



**ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
КОМПЛЕКСНЫЕ ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ**

**УСТРОЙСТВО МИКРОПРОЦЕССОРНОЕ
РЕЛЕЙНОЙ ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ
КИТ-Р-А1-ВВ-01**

**Руководство по эксплуатации
ТРБН.656122.001-02.01 РЭ1**

Содержание	Лист
1 Назначение устройства	5
2 Технические характеристики.....	6
2.1 Функции защит, автоматики и сигнализации.....	6
2.2 Основные технические характеристики устройства	6
2.3 Функциональные характеристики устройства	8
3 Описание функций устройства.....	12
3.1 Общие сведения	12
3.2 Токовая отсечка (ТО).....	12
3.3 Максимальная токовая защита (МТЗ).....	12
3.4 Ускорение МТЗ (УМТЗ)	14
3.5 Пуск по напряжению (МТЗ/U).....	15
3.6 Защита от перегрузки (ЗП).....	16
3.7 Логическая защита шин (ЛЗШ).....	16
3.8 Защита от дуговых замыканий (ЗДЗ).....	17
3.9 Защита от однофазных замыканий на землю (ЗОЗЗ)	18
3.10 Защита от обрыва фазы и несимметрии нагрузки (ЗОФ)	19
3.11 Устройство резервирования отказа выключателя (УРОВ)	20
3.12 Автоматическое включение резерва (АВР)	20
3.13 Восстановление нормального режима после АВР (ВНР)	23
3.14 Автоматическое повторное включение (АПВ)	25
3.15 Контроль напряжений (КН)	26
3.16 Оперативное управление выключателем	27
3.17 Состояние защит	31
3.18 Управление выключателем	32
3.19 Диагностика выключателя	34
3.20 Контроль измерительных цепей напряжения (КЦН).....	37
3.21 Функции сигнализации.....	38
3.22 Переключение групп уставок.....	41
3.23 Регистрация событий и аварий.....	41
3.24 Осциллографирование аварийных событий	41
3.25 Функция измерения.....	42
3.26 Самодиагностика	42
ПРИЛОЖЕНИЕ А - Функциональные схемы алгоритмов устройства	43
ПРИЛОЖЕНИЕ Б - Таблица уставок	55

Настоящее руководство по эксплуатации ТРБН.656122.001-02.01 РЭ1 (далее – РЭ1) является второй частью общего руководства по эксплуатации ТРБН.656122.001 РЭ и предназначено для ознакомления с индивидуальными особенностями устройства микропроцессорного релейной защиты и автоматики КИТ-Р-А1-12-03-11-11-ВВ-01 (далее – устройство).

Описание общих технических характеристик, конструктивное исполнение устройства, его состав, правила эксплуатации, хранения, монтажа и транспортировки приведены в общем руководстве по эксплуатации ТРБН.656122.001 РЭ.

В настоящем РЭ1 приведены сведения по функциональному назначению устройства, его основные технические характеристики и параметры, принципы работы, сведения об индивидуальных условиях эксплуатации и технического обслуживания.

Перед эксплуатацией устройства необходимо ознакомиться с настоящим РЭ1, а также со следующими эксплуатационными документами:

- руководство по эксплуатации ТРБН.656122.001 РЭ;
- паспорт ТРБН.656122.001 ПС.

На последней странице РЭ1 располагается информация о регистрации изменений, где указаны история изменений настоящего РЭ1 и версии встроенного программного обеспечения устройства, актуальные для конкретной редакции (номера изменения) РЭ1.

В тексте настоящего РЭ1 применяются следующие сокращения и обозначения:

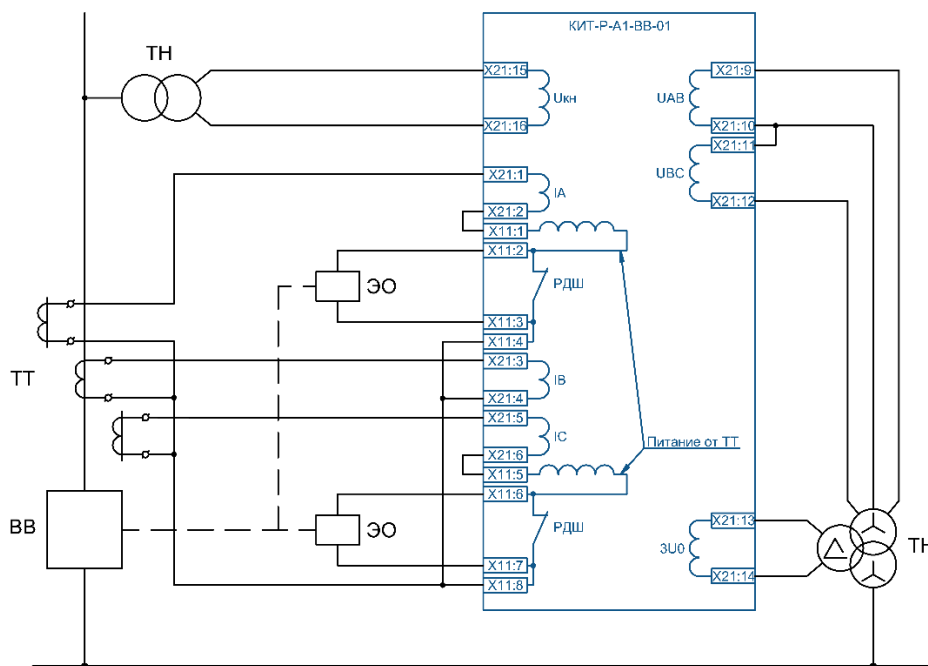
- АВР – автоматическое включение резерва;
- АПВ – автоматическое повторное включение;
- АСУ – автоматизированная система управления;
- ВВ – вводной выключатель;
- ВНР – восстановление нормального режима после АВР;
- ВО – включение - отключение;
- ВПО – встроенное программное обеспечение;
- ДВ – дискретный вход;
- ДУ – дистанционное управление;
- ЗДЗ – защита от дуговых замыканий;
- ЗОЗЗ – защита от однофазных замыканий на землю;
- ЗОФ – защита от обрыва фазы и несимметрии нагрузки;
- ЗП – защита от перегрузки;
- КЗ – короткое замыкание;
- КН – контроль напряжения;
- КНМ – контроль направления мощности;
- КР – коммутационный ресурс;
- КЦН – контроль цепей напряжения;
- ЛЗШ – логическая защита шин;
- МР – механический ресурс;
- МТЗ – максимальная токовая защита;
- МТЗ/У – функция пуска по напряжению;
- ПО – пусковой орган;
- РАВР – разрешение АВР;
- РДШ – реле дешунтирования электромагнита отключения;
- РПВ – реле положения выключателя «включено»;
- РПО – реле положения выключателя «отключено»;
- СВ – секционный выключатель;
- СО – самопроизвольное отключение;
- ТН – трансформатор напряжения;
- ТО – токовая отсечка;
- ТТ – трансформатор тока;
- УМТЗ – ускорение максимальной токовой защиты;
- УРОВ – устройство резервирования отказа выключателя;
- ЦН – цепи напряжения;
- ЦУ – цепь управления;
- программный ключ введен;
- программный ключ выведен.

1 НАЗНАЧЕНИЕ УСТРОЙСТВА

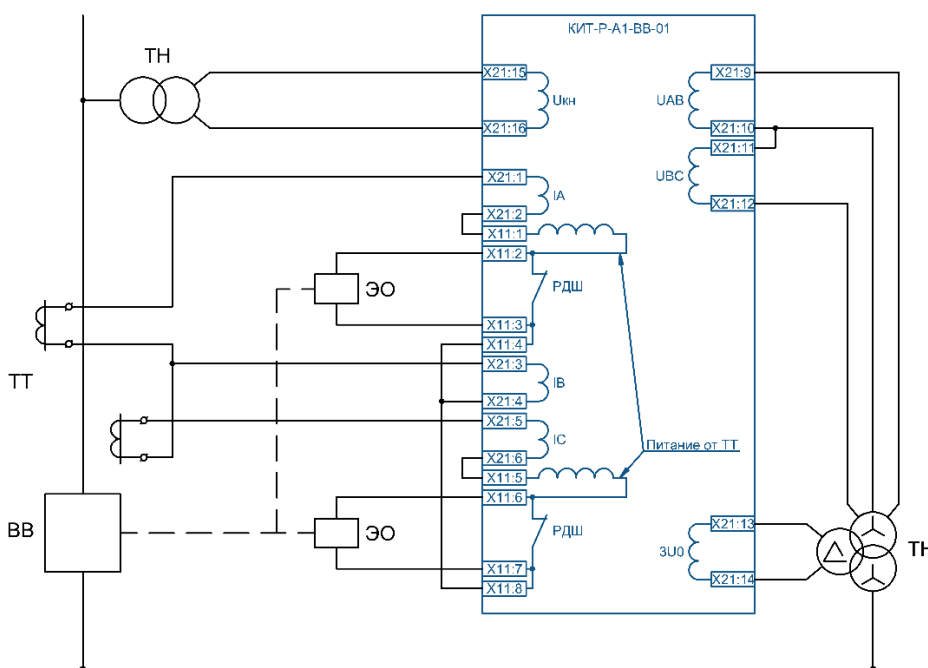
Устройство микропроцессорное релейной защиты и автоматики КИТ-Р-А1-12-03-11-11-ВВ-01 ТРБН.656122.001-02 предназначено для выполнения функций релейной защиты, автоматики и сигнализации на присоединении вводного выключателя в сетях с напряжением 6 – 10 кВ.

Устройство предназначено для работы на подстанциях с переменным оперативным током в схемах с дешунтированием электромагнита отключения с дополнительным питанием устройства от трансформаторов тока.

На рисунке 1.1 приведена упрощенная схема подключения устройства.



а) схема с тремя ТТ



б) схема с двумя ТТ

Рисунок 1.1 – Варианты подключения устройства

2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1 Функции защит, автоматики и сигнализации

2.1.1 Основные функции защит, автоматики и сигнализации, выполняемые устройством приведены в таблице 2.1.

Таблица 2.1 – Основные функции защит, автоматики и сигнализации

Наименование функции	Код ANSI	Пункт РЭ1
Токовая отсечка	50	3.2
Максимальная токовая защита, 2 ступени	51, 67, 51V	3.3
Пуск по напряжению для МТЗ	-	3.5
Ускорение МТЗ	A51	3.4
Защита от перегрузки	51	3.6
Защита от дуговых замыканий	AFD	3.8
Логическая защита шин	-	3.7
Сигнализация однофазного замыкания на землю	59N	3.9
Защита от обрыва фазы и несимметрии нагрузки	46	3.10
Устройство резервирования отказа выключателя	50BF	3.11
Автоматическое включение резерва	-	3.12
Восстановление нормального режима после АВР	-	3.13
Автоматическое повторное включение	79	3.14
Контроль наличия и отсутствия напряжений на секции шин и на вводе	59, 27	3.15
Управление выключателем	-	3.16, 3.18
Диагностика состояния выключателя	-	3.19
Диагностика цепей напряжения	-	3.20
Аварийная сигнализация	-	3.21
Предупредительная сигнализация	-	
Сигнализация срабатывания автоматики	-	

2.2 Основные технические характеристики устройства

2.2.1 Основные технические характеристики устройства приведены в таблице 2.2. Подробные технические характеристики приведены в ТРБН.656122.001 РЭ.

Таблица 2.2 – Основные технические характеристики

Наименование параметра	Значение
Оперативное питание	
Тип оперативного тока	Переменный, постоянный выпрямленный
Диапазон напряжения питания, В	85 – 264
Измерительные аналоговые входы	
Количество измерительных каналов тока	3
Количество измерительных каналов напряжения	4
Диапазон контролируемых значений каналов тока, А	0,25 – 250,00
Диапазон контролируемых значений каналов напряжения, В	2 – 264
Дискретные входы с внешним питанием	
Количество дискретных входов	9
Тип оперативного тока	Переменный
Номинальное напряжение, В	220

Продолжение таблицы 2.2

Наименование параметра	Значение
Импульс режекции тока	Да
Порог срабатывания, В	150 – 170
Порог возврата, В	100 – 130
Минимальная длительность сигнала, мс, не более	15 при напряжении 220 В 30 при напряжении 170 В
Дополнительная задержка срабатывания, мс ¹⁾	0 – 30
Дискретные входы с внутренним питанием	
Количество дискретных входов	3
Тип оперативного тока	Постоянный
Номинальное напряжение, В	24
Собственное время срабатывания, мс, не более	5
Дополнительная задержка срабатывания, мс ¹⁾	0 – 30
Импульс режекции тока	Да
Ток во время срабатывания, мА	61 – 69
Ток в установившемся режиме, мА	9 – 11
Дискретные выходы	
Количество дискретных выходов	11
Время срабатывания, мс, не более	5
Напряжение коммутации, В	5 – 264
Коммутационная способность контактов реле при замыкании и размыкании нагрузки в цепях переменного тока напряжением 220 В, не более	8 А
Входы питания от токовых цепей ТТ²⁾	
Количество входов	2
Минимальный суммарный ток, А ³⁾	4
Время готовности устройства при суммарном токе 10 А, с ³⁾	0,25
Время готовности устройства при суммарном токе 4 А, с ³⁾	0,30
Выходы дешунтирования токовых электромагнитов отключения	
Количество выходов	2
Тип реле	Бистабильное электрохимическое реле с двумя контактами
Максимальный ток при размыкании нагрузки, А	200
Интерфейсы связи с устройством	
Тип интерфейса связи с АСУ	RS-485 (разъем X33)
Протокол передачи данных в АСУ	ModBus-RTU, МЭК 60870-5-101-2006 МЭК 60870-5-103-2005
Тип интерфейса связи с программным комплексом «KIT.Connect»	RS-485 (разъем X32), USB
Синхронизация времени	
Тип интерфейса	RS-485 (разъем X31)
Способ синхронизации	1PPS
Встроенное программное обеспечение	
Собственное время срабатывания пусковых органов по току и напряжению, не более, мс	25
Время возврата пусковых органов по току и напряжению, не более, мс	25

Продолжение таблицы 2.2

Наименование параметра	Значение
Собственное время срабатывания пусковых органов по частоте, не более, мс	60
Время возврата пусковых органов по частоте, не более, мс	60
¹⁾ Задается в программном комплексе «KIT.Connect» ²⁾ Питание от токовых цепей осуществляется при отсутствии оперативного питания ³⁾ Под суммарным током понимается суммарный ток фаз А и С	

2.3 Функциональные характеристики устройства

2.3.1 Схема подключения

2.3.1.1 На рисунке 2.1 приведена схема подключения устройства.

1PPS - Синхронизация времени

Дискретные входы

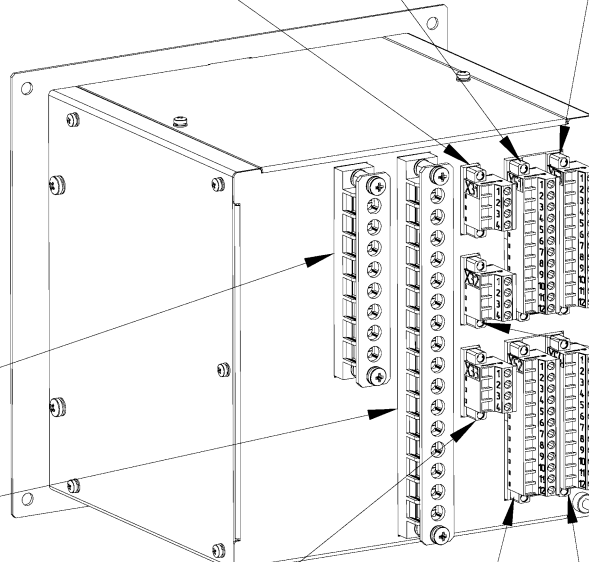
X31 (RS-485)		
1		A
2		B
3		R (120 Ом)
4		Gnd

X51		
1		~ 220 В
2		ДВ1 РПВ
3		ДВ2 РПО
4		ДВ3 Включить
5		ДВ4 Отключить
6		ДВ5 Готовность
7		~ 220 В
8		ДВ6 Разрешение АВР
9		ДВ7 Запр. АВР от ЗДЗ
10		~ 220 В
11		ДВ8 Режим ДУ
12		~ 220 В

X53		
1		ДВ9 Неиспр. ТН
2		~ 220 В
3		ДВ10 ЛЭШп
4		+ 24 В
5		ДВ11 Откл. от УРОВ
6		+ 24 В
7		ДВ12 Откл. от ЗДЗ
8		+ 24 В
9		
10		
11		
12		

Питание от ТТ, дешунтирование ЭО

X11		
1		Питание от ТТ
2		
3		РДШ
4		
5		Питание от ТТ
6		
7		РДШ
8		



Связь с программным комплексом "KIT.Connect"

X32 (RS-485)		
1		A
2		B
3		R (120 Ом)
4		Gnd

Аналоговые входы

X21		
1		IA
2		IB
3		IC
4		
5		
6		
7		
8		
9		UAB
10		
11		UBC
12		
13		3U0
14		
15		Uкн
16		

X33 (RS-485)		
1		A
2		B
3		R (120 Ом)
4		Gnd

Связь с АСУ

X52		
1		
2		K1 Отключение
3		K2 Включение
4		K3 Авар. откл.
5		K4 Предупреждение
6		K5 Отказ
7		
8		K6 УРОВд
9		
10		
11		БП
12		

X54		
1		K7 Пуск ЗДЗ
2		
3		K8 Разр. АВР к ВВ2
4		
5		K9 УРОВд
6		
7		K10 Включение СВ
8		
9		
10		K11 Отключение СВ
11		
12		

Дискретные выходы, питание

Рисунок 2.1 – Схема подключения устройства

2.3.2 Аналоговые входы

2.3.2.1 В таблице 2.3 приведен перечень аналоговых входов устройства.

Таблица 2.3 – Аналоговые входы

Наименование аналогового входа	Диапазон измерения	Функциональное назначение
IA	0,25 – 250,00 А	Ток фазы А
IB		Ток фазы В
IC		Ток фазы С
UAB	2 – 264 В	Линейное напряжение фаз А и В
UBC		Линейное напряжение фаз В и С
3U0		Напряжение нулевой последовательности
Uкн		Контрольное напряжение на смежном элементе

2.3.3 Дискретные входы и выходы

2.3.3.1 В таблицах 2.4 и 2.5 приведены состав дискретных входов и выходов устройства соответственно. Функциональное назначение дискретных входов и выходов, их наименования выполнены на заводе-изготовителе устройства и при необходимости могут быть изменены с помощью программного комплекса «KIT.Connect».

Таблица 2.4 – Дискретные входы

Наименование дискретного входа	Функциональное назначение	Подключен к логическому входу
ДВ1 РПВ	Реле положения выключателя - включено	РПВ
ДВ2 РПО	Реле положения выключателя - отключено	РПО
ДВ3 Включить	Оперативное включение выключателя	ВКЛЮЧИТЬ
ДВ4 Отключить	Оперативное отключение выключателя	ОТКЛЮЧИТЬ
ДВ5 Готовность	Сигнал готовности привода к включению выключателя	Готовность привода
ДВ6 Разрешение АВР	Сигнал разрешения АВР от смежной секции / оперативный ввод и вывод АВР	Разрешение АВР от ВВ2
ДВ7 Запр. АВР от ЗДЗ	Сигнал блокировки АВР при срабатывании внешней (дуговой) защиты без отключения выключателя	Запрет АВР о защит
ДВ8 Режим ДУ	Сигнал переключения режимов управления выключателем	Режим ДУ
ДВ9 Неиспр. ТН	Неисправность измерительных цепей напряжения	Неисправность ТН
ДВ10 ЛЗШп ¹⁾	Приемник ЛЗШ от нижестоящих защит	ЛЗШп
ДВ11 Откл. от УРОВ ¹⁾	Отключение от УРОВ нижестоящих защит	Отключение от УРОВ
ДВ 12 Откл. от ЗДЗ ¹⁾	Сигнал отключения от ЗДЗ	Откл. от ЗДЗ

¹⁾ Дискретные входы с внутренним питанием 24 В.

Таблица 2.5 – Дискретные выходы

Наименование дискретного выхода	Функциональное назначение	Подключен к логическому выходу
K1 Отключение	Отключение выключателя	Отключение выкл.
K2 Включение	Включение выключателя	Включение выкл.
K3 Авар. откл.	Аварийное отключение выключателя	Аварийное отключение
K4 Предупреждение	Предупредительная сигнализация	Предупреждение
K5 Отказ ¹⁾	Отказ устройства	Отказ КИТ
K6 УРОВд	Срабатывание УРОВ	Срабатывание УРОВ
K7 Пуск ЗДЗ	Пуск по току для ЗДЗ	ПО ЗДЗ I>
K8 Разр. АВР к ВВ2	Разрешение АВР смежной секции	Разрешение АВР к ВВ2
K9 УРОВд	Срабатывание УРОВ	Срабатывание УРОВ
K10 Включение СВ	Включение СВ от функции АВР	Включение СВ от АВР
K11 Отключение СВ	Отключение СВ от функции ВНР	Отключение СВ от ВНР
¹⁾ Назначение дискретного выхода не изменяется.		

3 ОПИСАНИЕ ФУНКЦИЙ УСТРОЙСТВА

3.1 Общие сведения

В данном разделе приводится описание функций релейной защиты, автоматики и сигнализации.

Все функциональные схемы алгоритмов устройства приведены в приложении А.

Для всех функций устройства уставки защит, автоматики и сигнализации приведены во вторичных значениях. Общая таблица уставок (бланк задания уставок) приведена в приложении Б.

3.2 Токовая отсечка (ТО)

3.2.1 Функциональная схема алгоритма ТО представлена на рисунке 3.1. Настраиваемые параметры ТО приведены в таблице 3.1, входные и выходные сигналы – в таблице 3.2.

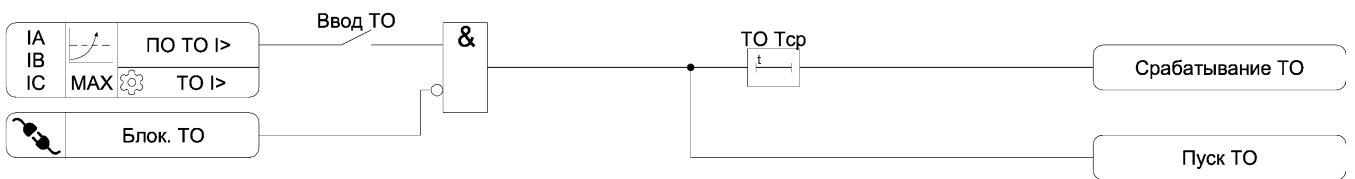



Рисунок 3.1 – Функциональная схема алгоритма ТО

Таблица 3.1 – Параметры ТО

Наименование уставки	Диапазон изменения	Значение по умолчанию	Шаг изменения	Комментарий
Ввод ТО	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	Ввод ТО
ТО I>	0,25 – 250,00	10,00	0,01	Уставка по току срабатывания ТО, А
ТО Тср	0,00 – 10,00	0,10	0,01	Уставка по времени срабатывания ТО, с

Таблица 3.2 – Логические сигналы ТО

Тип сигнала	Наименование сигнала	Комментарий
ПО	ПО ТО I> ¹⁾	Пусковой орган ТО
	Блок. ТО	Блокирование ТО
Выход	Запуск ТО	Запуск ТО
	Срабатывание ТО	Срабатывание ТО

¹⁾ Коэффициент возврата не менее 0,93

3.3 Максимальная токовая защита (МТЗ)

3.3.1 Функциональная схема алгоритма МТЗ представлена на рисунке 3.2. Настраиваемые параметры МТЗ приведены в таблице 3.3, входные и выходные сигналы – в таблице 3.4.

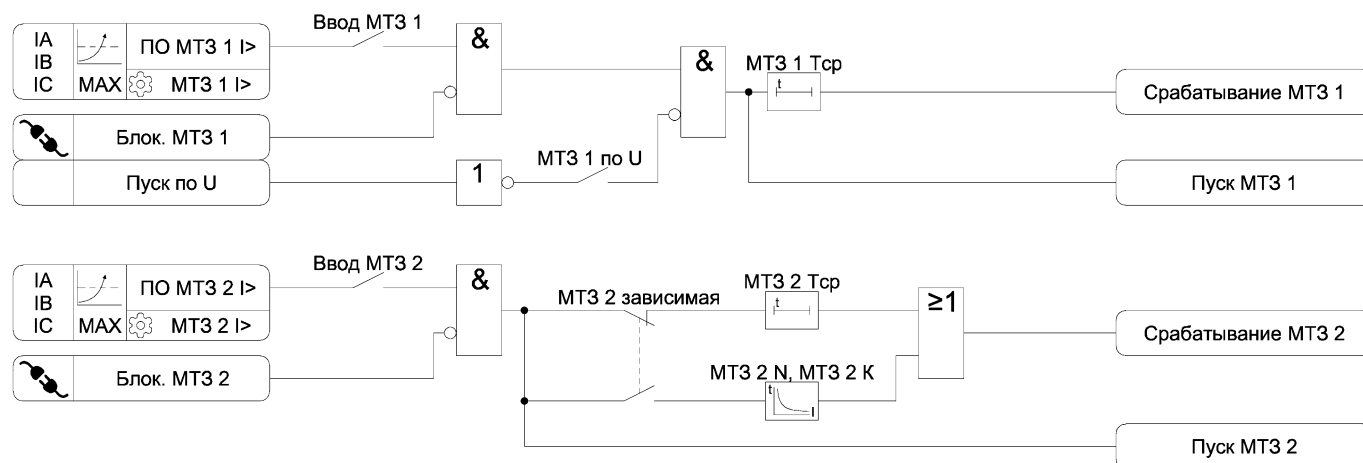


Рисунок 3.2 – Функциональная схема алгоритма МТЗ

Таблица 3.3 – Параметры МТЗ

Наименование уставки	Диапазон изменения	Значение по умолчанию	Шаг изменения	Комментарий
Ступень 1				
Ввод МТЗ 1	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	Ввод МТЗ 1
МТЗ 1 I>	0,25 – 250,00	5,00	0,01	Уставка по току срабатывания МТЗ 1, А
МТЗ 1 Тср	0,00 – 60,00	0,20	0,01	Уставка по времени срабатывания МТЗ 1, с
МТЗ 1 по U	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	МТЗ 1 с пуском по напряжению
Ступень 2				
Ввод МТЗ 2	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	Ввод МТЗ 2
МТЗ 2 I>	0,25 – 250,00	3,00	0,01	Уставка по току срабатывания МТЗ 2, А
МТЗ 2 Тср	0,00 – 60,00	0,20	0,01	Уставка по времени срабатывания МТЗ 2, с
МТЗ 2 N	1 – 4	1	1	Номер времятоковой характеристики МТЗ 2
МТЗ 2 К	0,050 – 1,000	0,050	0,001	Коэффициент времени времятоковой характеристики МТЗ 2
МТЗ 2 зависящая	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	Выбор зависимой времятоковой характеристики для МТЗ 2

Таблица 3.4 – Логические сигналы МТЗ

Тип сигнала	Наименование сигнала	Комментарий
Ступень 1		
ПО	ПО МТЗ 1 I> ¹⁾	Пусковой орган МТЗ 1
	Блок. МТЗ 1	Блокирование МТЗ 1
	Пуск по U	Сигнал пуска МТЗ 1 по напряжению
Выход	Пуск МТЗ 1	Пуск МТЗ 1
	Срабатывание МТЗ 1	Срабатывание МТЗ 1
Ступень 2		
ПО	ПО МТЗ 2 I> ¹⁾	Пусковой орган МТЗ 2
	Блоки. МТЗ 2	Блокирование МТЗ 2

Продолжение таблицы 3.4

Тип сигнала	Наименование сигнала	Комментарий
Выход	Пуск МТЗ 2	Пуск МТЗ 2
	Срабатывание МТЗ 2	Срабатывание МТЗ 2
1) Коэффициент возврата не менее 0,93		

3.3.2 МТЗ 1 выполнена с возможностью пуска по напряжению (п. 3.5). Ввод пуска по напряжению для МТЗ 1 осуществляется программным ключом «МТЗ 1 по U».

3.3.3 Вторая ступень МТЗ (далее – МТЗ 2) выполнена с контролем максимального фазного тока.

3.3.4 Вторая ступень МТЗ (далее – МТЗ 2) выполнена с возможностью срабатывания по независимой или зависимой времятоковой характеристике. В устройстве предусмотрены четыре зависимые времятоковые характеристики:

- инверсная (уставка «МТЗ 2 N» = 1):

$$t = \frac{0,14 \cdot K}{\left(I/I_{\text{ПУСК}}\right)^{0,02} - 1}, \quad (3.1)$$

- сильно инверсная (уставка «МТЗ 2 N» = 2):

$$t = \frac{13,5 \cdot K}{I/I_{\text{ПУСК}} - 1}, \quad (3.2)$$

- длительно инверсная (уставка «МТЗ 2 N» = 3):

$$t = \frac{120 \cdot K}{I/I_{\text{ПУСК}} - 1}, \quad (3.3)$$

- чрезвычайно инверсная (уставка «МТЗ 2 N» = 4):

$$t = \frac{80 \cdot K}{\left(I/I_{\text{ПУСК}}\right)^2 - 1}, \quad (3.4)$$

где K – коэффициент времени (уставка «МТЗ 2 K»), с;

I – максимальный из фазных токов, А;

$I_{\text{ПУСК}}$ – ток пуска защиты (уставка «МТЗ 2 I»), А.

Максимальное время срабатывания МТЗ 2 с зависимой времятоковой характеристикой составляет 180 минут.

3.4 Ускорение МТЗ (УМТЗ)

3.4.1 Функциональная схема алгоритма УМТЗ представлена на рисунке 3.3. Настраиваемые параметры УМТЗ приведены в таблице 3.5, входные и выходные сигналы – в таблице 3.6.

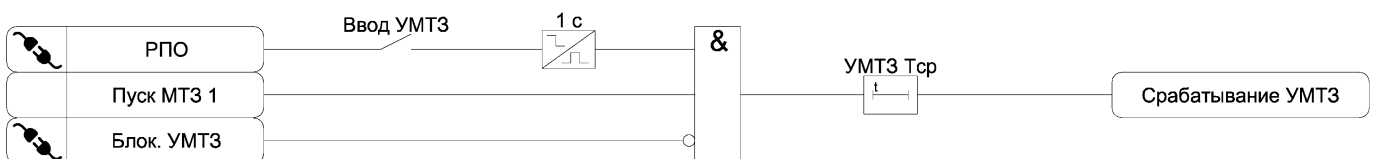



Рисунок 3.3 – Функциональная схема алгоритма УМТЗ

Таблица 3.5 – Параметры УМТЗ

Наименование уставки	Диапазон изменения	Значение по умолчанию	Шаг изменения	Комментарий
Ввод УМТЗ	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	Ввод УМТЗ
УМТЗ Тср	0,00 – 1,00	0,10	0,01	Уставка по времени срабатывания УМТЗ, с

Таблица 3.6 – Логические сигналы УМТЗ

Тип сигнала	Наименование сигнала	Комментарий
	РПО	Реле положения выключателя – отключено
	Блок. УМТЗ	Блокирование УМТЗ
Вход	Пуск МТЗ 1	Сигнал пуска первой ступени МТЗ
Выход	Срабатывание УМТЗ	Срабатывание УМТЗ

3.4.2 УМТЗ вводится на 1 секунду после включения выключателя.

3.5 Пуск по напряжению (МТЗ/У)

3.5.1 Функциональная схема алгоритма МТЗ/У представлена на рисунке 3.4. Настраиваемые параметры МТЗ/У приведены в таблице 3.7, входные и выходные сигналы – в таблице 3.8.

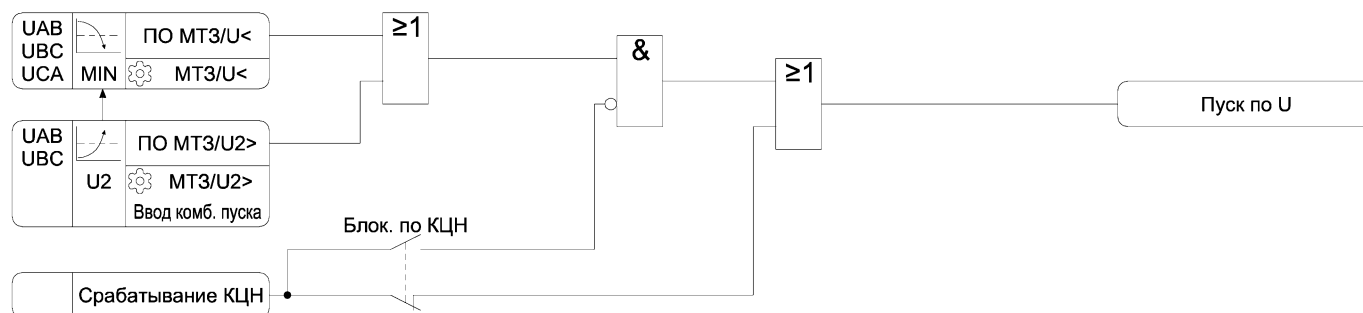


Рисунок 3.4 – Функциональная схема алгоритма МТЗ/У

Таблица 3.7 – Параметры МТЗ/У

Наименование уставки	Диапазон изменения	Значение по умолчанию	Шаг изменения	Комментарий
МТЗ/У<	5 – 80	20	1	Уставка по линейному напряжению срабатывания МТЗ/У, В
МТЗ/У2>	5 – 20	5	1	Уставка по напряжению обратной последовательности срабатывания МТЗ/У, В
Ввод комб. пуска	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	Ввод комбинированного пуска МТЗ/У
Блок. по КЦН	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	Ввод блокировки МТЗ/У при неисправности ЦН

Таблица 3.8 – Логические сигналы МТЗ/У

Тип сигнала	Наименование сигнала	Комментарий
ПО	ПО МТЗ/У< ¹⁾	Пусковой орган МТЗ/У по линейным напряжениям
	ПО МТЗ/У2> ²⁾	Пусковой орган МТЗ/У по напряжению обратной последовательности

Продолжение таблицы 3.8

Тип сигнала	Наименование сигнала	Комментарий
Вход	Срабатывание КЦН	Сигнал неисправности измерительных цепей напряжения от функции КЦН
Выход	Пуск по U	Срабатывание МТЗ/У
¹⁾ Коэффициент возврата не более 1,07 ²⁾ Коэффициент возврата не менее 0,93		

3.5.2 При введенном комбинированном пуске МТЗ/У и срабатывании пускового органа «ПО МТЗ/У2>» происходит принудительное срабатывание пускового органа «ПО МТЗ/У<», что обеспечивает большую чувствительность функции при симметричных и несимметричных КЗ.

3.5.3 Программным ключом «Блок. по КЦН» выбирается режим работы МТЗ/У при неисправности измерительных цепей напряжения. При выведенном программном ключе пуск по напряжению выводится, иначе МТЗ/У блокируется.

3.6 Защита от перегрузки (ЗП)

3.6.1 Функциональная схема алгоритма ЗП представлена на рисунке 3.5. Настраиваемые параметры ЗП приведены в таблице 3.9, входные и выходные сигналы – в таблице 3.10.

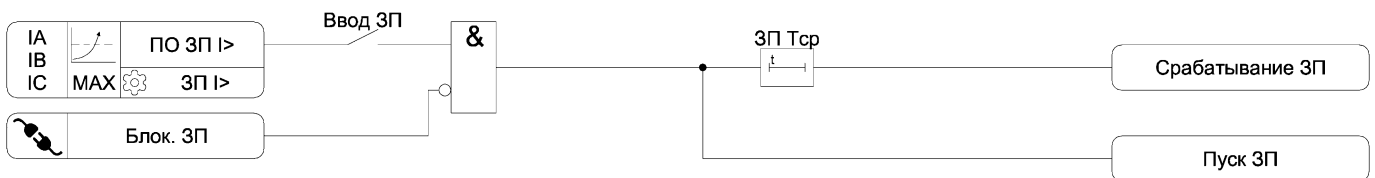



Рисунок 3.5 – Функциональная схема алгоритма ЗП

Таблица 3.9 – Параметры ЗП

Наименование уставки	Диапазон изменения	Значение по умолчанию	Шаг изменения	Комментарий
Ввод ЗП	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	Ввод ЗП
ЗП I>	0,25 – 200,00	3,00	0,01	Уставка по току срабатывания ЗП, А
ЗП Тср	1,00 – 300,00	10,00	0,01	Уставка по времени срабатывания ЗП, с

Таблица 3.10 – Логические сигналы ЗП

Тип сигнала	Наименование сигнала	Комментарий
ПО	ПО ЗП I> ¹⁾	Пусковой орган ЗП
	Блок. ЗП	Блокирование ЗП
Выход	Пуск ЗП	Пуск ЗП
	Срабатывание ЗП	Срабатывание ЗП
¹⁾ Коэффициент возврата не менее 0,93		

3.7 Логическая защита шин (ЛЗШ)

3.7.1 Функциональная схема алгоритма ЛЗШ представлена на рисунке 3.6. Настраиваемые параметры ЛЗШ приведены в таблице 3.11, входные и выходные сигналы – в таблице 3.12.

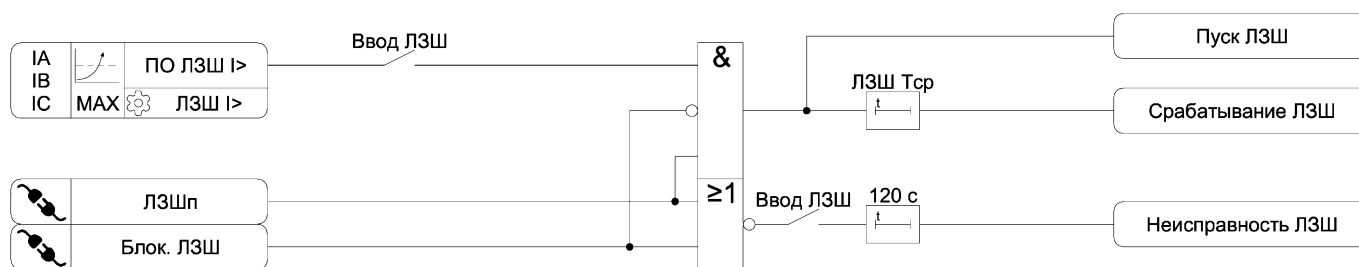



Рисунок 3.6 – Функциональная схема алгоритма ЛЗШ

Таблица 3.11 – Параметры ЛЗШ

Наименование уставки	Диапазон изменения	Значение по умолчанию	Шаг изменения	Комментарий
Ввод ЛЗШ	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	Ввод ЛЗШ
ЛЗШ I>	0,25 – 250,00	3,00	0,01	Уставка по току срабатывания ЛЗШ, А
ЛЗШ Тср	0,10 – 2,00	0,10	0,01	Уставка по времени срабатывания ЛЗШ, с

Таблица 3.12 – Логические сигналы ЛЗШ

Тип сигнала	Наименование сигнала	Комментарий
ПО	ПО ЛЗШ I> ¹⁾	Пусковой орган ЛЗШ
	Блок. ЛЗШ	Блокирование ЛЗШ
	ЛЗШп	Сигнал пуска защит отходящих линий и СВ
Выход	Пуск ЛЗШ	Пуск ЛЗШ
	Срабатывание ЛЗШ	Срабатывание ЛЗШ
	Неисправность ЛЗШ	Неисправность цепи ЛЗШ

¹⁾ Коэффициент возврата не менее 0,93

3.7.2 Пуск ЛЗШ происходит от собственного токового пускового органа при отсутствии пуска защит отходящих линий и СВ (вход «ЛЗШп»). Организация «последовательной» или «параллельной» схемы ЛЗШ осуществляется типом подключения входа «ЛЗШп»:

- прямое подключение – «последовательная» схема;
- инверсное подключение – «параллельная» схема.

По умолчанию в устройстве настроена «последовательная» схема ЛЗШ.

3.7.3 При длительном отсутствии сигнала на входе «ЛЗШп» формируется сигнал неисправности цепи ЛЗШ (обрыв или КЗ).

3.7.4 При использовании устройства в схемах с переменным оперативным током для исключения ложного срабатывания или отказа защиты рекомендуется подключать вход «ЛЗШп» к дискретному входу с внутренним питанием.


3.8 Защита от дуговых замыканий (ЗДЗ)

3.8.1 Функциональная схема алгоритма ЗДЗ представлена на рисунке 3.7. Настраиваемые параметры ЗДЗ приведены в таблице 3.13, входные и выходные сигналы – в таблице 3.14.

Таблица 3.15 – Параметры ЗОЗЗ

Наименование уставки	Диапазон изменения	Значение по умолчанию	Шаг изменения	Комментарий
Ввод ЗОЗЗ	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	Ввод ЗОЗЗ
ЗОЗЗ ЗУ0>	5 – 60	10	1	Уставка по напряжению срабатывания ЗОЗЗ, В
ЗОЗЗ Тср	0,10 – 20,00	1,00	0,01	Уставка по времени срабатывания ЗОЗЗ, с
ЗОЗЗ Тв	0,00 – 1,00	0,00	0,01	Уставка по времени подхвата пуска ЗОЗЗ, с

Таблица 3.16 – Логические сигналы ЗОЗЗ

Тип сигнала	Наименование сигнала	Комментарий
ПО	ПО ЗОЗЗ ЗУ0> ¹⁾	Пусковой орган ЗОЗЗ
	Блок. ЗОЗЗ	Блокирование ЗОЗЗ
Выход	Пуск ЗОЗЗ	Пуск ЗОЗЗ
	Срабатывание ЗОЗЗ	Срабатывание ЗОЗЗ

¹⁾ Коэффициент возврата не менее 0,93

3.10 Защита от обрыва фазы и несимметрии нагрузки (ЗОФ)

3.10.1 Функциональная схема алгоритма ЗОФ представлена на рисунке 3.9. Настраиваемые параметры ЗОФ приведены в таблице 3.17, входные и выходные сигналы – в таблице 3.18.

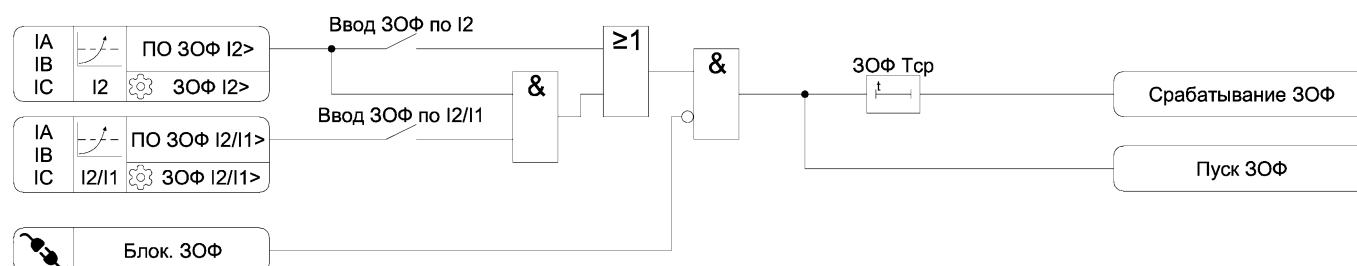


Рисунок 3.9 – Функциональная схема алгоритма ЗОФ

Таблица 3.17 – Параметры ЗОФ

Наименование уставки	Диапазон изменения	Значение по умолчанию	Шаг изменения	Комментарий
Ввод ЗОФ по I2	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	Ввод ЗОФ по току обратной последовательности
Ввод ЗОФ по I2/I1	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	Ввод ЗОФ по коэффициенту обратной последовательности
ЗОФ I2>	0,20 – 20,00	1,00	0,01	Уставка по току обратной последовательности срабатывания ЗОФ, А
ЗОФ I2/I1>	0,05 – 0,80	0,20	0,01	Уставка по коэффициенту обратной последовательности срабатывания ЗОФ
ЗОФ Тср	0,10 – 20,00	1,00	0,01	Уставка по времени срабатывания ЗОФ, с

Таблица 3.18 – Логические сигналы ЗОФ

Тип сигнала	Наименование сигнала	Комментарий
ПО	ПО ЗОФ I2> ¹⁾	Пусковой орган ЗОФ по току обратной последовательности
	ПО ЗОФ I2/I1> ^{1), 2)}	Пусковой орган ЗОФ по коэффициенту обратной последовательности
	Блок. ЗОФ	Блокирование ЗОФ
Выход	Пуск ЗОФ	Пуск ЗОФ
	Срабатывание ЗОФ	Срабатывание ЗОФ
¹⁾ Коэффициент возврата не менее 0,93 ²⁾ Пусковой орган срабатывает при значении тока I2 более 0,05 А		

3.11 Устройство резервирования отказа выключателя (УРОВ)

3.11.1 Функциональная схема алгоритма УРОВ представлена на рисунке 3.10. Настраиваемые параметры УРОВ приведены в таблице 3.19, входные и выходные сигналы – в таблице 3.20.

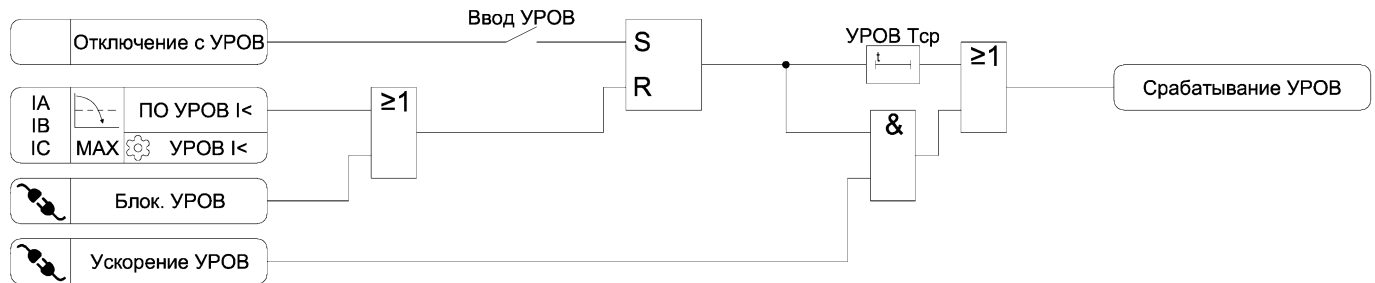


Рисунок 3.10 – Функциональная схема алгоритма УРОВ

Таблица 3.19 – Параметры УРОВ

Наименование уставки	Диапазон изменения	Значение по умолчанию	Шаг изменения	Комментарий
Ввод УРОВ	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	Ввод УРОВ
УРОВ I<	0,25 – 2,00	0,25	0,01	Уставка по току возврата УРОВ, А
УРОВ Тср	0,10 – 2,00	0,10	0,01	Уставка по времени срабатывания УРОВ, с

Таблица 3.20 – Логические сигналы УРОВ

Тип сигнала	Наименование сигнала	Комментарий
ПО	ПО УРОВ I< ¹⁾	Пусковой орган УРОВ
	Блок. УРОВ	Блокирование УРОВ
	Ускорение УРОВ	Ускорение УРОВ
Вход	Отключение с УРОВ	Сигнал отключения выключателя от защит, действующих на УРОВ
Выход	Срабатывание УРОВ	Срабатывание УРОВ
¹⁾ Коэффициент возврата не более 1,07		

3.12 Автоматическое включение резерва (АВР)

3.12.1 Функциональная схема алгоритма АВР представлена на рисунке 3.11. Настраиваемые параметры АВР приведены в таблице 3.21, входные и выходные сигналы – в таблице 3.22.

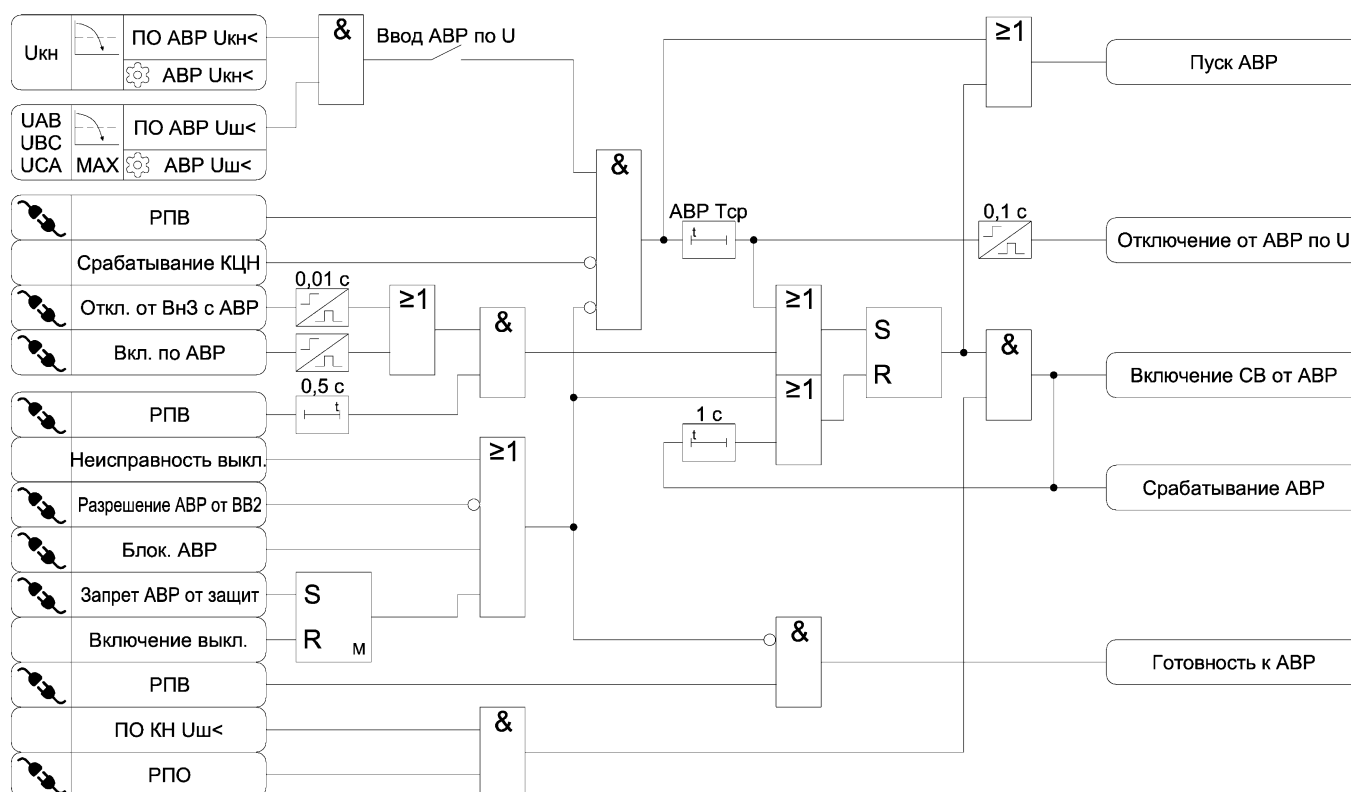


Рисунок 3.11 – Функциональная схема алгоритма АВР

Таблица 3.21 – Параметры АВР

Наименование уставки	Диапазон изменения	Значение по умолчанию	Шаг изменения	Комментарий
Ввод АВР по U	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	Ввод АВР по исчезновению напряжения
АВР Укн<	15 – 220	80	1	Уставка по напряжению ввода срабатывания АВР, В
АВР Уш<	15 – 95	80	1	Уставка по напряжению шин срабатывания АВР, В
АВР Тср	0,10 – 60,00	1,00	0,01	Уставка по времени срабатывания АВР, с

Таблица 3.22 – Логические сигналы АВР

Тип сигнала	Наименование сигнала	Комментарий
ПО	ПО АВР Укн< ¹⁾	Пусковой орган АВР по напряжению ввода
	ПО АВР Уш< ¹⁾	Пусковой орган АВР по напряжению шин
	Блок. АВР	Блокирование АВР
	Разрешение АВР от ВВ2	Разрешение АВР от смежной секции
	Откл. от ВнЗ с АВР	Пуск АВР от внешней защиты
	Запрет АВР от защит	Блокирование АВР при срабатывании защит, не действующих на отключение выключателя
	Вкл. по АВР	Сигнал срабатывания АВР без действия на отключения выключателя
	РПВ	Реле положения выключателя – включено
РПО	Реле положения выключателя – отключено	
Вход	Неисправность выкл.	Сигнал неисправности выключателя

Продолжение таблицы 3.22

Тип сигнала	Наименование сигнала	Комментарий
Вход	Срабатывание КЦН	Сигнал неисправности измерительных цепей напряжения от функции КЦН
	ПО КН Уш<	Сигнал отсутствия напряжения на шинах
Выход	Пуск АВР	Пуск АВР
	Отключение от АВР по U	Отключение выключателя ввода от АВР по исчезновению напряжения
	Включение СВ от АВР	Включение СВ от АВР
	Срабатывание АВР	Срабатывание АВР
	Готовность к АВР	Сигнал готовности к АВР

¹⁾ Коэффициент возврата не более 1,07

3.12.2 Срабатывание АВР происходит с выдержкой времени от собственных пусковых органов или без выдержки времени при отключении выключателя от внешней защиты с пуском АВР (например, при срабатывании основных защит трансформатора).

3.12.3 Срабатывание АВР возможно только при наличии сигнала разрешения от смежной секции.

3.12.4 На рисунке 3.12 представлена структурная схема построения функции АВР на подстанции.

3.12.5 Оперативный ввод и вывод АВР может осуществляться по подключаемому входу «Блок. АВР» или внешней схемой как показано на рисунке 3.12.

3.12.6 Подключаемый вход «Запрет АВР от защит» предназначен для блокировки АВР при срабатывании внешних защит, не приводящих к отключению выключателя ввода (например, при срабатывании ЗДЗ в отсеке выключателя и отключении питания выше выключателя ввода).

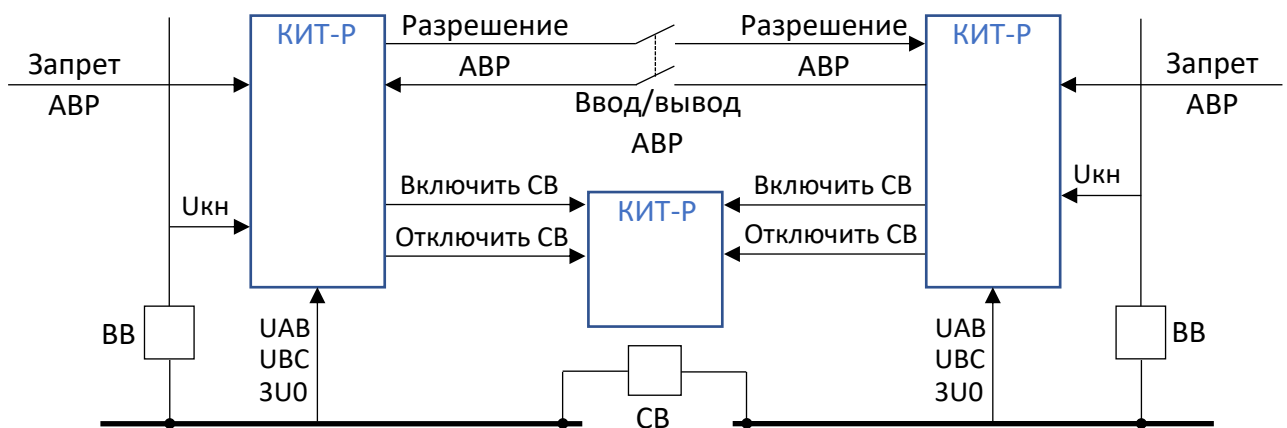


Рисунок 3.12 – Структурная схема АВР

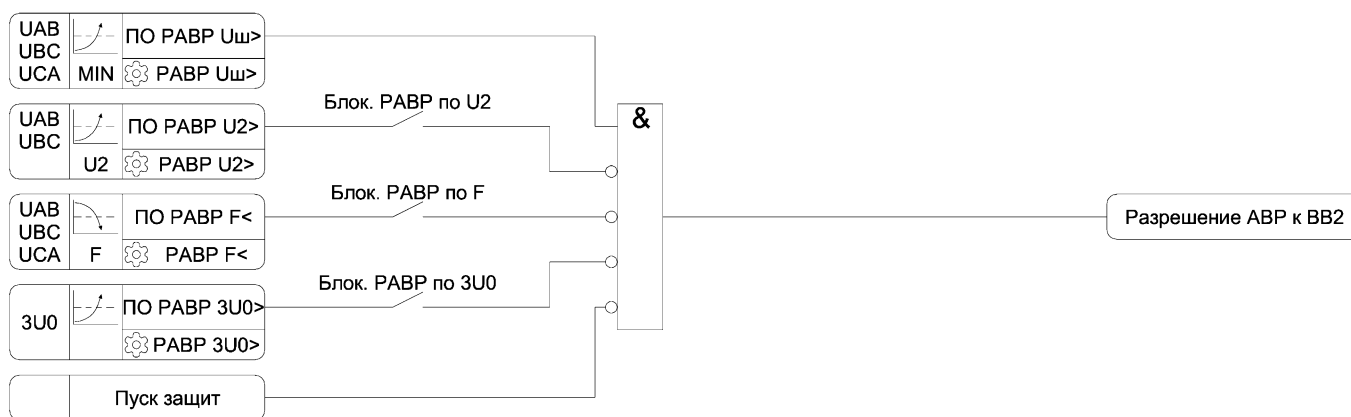


Рисунок 3.13 – Функциональная схема алгоритма РАВР

Таблица 3.23 – Параметры РАВР

Наименование уставки	Диапазон изменения	Значение по умолчанию	Шаг изменения	Комментарий
РАВР Uш>	50 – 110	95	1	Уставка по напряжению разрешения АВР смежной секции, В
РАВР U2>	5 – 30	10	1	Уставка по напряжению обратной последовательности блокировки АВР смежной секции, В
РАВР F<	45,0 – 49,8	49,5	0,1	Уставка по частоте блокировки АВР смежной секции, Гц
РАВР 3U0>	5 – 30	10	1	Уставка по напряжению нулевой последовательности блокировки АВР смежной секции, В
Блок. РАВР по U2	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	Ввод блокировки РАВР по напряжению обратной последовательности
Блок. РАВР по F	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	Ввод блокировки РАВР по частоте
Блок. РАВР по 3U0	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	Ввод блокировки РАВР по напряжению нулевой последовательности

Таблица 3.24 – Логические сигналы РАВР

Тип сигнала	Наименование сигнала	Комментарий
ПО	ПО РАВР Uш> ¹⁾	Пусковой орган РАВР по напряжению шин
	ПО РАВР U2> ¹⁾	Пусковой орган РАВР по напряжению обратной последовательности
	ПО РАВР F< ²⁾	Пусковой орган АВР по частоте
	ПО РАВР 3U0> ¹⁾	Пусковой орган АВР по напряжению нулевой последовательности
Вход	Пуск защит	Сигнал пуска защит
Выход	Разрешение АВР к ВВ2	Сигнал разрешения АВР для смежной секции

¹⁾ Коэффициент возврата не менее 0,93
²⁾ Возврат ПО происходит при частоте сети выше уставки на 0,1 Гц

3.13 Восстановление нормального режима после АВР (ВНР)

3.13.1 Функциональная схема алгоритма ВНР представлена на рисунке 3.14. Настраиваемые параметры ВНР приведены в таблице 3.25, входные и выходные сигналы – в таблице 3.26.

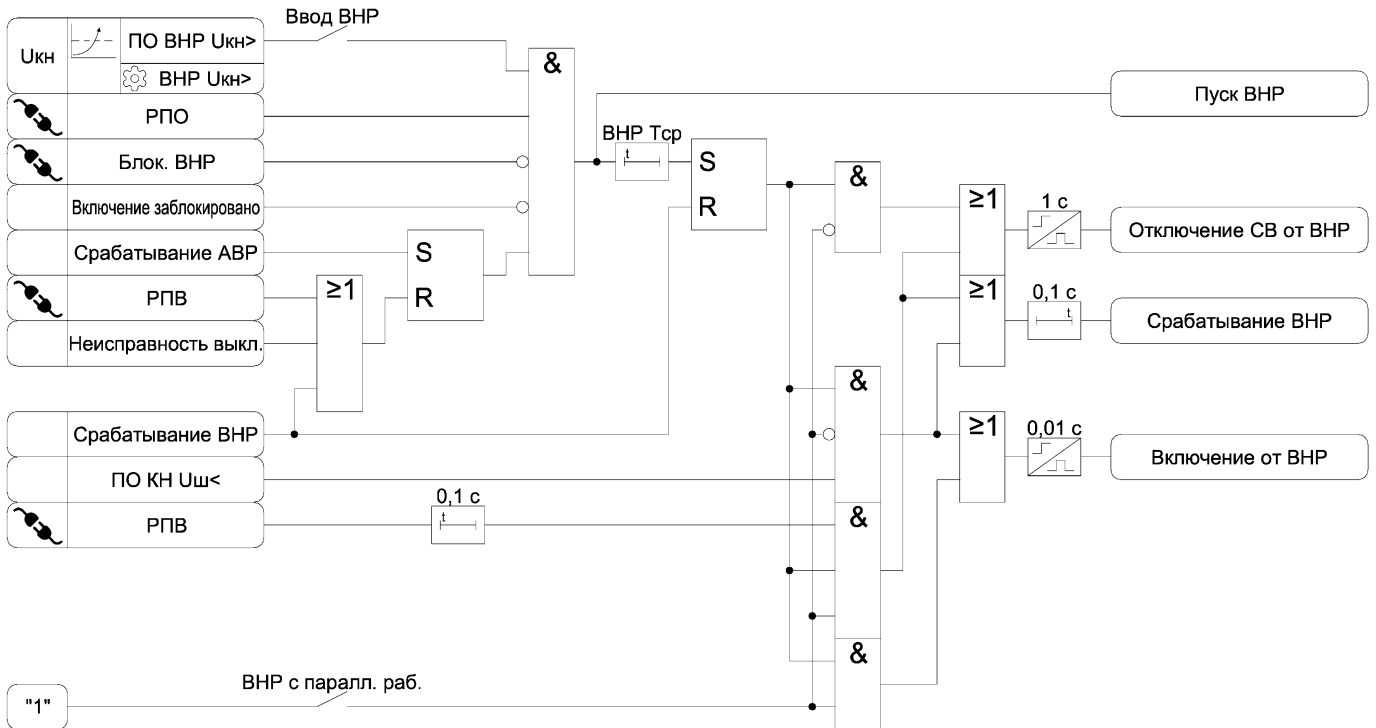


Рисунок 3.14 – Функциональная схема алгоритма ВНР

Таблица 3.25 – Параметры ВНР

Наименование уставки	Диапазон изменения	Значение по умолчанию	Шаг изменения	Комментарий
Ввод ВНР	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	Ввод ВНР
ВНР Укн>	60 – 240	95	1	Уставка по напряжению срабатывания ВНР, В
ВНР Тср	0,10 – 60,00	5,00	0,01	Уставка по времени срабатывания ВНР, с
ВНР с паралл. раб.	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	Ввод ВНР с кратковременной параллельной работой секций

Таблица 3.26 – Логические сигналы ВНР

Тип сигнала	Наименование сигнала	Комментарий
ПО	ПО ВНР Укн> ¹⁾	Пусковой орган ВНР
	Блок. ВНР	Блокирование ВНР
	РПВ	Реле положения выключателя – включено
	РПО	Реле положения выключателя – отключено
Вход	Включение заблокировано	Включение выключателя заблокировано
	Срабатывание АВР	Сигнал срабатывания АВР
	Неисправность выкл.	Сигнал неисправности выключателя
	ПО КН Уш<	Сигнал отсутствия напряжения на шинах
Выход	Запуск ВНР	Запуск ВНР
	Включение от ВНР	Включение выключателя ввода от ВНР
	Отключение СВ от ВНР	Отключение СВ от ВНР
	Срабатывание ВНР	Срабатывание ВНР

¹⁾ Коэффициент возврата не менее 0,93

3.13.2 Функция ВНР срабатывает только после отключения выключателя от АВР.

3.14 Автоматическое повторное включение (АПВ)

3.14.1 Функциональная схема алгоритма АПВ представлена на рисунке 3.15. Настраиваемые параметры АПВ приведены в таблице 3.27, входные и выходные сигналы – в таблице 3.28.

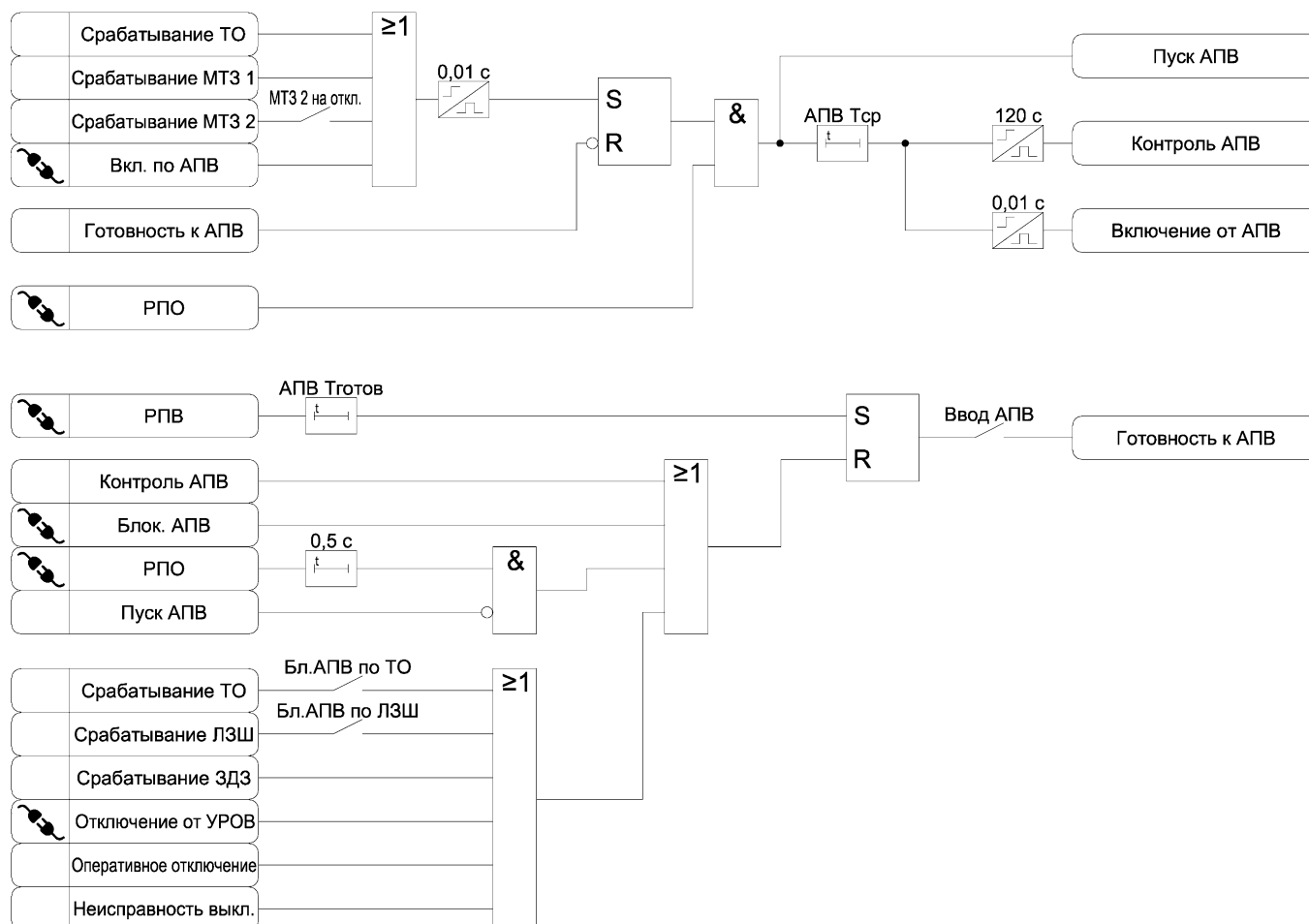


Рисунок 3.15 – Функциональная схема алгоритма АПВ

Таблица 3.27 – Параметры АПВ

Наименование уставки	Диапазон изменения	Значение по умолчанию	Шаг изменения	Комментарий
Ввод АПВ	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	Ввод АПВ
АПВ Тср	0,10 – 300,00	0,50	0,01	Уставка по времени срабатывания АПВ, с
АПВ Тготов	0,10 – 60,00	5,00	0,01	Задержка готовности алгоритма АПВ после включения выключателя, с
Бл.АПВ по ТО	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	Блокировка АПВ при срабатывании ТО
Бл.АПВ по ЛЗШ	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	Блокировка АПВ при срабатывании ЛЗШ

Таблица 3.28 – Логические сигналы АПВ

Тип сигнала	Наименование сигнала	Комментарий
	РПВ	Реле положения выключателя – включено
	РПО	Реле положения выключателя – отключено
	Блок. АПВ	Блокирование АПВ
	Вкл. по АПВ	Сигнал для срабатывания АПВ
	Отключение от УРОВ	Отключение от УРОВ нижестоящих защит
Вход	Оперативное отключение	Сигнал оперативного отключения выключателя
	Неисправность выкл.	Неисправность выключателя
	Срабатывание ТО	Сигнал срабатывания ТО
	Срабатывание МТЗ 1	Сигнал срабатывания МТЗ 1
	Срабатывание МТЗ 2	Сигнал срабатывания МТЗ 2
	Срабатывание ЛЗШ	Сигнал срабатывания ЛЗШ
Выход	Пуск АПВ	Пуск АПВ
	Включение от АПВ	Включение выключателя от функции АПВ
	Контроль АПВ	Сигнал контроля АПВ
	Готовность к АПВ	Сигнал готовности к АПВ

3.14.2 Для пуска АПВ необходимо выполнение следующих условий:

- выключатель находится во включенном состоянии в течение времени «АПВ Тготов»;
- отключение выключателя от ТО, МТЗ 1, МТЗ 2;
- отсутствие срабатывания функций защит, автоматики и диагностики, блокирующих АПВ.

3.14.3 Для пуска АПВ от других защит (помимо ТО, МТЗ 1 или МТЗ 2) предусмотрен входной подключаемый логический сигнал «Вкл. по АПВ», к которому необходимо подключить сигнал срабатывания требуемой защиты.

3.14.4 Время контроля успешности цикла АПВ составляет 120 секунд. Если в течение этого времени после срабатывания цикла АПВ происходит отключение выключателя, АПВ считается неуспешным.

3.15 Контроль напряжений (КН)

3.15.1 Функциональная схема алгоритма КН представлена на рисунке 3.16. Настраиваемые параметры КН приведены в таблице 3.29, входные и выходные сигналы – в таблице 3.30.



Рисунок 3.16 – Функциональная схема алгоритма КН

Таблица 3.29 – Параметры КН

Наименование уставки	Диапазон изменения	Значение по умолчанию	Шаг изменения	Комментарий
КН Уш>	60 – 110	95	1	Уставка наличия напряжения на шинах, В
КН Укн>	60 – 240	95	1	Уставка наличия напряжения на вводе, В
КН Уш<	15 – 95	20	1	Уставка отсутствия напряжения на шинах, В
КН Укн<	15 – 220	20	1	Уставка отсутствия напряжения на вводе, В

Таблица 3.30 – Логические сигналы КН

Тип сигнала	Наименование сигнала	Комментарий
ПО	ПО КН Уш ^{>1)}	Пусковой орган наличия напряжения на шинах
	ПО КН Укн ^{>1)}	Пусковой орган наличия напряжения на вводе
	ПО КН Уш ^{<2)}	Пусковой орган отсутствия напряжения на шинах
	ПО КН Укн ^{<2)}	Пусковой орган отсутствия напряжения на вводе
¹⁾ Коэффициент возврата не менее 0,93 ²⁾ Коэффициент возврата не более 1,07		

3.16 Оперативное управление выключателем

3.16.1 Функциональная схема алгоритма оперативного управления выключателем представлена на рисунке 3.17. Настраиваемые параметры функции оперативного управления выключателем приведены в таблице 3.31, входные и выходные сигналы – в таблице 3.32.

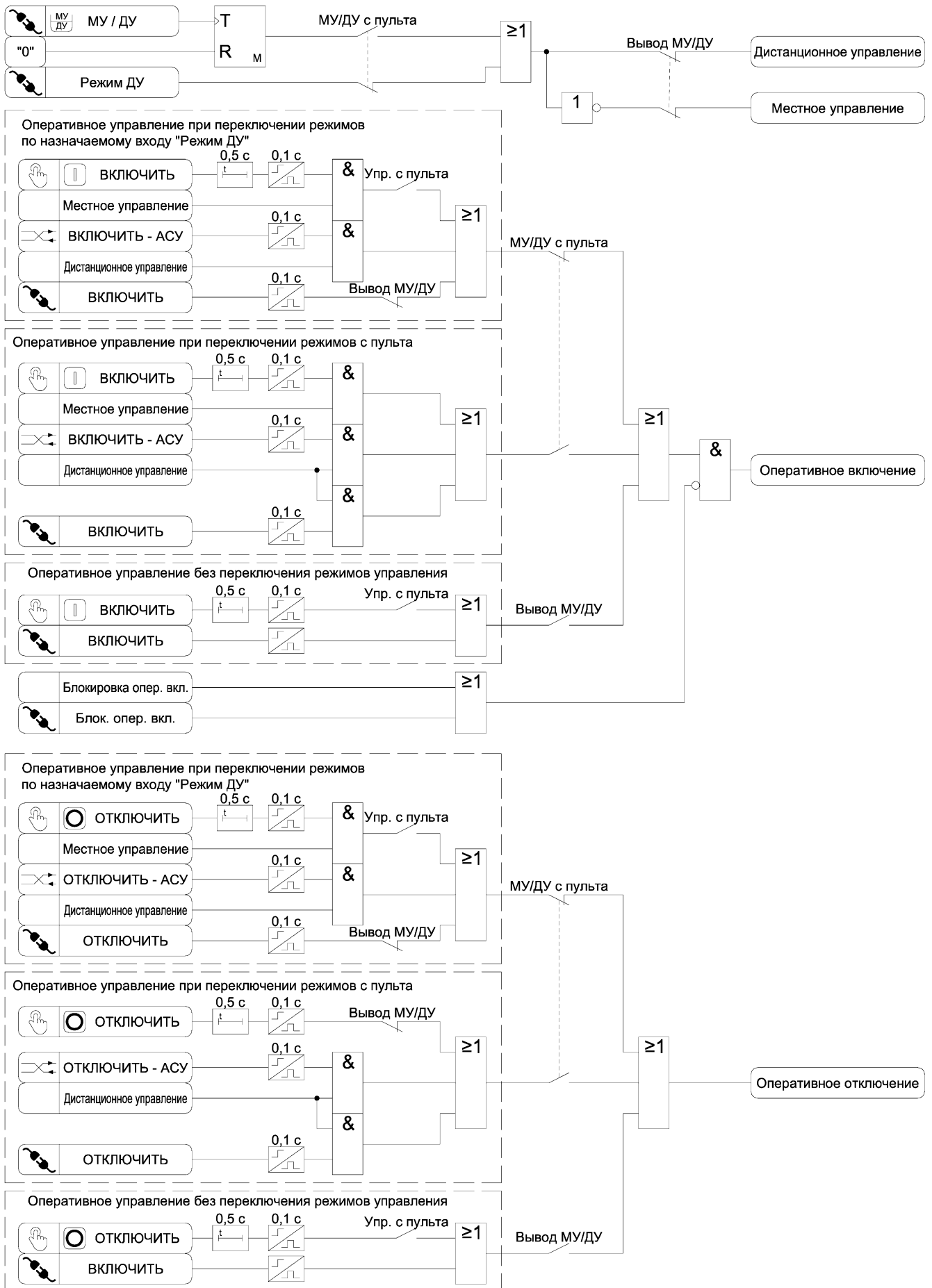





Рисунок 3.17 – Функциональная схема алгоритма оперативного управления выключателем

Таблица 3.31 – Параметры функции оперативного управления выключателем

Наименование уставки	Диапазон изменения	Значение по умолчанию	Шаг изменения	Комментарий
МУ/ДУ с пульта	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	Ввод выбора режимов управления выключателем с лицевой панели пульта устройства
Вывод МУ/ДУ	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	Вывод контроля режимов управления выключателем
Упр. с пульта	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	Разрешение управления выключателем с лицевой панели пульта

Таблица 3.32 – Логические сигналы функции оперативного управления выключателем

Тип сигнала	Наименование сигнала	Комментарий
	ВКЛЮЧИТЬ	Команда включения выключателя от кнопки на лицевой панели пульта
	ОТКЛЮЧИТЬ	Команда отключения выключателя от кнопки на лицевой панели пульта
	ВКЛЮЧИТЬ	Команда включения выключателя по входному подключаемому логическому сигналу
	ОТКЛЮЧИТЬ	Команда отключения выключателя по входному подключаемому логическому сигналу
	Режим ДУ	Сигнал переключения режимов управления выключателем
	Блок. опер. вкл.	Блокирование оперативного включения
	ВКЛЮЧИТЬ – АСУ	Команда включения выключателя из АСУ
	ОТКЛЮЧИТЬ – АСУ	Команда отключения выключателя из АСУ
Выход	Местное управление	Включен местный режим управления выключателем
	Дистанционное управление	Включен дистанционный режим управления выключателем
	Оперативное включение	Сигнал оперативного включения выключателя
	Оперативное отключение	Сигнал оперативного отключения выключателя

3.16.2 В устройстве предусмотрено три варианта выбора режимов управления выключателем («Местное управление» / «Дистанционное управление»):

- по входному подключаемому сигналу «Режим ДУ» (схема по умолчанию);
- по кнопке «МУ/ДУ» на лицевой панели пульта;
- без контроля режимов управления.

3.16.3 При переключении режимов управления по входному подключаемому сигналу «Режим ДУ» управление выключателем осуществляется:

- по входным подключаемым сигналам «ВКЛЮЧИТЬ» и «ОТКЛЮЧИТЬ» – без контроля режимов управления;
- по командам АСУ «ВКЛЮЧИТЬ – АСУ» и «ОТКЛЮЧИТЬ – АСУ» – в дистанционном режиме управления;
- кнопками «ВКЛЮЧИТЬ» и «ОТКЛЮЧИТЬ» на лицевой панели пульта при введенном программном ключе «Упр. с пульта» – в местном режиме управления.

3.16.4 При переключении режимов управления с лицевой панели пульта управление выключателем осуществляется:

- кнопкой «ВКЛЮЧИТЬ» на лицевой панели пульта – в местном режиме управления, кнопкой «ОТКЛЮЧИТЬ» - без контроля режимов управления;

- по командам АСУ «ВКЛЮЧИТЬ – АСУ» и «ОТКЛЮЧИТЬ – АСУ» – в дистанционном режиме управления;
- по входным подключаемым сигналам «ВКЛЮЧИТЬ» и «ОТКЛЮЧИТЬ» – в дистанционном режиме управления.

Выбор данного варианта осуществляется программным ключом «МУ/ДУ с пульта».

3.16.5 При отключенном контроле режимов управления выключателем управление осуществляется независимо от режима управления. Управление кнопками «ВКЛЮЧИТЬ» и «ОТКЛЮЧИТЬ» на лицевой панели пульта осуществляется только при введенном программном ключе «Упр. с пульта»

Выбор данного варианта осуществляется программным ключом «Вывод МУ/ДУ».

3.16.6 На рисунке 3.18 приведена упрощенная схема выбора режимов управления выключателем.

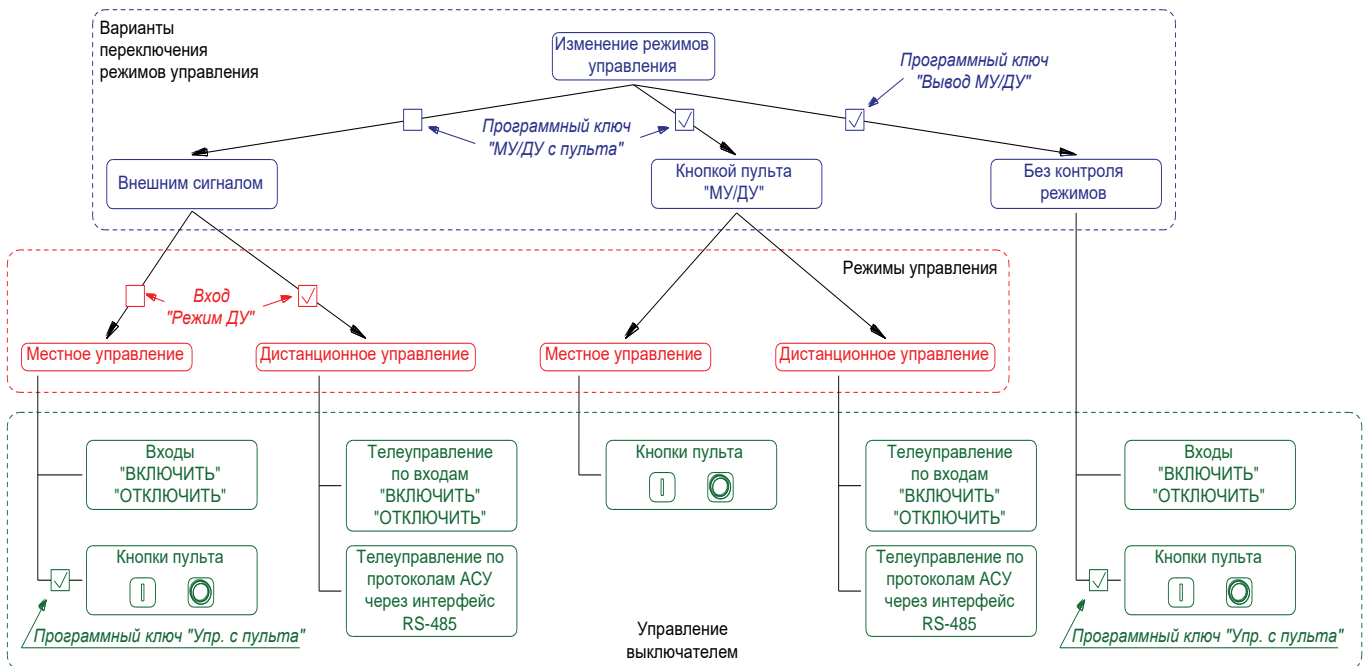


Рисунок 3.18 – Выбор режимов управления

3.17 Состояние защит

3.17.1 Функциональная схема формирования сигналов состояния защит представлена на рисунке 3.19. Настраиваемые параметры функции состояния защит приведены в таблице 3.33, входные и выходные сигналы – в таблице 3.34.

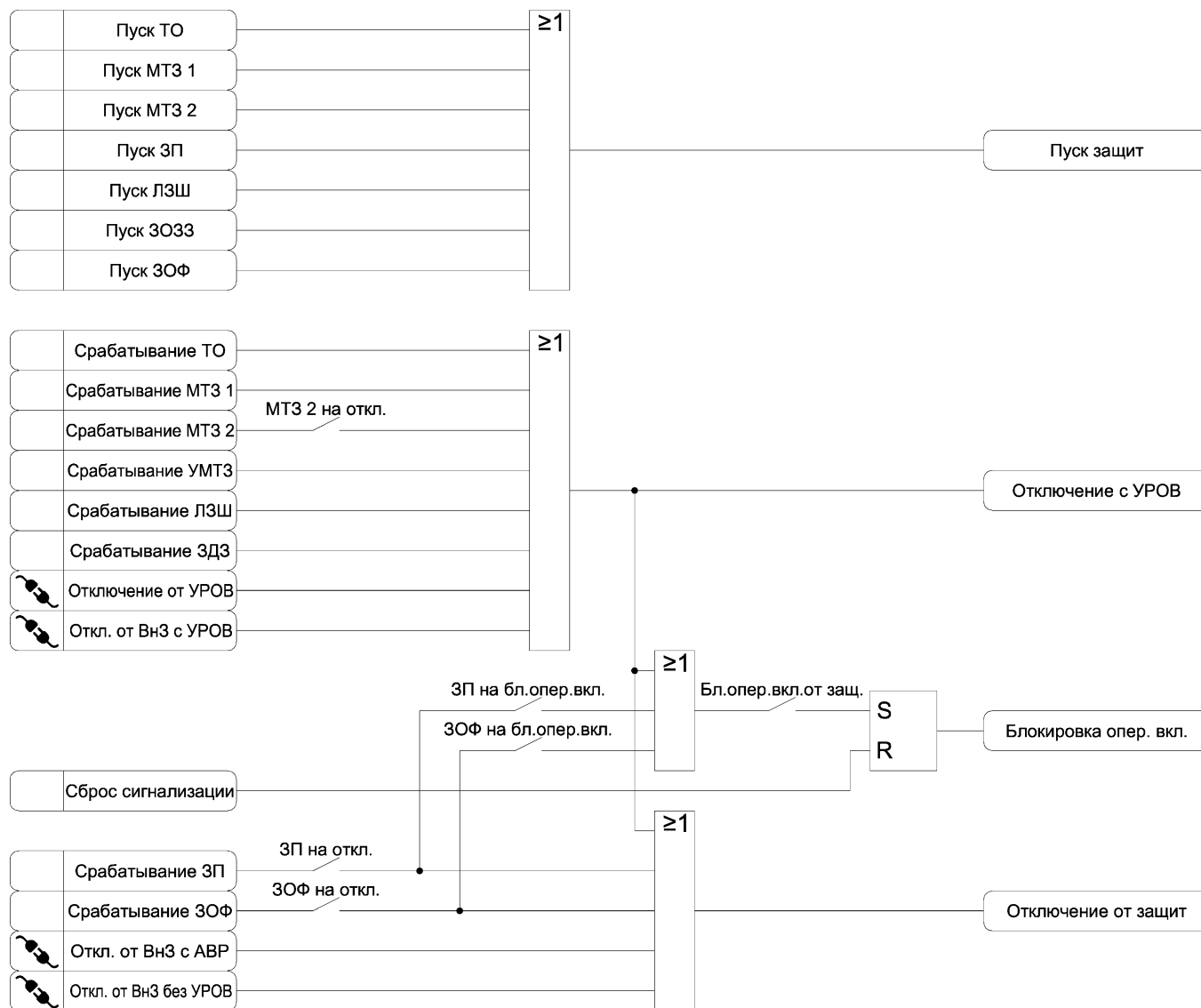



Рисунок 3.19 – Функциональная схема алгоритма формирования сигналов состояния защит

Таблица 3.33 – Параметры функции состояния защит

Наименование уставки	Диапазон изменения	Значение по умолчанию	Шаг изменения	Комментарий
МТЗ 2 на откл.	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	Ввод срабатывания МТЗ 2 на отключение выключателя
ЗП на откл.	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	Ввод срабатывания ЗП на отключение выключателя
ЗОФ на откл.	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	Ввод срабатывания ЗОФ на отключение выключателя
Бл.опер.вкл.от защ.	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	Ввод блокировки оперативного включения выключателя при срабатывании защит
ЗП на бл.опер.вкл.	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	Ввод срабатывания ЗП на блокировку оперативного включения выключателя
ЗОФ на бл.опер.вкл.	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	Ввод срабатывания ЗОФ на блокировку оперативного включения выключателя

Таблица 3.34 – Логические сигналы функции состояния защит

Тип сигнала	Наименование сигнала	Комментарий
	Отключение от УРОВ	Отключение от УРОВ нижестоящих защит
	Откл. от ВнЗ с УРОВ	Отключение выключателя от внешней защиты с действием на УРОВ
	Откл. от ВнЗ с АВР	Пуск АВР от внешней защиты
	Откл. от ВнЗ без УРОВ	Отключение выключателя от внешней защиты без действия на УРОВ
Вход	Пуск ТО	Пуск ТО
	Пуск МТЗ 1	Пуск МТЗ 1
	Пуск МТЗ 2	Пуск МТЗ 2
	Пуск ЗП	Пуск ЗП
	Пуск ЛЗШ	Пуск ЛЗШ
	Пуск ЗОЗЗ	Пуск ЗОЗЗ
	Пуск ЗОФ	Пуск ЗОФ
	Срабатывание ТО	Сигнал срабатывания ТО
	Срабатывание МТЗ 1	Сигнал срабатывания МТЗ 1
	Срабатывание МТЗ 2	Сигнал срабатывания МТЗ 2
	Срабатывание УМТЗ	Сигнал срабатывания УМТЗ
	Срабатывание ЗП	Сигнал срабатывания ЗП
	Срабатывание ЛЗШ	Сигнал срабатывания ЛЗШ
	Срабатывание ЗДЗ	Сигнал срабатывания ЗДЗ
	Срабатывание ЗОЗЗ	Сигнал срабатывания ЗОЗЗ
	Срабатывание ЗОФ	Сигнал срабатывания ЗОФ
Сброс сигнализации	Сброс сигнализации	
Выход	Пуск защит	Пуск защит
	Отключение с УРОВ	Отключение выключателя с действием на УРОВ
	Отключение от защит	Срабатывание защит на отключение выключателя
	Блокировка опер. вкл.	Блокировка оперативного включения выключателя

3.18 Управление выключателем

3.18.1 Функциональные схемы алгоритмов включения и отключения выключателя представлены на рисунке 3.20. Настраиваемые параметры функции управления выключателем приведены в таблице 3.35, входные и выходные сигналы – в таблице 3.36.

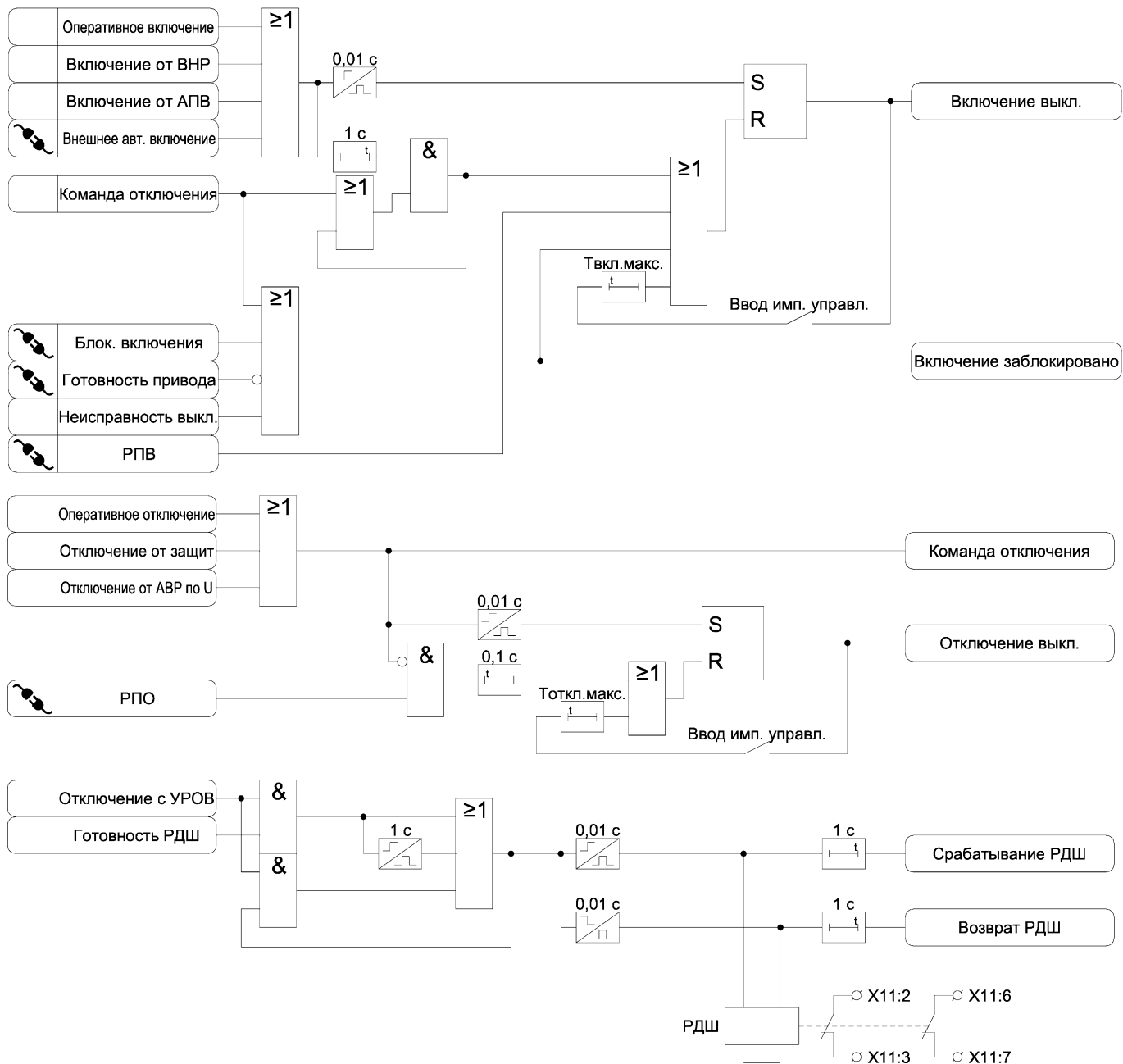


Рисунок 3.20 – Функциональная схема алгоритма управления выключателем

Таблица 3.35 – Параметры функции управления выключателем

Наименование уставки	Диапазон изменения	Значение по умолчанию	Шаг изменения	Комментарий
Твкл.макс.	0,10 – 10,00	1,00	0,01	Максимально допустимое время включения выключателя, с
Тоткл.макс.	0,10 – 10,00	0,30	0,01	Максимально допустимое время отключения выключателя, с
Ввод имп. управл.	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	Ввод импульсного режима управления выключателем

Таблица 3.36 – Логические сигналы функции управления выключателем

Тип сигнала	Наименование сигнала	Комментарий
	РПВ	Реле положения выключателя – включено
	РПО	Реле положения выключателя – отключено
	Блок. включения	Блокирование включения выключателя
	Готовность привода	Сигнал готовности привода к включению выключателя
	Внешнее авт. включение	Сигнал включения выключателя от внешних устройств автоматики
Вход	Оперативное включение	Сигнал оперативного включения выключателя
	Включение от ВНР	Сигнал включения выключателя от ВНР
	Включение от АПВ	Сигнал включения выключателя от АПВ
	Неисправность выкл.	Неисправность выключателя
	Оперативное отключение	Сигнал оперативного отключения выключателя
	Отключение от защит	Сигнал отключения выключателя от защит
	Отключение с УРОВ	Сигнал отключения выключателя от защит, действующих на УРОВ
	Отключение от АВР по U	Отключение выключателя ввода от АВР по исчезновению напряжения
Готовность РДШ	Сигнал готовности РДШ к срабатыванию	
Выход	Включение выключателя	Сигнал включения выключателя
	Включение заблокировано	Включение выключателя заблокировано
	Команда отключения	Команда на отключение выключателя от функций устройства
	Отключение выключателя	Сигнал отключения выключателя
	Срабатывание РДШ	Срабатывание РДШ – размыкание контактов
	Возврат РДШ	Возврат РДШ – замыкание контактов

3.18.2 При срабатывании токовых защит с действием на УРОВ формируется сигнал срабатывания реле дешунтирования электромагнитов отключения выключателя. Возврат РДШ осуществляется при возврате защит, но не ранее чем через 1 с.

Отключение от других защит, от функций автоматики или оперативное отключение производится без срабатывания РДШ.

3.18.3 В устройстве реализована функция блокировки многократных включений выключателя.

3.18.4 Уставками «Твкл.макс.» и «Тоткл.макс.» задается максимально допустимое время включения и отключения выключателя соответственно. При импульсном режиме управления данными уставками ограничивается время импульсов включения и отключения выключателя.

При длительном включении или отключении выключателя (дольше заданного времени) формируется сигнал неисправности выключателя (п. 3.19).

3.19 Диагностика выключателя

3.19.1 Функциональная схема диагностики выключателя представлена на рисунке 3.21. Настраиваемые параметры функции диагностики выключателя приведены в таблице 3.37, входные и выходные сигналы – в таблице 3.38.

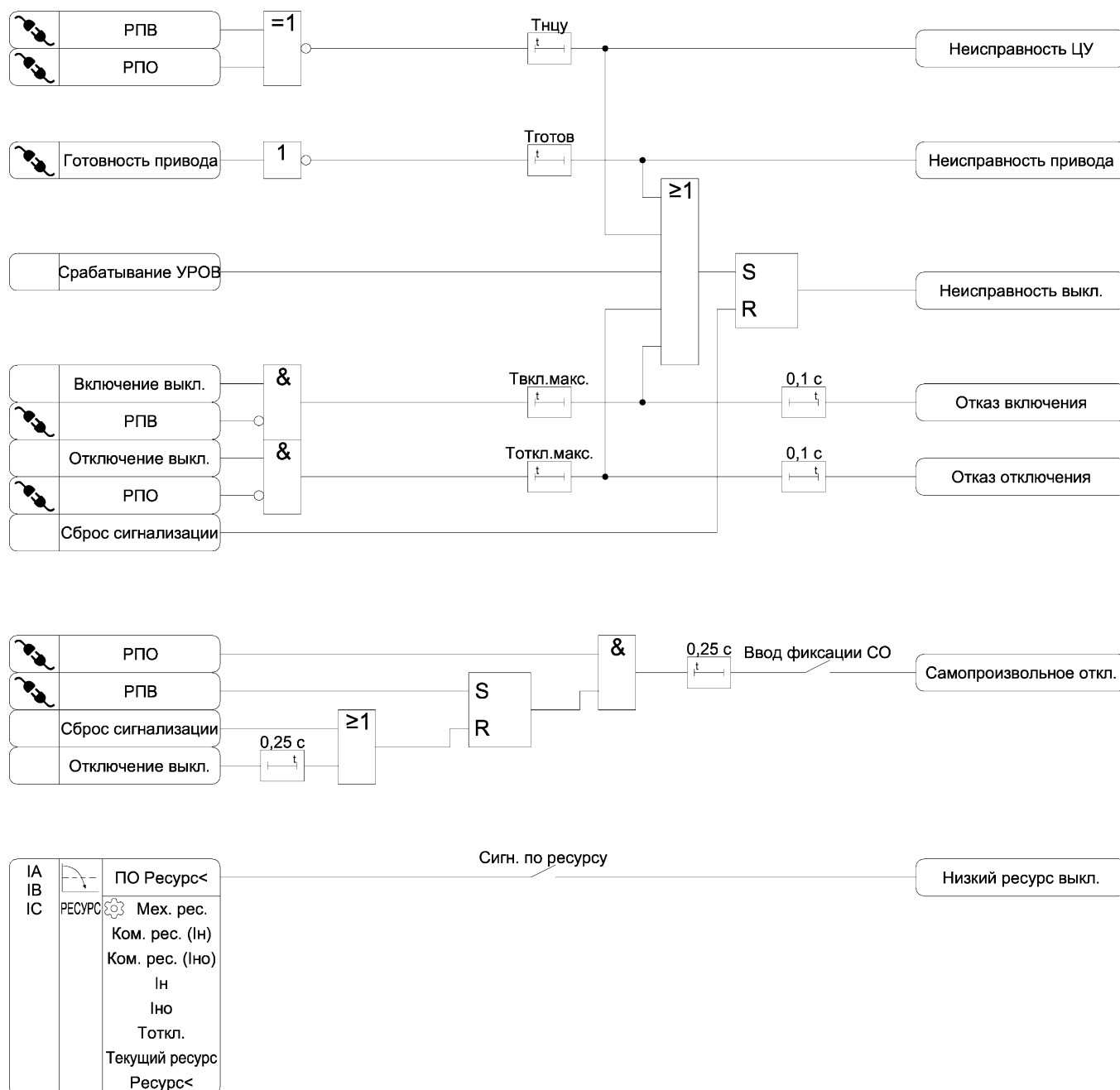


Рисунок 3.21 – Функциональная схема алгоритма диагностики выключателя

Таблица 3.37 – Параметры функции диагностики выключателя

Наименование уставки	Диапазон изменения	Значение по умолчанию	Шаг изменения	Комментарий
Тнцу	0,10 – 10,00	5,00	0,01	Уставка по времени диагностики исправности цепей управления выключателем, с
Тготов	0,10 – 30,00	10,00	0,01	Максимально допустимое время формирования сигнала готовности выключателя, с
Ввод фиксации СО	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	Ввод фиксации самопроизвольного отключения выключателя

Продолжение таблицы 3.37

Наименование уставки	Диапазон изменения	Значение по умолчанию	Шаг изменения	Комментарий
Мех. рес.	0 – 100000	50000	1	Механический ресурс выключателя, цикл ВО
Ком. рес. (I _н)	0 – 100000	50000	1	Коммутационный ресурс выключателя при номинальном токе, цикл ВО
Ком. рес. (I _{но})	0 – 500	100	1	Коммутационный ресурс выключателя при номинальном токе отключения, цикл ВО
I _н	0,50 – 500,00	5,00	0,01	Номинальный ток выключателя, А
I _{но}	1,00 – 5000,00	20,00	0,01	Номинальный ток отключения выключателя, А
Тоткл.	0,01 – 0,50	0,05	0,01	Полное время отключения выключателя, с
Текущий ресурс	0 – 100	0	1	Текущий остаточный ресурс выключателя, %
Ресурс<	1 – 99	15	1	Уставка сигнализации снижения остаточного ресурса выключателя, %
Сигн. по ресурсу	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	Ввод сигнализации снижения остаточного ресурса выключателя

Таблица 3.38 – Логические сигналы функции диагностики выключателя

Тип сигнала	Наименование сигнала	Комментарий
ПО	ПО Ресурс< ¹⁾	Пусковой орган функции расчета ресурса выключателя
	РПВ	Реле положения выключателя – включено
	РПО	Реле положения выключателя – отключено
	Готовность привода	Сигнал готовности привода к включению выключателя
Вход	Срабатывание УРОВ	Срабатывание УРОВ
	Включение выкл.	Сигнал включения выключателя
	Отключение выкл.	Сигнал отключения выключателя
	Сброс сигнализации	Сброс сигнализации
Выход	Неисправность ЦУ	Неисправность цепей управления выключателем
	Неисправность привода	Неисправность привода выключателя
	Отказ включения	Отказ включения выключателя – команда включения не выполнена
	Отказ отключения	Отказ отключения выключателя – команда отключения не выполнена
	Неисправность выкл.	Неисправность выключателя
	Самопроизвольное откл.	Отключение выключателя без команды управления
	Низкий ресурс выкл.	Низкий остаточный ресурс выключателя

¹⁾ Коэффициент возврата 1

3.19.2 Расчет «израсходованного» ресурса выключателя осуществляется в соответствии с формулами:

- при максимальном фазном токе не более номинального тока выключателя:

$$КР=МР \cdot \left(\frac{КР(I_H)}{МР} \right)^{\frac{I_{\max}}{I_H}}, \quad (3.5)$$

- при максимальном фазном токе в диапазоне от номинального тока выключателя до номинального тока отключения выключателя:

$$КР = КР(I_{НО}) \cdot \left(\frac{КР(I_H)}{КР(I_{НО})} \right)^{\frac{\ln\left(\frac{I_{НО}}{I_{МАКС}}\right)}{\ln\left(\frac{I_{НО}}{I_H}\right)}}, \quad (3.6)$$

где КР – израсходованный ресурс выключателя, %;

МР – механический ресурс выключателя (задается уставкой);

КР(I_н) – коммутационный ресурс выключателя при номинальном токе (задается уставкой);

КР(I_{но}) – коммутационный ресурс выключателя при номинальном токе отключения (задается уставкой);

I_{макс} – максимальный из трех фазных токов, А;

I_н – номинальный ток выключателя (задается уставкой), А;

I_{но} – номинальный ток отключения выключателя (задается уставкой), А.

3.19.3 Расчет остаточного ресурса выключателя осуществляется при каждом отключении выключателя путем вычитания из текущего ресурса выключателя рассчитанного «израсходованного» ресурса.

3.19.4 При отключении выключателя с током $I_{макс} > I_{но}$ остаточный ресурс выключателя снижается до нуля.

3.20 Контроль измерительных цепей напряжения (КЦН)

3.20.1 Функциональная схема КЦН представлена на рисунке 3.22. Настраиваемые параметры КЦН приведены в таблице 3.39, входные и выходные сигналы – в таблице 3.40.

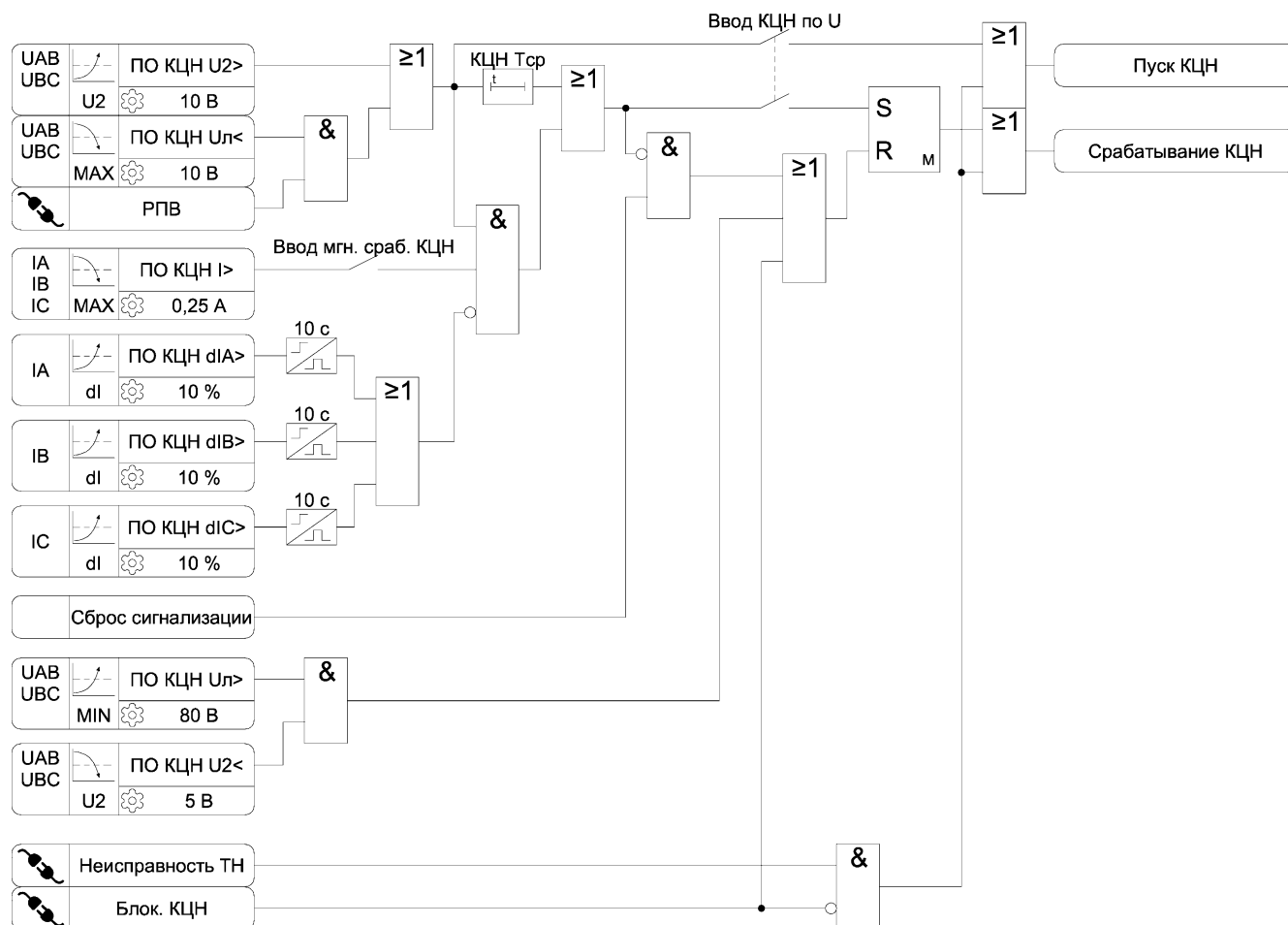



Рисунок 3.22 – Функциональная схема алгоритма КЦН

Таблица 3.39 – Параметры КЦН

Наименование уставки	Диапазон изменения	Значение по умолчанию	Шаг изменения	Комментарий
Ввод КЦН по U	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	Ввод КЦН по измеряемым напряжениям
КЦН Тср	0,1 – 20,00	1,00	0,01	Уставка по времени срабатывания КЦН, с
Ввод мгн. сраб. КЦН	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	Ввод КЦН без выдержки времени

Таблица 3.40 – Логические сигналы КЦН

Тип сигнала	Наименование сигнала	Комментарий
ПО	ПО КЦН $U <^{1)}$	Пусковой орган снижения линейных напряжений функции КЦН
	ПО КЦН $U_2 >^{2)}$	Пусковой орган повышения напряжения обратной последовательности функции КЦН
	ПО КЦН $I >^{2)}$	Пусковой орган повышения фазных токов функции КЦН
	ПО КЦН $dIA >^{3)}$	Пусковой орган приращения тока фазы А функции КЦН
	ПО КЦН $dIB >^{3)}$	Пусковой орган приращения тока фазы В функции КЦН
	ПО КЦН $dIC >^{3)}$	Пусковой орган приращения тока фазы С функции КЦН
	ПО КЦН $U_L >^{2)}$	Пусковой орган повышения линейных напряжений функции КЦН
	Неисправность ТН	Сигнал неисправности ЦН
	Блок. КЦН	Блокирование КЦН
	РПВ	Реле положения выключателя – включено
Вход	Сброс сигнализации	Сброс сигнализации
Выход	Пуск КЦН	Пуск функции КЦН
	Неисправность ЦН	Неисправность измерительных цепей напряжения
¹⁾ Коэффициент возврата не более 1,07 ²⁾ Коэффициент возврата не менее 0,93 ³⁾ Коэффициент возврата 1		

3.20.2 Функция КЦН срабатывает с выдержкой времени при снижении всех линейных напряжений ниже 10 В и включенном выключателе или при повышении напряжения обратной последовательности выше 10 В.

3.20.3 Программным ключом «Ввод мгн. сраб. КЦН» вводится контроль токов для срабатывания КЦН без выдержки времени.

3.20.4 Для срабатывания функции КЦН без выдержки времени предусмотрен входной подключаемый логический сигнал «Неисправность ТН» (например, для подключения контактов положения автоматического выключателя ЦН).

3.21 Функции сигнализации

3.21.1 Функциональная схема алгоритма сигнализации представлена на рисунке 3.23. Настраиваемые алгоритма сигнализации приведены в таблице 3.41, входные и выходные сигналы в таблице 3.42.

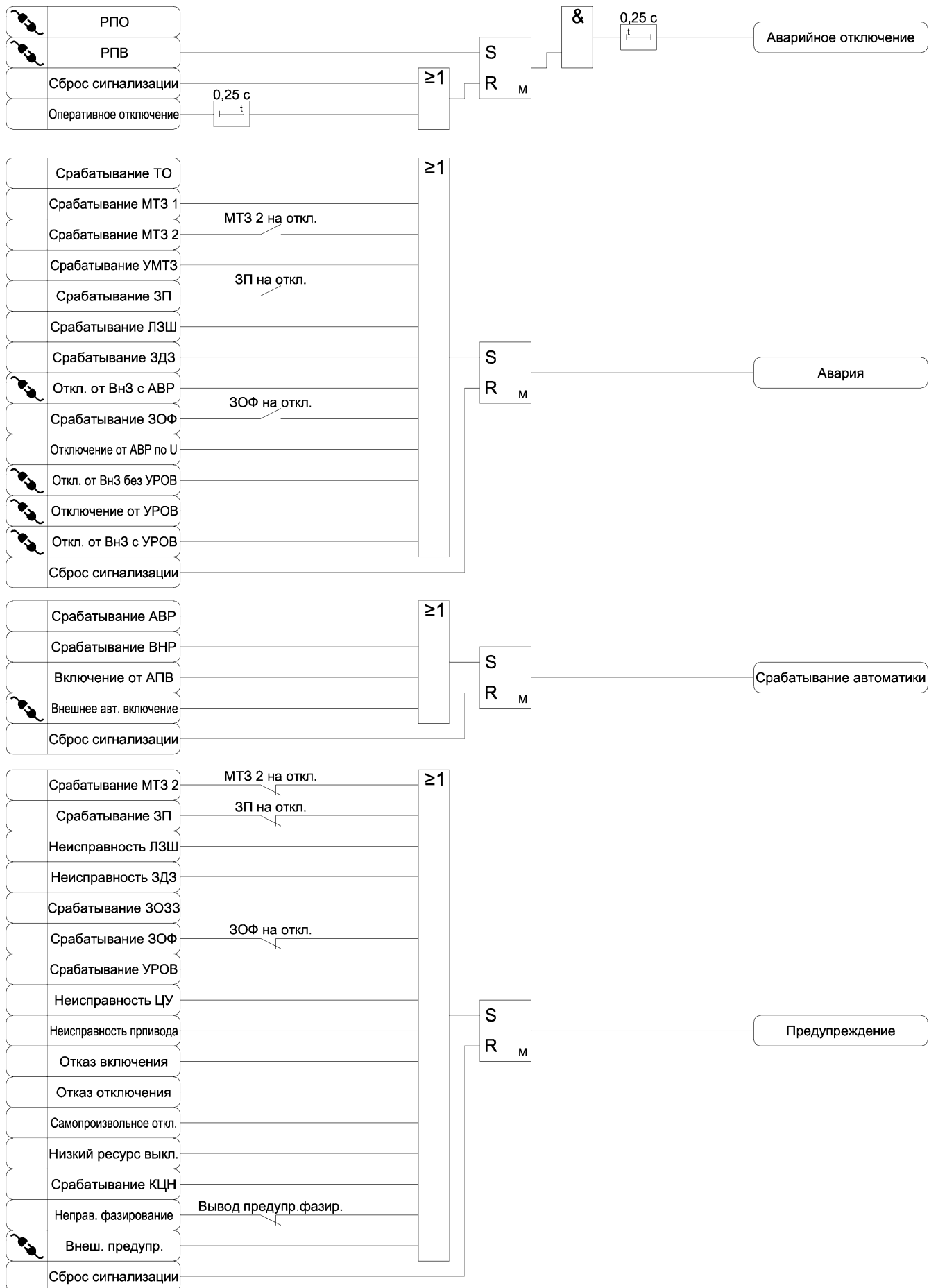


Рисунок 3.23 – Функциональная схема алгоритма сигнализации

Таблица 3.41 – Параметры алгоритма сигнализации

Наименование уставки	Диапазон изменения	Значение по умолчанию	Шаг изменения	Комментарий
Вывод предупр.фазир.	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	-	Вывод сигнализации неправильного фазирования

Таблица 3.42 – Логические сигналы алгоритма сигнализации

Тип сигнала	Наименование сигнала	Комментарий
	РПВ	Реле положения выключателя – включено
	РПО	Реле положения выключателя – отключено
	Отключение от УРОВ	Отключение от УРОВ нижестоящих защит
	Откл. от ВнЗ с УРОВ	Отключение выключателя от внешней защиты с действием на УРОВ
	Откл. от ВнЗ с АВР	Пуск АВР от внешней защиты
	Откл. от ВнЗ без УРОВ	Отключение выключателя от внешней защиты без действия на УРОВ
	Внеш. предупр.	Внешний сигнал срабатывания предупредительной сигнализации
Вход	Срабатывание ТО	Сигнал срабатывания ТО
	Срабатывание МТЗ 1	Сигнал срабатывания МТЗ 1
	Срабатывание МТЗ 2	Сигнал срабатывания МТЗ 2
	Срабатывание УМТЗ	Сигнал срабатывания УМТЗ
	Срабатывание ЗП	Сигнал срабатывания ЗП
	Срабатывание ЛЗШ	Сигнал срабатывания ЛЗШ
	Срабатывание ЗДЗ	Сигнал срабатывания ЗДЗ
	Срабатывание ЗОЗЗ	Сигнал срабатывания ЗОЗЗ
	Срабатывание ЗОФ	Сигнал срабатывания ЗОФ
	Отключение от АВР по U	Отключение выключателя ввода от АВР по исчезновению напряжения
	Срабатывание АВР	Сигнал срабатывания АВР
	Срабатывание ВНР	Сигнал срабатывания ВНР
	Включение от АПВ	Сигнал срабатывания АПВ
	Неисправность ЛЗШ	Неисправность цепи ЛЗШ
	Неисправность ЗДЗ	Неисправность ЗДЗ
	Неисправность ЦУ	Неисправность цепей управления выключателем
	Неисправность привода	Неисправность приводы выключателя
	Отказ включения	Отказ включения выключателя – команда включения не выполнена
	Отказ отключения	Отказ отключения выключателя – команда отключения не выполнена
	Самопроизвольное откл.	Отключение выключателя без команды управления
Низкий ресурс выкл.	Низкий остаточный ресурс выключателя	
Срабатывание КЦН	Сигнал неисправности измерительных цепей напряжения от функции КЦН	
Неправ. фазирование	Сигнал неправильного фазирования цепей тока или напряжения	
Сброс сигнализации	Сброс сигнализации	
Выход	Аварийное отключение	Аварийное отключение выключателя
	Предупреждение	Предупредительная сигнализация
	Авария	Сигнал срабатывания защит, действующих на отключение выключателя
	Срабатывание автоматики	Срабатывание функций автоматики

3.21.2 При формировании сигналов «Авария» и «Предупреждение» на лицевой панели пульта загораются соответствующие светодиоды.

3.21.3 Сигнал неправильного фазирования цепей тока и напряжения «Неправ. фазирование» формируется с выдержкой времени 10 с при протекании тока обратной последовательности выше тока прямой последовательности или при наличии напряжения обратной последовательности выше напряжения прямой последовательности. Предусмотрен вывод сигнализации при неправильном фазировании программным ключом «Вывод предупр.фазир.».

3.21.4 Сброс сигнализации осуществляется кнопкой «СБРОС» на лицевой панели пульта, командой АСУ или по входному подключаемому логическому сигналу «Сброс сигнализации» (см. рисунок 3.24).

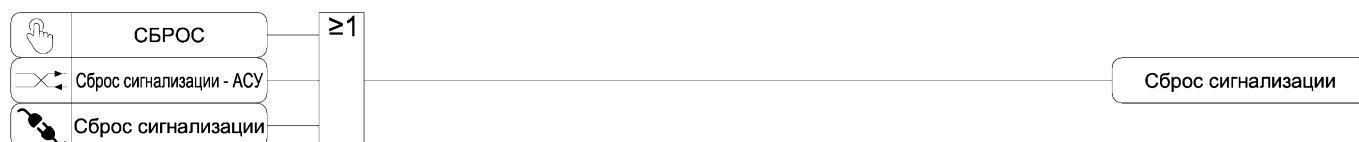


Рисунок 3.24 – Функциональная схема алгоритма сброса сигнализации

3.22 Переключение групп уставок

3.22.1 В устройстве реализовано две группы уставок.

3.22.2 Переключение между группами уставок осуществляется подачей сигналов на подключаемые логические входы «Группа уставок 1» и «Группа уставок 2».

3.22.3 Переключение группы уставок блокируется при пуске функций защит и автоматики, имеющих две группы уставок.

3.23 Регистрация событий и аварий

3.23.1 В устройстве реализована функция хранения в энергонезависимой памяти регистрируемых событий и аварий.

Подробное описание архивов событий и аварий приведено в руководстве по эксплуатации ТРБН.656122.001 РЭ.

3.23.2 В устройстве реализована функция регистрации и хранения в энергонезависимой памяти измеряемых и расчетных параметров сети при последнем аварийном отключении выключателя.

3.24 Осциллографирование аварийных событий

3.24.1 В устройстве реализована функция осциллографирования аварийных событий. Пуск осциллографа происходит при пуске функций защит и автоматики.

3.24.2 Длительность осциллограммы задается уставкой «Тосц» (значение по умолчанию 5,00 с, диапазон регулирования от 1,00 до 30,00 с).

3.24.3 Состав осциллограмм предварительно настроен на заводе-изготовителе и частично может быть изменен пользователем с помощью программного комплекса «KIT.Connect».

3.24.4 Пуск осциллографа осуществляется при пуске и срабатываний функций защит и автоматики.

Для внешнего пуска осциллографа предусмотрен входной подключаемый сигнал «Пуск осциллографа».

3.24.5 Подробное описание функции осциллографирования аварийных событий приведено в руководстве по эксплуатации ТРБН.656122.001 РЭ.

3.25 Функция измерения

3.25.1 Устройство обеспечивает измерение и вычисление параметров сети для отображения на дисплее пульта, в программном комплексе «KIT.Connect» и для передачи в АСУ.

3.25.2 Перечень измеряемых параметров приведен в таблице 3.43. Отображение и передача в АСУ измеряемых и вычисленных параметров сети осуществляется для первой гармонической составляющей токов и напряжений.

Таблица 3.43 – Параметры сети

Наименование параметра	Комментарий	Передача в АСУ
IA	Ток фазы А, А	Да
IB	Ток фазы В, А	Да
IC	Ток фазы С, А	Да
UAB	Линейное напряжение фаз АВ, В	Да
UBC	Линейное напряжение фаз ВС, В	Да
UCA	Линейное напряжение фаз СА, В	Да
Uкн	Контрольное напряжение, В	Да
I1	Ток прямой последовательности, А	Да
I2	Ток обратной последовательности, А	Да
I2/I1	Коэффициент несимметрии токов по обратной последовательности	Нет
U1	Напряжение прямой последовательности, В	Да
U2	Напряжение обратной последовательности, В	Да
3U0	Напряжение нулевой последовательности, В	Да
F	Частота сети, Гц	Да
P	Активная мощность, кВт	Да
Q	Реактивная мощность, квар	Да
S	Полная мощность, кВА	Нет
cos(φ)	Коэффициент мощности	Нет

3.25.3 Для параметров, передаваемых в АСУ предусмотрено усреднение и прореживание с периодом, задаваемым уставкой «АСУ Туср» (значение по умолчанию 0,50 с, диапазон регулирования от 0,01 до 5,00 с).

3.26 Самодиагностика

3.26.1 В процессе эксплуатации устройства осуществляется непрерывный контроль его работоспособности.

3.26.2 Контроль работоспособности устройства осуществляется по светодиоду «РАБОТА» на лицевой панели пульта, а также по контактам выходного реле «К5 Отказ».

При выявлении функцией самодиагностики неисправности, препятствующей работе устройства светодиод «РАБОТА» на лицевой панели пульта гаснет, контакты выходного реле «К5 Отказ» замыкаются, срабатывание остальных выходных реле блокируется.

3.26.3 В устройстве предусмотрена индикация наличия оперативного питания по светодиоду «ПИТАНИЕ» на лицевой панели пульта. При снижении напряжения оперативного питания ниже (165 ± 5) В светодиод «ПИТАНИЕ» гаснет.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(справочное)

Функциональные схемы алгоритмов устройства

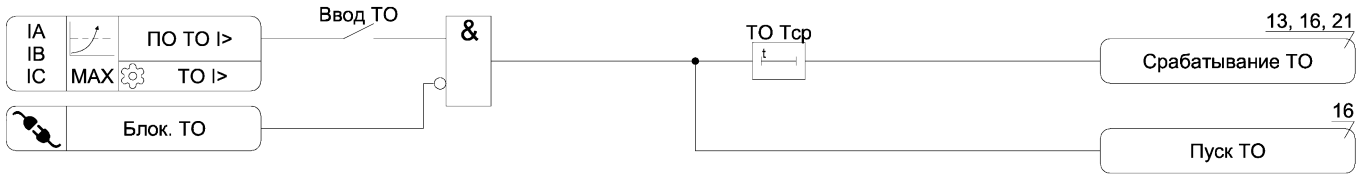


Рисунок А.1 – Функциональная схема алгоритма ТО

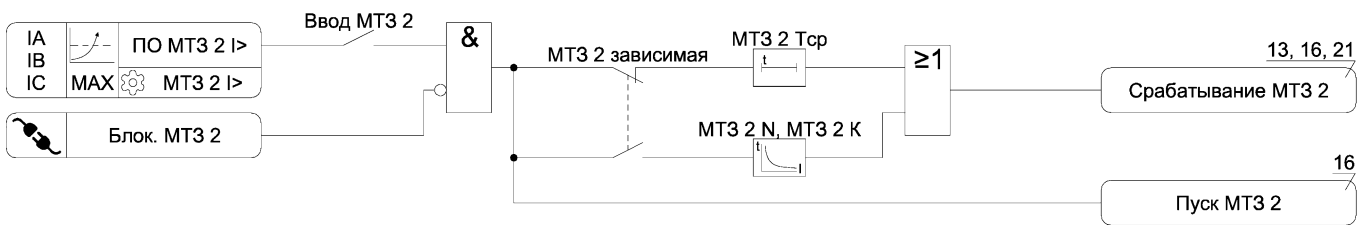
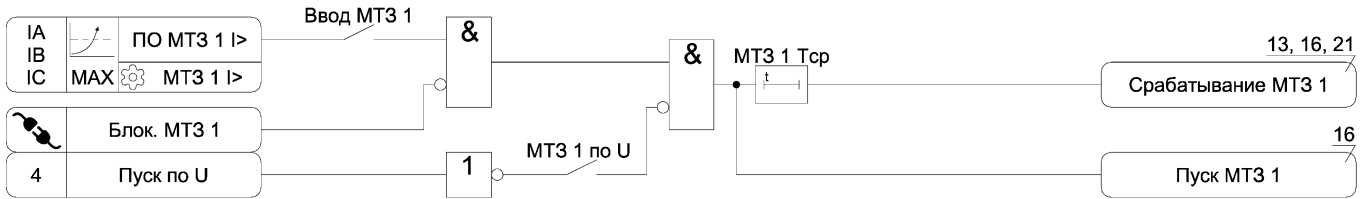


Рисунок А.2 – Функциональная схема алгоритма МТЗ

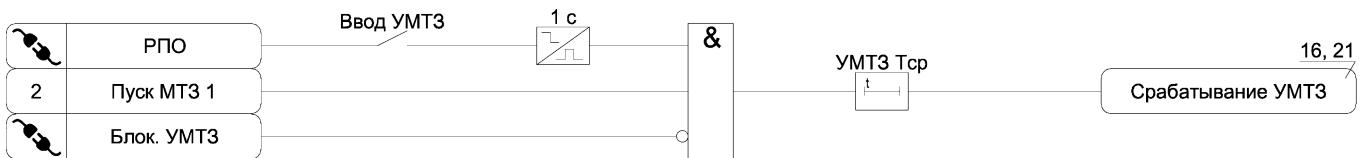


Рисунок А.3 – Функциональная схема алгоритма УМТЗ

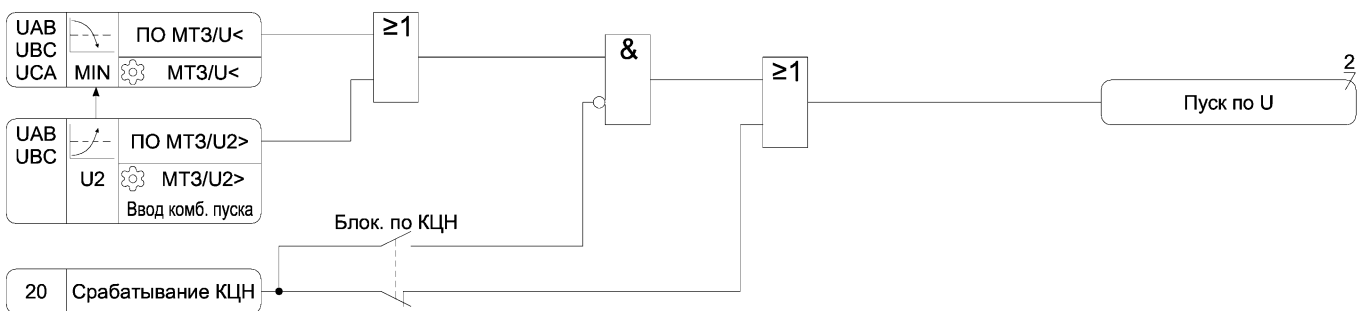


Рисунок А.4 – Функциональная схема алгоритма пуска по напряжению МТЗ

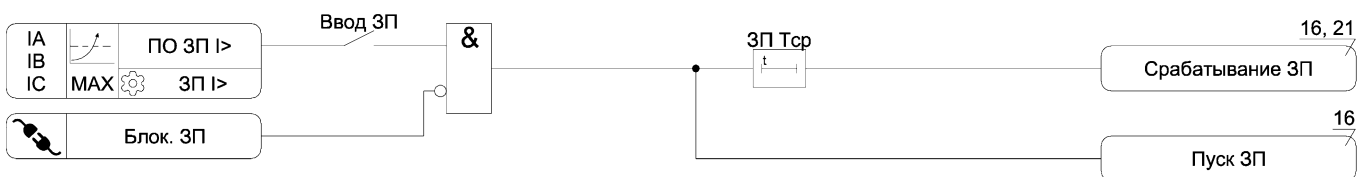


Рисунок А.5 – Функциональная схема алгоритма ЗП

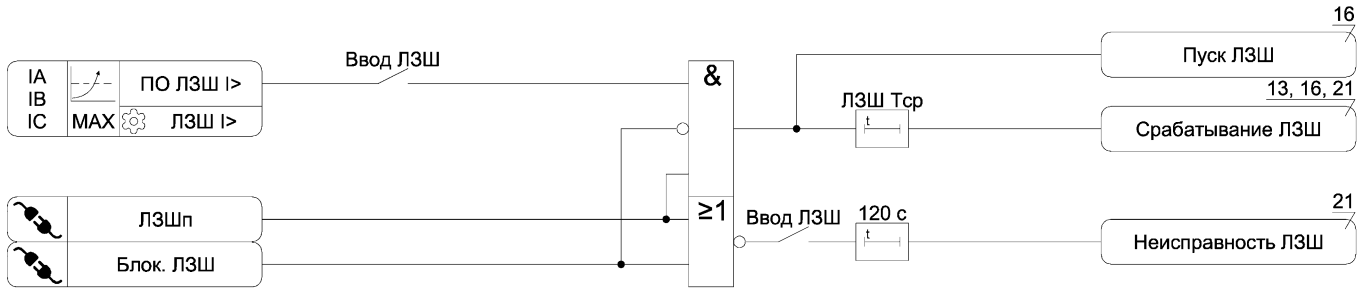


Рисунок А.6 – Функциональная схема алгоритма ЛЗШ

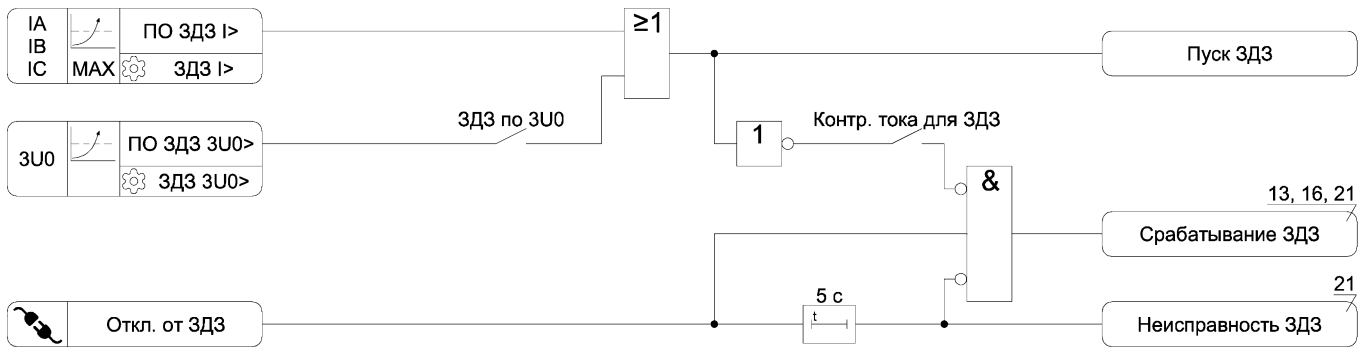


Рисунок А.7 – Функциональная схема алгоритма ЗДЗ

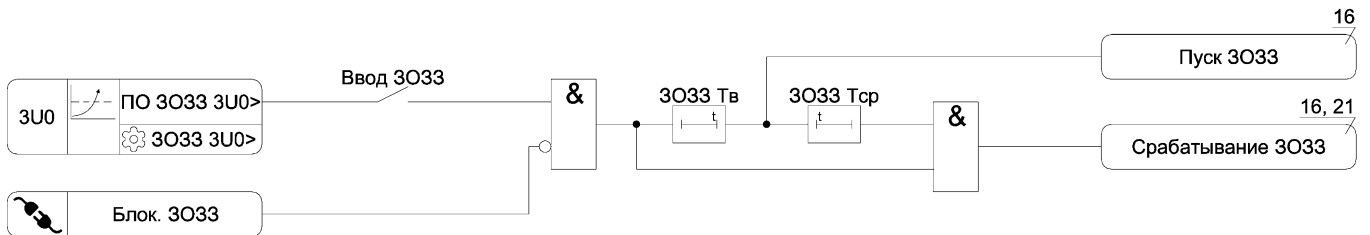


Рисунок А.8 – Функциональная схема алгоритма ZO33

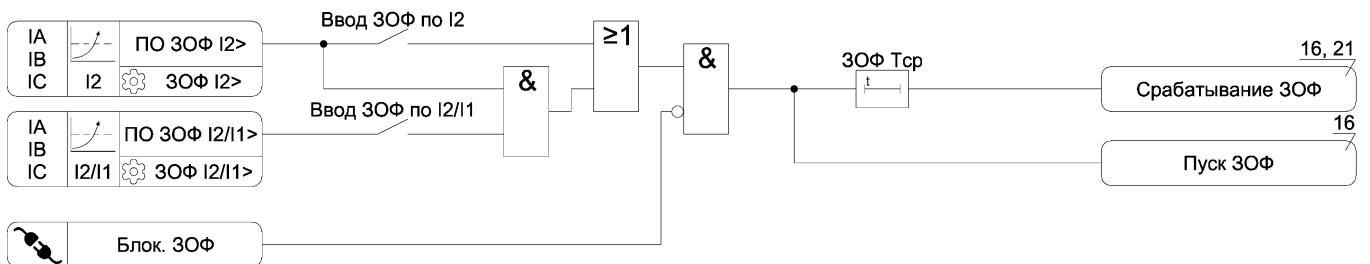


Рисунок А.9 – Функциональная схема алгоритма ZOФ

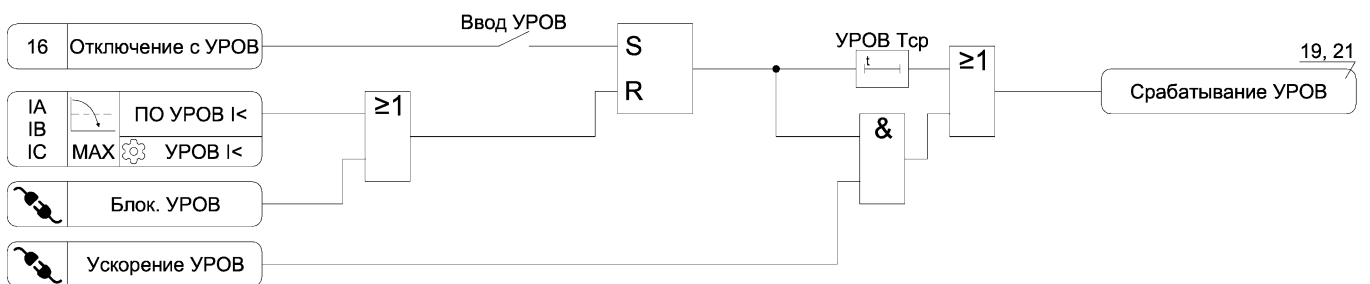


Рисунок А.10 – Функциональная схема алгоритма УРОВ

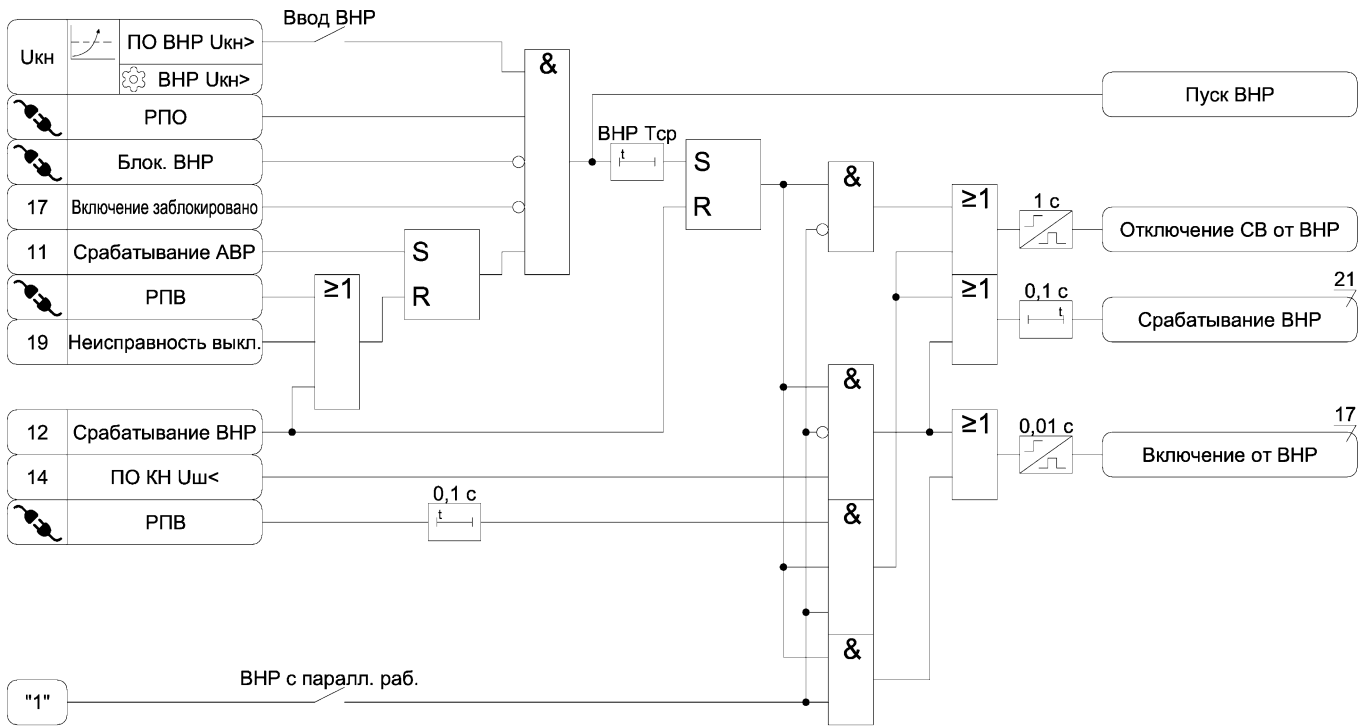


Рисунок А.12 – Функциональная схема алгоритма ВНР

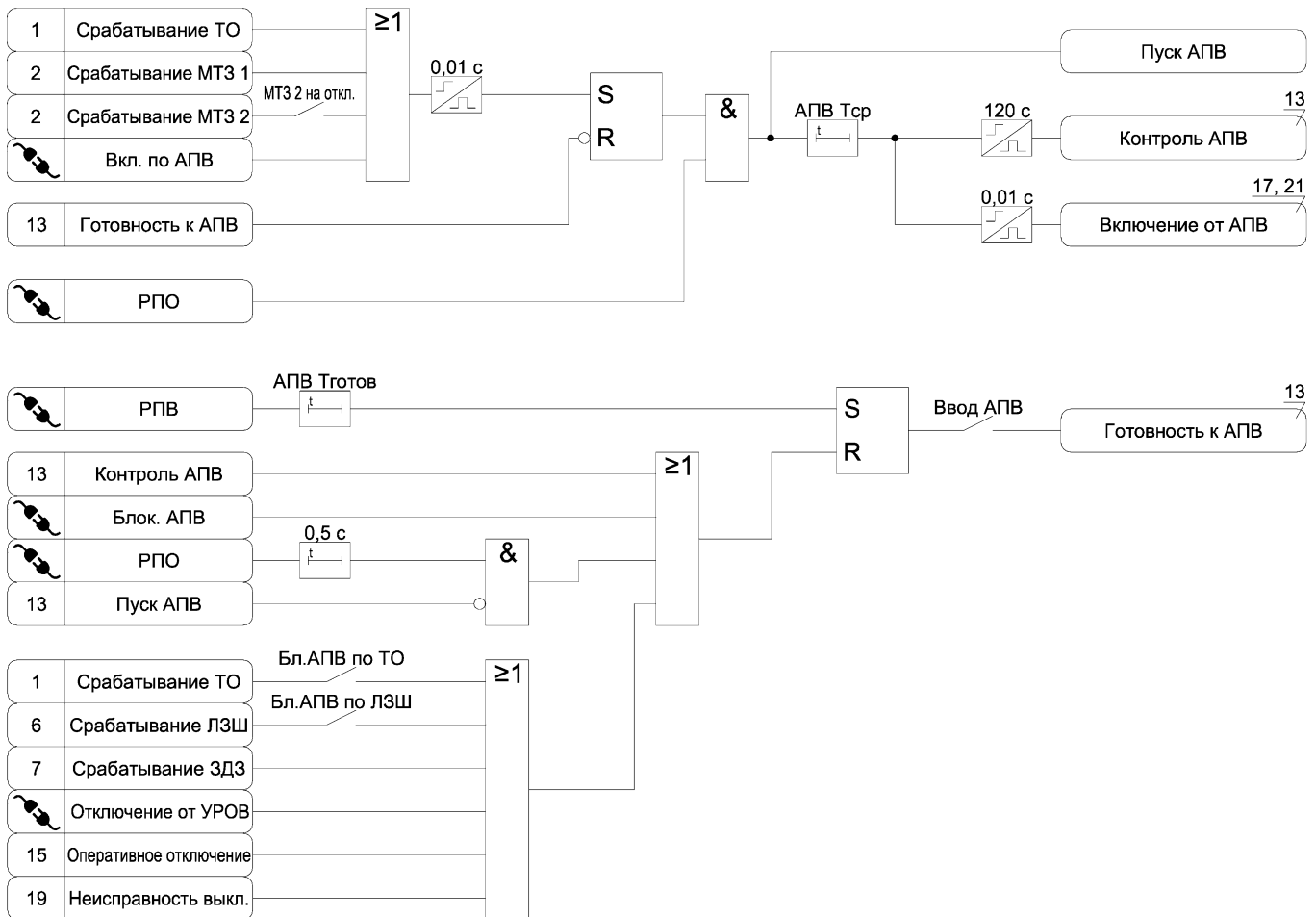


Рисунок А.13 – Функциональная схема алгоритма АПВ



Рисунок А.14 – Функциональная схема алгоритма КН

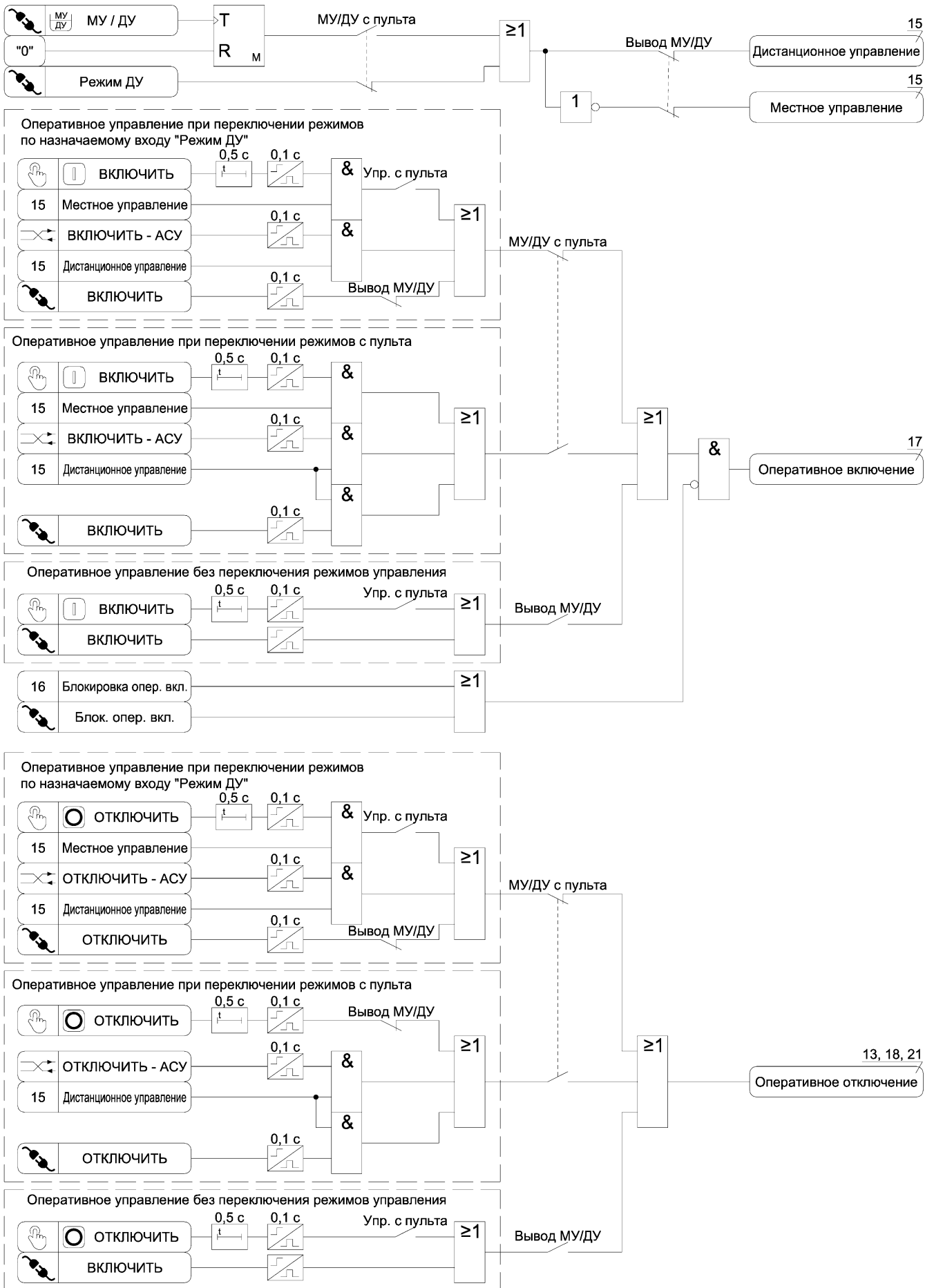


Рисунок А.15 – Функциональная схема алгоритма оперативного управления выключателем

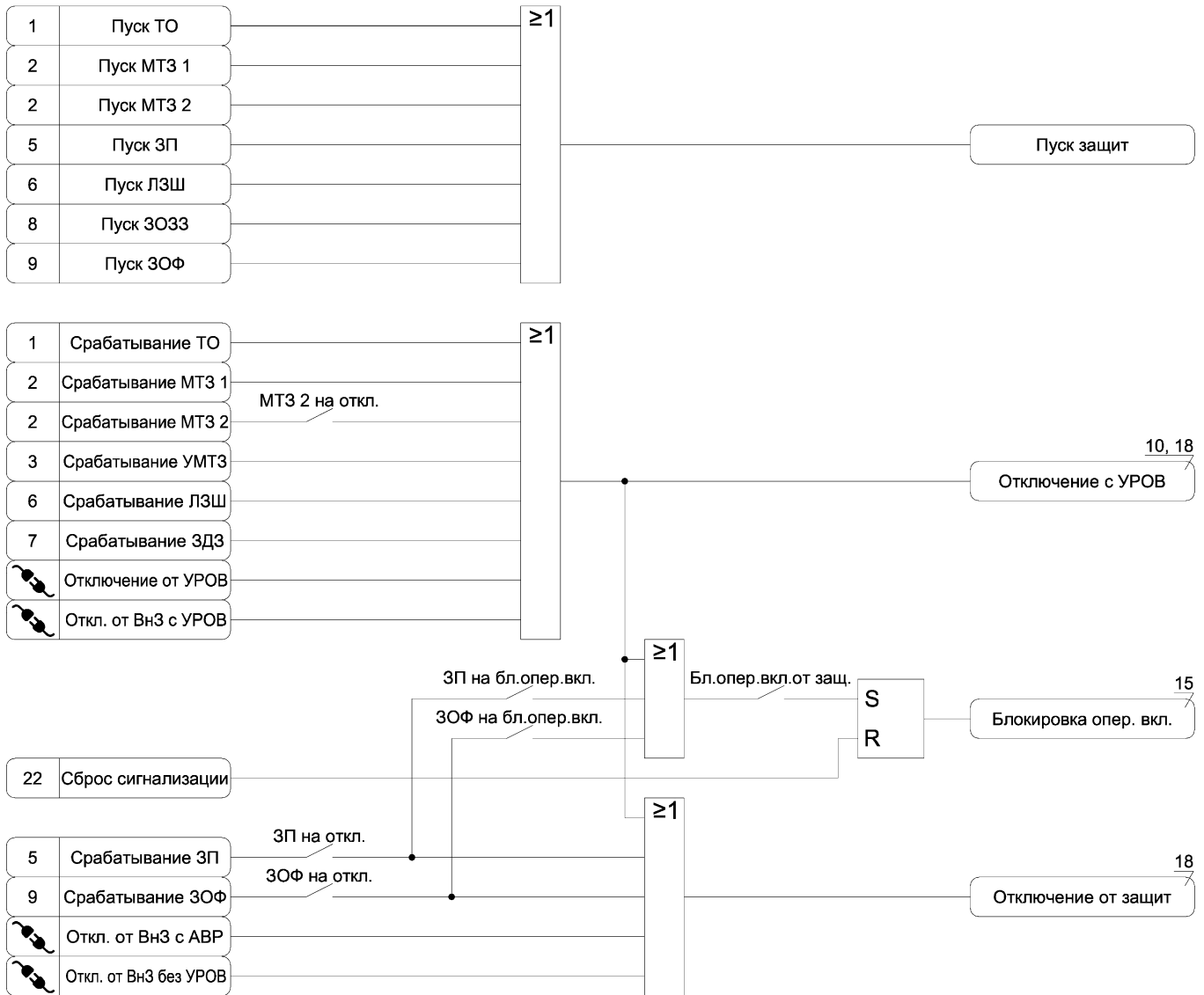


Рисунок А.16 – Функциональная схема алгоритма состояния защит

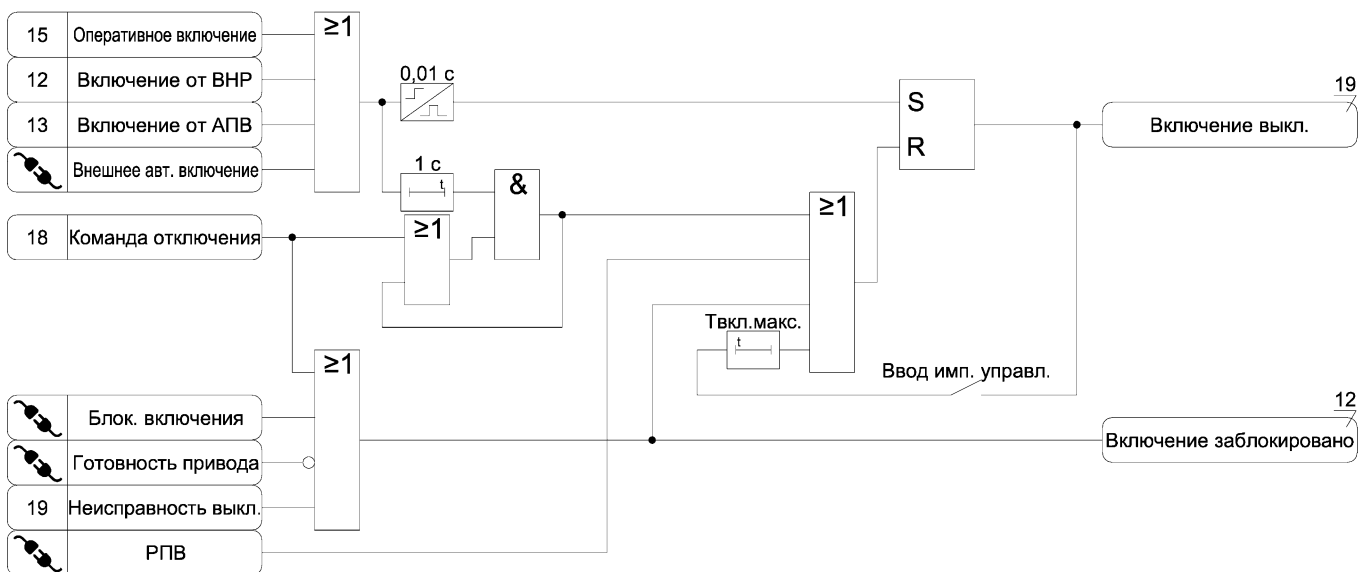


Рисунок А.17 – Функциональная схема алгоритма включения выключателя

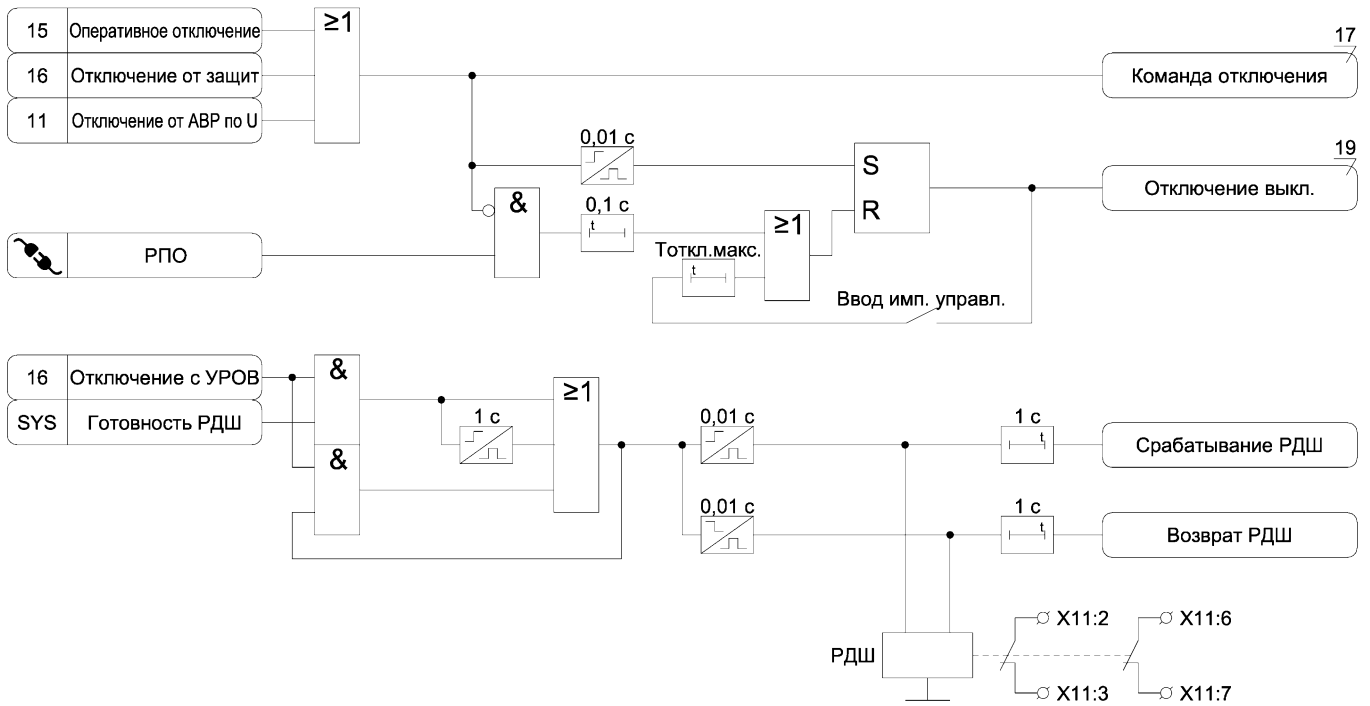


Рисунок А.18 – Функциональная схема алгоритма отключения выключателя

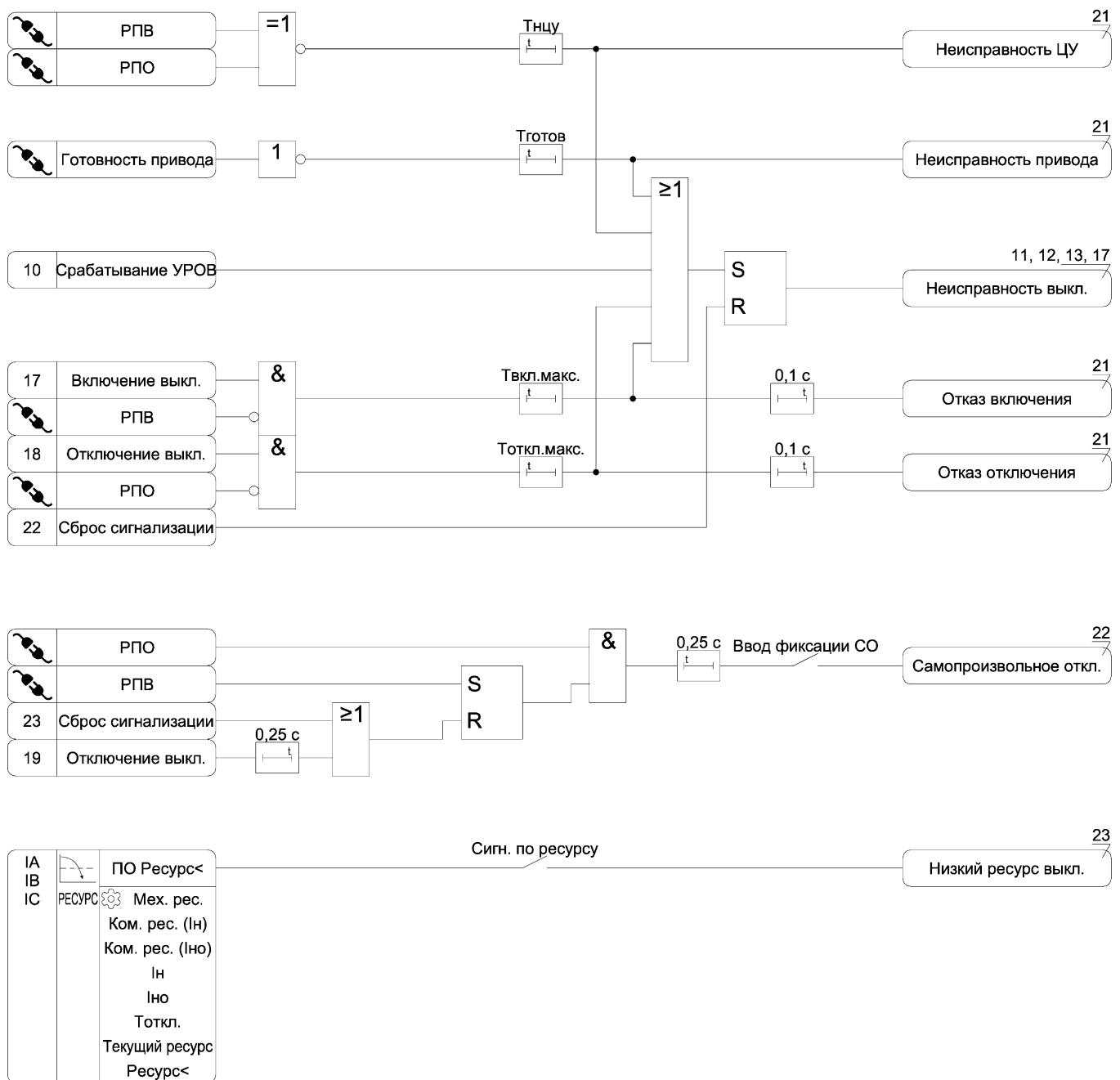


Рисунок А.19 – Функциональная схема алгоритма диагностики выключателя

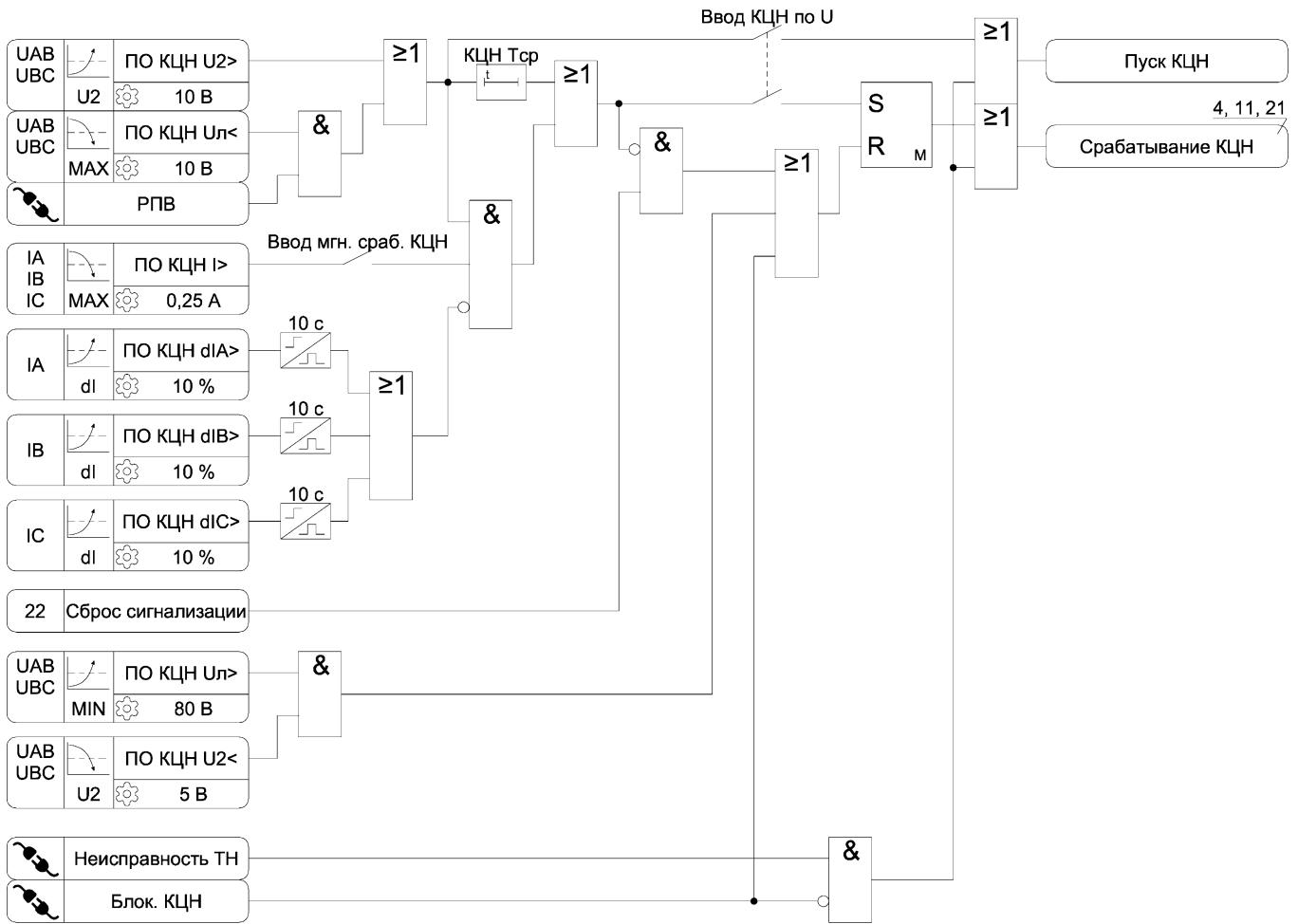


Рисунок А.20 – Функциональная схема алгоритма КЦН

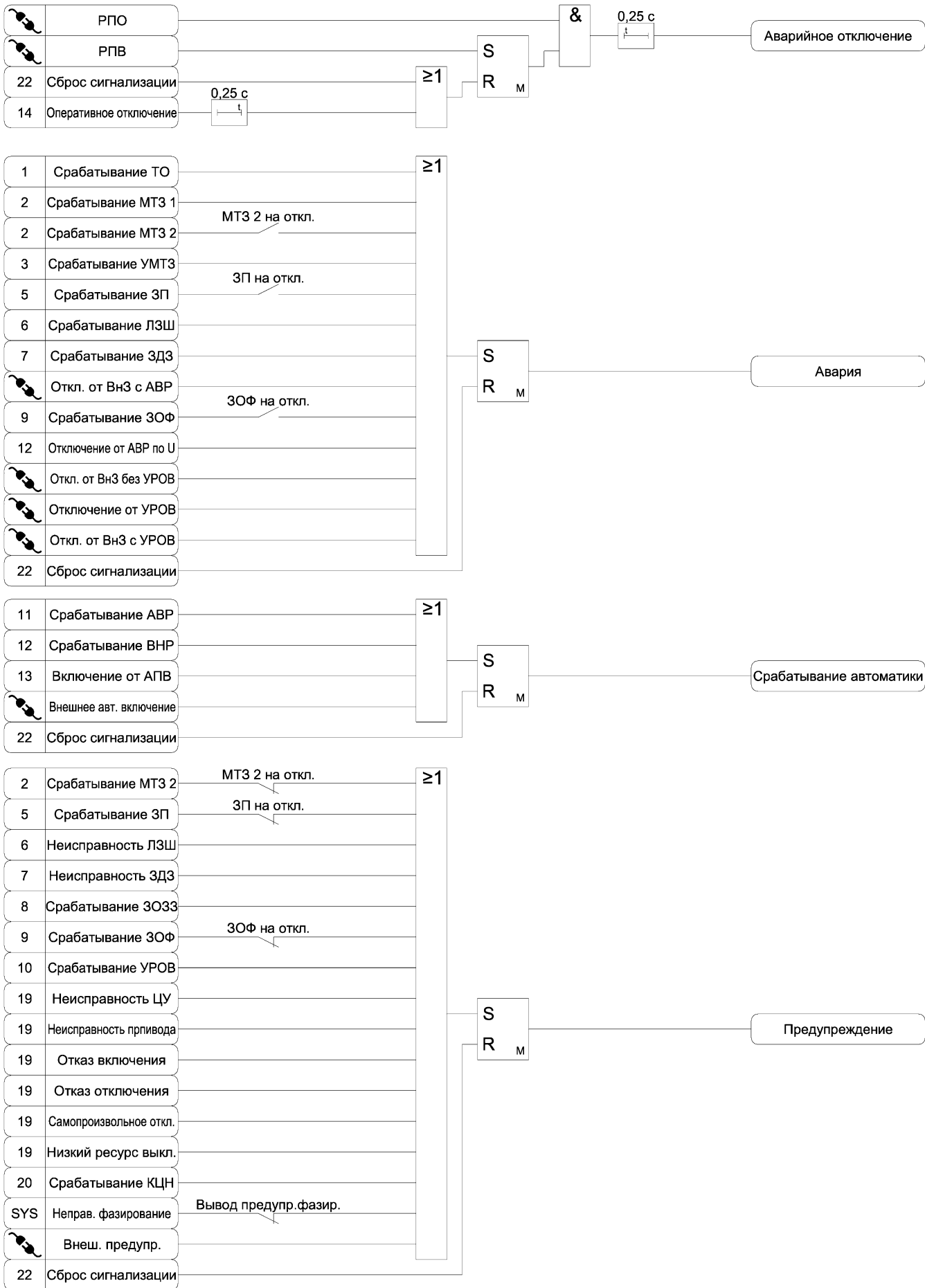


Рисунок А.21 – Функциональная схема алгоритма сигнализации

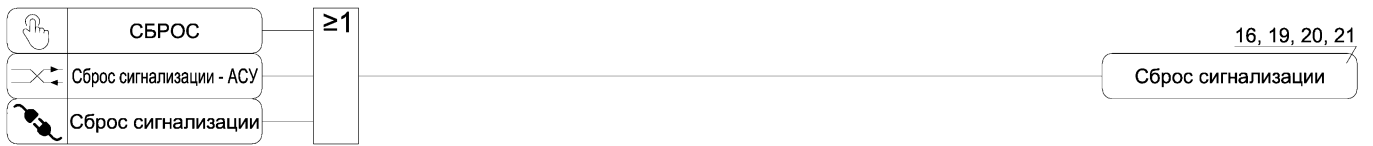


Рисунок А.22 – Функциональная схема алгоритма сброса сигнализации

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(справочное)

Таблица уставок

В таблице Б.1 приведены уставки функций устройства в виде бланка задания уставок.

Таблица Б.1 – Бланк задания уставок

Наименование уставки	Диапазон изменения	Значение по умолчанию	Комментарий	Значение для группы уставок	
				1	2
Коэффициенты трансформации					
K IA	1 – 3000	1	Коэффициент трансформации ТТ фазы А		
K IB	1 – 3000	1	Коэффициент трансформации ТТ фазы В		
K IC	1 – 3000	1	Коэффициент трансформации ТТ фазы С		
K UAB	1 – 400	1	Коэффициент трансформации ТН АВ		
K UBC	1 – 400	1	Коэффициент трансформации ТН ВС		
K 3U0	1 – 400	1	Коэффициент трансформации ТН 3U0		
K Укн	1 – 400	1	Коэффициент трансформации ТН контроля напряжения на смежном элементе		
Общие уставки					
АСУ Туср	0,01 – 5,00	0,50	Период усреднения измеренных и расчетных сигналов для передачи в АСУ, с		
Тосц	1,00 – 30,00	5,00	Длительность записываемой осциллограммы, с		
Токовая отсечка					
Ввод ТО	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ввод ТО	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ТО I>	0,25 – 250,00	10,00	Уставка по току срабатывания ТО, А		
ТО Тср	0,00 – 10,00	0,10	Уставка по времени срабатывания ТО, с		
Максимальная токовая защита					
Ввод МТЗ 1	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ввод МТЗ 1	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
МТЗ 1 I>	0,25 – 250,00	5,00	Уставка по току срабатывания МТЗ 1, А		
МТЗ 1 Тср	0,00 – 60,00	0,20	Уставка по времени срабатывания МТЗ 1, с		
МТЗ 1 по U	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	МТЗ 1 с пуском по напряжению	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ввод МТЗ 2	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ввод МТЗ 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
МТЗ 2 I>	0,25 – 250,00	3,00	Уставка по току срабатывания МТЗ 2, А		
МТЗ 2 Тср	0,00 – 60,00	0,20	Уставка по времени срабатывания МТЗ 2, с		
МТЗ 2 N	1 – 4	1	Номер времятоковой характеристики МТЗ 2		
МТЗ 2 K	0,050 – 1,000	0,050	Коэффициент времени времятоковой характеристики МТЗ 2		
МТЗ 2 зависимая	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Выбор зависимой времятоковой характеристики для МТЗ 2	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ускорение МТЗ					
Ввод УМТЗ	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ввод УМТЗ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Продолжение таблицы Б.1

Наименование уставки	Диапазон изменения	Значение по умолчанию	Комментарий	Значение для группы уставок	
				1	2
УМТЗ Тср	0,00 – 1,00	0,10	Уставка по времени срабатывания УМТЗ, с		
Пуск по напряжению					
МТЗ/У<	5 – 80	20	Линейное напряжение срабатывания МТЗ/У, В		
МТЗ/У2>	5 – 20	5	Напряжение обратной последовательности срабатывания МТЗ/У, В		
Ввод комб. пуска	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ввод комбинированного пуска МТЗ/У	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Блок. по КЦН	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ввод блокировки МТЗ/У при неисправности ЦН	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Защита от перегрузки					
Ввод ЗП	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ввод ЗП	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ЗП I>	0,25 – 200,00	3,00	Уставка по току срабатывания ЗП, А		
ЗП Тср	1,00 – 300,00	10,00	Уставка по времени срабатывания ЗП, с		
Логическая защита шин					
Ввод ЛЗШ	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ввод ЛЗШ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ЛЗШ I>	0,25 – 250,00	3,00	Уставка по току срабатывания ЛЗШ, А		
ЛЗШ Тср	0,10 – 2,00	0,10	Уставка по времени срабатывания ЛЗШ, с		
Защита от дуговых замыканий					
ЗДЗ I>	0,25 – 250,00	5,00	Уставка по току срабатывания ЗДЗ, А		
ЗДЗ 3U0>	5 – 60	10	Уставка по напряжению нулевой последовательности срабатывания ЗДЗ, В		
ЗДЗ по 3U0	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ввод контроля напряжения нулевой последовательности для ЗДЗ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Контр. тока для ЗДЗ	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ввод контроля тока для срабатывания ЗДЗ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Защита от однофазных замыканий на землю					
Ввод ЗОЗЗ	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ввод ЗОЗЗ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ЗОЗЗ 3U0>	5 – 60	10	Уставка по напряжению срабатывания ЗОЗЗ, В		
ЗОЗЗ Тср	0,10 – 20,00	1,00	Уставка по времени срабатывания ЗОЗЗ, с		
ЗОЗЗ Тв	0,00 – 1,00	0,00	Уставка по времени подхвата пуска ЗОЗЗ, с		
Защита от обрыва фазы и несимметрии нагрузки					
Ввод ЗОФ по I2	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ввод ЗОФ по току обратной последовательности	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ввод ЗОФ по I2/I1	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ввод ЗОФ по коэффициенту обратной последовательности	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ЗОФ I2>	0,20 – 20,00	1,00	Уставка по току обратной последовательности срабатывания ЗОФ, А		

Продолжение таблицы Б.1

Наименование уставки	Диапазон изменения	Значение по умолчанию	Комментарий	Значение для группы уставок	
				1	2
ЗОФ I2/I1>	0,05 – 0,80	0,20	Уставка по коэффициенту обратной последовательности срабатывания ЗОФ		
ЗОФ Тср	0,10 – 20,00	1,00	Уставка по времени срабатывания ЗОФ, с		
Устройство резервирования отказа выключателя					
Ввод УРОВ	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ввод УРОВ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
УРОВ I<	0,25 – 2,00	0,25	Уставка по току возврата УРОВ, А		
УРОВ Тср	0,10 – 2,00	0,10	Уставка по времени срабатывания УРОВ, с		
Автоматическое включение резерва					
Ввод АВР по U	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ввод АВР	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
АВР Укн<	15 – 220	80	Уставка по напряжению ввода срабатывания АВР, В		
АВР Уш<	15 – 95	80	Уставка по напряжению шин срабатывания АВР, В		
АВР Тср	0,10 – 60,00	1,00	Уставка по времени срабатывания АВР, с		
РАВР Уш>	50 – 110	95	Уставка по напряжению разрешения АВР смежной секции, В		
РАВР U2>	5 – 30	10	Уставка по напряжению обратной последовательности блокировки АВР смежной секции, В		
РАВР F<	45,0 – 49,8	49,5	Уставка по частоте блокировки АВР смежной секции, Гц		
РАВР 3U0>	5 – 30	10	Уставка по напряжению нулевой последовательности блокировки АВР смежной секции, В		
Блок. РАВР по U2	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ввод блокировки РАВР по напряжению обратной последовательности	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Блок. РАВР по F	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ввод блокировки РАВР по частоте	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Блок. РАВР по 3U0	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ввод блокировки РАВР по напряжению нулевой последовательности	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Восстановление нормального режима после АВР					
Ввод ВНР	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ввод ВНР	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ВНР Укн>	60 – 240	95	Уставка по напряжению срабатывания ВНР, В		
ВНР Тср	0,10 – 60,00	5,00	Уставка по времени срабатывания ВНР, с		
ВНР с паралл. раб.	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ввод ВНР с кратковременной параллельной работой секций	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Автоматическое повторное включение					
Ввод АПВ	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ввод АПВ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
АПВ Тср	0,10 – 300,00	0,50	Уставка по времени срабатывания АПВ, с		
АПВ Тготов	0,10 – 60,00	5,00	Задержка готовности алгоритма АПВ после включения выключателя, с		

Продолжение таблицы Б.1

Наименование уставки	Диапазон изменения	Значение по умолчанию	Комментарий	Значение для группы уставок	
				1	2
Бл.АПВ по ТО	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Блокировка АПВ при срабатывании ТО	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Бл.АПВ по ЛЗШ	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Блокировка АПВ при срабатывании ЛЗШ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Контроль напряжений					
КН Уш>	60 – 110	95	Уставка наличия напряжения на шинах, В		
КН Укн>	60 – 240	95	Уставка наличия напряжения на вводе, В		
КН Уш<	15 – 95	20	Уставка отсутствия напряжения на шинах, В		
КН Укн<	15 – 220	20	Уставка отсутствия напряжения на вводе, В		
Оперативное управление выключателем					
МУ/ДУ с пульта	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ввод выбора режимов управления выключателем с лицевой панели пульта устройства	<input type="checkbox"/>	
Вывод МУ/ДУ	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Вывод контроля режимов управления выключателем	<input type="checkbox"/>	
Упр. с пульта	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Разрешение управления выключателем с лицевой панели пульта	<input type="checkbox"/>	
Состояние защит					
МТЗ 2 на откл.	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ввод срабатывания МТЗ 2 на отключение выключателя	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ЗП на откл.	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ввод срабатывания ЗП на отключение выключателя	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ЗОФ на откл.	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ввод срабатывания ЗОФ на отключение выключателя	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Бл.опер.вкл.от защ.	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ввод блокировки оперативного включения выключателя при срабатывании защит	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ЗП на бл.опер.вкл.	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ввод срабатывания ЗП на блокировку оперативного включения выключателя	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
ЗОФ на бл.опер.вкл.	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ввод срабатывания ЗОФ на блокировку оперативного включения выключателя	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Управление выключателем					
Твкл.макс.	0,1 – 10,00	1,00	Максимально допустимое время включения выключателя, с		
Тоткл.макс.	0,1 – 10,00	0,30	Максимально допустимое время отключения выключателя, с		
Ввод имп. управл.	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ввод импульсного режима управления выключателем	<input type="checkbox"/>	
Диагностика выключателя					
Тнцу	0,1 – 10,00	5,00	Уставка по времени диагностики исправности цепей управления выключателем, с		
Тготов	0,1 – 30,00	10,00	Максимально допустимое время формирования сигнала готовности выключателя, с		

Продолжение таблицы Б.1

Наименование уставки	Диапазон изменения	Значение по умолчанию	Комментарий	Значение для группы уставок	
				1	2
Ввод фиксации СО	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ввод фиксации самопроизвольного отключения выключателя	<input type="checkbox"/>	
Мех. рес.	0 – 100000	50000	Механический ресурс выключателя, цикл ВО		
Ком. рес. (In)	0 – 100000	50000	Коммутационный ресурс выключателя при номинальном токе, цикл ВО		
Ком. рес. (Ino)	0 – 500	100	Коммутационный ресурс выключателя при номинальном токе отключения, цикл ВО		
In	0,50 – 500,00	5,00	Номинальный ток выключателя, А		
Ino	1,00 – 5000,00	20,00	Номинальный ток отключения выключателя, А		
Тоткл.	0,01 – 0,50	0,05	Полное время отключения выключателя, с		
Текущий ресурс	0 – 100	0	Текущий остаточный ресурс выключателя, %		
Ресурс<	1 – 99	15	Уставка сигнализации снижения остаточного ресурса выключателя, %		
Сигн. по ресурсу	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ввод сигнализации снижения остаточного ресурса выключателя	<input type="checkbox"/>	
Контроль измерительных цепей напряжения					
Ввод КЦН по U	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ввод КЦН по измеренным напряжениям	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
КЦН Tср	0,10 – 20,00	1,00	Уставка по времени срабатывания КЦН, с		
Ввод мгн. сраб. КЦН	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Ввод КЦН без выдержки времени	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Сигнализация					
Вывод предупр. фазир.	<input type="checkbox"/> – <input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Вывод алгоритма выявления неправильного фазирования	<input type="checkbox"/>	

Изменения в документе

№ изм.	Номера измененных страниц	Дата изменения	Версия ВПО	Комментарий
-	-	05.04.2022	КИТ-Р-А1-ВВ-01_00	Исходная версия/редакция
1	1 - 60	30.01.2023	КИТ-Р-А1-ВВ-01_00	Замена документа
2	7, 10, 11, 42, 55, 60	20.04.2023	КИТ-Р-А1-ВВ-01_01	-