

**ТЕРМИНАЛ ЗАЩИТ, АВТОМАТИКИ, УПРАВЛЕНИЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ И  
СИГНАЛИЗАЦИИ ВВОДА НА МАГИСТРАЛЬ РЕЗЕРВНОГО ПИТАНИЯ  
ТИПА ЭКРА 217 0701**

Руководство по эксплуатации  
ЭКРА.656122.035/ 217 0701 РЭ



Авторские права на данную документацию принадлежат ООО НПП «ЭКРА».

Снятие копий или перепечатка только по согласованию с разработчиком.

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

<b>Код (пароль), вводимый при операциях</b>	
Запись уставок	0100
Вход в режим ТЕСТа	0100

## СОДЕРЖАНИЕ

1 Описание и работа изделия .....	12
1.1 Назначение изделия .....	12
1.2 Технические данные терминала .....	12
1.3 Устройство и работа .....	13
1.4 Характеристики защит .....	15
1.5 Состав терминала и конструктивное выполнение .....	43
1.6 Средства измерения, инструмент и принадлежности .....	43
1.7 Маркировка и пломбирование .....	43
1.8 Упаковка .....	43
2 Использование по назначению .....	44
2.1 Эксплуатационные ограничения .....	44
2.2 Подготовка терминала к использованию .....	44
2.3 Работа с терминалом .....	44
2.4 Возможные неисправности и методы их устранения .....	45
3 Техническое обслуживание терминала .....	46
3.1 Общие указания .....	46
3.2 Меры безопасности .....	46
3.3 Рекомендации по техническому обслуживанию терминала .....	46
3.4 Проверка работоспособности изделий, находящихся в работе .....	47
4 Транспортирование и хранение .....	47
Приложение А (обязательное) Карта заказа .....	48
Приложение Б (обязательное) Габаритные размеры .....	51
Приложение В (обязательное) Схема подключения .....	52
Приложение Г (обязательное) Функциональная схема .....	53
Приложение Д (обязательное) Бланк уставок .....	70
Приложение Е (справочное) Расположение элементов на лицевой панели терминала ЭКРА 217 .....	74
Приложение Ж (справочное) Расположение клеммных колодок и разъемов на задней панели терминала ЭКРА 217 .....	75
Лист регистрации изменений .....	76

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) распространяется на цифровые терминалы защиты и автоматики типа ЭКРА 217 0701 (в дальнейшем именуемые «терминалы»), предназначенные для защиты, автоматики, управления выключателем и сигнализации ввода на магистраль резервного питания собственных нужд электростанций с напряжением 6 – 35 кВ.

Настоящее руководство содержит основные технические параметры терминала, функциональные схемы, описание принципа действия защит. Подробное описание технических характеристик, конструктивных исполнений терминалов серии ЭКРА 200 и работа с ним приведены в руководстве по эксплуатации «Терминал микропроцессорный серии ЭКРА 200», ЭКРА.650321.001 РЭ.

До включения терминала в работу необходимо ознакомиться с настоящим руководством и руководством ЭКРА.650321.001 РЭ.

Надежность и долговечность терминала обеспечивается не только качеством изделия, но и правильным соблюдением режимов и условий эксплуатации, изложенных в настоящем документе, поэтому выполнение всех требований настоящего руководства является обязательным.

В связи с систематически проводимыми работами по совершенствованию конструкции и технологии изготовления возможны некоторые расхождения между описанием и поставляемым изделием, не влияющие на параметры изделия, на условия его монтажа и эксплуатации.

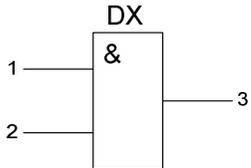
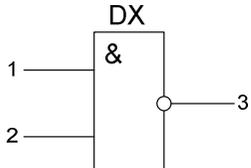
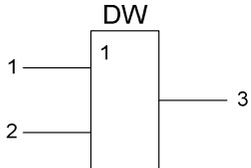
**Обозначения и сокращения**

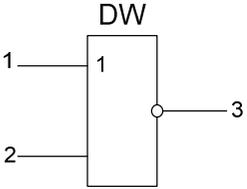
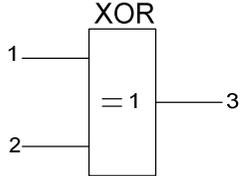
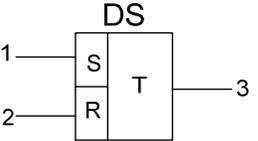
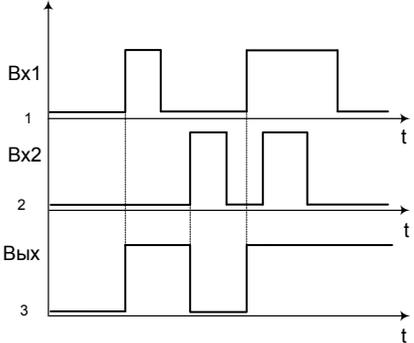
АВР	автоматическое включение резерва
АРМ	автоматизированное рабочее место
АСУ ТП	автоматизированная система управления технологическими процессами
АШП	автомат шины питания
ДЗ	дистанционная защита
ЗДЗ	защита от дуговых замыканий
ЗМН	защита минимального напряжения
ЗПН	защита от повышения напряжения
ЗНР	защита несимметричного режима
ИО	измерительный орган
КЗ	короткое замыкание
ЛЗШ	логическая защита шин
МРП	магистраль резервного питания
МТЗ	максимальная токовая защита
РКВ	реле команды «Включить»
РКО	реле команды «Отключить»
РПВ	реле положения «Включено»
РПО	реле положения «Отключено»
РФК	реле фиксации команды
ТЗНП	токовая защита нулевой последовательности
ТН	измерительный трансформатор напряжения
УРОВ	устройство резервирования отказа выключателя
ЦВ	цепь включения
ЦО	цепь отключения
ЦУ	цепь управления
ШП	шина питания

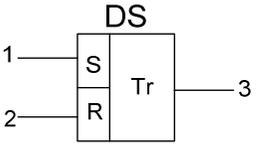
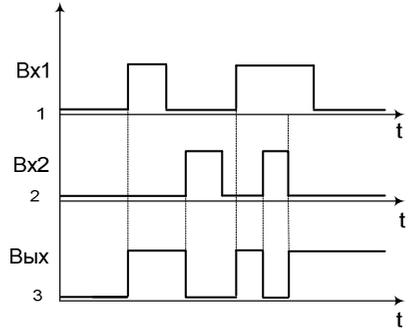
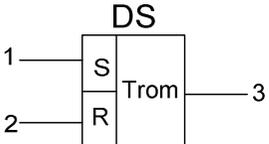
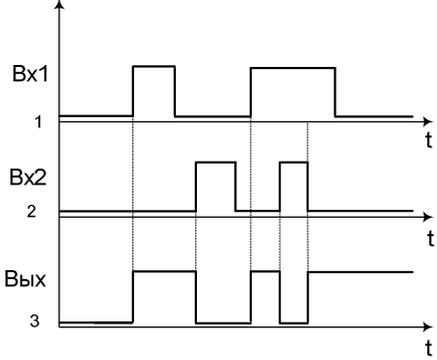
## Логические элементы и их назначение.

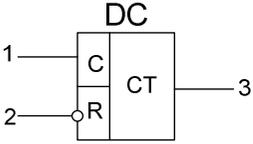
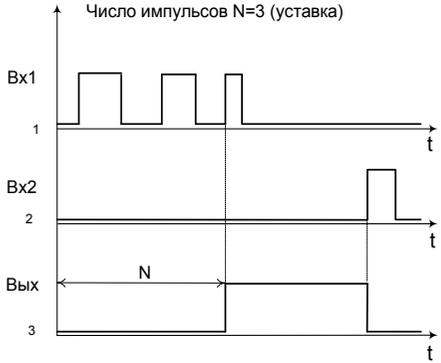
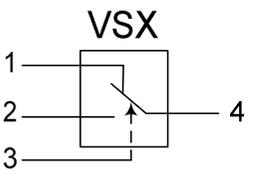
Основные логические элементы, применяемые для конфигурирования терминала, их принцип действия и назначение приведены в таблице 1. Принцип действия показан на примере таблиц истинности или временных диаграмм.

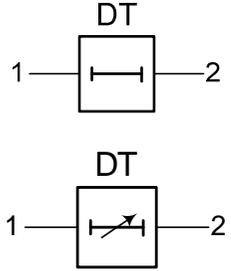
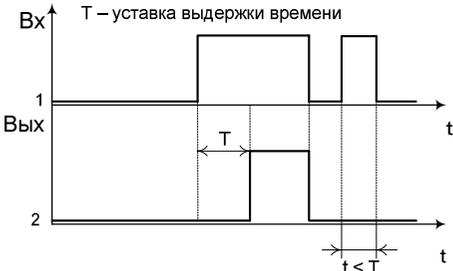
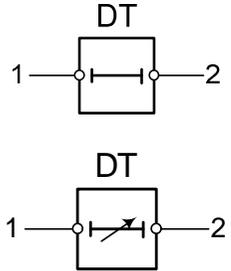
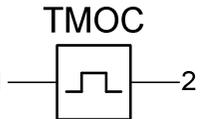
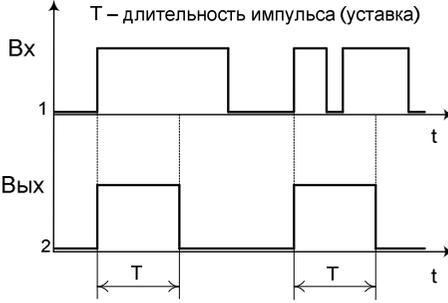
Таблица 1 – Основные логические элементы

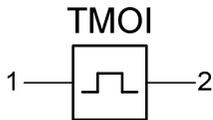
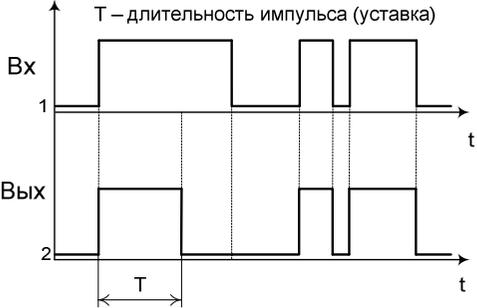
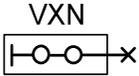
Логический элемент	Наименование	Описание	Принцип действия			Примечание
			Вход 1	Вход 2	Выход	
	DX <sub>i</sub> , где i – номер элемента	Логическое «И»	0	0	0	Логический элемент, осуществляющий функцию логического умножения. Единица на выходе будет тогда и только тогда, когда на всех входах будет единица.  Количество входов элемента не может превышать 30. Не имеет уставок.
			0	1	0	
			1	0	0	
			1	1	1	
	DX <sub>i</sub> , где i – номер элемента	Логическое «И – НЕ»	0	0	1	Логический элемент, работающий по принципу элемента «И», но с инвертированным выходным сигналом. Единица на выходе элемента будет тогда, когда на одном из его входов появляется нуль.  Количество входов элемента не может превышать 30. Не имеют уставок.
			0	1	1	
			1	0	1	
			1	1	0	
	DW <sub>i</sub> , где i – номер элемента	Логическое «ИЛИ»	0	0	0	Логический элемент, осуществляющий функцию логического сложения. Единица на выходе элемента будет тогда, когда хотя бы на одном из его входов появляется единица.  Количество входов элемента не может превышать 30. Не имеют уставок.
			0	1	1	
			1	0	1	
			1	1	1	

Логический элемент	Наименование	Описание	Принцип действия			Примечание
	<p>DW<sub>i</sub>, где i – номер элемента</p>	<p>Логическое «ИЛИ – НЕ»</p>	0	0	1	<p>Логический элемент, работающий по принципу элемента «ИЛИ», но с инвертированным выходным сигналом. Единица на выходе элемента будет тогда и только тогда, когда на всех входах будут нули.</p> <p>Количество входов элемента не может превышать 30. Не имеют уставок.</p>
	<p>XOR<sub>i</sub>, где i – номер элемента</p>	<p>Логическое «Исключающее ИЛИ»</p>	Вход 1	Вход 2	Выход	<p>Логический элемент, формирующий единицу на выходе, если имеется единица, хотя бы на одном из входов, при появлении единицы на обоих входах на выходе формируется сигнал нуля.</p> <p>Данный элемент всегда имеет строго 2 входа. Не имеет уставок.</p>
	<p>DS<sub>i</sub>, где i – номер элемента</p>	<p>RS – триггер с приоритетом по S</p>				<p>Логический элемент, обладающий способностью длительно находиться в одном из двух устойчивых состояний. Предназначен для записи и хранения информации.</p> <p>При поступлении единицы на вход s (set) на выходе появляется единица. Триггер запоминает сигнал и удерживает его. При исчезновении сигнала на входе s и появлении единицы на входе r (reset) сигнал на выходе сбрасывается (выходное состояние становится равным логическому нулю).</p> <p>Не имеет уставок. При R=1 и S=1, на выходе будет «1».</p>

Логический элемент	Наименование	Описание	Принцип действия	Примечание
	DS <sub>i</sub> , где i – номер элемента	RS – триггер с приоритетом по R		<p>Логический элемент, обладающий способностью длительно находиться в одном из двух устойчивых состояний. Предназначен для записи и хранения информации.</p> <p>При поступлении единицы на вход s (set) на выходе появляется единица. Триггер запоминает сигнал и удерживает его, до тех пор, пока на входе r (reset) не появится единица, после чего сигнал на выходе сбрасывается.</p> <p>Не имеет уставок. При R=1 и S=1, на выходе будет «0».</p>
	DS <sub>i</sub> , где i – номер элемента	Энергонезависимый RS-триггер с приоритетом по R		<p>Логический элемент, сохраняющий свое состояние при отключении оперативного питания терминала и восстанавливающий его при возобновлении питания.</p> <p>Принцип действия аналогичен принципу действия триггера с приоритетом по «R».</p> <p>Не имеет уставок. При R=1 и S=1, на выходе будет «0».</p>

Логический элемент	Наименование	Описание	Принцип действия				Примечание																																				
	<p>DC<sub>i</sub>, где i – номер элемента</p>	<p>Счетчик импульсов</p>					<p>Логический элемент, производящий подсчет импульсов, поступающих на вход С. При превышении числа импульсов N, задаваемого уставкой, на выходе счетчика формируется единица и удерживается, пока на вход R (reset) не поступит сбрасывающий сигнал. Если сбрасывающий сигнал появляется до достижения уставки срабатывания, то подсчитанное число импульсов сбрасывается и отсчет начинается заново.</p> <p>Значение уставки счетчика лежит в диапазоне: 0...9999 импульсов.</p>																																				
	<p>VSX<sub>i</sub>, где i – номер элемента</p>	<p>Переключатель входов</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Вход 1</th> <th>Вход 2</th> <th>Вход 3</th> <th>Выход</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>0</td> <td>1</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>0</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> <td>1</td> </tr> </tbody> </table>				Вход 1	Вход 2	Вход 3	Выход	0	0	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	<p>Логический элемент, содержащий три входа и один выход и имеющий возможность переключения между двумя входами, по сигналу третьего входа.</p> <p>Когда сигнал входа 3 равен нулю, то сигнал на выходе равен сигналу на входе 1, а когда сигнал входа 3 равен 1, то сигнал на выходе равен сигналу на входе 2.</p> <p>Не имеет уставок.</p>
Вход 1	Вход 2	Вход 3	Выход																																								
0	0	0	0																																								
1	0	0	1																																								
1	0	1	0																																								
0	1	0	0																																								
0	0	1	0																																								
1	1	0	1																																								
0	1	1	1																																								
1	1	1	1																																								

Логический элемент	Наименование	Описание	Принцип действия	Примечание
	DTi, где i – номер элемента	<p>Выдержка времени на срабатывание (нерегулируемая)</p> <p>Выдержка времени на срабатывание (регулируемая)</p>		<p>Логический элемент, осуществляющий задержку прохождения сигнала.</p> <p>Выдержки времени подразделяются на регулируемые и нерегулируемые.</p> <p>Нерегулируемые выдержки времени не имеют уставок.</p>
	DTi, где i – номер элемента	<p>Выдержка времени на возврат (нерегулируемая)</p> <p>Выдержка времени на возврат (регулируемая)</p>		<p>Значение уставки регулируемой выдержки времени лежит в диапазоне: 0...9999.999 секунд, шаг изменения 1 мс.</p>
	ТМОСi, где i – номер элемента	Формирователь импульсов		<p>Логический элемент, формирующий на выходе импульс длительностью T, определяемую уставкой, при изменении состояния на входе из нуля в единицу.</p> <p>Значение уставки выдержки времени для этих элементов лежит в диапазоне: 0...9999.999 с, шаг изменения 1 мс.</p>

Логический элемент	Наименование	Описание	Принцип действия	Примечание
	TMOI <sub>i</sub> , где i – номер элемента	Формирователь импульсов с прерыванием		<p>Логический элемент, формирующий на выходе импульс длительностью T, которая определяется уставкой, при изменении состояния на выходе из нуля в единицу. Выход сбрасывается в логический «0», если вход устанавливается в «0» до конца импульса.</p> <p>Значение уставки выдержки времени для этих элементов лежит в диапазоне: 0...9999.999 с, шаг изменения 1 мс.</p>
	VXNi, где i – номер элемента	Программная накладка	Изменяемый параметр, определяется при задании уставок.	Может принимать два значения: разомкнута («0»), замкнута («1»)

**В функциональных схемах используются следующие элементы:**



Внутренний логический сигнал устройства (входной)



Внутренний логический сигнал устройства (выходной)



Внешний дискретный входной сигнал (дискретный вход)



Внешний дискретный выходной сигнал (воздействие на выходные реле)



Виртуальный дискретный входной сигнал (виртуальный сигнал) см. Приложение Г



Пусковой (измерительный) орган

## 1 Описание и работа

### 1.1 Назначение

1.1.1 Терминал типа ЭКРА 217 0701 – унифицированное микропроцессорное устройство, применяемое в качестве комплексной системы защит, автоматики, управления выключателем и сигнализации ввода на магистраль резервного питания собственных нужд электростанций.

Терминал может устанавливаться как в шкафах защиты, так и в ячейках КРУ, и выполняет полный набор защитных, контрольных и управляющих функций.

1.1.2 Назначение терминала отображается в структуре его условного обозначения, приведенной в руководстве ЭКРА.650321.001 РЭ.

1.1.3 Условия работы терминала описаны в руководстве ЭКРА.650321.001 РЭ.

### 1.2 Технические данные терминала

1.2.1 Основные параметры терминала указаны в таблице 1.

Точные значения номинальных токов конкретных цепей указываются в карте заказа (см. Приложение А).

1.2.2 Размеры и масса терминала

Габаритные и установочные размеры терминала приведены в Приложении Б. Масса устройства не превышает 5 кг.

Таблица 2 – Основные параметры терминала

Наименование параметра	ЭКРА 217 0701					
	20Е1 УХЛЗ.1	27Е1 УХЛЗ.1	20Е2 УХЛЗ.1	27Е2 УХЛЗ.1	20Е4 УХЛЗ.1	27Е4 УХЛЗ.1
Номинальный переменный ток входов - $I_{НОМ}$ , А	1	5	1	5	1	5
Номинальное переменное напряжение входов - $U_{НОМ}$ , В	100					
Номинальная частота измеряемых величин входами - $F$ , Гц	50					
Номинальное оперативное напряжение - $U_{НОМ}$ , В	постоянного тока			переменного тока		
	110	220	220			

1.2.3 Требования к электрической прочности изоляции соответствуют приведенным в руководстве ЭКРА.650321.001 РЭ.

1.2.4 Требования по электромагнитной совместимости приведены в руководстве ЭКРА.650321.001 РЭ.

1.2.5 Характеристики входных и выходных цепей приведены в руководстве ЭКРА.650321.001 РЭ.

1.2.6 Показатели надежности приведены в руководстве ЭКРА.650321.001 РЭ.

1.2.7 Другие общие сведения о терминале приведены в руководстве ЭКРА.650321.001 РЭ.

### **1.3 Устройство и работа**

1.3.1 Терминал ЭКРА 217 0701 выполняет следующие функции:

#### **в части защиты:**

- дифференциальная токовая защита магистрали резервного питания;
- дистанционная защита шин (ДЗ)
- трехступенчатая максимальная токовая защита (МТЗ);
- токовая защита нулевой последовательности (ТЗНП);
- защита от несимметричного режима (ЗНР);
- защита минимального напряжения (ЗМН);
- защита от повышения напряжения (ЗПН);
- прием и обработка команд от устройства дуговой защиты (ЗДЗ);
- устройство резервирования при отказе выключателя (УРОВ);

#### **в части автоматики управления**

- автоматический ввод резерва (АВР);
- автоматика управления выключателем (АУВ)

#### **в части измерения, осциллографирования, регистрации:**

- индикация текущих величин тока и напряжения;
- осциллографирование аварийных процессов;
- передача осциллограмм и событий с меткой времени по цифровым каналам связи;
- регистрация событий в нормальном и аварийном режимах;
- встроенные часы-календарь;
- синхронизация по времени;

#### **в части связи с АСУ ТП:**

- порты для связи с АСУ ТП (2 порта RS-485, 1 или 2 порта Ethernet);
- чтение/запись всех параметров нормального и аварийных режимов;
- программное обеспечение для конфигурирования и задания уставок устройства (комплекс программ «EKRASMS-SP»);

#### **дополнительные возможности:**

- непрерывно функционирующая система самодиагностики;
- исключение несанкционированного изменения конфигурации терминала (в частности матрицы отключений) посредством системы паролей;
- прием заданного количества аналоговых сигналов;
- прием заданного количества дискретных сигналов;
- формирование выдержек времени действия защитных функций на выходные цепи;

- управление заданным количеством выходных реле терминала (отключающих и сигнальных);
- местная сигнализация, осуществляемая при помощи светодиодных индикаторов и жидкокристаллического дисплея;
- сигнализация о неисправностях;
- сигнализация (с «запоминанием») срабатывания защитных функций, приемных и выходных цепей на светодиодных индикаторах, сохраняемая при пропадании (исчезновении, посадке) напряжения питания оперативного постоянного тока и восстанавливаемая при появлении напряжения питания.

1.3.2 Функциональная схема приведена в приложении Г, где показана взаимосвязь между блоками, входящими в состав устройства ЭКРА 217 0701. Там же показано назначение входных и выходных сигналов для связи с внешними устройствами. Схема подключения терминала приведена в приложении В.

## 1.4 Характеристики защит

### 1.4.1 Дифференциальная защита магистрали резервного питания (ДифЗМРП)

1.4.1.1 Дифференциальная защита магистрали резервного питания устанавливается как основная на каждой секции магистрали резервного питания (МРП). Защита включается на соединенные по схеме неполной звезды ТТ, установленные в цепи фаз А и С выключателей, прилегающий к секции. Защита имеет двухфазное двухрелейное исполнение с использованием дифференциального реле. Она обеспечивает как необходимую отстройку от внешних КЗ, бросков токов намагничивания и пусковых токов, так и необходимый коэффициент чувствительности при всех видах многофазных КЗ на защищаемой секции.

1.4.1.2 Функциональная схема дифференциальной защиты магистрали резервного питания показана на рисунке 1.

1.4.1.3 По сигналу «Режим опробования» включаются отходящие присоединения. Если КЗ на шинах не устранилось, то чувствительный токовый орган дифференциальной защиты срабатывает при режиме опробования и включение не происходит.

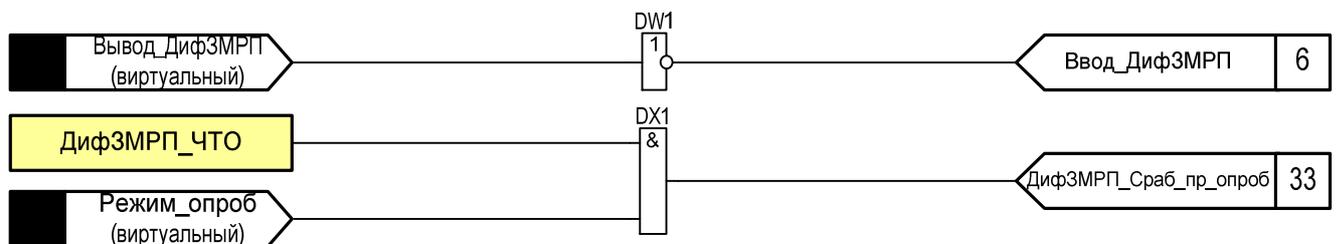


Рисунок 1 – Функциональная схема ДифЗМРП

### 1.4.2 Дистанционная защита (ДЗ) с круговой характеристикой

1.4.2.1 ДЗ устанавливается на вводах рабочего и резервного питания секции нормальной эксплуатации. Для питающих вводов секций нормальной эксплуатации эта защита является основной. ДЗ обеспечивает селективную работу релейной защиты секций при сохранении минимального времени отключения КЗ. ДЗ должна быть отстроена от режимов пуска и самозапуска электродвигателей, питающихся от защищаемых шин. ДЗ дополнена токовой блокировкой, предотвращающей ложную работу защиты при неисправностях цепей напряжения. Если по истечении времени «ДЗ\_Сраб\_t2» реле сопротивления не вернется, то это будет свидетельствовать о том, что защиты отходящих присоединений не отключили КЗ и ДЗ выдаст команду на отключения питающего ввода.

Дистанционная защита питающих вводов по токовым цепям подключена к ТТ, установленным на вводе, а по цепям напряжения – к ТН, установленному на секции.

1.4.2.2 ДЗ имеет характеристику срабатывания в виде окружности с возможностью смещения в любой квадрант комплексной плоскости сопротивлений (см. рисунок 2). Такая характеристика является оптимальной с точки зрения отстройки от режимов пуска и самозапуска электродвигателей, питающихся от защищаемых секций.



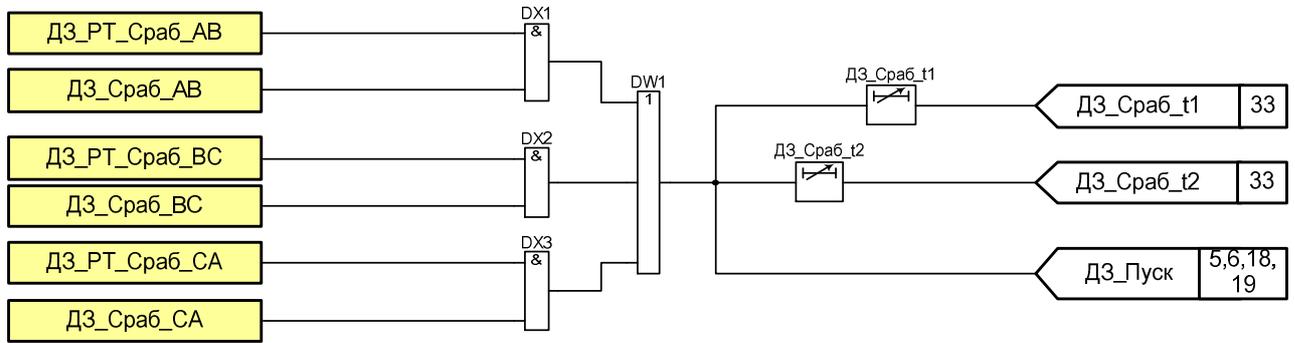


Рисунок 3 – Функциональная схема ДЗ

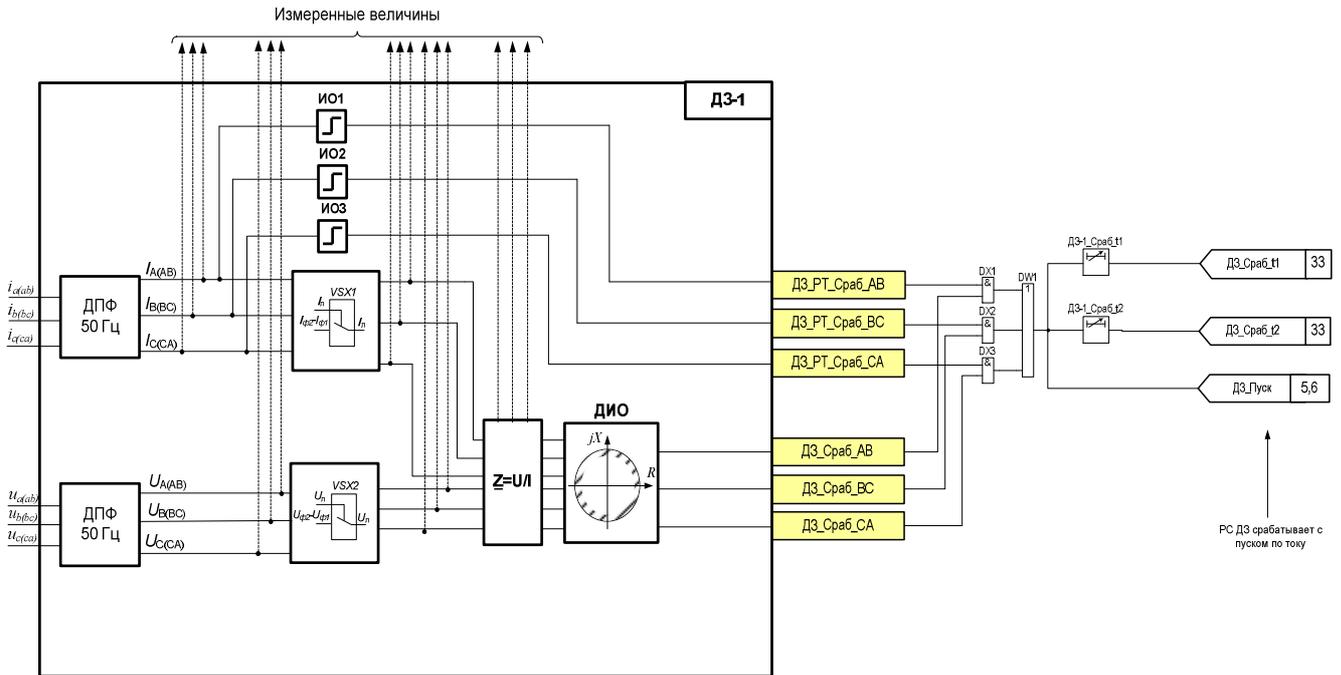


Рисунок 4 –Алгоритм работы и взаимодействия органов защиты ДЗ

Реле сопротивления может подключаться, как на фазные, так и на линейные токи и напряжения. Учет схемы соединения вторичных обмоток ТТ и ТН осуществляется автоматическими переключателями VSX1, VSX2. Положение контактов автоматических переключателей зависит от заданного режима цепи. При подключении реле сопротивления на фазные токи (напряжения) контакты переключателя VSX1 (VSX2) переходят в положение  $I_{ф2}-I_{ф1}$  ( $U_{ф2}-U_{ф1}$ ), в результате чего происходит преобразование фазных значений тока (напряжения) в линейные. При подключении реле сопротивления на линейные токи (напряжения) сигнал проходит через автоматический переключатель VSX1 (VSX2) без преобразования. В данном типоразмере терминала реле сопротивления подключено к фазным токам и напряжениям,  $FXN1=0$  ( $FXN2=0$ ).

1.4.2.3 Для ДЗ предусмотрена возможность автоматического ускорения срабатывания при любых включениях выключателя с уставкой времени срабатывания «Ускорение\_ДЗ».

Ускорение ДЗ вводится автоматически при любых включениях выключателя при наличии соответствующего положения логической накладки (см. таблицу 4). Функциональная схема ускорения ДЗ представлена на рисунке 5.

Таблица 4 – Выдержки времени ускорения ДЗ

Имя	Название	Уставка	
		Значение по умолчанию	Рекомендованный диапазон*
Ускорение_ДЗ	Регулируемая выдержка времени на срабатывание ДЗ в ускоренном режиме	0,2 с	0,2-100 с

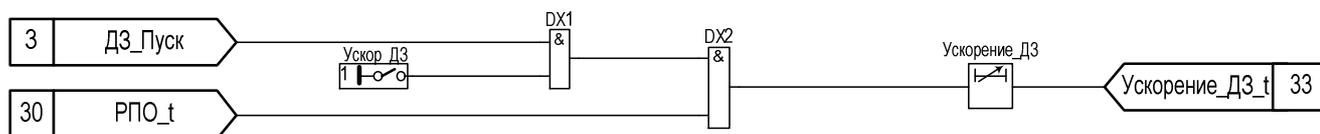


Рисунок 5 – Функциональная схема «Ускорения ДЗ»

Таблица 5 – Логические накладки «Ускорения ДЗ»

Имя	Название	Состояние
Ускор_ДЗ	Ускорение ДЗ	1 - предусмотрено
		0 - не предусмотрено

1.4.2.4 Предусмотрена возможность оперативного ускорения ДЗ срабатывания при любых выводах дифференциальной защиты МРП с уставкой времени срабатывания «Опер\_ускор\_ДЗ».

Оперативное ускорение ДЗ вводится автоматически при любых включениях выключателя при наличии соответствующего положения логической накладки (см. таблицу 5). Функциональная схема оперативного ускорения ДЗ представлена на рисунке 6.

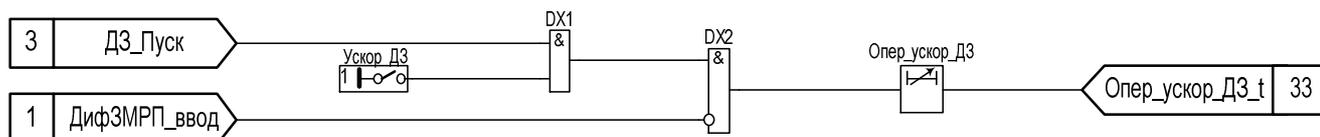


Рисунок 6 – Функциональная схема оперативного ускорения ДЗ

Таблица 6 – Выдержки времени оперативного ускорения ДЗ

Имя	Название	Состояние
Ускор_ДЗ	Ускорение ДЗ	1 - предусмотрено
		0 - не предусмотрено

### 1.4.3 Максимальная токовая защита (МТЗ)

1.4.3.1 МТЗ выполнена трехступенчатой. Каждая из ступеней представляет собой совокупность нескольких измерительных органов, объединенных общей логикой. Каждый измерительный орган (ИО) МТЗ имеет независимую регулируемую уставку срабатывания и коэффициент возврата. Защита надежно срабатывает при кратности тока до  $20 I_{НОМ}$ . Характеристики реле представлены в таблице 7.

1.4.3.2 В зависимости от выбора соответствующих логических накладок (см. таблицы 8, 10, 12) ступени МТЗ-1, МТЗ-2 и МТЗ-3 могут быть выполнены направленными и иметь комбинированный пуск по напряжению.

\* - задаваемый диапазон уставки выдержки времени от 0 до 9999 с шагом 0,001 с.

Воздействия каждой из ступеней МТЗ могут быть назначены индивидуально с помощью матрицы отключений. Параметры ИО каждой из ступеней приведены в таблице 7.

Функциональные схемы ступеней МТЗ-1, МТЗ-2 и МТЗ-3 представлены на рисунках 7, 8, 9 соответственно.

1.4.3.3 Особенность третьей ступени защиты МТЗ в том, что она имеет возможность автоматического загробления уставки на момент включения выключателя. Данная функция вводится с помощью специальной логической накладки.

Таблица 7 – Характеристики трехфазных ИО тока для МТЗ – РТ\_МТЗ-1, РТ\_Заг\_МТЗ-1, РТ\_МТЗ-2, РТ\_МТЗ-3

Наименование параметра	Значение	
	Уставка	Шаг уставки
Ток срабатывания относительно номинального тока датчика, о.е.	(0,05...40)*Iном	0,001
Коэффициент возврата регулируется в диапазоне	0,5...1	0,01
Время срабатывания при двукратном входном токе по отношению к уставке срабатывания, не более, мс	40	
Погрешности:		
• основная погрешность тока срабатывания, не превышает	5%	
• дополнительная погрешность тока срабатывания в рабочем диапазоне температур от значений, измеренных при нормальной температуре, не превышает	10%	
• дополнительная погрешность тока срабатывания в расширенном диапазоне частот, не превышает		
от 3 Гц до 47 Гц	7%	
от 53 Гц до 80 Гц	10%	

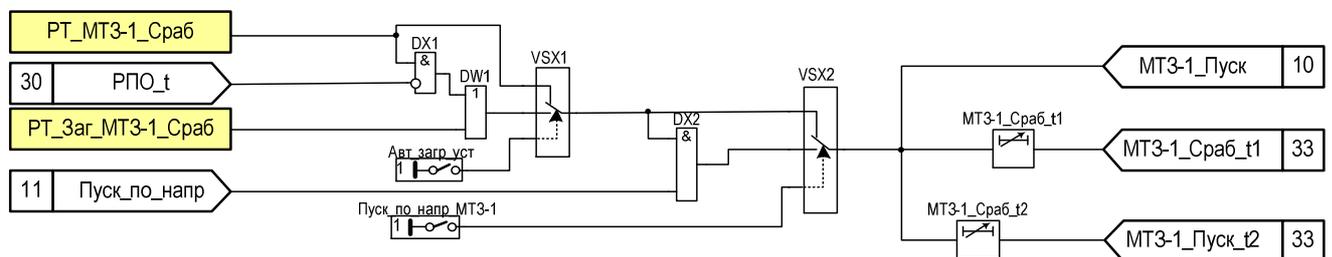


Рисунок 7 – Функциональная схема МТЗ-1

Таблица 8 – Логические накладки МТЗ-1

Имя	Название	Состояние
Авт_загр_уст	Автоматическое загробление уставки	1 - предусмотрено
		0 - не предусмотрено
Пуск_по_напр_МТЗ-1	Пуск по напряжению МТЗ-1	1 - предусмотрен
		0 - не предусмотрен

Таблица 9 – Выдержки времени МТЗ-1

Имя	Название	Уставка	
		Значение по умолчанию	Рекомендованный диапазон*
МТЗ-1_Сраб_t1	Регулируемая выдержка времени на срабатывание МТЗ-1	0,1 с	0-10 с
МТЗ-1_Сраб_t2	Регулируемая выдержка времени на срабатывание МТЗ-1	0,5 с	0-10 с

\* - задаваемый диапазон уставки выдержки времени от 0 до 9999 с шагом 0,001 с.

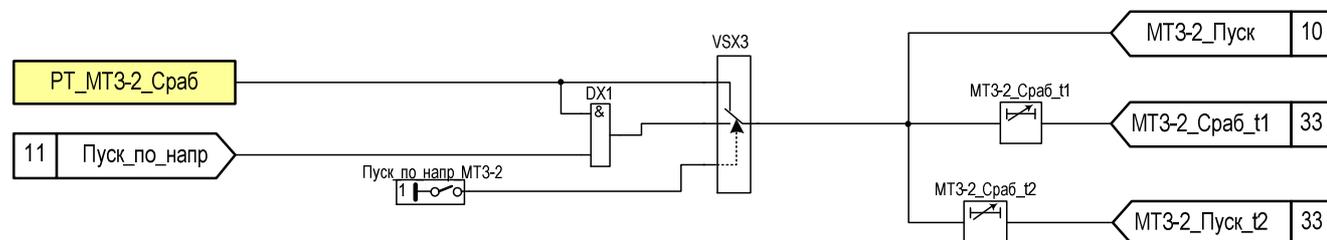


Рисунок 8 – Функциональная схема МТ3-2

Таблица 10 – Логические накладки МТ3-2

Имя	Название	Состояние
Пуск_по_напр_МТ3-2	Пуск по напряжению МТ3-2	1 - предусмотрен
		0 - не предусмотрен

Таблица 11 – Выдержки времени МТ3-2

Имя	Название	Уставка	
		Значение по умолчанию	Рекомендованный диапазон*
МТ3-2_Сраб_t1	Регулируемая выдержка времени на срабатывание МТ3-2	1 с	0,1-20 с
МТ3-2_Сраб_t2	Регулируемая выдержка времени на срабатывание МТ3-2	1,5 с	0,1-20 с

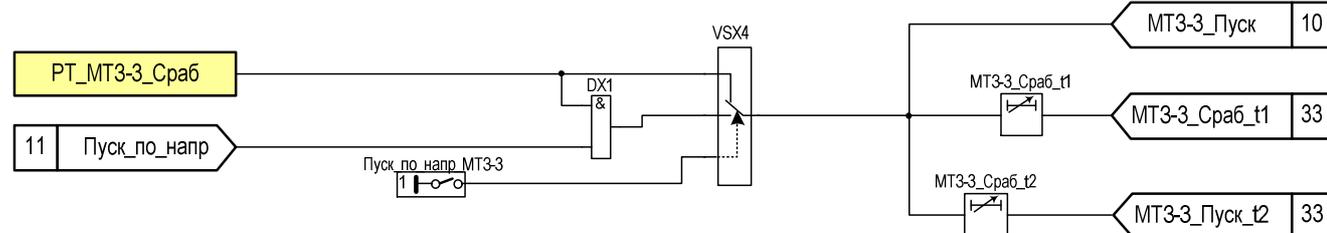


Рисунок 9 – Функциональная схема МТ3-3

Таблица 12 – Логические накладки МТ3-3

Имя	Название	Состояние
Пуск_по_напр_МТ3-3	Пуск по напряжению МТ3-3	1 - предусмотрен
		0 - не предусмотрен

Таблица 13 – Выдержки времени МТ3-3

Имя	Название	Уставка	
		Значение по умолчанию	Рекомендованный диапазон*
МТ3-3_Сраб_t1	Регулируемая выдержка времени на срабатывание МТ3-3	2 с	0,2-100 с
МТ3-3_Сраб_t2	Регулируемая выдержка времени на срабатывание МТ3-3	2,5 с	0,2-100 с

1.4.3.4 Для второй и третьей ступеней МТ3 предусмотрена возможность автоматического ускорения срабатывания при включении выключателя с уставкой времени срабатывания «Ускорение».

Ускорение ступеней МТ3-2 или МТ3-3 вводится автоматически при любых включениях выключателя при наличии соответствующего положения логической накладки (см. таблицу 14). Функциональная схема ускорения представлена на рисунке 10.

\* - задаваемый диапазон уставки выдержки времени от 0 до 9999 с шагом 0,001 с.

Таблица 14 – Выдержки времени ускорения и МТЗ присоединений

Имя	Название	Уставка	
		Значение по умолчанию	Рекомендованный диапазон*
Ускорение МТЗ	Регулируемая выдержка времени на срабатывание МТЗ в ускоренном режиме	0,2 с	0-100 с
МТЗ_I1_Сраб	Регулируемая выдержка времени на срабатывание МТЗ присоединения 1	0,5 с	0-100 с
МТЗ_I2_Сраб	Регулируемая выдержка времени на срабатывание МТЗ присоединения 2	0,5 с	0-100 с
МТЗ_I3_Сраб	Регулируемая выдержка времени на срабатывание МТЗ присоединения 3	0,5 с	0-100 с

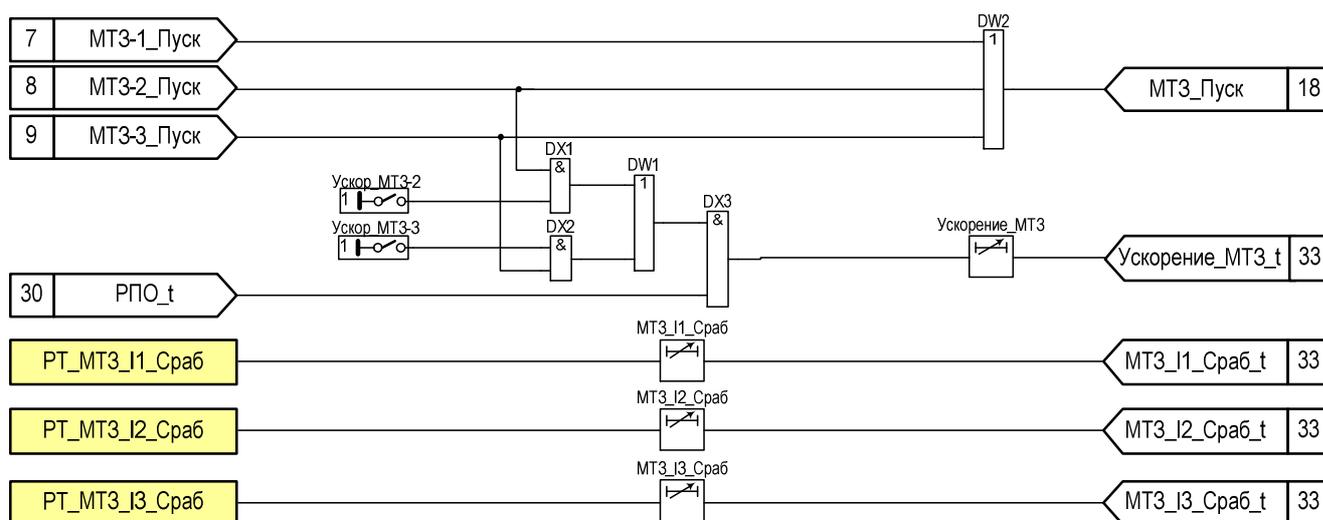


Рисунок 10 – Функциональная схема «Пуска и ускорения МТЗ» и «МТЗ присоединений»

Срабатывание присоединений происходит при срабатывании ИО реле тока каждого из присоединений с соответствующей выдержкой времени на срабатывание (см. таблицу 14).

Таблица 15 – Логические накладки «Пуска МТЗ» и «Ускорения МТЗ»

Имя	Название	Состояние
Ускор_МТЗ-2	Ускорение МТЗ-2	1 - предусмотрено
		0 - не предусмотрено
Ускор_МТЗ-3	Ускорение МТЗ-3	1 - предусмотрено
		0 - не предусмотрено

1.4.3.5 Использование функции «пуска по напряжению» позволяет лучше отстроиться от нагрузочных токов. Функция может использоваться независимо для каждой ступени. Пуск по напряжению автоматически выводится при отключенном положении выключателя. Функциональная схема пуска по напряжению приведена на рисунке 11. Комбинированный пуск по напряжению производится при срабатывании ИО минимального линейного напряжения РН\_ПпН (характеристики приведены в таблице 18) или ИО напряжения обратной последовательности – **U2>** (характеристики приведены в таблице 19).

\* - задаваемый диапазон уставки выдержки времени от 0 до 9999 с шагом 0,001 с.

Таблица 16 – Выдержки времени схемы пуска по напряжению

Имя	Название	Уставка	
		Значение по умолчанию	Рекомендованный диапазон*
Неиспр_ТН	Регулируемая выдержка времени на срабатывание для фиксации наличия неисправности в цепях ТН	20 с	10-120 с

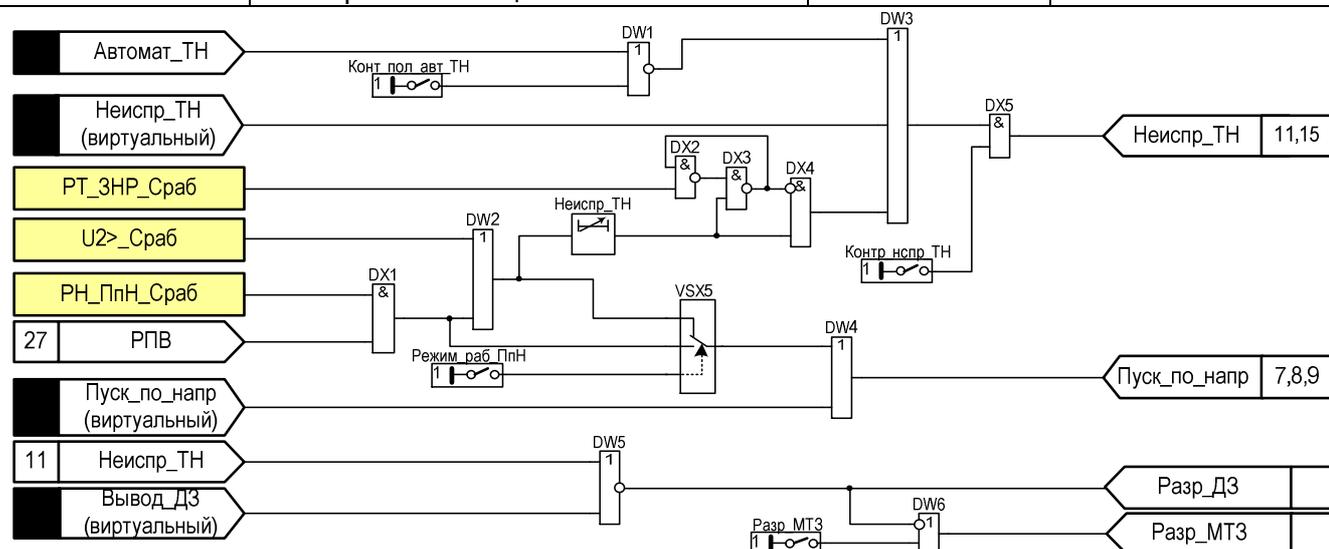


Рисунок 11 – Функциональная схема пуска по напряжению

Таблица 17 – Логические накладные пуска по напряжению

Имя	Название	Состояние
Конт_пол_авт_ТН	Контроль положения автомата ТН ввода	1 - предусмотрен
		0 - не предусмотрен
Контр_нспр_ТН	Контроль неисправности ТН секции	1 - предусмотрен
		0 - не предусмотрен
Реж_раб_ПпН	Режим работы пуска по напряжению	1 - по $U <$
		0 - по $U <$ или по $U2 >$
Разр_МТЗ	Разрешение работы МТЗ	1 - работа всегда
		0 - работа при неисправ. ТН

1.4.3.6 Контроль исправности вторичных цепей ТН осуществляется при длительном срабатывании реле **РН\_ПпН** или ИО **U2>** и одновременном отсутствии пуска ЗНР. При этом если пуск ЗНР происходит раньше, чем набирается выдержка времени «Неиспр\_ТН» (см. таблицу 16), то работа цепи контроля неисправности вторичных цепей ТН блокируется на время срабатывания ступени ЗНР. При возврате ЗНР работа цепи контроля неисправности вторичных цепей ТН разрешается.

При наличии сигнала неисправность ТН формируется сигнал для блокировки разрешения ДЗ и сигнал для разрешения МТЗ. С помощью логической накладной «Разр\_МТЗ» (см. таблицу 17) выбирается режим работы МТЗ.

Расчет вектора напряжения обратной последовательности в ИО **U2>** производится на основании замера трехфазной системы напряжений по формуле 1:

\* - задаваемый диапазон уставки выдержки времени от 0 до 9999 с шагом 0,001 с.

$$\dot{U}_2 = \frac{1}{\sqrt{3}}(\dot{U}_A + \dot{U}_B \cdot e^{-j120^\circ} + \dot{U}_C \cdot e^{j120^\circ}) \quad (1)$$

где  $e^{-j120^\circ}$  - оператор поворота вектора на 240°;

$e^{j120^\circ}$  - оператор поворота вектора на 120°.

ИО **U2>** реагирует на действующее значение вектора напряжения обратной последовательности фаз.

Таблица 18 – Характеристики ИО минимального напряжения РН\_ПпН

Наименование параметра	Значение	
	Уставка	Шаг уставки
Напряжение срабатывания, В	0,3...200	0,01
Коэффициент возврата регулируется в диапазоне	1...1,5	0,01
Время срабатывания при скачкообразном изменении входного напряжения с 0 до 1,2 по отношению к уставке срабатывания, не более, мс	не более 0,03с	
Погрешности:		
• основная погрешность напряжения срабатывания, не превышает	5%	
• дополнительная погрешность напряжения срабатывания в рабочем диапазоне температур от значений, измеренных при нормальной температуре, не превышает	10%	
• дополнительная погрешность напряжения срабатывания в расширенном диапазоне частот, не превышает		
от 3 Гц до 47 Гц	7%	
от 53 Гц до 80 Гц	10%	

Таблица 19 – Характеристики ИО напряжения обратной последовательности **u2>**

Наименование параметра	Значение	
	Уставка	Шаг уставки
Напряжение срабатывания, В	0,3...200	0,01
Коэффициент возврата регулируется в диапазоне	0,5...1	0,01
Время срабатывания при скачкообразном изменении входного напряжения с 0 до 1,2 по отношению к уставке срабатывания, не более, мс	не более 0,03с	
Погрешности:		
• основная погрешность напряжения срабатывания, не превышает	5%	
• дополнительная погрешность напряжения срабатывания в рабочем диапазоне температур от значений, измеренных при нормальной температуре, не превышает	10%	
• дополнительная погрешность напряжения срабатывания в расширенном диапазоне частот, не превышает		
от 3 Гц до 47 Гц	7%	
от 53 Гц до 80 Гц	10%	

#### 1.4.4 Реле направления мощности МТЗ

1.4.4.1 Направленное действие МТЗ происходит при наличии срабатывания реле тока МТЗ и реле направления мощности МТЗ. Характеристики РНМ МТЗ приведены в таблице 19. РНМ выполнено по 90-градусной схеме сочетания токов и напряжений:  $I_A$  и  $U_{BC}$ ,  $I_B$  и  $U_{CA}$ ,  $I_C$  и  $U_{AB}$ . Направление мощности определяется по углу  $\phi_{ТЕК}$  между линейным напря-

жением и фазным током отдельно для каждой пары сигналов, при этом за базовый вектор выбирается вектор тока.

1.4.4.2 Для задания области работы направленной защиты необходимо задать  $\varphi_{\min}$  и  $\varphi_{\max}$ , а  $\varphi_{\text{мч}}$  является биссектрисой угла заданного сектора. Угол  $\varphi_{\text{мч}}$  отсчитывается от соответствующего вектора тока  $I_A$  ( $I_B$ ,  $I_C$ ) против часовой стрелки. Линия, наклон которой равен углу максимальной чувствительности, называется линией максимальной чувствительности (ЛМЧ). Зона срабатывания отсчитывается от линии максимальной чувствительности в обе стороны.

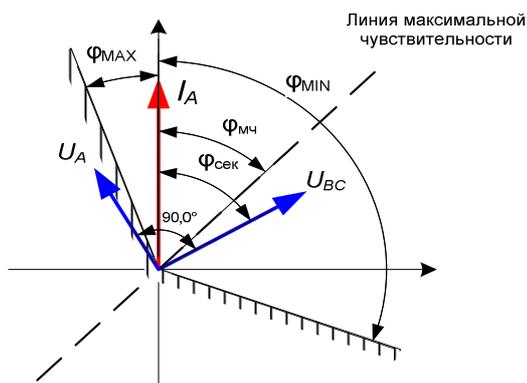


Рисунок 12 – Векторная диаграмма РНМ

Таблица 20 – Характеристики трехфазного РНМ\_МТЗ

Наименование параметра	Значение	
	Уставка	Шаг уставки
Ток срабатывания относительно номинального тока датчика, о.е.	(0,05...40)*Iном	0,01
Коэффициент возврата регулируется в диапазоне	0,5...1	0,01
Минимальное линейное напряжение срабатывания, В	0,58...11,55	0,01
Коэффициент возврата регулируется в диапазоне	0,5...1	0,01
$\varphi_{\max}$ и $\varphi_{\min}$ - граница зоны срабатывания, град	0...359,9	0,1
Коэффициент возврата органа контроля границ зоны срабатывания	1	
Время срабатывания при двукратном входном токе по отношению к уставке срабатывания, не более, мс	40	
Погрешности по току срабатывания:		
• основная погрешность тока срабатывания, не превышает	5%	
• дополнительная погрешность тока срабатывания в рабочем диапазоне температур от значений, измеренных при нормальной температуре, не превышает	10%	
• дополнительная погрешность тока срабатывания в расширенном диапазоне частот, не превышает		
от 3 Гц до 47 Гц	7%	
от 53 Гц до 80 Гц	10%	

#### 1.4.5 Токовая защита нулевой последовательности (ТЗНП)

Реле тока ТЗНП использует расчетное значение тока  $3I_0$ , полученное суммированием фазных токов стороны ввода.

При срабатывании реле тока ТЗНП происходит срабатывание «ТЗНП\_Сраб» с выдержкой времени «ТЗНП\_Сраб».

PT\_ТЗНП\_Сраб



ТЗНП\_Сраб\_t 33

Рисунок 13 - Функциональная схема ТЗНП

Таблица 21 – Выдержка времени ТЗНП

Имя	Название	Уставка	
		Значение по умолчанию	Рекомендованный диапазон*
ТЗНП_Сраб	Регулируемая выдержка времени на срабатывание ТЗНП	0,5 с	0,2-100 с

1.4.6 Защита от несимметричного режима (ЗНР)

1.4.6.1 ИО PT\_ЗНР реагирует на величину отношения тока обратной последовательности  $I_2$  к току прямой последовательности  $I_1$ , рассчитанных по формулам 2 и 3:

$$i_1 = \frac{1}{3}(i_A + i_B \cdot e^{j120^\circ} + i_C \cdot e^{-j120^\circ}) \tag{2}$$

$$i_2 = \frac{1}{3}(i_A + i_B \cdot e^{-j120^\circ} + i_C \cdot e^{j120^\circ}) \tag{3}$$

где  $e^{-j120^\circ}$  - оператор поворота вектора на  $240^\circ$ ;

$e^{j120^\circ}$  - оператор поворота вектора на  $120^\circ$ .

Срабатывание происходит в случае, если отношение  $I_2$  к  $I_1$  больше уставки срабатывания  $K$ . Уставка задается в процентах и выбирается в соответствии с формулой 4. В нормальном режиме работы соотношение  $I_2/I_1$  близко к нулю, при обрыве одной из фаз – соотношение становится близко к единице.

$$K < \frac{|I_2|}{|I_1|} \cdot 100\% \tag{4}$$

Характеристика ИО  $I_2/I_1$  приведена в таблице 23.

PT\_ЗНР\_Сраб



ЗНР\_Сраб\_t 33

Рисунок 14 – Функциональная схема ЗНР

Таблица 22 – Выдержки времени ЗНР

Имя	Название	Уставка	
		Значение по умолчанию	Рекомендованный диапазон*
ЗНР_Сраб	Регулируемая выдержка времени на срабатывание ЗНР	1 с	0,2-100 с

\* - задаваемый диапазон уставки выдержки времени от 0 до 9999 с шагом 0,001 с.

Таблица 23 – Характеристики ИО РТ\_ЗНР – I2/I1

Наименование параметра	Значение			
	Уставка	Шаг уставки		
Коэффициент несимметрии $K$ , %	10...100	0,01		
Коэффициент возврата $K$ регулируется в диапазоне	0,5...1	0,01		
Минимальное значение тока $I_1$ , при котором производится расчет соотношения, относительно номинального тока датчика	0,05...1	0,01		
Время срабатывания при двукратном входном токе по отношению к уставке срабатывания, не более, мс	40			
Погрешности <ul style="list-style-type: none"> <li>• основная погрешность уставки <math>K</math> срабатывания, не превышает</li> <li>• дополнительная погрешность уставки <math>K</math> срабатывания в рабочем диапазоне температур от значений, измеренных при нормальной температуре, не превышает</li> <li>• дополнительная погрешность уставки <math>K</math> срабатывания в расширенном диапазоне частот, не превышает <ul style="list-style-type: none"> <li>от 3 Гц до 47 Гц</li> <li>от 53 Гц до 80 Гц</li> </ul> </li> </ul>	5%	10%	7%	10%

## 1.4.7 Защита от минимального напряжения (ЗМН)

1.4.7.1 ЗМН имеет 2 ступени: ЗМН-1 и ЗМН-2. Ступень представляет собой совокупность нескольких измерительных органов, объединенных общей логикой.

1.4.7.2 ИО ЗМН срабатывает в случае снижения какого-либо из линейных напряжений на питающей секции ниже уставки срабатывания. Действие ЗМН может быть как на отключение, так и на сигнал и выбирается с помощью логической накладки «Инв\_Разреш\_ЗМН» (см. таблицу 25). Работа ЗМН отражена на рисунке 15.

Таблица 24 – Выдержки времени ЗМН

Имя	Название	Уставка	
		Значение по умолчанию	Рекомендованный диапазон*
ЗМН-1_Сраб	Регулируемая выдержка времени на срабатывание ЗМН-1	1,5 с	0,2-100 с
ТМОI1	Формирователь импульсов с прерыванием	1 с	0-10 с
ЗМН-2_Сраб	Регулируемая выдержка времени на срабатывание ЗМН-2	3 с	0,2-100 с
ТМОI2	Формирователь импульсов с прерыванием	1 с	0-10 с

Таблица 25 – Логические накладки ЗМН

Имя	Название	Состояние
Инв_Разреш_ЗМН	Инвертирование разрешения ЗМН	1 - предусмотрено
		0 - не предусмотрено

\* - задаваемый диапазон уставки выдержки времени от 0 до 9999 с шагом 0,001 с.

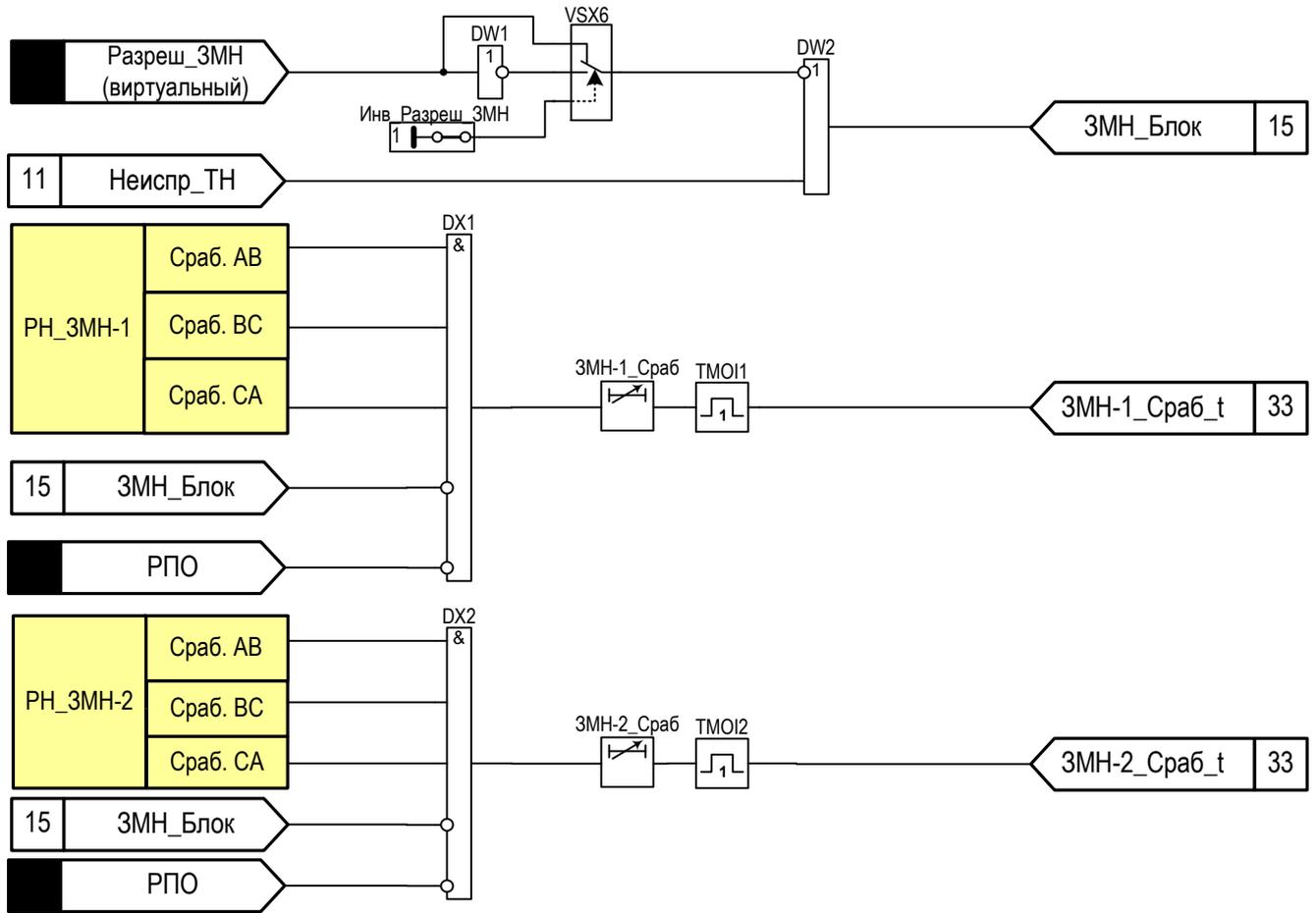


Рисунок 15 – Функциональная схема ЗМН

1.4.8 Защита от повышения напряжения (ЗПН)

1.4.8.1 Защита от повышения напряжения срабатывает при повышении хотя бы одного из трех линейных напряжений выше порога, задаваемого уставкой  $U_{зпн}$ .

1.4.8.2 При срабатывании трехфазного реле защиты от повышения напряжения «РН\_ЗПН\_Сраб» происходит срабатывание ЗПН с выдержкой времени «ЗПН\_Сраб».

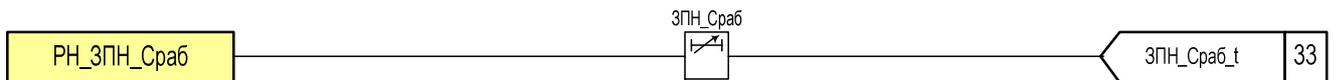


Рисунок 16 - Функциональная схема ЗПН

Таблица 26 – Выдержка времени ЗПН

Имя	Название	Уставка	
		Значение по умолчанию	Рекомендованный диапазон*
ЗПН_Сраб	Регулируемая выдержка времени на срабатывание ЗПН	0,5 с	0,2-100 с

1.4.9 Контроль напряжения

1.4.9.1 Контроль наличия напряжения секции шин или ввода выполнен в соответствии с рисунком 17 при срабатывании соответствующих реле контроля линейного напряжения.

\* - задаваемый диапазон уставки выдержки времени от 0 до 9999 с шагом 0,001 с.

1.4.9.2 Контроль наличия напряжения возможен как непосредственно с помощью реле контроля наличия напряжения – РКНН, имеющего регулируемую уставку срабатывания, так и по факту наличия сигнала «Наличие напряжения», сконфигурированного на дискретный вход терминала. Выбор соответствующего режима работы осуществляется с помощью логической накладки (см. таблицу 27).

1.4.9.3 Контроль отсутствия напряжения выполнен с применением реле контроля отсутствия напряжения. РКОН срабатывает при значении всех линейных напряжений секции меньше уставки срабатывания и отсутствии сигнала о неисправности ТН.

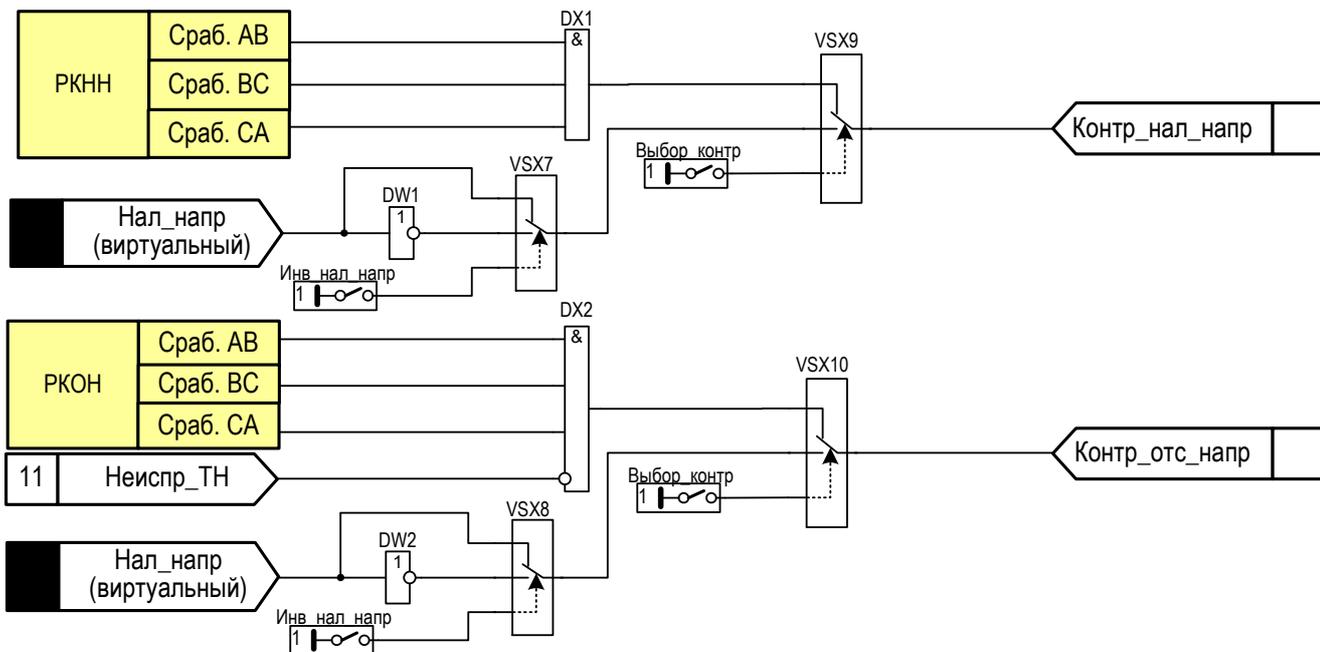


Рисунок 17 – Функциональная схема контроля напряжения

Таблица 27 – Логические накладки схемы контроля напряжения

Имя	Название	Состояние
Выбор_контр	Выбор контроля напряжения	1 - по дискретному сигналу
		0 - по аналоговому сигналу
Инва_нал_напр	Инвертирование сигнала "Наличие напряжения"	1 - предусмотрено
		0 - не предусмотрено

#### 1.4.10 Устройство резервирования отказа выключателя (УРОВ)

1.4.10.1 УРОВ служит для резервирования отказа выключателя при действии защит терминала.

Схема выполнена с применением асинхронного RS-триггера с приоритетом по R (DS1). Пусковыми условиями является общий сигнал «Пуск УРОВ», который формируется посредством «Матрицы отключения», а также наличие дискретного сигнала «Внешнее УРОВ» от устройства защиты отходящих присоединений секции. Сброс триггера происходит после возврата РТ\_УРОВ, свидетельствующего об отсутствии тока в защищаемой цепи. Если в течение выдержки времени «УРОВ\_Пуск» не произойдет сброс триггера (факт наличия отказа выключателя), сформируется сигнал «УРОВ\_Пуск», который подействует на реле «Пуск\_УРОВ», которое своими контактами сформирует сигнал на вышестоящий терминал защиты. При наличии дискретного сигнала «Вывод\_УРОВ» сигнал «УРОВ\_Пуск» не формируется.

При наличии дискретного сигнала «Внешнее\_УРОВ» происходит формирование сигнала «УРОВ\_на\_себя», который подействует на отключение «своего» выключателя. Если этот дискретный сигнал не исчезнет в течение выдержки времени «Неиспр\_внеш\_УРОВ», сформируется сигнал «Неисправность\_внешнего\_УРОВ», который просигнализирует о неисправности нижестоящего устройства защиты.

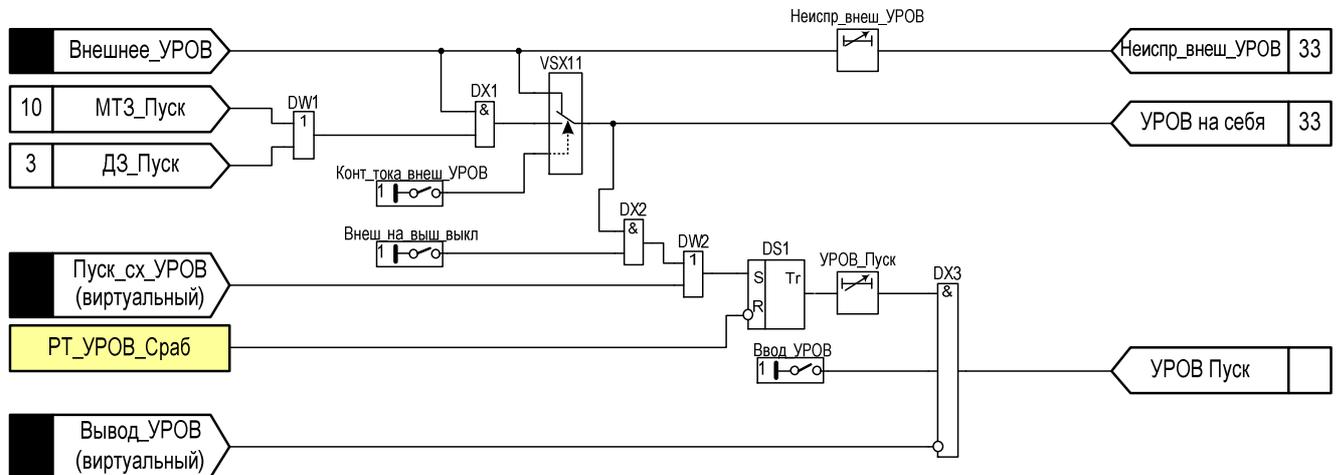


Рисунок 18 - Функциональная схема УРОВ

Таблица 28 – Логические накладки УРОВ

Имя	Название	Состояние
Ввод_УРОВ	Ввод УРОВ	1 - введено
		0 - выведено
Конт_тока_внеш_УРОВ	Контроль тока при внешнем УРОВ	1 - предусмотрен
		0 - не предусмотрен
Внеш_на_выш_выкл	Внешний УРОВ на вышестоящий выключатель	1 - предусмотрен
		0 - не предусмотрен

Таблица 29 – Выдержки времени УРОВ

Имя	Название	Уставка	
		Значение по умолчанию	Рекомендуемый диапазон*
Неиспр_внеш_УРОВ	Регулируемая выдержка времени на срабатывание для фиксации наличия неисправности в цепях внешнего УРОВ	6 с	1-120 с
УРОВ_Пуск	Регулируемая выдержка времени на срабатывание УРОВ	0,5 с	0,01-10 с

#### 1.4.11 Защита от дуговых замыканий (ЗДЗ)

1.4.11.1 ЗДЗ может использовать «МТЗ\_Пуск» для увеличения надежности и отстройки от ложных срабатываний, данная возможность может быть задействована с помощью логической накладки «Контр\_ЗДЗ\_по\_току» (см. таблицу 30).

\* - задаваемый диапазон уставки выдержки времени от 0 до 9999 с шагом 0,001 с.

1.4.11.2 ЗДЗ, помимо сигналов срабатывания и сигнализации, формирует сигнал о неисправности дуговой защиты при наличии сигнала от датчиков дуговой защиты и отсутствии сигнала пуска МТЗ по току в течение времени «ЗДЗ\_Неиспр» (см. таблицу 31).

Таблица 30 – Логические накладки ЗДЗ

Имя	Название	Состояние
Контр_ЗДЗ_по_току	Контроль ЗДЗ по току	1 - не предусмотрен
		0 - предусмотрен

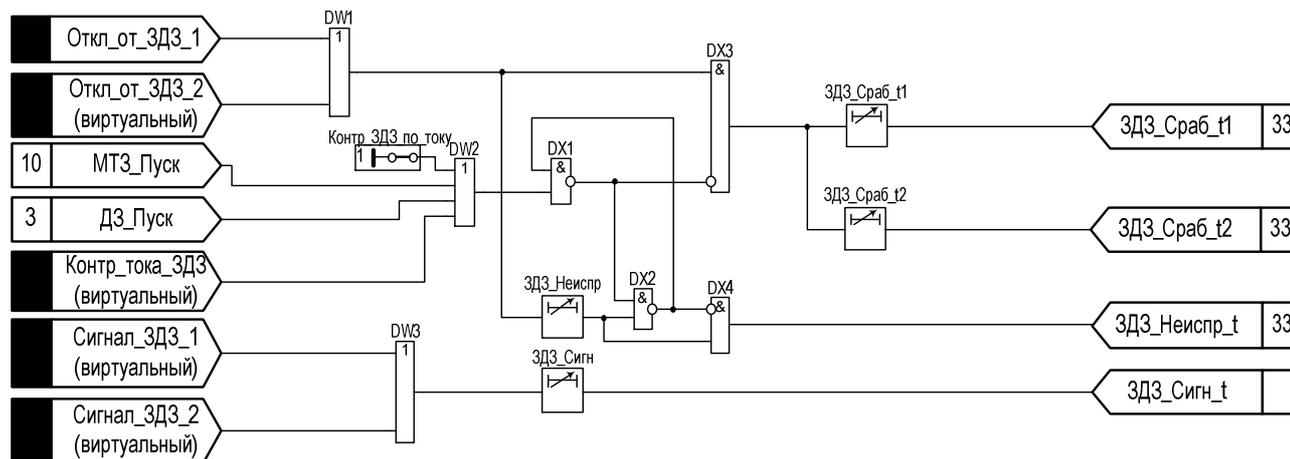


Рисунок 19 – Функциональная схема ЗДЗ

Таблица 31 – Выдержки времени ЗДЗ

Имя	Название	Уставка	
		Значение по умолчанию	Рекомендуемый диапазон*
ЗДЗ_Неиспр	Регулируемая выдержка времени при неисправности ЗДЗ	6 с	0,2-100 с
ЗДЗ_Сраб_t1	Регулируемая выдержка времени на срабатывание ЗДЗ	0,2 с	0,2-100 с
ЗДЗ_Сраб_t2	Регулируемая выдержка времени на срабатывание ЗДЗ	0,4 с	0,2-100 с
ЗДЗ_Сигн	Регулируемая выдержка времени на сигнализацию ЗДЗ	1 с	0,2-100 с

#### 1.4.12 Автоматический ввод резерва (АВР)

1.4.12.1 Автоматический ввод резерва позволяет обеспечить надежное питание потребителей электроэнергии, подключённых к защищаемой секции шин, при ненормальных режимах работы секции, которую питает защищаемый ввод.

1.4.12.2 Схема АВР вводится только в терминале, установленном на основном вводе с помощью логической накладки «Работа АВР», при этом входной дискретный сигнал «Включить от АВР» не конфигурируется на дискретный вход терминала, следовательно, не задействуется в логике цепей включения (ЦВ). В терминале, установленном на резервном вводе: логика АВР выведена с помощью логической накладки «Работа АВР», а логический сигнал «Включить от

\* - задаваемый диапазон уставки выдержки времени от 0 до 9999 с шагом 0,001 с.

АВР» сконфигурирован на дискретный вход терминала (является командой на включение выключателя резервного ввода).

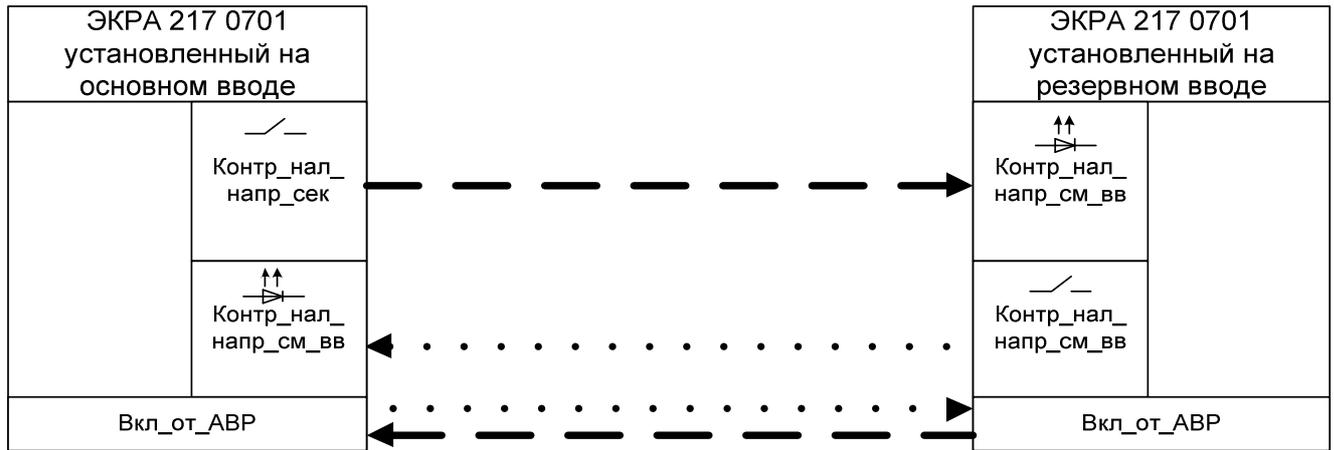


Рисунок 20 а) – Пример схемы подключения терминалов ЭКРА 217 0701 для организации схемы АВР (два ввода)

1.4.12.3 При наличии схемы с двумя вводами и секционным выключателем (в основном используется для подстанций) логический сигнал «Включить от АВР», сконфигурированный на дискретный вход терминала является командой на включение секционного выключателя для переключения потребителей на питающий ввод.

1.4.12.4 «Вкл\_от\_АВР» секции шин производится при потере напряжения со стороны питания, это наиболее распространенный случай при повреждении питающей системы.

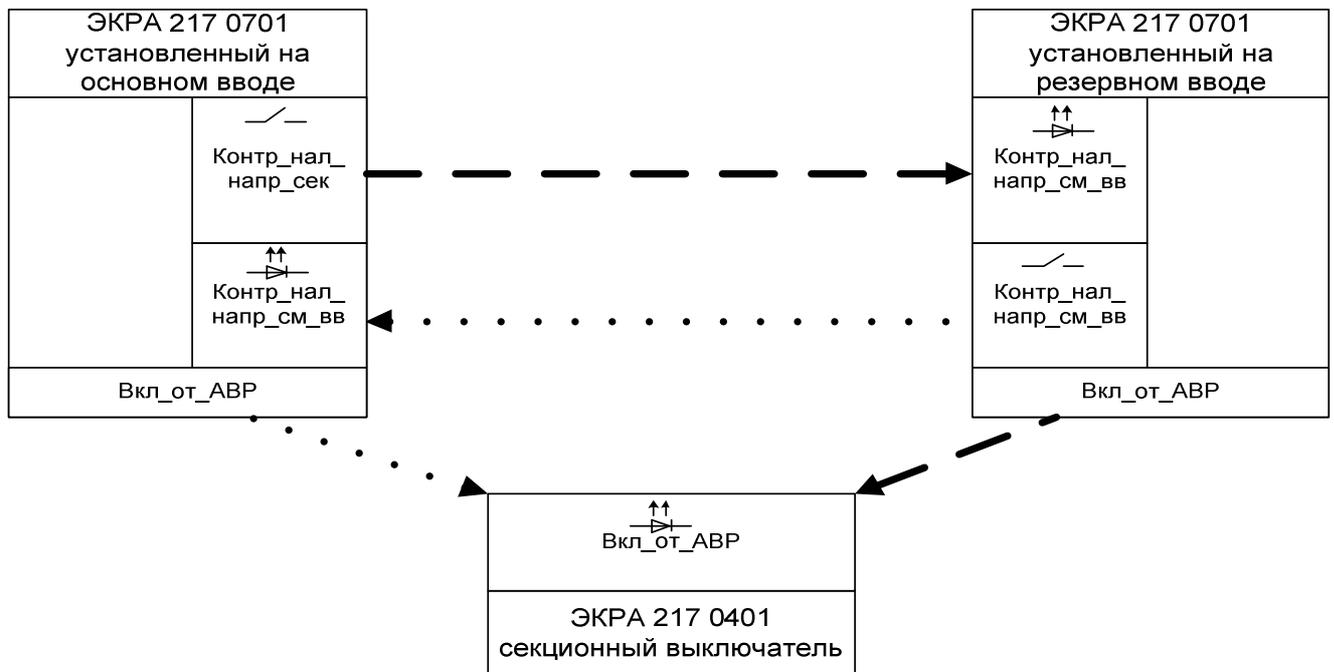


Рисунок 20 б) – Пример схемы подключения терминала ЭКРА 217 0701 для организации схемы АВР (два ввода и секционный выключатель)

1.4.12.5 Пуск схемы АВР происходит при любом отключении выключателя ввода и отсутствии блокирующих сигналов.

1.4.12.6 Сигнал «Запрет АВР» формируется с помощью «матрицы отключения» и подхватывается регулируемой выдержкой времени «Запрет\_АВР» (см. таблицу 32). Для правильного функционирования схемы АВР длительность выдержки времени «Запрет АВР» должна быть больше, чем длительность выдержки времени «Дейст\_сигн\_АВР». Время срабатывания АВР задается независимой выдержкой времени «Сраб\_АВР». Готовность схемы АВР задается выдержкой времени «Готовн\_АВР», которая определяется временем готовности привода выключателя ввода. В схеме АВР предусмотрена возможность контроля напряжения на резервном (смежном) вводе. Оперативный ввод/вывод АВР возможен с помощью дискретного сигнала «Вывод АВР», назначаемого на дискретный сигнал терминала с помощью матрицы входов.

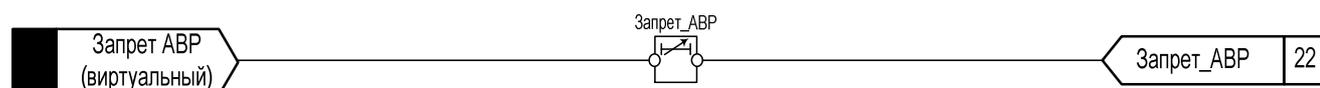


Рисунок 21 – Функциональная схема формирования сигнала «Запрет АВР»

Таблица 32 – Выдержка времени для формирования сигнала «Запрет АВР»

Имя	Название	Уставка	
		Значение по умолчанию	Рекомендуемый диапазон*
Запрет_АВР	Регулируемая выдержка времени на возврат для подхвата сигнала «Запрет АВР»	3 с	0,2-100 с

Функциональная схема АВР трансформатора приведена на рисунке 22.

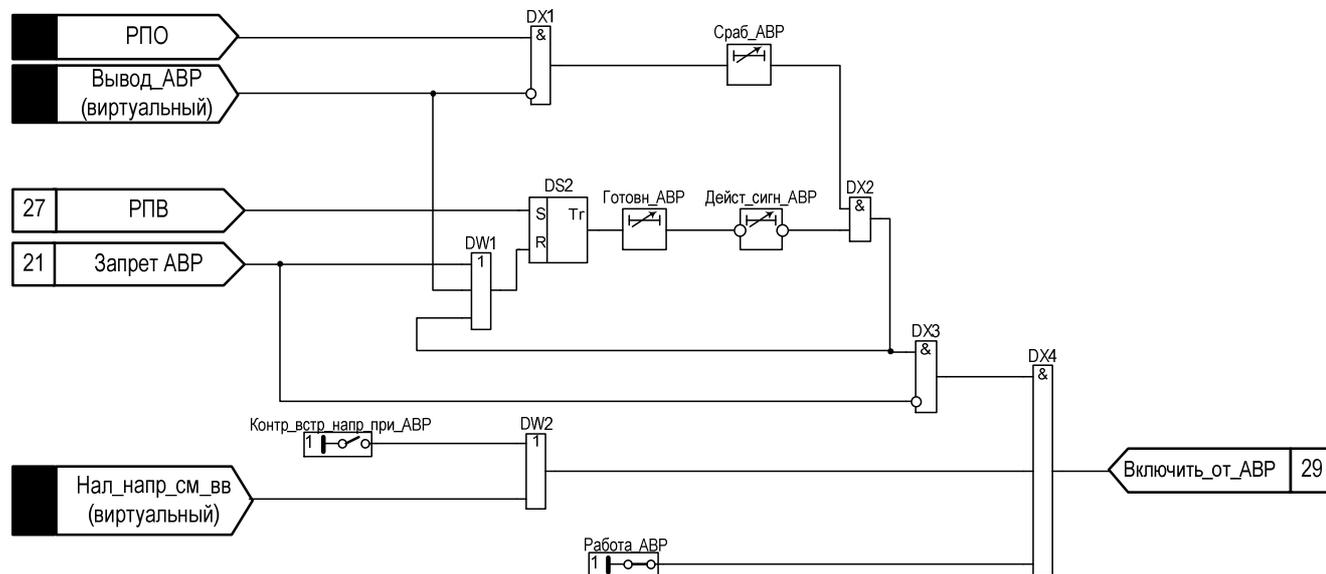


Рисунок 22 – Функциональная схема АВР

Таблица 33 – Выдержки времени АВР

Имя	Название	Уставка	
		Значение по умолчанию	Рекомендуемый диапазон*
Сраб_АВР	Регулируемая выдержка времени на	0,1 с	0-100 с

\* - задаваемый диапазон уставки выдержки времени от 0 до 9999 с шагом 0,001 с.

	срабатывание АВР		
Готовн_АВР	Регулируемая выдержка времени готовности работы схемы АВР	20 с	0-100 с
Дейст_сигн_АВР	Регулируемая выдержка времени на возврат для ограничения длительности сигнала включения от АВР	2 с	0,2-100 с

Таблица 34 – Логические накладки АВР

Имя	Название	Состояние
Контр_встр_напр_при_АВР	Контроль наличия напряжения на смежном вводе при работе АВР	1 - не предусмотрен
		0 - предусмотрен
Работа_АВР	Работа АВР	1 - предусмотрена
		0 - не предусмотрена

При наличии неисправности ЦУ работа схемы АВР блокируется.

Однократность действия АВР обеспечивается обнулением времени готовности при появлении сигнала запрета АВР (по сигналу «Запрет АВР»), а также при формировании сигнала «Включить от АВР» с выдержкой времени «Дейст\_сигн\_АВР».

### 1.4.13 Цепи управления

1.4.13.1 Работа цепи управления выключателем представлена на рисунках 23, 24, 25, 26, 27.

Реле фиксации команд (РФК) позволяет отличать нормальное отключение от аварийного (см. рисунок 23), определять факт самопроизвольного отключения выключателя (см. рисунок 24).

Фиксация команды отключения формируется при первом включении выключателя по сигналу от РПВ, при этом RS-триггер устанавливается в рабочее состояние логической единицы.

По сигналу «Команда\_Откл» RS-триггер сбрасывается в логический ноль. Таким образом, RS-триггер запоминает первое включение выключателя от сигнала «Команда\_Вкл» и сохраняет это состояние до момента подачи команды отключения, и фактически выполняет функции бесконтактного триггера (реле) фиксации команд (ФК) с контролем включенного состояния выключателя от реле РПВ.

Сигнал «Аварийное отключение» выключателя формируется при наличии «цепи несоответствия» (при наличии сигналов «ФК»), а при подаче «Команда\_Откл» – он отсутствует из-за сброса триггера в исходное состояние сигнала «ФК».

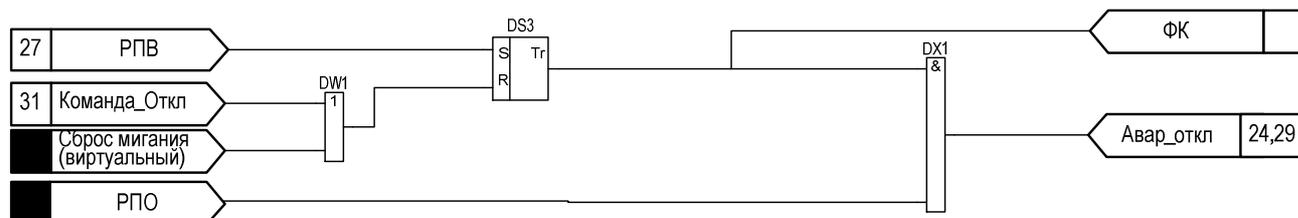


Рисунок 23 – Функциональная схема фиксации команд нормального и аварийного отключения

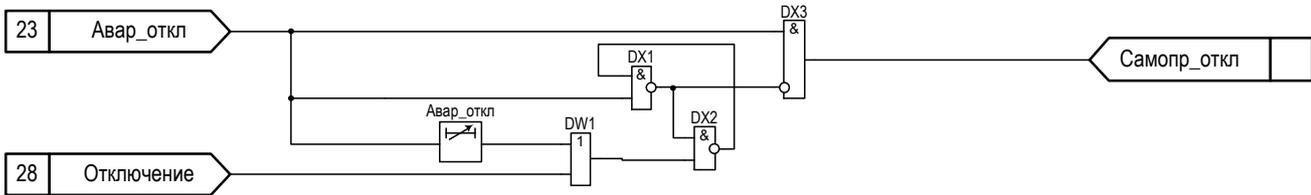


Рисунок 24 – Функциональная схема формирования сигнала самопроизвольного отключения

1.4.13.2 Функциональная схема формирования сигнала самопроизвольного отключения выполнена в соответствии с рисунком 24.

1.4.13.3 Сигнал самопроизвольного отключения формируется в том случае, если зафиксирован факт аварийного отключения выключателя, а сигнал «Отключение» терминалом не выдавался.

1.4.13.4 Фиксация команды включения формируется при первом отключении выключателя по сигналу от РПО, при этом RS-триггер устанавливается в рабочее состояние логической единицы. В случае включения выключателя без команды выход RS-триггера остается в состоянии логической единицы, от выключателя приходит сигнал РПВ, свидетельствующий о его включении и на выходе элемента DX1 формируется сигнал «Аварийное включение». В случае когда выключатель отключается по команде, RS-триггер устанавливается в состояние логического нуля и на выходе DX1 сигнал «Аварийное включение» не формируется.

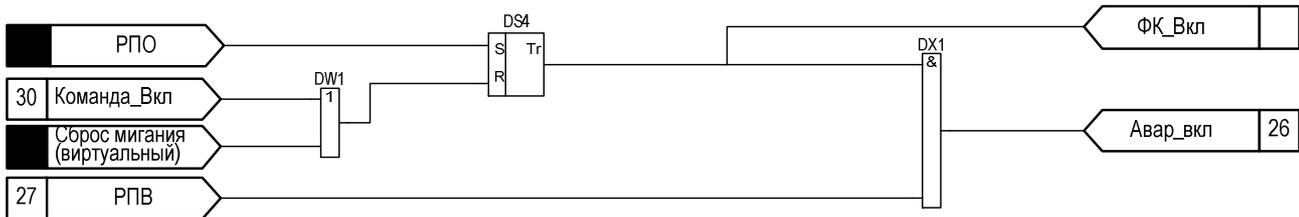


Рисунок 25 – Функциональная схема фиксации команд нормального и аварийного включения

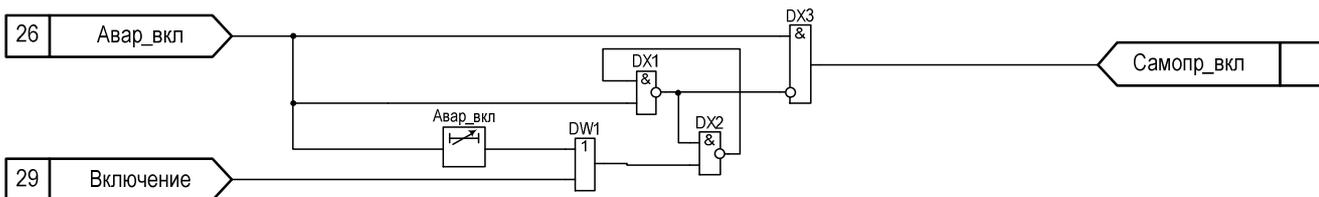


Рисунок 26 – Функциональная схема формирования сигнала самопроизвольного включения

1.4.13.5 Функциональная схема формирования сигнала самопроизвольного включения выполнена в соответствии с рисунком 26.

1.4.13.6 Сигнал самопроизвольного включения формируется в том случае, если зафиксирован факт аварийного включения выключателя, а сигнал «Включение» терминалом не выдавался.

1.4.13.7 Предусмотрена работа контроля цепей управления в соответствии с рисунком 27.

Выходной сигнал «Неиспр\_ЦУ» формируется по следующим причинам:

– одновременное присутствие или отсутствие в течение выдержки времени «Неиспр\_ЦУ» сигналов «РПО», «РПВ1» и «РПВ2»;

- наличие на дискретных входах терминала одновременно сигналов «РКО» и «РКВ» в течение выдержки времени «Неиспр\_ЦУ»;
- наличие сигнала отключения «Автомат\_ШП»;
- протекание тока по катушкам отключения или включения выключателя в течение выдержки времени «Неиспр\_ЦУ», при котором формируются сигналы «Задержка отключения» и «Задержка включения» в соответствии с рисунками 28 и 29;
- наличие на дискретном входе сигнала «Привод не готов» в течение выдержки времени «Неиспр\_прив»;
- наличие на дискретном входе сигнала «Блокировка управления».

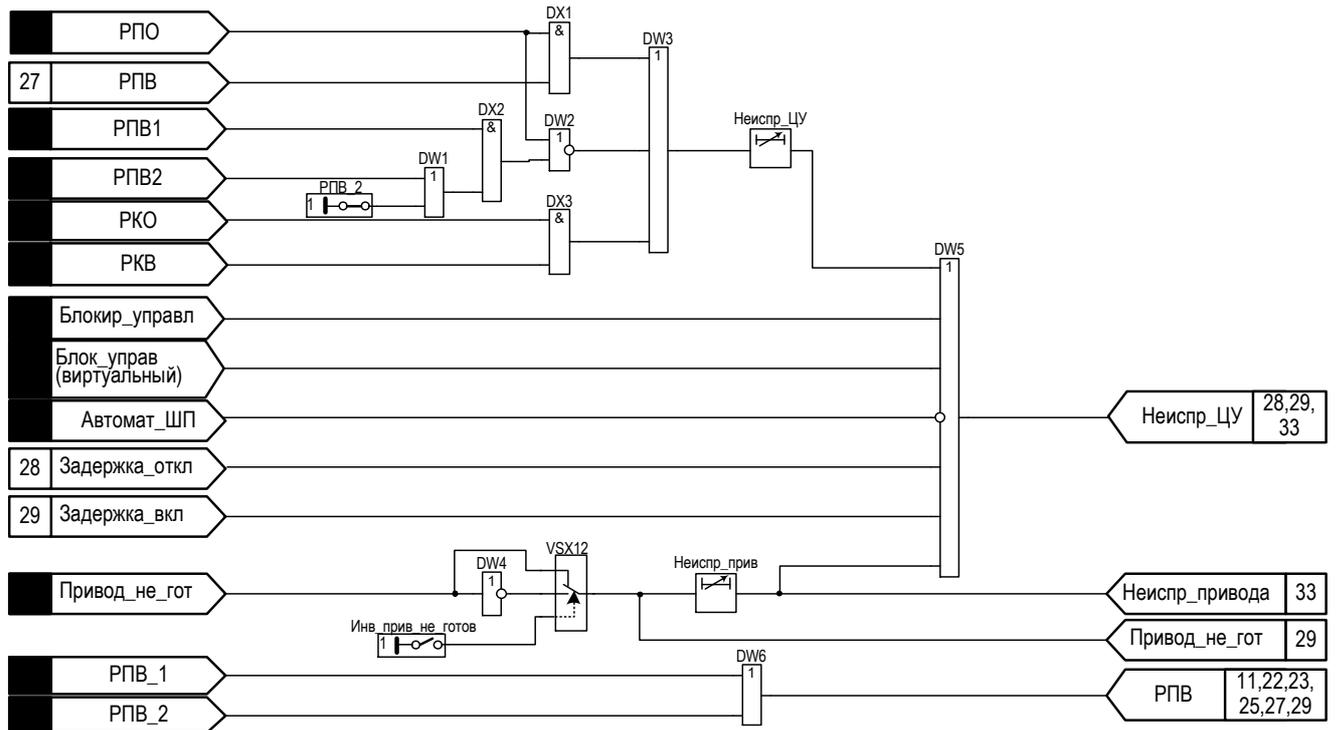


Рисунок 27 – Функциональная схема контроля цепей управления (ЦУ)

Таблица 35 – Логические накладные контроля ЦУ

Имя	Название	Состояние
Инв_прив_не_готов	Инвертирование сигнала "Привод не готов"	1 - предусмотрено (НЗ контакт)
		0 - не предусмотрено (НО контакт)
РПВ_2	РПВ2	1 - не предусмотрено
		0 - предусмотрено

Таблица 36 – Выдержки времени контроля ЦУ

Имя	Название	Уставка	
		Значение по умолчанию	Рекомендуемый диапазон*
Неиспр_ЦУ	Выдержка времени на формирование сигнала «Неисправность ЦУ»	2 с	2-20 с
Неиспр_прив	Выдержка времени на формирование сигнала «Неисправность ЦУ» при длительном	20 с	0-40 с

\* - задаваемый диапазон уставки выдержки времени от 0 до 9999 с шагом 0,001 с.

наличии сигнала неготовности привода

## 1.4.14 Цепи отключения выключателя

Функциональная схема цепей отключения выключателя приведена на рисунке 28. Сигнал «Отключить» формируется в соответствии с матрицей отключений.

Если отсутствует сигнал «Блокировка управления», то на выходе узла отключения формируется сигнал «Отключение». В том случае, если сигнал «Отключить» возникает раньше сигнала «Блокировка управления», то он продолжает действовать на сигнализацию и отключение выключателя, а блокировка управления обеспечивается после успешного отключения выключателя.

После отключения выключателя с помощью его блок-контактов обеспечивается разрыв цепи питания катушки отключения и подготовка цепи питания катушки включения выключателя. При этом срабатывает реле РПО и с регулируемой выдержкой времени «Снятие\_откл», предусмотренной для надежного отключения выключателя, снимается подхват сигнала отключения, блокируется действие сигнала «Задержка отключения». Если реле РПО не срабатывает, то с регулируемой выдержкой времени «Огран\_сигн\_Откл» после возникновения сигнала отключения формируется сигнал «Задержка\_откл», который свидетельствует об отказе выключателя.

Сигнал на отключение может выдаваться как импульсно, так и непрерывно. Это осуществляется с помощью логической накладки «Выд\_ком\_откл».

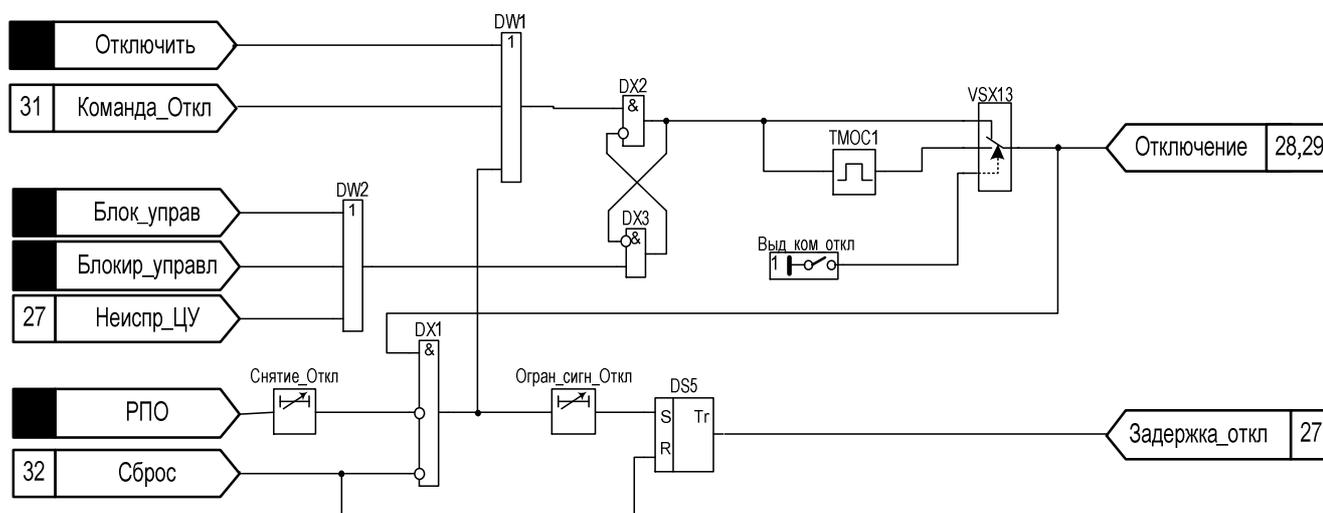


Рисунок 28 – Функциональная схема ЦО

Таблица 37 – Выдержки времени контроля ЦО

Имя	Название	Уставка	
		Значение по умолчанию	Рекомендуемый диапазон*
Снятие_Откл	Регулируемая выдержка времени для подхвата сигнала «Отключение»	0,1 с	0,1-20 с
Огран_сигн_Откл	Регулируемая выдержка времени для ограничения длительности сигнала «Отключение» информирования сигнала «Задержка отключения»	3 с	0,2-100 с

\* - задаваемый диапазон уставки выдержки времени от 0 до 9999 с шагом 0,001 с.

ТМОС1	Моностабильная константа	1 с	0-10 с
-------	--------------------------	-----	--------

Таблица 38 – Логические накладки ЦО

Имя	Название	Состояние
Выд_ком_откл	Выдача команды на отключение	1 - импульсно
		0 - непрерывно

1.4.15 Цепи включения выключателя

Функциональная схема цепей включения выключателя приведена на рисунке 29.

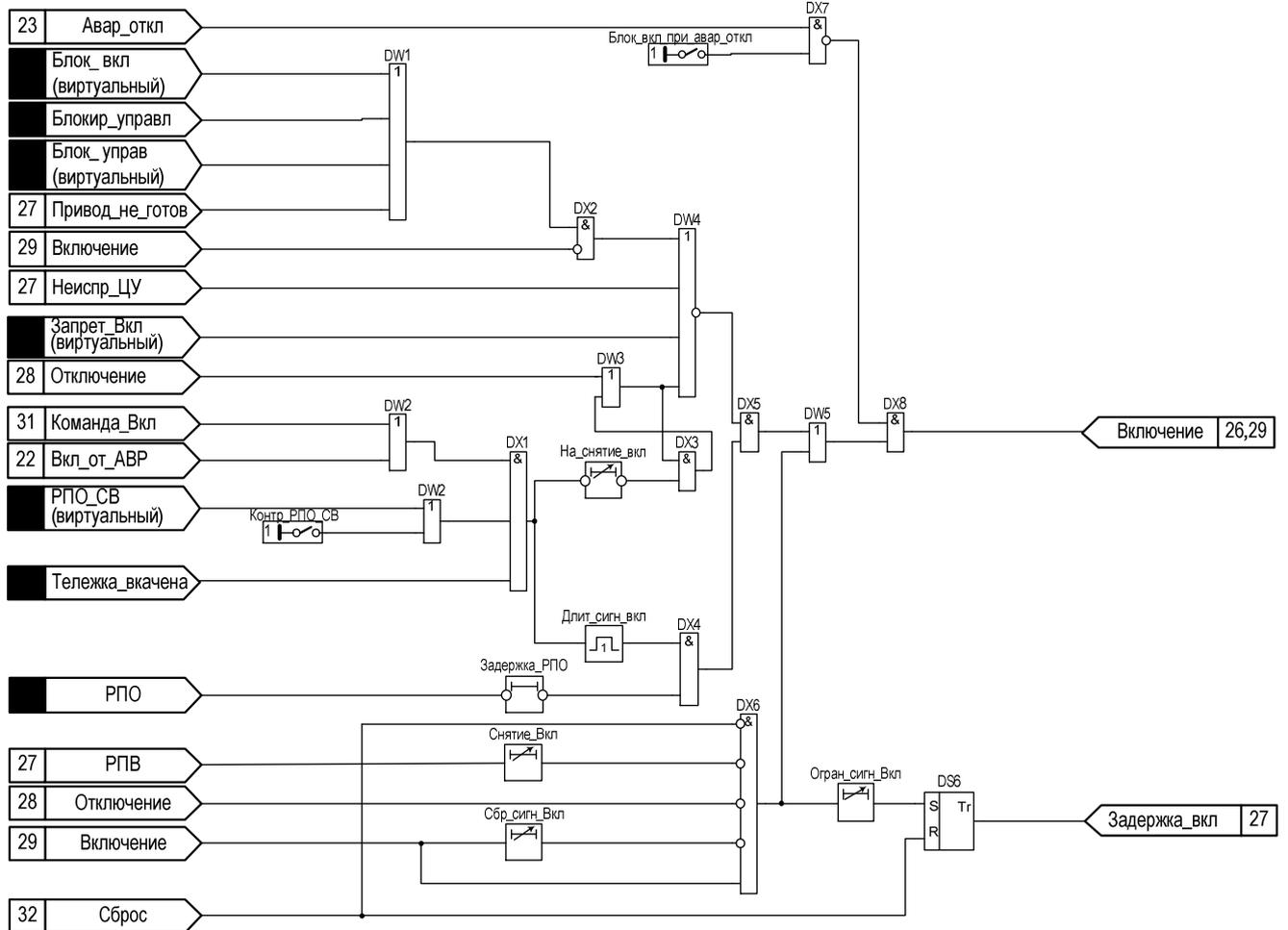


Рисунок 29 – Функциональная схема ЦВ

Сигнал «Включение» формируется при возникновении следующих ситуаций:

- появления команды «Включение»;
- появления сигнала «Вкл\_от\_АВР».

Узел включения выключателя блокируется при возникновении следующих ситуаций:

- появления сигнала «Отключение»;
- появления сигнала «Блокировка управления»;
- появления сигнала «Привод\_не\_гот»;
- появления сигнала «Неиспр\_ЦУ»;
- появления сигнала «Запрет\_вкл»;
- появления сигнала «Блокировка включения».

При отсутствии блокирующих сигналов и наличии команды на включение формируется сигнал «Включение», действующий на выходное реле терминала, которое в свою очередь коммутирует цепь включения выключателя. Для повышения помехоустойчивости с помощью выдержки времени на возврат «На\_снятие\_Вкл» 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. Если после возникновения сигнала «Включение» сигнал РПВ не формируется, по истечении выдержки времени «Огран\_сигн\_вкл» формируется сигнал «Задержка включения», который свидетельствует об отказе выключателя.

Таблица 39 – Логические накладки ЦВ

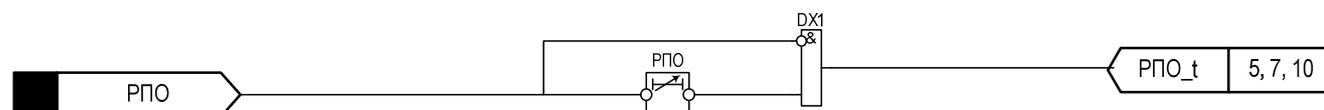
Имя	Название	Состояние
Блок_вкл_при_авар_откл	Блокировка вкл. при аварийном отключении	1 - предусмотрена
		0 - не предусмотрена
Контр_РПО_СВ	Контроль РПО СВ	1 - не предусмотрен
		0 - предусмотрен

Таблица 40 – Выдержки времени ЦВ

Имя	Название	Уставка	
		Значение по умолчанию	Рекомендуемый диапазон*
На_снятие_Вкл	Регулируемая выдержка времени на возврат минимальной длительности сигнала "Включить"	1 с	0-100 с
Снятие_Вкл	Регулируемая выдержка времени для подхвата сигнала "Включение"	0,1 с	0-100 с
Сбр_сигн_Вкл	Регулируемая выдержка времени на сброс сигнала "Включить"	2 с	0-10 с
Огран_сигн_Вкл	Регулируемая выдержка времени для ограничения длительности сигнала "Включение" и формирование отказа выключателя	1,5 с	0,-10 с
Длит_сигн_вкл	Регулируемая выдержка времени на возврат минимальной длительности сигнала "Включить"	1 с	0-10 с
Задержка_РПО	Регулируемая выдержка времени на задержку РПО	0,1 с	0-100 с

#### 1.4.16 Внешнее отключение и подхват РПО.

В соответствии с приведенной на рисунке 30 функциональной схемой сигнал «Внешнее отключение» формируется при появлении соответствующего сигнала на дискретном входе. Ограничение длительности сигнала внешнего отключения предусмотрено с помощью формирователя импульса с прерыванием ТМОІЗ (по умолчанию ограничение длительности сигнала составляет 0,5 с).



\* - задаваемый диапазон уставки выдержки времени от 0 до 9999 с шагом 0,001 с.

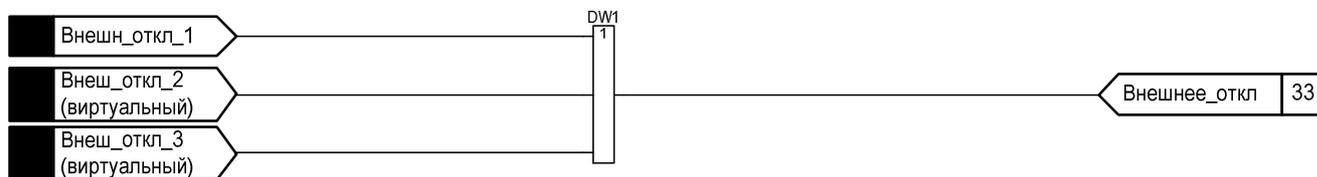


Рисунок 30 – Функциональная схема подхвата РПО и ограничения длительности сигнала внешнего отключения

Так как сигнал РПО приходит не непосредственно от блок-контактов, а от цепей управления выключателем, то для корректной работы логики необходим подхват сигнала РПО.

Таблица 41 – Выдержки времени схемы подхвата РПО

Имя	Название	Уставка	
		Значение по умолчанию	Рекомендуемый диапазон*
РПО	Регулируемая выдержка времени на возврат для подхвата сигнала РПО	0,5 с	0,2-100 с

1.4.17 Формирование сигналов команд «Отключить» и «Включить»

1.4.17.1 Схема формирования сигналов «Команда Откл» и «Команда Вкл», приведена на рисунке 31.

1.4.17.2 Команды управления могут быть сформированы как с помощью местного или дистанционного управления, так и с помощью клавиатуры терминала. Возможность управления выключателем с терминала вводится с помощью логической накладки «Упр\_с\_терм». Для выбора режима управления (местное или дистанционное) используется дискретный сигнал «Дистанционное управление», который предварительно должен быть сконфигурирован на дискретный вход терминала. В случае если режим выбора местного или дистанционного управления не предусматривается, то контроль сигнала «Дистанционное управление» может быть выведен с помощью логической накладки «Контр\_сигн\_дист\_упр».

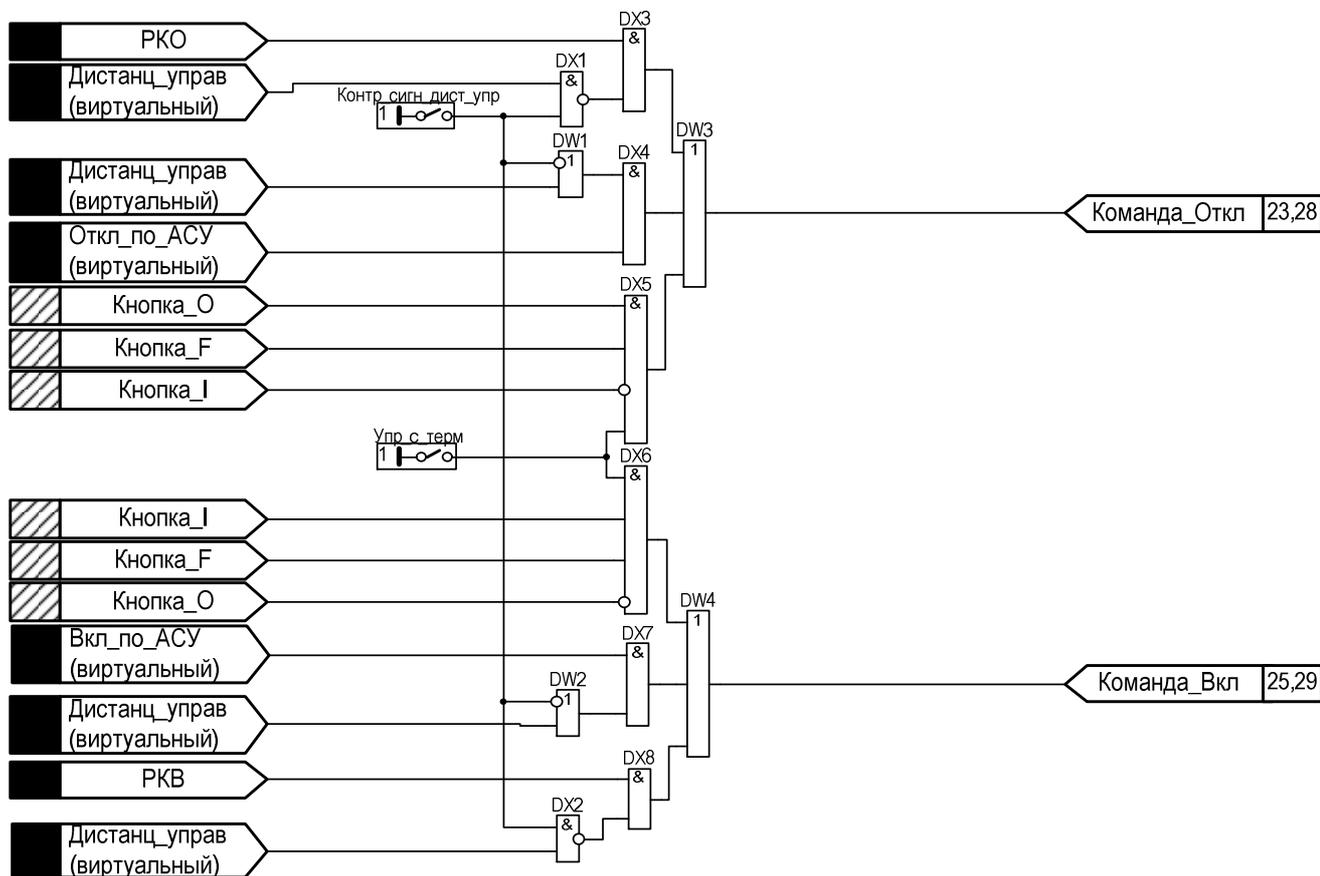


Рисунок 31 – Функциональная схема формирования сигналов Команд «Отключить» и «Включить»

1.4.18 Формирование сигнала «Сброс»

Сигнал «Сброс» формируется по факту наличия дискретного входного сигнала «Сброс», а так же с помощью встроенной клавиатуры при нажатии сочетания клавиш «F»+«0» (см. рисунок 32). При наличии сигнала «Сброс» происходит квитирование всех сигналов, имеющих фиксацию.

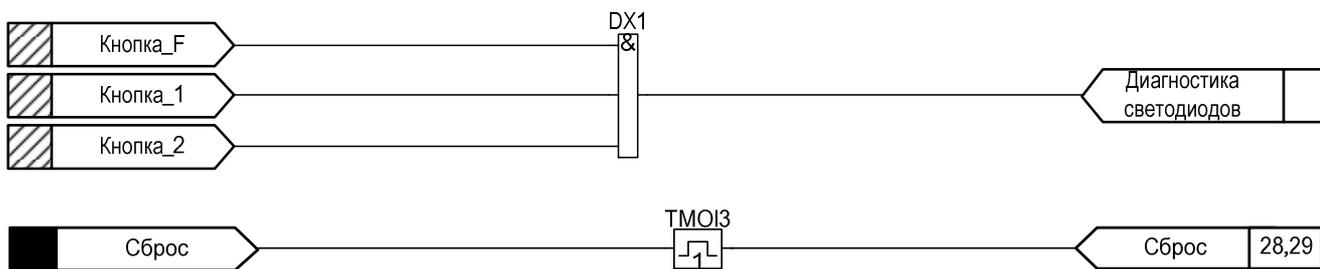


Рисунок 32 – Функциональная схема формирования сигнала «Сброс»

Таблица 42 – Выдержки времени формирования сигнала «Сброс»

Имя	Название	Уставка	
		Значение по умолчанию	Рекомендуемый диапазон*
TMOI3	Моностабильная константа	1 с	0,1-10 с

1.4.19 Ресурс выключателя

1.4.19.1 Основным критерием при осуществлении контроля состояния выключателя служит информация об остаточном ресурсе выключателя на текущий период эксплуатации. Расчет остаточного ресурса выключателя в терминалах осуществляется на основании данных о начальном ресурсе и допустимом количестве коммутаций выключателя при соответствующих значениях токов коммутации, измеряемых токов коммутаций за период эксплуатации, и данных о положении контактов выключателя.

1.4.19.2 Функция ресурса выключателя позволяет производить:

- расчет ресурса выключателя с выдачей информации об остаточном состоянии ресурса выключателя (пофазно);
- регистрировать моменты времени включения и отключения с записью времени события и коммутируемого тока для каждой фазы в отдельности;
- учет времени нахождения состояния выключателя в положении включено/отключено;
- расчет полного времени отключения/включения выключателя с учетом времени подачи команды отключения/включения до снятия/подачи питания на соленоид.

1.4.19.3 В программе предусмотрен режим тестирования расчета ресурса выключателя, а также возможность сброса событий в регистраторе, при этом текущий ресурс станет равным начальному.

1.4.19.4 Подробное описание функции контроля ресурса выключателей приведено в техническом описании ЭКРА.656116.360-61 ТО.

#### 1.4.20 Матрица отключений

В функциональной схеме терминала предусмотрена матрица отключений – редактируемый программный элемент «ИЛИ».

Редактор матрицы предоставляет возможность для каждого логического сигнала (вертикальный столбец слева) задавать воздействия матрицы на выходы отключения и сигнализации (верхний горизонтальный столбец) в соответствии с матрицей выходов и матрицей сигнализации функциональной схемы комплекта защит. Если одному выходу соответствуют несколько сигналов, то воздействующий сигнал вычисляется по схеме «ИЛИ». С помощью матрицы отключения можно формировать не только воздействия на выходные реле, но и на выходы «виртуального» реле, сигналы которого в дальнейшем могут быть использованы в логике работы терминала.



## **1.5 Состав терминала и конструктивное выполнение**

1.5.1 Конструктивно терминал выполнен в виде кассеты с набором унифицированных блоков, защищенных от внешних воздействий металлическими плитами.

1.5.2 На передней плите терминала (Приложение Е) расположены органы индикации в виде светодиодов и символьного дисплея, кнопки управления и Ethernet порт (RG-45) для подключения ПК.

1.5.3 На задней плите терминала (Приложение Ж) расположены клеммные соединители для присоединения внешних цепей, один разъем с двумя портами RS485 и один или два (при наличии МЭК 61850-8.1) порта Ethernet для связи терминала с внешними цифровыми устройствами (АСУ ТП, АСДУ и АРМ).

## **1.6 Средства измерения, инструмент и принадлежности**

Перечень оборудования и средств измерения, необходимых для проведения эксплуатационных проверок терминала, приведен в руководстве ЭКРА.650321.001 РЭ.

## **1.7 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.650321.001 РЭ.

## **1.8 Упаковка**

Упаковка терминала производится в соответствии с требованиями технических условий ТУ 3433-026-20572135-2010 по чертежам изготовителя и в соответствии с приведенными в руководстве ЭКРА.650321.001 РЭ.

## **2 Использование по назначению**

### **2.1 Эксплуатационные ограничения**

2.1.1 Климатические условия монтажа и эксплуатации должны соответствовать требованиям руководства ЭКРА.650321.001 РЭ. Возможность работы терминала в условиях, отличных от указанных, должна согласовываться с предприятием-держателем подлинников конструкторской документации и с предприятием-изготовителем.

2.1.2 Группа условий эксплуатации соответствует требованиям руководства ЭКРА.650321.001 РЭ.

### **2.2 Подготовка терминала к использованию**

2.2.1 Меры безопасности при подготовке изделия к использованию соответствуют приведенным в руководстве ЭКРА.650321.001 РЭ.

#### **2.2.2 Внешний осмотр, установка терминала**

2.2.2.1 Необходимо произвести внешний осмотр терминала и убедиться в отсутствии механических повреждений блоков, кассеты и оболочки, которые могут возникнуть при транспортировании.

2.2.2.2 Требования к установке и присоединению терминала соответствуют приведенным в руководстве ЭКРА.650321.001 РЭ.

2.2.2.3 На задней металлической плите терминала предусмотрено отверстие с резьбой М5 для подключения заземляющего проводника, который должен использоваться только для присоединения к заземляющему контуру. Выполнение этого требования по заземлению является **ОБЯЗАТЕЛЬНЫМ**.

2.2.2.4 Подключение терминала осуществляется согласно утвержденному проекту в соответствии с указаниями настоящего РЭ и руководства ЭКРА.650321.001 РЭ.

### **2.3 Работа с терминалом**

2.3.1 Включение терминала производится подачей напряжения оперативного постоянного тока на клеммы X1:1 и X1:2 (+220 и -220 В). Данные, требующиеся для нормальной эксплуатации терминала, доступны через меню и последовательно выводятся на дисплей при нажатии на соответствующие кнопки управления. Изменение уставок можно производить с использованием клавиатуры и дисплея, расположенных на лицевой панели терминала (п. 2.3.2 руководства ЭКРА.650321.001 РЭ), или с использованием ПК и комплекса программ EKRASMS-SP (руководство пользователя программы АРМ-релейщика ЭКРА.00006-05 90 01) через систему меню.

2.3.2 Текущие значения входных токов и напряжений можно наблюдать через меню *Текущие величины / Аналоговые сигналы* в первичных или во вторичных значениях.

2.3.3 Меню *Текущие величины / Измерения защит* позволяет отобразить на дисплее значения уставок, текущие значения аналоговых входов защиты, выходов защиты, а также

расчетные величины, которые используются в защите. Данные уставки являются заводскими (установлены по умолчанию) и должны быть скорректированы в соответствии с уставками на конкретный защищаемый объект.

2.3.4 Меню *Текущие величины / Дискретные сигналы* предназначено для отображения состояний дискретных входов, выходов и логических сигналов.

2.3.5 Уставки и параметры терминала можно изменять в пункте меню *Редактор*.

2.3.6 Перечень осциллографируемых и регистрируемых дискретных сигналов терминала приведен в функциональной схеме (Приложение Г).

Наиболее подробное описание работы с терминалом (его управление, функции основного меню, работа осциллографа) приведено в п.2.3 руководства ЭКРА.650321.001 РЭ.

## **2.4 Возможные неисправности и методы их устранения**

Полный перечень сообщений о неисправностях и действия, необходимые при их появлении, приведены в руководстве ЭКРА.650321.001 РЭ.

### **3 Техническое обслуживание терминала**

#### **3.1 Общие указания**

3.1.1 В процессе эксплуатации терминала необходимо проводить:

- проверку (наладку) при новом подключении;
- первый профилактический контроль через 10 -15 месяцев после включения в работу;
- профилактический контроль;
- профилактическое восстановление в сроки и в объеме проверок, установленных у Потребителя.

Установленная продолжительность цикла технического обслуживания может быть увеличена или сокращена в зависимости от конкретных условий эксплуатации, длительности эксплуатации с момента ввода в работу, фактического состояния каждого конкретного терминала, а также квалификации обслуживающего персонала;

– внеплановые проверки, предусмотренные соответствующими документами по эксплуатации устройства защиты, а также после повреждения терминала, отказа в функционировании и т.д.

3.1.2 Проверку при новом подключении терминала следует производить в соответствии с указаниями, приведенными в руководстве ЭКРА.650321.001 РЭ.

Профилактический контроль следует производить в соответствии с указаниями, приведенными в руководстве ЭКРА.650321.001 РЭ.

Проверку при профилактическом восстановлении рекомендуется производить в соответствии с указаниями, приведенными в руководстве ЭКРА.650321.001 РЭ.

**В СЛУЧАЕ ОБНАРУЖЕНИЯ ДЕФЕКТОВ В ТЕРМИНАЛЕ ИЛИ В УСТРОЙСТВЕ СВЯЗИ С ПК НЕОБХОДИМО НЕМЕДЛЕННО ПОСТАВИТЬ В ИЗВЕСТНОСТЬ ПРЕДПРИЯТИЕ-ИЗГОТОВИТЕЛЬ. ВОССТАНОВЛЕНИЕ ВЫШЕУКАЗАННОЙ АППАРАТУРЫ МОЖЕТ ПРОИЗВОДИТЬ ТОЛЬКО СПЕЦИАЛЬНО ПОДГОТОВЛЕННЫЙ ПЕРСОНАЛ.**

#### **3.2 Меры безопасности**

3.2.1 Меры безопасности при эксплуатации терминала соответствуют приведенным в руководстве ЭКРА.650321.001 РЭ.

#### **3.3 Рекомендации по техническому обслуживанию терминала**

##### **Внимание!**

**Устройства могут содержать цепи, действующие на отключение выключателя ввода рабочего или резервного питания (цепи УРОВ и др.), поэтому перед началом работ по техническому обслуживанию и проверке защит данного устройства необходимо выполнить мероприятия, исключающие отключение оборудования, не выведенного в ремонт (отключить автоматы или ключи, вывести накладки).**

**Работу производить при выведенном первичном оборудовании.**

3.3.1 Проверку сопротивления изоляции и электрической прочности изоляции терминала следует производить в соответствии с указаниями, приведенными в руководстве ЭКРА.650321.001 РЭ.

### **3.4 Проверка работоспособности изделий, находящихся в работе**

Проверка работоспособности изделий, находящихся в работе, производится визуально. При нормальной работе устройств на передней лицевой панели устройства светится зеленый светодиод «Упит». Если дисплей устройства находится в погашенном состоянии, то при нажатии любой кнопки он включается и переходит в режим индикации измерений. Рекомендуется периодически сравнивать показания токов и напряжений на ЖКИ (в режиме измерения) с другими приборами, косвенно оценивая работоспособность измерительной части устройства. Проверка величин уставок и параметров может быть произведена как по месту, так и удаленно через систему АСУ.

## **4 Транспортирование и хранение**

Условия транспортирования, хранения и допустимые сроки хранения в упаковке до ввода терминала в эксплуатацию соответствуют приведенным в руководстве ЭКРА.650321.001 РЭ.

**Приложение А**  
**(обязательное)**  
**Карта заказа**

**терминал защит, автоматики, управления выключателем и сигнализации**  
**ввода на магистраль резервного питания**  
**ЭКРА 217 0701**

Отметьте знаком  то, что Вам требуется.

Место установки \_\_\_\_\_

Тип защищаемого объекта \_\_\_\_\_

Номинальное напряжение \_\_\_\_\_

(кВ)

Количество терминалов \_\_\_\_\_

(указать необходимое количество терминалов данного типа)

**Номинальные параметры**

Тип исполнения терминала	Параметры				Количество	
	Номинальный переменный ток датчика, А	Номинальное напряжение переменного тока датчика, В	Номинальное напряжение оперативного питания, В		аналоговых каналов тока (из них для ТТНП)/напряжения	дискретных входов/выходных реле
			постоянного тока	переменного тока		
<input type="checkbox"/> ЭКРА 217 0701-20Е1 УХЛ3.1	1	100	110	-	9(0)/3	24/24
<input type="checkbox"/> ЭКРА 217 0701-27Е1 УХЛ3.1	5					
<input type="checkbox"/> ЭКРА 217 0701-20Е2 УХЛ3.1	1		220	-		
<input type="checkbox"/> ЭКРА 217 0701-27Е2 УХЛ3.1	5					
<input type="checkbox"/> ЭКРА 217 0701-20Е4 УХЛ3.1	1		-	220		
<input type="checkbox"/> ЭКРА 217 0701-27Е4 УХЛ3.1	5					

**Аппаратная синхронизация времени**

- оптический PPS сигнал
- электрический PPS (24 В)
- электрический IRIG-B

**Номинальное значение входных токов**

Наименование цепи	Обозначение	Номинальный ток цепи, А (первич./втор.)
Цепи ТТ, установленного в цепи ввода на магистраль резервного питания	I <sub>вв</sub> у	
Цепи ТТ, установленного в цепи резервного ввода 1	I <sub>1</sub> у	
Цепи ТТ, установленного в цепи резервного ввода 2	I <sub>2</sub> у	
Цепи ТТ, установленного в цепи резервного ввода 3 или секционного выключателя	I <sub>3</sub> у	

**Номинальное значение входных напряжений**

Наименование цепи	Обозначение	Номинальное напряжение, В (первич./втор.)
Цепи ТН, установленного до выключателя ввода на магистраль резервного питания (вторичные обмотки ТН, соединенные по схеме "звезда")	U <sub>у</sub>	

<b>Интерфейсы терминала</b>		
Параметры	Порты	
	RS-485	Ethernet*
Количество	два	<input type="checkbox"/> один <input type="checkbox"/> два
Тип	Электрический	<input type="checkbox"/> Электрический (разъем RJ-45) <input type="checkbox"/> Оптический (разъем MT-RJ MALE) **
Протоколы для интеграции в АСУ ТП	<ul style="list-style-type: none"> <li>- ModBus/RTU</li> <li>- МЭК 60870-5-103</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Modbus/TCP</li> <li>- SNTP</li> <li>- МЭК 60870-5-104</li> <li><input type="checkbox"/> МЭК 61850-8.1 (MMS)</li> <li><input type="checkbox"/> МЭК 61850-8.1 (GOOSE) ***</li> </ul>
* - одна из указанных позиций (для протоколов интеграции в АСУ ТП) ** - для разъема MT-RJ MALE ответная часть (патчкорд) должна быть MT-RJ FEMALE *** - при выборе МЭК 61850-8.1 (GOOSE) в обязательном порядке необходимо 2 порта Ethernet		
<b>Функции защит</b>		
ДифЗМРП - дифференциальная токовая защита магистрали резервного питания в двухфазном исполнении на 4 присоединения		
ДЗ - дистанционная защита от междуфазных КЗ с круговой характеристикой.		
МТЗ - трехступенчатая максимальная токовая защита от междуфазных повреждений: - с загрузлением уставки МТЗ-1 (ТО) при включении выключателя; - с пуском по напряжению - с ускорением второй и третьей ступеней при включении выключателя.		
ЗНР - защита от несимметричного режима.		
ТЗНП - токовая защита нулевой последовательности.		
ЗМН - защита минимального напряжения.		
ЗПН - защита от повышения напряжения.		
ЗДЗ - защита от дуговых замыканий.		
УРОВ - устройство резервирования отказа выключателя с контролем тока.		
<b>Функции автоматики</b>		
АВР - автоматическое включение резерва		
Отключение от внешних цепей.		
<b>Функции управления</b>		
АУВ - автоматика управления выключателем: - дистанционное управление от АСУ ТП; - местное управление; - блокировка от многократных включений; - контроль цепей управления; - блокировка от внешних цепей.		

**Функции сигнализации**

Контроль цепей напряжения.

Контроль напряжения.

Учет механического и коммутационного ресурса выключателя.

**Дополнительные требования**

Заказчик: Предприятие \_\_\_\_\_

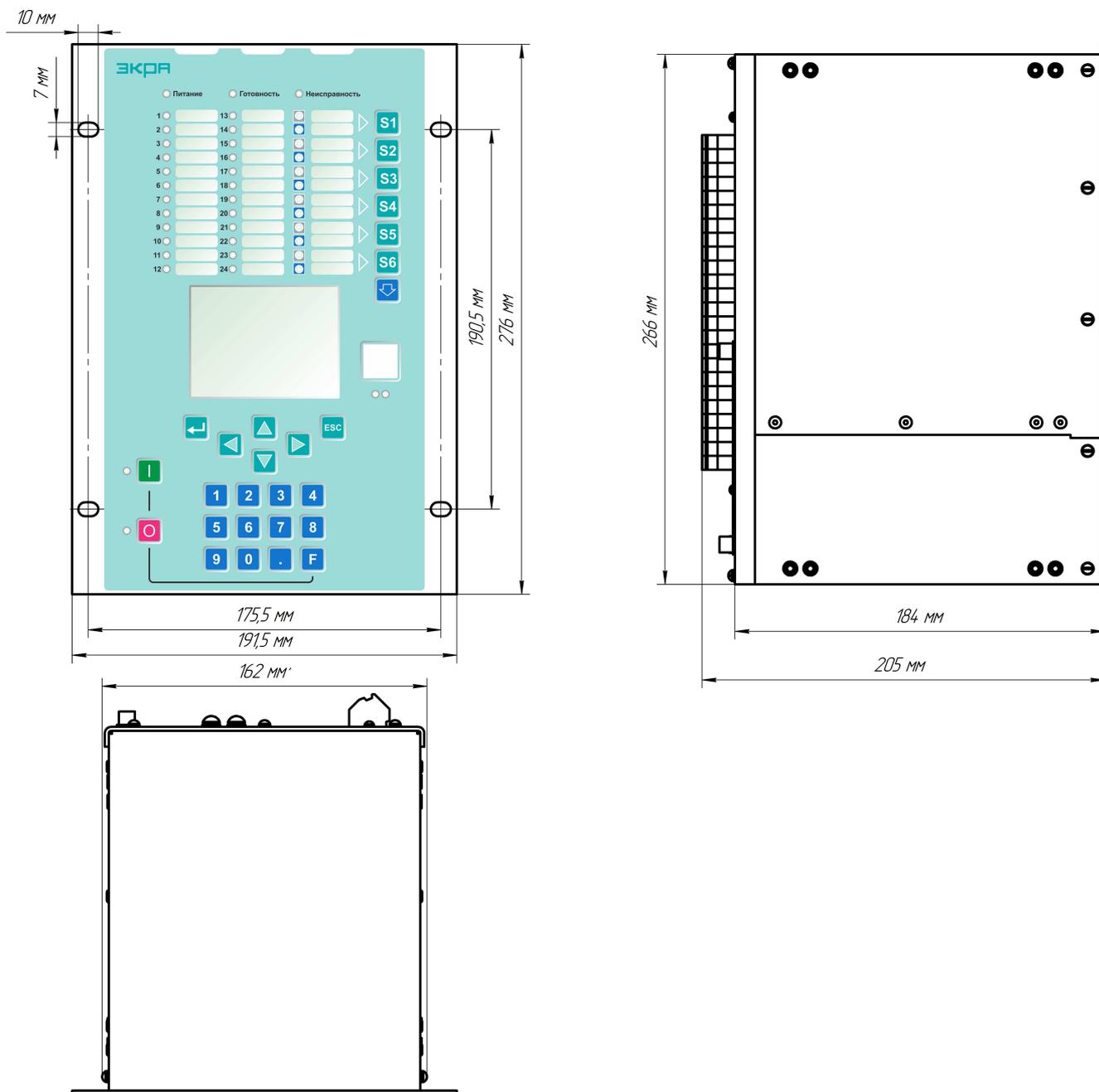
Заполнил: \_\_\_\_\_

(ФИО, должность)

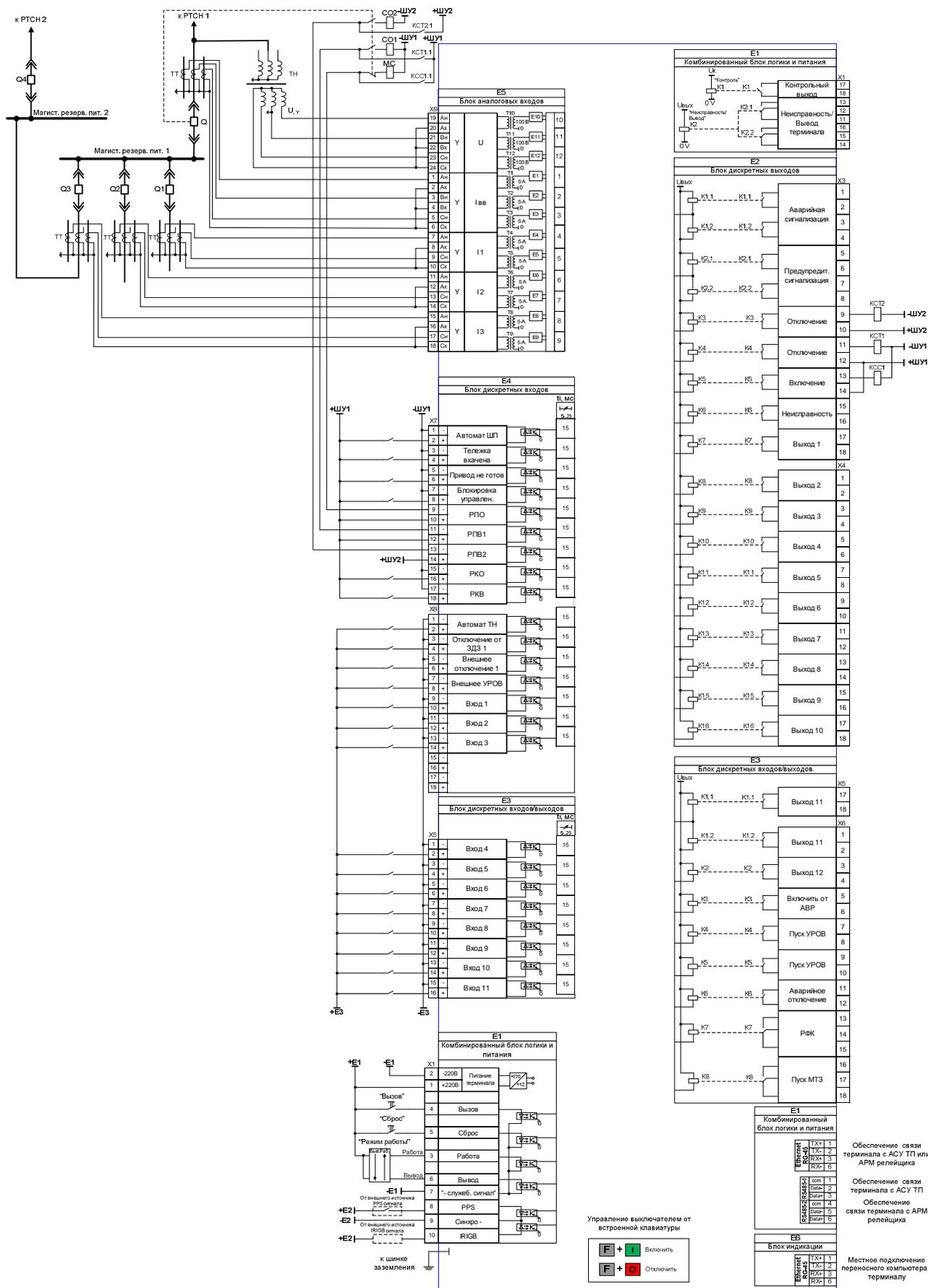
(Подпись)

(Дата)

## Приложение Б (обязательное) Габаритные размеры

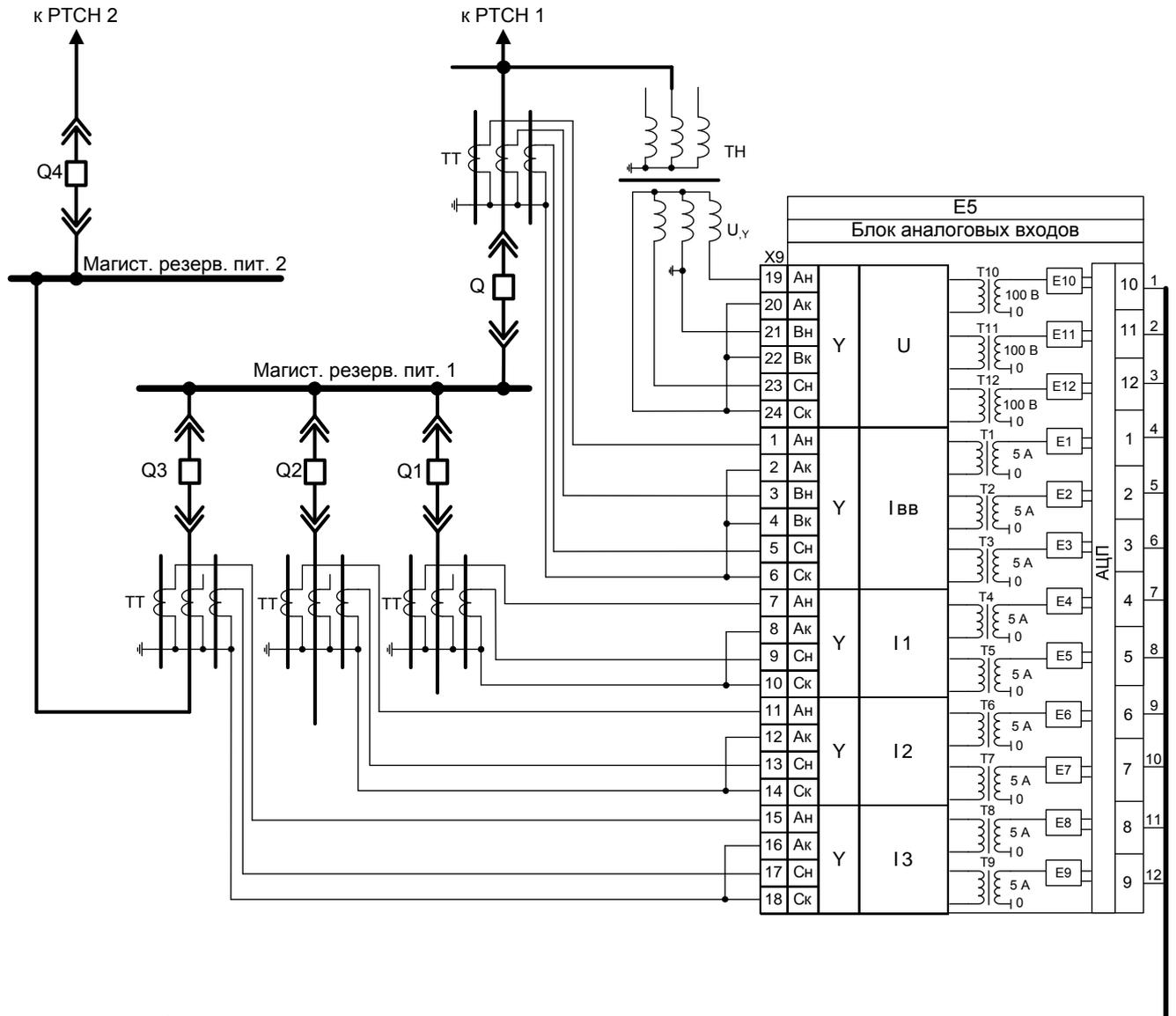


# Приложение В (обязательное) Схема подключения



## Приложение Г (обязательное)

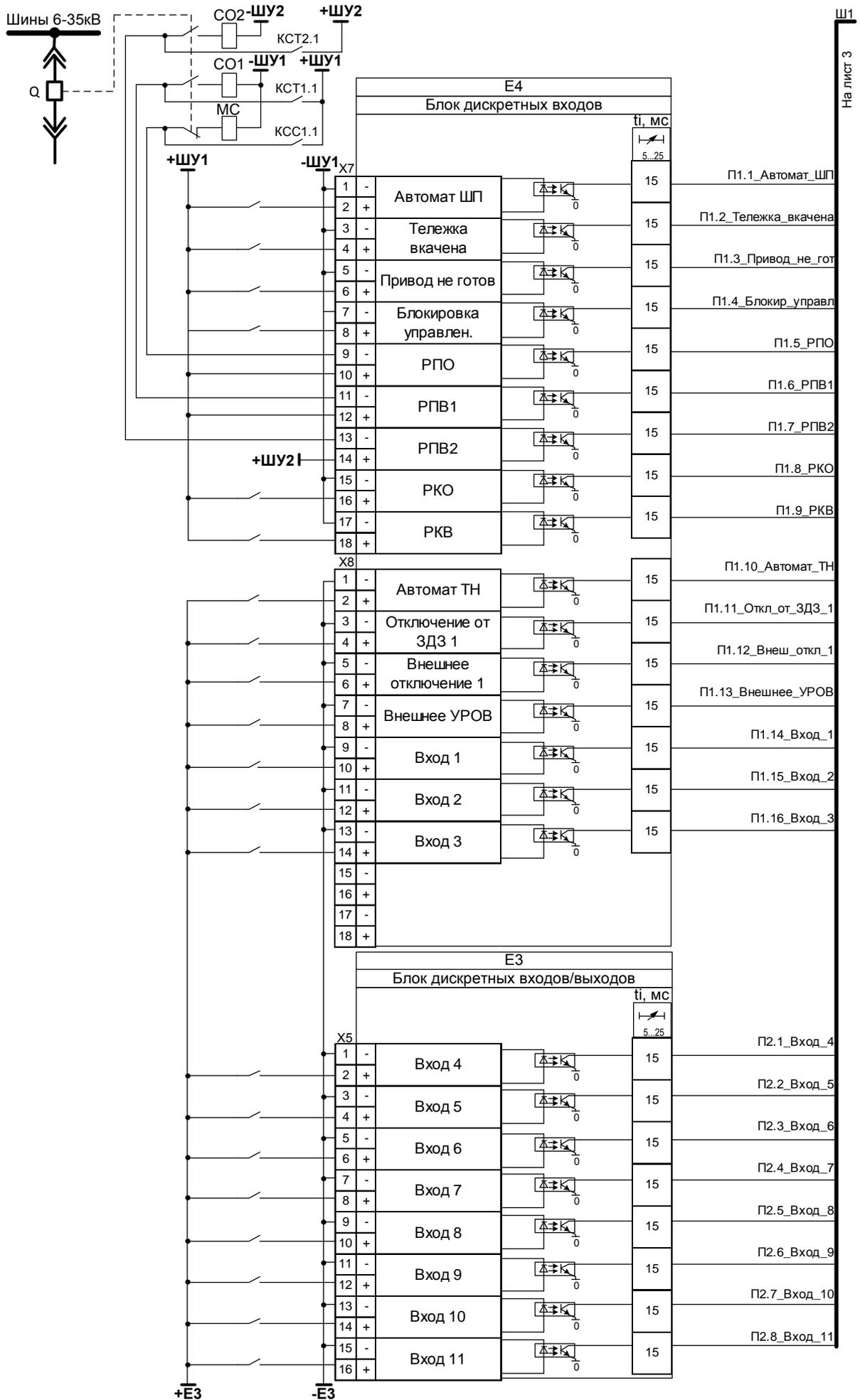
### Функциональная схема



Примечание: в блоке аналоговых входов указаны номинальные значения тока и напряжения трансформаторов терминала.

Таблица аналоговых сигналов терминала

Адр.	Обозначение	Ном. знач.	Осц.	Индик. (Выз.)	АСУ	МЭК 61850
1	A	U	+			+
2	B		+			+
3	C		+			+
4	A	I ввУ	+			+
5	B		+			+
6	C		+			+
7	A	I 1Y	+			+
8	C		+			+
9	A	I 2Y	+			+
10	C		+			+
11	A	I 3Y	+			+
12	C		+			+

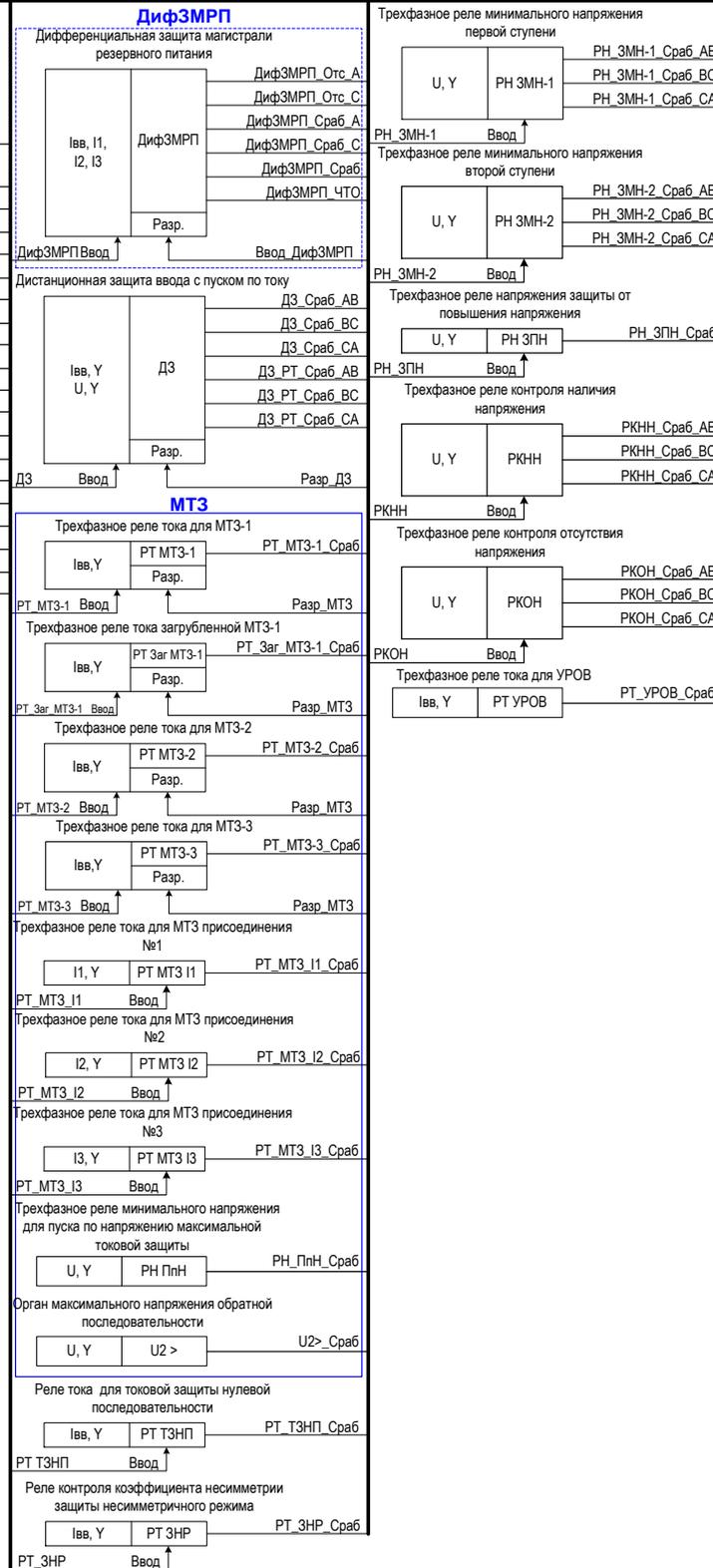


На лист 3

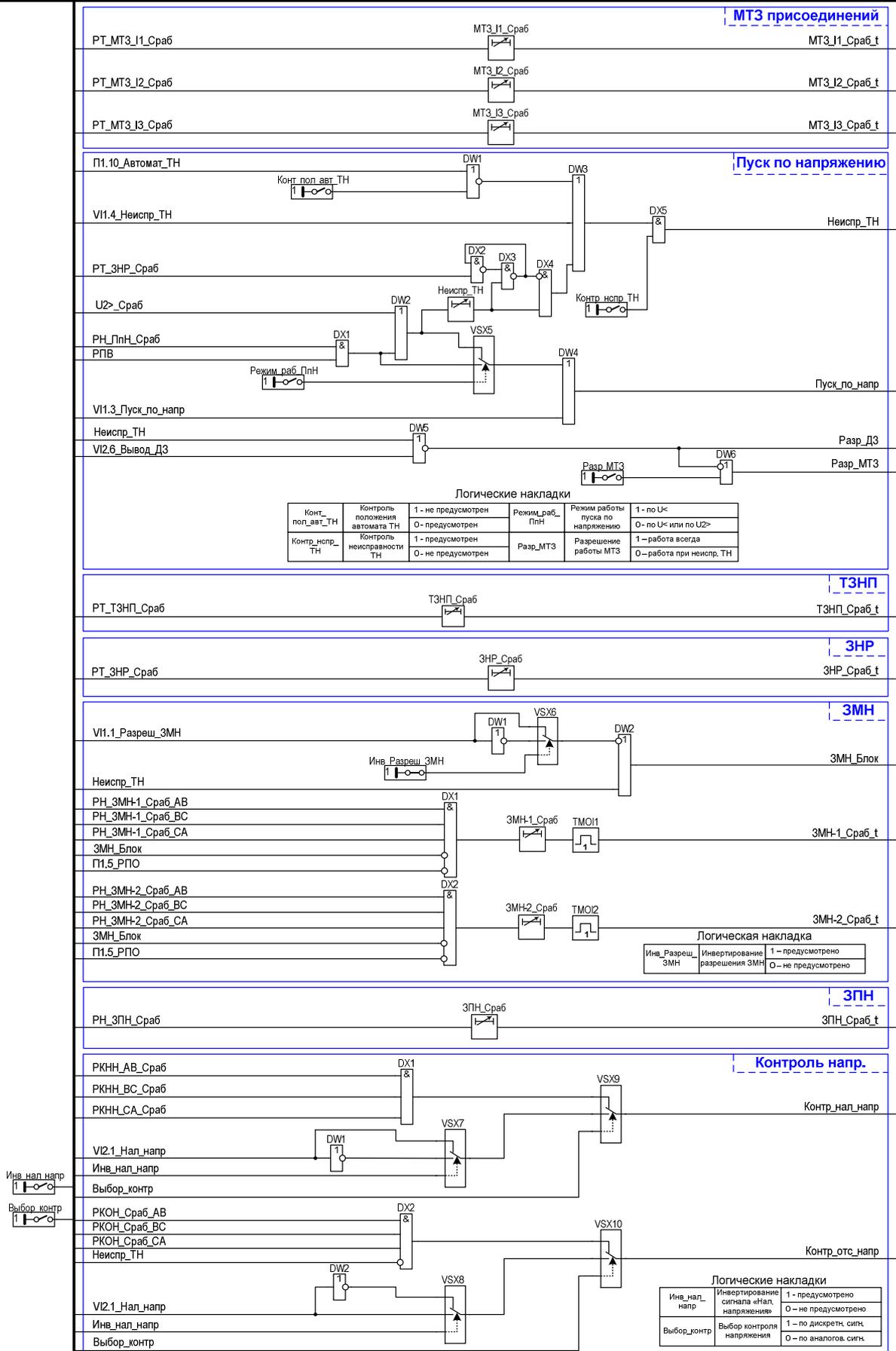


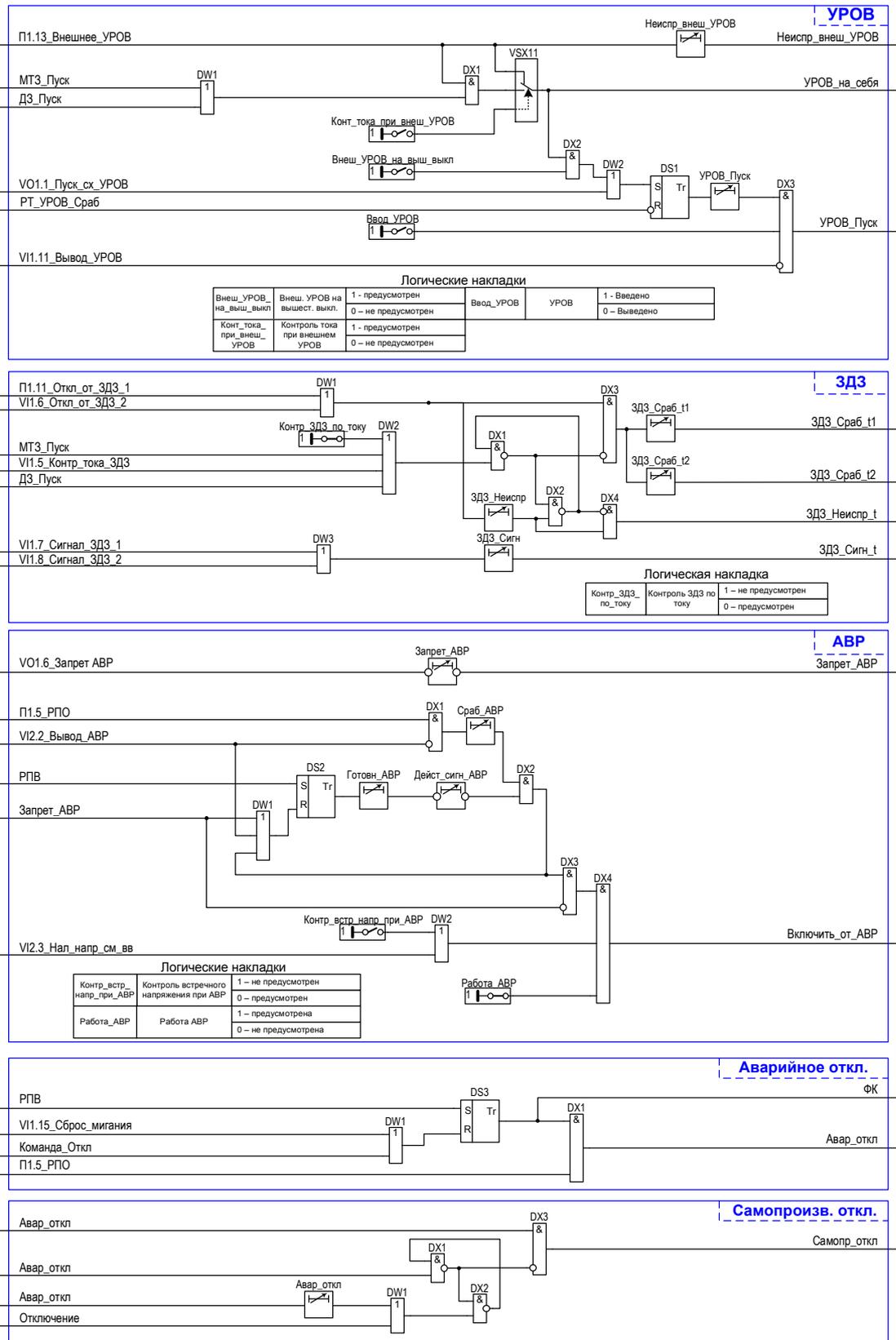
Таблица ввода/вывода защит

Библ. назв. защиты	№ п/п	Адрес
1 клавиатуры		Ввод
2I d B	1	ДифЗМРП
3Z <(I)	2	ДЗ
3I >> КЛ	3	РТ_МТЗ-1
3I >> КЛ	4	РТ_Заг_МТЗ-1
3I > КЛ	5	РТ_МТЗ-2
3I > КЛ	6	РТ_МТЗ-3
2I > B	7	РТ_МТЗ_И1
2I > B	8	РТ_МТЗ_И2
2I > B	9	РТ_МТЗ_И3
3U < BB (n)	10	РН_ПлН
U2 > (Ф)	11	U2>
TO Io	12	РТ_ТЗНП
I2 / I1	13	РТ_ЗНР
3U < BB (n)	14	РН_ЗМН-1
3U < BB (n)	15	РН_ЗМН-2
3U > КЛ (n)	16	РН_ЗПН
3U < BB (n)	17	РКНН
3U < BB (n)	18	РКОН
3I > КЛ	19	РТ_УРОВ











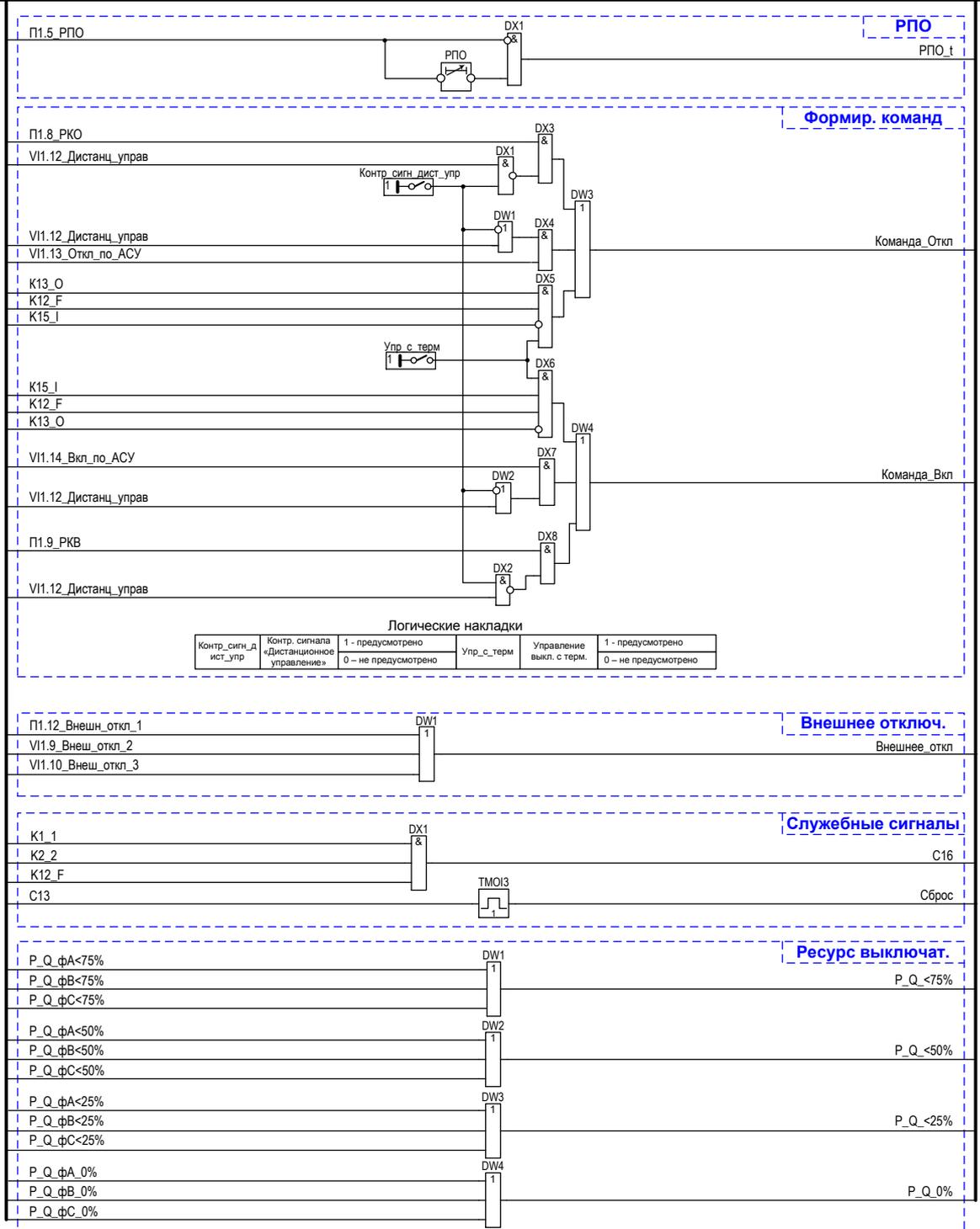
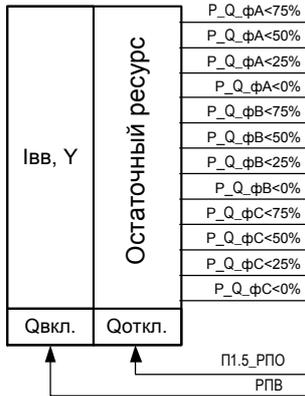


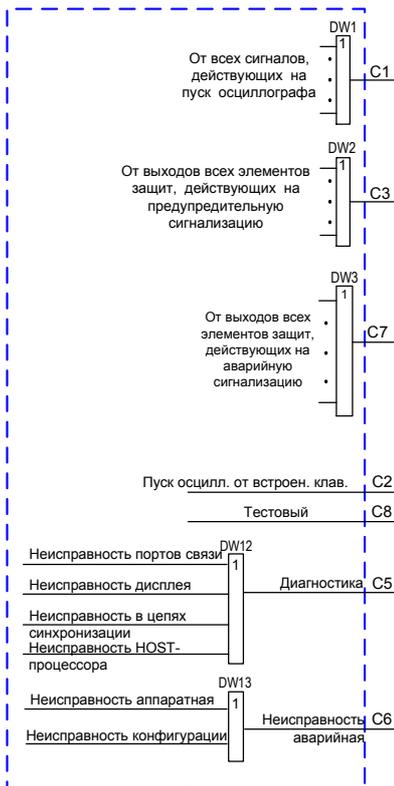
Таблица сигналов терминала

Адрес	Вход	Наименование	Рег.	Осц	Пуск Осц	АСУ	Пред.с игн.	Авар.с игн.	МЭК 61850
<b>Службные сигналы</b>									
C1	1	Пуск встроен. осциллографа	+	+					
C2	2	Пуск осцил. от встроен. клав.	+	+	+				
C3	3	Предупредит. сигнализация	+						
C4	4	Пуск устройства							
C5	5	Диагностика	+						
C6	6	Неисправн. аварийная	+				+		
C7	7	Аварийная сигнализация	+				+		
C8	8	Тестовый							
C9	9	Готовность	+				+		
C10	10	Работа	+						
C11	11	Вывод	+						
C12	12	Вызов	+						
C13	13	Сброс	+						
C14	14	Наличие питания	+				+		
C15	15	Синхронизация							
C16	16	Диагностика светодиодов							
<b>Буфер выходов измерительных органов</b>									
B1	17	1							
B2	18	2							
B3	19	3							
B4	20	4							
B5	21	5							
B6	22	6							
B7	23	7							
B8	24	8							
<b>Дифференциальная защита магистрали резервного питания, ДифЗМРП</b>									
ДифЗМРП	25	Ввод	+						
ДифЗМРП_Отс_А	26	Отс. А	+	+					
ДифЗМРП_Сраб_А	27	Сраб. А	+	+					
ДифЗМРП_Отс_С	28	Отс. С	+						
ДифЗМРП_Сраб_С	29	Сраб. С	+						
ДифЗМРП_Сраб	30	Сраб.	+						
ДифЗМРП_ЧТО	31	ЧТО	+	+					
Ввод_ДифЗМРП	32	Ввод ДифЗМРП	+	+					
ДифЗМРП_Сраб_пр_опроб	33	ДифЗМРП сраб. при опроб.	+	+	+	а			+
<b>Дистанционная защита ввода с пуском по току, ДЗ</b>									
ДЗ	34	Ввод	+						
ДЗ_Сраб_АВ	35	Сраб. АВ	+	+					
ДЗ_Сраб_ВС	36	Сраб. ВС	+	+					
ДЗ_Сраб_СА	37	Сраб. СА	+	+					
ДЗ_РТ_Сраб_АВ	38	РТ Сраб. АВ	+	+					
ДЗ_РТ_Сраб_ВС	39	РТ Сраб. ВС	+	+					
ДЗ_РТ_Сраб_СА	40	РТ Сраб. СА	+	+					
ДЗ_Пуск	41	ДЗ пуск	+	+					
ДЗ_Сраб_t1	42	ДЗ сраб. t1	+	+	+	а			+
ДЗ_Сраб_t2	43	ДЗ сраб. t2	+	+	+	а			+
<b>Трехфазное реле тока для МТЗ-1, РТ МТЗ-1</b>									
РТ_МТЗ-1	44	РТ МТЗ-1 Ввод	+						
РТ_МТЗ-1_Сраб	45	Сраб.	+						
<b>Трехфазное реле тока загрузленной МТЗ-1, РТ 3ар МТЗ-1</b>									
РТ_3ар_МТЗ-1	46	РТ 3ар МТЗ-1 Ввод	+						
РТ_3ар_МТЗ-1_Сраб	47	Сраб.	+						
МТЗ-1_Пуск	48	МТЗ-1 пуск	+	+		п	+		+
МТЗ-1_Сраб_t1	49	МТЗ-1 сраб. t1	+	+	+	а			+
МТЗ-1_Сраб_t2	50	МТЗ-1 сраб. t2	+	+	+	а			+
<b>Трехфазное реле тока для МТЗ-2, РТ МТЗ-2</b>									
РТ_МТЗ-2	51	РТ МТЗ-2 Ввод	+						
РТ_МТЗ-2_Сраб	52	Сраб.	+						
МТЗ-2_Пуск	53	МТЗ 2 пуск	+	+		п	+		+
МТЗ-2_Сраб_t1	54	МТЗ-2 сраб. t1	+	+	+	а			+
МТЗ-2_Сраб_t2	55	МТЗ-2 сраб. t2	+	+	+	а			+
<b>Трехфазное реле тока для МТЗ-3, РТ МТЗ-3</b>									
РТ_МТЗ-3	56	РТ МТЗ-3 Ввод	+						
РТ_МТЗ-3_Сраб	57	Сраб.	+						
МТЗ-3_Пуск	58	МТЗ-3 пуск	+	+		п	+		+
МТЗ-3_Сраб_t1	59	МТЗ-3 сраб. t1	+	+	+	а			+
МТЗ-3_Сраб_t2	60	МТЗ-3 сраб. t2	+	+	+	а			+
<b>Трехфазное реле тока для МТЗ присоединения №1, РТ МТЗ 11</b>									
РТ_МТЗ_11	61	РТ МТЗ 11 Ввод	+						
РТ_МТЗ_11_Сраб	62	Сраб.	+						
<b>Трехфазное реле тока для МТЗ присоединения №2, РТ МТЗ 12</b>									
РТ_МТЗ_12	63	РТ МТЗ 12 Ввод	+						
РТ_МТЗ_12_Сраб	64	Сраб.	+						
<b>Трехфазное реле тока для МТЗ присоединения №3, РТ МТЗ 13</b>									
РТ_МТЗ_13	65	РТ МТЗ 13 Ввод	+						
РТ_МТЗ_13_Сраб	66	Сраб.	+						
МТЗ_11_Сраб_t	67	МТЗ 11 сраб. t	+	+					
МТЗ_12_Сраб_t	68	МТЗ 12 сраб. t	+	+					
МТЗ_13_Сраб_t	69	МТЗ 13 сраб. t	+	+					

Буфер выходов измерит. органов	1	B1
	2	B2
	3	B3
	4	B4
	5	B5
	6	B6
	7	B7
	8	B8



**Службные сигналы**



Адрес	Вход	Наименование	Рег.	Осц.	Пуск Осц.	АСУ	Пред.с ижн.	Авар.с ижн.	МЭК 61850
<b>Трехфазное реле минимального напряжения для пуска по напряжению МТЗ, РН ПпН</b>									
РН_ПпН	70	РН ПпН	Ввод	+					
РН_ПпН_Сраб	71		Сраб.	+					
<b>Орган максимального напряжения обратной последовательности, U2&gt;</b>									
U2>	72	U2>	Ввод	+					
U2>_Сраб	73		Сраб.	+	+		п	+	+
Пуск_по_напр	74		Пуск по напряжению	+	+				
Неиспр_ТН	75		Неисправность ТН	+					
Разр_ДЗ	76		Разрешение ДЗ	+					
Разр_МТЗ	77		Разрешение МТЗ	+					
<b>Реле тока для токовой защиты нулевой последовательности, РТ ТЗНП</b>									
РТ_ТЗНП	78	РТ ТЗНП	Ввод	+					
РТ_ТЗНП_Сраб	79		Сраб.	+					
ТЗНП_Сраб_t	80		ТЗНП сраб.	+	+		а		+
<b>Реле контроля коэффициента несимметрии защиты несимметричного режима, РТ ЗНР</b>									
РТ_ЗНР	81	РТ ЗНР	Ввод	+					
РТ_ЗНР_Сраб	82		Сраб.	+					
ЗНР_Сраб_t	83		ЗНР сраб.	+	+	+	а		+
<b>Трехфазное реле минимального напряжения первой ступени, РН ЗМН-1</b>									
РН_ЗМН-1	84		Ввод	+					
РН_ЗМН-1_Сраб АВ	85	РН ЗМН-1	Сраб. АВ	+					
РН_ЗМН-1_Сраб ВС	86		Сраб. ВС	+					
РН_ЗМН-1_Сраб СА	87		Сраб. СА	+					
<b>Трехфазное реле минимального напряжения второй ступени, РН ЗМН-2</b>									
РН_ЗМН-2	88		Ввод	+					
РН_ЗМН-2_Сраб АВ	89	РН ЗМН-2	Сраб. АВ	+					
РН_ЗМН-2_Сраб ВС	90		Сраб. ВС	+					
РН_ЗМН-2_Сраб СА	91		Сраб. СА	+					
ЗМН-1_Сраб_t	92		ЗМН-1 сраб.	+	+	+	а		+
ЗМН-2_Сраб_t	93		ЗМН-2 сраб.	+	+	+	а		+
ЗМН_Блок	94		ЗМН блок.	+	+	+	п	+	+
<b>Трехфазный реле напряжения защиты от повышения напряжения, РН ЗПН</b>									
РН_ЗПН	95	РН ЗПН	Ввод	+					
РН_ЗПН_Сраб	96		Сраб.	+	+				
ЗПН_Сраб_t	97		ЗПН сраб.	+	+	+	а		+
<b>Трехфазное реле контроля наличия напряжения на секции, РКНН</b>									
РКНН	98		Ввод	+			п		
РКНН_Сраб АВ	99	РКНН	Срабатывание АВ	+					
РКНН_Сраб ВС	100		Срабатывание ВС	+					
РКНН_Сраб СА	101		Срабатывание СА	+					
<b>Трехфазное реле контроля отсутствия напряжения, РКОН</b>									
РКОН	102		Ввод	+					
РКОН_Сраб АВ	103	РКОН	Сраб. АВ	+					
РКОН_Сраб ВС	104		Сраб. ВС	+					
РКОН_Сраб СА	105		Сраб. СА	+					
Контр_нал_напр	106		Контроль наличия напр.	+					
Контр_отс_напр	107		Контроль отсутствия напр.	+	+	+			
<b>Реле тока для УРОВ, РТ УРОВ</b>									
РТ_УРОВ	108	РТ УРОВ	Ввод	+					
РТ_УРОВ_Сраб	109		Сраб.	+	+				
Неиспр_внеш_УРОВ	110		Неисправность внешнего УРОВ	+	+		п	+	+
УРОВ_на_себя	111		УРОВ на себя	+	+	+	а		+
УРОВ_Пуск	112		Пуск УРОВ	+	+	+	а		+
<b>Приемные цепи</b>									
П1.1_Автомат_ШП	113		Автомат ШП	+	+				
П1.2_Тележка_вквачена	114		Тележка вквачена	+	+				
П1.3_Привод_не_гот	115		Привод не готов	+	+				
П1.4_Блокир_управл	116		Блокировка управлен.	+	+				
П1.5_РПО	117		РПО	+	+				
П1.6_РПВ1	118		РПВ1	+	+				
П1.7_РПВ2	119		РПВ2	+	+				
П1.8_РКО	120		РКО	+	+				
П1.9_РКВ	121		РКВ	+	+				
П1.10_Автомат_ТН	122		Автомат ТН	+	+				
П1.11_Откл_от_ЗДЗ_1	123		Отключение от ЗДЗ 1	+	+				
П1.12_Внеш_откл_1	124		Внешнее отключение 1	+	+				
П1.13_Внешнее_УРОВ	125		Внешнее УРОВ	+	+				
П1.14_Вход_1	126		Вход 1	+					
П1.15_Вход_2	127		Вход 2	+					
П1.16_Вход_3	128		Вход 3	+					
П2.1_Вход_4	129		Вход 4	+					
П2.2_Вход_5	130		Вход 5	+					
П2.3_Вход_6	131		Вход 6	+					
П2.4_Вход_7	132		Вход 7	+					
П2.5_Вход_8	133		Вход 8	+					
П2.6_Вход_9	134		Вход 9	+					
П2.7_Вход_10	135		Вход 10	+					
П2.8_Вход_11	136		Вход 11	+					
<b>Электронные ключи управления</b>									
П1	137		ЭКУ S1	+					
П2	138		ЭКУ shift S1	+					
П3	139		ЭКУ S2	+					
П4	140		ЭКУ shift S2	+					
П5	141		ЭКУ S3	+					
П6	142		ЭКУ shift S3	+					
П7	143		ЭКУ S4	+					
П8	144		ЭКУ shift S4	+					
П9	145		ЭКУ S5	+					
П10	146		ЭКУ shift S5	+					
П11	147		ЭКУ S6	+					
П12	148		ЭКУ shift S6	+					

Адрес	Вход	Наименование	Рег.	Осц.	Пуск Осц.	АСУ	Пред.с ин.	Авар.с ин.	МЭК 61850
<b>Логические сигналы</b>									
Ускорение_ДЗ_t	149	Ускорение ДЗ	+	+	+	a		+	+
Опер_ускор_ДЗ_t	150	Оперативное ускорение ДЗ	+	+	+	a		+	+
МТЗ_Пуск	151	Пуск МТЗ	+	+		п	+		+
Ускорение_МТЗ_t	152	Ускорение МТЗ	+	+	+	a		+	+
ЗДЗ_Сраб_t1	153	ЗДЗ сраб. t1	+	+	+	a		+	+
ЗДЗ_Сраб_t2	154	ЗДЗ сраб. t2	+	+	+	a		+	+
ЗДЗ_Неиспр_t	155	ЗДЗ неиспр.	+	+		п	+		+
ЗДЗ_Сигн_t	156	ЗДЗ сигн.	+	+		п	+		+
Запрет_АВР	157	Запрет АВР	+	+					
Включить_от_АВР	158	Включить от АВР	+	+					
РФК	159	РФК	+						
Авар_откл	160	Аварийное отключение	+	+	+				
Самопр_откл	161	Самопроизв. отключение	+	+		п	+		+
РФК_Вкл	162	РФК включение	+						
Авар_вкл	163	Аварийное включение	+	+	+				
Самопр_вкл	164	Самопроизв. включение	+	+		п	+		+
РПВ	165	РПВ	+	+					
Неиспр_ЦУ	166	Неисправность ЦУ	+	+		п	+		+
Неиспр_привода	167	Неисправность привода	+	+		п	+		+
Привод_не_гот	168	Привод не готов	+	+					
Отключение	169	Отключение	+	+					
Задержка_откл	170	Задержка отключения	+	+					
Включение	171	Включение	+	+					
Задержка_вкл	172	Задержка включения	+	+					
РПО_t	173	Подхват РПО при включении	+	+					
Команда_Откл	174	Команда отключить	+	+					
Команда_Вкл	175	Команда включить	+	+					
Внешнее_откл	176	Внешнее отключение	+	+	+	a		+	+
Сброс	177	Сброс	+	+					
<b>Счетчик коммутационного ресурса</b>									
Р_Q_фА_<75%	178	Ресурс выкл. Q< 75% (ф.А)	+						
Р_Q_фВ_<75%	179	Ресурс выкл. Q< 75% (ф.В)	+						
Р_Q_фС_<75%	180	Ресурс выкл. Q< 75% (ф.С)	+						
Р_Q_<75%	181	Ресурс выкл. Q< 75%	+						
Р_Q_фА_<50%	182	Ресурс выкл. Q< 50% (ф.А)	+						
Р_Q_фВ_<50%	183	Ресурс выкл. Q< 50% (ф.В)	+						
Р_Q_фС_<50%	184	Ресурс выкл. Q< 50% (ф.С)	+						
Р_Q_<50%	185	Ресурс выкл. Q< 50%	+						
Р_Q_фА_<25%	186	Ресурс выкл. Q< 25% (ф.А)	+						
Р_Q_фВ_<25%	187	Ресурс выкл. Q< 25% (ф.В)	+						
Р_Q_фС_<25%	188	Ресурс выкл. Q< 25% (ф.С)	+						
Р_Q_<25%	189	Ресурс выкл. Q< 25%	+						
Р_Q_0%	190	Ресурс выкл. Q 0%	+	+	+	a		+	+
<b>Виртуальные сигналы</b>									
V1.1_Разреш_ЗМН	191	Разрешение ЗМН	+						
V1.2_Вывод_ДифЗМРП	192	Вывод ДифЗМРП	+						
V1.3_Пуск_по_напр	193	Пуск по напряжению	+						
V1.4_Неиспр_ТН	194	Неисправность ТН	+						
V1.5_Контр_тока_ЗДЗ	195	Контроль тока ЗДЗ	+						
V1.6_Откл_от_ЗДЗ_2	196	Отключение от ЗДЗ 2	+						
V1.7_Сигнал_ЗДЗ_1	197	Сигнализация ЗДЗ 1	+						
V1.8_Сигнал_ЗДЗ_2	198	Сигнализация ЗДЗ 2	+						
V1.9_Внеш_откл_2	199	Внешнее отключение 2	+						
V1.10_Внеш_откл_3	200	Внешнее отключение 3	+						
V1.11_Вывод_УРОВ	201	Вывод УРОВ	+						
V1.12_Дистанц_управ	202	Дист. управление	+						
V1.13_Откл_по_АСУ	203	Отключение по АСУ	+						
V1.14_Вкл_по_АСУ	204	Включение по АСУ	+						
V1.15_Сброс_мигания	205	Сброс мигания	+						
V1.16_Блок_вкл	206	Блокировка включения	+						
V1.2.1_Нал_напр	207	Наличие напряжения	+						
V1.2_Вывод_АВР	208	Вывод АВР	+						
V1.2.3_Нал_напр_см_вв	209	Наличие напряжения см.ввода	+						
V1.2.4_РПО_СВ	210	РПО СВ	+						
V1.2.5_Режим_опроб	211	Режим опробования	+						
V1.2.6_Вывод_ДЗ	212	Вывод ДЗ	+						
V1.2.7_Резерв	213	Резерв	+						
V1.2.8_Резерв	214	Резерв	+						
V1.2.9_Резерв	215	Резерв	+						
V1.2.10_Резерв	216	Резерв	+						
V1.2.11_Резерв	217	Резерв	+						
V1.2.12_Резерв	218	Резерв	+						
V1.2.13_Резерв	219	Резерв	+						
V1.2.14_Резерв	220	Резерв	+						
V1.2.15_Резерв	221	Резерв	+						
V1.2.16_Резерв	222	Резерв	+						
V01.1_Пуск_сх_УРОВ	223	Пуск схемы УРОВ	+						
V01.2_Блок_управ	224	Блокировка управления	+						
V01.3_Отключить	225	Отключить	+						
V01.4_Запрет_вкл	226	Запрет включения	+						
V01.5_Неисправность	227	Неисправность	+						
V01.6_Запрет_АВР	228	Запрет АВР	+						

Адрес	Вход	Наименование	Рег.	Осц.	Пуск Осц.	АСУ	Предс. инг.	Авар.с инг.	МЭК 61850
<b>Выходы матрицы отключений</b>									
M1_Выход_1	-	Выход 1							
M2_Выход_2	-	Выход 2							
M3_Выход_3	-	Выход 3							
M4_Выход_4	-	Выход 4							
M5_Выход_5	-	Выход 5							
M6_Выход_6	-	Выход 6							
M7_Выход_7	-	Выход 7							
M8_Выход_8	-	Выход 8							
M9_Выход_9	-	Выход 9							
M10_Выход_10	-	Выход 10							
M11_Выход_11	-	Выход 11							
M12_Выход_12	-	Выход 12							

Матрица отключения		VO1.1 Пуск сх. УРОВ	VO1.2 Блок управ	VO1.3 Отключить	VO1.4 Запрет вкл	VO1.5 Неисправность	VO1.6 Запрет АВР	M1_Выход_1	M2_Выход_2	M3_Выход_3	M4_Выход_4	M5_Выход_5	M6_Выход_6	M7_Выход_7	M8_Выход_8	M9_Выход_9	M10_Выход_10	M11_Выход_11	M12_Выход_12
Входы матрицы	Выход матрицы (M)	Пуск схемы УРОВ	Блокировка управления	Отключить	Запрет включения	Неисправность	Запрет АВР	Выход 1	Выход 2	Выход 3	Выход 4	Выход 5	Выход 6	Выход 7	Выход 8	Выход 9	Выход 10	Выход 11	Выход 12
	Выход защиты	Цель отключения																	
ДифЗМРП_Сраб_пр_опроб	ДифЗМРП сраб. при опроб.	+	+																
ДЗ_Сраб_t1	ДЗ сраб. t1	+	+																
ДЗ_Сраб_t2	ДЗ сраб. t2	+	+																
МТЗ-1_Сраб_t1	МТЗ-1 сраб. t1	+	+																
МТЗ-1_Сраб_t2	МТЗ-1 сраб. t2	+	+																
МТЗ-2_Сраб_t1	МТЗ-2 сраб. t1	+	+																
МТЗ-2_Сраб_t2	МТЗ-2 сраб. t2	+	+																
МТЗ-3_Сраб_t1	МТЗ-3 сраб. t1	+	+																
МТЗ-3_Сраб_t2	МТЗ-3 сраб. t2	+	+																
МТЗ_I1_Сраб_t	МТЗ I1 сраб. t	+	+																
МТЗ_I2_Сраб_t	МТЗ I2 сраб. t	+	+																
МТЗ_I3_Сраб_t	МТЗ I3 сраб. t	+	+																
Неиспр_ТН	Неисправность ТН				+														
ТЗНП_Сраб_t	ТЗНП сраб.	+	+																
ЗНР_Сраб_t	ЗНР сраб.	+	+																
ЗМН-1_Сраб_t	ЗМН-1 сраб.	+	+																
ЗМН-2_Сраб_t	ЗМН-2 сраб.	+																	
ЗПН_Сраб_t	ЗПН сраб.	+	+																
УРОВ_на_себя	УРОВ на себя			+															
Неиспр_внеш_УРОВ	Неисправность внешнего УРОВ					+													
Ускорение_ДЗ_t	Ускорение ДЗ	+	+																
Опер_ускор_ДЗ_t	Оперативное ускорение ДЗ	+	+																
Ускорение_МТЗ	Ускорение МТЗ	+	+																
ЗДЗ_Сраб_t1	ЗДЗ сраб. t1	+	+																
ЗДЗ_Сраб_t2	ЗДЗ сраб. t2	+	+																
ЗДЗ_Неиспр_t	ЗДЗ неиспр.					+													
Авар_откл	Аварийное отключение																		
Самопр_откл	Самопроизв. отключение																		
Неиспр_ЦУ	Неисправность ЦУ					+													
Неиспр_привода	Неисправность привода					+													
Внешнее_откл	Внешнее отключение	+	+																
Р_Q_0%	Ресурс выкл. Q 0%		+																

Блок индикации

A				Служебные сигналы	B				Срабатывание защит
1	S	RL	Пуск встроен. осциллографа		1	S	RL	ДифЗМРП Откл.	
2	S	RL	Предупредит. сигнализация	2	S	RL	ДЗ сраб.		
3	R	RL	Диагностика	3	S	RL	МТЗ сраб.		
4	S	RL	Аварийная сигнализация	4	S	RL	МТЗ I1 сраб.		
5	R	GL	Работа	5	S	RL	МТЗ I2 сраб.		
6	R	GL	Вывод	6	S	RL	МТЗ I3 сраб.		
7	R	GL	Вызов	7	S	RL	ТЗНП сраб.		
8	R	GL	Сброс	8	S	RL	ЗНР сраб.		
9	R	GL	Автомат ШП	9	S	RL	ЗМН сраб.		
10	R	GL	Тележка вкачена	10	S	RL	ЗПН сраб.		
11	R	RL	Неисправность ЦУ	11	S	RL	УРОВ на себя		
12	R	RL	Неисправность привода	12	S	RL	Пуск УРОВ		

C13 Сброс

C				Ключи управления
1	R	RL	ЭКУ S1	
2	R	RL	ЭКУ shift S1	
3	R	RL	ЭКУ S2	
4	R	RL	ЭКУ shift S2	
5	R	RL	ЭКУ S3	
6	R	RL	ЭКУ shift S3	
7	R	RL	ЭКУ S4	
8	R	RL	ЭКУ shift S4	
9	R	RL	ЭКУ S5	
10	R	RL	ЭКУ shift S5	
11	R	RL	ЭКУ S6	
12	R	RL	ЭКУ shift S6	

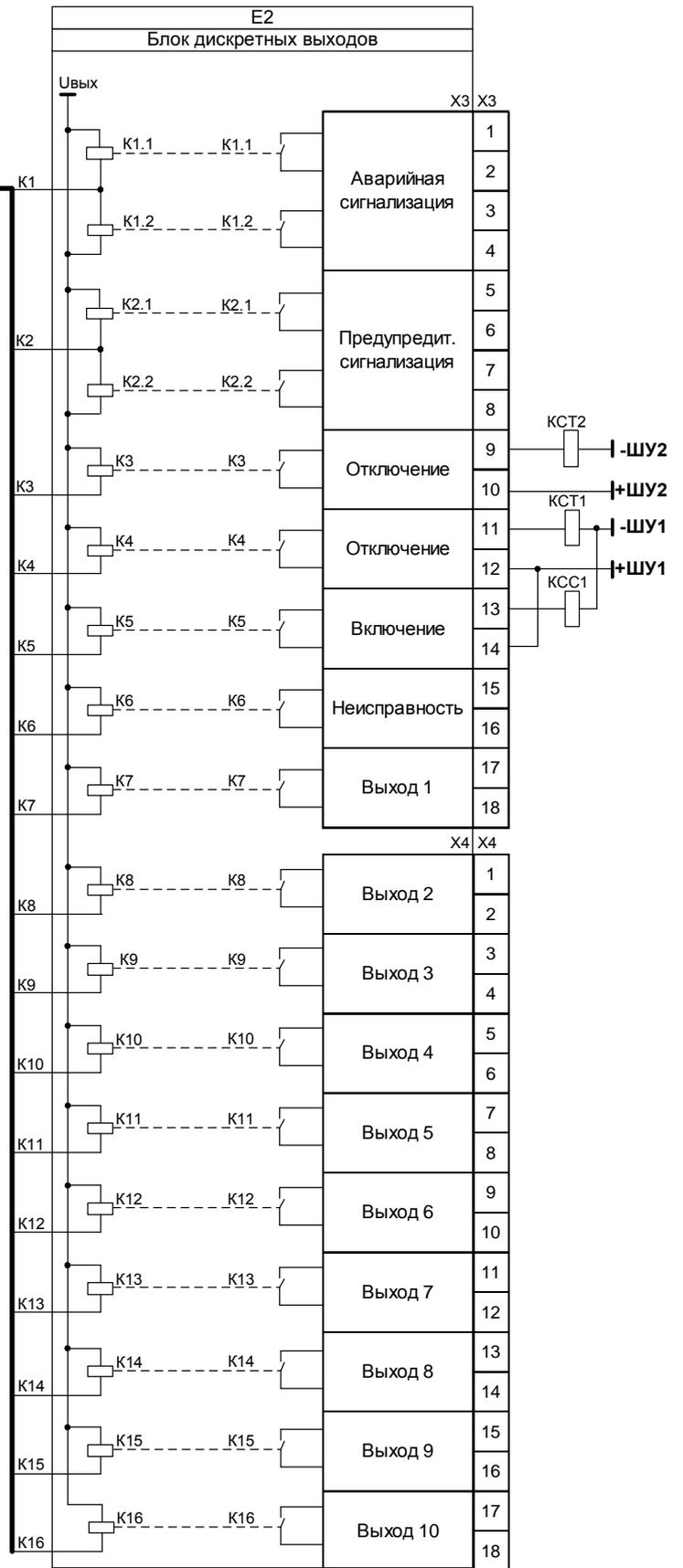
C13 Сброс

D			
1	R	GL	РПО
2	R	RL	РПВ

C13 Сброс

На лист 14 Ш1 На лист 16

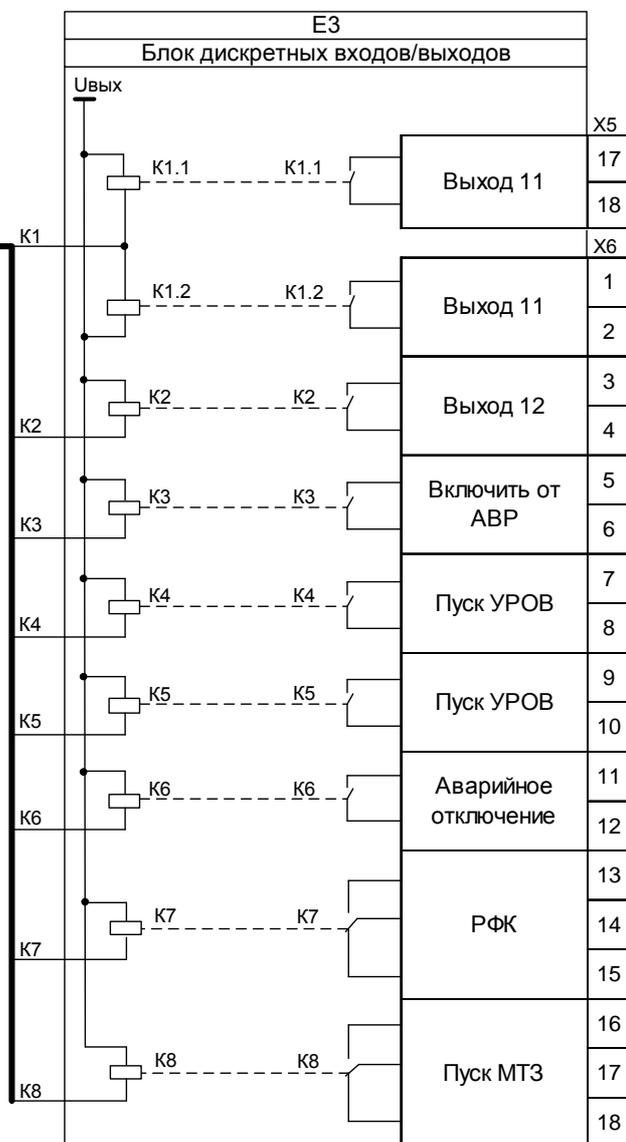
Адрес	Фикс. реле	Выходные цепи	t <sub>i</sub> , мс 0...9999
S7	S	Аварийная сигнализация	0,0
S3	S	Предупредит. сигнализация	0,0
Отключение	R	Отключение	0,0
Отключение	R	Отключение	0,0
Включение	R	Включение	0,0
VO1.5_Неисправность	R	Неисправность	0,0
M1_Выход_1	R	Выход 1	0,0
M2_Выход_2	R	Выход 2	0,0
M3_Выход_3	R	Выход 3	0,0
M4_Выход_4	R	Выход 4	0,0
M5_Выход_5	R	Выход 5	0,0
M6_Выход_6	R	Выход 6	0,0
M7_Выход_7	R	Выход 7	0,0
M8_Выход_8	R	Выход 8	0,0
M9_Выход_9	R	Выход 9	0,0
M10_Выход_10	R	Выход 10	0,0

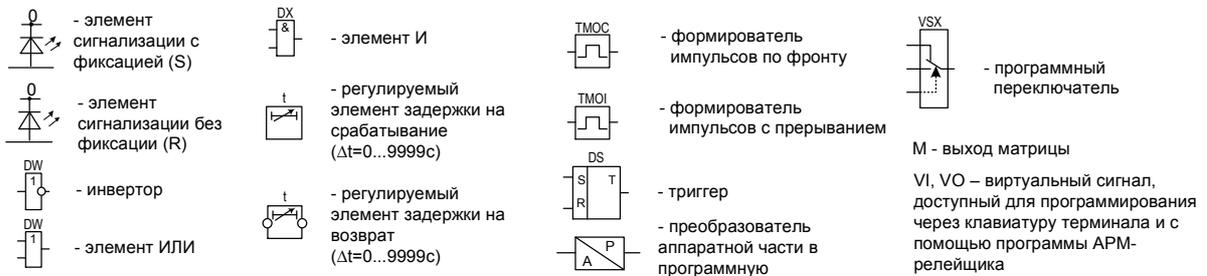
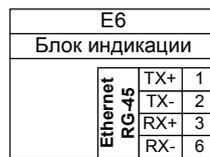
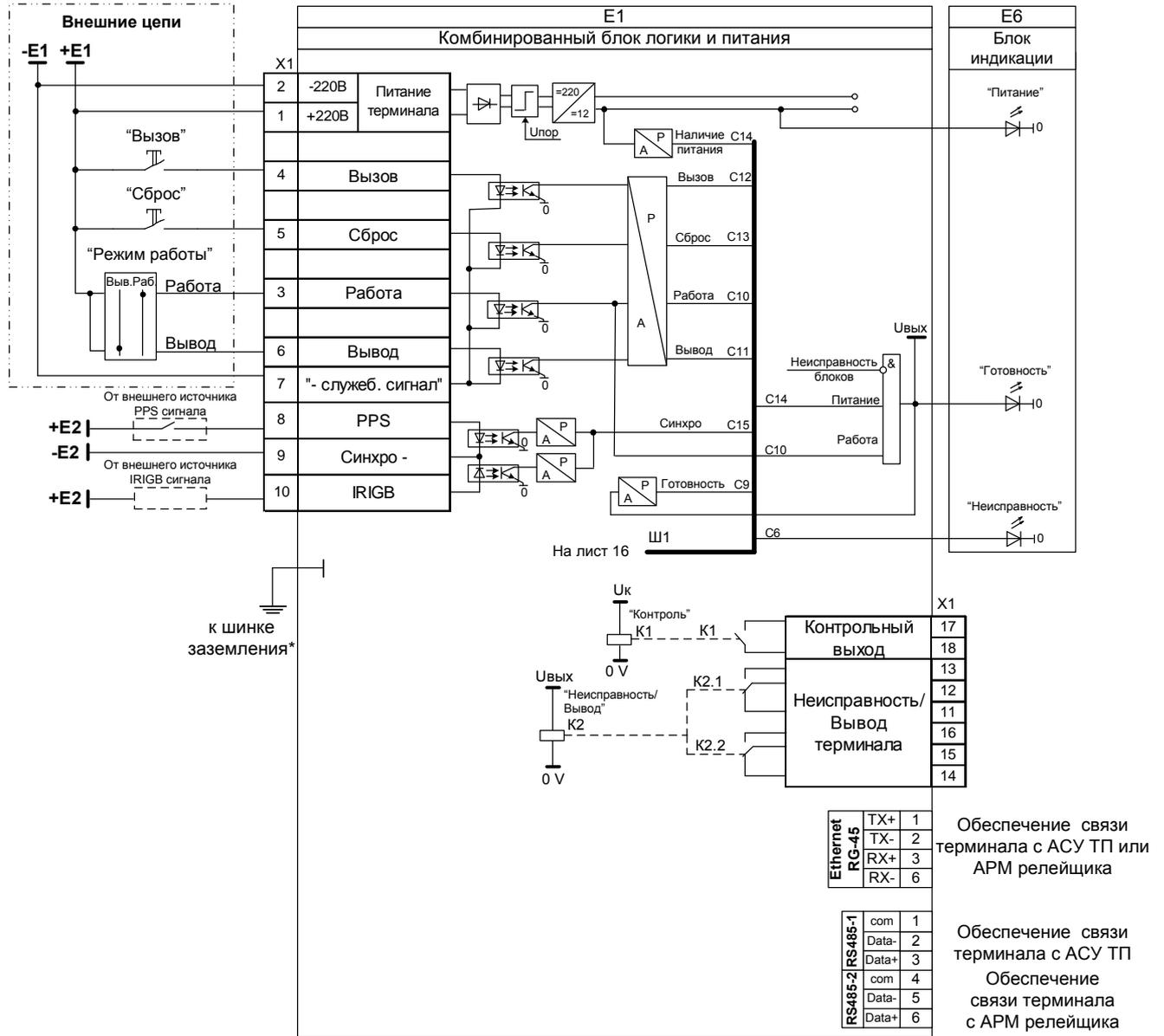


На лист 15 Ш1

На лист 17

Адрес	Фикс. реле	Выходные цепи	t <sub>i</sub> , мс 
M11_Выход_11	R	Выход 11	0,0
M12_Выход_12	R	Выход 12	0,0
Включить_от_АВР	R	Включить от АВР	0,0
УРОВ_Пуск	R	Пуск УРОВ	0,0
УРОВ_Пуск	R	Пуск УРОВ	0,0
Авар_откл	R	Аварийное отключение	0,0
ФК	R	РФК	0,0
МТЗ_Пуск	R	Пуск МТЗ	0,0





\*Заземление терминала должно производиться в соответствии ЭКРА.650321.001 РЭ

**Приложение Д**  
**(обязательное)**  
**Бланк уставок**

Входная цепь			Обозначение защиты	Наименование уставок	Обозначение уставок	е.д. изм.	Диапазон уставок (вторич)**			Значение уставки по умолчанию	
Обозначение	Величина	ед. изм.					мин	макс	шаг		
I <sub>BV,Y</sub>		A	ДифЗМРП	Ток срабатывания	I <sub>cr0</sub>	In	0,4*I <sub>н*</sub>	2*I <sub>н*</sub>	0,001	0,5	
I <sub>1,Y</sub>		A		Коэффициент торможения	K <sub>t</sub>	-	1	1,2	0,01	1,1	
I <sub>2,Y</sub>		A		Ток начального торможения	I <sub>нт</sub>	In	0,2*I <sub>н*</sub>	0,6*I <sub>н*</sub>	0,001	0,27	
I <sub>3,Y</sub>		A		Уставка тока срабатывания дифференциальной токовой отсечки	I <sub>d&gt;</sub>	In	0,1*I <sub>н*</sub>	6*I <sub>н*</sub>	0,001	0,1	
				Количество присоединений	N входов		1	33	1	4	
				Коэффициент учитывающий направление тока	K1		-1	1	0,01	1	
				Коэффициент учитывающий направление тока	K2		-1	1	0,01	1	
				Коэффициент учитывающий направление тока	K3		-1	1	0,01	1	
				Коэффициент учитывающий направление тока	K4		-1	1	0,01	1	
				Третья ступень	3-я ст.		0	1	0,01	0	
				Ток отсечки	I <sub>отс</sub>	In	6	12	0,001	10	
I <sub>BV,Y</sub>		A	ДЗ	Сопротивление срабатывания на угле φ <sub>мч</sub>	Z <sub>ср</sub>	Ом	0,10	300,00	0,01	5	
U		B		Сопротивление смещения на угле φ <sub>мч</sub>	Z <sub>см</sub>	Ом	-80	300,00	0,01	5	
				Угол максимальной чувствительности	φ <sub>мч</sub>	град	0,0	359,9	0,1	80	
				Коэффициент возврата	K <sub>в</sub>		1,00	1,50	0,01	1,05	
				3I>	Ток срабатывания	I <sub>ср</sub>	о.е.	0,01	10,00	0,01	0,05
					Коэффициент возврата	K <sub>в_1</sub>	-	0,50	1,00	0,01	0,95
				Программная накладка (0 - фазный I; 1 - линейный I)	FXN1	-	0	1	-	0	
				Программная накладка (0 - фазное U, 1- линейное U)	FXN2	-	0	1	-	0	
				Выдержка времени при срабатывании защиты	ДЗ_Сраб_t1	с	0	10	0,001	0,1	
				Выдержка времени при срабатывании защиты	ДЗ_Сраб_t2	с	0	10	0,001	0,5	
				Выдержка времени на ускорение	Ускорение_ДЗ	с	0	9999	0,001	0,2	
				Выдержка времени на ускорение	Опер_ускор_ДЗ	с	0	9999	0,001	0,1	
				Ускорение ДЗ: 1-предусмотрено; 0-не предусмотрено	Ускор_ДЗ		0	1	-	0	
I <sub>BV,Y</sub>		A	РТ МТЗ-1	Ток срабатывания	I <sub>ср</sub>	In	0,05*I <sub>н</sub>	40*I <sub>н</sub>	0,001	5	
				Коэффициент возврата	K <sub>воз</sub>	-	0,5	1	0,01	0,95	
				Выдержка времени при срабатывании защиты	МТЗ-1_Сраб_t1	с	0	10	0,001	0,1	
				Выдержка времени при срабатывании защиты	МТЗ-1_Сраб_t2	с	0	10	0,001	0,5	
				Автомат. загруз.устав.: 1-предусмотрено; 0-не предусмотрено	Авт_загр_уст		0	1	-	0	
			Пуск по напр. МТЗ-1: 1-предусмотрен; 0-не предусмотрен	Пуск_по_напр_МТЗ-1		0	1	-	0		
I <sub>BV,Y</sub>		A	РТ Заг МТЗ-1	Ток срабатывания	I <sub>ср</sub>	In	0,05*I <sub>н</sub>	40*I <sub>н</sub>	0,001	10	
				Коэффициент возврата	K <sub>воз</sub>	-	0,5	1	0,01	0,95	

I <sub>ВВ,γ</sub>	A	PT MT3-2	Ток срабатывания	I <sub>ср</sub>	In	0,05*I <sub>н</sub>	40*I <sub>н</sub>	0,001	3	
			Коэффициент возврата	Квоз	-	0,5	1	0,01	0,95	
			Выдержка времени при срабатывании защиты	MT3-2_Сраб_t1	с	0,1	20	0,001	1	
			Выдержка времени при срабатывании защиты	MT3-2_Сраб_t2	с	0,1	20	0,001	1,5	
			Пуск по напр. MT3-2: 1-предусмотрен; 0-не предусмотрен	Пуск_по_напр_MT3-2		0	1	-	0	
			Ускорение MT3-2: 1-предусмотрено; 0-не предусмотрено	Ускор_MT3-2		0	1	-	0	
I <sub>ВВ,γ</sub>	A	PT MT3-3	Ток срабатывания	I <sub>ср</sub>	In	0,05*I <sub>н</sub>	40*I <sub>н</sub>	0,001	1	
			Коэффициент возврата	Квоз	-	0,5	1	0,01	0,95	
			Выдержка времени при срабатывании защиты	MT3-3_Сраб_t1	с	0,1	100	0,001	2	
			Выдержка времени при срабатывании защиты	MT3-3_Сраб_t2	с	0,1	100	0,001	2,5	
			Выдержка времени при ускорении защиты	Ускорение_MT3	с	0	100	0,001	0,2	
			Пуск по напр. MT3-3: 1-предусмотрен; 0-не предусмотрен	Пуск_по_напр_MT3-3		0	1	-	0	
I <sub>1,γ</sub>	A	PT MT3 I1	Ток срабатывания	I <sub>ср</sub>	In	0,05*I <sub>н</sub>	40*I <sub>н</sub>	0,001	10	
			Коэффициент возврата	Квоз	-	0,5	1	0,01	0,95	
			Выдержка времени при срабатывании защиты	MT3_I1_Сраб	с	0	100	0,001	0,5	
			Ток срабатывания	I <sub>ср</sub>	In	0,05*I <sub>н</sub>	40*I <sub>н</sub>	0,001	10	
			Коэффициент возврата	Квоз	-	0,5	1	0,01	0,95	
			Выдержка времени при срабатывании защиты	MT3_I2_Сраб	с	0	100	0,001	0,5	
I <sub>2,γ</sub>	A	PT MT3 I2	Ток срабатывания	I <sub>ср</sub>	In	0,05*I <sub>н</sub>	40*I <sub>н</sub>	0,001	10	
			Коэффициент возврата	Квоз	-	0,5	1	0,01	0,95	
			Выдержка времени при срабатывании защиты	MT3_I2_Сраб	с	0	100	0,001	0,5	
			Ток срабатывания	I <sub>ср</sub>	In	0,05*I <sub>н</sub>	40*I <sub>н</sub>	0,001	10	
			Коэффициент возврата	Квоз	-	0,5	1	0,01	0,95	
			Выдержка времени при срабатывании защиты	MT3_I3_Сраб	с	0	100	0,001	0,5	
I <sub>3,γ</sub>	A	PT MT3 I3	Ток срабатывания	I <sub>ср</sub>	In	0,05*I <sub>н</sub>	40*I <sub>н</sub>	0,001	10	
			Коэффициент возврата	Квоз	-	0,5	1	0,01	0,95	
			Выдержка времени при срабатывании защиты	MT3_I3_Сраб	с	0	100	0,001	0,5	
			Напряжение срабатывания	U <sub>ср</sub>	B	0,3	200	0,01	60	
			Коэффициент возврата	Квоз	-	1	1,5	0,01	1,05	
			Напряжение срабатывания	U <sub>ср</sub>	B	0,3	200	0,01	15	
U	B	PH ПпН	Коэффициент возврата	Квоз	-	0,5	1	0,01	0,95	
			Напряжение срабатывания	U <sub>ср</sub>	B	0,3	200	0,01	15	
			Коэффициент возврата	Квоз	-	0,5	1	0,01	0,95	
			Ток срабатывания	I <sub>ср</sub>	In	0,05*I <sub>н</sub>	40*I <sub>н</sub>	0,001	10	
			Коэффициент возврата	Квоз	-	0,5	1	0,001	0,95	
			Коэффициент несимметрии	K	%	10	100	0,01	10	
I <sub>ВВ,γ</sub>	A	PT ЗНР	Коэффициент возврата	Кв	-	0,5	1	0,01	0,95	
			Значение тока, при котором производится расчет соотношения	I <sub>1</sub>	о.е.	0,05	1	0,01	0,05	
			Выдержка времени при срабатывании защиты	ЗНР_Сраб	с	0,2	100	0,001	1	
			Напряжение срабатывания	U <sub>ср</sub>	B	0,3	200	0,01	90	
			Коэффициент возврата	Квоз	-	1	1,5	0,01	1,05	
			Моностабильная константа	TMOI1	с	0	10	0,001	1	
U	B	3МН	PH ЗМН-1	Выдержка времени при срабатывании защиты	3МН-1_Сраб	с	0,2	100	0,001	1
				Напряжение срабатывания	U <sub>ср</sub>	B	0,3	200	0,01	80
				Коэффициент возврата	Квоз	-	1	1,5	0,01	1,05
				Моностабильная константа	TMOI2	с	0	10	0,001	1
			PH ЗМН-2	Выдержка времени при срабатывании защиты	3МН-2_Сраб	с	0,2	100	0,001	1,5
				Напряжение срабатывания	U <sub>ср</sub>	B	0,3	200	0,01	80
		Коэффициент возврата		Квоз	-	1	1,5	0,01	1,05	
		Моностабильная константа		TMOI2	с	0	10	0,001	1	
		Инvertирование разрешения 3МН: 1-предусмотр.; 0-не предусмотр.	Инв_Разреш_3МН		0	1	-	1		

U		B	РН ЗПН	Напряжение срабатывания	Уср	B	0,3	200	0,01	110
				Коэффициент возврата	Квоз	-	0,5	1	0,01	0,95
				Выдержка времени при срабатывании защиты	ЗПН_Сраб	с	0,2	100	0,001	1,5
U		B	РКНН	Напряжение срабатывания	Уср	B	0,3	200	0,01	95
				Коэффициент возврата	Квоз	-	0,5	1	0,01	0,95
U		B	РКОН	Напряжение срабатывания	Уср	B	0,3	200	0,01	40
				Коэффициент возврата	Квоз	-	1	1,5	0,01	1,05
				Ивертирование сигн. "Нал.напр": 1-предусмотрен; 0-не предусмотр.	Инв_нал_напр		0	1	-	0
				Выбор контроля напр.: 1-по аналогов.сигн.; 0-по дискретн.сигн.	Выбор_контр		0	1	-	0
I <sub>вв.γ</sub>		A	РТ УРОВ	Ток срабатывания	I <sub>ср</sub>	In	0,05*In	40*In	0,001	1
				Коэффициент возврата	Кв	-	0,5	1	0,01	0,95
				Выдержка времени на срабатывание	Неиспр_внеш_УРОВ	с	1	120	0,001	20
				Выдержка времени на срабатывание	УРОВ_Пуск	с	0,01	10	0,001	0,5
				Контроль тока при внеш. УРОВ: 1-предусмотр.; 0-не предусмотр.	Конт_тока_при_внеш_УРОВ		0	1	-	0
				Внешний УРОВ на вышестоящий выкл.: 1-предусмотр.; 0-не предусмотр.	Внеш_УРОВ_на_выш_выкл		0	1	-	0
				Ввод УРОВ: 1-введено; 0-выведено	Ввод_УРОВ		0	1	-	0
I <sub>вв.γ</sub>		A	ЗДЗ	Выдержка времени на срабатывание ЗДЗ	ЗДЗ_Сраб_t1	с	0,2	100	0,001	0,2
				Выдержка времени на срабатывание ЗДЗ	ЗДЗ_Сраб_t2	с	0,2	100	0,001	0,4
				Выдержка времени на сигнализацию ЗДЗ	ЗДЗ_Сигн	с	0,2	100	0,001	1
				Выдержка времени на сигнал о Неиспр. ЗДЗ	ЗДЗ_Неиспр	с	0,2	100	0,001	6
				Контроль тока: 1-не предусмотрен; 0-предусмотр.	Контр_ЗДЗ_по_току		0	1	-	0
Пуск по напряжению				Контроля положения автомата ТН: 1-предусмотр.; 0-не предусмотр.	Конт_пол_авт_ТН		0	1	-	0
				Разрешение работы МТЗ: 1-работа всегда; 0-работа при неисправности ТН	Разр_МТЗ		0	1	-	0
				Контроль неисправности ТН: 1- предусмотр.; 0-не предусмотр.	Работа_при_нспр_ТН		0	1	-	0
				Режим работы пуска по напряжению: 1-по U<; 0-по U< или по U2>	Режим_раб_ПпН		0	1	-	0
				Выдержка времени при неисправности ТН	Неиспр_ТН	с	0,2	100	0,001	6
АВР				Контроль встречного напряжения АВР: 1-не предусмотр.; 0-предусмотр.	Контр_встр_напр_при_АВР		0	1	-	0
				Работа АВР: 1-предусмотр.; 0-не предусмотр.	Работа_АВР		0	1	-	1
				Выдержка времени на запрет	Запрет_АВР	с	0,2	100	0,001	3
				Выдержка времени на срабатывание	Сраб_АВР	с	0	100	0,001	0,1
				Выдержка времени на готовность	Готов_АВР	с	0	100	0,001	20
Выдержка времени на срабатывание	Дейст_сигн_АВР	с	0,2	100	0,001	2				
Самопроизвольное отключение				Выдержка времени на срабатывание	Авар_Откл	с	0	10	0,001	0,05
Самопроизвольное включение				Выдержка времени на срабатывание	Авар_Вкл	с	0	100	0,001	0,5
Цепи управления				Выдержка времени при неисправности ЦУ	Неиспр_ЦУ	с	2	20	0,001	2
				Выдержка времени при неисправности привода	Неиспр_прив	с	0	40	0,001	20
				РПВ2: 1- не предусмотр., 0-предусмотр.	РПВ_2		0	1	-	1
				Инв. сигн. привод не гот.: 1-предусмотр., 0-не предусмотр.	Инв_прив_не_готов		0	1	-	0

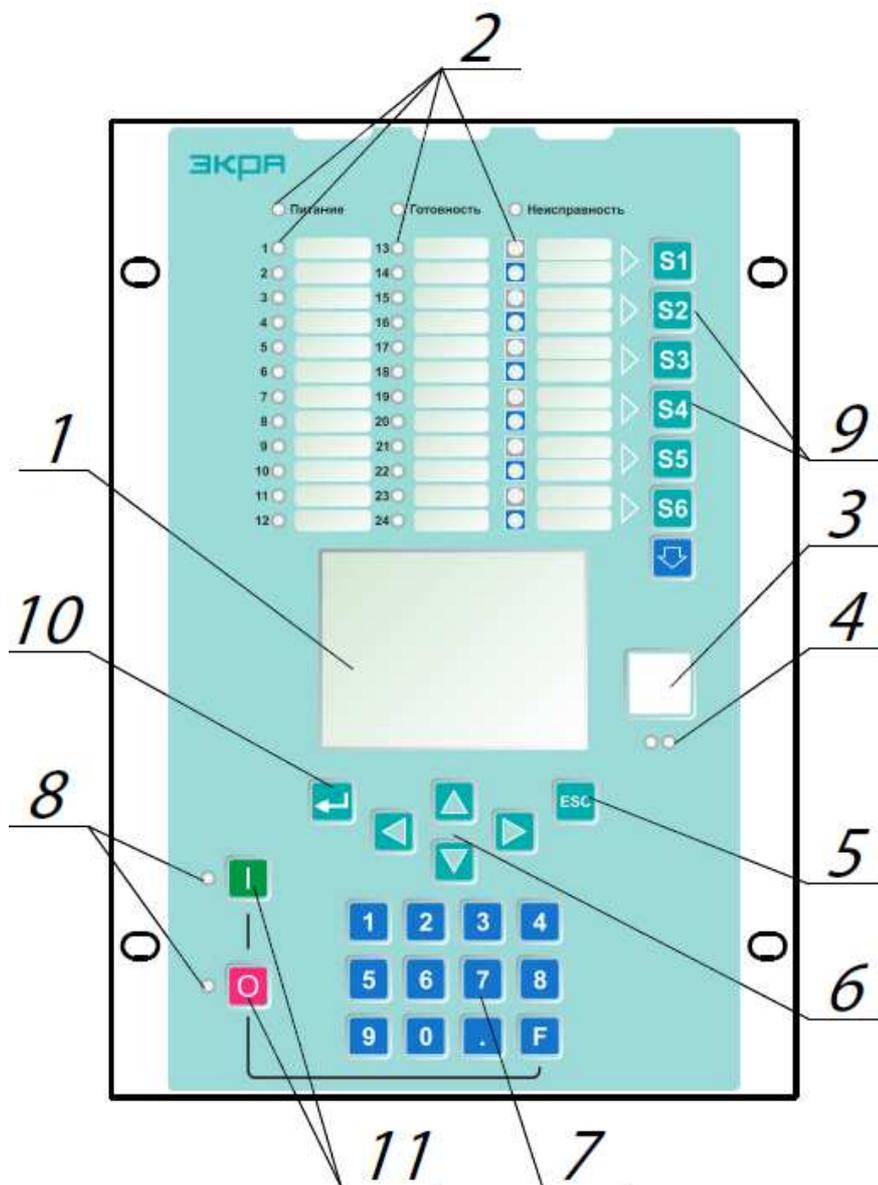
<b>Цепи отключения</b>	Выдержка времени РПО	Снятие Откл	с	0,1	20	0,001	0,1
	Моностабильная константа	ТМОС1	с	0	10	0,001	1
	Выдержка времени при ограничении сигнала отключения	Огран_сигн_откл	с	0,2	100	0,001	3
	Выдача команды на отключение: 1-импульсно; 0-непрерывно	Выд_ком_откл		0	1	-	0
<b>Цепи включения</b>	Выдержка времени на снятие включения	На_снятие_Вкл	с	0	100	0,001	1
	Моностабильная константа	Длит_сигн_вкл	с	0	10	0,001	1
	Выдержка времени при задержке РПО	Задержка_РПО	с	0	100	0,001	0,1
	Выдержка времени при снятии включения	Снятие_Вкл	с	0	100	0,001	0,1
	Выдержка времени при сбросе сигнала включения	Сбр_сигн_Вкл	с	0	10	0,001	2
	Выдержка времени при ограничении сигнала включения	Огран_сигн_Вкл	с	0,1	10	0,001	1,5
	Блок. включ. при «Авар. откл.»: 1-предусмотр.; 0-не предусмотр.	Блок_вкл_при_Авар_Откл		0	1	-	0
	Контроль РПО смежного ввода: 1-не предусмотр.; 0-предусмотр.	Контр_РПО_СВ		0	1	-	0
<b>РПО</b>	Выдержка времени на возврат для сигнала РПО	РПО	с	0,2	100	0,001	0,5
<b>Формирование команд</b>	Контр. сигнала «Дист. Управл.»: 1-предусмотр.; 0-не предусмотр.	Контр_сигн_дист_упр		0	1	-	0
	Управление выкл.с терм.: 1-предусмотр.; 0-не предусмотр.	Упр_с_терм		0	1	-	0
<b>Служебные сигналы</b>	Моностабильная константа	ТМОI6	с	0	10	0,001	1

In\* - ток срабатывания относительно номинального значения тока датчика, принимает значения 1А, 5А, 0,2А (по требованию заказчика)

\*\* - задаваемый диапазон уставки выдержки времени от 0 до 9999 с шагом 0,001 с.

## Приложение Е (справочное)

### Расположение элементов на лицевой панели терминала ЭКРА 217



- 1 – графический дисплей 320x240;
- 2 – светодиодные индикаторы;
- 3 – интерфейс Ethernet;
- 4 – индикация приема-передачи данных по Ethernet;
- 5 – кнопка «ESC»;
- 6 – кнопки управления курсором;
- 7 – клавиатура;
- 8 – индикация состояния выключателя;
- 9 – электронные ключи;
- 10 – кнопка «ENTER»;
- 11 – кнопки управления выключателем.

## Приложение Ж

(справочное)

### Расположение клеммных колодок и разъемов на задней панели терминала ЭКРА 217

