

# ООО «СПЕЦИНЖСТРОЙ»

ОГРН 1167847487444, ИНН 7806258664, КПП 770301001, тел.: +7 (499) 113-08-80, e-mail: info@specingstroy.ru 123001, г. Москва, вн.тер.г.  
муниципальный округ Пресненский, ул. Садовая-Кудринская, д. 25, помещ. 2/4

**Заказчик ПАО "Россети Московский регион"**

**«Строительство ПС 220/20 кВ Мельниково»**

## **ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

**Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах  
инженерно-технического обеспечения.**

**Подраздел 5.1 Система электроснабжения**

**Часть 2. Релейная защита и автоматика**

**Шифр: 6350-25-ИОС1.2**

*Москва 2025 г.*

# ООО «СПЕЦИНЖСТРОЙ»

ОГРН 1167847487444, ИНН 7806258664, КПП 770301001, тел.: +7 (499) 113-08-80, e-mail: info@specingstroy.ru 123001, г. Москва,  
вн.тер.г. муниципальный округ Пресненский, ул. Садовая-Кудринская, д. 25, помещ. 2/4

Заказчик ПАО "Россети Московский регион"

«Строительство ПС 220/20 кВ Мельниково»

## ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и  
системах инженерно-технического обеспечения.

Подраздел 5.1 Система электроснабжения

Часть 2. Релейная защита и автоматика

Шифр: 6350-25-ИОС1.2

Генеральный директор:

А.Н. Черняев

Главный инженер проекта:  
Регистрационный номер ИОПРИЗ:

С.С. Мельников  
ПИ-161380

Москва 2025 г.

Выписка из реестра СРО: СРО-П-029-25092009

Заказчик: ООО «СПЕЦИНЖСТРОЙ»

«Строительство ПС 220/20 кВ Мельниково»

## ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИИ

Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах  
инженерно-технического обеспечения.

Подраздел 5.1 Система электроснабжения

Часть 2. Релейная защита и автоматика

6350-25-ИОС1.2

Выписка из реестра СРО: СРО-П-029-25092009

Заказчик: ООО «СПЕЦИНЖСТРОЙ»

«Строительство ПС 220/20 кВ Мельниково»

## ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИИ

Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах  
инженерно-технического обеспечения.

Подраздел 5.1 Система электроснабжения

Часть 2. Релейная защита и автоматика

6350-25-ИОС1.2

Взам. инв.№	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Генеральный директор

Главный инженер проекта  
Регистрационный номер НОПРИЗ:








А.С. [Signature] нко

Р.А.  
П-1.



Содержание тома		
Обозначение	Наименование	Примечание
	<b>Текстовая часть:</b>	
6350-25-ИОС1.2-С	Содержание тома	на 1 листе
6350-25-ИОС1.2-ТЧ	Текстовая часть	на 96 листах
	<b>Графическая часть:</b>	
6350-25-ИОС1.2-ГЧ лист 1	Схема распределения устройств информационно-технологических систем по ТТ и ТН	на 1 листе
6350-25-ИОС1.2-ГЧ лист 2	План ОПУ до реконструкции	на 1 листе
6350-25-ИОС1.2-ГЧ лист 3	План ОПУ после реконструкции	на 1 листе
6350-25-ИОС1.2-ГЧ лист 4	Функциональная блок-схема взаимодействия устройств РЗиА Т-3 и Т-4	на 1 листе
6350-25-ИОС1.2-ГЧ лист 5	Блок-схема внешних подключений датчиков ТРДН-40000/220/20 с устройствами РЗиА (шкафы защит Т-3 и Т-4)	на 1 листе
6350-25-ИОС1.2-СО	Спецификация оборудования, изделий и материалов	на 2 листах
	<b>Прилагаемые документы:</b>	
6350-25-ИОС1.2-ТБ	Журнал контрольных кабелей	на 6 листах
6350-25-ИОС1.2-ВР	Ведомость монтажных работ	на 2 листах
Приложение А	Бланк уставок шкафа защиты трансформатора Т-3 типа ШЭ2607 341 1(2) комплект	на 56 листах
Приложение Б	Бланк уставок шкафа защиты трансформатора Т-4 типа ШЭ2607 341 1(2) комплект	на 56 листах
Приложение В	Бланк уставок шкафа резервной защиты трансформатора Т-3(Т-4) и автоматики управления выключателем 220 кВ типа ШЭ2607 073	на 28 листах
Приложение Г	Задание на проектирование ПАО «Россети Московский регион» по титулу: «Строительство ПС 220/20 кВ Мельниково» от	на 72 листах

ИНВ. № подл.


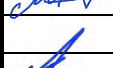


						6350-25-ИОС1.2-С			
Изм.	Кол. уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата	Содержание тома	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Борщ			02.04.25				
Проверил		Сидорова			02.04.25			1	2
Н. контр.		Сидорова			02.04.25				
ГИП		Морев			02.04.25				




## Содержание

<b>Содержание</b> .....	1
<b>Справка главного инженера проекта</b> .....	3
1 Введение.....	4
2 Исходные данные и условия для подготовки проектной документации.....	5
3 Сведения о принятых проектных решениях .....	6
4 Технологические решения РЗА .....	7
4.1 Релейная защита и автоматика силового трансформатора .....	7
4.2 Релейная защита резисторов 20 кВ Т-3, Т-4.....	8
4.3 РЗА шин 220 кВ.....	9
4.4 Центральная сигнализация .....	9
4.5 РЗА вводных ячеек 20 кВ. ....	9
4.6 РЗА в ячейке секционного выключателя 20кВ.....	10
4.7 РЗА в ячейках линейных выключателей 20 кВ.....	10
4.8 РЗА в ячейках ТН 20 кВ.....	10
4.9 РЗА шин 20 кВ. ....	10
5 Технологические решения ПА .....	12
6 Регистрация аварийных событий .....	13
6.1 Технологические решения .....	13
6.2 Расчет уставок пуска регистратора .....	14
7 Требования к устройствам РЗА и ПА .....	16
7.1 Требования к терминалам релейной защиты и автоматики .....	16
7.2 Требования к шкафам для установки микропроцессорных устройств .....	19
7.3 Требования к помехозащищенности, безопасности и экологии изделий РЗА .....	20
7.4 Требования к надежности и живучести системы РЗА.....	21
7.5 Требования к условиям эксплуатации устройств РЗА.....	21
8 Проверка трансформаторов тока .....	23
8.1 Проверка трансформаторов тока на 10% погрешность .....	23
8.2 Расчет времени насыщения трансформаторов тока .....	24
8.2.1 ТТ 220 кВ, встроенные в Т-3(4) ПС 220 кВ Мельниково.....	28
8.2.2 ТТ 20 кВ ПС 220 кВ Мельниково .....	33
8.2.3 ТТ ЭВ 220 кВ Т-3(4) на ПС 220 кВ Молжаниновка.....	36
9 Расчет уставок .....	40
9.1 ДЗТ Т-3 и Т-4 на ПС 220 кВ Мельниково .....	40
9.2 МТЗ Т-3 и Т-4 на ПС 220 кВ Мельниково .....	47
9.3 Защита от перегрузки Т-3 и Т-4 на ПС 220 кВ Мельниково .....	48
9.4 Автоматика дутья Т-3 и Т-4 на ПС 220 кВ Мельниково .....	49
9.5 Устройство блокировки РПН .....	50

Согласовано							6350-25-ИОС1.2-ТЧ					
Взам. инв. №							Текстовая часть					
Подп. и дата							Текстовая часть					
Инв. № подл.							Текстовая часть					

Изм.	Кол. уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата		Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Борщ			02.04.25	Текстовая часть	П	1	97
Проверил		Сидорова			02.04.25				
Н. контр.		Сидорова			02.04.25				
ГИП		Морев			02.04.25				



9.6	ДЗОш 220 кВ Т-3, 4 ПС 220 кВ Мельниково.....	50
9.7	ДТЗ НП 20 кВ .....	53
9.8	ДТЗ резистора.....	55
9.9	ТЗНП 20 кВ ПС 220 кВ Мельниково .....	56
9.10	УРОВ 220 кВ Т-3, 4 ПС 220 кВ Мельниково .....	57
9.11	Защиты КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I, II цепь, КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I, II цепь .....	58
9.12	Быстродействующие защиты КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I, II цепь и КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I, II цепь .....	62
9.12.1	ДЗЛ КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I, II цепь .....	62
9.12.2	ДЗЛ КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I, II цепь.....	63
9.12.3	ДФЗ КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I, II цепь.....	65
9.12.4	ДФЗ КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I, II цепь .....	68
9.13	ДЗ КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I, II цепь и КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I, II цепь .....	71
9.13.1	ДЗ КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I, II цепь .....	71
9.13.2	ДЗ КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I, II цепь .....	74
9.14	ТЗНП КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I, II цепь, КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I, II цепь.....	78
9.14.1	Со стороны ПС 220 кВ Молжаниновка.....	78
9.14.2	Со стороны ПС 220 кВ Омега .....	82

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата	6350-25-ИОС1.2-ТЧ			2

### Справка главного инженера проекта

Проектная документация по объекту «Строительство ПС 220/20 кВ Мельниково» разработана в соответствии с заданием на проектирование, требованиям Федерального Закона №384-ФЗ от 30.12.2009 и выполнена в соответствии с перечнем национальных стандартов и сводов правил, действующих на дату выпуска.

Принятые в проекте решения соответствуют требованиям Технических регламентов, Строительных правил, Государственных стандартов, Правил пожарной безопасности, Санитарно-гигиенических правил и норм, действующих на территории Российской Федерации на дату выпуска, и обеспечивают безопасный для жизни и здоровья людей ввод объекта в эксплуатацию.

Главный инженер проекта

Р.А. Морев

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата	6350-25-ИОС1.2-ТЧ				3

## 1 Введение

В представленной работе рассмотрены вопросы, связанные с сооружением новой ПС 220/20 кВ Мельниково в рамках титула «Строительство ПС 220/20 кВ Мельниково» (адрес: на территории ПС 220 кВ Можаниновка – г. Москва, Новосходненское шоссе, д. 80). На ПС 220 кВ Мельниково планируется установка двух трансформаторов напряжением 220/20/20 кВ мощностью 40 МВА каждый, присоединение к сети планируется путем сооружения КЛ 220 кВ Молжаниновка – Мельниково № 1,2 (от линейных ячеек ГТ-1А (резерв) и ГТ-1Б (резерв) КРУЭ 220 кВ ПС 220 кВ Молжаниновка до трансформаторов ПС 220 кВ Мельниково). Строительство ПС 220 кВ Мельниково выполняется в рамках технологического присоединения энергопринимающих устройств ОАО «РЖД» к электрическим сетям ПАО «Россети Московский регион».

Работа выполнена в соответствии со следующими НТД:

- Правила устройства электроустановок (ПУЭ) – 7-е издание;
- Распоряжение ПАО «МОЭСК» №203р от 20.03.2014 года «Об утверждении альбома типовых функциональных схем взаимодействия устройств релейной защиты и автоматики»;
- Распоряжение ПАО «МОЭСК» №720р от 30.12.2014 г «Технические требования к шкафам микропроцессорных устройств РЗиА»
- Распоряжение ПАО «МОЭСК» №385р от 09.06.2014 года «Об утверждении требований к оформлению схем размещения защит»;
- Распоряжение ПАО «МОЭСК» №745р от 21.10.2012 года «О реализации клапанных и оптических защит шин 6-20 кВ»;
- другими действующими документами.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата	6350-25-ИОС1.2-ТЧ			4

2 Исходные данные и условия для подготовки проектной документации

Основанием для разработки проектной документации являются:

- Задание на проектирование ПАО «Россети Московский регион» по титулу: «Строительство ПС 220/20 кВ Мельниково» от 19.08.2024 № 153-13/ГД/02/ВН-1454 (Приложение А);
- Технические условия на технологическое присоединение к электрическим сетям ПАО «Россети Московский регион» энергопринимающих устройств ОАО «РЖД» № И-24-00-223309/125 к договору о технологическом присоединении от 15.06.2023 № ИА-23-302-15007 (624621) (Приложение Б).

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата	6350-25-ИОС1.2-ТЧ			5

### 3 Сведения о принятых проектных решениях

Схема распределения устройств информационно-технологических систем по ТТ и ТН см. 6350-25-ИОС1.2-ГЧ л.1.

В данном томе предусматривается объем проектных работ, включающий в себя установку:

- Шкафа 1-го комплекта защит силового трансформатора Т-3;
- Шкафа 2-го комплекта защит силового трансформатора Т-3;
- Шкафа 1-го комплекта защит силового трансформатора Т-4;
- Шкафа 2-го комплекта защит силового трансформатора Т-4;
- Шкафа автоматики управления выключателями 220 кВ силовых трансформаторов Т-3 и Т-4.

Объемом проектных работ предусматривается:

- оснащение секций шин 20 кВ устройствами оптической дуговой защиты;
- внесение изменений в логику АВР 20 кВ, которые предусматривают корректировку:
  - с АВР 1-ой и 2-ой секции шин 20 кВ на АВР 1-ой и 4-ой секции шин 20 кВ;
  - с АВР 3-ой и 4-ой секции шин 20 кВ на АВР 2-ой и 3-ей секции шин 20 кВ;
- модернизация устройств сигнализации ТН 20 кВ с вводом в работу функции АЧР/ЧАПВ и оснащением ячеек отходящих присоединений 20 кВ шинками АЧР/ЧАПВ;
- использование шкафов защиты заземляющих резисторов 20 кВ и шкафов АРКТ, установленных в рамках реализации титула «Выполнение комплекса по объекту: (ПИР, СМР, ПНР) Строительство ТП-10/20 кВ №1,2 с тр-ми 2х16000кВА, 4КЛ-20кВ от ПС 20 кВ Молжаниново до сооруж. ТП-10/20кВ №1,2, 8 КЛ-10 кВ от КРУ-10кВ ПС 220/10кВ №876 Молжаниновка до сооруж. ТП-10/20кВ №1,2 (1 этап), в т.ч. ПИР: г.Москва, Машкинское ш., владение в районе д.1 для нужд МКС - филиала ПАО "Россети Московский регион"» (шифр РД 3807-23-РЗА.1 и 3807-23-РЗА.2) – далее Титул.

В соответствии с письмом Филиала ПАО «Россети Московский регион» - Московские высоковольтные сети №МВС/ГИ/5/861 от 10.04.2025 «О согласовании объемов ПИР по УРЗА по ПС Мельниково» новые устройства РЗА изготавливаются в соответствии с требованиями МЭК 61850, в частности МЭК 61850-8-1 (MMS, GOOSE), но обмен сигналами между всеми устройствами РЗА (новыми и существующими) предусматривается осуществлять только передачей «сухих контактов» - контрольными экранированными кабелями с медными жилами. Аналоговые цепи (токовые цепи и цепи напряжения) для новых УРЗА подключаются контрольными экранированными кабелями с медными жилами. Построение шины процесса в соответствии с требованиями МЭК 61850, в частности МЭК 61850-8-1 (MMS, GOOSE) не предусматривается.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата	6350-25-ИОС1.2-ТЧ			6



4 Технологические решения РЗА

4.1 Релейная защита и автоматика силового трансформатора

Функциональная блок-схема взаимодействия устройств РЗА Т-3 и Т-4 см. 6350-25-ИОС1.2-ГЧ л.4.

В соответствии с требованиями технической политике ПАО «Россети Московский регион» для ПС напряжением 110 кВ и выше для защиты силовых трансформаторов мощностью 25 МВА и более используется два комплекта защит трансформаторов.

Для выполнения функций основных защит для каждого силового трансформатора Т-3 и Т-4 устанавливается по два новых шкафа (1-ый и 2-ой комплект защит), в состав которых входит по одному микропроцессорному терминалу, а также другая аппаратура (измерительные блоки, кулачковые переключатели и прочее). В каждом микропроцессорном терминале 1-го и 2-го комплектов защит предусматривается реализация защит:

- дифференциальная защит трансформатора;
- газовая защита трансформатора (2 ступени);
- газовая защита РПН (1 ступень);
- защиту от перегрузки;
- МТЗ вводов 20 кВ НН1, НН2;
- токовый контроль стороны ВН, НН для технологических защит;
- токовый контроль сторон ВН, НН для пуска автоматики охлаждения (2 ступени);
- ОЗШ НН1, ОЗШ НН2 (2 ступени);
- ДЗ НП 20 кВ;
- ТЗНП RN;
- дифференциальная токовая защиты ошиновки 220 кВ.

Цепи газовой защиты трансформатора и РПН, а также цепи технологических защит выполняются с применением реле, позволяющим осуществлять контроль изоляции, для исключения ложного срабатывания при замыкании данных цепей на «землю».

В качестве устройств автоматического регулирования коэффициента трансформации силовых трансформаторов используются установленные по вышеуказанному Титулу существующие шкафы ШЭ2607 154 производства 2024 года НПП ЭКРА (шкафы №81, №82 в релейном зале). Установленные в шкафах МП терминалы предусматривается применить в порядке, приведённом в таблице 4.1

Таблица 4.1 – Порядок применения существующих шкафов защит трансформаторов

Номер шкафа в ОПУ	Тип шкафа (год производства)	Сущ. назначение шкафа	Новое назначение шкафа	Установленные МП терминалы
81	ШЭ2607 154 (2024 г.)	Защиты трансформатора 10/20 кВ Т-3	АРКТ трансформатора 220/20 кВ Т-3	БЭ2714 308 (резерв) БЭ2502А 0501
82	ШЭ2607 154 (2024 г.)	Защиты трансформатора 10/20 кВ Т-4	АРКТ трансформатора 220/20 кВ Т-4	БЭ2714 308 (резерв) БЭ2502А 0501
83	ШЭ2607 154 (2024 г.)	Защиты трансформатора 10/20 кВ Т-5	В резерв	

Инд. № подл.	Взам. инв.№	Подп. и дата							Лист
			6350-25-ИОС1.2-ТЧ						7
			Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата	

Номер шкафа в ОПУ	Тип шкафа (год производства)	Сущ. назначение шкафа	Новое назначение шкафа	Установленные МП терминалы
84	ШЭ2607 154 (2024 г.)	Защиты трансформатора 10/20 кВ Т-6	В резерв	

В существующем МП терминале БЭ2502А 0501 (АРКТ) после обновления ПО будут реализованы функции управления работой и сигнализации РПН силового трансформатора 220/20 кВ.

- Блокировка регулирования выполняется:
- по току стороны ВН (фаза Ia);
  - одному линейному напряжению трансформатора напряжения 20 кВ (для исключения повышения напряжения более допустимого);
  - температуре в баке РПН;
  - положению выключателя НН;
  - блокирование команд на повышение/понижение напряжения при достижении крайних положений привода РПН, определяемых пользователем.

- Управление РПН предусматривается:
- местное (кнопками с лицевой панели терминала или выносными ключами) управление регулятором);
  - дистанционное (через АСУ ТП) управление регулятором;

Для выполнения функций автоматического управления существующими выключателями 220 кВ новых силовых трансформаторов 220/20 кВ в ОПУ устанавливается один шкаф с двумя устройствами АУВ 220 кВ Т-3 и АУВ 220 кВ Т-4. В каждом микропроцессорном терминале АУВ 22 кВ реализуются функции:

- устройство резервирования отказа выключателя;
- автоматика управления выключателем;
- контроль цепей постоянного тока;
- защита электромагнитов включения и отключения выключателя;
- контроль времени включения и отключения выключателя.

4.2 Релейная защита резисторов 20 кВ Т-3, Т-4

Проектом предусматривается использование существующих резисторов 20 кВ, а также шкафов защит резисторов 20 кВ ШЭ2607 129 производства 2024 года НПП ЭКРА (шкафы №93, №94 в ОПУ), установленных по вышеуказанному Титулу.

Установленные в шкафах МП терминалы предусматривается применить в порядке, приведённом в таблице 4.4.

Таблица 4.4 – Порядок применения существующих шкафов защит резисторов					
Номер шкафа в ОПУ	Тип шкафа (год производства)	Сущ. назначение шкафа	Новое назначение шкафа	Установленные МП терминалы	
93	ШЭ2607 129 (2024 г.)	Защиты 20 кВ кВ Т-3, Т-4	Защиты резисторов 20 кВ Т-3	БЭ2502А 1701 БЭ2502А 1701	
94	ШЭ2607 129 (2024 г.)	Защиты 20 кВ кВ Т-5, Т-6	Защиты резисторов 20 кВ Т-4	БЭ2502А 1701 БЭ2502А 1701	

Взам. инв.№	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

- ДЗ резистора;
- ТЗНП с.ш. 20 кВ

#### 4.6 РЗА в ячейке секционного выключателя 20кВ.

Для управления секционным выключателем 20 кВ предусматривается использовать существующие МП терминалы НПП ЭКРА типа БЭ 2502А 0201 2024 г. производства, установленные в секционных ячейках 20 кВ. Для защиты от протекания токов КЗ, а также защиты от повреждений в секциях 20 кВ в существующем МП устройстве типа БЭ 2502А 0201 введено МТЗ, а также токовый контроль защит от дуговых замыканий КЗШ и ОЗШ и ТЗНП. Схема АУВ СВ содержит в себе алгоритм включения от внешнего сигнала АВР.

При реконструкции по данному титулу предусматривается внесение изменения в логику включения по АВР, которые предусматривают корректировку:

- с АВР 1-ой и 2-ой секции шин 20 кВ на АВР 1-ой и 4-ой секции шин 20 кВ;
- с АВР 3-ой и 4-ой секции шин 20 кВ на АВР 2-ой и 3-ей секции шин 20 кВ;

#### 4.7 РЗА в ячейках линейных выключателей 20 кВ.

Для защиты и управления отходящих линий 20 кВ, на каждой линии предусматривается использовать существующие МП терминалы НПП ЭКРА типа БЭ2502А 1802 2024 г. производства, установленные в ячейках присоединений 20 кВ. Подключение терминала трехфазное трехрелейное.

В рамках проектирования предусматривается ввод в работу функции ТЗНП.

#### 4.8 РЗА в ячейках ТН 20 кВ.

Для каждой ячейки трансформаторов напряжения 20 кВ предусматривается использовать существующие МП терминалы НПП ЭКРА типа БЭ2502А 0402 2024 г. производства, установленные в ячейках ТН 20 кВ с функциями:

- контроль напряжения на секции шин;
- защита минимального напряжения;
- защита от замыканий на землю по напряжению нулевой последовательности (3U0);
- регистратор событий;
- аварийный осциллограф.

#### 4.9 РЗА шин 20 кВ.

Для защиты шин 20 кВ от дуговых замыканий предусматривается:

- использование существующей клапанной защиты (КЗШ) от дуговых замыканий, выполненной в ячейках 20 кВ на базе МП устройств, установленных в ячейках 20 кВ. Реконструкция о модернизация существующей клапанной защиты не предусматривается.

- оснащение ячеек 20 кВ новой оптической защиты от дуговых замыканий ОЗШ НН1 и ОЗШ НН2.

В соответствии с руководящими указаниями по реализации дуговой защиты шин 6-20 кВ ПАО «МОЭСК» ОЗШ НН1 и ОЗШ НН2 реализуется в составе новых двух комплектах защит силовых трансформаторов Т-3 и Т-4 (см. 4.1). Решениями по организации ОЗШ предусматривается:

- организация независимого от других защит питания от отдельного автоматического выключателя с формированием отдельных шинок дуговой защиты;

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.	Для защиты шин 20 кВ от дуговых замыканий предусматривается:						
			- использование существующей клапанной защиты (КЗШ) от дуговых замыканий, выполненной в ячейках 20 кВ на базе МП устройств, установленных в ячейках 20 кВ. Реконструкция о модернизация существующей клапанной защиты не предусматривается.						
			- оснащение ячеек 20 кВ новой оптической защиты от дуговых замыканий ОЗШ НН1 и ОЗШ НН2.						
			В соответствии с руководящими указаниями по реализации дуговой защиты шин 6-20 кВ ПАО «МОЭСК» ОЗШ НН1 и ОЗШ НН2 реализуется в составе новых двух комплектах защит силовых трансформаторов Т-3 и Т-4 (см. 4.1). Решениями по организации ОЗШ предусматривается:						
			• организация независимого от других защит питания от отдельного автоматического выключателя с формированием отдельных шинок дуговой защиты;						
			6350-25-ИОС1.2-ТЧ						
			Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата	Лист
									10

- контроль срабатывания оптических датчиков, установленных в ячейках выключателей вводов 20 кВ, СВ 20 кВ, а также в сборных шинах и кабельных отсеках отходящих присоединений;
- прием сигналов срабатывания УРОВ от смежных секций 20 кВ;
- другие решения, предусмотренные руководящими указаниями.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата	6350-25-ИОС1.2-ТЧ			11

## 5 Технологические решения ПА

В соответствии с выводами, отраженными в томе расчета режимов (6350-25-РЭР), не выявлена необходимость установки устройств автоматики ограничения снижения напряжения (АОСН) и автоматики ограничения перегрузки оборудования (АОПО).

Для выполнения функций АЧР/ЧАПВ предусматривается внесение изменений:

- в логику устройства с обновлением программного обеспечения существующих МП терминалов сигнализации ТН 20 кВ, установленных в ячейках 20 кВ 1-4 секция шин 20 кВ;
- в принципиальные схемы отходящих присоединений 20 кВ, предусматривающие прокладку между ячейками отсутствующих шинок АЧР/ЧАПВ, установка в ячейках отходящих присоединений 20 кВ переключателей ввода/вывода АЧР/ЧАПВ и переключающих устройств, позволяющих подключать присоединение под действие 1-ой и 2-ой очереди АЧР, а также другие работы, перечень которых будет уточнен на этапе разработки рабочей документации;
- логику устройства с обновлением программного обеспечения существующих МП терминалов защиты, управления и сигнализации, установленных в ячейках отходящих присоединений 20 кВ, предусматривающих отключение от АЧР и включение от ЧАПВ.

Функциями АЧР предусматривается:

- диапазон регулирования уставок по частоте срабатывания всех ступеней АЧР от 45 до 51 Гц с дискретностью не более 0,01 Гц.;
- блокировка по предотвращению срабатывания при выбеге электродвигателей по скорости снижения частоты

Объем отключаемой нагрузки уточняется сетевой организацией на основании задания по настройке и объемам АЧР, выдаваемого системным оператором.

Для ускорения восстановления питания потребителей, отключенных при срабатывании АЧР, применяется – ЧАПВ. Функция ЧАПВ срабатывает после восстановления частоты в энергосистеме и дает импульс на включение отключенных потребителей. Возможно автоматическое повторное включение до 6 ступеней ЧАПВ. Предусмотрена возможность блокирования или разрешения работы алгоритма ЧАПВ по дискретному входу от внешних устройств, а также вывода алгоритма ЧАПВ от переключателя.

В части функции АЧР существующие устройства сигнализации ТН 20 кВ, установленные в ячейках 20 кВ 1-4 секция шин 20 кВ, соответствуют ГОСТ 59232-2020.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата	6350-25-ИОС1.2-ТЧ				12

## 6 Регистрация аварийных событий

### 6.1 Технологические решения

Микропроцессорные терминалы, устанавливаемые в рамках данного титула, содержат функцию осциллографирования.

Проектом предусмотрен объем работ по интеграции новых устройств в существующую систему автономной регистрации аварийных событий, переходных и установившихся процессов в энергосистемах, а также для проведения различного вида измерений и исследований.

Перечень регистрируемых аналоговых величин отражен в таблице 6.1, перечень дискретных сигналов – таблице 6.2

Таблица 6.1 - Аналоговые величины, интегрируемые в сущ. РАС

Объект регистрации	Сигналы в РАС	Количество сигналов
Трансформатор Т-3 сторона 220 кВ	Фазные токи IA, IB, IC	3
	Ток 3I0	1
	Ток RN	2
Трансформатор Т-3 сторона 20 кВ	Фазные токи IA, IB, IC	6
	Ток 3I0	2
Трансформатор Т-4 сторона 220 кВ	Фазные токи IA, IB, IC	3
	Ток 3I0	1
	Ток RN	2
Трансформатор Т-4 сторона 20 кВ	Фазные токи IA, IB, IC	6
	Ток 3I0	2

Таблица 6.2 – Дискретные сигналы, интегрируемые в сущ. РАС

№ сигнала	Диспетчерское наименование сигнала
1	Т-3 Срабатывание 1 к-та
2	Т-3 Неисправность 1 к-та
3	Т-3 Срабатывание 2 к-та
4	Т-3 Неисправность 2 к-та
5	Т-3 Неисправность РПН
6	Т-3 Выключатель 220 включен
7	Т-3 Выключатель 220 неисправность
8	Т-3 Выключатель 1 с.ш. 20 включен
9	Т-3 Выключатель 2 с.ш. 20 включен
10	Т-4 Срабатывание 1 к-та
11	Т-4 Неисправность 1 к-та
12	Т-4 Срабатывание 2 к-та
13	Т-4 Неисправность 2 к-та
14	Т-4 Неисправность РПН

Взам. инв.№	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

							6350-25-ИОС1.2-ТЧ	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата			13





Уставка выбирается по формуле:

$3I_0 = 0,06 \cdot I_{ав.доп}$ , где

$I_{ав.доп}$  – аварийно допустимый ток по линии, на основании тома 6350-25-РЭР «Расчет электроэнергетических режимов и токов короткого замыкания».

Таблица 6.3 – Уставки пуска регистратора аварийных событий в первичных/вторичных величинах

Уставка пуска РАС		По превышению фазного тока $I_1$ , А (первичных/ вторичных)		По превышению тока $I_2$ , А, (первичных/ вторичных)		По превышению тока $3I_0$ , А (первичных/вторичных)	
		$I_1 = (1,1-1,5) \cdot I_{дл. доп}, А$	$I_{1втор} = I_1 / K_{ТТ}, А$	$I_2 = 0,1 \cdot I_{дл. доп}, А$	$I_{2втор} = I_2 / K_{ТТ}, А$	$3I_0 = 0,06 \cdot I_{ав.доп}, А$	$3I_{0втор} = 3I_0 / K_{ТТ}, А$
Т-3	220 кВ	$1,5 \cdot 126 = 125$	$125/600 = 0,2$	$0,1 \cdot 126 = 13$	$13 / 600 = 0,02$	$0,06 \cdot 171 = 10,3$	$10,3/600 = 0,02$
	20 кВ	$1,5 \cdot 722 = 1083$	$1083/240 = 4,5$	$0,1 \cdot 722 = 72$	$72/240 = 0,3$	$0,06 \cdot 981 = 59$	$59/240 = 0,2$
Т-4	220 кВ	$1,5 \cdot 126 = 125$	$125/600 = 0,2$	$0,1 \cdot 126 = 13$	$13 / 600 = 0,02$	$0,06 \cdot 171 = 10,3$	$10,3/600 = 0,02$
	20 кВ	$1,5 \cdot 722 = 1083$	$1083/240 = 4,5$	$0,1 \cdot 722 = 72$	$72/240 = 0,3$	$0,06 \cdot 981 = 59$	$59/240 = 0,2$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
									15
			Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата	6350-25-ИОС1.2-ТЧ

## 7 Требования к устройствам РЗА и ПА

### 7.1 Требования к терминалам релейной защиты и автоматики

Микропроцессорные терминалы РЗА должны удовлетворять техническим требованиям в соответствии с РД 34.35.310-97 «Общие технические требования к микропроцессорным устройствам защиты и автоматики энергосистем», указанным в таблице 7.1.

Таблица 7.1 - Цепи переменного тока терминалов

Номинальный ток	$I_{НОМ} = 5 \text{ А}$
Ток термической стойкости	$2 \times I_{НОМ}$ (длительно)
Ток односекундной стойкости	не менее $40 \times I_{НОМ}$
Рабочий диапазон	не менее $(0,05-30) \times I_{НОМ}$
Потребление на фазу при $I_{НОМ}$	не более $0,5 \text{ В} \cdot \text{А}$

Терминалы должны правильно работать при КЗ в зоне с периодической составляющей до  $30 \times I_{НОМ}$  при максимальной апериодической составляющей с постоянной времени до 0,3 сек, если токовая погрешность трансформаторов тока не превышает 50% в установившемся режиме при активной нагрузке. Цепи переменного напряжения терминалов указаны в таблице 7.2.

Таблица 7.2 - Цепи переменного напряжения терминалов

Линейное номинальное напряжения	$U_{НОМ} = 100 \text{ В}$
Напряжение термической стойкости	не менее $1,5 \times U_{НОМ}$ (длительно)
Напряжение односекундной стойкости	не менее $2,5 \times U_{НОМ}$
Напряжение термической стойкости цепей ( $3U_0$ )	не менее $1,5 \times U_{НОМ}$ (длительно)
Напряжение односекундной стойкости цепей ( $3U_0$ )	не менее $2,5 \times U_{НОМ}$
Рабочий диапазон напряжений	$(0,001 - 1,5) \times U_{НОМ}$
Потребление на фазу при $U_{НОМ}$	не более $0,5 \text{ В} \cdot \text{А}$
Потребление по $3U_0$ при $U_{НОМ}$	не более $1 \text{ В} \cdot \text{А}$

Рабочая частота терминалов показана в таблице 7.3

Таблица 7.3 - Рабочая частота терминалов

Номинальная частота $f_{НОМ}$	50 Гц
Рабочий диапазон частот	$(0,9 \dots 1,1) \times f_{НОМ}$

Напряжение оперативного постоянного тока терминалов показано в таблице 7.4

Таблица 7.4 - Напряжение оперативного постоянного тока терминалов

Номинальное напряжение	$U_{П.НОМ} = 220 \text{ В}$
Рабочий диапазон напряжений	$(0,8 \dots 1,1) \times U_{П.НОМ}$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата	6350-25-ИОС1.2-ТЧ				16

Потребление при УП.НОМ в номинальном режиме (при отсутствии КЗ в сети)	$P_{НОМ}$ менее 20 Вт
Потребление при наличии КЗ в сети	Не более 2-х $P_{НОМ}$
Пульсация в напряжении постоянного тока	Не более 6% от среднего значения

Исчезновение или снижение ниже установленного предела напряжения оперативного постоянного тока на время, не превышающего 500 мс, не должно нарушать нормального функционирования терминалов РЗА. При исчезновении или снижении ниже установленного предела напряжения оперативного постоянного тока на время свыше 500 мс должен выполняться перезапуск терминала в течение не более 3 с.

Подача напряжения обратной полярности не должна вызывать повреждения терминала. Бинарные входы терминалов показаны в таблице 7.5

Таблица 7.5 - Бинарные входы терминалов

Постоянное номинальное напряжение каждого входа	$U_{ВХ.НОМ} = 220 \text{ В}$
Рабочий диапазон напряжений каждого входа	$(0,8 \dots 1,1) \times U_{ВХ.НОМ}$

Ток каждого входа должен обеспечивать пробой оксидной пленки управляющих им контактов, для чего первоначальный импульс тока входа должен быть  $I_{ВХ.имп}$  более 50 мА, затем допустимо его затухание.

Напряжение "срабатывания" входа должно быть в диапазоне  $(0,65 \dots 0,75) \times U_{ВХ.НОМ}$ , а коэффициент возврата  $k_B = 0,95$ .

Входы не должны иметь гальванической связи с элементами, расположенными внутри терминала.

Должно обеспечиваться правильное и надежное функционирование дискретных входов при работе устройств контроля выявления автоматического и автоматизированного поиска «земли» при появлении замыкания на землю на любом полюсе источника оперативного постоянного тока.

Выходы терминалов:

- выходы терминалов должны быть контактными, исключаящими гальваническую связь с элементами, расположенными внутри терминала.
- выходы должны содержать как замыкающие, так и размыкающие контакты.
- выходные контакты должны коммутировать напряжение постоянного тока до 250 В.

Контакты должны обеспечивать размыкание тока 1/0,4/0,2/0,15 А при напряжении, соответственно, 48/110/220/250 В и постоянной времени цепи L/R 0,04 с.

Контакты, коммутирующие цепи отключения и включения выключателей, должны также обеспечивать:

- замыкание токов до 30 А в течение времени 0,2 с;
- замыкание токов до 6 А в течение времени 1,0 с;
- длительное протекание тока 5 А.

Коммутационная способность контактов выходных реле, действующих во внешние цепи оперативного постоянного тока с индуктивной нагрузкой и постоянной времени, не превышающей 0,02 с при напряжении до 250 В и токе до 2 А, должна быть не менее 30 Вт.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	6350-25-ИОС1.2-ТЧ						Лист	
Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата					17

Терминалы должны иметь программируемую логику, позволяющую осуществлять связь как между различными функциями защиты, управления и контроля, входящими в состав МП устройств, так и между этими функциями и внешними устройствами защиты, управления и контроля. Кроме этого должны иметься логические элементы со свободно конфигурируемой логикой для возможности интеграции терминала в систему РЗА.

Терминалы должны иметь возможность установки не менее четырех групп уставок, что требуется в ремонтных режимах. Должна обеспечиваться возможность их выбора и установки посредством местного и удаленного доступа, в том числе возможность установки всех регулируемых параметров (групп уставок) по дискретным входным сигналам, с клавиатуры и дисплея терминала (интерфейса человек-машина - ИЧМ), с помощью персонального компьютера (ПК), подключаемого к специальному входу терминала, и с верхнего уровня управления.

Терминалы должны удовлетворять ГОСТ Р 54127-1-2010 (МЭК 61557-1:2007), нормам и правилам МЭК по обеспечению электромагнитной совместимости, а также выдерживать испытания в соответствии с ГОСТ 51317.4.1-2000 (МЭК 61000-4-1-2000). Степень жесткости не ниже 3.

Терминалы должны иметь возможность синхронизации от внешнего источника точного времени.

Терминалы должны иметь порты связи, обеспечивающие дистанционное управление и обмен информацией при их интеграции в систему АСУТП подстанции, местную светодиодную сигнализацию и контактную сигнализацию действия на отключение и неисправности. Терминалы должны осуществлять определение и отображение электрических параметров объекта, регистрацию событий, цифровое осциллографирование аналоговых и дискретных сигналов с хранением в энергонезависимой памяти, сигнализацию о состоянии и функционировании терминала.

В терминалах должны быть предусмотрены аппаратно-программный контроль и диагностика.

Терминалы должны иметь стандартные международные протоколы обмена данными ГОСТ Р МЭК 60870-5-103-2005 и ГОСТ Р МЭК 61850-3-2005, при этом должна быть безусловно обеспечена интеграция системы РЗА в АСУТП, поставляемую другой фирмой-производителем.

Взаимодействие между устройствами РЗА должно выполняться по возможности с использованием локальной вычислительной сети подстанции. Применение кабелей вторичной коммутации должно быть минимизировано.

Терминалы должны иметь русифицированные интерфейсы.

Терминал должен иметь гарантийный срок эксплуатации не менее 36 месяцев.

Поставщики оборудования обязаны организовать гарантийный ремонт в срок не более 7 дней.

Терминалы должны поддерживать функцию определения места повреждения (ОМП). В настоящее время данная функция (ОМП) поддерживается в большинстве микропроцессорных терминалов РЗА различных производителей.

В комплекте с терминалами каждого типа должны поставляться:

- программное обеспечение, необходимое для общения с терминалами, настройки параметров и конфигурации, регистрации и осциллографирования различных сигналов;
- документация на русском языке, содержащая описание принципов работы, технические характеристики, алгоритмы встроенных функций и функциональные схемы, описание их

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			6350-25-ИОС1.2-ТЧ						
			Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата	

функционирования и взаимодействия внутри терминала;

- рекомендации по выбору параметров настройки терминала;
- необходимые испытательные устройства и ЗИП;
- документация с достоверными данными о количестве выпущенных терминалов каждого типа, мест их установки (страна, напряжение защищаемой сети) и опыте эксплуатации.

Фирмы-поставщики оборудования должны иметь в России технический центр по оказанию необходимой помощи при проектировании, наладке и эксплуатации применяемых устройств управления, защиты и автоматики. Поставщик должен дать предложения по подготовке эксплуатационного персонала в учебных центрах подрядчика или завода-изготовителя. Условия должны быть оговорены заказчиком в контракте на поставку услуг.

## 7.2 Требования к шкафам для установки микропроцессорных устройств

Терминалы должны размещаться в соответствии с СТО 56947007-29.120.70.042-2010 «Требования к шкафам управления и РЗА с микропроцессорными устройствами» (с изменениями от 18.09.2014 по приказу №408) в унифицированных шкафах двустороннего обслуживания. При наличии на лицевой панели устройств релейной защиты светодиодных сигнальных индикаторов дверь шкафа должна быть прозрачной, передняя дверь шкафа должна быть обзорной. Размеры стекла должны обеспечивать визуальный контроль состояния оборудования внутри шкафа. Количество органов ручного оперативного управления должно быть минимально необходимым и достаточным. Задняя дверь шкафа должна быть на съемных петлях с углом поворота 180°. Задние двери двухстворчатыми с возможностью их легкого съема. Крыша должна быть без вентиляционных отверстий. С двух сторон шкафа необходимо предусмотреть козырьки высотой 200 мм для диспетчерских наименований.

В выходных и входных цепях терминалов должны иметься переключатели или испытательные блоки (разъемы) для удобства оперативного управления и вывода из работы при техническом обслуживании.

Положение крышек испытательных блоков и положение ключей должно контролироваться терминалами защиты присоединения, в случае отсутствия такой возможности автономной системой регистрации аварийных событий.

В шкафах защит в выходных цепях на каждый выключатель должны быть предусмотрены отдельные ключи.

В шкафах комплектов ступенчатых защит (КСЗ) следует предусматривать ключи и кнопки изменения группы уставок.

Для шкафов защит линий, содержащих КСЗ должны быть установлены ключи «ввод/вывод токовых защит» «ввод/вывод чувствительных ступеней ТНЗНП».

Должна быть предусмотрена одна общешкафная сигнальная лампа.

Допускается использование промежуточных реле для ввода дискретных сигналов и вывода команд управления в исключительных случаях, количество промежуточных реле должно быть минимально необходимым, применение кабелей вторичной коммутации должно быть минимизировано.

При наличии в одном шкафу терминалов и устройств различного функционального назначения они должны быть разделены на независимые зоны обслуживания. Терминалы управления, а также комплекты основных и резервных защит должны размещаться в отдельных шкафах.

Для заземления корпусов терминалов, экранов кабелей и других устройств внутри шкафа предусмотреть специальную медную шину.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			6350-25-ИОС1.2-ТЧ						
			Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата	

Ряды клеммных зажимов вместе с DIN-рейкой должны быть установлены с двух сторон шкафа и повернуты на угол от 30° до 40° от боковых стенок шкафа. Маркирование цепей шкафа выполняется с двух сторон, одновременно на кембрике должно быть указано и прямое и встречное маркирование. Цепи переменного тока выполняются медным гибким проводом сечением 2,5 мм². Все клеммы шкафа должны быть с размыкателем и возможностью подключения испытательного прибора.

Перечень ЗИП к каждому шкафу:

- клеммы каждого типа, применяемые в данном шкафу – по 6 шт. каждого типа;
- соединительные мостики (перемычки) клемм – по 6 шт. к каждому типу клемм;
- боковые крышки – по 2 шт. к каждому типу клемм;
- промежуточные реле каждого типа – по 1 шт.;
- автоматический выключатель цепей оперативного тока – 1 шт.;
- контактные колодки под промежуточные реле – по 1 шт. к каждому типу реле;
- оконцеватель провода – по 20 шт. каждого применяемого типа.

Фирмы поставщики оборудования должны иметь в России технический центр по оказанию необходимой помощи при проектировании, наладке и эксплуатации применяемых устройств управления и защиты.

### 7.3 Требования к помехозащищенности, безопасности и экологии изделий РЗА

Шкаф должен соответствовать группе механического исполнения в части воздействия механических факторов внешней среды М39 по ГОСТ 17516.1-90 «Изделия электротехнические. Общие требования в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам», при этом аппаратура, входящая в состав шкафа должна выдерживать вибрационные нагрузки с максимальным ускорением 0,7 g в диапазоне частот от 6 до 100 гц.

Шкафы с микропроцессорной аппаратурой РЗА должны отвечать РД 34.35.310-97 «Общим техническим требованиям к микропроцессорным устройствам защиты и автоматики энергосистем».

Шкафы должны иметь исполнение, исключающее наличие принудительных источников вентиляции.

Конструкция изделий РЗА должна обеспечивать защиту обслуживающего персонала от поражения электрическим током в соответствии с требованиями ГОСТ 12.2.003-91, ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.007.3-75, Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей.

Технические средства (устройства) должны устанавливаться так, чтобы обеспечивалась их безопасная эксплуатация и техническое обслуживание.

Изделия с питанием от сети (переменное напряжение) должны иметь сигнализацию включения сетевого напряжения.

Все металлические части электроустановок, корпуса электрооборудования и металлоконструкций, которые могут оказаться под напряжением, подлежат заземлению (устройство защитного заземления по ГОСТ 12.1.030-81) Для заземления должна использоваться заземляющая шина системы электроснабжения и силового электрооборудования. Все устройства в шкафах должны быть подключены к заземляющей шине. Устройства и шкафы должны иметь приспособления для подключения к заземляющему контуру.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			6350-25-ИОС1.2-ТЧ						
			Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата	

## 7.4 Требования к надежности и живучести системы РЗА

Система РЗА должна функционировать в непрерывном режиме круглосуточно в течение установленного срока службы, который (при условии проведения требуемых технических мероприятий по обслуживанию) должен быть не менее 20 лет. При этом в течение всего указанного срока службы все указанные выше устройства должны удовлетворять требованиям, предъявляемым к многокомпонентным, многоканальным, ремонтно-пригодным и восстанавливаемым системам (ГОСТ 24.701-86 «Единая система стандартов автоматизированных систем управления. Надежность автоматизированных систем управления. Основные положения»).

В целом надежность и живучесть системы РЗА должна обеспечиваться:

- выбором совокупности технических средств, обладающих соответствующими показателями надежности, дублирования, резервирования;
- структурными способами (использование распределенного управления, автономность отдельных компонентов системы и т.п.);
- требуемым регламентом обслуживания технических средств.

Количественные показатели надежности должны составлять:

- средняя наработка на отказ каждого канала по функциям РЗА не менее 120000 часов;
- среднее время восстановления работоспособности РЗА по любой из выполняемых функций - не более 0,5 часа;
- система должна правильно функционировать при изменении оперативного напряжения питания в пределах плюс 10% и минус 20% от номинального.

Неисправность любого терминала защиты или управления не должна приводить к выводу из работы исправного защищаемого элемента первичной сети, а также к отказу и ложным действиям других исправных терминалов.

## 7.5 Требования к условиям эксплуатации устройств РЗА

Во всех помещениях, в которых размещаются устройства РЗА, предусматривается оборудование для контроля и обеспечения санкционированного доступа. Помещения должны быть оборудованы контурами заземления (PN и PE).

Устанавливаемые в указанных помещениях устройства РЗА должны иметь допустимые нормы по температуре и влажности воздуха, составляющие:

- по температуре воздуха - не менее чем от плюс 5 до плюс 55 °С;
- по влажности воздуха - не менее чем от 5 до 75 % (без конденсации влаги).

Исполнение устройств РЗА должно исключать требования к наличию принудительной вентиляции при их установке в шкафах.

Технические требования к эксплуатации технических средств, обслуживанию и ремонту должны соответствовать ПУЭ, РД 153-34.0-35.617-2001.

Поставщик должен предоставить комплект запасных частей, расходных материалов и принадлежностей (ЗИП), необходимых для монтажа, наладки, пуска, а также технического обслуживания и ремонта системы РЗА.

Объем запасных частей должен гарантировать выполнение требований по готовности и ремонтнопригодности системы РЗА в течение гарантийного срока эксплуатации.

В состав принадлежностей должны входить специализированные проверочные устройства, необходимые для монтажа, наладки, пуска, технического обслуживания и ремонта программно-технических средств системы РЗА.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			6350-25-ИОС1.2-ТЧ						
			Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата	

Требования к упаковке, маркировке, временной антикоррозионной защите, транспортированию, условиям и срокам хранения всех устройств, запасных частей и расходных материалов должны соответствовать указанным в технических условиях изготовителя изделия и требованиям ГОСТ 15150-69, ГОСТ 23216-78, ГОСТ 14192-96, ГОСТ 15543.1-89 и ГОСТ 18620-86. Порядок отгрузки, специальные требования к таре и упаковке должны быть определены в договоре на поставку оборудования.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата	6350-25-ИОС1.2-ТЧ			22



## 8 Проверка трансформаторов тока

### 8.1 Проверка трансформаторов тока на 10% погрешность

В разделе приводится проверка ТТ на 10%-ую полную погрешность по паспортным данным ТТ для вновь устанавливаемых трансформаторов тока на ПС 220 кВ Мельниково и существующих ТТ в ячейках РУ 220 кВ Молжаниновка необходимый для проверки правильности функционирования вновь устанавливаемого и существующего оборудования в переходных режимах при коротких замыканиях.

Критерием обеспечения допустимой погрешности ТТ является выполнение условия  $K_{10\text{доп}} > K_{10}$ , где

$K_{10\text{доп}}$  – Расчетная номинальная предельная кратность тока при расчётной нагрузке;

$K_{10}$  – Фактическая предельная кратность тока при наибольшем токе

Наименование ветви	ТТ	Вводные данные					Расчетная проверка ТТ на 10%-ую полную погрешность по паспортным данным ТТ						
		Первичный ток, I <sub>ном</sub> (А)	Вторичный ток, I <sub>2ном</sub> (А)	Номинальная предельная кратность K <sub>10ном</sub>	Номинальная мощность вторичной нагрузки S <sub>ном</sub> , ВА	Тип защит, подключенных к обмотке ТТ	Потребляемая мощность МП устройств РЗА, СМПП (ВА)	Длина, L (м)	Сечение, S (мм²)	Сопротивление провода, R <sub>пр</sub> =ρ·L/S (Ом)	Сопротивление вторичной обмотки ТТ, R <sub>2</sub>	Сопротивление подключенных МП устройств (на фазу) R <sub>МП</sub> —СМПП/Γ (Ом)	
ПС 220 кВ Молжаниновка													
3-фазное													
яч. 220 Т-3(4)	ТА2 (3)	1000	1	30	30	ШЭ2607 341	0,5	110	4	0,48	6,00	0,50	
1-фазное													
яч. 220 Т-3(4)	ТА2 (3)	1000	1	30	30	ШЭ2607 341	0,5	110	4	0,96	6,00	0,50	
ПС 220 кВ Мельниково													
3-фазное													
встр. 220 Т-3(4)	ТА9 (10)	600	1	40	30	ШЭ2607 341	0,5	100	4	0,44	6,00	0,50	
1-фазное													
встр. 220 Т-3(4)	ТА9 (10)	600	1	40	30	ШЭ2607 341	0,5	100	4	0,88	6,00	0,50	
3-фазное													
ТТ 20 кВ	ТА3 (4)	1200	5	20	30	ШЭ2607 341	5	80	4	0,35	0,24	0,20	

Наименование ветви	ТТ	Расчетная проверка ТТ на 10%-ую полную погрешность по паспортным данным ТТ								
		Переходное сопротивление контактов в токовых цепях Rпер. (Ом)	Расчетный ток IКЗ.макс (А)	Фактическая предельная кратность тока при наибольшем токе КЗ, K10=IКЗ.макс /Iном	Номинальное сопротивление вторичной нагрузки, Ом	Zн.расч = Rнп+R2ТТ + + Rпер (Ом)	Допустимая нагрузка на ТТ, Zнагр.до п (Ом)	Расчетная номинальная предельная кратность тока при расчётной нагрузке, K10доп= Kном·(0,2·Zном+Zном)/ (0,2·Zном+Zн.расч)	Проверка условия Zн.расч< Zнагр.доп (да/нет)	Проверка условия я K10доп> K10(да/нет)
ПС 220 кВ Молжаниновка										
3-фазное										
яч. 220 Т-3(4)	ТА2 (3)	0,1	25826	25,83	30,00	7,08	35,82	83	Да	Да
1-фазное										
яч. 220 Т-3(4)	ТА2 (3)	0,1	24310	24,31	30,00	7,56	38,43	80	Да	Да
ПС 220 кВ Мельниково										
3-фазное										
встр. 220 Т-3(4)	ТА9 (10)	0,1	25737	42,90	30,00	7,04	27,57	110	Да	Да
1-фазное										
встр. 220 Т-3(4)	ТА9 (10)	0,1	23928	39,88	30,00	7,48	30,11	107	Да	Да
3-фазное										
ТТ 20 кВ	ТА3 (4)	0,1	5637	4,70	1,20	0,89	5,89	25	Да	Да

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата	6350-25-ИОС1.2-ТЧ	Лист
							23

## 8.2 Расчет времени насыщения трансформаторов тока

В разделе приводится расчет времени до насыщения ( $T_{нас}$ ) для вновь устанавливаемых трансформаторов тока на ПС 220 кВ Мельниково и существующих ТТ в ячейках РУ 220 кВ Молжаниновка, необходимый для проверки правильности функционирования вновь устанавливаемых защит в переходных режимах при коротких замыканиях.

Критерием обеспечения корректной работы устройств РЗА в переходных режимах короткого замыкания является выполнение условия  $T_{нас} > T_{рз}$ , где

$T_{нас}$  – время до насыщения трансформатора тока;

$T_{рз}$  – минимально необходимое время достоверного измерения значения тока, при котором обеспечивается правильная работа функций РЗ, реализованных в устройстве РЗА, в переходных режимах, сопровождающихся насыщением ТТ, заявленное производителем устройства РЗА.

Параметры минимального времени насыщения устройств РЗА в соответствии с информацией от производителей:

Производитель	Тип защиты	Минимальное время до насыщения ТТ ( $T_{рз}$ )
ООО НПП «ЭКРА»	ДЗШ (ДЗО)	$\geq 5$ мс
	ДЗТ	$\geq 5$ мс

### Общие положения:

1) Технические характеристики устанавливаемых ТТ определяются с учетом требований изготовителей устройств РЗА и в соответствии с требованиями ГОСТ Р 71403-2024 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Релейная защита и автоматика. Методические указания по определению параметров электромагнитных трансформаторов тока для обеспечения правильного функционирования релейной защиты в переходных режимах»;

2) Расчет  $T_{нас}$  проводится в соответствии с ГОСТ Р 71879-2024 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Релейная защита. Трансформаторы тока измерительные индуктивные для защиты с нормируемой погрешностью в переходных режимах и с ограниченным остаточным потокоцеплением» и ГОСТ Р 58669-2019 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Релейная защита. Трансформаторы тока измерительные индуктивные с замкнутым магнитопроводом для защиты. Методические указания по определению времени до насыщения при коротких замыканиях»;

3) Расчет  $T_{нас}$  проводится как для трехфазных, так и для однофазных КЗ;

4) Расчет времени насыщения проводится для двух случаев:

- без учета остаточной индукции в сердечниках ТТ;
- с учетом остаточной индукции.

### Методика расчета $T_{нас}$

Расчет без учета остаточной магнитной индукции

При отсутствии в сердечниках ТТ остаточной магнитной индукции время до насыщения ТТ рассчитывается по формуле:

$$t_{нас} = T_{р.экв} \cdot \ln \frac{\omega \cdot T_{р.экв}}{\omega \cdot T_{р.экв} - A + 1}.$$

Расчет по данной формуле допустим при соблюдении условий:

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			6350-25-ИОС1.2-ТЧ						24
			Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата	

$$\omega \cdot T_{p.экв} + 1 > A,$$

$$A > 1,$$

Невыполнение первого условия означает, что насыщение магнитопровода отсутствует, и время до насыщения ТТ равно бесконечности.

Невыполнение второго условия означает, что эксплуатация ТТ в таких условиях недопустима, т. к. ток предельной кратности меньше действующего значения тока КЗ.

При наличии в сердечниках ТТ остаточной магнитной индукции время до насыщения ТТ необходимо рассчитывать по формуле

$$t_{нас} = T_{p.экв} \cdot \ln \frac{\omega \cdot T_{p.экв}}{\omega \cdot T_{p.экв} - A \cdot (1 - K_r) + 1}.$$

Расчет по данной формуле допустим при соблюдении условий:

$$\omega \cdot T_{p.экв} + 1 > A \cdot (1 - K_r),$$

$$A \cdot (1 - K_r) > 1.$$

Невыполнение первого условия означает, что насыщение магнитопровода отсутствует и время до насыщения ТТ равно бесконечности.

В случае, если второе условие не выполняется, значение  $t_{нас}$ , вычисленное по вышеприведенной формуле, принимает отрицательное значение, и для определения времени до насыщения ТТ следует использовать графический метод по паспортным данным.

При приближенных расчетах эквивалентную постоянную времени  $T_{p.экв}$  допускается рассчитывать по формуле

$$T_{p.экв} = \frac{1}{I_{K3\Sigma}} \left( \sum_{i=1}^n I_{K3i} \cdot T_{p.i} \right),$$

где  $I_{K3\Sigma}$  – действующее значение суммарного тока КЗ;

$I_{K3i}$  – действующее значение тока КЗ в  $i$ -ой ветви;

$T_{p.i}$  – постоянная времени затухания апериодической составляющей тока в каждой из  $i$ -ой ветви, питающей место КЗ.

Постоянную времени затухания апериодической составляющей тока в каждой  $i$ -ой ветви, питающей место КЗ,  $T_{p.i}$  необходимо определять с использованием одного из следующих способов:

Рассчитывать по формуле:

$$T_{p.i} = \frac{X_i}{\omega \cdot R_i},$$

где  $X_i$  – эквивалентное индуктивное сопротивление  $i$ -ой ветви относительно точки КЗ;

$R_i$  – эквивалентное активное сопротивление  $i$ -ой ветви относительно точки КЗ;

$\omega$  – угловая частота.

Параметр режима А необходимо вычислять по формуле

Взам. инв. №						
	Подп. и дата					
Инв. № подл.						
	Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата
6350-25-ИОС1.2-ТЧ						
Лист 25						

$$A = \frac{I_{1.\text{НОМ}} \cdot K_{\text{НОМ}} \cdot Z_{2\Sigma\text{НОМ}}}{I_{\text{КЗ}} \cdot Z_{2\Sigma}},$$

где  $Z_{2\Sigma\text{НОМ}}$  – номинальное полное сопротивление вторичной нагрузки ТТ;

$Z_{2\Sigma}$  – полное сопротивление ветви вторичного тока.

Номинальное полное сопротивление вторичной нагрузки ТТ  $Z_{2\Sigma\text{НОМ}}$  необходимо рассчитывать по формуле

$$Z_{2\Sigma\text{НОМ}} = \sqrt{(R_2 + Z_{\text{н.НОМ}} \cdot \cos \varphi_{\text{н.НОМ}})^2 + (X_2 + Z_{\text{н.НОМ}} \cdot \sin \varphi_{\text{н.НОМ}})^2},$$

где  $\varphi_{\text{н.НОМ}}$  – номинальное значение угла сопротивления нагрузки ТТ.

Полное сопротивление ветви вторичного тока  $Z_{2\Sigma}$  необходимо вычислять по формуле

$$Z_{2\Sigma} = \sqrt{(R_2 + R_{\text{н.ФАКТ}})^2 + (X_2 + X_{\text{н.ФАКТ}})^2},$$

где  $R_{\text{н.ФАКТ}}$  – фактическое активное сопротивление нагрузки ТТ,

$X_{\text{н.ФАКТ}}$  – фактическое индуктивное сопротивление нагрузки ТТ.

#### Определение времени до насыщения трансформаторов тока графическим методом по паспортным данным

При применении графического метода по паспортным данным время до насыщения ТТ необходимо определять графически в соответствии с универсальными характеристиками.

Для выбора универсальных характеристик необходимо рассчитать косинус угла сопротивления ветви вторичной нагрузки ТТ по формуле

$$\cos \alpha = \frac{R_2 + R_{\text{н.ФАКТ}}}{Z_{2\Sigma}},$$

Для определения времени до насыщения ТТ без учета остаточной магнитной индукции в сердечнике ТТ на оси  $K_{\text{п.р}}$  необходимо отложить значения  $A$  и на универсальных характеристиках, соответствующих рассчитанному значению  $T_{\text{р.экв}}$ , необходимо определять соответствующие им значения  $t_{\text{нас}}$ :

$$K_{\text{п.р}}(t_{\text{нас}}) = A.$$

Для определения времени до насыщения ТТ с учетом остаточной магнитной индукции в сердечнике ТТ на оси  $K_{\text{п.р}}$  необходимо отложить значения  $A(1 - K_r)$ , и на универсальных характеристиках, соответствующих рассчитанному значению  $T_{\text{р.экв}}$ , следует определять соответствующие им значения  $t_{\text{нас}}$ :

$$K_{\text{п.р}}(t_{\text{нас}}) = A(1 - K_r),$$

где  $K_r$  – коэффициент остаточной намагниченности, который необходимо принимать равным 0,86.

Примечание: в соответствии с рекомендациями ПНСТ 283-2018 значение остаточной намагниченности  $K_r$  следует принимать равным 0,65-0,71, а в особо ответственных случаях – до

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	<p>Для определения времени до насыщения ТТ с учетом остаточной магнитной индукции в сердечнике ТТ на оси <math>K_{п.р}</math> необходимо отложить значения <math>A(1 - K_r)</math>, и на универсальных характеристиках, соответствующих рассчитанному значению <math>T_{р.экв}</math>, следует определять соответствующие им значения <math>t_{нас}</math>:</p> $K_{п.р}(t_{нас}) = A(1 - K_r),$ <p>где <math>K_r</math> – коэффициент остаточной намагниченности, который необходимо принимать равным 0,86.</p> <p>Примечание: в соответствии с рекомендациями ПНСТ 283-2018 значение остаточной намагниченности <math>K_r</math> следует принимать равным 0,65-0,71, а в особо ответственных случаях – до</p>					
			<div>6350-25-ИОС1.2-ТЧ</div>					
Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата			Лист
								26

0,86.

В целях уточнения расчетов времени до насыщения ТТ допускается выполнить расчет по сумме воздействий аperiodических составляющих токов в отдельных ветвях (без использования  $T_{p.экв}$ ) согласно следующему методу:

Необходимо построить временные диаграммы по формуле

$$K_{п.р.}(t) = \sum_{i=1}^n \frac{I_{кз.i}}{I_{кз.Σ}} \left\{ \sin \alpha \cdot \cos \vartheta \cdot e^{-\frac{t}{T_{p.i}}} + \cos \alpha \cdot \cos \vartheta \cdot \omega \cdot T_{p.i} \left( 1 - e^{-\frac{t}{T_{p.i}}} \right) \right\} - \sin(\omega \cdot t + \alpha + \vartheta) + \cos \alpha \cdot \sin \vartheta,$$

где  $\frac{I_{кз.i}}{I_{кз.Σ}}$  - доля тока в i-ой ветви по отношению к суммарному току КЗ  $I_{кз.Σ}$ ;

$\alpha$  – угол сопротивления ветви вторичного тока ТТ;

$\vartheta$  – начальная фаза периодической составляющей тока КЗ.

Для определения времени до насыщения ТТ без учета остаточной магнитной индукции в сердечнике ТТ на оси  $K_{п.р.}$  необходимо отложить значения  $A$ , и на построенных характеристиках  $K_{п.р.}(t)$  следует определять соответствующие им значения  $t_{нас}$  по формуле.

Для определения времени до насыщения ТТ с учетом остаточной магнитной индукции в сердечнике ТТ на оси  $K_{п.р.}$  необходимо отложить значения  $A(1 - K_r)$ , и на построенных характеристиках  $K_{п.р.}(t)$  следует определять соответствующие им значения  $t_{нас}$ .

Расчет проводится для  $K_{п.р.норм} = 1$  как для наихудшего случая. При необходимости расчет может быть уточнен на стадии разработки рабочей документации.

#### Расчет эквивалентной постоянной времени Тэкв. Составление расчетной схемы сети.

Для расчета Тэкв необходимо определить постоянные времени по каждому из присоединений рассматриваемого узла. Для этого нужно составить расчетную схему станции, в которую должны входить питающие линии и силовые (авто)трансформаторы станции. Все остальные элементы прилегающей сети заменяются эквивалентами относительно шин, к которым примыкают присоединения рассматриваемой подстанции (относительно шин обратных концов).

#### Расчет Тэкв для трехфазных КЗ.

Эквивалентная постоянная времени для каждого присоединения рассчитывается по выражению:

$$T_{a(i)}^{(3)} = \frac{X_{1Σ}}{\omega \cdot R_{1Σ}} = \frac{X_{1(пр)} + X_{1(экв)}}{\omega \cdot (R_{1(пр)} + R_{1(экв)})}$$

Где  $X_{1(пр)}$  и  $R_{1(пр)}$  - собственные индуктивное и активное сопротивление присоединения прямой последовательности

$X_{1(экв)}$  и  $R_{1(экв)}$  - собственные индуктивное и активное сопротивление эквивалента для данного присоединения по прямой последовательности.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			6350-25-ИОС1.2-ТЧ						
			Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата	

### 8.2.1 ТТ 220 кВ, встроенные в Т-3(4) ПС 220 кВ Мельниково

**Расчетный режим:** КЗ на вводе 220 кВ Т-3(4) ПС 220 кВ Мельниково в нормальной схеме. Результаты расчета Тэкв при трехфазных КЗ.

Наименование ветви	Tp(3), с	Iкз(3), А	Для трехфазного КЗ			
			Z, Ом	φ, град	X, Ом	R, Ом
Т-3(4)	-	-	-	-	-	-
Молжаниновка 1(2)СШ 220 кВ	0,021	25737	5,573	81,403	5,51	0,83
Тэкв / Расчетный ток КЗ:	0,021	25737	-	-	-	-

## Расчет Тэкв для однофазных КЗ.

Эквивалентная постоянная времени для каждого присоединения рассчитывается по выражению:

$$T_{a(i)}^{(i)} = \frac{X_{1\Sigma}^{(i)} + X_{2\Sigma}^{(i)} + X_{0\Sigma}^{(i)}}{\omega \cdot (R_{1\Sigma}^{(i)} + R_{2\Sigma}^{(i)} + R_{0\Sigma}^{(i)})}$$

Где указанные сопротивления являются индуктивными и активными сопротивлениями ветви прямой, обратной и нулевой последовательностей.

### Результаты расчета Тэкв при однофазных КЗ.

Наименование ветви	Тр(1) , с	I <sub>кз</sub> (1), А	Для однофазного КЗ							
			Z1, Ом	φ1, град	Z2, Ом	φ2, град	Z0, Ом	φ0, град	X, Ом	R, Ом
Т-3(4)	0,079	380	-	-	-	-	138,972	87,682	138,85 <sub>8</sub>	5,620
Молжаниновка 1(2)СШ 220 кВ	0,021	23928	5,573	81,403	5,612	81,412	6,837	81,758	17,825	2,651
Тэкв / Расчетный ток КЗ:	0,021	23928	-	-	-	-	-	-	-	-

Принимаем в качестве расчетных:

$T_a = 0,021 \text{ с}$  – эквивалентная постоянная времени затухания апериодической составляющей тока при расчетном КЗ;

$I_{k3} = 25737$  А – суммарный ток КЗ, протекающий через ТТ при расчетном КЗ.

### 1.1. Выбор номинального первичного тока, номинального вторичного тока, номинальной вторичной нагрузки трансформаторов тока.

Значение номинального вторичного тока ТТ  $I_{2ном}$  принимаем равным 1 А в соответствии с требованиями п.7.2 ГОСТ Р 71403-2024

### Фактическая нагрузка на ТТ:

$L = 100$  м – максимальная длина соединительных проводов;

$\rho = 0,0175 \text{ Ом мм}^2/\text{м}$  – удельная электрическое сопротивление медного кабеля;

$S = 4,0 \text{ мм}^2$  – сечение соединительных проводов;

$$r_{\text{каб.}} = \frac{\rho \cdot L}{S_{\text{расч.}}} = \frac{0,0175 \cdot 100}{4,0} = 0,44 \text{ Ом}$$

Для схемы соединений группы ТТ «полная звезда» сопротивление нагрузки необходимо

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

с требованиями п.7.2 ГОСТ Р 71403-2024

Фактическая нагрузка на ТТ:

$L = 100 \text{ м}$  – максимальная длина соединительных проводов;

$\rho = 0,0175 \text{ Ом мм}^2/\text{м}$  – удельная электрическое сопротивление медного кабеля;

$S = 4,0 \text{ мм}^2$  – сечение соединительных проводов;

$$r_{\text{каб.}} = \frac{\rho \cdot L}{S_{\text{расч.}}} = \frac{0,0175 \cdot 100}{4,0} = 0,44 \text{ Ом}$$

Для схемы соединений группы ТТ «полная звезда» сопротивление нагрузки необходимо

						6350-25-ИОС1.2-ТЧ	Лист
							28
Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата		

определять следующим образом:

- при трехфазном и двухфазном КЗ:

$$Z_{н.факт(3)} = r_{каб.} + z_{рф.} = 0,44 + 0,5 = 0,94 \text{ Ом} - \text{для ТТ с } I_{втор.ном} = 1 \text{ А}$$

-при однофазном КЗ:

$$Z_{н.факт(1)} = 2r_{каб.} + z_{рф.} = 0,88 + 0,5 = 1,38 \text{ Ом} - \text{для ТТ с } I_{втор.ном} = 1 \text{ А}$$

где  $z_{рф.}$  – суммарное сопротивление устройств релейной защиты для наиболее загруженной фазы. Принимается равным 0,5 Ом для одного терминала РЗА при  $I_{втор.ном} = 1 \text{ А}$ .

$z_{ро}$  – суммарное сопротивление устройств релейной защиты, включенных в цепь общего провода. Принимается равным 0 Ом

Определение номинального первичного тока ТТ:

$$I_{1ном} \geq I_{доп} = 105 \text{ А}$$

$$I_{доп} = I_{ном.вн} = \frac{S_{номТ}}{\sqrt{3} \cdot U_{вн}} = \frac{40000}{\sqrt{3} \cdot 220} = 105 \text{ А}$$

В соответствии с рекомендуемыми значениями основных параметров ТТ, приведенных в ГОСТ Р 70507.2 принимаем с запасом  $I_{1ном} = 600 \text{ А}$ .

Определение номинальной вторичной нагрузки ТТ:

$$Z_{2ном} \geq Z_{н.факт} = 1,38 \text{ Ом}$$

В соответствии с рекомендуемыми значениями основных параметров ТТ, приведенных в ГОСТ Р 70507.2, принимаем с запасом  $Z_{2ном} = 30 \text{ Ом}$ .

## 1.2. Выбор номинальной предельной кратности, номинальной постоянной времени вторичного контура и номинального коэффициента переходного режима трансформаторов тока класса точности 10P

$$K_{ном} \geq \frac{314 \cdot T_a \cdot \left(1 - e^{-\frac{t_{рз}}{T_a}}\right) + 1}{1 - K_{ост}} \cdot \frac{I_{кз}}{I_{1ном}} = \frac{314 \cdot 0,021 \cdot \left(1 - e^{-\frac{0,005}{0,021}}\right) + 1}{1 - 0,86} \cdot \frac{25737}{600} = 734,45$$

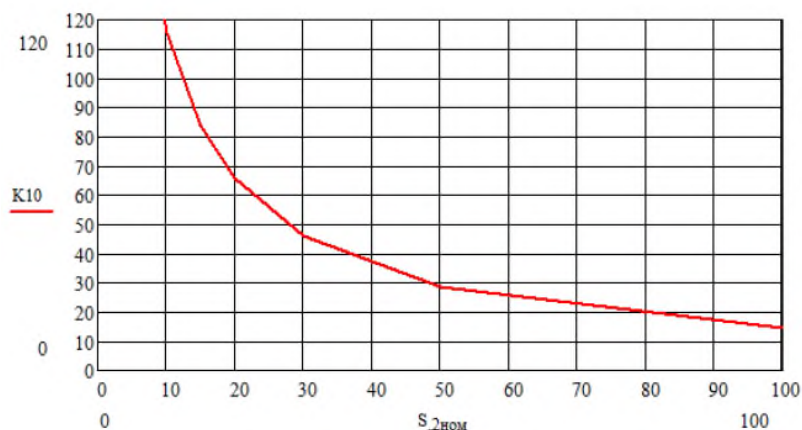
Полученное значение  $K_{ном}$  превышает максимальное значение номинальной предельной кратности для трансформаторов тока класса точности 10P, приведенное в ГОСТ Р 70507.2. В связи с этим трансформатор тока класса точности 10P не обеспечит правильного функционирования релейной защиты в переходных режимах.

## 1.3. Выбор номинальной предельной кратности, номинальной постоянной времени вторичного контура и номинального коэффициента переходного режима трансформаторов тока класса точности 10PR

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			6350-25-ИОС1.2-ТЧ						
			Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата	

$$K_{\text{ном}} \geq \frac{314 \cdot T_a \cdot \left(1 - e^{-\frac{t_{\text{рз}}}{T_a}}\right) + 1}{1 - K_{\text{ост}}} \cdot \frac{I_{\text{кз}}}{I_{\text{ном}}} = \frac{314 \cdot 0,021 \cdot \left(1 - e^{-\frac{0,005}{0,021}}\right) + 1}{1 - 0,86} \cdot \frac{25737}{600} = 114,24$$

В соответствии с данными производителей ТТ, предполагаемых к установке, фактическая кратность выбранного ТТ 220 кВ ( $S_{\text{ном}}=30$  ВА, Ном.кратность=40,  $K_{\text{т}}=600/1$ ) с учетом максимальной фактической нагрузки на керн (1,38 Ом) составляет более 120.



Основные данные принятого к установке ТТ  
Номинальный первичный ток  $I_{\text{ном.}}$  – 600 А  
Номинальный вторичный ток  $I_{2\text{ном.}}$  – 1 А  
Номинальная предельная кратность – 40  
Номинальная вторичная мощность – 30 ВА  
Класс точности – 10PR

**Результаты расчета времени до насыщения ТТ 220 кВ встр. в Т-3(4) на ПС 220 кВ Мельниково.**

Наименование величины	Ед. изм.	ДЗТ 1к, ДЗОш	ДЗТ 2к, ДЗОш
Тип защиты	-	ШЭ2607 341	ШЭ2607 341
ТТ	-	ТА9 (10PR)	ТА10 (10PR)
I ном. перв. ТТ	А	600	600
I ном. втор. ТТ	А	1	1
Активное сопротивление вторичной обмотки ТТ R2,	Ом	6	6
Индуктивное сопротивление вторичной обмотки ТТ X2,	Ом	0	0
Полная погрешность ТТ	%	10	10
Наименование нагрузки	-	ШЭ2607 341	ШЭ2607 341
Номинальная мощность вторичной нагрузки ТТ $S_{\text{н.ном.}}$ ,	ВА	30	30
Номинальная нагрузка ТТ $Z_{\text{н.ном.}}$ ,	Ом	30	30
Номинальное значение угла сопротивления нагрузки ТТ $\varphi_{\text{н.ном.}}$ ,	град	36,87	36,87
Косинус угла сопротивления нагрузки ТТ	о.е.	0,8	0,8
Сопротивление нагрузки (терминала)	Ом	0,5	0,5
Номинальная предельная кратность ТТ $K_{\text{ном.}}$ ,	о.е.	40,0	40,0
Коэффициент остаточной намагниченности сердечника ТТ $K_{\text{г}}$	о.е.	0,1	0,1
Удельное сопротивление проводника $R_{\text{пр.}}$ ,	Ом* мм <sup>2</sup> /м	0,01724	0,01724
Длина контрольного кабеля L	м	100	100
Площадь поперечного сечения жилы контрольного кабеля S	мм <sup>2</sup>	4	4
Фактическая активная нагрузка во вторичных цепях ТТ при трехфазном КЗ R(3)н.факт.,	Ом	0,93	0,93

Взам. инв.№		Подп. и дата		Инв. № подл.	
Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата

6350-25-ИОС1.2-ТЧ

Лист

30



Взам. инв.№

Подп. и дата

Инв. № подл.

Фактическая активная нагрузка во вторичных цепях ТТ при однофазном КЗ R(1)н.факт	Ом	1,36	1,36
Фактическая индуктивная нагрузка во вторичных цепях ТТ при трехфазном КЗ X(3)н.факт	Ом	0	0
Фактическая индуктивная нагрузка во вторичных цепях ТТ при однофазном КЗ X(1)н.факт	Ом	0	0
Эквивалентная расчетная постоянная времени затухания при трехфазных КЗ Тэкв(3)	сек.	0,021	0,021
Эквивалентная расчетная постоянная времени затухания при однофазных КЗ Тэкв(1)	сек.	0,021	0,021
Параметр А при трехфазном КЗ	о.е.	4,71	4,71
Параметр А при однофазном КЗ	о.е.	4,77	4,77
Допустимое время до насыщения	мс.	5,00	5,00
Проверка по условию насыщения ТТ и расчет времени насыщения без влияния остаточной намагниченности			
$w \cdot T_p(3)+1 > A(3)$		ТТ насыщается	ТТ насыщается
$A(3) > 1$		Выполняется	Выполняется
$w \cdot T_p(1)+1 > A(1)$		ТТ насыщается	ТТ насыщается
$A(1) > 1$		Выполняется	Выполняется
Время до насыщения ТТ при трехфазном КЗ без учета остаточной индукции (аналитический метод)	t(3)на с, мс	17,32	17,32
Время до насыщения ТТ при трехфазном КЗ без учета остаточной индукции (Графический метод)	t(3)на с, мс	29,00	29,00
Условие $t_{нас} > t_{нас.доп}$		Выполняется	Выполняется
Время до насыщения ТТ при однофазном КЗ без учета остаточной индукции (Аналитический метод)	t(1)на с, мс	17,59	17,59
Время до насыщения ТТ при однофазном КЗ без учета остаточной индукции (Графический метод)	t(1)на с, мс	29,00	29,00
Условие $t_{нас} > t_{нас.доп}$		Выполняется	Выполняется
Проверка по условию насыщения ТТ и расчет времени насыщения с учетом остаточной намагниченности			
$w \cdot T_p(3)+1 > A(3) \cdot (1-K_r)$		ТТ насыщается	ТТ насыщается
$A(3) \cdot (1-K_r) > 1$		Аналитический метод	Аналитический метод
$w \cdot T_p(1)+1 > A(1) \cdot (1-K_r)$		ТТ насыщается	ТТ насыщается
$A(1) \cdot (1-K_r) > 1$		Аналитический метод	Аналитический метод
Время до насыщения ТТ при трехфазном КЗ с учетом остаточной индукции (аналитический метод)	t(3)на с, мс	14,15	14,15
Время до насыщения ТТ при трехфазном КЗ с учетом остаточной индукции (Графический метод)	t(3)на с, мс	14,00	14,00
Условие $t_{нас} > t_{нас.доп}$		Выполняется	Выполняется
Время до насыщения ТТ при однофазном КЗ с учетом остаточной индукции (Аналитический метод)	t(1)на с, мс	14,39	14,39
Время до насыщения ТТ при однофазном КЗ с учетом остаточной индукции (Графический метод)	t(1)на с, мс	15,00	15,00
Условие $t_{нас} > t_{нас.доп}$		Выполняется	Выполняется

Результаты расчета графическим методом в соответствии с ГОСТ Р 71879-2024 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Релейная защита. Трансформаторы тока измерительные индуктивные для защиты с нормируемой погрешностью в переходных режимах и с ограниченным остаточным потокосцеплением» для ТТ 220 кВ встр. в Т-3(4) на ПС 220 кВ Мельниково:

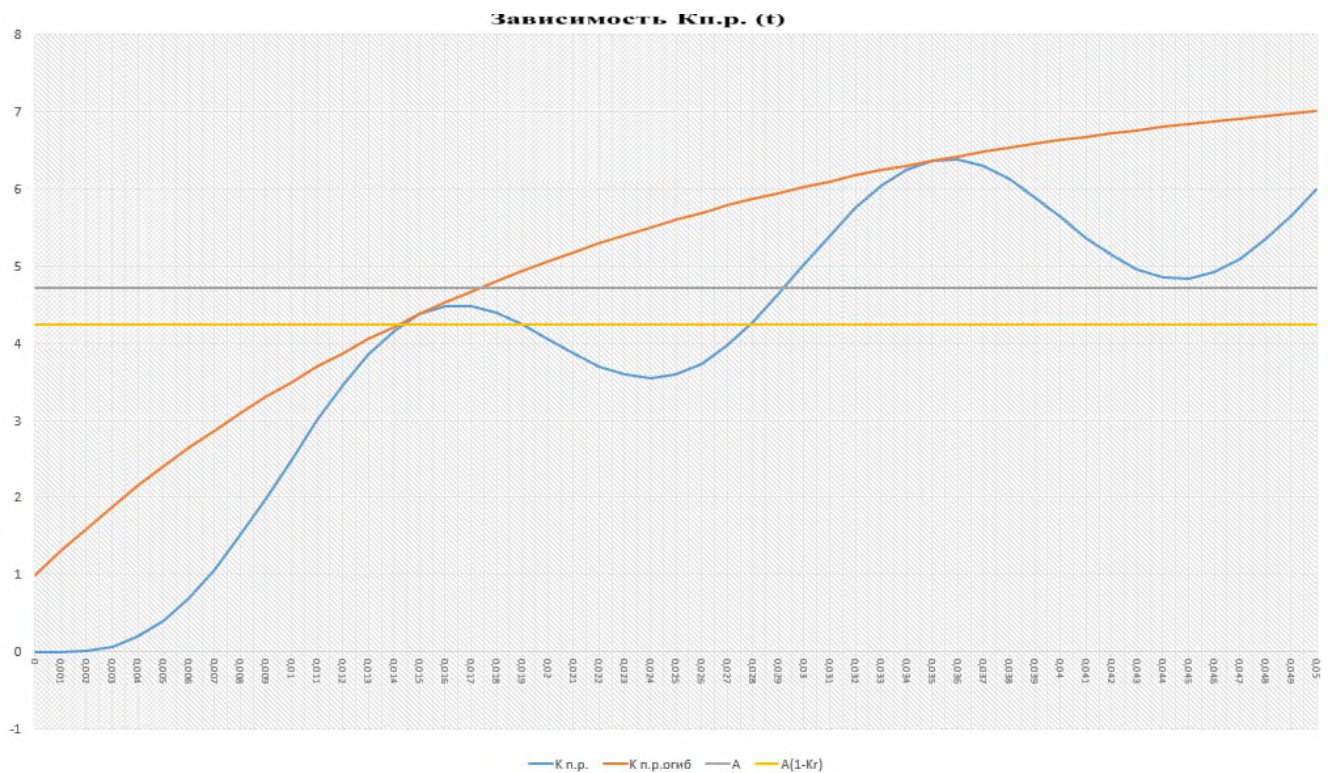


Рис. 1.1 График  $K_{п.р}(t)$  трансформатора тока 600/1 ТА9(10) класса 10PR для определения  $t_{нас}$  при трёхфазном КЗ

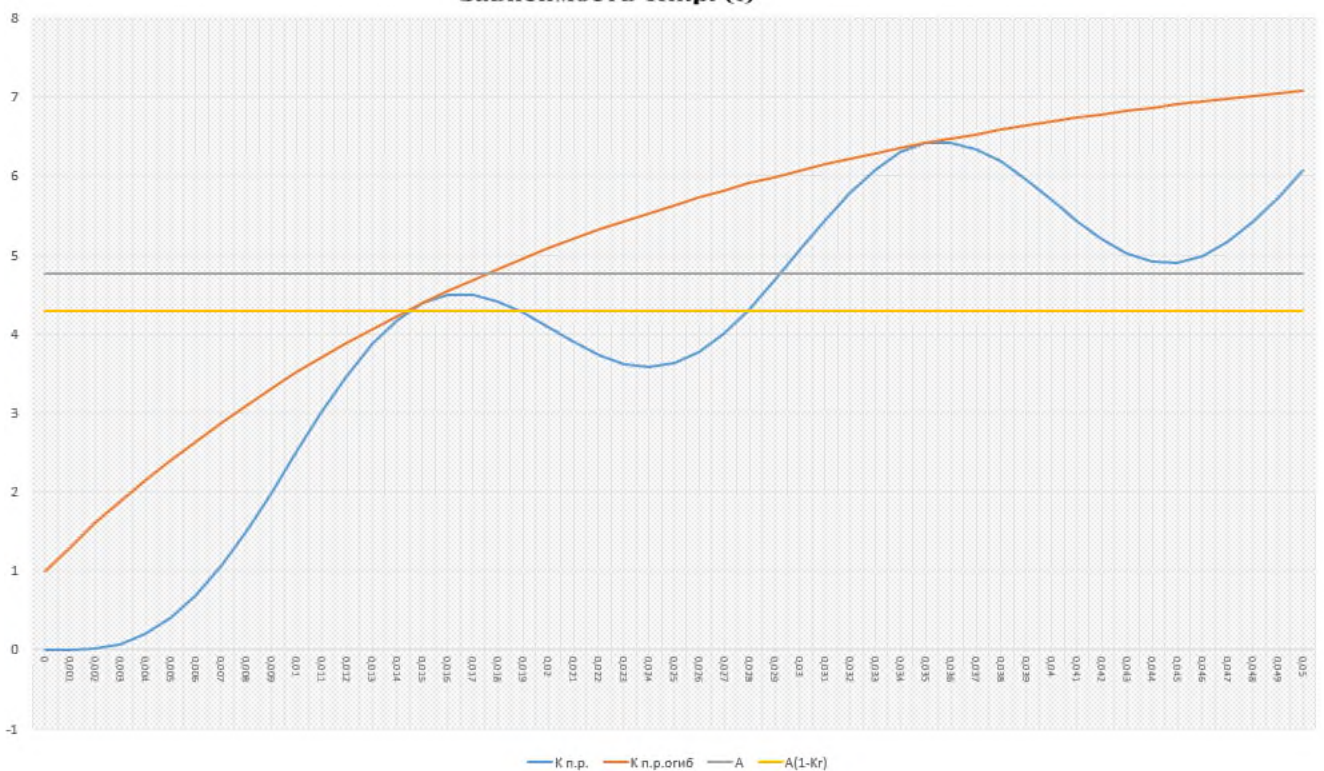


Рис. 1.2 График  $K_{п.р}(t)$  трансформатора тока 600/1 ТА9(10) класса 10PR для определения  $t_{нас}$  при однофазном КЗ

В соответствии с полученными результатами расчета времени до насыщения, вновь устанавливаемый трансформатор тока удовлетворяет требованию для корректной работы устанавливаемых устройств РЗА в переходных режимах короткого замыкания, критерием обеспечения которого является выполнение условия  $T_{нас} > T_{сз}$ .

Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата	Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	Лист

## 8.2.2 ТТ 20 кВ ПС 220 кВ Мельниково

**Расчетный режим:** внутреннее КЗ на вводе 20 кВ Т-3(4) ПС 220 кВ Мельниково в нормальной схеме

Результаты расчета Тэкв при трехфазных КЗ.

Наименование ветви	Тр(3), с	I <sub>кз</sub> (3), А	Для трехфазного КЗ			
			Z, Ом	φ, град	X, Ом	R, Ом
Т-3(4)	0,091	5637	2,433	87,998	2,43	0,09
Тэкв / Расчетный ток КЗ:	0,091	5637	-	-	-	-

Принимаем в качестве расчетных:

Т<sub>а</sub> = 0,091 с – эквивалентная постоянная времени затухания апериодической составляющей тока при расчетном КЗ;

I<sub>кз</sub> = 5637 А – суммарный ток КЗ, протекающий через ТТ при расчетном КЗ.

### 1.1. Выбор номинального первичного тока, номинального вторичного тока, номинальной вторичной нагрузки трансформаторов тока.

Значение номинального вторичного тока ТТ I<sub>2ном</sub> принимаем равным 1 А в соответствии с требованиями п.7.2 ГОСТ Р 71403-2024

Фактическая нагрузка на ТТ:

L = 80 м – максимальная длина соединительных проводов;

ρ = 0,0175 Ом мм<sup>2</sup>/м – удельная электрическое сопротивление медного кабеля;

S = 4,0 мм<sup>2</sup> – сечение соединительных проводов;

$$r_{\text{каб.}} = \frac{\rho \cdot L}{S_{\text{расч.}}} = \frac{0,0175 \cdot 80}{4,0} = 0,35 \text{ Ом}$$

Для схемы соединений группы ТТ «полная звезда» сопротивление нагрузки необходимо определять следующим образом:

- при трехфазном и двухфазном КЗ:

$$z_{\text{н.факт(3)}} = r_{\text{каб.}} + z_{\text{рф.}} = 0,35 + 0,2 = 0,55 \text{ Ом} \text{ – для ТТ с } I_{\text{втор.ном}} = 1 \text{ А}$$

-при однофазном КЗ:

$$z_{\text{н.факт(1)}} = 2r_{\text{каб.}} + z_{\text{рф.}} = 0,7 + 0,2 = 0,9 \text{ Ом} \text{ – для ТТ с } I_{\text{втор.ном}} = 1 \text{ А}$$

где z<sub>рф.</sub> – суммарное сопротивление устройств релейной защиты для наиболее загруженной фазы. Принимается равным 0,2 Ом для одного терминала РЗА при I<sub>втор.ном</sub> = 5 А.

z<sub>ро</sub> – суммарное сопротивление устройств релейной защиты, включенных в цепь общего провода. Принимается равным 0 Ом

Определение номинального первичного тока ТТ:

$$I_{1\text{ном}} \geq I_{\text{доп}} = 577 \text{ А}$$

$$I_{\text{доп}} = I_{\text{ном.вн}} = \frac{S_{\text{ном.т}}}{\sqrt{3} \cdot U_{\text{нн}}} / 2 = \frac{40000}{\sqrt{3} \cdot 20} / 2 = 577 \text{ А}$$

В соответствии с рекомендуемыми значениями основных параметров ТТ, приведенных в ГОСТ Р 70507.2 принимаем с запасом I<sub>1ном</sub> = 1200 А.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			6350-25-ИОС1.2-ТЧ						
			Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата	

Определение номинальной вторичной нагрузки ТТ:

$$Z_{2\text{ном}} \geq Z_{\text{н.факт}} = 0,9 \text{ Ом}$$

В соответствии с рекомендуемыми значениями основных параметров ТТ, приведенных в ГОСТ Р 70507.2, принимаем с запасом  $Z_{2\text{ном}} = 1,2 \text{ Ом}$ .

## 1.2. Выбор номинальной предельной кратности, номинальной постоянной времени вторичного контура и номинального коэффициента переходного режима трансформаторов тока класса точности 10P

$$K_{\text{ном}} \geq \frac{314 \cdot T_a \cdot \left(1 - e^{-\frac{t_{p3}}{T_a}}\right) + 1}{1 - K_{\text{ОСТ}}} \cdot \frac{I_{\text{КЗ}}}{I_{1\text{ном}}} = \frac{314 \cdot 0,091 \cdot \left(1 - e^{-\frac{0,005}{0,091}}\right) + 1}{1 - 0,86} \cdot \frac{5637}{1200} = 84,81$$

## 1.3. Выбор номинальной предельной кратности, номинальной постоянной времени вторичного контура и номинального коэффициента переходного режима трансформаторов тока класса точности 10PR

$$K_{\text{ном}} \geq \frac{314 \cdot T_a \cdot \left(1 - e^{-\frac{t_{p3}}{T_a}}\right) + 1}{1 - K_{\text{ОСТ}}} \cdot \frac{I_{\text{КЗ}}}{I_{1\text{ном}}} = \frac{314 \cdot 0,091 \cdot \left(1 - e^{-\frac{0,005}{0,091}}\right) + 1}{1 - 0,1} \cdot \frac{5637}{1200} = 13,19$$

Основные данные принятого к установке ТТ:

Номинальный первичный ток  $I_{1\text{ном.}}$  – 1200 А

Номинальный вторичный ток  $I_{2\text{ном.}}$  – 5 А

Номинальная предельная кратность – 20

Номинальная вторичная мощность – 30 ВА

Класс точности – 10PR

## Результаты расчета времени до насыщения ТТ РУ 20 кВ ПС 220 кВ Мельниково.

Наименование величин	Ед. изм.	ДЗТ 1к	ДЗТ 2к
<b>Тип защиты</b>	-	<b>ШЭ2607 341</b>	<b>ШЭ2607 341</b>
ТТ	-	ТА3 (10PR)	ТА4 (10PR)
I ном. перв. ТТ	А	1200	1200
I ном. втор. ТТ	А	5	5
Активное сопротивление вторичной обмотки ТТ R2,	Ом	0,24	0,24
Индуктивное сопротивление вторичной обмотки ТТ X2,	Ом	0	0
Полная погрешность ТТ	%	10	10
Наименование нагрузки	-	ШЭ2607 342	ШЭ2607 342
Номинальная мощность вторичной нагрузки ТТ Sn.ном,	ВА	30	30
Номинальная нагрузка ТТ Zn.ном,	Ом	1,2	1,2
Номинальное значение угла сопротивления нагрузки ТТ фн.ном,	град	36,87	36,87
Косинус угла сопротивления нагрузки ТТ	о.е.	0,8	0,8
Сопротивление нагрузки (терминала)	Ом	0,2	0,2
Номинальная предельная кратность ТТ Kном,	о.е.	20,0	20,0
Коэффициент остаточной намагниченности сердечника ТТ Kг	о.е.	0,1	0,1

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата	6350-25-ИОС1.2-ТЧ	Лист
							34

Удельное сопротивление проводника $R_{пр}$ ,	$\text{Ом}^* \text{мм}^2 / \text{м}$	0,01724	0,01724
Длина контрольного кабеля $L$	м	80	80
Площадь поперечного сечения жилы контрольного кабеля $S$	$\text{мм}^2$	4	4
Фактическая активная нагрузка во вторичных цепях ТТ при трехфазном КЗ $R(3)_{н.факт}$ ,	Ом	0,54	0,54
Фактическая активная нагрузка во вторичных цепях ТТ при однофазном КЗ $R(1)_{н.факт}$	Ом	0,89	0,89
Фактическая индуктивная нагрузка во вторичных цепях ТТ при трехфазном КЗ $X(3)_{н.факт}$	Ом	0	0
Фактическая индуктивная нагрузка во вторичных цепях ТТ при однофазном КЗ $X(1)_{н.факт}$	Ом	0	0
Эквивалентная расчетная постоянная времени затухания при трехфазных КЗ $T_{экв}(3)$	сек.	0,091	0,091
Параметр $A$ при трехфазном КЗ	о.е.	7,59	7,59
Допустимое время до насыщения	мс.	5,00	5,00

<b>Проверка по условию насыщения ТТ и расчет времени насыщения без учета остаточной намагниченности</b>			
$w \cdot T_p(3)+1 > A(3)$		ТТ насыщается	ТТ насыщается
$A(3) > 1$		Выполняется	Выполняется
Время до насыщения ТТ при трехфазном КЗ без учета остаточной индукции (аналитический метод)	$t(3)_{на с, мс}$	23,86	23,86
Время до насыщения ТТ при трехфазном КЗ без учета остаточной индукции (Графический метод)	$t(3)_{на с, мс}$	29,00	29,00
Условие $t_{нас} > t_{нас.доп}$		Выполняется	Выполняется

<b>Проверка по условию насыщения ТТ и расчет времени насыщения с учетом остаточной намагниченности</b>			
$w \cdot T_p(3)+1 > A(3) \cdot (1-K_r)$		ТТ насыщается	ТТ насыщается
$A(3) \cdot (1-K_r) > 1$		Аналитический метод	Аналитический метод
Время до насыщения ТТ при трехфазном КЗ с учетом остаточной индукции (аналитический метод)	$t(3)_{на с, мс}$	20,77	20,77
Время до насыщения ТТ при трехфазном КЗ с учетом остаточной индукции (Графический метод)	$t(3)_{на с, мс}$	28,00	28,00
Условие $t_{нас} > t_{нас.доп}$		Выполняется	Выполняется

Результаты расчета графическим методом в соответствии с ГОСТ Р 71879-2024 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Релейная защита. Трансформаторы тока измерительные индуктивные для защиты с нормируемой погрешностью в переходных режимах и с ограниченным остаточным потокосцеплением» для ТТ РУ 20 кВ ПС 220 кВ Мельниково:

Взам. инв.№	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

						6350-25-ИОС1.2-ТЧ	Лист
							35
Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата		



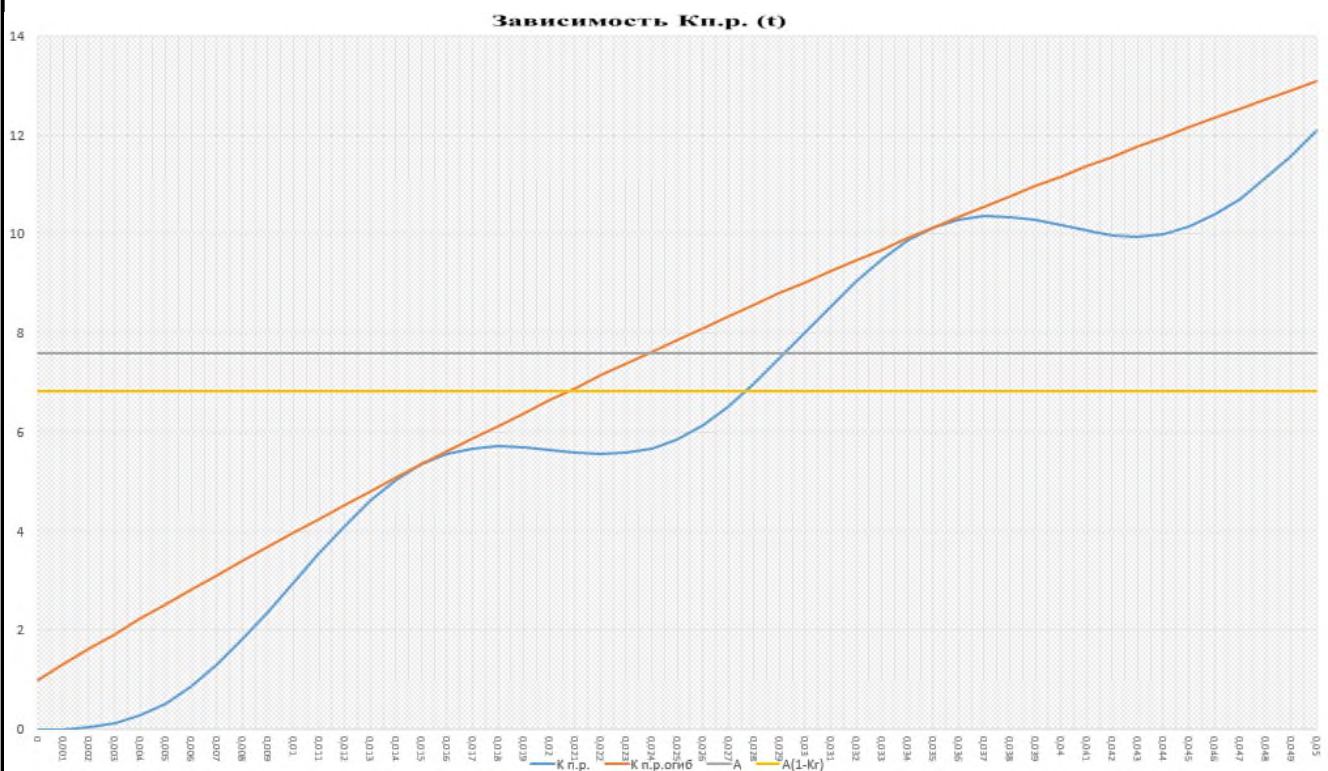


Рис. 2.1 График  $K_{п.р.}(t)$  трансформатора тока 1200/5 ТА3(4) класса 10PR для определения  $t_{нас}$  при трёхфазном КЗ

В соответствии с полученными результатами расчета времени до насыщения, вновь устанавливаемый трансформатор тока удовлетворяет требованию для корректной работы устанавливаемых устройств РЗА в переходных режимах короткого замыкания, критерием обеспечения которого является выполнение условия  $T_{нас} > T_{сз}$ .

### 8.2.3 ТТ ЭВ 220 кВ Т-3(4) на ПС 220 кВ Молжаниновка

**Расчетный режим:** внутреннее КЗ на вводе 220 кВ Т-3(4) в нормальной схеме

Результаты расчета  $T_{экв}$  при трехфазных КЗ.

Наименование ветви	$T_p(3), c$	$I_{кз}(3), A$	Для трехфазного КЗ			
			Z, Ом	$\varphi$ , град	X, Ом	R, Ом
Т-3 Мельниково	-	-	-	-	-	-
Т-1	-	-	-	-	-	-
КВЛ 220 кВ Молжаниновка - Старбеево I цепь	0,023	15041	8,906	82,062	8,82	1,23
КВЛ 220 кВ Молжаниновка - Омега I цепь	0,019	10785	11,966	80,330	11,80	2,01
Тэкв / Расчетный ток КЗ:	0,021	25826	-	-	-	-

#### Расчет $T_{экв}$ для однофазных КЗ.

Эквивалентная постоянная времени для каждого присоединения рассчитывается по выражению:

$$T_{a(i)}^{(1)} = \frac{X_{1\Sigma}^{(i)} + X_{2\Sigma}^{(i)} + X_{0\Sigma}^{(i)}}{\omega \cdot (R_{1\Sigma}^{(i)} + R_{2\Sigma}^{(i)} + R_{0\Sigma}^{(i)})}$$

Где указанные сопротивления являются индуктивными и активными сопротивлениями ветви прямой, обратной и нулевой последовательностей.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
									36
			Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата	6350-25-ИОС1.2-ТЧ

Результаты расчета Тэкв при однофазных КЗ.

Наименование ветви	Тр(1) , с	Iкз(1), А	Для однофазного КЗ							
			Z1, Ом	φ1, град	Z2, Ом	φ2, град	Z0, Ом	φ0, град	X, Ом	R, Ом
Т-3 Мельниково	0,078	372	-	-	-	-	139,214	87,676	139,10 0	5,644
Т-1	0,283	1137	-	-	-	-	45,532	89,354	45,529	0,513
КВЛ 220 кВ Молжаниновка - Старбеево I цепь	0,022	13148	8,906	82,062	8,967	82,071	12,828	81,049	30,374	4,463
КВЛ 220 кВ Молжаниновка - Омега I цепь	0,018	10025	11,966	80,330	11,988	80,343	14,182	79,949	37,578	6,496
Тэкв / Расчетный ток КЗ:	0,033	24310	-	-	-	-	-	-	-	-

**ТТ ЭВ 220 кВ Т-3(4) на ПС 220 кВ Молжаниновка**

Основные данные ТТ:  
 Номинальный первичный ток  $I_{1ном.}$  – 1000 А  
 Номинальный вторичный ток  $I_{2ном.}$  – 1 А  
 Номинальная предельная кратность – 30  
 Номинальная вторичная мощность – 30 ВА  
 Класс точности – 10Р

**Результаты расчета времени до насыщения ТТ ЭВ 220 кВ Т-3(4) на ПС 220 кВ Молжаниновка:**

Наименование величины	Ед. изм.	ДЗОш 1к	ДЗОш 2к
Тип защиты	-	ШЭ2607 341	ШЭ2607 341
ТТ	-	ТА2 (10Р)	ТА3 (10Р)
I ном. перв. ТТ	А	1000	1000
I ном. втор. ТТ	А	1	1
Активное сопротивление вторичной обмотки ТТ R2,	Ом	6	6
Индуктивное сопротивление вторичной обмотки ТТ X2,	Ом	0	0
Полная погрешность ТТ	%	10	10
Наименование нагрузки	-	ШЭ2607 341	ШЭ2607 341
Номинальная мощность вторичной нагрузки ТТ Sn.ном,	ВА	30	30
Номинальная нагрузка ТТ Zn.ном,	Ом	30	30
Номинальное значение угла сопротивления нагрузки ТТ φн.ном,	град	36,87	36,87
Косинус угла сопротивления нагрузки ТТ	о.е.	0,8	0,8
Сопротивление нагрузки (терминала)	Ом	0,5	0,5
Номинальная предельная кратность ТТ Кном,	о.е.	30,0	30,0
Коэффициент остаточной намагниченности сердечника ТТ Кг	о.е.	0,86	0,86
Удельное сопротивление проводника Rпр,	Ом*мм <sup>2</sup> / м	0,01724	0,01724
Длина контрольного кабеля L	м	110	110
Площадь поперечного сечения жилы контрольного кабеля S	мм <sup>2</sup>	4	4
Фактическая активная нагрузка во вторичных цепях ТТ при трехфазном КЗ R(3)н.факт,	Ом	0,97	0,97
Фактическая активная нагрузка во вторичных цепях ТТ при однофазном КЗ R(1)н.факт	Ом	1,45	1,45
Фактическая индуктивная нагрузка во вторичных цепях ТТ при трехфазном КЗ X(3)н.факт	Ом	0	0
Фактическая индуктивная нагрузка во вторичных цепях ТТ при однофазном КЗ X(1)н.факт	Ом	0	0
Эквивалентная расчетная постоянная времени затухания при трехфазных КЗ Тэкв(3)	сек.	0,021	0,021
Эквивалентная расчетная постоянная времени затухания при однофазных КЗ Тэкв(1)	сек.	0,033	0,033
Параметр А при трехфазном КЗ	о.е.	5,83	5,83

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата	6350-25-ИОС1.2-ТЧ	Лист
							37

Параметр А при однофазном КЗ		о.е.	5,80	5,80
Допустимое время до насыщения		мс.	5,00	5,00
Проверка по условию насыщения ТТ и расчет времени насыщения без влияния остаточной намагниченности				
$w \cdot T_p(3)+1 > A(3)$		ТТ насыщается	ТТ насыщается	
$A(3) > 1$		Выполняется	Выполняется	
$w \cdot T_p(1)+1 > A(1)$		ТТ насыщается	ТТ насыщается	
$A(1) > 1$		Выполняется	Выполняется	
Время до насыщения ТТ при трехфазном КЗ без учета остаточной индукции (аналитический метод)	$t(3)_{\text{нас, мс}}$	27,51	27,51	
Время до насыщения ТТ при трехфазном КЗ без учета остаточной индукции (Графический метод)	$t(3)_{\text{нас, мс}}$	32,00	32,00	
Условие $t_{\text{нас}} > t_{\text{нас.доп}}$		Выполняется	Выполняется	
Время до насыщения ТТ при однофазном КЗ без учета остаточной индукции (Аналитический метод)	$t(1)_{\text{нас, мс}}$	20,63	20,63	
Время до насыщения ТТ при однофазном КЗ без учета остаточной индукции (Графический метод)	$t(1)_{\text{нас, мс}}$	29,00	29,00	
Условие $t_{\text{нас}} > t_{\text{нас.доп}}$		Выполняется	Выполняется	
Проверка по условию насыщения ТТ и расчет времени насыщения с учетом остаточной намагниченности				
$w \cdot T_p(3)+1 > A(3) \cdot (1-K_r)$		ТТ насыщается	ТТ насыщается	
$A(3) \cdot (1-K_r) > 1$		Графический метод	Графический метод	
$w \cdot T_p(1)+1 > A(1) \cdot (1-K_r)$		ТТ насыщается	ТТ насыщается	
$A(1) \cdot (1-K_r) > 1$		Графический метод	Графический метод	
Время до насыщения ТТ при трехфазном КЗ с учетом остаточной индукции (аналитический метод)	$t(3)_{\text{нас, мс}}$	-0,58	-0,58	
Время до насыщения ТТ при трехфазном КЗ с учетом остаточной индукции (Графический метод)	$t(3)_{\text{нас, мс}}$	6,50	6,50	
Условие $t_{\text{нас}} > t_{\text{нас.доп}}$		Выполняется	Выполняется	
Время до насыщения ТТ при однофазном КЗ с учетом остаточной индукции (Аналитический метод)	$t(1)_{\text{нас, мс}}$	-0,59	-0,59	
Время до насыщения ТТ при однофазном КЗ с учетом остаточной индукции (Графический метод)	$t(1)_{\text{нас, мс}}$	6,00	6,00	
Условие $t_{\text{нас}} > t_{\text{нас.доп}}$		Выполняется	Выполняется	

Результаты расчета графическим методом в соответствии с ГОСТ Р 71879-2024 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Релейная защита. Трансформаторы тока измерительные индуктивные для защиты с нормируемой погрешностью в переходных режимах и с ограниченным остаточным потокосцеплением» для ТТ ЭВ 220 кВ Т-3(4) на ПС 220 кВ Молжаниновка:

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата	6350-25-ИОС1.2-ТЧ			38



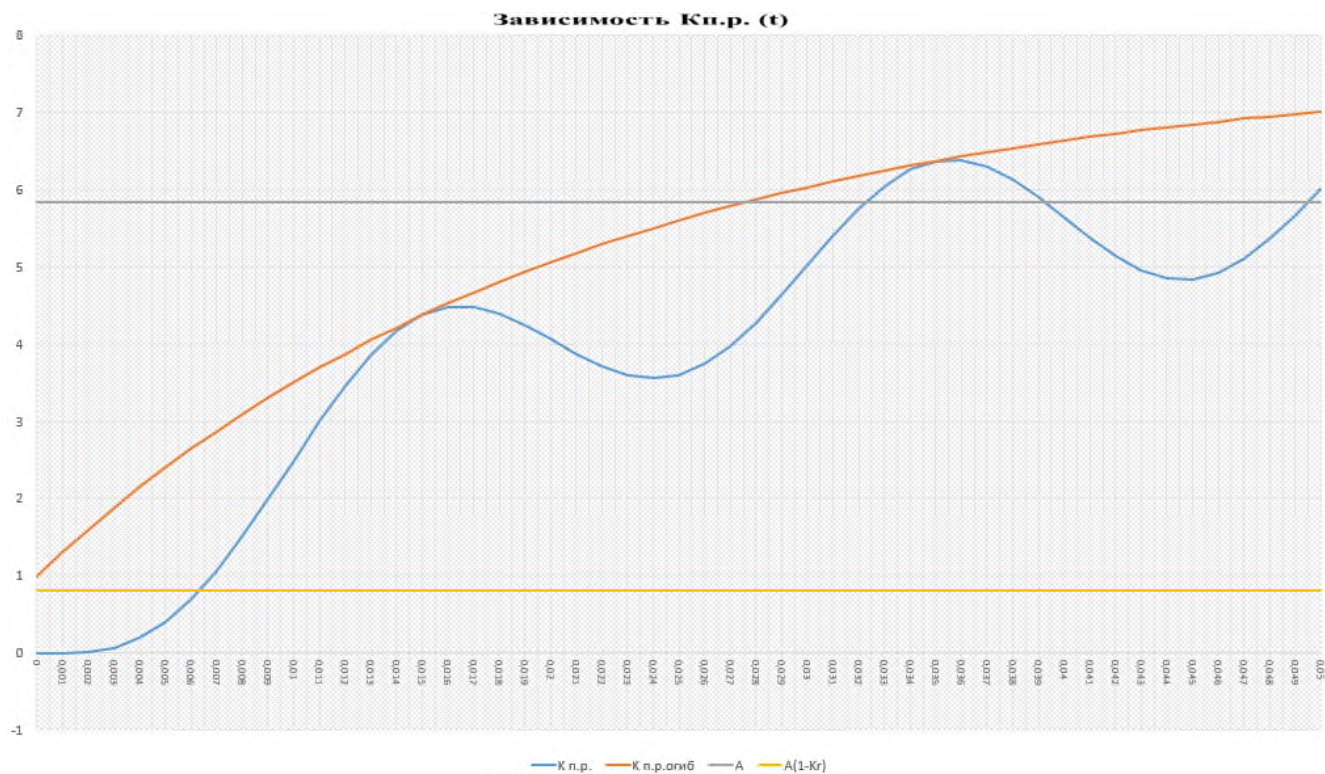


Рис. 3.1. График  $K_{п.р}(t)$  трансформатора тока класса 10P 1000/1 TA2(3) для определения  $t_{нас}$  при трёхфазном КЗ

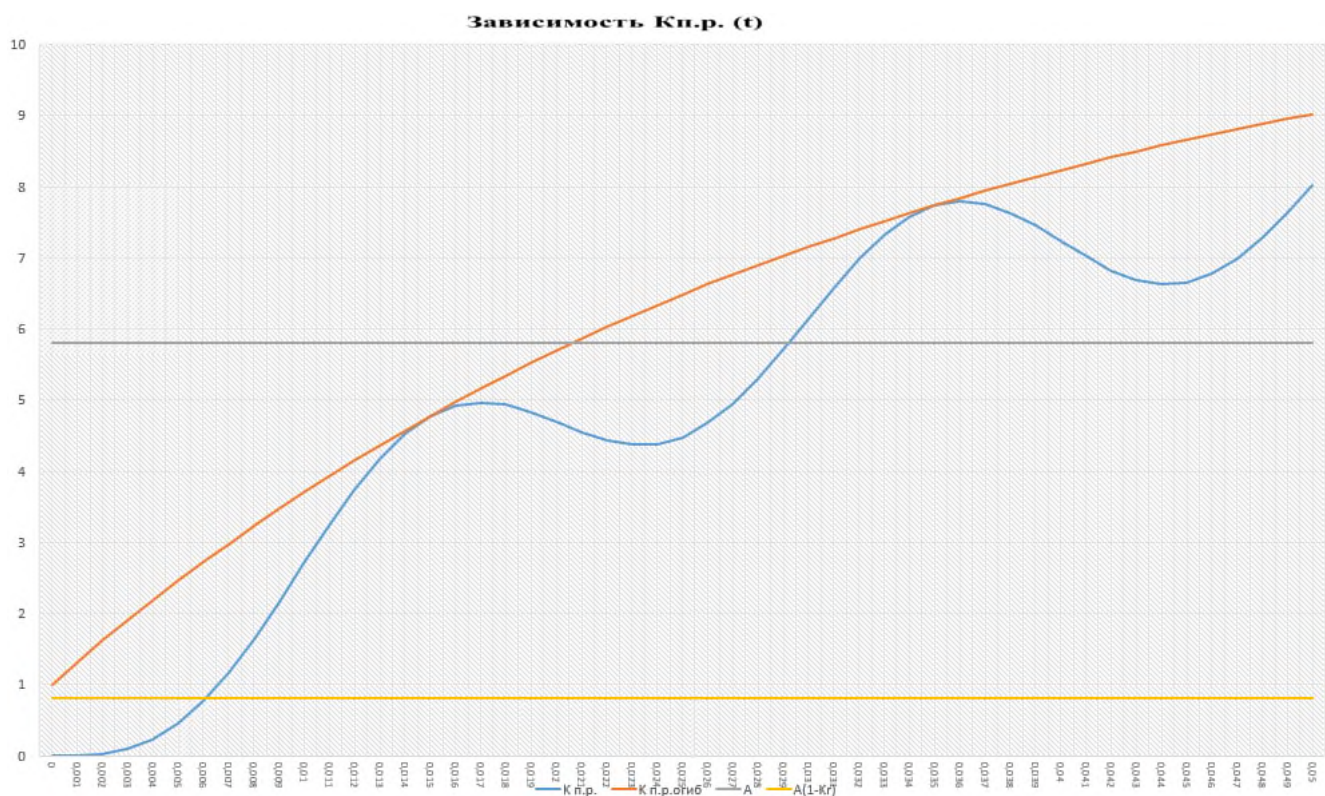


Рис. 3.2. График  $K_{п.р}(t)$  трансформатора тока класса 10P 1000/1 TA2(3) для определения  $t_{нас}$  при однофазном КЗ

В соответствии с полученными результатами расчета времени до насыщения существующие трансформаторы тока удовлетворяют требованию для корректной работы вновь устанавливаемых устройств РЗА в переходных режимах короткого замыкания, критерием обеспечения которого является выполнение условия  $T_{нас} > T_{сз}$ .

Взам. инв.№	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	
Изм.	
Кол.уч.	
Лист	
Подок.	
Подп.	
Дата	
6350-25-ИОС1.2-ТЧ	
Лист	
39	

## 9 Расчет уставок

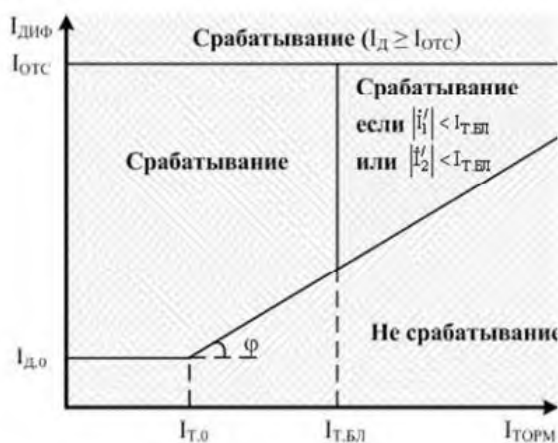
В разделе выполнен ориентировочный расчет параметров срабатывания защит трансформаторов Т-3 и Т-4 ПС 220 кВ Мельниково. Расчеты параметров срабатывания защит для Т-3 и Т-4 аналогичны и выполнены в соответствии с рекомендациями, изложенными в «Методические указания по выбору параметров срабатывания устройств РЗА подстанционного оборудования производства ООО НПП «ЭКРА» (СТО 56947007-29.120.70.99-2011). Основные параметры силовых трансформаторов Т-3 и Т-4 ПС 220 кВ Мельниково представлены в таблице ниже.

Основные параметры силовых трансформаторов Т-3 и Т-4 ПС 220 кВ Мельниково

Параметр		Стороны ВН	Стороны НН1(НН2)
Номинальное напряжение	$U_{\text{ном}}, \text{кВ}$	230	20
Первичный ток ТТ	$I_{\text{перв,ТТ}}, \text{А}$	600	1200
Вторичный ток ТТ	$I_{\text{втор,ТТ}}, \text{А}$	1	5
Номинальная мощность	$S_{\text{ном}}, \text{МВА}$	40,0	2х20,0
Группа соединения обмоток ТТ		Y	Y

### 9.1 ДЗТ Т-3 и Т-4 на ПС 220 кВ Мельниково

Продольная дифференциальная защита трансформатора (далее – ДЗТ) используется в качестве основной защиты от внутренних повреждений и от повреждений на выводах. Должно быть обеспечено несрабатывание защиты при бросках тока намагничивания. ДЗТ выполнена пофазной и содержит чувствительный токовый орган с тормозной характеристикой и дифференциальную отсечку. Под чувствительным реле понимается дифференциальная защита с торможением, характеристика срабатывания которой показана на рисунке ниже.



Характеристика срабатывания дифференциальной защиты с торможением

Характеристика срабатывания ДЗТ определяется следующими параметрами:  $I_{\text{д.о}}$  – начальный ток срабатывания ДТЗ;  $I_{\text{т.о}}$  – ток начала торможения ДТЗ;  $I_{\text{т.бл}}$  – ток торможения блокировки ДТЗ;  $k_{\text{т}} = \text{tg}(\varphi)$  – коэффициент торможения ДТЗ;  $I_{\text{отс}}$  – ток срабатывания дифференциальной отсечки.

Взам. инв.№		Подп. и дата		Инв. № подл.		6350-25-ИОС1.2-ТЧ						Лист
												40
Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата							

### Параметрирование терминала

Схема соединения силовых трансформаторов ПС 220 кВ Мельниково – ВН/НН-НН –  
УН/УН-УН.

Трансформатор	Т-3, 4 (220/20-20 кВ) ПС 220 кВ Мельниково		
Сторона	ВН	НН1	НН2
Сх.соед.обм.Т ( $k_{CX,OBM,CTOP}$ )	Y ( $k_{CX,OBM,BH} = 1$ )	Y ( $k_{CX,OBM,HH1} = 1$ )	Y ( $k_{CX,OBM,HH2} = 1$ )
Сх.соед.втор.обм.ТТ ( $k_{CX,TT,CTOP}$ )	Y ( $k_{CX,TT,BH} = 1$ )	Y ( $k_{CX,TT,HH1} = 1$ )	Y ( $k_{CX,TT,HH2} = 1$ )
Сх. вкл. ТТ на стор. НН ( $k_{BKL,TT,CTOP}$ )		Y ( $k_{BKL,TT,HH1} = 1$ )	Y ( $k_{BKL,TT,HH2} = 1$ )
Коэфф. трансформации ТТ ( $k_{TT,CTOP}$ )	600/1	1200/5	1200/5

Выполним расчет параметра «Схема соединения стороны 1/3, 2/3 (1(2)/4,3/4)»:

$$k_{CX,BH-HH1} = k_{CX,BH-HH2} = \frac{k_{CX,OBM,BH}}{k_{CX,OBM,HH1}} \cdot \frac{k_{CX,TT,BH}}{k_{CX,TT,HH1} \cdot k_{BKL,TT,HH1}} = 1$$

Исходя из результата расчета  $k_{CX,BH-HH1}$  и  $k_{CX,BH-HH2}$ , выбираем значение параметра:  
«Схема соединения ВН/НН1» – Y/ Y, «Схема соединения ВН/НН2» – Y/ Y.

### Выбор базисного тока защиты

Выполним расчет номинальных токов трансформаторов ПС 220 кВ Мельниково:

Номинальный ток со стороны ВН:

$$I_{ном,ВН} = \frac{S_{ном,тр}}{\sqrt{3} \cdot U_{ном,ВН}} = \frac{40 \cdot 10^6}{\sqrt{3} \cdot 230 \cdot 10^3} = 100,53 \text{ A}$$

где  $S_{ном,тр} = 40$  МВА – номинальная мощность трансформатора;

$U_{ном,ВН} = 230$  кВ – номинальное напряжение стороны ВН в среднем положении РПН.

Номинальный ток со стороны НН1 и НН2:

$$I_{ном,НН1} = I_{ном,НН2} = \frac{S_{ном}}{\sqrt{3} \cdot U_{ном,НН}} = \frac{22,0 \cdot 10^6}{\sqrt{3} \cdot 20 \cdot 10^3} = 635,1 \text{ A}$$

где  $S_{ном} = 20,0$  МВА – номинальная мощность трансформатора;

$U_{ном,ВН} = 22$  кВ – номинальное напряжение стороны НН в среднем положении РПН.

Определим базисный ток стороны ВН Т-3, 4 ПС 220 кВ Мельниково по выражению:

$$I_{БАЗ,ВН} = \frac{k_{CX,TT,BH} \cdot k_{AT,BH}}{k_{TT,BH}} \cdot I_{ном,ВН} = \frac{1 \cdot 1}{\frac{600}{1}} \cdot 100,53 = 0,168 \text{ A}$$

Базисный ток стороны ВН выходит за пределы диапазона.

Принимаем  $k_{AT,BH} = 2$  для АТ-31

$$I_{БАЗ,ВН} = \frac{k_{CX,TT,BH} \cdot k_{AT,BH}}{k_{TT,BH}} \cdot I_{ном,ВН} = \frac{1 \cdot 2}{\frac{600}{1}} \cdot 100,53 = 0,335 \text{ A}$$

где  $I_{ном,ВН}$  – номинальный ток стороны ВН Т-3, 4 ПС 220 кВ Мельниково;

Взам. инв.№		Подп. и дата		Инв. № подл.							Лист
						6350-25-ИОС1.2-ТЧ					41
Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата						

$k_{ТТ,ВН} = 600/1$  – коэффициент трансформации главного ТТ соответствующей стороны;

$k_{СХ,ТТ,ВН} = 1$  – коэффициент, учитывающий схему соединения вторичных обмоток главных ТТ;

$k_{АТ,ВН}$  – коэффициент трансформации внешнего выравнивающего трансформатора или автотрансформатора (АТ-31 или АТ-32), используемого для выравнивания значения базисного тока соответствующей стороны, если он выходит за пределы диапазона от 0,251 до 16,000 А. При первоначальном расчете базисного тока стороны принимается  $k_{АТ,ВН} = 1$ .

Определим базисный ток стороны НН1 и НН2 Т-3, 4 ПС 220 кВ Мельниково по выражению:

$$I_{БАЗ,НН1} = I_{БАЗ,НН2} = \frac{k_{СХ,ТТ,НН} \cdot k_{ВКЛ,ТТ,НН} \cdot k_{АТ,НН}}{k_{ТТ,НН}} \cdot I_{НОМ,НН} = \frac{1 \cdot 1 \cdot 1}{\frac{1200}{5}} \cdot 635,1 = 2,65 \text{ А}$$

где  $I_{НОМ,НН}$  – номинальный ток стороны НН1, НН2 Т-3,4 ПС 220 кВ Мельниково;

$k_{ТТ,ВН} = 1200/5$  – коэффициент трансформации главного ТТ соответствующей стороны;

$k_{СХ,ТТ,НН} = 1$  – коэффициент, учитывающий схему соединения вторичных обмоток главных ТТ;

$k_{ВКЛ,ТТ,НН}$  – коэффициент, учитывающий схему включения ТТ НН на линейные/фазные токи;

$k_{АТ,НН}$  – коэффициент трансформации внешнего выравнивающего трансформатора или автотрансформатора (АТ-31 или АТ-32), используемого для выравнивания значения базисного тока соответствующей стороны, если он выходит за пределы диапазона от 0,251 до 16,000 А. При первоначальном расчете базисного тока стороны принимается  $k_{АТ,ВН} = 1$ .

### **Выбор тока начала торможения ДТЗ**

Ток начала торможения ДТЗ  $I_{Т.0}$  в соответствие с рекомендациями принимаем равным  $I_{Т.0} = 1,0$  о. е.

### **Расчет минимального тока срабатывания ДТЗ**

Минимальный ток срабатывания ДТЗ на горизонтальном участке характеристики  $I_{Д.0}$  при отсутствии торможения определяется по условию отстройки от тока небаланса в переходном режиме работы защищаемого трансформатора при малых сквозных токах (внешнее КЗ с низким уровнем токов КЗ) и рассчитывается по выражению:

$$I_{Д0} \geq k_{отс} \cdot I_{нб,расч*} = 1,3 \cdot 0,4 = 0,52 \text{ о. е.}$$

где  $k_{отс} = 1,1 - 1,3$  – коэффициент отстройки, учитывающий погрешности измерительного органа, ошибки расчета и необходимый запас;

$I_{нб,расч*}$  – относительный ток небаланса в переходном режиме работы защищаемого трансформатора при малых сквозных токах (внешнее КЗ с низким уровнем токов КЗ).

Ток небаланса в переходном режиме работы защищаемого трансформатора при малых

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			6350-25-ИОС1.2-ТЧ						42
			Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата	

сквозных токах рассчитывается по выражению:

$$I_{\text{нб.расч}} = (k_{\text{одн}} \cdot k_{\text{пер}} \cdot \varepsilon + \Delta U_{\text{РПН}} + \Delta f_{\text{выр}} + \Delta f_{\text{ПТТ}}) \cdot I_{\text{Т.О.РАСЧ}} =$$

$$= (1,0 \cdot 2,5 \cdot 0,1 + 0,12 + 0,02 + 0,01) \cdot 1,0 = 0,4 \text{ о. е.}$$

где  $k_{\text{пер}} = 1,5 - 2,5$  – коэффициент, учитывающий переходный процесс, при использовании на разных сторонах защищаемого трансформатора одностипных трансформаторов тока;

$k_{\text{одн}} = 1,0$  – коэффициент одностипности трансформатора тока;

$\varepsilon = 0,1$  – относительное значение полной погрешности ТТ в режиме, соответствующем установившемуся КЗ.

$\Delta U_{\text{РПН}} = 12$  – относительная погрешность, обусловленная наличием РПН.

$\Delta f_{\text{выр}} = 0,02$  – относительная погрешность выравнивания токов плеч. Данная погрешность определяется погрешностями входных ТТ и аналого-цифровыми преобразователями терминала;

$\Delta f_{\text{ПТТ}} = 0,01$  – относительная погрешность выравнивания внешнего трансформатора.

$I_{\text{Т.О.РАСЧ}} = 1,0$  – расчетное значение тока начала торможения.

Минимальный ток срабатывания  $I_{\text{Д0}}$  должен приниматься не менее 0,2.

Принимаем:  $I_{\text{Д0}} = 0,52 \text{ о. е.}$

### **Расчет тока торможения блокировки ДТЗ**

Ток торможения блокировки  $I_{\text{Т.БЛ}}$  определяется отстройкой от максимально возможного сквозного тока нагрузки трансформатора. Ток торможения блокировки рассчитываем по выражению:

$$I_{\text{Т.БЛ}} = k_{\text{отс}} \cdot k_{\text{ПРЕД.НАГР}} \cdot I_{\text{НОМ*}} = 1,1 \cdot 1,8 \cdot 1,0 = 1,98 \text{ о. е.}$$

где  $k_{\text{отс}} = 1,1$  – коэффициент отстройки;

$k_{\text{ПРЕД.НАГР}} = 1,8$  – коэффициент, определяющий предельную нагрузочную способность трансформаторов средней мощности;

$I_{\text{НОМ*}}$  – относительный номинальный ток трансформатора.

Относительный номинальный ток трансформатора определяем по выражению:

$$I_{\text{НОМ*}} = \frac{I_{\text{НОМ.НАГР}}}{I_{\text{БАЗ.СТОП}}} \cdot \frac{k_{\text{СХ,ТТ,СТОП}}}{k_{\text{ТТ,СТОП}}} = \frac{201,1}{0,335} \cdot \frac{1,0}{\frac{600}{1}} = 1,0 \text{ о. е.}$$

где  $I_{\text{НОМ.НАГР}}$  – максимально возможный сквозной ток нагрузки трансформатора. Принимаем равным нагрузочному току трансформатора с учетом его возможной перегрузочной способности:  
 $I_{\text{НОМ.НАГР}} = 2,0 \cdot 100,53 = 201,1 \text{ А.}$

$I_{\text{БАЗ.СТОП}}$  – базисный ток соответствующей стороны трансформатора;

$k_{\text{ТТ,СТОП}}$  – коэффициент трансформации ТТ, соответствующей стороны трансформатора;

$k_{\text{СХ,ТТ,СТОП}}$  – коэффициент, учитывающий схему соединения вторичных обмоток главных ТТ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	$I_{НОМ*} = \frac{I_{НОМ.НАГР}}{I_{БАЗ.СТОР}} \cdot \frac{k_{СХ,ТТ,СТОР}}{k_{ТТ,СТОР}} = \frac{201,1}{0,335} \cdot \frac{1,0}{\frac{600}{1}} = 1,0 \text{ о. е.}$					
			где $I_{НОМ.НАГР}$ - максимально возможный сквозной ток нагрузки трансформатора. Принимаем равным нагрузочному току трансформатора с учетом его возможной перегрузочной способности:					
			$I_{НОМ.НАГР} = 2,0 * 100,53 = 201,1 \text{ А.}$					
$I_{БАЗ.СТОР}$ – базисный ток соответствующей стороны трансформатора;								
$k_{ТТ,СТОР}$ – коэффициент трансформации ТТ, соответствующей стороны трансформатора;								
$k_{СХ,ТТ,СТОР}$ – коэффициент, учитывающий схему соединения вторичных обмоток главных ТТ								
						6350-25-ИОС1.2-ТЧ		Лист
								43
Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата			

соответствующей стороны.

Принимаем:  $I_{Т.БЛ} = 2,0$  о. е.

### Расчет коэффициента торможения ДТЗ

Коэффициент торможения определяет отстройку ДТЗ от внешних КЗ. Значение коэффициента торможения рекомендуется рассчитывать по выражению:

$$k_T \geq \frac{k_{отс} \cdot I_{НБ} - I_{Д.0}}{I_T - I_{Т.0}} = \frac{1,3 \cdot 1,38 - 0,52}{2,63 - 1,0} = 0,78$$

где  $k_{отс} = 1,1 - 1,3$  – коэффициент отстройки;

$I_{Д.0}$  – принятое значение минимального тока срабатывания;

$I_{Т.0}$  – принятое значение тока начала торможения;

$I_{НБ}$  – расчетный ток небаланса, вызванный протеканием по защищаемому трансформатору сквозного тока;

$I_T$  – расчетный тормозной ток.

Ток небаланса, вызванный протеканием по защищаемому трансформатору сквозного тока, рассчитывается по формуле:

$$I_{НБ} = (k_{одн} \cdot k_{пер} \cdot \varepsilon + \Delta U_{РПН} + \Delta f_{выр} + \Delta f_{ПТТ}) \cdot I_{СКВ*} = (1,0 \cdot 2,5 \cdot 0,1 + 0,12 + 0,02 + 0,01) \cdot 3,45 = 1,38 \text{ о. е.}$$

где  $\varepsilon = 0,1$  – относительное значение полной погрешности ТТ в режиме КЗ;

$k_{пер} = 1,5 - 2,5$  – коэффициент, учитывающий переходный процесс, при использовании на разных сторонах защищаемого трансформатора одностипных трансформаторов тока;

$k_{одн} = 1,0$  – коэффициент одностипности трансформатора тока;

$\Delta U_{РПН} = 12$  – относительная погрешность, обусловленная наличием РПН;

$\Delta f_{выр} = 0,02$  – относительная погрешность выравнивания токов плеч. Данная погрешность определяется погрешностями входных ТТ и аналого-цифровыми преобразователями терминала;

$\Delta f_{ПТТ} = 0,01$  – относительная погрешность выравнивания внешнего трансформатора.

$I_{СКВ*}$  – максимальное значение тока, равное току внешнего металлического КЗ, приведенное к базисному току стороны внешнего КЗ.

Максимальное значение тока ( $I_{СКВ*}$ ), равное току внешнего металлического КЗ, определяется по выражению:

$$I_{СКВ*} = \frac{I_{КЗ, Ме, СТОР}}{I_{БАЗ, СТОР}} \cdot \frac{k_{СХ, ТТ, СТОР}}{k_{ТТ, СТОР}} = \frac{694}{0,335} \cdot \frac{1}{\frac{600}{1}} = 3,45 \text{ о. е.}$$

где  $I_{КЗ, Ме, СТОР} = 694$  А – максимальный ток при трехфазном КЗ на шинах НН Т-3(4) ПС 220 кВ Мельниково в максимальном режиме работы электрической сети (положение РПН Т-3(4) на ПС 220 кВ Мельниково, при котором сопротивление трансформатора минимально).

Тормозной ток определяется по выражению:

Взам. инв. №	приведенное к базисному току стороны внешнего КЗ.						
	Максимальное значение тока ( $I_{СКВ*}$ ), равное току внешнего металлического КЗ, определяется по выражению:						
	$I_{СКВ*} = \frac{I_{КЗ, Ме, СТОР}}{I_{БАЗ, СТОР}} \cdot \frac{k_{СХ, ТТ, СТОР}}{k_{ТТ, СТОР}} = \frac{694}{0,335} \cdot \frac{1}{\frac{600}{1}} = 3,45 \text{ о. е.}$						
Подп. и дата	где $I_{КЗ, Ме, СТОР} = 694 \text{ А}$ – максимальный ток при трехфазном КЗ на шинах НН Т-3(4) ПС 220 кВ Мельниково в максимальном режиме работы электрической сети (положение РПН Т-3(4) на ПС 220 кВ Мельниково, при котором сопротивление трансформатора минимально).						
	Тормозной ток определяется по выражению:						
Инв. № подл.						6350-25-ИОС1.2-ТЧ	Лист
							44
	Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.		Дата



$$I_T = \sqrt{I_{СКВ*} \cdot (I_{СКВ*} - I_{НБ}) \cdot \cos \beta} = \sqrt{3,45 \cdot (3,45 - 1,38) \cdot \cos(15^\circ)} = 2,63 \text{ о. е.}$$

где  $\beta = 180 - \alpha$ , а  $\alpha$  – угол между векторами токов  $I_{СКВ*}$  и  $(I_{СКВ*} - I_{НБ})$ . В проектных расчетах может быть принят  $\beta = (10 \div 20)^\circ$ .

Принимаем:  $k_T = 0,78$ .

### **Расчет тока срабатывания дифференциальной отсечки**

Для исключения замедления работы ДТЗ при больших токах внутреннего повреждения, обусловленного работой органа блокировки по второй гармонике вследствие значительного содержания второй гармоники дифференциального тока при насыщении ТТ, предусмотрена вторая грубая ступень защиты без блокировки по второй гармонической составляющей тока.

Ток срабатывания дифференциальной отсечки должен выбираться исходя из двух условий:

- отстройки от броска тока намагничивания силового трансформатора  $I_{ОТС*} \geq 6,5 \text{ о. е.}$ ;
- отстройки от максимального первичного тока небаланса при переходном режиме расчетного внешнего КЗ по выражению:

$$\begin{aligned} I_{ОТС*} &= 1,5 \cdot I_{КЗ*} \cdot (k_{одн} \cdot k_{пер} \cdot \varepsilon + \Delta U_{РПН} + \Delta f_{выр} + \Delta f_{ПТТ}) = \\ &= 1,5 \cdot 3,45 \cdot (1,0 \cdot 3,0 \cdot 0,1 + 0,12 + 0,02 + 0,01) = 2,33 \text{ о. е.} \end{aligned}$$

где  $k_{пер} = 3,0$  – коэффициент, учитывающий переходной режим;

$\varepsilon = 0,1$  – относительное значение полной погрешности ТТ в режиме КЗ;

$k_{одн} = 1,0$  – коэффициент однотипности трансформатора тока;

$\Delta U_{РПН} = 12$  – относительная погрешность, обусловленная наличием РПН;

$\Delta f_{выр} = 0,02$  – относительная погрешность выравнивания токов плеч. Данная погрешность определяется погрешностями входных ТТ и аналого-цифровыми преобразователями терминала;

$\Delta f_{ПТТ} = 0$  – относительная погрешность выравнивания внешнего трансформатора. Внешний промежуточный выравнивающий трансформатор или автотрансформатор (АТ-31 или АТ-32) не используется;

$I_{КЗ*}$  – максимальное значение тока, равное току внешнего металлического КЗ и приведенное к базисному току стороны этого внешнего КЗ.

Максимальное значение тока ( $I_{КЗ*}$ ), равное току внешнего металлического КЗ, определяется по выражению:

$$I_{КЗ*} = \frac{I_{КЗ, \text{Ме}, \text{СТОП}}}{I_{\text{БАЗ}, \text{СТОП}}} \cdot \frac{k_{\text{СХ}, \text{ТТ}, \text{СТОП}}}{k_{\text{ТТ}, \text{СТОП}}} = \frac{694}{0,335} \cdot \frac{1}{\frac{600}{1}} = 3,45 \text{ о. е.}$$

где  $I_{КЗ, \text{Ме}, \text{СТОП}} = 694 \text{ А}$  – максимальный ток при трехфазном КЗ на шинах НН Т-3(4) ПС 220 кВ Мельниково в максимальном режиме работы электрической сети (положение РПН Т-3(4) на ПС 220 кВ Мельниково, при котором сопротивление трансформатора минимально).

Принимаем:  $I_{ОТС*} = 6,5 \text{ о. е.}$

### **Выбор параметра срабатывания блокировки по второй гармонике**

Инв. № подл.	<p>Максимальное значение тока (<math>I_{K3*}</math>), равное току внешнего металлического КЗ, определяется по выражению:</p> $I_{K3*} = \frac{I_{K3,Me,CTOP}}{I_{BA3,CTOP}} \cdot \frac{k_{CX,TT,CTOP}}{k_{TT,CTOP}} = \frac{694}{0,335} \cdot \frac{1}{\frac{600}{1}} = 3,45 \text{ о. е.}$ <p>где <math>I_{K3,Me,CTOP} = 694 \text{ А}</math> – максимальный ток при трехфазном КЗ на шинах НН Т-3(4) ПС 220 кВ Мельниково в максимальном режиме работы электрической сети (положение РПН Т-3(4) на ПС 220 кВ Мельниково, при котором сопротивление трансформатора минимально).</p> <p><u>Принимаем:</u> <math>I_{OTC*} = 6,5 \text{ о. е.}</math></p> <p><b><u>Выбор параметра срабатывания блокировки по второй гармонике</u></b></p>						Лист	
	6350-25-ИОС1.2-ТЧ							45
Взам. инв. №	Подп. и дата							
		Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата	

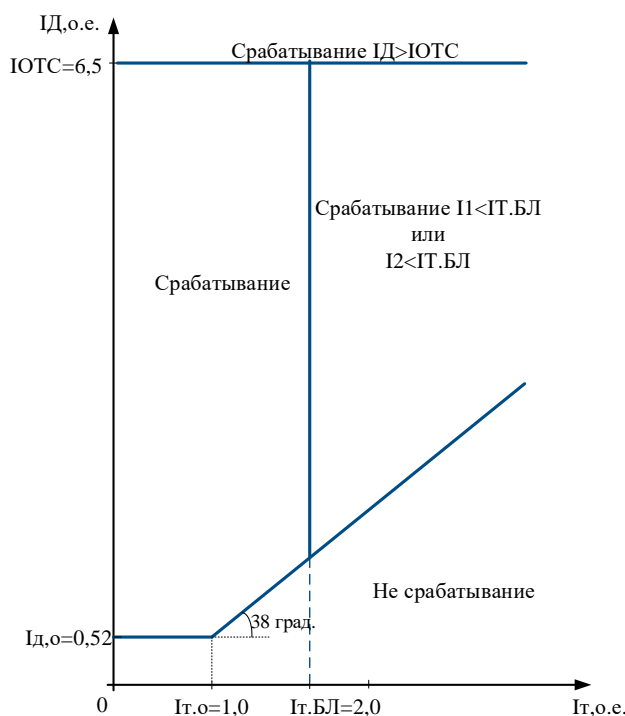
Параметр срабатывания блокировки по второй гармонике  $k_{БЛ.2}$  в соответствие с рекомендациями принимаем равным  $k_{БЛ.2} = 0,1$  о.е.

### **Выбор параметра срабатывания блокировки по пятой гармонике**

Параметр срабатывания блокировки по второй гармонике  $k_{БЛ.5}$  в соответствие с рекомендациями принимаем равным  $k_{БЛ.5} = 0,25$  о.е.

На рисунке ниже представлена характеристика срабатывания, построенная по рассчитанным уставкам.

### **Характеристика срабатывания ДЗТ Т-3,4 ПС 220 кВ Мельниково**



### **Проверка чувствительности ДТЗ трансформаторов Т-3, 4 на ПС 220 кВ Мельниково**

Выполним проверку чувствительности ДЗТ Т-3, 4 на ПС 220 кВ Мельниково. Коэффициент чувствительности ДЗТ определяем по выражению:

$$k_{\text{ч}} = \frac{I_{\text{КЗ.мин}}}{I_{\text{Д.0}} \cdot I_{\text{БАЗ.СТОП}} \cdot k_{\text{ТТ,СТОП}}} = \frac{366}{0,52 \cdot 0,335 \cdot \frac{600}{1}} = 3,5$$

где  $I_{\text{КЗ.мин}} = 366$  А – минимальный фазный ток при двухфазном КЗ на стороне НН Т-3(4) ПС 220 кВ Мельниково в минимальном режиме работы электрической сети (положение РПН Т-3(4) на ПС 220 кВ Мельниково, при котором сопротивление трансформатора максимально, отключена КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I (II) цепь).

$I_{\text{Д.0}} = 0,52$  о.е. – начальный ток срабатывания ДТЗ;

$I_{\text{БАЗ.СТОП}}$  – базисный ток соответствующей стороны трансформатора;

$k_{\text{СХ,ТТ,СТОП}}$  – коэффициент, учитывающий схему соединения вторичных обмоток главных ТТ соответствующей стороны.

Чувствительность выше нормативной ( $k_{\text{ч}} > 2,0$ ).

Взам. инв.№		где $I_{\text{КЗ.мин}} = 366 \text{ А}$ – минимальный фазный ток при двухфазном КЗ на стороне НН Т-3(4) ПС 220 кВ Мельниково в минимальном режиме работы электрической сети (положение РПН Т-3(4) на ПС 220 кВ Мельниково, при котором сопротивление трансформатора максимально, отключена КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I (II) цепь).																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Подп. и дата		$I_{\text{д.0}} = 0,52 \text{ о. е.}$ – начальный ток срабатывания ДТЗ; $I_{\text{БАЗ.СТОП}}$ – базисный ток соответствующей стороны трансформатора; $k_{\text{СХ,ТТ,СТОП}}$ – коэффициент, учитывающий схему соединения вторичных обмоток главных ТТ соответствующей стороны. Чувствительность выше нормативной ( $k_{\text{ч}} > 2,0$ ).																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				
Инв. № подл.																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						



Инв. № подл.	Подп. и Дата	Взам. инв. №

						6350-25-ИОС1.2-ТЧ	Лист
							47
Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата		

трансформатора без учета самозапуска:

$$I_{\text{с.з.}}^{\text{III}} \geq \frac{k_{\text{ОТС}}}{k_{\text{Б}}} \cdot I_{\text{РАБ.МАКС}} = \frac{1,2}{0,9} \cdot 825,6 = 1694 \text{ A}$$

где  $k_{\text{отс}} = 1,2$  – коэффициент отстройки;

 $k_{\text{в}} = 0,9$  – коэффициент возврата;
$$I_{\text{РАБ.МАКС}} = 2,0 \cdot I_{\text{НОМ.ТР,НН}} = 2,0 \cdot 635,1 = 1270,2 \text{ А} - \text{первичный максимальный нагрузочный ток в месте установки защиты, принимаем равным номинальному току Т-3,4 ПС 220 кВ Мельниково с учетом их возможной перегрузочной способности};$$

$I_{\text{ном.НН}} = 635,1 \text{ А}$  – номинальный ток защищаемого трансформатора со стороны НН.

Принимаем:  $I_{с3.}^{II} = 1704$  А первичных (7,1 А вторичных).

Коэффициент чувствительности определяется по выражению:

$$k_{\text{ч}} = \frac{I_{\text{КЗ, мин}}}{I_{\text{сз}}^{\text{III}}} = \frac{3931}{1700} = 2,31 > 1,5$$

где  $I_{\text{кз, мин}} = 3931 \text{ А}$  – минимальное значение тока в месте установки защиты при двухфазном КЗ на шинах низкого напряжения ПС 220 кВ Мельниково и приведенное к стороне НН1(НН2) защищаемого трансформатора в минимальном режиме работы электрической сети (положение РПН Т-3(4) на ПС 220 кВ Мельниково, при котором сопротивление трансформатора максимально, отключена КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I (II) цепь).

Чувствительность второй ступени МТЗ НН1(НН2) при КЗ на шинах НН достаточна ( $k_{\text{ч}} > 1,5$ ).

### Выбор параметра срабатывания реле ОНМ по углу максимальной чувствительности

Угол максимальной чувствительности задается в зависимости от угла тока нагрузки и по умолчанию принимается равным  $70^\circ$ .

*Выбор выдержки времени МТЗ НН1 (НН2)*

Отключение выключателя НН1(НН2) от второй ступени МТЗ НН1(НН2) производится с выдержкой времени, значение которой рекомендуется выбирать по условию согласования с последними, наиболее чувствительными ступенями защит от многофазных КЗ предыдущих элементов.

Принимаем  $t_{\text{срМТЗ,НН}} = 3,0$  сек (выдержка времени срабатывания второй ступени МТЗ НН1(НН2) уточняется в процессе наладки и эксплуатации).

### 9.3 Защита от перегрузки Т-3 и Т-4 на ПС 220 кВ Мельниково

## Защита от перегрузки со стороны ВН

Первичный ток срабатывания ИО максимального фазного тока отстраивают от номинального тока обмотки защищаемого трансформатора:

$$I_{C3,3\Pi} \geq \frac{k_{\text{отс}}}{k_p} \cdot I_{\text{макс,тр,вн}} = \frac{1,05}{0,9} \cdot 100,53 = 117,3 \text{ A}$$

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

элементов.

Принимаем  $t_{\text{срМТЗ,НН}} = 3,0$  сек (выдержка времени срабатывания второй ступени МТЗ НН1(НН2) уточняется в процессе наладки и эксплуатации).

9.3 Защита от перегрузки Т-3 и Т-4 на ПС 220 кВ Мельниково

Защита от перегрузки со стороны ВН

Первичный ток срабатывания ИО максимального фазного тока отстраивают от номинального тока обмотки защищаемого трансформатора:

$$I_{\text{СЗ,ЗП}} \geq \frac{k_{\text{отс}}}{k_{\text{в}}} \cdot I_{\text{макс,тр,ВН}} = \frac{1,05}{0,9} \cdot 100,53 = 117,3 \text{ А}$$

						6350-25-ИОС1.2-ТЧ	Лист
							48
Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата		

где  $k_{отс} = 1,05$  – коэффициент отстройки;

$k_{в} = 0,9$  – коэффициент возврата;

$I_{\text{макс,тр,ВН}} = 100,53 \text{ А}$  – максимальный ток стороны ВН трансформатора с учетом регулирования напряжения.

Принимаем:  $I_{\text{СЗ,ЗП}} = 120 \text{ А}$  первичных (0,2 А вторичных).

### ***Защита от перегрузки со стороны НН***

Первичный ток срабатывания ИО максимального фазного тока отстраивают от номинального тока обмотки защищаемого трансформатора:

$$I_{\text{СЗ,ЗП}} \geq \frac{k_{отс}}{k_{в}} \cdot I_{\text{макс,тр,ВН}} = \frac{1,05}{0,9} \cdot 635,1 = 741 \text{ А}$$

где  $k_{отс} = 1,05$  – коэффициент отстройки;

$k_{в} = 0,9$  – коэффициент возврата;

$I_{\text{макс,тр,НН}} = 635,1 \text{ А}$  – максимальный ток стороны ВН трансформатора с учетом регулирования напряжения.

Принимаем:  $I_{\text{СЗ,ЗП}} = 750 \text{ А}$  первичных (3,13 А вторичных).

### ***Выбор выдержки времени срабатывания ЗП***

Время срабатывания защиты необходимо отстраивать от режимов кратковременных перегрузок. В соответствии с рекомендациями производителя принимаем 10,00 с.

Принимаем:  $t_{\text{СЗ,ЗП}} = 10,0 \text{ сек.}$

## **9.4 Автоматика дутья Т-3 и Т-4 на ПС 220 кВ Мельниково**

### ***ИО тока для пуска охлаждения стороны ВН***

#### **Первая ступень АО ВН**

Ток срабатывания ИО выбираем по условию отстройки от номинального тока трансформатора стороны ВН:

$$I_{\text{С.З.}}^I \geq \frac{k_{отс}}{k_{в}} \cdot k_{уст} \cdot I_{\text{ном,тр,ВН}} = \frac{1,05}{0,9} \cdot 0,4 \cdot 100,53 = 46,9 \text{ А}$$

где  $k_{отс} = 1,05$  – коэффициент отстройки;

$k_{в} = 0,9$  – коэффициент возврата;

$k_{уст} = 0,4$  – коэффициент уставки срабатывания;

$I_{\text{ном,тр,ВН}} = 100,53$  – номинальный ток защищаемого трансформатора стороны ВН.

Принимаем:  $I_{\text{С.З.}}^I = 50 \text{ А}$  первичных (0,08 А вторичных).

#### **Вторая ступень АО ВН**

Ток срабатывания выбираем по условию отстройки от номинального тока трансформатора стороны ВН:

$$I_{\text{С.З.}}^{II} \geq \frac{k_{отс}}{k_{в}} \cdot k_{уст} \cdot I_{\text{ном,тр,ВН}} = \frac{1,05}{0,9} \cdot 0,8 \cdot 100,53 = 93,8 \text{ А}$$

Взам. инв.№		где $k_{отс} = 1,05$ – коэффициент отстройки;					
		$k_{в} = 0,9$ – коэффициент возврата;					
		$k_{уст} = 0,4$ – коэффициент уставки срабатывания;					
		$I_{ном,тр,ВН} = 100,53$ – номинальный ток защищаемого трансформатора стороны ВН.					
Подп. и дата		<u>Принимаем:</u> $I_{с.з.}^I = 50$ А первичных (0,08 А вторичных).					
		<b>Вторая ступень АО ВН</b>					
		Ток срабатывания выбираем по условию отстройки от номинального тока трансформатора стороны ВН:					
Инв. № подл.		$I_{с.з.}^{II} \geq \frac{k_{отс}}{k_{в}} \cdot k_{уст} \cdot I_{ном,тр,ВН} = \frac{1,05}{0,9} \cdot 0,8 \cdot 100,53 = 93,8 \text{ А}$					
						6350-25-ИОС1.2-ТЧ	Лист
							49
		Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата

где  $k_{отс} = 1,05$  – коэффициент отстройки;

$k_{в} = 0,9$  – коэффициент возврата;

$k_{уст} = 0,8$  – коэффициент уставки срабатывания;

$I_{ном,тр,ВН} = 100,53$  – номинальный ток защищаемого трансформатора стороны ВН.

Принимаем:  $I_{с.з.}^{II} = 100$  А первичных (0,17 А вторичных).

### **ИО тока для пуска охлаждения стороны НН**

#### **Первая ступень АО НН**

Ток срабатывания ИО выбираем по условию отстройки от номинального тока трансформатора стороны ВН:

$$I_{с.з.}^I \geq \frac{k_{отс}}{k_{в}} \cdot k_{уст} \cdot I_{ном,тр,ВН} = \frac{1,05}{0,9} \cdot 0,4 \cdot 635,1 = 296,4 \text{ А}$$

где  $k_{отс} = 0,4$  – коэффициент отстройки;

$I_{ном,тр,ВН} = 100,53$  – номинальный ток защищаемого трансформатора стороны ВН.

Принимаем:  $I_{с.з.}^I = 300$  А первичных (1,25 А вторичных).

#### **Вторая ступень АО НН**

Ток срабатывания выбираем по условию отстройки от номинального тока трансформатора стороны ВН:

$$I_{с.з.}^{II} \geq \frac{k_{отс}}{k_{в}} \cdot k_{уст} \cdot I_{ном,тр,ВН} = \frac{1,05}{0,9} \cdot 0,8 \cdot 635,1 = 592,8 \text{ А}$$

где  $k_{отс} = 0,8$  – коэффициент отстройки;

$I_{ном,тр,ВН} = 100,53$  – номинальный ток защищаемого трансформатора стороны ВН.

Принимаем:  $I_{с.з.}^{II} = 600$  А первичных (2,5 А вторичных).

### **9.5 Устройство блокировки РПН**

Уставка блокировки РПН не должна превышать значение номинального тока РПН. Расчет производится по формуле:

$$I_{сз} \geq \frac{k_{отс}}{k_{в}} \cdot I_{ном,тр,ВН} = \frac{2,0}{0,9} \cdot 100,53 = 223,4 \text{ А}$$

где  $k_{отс} = 1,5 - 2,0$  – коэффициент отстройки;

$k_{в} = 0,9$  – коэффициент возврата;

$I_{ном,тр,ВН} = 100,53$  А – номинальный ток силового трансформатора со стороны ВН.

Принимаем:  $I_{сз} = 250$  А первичных (0,42 А вторичных).

### **9.6 ДЗОш 220 кВ Т-3, 4 ПС 220 кВ Мельниково**

#### **Расчёт базисных токов по сторонам для ДЗОш**

$$I_{БАЗ.ДЗОш.СТ} = k_{РАЗ.ВТОР} \cdot \frac{I_{ДЗОш.СТОР}}{k_{ТТ.СТОР}} = 1,0 \cdot \frac{1000}{1000} = 1,0$$

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист	
Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата	6350-25-ИОС1.2-ТЧ				50

где  $I_{ДЗОш.СТОР} = 1000 \text{ А}$  – номинальный первичный ток трансформатора тока с максимальным коэффициентом трансформации;

$k_{ТТ.СТОР} = 1000/1$  – коэффициент трансформации главного ТТ соответствующего плеча;

$k_{РАЗ.ВТОР} = 1,0$  – коэффициент, учитывающий схему соединения вторичных обмоток ТТ.

#### Ток начала торможения ДЗОш

Ток начала торможения ДТЗ  $I_{Т.0}$  в соответствии с рекомендациями принимаем равным  $I_{Т.0} = 1,0 \text{ о. е.}$

#### Начальный ток срабатывания ДЗОш

Начальный ток срабатывания ДЗО  $I_{Д0}$  при отсутствии торможения выбирается по следующим условиям:

– отстройки от максимального тока в защите при разрыве ее вторичных цепей в нагрузочном режиме по формуле:

$$I_{Д0} \geq \frac{k_{отс} \cdot I_{НАГР.МАКС}}{k_{ТТ.СТОР} \cdot I_{БАЗ.ДЗОш.СТ}} = \frac{1,2 \cdot 201,1}{1000 \cdot 1,0} = 0,24 \text{ о. е.}$$

где  $k_{отс} = 1,2$  – коэффициент отстройки;

$I_{НАГР.МАКС} = 2,0 \cdot I_{НОМ.ТР,ВН} = 2 \cdot 100,53 = 201,1 \text{ А}$  – первичный ток нагрузки наиболее нагруженного присоединения. Принимаем равным номинальному току Т-3 (4) ПС 220 кВ Мельниково с учетом их возможной перегрузочной способности.

$k_{ТТ.СТОР}$  – коэффициент трансформации ТТ наиболее нагруженного присоединения;

$I_{БАЗ.ДЗОш.СТ}$  – базисный ток наиболее нагруженного присоединения.

– отстройки от расчетного первичного тока небаланса в режиме, соответствующем началу торможения по формуле:

$$I_{Д0} \geq k_{отс} \cdot I_{Нб.торм.нач} = 1,5 \cdot 0,18 = 0,27 \text{ о. е.}$$

где  $k_{отс} = 1,5$  – коэффициент отстройки, учитывающий погрешности ДЗО, ошибки расчета и необходимый запас

$I_{Нб.торм.нач}$  – составляющая тока небаланса, обусловленная погрешностью ТТ в режиме, соответствующем начальному току торможения (когда полусумма первичных токов присоединений равна току  $I_{Т0}$ ), определяемый по выражению:

$$I_{Нб.торм.нач} = (k_{одн} \cdot k_{пер} \cdot \varepsilon + \Delta f_{выр} + \Delta f_{ПТТ}) \cdot I_{Т.0} = (1,0 \cdot 1,3 \cdot 0,1 + 0,02 + 0,03) \cdot 1,0 = 0,18 \text{ о. е.}$$

где  $k_{пер} = 1,3$  – коэффициент, учитывающий переходный процесс при  $I_{Т.0} = 1,0 \text{ о. е.}$ ;

$k_{одн} = 1,0$  – коэффициент однотипности трансформатора тока;

$\varepsilon = 0,1$  – относительное значение полной погрешности основных ТТ.

$\Delta f_{выр} = 0,02$  – относительная погрешность выравнивания токов плеч;

$\Delta f_{ПТТ} = 0,03$  – относительная погрешность промежуточного выравнивающего (повышающего) трансформатора.

Взам. инв. №	соответствующем начальному току торможения (когда полусумма первичных токов присоединений равна току $I_{T0}$ ), определяемый по выражению:						
	$I_{\text{нб.торм.нач}} = (k_{\text{одн}} \cdot k_{\text{пер}} \cdot \varepsilon + \Delta f_{\text{выр}} + \Delta f_{\text{ПТТ}}) \cdot I_{T.0} = (1,0 \cdot 1,3 \cdot 0,1 + 0,02 + 0,03) \cdot 1,0 = 0,18 \text{ о. е.}$ <p>где <math>k_{\text{пер}} = 1,3</math> – коэффициент, учитывающий переходный процесс при <math>I_{T.0} = 1,0 \text{ о. е.}</math>;</p> <p><math>k_{\text{одн}} = 1,0</math> – коэффициент однотипности трансформатора тока;</p> <p><math>\varepsilon = 0,1</math> – относительное значение полной погрешности основных ТТ.</p> <p><math>\Delta f_{\text{выр}} = 0,02</math> – относительная погрешность выравнивания токов плеч;</p> <p><math>\Delta f_{\text{ПТТ}} = 0,03</math> – относительная погрешность промежуточного выравнивающего (повышающего) трансформатора.</p>						
Подп. и дата							
Инв. № подл.						6350-25-ИОС1.2-ТЧ	Лист
							51
	Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата	

Уставка  $I_{Д0}$  должна приниматься не менее 0,2 о.е.

Принимаем:  $I_{Д0} = 0,3$  о.е.

### Коэффициент торможения ДЗОш

Коэффициент торможение дифференциальной защиты выбирается из условий:

– отстройка от тока небаланса в переходном режиме внешнего КЗ по формуле:

$$k_T \geq \frac{\Delta I_D}{\Delta I_T} = \frac{k_{отс} \cdot I_{НБ.РАСЧ*} - I_{Д.0}}{I_{ТОРМ.РАСЧ*} - I_{Т.0}} = \frac{1,5 \cdot 6,43 - 0,3}{22,51 - 1,0} = 0,434 \text{ о.е.}$$

где  $k_{отс} = 1,5$  – коэффициент отстройки;

$I_{НБ.РАСЧ*}$  - относительное значение максимального расчётного тока небаланса при расчётном внешнем КЗ, протекающий через защиту, от которого защита должна быть отстроена выбором коэффициента торможения;

$I_{ТОРМ.РАСЧ*}$  – относительное значение расчётного тормозного тока в защите при расчётном внешнем КЗ;

$I_{Д.0}$  – принятое значение минимального тока срабатывания;

$I_{Т.0}$  – принятое значение тока начала торможения.

Относительное значение максимального расчётного тока небаланса в режиме внешнего КЗ определяется по выражению:

$$I_{НБ.РАСЧ*} = (k_{одн} \cdot k_{пер} \cdot \varepsilon + \Delta f_{выр} + \Delta f_{ПТТ}) \cdot I_{КЗ.МАКС} = (1,0 \cdot 2,0 \cdot 0,1 + 0,02 + 0,03) \cdot 25,72 = 6,43 \text{ о.е.}$$

где  $\varepsilon = 0,1$  – относительное значение полной погрешности основных ТТ;

$k_{пер} = 2,0$  – коэффициент, учитывающий переходный режим;

$k_{одн} = 1,0$  – коэффициент однотипности трансформатора тока;

$\Delta f_{выр} = 0,02$  – относительная погрешность выравнивания токов плеч;

$\Delta f_{ПТТ} = 0,03$  – относительная погрешность промежуточного выравнивающего (повышающего) трансформатора;

$I_{КЗ.МАКС}$  – относительное максимальное значение тока внешнего металлического КЗ.

Приводится к базисному току по выражению:

$$I_{КЗ.МАКС} = \frac{I_{К.МАКС.П}}{k_{ТТ,СТОП} \cdot I_{БАЗ.ДЗОш.СТ}} = \frac{25720}{1000/1 \cdot 1,0} = 25,72 \text{ о.е.}$$

где  $I_{К.МАКС.П} = 25720$  А – первичное максимальное значение тока внешнего металлического КЗ в обмотке ВН Т-3(4) ПС 220 кВ Мельниково.

Относительное значение расчётного тормозного тока определяется по выражению:

$$I_{ТОРМ.РАСЧ*} = (1 - 0,5 \cdot (k_{одн} \cdot k_{пер} \cdot \varepsilon + \Delta f_{выр} + \Delta f_{ПТТ})) \cdot I_{КЗ.МАКС} = (1 - 0,5 \cdot (1,0 \cdot 2,0 \cdot 0,1 + 0,02 + 0,03)) \cdot 25,72 = 22,51 \text{ о.е.}$$

Принимаем:  $k_T = 0,44$ .

Взам. инв.№								
Подп. и дата								
Инв. № подл.								
Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата	6350-25-ИОС1.2-ТЧ		Лист
								52

## Проверка чувствительности ДЗОш

Проверка чувствительности ДЗОш должна производиться при расчетном виде КЗ на шинах в расчетных по чувствительности режимах работы подстанции и питающей системы:

- в нормальном режиме с учетом тока нагрузки;
- в режиме обеспечения невозврата (для пуска УРОВ) при отключении КЗ на шинах и отказе выключателя.

Коэффициент чувствительности (КЧ) в нормальном режиме определяется следующим образом:

$$k_{\text{ч}} = \frac{I'_{\text{К МИН}}}{I_{\text{Д0}} + k_{\text{Т}} \cdot (I_{\text{ТОРМ.РАСЧ}} - I_{\text{Т0}})} = \frac{10,307}{0,3 + 0,44 \cdot (9,02 - 1,0)} = 2,69$$

где  $I'_{\text{К МИН}} = \frac{I_{\text{К МИН}}}{k_{\text{ТТ,СТОП}} \cdot I_{\text{БАЗ,ДЗОш.СТ}}} = \frac{10307}{1000 \cdot 1,0} = 10,307 \text{ о. е.}$  – минимальное значение

периодической составляющей полного фазного тока рассматриваемого вида КЗ на шинах;

$I_{\text{Д0}} = 0,5 \text{ о. е.}$  – принятое значение начального тока срабатывания ДЗОш;

$I_{\text{Т0}} = 1,0 \text{ о. е.}$  – принятое значение тока начала торможения;

$k_{\text{Т}}$  – принятое значение коэффициента торможения;

$I_{\text{ТОРМ.РАСЧ}}$  – тормозной ток подводимый к защите при расчётном КЗ.

$$I_{\text{ТОРМ.РАСЧ}} = \left( 1 - 0,5 \cdot (k_{\text{одн}} \cdot k_{\text{пер}} \cdot \varepsilon + \Delta f_{\text{выр}} + \Delta f_{\text{ПТТ}}) \right) \cdot I'_{\text{К МИН}} \\ = (1 - 0,5 \cdot (1,0 \cdot 2,0 \cdot 0,1 + 0,02 + 0,03)) \cdot 10,307 = 9,02 \text{ о. е.}$$

Чувствительность достаточна ( $k_{\text{ч}} > 2,0$ ).

## 9.7 ДТЗ НП 20 кВ

### Базисные токи

Базисные токи (втор. величина) ДТЗ НП для терминалов защит рассчитывается автоматически программным обеспечением по выражению:

$$I_{\text{БАЗ,ДЗТ.НП.СТОП}} \geq \frac{I_{\text{ДТЗНПСТОП}}}{K_{\text{ТТСТОП}}} = \frac{1000}{1000/5} = 5,0$$

где  $I_{\text{БАЗ,ДЗТ.НП.СТОП}}$  – базисный ток (втор.) ДТЗ НП 2(3) плеча для нейтрали соответствующей стороны, А

$I_{\text{ДТЗ.НП.СТОП}}$  – базисный ток (перв.) ДТЗ НП соответствующей стороны (номинальный первичный ток обмотки Т, для ДТЗ НП ВН АТ первичный ток общей обмотки), А

### Начальный ток срабатывания ДТЗ НП

Начальный ток срабатывания ДТЗ НП ( $I_{\text{Д0}}$ ) при отсутствии торможения определяется с помощью выражения:

$$I_{\text{Д0*РАСЧ}} = K_{\text{ОТС}} \cdot I_{\text{НБ РАСЧ*}}$$

где  $K_{\text{ОТС}}$  – коэффициент отстройки, учитывающий погрешности измерительного органа

Взам. инв.№								
Подп. и дата								
Инв. № подл.								
Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата	6350-25-ИОС1.2-ТЧ		Лист
								53

терминала, ошибки расчета и необходимый запас, принимается равным (1,1...1,3).

Значение  $I_{\text{НБ РАСЧ*}}$  определяется с помощью выражения:

$$I_{\text{НБ РАСЧ*}} = K_{\text{ПЕР}} \cdot K_{\text{ОДН}} \cdot \sqrt{3} \cdot \varepsilon + \Delta f_{\text{ВЫР}} + \Delta f_{\text{ПТТ}}$$

где  $K_{\text{ПЕР}}$  - коэффициент отстройки, учитывающий погрешности измерительного органа терминала, ошибки расчета и необходимый запас, принимается равным (1,1...1,3).

$K_{\text{ОДН}}$  - коэффициент однотипности трансформатора тока принимается 1,0...1,5;

$\sqrt{3} \cdot \varepsilon$  - относительное значение полной погрешности ТТ в режиме, соответствующем установившемуся КЗ при получении утроенного тока нулевой последовательности расчетным методом. Полная погрешность для ТТ 5Р и 10Р составляет 0,087 и 0,173 соответственно;

$\Delta f_{\text{ВЫР}}$  - относительная погрешность выравнивания токов плеч. Данная погрешность определяется погрешностями входных ТТ и аналого-цифровыми преобразователями терминала. Может быть принята равной 0,02;

$\Delta f_{\text{ПТТ}}$  - относительная погрешность внешнего выравнивающего трансформатора или автотрансформатора.

$$I_{\text{НБ РАСЧ*}} = 1,3 \cdot 1 \cdot 0,173 + 0,02 + 0 = 0,225$$

$$I_{\text{Д0*РАСЧ}} = 1,3 \cdot 0,225 = 0,292$$

Принимаем  $I_{\text{Д0*}} = 0,3$  о.е.

#### Ток начала торможения ДТЗ НП

Ток начала торможения  $I_{\text{То}}$  задается в относительных единицах и регулируется в диапазоне от 0,40 до 1,00 (в долях от базисного тока) с точностью 0,01. Рекомендуется начинать расчет с принятия  $I_{\text{То}} = 0,6$  о.е. Если чувствительность защиты при этом получается неудовлетворительной, то необходимо увеличить  $I_{\text{То}}$  до необходимого значения.

Предварительно принимаем:  $I_{\text{То}} = 0,6$  о.е.

#### Коэффициент торможения ДТЗ НП

С помощью правильного выбора коэффициента торможения обеспечивается несрабатывание ДТЗ НП при внешних КЗ на землю.

Если по защищаемой обмотке протекает  $I_{\text{СКВ}}$ , то он может вызвать дифференциальный ток, который можно определить по выражению:

$$I_{\text{Д}} = (K_{\text{ПЕР}} \cdot K_{\text{ОДН}} \cdot \sqrt{3} \cdot \varepsilon + \Delta f_{\text{ВЫР}} + \Delta f_{\text{ПТТ}}) \cdot I_{\text{СКВ}} = 0,225 \cdot 1,46 = 0,33 \text{ о.е.}$$

$I_{\text{СКВ}} = \frac{I_{\text{КЗ_СТОП}}}{I_{\text{БАЗ_СТОП}} \cdot K_{\text{ТТ_СТОП}}} = \frac{1459}{5,0 \cdot 1000/5} = 1,46$  - максимальное значение тока, равное току внешнего КЗ на землю, приведенное к базисному току стороны внешнего КЗ.

При принятом способе формирования торможения для ДТЗ НП, тормозной ток равен:

$$I_{\text{Т}} = (1 - 0,5 \cdot (K_{\text{ПЕР}} \cdot K_{\text{ОДН}} \cdot \sqrt{3} \cdot \varepsilon + \Delta f_{\text{ВЫР}} + \Delta f_{\text{ПТТ}})) \cdot I_{\text{СКВ}} = (1 - 0,5 \cdot 0,225) \cdot 1,46 = 1,29 \text{ о.е.}$$

Тогда коэффициент торможения определяется по формуле:

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			6350-25-ИОС1.2-ТЧ						
			Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата	



$$K_T \geq \frac{K_{отс} \cdot I_D - I_{до}}{I_T - I_{то}} = \frac{1,1 \cdot 0,33 - 0,3}{1,29 - 0,6} = 0,09$$

Уставка  $K_T$  должна приниматься не менее 0,2 о.е.

Принимаем  $K_T = 0,2$  о.е.

### Проверка чувствительности ДТЗ НП

Проверка чувствительности ДТЗ НП должна производиться при расчетном виде КЗ на обмотках в расчетных по чувствительности режимах работы подстанции и питающей системы. Значение коэффициента чувствительности  $K_{\text{ч}}$  должно быть не менее 2.

Коэффициент чувствительности ( $K_{\text{ч}}$ ) в нормальном режиме определяется следующим образом:

$$K_{\text{ч}} = \frac{I'_{\text{к.мин}}}{I_{\text{до}} + K_T \cdot (I_{\text{торм.расч}} - I_{\text{то}})} = \frac{0,435}{0,3 + 0,2 \cdot (0,386 - 0,6)} = 1,69$$

$$I'_{\text{к.мин}} = \frac{I_{\text{к.мин}}}{I_{\text{баз.дтз.нп.стор}} \cdot K_{\text{тт.стор}}} = \frac{435}{5,0 \cdot 1000/5} = 0,435$$

$$I_{\text{торм.расч}} = (1 - 0,5 \cdot 0,225) \cdot 0,435 = 0,386$$

Чувствительность ниже нормативной ( $K_{\text{ч}} < 2,0$ ).

Увеличиваем ток начала торможения ДТЗ НП ( $I_{\text{то}}$ ) до необходимого значения. Принимаем:  $I_{\text{то}} = 0,9$  о.е.

Тогда коэффициент торможения определяется по формуле:

$$K_T \geq \frac{K_{отс} \cdot I_D - I_{до}}{I_T - I_{то}} = \frac{1,1 \cdot 0,33 - 0,3}{1,29 - 0,9} = 0,16$$

Уставка  $K_T$  должна приниматься не менее 0,2 о.е.

Принимаем  $K_T = 0,2$  о.е.

Коэффициент чувствительности ( $K_{\text{ч}}$ ) при принятых значениях:

$$K_{\text{ч}} = \frac{I'_{\text{к.мин}}}{I_{\text{до}} + K_T \cdot (I_{\text{торм.расч}} - I_{\text{то}})} = \frac{0,435}{0,3 + 0,2 \cdot (0,386 - 0,9)} = 2,21$$

Чувствительность выше нормативной ( $K_{\text{ч}} \geq 2,0$ ).

## 9.8 ДТЗ резистора

**1.1.** ДТЗ имеет два входа для подключения к двум однофазным трансформаторам тока со стороны нейтрали трансформатора.

Для подключения к ТТ на стороне Н1 используется канал фазы А 2-й цепи, а для подключения к ТТ на стороне Н2 используется канал фазы С 3-й цепи. Это выполнено для возможности использования одного устройства преобразователя аналоговых сигналов со стороны нейтрали трансформатора.

**1.2.** ДТЗ имеет токозависимую характеристику с уставкой по начальному току срабатывания ( $I_{\text{до}}$ ), изменяемой в диапазоне от 0,20 до 1,00 о.е. с шагом 0,01 о.е. Средняя основная

Взам. инв.№										Лист
Подп. и дата										55
Инв. № подл.										
		Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата	6350-25-ИОС1.2-ТЧ		

погрешность по начальному току срабатывания – не более 3% от уставки.

$$I_{Д0*РАСЧ} = K_{ОТС} \cdot (K_{ПЕР} \cdot K_{ОДН} \cdot \varepsilon + \Delta U_{РПН} + \Delta f_{ВЫР} + \Delta f_{ПТТ}) =$$

$$= 1,3 \cdot (2,0 \cdot 1,0 \cdot 0,05 + 0,18 + 0,02 + 0) = 1,3 \cdot 0,3 = 0,39$$

Принимаем  $I_{Д0} = 0,4$  о.е.

**1.3.** ДТЗ предназначена для обеспечения надежной работы при токах КЗ в зоне действия защиты. Ток срабатывания отсечки ( $I_{ОТС}$ ) изменяться в диапазоне от 1,5 до 12,0 о.е. с шагом 0,1 о.е. Средняя основная погрешность по току срабатывания отсечки – не более 3 % от уставки.

$$I_{ОТС} = 1,5 \cdot I_{СКВ} (K_{ПЕР} \cdot K_{ОДН} \cdot \varepsilon + \Delta U_{РПН} + \Delta f_{ВЫР} + \Delta f_{ПТТ}) =$$

$$1,5 \cdot 36,32 \cdot (3,0 \cdot 1,0 \cdot 0,05 + 0,18 + 0,02 + 0) = 1,5 \cdot 36,32 \cdot 0,35 = 19,1 \text{ о.е.}$$

$$I_{СКВ} = \frac{7263}{1 \cdot 1000/5} = 36,32$$

Принимаем  $I_{ОТС} = 20$  о.е.

**1.4.** Тормозной ток начала торможения коэффициентом торможения регулируется в диапазоне от 0,6 до 1,5 о.е. Средняя основная погрешность задания тока начала торможения коэффициентом торможения – не более 10 % от уставки.

Ток начала торможения принимается равным  $I_{Т0} = 1,0$  о.е.

**1.5.** Уставка коэффициента торможения изменяется в диапазоне от 0,2 до 0,7. Средняя основная погрешность по коэффициентам торможения – не более 10 % от уставки.

Принимаем  $K_T = 0,4$

**1.6.** Время срабатывания дифференциальной защиты – не более 0,03 с при двукратном и более превышении тока  $I_D$  относительно тока срабатывания. Время возврата дифференциальной защиты – не более 0,03 с.

## 9.9 ТЗНП 20 кВ ПС 220 кВ Мельниково

Токовые защиты нулевой последовательности (далее – ТЗНП) присоединений 20кВ выполняются с независимыми характеристиками и с действием на отключение.

### Расчет параметров срабатывания токовой защиты нулевой последовательности отходящих линий 20 кВ ПС 220 кВ Мельниково

Первичный ток срабатывания ТЗНП выбирается из условия согласования с током срабатывания ТЗНП секционного выключателя:

$$I_{СЗ.ТЗНП.ОЛ} = \frac{I_{СЗ.ТЗНП.СВ}}{k_{СОГЛ}} = \frac{90}{1,1} = 81,8 \text{ А}$$

Выдержку времени ТЗНП отходящих линий 20 кВ предварительно принимаем:  $t_{СЗ.ТЗНП.ОЛ} = 1,0$  сек (выдержка времени срабатывания ТЗНП уточняется в процессе наладки и эксплуатации).

Принимаем:  $I_{СЗ.ТЗНП.ОЛ} = 80$  А первичных,  $t_{СЗ.ТЗНП.ОЛ} = 1,0$  сек.

### Расчет параметров срабатывания токовой защиты нулевой последовательности секционного выключателя 20 кВ ПС 220 кВ Мельниково

Инв. № подл.	<p>Первичный ток срабатывания ТЗНП выбирается из условия согласования с током срабатывания ТЗНП секционного выключателя:</p> $I_{\text{СЗ.ТЗНП.ОЛ}} = \frac{I_{\text{СЗ.ТЗНП.СВ}}}{k_{\text{СОГЛ}}} = \frac{90}{1,1} = 81,8 \text{ А}$ <p>Выдержку времени ТЗНП отходящих линий 20 кВ предварительно принимаем: <math>t_{\text{СЗ.ТЗНП.ОЛ}} = 1,0</math> сек (выдержка времени срабатывания ТЗНП уточняется в процессе наладки и эксплуатации).</p> <p><u>Принимаем:</u> <math>I_{\text{СЗ.ТЗНП.ОЛ}} = 80 \text{ А}</math> первичных, <math>t_{\text{СЗ.ТЗНП.ОЛ}} = 1,0</math> сек.</p> <p><b>Расчет параметров срабатывания токовой защиты нулевой последовательности секционного выключателя 20 кВ ПС 220 кВ Мельниково</b></p>						Лист		
							56		
Взам. инв. №	Подп. и дата	Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата	6350-25-ИОС1.2-ТЧ	



Выдержка времени УРОВ обычно принимается равной в секундах из диапазона от 0,2 до 0,3, что улучшает условия сохранения устойчивости энергосистемы.

Выдержку времени УРОВ принимаем равной 0,3 с

Ток срабатывания реле тока УРОВ принимаем равным 0,1 о.е.

### 9.11 Защиты КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I, II цепь, КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I, II цепь

В настоящем разделе выполнены расчеты параметров срабатывания для устройств релейной защиты КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I, II цепь, КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I, II цепь в связи с включением ПС 220 кВ Мельниково. Представленный ниже расчёт уставок является предварительным и служит для подтверждения принципов выполнения и количественного состава защит.

Существующие технические решения и состав оборудования РЗА КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I, II цепь, КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I, II цепь приведен в таблице ниже.

Присоединение	Подстанция №1	Подстанция №2
КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I цепь	ПС 220 кВ Молжаниновка: ДФЗ КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I цепь (ШЛ2604) ДЗЛ, КСЗ КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I цепь (7SD52) КСЗ КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I цепь (ШЭ2607 021)	ПС 220 кВ Омега: ДФЗ КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I цепь (ДФЗ-201) ДЗЛ КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I цепь (7SD52) Резервные защиты КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I цепь (7SA522)
КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега II цепь	ПС 220 кВ Молжаниновка: ДФЗ КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега II цепь (ШЛ2604) ДЗЛ, КСЗ КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега II цепь (7SD52) КСЗ КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега II цепь (ШЭ2607 021)	ПС 220 кВ Омега: ДФЗ КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега II цепь (ДФЗ-201) ДЗЛ КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега II цепь (7SD52) Резервные защиты КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега II цепь (7SA522)
КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I цепь	ПС 220 кВ Молжаниновка: ДФЗ КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I цепь (ШЛ2604) ДЗЛ, КСЗ КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I цепь (7SD52) КСЗ КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I цепь (ШЭ2607 021)	ПС 220 кВ Старбеево: ДФЗ КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I цепь (ДФЗ-201) ДЗЛ КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I цепь (7SD52) Резервные защиты КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I цепь (7SA522)
КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево II цепь	ПС 220 кВ Молжаниновка: ДФЗ КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево II цепь (ШЛ2604) ДЗЛ, КСЗ КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево II цепь (7SD52) КСЗ КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево II цепь (ШЭ2607 021)	ПС 220 кВ Старбеево: ДФЗ КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево II цепь (ДФЗ-201) ДЗЛ КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево II цепь (7SD52) Резервные защиты КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево II цепь (7SA522)

В ходе работ по данному титулу выполняется сооружение новой ПС 220 кВ Мельниково.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №										
			Староеево I цепь			ДЗЛ, КСЗ КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I цепь (7SD52) КСЗ КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I цепь (ШЭ2607 021)			ДЗЛ КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I цепь (ДФЗ-201) Резервные защиты КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I цепь (7SA522)			
			КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево II цепь			ПС 220 кВ Молжаниновка: ДФЗ КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево II цепь (ШЛ2604) ДЗЛ, КСЗ КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево II цепь (7SD52) КСЗ КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево II цепь (ШЭ2607 021)			ПС 220 кВ Старбеево: ДФЗ КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево II цепь (ДФЗ-201) ДЗЛ КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево II цепь (7SD52) Резервные защиты КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево II цепь (7SA522)			
В ходе работ по данному титулу выполняется сооружение новой ПС 220 кВ Мельниково.												
									6350-25-ИОС1.2-ТЧ			Лист
												58
			Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата				

На ПС 220 кВ Мельниково планируется установка двух трансформаторов напряжением 220/20/20 кВ и мощностью 40 МВА каждый, присоединение к сети планируется путем сооружения КЛ 220 кВ Молжаниновка – Мельниково № 1,2.

Для оценки необходимости пересмотра уставок защит КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I, II цепь, КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I, II цепь выполнен расчет токов КЗ в сети 110 кВ и выше до и после включения ПС 220 кВ Мельниково.

Результаты расчета токов КЗ до включения ПС 220 кВ Мельниково:

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА									
Подрежим 1									
ЭЛЕМЕНТ 2932		(КЛ-220 МОЛЖАНИНОВ-МЕЛЬНИКОВО №1 )							
ЭЛЕМЕНТ 2933		(КЛ-220 МОЛЖАНИНОВ-МЕЛЬНИКОВО №2 )							
1-Пояс	Наименование	3х-фазное КЗ		Однофазное КЗ (А0)					
Узла	Узла	I1 (мод/фаза )		I1 (мод/фаза) I2 (мод/фаза) 3I0 (м/ф)					
U=249.3/-0 z1=0.701+j5.002 z2=0.706+j5.048 z0=1.027+j6.248									
67116-	СТАРБЕЕВО 220 1С	2849 2	98	873 3	98	873 3	98	2620 0	98
0,3		0	0	0	0	0	0	1580	89
67110, 1	АТ-1	3116	92	913	92	974	93	3911	92
839А6, 1	ЛЕВОБЕРЕЖ-СТАРБ	1645 9	98	513 1	98	499 6	98	1101 6	10 2
876С6, 1	МОЛЖАН-СТАРБ 1	8939 0	10	269 6	10 0	277 0	10 0	9762	99
U=249.4/-0 z1=0.705+j5.042 z2=0.711+j5.090 z0=1.002+j6.181									
67126-	СТАРБЕЕВО 220 2С	2828 3	98	873 2	98	873 2	98	2619 6	98
0,4		0	0	0	0	0	0	1588	89
67120, 2	АТ-2	3029	92	887	92	958	92	3960	92
839В6, 2	ЛЕВОБЕРЕЖ-СТАРБ	1641 5	98	516 8	98	501 2	98	1085 1	10 2
876D6, 2	МОЛЖАН-СТАРБ 2	8859 0	10	268 4	10 0	276 9	10 0	9864	99
U=248.6/-0 z1=0.847+j5.355 z2=0.849+j5.389 z0=1.094+j6.784									
84016-	ОМЕГА 220 1СШ	2648 0	99	808 8	99	808 8	99	2426 5	99
84006, 1	ОМЕГА-СИГМА 1	1385 6	10 0	426 7	10 0	422 3	10 0	1331 5	10 2
84010, 1	АТ-1	2500	96	685	96	799	96	3853	91
876Е6, 1	МОЛЖАН-ОМЕГА 1	1012 9	98	313 8	98	306 8	98	7145	98
U=248.7/-0 z1=0.847+j5.373 z2=0.850+j5.408 z0=1.090+j6.755									
84026-	ОМЕГА 220 2СШ	2639 8	99	808 7	99	808 7	99	2426 0	99
84020, 2	АТ-2	2509	96	688	96	805	96	3862	91
840А6, 2	ОМЕГА-СИГМА 2	1388 9	10 0	428 4	10 0	424 9	10 0	1320 6	10 1
876G6, 2	МОЛЖАН-ОМЕГА 2	1000 5	98	311 6	98	303 5	98	7238	98
U=249.1/-0 z1=0.829+j5.510 z2=0.834+j5.552 z0=0.971+j6.593									
Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата	6350-25-ИОС1.2-ТЧ			
						Лист 59			

87616-	МОЛЖАНИН 220 1СШ	2580 5	98	805 5	98	805 6	98	2416 7	98
876A6, 1	Т-1 220 КВ	0	0	0	- 12 6	1	82	3537	90
876C6, 1	МОЛЖАН- СТАРБ 1	1504 6	98	474 0	98	466 9	98	1098 2	99
876E6, 1	МОЛЖАН- ОМЕГА 1	1076 2	10 0	331 6	10 0	338 8	99	9693	10 0
U=249.2/-0      Z1=0.832+j5.547      Z2=0.837+j5.590      Z0=0.965+j6.537									
87626-	МОЛЖАНИН 220 2СШ	2564 6	98	805 1	98	805 0	98	2415 2	98
876B6, 2	Т-2 220 КВ	0	0	0	43	0	- 36	3503	90
876D6, 2	МОЛЖАН- СТАРБ 2	1493 7	98	474 0	98	465 7	98	1092 7	99
876G6, 2	МОЛЖАН- ОМЕГА 2	1071 2	10 0	331 2	10 0	339 5	99	9768	10 1

### Результаты расчета токов КЗ после включения ПС 220 кВ Мельниково:

РЕЗУЛЬТАТЫ РАСЧЕТА	
Подрезим	1

1-Пояс	Наименование	3х-фазное КЗ	Однофазное КЗ (А0)		
Узла	Узла	I1 (мод/фаза )	I1 (мод/фаза)	I2 (мод/фаза)	3I0 (м/ф)

U=249.3/-0	Z1=0.701+j5.002	Z2=0.706+j5.048	Z0=0.998+j6.088
------------	-----------------	-----------------	-----------------

67116-	СТАРБЕЕВО 220 1С	2849 2	98	882 0	98	882 0	98	2646 1	98
--------	---------------------	-----------	----	----------	----	----------	----	-----------	----

0,3	0	0	0	0	0	0	1555	89
-----	---	---	---	---	---	---	------	----

67110, 1	AT-1	3116	92	923	92	983	92	3858	92
-------------	------	------	----	-----	----	-----	----	------	----

839А6, 1	ЛЕВОБЕРЕЖ- СТАРЕ	1645 9	98	518 1	98	504 6	98	1087 8	10 2
-------------	---------------------	-----------	----	----------	----	----------	----	-----------	---------

876C6, 1	МОЛЖАН-СТАРЕ 1	8939	10 0	272 4	10 0	279 7	10 0	1023 8	99
-------------	----------------	------	---------	----------	---------	----------	---------	-----------	----

U=249.4/-0	z1=0.705+j5.042	z2=0.711+j5.090	z0=0.973+j6.022
------------	-----------------	-----------------	-----------------

67126-	СТАРБЕЕВО 220 2С	2828 3	98	881 8	98	881 8	98	2645 5	98
--------	---------------------	-----------	----	----------	----	----------	----	-----------	----

0,4		0	0	0	0	0	0	1562	89
-----	--	---	---	---	---	---	---	------	----

67120, 2	AT-2	3029	92	896	92	967	92	3905	92
-------------	------	------	----	-----	----	-----	----	------	----

839B6, 2	ЛЕВОБЕРЕЖ- СТАРЕ	1641 5	98	521 8	98	506 1	98	1071 7	10 2
-------------	---------------------	-----------	----	----------	----	----------	----	-----------	---------

876D6, 2	МОЛЖАН-СТАРЕ 2	8859	10 0	271 2	10 0	279 6	10 0	1033 6	99
-------------	----------------	------	---------	----------	---------	----------	---------	-----------	----

U=248.6/-0	z1=0.847+j5.355	z2=0.849+j5.389	z0=1.081+j6.663
------------	-----------------	-----------------	-----------------

84016-	ОМЕГА 220 1СIII	2648 0	99	814 4	99	814 4	99	2443 2	99
--------	-----------------	-----------	----	----------	----	----------	----	-----------	----

84006, 1	ОМЕГА-СИГМА 1	1385 6	10 0	429 7	10 0	425 2	10 0	1328 6	10 2
-------------	---------------	-----------	---------	----------	---------	----------	---------	-----------	---------

84010,									
1	AT-1	2500	96	690	96	805	96	3811	91

876Е6, 1	МОЛЖАН-ОМЕГА 1	1012 9	98	315 9	98	308 9	98	7383	98
-------------	----------------	-----------	----	----------	----	----------	----	------	----

U=248.7/-0      Z1=0.847+j5.373      Z2=0.850+j5.408      Z0=1.077+j6.633									
		2639		814		814		2442	

84026-	OMETA 220 2CIII	8	99	2	99	2	99	7	99
84020,									

Взам. инв.№	876D6, 2		МОЛЖАН-СТАРБ 2	8859	10 0	271 2	10 0	279 6	10 0	1033 6	99
	U=248.6/-0      Z1=0.847+j5.355      Z2=0.849+j5.389      Z0=1.081+j6.663										
Подп. и дата	84016-	ОМЕГА 220 1СШ	2648 0	99	814 4	99	814 4	99	2443 2	99	
	84006, 1	ОМЕГА-СИГМА 1	1385 6	10 0	429 7	10 0	425 2	10 0	1328 6	10 2	
	84010, 1	АТ-1	2500	96	690	96	805	96	3811	91	
	876Е6, 1	МОЛЖАН-ОМЕГА 1	1012 9	98	315 9	98	308 9	98	7383	98	
	U=248.7/-0      Z1=0.847+j5.373      Z2=0.850+j5.408      Z0=1.077+j6.633										
	84026-	ОМЕГА 220 2СШ	2639 8	99	814 2	99	814 2	99	2442 7	99	
Инв. № подл.	84020, 2	АТ-2	2509	96	694	96	810	96	3819	91	
											Лист
											60
	Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата					

840А6, 2	ОМЕГА-СИГМА 2	1388 9	10 0	431 3	10 0	427 8	10 0	1317 5	10 2
876G6, 2	МОЛЖАН-ОМЕГА 2	1000 5	98	313 7	98	305 6	98	7480	98
U=249.1/-0    z1=0.829+j5.510    z2=0.834+j5.552    z0=0.883+j6.236									
87616- 1	МОЛЖАНИН 220 1СШ	2580 5	98	822 4	98	822 4	98	2467 2	98
876А6, 1	Т-1 220 КВ	0	0	0	16 5	1	15 8	3413	90
876С6, 1	МОЛЖАН-СТАРБ 1	1504 6	98	483 8	97	476 6	97	1068 6	99
876Е6, 1	МОЛЖАН-ОМЕГА 1	1076 2	10 0	338 7	99	345 9	99	9506	10 1
В0816, 1	МЕЛЬНИКОВО 220	0	0	0	11 7	0	87	1116	92
U=249.2/-0    z1=0.832+j5.547    z2=0.837+j5.590    z0=0.878+j6.185									
87626- 2	МОЛЖАНИН 220 2СШ	2564 6	98	821 7	98	821 6	98	2464 9	98
876В6, 2	Т-2 220 КВ	0	0	0	11 7	1	11 3	3380	90
876D6, 2	МОЛЖАН-СТАРБ 2	1493 7	98	483 6	97	475 3	97	1063 3	99
876G6, 2	МОЛЖАН-ОМЕГА 2	1071 2	10 0	338 2	99	346 5	99	9580	10 1
В0826, 2	МЕЛЬНИКОВО 220	0	0	0	27	0	99	1106	92

Сравнительный анализ токов КЗ до и после включения ПС 220 кВ Мельниково, приведен в таблице ниже.

Присоединение	До включения		После включения		K <sup>3</sup> , %	K <sup>1</sup> , %
	I <sub>KЗ</sub> <sup>(3)</sup>	I <sub>KЗ</sub> <sup>(1)</sup>	I <sub>KЗ</sub> <sup>(3)</sup>	I <sub>KЗ</sub> <sup>(1)</sup>		
КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I цепь	КЗ на I СШ 220 кВ ПС 220 кВ Молжаниновка					
	10762	9693	10762	9506	0	↓1,93
	КЗ на 1 сек. 220 кВ ПС 220 кВ Омега					
	10129	7145	10129	7383	0	3,33
КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега II цепь	КЗ на II СШ 220 кВ ПС 220 кВ Молжаниновка					
	10712	9768	10712	9580	0	↓1,92
	КЗ на 2 сек. 220 кВ ПС 220 кВ Омега					
	10005	7238	10005	7480	0	3,34
КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I цепь	КЗ на I СШ 220 кВ ПС 220 кВ Молжаниновка					
	15046	10982	15046	10686	0	↓2,69
	КЗ на I СШ 220 кВ ПС 220 кВ Старбеево					
	8939	9762	8939	10238	0	4,87
КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево II цепь	КЗ на II СШ 220 кВ ПС 220 кВ Молжаниновка					
	14937	10927	14937	10633	0	↓3,01
	КЗ на II СШ 220 кВ ПС 220 кВ Старбеево					
	8859	9864	8859	10336	0	4,79

**Вывод:** Анализ расчета токов КЗ до и после включения ПС 220 кВ Мельниково показал, что токи по прямой последовательности не изменились, токи нулевой последовательности, протекающие через защиты КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I, II цепь, КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I, II цепь со стороны ПС 220 кВ Молжаниновка увеличились не более, чем на 5 %, а со

Взам. инв.№	Подп. и дата	Инв. № подл.								
			Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата		

6350-25-ИОС1.2-ТЧ

Лист 61

стороны ПС 220 кВ Омега и ПС 220 кВ Старбеево снизились. В связи со столь незначительными изменениями токов КЗ, параметры срабатывания резервных защит вышеперечисленных присоединений возможно оставить существующими.

## 9.12 Быстродействующие защиты КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I, II цепь и КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I, II цепь

В качестве быстродействующих защит КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I, II цепь, КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I, II цепь используются существующие комплекты дифференциально-фазной защиты линии (ДФЗ) и дифференциальной защиты линии (ДЗЛ).

### 9.12.1 ДЗЛ КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I, II цепь

В качестве дифференциальной защиты линии (ДЗЛ) КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I, II цепь используется соответствующая функция МП терминалов 7SD52. Выбор параметров срабатывания терминалов 7SD52 согласно методике, производится путем отстройки от максимального тока нагрузки и емкостного тока линии, которые никак не поменялись или поменялись незначительно в связи с реконструкцией линии. Следовательно, нет необходимости в пересмотре параметров срабатывания ДЗЛ 7SD52. Параметры срабатывания ДЗЛ по обоим концам КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I, II цепь возможно оставить без изменения. Существующие уставки полуккомплектов ДЗЛ 7SD52 КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I, II цепь приведены в таблице ниже.

#### Существующие уставки ДЗЛ 7SD52 КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I, II цепь

Наименование объекта	ПС 220 кВ Молжаниновка	ПС 220 кВ Омега
Тип панели	7SD52	7SD52
Коэффициент трансформации ТТ	2000/1	1000/5
Отношение рабочей предельной кратности к номинальной предельной кратности ТТ $K_{\text{пк}}/K_{\text{пк ном}}$	1,5	1,5
Погрешность ТТ в % $K_{\text{пк}}/K_{\text{пк ном}}$	5	5
Погрешность ТТ в % при $K_{\text{пк ном}}$	15	15
Значение срабатывания I-DIFF>	800 А	800 А
Значение I-DIFF> при включении	800 А	800 А
Значение срабатывания I-DIFF>>	2400 А	2400 А

Выполним проверку чувствительности ДЗЛ КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I, II цепь. Коэффициент чувствительности основной функции ДЗЛ 7SD52 определяется по выражению:

$$k_{\text{ч}} = \frac{I_{\text{дифф.мин}}}{I_{\text{СЗмин}}} \geq 2$$

где  $I_{\text{дифф.мин}} = I_{\text{КЗ.мин}}$  – минимальное значение дифференциального (фазного) тока протекающего в комплекте защиты, при одностороннем включении линии на междуфазное КЗ или замыкание на землю, в минимальном расчётном режиме работы сети;

$I_{\text{СЗмин}} = \text{tg}\alpha(I_{\text{дифф}} + I_{\text{КЗ.мин}} \cdot e_{\text{ТТ}})$  – дифференциальный ток срабатывания, определяется по тормозной характеристике и величине расчетного тока торможения;

Взам. инв.№	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
									62
			Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата	6350-25-ИОС1.2-ТЧ



$\alpha = 45^\circ$  – угол наклона прямой, ограничивающей зону срабатывания рабочей характеристики основной функции ДЗЛ ( $\operatorname{tg} \alpha = 1$ );

Выполним проверку чувствительности полукомплекта ДЗЛ КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I (II) цепь, установленного на ПС 220 кВ Молжаниновка:

где  $I_{\text{КЗ, мин}} = 2987 \text{ А}$  – минимальный фазный ток, протекающий в полуккомплекте защиты со стороны ПС 220 кВ Молжаниновка, при одностороннем включении линии на двухфазное КЗ у шин 220 кВ ПС 220 кВ Омега, в минимальном режиме работы сети (отключена КВЛ 220 кВ Левобережная – Старбеево I (II) цепь).

где  $I_{\text{КЗ.мин}} = 11915 \text{ А}$  – минимальный фазный ток, протекающий через полуконтакт защиты со стороны ПС 220 кВ Омега, при одностороннем включении линии на двухфазное КЗ у шин 220 кВ ПС 220 кВ Молжаниновка, в минимальном режиме работы сети (отключена КВЛ 220 кВ Омега – Сигма I (II) цепь).

В качестве дифференциальной защиты линии (ДЗЛ) КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I, II цепь используется соответствующая функция МП терминалов 7SD52. Выбор параметров срабатывания терминалов 7SD52 согласно методике, производится путем отстройки от максимального тока нагрузки и емкостного тока линии, которые никак не поменялись или поменялись незначительно в связи с реконструкцией линии. Следовательно, нет необходимости в пересмотре параметров срабатывания ДЗЛ 7SD52. Параметры срабатывания ДЗЛ 7SD52 по обоим концам КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I, II цепь возможно оставить без изменения. Существующие уставки полуккомплектов ДЗЛ 7SD52 КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I, II цепь приведены в таблице ниже.

Наименование объекта	ПС 220 кВ Молжаниновка	ПС 220 кВ Старбеево
Тип панели	7SD52	7SD52
Коэффициент трансформации ТТ	2000/1	1000/1

Формат А4

Отношение рабочей предельной кратности к номинальной предельной кратности ТТ К <sub>пк</sub> /К <sub>пк ном</sub>	1,5	1,5
Погрешность ТТ в % К <sub>пк</sub> /К <sub>пк ном</sub>	5	5
Погрешность ТТ в % при К <sub>пк ном</sub>	15	15
Значение срабатывания I-DIFF>	800 А	800 А
Значение I-DIFF> при включении	800 А	800 А
Значение срабатывания I-DIFF>>	2400 А	2400 А

Выполним проверку чувствительности ДЗЛ КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I, II цепь. Коэффициент чувствительности основной функции ДЗЛ 7SD52 определяется по выражению:

$$k_{\text{ч}} = \frac{I_{\text{дифф.мин}}}{I_{\text{СЗмин}}} \geq 2$$

где  $I_{\text{дифф.мин}} = I_{\text{КЗ.мин}}$  – минимальное значение дифференциального (фазного) тока протекающего в комплекте защиты, при одностороннем включении линии на междуфазное КЗ или замыкание на землю, в минимальном расчётном режиме работы сети;

$I_{\text{СЗМИН}} = tg\alpha(I_{\text{дифф}} + I_{\text{КЗ.МИН}} \cdot e_{\text{ТТ}})$  – дифференциальный ток срабатывания, определяется по тормозной характеристике и величине расчетного тока торможения;

$I_{\text{дифф}} = 800 \text{ А}$  – уставка срабатывания основной функции ДЗЛ «I-ДИФФ»;

$\alpha = 45^\circ$  – угол наклона прямой, ограничивающей зону срабатывания рабочей характеристики основной функции ДЗЛ ( $\operatorname{tg} \alpha = 1$ );

$e_{TT} = 0,1$  – погрешность ТТ на включаемом конце линии, в зависимости от расчетной величины тока повреждения  $I_{КЗ.мин}$ , принимаемой для проверки чувствительности ДЗЛ.

Выполним проверку чувствительности полукомплекта ДЗЛ КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I (II) цепь, установленного на ПС 220 кВ Молжаниновка:

$$k_{\text{ч}} = \frac{I_{\text{дифф.мин}}}{I_{\text{с3мин}}} = \frac{I_{\text{к3.мин}}}{tg\alpha(I_{\text{дифф.}} + I_{\text{к3.мин}} \cdot e_{\text{гг}})} = \frac{3288}{(800 + 3288 \cdot 0,1)} = 2,91 > 2$$

где  $I_{\text{КЗ,мин}} = 3288 \text{ А}$  – минимальный фазный ток, протекающий в полуккомплекте защиты со стороны ПС 220 кВ Молжаниновка, при одностороннем включении линии на двухфазное КЗ у шин 220 кВ ПС 220 кВ Старбеево, в минимальном режиме работы сети (отключена КВЛ 220 кВ Омега – Сигма I (II) цепь).

Выполним проверку чувствительности полукомплекта ДЗЛ КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I (II) цепь, установленного на ПС 220 кВ Старбеево:

$$k_{\text{ч}} = \frac{I_{\text{дифф.мин}}}{I_{\text{с3мин}}} = \frac{I_{\text{к3.мин}}}{tg\alpha(I_{\text{дифф}} + I_{\text{к3.мин}} \cdot e_{\text{тТ}})} = \frac{3291}{(800 + 3291 \cdot 0,1)} = 2,91 > 2$$

где  $I_{K3, \text{мин}} = 3291 \text{ А}$  – минимальный фазный ток, протекающий через полукомплект защиты со стороны ПС 220 кВ Старбеево, при одностороннем включении линии на двухфазное КЗ у шин 220 кВ ПС 220 кВ Молжаниновка, в минимальном режиме работы сети (отключена КВЛ 220 кВ Левобережная – Старбеево I (II) цепь).

Взам. инв.№	Подп. и дата	Омега – Сигма I (II) цепь).						
		Выполним проверку чувствительности полукompлекта ДЗЛ КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I (II) цепь, установленного на ПС 220 кВ Старбеево:						
Инв. № подл.		$k_{\text{ч}} = \frac{I_{\text{дифф.мин}}}{I_{\text{СЗмин}}} = \frac{I_{\text{КЗ.мин}}}{\text{tg}\alpha(I_{\text{дифф}} + I_{\text{КЗ.мин}} \cdot e_{\text{ТТ}})} = \frac{3291}{(800 + 3291 \cdot 0,1)} = 2,91 > 2$						
		где $I_{\text{КЗ.мин}} = 3291 \text{ А}$ – минимальный фазный ток, протекающий через полукompлект защиты со стороны ПС 220 кВ Старбеево, при одностороннем включении линии на двухфазное КЗ у шин 220 кВ ПС 220 кВ Молжаниновка, в минимальном режиме работы сети (отключена КВЛ 220 кВ Левобережная – Старбеево I (II) цепь).						
							6350-25-ИОС1.2-ТЧ	Лист
								64
		Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата	

### 9.12.3 ДФЗ КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I, II цепь

В качестве дифференциально-фазной защиты линии (ДФЗ) КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I, II цепь со стороны ПС 220 кВ Молжаниновка используется соответствующая функция МП терминалов ШЛ2604, со стороны ПС 220 кВ Омега – существующие комплекты ДФЗ реализованные на электромеханической базе (ДФЗ-201).

Существующие уставки полукомплектов ДФЗ КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I, II цепь приведены в таблицах ниже.

#### Существующие уставки ДФЗ КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I, II цепь со стороны ПС 220 кВ Молжаниновка

№ пп	Параметры устройств РЗА		Заданные уставки
1	Тип панели		ШЛ2604
2	Коэффициент трансформации ТТ		2000/1
3	ИО тока прямой последовательности	Пусковой $I_{1 \text{ пуск}}$	1300 А первичных
		Отключающий $I_{1 \text{ от}}$	1820 А первичных
4	ИО тока обратной последовательности	Пусковой $I_{2 \text{ бл}}$	100 А первичных
		Отключающего $I_{2 \text{ от}}$	200 А первичных
5	ИО по току нулевой последовательности		Не используется
6	Сопротивление срабатывания $Z_{\text{откл}}$	$Z_{\text{откл}}$	25,0 Ом первичных
7		$X_{\text{откл}}$	24,5 Ом первичных
8		$R_{\text{откл}}$	12,5 Ом первичных
9		$Z_{\text{смещ}}$	2,45
10		$\varphi_{\text{мч}}$	79 град
11	Коэффициент сигнала манипуляции	К	8

#### Существующие уставки ДФЗ КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I, II цепь со стороны ПС 220 кВ Омега

№пп	Параметры устройств РЗА		Заданные уставки
1	Тип панели		ДФЗ-201
2	Коэффициент трансформации ТТ		1000/5
3	Ток срабатывания реле тока	1-1РТ	1300 А первичных
		1-2РТ	1820 А первичных
4	Ток срабатывания устройства фильтр-реле по $I_2$	1-1ПР	100 А первичных
		1-2ПР	200 А первичных
5	Пуск по току нулевой последовательности		Не используется
6	Сопротивление срабатывания 1РС		50 Ом первичных
7	Коэффициент комбинированного фильтра	К	8

Взам. инв.№	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата	6350-25-ИОС1.2-ТЧ	Лист
							65

8	Сопротивление срабатывания дистанционной блокировки		Не используется
9	Ток срабатывания реле в нулевом проводе токовой блокировки		Не используется
10	Реле мощности нулевой последовательности		Не используется

Дифференциально-фазная защита КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I, II цепь со стороны ПС 220 кВ Молжаниновка

Выбор параметров срабатывания пусковых и отключающих ИО по току прямой и обратной последовательности дифференциально-фазной защиты линии, производится путем отстройки от максимального тока нагрузки, который никак не поменялся в связи с включением ПС 220 кВ Мельниково. Следовательно, нет необходимости в пересмотре данных параметров срабатывания ДФЗ ШЛ2604, их рекомендуется оставить существующими.

Выполним проверку чувствительности отключающего ИО по току прямой последовательности для дифференциально-фазной защиты КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I (II) цепь со стороны ПС 220 кВ Молжаниновка по выражению:

$$k_{\text{ч}} = \frac{I_{\text{КЗ},\text{min}}^{(3)}}{I_{1\text{от}}} = \frac{2458}{1820} = 1,35 < 2,0$$

где  $I_{\text{КЗ},\text{min}}^{(3)} = 2458 \text{ А}$  – минимальное значение тока при трехфазном КЗ у 1(2) сек. 220 кВ ПС 220 кВ Омега на КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I (II) цепь в минимальном режиме работы электрической сети (отключена КВЛ 220 кВ Левобережная – Старбеево I (II) цепь);

$I_{1\text{от}} = 1820 \text{ А}$  – уставка отключающего ИО по току прямой последовательности.

Чувствительность недостаточна ( $k_{\text{ч}} < 2,0$ ). Требуемый  $k_{\text{ч}}$  при симметричных КЗ у 1(2) сек. 220 кВ ПС 220 кВ Омега обеспечивает отключающий дистанционный орган.

Выполним проверку чувствительности отключающего ИО по току обратной последовательности для дифференциально-фазной защиты КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I, II цепь со стороны ПС 220 кВ Молжаниновка по выражению:

$$k_{\text{ч}} = \frac{I_{2,\text{КЗ},\text{min}}}{I_{2\text{с.р.п}}^{(0)}} = \frac{811}{200} = 4,1 > 2,0$$

где  $I_{2,\text{КЗ},\text{min}} = 811 \text{ А}$  – минимальное значение тока при однофазном КЗ на землю у 1(2) сек. 220 кВ ПС 220 кВ Омега на КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I (II) цепь в минимальном режиме работы электрической сети (отключены КВЛ 220 кВ Левобережная – Старбеево I (II) цепь, КЛ 220 кВ Молжаниновка – Мельниково №1(2), Т-3(4) на ПС 220 кВ Старбеево, Т-1(2) на ПС 220 кВ Молжаниновка);

$I_{2\text{от}} = 200 \text{ А}$  – уставка отключающего ИО по току обратной последовательности.

Чувствительность достаточна.

*Орган манипуляции. Коэффициент фильтра манипуляции*

Коэффициента комбинированного фильтра токов определяется исходя из расчета

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			6350-25-ИОС1.2-ТЧ						66
			Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата	

необходимой чувствительности при несимметричных КЗ в минимальном, с точки зрения токов КЗ, режиме работы линии с обеспечением предпочтительного сравнения векторов токов  $k_{I2}$  с учетом тока нагрузки.

Расчеты ТКЗ показали, что вследствие включения ПС 220 кВ Мельниково токи нулевой последовательности, проходящие через защиту линии со стороны ПС 220 кВ Молжаниновка при однофазном КЗ на землю, увеличились не более, чем на 5%. В связи с незначительным изменением токов КЗ коэффициент фильтра манипуляции возможно оставить существующим.

Дифференциально-фазная защита КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I, II цепь со стороны ПС 220 кВ Омега

Выбор параметров срабатывания 1-1РТ, 1-2РТ, 1-1ПР, 1-2ПР, 1РС дифференциально-фазной защиты линии, производится путем отстройки от максимального тока нагрузки, который никак не поменялся в связи с включением ПС 220 кВ Мельниково. Следовательно, нет необходимости в пересмотре данных параметров срабатывания ДФЗ-201, их рекомендуется оставить существующими.

Выполним проверку чувствительности отключающего реле тока (1-2РТ). Для дифференциально-фазной защиты КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I (II) цепь со стороны ПС 220 кВ Омега, реализованной на электромеханической базе (ДФЗ-201) коэффициент чувствительности 1-2ПР определяется по выражению:

$$k_{\text{ч}} = \frac{I_{\text{КЗ},\text{min}}^{(3)}}{I_{\text{с.р.п}}^{(0)}} = \frac{3554}{1820} = 1,95 \approx 2,0$$

где  $I_{\text{КЗ},\text{min}}^{(3)} = 3554 \text{ А}$  – минимальное значение тока при трехфазном КЗ у I (II) СШ 220 кВ ПС 220 кВ Молжаниновка на КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I (II) цепь в минимальном режиме работы электрической сети (отключена КВЛ 220 кВ Омега – Сигма I (II) цепь);

$I_{\text{с.р.п}}^{(0)} = 1820 \text{ А}$  – уставка отключающего реле тока (1-2РТ).

Чувствительность достаточна.

Выполним проверку чувствительности устройства фильтр-реле, действующие на отключение (1-2ПР). Для дифференциально-фазной защиты КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I (II) цепь со стороны ПС 220 кВ Омега, реализованной на электромеханической базе (ДФЗ-201) коэффициент чувствительности 1-2ПР определяется по выражению:

$$k_{\text{ч}} = \frac{I_{2,\text{КЗ},\text{min}}}{I_{2\text{с.р.п}}^{(0)}} = \frac{1181}{200} = 5,91 > 2,0$$

где  $I_{2,\text{КЗ},\text{min}} = 1181 \text{ А}$  – минимальное значение тока при однофазном КЗ на землю у I СШ 220 кВ ПС 220 кВ Молжаниновка на КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I (II) цепь в минимальном режиме работы электрической сети (отключена КВЛ 220 кВ Омега – Сигма I (II) цепь);

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			6350-25-ИОС1.2-ТЧ						
			Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата	

$I_{2с.п.п}^{(0)} = 200 \text{ А}$  – уставка отключающего устройства фильтр-реле (1-2ПР).

Чувствительность достаточна.

*Орган манипуляции. Коэффициент фильтра манипуляции*

Коэффициент комбинированного фильтра токов К определяется исходя из расчета необходимой чувствительности при несимметричных КЗ в минимальном, с точки зрения токов КЗ, режиме работы линии с обеспечением предпочтительного сравнения векторов токов  $kI_2$  с учетом тока нагрузки.

Расчеты ТКЗ показали, что вследствие включения ПС 220 кВ Мельниково токи нулевой последовательности, проходящие через защиту линии со стороны ПС 220 кВ Омега при однофазном КЗ на землю изменились незначительно в меньшую сторону. В связи с незначительным изменением токов КЗ коэффициент фильтра манипуляции возможно оставить существующим.

#### 9.12.4 ДФЗ КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I, II цепь

В качестве дифференциально-фазной защиты линии (ДФЗ) КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I, II цепь со стороны ПС 220 кВ Молжаниновка используется соответствующая функция МП терминалов ШЛ2604, со стороны ПС 220 кВ Старбеево – существующие комплекты ДФЗ реализованные на электромеханической базе (ДФЗ-201).

Существующие уставки полукомплектов ДФЗ КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I, II цепь приведены в таблицах ниже.

#### Существующие уставки ДФЗ КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I, II цепь со стороны ПС 220 кВ Молжаниновка

№пп	Параметры устройств РЗА		Заданные уставки
1	Тип панели		ШЛ2604
2	Коэффициент трансформации ТТ		2000/1
3	ИО тока прямой последовательности	Пусковой $I_{1 \text{ пуск}}$	1300 А первичных
		Отключающий $I_{1 \text{ от}}$	1820 А первичных
4	ИО тока обратной последовательности	Пусковой $I_{2 \text{ бл}}$	100 А первичных
		Отключающего $I_{2 \text{ от}}$	200 А первичных
5	ИО по току нулевой последовательности		Не используется
6	Сопротивление срабатывания $Z_{\text{откл}}$	$Z_{\text{откл}}$	20,0 Ом первичных
7		$X_{\text{откл}}$	19,63 Ом первичных
8		$R_{\text{откл}}$	10,0 Ом первичных
9		$Z_{\text{смещ}}$	1,96
10		$\varphi_{\text{мч}}$	79 град
11	Коэффициент сигнала манипуляции	К	6

#### Существующие уставки ДФЗ КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I, II цепь со стороны ПС 220 кВ Старбеево

Взам. инв.№	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата	6350-25-ИОС1.2-ТЧ	Лист
							68

№пп	Параметры устройств РЗА		Заданные уставки
1	Тип панели		ДФЗ-201
2	Коэффициент трансформации ТТ		1000/1
3	Коэффициент трансформации промежуточного ТТ		1/5
4	Ток срабатывания реле тока	1- 1РТ	1300 А первичных
		1- 2РТ	1820 А первичных
5	Ток срабатывания устройства фильтр-реле по $I_2$	1- 1ПР	100 А первичных
		1- 2ПР	200 А первичных
6	Пуск по току нулевой последовательности		Не используется
7	Сопротивление срабатывания 1РС		40 Ом первичных
8	Коэффициент комбинированного фильтра	К	6
9	Сопротивление срабатывания дистанционной блокировки		Не используется
10	Ток срабатывания реле в нулевом проводе токовой блокировки		Не используется
11	Реле мощности нулевой последовательности		Не используется

Дифференциально-фазная защита КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I, II цепь со стороны ПС 220 кВ Молжаниновка

Выбор параметров срабатывания пусковых и отключающих ИО по току прямой и обратной последовательности дифференциально-фазной защиты линии, производится путем отстройки от максимального тока нагрузки, который никак не поменялся в связи с включением ПС 220 кВ Мельниково. Следовательно, нет необходимости в пересмотре данных параметров срабатывания ДФЗ ШЛ2604, их рекомендуется оставить существующими.

Выполним проверку чувствительности отключающего ИО по току прямой последовательности для дифференциально-фазной защиты КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I (II) цепь со стороны ПС 220 кВ Молжаниновка по выражению:

$$k_{\text{ч}} = \frac{I_{\text{КЗ},\text{min}}^{(3)}}{I_{1\text{от}}} = \frac{3109}{1820} = 1,71 < 2,0$$

где  $I_{\text{КЗ},\text{min}}^{(3)} = 3109 \text{ А}$  – минимальное значение тока при трехфазном КЗ у I (II) СШ 220 кВ ПС 220 кВ Старбеево на КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I (II) цепь в минимальном режиме работы электрической сети (отключена КВЛ 220 кВ Омега – Сигма I (II) цепь);

$I_{1\text{от}} = 1820 \text{ А}$  – уставка отключающего ИО по току прямой последовательности.

Чувствительность недостаточна ( $k_{\text{ч}} < 2,0$ ). Требуемый  $k_{\text{ч}}$  при симметричных КЗ у I (II) СШ 220 кВ ПС 220 кВ Старбеево обеспечивает отключающий дистанционный орган.

Выполним проверку чувствительности отключающего ИО по току обратной последовательности для дифференциально-фазной защиты КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I (II) цепь со стороны ПС 220 кВ Молжаниновка по выражению:

Взам. инв.№	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
									6350-25-ИОС1.2-ТЧ
			Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата	69

$$k_{\text{ч}} = \frac{I_{2.\text{КЗ.min}}}{I_{2\text{с.р.п}}^{(0)}} = \frac{984}{200} = 4,92 > 2,0$$

где  $I_{2.\text{КЗ.min}} = 984 \text{ А}$  – минимальное значение тока при однофазном КЗ на землю у I (II) СШ 220 кВ ПС 220 кВ Старбеево на КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I (II) цепь в минимальном режиме работы электрической сети (отключены КВЛ 220 кВ Омега – Сигма I (II) цепь, КЛ 220 кВ Молжаниновка – Мельниково №1(2), Т-1(2) на ПС 220 кВ Молжаниновка);

$I_{2\text{от}} = 200 \text{ А}$  – уставка отключающего ИО по току обратной последовательности.

Чувствительность достаточна.

#### *Орган манипуляции. Коэффициент фильтра манипуляции*

Коэффициент комбинированного фильтра токов К определяется исходя из расчета необходимой чувствительности при несимметричных КЗ в минимальном, с точки зрения токов КЗ, режиме работы линии с обеспечением предпочтительного сравнения векторов токов  $kI_2$  с учетом тока нагрузки.

Расчеты ТКЗ показали, что вследствие включения ПС 220 кВ Мельниково токи нулевой последовательности, проходящие через защиту линии со стороны ПС 220 кВ Молжаниновка при однофазном КЗ на землю, увеличились не более, чем на 5%. В связи с незначительным изменением токов КЗ коэффициент фильтра манипуляции возможно оставить существующим.

#### Дифференциально-фазная защита КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I, II цепь со стороны ПС 220 кВ Старбеево

Выбор параметров срабатывания 1-1РТ, 1-2РТ, 1-1ПР, 1-2ПР, 1РС дифференциально-фазной защиты линии, производится путем отстройки от максимального тока нагрузки, который никак не поменялся в связи с включением ПС 220 кВ Мельниково. Следовательно, нет необходимости в пересмотре данных параметров срабатывания ДФЗ-201, их рекомендуется оставить существующими.

Выполним проверку чувствительности отключающего реле тока (1-2РТ). Для дифференциально-фазной защиты КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I (II) цепь со стороны ПС 220 кВ Старбеево, реализованной на электромеханической базе (ДФЗ-201) коэффициент чувствительности 1-2ПР определяется по выражению:

$$k_{\text{ч}} = \frac{I_{\text{КЗ.min}}^{(3)}}{I_{\text{с.р.п}}^{(0)}} = \frac{3062}{1820} = 1,68 < 2,0$$

где  $I_{\text{КЗ.min}}^{(3)} = 3062 \text{ А}$  – минимальное значение тока при трехфазном КЗ у I СШ 220 кВ ПС 220 кВ Молжаниновка на КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I (II) цепь в минимальном режиме работы электрической сети (отключена КВЛ 220 кВ Левобережная – Старбеево I (II) цепь);

$I_{\text{с.р.п}}^{(0)} = 1820 \text{ А}$  – уставка отключающего реле тока (1-2РТ).

Взам. инв.№								
Подп. и дата								
Инв. № подл.								
Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата	6350-25-ИОС1.2-ТЧ		Лист
								70



Чувствительность недостаточна ( $k_{\text{ч}} < 2,0$ ). Требуемый  $k_{\text{ч}}$  при симметричных КЗ у I (II) СШ 220 кВ ПС 220 кВ Старбеево обеспечивает отключающий дистанционный орган.

Выполним проверку чувствительности устройства фильтр-реле, действующие на отключение (1-2ПР). Для дифференциально-фазной защиты КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I (II) цепь со стороны ПС 220 кВ Старбеево, реализованной на электромеханической базе (ДФЗ-201) коэффициент чувствительности 1-2ПР определяется по выражению:

$$k_{\text{ч}} = \frac{I_{2.\text{КЗ.min}}}{I_{2\text{с.р.п}}^{(0)}} = \frac{964}{200} = 4,82 > 2,0$$

где  $I_{2.\text{КЗ.min}} = 964 \text{ А}$  – минимальное значение тока при двухфазном КЗ на землю у I (II) СШ 220 кВ ПС 220 кВ Молжаниновка на КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I (II) цепь в минимальном режиме работы электрической сети (отключены КВЛ 220 кВ Левобережная – Старбеево I (II) цепь, Т-3(4) на ПС 220 кВ Старбеево);

$I_{2\text{с.р.п}}^{(0)} = 200 \text{ А}$  – уставка отключающего устройства фильтр-реле (1-2ПР).

Чувствительность достаточна.

*Орган манипуляции. Коэффициент фильтра манипуляции*

Коэффициент комбинированного фильтра токов К определяется исходя из расчета необходимой чувствительности при несимметричных КЗ в минимальном, с точки зрения токов КЗ, режиме работы линии с обеспечением предпочтительного сравнения векторов токов  $kI_2$  с учетом тока нагрузки.

Расчеты ТКЗ показали, что вследствие включения ПС 220 кВ Мельниково токи нулевой последовательности, проходящие через защиту линии со стороны ПС 220 кВ Старбеево при однофазном КЗ на землю изменились незначительно в меньшую сторону. В связи с незначительным изменением токов КЗ коэффициент фильтра манипуляции возможно оставить существующим.

### **9.13 ДЗ КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I, II цепь и КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I, II цепь**

#### **9.13.1 ДЗ КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I, II цепь**

Расчеты ТКЗ показали, что вследствие включения ПС 220 кВ Мельниково токи прямой последовательности при трехфазном КЗ, проходящие через защиты КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I, II цепь с обеих сторон, не изменились. Параметры срабатывания дистанционной защиты КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I, II цепь со стороны ПС 220 кВ Молжаниновка и ПС 220 кВ Омега возможно оставить существующие.

В качестве дистанционной защиты линии со стороны ПС 220 кВ Молжаниновка используется соответствующая функция МП терминалов РЗ 7SD52 и ШЭ2607 021. Существующие параметры срабатывания ДЗ КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I, II цепь со стороны ПС 220 кВ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			6350-25-ИОС1.2-ТЧ						
			Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата	

Молжаниновка приведены в таблицах ниже.

**Параметры срабатывания ДЗ КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I, II цепь со стороны ПС 220 кВ Молжаниновка (7SD52)**

Угол максимальной чувствительности: $\varphi_{мчФФ} = 80^{\circ}$ .	
I ступень ДЗ	Реактивное сопротивление прямой последовательности: $X_{уст} = 3,24 \text{ Ом}$ ; Активное сопротивление прямой последовательности: $R_{уст} = 1,65 \text{ Ом}$ ; Выдержка времени отключения: $t_{ср} = 0,1 \text{ сек}$ .
II ступень ДЗ	Реактивное сопротивление прямой последовательности: $X_{уст} = 4,92 \text{ Ом}$ ; Активное сопротивление прямой последовательности: $R_{уст} = 2,5 \text{ Ом}$ ; Выдержка времени отключения: $t_{ср} = 0,9 \text{ сек}$ .
III ступень ДЗ	Реактивное сопротивление прямой последовательности: $X_{уст} = 23,64 \text{ Ом}$ ; Активное сопротивление прямой последовательности: $R_{уст} = 12,0 \text{ Ом}$ ; Выдержка времени отключения: $t_{ср} = 3,3 \text{ сек}$ .
IV ступень ДЗ	Реактивное сопротивление прямой последовательности: $X_{уст} = 68,94 \text{ Ом}$ ; Активное сопротивление прямой последовательности: $R_{уст} = 35,0 \text{ Ом}$ ; Выдержка времени отключения: $t_{ср} = 5,8 \text{ сек}$ .
V ступень ДЗ	Ступень используется для запрета АПВ при повреждении на кабельном участке. Реактивное сопротивление прямой последовательности: $X_{уст} = 0,06 \text{ Ом}$ ; Активное сопротивление прямой последовательности: $R_{уст} = 0,17 \text{ Ом}$ ; Активное сопротивление при КЗ на землю: $RE_{уст} = 0,17 \text{ Ом}$ ; Выдержка времени отключения: $t_{ср} = 0 \text{ сек}$ .
Зона ДЗ – Z1B	Зона Z1B нормально выведена из работы, используется для автоматического и оперативного ускорений. Реактивное сопротивление прямой последовательности: $X_{уст} = 9,85 \text{ Ом}$ ; Активное сопротивление прямой последовательности: $R_{уст} = 5,0 \text{ Ом}$ ; Время оперативного ускорения 0,5 сек; Время автоматического ускорения 0,1 сек; Время ввода ускорения 1,0 сек.

**Параметры срабатывания ДЗ КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I, II цепь со стороны ПС 220 кВ Молжаниновка (ШЭ2607 021)**

Угол максимальной чувствительности: $\varphi_{мчФФ} = 80^{\circ}$ .	
I ступень ДЗ	Реактивное сопротивление прямой последовательности: $X_{уст} = 3,24 \text{ Ом}$ ; Активное сопротивление прямой последовательности: $R_{уст} = 1,65 \text{ Ом}$ ; Выдержка времени отключения: $t_{ср} = 0,1 \text{ сек}$ .
II ступень ДЗ	Ступень нормально выведена из работы, используется для автоматического и оперативного ускорений. Реактивное сопротивление прямой последовательности: $X_{уст} = 9,84 \text{ Ом}$ ; Активное сопротивление прямой последовательности: $R_{уст} = 5,0 \text{ Ом}$ ; Время оперативного ускорения 0,5 сек; Время автоматического ускорения 0,1 сек; Время ввода ускорения 1,0 сек.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
									72
			Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата	6350-25-ИОС1.2-ТЧ

III ступень ДЗ	Реактивное сопротивление прямой последовательности: $X_{уст} = 4,92 \text{ Ом};$ Активное сопротивление прямой последовательности: $R_{уст} = 2,5 \text{ Ом};$ Выдержка времени отключения: $t_{ср} = 0,9 \text{ сек.}$
IV ступень ДЗ	Реактивное сопротивление прямой последовательности: $X_{уст} = 23,64 \text{ Ом};$ Активное сопротивление прямой последовательности: $R_{уст} = 12,0 \text{ Ом};$ Выдержка времени отключения: $t_{ср} = 3,3 \text{ сек.}$
V ступень ДЗ	Реактивное сопротивление прямой последовательности: $X_{уст} = 68,94 \text{ Ом};$ Активное сопротивление прямой последовательности: $R_{уст} = 35,0 \text{ Ом};$ Выдержка времени отключения: $t_{ср} = 5,8 \text{ сек.}$

В качестве дистанционной защиты линии со стороны ПС 220 кВ Омега используется соответствующая функция МП терминала РЗ 7SA522. Существующие параметры срабатывания ДЗ КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I, II цепь со стороны ПС 220 кВ Омега приведены в таблицах ниже.

**Параметры срабатывания ДЗ КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I цепь со стороны ПС 220 кВ Омега (7SA522)**

Угол максимальной чувствительности: $\varphi_{мчФФ} = 80^0$ .	
I ступень ДЗ	Реактивное сопротивление прямой последовательности: $X_{уст} = 3,25 \text{ Ом};$ Активное сопротивление прямой последовательности: $R_{уст} = 1,65 \text{ Ом};$ Выдержка времени отключения: $t_{ср} = 0,1 \text{ сек.}$
II ступень ДЗ	Реактивное сопротивление прямой последовательности: $X_{уст} = 4,92 \text{ Ом};$ Активное сопротивление прямой последовательности: $R_{уст} = 2,5 \text{ Ом};$ Выдержка времени отключения: $t_{ср} = 0,9 \text{ сек.}$
III ступень ДЗ	Реактивное сопротивление прямой последовательности: $X_{уст} = 11,82 \text{ Ом};$ Активное сопротивление прямой последовательности: $R_{уст} = 6,0 \text{ Ом};$ Выдержка времени отключения: $t_{ср} = 2,1 \text{ сек.}$
IV ступень ДЗ	Реактивное сопротивление прямой последовательности: $X_{уст} = 24,62 \text{ Ом};$ Активное сопротивление прямой последовательности: $R_{уст} = 12,5 \text{ Ом};$ Выдержка времени отключения: $t_{ср} = 3,3 \text{ сек.}$
V ступень ДЗ	Зона Z1B нормально выведена из работы, используется для автоматического и оперативного ускорений. Реактивное сопротивление прямой последовательности: $X_{уст} = 9,85 \text{ Ом};$ Активное сопротивление прямой последовательности: $R_{уст} = 5,0 \text{ Ом};$ Время оперативного ускорения 0,5 сек; Время автоматического ускорения 0,1 сек; Время ввода ускорения 1,0 сек.
Зона ДЗ – Z1B	Выведена из работы.

**Параметры срабатывания ДЗ КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега II цепь со стороны ПС 220 кВ Омега (7SA522)**

Угол максимальной чувствительности: $\varphi_{мчФФ} = 80^0$ .
---

Взам. инв.№	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата	6350-25-ИОС1.2-ТЧ	Лист
							73

I ступень ДЗ	Реактивное сопротивление прямой последовательности: $X_{уст} = 3,25 \text{ Ом}$ ; Активное сопротивление прямой последовательности: $R_{уст} = 1,65 \text{ Ом}$ ; Выдержка времени отключения: $t_{ср} = 0,1 \text{ сек.}$
II ступень ДЗ	Реактивное сопротивление прямой последовательности: $X_{уст} = 4,92 \text{ Ом}$ ; Активное сопротивление прямой последовательности: $R_{уст} = 2,5 \text{ Ом}$ ; Выдержка времени отключения: $t_{ср} = 0,9 \text{ сек.}$
III ступень ДЗ	Реактивное сопротивление прямой последовательности: $X_{уст} = 15,76 \text{ Ом}$ ; Активное сопротивление прямой последовательности: $R_{уст} = 8,0 \text{ Ом}$ ; Выдержка времени отключения: $t_{ср} = 2,1 \text{ сек.}$
IV ступень ДЗ	Реактивное сопротивление прямой последовательности: $X_{уст} = 24,62 \text{ Ом}$ ; Активное сопротивление прямой последовательности: $R_{уст} = 12,5 \text{ Ом}$ ; Выдержка времени отключения: $t_{ср} = 4,1 \text{ сек.}$
V ступень ДЗ	Ступень нормально выведена из работы, используется для автоматического и оперативного ускорений. Реактивное сопротивление прямой последовательности: $X_{уст} = 9,85 \text{ Ом}$ ; Активное сопротивление прямой последовательности: $R_{уст} = 5,0 \text{ Ом}$ ; Время оперативного ускорения 0,5 сек; Время автоматического ускорения 0,1 сек; Время ввода ускорения 1,0 сек.
Зона ДЗ – Z1B	Выведена из работы.

#### 9.13.2 ДЗ КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I, II цепь

Расчеты ТКЗ показали, что вследствие включения ПС 220 кВ Мельниково токи прямой последовательности при трехфазном КЗ, проходящие через защиту КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I, II цепь с обеих сторон, не изменились. Параметры срабатывания дистанционной защиты КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I, II цепь со стороны ПС 220 кВ Молжаниновка и ПС 220 кВ Старбеево возможно оставить существующие.

В качестве дистанционной защиты линии со стороны ПС 220 кВ Молжаниновка используется соответствующая функция МП терминалов РЗ 7SD52 и ШЭ2607 021. Существующие параметры срабатывания ДЗ КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I, II цепь со стороны ПС 220 кВ Молжаниновка приведены в таблице ниже.

#### Параметры срабатывания ДЗ КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I цепь со стороны ПС 220 кВ Молжаниновка (7SD52)

Угол максимальной чувствительности: $\varphi_{мчФФ} = 80^0$ .	
I ступень ДЗ	Реактивное сопротивление прямой последовательности: $X_{уст} = 1,57 \text{ Ом}$ ; Активное сопротивление прямой последовательности: $R_{уст} = 0,8 \text{ Ом}$ ; Выдержка времени отключения: $t_{ср} = 0,1 \text{ сек.}$

Взам. инв.№	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата	6350-25-ИОС1.2-ТЧ	Лист
							74

II ступень ДЗ	Реактивное сопротивление прямой последовательности: $X_{уст} = 11,82 \text{ Ом}$ ; Активное сопротивление прямой последовательности: $R_{уст} = 6,0 \text{ Ом}$ ; Выдержка времени отключения: $t_{ср} = 1,7 \text{ сек}$ .
III ступень ДЗ	Реактивное сопротивление прямой последовательности: $X_{уст} = 24,62 \text{ Ом}$ ; Активное сопротивление прямой последовательности: $R_{уст} = 12,5 \text{ Ом}$ ; Выдержка времени отключения: $t_{ср} = 2,9 \text{ сек}$ .
IV ступень ДЗ	Реактивное сопротивление прямой последовательности: $X_{уст} = 49,24 \text{ Ом}$ ; Активное сопротивление прямой последовательности: $R_{уст} = 25,0 \text{ Ом}$ ; Выдержка времени отключения: $t_{ср} = 6,5 \text{ сек}$ .
V ступень ДЗ	Ступень используется для запрета АПВ при повреждении на кабельном участке. Реактивное сопротивление прямой последовательности: $X_{уст} = 0,06 \text{ Ом}$ ; Активное сопротивление прямой последовательности: $R_{уст} = 0,17 \text{ Ом}$ ; Активное сопротивление при КЗ на землю: $RE_{уст} = 0,17 \text{ Ом}$ ; Выдержка времени отключения: $t_{ср} = 0 \text{ сек}$ .
Зона ДЗ – Z1B	Зона Z1B нормально выведена из работы, используется для автоматического и оперативного ускорений. Реактивное сопротивление прямой последовательности: $X_{уст} = 9,85 \text{ Ом}$ ; Активное сопротивление прямой последовательности: $R_{уст} = 5,0 \text{ Ом}$ ; Время оперативного ускорения 0,5 сек; Время автоматического ускорения 0,1 сек; Время ввода ускорения 1,0 сек.

**Параметры срабатывания ДЗ КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I цепь со стороны ПС 220 кВ Молжаниновка (ШЭ2607 021)**

Угол максимальной чувствительности: $\varphi_{мчФФ} = 80^0$ .	
I ступень ДЗ	Реактивное сопротивление прямой последовательности: $X_{уст} = 1,57 \text{ Ом}$ ; Активное сопротивление прямой последовательности: $R_{уст} = 1,0 \text{ Ом}$ ; Выдержка времени отключения: $t_{ср} = 0,1 \text{ сек}$ .
II ступень ДЗ	Ступень нормально выведена из работы, используется для автоматического и оперативного ускорений. Реактивное сопротивление прямой последовательности: $X_{уст} = 9,84 \text{ Ом}$ ; Активное сопротивление прямой последовательности: $R_{уст} = 5,0 \text{ Ом}$ ; Время оперативного ускорения 0,5 сек; Время автоматического ускорения 0,1 сек; Время ввода ускорения 1,0 сек.
III ступень ДЗ	Реактивное сопротивление прямой последовательности: $X_{уст} = 11,82 \text{ Ом}$ ; Активное сопротивление прямой последовательности: $R_{уст} = 6,0 \text{ Ом}$ ; Выдержка времени отключения: $t_{ср} = 1,7 \text{ сек}$ .
IV ступень ДЗ	Реактивное сопротивление прямой последовательности: $X_{уст} = 24,62 \text{ Ом}$ ; Активное сопротивление прямой последовательности: $R_{уст} = 12,5 \text{ Ом}$ ; Выдержка времени отключения: $t_{ср} = 2,9 \text{ сек}$ .

Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата	6350-25-ИОС1.2-ТЧ	Лист
							75

V ДЗ	<p>Реактивное сопротивление прямой последовательности: <math>X_{уст} = 49,24 \text{ Ом};</math></p> <p>Активное сопротивление прямой последовательности: <math>R_{уст} = 25,0 \text{ Ом};</math></p> <p>Выдержка времени отключения: <math>t_{cd} = 6,5 \text{ сек.}</math></p>
---------	---

**Параметры срабатывания ДЗ КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево II цепь со стороны  
ПС 220 кВ Молжаниновка (7SD52)**

II ступень ДЗ	<p>Ступень нормально выведена из работы, используется для автоматического и оперативного ускорений.</p> <p>Реактивное сопротивление прямой последовательности: <math>X_{уст} = 9,84 \text{ Ом}</math>;</p> <p>Активное сопротивление прямой последовательности: <math>R_{уст} = 5,0 \text{ Ом}</math>;</p> <p>Время оперативного ускорения 0,5 сек;</p> <p>Время автоматического ускорения 0,1 сек;</p> <p>Время ввода ускорения 1,0 сек.</p>
III ступень ДЗ	<p>Реактивное сопротивление прямой последовательности: <math>X_{уст} = 14,77 \text{ Ом}</math>;</p> <p>Активное сопротивление прямой последовательности: <math>R_{уст} = 7,5 \text{ Ом}</math>;</p> <p>Выдержка времени отключения: <math>t_{ср} = 1,7 \text{ сек}</math>.</p>
IV ступень ДЗ	<p>Реактивное сопротивление прямой последовательности: <math>X_{уст} = 23,63 \text{ Ом}</math>;</p> <p>Активное сопротивление прямой последовательности: <math>R_{уст} = 12,0 \text{ Ом}</math>;</p> <p>Выдержка времени отключения: <math>t_{ср} = 3,7 \text{ сек}</math>.</p>
V ступень ДЗ	<p>Реактивное сопротивление прямой последовательности: <math>X_{уст} = 49,24 \text{ Ом}</math>;</p> <p>Активное сопротивление прямой последовательности: <math>R_{уст} = 25,0 \text{ Ом}</math>;</p> <p>Выдержка времени отключения: <math>t_{ср} = 5,7 \text{ сек}</math>.</p>

В качестве дистанционной защиты линии со стороны ПС 220 кВ Старбеево используется соответствующая функция МП терминала РЗ 7SA522. Существующие параметры срабатывания ДЗ КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I, II цепь со стороны ПС 220 кВ Старбеево приведены в таблице ниже.

**Параметры срабатывания ДЗ КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I, II цепь со стороны ПС 220 кВ Старбеево (7SA522)**

Угол максимальной чувствительности: $\varphi_{мчФФ} = 80^\circ$ .	
I ступень ДЗ	<p>Реактивное сопротивление прямой последовательности: <math>X_{уст} = 1,58 \text{ Ом}</math>;</p> <p>Активное сопротивление прямой последовательности: <math>R_{уст} = 0,8 \text{ Ом}</math>;</p> <p>Выдержка времени отключения: <math>t_{ср} = 0,1 \text{ сек}</math>.</p>
II ступень ДЗ	<p>Реактивное сопротивление прямой последовательности: <math>X_{уст} = 4,92 \text{ Ом}</math>;</p> <p>Активное сопротивление прямой последовательности: <math>R_{уст} = 2,5 \text{ Ом}</math>;</p> <p>Выдержка времени отключения: <math>t_{ср} = 0,9 \text{ сек}</math>.</p>
III ступень ДЗ	<p>Реактивное сопротивление прямой последовательности: <math>X_{уст} = 21,67 \text{ Ом}</math>;</p> <p>Активное сопротивление прямой последовательности: <math>R_{уст} = 11,0 \text{ Ом}</math>;</p> <p>Выдержка времени отключения: <math>t_{ср} = 3,7 \text{ сек}</math>.</p>
IV ступень ДЗ	<p>Реактивное сопротивление прямой последовательности: <math>X_{уст} = 51,21 \text{ Ом}</math>;</p> <p>Активное сопротивление прямой последовательности: <math>R_{уст} = 26,0 \text{ Ом}</math>;</p> <p>Выдержка времени отключения: <math>t_{ср} = 6,1 \text{ сек}</math>.</p>

Взам. инв.№	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата	6350-25-ИОС1.2-ТЧ	Лист
							77

V ступень ДЗ	<p>Ступень нормально выведена из работы, используется для автоматического и оперативного ускорений.</p> <p>Реактивное сопротивление прямой последовательности: <math>X_{уст} = 9,85 \text{ Ом};</math></p> <p>Активное сопротивление прямой последовательности: <math>R_{уст} = 5,0 \text{ Ом};</math></p> <p>Время оперативного ускорения 0,5 сек;</p> <p>Время автоматического ускорения 0,1 сек;</p> <p>Время ввода ускорения 1,0 сек.</p>
Зона ДЗ – Z1B	Выведена из работы.

#### 9.14ТЗНП КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I, II цепь, КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I, II цепь

##### 9.14.1 Со стороны ПС 220 кВ Молжаниновка

Расчеты ТКЗ показали, что вследствие включения ПС 220 кВ Мельниково токи нулевой последовательности, проходящие через защиту КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I, II цепь со стороны ПС 220 кВ Молжаниновка при однофазном КЗ на землю, увеличились менее, чем на 4%.

Чтобы оценить необходимость пересчета уставок ступеней ТЗНП КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I, II цепь со стороны ПС 220 кВ Молжаниновка, выбранных по условию согласования с защитами смежных присоединений, рассчитаем и сравним между собой коэффициенты токораспределения при однофазном КЗ в конце смежных присоединений до и после реконструкции ЛЭП. Результаты расчетов сведены в таблицу ниже.

Присоединение (Защищаемая ЛЭП/Смеж. присоединение)	Место КЗ	До включения ПС 220 кВ Мельниково			После включения ПС 220 кВ Мельниково		
		Величина тока, А		$k_{\text{ток}}$	Величина тока, А		$k_{\text{ток}}$
КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I цепь / КВЛ 220 кВ Омега – Сигма I цепь	I СШ 220 кВ ПС 220 кВ Сигма	$3I_{0 \text{ защ.ЛЭП}}^{(1)}$	4633	<b>0,6 6</b>	$3I_{0 \text{ защ.ЛЭП}}^{(1)}$	4778	<b>0,6 7</b>
		$3I_{0 \text{ смеж}}^{(1)}$	7041		$3I_{0 \text{ смеж}}^{(1)}$	7141	
КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I цепь / АТ-1 ПС 220 кВ Омега	I СШ 110 кВ ПС 220 кВ Омега	$3I_{0 \text{ защ.ЛЭП}}^{(1)}$	1856	<b>0,1 5</b>	$3I_{0 \text{ защ.ЛЭП}}^{(1)}$	1914	<b>0,1 6</b>
		$3I_{0 \text{ смеж}}^{(1)}$	1206 0		$3I_{0 \text{ смеж}}^{(1)}$	1210 4	
КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега II цепь / КВЛ 220 кВ Омега – Сигма II цепь	II СШ 220 кВ ПС 220 кВ Сигма	$3I_{0 \text{ защ.ЛЭП}}^{(1)}$	4710	<b>0,6 6</b>	$3I_{0 \text{ защ.ЛЭП}}^{(1)}$	4859	<b>0,6 7</b>
		$3I_{0 \text{ смеж}}^{(1)}$	7149		$3I_{0 \text{ смеж}}^{(1)}$	7253	
КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега II цепь / АТ- 2 ПС 220 кВ Омега	II СШ 110 кВ ПС 220 кВ Омега	$3I_{0 \text{ защ.ЛЭП}}^{(1)}$	1791	<b>0,1 5</b>	$3I_{0 \text{ защ.ЛЭП}}^{(1)}$	1849	<b>0,1 6</b>
		$3I_{0 \text{ смеж}}^{(1)}$	1185 9		$3I_{0 \text{ смеж}}^{(1)}$	1190 4	

Как видно из расчетов, коэффициенты токораспределения до и после включения ПС 220 кВ Мельниково изменились незначительно. Необходимость в пересмотре уставок ступеней ТЗНП КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I, II цепь со стороны ПС 220 кВ Молжаниновка, выбранных по согласованию с защитами смежных элементов отсутствует. В связи с увеличением тока нулевой последовательности, протекающего по КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I, II цепь

Взам. инв.№	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
			6350-25-ИОС1.2-ТЧ						78
			Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата	



через защиту со стороны ПС 220 кВ Молжаниновка, выполним пересмотр ступеней ТЗНП, выбранных по условию отстройки.

В качестве токовой защиты нулевой последовательности КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I, II цепь со стороны ПС 220 кВ Молжаниновка используется соответствующая функция МП терминалов РЗ 7SD52 и ШЭ2607 021. Существующие параметры срабатывания ТЗНП приведены в таблицах ниже.

**Параметры срабатывания ТЗНП КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I, II цепь со стороны ПС 220 кВ Молжаниновка (7SD52)**

I ступень ТЗНП	Ток срабатывания ступени: $3I_{\text{уст}} = 4200 \text{ А}$ , направление – вперед; Время срабатывания: $t_{\text{ср}}=0,9 \text{ сек.}$
II ступень ТЗНП	Ступень используется для оперативного ускорения. Ток срабатывания ступени: $3I_{\text{уст}} = 3800 \text{ А}$ , направление – вперед; Время срабатывания: $t_{\text{ср}}=2,4 \text{ сек.}$ Время оперативного ускорения 0,5 сек.
III ступень ТЗНП	Ступень используется для автоматического ускорения. Ток срабатывания ступени: $3I_{\text{уст}} = 2600 \text{ А}$ , направление – вперед; Время срабатывания: $t_{\text{ср}}=2,8 \text{ сек.}$ Время автоматического ускорения 0,1 сек.
IV ступень ТЗНП	Ток срабатывания ступени: $3I_{\text{уст}} = 1360 \text{ А}$ , направление – вперед; Время срабатывания: $t_{\text{ср}}=3,9 \text{ сек.}$

**Параметры срабатывания ТЗНП КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I, II цепь со стороны ПС 220 кВ Молжаниновка (ШЭ2607 021)**

I ступень ТЗНП	Ток срабатывания ступени: $3I_{\text{уст}} = 4200 \text{ А}$ , направление – вперед; Время срабатывания: $t_{\text{ср}}=0,9 \text{ сек.}$
II ступень ТЗНП	Ток срабатывания ступени: $3I_{\text{уст}} = 3800 \text{ А}$ , направление – вперед; Время срабатывания: $t_{\text{ср}}=2,4 \text{ сек.}$
III ступень ТЗНП	Ступень используется для автоматического и оперативного ускорения. Ток срабатывания ступени: $3I_{\text{уст}} = 2600 \text{ А}$ , направление – вперед; Время срабатывания: $t_{\text{ср}}=2,8 \text{ сек.}$ Время автоматического ускорения 0,1 сек; Время оперативного ускорения 0,5 сек.
IV ступень ТЗНП	Ток срабатывания ступени: $3I_{\text{уст}} = 1360 \text{ А}$ , направление – вперед; Время срабатывания: $t_{\text{ср}}=3,9 \text{ сек.}$

**Первая ступень ТЗНП**

Выполним пересмотр параметров срабатывания первой ступени ТЗНП КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I, II цепь со стороны ПС 220 кВ Молжаниновка.

Ток срабатывания 1 ступени ТЗНП КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I цепь со стороны

Изм. инв.№	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата	6350-25-ИОС1.2-ТЧ	Лист
							79

ПС 220 кВ Молжаниновка выбираем по отстройке от тока при КЗ на землю на I СШ 220 кВ ПС 220 кВ Сигма в максимальном режиме работы электрической сети (отключен АТ-1 на ПС 220 кВ Омега).

Расч. условие	И м я	З н а ч	К	Повреждение	Подрежим	Эл. величины
ОТСТРОЙКА	У С Т	6 4 6 2	1 . 2 0	ВИД-КЗ А0 УЗЕЛ-КЗ 44516	ЭЛ 175	3I0=5385 -78 3U0=64.92 - 174
	У С Т	5 8 0 2	1 . 2 0	ВИД-КЗ ВС0 УЗЕЛ-КЗ 44516	ЭЛ 175	3I0=4835 102 3U0=58.29 6

Ток срабатывания 1 ступени ТЗНП КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега II цепь со стороны ПС 220 кВ Молжаниновка выбираем по отстройке от тока при КЗ на землю на II СШ 220 кВ ПС 220 кВ Сигма в максимальном режиме работы электрической сети (отключен АТ-2 на ПС 220 кВ Омега).

Расч. условие	И м я	З н а ч	К	Повреждение	Подрежим	Эл. величины
ОТСТРОЙКА	У С Т	6 5 8 6	1 . 2 0	ВИД-КЗ А0 УЗЕЛ-КЗ 44526	ЭЛ 176	3I0=5489 -78 3U0=65.49 - 173
	У С Т	5 9 1 5	1 . 2 0	ВИД-КЗ ВС0 УЗЕЛ-КЗ 44526	ЭЛ 176	3I0=4929 102 3U0=58.81 6

Ток срабатывания 1 ступени ТЗНП КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I (II) цепь со стороны ПС 220 кВ Молжаниновка выбираем по отстройке от тока при КЗ на землю на I (II) СШ 110 кВ ПС 220 кВ Омега в максимальном режиме работы электрической сети (отключена КВЛ 220 кВ Омега – Сигма I (II) цепь).

Расч. условие	И м я	З н а ч	К	Повреждение	Подрежим	Эл. величины
ОТСТРОЙКА	У С Т	3 3 5 7	1 . 2 0	ВИД-КЗ А0 УЗЕЛ-КЗ 84015	ЭЛ 49	3I0=2797 -81 3U0=33.24 - 176
	У С Т	3 5 1 5	1 . 2 0	ВИД-КЗ ВС0 УЗЕЛ-КЗ 84015	ЭЛ 49	3I0=2929 97 3U0=34.83 2

Принимаем предварительно:  $3I_{\text{оср}} = 6600 \text{ А.}$

Проверка чувствительности 1 ступени ТЗНП КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I (II) цепь со стороны ПС 220 кВ Молжаниновка при КЗ в конце ЛЭП у 1(2) сек. 220 кВ ПС 220 кВ Омега в минимальном режиме работы электрической сети (отключены КВЛ 220 кВ Левобережная –

Взам. инв. №		ОТСТРОЙКА	У С Т	3 3 5 7	1 . 2 0	ВИД-КЗ А0 УЗЕЛ-КЗ 84015	ЭЛ 49	3I0=2797 -81 3U0=33.24 - 176
			У С Т	3 5 1 5	1 . 2 0	ВИД-КЗ ВС0 УЗЕЛ-КЗ 84015	ЭЛ 49	3I0=2929 97 3U0=34.83 2
Подп. и дата		<p><u>Принимаем предварительно:</u> <math>3I_{0cp} = 6600 \text{ A}</math>.</p> <p>Проверка чувствительности 1 ступени ТЗНП КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I (II) цепь со стороны ПС 220 кВ Молжаниновка при КЗ в конце ЛЭП у 1(2) сек. 220 кВ ПС 220 кВ Омега в минимальном режиме работы электрической сети (отключены КВЛ 220 кВ Левобережная –</p>						
Инв. № подл.							6350-25-ИОС1.2-ТЧ	Лист
								80
		Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.		Дата

Старбеево I (II) цепь, КЛ 220 кВ Молжаниновка – Мельниково №1(2), Т-1(2) на ПС 220 кВ Молжаниновка):

Расч. условие	И м я	З н а ч	К	Повреждение	Подрежим	Эл. величины
ЧУВСТВИНОСТЬ	У С Т	6 6 0 0	0 . 5 4	ВИД-КЗ А0 1 84016-876Е6 УЗК=К	ЭЛ 348 2932 2456	3I0=3564 -87 3U0=105.04 - 178
	У С Т	6 6 0 0	0 . 5 6	ВИД-КЗ АВ0 1 84016-876Е6 УЗК=К	ЭЛ 348 2932 2456	3I0=3688 - 147 3U0=108.73 122

Чувствительность недостаточна.

Проверка чувствительности 1 ступени ТЗНП КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I (II) цепь со стороны ПС 220 кВ Молжаниновка при КЗ в конце ЛЭП у 1(2) сек. 220 кВ ПС 220 кВ Омега в нормальном режиме работы электрической сети «в каскаде»:

Расч. условие	И м я	З н а ч	К	Повреждение	Подрежим	Эл. величины
ЧУВСТВИНОСТЬ	У С Т	6 6 0 0	1 . 5 5	ВИД-КЗ А0 1 84016-876Е6 УЗК=К		3I0=10223 - 82 3U0=90.36 - 178
	У С Т	6 6 0 0	1 . 4 2	ВИД-КЗ АВ0 1 84016-876Е6 УЗК=К		3I0=9357 - 142 3U0=82.71 122

Чувствительность достаточна ( $k_{\text{ч}} > 1,3$ ).

Проверка чувствительности 1 ступени ТЗНП КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I (II) цепь со стороны ПС 220 кВ Молжаниновка при КЗ в начале ЛЭП (отключены КЛ 220 кВ Молжаниновка – Мельниково №1(2), Т-1(2) на ПС 220 кВ Молжаниновка, Т-3(4) на ПС 220 кВ Старбеево):

Расч. условие	И м я	З н а ч	К	Повреждение	Подрежим	Эл. величины
ЧУВСТВИНОСТЬ	У С Т	6 6 0 0	1 . 7 4	ВИД-КЗ А0 1 87616- 876Е6,0.010	ЭЛ 2932 2456 616	3I0=11473 - 81 3U0=179.41 179
	У С Т	6 6 0 0	1 . 5 6	ВИД-КЗ АВ0 1 87616- 876Е6,0.010	ЭЛ 2932 2456 616	3I0=10304 - 141 3U0=160.24 120

Чувствительность достаточна ( $k_{\text{ч}} > 1,3$ ).

Ток срабатывания первой ступени ТЗНП КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I (II) цепь со стороны ПС 220 кВ Молжаниновка принимаем 6600 А для более быстрой ликвидации близких КЗ.

Параметры срабатывания первой ступени ТЗНП принимаем:

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 81	
			Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата		

Ток срабатывания ступени:  $3I_{\text{уст}} = 6600 \text{ А}$ , направление – вперед;

Время срабатывания:  $t_{\text{ср}}=0,9 \text{ сек.}$

#### 9.14.2 Со стороны ПС 220 кВ Омега

Расчеты ТКЗ показали, что вследствие включения ПС 220 кВ Мельниково токи нулевой последовательности, проходящие через защиту КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I, II цепь со стороны ПС 220 кВ Омега при однофазном КЗ на землю, изменились в меньшую сторону. Из этого следует, что изменения параметров срабатывания токовой защиты нулевой последовательности и условий их выбора по согласованию с прилегающей сетью не ожидается. В связи с этим параметры срабатывания токовой защиты нулевой последовательности КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I, II цепь со стороны ПС 220 кВ Омега возможно оставить существующими.

В качестве токовой защиты нулевой последовательности (ТЗНП) КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I, II цепь со стороны ПС 220 кВ Омега используется соответствующая функция МП терминала РЗ 7SA522. Существующие параметры срабатывания ТЗНП приведены в таблицах ниже.

#### Параметры срабатывания ТЗНП КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I, II цепь со стороны ПС 220 кВ Омега (7SA522)

I ступень ТЗНП	Ток срабатывания ступени: $3I_{\text{уст}} = 9400 \text{ А}$ , направление – вперед; Время срабатывания: $t_{\text{ср}}=0,9 \text{ сек.}$
II ступень ТЗНП	Ток срабатывания ступени: $3I_{\text{уст}} = 5000 \text{ А}$ , направление – вперед; Время срабатывания: $t_{\text{ср}}=1,3 \text{ сек.}$
III ступень ТЗНП	Ступень используется для автоматического и оперативного ускорений. Ток срабатывания ступени: $3I_{\text{уст}} = 2800 \text{ А}$ , направление – вперед; Время срабатывания: $t_{\text{ср}}=2,1 \text{ сек.}$ Время автоматического ускорения 0,25 сек. Время оперативного ускорения 0,5 сек.
IV ступень ТЗНП	Ток срабатывания ступени: $3I_{\text{уст}} = 760 \text{ А}$ , направление – вперед; Время срабатывания: $t_{\text{ср}}=5,7 \text{ сек.}$

В связи с снижением токов нулевой последовательности выполним проверку чувствительности ступеней ТЗНП КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I, II цепь со стороны ПС 220 кВ Омега, предназначенных для защиты всей ЛЭП, автоматического, оперативного ускорений и для обеспечения дальнего резервирования.

#### Первая ступень ТЗНП

Проверка чувствительности 1 ступени ТЗНП КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I (II) цепь со стороны ПС 220 кВ Омега при КЗ в конце ЛЭП у I(II) СШ 220 кВ ПС 220 кВ Молжаниновка в минимальном режиме работы электрической сети (отключена КВЛ 220 кВ Омега – Сигма I (II))

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			6350-25-ИОС1.2-ТЧ						
			Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата	

цепь):

Расч. условие	И м я	З н а ч	К	Повреждение	Подрежим	Эл. величины
ЧУВСТВИНОСТЬ	У С Т	9 4 0 0	0 . 3 8	ВИД-КЗ А0 УЗЕЛ-КЗ 87616	ЭЛ 49	3I0=3542 -86 3U0=113.43 - 177
	У С Т	9 4 0 0	0 . 3 7	ВИД-КЗ АВ0 УЗЕЛ-КЗ 87616	ЭЛ 49	3I0=3509 - 146 3U0=112.38 123

Чувствительность недостаточна.

Проверка чувствительности 1 ступени ТЗНП КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I (II) цепь со стороны ПС 220 кВ Омега при КЗ в конце ЛЭП у I(II) СШ 220 кВ ПС 220 кВ Молжаниновка в нормальном режиме работы электрической сети «в каскаде»:

Расч. условие	И м я	З н а ч	К	Повреждение	Подрежим	Эл. величины
ЧУВСТВИНОСТЬ	У С Т	9 4 0 0	1 . 2 0	ВИД-КЗ А0 1 87616-876Е6 УЗК=К		3I0=11263 - 80 3U0=80.21 - 179
	У С Т	9 4 0 0	1 . 1 4	ВИД-КЗ АВ0 1 87616-876Е6 УЗК=К		3I0=10686 - 140 3U0=76.11 121

Чувствительность достаточна.

Проверка чувствительности 1 ступени ТЗНП КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I (II) цепь со стороны ПС 220 кВ Омега при КЗ в начале ЛЭП:

Расч. условие	И м я	З н а ч	К	Повреждение	Подрежим	Эл. величины
ЧУВСТВИНОСТЬ	У С Т	9 4 0 0	1 . 8 0	ВИД-КЗ А0 1 84016- 876Е6,0.010		3I0=16938 - 81 3U0=163.68 180
	У С Т	9 4 0 0	1 . 6 8	ВИД-КЗ АВ0 1 84016- 876Е6,0.010		3I0=15808 - 140 3U0=152.76 120

Чувствительность достаточна ( $k_q > 1,3$ ).

Ток срабатывания первой ступени ТЗНП КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I (II) цепь со стороны ПС 220 кВ Омега рекомендуется оставить существующим для более быстрой ликвидации близких КЗ. Третья ступень ТЗНП обеспечивает  $k_q > 1,5$  при КЗ в конце КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I (II) цепь у шин 220 кВ ПС 220 кВ Молжаниновка.

### Вторая ступень ТЗНП

Проверка чувствительности 2 ступени ТЗНП КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I (II) цепь

Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата	6350-25-ИОС1.2-ТЧ	Лист
							83

со стороны ПС 220 кВ Омега при КЗ в конце ЛЭП у I(II) СШ 220 кВ ПС 220 кВ Молжаниновка в минимальном режиме работы электрической сети (отключена КВЛ 220 кВ Омега – Сигма I (II) цепь):

Расч. условие	И м я	З н а ч	К	Повреждение	Подрежим	Эл. величины
ЧУВСТВИНОСТЬ	У С Т	5 0 0 0	0 . 7 1	ВИД-КЗ А0 УЗЕЛ-КЗ 87616	ЭЛ 49	3I0=3542 -86 3U0=113.43 - 177
	У С Т	5 0 0 0	0 . 7 0	ВИД-КЗ АВ0 УЗЕЛ-КЗ 87616	ЭЛ 49	3I0=3509 - 146 3U0=112.38 123

Чувствительность недостаточна.

Проверка чувствительности 2 ступени ТЗНП КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I (II) цепь со стороны ПС 220 кВ Омега при КЗ в конце ЛЭП у I(II) СШ 220 кВ ПС 220 кВ Молжаниновка в расчетном режиме работы электрической сети (отключен АТ-1(2) на ПС 220 кВ Омега):

Расч. условие	И м я	З н а ч	К	Повреждение	Подрежим	Эл. величины
ЧУВСТВИНОСТЬ	У С Т	5 0 0 0	1 . 7 3	ВИД-КЗ А0 УЗЕЛ-КЗ 87616	ЭЛ 175	3I0=8631 -78 3U0=90.64 - 179
	У С Т	5 0 0 0	1 . 6 8	ВИД-КЗ АВ0 УЗЕЛ-КЗ 87616	ЭЛ 175	3I0=8281 - 139 3U0=86.96 121

Чувствительность выше нормативной ( $k_{\text{ч}} > 1,3$ ).

Проверка чувствительности 2 ступени ТЗНП КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I (II) цепь со стороны ПС 220 кВ Омега при КЗ в конце ЛЭП у I(II) СШ 220 кВ ПС 220 кВ Молжаниновка в расчетном режиме работы электрической сети (разомкнуты шины 220 кВ ПС 220 кВ Сигма):

Расч. условие	И м я	З н а ч	К	Повреждение	Подрежим	Эл. величины
ЧУВСТВИНОСТЬ	У С Т	5 0 0 0	1 . 3 4	ВИД-КЗ А0 УЗЕЛ-КЗ 87616	ОТКЛ 0 44516- 44526	3I0=6692 -82 3U0=94.07 - 176
	У С Т	5 0 0 0	1 . 3 1	ВИД-КЗ АВ0 УЗЕЛ-КЗ 87616	ОТКЛ 0 44516- 44526	3I0=6535 - 142 3U0=91.85 123

Чувствительность выше нормативной ( $k_{\text{ч}} > 1,3$ ).

Ток срабатывания второй ступени ТЗНП КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I (II) цепь со стороны ПС 220 кВ Омега рекомендуется оставить существующим для более быстрой ликвидации КЗ в конце ЛЭП у шин 220 кВ ПС 220 кВ Молжаниновка.

Взам. инв.№		Подп. и дата		Инв. № подл.								Лист	
												6350-25-ИОС1.2-ТЧ	84
						Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата		

### Третья ступень ТЗНП

Третья ступень ТЗНП используется для автоматического и оперативного ускорений.

Проверка чувствительности 3 ступени ТЗНП КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I (II) цепь со стороны ПС 220 кВ Омега при КЗ в конце ЛЭП у I(II) СШ 220 кВ ПС 220 кВ Молжаниновка в минимальном режиме работы электрической сети (отключена КВЛ 220 кВ Омега – Сигма I (II) цепь):

Расч. условие	Имя	Знач	К	Повреждение	Подрежим	Эл. величины
ЧУВСТВИНОСТЬ	У С Т	2 8 0 0	1 . 2 7 ≈ 1 . 3	ВИД-КЗ А0 УЗЕЛ-КЗ 87616	ЭЛ 49	3I0=3542 -86 3U0=113.43 - 177
	У С Т	2 8 0 0	1 . 2 6 ≈ 1 . 3	ВИД-КЗ АВ0 УЗЕЛ-КЗ 87616	ЭЛ 49	3I0=3509 - 146 3U0=112.38 123

Чувствительность ниже нормативной ( $k_{\text{ч}} < 1,5$ ).

Проверка чувствительности 3 ступени ТЗНП КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I (II) цепь со стороны ПС 220 кВ Омега при КЗ в конце ЛЭП у I(II) СШ 220 кВ ПС 220 кВ Молжаниновка в минимальном режиме работы электрической сети (отключена КВЛ 220 кВ Омега – Сигма I (II) цепь) «в каскаде»:

Расч. условие	Имя	Знач	К	Повреждение	Подрежим	Эл. величины
ЧУВСТВИНОСТЬ	У С Т	2 8 0 0	1 . 4 0	ВИД-КЗ А0 1 87616-876Е6 УЗК=К	ЭЛ 49	3I0=3929 -86 3U0=117.25 - 177
	У С Т	2 8 0 0	1 . 3 8	ВИД-КЗ АВ0 1 87616-876Е6 УЗК=К	ЭЛ 49	3I0=3852 - 147 3U0=114.95 122

Чувствительность ниже нормативной ( $k_{\text{ч}} < 1,5$ ).

Ток срабатывания третьей ступени ТЗНП КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I (II) цепь со стороны ПС 220 кВ Омега возможно оставить существующим для более быстрой ликвидации КЗ в конце ЛЭП у шин 220 кВ ПС 220 кВ Молжаниновка в минимальном режиме работы электрической сети с  $k_{\text{ч}} \geq 1,3$ . Автоматическое и оперативное ускорение рекомендуется перенести на четвертую ступень ТЗНП.

Параметры срабатывания третьей ступени ТЗНП принимаем:

Ток срабатывания ступени:  $3I_{0\text{уст}} = 2800 \text{ А}$ , направление – вперед;

Взам. инв.№	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист	
										6350-25-ИОС1.2-ТЧ
			Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата		

Время срабатывания:  $t_{\text{ср}}=2,1$  сек.

**Четвертая ступень ТЗНП**

Четвертую ступень ТЗНП рекомендуется использовать для автоматического и оперативного ускорений.

Проверка чувствительности 4 ступени ТЗНП КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I (II) цепь со стороны ПС 220 кВ Омега при КЗ в конце ЛЭП у I(II) СШ 220 кВ ПС 220 кВ Молжаниновка в минимальном режиме работы электрической сети (отключена КВЛ 220 кВ Омега – Сигма I (II) цепь):

Расч. условие	И м я	З н а ч	К	Повреждение	Подрежим	Эл. величины
ЧУВСТВИНОСТЬ	У С Т	7 6 0	4 . 6 6	ВИД-КЗ А0 УЗЕЛ-КЗ 87616	ЭЛ 49	3I0=3542 -86 3U0=113.43 - 177
	У С Т	7 6 0	4 . 6 2	ВИД-КЗ АВ0 УЗЕЛ-КЗ 87616	ЭЛ 49	3I0=3509 - 146 3U0=112.38 123

Чувствительность выше нормативной ( $k_q > 1,5$ ).

Проверка чувствительности 3 ступени ТЗНП КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I (II) цепь со стороны ПС 220 кВ Омега при КЗ в конце ЛЭП у I(II) СШ 220 кВ ПС 220 кВ Молжаниновка в минимальном режиме работы электрической сети (отключена КВЛ 220 кВ Омега – Сигма I (II) цепь) «в каскаде»:

Расч. условие	И м я	З н а ч	К	Повреждение	Подрежим	Эл. величины
ЧУВСТВИНОСТЬ	У С Т	7 6 0	5 . 1 7	ВИД-КЗ А0 1 87616-876Е6 УЗК=К	ЭЛ 49	3I0=3929 -86 3U0=117.25 - 177
	У С Т	7 6 0	5 . 0 7	ВИД-КЗ АВ0 1 87616-876Е6 УЗК=К	ЭЛ 49	3I0=3852 - 147 3U0=114.95 122

Чувствительность выше нормативной ( $k_q > 1,5$ ).

Проверка чувствительности 4 ступени ТЗНП КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I (II) цепь со стороны ПС 220 кВ Омега при КЗ на землю на КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I (II) цепь у шин 220 кВ ПС 220 кВ Старбеево «в каскаде»:

Расч. условие	И м я	З н а ч	К	Повреждение	Подрежим	Эл. величины
ЧУВСТВИНОСТЬ	У С Т	7 6 0	9 . 8 1	ВИД-КЗ А0 1 67116-876С6 УЗК=К		3I0=7456 -78 3U0=48.84 - 177

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№							Лист
			6350-25-ИОС1.2-ТЧ						86
			Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата	





КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево II цепь / АТ-2 ПС 220 кВ Старбеево	II СШ 110 кВ ПС 220 кВ Старбеево	$3I_{0\text{ защ.ЛЭП}}^{(1)}$	1256	<b>0,1</b> <b>1</b>	$3I_{0\text{ защ.ЛЭП}}^{(1)}$	1370	<b>0,1</b> <b>2</b>
		$3I_{0\text{ смеж}}^{(1)}$	1123 2		$3I_{0\text{ смеж}}^{(1)}$	1128 5	

Как видно из расчетов, коэффициенты токораспределения до и после включения ПС 220 кВ Мельниково изменились незначительно. Необходимость в пересмотре уставок ступеней ТЗНП КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I, II цепь со стороны ПС 220 кВ Молжаниновка, выбранных по согласованию с защитами смежных элементов отсутствует. В связи с увеличением тока нулевой последовательности, протекающего по КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I, II цепь через защиту со стороны ПС 220 кВ Молжаниновка, выполним пересмотр ступеней ТЗНП, выбранных по условию отстройки.

В качестве токовой защиты нулевой последовательности (ТЗНП) КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I, II цепь со стороны ПС 220 кВ Молжаниновка используется соответствующая функция МП терминалов РЗ 7SD52 и ШЭ2607 021. Существующие параметры срабатывания ТЗНП приведены в таблицах ниже.

**Параметры срабатывания ТЗНП КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I, II цепь со стороны ПС 220 кВ Молжаниновка (7SD52)**

<b>ТЗНП КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I цепь со стороны ПС 220 кВ Молжаниновка</b>	
I ступень ТЗНП	Ток срабатывания ступени: $3I_{0\text{уст}} = 6000$ А, направление – вперед; Время срабатывания: $t_{\text{ср}}=0,9$ сек.
II ступень ТЗНП	Ступень используется для оперативного ускорения. Ток срабатывания ступени: $3I_{0\text{уст}} = 3300$ А, направление – вперед; Время срабатывания: $t_{\text{ср}}=1,7$ сек; Время оперативного ускорения 0,5 сек.
III ступень ТЗНП	Ступень используется для автоматического ускорения. Ток срабатывания ступени: $3I_{0\text{уст}} = 2200$ А, направление – вперед; Время срабатывания: $t_{\text{ср}}=3,7$ сек. Время автоматического ускорения 0,1 сек.
IV ступень ТЗНП	Ток срабатывания ступени: $3I_{0\text{уст}} = 900$ А, направление – вперед; Время срабатывания: $t_{\text{ср}}=5,3$ сек.
<b>ТЗНП КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево II цепь со стороны ПС 220 кВ Молжаниновка</b>	
I ступень ТЗНП	Ток срабатывания ступени: $3I_{0\text{уст}} = 5940$ А, направление – вперед; Время срабатывания: $t_{\text{ср}}=0,9$ сек.
II ступень ТЗНП	Ступень используется для оперативного ускорения. Ток срабатывания ступени: $3I_{0\text{уст}} = 3000$ А, направление – вперед; Время срабатывания: $t_{\text{ср}}=1,7$ сек; Время оперативного ускорения 0,5 сек.

Взам. инв.№	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата	6350-25-ИОС1.2-ТЧ	Лист
							88

III ТЗНП	ступень	Ступень используется для автоматического ускорения. Ток срабатывания ступени: $3I_{\text{уст}} = 1650 \text{ А}$ , направление – вперед; Время срабатывания: $t_{\text{ср}}=3,7 \text{ сек.}$ Время автоматического ускорения 0,1 сек.
IV ТЗНП	ступень	Ток срабатывания ступени: $3I_{\text{уст}} = 500 \text{ А}$ , направление – вперед; Время срабатывания: $t_{\text{ср}}=5,3 \text{ сек.}$

**Параметры срабатывания ТЗНП КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I, II цепь со стороны ПС 220 кВ Молжаниновка (ШЭ2607 021)**

<b>ТЗНП КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I цепь со стороны ПС 220 кВ Молжаниновка</b>		
I ступень ТЗНП		Ток срабатывания ступени: $3I_{\text{уст}} = 6000 \text{ А}$ , направление – вперед; Время срабатывания: $t_{\text{ср}}=0,9 \text{ сек.}$
II ступень ТЗНП		Ток срабатывания ступени: $3I_{\text{уст}} = 3300 \text{ А}$ , направление – вперед; Время срабатывания: $t_{\text{ср}}=1,7 \text{ сек.}$
III ТЗНП	ступень	Ступень используется для автоматического и оперативного ускорения. Ток срабатывания ступени: $3I_{\text{уст}} = 2200 \text{ А}$ , направление – вперед; Время срабатывания: $t_{\text{ср}}=3,7 \text{ сек.}$ Время автоматического ускорения 0,1 сек; Время оперативного ускорения 0,5 сек.
IV ТЗНП	ступень	Ток срабатывания ступени: $3I_{\text{уст}} = 900 \text{ А}$ , направление – вперед; Время срабатывания: $t_{\text{ср}}=5,3 \text{ сек.}$
V-VI ТЗНП	ступень	Выведены из работы.
<b>ТЗНП КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево II цепь со стороны ПС 220 кВ Молжаниновка</b>		
I ступень ТЗНП		Ток срабатывания ступени: $3I_{\text{уст}} = 5940 \text{ А}$ , направление – вперед; Время срабатывания: $t_{\text{ср}}=0,9 \text{ сек.}$
II ступень ТЗНП		Ток срабатывания ступени: $3I_{\text{уст}} = 3000 \text{ А}$ , направление – вперед; Время срабатывания: $t_{\text{ср}}=1,7 \text{ сек.}$
III ТЗНП	ступень	Ступень используется для автоматического и оперативного ускорения. Ток срабатывания ступени: $3I_{\text{уст}} = 1650 \text{ А}$ , направление – вперед; Время срабатывания: $t_{\text{ср}}=3,7 \text{ сек.}$ Время автоматического ускорения 0,1 сек; Время оперативного ускорения 0,5 сек.
IV ТЗНП	ступень	Ток срабатывания ступени: $3I_{\text{уст}} = 500 \text{ А}$ , направление – вперед; Время срабатывания: $t_{\text{ср}}=5,3 \text{ сек.}$
V-VI ТЗНП	ступень	Выведены из работы.

Взам. инв.№	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата	6350-25-ИОС1.2-ТЧ	Лист
							89

## Первая ступень ТЗНП

Выполним пересмотр параметров срабатывания первой ступени ТЗНП КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I, II цепь со стороны ПС 220 кВ Молжаниновка.

Ток срабатывания 1 ступени ТЗНП КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I цепь со стороны ПС 220 кВ Молжаниновка выбираем по отстройке от тока при КЗ на землю на 1 сек. 220 кВ ПС 220 кВ Левобережная в максимальном режиме работы электрической сети (отключены АТ-1 и Т-3 на ПС 220 кВ Старбеево).

Расч. условие	И м я	З н а ч	К	Повреждение	Подрежим	Эл. величины
ОТСТРОЙКА	У С Т	8 7 8 0	1 . 2 0	ВИД-КЗ А0 УЗЕЛ-КЗ 83916	ЭЛ 180 616	3I0=7317 -81 3U0=74.57 - 177
	У С Т	8 2 6 4	1 . 2 0	ВИД-КЗ ВС0 УЗЕЛ-КЗ 83916	ЭЛ 180 616	3I0=6887 100 3U0=70.19 4

Ток срабатывания 1 ступени ТЗНП КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево II цепь со стороны ПС 220 кВ Молжаниновка выбираем по отстройке от тока при КЗ на землю на 2 сек. 220 кВ ПС 220 кВ Левобережная в максимальном режиме работы электрической сети (отключены АТ-2 и Т-4 на ПС 220 кВ Старбеево).

Расч. условие	И м я	З н а ч	К	Повреждение	Подрежим	Эл. величины
ОТСТРОЙКА	У С Т	8 6 1 2	1 . 2 0	ВИД-КЗ А0 УЗЕЛ-КЗ 83926	ЭЛ 181 617	3I0=7177 -81 3U0=72.84 - 177
	У С Т	8 1 2 5	1 . 2 0	ВИД-КЗ ВС0 УЗЕЛ-КЗ 83926	ЭЛ 181 617	3I0=6771 100 3U0=68.72 4

Ток срабатывания 1 ступени ТЗНП КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I (II) цепь со стороны ПС 220 кВ Молжаниновка выбираем по отстройке от тока при КЗ на землю на I (II) СШ 110 кВ ПС 220 кВ Старбеево в максимальном режиме работы электрической сети (отключены КВЛ 220 кВ Левобережная – Старбеево I (II) цепь, Т-3(4) на ПС 220 кВ Старбеево).

Взам. инв.№	Подп. и дата	Инв. № подл.	Расч. условие	И м я	З н а ч	К	Повреждение	Подрежим	Эл. величины
			ОТСТРОЙКА	У С Т	3 1 4 1	1 . 2 0	ВИД-КЗ А0 УЗЕЛ-КЗ 67115	ЭЛ 348 616	3I0=2618 -82 3U0=39.70 - 178
				У С Т	3 3 4 8	1 . 2 0	ВИД-КЗ ВС0 УЗЕЛ-КЗ 67115	ЭЛ 348 616	3I0=2790 96 3U0=42.31 0

Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата	6350-25-ИОС1.2-ТЧ	Лист
							90

Принимаем предварительно:  $3I_{0cp} = 8800 \text{ А}$ .

Проверка чувствительности 1 ступени ТЗНП КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I (II) цепь со стороны ПС 220 кВ Молжаниновка при КЗ в конце ЛЭП у I(II) СШ 220 кВ ПС 220 кВ Старбеево в минимальном режиме работы электрической сети (отключены КВЛ 220 кВ Омега – Сигма I (II) цепь, КЛ 220 кВ Молжаниновка – Мельниково №1(2), Т-1(2) на ПС 220 кВ Молжаниновка):

Расч. условие	И м я	З н а ч	К	Повреждение	Подрежим	Эл. величины
ЧУВСТВИНОСТЬ	У С Т	8 8 0 0	0 . 4 0	ВИД-КЗ А0 УЗЕЛ-КЗ 67116	ЭЛ 49 2932 2456	$3I_0=3524 -86$ $3U_0=144.57 -179$
	У С Т	8 8 0 0	0 . 3 7	ВИД-КЗ АВ0 УЗЕЛ-КЗ 67116	ЭЛ 49 2932 2456	$3I_0=3260 -146$ $3U_0=133.73121$

Чувствительность недостаточна.

Проверка чувствительности 1 ступени ТЗНП КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I (II) цепь со стороны ПС 220 кВ Молжаниновка при КЗ в начале ЛЭП (отключены КЛ 220 кВ Молжаниновка – Мельниково №1(2), Т-1(2) на ПС 220 кВ Молжаниновка):

Расч. условие	И м я	З н а ч	К	Повреждение	Подрежим	Эл. величины
ЧУВСТВИНОСТЬ	У С Т	8 8 0 0	1 . 5 5	ВИД-КЗ А0 1 87616- 876С6,0.010	ЭЛ 2933 2457	$3I_0=13648 -83$ $3U_0=159.96 -180$
	У С Т	8 8 0 0	1 . 4 7	ВИД-КЗ АВ0 1 87616- 876С6,0.010	ЭЛ 2933 2457	$3I_0=12959 -143$ $3U_0=152.00120$

Чувствительность достаточна ( $k_q > 1,3$ ).

Ток срабатывания первой ступени ТЗНП КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I (II) цепь со стороны ПС 220 кВ Молжаниновка принимаем 8800 А для более быстрой ликвидации близких КЗ.

Параметры срабатывания первой ступени ТЗНП принимаем:

Ток срабатывания ступени:  $3I_{0уст} = 8800 \text{ А}$ , направление – вперед;

Время срабатывания:  $t_{cp}=0,9 \text{ сек}$ .

**1.6.2. Расчет параметров срабатывания токовой защиты нулевой последовательности КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I, II цепь со стороны ПС 220 кВ Старбеево**

Расчеты ТКЗ показали, что вследствие включения ПС 220 кВ Мельниково токи нулевой последовательности, проходящие через защиту КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I, II цепь

Взам. инв. №	Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист	
										6350-25-ИОС1.2-ТЧ
			Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата		

со стороны ПС 220 кВ Старбеево при однофазном КЗ на землю, изменились в меньшую сторону. Из этого следует, что изменения параметров срабатывания токовой защиты нулевой последовательности и условий их выбора по согласованию с прилегающей сетью не ожидается. В связи с этим параметры срабатывания токовой защиты нулевой последовательности КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I, II цепь со стороны ПС 220 кВ Старбеево возможно оставить существующими.

В качестве токовой защиты нулевой последовательности (ТЗНП) КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I, II цепь со стороны ПС 220 кВ Старбеево используется соответствующая функция МП терминала РЗ 7SA522. Существующие параметры срабатывания ТЗНП приведены в таблицах ниже.

**Параметры срабатывания ТЗНП КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I, II цепь со стороны ПС 220 кВ Старбеево (7SA522)**

I ступень ТЗНП	Ток срабатывания ступени: $3I_{0уст} = 5300$ А, направление – вперед; Время срабатывания: $t_{ср}=0,9$ сек.
II ступень ТЗНП	Ток срабатывания ступени: $3I_{0уст} = 3600$ А, направление – вперед; Время срабатывания: $t_{ср}=1,3$ сек.
III ступень ТЗНП	Ступень используется для автоматического и оперативного ускорений. Ток срабатывания ступени: $3I_{0уст} = 2250$ А, направление – вперед; Время срабатывания: $t_{ср}=3,2$ сек. Время автоматического ускорения 0,1 сек. Время оперативного ускорения 0,5 сек.
IV ступень ТЗНП	Ток срабатывания ступени: $3I_{0уст} = 1100$ А, направление – вперед; Время срабатывания: $t_{ср}=4,3$ сек.

В связи с снижением токов нулевой последовательности выполним проверку чувствительности ступеней ТЗНП КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I, II цепь со стороны ПС 220 кВ Старбеево, предназначенных для защиты всей ЛЭП, автоматического, оперативного ускорений и для обеспечения дальнего резервирования.

**Первая ступень ТЗНП**

Проверка чувствительности 1 ступени ТЗНП КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I (II) цепь со стороны ПС 220 кВ Старбеево при КЗ в конце ЛЭП у I(II) СШ 220 кВ ПС 220 кВ Молжаниновка в минимальном режиме работы электрической сети (отключены КВЛ 220 кВ Левобережная – Старбеево I (II) цепь, Т-3(4) на ПС 220 кВ Старбеево):

Расч. условие	И м я	З н а ч	К	Повреждение	Подрежим	Эл. величины
---------------	-------------	------------------	---	-------------	----------	--------------

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			6350-25-ИОС1.2-ТЧ						92
			Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата	

Расч. условие	И м я	З н а ч	К	Повреждение	Подрежим	Эл. величины
ЧУВСТВИНОСТЬ	У С Т	5 3 0 0	0 . 5 4	ВИД-КЗ А0 УЗЕЛ-КЗ 87616	ЭЛ 348 616	3I0=2842 -86 3U0=107.86 - 177
	У С Т	5 3 0 0	0 . 5 7	ВИД-КЗ АВ0 УЗЕЛ-КЗ 87616	ЭЛ 348 616	3I0=3019 - 147 3U0=114.61 122

Чувствительность недостаточна.

Проверка чувствительности 1 степени ТЗНП КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I (II) цепь со стороны ПС 220 кВ Старбеево при КЗ в конце ЛЭП у I(II) СШ 220 кВ ПС 220 кВ Молжаниновка в расчетном режиме работы электрической сети (отключены АТ-1 (2), Т-3(4) на ПС 220 кВ Старбеево и генерирующие оборудование на ТЭЦ-21):

Расч. условие	И м я	З н а ч	К	Повреждение	Подрежим	Эл. величины
ЧУВСТВИНОСТЬ	У С Т	5 3 0 0	1 . 5 3	ВИД-КЗ А0 УЗЕЛ-КЗ 87616	ЭЛ 180 616 ОТКЛ 5 С2152-0 7 С2172-0 0 С2172-0 10 С2182-0 ОТКЛ 13 С2133-0 9 С2193-0 11 С2113-0	3I0=8133 -79 3U0=115.06 - 180
	У С Т	5 3 0 0	1 . 4 8 ≈ 1 . 5	ВИД-КЗ АВ0 УЗЕЛ-КЗ 87616	ЭЛ 180 616 ОТКЛ 5 С2152-0 7 С2172-0 0 С2172-0 10 С2182-0 ОТКЛ 13 С2133-0 9 С2193-0 11 С2113-0	3I0=7840 - 139 3U0=110.91 120

Чувствительность выше нормативной ( $k_d \geq 1,5$ ).

Проверка чувствительности 1 степени ТЗНП КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I (II) цепь со стороны ПС 220 кВ Старбеево при КЗ в конце ЛЭП у I(II) СШ 220 кВ ПС 220 кВ Молжаниновка в нормальном режиме работы электрической сети:

Расч. условие	И м я	З н а ч	К	Повреждение	Подрежим	Эл. величины
ЧУВСТВИНОСТЬ	У С Т	5 3 0 0	2 . 0 2	ВИД-КЗ А0 УЗЕЛ-КЗ 87616		3I0=10686 - 81 3U0=104.24 - 178
	У С Т	5 3 0 0	1 . 9 5	ВИД-КЗ АВ0 УЗЕЛ-КЗ 87616		3I0=10311 - 141 3U0=100.58 121

Взам. инв.№	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата	6350-25-ИОС1.2-ТЧ	Лист
							93

Чувствительность выше нормативной ( $k_{\text{ч}} > 1,5$ ).

Ток срабатывания первой ступени ТЗНП КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I (II) цепь со стороны ПС 220 кВ Старбеево рекомендуется оставить существующим для более быстрой ликвидации близких КЗ.

### Вторая ступень ТЗНП

Проверка чувствительности 2 ступени ТЗНП КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I (II) цепь со стороны ПС 220 кВ Старбеево при КЗ в конце ЛЭП у I(II) СШ 220 кВ ПС 220 кВ Молжаниновка в расчетном режиме работы электрической сети (отключены АТ-1 (2), Т-3(4) на ПС 220 кВ Старбеево и генерирующие оборудование на ТЭЦ-21):

Расч. условие	И м я	З н а ч	К	Повреждение	Подрежим	Эл. величины
ЧУВСТВИНОСТЬ	У С Т	3 6 0 0	2 . 2 6	ВИД-КЗ А0 УЗЕЛ-КЗ 87616	ЭЛ 180 616 ОТКЛ 5 С2152-0 7 С2172-0 0 С2172-0 10 С2182-0 ОТКЛ 13 С2133-0 9 С2193-0 11 С2113-0	3I0=8133 -79 3U0=115.06 - 180
	У С Т	3 6 0 0	2 . 1 8	ВИД-КЗ АВ0 УЗЕЛ-КЗ 87616	ЭЛ 180 616 ОТКЛ 5 С2152-0 7 С2172-0 0 С2172-0 10 С2182-0 ОТКЛ 13 С2133-0 9 С2193-0 11 С2113-0	3I0=7840 - 139 3U0=110.91 120

Чувствительность выше нормативной ( $k_{\text{ч}} > 1,5$ ).

Ток срабатывания второй ступени ТЗНП КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I (II) цепь со стороны ПС 220 кВ Старбеево рекомендуется оставить существующим для более быстрой ликвидации КЗ в конце ЛЭП у шин 220 кВ ПС 220 кВ Молжаниновка.

### Третья ступень ТЗНП

Третья ступень ТЗНП используется для автоматического и оперативного ускорений.

Проверка чувствительности 3 ступени ТЗНП КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I (II) цепь со стороны ПС 220 кВ Старбеево при КЗ в конце ЛЭП у I(II) СШ 220 кВ ПС 220 кВ Молжаниновка в минимальном режиме работы электрической сети (отключена КВЛ 220 кВ Левобережная – Старбеево I (II) цепь, Т-3(4) на ПС 220 кВ Старбеево):

Расч. условие	И м я	З н а ч	К	Повреждение	Подрежим	Эл. величины
---------------	-------------	------------------	---	-------------	----------	--------------

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
			6350-25-ИОС1.2-ТЧ						94
			Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата	



Расч. условие	И м я	З н а ч	К	Повреждение	Подрежим	Эл. величины
ЧУВСТВИНОСТЬ	У С Т	2 2 5 0	1 . 2 7 ≈ 1 . 3	ВИД-КЗ А0 УЗЕЛ-КЗ 87616	ЭЛ 348 616	3I0=2842 -86 3U0=107.86 - 177
	У С Т	2 2 5 0	1 . 3 5	ВИД-КЗ АВ0 УЗЕЛ-КЗ 87616	ЭЛ 348 616	3I0=3019 - 147 3U0=114.61 122

Чувствительность ниже нормативной ( $k_q < 1,5$ ).

Проверка чувствительности 2 ступени ТЗНП КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I (II) цепь со стороны ПС 220 кВ Старбеево при КЗ в конце ЛЭП у I(II) СШ 220 кВ ПС 220 кВ Молжаниновка в минимальном режиме работы электрической сети (отключена КВЛ 220 кВ Левобережная – Старбеево I (II) цепь, Т-3(4) на ПС 220 кВ Старбеево) «в каскаде»:

Расч. условие	И м я	З н а ч	К	Повреждение	Подрежим	Эл. величины
ЧУВСТВИНОСТЬ	У С Т	2 2 5 0	1 . 6 7	ВИД-КЗ А0 1 87616-876С6 УЗК=К	ЭЛ 348 616	3I0=3755 -88 3U0=129.41 - 179
	У С Т	2 2 5 0	1 . 6 5	ВИД-КЗ АВ0 1 87616-876С6 УЗК=К	ЭЛ 348 616	3I0=3715 - 148 3U0=128.03 121

Чувствительность выше нормативной ( $k_q > 1,5$ ).

Ток срабатывания третьей ступени ТЗНП КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I (II) цепь со стороны ПС 220 кВ Старбеево возможно оставить существующим для более быстрой ликвидации КЗ в конце ЛЭП у шин 220 кВ ПС 220 кВ Молжаниновка в минимальном режиме работы электрической сети с  $k_q \geq 1,3$ . Автоматическое и оперативное ускорение рекомендуется перенести на четвертую ступень ТЗНП.

Параметры срабатывания третьей ступени ТЗНП принимаем:

Ток срабатывания ступени:  $3I_{0уст} = 2250$  А, направление – вперед;

Время срабатывания:  $t_{ср}=3,2$  сек.

**Четвертая ступень ТЗНП**

Четвертую ступень ТЗНП рекомендуется использовать для автоматического и оперативного ускорений.

Проверка чувствительности 3 ступени ТЗНП КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I (II) цепь со стороны ПС 220 кВ Старбеево при КЗ в конце ЛЭП у I(II) СШ 220 кВ ПС 220 кВ Молжаниновка в минимальном режиме работы электрической сети (отключена КВЛ 220 кВ

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист 95
			Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата	

6350-25-ИОС1.2-ТЧ

Левобережная – Старбеево I (II) цепь, Т-3(4) на ПС 220 кВ Старбеево):

Расч. условие	И м я	З н а ч	К	Повреждение	Подрежим	Эл. величины
ЧУВСТВИНОСТЬ	У С Т	1 1 0 0	2 . 5 8	ВИД-КЗ А0 УЗЕЛ-КЗ 87616	ЭЛ 348 616	3I0=2842 -86 3U0=107.86 - 177
	У С Т	1 1 0 0	2 . 7 4	ВИД-КЗ АВ0 УЗЕЛ-КЗ 87616	ЭЛ 348 616	3I0=3019 - 147 3U0=114.61 122

Чувствительность ниже нормативной ( $k_{\text{ч}} < 1,5$ ).

Проверка чувствительности 2 ступени ТЗНП КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I (II) цепь со стороны ПС 220 кВ Старбеево при КЗ в конце ЛЭП у I(II) СШ 220 кВ ПС 220 кВ Молжаниновка в минимальном режиме работы электрической сети (отключена КВЛ 220 кВ Левобережная – Старбеево I (II) цепь, Т-3(4) на ПС 220 кВ Старбеево) «в каскаде»:

Расч. условие	И м я	З н а ч	К	Повреждение	Подрежим	Эл. величины
ЧУВСТВИНОСТЬ	У С Т	1 1 0 0	3 . 4 1	ВИД-КЗ А0 1 87616-876С6 УЗК=К	ЭЛ 348 616	3I0=3755 -88 3U0=129.41 - 179
	У С Т	1 1 0 0	3 . 3 8	ВИД-КЗ АВ0 1 87616-876С6 УЗК=К	ЭЛ 348 616	3I0=3715 - 148 3U0=128.03 121

Чувствительность выше нормативной ( $k_{\text{ч}} > 1,5$ ).

Проверка чувствительности 4 ступени ТЗНП КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Старбеево I (II) цепь со стороны ПС 220 кВ Старбеево при КЗ на землю на КВЛ 220 кВ Молжаниновка – Омега I (II) цепь у шин 220 кВ ПС 220 кВ Омега «в каскаде»:

Расч. условие	И м я	З н а ч	К	Повреждение	Подрежим	Эл. величины
ЧУВСТВИНОСТЬ	У С Т	1 1 0 0	6 . 9 1	ВИД-КЗ А0 1 84016-876Е6 УЗК=К		3I0=7603 -80 3U0=61.48 - 177
	У С Т	1 1 0 0	6 . 3 3	ВИД-КЗ АВ0 1 84016-876Е6 УЗК=К		3I0=6959 - 140 3U0=56.27 123

Чувствительность выше нормированной ( $k_{\text{ч}} > 1,2$ ).

Параметры срабатывания четвертой ступени ТЗНП принимаем:

Ступень используется для автоматического и оперативного ускорений.

Ток срабатывания ступени:  $3I_{\text{уст}} = 1100 \text{ А}$ , направление – вперед;

Время срабатывания:  $t_{\text{ср}}=4,3$  сек;

Взам. инв.№		Б	С	1	.	1 84016-876Е6	3U0=61.48 -
			Т	0	9	УЗК=К	177
Подп. и дата			У	1	6	ВИД-КЗ АВ0	3I0=6959 -
			С	1	.	1 84016-876Е6	140
Инв. № подл.			Т	0	3	УЗК=К	3U0=56.27
				0	3		123
<p>Чувствительность выше нормированной (<math>k_q &gt; 1,2</math>).</p> <p><u>Параметры срабатывания четвертой ступени ТЗНП принимаем:</u></p> <p>Ступень используется для автоматического и оперативного ускорений.</p> <p>Ток срабатывания ступени: <math>3I_{0уст} = 1100</math> А, направление – вперед;</p> <p>Время срабатывания: <math>t_{ср}=4,3</math> сек;</p>							
						6350-25-ИОС1.2-ТЧ	Лист
							96
Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата		

Время автоматического ускорения 0,25 сек;  
Время оперативного ускорения 0,5 сек.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв.№

						6350-25-ИОС1.2-ТЧ	Лист
							97
Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата		

КРҮЭ 220 кВ

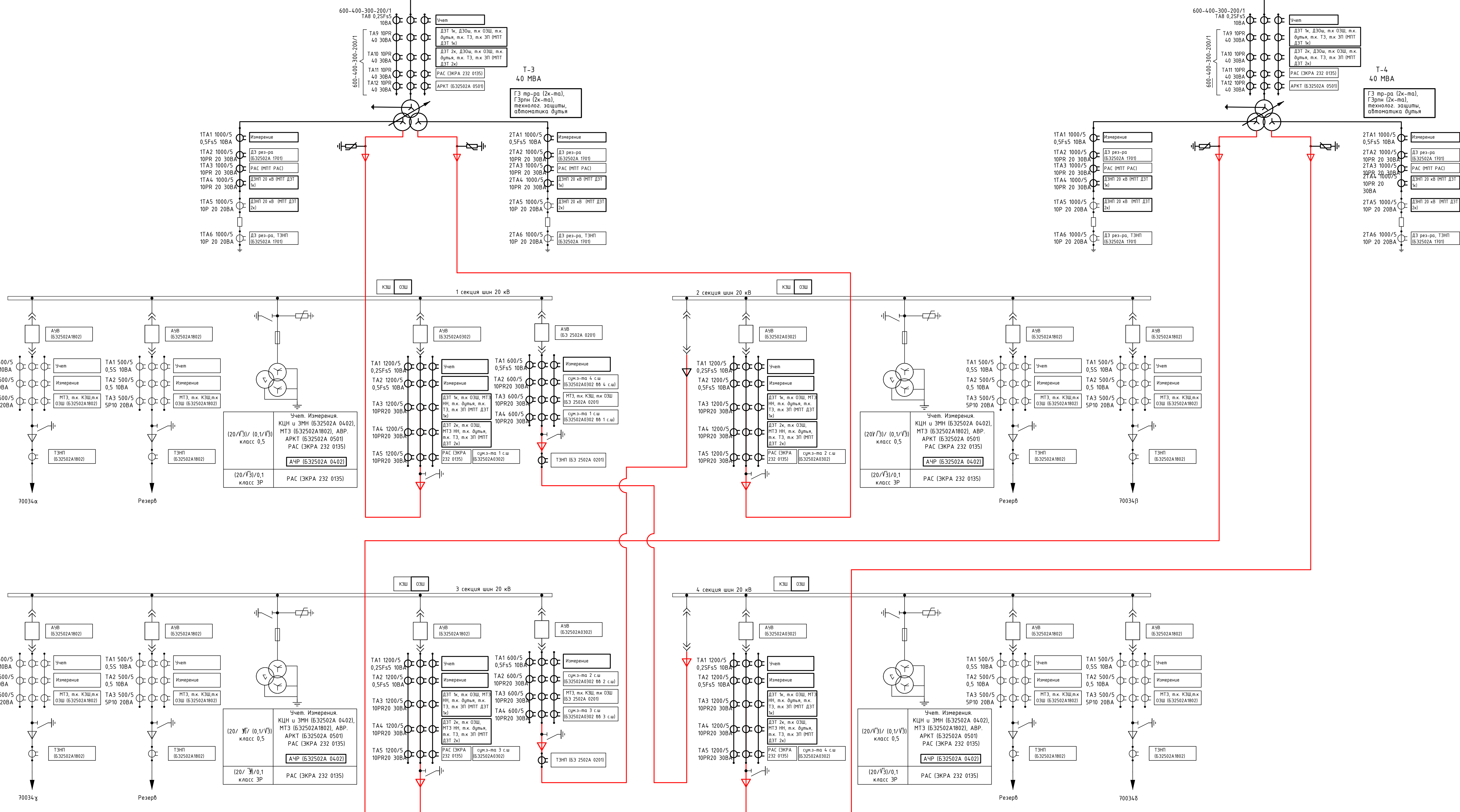
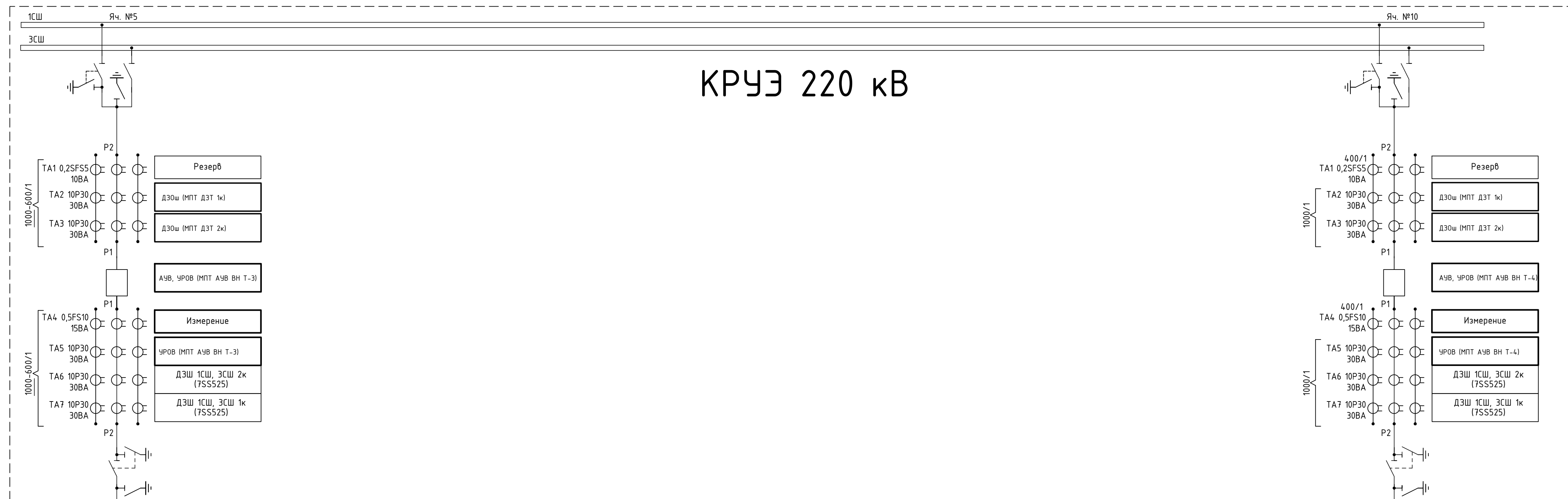


Таблица 1 - Перечень существующих шкафов РЗА, используемых в данном титуле

Поз.	Наименование шкафа/терминала	Сетевой шкаф, функции шкафа/терминала		Код-ф. или код оборудования 1	Код-шкаф	Примечание
		Тип оборудования	Наименование используемого функционального Ф.Э.А.			
1	Шкаф управления РПН Т-3 (УЗР607 55 000 НПН «ЭКРА»)	632706.308	Резерв	1		
		632502A.0501	АРКТ	1		Счетчикный шкаф №81
		УПН-25Г	используются полевые РПН	1		
2	Шкаф управления РПН Т-4 (УЗР607 154 000 НПН «ЭКРА»)	632706.308	Резерв	1		
		632502A.0501	АРКТ	1		Счетчикный шкаф №82
		УПН-25Г	используются полевые РПН	1		
5	Шкаф защиты резисторов 20 кВ Т-3 (УЗР607 129 000 НПН «ЭКРА»)	632502A.101	Д3 рез-рв М1, ТЭН1		1	Счетчикный шкаф №93
		632502A.101	Д3 рез-рв М2, ТЭН1			
6	Шкаф защиты резисторов 20 кВ Т-4 (УЗР607 129 000 НПН «ЭКРА»)	632502A.101	Д3 рез-рв М1, ТЭН1		1	Счетчикный шкаф №94
		632502A.101	Д3 рез-рв М2, ТЭН1			
	Терминал защиты и управления фазным выключателем 20 кВ (000 НПН «ЭКРА»)	632502A.0302	сум-п-а, А5В		4	В ячейках 3-го 20 кВ
	Терминал защиты, управления секционным выключателем 20 кВ (000 НПН «ЭКРА»)	632502A.0201	МТЗ, МП КЗ01, МП КЗ02, А5В		2	В ячейках 3-го 20 кВ
9	Терминал защиты и сигнализации трансформатора напряжения 20 кВ	632502A.0402	КЦН и УЭН1		4	В ячейках 3-го 20 кВ
10	Терминал защиты и управления дивертом 20 кВ	632502A.1802	МТЗ, МП КЗ01, МП КЗ02, ТЭН1, А5В		8	В ячейках 3-го 20 кВ

Таблица 2 – Спецификация оборудования РЗА

Поз	Наименование шкафов/терминалов	Состав шкафов, физические шкафы/терминалы тип оборудования	Коды ячеек оборудования используемых/занятых ячеек	Коды ячеек свободных/занятых	Примечание
1	Шкаф АВБ выключатели 220 в. с таймером	632704 073	УФВБ АВБ	1	
2	Шкаф защитного трансформатора Т-3 (1-к защит) Ш32697 3-1	632704 073	УФВБ АВБ	1	
3	Шкаф защитного трансформатора Т-3 (2-к защит) Ш32697 0-1	632704 041	Д3Т 7к, А300В, МТЗ ИИИ, МТЗ ИИИ, м.к О33В, О33И ИИИ, О33И ИИИ м.к Т3, м.к 3П, Т3ИИ ИИИ, Д3ИИ 20 в	1	
4	Шкаф защитного трансформатора Т-3 (2-к защит) Ш32697 0-1	632704 041	Д3Т 7к, А300В, МТЗ ИИИ, МТЗ ИИИ, м.к О33В, О33И ИИИ, О33И ИИИ м.к Т3, м.к 3П, Т3ИИ ИИИ, Д3ИИ 20 в	1	
5	Шкаф защитного трансформатора Т-4 (1-к защит) Ш32697 3-1	632704 041	Д3Т 7к, А300В, МТЗ ИИИ, МТЗ ИИИ, м.к О33В, О33И ИИИ, О33И ИИИ м.к Т3, м.к 3П, Т3ИИ ИИИ, Д3ИИ 20 в	1	
6	Шкаф защитного трансформатора Т-4 (2-к защит) Ш32697 3-1	632704 041	Д3Т 7к, А300В, МТЗ ИИИ, МТЗ ИИИ, м.к О33В, О33И ИИИ, О33И ИИИ м.к Т3, м.к 3П, Т3ИИ ИИИ, Д3ИИ 20 в	1	
7	Устройство оптической дублирующей	Лайн	О33В	1	8 февраля 2019 года

Таблица 3 – Спецификация проверочной аппаратуры

Поз	наименование	Тип оборудования	Кол-во
1	Испытательный комплекс для проверки защиты и адекватности к комплексом стандартных базовых программ	Ремон-П1	1
2	Базовый испытательный комплекс для проверки первичного и вторичного электрооборудования	Ремон-П1	1
3	Щитовая высоконапряженостер	Ремонтер-М2	1
4	Диагностика прибора для определения максимального выходного тока	PET-10	3
5	Блок для снятия высоковольтных характеристик трансформаторов тока	PET-BAX-2000	1
6	Устройство для комплексной проверки трансформаторов тока	Ремон-ТТ	1
7	Блок префазировки преобразователя напряжения	PET-TH	1
8	Передающая стойка (ПТС) с тремя полками и створками комплект для размещения пробочерной аппаратуры	СПУ	1
9	Настройка с пакетом прикладных программ (Microsoft Office, Visio 2013 и в.п.) с ассистентом для подключения к промышленной МТУ	не менее Core I7, 8,6 дюймов / 4GB D3 / SSD256GB TLC / W7/64, w8.1 / w10	1
10	Модуль для ведения протокола на базе примера лазерного проектора А3		1

[illegible]

1	Схема Выполнена на основании задания на проектирование №П53-13/Г/02/04-1654 от 19.08.2024 и по плану "Расчет электротехнических режимов и токов короткого замыкания" - 6350-25-РЗР.		
	Величины токов короткого замыкания на шинах ПС, токи отходящих линий и ошибки ПС, параметры оборудования фидеры на основании плана "Расчет электротехнических режимов и токов короткого замыкания" - 6350-25-РЗР.	Подп.	ФИО
2	Первый заместитель генерального директора - Главный инженер ПАО "Россети Московский регион"	Место для печати:	
	Первый заместитель директора - Главный инженер Московские высоковольтные сети - Филиала ПАО "Россети Московский регион"	Место для печати:	
	Директор департамента эксплуатации сетей 35-500 кВ ПАО "Россети Московский регион"		
	Первый заместитель директора - Главный диспетчер филиала АО "СО ЕЭС" Московский РДУ	Место для печати:	
	Ответственное лицо проектной организации ООО "СП-ИННОВАЦИЯ"		

6350-25-ИОС1.2-ГЧ

Строительство ПС 220/20 кВ Мельниково

	Стадия	Лист	Листов
Релейная защита и автоматика	—	—	—

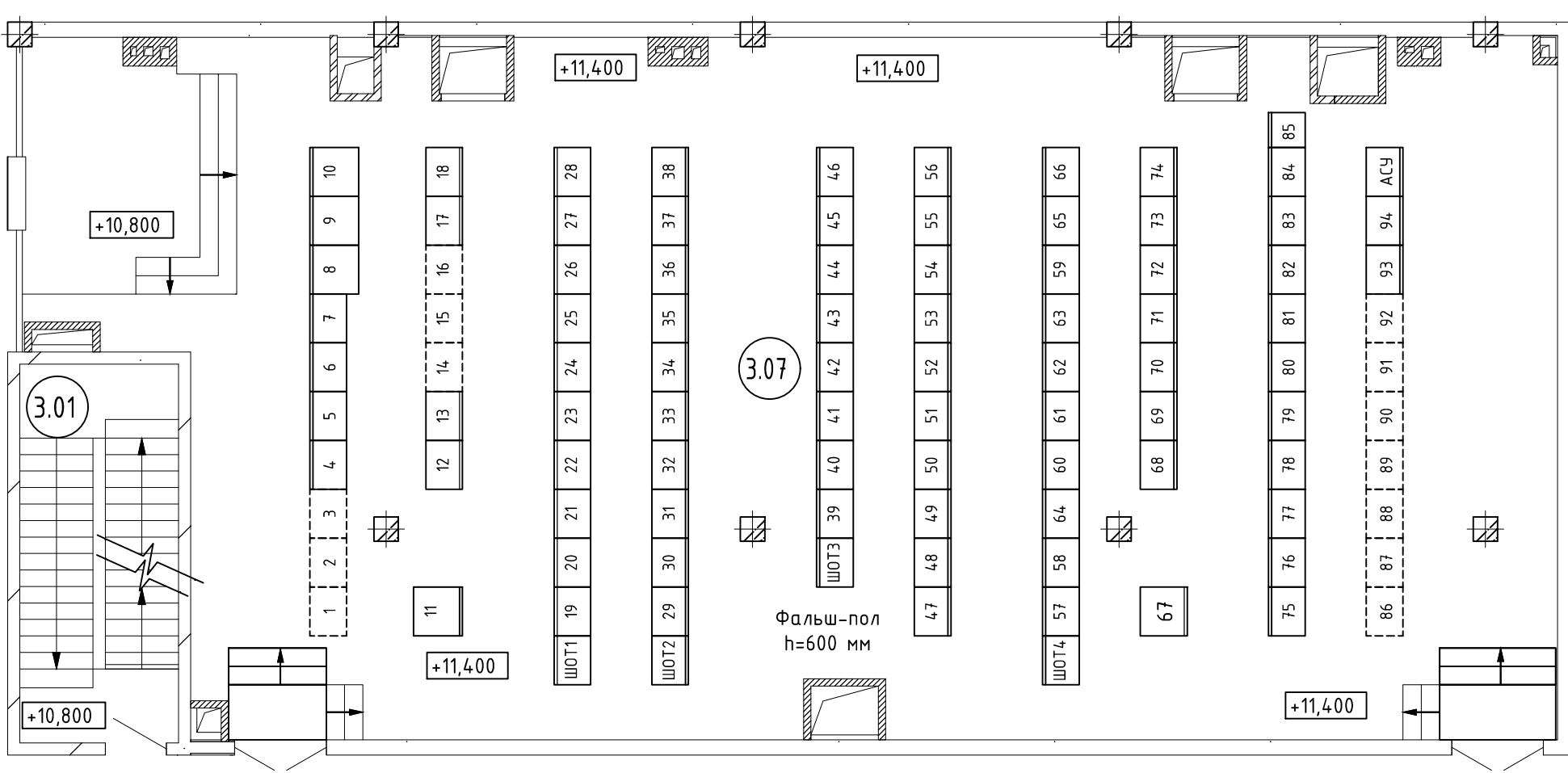
LIJONBAUM



Таблица 1 – Перечень существующих шкафов					
№ Шкафа	Тип металло-конструкци ВхШхГ	Тип шкафа	Наименование шкафа	Кол.	Примечание
1–3, 14–16			Резервное место	6	
4	2200х800х600	нетиповой	Шкаф сбора информации 1 (ШСИ 1)	1	
5	2200х800х600	нетиповой	Шкаф сбора информации 2 (ШСИ 2)	1	
6	2200х800х600	нетиповой	Шкаф сбора информации 3 (ШСИ 3)	1	
7	2200х800х600	нетиповой	Шкаф сетевых коммуникаций 1 (ШСК 1)	1	
8	2200х800х800	нетиповой	Центральное координирующее устройство 2 (ЦКУ 2)	1	
9	2200х800х800	нетиповой	Центральное координирующее устройство 1 (ЦКУ 1)	1	
10	2200х800х800	нетиповой	Средства вычислительной техники 1 (СВТ 1)	1	
11	2200х800х600	нетиповой	Шкаф АИИСКУЭ УСПД сервер	1	
12	2200х800х600	нетиповой	Шкаф АИИСКУЭ счетчики 1	1	
13	2200х800х600	нетиповой	Шкаф АИИСКУЭ счетчики 2	1	
17	2200х800х600	нетиповой	Шкаф сбора информации о положении разъединителей шинных ТН 220 кВ	1	
18	2200х800х600	нетиповой	Шкаф дополнительных входов/выходов секций 10 кВ трансформаторов Т1,Т2	1	
19	2200х800х600	ШЛ 2604.11	Шкаф 2-го комплекта основных защит КВЛ 220 кВ “Молжаниновка – Старбеево I цепь”	1	
20	2200х800х600	нетиповой	Шкаф 1-го комплекта основных защит, резервных защит и ОМП КВЛ 220 кВ “Молжаниновка – Старбеево I цепь”	1	
21	2200х800х600	нетиповой	Шкаф АУВ КВЛ 220 кВ “Молжаниновка – Старбеево I цепь”	1	
22	2200х800х600	ШЛ 2604.11	Шкаф 2-го комплекта основных защит КВЛ 220 кВ “Молжаниновка – Старбеево II цепь”	1	
23	2200х800х600	нетиповой	Шкаф 1-го комплекта основных защит, резервных защит и ОМП КВЛ 220 кВ “Молжаниновка – Старбеево II цепь”	1	
24	2200х800х600	нетиповой	Шкаф АУВ КВЛ 220 кВ “Молжаниновка – Старбеево II цепь”	1	
25	2200х800х600	ШЛ 2604.11	Шкаф 2-го комплекта основных защит КВЛ 220 кВ “Молжаниновка – Омега I цепь”	1	
26	2200х800х600	нетиповой	Шкаф 1-го комплекта основных защит, резервных защит и ОМП КВЛ 220 кВ “Молжаниновка – Омега I цепь”	1	
27	2200х800х600	нетиповой	Шкаф АУВ КВЛ 220 кВ “Молжаниновка – Омега I цепь”	1	
28	2200х800х600	нетиповой	Шкаф релейной защиты и автоматики управления QС3Е	1	
29	2200х800х600	ШЛ 2604.11	Шкаф 2-го комплекта основных защит КВЛ 220 кВ “Молжаниновка – Омега II цепь”	1	
30	2200х800х600	нетиповой	Шкаф 1-го комплекта основных защит, резервных защит и ОМП КВЛ 220 кВ “Молжаниновка – Омега II цепь”	1	

Таблица 1 – Перечень существующих шкафов (продолжение)					
№ Шкафа	Тип металло-конструкци ВхШхГ	Тип шкафа	Наименование шкафа	Кол.	Примечание
31	2200х800х600	нетиповой	Шкаф АУВ КВЛ 220 кВ “Молжаниновка – Омега II цепь”	1	
32	2200х800х600	нетиповой	Шкаф №1 Дифференциальной защиты шин 220 кВ 1-го комплекта	1	
33	2200х800х600	нетиповой	Шкаф №2 Дифференциальной защиты шин 220 кВ 1-го комплекта	1	
34	2200х800х600	нетиповой	Шкаф №3 Дифференциальной защиты шин 220 кВ 1-го комплекта	1	
35	2200х800х600	нетиповой	Шкаф №1 Дифференциальной защиты шин 220 кВ 2-го комплекта	1	
36	2200х800х600	нетиповой	Шкаф №2 Дифференциальной защиты шин 220 кВ 2-го комплекта	1	
37	2200х800х600	нетиповой	Шкаф №3 Дифференциальной защиты шин 220 кВ 2-го комплекта	1	
38	2200х800х600	нетиповой	Шкаф АУВ ЭВ 220 кВ ТОСН 25 МВА (резерв)	1	
39	2200х800х600	нетиповой	Шкаф релейной защиты и автоматики управления QС1Е	1	
40	2200х800х600	нетиповой	Шкаф релейной защиты и автоматики управления QС2Е	1	
41	2200х800х600	нетиповой	Шкаф основных защит и ДЗО НН 1 трансформатора Т1	1	
42	2200х800х600	нетиповой	Шкаф резервных защит и ДЗО НН 2 трансформатора Т1	1	
43	2200х800х600	нетиповой	Шкаф АУВ Т1Е-Q и РПН трансформатора Т1	1	
44	2200х800х600	нетиповой	Шкаф основных защит и ДЗО НН 1 трансформатора Т2	1	
45	2200х800х600	нетиповой	Шкаф резервных защит ДЗО НН 2 трансформатора Т2	1	
46	2200х800х600	нетиповой	Шкаф АУВ Т2Е-Q и РПН трансформатора Т2	1	
47	2200х800х600	нетиповой	Шкаф АУВ ЭВ 220 кВ ГТ-1А (резерв)	1	
48	2200х800х600	нетиповой	Шкаф АУВ ЭВ 220 кВ ГТ-1Б (резерв)	1	
49	2200х800х600	нетиповой	Шкаф перевода и контроля цепей напряжения 220 кВ	1	
50	2200х800х600	нетиповой	Шкаф РПР №1. РПР КВЛ 220 кВ Молжаниновка - Старбеево I и II цепь, Т-1, ГТ-1А	1	
51	2200х800х600	нетиповой	Шкаф РПР №2. РПР КВЛ 220 кВ Молжаниновка - Омега I и II цепь, ТОСН 25 МВА, Т-2	1	
52	2200х800х600	нетиповой	Шкаф РПР №3. РПР ГТ-1Б	1	
53	1950х800х600	нетиповой	Шкаф автоматики управления ДГК и сигнализации 33 секций К1К, К2К 10 кВ	1	
54	1950х800х600	нетиповой	Шкаф автоматики управления ДГК и сигнализации 33 секций К3К, К4К 10 кВ	1	
55	1950х800х600	нетиповой	Шкаф автоматики управления ДГК и сигнализации 33 секций К5К, К6К 10 кВ	1	
56	1950х800х600	нетиповой	Шкаф автоматики управления ДГК и сигнализации 33 секций К7К, К8К 10 кВ	1	

Таблица 1 – Перечень существующих шкафов (продолжение)					
№ Шкафа	Тип металло-конструкци ВхШхГ	Тип шкафа	Наименование шкафа	Кол.	Примечание
57-59, 64, 75-76, 78	2000х800х600	нетиповой	Шкаф пожарной сигнализации	5	
60	2200х800х600	нетиповой	Шкаф АЧР 1, 2 секции 10 кВ	1	
61	2200х800х600	нетиповой	Шкаф АЧР 3, 4 секции 10 кВ	1	
62	2200х800х600	нетиповой	Шкаф АЧР 5, 6 секции 10 кВ	1	
63	2200х800х600	нетиповой	Шкаф АЧР 7, 8 секции 10 кВ	1	
65,77	2200х800х600	ШЗ2607 900900	Шкаф РАС	2	
66	2200х800х600	нетиповой	Шкаф СКЗЭ	1	
67	2205х806х895	нетиповой	Шкаф системы мониторинга трансформаторного оборудования	1	
68	2200х800х600	ШЗ2607 041	Шкаф второго комплекта основных защит Т-1	1	
69	2200х800х600	ШЗ2607 041	Шкаф второго комплекта основных защит Т-2	1	
70	2200х800х600	ШЗ2607 021	Шкаф КСЗ КВЛ 220 кВ “Молжаниновка – Старбеево I цепь”	1	
71	2200х800х600	ШЗ2607 021	Шкаф КСЗ КВЛ 220 кВ “Молжаниновка – Старбеево II цепь”	1	
72	2200х800х600	ШЗ2607 021	Шкаф КСЗ КВЛ 220 кВ “Молжаниновка – Омега I цепь”	1	
73	2200х800х600	ШЗ2607 021	Шкаф КСЗ КВЛ 220 кВ “Молжаниновка – Омега II цепь”	1	
74	2200х800х600	нетиповой	Шкаф системы диагностики частичных разрядов кабельных муфт	1	
80	2200х800х600	нетиповой	Шкаф ССПИ	1	
81	2200х800х600	ШЗ2607 154	Шкаф защит и АРКТ трансформатора 10/20 кВ Т-3	1	
82	2200х800х600	ШЗ2607 154	Шкаф защит и АРКТ трансформатора 10/20 кВ Т-4	1	
83	2200х800х600	ШЗ2607 154	Шкаф защит и АРКТ трансформатора 10/20 кВ Т-5	1	
84	2200х800х600	ШЗ2607 154	Шкаф защит и АРКТ трансформатора 10/20 кВ Т-6	1	
85 (ШРОТ)	2200х800х600	нетиповой	Шкафы с автоматами оперативного тока	1	
93	2200х800х600	ШЗ2607 129	Шкаф защиты резисторов 20 кВ трансформаторов 10/20 кВ Т-3 и Т-4	1	
94	2200х800х600	ШЗ2607 129	Шкаф защиты резисторов 20 кВ трансформаторов 10/20 кВ Т-5 и Т-6	1	
ШОТ1-4	2200х800х600	нетиповой	Шкафы с автоматами оперативного тока	4	



Экспликация помещений

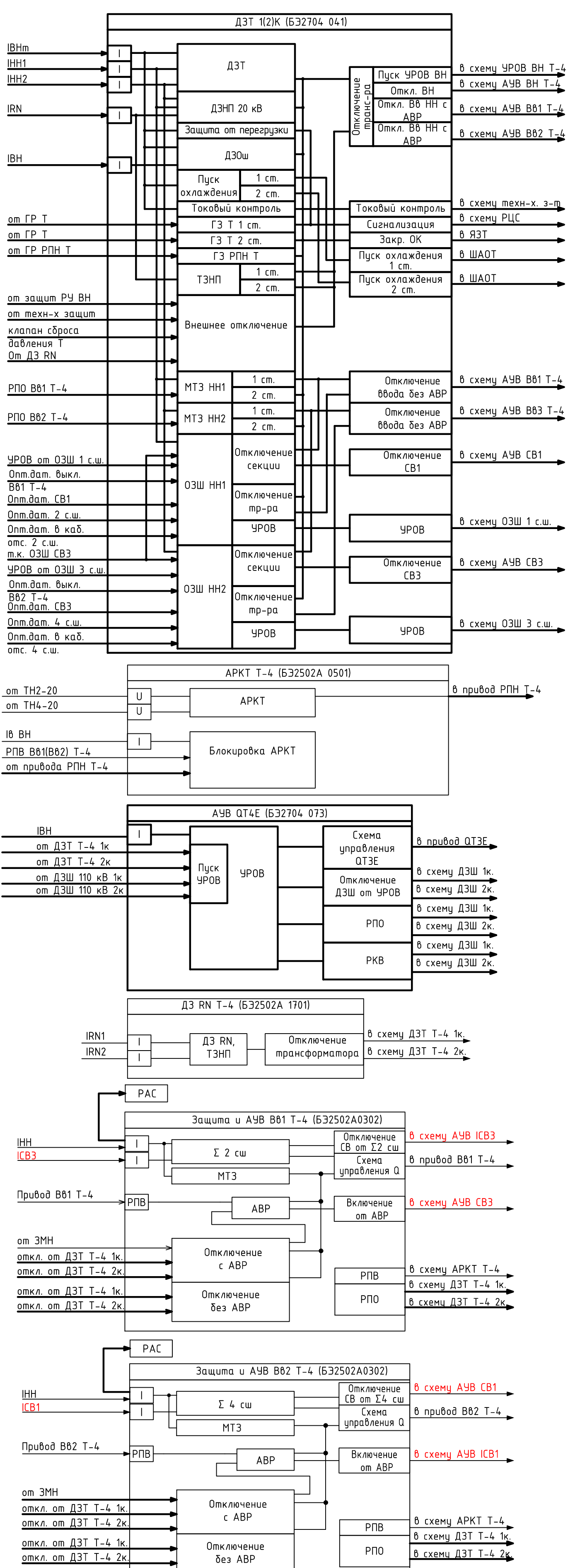
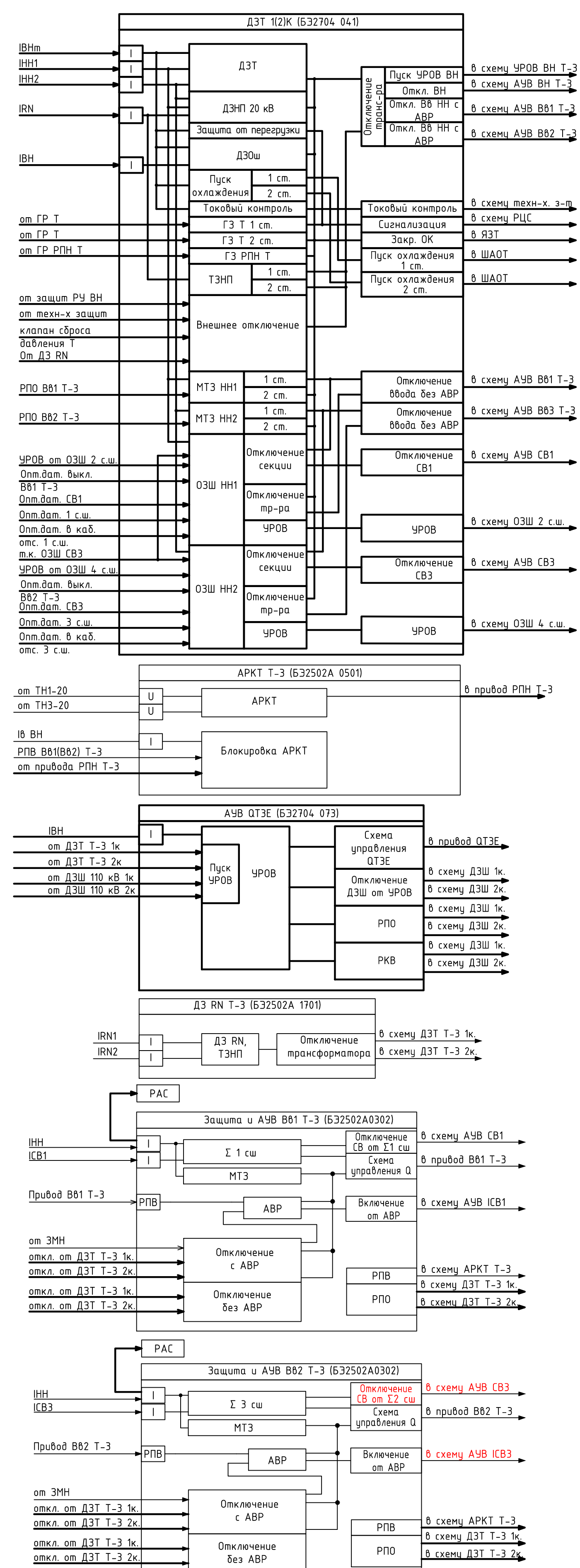
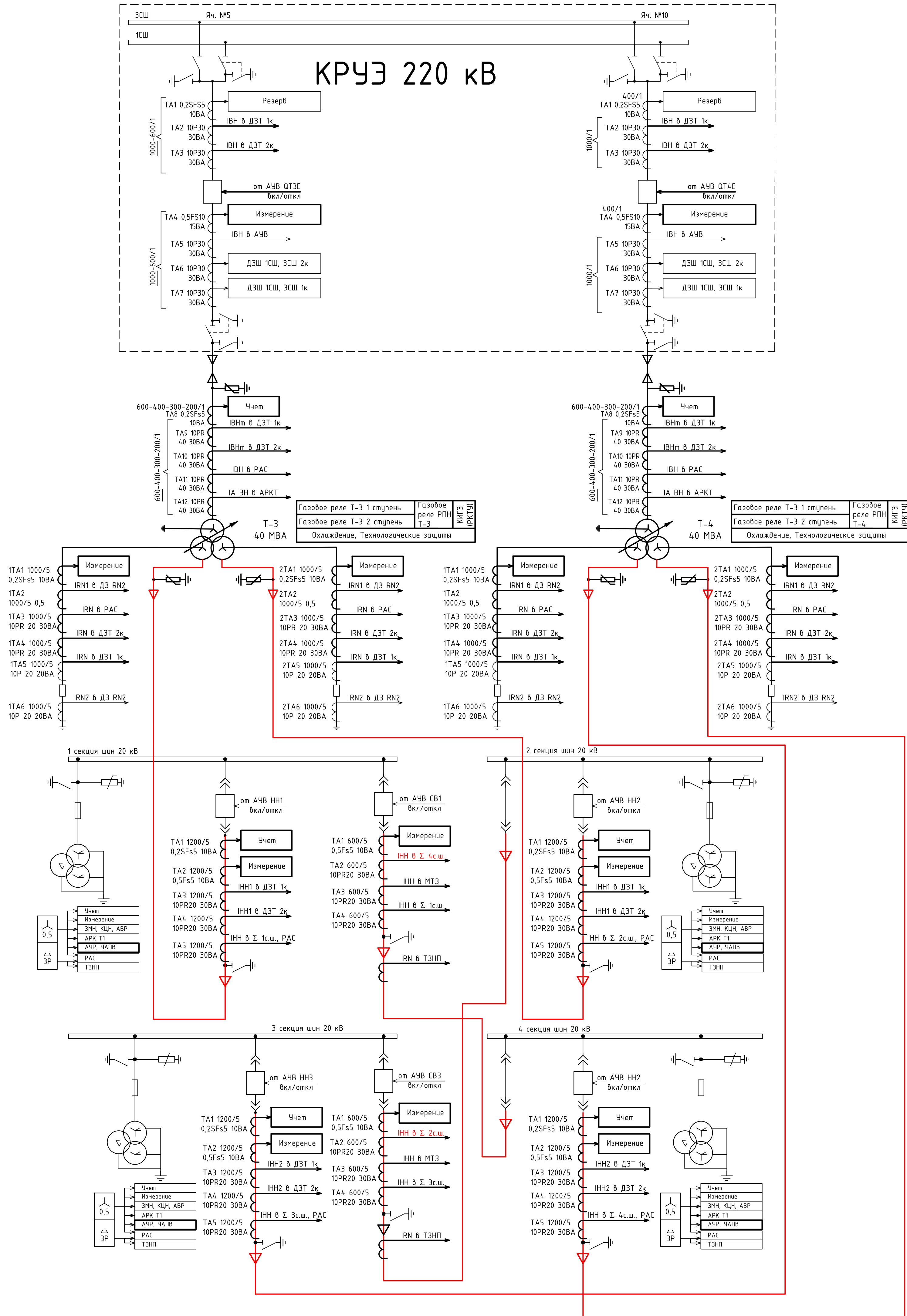
Номер помещения	Наименование	Площадь, м²	Кат. помещения
3.01	Лестничная клетка №1	16,1	–
3.07	Помещение релейного щита	262,2	ВЗ

6350-25-ИОС1.2-ГЧ					
Строительство ПС 220/20 кВ Мельниково					
Изм.	Колуч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата
Разраб.	Борщ				02.04.2025
Проверил	Сидорова				02.04.2025
Нач.отд.	Козырин				02.04.2025
Н.контр.	Сидорова				02.04.2025
ГИП	Морев				02.04.2025
Релейная защита и автоматика				Стадия	Лист
План ОПУ до реконструкции				П	2
				СП-ИННОВАЦИЯ	





КРУЗ 220 кВ



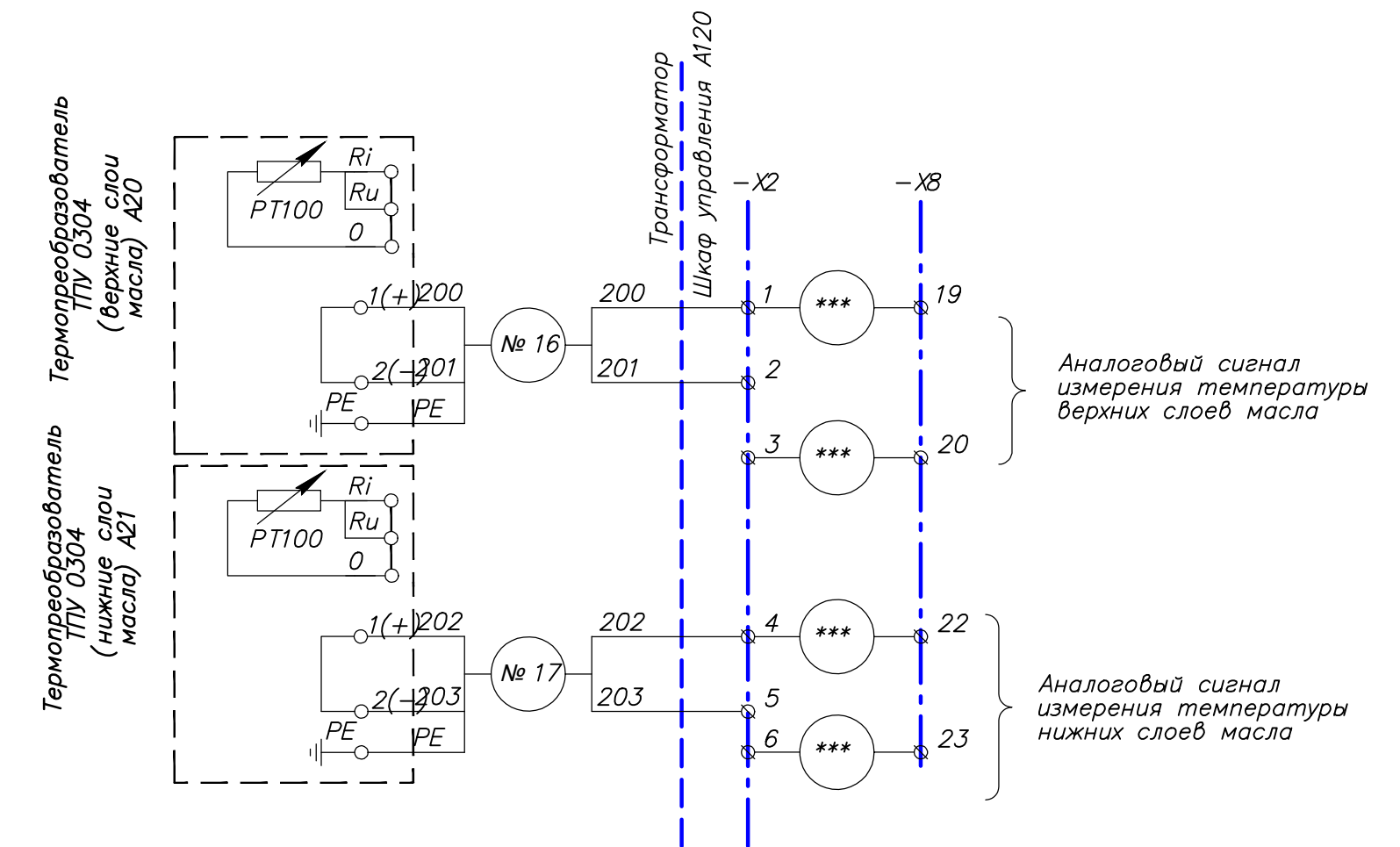
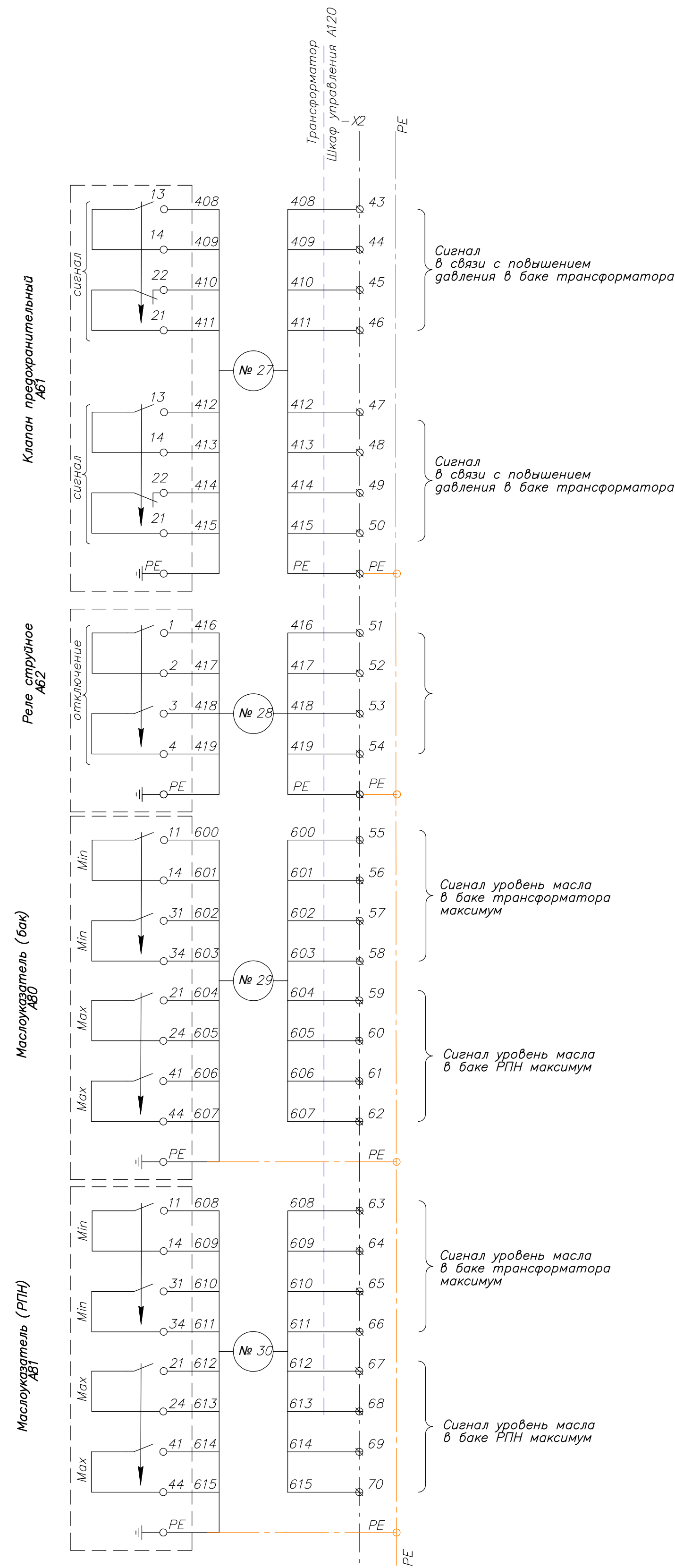
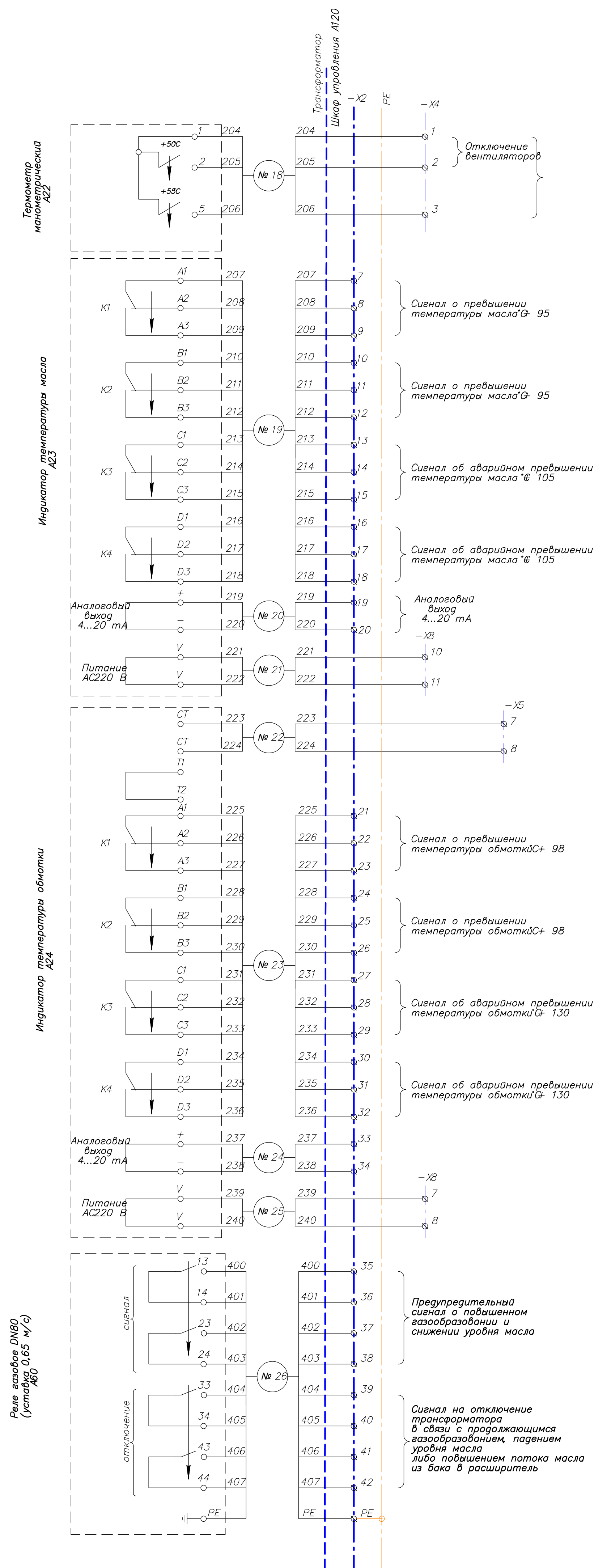
Примечание:

- Упомянутыми линиями показаны новые устройства и сигналы взаимодействия.
- Все МП терминалы содержат функции осциллографирования.
- Аналоговые сигналы, сигналы срабатывания защит, неисправности и положения коммутационных аппаратов заводятся в РАС.

6350-25-ИОС1.2-ГЧ			
Строительство ПС 220/20 кВ Мельниково			
Изм.	Копч.	Лист	№ док.
Разраб.	Борщ	22.04.2025	22.04.2025
Проверил	Сидорова	22.04.2025	22.04.2025
Нач.отд.	Козырин	22.04.2025	22.04.2025
Н.контр.	Сидорова	22.04.2025	22.04.2025
ГИП	Морев	22.04.2025	22.04.2025
Релейная защита и автоматика		Стадия	Лист
Функциональная блок-схема взаимодействия устройств РЗИА Т-3 и Т-4		П	4
		СП-ИННОВАЦИЯ	

Формат А1






Примечание:

1. Упомянутыми линиями показаны устройства (датчик контактный механический) и сигналы трансформатора с устройствами РЗА (шкафы ШЗ607 341 1-го и 2-го комплектов защит трансформатора ТВДН 40000/220/20 Т-3 и Т-4).

Всего датчиков контактных механических (с числом цепей управления до 5) – 10 (датчиков) x 4 шкафа = 40 шт.

						6350-25-ИОС1.2-ГЧ			
						Строительное ПС 220/20 кВ Мельниково			
Изм.	Копл.	Лист	Недоп.	Подп.	Дата	Релейная защита и автоматика	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Борщ			02.04.2025		П	5	
Проверил		Сидорова			02.04.2025				
Нач.отд.		Козырин			02.04.2025				
Н.контр.		Сидорова			02.04.2025	Блок-схема внешних подключений датчиков ТРДН-40000/220/20 с упрощенными ГЗиА (шкафы защит Т-3 и Т-4)	СП-ИННОВАЦИЯ		
ГИП		Морев			02.04.2025				



Согласовано		
Взам. инв. №		
Подп. и дата		
Инв. № подл.		

Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. изме-рения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечания
	Оборудование							
1	Шкаф защиты силового трансформатора	ШЭ2607 341		ООО НПП «ЭКРА»	шт.	4		
2	Шкаф автоматики управления выключателями 220 кВ силовых трансформаторов	ШЭ2607 073073		ООО НПП «ЭКРА»	шт.	1		
3	Устройство защиты от дуговых замыканий	Лайм		НПП Микропроцессорные технологии	шт.	18		в комплекте с опт.датчиками
	Проверочная аппаратура							
1	Испытательный комплекс для релейной защиты и автоматики с комплектом стандартных базовых программ	Ретом-71		НПП «ДИНАМИКА»	шт.	1		
2	Базовый испытательный комплекс для проверки первичного и вторичного электрооборудования	Ретом-21		НПП «ДИНАМИКА»	шт.	1		
3	Цифровой вольтамперфазометр	Ретометр-М2		НПП «ДИНАМИКА»	шт.	1		
4	Однофазная приставка для увеличения максимального выходного тока	РЕТ-10		НПП «ДИНАМИКА»	шт.	3		
5	Блок для снятия вольтамперных характеристик трансформаторов тока	РЕТ-ВАХ-2000		НПП «ДИНАМИКА»	шт.	1		
6	Блок трехфазного преобразователя напряжения	РЕТ-ТН		НПП «ДИНАМИКА»	шт.	1		
7	Устройство для комплексной проверки трансформаторов тока	Ретом-ТТ		НПП «ДИНАМИКА»	шт.	1		
8	Передвижная стойка СПУ с тремя полками и стопорами колёс для размещения проверочной аппаратуры	СПУ		НПП «ДИНАМИКА»	шт.	1		
9	Ноутбук с пакетом прикладных программ (Microsoft Office, Visio 2013 и т.д.) с аксессуарами для подключения к проверяемым МПУ	не ниже Core i7/ 15,6 дюймов / 8GB 1D / SSD256GB TLC / W7p64/W8.1p /W10			шт.	1		
10	МФУ для вывода протокола на базе принтера лазерного формата А3				шт.	1		

						6350-25-ИОС1.2-СО			
						Строительство ПС 220/20 кВ Мельниково			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Релейная защита и автоматика	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Борщ				02.04.2025		П	1	2
Проверил	Сидорова				02.04.2025				
Нач.отд.	Козырин				02.04.2025	Спецификация оборудования, изделий и материалов			
Н.контр.	Сидорова				02.04.2025				
ГИП	Морев				02.04.2025				

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N





Поз.	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код продукции	Поставщик	Ед. изме-рения	Кол.	Масса 1 ед., кг	Примечания
	Материалы							
1	Стяжка кабельная	DIM 130X3			шт.	100		
2	Лента ПВХ	S=0.4 мм			рулон	3		
3	Трубка ПВХ	d=4 мм			кг	2		
4	DIN-рейка 200 мм оцинкованная	L=125 см			шт.	30		
	Кабельная продукция							
1	Провод монтажный	ПуГВнг(A)-LS 1x1,5			м	500		
2	Провод монтажный	ПуГВнг(A)-LS 1x2,5			м	100		
3	Кабель контрольный с медными жилами без защитного покрова, с оболочкой и изоляцией пониженной пожароопасности, экранированный напряжением 0,4 кВ,	КВВГЭнг(A)-LS 7x1,5						
3.1	7x4 мм <sup>2</sup>				м	1879		
3.2	4x4 мм <sup>2</sup>				м	960		
3.3	4x1,5 мм <sup>2</sup>				м	1211		
3.4	7x1,5 мм <sup>2</sup>				м	1608		

						6350-25-ИОС1.2-СО	Лист
							2
Изм.	Кол.уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата		

# Журнал контрольных кабелей

- Примечания:
- 1. При разработке рабочей документации будут уточнены количество кабелей, трасса прокладки и длины.
  - 2. Кабельный журнал не является основанием для нарезки кабелей.
  - 3. Кабели нарезаются по фактически промеренной трассе.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

						6350-25-ИОС1.2.ТБ					
						Строительство ПС 220/20 кВ Мельниково					
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Релейная защита и автоматика	Стадия	Лист	Листов		
Разраб.		Борщ			02.04.25		Р	1	6		
Проверил		Козырин			02.04.25						
						Журнал контрольных кабелей	СП-ИННОВАЦИЯ				
Н.контр.		Сидорова			02.04.25						
ГИП		Морев			02.04.25						

Монтаж- ная единица	Марка кабеля по проекту	Заводская марка		Направление кабеля		Количество используемых. жил, шт.	Проектная длина, м	Примечание	
		тип	число и сечение жил	Начало	Конец				
				Питание оперативных цепей					
	ED-271	КВВГЭн2(A)-LS	4x1,5	ОПУ. Шкаф 85 (ШРОТ)	ОПУ. Шкаф 88	2	20	±ШУ для МПТ ( 1 к-м Т-3)	
	ED-272	КВВГЭн2(A)-LS	4x1,5	ОПУ. Шкаф 85 (ШРОТ)	ОПУ. Шкаф 88	2	20	±ШУ для ГЗ 1 к ( 1 к-м Т-3)	
	ED-273	КВВГЭн2(A)-LS	4x1,5	ОПУ. Шкаф 85 (ШРОТ)	ОПУ. Шкаф 88	2	20	±ШУ для ГЗ 2 к ( 1 к-м Т-3)	
	ED-274	КВВГЭн2(A)-LS	4x1,5	ОПУ. Шкаф 85 (ШРОТ)	ОПУ. Шкаф 88	2	20	±ШУ для ОЗШ НН1 ( 1 к-м Т-3)	
	ED-275	КВВГЭн2(A)-LS	4x1,5	ОПУ. Шкаф 85 (ШРОТ)	ОПУ. Шкаф 88	2	20	±ШУ для ОЗШ НН2 ( 1 к-м Т-3)	
	ED-276	КВВГЭн2(A)-LS	4x1,5	ОПУ. Шкаф 85 (ШРОТ)	ОПУ. Шкаф 89	2	19	±ШУ для МПТ ( 2 к-м Т-3)	
	ED-277	КВВГЭн2(A)-LS	4x1,5	ОПУ. Шкаф 85 (ШРОТ)	ОПУ. Шкаф 89	2	19	±ШУ для ГЗ 1 к ( 2 к-м Т-3)	
	ED-278	КВВГЭн2(A)-LS	4x1,5	ОПУ. Шкаф 85 (ШРОТ)	ОПУ. Шкаф 89	2	19	±ШУ для ГЗ 2 к ( 2 к-м Т-3)	
	ED-279	КВВГЭн2(A)-LS	4x1,5	ОПУ. Шкаф 85 (ШРОТ)	ОПУ. Шкаф 89	2	19	±ШУ для ОЗШ НН1 ( 2 к-м Т-3)	
	ED-280	КВВГЭн2(A)-LS	4x1,5	ОПУ. Шкаф 85 (ШРОТ)	ОПУ. Шкаф 89	2	19	±ШУ для ОЗШ НН2 ( 2 к-м Т-3)	
	ED-281	КВВГЭн2(A)-LS	4x1,5	ОПУ. Шкаф 85 (ШРОТ)	ОПУ. Шкаф 90	2	18	±ШУ для МПТ АУВ Т-3	
	ED-282	КВВГЭн2(A)-LS	4x1,5	ОПУ. Шкаф 85 (ШРОТ)	ОПУ. Шкаф 90	3	18	±ШУ для ЭМ01 и ЭМВ АУВ Т-3	
	ED-283	КВВГЭн2(A)-LS	4x1,5	ОПУ. Шкаф 85 (ШРОТ)	ОПУ. Шкаф 90	3	18	±ШУ для ЭМ02 АУВ Т-3	
	ED-284	КВВГЭн2(A)-LS	4x1,5	ОПУ. Шкаф 85 (ШРОТ)	ОПУ. Шкаф 90	2	18	±ШУ для МПТ АУВ Т-4	
	ED-285	КВВГЭн2(A)-LS	4x1,5	ОПУ. Шкаф 85 (ШРОТ)	ОПУ. Шкаф 90	3	18	±ШУ для ЭМ01 и ЭМВ АУВ Т-4	
	ED-286	КВВГЭн2(A)-LS	4x1,5	ОПУ. Шкаф 85 (ШРОТ)	ОПУ. Шкаф 90	3	18	±ШУ для ЭМ02 АУВ Т-4	
	ED-287	КВВГЭн2(A)-LS	4x1,5	ОПУ. Шкаф 85 (ШРОТ)	ОПУ. Шкаф 91	2	17	±ШУ для МПТ ( 1 к-м Т-4)	
	ED-288	КВВГЭн2(A)-LS	4x1,5	ОПУ. Шкаф 85 (ШРОТ)	ОПУ. Шкаф 91	2	17	±ШУ для ГЗ 1 к ( 1 к-м Т-4)	
	ED-289	КВВГЭн2(A)-LS	4x1,5	ОПУ. Шкаф 85 (ШРОТ)	ОПУ. Шкаф 91	2	17	±ШУ для ГЗ 2 к ( 1 к-м Т-4)	
Взам. инв. №		ED-290	КВВГЭн2(A)-LS	4x1,5	ОПУ. Шкаф 85 (ШРОТ)	ОПУ. Шкаф 91	2	17	±ШУ для ОЗШ НН1 ( 1 к-м Т-4)
		ED-291	КВВГЭн2(A)-LS	4x1,5	ОПУ. Шкаф 85 (ШРОТ)	ОПУ. Шкаф 91	2	17	±ШУ для ОЗШ НН2 ( 1 к-м Т-4)
		ED-292	КВВГЭн2(A)-LS	4x1,5	ОПУ. Шкаф 85 (ШРОТ)	ОПУ. Шкаф 92	2	16	±ШУ для МПТ ( 2 к-м Т-4)
		ED-293	КВВГЭн2(A)-LS	4x1,5	ОПУ. Шкаф 85 (ШРОТ)	ОПУ. Шкаф 92	2	16	±ШУ для ГЗ 1 к ( 2 к-м Т-4)
Подп. и дата		ED-294	КВВГЭн2(A)-LS	4x1,5	ОПУ. Шкаф 85 (ШРОТ)	ОПУ. Шкаф 92	2	16	±ШУ для ГЗ 2 к ( 2 к-м Т-4)
		ED-295	КВВГЭн2(A)-LS	4x1,5	ОПУ. Шкаф 85 (ШРОТ)	ОПУ. Шкаф 92	2	16	±ШУ для ОЗШ НН1 ( 2 к-м Т-4)
		ED-296	КВВГЭн2(A)-LS	4x1,5	ОПУ. Шкаф 85 (ШРОТ)	ОПУ. Шкаф 92	2	16	±ШУ для ОЗШ НН2 ( 2 к-м Т-4)
Инв. № подл.				Трансформатор Т-3					
	<div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div>6350-25-ИОС1.2.ТБ</div></div>								
<div><div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div><div></div></div><div>Изм. Колуч Лист №док. Подпись Дата</div></div>						Лист			
						2			



Монтаж- ная единица	Марка кабеля по проекту	Заводская марка		Направление кабеля		Количество используемых. жил, шт.	Проектная длина, м	Примечание					
		тип	число и сечение жил	Начало	Конец								
	ТЗ-129	КВВГЭнг(А)-LS	4х1,5	КРУЭ 220 кВ. Яч. 220 кВ Т-3	ОПУ. Шкаф 89	2	110	Откл. ЭМ02					
	ТЗ-271	КВВГЭнг(А)-LS	4х1,5	ОПУ. Шкаф 88	ОПУ. Шкаф 90	2	7	Отключение					
	ТЗ-272	КВВГЭнг(А)-LS	4х1,5	ОПУ. Шкаф 89	ОПУ. Шкаф 90	2	7	Отключение					
				Трансформатор Т-4									
	Т4-101	КВВГЭнг(А)-LS	7х4	КРУЭ 220 кВ. Яч. 220 кВ Т-4	ОПУ. Шкаф 91	4	110	А421, В421, С421, N421					
	Т4-102	КВВГЭнг(А)-LS	7х4	КРУЭ 220 кВ. Яч. 220 кВ Т-4	ОПУ. Шкаф 92	4	110	А431, В431, С431, N431					
	Т4-103	КВВГЭнг(А)-LS	7х4	КРУЭ 220 кВ. Яч. 220 кВ Т-4	ОПУ. Шкаф 90	4	110	А451, В451, С451, N451					
	Т4-104	КВВГЭнг(А)-LS	7х4	РУ 20 кВ. Ячейка ввода Т-4 (2 сек.)	ОПУ. Шкаф 91	4	80	А431-НН1, В431-НН1, С431-НН1, N431-НН1					
	Т4-105	КВВГЭнг(А)-LS	7х4	РУ 20 кВ. Ячейка ввода Т-4 (2 сек.)	ОПУ. Шкаф 92	4	80	А441-НН1, В441-НН1, С441-НН1, N441-НН1					
	Т4-106	КВВГЭнг(А)-LS	7х4	РУ 20 кВ. Ячейка ввода Т-4 (4 сек.)	ОПУ. Шкаф 91	4	80	А431-НН2, В431-НН2, С431-НН2, N431-НН2					
	Т4-107	КВВГЭнг(А)-LS	7х4	РУ 20 кВ. Ячейка ввода Т-4 (4 сек.)	ОПУ. Шкаф 92	4	80	А441-НН2, В441-НН2, С441-НН2, N441-НН2					
	Т4-108	КВВГЭнг(А)-LS	4х4	Помещений RN. RN 2 сек.	ОПУ. Шкаф 91	2	80	Токовые ТЗНП					
	Т4-109	КВВГЭнг(А)-LS	4х4	Помещений RN. RN 2 сек.	ОПУ. Шкаф 92	2	80	Токовые ТЗНП					
	Т4-110	КВВГЭнг(А)-LS	4х4	Помещений RN. RN 4 сек.	ОПУ. Шкаф 91	2	80	Токовые ТЗНП					
	Т4-111	КВВГЭнг(А)-LS	4х4	Помещений RN. RN 4 сек.	ОПУ. Шкаф 92	2	80	Токовые ТЗНП					
	Т4-112	КВВГЭнг(А)-LS	7х1,5	РУ 20 кВ. Ячейка ТН 2 сек.	ОПУ. Шкаф 81	4	80	Цепи напряжения 2 сек. 20 кВ					
	Т4-113	КВВГЭнг(А)-LS	7х1,5	РУ 20 кВ. Ячейка ТН 4 сек.	ОПУ. Шкаф 81	4	80	Цепи напряжения 4 сек. 20 кВ					
	Т4-114	КВВГЭнг(А)-LS	7х4	Помещение Т-4	ОПУ. Шкаф 81	4	90	Токовые цепи блокировки РПН					
	Т4-115	КВВГЭнг(А)-LS	7х4	Помещение Т-4. Привод РПН	ОПУ. Шкаф 81	4	90	Управление РПН					
	Т4-116	КВВГЭнг(А)-LS	7х1,5	Помещение Т-4. Привод РПН	ОПУ. Шкаф 81	4	90	Положение РПН					
	Т4-117	КВВГЭнг(А)-LS	7х1,5	Помещение Т-4. Привод РПН	ОПУ. Шкаф 81	4	90	Сигнализация РПН					
	Т4-118	КВВГЭнг(А)-LS	7х1,5	Помещение Т-4. Шкаф ШУ-Д	ОПУ. Шкаф 91	2	90	Пуск дутья					
	Т4-119	КВВГЭнг(А)-LS	4х1,5	Помещение Т-4. Шкаф ШУ-Д	ОПУ. Шкаф 92	2	90	Пуск дутья					
	Т4-120	КВВГЭнг(А)-LS	4х1,5	Помещение Т-4. Шкаф ШУ-Д	ОПУ. Шкаф 91	6	90	Сигнализация тр-ра					
	Т4-121	КВВГЭнг(А)-LS	7х1,5	Помещение Т-4. Шкаф ШУ-Д	ОПУ. Шкаф 92	6	90	Сигнализация тр-ра					
	Т4-122	КВВГЭнг(А)-LS	7х1,5	РУ 20 кВ. Ячейка ввода Т-4 (2 сек.)	ОПУ. Шкаф 91	4	80	Отключение, запрет АВР					
	Т4-123	КВВГЭнг(А)-LS	4х1,5	РУ 20 кВ. Ячейка ввода Т-4 (2 сек.)	ОПУ. Шкаф 92	4	80	Отключение, запрет АВР					
	Т4-124	КВВГЭнг(А)-LS	7х1,5	РУ 20 кВ. Ячейка ввода Т-4 (4 сек.)	ОПУ. Шкаф 91	4	80	Отключение, запрет АВР					
						6350-25-ИОС1.2.ТБ		Лист					
								4					
						Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата		

Монтаж- ная единица	Марка кабеля по проекту	Заводская марка		Направление кабеля		Количество используемых. жил, шт.	Проектная длина, м	Примечание														
		тип	число и сечение жил	Начало	Конец																	
	T4-125	КВВГЭнг(A)-LS	7x1,5	РУ 20 кВ. Ячейка ввода Т-4 (4 сек.)	ОПУ. Шкаф 92	4	80	Отключение, запрет АВР														
	T4-126	КВВГЭнг(A)-LS	4x1,5	КРУЭ 220 кВ. Яч. 220 кВ Т-4	ОПУ. Шкаф 91	2	110	Откл. ЭМ01														
	T4-127	КВВГЭнг(A)-LS	4x1,5	КРУЭ 220 кВ. Яч. 220 кВ Т-4	ОПУ. Шкаф 92	2	110	Откл. ЭМ01														
	T4-128	КВВГЭнг(A)-LS	4x1,5	КРУЭ 220 кВ. Яч. 220 кВ Т-4	ОПУ. Шкаф 91	2	110	Откл. ЭМ02														
	T4-129	КВВГЭнг(A)-LS	4x1,5	КРУЭ 220 кВ. Яч. 220 кВ Т-4	ОПУ. Шкаф 92	2	110	Откл. ЭМ02														
	T4-271	КВВГЭнг(A)-LS	4x1,5	ОПУ. Шкаф 91	ОПУ. Шкаф 90	2	7	Отключение														
	T4-272	КВВГЭнг(A)-LS	4x1,5	ОПУ. Шкаф 92	ОПУ. Шкаф 90	2	7	Отключение														
				Регистратор аварийных событий																		
	HQ-101	КВВГЭнг(A)-LS	7x4	Помещение Т-3	ОПУ. Шкаф 77	4	90	А491-Т3, В491-Т3, С491-Т3, N491-Т3 РАС														
	HQ-102	КВВГЭнг(A)-LS	7x4	Помещение Т-4	ОПУ. Шкаф 77	4	90	А491-Т4, В491-Т4, С491-Т4, N491-Т4 РАС														
	HQ-103	КВВГЭнг(A)-LS	4x4	Помещений RN. RN 1 сек.	ОПУ. Шкаф 77	2	80	Токовые ТЗНП в РАС														
	HQ-104	КВВГЭнг(A)-LS	4x4	Помещений RN. RN 2 сек.	ОПУ. Шкаф 77	2	80	Токовые ТЗНП в РАС														
	HQ-105	КВВГЭнг(A)-LS	4x4	Помещений RN. RN 3 сек.	ОПУ. Шкаф 77	2	80	Токовые ТЗНП в РАС														
	HQ-106	КВВГЭнг(A)-LS	4x4	Помещений RN. RN 4 сек.	ОПУ. Шкаф 77	2	80	Токовые ТЗНП в РАС														
	HQ-271	КВВГЭнг(A)-LS	7x1,5	ОПУ. Шкаф 89	ОПУ. Шкаф 77	5	17	РАС от защит Т-3														
	HQ-272	КВВГЭнг(A)-LS	7x1,5	ОПУ. Шкаф 88	ОПУ. Шкаф 77	5	16	РАС от защит Т-3														
	HQ-273	КВВГЭнг(A)-LS	7x1,5	ОПУ. Шкаф 90	ОПУ. Шкаф 77	5	20	РАС от АУВ Т-3 и АУВ Т-4														
	HQ-274	КВВГЭнг(A)-LS	7x4	ОПУ. Шкаф 91	ОПУ. Шкаф 77	5	19	РАС от защит Т-4														
	HQ-275	КВВГЭнг(A)-LS	7x4	ОПУ. Шкаф 92	ОПУ. Шкаф 77	5	20	РАС от защит Т-4														
	HQ-276	КВВГЭнг(A)-LS	4x1,5	ОПУ. Шкаф 81	ОПУ. Шкаф 77	3	14	РАС от РПН Т-3														
	HQ-277	КВВГЭнг(A)-LS	4x1,5	ОПУ. Шкаф 82	ОПУ. Шкаф 77	3	15	РАС от РПН Т-4														
				Центральная сигнализация																		
	HH-271	КВВГЭнг(A)-LS	7x1,5	ОПУ. Шкаф 93	ОПУ. Шкаф 92	5	7	шинки ШС, ШП, ША														
	HH-272	КВВГЭнг(A)-LS	7x1,5	ОПУ. Шкаф 92	ОПУ. Шкаф 91	5	7	шинки ШС, ШП, ША														
	HH-273	КВВГЭнг(A)-LS	7x1,5	ОПУ. Шкаф 91	ОПУ. Шкаф 90	5	7	шинки ШС, ШП, ША														
	HH-274	КВВГЭнг(A)-LS	7x1,5	ОПУ. Шкаф 90	ОПУ. Шкаф 89	5	7	шинки ШС, ШП, ША														
	HH-275	КВВГЭнг(A)-LS	7x1,5	ОПУ. Шкаф 89	ОПУ. Шкаф 88	5	7	шинки ШС, ШП, ША														
Взам. инв. №									Лист													
Подп. и дата									5													
Инв. № подл.																						
		<table><tr><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr><tr><td>Изм.</td><td>Колуч</td><td>Лист</td><td>№ док.</td><td>Подпись</td><td>Дата</td></tr></table>												Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подпись	Дата	6350-25-ИОС1.2.ТБ		
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подпись	Дата																	

Таблица потребности кабелей

	КВВГЭнг(А)-LS			
	4 x1,5	7x1,5	4x4	7x4
Общий итог	1211	1608	960	1879

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №

Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

6350-25-ИОС1.2.ТБ		Лист
		6



Согласовано

Взам. инв.№

Подп. и дата

Инв. № подл.

№ п/п	Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Формула расчета объемов работ и расхода материалов	Ссылка на чертежи, спецификации в ПД	Примечание
	Монтажные работы					
1	Монтаж шкафа защиты силового трансформатора	шт	4		6350-25-ИОС1.2-СО 6350-25-ИОС1.2-ГЧ лист 1 (таб.2 п.2-5)	
2	Монтаж шкафа автоматики управления выключателями 220 кВ силовых трансформаторов	шт	1		6350-25-ИОС1.2-СО 6350-25-ИОС1.2-ГЧ лист 1 (таб.2 п.1)	
3	Монтаж устройства защиты от дуговых замыканий	шт	18		6350-25-ИОС1.2-СО 6350-25-ИОС1.2-ГЧ лист 1 (таб.2 п.6)	
4	Прокладка провода силового с медными жилами, монтажного ПуГВнг(А)-LS 1х1,5	м.	500		6350-25-ИОС1.2-СО	
5	Прокладка провода силового с медными жилами, монтажного ПуГВнг(А)-LS 1х2,5	м.	100		6350-25-ИОС1.2-СО	
6	Прокладка кабеля контрольного КВВГЭнг(А)-LS 7х4	м.	1879		6350-25-ИОС1.2-СО 6350-25-ИОС1.2-ТБ (л.6)	
7	Прокладка кабеля контрольного КВВГЭнг(А)-LS 4х4	м.	960		6350-25-ИОС1.2-СО 6350-25-ИОС1.2-ТБ (л.6)	
8	Прокладка кабеля контрольного КВВГЭнг(А)-LS 4х1,5	м.	1211		6350-25-ИОС1.2-СО 6350-25-ИОС1.2-ТБ (л.6)	
9	Прокладка кабеля контрольного КВВГЭнг(А)-LS 7х1,5	м.	1608		6350-25-ИОС1.2-СО 6350-25-ИОС1.2-ТБ (л.6)	
10	Заделка концевая сухая для кабеля контрольного КВВГЭнг(А)-LS 7х4	шт	44	(кабель 7х4)х2=22х2=44	6350-25-ИОС1.2-ТБ	
11	Заделка концевая сухая для кабеля контрольного КВВГЭнг(А)-LS 4х4	шт	24	(кабель 4х4)х2=12х2=24	6350-25-ИОС1.2-ТБ	
12	Заделка концевая сухая для кабеля контрольного КВВГЭнг(А)-LS 4х1,5	шт	92	(кабель 4х1,5)х2=46х2=92	6350-25-ИОС1.2-ТБ	
13	Заделка концевая сухая для кабеля контрольного КВВГЭнг(А)-LS 7х1,5	шт	52	(кабель 7х1,5)х2=26х2=52	6350-25-ИОС1.2-ТБ	
14	Подключение жил контрольного кабеля КВВГЭнг(А)-LS 7х4, кол-во подключений	шт	180	(кол-во используемых жил кабеля 7х4)х2=90х2=180	6350-25-ИОС1.2-ТБ	

6350-25-ИОС1.2-ВР

Строительство ПС 220/20 кВ Мельниково

Релейная защита и автоматика

Ведомость объемов монтажных работ

Изм.

Кол.уч.

Лист

Подок.

Подп.

Дата

Разраб.

Проверил

Н. контр.

ГИП

Борщ

Сидорова

Сидорова

Морев

02.04.25

02.04.25

02.04.25

02.04.25

Стадия

Лист

Листов

П

1

2

СП-ИННОВАЦИЯ

Инва. № подл.	Подп. и Дата	Взам. инв. №

№ п/п	Наименование работ	Ед. измерения	Объем работ	Формула расчета объемов работ и расхода материалов	Ссылка на чертежи, спецификации в ПД	Примечание
15	Подключение жил контрольного кабеля КВВГЭнг(А)-LS 4х4, кол-во подключений	шт	42	(кол-во используемых жил кабеля 4х4)х2=24х2=42	6350-25-ИОС1.2-ТБ	
16	Подключение жил контрольного кабеля КВВГЭнг(А)-LS 4х1,5, кол-во подключений	шт	220	(кол-во используемых жил кабеля 4х1,5)х2=110х2=220	6350-25-ИОС1.2-ТБ	
17	Подключение жил контрольного кабеля КВВГЭнг(А)-LS 7х1,5, кол-во подключений	шт	224	(кол-во используемых жил кабеля 7х1,5)х2=112х2=224	6350-25-ИОС1.2-ТБ	



						6350-25-ИОС1.2-ВР	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	Подок.	Подп.	Дата		2



общество с ограниченной ответственностью  
научно–производственное предприятие

## Приложение А

Бланк  
уставок шкафа защиты трансформатора  
типа **ШЭ2607 341 1(2) комплект**  
(версия ПО 041\_310)

Объект: ПС 220 кВ Мельниково

Присоединение: Т-3

« » 20 г.

## 1 Основные технические данные шкафа

Номинальное напряжение переменного тока, В	Оперативное напряжение постоянного тока, В	Номинальный ток ( $I_{\text{ном}}$ ), А	Дата выпуска	Заводской номер
100	220			

2 Название подстанции (станции)      ПС 220 кВ Мельниково

3 Номер шкафа по схеме НКУ

4 Причина выдачи уставок

5 Тип трансформатора      трехобмоточный

6 Группа соединений      ВН/НН1/НН2  
трансформатора (ВН/СН/НН1/НН2):

**7.1. Параметрирование датчиков аналоговых входов****7.1.1 Первичная/вторичная величина датчиков аналоговых входов**

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Значение</b>
1	Первичная величина ТТ для аналогового входа №1, А (0,001 – 1000000,000 с шагом 0,001) <b>(ТТ встроенный в ввод 220 кВ Т-3)</b>	600
2	Вторичная величина ТТ для аналогового входа №1, А (1, 5) <b>(ТТ встроенный в ввод 220 кВ Т-3)</b>	1
3	Первичная величина ТТ для аналогового входа №2, А (0,001 – 1000000,000 с шагом 0,001)	
4	Вторичная величина ТТ для аналогового входа №2, А (1, 5)	
5	Первичная величина ТТ для аналогового входа №3, А (0,001 – 1000000,000 с шагом 0,001) <b>(ТТ ЭВ 20 кВ Т-3)</b>	1200
6	Вторичная величина ТТ для аналогового входа №3, А (1, 5) <b>(ТТ ЭВ 20 кВ Т-3)</b>	5
7	Первичная величина ТН ввода ВН(Uab), В (0,001 – 1000000,000 с шагом 0,001)	
8	Вторичная величина ТН ввода ВН(Uab), В (0,001 – 1000000,000 с шагом 0,001)	
9	Первичная величина ТН ввода ВН(Ubc), В (0,001 – 1000000,000 с шагом 0,001)	
10	Вторичная величина ТН ввода ВН(Ubc), В (0,001 – 1000000,000 с шагом 0,001)	
11	Первичная величина ТН ввода СН(Uab), В (0,001 – 1000000,000 с шагом 0,001)	
12	Вторичная величина ТН ввода СН(Uab), В (0,001 – 1000000,000 с шагом 0,001)	
13	Первичная величина ТН ввода СН(Ubc), В (0,001 – 1000000,000 с шагом 0,001)	
14	Вторичная величина ТН ввода СН(Ubc), В (0,001 – 1000000,000 с шагом 0,001)	
15	Первичная величина ТТ для аналогового входа №4, А (0,001 – 1000000,000 с шагом 0,001) <b>(ТТ ЭВ 20 кВ Т-3)</b>	1200
16	Вторичная величина ТТ для аналогового входа №4, А (1, 5) <b>(ТТ ЭВ 20 кВ Т-3)</b>	5
17	Первичная величина ТТ для аналогового входа №5, А (0,001 – 1000000,000 с шагом 0,001) <b>(ТТ ЭВ 220 кВ Т-3)</b>	1000
18	Вторичная величина ТТ для аналогового входа №5, А (1, 5) <b>(ТТ ЭВ 220 кВ Т-3)</b>	1
19	Первичная величина ТТ для аналогового входа №6/6.1, А (0,001 – 1000000,000 с шагом 0,001) <b>(ТТ нейтрали №1 Т-3)</b>	1000
20	Вторичная величина ТТ для аналогового входа №6/6.1, А (1, 5) <b>(ТТ нейтрали №1 Т-3)</b>	5

№	Наименование	Значение
21	Первичная величина ТТ для аналогового входа №6.2, А (0,001 – 1000000,000 с шагом 0,001) <b>(ТТ нейтралы №2 Т-3)</b>	1000
22	Вторичная величина ТТ для аналогового входа №6.2, А (1, 5) <b>(ТТ нейтралы №2 Т-3)</b>	5
23	Первичная величина ТТ для аналогового входа №6.3, А (0,001 – 1000000,000 с шагом 0,001)	
24	Вторичная величина ТТ для аналогового входа №6.3, А (1, 5)	
25	Первичная величина ТН ввода НН1(Uab), В (0,001 – 1000000,000 с шагом 0,001)	
26	Вторичная величина ТН ввода НН1(Uab), В (0,001 – 1000000,000 с шагом 0,001)	
27	Первичная величина ТН ввода НН1(Ubc), В (0,001 – 1000000,000 с шагом 0,001)	
28	Вторичная величина ТН ввода НН1(Ubc), В (0,001 – 1000000,000 с шагом 0,001)	
29	Первичная величина ТН ввода НН2(Uab), В (0,001 – 1000000,000 с шагом 0,001)	
30	Вторичная величина ТН ввода НН2(Uab), В (0,001 – 1000000,000 с шагом 0,001)	
31	Первичная величина ТН ввода НН2(Ubc), В (0,001 – 1000000,000 с шагом 0,001)	
32	Вторичная величина ТН ввода НН2(Ubc), В (0,001 – 1000000,000 с шагом 0,001)	

## 7.1.2 Использование ДТ

№	Наименование	Значение
1	Использование ДТ №1 (нет, да)	да
2	Использование ДТ №2 (нет, да)	да
3	Использование ДТ №3 (нет, да)	да
4	Использование ДТ №4 (нет, да)	да
5	Использование ДТ №5 (нет, да)	да
6	Использование ДТ №6 (нет, да)	да

## 7.1.3 Схема соединения ТТ для ДТ

№	Наименование	Значение
1	Схема соединения вторичных обмоток ТТ для ДТ №1 (треугольник, звезда)	звезда
2	Схема соединения вторичных обмоток ТТ для ДТ №2 (треугольник, звезда)	звезда
3	Схема соединения вторичных обмоток ТТ для ДТ №3 (треугольник, звезда)	звезда
4	Схема соединения вторичных обмоток ТТ для ДТ №4 (треугольник, звезда)	звезда

№	Наименование	Значение
5	Схема соединения вторичных обмоток ТТ для ДТ №5 (треугольник, звезда)	звезда
6	Схема соединения вторичных обмоток ТТ для ДТ №6 (треугольник, звезда)	звезда

#### 7.1.4 Расположение ТТ

№	Наименование	Значение
1	ТТ для ДТ №1 расположены внутри 'треугольника' (нет, да)	нет
2	ТТ для ДТ №2 расположены внутри 'треугольника' (нет, да)	нет
3	ТТ для ДТ №3 расположены внутри 'треугольника' (нет, да)	нет
4	ТТ для ДТ №4 расположены внутри 'треугольника' (нет, да)	нет
5	ТТ для ДТ №5 расположены внутри 'треугольника' (нет, да)	нет
6	ТТ для ДТ №6 расположены внутри 'треугольника' (нет, да)	нет

#### 7.1.5 Полярность ДТ

№	Наименование	Значение
1	Изменение полярности тока ДТ №1 для защит (нет, ДТЗ и ДЗОш, ДЗОш, ДТЗ)	нет
2	Изменение полярности тока ДТ №2 для защит (нет, ДТЗ и ДЗОш, ДЗОш, ДТЗ)	нет
3	Изменение полярности тока ДТ №3 для защит (нет, ДТЗ и ДЗОш, ДЗОш, ДТЗ)	нет
4	Изменение полярности тока ДТ №4 для защит (нет, ДТЗ и ДЗОш, ДЗОш, ДТЗ)	нет
5	Изменение полярности тока ДТ №5 для защит (нет, ДТЗ и ДЗОш, ДЗОш, ДТЗ)	нет
6	Изменение полярности тока ДТ №6 для защит (нет, ДТЗ и ДЗОш, ДЗОш, ДТЗ)	нет
7	Изменение полярности тока ДТ №6.1 для ДТЗ НП №1 (нет, да)	нет
8	Изменение полярности тока ДТ №6.2 для ДТЗ НП №2 (нет, да)	нет
9	Изменение полярности тока ДТ №6.3 для ДТЗ НП №3 (нет, да)	нет

#### 7.1.6 Подключение ДТ в защиту (параметры доступны только для чтения)

№	Наименование	Значение
1	Подключение ДТ №1 в защиту	нет
2	Подключение ДТ №2 в защиту	нет
3	Подключение ДТ №3 в защиту	нет
4	Подключение ДТ №4 в защиту	нет
5	Подключение ДТ №5 в защиту	нет
6	Подключение ДТ №6 в защиту	нет

#### 7.1.7 Наименование ДТ (параметры доступны только для чтения)

№	Наименование	Значение
1	Наименование ДТ №1	нет

2	Наименование ДТ №2	нет
3	Наименование ДТ №3	нет
4	Наименование ДТ №4	нет
5	Наименование ДТ №5	нет
6	Наименование ДТ №6	нет

## 7.2 Общая логика

### 7.2.1 Параметры защищаемого объекта

№	Наименование	Значение
1	Схема Т/АТ (1 - 52) (см. рисунки 21 - 29 РЭ)	41 (уточняется при наладке)
2	Тип защищаемого объекта (трансформатор, автотрансформатор)	трансформатор
3	Полная мощность Т/АТ, кВА (6000 - 1300000 с шагом 1)	40000
4	Номинальное напряжение ввода ВН Т/АТ, кВ (0,38 - 750,00 с шагом 0,01)	220
5	Номинальное напряжение ввода СН Т/АТ, кВ (0,38 - 750,00 с шагом 0,01)	-
6	Номинальное напряжение ввода НН1 Т/АТ, кВ (0,38 - 750,00 с шагом 0,01)	20
7	Номинальное напряжение ввода НН2 Т/АТ, кВ (0,38 - 750,00 с шагом 0,01)	20
8	Схема соединения силовой обмотки ВН Т/АТ (треугольник, звезда)	звезда
9	Схема соединения силовой обмотки СН Т/АТ (треугольник, звезда)	-
10	Схема соединения силовой обмотки НН1 Т/АТ (треугольник, звезда)	звезда
11	Схема соединения силовой обмотки НН2 Т/АТ (треугольник, звезда)	звезда
12	Группа соединения силовых обмоток (Y/D-11, Y/D-1)	
13	ХВ1 Общий сигнал отключения Q1(Q1.1)ВН (не предусмотрен, предусмотрен)	
14	ХВ2 Общий сигнал отключения Q1.2 ВН (не предусмотрен, предусмотрен)	
15	ХВ3 Общий сигнал отключения Q2(Q2.1) СН (не предусмотрен, предусмотрен)	
16	ХВ4 Общий сигнал отключения Q2.2 СН (не предусмотрен, предусмотрен)	
17	ХВ5 Общий сигнал отключения Q3(Q3.1) НН1 (не предусмотрен, предусмотрен)	
18	ХВ6 Общий сигнал отключения Q3.2 НН1 (не предусмотрен, предусмотрен)	
19	ХВ7 Общий сигнал отключения Q4(Q4.1) НН2 (не предусмотрен, предусмотрен)	
20	ХВ8 Общий сигнал отключения Q4.2 НН2 (не предусмотрен, предусмотрен)	

### 7.2.2 Уставки по времени

№	Наименование	Значение
---	--------------	----------



1	DT1 Время подхвата срабатывания защит, с (0,05 - 27,00 с шагом 0,01)	0,05
---	---	------

## 7.2.3 Конфигурирование входов логики

№	Наименование	Значение
1	Прием сигнала 'Внешнее отключение' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	27 Внешнее отключение
2	Прием сигнала 'Вывод выходных цепей Q1(Q1.1) ВН' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
3	Прием сигнала 'Вывод выходных цепей Q1.2 ВН' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
4	Прием сигнала 'Вывод выходных цепей СВ1 ВН' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
5	Прием сигнала 'Вывод выходных цепей СВ2 ВН' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
6	Прием сигнала 'Вывод выходных цепей ШСВ ВН' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
7	Прием сигнала 'Вывод выходных цепей Q2(Q2.1)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
8	Прием сигнала 'Вывод выходных цепей Q2.2 СН' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
9	Прием сигнала 'Вывод выходных цепей СВ1 СН' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
10	Прием сигнала 'Вывод выходных цепей СВ2 СН' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
11	Прием сигнала 'Вывод выходных цепей ШСВ СН' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
12	Прием сигнала 'Вывод выходных цепей Q3(Q3.1) НН1' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
13	Прием сигнала 'Вывод выходных цепей Q3.2 НН1' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
14	Прием сигнала 'Вывод выходных цепей СВ1 НН1' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
15	Прием сигнала 'Вывод выходных цепей СВ2 НН1' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
16	Прием сигнала 'Вывод выходных цепей ШСВ НН1' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
17	Прием сигнала 'Вывод выходных цепей Q4(Q4.1) НН2' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
18	Прием сигнала 'Вывод выходных цепей Q4.2 НН2' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
19	Прием сигнала 'Вывод выходных цепей СВ1 НН2' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
20	Прием сигнала 'Вывод выходных цепей СВ2 НН2' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
21	Прием сигнала 'Вывод выходных цепей ШСВ НН2' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
22	Прием сигнала 'Вывод токовых цепей ДТ №1' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
23	Прием сигнала 'Вывод токовых цепей ДТ №2' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
24	Прием сигнала 'Вывод токовых цепей ДТ №3' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
25	Прием сигнала 'Вывод токовых цепей ДТ №4' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
26	Прием сигнала 'Вывод токовых цепей ДТ №5' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-

№	Наименование	Значение
27	Прием сигнала 'Вывод токовых цепей ДТ №6/6.1' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
28	Прием сигнала 'Вывод токовых цепей ДТ №6/6.2' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
29	Прием сигнала 'Вывод токовых цепей ДТ №6/6.3' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-

### 7.3 ДТЗ

#### 7.3.1 Учет положения РПН

№	Наименование	Значение
1	Определение положения привода РПН (не используется, от ДПТ, от GOOSE от дискр. входа)	
2	Установка РПН (на стороне ВН Т/АТ, на стороне СН АТ, в нейтрали АТ)	на стороне ВН Т/АТ
3	Режим определения базисных токов при АРКТ ( $S_{ном} = S_{пол}$ , $S_{ном} = (1+d) \cdot S_{пол}$ )	
4	Количество ступеней РПН (1...43 с шагом 1)	
5	Нижняя граница ДПТ при исправности РПН, мА (-30,00...30,00 с шагом 0,01)	
6	Верхняя граница ДПТ при исправности РПН, мА (-30,00...30,00 с шагом 0,01)	
7	Прием положения РПН 'BCD-код вх.1' (выбор из списка дискр. сигналов)	-
8	Прием положения РПН 'BCD-код вх.2' (выбор из списка дискр. сигналов)	-
9	Прием положения РПН 'BCD-код вх.3' (выбор из списка дискр. сигналов)	-
10	Прием положения РПН 'BCD-код вх.4' (выбор из списка дискр. сигналов)	-
11	Прием положения РПН 'BCD-код вх.5' (выбор из списка дискр. сигналов)	-
12	Прием положения РПН 'BCD-код вх.6' (выбор из списка дискр. сигналов)	-
13	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №1, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
14	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №2, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
15	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №3, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
16	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №4, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
17	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №5, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
18	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №6, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
19	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №7, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
20	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №8, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	

№	Наименование	Значение
21	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №9, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
22	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №10, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
23	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №11, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
24	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №12, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
25	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №13, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
26	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №14, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
27	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №15, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
28	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №16, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
29	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №17, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
30	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №18, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
31	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №19, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
32	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №20, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
33	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №21, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
34	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №22, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
35	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №23, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
36	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №24, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
37	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №25, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
38	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №26, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
39	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №27, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
40	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №28, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
41	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №29, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
42	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №30, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
43	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №31, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	

№	Наименование	Значение
44	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №32, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
45	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №33, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
46	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №34, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
47	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №35, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
48	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №36, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
49	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №37, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
50	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №38, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
51	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №39, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
52	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №40, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
53	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №41, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
54	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №42, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
55	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №43, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	

## 7.3.2 Базисные токи ДТЗ (параметры доступны только для чтения)

№	Наименование	Значение
1	Базисный ток ДТЗ стороны №1(втор. величина), А	0,335
2	Базисный ток ДТЗ стороны №2(втор. величина), А	2,65
3	Базисный ток ДТЗ стороны №3(втор. величина), А	2,65
4	Базисный ток ДТЗ стороны №4(втор. величина), А	-
5	Базисный ток ДТЗ стороны №5(втор. величина), А	-
6	Базисный ток ДТЗ стороны №6(втор. величина), А	-

## 7.3.3 Уставки ПО, ИО

№	Наименование	Значение
1	Ток срабатывания (Id0) ДТЗ, о.е. (0,10 – 2,00 с шагом 0,01)	0,52
2	Ток начала торможения (It0) ДТЗ, о.е. (0,00 – 1,00 с шагом 0,01)	1,0
3	Ток торможения блокировки (It.бл) ДТЗ, о.е. (0,70 – 3,00 с шагом 0,01)	2,0
4	Коэффициент торможения (Kт) ДТЗ (0,20 – 1,20 с шагом 0,01)	0,78
5	Ток срабатывания (Id0) ДТЗ при АРКТ, о.е. (0,10 – 2,00 с шагом 0,01)	-
6	Ток начала торможения (It0) ДТЗ при АРКТ, о.е. (0,00 – 1,00 с шагом 0,01)	-

№	Наименование	Значение
7	Ток торможения блокировки (It.бл) ДТЗ при АРКТ, о.е. (0,70 – 3,00 с шагом 0,01)	-
8	Коэффициент торможения (Кт) ДТЗ при АРКТ, о.е. (0,20 – 1,20 с шагом 0,01)	-
9	Уровень бл. по 2 гармонике, о.е. (0,05 – 0,40 с шагом 0,01)	0,1
10	Уровень бл. по 5 гармонике, о.е. (0,05 – 0,40 с шагом 0,01)	0,25
11	ПО Id>> дифф. токовой отсечки (ДТО), о.е. (2,00 – 20,00 с шагом 0,01)	6,5
12	ПО Id> ДТЗ для контроля обрыва цепей тока (КОЦТ), о.е. (0,04 – 2,00 с шагом 0,01)	0,1

## 7.3.4 Уставки по времени

№	Наименование	Значение
1	DT2 Задержка на срабатывание диф. отсечки, с (0,00 – 27,00 с шагом 0,01)	0,06
2	DT3 Время срабатывания контроля обрыва цепей тока ДТЗ, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	10
3	DT99 Задержка ввода очувствления ДТЗ при АРКТ, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-

## 7.3.5 Логика работы

№	Наименование	Значение
1	XB9 Действие ДТЗ (предусмотрено, не предусмотрено)	предусмотрено
2	XB10 Дифференциальная отсечка (предусмотрена, не предусмотрена)	предусмотрена
3	XB11 Действие диф.отсечки с выдержкой времени (оперативный ввод по входу, введено постоянно)	оперативный ввод по входу
4	XB12 Действие блокировки ДТЗ при обрыве цепей тока (предусмотрено, не предусмотрено)	предусмотрено
5	XB13 Подхват блокировки ДТЗ при обрыве цепей тока (не предусмотрен, предусмотрен)	предусмотрен
6	Блокировка ДТЗ по 5 гармонике (не предусмотрена, предусмотрена)	предусмотрена
7	Тип отстройки от БТН (пофазная, перекрестная)	пофазная
8	Компенсация токов нулевой последовательности в ДТЗ (не предусмотрена, предусмотрена)	не предусмотрена

## 7.3.6 Конфигурирование входов логики

№	Наименование	Значение
1	Прием сигнала 'Возврат блокировки при обрыве цепей тока' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	10 Возврат блокировки при обрыве ЦТ
2	Оперативный ввод выдержки времени для диф. отсечки по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
3	Прием сигнала 'Вывод ДТЗ (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	1 Вывод ДТЗ
4	Прием сигнала 'Вывод блок. ДТЗ при обрыве ЦТ(от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
5	Прием сигнала 'Блокировка очувствления ДТЗ при АРКТ' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-

## 7.4 ДЗОш

## 7.4.1 Базисные токи ДЗОш

№	Наименование	Значение
1	Базисный ток ДЗОш №1 (перв. величина), А (10,00 – 100000,00 с шагом 0,01)	-
2	Базисный ток ДЗОш №2 (перв. величина), А (10,00 – 100000,00 с шагом 0,01)	-
3	Базисный ток ДЗОш №3 (перв. величина), А (10,00 – 100000,00 с шагом 0,01)	1000
4	Базисный ток ДЗОш стороны №1 (втор. величина), А (параметр доступен только на чтение)	
5	Базисный ток ДЗОш стороны №2 (втор. величина), А (параметр доступен только на чтение)	
6	Базисный ток ДЗОш стороны №3 (втор. величина), А (параметр доступен только на чтение)	
7	Базисный ток ДЗОш стороны №4 (втор. величина), А (параметр доступен только на чтение)	
8	Базисный ток ДЗОш стороны №5 (втор. величина), А (параметр доступен только на чтение)	
9	Базисный ток ДЗОш стороны №6 (втор. величина), А (параметр доступен только на чтение)	

## 7.4.2 Уставки ПО, ИО

№	Наименование	Значение
1	Ток срабатывания (Id0) ДЗОш №1, о.е. (0,20 – 2,00 с шагом 0,01)	-
2	Ток начала торможения (It0) ДЗОш №1, о.е. (0,40 – 2,00 с шагом 0,01)	-
3	Коэффициент торможения (Кт) ДЗОш №1 (0,20 – 1,20 с шагом 0,01)	-
4	ПО Id> ДЗОш №1 для контроля обрыва цепей тока (КОЦТ), о.е. (0,02 – 2,00 с шагом 0,01)	-
5	Ток срабатывания (Id0) ДЗОш №2, о.е. (0,20 – 2,00 с шагом 0,01)	-
6	Ток начала торможения (It0) ДЗОш №2, о.е. (0,40 – 2,00 с шагом 0,01)	-
7	Коэффициент торможения (Кт) ДЗОш №2 (0,20 – 1,20 с шагом 0,01)	-
8	ПО Id> ДЗОш №2 для контроля обрыва цепей тока (КОЦТ), о.е. (0,02 – 2,00 с шагом 0,01)	-

№	Наименование	Значение
9	Ток срабатывания (Id0) ДЗОш №3, о.е. (0,20 – 2,00 с шагом 0,01)	0,3
10	Ток начала торможения (It0) ДЗОш №3, о.е. (0,40 – 2,00 с шагом 0,01)	1,0
11	Коэффициент торможения (Kт) ДЗОш №3 (0,20 – 1,20 с шагом 0,01)	0,44
12	ПО Id> ДЗОш №3 для контроля обрыва цепей тока (КОЦТ), о.е. (0,02 – 2,00 с шагом 0,01)	0,1

## 7.4.3 Уставки по времени

№	Наименование	Значение
1	DT4 Задержка на срабатывание ДЗОш №1, с (0,00 – 27,00 с шагом 0,01)	-
2	DT5 Время срабатывания контроля обрыва цепей тока ДЗОш №1, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-
3	DT6 Задержка на срабатывание ДЗОш №2, с (0,00 – 27,00 с шагом 0,01)	-
4	DT7 Время срабатывания контроля обрыва цепей тока ДЗОш №2, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-
5	DT8 Задержка на срабатывание ДЗОш №3, с (0,00 – 27,00 с шагом 0,01)	0
6	DT9 Время срабатывания контроля обрыва цепей тока ДЗОш №3, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	10

## 7.4.4 Логика работы

№	Наименование	Значение
1	XB14 Действие ДЗОш №1 (не предусмотрено, предусмотрено)	не предусмотрено
2	XB15 Действие ДЗОш №2 (не предусмотрено, предусмотрено)	не предусмотрено
3	XB16 Действие ДЗОш №3 (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено
4	XB17 Действие блокировки ДЗОш №1 при обрыве цепей тока (предусмотрено, не предусмотрено)	не предусмотрено
5	XB18 Действие блокировки ДЗОш №2 при обрыве цепей тока (предусмотрено, не предусмотрено)	не предусмотрено
6	XB19 Действие блокировки ДЗОш №3 при обрыве цепей тока (предусмотрено, не предусмотрено)	предусмотрено
7	XB20 Подхват блокировки ДЗОш №1 при обрыве цепей тока (не предусмотрен, предусмотрен)	не предусмотрено
8	XB21 Подхват блокировки ДЗОш №2 при обрыве цепей тока (не предусмотрен, предусмотрен)	не предусмотрено
9	XB22 Подхват блокировки ДЗОш №3 при обрыве цепей тока (не предусмотрен, предусмотрен)	предусмотрен



## 7.4.5. Конфигурирование входов логики

№	Наименование	Значение
1	Прием сигнала 'Вывод ДЗОш №1 (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	2 Вывод ДЗОш №1
2	Прием сигнала 'Вывод ДЗОш №2 (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	3 Вывод ДЗОш №2
3	Прием сигнала 'Вывод ДЗОш №3 (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	4 Вывод ДЗОш №3
4	Прием сигнала 'Вывод ДЗОш-общ. (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
5	Прием сигнала 'Вывод блок. ДЗОш №1 при ОЦТ(от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
6	Прием сигнала 'Вывод блок. ДЗОш №2 при ОЦТ(от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
7	Прием сигнала 'Вывод блок. ДЗОш №3 при ОЦТ(от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
8	Прием сигнала 'Вывод блок. ДЗОш-общ. при ОЦТ(от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	5 Вывод блок.ДЗОш-общ. при обрыве

## 7.5. ДТЗ НП

## 7.5.1 Базисные токи ДТЗ НП

№	Наименование	Значение
1	Базисный ток ДТЗ НП №1 (перв.величина), А (10,00 – 100000,00 с шагом 0,01)	1000
2	Базисный ток ДТЗ НП №2 (перв.величина), А (10,00 – 100000,00 с шагом 0,01)	1000
3	Базисный ток ДТЗ НП №3 (перв.величина), А (10,00 – 100000,00 с шагом 0,01)	
4	Базисный ток ДТЗ НП №1.1 (втор.величина), А (параметр доступен только на чтение)	
5	Базисный ток ДТЗ НП №1.2 (втор.величина), А (параметр доступен только на чтение)	
6	Базисный ток ДТЗ НП №2.1 (втор.величина), А (параметр доступен только на чтение)	
7	Базисный ток ДТЗ НП №2.2 (втор.величина), А (параметр доступен только на чтение)	
8	Базисный ток ДТЗ НП №3.1 (втор.величина), А (параметр доступен только на чтение)	
9	Базисный ток ДТЗ НП №3.2 (втор.величина), А (параметр доступен только на чтение)	

## 7.5.2 Уставки ПО, ИО

№	Наименование	Значение
1	Ток срабатывания (Id0) ДТЗ НП №1, о.е. (0,20 – 1,00 с шагом 0,01)	0,3
2	Ток начала торможения (It0) ДТЗ НП №1, о.е. (0,40 – 1,00 с шагом 0,01)	0,9
3	Коэффициент торможения (Kт) ДТЗ НП №1 (0,20 – 1,20 с шагом 0,01)	0,2
4	Ток срабатывания (Id0) ДТЗ НП №2, о.е. (0,20 – 1,00 с шагом 0,01)	0,3
5	Ток начала торможения (It0) ДТЗ НП №2, о.е. (0,40 – 1,00 с шагом 0,01)	0,9

№	Наименование	Значение
6	Коэффициент торможения (Кт) ДТЗ НП №2 (0,20 – 1,20 с шагом 0,01)	0,2
7	Ток срабатывания (Ид0) ДТЗ НП №3, о.е. (0,20 – 1,00 с шагом 0,01)	-
8	Ток начала торможения (Ит0) ДТЗ НП №3, о.е. (0,40 – 1,00 с шагом 0,01)	-
9	Коэффициент торможения (Кт) ДТЗ НП №3 (0,20 – 1,20 с шагом 0,01)	-

## 7.5.3 Уставки по времени

№	Наименование	Значение
1	DT10 Задержка на срабатывание ДТЗ НП №1, с (0,00 – 27,00 с шагом 0,01)	0
2	DT11 Задержка на срабатывание ДТЗ НП №2, с (0,00 – 27,00 с шагом 0,01)	0
3	DT12 Задержка на срабатывание ДТЗ НП №3, с (0,00 – 27,00 с шагом 0,01)	-

## 7.5.4 Логика работы

№	Наименование	Значение
1	XB23 Действие ДТЗ НП №1 (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено
2	XB24 Действие ДТЗ НП №2 (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено
3	XB25 Действие ДТЗ НП №3 (не предусмотрено, предусмотрено)	не предусмотрено

## 7.5.5 Конфигурирование входов логики

№	Наименование	Значение
1	Прием сигнала 'Вывод ДТЗ НП №1 (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
2	Прием сигнала 'Вывод ДТЗ НП №2 (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
3	Прием сигнала 'Вывод ДТЗ НП №3 (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-

## 7.6 УРОВ Q1(Q1.1) ВН

## 7.6.1 Уставки ПО

№	Наименование	Значение
1	ПО I> УРОВ Q1(Q1.1) ВН, А (0,04 – 2,00 с шагом 0,01)	-

## 7.6.2 Уставки по времени

№	Наименование	Значение
1	DT13 Время срабатывания УРОВ Q1(Q1.1) ВН 'на себя', с (0,01 – 0,60 с шагом 0,01)	-
2	DT14 Время срабатывания УРОВ Q1(Q1.1) ВН, с (0,10 – 0,60 с шагом 0,01)	-

## 7.6.3 Логика работы

№	Наименование	Значение
1	ХВ26 Действие УРОВ Q1(Q1.1) ВН (предусмотрено, не предусмотрено)	не предусмотрено
2	ХВ27 Действие УРОВ Q1(Q1.1) ВН 'на себя' (не предусмотрено, предусмотрено)	не предусмотрено
3	ХВ28 Подтверждение пуска УРОВ от сигнала 'КQC Q1(Q1.1) ВН инв.' (предусмотрено, не предусмотрено)	не предусмотрено

## 7.6.4. Конфигурирование входов логики

№	Наименование	Значение
1	Прием сигнала 'Вывод УРОВ Q1(Q1.1) ВН (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
2	Прием сигнала 'Пуск УРОВ Q1(Q1.1) ВН от защит' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
3	Прием сигнала 'КQC Q1(Q1.1) ВН инверсный' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
4	Прием сигнала 'КQC Q1.2 ВН инверсный' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-

## 7.7 УРОВ Q2(Q2.1) СН

## 7.7.1 Уставки ПО

№	Наименование	Значение
1	ПО I> УРОВ Q2(Q2.1) СН, А (0,04 – 2,00 с шагом 0,01)	-

## 7.7.2 Уставки по времени

№	Наименование	Значение
1	DT15 Время срабатывания УРОВ Q2(Q2.1) СН 'на себя', с (0,01 – 0,60 с шагом 0,01)	-
2	DT16 Время срабатывания УРОВ Q2(Q2.1) СН, с (0,10 – 0,60 с шагом 0,01)	-

## 7.7.3 Логика работы

№	Наименование	Значение
1	ХВ29 Действие УРОВ Q2(Q2.1) СН (предусмотрено, не предусмотрено)	не предусмотрено
2	ХВ30 Действие УРОВ Q2(Q2.1) СН 'на себя' (не предусмотрено, предусмотрено)	не предусмотрено
3	ХВ31 Подтверждение пуска УРОВ от сигнала 'КQC Q2(Q2.1) СН инв.' (предусмотрено, не предусмотрено)	не предусмотрено

## 7.7.4. Конфигурирование входов логики

№	Наименование	Значение
1	Прием сигнала 'Вывод УРОВ Q2(Q2.1) СН (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
2	Прием сигнала 'Пуск УРОВ Q2(Q2.1) СН от защит' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-

**7.8. ТЗНП ВН****7.8.1 Уставки ПО**

№	Наименование	Значение
1	ПО 3I0> ввода ВН ТЗНП, А (0,05 – 100,00 с шагом 0,01)	-

**7.8.2 Уставки по времени**

№	Наименование	Значение
1	DT17 Время срабатывания ТЗНП ВН в защиту T2(T1), с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-
2	DT18 Время срабатывания ТЗНП ВН на отключение СВ/ШСВ, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-
3	DT19 Время срабатывания ТЗНП ВН на отключение ВН, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-
4	DT20 Время срабатывания ТЗНП ВН на отключение Т/АТ, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-

**7.8.3 Логика работы**

№	Наименование	Значение
1	ХВ32 Действие ТЗНП ВН (предусмотрено, не предусмотрено)	не предусмотрено

**7.8.4 Конфигурирование входов логики**

№	Наименование	Значение
1	Отключение ВН с АПВ от схемы ТЗНП ВН T2/T1 по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	18 Откл. ВН с АПВ от ТЗНП ВН T2/T1
2	Прием сигнала 'Вывод ТЗНП ВН (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	13 Вывод ТЗНП ВН
3	Прием сигнала 'Вывод действия ТЗНП ВН на откл. T2/T1' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-

**7.9 ТЗНП СН****7.9.1 Уставки ПО**

№	Наименование	Значение
1	ПО 3I0> ввода СН ТЗНП, А (0,05 – 100,00 с шагом 0,01)	-

**7.9.2 Уставки по времени**

№	Наименование	Значение
1	DT21 Время срабатывания ТЗНП СН в защиту T2/T1, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-
2	DT22 Время срабатывания ТЗНП СН на отключение СВ/ШСВ, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-
3	DT23 Время срабатывания ТЗНП СН на отключение СН, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-
4	DT24 Время срабатывания ТЗНП СН на отключение Т/АТ, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-

**7.9.3 Логика работы**

№	Наименование	Значение
1	ХВ33 Действие ТЗНП СН (предусмотрено, не предусмотрено)	не предусмотрено

**7.9.4 Конфигурирование входов логики**

№	Наименование	Значение
1	Отключение СН с АПВ от схемы ТЗНП СН Т2/Т1 по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
2	Прием сигнала 'Вывод ТЗНП СН (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
3	Прием сигнала 'Вывод действия ТЗНП СН на откл. Т2/Т1' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-

**7.10. ТЗНП НН1**

## 7.10.1 Уставки ПО

№	Наименование	Значение
1	ПО 3I0> ввода НН1 ТЗНП, А (0,05 – 100,00 с шагом 0,01)	-

## 7.10.2 Уставки по времени

№	Наименование	Значение
1	DT25 Время срабатывания ТЗНП НН1 в защиту Т2/Т1, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-
2	DT26 Время срабатывания ТЗНП НН1 на отключение СВ/ШСВ, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-
3	DT27 Время срабатывания ТЗНП НН1 на отключение НН1, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-
4	DT28 Время срабатывания ТЗНП НН1 на отключение Т/АТ, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-

## 7.10.3 Логика работы

№	Наименование	Значение
1	ХВ34 Действие ТЗНП НН1 (предусмотрено, не предусмотрено)	не предусмотрено

## 7.10.4 Конфигурирование входов логики

№	Наименование	Значение
1	Отключение НН1 с АПВ от схемы ТЗНП НН1 Т2/Т1 по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
2	Прием сигнала 'Вывод ТЗНП НН1 (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
3	Прием сигнала 'Вывод действия ТЗНП НН1 на откл. Т2/Т1' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-

**7.11 ТЗНП НН2**

## 7.11.1 Уставки ПО

№	Наименование	Значение
1	ПО 3I0> ввода НН2 ТЗНП, А (0,05 – 100,00 с шагом 0,01)	-

## 7.11.2 Уставки по времени

№	Наименование	Значение
1	DT29 Время срабатывания ТЗНП НН2 в защиту Т2/Т1, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-
2	DT30 Время срабатывания ТЗНП НН2 на отключение СВ/ШСВ, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-
3	DT31 Время срабатывания ТЗНП НН2 на отключение НН2, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-

№	Наименование	Значение
4	DT32 Время срабатывания ТЗНП НН2 на отключение Т/АТ, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-

## 7.11.3 Логика работы

№	Наименование	Значение
1	ХВ35 Действие ТЗНП НН2 (предусмотрено, не предусмотрено)	не предусмотрено

## 7.11.4 Конфигурирование входов логики

№	Наименование	Значение
1	Отключение НН2 с АПВ от схемы ТЗНП НН2 Т2/Т1 по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
2	Прием сигнала 'Вывод ТЗНП НН2 (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
3	Прием сигнала 'Вывод действия ТЗНП НН2 на откл. Т2/Т1' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-

## 7.12 МТЗ с торможением

## 7.12.1 Уставки ПО

№	Наименование	Значение
1	ПО I> начала срабатывания МТЗ с торможением, А (0,100 – 100,000 с шагом 0,001)	-
2	Коэффициент торможения (Кт) (0,20 – 10,00 с шагом 0,01)	-

## 7.12.2 Уставки по времени

№	Наименование	Значение
1	DT33 Время срабатывания МТЗ с торможением, с (0,00 – 27,00 с шагом 0,01)	-

## 7.12.3 Логика работы

№	Наименование	Значение
1	ХВ36 Действие МТЗ с торможением (предусмотрено, не предусмотрено)	не предусмотрено

## 7.12.4 Конфигурирование входов логики

№	Наименование	Значение
1	Рабочая величина МТЗ с торм. по току (нет, ДТ №1, ДТ №2, ДТ №3, ДТ №4, ДТ №5, ДТ №6, ввода ВН, ввода СН, ввода НН1, ввода НН2, общ.обмотки)	-
2	Тормозная величина МТЗ с торм. по току (нет, ДТ №1, ДТ №2, ДТ №3, ДТ №4, ДТ №5, ДТ №6, ввода ВН, ввода СН, ввода НН1, ввода НН2, общ.обмотки)	-
3	Прием сигнала 'Вывод МТЗ с торм. (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-

**7.13. МТЗ ВН****7.13.1 Уставки ПО**

№	Наименование	Значение
1	ПО I> ввода ВН МТЗ, А (0,10 – 100,00 с шагом 0,01)	-
2	ПО I> ввода ВН ТО, А (0,10 – 100,00 с шагом 0,01)	-
3	ПО I2> ввода ВН МТЗ, А (0,10 – 100,00 с шагом 0,01)	-

**7.13.2 Уставки по времени**

№	Наименование	Значение
1	DT34 Время срабатывания МТЗ ВН на отключение СВ, с (0,05 – 27,00 с шагом 0,01)	-
2	DT35 Время срабатывания МТЗ ВН 1 ступень (СВ СН и НН откл.) (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-
3	DT36 Время срабатывания МТЗ ВН 2 ступень (СВ СН или НН вкл.) (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-
4	DT37 Время срабатывания ТО ВН (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-

**7.13.3 Логика работы**

№	Наименование	Значение
1	ХВ37 Действие МТЗ ВН (предусмотрено, не предусмотрено)	не предусмотрено
2	ХВ38 Пуск МТЗ ВН по напряжению (предусмотрен, не предусмотрен)	-
3	ХВ39 Пуск МТЗ ВН при выводе пуска МТЗ СН по напряжению (не предусмотрен, предусмотрен)	-
4	ХВ40 Пуск МТЗ ВН при выводе пуска МТЗ НН1 по напряжению (не предусмотрен, предусмотрен)	-
5	ХВ41 Пуск МТЗ ВН при выводе пуска МТЗ НН2 по напряжению (не предусмотрен, предусмотрен)	-
6	ХВ42 Блокировка МТЗ ВН при БТН (не предусмотрена, предусмотрена)	-
7	ХВ43 Действие РТОП в МТЗ ВН (не предусмотрено, предусмотрено)	-
8	ХВ44 Действие МТЗ ВН на отключение СВ (не предусмотрено, предусмотрено)	-
9	ХВ45 Ускорение МТЗ ВН при отключенных СВ (не предусмотрено, предусмотрено)	-
10	ХВ46 Действие сигнала KQT СВ СН для ускорения МТЗ ВН (предусмотрено, не предусмотрено)	-
11	ХВ47 Действие сигнала KQT СВ НН1 для ускорения МТЗ ВН (предусмотрено, не предусмотрено)	-
12	ХВ48 Действие сигнала KQT СВ НН2 для ускорения МТЗ ВН (предусмотрено, не предусмотрено)	-
13	ХВ49 Действие ТО ВН (не предусмотрено, предусмотрено)	-

## 7.13.4 Конфигурирование входов логики

№	Наименование	Значение
1	Прием сигнала 'Вывод МТЗ ВН (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
2	Прием сигнала 'Пуск МТЗ ВН по напряжению' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-

## 7.14. МТЗ СН

## 7.14.1. Уставки ПО

№	Наименование	Значение
1	ПО I> ввода СН МТЗ 1 ступени, А (0,10 – 100,00 с шагом 0,01)	-
2	ПО I> ввода СН МТЗ 2 ступени, А (0,10 – 100,00 с шагом 0,01)	-
3	ПО I2> ввода СН МТЗ, А (0,10 – 100,00 с шагом 0,01)	-
4	ПО U< ввода СН для разрешения пуска МТЗ, В (10,0 – 100,0 с шагом 0,1)	-
5	ПО U2> ввода СН для разрешения пуска МТЗ, В (6,0 – 24,0 с шагом 0,1)	-
6	Угол макс. чувствительности РНМПП СН, ° (30,0 – 90,0 с шагом 1)	-

## 7.14.2 Уставки по времени

№	Наименование	Значение
1	DT38 Время срабатывания МТЗ СН на отключение СВ, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-
2	DT39 Время срабатывания МТЗ СН 1 ступень (СВ откл.), с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-
3	DT40 Время срабатывания МТЗ СН 2 ступень (СВ вкл.), с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-
4	DT41 Время срабатывания МТЗ СН на отключение Т/АТ, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-
5	DT42 Время срабатывания МТЗ СН с ускорением при включении СН, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-
6	DT43 Время ввода ускорения МТЗ СН, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-
7	DT44 Время срабатывания ТО СН, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-

## 7.14.3 Логика работы

№	Наименование	Значение
1	XB50 Количество выключателей ввода СН (один, два)	-
2	XB51 Действие МТЗ СН (предусмотрено, не предусмотрено)	не предусмотрено
3	XB52 Действие МТЗ СН Q2.1 (предусмотрено, не предусмотрено)	-
4	XB53 Действие МТЗ СН Q2.2 (предусмотрено, не предусмотрено)	-
5	XB54 Пуск МТЗ СН по напряжению (предусмотрен, не предусмотрен)	-



№	Наименование	Значение
6	XB55 Пуск МТЗ СН при выводе пуска МТЗ СН Q2.1 по U (не предусмотрен, предусмотрен)	-
7	XB56 Пуск МТЗ СН при выводе пуска МТЗ СН Q2.2 по U (не предусмотрен, предусмотрен)	-
8	XB57 Действие РТОП СН в МТЗ (не предусмотрено, предусмотрено)	-
9	XB58 Действие РНМПП СН в МТЗ (предусмотрено, не предусмотрено)	-
10	Направление РНМПП СН (к шинам, в Т/АТ)	-
11	XB59 Действие сигнала KQT Q2(Q2.1) СН в МТЗ (не предусмотрено, предусмотрено)	-
12	XB60 Действие сигнала KQT Q2.2 СН в МТЗ (не предусмотрено, предусмотрено)	-
13	XB61 Действие МТЗ СН на отключение СВ (не предусмотрено, предусмотрено)	-
14	XB62 Ускорение МТЗ СН при отключенных СВ (не предусмотрено, предусмотрено)	-
15	XB63 Контроль KQT СВ/ШСВ при ускорении МТЗ СН (предусмотрен, не предусмотрен)	-
16	XB64 Действие сигнала KQT СВ1 СН для ускорения МТЗ СН (предусмотрено, не предусмотрено)	-
17	XB65 Действие сигнала KQT СВ2 СН для ускорения МТЗ СН (предусмотрено, не предусмотрено)	-
18	XB66 Действие сигнала KQT ШСВ СН для ускорения МТЗ СН (предусмотрено, не предусмотрено)	-

## 7.14.4 Конфигурирование входов логики

№	Наименование	Значение
1	Прием сигнала 'Вывод МТЗ СН (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
2	Прием сигнала 'Вывод МТЗ СН Q2.1 (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
3	Прием сигнала 'Вывод МТЗ СН Q2.2 (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
4	Прием сигнала 'Вывод пуска МТЗ СН по U (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
5	Прием сигнала 'Вывод пуска МТЗ СН Q2.1 по U (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
6	Прием сигнала 'Вывод пуска МТЗ СН Q2.2 по U (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
7	Прием сигнала 'Пуск МТЗ СН по напряжению' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	340 Пуск МТЗ СН по напряжению
8	Прием сигнала 'Пуск МТЗ СН Q2.1 по напряжению' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
9	Прием сигнала 'Пуск МТЗ СН Q2.2 по напряжению' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
10	Прием сигнала 'KQC Q2(Q2.1) СН инверсный' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
11	Прием сигнала 'KQC Q2.2 СН инверсный' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
12	Прием сигнала 'KQT Q2(Q2.1) СН' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-

№	Наименование	Значение
13	Прием сигнала 'KQT Q2.2 СН' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
14	Прием сигнала 'KQT СВ1 СН' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
15	Прием сигнала 'KQT СВ2 СН' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
16	Прием сигнала 'KQT ШСВ СН' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-

**7.15. МТЗ НН1**

## 7.15.1 Уставки ПО

№	Наименование	Значение
1	ПО I> ввода НН1 МТЗ 1 ступени, А (0,10 – 100,00 с шагом 0,01)	10,58
2	ПО I> ввода НН1 МТЗ 2 ступени, А (0,10 – 100,00 с шагом 0,01)	7,1
3	ПО I2> ввода НН1 МТЗ, А (0,10 – 100,00 с шагом 0,01)	-
4	ПО U< ввода НН1 для разрешения пуска МТЗ, В (10,0 – 100,0 с шагом 0,1)	-
5	ПО U2> ввода НН1 для разрешения пуска МТЗ, В (6,0 – 24,0 с шагом 0,1)	-
6	Угол макс. чувствительности РНМПП НН1, ° (30,0 – 90,0 с шагом 1)	70

## 7.15.2. Уставки по времени

№	Наименование	Значение
1	DT45 Время срабатывания МТЗ НН1 на отключение СВ, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	
2	DT46 Время срабатывания МТЗ НН1 1 ступень (СВ откл.), с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	
3	DT47 Время срабатывания МТЗ НН1 2 ступень (СВ вкл.), с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	
4	DT48 Время срабатывания МТЗ НН1 на отключение Т/АТ, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	3,0
5	DT49 Время срабатывания МТЗ НН1 с ускорением при включении Q, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	
6	DT50 Время ввода ускорения МТЗ НН1, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	
7	DT51 Время срабатывания ТО НН1 (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	

## 7.15.3. Логика работы

№	Наименование	Значение
1	ХВ67 Количество выключателей ввода НН1 (один, два)	один
2	ХВ68 Действие МТЗ НН1 (предусмотрено, не предусмотрено)	предусмотрено
3	ХВ69 Действие МТЗ НН1 Q3.1 (предусмотрено, не предусмотрено)	
4	ХВ70 Действие МТЗ НН1 Q3.2 (предусмотрено, не предусмотрено)	

№	Наименование	Значение
5	XB71 Пуск МТЗ НН1 по напряжению (предусмотрен, не предусмотрен)	не предусмотрен
6	XB72 Пуск МТЗ НН1 при выводе пуска МТЗ НН1 Q3.1 по U (не предусмотрен, предусмотрен)	
7	XB73 Пуск МТЗ НН1 при выводе пуска МТЗ НН1 Q3.2 по U (не предусмотрен, предусмотрен)	
8	XB74 Действие РТОП НН1 в МТЗ (не предусмотрено, предусмотрено)	не предусмотрено
9	XB75 Действие РНМПП НН1 в МТЗ (предусмотрено, не предусмотрено)	предусмотрено
10	Направление РНМПП НН1 (к шинам, в Т/АТ)	к шинам
11	XB76 Действие сигнала KQT Q3(Q3.1) НН1 в МТЗ (не предусмотрено, предусмотрено)	
12	XB77 Действие сигнала KQT Q3.2 НН1 в МТЗ (не предусмотрено, предусмотрено)	
13	XB78 Действие МТЗ НН1 на отключение СВ (не предусмотрено, предусмотрено)	
14	XB79 Ускорение МТЗ НН1 при отключенных СВ (не предусмотрено, предусмотрено)	
15	XB80 Контроль KQT СВ/ШСВ при ускорении МТЗ НН1 (предусмотрен, не предусмотрен)	
16	XB81 Действие сигнала KQT СВ1 НН1 для ускорения МТЗ (предусмотрено, не предусмотрено)	
17	XB82 Действие сигнала KQT СВ2 НН1 для ускорения МТЗ (предусмотрено, не предусмотрено)	
18	XB83 Действие сигнала KQT ШСВ НН1 для ускорения МТЗ (предусмотрено, не предусмотрено)	

## 7.15.4 Конфигурирование входов логики

№	Наименование	Значение
1	Прием сигнала 'Вывод МТЗ НН1 (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	14 Вывод МТЗ НН1
2	Прием сигнала 'Вывод МТЗ НН1 Q3.1 (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
3	Прием сигнала 'Вывод МТЗ НН1 Q3.2 (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
4	Прием сигнала 'Вывод пуска МТЗ НН1 по U (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	15 Вывод пуска МТЗ НН1 по U
5	Прием сигнала 'Вывод пуска МТЗ НН1 Q3.1 по U (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
6	Прием сигнала 'Вывод пуска МТЗ НН1 Q3.2 по U (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
7	Прием сигнала 'Пуск МТЗ НН1 по напряжению' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	350 Пуск МТЗ НН1 по напряжению
8	Прием сигнала 'Пуск МТЗ НН1 Q3.1 по напряжению' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
9	Прием сигнала 'Пуск МТЗ НН1 Q3.2 по напряжению' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
10	Прием сигнала 'KQC Q3(Q3.1) НН1 инверсный' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	22 KQC Q3(Q3.1) НН1 инверсный

№	Наименование	Значение
11	Прием сигнала 'KQC Q3.2 НН1 инверсный' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
12	Прием сигнала 'KQT Q3(Q3.1) НН1' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
13	Прием сигнала 'KQT Q3.2 НН1' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
14	Прием сигнала 'KQT СВ1 НН1' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	24 KQT СВ1 НН1
15	Прием сигнала 'KQT СВ2 НН1' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
16	Прием сигнала 'KQT ШСВ НН1' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-

## 7.16. МТЗ НН2

### 7.16.1 Уставки ПО

№	Наименование	Значение
1	ПО I> ввода НН2 МТЗ 1 ступени, А (0,10 – 100,00 с шагом 0,01)	10,58
2	ПО I> ввода НН2 МТЗ 2 ступени, А (0,10 – 100,00 с шагом 0,01)	7,1
3	ПО I2> ввода НН2 МТЗ, А (0,10 – 100,00 с шагом 0,01)	-
4	ПО U< ввода НН2 для разрешения пуска МТЗ, В (10,0 – 100,0 с шагом 0,1)	-
5	ПО U2> ввода НН2 для разрешения пуска МТЗ, В (6,0 – 24,0 с шагом 0,1)	-
6	Угол макс. чувствительности РНМПП НН2, ° (30,0 – 90,0 с шагом 1)	70

### 7.16.2 Уставки по времени

№	Наименование	Значение
1	DT52 Время срабатывания МТЗ НН2 на отключение СВ, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	
2	DT53 Время срабатывания МТЗ НН2 1 ступень (СВ откл.), с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	
3	DT54 Время срабатывания МТЗ НН2 2 ступень (СВ вкл.), с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	
4	DT55 Время срабатывания МТЗ НН2 на отключение Т/АТ, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	3,0
5	DT56 Время срабатывания МТЗ НН2 с ускорением при включении НН2, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	
6	DT57 Время ввода ускорения МТЗ НН2, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	
7	DT58 Время срабатывания ТО НН2 (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	

### 7.16.3 Логика работы

№	Наименование	Значение
1	ХВ84 Количество выключателей ввода НН2 (один, два)	один
2	ХВ85 Действие МТЗ НН2 (предусмотрено, не предусмотрено)	предусмотрено

№	Наименование	Значение
3	XB86 Действие МТЗ НН2 Q4.1 (предусмотрено, не предусмотрено)	
4	XB87 Действие МТЗ НН2 Q4.2 (предусмотрено, не предусмотрено)	
5	XB88 Пуск МТЗ НН2 по напряжению (предусмотрен, не предусмотрен)	не предусмотрен
6	XB89 Пуск МТЗ НН2 при выводе пуска МТЗ НН2 Q4.1 по U (не предусмотрен, предусмотрен)	
7	XB90 Пуск МТЗ НН2 при выводе пуска МТЗ НН2 Q4.2 по U (не предусмотрен, предусмотрен)	
8	XB91 Действие РТОП НН2 в МТЗ (не предусмотрено, предусмотрено)	не предусмотрено
9	XB92 Действие РНМПП НН2 в МТЗ (предусмотрено, не предусмотрено)	предусмотрено
10	Направление РНМПП НН2 (к шинам, в Т/АТ)	к шинам
11	XB93 Действие сигнала KQT Q4(Q4.1) НН2 в МТЗ (не предусмотрено, предусмотрено)	
12	XB94 Действие сигнала KQT Q4.2 НН2 в МТЗ (не предусмотрено, предусмотрено)	
13	XB95 Действие МТЗ НН2 на отключение СВ (не предусмотрено, предусмотрено)	
14	XB96 Ускорение МТЗ НН2 при отключенных СВ (не предусмотрено, предусмотрено)	
15	XB97 Контроль KQT СВ/ШСВ при ускорении МТЗ НН2 (предусмотрен, не предусмотрен)	
16	XB98 Действие сигнала KQT СВ1 НН2 для ускорения МТЗ НН2 (предусмотрено, не предусмотрено)	
17	XB99 Действие сигнала KQT СВ2 НН2 для ускорения МТЗ НН2 (предусмотрено, не предусмотрено)	
18	XB100 Действие сигнала KQT ШСВ НН2 для ускорения МТЗ НН2 (предусмотрено, не предусмотрено)	

#### 7.16.4 Конфигурирование входов логики

№	Наименование	Значение
1	Прием сигнала 'Вывод МТЗ НН2 (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	16 Вывод МТЗ НН2
2	Прием сигнала 'Вывод МТЗ НН2 Q4.1 (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
3	Прием сигнала 'Вывод МТЗ НН2 Q4.2 (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
4	Прием сигнала 'Вывод пуска МТЗ НН2 по U (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	17 Вывод пуска МТЗ НН2 по напряжению
5	Прием сигнала 'Вывод пуска МТЗ НН2 Q4.1 по U (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
6	Прием сигнала 'Вывод пуска МТЗ НН2 Q4.2 по U (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
7	Прием сигнала 'Пуск МТЗ НН2 по напряжению' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	360 Пуск МТЗ НН2 по напряжению
8	Прием сигнала 'Пуск МТЗ НН2 Q4.1 по напряжению' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-

№	Наименование	Значение
9	Прием сигнала 'Пуск МТЗ НН2 Q4.2 по напряжению' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
10	Прием сигнала 'KQC Q4(Q4.1) НН2 инверсный' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	25 KQC Q4(Q4.1) НН2 инверсный
11	Прием сигнала 'KQC Q4.2 НН2 инверсный' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
12	Прием сигнала 'KQT Q4(Q4.1) НН2' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
13	Прием сигнала 'KQT Q4.2 НН2' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
14	Прием сигнала 'KQT СВ1 НН2' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	26 KQT СВ1 НН2
15	Прием сигнала 'KQT СВ2 НН2' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
16	Прием сигнала 'KQT ШСВ НН2' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-

### 7.17. ЛЗ СН

#### 7.17.1 Уставки по времени

№	Наименование	Значение
1	DT59 Время срабатывания ЛЗ СН, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-
2	DT60 Время сигнализации неисправности ЛЗ СН, с (0,50 – 27,00 с шагом 0,01)	-

#### 7.17.2 Логика работы

№	Наименование	Значение
1	XB101 Действие ЛЗ СН (не предусмотрено, предусмотрено)	не предусмотрено
2	XB102 Действие ЛЗ СН на отключение (СН с АПВ, СН без АПВ, Т/АТ)	-
3	XB103 Тип контакта 'Пуск ЛЗ Q2(Q2.1) СН' (НЗК, НОК)	-
4	XB104 Тип контакта 'Пуск ЛЗ Q2.2 СН' (НЗК, НОК)	-

#### 7.17.3 Конфигурирование входов логики

№	Наименование	Значение
1	Прием сигнала 'Пуск ЛЗ Q2(Q2.1) СН' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
2	Прием сигнала 'Пуск ЛЗ Q2.2 СН' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
3	Прием сигнала 'Питание ЛЗ СН' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-

**7.18 ЛЗ НН1****7.18.1 Уставки по времени**

№	Наименование	Значение
1	DT61 Время срабатывания ЛЗ НН1, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-
2	DT62 Время сигнализации неисправности ЛЗ НН1, с (0,50 – 27,00 с шагом 0,01)	-

**7.18.2 Логика работы**

№	Наименование	Значение
1	XB105 Действие ЛЗ НН1 (предусмотрено, не предусмотрено)	не предусмотрено
2	XB106 Действие ЛЗ НН1 на отключение (НН1 с АПВ, НН1 без АПВ, Т/АТ)	-
3	XB107 Тип контакта 'Пуск ЛЗ Q3(Q3.1) НН1' (НЗК, НОК)	-
4	XB108 Тип контакта 'Пуск ЛЗ Q3.2 НН1' (НЗК, НОК)	-

**7.18.3 Конфигурирование входов логики**

№	Наименование	Значение
1	Прием сигнала 'Пуск ЛЗ Q3(Q3.1) НН1' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
2	Прием сигнала 'Пуск ЛЗ Q3.2 НН1' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
3	Прием сигнала 'Питание ЛЗ НН1' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-

**7.19 ЛЗ НН2****7.19.1 Уставки по времени**

№	Наименование	Значение
1	DT63 Время срабатывания ЛЗ НН2, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-
2	DT64 Время сигнализации неисправности ЛЗ НН2, с (0,50 – 27,00 с шагом 0,01)	-

**7.19.2 Логика работы**

№	Наименование	Значение
1	XB109 Действие ЛЗ НН2 (предусмотрено, не предусмотрено)	не предусмотрено
2	XB110 Действие ЛЗ НН2 на отключение (НН2 с АПВ, НН2 без АПВ, Т/АТ)	-
3	XB111 Тип контакта 'Пуск ЛЗ Q4(Q4.1) НН2' (НЗК, НОК)	-
4	XB112 Тип контакта 'Пуск ЛЗ Q4.2 НН2' (НЗК, НОК)	-

## 7.19.3 Конфигурирование входов логики

№	Наименование	Значение
1	Прием сигнала 'Пуск ЛЗ Q4(Q4.1) НН2' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
2	Прием сигнала 'Пуск ЛЗ Q4.2 НН2' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
3	Прием сигнала 'Питание ЛЗ НН2' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-

## 7.20 ЗДЗ СН

## 7.20.1. Уставки по времени

№	Наименование	Значение
1	DT65 Время срабатывания неисправности цепи ЗДЗ СН, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-

## 7.20.2. Логика работы

№	Наименование	Значение
1	XB113 Выбор пуска ЗДЗ СН (от МТЗ ВН, от МТЗ СН (внт), от МТЗ (внш))	-
2	XB114 Действие ЗДЗ СН (не предусмотрено, предусмотрено)	не предусмотрено
3	XB115 Блокировка отключения Q2(Q2.1) СН от ЗДЗ (не предусмотрена, предусмотрена)	-
4	XB116 Блокировка отключения Q2.2 СН от ЗДЗ (не предусмотрена, предусмотрена)	-

## 7.20.3 Конфигурирование входов логики

№	Наименование	Значение
1	Прием сигнала 'SQH СН' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
2	Прием сигнала 'KTD СН' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
3	Прием сигнала 'Пуск ЗДЗ СН от внеш. МТЗ' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-

## 7.21 ЗДЗ НН1

## 7.21.1 Уставки по времени

№	Наименование	Значение
1	DT66 Время срабатывания неисправности цепи ЗДЗ НН1, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-

## 7.21.2 Логика работы

№	Наименование	Значение
1	XB117 Выбор пуска ЗДЗ НН1 (от МТЗ ВН, от МТЗ НН1 (внт), от МТЗ (внш))	-
2	XB118 Действие ЗДЗ НН1 (не предусмотрено, предусмотрено)	не предусмотрено
3	XB119 Блокировка отключения Q3(Q3.1) НН1 от ЗДЗ (не предусмотрена, предусмотрена)	-
4	XB120 Блокировка отключения Q3.2 НН1 от ЗДЗ (не предусмотрена, предусмотрена)	-



## 7.21.3 Конфигурирование входов логики

№	Наименование	Значение
1	Прием сигнала 'SQH HH1' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	39 SQH HH1
2	Прием сигнала 'KTD HH1' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	40 KTD HH1
3	Прием сигнала 'Пуск ЗДЗ HH1 от внеш. МТЗ' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-

## 7.22 ЗДЗ HH2

## 7.22.1. Уставки по времени

№	Наименование	Значение
1	DT67 Время подхвата срабатывания ЗДЗ HH2 на блокировку откл.Q4, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-

## 7.22.2 Логика работы

№	Наименование	Значение
1	XB121 Выбор пуска ЗДЗ HH2 (от МТЗ ВН, от МТЗ HH2 (внт), от МТЗ (внш))	-
2	XB122 Действие ЗДЗ HH2 (не предусмотрено, предусмотрено)	не предусмотрено
3	XB123 Блокировка отключения Q4(Q4.1) HH2 от ЗДЗ (не предусмотрена, предусмотрена)	-
4	XB124 Блокировка отключения Q4.2 HH2 от ЗДЗ (не предусмотрена, предусмотрена)	-

## 7.22.3 Конфигурирование входов логики

№	Наименование	Значение
1	Прием сигнала 'SQH HH2' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	41 SQH HH2 (вход)
2	Прием сигнала 'KTD HH2' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	42 KTD HH2 (вход)
3	Прием сигнала 'Пуск ЗДЗ HH2 от внеш. МТЗ' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-

## 7.23 Защита от перегрузки (ЗП)

## 7.23.1 Уставки ПО

№	Наименование	Значение
1	ПО I> ввода ВН для ЗП, А (0,05 – 100,00 с шагом 0,01)	0,2
2	ПО I> ввода СН/общей обмотки для ЗП, А (0,05 – 100,00 с шагом 0,01)	-
3	ПО I> ввода HH1 для ЗП, А (0,05 – 100,00 с шагом 0,01)	3,13
4	ПО I> ввода HH2 для ЗП, А (0,05 – 100,00 с шагом 0,01)	3,13

## 7.23.2 Уставки по времени

№	Наименование	Значение
1	DT68 Задержка на срабатывание ЗП, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	10,0

## 7.23.3 Логика работы

№	Наименование	Значение
1	XB125 Защита от перегрузки ввода ВН (не предусмотрена, предусмотрена)	предусмотрена
2	XB126 Защита от перегрузки ввода СН/общей обмотки (не предусмотрена, предусмотрена)	не предусмотрена
3	XB127 Защита от перегрузки ввода НН1 (не предусмотрена, предусмотрена)	предусмотрена
4	XB128 Защита от перегрузки ввода НН2 (не предусмотрена, предусмотрена)	предусмотрена

**7.24 Автоматика охлаждения (АО)****7.24.1 Уставки ПО**

№	Наименование	Значение
1	ПО I> ввода ВН для АО 1-ая ступень, А (0,05 – 100,00 с шагом 0,01)	0,08
2	ПО I> ввода ВН для АО 2-ая ступень, А (0,05 – 100,00 с шагом 0,01)	0,17
3	ПО I> ввода ВН для АО 3-ая ступень, А (0,05 – 100,00 с шагом 0,01)	-
4	ПО I> ввода СН/общей обмотки для АО 1-ая ступень, А (0,05 – 100,00 с шагом 0,01)	-
5	ПО I> ввода СН/общей обмотки для АО 2-ая ступень, А (0,05 – 100,00 с шагом 0,01)	-
6	ПО I> ввода СН/общей обмотки для АО 3-ая ступень, А (0,05 – 100,00 с шагом 0,01)	-
7	ПО I> ввода НН1 для АО 1-ая ступень, А (0,05 – 100,00 с шагом 0,01)	1,25
8	ПО I> ввода НН1 для АО 2-ая ступень, А (0,05 – 100,00 с шагом 0,01)	2,5
9	ПО I> ввода НН1 для АО 3-ая ступень, А (0,05 – 100,00 с шагом 0,01)	-
10	ПО I> ввода НН2 для АО 1-ая ступень, А (0,05 – 100,00 с шагом 0,01)	1,25
11	ПО I> ввода НН2 для АО 2-ая ступень, А (0,05 – 100,00 с шагом 0,01)	2,5
12	ПО I> ввода НН2 для АО 3-ая ступень, А (0,05 – 100,00 с шагом 0,01)	-

**7.24.2 Уставки по времени**

№	Наименование	Значение
1	DT69 Время срабатывания ЗПО 1 ступень, мин (1 – 60 с шагом 1)	10,0
2	DT70 Время срабатывания ЗПО 2 ступень, мин (1 – 60 с шагом 1)	20,0
3	DT71 Время срабатывания ЗПО 3 ступень, мин (1 – 60 с шагом 1)	60,0

## 7.24.3 Логика работы

№	Наименование	Значение
1	ХВ129 Автоматика охлаждения по току 1 ст. ввода ВН (не предусмотрена, предусмотрена)	предусмотрена
2	ХВ130 Автоматика охлаждения по току 2 ст. ввода ВН (не предусмотрена, предусмотрена)	предусмотрена
3	ХВ131 Автоматика охлаждения по току 3 ст. ввода ВН (не предусмотрена, предусмотрена)	не предусмотрена
4	ХВ132 Автоматика охлаждения по току 1 ст. ввода СН/общ.обмотки (не предусмотрена, предусмотрена)	не предусмотрена
5	ХВ133 Автоматика охлаждения по току 2 ст. ввода СН/общ.обмотки (не предусмотрена, предусмотрена)	не предусмотрена
6	ХВ134 Автоматика охлаждения по току 3 ст. ввода СН/общ.обмотки (не предусмотрена, предусмотрена)	не предусмотрена
7	ХВ135 Автоматика охлаждения по току 1 ст. ввода НН1 (не предусмотрена, предусмотрена)	предусмотрена
8	ХВ136 Автоматика охлаждения по току 2 ст. ввода НН1 (не предусмотрена, предусмотрена)	предусмотрена
9	ХВ137 Автоматика охлаждения по току 3 ст. ввода НН1 (не предусмотрена, предусмотрена)	не предусмотрена
10	ХВ138 Автоматика охлаждения по току 1 ст. ввода НН2 (не предусмотрена, предусмотрена)	предусмотрена
11	ХВ139 Автоматика охлаждения по току 2 ст. ввода НН2 (не предусмотрена, предусмотрена)	предусмотрена
12	ХВ140 Автоматика охлаждения по току 3 ст. ввода НН2 (не предусмотрена, предусмотрена)	не предусмотрена
13	ХВ141 Действие защиты от потери охлаждения (ЗПО) на откл. Т/АТ (не предусмотрено, предусмотрено)	
14	ХВ142 Контроль температуры для ЗПО 1(2)ст. (предусмотрен, не предусмотрен)	
15	ХВ143 Контроль температуры при потере дутья (не предусмотрен, предусмотрен)	
16	ХВ144 Действие ЗПО 1 ст. (с контролем нагрузки) (не предусмотрено, предусмотрено)	
17	ХВ145 Действие ЗПО 2 ст. (с контролем нагрузки) (не предусмотрено, предусмотрено)	
18	ХВ146 Контроль нагрузки для ЗПО 2-ой ступени (предусмотрен, не предусмотрен)	
19	ХВ147 Действие ЗПО 3 ст. (при потере дутья) (не предусмотрено, предусмотрено)	

## 7.24.4 Конфигурирование входов логики

№	Наименование	Значение
1	Прием сигнала 'Отключение от внешнего ШАОТ (общ.)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
2	Прием сигнала 'Отключение от внешнего ШАОТ ф.А' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
3	Прием сигнала 'Отключение от внешнего ШАОТ ф.В' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-

№	Наименование	Значение
4	Прием сигнала 'Отключение от внешнего ШАОТ ф.С' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
5	Прием сигнала 'Отключены все охладители (общ.)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	19 Отключены все охладители (общ.)
6	Прием сигнала 'Отключены все охладители ф.А' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
7	Прием сигнала 'Отключены все охладители ф.В' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
8	Прием сигнала 'Отключены все охладители ф.С' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
9	Прием сигнала 'Температура масла-подхват сигн.ст.' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
10	Прием сигнала 'Температура масла ф.А-подхват сигн.ст.' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
11	Прием сигнала 'Температура масла ф.В-подхват сигн.ст.' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
12	Прием сигнала 'Температура масла ф.С-подхват сигн.ст.' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
13	Прием сигнала 'Температура масла (сигн.ст.)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	20 Температура масла (сигн.ст.)
14	Прием сигнала 'Температура масла ф.А (сигн.ст.)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
15	Прием сигнала 'Температура масла ф.В (сигн.ст.)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
16	Прием сигнала 'Температура масла ф.С (сигн.ст.)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
17	Прием сигнала 'ПО тока ЗПО 1 ступень' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	314 ПО тока ЗПО 1 ступень
18	Прием сигнала 'ПО тока ЗПО 2 ступень' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
19	Прием сигнала 'Вывод ЗПО (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	6 Вывод ЗПО (от SA)
20	Прием сигнала 'Неисправность цепей охлаждения' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	21 Неисправность цепей охлаждения
21	Прием сигнала 'Неисправность цепей охлаждения ф.А' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
22	Прием сигнала 'Неисправность цепей охлаждения ф.В' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
23	Прием сигнала 'Неисправность цепей охлаждения ф.С' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-

## 7.25. Блокировка РПН

### 7.25.1 Уставки ПО

№	Наименование	Значение
1	ПО I> ввода ВН для блокировки РПН, А (0,10 – 100,00 с шагом 0,01)	0,42
2	ПО I> ввода СН для блокировки РПН, А (0,10 – 100,00 с шагом 0,01)	-
3	ПО U< ввода СН для блокировки РПН, В (80,0 – 100,0 с шагом 0,1)	-

№	Наименование	Значение
4	ПО U< ввода НН1 для блокировки РПН, В (80,0 – 100,0 с шагом 0,1)	-
5	ПО U< ввода НН2 для блокировки РПН, В (80,0 – 100,0 с шагом 0,1)	-

## 7.25.2 Логика работы

№	Наименование	Значение
1	ХВ148 Блокировка РПН по току ввода ВН (не предусмотрена, предусмотрена)	предусмотрена
2	ХВ149 Блокировка РПН по току ввода СН (не предусмотрена, предусмотрена)	не предусмотрена
3	ХВ150 Блокировка РПН по напряжению ввода СН (не предусмотрена, предусмотрена)	не предусмотрена
4	ХВ151 Блокировка РПН по напряжению ввода НН1 (не предусмотрена, предусмотрена)	не предусмотрена
5	ХВ152 Блокировка РПН по напряжению ввода НН2 (не предусмотрена, предусмотрена)	не предусмотрена
6	ХВ153 Блокировка РПН при аварийном уровне масла (не предусмотрена, предусмотрена)	

## 7.25.3 Конфигурирование входов логики

№	Наименование	Значение
1	Прием сигнала 'Аварийный уровень масла в РПН' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	33 Аварийный уровень масла в РПН

**7.26 Контроль цепей напряжения**

## 7.26.1 Уставки по времени

№	Наименование	Значение
1	ПО Umф> ввода ВН, В (10,0 – 150,0 с шагом 0,1)	
2	ПО U2> ввода ВН 1 ступень, В (6,0 – 24,0 с шагом 0,1)	
3	ПО U2> ввода ВН 2 ступень, В (6,0 – 24,0 с шагом 0,1)	
4	ПО U< ввода ВН (АВ или ВС) 1 ступень (10,0 – 100,0 с шагом 0,1)	
5	ПО U< ввода ВН (АВ или ВС) 2 ступень (10,0 – 100,0 с шагом 0,1)	
6	ПО U< ввода ВН (АВ и ВС) 1 ступень (10,0 – 100,0 с шагом 0,1)	
7	ПО U< ввода ВН (АВ и ВС) 2 ступень (10,0 – 100,0 с шагом 0,1)	
8	ПО Umф> ввода СН, В (10,0 – 150,0 с шагом 0,1)	
9	ПО U< ввода СН (АВ и ВС) 2 ступень (10,0 – 100,0 с шагом 0,1)	
10	ПО Umф> ввода НН1, В (10,0 – 150,0 с шагом 0,1)	
11	ПО U< ввода НН1 (АВ и ВС) 2 ступень (10,0 – 100,0 с шагом 0,1)	
12	ПО Umф> ввода НН2, В (10,0 – 150,0 с шагом 0,1)	

№	Наименование	Значение
13	ПО U< ввода НН2 (АВ и ВС) 2 ступень (10,0 – 100,0 с шагом 0,1)	

## 7.26.2 Уставки по времени

№	Наименование	Значение
1	DT72 Время срабатывания неисправности цепей напряжения СН, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	
2	DT73 Время срабатывания неисправности цепей напряжения НН1, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	
3	DT74 Время срабатывания неисправности цепей напряжения НН2, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	

## 7.26.3 Логика работы

№	Наименование	Значение
1	ПО U> ввода ВН (АВ, ВС, ИЛИ(АВ_ВС_СА))	
2	ПО U> ввода СН (АВ, ВС, ИЛИ(АВ_ВС_СА))	
3	ПО U> ввода НН1 (АВ, ВС, ИЛИ(АВ_ВС_СА))	
4	ПО U> ввода НН2 (АВ, ВС, ИЛИ(АВ_ВС_СА))	
5	XB154 Контроль цепей напряжения ввода СН (не предусмотрен, предусмотрен)	
6	XB155 Контроль цепей напряжения ввода НН1 (не предусмотрен, предусмотрен)	
7	XB156 Контроль цепей напряжения ввода НН2 (не предусмотрен, предусмотрен)	

## 7.27 Контроль изоляции НН

№	Наименование	Значение
1	DT75 Время срабатывания контроля изоляции НН, с (0,05 – 27,00 с шагом 0,01)	-
2	XB157 Контроль изоляции НН (не предусмотрен, предусмотрен)	не предусмотрен
3	XB158 Контроль U2 для КИ НН (от ТН1(ВН), от ТН2(СН), от ТН3(НН1), от ТН4(НН2))	-
4	Прием сигнала 'Срабатывания ПО 3U0> НН' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-

## 7.28 Газовые защиты

## 7.28.1 Уставки по времени

№	Наименование	Значение
1	DT76 Время срабатывания КИ ГЗ, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	

## 7.28.2 Логика работы

№	Наименование	Значение
1	XB159 Действие ГЗТ/АТ на отключение (не предусмотрено, предусмотрено)	
2	XB160 Действие ГЗ РПН Т/АТ на отключение (не предусмотрено, предусмотрено)	
3	XB161 Действие ГЗ ЛРТ на отключение (не предусмотрено, предусмотрено)	

№	Наименование	Значение
4	XB162 Действие ГЗ РПН ЛРТ на отключение (не предусмотрено, предусмотрено)	
5	XB163 Перевод ГЗ Т/АТ-сигн.ст. на отключение (не предусмотрен, предусмотрен)	
6	XB164 Перевод ГЗ ЛРТ-сигн.ст. на отключение (не предусмотрен, предусмотрен)	
7	XB165 Действие КИ на вывод ГЗ Т/АТ сигн.ст. (не предусмотрено, предусмотрено)	
8	XB166 Действие КИ на вывод ГЗ Т/АТ откл.ст. (не предусмотрено, предусмотрено)	
9	XB167 Действие КИ на вывод ГЗ РПН Т/АТ (не предусмотрено, предусмотрено)	
10	XB168 Действие КИ на вывод ГЗ ЛРТ сигн.ст. (не предусмотрено, предусмотрено)	
11	XB169 Действие КИ на вывод ГЗ ЛРТ откл.ст. (не предусмотрено, предусмотрено)	
12	XB170 Действие КИ на вывод ГЗ РПН ЛРТ (не предусмотрено, предусмотрено)	
13	XB171 Действие откл.ст. ГЗ Т/АТ с подтверждением от сигн.ст. (не предусмотрено, предусмотрено)	
14	XB172 Действие откл.ст. ГЗ ЛРТ с подтверждением от сигн.ст. (не предусмотрено, предусмотрено)	
15	XB173 Действие 'Реле давления РПН ЛРТ' на отключение (не предусмотрено, предусмотрено)	

## 7.28.3 Конфигурирование входов логики

№	Наименование	Значение
1	Прием сигнала 'ГЗ Т/АТ фаза А сигнальная ступень' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
2	Прием сигнала 'ГЗ Т/АТ фаза В сигнальная ступень' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
3	Прием сигнала 'ГЗ Т/АТ фаза С сигнальная ступень' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
4	Прием сигнала 'ГЗ Т/АТ (общ.) сигнальная ступень' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	43 ГЗ Т/АТ (общ.) сигнальная ступень
5	Прием сигнала 'ГЗ Т/АТ фаза А отключающая ступень' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
6	Прием сигнала 'ГЗ Т/АТ фаза В отключающая ступень' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
7	Прием сигнала 'ГЗ Т/АТ фаза С отключающая ступень' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
8	Прием сигнала 'ГЗ Т/АТ (общ.) отключающая ступень' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	44 ГЗ Т/АТ (общ.) откл. ступень
9	Прием сигнала 'ГЗ РПН Т/АТ фаза А' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
10	Прием сигнала 'ГЗ РПН Т/АТ фаза В' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
11	Прием сигнала 'ГЗ РПН Т/АТ фаза С' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
12	Прием сигнала 'ГЗ РПН Т/АТ (общ.)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	45 ГЗ РПН Т/АТ (общ.)
13	Прием сигнала 'ГЗ ЛРТ сигнальная ступень' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-

№	Наименование	Значение
14	Прием сигнала 'ГЗ ЛРТ отключающая ступень' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
15	Прием сигнала 'ГЗ РПН ЛРТ фаза А' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
16	Прием сигнала 'ГЗ РПН ЛРТ фаза В' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
17	Прием сигнала 'ГЗ РПН ЛРТ фаза С' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
18	Прием сигнала 'ГЗ РПН ЛРТ (общ.)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
19	Перевод ГЗ Т/АТ фаза А на сигнал по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
20	Перевод ГЗ Т/АТ фаза В на сигнал по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
21	Перевод ГЗ Т/АТ фаза С на сигнал по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
22	Перевод ГЗ Т/АТ (общ.) на сигнал по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	11 Перевод ГЗ Т/АТ (общ.) на сигнал
23	Перевод ГЗ РПН Т/АТ фаза А на сигнал по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
24	Перевод ГЗ РПН Т/АТ фаза В на сигнал по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
25	Перевод ГЗ РПН Т/АТ фаза С на сигнал по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
26	Перевод ГЗ РПН Т/АТ (общ.) на сигнал по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	12 Перевод ГЗ РПН Т/АТ (общ.) на сигнал
27	Перевод ГЗ ЛРТ на сигнал по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
28	Перевод ГЗ РПН ЛРТ (общ.) на сигнал по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
29	Прием сигнала 'КИ ГЗ Т/АТ фаза А сигн.ст.' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
30	Прием сигнала 'КИ ГЗ Т/АТ фаза В сигн.ст.' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
31	Прием сигнала 'КИ ГЗ Т/АТ фаза С сигн.ст.' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
32	Прием сигнала 'КИ ГЗ Т/АТ (общ.) сигн.ст.' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	34 КИ ГЗ Т/АТ (общ.) сигн.ст.
33	Прием сигнала 'КИ ГЗ Т/АТ фаза А откл.ст.' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
34	Прием сигнала 'КИ ГЗ Т/АТ фаза В откл.ст.' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
35	Прием сигнала 'КИ ГЗ Т/АТ фаза С откл.ст.' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
36	Прием сигнала 'КИ ГЗ Т/АТ (общ.) откл.ст.' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	35 КИ ГЗ Т/АТ (общ.) откл.ст.
37	Прием сигнала 'КИ ГЗ РПН Т/АТ фаза А' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
38	Прием сигнала 'КИ ГЗ РПН Т/АТ фаза В' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
39	Прием сигнала 'КИ ГЗ РПН Т/АТ фаза С' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-



№	Наименование	Значение
40	Прием сигнала 'КИ ГЗ РПН Т/АТ (общ.)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	36 КИ ГЗ РПН Т/АТ (общ.)
41	Прием сигнала 'КИ ГЗ ЛРТ сигн.ст.' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
42	Прием сигнала 'КИ ГЗ ЛРТ откл.ст.' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
43	Прием сигнала 'КИ ГЗ РПН ЛРТ фаза А' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
44	Прием сигнала 'КИ ГЗ РПН ЛРТ фаза В' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
45	Прием сигнала 'КИ ГЗ РПН ЛРТ фаза С' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
46	Прием сигнала 'КИ ГЗ РПН ЛРТ (общ.)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
47	Прием сигнала 'Реле давления РПН ЛРТ' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
48	Прием сигнала 'Контроль опер.тока ГЗ' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	48 Опер.ток ГЗ

## 7.29 Пожаротушение (Пуск АУП)

### 7.29.1 Уставки ПО

№	Наименование	Значение
1	ПО I> ввода ВН для блокировки пуска АУП, А (0,04 – 2,00 с шагом 0,01)	
2	ПО I> ввода СН для блокировки пуска АУП, А (0,04 – 2,00 с шагом 0,01)	
3	ПО I> ввода НН1 для блокировки пуска АУП, А (0,04 – 2,00 с шагом 0,01)	
4	ПО I> ввода НН2 для блокировки пуска АУП, А (0,04 – 2,00 с шагом 0,01)	
5	ПО U< ввода СН для разрешения пуска АУП, В (10,00 – 100,00 с шагом 0,01)	
6	ПО U2> ввода СН для блокировки пуска АУП, В (6,00 – 24,00 с шагом 0,01)	
7	ПО U< ввода НН1 для разрешения пуска АУП, В (10,00 – 100,00 с шагом 0,01)	
8	ПО U2> ввода НН1 для блокировки пуска АУП, В (6,00 – 24,00 с шагом 0,01)	
9	ПО U< ввода НН2 для разрешения пуска АУП, В (10,00 – 100,00 с шагом 0,01)	
10	ПО U2> ввода НН2 для блокировки пуска АУП, В (6,00 – 24,00 с шагом 0,01)	

### 7.29.2 Уставки по времени

№	Наименование	Значение
1	DT77 Длительность импульса на пуск АУП Т/АТ, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	
2	DT78 Длительность импульса на пуск отсечного клапана, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	

### 7.29.3. Логика работы

№	Наименование	Значение
---	--------------	----------

№	Наименование	Значение
1	XB174 Пуск АУП Т/АТ (предусмотрен, не предусмотрен)	
2	XB175 Действие ПО I> ввода ВН для блокировки пуска АУП (не предусмотрено, предусмотрено)	
3	XB176 Действие ПО I> ввода СН для блокировки пуска АУП (не предусмотрено, предусмотрено)	
4	XB177 Действие ПО I> ввода НН1 для блокировки пуска АУП (не предусмотрено, предусмотрено)	
5	XB178 Действие ПО I> ввода НН2 для блокировки пуска АУП (не предусмотрено, предусмотрено)	
6	XB179 Действие ПО U ввода СН в логику пуска АУП (предусмотрено, не предусмотрено)	
7	XB180 Действие ПО U ввода НН1 в логику пуска АУП (предусмотрено, не предусмотрено)	
8	XB181 Действие ПО U ввода НН2 в логику пуска АУП (предусмотрено, не предусмотрено)	
9	XB182 Действие на закрытие отсечного клапана (предусмотрено, не предусмотрено)	

## 7.29.4 Конфигурирование входов логики

№	Наименование	Значение
1	Прием сигнала 'Вывод пуска АУП Т/АТ (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	7 Вывод пуска АУП Т/АТ
2	Прием сигнала 'Ручной пуск АУП Т/АТ' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
3	Прием сигнала 'Вывод пуска отсечного клапана (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-

## 7.30 Технологические защиты

## 7.30.1 Уставки по времени

№	Наименование	Значение
1	DT79 Задержка сигнала 'Технологические защиты(откл.ст.)', с (0,00 – 27,00 с шагом 0,01)	
2	DT80 Задержка сигнала 'Отсечной клапан', с (0,00 – 27,00 с шагом 0,01)	
3	DT81 Задержка сигнала 'Предохранительный клапан', с (0,00 – 27,00 с шагом 0,01)	
4	DT82 Задержка сигнала 'Температура масла (откл.ст.)', с (0,00 – 27,00 с шагом 0,01)	
5	DT83 Задержка сигнала 'Температура обмотки (откл.ст.)', с (0,00 – 27,00 с шагом 0,01)	
6	DT84 Задержка сигнала 'Уровень масла', с (0,00 – 27,00 с шагом 0,01)	

## 7.30.2 Логика работы

№	Наименование	Значение
1	XB183 Действие 'Технологические защиты(откл.ст.)' на откл. Т/АТ (не предусмотрено, предусмотрено)	
2	XB184 Действие 'Отсечной клапан' на откл. Т/АТ (не предусмотрено, предусмотрено)	

№	Наименование	Значение
3	XB185 Действие 'Предохранительный клапан' на откл. Т/АТ (не предусмотрено, предусмотрено)	
4	XB186 Действие 'Температура масла(откл.ст.)' на откл. Т/АТ (не предусмотрено, предусмотрено)	
5	XB187 Действие 'Температура обмотки(откл.ст.)' на откл. Т/АТ (не предусмотрено, предусмотрено)	
6	XB188 Действие 'Уровень масла' на откл. Т/АТ (не предусмотрено, предусмотрено)	
7	XB189 Действие ТЗ откл.ст. с подтверждением от сигн.ст. (не предусмотрено, предусмотрено)	
8	XB190 Действие темп.масла откл.ст. с подтверждением от сигн.ст. (не предусмотрено, предусмотрено)	
9	XB191 Действие темп.обм. откл.ст. с подтверждением от сигн.ст. (не предусмотрено, предусмотрено)	

## 7.30.3 Конфигурирование входов логики

№	Наименование	Значение
1	Прием сигнала 'Технологические защиты (сигн.ст.)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
2	Прием сигнала 'Технологические защиты (откл.ст.)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
3	Перевод 'Технологические защиты (откл.ст.)' на сигнал по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
4	Прием сигнала 'Отсечной клапан (общ.)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	29 Отсечной клапан (общ.)
5	Прием сигнала 'Отсечной клапан ф.А' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
6	Прием сигнала 'Отсечной клапан ф.В' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
7	Прием сигнала 'Отсечной клапан ф.С' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
8	Перевод 'Отсечной клапан' на сигнал по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
9	Прием сигнала 'Предохранительный клапан (общ.)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	28 Предохранительный клапан (общ.)
10	Прием сигнала 'Предохранительный клапан ф.А' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
11	Прием сигнала 'Предохранительный клапан ф.В' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
12	Прием сигнала 'Предохранительный клапан ф.С' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
13	Перевод 'Предохранительный клапан' на сигнал по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
14	Прием сигнала 'Температура масла (откл.ст.)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	30 Температура масла (откл.ст.)
15	Прием сигнала 'Температура масла ф.А (откл.ст.)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
16	Прием сигнала 'Температура масла ф.В (откл.ст.)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
17	Прием сигнала 'Температура масла ф.С (откл.ст.)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
18	Перевод 'Температура масла (откл.ст.)' на сигнал по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
19	Прием сигнала 'Температура обмотки (сигн.ст.)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-

№	Наименование	Значение
20	Прием сигнала 'Температура обмотки ф.А (сигн.ст.)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
21	Прием сигнала 'Температура обмотки ф.В (сигн.ст.)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
22	Прием сигнала 'Температура обмотки ф.С (сигн.ст.)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
23	Прием сигнала 'Температура обмотки (откл.ст.)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	31 Температура обмотки (откл.ст.)
24	Прием сигнала 'Температура обмотки ф.А (откл.ст.)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
25	Прием сигнала 'Температура обмотки ф.В (откл.ст.)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
26	Прием сигнала 'Температура обмотки ф.С (откл.ст.)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
27	Перевод 'Температура обмотки (откл.ст.)' на сигнал по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
28	Прием сигнала 'Уровень масла в баке Т/АТ ' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	32 Уровень масла в баке Т/АТ
29	Прием сигнала 'Уровень масла в баке Т/АТ ф.А' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
30	Прием сигнала 'Уровень масла в баке Т/АТ ф.В' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
31	Прием сигнала 'Уровень масла в баке Т/АТ ф.С' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
32	Перевод 'Уровень масла в баке Т/АТ' на сигнал по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-

**7.31 Контроль перевода на ОВ**

№	Наименование	Значение
1	ХВ192 Контроль перевода на ОВ ВН (предусмотрен, не предусмотрен)	
2	ХВ193 Контроль перевода на ОВ СН (предусмотрен, не предусмотрен)	
3	Прием сигнала 'Контроль SG ВН' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
4	Прием сигнала 'Контроль SG ОВ ВН' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
5	Прием сигнала 'Контроль SG СН' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
6	Прием сигнала 'Контроль SG ОВ СН' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-

**7.32 Дополнительная логика****7.32.1 Уставки ПО**

№	Наименование	Значение
1	ПО I> ввода НН1, А (0,10 – 100,00 с шагом 0,01)	
2	ПО I> ввода НН2, А (0,10 – 100,00 с шагом 0,01)	
3	ПО I> стороны №3, А (0,04 – 2,00 с шагом 0,01)	
4	ПО I> стороны №5, А (0,04 – 2,00 с шагом 0,01)	
5	ПО I> стороны №6, А (0,04 – 2,00 с шагом 0,01)	

## 7.32.2 Уставки по времени

№	Наименование	Значение
1	DT201 Значение ВВ №1, с (0,00 – 27,00 с шагом 0,01)	
2	DT202 Значение ВВ №2, с (0,00 – 27,00 с шагом 0,01)	
3	DT203 Значение ВВ №3, с (0,00 – 27,00 с шагом 0,01)	
4	DT204 Значение ВВ №4, с (0,00 – 27,00 с шагом 0,01)	

## 7.32.3 Логика работы

№	Наименование	Значение
1	ХВ201 Выдержка времени №1 (на срабатывание, на возврат)	
2	ХВ202 Выдержка времени №2 (на срабатывание, на возврат)	
3	ХВ203 Выдержка времени №3 (на срабатывание, на возврат)	
4	ХВ204 Выдержка времени №4 (на срабатывание, на возврат)	

## 7.32.4 Конфигурирование входов логики

№	Наименование	Значение
1	Вход ВВ №1 сконфигурирован на сигнал (выбор из списка дискр. сигналов)	-
2	Вход ВВ №2 сконфигурирован на сигнал (выбор из списка дискр. сигналов)	-
3	Вход ВВ №3 сконфигурирован на сигнал (выбор из списка дискр. сигналов)	-
4	Вход ВВ №4 сконфигурирован на сигнал (выбор из списка дискр. сигналов)	-
5	SA1_VIRT по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
6	SA2_VIRT по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
7	SA3_VIRT по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
8	SA4_VIRT по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
9	SA5_VIRT по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-

**7.33 Служебные параметры****7.33.1 Конфигурирование дискретных входов для групп уставок**

№	Наименование	Значение	Ввести № сигнала
1	Прием 0 бита группы уставок по входу N (выбор из списка дискр. сигналов)	-	
2	Прием 1 бита группы уставок по входу N (выбор из списка дискр. сигналов)	-	
3	Прием 2 бита группы уставок по входу N (выбор из списка дискр. сигналов)	-	

**7.33.2 Конфигурирование электронных ключей для групп уставок**

№	Наименование	Значение (по умолчанию)	Ввести № сигнала
1	Прием сигнала выбора 1 группы уставок по входу N	-	
2	Прием сигнала выбора 2 группы уставок по входу N	-	
3	Прием сигнала выбора 3 группы уставок по входу N	-	
4	Прием сигнала выбора 4 группы уставок по входу N	-	
5	Прием сигнала выбора 5 группы уставок по входу N	-	
6	Прием сигнала выбора 6 группы уставок по входу N	-	
7	Прием сигнала выбора 7 группы уставок по входу N	-	

**7.33.3 Конфигурирование выходных реле**

№	Наименование	Значение (по умолчанию)	Ввести № сигнала
1	Вывод на выходное реле K1:X101 дискретного сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	371 Отключение Q1(Q1.1) ВН (общ./с АПВ)	
2	Вывод на выходное реле K2:X101 дискретного сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	372 Запрет АПВ Q1(Q1.1) ВН	
3	Вывод на выходное реле K3:X101 дискретного сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	375 Отключение СВ1 ВН	
4	Вывод на выходное реле K4:X101 дискретного сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	322 Отключение шин ВН через ДЗШ	
5	Вывод на выходное реле K5:X101 дискретного сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	379 Отключение Q2(Q2.1) СН (общ./с АПВ)	
6	Вывод на выходное реле K6:X101 дискретного сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	380 Отключение Q2(Q2.1) СН без АПВ	
7	Вывод на выходное реле K7:X101 дискретного сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	383 Отключение СВ1 СН	
8	Вывод на выходное реле K8:X101 дискретного сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	370 Пуск УРОВ Q1(Q1.1) ВН	
9	Вывод на выходное реле K9:X102 дискретного сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	387 Блокировка АВР СВ СН	
10	Вывод на выходное реле K10:X102 дискретного сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	325 Отключение шин СН через ДЗШ	
11	Вывод на выходное реле K11:X102 дискретного сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	397 Блокировка АВР СВ НН1	

№	Наименование	Значение (по умолчанию)	Ввести № сигнала
12	Вывод на выходное реле K12:X102 дискретного сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	407 Блокировка АВР СВ НН2	
13	Вывод на выходное реле K13:X102 дискретного сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	389 Отключение Q3(Q3.1) НН1 (общ./с АПВ)	
14	Вывод на выходное реле K14:X102 дискретного сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	390 Отключение Q3(Q3.1) НН1 без АПВ	
15	Вывод на выходное реле K15:X102 дискретного сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	393 Отключение СВ1 НН1	
16	Вывод на выходное реле K16:X102 дискретного сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	396 Блокировка отключения НН1	
17	Вывод на выходное реле K17:X103 дискретного сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	399 Отключение Q4(Q4.1) НН2 (общ./с АПВ)	
18	Вывод на выходное реле K18:X103 дискретного сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	400 Отключение Q4(Q4.1) НН2 без АПВ	
19	Вывод на выходное реле K19:X103 дискретного сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	403 Отключение СВ1 НН2	
20	Вывод на выходное реле K20:X103 дискретного сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	293 Контроль отсутствия напряжения	
21	Вывод на выходное реле K21:X103 дискретного сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	306 Автоматика охлаждения 1 ступень	
22	Вывод на выходное реле K22:X103 дискретного сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	310 Автоматика охлаждения 2 ступень	
23	Вывод на выходное реле K23:X103 дискретного сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	-	
24	Вывод на выходное реле K24:X103 дискретного сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	378 Пуск УРОВ Q2(Q2.1) СН	
25	Вывод на выходное реле K25:X104 дискретного сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	406 Блокировка отключения НН2	
26	Вывод на выходное реле K26:X104 дискретного сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	297 Пуск пожаротушения Т/АТ	
27	Вывод на выходное реле K27:X104 дискретного сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	-	
28	Вывод на выходное реле K28:X104 дискретного сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	-	
29	Вывод на выходное реле K29:X104 дискретного сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	-	
30	Вывод на выходное реле K30:X104 дискретного сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	-	
31	Вывод на выходное реле K31:X104 дискретного сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	-	
32	Вывод на выходное реле K32:X104 дискретного сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	318 Блокировка РПН	
33	Вывод на выходное реле K4:X31 БП дискретного сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	-	

7.33.4 Конфигурирование светодиодов

№	Наименование	Значение (по умолчанию)	Ввести № сигнала
1	Светодиод 1 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	257 Срабатывание ДТЗ фазы А	
2	Светодиод 2 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	258 Срабатывание ДТЗ фазы В	
3	Светодиод 3 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	259 Срабатывание ДТЗ фазы С	
4	Светодиод 4 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	269 Обрыв цепей тока (общ.)	
5	Светодиод 5 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	274 Срабатывание ГЗ Т/АТ (сигн.ст.)	
6	Светодиод 6 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	275 Срабатывание ГЗ Т/АТ (откл.ст.)	
7	Светодиод 7 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	276 Срабатывание ГЗ РПН	
8	Светодиод 8 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	297 Пуск пожаротушения Т/АТ	
9	Светодиод 9 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	328 ТЗНП ВН	
10	Светодиод 10 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	339 МТЗ ВН	
11	Светодиод 11 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	345 МТЗ СН	
12	Светодиод 12 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	355 МТЗ НН1	
13	Светодиод 13 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	365 МТЗ НН2	
14	Светодиод 14 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	268 Срабатывание ДЗОш (общ.)	
15	Светодиод 15 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	273 Срабатывание ДТЗ НП (общ.)	
16	Светодиод 16 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	Режим теста	
17	Светодиод 17 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	319 Защита от перегрузки	
18	Светодиод 18 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	317 Срабатывание ЗПО	
19	Светодиод 19 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	349 ЗДЗ СН	
20	Светодиод 20 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	359 ЗДЗ НН1	
21	Светодиод 21 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	369 ЗДЗ НН2	
22	Светодиод 22 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	418 Внешнее отключение	
23	Светодиод 23 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	410 Сраб. предохранительного клапана	
24	Светодиод 24 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	412 Высокая температура масла/обмотки (сигн.ст.)	
25	Светодиод 25 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	413 Высокая температура масла (откл.ст.)	
26	Светодиод 26 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	415 Высокая температура обмотки (откл.ст.)	
27	Светодиод 27 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	417 Уровень масла в баке Т/АТ	
28	Светодиод 28 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	33 Аварийный уровень масла в РПН	



№	Наименование	Значение (по умолчанию)	Ввести № сигнала
29	Светодиод 29 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	341 Неисправность цепей напряжения стороны СН	
30	Светодиод 30 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	351 Неисправность цепей напряжения стороны НН1	
31	Светодиод 31 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	361 Неисправность цепей напряжения стороны НН2	
32	Светодиод 32 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	292 Неисправность цепей/опер.тока ГЗ	
33	Светодиод 33 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	-	
34	Светодиод 34 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	-	
35	Светодиод 35 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	-	
36	Светодиод 36 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	-	
37	Светодиод 37 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	-	
38	Светодиод 38 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	-	
39	Светодиод 39 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	-	
40	Светодиод 40 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	-	
41	Светодиод 41 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	-	
42	Светодиод 42 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	-	
43	Светодиод 43 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	-	
44	Светодиод 44 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	-	
45	Светодиод 45 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	-	
46	Светодиод 46 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	-	
47	Светодиод 47 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	-	
48	Светодиод 48 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	-	

7.33.5 Фиксация состояния светодиода/ Маска сигнализации срабатывания (неисправности)/ Цвет светодиода

№ светодиода	Настройка светодиодов (по умолчанию)				Настройка светодиодов			
	фиксация	срабатывание	неисправность	Цвет	фиксация	срабатывание	неисправность	Цвет
Светодиод 1	V	V		красный				
Светодиод 2	V	V		красный				
Светодиод 3	V	V		красный				
Светодиод 4	V		V	красный				
Светодиод 5	V	V		красный				
Светодиод 6	V	V		красный				
Светодиод 7	V	V		красный				
Светодиод 8	V	V		красный				
Светодиод 9	V	V		красный				
Светодиод 10	V	V		красный				
Светодиод 11	V	V		красный				
Светодиод 12	V	V		красный				
Светодиод 13	V	V		красный				
Светодиод 14	V	V		красный				
Светодиод 15	V	V		красный				
Светодиод 16			V	красный	недоступно для изменения			
Светодиод 17	V		V	красный				
Светодиод 18	V	V		красный				
Светодиод 19	V	V		красный				
Светодиод 20	V	V		красный				
Светодиод 21	V	V		красный				
Светодиод 22	V	V		красный				
Светодиод 23	V	V		красный				
Светодиод 24	V		V	красный				
Светодиод 25	V	V		красный				
Светодиод 26	V	V		красный				
Светодиод 27	V		V	красный				
Светодиод 28	V		V	красный				
Светодиод 29	V		V	красный				
Светодиод 30	V		V	красный				
Светодиод 31	V		V	красный				
Светодиод 32	V		V	зелёный				
Светодиод 33	V			красный				
Светодиод 34	V			красный				
Светодиод 35	V			красный				
Светодиод 36	V			красный				
Светодиод 37	V			красный				
Светодиод 38	V			красный				
Светодиод 39	V			красный				
Светодиод 40	V			красный				
Светодиод 41	V			красный				
Светодиод 42	V			красный				
Светодиод 43	V			красный				
Светодиод 44	V			красный				
Светодиод 45	V			красный				
Светодиод 46	V			красный				
Светодиод 47	V			красный				
Светодиод 48	V			красный				

## 7.34 GOOSE

### 7.34.1 Исходящее GOOSE сообщение

№	Наименование	Значение
1	Разрешение на передачу GOOSE (нет, есть)	
2	Групповой MAC адрес	
3	Приоритет VLAN (от 0 до 7 с шагом 1)	
4	Номер VLAN сети (от 0 до 4095 с шагом 1)	
5	Числовой идентификатор GOOSE сообщения AppId (от 0 до 16383 с шагом 1)	
6	Строковой идентификатор GOOSE сообщения GoId	
7	Номер конфигурации confRev (от 0 до 65535 с шагом 1)	
8	Период передачи GOOSE сообщений при отсутствии изменений, с (от 1,0 до 60,0 с шагом 0,1)	
9	Добавление поля качества q к выходным сигналам (нет, вперед, назад)	
10	Вывод на выходной сигнал GOOSE 1 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
11	Вывод на выходной сигнал GOOSE 2 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
12	Вывод на выходной сигнал GOOSE 3 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
13	Вывод на выходной сигнал GOOSE 4 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
14	Вывод на выходной сигнал GOOSE 5 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
15	Вывод на выходной сигнал GOOSE 6 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
16	Вывод на выходной сигнал GOOSE 7 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
17	Вывод на выходной сигнал GOOSE 8 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
18	Вывод на выходной сигнал GOOSE 9 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
19	Вывод на выходной сигнал GOOSE 10 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
20	Вывод на выходной сигнал GOOSE 11 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
21	Вывод на выходной сигнал GOOSE 12 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
22	Вывод на выходной сигнал GOOSE 13 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
23	Вывод на выходной сигнал GOOSE 14 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
24	Вывод на выходной сигнал GOOSE 15 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
25	Вывод на выходной сигнал GOOSE 16 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
26	Вывод на выходной сигнал GOOSE 17 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
27	Вывод на выходной сигнал GOOSE 18 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
28	Вывод на выходной сигнал GOOSE 19 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
29	Вывод на выходной сигнал GOOSE 20 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
30	Вывод на выходной сигнал GOOSE 21 (выбор из списка дискретных сигналов)	-

№	Наименование	Значение
31	Вывод на выходной сигнал GOOSE 22 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
32	Вывод на выходной сигнал GOOSE 23 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
33	Вывод на выходной сигнал GOOSE 24 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
34	Вывод на выходной сигнал GOOSE 25 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
35	Вывод на выходной сигнал GOOSE 26 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
36	Вывод на выходной сигнал GOOSE 27 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
37	Вывод на выходной сигнал GOOSE 28 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
38	Вывод на выходной сигнал GOOSE 29 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
39	Вывод на выходной сигнал GOOSE 30 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
40	Вывод на выходной сигнал GOOSE 31 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
41	Вывод на выходной сигнал GOOSE 32 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
42	Вывод на выходной сигнал GOOSE 33 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
43	Вывод на выходной сигнал GOOSE 34 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
44	Вывод на выходной сигнал GOOSE 35 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
45	Вывод на выходной сигнал GOOSE 36 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
46	Вывод на выходной сигнал GOOSE 37 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
47	Вывод на выходной сигнал GOOSE 38 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
48	Вывод на выходной сигнал GOOSE 39 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
49	Вывод на выходной сигнал GOOSE 40 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
50	Вывод на выходной сигнал GOOSE 41 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
51	Вывод на выходной сигнал GOOSE 42 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
52	Вывод на выходной сигнал GOOSE 43 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
53	Вывод на выходной сигнал GOOSE 44 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
54	Вывод на выходной сигнал GOOSE 45 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
55	Вывод на выходной сигнал GOOSE 46 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
56	Вывод на выходной сигнал GOOSE 47 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
57	Вывод на выходной сигнал GOOSE 48 (выбор из списка дискретных сигналов)	-

#### 7.34.2 Управление битом тестирования

№	Наименование	Значение
---	--------------	----------

№	Наименование	Значение
1	Использование фикс. значения в режиме тестирования (нет, есть)	
2	Фиксированные значения для режима тестирования 1 – 16 GOOSE (от 0 до 65535 с шагом 1)	
3	Фиксированные значения для режима тестирования 17 – 32 GOOSE (от 0 до 65535 с шагом 1)	
4	Фиксированные значения для режима тестирования 33 – 48 GOOSE (от 0 до 65535 с шагом 1)	
5	Тестовые сообщения отключают генерацию ошибки (нет, есть)	
6	Игнорирование бита тестирования (нет, есть)	
7	Подключение блока K1300 (нет, есть)	
8	Тип резервирования блока K1300 (PRP, HSR)	

## 7.34.3 Вход РПН GOOSE

№	Наименование	Значение
1	Разрешение входа (нет, есть)	
2	Групповой MAC адрес GOOSE сообщения	
3	Числовой идентификатор GOOSE сообщения AppId (от 0 до 16383 с шагом 1)	
4	Строковый идентификатор GOOSE сообщения GoId	
5	Ожидаемое значение поля confRev (от 0 до 65535 с шагом 1)	
6	Номер элемента данных в GOOSE сообщении (от 1 до 127 с шагом 1)	
7	Номер поля качества сигнала q (от 0 до 127 с шагом 1)	
8	MAC адрес источника GOOSE сообщения	

## 7.34.4 Входящие GOOSE сообщения

№	Разрешение входа	Значение входа при отсутствии сигнала	Групповой MAC адрес GOOSE сообщения	Числовой идентификатор GOOSE сообщения AppID	Строковый идентификатор GOOSE сообщения Gold	Ожидаемое значение поля confRev	№ элемента данных в GOOSE сообщения	Тип элемента данных	№ бита в типе double point	№ поля качества сигнала. q	MAC адрес источника GOOSE сообщения
1	нет	выкл	000000000000	0		0	1	boolean	0	0	000000000000
2	нет	выкл	000000000000	0		0	1	boolean	0	0	000000000000
3	нет	выкл	000000000000	0		0	1	boolean	0	0	000000000000
4	нет	выкл	000000000000	0		0	1	boolean	0	0	000000000000
5	нет	выкл	000000000000	0		0	1	boolean	0	0	000000000000
6	нет	выкл	000000000000	0		0	1	boolean	0	0	000000000000
7	нет	выкл	000000000000	0		0	1	boolean	0	0	000000000000
8	нет	выкл	000000000000	0		0	1	boolean	0	0	000000000000
9	нет	выкл	000000000000	0		0	1	boolean	0	0	000000000000
10	нет	выкл	000000000000	0		0	1	boolean	0	0	000000000000
11	нет	выкл	000000000000	0		0	1	boolean	0	0	000000000000
12	нет	выкл	000000000000	0		0	1	boolean	0	0	000000000000
13	нет	выкл	000000000000	0		0	1	boolean	0	0	000000000000
14	нет	выкл	000000000000	0		0	1	boolean	0	0	000000000000
15	нет	выкл	000000000000	0		0	1	boolean	0	0	000000000000
16	нет	выкл	000000000000	0		0	1	boolean	0	0	000000000000
17	нет	выкл	000000000000	0		0	1	boolean	0	0	000000000000
18	нет	выкл	000000000000	0		0	1	boolean	0	0	000000000000
19	нет	выкл	000000000000	0		0	1	boolean	0	0	000000000000
20	нет	выкл	000000000000	0		0	1	boolean	0	0	000000000000
21	нет	выкл	000000000000	0		0	1	boolean	0	0	000000000000
22	нет	выкл	000000000000	0		0	1	boolean	0	0	000000000000
23	нет	выкл	000000000000	0		0	1	boolean	0	0	000000000000
24	нет	выкл	000000000000	0		0	1	boolean	0	0	000000000000
25	нет	выкл	000000000000	0		0	1	boolean	0	0	000000000000
26	нет	выкл	000000000000	0		0	1	boolean	0	0	000000000000
27	нет	выкл	000000000000	0		0	1	boolean	0	0	000000000000
28	нет	выкл	000000000000	0		0	1	boolean	0	0	000000000000
29	нет	выкл	000000000000	0		0	1	boolean	0	0	000000000000
30	нет	выкл	000000000000	0		0	1	boolean	0	0	000000000000
31	нет	выкл	000000000000	0		0	1	boolean	0	0	000000000000
32	нет	выкл	000000000000	0		0	1	boolean	0	0	000000000000

**8 Состояние переключателей**

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Значение</b>
1	SA "Терминал" (работа, вывод)	
2	SA "Выдержка времени для диф.отсечки" (выведена, опер. введена)	
3	SA "ДТЗ" (работа, вывод)	
4	SA "Блокировка ДТЗ при обрыве ЦТ" (работа, вывод)	
5	SA "ДЗОш №1" (работа, вывод)	
6	SA "ДЗОш №2" (работа, вывод)	
7	SA "ДЗОш №3" (работа, вывод)	
8	SA "ДЗОш (общ.)" (работа, вывод)	
9	SA "Блокировка ДЗОш №1 при обрыве ЦТ" (работа, вывод)	
10	SA "Блокировка ДЗОш №2 при обрыве ЦТ" (работа, вывод)	
11	SA "Блокировка ДЗОш №3 при обрыве ЦТ" (работа, вывод)	
12	SA "Блокировка ДЗОш(общ.) при обрыве ЦТ" (работа, вывод)	
13	SA "ДТЗ НП №1" (работа, вывод)	
14	SA "ДТЗ НП №2" (работа, вывод)	
15	SA "ДТЗ НП №3" (работа, вывод)	
16	SA "УРОВ Q1(Q1.1) ВН" (работа, вывод)	
17	SA "УРОВ Q2(Q2.1) СН" (работа, вывод)	
18	SA "ТЗНП ВН" (работа, вывод)	
19	SA "Действие ТЗНП ВН на Т2(Т1)" (работа, вывод)	
20	SA "ТЗНП СН" (работа, вывод)	
21	SA "Действие ТЗНП СН на Т2(Т1)" (работа, вывод)	
22	SA "ТЗНП НН1" (работа, вывод)	
23	SA "Действие ТЗНП НН1 на Т2(Т1)" (работа, вывод)	
24	SA "ТЗНП НН2" (работа, вывод)	
25	SA "Действие ТЗНП НН2 на Т2(Т1)" (работа, вывод)	
26	SA "МТЗ с торможением" (работа, вывод)	
27	SA "МТЗ ВН" (работа, вывод)	
28	SA "МТЗ СН" (работа, вывод)	

№	Наименование	Значение
29	SA "MT3 CH Q2.1" (работа, вывод)	
30	SA "MT3 CH Q2.2" (работа, вывод)	
31	SA "Пуск MT3 CH по напряжению" (работа, вывод)	
32	SA "Пуск MT3 CH Q2.1 по напряжению" (работа, вывод)	
33	SA "Пуск MT3 CH Q2.2 по напряжению" (работа, вывод)	
34	SA "MT3 HH1" (работа, вывод)	
35	SA "MT3 HH1 Q3.1" (работа, вывод)	
36	SA "MT3 HH1 Q3.2" (работа, вывод)	
37	SA "Пуск MT3 HH1 по напряжению" (работа, вывод)	
38	SSA "Пуск MT3 HH1 Q3.1 по напряжению" (работа, вывод)	
39	SA "Пуск MT3 HH1 Q3.2 по напряжению" (работа, вывод)	
40	SA "MT3 HH2" (работа, вывод)	
41	SA "MT3 HH2 Q4.1" (работа, вывод)	
42	SA "MT3 HH2 Q4.2" (работа, вывод)	
43	SA "Пуск MT3 HH2 по напряжению" (работа, вывод)	
44	SA "Пуск MT3 HH2 Q4.1 по напряжению" (работа, вывод)	
45	SA "Пуск MT3 HH2 Q4.2 по напряжению" (работа, вывод)	
46	SA "ЗПО" (работа, вывод)	
47	SA "ТЗ Т/АТ фаза А" (отключение, сигнал)	
48	SA "ТЗ Т/АТ фаза В" (отключение, сигнал)	
49	SA "ТЗ Т/АТ фаза С" (отключение, сигнал)	
50	SA "ТЗ Т/АТ" (отключение, сигнал)	
51	SA "ТЗ РПН Т/АТ фаза А" (отключение, сигнал)	
52	SA "ТЗ РПН Т/АТ фаза В" (отключение, сигнал)	
53	SA "ТЗ РПН Т/АТ фаза С" (отключение, сигнал)	
54	SA "ТЗ РПН Т/АТ " (отключение, сигнал)	
55	SA "ТЗ ЛРТ" (отключение, сигнал)	
56	SA "ТЗ РПН ЛРТ" (отключение, сигнал)	
57	SA "Пожаротушение" (работа, вывод)	



№	Наименование	Значение
58	SA "Пуск отсечного клапана" (работа, вывод)	
59	SA "Технологические защиты" (отключение, сигнал)	
60	SA "Отсечной клапан" (отключение, сигнал)	
61	SA "Предохранительный клапан" (отключение, сигнал)	
62	SA "Температура масла" (отключение, сигнал)	
63	SA "Температура обмотки" (отключение, сигнал)	
64	SA "Уровень масла в баке Т/АТ " (отключение, сигнал)	
65	SA "Выходные цепи Q1(Q1.1) ВН" (работа, вывод)	
66	SA "Выходные цепи Q1.2 ВН" (работа, вывод)	
67	SA "Выходные цепи СВ1 ВН" (работа, вывод)	
68	SA "Выходные цепи СВ2 ВН" (работа, вывод)	
69	SA "Выходные цепи ШСВ ВН" (работа, вывод)	
70	SA "Выходные цепи Q2(Q2.1) СН" (работа, вывод)	
71	SA "Выходные цепи Q2.2 СН" (работа, вывод)	
72	SA "Выходные цепи СВ1 СН" (работа, вывод)	
73	SA "Выходные цепи СВ2 СН" (работа, вывод)	
74	SA "Выходные цепи ШСВ СН" (работа, вывод)	
75	SA "Выходные цепи Q3(Q3.1) НН1" (работа, вывод)	
76	SA "Выходные цепи Q3.2 НН1" (работа, вывод)	
77	SA "Выходные цепи СВ1 НН1" (работа, вывод)	
78	SA "Выходные цепи СВ2 НН1" (работа, вывод)	
79	SA "Выходные цепи ШСВ НН1" (работа, вывод)	
80	SA "Выходные цепи Q4(Q4.1) НН2" (работа, вывод)	
81	SA "Выходные цепи Q4.2 НН2" (работа, вывод)	
82	SA "Выходные цепи СВ1 НН2" (работа, вывод)	
83	SA "Выходные цепи СВ2 НН2" (работа, вывод)	
84	SA "Выходные цепи ШСВ НН2" (работа, вывод)	
85	SA1_VIRT (состояние 0, состояние 1)	
86	SA2_VIRT (состояние 0, состояние 1)	

№	Наименование	Значение
87	SA3_VIRT (состояние 0, состояние 1)	
88	SA4_VIRT (состояние 0, состояние 1)	
89	SA5_VIRT (состояние 0, состояние 1)	

**9 Дополнительные требования**


---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Расчет выполнил:

---

Куратор:

---

Начальник СРЗА:

---

(подпись)

(Фамилия И.О.)

Дата

---



общество с ограниченной ответственностью  
научно-производственное предприятие

## Приложение Б

Бланк  
уставок шкафа защиты трансформатора  
типа **ШЭ2607 341 1(2) комплект**  
(версия ПО 041\_310)

Объект: ПС 220 кВ Мельниково

Присоединение: Т-4

«            » 20 г.

## 1 Основные технические данные шкафа

Номинальное напряжение переменного тока, В	Оперативное напряжение постоянного тока, В	Номинальный ток ( $I_{\text{ном}}$ ), А	Дата выпуска	Заводской номер
100	220			

2 Название подстанции (станции)      ПС 220 кВ Мельниково

3 Номер шкафа по схеме НКУ

4 Причина выдачи уставок

5 Тип трансформатора      трехобмоточный

6 Группа соединений      ВН/НН1/НН2  
 трансформатора (ВН/СН/НН1/НН2):

**7.1. Параметрирование датчиков аналоговых входов****7.1.1 Первичная/вторичная величина датчиков аналоговых входов**

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Значение</b>
1	Первичная величина ТТ для аналогового входа №1, А (0,001 – 1000000,000 с шагом 0,001) <b>(ТТ встроенный в ввод 220 кВ Т-4)</b>	600
2	Вторичная величина ТТ для аналогового входа №1, А (1, 5) <b>(ТТ встроенный в ввод 220 кВ Т-4)</b>	1
3	Первичная величина ТТ для аналогового входа №2, А (0,001 – 1000000,000 с шагом 0,001)	
4	Вторичная величина ТТ для аналогового входа №2, А (1, 5)	
5	Первичная величина ТТ для аналогового входа №3, А (0,001 – 1000000,000 с шагом 0,001) <b>(ТТ ЭВ 20 кВ Т-4)</b>	1200
6	Вторичная величина ТТ для аналогового входа №3, А (1, 5) <b>(ТТ ЭВ 20 кВ Т-4)</b>	5
7	Первичная величина ТН ввода ВН(Uab), В (0,001 – 1000000,000 с шагом 0,001)	
8	Вторичная величина ТН ввода ВН(Uab), В (0,001 – 1000000,000 с шагом 0,001)	
9	Первичная величина ТН ввода ВН(Ubc), В (0,001 – 1000000,000 с шагом 0,001)	
10	Вторичная величина ТН ввода ВН(Ubc), В (0,001 – 1000000,000 с шагом 0,001)	
11	Первичная величина ТН ввода СН(Uab), В (0,001 – 1000000,000 с шагом 0,001)	
12	Вторичная величина ТН ввода СН(Uab), В (0,001 – 1000000,000 с шагом 0,001)	
13	Первичная величина ТН ввода СН(Ubc), В (0,001 – 1000000,000 с шагом 0,001)	
14	Вторичная величина ТН ввода СН(Ubc), В (0,001 – 1000000,000 с шагом 0,001)	
15	Первичная величина ТТ для аналогового входа №4, А (0,001 – 1000000,000 с шагом 0,001) <b>(ТТ ЭВ 20 кВ Т-4)</b>	1200
16	Вторичная величина ТТ для аналогового входа №4, А (1, 5) <b>(ТТ ЭВ 20 кВ Т-4)</b>	5
17	Первичная величина ТТ для аналогового входа №5, А (0,001 – 1000000,000 с шагом 0,001) <b>(ТТ ЭВ 220 кВ Т-4)</b>	1000
18	Вторичная величина ТТ для аналогового входа №5, А (1, 5) <b>(ТТ ЭВ 220 кВ Т-4)</b>	1
19	Первичная величина ТТ для аналогового входа №6/6.1, А (0,001 – 1000000,000 с шагом 0,001) <b>(ТТ нейтрали №1 Т-4)</b>	1000
20	Вторичная величина ТТ для аналогового входа №6/6.1, А (1, 5) <b>(ТТ нейтрали №1 Т-4)</b>	5

№	Наименование	Значение
21	Первичная величина ТТ для аналогового входа №6.2, А (0,001 – 1000000,000 с шагом 0,001) (ТТ нейтралы №2 Т-4)	1000
22	Вторичная величина ТТ для аналогового входа №6.2, А (1, 5) (ТТ нейтралы №2 Т-4)	5
23	Первичная величина ТТ для аналогового входа №6.3, А (0,001 – 1000000,000 с шагом 0,001)	
24	Вторичная величина ТТ для аналогового входа №6.3, А (1, 5)	
25	Первичная величина ТН ввода НН1(Uab), В (0,001 – 1000000,000 с шагом 0,001)	
26	Вторичная величина ТН ввода НН1(Uab), В (0,001 – 1000000,000 с шагом 0,001)	
27	Первичная величина ТН ввода НН1(Ubc), В (0,001 – 1000000,000 с шагом 0,001)	
28	Вторичная величина ТН ввода НН1(Ubc), В (0,001 – 1000000,000 с шагом 0,001)	
29	Первичная величина ТН ввода НН2(Uab), В (0,001 – 1000000,000 с шагом 0,001)	
30	Вторичная величина ТН ввода НН2(Uab), В (0,001 – 1000000,000 с шагом 0,001)	
31	Первичная величина ТН ввода НН2(Ubc), В (0,001 – 1000000,000 с шагом 0,001)	
32	Вторичная величина ТН ввода НН2(Ubc), В (0,001 – 1000000,000 с шагом 0,001)	

## 7.1.2 Использование ДТ

№	Наименование	Значение
1	Использование ДТ №1 (нет, да)	да
2	Использование ДТ №2 (нет, да)	да
3	Использование ДТ №3 (нет, да)	да
4	Использование ДТ №4 (нет, да)	да
5	Использование ДТ №5 (нет, да)	да
6	Использование ДТ №6 (нет, да)	да

## 7.1.3 Схема соединения ТТ для ДТ

№	Наименование	Значение
1	Схема соединения вторичных обмоток ТТ для ДТ №1 (треугольник, звезда)	звезда
2	Схема соединения вторичных обмоток ТТ для ДТ №2 (треугольник, звезда)	звезда
3	Схема соединения вторичных обмоток ТТ для ДТ №3 (треугольник, звезда)	звезда
4	Схема соединения вторичных обмоток ТТ для ДТ №4 (треугольник, звезда)	звезда

№	Наименование	Значение
5	Схема соединения вторичных обмоток ТТ для ДТ №5 (треугольник, звезда)	звезда
6	Схема соединения вторичных обмоток ТТ для ДТ №6 (треугольник, звезда)	звезда

#### 7.1.4 Расположение ТТ

№	Наименование	Значение
1	ТТ для ДТ №1 расположены внутри 'треугольника' (нет, да)	нет
2	ТТ для ДТ №2 расположены внутри 'треугольника' (нет, да)	нет
3	ТТ для ДТ №3 расположены внутри 'треугольника' (нет, да)	нет
4	ТТ для ДТ №4 расположены внутри 'треугольника' (нет, да)	нет
5	ТТ для ДТ №5 расположены внутри 'треугольника' (нет, да)	нет
6	ТТ для ДТ №6 расположены внутри 'треугольника' (нет, да)	нет

#### 7.1.5 Полярность ДТ

№	Наименование	Значение
1	Изменение полярности тока ДТ №1 для защит (нет, ДТЗ и ДЗОш, ДЗОш, ДТЗ)	нет
2	Изменение полярности тока ДТ №2 для защит (нет, ДТЗ и ДЗОш, ДЗОш, ДТЗ)	нет
3	Изменение полярности тока ДТ №3 для защит (нет, ДТЗ и ДЗОш, ДЗОш, ДТЗ)	нет
4	Изменение полярности тока ДТ №4 для защит (нет, ДТЗ и ДЗОш, ДЗОш, ДТЗ)	нет
5	Изменение полярности тока ДТ №5 для защит (нет, ДТЗ и ДЗОш, ДЗОш, ДТЗ)	нет
6	Изменение полярности тока ДТ №6 для защит (нет, ДТЗ и ДЗОш, ДЗОш, ДТЗ)	нет
7	Изменение полярности тока ДТ №6.1 для ДТЗ НП №1 (нет, да)	нет
8	Изменение полярности тока ДТ №6.2 для ДТЗ НП №2 (нет, да)	нет
9	Изменение полярности тока ДТ №6.3 для ДТЗ НП №3 (нет, да)	нет

#### 7.1.6 Подключение ДТ в защиту (параметры доступны только для чтения)

№	Наименование	Значение
1	Подключение ДТ №1 в защиту	нет
2	Подключение ДТ №2 в защиту	нет
3	Подключение ДТ №3 в защиту	нет
4	Подключение ДТ №4 в защиту	нет
5	Подключение ДТ №5 в защиту	нет
6	Подключение ДТ №6 в защиту	нет

#### 7.1.7 Наименование ДТ (параметры доступны только для чтения)

№	Наименование	Значение
1	Наименование ДТ №1	нет

2	Наименование ДТ №2	нет
3	Наименование ДТ №3	нет
4	Наименование ДТ №4	нет
5	Наименование ДТ №5	нет
6	Наименование ДТ №6	нет

## 7.2 Общая логика

### 7.2.1 Параметры защищаемого объекта

№	Наименование	Значение
1	Схема Т/АТ (1 - 52) (см. рисунки 21 -29 РЭ)	41 (уточняется при наладке)
2	Тип защищаемого объекта (трансформатор, автотрансформатор)	трансформатор
3	Полная мощность Т/АТ, кВА (6000 - 1300000 с шагом 1)	40000
4	Номинальное напряжение ввода ВН Т/АТ, кВ (0,38 - 750,00 с шагом 0,01)	220
5	Номинальное напряжение ввода СН Т/АТ, кВ (0,38 - 750,00 с шагом 0,01)	-
6	Номинальное напряжение ввода НН1 Т/АТ, кВ (0,38 - 750,00 с шагом 0,01)	20
7	Номинальное напряжение ввода НН2 Т/АТ, кВ (0,38 - 750,00 с шагом 0,01)	20
8	Схема соединения силовой обмотки ВН Т/АТ (треугольник, звезда)	звезда
9	Схема соединения силовой обмотки СН Т/АТ (треугольник, звезда)	-
10	Схема соединения силовой обмотки НН1 Т/АТ (треугольник, звезда)	звезда
11	Схема соединения силовой обмотки НН2 Т/АТ (треугольник, звезда)	звезда
12	Группа соединения силовых обмоток (Y/D-11, Y/D-1)	
13	ХВ1 Общий сигнал отключения Q1(Q1.1)ВН (не предусмотрен, предусмотрен)	
14	ХВ2 Общий сигнал отключения Q1.2 ВН (не предусмотрен, предусмотрен)	
15	ХВ3 Общий сигнал отключения Q2(Q2.1) СН (не предусмотрен, предусмотрен)	
16	ХВ4 Общий сигнал отключения Q2.2 СН (не предусмотрен, предусмотрен)	
17	ХВ5 Общий сигнал отключения Q3(Q3.1) НН1 (не предусмотрен, предусмотрен)	
18	ХВ6 Общий сигнал отключения Q3.2 НН1 (не предусмотрен, предусмотрен)	
19	ХВ7 Общий сигнал отключения Q4(Q4.1) НН2 (не предусмотрен, предусмотрен)	
20	ХВ8 Общий сигнал отключения Q4.2 НН2 (не предусмотрен, предусмотрен)	

### 7.2.2 Уставки по времени

№	Наименование	Значение
---	--------------	----------



1	DT1 Время подхвата срабатывания защит, с (0,05 - 27,00 с шагом 0,01)	0,05
---	---	------

## 7.2.3 Конфигурирование входов логики

№	Наименование	Значение
1	Прием сигнала 'Внешнее отключение' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	27 Внешнее отключение
2	Прием сигнала 'Вывод выходных цепей Q1(Q1.1) ВН' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
3	Прием сигнала 'Вывод выходных цепей Q1.2 ВН' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
4	Прием сигнала 'Вывод выходных цепей СВ1 ВН' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
5	Прием сигнала 'Вывод выходных цепей СВ2 ВН' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
6	Прием сигнала 'Вывод выходных цепей ШСВ ВН' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
7	Прием сигнала 'Вывод выходных цепей Q2(Q2.1)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
8	Прием сигнала 'Вывод выходных цепей Q2.2 СН' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
9	Прием сигнала 'Вывод выходных цепей СВ1 СН' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
10	Прием сигнала 'Вывод выходных цепей СВ2 СН' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
11	Прием сигнала 'Вывод выходных цепей ШСВ СН' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
12	Прием сигнала 'Вывод выходных цепей Q3(Q3.1) НН1' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
13	Прием сигнала 'Вывод выходных цепей Q3.2 НН1' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
14	Прием сигнала 'Вывод выходных цепей СВ1 НН1' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
15	Прием сигнала 'Вывод выходных цепей СВ2 НН1' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
16	Прием сигнала 'Вывод выходных цепей ШСВ НН1' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
17	Прием сигнала 'Вывод выходных цепей Q4(Q4.1) НН2' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
18	Прием сигнала 'Вывод выходных цепей Q4.2 НН2' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
19	Прием сигнала 'Вывод выходных цепей СВ1 НН2' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
20	Прием сигнала 'Вывод выходных цепей СВ2 НН2' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
21	Прием сигнала 'Вывод выходных цепей ШСВ НН2' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
22	Прием сигнала 'Вывод токовых цепей ДТ №1' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
23	Прием сигнала 'Вывод токовых цепей ДТ №2' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
24	Прием сигнала 'Вывод токовых цепей ДТ №3' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
25	Прием сигнала 'Вывод токовых цепей ДТ №4' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
26	Прием сигнала 'Вывод токовых цепей ДТ №5' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-

№	Наименование	Значение
27	Прием сигнала 'Вывод токовых цепей ДТ №6/6.1' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
28	Прием сигнала 'Вывод токовых цепей ДТ №6/6.2' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
29	Прием сигнала 'Вывод токовых цепей ДТ №6/6.3' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-

### 7.3 ДТЗ

#### 7.3.1 Учет положения РПН

№	Наименование	Значение
1	Определение положения привода РПН (не используется, от ДПТ, от GOOSE от дискр. входа)	
2	Установка РПН (на стороне ВН Т/АТ, на стороне СН АТ, в нейтрали АТ)	на стороне ВН Т/АТ
3	Режим определения базисных токов при АРКТ ( $S_{ном} = S_{пол}$ , $S_{ном} = (1+d) \cdot S_{пол}$ )	
4	Количество ступеней РПН (1...43 с шагом 1)	
5	Нижняя граница ДПТ при исправности РПН, мА (-30,00...30,00 с шагом 0,01)	
6	Верхняя граница ДПТ при исправности РПН, мА (-30,00...30,00 с шагом 0,01)	
7	Прием положения РПН 'BCD-код вх.1' (выбор из списка дискр. сигналов)	-
8	Прием положения РПН 'BCD-код вх.2' (выбор из списка дискр. сигналов)	-
9	Прием положения РПН 'BCD-код вх.3' (выбор из списка дискр. сигналов)	-
10	Прием положения РПН 'BCD-код вх.4' (выбор из списка дискр. сигналов)	-
11	Прием положения РПН 'BCD-код вх.5' (выбор из списка дискр. сигналов)	-
12	Прием положения РПН 'BCD-код вх.6' (выбор из списка дискр. сигналов)	-
13	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №1, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
14	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №2, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
15	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №3, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
16	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №4, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
17	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №5, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
18	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №6, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
19	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №7, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
20	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №8, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	

№	Наименование	Значение
21	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №9, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
22	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №10, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
23	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №11, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
24	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №12, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
25	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №13, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
26	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №14, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
27	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №15, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
28	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №16, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
29	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №17, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
30	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №18, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
31	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №19, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
32	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №20, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
33	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №21, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
34	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №22, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
35	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №23, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
36	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №24, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
37	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №25, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
38	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №26, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
39	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №27, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
40	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №28, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
41	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №29, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
42	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №30, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
43	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №31, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	

№	Наименование	Значение
44	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №32, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
45	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №33, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
46	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №34, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
47	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №35, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
48	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №36, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
49	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №37, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
50	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №38, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
51	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №39, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
52	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №40, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
53	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №41, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
54	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №42, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	
55	Значение изменения напряжения от положения привода РПН №43, % (-200,00...200,00 с шагом 0,01)	

## 7.3.2 Базисные токи ДТЗ (параметры доступны только для чтения)

№	Наименование	Значение
1	Базисный ток ДТЗ стороны №1(втор. величина), А	0,335
2	Базисный ток ДТЗ стороны №2(втор. величина), А	2,65
3	Базисный ток ДТЗ стороны №3(втор. величина), А	2,65
4	Базисный ток ДТЗ стороны №4(втор. величина), А	-
5	Базисный ток ДТЗ стороны №5(втор. величина), А	-
6	Базисный ток ДТЗ стороны №6(втор. величина), А	-

## 7.3.3 Уставки ПО, ИО

№	Наименование	Значение
1	Ток срабатывания (Id0) ДТЗ, о.е. (0,10 – 2,00 с шагом 0,01)	0,52
2	Ток начала торможения (It0) ДТЗ, о.е. (0,00 – 1,00 с шагом 0,01)	1,0
3	Ток торможения блокировки (It.бл) ДТЗ, о.е. (0,70 – 3,00 с шагом 0,01)	2,0
4	Коэффициент торможения (Kт) ДТЗ (0,20 – 1,20 с шагом 0,01)	0,78
5	Ток срабатывания (Id0) ДТЗ при АРКТ, о.е. (0,10 – 2,00 с шагом 0,01)	-
6	Ток начала торможения (It0) ДТЗ при АРКТ, о.е. (0,00 – 1,00 с шагом 0,01)	-

№	Наименование	Значение
7	Ток торможения блокировки (It.бл) ДТЗ при АРКТ, о.е. (0,70 – 3,00 с шагом 0,01)	-
8	Коэффициент торможения (Кт) ДТЗ при АРКТ, о.е. (0,20 – 1,20 с шагом 0,01)	-
9	Уровень бл. по 2 гармонике, о.е. (0,05 – 0,40 с шагом 0,01)	0,1
10	Уровень бл. по 5 гармонике, о.е. (0,05 – 0,40 с шагом 0,01)	0,25
11	ПО Id>> дифф. токовой отсечки (ДТО), о.е. (2,00 – 20,00 с шагом 0,01)	6,5
12	ПО Id> ДТЗ для контроля обрыва цепей тока (КОЦТ), о.е. (0,04 – 2,00 с шагом 0,01)	0,1

## 7.3.4 Уставки по времени

№	Наименование	Значение
1	DT2 Задержка на срабатывание диф. отсечки, с (0,00 – 27,00 с шагом 0,01)	0,06
2	DT3 Время срабатывания контроля обрыва цепей тока ДТЗ, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	10
3	DT99 Задержка ввода очувствления ДТЗ при АРКТ, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-

## 7.3.5 Логика работы

№	Наименование	Значение
1	XB9 Действие ДТЗ (предусмотрено, не предусмотрено)	предусмотрено
2	XB10 Дифференциальная отсечка (предусмотрена, не предусмотрена)	предусмотрена
3	XB11 Действие диф.отсечки с выдержкой времени (оперативный ввод по входу, введено постоянно)	оперативный ввод по входу
4	XB12 Действие блокировки ДТЗ при обрыве цепей тока (предусмотрено, не предусмотрено)	предусмотрено
5	XB13 Подхват блокировки ДТЗ при обрыве цепей тока (не предусмотрен, предусмотрен)	предусмотрен
6	Блокировка ДТЗ по 5 гармонике (не предусмотрена, предусмотрена)	предусмотрена
7	Тип отстройки от БТН (пофазная, перекрестная)	пофазная
8	Компенсация токов нулевой последовательности в ДТЗ (не предусмотрена, предусмотрена)	не предусмотрена

## 7.3.6 Конфигурирование входов логики

№	Наименование	Значение
1	Прием сигнала 'Возврат блокировки при обрыве цепей тока' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	10 Возврат блокировки при обрыве ЦТ
2	Оперативный ввод выдержки времени для диф. отсечки по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
3	Прием сигнала 'Вывод ДТЗ (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	1 Вывод ДТЗ
4	Прием сигнала 'Вывод блок. ДТЗ при обрыве ЦТ(от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
5	Прием сигнала 'Блокировка очувствления ДТЗ при АРКТ' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-

## 7.4 ДЗОш

## 7.4.1 Базисные токи ДЗОш

№	Наименование	Значение
1	Базисный ток ДЗОш №1 (перв. величина), А (10,00 – 100000,00 с шагом 0,01)	-
2	Базисный ток ДЗОш №2 (перв. величина), А (10,00 – 100000,00 с шагом 0,01)	-
3	Базисный ток ДЗОш №3 (перв. величина), А (10,00 – 100000,00 с шагом 0,01)	1000
4	Базисный ток ДЗОш стороны №1 (втор. величина), А (параметр доступен только на чтение)	
5	Базисный ток ДЗОш стороны №2 (втор. величина), А (параметр доступен только на чтение)	
6	Базисный ток ДЗОш стороны №3 (втор. величина), А (параметр доступен только на чтение)	
7	Базисный ток ДЗОш стороны №4 (втор. величина), А (параметр доступен только на чтение)	
8	Базисный ток ДЗОш стороны №5 (втор. величина), А (параметр доступен только на чтение)	
9	Базисный ток ДЗОш стороны №6 (втор. величина), А (параметр доступен только на чтение)	

## 7.4.2 Уставки ПО, ИО

№	Наименование	Значение
1	Ток срабатывания (Id0) ДЗОш №1, о.е. (0,20 – 2,00 с шагом 0,01)	-
2	Ток начала торможения (It0) ДЗОш №1, о.е. (0,40 – 2,00 с шагом 0,01)	-
3	Коэффициент торможения (Кт) ДЗОш №1 (0,20 – 1,20 с шагом 0,01)	-
4	ПО Id> ДЗОш №1 для контроля обрыва цепей тока (КОЦТ), о.е. (0,02 – 2,00 с шагом 0,01)	-
5	Ток срабатывания (Id0) ДЗОш №2, о.е. (0,20 – 2,00 с шагом 0,01)	-
6	Ток начала торможения (It0) ДЗОш №2, о.е. (0,40 – 2,00 с шагом 0,01)	-
7	Коэффициент торможения (Кт) ДЗОш №2 (0,20 – 1,20 с шагом 0,01)	-
8	ПО Id> ДЗОш №2 для контроля обрыва цепей тока (КОЦТ), о.е. (0,02 – 2,00 с шагом 0,01)	-

№	Наименование	Значение
9	Ток срабатывания (Id0) ДЗОш №3, о.е. (0,20 – 2,00 с шагом 0,01)	0,3
10	Ток начала торможения (It0) ДЗОш №3, о.е. (0,40 – 2,00 с шагом 0,01)	1,0
11	Коэффициент торможения (Kт) ДЗОш №3 (0,20 – 1,20 с шагом 0,01)	0,44
12	ПО Id> ДЗОш №3 для контроля обрыва цепей тока (КОЦТ), о.е. (0,02 – 2,00 с шагом 0,01)	0,1

## 7.4.3 Уставки по времени

№	Наименование	Значение
1	DT4 Задержка на срабатывание ДЗОш №1, с (0,00 – 27,00 с шагом 0,01)	-
2	DT5 Время срабатывания контроля обрыва цепей тока ДЗОш №1, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-
3	DT6 Задержка на срабатывание ДЗОш №2, с (0,00 – 27,00 с шагом 0,01)	-
4	DT7 Время срабатывания контроля обрыва цепей тока ДЗОш №2, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-
5	DT8 Задержка на срабатывание ДЗОш №3, с (0,00 – 27,00 с шагом 0,01)	0
6	DT9 Время срабатывания контроля обрыва цепей тока ДЗОш №3, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	10

## 7.4.4 Логика работы

№	Наименование	Значение
1	XB14 Действие ДЗОш №1 (не предусмотрено, предусмотрено)	не предусмотрено
2	XB15 Действие ДЗОш №2 (не предусмотрено, предусмотрено)	не предусмотрено
3	XB16 Действие ДЗОш №3 (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено
4	XB17 Действие блокировки ДЗОш №1 при обрыве цепей тока (предусмотрено, не предусмотрено)	не предусмотрено
5	XB18 Действие блокировки ДЗОш №2 при обрыве цепей тока (предусмотрено, не предусмотрено)	не предусмотрено
6	XB19 Действие блокировки ДЗОш №3 при обрыве цепей тока (предусмотрено, не предусмотрено)	предусмотрено
7	XB20 Подхват блокировки ДЗОш №1 при обрыве цепей тока (не предусмотрен, предусмотрен)	не предусмотрено
8	XB21 Подхват блокировки ДЗОш №2 при обрыве цепей тока (не предусмотрен, предусмотрен)	не предусмотрено
9	XB22 Подхват блокировки ДЗОш №3 при обрыве цепей тока (не предусмотрен, предусмотрен)	предусмотрен



## 7.4.5. Конфигурирование входов логики

№	Наименование	Значение
1	Прием сигнала 'Вывод ДЗОш №1 (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	2 Вывод ДЗОш №1
2	Прием сигнала 'Вывод ДЗОш №2 (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	3 Вывод ДЗОш №2
3	Прием сигнала 'Вывод ДЗОш №3 (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	4 Вывод ДЗОш №3
4	Прием сигнала 'Вывод ДЗОш-общ. (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
5	Прием сигнала 'Вывод блок. ДЗОш №1 при ОЦТ(от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
6	Прием сигнала 'Вывод блок. ДЗОш №2 при ОЦТ(от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
7	Прием сигнала 'Вывод блок. ДЗОш №3 при ОЦТ(от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
8	Прием сигнала 'Вывод блок. ДЗОш-общ. при ОЦТ(от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	5 Вывод блок.ДЗОш-общ. при обрыве

## 7.5. ДТЗ НП

## 7.5.1 Базисные токи ДТЗ НП

№	Наименование	Значение
1	Базисный ток ДТЗ НП №1 (перв.величина), А (10,00 – 100000,00 с шагом 0,01)	1000
2	Базисный ток ДТЗ НП №2 (перв.величина), А (10,00 – 100000,00 с шагом 0,01)	1000
3	Базисный ток ДТЗ НП №3 (перв.величина), А (10,00 – 100000,00 с шагом 0,01)	
4	Базисный ток ДТЗ НП №1.1 (втор.величина), А (параметр доступен только на чтение)	
5	Базисный ток ДТЗ НП №1.2 (втор.величина), А (параметр доступен только на чтение)	
6	Базисный ток ДТЗ НП №2.1 (втор.величина), А (параметр доступен только на чтение)	
7	Базисный ток ДТЗ НП №2.2 (втор.величина), А (параметр доступен только на чтение)	
8	Базисный ток ДТЗ НП №3.1 (втор.величина), А (параметр доступен только на чтение)	
9	Базисный ток ДТЗ НП №3.2 (втор.величина), А (параметр доступен только на чтение)	

## 7.5.2 Уставки ПО, ИО

№	Наименование	Значение
1	Ток срабатывания (Id0) ДТЗ НП №1, о.е. (0,20 – 1,00 с шагом 0,01)	0,3
2	Ток начала торможения (It0) ДТЗ НП №1, о.е. (0,40 – 1,00 с шагом 0,01)	0,9
3	Коэффициент торможения (Kт) ДТЗ НП №1 (0,20 – 1,20 с шагом 0,01)	0,2
4	Ток срабатывания (Id0) ДТЗ НП №2, о.е. (0,20 – 1,00 с шагом 0,01)	0,3
5	Ток начала торможения (It0) ДТЗ НП №2, о.е. (0,40 – 1,00 с шагом 0,01)	0,9

№	Наименование	Значение
6	Коэффициент торможения (Кт) ДТЗ НП №2 (0,20 – 1,20 с шагом 0,01)	0,2
7	Ток срабатывания (Ид0) ДТЗ НП №3, о.е. (0,20 – 1,00 с шагом 0,01)	-
8	Ток начала торможения (Ит0) ДТЗ НП №3, о.е. (0,40 – 1,00 с шагом 0,01)	-
9	Коэффициент торможения (Кт) ДТЗ НП №3 (0,20 – 1,20 с шагом 0,01)	-

## 7.5.3 Уставки по времени

№	Наименование	Значение
1	DT10 Задержка на срабатывание ДТЗ НП №1, с (0,00 – 27,00 с шагом 0,01)	0
2	DT11 Задержка на срабатывание ДТЗ НП №2, с (0,00 – 27,00 с шагом 0,01)	0
3	DT12 Задержка на срабатывание ДТЗ НП №3, с (0,00 – 27,00 с шагом 0,01)	-

## 7.5.4 Логика работы

№	Наименование	Значение
1	XB23 Действие ДТЗ НП №1 (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено
2	XB24 Действие ДТЗ НП №2 (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено
3	XB25 Действие ДТЗ НП №3 (не предусмотрено, предусмотрено)	не предусмотрено

## 7.5.5 Конфигурирование входов логики

№	Наименование	Значение
1	Прием сигнала 'Вывод ДТЗ НП №1 (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
2	Прием сигнала 'Вывод ДТЗ НП №2 (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
3	Прием сигнала 'Вывод ДТЗ НП №3 (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-

## 7.6 УРОВ Q1(Q1.1) ВН

## 7.6.1 Уставки ПО

№	Наименование	Значение
1	ПО I> УРОВ Q1(Q1.1) ВН, А (0,04 – 2,00 с шагом 0,01)	-

## 7.6.2 Уставки по времени

№	Наименование	Значение
1	DT13 Время срабатывания УРОВ Q1(Q1.1) ВН 'на себя', с (0,01 – 0,60 с шагом 0,01)	-
2	DT14 Время срабатывания УРОВ Q1(Q1.1) ВН, с (0,10 – 0,60 с шагом 0,01)	-

## 7.6.3 Логика работы

№	Наименование	Значение
1	ХВ26 Действие УРОВ Q1(Q1.1) ВН (предусмотрено, не предусмотрено)	не предусмотрено
2	ХВ27 Действие УРОВ Q1(Q1.1) ВН 'на себя' (не предусмотрено, предусмотрено)	не предусмотрено
3	ХВ28 Подтверждение пуска УРОВ от сигнала 'КQC Q1(Q1.1) ВН инв.' (предусмотрено, не предусмотрено)	не предусмотрено

## 7.6.4. Конфигурирование входов логики

№	Наименование	Значение
1	Прием сигнала 'Вывод УРОВ Q1(Q1.1) ВН (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
2	Прием сигнала 'Пуск УРОВ Q1(Q1.1) ВН от защит' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
3	Прием сигнала 'КQC Q1(Q1.1) ВН инверсный' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
4	Прием сигнала 'КQC Q1.2 ВН инверсный' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-

## 7.7 УРОВ Q2(Q2.1) СН

## 7.7.1 Уставки ПО

№	Наименование	Значение
1	ПО I> УРОВ Q2(Q2.1) СН, А (0,04 – 2,00 с шагом 0,01)	-

## 7.7.2 Уставки по времени

№	Наименование	Значение
1	DT15 Время срабатывания УРОВ Q2(Q2.1) СН 'на себя', с (0,01 – 0,60 с шагом 0,01)	-
2	DT16 Время срабатывания УРОВ Q2(Q2.1) СН, с (0,10 – 0,60 с шагом 0,01)	-

## 7.7.3 Логика работы

№	Наименование	Значение
1	ХВ29 Действие УРОВ Q2(Q2.1) СН (предусмотрено, не предусмотрено)	не предусмотрено
2	ХВ30 Действие УРОВ Q2(Q2.1) СН 'на себя' (не предусмотрено, предусмотрено)	не предусмотрено
3	ХВ31 Подтверждение пуска УРОВ от сигнала 'КQC Q2(Q2.1) СН инв.' (предусмотрено, не предусмотрено)	не предусмотрено

## 7.7.4. Конфигурирование входов логики

№	Наименование	Значение
1	Прием сигнала 'Вывод УРОВ Q2(Q2.1) СН (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
2	Прием сигнала 'Пуск УРОВ Q2(Q2.1) СН от защит' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-

**7.8. ТЗНП ВН****7.8.1 Уставки ПО**

№	Наименование	Значение
1	ПО 3I0> ввода ВН ТЗНП, А (0,05 – 100,00 с шагом 0,01)	-

**7.8.2 Уставки по времени**

№	Наименование	Значение
1	DT17 Время срабатывания ТЗНП ВН в защиту T2(T1), с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-
2	DT18 Время срабатывания ТЗНП ВН на отключение СВ/ШСВ, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-
3	DT19 Время срабатывания ТЗНП ВН на отключение ВН, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-
4	DT20 Время срабатывания ТЗНП ВН на отключение Т/АТ, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-

**7.8.3 Логика работы**

№	Наименование	Значение
1	ХВ32 Действие ТЗНП ВН (предусмотрено, не предусмотрено)	не предусмотрено

**7.8.4 Конфигурирование входов логики**

№	Наименование	Значение
1	Отключение ВН с АПВ от схемы ТЗНП ВН T2/T1 по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	18 Откл. ВН с АПВ от ТЗНП ВН T2/T1
2	Прием сигнала 'Вывод ТЗНП ВН (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	13 Вывод ТЗНП ВН
3	Прием сигнала 'Вывод действия ТЗНП ВН на откл. T2/T1' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-

**7.9 ТЗНП СН****7.9.1 Уставки ПО**

№	Наименование	Значение
1	ПО 3I0> ввода СН ТЗНП, А (0,05 – 100,00 с шагом 0,01)	-

**7.9.2 Уставки по времени**

№	Наименование	Значение
1	DT21 Время срабатывания ТЗНП СН в защиту T2/T1, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-
2	DT22 Время срабатывания ТЗНП СН на отключение СВ/ШСВ, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-
3	DT23 Время срабатывания ТЗНП СН на отключение СН, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-
4	DT24 Время срабатывания ТЗНП СН на отключение Т/АТ, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-

**7.9.3 Логика работы**

№	Наименование	Значение
1	ХВ33 Действие ТЗНП СН (предусмотрено, не предусмотрено)	не предусмотрено

**7.9.4 Конфигурирование входов логики**

№	Наименование	Значение
1	Отключение СН с АПВ от схемы ТЗНП СН Т2/Т1 по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
2	Прием сигнала 'Вывод ТЗНП СН (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
3	Прием сигнала 'Вывод действия ТЗНП СН на откл. Т2/Т1' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-

**7.10. ТЗНП НН1****7.10.1 Уставки ПО**

№	Наименование	Значение
1	ПО 3I0> ввода НН1 ТЗНП, А (0,05 – 100,00 с шагом 0,01)	-

**7.10.2 Уставки по времени**

№	Наименование	Значение
1	DT25 Время срабатывания ТЗНП НН1 в защиту Т2/Т1, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-
2	DT26 Время срабатывания ТЗНП НН1 на отключение СВ/ШСВ, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-
3	DT27 Время срабатывания ТЗНП НН1 на отключение НН1, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-
4	DT28 Время срабатывания ТЗНП НН1 на отключение Т/АТ, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-

**7.10.3 Логика работы**

№	Наименование	Значение
1	ХВ34 Действие ТЗНП НН1 (предусмотрено, не предусмотрено)	не предусмотрено

**7.10.4 Конфигурирование входов логики**

№	Наименование	Значение
1	Отключение НН1 с АПВ от схемы ТЗНП НН1 Т2/Т1 по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
2	Прием сигнала 'Вывод ТЗНП НН1 (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
3	Прием сигнала 'Вывод действия ТЗНП НН1 на откл. Т2/Т1' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-

**7.11 ТЗНП НН2****7.11.1 Уставки ПО**

№	Наименование	Значение
1	ПО 3I0> ввода НН2 ТЗНП, А (0,05 – 100,00 с шагом 0,01)	-

**7.11.2 Уставки по времени**

№	Наименование	Значение
1	DT29 Время срабатывания ТЗНП НН2 в защиту Т2/Т1, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-
2	DT30 Время срабатывания ТЗНП НН2 на отключение СВ/ШСВ, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-
3	DT31 Время срабатывания ТЗНП НН2 на отключение НН2, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-

№	Наименование	Значение
4	DT32 Время срабатывания ТЗНП НН2 на отключение Т/АТ, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-

## 7.11.3 Логика работы

№	Наименование	Значение
1	ХВ35 Действие ТЗНП НН2 (предусмотрено, не предусмотрено)	не предусмотрено

## 7.11.4 Конфигурирование входов логики

№	Наименование	Значение
1	Отключение НН2 с АПВ от схемы ТЗНП НН2 Т2/Т1 по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
2	Прием сигнала 'Вывод ТЗНП НН2 (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
3	Прием сигнала 'Вывод действия ТЗНП НН2 на откл. Т2/Т1' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-

## 7.12 МТЗ с торможением

## 7.12.1 Уставки ПО

№	Наименование	Значение
1	ПО I> начала срабатывания МТЗ с торможением, А (0,100 – 100,000 с шагом 0,001)	-
2	Коэффициент торможения (Кт) (0,20 – 10,00 с шагом 0,01)	-

## 7.12.2 Уставки по времени

№	Наименование	Значение
1	DT33 Время срабатывания МТЗ с торможением, с (0,00 – 27,00 с шагом 0,01)	-

## 7.12.3 Логика работы

№	Наименование	Значение
1	ХВ36 Действие МТЗ с торможением (предусмотрено, не предусмотрено)	не предусмотрено

## 7.12.4 Конфигурирование входов логики

№	Наименование	Значение
1	Рабочая величина МТЗ с торм. по току (нет, ДТ №1, ДТ №2, ДТ №3, ДТ №4, ДТ №5, ДТ №6, ввода ВН, ввода СН, ввода НН1, ввода НН2, общ.обмотки)	-
2	Тормозная величина МТЗ с торм. по току (нет, ДТ №1, ДТ №2, ДТ №3, ДТ №4, ДТ №5, ДТ №6, ввода ВН, ввода СН, ввода НН1, ввода НН2, общ.обмотки)	-
3	Прием сигнала 'Вывод МТЗ с торм. (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-

**7.13. МТЗ ВН****7.13.1 Уставки ПО**

№	Наименование	Значение
1	ПО I> ввода ВН МТЗ, А (0,10 – 100,00 с шагом 0,01)	-
2	ПО I> ввода ВН ТО, А (0,10 – 100,00 с шагом 0,01)	-
3	ПО I2> ввода ВН МТЗ, А (0,10 – 100,00 с шагом 0,01)	-

**7.13.2 Уставки по времени**

№	Наименование	Значение
1	DT34 Время срабатывания МТЗ ВН на отключение СВ, с (0,05 – 27,00 с шагом 0,01)	-
2	DT35 Время срабатывания МТЗ ВН 1 ступень (СВ СН и НН откл.) (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-
3	DT36 Время срабатывания МТЗ ВН 2 ступень (СВ СН или НН вкл.) (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-
4	DT37 Время срабатывания ТО ВН (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-

**7.13.3 Логика работы**

№	Наименование	Значение
1	ХВ37 Действие МТЗ ВН (предусмотрено, не предусмотрено)	не предусмотрено
2	ХВ38 Пуск МТЗ ВН по напряжению (предусмотрен, не предусмотрен)	-
3	ХВ39 Пуск МТЗ ВН при выводе пуска МТЗ СН по напряжению (не предусмотрен, предусмотрен)	-
4	ХВ40 Пуск МТЗ ВН при выводе пуска МТЗ НН1 по напряжению (не предусмотрен, предусмотрен)	-
5	ХВ41 Пуск МТЗ ВН при выводе пуска МТЗ НН2 по напряжению (не предусмотрен, предусмотрен)	-
6	ХВ42 Блокировка МТЗ ВН при БТН (не предусмотрена, предусмотрена)	-
7	ХВ43 Действие РТОП в МТЗ ВН (не предусмотрено, предусмотрено)	-
8	ХВ44 Действие МТЗ ВН на отключение СВ (не предусмотрено, предусмотрено)	-
9	ХВ45 Ускорение МТЗ ВН при отключенных СВ (не предусмотрено, предусмотрено)	-
10	ХВ46 Действие сигнала KQT СВ СН для ускорения МТЗ ВН (предусмотрено, не предусмотрено)	-
11	ХВ47 Действие сигнала KQT СВ НН1 для ускорения МТЗ ВН (предусмотрено, не предусмотрено)	-
12	ХВ48 Действие сигнала KQT СВ НН2 для ускорения МТЗ ВН (предусмотрено, не предусмотрено)	-
13	ХВ49 Действие ТО ВН (не предусмотрено, предусмотрено)	-

## 7.13.4 Конфигурирование входов логики

№	Наименование	Значение
1	Прием сигнала 'Вывод МТЗ ВН (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
2	Прием сигнала 'Пуск МТЗ ВН по напряжению' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-

## 7.14. МТЗ СН

## 7.14.1. Уставки ПО

№	Наименование	Значение
1	ПО I> ввода СН МТЗ 1 ступени, А (0,10 – 100,00 с шагом 0,01)	-
2	ПО I> ввода СН МТЗ 2 ступени, А (0,10 – 100,00 с шагом 0,01)	-
3	ПО I2> ввода СН МТЗ, А (0,10 – 100,00 с шагом 0,01)	-
4	ПО U< ввода СН для разрешения пуска МТЗ, В (10,0 – 100,0 с шагом 0,1)	-
5	ПО U2> ввода СН для разрешения пуска МТЗ, В (6,0 – 24,0 с шагом 0,1)	-
6	Угол макс. чувствительности РНМПП СН, ° (30,0 – 90,0 с шагом 1)	-

## 7.14.2 Уставки по времени

№	Наименование	Значение
1	DT38 Время срабатывания МТЗ СН на отключение СВ, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-
2	DT39 Время срабатывания МТЗ СН 1 ступень (СВ откл.), с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-
3	DT40 Время срабатывания МТЗ СН 2 ступень (СВ вкл.), с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-
4	DT41 Время срабатывания МТЗ СН на отключение Т/АТ, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-
5	DT42 Время срабатывания МТЗ СН с ускорением при включении СН, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-
6	DT43 Время ввода ускорения МТЗ СН, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-
7	DT44 Время срабатывания ТО СН, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-

## 7.14.3 Логика работы

№	Наименование	Значение
1	XB50 Количество выключателей ввода СН (один, два)	-
2	XB51 Действие МТЗ СН (предусмотрено, не предусмотрено)	не предусмотрено
3	XB52 Действие МТЗ СН Q2.1 (предусмотрено, не предусмотрено)	-
4	XB53 Действие МТЗ СН Q2.2 (предусмотрено, не предусмотрено)	-
5	XB54 Пуск МТЗ СН по напряжению (предусмотрен, не предусмотрен)	-



№	Наименование	Значение
6	XB55 Пуск МТЗ СН при выводе пуска МТЗ СН Q2.1 по U (не предусмотрен, предусмотрен)	-
7	XB56 Пуск МТЗ СН при выводе пуска МТЗ СН Q2.2 по U (не предусмотрен, предусмотрен)	-
8	XB57 Действие РТОП СН в МТЗ (не предусмотрено, предусмотрено)	-
9	XB58 Действие РНМПП СН в МТЗ (предусмотрено, не предусмотрено)	-
10	Направление РНМПП СН (к шинам, в Т/АТ)	-
11	XB59 Действие сигнала KQT Q2(Q2.1) СН в МТЗ (не предусмотрено, предусмотрено)	-
12	XB60 Действие сигнала KQT Q2.2 СН в МТЗ (не предусмотрено, предусмотрено)	-
13	XB61 Действие МТЗ СН на отключение СВ (не предусмотрено, предусмотрено)	-
14	XB62 Ускорение МТЗ СН при отключенных СВ (не предусмотрено, предусмотрено)	-
15	XB63 Контроль KQT СВ/ШСВ при ускорении МТЗ СН (предусмотрен, не предусмотрен)	-
16	XB64 Действие сигнала KQT СВ1 СН для ускорения МТЗ СН (предусмотрено, не предусмотрено)	-
17	XB65 Действие сигнала KQT СВ2 СН для ускорения МТЗ СН (предусмотрено, не предусмотрено)	-
18	XB66 Действие сигнала KQT ШСВ СН для ускорения МТЗ СН (предусмотрено, не предусмотрено)	-

## 7.14.4 Конфигурирование входов логики

№	Наименование	Значение
1	Прием сигнала 'Вывод МТЗ СН (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
2	Прием сигнала 'Вывод МТЗ СН Q2.1 (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
3	Прием сигнала 'Вывод МТЗ СН Q2.2 (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
4	Прием сигнала 'Вывод пуска МТЗ СН по U (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
5	Прием сигнала 'Вывод пуска МТЗ СН Q2.1 по U (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
6	Прием сигнала 'Вывод пуска МТЗ СН Q2.2 по U (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
7	Прием сигнала 'Пуск МТЗ СН по напряжению' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	340 Пуск МТЗ СН по напряжению
8	Прием сигнала 'Пуск МТЗ СН Q2.1 по напряжению' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
9	Прием сигнала 'Пуск МТЗ СН Q2.2 по напряжению' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
10	Прием сигнала 'KQC Q2(Q2.1) СН инверсный' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
11	Прием сигнала 'KQC Q2.2 СН инверсный' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
12	Прием сигнала 'KQT Q2(Q2.1) СН' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-

№	Наименование	Значение
13	Прием сигнала 'KQT Q2.2 СН' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
14	Прием сигнала 'KQT СВ1 СН' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
15	Прием сигнала 'KQT СВ2 СН' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
16	Прием сигнала 'KQT ШСВ СН' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-

**7.15. МТЗ НН1**

## 7.15.1 Уставки ПО

№	Наименование	Значение
1	ПО I> ввода НН1 МТЗ 1 ступени, А (0,10 – 100,00 с шагом 0,01)	10,58
2	ПО I> ввода НН1 МТЗ 2 ступени, А (0,10 – 100,00 с шагом 0,01)	7,1
3	ПО I2> ввода НН1 МТЗ, А (0,10 – 100,00 с шагом 0,01)	-
4	ПО U< ввода НН1 для разрешения пуска МТЗ, В (10,0 – 100,0 с шагом 0,1)	-
5	ПО U2> ввода НН1 для разрешения пуска МТЗ, В (6,0 – 24,0 с шагом 0,1)	-
6	Угол макс. чувствительности РНМПП НН1, ° (30,0 – 90,0 с шагом 1)	70

## 7.15.2. Уставки по времени

№	Наименование	Значение
1	DT45 Время срабатывания МТЗ НН1 на отключение СВ, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	
2	DT46 Время срабатывания МТЗ НН1 1 ступень (СВ откл.), с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	
3	DT47 Время срабатывания МТЗ НН1 2 ступень (СВ вкл.), с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	
4	DT48 Время срабатывания МТЗ НН1 на отключение Т/АТ, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	3,0
5	DT49 Время срабатывания МТЗ НН1 с ускорением при включении Q, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	
6	DT50 Время ввода ускорения МТЗ НН1, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	
7	DT51 Время срабатывания ТО НН1 (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	

## 7.15.3. Логика работы

№	Наименование	Значение
1	ХВ67 Количество выключателей ввода НН1 (один, два)	один
2	ХВ68 Действие МТЗ НН1 (предусмотрено, не предусмотрено)	предусмотрено
3	ХВ69 Действие МТЗ НН1 Q3.1 (предусмотрено, не предусмотрено)	
4	ХВ70 Действие МТЗ НН1 Q3.2 (предусмотрено, не предусмотрено)	

№	Наименование	Значение
5	XB71 Пуск МТЗ НН1 по напряжению (предусмотрен, не предусмотрен)	не предусмотрен
6	XB72 Пуск МТЗ НН1 при выводе пуска МТЗ НН1 Q3.1 по U (не предусмотрен, предусмотрен)	
7	XB73 Пуск МТЗ НН1 при выводе пуска МТЗ НН1 Q3.2 по U (не предусмотрен, предусмотрен)	
8	XB74 Действие РТОП НН1 в МТЗ (не предусмотрено, предусмотрено)	не предусмотрено
9	XB75 Действие РНМПП НН1 в МТЗ (предусмотрено, не предусмотрено)	предусмотрено
10	Направление РНМПП НН1 (к шинам, в Т/АТ)	к шинам
11	XB76 Действие сигнала KQT Q3(Q3.1) НН1 в МТЗ (не предусмотрено, предусмотрено)	
12	XB77 Действие сигнала KQT Q3.2 НН1 в МТЗ (не предусмотрено, предусмотрено)	
13	XB78 Действие МТЗ НН1 на отключение СВ (не предусмотрено, предусмотрено)	
14	XB79 Ускорение МТЗ НН1 при отключенных СВ (не предусмотрено, предусмотрено)	
15	XB80 Контроль KQT СВ/ШСВ при ускорении МТЗ НН1 (предусмотрен, не предусмотрен)	
16	XB81 Действие сигнала KQT СВ1 НН1 для ускорения МТЗ (предусмотрено, не предусмотрено)	
17	XB82 Действие сигнала KQT СВ2 НН1 для ускорения МТЗ (предусмотрено, не предусмотрено)	
18	XB83 Действие сигнала KQT ШСВ НН1 для ускорения МТЗ (предусмотрено, не предусмотрено)	

## 7.15.4 Конфигурирование входов логики

№	Наименование	Значение
1	Прием сигнала 'Вывод МТЗ НН1 (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	14 Вывод МТЗ НН1
2	Прием сигнала 'Вывод МТЗ НН1 Q3.1 (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
3	Прием сигнала 'Вывод МТЗ НН1 Q3.2 (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
4	Прием сигнала 'Вывод пуска МТЗ НН1 по U (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	15 Вывод пуска МТЗ НН1 по U
5	Прием сигнала 'Вывод пуска МТЗ НН1 Q3.1 по U (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
6	Прием сигнала 'Вывод пуска МТЗ НН1 Q3.2 по U (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
7	Прием сигнала 'Пуск МТЗ НН1 по напряжению' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	350 Пуск МТЗ НН1 по напряжению
8	Прием сигнала 'Пуск МТЗ НН1 Q3.1 по напряжению' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
9	Прием сигнала 'Пуск МТЗ НН1 Q3.2 по напряжению' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
10	Прием сигнала 'KQC Q3(Q3.1) НН1 инверсный' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	22 KQC Q3(Q3.1) НН1 инверсный

№	Наименование	Значение
11	Прием сигнала 'KQC Q3.2 HH1 инверсный' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
12	Прием сигнала 'KQT Q3(Q3.1) HH1' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
13	Прием сигнала 'KQT Q3.2 HH1' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
14	Прием сигнала 'KQT CB1 HH1' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	24 KQT CB1 HH1
15	Прием сигнала 'KQT CB2 HH1' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
16	Прием сигнала 'KQT ШСВ HH1' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-

**7.16. МТЗ HH2**

## 7.16.1 Уставки ПО

№	Наименование	Значение
1	ПО I> ввода HH2 МТЗ 1 ступени, А (0,10 – 100,00 с шагом 0,01)	10,58
2	ПО I> ввода HH2 МТЗ 2 ступени, А (0,10 – 100,00 с шагом 0,01)	7,1
3	ПО I2> ввода HH2 МТЗ, А (0,10 – 100,00 с шагом 0,01)	-
4	ПО U< ввода HH2 для разрешения пуска МТЗ, В (10,0 – 100,0 с шагом 0,1)	-
5	ПО U2> ввода HH2 для разрешения пуска МТЗ, В (6,0 – 24,0 с шагом 0,1)	-
6	Угол макс. чувствительности РНМПП HH2, ° (30,0 – 90,0 с шагом 1)	70

## 7.16.2 Уставки по времени

№	Наименование	Значение
1	DT52 Время срабатывания МТЗ HH2 на отключение СВ, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	
2	DT53 Время срабатывания МТЗ HH2 1 ступень (СВ откл.), с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	
3	DT54 Время срабатывания МТЗ HH2 2 ступень (СВ вкл.), с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	
4	DT55 Время срабатывания МТЗ HH2 на отключение Т/АТ, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	3,0
5	DT56 Время срабатывания МТЗ HH2 с ускорением при включении HH2, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	
6	DT57 Время ввода ускорения МТЗ HH2, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	
7	DT58 Время срабатывания ТО HH2 (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	

## 7.16.3 Логика работы

№	Наименование	Значение
1	XB84 Количество выключателей ввода HH2 (один, два)	один
2	XB85 Действие МТЗ HH2 (предусмотрено, не предусмотрено)	предусмотрено

№	Наименование	Значение
3	XB86 Действие МТЗ НН2 Q4.1 (предусмотрено, не предусмотрено)	
4	XB87 Действие МТЗ НН2 Q4.2 (предусмотрено, не предусмотрено)	
5	XB88 Пуск МТЗ НН2 по напряжению (предусмотрен, не предусмотрен)	не предусмотрен
6	XB89 Пуск МТЗ НН2 при выводе пуска МТЗ НН2 Q4.1 по U (не предусмотрен, предусмотрен)	
7	XB90 Пуск МТЗ НН2 при выводе пуска МТЗ НН2 Q4.2 по U (не предусмотрен, предусмотрен)	
8	XB91 Действие РТОП НН2 в МТЗ (не предусмотрено, предусмотрено)	не предусмотрено
9	XB92 Действие РНМПП НН2 в МТЗ (предусмотрено, не предусмотрено)	предусмотрено
10	Направление РНМПП НН2 (к шинам, в Т/АТ)	к шинам
11	XB93 Действие сигнала KQT Q4(Q4.1) НН2 в МТЗ (не предусмотрено, предусмотрено)	
12	XB94 Действие сигнала KQT Q4.2 НН2 в МТЗ (не предусмотрено, предусмотрено)	
13	XB95 Действие МТЗ НН2 на отключение СВ (не предусмотрено, предусмотрено)	
14	XB96 Ускорение МТЗ НН2 при отключенных СВ (не предусмотрено, предусмотрено)	
15	XB97 Контроль KQT СВ/ШСВ при ускорении МТЗ НН2 (предусмотрен, не предусмотрен)	
16	XB98 Действие сигнала KQT СВ1 НН2 для ускорения МТЗ НН2 (предусмотрено, не предусмотрено)	
17	XB99 Действие сигнала KQT СВ2 НН2 для ускорения МТЗ НН2 (предусмотрено, не предусмотрено)	
18	XB100 Действие сигнала KQT ШСВ НН2 для ускорения МТЗ НН2 (предусмотрено, не предусмотрено)	

## 7.16.4 Конфигурирование входов логики

№	Наименование	Значение
1	Прием сигнала 'Вывод МТЗ НН2 (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	16 Вывод МТЗ НН2
2	Прием сигнала 'Вывод МТЗ НН2 Q4.1 (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
3	Прием сигнала 'Вывод МТЗ НН2 Q4.2 (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
4	Прием сигнала 'Вывод пуска МТЗ НН2 по U (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	17 Вывод пуска МТЗ НН2 по напряжению
5	Прием сигнала 'Вывод пуска МТЗ НН2 Q4.1 по U (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
6	Прием сигнала 'Вывод пуска МТЗ НН2 Q4.2 по U (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
7	Прием сигнала 'Пуск МТЗ НН2 по напряжению' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	360 Пуск МТЗ НН2 по напряжению
8	Прием сигнала 'Пуск МТЗ НН2 Q4.1 по напряжению' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-

№	Наименование	Значение
9	Прием сигнала 'Пуск МТЗ НН2 Q4.2 по напряжению' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
10	Прием сигнала 'KQC Q4(Q4.1) НН2 инверсный' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	25 KQC Q4(Q4.1) НН2 инверсный
11	Прием сигнала 'KQC Q4.2 НН2 инверсный' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
12	Прием сигнала 'KQT Q4(Q4.1) НН2' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
13	Прием сигнала 'KQT Q4.2 НН2' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
14	Прием сигнала 'KQT СВ1 НН2' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	26 KQT СВ1 НН2
15	Прием сигнала 'KQT СВ2 НН2' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
16	Прием сигнала 'KQT ШСВ НН2' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-

**7.17. ЛЗ СН****7.17.1 Уставки по времени**

№	Наименование	Значение
1	DT59 Время срабатывания ЛЗ СН, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-
2	DT60 Время сигнализации неисправности ЛЗ СН, с (0,50 – 27,00 с шагом 0,01)	-

**7.17.2 Логика работы**

№	Наименование	Значение
1	XB101 Действие ЛЗ СН (не предусмотрено, предусмотрено)	не предусмотрено
2	XB102 Действие ЛЗ СН на отключение (СН с АПВ, СН без АПВ, Т/АТ)	-
3	XB103 Тип контакта 'Пуск ЛЗ Q2(Q2.1) СН' (НЗК, НОК)	-
4	XB104 Тип контакта 'Пуск ЛЗ Q2.2 СН' (НЗК, НОК)	-

**7.17.3 Конфигурирование входов логики**

№	Наименование	Значение
1	Прием сигнала 'Пуск ЛЗ Q2(Q2.1) СН' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
2	Прием сигнала 'Пуск ЛЗ Q2.2 СН' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
3	Прием сигнала 'Питание ЛЗ СН' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-

**7.18 ЛЗ НН1****7.18.1 Уставки по времени**

№	Наименование	Значение
1	DT61 Время срабатывания ЛЗ НН1, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-
2	DT62 Время сигнализации неисправности ЛЗ НН1, с (0,50 – 27,00 с шагом 0,01)	-

**7.18.2 Логика работы**

№	Наименование	Значение
1	XB105 Действие ЛЗ НН1 (предусмотрено, не предусмотрено)	не предусмотрено
2	XB106 Действие ЛЗ НН1 на отключение (НН1 с АПВ, НН1 без АПВ, Т/АТ)	-
3	XB107 Тип контакта 'Пуск ЛЗ Q3(Q3.1) НН1' (НЗК, НОК)	-
4	XB108 Тип контакта 'Пуск ЛЗ Q3.2 НН1' (НЗК, НОК)	-

**7.18.3 Конфигурирование входов логики**

№	Наименование	Значение
1	Прием сигнала 'Пуск ЛЗ Q3(Q3.1) НН1' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
2	Прием сигнала 'Пуск ЛЗ Q3.2 НН1' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
3	Прием сигнала 'Питание ЛЗ НН1' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-

**7.19 ЛЗ НН2****7.19.1 Уставки по времени**

№	Наименование	Значение
1	DT63 Время срабатывания ЛЗ НН2, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-
2	DT64 Время сигнализации неисправности ЛЗ НН2, с (0,50 – 27,00 с шагом 0,01)	-

**7.19.2 Логика работы**

№	Наименование	Значение
1	XB109 Действие ЛЗ НН2 (предусмотрено, не предусмотрено)	не предусмотрено
2	XB110 Действие ЛЗ НН2 на отключение (НН2 с АПВ, НН2 без АПВ, Т/АТ)	-
3	XB111 Тип контакта 'Пуск ЛЗ Q4(Q4.1) НН2' (НЗК, НОК)	-
4	XB112 Тип контакта 'Пуск ЛЗ Q4.2 НН2' (НЗК, НОК)	-

## 7.19.3 Конфигурирование входов логики

№	Наименование	Значение
1	Прием сигнала 'Пуск ЛЗ Q4(Q4.1) НН2' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
2	Прием сигнала 'Пуск ЛЗ Q4.2 НН2' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
3	Прием сигнала 'Питание ЛЗ НН2' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-

## 7.20 ЗДЗ СН

## 7.20.1. Уставки по времени

№	Наименование	Значение
1	DT65 Время срабатывания неисправности цепи ЗДЗ СН, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-

## 7.20.2. Логика работы

№	Наименование	Значение
1	XB113 Выбор пуска ЗДЗ СН (от МТЗ ВН, от МТЗ СН (внт), от МТЗ (внш))	-
2	XB114 Действие ЗДЗ СН (не предусмотрено, предусмотрено)	не предусмотрено
3	XB115 Блокировка отключения Q2(Q2.1) СН от ЗДЗ (не предусмотрена, предусмотрена)	-
4	XB116 Блокировка отключения Q2.2 СН от ЗДЗ (не предусмотрена, предусмотрена)	-

## 7.20.3 Конфигурирование входов логики

№	Наименование	Значение
1	Прием сигнала 'SQH СН' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
2	Прием сигнала 'KTD СН' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
3	Прием сигнала 'Пуск ЗДЗ СН от внеш. МТЗ' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-

## 7.21 ЗДЗ НН1

## 7.21.1 Уставки по времени

№	Наименование	Значение
1	DT66 Время срабатывания неисправности цепи ЗДЗ НН1, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-

## 7.21.2 Логика работы

№	Наименование	Значение
1	XB117 Выбор пуска ЗДЗ НН1 (от МТЗ ВН, от МТЗ НН1 (внт), от МТЗ (внш))	-
2	XB118 Действие ЗДЗ НН1 (не предусмотрено, предусмотрено)	не предусмотрено
3	XB119 Блокировка отключения Q3(Q3.1) НН1 от ЗДЗ (не предусмотрена, предусмотрена)	-
4	XB120 Блокировка отключения Q3.2 НН1 от ЗДЗ (не предусмотрена, предусмотрена)	-



## 7.21.3 Конфигурирование входов логики

№	Наименование	Значение
1	Прием сигнала 'SQH HH1' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	39 SQH HH1
2	Прием сигнала 'KTD HH1' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	40 KTD HH1
3	Прием сигнала 'Пуск ЗДЗ HH1 от внеш. МТЗ' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-

## 7.22 ЗДЗ HH2

## 7.22.1. Уставки по времени

№	Наименование	Значение
1	DT67 Время подхвата срабатывания ЗДЗ HH2 на блокировку откл.Q4, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	-

## 7.22.2 Логика работы

№	Наименование	Значение
1	XB121 Выбор пуска ЗДЗ HH2 (от МТЗ ВН, от МТЗ HH2 (внт), от МТЗ (внш))	-
2	XB122 Действие ЗДЗ HH2 (не предусмотрено, предусмотрено)	не предусмотрено
3	XB123 Блокировка отключения Q4(Q4.1) HH2 от ЗДЗ (не предусмотрена, предусмотрена)	-
4	XB124 Блокировка отключения Q4.2 HH2 от ЗДЗ (не предусмотрена, предусмотрена)	-

## 7.22.3 Конфигурирование входов логики

№	Наименование	Значение
1	Прием сигнала 'SQH HH2' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	41 SQH HH2 (вход)
2	Прием сигнала 'KTD HH2' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	42 KTD HH2 (вход)
3	Прием сигнала 'Пуск ЗДЗ HH2 от внеш. МТЗ' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-

## 7.23 Защита от перегрузки (ЗП)

## 7.23.1 Уставки ПО

№	Наименование	Значение
1	ПО I> ввода ВН для ЗП, А (0,05 – 100,00 с шагом 0,01)	0,2
2	ПО I> ввода СН/общей обмотки для ЗП, А (0,05 – 100,00 с шагом 0,01)	-
3	ПО I> ввода HH1 для ЗП, А (0,05 – 100,00 с шагом 0,01)	3,13
4	ПО I> ввода HH2 для ЗП, А (0,05 – 100,00 с шагом 0,01)	3,13

## 7.23.2 Уставки по времени

№	Наименование	Значение
1	DT68 Задержка на срабатывание ЗП, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	10,0

## 7.23.3 Логика работы

№	Наименование	Значение
1	XB125 Защита от перегрузки ввода ВН (не предусмотрена, предусмотрена)	предусмотрена
2	XB126 Защита от перегрузки ввода СН/общей обмотки (не предусмотрена, предусмотрена)	не предусмотрена
3	XB127 Защита от перегрузки ввода НН1 (не предусмотрена, предусмотрена)	предусмотрена
4	XB128 Защита от перегрузки ввода НН2 (не предусмотрена, предусмотрена)	предусмотрена

**7.24 Автоматика охлаждения (АО)****7.24.1 Уставки ПО**

№	Наименование	Значение
1	ПО I> ввода ВН для АО 1-ая ступень, А (0,05 – 100,00 с шагом 0,01)	0,08
2	ПО I> ввода ВН для АО 2-ая ступень, А (0,05 – 100,00 с шагом 0,01)	0,17
3	ПО I> ввода ВН для АО 3-ая ступень, А (0,05 – 100,00 с шагом 0,01)	-
4	ПО I> ввода СН/общей обмотки для АО 1-ая ступень, А (0,05 – 100,00 с шагом 0,01)	-
5	ПО I> ввода СН/общей обмотки для АО 2-ая ступень, А (0,05 – 100,00 с шагом 0,01)	-
6	ПО I> ввода СН/общей обмотки для АО 3-ая ступень, А (0,05 – 100,00 с шагом 0,01)	-
7	ПО I> ввода НН1 для АО 1-ая ступень, А (0,05 – 100,00 с шагом 0,01)	1,25
8	ПО I> ввода НН1 для АО 2-ая ступень, А (0,05 – 100,00 с шагом 0,01)	2,5
9	ПО I> ввода НН1 для АО 3-ая ступень, А (0,05 – 100,00 с шагом 0,01)	-
10	ПО I> ввода НН2 для АО 1-ая ступень, А (0,05 – 100,00 с шагом 0,01)	1,25
11	ПО I> ввода НН2 для АО 2-ая ступень, А (0,05 – 100,00 с шагом 0,01)	2,5
12	ПО I> ввода НН2 для АО 3-ая ступень, А (0,05 – 100,00 с шагом 0,01)	-

**7.24.2 Уставки по времени**

№	Наименование	Значение
1	DT69 Время срабатывания ЗПО 1 ступень, мин (1 – 60 с шагом 1)	10,0
2	DT70 Время срабатывания ЗПО 2 ступень, мин (1 – 60 с шагом 1)	20,0
3	DT71 Время срабатывания ЗПО 3 ступень, мин (1 – 60 с шагом 1)	60,0

## 7.24.3 Логика работы

№	Наименование	Значение
1	ХВ129 Автоматика охлаждения по току 1 ст. ввода ВН (не предусмотрена, предусмотрена)	предусмотрена
2	ХВ130 Автоматика охлаждения по току 2 ст. ввода ВН (не предусмотрена, предусмотрена)	предусмотрена
3	ХВ131 Автоматика охлаждения по току 3 ст. ввода ВН (не предусмотрена, предусмотрена)	не предусмотрена
4	ХВ132 Автоматика охлаждения по току 1 ст. ввода СН/общ.обмотки (не предусмотрена, предусмотрена)	не предусмотрена
5	ХВ133 Автоматика охлаждения по току 2 ст. ввода СН/общ.обмотки (не предусмотрена, предусмотрена)	не предусмотрена
6	ХВ134 Автоматика охлаждения по току 3 ст. ввода СН/общ.обмотки (не предусмотрена, предусмотрена)	не предусмотрена
7	ХВ135 Автоматика охлаждения по току 1 ст. ввода НН1 (не предусмотрена, предусмотрена)	предусмотрена
8	ХВ136 Автоматика охлаждения по току 2 ст. ввода НН1 (не предусмотрена, предусмотрена)	предусмотрена
9	ХВ137 Автоматика охлаждения по току 3 ст. ввода НН1 (не предусмотрена, предусмотрена)	не предусмотрена
10	ХВ138 Автоматика охлаждения по току 1 ст. ввода НН2 (не предусмотрена, предусмотрена)	предусмотрена
11	ХВ139 Автоматика охлаждения по току 2 ст. ввода НН2 (не предусмотрена, предусмотрена)	предусмотрена
12	ХВ140 Автоматика охлаждения по току 3 ст. ввода НН2 (не предусмотрена, предусмотрена)	не предусмотрена
13	ХВ141 Действие защиты от потери охлаждения (ЗПО) на откл. Т/АТ (не предусмотрено, предусмотрено)	
14	ХВ142 Контроль температуры для ЗПО 1(2)ст. (предусмотрен, не предусмотрен)	
15	ХВ143 Контроль температуры при потере дутья (не предусмотрен, предусмотрен)	
16	ХВ144 Действие ЗПО 1 ст. (с контролем нагрузки) (не предусмотрено, предусмотрено)	
17	ХВ145 Действие ЗПО 2 ст. (с контролем нагрузки) (не предусмотрено, предусмотрено)	
18	ХВ146 Контроль нагрузки для ЗПО 2-ой ступени (предусмотрен, не предусмотрен)	
19	ХВ147 Действие ЗПО 3 ст. (при потере дутья) (не предусмотрено, предусмотрено)	

## 7.24.4 Конфигурирование входов логики

№	Наименование	Значение
1	Прием сигнала 'Отключение от внешнего ШАОТ (общ.)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
2	Прием сигнала 'Отключение от внешнего ШАОТ ф.А' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
3	Прием сигнала 'Отключение от внешнего ШАОТ ф.В' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-

№	Наименование	Значение
4	Прием сигнала 'Отключение от внешнего ШАОТ ф.С' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
5	Прием сигнала 'Отключены все охладители (общ.)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	19 Отключены все охладители (общ.)
6	Прием сигнала 'Отключены все охладители ф.А' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
7	Прием сигнала 'Отключены все охладители ф.В' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
8	Прием сигнала 'Отключены все охладители ф.С' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
9	Прием сигнала 'Температура масла-подхват сигн.ст.' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
10	Прием сигнала 'Температура масла ф.А-подхват сигн.ст.' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
11	Прием сигнала 'Температура масла ф.В-подхват сигн.ст.' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
12	Прием сигнала 'Температура масла ф.С-подхват сигн.ст.' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
13	Прием сигнала 'Температура масла (сигн.ст.)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	20 Температура масла (сигн.ст.)
14	Прием сигнала 'Температура масла ф.А (сигн.ст.)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
15	Прием сигнала 'Температура масла ф.В (сигн.ст.)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
16	Прием сигнала 'Температура масла ф.С (сигн.ст.)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
17	Прием сигнала 'ПО тока ЗПО 1 ступень' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	314 ПО тока ЗПО 1 ступень
18	Прием сигнала 'ПО тока ЗПО 2 ступень' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
19	Прием сигнала 'Вывод ЗПО (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	6 Вывод ЗПО (от SA)
20	Прием сигнала 'Неисправность цепей охлаждения' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	21 Неисправность цепей охлаждения
21	Прием сигнала 'Неисправность цепей охлаждения ф.А' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
22	Прием сигнала 'Неисправность цепей охлаждения ф.В' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
23	Прием сигнала 'Неисправность цепей охлаждения ф.С' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-

## 7.25. Блокировка РПН

### 7.25.1 Уставки ПО

№	Наименование	Значение
1	ПО I> ввода ВН для блокировки РПН, А (0,10 – 100,00 с шагом 0,01)	0,42
2	ПО I> ввода СН для блокировки РПН, А (0,10 – 100,00 с шагом 0,01)	-
3	ПО U< ввода СН для блокировки РПН, В (80,0 – 100,0 с шагом 0,1)	-

№	Наименование	Значение
4	ПО U< ввода НН1 для блокировки РПН, В (80,0 – 100,0 с шагом 0,1)	-
5	ПО U< ввода НН2 для блокировки РПН, В (80,0 – 100,0 с шагом 0,1)	-

## 7.25.2 Логика работы

№	Наименование	Значение
1	ХВ148 Блокировка РПН по току ввода ВН (не предусмотрена, предусмотрена)	предусмотрена
2	ХВ149 Блокировка РПН по току ввода СН (не предусмотрена, предусмотрена)	не предусмотрена
3	ХВ150 Блокировка РПН по напряжению ввода СН (не предусмотрена, предусмотрена)	не предусмотрена
4	ХВ151 Блокировка РПН по напряжению ввода НН1 (не предусмотрена, предусмотрена)	не предусмотрена
5	ХВ152 Блокировка РПН по напряжению ввода НН2 (не предусмотрена, предусмотрена)	не предусмотрена
6	ХВ153 Блокировка РПН при аварийном уровне масла (не предусмотрена, предусмотрена)	

## 7.25.3 Конфигурирование входов логики

№	Наименование	Значение
1	Прием сигнала 'Аварийный уровень масла в РПН' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	33 Аварийный уровень масла в РПН

**7.26 Контроль цепей напряжения**

## 7.26.1 Уставки по времени

№	Наименование	Значение
1	ПО Umф> ввода ВН, В (10,0 – 150,0 с шагом 0,1)	
2	ПО U2> ввода ВН 1 ступень, В (6,0 – 24,0 с шагом 0,1)	
3	ПО U2> ввода ВН 2 ступень, В (6,0 – 24,0 с шагом 0,1)	
4	ПО U< ввода ВН (АВ или ВС) 1 ступень (10,0 – 100,0 с шагом 0,1)	
5	ПО U< ввода ВН (АВ или ВС) 2 ступень (10,0 – 100,0 с шагом 0,1)	
6	ПО U< ввода ВН (АВ и ВС) 1 ступень (10,0 – 100,0 с шагом 0,1)	
7	ПО U< ввода ВН (АВ и ВС) 2 ступень (10,0 – 100,0 с шагом 0,1)	
8	ПО Umф> ввода СН, В (10,0 – 150,0 с шагом 0,1)	
9	ПО U< ввода СН (АВ и ВС) 2 ступень (10,0 – 100,0 с шагом 0,1)	
10	ПО Umф> ввода НН1, В (10,0 – 150,0 с шагом 0,1)	
11	ПО U< ввода НН1 (АВ и ВС) 2 ступень (10,0 – 100,0 с шагом 0,1)	
12	ПО Umф> ввода НН2, В (10,0 – 150,0 с шагом 0,1)	

№	Наименование	Значение
13	ПО U< ввода НН2 (АВ и ВС) 2 ступень (10,0 – 100,0 с шагом 0,1)	

## 7.26.2 Уставки по времени

№	Наименование	Значение
1	DT72 Время срабатывания неисправности цепей напряжения СН, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	
2	DT73 Время срабатывания неисправности цепей напряжения НН1, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	
3	DT74 Время срабатывания неисправности цепей напряжения НН2, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	

## 7.26.3 Логика работы

№	Наименование	Значение
1	ПО U> ввода ВН (АВ, ВС, ИЛИ(АВ_ВС_СА))	
2	ПО U> ввода СН (АВ, ВС, ИЛИ(АВ_ВС_СА))	
3	ПО U> ввода НН1 (АВ, ВС, ИЛИ(АВ_ВС_СА))	
4	ПО U> ввода НН2 (АВ, ВС, ИЛИ(АВ_ВС_СА))	
5	XB154 Контроль цепей напряжения ввода СН (не предусмотрен, предусмотрен)	
6	XB155 Контроль цепей напряжения ввода НН1 (не предусмотрен, предусмотрен)	
7	XB156 Контроль цепей напряжения ввода НН2 (не предусмотрен, предусмотрен)	

## 7.27 Контроль изоляции НН

№	Наименование	Значение
1	DT75 Время срабатывания контроля изоляции НН, с (0,05 – 27,00 с шагом 0,01)	-
2	XB157 Контроль изоляции НН (не предусмотрен, предусмотрен)	не предусмотрен
3	XB158 Контроль U2 для КИ НН (от ТН1(ВН), от ТН2(СН), от ТН3(НН1), от ТН4(НН2))	-
4	Прием сигнала 'Срабатывания ПО 3U0> НН' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-

## 7.28 Газовые защиты

## 7.28.1 Уставки по времени

№	Наименование	Значение
1	DT76 Время срабатывания КИ ГЗ, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	

## 7.28.2 Логика работы

№	Наименование	Значение
1	XB159 Действие ГЗТ/АТ на отключение (не предусмотрено, предусмотрено)	
2	XB160 Действие ГЗ РПН Т/АТ на отключение (не предусмотрено, предусмотрено)	
3	XB161 Действие ГЗ ЛРТ на отключение (не предусмотрено, предусмотрено)	

№	Наименование	Значение
4	XB162 Действие ГЗ РПН ЛРТ на отключение (не предусмотрено, предусмотрено)	
5	XB163 Перевод ГЗ Т/АТ-сигн.ст. на отключение (не предусмотрен, предусмотрен)	
6	XB164 Перевод ГЗ ЛРТ-сигн.ст. на отключение (не предусмотрен, предусмотрен)	
7	XB165 Действие КИ на вывод ГЗ Т/АТ сигн.ст. (не предусмотрено, предусмотрено)	
8	XB166 Действие КИ на вывод ГЗ Т/АТ откл.ст. (не предусмотрено, предусмотрено)	
9	XB167 Действие КИ на вывод ГЗ РПН Т/АТ (не предусмотрено, предусмотрено)	
10	XB168 Действие КИ на вывод ГЗ ЛРТ сигн.ст. (не предусмотрено, предусмотрено)	
11	XB169 Действие КИ на вывод ГЗ ЛРТ откл.ст. (не предусмотрено, предусмотрено)	
12	XB170 Действие КИ на вывод ГЗ РПН ЛРТ (не предусмотрено, предусмотрено)	
13	XB171 Действие откл.ст. ГЗ Т/АТ с подтверждением от сигн.ст. (не предусмотрено, предусмотрено)	
14	XB172 Действие откл.ст. ГЗ ЛРТ с подтверждением от сигн.ст. (не предусмотрено, предусмотрено)	
15	XB173 Действие 'Реле давления РПН ЛРТ' на отключение (не предусмотрено, предусмотрено)	

## 7.28.3 Конфигурирование входов логики

№	Наименование	Значение
1	Прием сигнала 'ГЗ Т/АТ фаза А сигнальная ступень' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
2	Прием сигнала 'ГЗ Т/АТ фаза В сигнальная ступень' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
3	Прием сигнала 'ГЗ Т/АТ фаза С сигнальная ступень' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
4	Прием сигнала 'ГЗ Т/АТ (общ.) сигнальная ступень' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	43 ГЗ Т/АТ (общ.) сигнальная ступень
5	Прием сигнала 'ГЗ Т/АТ фаза А отключающая ступень' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
6	Прием сигнала 'ГЗ Т/АТ фаза В отключающая ступень' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
7	Прием сигнала 'ГЗ Т/АТ фаза С отключающая ступень' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
8	Прием сигнала 'ГЗ Т/АТ (общ.) отключающая ступень' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	44 ГЗ Т/АТ (общ.) откл. ступень
9	Прием сигнала 'ГЗ РПН Т/АТ фаза А' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
10	Прием сигнала 'ГЗ РПН Т/АТ фаза В' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
11	Прием сигнала 'ГЗ РПН Т/АТ фаза С' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
12	Прием сигнала 'ГЗ РПН Т/АТ (общ.)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	45 ГЗ РПН Т/АТ (общ.)
13	Прием сигнала 'ГЗ ЛРТ сигнальная ступень' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-

№	Наименование	Значение
14	Прием сигнала 'ГЗ ЛРТ отключающая ступень' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
15	Прием сигнала 'ГЗ РПН ЛРТ фаза А' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
16	Прием сигнала 'ГЗ РПН ЛРТ фаза В' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
17	Прием сигнала 'ГЗ РПН ЛРТ фаза С' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
18	Прием сигнала 'ГЗ РПН ЛРТ (общ.)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
19	Перевод ГЗ Т/АТ фаза А на сигнал по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
20	Перевод ГЗ Т/АТ фаза В на сигнал по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
21	Перевод ГЗ Т/АТ фаза С на сигнал по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
22	Перевод ГЗ Т/АТ (общ.) на сигнал по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	11 Перевод ГЗ Т/АТ (общ.) на сигнал
23	Перевод ГЗ РПН Т/АТ фаза А на сигнал по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
24	Перевод ГЗ РПН Т/АТ фаза В на сигнал по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
25	Перевод ГЗ РПН Т/АТ фаза С на сигнал по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
26	Перевод ГЗ РПН Т/АТ (общ.) на сигнал по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	12 Перевод ГЗ РПН Т/АТ (общ.) на сигнал
27	Перевод ГЗ ЛРТ на сигнал по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
28	Перевод ГЗ РПН ЛРТ (общ.) на сигнал по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
29	Прием сигнала 'КИ ГЗ Т/АТ фаза А сигн.ст.' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
30	Прием сигнала 'КИ ГЗ Т/АТ фаза В сигн.ст.' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
31	Прием сигнала 'КИ ГЗ Т/АТ фаза С сигн.ст.' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
32	Прием сигнала 'КИ ГЗ Т/АТ (общ.) сигн.ст.' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	34 КИ ГЗ Т/АТ (общ.) сигн.ст.
33	Прием сигнала 'КИ ГЗ Т/АТ фаза А откл.ст.' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
34	Прием сигнала 'КИ ГЗ Т/АТ фаза В откл.ст.' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
35	Прием сигнала 'КИ ГЗ Т/АТ фаза С откл.ст.' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
36	Прием сигнала 'КИ ГЗ Т/АТ (общ.) откл.ст.' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	35 КИ ГЗ Т/АТ (общ.) откл.ст.
37	Прием сигнала 'КИ ГЗ РПН Т/АТ фаза А' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
38	Прием сигнала 'КИ ГЗ РПН Т/АТ фаза В' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
39	Прием сигнала 'КИ ГЗ РПН Т/АТ фаза С' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-



№	Наименование	Значение
40	Прием сигнала 'КИ ГЗ РПН Т/АТ (общ.)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	36 КИ ГЗ РПН Т/АТ (общ.)
41	Прием сигнала 'КИ ГЗ ЛРТ сигн.ст.' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
42	Прием сигнала 'КИ ГЗ ЛРТ откл.ст.' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
43	Прием сигнала 'КИ ГЗ РПН ЛРТ фаза А' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
44	Прием сигнала 'КИ ГЗ РПН ЛРТ фаза В' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
45	Прием сигнала 'КИ ГЗ РПН ЛРТ фаза С' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
46	Прием сигнала 'КИ ГЗ РПН ЛРТ (общ.)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
47	Прием сигнала 'Реле давления РПН ЛРТ' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
48	Прием сигнала 'Контроль опер.тока ГЗ' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	48 Опер.ток ГЗ

## 7.29 Пожаротушение (Пуск АУП)

### 7.29.1 Уставки ПО

№	Наименование	Значение
1	ПО I> ввода ВН для блокировки пуска АУП, А (0,04 – 2,00 с шагом 0,01)	
2	ПО I> ввода СН для блокировки пуска АУП, А (0,04 – 2,00 с шагом 0,01)	
3	ПО I> ввода НН1 для блокировки пуска АУП, А (0,04 – 2,00 с шагом 0,01)	
4	ПО I> ввода НН2 для блокировки пуска АУП, А (0,04 – 2,00 с шагом 0,01)	
5	ПО U< ввода СН для разрешения пуска АУП, В (10,00 – 100,00 с шагом 0,01)	
6	ПО U2> ввода СН для блокировки пуска АУП, В (6,00 – 24,00 с шагом 0,01)	
7	ПО U< ввода НН1 для разрешения пуска АУП, В (10,00 – 100,00 с шагом 0,01)	
8	ПО U2> ввода НН1 для блокировки пуска АУП, В (6,00 – 24,00 с шагом 0,01)	
9	ПО U< ввода НН2 для разрешения пуска АУП, В (10,00 – 100,00 с шагом 0,01)	
10	ПО U2> ввода НН2 для блокировки пуска АУП, В (6,00 – 24,00 с шагом 0,01)	

### 7.29.2 Уставки по времени

№	Наименование	Значение
1	DT77 Длительность импульса на пуск АУП Т/АТ, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	
2	DT78 Длительность импульса на пуск отсечного клапана, с (0,01 – 27,00 с шагом 0,01)	

### 7.29.3. Логика работы

№	Наименование	Значение
---	--------------	----------

№	Наименование	Значение
1	XB174 Пуск АУП Т/АТ (предусмотрен, не предусмотрен)	
2	XB175 Действие ПО I> ввода ВН для блокировки пуска АУП (не предусмотрено, предусмотрено)	
3	XB176 Действие ПО I> ввода СН для блокировки пуска АУП (не предусмотрено, предусмотрено)	
4	XB177 Действие ПО I> ввода НН1 для блокировки пуска АУП (не предусмотрено, предусмотрено)	
5	XB178 Действие ПО I> ввода НН2 для блокировки пуска АУП (не предусмотрено, предусмотрено)	
6	XB179 Действие ПО U ввода СН в логику пуска АУП (предусмотрено, не предусмотрено)	
7	XB180 Действие ПО U ввода НН1 в логику пуска АУП (предусмотрено, не предусмотрено)	
8	XB181 Действие ПО U ввода НН2 в логику пуска АУП (предусмотрено, не предусмотрено)	
9	XB182 Действие на закрытие отсечного клапана (предусмотрено, не предусмотрено)	

## 7.29.4 Конфигурирование входов логики

№	Наименование	Значение
1	Прием сигнала 'Вывод пуска АУП Т/АТ (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	7 Вывод пуска АУП Т/АТ
2	Прием сигнала 'Ручной пуск АУП Т/АТ' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
3	Прием сигнала 'Вывод пуска отсечного клапана (от SA)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-

## 7.30 Технологические защиты

## 7.30.1 Уставки по времени

№	Наименование	Значение
1	DT79 Задержка сигнала 'Технологические защиты(откл.ст.)', с (0,00 – 27,00 с шагом 0,01)	
2	DT80 Задержка сигнала 'Отсечной клапан', с (0,00 – 27,00 с шагом 0,01)	
3	DT81 Задержка сигнала 'Предохранительный клапан', с (0,00 – 27,00 с шагом 0,01)	
4	DT82 Задержка сигнала 'Температура масла (откл.ст.)', с (0,00 – 27,00 с шагом 0,01)	
5	DT83 Задержка сигнала 'Температура обмотки (откл.ст.)', с (0,00 – 27,00 с шагом 0,01)	
6	DT84 Задержка сигнала 'Уровень масла', с (0,00 – 27,00 с шагом 0,01)	

## 7.30.2 Логика работы

№	Наименование	Значение
1	XB183 Действие 'Технологические защиты(откл.ст.)' на откл. Т/АТ (не предусмотрено, предусмотрено)	
2	XB184 Действие 'Отсечной клапан' на откл. Т/АТ (не предусмотрено, предусмотрено)	

№	Наименование	Значение
3	XB185 Действие 'Предохранительный клапан' на откл. Т/АТ (не предусмотрено, предусмотрено)	
4	XB186 Действие 'Температура масла(откл.ст.)' на откл. Т/АТ (не предусмотрено, предусмотрено)	
5	XB187 Действие 'Температура обмотки(откл.ст.)' на откл. Т/АТ (не предусмотрено, предусмотрено)	
6	XB188 Действие 'Уровень масла' на откл. Т/АТ (не предусмотрено, предусмотрено)	
7	XB189 Действие ТЗ откл.ст. с подтверждением от сигн.ст. (не предусмотрено, предусмотрено)	
8	XB190 Действие темп.масла откл.ст. с подтверждением от сигн.ст. (не предусмотрено, предусмотрено)	
9	XB191 Действие темп.обм. откл.ст. с подтверждением от сигн.ст. (не предусмотрено, предусмотрено)	

## 7.30.3 Конфигурирование входов логики

№	Наименование	Значение
1	Прием сигнала 'Технологические защиты (сигн.ст.)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
2	Прием сигнала 'Технологические защиты (откл.ст.)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
3	Перевод 'Технологические защиты (откл.ст.)' на сигнал по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
4	Прием сигнала 'Отсечной клапан (общ.)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	29 Отсечной клапан (общ.)
5	Прием сигнала 'Отсечной клапан ф.А' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
6	Прием сигнала 'Отсечной клапан ф.В' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
7	Прием сигнала 'Отсечной клапан ф.С' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
8	Перевод 'Отсечной клапан' на сигнал по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
9	Прием сигнала 'Предохранительный клапан (общ.)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	28 Предохранительный клапан (общ.)
10	Прием сигнала 'Предохранительный клапан ф.А' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
11	Прием сигнала 'Предохранительный клапан ф.В' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
12	Прием сигнала 'Предохранительный клапан ф.С' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
13	Перевод 'Предохранительный клапан' на сигнал по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
14	Прием сигнала 'Температура масла (откл.ст.)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	30 Температура масла (откл.ст.)
15	Прием сигнала 'Температура масла ф.А (откл.ст.)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
16	Прием сигнала 'Температура масла ф.В (откл.ст.)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
17	Прием сигнала 'Температура масла ф.С (откл.ст.)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
18	Перевод 'Температура масла (откл.ст.)' на сигнал по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
19	Прием сигнала 'Температура обмотки (сигн.ст.)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-

№	Наименование	Значение
20	Прием сигнала 'Температура обмотки ф.А (сигн.ст.)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
21	Прием сигнала 'Температура обмотки ф.В (сигн.ст.)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
22	Прием сигнала 'Температура обмотки ф.С (сигн.ст.)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
23	Прием сигнала 'Температура обмотки (откл.ст.)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	31 Температура обмотки (откл.ст.)
24	Прием сигнала 'Температура обмотки ф.А (откл.ст.)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
25	Прием сигнала 'Температура обмотки ф.В (откл.ст.)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
26	Прием сигнала 'Температура обмотки ф.С (откл.ст.)' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
27	Перевод 'Температура обмотки (откл.ст.)' на сигнал по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
28	Прием сигнала 'Уровень масла в баке Т/АТ ' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	32 Уровень масла в баке Т/АТ
29	Прием сигнала 'Уровень масла в баке Т/АТ ф.А' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
30	Прием сигнала 'Уровень масла в баке Т/АТ ф.В' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
31	Прием сигнала 'Уровень масла в баке Т/АТ ф.С' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
32	Перевод 'Уровень масла в баке Т/АТ' на сигнал по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-

**7.31 Контроль перевода на ОВ**

№	Наименование	Значение
1	ХВ192 Контроль перевода на ОВ ВН (предусмотрен, не предусмотрен)	
2	ХВ193 Контроль перевода на ОВ СН (предусмотрен, не предусмотрен)	
3	Прием сигнала 'Контроль SG ВН' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
4	Прием сигнала 'Контроль SG ОВ ВН' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
5	Прием сигнала 'Контроль SG СН' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
6	Прием сигнала 'Контроль SG ОВ СН' по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-

**7.32 Дополнительная логика****7.32.1 Уставки ПО**

№	Наименование	Значение
1	ПО I> ввода НН1, А (0,10 – 100,00 с шагом 0,01)	
2	ПО I> ввода НН2, А (0,10 – 100,00 с шагом 0,01)	
3	ПО I> стороны №3, А (0,04 – 2,00 с шагом 0,01)	
4	ПО I> стороны №5, А (0,04 – 2,00 с шагом 0,01)	
5	ПО I> стороны №6, А (0,04 – 2,00 с шагом 0,01)	

## 7.32.2 Уставки по времени

№	Наименование	Значение
1	DT201 Значение ВВ №1, с (0,00 – 27,00 с шагом 0,01)	
2	DT202 Значение ВВ №2, с (0,00 – 27,00 с шагом 0,01)	
3	DT203 Значение ВВ №3, с (0,00 – 27,00 с шагом 0,01)	
4	DT204 Значение ВВ №4, с (0,00 – 27,00 с шагом 0,01)	

## 7.32.3 Логика работы

№	Наименование	Значение
1	ХВ201 Выдержка времени №1 (на срабатывание, на возврат)	
2	ХВ202 Выдержка времени №2 (на срабатывание, на возврат)	
3	ХВ203 Выдержка времени №3 (на срабатывание, на возврат)	
4	ХВ204 Выдержка времени №4 (на срабатывание, на возврат)	

## 7.32.4 Конфигурирование входов логики

№	Наименование	Значение
1	Вход ВВ №1 сконфигурирован на сигнал (выбор из списка дискр. сигналов)	-
2	Вход ВВ №2 сконфигурирован на сигнал (выбор из списка дискр. сигналов)	-
3	Вход ВВ №3 сконфигурирован на сигнал (выбор из списка дискр. сигналов)	-
4	Вход ВВ №4 сконфигурирован на сигнал (выбор из списка дискр. сигналов)	-
5	SA1_VIRT по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
6	SA2_VIRT по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
7	SA3_VIRT по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
8	SA4_VIRT по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-
9	SA5_VIRT по входу (выбор из списка дискр. сигналов)	-

**7.33 Служебные параметры****7.33.1 Конфигурирование дискретных входов для групп уставок**

№	Наименование	Значение	Ввести № сигнала
1	Прием 0 бита группы уставок по входу N (выбор из списка дискр. сигналов)	-	
2	Прием 1 бита группы уставок по входу N (выбор из списка дискр. сигналов)	-	
3	Прием 2 бита группы уставок по входу N (выбор из списка дискр. сигналов)	-	

**7.33.2 Конфигурирование электронных ключей для групп уставок**

№	Наименование	Значение (по умолчанию)	Ввести № сигнала
1	Прием сигнала выбора 1 группы уставок по входу N	-	
2	Прием сигнала выбора 2 группы уставок по входу N	-	
3	Прием сигнала выбора 3 группы уставок по входу N	-	
4	Прием сигнала выбора 4 группы уставок по входу N	-	
5	Прием сигнала выбора 5 группы уставок по входу N	-	
6	Прием сигнала выбора 6 группы уставок по входу N	-	
7	Прием сигнала выбора 7 группы уставок по входу N	-	

**7.33.3 Конфигурирование выходных реле**

№	Наименование	Значение (по умолчанию)	Ввести № сигнала
1	Вывод на выходное реле K1:X101 дискретного сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	371 Отключение Q1(Q1.1) ВН (общ./с АПВ)	
2	Вывод на выходное реле K2:X101 дискретного сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	372 Запрет АПВ Q1(Q1.1) ВН	
3	Вывод на выходное реле K3:X101 дискретного сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	375 Отключение СВ1 ВН	
4	Вывод на выходное реле K4:X101 дискретного сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	322 Отключение шин ВН через ДЗШ	
5	Вывод на выходное реле K5:X101 дискретного сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	379 Отключение Q2(Q2.1) СН (общ./с АПВ)	
6	Вывод на выходное реле K6:X101 дискретного сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	380 Отключение Q2(Q2.1) СН без АПВ	
7	Вывод на выходное реле K7:X101 дискретного сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	383 Отключение СВ1 СН	
8	Вывод на выходное реле K8:X101 дискретного сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	370 Пуск УРОВ Q1(Q1.1) ВН	
9	Вывод на выходное реле K9:X102 дискретного сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	387 Блокировка АВР СВ СН	
10	Вывод на выходное реле K10:X102 дискретного сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	325 Отключение шин СН через ДЗШ	
11	Вывод на выходное реле K11:X102 дискретного сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	397 Блокировка АВР СВ НН1	

№	Наименование	Значение (по умолчанию)	Ввести № сигнала
12	Вывод на выходное реле K12:X102 дискретного сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	407 Блокировка АВР СВ НН2	
13	Вывод на выходное реле K13:X102 дискретного сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	389 Отключение Q3(Q3.1) НН1 (общ./с АПВ)	
14	Вывод на выходное реле K14:X102 дискретного сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	390 Отключение Q3(Q3.1) НН1 без АПВ	
15	Вывод на выходное реле K15:X102 дискретного сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	393 Отключение СВ1 НН1	
16	Вывод на выходное реле K16:X102 дискретного сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	396 Блокировка отключения НН1	
17	Вывод на выходное реле K17:X103 дискретного сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	399 Отключение Q4(Q4.1) НН2 (общ./с АПВ)	
18	Вывод на выходное реле K18:X103 дискретного сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	400 Отключение Q4(Q4.1) НН2 без АПВ	
19	Вывод на выходное реле K19:X103 дискретного сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	403 Отключение СВ1 НН2	
20	Вывод на выходное реле K20:X103 дискретного сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	293 Контроль отсутствия напряжения	
21	Вывод на выходное реле K21:X103 дискретного сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	306 Автоматика охлаждения 1 ступень	
22	Вывод на выходное реле K22:X103 дискретного сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	310 Автоматика охлаждения 2 ступень	
23	Вывод на выходное реле K23:X103 дискретного сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	-	
24	Вывод на выходное реле K24:X103 дискретного сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	378 Пуск УРОВ Q2(Q2.1) СН	
25	Вывод на выходное реле K25:X104 дискретного сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	406 Блокировка отключения НН2	
26	Вывод на выходное реле K26:X104 дискретного сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	297 Пуск пожаротушения Т/АТ	
27	Вывод на выходное реле K27:X104 дискретного сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	-	
28	Вывод на выходное реле K28:X104 дискретного сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	-	
29	Вывод на выходное реле K29:X104 дискретного сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	-	
30	Вывод на выходное реле K30:X104 дискретного сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	-	
31	Вывод на выходное реле K31:X104 дискретного сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	-	
32	Вывод на выходное реле K32:X104 дискретного сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	318 Блокировка РПН	
33	Вывод на выходное реле K4:X31 БП дискретного сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	-	

## 7.33.4 Конфигурирование светодиодов

№	Наименование	Значение (по умолчанию)	Ввести № сигнала
1	Светодиод 1 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	257 Срабатывание ДТЗ фазы А	
2	Светодиод 2 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	258 Срабатывание ДТЗ фазы В	
3	Светодиод 3 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	259 Срабатывание ДТЗ фазы С	
4	Светодиод 4 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	269 Обрыв цепей тока (общ.)	
5	Светодиод 5 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	274 Срабатывание ГЗ Т/АТ (сигн.ст.)	
6	Светодиод 6 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	275 Срабатывание ГЗ Т/АТ (откл.ст.)	
7	Светодиод 7 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	276 Срабатывание ГЗ РПН	
8	Светодиод 8 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	297 Пуск пожаротушения Т/АТ	
9	Светодиод 9 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	328 ТЗНП ВН	
10	Светодиод 10 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	339 МТЗ ВН	
11	Светодиод 11 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	345 МТЗ СН	
12	Светодиод 12 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	355 МТЗ НН1	
13	Светодиод 13 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	365 МТЗ НН2	
14	Светодиод 14 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	268 Срабатывание ДЗОш (общ.)	
15	Светодиод 15 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	273 Срабатывание ДТЗ НП (общ.)	
16	Светодиод 16 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	Режим теста	
17	Светодиод 17 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	319 Защита от перегрузки	
18	Светодиод 18 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	317 Срабатывание ЗПО	
19	Светодиод 19 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	349 ЗДЗ СН	
20	Светодиод 20 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	359 ЗДЗ НН1	
21	Светодиод 21 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	369 ЗДЗ НН2	
22	Светодиод 22 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	418 Внешнее отключение	
23	Светодиод 23 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	410 Сраб. предохранительного клапана	
24	Светодиод 24 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	412 Высокая температура масла/обмотки (сигн.ст.)	
25	Светодиод 25 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	413 Высокая температура масла (откл.ст.)	
26	Светодиод 26 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	415 Высокая температура обмотки (откл.ст.)	
27	Светодиод 27 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	417 Уровень масла в баке Т/АТ	
28	Светодиод 28 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	33 Аварийный уровень масла в РПН	



№	Наименование	Значение (по умолчанию)	Ввести № сигнала
29	Светодиод 29 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	341 Неисправность цепей напряжения стороны СН	
30	Светодиод 30 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	351 Неисправность цепей напряжения стороны НН1	
31	Светодиод 31 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	361 Неисправность цепей напряжения стороны НН2	
32	Светодиод 32 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	292 Неисправность цепей/опер.тока ГЗ	
33	Светодиод 33 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	-	
34	Светодиод 34 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	-	
35	Светодиод 35 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	-	
36	Светодиод 36 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	-	
37	Светодиод 37 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	-	
38	Светодиод 38 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	-	
39	Светодиод 39 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	-	
40	Светодиод 40 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	-	
41	Светодиод 41 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	-	
42	Светодиод 42 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	-	
43	Светодиод 43 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	-	
44	Светодиод 44 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	-	
45	Светодиод 45 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	-	
46	Светодиод 46 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	-	
47	Светодиод 47 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	-	
48	Светодиод 48 от сигнала N (выбор из списка дискр. сигналов)	-	

7.33.5 Фиксация состояния светодиода/ Маска сигнализации срабатывания (неисправности)/ Цвет светодиода

№ светодиода	Настройка светодиодов (по умолчанию)				Настройка светодиодов			
	фиксация	срабаты вание	неиспра вность	Цвет	фиксация	срабаты вание	неиспра вность	Цвет
Светодиод 1	V	V		красный				
Светодиод 2	V	V		красный				
Светодиод 3	V	V		красный				
Светодиод 4	V		V	красный				
Светодиод 5	V	V		красный				
Светодиод 6	V	V		красный				
Светодиод 7	V	V		красный				
Светодиод 8	V	V		красный				
Светодиод 9	V	V		красный				
Светодиод 10	V	V		красный				
Светодиод 11	V	V		красный				
Светодиод 12	V	V		красный				
Светодиод 13	V	V		красный				
Светодиод 14	V	V		красный				
Светодиод 15	V	V		красный				
Светодиод 16			V	красный	недоступно для изменения			
Светодиод 17	V		V	красный				
Светодиод 18	V	V		красный				
Светодиод 19	V	V		красный				
Светодиод 20	V	V		красный				
Светодиод 21	V	V		красный				
Светодиод 22	V	V		красный				
Светодиод 23	V	V		красный				
Светодиод 24	V		V	красный				
Светодиод 25	V	V		красный				
Светодиод 26	V	V		красный				
Светодиод 27	V		V	красный				
Светодиод 28	V		V	красный				
Светодиод 29	V		V	красный				
Светодиод 30	V		V	красный				
Светодиод 31	V		V	красный				
Светодиод 32	V		V	зелёный				
Светодиод 33	V			красный				
Светодиод 34	V			красный				
Светодиод 35	V			красный				
Светодиод 36	V			красный				
Светодиод 37	V			красный				
Светодиод 38	V			красный				
Светодиод 39	V			красный				
Светодиод 40	V			красный				
Светодиод 41	V			красный				
Светодиод 42	V			красный				
Светодиод 43	V			красный				
Светодиод 44	V			красный				
Светодиод 45	V			красный				
Светодиод 46	V			красный				
Светодиод 47	V			красный				
Светодиод 48	V			красный				

## 7.34 GOOSE

### 7.34.1 Исходящее GOOSE сообщение

№	Наименование	Значение
1	Разрешение на передачу GOOSE (нет, есть)	
2	Групповой MAC адрес	
3	Приоритет VLAN (от 0 до 7 с шагом 1)	
4	Номер VLAN сети (от 0 до 4095 с шагом 1)	
5	Числовой идентификатор GOOSE сообщения AppId (от 0 до 16383 с шагом 1)	
6	Строковой идентификатор GOOSE сообщения GoId	
7	Номер конфигурации confRev (от 0 до 65535 с шагом 1)	
8	Период передачи GOOSE сообщений при отсутствии изменений, с (от 1,0 до 60,0 с шагом 0,1)	
9	Добавление поля качества q к выходным сигналам (нет, вперед, назад)	
10	Вывод на выходной сигнал GOOSE 1 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
11	Вывод на выходной сигнал GOOSE 2 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
12	Вывод на выходной сигнал GOOSE 3 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
13	Вывод на выходной сигнал GOOSE 4 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
14	Вывод на выходной сигнал GOOSE 5 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
15	Вывод на выходной сигнал GOOSE 6 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
16	Вывод на выходной сигнал GOOSE 7 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
17	Вывод на выходной сигнал GOOSE 8 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
18	Вывод на выходной сигнал GOOSE 9 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
19	Вывод на выходной сигнал GOOSE 10 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
20	Вывод на выходной сигнал GOOSE 11 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
21	Вывод на выходной сигнал GOOSE 12 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
22	Вывод на выходной сигнал GOOSE 13 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
23	Вывод на выходной сигнал GOOSE 14 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
24	Вывод на выходной сигнал GOOSE 15 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
25	Вывод на выходной сигнал GOOSE 16 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
26	Вывод на выходной сигнал GOOSE 17 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
27	Вывод на выходной сигнал GOOSE 18 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
28	Вывод на выходной сигнал GOOSE 19 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
29	Вывод на выходной сигнал GOOSE 20 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
30	Вывод на выходной сигнал GOOSE 21 (выбор из списка дискретных сигналов)	-

№	Наименование	Значение
31	Вывод на выходной сигнал GOOSE 22 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
32	Вывод на выходной сигнал GOOSE 23 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
33	Вывод на выходной сигнал GOOSE 24 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
34	Вывод на выходной сигнал GOOSE 25 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
35	Вывод на выходной сигнал GOOSE 26 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
36	Вывод на выходной сигнал GOOSE 27 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
37	Вывод на выходной сигнал GOOSE 28 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
38	Вывод на выходной сигнал GOOSE 29 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
39	Вывод на выходной сигнал GOOSE 30 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
40	Вывод на выходной сигнал GOOSE 31 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
41	Вывод на выходной сигнал GOOSE 32 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
42	Вывод на выходной сигнал GOOSE 33 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
43	Вывод на выходной сигнал GOOSE 34 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
44	Вывод на выходной сигнал GOOSE 35 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
45	Вывод на выходной сигнал GOOSE 36 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
46	Вывод на выходной сигнал GOOSE 37 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
47	Вывод на выходной сигнал GOOSE 38 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
48	Вывод на выходной сигнал GOOSE 39 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
49	Вывод на выходной сигнал GOOSE 40 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
50	Вывод на выходной сигнал GOOSE 41 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
51	Вывод на выходной сигнал GOOSE 42 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
52	Вывод на выходной сигнал GOOSE 43 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
53	Вывод на выходной сигнал GOOSE 44 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
54	Вывод на выходной сигнал GOOSE 45 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
55	Вывод на выходной сигнал GOOSE 46 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
56	Вывод на выходной сигнал GOOSE 47 (выбор из списка дискретных сигналов)	-
57	Вывод на выходной сигнал GOOSE 48 (выбор из списка дискретных сигналов)	-

## 7.34.2 Управление битом тестирования

№	Наименование	Значение
---	--------------	----------

№	Наименование	Значение
1	Использование фикс. значения в режиме тестирования (нет, есть)	
2	Фиксированные значения для режима тестирования 1 – 16 GOOSE (от 0 до 65535 с шагом 1)	
3	Фиксированные значения для режима тестирования 17 – 32 GOOSE (от 0 до 65535 с шагом 1)	
4	Фиксированные значения для режима тестирования 33 – 48 GOOSE (от 0 до 65535 с шагом 1)	
5	Тестовые сообщения отключают генерацию ошибки (нет, есть)	
6	Игнорирование бита тестирования (нет, есть)	
7	Подключение блока K1300 (нет, есть)	
8	Тип резервирования блока K1300 (PRP, HSR)	

## 7.34.3 Вход РПН GOOSE

№	Наименование	Значение
1	Разрешение входа (нет, есть)	
2	Групповой MAC адрес GOOSE сообщения	
3	Числовой идентификатор GOOSE сообщения AppId (от 0 до 16383 с шагом 1)	
4	Строковый идентификатор GOOSE сообщения GoId	
5	Ожидаемое значение поля confRev (от 0 до 65535 с шагом 1)	
6	Номер элемента данных в GOOSE сообщении (от 1 до 127 с шагом 1)	
7	Номер поля качества сигнала q (от 0 до 127 с шагом 1)	
8	MAC адрес источника GOOSE сообщения	

## 7.34.4 Входящие GOOSE сообщения

№	Разрешение входа	Значение входа при отсутствии сигнала	Групповой MAC адрес GOOSE сообщения	Числовой идентификатор GOOSE сообщения AppID	Строковый идентификатор GOOSE сообщения Gold	Ожидаемое значение поля confRev	№ элемента данных в GOOSE сообщения	Тип элемента данных	№ бита в типе double point	№ поля качества сигнала. q	MAC адрес источника GOOSE сообщения
1	нет	выкл	000000000000	0		0	1	boolean	0	0	000000000000
2	нет	выкл	000000000000	0		0	1	boolean	0	0	000000000000
3	нет	выкл	000000000000	0		0	1	boolean	0	0	000000000000
4	нет	выкл	000000000000	0		0	1	boolean	0	0	000000000000
5	нет	выкл	000000000000	0		0	1	boolean	0	0	000000000000
6	нет	выкл	000000000000	0		0	1	boolean	0	0	000000000000
7	нет	выкл	000000000000	0		0	1	boolean	0	0	000000000000
8	нет	выкл	000000000000	0		0	1	boolean	0	0	000000000000
9	нет	выкл	000000000000	0		0	1	boolean	0	0	000000000000
10	нет	выкл	000000000000	0		0	1	boolean	0	0	000000000000
11	нет	выкл	000000000000	0		0	1	boolean	0	0	000000000000
12	нет	выкл	000000000000	0		0	1	boolean	0	0	000000000000
13	нет	выкл	000000000000	0		0	1	boolean	0	0	000000000000
14	нет	выкл	000000000000	0		0	1	boolean	0	0	000000000000
15	нет	выкл	000000000000	0		0	1	boolean	0	0	000000000000
16	нет	выкл	000000000000	0		0	1	boolean	0	0	000000000000
17	нет	выкл	000000000000	0		0	1	boolean	0	0	000000000000
18	нет	выкл	000000000000	0		0	1	boolean	0	0	000000000000
19	нет	выкл	000000000000	0		0	1	boolean	0	0	000000000000
20	нет	выкл	000000000000	0		0	1	boolean	0	0	000000000000
21	нет	выкл	000000000000	0		0	1	boolean	0	0	000000000000
22	нет	выкл	000000000000	0		0	1	boolean	0	0	000000000000
23	нет	выкл	000000000000	0		0	1	boolean	0	0	000000000000
24	нет	выкл	000000000000	0		0	1	boolean	0	0	000000000000
25	нет	выкл	000000000000	0		0	1	boolean	0	0	000000000000
26	нет	выкл	000000000000	0		0	1	boolean	0	0	000000000000
27	нет	выкл	000000000000	0		0	1	boolean	0	0	000000000000
28	нет	выкл	000000000000	0		0	1	boolean	0	0	000000000000
29	нет	выкл	000000000000	0		0	1	boolean	0	0	000000000000
30	нет	выкл	000000000000	0		0	1	boolean	0	0	000000000000
31	нет	выкл	000000000000	0		0	1	boolean	0	0	000000000000
32	нет	выкл	000000000000	0		0	1	boolean	0	0	000000000000

**8 Состояние переключателей**

<b>№</b>	<b>Наименование</b>	<b>Значение</b>
1	SA "Терминал" (работа, вывод)	
2	SA "Выдержка времени для диф.отсечки" (выведена, опер. введена)	
3	SA "ДТЗ" (работа, вывод)	
4	SA "Блокировка ДТЗ при обрыве ЦТ" (работа, вывод)	
5	SA "ДЗОш №1" (работа, вывод)	
6	SA "ДЗОш №2" (работа, вывод)	
7	SA "ДЗОш №3" (работа, вывод)	
8	SA "ДЗОш (общ.)" (работа, вывод)	
9	SA "Блокировка ДЗОш №1 при обрыве ЦТ" (работа, вывод)	
10	SA "Блокировка ДЗОш №2 при обрыве ЦТ" (работа, вывод)	
11	SA "Блокировка ДЗОш №3 при обрыве ЦТ" (работа, вывод)	
12	SA "Блокировка ДЗОш(общ.) при обрыве ЦТ" (работа, вывод)	
13	SA "ДТЗ НП №1" (работа, вывод)	
14	SA "ДТЗ НП №2" (работа, вывод)	
15	SA "ДТЗ НП №3" (работа, вывод)	
16	SA "УРОВ Q1(Q1.1) ВН" (работа, вывод)	
17	SA "УРОВ Q2(Q2.1) СН" (работа, вывод)	
18	SA "ТЗНП ВН" (работа, вывод)	
19	SA "Действие ТЗНП ВН на Т2(Т1)" (работа, вывод)	
20	SA "ТЗНП СН" (работа, вывод)	
21	SA "Действие ТЗНП СН на Т2(Т1)" (работа, вывод)	
22	SA "ТЗНП НН1" (работа, вывод)	
23	SA "Действие ТЗНП НН1 на Т2(Т1)" (работа, вывод)	
24	SA "ТЗНП НН2" (работа, вывод)	
25	SA "Действие ТЗНП НН2 на Т2(Т1)" (работа, вывод)	
26	SA "МТЗ с торможением" (работа, вывод)	
27	SA "МТЗ ВН" (работа, вывод)	
28	SA "МТЗ СН" (работа, вывод)	

№	Наименование	Значение
29	SA "МТЗ СН Q2.1" (работа, вывод)	
30	SA "МТЗ СН Q2.2" (работа, вывод)	
31	SA "Пуск МТЗ СН по напряжению" (работа, вывод)	
32	SA "Пуск МТЗ СН Q2.1 по напряжению" (работа, вывод)	
33	SA "Пуск МТЗ СН Q2.2 по напряжению" (работа, вывод)	
34	SA "МТЗ НН1" (работа, вывод)	
35	SA "МТЗ НН1 Q3.1" (работа, вывод)	
36	SA "МТЗ НН1 Q3.2" (работа, вывод)	
37	SA "Пуск МТЗ НН1 по напряжению" (работа, вывод)	
38	SSA "Пуск МТЗ НН1 Q3.1 по напряжению" (работа, вывод)	
39	SA "Пуск МТЗ НН1 Q3.2 по напряжению" (работа, вывод)	
40	SA "МТЗ НН2" (работа, вывод)	
41	SA "МТЗ НН2 Q4.1" (работа, вывод)	
42	SA "МТЗ НН2 Q4.2" (работа, вывод)	
43	SA "Пуск МТЗ НН2 по напряжению" (работа, вывод)	
44	SA "Пуск МТЗ НН2 Q4.1 по напряжению" (работа, вывод)	
45	SA "Пуск МТЗ НН2 Q4.2 по напряжению" (работа, вывод)	
46	SA "ЗПО" (работа, вывод)	
47	SA "ТЗ Т/АТ фаза А" (отключение, сигнал)	
48	SA "ТЗ Т/АТ фаза В" (отключение, сигнал)	
49	SA "ТЗ Т/АТ фаза С" (отключение, сигнал)	
50	SA "ТЗ Т/АТ" (отключение, сигнал)	
51	SA "ТЗ РПН Т/АТ фаза А" (отключение, сигнал)	
52	SA "ТЗ РПН Т/АТ фаза В" (отключение, сигнал)	
53	SA "ТЗ РПН Т/АТ фаза С" (отключение, сигнал)	
54	SA "ТЗ РПН Т/АТ " (отключение, сигнал)	
55	SA "ТЗ ЛРТ" (отключение, сигнал)	
56	SA "ТЗ РПН ЛРТ" (отключение, сигнал)	
57	SA "Пожаротушение" (работа, вывод)	



№	Наименование	Значение
58	SA "Пуск отсечного клапана" (работа, вывод)	
59	SA "Технологические защиты" (отключение, сигнал)	
60	SA "Отсечной клапан" (отключение, сигнал)	
61	SA "Предохранительный клапан" (отключение, сигнал)	
62	SA "Температура масла" (отключение, сигнал)	
63	SA "Температура обмотки" (отключение, сигнал)	
64	SA "Уровень масла в баке Т/АТ " (отключение, сигнал)	
65	SA "Выходные цепи Q1(Q1.1) ВН" (работа, вывод)	
66	SA "Выходные цепи Q1.2 ВН" (работа, вывод)	
67	SA "Выходные цепи СВ1 ВН" (работа, вывод)	
68	SA "Выходные цепи СВ2 ВН" (работа, вывод)	
69	SA "Выходные цепи ШСВ ВН" (работа, вывод)	
70	SA "Выходные цепи Q2(Q2.1) СН" (работа, вывод)	
71	SA "Выходные цепи Q2.2 СН" (работа, вывод)	
72	SA "Выходные цепи СВ1 СН" (работа, вывод)	
73	SA "Выходные цепи СВ2 СН" (работа, вывод)	
74	SA "Выходные цепи ШСВ СН" (работа, вывод)	
75	SA "Выходные цепи Q3(Q3.1) НН1" (работа, вывод)	
76	SA "Выходные цепи Q3.2 НН1" (работа, вывод)	
77	SA "Выходные цепи СВ1 НН1" (работа, вывод)	
78	SA "Выходные цепи СВ2 НН1" (работа, вывод)	
79	SA "Выходные цепи ШСВ НН1" (работа, вывод)	
80	SA "Выходные цепи Q4(Q4.1) НН2" (работа, вывод)	
81	SA "Выходные цепи Q4.2 НН2" (работа, вывод)	
82	SA "Выходные цепи СВ1 НН2" (работа, вывод)	
83	SA "Выходные цепи СВ2 НН2" (работа, вывод)	
84	SA "Выходные цепи ШСВ НН2" (работа, вывод)	
85	SA1_VIRT (состояние 0, состояние 1)	
86	SA2_VIRT (состояние 0, состояние 1)	

№	Наименование	Значение
87	SA3_VIRT (состояние 0, состояние 1)	
88	SA4_VIRT (состояние 0, состояние 1)	
89	SA5_VIRT (состояние 0, состояние 1)	

**9 Дополнительные требования**


---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

Расчет выполнил:

---

Куратор:

---

Начальник СРЗА:

---

(подпись)

(Фамилия И.О.)

Дата

---

## **Приложение В**

### **Бланк уставок**

**ШКАФ РЕЗЕРВНОЙ ЗАЩИТЫ ТРАНСФОРМАТОРА 110-220 КВ И АВТОМАТИКИ  
УПРАВЛЕНИЯ ВЫКЛЮЧАТЕЛЕМ  
ШЭ2607 073**

Объект \_\_\_\_\_ ПС 220 кВ Мельниково \_\_\_\_\_

Присоединение: ЭВ 220 кВ Т-3(Т-4)

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202 \_\_\_\_\_ г.

Основные технические данные шкафа

Таблица 1

Номинальное напряжение переменного тока, В	Оперативное напряжение постоянного тока, В	Номинальный ток $I_{ном}$ , А	Дата выпуска	Заводской номер
100	220			

Название подстанции (станции) ПС 220 кВ Мельниково


Номер шкафа по схеме НКУ \_\_\_\_\_

Причина выдачи уставок \_\_\_\_\_

Уставки ПО тока и напряжения должны быть заданы в первичных величинах.

Допустимый диапазон уставок приведен во вторичных величинах и при проверке нахождения уставок в заданном диапазоне следует производить расчет по формулам:

$$I_{втор} = I_{перв} / K_{ТТ}, \quad U_{втор} = U_{перв} / K_{ТН}$$

Знаком  обозначены уставки доступные только для чтения

## ТТ, ТН

Таблица 2 - Первичная/вторичная величина датчиков аналоговых входов

Номер	Наименование параметра (диапазон),размерность [шаг]	По умолчанию	Значение
050201	Первичная величина датчика аналогового входа Ia B1 ( 0.001-1000000.000 ),А [шаг 0.001]	1000.000	1000.000
050202	Вторичная величина датчика аналогового входа Ia B1 ( 1-5 ),А [шаг 1]	5	1
050203	Первичная величина датчика аналогового входа Ia B2 ( 0.001-1000000.000 ),А [шаг 0.001]	1000.000	
050204	Вторичная величина датчика аналогового входа Ia B2 ( 1-5 ),А [шаг 1]	5	
050207	Первичная величина датчика аналогового входа Ua НН1 ( 0.001-1000000.000 ),В [шаг 0.001]	220000.000	
050208	Вторичная величина датчика аналогового входа Ua НН1 ( 0.001-1000000.000 ),В [шаг 0.001]	100.000	
050209	Первичная величина датчика аналогового входа Ua НН2 ( 0.001-1000000.000 ),В [шаг 0.001]	220000.000	
050210	Вторичная величина датчика аналогового входа Ua НН2 ( 0.001-1000000.000 ),В [шаг 0.001]	100.000	

Таблица 3 - ТТ

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
050251	ТТ В2 ( используется, не используется )	не используется	не используется
050257	Прием сигнала 'Обнуление ТТ В1'	-	-
050258	Прием сигнала 'Обнуление ТТ В2'	-	-

Таблица 4 - ТН

Номер	Наименование параметра (диапазон)	По умолчанию	Значение
050263	Базовый вектор ( U1 НН1, Ua НН1, Uab НН1, U1 НН2, Ua НН2, Uab НН2 )	Ua НН1	

Таблица 5 - Уставки времени

Номер	Наименование параметра (диапазон),размерность [шаг]	По умолчанию	Значение
050331	DT1_ТН Время ввода АУ ( 0.5 .. 2.0 ),с [шаг 0.1]	0.7	

Таблица 6 - Логика работы

Номер	Наименование параметра (диапазон)	По умолчанию	Значение
050333	XB1_ТН Инверсия входа РПВ НН1 ( 0 - не предусмотрена, 1 - предусмотрена )	0 - не предусмотрена	
050334	XB2_ТН Инверсия входа РПВ НН2 ( 0 - не предусмотрена, 1 - предусмотрена )	0 - не предусмотрена	
050335	XB3_ТН Инверсия входа РПВ СВ НН ( 0 - не предусмотрена, 1 - предусмотрена )	0 - не предусмотрена	
050309	XB4_ТН Ввод АУ ( 0 - от РПО, 1 - внешний )	0 - от РПО	

**УРОВ**

Таблица 7 - Уставки ПО

Номер	Наименование параметра (диапазон),размерность [шаг]	По умолчанию		Значение	
		Перв	Втор	Перв	Втор
111201	Иср ПО УРОВ ( 0.04-0.50 ) Iном,А [шаг 0.01]	250.00	1.25	100.00	0.1

Таблица 8 - Уставки времени

Номер	Наименование параметра (диапазон),размерность [шаг]	По умолчанию	Значение
111251	DT1_УРОВ Задержка сраб. УРОВ ( 0.10 .. 0.60 ) ,с [шаг 0.01]	0.30	0.30
111252	DT2_УРОВ Задержка сраб. УРОВ 'на себя' ( 0.01 .. 0.20 ) ,с [шаг 0.01]	0.02	0.02

Таблица 9 - Логика работы

Номер	Наименование параметра (диапазон)	По умолчанию	Значение
111301	XB1_УРОВ Подтверждение пуска УРОВ от сигнала РПВ ( 0 - предусмотрено, 1 - не предусмотрено )	0 - предусмотрено	0 - предусмотрено
111302	XB2_УРОВ Действие УРОВ 'на себя' ( 0 - не предусмотрено, 1 - предусмотрено )	0 - не предусмотрено	1 - предусмотрено
111304	XB4_УРОВ Подхват от ПО тока УРОВ ( 0 - не предусмотрен, 1 - предусмотрен )	0 - не предусмотрен	1 - предусмотрен
111306	XB6_УРОВ Пуск УРОВ при действии ЗНР ( 0 - не предусмотрен, 1 - предусмотрен )	0 - не предусмотрен	

**МТЗ ВН – не используется**

Таблица 10 - Уставки ПО

Номер	Наименование параметра (диапазон),размерность [шаг]	По умолчанию		Значение	
		Перв	Втор	Перв	Втор
112201	Иср ПО I ст. МТЗ ВН ( 0.05-30.00 ) Iном,А [шаг 0.01]	6000.00	30.00		
112202	ПО I ст. МТЗ ВН ( фазные, междофазные )	фазные			
112203	Иср ПО II ст. МТЗ ВН ( 0.05-30.00 ) Iном,А [шаг 0.01]	6000.00	30.00		
112204	ПО II ст. МТЗ ВН ( фазные, междофазные )	фазные			
112211	Уср ПО мин. НН1 ( 10.0-80.0 ) ,В [шаг 0.1]	88000	40.0		
112215	Уср ПО макс. НН1 ( 10.0-100.0 ) ,В [шаг 0.1]	176000	80.0		
112212	Уср ПО U2 НН1 ( 6.0-24.0 ) ,В [шаг 0.1]	8800	4.0		
112213	Уср ПО мин. НН2 ( 10.0-80.0 ) ,В [шаг 0.1]	88000	40.0		
112216	Уср ПО макс.НН2 ( 10.0-100.0 ) ,В [шаг 0.1]	176000	80.0		
112214	Уср ПО U2 НН2 ( 6.0-24.0 ) ,В [шаг 0.1]	8800	4.0		

Таблица 11 - Уставки времени

Номер	Наименование параметра (диапазон),размерность [шаг]	По умолчанию	Значение
112301	DT1_МТЗВН Задержка сраб. I ст. МТЗ ВН ( 0.00 .. 27.00 ) ,с [шаг 0.01]	0.10	

Номер	Наименование параметра (диапазон),размерность [шаг]	По умолчанию	Значение
112302	DT2_МТЗВН Задержка сраб. II ст. МТЗ ВН ( 0.00 .. 27.00 ) ,с [шаг 0.01]	0.20	
112305	DT3_МТЗВН Задержка сраб. АУ МТЗ ВН ( 0.01 .. 2.00 ) ,с [шаг 0.01]	0.30	
112306	DT4_МТЗВН Задержка сраб. ОУ МТЗ ВН ( 0.00 .. 5.00 ) ,с [шаг 0.01]	0.30	

Таблица 12 - Логика работы

Номер	Наименование параметра (диапазон)	По умолчанию	Значение
112371	XB1_МТЗВН Работа МТЗ ВН с контролем положения СВ НН ( 0 - не предусмотрена, 1 - предусмотрена )	0 - не предусмотрена	
112372	XB2_МТЗВН Отключение при АУ МТЗ ВН ( 0 - не предусмотрено, 1 - предусмотрено )	0 - не предусмотрено	
112373	XB3_МТЗВН Автоматически ускоряемая ступень МТЗ ВН ( 0 - I ступень, 1 - II ступень )	0 - I ступень	
112374	XB4_МТЗВН Оперативно ускоряемая ступень МТЗ ВН ( 0 - I ступень, 1 - II ступень )	0 - I ступень	
112375	XB5_МТЗВН Пуск МТЗ ВН по напряж. ( 1 - не предусмотрен, 2 - внешний, 3 - от внутренних ПО )	1 - не предусмотрен	
112376	XB6_МТЗВН Пуск МТЗ ВН по напряж. НН1 ( 0 - не предусмотрен, 1 - предусмотрен )	0 - не предусмотрен	
112377	XB7_МТЗВН Пуск МТЗ ВН по напряж. НН2 ( 0 - не предусмотрен, 1 - предусмотрен )	0 - не предусмотрен	
112378	XB8_МТЗВН Контр. цепей напряж. НН1 ( 0 - не предусмотрен, 1 - предусмотрен )	0 - не предусмотрен	
112379	XB9_МТЗВН Контр. цепей напряж. НН2 ( 0 - не предусмотрен, 1 - предусмотрен )	0 - не предусмотрен	

**ЗП – не используется**

Таблица 13 - Уставки ПО

Номер	Наименование параметра (диапазон),размерность [шаг]	По умолчанию		Значение	
		Перв	Втор	Перв	Втор
112311	Иср ПО ЗП ( 0.05-30.00 ) Ином,А [шаг 0.01]	6000.00	30.00		

Таблица 14 - Уставки времени

Номер	Наименование параметра (диапазон),размерность [шаг]	По умолчанию	Значение
112312	DT1_ЗП Задержка сраб. ЗП ( 0.00 .. 27.00 ) ,с [шаг 0.01]	10.00	

**АУВ**

Таблица 15 - Уставки ПО, ИО

Номер	Наименование параметра (диапазон),размерность [шаг]	По умолчанию		Значение	
		Перв	Втор	Перв	Втор
114205	Ток сраб. ПО ЗНР ( 0.05-30.00 ) Ином,А [шаг 0.01]	1500.00	7.50		

Таблица 16 - Уставки времени

Номер	Наименование параметра (диапазон),размерность [шаг]	По умолчанию	Значение
114221	DT1_АУВ Задержка сраб. ЗНР ( 0.10 .. 2.00 ) ,с [шаг 0.01]	0.25	
114222	DT2_АУВ Задержка сраб. ЗНФ ( 0.01 .. 2.00 ) ,с [шаг 0.01]	0.10	

Номер	Наименование параметра (диапазон),размерность [шаг]	По умолчанию	Значение
114223	DT3_АУВ Задержка сраб. защиты ЭМУ ( 1.0 .. 2.0 ) ,с [шаг 0.1]	1.0	
114224	DT4_АУВ Время сброса готовности АПВ при откл.В ( 10.0 .. 840.0 ) ,с [шаг 0.1]	200.0	
114225	DT5_АУВ Время цикла АПВ ( 0.00 .. 16.00 ) ,с [шаг 0.01]	2.00	
114227	DT7_АУВ Время включения от АПВ ( 0.10 .. 2.00 ) ,с [шаг 0.01]	0.00	
114228	DT8_АУВ Время подготовки АПВ ( 2 .. 120 ) ,с [шаг 1]	15	

Таблица 17 - Логика работы

Номер	Наименование параметра (диапазон)	По умолчанию	Значение
114241	XB1_АУВ Привод выключателя ( 0 - трехфазный, 1 - пофазный )	0 - трехфазный	
114242	XB2_АУВ Второй электромагнит отключения ( 0 - не предусмотрен, 1 - предусмотрен )	0 - не предусмотрен	
114243	XB3_АУВ Обесточивание ЭМ при приеме 'Блок. вкл. и откл.' ( 0 - не предусмотрено, 1 - предусмотрено )	0 - не предусмотрено	
114244	XB4_АУВ Отключение выкл. от 'Авар.снижение давл.элегаза в ТТ' ( 0 - не предусмотрено, 1 - предусмотрено )	0 - не предусмотрено	
114245	XB5_АУВ Запрет АПВ при переводе выкл. в положение 'Местное' ( 0 - не предусмотрен, 1 - предусмотрен )	0 - не предусмотрен	
114247	XB7_АУВ Сброс готовности АПВ при откл.В ( 0 - не предусмотрен, 1 - предусмотрен )	0 - не предусмотрен	
114252	XB12_АУВ Контр. положения разъединителей ( 0 - предусмотрен, 1 - не предусмотрен )	1 - не предусмотрен	

**Ресурс выключателя**

Таблица 18 - Логика работы

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
117201	Контр. ресурса выключателя ( выведен, введен )	выведен	
117202	Выбор вида контроля ресурса ( 0 - RMS, 1 - I2t )	0 - RMS	
117204	Сброс счётчиков ресурса выключателя (нет,да)		

Таблица 19 - Уставки времени

Номер	Наименование параметра (диапазон)	По умолчанию	Значение
117211	Время начала расхождения контактов ( 0.001 .. 0.200 )	0.020	

Таблица 20 - Механический ресурс выключателя

Номер	Наименование параметра (диапазон),размерность [шаг]	По умолчанию	Значение
117221	Число коммутаций ( 0-10000 )		
117224	Допустимое число коммутаций ( 0 .. 10000 )	10000	



Таблица 21 - Коммутационный ресурс выключателя RMS

Номер	Наименование параметра (диапазон),размерность [шаг]	По умолчанию	Значение
117235	Аварийный порог выработки ресурса(износа контактов) RMS ( 1.0 .. 100.0 ),% [шаг 0.1]	90.0	

Таблица 22 - Зависимость числа коммутаций выключателя от тока(RMS)

Номер	Наименование параметра (диапазон),размерность [шаг]	По умолчанию	Значение
117241	Ток точки 1 (минимальный) ( 0.10 .. 75.00 ),кА [шаг 0.01]	1.25	
117242	Число коммутаций точки 1 ( 1 .. 10000 )	10000	
117243	Ток коммутационного ресурса точки 2 ( 0.10 .. 75.00 ),кА [шаг 0.01]	6.00	
117244	Число коммутаций точки 2 ( 1 .. 10000 )	945	
117245	Ток коммутационного ресурса точки 3 ( 0.10 .. 75.00 ),кА [шаг 0.01]	30.00	
117246	Число коммутаций точки 3 ( 1 .. 10000 )	80	
117247	Ток коммутационного ресурса точки 4 ( 0.10 .. 75.00 ),кА [шаг 0.01]	0.10	
117248	Число коммутаций точки 4 ( 1 .. 10000 )	1	
117249	Ток коммутационного ресурса точки 5 ( 0.10 .. 75.00 ),кА [шаг 0.01]	0.10	
117250	Число коммутаций точки 5 ( 1 .. 10000 )	1	
117251	Ток коммутационного ресурса точки 6 ( 0.10 .. 75.00 ),кА [шаг 0.01]	0.10	
117252	Число коммутаций точки 6 ( 1 .. 10000 )	1	
117253	Ток коммутационного ресурса точки 7 ( 0.10 .. 75.00 ),кА [шаг 0.01]	0.10	
117254	Число коммутаций точки 7 ( 1 .. 10000 )	1	
117255	Ток коммутационного ресурса точки 8 ( 0.10 .. 75.00 ),кА [шаг 0.01]	0.10	
117256	Число коммутаций точки 8 ( 1 .. 10000 )	1	

Таблица 23 - Коммутационный ресурс выключателя I2t

Номер	Наименование параметра (диапазон),размерность [шаг]	По умолчанию	Значение
117261	Суммарное значение I2t фазы А ( 0.000-20000 ),кА^2 с [шаг 0.001]		
117266	Аварийный порог коммутационного ресурса I2t ( 1.0 .. 100.0 ),% [шаг 0.1]	90.0	

**ТЗНП ВН – не используется**

Таблица 24 - Уставки ПО

Номер	Наименование параметра (диапазон),размерность [шаг]	По умолчанию		Значение	
		Перв	Втор	Перв	Втор
120204	Иср ПО 310 ТЗНП ВН ( 0.05-30.00 ) Iном,А [шаг 0.01]	5000.00	25.00		

Таблица 25 - Уставки времени

Номер	Наименование параметра (диапазон),размерность [шаг]	По умолчанию	Значение
120251	DT1_ТЗНП Задержка сраб. ТЗНП ВН в защиту Т2 ( 0.01 .. 27.00 ) ,с [шаг 0.01]	0.50	
120252	DT2_ТЗНП Задержка отключения ШСВ,СВ от ТЗНП ВН ( 0.01 .. 27.00 ) ,с [шаг 0.01]	0.10	
120253	DT3_ТЗНП Задержка отключения В от ТЗНП ВН ( 0.01 .. 27.00 ) ,с [шаг 0.01]	0.20	
120254	DT4_ТЗНП Задержка отключения трансформатора от ТЗНП ВН ( 0.01 .. 27.00 ) ,с [шаг 0.01]	0.30	
120255	DT5_ТЗНП Задержка сраб. АУ ТЗНП ( 0.01 .. 5.00 ) ,с [шаг 0.01]	0.30	

Таблица 26 - Логика работы

Номер	Наименование параметра (диапазон)	По умолчанию	Значение
120351	XB1_ТЗНП Ускорение ТЗНП при вкл.В ( 0 - не предусмотрено, 1 - предусмотрено )	1 - предусмотрено	

**Дистанционное управление коммутационными аппаратами**

Таблица 27 - Авторизация

Номер	Наименование параметра (диапазон)	По умолчанию	Значение
127203	Авторизация управления по протоколу МЭК 60870-5-103 ( нет, есть )	есть	

Таблица 28 - Управление

127294	Отменить команду управления (нет,да)		Значение
--------	---	--	----------

Таблица 29 - Аппарат 1

Номер	Наименование параметра (диапазон),размерность [шаг]	По умолчанию	Значение
127301	Тип аппарата ( нет, выключатель, разъединитель, заземляющий нож )	выключатель	
127302	Наименование аппарата ( )	1	
127303	Модель управления ( нет управления, прямое без проверки выполнения, избирательное с проверкой выполнения )	избирательное с проверкой выполнения	
127304	Время удержания выбора ( 0.0 .. 210.0 ) ,с [шаг 0.1]	30.0	
127305	Время ожидания переключения ( 0.0 .. 210.0 ) ,с [шаг 0.1]	1.0	
127306	Время продления импульса управления ( 0.00 .. 5.00 ) ,с [шаг 0.01]	0.00	
127307	Прием сигнала 'реле положение включено' (РПВ)	[114051] РПВ (выход)	
127308	Прием сигнала 'реле положение отключено' (РПО)	[114030] РПО (выход)	
127315	Прием сигнала 'Вывод дистанционного управления выключателем'	[114040] Мест.управление	

**Газовые защиты**

Таблица 30 - Уставки времени

Номер	Наименование параметра (диапазон),размерность [шаг]	По умолчанию	Значение
128203	DT1_ГЗ Задержка сраб. КИ ГЗ ( 0.05 .. 27.00 ) ,с [шаг 0.01]	1.00	

Таблица 31 - Логика работы

Номер	Наименование параметра (диапазон)	По умолчанию	Значение
128311	XB1_ГЗ Действие ГЗ трансформатора на отключение ( 0 - не предусмотрено, 1 - предусмотрено )	1 - предусмотрено	
128312	XB2_ГЗ Действие ГЗ РПН на отключение ( 0 - не предусмотрено, 1 - предусмотрено )	1 - предусмотрено	
128313	XB3_ГЗ Перевод ГЗТ- сигн. ст. на отключение ( 0 - не предусмотрен, 1 - предусмотрен )	0 - не предусмотрен	
128314	XB4_ГЗ Действие КИ на вывод сигн.ст. ГЗ тр-ра ( 0 - не предусмотрено, 1 - предусмотрено )	1 - предусмотрено	
128315	XB5_ГЗ Действие КИ на вывод откл.ст. ГЗ тр-ра ( 0 - не предусмотрено, 1 - предусмотрено )	1 - предусмотрено	
128316	XB6_ГЗ Действие КИ на вывод ГЗ РПН ( 0 - не предусмотрено, 1 - предусмотрено )	1 - предусмотрено	
128317	XB7_ГЗ Действие откл. ст. ГЗ с подтверждением от сигн. ст. ГЗ ( 0 - не предусмотрено, 1 - предусмотрено )	0 - не предусмотрено	

**Технологические защиты**

Таблица 32 - Уставки времени

Номер	Наименование параметра (диапазон),размерность [шаг]	По умолчанию	Значение
129200	DT1_ТЗ Задержка сраб. КИ ТЗ ( 0.05 .. 27.00 ) ,с [шаг 0.01]	1.00	

Таблица 33 - Логика работы

Номер	Наименование параметра (диапазон)	По умолчанию	Значение
129202	XB2_ТЗ Действие предохранительного клапана на откл. трансф. ( 0 - не предусмотрено, 1 - предусмотрено )	0 - не предусмотрено	
129203	XB3_ТЗ Действие отсечного клапана на откл. трансформатора ( 0 - не предусмотрено, 1 - предусмотрено )	0 - не предусмотрено	
129204	XB4_ТЗ Контр. сигнала 'Температура масла сигн.ст.' ( 0 - не предусмотрен, 1 - предусмотрен )	1 - предусмотрен	
129205	XB5_ТЗ Действие 'Температура масла' на откл. трансформатора ( 0 - не предусмотрено, 1 - предусмотрено )	0 - не предусмотрено	
129206	XB6_ТЗ Действие КИ на вывод ТЗ Температура масла (откл. ст.) ( 0 - не предусмотрено, 1 - предусмотрено )	1 - предусмотрено	
129207	XB7_ТЗ Контр. сигнала 'Температура обмотки сигн.ст.' ( 0 - не предусмотрен, 1 - предусмотрен )	0 - не предусмотрен	
129208	XB8_ТЗ Действие 'Температура обмотки' на откл. трансформатора ( 0 - не предусмотрено, 1 - предусмотрено )	0 - не предусмотрено	
129209	XB9_ТЗ Действие КИ на вывод ТЗ Температура обмотки (откл. ст.) ( 0 - не предусмотрено, 1 - предусмотрено )	1 - предусмотрено	

Номер	Наименование параметра (диапазон)	По умолчанию	Значение
129210	XB10_T3 Действие 'Уровень масла в баке Т' на откл.Т ( 0 - не предусмотрено, 1 - предусмотрено )	0 - не предусмотрено	

**Дополнительные DT, ХВ**

Таблица 34 - Программные накладки ХВ

Номер	Наименование параметра (диапазон)	По умолчанию	Значение
154201	XB1 ( состояние 0, состояние 1 )	состояние 0	
154202	XB2 ( состояние 0, состояние 1 )	состояние 0	

Таблица 35 - Выдержки времени на срабатывание DT (0-27с)

Номер	Наименование параметра (диапазон),размерность [шаг]	По умолчанию	Значение
155201	DT101 Задержка на срабатывание ( 0.000 .. 27.000 ) ,с [шаг 0.001]	0.000	
155202	DT102 Задержка на срабатывание ( 0.000 .. 27.000 ) ,с [шаг 0.001]	0.000	

Таблица 36 - Выдержки времени на срабатывание DT (0-210с)

Номер	Наименование параметра (диапазон),размерность [шаг]	По умолчанию	Значение
155217	DT201 Задержка на срабатывание ( 0.00 .. 210.00 ) ,с [шаг 0.01]	0.00	
155218	DT202 Задержка на срабатывание ( 0.00 .. 210.00 ) ,с [шаг 0.01]	0.00	

Таблица 37 - Выдержки времени на возврат DT (0-27с)




Номер	Наименование параметра (диапазон),размерность [шаг]	По умолчанию	Значение
155301	DT301 Задержка на возврат ( 0.000 .. 27.000 ) ,с [шаг 0.001]	0.000	
155302	DT302 Задержка на возврат ( 0.000 .. 27.000 ) ,с [шаг 0.001]	0.000	

Таблица 38 - Выдержки времени на срабатывание DT (0-840с)

Номер	Наименование параметра (диапазон),размерность [шаг]	По умолчанию	Значение
155317	DT401 Задержка на срабатывание ( 0.0 .. 840.0 ) ,с [шаг 0.1]	0.0	
155318	DT402 Задержка на срабатывание ( 0.0 .. 840.0 ) ,с [шаг 0.1]	0.0	

**Конфигурирование переключателей SA**

Таблица 39 - Конфигурирование SA 'Терминал'

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
050601	Прием сигнала 'Вывод терминала'	[002008] Вывод терминала.	
050602	Идентификатор механического ключа ( 0 .. 64 )	1	
050603	Номер электронного ключа ( 0 .. 16 )	1	
050604	Используемый ключ ( механический, электронный )	механический	

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
050605	Действие на лампу HL'Вывод' ( не предусмотрено, предусмотрено )	предусмотрено	

Таблица 40 - Конфигурирование SA 'Группа уставок'


Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
050611	Прием сигнала 'Вх.1 группы уставок'	-	
050612	Прием сигнала 'Вх.2 группы уставок'	-	
050613	Прием сигнала 'Вх.3 группы уставок'	-	
050614	Идентификатор механического ключа ( 0 .. 64 )	2	
050615	Номер электронного ключа ( 0 .. 17 )	17	
050616	Используемый ключ ( механический, электронный )	механический	
050617	Количество групп уставок ( 1 .. 16 )	4	

Таблица 41 - Конфигурирование SA 'Обходной выключатель'




Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
050644	Прием сигнала 'Ввод ОВ'	-	
050645	Идентификатор механического ключа ( 0 .. 64 )	3	
050646	Номер электронного ключа ( 0 .. 16 )	0	
050647	Используемый ключ ( механический, электронный )	механический	

Таблица 42 - Конфигурирование SA 'УРОВ'




Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
111601	Прием сигнала 'Вывод УРОВ'	[002002] Вывод УРОВ	
111602	Идентификатор механического ключа ( 0 .. 64 )	4	
111603	Номер электронного ключа ( 0 .. 16 )	5	
111604	Используемый ключ ( механический, электронный )	механический	
111605	Действие на лампу HL'Вывод' ( не предусмотрено, предусмотрено )	предусмотрено	

Таблица 43 - Конфигурирование SA 'Цепи УРОВ'





Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
111631	Прием сигнала 'Цепи УРОВ'	-	
111632	Идентификатор механического ключа ( 0 .. 64 )	5	
111633	Номер электронного ключа ( 0 .. 16 )	0	
111634	Используемый ключ ( механический, электронный )	механический	
111635	Действие на лампу HL'Вывод' ( не предусмотрено, предусмотрено )	не предусмотрено	

Таблица 44 - Конфигурирование SA 'МТЗ ВН'

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
112601	Прием сигнала 'Вывод МТЗ ВН'	[002003] Вывод МТЗ ВН	
112602	Идентификатор механического ключа ( 0 .. 64 )	6	



Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
112603	Номер электронного ключа ( 0 .. 16 )	2	
112604	Используемый ключ ( механический, электронный )	механический	
112605	Действие на лампу HL'Вывод' ( не предусмотрено, предусмотрено )	предусмотрено	

Таблица 45 - Конфигурирование SA 'ОУ МТЗ ВН'




Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
112606	Прием сигнала 'Ввод ОУ МТЗ ВН'	-	
112607	Идентификатор механического ключа ( 0 .. 64 )	7	
112608	Номер электронного ключа ( 0 .. 16 )	3	
112609	Используемый ключ ( механический, электронный )	механический	
112610	Действие на лампу HL'ОУ введено' ( не предусмотрено, предусмотрено )	предусмотрено	

Таблица 46 - Конфигурирование SA 'ЗП'




Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
112621	Прием сигнала 'Вывод ЗП'	[300001] Логическая '1'	
112622	Идентификатор механического ключа ( 0 .. 64 )	12	
112623	Номер электронного ключа ( 0 .. 16 )	0	
112624	Используемый ключ ( механический, электронный )	механический	
112625	Действие на лампу HL'Вывод' ( не предусмотрено, предусмотрено )	не предусмотрено	

Таблица 47 - Конфигурирование SA 'АПВ'




Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
114611	Прием сигнала 'Вывод АПВ'	[002007] Вывод АПВ	
114612	Идентификатор механического ключа ( 0 .. 64 )	9	
114613	Номер электронного ключа ( 0 .. 16 )	6	
114614	Используемый ключ ( механический, электронный )	механический	
114615	Действие на лампу HL'Вывод' ( не предусмотрено, предусмотрено )	предусмотрено	

Таблица 48 - Конфигурирование SA 'Фиксация выключателя'




Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
114639	Прием сигнала 'Вывод выключателя в ремонт'	-	
114640	Идентификатор механического ключа ( 0 .. 64 )	20	
114641	Номер электронного ключа ( 0 .. 16 )	0	
114642	Используемый ключ ( механический, электронный )	механический	

Таблица 49 - Конфигурирование SA 'Цепи управления'

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
114644	Прием сигнала 'Вывод цепей управления'	-	




Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
114645	Идентификатор механического ключа ( 0 .. 64 )	19	
114646	Номер электронного ключа ( 0 .. 16 )	0	
114647	Используемый ключ ( механический, электронный )	механический	
114648	Действие на лампу HL'Вывод' ( не предусмотрено, предусмотрено )	не предусмотрено	

Таблица 50 - Конфигурирование SA 'ТЗНП'




Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
120601	Прием сигнала 'Вывод ТЗНП'	[002004] Вывод ТЗНП	
120602	Идентификатор механического ключа ( 0 .. 64 )	8	
120603	Номер электронного ключа ( 0 .. 16 )	4	
120604	Используемый ключ ( механический, электронный )	механический	
120605	Действие на лампу HL'Вывод' ( не предусмотрено, предусмотрено )	предусмотрено	

Таблица 51 - Конфигурирование SA 'ГЗТ'




Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
128606	Прием сигнала 'Перевод ГЗТ на сигнал'	[002005] ГЗТ на сигнал	
128607	Идентификатор механического ключа ( 0 .. 64 )	10	
128608	Номер электронного ключа ( 0 .. 16 )	0	
128609	Используемый ключ ( механический, электронный )	механический	
128610	Действие на лампу HL'Вывод' ( не предусмотрено, предусмотрено )	не предусмотрено	

Таблица 52 - Конфигурирование SA 'ГЗ РПН'




Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
128611	Прием сигнала 'Перевод ГЗ РПН на сигнал'	[002006] ГЗ РПН на сигн.	
128612	Идентификатор механического ключа ( 0 .. 64 )	11	
128613	Номер электронного ключа ( 0 .. 16 )	0	
128614	Используемый ключ ( механический, электронный )	механический	
128615	Действие на лампу HL'Вывод' ( не предусмотрено, предусмотрено )	не предусмотрено	

Таблица 53 - Конфигурирование SA 'Технологические защиты'




Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
129601	Прием сигнала 'Перевод 'Технологические защиты' на сигнал'	-	
129602	Идентификатор механического ключа ( 0 .. 64 )	13	
129603	Номер электронного ключа ( 0 .. 16 )	0	
129604	Используемый ключ ( механический, электронный )	механический	

Таблица 54 - Конфигурирование SA 'Предохранительный клапан'




Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
129606	Прием сигнала 'Перевод 'Предохранительный клапан' на сигнал'	-	
129607	Идентификатор механического ключа ( 0 .. 64 )	14	
129608	Номер электронного ключа ( 0 .. 16 )	0	
129609	Используемый ключ ( механический, электронный )	механический	

Таблица 55 - Конфигурирование SA 'Отсечной клапан'




Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
129626	Прием сигнала 'Перевод 'Отсечной клапан' на сигнал'	-	
129627	Идентификатор механического ключа ( 0 .. 64 )	15	
129628	Номер электронного ключа ( 0 .. 16 )	0	
129629	Используемый ключ ( механический, электронный )	механический	

Таблица 56 - Конфигурирование SA 'Температура масла'




Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
129646	Прием сигнала 'Перевод 'Температура масла' на сигнал'	-	
129647	Идентификатор механического ключа ( 0 .. 64 )	16	
129648	Номер электронного ключа ( 0 .. 16 )	0	
129649	Используемый ключ ( механический, электронный )	механический	

Таблица 57 - Конфигурирование SA 'Температура обмотки'








Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
129666	Прием сигнала 'Перевод 'Температура обмотки' на сигнал'	-	
129667	Идентификатор механического ключа ( 0 .. 64 )	17	
129668	Номер электронного ключа ( 0 .. 16 )	0	
129669	Используемый ключ ( механический, электронный )	механический	

Таблица 58 - Конфигурирование SA 'Уровень масла в баке Т'

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
129686	Прием сигнала 'Перевод 'Уровень масла в баке Т' на сигнал'	-	
129687	Идентификатор механического ключа ( 0 .. 64 )	18	
129688	Номер электронного ключа ( 0 .. 16 )	0	
129689	Используемый ключ ( механический, электронный )	механический	

**Конфигурирование дополнительных SA**

Таблица 59 - Конфигурирование SA1

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
153601	Прием сигнала 'Bx.SA1'	-	
153602	Идентификатор механического ключа ( 0 .. 64 )	29	





Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
153603	Номер электронного ключа ( 0 .. 16 )	0	
153604	Используемый ключ ( механический, электронный )	механический	

Таблица 60 - Конфигурирование SA2




Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
153605	Прием сигнала 'Bx.SA2'	-	
153606	Идентификатор механического ключа ( 0 .. 64 )	30	
153607	Номер электронного ключа ( 0 .. 16 )	0	
153608	Используемый ключ ( механический, электронный )	механический	

Таблица 61 - Конфигурирование SA3







Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
153609	Прием сигнала 'Bx.SA3'	-	
153610	Идентификатор механического ключа ( 0 .. 64 )	31	
153611	Номер электронного ключа ( 0 .. 16 )	0	
153612	Используемый ключ ( механический, электронный )	механический	

Таблица 62 - Конфигурирование SA4

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
153613	Прием сигнала 'Bx.SA4'	-	
153614	Идентификатор механического ключа ( 0 .. 64 )	32	
153615	Номер электронного ключа ( 0 .. 16 )	0	
153616	Используемый ключ ( механический, электронный )	механический	

### Конфигурирование рабочих крышек SG

Таблица 63 - Конфигурирование рабочих крышек SG

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
156701	Прием сигнала 'SG Цепи переменного тока ВН'	-	
156721	Прием сигнала 'SG Цепи переменного напряжения НН1'	-	
156722	Прием сигнала 'SG Цепи переменного напряжения НН2'	-	

### Конфигурирование

Таблица 64 - Конфигурирование дискретных входов

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
900700	Прием сигнала 'Съем сигнализации'	[002009] Съем сигнала	
050702	Прием сигнала 'РПО'	[002010] РПО	
050752	Прием сигнала 'РПО ОВ'	-	
050708	Прием сигнала 'РПВ1'	[002011] РПВ1	
050709	Прием сигнала 'РПВ2'	[002012] РПВ2	
050713	Прием сигнала 'Опер.ток'	[002022] Цепи опер.тока	
050728	Прием сигнала 'РПВ вводного выключателя стороны НН1'	[002027] РПВ НН1	
050729	Прием сигнала 'РПВ вводного выключателя стороны НН2'	[002028] РПВ НН2	
050730	Прием сигнала 'РПВ секционного выключателя стороны НН'	[002029] РПВ СВ НН	
050741	Прием сигнала 'Внешний ввод АУ'	-	

Таблица 65 - Конфигурирование УРОВ

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
111703	Прием сигнала 'ПО УРОВ'	[111001] Внутр.ПО УРОВ	
111706	Прием сигнала 'Пуск УРОВ от ВЗ'	[002001] ПускУРОВо-тВЗ	
111712	Прием сигнала 'Внешний пуск УРОВ'	-	

Таблица 66 - Конфигурирование МТЗ ВН

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
112705	Прием сигнала 'Блокировка МТЗ ВН'	-	
112706	Прием сигнала 'Внешний пуск МТЗ ВН по напряжению'	-	

Таблица 67 - Конфигурирование АУВ

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
114702	Прием сигнала 'Пуск ЗНР'	-	
114703	Прием сигнала 'РПО смежного выключателя'	[300001] Логическая '1'	
114704	Прием сигнала 'Пуск ЗНФ'	[002015] Пуск ЗНФ	
114705	Прием сигнала 'Сраб. ЗНФ'	-	
114711	Прием сигнала 'Датчик тока ЭМВ'	[002031] ДТ в ЭМВ	
114712	Прием сигнала 'Датчик тока ЭМО1'	[002030] ДТ в ЭМО1	
114713	Прием сигнала 'Датчик тока ЭМО2'	[002032] ДТ в ЭМО2	
114714	Прием сигнала 'Неисправность Э2801'	-	
114715	Прием сигнала 'Отключение выключателя'	-	
114716	Прием сигнала 'Н.О. блок-контакт линейного разъединителя'	-	
114717	Прием сигнала 'Н.О. блок-контакт шинного разъединителя'	-	
114721	Прием сигнала 'Блокировка включения и отключения'	[002021] Блок.Вкл Откл	
114722	Прием сигнала 'Низкое давление элегаза'	[002020] Низк.давл. ЭГ	
114723	Прием сигнала 'Отключение заводки пружин'	[002023] ЗаводПруж-Откл	
114724	Прием сигнала 'Пружина не заведена'	[002024] Пруж.не за-вед.	
114725	Прием сигнала 'Неисправность обогрева выключателя'	[002016] Неисп.обогр.В	
114726	Прием сигнала 'Авар. снижение давления элегаза в ТТ'	[002013] Авария ТТ	
114727	Прием сигнала 'Низкое давление элегаза в ТТ'	-	
114728	Прием сигнала 'Блокировка сигнализации'	[164005] ОВ введен	
114729	Прием сигнала 'Перевод выключ. в положение 'Местное'	[002014] Мест.управление	
114731	Прием сигнала 'Блокировка включения'	-	
114735	Прием сигнала 'Команда включения (КСС)'	[002025] КСС	
114736	Прием сигнала 'Команда отключения (КСТ)'	[002026] КСТ	
114741	Прием сигнала 'Блокировка АПВ'	-	
114744	Прием сигнала 'Внешний запрет АПВ'	-	
114745	Прием сигнала 'Сброс РФП'	-	
114746	Прием сигнала 'Запрет АПВ от ДЗШ'	-	
114752	Прием сигнала 'Включение выключателя'	-	
114718	Прием сигнала 'Блокировка отключения'	-	

Таблица 68 - Конфигурирование газовых защит

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
128703	Прием сигнала 'ГЗТ сигнальная ступень'	-	
128704	Прием сигнала 'ГЗТ отключающая ступень'	[002017] ГЗТ откл. ст	
128705	Прием сигнала 'ГЗ РПН'	[002018] ГЗ РПН	
128706	Прием сигнала 'ГЗ РПН, фаза А'	-	
128707	Прием сигнала 'ГЗ РПН, фаза В'	-	

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
128708	Прием сигнала 'ГЗ РПН, фаза С'	-	
128711	Прием сигнала 'КИ ГЗТ сигнальная ступень'	-	
128712	Прием сигнала 'КИ ГЗТ отключающая ступень'	-	
128713	Прием сигнала 'КИ ГЗ РПН'	-	
128714	Прием сигнала 'Оперативный ток ГЗ'	-	
128715	Прием сигнала 'Перевод ГЗТ на сигнал'	[002005] ГЗТ на сигнал	
128716	Прием сигнала 'Перевод ГЗ РПН на сигнал'	[002006] ГЗ РПН на сигн.	

Таблица 69 - Конфигурирование технологических защит

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
129801	Прием сигнала 'Срабатывание технологических защит'	-	
129802	Прием сигнала 'Срабатывание предохранительного клапана'	-	
129806	Прием сигнала 'Срабатывание отсечного клапана'	-	
129810	Прием сигнала 'Температура масла (сигн.ст.)'	-	
129814	Прием сигнала 'Температура масла (откл.ст.)'	-	
129818	Прием сигнала 'Температура обмотки (сигн.ст.)'	-	
129822	Прием сигнала 'Температура обмотки (откл.ст.)'	-	
129826	Прием сигнала 'Уровень масла в баке Т'	-	
129830	Прием сигнала КИ 'Температура масла (сигн.ст.)'	-	
129834	Прием сигнала КИ 'Температура масла (откл.ст.)'	-	
129838	Прием сигнала КИ 'Температура обмотки (сигн.ст.)'	-	
129842	Прием сигнала КИ 'Температура обмотки (откл.ст.)'	-	

Таблица 70 - Конфигурирование логики отключения

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
150723	Прием сигнала 'Отключение трансформатора'	-	
150724	Прием сигнала 'Отключение от ТЗНП паралл. трансформатора'	[002019] Откл. от ТЗНПТ2	
150725	Прием сигнала 'Отключение выключателя ВН'	-	

Таблица 71 - Конфигурирование дополнительных DT (0-27с) на срабатывание

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
155701	Прием сигнала 'Вх.DT101'	-	
155702	Прием сигнала 'Вх.DT102'	-	

Таблица 72 - Конфигурирование дополнительных DT (0-210с) на срабатывание

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
155717	Прием сигнала 'Вх.DT201'	-	
155718	Прием сигнала 'Вх.DT202'	-	

Таблица 73 - Конфигурирование дополнительных DT (0-27с) на возврат

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
155801	Прием сигнала 'Вх.DT301'	-	
155802	Прием сигнала 'Вх.DT302'	-	

Таблица 74 - Конфигурирование дополнительных DT (0-840с) на срабатывание

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
155817	Прием сигнала 'Вх.DT401'	-	
155818	Прием сигнала 'Вх.DT402'	-	

Таблица 75 - Конфигурирование выходных реле

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
003701	Вывод на выходное реле К1	[114030] РПО (выход)	
003702	Вывод на выходное реле К2	[114024] ЗащитаЭМО1,ЭМВ	

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
003703	Вывод на выходное реле К3	[114022] Защита ЭМО2	
003704	Вывод на выходное реле К4	[114031] Отк.ЭМ	
003705	Вывод на выходное реле К5	[114081] Включ.В	
003706	Вывод на выходное реле К6	[150006] Сраб. защиты	
003707	Вывод на выходное реле К7	[111002] Ср. УРОВ	
003708	Вывод на выходное реле К8	[150055] Откл. В НН	
003709	Вывод на выходное реле К9	[114051] РПВ (выход)	
003710	Вывод на выходное реле К10	[114003] Конт.ЭМВ,ЭМО	
003711	Вывод на выходное реле К11	[120006] Откл.СВ ТЗНП ВН	
003712	Вывод на выходное реле К12	[120007] В ТЗНП Т2	
003713	Вывод на выходное реле К13	[114031] Отк.ЭМ	
003714	Вывод на выходное реле К14	[150056] Откл. В ВН	
003715	Вывод на выходное реле К15	[150056] Откл. В ВН	
003716	Вывод на выходное реле К16	[114085] КСС (выход)	

Таблица 76 - Конфигурирование светодиодов

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
900701	Вывод на светодиод 1	[112009] Сигн.Ист.МТЗВН	
900702	Вывод на светодиод 2	[112010] Сигн.Ист.МТЗВН	
900703	Вывод на светодиод 3	[112007] Ср.АУ МТЗ ВН	
900704	Вывод на светодиод 4	[112006] Ср.ОУ МТЗ ВН	
900705	Вывод на светодиод 5	[120006] Откл.СВ ТЗНП ВН	
900706	Вывод на светодиод 6	[120004] Откл.ВН ТЗНП ВН	
900707	Вывод на светодиод 7	[120005] Откл.Т ТЗНП ВН	
900708	Вывод на светодиод 8	[120012] Ср.АУ ТЗНП	
900709	Вывод на светодиод 9	[150054] От ТЗНП Т2	
900710	Вывод на светодиод 10	[150053] Откл. тр-ра	
900711	Вывод на светодиод 11	[114061] Работа АПВ	
900712	Вывод на светодиод 12	[114002] Ср.ЗНФ	
900713	Вывод на светодиод 13	[114001] Ср.ЗНР	
900714	Вывод на светодиод 14	[128108] Сигнал.ГЗТ	
900715	Вывод на светодиод 15	[128109] Сигнал.ГЗ РПН	
900716	Вывод на светодиод 16	[300002] Режим теста	
900717	Вывод на светодиод 17	[111002] Ср. УРОВ	
900718	Вывод на светодиод 18	-	
900719	Вывод на светодиод 19	[112012] Неиспр.У НН1	
900720	Вывод на светодиод 20	[112013] Неиспр.У НН2	
900721	Вывод на светодиод 21	[114046] Неисп.обогрева	
900722	Вывод на светодиод 22	[050065] Неиспр.опер.ток	
900723	Вывод на светодиод 23	[114043] Низкое давл.ЭГ	

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
900724	Вывод на светодиод 24	[114045] Пруж.не за-вед.	
900725	Вывод на светодиод 25	[114044] Зав.пруж.откл	
900726	Вывод на светодиод 26	[114042] Блок.Вкл,Откл	
900727	Вывод на светодиод 27	[114011] Неисп.цеп.упр.	
900728	Вывод на светодиод 28	[114040] Мест.управление	
900729	Вывод на светодиод 29	[114047] Авария в ТТ	
900730	Вывод на светодиод 30	-	
900731	Вывод на светодиод 31	[114051] РПВ (выход)	
900733	Вывод на светодиод 33	-	
900734	Вывод на светодиод 34	-	
900735	Вывод на светодиод 35	-	
900736	Вывод на светодиод 36	-	
900737	Вывод на светодиод 37	-	
900738	Вывод на светодиод 38	-	
900739	Вывод на светодиод 39	-	
900740	Вывод на светодиод 40	-	
900741	Вывод на светодиод 41	-	
900742	Вывод на светодиод 42	-	
900743	Вывод на светодиод 43	-	
900744	Вывод на светодиод 44	-	
900745	Вывод на светодиод 45	-	
900746	Вывод на светодиод 46	-	
900747	Вывод на светодиод 47	-	
900748	Вывод на светодиод 48	-	

**Осциллограф**

Таблица 77 - Уставки осциллографа по длительности записи

Номер	Наименование параметра (диапазон),размерность [шаг]	По умолчанию	Значение
161501	Время одной записи ( 2.00 .. 10.00 ) ,с [шаг 0.01]	3.00	
161502	Время предаварийной записи ( 0.04 .. 0.50 ) ,с [шаг 0.01]	0.50	
161503	Время послеаварийной записи ( 0.50 .. 5.00 ) ,с [шаг 0.01]	0.50	

Таблица 78 - Настройка светодиодов терминала

**Служебные параметры / Фиксация состояния светодиода, / Маска сигнализации срабатывания, неисправности, Цвет светодиода**

№ светодиода	Настройка светодиодов (по умолчанию)				Настройка светодиодов			
	фиксация	срабат.	неиспр.	Цвет	фиксация	срабат.	неиспр.	Цвет
1	V	V		крсн				
2	V	V		крсн				
3	V	V		крсн				
4	V	V		крсн				
5	V	V		крсн				
6	V	V		крсн				
7	V	V		крсн				
8	V	V		крсн				
9	V	V		крсн				
10	V	V		крсн				
11	V	V		крсн				
12	V	V		крсн				
13	V	V		крсн				
14	V	V		крсн				
15	V	V		крсн				
16			V	крсн				
17	V	V		крсн				
18	V	V		крсн				
19	V		V	крсн				
20	V		V	крсн				
21	V		V	крсн				
22	V		V	крсн				
23	V		V	крсн				
24	V		V	крсн				
25	V		V	крсн				
26	V		V	крсн				
27	V		V	крсн				
28	V		V	крсн				
29	V		V	крсн				
30	V			крсн				
31				злн				
32	V			злн				
33	V			крсн				
34	V			крсн				
35	V			крсн				
36	V			крсн				
37	V			крсн				
38	V			крсн				
39	V			крсн				
40	V			крсн				
41	V			крсн				
42	V			крсн				
43	V			крсн				
44	V			крсн				
45	V			крсн				
46	V			крсн				
47	V			крсн				
48	V			крсн				

Таблица 79 - Перечень дискретных сигналов (Лицевая панель – 48 светодиодов)

№ сигнала	Наименование дискретного сигнала	Запрет регистрации	Запрет пуска осциллографа	По умолчанию				Настройка			
				Пуск осцил. 0/1	Пуск осцил. 1/0	Осциллограф.	Регистрация	Пуск осцил. 0/1	Пуск осцил. 1/0	Осциллограф.	Регистрация
002001	Пуск УРОВ от ВЗ (вход)						V				
002002	Вывод УРОВ (вход)						V				
002003	Вывод МТЗ ВН (вход)						V				
002004	Вывод ТЗНП (вход)						V				
002005	Перевод ГЗТ на сигнал (вход)						V				
002006	Перевод ГЗ РПН на сигнал (вход)						V				
002007	Вывод АПВ (вход)						V				
002008	Вывод терминала (вход)						V				
002009	Съем сигнализации (вход)						V				
002010	РПО (вход)						V				
002011	РПВ1 (вход)						V				
002012	РПВ2 (вход)						V				
002013	Авар. сниж. давл. элегаза в ТТ (вход)						V				
002014	Местное управление (вход)						V				
002015	Пуск ЗНФ (вход)						V				
002016	Неисправность обогрева выключателя (вход)						V				
002017	ГЗТ отключающая ступень (вход)						V				
002018	ГЗ РПН (вход)						V				
002019	Отключение от ТЗНП Т2 (вход)						V				
002020	Низкое давление элегаза (вход)						V				
002021	Блокир. включения и отключения (вход)						V				
002022	Цепи опер.тока (вход)						V				
002023	Заводка пружин отключена (вход)						V				
002024	Пружина не заведена (вход)						V				
002025	КСС (вход)						V				
002026	КСТ (вход)						V				
002027	РПВ НН1 (вход)						V				
002028	РПВ НН2 (вход)						V				
002029	РПВ СВ НН (вход)						V				
002030	Датчик тока ЭМО1 (вход)						V				
002031	Датчик тока ЭМВ (вход)						V				
002032	Датчик тока ЭМО2 (вход)						V				
003001	РПО (выход) (реле)						V				
003002	Защита ЭМО1, ЭМВ (реле)						V				
003003	Защита ЭМО2 (реле)						V				
003004	Откл. ЭМ (реле)					V	V				
003005	Включ. В (реле)					V	V				
003006	Сраб. защиты (реле)						V				
003007	Сраб. УРОВ (реле)						V				
003008	Откл. В НН (реле)						V				
003009	РПВ (выход) (реле)						V				
003010	В цепь контактора ЭМВ и ЭМО (реле)						V				
003011	Откл. СВ(ШСВ) от ТЗНП ВН (реле)						V				
003012	В ТЗНП параллельного трансформатора (реле)						V				
003013	Откл. ЭМ (реле)					V	V				
003014	Откл. В ВН (реле)						V				
003015	Откл. В ВН (реле)						V				
003016	КСС(выход) (реле)						V				
012016	ПО УРОВ ф.А	V	V			V					
012017	ПО УРОВ ф.В	V	V			V					
012018	ПО УРОВ ф.С	V	V			V					
012041	ПО I ст. МТЗ ВН ф.А					V	V				
012042	ПО I ст. МТЗ ВН ф.В					V	V				

№ сигнала	Наименование дискретного сигнала	Запрет регистрации	Запрет пуска осциллографа	По умолчанию				Настройка			
				Пуск осцил. 0/1	Пуск осцил. 1/0	Осциллограф.	Регистрация	Пуск осцил. 0/1	Пуск осцил. 1/0	Осциллограф.	Регистрация
012043	ПО I ст. МТЗ ВН ф.С					V	V				
012044	ПО II ст. МТЗ ВН ф.А					V	V				
012045	ПО II ст. МТЗ ВН ф.В					V	V				
012046	ПО II ст. МТЗ ВН ф.С					V	V				
012131	ПО ЗП ф.А					V	V				
012132	ПО ЗП ф.В					V	V				
012133	ПО ЗП ф.С					V	V				
012118	ПО 3Ю ТЗНП ВН			V		V	V				
012119	ПО 3Ю ЗНР			V		V	V				
014047	ПО U мин. АВ НН1					V	V				
014049	ПО U мин. АВ НН2					V	V				
015039	ПО U2 стороны НН1					V	V				
015040	ПО U2 стороны НН2					V	V				
015043	ПО U макс. АВ НН1						V				
015044	ПО U макс. АВ НН2						V				
050003	Ввод АУ						V				
050056	РПВ НН1 (общий)						V				
050057	РПВ НН2 (общий)						V				
050058	РПВ СВ НН (общий)						V				
050059	РПО (общий)						V				
050065	Неиспр. цепей опер.тока										
111001	Внутренний ПО УРОВ										
111002	Сраб. УРОВ			V		V	V				
111003	Сраб. УРОВ 'на себя'						V				
112001	Сраб. I ст. МТЗ ВН						V				
112002	Сраб. II ст. МТЗ ВН						V				
112003	Работа МТЗ ВН						V				
112006	Сраб. ОУ МТЗ ВН						V				
112007	Сраб. АУ МТЗ ВН						V				
112009	Сигн. работы I ст. МТЗ ВН						V				
112010	Сигн. работы II ст. МТЗ ВН						V				
112011	Пуск МТЗ ВН по напряж.						V				
112012	Неиспр. цепей напряж. НН1						V				
112013	Неиспр. цепей напряж. НН2						V				
112031	Работа ЗП						V				
114001	Сраб. ЗНР					V	V				
114002	Сраб. ЗНФ					V	V				
114003	В цепь контактора ЭМВ и ЭМО						V				
114011	Неиспр. цепей управления						V				
114021	Защита ЭМО1						V				
114022	Защита ЭМО2						V				
114023	Защита ЭМВ						V				
114024	Защита ЭМО1, ЭМВ						V				
114030	РПО (выход)						V				
114031	Откл. ЭМ						V				
114032	Пуск ФОЛ						V				
114033	КСТ(выход)						V				
114034	ФОВ						V				
114035	ФВВ						V				
114039	Контр. Отключение ЭМ										
114040	Местное управление						V				
114041	Неиспр. В						V				
114042	Блок. включения и отключения						V				
114043	Низкое давление элегаза						V				



№ сигнала	Наименование дискретного сигнала	Запрет регистрации	Запрет пуска осциллографа	По умолчанию				Настройка			
				Пуск осцил. 0/1	Пуск осцил. 1/0	Осциллограф.	Регистрация	Пуск осцил. 0/1	Пуск осцил. 1/0	Осциллограф.	Регистрация
114044	Заводка пружин отключена						V				
114045	Пружина не заведена						V				
114046	Неиспр. обогрева В						V				
114047	Аварийное снижение давления элегаза в ТТ						V				
114048	Отключение от 'Аварийное давление элегаза в ТТ'						V				
114049	Низкое давление элегаза в ТТ						V				
114050	Запрет АПВ от 'Местное управление'						V				
114052	Сигнал несоответствия					V	V				
114051	РПВ (выход)						V				
114061	Работа АПВ					V	V				
114068	Реле фиксации положения						V				
114081	Включ. В			V		V	V				
114085	КСС(выход)					V	V				
114092	Контр. включ. В										
120004	Откл. выключателя ВН от ТЗНП ВН					V	V				
120005	Откл. трансформатора от ТЗНП ВН					V	V				
120006	Откл. СВ(ШСВ) от ТЗНП ВН					V	V				
120007	В ТЗНП параллельного трансформатора						V				
120012	Сраб. АУ ТЗНП						V				
128102	Сраб. ГЗ на отключение						V				
128103	ГЗ переведена на сигнал										
128104	Неиспр. опер.тока ГЗ										
128105	Откл. от ГЗТ										
128106	Откл. от ГЗ РПН										
128108	Сигн. ГЗТ										
128109	Сигн. ГЗ РПН										
128112	Нарушение изоляции ГЗТ (сигн.ст.)										
128113	Нарушение изоляции ГЗТ (откл.ст.)										
128114	Нарушение изоляции ГЗ РПН										
128115	Откл. от ГЗТ (сигн.ст.)										
128116	Сигн. ГЗТ (сигн.ст.)										
128117	Неиспр. цепей ГЗ										
129101	Откл. от технологических защит						V				
129105	Сраб. технологических защит						V				
129106	Сраб. предохранительного клапана						V				
129109	Сраб. отсежного клапана						V				
129112	Неиспр. цепей температуры масла						V				
129113	Высокая температура масла (сигн.ст.)						V				
129114	Высокая температура масла (откл.ст.)						V				
129117	Нарушение изоляции 'Темп. масла (сигн.ст.)'						V				
129118	Нарушение изоляции 'Темп. масла (откл.ст.)'						V				
129119	Неиспр. цепей температуры обмотки						V				
129120	Высокая температура обмотки (сигн.ст.)						V				
129121	Высокая температура обмотки (откл.ст.)						V				
129124	Нарушение изоляции 'Темп. обмотки (сигн.ст.)'						V				
129125	Нарушение изоляции 'Темп. обмотки (откл.ст.)'						V				
129126	Низкий уровень масла в баке трансформатора						V				
127021	Включ. КА1						V				
127022	Откл. КА1						V				
150006	Сраб. защиты						V				
150053	Откл. трансформатора					V	V				
150054	От ТЗНП параллельного трансформатора						V				
150055	Откл. В НН					V	V				
150056	Откл. В ВН					V	V				

№ сигнала	Наименование дискретного сигнала	Запрет регистрации	Запрет пуска осциллографа	По умолчанию				Настройка			
				Пуск осцил. 0/1	Пуск осцил. 1/0	Осциллограф.	Регистрация	Пуск осцил. 0/1	Пуск осцил. 1/0	Осциллограф.	Регистрация
150057	Откл. ОБ						V				
150058	Пуск УРОВ										
150059	Пуск УРОВ ОБ										
150060	Работа ТЗ или ГЗ						V				
151004	Запрет АПВ В1 ВН и В2 ВН						V				
153001	SA1										
153002	SA2										
153003	SA3										
153004	SA4										
154001	XB1										
154002	XB2										
155001	DT101										
155002	DT102										
155017	DT201										
155018	DT202										
155101	DT301										
155102	DT302										
155033	DT401										
155034	DT402										
164001	SA 'Терминал' выведен						V				
164005	SA 'Обходной выключатель' введен						V				
164041	SA 'ТЗНП ВН' выведен						V				
164081	SA 'УРОВ' выведен						V				
164084	SA 'Цепи УРОВ' выведен						V				
164092	SA 'МТЗ ВН' выведен						V				
164094	SA 'ОУ МТЗ ВН' введен						V				
164102	SA 'ЗП' выведен						V				
164156	SA 'АПВ' выведен						V				
164165	SA 'Фиксация выключателя' ремонт						V				
164166	SA 'Цепи управления' выведен						V				
164201	SA 'ГЗТ' переведен на сигнал						V				
164202	SA 'ГЗ РПН' переведен на сигнал						V				
164209	SA 'Техн.защиты' переведен на сигнал						V				
164210	SA 'Предохр.клапан' переведен на сигнал						V				
164214	SA 'Отсечн.клапан' переведен на сигнал						V				
164218	SA 'Темп.масла' переведен на сигнал						V				
164222	SA 'Темп.обмотки' переведен на сигнал						V				
164226	SA 'Уровень масла' переведен на сигнал						V				
300000	Логический сигнал '0'										
300001	Логический сигнал '1'										
300002	Режим теста						V				
300003	Сигнал 'Срабатывание'						V				
300004	Сигнал 'Неисправность'						V				
300005	Сигнал НЛ'Вывод'						V				
300006	Сигнал НЛ'ОУ введено'						V				
300008	БИ выведены						V				
550001	GOOSEOUT_1										
550002	GOOSEOUT_2										
550003	GOOSEOUT_3										
550004	GOOSEOUT_4										
550005	GOOSEOUT_5										
550006	GOOSEOUT_6										
550007	GOOSEOUT_7										
550008	GOOSEOUT_8										

№ сигнала	Наименование дискретного сигнала	Запрет регистрации	Запрет пуска осциллографа	По умолчанию				Настройка			
				Пуск осцил. 0/1	Пуск осцил. 1/0	Осциллограф.	Регистрация	Пуск осцил. 0/1	Пуск осцил. 1/0	Осциллограф.	Регистрация
550009	GOOSEOUT_9										
550010	GOOSEOUT_10										
550011	GOOSEOUT_11										
550012	GOOSEOUT_12										
550013	GOOSEOUT_13										
550014	GOOSEOUT_14										
550015	GOOSEOUT_15										
550016	GOOSEOUT_16										
500001	GOOSEIN_1										
500002	GOOSEIN_2										
500003	GOOSEIN_3										
500004	GOOSEIN_4										
500005	GOOSEIN_5										
500006	GOOSEIN_6										
500007	GOOSEIN_7										
500008	GOOSEIN_8										
500009	GOOSEIN_9										
500010	GOOSEIN_10										
500011	GOOSEIN_11										
500012	GOOSEIN_12										
500013	GOOSEIN_13										
500014	GOOSEIN_14										
500015	GOOSEIN_15										
500016	GOOSEIN_16										
600001	VIRT_DS_1 (виртуальный сигнал)										
600002	VIRT_DS_2 (виртуальный сигнал)										
600003	VIRT_DS_3 (виртуальный сигнал)										
600004	VIRT_DS_4 (виртуальный сигнал)										
600005	VIRT_DS_5 (виртуальный сигнал)										
600006	VIRT_DS_6 (виртуальный сигнал)										
600007	VIRT_DS_7 (виртуальный сигнал)										
600008	VIRT_DS_8 (виртуальный сигнал)										
600009	VIRT_DS_9 (виртуальный сигнал)										
600010	VIRT_DS_10 (виртуальный сигнал)										
600011	VIRT_DS_11 (виртуальный сигнал)										
600012	VIRT_DS_12 (виртуальный сигнал)										
600013	VIRT_DS_13 (виртуальный сигнал)										
600014	VIRT_DS_14 (виртуальный сигнал)										
600015	VIRT_DS_15 (виртуальный сигнал)										
600016	VIRT_DS_16 (виртуальный сигнал)										
700001	Пуск расчета ресурса выключателя					V	V				
700002	Готовность данных ресурса выключателя						V				
700003	Аварийный порог ресурса выключателя						V				
700004	Ошибки входящих GOOSE						V				
700005	Активный SNTP2 server						V				
700006	Готовность LAN1						V				
700007	Готовность LAN2						V				
700008	Использование LAN1						V				
700009	Использование LAN2						V				
700010	Местное управление										
700011	Реле 4 БП										
700014	Реле "Срабатывание"						V				
700015	Реле "Неисправность"						V				
700016	Пуск аварийного осциллографа		V			V	V				

№ сигнала	Наименование дискретного сигнала	Запрет регистрации	Запрет пуска осциллографа	По умолчанию				Настройка			
				Пуск осцил. 0/1	Пуск осцил. 1/0	Осциллограф.	Регистрация	Пуск осцил. 0/1	Пуск осцил. 1/0	Осциллограф.	Регистрация
900001	Сигн. работы I ст. МТЗ ВН (светодиод)						V				
900002	Сигн. работы II ст. МТЗ ВН (светодиод)						V				
900003	Сраб. АУ МТЗ ВН (светодиод)						V				
900004	Сраб. ОУ МТЗ ВН (светодиод)						V				
900005	Откл. СВ(ШСВ) от ТЗНП ВН (светодиод)						V				
900006	Откл. выключателя ВН от ТЗНП ВН (светодиод)						V				
900007	Откл. трансформатора от ТЗНП ВН (светодиод)						V				
900008	Сраб. АУ ТЗНП (светодиод)						V				
900009	От ТЗНП параллельного трансформатора (светодиод)						V				
900010	Откл. трансформатора (светодиод)						V				
900011	Работа АПВ (светодиод)						V				
900012	Сраб. ЗНФ (светодиод)						V				
900013	Сраб. ЗНР (светодиод)						V				
900014	Сигн. ГЗТ (светодиод)						V				
900015	Сигн. ГЗ РПН (светодиод)						V				
900016	Режим теста (светодиод)						V				
900017	Сраб. УРОВ (светодиод)						V				
900018	Светодиод 18 (светодиод)						V				
900019	Неиспр. цепей напряж. НН1 (светодиод)						V				
900020	Неиспр. цепей напряж. НН2 (светодиод)						V				
900021	Неиспр. обогрева В (светодиод)						V				
900022	Неиспр. цепей опер.тока (светодиод)						V				
900023	Низкое давление элегаза (светодиод)						V				
900024	Пружина не заведена (светодиод)						V				
900025	Заводка пружин отключена (светодиод)						V				
900026	Блок. включения и отключения (светодиод)						V				
900027	Неиспр. цепей управления (светодиод)						V				
900028	Местное управление (светодиод)						V				
900029	Аварийное снижение давления элегаза в ТТ (светодиод)						V				
900030	Светодиод 30 (светодиод)						V				
900031	РПВ (выход) (светодиод)						V				
900032	РФП (светодиод)						V				
900033	Светодиод 33 (светодиод)						V				
900034	Светодиод 34 (светодиод)						V				
900035	Светодиод 35 (светодиод)						V				
900036	Светодиод 36 (светодиод)						V				
900037	Светодиод 37 (светодиод)						V				
900038	Светодиод 38 (светодиод)						V				
900039	Светодиод 39 (светодиод)						V				
900040	Светодиод 40 (светодиод)						V				
900041	Светодиод 41 (светодиод)						V				
900042	Светодиод 42 (светодиод)						V				
900043	Светодиод 43 (светодиод)						V				
900044	Светодиод 44 (светодиод)						V				
900045	Светодиод 45 (светодиод)						V				
900046	Светодиод 46 (светодиод)						V				
900047	Светодиод 47 (светодиод)						V				
900048	Светодиод 48 (светодиод)						V				
127101	Remote1IN_1										
127102	Remote1IN_2										
800001	SE1 (электронный ключ)										
800002	SE2 (электронный ключ)										
800003	SE3 (электронный ключ)										
800004	SE4 (электронный ключ)										

№ сигнала	Наименование дискретного сигнала	Запрет регистрации	Запрет пуска осциллографа	По умолчанию				Настройка			
				Пуск осцил. 0/1	Пуск осцил. 1/0	Осциллограф.	Регистрация	Пуск осцил. 0/1	Пуск осцил. 1/0	Осциллограф.	Регистрация
800005	SE5 (электронный ключ)										
800006	SE6 (электронный ключ)										
800007	SE7 (электронный ключ)										
800008	SE8 (электронный ключ)										
800009	SE9 (электронный ключ)										
800010	SE10 (электронный ключ)										
800011	SE11 (электронный ключ)										
800012	SE12 (электронный ключ)										
800013	SE13 (электронный ключ)										
800014	SE14 (электронный ключ)										
800015	SE15 (электронный ключ)										
800016	SE16 (электронный ключ)										
800101	SB1 (электронный ключ)										
800102	SB2 (электронный ключ)										
800103	SB3 (электронный ключ)										
800104	SB4 (электронный ключ)										

Дополнительные требования

Расчет выполнил: \_\_\_\_\_

Куратор: \_\_\_\_\_

Начальник СРЗА: \_\_\_\_\_  
(подпись) (Фамилия И.О.)

Дата « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 202 \_\_ г.