	Запрет АПВ при срабатывании УРОВ Q9
УРОВ Q10			
Исраб	4...100 %	10	Уставка реле максимального тока УРОВ Q10
Тсраб	0...60000мс	500	Выдержка времени на срабатывание УРОВ Q10
РПВ	0-Ввод 1-Вывод	Вывод	Контроль действия защит Q10 на ЭМО (контроль РПВ)
ИнвРПВ	0-Вывод 1-Ввод	Вывод	Инверсия РПВ Q10
НаСебя	0-Вывод 1-Ввод	Вывод	Действие «на себя» (отключение «своего» выключателя) при пуске УРОВ Q10
ЗапрАПВ	0-Вывод 1-Ввод	Ввод	Запрет АПВ при срабатывании УРОВ Q10
УРОВ Q11			
Исраб	4...100 %	10	Уставка реле максимального тока УРОВ Q11
Тсраб	0...60000мс	500	Выдержка времени на срабатывание УРОВ Q11
РПВ	0-Ввод 1-Вывод	Вывод	Контроль действия защит Q11 на ЭМО (контроль РПВ)
ИнвРПВ	0-Вывод 1-Ввод	Вывод	Инверсия РПВ Q11
НаСебя	0-Вывод 1-Ввод	Вывод	Действие «на себя» (отключение «своего» выключателя) при пуске УРОВ Q11
ЗапрАПВ	0-Вывод 1-Ввод	Ввод	Запрет АПВ при срабатывании УРОВ Q11
УРОВ Q12			
Исраб	4...100 %	10	Уставка реле максимального тока УРОВ Q12
Тсраб	0...60000мс	500	Выдержка времени на срабатывание УРОВ Q12
РПВ	0-Ввод 1-Вывод	Вывод	Контроль действия защит Q12 на ЭМО (контроль РПВ)
ИнвРПВ	0-Вывод 1-Ввод	Вывод	Инверсия РПВ Q12
НаСебя	0-Вывод 1-Ввод	Вывод	Действие «на себя» (отключение «своего» выключателя) при пуске УРОВ Q12
ЗапрАПВ	0-Вывод 1-Ввод	Ввод	Запрет АПВ при срабатывании УРОВ Q12
УРОВ Q13			
Исраб	4...100 %	10	Уставка реле максимального тока УРОВ Q13
Тсраб	0...60000мс	500	Выдержка времени на срабатывание УРОВ Q13
РПВ	0-Ввод 1-Вывод	Вывод	Контроль действия защит Q13 на ЭМО (контроль РПВ)
ИнвРПВ	0-Вывод 1-Ввод	Вывод	Инверсия РПВ Q13

Обозначение уставки	Диапазон	Значение по умолчанию	Наименование уставки
НаСебя	0-Вывод 1-Ввод	Вывод	Действие «на себя» (отключение «своего» выключателя) при пуске УРОВ Q13
ЗапрАПВ	0-Вывод 1-Ввод	Ввод	Запрет АПВ при срабатывании УРОВ Q13
УРОВ Q14			
Исраб	4...100 %	10	Уставка реле максимального тока УРОВ Q14
Тсраб	0...60000мс	500	Выдержка времени на срабатывание УРОВ Q14
РПВ	0-Ввод 1-Вывод	Вывод	Контроль действия защит Q14 на ЭМО (контроль РПВ)
ИнвРПВ	0-Вывод 1-Ввод	Вывод	Инверсия РПВ Q14
НаСебя	0-Вывод 1-Ввод	Вывод	Действие «на себя» (отключение «своего» выключателя) при пуске УРОВ Q14
ЗапрАПВ	0-Вывод 1-Ввод	Ввод	Запрет АПВ при срабатывании УРОВ Q14
УРОВ Q15			
Исраб	4...100 %	10	Уставка реле максимального тока УРОВ Q15
Тсраб	0...60000мс	500	Выдержка времени на срабатывание УРОВ Q15
РПВ	0-Ввод 1-Вывод	Вывод	Контроль действия защит Q15 на ЭМО (контроль РПВ)
ИнвРПВ	0-Вывод 1-Ввод	Вывод	Инверсия РПВ Q15
НаСебя	0-Вывод 1-Ввод	Вывод	Действие «на себя» (отключение «своего» выключателя) при пуске УРОВ Q15
ЗапрАПВ	0-Вывод 1-Ввод	Ввод	Запрет АПВ при срабатывании УРОВ Q15
УРОВ Q16			
Исраб	4...100 %	10	Уставка реле максимального тока УРОВ Q16
Тсраб	0...60000мс	500	Выдержка времени на срабатывание УРОВ Q16
РПВ	0-Ввод 1-Вывод	Вывод	Контроль действия защит Q16 на ЭМО (контроль РПВ)
ИнвРПВ	0-Вывод 1-Ввод	Вывод	Инверсия РПВ Q16
НаСебя	0-Вывод 1-Ввод	Вывод	Действие «на себя» (отключение «своего» выключателя) при пуске УРОВ Q16
ЗапрАПВ	0-Вывод 1-Ввод	Ввод	Запрет АПВ при срабатывании УРОВ Q16
УРОВ			
ТНеисп	0...60000мс	10000	Выдержка времени для выявления неисправности УРОВ
Опробование Q1			
Исраб	10...300 %	100	Уставка реле максимального тока для опробования
ПО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование Q1 ПО

Обозначение уставки	Диапазон	Значение по умолчанию	Наименование уставки
ЧТО ПО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование ЧТО ПО Q1
ЧТО ИО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование ЧТО ИО Q1
РТ	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование РТ Q1
ЗапрДЗШ	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Запрет ДЗШ при опробовании Q1
Опробование Q2			
Исраб	10...300 %	100	Уставка реле максимального тока для опробования
ПО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование Q2 ПО
ЧТО ПО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование ЧТО ПО Q2
ЧТО ИО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование ЧТО ИО Q2
РТ	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование РТ Q2
ЗапрДЗШ	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Запрет ДЗШ при опробовании Q2
Опробование Q3			
Исраб	10...300 %	100	Уставка реле максимального тока для опробования
ПО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование Q3 ПО
ЧТО ПО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование ЧТО ПО Q3
ЧТО ИО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование ЧТО ИО Q3
РТ	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование РТ Q3
ЗапрДЗШ	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Запрет ДЗШ при опробовании Q3
Опробование Q4			
Исраб	10...300 %	100	Уставка реле максимального тока для опробования
ПО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование Q4 ПО
ЧТО ПО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование ЧТО ПО Q4
ЧТО ИО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование ЧТО ИО Q4
РТ	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование РТ Q4
ЗапрДЗШ	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Запрет ДЗШ при опробовании Q4
Опробование Q5			
Исраб	10...300 %	100	Уставка реле максимального тока для

Обозначение уставки	Диапазон	Значение по умолчанию	Наименование уставки
			опробования
ПО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование Q5 ПО
ЧТО ПО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование ЧТО ПО Q5
ЧТО ИО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование ЧТО ИО Q5
РТ	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование РТ Q5
ЗапрДЗШ	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Запрет ДЗШ при опробовании Q5
Опробование Q6			
Исраб	10...300 %	100	Уставка реле максимального тока для опробования
ПО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование Q6 ПО
ЧТО ПО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование ЧТО ПО Q6
ЧТО ИО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование ЧТО ИО Q6
РТ	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование РТ Q6
ЗапрДЗШ	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Запрет ДЗШ при опробовании Q6
Опробование Q7			
Исраб	10...300 %	100	Уставка реле максимального тока для опробования
ПО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование Q7 ПО
ЧТО ПО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование ЧТО ПО Q7
ЧТО ИО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование ЧТО ИО Q7
РТ	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование РТ Q7
ЗапрДЗШ	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Запрет ДЗШ при опробовании Q7
Опробование Q8			
Исраб	10...300 %	100	Уставка реле максимального тока для опробования
ПО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование Q8 ПО
ЧТО ПО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование ЧТО ПО Q8
ЧТО ИО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование ЧТО ИО Q8
РТ	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование РТ Q8
ЗапрДЗШ	0 – Вывод	Вывод	Запрет ДЗШ при опробовании Q8

Обозначение уставки	Диапазон	Значение по умолчанию	Наименование уставки
	1 – Ввод		
Опробование Q9			
Исраб	10...300 %	100	Уставка реле максимального тока для опробования
ПО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование Q9 ПО
ЧТО ПО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование ЧТО ПО Q9
ЧТО ИО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование ЧТО ИО Q9
РТ	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование РТ Q9
ЗапрДЗШ	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Запрет ДЗШ при опробовании Q9
Опробование Q10			
Исраб	10...300 %	100	Уставка реле максимального тока для опробования
ПО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование Q10 ПО
ЧТО ПО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование ЧТО ПО Q10
ЧТО ИО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование ЧТО ИО Q10
РТ	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование РТ Q10
ЗапрДЗШ	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Запрет ДЗШ при опробовании Q10
Опробование Q11			
Исраб	10...300 %	100	Уставка реле максимального тока для опробования
ПО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование Q11 ПО
ЧТО ПО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование ЧТО ПО Q11
ЧТО ИО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование ЧТО ИО Q11
РТ	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование РТ Q11
ЗапрДЗШ	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Запрет ДЗШ при опробовании Q11
Опробование Q12			
Исраб	10...300 %	100	Уставка реле максимального тока для опробования
ПО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование Q12 ПО
ЧТО ПО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование ЧТО ПО Q12
ЧТО ИО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование ЧТО ИО Q12

Обозначение уставки	Диапазон	Значение по умолчанию	Наименование уставки
РТ	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование РТ Q12
ЗапрДЗШ	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Запрет ДЗШ при опробовании Q12
Опробование Q13			
Исраб	10...300 %	100	Уставка реле максимального тока для опробования
ПО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование Q13 ПО
ЧТО ПО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование ЧТО ПО Q13
ЧТО ИО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование ЧТО ИО Q13
РТ	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование РТ Q13
ЗапрДЗШ	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Запрет ДЗШ при опробовании Q13
Опробование Q14			
Исраб	10...300 %	100	Уставка реле максимального тока для опробования
ПО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование Q14 ПО
ЧТО ПО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование ЧТО ПО Q14
ЧТО ИО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование ЧТО ИО Q14
РТ	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование РТ Q14
ЗапрДЗШ	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Запрет ДЗШ при опробовании Q14
Опробование Q15			
Исраб	10...300 %	100	Уставка реле максимального тока для опробования
ПО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование Q15 ПО
ЧТО ПО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование ЧТО ПО Q15
ЧТО ИО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование ЧТО ИО Q15
РТ	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование РТ Q15
ЗапрДЗШ	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Запрет ДЗШ при опробовании Q15
Опробование Q16			
Исраб	10...300 %	100	Уставка реле максимального тока для опробования
ПО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование Q16 ПО
ЧТО ПО	0 – Вывод	Вывод	Опробование ЧТО ПО Q16

Обозначение уставки	Диапазон	Значение по умолчанию	Наименование уставки
	1 – Ввод		
ЧТО ИО	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование ЧТО ИО Q16
РТ	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Опробование РТ Q16
ЗапрДЗШ	0 – Вывод 1 – Ввод	Вывод	Запрет ДЗШ при опробовании Q16
Опробование			
ТОпроб	0 ÷ 60000 мс	1000	Выдержка времени на продление сигнала от РКВ выключателей
ТЗапДЗШ	0 ÷ 60000 мс	1000	Выдержка времени на ограничение сигнала запрета ДЗШ 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 Е – Перечень сигналов шкафа «Бреслер ШТ2310.161»

КВ N	Сокращенное наименование сигнала	N сигнала на схеме	Наименование сигнала	FUN	INF	Регистратор	Осциллограф	Пуск осциллографа
1	ВнешУРОВQ1	1	Внеш. УРОВ Q1	181	126	+	+	
2	ВнешУРОВQ2	2	Внеш. УРОВ Q2	181	127	+	+	
3	ВнешУРОВQ3	3	Внеш. УРОВ Q3	180	11	+	+	
4	ВнешУРОВQ4	4	Внеш. УРОВ Q4	180	12	+	+	
5	ВнешУРОВQ5	5	Внеш. УРОВ Q5	180	13	+	+	
6	ВнешУРОВQ6	6	Внеш. УРОВ Q6	180	14	+	+	
7	ВнешУРОВQ7	7	Внеш. УРОВ Q7	180	15	+	+	
8	ВнешУРОВQ8	8	Внеш. УРОВ Q8	180	16	+	+	
9	ВнешУРОВQ9	9	Внеш. УРОВ Q9	180	17	+	+	
10	ВнешУРОВQ10	10	Внеш. УРОВ Q10	180	18	+	+	
11	ВнешУРОВQ11	11	Внеш. УРОВ Q11	180	19	+	+	
12	ВнешУРОВQ12	12	Внеш. УРОВ Q12	180	20	+	+	
13	ВнешУРОВQ13	13	Внеш. УРОВ Q13	180	21	+	+	
14	ВнешУРОВQ14	14	Внеш. УРОВ Q14	180	22	+	+	
15	ВнешУРОВQ15	15	Внеш. УРОВ Q15	180	23	+	+	
16	ВнешУРОВQ16	16	Внеш. УРОВ Q16	180	24	+	+	
17	ЦентУРОВ1сш	17	Центр. УРОВ 1с.ш.	180	25	+	+	
18	ЦентУРОВ2сш	18	Центр. УРОВ 2с.ш.	180	26	+	+	
19	ВнешЗапрАПВ	19	Запрет АПВ (внеш)	180	27	+	+	
20	СрабЗащQ1	20	Срабатывание защит Q1	181	128			
21	СрабЗащQ2	21	Срабатывание защит Q2	181	129			
22	СрабЗащQ3	22	Срабатывание защит Q3	180	29			
23	СрабЗащQ4	23	Срабатывание защит Q4	180	30			
24	СрабЗащQ5	24	Срабатывание защит Q5	180	31			
25	СрабЗащQ6	25	Срабатывание защит Q6	180	32			
26	СрабЗащQ7	26	Срабатывание защит Q7	180	33			
27	СрабЗащQ8	27	Срабатывание защит Q8	180	34			
28	СрабЗащQ9	28	Срабатывание защит Q9	180	35			
29	СрабЗащQ10	29	Срабатывание защит Q10	180	36			
30	СрабЗащQ11	30	Срабатывание защит Q11	180	37			
31	СрабЗащQ12	31	Срабатывание защит Q12	180	38			
32	СрабЗащQ13	32	Срабатывание защит Q13	180	39			
33	СрабЗащQ14	33	Срабатывание защит Q14	180	40			
34	СрабЗащQ15	34	Срабатывание защит Q15	180	41			
35	СрабЗащQ16	35	Срабатывание защит Q16	180	42			
36	РПВ_Q1	36	РПВ Q1	181	130			
37	РПВ_Q2	37	РПВ Q2	181	131			
38	РПВ_Q3	38	РПВ Q3	180	44			
39	РПВ_Q4	39	РПВ Q4	180	45			
40	РПВ_Q5	40	РПВ Q5	180	46			
41	РПВ_Q6	41	РПВ Q6	180	47			
42	РПВ_Q7	42	РПВ Q7	180	48			

КВ N	Сокращенное наименование сигнала	N сигнала на схеме	Наименование сигнала	FUN	INF	Регистратор	Осциллограф	Пуск осциллографа
43	РПВ_Q8	43	РПВ Q8	180	49			
44	РПВ_Q9	44	РПВ Q9	180	50			
45	РПВ_Q10	45	РПВ Q10	180	51			
46	РПВ_Q11	46	РПВ Q11	180	52			
47	РПВ_Q12	47	РПВ Q12	180	53			
48	РПВ_Q13	48	РПВ Q13	180	54			
49	РПВ_Q14	49	РПВ Q14	180	55			
50	РПВ_Q15	50	РПВ Q15	180	56			
51	РПВ_Q16	51	РПВ Q16	180	57			
52	РКВ_Q1	52	РКВ Q1	181	132	+	+	
53	РКВ_Q2	53	РКВ Q2	181	133	+	+	
54	РКВ_Q3	54	РКВ Q3	180	59	+	+	
55	РКВ_Q4	55	РКВ Q4	180	60	+	+	
56	РКВ_Q5	56	РКВ Q5	180	61	+	+	
57	РКВ_Q6	57	РКВ Q6	180	62	+	+	
58	РКВ_Q7	58	РКВ Q7	180	63	+	+	
59	РКВ_Q8	59	РКВ Q8	180	64	+	+	
60	РКВ_Q9	60	РКВ Q9	180	65	+	+	
61	РКВ_Q10	61	РКВ Q10	180	66	+	+	
62	РКВ_Q11	62	РКВ Q11	180	67	+	+	
63	РКВ_Q12	63	РКВ Q12	180	68	+	+	
64	РКВ_Q13	64	РКВ Q13	180	69	+	+	
65	РКВ_Q14	65	РКВ Q14	180	70	+	+	
66	РКВ_Q15	66	РКВ Q15	180	71	+	+	
67	РКВ_Q16	67	РКВ Q16	180	72	+	+	
68	КонтрПит1	68	Контроль питания 1	180	73			
69	РучОпроб	69	Ручное опробование	180	74	+	+	
70	ОперЗапрАПВ	70	Оперативный запрет АПВ шин	180	75	+	+	
71	СъемБлкДЗШ	71	Съем блокировки ДЗШ	180	76	+		
72	СъемСигн	72	Съем сигнализации	180	77	+		
73	НормФикс	73	Нормальная фиксация	180	78	+		
74	НарушФикс	74	Нарушенная фиксация	180	79	+	+	
75	ВыводДЗШ	75	Вывод ДЗШ	180	80	+		
76	ВыводУРОВ	76	Вывод УРОВ	180	81	+		
77	ФиксQ3сш1	77	Фиксация Q3 за 1с.ш.	180	82	+		
78	ФиксQ3сш2	78	Фиксация Q3 за 2с.ш.	180	83	+		
79	ФиксQ4сш1	79	Фиксация Q4 за 1с.ш.	180	84	+		
80	ФиксQ4сш2	80	Фиксация Q4 за 2с.ш.	180	85	+		
81	ФиксQ5сш1	81	Фиксация Q5 за 1с.ш.	180	86	+		
82	ФиксQ5сш2	82	Фиксация Q5 за 2с.ш.	180	87	+		
83	ФиксQ6сш1	83	Фиксация Q6 за 1с.ш.	180	88	+		
84	ФиксQ6сш2	84	Фиксация Q6 за 2с.ш.	180	89	+		
85	ФиксQ7сш1	85	Фиксация Q7 за 1с.ш.	180	90	+		
86	ФиксQ7сш2	86	Фиксация Q7 за 2с.ш.	180	91	+		

КВ N	Сокращенное наименование сигнала	N сигнала на схеме	Наименование сигнала	FUN	INF	Регистратор	Осциллограф	Пуск осциллографа
87	ФиксQ8сш1	87	Фиксация Q8 за 1с.ш.	180	92	+		
88	ФиксQ8сш2	88	Фиксация Q8 за 2с.ш.	180	93	+		
89	ФиксQ9сш1	89	Фиксация Q9 за 1с.ш.	180	94	+		
90	ФиксQ9сш2	90	Фиксация Q9 за 2с.ш.	180	95	+		
91	ФиксQ10сш1	91	Фиксация Q10 за 1с.ш.	180	96	+		
92	ФиксQ10сш2	92	Фиксация Q10 за 2с.ш.	180	97	+		
93	ФиксQ11сш1	93	Фиксация Q11 за 1с.ш.	180	98	+		
94	ФиксQ11сш2	94	Фиксация Q11 за 2с.ш.	180	99	+		
95	ФиксQ12сш1	95	Фиксация Q12 за 1с.ш.	180	100	+		
96	ФиксQ12сш2	96	Фиксация Q12 за 2с.ш.	180	101	+		
97	ФиксQ13сш1	97	Фиксация Q13 за 1с.ш.	180	102	+		
98	ФиксQ13сш2	98	Фиксация Q13 за 2с.ш.	180	103	+		
99	ФиксQ14сш1	99	Фиксация Q14 за 1с.ш.	180	104	+		
100	ФиксQ14сш2	100	Фиксация Q14 за 2с.ш.	180	105	+		
101	ФиксQ15сш1	101	Фиксация Q15 за 1с.ш.	180	106	+		
102	ФиксQ15сш2	102	Фиксация Q15 за 2с.ш.	180	107	+		
103	ФиксQ16сш1	103	Фиксация Q16 за 1с.ш.	180	108	+		
104	ФиксQ16сш2	104	Фиксация Q16 за 2с.ш.	180	109	+		
105	НеселектРеж	105	Неселективный режим	180	110	+	+	
106	Откл1сш	106	Отключение 1с.ш.	180	111	+	+	
107	Откл2сш	107	Отключение 2с.ш.	180	112	+	+	
108	НеуспАПВ1сш	108	Неуспешное АПВ 1с.ш.	180	113	+	+	+
109	НеуспАПВ2сш	109	Неуспешное АПВ 2с.ш.	180	14	+	+	+
110	ДЗШ_1сш	110	ДЗШ 1с.ш.	180	115	+	+	+
111	ДЗШ_2сш	111	ДЗШ 2с.ш.	180	116	+	+	+
112	ЗапретАПВ	112	Запрет АПВ	180	117	+	+	
113	ПО	113	ПО	180	118	+	+	
114	ИО1сш	14	ИО 1с.ш.	180	119	+	+	
115	ИО2сш	115	ИО 2с.ш.	180	120	+	+	
116	БД_ПО	116	Б/действ. канал ПО	180	121		+	
117	БД_ИО1сш	117	Б/действ. канал ИО 1с.ш.	180	122		+	
118	БД_ИО2сш	118	Б/действ. канал ИО 2с.ш.	180	123		+	
119	МД_ПО	119	М/действ. канал ПО	180	124		+	
120	МД_ИО1сш	120	М/действ. канал ИО 1с.ш.	180	125		+	
121	МД_ИО2сш	121	М/действ. канал ИО 2с.ш.	180	126		+	
122	ПускТХ_ДЗШ	122	Пуск ТХ ДЗШ	180	127		+	
123	ЧТО_ПО	123	ЧТО ПО	180	128		+	
124	ЧТО_ИО1сш	124	ЧТО ИО 1с.ш.	180	129		+	
125	ЧТО_ИО2сш	125	ЧТО ИО 2с.ш.	180	130		+	
126	БлокДЗШ	126	Блокировка ДЗШ	180	131	+	+	
127	ЗагрДЗШ	127	Загрубление ДЗШ	180	132	+	+	
128	ОбрывЦТ	128	Обрыв цепей тока	180	133	+	+	
129	Юобрыв	129	Юобрыв	180	134			
130	ЮобрывПО	130	Юобрыв ПО	180	135		+	

КВ N	Сокращенное наименование сигнала	N сигнала на схеме	Наименование сигнала	FUN	INF	Регистратор	Осциллограф	Пуск осциллографа
131	ЮбрывИО1сш	131	Юбрыв ИО 1с.ш.	180	136		+	
132	ЮбрывИО2сш	132	Юбрыв ИО 2с.ш.	180	137		+	
133	ОтклДЗШ Q1	133	Отключение Q1 от ДЗШ	181	134			
134	ОтклДЗШ Q2	134	Отключение Q2 от ДЗШ	181	135			
135	ОтклДЗШ Q3	135	Отключение Q3 от ДЗШ	180	139			
136	ОтклДЗШ Q4	136	Отключение Q4 от ДЗШ	180	140			
137	ОтклДЗШ Q5	137	Отключение Q5 от ДЗШ	180	141			
138	ОтклДЗШ Q6	138	Отключение Q6 от ДЗШ	180	142			
139	ОтклДЗШ Q7	139	Отключение Q7 от ДЗШ	180	143			
140	ОтклДЗШ Q8	140	Отключение Q8 от ДЗШ	180	144			
141	ОтклДЗШ Q9	141	Отключение Q9 от ДЗШ	180	145			
142	ОтклДЗШ Q10	142	Отключение Q10 от ДЗШ	180	146			
143	ОтклДЗШ Q11	143	Отключение Q11 от ДЗШ	180	147			
144	ОтклДЗШ Q12	144	Отключение Q12 от ДЗШ	180	148			
145	ОтклДЗШ Q13	145	Отключение Q13 от ДЗШ	180	149			
146	ОтклДЗШ Q14	146	Отключение Q14 от ДЗШ	180	150			
147	ОтклДЗШ Q15	147	Отключение Q15 от ДЗШ	180	151			
148	ОтклДЗШ Q16	148	Отключение Q16 от ДЗШ	180	152			
149	БлокЗагрДЗШ	149	Блок/Загр ДЗШ	180	153			
150	ЮпробQ1	150	Юпроб Q1	181	136			
151	ЮпробQ2	151	Юпроб Q2	181	137			
152	ЮпробQ3	152	Юпроб Q3	180	155			
153	ЮпробQ4	153	Юпроб Q4	180	156			
154	ЮпробQ5	154	Юпроб Q5	180	157			
155	ЮпробQ6	155	Юпроб Q6	180	158			
156	ЮпробQ7	156	Юпроб Q7	180	159			
157	ЮпробQ8	157	Юпроб Q8	180	160			
158	ЮпробQ9	158	Юпроб Q9	180	161			
159	ЮпробQ10	159	Юпроб Q10	180	162			
160	ЮпробQ11	160	Юпроб Q11	180	163			
161	ЮпробQ12	161	Юпроб Q12	180	164			
162	ЮпробQ13	162	Юпроб Q13	180	165			
163	ЮпробQ14	163	Юпроб Q14	180	166			
164	ЮпробQ15	164	Юпроб Q15	180	167			
165	ЮпробQ16	165	Юпроб Q16	180	168			
166	Опробование	166	Опробование	180	169	+	+	
167	ОпробQ1	167	Опробование Q1	181	138	+		
168	ОпробQ2	168	Опробование Q2	181	139	+		
169	ОпробQ3	169	Опробование Q3	180	171	+		
170	ОпробQ4	170	Опробование Q4	180	172	+		
171	ОпробQ5	171	Опробование Q5	180	173	+		
172	ОпробQ6	172	Опробование Q6	180	174	+		
173	ОпробQ7	173	Опробование Q7	180	175	+		
174	ОпробQ8	174	Опробование Q8	180	176	+		

КВ N	Сокращенное наименование сигнала	N сигнала на схеме	Наименование сигнала	FUN	INF	Регистратор	Осциллограф	Пуск осциллографа
175	ОпробQ9	175	Опробование Q9	180	177	+		
176	ОпробQ10	176	Опробование Q10	180	178	+		
177	ОпробQ11	177	Опробование Q11	180	179	+		
178	ОпробQ12	178	Опробование Q12	180	180	+		
179	ОпробQ13	179	Опробование Q13	180	181	+		
180	ОпробQ14	180	Опробование Q14	180	182	+		
181	ОпробQ15	181	Опробование Q15	180	183	+		
182	ОпробQ16	182	Опробование Q16	180	184	+		
183	ЧТО_ИО	183	ЧТО ИО	180	185		+	
184	ОтклОпрQ1	184	Откл. при опроб. Q1	181	140	+		
185	ОтклОпрQ2	185	Откл. при опроб. Q2	181	141	+		
186	ОтклОпрQ3	186	Откл. при опроб. Q3	180	187	+		
187	ОтклОпрQ4	187	Откл. при опроб. Q4	180	188	+		
188	ОтклОпрQ5	188	Откл. при опроб. Q5	180	189	+		
189	ОтклОпрQ6	189	Откл. при опроб. Q6	180	190	+		
190	ОтклОпрQ7	190	Откл. при опроб. Q7	180	191	+		
191	ОтклОпрQ8	191	Откл. при опроб. Q8	180	192	+		
192	ОтклОпрQ9	192	Откл. при опроб. Q9	180	193	+		
193	ОтклОпрQ10	193	Откл. при опроб. Q10	180	194	+		
194	ОтклОпрQ11	194	Откл. при опроб. Q11	180	195	+		
195	ОтклОпрQ12	195	Откл. при опроб. Q12	180	196	+		
196	ОтклОпрQ13	196	Откл. при опроб. Q13	180	197	+		
197	ОтклОпрQ14	197	Откл. при опроб. Q14	180	198	+		
198	ОтклОпрQ15	198	Откл. при опроб. Q15	180	199	+		
199	ОтклОпрQ16	199	Откл. при опроб. Q16	180	200	+		
200	ОтклОпр	200	Откл. при опроб.	180	201	+	+	+
201	РазрЗапрДЗШ	201	Разреш. запрета ДЗШ	180	202		+	
202	ЗапрДЗШ_Q1	202	Запрет ДЗШ при опроб. Q1	181	142			
203	ЗапрДЗШ_Q2	203	Запрет ДЗШ при опроб. Q2	181	143			
204	ЗапрДЗШ_Q3	204	Запрет ДЗШ при опроб. Q3	180	204			
205	ЗапрДЗШ_Q4	205	Запрет ДЗШ при опроб. Q4	180	205			
206	ЗапрДЗШ_Q5	206	Запрет ДЗШ при опроб. Q5	180	206			
207	ЗапрДЗШ_Q6	207	Запрет ДЗШ при опроб. Q6	180	207			
208	ЗапрДЗШ_Q7	208	Запрет ДЗШ при опроб. Q7	180	208			
209	ЗапрДЗШ_Q8	209	Запрет ДЗШ при опроб. Q8	180	209			
210	ЗапрДЗШ_Q9	210	Запрет ДЗШ при опроб. Q9	180	210			
211	ЗапрДЗШ_Q10	211	Запрет ДЗШ при опроб. Q10	180	211			
212	ЗапрДЗШ_Q11	212	Запрет ДЗШ при опроб. Q11	180	212			
213	ЗапрДЗШ_Q12	213	Запрет ДЗШ при опроб. Q12	180	213			
214	ЗапрДЗШ_Q13	214	Запрет ДЗШ при опроб. Q13	180	214			
215	ЗапрДЗШ_Q14	215	Запрет ДЗШ при опроб. Q14	180	215			
216	ЗапрДЗШ_Q15	216	Запрет ДЗШ при опроб. Q15	180	216			
217	ЗапрДЗШ_Q16	217	Запрет ДЗШ при опроб. Q16	180	217			
218	ЗапрДЗШ1сш	218	Запрет ДЗШ 1с.ш.	180	218	+	+	

КВ N	Сокращенное наименование сигнала	N сигнала на схеме	Наименование сигнала	FUN	INF	Регистратор	Осциллограф	Пуск осциллографа
219	ЗапрДЗШ2сш	219	Запрет ДЗШ 2с.ш.	180	219	+	+	
220	ПускУРОВШСВ	220	Пуск УРОВ ШСВ	180	220			
221	ПускУРОВQ1	221	Пуск УРОВ Q1	181	144			
222	ПускУРОВQ2	222	Пуск УРОВ Q2	181	145			
223	ПускУРОВQ3	223	Пуск УРОВ Q3	180	221			
224	ПускУРОВQ4	224	Пуск УРОВ Q4	180	222			
225	ПускУРОВQ5	225	Пуск УРОВ Q5	180	223			
226	ПускУРОВQ6	226	Пуск УРОВ Q6	180	224			
227	ПускУРОВQ7	227	Пуск УРОВ Q7	180	225			
228	ПускУРОВQ8	228	Пуск УРОВ Q8	180	226			
229	ПускУРОВQ9	229	Пуск УРОВ Q9	180	227			
230	ПускУРОВQ10	230	Пуск УРОВ Q10	180	228			
231	ПускУРОВQ11	231	Пуск УРОВ Q11	180	229			
232	ПускУРОВQ12	232	Пуск УРОВ Q12	180	230			
233	ПускУРОВQ13	233	Пуск УРОВ Q13	180	231			
234	ПускУРОВQ14	234	Пуск УРОВ Q14	180	232			
235	ПускУРОВQ15	235	Пуск УРОВ Q15	180	233			
236	ПускУРОВQ16	236	Пуск УРОВ Q16	180	234			
237	УРОВ_Q1	237	УРОВ Q1	181	146			
238	УРОВ_Q2	238	УРОВ Q2	181	147			
239	УРОВ_Q3	239	УРОВ Q3	180	236			
240	УРОВ_Q4	240	УРОВ Q4	180	237			
241	УРОВ_Q5	241	УРОВ Q5	180	238			
242	УРОВ_Q6	242	УРОВ Q6	180	239			
243	УРОВ_Q7	243	УРОВ Q7	180	240			
244	УРОВ_Q8	244	УРОВ Q8	180	241			
245	УРОВ_Q9	245	УРОВ Q9	180	242			
246	УРОВ_Q10	246	УРОВ Q10	180	243			
247	УРОВ_Q11	247	УРОВ Q11	180	244			
248	УРОВ_Q12	248	УРОВ Q12	180	245			
249	УРОВ_Q13	249	УРОВ Q13	180	246			
250	УРОВ_Q14	250	УРОВ Q14	180	247			
251	УРОВ_Q15	251	УРОВ Q15	180	248			
252	УРОВ_Q16	252	УРОВ Q16	180	249			
253	УРОВсвойQ1	253	УРОВ на себя Q1	181	148			
254	УРОВсвойQ2	254	УРОВ на себя Q2	181	149			
255	УРОВсвойQ3	255	УРОВ на себя Q3	180	251			
256	УРОВсвойQ4	256	УРОВ на себя Q4	180	252			
257	УРОВсвойQ5	257	УРОВ на себя Q5	180	253			
258	УРОВсвойQ6	258	УРОВ на себя Q6	180	254			
259	УРОВсвойQ7	259	УРОВ на себя Q7	181	10			
260	УРОВсвойQ8	260	УРОВ на себя Q8	181	11			
261	УРОВсвойQ9	261	УРОВ на себя Q9	181	12			
262	УРОВсвойQ10	262	УРОВ на себя Q10	181	13			

КВ N	Сокращенное наименование сигнала	N сигнала на схеме	Наименование сигнала	FUN	INF	Регистратор	Осциллограф	Пуск осциллографа
263	УРОВсвойQ11	263	УРОВ на себя Q11	181	14			
264	УРОВсвойQ12	264	УРОВ на себя Q12	181	15			
265	УРОВсвойQ13	265	УРОВ на себя Q13	181	16			
266	УРОВсвойQ14	266	УРОВ на себя Q14	181	17			
267	УРОВсвойQ15	267	УРОВ на себя Q15	181	18			
268	УРОВсвойQ16	268	УРОВ на себя Q16	181	19			
269	ГуровQ1	269	Гуров Q1	181	20			
270	ГуровQ2	270	Гуров Q2	181	21			
271	ГуровQ3	271	Гуров Q3	181	22			
272	ГуровQ4	272	Гуров Q4	181	23			
273	ГуровQ5	273	Гуров Q5	181	24			
274	ГуровQ6	274	Гуров Q6	181	25			
275	ГуровQ7	275	Гуров Q7	181	26			
276	ГуровQ8	276	Гуров Q8	181	27			
277	ГуровQ9	277	Гуров Q9	181	28			
278	ГуровQ10	278	Гуров Q10	181	29			
279	ГуровQ11	279	Гуров Q11	181	30			
280	ГуровQ12	280	Гуров Q12	181	31			
281	ГуровQ13	281	Гуров Q13	181	32			
282	ГуровQ14	282	Гуров Q14	181	33			
283	ГуровQ15	283	Гуров Q15	181	34			
284	ГуровQ16	284	Гуров Q16	181	35			
285	УРОВсвойQ	285	УРОВ на себя	181	36			+
286	ЗапрАПВУРОВ	286	Запрет АПВ от УРОВ	181	37	+	+	
287	НеисПУРОВ	287	Неисправность УРОВ	181	38			
288	СрабЗащ	288	Срабатывание защит	181	39			+
289	УРОВ1сш	289	УРОВ 1с.ш.	181	40	+	+	+
290	УРОВ2сш	290	УРОВ 2с.ш.	181	41	+	+	+
291	ОтклQ1	291	Отключение Q1	181	150	+	+	
292	ОтклQ2	292	Отключение Q2	181	151	+	+	
293	ОтклQ3	293	Отключение Q3	181	43	+	+	
294	ОтклQ4	294	Отключение Q4	181	44	+	+	
295	ОтклQ5	295	Отключение Q5	181	45	+	+	
296	ОтклQ6	296	Отключение Q6	181	46	+	+	
297	ОтклQ7	297	Отключение Q7	181	47	+	+	
298	ОтклQ8	298	Отключение Q8	181	48	+	+	
299	ОтклQ9	299	Отключение Q9	181	49	+	+	
300	ОтклQ10	300	Отключение Q10	181	50	+	+	
301	ОтклQ11	301	Отключение Q11	181	51	+	+	
302	ОтклQ12	302	Отключение Q12	181	52	+	+	
303	ОтклQ13	303	Отключение Q13	181	53	+	+	
304	ОтклQ14	304	Отключение Q14	181	54	+	+	
305	ОтклQ15	305	Отключение Q15	181	55	+	+	
306	ОтклQ16	306	Отключение Q16	181	56	+	+	

КВ N	Сокращенное наименование сигнала	N сигнала на схеме	Наименование сигнала	FUN	INF	Регистратор	Осциллограф	Пуск осциллографа
307	Неиспр	307	Неисправность	181	57	+	+	
308	Срабат	308	Срабатывание	181	58	+	+	
309	ВыводКЛ	309	Вывод (с контр. ламп)	181	59			
310	НеиспрКЛ	310	Неисправность (с контр. ламп)	181	60			
311	СрабатКЛ	311	Срабатывание (с контр. ламп)	181	61			
312	НарушФиксКЛ	312	Наруш. фиксация (с контр. ламп)	181	62			
313	РучОпробКЛ	313	Руч. опробование (с контр.ламп)	181	63			
314	КонтрВых	314	Контр. выход	181	64		+	
315	НеиспрТерм	315	Неисправность терминала	181	65	+		
316	Работа	316	Работа	181	66	+	+	
317	Осц Юбрыв	317	Пуск осц. при небалансе	181	67			+
318	Осц ТХ ДЗШ	318	Пуск осц. от ТХ ДЗШ	181	68			+
319	ПускОсц	319	Пуск осц.	181	69	+		
320	Реле01	320	Реле 01	181	70			
321	Реле02	321	Реле 02	181	71			
322	Реле03	322	Реле 03	181	72			
323	Реле04	323	Реле 04	181	73			
324	Реле05	324	Реле 05	181	74			
325	Реле06	325	Реле 06	181	75			
326	Реле07	326	Реле 07	181	76			
327	Реле08	327	Реле 08	181	77			
328	Реле09	328	Реле 09	181	78			
329	Реле10	329	Реле 10	181	79			
330	Реле11	330	Реле 11	181	80			
331	Реле12	331	Реле 12	181	81			
332	Реле13	332	Реле 13	181	82			
333	Реле14	333	Реле 14	181	83			
334	Реле15	334	Реле 15	181	84			
335	Реле16	335	Реле 16	181	85			
336	Реле17	336	Реле 17	181	86			
337	Реле18	337	Реле 18	181	87			
338	Реле19	338	Реле 19	181	88			
339	Реле20	339	Реле 20	181	89			
340	Реле21	340	Реле 21	181	90			
341	Реле22	341	Реле 22	181	91			
342	Реле23	342	Реле 23	181	92			
343	Реле24	343	Реле 24	181	93			
344	Реле25	344	Реле 25	181	94			
345	Реле26	345	Реле 26	181	95			
346	Реле27	346	Реле 27	181	96			
347	Реле28	347	Реле 28	181	97			
348	Реле29	348	Реле 29	181	98			
349	Реле30	349	Реле 30	181	99			
350	Реле31	350	Реле 31	181	100			

КВ N	Сокращенное наименование сигнала	N сигнала на схеме	Наименование сигнала	FUN	INF	Регистратор	Осциллограф	Пуск осциллографа
351	Реле32	351	Реле 32	181	101			
352	Реле33	352	Реле 33	181	102			
353	Реле34	353	Реле 34	181	103			
354	Реле35	354	Реле 35	181	104			
355	Реле36	355	Реле 36	181	105			
356	Реле37	356	Реле 37	181	106			
357	Реле38	357	Реле 38	181	107			
358	Реле39	358	Реле 39	181	108			
359	Реле40	359	Реле 40	181	109			
360	Реле41	360	Реле 41	181	110			
361	Реле42	361	Реле 42	181	111			
362	Реле43	362	Реле 43	181	112			
363	Реле44	363	Реле 44	181	113			
364	Реле45	364	Реле 45	181	14			
365	Реле46	365	Реле 46	181	115			
366	Реле47	366	Реле 47	181	116			
367	Реле48	367	Реле 48	181	117			
368	Реле49	368	Реле 49	181	118			
369	Реле50	369	Реле 50	181	119			
370	Реле51	370	Реле 51	181	120			
371	Реле52	371	Реле 52	181	121			
372	Реле53	372	Реле 53	181	122			
373	Реле54	373	Реле 54	181	123			
374	Реле55	374	Реле 55	181	124			
375	Реле56	375	Реле 56	181	125			
376	ДистУпр	376	Дистанц. управление	181	152	+	+	
377	ОтклДЗШУРОВ	377	Откл. ДЗШ и УРОВ	181	153	+	+	
378	СъемСигнБлк	378	Съем сигн. и блок.	181	154	+	+	
379	ВыводТерм	379	Вывод терминала	181	155	+	+	
380	ДЗШ УРОВ1сш	380	Сраб-е ДЗШ и УРОВ 1 с.ш	181	156			
381	ДЗШ УРОВ2сш	381	Сраб-е ДЗШ и УРОВ 2 с.ш	181	157			
382	КонтрПит2	382	Контроль питания 2	181	158	+	+	
383	ТестТерм	383	Тест терминала	181	159	+	+	
384	СъемБлкАСУ	384	Съем блокировки ДЗШ (АСУ)	181	160	+		
385	СъемСигнАСУ	385	Съем сигнализации (АСУ)	181	161	+		
386	зАПВуров1	386	Запрет АПВ от УРОВ Q1	181	162			
387	зАПВуров2	387	Запрет АПВ от УРОВ Q2	181	163			
388	зАПВуров3	388	Запрет АПВ от УРОВ Q3	181	164			
389	зАПВуров4	389	Запрет АПВ от УРОВ Q4	181	165			
390	зАПВуров5	390	Запрет АПВ от УРОВ Q5	181	166			
391	зАПВуров6	391	Запрет АПВ от УРОВ Q6	181	167			
392	зАПВуров7	392	Запрет АПВ от УРОВ Q7	181	168			
393	зАПВуров8	393	Запрет АПВ от УРОВ Q8	181	169			
394	зАПВуров9	394	Запрет АПВ от УРОВ Q9	181	170			

КВ N	Сокращенное наименование сигнала	N сигнала на схеме	Наименование сигнала	FUN	INF	Регистратор	Осциллограф	Пуск осциллографа
395	зАПВуров10	395	Запрет АПВ от УРОВ Q10	181	171			
396	зАПВуров11	396	Запрет АПВ от УРОВ Q11	181	172			
397	зАПВуров12	397	Запрет АПВ от УРОВ Q12	181	173			
398	зАПВуров13	398	Запрет АПВ от УРОВ Q13	181	174			
399	зАПВуров14	399	Запрет АПВ от УРОВ Q14	181	175			
400	зАПВуров15	400	Запрет АПВ от УРОВ Q15	181	176			
401	зАПВуров16	401	Запрет АПВ от УРОВ Q16	181	177			

Приложение Ж– Перечень сигналов шкафа «Бреслер ШТ2310.162»

КВ N	Сокращенное наименование сигнала	N сигнала на схеме	Наименование сигнала	FUN	INF	Регистратор	Осциллограф	Пуск осциллографа
1	ВнешУРОВQ1	1	Внеш. УРОВ Q1	181	126			
2	ВнешУРОВQ2	2	Внеш. УРОВ Q2	181	127			
3	ВнешУРОВQ3	3	Внеш. УРОВ Q3	180	11			
4	ВнешУРОВQ4	4	Внеш. УРОВ Q4	180	12			
5	ВнешУРОВQ5	5	Внеш. УРОВ Q5	180	13			
6	ВнешУРОВQ6	6	Внеш. УРОВ Q6	180	14			
7	ВнешУРОВQ7	7	Внеш. УРОВ Q7	180	15			
8	ВнешУРОВQ8	8	Внеш. УРОВ Q8	180	16			
9	ВнешУРОВQ9	9	Внеш. УРОВ Q9	180	17			
10	ВнешУРОВQ10	10	Внеш. УРОВ Q10	180	18			
11	ВнешУРОВQ11	11	Внеш. УРОВ Q11	180	19			
12	ВнешУРОВQ12	12	Внеш. УРОВ Q12	180	20			
13	ВнешУРОВQ13	13	Внеш. УРОВ Q13	180	21			
14	ВнешУРОВQ14	14	Внеш. УРОВ Q14	180	22			
15	ВнешУРОВQ15	15	Внеш. УРОВ Q15	180	23			
16	ВнешУРОВQ16	16	Внеш. УРОВ Q16	180	24			
17	ЦентУРОВ1сш	17	Центр. УРОВ 1с.ш.	180	25			
18	ЦентУРОВ2сш	18	Центр. УРОВ 2с.ш.	180	26			
19	ВнешЗапрАПВ	19	Запрет АПВ (внеш)	180	27			
20	СрабЗащQ1	20	Срабатывание защит Q1	181	128	+	+	
21	СрабЗащQ2	21	Срабатывание защит Q2	181	129	+	+	
22	СрабЗащQ3	22	Срабатывание защит Q3	180	29	+	+	
23	СрабЗащQ4	23	Срабатывание защит Q4	180	30	+	+	
24	СрабЗащQ5	24	Срабатывание защит Q5	180	31	+	+	
25	СрабЗащQ6	25	Срабатывание защит Q6	180	32	+	+	
26	СрабЗащQ7	26	Срабатывание защит Q7	180	33	+	+	
27	СрабЗащQ8	27	Срабатывание защит Q8	180	34	+	+	
28	СрабЗащQ9	28	Срабатывание защит Q9	180	35	+	+	
29	СрабЗащQ10	29	Срабатывание защит Q10	180	36	+	+	
30	СрабЗащQ11	30	Срабатывание защит Q11	180	37	+	+	
31	СрабЗащQ12	31	Срабатывание защит Q12	180	38	+	+	
32	СрабЗащQ13	32	Срабатывание защит Q13	180	39	+	+	
33	СрабЗащQ14	33	Срабатывание защит Q14	180	40	+	+	
34	СрабЗащQ15	34	Срабатывание защит Q15	180	41	+	+	
35	СрабЗащQ16	35	Срабатывание защит Q16	180	42	+	+	
36	РПВ_Q1	36	РПВ Q1	181	130	+	+	
37	РПВ_Q2	37	РПВ Q2	181	131	+	+	
38	РПВ_Q3	38	РПВ Q3	180	44	+	+	
39	РПВ_Q4	39	РПВ Q4	180	45	+	+	
40	РПВ_Q5	40	РПВ Q5	180	46	+	+	
41	РПВ_Q6	41	РПВ Q6	180	47	+	+	
42	РПВ_Q7	42	РПВ Q7	180	48	+	+	

КВ N	Сокращенное наименование сигнала	N сигнала на схеме	Наименование сигнала	FUN	INF	Регистратор	Осциллограф	Пуск осциллографа
43	РПВ_Q8	43	РПВ Q8	180	49	+	+	
44	РПВ_Q9	44	РПВ Q9	180	50	+	+	
45	РПВ_Q10	45	РПВ Q10	180	51	+	+	
46	РПВ_Q11	46	РПВ Q11	180	52	+	+	
47	РПВ_Q12	47	РПВ Q12	180	53	+	+	
48	РПВ_Q13	48	РПВ Q13	180	54	+	+	
49	РПВ_Q14	49	РПВ Q14	180	55	+	+	
50	РПВ_Q15	50	РПВ Q15	180	56	+	+	
51	РПВ_Q16	51	РПВ Q16	180	57	+	+	
52	РКВ_Q1	52	РКВ Q1	181	132	+	+	
53	РКВ_Q2	53	РКВ Q2	181	133	+	+	
54	РКВ_Q3	54	РКВ Q3	180	59	+	+	
55	РКВ_Q4	55	РКВ Q4	180	60	+	+	
56	РКВ_Q5	56	РКВ Q5	180	61	+	+	
57	РКВ_Q6	57	РКВ Q6	180	62	+	+	
58	РКВ_Q7	58	РКВ Q7	180	63	+	+	
59	РКВ_Q8	59	РКВ Q8	180	64	+	+	
60	РКВ_Q9	60	РКВ Q9	180	65	+	+	
61	РКВ_Q10	61	РКВ Q10	180	66	+	+	
62	РКВ_Q11	62	РКВ Q11	180	67	+	+	
63	РКВ_Q12	63	РКВ Q12	180	68	+	+	
64	РКВ_Q13	64	РКВ Q13	180	69	+	+	
65	РКВ_Q14	65	РКВ Q14	180	70	+	+	
66	РКВ_Q15	66	РКВ Q15	180	71	+	+	
67	РКВ_Q16	67	РКВ Q16	180	72	+	+	
68	КонтрПит1	68	Контроль питания 1	180	73			
69	РучОпроб	69	Ручное опробование	180	74	+	+	
70	ОперЗапрАПВ	70	Оперативный запрет АПВ шин	180	75	+	+	
71	СъемБлкДЗШ	71	Съем блокировки ДЗШ	180	76	+	+	
72	СъемСигн	72	Съем сигнализации	180	77	+	+	
73	НормФикс	73	Нормальная фиксация	180	78	+	+	
74	НарушФикс	74	Нарушенная фиксация	180	79	+	+	
75	ВыводДЗШ	75	Вывод ДЗШ	180	80	+	+	
76	ВыводУРОВ	76	Вывод УРОВ	180	81	+	+	
77	ФиксQ3сш1	77	Фиксация Q3 за 1с.ш.	180	82	+		
78	ФиксQ3сш2	78	Фиксация Q3 за 2с.ш.	180	83	+		
79	ФиксQ4сш1	79	Фиксация Q4 за 1с.ш.	180	84	+		
80	ФиксQ4сш2	80	Фиксация Q4 за 2с.ш.	180	85	+		
81	ФиксQ5сш1	81	Фиксация Q5 за 1с.ш.	180	86	+		
82	ФиксQ5сш2	82	Фиксация Q5 за 2с.ш.	180	87	+		
83	ФиксQ6сш1	83	Фиксация Q6 за 1с.ш.	180	88	+		
84	ФиксQ6сш2	84	Фиксация Q6 за 2с.ш.	180	89	+		
85	ФиксQ7сш1	85	Фиксация Q7 за 1с.ш.	180	90	+		
86	ФиксQ7сш2	86	Фиксация Q7 за 2с.ш.	180	91	+		

КВ N	Сокращенное наименование сигнала	N сигнала на схеме	Наименование сигнала	FUN	INF	Регистратор	Осциллограф	Пуск осциллографа
87	ФиксQ8сш1	87	Фиксация Q8 за 1с.ш.	180	92	+		
88	ФиксQ8сш2	88	Фиксация Q8 за 2с.ш.	180	93	+		
89	ФиксQ9сш1	89	Фиксация Q9 за 1с.ш.	180	94	+		
90	ФиксQ9сш2	90	Фиксация Q9 за 2с.ш.	180	95	+		
91	ФиксQ10сш1	91	Фиксация Q10 за 1с.ш.	180	96	+		
92	ФиксQ10сш2	92	Фиксация Q10 за 2с.ш.	180	97	+		
93	ФиксQ11сш1	93	Фиксация Q11 за 1с.ш.	180	98	+		
94	ФиксQ11сш2	94	Фиксация Q11 за 2с.ш.	180	99	+		
95	ФиксQ12сш1	95	Фиксация Q12 за 1с.ш.	180	100	+		
96	ФиксQ12сш2	96	Фиксация Q12 за 2с.ш.	180	101	+		
97	ФиксQ13сш1	97	Фиксация Q13 за 1с.ш.	180	102	+		
98	ФиксQ13сш2	98	Фиксация Q13 за 2с.ш.	180	103	+		
99	ФиксQ14сш1	99	Фиксация Q14 за 1с.ш.	180	104	+		
100	ФиксQ14сш2	100	Фиксация Q14 за 2с.ш.	180	105	+		
101	ФиксQ15сш1	101	Фиксация Q15 за 1с.ш.	180	106	+		
102	ФиксQ15сш2	102	Фиксация Q15 за 2с.ш.	180	107	+		
103	ФиксQ16сш1	103	Фиксация Q16 за 1с.ш.	180	108	+		
104	ФиксQ16сш2	104	Фиксация Q16 за 2с.ш.	180	109	+		
105	НеселектРеж	105	Неселективный режим	180	110	+	+	
106	Откл1сш	106	Отключение 1с.ш.	180	111	+	+	
107	Откл2сш	107	Отключение 2с.ш.	180	112	+	+	
108	НеуспАПВ1сш	108	Неуспешное АПВ 1с.ш.	180	113	+	+	+
109	НеуспАПВ2сш	109	Неуспешное АПВ 2с.ш.	180	14	+	+	+
110	ДЗШ_1сш	110	ДЗШ 1с.ш.	180	115	+	+	+
111	ДЗШ_2сш	111	ДЗШ 2с.ш.	180	116	+	+	+
112	ЗапретАПВ	112	Запрет АПВ	180	117	+	+	
113	ПО	113	ПО	180	118	+	+	
114	ИО1сш	14	ИО 1с.ш.	180	119	+	+	
115	ИО2сш	115	ИО 2с.ш.	180	120	+	+	
116	БД_ПО	116	Б/действ. канал ПО	180	121		+	
117	БД_ИО1сш	117	Б/действ. канал ИО 1с.ш.	180	122		+	
118	БД_ИО2сш	118	Б/действ. канал ИО 2с.ш.	180	123		+	
119	МД_ПО	119	М/действ. канал ПО	180	124		+	
120	МД_ИО1сш	120	М/действ. канал ИО 1с.ш.	180	125		+	
121	МД_ИО2сш	121	М/действ. канал ИО 2с.ш.	180	126		+	
122	ПускТХ_ДЗШ	122	Пуск ТХ ДЗШ	180	127		+	
123	ЧТО_ПО	123	ЧТО ПО	180	128		+	
124	ЧТО_ИО1сш	124	ЧТО ИО 1с.ш.	180	129		+	
125	ЧТО_ИО2сш	125	ЧТО ИО 2с.ш.	180	130		+	
126	БлокДЗШ	126	Блокировка ДЗШ	180	131	+	+	
127	ЗагрДЗШ	127	Загрубление ДЗШ	180	132	+	+	
128	ОбрывЦТ	128	Обрыв цепей тока	180	133	+	+	
129	Юобрыв	129	Юобрыв	180	134			
130	ЮобрывПО	130	Юобрыв ПО	180	135		+	

КВ N	Сокращенное наименование сигнала	N сигнала на схеме	Наименование сигнала	FUN	INF	Регистратор	Осциллограф	Пуск осциллографа
131	ЮбрывИО1сш	131	Юбрыв ИО 1с.ш.	180	136		+	
132	ЮбрывИО2сш	132	Юбрыв ИО 2с.ш.	180	137		+	
133	ОтклДЗШ Q1	133	Отключение Q1 от ДЗШ	181	134			
134	ОтклДЗШ Q2	134	Отключение Q2 от ДЗШ	181	135			
135	ОтклДЗШ Q3	135	Отключение Q3 от ДЗШ	180	139			
136	ОтклДЗШ Q4	136	Отключение Q4 от ДЗШ	180	140			
137	ОтклДЗШ Q5	137	Отключение Q5 от ДЗШ	180	141			
138	ОтклДЗШ Q6	138	Отключение Q6 от ДЗШ	180	142			
139	ОтклДЗШ Q7	139	Отключение Q7 от ДЗШ	180	143			
140	ОтклДЗШ Q8	140	Отключение Q8 от ДЗШ	180	144			
141	ОтклДЗШ Q9	141	Отключение Q9 от ДЗШ	180	145			
142	ОтклДЗШ Q10	142	Отключение Q10 от ДЗШ	180	146			
143	ОтклДЗШ Q11	143	Отключение Q11 от ДЗШ	180	147			
144	ОтклДЗШ Q12	144	Отключение Q12 от ДЗШ	180	148			
145	ОтклДЗШ Q13	145	Отключение Q13 от ДЗШ	180	149			
146	ОтклДЗШ Q14	146	Отключение Q14 от ДЗШ	180	150			
147	ОтклДЗШ Q15	147	Отключение Q15 от ДЗШ	180	151			
148	ОтклДЗШ Q16	148	Отключение Q16 от ДЗШ	180	152			
149	БлокЗагрДЗШ	149	Блок/Загр ДЗШ	180	153			
150	ЮпробQ1	150	Юпроб Q1	181	136			
151	ЮпробQ2	151	Юпроб Q2	181	137			
152	ЮпробQ3	152	Юпроб Q3	180	155			
153	ЮпробQ4	153	Юпроб Q4	180	156			
154	ЮпробQ5	154	Юпроб Q5	180	157			
155	ЮпробQ6	155	Юпроб Q6	180	158			
156	ЮпробQ7	156	Юпроб Q7	180	159			
157	ЮпробQ8	157	Юпроб Q8	180	160			
158	ЮпробQ9	158	Юпроб Q9	180	161			
159	ЮпробQ10	159	Юпроб Q10	180	162			
160	ЮпробQ11	160	Юпроб Q11	180	163			
161	ЮпробQ12	161	Юпроб Q12	180	164			
162	ЮпробQ13	162	Юпроб Q13	180	165			
163	ЮпробQ14	163	Юпроб Q14	180	166			
164	ЮпробQ15	164	Юпроб Q15	180	167			
165	ЮпробQ16	165	Юпроб Q16	180	168			
166	Опробование	166	Опробование	180	169	+	+	
167	ОпробQ1	167	Опробование Q1	181	138	+		
168	ОпробQ2	168	Опробование Q2	181	139	+		
169	ОпробQ3	169	Опробование Q3	180	171	+		
170	ОпробQ4	170	Опробование Q4	180	172	+		
171	ОпробQ5	171	Опробование Q5	180	173	+		
172	ОпробQ6	172	Опробование Q6	180	174	+		
173	ОпробQ7	173	Опробование Q7	180	175	+		
174	ОпробQ8	174	Опробование Q8	180	176	+		

КВ N	Сокращенное наименование сигнала	N сигнала на схеме	Наименование сигнала	FUN	INF	Регистратор	Осциллограф	Пуск осциллографа
175	ОпробQ9	175	Опробование Q9	180	177	+		
176	ОпробQ10	176	Опробование Q10	180	178	+		
177	ОпробQ11	177	Опробование Q11	180	179	+		
178	ОпробQ12	178	Опробование Q12	180	180	+		
179	ОпробQ13	179	Опробование Q13	180	181	+		
180	ОпробQ14	180	Опробование Q14	180	182	+		
181	ОпробQ15	181	Опробование Q15	180	183	+		
182	ОпробQ16	182	Опробование Q16	180	184	+		
183	ЧТО_ИО	183	ЧТО ИО	180	185		+	
184	ОтклОпрQ1	184	Откл. при опроб. Q1	181	140	+		
185	ОтклОпрQ2	185	Откл. при опроб. Q2	181	141	+		
186	ОтклОпрQ3	186	Откл. при опроб. Q3	180	187	+		
187	ОтклОпрQ4	187	Откл. при опроб. Q4	180	188	+		
188	ОтклОпрQ5	188	Откл. при опроб. Q5	180	189	+		
189	ОтклОпрQ6	189	Откл. при опроб. Q6	180	190	+		
190	ОтклОпрQ7	190	Откл. при опроб. Q7	180	191	+		
191	ОтклОпрQ8	191	Откл. при опроб. Q8	180	192	+		
192	ОтклОпрQ9	192	Откл. при опроб. Q9	180	193	+		
193	ОтклОпрQ10	193	Откл. при опроб. Q10	180	194	+		
194	ОтклОпрQ11	194	Откл. при опроб. Q11	180	195	+		
195	ОтклОпрQ12	195	Откл. при опроб. Q12	180	196	+		
196	ОтклОпрQ13	196	Откл. при опроб. Q13	180	197	+		
197	ОтклОпрQ14	197	Откл. при опроб. Q14	180	198	+		
198	ОтклОпрQ15	198	Откл. при опроб. Q15	180	199	+		
199	ОтклОпрQ16	199	Откл. при опроб. Q16	180	200	+		
200	ОтклОпр	200	Откл. при опроб.	180	201	+	+	+
201	РазрЗапрДЗШ	201	Разреш. запрета ДЗШ	180	202		+	
202	ЗапрДЗШ_Q1	202	Запрет ДЗШ при опроб. Q1	181	142			
203	ЗапрДЗШ_Q2	203	Запрет ДЗШ при опроб. Q2	181	143			
204	ЗапрДЗШ_Q3	204	Запрет ДЗШ при опроб. Q3	180	204			
205	ЗапрДЗШ_Q4	205	Запрет ДЗШ при опроб. Q4	180	205			
206	ЗапрДЗШ_Q5	206	Запрет ДЗШ при опроб. Q5	180	206			
207	ЗапрДЗШ_Q6	207	Запрет ДЗШ при опроб. Q6	180	207			
208	ЗапрДЗШ_Q7	208	Запрет ДЗШ при опроб. Q7	180	208			
209	ЗапрДЗШ_Q8	209	Запрет ДЗШ при опроб. Q8	180	209			
210	ЗапрДЗШ_Q9	210	Запрет ДЗШ при опроб. Q9	180	210			
211	ЗапрДЗШ_Q10	211	Запрет ДЗШ при опроб. Q10	180	211			
212	ЗапрДЗШ_Q11	212	Запрет ДЗШ при опроб. Q11	180	212			
213	ЗапрДЗШ_Q12	213	Запрет ДЗШ при опроб. Q12	180	213			
214	ЗапрДЗШ_Q13	214	Запрет ДЗШ при опроб. Q13	180	214			
215	ЗапрДЗШ_Q14	215	Запрет ДЗШ при опроб. Q14	180	215			
216	ЗапрДЗШ_Q15	216	Запрет ДЗШ при опроб. Q15	180	216			
217	ЗапрДЗШ_Q16	217	Запрет ДЗШ при опроб. Q16	180	217			
218	ЗапрДЗШ1сш	218	Запрет ДЗШ 1с.ш.	180	218	+	+	

КВ N	Сокращенное наименование сигнала	N сигнала на схеме	Наименование сигнала	FUN	INF	Регистратор	Осциллограф	Пуск осциллографа
219	ЗапрДЗШ2сш	219	Запрет ДЗШ 2с.ш.	180	219	+	+	
220	ПускУРОВШСВ	220	Пуск УРОВ ШСВ	180	220			
221	ПускУРОВQ1	221	Пуск УРОВ Q1	181	144			
222	ПускУРОВQ2	222	Пуск УРОВ Q2	181	145			
223	ПускУРОВQ3	223	Пуск УРОВ Q3	180	221			
224	ПускУРОВQ4	224	Пуск УРОВ Q4	180	222			
225	ПускУРОВQ5	225	Пуск УРОВ Q5	180	223			
226	ПускУРОВQ6	226	Пуск УРОВ Q6	180	224			
227	ПускУРОВQ7	227	Пуск УРОВ Q7	180	225			
228	ПускУРОВQ8	228	Пуск УРОВ Q8	180	226			
229	ПускУРОВQ9	229	Пуск УРОВ Q9	180	227			
230	ПускУРОВQ10	230	Пуск УРОВ Q10	180	228			
231	ПускУРОВQ11	231	Пуск УРОВ Q11	180	229			
232	ПускУРОВQ12	232	Пуск УРОВ Q12	180	230			
233	ПускУРОВQ13	233	Пуск УРОВ Q13	180	231			
234	ПускУРОВQ14	234	Пуск УРОВ Q14	180	232			
235	ПускУРОВQ15	235	Пуск УРОВ Q15	180	233			
236	ПускУРОВQ16	236	Пуск УРОВ Q16	180	234			
237	УРОВ_Q1	237	УРОВ Q1	181	146	+	+	
238	УРОВ_Q2	238	УРОВ Q2	181	147	+	+	
239	УРОВ_Q3	239	УРОВ Q3	180	236	+	+	
240	УРОВ_Q4	240	УРОВ Q4	180	237	+	+	
241	УРОВ_Q5	241	УРОВ Q5	180	238	+	+	
242	УРОВ_Q6	242	УРОВ Q6	180	239	+	+	
243	УРОВ_Q7	243	УРОВ Q7	180	240	+	+	
244	УРОВ_Q8	244	УРОВ Q8	180	241	+	+	
245	УРОВ_Q9	245	УРОВ Q9	180	242	+	+	
246	УРОВ_Q10	246	УРОВ Q10	180	243	+	+	
247	УРОВ_Q11	247	УРОВ Q11	180	244	+	+	
248	УРОВ_Q12	248	УРОВ Q12	180	245	+	+	
249	УРОВ_Q13	249	УРОВ Q13	180	246	+	+	
250	УРОВ_Q14	250	УРОВ Q14	180	247	+	+	
251	УРОВ_Q15	251	УРОВ Q15	180	248	+	+	
252	УРОВ_Q16	252	УРОВ Q16	180	249	+	+	
253	УРОВсвойQ1	253	УРОВ на себя Q1	181	148			
254	УРОВсвойQ2	254	УРОВ на себя Q2	181	149			
255	УРОВсвойQ3	255	УРОВ на себя Q3	180	251			
256	УРОВсвойQ4	256	УРОВ на себя Q4	180	252			
257	УРОВсвойQ5	257	УРОВ на себя Q5	180	253			
258	УРОВсвойQ6	258	УРОВ на себя Q6	180	254			
259	УРОВсвойQ7	259	УРОВ на себя Q7	181	10			
260	УРОВсвойQ8	260	УРОВ на себя Q8	181	11			
261	УРОВсвойQ9	261	УРОВ на себя Q9	181	12			
262	УРОВсвойQ10	262	УРОВ на себя Q10	181	13			

КВ N	Сокращенное наименование сигнала	N сигнала на схеме	Наименование сигнала	FUN	INF	Регистратор	Осциллограф	Пуск осциллографа
263	УРОВсвойQ11	263	УРОВ на себя Q11	181	14			
264	УРОВсвойQ12	264	УРОВ на себя Q12	181	15			
265	УРОВсвойQ13	265	УРОВ на себя Q13	181	16			
266	УРОВсвойQ14	266	УРОВ на себя Q14	181	17			
267	УРОВсвойQ15	267	УРОВ на себя Q15	181	18			
268	УРОВсвойQ16	268	УРОВ на себя Q16	181	19			
269	ГуровQ1	269	Гуров Q1	181	20		+	
270	ГуровQ2	270	Гуров Q2	181	21		+	
271	ГуровQ3	271	Гуров Q3	181	22		+	
272	ГуровQ4	272	Гуров Q4	181	23		+	
273	ГуровQ5	273	Гуров Q5	181	24		+	
274	ГуровQ6	274	Гуров Q6	181	25		+	
275	ГуровQ7	275	Гуров Q7	181	26		+	
276	ГуровQ8	276	Гуров Q8	181	27		+	
277	ГуровQ9	277	Гуров Q9	181	28		+	
278	ГуровQ10	278	Гуров Q10	181	29		+	
279	ГуровQ11	279	Гуров Q11	181	30		+	
280	ГуровQ12	280	Гуров Q12	181	31		+	
281	ГуровQ13	281	Гуров Q13	181	32		+	
282	ГуровQ14	282	Гуров Q14	181	33		+	
283	ГуровQ15	283	Гуров Q15	181	34		+	
284	ГуровQ16	284	Гуров Q16	181	35		+	
285	УРОВсвойQ	285	УРОВ на себя	181	36	+	+	
286	ЗапрАПВУРОВ	286	Запрет АПВ от УРОВ	181	37	+	+	
287	НеиспУРОВ	287	Неисправность УРОВ	181	38	+	+	
288	СрабЗащ	288	Срабатывание защит	181	39			
289	УРОВ1сш	289	УРОВ 1с.ш.	181	40	+	+	+
290	УРОВ2сш	290	УРОВ 2с.ш.	181	41	+	+	+
291	ОтклQ1	291	Отключение Q1	181	150	+	+	
292	ОтклQ2	292	Отключение Q2	181	151	+	+	
293	ОтклQ3	293	Отключение Q3	181	43	+	+	
294	ОтклQ4	294	Отключение Q4	181	44	+	+	
295	ОтклQ5	295	Отключение Q5	181	45	+	+	
296	ОтклQ6	296	Отключение Q6	181	46	+	+	
297	ОтклQ7	297	Отключение Q7	181	47	+	+	
298	ОтклQ8	298	Отключение Q8	181	48	+	+	
299	ОтклQ9	299	Отключение Q9	181	49	+	+	
300	ОтклQ10	300	Отключение Q10	181	50	+	+	
301	ОтклQ11	301	Отключение Q11	181	51	+	+	
302	ОтклQ12	302	Отключение Q12	181	52	+	+	
303	ОтклQ13	303	Отключение Q13	181	53	+	+	
304	ОтклQ14	304	Отключение Q14	181	54	+	+	
305	ОтклQ15	305	Отключение Q15	181	55	+	+	
306	ОтклQ16	306	Отключение Q16	181	56	+	+	

КВ N	Сокращенное наименование сигнала	N сигнала на схеме	Наименование сигнала	FUN	INF	Регистратор	Осциллограф	Пуск осциллографа
307	Неиспр	307	Неисправность	181	57	+	+	
308	Срабат	308	Срабатывание	181	58	+	+	
309	ВыводКЛ	309	Вывод (с контр. ламп)	181	59			
310	НеиспрКЛ	310	Неисправность (с контр. ламп)	181	60			
311	СрабатКЛ	311	Срабатывание (с контр. ламп)	181	61			
312	НарушФиксКЛ	312	Наруш. фиксация (с контр. ламп)	181	62			
313	РучОпробКЛ	313	Руч. опробование (с контр.ламп)	181	63			
314	КонтрВых	314	Контр. выход	181	64		+	
315	НеиспрТерм	315	Неисправность терминала	181	65	+		
316	Работа	316	Работа	181	66	+	+	
317	Осц Юбрыв	317	Пуск осц. при небалансе	181	67			+
318	Осц ТХ ДЗШ	318	Пуск осц. от ТХ ДЗШ	181	68			+
319	ПускОсц	319	Пуск осц.	181	69	+		
320	Реле01	320	Реле 01	181	70			
321	Реле02	321	Реле 02	181	71			
322	Реле03	322	Реле 03	181	72			
323	Реле04	323	Реле 04	181	73			
324	Реле05	324	Реле 05	181	74			
325	Реле06	325	Реле 06	181	75			
326	Реле07	326	Реле 07	181	76			
327	Реле08	327	Реле 08	181	77			
328	Реле09	328	Реле 09	181	78			
329	Реле10	329	Реле 10	181	79			
330	Реле11	330	Реле 11	181	80			
331	Реле12	331	Реле 12	181	81			
332	Реле13	332	Реле 13	181	82			
333	Реле14	333	Реле 14	181	83			
334	Реле15	334	Реле 15	181	84			
335	Реле16	335	Реле 16	181	85			
336	Реле17	336	Реле 17	181	86			
337	Реле18	337	Реле 18	181	87			
338	Реле19	338	Реле 19	181	88			
339	Реле20	339	Реле 20	181	89			
340	Реле21	340	Реле 21	181	90			
341	Реле22	341	Реле 22	181	91			
342	Реле23	342	Реле 23	181	92			
343	Реле24	343	Реле 24	181	93			
344	Реле25	344	Реле 25	181	94			
345	Реле26	345	Реле 26	181	95			
346	Реле27	346	Реле 27	181	96			
347	Реле28	347	Реле 28	181	97			
348	Реле29	348	Реле 29	181	98			
349	Реле30	349	Реле 30	181	99			
350	Реле31	350	Реле 31	181	100			

КВ N	Сокращенное наименование сигнала	N сигнала на схеме	Наименование сигнала	FUN	INF	Регистратор	Осциллограф	Пуск осциллографа
351	Реле32	351	Реле 32	181	101			
352	Реле33	352	Реле 33	181	102			
353	Реле34	353	Реле 34	181	103			
354	Реле35	354	Реле 35	181	104			
355	Реле36	355	Реле 36	181	105			
356	Реле37	356	Реле 37	181	106			
357	Реле38	357	Реле 38	181	107			
358	Реле39	358	Реле 39	181	108			
359	Реле40	359	Реле 40	181	109			
360	Реле41	360	Реле 41	181	110			
361	Реле42	361	Реле 42	181	111			
362	Реле43	362	Реле 43	181	112			
363	Реле44	363	Реле 44	181	113			
364	Реле45	364	Реле 45	181	14			
365	Реле46	365	Реле 46	181	115			
366	Реле47	366	Реле 47	181	116			
367	Реле48	367	Реле 48	181	117			
368	Реле49	368	Реле 49	181	118			
369	Реле50	369	Реле 50	181	119			
370	Реле51	370	Реле 51	181	120			
371	Реле52	371	Реле 52	181	121			
372	Реле53	372	Реле 53	181	122			
373	Реле54	373	Реле 54	181	123			
374	Реле55	374	Реле 55	181	124			
375	Реле56	375	Реле 56	181	125			
376	ДистУпр	376	Дистанц. управление	181	152	+	+	
377	ОтклДЗШУРОВ	377	Откл. ДЗШ и УРОВ	181	153	+	+	
378	СъемСигнБлк	378	Съем сигн. и блок.	181	154	+		
379	ВыводТерм	379	Вывод терминала	181	155	+	+	
380	ДЗШ_УРОВ1сш	380	Сраб-е ДЗШ и УРОВ 1 с.ш	181	156	+	+	
381	ДЗШ_УРОВ2сш	381	Сраб-е ДЗШ и УРОВ 2 с.ш	181	157	+	+	
382	КонтрПит2	382	Контроль питания 2	181	158	+	+	
383	ТестТерм	383	Тест терминала	181	159	+	+	
384	СъемБлкАСУ	384	Съем блокировки ДЗШ (АСУ)	181	160	+		
385	СъемСигнАСУ	385	Съем сигнализации (АСУ)	181	161	+		
386	зАПВуров1	386	Запрет АПВ от УРОВ Q1	181	162			
387	зАПВуров2	387	Запрет АПВ от УРОВ Q2	181	163			
388	зАПВуров3	388	Запрет АПВ от УРОВ Q3	181	164			
389	зАПВуров4	389	Запрет АПВ от УРОВ Q4	181	165			
390	зАПВуров5	390	Запрет АПВ от УРОВ Q5	181	166			
391	зАПВуров6	391	Запрет АПВ от УРОВ Q6	181	167			
392	зАПВуров7	392	Запрет АПВ от УРОВ Q7	181	168			
393	зАПВуров8	393	Запрет АПВ от УРОВ Q8	181	169			
394	зАПВуров9	394	Запрет АПВ от УРОВ Q9	181	170			

КВ N	Сокращенное наименование сигнала	N сигнала на схеме	Наименование сигнала	FUN	INF	Регистратор	Осциллограф	Пуск осциллографа
395	зАПВуров10	395	Запрет АПВ от УРОВ Q10	181	171			
396	зАПВуров11	396	Запрет АПВ от УРОВ Q11	181	172			
397	зАПВуров12	397	Запрет АПВ от УРОВ Q12	181	173			
398	зАПВуров13	398	Запрет АПВ от УРОВ Q13	181	174			
399	зАПВуров14	399	Запрет АПВ от УРОВ Q14	181	175			
400	зАПВуров15	400	Запрет АПВ от УРОВ Q15	181	176			
401	зАПВуров16	401	Запрет АПВ от УРОВ Q16	181	177			

Приложение 3 – 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

Приложение И – Схемы электрические и принципиальные

