

ООО "СпецСтройМонтаж"

«Реконструкция системы внешнего электроснабжения
ООО ТК «Ярославский» по адресу: Ярославская обл,
Ярославский район, п. Дубки, ул. Ленина, д.22

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Релейная защита и автоматика

Шифр проекта

12.2023-РЗА

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата

ООО "СпецСтройМонтаж"

«Реконструкция системы внешнего электроснабжения
ООО ТК «Ярославский» по адресу: Ярославская обл,
Ярославский район, п. Дубки, ул. Ленина, д.22

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Релейная защита и автоматика

Шифр проекта

12.2023-РЗА

Главный инженер проекта

Смирнов А.А.

Инв. N подл.	Подп. и дата	Взам. инв. N	Инв. N дубл.	Подп. и дата

2024

ВЫПИСКА ИЗ РЕЕСТРА ЧЛЕНОВ САМОРЕГУЛИРУЕМОЙ ОРГАНИЗАЦИИ

«27» апреля 2021 г.

№ 0000000000000000000000000000144

Ассоциация саморегулируемая организация
«Верхне-Волжское проектно-строительное объединение»
(Ассоциация СРО «Верхне-Волжское ПСО»)

СРО, основанные на членстве лиц, осуществляющих **подготовку проектной документации**

150054, г. Ярославль, ул. Щапова, д. 20, офис 213, www.vv-pso.ru, 732998@mail.ru

Регистрационный номер в государственном реестре саморегулируемых организаций

СРО-П-079-14122009

выдана Обществу с ограниченной ответственностью «СпецСтройМонтаж»

Наименование	Сведения
1. Сведения о члене саморегулируемой организации:	
1.1. Полное и (в случае, если имеется) сокращенное наименование юридического лица или фамилия, имя, (в случае, если имеется) отчество индивидуального предпринимателя	Общество с ограниченной ответственностью «СпецСтройМонтаж» (ООО «ССМ»)
1.2. Идентификационный номер налогоплательщика (ИНН)	7604319804
1.3. Основной государственный регистрационный номер (ОГРН) или основной государственный регистрационный номер индивидуального предпринимателя (ОГРНИП)	1177627003311
1.4. Адрес места нахождения юридического лица	150003, Россия, Ярославская обл., г. Ярославль, ул. Волжская набережная, д. 67, пом. 3
1.5. Место фактического осуществления деятельности (только для индивидуального предпринимателя)	Нет
2. Сведения о членстве индивидуального предпринимателя или юридического лица в саморегулируемой организации:	
2.1. Регистрационный номер члена в реестре членов саморегулируемой организации	221
2.2. Дата регистрации юридического лица или	01.04.2021

индивидуального предпринимателя в реестре членов саморегулируемой организации (число, месяц, год)	
2.3. Дата (число, месяц, год) и номер решения о приеме в члены саморегулируемой организации	01.04.2021, №04/01-1
2.4. Дата вступления в силу решения о приеме в члены саморегулируемой организации (число, месяц, год)	01.04.2021
2.5. Дата прекращения членства в саморегулируемой организации (число, месяц, год)	Нет
2.6. Основания прекращения членства в саморегулируемой организации	Нет

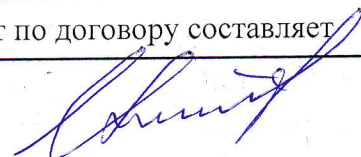
3. Сведения о наличии у члена саморегулируемой организации права выполнения работ:

3.1. Дата, с которой член саморегулируемой организации имеет право выполнять инженерные изыскания, осуществлять **подготовку проектной документации**, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт, снос объектов капитального строительства по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, **подготовку проектной документации**, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса (нужное выделить):

в отношении объектов капитального строительства (кроме особо опасных, технически сложных и уникальных объектов, объектов использования атомной энергии)	в отношении особо опасных, технически сложных и уникальных объектов капитального строительства (кроме объектов использования атомной энергии)	в отношении объектов использования атомной энергии
01.04.2021	Нет	Нет

3.2. Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, **подготовку проектной документации**, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса, и стоимости работ по одному договору, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд возмещения вреда (нужное выделить):

а) первый	Есть	стоимость работ по договору не превышает 25 000 000 рублей
б) второй	Нет	стоимость работ по договору не превышает 50 000 000 рублей
в) третий	Нет	стоимость работ по договору не превышает 300 000 000 рублей
г) четвертый	Нет	стоимость работ по договору составляет



		300 000 000 рублей и более
д) пятый	Нет	Нет
е) простой	Нет	Нет

3.3. Сведения об уровне ответственности члена саморегулируемой организации по обязательствам по договору подряда на выполнение инженерных изысканий, **подготовку проектной документации**, по договору строительного подряда, по договору подряда на осуществление сноса, заключенным с использованием конкурентных способов заключения договоров, и предельному размеру обязательств по таким договорам, в соответствии с которым указанным членом внесен взнос в компенсационный фонд обеспечения договорных обязательств (нужное выделить):

а) первый	Нет	предельный размер обязательств по договорам не превышает 25 000 000 рублей
б) второй	Нет	предельный размер обязательств по договорам не превышает 50 000 000 рублей
в) третий	Нет	предельный размер обязательств по договорам не превышает 300 000 000 рублей
г) четвертый	Нет	предельный размер обязательств по договорам составляет 300 000 000 рублей и более
д) пятый	Нет	Нет

4. Сведения о приостановлении права выполнять инженерные изыскания, осуществлять **подготовку проектной документации**, строительство, реконструкцию, капитальный ремонт, снос объектов капитального строительства:

4.1. Дата, с которой приостановлено право выполнения работ (число, месяц, год)	Нет
4.2. Срок, на который приостановлено право выполнения работ	Нет

Генеральный директор

(подпись)

В.В. Ципенко

М.П.



Состав проектной и рабочей документации

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
		<u>Проектная документация</u>	
1	12.2023-ПЗ	Пояснительная записка	
2	12.2023-ПОС	Проект организации строительства	
3	12.2023-ПОД	Проект организации работ по сносу или демонтажу	
		<u>Рабочая документация</u>	
1	12.2023-ЭС1	Электроснабжение. Замена ТП-1	
2	12.2023-ЭС2	Электроснабжение. Сети 0,4 кВ, 10 кВ	
3	12.2023-РЗА	Релейная защита и автоматика	

Согласовано

Взамен инв. №

Подпись и дата

Инв. №подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата				
						12.2023-СП			
ГИП		Смирнов			12.23	Состав проектной и рабочей документации	Стадия	Лист	Листов
Н.контр.		Смирнов			12.23			1	1
Провер.		Шобаков			12.23		ООО «СпецСтройМонтаж»		
Разраб.		Вайс			12.23				



ООО Тепличный комбинат «Ярославский»

150545, Ярославская область, Ярославский район, п. Дубки, ул. Ленина, д. 22

ИНН 7627031650 КПП 762701001 ОГРН 1077627002914

р/с 40702810077030004561Калужское отделение №8608 ПАО Сбербанк

БИК 042908612 к/сч.30101810100000000612

УТВЕРЖДАЮ:

Генеральный директор

ООО ТК «Ярославский»

КамышенцевС.А.

« ____ » _____ 2023г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ

Объект: «Реконструкция системы внешнего электроснабжения ООО ТК «Ярославский» по адресу: Ярославская обл, Ярославский район, п. Дубки, ул. Ленина, д.22

Замена ТП-1

1. Общие положения

1.1. Проектно-изыскательские работы по замене существующей трансформаторной подстанции 10/0,4 кВ (ТП-1) проводятся в рамках выполнения работ по титулу «Реконструкция системы внешнего электроснабжения ООО ТК «Ярославский» по адресу: Ярославская обл., Ярославский район, п. Дубки, ул. Ленина, д.22. Внешнее электроснабжение»

1.2. Место проведения работ: 150545, Ярославская область, Ярославский район, п. Дубки, ул. Ленина, д. 22.

1.3. Сроки проведения строительно-монтажных работ:

- начало работ – с 15.12.2023г.
- окончание работ – 30.09.2024г.

2. Требования к выполнению работы.

2.1. Основные нормативно-технические документы (НТД), определяющие требования к производству работ:

- ПУЭ (действующее издание);
- ПТЭ (действующее издание);
- Технический регламент о требованиях пожарной безопасности. Федеральный закон от 22.07.2008 г. №123 ФЗ.
- Постановление Правительства РФ от 24 февраля 2009 г. N 160 "О порядке установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон".
- Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 №87 «О составе разделов проектной документации и требованиям к их содержанию».

2.2. Описание и объемы работ.

2.2.1. Выполнить проектно-изыскательские работы (ПИР) в объеме, необходимом и достаточном для выполнения строительно-монтажных работ, а также сдачи электроустановки в органы Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору «Ростехнадзор».

В рамках выполнения ПИР предусмотреть следующее:

- выполнить обследование объекта;
- определить место обустройства строительного городка, выбрать место установки новой двух трансформаторной подстанции 10/0,4 кВ;
- выполнить инженерно-геодезические изыскания (при необходимости);
- выполнить раздел «Проект организации работ по сносу и демонтажу» в части демонтажа существующей трансформаторной подстанции 10/0,4 кВ (ТП-1);
- выполнить раздел «Электроснабжение» с установкой двух трансформаторной подстанции 10/0,4 кВ. Мощность силовых трансформаторов определить проектом исходя из фактически присоединяемых нагрузок, выданных Заказчиком. Проектом предусмотреть перевод питания вновь устанавливаемой КТП 10/0,4 кВ от демонтируемой КТП. Тип, сечение, длину подключаемых питающих и отходящих ВЛ/КЛ 10 кВ определить проектом. Выполнить проверочные расчеты пропускной способности ВЛ/КЛ 10 кВ, а также расчеты на термическую стойкость к действию ТКЗ. КТП выполнить киоскового типа, тупиковую, в металлической оболочке. По стороне ВН – ввод воздушно-кабельный, по стороне НН – воздушно-кабельный (предусмотреть приемный портал). Ошиновку КТП и номинал автоматического выключателя по стороне НН предусмотреть в соответствии с мощностью силового трансформатора. По стороне НН предусмотреть АВР на СВ. В качестве фундамента под КТП предусмотреть лежни или блоки ФБС.
- выполнить проверочные расчеты уставок РЗА на КВЛ 10 кВ №18 ПС 110/10 кВ «Дубки».
- выполнить проверочные расчеты уставок РЗА на КВЛ 10 кВ №2, №8 «Теплицы» ПС 35/10 кВ «Дубки».
- согласовать проектное решение с ООО «Тепличный комбинат Ярославский» и с сетевой организацией (при необходимости).

2.2.2. На основании согласованной проектной документации выполнить строительно-монтажные работы (СМР) в следующем объеме:

- строительство новой КТП 10/0,4 кВ мощностью 2х400(630) кВА,
- перевод нагрузки от существующих потребителей на новую КТП 10/0,4 кВ,
- демонтаж оборудования существующей трансформаторной подстанции 10/0,4 кВ №1, мощностью 2х630 кВА,
- снос здания существующей трансформаторной подстанции 10/0,4 кВ ТП-1,
- благоустройство территории.

2.2.3. Выполнить комплекс пусконаладочных работ, согласно требованиям НТД.

2.2.4. Предоставить исполнительную документацию, согласно требованиям НТД, в том числе в соответствии с СТО 34.01-23.1-001-2017 «ОБЪЕМ И НОРМЫ ИСПЫТАНИЙ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ». Количество экземпляров – 3 (три) на бумажном носителе, 1 (один) на электронном носителе.

3. Требования к подрядчику

3.1. Подрядчик должен быть зарегистрированным в установленном порядке и иметь действующее свидетельство о допуске к работам, оказывающим влияние на безопасность объектов капитального строительства, выданное саморегулируемой организацией на выполнение работ, предусмотренных настоящим техническим заданием.

3.2. Подрядчик должен обладать опытом выполнения аналогичных работ не менее 3 лет и иметь за этот период не менее одного завершеного проекта аналогичного типа по структуре и составу выполняемых работ.

4. Требования к выполнению работ.

4.1. Выполнить работы качественно, с соблюдением требований ПУЭ, ПТЭ, СНиП, МПОТ, правил противопожарной безопасности в соответствии с принятыми решениями, а также в соответствии с требованиями действующих норм и правил.

5. Особые условия.

5.1. Документация, предоставляемая Заказчику по окончании работ, должна быть выполнена в соответствии с действующими на данный момент нормативно-правовыми актами и нормативно-техническими документами.

6. Порядок контроля, приемки и оплаты работ.

6.1. Технический надзор за соблюдением технологий, объемов, сроков и качества работ осуществляется представителем Заказчика, назначенным приказом либо с привлечением эксперта по договору оказания услуг.

6.2. Окончательная приемка выполненных работ производится на объекте комиссией, состоящей из представителей Подрядчика, Заказчика с оформлением совместного акта приемки. После приемки для оплаты работ Подрядчик предоставляет Заказчику в обязательном порядке комплект документов: счет на оплату, счет-фактуру, акты по форме КС-2, КС-3, проектную документацию в соответствии с НТД.

7.7. Условия оплаты: аванс 30%, окончательный расчет в течении 30 календарных дней с момента сдачи этапов работ.

ВЕДОМОСТЬ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ ОСНОВНОГО КОМПЛЕКТА

Лист	Наименование	Примечание
1	Общие данные	
2	Пояснения к расчетам	
3	Расчет нагрузки на КЛ 10 кВ №2 ПС 35/10 кВ "Дубки"	
4	Расчет нагрузки на КВЛ 10 кВ №6 ПС 35/10 кВ "Дубки"	
5	Расчет нагрузки на КЛ 10 кВ №8 ПС 35/10 кВ "Дубки"	
6	Расчет нагрузки на КВЛ 10 кВ №18 ПС 110/10 кВ "Дубки"	
7	Расчет токов короткого замыкания в сети 10 кВ от ПС 35/10 кВ Дубки и от ПС 110/10 кВ Дубки	
8	Карта селективности ПС 35/10 кВ Дубки	
9	Карта селективности ПС 110/10 кВ Дубки	
10	Таблица расчетов параметров УРЗА	

ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ И ПРИЛАГАЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ

Обозначение	Наименование	Примечание
	<u>Прилагаемые документы</u>	
12.2023-РЗА.Р	Расчет выбора уставок	
12.2023-РЗА.Б/У	Бланки задания уставок	
	<u>Ссылочные документы</u>	
ПУЭ, изд.7	Правила устройств электроустановок	
	Шабд М.А. Расчеты релейной защиты и автоматики распределительных сетей	

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Рабочая документация по объекту: "Реконструкция системы внешнего электроснабжения ООО ТК «Ярославский» по адресу: Ярославская обл, Ярославский район, п. Дубки, ул. Ленина, д.22. Замена ТП-1", разработана на основании договора №74/2023 от 19.12.2023г. и в соответствии с требованиями ПУЭ 7 издания, СП 76.13330.2016, СП 256.1325800.2016.

Технические решения, принятые в рабочей документации, соответствуют действующим нормам, правилам и стандартам.

Согласовано

Взамен инв. N

Подл. и дата

Инв. N подл.

Проектная документация разработана в соответствии с градостроительным планом земельного участка, техническим заданием на проектирование, градостроительным регламентом, документами об использовании земельного участка для строительства, техническими регламентами, в том числе устанавливающими требования по обеспечению безопасной эксплуатации зданий, строений, сооружений и безопасного использования прилегающих к ним территорий, и соблюдением технических условий.

Главный инженер проекта

Смирнов А.А.

12.2023-РЗА

«Реконструкция системы внешнего электроснабжения
ООО ТК «Ярославский» по адресу: Ярославская обл,
Ярославский район, п. Дубки, ул. Ленина, д.22

Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата	Стадия	Лист	Листов	
Разраб.		Вайс			12.23	Релейная защита и автоматика	Р	1	-
Проверил		Смирнов			12.23				
Н. контр.		Шабдakov			12.23	Общие данные			ООО "СпецСтройМонтаж"
ГИП		Смирнов			12.23				

Копировал

Формат А3

Общая часть

Раздел 12.2023-РЗА проекта "Реконструкция системы внешнего электроснабжения ООО ТК «Ярославский» по адресу: Ярославская обл, Ярославский район, п. Дубки, ул. Ленина, д.22. Замена ТП-1", разработан на основании договора №74/2023 от 19.12.2023г. и в соответствии с требованиями ПУЭ 7 издания, СП 76.13330.2016, СП 256.1325800.2016", а также в связи с изменением схемы электроснабжения ООО "Тепличный комбинат Ярославский" от сетей ПАО "Россети Центр" - "Ярэнерго".

По данному разделу проекта в качестве исходных данных приняты:

1. однолинейная схема сетей электроснабжения 110 и 10 кВ ООО "Тепличный комбинат Ярославский";
2. токи короткого замыкания на шинах 10 кВ ПС 35/10 кВ "Дубки":
Iкз.(3)макс = 5458А, Iкз.(2)мин = 3101А.
3. токи короткого замыкания на шинах 10 кВ ПС 110/10 кВ "Дубки":
Iкз.(3)макс = 11430А, Iкз.(2)мин = 9570А.
4. карта уставок устройств РЗА ПС 35/10 кВ "Дубки".
5. карта уставок устройств РЗА ПС 110/10 кВ "Дубки".

В разделе проекта выполнен расчёт токов короткого замыкания и выбор уставок устройств релейной защиты и автоматики КЛ 10 кВ №2, КВЛ 10 кВ №6, КЛ 10 кВ №8 ПС 35/10 кВ Дубки, а также КВЛ 10 кВ №18 ПС 110/10 кВ Дубки.

Выбор уставок РЗА выполнен согласно следующим условиям:

- для тока срабатывания защиты МТЗ (далее И.э.):
 - несрабатывание от токов нагрузки;
 - согласование И.э. КЛ 10 кВ №2 ПС "Дубки" с И.э. ТП 2 (2х630 кВА) ООО "Тепличный комбинат Ярославский";
 - согласование И.э. КВЛ 10 кВ №6 ПС "Дубки" с И.э. ТП-1 (1250 кВА нов.) ООО "Тепличный комбинат Ярославский";
 - согласование И.э. КЛ 10 кВ №8 ПС "Дубки" с И.э. ТП 1 (2х630 кВА) ООО "Тепличный комбинат Ярославский";
 - согласование И.э. КВЛ 10 кВ №18 ПС 110 кВ "Дубки" с И.э. ТП-1 (1250 кВА нов.) ООО "Тепличный комбинат Ярославский";
 - согласование И.э. КЛ 10 кВ №2, КВЛ 10 кВ №6, КЛ 10 кВ №8 ПС 35/10 кВ Дубки с И.э. СВ 10 кВ ПС 35/10 кВ Дубки;
 - согласование И.э. КЛ 10 кВ №2, КВЛ 10 кВ №6, КЛ 10 кВ №8 ПС 35/10 кВ Дубки с И.э. ввода 10 кВ Т1 и Т2 ПС 35/10 кВ Дубки.
 - согласование И.э. КВЛ 10 кВ №18 ПС 110/10 кВ Дубки с И.э. ввода 10 кВ Т1 и Т2 ПС 110/10 кВ Дубки.

- для времени срабатывания МТЗ:
 - согласование по времени с действием защит стороны ВН трансформат. каждого ТП КЛ 10 кВ №2, КВЛ 10 кВ №6, КЛ 10 кВ №8 ПС 35/10 кВ Дубки, КВЛ 10 кВ №18 ПС 110/10 кВ Дубки;
 - согласование по времени с действием защит ввода 10 кВ Т1 и Т2 ПС 35/10 кВ Дубки;
 - согласование по времени с действием защит СВ 10 кВ ПС 35/10 кВ Дубки;
 - согласование по времени с действием защит ввода 10 кВ Т1 и Т2 ПС 110/10 кВ Дубки;

- для тока срабатывания защиты МТО:
 - несрабатывание при значении дросков тока намагничивания силовых трансформаторов ТП, подключенных к КЛ 10 кВ №2, КВЛ 10 кВ №6, КЛ 10 кВ №8 ПС 35/10 кВ Дубки, КВЛ 10 кВ №18 ПС 110/10 кВ Дубки;
 - несрабатывание от максимального тока КЗ I(3)к.макс за трансформатором КТП-10/0,4 кВ 1250 кВА;
 - Величины токов КЗ приведены на чертеже 12.2023-РЗА л.7.

Карта селективности устройств РЗА на ПС 35/10 кВ Дубки приведена на чертеже 12.2023-РЗА л.8.

Карта селективности устройств РЗА на ПС 110/10 кВ Дубки приведена на чертеже 12.2023-РЗА л.9.

Результующая таблица расчетов параметров УРЗА КЛ 10 кВ №2, КВЛ 10 кВ №6, КЛ 10 кВ №8 ПС 35/10 кВ Дубки, КВЛ 10 кВ ПС 110/10 кВ Дубки приведена на чертеже 12.2023-РЗА л.10.

Уставки устройств РЗА приведены в первичных величинах, это предварительный расчёт параметров настройки устройств КЛ 10 кВ №2, КВЛ 10 кВ №6, КЛ 10 кВ №8 ПС 35/10 кВ Дубки, КВЛ 10 кВ ПС 110/10 кВ Дубки.

Данные уставки не являются основанием для ввода в эксплуатацию устройств РЗА КЛ 10 кВ №2, КВЛ 10 кВ №6, КЛ 10 кВ №8 ПС 35/10 кВ Дубки, КВЛ 10 кВ ПС 110/10 кВ Дубки и должны быть проверены службой РЗА организации, эксплуатирующей данные электрические сети.

Анализ расчёта токов КЗ электрической сети и предварительно выбранных проектных уставок устройств РЗА КЛ 10 кВ №2, КВЛ 10 кВ №6, КЛ 10 кВ №8 ПС 35/10 кВ Дубки, КВЛ 10 кВ ПС 110/10 кВ Дубки показал, что при выбранных уставках защиты (МТЗ, МТО) на устройствах РЗА РТ-85 и Сириус-21-Л чувствительны к действию токов КЗ как в основной зоне в нормальном режиме, так и в зоне резервирования в аварийном или ремонтном режиме.

Существующие трансформаторы тока типа ТВЛМ-10 с Ктт=150/5 проверены из расчёта суммарной максимальной нагрузки на КЛ 10 кВ №2 ПС 35/10 кВ Дубки (Iном. = 150А > Iрасч.макс.=32,35А), проверены на 10% погрешность, по условиям релейной защиты.

Существующие трансформаторы тока типа ТОЛ-10 с Ктт=300/5 проверены из расчёта суммарной максимальной нагрузки на КВЛ 10 кВ №6 ПС 35/10 кВ Дубки (Iном. = 300А > Iрасч.макс.=249,05А), проверены на 10% погрешность, по условиям релейной защиты (90,97А < 150А).

Существующие трансформаторы тока типа ТВЛМ-10 с Ктт=150/5 проверены из расчёта суммарной максимальной нагрузки на КЛ 10 кВ №8 ПС 35/10 кВ Дубки (Iном. = 150А > Iрасч.макс.=32,35А), проверены на 10% погрешность, по условиям релейной защиты.

Существующие трансформаторы тока типа ТОЛ-10 с Ктт=150/5 проверены из расчёта суммарной максимальной нагрузки на КВЛ 10 кВ №18 ПС 110/10 кВ Дубки (Iном. = 150А > Iрасч.макс.=148,93А), проверены на 10% погрешность, по условиям релейной защиты (381,0А < 632,5А).

Результаты расчетов ТТ на 10% погрешность

Присоединение	Тип ТТ	Класс точности	Допустимая нагрузка, Ом	Расчетная нагрузка, Ом	Результаты расчета
КЛ 10 кВ №2 ПС 35/10 кВ Дубки	ТВЛМ-10 150/5	10Р	По кривым предельных кратностей Zдоп = 1,7	Zрасч. факт. = 0,28 (Скаб = 2,5 мм ²)	Погрешность не превышает 10%
КВЛ 10 кВ №6 ПС 35/10 кВ Дубки	ТОЛ-10 300/5	10Р	По кривым предельных кратностей Zдоп = 2,5	Zрасч. факт. = 0,32 (Скаб = 2,5 мм ²)	Погрешность не превышает 10%
КЛ 10 кВ №2 ПС 35/10 кВ Дубки	ТВЛМ-10 150/5	10Р	По кривым предельных кратностей Zдоп = 1,7	Zрасч. факт. = 0,28 (Скаб = 2,5 мм ²)	Погрешность не превышает 10%
КВЛ 10 кВ №18 ПС 110/10 кВ Дубки	ТОЛ-10 150/5	10Р	По кривым предельных кратностей Zдоп = 0,35	Zрасч. факт. = 0,14 (Скаб = 2,5 мм ²)	Погрешность не превышает 10%

Согласовано

Взамен инв. N

Подп. и дата

Инв. N подл.

12.2023-РЗА

«Реконструкция системы внешнего электроснабжения ООО ТК «Ярославский» по адресу: Ярославская обл, Ярославский район, п. Дубки, ул. Ленина, д.22

Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата				
Разраб.		Ваис			12.23	Релейная защита и автоматика	Стадия	Лист	Листов
Проверил		Смирнов			12.23		Р	2	-
Н. контр.		Шубаков			12.23	Пояснения к расчетам	ООО "СпецСтройМонтаж"		
ГИП		Смирнов			12.23				

Расчет нагрузки на КЛ 10 кВ №2 ПС 35/10 кВ "Дубки"

Суммарная установленная мощность энергопринимающих устройств на КЛ 10 кВ №2 ПС 35/10 кВ "Дубки" согласно схеме сетей электроснабжения 110 и 10 кВ ООО "Тепличный комбинат Ярославский" составляет 500 кВт. При этом ток нагрузки равен:

$$I_{нагр} = S_{ном} \times K_c / (\cos \phi \times \sqrt{3} \times U_{ном}) = 500 \times 1,0 / (0,85 \times \sqrt{3} \times 10,5) = 32,35 \text{ А.}$$

Максимальная возможная нагрузка по пропускной способности КЛ 10 кВ №2 ПС 35/10 кВ "Дубки" в режиме резервирования с КЛ 10 кВ №8, с КВЛ кВ №6 ПС 35/10 кВ "Дубки" составляет $I_{нагр} = 145 \text{ А}$.

Трехфазный ток короткого замыкания (ТКЗ) на шинах 10 кВ ПС 35/10 кВ "Дубки" в максимальном режиме составляет 5458 А. Коэффициент трансформации (Ктт) существующих ТТ типа ТВЛМ-10 равен 150/5. По условиям релейной защиты в случае близкого КЗ (на шинах 10 кВ ПС) через устройство РЗА будет протекать ток:

$$I_{макс} = 5458 / 30 = 181,93 \text{ А.}$$

Суммарный максимальный ток нагрузки на КЛ 10 кВ №2 ПС 35/10 кВ "Дубки" составит 32,35 А.

Существующие трансформаторы тока на КЛ 10 кВ №2 ПС 35/10 кВ "Дубки" типа ТВЛМ-10 (Ктт = 150/5) проходят по условию длительного режима ($I_{нагр} = 32,35 \text{ А} < 150 \text{ А}$) и проходят по условиям релейной защиты.

Согласовано

Взамен инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

12.2023-РЗА

«Реконструкция системы внешнего электроснабжения
ООО ТК «Ярославский» по адресу: Ярославская обл,
Ярославский район, п. Дубки, ул. Ленина, д.22

Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата
Разраб.		Вайс			12.23
Проверил		Смирнов			12.23
Н. контр.		Шибачов			12.23
ГИП		Смирнов			12.23

Релейная защита и автоматика

Стадия	Лист	Листов
Р	3	-

Расчет нагрузки на КЛ 10 кВ №2
ПС 35/10 кВ "Дубки"

ООО "СпецСтройМонтаж"

Расчет нагрузки на КВЛ 10 кВ №6 ПС 35/10 кВ "Дубки"

Суммарная установленная мощность энергопринимающих устройств на КВЛ 10 кВ №6 ПС 35/10 кВ "Дубки" согласно схеме сетей электроснабжения 110 и 10 кВ ООО "Тепличный комбинат Ярославский" составляет 5500 кВт. При этом ток нагрузки равен:

$$I_{нагр} = S_{ном} \times K_c / (\cos \phi \times \sqrt{3} \times U_{ном}) = 5500 \times 0,7 / (0,85 \times \sqrt{3} \times 10,5) = 249,05 \text{ А.}$$

Максимальная возможная нагрузка по пропускной способности КВЛ 10 кВ №6 ПС 35/10 кВ "Дубки" в режиме резервирования с КВЛ 10 кВ №18 ПС 110/10 кВ "Дубки" составляет $I_{нагр} = 249,05 \text{ А}$.

Трёхфазный ток короткого замыкания (ТКЗ) на шинах 10 кВ ПС 35/10 кВ "Дубки" в максимальном режиме составляет 5458А. Коэффициент трансформации (Ктт) существующих ТТ типа ТОЛ-10 равен 300/5. По условиям релейной защиты в случае близкого КЗ (на шинах 10 кВ ПС) через устройство РЗА будет протекать ток:

$$I_{макс} = 5458 / 60 = 90,97 \text{ А.}$$

Суммарный максимальный ток нагрузки на КВЛ 10 кВ №6 ПС 35/10 кВ "Дубки" составит 249,05А.

Существующие трансформаторы тока на КВЛ 10 кВ №6 ПС 35/10 кВ "Дубки" типа ТОЛ-10 (Ктт = 300/5) проходят по условию длительного режима ($I_{нагр} = 249,05 \text{ А} < 300 \text{ А}$) и проходят по условиям релейной защиты ($90,97 \text{ А} < 150 \text{ А}$ для РТ-85).

Согласовано

Взамен инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

12.2023-РЗА

«Реконструкция системы внешнего электроснабжения
ООО ТК «Ярославский» по адресу: Ярославская обл,
Ярославский район, п. Дубки, ул. Ленина, д.22

Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата
Разраб.		Вайс			12.23
Проверил		Смирнов			12.23
Н. контр.		Шибачков			12.23
ГИП		Смирнов			12.23

Релейная защита и автоматика

Стадия	Лист	Листов
Р	4	-

Расчет нагрузки на КВЛ 10 кВ №6
ПС 35/10 кВ "Дубки"

ООО "СпецСтройМонтаж"

Расчет нагрузки на КЛ 10 кВ №8 ПС 35/10 кВ "Дубки"

Суммарная установленная мощность энергопринимающих устройств на КЛ 10 кВ №8 ПС 35/10 кВ "Дубки" согласно схеме сетей электроснабжения 110 и 10 кВ ООО "Тепличный комбинат Ярославский" составляет 500 кВт. При этом ток нагрузки равен:

$$I_{нагр} = S_{ном} \times K_c / (\cos \phi \times \sqrt{3} \times U_{ном}) = 500 \times 1,0 / (0,85 \times \sqrt{3} \times 10,5) = 32,35 \text{ А.}$$

Максимальная возможная нагрузка по пропускной способности КЛ 10 кВ №8 ПС 35/10 кВ "Дубки" в режиме резервирования с КЛ 10 кВ №8, с КВЛ кВ №6 ПС 35/10 кВ "Дубки" составляет $I_{нагр} = 127 \text{ А}$.

Трехфазный ток короткого замыкания (ТКЗ) на шинах 10 кВ ПС 35/10 кВ "Дубки" в максимальном режиме составляет 5458 А. Коэффициент трансформации (Ктт) существующих ТТ типа ТВЛМ-10 равен 150/5. По условиям релейной защиты в случае близкого КЗ (на шинах 10 кВ ПС) через устройство РЗА будет протекать ток:

$$I_{макс} = 5458 / 30 = 181,93 \text{ А.}$$

Суммарный максимальный ток нагрузки на КЛ 10 кВ №8 ПС 35/10 кВ "Дубки" составит 32,35 А.

Существующие трансформаторы тока на КЛ 10 кВ №8 ПС 35/10 кВ "Дубки" типа ТВЛМ-10 (Ктт = 150/5) проходят по условию длительного режима ($I_{нагр} = 32,35 \text{ А} < 150 \text{ А}$) и проходят по условиям релейной защиты.

Согласовано

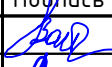
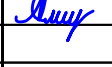


Взамен инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

12.2023-РЗА

«Реконструкция системы внешнего электроснабжения
ООО ТК «Ярославский» по адресу: Ярославская обл,
Ярославский район, п. Дубки, ул. Ленина, д.22

Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата
Разраб.		Вайс			12.23
Проверил		Смирнов			12.23
Н. контр.		Шибачов			12.23
ГИП		Смирнов			12.23

Релейная защита и автоматика

Стадия	Лист	Листов
Р	5	-

Расчет нагрузки на КЛ 10 кВ №8
ПС 35/10 кВ "Дубки"

ООО "СпецСтройМонтаж"

Расчет нагрузки на КВЛ 10 кВ №18 ПС 110/10 кВ "Дубки"
 Суммарная установленная мощность энергопринимающих устройств на КВЛ 10 кВ №18 ПС 110/10 кВ "Дубки" согласно схеме сетей электроснабжения 110 и 10 кВ ООО "Тепличный комбинат Ярославский" составляет 2519 кВт. При этом ток нагрузки равен:

$$I_{нагр} = S_{ном} \times K_c / (\cos \phi \times \sqrt{3} \times U_{ном}) = 2519 \times 1,0 / (0,93 \times \sqrt{3} \times 10,5) = 148,93 \text{ А.}$$

Максимальная возможная нагрузка по пропускной способности КВЛ 10 кВ №18 ПС 110/10 кВ "Дубки" составляет $I_{нагр} = 149,93 \text{ А.}$

Трехфазный ток короткого замыкания (ТКЗ) на шинах 10 кВ ПС 110/10 кВ "Дубки" в максимальном режиме составляет 11430А. Коэффициент трансформации (Ктт) существующих ТТ типа ТОЛ-10 равен 150/5. По условиям релейной защиты в случае близкого КЗ (на шинах 10 кВ ПС) через устройство РЗА будет протекать ток:

$$I_{макс} = 11430 / 30 = 381,00 \text{ А.}$$

В соответствии с техническими характеристиками на МПУ "Сириус", указанными в таблице 1 руководства по эксплуатации БПВА.656122.020 РЭ, термическая стойкость токовых цепей МПУ для исполнения 5А временно (2с) не менее 200А.

Согласно таблицы расчетов параметров РЗА, принято наибольшее время срабатывания защиты МПУ "Сириус-21-Л" при КЗ, равное 0,2с. (время срабатывания МТО).

Для расчета термической стойкости токовых цепей устройства Сириус-21-Л можно применить формулу: $(I_{терм.ст.})^2 = ((200^2 \times 2) / t_{терм.ст.})$. Исходя из этой формулы, при времени срабатывания защиты 0,2с ток термической стойкости составит: 632,5А.

Таким образом, при продолжительности КЗ на шинах 10 кВ ПС 110/10 кВ Дубки с временем срабатывания защиты 0,2с, МПУ "Сириус-21-Л" сможет обеспечить термическую стойкость токовых цепей 381А (не более 632,5А).

Суммарный максимальный ток нагрузки на КВЛ 10 кВ №18 ПС 110/10 кВ "Дубки" составит 148,93А. Существующие трансформаторы тока на КВЛ 10 кВ №18 ПС 110/10 кВ "Дубки" типа ТОЛ-10 (Ктт = 150/5) проходят по условию длительного режима ($I_{нагр} = 148,93 \text{ А} < 150 \text{ А}$) и проходят по условиям релейной защиты ($381,0 \text{ А} < 632,5 \text{ А}$ для Сириус-21-Л).

Согласовано

Взамен инв. №

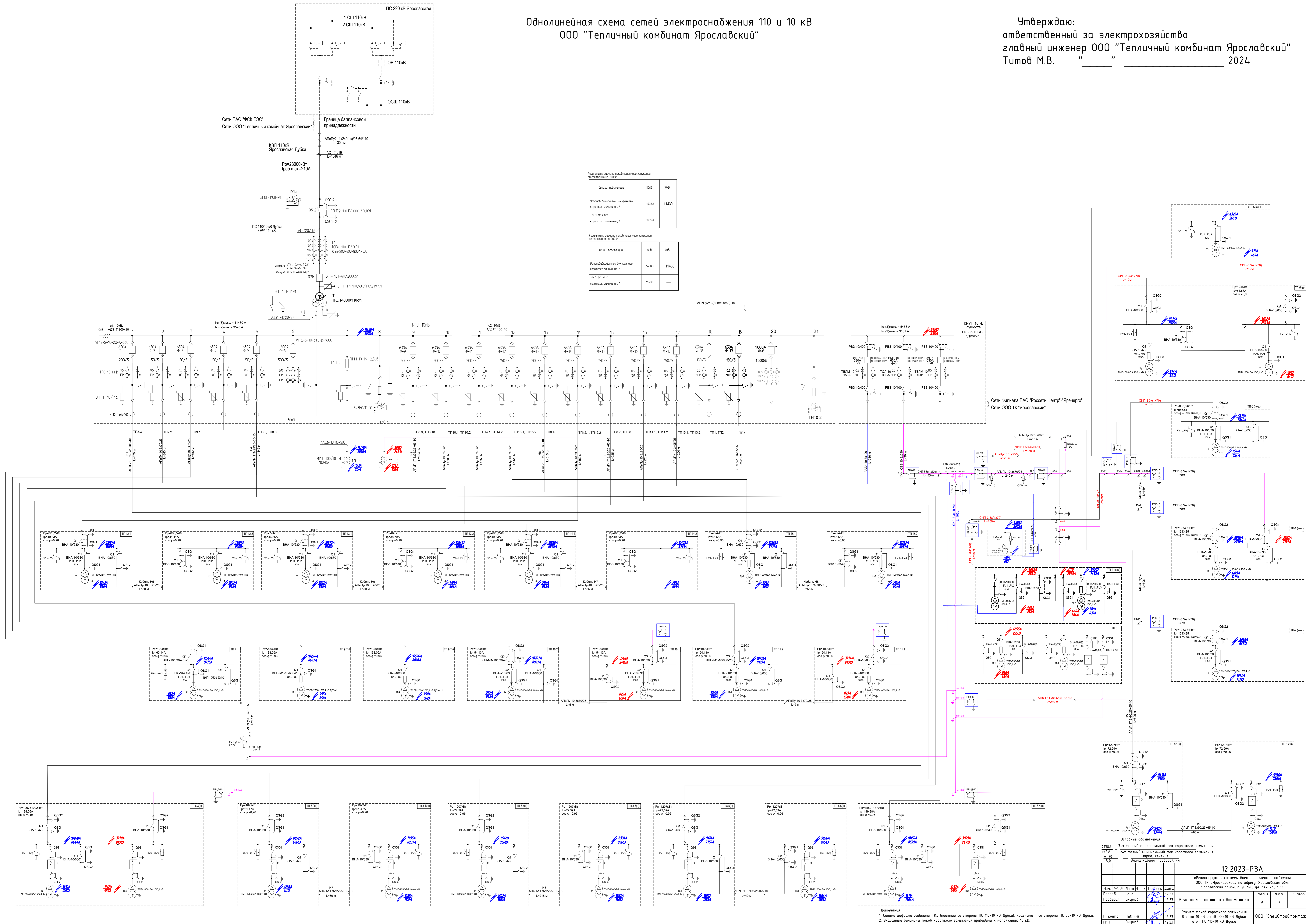
Подп. и дата

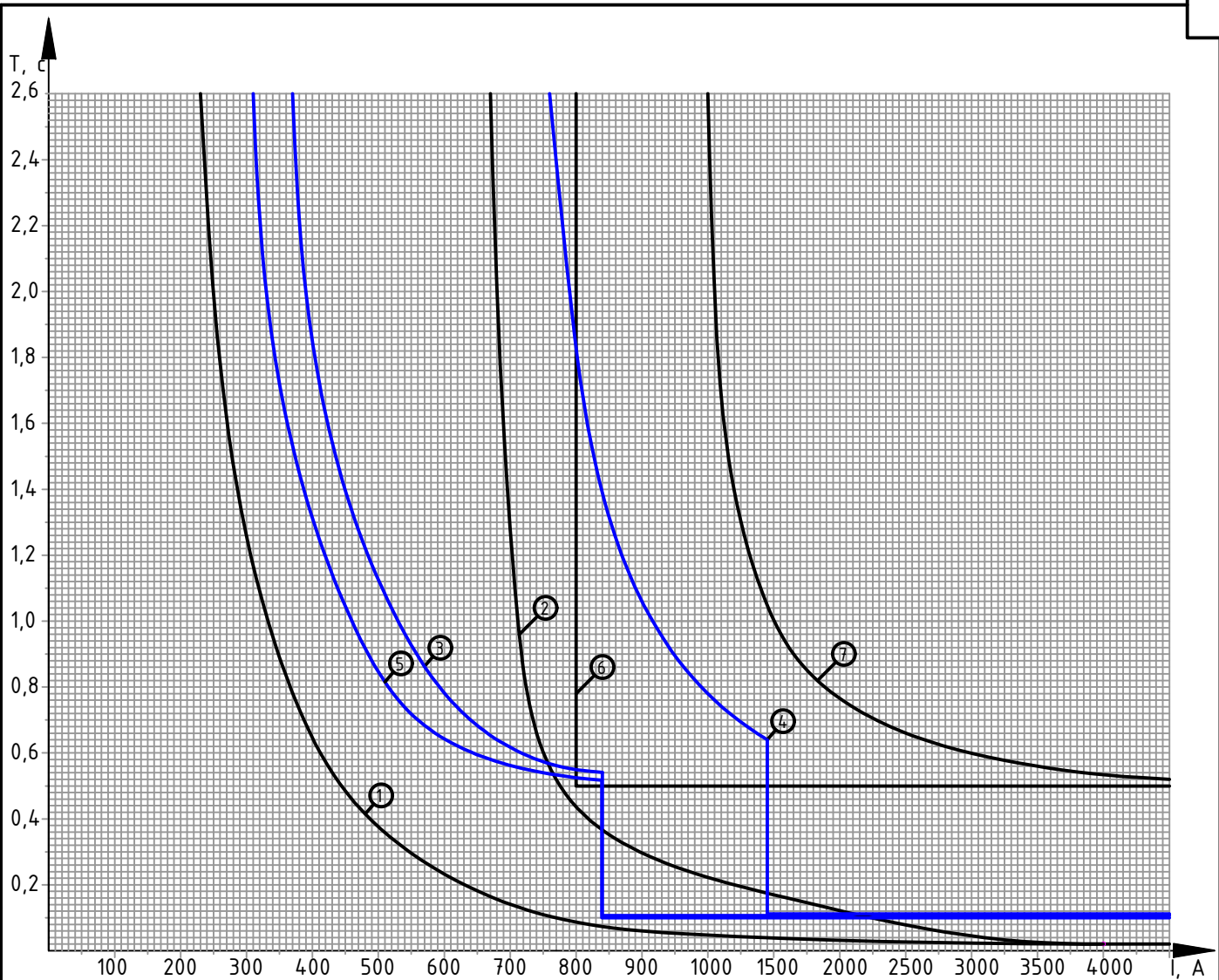
Инв. № подл.

12.2023-РЗА						
«Реконструкция системы внешнего электроснабжения ООО ТК «Ярославский» по адресу: Ярославская обл, Ярославский район, п. Дубки, ул. Ленина, д.22						
Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	
Разраб.		Вайс		<i>Вайс</i>	12.23	
Проверил		Смирнов		<i>Смирнов</i>	12.23	
Н. контр.		Шибачков		<i>Шибачков</i>	12.23	
ГИП		Смирнов		<i>Смирнов</i>	12.23	
Релейная защита и автоматика				Стадия	Лист	Листов
				Р	6	-
Расчет нагрузки на КВЛ 10 кВ №18 ПС 110/10 кВ "Дубки"				ООО "СпецСтройМонтаж"		

Однолинейная схема сетей электроснабжения 110 и 10 кВ
 ООО "Тепличный комбинат Ярославский"

Утверждаю:
 ответственный за электрохозяйство
 главный инженер ООО "Тепличный комбинат Ярославский"
 Тумов М.В. " " " 2024





Примечания:

1. Существующие уставки по току и времени срабатывания взяты из карты уставок ПС 35/10 кВ "Дубки", предоставленной заказчиком.
2. Указанные величины токов приведены в перичных величинах.
3. ① - время-токовая зависимая характеристика предохранителя ПКТ-101 с $I_{ср}=80A$ ($S_{ном.тр}=630кВА$)
4. ② - время-токовая зависимая характеристика предохранителя ПКТ-103 с $I_{ср}=160A$ ($S_{ном.тр}=1250кВА$)
5. ③ - время-токовая зависимая характеристика КЛ 10 кВ №2 ПС «Дубки» (проектн. уставки).
Тип реле: РТ-85/1; ступень МТЗ: $I_{сз}=240A$, $t=0,5с$; ступень МТО: $I_{со}=840A$, $t=0,1с$.
6. ④ - время-токовая зависимая характеристика КВЛ 10 кВ №6 ПС «Дубки» (проектн. уставки).
Тип реле: РТ-85/1; ступень МТЗ: $I_{сз}=420A$, $t=0,5с$; ступень МТО: $I_{со}=1440A$, $t=0,1с$.
7. ⑤ - время-токовая зависимая характеристика КЛ 10 кВ №8 ПС «Дубки» (проектн. уставки).
Тип реле: РТ-85/1; ступень МТЗ: $I_{сз}=210A$, $t=0,5с$; ступень МТО: $I_{со}=840A$, $t=0,1с$.
8. ⑥ - время-токовая независимая характерист. СВ 10 кВ ПС "Дубки" (существ.).
Тип реле: РТ-40; ступень МТЗ: $I_{сз}=800A$, $t=0,5с$.
9. ⑦ - время-токовая зависимая характерист. ввода 10 кВ Т1 (Т2) ПС "Дубки" (существ.).
Тип реле: РТ-85/1; ступень МТЗ: $I_{сз}=800A$, $t=0,5с$.
10. Возможна неселективная работа МТЗ СВ 10 кВ и МТЗ фидеров 10 кВ N2,6,8 на время завода груза в приводе СВ 10 кВ.

Согласовано

Взамен инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

12.2023-РЗА

«Реконструкция системы внешнего электроснабжения
ООО ТК «Ярославский» по адресу: Ярославская обл,
Ярославский район, п. Дубки, ул. Ленина, д.22

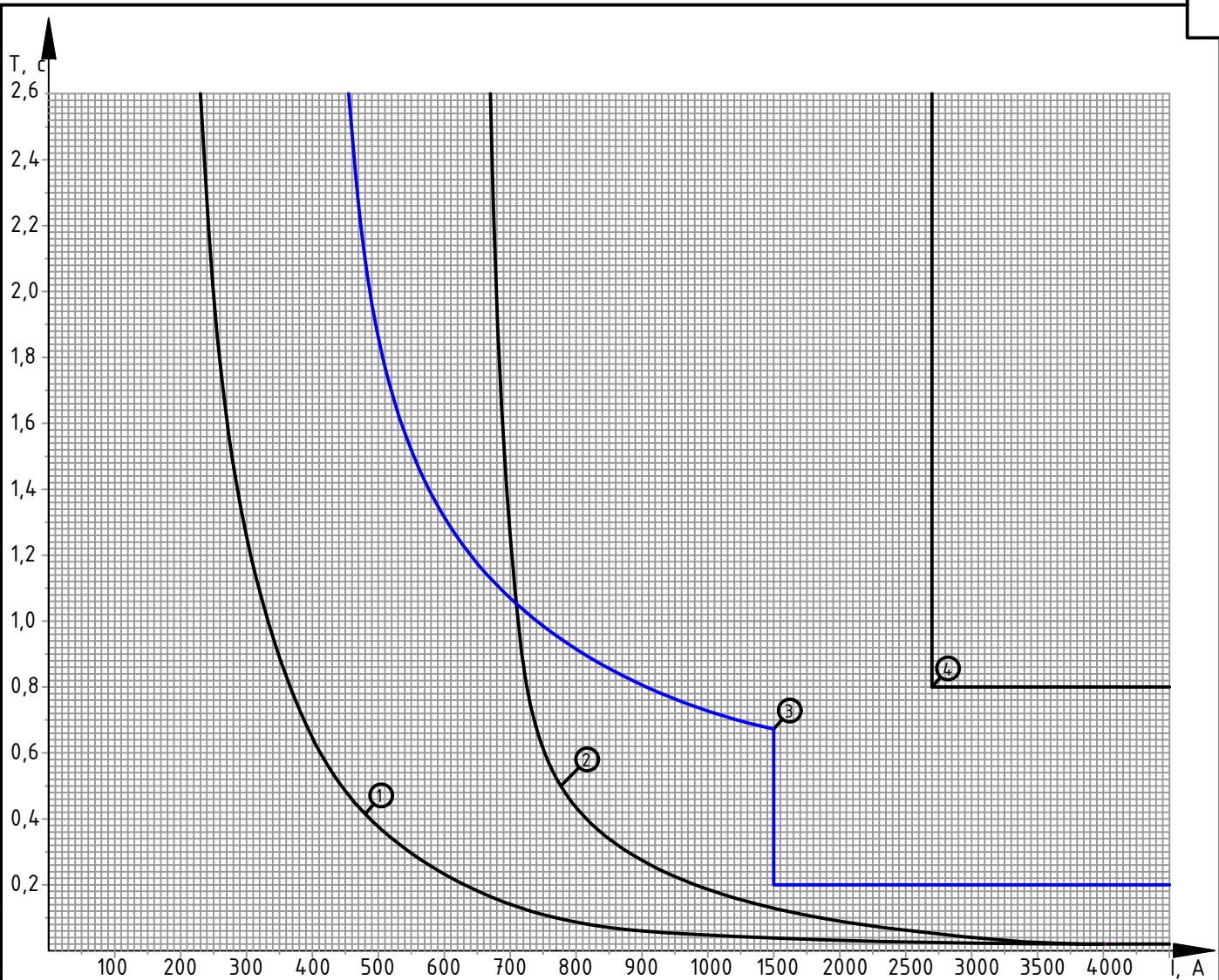
Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата
Разраб.		Вайс		<i>Вайс</i>	12.23
Проверил		Смирнов		<i>Смирнов</i>	12.23
Н. контр.		Шибakov		<i>Шибakov</i>	12.23
ГИП		Смирнов		<i>Смирнов</i>	12.23

Релейная защита и автоматика

Стадия	Лист	Листов
Р	8	-

Карта селективности
ПС 35/10 кВ Дубки

ООО "СпецСтройМонтаж"



Примечания:

1. Существующие уставки по току и времени срабатывания взяты из карты уставок ПС 110/10 кВ "Дубки", предоставленной заказчиком.
2. Указанные величины токов приведены в перичных величинах.
3. ① - время-токовая зависящая характеристика предохранителя ПКТ-101 с $I_{ср}=80A$ ($S_{ном.тр}=630кВА$)
4. ② - время-токовая зависящая характеристика предохранителя ПКТ-103 с $I_{ср}=160A$ ($S_{ном.тр}=1250кВА$)
5. ③ - время-токовая зависящая характеристика КВЛ 10 кВ №18 ПС 110/10 кВ «Дубки» (проектн. уставки).
Тип реле: Сириус-21-Л; ступень МТЗ: $I_{сз}=255A$, $t=0,6с$; ступень МТО: $I_{сз}=1500A$, $t=0,2с$.
6. ④ - время-токовая независимая характерист. ввода 10 кВ Т1 (Т2) ПС 110/10 кВ "Дубки" (существ.).
Тип реле: Сириус-21-В; ступень МТЗ: $I_{сз}=2700A$, $t=0,8с$.

Согласовано

Взамен инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

12.2023-РЗА

«Реконструкция системы внешнего электроснабжения
ООО ТК «Ярославский» по адресу: Ярославская обл,
Ярославский район, п. Дубки, ул. Ленина, д.22

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.		Вайс		<i>Вайс</i>	12.23
Проверил		Смирнов		<i>Смирнов</i>	12.23
Н. контр.		Шибakov		<i>Шибakov</i>	12.23
ГИП		Смирнов		<i>Смирнов</i>	12.23

Релейная защита и автоматика

Стадия	Лист	Листов
Р	9	-

Карта селективности
ПС 110/10 кВ Дубки

ООО "СпецСтройМонтаж"

Таблица расчетов параметров УРЗА

Присоединение	Трансформатор тока		МТЗ			МТО		
	Тип	Кмм	Тип УРЗА	Ис.э. А	Тс.э. с	Тип УРЗА	Ис.о. А	Тс.о. с
КЛ 10 кВ №2 ПС 35/10 кВ "Дубки"	ТВЛМ-10	150/5	РТ-85/1	240	0,5	РТ-85/1	840	0,1
КВЛ 10 кВ №6 ПС 35/10 кВ "Дубки"	ТОЛ-10	300/5	РТ-85/1	420	0,5	РТ-85/1	1440	0,1
КЛ 10 кВ №8 ПС 35/10 кВ "Дубки"	ТВЛМ-10	150/5	РТ-85/1	210	0,5	РТ-85/1	840	0,1
КВЛ 10 кВ №18 ПС 110/10 кВ "Дубки"	ТОЛ-10	150/5	Сириус-21-Л	255	0,6	Сириус-21-Л	1500	0,2

Примечание:

1. Данные уставки КЛ 10 кВ №2, КВЛ 10 кВ №6, КЛ 10 кВ №8 ПС 35/10 кВ "Дубки", КВЛ 10 кВ №18 ПС 110/10 кВ Дубки не являются основанием для ввода в работу, т.к. должны быть проверены и согласованы со службой РЗА, эксплуатирующей данные электрические сети.

Согласовано

Взамен инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

12.2023-РЗА

«Реконструкция системы внешнего электроснабжения
000 ТК «Ярославский» по адресу: Ярославская обл,
Ярославский район, п. Дубки, ул. Ленина, д.22

Изм.	Кол. уч.	Лист	N док.	Подпись	Дата
Разраб.		Вайс		<i>Вайс</i>	12.23
Проверил		Смирнов		<i>Смирнов</i>	12.23
Н. контр.		Шибakov		<i>Шибakov</i>	12.23
ГИП		Смирнов		<i>Смирнов</i>	12.23

Релейная защита и автоматика

Стадия	Лист	Листов
Р	10	-

Таблица расчетов параметров УРЗА

000 "СпецСтройМонтаж"

**Выбор уставок срабатывания защит
ПС 35/10 кВ "Дубки"
КЛ10 кВ № 2**

Ток трёхфазного КЗ в максимальном режиме на шинах ПС, А	5458,0
Ток двухфазного КЗ в минимальном режиме на шинах ПС, А	3101,0
Расчётное напряжение сети, кВ	10,5
Ином ТТ (первичное), А	150,0
Ином ТТ (вторичное), А	5,0
Коэффициент трансформатора тока Ктт	30,0
Суммарная мощность КТП, кВА	800,0
Расчётный ток нагрузки по установленной мощности, А	36,23
Максимальный ток нагрузки по данным режимного дня + Инг перспект., А	32,34
Коэффициент надёжности несрабатывания защиты Кн	1,30
Коэффициент самозапуска нагрузки Ксзп	1,30
Коэффициент возврата Кв	0,80
Коэффициент надёжности согласования МТЗ Кн.с.	1,20
Ток срабатывания защиты МТЗ Исз, отстройка от токов нагрузки, А	68,33
Номинальный ток срабатывания защит (предохранителей) в ТП-1, 630 кВА	80,0
Исз, отстройка от токов срабатывания предыдущих защит, А	96,0
Наибольший расчётный ток срабатывания МТЗ, А	96,00
Ток 2-х фазного КЗ в конце основной зоны, А	2881,0
Ток 2-х фазного КЗ в зоне резервирования, А	2881,0
Выбранный ток срабатывания МТЗ, А	240,0
Коэффициент схемы Ксх	1,0
Вторичный ток срабатывания реле МТЗ, А	8,00
Коэффициент чувствительности реле МТЗ-3 Кч в основной зоне (в конце линии)	12,00
Коэффициент чувствительности реле МТЗ-3 Кч в зоне резервирования	12,00
Время срабатывания МТЗ, с	0,50
Коэффициент надёжности согласования МТО Кн.с.	1,20
Максимальный ток 3-х фазного КЗ за наиб. мощным тр-ром ТП, А	464,00
Максимальный ток 3-х фазного КЗ в начале основной зоны, А	5458,00
Максимальный ток 3-х фазного КЗ в конце основной зоны, А	4862,00
Исо, отстройка от броска тока намагничивания трансформаторов, А	129,4
Исо, обеспечение достаточной чувствительности, при Кч=1,2- для токовой отсечки, А	4548,3
Исо, отстройка от максимального тока 3-х фазного КЗ на шинах НН тр-ра ТП, А	556,8
Наибольший расчётный ток срабатывания МТО, А	556,8
Выбранный ток срабатывания МТО, А	840,0
Коэффициент схемы Ксх	1,0
Вторичный ток срабатывания реле МТО, А	28,0
Коэффициент чувствительности реле МТО Кч в начале основной зоны линии	6,50
Коэффициент чувствительности реле МТО Кч в конце основной зоны линии	5,79
Коэффициент чувствительности реле МТО Кч в в зоне резервирования (за тр-ром ТП)	0,55
Время срабатывания МТО, с	0,10

Расчёт выполнил

Смирнов А.А.

**Выбранные уставки защит
ПС 35/10 кВ "Дубки"
КЛ10 кВ № 2**

Тип УРЗА: РТ-85

МТО (токовая отсечка) - введено

Ток срабатывания защиты $I_{с.з.}$, А	$I_{с.з.} = 840$ А (в первичных токах)
Ток срабатывания защиты $I_{с.з.}$, А	$I_{с.з.} = 28$ А (во вторичных токах)
Время срабатывания защиты $T_{с.з.}$, с	$T_{с.з.} = 0,1$ с
Характеристика:	независимая

МТЗ (максимальная токовая защита) - введено

Ток срабатывания защиты $I_{с.з.}$, А	$I_{с.з.} = 240$ А (в первичных токах)
Ток срабатывания защиты $I_{с.з.}$, А	$I_{с.з.} = 8$ А (во вторичных токах)
Время срабатывания защиты $T_{с.з.}$, с	$T_{с.з.} = 0,5$ с
Характеристика:	пологая

АПВ = 5с - выведено

Расчёт выполнил

Смирнов А.А.

**Выбор уставок срабатывания защит
ПС 35/10 кВ "Дубки"
КВЛ10 кВ № 6**

Ток трёхфазного КЗ в максимальном режиме на шинах ПС, А	5458,0
Ток двухфазного КЗ в минимальном режиме на шинах ПС, А	3101,0
Расчётное напряжение сети, кВ	10,5
Ином ТТ (первичное), А	300,0
Ином ТТ (вторичное), А	5,0
Коэффициент трансформатора тока Ктт	60,0
Суммарная мощность КТП, кВА	8773,0
Расчётный ток нагрузки по установленной мощности, А	227,01
Максимальный ток нагрузки по данным режимного дня + Инг перспект., А	249,05
Коэффициент надёжности несрабатывания защиты Кн	1,10
Коэффициент самозапуска нагрузки Ксзп	1,25
Коэффициент возврата Кв	0,80
Коэффициент надёжности согласования МТЗ Кн.с.	1,20
Ток срабатывания защиты МТЗ Исз, отстройка от токов нагрузки, А	428,06
Номинальный ток срабатывания защит в ТП-8.3, 2х1600 кВА	180,0
Исз, отстройка от токов срабатывания предыдущих защит, А	216,0
Наибольший расчётный ток срабатывания МТЗ, А	428,06
Ток 2-х фазного КЗ в конце основной зоны, А	2184,0
Ток 2-х фазного КЗ в зоне резервирования, А	2184,0
Выбранный ток срабатывания МТЗ, А	420,0
Коэффициент схемы Ксх	1,0
Вторичный ток срабатывания реле МТЗ, А	7,00
Коэффициент чувствительности реле МТЗ-3 Кч в основной зоне (в конце линии)	5,20
Коэффициент чувствительности реле МТЗ-3 Кч в зоне резервирования	5,20
Время срабатывания МТЗ, с	0,50
Коэффициент надёжности согласования МТО Кн.с.	1,15
Максимальный ток 3-х фазного КЗ за наиб. мощным тр-ром ТП, А	1243,00
Максимальный ток 3-х фазного КЗ в начале основной зоны, А	5458,00
Максимальный ток 3-х фазного КЗ в конце основной зоны, А	4862,00
Исо, отстройка от броска тока намагничивания трансформаторов, А	996,2
Исо, обеспечение достаточной чувствительности, при Кч=1,2- для токовой отсечки, А	4548,3
Исо, отстройка от максимального тока 3-х фазного КЗ на шинах НН тр-ра ТП, А	1429,5
Наибольший расчётный ток срабатывания МТО, А	1429,5
Выбранный ток срабатывания МТО, А	1440,0
Коэффициент схемы Ксх	1,0
Вторичный ток срабатывания реле МТО, А	24,0
Коэффициент чувствительности реле МТО Кч в начале основной зоны линии	3,79
Коэффициент чувствительности реле МТО Кч в конце основной зоны линии	3,38
Коэффициент чувствительности реле МТО Кч в в зоне резервирования (за тр-ром ТП)	0,86
Время срабатывания МТО, с	0,10

Расчёт выполнил

Смирнов А.А.

**Выбранные уставки защит
ПС 35/10 кВ "Дубки"
КВЛ10 кВ № 6**

Тип УРЗА: РТ-85

МТО (токовая отсечка) - введено

Ток срабатывания защиты $I_{с.з.}$, А

$I_{с.з.} = 1440$ А (в первичных токах)

Ток срабатывания защиты $I_{с.з.}$, А

$I_{с.з.} = 24$ А (во вторичных токах)

Время срабатывания защиты $T_{с.з.}$, с

$T_{с.з.} = 0,1$ с

Характеристика:

независимая

МТЗ (максимальная токовая защита) - введено

Ток срабатывания защиты $I_{с.з.}$, А

$I_{с.з.} = 420$ А (в первичных токах)

Ток срабатывания защиты $I_{с.з.}$, А

$I_{с.з.} = 7$ А (во вторичных токах)

Время срабатывания защиты $T_{с.з.}$, с

$T_{с.з.} = 0,5$ с

Характеристика:

пологая

АПВ = 5с - выведено

Расчёт выполнил

Смирнов А.А.

**Выбор уставок срабатывания защит
ПС 35/10 кВ "Дубки"
КЛ10 кВ № 8**

Ток трёхфазного КЗ в максимальном режиме на шинах ПС, А	5458,0
Ток двухфазного КЗ в минимальном режиме на шинах ПС, А	3101,0
Расчётное напряжение сети, кВ	10,5
Ином ТТ (первичное), А	150,0
Ином ТТ (вторичное), А	5,0
Коэффициент трансформатора тока Ктт	30,0
Суммарная мощность КТП, кВА	800,0
Расчётный ток нагрузки по установленной мощности, А	36,23
Максимальный ток нагрузки по данным режимного дня + Инг перспект., А	32,34
Коэффициент надёжности несрабатывания защиты Кн	1,30
Коэффициент самозапуска нагрузки Ксзп	1,30
Коэффициент возврата Кв	0,80
Коэффициент надёжности согласования МТЗ Кн.с.	1,20
Ток срабатывания защиты МТЗ Исз, отстройка от токов нагрузки, А	68,33
Номинальный ток срабатывания защит (предохранителей) в ТП-1, 630 кВА	80,0
Исз, отстройка от токов срабатывания предыдущих защит, А	96,0
Наибольший расчётный ток срабатывания МТЗ, А	96,00
Ток 2-х фазного КЗ в конце основной зоны, А	2973,0
Ток 2-х фазного КЗ в зоне резервирования, А	2973,0
Выбранный ток срабатывания МТЗ, А	210,0
Коэффициент схемы Ксх	1,0
Вторичный ток срабатывания реле МТЗ, А	7,00
Коэффициент чувствительности реле МТЗ-3 Кч в основной зоне (в конце линии)	14,16
Коэффициент чувствительности реле МТЗ-3 Кч в зоне резервирования	14,16
Время срабатывания МТЗ, с	0,50
Коэффициент надёжности согласования МТО Кн.с.	1,20
Максимальный ток 3-х фазного КЗ за наиб. мощным тр-ром ТП, А	464,00
Максимальный ток 3-х фазного КЗ в начале основной зоны, А	5458,00
Максимальный ток 3-х фазного КЗ в конце основной зоны, А	5111,00
Исо, отстройка от броска тока намагничивания трансформаторов, А	129,4
Исо, обеспечение достаточной чувствительности, при Кч=1,2- для токовой отсечки, А	4548,3
Исо, отстройка от максимального тока 3-х фазного КЗ на шинах НН тр-ра ТП, А	556,8
Наибольший расчётный ток срабатывания МТО, А	556,8
Выбранный ток срабатывания МТО, А	840,0
Коэффициент схемы Ксх	1,0
Вторичный ток срабатывания реле МТО, А	28,0
Коэффициент чувствительности реле МТО Кч в начале основной зоны линии	6,50
Коэффициент чувствительности реле МТО Кч в конце основной зоны линии	6,08
Коэффициент чувствительности реле МТО Кч в в зоне резервирования (за тр-ром ТП)	0,55
Время срабатывания МТО, с	0,10

Расчёт выполнил

Смирнов А.А.

**Выбранные уставки защит
ПС 35/10 кВ "Дубки"
КЛ10 кВ № 8**

Тип УРЗА: РТ-85

МТО (токовая отсечка) - введено

Ток срабатывания защиты $I_{с.з.}$, А	$I_{с.з.} = 840$ А (в первичных токах)
Ток срабатывания защиты $I_{с.з.}$, А	$I_{с.з.} = 28$ А (во вторичных токах)
Время срабатывания защиты $T_{с.з.}$, с	$T_{с.з.} = 0,1$ с
Характеристика:	независимая

МТЗ (максимальная токовая защита) - введено

Ток срабатывания защиты $I_{с.з.}$, А	$I_{с.з.} = 210$ А (в первичных токах)
Ток срабатывания защиты $I_{с.з.}$, А	$I_{с.з.} = 7$ А (во вторичных токах)
Время срабатывания защиты $T_{с.з.}$, с	$T_{с.з.} = 0,5$ с
Характеристика:	пологая

АПВ = 5с - выведено

Расчёт выполнил

Смирнов А.А.

**Выбор уставок срабатывания защит
ПС 110/10 кВ "Дубки"
КВЛ-10 кВ № 18**

Ток трёхфазного КЗ в максимальном режиме на шинах ПС, А	11430,0
Ток двухфазного КЗ в минимальном режиме на шинах ПС, А	9570,0
Расчётное напряжение сети, кВ	10,5
Ином ТТ (первичное), А	150,0
Ином ТТ (вторичное), А	5,0
Коэффициент трансформатора тока Ктт	30,0
Суммарная мощность КТП, кВА	6340,0
Расчётный ток нагрузки по установленной мощности, А	143,55
Максимальный ток нагрузки по данным режимного дня + Инг перспект., А	148,93
Коэффициент надёжности несрабатывания защиты Кн	1,10
Коэффициент самозапуска нагрузки Ксзп	1,25
Коэффициент возврата Кв	0,90
Коэффициент надёжности согласования МТЗ Кн.с.	1,20
Ток срабатывания защиты МТЗ Исз, отстройка от токов нагрузки, А	227,54
Номинальный ток срабатывания защит ОЛ 10 кВ к тр-ру 1250 кВА	160,0
Исз, отстройка от токов срабатывания предыдущих защит, А	192,0
Наибольший расчётный ток срабатывания МТЗ, А	227,54
Ток 2-х фазного КЗ в конце основной зоны, А	5671,0
Ток 2-х фазного КЗ в зоне резервирования, А	558,0
Выбранный ток срабатывания МТЗ, А	255,0
Коэффициент схемы Ксх	1,0
Вторичный ток срабатывания реле МТЗ, А	8,50
Коэффициент чувствительности реле МТЗ-З Кч в основной зоне (в конце линии)	22,24
Коэффициент чувствительности реле МТЗ-З Кч в зоне резервирования	2,19
Время срабатывания МТЗ, с	0,60
Коэффициент надёжности согласования МТО Кн.с.	1,20
Максимальный ток 3-х фазного КЗ за наиб. мощным тр-ром ТП, А	1249,00
Максимальный ток 3-х фазного КЗ в начале основной зоны, А	11430,00
Максимальный ток 3-х фазного КЗ в конце основной зоны, А	646,00
Исо, отстройка от броска тока намагничивания трансформаторов, А	595,7
Исо, обеспечение достаточной чувствительности, при Кч=1,2- для токовой отсечки, А	9525,0
Исо, отстройка от максимального тока 3-х фазного КЗ на шинах НН тр-ра ТП, А	1498,8
Наибольший расчётный ток срабатывания МТО, А	1498,8
Выбранный ток срабатывания МТО, А	1500,0
Коэффициент схемы Ксх	1,0
Вторичный ток срабатывания реле МТО, А	50,0
Коэффициент чувствительности реле МТО Кч в начале основной зоны линии	7,62
Коэффициент чувствительности реле МТО Кч в конце основной зоны линии	0,43
Коэффициент чувствительности реле МТО Кч в в зоне резервирования (за тр-ром ТП)	0,83
Время срабатывания МТО, с	0,20

Расчёт выполнил

Смирнов А.А.

**Выбранные уставки защит
ПС 110/10 кВ "Дубки"
КВЛ-10 кВ № 18**

Тип УРЗА: Сириус-21-Л

МТО (токовая отсечка) - введено

Ток срабатывания защиты $I_{с.з.}$, А

$I_{с.з.} = 1500$ А (в первичных токах)

Ток срабатывания защиты $I_{с.з.}$, А

$I_{с.з.} = 50$ А (во вторичных токах)

Время срабатывания защиты $T_{с.з.}$, с

$T_{с.з.} = 0,2$ с

Характеристика:

независимая

МТЗ (максимальная токовая защита) - введено

Ток срабатывания защиты $I_{с.з.}$, А

$I_{с.з.} = 255$ А (в первичных токах)

Ток срабатывания защиты $I_{с.з.}$, А

$I_{с.з.} = 8,5$ А (во вторичных токах)

Время срабатывания защиты $T_{с.з.}$, с

$T_{с.з.} = 0,6$ с

Характеристика:

пологая

АПВ = 5с - выведено

Расчёт выполнил

Смирнов А.А.

Бланк задания уставок микропроцессорного терминала релейной защиты «Сириус-21-Л» заводской

номер _____ ТП-1, ТП-5, ТП-6, ТП1нов., ТП2нов., фидер №18 ПС 110/10 кВ Дубки

Набор 1	Общие	$U_{НОМ}$, кВ	3 — 35	10,5
		$I_{НОМ ТТ}$, А	20 — 6000	150
		$T_{УСКОРЕНИЯ}$, с	0,00 — 2,00	0,1
		$Z_{ЛУД}$, Ом/км	0,10 — 2,00	0,4
		$Z_{СИСТЕМЫ}$, Ом	0,00 — 50,00	
		Режим сигнализации	Непрерывно / 1 с / 2 с / 3 с / 5 с / 10 с / 20 с	1 с
		ТТ фазы В	ОТКЛ / ВКЛ	ОТКЛ
		Чередование фаз	ПРЯМОЕ / ОБРАТНОЕ	ПРЯМОЕ
		Контакт авт.ШП	НЗ / НР	НЗ
		Цвет В/О	Красный и зеленый / Зеленый и красный	Красный и зеленый
	МТЗ-1	Функция	ОТКЛ / ВКЛ	ВКЛ
		I , А	2,00 — 200,00 (исп. 5А) 0,40 — 40,00 (исп. 1 А)	50
		T , с	0,00 — 10,00	0,20
		Ускорение при включении	ОТКЛ / ВКЛ	ОТКЛ
		АПВ	ОТКЛ / ВКЛ	ОТКЛ
	МТЗ-2	Функция	ОТКЛ / ВКЛ	ВКЛ
		I , А	1,00 — 200,00 (исп. 5А) 0,20 — 40,00 (исп. 1 А)	8,5
		T , с	0,10 — 20,00	0,6
		Ускорение при включении	ОТКЛ / ВКЛ	ВКЛ
		Характеристика	Независимая / Нормально инверсная / Сильно инверсная / Чрезвычайно инверсная / РТ-80 / РТВ-1	Независимая
		АПВ	ОТКЛ / ВКЛ	ОТКЛ
	МТЗ-3	Функция	ОТКЛ / ВКЛ	ОТКЛ
		Действие	СИГНАЛ / ЗАЩИТА	
		I , А	0,40 — 100,00 (исп. 5А) 0,10 — 20,00 (исп. 1 А)	
		T , с	0,20 — 99,99	
		Ускорение при включении	ОТКЛ / ВКЛ	
		Характеристика	Независимая / Нормально инверсная / Сильно инверсная / Чрезвычайно инверсная / РТ-80 / РТВ-1	
		АПВ	ОТКЛ / ВКЛ	ОТКЛ
	МТЗ-4	Функция	ОТКЛ / ВКЛ	ОТКЛ
Действие		СИГНАЛ / ЗАЩИТА		
I , А		0,40 — 20,00 (исп. 5А) 0,10 — 4,00 (исп. 1 А)		

		$T_{\text{откл}}, \text{с}$	1 — 9999	
		$T_{\text{сигнал}}, \text{с}$	1 — 9999	
ЗОФ		Функция	ОТКЛ / ВКЛ	ОТКЛ
		Действие	СИГНАЛ / ЗАЩИТА	
		I_2/I_1	0,10 — 1,00	
		$T, \text{с}$	0,20 — 99,99	
		АПВ	ОТКЛ / ВКЛ	
Защита от ОЗЗ		Функция	ОТКЛ / ВКЛ	ВКЛ
		Действие	СИГНАЛ / ЗАЩИТА	Защита
		$3I_{0\text{ IГ}}$	ОТКЛ / ВКЛ	ВКЛ
		$3I_{0\text{ ВГ}}$	ОТКЛ / ВКЛ	ОТКЛ
		$3I_{0\text{ IГ}}, \text{А}$	0,010 — 2,500	1,415
		$3I_{0\text{ ВГ}}, \text{А}$	0,005 — 0,500	0,2
		Характеристика	Независимая / Обратнозависимая / Чрезвычайно инверсная	Независимая
		$T, \text{с}$	0,03 — 99,99	1,0
		АПВ	ОТКЛ / ВКЛ	ОТКЛ
Дуговая защита		Контроль по I	ОТКЛ / ВКЛ	ВКЛ
		$I_{\text{контр}}, \text{А}$	0,20 — 99,99 (исп. 5А) 0,04 — 19,99 (исп. 1 А)	8,5
Газовая защита		Функция	ОТКЛ / ВКЛ	ОТКЛ
АПВ		Функция	ОТКЛ / 1 КРАТ / 2 КРАТ	ОТКЛ
		$T_{\text{АПВ1}}, \text{с}$	0,20 — 99,99	
		$T_{\text{АПВ2}}, \text{с}$	0,20 — 99,99	
		Фиксация блокир. АПВ	ОТКЛ / ВКЛ	
		АПВ принесанкционированном отключении	Разрешено / Блокировано	
АЧР/ЧАПВ		Функция АЧР	ОТКЛ / ВКЛ	ВКЛ
		Функция ЧАПВ	Внутреннее / Внешнее	Внешнее
		$T_{\text{ЧАПВ}}, \text{с}$	0,20 — 99,99	1,0
УРОВ		Функция	ОТКЛ / ВКЛ	ВКЛ
		$I, \text{А}$	0,20 — 20,00 (исп. 5А) 0,10 — 4,00 (исп. 1 А)	8,5
		$T, \text{с}$	0,05 — 1,00	0,3
Входы	Вход 1	Функция	из таблицы Ж.3	Не подкл.
		Актив.уровень	«1» / «0»	
		$T, \text{с}$	0,02 — 99,99	

		УРОВ	ОТКЛ / ВКЛ	
		АПВ	ОТКЛ / ВКЛ	
		Имя	12 символов	
Вход 2	Функция	из таблицы Ж.3	Не подкл.	
	Актив.уровень	«1» / «0»		
	T, c	0,02 — 99,99		
	УРОВ	ОТКЛ / ВКЛ		
	АПВ	ОТКЛ / ВКЛ		
	Имя	12 символов		
Вход 3	Функция	из таблицы Ж.3	Не подкл.	
	Актив.уровень	«1» / «0»		
	T, c	0,02 — 99,99		
	УРОВ	ОТКЛ / ВКЛ		
	АПВ	ОТКЛ / ВКЛ		
	Имя	12 символов		
Вход 4	Функция	из таблицы Ж.3	Не подкл.	
	Актив.уровень	«1» / «0»		
	T, c	0,02 — 99,99		
	УРОВ	ОТКЛ / ВКЛ		
	АПВ	ОТКЛ / ВКЛ		
	Имя	12 символов		
Вход 5	Функция	из таблицы Ж.3		
	Актив.уровень	«1» / «0»		
	T, c	0,02 — 99,99		
	УРОВ	ОТКЛ / ВКЛ		
	АПВ	ОТКЛ / ВКЛ		
	Имя	12 символов		
Вход 6	Функция	из таблицы Ж.3	Не подкл.	
	Актив.уровень	«1» / «0»		
	T, c	0,02 — 99,99		
	УРОВ	ОТКЛ / ВКЛ		
	АПВ	ОТКЛ / ВКЛ		
	Имя	12 символов		
Реле	Реле 1	Точка	из таблицы Ж.2	Не подкл.
		$T_{CPAB,1}, c$	0,00 — 99,99	
		$T_{BOЗBП,1}, c$	0,00 — 99,99	
		Режим	Без фиксации / С фиксацией / Импульс	
	Реле 2	Точка	из таблицы Ж.2	Не подкл.
		$T_{CPAB,1}, c$	0,00 — 99,99	
		$T_{BOЗBП,1}, c$	0,00 — 99,99	
		Режим	Без фиксации / С фиксацией / Импульс	
	Реле 3	Точка	из таблицы Ж.2	Не подкл.

		$T_{СРАБ,г}$, с	0,00 — 99,99	
		$T_{ВОЗВР,г}$, с	0,00 — 99,99	
		Режим	Без фиксации / С фиксацией / Импульс	
	Реле 4	Точка	из таблицы Ж.2	Не подкл.
		$T_{СРАБ,г}$, с	0,00 — 99,99	
		$T_{ВОЗВР,г}$, с	0,00 — 99,99	
		Режим	Без фиксации / С фиксацией / Импульс	
Светодиоды	Сигнал 1	Точка	из таблицы Ж.2	
		$T_{СРАБ,г}$, с	0,00 — 99,99	
		Режим	Без фиксации / С фиксацией	
		Мигание	ОТКЛ / ВКЛ	
	Сигнал2	Точка	из таблицы Ж.2	
		$T_{СРАБ,г}$, с	0,00 — 99,99	
		Режим	Без фиксации / С фиксацией	
		Мигание	ОТКЛ / ВКЛ	
	Блокировка 1	Точка	из таблицы Ж.2	
		$T_{СРАБ,г}$, с	0,00 — 99,99	
		Режим	Без фиксации / С фиксацией	
		Мигание	ОТКЛ / ВКЛ	
	Блокировка 2	Точка	из таблицы Ж.2	
		$T_{СРАБ,г}$, с	0,00 — 99,99	
		Режим	Без фиксации / С фиксацией	
		Мигание	ОТКЛ / ВКЛ	
	Блокировка 3	Точка	из таблицы Ж.2	
		$T_{СРАБ,г}$, с	0,00 — 99,99	
		Режим	Без фиксации / С фиксацией	
		Мигание	ОТКЛ / ВКЛ	
Уставки выключателя	Управление		ОТКЛ / ВКЛ	ВКЛ
		$T_{ВКЛЮЧЕНИЯ,г}$, с	0,00 — 2,00	0,055
		Ограничение Вкл.	ОТКЛ / ВКЛ	ВКЛ
		Ограничение Откл.	ОТКЛ / ВКЛ	ВКЛ
		$T_{МАКС. ВКЛ,г}$, с	0,10 — 99,99	0,1
		$T_{МАКС. ОТКЛ,г}$, с	0,10 — 9,99	0,1
		ТУ по ЛС	ОТКЛ / ВКЛ	ОТКЛ
		Квитирование (для ТУ)	ОТКЛ / ВКЛ	ОТКЛ
		Разрешение ТУ	Переключатель/ Всегда / Только на включение	Переключатель
Набор 2	Общие	$U_{НОМ}$, кВ	3 — 35	
		$I_{НОМ ТТ}$, А	20 — 6000	
		$T_{УСКОРЕНИЯ,г}$, с	0,00 — 2,00	

	$Z_{\text{уд}}$, Ом/км	0,10 — 2,00	
	$Z_{\text{системы}}$, Ом	0,00 — 50,00	
	Режим сигнализации	Непрерывно / 1 с / 2 с / 3 с / 5 с / 10 с / 20 с	
	ТТ фазы В	ОТКЛ / ВКЛ	
	Чередование фаз	ПРЯМОЕ / ОБРАТНОЕ	
	Контакт авт.ШП	НЗ / НР	
	Цвет В/О	Красный и зеленый / Зеленый и красный	
МТЗ-1	Функция	ОТКЛ / ВКЛ	
	I , А	2,00 — 200,00 (исп. 5А) 0,40 — 40,00 (исп. 1 А)	
	T , с	0,00 — 10,00	
	Ускорение при включении	ОТКЛ / ВКЛ	
	АПВ	ОТКЛ / ВКЛ	
МТЗ-2	Функция	ОТКЛ / ВКЛ	
	I , А	1,00 — 200,00 (исп. 5А) 0,20 — 40,00 (исп. 1 А)	
	T , с	0,10 — 20,00	
	Ускорение при включении	ОТКЛ / ВКЛ	
	Характеристика	Независимая / Нормально инверсная / Сильно инверсная / Чрезвычайно инверсная / РТ-80 / РТВ-1	
	АПВ	ОТКЛ / ВКЛ	
МТЗ-3	Функция	ОТКЛ / ВКЛ	
	Действие	СИГНАЛ / ЗАЩИТА	
	I , А	0,40 — 100,00 (исп. 5А) 0,10 — 20,00 (исп. 1 А)	
	T , с	0,20 — 99,99	
	Ускорение при включении	ОТКЛ / ВКЛ	
	Характеристика	Независимая / Нормально инверсная / Сильно инверсная / Чрезвычайно инверсная / РТ-80 / РТВ-1	
	АПВ	ОТКЛ / ВКЛ	
МТЗ-4	Функция	ОТКЛ / ВКЛ	
	Действие	СИГНАЛ / ЗАЩИТА	
	I , А	0,40 — 20,00 (исп. 5А) 0,10 — 4,00 (исп. 1 А)	
	$T_{\text{откл}}$, с	1 — 9999	
	$T_{\text{сигнал}}$, с	1 — 9999	
ЗОФ	Функция	ОТКЛ / ВКЛ	
	Действие	СИГНАЛ / ЗАЩИТА	

		I_2/I_1	0,10 — 1,00	
		T, c	0,20 — 99,99	
		АПВ	ОТКЛ / ВКЛ	
Защита от ОЗЗ		Функция	ОТКЛ / ВКЛ	
		Действие	СИГНАЛ / ЗАЩИТА	
		$3I_{0\ 1Г}$	ОТКЛ / ВКЛ	
		$3I_{0\ ВГ}$	ОТКЛ / ВКЛ	
		$3I_{0\ 1Г}, A$	0,010 — 2,500	
		$3I_{0\ ВГ}, A$	0,005 — 0,500	
		Характеристика	Независимая / Обратнозависимая / Чрезвычайно инверсная	
		T, c	0,03 — 99,99	
		АПВ	ОТКЛ / ВКЛ	
Дуговая защита		Контроль по I	ОТКЛ / ВКЛ	
		$I_{КОНТР}, A$	0,20 — 99,99 (исп. 5А) 0,04 — 19,99 (исп. 1 А)	
Газовая защита		Функция	ОТКЛ / ВКЛ	
АПВ		Функция	ОТКЛ / 1 КРАТ / 2 КРАТ	
		$T_{АПВ1}, c$	0,20 — 99,99	
		$T_{АПВ2}, c$	0,20 — 99,99	
		Фиксация блокир. АПВ	ОТКЛ / ВКЛ	
		АПВ принесанкционированномотключении	Разрешено / Блокировано	
АЧР/ЧАПВ		Функция АЧР	ОТКЛ / ВКЛ	
		Функция ЧАПВ	Внутреннее / Внешнее	
		$T_{ЧАПВ}, c$	0,20 — 99,99	
УРОВ		Функция	ОТКЛ / ВКЛ	
		I, A	0,20 — 20,00 (исп. 5А) 0,10 — 4,00 (исп. 1 А)	
		T, c	0,05 — 1,00	
Входы	Вход 1	Функция	из таблицы Ж.3	
		Актив.уровень	«1» / «0»	
		T, c	0,02 — 99,99	
		УРОВ	ОТКЛ / ВКЛ	
		АПВ	ОТКЛ / ВКЛ	
		Имя	12 символов	
	Вход 2	Функция	из таблицы Ж.3	
		Актив.уровень	«1» / «0»	

		T, c	0,02 — 99,99	
		УРОВ	ОТКЛ / ВКЛ	
		АПВ	ОТКЛ / ВКЛ	
		Имя	12 символов	
	Вход 3	Функция	из таблицы Ж.3	
		Актив.уровень	«1» / «0»	
		T, c	0,02 — 99,99	
		УРОВ	ОТКЛ / ВКЛ	
		АПВ	ОТКЛ / ВКЛ	
		Имя	12 символов	
	Вход 4	Функция	из таблицы Ж.3	
		Актив.уровень	«1» / «0»	
		T, c	0,02 — 99,99	
		УРОВ	ОТКЛ / ВКЛ	
		АПВ	ОТКЛ / ВКЛ	
		Имя	12 символов	
	Вход 5	Функция	из таблицы Ж.3	
		Актив.уровень	«1» / «0»	
		T, c	0,02 — 99,99	
		УРОВ	ОТКЛ / ВКЛ	
		АПВ	ОТКЛ / ВКЛ	
		Имя	12 символов	
	Вход 6	Функция	из таблицы Ж.3	
		Актив.уровень	«1» / «0»	
		T, c	0,02 — 99,99	
		УРОВ	ОТКЛ / ВКЛ	
		АПВ	ОТКЛ / ВКЛ	
		Имя	12 символов	
Реле	Реле 1	Точка	из таблицы Ж.2	
		$T_{CPAB, I} c$	0,00 — 99,99	
		$T_{BOЗBР, I} c$	0,00 — 99,99	
		Режим	Без фиксации / С фиксацией / Импульс	
	Реле 2	Точка	из таблицы Ж.2	
		$T_{CPAB, I} c$	0,00 — 99,99	
		$T_{BOЗBР, I} c$	0,00 — 99,99	
		Режим	Без фиксации / С фиксацией / Импульс	
	Реле 3	Точка	из таблицы Ж.2	
		$T_{CPAB, I} c$	0,00 — 99,99	
		$T_{BOЗBР, I} c$	0,00 — 99,99	
		Режим	Без фиксации / С фиксацией / Импульс	
	Реле 4	Точка	из таблицы Ж.2	

		$T_{СРАБ,1}$, с	0,00 — 99,99	
		$T_{ВОЗВР,1}$, с	0,00 — 99,99	
		Режим	Без фиксации / С фиксацией / Импульс	
Светодиоды	Сигнал 1	Точка	из таблицы Ж.2	
		$T_{СРАБ,1}$, с	0,00 — 99,99	
		Режим	Без фиксации / С фиксацией	
		Мигание	ОТКЛ / ВКЛ	
	Сигнал2	Точка	из таблицы Ж.2	
		$T_{СРАБ,1}$, с	0,00 — 99,99	
		Режим	Без фиксации / С фиксацией	
		Мигание	ОТКЛ / ВКЛ	
	Блокировка 1	Точка	из таблицы Ж.2	
		$T_{СРАБ,1}$, с	0,00 — 99,99	
		Режим	Без фиксации / С фиксацией	
		Мигание	ОТКЛ / ВКЛ	
	Блокировка 2	Точка	из таблицы Ж.2	
		$T_{СРАБ,1}$, с	0,00 — 99,99	
		Режим	Без фиксации / С фиксацией	
		Мигание	ОТКЛ / ВКЛ	
	Блокировка 3	Точка	из таблицы Ж.2	
		$T_{СРАБ,1}$, с	0,00 — 99,99	
		Режим	Без фиксации / С фиксацией	
		Мигание	ОТКЛ / ВКЛ	
Уставки выключателя	Управление		ОТКЛ / ВКЛ	
	$T_{ВКЛЮЧЕНИЯ,1}$, с		0,00 — 2,00	
	Ограничение Вкл.		ОТКЛ / ВКЛ	
	Ограничение Откл.		ОТКЛ / ВКЛ	
	$T_{МАКС. ВКЛ,1}$, с		0,10 — 99,99	
	$T_{МАКС. ОТКЛ,1}$, с		0,10 — 9,99	
	ТУ по ЛС		ОТКЛ / ВКЛ	
	Квитирование (для ТУ)		ОТКЛ / ВКЛ	
	Разрешение ТУ		Переключатель/ Всегда / Только на включение	