

27.12.31.000

**ТЕРМИНАЛ
АВТОМАТИЧЕСКОГО РЕГУЛИРОВАНИЯ КОЭФФИЦИЕНТА ТРАНСФОРМАЦИИ
БЭ2502Б0501
(версия программного обеспечения 605731)**

Руководство по эксплуатации

ЭКРА.650321.021/0501 РЭ

ЕАС

Редакция от 05.11.2020

ЭКРА.650321.021/0501 РЭ

2

Авторские права на данную документацию принадлежат ООО НПП «ЭКРА» (г. Чебоксары).

Снятие копий или перепечатка разрешается только по согласованию с разработчиком.

ВНИМАНИЕ!

**ДО ИЗУЧЕНИЯ НАСТОЯЩЕГО РУКОВОДСТВА ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ТЕРМИНАЛ НЕ ВКЛЮЧАТЬ!**

Редакция от 05.11.2020

ЭКРА.650321.021/0501 РЭ

4

Содержание

1 Описание и работа	7
1.1 Назначение	7
1.2 Основные параметры и характеристики терминала.....	7
1.3 Состав терминала и конструктивное выполнение	16
1.4 Устройство и работа терминала	17
1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности	38
1.6 Маркировка и пломбирование	38
1.7 Упаковка	38
2 Использование по назначению	39
2.1 Эксплуатационные ограничения	39
2.2 Подготовка терминала к использованию	39
2.3 Использование терминала	39
2.4 Возможные неисправности и методы их устранения	43
3 Техническое обслуживание терминала.....	44
3.1 Общие указания.....	44
3.2 Меры безопасности	44
3.3 Порядок технического обслуживания терминала	44
3.4 Проверка работоспособности терминала	44
3.5 Консервация.....	44
3.6 Текущий ремонт терминала	44
4 Транспортирование, хранение и утилизация	45
4.1 Условия транспортирования и хранения.....	45
4.2 Утилизация.....	45
Приложение А (обязательное) Форма карты заказа	47
Приложение Б (обязательное) Расположение элементов на лицевой панели терминала БЭ2502Б0501	49
Приложение В (обязательное) Пример подключения внешних цепей к терминалу БЭ2502Б0501	51
Приложение Г (обязательное) Функциональная схема логической части терминала БЭ2502Б0501	53
Приложение Д (обязательное) Перечень осциллографируемых и регистрируемых дискретных сигналов в терминале БЭ2502Б0501	55
Перечень принятых сокращений и обозначений	62

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) распространяется на микропроцессорные терминалы автоматического регулирования коэффициента трансформации БЭ2502Б0501 (далее – терминалы или терминалы БЭ2502Б0501) и предназначено для ознакомления с основными параметрами, принципом действия, правилами эксплуатации терминалов и оценки возможности их применения.

Настоящее руководство содержит характеристики, функциональные схемы, описание принципа действия устройств и защит, перечень уставок и настраиваемых параметров, а также общую структурную схему терминала. Описание технических характеристик, состав, конструктивное исполнение аппарата и работа с ним приведены в руководстве по эксплуатации ЭКРА.650321.021 РЭ «Терминалы защиты, автоматики и управления серии БЭ2502Б» (далее – руководство ЭКРА.650321.021 РЭ).

До включения терминала в работу необходимо ознакомиться с настоящим руководством и руководством ЭКРА.650321.021 РЭ.

Необходимые параметры и надёжность работы терминала в течение срока службы обеспечиваются не только качеством изделия, но и соблюдением условий транспортировки, хранения, монтажа и эксплуатации, поэтому выполнение всех требований настоящего руководства является обязательным.

В связи с систематически проводимыми работами по усовершенствованию устройств, в конструкцию терминала могут быть внесены изменения, не ухудшающие параметры и качество изделия, не отражённые в настоящем издании.

1 Описание и работа

1.1 Назначение

1.1.1 Терминалы автоматического регулирования коэффициента трансформации БЭ2502Б0501 предназначены для выполнения функций автоматики, управления и сигнализации силового трансформатора или автотрансформатора.

Терминалы предназначены для установки в комплектных распределительных устройствах в шкафах и на панелях.

Терминалы выполняются по индивидуальной карте заказа (см. приложение А). Форма карты заказа внешнего программного обеспечения и оборудования связи для построения локальной сети из терминалов серии БЭ2502 с рекомендациями по выбору, кратким описанием характеристик, назначения и области применения приведена в руководстве ЭКРА.650321.021 РЭ.

1.1.2 Назначение терминала отражается в структуре его условного обозначения, приведённой в руководстве ЭКРА.650321.021 РЭ.

1.1.3 Условия работы терминала описаны в руководстве ЭКРА.650321.021 РЭ.

1.2 Основные параметры и характеристики терминала

1.2.1 Основные характеристики терминала:

- номинальный переменный ток $I_{ном}$, А 1 или 5*
- номинальное междуфазное напряжение переменного тока $U_{ном}$, В 100
- номинальная частота $f_{ном}$, Гц 50
- номинальное оперативное напряжение постоянного тока $U_{пит.ном}$, В 110 или 220

1.2.2 Типоисполнения терминала БЭ2502Б0501 приведены в таблице 1.

Таблица 1 – Типоисполнения терминала

Типоисполнение терминала	$I_{ном}$, А	$U_{ном}$, В	$U_{пит.ном}$, В	Количество		Дополнительные входы	
				Аналоговых каналов тока/напряжения	Дискретных входов/выходных реле	ДПТ кол./тип	Дискретные ДПТ кол./тип
БЭ2502Б0501-61Е1 УХЛ3.1	1 или 5	100	110	7/ 6	24/ 16	2/ 30 мА	2/ 15 В
БЭ2502Б0501-61Е2 УХЛ3.1			220				

1.2.3 Основные технические данные и характеристики терминала приведены в руководстве ЭКРА.650321.021 РЭ.

1.2.4 АРКТ БЭ2502Б0501 предназначен для управления электроприводами РПН при автоматическом регулировании коэффициента трансформации силовых трансформаторов и

* Переключение электронным (программным) способом

автотрансформаторов. АРКТ может управлять группой приводных механизмов (ПМ) на параллельно включённых трансформаторах или автотрансформаторах.

1.2.4.1 АРКТ применяется на подстанциях с плавно или резко изменяющейся нагрузкой.

1.2.4.2 АРКТ осуществляет следующие функции:

- автоматическое регулирование коэффициента трансформации;
- ручное регулирование или дистанционное регулирование напряжения;
- блокировку работы РПН при обнаружении неисправности привода РПН;
- блокировку РПН от внешних сигналов;
- блокировку РПН при перегрузке по току;
- блокировку РПН при превышении $3 \cdot U_0$ (или U_2);
- блокировку РПН при пониженном измеряемом напряжении;
- коррекцию уровня регулируемого напряжения по току нагрузки (встречное регулирование);
- одновременный контроль двух секций шин;
- оперативное переключение регулирования с одной секции шин на другую;
- оперативное изменение уставки по напряжению поддержания с выбранного заранее на другое значение;
- формирование импульсных или непрерывных команд управления электроприводом РПН.

1.2.5 Автоматическое регулирование коэффициента трансформации

1.2.5.1 АРКТ формирует команды на увеличение и уменьшение номера ступени РПН для поддержания напряжения в заданной точке в пределах зоны нечувствительности. Зона нечувствительности задаётся шириной и серединой зоны.

1.2.5.2 АРКТ отслеживает напряжение в двух системах шин и поддерживает напряжение в системе шин, являющейся регулируемой.

1.2.5.3 Середина зоны нечувствительности задаётся уставкой напряжения поддержания $U_{под}$.

1.2.5.4 Зона нечувствительности для каждой из двух секций задаётся отдельно.

1.2.5.5 Оперативно можно выбрать один из четырёх заранее заданных уровней напряжения поддержания.

1.2.5.6 Диапазон уставок ИО «**U**>», «**U**<»: ширина зоны нечувствительности - от 0,01 до 0,21 о.е. с шагом 0,01 и величина напряжения поддержания – от $0,85 \cdot U_{ном}$ до $1,45 \cdot U_{ном}$ с шагом 0,1 В.

1.2.5.7 Формирование команд регулирования осуществляется в непрерывном или импульсном режимах регулирования.

1.2.5.8 Диапазоны уставок по выдержке времени:

- выдержка времени выдачи первичной команды управления приводом «Прибавить»: от 1,0 до 200,0 с с шагом 0,01 с;
- выдержка времени выдачи последующей команды управления приводом «Прибавить»: от 0,1 до 200,0 с с шагом 0,01 с;
- выдержка времени выдачи первичной команды управления приводом «Убавить»: от 1,0 до 200,0 с с шагом 0,01 с;
- выдержка времени выдачи последующей команды управления приводом «Убавить»: от 0,1 до 200,0 с с шагом 0,01 с.

1.2.5.9 АРКТ отслеживает номер ступени РПН и контролирует достижение конечных ступеней регулирования.

1.2.5.10 АРКТ ведёт счёт количества переключений РПН.

1.2.5.11 Диапазоны уставок контроля достижения конечных ступеней регулирования:

- начальная ступень регулирования: от 1 до 40;
- конечная ступень регулирования: от 1 до 40;
- номер ступени: от 1 до 40.

1.2.5.12 Предусмотрен прямой и обратный счёт ступеней регулирования.

1.2.5.13 Предусмотрен контроль достижения крайних ступеней РПН при отсутствии концевых выключателей.

1.2.5.14 АРКТ осуществляет выбор регулируемой и контролируемой секций.

1.2.5.15 АРКТ корректирует уровень напряжения поддержания путем увеличения его на величину напряжения компенсации по току нагрузки.

1.2.5.16 Для каждой из секций задаются собственные уставки коррекции уровня напряжения поддержания.

1.2.6 Ручное регулирование и дистанционное регулирование напряжения

1.2.6.1 Ручное регулирование осуществляется подачей сигнала на дискретные входы «Вход – Прибавить» и «Вход – Убавить».

1.2.6.2 Дистанционное регулирование осуществляется подачей сигнала на дискретные входы «Прибавить по ТУ» и «Убавить по ТУ».

1.2.6.3 АРКТ отслеживает номер ступени РПН при ручном регулировании и дистанционном регулировании напряжения.

1.2.6.4 Ручное регулирование и дистанционное регулирование запрещаются при обнаружении неисправности привода, а также при достижении приводом концевых выключателей.

1.2.7 Блокировка работы РПН при обнаружении неисправности привода РПН

1.2.7.1 АРКТ фиксирует ситуации «Переключение не началось», «Переключение не завершено», «Самопроизвольное переключение».

1.2.7.2 Диапазоны уставок по выдержке времени обнаружения неисправности приводного механизма:

- время ожидания появления сигнала «Переключение»: от 0,05 до 6,00 с с шагом 0,01 с;
- время ожидания снятия сигнала «Переключение»: от 0,05 до 60,00 с с шагом 0,01 с;
- задержка снятия сигналов управления: от 0 до 2,0 с с шагом 0,01 с;

1.2.8 Блокировка РПН при перегрузке по току

1.2.8.1 АРКТ определяет перегрузку по току в регулируемой и контролируемой секциях.

1.2.8.2 Для каждой из двух секций предусмотрена отдельная уставка перегрузки по току.

1.2.8.3 Диапазон уставок ИО максимального тока: от 0,15 А до 12,00 А с шагом 0,01 А.

1.2.8.4 Выдержка времени срабатывания сигнализации перегрузки по току – 10,0 с.

1.2.9 Блокировка РПН при перенапряжении

1.2.9.1 АРКТ определяет перенапряжение в регулируемой и контролируемой секциях.

1.2.9.2 Для каждой из двух секций предусмотрена отдельная уставка по максимальному напряжению.

1.2.9.3 Диапазон уставок ИО максимального напряжения: от $1,05 \cdot U_{ном}$ до $1,30 \cdot U_{ном}$ с шагом 0,1 В.

1.2.9.4 Предусмотрен диапазон задания уставок выдержки времени обнаружения перенапряжения: от 0,05 до 10,00 с с шагом 0,01 с.

1.2.10 Блокировка РПН при превышении $3 \cdot U_0$

1.2.10.1 АРКТ отслеживает превышение $3 \cdot U_0$ в регулируемой и контролируемой секциях.

1.2.10.2 Для каждой из двух секций предусмотрена отдельная уставка ИО по $3 \cdot U_0$.

1.2.10.3 Диапазон задания уставок ИО $3 \cdot U_0$: от $0,05 \cdot U_{ном}$ до $0,60 \cdot U_{ном}$ с шагом 0,1 В.

1.2.11 Блокировка РПН при превышении U_2

1.2.11.1 АРКТ обнаруживает превышение U_2 в регулируемой и контролируемой секциях.

1.2.11.2 Для каждой из двух секций предусмотрена отдельная уставка ИО U_2 .

1.2.11.3 Диапазон уставок ИО U_2 : от $0,05 \cdot U_{ном}$ до $0,60 \cdot U_{ном}$ с шагом 0,1 В.

1.2.12 Блокировка РПН при пониженном измеряемом напряжении

1.2.12.1 АРКТ обнаруживает пониженное напряжение в регулируемой и контролируемой секциях.

1.2.12.2 Для каждой из двух секций предусмотрена отдельная уставка минимального напряжения.

1.2.12.3 Диапазон уставок ИО минимального напряжения: от $0,50 \cdot U_{ном}$ до $0,95 \cdot U_{ном}$ с шагом 0,1 В.

1.2.12.4 Выдержка времени блокировки при понижении напряжения равна 10,0 с.

1.2.13 Общие требования к измерительным органам

1.2.13.1 Средняя основная относительная погрешность по току и напряжению срабатывания всех ИО не превышает $\pm 3\%$ от уставки, кроме уставки ширины зоны нечувствительности ИО «U>», «U<».

1.2.13.2 Дополнительная относительная погрешность по току и напряжению срабатывания всех ИО при изменении напряжения оперативного тока от $0,8 \cdot U_{пит.ном}$ до $1,1 \cdot U_{пит.ном}$ не превышает $\pm 3\%$ относительно значений параметров срабатывания, измеренных при номинальном напряжении оперативного тока, кроме уставки ширины зоны нечувствительности ИО «U>», «U<».

1.2.13.3 Дополнительная относительная погрешность по току и напряжению срабатывания всех ИО терминала при изменении частоты входных аналоговых сигналов от 0,9 до 1,1 номинального значения не превышает $\pm 3\%$ относительно значений параметров срабатывания, измеренных при номинальной частоте, кроме уставки ширины зоны нечувствительности ИО «U>», «U<».

1.2.13.4 Дополнительная относительная погрешность по току и напряжению срабатывания всех ИО терминала от изменения температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне не превышает $\pm 3\%$ от среднего значения, определённого при температуре от 15 до 35 °С, кроме уставки ширины зоны нечувствительности ИО «U>», «U<».

1.2.13.5 Средняя основная приведенная погрешность уставки ширины зоны нечувствительности ИО «U>», «U<» не превышает $\pm 1\%$ от значения напряжения поддержания.

1.2.13.6 Дополнительная, приведённая к значению напряжения поддержания, погрешность уставки ширины зоны нечувствительности ИО «U>», «U<» при изменении напряжения оперативного тока от $0,8 \cdot U_{пит.ном}$ до $1,1 \cdot U_{пит.ном}$ не превышает $\pm 0,5\%$ относительно параметра ширины зоны нечувствительности, измеренного при номинальном напряжении оперативного тока.

1.2.13.7 Дополнительная, приведённая к значению напряжения поддержания, погрешность уставки ширины зоны нечувствительности ИО «U>», «U<» при изменении частоты входных аналоговых сигналов от 0,9 до 1,1 номинального значения не превышает $\pm 0,5\%$ от-

носителем параметра ширины зоны нечувствительности, измеренного при номинальной частоте.

1.2.13.8 Дополнительная, приведённая к значению напряжения поддержания, погрешность уставки ширины зоны нечувствительности ИО «U>», «U<» при изменении температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне не превышает $\pm 0,5\%$ относительно параметра ширины зоны нечувствительности, определённого при температуре от 15 до 35 °С.

1.2.13.9 Средняя основная относительная погрешность всех выдержек времени не превышает $\pm 2\%$ от уставки при выдержках более 0,5 с и ± 25 мс при выдержках менее 0,5 с.

1.2.13.10 Дополнительная относительная погрешность всех выдержек времени от изменения температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне не превышает $\pm 1\%$ от среднего значения, определённого при температуре от 15 до 35 °С.

1.2.13.11 Обеспечена дискретность уставок всех ИО тока, равная 0,01 А.

1.2.13.12 Обеспечена дискретность уставок всех ИО напряжения, равная 1 В.

1.2.13.13 Коэффициент возврата всех ИО, реагирующих на максимальное значение тока или напряжения, – не менее 0,9.

1.2.13.14 Коэффициент возврата всех ИО, реагирующих на минимальное значение тока или напряжения, – не более 1,06.

1.2.14 Цепи сигнализации

1.2.14.1 В терминале предусмотрена местная сигнализация, выполненная на 48 светодиодных индикаторах, 47 из которых, кроме светодиода 16 «РЕЖИМ ТЕСТА», – программируемые (см. таблицу 2 и приложение Б). Назначения и наименования приведены по умолчанию.

Таблица 2 – Светодиодная сигнализация терминала БЭ2502Б0501

Номер светодиода в приложение Б	Назначение	Наименование светодиода в приложение Б	Примечание
1	Автоматическое регулирование	АВТОМ. РЕГУЛИР.	Без фиксации
2	Ручное управление	РУЧНОЕ УПРАВЛ.	
3	Телеуправление	ТЕЛЕУПРАВЛЕНИЕ	
4	Напряжение ниже зоны нечувствительности	U<	
5	Напряжение выше зоны нечувствительности	U>	
6	Наличие сигнала переключения	ПЕРЕКЛЮЧЕНИЕ	
7	Перегрузка по току в регулируемой секции	ПЕРЕГРУЗКА	
8	Перенапряжение	ПЕРЕНАПРЯЖЕНИЕ	
9	Превышение $3 \cdot U_0$ или U_2	ПРЕВЫШ. 3U0 (U2)	
10	Низкое напряжение	НИЗКОЕ НАПРЯЖ.	

Продолжение таблицы 2

Номер светодиода в приложение Б	Назначение	Наименование светодиода в приложение Б	Примечание
11	Достижение крайней ступени регулирования	КРАЙНЯЯ СТУПЕНЬ	Без фиксации
12	Блокировка по Iвн	БЛОКИР. ПО Iвн	
13	Блокировка по Т	БЛОКИР. ПО Т	
14	Секция 1 включена	СЕКЦИЯ 1	
15	Секция 2 включена	СЕКЦИЯ 2	
16	Режим тестирования	РЕЖИМ ТЕСТА	
17	Неисправность управления ПМ «Переключение не началось»	ПЕРЕКЛ. НЕ НАЧ.	С фиксацией
18	Неисправность управления ПМ «Переключение не завершено»	ПЕРЕКЛ. НЕ ЗАВ.	
19	Неисправность управления ПМ «Самопроизвольное переключение»	САМОПР. ПЕРЕКЛ.	
20	Сигнал «Рассогласование»	РАССОГЛАСОВАН.	Без фиксации
21	Внешняя блокировка	ВНЕШ. БЛОКИР.	
22	Вход – Запрет прибавить	ВХ. - ЗАПРЕТ ПРИБ.	
23	Вход – Запрет убавить	ВХ. - ЗАПРЕТ УБАВ.	
24	Низкий уровень масла	НИЗКИЙ УР. МАСЛА	С фиксацией
25	АРКТ заблокировано	АРКТ БЛОКИРОВАНО	Без фиксации
26 – 32	Резерв	-	С фиксацией

1.2.14.2 В терминале предусмотрена сигнализация без фиксации:

- наличия питания - «**ПИТАНИЕ**»;
- возникновения внутренней неисправности терминала - «**НЕИСПРАВНОСТЬ ТЕРМИНАЛА**»;
- режима проверки работы терминала - «**КОНТРОЛЬНЫЙ ВЫХОД**».

1.2.14.3 С помощью выходных реле обеспечивается внешняя сигнализация:

- неисправности терминала - «**НЕИСПРАВНОСТЬ ТЕРМИНАЛА**»;
- работы реле «Контр. выход» в режиме тестирования - «**КОНТРОЛЬНЫЙ ВЫХОД**»;
- внешней неисправности - «**НЕИСПРАВНОСТЬ**».

1.2.15 Выходные реле

Перечень выходных реле, установленных в терминале, приведён в таблице 3 (обозначение выходных реле – в соответствии со схемой подключения, приведённой в приложение В).

Таблица 3 – Выходные реле терминала БЭ2502Б0501

Обозначение на схеме подключения, приложение В	Назначение	Наименование на схеме подключения, приложение В	Возможность конфигурирования (есть / нет)
К9:Х102	Перегрузка по току в регулируемой секции	Перегрузка	Есть
К10:Х102	Отключение питания ПМ	Отключение питания ПМ	
К11:Х102	Блокировка по току на стороне ВН трансформатора	Блокировка по Iвн	
К12:Х102	Команда «Прибавить»	Прибавить	
К13:Х102	Команда «Убавить»	Убавить	
К14:Х102	Резерв	Реле К14:Х102	
К15:Х102	Блокировка по сигналу «Низкая температура в баке РПН»	Блокировка по Т	
К16:Х102	АРКТ заблокировано	АРКТ заблокировано	Нет
К1:Х31	Сигнализация о действии на отключение выключателя от защит и УРОВ	Срабатывание	
К2:Х31	Сигнализация внешней неисправности	Неисправность	
К3:Х31	Работа реле «Контр. выход» в режиме тестирования	Контр. выход	
К4:Х31	Резерв	Реле К4:Х31	
К5:Х31	Сигнализация неисправности терминала	Неиспр. термин.	
К6:Х32 – К13:Х32	Резерв	Реле К6:Х32 – Реле К13:Х32	Есть

1.2.16 Дискретные входы

Перечень дискретных входов терминала приведён в таблице 4 (приведена конфигурация по умолчанию). Перечень переключателей терминала приведён в таблице 5 (приведена конфигурация по умолчанию).

Таблица 4 – Дискретные входы терминала БЭ2502Б0501

Наименование на схеме подключения, приложение В	Назначение	Приём по входу (на схеме подключения, приложение В)	Возможность конфигурирования, есть / нет
Вход – прибавить	Вход - прибавить	X1:9, X1:10	Есть
Вход – убавить	Вход - убавить	X1:11, X1:12	
Телеуправление	Телеуправление	X1:13, X1:14	
Сброс	Съём сигнализации	X2:1, X2:2	
Вход – запрет прибавить	Вход – запрет прибавить	X2:3, X2:4	
Вход – запрет убавить	Вход – запрет убавить	X2:5, X2:6	
Промежуточное положение	Промежуточное положение	X2:7, X2:8	
Переключение группы	Переключение группы	X2:9, X2:10	
Внешняя блокировка	Внешняя блокировка	X2:11, X2:12	
Секция1	Секция1	X2:13, X2:14	
Секция2	Секция2	X2:15, X2:16	
Блокировка по Iвн	Блокировка по Iвн	X3:1, X3:2	
Блокировка по Т	Блокировка по Т	X3:3, X3:4	
Переключение	Переключение	X3:5, X3:6	
Рассогласование1	Рассогласование 1	X3:7, X3:8	
Прибавить по ТУ	Прибавить по ТУ	X3:9, X3:10	
Убавить по ТУ	Убавить по ТУ	X3:11, X3:12	
Низкий уровень масла	Низкий уровень масла	X3:13, X3:14	
Рассогласование2	Рассогласование 2	X3:15, X3:16	
Действие на «Блокир. АРКТ»	Действие на сигнализацию «Блокировка АРКТ»	410 «АРКТ заблокировано»	
Действие на «Неисправность»	Действие на сигнализацию «Неисправность»	-	

Таблица 5 – Переключатели в терминале БЭ2502Б0501

Наименование переключателя	Назначение	Приём по сигналу	Возможность конфигурирования, есть / нет
U поддержания2*	Напряжение поддержания 2	X2:6, X2:10 или Электронный ключ 2	Есть
U поддержания3*	Напряжение поддержания 3	X2:7, X2:10 или Электронный ключ 3	
U поддержания4*	Напряжение поддержания 4	X2:8, X2:10 или Электронный ключ 4	
Запрет автоматич. * регулирования	Запрет автоматического регулирования	X3:6, X3:10 или Электронный ключ 5	
Телеуправление*	Телеуправление	X3:7, X3:10 или Электронный ключ 6	
Вывод терминала	Вывод из работы (блокирование) выходных реле терминала	X1:15, X1:16 или -	
SA1_VIRT	SA1_VIRT	-	
SA2_VIRT	SA2_VIRT	-	
SA3_VIRT	SA3_VIRT	-	
SA4_VIRT	SA4_VIRT	-	

* В зависимости от режима лицевой панели

1.3 Состав терминала и конструктивное выполнение

1.3.1 Состав и конструктивное выполнение терминалов БЭ2502Б приведено в руководстве ЭКРА.650321.021 РЭ.

1.4 Устройство и работа терминала

АРКТ предназначен для управления электроприводами РПН при автоматическом регулировании коэффициента трансформации силового трансформатора (автотрансформатора).

Автоматическое регулирование направлено на поддержание напряжения у потребителя в диапазоне, заданном зоной нечувствительности. При снижении напряжения ниже зоны нечувствительности, через выдержку времени, АРКТ выдаёт на привод РПН команду увеличения напряжения, а при повышении напряжения, также через выдержку времени, АРКТ выдаёт на привод РПН команду уменьшения напряжения. Напряжение у потребителя рассчитывается с учётом падения напряжения в распределительной сети.

Автоматическое регулирование блокируется в соответствующем направлении при обнаружении в регулируемой или контролируемой секции перегрузки по току, при перенапряжении, при превышении $3 \cdot U_0 (U_2)$ и при снижении напряжения ниже минимально допустимого.

При работе АРКТ предусмотрено обнаружение неисправностей управления ПМ.

В терминале ведётся счёт текущего номера ступени регулирования и контролируется достижение крайних ступеней регулирования.

При отсутствии сигналов «Запрет автоматического регулирования» и «Телеуправление» регулятор находится в режиме автоматического регулирования.

При наличии сигнала «Запрет автоматического регулирования» и отсутствии сигнала «Телеуправление» регулятор переходит в режим «Ручного управления». В этом режиме АРКТ выдаёт на выходные реле команды «Прибавить» и «Убавить», поданные на дискретные входы «Вход – прибавить», «Вход – убавить», и осуществляет контроль исправности РПН.

При наличии сигнала «Телеуправление» регулятор переходит в режим дистанционного регулирования. В этом режиме АРКТ выдаёт на выходные реле команды «Прибавить» и «Убавить», поданные на дискретные входы «Прибавить по ТУ», «Убавить по ТУ», и осуществляет контроль исправности РПН.

Уставки АРКТ задаются в первичных или вторичных величинах.

Функциональная схема логической части устройства представлена на рисунках 1 – 16, а также в приложении Г. Элементы схем терминала имеют обозначение, состоящее из буквенного обозначения и порядкового номера, проставленного после буквенного обозначения (например, DT1).

В зависимости от состояния ИО, программных накладок ХВ, определяющих режим работы отдельных узлов схемы, значений элементов выдержки времени DT, формирователей импульсов OD и сигналов на дискретных входах терминал формирует выходные сигналы во внешние цепи.

1.4.1 Автоматическое регулирование

Целью автоматического регулирования является поддержание напряжения у потребителя (отображается в меню **Текущие величины\Аналоговые величины\Употр1..Употр2**) в пределах, заданных условиями (1) и (2), определяющими зону нечувствительности

$$U_{номр} > U_{нод} \cdot (1 - \Delta U/2) , \quad (1)$$

$$U_{номр} < U_{нод} \cdot (1 + \Delta U/2) , \quad (2)$$

где $U_{номр}$ - текущее значение напряжения у потребителя, В;

$U_{нод}$ - уставка напряжения поддержания, В;

ΔU - уставка по напряжению зоны нечувствительности, о.е. Задаётся относительно $U_{нод}$.

При нарушении условий (1) или (2) происходит выход из зоны нечувствительности и соответственно срабатывание ИО «**U<**» или «**U>**». Возврат в зону нечувствительности происходит при выполнении условий (3) и (4)

$$U_{номр} > U_{нод} \cdot (1 - \Delta U \cdot 0,9/2 + 0,002) , \quad (3)$$

$$U_{номр} < U_{нод} \cdot (1 + \Delta U \cdot 0,9/2 - 0,002) \quad (4)$$

Значение $U_{нод}$ определяется наличием сигналов на дискретных входах «Упод2», «Упод3», «Упод4». Если на дискретные входы «Упод2», «Упод3», «Упод4» ничего не подано, то $U_{нод}$ принимается равным уставке напряжения поддержания «Упод1». При наличии «1» на дискретном входе «Упод2», «Упод3» или «Упод4» $U_{нод}$ соответственно принимается равным уставке «Упод2», «Упод3» или «Упод4». При наличии «1» более чем на одном входе выбирается уставка с наибольшим порядковым номером.

Значение $U_{номр}$ вычисляется по напряжению регулируемой секции с учётом расчётного значения падения напряжения в распределительной сети (встречное регулирование) по формуле

$$U_{номр} = \left| \underline{U}_{мек} - \underline{U}_{рнс} \right| , \quad (5)$$

где $\underline{U}_{мек}$ – значение напряжения регулируемой секции, В;

$\underline{U}_{рнс}$ – расчётное значение падения напряжения в распределительной сети, В.

В качестве $\underline{U}_{мек}$ используется напряжение \underline{U}_{AB} соответствующей секции.

Значение $\underline{U}_{рнс}$ определяется по току нагрузки при известном полном сопротивлении прямой последовательности распределительной сети. Предусмотрено два варианта расчёта падения напряжения в распределительной сети для каждой из секций (выбирается уставками «Включение ТТ 1 секции», «Включение ТТ 2 секции» соответственно):

Первый вариант – используется для поддержания напряжения на шинах у группы потребителей, присоединённых к секции, по напряжению которой ведётся регулирование, чей суммарный ток можно вычислить из тока ввода вычитом тока неучитываемых потребителей $I_{ск}$. Если учитываются все потребители, то $I_{ск}$ не заводится. U_{pnc} определяется по формуле

$$U_{pnc} = Z_{pnc} \cdot (I_{вв} - I_{ск}), \quad (6)$$

где Z_{pnc} – сопротивление прямой последовательности распределительной сети потребителей, учитываемых при регулировании напряжения, Ом;

$I_{вв}$ – действующее значение вводного тока, А;

$I_{ск}$ – действующее значение секционного тока, А.

$I_{вв}$ и $I_{ск}$ должны использовать одну и ту же фазу тока. Используемая фаза тока должна задаваться в уставках секции.

Второй вариант – используется для поддержания напряжения на шинах у потребителя, присоединённого к секции, по напряжению которой ведётся регулирование, чей ток можно завести как $I_{ск}$. U_{pnc} определяется по формуле

$$U_{pnc} = Z_{pnc} \cdot I_{ск} \quad (7)$$

Во втором варианте расчёта, для определения перегрузки по току, обязательно должен заводиться соответствующий ток $I_{вв}$.

Для регулирования напряжения на шинах (без учёта U_{pnc}) уставка Z_{pnc} должна приниматься равной нулю.

Схема возможного подключения цепей тока и напряжения приведена на рисунке 16.

Регулирование происходит следующим образом:

- в узле выбора регулируемой и контролируемой секций определяется регулируемая и контролируемая секции. Регулируемой считается та секция, по напряжению потребителя которой осуществляется регулирование;

- автоматическое регулирование блокируется в соответствующем направлении при достижении крайних ступеней регулирования, при обнаружении в регулируемой или контролируемой секции перегрузки по току, при перенапряжении, при превышении $3 \cdot U_0 (U_2)$ и при снижении напряжения ниже минимально допустимого.

- при снижении напряжения у потребителя ниже зоны нечувствительности нарушается условие (1), формируется сигнал «Ниже», загорается светодиод «U<» и запускается подсчёт задержки формирования первичной команды управления приводом «Прибавить» DT1 (для отстройки от кратковременных скачков сопротивления нагрузки). Подсчёт DT1 сбрасывается, если происходит возврат в зону нечувствительности по условию (3). Если напряжение не вернулось в зону нечувствительности в течение времени DT1, то формируется команда «Прибавить»;

- при повышении напряжения у потребителя выше зоны нечувствительности нарушается условие (2), формируется сигнал «Выше», загорается светодиод «U» и запускается подсчёт задержки формирования первичной команды управления приводом «Убавить» DT5 (для отстройки от кратковременных скачков сопротивления нагрузки). Подсчёт DT5 сбрасывается, если происходит возврат в зону нечувствительности по условию (4). Если напряжение не вернулось в зону нечувствительности в течение времени DT5, то формируется команда «Убавить»;

- при работе в режиме непрерывного регулирования (если сигнал «Переключение» не заведён в терминал) команды «Прибавить» или «Убавить» формируются до тех пор, пока напряжение не вернётся в зону нечувствительности соответственно по условиям (3) или (4).

В НЕПРЕРЫВНОМ РЕЖИМЕ РЕГУЛИРОВАНИЯ ВОЗМОЖНЫ ИЗЛИШНИЕ ПЕРЕКЛЮЧЕНИЯ РПН ИЗ-ЗА ОТСУТСТВИЯ ЗАДЕРЖКИ ВРЕМЕНИ ВЫДАЧИ ПОВТОРНЫХ КОМАНД УПРАВЛЕНИЯ, УЧИТЫВАЮЩЕЙ ВРЕМЯ ДЛЯ УСТАНОВЛЕНИЯ СТАБИЛЬНОГО ЗНАЧЕНИЯ НАПРЯЖЕНИЯ. КОНТРОЛЬ ИСПРАВНОСТИ ПРИВОДА РПН В НЕПРЕРЫВНОМ РЕЖИМЕ РЕГУЛИРОВАНИЯ НЕ ОСУЩЕСТВЛЯЕТСЯ.

В импульсном режиме работы АРКТ, в отличие от непрерывного режима работы, сигналы «Прибавить» или «Убавить» снимаются через время DT7 после прихода сигнала «Переключение», достаточное для подхвата приводом РПН сигнала управления. Наличие сигнала «Переключение» свидетельствует о том, что идёт процесс переключения РПН.

Если в течение времени необходимого для установления стабильного значения напряжения (задержки времени выдачи повторной команды управления DT2 и DT6) после завершения переключения РПН (снятия сигнала «Переключение») напряжение не вернулось в зону нечувствительности по условиям (3) и (4), то контакт реле снова замыкается, отдавая повторную команду приводу РПН на перемещение еще на одну ступень в том же направлении.

АРКТ будет выдавать повторные команды до тех пор, пока напряжение не вернётся в зону нечувствительности или положение РПН не достигнет крайней ступени.

Как только напряжение вернётся в зону нечувствительности, команды «Прибавить» и «Убавить» будут считаться первичными и соответственно будут выдаваться с задержкой времени выдачи первичной команды управления DT1 и DT5.

Автоматическое регулирование реализуется следующими узлами:

- узлом формирования команд автоматики «Прибавить» и «Убавить»;
- узлом выдачи команд «Прибавить» и «Убавить»;
- узлом выбора регулируемой и контролируемой секций;
- узлом обнаружения достижения крайних ступеней регулятора.

Пример автоматического регулирования приведён на рисунке 1.

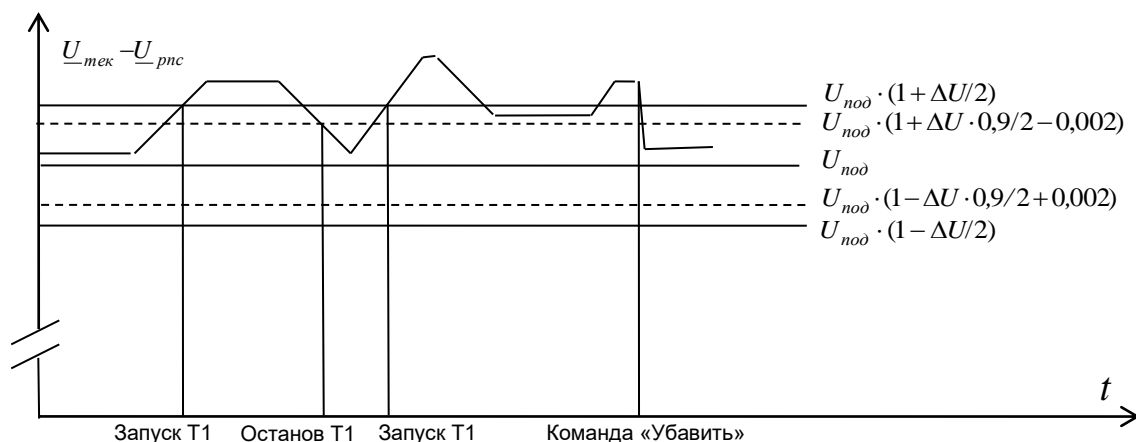
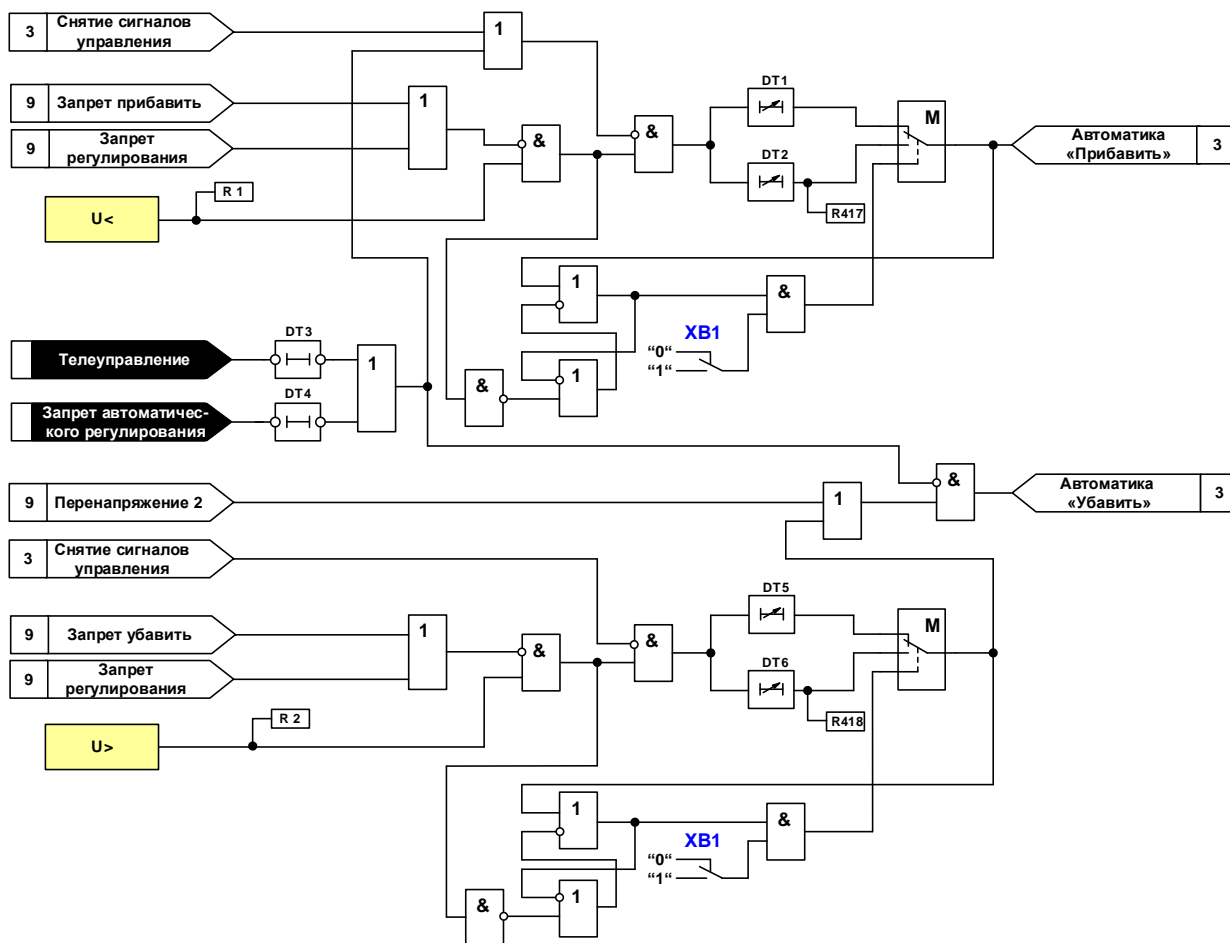


Рисунок 1 – Пример автоматического регулирования

1.4.1.1 Узел формирования команд автоматики «Прибавить» и «Убавить»

Функциональная схема узла формирования команд автоматики «Прибавить» и «Убавить» выполнена в соответствии с рисунком 2. При срабатывании измерительных органов «U<» и «U>», определяющих нахождение значения напряжения регулируемой секции ниже или выше зоны нечувствительности, через выдержку времени DT1 и DT5 происходит формирование команд автоматики «Автоматика прибавить» и «Автоматика убавить» соответственно. Сигнал «Автоматика «Убавить»» формируется также при появлении сигнала «Перенапряжение». Формирование команды «Автоматика «Прибавить»» запрещается при наличии запрещающих сигналов «Запрет прибавить» и «Запрет регулирования». Формирование команды «Автоматика «Убавить»» запрещается при наличии запрещающих сигналов «Запрет убавить» и «Запрет регулирования». Программой накладкой ХВ1 в положении «импульсный» разрешается использование задержки времени выдачи повторной команды управления приводом в том же направлении. Повторная команда «Прибавить» в том же направлении формируется в случае, если после первичной команды «Автоматика «Прибавить»» регулируемое напряжение не вернулось в зону нечувствительности. При этом осуществляется переключение с выдержки времени DT1 на выдержку времени DT2. Повторная команда «Убавить» в том же направлении формируется в случае, если после первичной команды «Автоматика «Убавить»» регулируемое напряжение не вернулось в зону нечувствительности. При этом осуществляется переключение с выдержки времени DT5 на выдержку времени DT6.



№	Наименование программной накладки	Состояния
XB1	Режим работы	0 – непрерывный
		1 – импульсный

№	Наименование выдержки времени	t _{мин} , с	t _{макс} , с
DT1	Выдержка времени выдачи первичной команды управления приводом «Прибавить»	1	200
DT2	Выдержка времени выдачи повторной команды управления приводом «Прибавить»	0.1	200.0
DT3	Выдержка времени на возврат сигнала «Телеуправление»	1	
DT4	Выдержка времени на возврат сигнала «Запрет автоматического регулирования»	1	
DT5	Выдержка времени первичной команды управления приводом «Убавить»	1	200
DT6	Выдержка времени выдачи повторной команды управления приводом «Убавить»	0.1	200.0

Рисунок 2 – Функциональная схема узла формирования команд автоматики «Прибавить» и «Убавить»

Формирование команд автоматики запрещается при наличии сигналов на дискретных входах «Запрет автоматического регулирования» или «Телеуправление».

1.4.1.2 Узел выдачи команд «Прибавить» и «Убавить»

Узел выдачи команд «Прибавить» и «Убавить» работает в соответствии с рисунком 3. Сигнал «Прибавить» формируется и фиксируется при появлении сигналов «Автоматика «Прибавить», либо «Ручное управление «Прибавить» или «Телеуправление «Прибавить». Сигнал «Убавить» формируется и фиксируется при появлении сигналов «Автоматика «Убавить», либо «Ручное управление «Убавить» или «Телеуправление «Убавить». Фиксация команд управления снимается при возврате сигнала «Переключение», либо после формирования ЭКРА.650321.021/0501 РЭ

ния сигнала «Переключение» через выдержку времени DT7 или отсутствии команд «Прибавить» и «Убавить» в зависимости от положения накладки XB1. Накладкой XB1 выбирается импульсный, либо непрерывный режим работы. Для случая возникновения неисправности «Переключение не началось» предусмотрено снятие фиксации команд «Прибавить» и «Убавить» от сигнала «Съём сигнализации». Сигналы «Прибавить», «Убавить» снимаются при возникновении сигнала «Крайняя ступень» через OD1, также осуществляется перекрёстная блокировка команд управления.

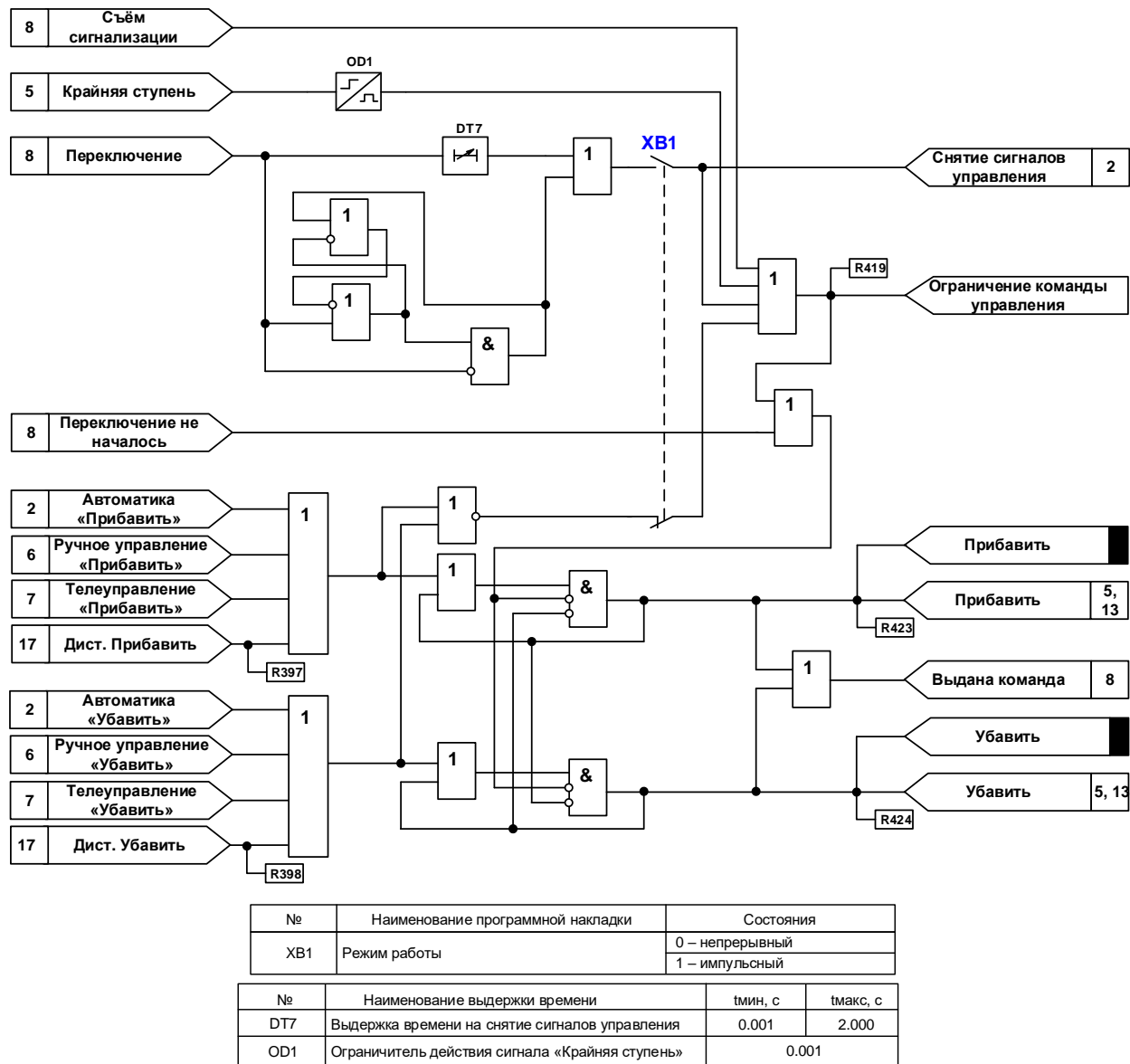


Рисунок 3 – Функциональная схема узла выдачи команд «Прибавить» и «Убавить»

1.4.1.3 Узел выбора регулируемой и контролируемой секции

Выбор регулируемой и контролируемой секции осуществляется в соответствии с рисунком 4.

При наличии сигнала на дискретном входе «Секция 1» и отсутствии сигнала на дискретном входе «Секция 2» в качестве регулируемой выбирается первая секция.

При наличии сигнала на дискретном входе «Секция 2» и отсутствии сигнала на дискретном входе «Секция 1» в качестве регулируемой выбирается вторая секция.

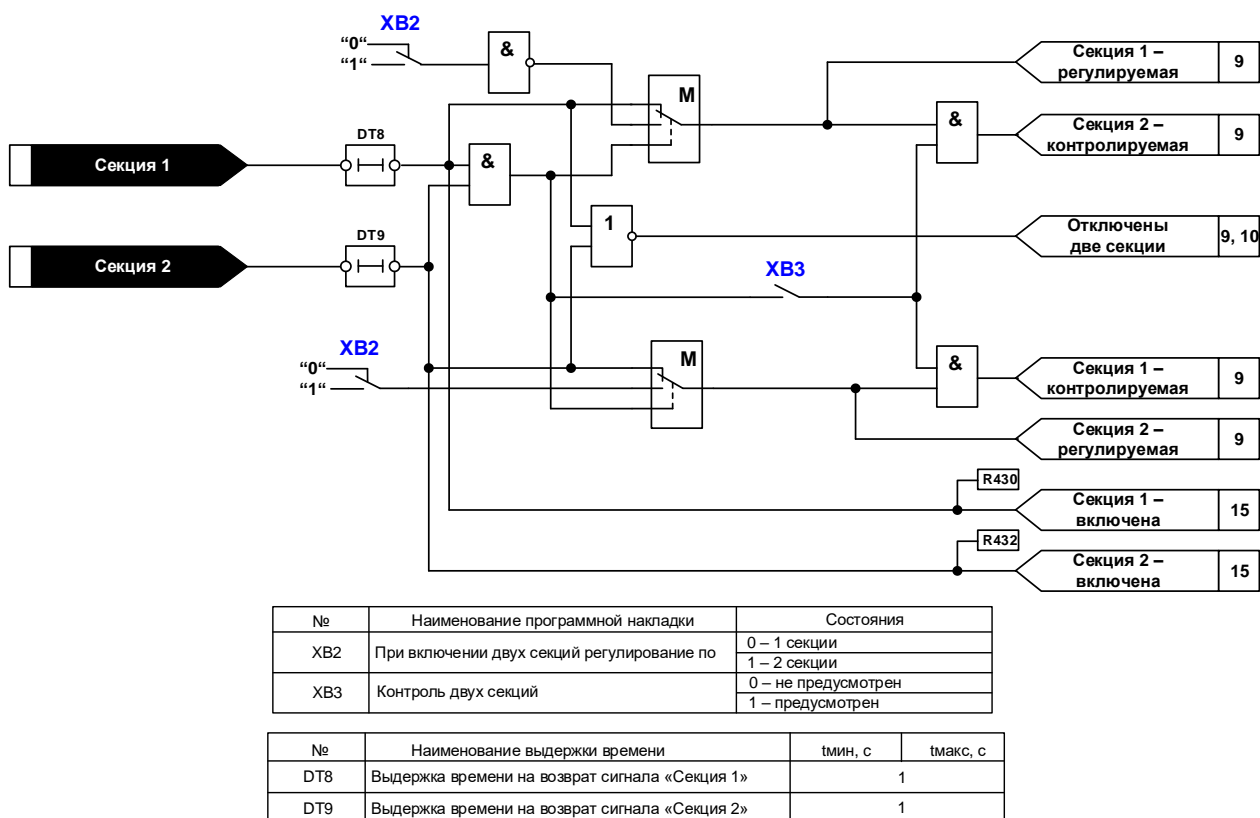


Рисунок 4 – Функциональная схема узла выбора регулируемой и контролируемой секции

При наличии сигнала на дискретных входах «Секция 1» и «Секция 2» в качестве регулируемой секции выбирается секция, заданная накладкой XB2. Если накладкой XB3 «Контроль двух секций» разрешена блокировка по контролируемой секции, то в качестве контролируемой берётся секция, не выбранная регулируемой.

При отсутствии сигналов на дискретных входах «Секция 1» и «Секция 2» автоматическое регулирование не осуществляется.

1.4.1.4 Узел блокировки при достижении начальной и конечной ступеней

Узел предназначен для обнаружения достижения крайних ступеней регулирования при отсутствии у РПН концевых выключателей (на дискретные входы «Запрет прибавить» и «Запрет убавить» подаются сигналы от концевых выключателей достижения начальной и конечной ступеней регулирования).

Функциональная схема узла приведена на рисунке 5.

ИО «Номер ступени» ведёт счёт номера ступени регулирования. При достижении ступени с наименьшим или наибольшим номером, в зависимости от накладки ХВ4, определяющей в каком направлении производится счёт ступеней: прямом или обратном, в узле формируется сигнал о достижении конечной или начальной ступеней регулирования.

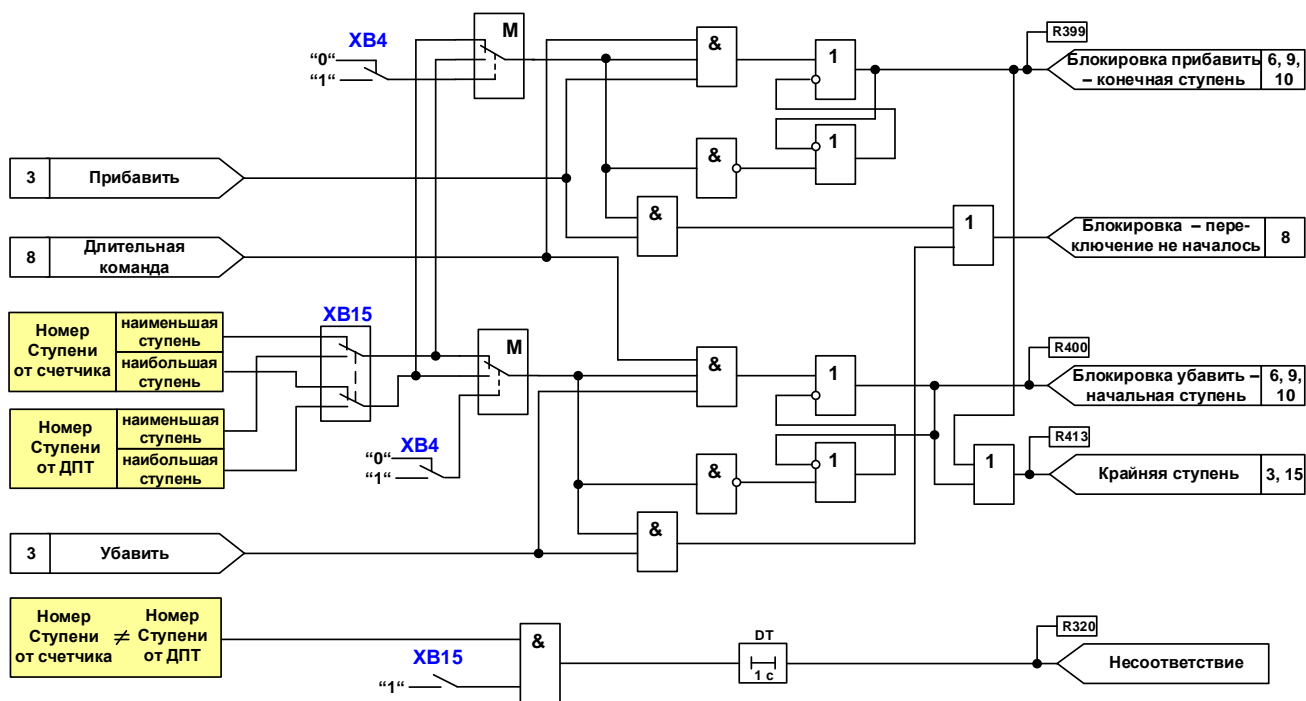
Определение положения привода от ДПТ предусматривается с помощью программной наклейки ХВ15. В этом случае в схеме блокировки при достижении крайних ступеней и для индикации будет использоваться номер ступени от ДПТ.

При достижении конечной ступени регулирования и возникновении команды «Прибавить» блокируется сигнал «Переключение не началось» и происходит проверка: произойдёт переключение на большую ступень регулирования или нет. Если в течение времени обнаружения неисправности «Переключение не началось» не придёт сигнал «Переключение», то формируется сигнал «Длительная команда». Считается, что номер ступени РПН задан правильно, а следующая команда регулирования «Прибавить» блокируется. Если за это время придёт сигнал «Переключение», значит, возникла ошибка счёта номера ступени РПН и следующая команда «Прибавить» не блокируется, а номер ступени принимается равным наибольшему номеру ступени.

При достижении начальной ступени регулирования и возникновении команды «Убавить» блокируется сигнал «Переключение не началось» и происходит проверка: произойдёт переключение на меньшую ступень регулирования или нет. Если в течение времени обнаружения неисправности «Переключение не началось» не придёт сигнал «Переключение», то формируется сигнал «Длительная команда». Считается, что номер ступени РПН задан правильно, а следующая команда регулирования «Убавить» блокируется. Если за это время придёт сигнал «Переключение», значит, возникла ошибка счёта номера ступени РПН и следующая команда «Убавить» не блокируется, а номер ступени принимается равным наименьшему номеру ступени.

Дополнительно ведётся подсчёт количества совершённых переключений.

При неравенстве номера ступени счетчика и номера ступени ДПТ появляется сигнал «Несоответствие», который сигнализирует о несоответствии номера ступени от ДПТ и от счетчика.



№	Наименование программной накладки	Состояния
XB4	Направление счёта ступеней переключения	0 – прямое
		1 – обратное
XB15	Определение положения привода РПН от ДПТ 1	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено

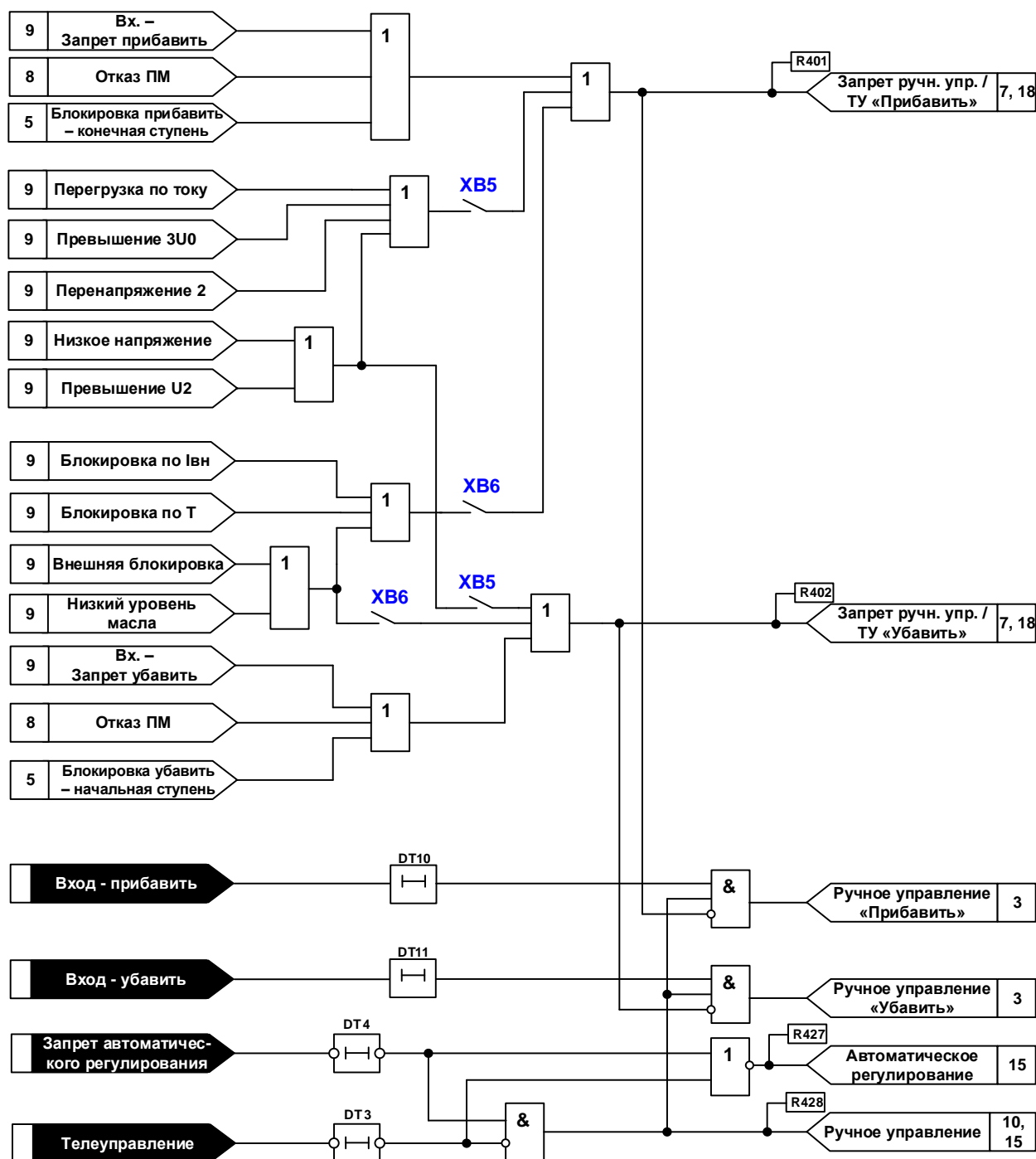
Рисунок 5 – Функциональная схема устройства блокировки при достижении начальной и конечной ступеней

1.4.2 Ручное регулирование и дистанционное регулирование напряжения

1.4.2.1 Ручное регулирование напряжения

Функциональная схема ручного регулирования напряжения приведена на рисунке 6. Ручное регулирование напряжения осуществляется при наличии сигнала на дискретном входе «Запрет автоматического регулирования» и отсутствии сигнала на дискретном входе «Телеуправление». При подаче сигнала на дискретный вход «Вход – прибавить», через выдержку времени DT10, формируется команда «Ручное управление «Прибавить»». При подаче сигнала на дискретный вход «Вход – убавить», через выдержку времени DT11, формируется команда «Ручное управление «Убавить»».

Формирования команд «Ручное управление «Прибавить»» и «Ручное управление «Убавить»» запрещается при достижении крайних ступеней РПН соответственно и отказе ПМ. Программными накладками XB5 и XB6 вводятся дополнительные блокировки регулирования.



№	Наименование программной накладки	Состояния
XB5	Блокировка РПН в Ручном/ТУ от ИО	0 – не предусмотрена
		1 – предусмотрена
XB6	Блокировка РПН в Ручном/ТУ от дискретных входов	0 – не предусмотрена
		1 – предусмотрена

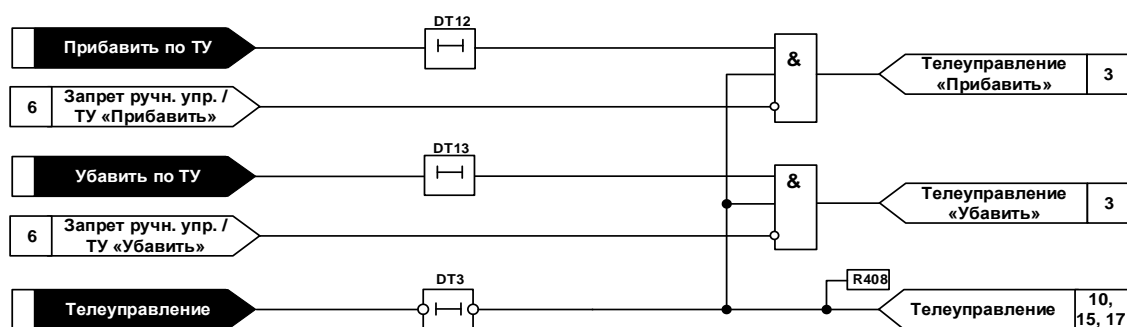
№	Наименование выдержки времени	tмин, с	tмакс, с
DT3	Выдержка времени на возврат сигнала «Телеуправление»		1
DT4	Выдержка времени на возврат сигнала «Запрет автоматического регулирования»		1
DT10	Выдержка времени сигнала «Вход - прибавить»		0.03
DT11	Выдержка времени сигнала «Вход - убавить»		0.03

Рисунок 6 – Функциональная схема ручного регулирования напряжения

1.4.2.2 Дистанционное регулирование напряжения

Функциональная схема дистанционного регулирования напряжения приведена на рисунке 7. Дистанционное регулирование напряжения осуществляется при наличии сигнала на дискретном входе «Телеуправление». При подаче сигнала на дискретный вход «Прибавить по ТУ», через выдержку времени DT12, формируется команда «Телеуправление «Прибавить»». При подаче сигнала на дискретный вход «Убавить по ТУ», через выдержку времени DT13, формируется команда «Телеуправление «Убавить»».

Сигнал запрета формирования команд «Телеуправление «Прибавить»» и «Телеуправление «Убавить»» тот же, что и для ручного регулирования напряжения.



№	Наименование выдержки времени	tмин, с	tмакс, с
DT3	Выдержка времени на возврат сигнала «Телеуправление»		1
DT12	Выдержка времени сигнала «Прибавить по ТУ»		0.03
DT13	Выдержка времени сигнала «Убавить по ТУ»		0.03

Рисунок 7 – Функциональная схема дистанционного регулирования напряжения

1.4.3 Обнаружение неисправности управления ПМ

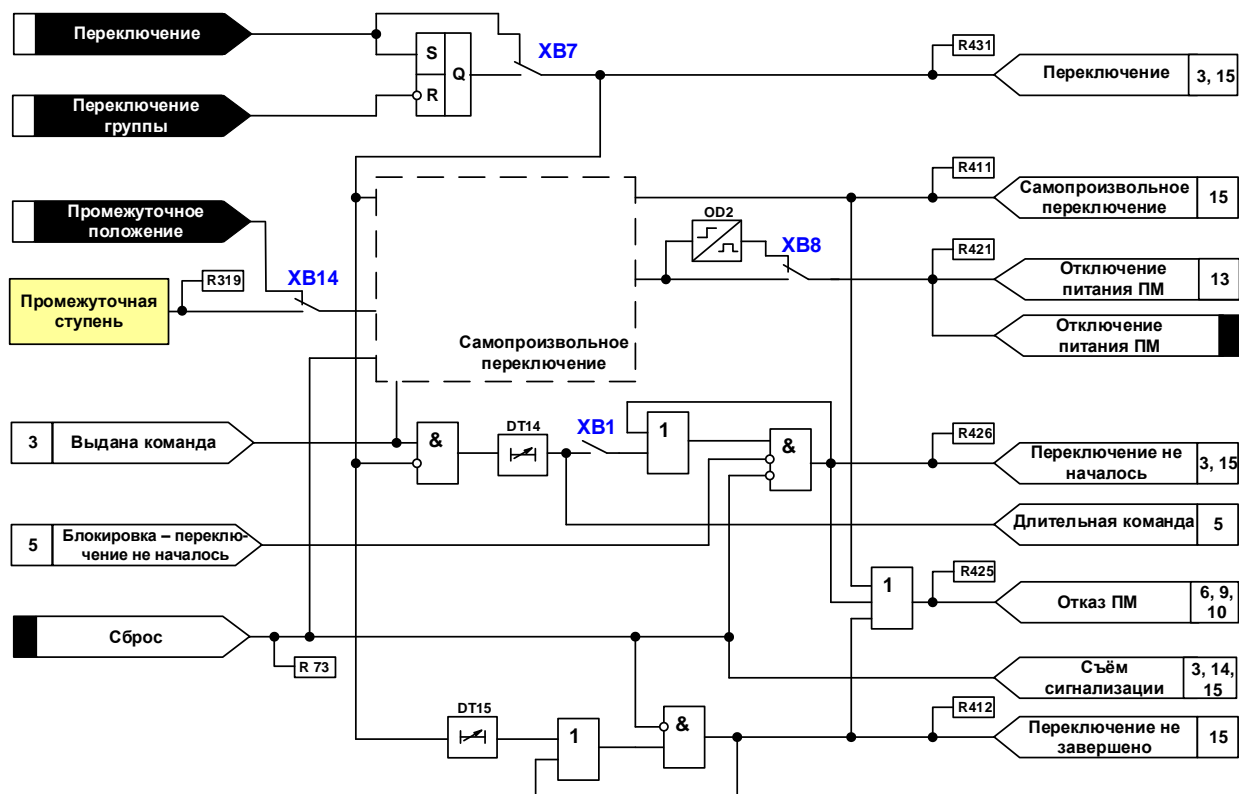
Неисправность управления ПМ определяется в соответствии с рисунком 8.

Предусмотрена возможность обнаружения неисправности управления одного ПМ или группы ПМ. Для обнаружения неисправности одного ПМ на вход «Переключение» необходимо подать сигнал переключения ПМ. Для обнаружения неисправности группы ПМ на вход «Переключение» необходимо подать сигнал от последовательно включённых контактов переключения группы ПМ, а на вход «Переключение группы» подать сигнал от параллельно включённых контактов переключения ПМ. Контроль группы ПМ включается накладкой ХВ7.

Если после выдачи команд «Прибавить» или «Убавить» в течение времени DT14 (время проверки реакции привода на команду управления) не сформировался сигнал «Переключение», то формируется сигнал «Переключение не началось». При наличии сигнала «Блокировка – переключение не началось» от устройства блокировки при достижении начальной или конечной ступеней формирование сигнала «Переключение не началось» блокируется.

Если сигнал «Переключение» не снимается в течение времени ожидания снятия сигнала «Переключение» (выдержка времени DT15), то формируется сигнал «Переключение не завершено».

Если при отсутствии выданных команд «Прибавить» или «Убавить» появился сигнал «Переключение», то формируется сигнал «Самопроизвольное переключение». После снятия сигнала «Переключение» формируется сигнал «Отключение питания ПМ». Сигнал «Отключение Питания ПМ» формируется в зависимости от накладки XB8 импульсно, длительностью 1,0 с, либо непрерывно (в «следящим» режиме). Для правильной работы сигнализации «Самопроизвольное переключение» на устройстве РПН с так называемыми «промежуточными» положениями на дискретный вход «Промежуточное положение» должен подаваться сигнал.



№	Наименование программной наклейки	Состояния
XB1	Режим работы	0 – непрерывный
		1 – импульсный
XB7	Контроль группы ПМ	0 – не предусмотрен
		1 – предусмотрен
XB8	Отключение питания ПМ	0 – 1 сек
		1 – непрерывно
XB14	Контакт «Промежуточное положение» в приводе РПН	0 – предусмотрен
		1 – не предусмотрен

№	Наименование выдержки времени	tмин, с	tмакс, с
DT14	Выдержка времени ожидания появления сигнала «Переключение»	0.10	6.00
DT15	Выдержка времени ожидания снятия сигнала «Переключение»	1	60
OD2	Формирователь импульса сигнала «Отключение питания ПМ»	1	

Рисунок 8 – Функциональная схема обнаружения неисправности управления приводом РПН

Определение промежуточного положения привода РПН по внутреннему сигналу предусматривается с помощью программной накладки ХВ14. В этом случае в схеме определения самопроизвольного переключения будет использоваться сигнал «Промежуточная ступень». Данный сигнал формируется при совпадении текущего номера ступени и номера промежуточной ступени, заданного уставкой.

При наличии сигналов «Переключение не началось», либо «Переключение не завершено» или «Самопроизвольное переключение» формируется сигнал «Отказ ПМ».

Снятие подхвата сигналов «Переключение не началось», «Переключение не завершено» и «Самопроизвольное переключение» осуществляется сигналом «Съём сигнализации».

1.4.4 Блокировки регулирования АРКТ

Имеются следующие блокировки регулирования АРКТ:

- обнаружение перегрузки по току;
- обнаружение перенапряжения;
- обнаружение превышения $3 \cdot U_0$ или U_2 ;
- обнаружение пониженного напряжения;
- достижение крайних ступеней регулирования;
- отказ ПМ;
- от внешних сигналов блокировки.

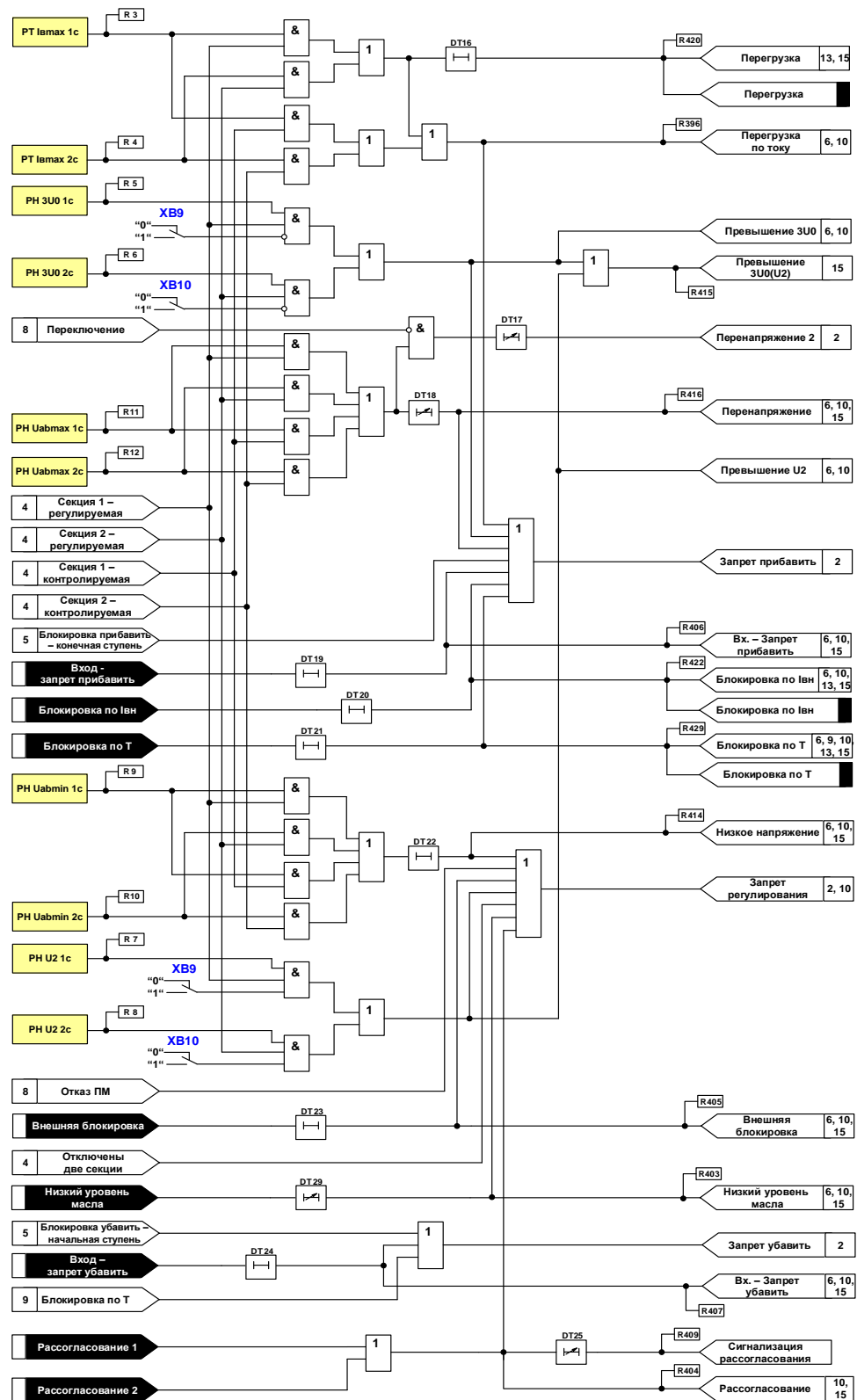
Функциональная схема действия блокировок регулирования приведена на рисунке 9.

1.4.4.1 При превышении вводным током I_b в регулируемой или контролируемой секциях уставок срабатывания РТ $I_{b\max} 1c$ или РТ $I_{b\max} 2c$ формируется сигнал «Запрет прибавить». При превышении вводным током в регулируемой секции уставок срабатывания РТ $I_{b\max} 1c$ или РТ $I_{b\max} 2c$ через выдержку времени DT16 формируется сигнал «Перегрузка».

1.4.4.2 При превышении напряжением $3 \cdot U_0$ в регулируемой секции уставок срабатывания РН $3U_0 1c$ или РН $3U_0 2c$, если в данной секции замеряется $3 \cdot U_0$ (накладки ХВ9 или ХВ10 установлены в соответствующее положение и на соответствующие входы цепей напряжения поданы $3 \cdot U_0$ и U_{AB}), формируется сигнал «Запрет прибавить».

1.4.4.3 При превышении напряжением U_{AB} в регулируемой или контролируемой секциях уставок срабатывания РН $U_{ab\max} 1c$ или РН $U_{ab\max} 2c$ через выдержку времени DT18 формируется сигнал «Запрет прибавить», а через выдержку времени DT17 при отсутствии сигнала «Переключение» формируется команда убавить в схему узла автоматического регулирования.

1.4.4.4 При понижении напряжения U_{AB} в регулируемой или контролируемой секциях ниже уставок срабатывания РН $U_{ab\min} 1c$ или РН $U_{ab\min} 2c$ через выдержку времени DT22 формируется сигнал «Запрет регулирования».

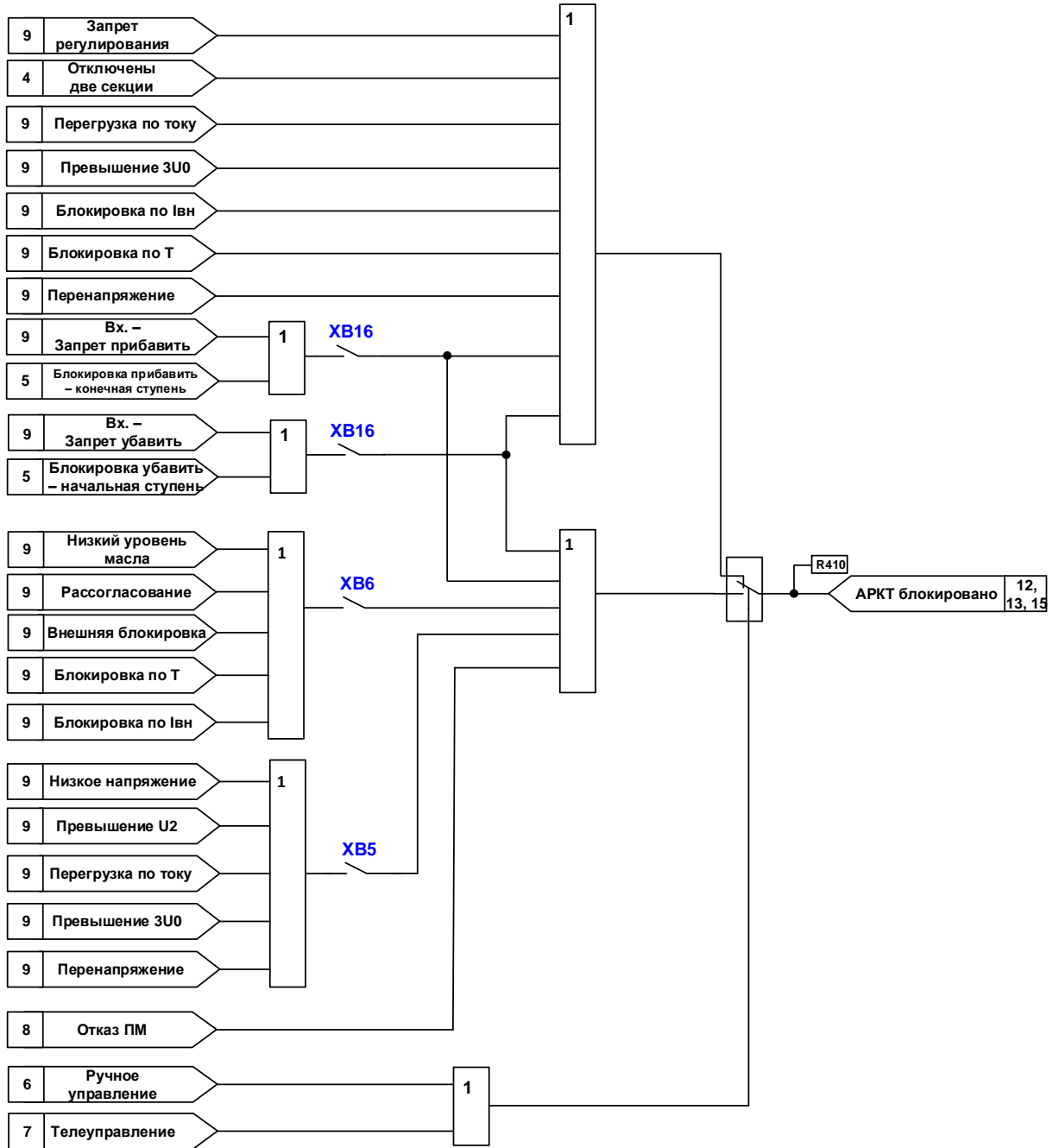


№	Наименование программной накладки	Состояния
XB9	Блокировка секции 1 по	0 – 3U ₀
		1 – U ₂
XB10	Блокировка секции 2 по	0 – 3U ₀
		1 – U ₂

№	Наименование выдержки времени	t _{мин} , с	t _{макс} , с
DT16	Выдержка времени на сигнал «Перегрузка» по току ввода регулируемой секции	10.00	
DT17	Задержка управления убавить при перенапряжении	0.10	10.00
DT18	Выдержка времени на сигнал «Перенапряжение»	0.10	10.00
DT19	Выдержка времени сигнала «Вход – запрет прибавить»		0.03
DT20	Выдержка времени сигнала «Блокировка по Iвн»		0.03
DT21	Выдержка времени сигнала «Блокировка по Т»		0.03
DT22	Выдержка времени сигнала «Низкое напряжение»		10.00
DT23	Выдержка времени сигнала «Внешняя блокировка»		0.03
DT24	Выдержка времени сигнала «Вход – запрет убавить»		0.03
DT25	Задержка сигнализации рассогласования	0.05	10.00
DT29	Задержка сигнала «Низкий уровень масла»	0	3.00

Рисунок 9 – Функциональная схема действия блокировок регулирования

1.4.4.5 При превышении напряжением U_2 в регулируемой секции уставок срабатывания РН U2 1с или РН U2 2с, если в данной секции замеряется U_2 (накладки XB9 или XB10 установлены в соответствующее положение и на соответствующие входы цепей напряжения поданы U_{BC} и U_{AB}), формируется сигнал «Запрет регулирования».



№	Наименование программной накладки	Состояния
XB5	Блокировка РПН в Ручном/ТУ от ИО	0 – не предусмотрена
		1 – предусмотрена
XB6	Блокировка РПН в Ручном/ТУ от дискретных входов	0 – не предусмотрена
		1 – предусмотрена
XB16	Действие крайних положений РПН на сигнал АРКТ заблокировано	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено

Рисунок 10 – Формирование сигнала «АРКТ заблокировано»

1.4.4.6 Запрет от внешних сигналов

Сигнал на дискретном входе «Внешняя блокировка» формирует сигнал «Запрет регулирования».

Сигналы на дискретных входах «Вход – запрет прибавить» (сигнал от верхнего концевого выключателя), «Блокировка по Iвн», «Блокировка по Т» формируют сигнал «Запрет прибавить».

Сигналы на дискретных входах «Вход – запрет убавить» (сигнал от нижнего концевого выключателя) и «Блокировка по Т» формируют сигнал «Запрет убавить».

1.4.4.7 При наличии сигналов «Запрет прибавить», «Запрет убавить», «Запрет регулирования», «Рассогласование» при автоматическом регулировании или «Запрет ручн. упр. / ТУ прибавить», «Запрет ручн. упр. / ТУ убавить» при ручном регулировании или дистанционном регулировании формируется сигнал «Блокировка АРКТ».

Сигнал «Рассогласование» формируется через выдержку времени DT25 при наличии сигнала на любом из дискретных входов «Рассогласование 1» и «Рассогласование 2».

1.4.5 В терминале предусмотрены конфигурируемые переключатели в соответствии с рисунком 11, конфигурируемые дискретные входы в соответствии с рисунком 12, конфигурируемые реле в соответствии с рисунком 13 и конфигурируемые светодиоды в соответствии с рисунком 14. Перечень сигналов для их конфигурации приведён в приложении Д. Конфигурация дискретные входы и реле показана по умолчанию. Для конфигурируемых светодиодов также предусмотрена возможность выбора цвета, наличия или отсутствия фиксации свечения, действия на выходные реле «Срабатывание» и «Неисправность».

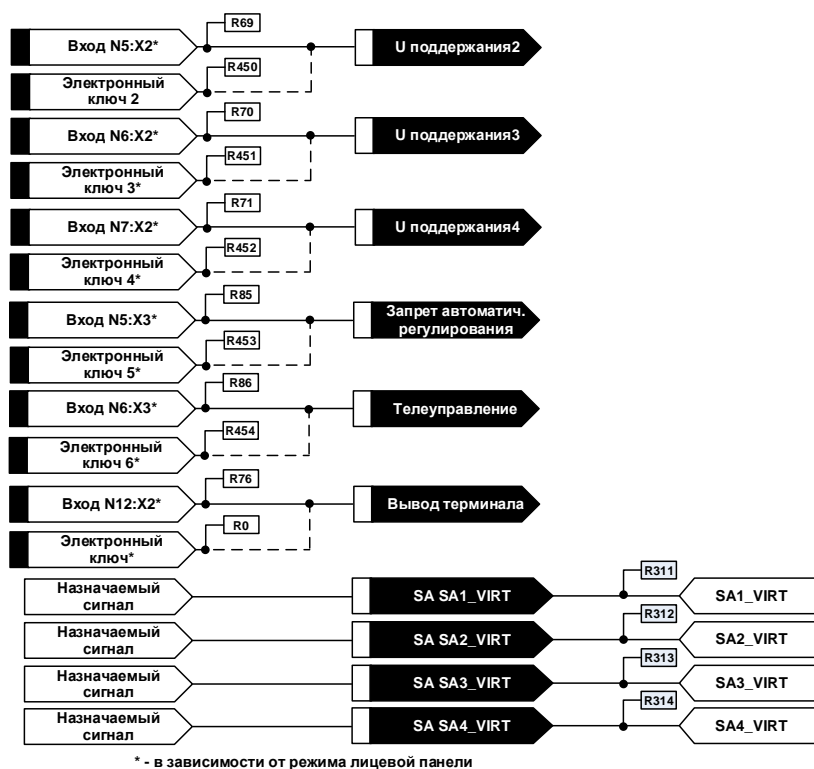


Рисунок 11 – Конфигурируемые переключатели

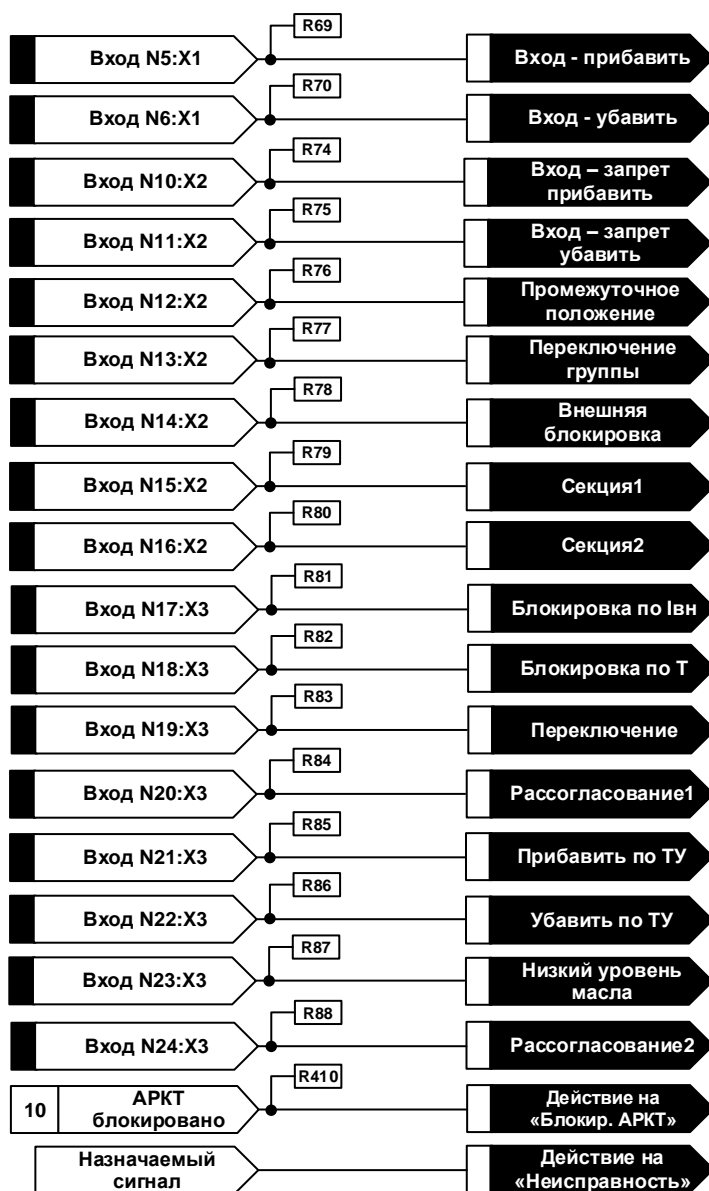


Рисунок 12 – Конфигурируемые дискретные входы

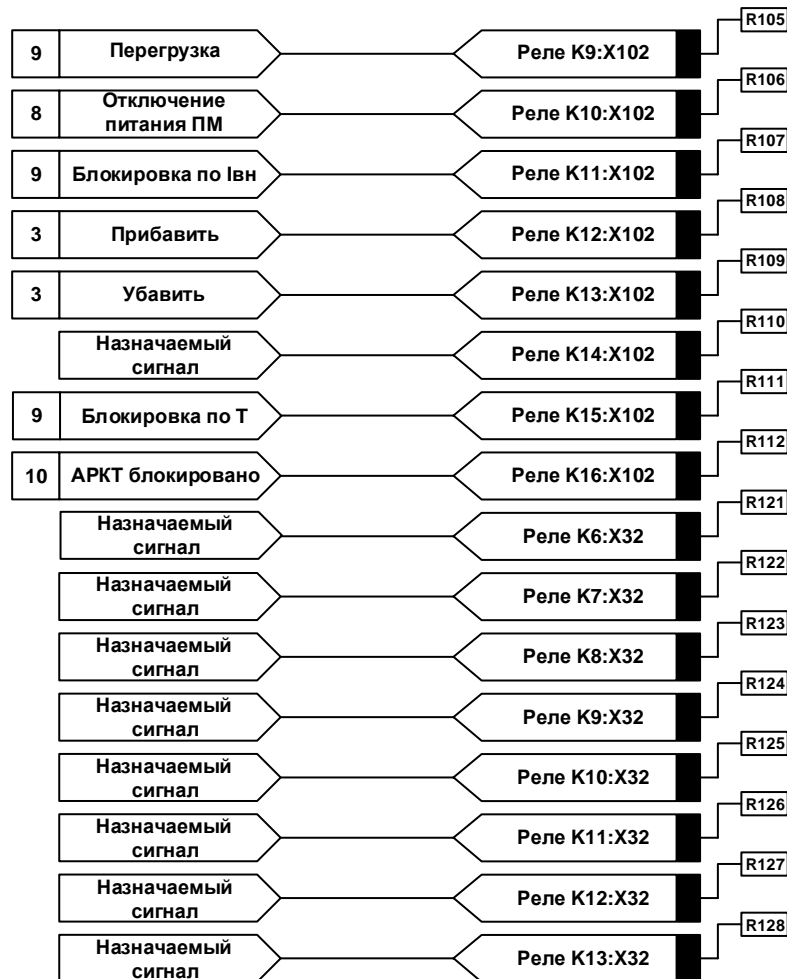


Рисунок 13 – Конфигурируемые реле

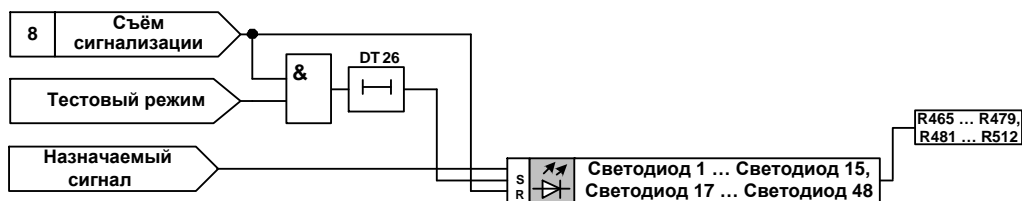


Рисунок 14 – Конфигурируемые светодиоды

1.4.6 Светодиодная сигнализация выполнена в соответствии с рисунком 15. Проверка исправности светодиодной индикации производится только в режиме тестирования. Конфигурация светодиодов показана по умолчанию.

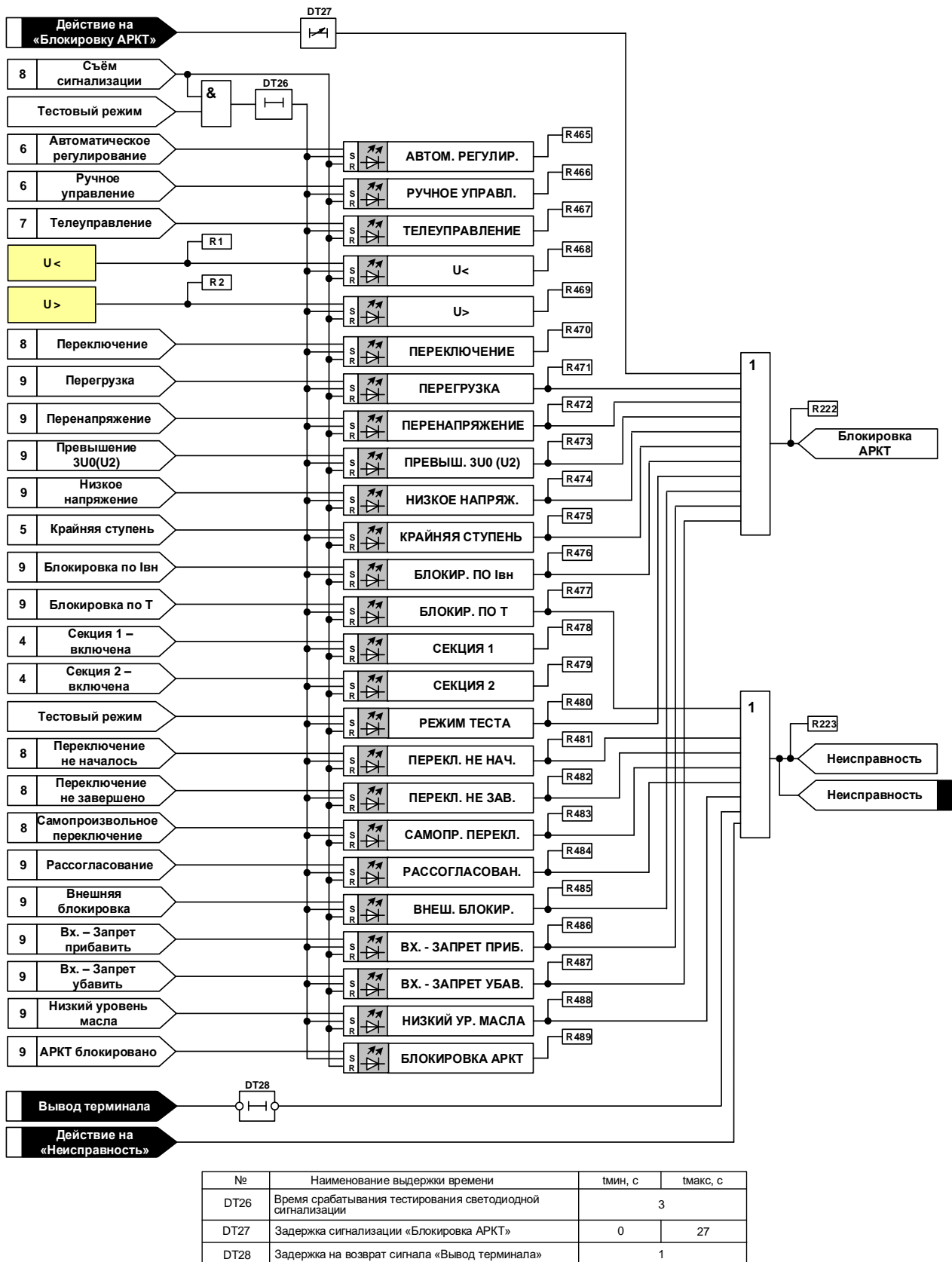


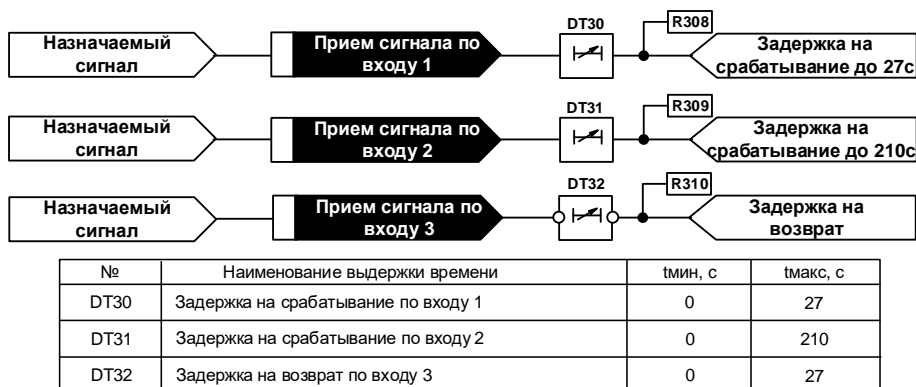
Рисунок 15 – Светодиодная сигнализация

1.4.7 Дополнительная логика и выдержка времени.

В терминале предусмотрена дополнительная логика и выдержки времени. в соответствии с рисунком 16.



а) дополнительная логика

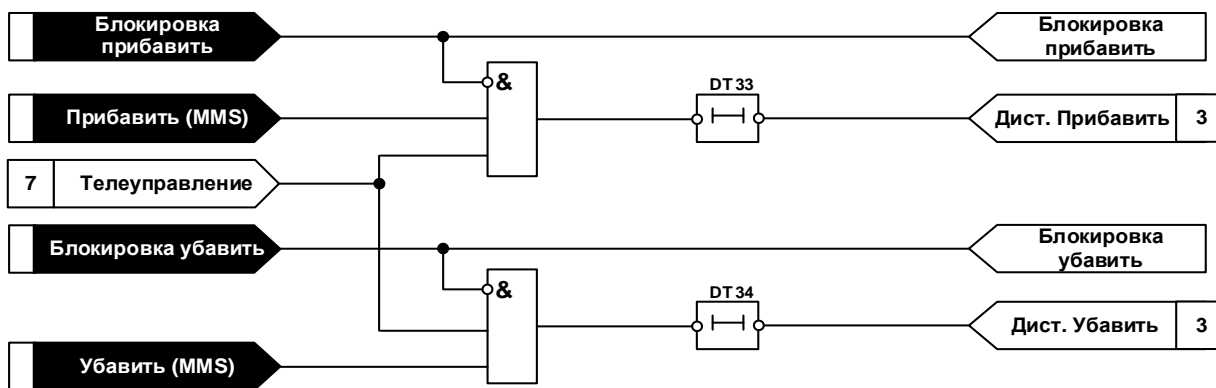


б) выдержки времени

Рисунок 16 – Дополнительная логика (а) и выдержки времени (б)

1.4.8 Дистанционное управление приводом РПН через АСУ ТП

В терминале предусматривается управление приводом РПН через АСУ ТП в соответствии с рисунком 17, конфигурируемые входы для дистанционного управления приводом РПН в соответствии с рисунком 18.



№	Наименование выдержки времени	tмин, с	tмакс, с
DT33	Задержка на снятие сигнала «Дис. Прибавить»	1	
DT34	Задержка на снятие сигнала «Дис. Убавить»	1	

Рисунок 17 – Дистанционное управление приводом РПН через АСУ ТП

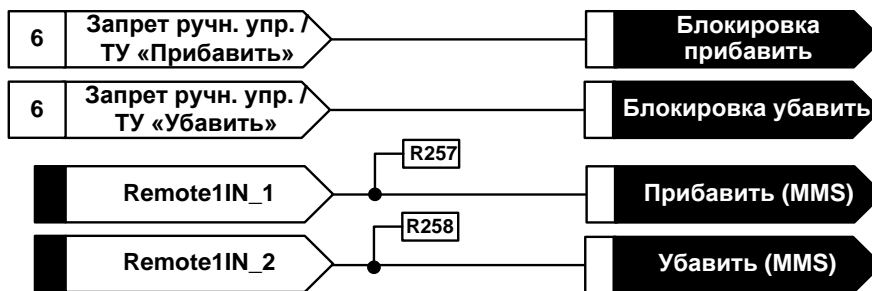


Рисунок 18 – Конфигурируемые входы для дистанционного управления приводом РПН через АСУ ТП

1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности

Перечень оборудования и средств измерения, необходимых для проведения эксплуатационных проверок терминала, приведён в руководстве ЭКРА.650321.021 РЭ.

1.6 Маркировка и пломбирование

Сведения о маркировке на лицевой плите, на задней металлической плите, о транспортной маркировке тары, а также сведения о пломбировании терминала приведены в руководстве ЭКРА.650321.021 РЭ.

1.7 Упаковка

Упаковка терминала производится в соответствии с требованиями технических условий ТУ 3433-019-20572135-2006 по чертежам изготовителя и в соответствии с приведённым в руководстве ЭКРА.650321.021 РЭ.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Эксплуатационные ограничения приведены в руководстве ЭКРА.650321.021 РЭ.

2.2 Подготовка терминала к использованию

2.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия к использованию соответствуют приведённым в руководстве ЭКРА.650321.021 РЭ.

2.3 Использование терминала

2.3.1 Использование терминала приведено в руководстве ЭКРА.650321.021 РЭ.

Перечень сигналов, наблюдаемых через основное меню **Текущ. величины** для терминала БЭ2502Б0501, приведён в таблице 6.

ДЛЯ ПРАВИЛЬНОГО ОТОБРАЖЕНИЯ НАИМЕНОВАНИЙ СИГНАЛОВ, ПОДВОДИМЫХ НА АНАЛОГОВЫЕ ВХОДЫ 5 И 7, НЕОБХОДИМО ПРОИЗВЕСТИ ВЫБОР ИМЕНИ КАНАЛА СООТВЕТСТВЕННО ЗАВЕДЁННОМУ НА АНАЛОГОВЫЙ ВХОД СИГНАЛУ ЧЕРЕЗ МЕНЮ **Регулируемые параметры/ Регулятор напряжения/ 1 секция/ Блокировка секции 1 по** и **Регулируемые параметры/ Регулятор напряжения/ 2 секция/ Блокировка секции 2 по** соответственно. Если выбрана блокировка 1 (2) секции по U₂, то наименование аналогового входа 5 (7) будет U_{bc1c} (U_{bc2c}). Если выбрана блокировка 1 (2) секции по 3U₀, то наименование аналогового входа 5 (7) будет 3U_{0 1c} (3U_{0 2c}). ПОСЛЕ ИЗМЕНЕНИЯ ИМЕНИ НЕОБХОДИМО ПЕРЕЧИТАТЬ УСТАВКИ.

2.3.2 В дежурном режиме работы терминала АРКТ дополнительно, по отношению к другим терминалам БЭ2502Б, отображаются текущий номер ступени РПН и текущее расчётное значение напряжения у потребителя регулируемой секции в первичной, либо во вторичной величинах в зависимости от выбранной индикации аналоговых сигналов на индикаторе.

Таблица 6 – Наблюдаемые текущие значения сигналов терминала БЭ2502Б0501

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения
Текущие величины	Аналог. входы	I _{св1с} , А 0.00	1вторI _{св1с} , А / ° 0.00 0.0	Ток секционного выключателя 1 секции
		I _{в1с} , А 0.00	2вторI _{в1с} , А / ° 0.00 0.0	Ток выключателя ввода 1 секции
		I _{св2с} , А 0.00	3вторI _{св2с} , А / ° 0.00 0.0	Ток секционного выключателя 2 секции
		I _{в2с} , А 0.00	4вторI _{в1с} , А / ° 0.00 0.0	Ток выключателя ввода 2 секции
		Неиспользуемый канал	5Неиспользуем ый канал	Неиспользуемый канал
		Неиспользуемый канал	6Неиспользуем ый канал	Неиспользуемый канал
		Неиспользуемый канал	7Неиспользуем ый канал	Неиспользуемый канал

Продолжение таблицы 6

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения
Текущие величины	Аналог. входы	3Uo1с, В 0.00	8втор3Uo1с, В / ° 0.00 0.0	Утроенное напряжение нулевой последовательности 1 секции, либо напряжение ВС 1 секции
		Uав1с, В 0.00	9вторUав1с, В / ° 0.00 0.0	Напряжение АВ 1 секции
		3U02с, В 0.00	10втор3Uo2с, В / ° 0.00 0.0	Утроенное напряжение нулевой последовательности 2 секции, либо напряжение ВС 2 секции
		Uав2с, В 0.00	11вторUав1с, В / ° 0.00 0.0	Напряжение АВ 2 секции
		Неиспользуемый канал	12Неиспользуемый канал	Неиспользуемый канал
		Неиспользуемый канал	13Неиспользуемый канал	Неиспользуемый канал
		I ДПТ1, мА 0.00	14I ДПТ1, мА 0.00	Ток датчика постоянного тока 1
	Аналог. велич.	U2с1, В 0.00	втор U2с1, В / ° 0.00 0.0	Напряжение обратной последовательности секции 1
		U2с2, В 0.00	втор U2с2, В / ° 0.00 0.0	Напряжение обратной последовательности секции 2
		Uпотр1, В 0.00	вторUпотр1,В/ ° 0.00 0.0	Расчётное значение напряжения у потребителя 1 секции
		Uпотр2, В 0.00	вторUпотр2,В/ ° 0.00 0.0	Расчётное значение напряжения у потребителя 2 секции
		Част, Гц 50.00	Частота, Гц 50.00	Частота
		I ДПТ1, мА 0.00	I ДПТ1, мА 0.00	Ток датчика постоянного тока 1
		I ДПТ2, мА 0.00	I ДПТ2, мА 0.00	Ток датчика постоянного тока 2
N ступени	N ступени 1	Номер ступени РПН для регистратора измерений		

2.3.3 Перечень уставок АРКТ, входящих в основное меню для терминала БЭ2502Б0501, список меню, подменю, их содержание и диапазон изменения параметров приведены в таблице 7.

Таблица 7 – Перечень уставок АРКТ

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра
Рег-р напряжения	1 секция	Uпод1секции1	Uпод1секции1, В втор 100	Напряжение поддержания 1 секции 1, (85,0 – 145,0) В, с шагом 0,1 В
		Uпод2секции1	Uпод2секции1, В втор 100	Напряжение поддержания 2 секции 1, (85,0 – 145,0) В, с шагом 0,1 В
		Uпод3секции1	Uпод3секции1, В втор 100	Напряжение поддержания 3 секции 1, (85,0 – 145,0) В, с шагом 0,1 В
		Uпод4секции1	Uпод4секции1, В втор 100	Напряжение поддержания 4 секции 1, (85,0 – 145,0) В, с шагом 0,1 В
		ЗонаНечСек1	ЗонаНечСек1, ое 0.02	Зона нечувствительности секции 1, (0,01 - 0,21) о.е., с шагом 0,01

Продолжение таблицы 7

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	
Рег-р напряжения	1 секция	Uminсекции1	Uminсекции1, В втор 85	Минимальное напряжение запрета регулирования секции 1, (50,0 – 95,0) В, с шагом 0,1 В	
		Umaxсекции1	Umaxсекции1, В втор 105	Напряжение перенапряжения секции 1, (105,0 – 130,0) В, с шагом 0,1 В	
		R1 сети1	R1 сети1, Ом втор 1	Активное сопротивление прямой последовательности распределительной сети 1, (0 - 60) Ом, с шагом 0,001 Ом	
		X1 сети1	X1 сети1, Ом втор 1	Реактивное сопротивление прямой последовательности распределительной сети 1, (0 - 60) Ом, с шагом 0,001 Ом	
		Фаза тока с1	Фаза тока с1 C	Используемая фаза тока секции 1, A / B / C	
		Вкл ТТ 1 секц	Вкл ТТ 1 секц 1вар	Включение ТТ 1секц, 1вариант / 2вариант	
		БлСекции 1 по	БлСекции 1 по 3U0	Блокировка секции 1 по, 3U ₀ / U ₂	
		РН 3U0 с1	РН 3U0 с1, В втор 10	Напряжение срабатывания 3U ₀ секции 1, (5,0 – 60,0) В, с шагом 0,1 В	
		РН U2 с1	РН U2 с1, В втор 10	Напряжение срабатывания U ₂ секции 1, (5,0 – 60,0) В, с шагом 0,1 В	
		РТ Иввмах1	РТ Иввмах1, А втор 1	Ток срабатывания ПО токовой перегрузки секции 1, (0,15 - 12,0)·I _{ном} , А, с шагом 0,01А	
		2 секция	Uпод1секции2	Uпод1секции2, В втор 100	Напряжение поддержания 1 секции 2, (85,0 – 145,0) В, с шагом 0,1 В
	Uпод2секции2		Uпод2секции2, В втор 100	Напряжение поддержания 2 секции 2, (85,0 – 145,0) В, с шагом 0,1 В	
	Uпод3секции2		Uпод3секции2, В втор 100	Напряжение поддержания 3 секции 2, (85,0 – 145,0) В, с шагом 0,1 В	
	Uпод4секции2		Uпод4секции2, В втор 100	Напряжение поддержания 4 секции 2, (85,0 – 145,0) В, с шагом 0,1 В	
	ЗонаНечСек2		ЗонаНечСек2, ое 0.02	Зона нечувствительности секции 2, (0,01-0,21) о.е., с шагом 0,01	
	Uminсекции2		Uminсекции2, В втор 85	Минимальное напряжение запрета регулирования секции 2, (50,0 – 95,0) В, с шагом 0,1 В	
	Umaxсекции2		Umaxсекции2, В втор 105	Напряжение перенапряжения секции 2, (105,0 – 130,0) В с шагом 0,1 В	
	R1 сети2		R1 сети2, Ом втор 1	Активное сопротивление прямой последовательности распределительной сети 2, (0 - 60) Ом, с шагом 0,001 Ом	
	X1 сети2		X1 сети2, Ом втор 1	Реактивное сопротивление прямой последовательности распределительной сети 2, (0 - 60) Ом, с шагом 0,001 Ом	
	Фаза тока с2		Фаза тока с2 C	Используемая фаза тока секции 2, A / B / C	
	Вкл ТТ 2 секц		Вкл ТТ 2 секц 1вар	Включение ТТ 2секц, 1вариант / 2вариант	
	БлСекции 2 по		БлСекции 2 по 3U0	Блокировка секции 2 по, 3U ₀ / U ₂	
	РН 3U0 с2		РН 3U0 с2, В втор 10	Напряжение срабатывания 3U ₀ секции 2, (5,0 – 60,0) В, с шагом 0,1 В	
	РН U2 с2		РН U2 с2, В втор 10	Напряжение срабатывания U ₂ секции 2, (5,0 – 60,0) В, с шагом 0,1 В	
	РТ Иввмах2		РТ Иввмах2, А втор 1	Ток срабатывания ПО токовой перегрузки секции 2, (0,15 - 12,0)·I _{ном} , А, с шагом 0,01А	
	Общие уставки		Тперв.приб	Тперв.приб, с 80	Задержка первичного сигнала управления прибавить (1,0 - 200) с, с шагом 0,01с
			Тповт.приб	Тповт.приб, с 80	Задержка повторного сигнала управления прибавить, (0,1 - 200) с, с шагом 0,01с
			Тперв.убав	Тперв.убав, с 80	Задержка первичного сигнала управления убавить, (1,0 - 200) с, с шагом 0,01с

Продолжение таблицы 7

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра
Рег-р напряжения	Общие уставки	Тповт.убав	Тповт.убав, с 80	Задержка повторного сигнала управления убавить, (0,1 - 200) с, с шагом 0,01с
		Тсигн.перенап	Тсигн.перенап, с 10	Задержка сигнала Перенапряжение, (0,05 - 10) с, с шагом 0,01с
		Тком.перенап	Тком.перенап, с 10	Задержка управления убавить при перенапряжении, (0,05 - 10) с, с шагом 0,01с
		Тпереключения	Тпереключения, с 1	Время ожидания появления сигнала «Переключение», (0,05 - 6) с, с шагом 0,01с
		Тснятия перек	Тснятия перек, с 60	Время ожидания снятия сигнала «Переключение», (0,05 - 60) с, с шагом 0,01с
		Тснят.сиг.упр	Тснят.сиг.упр, с 1	Задержка снятия сигналов управления, (0,001 - 2) с, с шагом 0,01с
		Тсигн.рассогл.	Тсигн.рассогл., с 1	Задержка сигнализации рассогласования, (0,05 - 10) с, с шагом 0,01с
		БлокРПНвР/ТУ отИО	БлокРПНвР/ТУотИО не предусмотрена	Блокировка РПН в Ручном/ТУ от ИО, не предусмотрена / предусмотрена
		БлокРПНвР/ТУ отДВ	БлокРПНвР/ТУотДВ не предусмотрена	Блокировка РПН в Ручном/ТУ от дискрет. вх., не предусмотрена / предусмотрена
		ПриВкл2-хСекРег	ПриВкл2-хСекРег 1секции	При включении двух секций регулирование по, 1секции / 2секции
		Контр 2 секц	Контр 2 секц предусмотрен	Контроль двух секций, не предусмотрен / предусмотрен
		Режим работы	Режим работы импульсный	Режим работы, непрерывный / импульсный
		ОтклПитанияПМ	ОтклПитанияПМ непрерывно	Время сигнала «Отключение питания ПМ», 1сек / непрерывно
		ЗадерБлокАРТ, с	ЗадерБлокАРТ, с 10	Задержка сигнализации Блокировка АРТ, (0 – 27,0) с, с шагом 0,01с
		ЗадерНизУрМасла, с	ЗадерНизУрМасла,с 10	Задержка сигнализации Низкий уровень масла, (0 – 3,0) с, с шагом 0,01с
		НапСчетаСтПерек	НапСчетаСтПерек прямое	Направление счета ступеней переключения, прямое / обратное
		КонтрГруппыПМ	КонтрГруппыПМ не предусмотрен	Контроль группы ПМ, не предусмотрен / предусмотрен
		НачСтРегул	НачСтРегул 1	Начальная ступень регулирования, (1 - 40), с шагом 1
		КонСтРегул	КонСтРегул 40	Конечная ступень регулирования, (1 - 40), с шагом 1
		Номер ступени	Номер ступени 20	Номер ступени, (1 - 40), с шагом 1
	Колич. переключ	Колич. переключ 0	Количество переключений, (0 - 65535), с шагом 1	
	Определение положения привода РПН от ДПТ	ПолПрив от ДПТ1	ПолПрив от ДПТ1 не предусмотрено	Определение положения привода РПН, не предусмотрено / предусмотрено
		Кол.ступеней РПН	Кол.ступеней РПН 9	Количество ступеней РПН (1 – 40)
		Ниж. граница ДПТ1	Ниж. граница ДПТ1, мА 4	Нижняя граница ДПТ1 (-30 – 30) мА
		Верх. Граница ДПТ1	Верх. Граница ДПТ1, мА 20	Верхняя граница ДПТ1 (-30 – 30) мА
	Определение промежуточного положения	Опр.Пром.Полож.	Опр.Пром.Полож по внешнему сигналу	Определение промежуточного положения в приводе РПН, по внешнему сигналу / по внутреннему
		1-я Пром.Ст.	1-я Пром.Ст. 0	Номер 1-й промежуточной ступени РПН (0 – 39)
		2-я Пром.Ст.	2-я Пром.Ст. 0	Номер 2-й промежуточной ступени РПН (0 – 39)
		3-я Пром.Ст.	3-я Пром.Ст. 0	Номер 3-й промежуточной ступени РПН (0 – 39)
		4-я Пром.Ст.	4-я Пром.Ст. 0	Номер 4-й промежуточной ступени РПН (0 – 39)
		5-я Пром.Ст.	5-я Пром.Ст. 0	Номер 5-й промежуточной ступени РПН (0 – 39)

Продолжение таблицы 7

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра
Дополнительная логика и выдержки времени	ПРМ Вход 1	ПРМ Вход 1 10.0		Прием сигнала по входу 1, (см. список сигналов в приложении Д)
	ВремяСраб Вход1	ВремяСрабВход1, с 10.0	-	Задержка на срабатывание по входу 1, (0 – 27,00) с, с шагом 0,01 с
	ПРМ Вход 2	ПРМ Вход 2 10.0		Прием сигнала по входу 2, (см. список сигналов в приложении Д)
	ВремяСраб Вход2	ВремяСрабВход2, с 10.0	-	Задержка на срабатывание по входу 2, (0 – 210,0) с, с шагом 0,1 с
	ПРМ Вход 3	ПРМ Вход 3 10.0		Прием сигнала по входу 3, (см. список сигналов в приложении Д)
	ВремяВозвр Вход3	ВремяВозврВход3, с 1.0	-	Задержка на возврат по входу 3, (0,0 – 27,0), с, с шагом 0,1 с
	ПрогрНакл1	ПрогрНакл1 не предусмотр.	-	Программная накладка 1, не предусмотрена / предусмотрена
	ПрогрНакл2	ПрогрНакл2 не предусмотр.	-	Программная накладка 2, не предусмотрена / предусмотрена
	ПрогрНакл3	ПрогрНакл3 не предусмотр.	-	Программная накладка 3, не предусмотрена / предусмотрена

2.3.4 Перечень регистрируемых и осциллографируемых дискретных сигналов в терминале БЭ2502Б0501 приведен в приложении В.

2.3.5 Терминал БЭ2502Б0501 имеет 48 GOOSE входов и 48 GOOSE выходов. Рекомендации по настройке GOOSE-сообщений в терминале приведены в руководстве ЭКРА.650321.020 РЭ

2.4 Возможные неисправности и методы их устранения

Полный перечень сообщений о неисправностях и действия, необходимые при их появлении, приведены в руководстве ЭКРА.650321.021 РЭ.

3 Техническое обслуживание терминала

3.1 Общие указания

3.1.1 Общие указания по техническому обслуживанию приведено в руководстве ЭКРА.650321.021 РЭ.

3.2 Меры безопасности

3.2.1 Меры безопасности при техническом обслуживании приведены в руководстве ЭКРА.650321.021 РЭ.

3.3 Порядок технического обслуживания терминала

3.3.1 Порядок технического обслуживания приведено в руководстве ЭКРА.650321.021 РЭ.

3.4 Проверка работоспособности терминала

3.4.1 Порядок проверки работоспособности терминала приведено в руководстве ЭКРА.650321.021 РЭ.

3.5 Консервация

3.5.1 Терминал консервации маслами и ингибиторами не подлежит.

3.6 Текущий ремонт терминала

3.6.1 Основные требования по проведению ремонта, методы ремонта, требования к квалификации персонала, описание и характеристики диагностических возможностей систем встроенного контроля, а также перечень составных частей изделия, текущий ремонт которых может быть осуществлен только в условиях ремонтных органов, описание и характеристики диагностических возможностей внешних средств диагностирования приведено в руководстве ЭКРА.650321.021 РЭ.

4 Транспортирование, хранение и утилизация

4.1 Условия транспортирования и хранения

4.1.1 Условия транспортирования, хранения и допустимые сроки сохраняемости в упаковке до ввода терминала в эксплуатацию соответствуют приведённым в руководстве ЭКРА.650321.021 РЭ.

4.2 Утилизация

4.2.1 Способы утилизации приведены в руководстве ЭКРА.650321.021 РЭ.

Редакция от 05.11.2020

ЭКРА.650321.021/0501 РЭ

46

Приложение А
(обязательное)
Форма карты заказа

Карта заказа терминала автоматического регулятора коэффициента трансформации
БЭ2502Б0501

Место установки терминала _____
(организация, энергетический объект установки и т.д.)

Количество терминалов _____ ШТ.

1 Выбор типоразмера терминала

Отметьте знаком в таблице 1 требуемое исполнение терминала

Таблица 1

Типоразмер терминала	Параметры		
	номинальный переменный ток, А	номинальное напряжение переменного тока, В	номинальное оперативное напряжение постоянного тока, В
<input type="checkbox"/> БЭ2502Б0501-61Е1 УХЛ3.1	1 или 5*	100	110
<input type="checkbox"/> БЭ2502Б0501-61Е2 УХЛ3.1			220
<input type="checkbox"/> БЭ2502Б0501-0002 УХЛ3.1**	-	-	

* Выбирается программным способом;
** Терминал с поддержкой стандарта МЭК 61850-9-2LE (с блоком приема SV)

Отметьте знаком в таблице 2 – требуемый номинальный ток

Таблица 2

Параметры
номинальный переменный фазный ток, А
<input type="checkbox"/> 1
<input type="checkbox"/> 5

2 Выбор типа интерфейса связи Ethernet для МЭК 61850

Отметьте знаком в таблице 3 – требуемый тип интерфейса связи Ethernet для МЭК 61850

Таблица 3

	аналоговых каналов тока/напряжения	Количество		Физическая структура сети по МЭК 61850-8-1	Тип интерфейса связи МЭК 61850-8-1	Тип интерфейса связи МЭК 61850-9-2*
		дискретных входов/выходных реле	дискретных входов/выходных реле			
<input type="checkbox"/>	4/ 6	24/ 16	Единая сеть GOOSE и MMS	<input type="checkbox"/> - 2 электрический RJ45 <input type="checkbox"/> - 2 оптический LC-разъём	-	
<input type="checkbox"/>		8/ 16	Разделенные сети GOOSE и MMS	<input type="checkbox"/> - 2 электрический RJ45 + 2 электрический RJ45 (GOOSE) <input type="checkbox"/> - 2 оптический LC-разъём + 2 оптический LC-разъём (GOOSE) <input type="checkbox"/> - 2 электрический RJ45 + 2 оптический LC-разъём (GOOSE) <input type="checkbox"/> - 2 оптический LC-разъём + 2 электрический RJ45 (GOOSE)	-	
<input type="checkbox"/>		16/ 8		<input type="checkbox"/> - 2 электрический RJ45 + 2 электрический RJ45 (GOOSE) <input type="checkbox"/> - 2 оптический LC-разъём + 2 оптический LC-разъём (GOOSE) <input type="checkbox"/> - 2 электрический RJ45 + 2 оптический LC-разъём (GOOSE) <input type="checkbox"/> - 2 оптический LC-разъём + 2 электрический RJ45 (GOOSE)	-	
<input type="checkbox"/>	-	32/ 16	Единая сеть GOOSE и MMS	<input type="checkbox"/> - 2 электрический RJ45 <input type="checkbox"/> - 2 оптический LC-разъём	2 электрический RJ45 2 оптический LC-разъём	
<input type="checkbox"/>	-	16/ 16	Разделенные сети GOOSE и MMS	<input type="checkbox"/> - 2 электрический RJ45 + 2 электрический RJ45 (GOOSE) <input type="checkbox"/> - 2 оптический LC-разъём + 2 оптический LC-разъём (GOOSE)	2 электрический RJ45 2 оптический LC-разъём	

* Только для терминалов с поддержкой стандарта МЭК 61850-9-2LE (с блоком приема SV)
Примечание: Иные конфигурации типа интерфейса необходимо согласовывать с предприятием-изготовителем

Редакция от 05.11.2020

3 Вариант установки: Стандартный (ЭКРА.305651.021-05)

4 Предприятие-изготовитель: ООО НПП «ЭКРА», 428020, г. Чебоксары, пр. И. Я. Яковлева, д. 3,
пом. 541

5 Дополнительные требования _____

6 Заказчик: Предприятие _____

Руководитель _____

(Подпись)

Приложение Б (обязательное)

Расположение элементов на лицевой панели терминала БЭ2502Б0501

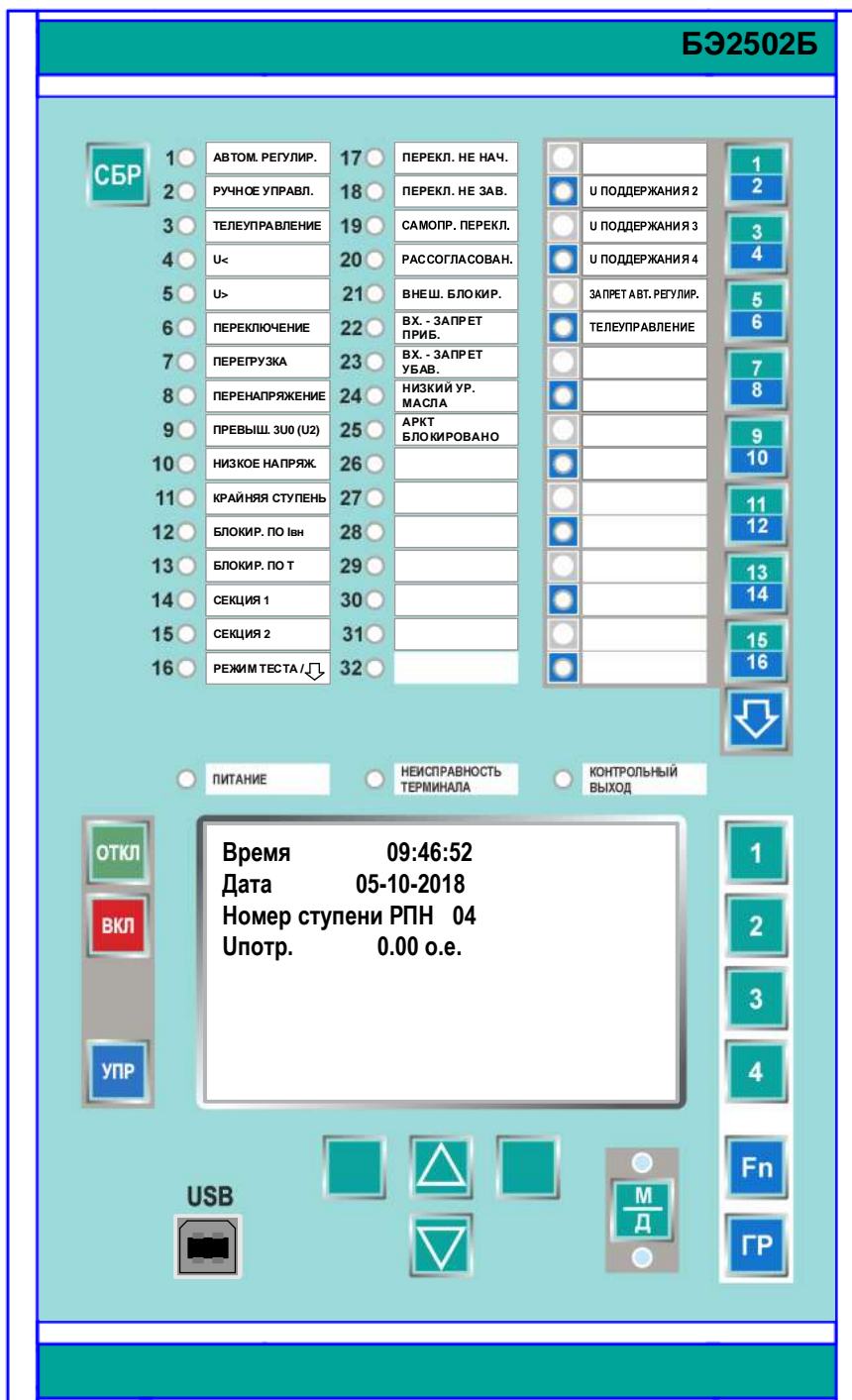
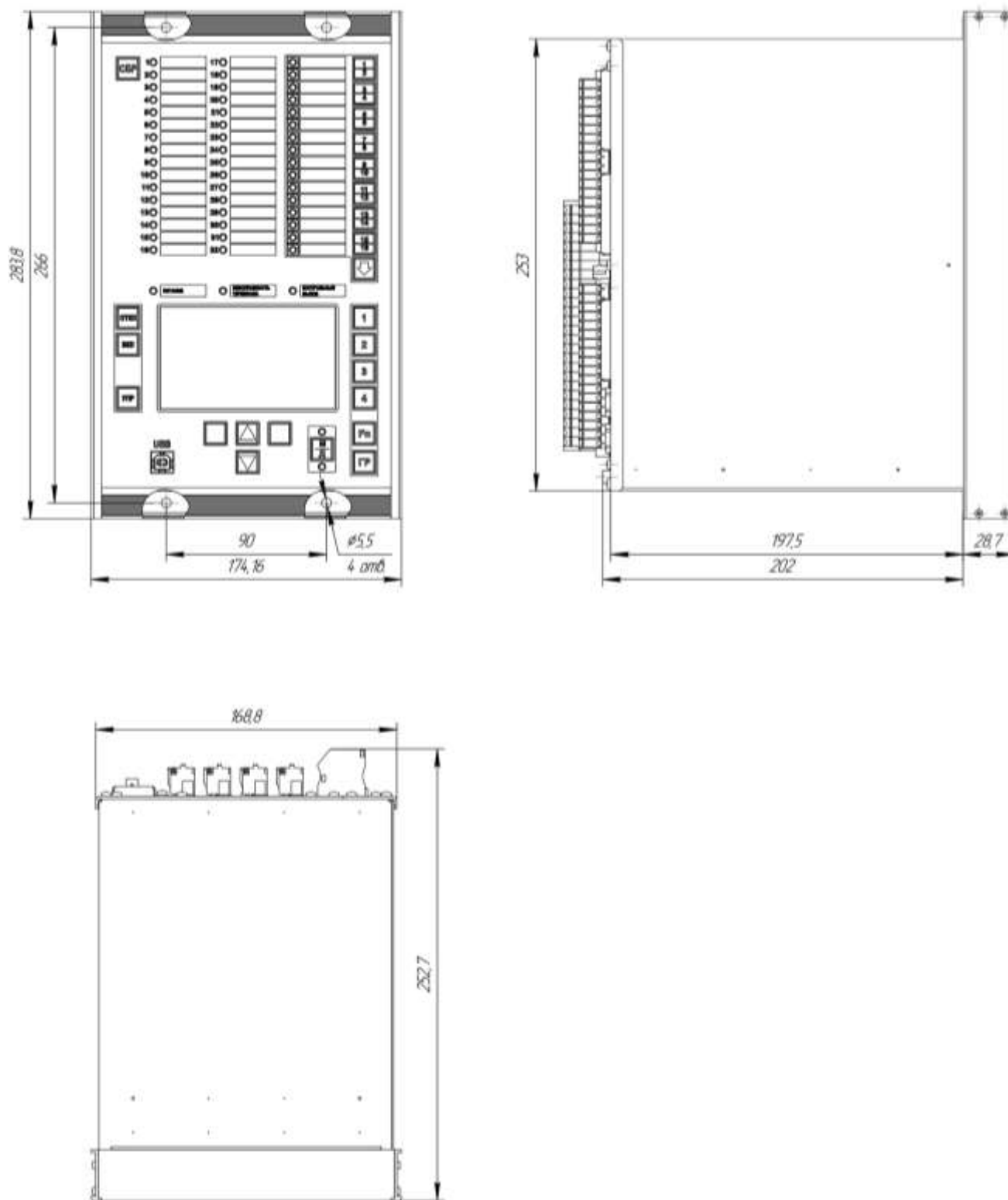


Рисунок Б.1 – Расположение элементов на лицевой панели терминала БЭ2502Б0501



Масса терминала - 7 кг

Рисунок Б.2 – Габаритные, установочные размеры и масса терминала БЭ2502Б

Приложение В

(обязательное)

Пример подключения внешних цепей к терминалу БЭ2502Б0501

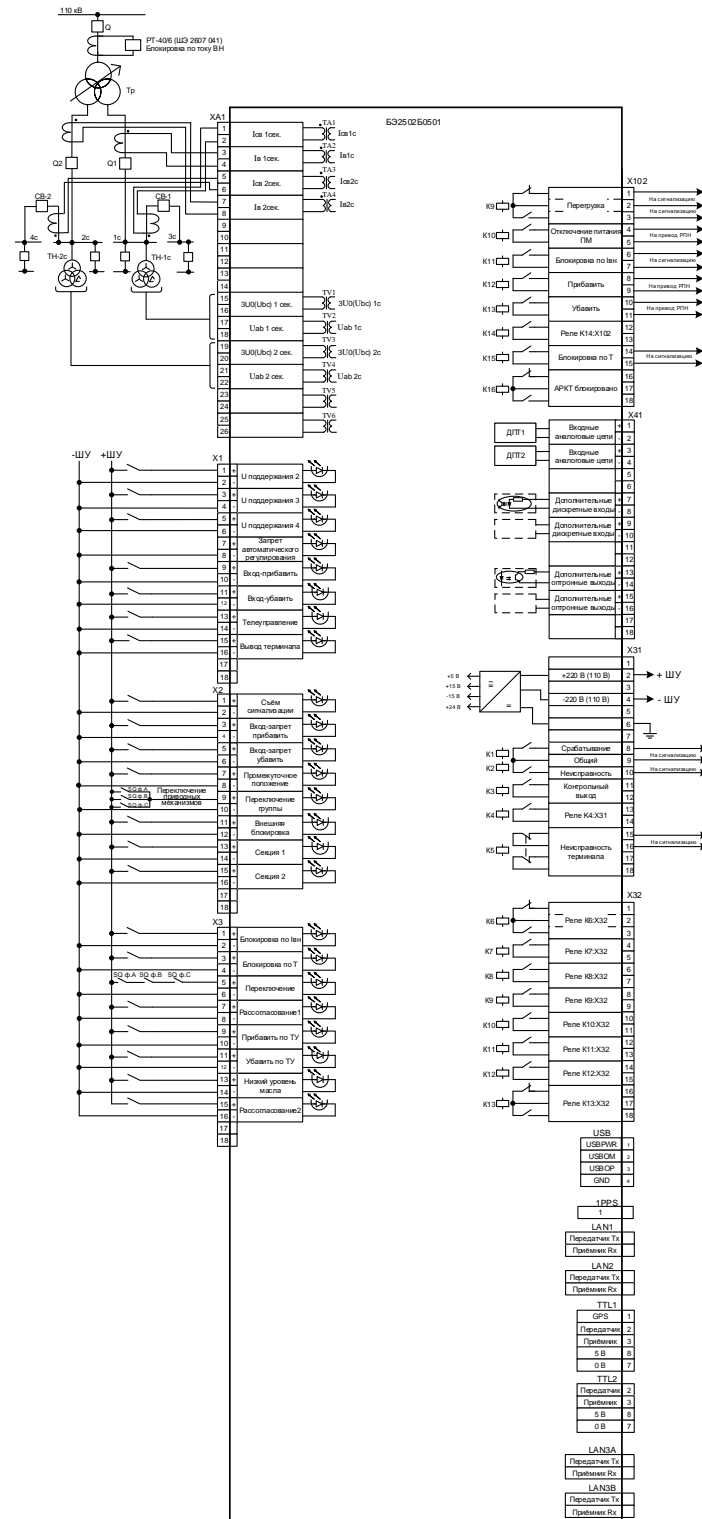


Рисунок В.1 – Пример подключения внешних цепей к терминалу БЭ2502Б0501

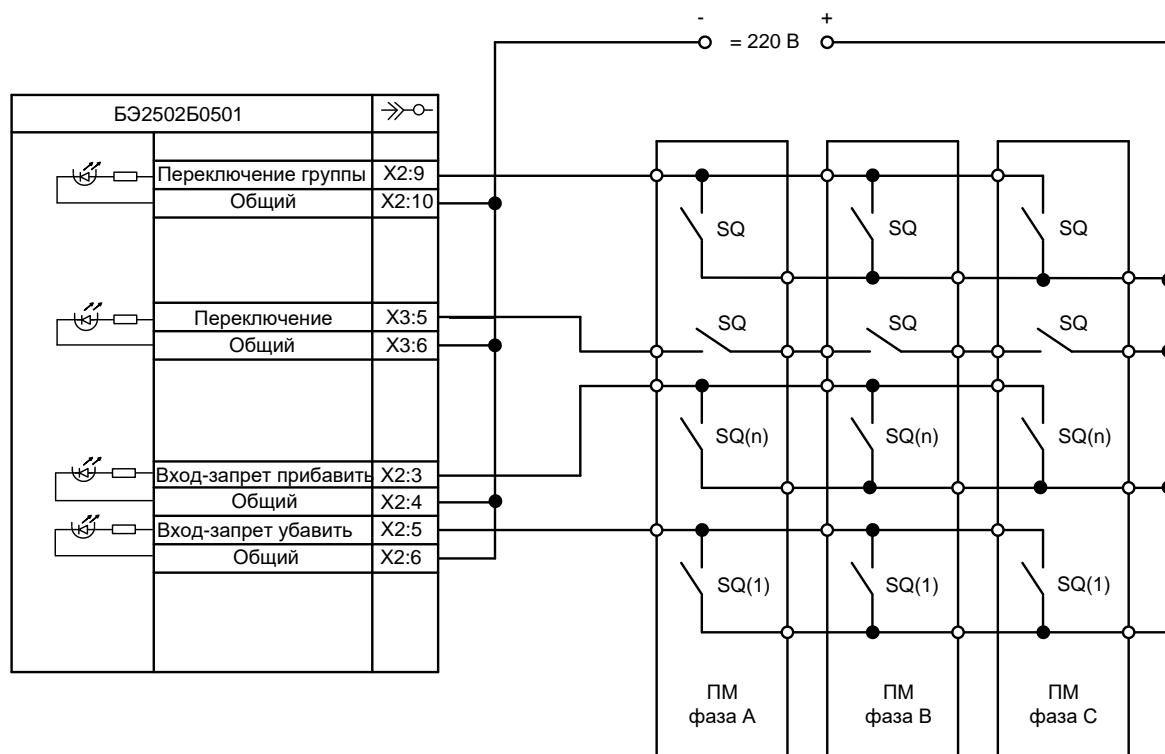
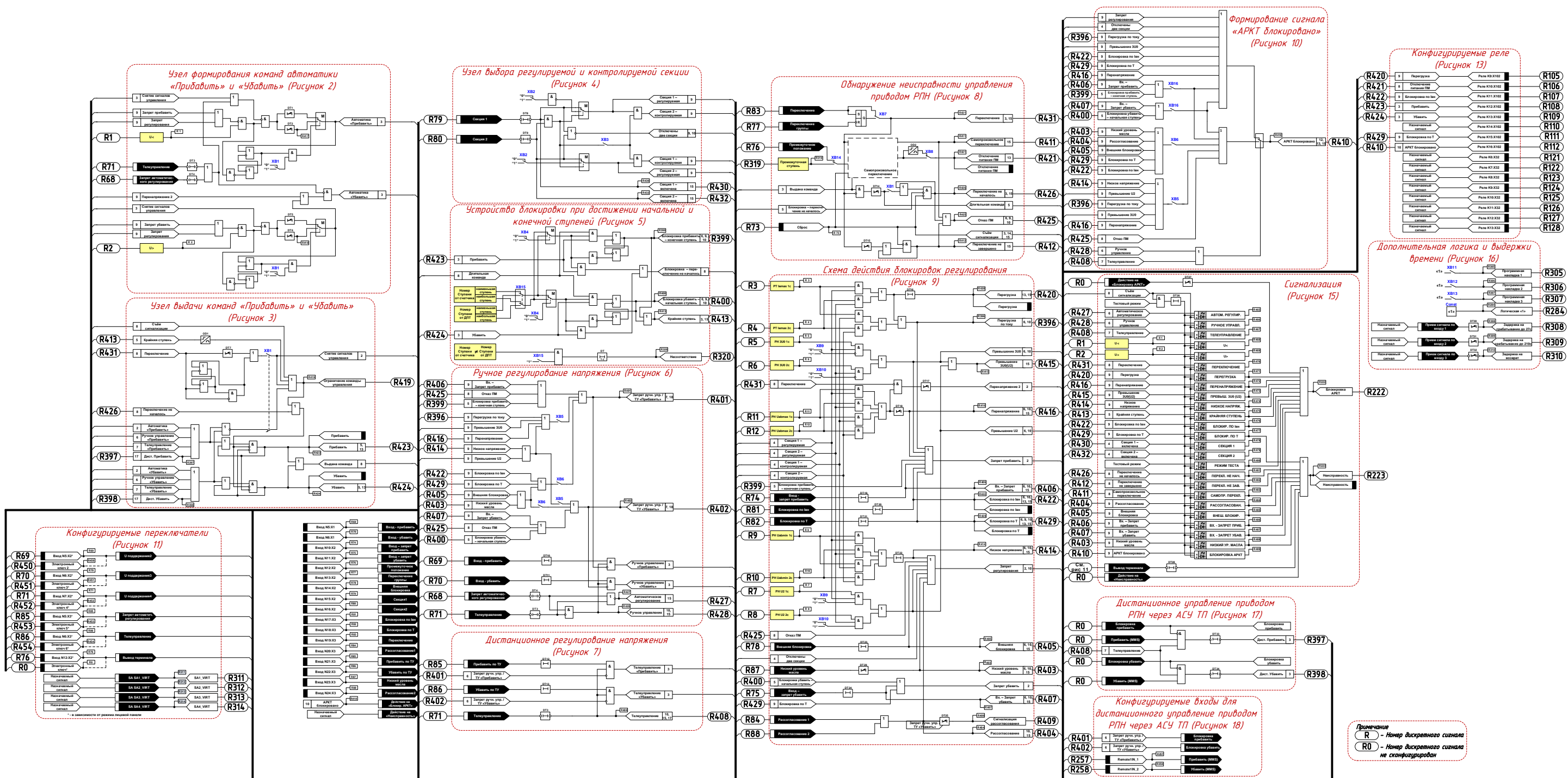


Рисунок В.2 – Управление группой однофазных РПН

Приложение Г
(обязательное)

Функциональная схема логической части терминала БЭ2502Б0501



Приложение Д

(обязательное)

Перечень осциллографируемых и регистрируемых дискретных сигналов

в терминале БЭ2502Б0501

Таблица Д.1 – Перечень осциллографируемых и регистрируемых дискретных сигналов

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации*	Не использовать для пуска осциллографа*	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование**	Регистрация сигналов
1	U<	U<					✓	✓
2	U>	U>					✓	✓
3	PT Iвmax1с	PT Iвmax1с			✓		✓	✓
4	PT Iвmax2с	PT Iвmax2с			✓		✓	✓
5	PH 3U0 1с	PH 3U0 1с			✓		✓	✓
6	PH 3U0 2с	PH 3U0 2с			✓		✓	✓
7	PH U2 1с	PH U2 1с			✓		✓	✓
8	PH U2 2с	PH U2 2с			✓		✓	✓
9	PH UABmin1с	PH UABmin 1с					✓	✓
10	PH UABmin2с	PH UABmin 2с					✓	✓
11	PH UABmax1с	PH UABmax 1с			✓		✓	✓
12	PH UABmax2с	PH UABmax 2с			✓		✓	✓
13	PHUminотк1с	PH Uminотк1с			✓		✓	✓
14	PHUminотк2с	PH Uminотк2с			✓		✓	✓
65	Вход N1:X1	Вход N1:X1						✓
66	Вход N2:X1	Вход N2:X1						✓
67	Вход N3:X1	Вход N3:X1						✓
68	Вход N4:X1	Вход N4:X1						✓
69	Вход N5:X1	Вход N5:X1						✓
70	Вход N6:X1	Вход N6:X1						✓
71	Вход N7:X1	Вход N7:X1						✓
72	Вход N8:X1	Вход N8:X1						✓
73	Сброс	Сброс (вход)						✓
74	Вход N10:X2	Вход N10:X2						✓
75	Вход N11:X2	Вход N11:X2						✓
76	Вход N12:X2	Вход N12:X2						✓
77	Вход N13:X2	Вход N13:X2						✓
78	Вход N14:X2	Вход N14:X2						✓
79	Вход N15:X2	Вход N15:X2						✓
80	Вход N16:X2	Вход N16:X2						✓
81	Вход N17:X3	Вход N17:X3						✓
82	Вход N18:X3	Вход N18:X3						✓
83	Вход N19:X3	Вход N19:X3						✓
84	Вход N20:X3	Вход N20:X3						✓

* Во избежание переполнения базы данных регистратора и базы данных аварийных осциллограмм, сигналы, отмеченные знаком " ✓ ", на регистрацию дискретных сигналов не выводить и пуск аварийного осциллографа от этих сигналов не осуществлять

** Выводить на аварийное осциллографирование можно до 128 сигналов из приведённых в таблице Д.1

Продолжение таблицы Д.1

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации*	Не использовать для пуска осциллографа*	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование**	Регистрация сигналов
85	Вход N21:X3	Вход N21:X3						✓
86	Вход N22:X3	Вход N22:X3						✓
87	Вход N23:X3	Вход N23:X3						✓
88	Вход N24:X3	Вход N24:X3						✓
105	Реле K9:X102	Реле K9:X102						✓
106	Реле K10:X102	Реле K10:X102						✓
107	Реле K11:X102	Реле K11:X102						✓
108	Реле K12:X102	Реле K12:X102						✓
109	Реле K13:X102	Реле K13:X102						✓
110	Реле K14:X102	Реле K14:X102						✓
111	Реле K15:X102	Реле K15:X102						✓
112	Реле K16:X102	Реле K16:X102						✓
121	Реле K6:X32	Реле K6:X32						✓
122	Реле K7:X32	Реле K7:X32						✓
123	Реле K8:X32	Реле K8:X32						✓
124	Реле K9:X32	Реле K9:X32						✓
125	Реле K10:X32	Реле K10:X32						✓
126	Реле K11:X32	Реле K11:X32						✓
127	Реле K12:X32	Реле K12:X32						✓
128	Реле K13:X32	Реле K13:X32						✓
193	GOOSEIN_33	GOOSEIN_33						
194	GOOSEIN_34	GOOSEIN_34						
195	GOOSEIN_35	GOOSEIN_35						
196	GOOSEIN_36	GOOSEIN_36						
197	GOOSEIN_37	GOOSEIN_37						
198	GOOSEIN_38	GOOSEIN_38						
199	GOOSEIN_39	GOOSEIN_39						
200	GOOSEIN_40	GOOSEIN_40						
201	GOOSEIN_41	GOOSEIN_41						
202	GOOSEIN_42	GOOSEIN_42						
203	GOOSEIN_43	GOOSEIN_43						
204	GOOSEIN_44	GOOSEIN_44						
205	GOOSEIN_45	GOOSEIN_45						
206	GOOSEIN_46	GOOSEIN_46						
207	GOOSEIN_47	GOOSEIN_47						
208	GOOSEIN_48	GOOSEIN_48						
209	Кн. Убавить	Кнопка Убавить						
210	Кн. Прибавить	Кнопка Прибавить						
211	Кнопка Упр.	Кнопка Упр.						

* Во избежание переполнения базы данных регистратора и базы данных аварийных осциллограмм, сигналы, отмеченные знаком " ✓ ", на регистрацию дискретных сигналов не выводить и пуск аварийного осциллографа от этих сигналов не осуществлять

** Выводить на аварийное осциллографирование можно до 128 сигналов из приведённых в таблице Д.1

Продолжение таблицы Д.1

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации*	Не использовать для пуска осциллографа*	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование**	Регистрация сигналов
212	ОшибкиGOOSEвх	Ошибки входящих GOOSE						
213	Акт.SNTP2server	Активный SNTP2 server						
214	Готовность LAN1	Готовность LAN1						√
215	Готовность LAN2	Готовность LAN2						√
216	Используй. LAN1	Использование LAN1						√
217	Используй. LAN2	Использование LAN2						√
218	Местное управл.	Местное управление						
219	Реле К4:Х31 БП	Реле К4:Х31 БП						
222	СигналСрабат.	Сигнал «Срабатывание»						√
223	СигналНеиспр.	Сигнал «Неисправность»						√
224	Пуск осциллогр.	Пуск аварийного осциллографа		√			√	√
225	GOOSEIN_1	GOOSEIN_1						
226	GOOSEIN_2	GOOSEIN_2						
227	GOOSEIN_3	GOOSEIN_3						
228	GOOSEIN_4	GOOSEIN_4						
229	GOOSEIN_5	GOOSEIN_5						
230	GOOSEIN_6	GOOSEIN_6						
231	GOOSEIN_7	GOOSEIN_7						
232	GOOSEIN_8	GOOSEIN_8						
233	GOOSEIN_9	GOOSEIN_9						
234	GOOSEIN_10	GOOSEIN_10						
235	GOOSEIN_11	GOOSEIN_11						
236	GOOSEIN_12	GOOSEIN_12						
237	GOOSEIN_13	GOOSEIN_13						
238	GOOSEIN_14	GOOSEIN_14						
239	GOOSEIN_15	GOOSEIN_15						
240	GOOSEIN_16	GOOSEIN_16						
241	GOOSEIN_17	GOOSEIN_17						
242	GOOSEIN_18	GOOSEIN_18						
243	GOOSEIN_19	GOOSEIN_19						
244	GOOSEIN_20	GOOSEIN_20						
245	GOOSEIN_21	GOOSEIN_21						
246	GOOSEIN_22	GOOSEIN_22						
247	GOOSEIN_23	GOOSEIN_23						
248	GOOSEIN_24	GOOSEIN_24						
249	GOOSEIN_25	GOOSEIN_25						
250	GOOSEIN_26	GOOSEIN_26						
251	GOOSEIN_27	GOOSEIN_27						
252	GOOSEIN_28	GOOSEIN_28						

* Во избежание переполнения базы данных регистратора и базы данных аварийных осциллограмм, сигналы, отмеченные знаком " √ ", на регистрацию дискретных сигналов не выводить и пуск аварийного осциллографа от этих сигналов не осуществлять

** Выводить на аварийное осциллографирование можно до 128 сигналов из приведённых в таблице Д.1

Продолжение таблицы Д.1

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации*	Не использовать для пуска осциллографа*	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование**	Регистрация сигналов
253	GOOSEIN_29	GOOSEIN_29						
254	GOOSEIN_30	GOOSEIN_30						
255	GOOSEIN_31	GOOSEIN_31						
256	GOOSEIN_32	GOOSEIN_32						
257	Remote1IN_1	Remote1IN_1						V
258	Remote1IN_2	Remote1IN_2						V
273	ГотовLAN-3А	Готовность LAN-3А						
274	ГотовLAN-3В	Готовность LAN-3В						
283	Режим теста	Режим теста						V
284	Логическая «1»	Логическая «1»						
305	Прогр накл 1	Программная накладка 1						
306	Прогр накл 2	Программная накладка 2						
307	Прогр накл 3	Программная накладка 3						
308	ВВ до 27с	Задержка на срабатывание до 27 с						
309	ВВ до 210с	Задержка на срабатывание до 210 с						
310	ВВ возврат	Задержка на возврат						
311	SA1_VIRT	SA1_VIRT						
312	SA2_VIRT	SA2_VIRT						
313	SA3_VIRT	SA3_VIRT						
314	SA4_VIRT	SA4_VIRT						
319	Промеж. ступень	Промежуточная ступень						V
320	Несоответствие	Несоответствие номера ступени от ДПТ и счетчика						V
396	Блокир. по току	Блокировка по току регулир., контр. секций						
397	Дист. Прибавить	Дист. Прибавить						
398	Дист. Убавить	Дист. Убавить						
399	Конечн. ступень	Блокировка прибавить – конечная ступень ступень						
400	Началь. ступень	Блокировка убавить – начальная ступень						
401	Зап.ручн.упр/ТУ «Прибавить»	Запрет ручн. упр/ТУ «Прибавить»						V
402	Зап.ручн.упр/ТУ «Убавить»	Запрет ручн. упр/ТУ «Убавить»						V
403	НизУрМас	Низкий уровень масла					V	V
404	Рассоглас.	Рассогласование						V
405	ВнБлок	Внешняя блокировка						V
406	ВхЗапПриб	Вход - запрет прибавить						V
407	ВхЗапУбав	Вход - запрет убавить						V

* Во избежание переполнения базы данных регистратора и базы данных аварийных осциллограмм, сигналы, отмеченные знаком " v ", на регистрацию дискретных сигналов не выводить и пуск аварийного осциллографа от этих сигналов не осуществлять

** Выводить на аварийное осциллографирование можно до 128 сигналов из приведённых в таблице Д.1

Продолжение таблицы Д.1

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации*	Не использовать для пуска осциллографа*	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование**	Регистрация сигналов
408	ТелеУпр	Телеуправление						√
409	Сигн.Рассоглас.	Сигнализ. Рассогласование						√
410	БлокирАРКТ	Блокировка АРКТ						√
411	СамПереключ	Самопроизвольное переключение						√
412	ПереключНеЗав	Переключение не завершено						√
413	Крайн.степ.	Крайняя ступень						√
414	Низк. напр.	Низкое напряжение						√
415	Прев3U0(U2)	Превышение 3U0(U2)						√
416	Перенапряж.	Перенапряжение						√
417	ПоследПриб	Последующая команда прибавить						√
418	ПоследУбав	Последующая команда убавить						√
419	ОгрКоманды	Ограничение команды						√
420	Перегрузка	Перегрузка						√
421	ОткПитанПМ	Отключение питания ПМ			√		√	√
422	БлокIвн	Блокировка по Iвн					√	√
423	Прибавить	Прибавить			√		√	√
424	Убавить	Убавить			√		√	√
425	ОтказПМ	Отказ ПМ			√		√	√
426	ПереключНеНач	Переключение не началось						√
427	Автом. рег.	Автоматическое регулирование						√
428	Руч. упр.	Ручное управление						√
429	БлокТ	Блокировка по Т					√	√
430	Секция1	Секция1					√	√
431	Переключение	Переключение					√	√
432	Секция2	Секция2					√	√
433	VIRT20_01	VIRT20_01						
434	VIRT20_02	VIRT20_02						
435	VIRT20_03	VIRT20_03						
436	VIRT20_04	VIRT20_04						
437	VIRT20_05	VIRT20_05						
438	VIRT20_06	VIRT20_06						
439	VIRT20_07	VIRT20_07						
440	VIRT20_08	VIRT20_08						
441	VIRT20_09	VIRT20_09						
442	VIRT20_10	VIRT20_10						
443	VIRT20_11	VIRT20_11						
444	VIRT20_12	VIRT20_12						
445	VIRT20_13	VIRT20_13						
446	VIRT20_14	VIRT20_14						

* Во избежание переполнения базы данных регистратора и базы данных аварийных осциллограмм, сигналы, отмеченные знаком " v ", на регистрацию дискретных сигналов не выводить и пуск аварийного осциллографа от этих сигналов не осуществлять

** Выводить на аварийное осциллографирование можно до 128 сигналов из приведённых в таблице Д.1

Продолжение таблицы Д.1

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации*	Не использовать для пуска осциллографа*	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование**	Регистрация сигналов
447	VIRT20_15	VIRT20_15						
448	VIRT20_16	VIRT20_16						
449	Эл.ключ 1	Электронный ключ 1						
450	Эл.ключ 2	Электронный ключ 2						
451	Эл.ключ 3	Электронный ключ 3						
452	Эл.ключ 4	Электронный ключ 4						
453	Эл.ключ 5	Электронный ключ 5						
454	Эл.ключ 6	Электронный ключ 6						
455	Эл.ключ 7	Электронный ключ 7						
456	Эл.ключ 8	Электронный ключ 8						
457	Эл.ключ 9	Электронный ключ 9						
458	Эл.ключ 10	Электронный ключ 10						
459	Эл.ключ 11	Электронный ключ 11						
460	Эл.ключ 12	Электронный ключ 12						
461	Эл.ключ 13	Электронный ключ 13						
462	Эл.ключ 14	Электронный ключ 14						
463	Эл.ключ 15	Электронный ключ 15						
464	Эл.ключ 16	Электронный ключ 16						
465	Светодиод1	Светодиод 1						
466	Светодиод2	Светодиод 2						
467	Светодиод3	Светодиод 3						
468	Светодиод4	Светодиод 4						
469	Светодиод5	Светодиод 5						
470	Светодиод6	Светодиод 6						
471	Светодиод7	Светодиод 7						
472	Светодиод8	Светодиод 8						
473	Светодиод9	Светодиод 9						
474	Светодиод10	Светодиод 10						
475	Светодиод11	Светодиод 11						
476	Светодиод12	Светодиод 12						
477	Светодиод13	Светодиод 13						
478	Светодиод14	Светодиод 14						
479	Светодиод15	Светодиод 15						
480	Режим теста	Режим теста (светодиод)						
481	Светодиод17	Светодиод 17						
482	Светодиод18	Светодиод 18						
483	Светодиод19	Светодиод 19						
484	Светодиод20	Светодиод 20						
485	Светодиод21	Светодиод 21						
486	Светодиод22	Светодиод 22						

* Во избежание переполнения базы данных регистратора и базы данных аварийных осциллограмм, сигналы, отмеченные знаком " v ", на регистрацию дискретных сигналов не выводить и пуск аварийного осциллографа от этих сигналов не осуществлять

** Выводить на аварийное осциллографирование можно до 128 сигналов из приведённых в таблице Д.1

Продолжение таблицы Д.1

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать для регистрации*	Не использовать для пуска осциллографа*	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование**	Регистрация сигналов
487	Светодиод23	Светодиод 23						
488	Светодиод24	Светодиод 24						
489	Светодиод25	Светодиод 25						
490	Светодиод26	Светодиод 26						
491	Светодиод27	Светодиод 27						
492	Светодиод28	Светодиод 28						
493	Светодиод29	Светодиод 29						
494	Светодиод30	Светодиод 30						
495	Светодиод31	Светодиод 31						
496	Светодиод32	Светодиод 32						

* Во избежание переполнения базы данных регистратора и базы данных аварийных осциллограмм, сигналы, отмеченные знаком " v ", на регистрацию дискретных сигналов не выводить и пуск аварийного осциллографа от этих сигналов не осуществлять


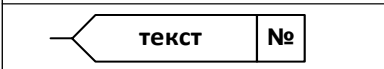


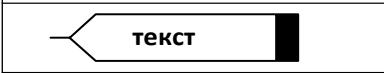
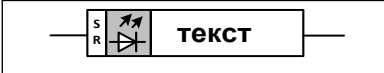
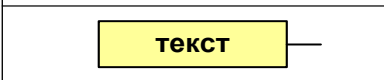
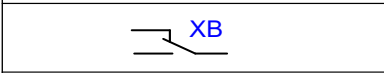
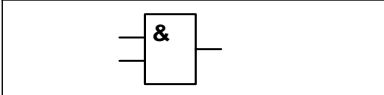
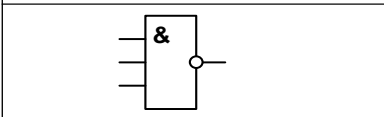
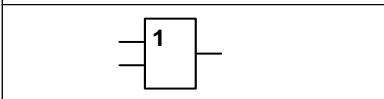
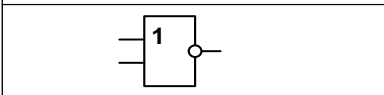
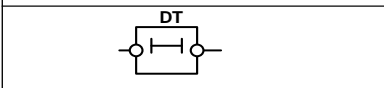
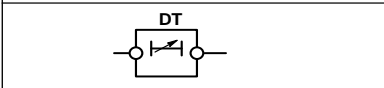
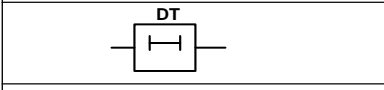
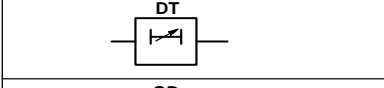
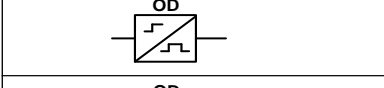
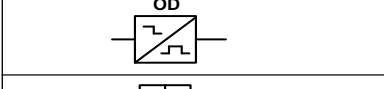
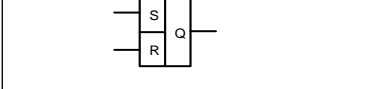
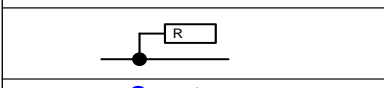
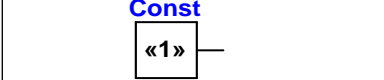
** Выводить на аварийное осциллографирование можно до 128 сигналов из приведённых в таблице Д.1

Перечень принятых сокращений и обозначений

В настоящем РЭ приняты следующие сокращения:

АРКТ	Автоматический регулятор коэффициента трансформации
АСУ ТП	Автоматизированная система управления технологическими процессами
ДПТ	Датчик постоянного тока
ИЧМ	Интерфейс «человек-машина»
НКУ	Низковольтное комплектное устройство
ПМ	Приводной механизм
ИО	Измерительный орган
ПЭВМ	Персональная электронная вычислительная машина
РПН	Устройство регулирования под нагрузкой
РМН	Реле минимального напряжения
СРЗА	Служба релейной защиты и автоматики
УРОВ	Устройство резервирования отказа выключателя
ЦУ	Цепи управления
GOOSE	Generic Object Substation Events – непосредственный обмен данными через Ethernet (МЭК 61850 GOOSE)
MAC	Media Access Control
MMS	Multimedia Message Service
SNTP	Simple Network Time Protocol

В функциональных схемах приняты следующие обозначения:

	<p>Внутренний логический сигнал устройства (входной)</p>
	<p>Внутренний логический сигнал устройства (выходной)</p>
	<p>Внешний дискретный входной сигнал (дискретный вход)</p>
	<p>Внешний конфигурируемый дискретный входной сигнал (конфигурируемый дискретный вход)</p>
	<p>Внешний дискретный выходной сигнал (воздействие на выходные реле)</p>
	<p>Внешний дискретный выходной сигнал (воздействие на сигнализацию)</p>
	<p>Пусковой (измерительный) орган</p>
	<p>Программный переключатель (состояние переключателя задается через ИЧМ)</p>
	<p>Логический элемент «И»</p>
	<p>Логический элемент «И-НЕ»</p>
	<p>Логический элемент «ИЛИ»</p>
	<p>Логический элемент «ИЛИ-НЕ»</p>
	<p>Выдержка времени на возврат (нерегулируемая)</p>
	<p>Выдержка времени на возврат (регулируемая)</p>
	<p>Выдержка времени на срабатывание (нерегулируемая)</p>
	<p>Выдержка времени на срабатывание (регулируемая)</p>
	<p>Формирователь импульсов по переднему фронту</p>
	<p>Формирователь импульсов по заднему фронту</p>
	<p>RS-триггер</p>
	<p>Дискретный сигнал для конфигурирования дискретных входов, выходных реле и светодиодов</p>
	<p>Значение константы «1»</p>

