



ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ЭКРА»

27.12.31.000

**ТЕРМИНАЛ
ДИФФЕРЕНЦИАЛЬНОЙ ЗАЩИТЫ, АВТОМАТИКИ, УПРАВЛЕНИЯ И
СИГНАЛИЗАЦИИ ЭЛЕКТРОДВИГАТЕЛЯ БЭ2502А0802
(версии программного обеспечения 608570, 608170)**

Руководство по эксплуатации
ЭКРА.650321.084/0802 РЭ



Редакция от 17.11.2022

ЭКРА.650321.084/0802 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 17.11.2022

ЭКРА.650321.084/0802 РЭ

4

Содержание

1	Описание и работа	7
1.1	Назначение	7
1.2	Технические данные и характеристики	7
1.3	Состав терминала и конструктивное выполнение	25
1.4	Устройство и работа терминала	25
1.5	Средства измерения, инструмент и принадлежности	58
1.6	Маркировка и пломбирование.....	58
1.7	Упаковка	58
2	Использование по назначению.....	59
2.1	Эксплуатационные ограничения.....	59
2.2	Подготовка терминала к использованию.....	59
2.3	Использование терминала.....	59
2.4	Возможные неисправности и методы их устранения	67
3	Техническое обслуживание терминала.....	68
3.1	Общие указания.....	68
3.2	Меры безопасности	68
3.3	Порядок технического обслуживания терминала	68
3.4	Проверка работоспособности терминала	68
3.5	Консервация.....	68
3.6	Текущий ремонт терминала	68
4	Транспортирование, хранение и утилизация.....	69
4.1	Условия транспортирования и хранения.....	69
4.2	Утилизация.....	69
	Приложение А (обязательное) Форма карты заказа	71
	Приложение Б (обязательное) Расположение элементов на лицевой панели терминалов БЭ2502А0802	73
	Приложение В (обязательное) Пример подключения внешних цепей к терминалам БЭ2502А0802	75
	Приложение Г (обязательное) Функциональная схема логической части терминала БЭ2502А0802	77
	Приложение Д (обязательное) Перечень осциллографируемых и регистрируемых дискретных сигналов в терминале БЭ2502А0802	79
	Перечень принятых сокращений и обозначений	89

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – РЭ) распространяется на цифровые терминалы дифференциальной защиты, автоматики, управления и сигнализации электродвигателя БЭ2502А0802 (далее – терминалы БЭ2502А0802 или терминалы) и предназначено для ознакомления с основными параметрами, принципом действия, правилами эксплуатации терминалов и оценки возможности их применения.

Версии программного обеспечения для терминалов БЭ2502А0802

с поддержкой серии стандартов МЭК 61850	608570	
без поддержки серии стандартов МЭК 61850	608170	

Настоящее руководство содержит характеристики, функциональные схемы, описание принципа действия устройств и защит, перечень уставок и настраиваемых параметров, а также общую структурную схему терминалов. Описание технических характеристик, состав, конструктивное исполнение аппарата и работа с ним приведены в руководстве по эксплуатации ЭКРА.650321.084 РЭ «Терминалы защиты, автоматики и управления серии БЭ2502А» (далее – руководство ЭКРА.650321.084 РЭ).

До включения терминала в работу необходимо ознакомиться с настоящим руководством и руководством ЭКРА.650321.084 РЭ.

Необходимые параметры и надежность 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 отраженные в настоящем издании.

1 Описание и работа

1.1 Назначение

1.1.1 Терминалы БЭ2502А0802 предназначены для выполнения функций релейной защиты, автоматики, управления и сигнализации присоединений асинхронных и синхронных электродвигателей с мощностью более 5 МВт.

Терминалы предназначены для установки в комплектных распределительных устройствах в шкафах или 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.650321.084 РЭ.

1.1.2 Назначение терминала отражается в структуре его условного обозначения, приведённой в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ.

1.1.3 Условия работы терминала описаны в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ.

1.2 Технические данные и характеристики

1.2.1 Основные параметры терминала:

- номинальный переменный ток входов, А
для фазных величин $I_{ном}$ 5 или 1
- номинальное междуфазное напряжение переменного тока $U_{ном}$, В 100
- номинальная частота, Гц 50
- номинальное напряжение оперативного питания $U_{пит.ном}$, В
постоянного тока 110 или 220
переменного тока 220

1.2.2 Типоисполнения терминала БЭ2502А0802 приведены в таблице 1.

Таблица 1

Типоисполнение терминала	Параметры				Количество	
	Номинальный переменный ток, А	Номинальное напряжение переменного тока, В	Номинальное напряжение оперативного питания, В		Аналоговых каналов тока/напряжения	Дискретных входов/выходных реле
			Постоянного тока	Переменного тока		
БЭ2502А0802-61Е1 УХЛ3.1	фазный: 1 или 5 [*] ;	100	110	-	6/ 2	24/ 19
БЭ2502А0802-61Е2 УХЛ3.1			220			
БЭ2502А0802-61Е4 УХЛ3.1			-	220		

* Переключение электронным (программным) способом

1.2.3 Основные технические данные и характеристики терминала приведены в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ.

1.2.4 Терминал БЭ2502А0802 осуществляют следующие функции защит, ИО и автоматики:

- дифференциальную токовую защиту;
- трёхступенчатую МТЗ от междуфазных повреждений;
- ЗОЗЗ;
- защиту от блокировки ротора и затынутого пуска;
- защиту от термической перегрузки;
- защиту от потери нагрузки;
- защиту синхронных электродвигателей от асинхронного хода;
- защиту от обратной мощности;
- ЗНР;
- функцию ограничения количества допустимых за час пусков;
- функцию ограничения минимального времени между пусками;
- УРОВ;
- ЗДЗ;
- однократное АПВ;
- АУВ;
- АЧР, ЧАПВ (по внешним сигналам или по внутренним сигналам);
- ИО минимального напряжения пуска МТЗ по напряжению;
- ИО направления мощности МТЗ;
- ИО напряжения обратной последовательности;
- одноступенчатую ЗМН.

1.2.5 Характеристики функций защит, ИО и автоматики

1.2.5 Характеристики дифференциальной токовой защиты электродвигателя

1.2.5.1 Дифференциальная защита имеет два входа для подключения к двум трехфазным группам трансформаторов тока.

1.2.5.2 Защита выполнена двухканальной, трехфазной, состоящей из собственно дифференциальной защиты (ДЗД) и дифференциальной отсечки (ДОД). Значения уставок по току срабатывания дифференциальной защиты задаются в относительных единицах (о.е.), относительно номинального тока двигателя, заданного в виде базисных токов $I_{б1}$, $I_{б2}$.

Примечание - Под базисным током $I_{б1}$ понимается значение номинального тока электродвигателя относительно коэффициента трансформации ТТ со стороны питания, а под $I_{б2}$ - значение номинального тока электродвигателя относительно коэффициента трансформации ТТ со стороны нейтрали.

ДЗД имеет токозависимую характеристику с уставкой по начальному току срабатывания ($I_{Д0}$), изменяемой в диапазоне от 0,2 до 1,0 о.е с шагом 0,1 о.е. Средняя основная погрешность ДЗД по начальному току срабатывания - не более $\pm 5\%$ от уставки.

ДОД предназначена для обеспечения надежной работы при больших токах повреждения в зоне действия защиты.

Ток срабатывания отсечки ($I_{отс}$) изменяется в диапазоне от 1,5 до 12,0 о.е с шагом 0,1 о.е.

Средняя основная погрешность по току срабатывания отсечки - не более $\pm 5\%$ от уставки.

1.2.5.3 ДЗД выполнена в виде дифференциальной токовой защиты с торможением. Имеется два варианта определения тормозного тока I_T :

$$I_T = |I_1 - I_2|, \quad (1)$$

$$I_T = |I_1| + |I_2|, \quad (2)$$

где I_1 - вектор тока первой гармоники защищаемой фазы со стороны питания электродвигателя;

I_2 - вектор тока первой гармоники защищаемой фазы со стороны нейтрали.

Вариант (1) рекомендуется к применению при однотипных характеристиках ТТ со сторон питания и нейтрали электродвигателя.

Вариант (2) рекомендуется к применению при разнотипных характеристиках ТТ со сторон питания и нейтрали электродвигателя.

Дифференциальный ток I_D определяется как:

$$I_D = |I_1 + I_2|. \quad (3)$$

Характеристика срабатывания чувствительного ИО ДЗД приведена на рисунке 1 и состоит из горизонтального и двух наклонных участков, соединенных плавным переходом.

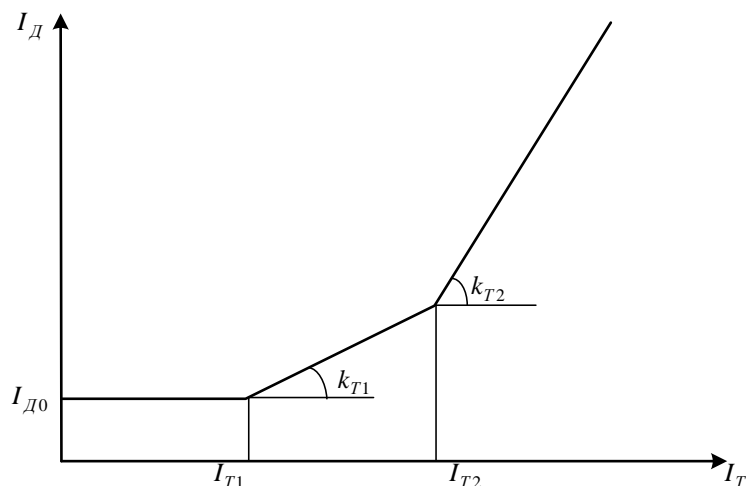


Рисунок 1 – Характеристика срабатывания чувствительного ИО ДЗД

Если $I_T \leq I_{T1}$, то $I_{CP} = I_{D0}$,

если $I_{T1} < I_T \leq I_{T2}$, то $I_{CP} = I_{D0} + k_{T1} \cdot (I_T - I_{T1})$,

если $I_T > I_{T2}$, то $I_{CP} = I_{D0} + k_{T1} \cdot (I_{T2} - I_{T1}) + k_{T2} \cdot (I_T - I_{T2})$,

где I_{CP} - ток срабатывания ДЗД;

I_{D0} - начальный ток срабатывания;

I_{T1} - тормозной ток начала торможения с коэффициентом торможения k_{T1} ;

I_{T2} - тормозной ток начала торможения с коэффициентом торможения k_{T2} ;

k_{T1} - первый коэффициент торможения;

k_{T2} - второй коэффициент торможения.

Тормозной ток начала торможения с первым коэффициентом торможения регулируется в диапазоне от 0,6 до 1,5 о.е с шагом 0,1 о.е. Тормозной ток начала торможения со вторым коэффициентом торможения регулируется в диапазоне от 1,5 до 3,0 о.е с шагом 0,1 о.е. Средняя основная погрешность задания тока начала торможения с первым и вторым коэффициентами торможения - не более $\pm 10\%$ от уставки.

Уставка первого коэффициента торможения изменяется в диапазоне от 0,2 до 0,7 с шагом 0,1, а уставка второго коэффициента торможения - в диапазоне от 0,2 до 10,0 с шагом 0,1. Средняя основная погрешность по коэффициентам торможения - не более $\pm 10\%$ от уставки.

Примечание - Под коэффициентом торможения понимается отношение приращения дифференциального тока (I_D) к приращению тормозного тока (I_T) в условиях срабатывания.

1.2.5.4 Время срабатывания дифференциальной защиты - не более 0,03 с при двукратном и более превышении тока I_D относительно тока срабатывания.

Время возврата дифференциальной защиты - не более 0,03 с.

1.2.5.5 Дифференциальная защита правильно функционирует при КЗ в зоне действия при токе повреждения более начального тока срабатывания чувствительного реле до $40 \cdot I_{НОМ}$. При этом токовая погрешность измерительных трансформаторов тока в установившемся режиме, вызванная их насыщением при работе на активную нагрузку, может достигать до 50 %.

1.2.5.6 Дифференциальная защита отстроена от тока внешнего КЗ до максимальной кратности входного тока не более $40 \cdot I_{НОМ}$ при значении полной погрешности измерительных трансформаторов тока в установившемся режиме, вызванной их насыщением при работе на активную нагрузку, до 10 %.

1.2.5.7 Дополнительная погрешность по начальному току срабатывания и коэффициенту торможения дифференциальной защиты при изменении температуры окружающего воздуха по 1.1.3 не превышает $\pm 5\%$ от средних значений параметров срабатывания, определенных при температуре $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$.

1.2.6.1 Максимальная токовая защита

1.2.6.1.1 МТЗ имеет три ступени: первая - МТЗ-1 и вторая - МТЗ-2 с независимой времятоковой характеристикой, третья – МТЗ-3 с независимой или зависимой времятоковой характеристикой.

1.2.6.1.2 В зависимости от типоразмера ступени МТЗ-1, МТЗ-2 и МТЗ-3 могут быть выполнены направленными и иметь пуск от ИО минимального напряжения или комбинированный пуск по напряжению.

1.2.6.1.3 Обеспечены диапазоны уставок по току срабатывания ИО:

- МТЗ-1: от $0,10 \cdot I_{\text{НОМ}}$ до $40,00 \cdot I_{\text{НОМ}}$ с шагом 0,01 А;
- МТЗ-2: от $0,10 \cdot I_{\text{НОМ}}$ до $40,00 \cdot I_{\text{НОМ}}$ с шагом 0,01 А;
- МТЗ-3: от $0,08 \cdot I_{\text{НОМ}}$ до $20,00 \cdot I_{\text{НОМ}}$ с шагом 0,01 А.

1.2.6.1.4 Для МТЗ с независимой времятоковой характеристикой обеспечены диапазоны уставок по выдержке времени:

- МТЗ-1: от 0 до 10,00 с с шагом 0,01 с;
- МТЗ-2: от 0 до 20,00 с с шагом 0,01 с;
- МТЗ-3: от 0 до 100,00 с с шагом 0,01 с.

1.2.6.1.5 Защиты с зависимой времятоковой характеристикой соответствуют требованиям ГОСТ 27918-88, при этом время срабатывания определяется по формуле

$$t = \frac{k \cdot \beta}{(I/I_0)^\alpha - 1}, \tag{4}$$

где t – время срабатывания, с;

k – временной коэффициент;

I – входной ток;

I_0 – базисный ток, соответствующий предельному значению тока, при котором защита с зависимой выдержкой не срабатывает;

α, β - коэффициенты, определяющие степень инверсии.

Значения коэффициентов α и β для требуемых характеристик приведены в таблице 2.

Таблица 2

Вид характеристики	α	β
Нормально инверсная	0,02	0,14
Сильно инверсная	1,00	13,50
Чрезвычайно инверсная	2,00	80,00

1.2.6.1.6 Временной коэффициент k регулируется в диапазоне от 0,1 до 2,0.

1.2.6.1.7 Обеспечен диапазон регулирования базисного тока I_b ИО защиты с зависимыми от тока характеристиками: от $0,07 \cdot I_{ном}$ до $2,50 \cdot I_{ном}$ с шагом 0,01 А.

1.2.6.1.8 Кратность тока срабатывания ИО защиты с зависимыми от тока характеристиками к базисному току – не более 1,3.

1.2.6.1.9 Выдержка времени на начальном участке зависимых от тока характеристик ограничена величиной $k \cdot 100$ (с).

1.2.6.1.10 При кратности $I/I_b \geq 20$ зависимые от тока характеристики переводятся в независимые.

1.2.6.1.11 Обеспечен диапазон уставок по выдержке времени ускорения МТЗ от 0 до 2,00 с с шагом 0,01 с.

1.2.6.1.12 Предусмотрена возможность автоматического ввода ускорения срабатывания МТЗ при любых включениях выключателя на время ввода ускорения.

1.2.6.1.13 В режиме ускорения предусмотрена возможность заглубления уставки по току МТЗ-1 (токовой отсечки).

1.2.6.2 Измерительный орган направления мощности МТЗ

1.2.6.2.1 ИО направления мощности МТЗ выполнен по так называемой 90-градусной схеме сочетания токов и напряжений: I_A и U_{BC} ; I_B и U_{CA} ; I_C и U_{AB} .

1.2.6.2.2 Угол максимальной чувствительности $\varphi_{мч}$ регулируется в диапазоне от 0° до $\pm 180^\circ$ с шагом 1° .

1.2.6.2.3 Ширина зоны срабатывания $\Delta\varphi$ – не более 180° .

1.2.6.2.4 Ток срабатывания – не более $0,08 \cdot I_{ном}$.

1.2.6.2.5 Напряжение срабатывания – не более 1 В.

1.2.6.3 Защита от однофазных замыканий на землю

1.2.6.3.1 ЗОЗЗ реализована по утроенному току нулевой последовательности $3 \cdot I_0$ основной частоты с независимой времятоковой характеристикой, рассчитываемому из значений фазных токов.

1.2.6.3.2 ЗОЗЗ по току $3 \cdot I_0$ имеет две ступени: первая – с независимой времятоковой характеристикой и вторая – с независимой или зависимой времятоковой характеристикой.

1.2.6.3.3 Обеспечены диапазоны уставок ИО ЗОЗЗ с независимой времятоковой характеристикой по току:

- первой ступени: от $0,03 \cdot I_{ном}$ до $2,00 \cdot I_{ном}$ с шагом 0,01 А;

- второй ступени от $0,03 \cdot I_{ном}$ до $0,50 \cdot I_{ном}$ с шагом 0,01 А.

1.2.6.3.4 Для второй ступени ЗОЗЗ по току $3 \cdot I_0$ с зависимой времятоковой характеристикой обеспечены требования по 1.2.6.1.5, 1.2.6.1.6, 1.2.6.1.8 – 1.2.6.1.10.

1.2.6.3.5 Обеспечен диапазон регулирования базисного тока I_b ИО ЗОЗЗ с зависимой времятоковой характеристикой от $0,03 \cdot I_{НОМ}$ до $0,50 \cdot I_{НОМ}$ с шагом 0,01 А.

1.2.6.3.6 Для ЗОЗЗ с независимыми характеристиками обеспечен диапазон уставок по выдержке времени от 0 до 100,00 с с шагом 0,01 с.

1.2.6.4 Защита от блокировки ротора и затянутого пуска

1.2.6.4.1 Защита от затянутого пуска работает в режиме «Пуск» электродвигателя.

1.2.6.4.2 Предусмотрена возможность работы защиты от затянутого пуска либо на принципе сравнения $I^2_{MAX} \cdot t > I^2_{ПУСК} \cdot t_{УСТ}$, либо на принципе превышения I_{MAX} уставки по току срабатывания в течение времени, заданного $t_{УСТ}$,

где I_{MAX} - значение максимального фазного тока;

$I_{ПУСК}$ - уставка по пусковому току;

$t_{УСТ}$ - уставка по разрешенному времени пуска электродвигателя;

t - время с момента запуска.

1.2.6.4.3 Защита от блокировки ротора работает в режиме «Работа» электродвигателя и срабатывает, если I_{MAX} превышает $I_{ПУСК}$ в течение времени заданного $t_{УСТ}$.

1.2.6.4.4 Обеспечен диапазон уставок ИО «РТ пуск электродвигателя» $I_{ПУСК}$ по току срабатывания от $0,5 \cdot I_{НОМ}$ до $16,0 \cdot I_{НОМ}$ с шагом 0,1 А.

1.2.6.4.5 Уставка ИО «РТ работа двигателя» равна $0,125 \cdot I_{РАБ}$ (рабочего тока электродвигателя).

1.2.6.4.6 Обеспечен диапазон уставок по выдержке времени пуска электродвигателя от 0,2 до 200,0 с с шагом 0,1 с.

1.2.6.4.7 Обеспечен диапазон уставок по выдержке времени блокировки ротора от 0,2 до 200,0 с с шагом 0,1 с.

1.2.6.4.8 Режимы работы электродвигателя показаны на рисунке 2.

Режим «Останов» электродвигателя определяется по несработанному состоянию ИО «РТ работа двигателя».

Электродвигатель переходит в режим «Пуск», если в течение 100 мс после срабатывания ИО «РТ работа двигателя» сработает ИО «РТ пуск двигателя».

В режим «Работа» электродвигатель переходит или из режима «Пуск», после возврата ИО «РТ пуск двигателя», или из режима «Останов», если в течение 100 мс после срабатывания ИО «РТ работа двигателя» не сработает ИО «РТ пуск двигателя».

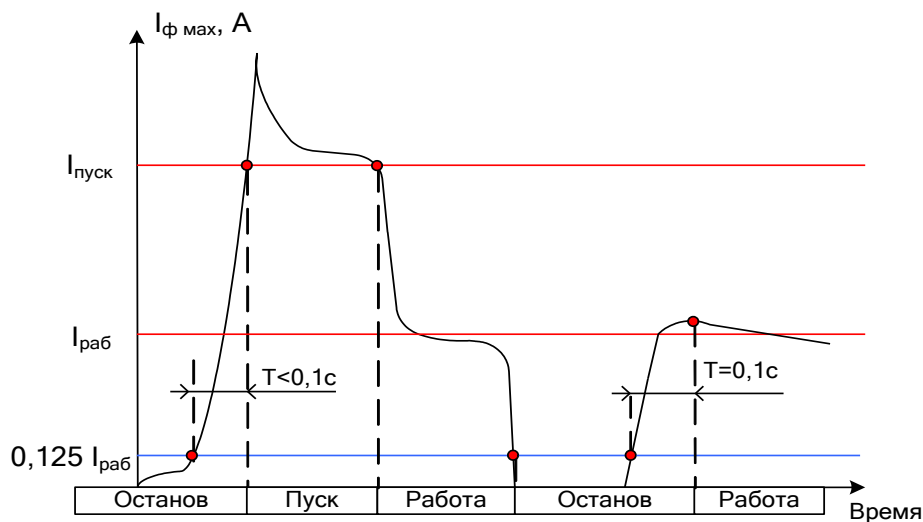


Рисунок 2 – Режимы работы электродвигателя

1.2.6.5 Защита от термической перегрузки

1.2.6.5.1 Нагрев электродвигателя определяется по тепловой модели, определенной дифференциальным уравнением:

$$d\Theta = \left(\frac{I^2_{MAX} + k \cdot I_2^2}{I^2_{РАБ}} - \Theta \right) \cdot \frac{dt}{T}, \quad (5)$$

где Θ - текущий нагрев, выраженный относительно нагрева при длительном протекании рабочего тока;

I_{MAX} - текущее значение максимального фазного тока;

I_2 - текущее значение тока обратной последовательности;

k - коэффициент, учитывающий влияние тока обратной последовательности на нагрев электродвигателя;

$I_{РАБ}$ - максимальный рабочий ток электродвигателя с учетом перегрузки;

T – постоянная времени.

Если ИО «РТ работа двигателя» находится в сработавшем состоянии, то постоянная времени принимается равной постоянной времени нагрева. Если ИО «РТ работа двигателя» находится в несработавшем состоянии, то постоянная времени принимается равной постоянной времени охлаждения.

Предупредительная ступень тепловой модели сигнализирует о недопустимом перегреве электродвигателя. Отключающая ступень тепловой модели действует на отключение электродвигателя. Включение, после срабатывания отключающей ступени, разрешается либо после снижения значения нагрева электродвигателя ниже уставки разрешения одного пуска, либо после снижения ниже 0,95 уставки отключения (в зависимости от накладки ХВ86; см. рисунок 10). Уставка разрешения одного пуска определяет величину нагрева тепловой моде-

ли, при снижении до которой, после отключения, разрешается один пуск электродвигателя. Данная уставка служит для задания величины нагрева электродвигателя при включении терминала и после прихода внешнего сигнала разрешения одного пуска.

1.2.6.5.2 Обеспечен диапазон уставок рабочего тока электродвигателя от $0,1 \cdot I_{НОМ}$ до $2,0 I_{НОМ}$ с шагом 0,01 А.

1.2.6.5.3 Обеспечен диапазон уставок сигнальной ступени тепловой модели от 0,200 о.е. до 2,000 о.е с шагом 0,001 о.е.

1.2.6.5.4 Обеспечен диапазон уставок отключающей ступени тепловой модели от 0,200 о.е. до 2,000 о.е с шагом 0,001 о.е.

1.2.6.5.5 Уставка разрешения одного пуска 0,8 о.е.

1.2.6.5.6 Обеспечен диапазон уставок коэффициента, учитывающего влияние тока обратной последовательности на нагрев электродвигателя от 0 до 15 с шагом 1.

1.2.6.5.7 Обеспечен диапазон уставок постоянной времени нагрева и постоянной времени охлаждения от 1 до 999 мин с шагом 1 мин.

1.2.6.6 Защита от потери нагрузки

1.2.6.6.1 Защита от потери нагрузки срабатывает, если двигатель находится в работе (сработано ИО «РТ работа двигателя»), но максимальный из фазных токов меньше уставки по току срабатывания в течение заданного времени.

1.2.6.6.2 Обеспечен диапазон уставок по току срабатывания ИО минимальной токовой защиты от $0,10 \cdot I_{НОМ}$ до $1,00 I_{НОМ}$ с шагом 0,01 А.

1.2.6.6.3 Обеспечен диапазон уставок по выдержке времени от 0,2 до 100,0 с с шагом 0,1 с.

1.2.6.7 Ограничение количества допустимых за час пусков

1.2.6.7.1 При превышении уставки по количеству допустимых за час пусков вводится запрет на включение электродвигателя.

1.2.6.7.2 Обеспечен диапазон уставок по количеству допустимых за час пусков от 1 до 20 с шагом 1.

1.2.6.8 Ограничение минимального времени между пусками

1.2.6.8.1 После завершения режима «Пуск», в течение минимального времени между пусками, запрещается повторное включение электродвигателя.

1.2.6.8.2 Обеспечен диапазон уставок по минимальному времени между пусками от 1 до 600 с с шагом 1 с.

1.2.6.9 Защита от обратной мощности

1.2.6.9.1 Защита от обратной мощности действует на отключение электродвигателя, если в течение заданного времени от электродвигателя на шины поступает активная мощность превышающая уставку.

1.2.6.9.2 Обеспечен диапазон уставок по максимально допустимой активной мощности от 1 до 100000 Вт с шагом 1кВт.

1.2.6.9.3 Обеспечен диапазон уставок по выдержке времени защиты от обратной мощности от 0,2 до 100,0 с с шагом 0,1 с.

1.2.6.10 Защита от асинхронного хода

1.2.6.10.1 Защита от асинхронного хода действует на отключение электродвигателя, если в течение заданного времени реактивная мощность превышает уставку.

1.2.6.10.2 Обеспечен диапазон уставок по максимально допустимой реактивной мощности от 1 до 100000 Вар с шагом 1кВар.

1.2.6.10.3 Обеспечен диапазон уставок по выдержке времени защиты от асинхронного хода от 0,21 до 100,0 с с шагом 0,1 с.

1.2.6.11 Измерительный орган защиты минимального напряжения и измерительный орган минимального напряжения пуска МТЗ

1.2.6.11.1 Обеспечен диапазон уставок ИО по напряжению срабатывания от 5 до 100 В с шагом 1 В.

1.2.6.11.2 Обеспечен диапазон уставок по выдержке времени ЗМН от 0 до 100,00 с с шагом 0,01 с.

1.2.6.12 Измерительный орган напряжения обратной последовательности

1.2.6.12.1 Обеспечен диапазон уставок ИО по напряжению срабатывания от 6 до 50 В с шагом 1 В.

1.2.6.13 Защита от несимметричного режима

1.2.6.13.1 ЗНР реализована сравнением отношения модуля тока обратной последовательности \dot{I}_2 к модулю тока прямой последовательности \dot{I}_1 , с уставкой несимметрии K по формуле

$$\frac{|\dot{I}_2|}{|\dot{I}_1|} \cdot 100 \% \geq K \quad (6)$$

1.2.6.13.2 ЗНР работает при $I_1 \geq 0,08 \cdot I_{ном}$.

1.2.6.13.3 Обеспечен диапазон уставки K от 2 до 100 %.

1.2.6.13.4 Обеспечен диапазон уставок по выдержке времени ЗНР от 0,1 до 100,0 с с шагом 0,1 с.

1.2.6.14 Устройство резервирования отказа выключателя

1.2.6.14.1 При срабатывании защит терминала, действующих на отключение выключателя, и при отказе выключателя обеспечивается действие с дополнительной выдержкой времени на отключение смежных присоединений, питающих место короткого замыкания.

1.2.6.14.2 Обеспечен диапазон уставок ИО по току срабатывания от $0,07 \cdot I_{ном}$ до $2,00 \cdot I_{ном}$.

1.2.6.14.3 Обеспечивается диапазон регулирования уставок по выдержке времени УРОВ от 0,1 до 10,0 с.

1.2.6.15 Автоматическое повторное включение

1.2.6.15.1 Предусмотрена возможность однократного действия на включение выключателя с выдержкой, регулируемой в пределах от 0,2 до 20,0 с с шагом 0,01 с.

1.2.6.15.2 Готовность АПВ к действию реализуется при наличии сигнала о включённом положении выключателя в течение времени большем или равном времени готовности АПВ к действию. Обеспечивается диапазон регулирования уставок по выдержке времени готовности АПВ к действию от 5 до 180 с с шагом 0,1 с.

1.2.6.15.3 Пуск АПВ происходит при готовности АПВ к действию по цепи несоответствия между последней поданной командой на включение и отключённым положением выключателя.

1.2.6.15.4 Предусмотрена возможность оперативного вывода АПВ из работы.

1.2.6.15.5 Обеспечивается возможность запрета АПВ при действии на отключение внутренних и внешних токовых защит, при срабатывании УРОВ, ЗДЗ и от внешних сигналов.

1.2.6.16 Автоматическая частотная разгрузка и частотное автоматическое повторное включение

1.2.6.16.1 Функции АЧР, ЧАПВ реализованы по внешним или по внутренним сигналам.

1.2.6.16.2 Обеспечен диапазон уставок по частоте срабатывания АЧР от 45,00 до 51,00 Гц с шагом 0,01 Гц.

1.2.6.16.3 Обеспечен диапазон уставок по разности между частотой возврата и частотой срабатывания АЧР от 0 до 1,00 Гц с шагом 0,01 Гц.

1.2.6.16.4 Обеспечен диапазон уставок по частоте срабатывания ЧАПВ от 45,00 до 51,00 Гц с шагом 0,01 Гц.

1.2.6.16.5 АЧР содержит ИО, реагирующий на скорость понижения частоты напряжения $\Delta F / \Delta T$, предназначенный для блокирования АЧР.

1.2.6.16.6 Обеспечен диапазон уставок по скорости понижения частоты $\Delta F / \Delta T$ от 0,1 до 5,0 Гц/с с шагом 0,1 Гц/с.

1.2.6.16.7 Обеспечен диапазон уставок ИО, запрещающему срабатывание АЧР, по напряжению U_1 от 20 до 100 В с шагом 1 В.

1.2.6.16.8 Выдержка времени срабатывания АЧР регулируется в диапазоне от 0,01 до 20,00 с с шагом 0,01 с.

1.2.6.16.9 Выдержка времени готовности ЧАПВ регулируется в диапазоне от 0 до 180 с с шагом 0,1 с.

1.2.6.16.10 Выдержка времени срабатывания ЧАПВ регулируется в диапазоне от 1 до 300 с с шагом 1 с.

1.2.6.17 Автоматика управления выключателем

АУВ содержит следующие цепи:

- включение выключателя;
- отключение выключателя;
- контроль цепей управления выключателя.

1.2.6.17.1 Включение выключателя

1.2.6.17.1.1 Включение выключателя производится от сигналов управления через ограничитель импульсов, обеспечивающий включающий импульс в течение времени 1 с.

1.2.6.17.1.2 Схема БМВ обеспечивает однократность при любом включении выключателя. Блокировка запрещает включение выключателя при одновременном наличии сигналов включения и отключения путем прерывания и запрета сигнала на включение. Блокирование сигнала включения снимается через 1 с после снятия команды на включение.

1.2.6.17.1.3 Включение выключателя происходит:

- при срабатывании АПВ или ЧАПВ;
- при наличии внешних сигналов или командном включении от ключа управления.

1.2.6.17.1.4 Предусмотрено удерживание сигнала включения в течение времени, регулируемого в диапазоне от 0,02 до 2,00 с с шагом 0,01 с; снятие сигнала - через реле РПВ, контролирующее цепь включения выключателя.

1.2.6.17.2 Отключение выключателя

1.2.6.17.2.1 Предусмотрено мгновенное действие защит на выходные реле отключения с задержкой на возврат.

1.2.6.17.2.2 Отключение выключателя происходит:

- при срабатывании защит, действующих на отключение;
- при наличии внешних сигналов или командном отключении от ключа управления.

1.2.6.17.2.3 Предусмотрено удерживание сигнала отключения в течение времени, регулируемого в диапазоне от 0,02 до 2,00 с с шагом 0,01 с; снятие сигнала - через реле РПО, контролирующее цепь отключения выключателя.

1.2.6.17.3 Контроль цепей управления выключателя

1.2.6.17.3.1 Контроль исправности цепей включения и отключения производится встроенными элементами РПВ и РПО. Если они находятся в одинаковом положении, то через время, регулируемое в диапазоне от 2 до 20,0 с с шагом 0,1 с, формируется сигнал о неисправности цепей управления.

1.2.6.17.3.2 При командном включении выключателя и срабатывании РПВ обеспечивается фиксация факта его включения (специальным триггером или РФК), сброс которого выполняется от реле (сигнала) командного отключения.

1.2.6.17.3.3 Сигнал аварийного отключения формируется при одновременном наличии сигнала по 1.2.6.17.3.2 и сигнала срабатывания РПО (т.е. при несоответствии между последней поданной командой и положением выключателя).

1.2.7 Общие требования к измерительным органам

1.2.7.1 Средняя основная относительная погрешность по току и напряжению срабатывания всех ИО не превышает $\pm 3\%$ от уставки.

1.2.7.2 Дополнительная относительная погрешность по току и напряжению срабатывания всех ИО при изменении напряжения оперативного питания 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 питания.

1.2.7.3 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.

1.2.7.4 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 $(25 \pm 10)^\circ\text{C}$.

1.2.7.5 Средняя основная абсолютная погрешность угла максимальной чувствительности в ИО направления мощности не превышает $\pm 5^\circ$.

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

1.2.7.7 Средняя основная относительная погрешность по выдержке времени защит с зависимыми времятоковыми характеристиками не превышает значений, указанных в табли-

це 3, относительно времени срабатывания, рассчитанного по формуле (1), и ± 25 мс при расчетной выдержке времени менее 0,5 с.

Таблица 3

Вид характеристики	Средняя основная погрешность при кратности I/I_{σ} , %				
	от 2 до 5	от 5 до 7	от 7 до 10	от 10 до 20	20
Нормально инверсная	± 12	± 6	± 6	± 6	± 5
Сильно инверсная		± 7	± 8		
Чрезвычайно инверсная	± 13	± 8			

1.2.7.8 Дополнительная относительная погрешность всех выдержек времени, кроме защит с зависимой времятоковой характеристикой, от изменения температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне не превышает ± 1 % от среднего значения, определённого при температуре (25 ± 10) °С.

1.2.7.9 Дополнительная относительная погрешность по выдержке времени защит с зависимыми от тока характеристиками от изменения температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне не превышает ± 6 % от среднего значения, определённого при температуре (25 ± 10) °С.

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

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

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

1.2.7.13 Коэффициент возврата всех ИО, реагирующих на минимальное значение напряжения, – не более 1,09.

1.2.7.14 Время срабатывания всех ИО тока при подаче входного тока, равного $2 \cdot I_{cp}$, - не более 0,04 с.

1.2.7.15 Время возврата всех ИО тока при сбросе тока от $30 \cdot I_{cp}$ до нуля - не более 0,05 с.

1.2.7.16 Время срабатывания всех ИО напряжения при подаче входного напряжения, равного $2 \cdot U_{cp}$, - не более 0,035 с.

1.2.7.17 Время возврата всех ИО напряжения при сбросе входного напряжения от $2 \cdot U_{cp}$ до нуля - не более 0,04 с.

1.2.7.18 При изменении напряжения питания от 0,8 до 1,1 номинального значения и номинальном входном напряжении средняя основная абсолютная погрешность срабатывания для АЧР и ЧАПВ - не более $\pm 0,05$ Гц.

1.2.7.19 При изменении линейного напряжения прямой последовательности U_1 в диапазоне от 20 до 130 В дополнительная абсолютная погрешность срабатывания для АЧР и ЧАПВ - не более $\pm 0,05$ Гц.

1.2.7.20 Дополнительная абсолютная погрешность по частоте срабатывания АЧР и ЧАПВ от изменения температуры окружающего воздуха в рабочем диапазоне не превышает $\pm 0,05$ Гц от среднего значения, определённого при температуре (25 ± 10) °С.

1.2.8 Цепи сигнализации

1.2.8.1 В терминале предусмотрена сигнализация о действии защит и устройств, выполненная на 16 светодиодных индикаторах, 14 из которых – программируемые (см. таблицу 4 и приложение Б). Назначения и наименования приведены по умолчанию.

Таблица 4 – Светодиодная сигнализация терминала БЭ2502А0802

Номер светодиода в приложение Б	Назначение	Наименование светодиода в приложение Б	Возможность конфигурирования, есть / нет
1	Срабатывания ДЗД	ДИФ. ЗАЩИТА	Есть
2	Срабатывания ДОД	ДИФ. ОТСЕЧКА	
3	Срабатывание 1 ступени МТЗ	МТЗ-1	
4	Срабатывание 2 ступени МТЗ	МТЗ-2	
5	Ускорение МТЗ	УСКОРЕНИЕ	
6	Сигнализация ЗОЗЗ	ЗОЗЗ	
7	Срабатывание сигнальной ступени ЗТП	ПЕРЕГРЕВ	
8	Режим тестирования	РЕЖИМ ТЕСТА	Нет
9	Сигнализация ЗМН	ЗМН	Есть
10	Сигнализация ЗНР	ЗНР	
11	Срабатывание дуговой защиты	ЗДЗ	
12	Действие сигнала «Запрет включения»	ЗАПРЕТ ВКЛ.	
13	Действие сигнала «УРОВ»	УРОВ	
14	Действие сигнала «АПВ, ЧАПВ»	АПВ, ЧАПВ	
15	Действие сигнала «Внешняя неисправность»	ВНЕШ. НЕИСПР.	
16	Реле фиксации команд	РФК	Нет

1.2.8.2 В терминале предусмотрена сигнализация без фиксации:

- наличия питания - «**ПИТАНИЕ**»;
- возникновения внутренней неисправности терминала - «**НЕИСПРАВНОСТЬ ТЕРМИНАЛА**»;
- режима проверки работы терминала - «**КОНТРОЛЬНЫЙ ВЫХОД**»;
- внешней неисправности в соответствии с рисунком 37- «**НЕИСПРАВНОСТЬ**».

1.2.8.3 С помощью выходных реле обеспечивается внешняя сигнализация:

- неисправности терминала - «**НЕИСПРАВНОСТЬ ТЕРМИНАЛА**»;

- работы реле «Контр. выход» в режиме тестирования - «**КОНТРОЛЬНЫЙ ВЫХОД**»;
- действия на отключение выключателя от защит и УРОВ в соответствии с рисунком 37
- «**СРАБАТЫВАНИЕ**»;
- внешней неисправности в соответствии с рисунком 37 - «**НЕИСПРАВНОСТЬ**».

1.2.9 Выходные реле

Перечень выходных реле, установленных в терминале, приведён в таблице 5 (обозначение выходных реле по умолчанию – в соответствии со схемой подключения, приведённой в приложение В).

Таблица 5 – Выходные реле терминала БЭ2502А0802

Обозначение на схеме подключения, приложение В	Назначение	Наименование на схеме подключения, приложение В	Возможность конфигурирования, есть/ нет
K1:X4	Срабатывание УРОВ	УРОВ	Есть
K2:X4	Резерв	Реле K2:X4	
K3:X4	Резерв	Реле K3:X4	
K4:X4	Действие на гашение поля	Гашение поля	
K5:X4	Резерв	Реле K5:X4	
K6:X4	Резерв	Реле K6:X4	
K7:X4	Пуск МТЗ	Пуск МТЗ	
K8:X4	Сигнализация включённого состояния выключателя	РПВ	
K1:X5	Отключение выключателя	Отключение	
K2:X5	Отключение выключателя	Отключение	
K3:X5	Включение выключателя	Включение	
K4:X5	Срабатывание УРОВ	УРОВ	
K5:X5	Сигнализация срабатывания защит, УРОВ	Срабатывание	
K6:X5	Аварийное отключение	Авар. откл.	
K7:X5	Аварийное отключение	Авар. откл.	
K8:X5	Пуск МТЗ	Пуск МТЗ	
K1:X6	Работа реле «Контр. выход» в режиме тестирования	Контр. выход	
K2:X6	Сигнализация внешней неисправности	Неисправность	
K3:X6	Сигнализация неисправности терминала	Неиспр. термин.	

1.2.10 Дискретные входы и переключатели

Перечень дискретных входов терминала приведён в таблице 6 (приведена конфигурация по умолчанию). Перечень переключателей терминала приведён в таблице 7 (приведена конфигурация по умолчанию).

Таблица 6 – Дискретные входы терминала БЭ2502А0802

Наименование на схеме подключения, приложение В	Назначение	Приём по входу (на схеме подключения, приложение В)	Возможность конфигурирования, есть / нет
Привод не готов	Неготовность привода	X2:1, X2:5	Есть
Автомат ШП	Автомат шины питания	X2:2, X2:5	
Сигнализация ЗДЗ	Сигнализация ЗДЗ	X2:3, X2:5	
Сброс	Съём сигнализации	X2:4, X2:5	Нет
Внешнее откл.	Отключение выключателя по внешнему сигналу	X2:6, X2:10	Есть
Блокировка АПВ	Блокирование АПВ	X2:7, X2:10	
РКО	РКО	X2:8, X2:10	
РКВ	РКВ	X2:9, X2:10	
АЧР	Внешний сигнал АЧР	X2:11, X2:12	
Откл. от ЗДЗ	Отключение от ЗДЗ	X2:13, X2:14	
РПО	Отключённое состояние выключателя	X2:15, X2:16	
РПВ1	Реле положения включено 1	X2:17, X2:18	
Внешняя сигнализ.	Внешняя сигнализация	X3:1, X3:5	
Блокировка управ.	Блокировка управления	X3:2, X3:5	
Отключение по ТУ	Команда на отключение выключателя по телеуправлению	X3:6, X3:10	
Включение по ТУ	Команда на включение выключателя по телеуправлению	X3:7, X3:10	
Разрешение одного пуска	Разрешение одного пуска электродвигателя	X3:8, X3:10	
Разрешение ЧАПВ	Разрешение ЧАПВ	X3:9, X3:10	
Разрешение ЗДЗ	Разрешение ЗДЗ с контролем тока вводного и/или секционного выключателей	X3:11, X3:12	
ЧАПВ	Внешний сигнал ЧАПВ	X3:13, X3:14	
Внеш. УРОВ	Внешнее УРОВ	X3:15, X3:16	
Автомат ТН	Контроль положения автомата ТН	X3:17, X3:18	
РПВ2	Реле положения включено 2	-	
Действие на «Срабатывание»	Действие на сигнализацию «Срабатывание»	336 сигнализация спец. защит ЭД	
Действие на «Неисправность»	Действие на сигнализацию «Неисправность»	-	

Продолжение таблицы 6

Наименование на схеме подключения, приложение В	Назначение	Приём по входу (на схеме подключения, приложение В)	Возможность конфигурирования, есть / нет
Вход – бит 0 гр. уставок*	Выбор рабочей группы уставок	-	Есть
Вход – бит 1 гр. уставок*	Выбор рабочей группы уставок	-	
Вход – бит 2 гр. уставок*	Выбор рабочей группы уставок	-	

* В зависимости от режима лицевой панели (таблица 8)

Таблица 7 – Переключатели терминала БЭ2502А0802

Наименование переключателя на приложение Б	Назначение	Приём по сигналу	Возможность конфигурирования, есть / нет
МЕСТНОЕ УПР.	Местное управление электронными ключами на лицевой панели терминала	Электронный ключ 1*	Нет
ВЫВОД МТЗ	Вывод МТЗ из работы	Электронный ключ 2*	Есть
ВЫВ. УСКОРЕНИЯ	Вывод Ускорения из работы	Электронный ключ 3*	
ВЫВОД ЗНР	Вывод ЗНР из работы	Электронный ключ 4*	
ВЫВОД ЗМН	Вывод ЗМН из работы	Электронный ключ 5*	
ВЫВОД УРОВ	Вывод УРОВ из работы	Электронный ключ 6*	
ВЫВОД ДЗД	Вывод ДЗД из работы	Электронный ключ 7*	
ВЫВОД ДОД	Вывод ДОД из работы	Электронный ключ 8*	
ВЫВОД АПВ	Вывод АПВ из работы	-	
ВЫВОД ЧАПВ	Вывод ЧАПВ из работы	-	
ВЫВОД ЗОЗЗ	Вывод ЗОЗЗ из работы	-	
ВЫВОД АЧР	Вывод АЧР из работы	-	
ВЫВОД ЗБРиЗЗП	Вывод ЗБР и ЗЗП из работы	-	
ВЫВОД ЗТП	Вывод ЗТП из работы	-	
ВЫВОД ОКП	Вывод ОКП из работы	-	
ВЫВОД МИН. ТЗ	Вывод Защиты от потери загрузки из работы	-	

Продолжение таблицы 7

Наименование переключателя на приложение Б	Назначение	Приём по сигналу	Возможность конфигурирования, есть / нет
ВЫВОД 3.АС.ХОДА	Вывод Защиты от асинхронного хода из работы	-	Есть
ВЫВОД 3.ОБР.МОЩ.	Вывод Защиты обратной мощности	-	
1 ГРУППА УСТАВОК**	Выбор 1 группы уставок	-	
2 ГРУППА УСТАВОК**	Выбор 2 группы уставок	-	
3 ГРУППА УСТАВОК**	Выбор 3 группы уставок	-	
4 ГРУППА УСТАВОК**	Выбор 4 группы уставок	-	
5 ГРУППА УСТАВОК**	Выбор 5 группы уставок	-	
6 ГРУППА УСТАВОК**	Выбор 6 группы уставок	-	
7 ГРУППА УСТАВОК**	Выбор 7 группы уставок	-	
* - порядок расположения и принцип управления электронными ключами (кнопками управления) на лицевой панели терминала приведён в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ ** - в зависимости от режима лицевой панели (таблица 8)			

1.3 Состав терминала и конструктивное выполнение

1.3.1 Состав и конструктивное выполнение терминалов БЭ2502А приведено в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ.

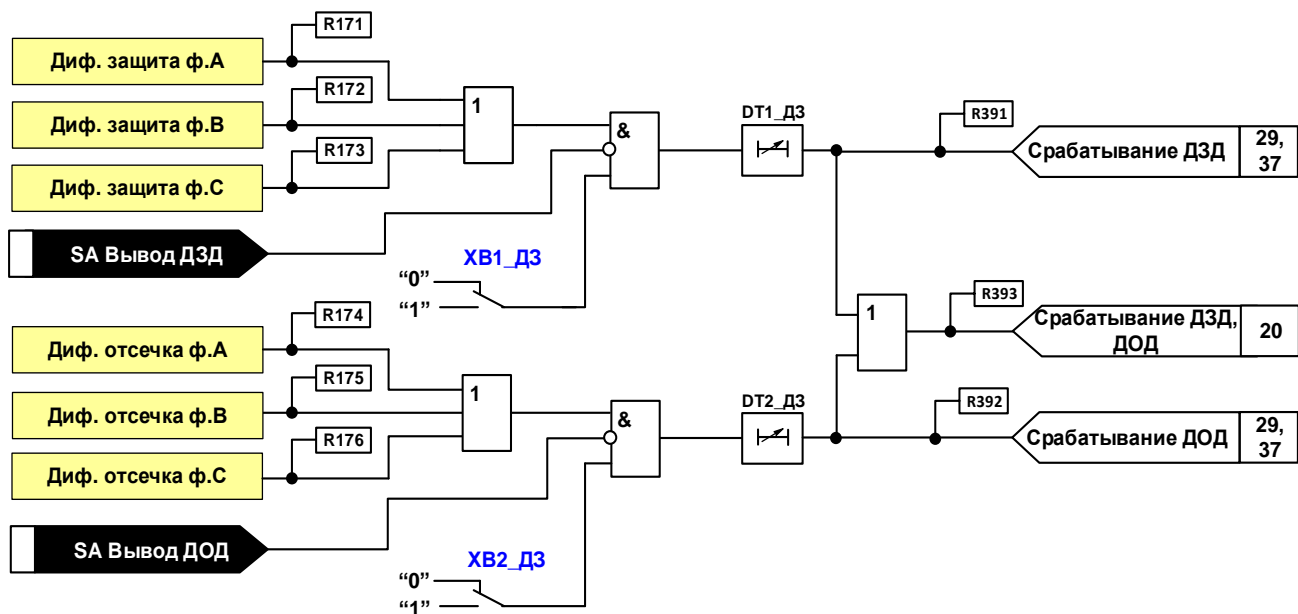
1.4 Устройство и работа терминала

Функциональная схема логической части устройства представлена на рисунках 1 – 38, а также в приложении Г. Элементы схем терминала имеют обозначение, состоящее из буквенного обозначения и порядкового номера, проставленного после буквенного обозначения (например, DT1_ДЗ).

1.4.1 Дифференциальная защита электродвигателя

Функциональная схема дифференциальной защиты электродвигателя представлена на рисунке 3. Ввод или вывод в работу ДЗД и ДОД обеспечивается программными накладками XB1_ДЗ и XB2_ДЗ, или с помощью переключателей которые представлены на лицевой панели терминала в виде электронного ключа 7 и 8, соответственно.

ДЗД срабатывает при появлении сигналов от ИО «Диф. защита ф.А», «Диф. защита ф.В» или «Диф. защита ф.С». Логика работы ДОД аналогична. Время срабатывания ДЗД определяется выдержкой времени DT1_ДЗ, время срабатывания ДОД – выдержкой времени DT2_ДЗ.



№	Наименование программной накладки	Состояния	
XB1_ДЗ	Дифференциальная защита	0 – не предусмотрена	
		1 – предусмотрена	
XB2_ДЗ	Дифференциальная отсечка	0 – не предусмотрена	
		1 – предусмотрена	

№	Наименование выдержки времени	t _{мин} , с	t _{макс} , с
DT1_ДЗ	Время срабатывания дифференциальной защиты	0	1
DT2_ДЗ	Время срабатывания дифференциальной отсечки	0	1

Рисунок 3 – Логика работы дифференциальной защиты

1.4.2 Максимальная токовая защита

1.4.2.1 Функциональная схема МТЗ выполнена в соответствии с рисунком 4 и содержит реле тока фаз первой, второй и третьей ступеней. С целью отстройки от пусковых токов при двигательной нагрузке для первой ступени предусмотрен режим работы с загрузлением уставки, который задаётся программной накладкой XВ1_МТЗ на время работы ускорения (при возврате реле РПО с выдержкой времени на возврат). С помощью программных накладок XВ4_МТЗ, XВ7_МТЗ и XВ10_МТЗ предусмотрен вывод функций МТЗ-1, МТЗ-2 и МТЗ-3 соответственно. Переключателем «SA Вывод МТЗ», который по умолчанию представлен на лицевой панели терминала в виде электронного ключа 2, предусмотрен вывод всех ступеней МТЗ из работы. Контроль направленности МТЗ вводится программными накладками XВ2_МТЗ, XВ5_МТЗ и XВ8_МТЗ соответственно для МТЗ-1, МТЗ-2 и МТЗ-3. Режимы работы МТЗ первой, второй и третьей ступеней с пуском по напряжению задаются программными накладками соответственно XВ3_МТЗ, XВ6_МТЗ и XВ9_МТЗ.

Первая и вторая ступени МТЗ имеют независимые от тока выдержки времени. Третья ступень выполнена с возможностью работы как с зависимой, так и с независимой выдержкой времени. Выбор характеристики срабатывания осуществляется через ИЧМ. Действие третьей ступени на отключение задаётся программной накладкой XВ11_МТЗ.

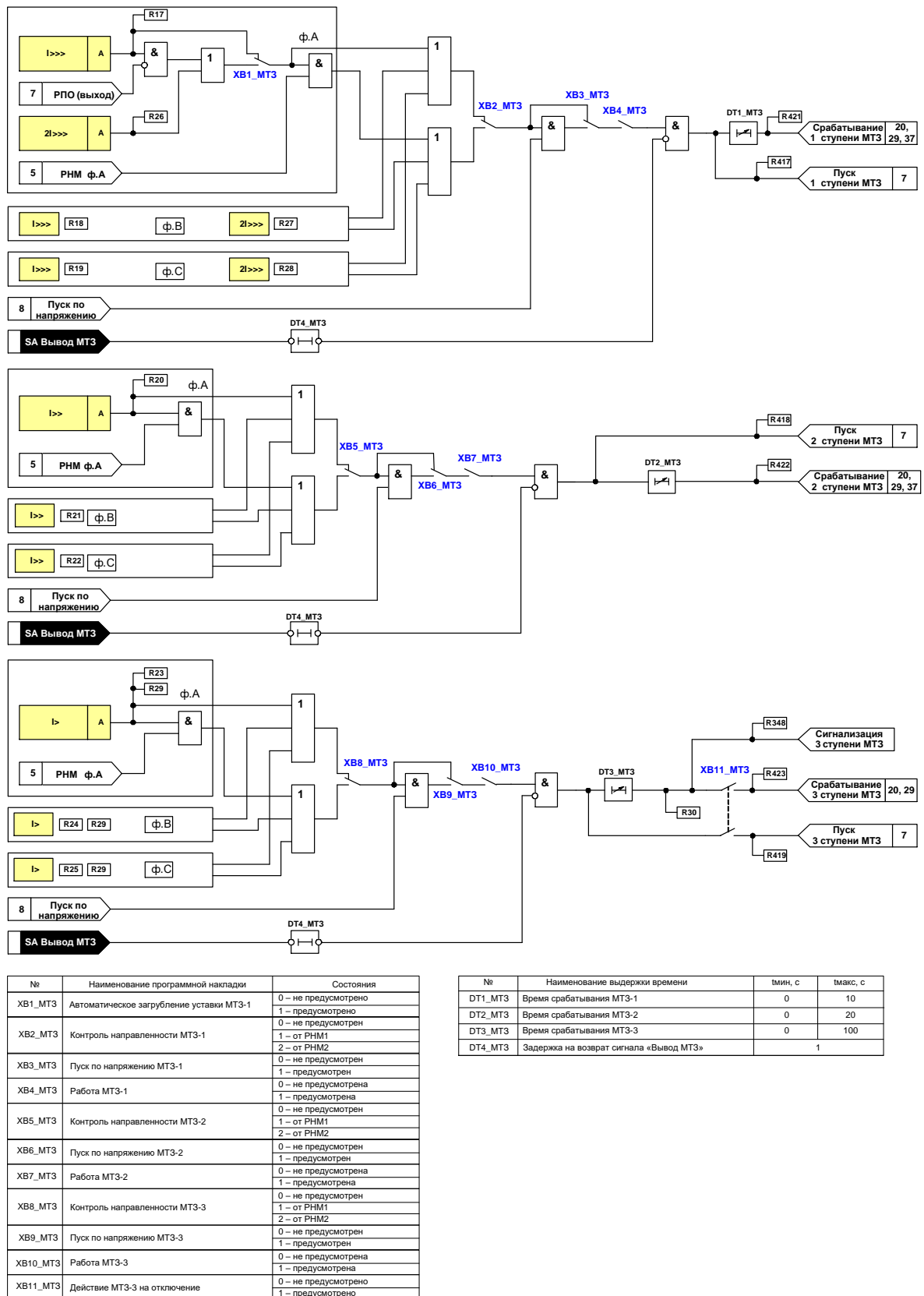


Рисунок 4 – Функциональная схема МТЗ

1.4.2.2 Выбор режима работы направленных ступеней МТЗ при неисправности ТН задаётся программной накладкой XB12_MT3 в соответствии с рисунком 5. При этом производится соответственно блокирование или перевод МТЗ в ненаправленный режим.

ИО направления мощности выполнен по 90-градусной схеме с использованием фазных токов и линейных напряжений: \dot{I}_A и \dot{U}_{BC} ; \dot{I}_B и \dot{U}_{CA} ; \dot{I}_C и \dot{U}_{AB} .

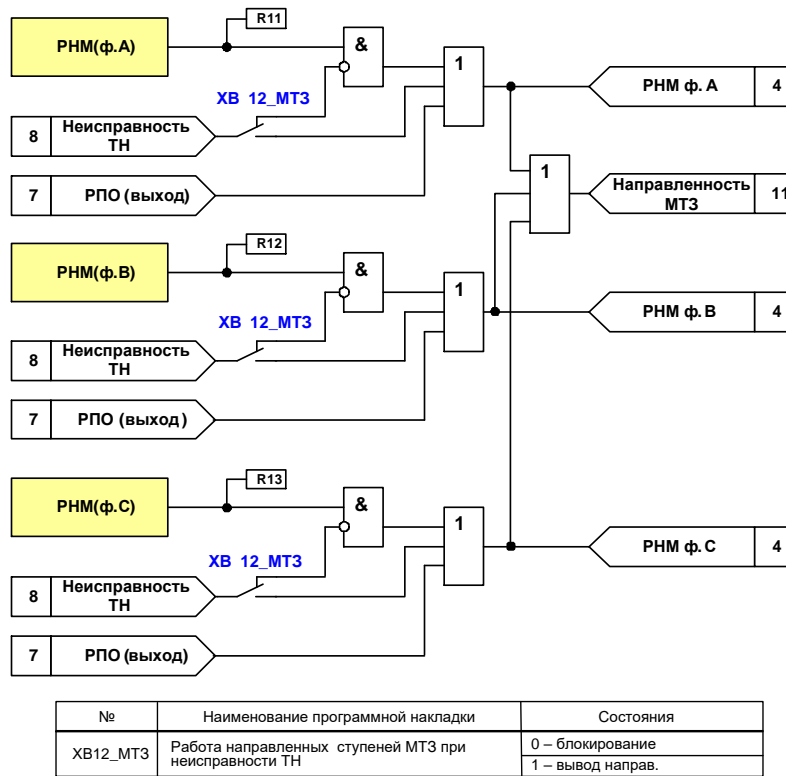


Рисунок 5 – Функциональная схема РНМ МТЗ

На рисунке 6 приведён пример задания режима срабатывания при прямом направлении мощности и нормальном прямом чередовании фаз: угол максимальной чувствительности $\varphi_{мч} = 45^\circ$, зона сектора срабатывания $\Delta\varphi = 180^\circ$.

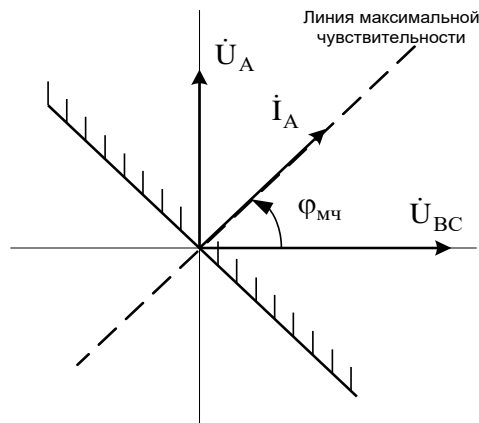
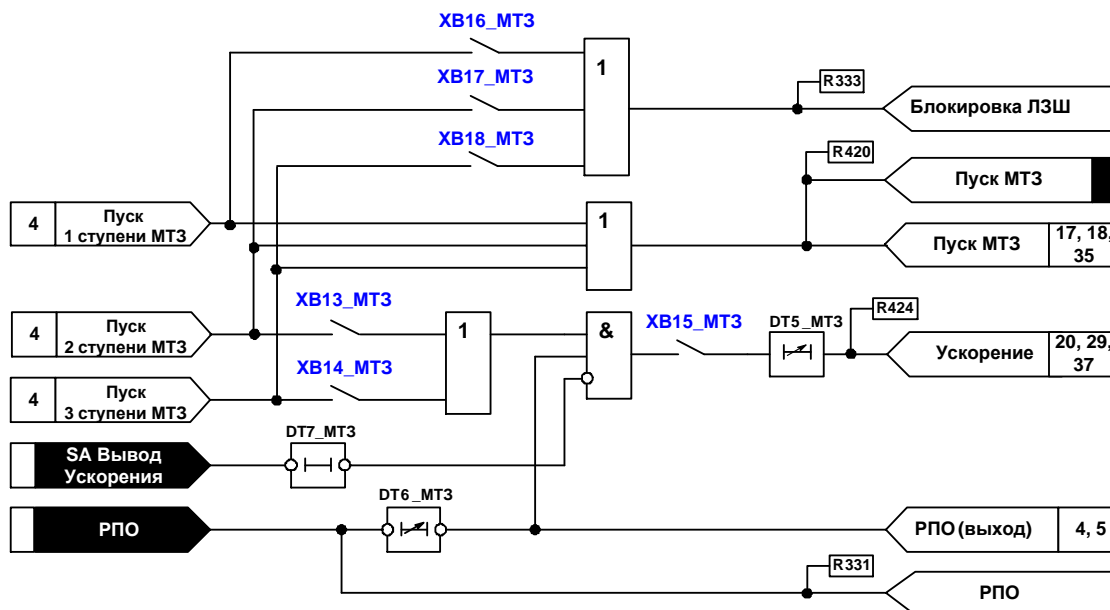


Рисунок 6 – Векторная диаграмма токов и напряжений, подаваемых на ИО направления мощности

1.4.2.3 Ускорение МТЗ вводится на время DT5_МТЗ от реле РПО после включения выключателя в соответствии с рисунком 7. Вывод функции ускорения осуществляется про-

граммной накладкой XB15_MT3 через ИЧМ или переключателем «SA Вывод Ускорения», который по умолчанию представлен на лицевой панели терминала в виде электронного ключа SA2.

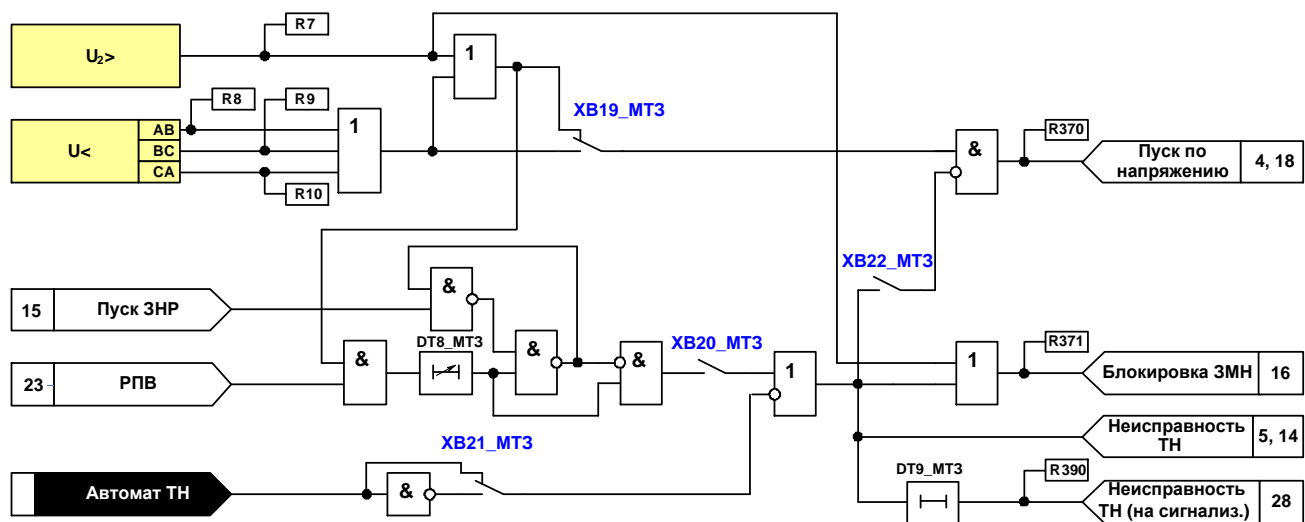


№	Наименование программной накладки	Состояния
XB13_MT3	Ускорение МТЗ-2	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB14_MT3	Ускорение МТЗ-3	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB15_MT3	Ускорение	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB16_MT3	Действие МТЗ-1 на сигнал «Блокировка ЛЗШ»	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB17_MT3	Действие МТЗ-2 на сигнал «Блокировка ЛЗШ»	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB18_MT3	Действие МТЗ-3 на сигнал «Блокировка ЛЗШ»	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено

№	Наименование выдержки времени	t _{мин} , с	t _{макс} , с
DT5_MT3	Время срабатывания МТЗ с ускорением	0	2
DT6_MT3	Время ввода ускорения	0	3
DT7_MT3	Задержка на возврат сигнала «Вывод Ускорения»	1	

Рисунок 7 – Функциональная схема ускорения

1.4.2.4 Пуск МТЗ по напряжению обеспечивается в соответствии с рисунком 8 при снижении любого из линейных напряжений ниже уставки ИО минимального напряжения. Комбинированный пуск по напряжению, который вводится программной накладкой XB19_MT3, производится при срабатывании ИО минимального линейного напряжения или ИО напряжения обратной последовательности.



№	Наименование программной накладки	Состояния
XB19_MT3	Режим пуска по напряжению	0 – по Umin или U2
		1 – по Umin
XB20_MT3	Контроль исправности цепей ТН	0 – не предусмотрен
		1 – предусмотрен
XB21_MT3	Инвертирование сигнала «Автомат ТН»	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB22_MT3	Блокировка пуска по напряжению при неисправности ТН	0 – не предусмотрена
		1 – предусмотрена

№	Наименование выдержки времени	tмин, с	tмакс, с
DT8_MT3	Время неисправности ТН	0.2	100.0
DT9_MT3	Задержка сигнала «Неисправность ТН»	1	

Рисунок 8 – Функциональная схема пуска по напряжению

Сигнализация неисправности вторичных цепей ТН обеспечивается при длительном срабатывании ИО минимального напряжения или напряжения обратной последовательности с учётом включённого состояния выключателя и отсутствии пуска ЗНР. Если пуск ЗНР происходит раньше, чем набирается выдержка времени DT8_MT3, то работа цепи контроля исправности вторичных цепей ТН блокируется на время срабатывания ступени ЗНР. При возврате ступени ЗНР работа цепи контроля исправности вторичных цепей ТН разрешается. Контроль исправности цепей ТН выводится программной накладкой XB20_MT3.

Схема дополнительно контролирует исправность цепей напряжения при отсутствии сигнала от дискретного входа положения автомата ТН.

Действие сигнала «Неисправность ТН» на блокировку пуска МТЗ по напряжению задаётся программной накладкой XB22_MT3.

Предусмотрена возможность инвертирования сигнала «Автомат ТН» программной накладкой XB21_MT3.

При срабатывании ИО напряжения обратной последовательности, либо при наличии сигнала неисправности ТН формируется сигнал для блокирования ЗМН.

1.4.3 Защита от однофазных замыканий на землю

ЗОЗЗ в соответствии с рисунком 9 реализована по утроенному току нулевой последовательности $3 \cdot I_0$ основной частоты.

С помощью программных накладок XB1_3O33 и XB3_3O33 предусмотрен ввод в работу функций ЗОЗЗ-1 и ЗОЗЗ-2 соответственно. Переключателем «SA Вывод ЗОЗЗ» предусмотрен вывод ЗОЗЗ из работы.

Для ЗОЗЗ-1 и ЗОЗЗ-2 действия на отключение задаются программными накладками XB2_3O33 и XB4_3O33 соответственно.

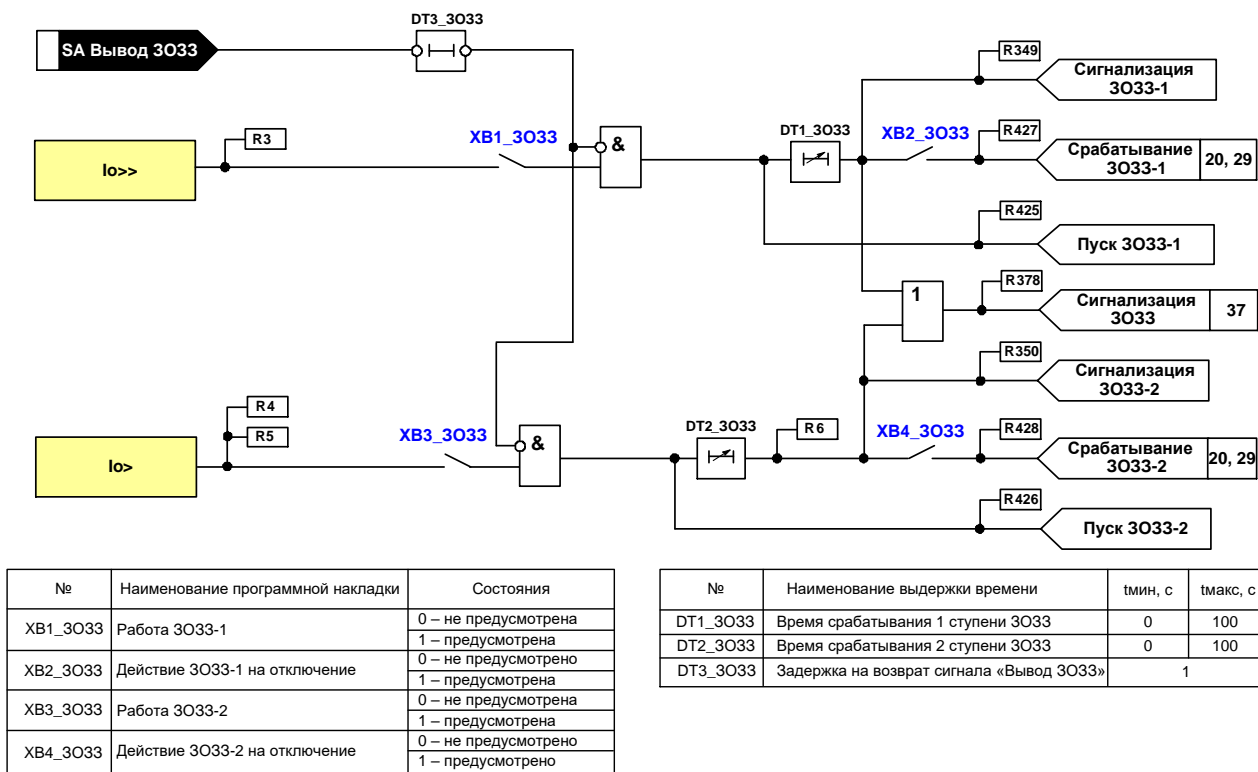


Рисунок 9 – Функциональная схема защиты от ОЗЗ

1.4.4 Защита от блокировки ротора и защита от затянутого пуска

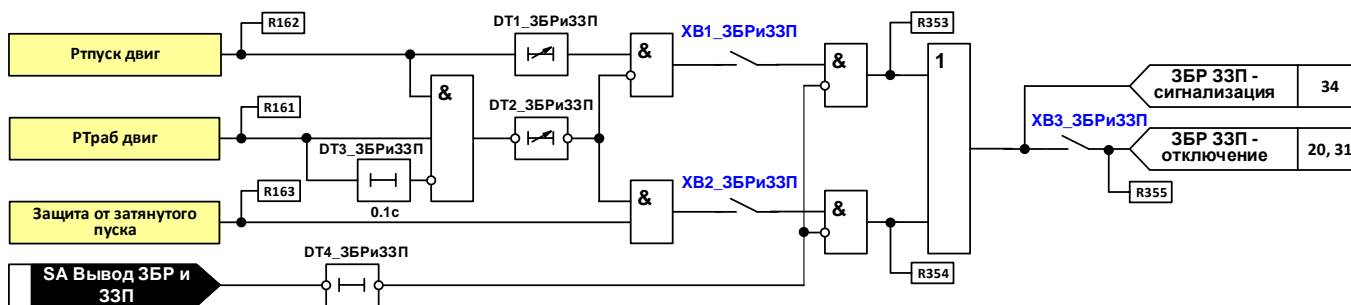
Защита от затянутого пуска работает в режиме «Пуск» электродвигателя и предназначена для выявления неуспешного пуска электродвигателя вследствие недопустимой нагрузки. Защита выполнена в соответствии с рисунком 10 и срабатывает, если максимальный из фазных токов выше уставки пускового тока в течение времени, заданного уставкой выдержки времени DT2_ЗБРиЗЗП.

Защита от блокировки ротора работает в режиме «Работа» электродвигателя и предназначена для выявления возникновения во время работы недопустимой нагрузки. Защита выполнена в соответствии с рисунком 10 и срабатывает, если максимальный из фазных то-

ков выше уставки срабатывания защиты в течение времени, заданного уставкой выдержки времени DT1_ЗБРиЗЗП.

Режимы «Пуск» и «Работа» описаны в 1.2.10.5.8.

Ввод в работу защиты от блокировки ротора и защиты от затянутого пуска осуществляется программной накладкой ХВ1_ЗБРиЗЗП, действие на отключение задается программной накладкой ХВ2_ЗБРиЗЗП.



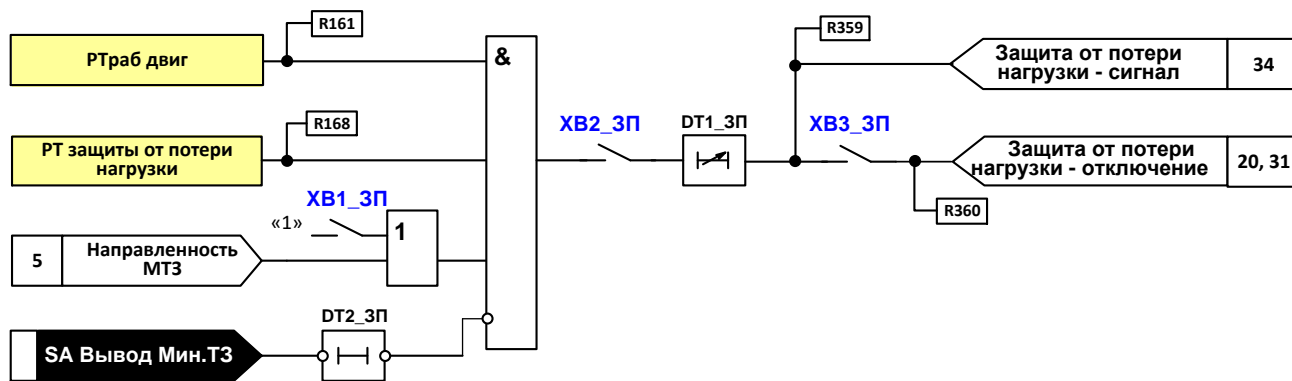
№	Наименование программной накладки	Состояния
ХВ1_ЗБРиЗЗП	Работа ЗБР и ЗЗП	0 – не предусмотрена
		1 – предусмотрена
ХВ2_ЗБРиЗЗП	Действие ЗБР и ЗЗП на отключение	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено

№	Наименование выдержки времени	tмин, с	tмакс, с
DT1_ЗБРиЗЗП	Время блокировки ротора	0.2	200.0
DT2_ЗБРиЗЗП	Время пуска электродвигателя	0.2	200.0
DT3_ЗБРиЗЗП	Время определения пускового режима	1	
DT4_ЗБРиЗЗП	Задержка на возврат сигнала «Вывод ЗБР и ЗЗП»	0.1	

Рисунок 10 – Функциональная схема защиты от блокировки ротора и защиты от затянутого пуска

1.4.5 Защита от потери нагрузки

Защита от потери нагрузки предназначена для сигнализации о переходе двигателя в режим холостого хода вследствие потери нагрузки и выполнена в соответствии с рисунком 11. Защита срабатывает, если ИО «РТраб двиг» находится в сработавшем состоянии и максимальный из фазных токов меньше уставки срабатывания защиты в течение времени, заданного уставкой выдержки времени DT1_ЗП. Ввод в работу осуществляется программной накладкой ХВ2_ЗП, действие на отключение задается программной накладкой ХВ3_ЗП, контроль направленности вводится накладкой ХВ1_ЗП.



№	Наименование программной накладки	Состояния
XB1_3П	Контроль направленности защиты от потери нагрузки	0 – предусмотрен
		1 – не предусмотрен
XB2_3П	Работа защиты от потери нагрузки	0 – не предусмотрена
		1 – предусмотрена
XB3_3П	Действие защиты от потери нагрузки на отключение	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено

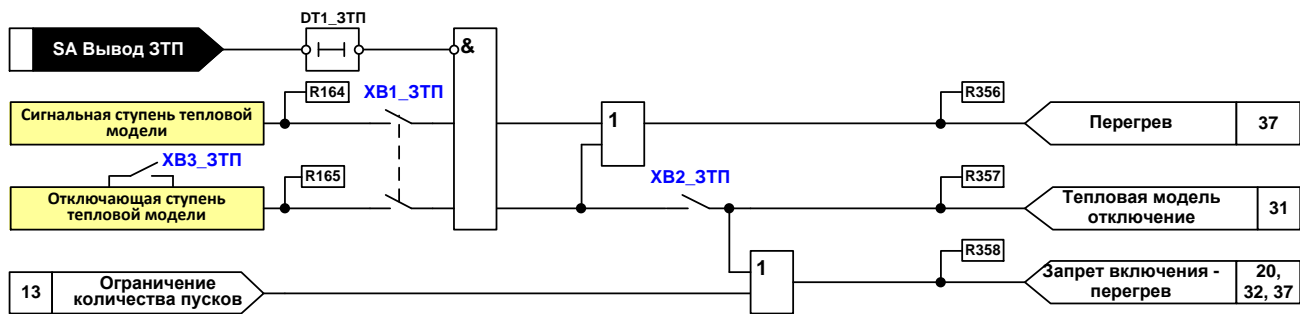
№	Наименование выдержки времени	t _{мин} , с	t _{макс} , с
DT1_3П	Время срабатывания защиты от потери нагрузки	0.2	100.0
DT2_3П	Задержка на возврат сигнала «Вывод Мин. ТЗ»	1	

Рисунок 11 – Функциональная схема защиты от потери нагрузки

1.4.6 Защита от термической перегрузки

Защита контролирует текущий нагрев электродвигателя относительно нагрева при номинальном режиме. Защита имеет сигнальную и отключающую ступени и выполнена в соответствии с рисунком 12. Отключающая ступень имеет регулируемую уставку возврата.

Вывод ЗТП осуществляется программной накладкой XB1_ЗТП через ИЧМ или переключателем «SA Вывод ЗТП». Разрешение действия на отключение задается программной накладкой XB2_ЗТП. Накладка XB3_ЗТП определяет возврат отключающей ступени тепловой модели либо исходя из условий разрешения одного пуска, либо исходя из значения коэффициента возврата.



№	Наименование программной накладки	Состояния
XB1_ЗТП	Работа ЗТП	0 – не предусмотрена
		1 – предусмотрена
XB2_ЗТП	Действие ЗТП на отключение	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB3_ЗТП	Возврат отключающей ступени ЗТП	0 – Q1пуска
		1 – 0,95· Q1откл

№	Наименование выдержки времени	tмин, с	tмакс, с
DT1_ЗТП	Задержка на возврат сигнала «Вывод ЗТП»		1

Рисунок 12 – Функциональная схема защиты от термической перегрузки

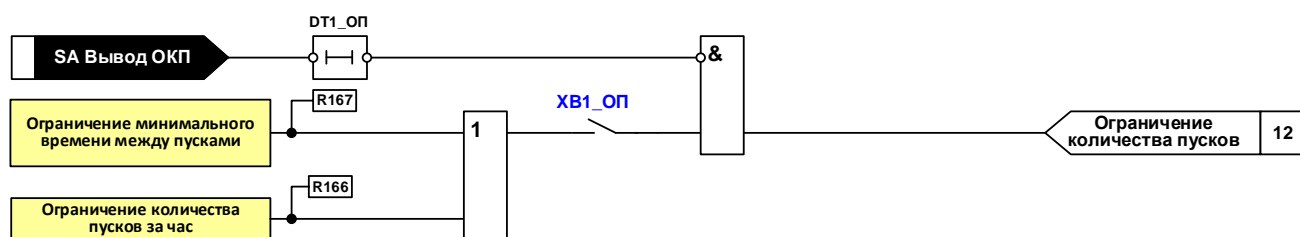
1.4.7 Ограничение количества допустимых за час пусков и ограничение минимального времени между пусками

Ограничение количества пусков за час и ограничение минимального времени между пусками выполнено в соответствии с рисунком 13.

Функция ограничения количества пусков за час ведёт счёт количества произведённых за час пусков и запрещает включение электродвигателя после превышения допустимого за час количества пусков.

Функция ограничения минимального времени между пусками запрещает включение электродвигателя после завершения пуска в течение минимального времени между пусками.

Ввод действия на запрет включения электродвигателя осуществляется программной накладкой XB1_ОП.



№	Наименование программной накладки	Состояния
XB1_ОП	Ограничение количества пусков	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено

№	Наименование выдержки времени	tмин, с	tмакс, с
DT1_ОП	Задержка на возврат сигнала «Вывод ОКП»		1

Рисунок 13 – Функциональная схема ограничения количества пусков

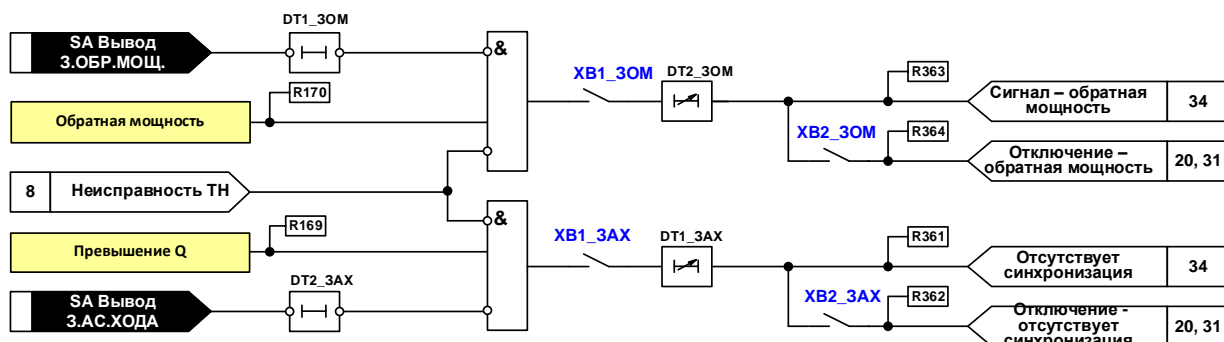
1.4.8 Защита от обратной мощности и защита от асинхронного хода

Защита от обратной мощности и защита от асинхронного хода выполнены в соответствии с рисунком 14.

Ввод в работу защиты от обратной мощности осуществляется программной накладкой XB1_3OM. Ввод в работу защиты от асинхронного хода осуществляется программной накладкой XB1_3AX. Действие защиты от обратной мощности на отключение задаётся программной накладкой XB2_3OM, действие защиты от асинхронного хода на отключение задаётся программной накладкой XB2_3AX.

Защита от обратной мощности срабатывает если от электродвигателя на шины поступает активная мощность, превышающая уставку в течение времени, заданного уставкой выдержки времени DT1_3OM.

Защита от асинхронного хода срабатывает если реактивная мощность превышает уставку в течение времени, заданного уставкой выдержки времени DT1_3AX.



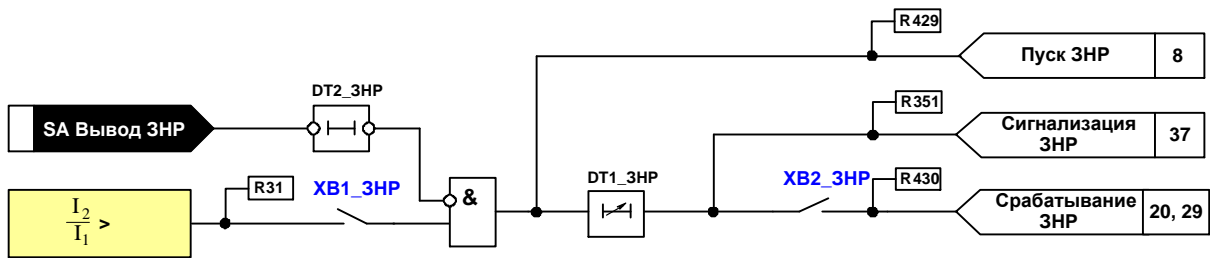
№	Наименование программной накладки	Состояния
XB1_3OM	Работа защиты от обратной мощности	0 – не предусмотрена
		1 – предусмотрена
XB2_3OM	Действие защиты от обратной мощности на отключение	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB1_3AX	Работа защиты от асинхронного хода	0 – не предусмотрена
		1 – предусмотрена
XB2_3AX	Действие защиты от асинхронного хода на отключение	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено

№	Наименование выдержки времени	tмин, с	tмакс, с
DT1_3OM	Задержка на возврат сигнала «Вывод 3. ОБР. МОЩ»		1
DT2_3OM	Время срабатывания защиты от обратной мощности	0.2	100.0
DT1_3AX	Время срабатывания защиты от асинхронного хода	0.2	100.0
DT2_3AX	Задержка на возврат сигнала «Вывод 3. АС. ХОДА»		1

Рисунок 14 – Функциональная схема защиты от обратной мощности и асинхронного хода

1.4.9 Защита от несимметричного режима работы

Работа ЗНР основана на измерении отношения тока обратной последовательности к току прямой последовательности и выполнена в соответствии с рисунком 15. Вывод ЗНР осуществляется программной накладкой XB1_3НР через ИЧМ или переключателем «SA Вывод ЗНР», который по умолчанию представлен на лицевой панели терминала в виде электронного ключа 4. Действие на отключение предусматривается программной накладкой XB2_3НР.



№	Наименование программной накладки	Состояния
XB1_ЗНР	Работа ЗНР	0 – не предусмотрена
		1 – предусмотрена
XB2_ЗНР	Действие ЗНР на отключение	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено

№	Наименование выдержки времени	tмин, с	tмакс, с
DT1_ЗНР	Время срабатывания ЗНР	0	100
DT2_ЗНР	Задержка на возврат сигнала «Вывод ЗНР»	1	

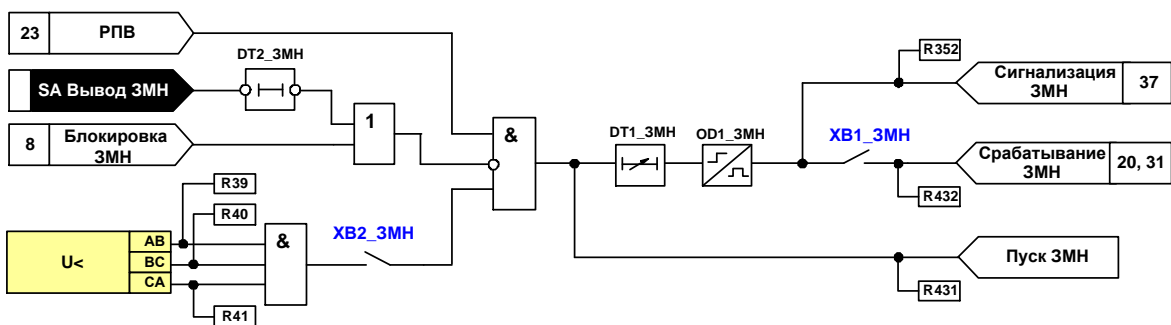
Рисунок 15 – Функциональная схема ЗНР

1.4.10 Защита минимального напряжения

ЗМН в соответствии с рисунком 16 использует сигналы от реле минимального напряжения и внутренний сигнал «Блокировка ЗМН» блокирования от схемы пуска МТЗ по напряжению, приведённой на рисунке 7, и сигнал РПВ.

Вывод ЗМН осуществляется программной накладкой XB2_ЗМН через ИЧМ или переключателем «SA Вывод ЗМН», который по умолчанию представлен на лицевой панели терминала в виде электронного ключа 5, действие на отключение предусматривается программной накладкой XB1_ЗМН.

При срабатывании ЗМН формируется однократный импульс длительностью OD1_ЗМН.



№	Наименование программной накладки	Состояния
XB1_ЗМН	Действие ЗМН на отключение	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB2_ЗМН	Работа ЗМН	0 – не предусмотрена
		1 – предусмотрена

№	Наименование выдержки времени	tмин, с	tмакс, с
DT1_ЗМН	Время срабатывания ЗМН	0	100
DT2_ЗМН	Задержка на возврат сигнала «Вывод ЗМН»	1	
OD1_ЗМН	Формирователь импульса срабатывания ЗМН	1	

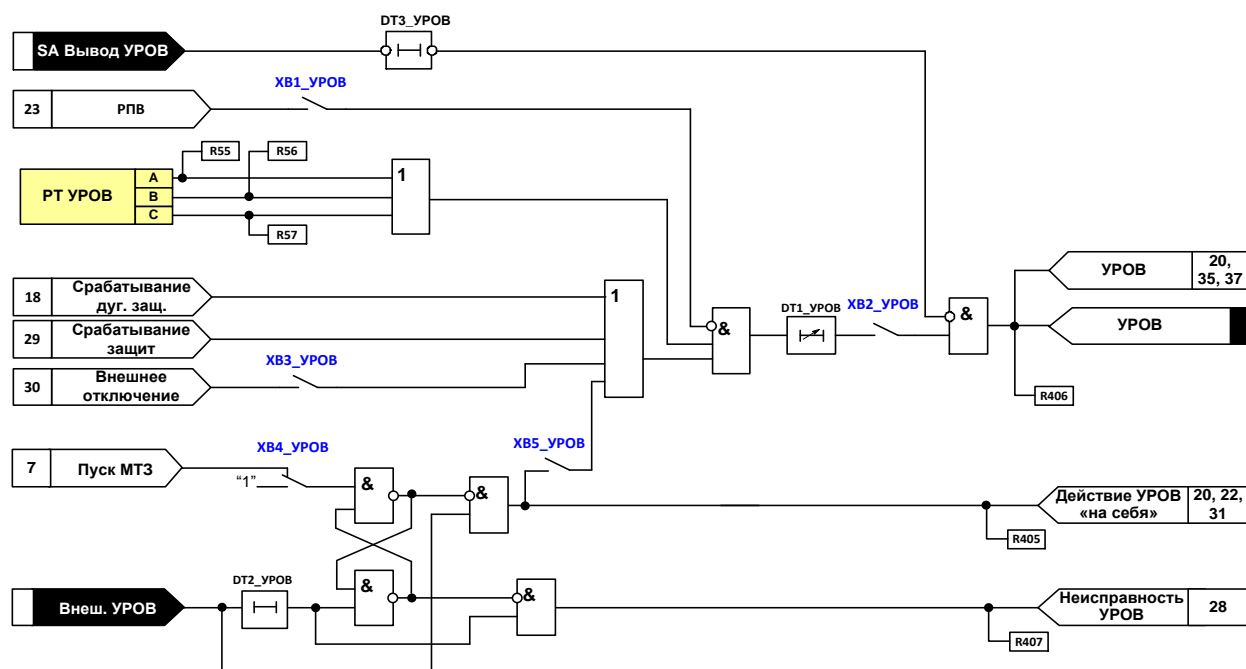
Рисунок 16 – Функциональная схема ЗМН

1.4.11 Функция устройства резервирования отказов выключателя

УРОВ обеспечивает действие (пуск) на вышестоящий выключатель при срабатывании

любых защит терминала (или внешних защит) и неуспешном отключении контролируемого выключателя в соответствии с рисунком 17. Программой накладкой XB1_УРОВ осуществляется вывод контроля от сигнала РПВ (например, для выключателей типа ВВ-TEL). Вывод функции УРОВ осуществляется программной накладкой XB2_УРОВ через ИЧМ или переключателем «SA Вывод УРОВ», который по умолчанию представлен на лицевой панели терминала в виде электронного ключа 6. Программная накладка XB3_УРОВ определяет условие пуска функции УРОВ по сигналу внешнего отключения.

Режим действия сигнала «Внеш. УРОВ» на вышестоящий выключатель задается программной накладкой XB5_УРОВ. Контроль по току при действии внешнего УРОВ задается программной накладкой XB4_УРОВ.



№	Наименование программной накладки	Состояния
XB1_УРОВ	Контроль РПВ	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB2_УРОВ	УРОВ	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB3_УРОВ	Действие внешнего отключения на УРОВ	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB4_УРОВ	Контроль по току при действии УРОВ «на себя»	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB5_УРОВ	Действие внешнего УРОВ на вышестоящий выключатель	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено

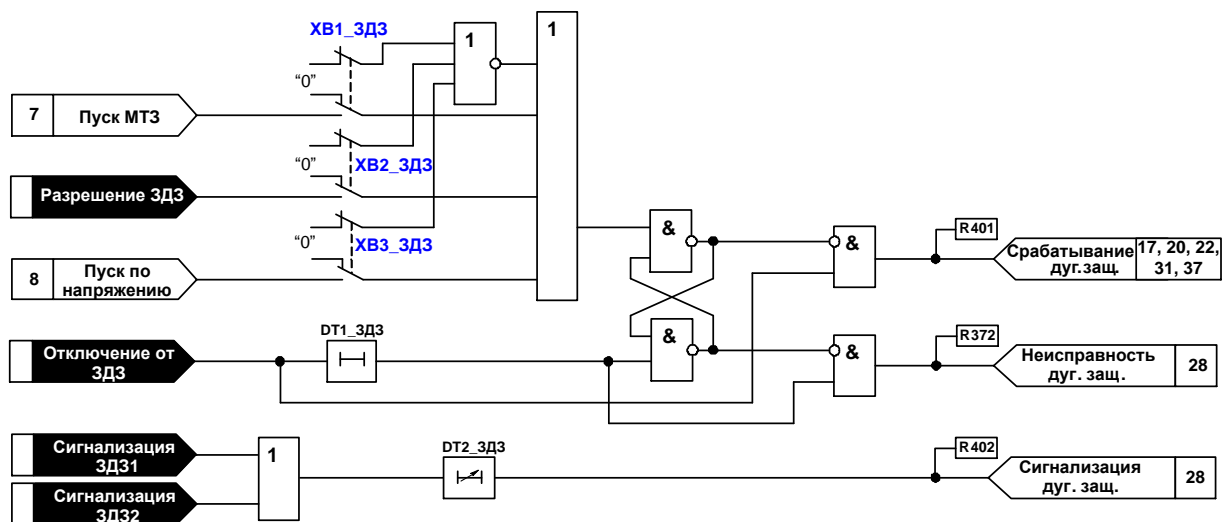
№	Наименование выдержки времени	tмин, с	tмакс, с
DT1_УРОВ	Время срабатывания УРОВ	0.01	10.00
DT2_УРОВ	Задержка сигнала «Внешний УРОВ»	1	
DT3_УРОВ	Задержка на возврат сигнала «Вывод УРОВ»	1	

Рисунок 17 – Функциональная схема УРОВ

1.4.12 Защита от дуговых замыканий

ЗДЗ использует сигналы датчика дуговой защиты, пуска МТЗ по току или напряжению и сигнал «Разрешение ЗДЗ» от терминала вводного или секционного выключателей в соответствии с рисунком 18. Режимы контроля по току или напряжению вводятся программными накладками соответственно XB1_ЗДЗ, XB2_ЗДЗ и XB3_ЗДЗ.

Логика ЗДЗ помимо сигнала отключения формирует сигнал неисправности дуговой защиты при наличии сигнала от датчика дуговой защиты и отсутствии сигналов пуска МТЗ по току или по напряжению в течение выдержки времени DT1_ЗДЗ.



№	Наименование программной накладки	Состояния
XB1_ЗДЗ	Контроль по току при действии ЗДЗ	0 – не предусмотрен 1 – предусмотрен
XB2_ЗДЗ	Пуск ЗДЗ по току при ВВ или СВ	0 – не предусмотрен 1 – предусмотрен
XB3_ЗДЗ	Контроль по напряжению при действии ЗДЗ	0 – не предусмотрен 1 – предусмотрен

№	Наименование выдержки времени	tмин, с	tмакс, с
DT1_ЗДЗ	Задержка сигнала неисправности ЗДЗ		1
DT2_ЗДЗ	Время срабатывания от сигнала ЗДЗ	0.2	100.0

Р

исунок 18 – Функциональная схема дуговой защиты

1.4.13 Функция автоматической частотной разгрузки

Программой накладкой XB2_АЧР выбирается логика работы функций АЧР и ЧАПВ: либо по внешним сигналам, в дальнейшем «Внешняя АЧР» и «Внешнее ЧАПВ» соответственно, либо по внутренним сигналам с использованием ИО частоты, в дальнейшем «Внутренняя АЧР-1», «Внутренняя АЧР-2» и «Внутреннее ЧАПВ» соответственно, согласно рисунку 19.

Вывод функции АЧР-1 и АЧР-2 осуществляется программной накладкой XB1_АЧР и XB5_АЧР через ИЧМ или переключателем «SA Вывод АЧР».

Внешняя АЧР принимает сигналы с дискретных входов терминала. Пуск ЧАПВ осуществляется в зависимости от положения программной накладке XB3_АЧР либо при снятии сигнала АЧР, либо по внешнему сигналу ЧАПВ.

Внутренняя АЧР срабатывает при снижении частоты ниже уставки реле частоты АЧР с учётом включённого состояния выключателя и отсутствии блокировок от реле минимального напряжения прямой последовательности и реле скорости снижения частоты. Срабатывание внутренней АЧР блокируется до возврата реле частоты, если после пуска внутренней АЧР

любая из блокировок появится раньше, чем наберётся выдержка времени на срабатывание АЧР DT1_АЧР и DT4_АЧР.

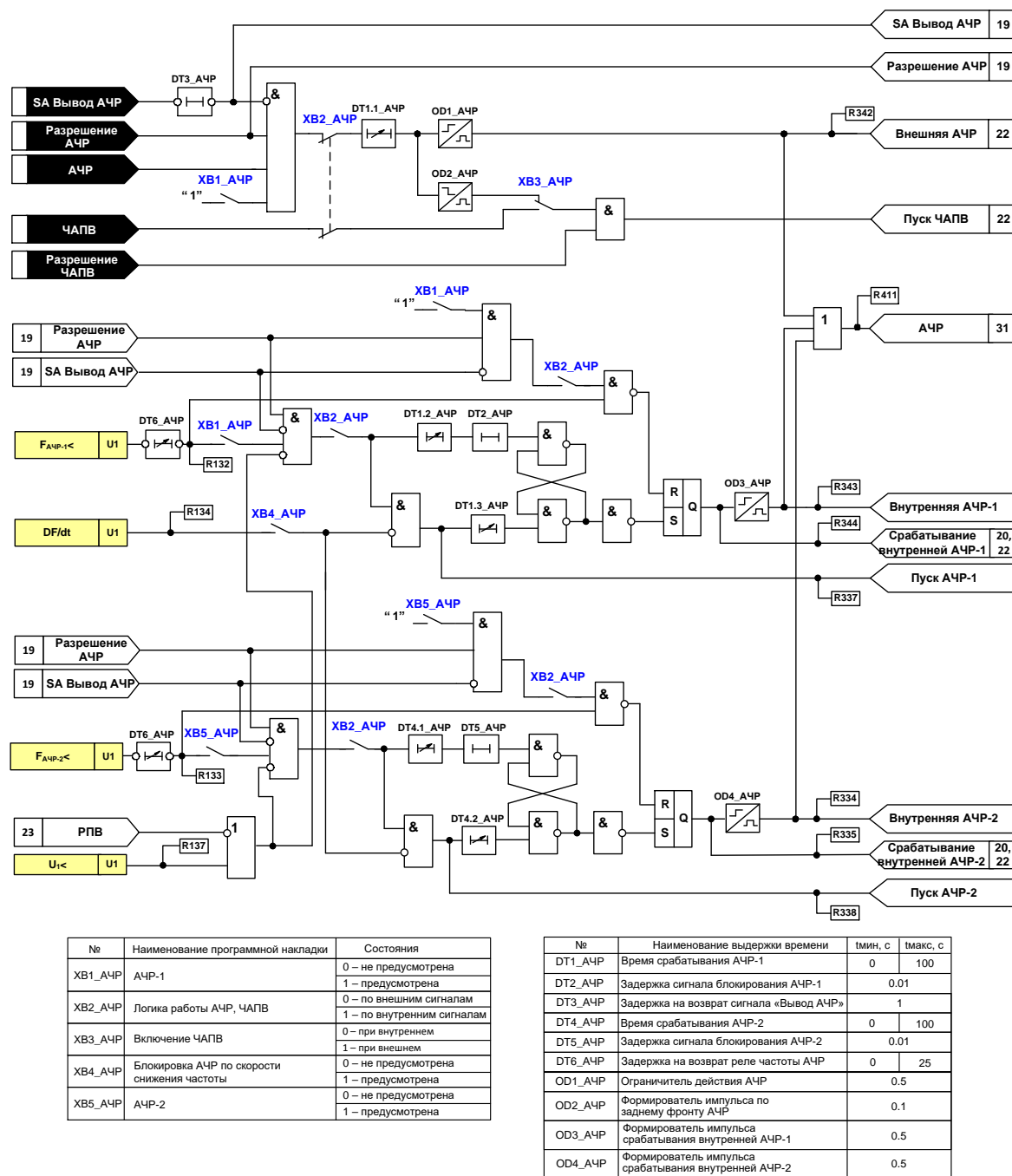
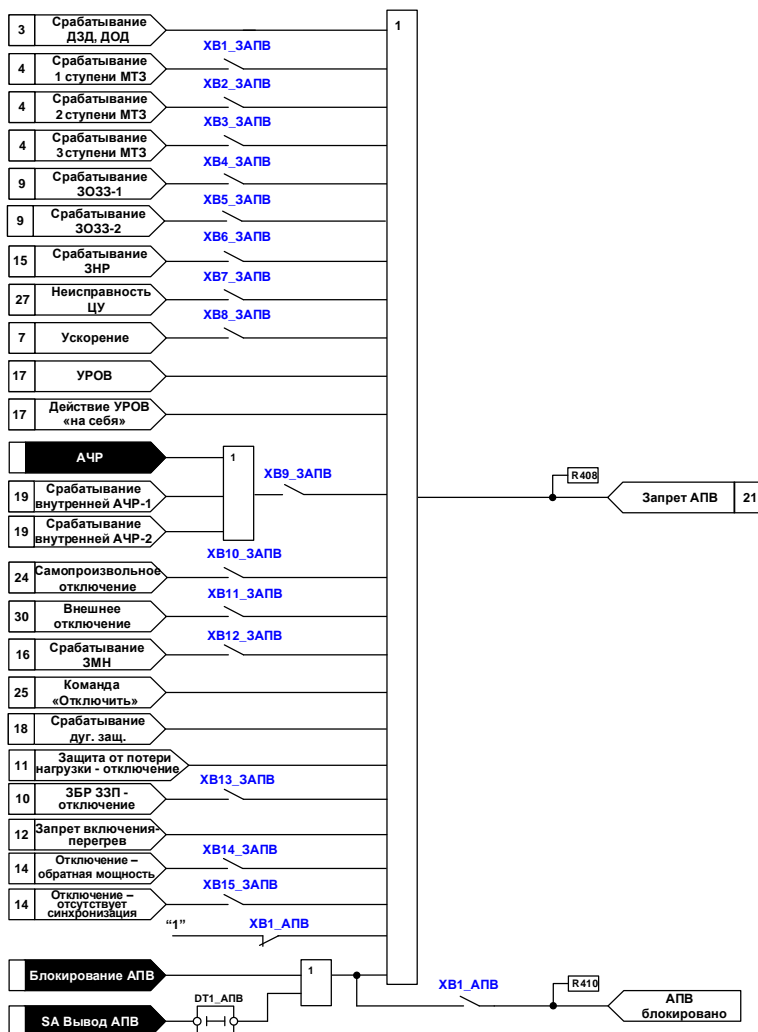


Рисунок 19 – Функциональная схема АЧР и пуска ЧАПВ

1.4.14 Функции автоматического повторного включения и частотного автоматического повторного включения

1.4.14.1 Сигнал запрета АПВ формируется в соответствии с рисунком 20. Обеспечена возможность запрета АПВ при действии на отключение внутренних и внешних защит, неисправности ЦУ, самопроизвольном отключении выключателя. Действия соответствующих сигналов на запрет АПВ задаются программными накладками XB1_ЗАПВ ... XB15_ЗАПВ. Сигнал «АПВ заблокировано» формируется при наличии внешнего сигнала блокирования АПВ или пе-

реклачатедем «SA Вывод АПВ», если программная накладка XB1_АПВ находится в положении «предусмотрено».



№	Наименование программной накладки	Состояния
XB1_ЗАПВ	Запрет от МТЗ-1	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB2_ЗАПВ	Запрет от МТЗ-2	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB3_ЗАПВ	Запрет от МТЗ-3	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB4_ЗАПВ	Запрет от ЗОЗ3-1	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB5_ЗАПВ	Запрет от ЗОЗ3-2	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB6_ЗАПВ	Запрет от ЗНР	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB7_ЗАПВ	Запрет при неисправности ЦУ	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB8_ЗАПВ	Запрет от МТЗ с ускорением	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB9_ЗАПВ	Запрет при АЧР	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB10_ЗАПВ	Запрет при самопроизвольном отключении	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB11_ЗАПВ	Запрет от внешнего отключения	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB12_ЗАПВ	Запрет от ЗМН	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB13_ЗАПВ	Запрет от ЗБР и ЗЗП	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB14_ЗАПВ	Запрет от защиты от обратной мощности	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB15_ЗАПВ	Запрет от защиты от асинхронного хода	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено
XB1_АПВ	АПВ	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено

№	Наименование выдержки времени	tмин, с	tмакс, с
DT1_АПВ	Задержка на возврат сигнала «Вывод АПВ»		1

Рисунок 20 – Функциональные схемы запрета АПВ

1.4.14.2 Функциональная схема АПВ приведена на рисунке 21. Вывод функции АПВ осуществляется программной накладкой XB1_АПВ через ИЧМ или переключателем «SA Вывод АПВ». Предусмотрен один цикл АПВ. Предусмотрена возможность работы АПВ с контролем наличия напряжения на секции шин или «слепое» АПВ в зависимости от положения программной накладки XB2_АПВ. Пуск схемы АПВ организуется при аварийном отключении выключателя и формировании «цепи несоответствия» (наличии сигналов РФК и РПО).

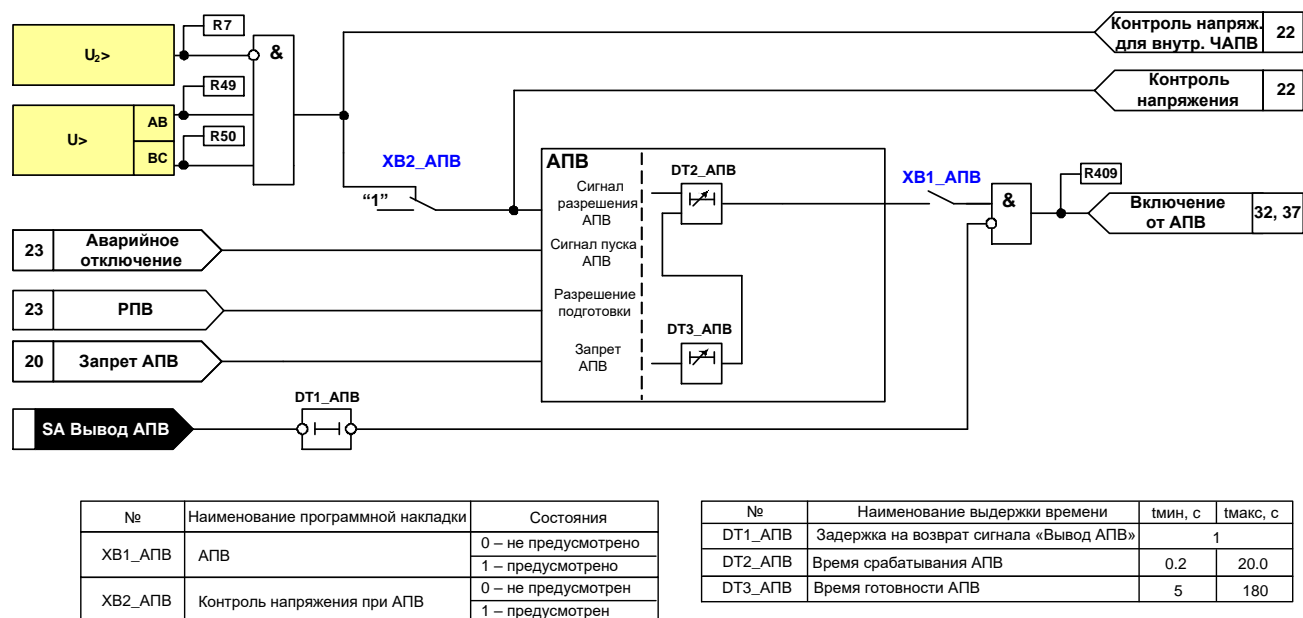


Рисунок 21 – Функциональная схема АПВ

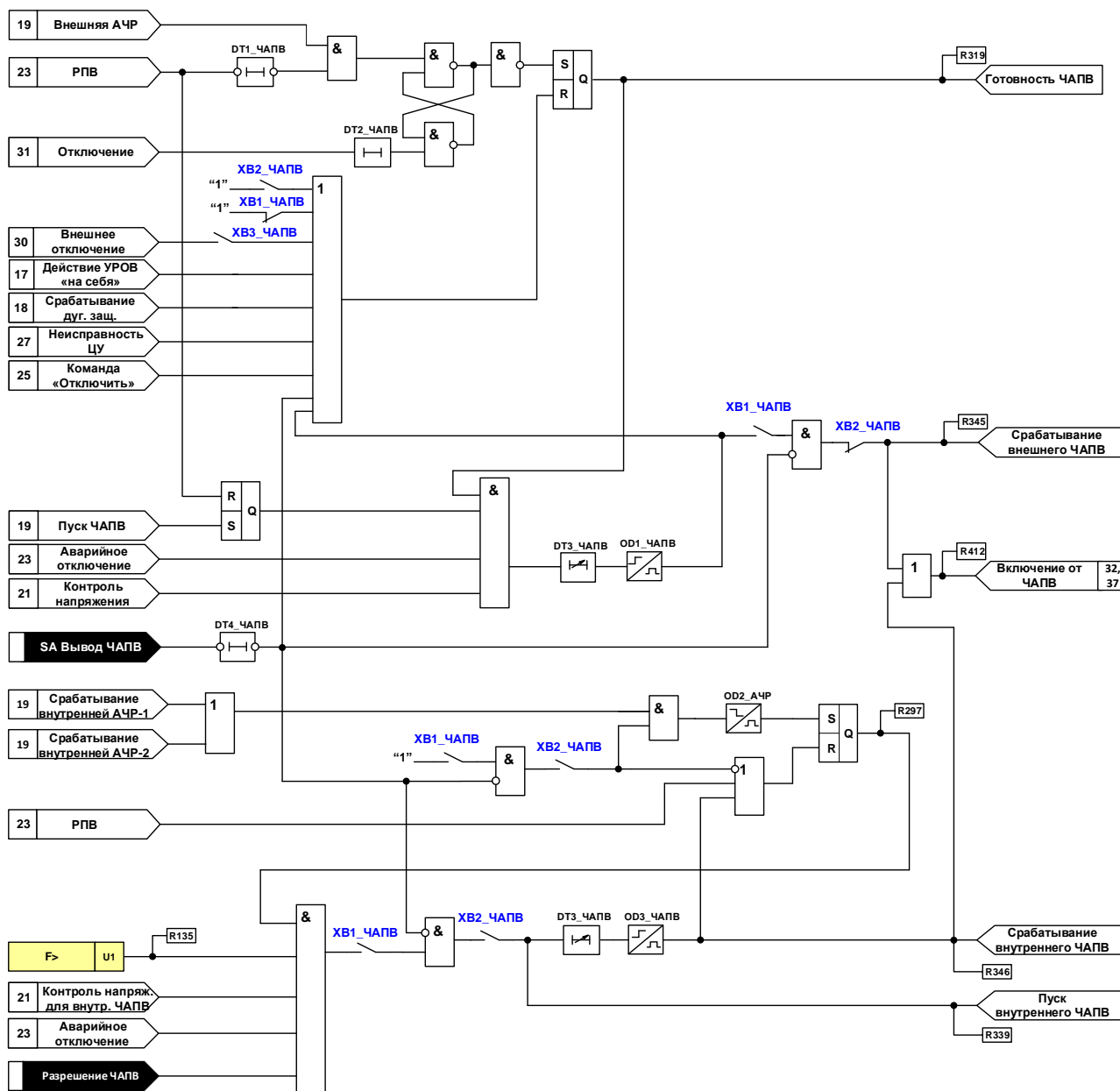
Схема АПВ имеет регулируемые уставки времени готовности DT3_АПВ и срабатывания для цикла АПВ DT2_АПВ. Выдержка времени готовности DT3_АПВ набирается с момента включения выключателя и обнуляется при появлении сигнала «Запрет АПВ» или отключении выключателя. В случае аварийного отключения выключателя при первом включении (в течение набора выдержки времени готовности DT3_АПВ) функция АПВ блокируется.

При формировании сигналов пуска АПВ с соответствующей выдержкой времени, а также сигналов готовности, обеспечивается однократный импульсный сигнал «Включение от АПВ» на включение выключателя в цикле АПВ.

1.4.14.3 Внешнее ЧАПВ принимает сигналы с дискретного входа АЧР, РПВ, со схемы АЧР и аварийного отключения в соответствии с рисунком 22.

Предусмотрено блокирование ЧАПВ при неисправности ЦУ, при командном отключении, действии УРОВ на себя и в зависимости от положения накладки XB3_ЧАПВ от внешнего отключения. Предусмотрена возможность работы ЧАПВ с контролем наличия напряжения на секции шин или без контроля в зависимости от положения программной накладки XB2_АПВ на рисунке 21. Пуск схемы ЧАПВ организуется при аварийном отключении выключателя при формировании «цепи несоответствия» (наличии сигналов РФК и РПО).

Схема имеет регулируемую уставку времени срабатывания для ЧАПВ. Факт готовности ЧАПВ к действию реализуется, если предварительно выключатель был включён и произошло его отключение по сигналу АЧР. Выдержка времени готовности обнуляется при появлении сигналов запрета ЧАПВ. При формировании сигнала пуска ЧАПВ с соответствующей выдержкой времени, а также сигнала готовности, обеспечивается однократный импульсный сигнал на включение выключателя при ЧАПВ длительностью OD1_ЧАПВ.



№	Наименование программной накладки	Состояния
XB1_ЧАПВ	ЧАПВ	0 – не предусмотрено 1 – предусмотрено
XB2_ЧАПВ	Логика работы АЧР, ЧАПВ	0 – по внешним сигналам 1 – по внутренним сигналам
XB3_ЧАПВ	Сброс готовности ЧАПВ при внешнем отключении	0 – не предусмотрен 1 – предусмотрен

№	Наименование выдержки времени	tмин, с	tмакс, с
DT1_ЧАПВ	Задержка на снятие сигнала РПВ		1
DT2_ЧАПВ	Задержка снятия сигнала отключения выключателя	0.02	2.00
DT3_ЧАПВ	Время ограничения сигнала включения	0.1	5.0
DT4_ЧАПВ	Задержка на возврат сигнала «Вывод ЧАПВ»		1
OD1_ЧАПВ	Формирователь импульса срабатывания внешнего ЧАПВ		0.2
OD2_АЧР	Формирователь импульса по заднему фронту АЧР		0.1
OD3_ЧАПВ	Формирователь импульса срабатывания Внутреннего ЧАПВ		0.2

Рисунок 22 – Функциональная схема ЧАПВ

Внутреннее ЧАПВ срабатывает после возврата внутренней АЧР с учётом отключённого состояния выключателя, наличия напряжения на секции шин и превышении частотой уставки срабатывания реле частоты ЧАПВ.

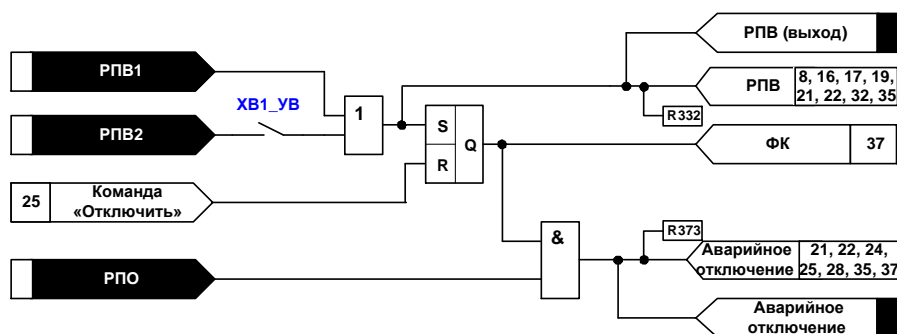
Вывод функции ЧАПВ осуществляется программной накладкой XB1_ЧАПВ или переключателем «SA Вывод ЧАПВ», либо при отсутствии сигнала на дискретном входе «Разрешение ЧАПВ».

При срабатывании внутреннего ЧАПВ формируется однократный импульс длительностью OD3_ЧАПВ.

1.4.15 Цепи управления

1.4.15.1 Функциональная схема формирования сигнала аварийного отключения выполнена в соответствии с рисунком 23 и содержит RS-триггер, на вход **S** которого подаётся сигнал «РПВ», а на вход **R** - сигнал «Команда «Отключить»». Сигнал «РПВ» формируется при наличии сигнала на любом из дискретных входов «РПВ1» или «РПВ2» в зависимости от положения накладки XB1_УВ, с помощью которой осуществляется ввод функции контроля и управления через ЭМО2. При первом включении выключателя по сигналу от РПВ RS-триггер устанавливается в рабочее состояние (Q=1), а по сигналу «Команда «Отключить»» RS-триггер сбрасывается (Q=0). Таким образом, RS-триггер выполняет функции бесконтактного триггера (реле) фиксации команд (ФК).

Сигнал «Аварийное отключение» выключателя формируется при наличии «цепи несоответствия» (при наличии сигналов «ФК» и «РПО»), а при подаче команды «Отключить» осуществляется сброс триггера в исходное состояние.



№	Наименование программной накладки	Состояния
XB1_УВ	Второй электромагнит отключения	0 – не предусмотрен
		1 – предусмотрен

Рисунок 23 – Функциональная схема формирования сигнала аварийного отключения

1.4.15.2 Функциональная схема формирования сигнала самопроизвольного отключения выполнена в соответствии с рисунком 24 и содержит RS-триггер с инверсными входами, на первый вход которого подаётся сигнал «Аварийное отключение», а на второй вход - сигнал «Отключение» и с задержкой на срабатывание DT1_УВ сигнал «Аварийное отключение». Ес-

ли сигналу «Аварийное отключение» предшествует сигнал «Отключение», то выход блокируется, и сигнал самопроизвольного отключения выключателя не формируется. Если сигнал «Аварийное отключение» появляется раньше, чем сигнал «Отключение», то на выходе схемы формируется сигнал самопроизвольного отключения выключателя от внешнего устройства управления.

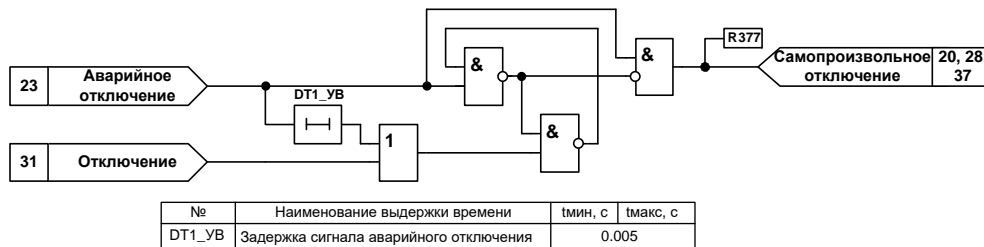


Рисунок 24 – Функциональная схема формирования сигнала самопроизвольного отключения

1.4.15.3 Схема формирования сигналов «Команда «Отключить»», «Команда «Включить»», «Сброс 1» и «Сброс 2» приведена на рисунке 25. Выходные сигналы схемы, кроме сигнала «Сброс 2», формируются в виде однократных импульсов длительностью OD1_УВ – OD3_УВ.

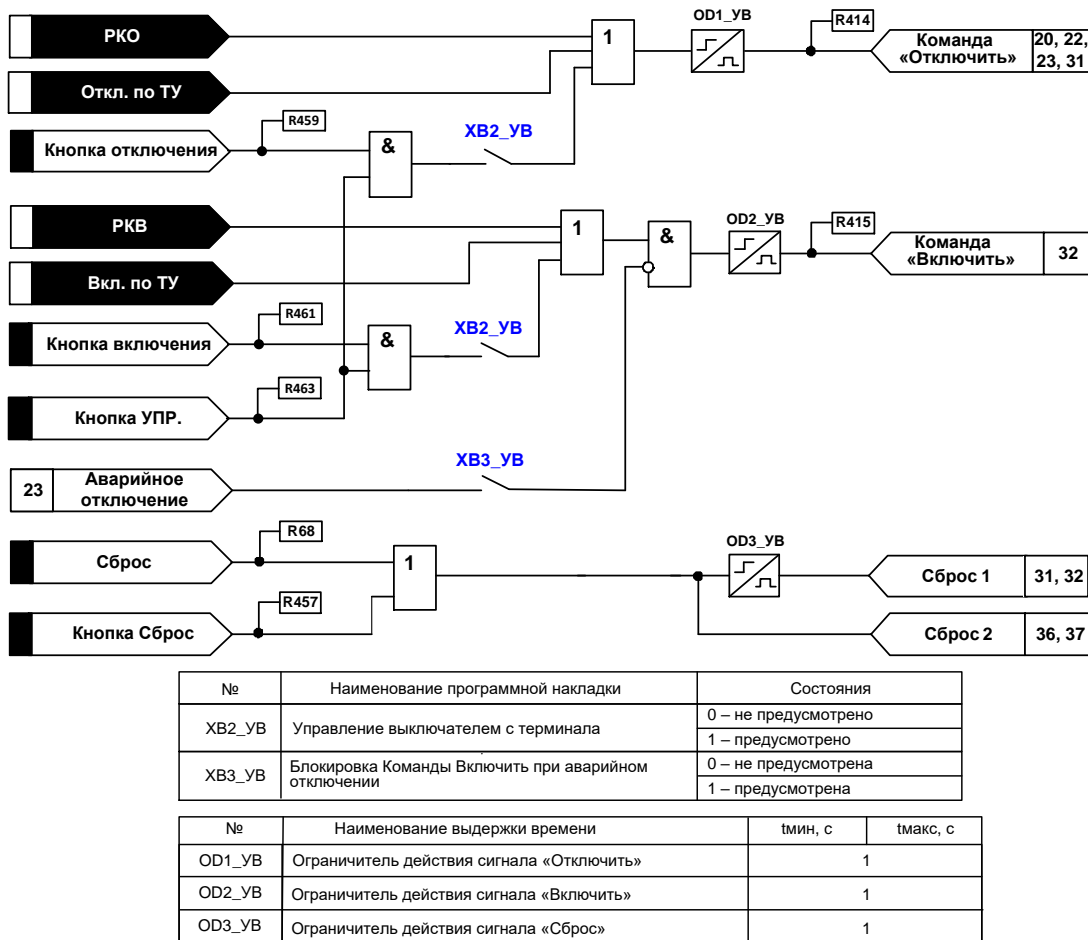


Рисунок 25 – Функциональная схема формирования команд

1.4.15.4 Изображённая на рисунке 26 схема соединения цепей контроля положения выключателя приведена для случая его отключённого состояния, когда реле РПО находится в сработавшем состоянии, а реле РПВ1 – в отключённом состоянии. При включённом состоянии выключателя переключаются его блок-контакты, реле РПВ1 переводится во включённое состояние, а реле РПО – в отключённое состояние.

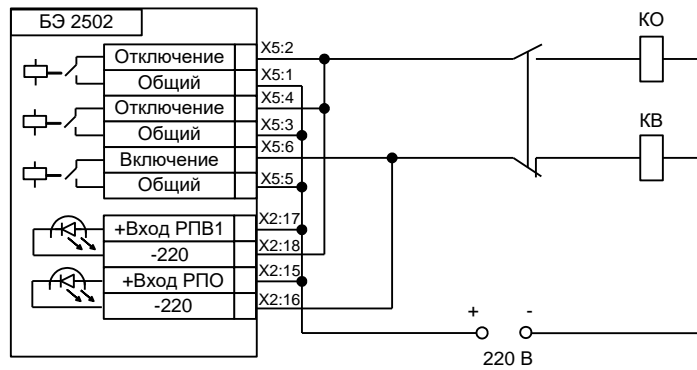
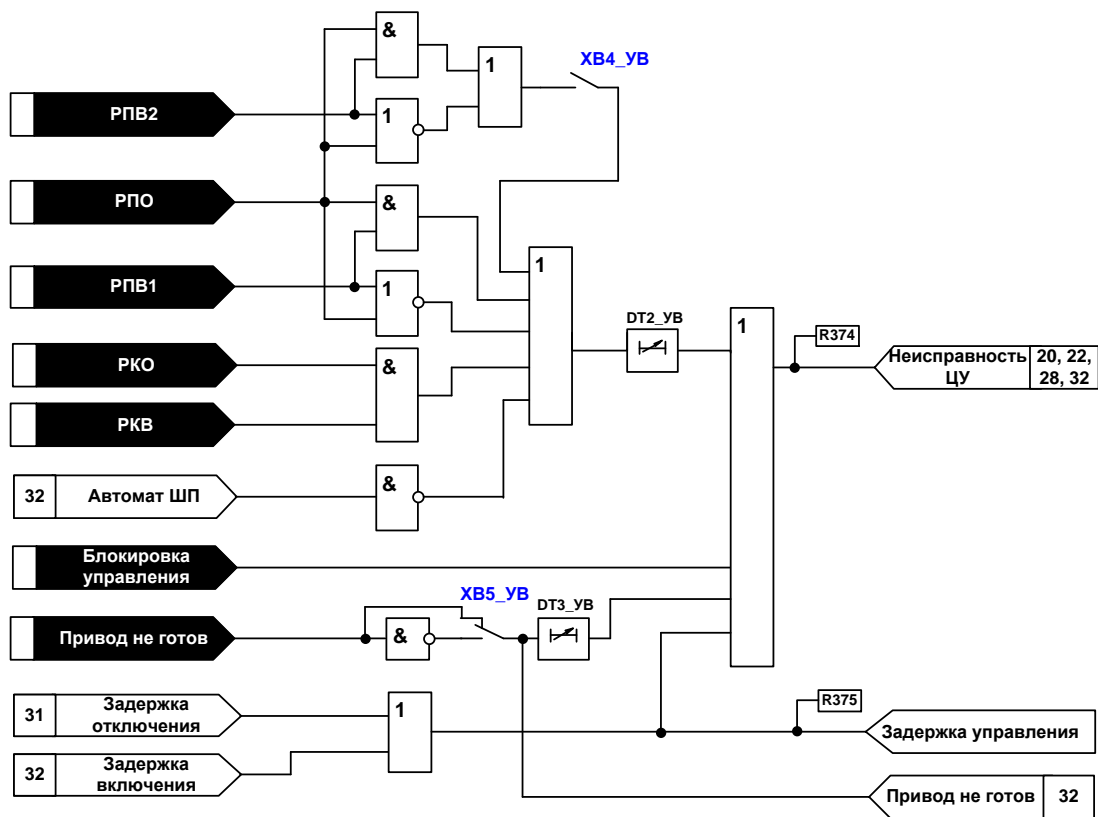


Рисунок 26 – Схема соединения цепей контроля положения выключателя

1.4.15.5 В соответствии с функциональной схемой контроля цепей управления, приведённой на рисунке 27, выходной сигнал «Неисправность ЦУ» формируется при возникновении следующих ситуаций:

- одновременное присутствие или отсутствие в течение выдержки времени DT2_УВ сигналов «РПО» и «РПВ1» или «РПО» и «РПВ2» с учётом положения накладки ХВ4_УВ;
- наличие на дискретных входах терминала одновременно сигналов «РКО» и «РКВ» в течение выдержки времени DT2_УВ;
- отсутствие сигнала включённого состояния автомата шины питания в течение выдержки времени DT2_УВ;
- протекание тока по катушкам отключения или включения выключателя в течение выдержек времени DT6_УВ или DT9_УВ, при котором формируются сигналы «Задержка отключения» и «Задержка включения» в соответствии с рисунками 31 и 32;
- наличие сигнала «Привод не готов» в течение выдержки времени DT3_УВ;
- наличие на дискретном входе сигнала «Блокировка управления».



№	Наименование программной накладки	Состояния
XB4_УВ	Второй электромагнит отключения	0 – не предусмотрен
		1 – предусмотрен
XB5_УВ	Инвертирование сигнала «Привод не готов»	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено

№	Наименование выдержки времени	t _{мин} , с	t _{макс} , с
DT2_УВ	Время контроля неисправности ЦУ	2	20
DT3_УВ	Время готовности привода	0.1	40.0

Рисунок 27 – Функциональная схема контроля цепей управления

Предусмотрена возможность инвертирования сигнала «Привод не готов» программной накладкой XB5_УВ.

1.4.15.6 В соответствии с приведенной на рисунке 28 функциональной схемой предупредительной сигнализации выходной сигнал «Внешняя неисправность» формируется при возникновении следующих ситуаций:

- появление сигнализации дуговой защиты;
- появление сигнализации неисправности ТН;
- появление сигнала неисправности УРОВ;
- появление сигнала неисправности дуговой защиты;
- появление сигнала неисправности цепей управления;
- появление сигнала самопроизвольного отключения.
- присутствие в течение выдержки времени DT4_УВ сигнала от внешней сигнализации.

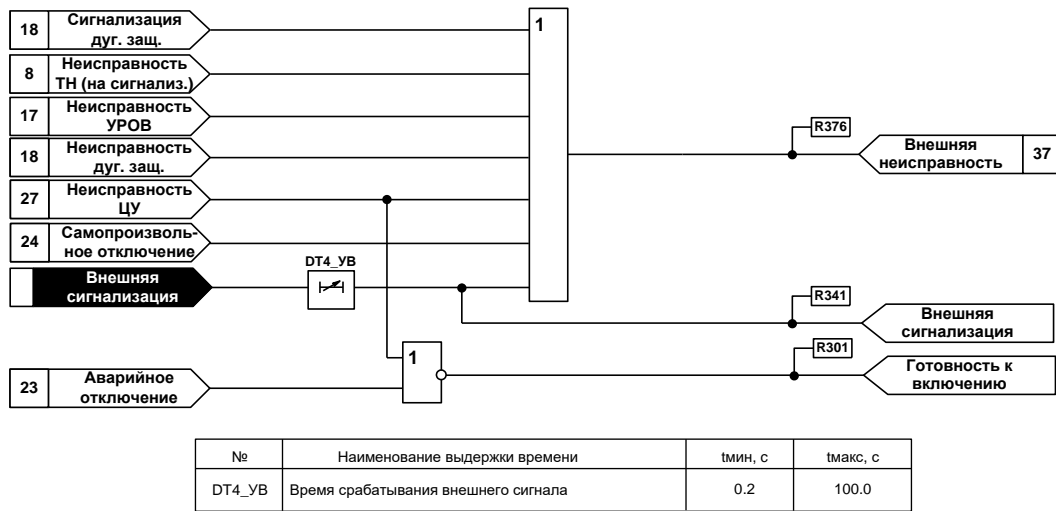


Рисунок 28 – Функциональная схема предупредительной сигнализации

1.4.15.7 В соответствии с функциональной схемой срабатывания защит, приведённой на рисунке 29, выходной сигнал «Срабатывание защит» формируется при возникновении следующих ситуаций:

- появление сигнала «Срабатывание 1 ступени МТЗ»;
- появление сигнала «Срабатывание 2 ступени МТЗ»;
- появление сигнала «Срабатывание 3 ступени МТЗ»;
- появление сигнала «Срабатывание ЗОЗЗ-1»;
- появление сигнала «Срабатывание ЗОЗЗ-2»;
- появление сигнала «Срабатывание ЗНР»;
- появление сигнала «Ускорение»;
- появление сигнала «Срабатывание ДЗД»;
- появление сигнала «Срабатывание ДОД»;

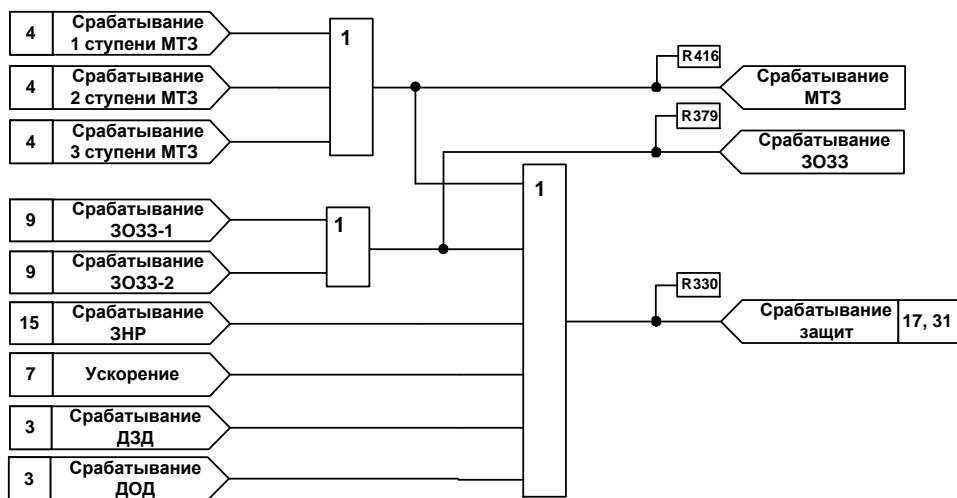


Рисунок 29 – Функциональная схема срабатывания защит

1.4.15.8 В соответствии с приведённой на рисунке 30 функциональной схемой сигнал «Внешнее отключение» формируется при появлении соответствующего сигнала на дискретном входе.

Действие сигнала производится с задержкой по времени 10 мс (элемент задержки на схеме не приведён). Предусмотрен ограничитель длительности импульса OD4_УВ.

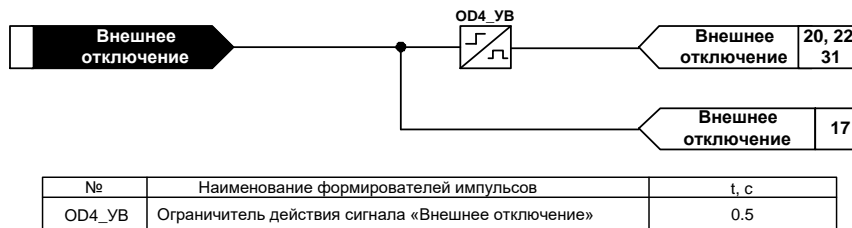


Рисунок 30 – Функциональная схема внешнего отключения

1.4.16 Цепи отключения выключателя

Функциональная схема цепей отключения выключателя приведена на рисунке 31. Сигналы отключения и формируются при возникновении следующих ситуаций:

- появление сигнала «Отключение - отсутствует синхронизация» в соответствии с рисунком 14;
- появление сигнала «Отключение – обратная мощность» в соответствии с рисунком 14;
- появление сигнала «Тепловая модель отключение» в соответствии с рисунком 12;
- появление сигнала «Защита от потери нагрузки - отключение» в соответствии с рисунком 11;
- появление сигнала «ЗБР ЗЗП - отключение» в соответствии с рисунком 10;
- появление сигнала «Срабатывание защит» в соответствии с рисунком 29;
- появление сигнала «Действие УРОВ «на себя» в соответствии с рисунком 17;
- появление сигнала «Срабатывание дуговой защиты» в соответствии с рисунком 18;
- появление сигнала «АЧР» в соответствии с рисунком 19;
- появление сигнала «Срабатывание ЗМН» в соответствии с рисунком 16;
- появление сигнала «Внешнее отключение» в соответствии с рисунком 30;
- появление команды «Отключить» в соответствии с рисунком 25.

При этом, если отсутствует сигнал блокировки управления, на выходе узла отключения формируются сигналы отключения. Если сигнал отключения возникает раньше сигнала блокировки управления, то сигналы отключения продолжают действовать на сигнализацию и отключение выключателя, а блокировка управления обеспечивается после успешного отключения выключателя. При этом выходные реле терминала срабатывают с собственным временем 7 мс, и через катушку отключения обеспечивается отключение выключателя. С помощью встроенного элемента памяти обеспечивается подхват сигналов отключения до полного

отключения выключателя. После отключения выключателя с помощью его блок-контактов обеспечивается разрыв цепи питания катушки отключения и подготовка цепи питания катушки включения. При этом срабатывает реле РПО и с выдержкой времени DT7_УВ, предусмотренной для надёжного отключения выключателя, снимается подхват элемента памяти. При этом блокируется действие сигнала «Задержка отключения».

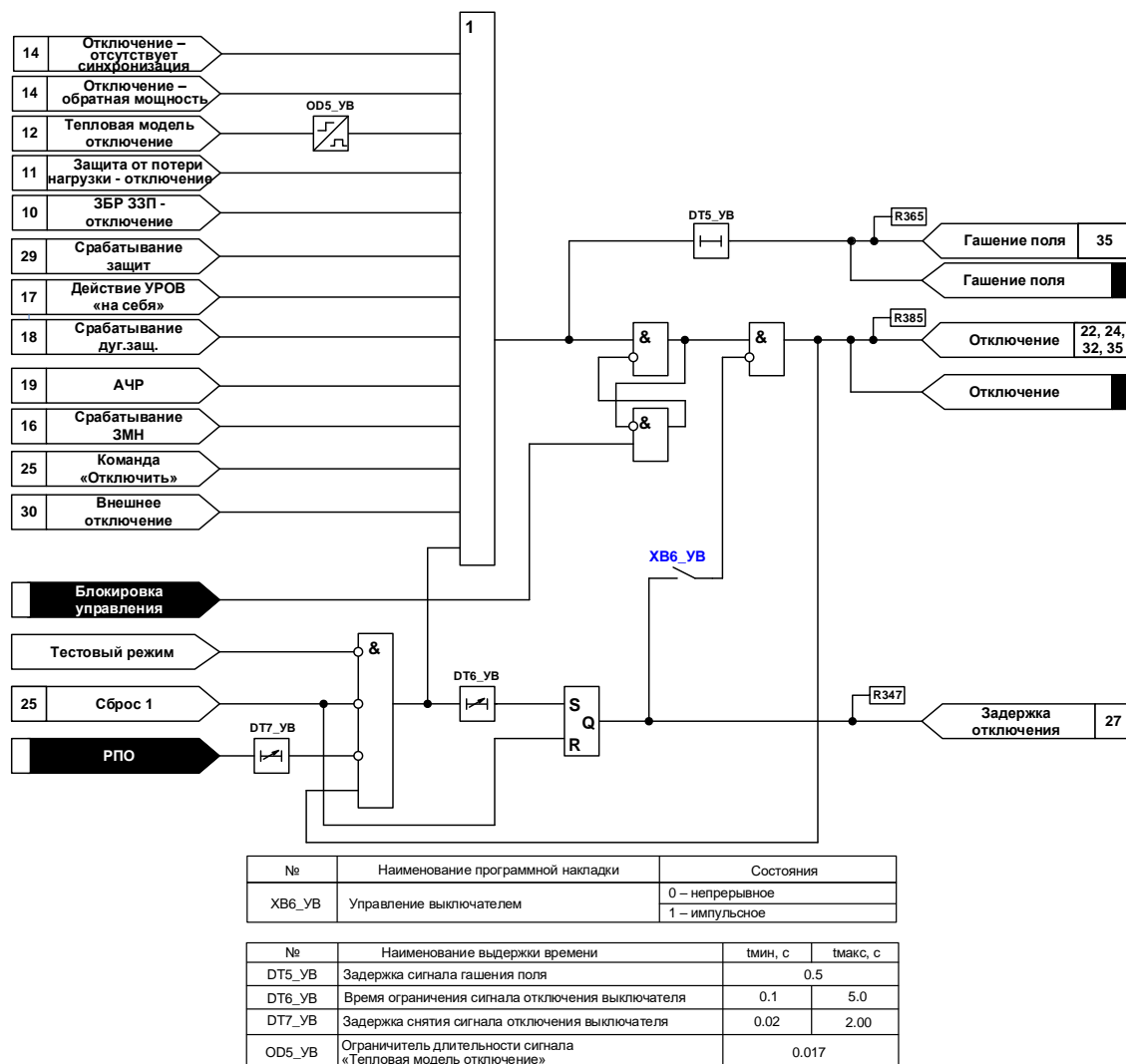


Рисунок 31 – Функциональная схема цепей отключения

Если реле РПО не срабатывает, то с выдержкой времени DT6_УВ после возникновения сигнала отключения формируется сигнал «Задержка отключения», который свидетельствует об отказе выключателя. При этом наличие сигнала отключения через схему БМВ блокирует включение выключателя. Программной накладкой XB6_УВ выбирается режим работы цепей управления выключателем: непрерывный или импульсный.

В РЕЖИМЕ ИМПУЛЬСНОГО УПРАВЛЕНИЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ ДЛЯ НЕДОПУЩЕНИЯ ВЫХОДА ИЗ СТРОЯ КОНТАКТОВ РЕЛЕ ТЕРМИНАЛА ПРИ НЕИСПРАВНОСТИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ, УСТАНОВКА ПРОМЕЖУТОЧНОГО РЕЛЕ В ЦЕПИ ОТКЛЮЧЕНИЯ ОБЯЗАТЕЛЬНА.

Сигналом «Сброс 1» обеспечивается возврат схемы цепей отключения в исходный режим.

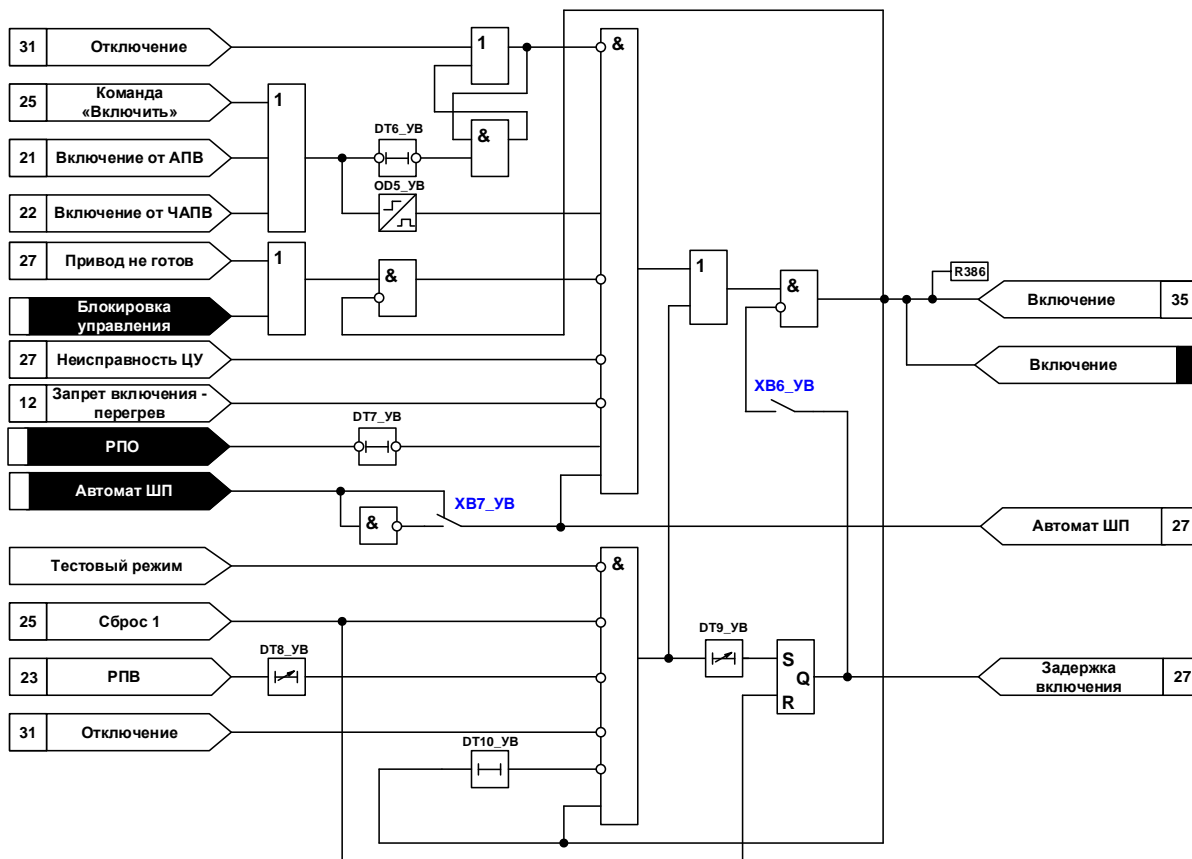
1.4.17 Цепи включения выключателя

Функциональная схема цепей включения выключателя приведена на рисунке 32. Сигнал включения формируется при возникновении следующих ситуаций:

- появление команды «Включить» в соответствии с рисунком 25;
- появление сигнала «Включение от АПВ» в соответствии с рисунком 21;
- появление сигнала «Включение от ЧАПВ» в соответствии с рисунком 22.

Узел включения выключателя блокируется при возникновении следующих ситуаций:

- появление сигнала отключения в соответствии с рисунком 31;
- появление сигнала «Неисправность ЦУ»;
- отсутствие сигнала РПО;
- появление сигнала запрет включения - перегрев;
- появление сигнала «Блокировка управления»;
- появление сигнала «Привод не готов»;
- исчезновение сигнала от дискретного входа при отключении АШП.



№	Наименование программной накладки	Состояния
XB6_УВ	Управление выключателем	0 – непрерывное
		1 – импульсное
XB7_УВ	Инвертирование сигнала «Автомат ШП»	0 – не предусмотрено
		1 – предусмотрено

№	Наименование выдержки времени	tмин, с	tмакс, с
DT6_УВ	Задержка на снятие сигнала включения		1
DT7_УВ	Задержка на возврат сигнала РПО		0.1
DT8_УВ	Задержка снятия сигнала включения выключателя	0.02	2.00
DT9_УВ	Время ограничения сигнала включения	0.1	5.0
DT10_УВ	Задержка на сброс сигнала включения		5.5
OD5_УВ	Ограничитель длительности сигнала включения		1

Рисунок 32 – Функциональная схема цепей включения

Включение выключателя производится от сигналов управления через схему БМВ. Схема БМВ через ограничитель длительности импульсов OD5_УВ формирует включающий импульс, чем обеспечивается однократность включения выключателя на короткое замыкание. БМВ запрещает включение выключателя при одновременном наличии сигналов включения и отключения путём прерывания и запрета сигнала на включение. Блокирование сигнала включения снимается через выдержку времени DT6_УВ после снятия команды на включение.

При отсутствии блокирующих сигналов и наличии сигнала на включение на выходе цепей включения формируются сигналы включения. Если сигнал включения возникает раньше сигнала блокировки управления, то сигналы включения продолжают действовать на сигнализацию и включение выключателя, а блокировка управления обеспечивается после успешного включения выключателя. При этом выходное реле терминала срабатывает с собственным временем 7 мс, и через катушку включения обеспечивается включение выключателя. С помощью встроенного элемента памяти обеспечивается подхват сигнала включения до полного включения выключателя. После включения выключателя с помощью его блок контактов обеспечивается разрыв цепи питания катушки включения и подготовка цепи питания катушки отключения. При этом срабатывает реле РПВ и с выдержкой времени DT8_УВ, предусмотренной для надёжного включения выключателя, снимается подхват элемента памяти. При этом блокируется действие сигнала «Задержка включения».

Если реле РПВ не срабатывает, то с выдержкой времени DT9_УВ после возникновения сигнала включения формируется сигнал «Задержка включения», который свидетельствует об отказе выключателя. Через выдержки времени DT10_УВ происходит автоматическое снятие сигнала включения выключателя.

ДЛЯ НЕДОПУЩЕНИЯ ВЫХОДА ИЗ СТРОЯ КОНТАКТОВ РЕЛЕ ТЕРМИНАЛА ПРИ НЕИСПРАВНОСТИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ, УСТАНОВКА ПРОМЕЖУТОЧНОГО РЕЛЕ В ЦЕПИ ВКЛЮЧЕНИЯ ОБЯЗАТЕЛЬНА.

Сигналом «Сброс 1» обеспечивается возврат схемы цепей включения в исходный режим.

Предусмотрена возможность инвертирования сигнала «Автомат ШП» программной накладкой XB7_УВ.

1.4.18 Группы уставок

В терминале предусмотрены восемь групп уставок, переключение которых производится в зависимости от выбранного режима лицевой панели (см. приложение А и таблицу 8) либо по дискретным входам «Вход бит 0 группы уставок», «Вход бит 1 группы уставок», «Вход бит 2 группы уставок», либо с помощью электронных ключей на лицевой панели терминала.

В терминале предусмотрена возможность задания и отображения рабочей группы уставок в меню **Служ. параметры / Раб. группа уст. / Раб. гр. уставок NN**, где NN – номер рабочей группы уставок.

Таблица 8

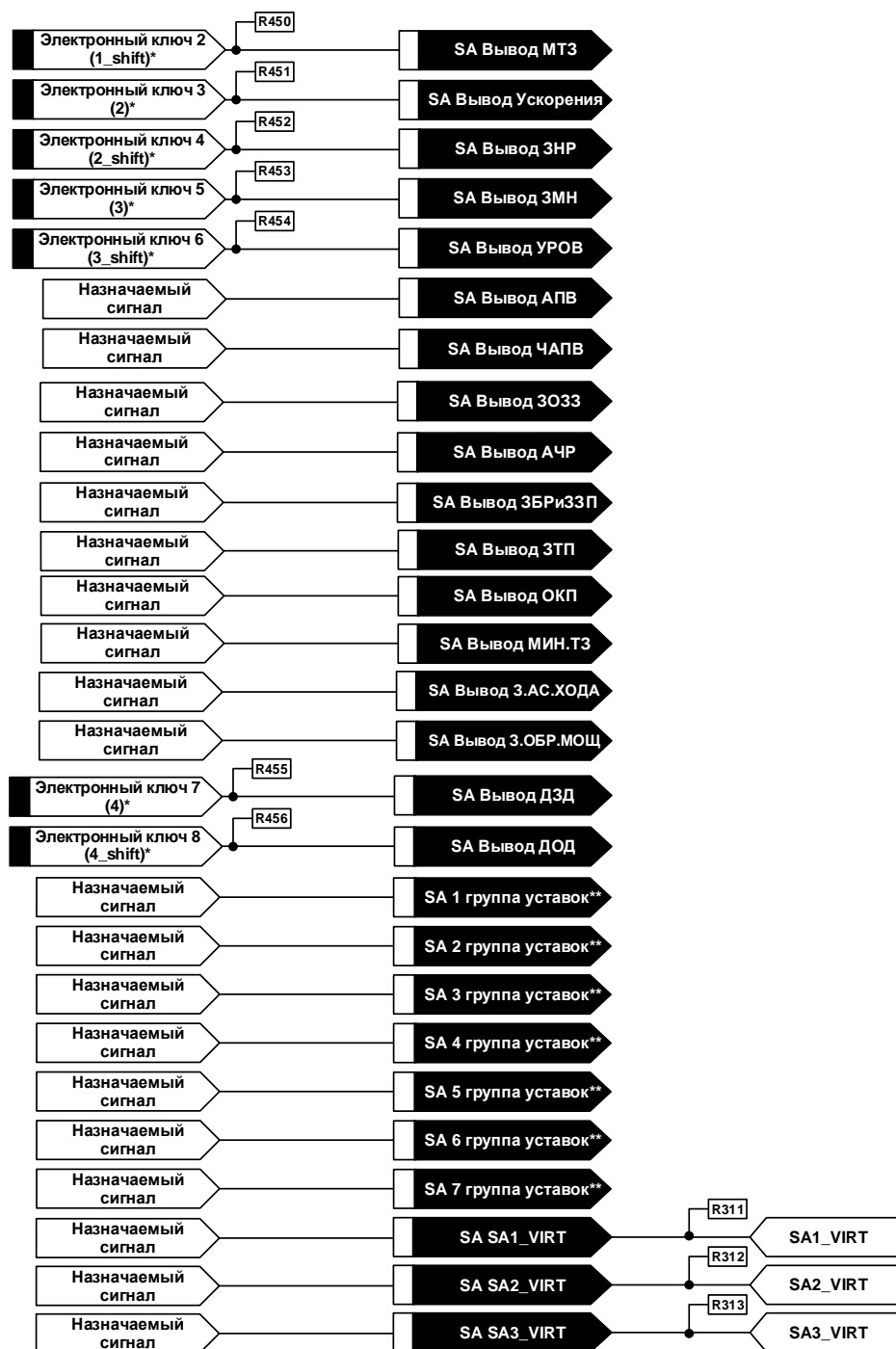
Режим работы лицевой панели	Назначение
электр SA	При загрузке берутся значения для конфигурируемых электронных ключей SA и электронных ключей для выбора групп уставок
24 светодиода	При загрузке берутся значения для конфигурируемых ключей SA и конфигурируемых дискретных входов для выбора групп уставок
элSA+гр.уст.Д.В	При загрузке берутся значения для конфигурируемых электронных ключей SA и конфигурируемых дискретных входов для выбора групп уставок
мехSA+гр.уст.эл	При загрузке берутся значения для конфигурируемых ключей SA и конфигурируемых электронных ключей для выбора групп уставок. Этот вариант для случая, когда шкаф работает с механическими SA на двери и только добавляется выбор группы уставок с помощью электронных ключей. При желании можно сконфигурировать электронные SA переключатели

При установке рабочей группы уставок общим переключателем, устанавливаемым, например, на двери шкафа защит на соответствующие дискретные входы терминала должны подаваться сигналы в соответствии с таблицей 9 («1» – подается сигнал, «0» – сигнал отсутствует).

Таблица 9

Номера рабочей группы уставок	Сигналы, подаваемые на дискретные входы терминала		
	Вход бит 2 гр. уставок	Вход бит 1 гр. уставок	Вход бит 0 гр. уставок
1	0	0	0
2	0	0	1
3	0	1	0
4	0	1	1
5	1	0	0
6	1	0	1
7	1	1	0
8	1	1	1

1.4.19 В терминале предусмотрены конфигурируемые переключатели в соответствии с рисунком 33, конфигурируемые дискретные входы в соответствии с рисунком 34, конфигурируемые реле в соответствии с рисунком 35 и конфигурируемые светодиоды в соответствии с рисунком 36. Перечень сигналов для их конфигурации приведён в приложении Д. Конфигурация переключателей, дискретных входов 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».



* - порядок расположения и принцип управления электронными ключами (кнопками управления) на лицевой панели терминала приведён в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ

** - в зависимости от режима лицевой панели (таблица 8)

Рисунок 33 – Конфигурируемые переключатели

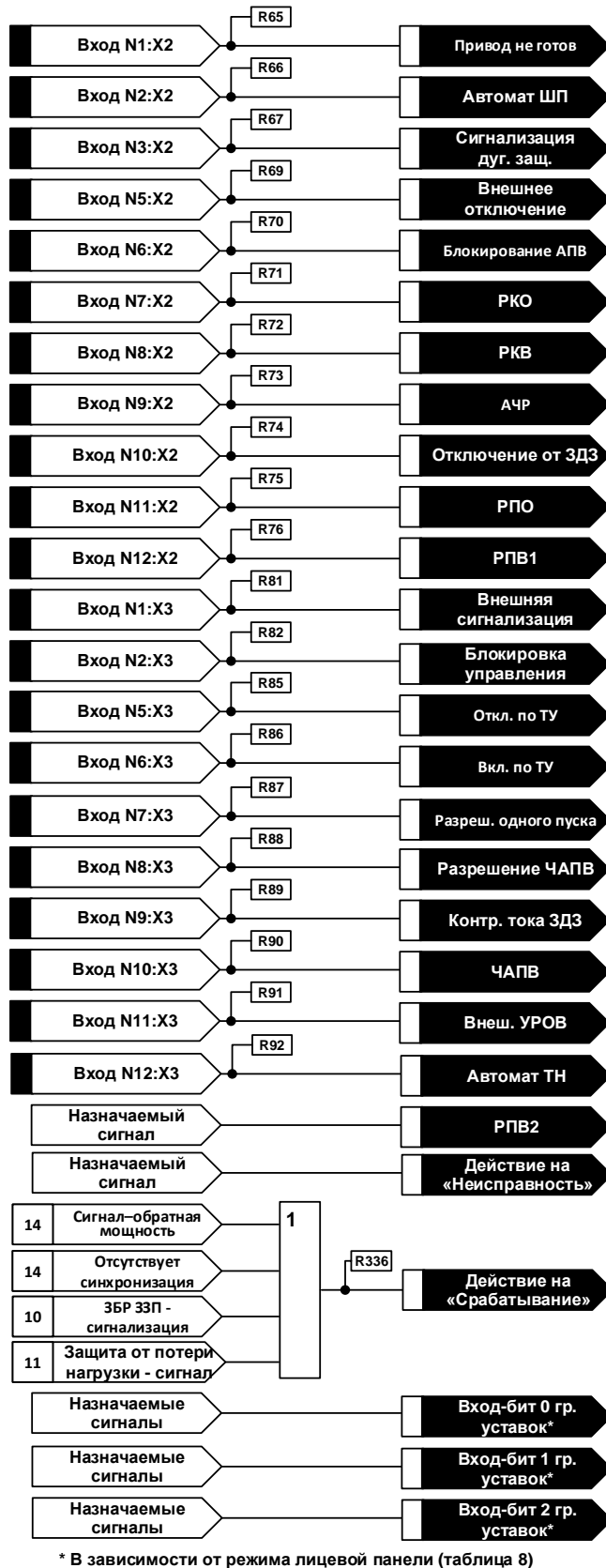


Рисунок 34 – Конфигурируемые дискретные входы

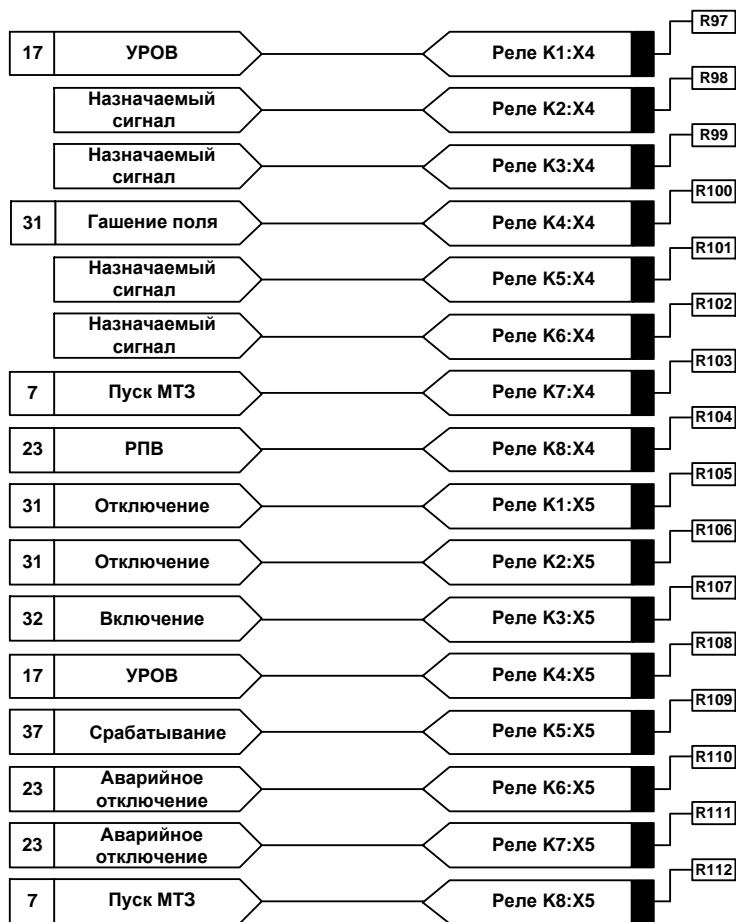


Рисунок 35 – Конфигурируемые реле

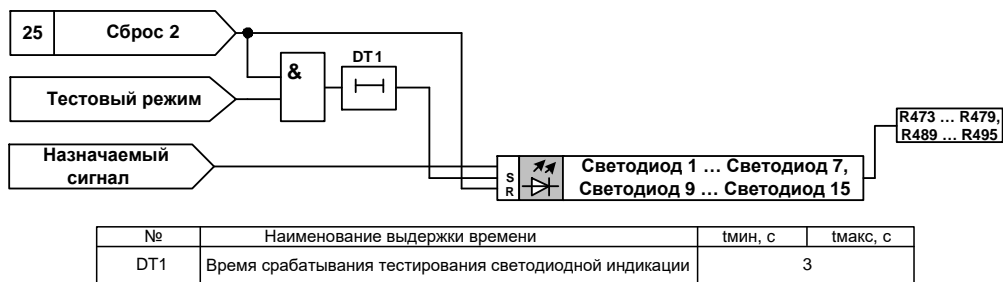


Рисунок 36 – Конфигурируемые светодиоды

1.4.20 Светодиодная сигнализация в терминале выполнена в соответствии с рисунком 37. Проверка исправности светодиодной индикации производится только в режиме тестирования. Конфигурация светодиодов показана по умолчанию.

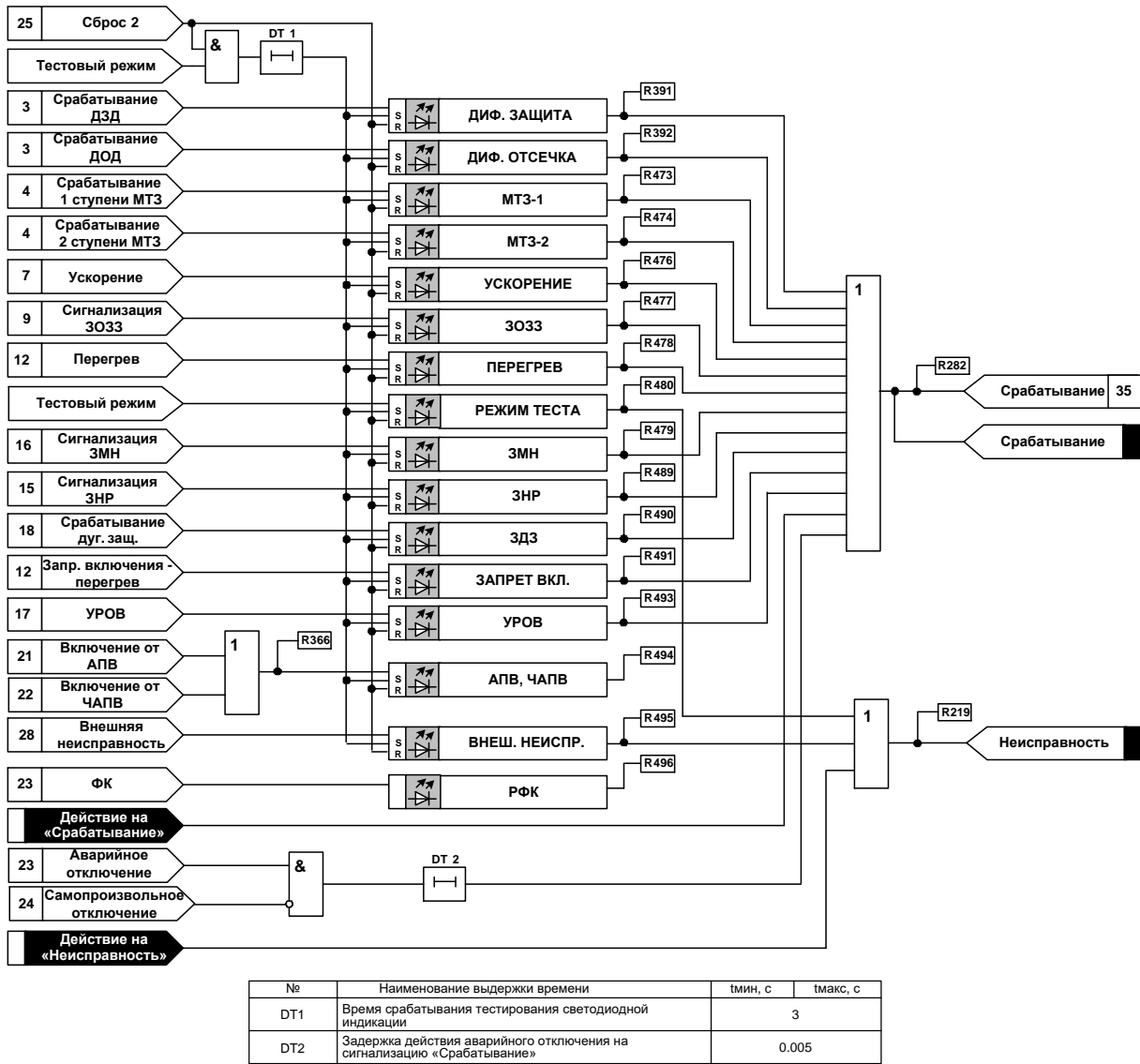
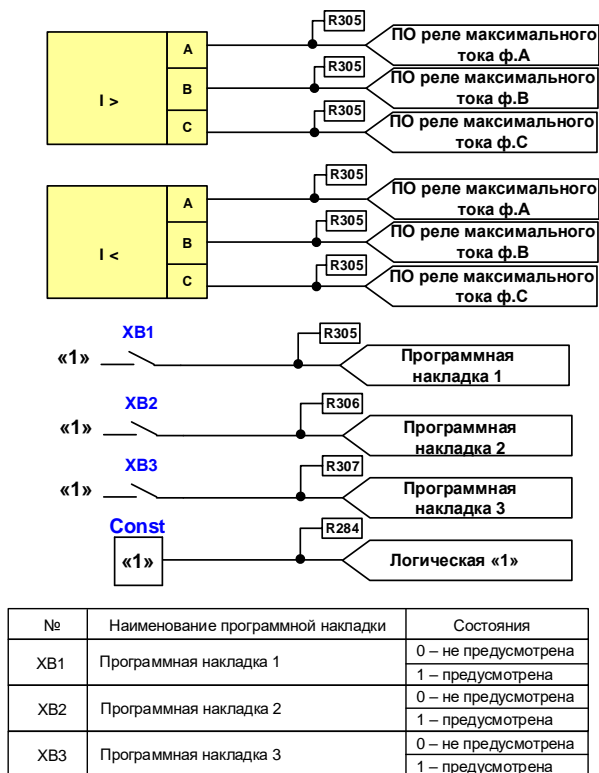
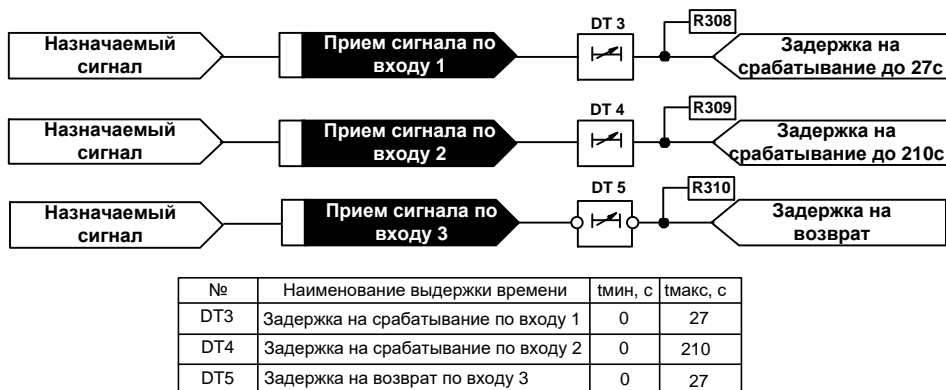


Рисунок 37 – Светодиодная сигнализация

1.4.21 Дополнительная логика и выдержки времени в терминале выполнена в соответствии с рисунком 38.



а) дополнительная логика



б) выдержки времени

Рисунок 38 – Дополнительная логика (а) и выдержки времени (б)

1.5 Средства измерения, инструмент и принадлежности

Перечень оборудования и средств измерения, необходимых для проведения эксплуатационных проверок терминала, приведён в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ.

1.6 Маркировка и пломбирование

Сведения о маркировке на лицевой панели, на задней металлической плите, о транспортной маркировке тары, а также сведения о пломбировании терминала приведены в руководстве ЭКРА.650321.084 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.650321.084 РЭ.

2 Использование по назначению

2.1 Эксплуатационные ограничения

2.1.1 Эксплуатационные ограничения приведены в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ.

2.2 Подготовка терминала к использованию

2.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия к использованию соответствуют приведённым в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ.

2.3 Использование терминала

2.3.1 Использование терминала приведено в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ.

Перечень сигналов, наблюдаемых через основное меню **Текущ. величины**, для терминалов БЭ2502А0802 приведён в таблице 10.

Таблица 10 – Наблюдаемые текущие значения сигналов терминалов

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения
Текущие величины	Аналог. входы	Ia1, A 0.00	1 втор Ia1, A / ° 0.00 0.0	Ток, фаза А1
		Iв1, A 0.00	2 втор Iв1, A / ° 0.00 0.0	Ток, фаза В1
		Iс1, A 0.00	3 втор Iс1, A / ° 0.00 0.0	Ток, фаза С1
		Ia2, A 0.00	4 втор Ia2, A / ° 0.00 0.0	Ток, фаза А2
		Iв2, A 0.00	5 втор Iв2, A / ° 0.00 0.0	Ток, фаза В2
		Iс2, A 0.00	6 втор Iс2, A / ° 0.00 0.0	Ток, фаза С2
		Uab, A 0.00	7 втор Uab, В / ° 0.00 0.0	Напряжение Uab
		Ubc, A 0.00	8 втор Ubc, В / ° 0.00 0.0	Напряжение Ubc
	Аналог. велич.	U1, В 0.00	втор U1, В / ° 0.00 0.0	Напряжение прямой последовательности
		U2, В 0.00	втор U2, В / ° 0.00 0.0	Напряжение обратной последовательности
		I1, A 0.00	втор I1, A / ° 0.00 0.0	Ток прямой последовательности
		I2, A 0.00	втор I2, A / ° 0.00 0.0	Ток обратной последовательности
		3Io, A 0.00	втор 3Io, A / ° 0.00 0.0	Утроенный ток нулевой последовательности
		Uca, В 0.00	втор Uca, В / ° 0.00 0.0	Линейное напряжение Uca
		Нагрев ЭД, о.е. 0.00	Нагрев ЭД, о.е. 0.00	Текущий нагрев электродвигателя
		ПускЧас 0	ПускЧас 0	Количество пусков электродвигателя за час
		P, МВт 0.00	перв P, МВт 0.0	Активная мощность присоединения, МВт
		Q, МВАр 0.00	перв Q, Мвар 0.0	Реактивная мощность присоединения, Мвар
		Част, Гц 50.00	Частота, Гц 50.00	Частота
Iд ф.А, о.е. 0.00	втор Iд ф.А,о.е./° 0.00 0.0	Дифференциальный ток фазы А		

Продолжение таблицы 10

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения
Текущие величины	Аналог. велич.	Id ф.В, о.е. 0.00	втор Id ф.В, о.е./° 0.00 0.0	Дифференциальный ток фазы В
		Id ф.С, о.е. 0.00	втор Id ф.С,о.е./° 0.00 0.0	Дифференциальный ток фазы С
	Аналог. велич.*	Посл. Iоткл ф.А, А 0.00	Посл. Iоткл ф.А, А 0.00	Последний Iоткл ф.А
		Посл. Iоткл ф.В, А 0.00	Посл. Iоткл ф.В, А 0.00	Последний Iоткл ф.В
		Посл. Iоткл ф.С, А 0.00	Посл. Iоткл ф.С, А 0.00	Последний Iоткл ф.С
		Посл. I2t ф.А, А2t 0.00	Посл. I2t ф.А, А2t 0.00	Последнее значение I2t ф.А
		Посл. I2t ф.В, А2t 0.00	Посл. I2t ф.В, А2t 0.00	Последнее значение I2t ф.В
		Посл. I2t ф.С, А2t 0.00	Посл. I2t ф.С, А2t 0.00	Последнее значение I2t ф.С
		N коммут 0,00	N коммут 0,00	Число коммутаций*
		Расход RMS ф.А 0,00	Расход RMS ф.А, % 0,0	Расход коммутационного ресурса фаза А (RMS)*
		Расход RMS ф.В 0.00	Расход RMS ф.В, % 0,0	Расход коммутационного ресурса фаза В (RMS)*
		Расход RMS ф.С 0.00	Расход RMS ф.С, % 0,0	Расход коммутационного ресурса фаза С (RMS)*
		Сумм. I2t ф.А 0.00	Сумм. I2t ф.А, А2t 0.00	Суммарное значение I2t фазы А
		Сумм. I2t ф.В 0.00	Сумм. I2t ф.В, А2t 0.00	Суммарное значение I2t фазы В
		Сумм. I2t ф.С 0.00	Сумм. I2t ф.С, А2t 0.00	Суммарное значение I2t фазы С
* Только для терминалов с поддержкой серии стандартов МЭК 61850				

2.3.2 Перечень уставок защиты, входящих в основное меню для терминалов БЭ2502А0802, список меню, подменю, их содержание и диапазон изменения параметров приведены в таблице 11.

Таблица 11 – Перечень уставок защиты

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра
Дифф. защита	Iб1, А	Iб1, А 4	-	Базисный ток 1 гр. тр., (0,07 – 2,50)*Iном, А, с шагом 0,01 А
	Iб2, А	Iб2, А 4	-	Базисный ток 2 гр. тр., (0,07 – 2,50)*Iном, А, с шагом 0,01 А
	Iдо ДЗД	Iдо ДЗД, о.е 0.5	-	Начальный ток срабатывания дифференциальной защиты, (0,2 - 1,0), о.е., с шагом 0,1 о.е
	Iт1 ДЗД	Iт1 ДЗД, о.е 1.0	-	Ток начала первого участка торможения, (0,6 - 1,5), о.е., с шагом 0,1 о.е
	Iт2 ДЗД	Iт2 ДЗД, о.е 3.0	-	Ток начала второго участка торможения, (1,5 - 3,0), о.е., с шагом 0,1 о.е
	Кт1 ДЗД	Кт1 ДЗД 0.5	-	Коэффициент торможения первого участка торможения, (0,2 - 0,7), с шагом 0,1
	Кт2 ДЗД	Кт2 ДЗД 0.5	-	Коэффициент торможения второго участка торможения, (0,2 – 10,0), с шагом 0,1
	Торможение по	Торможение по I1-I2	-	Выбор типа расчета тормозного тока, I1-I2 / I1 + I2
	Iср ДОД	Iср ДОД, о.е 6.5	-	Ток срабатывания дифференциальной отсечки, (1,5 – 12,0), о.е., с шагом 0,1 о.е

Продолжение таблицы 11

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра
Дифф. защита	Диф. защита	Диф. защита предусотр.	-	Дифференциальная защита, не предусмотрена / предусмотрена
	Диф. отсечка	Диф. отсечка предусотр.	-	Дифференциальная отсечка, не предусмотрена / предусмотрена
	Тср ДЗД	Тср ДЗД, с 0.010	-	Время срабатывания дифференциальной защиты (0 – 1,00), с, с шагом 0,01 с
	Тср ДОД	Тср ДОД, с 0.000	-	Время срабатывания дифференциальной отсечки (0 – 1,00), с, с шагом 0,01 с
МТЗ	1 ступень МТЗ	Раб. МТЗ-1	Раб. МТЗ-1 предусотр.	Работа МТЗ-1, не предусмотрена / предусмотрена
		Иср*2 МТЗ-1	Иср*2 МТЗ-1, А втор 50.0	Ток срабатывания загрубленной МТЗ-1, (0,10 – 40,00)·I _{НОМ} , А, с шагом 0,01 А
		Иср МТЗ-1, А	Иср МТЗ-1, А втор 25.0	Ток срабатывания МТЗ-1, (0,10 – 40,00)·I _{НОМ} , А, с шагом 0,01 А
		Тср МТЗ-1, с	Тср МТЗ-1, с 0.10	Время срабатывания МТЗ-1, (0 – 10,00), с, с шагом 0,01 с
		Авт.заг.уст.1ст.	Авт.заг.уст.1ст. предусотр.	Автоматическое загрубление уставки МТЗ-1, не предусмотрено / предусмотрено
		Контр.напр.1ст	Контр.напр.1ст не предусотр.	Контроль направленности МТЗ-1, не предусмотрен / предусмотрен
		Пуск по U 1ст.	Пуск по U 1ст. не предусотр.	Пуск по напряжению МТЗ-1, не предусмотрен / предусмотрен
	2 ступень МТЗ	Раб. МТЗ-2	Раб. МТЗ-2 предусотр.	Работа МТЗ-2, не предусмотрена / предусмотрена
		Иср МТЗ-2, А	Иср МТЗ-2, А втор 12.5	Ток срабатывания МТЗ-2, (0,10 – 40,00)·I _{НОМ} , А, с шагом 0,01 А
		Тср МТЗ-2, с	Тср МТЗ-2, с 5.00	Время срабатывания МТЗ-2, (0 – 20,00), с, с шагом 0,01 с
		Контр. напр. 2ст.	Контр. напр. 2ст. предусотр.	Контроль направленности МТЗ-2, не предусмотрен / предусмотрен
		Пуск по U 2ст.	Пуск по U 2ст. предусотр.	Пуск по напряжению МТЗ-2, не предусмотрен / предусмотрен
		Уск. МТЗ-2	Уск. МТЗ-2 предусотр.	Ускорение МТЗ-2, не предусмотрено / предусмотрено
	3 ступень МТЗ	Раб. МТЗ-3	Раб. МТЗ-3 предусотр.	Работа МТЗ-3, не предусмотрена / предусмотрена
		Иср МТЗ-3, А	Иср МТЗ-3, А 5.00	Ток срабатывания МТЗ-3, (0,08 – 20,00)·I _{НОМ} , А, с шагом 0,01 А
		Тср МТЗ-3, с	Тср МТЗ-3, с 10.0	Время срабатывания МТЗ-3, (0 – 100,00), с, с шагом 0,01 с
		Контр. напр. 3ст	Контр. напр. 3ст предусотр.	Контроль направленности МТЗ-3, не предусмотрен / предусмотрен
		Пуск по U 3ст	Пуск по U 3ст предусотр.	Пуск по напряжению МТЗ-3, не предусмотрен / предусмотрен
		МТЗ-3 на откл.	МТЗ-3 на откл. предусотр.	Действие МТЗ-3 на отключение, не предусмотрено / предусмотрено
		Уск. МТЗ-3	Уск. МТЗ-3 предусотр.	Ускорение МТЗ-3, не предусмотрено / предусмотрено
		Выбор характ-ки	Выбор характ-ки независимая	Выбор характеристики, независимая/ сильно инверсная/ инверсная/ чрезвычайно инверсная / определяемая пользователем
		Ипуск 3X МТЗ, о.е.	Ипуск 3X МТЗ,о.е. 1.30	Относительный ток 3X I _{пуск} , (1,10 – 1,30)·I _б , с шагом 0,01
		Иб 3X МТЗ, А	Иб 3X МТЗ, А втор 0.40	Базисный ток 3X I _б , (0,08 – 2,50)·I _{НОМ} , А, с шагом 0,01 А
	Козф. времени	Козф. времени 0.2	Временной коэффициент 3X, (0,1 – 2,0), с шагом 0,1	

Продолжение таблицы 11

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра	
МТЗ	РНМ для МТЗ	Иср. РНМ, А	Иср. РНМ, А втор 1.00	Ток срабатывания РНМ, (0,07 – 20,00)·I _{ном} , А, с шагом 0,01 А	
		U ср. РНМ, В	U ср. РНМ, В втор 0.1	Напряжение срабатывания РНМ, (0,1 – 1,1), В, с шагом 0,1 В	
		Угол МЧ, град.	Угол МЧ, град. 0.0	Угол МЧ, (-180 ... 180) ⁰ , с шагом 1 ⁰	
		Раб.НМТЗприНТН	Раб.НМТЗприНТН вывод направ.	Работа направленных ступеней МТЗ при неисп. ТН, вывод направл. / блокирование	
	Пуск по напряж.	Напр.сраб. U2, В	Напр.сраб. U2, В втор 2	Напряжение срабатывания по U ₂ , (2,0 – 60,0), В, с шагом 1,0 В	
		Uср междуфаз.,В	Uср междуфаз., В втор 70	Напряжение срабатывания по междуфазному U, (5,0 – 100,0), В, с шагом 1,0 В	
		Тср. при НТН, с	Тср. при НТН, с 20.0	Время срабатывания при неисправности ТН, (0,2 – 100,0), с, с шагом 0,1 с	
		Реж. пуска по U	Реж. пуска по U по U _{min} или U ₂	Режим пуска по напряжению, по U _{min} или U ₂ / по U _{min}	
		Контр.испр.ТН	Контр.испр.ТН не предусмотр.	Контроль исправности цепей ТН, не предусмотрен / предусмотрен	
		БлПускаПоU отНТН	БлПускаПоU отНТН не предусмотр.	Блокировка пуска по напряжению при неисправности ТН, не предусмотрена / предусмотрена	
		Инв. АТН	Инв. АТН не предусмотр.	Инvertирование сигнала Автомат ТН, не предусмотрено / предусмотрено	
	Ускорение	Ускорение	Ускорение предусмотр.	Ускорение, не предусмотрено / предусмотрено	
		Тср уск., с	Тср уск., с 1.00	Время срабатывания МТЗ с ускорением, (0 – 2,00), с, с шагом 0,01 с	
		Тввода уск., с	Тввода уск., с 1.50	Время ввода ускорения, (0 – 3,00), с, с шагом 0,01 с	
	Формирование сигнала блокировка ЛЗШ	БлокЛЗШ от МТЗ-1	БлокЛЗШ от МТЗ-1 предусмотр.	Действие МТЗ-1 на сигнал Блокировка ЛЗШ не предусмотрено / предусмотрено	
		БлокЛЗШ от МТЗ-2	БлокЛЗШ от МТЗ-2 предусмотр.	Действие МТЗ-2 на сигнал Блокировка ЛЗШ не предусмотрено / предусмотрено	
		БлокЛЗШ от МТЗ-3	БлокЛЗШ от МТЗ-3 предусмотр.	Действие МТЗ-3 на сигнал Блокировка ЛЗШ не предусмотрено / предусмотрено	
	Защита от ОЗЗ	ЗОЗЗ-1	Раб. ЗОЗЗ-1	Раб. ЗОЗЗ-1 предусмотр.	Работа ЗОЗЗ-1, не предусмотрена / предусмотрена
			ИсрВычисл ЗОЗЗ-1, А	ИсрВычисл ЗОЗЗ-1, А втор 5.00	Ток (вычисляемый) срабатывания ЗОЗЗ-1, (0,03 – 2,00)·I _{ном} , А, с шагом 0,01 А
			Тср ЗОЗЗ-1, с	Тср ЗОЗЗ-1, с 1.0	Время срабатывания ЗОЗЗ-1, (0,20 – 100,00), с, с шагом 0,01 с
			ЗОЗЗ-1 на откл.	ЗОЗЗ-1 на откл. предусмотр.	Действие ЗОЗЗ-1 на отключение, не предусмотрено / предусмотрено
ЗОЗЗ-2		Раб. ЗОЗЗ-2	Раб. ЗОЗЗ-2 предусмотр.	Работа ЗОЗЗ-2, не предусмотрена / предусмотрена	
		ИсрВычисл ЗОЗЗ-2, А	ИсрВычисл ЗОЗЗ-2, А втор 5.00	Ток (вычисляемый) срабатывания ЗОЗЗ-2, (0,03 – 2,00)·I _{ном} , А, с шагом 0,01 А	
		Тср ЗОЗЗ-2, с	Тср ЗОЗЗ-2, с 1.0	Время срабатывания ЗОЗЗ-2, (0 – 100,00), с, с шагом 0,01 с	
		ЗОЗЗ-2 на откл.	ЗОЗЗ-2 на откл. предусмотр.	Действие ЗОЗЗ-2 на отключение, не предусмотрено / предусмотрено	
		Выбор характ-ки	Выбор характ-ки независимая	Выбор характеристики, независимая/ сильно инверсная/ инверсная/ чрезвычайно инверсная / определяемая пользователем	

Продолжение таблицы 11

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра
Защита от ОЗЗ	ЗОЗЗ-2	ИбВычисл ЗХ ЗОЗЗ, А	ИбВычисл ЗХ ЗОЗЗ, А, втор 1.00	Базисный ток (вычисляемый) ЗХ Иб, (0,03 – 0,50)·I _{ном} , А с шагом 0,01 А
		Ипуск ЗХ ЗОЗЗ, о.е.	Ипуск ЗХ ЗОЗЗ, о.е. 1.10	Относительный ток пуска ЗХ I _{пуск} , (1,10 – 1,30)I _б с шагом 0,01 о.е
		Козф. времени	Козф. времени 0.2	Временной коэффициент ЗХ, (0,1 – 2,0)
		Ток ЗИ0	Ток ЗИ0 измеряется	Ток ЗИ0, измеряется / вычисляется
Защита от термической перегрузки	Работа ЗТП	Работа ЗТП предусмотр.	-	Работа ЗТП, не предусмотрена / предусмотрена
	ДействиеЗТ- Поткл	ДействиеЗТПоткл предусмотр.	-	Действие ЗТП на отключение не предусмотрено / предусмотрено
	Тнагрева	Тнагрева, мин 5	-	Постоянная времени нагрева двигателя,(1 - 999), мин, с шагом 1 мин
	Тохлаждения	Тохлаждения, мин 20	-	Постоянная времени охлаждения двигателя,(1 - 999), мин, с шагом 1 мин
	КозфНагрева I2	КозфНагреваI2 1.1	-	Коэффициент нагрева током обратной последовательности, (0-10,00), о.е., с шагом 0,01
	Qсигн	Qсигн, о.е. 1.1	-	Уставка сигнальной ступени ЗТП, (0,2 - 2,0), о.е., с шагом 0,1
	Qоткл	Qоткл, о.е. 1.2	-	Уставка отключающей ступени ЗТП, (0,2 - 2,0), о.е., с шагом 0,1
	ВозвОт- клСтЗТП	ВозвОтклСтЗТП Q1пуска	-	Возврат отключающей ступени ЗТП, Q1пуска/0.95*Qоткл
Ираб	Ираб, А 1	-	Максимальный рабочий ток двигателя с учетом перегрузки, (0,10 – 2,00)·I _{ном} , А, с шагом 0,01 А	
ЗБР и ЗЗП	Работа ЗБР и ЗЗП	Работа ЗБР и ЗЗП предусмотр.	-	Работа ЗБР и ЗЗП, не предусмотрена / предусмотрена
	ЗБР ЗП на откл.	ЗБР ЗП на откл. предусмотр.	-	Действие ЗБР и ЗЗП на отключение, не предусмотрено/предусмотрено
	Опр.зат.пуск	Опр.зат.пуск по I ² *t	-	Определение затянутого пуска, по I и по t / по I ² *t
	Тср. БР	Тср. БР, с 8	-	Время блокировки ротора, (0,2 – 200,0), с, с шагом 0,1 с
	Тпуска	Тпуска, с 8	-	Время пуска электродвигателя, (0,2 – 200,0), с, с шагом 0,1 с
	Ипуск	Ипуск, А 7.5	-	Пусковой ток двигателя, (0,5 – 16,00)·I _{ном} , А, с шагом 0,01 А
ОКП	ОКП	ОКП предусмотр.	-	Ограничение количества пусков, не предусмотрено/предусмотрено
	Пусков за час	Пусков за час 2	-	Количество разрешенных за час пусков, (1 - 20), с шагом 1
	Тмеждпуск	Тмеждпуск, с 100	-	Минимальное время между пусками, (1 - 600), с с шагом 1 с
ЗНР	Работа ЗНР	Работа ЗНР не предусмотр.	-	Работа ЗНР, не предусмотрена / предусмотрена
	Ко- эф.несим.%	Козф.несим.% 10	-	Коэффициент несимметрии, (2 – 100), %, с шагом 1,0 %
	Тср. ЗНР, с	Тср. ЗНР, с 1.0	-	Время срабатывания ЗНР, (0,1 – 100,0), с, с шагом 0,1 с
	ЗНР на откл.	ЗНР на откл. предусмотр.	-	Действие ЗНР на отключение, не предусмотрено / предусмотрено
ЗМН	Работа ЗМН	Работа ЗМН не предусмотр.	-	Работа ЗМН, не предусмотрена / предусмотрена
	Уср. ЗМН, В	Уср. ЗМН, В втор 70	-	Напряжение срабатывания ЗМН, (5,0 – 100,0), В, с шагом 1,0 В

Продолжение таблицы 11

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра
ЗМН	Тср. ЗМН, с	Тср. ЗМН, с 1.0	-	Время срабатывания ЗМН, (0 – 100,00), с, с шагом 0,01 с
	ЗМН на откл.	ЗМН на откл. предусмотр.	-	Действие ЗМН на отключение, не предусмотрено / предусмотрено
Защита от потери нагрузки	Раб.ЗащПотН агр	Раб.ЗащПотНагр предусмотр.	-	Работа защиты от потери нагрузки, не предусмотрена / предусмотрена
	Реж.ЗащПотН агр	Реж.ЗащПотНагр на сигнал	-	Режим работы защиты от потери нагрузки, на сигнал/на отключение
	НапрЗащПотНагр	НапрЗащПотНагр не предусмотр.	-	Контроль направленности защиты от потери нагрузки, не предусмотрен / предусмотрен
	Иср ЗащПотНагр, А	Иср ЗащПотНагр, А 0.5	-	Ток срабатывания защиты от потери нагрузки, (0,10 – 1,00)·I _{ном} , А, с шагом 0,01 А
	Тср ЗащПотНагр, с	Тср ЗащПотНагр, с 8	-	Время срабатывания защиты от потери нагрузки, (0,20 – 100,00), с, с шагом 0,01 с
Защита от обратной мощности и защита от асинхронного хода	Раб.ЗащОбрМощн	Раб.ЗащОбрМощн предусмотр.	-	Работа защиты от обратной мощности не предусмотрена / предусмотрена
	Раб.ЗащАсХода	Раб.ЗащАсХода предусмотр.	-	Работа защиты от асинхронного хода, не предусмотрена / предусмотрена
	Рср., кВт	Рср., кВт 100	-	Уставка по активной мощности, (0,001 – 100000), кВт, с шагом 1 кВт
	Qср., квар	Qср., квар 100	-	Уставка по реактивной мощности, (0,001 – 100000), квар, с шагом 1квар
	Т ЗащОбрМощн, с	Т ЗащОбрМощн, с 8	-	Время срабатывания защиты от обратной мощности, (0,20 – 100,00), с, с шагом 0,01 с
	Т ЗащАсХода, с	Т ЗащАсХода, с 8	-	Время срабатывания защиты от асинхронного хода, (0,20 – 100,00), с, с шагом 0,01 с
	ОтклЗащОбрМощн	ОтклЗащОбрМощн предусмотр.	-	Действие защиты от обратной мощности на отключение, не предусмотрено/предусмотрено
	ОтклЗащАсХода	ОтклЗащАсХода предусмотр.	-	Отключение при асинхронном ходе, не предусмотрено/предусмотрено
ЗДЗ	Тср. ЗДЗ, с	Тср. ЗДЗ, с 1.0	-	Время срабатывания от сигнала ЗДЗ, (0,20 – 100,00), с, с шагом 0,01 с
	Кон. по току ЗДЗ	Кон. по току ЗДЗ предусмотр.	-	Контроль по току при действии ЗДЗ, предусмотрен / не предусмотрен
	Кон. по напр. ЗДЗ	Кон. по напр. ЗДЗ не предусмотр.	-	Контроль по напряжению при действии ЗДЗ, предусмотрен / не предусмотрен
	Кон. токаОтВВиСВ	Кон. токаОтВВиСВ не предусмотр.	-	Пуск ЗДЗ по току от ВВ или СВ, предусмотрен / не предусмотрен
УРОВ	УРОВ	УРОВ предусмотр.	-	УРОВ, не предусмотрено / предусмотрено
	Иср УРОВ, А	Иср УРОВ, А 1,25	-	Ток срабатывания УРОВ, (0,05 – 2,00)·I _{ном} , А, с шагом 0,01 А
	Тср УРОВ, с	Тср УРОВ, с 1.00	-	Время срабатывания УРОВ, (0,01 – 10,00), с, с шагом 0,01 с
	Контроль РПВ	Контроль РПВ предусмотр.	-	Контроль РПВ, предусмотрен / не предусмотрен
	ВО на УРОВ	ВО на УРОВ не предусмотр.	-	Действие внешнего отключения на УРОВ, предусмотрено / не предусмотрено
	Кон. тока УРОВ	Кон. по току УРОВ предусмотр.	-	Контроль по току при действии УРОВ на себя, предусмотрен / не предусмотрен
	ВнУРОВВышВыкл	ВнУРОВВышВыкл не предусмотр.	-	Действие внешнего УРОВ на вышестоящий выключатель, не предусмотрено / предусмотрено

Продолжение таблицы 11

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра
АЧР	АЧР-1	АЧР-1 предусмотр.	-	АЧР-1, не предусмотрена / предусмотрена
	АЧР-2	АЧР-2 предусмотр.	-	АЧР-2, не предусмотрена / предусмотрена
	Логика АЧР, ЧАПВ	Логика АЧР, ЧАПВ по внеш. сигн.	-	Логика работы АЧР, ЧАПВ, по внешним сигналам / по внутренним сигналам
	fср. АЧР-1, Гц	fср. АЧР-1, Гц 49	-	Частота срабатывания АЧР-1, (45,0 – 51,0), Гц, с шагом 0,1 Гц
	fвоз.–fср. АЧР-1, Гц	fвоз.–fср. АЧР-1, Гц 0.05	-	Разность между частотами возврата и срабатывания АЧР-1, (0,05 – 1,00), Гц, шаг 0,01 Гц
	fср. АЧР-2, Гц	fср. АЧР-2, Гц 49,5	-	Частота срабатывания АЧР-2, (45,0 – 51,0), Гц, с шагом 0,1 Гц
	fвоз.–fср. АЧР-2, Гц	fвоз.–fср. АЧР-2, Гц 0.05	-	Разность между частотами возврата и срабатывания АЧР-2, (0,05 – 1,00), Гц, шаг 0,01 Гц
	Твозв РЧ АЧР, с	Твозв РЧ АЧР, с 49,5	-	Задержка на возврат реле частоты АЧР, (0 – 25,0), с, с шагом 0,1 с
	Ск.сниж.f, Гц/с	Ск.сниж.f, Гц/с 1	-	Скорость снижения частоты, (0,1 – 20,0), Гц/с, с шагом 0,1 Гц/с
	U1ср. АЧР, В	U1ср. АЧР, В втор 20	-	Напряжение срабатывания прямой последовательности АЧР, (10 – 60), В, с шагом 1 В
	Тср. АЧР-1, с	Тср. АЧР-1, с 0.01	-	Время срабатывания при АЧР-1, (0– 25,00), с, шаг 0,01 с
	Тср. АЧР-2, с	Тср. АЧР-2, с 5.0	-	Время срабатывания при АЧР-2, (0 – 100,0), с, шаг 0,1 с
	Блок. по df	Блок. по df не предусмотр.	-	Блокировка по скорости снижения частоты, не предусмотрена / предусмотрена
АПВ	АПВ	АПВ предусмотр.	-	АПВ, не предусмотрено / предусмотрено
	Тгот АПВ, с	Тгот АПВ, с 30	-	Время готовности АПВ, (5,0 – 180,0), с, с шагом 0,1 с
	Тср. АПВ, с	Тср. АПВ, с 2.0	-	Время срабатывания АПВ, (0,20 – 20,00), с, с шагом 0,01 с
	Запрет при НЦУ	Запрет при НЦУ предусмотр.	-	Запрет при неисправности ЦУ, не предусмотрен / предусмотрен
	Запрет при АЧР	Запрет при АЧР предусмотр.	-	Запрет от АЧР, не предусмотрен / предусмотрен
	Запр.приСам.Откл	Запр.приСам.Откл не предусмотр.	-	Запрет при самопроизвольном отключении, не предусмотрен / предусмотрен
	Запрет АПВот ВО	Запрет АПВот ВО не предусмотр.	-	Запрет от внешнего отключения, не предусмотрен / предусмотрен
	Запрет от МТЗ-1	Запрет от МТЗ-1 не предусмотр.	-	Запрет от МТЗ-1, не предусмотрен / предусмотрен
	Запрет от МТЗ-2	Запрет от МТЗ-2 не предусмотр.	-	Запрет от МТЗ-2, не предусмотрен / предусмотрен
	Запрет от МТЗ-3	Запрет от МТЗ-3 предусмотр.	-	Запрет от МТЗ-3, не предусмотрен / предусмотрен
	Запрет от МТЗУс	Запрет от МТЗУс не предусмотр.	-	Запрет от МТЗ с ускорением, не предусмотрен / предусмотрен
	Запрет от ЗОЗ3-1	Запрет от ЗОЗ3-1 не предусмотр.	-	Запрет от ЗОЗ3-1, не предусмотрен / предусмотрен
	Запрет от ЗОЗ3-2	Запрет от ЗОЗ3-2 не предусмотр.	-	Запрет от ЗОЗ3-2, не предусмотрен / предусмотрен
	Запрет от ЗНР	Запрет от ЗНР не предусмотр.	-	Запрет от ЗНР, не предусмотрен / предусмотрен
	Запрет от ЗМН	Запрет от ЗМН предусмотр.	-	Запрет от ЗМН, не предусмотрен / предусмотрен
Запрет от ЗБРиЗЗП	Запрет отЗБРиЗЗП не предусмотр.	-	Запрет от ЗБР и ЗЗП, не предусмотрен / предусмотрен	

Продолжение таблицы 11

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра
АПВ	Запрет отЗасХода	Запрет отЗасХода не предусмотр.	-	Запрет от защиты от асинхронного хода, не предусмотрен / предусмотрен
	Запрет отЗОбр-Мощ	Запрет отЗОбрМощ не предусмотр.	-	Запрет от защиты от обратной мощности, не предусмотрен / предусмотрен
	Кон. U при АПВ	Кон. U при АПВ не предусмотр.	-	Контроль напряжения при АПВ и ЧАПВ, не предусмотрен / предусмотрен
	Уср. АПВ, В	Уср. АПВ, В втор 80	-	Напряжение работы АПВ, (5,0 – 120,0), В, с шагом 1,0 В
ЧАПВ	ЧАПВ	ЧАПВ предусмотр.	-	ЧАПВ, не предусмотрено / предусмотрено
	fср. ЧАПВ, Гц	fср. ЧАПВ, Гц 49.9	-	Частота срабатывания ЧАПВ, (45 – 55), Гц с шагом 0,1 Гц
	fср. – f воз. ЧАПВ, Гц	fср. – f воз. ЧАПВ, Гц 0.05	-	Разность между частотами срабатывания и возврата ЧАПВ, (0,05 – 1,00), Гц, шаг 0,01 Гц
	Тср. ЧАПВ, с	Тср. ЧАПВ, с 1.0	-	Время срабатывания ЧАПВ, (1 – 300,0), с, с шагом 1 с
	ТзадержЧАП-ВнаВкл, с	ТзадержЧАПВнаВкл, с 0	-	Дополнительная задержка действия ЧАПВ на включение выключателя (0 – 5,0) с с шагом 0,1 с
	Вкл. при ЧАПВ	Вкл. при ЧАПВ при внутреннем	-	Включение выключателя при ЧАПВ, при внутреннем / при внешнем
	СбрЧАПВприВО	СбрЧАПВприВО не предусмотр.	-	Сброс готовности ЧАПВ при внешнем отключении, не предусмотрен / предусмотрен
Цепи управления	Т гот. привода, с	Т гот. привода, с 20.0	-	Время готовности привода, (0,1 – 40,0), с, с шагом 0,1 с
	Инв.с.ПривНеГот	Инв.с.ПривНеГот не предусмотр.	-	Инвертирование сигнала Привод не гот- тов, не предусмотрено / предусмотрено
	Инв. АШП	Инв. АШП не предусмотр.	-	Инвертирование сигнала Автомат ШП, не предусмотрено / предусмотрено
	Упр. выкл. терм.	Упр. выкл. терм. предусмотр.	-	Управление выключателем с терминала, не предусмотрено / предусмотрено
	Тоткл.мин. В, с	Тоткл.мин. В, с 0.10	-	Задержка снятия сигнала отключения выключателя, (0,02 – 2,00)с, с шагом 0,01 с
	Тоткл.макс. В, с	Тоткл.макс. В, с 1.0	-	Время ограничения сигнала отключения выключателя, (0,10 – 5,00) с, с шагом 0,01 с
	Твкл.мин. В, с	Твкл.мин. В, с 0.10	-	Задержка снятия сигнала включения вы- ключателя, (0,02 – 2,00) с, с шагом 0,01 с
	Твкл.макс. В, с	Твкл.макс. В, с 1.0	-	Время ограничения сигнала включения выключателя, (0,10 – 5,00)с, с шагом 0,01 с
	Второй ЭМО	Второй ЭМО не предусмотр.	-	Второй электромагнит отключения, не предусмотрен / предусмотрен
	БлВклПриАвар-Откл	БлВклПриАварОткл предусмотр.	-	Блокировка Команды Включить при ава- рийном отключении, не предусмотрена / предусмотрена
	Упр.выключателем	Упр.выключателем импульсное	-	Управление выключателем, непрерывное / импульсное
Пред. сиг- нал.	Ткон. НЦУ, с	Ткон. НЦУ, с 2.0	-	Время контроля неисправности ЦУ, (2,0 – 20,0), с, с шагом 0,1 с
	Тср. ВС, с	Тср. ВС, с 30.0	-	Время срабатывания внешнего сигнала, (0,2 – 100,0), с, с шагом 0,1 с

Продолжение таблицы 11

Основное меню	Меню	Подменю 1	Подменю 2	Содержание сообщения и диапазон изменения параметра
Дополнительная логика и выдержки времени	Иср ПО макс.тока, А	Иср ПО макс.тока, А	-	Ток срабатывания ПО максимального тока (0,10 – 20,00)·I _{ном} , А с шагом 0,01 А
	Иср ПО мин.тока, А	Иср ПО мин.тока, А	-	Ток срабатывания ПО минимального тока (0,07 – 10,00)·I _{ном} , А с шагом 0,01 А
	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, (0,0 – 27,0), 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, (0,0 – 210,0), 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
	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

2.3.3 Перечень осциллографируемых и регистрируемых дискретных сигналов в терминалах БЭ2502А0802 приведён в приложении Д.

2.3.4* Терминалы БЭ2502А0802 имеют 48 GOOSE входов и 48 GOOSE выходов. Рекомендации по настройке GOOSE-сообщений в терминале приведены в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ

2.4 Возможные неисправности и методы их устранения

Полный перечень сообщений о неисправностях и действия, необходимые при их появлении, приведены в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ.

* Только для терминалов с поддержкой серии стандартов МЭК 61850

3 Техническое обслуживание терминала

3.1 Общие указания

3.1.1 Общие указания по техническому обслуживанию приведено в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ.

3.2 Меры безопасности

3.2.1 Меры безопасности при техническом обслуживании приведены в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ.

3.3 Порядок технического обслуживания терминала

3.3.1 Порядок технического обслуживания приведено в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ.

3.4 Проверка работоспособности терминала

3.4.1 Порядок проверки работоспособности терминала приведено в руководстве ЭКРА.650321.084 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.650321.084 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.650321.084 РЭ.

4.2 Утилизация

4.2.1 Способы утилизации приведены в руководстве ЭКРА.650321.084 РЭ.

Редакция от 17.11.2022

Приложение А

(обязательное)

Форма карты заказа

Карта заказа терминала защиты, автоматики, управления и сигнализации электродвигателя БЭ2502А0802

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

Количество терминалов _____ шт.

1 Выбор типоразмера терминала

Отметьте знаком в таблице 1 требуемое типоразмерное исполнение терминала.

Таблица 1

Типоразмер терминала	Параметры				Количество	
	Номинальн. переменный ток, А (указывается в таблице 2)	Номинальное напряжение переменного тока, В	Номинальное напряжение оперативного питания, В		Аналоговых каналов тока/напряжения	Дискретных входов/выходных реле
			Постоянного тока	Переменного тока		
<input type="checkbox"/> БЭ2502А0802-61Е1 УХЛ3.1	фазный: 1 или 5*	100	110	-	6/ 2	24/ 19
<input type="checkbox"/> БЭ2502А0802-61Е2 УХЛ3.1			220			
<input type="checkbox"/> БЭ2502А0802-61Е4 УХЛ3.1			-	220		

* Выбирается программным способом

Отметьте знаком в таблице 2 – величины номинальных токов, заданные по умолчанию.

Таблица 2

Типоразмер	Номинальный переменный фазный ток, А
БЭ2502А0802	<input type="checkbox"/> 1
	<input type="checkbox"/> 5

2 Нижнее предельное рабочее значение температуры окружающего воздуха - минус 25 °С (типовое исполнение), по заказу до минус 40 °С.

3 Выбор наличия серии стандартов МЭК 61850

Отметьте знаком в таблице 4 требуемые параметры серии стандартов МЭК 61850

Таблица 4

Наличие серии стандартов МЭК 61850	TTL/RS-485*	Ethernet
<input type="checkbox"/> Нет	2 шт.	нет
<input type="checkbox"/> Есть	1 шт.	<input type="checkbox"/> 2 Электрических (RJ45)
		<input type="checkbox"/> 2 Оптических (LC-разъём)

* Для подключения преобразователей связи в терминале без поддержки серии стандартов МЭК 61850 установлено 2 порта TTL, в терминале с поддержкой серии стандартов МЭК 61850 установлен 1 порт TTL

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

5 Дополнительные требования: _____

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

7 Заказчик: Предприятие _____
Руководитель _____

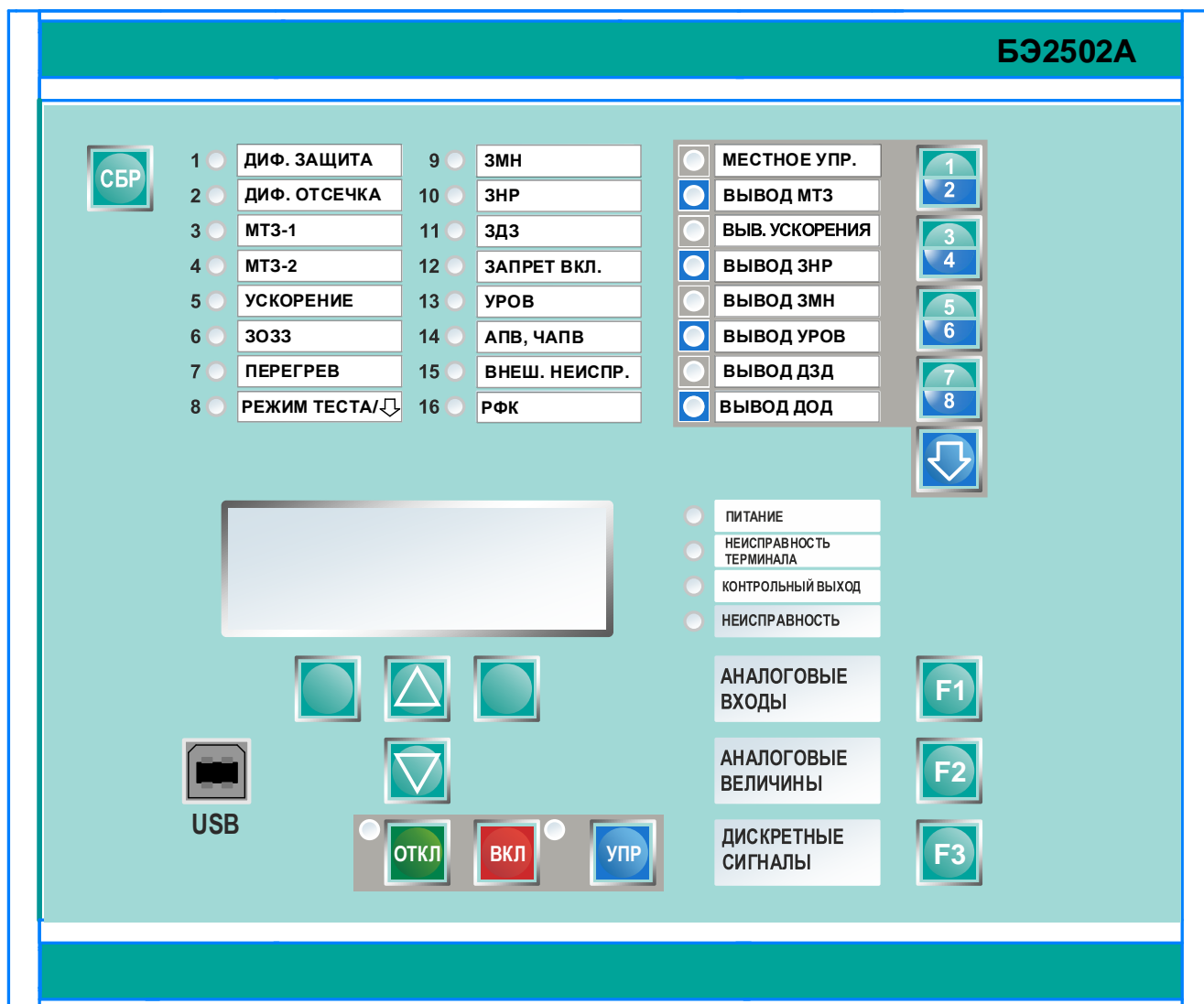
(Подпись) .

Редакция от 17.11.2022

Приложение Б

(обязательное)

Расположение элементов на лицевой панели терминалов БЭ2502А0802

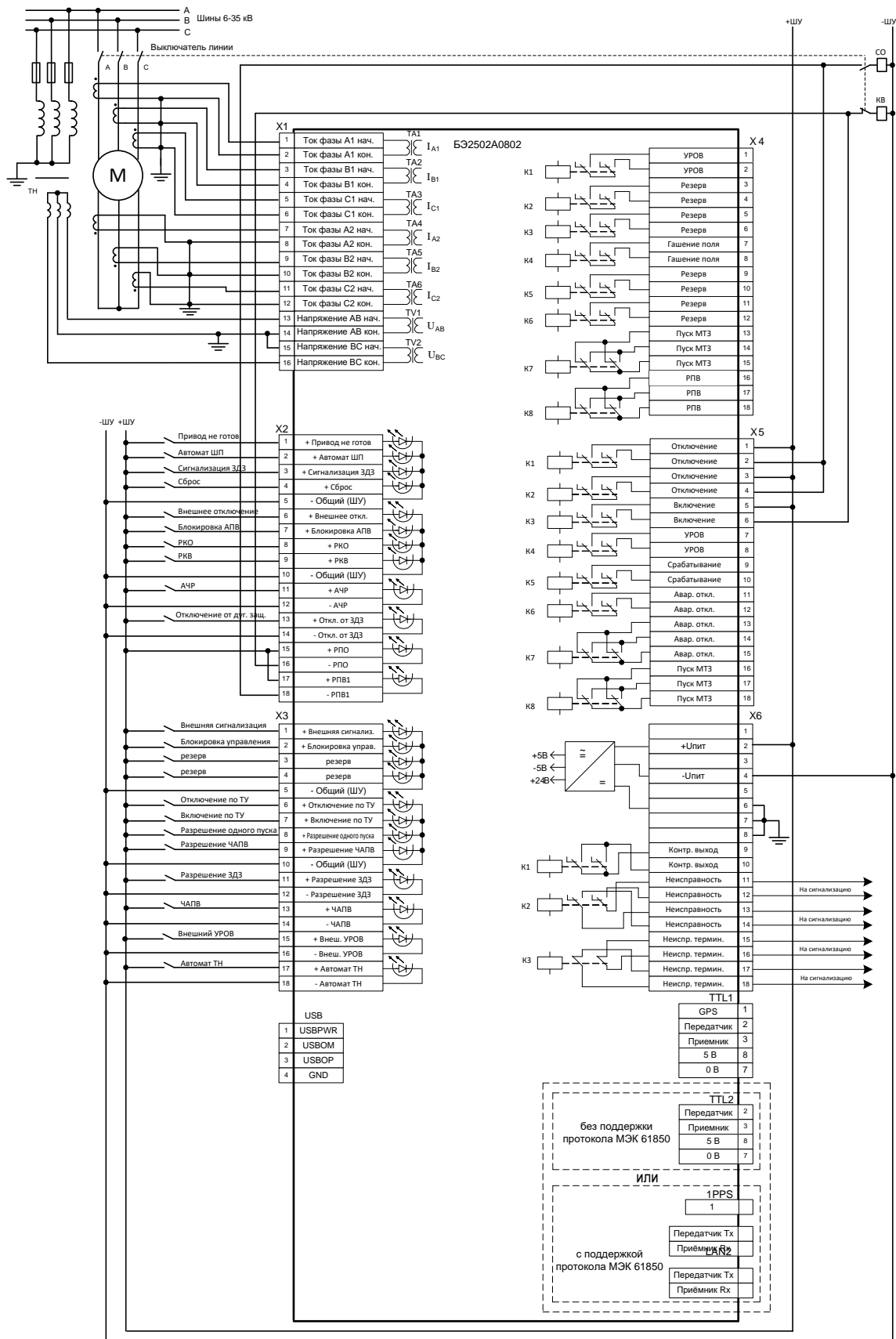


Редакция от 17.11.2022

Приложение В

(обязательное)

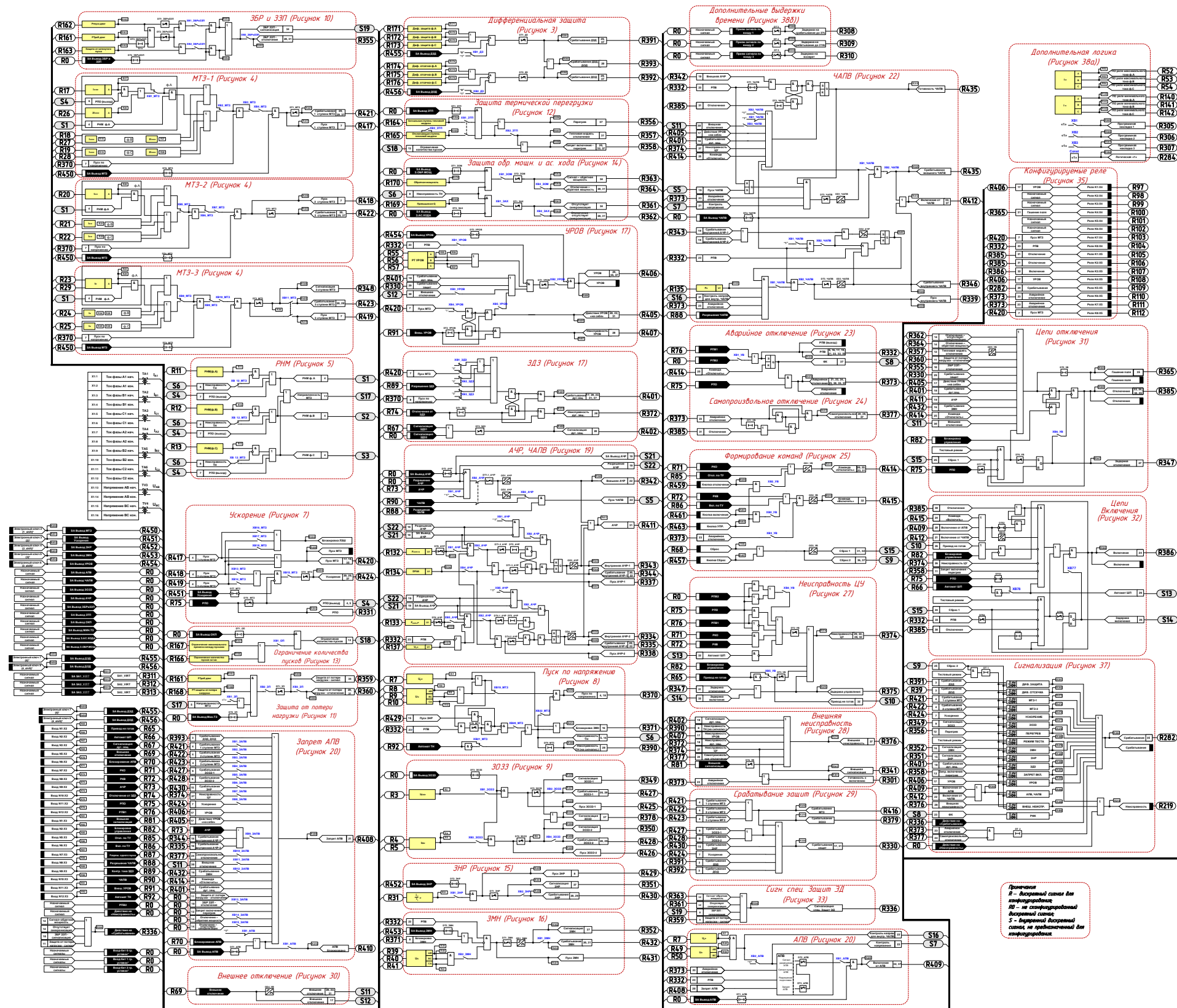
Пример подключения внешних цепей к терминалам БЭ2502А0802



Редакция от 17.11.2022

Приложение Г (обязательное)

Функциональная схема логической части терминала БЭ2502А0802



Приложение Д

(обязательное)

Перечень осциллографируемых и регистрируемых дискретных сигналов в терминале БЭ2502А0802

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
3	РТ НП 1 ст	РТ НП 1 ст					✓	✓
4	РТ НП 2 ст	РТ НП 2 ст					✓	✓
5	РТ 2 ст 3О33 3Х	РТ 2 ст 3О33 3Х						
6	Сраб. 2ст 3О33 3Х	Сраб. 3О33 3Х						
7	РН U2	РН U2					✓	✓
8	РН МТ3 АВ	РН МТ3 АВ					✓	✓
9	РН МТ3 ВС	РН МТ3 ВС					✓	✓
10	РН МТ3 СА	РН МТ3 СА					✓	✓
11	РНМ ф.А	РНМ ф.А						✓
12	РНМ ф.В	РНМ ф.В						✓
13	РНМ ф.С	РНМ ф.С						✓
17	РТ 1ст А	РТ 1ст А			✓		✓	✓
18	РТ 1ст В	РТ 1ст В			✓		✓	✓
19	РТ 1ст С	РТ 1ст С			✓		✓	✓
20	РТ 2ст А	РТ 2ст А			✓		✓	✓
21	РТ 2ст В	РТ 2ст В			✓		✓	✓
22	РТ 2ст С	РТ 2ст С			✓		✓	✓
23	РТ 3ст А	РТ 3ст А					✓	✓
24	РТ 3ст В	РТ 3ст В					✓	✓
25	РТ 3ст С	РТ 3ст С					✓	✓
26	РТ 1ст А (з)	РТ 1ст А (загруб.)			✓		✓	✓
27	РТ 1ст В (з)	РТ 1ст В (загруб.)			✓		✓	✓
28	РТ 1ст С (з)	РТ 1ст С (загруб.)			✓		✓	✓
29	РТ 3ст 3Х	РТ 3ст 3Х					✓	✓
30	Сраб. 3ст 3Х	Сраб. 3ст 3Х					✓	✓
31	РТ ЗНР	РТ ЗНР					✓	✓
39	РН ЗМН АВ	РН ЗМН АВ					✓	✓
40	РН ЗМН ВС	РН ЗМН ВС					✓	✓
41	РН ЗМН СА	РН ЗМН СА					✓	✓
49	РН АПВ АВ	РМакН АПВ АВ					✓	✓

* 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
50	РН АПВ ВС	РМакН АПВ ВС					✓	✓
52	РТ макс. ф.А	ПО максимального тока ф.А						✓
53	РТ макс. ф.В	ПО максимального тока ф.В						✓
54	РТ макс. ф.С	ПО максимального тока ф.С						✓
55	РТ УРОВ ф.А	РТ УРОВ ф.А					✓	✓
56	РТ УРОВ ф.В	РТ УРОВ ф.В					✓	✓
57	РТ УРОВ ф.С	РТ УРОВ ф.С					✓	✓
65	Вход N1:X2	Вход N1:X2						✓
66	Вход N2:X2	Вход N2:X2						✓
67	Вход N3:X2	Вход N3:X2						✓
68	Сброс	Сброс (вход)						✓
69	Вход N5:X2	Вход N5:X2						✓
70	Вход N6:X2	Вход N6:X2						✓
71	Вход N7:X2	Вход N7:X2						✓
72	Вход N8:X2	Вход N8:X2						✓
73	Вход N9:X2	Вход N9:X2						✓
74	Вход N10:X2	Вход N10:X2						✓
75	Вход N11:X2	Вход N11:X2						✓
76	Вход N12:X2	Вход N12:X2						✓
81	Вход N1:X3	Вход N1:X3						✓
82	Вход N2:X3	Вход N2:X3						✓
83	Вход N3:X3	Вход N3:X3						✓
84	Вход N4:X3	Вход N4:X3						✓
85	Вход N5:X3	Вход N5:X3						✓
86	Вход N6:X3	Вход N6:X3						✓
87	Вход N7:X3	Вход N7:X3						✓
88	Вход N8:X3	Вход N8:X3						✓
89	Вход N9:X3	Вход N9:X3						✓
90	Вход N10:X3	Вход N10:X3						✓
91	Вход N11:X3	Вход N11:X3						✓
92	Вход N12:X3	Вход N12:X3						✓
97	Реле K1:X4	Реле K1:X4						✓
98	Реле K2:X4	Реле K2:X4						✓
99	Реле K3:X4	Реле K3:X4						✓
100	Реле K4:X4	Реле K4:X4						✓
101	Реле K5:X4	Реле K5:X4						✓

* 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
102	Реле К6:Х4	Реле К6:Х4						✓
103	Реле К7:Х4	Реле К7:Х4						✓
104	Реле К8:Х4	Реле К8:Х4						✓
105	Реле К1:Х5	Реле К1:Х5						✓
106	Реле К2:Х5	Реле К2:Х5						✓
107	Реле К3:Х5	Реле К3:Х5						✓
108	Реле К4:Х5	Реле К4:Х5						✓
109	Реле К5:Х5	Реле К5:Х5						✓
110	Реле К6:Х5	Реле К6:Х5						✓
111	Реле К7:Х5	Реле К7:Х5					✓	✓
112	Реле К8:Х5	Реле К8:Х5						✓
113***	GOOSEIN_33	GOOSEIN_33						✓
114***	GOOSEIN_34	GOOSEIN_34						✓
115***	GOOSEIN_35	GOOSEIN_35						✓
116***	GOOSEIN_36	GOOSEIN_36						
117***	GOOSEIN_37	GOOSEIN_37						
118***	GOOSEIN_38	GOOSEIN_38						
119***	GOOSEIN_39	GOOSEIN_39						
120***	GOOSEIN_40	GOOSEIN_40						
121***	GOOSEIN_41	GOOSEIN_41						
122***	GOOSEIN_42	GOOSEIN_42						
123***	GOOSEIN_43	GOOSEIN_43						
124***	GOOSEIN_44	GOOSEIN_44						
125***	GOOSEIN_45	GOOSEIN_45						
126***	GOOSEIN_46	GOOSEIN_46						
127***	GOOSEIN_47	GOOSEIN_47						
128***	GOOSEIN_48	GOOSEIN_48						
132	РМЧ АЧР	РМинЧ АЧР					✓	✓
134	РСкЧ АЧР	РСкЧ АЧР						✓
135	РЧ ЧАПВ	РМакЧ ЧАПВ					✓	✓
137	РМН АЧР	РМинН АЧР					✓	✓
140	ПО тока ф.А	ПО минимального тока ф.А						✓
141	ПО тока ф.В	ПО минимального тока ф.В						✓
142	ПО тока ф.С	ПО минимального тока ф.С						✓
161	РТраб двиг	РТ работа двигателя					✓	✓
162	РТпуск двиг	РТ пуск двигателя					✓	✓

* 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

**** Сигналы присутствуют в терминалах с поддержкой серии стандартов МЭК 61850

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
163	ЗщЗатянПуск	Защита от затынутого пуска			√		√	√
164	ТМ сигн.ст	Сигнальная ступень тепловой модели					√	√
165	ТМ откл.ст	Отключающая ступень тепловой модели			√		√	√
166	ОгрКолПуск	Ограничение количества пусков за час					√	√
167	ОгрТмежПуск	Ограничение минимального времени между пусками					√	√
168	РТпотНагр	РТ защиты от потери нагрузки			√		√	√
169	ПревышениеQ	Превышение Q					√	√
170	ОбрМощность	Обратная мощность					√	√
171	ДЗД ф.А	ДЗД ф.А					√	√
172	ДЗД ф.В	ДЗД ф.В					√	√
173	ДЗД ф.С	ДЗД ф.С					√	√
174	ДОД ф.А	ДОД ф.А					√	√
175	ДОД ф.В	ДОД ф.В					√	√
176	ДОД ф.С	ДОД ф.С					√	√
209	Пуск рес.В	Пуск расчета ресурса						
210	Готовн.рес.В	Готовность данных ресурса вы-						
211	Авар.рес.В	Аварийный порог ресурса						
214***	Готовность LAN1	Готовность LAN1						√
215***	Готовность LAN2	Готовность LAN2						√
216***	Использов.LAN1	Использование LAN1						√
217***	Использов.LAN2	Использование LAN2						√
219	СигналНеиспр.	Сигнал «Неисправность»						√
224	Пуск осц.	Пуск 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						

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
 *** Сигналы присутствуют в терминалах с поддержкой серии стандартов МЭК 61850

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	Оциллографирование**	Регистрация сигналов
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						
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						
258	Remote1IN_2	Remote1IN_2						
259***	Remote1IN_3	Remote1IN_3						
260***	Remote1IN_4	Remote1IN_4						
261***	Remote1IN_5	Remote1IN_5						
262***	Remote1IN_6	Remote1IN_6						
263***	Remote1IN_7	Remote1IN_7						
264***	Remote1IN_8	Remote1IN_8						
265***	Remote1IN_9	Remote1IN_9						

* 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

*** Сигналы присутствуют в терминалах с поддержкой серии стандартов МЭК 61850

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
266***	Remote1IN_10	Remote1IN_10						
267***	Remote1IN_11	Remote1IN_11						
268***	Remote1IN_12	Remote1IN_12						
269***	Remote1IN_13	Remote1IN_13						
270***	Remote1IN_14	Remote1IN_14						
271***	Remote1IN_15	Remote1IN_15						
272***	Remote1IN_16	Remote1IN_16						
282	СигналСраб.	Сигнал «Срабатывание»						√
283	Режим теста	Режим теста						√
284	Логическая «1»	Логическая «1»						
289	Отключение КА2	Отключение КА2						
290	Включение КА2	Включение КА2						
291	Отключение КА3	Отключение КА3						
292	Включение КА3	Включение КА3						
293	Отключение КА4	Отключение КА4						
294	Включение КА4	Включение КА4						
295	Отключение КА5	Отключение КА5						
296	Включение КА5	Включение КА5						
297	Отключение КА6	Отключение КА6						
298	Включение КА6	Включение КА6						
299	Отключение КА7	Отключение КА7						
300	Включение КА7	Включение КА7						
301	Отключение КА8	Отключение КА8						
302	Включение КА8	Включение КА8						
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 сек						
309	ВВ до 210с	Задержка на срабатывание до 210 сек						
310	ВВ возврат	Задержка на возврат						
311	SA1_VIRT	SA1_VIRT						
312	SA2_VIRT	SA2_VIRT						
313	SA3_VIRT	SA3_VIRT						
318	РазЧАПВотВАЧР	Разрешение ЧАПВ от возврата АЧР						

* 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

*** Сигналы присутствуют в терминалах с поддержкой серии стандартов МЭК 61850.

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
319	Готовность ЧАПВ	Готовность ЧАПВ						
320	Готовн. к вкл.	Готовность к включению						
330	Сраб. защит	Сраб. защит						✓
331	РПО	РПО						✓
332	РПВ (выход)	РПВ (выход)						✓
333	Блок. ЛЗШ	Блокировка ЛЗШ						
334	Внутрен. АЧР-2	Внутренняя АЧР-2						
335	Сраб.внутр.АЧР2	Срабатывание внутренней АЧР-2						
336	Сигн. спец. защит	Сигнализация спец. защит ЭД						
337	Пуск АЧР-1	Пуск АЧР-1						✓
338	Пуск АЧР-2	Пуск АЧР-2						✓
339	Пуск ЧАПВ	Пуск ЧАПВ						✓
341	Внеш. сигн.	Внешняя сигнализация						✓
342	Внешняя АЧР	Внешняя АЧР						✓
343	Внутренняя АЧР-1	Внутренняя АЧР-1						✓
344	Сраб.внутр.АЧР-1	Срабатывание внутренней АЧР-1						✓
345	Внешнее ЧАПВ	Внешнее ЧАПВ						✓
346	Внутреннее ЧАПВ	Внутреннее ЧАПВ						✓
347	Задержка откл.	Задержка отключения						✓
348	Сигнал. МТЗ-3	Сигнализация МТЗ-3						✓
349	Сигнал. ЗОЗЗ-1	Сигнализация ЗОЗЗ-1						✓
350	Сигнал. ЗОЗЗ-2	Сигнализация ЗОЗЗ-2						
351	Сигнал. ЗНР	Сигнализация ЗНР						✓
352	Сигнал. ЗМН	Сигнализация ЗМН						✓
353	Сигнал. ЗБР	Сигнализация ЗБР						
354	Сигнал. ЗЗП	Сигнализация ЗЗП						
355	Сраб. ЗБР,ЗЗП	Срабатывание ЗБРиЗЗП						
356	перегрев	Перегрев						
357	Сраб. ЗТП-откл.	Срабатывание откл. ступени ЗТП						
358	Запрет вкл.	Запрет включения						
359	Сигнал. ЗПотНагр	Сигнализация ЗащОтПотери Нагрузки						
360	Сраб. ЗПотНагр	Срабатывание ЗащОтПотери-Нагрузки						
361	Сигнал. ЗАсХода	Сигнализация ЗащОтАсинхрон-Хода						
362	Сраб. ЗАсХода	Срабатывание ЗащОтАсинхрон-Хода						

* 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
363	Сигнал. ЗОбрМощн	Сигнализация ЗащОтОбрат- нойМощности						
364	Сраб. ЗОбрМощн	Срабатывание ЗащОтОбрат- нойМощности						
365	Гашение поля	Гашение поля						
366	АПВ, ЧАПВ	АПВ, ЧАПВ						
370	Пуск по U	Пуск по напряжению						✓
371	Блокир. ЗМН	Блокир. ЗМН						✓
372	Неисп. ЗДЗ	Неисп. ЗДЗ						✓
373	Авар. откл.	Аварийное отключение						✓
374	Неисп. ЦУ	Неисп. ЦУ						✓
375	Задержка управ.	Задержка управления						✓
376	Внеш. неисп.	Внеш. неисп.						✓
377	Самопр. откл.	Самопроизвольное откл.						✓
378	Сигнал. ЗОЗЗ	Сигнализация ЗОЗЗ						
379	Сраб. ЗОЗЗ	Срабатывание ЗОЗЗ						
385	Отключение	Отключение						✓
386	Включение	Включение						✓
390	Неисп. ТН	Неисп. ТН						✓
391	Сраб. ДЗД	Срабатывание ДЗД			✓		✓	✓
392	Сраб. ДОД	Срабатывание ДОД			✓		✓	✓
393	Сраб. ДЗД, ДОД	Срабатывание ДЗД, ДОД			✓		✓	✓
394	Диф. защ. А	Диф. защита ф.А						
395	Диф. защ. В	Диф. защита ф.В						
396	Диф. защ. С	Диф. защита ф.С						
397	Диф. отсечка А	Диф. отсечка ф.А						
398	Диф. отсечка В	Диф. отсечка ф.В						
399	Диф. отсечка С	Диф. отсечка ф.С						
401	Сраб. ЗДЗ	Срабатывание ЗДЗ						✓
402	Сигн. ЗДЗ	Сигнализация ЗДЗ						✓
405	УРОВ на себя	УРОВ на себя						✓
406	УРОВ	УРОВ						✓
407	Неисп. УРОВ	Неисп. УРОВ						✓
408	Запрет АПВ	Запрет АПВ						✓
409	Вкл. от АПВ	Вкл. от АПВ						✓
410	АПВ блокир.	АПВ заблокировано						✓
411	Откл. от АЧР	Откл. от АЧР						✓
412	Вкл. от ЧАПВ	Вкл. от ЧАПВ						✓

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
413	Запрет ЧАПВ	Запрет ЧАПВ						✓
414	Отключить	Отключить						✓
415	Включить	Включить						✓
416	Сраб. МТЗ	Срабатывание МТЗ						✓
417	Пуск МТЗ-1	Пуск МТЗ-1						✓
418	Пуск МТЗ-2	Пуск МТЗ-2						✓
419	Пуск МТЗ-3	Пуск МТЗ-3						✓
420	Пуск МТЗ	Пуск МТЗ						✓
421	Сраб. МТЗ-1	Срабатывание МТЗ-1						✓
422	Сраб. МТЗ-2	Срабатывание МТЗ-2						✓
423	Сраб. МТЗ-3	Срабатывание МТЗ-3						✓
424	Ускорение	Ускорение						✓
425	Пуск ЗОЗЗ-1	Пуск ЗОЗЗ-1						✓
426	Пуск ЗОЗЗ-2	Пуск ЗОЗЗ-2						
427	Сраб. ЗОЗЗ-1	Срабатывание ЗОЗЗ-1						✓
428	Сраб. ЗОЗЗ-2	Срабатывание ЗОЗЗ-2						
429	Пуск ЗНР	Пуск ЗНР						✓
430	Сраб. ЗНР	Срабатывание ЗНР						✓
431	Пуск ЗМН	Пуск ЗМН						✓
432	Сраб. ЗМН	Срабатывание ЗМН						✓
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						
447	VIRT20_15	VIRT20_15						
448	VIRT20_16	VIRT20_16						

* 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



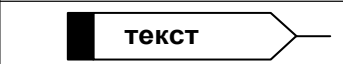


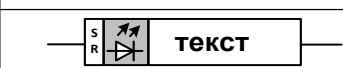
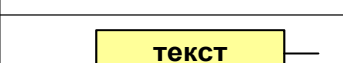
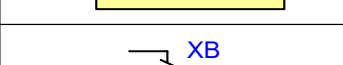

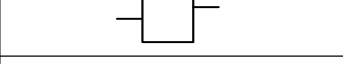
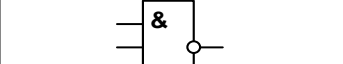

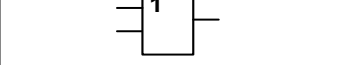
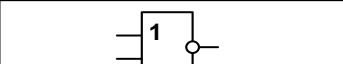
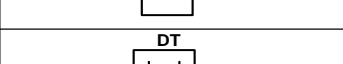

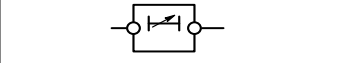
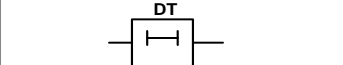
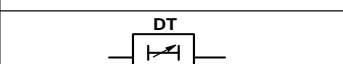
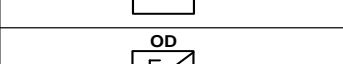

Номер сигнала	Наименование сигнала на дисплее терминала и осциллограммах	Наименование сигнала в SMS и в регистраторе событий	Не использовать* для регистрации	Не использовать для пуска осциллографа*	Уставки по умолчанию			
					Пуск осциллографа с 0/1	Пуск осциллографа с 1/0	Осциллографирование**	Регистрация сигналов
449	Местное управл.	Местное управление						√
450	Эл.кл2(1_shift)	Электронный ключ 2 (1_shift)						√
451	Эл.кл3(2)	Электронный ключ 3 (2)						√
452	Эл.кл4(2_shift)	Электронный ключ 4 (2_shift)						√
453	Эл.кл5(3)	Электронный ключ 5 (3)						√
454	Эл.кл6(3_shift)	Электронный ключ 6 (3_shift)						√
455	Эл.кл7(4)	Электронный ключ 7 (4)						√
456	Эл.кл8(4_shift)	Электронный ключ 8 (4_shift)						√
457	Кн. Сброс	Кнопка Сброс						√
459	Кн. ОТКЛ.	Кнопка ОТКЛ.						√
461	Кн. ВКЛ.	Кнопка ВКЛ.						√
463	Кн. УПР.	Кнопка УПР.						√
473	Светодиод1	Светодиод 1						√
474	Светодиод2	Светодиод 2						√
475	Светодиод3	Светодиод 3						√
476	Светодиод4	Светодиод 4						√
477	Светодиод5	Светодиод 5						√
478	Светодиод6	Светодиод 6						√
479	Светодиод7	Светодиод 7						√
480	Режим теста	Режим теста (светодиод)						√
489	Светодиод9	Светодиод 9						√
490	Светодиод10	Светодиод 10						√
491	Светодиод11	Светодиод 11						√
492	Светодиод12	Светодиод 12						√
493	Светодиод13	Светодиод 13						√
494	Светодиод14	Светодиод 14						√
495	Светодиод15	Светодиод 15						√
496	РФК	РФК (светодиод)						√
<p>* 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</p> <p>** Выводить на аварийное осциллографирование можно до 128 сигналов из приведённых в таблице Д.1</p>								

Перечень принятых сокращений и обозначений

В настоящем РЭ приняты следующие сокращения:

АПВ	Автоматическое повторное включение выключателя
АРМ	Автоматизированное рабочее место
АСДУ	Автоматизированная система диспетчерского управления
АСУ ТП	Автоматизированная система управления технологическими процессами
АТН	Автомат трансформатора напряжения
АУВ	Автоматика управления выключателем
АЧР	Автоматическая частотная разгрузка
АШП	Автомат шины питания
БМВ	Блокировка многократных включений
ДЗД	Дифференциальная защита двигателя
ДОД	Дифференциальная отсечка двигателя
ЗБР	Защита от блокировки ротора
ЗЗП	Защита от затянутого пуска
ЗМН	Защита минимального напряжения
ЗНР	Защита от несимметричного режима работы нагрузки
ЗОЗЗ	Защита от однофазных замыканий на землю
ЗТП	Защита от термической перегрузки
ИО	Измерительный орган
ИЧМ	Интерфейс «человек-машина»
МТЗ	Максимальная токовая защита
НКУ	Низковольтное комплектное устройство
ОКП	Ограничение количества пусков
ПАА	Противоаварийная автоматика
ПЭВМ	Персональная электронная вычислительная машина
РКВ	Реле команды «Включить»
РКО	Реле команды «Отключить»
РНМ	Реле направления мощности
РПВ	Реле положения «Включено»
РПО	Реле положения «Отключено»
РФК	Реле фиксации команд
ТН	Измерительный трансформатор напряжения
ТТ	Измерительный трансформатор тока
УРОВ	Устройство резервирования отказа выключателя
ЦУ	Цепи управления
ЧАПВ	Частотное автоматическое повторное включение
ЭМО	Электромагнит отключения
GOOSE	Generic Object Substation Events – непосредственный обмен данными через Ethernet (МЭК 61850 GOOSE)
MAC	Media Access Control
SNTP	Simple Network Time Protocol

В функциональных схемах приняты следующие обозначения:

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

