Общество с ограниченной ответственностью

«ЭКРА-Восток»

Регистрационный номер №700 от 24.03.2016г. в реестре членов саморегулируемой организации СРО-С-139-23122009

Заказчик – АО «ДРСК»

«Реконструкция ПС 110 кВ Южная с установкой шкафов РЗА – 4 шт, заменой трансформаторов тока – 24 шт. (РЖД ОАО) (N_27-ХЭС-5501)»

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Расчёт параметров срабатывания устройств РЗА

ПИР-566/ХЭС-РР

Том 3

Хабаровск

2023

Общество с ограниченной ответственностью

«ЭКРА-Восток»

Регистрационный номер №700 от 24.03.2016г. в реестре членов саморегулируемой организации СРО-С-139-23122009

Заказчик – АО «ДРСК»

«Реконструкция ПС 110 кВ Южная с установкой шкафов РЗА – 4 шт, заменой трансформаторов тока – 24 шт. (РЖД ОАО) (N_27-ХЭС-5501)»

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Расчёт параметров срабатывания устройств РЗА

ПИР-566/ХЭС-РР

Том 3

Технический директор Е. А. Малолетков

Главный инженер проекта Г. Р. Комогорцев

Изм	№ док.	Подп.	Дата
1	08-24		02.24

Хабаровск

2023

Согласовано:

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Разрешение	Обозначение	ПИР-566/ХЭС-РР
08-24	Наименование объекта строительства	Реконструкция ПС 110 кВ Южная с установкой шкафов РЗА - 4 шт., заменой трансформаторов тока - 24 шт. (РЖД ОАО) (N_27-ХЭС-5501)

Изм.	Лист	Содержание изменения	Код	Примечание
1	5	Добавлена фраза «выбор уставок выполнен с учётом вновь устанавливаемых трансформаторов тока с коэффициентом трансформации 2000/5.	4	Основание: письмо филиала АО «ДРСК» Хабаровские электрические сети №04-01-10/1460 от 29.02.2024
	5, 6	Выполнен перерасчёт уставок МТО с учётом, коэффициента трансформации вновь устанавливаемого ТТ, уставки загрублены до целых величин, добавлена характеристика срабатывания МТО		
	7-12	Выполнен перерасчёт уставок ТЗНП в соответствии с выданными замечаниями, Учтён коэффициент трансформации вновь устанавливаемого ТТ. Добавлена характеристика срабатывания 1 ступени ТЗНП		
	13-20	Выполнен перерасчёт уставок ДЗ в соответствии с выданными замечаниями, Учтён коэффициент трансформации вновь устанавливаемого ТТ. Добавлена характеристика срабатывания 1 ступени ТЗНП		
	12, 20	Добавлен пункты определения уставок Автоматического и оперативного ускорения, ТЗНП, ДЗ		
	20	Добавлен пункт 3.4 Выбор уставок ТЗП		
	22	Откорректированы значения уставок УРОВ в соответствии с замечаниями.		
	40	Откорректированы значения уставок на схеме замещения.		
	46-86	Откорректированы бланки уставок в части применения Ктт=2000/5 и вновь полученных значений уставок		

Согласовано

Н. контр	Маркевич	02.24

Изм. внес	Кабушев		02.24
Составил	Кабушев		02.24
ГИП	Комогорцев		02.24
Утв.	Маркевич		02.24

ООО «ЭКРА-Восток»

Лист	Листов
1	2

Формат А4

Разрешение	Обозначение	ПИР-566/ХЭС-РР
08-24	Наименование объекта строительства	Реконструкция ПС 110 кВ Южная с установкой шкафов РЗА - 4 шт., заменой трансформаторов тока - 24 шт. (РЖД ОАО) (N_27-ХЭС-5501)

Изм.	Лист	Содержание изменения	Код	Примечание
1	5, 11, 12, 18, 20	Откорректированы диспетчерские наименования ВЛ 110 кВ Южная – Хабаровск/Т (С-19) и ВЛ 110 кВ Южная – Хабаровск/Т (С-20)	4	Основание: письмо филиала АО «СО ЕЭС» Тихоокеанское РДУ №РЗ-бб-1-19-471 от 26.02.2024
	23	Переименован раздел 4		
	29-31	Добавлена подробная проверка ТТ ВЛ 110 кВ Южная – Хабаровск/т (С-20)		
	32,33	Добавлен подраздел расчёта времени до насыщения ТТ		
	34	Добавлен подраздел «Анализ расчета проверки трансформаторов тока на соответствие требуемым параметрам»		

Содержание тома

Обозначение	Наименование	Примечание
ПИР-566/ХЭС-РР-С	Содержание тома	
ПИР-566/ХЭС-РР-СП	Состав рабочей документации	
ПИР-566/ХЭС-РР	Текстовая часть	

Согласовано:

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Кабушев			12.23
Пров.		Вовко			12.23
Н. контр.		Маркевич			12.23
ГИП		Комогорцев			12.23

ПИР-566/ХЭС-РР-С

Содержание тома

Стадия	Лист	Листов
Р		1

ООО «ЭКРА-Восток»

Состав рабочей документации

Номер тома	Обозначение	Наименование	Примечание
1	ПИР-566/ХЭС-РЗА1	Основной комплект рабочих чертежей РЗА ВЛ 110 кВ Южная-Хабаровск/т (С-19)	
2	ПИР-566/ХЭС-РЗА2	Основной комплект рабочих чертежей РЗА ВЛ 110 кВ Южная-Хабаровск/т (С-20)	
3	ПИР-566/ХЭС-РР	Расчёт параметров срабатывания устройств РЗА	
4	ПИР-566/ХЭС-СМ	Сметная документация	

Согласовано:

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПИР-566/ХЭС-РР-СП		
Разраб.		Кабушев			12.23	Состав рабочей документации	Стадия	Лист	Листов
Пров.		Вовко			12.23		Р		1
Н. контр.		Маркевич			12.23		ООО «ЭКРА-Восток»		
ГИП		Комогорцев			12.23				

Содержание

Перечень сокращений и условных обозначений 2
1 Общие положения 3
2 Расчёт токов КЗ 4
2.1 Исходные данные 4
2.2 Расчёт токов КЗ 4
3 Расчёт уставок ВЛ 110 кВ Южная – Хабаровск/Т (С-19, С-20) 5
3.1 Расчёт уставок МТО 5
3.2 Расчёт уставок ТНЗНП 7
3.3 Расчёт уставок ДЗ 13
3.4 Расчёт уставок ТЗП 20
3.5 Расчёт уставок АПВ 21
3.6 Расчёт уставок УРОВ 22
4 Расчётная проверка вторичных цепей трансформаторов тока 23
4.1 Общие сведения 23
4.2 Проверка ТТ для цепей измерения на допустимую погрешность 24
4.3 Проверка ТТ для цепей РЗА на допустимую погрешность 27
4.4 Расчёт времени до насыщения ТТ 32
4.5 Анализ расчёта проверки трансформаторов тока на соответствие требуемым параметрам 34
4.6 Выбор характеристик ТТ для ВЛ 110 кВ Южная – Хабаровск/т (С-19, С-20) 34
ПРИЛОЖЕНИЕ А Письмо о предоставлении информации 38
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Схема замещения 40
ПРИЛОЖЕНИЕ В Расчёт токов КЗ 41
ПРИЛОЖЕНИЕ Г Бланк уставок ШЭ2607 021 46
ПРИЛОЖЕНИЕ Д Бланк уставок ШЭ2607 019 71

Согласовано:

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ПИР-566/ХЭС-РР		
Разраб.		Кабушев			12.23	Расчёт параметров срабатывания устройств РЗА.	Стадия	Лист	Листов
Пров.		Вовко			12.23		Р	1	86
Н. контр.		Маркевич			12.23		ООО «ЭКРА-Восток»		
ГИП		Комогорцев			12.23				

Перечень сокращений и условных обозначений

АПВ – автоматическое повторное включение;

АУВ – автоматика управления выключателем;

БК – блокировка при качаниях;

ДЗ – дистанционная защита;

ИО – измерительный орган;

КЗ – короткое замыкание;

МТО – междуфазная токовая отсечка;

РЗА – релейная защита и автоматика;

РНМб – реле направления мощности блокирующее;

РНМНП – реле направления мощности нулевой последовательности;

РНМр – реле направления мощности разрешающее;

РМ – расчетная модель участка сети;

Т – трансформатор;

ТН – трансформатор напряжения;

ТНЗНП – токовая направленная защита нулевой последовательности;

ТТ – трансформатор тока;

УРОВ – устройство резервирования отказа выключателя.

1 Общие положения

В данном томе представлен расчёт токов КЗ и параметров срабатывания устройств РЗА ВЛ 110 кВ Южная – Хабаровск/Т (С-19, С-20) на ПС 110 кВ Южная. Также выполнена проверка существующих трансформаторов тока на допустимую погрешность и по допустимому времени до насыщения ТТ.

Расчёт уставок защит и автоматики произведён на основе:

– «Рекомендации по расчёту уставок резервных защит ЛЭП ВН на базе шкафов НПП "ЭКРА"»;

– «Рекомендации по расчёту уставок АУВ шкафа управления, защиты и автоматики выключателя напряжением 110-220 кВ типа ШЭ2607 01Х»;

– Руководящие указания по релейной защите выпуск 7 «Дистанционная защита линий 35 – 330 кВ»;

– Руководящие указания по релейной защите выпуск 12 «Токовая защита нулевой последовательности от замыканий на землю линий 110 – 500 кВ»;

– Руководящие указания по релейной защите выпуск 9 «Дифференциально-фазная высокочастотная защита линий 110 – 330 кВ»;

– Дьяков А.Ф., Платонов В.В. Основы проектирования релейной защиты электроэнергетических систем: Учебное пособие. – М.:Издательство МЭИ, 2000 г;

При оценке чувствительности защит, минимальные значения данных коэффициентов взяты из приказа Минэнерго №546.

Расчёт токов КЗ и уставок РЗА выполнен в программном комплексе АРМ СРЗА.

2 Расчёт токов КЗ

2.1 Исходные данные

Исходные данные для выполнения расчёта параметров срабатывания устройств РЗА получены от АО «ДРСК» Хабаровские электрические сети».

Схема замещения для расчёта параметров срабатывания устройств РЗА предоставлена АО «СО ЕЭС» ОДУ Востока письмом №01-62-III-19-248ИК от 23.01.2024 (Приложение А) и приведена в приложении Б.

2.2 Расчёт токов КЗ

Для выполнения расчётов РЗА, проверки ТТ и выбора кабельной продукции токовых цепей, рассчитаны токи трёхфазного и однофазного КЗ в максимальном режиме работы сети.

Для выполнения проверки чувствительности РЗА, рассчитаны токи междуфазного КЗ в минимальном режиме работы сети.

Значения токов КЗ в максимальном и минимальном режимах приведены в приложении В.

3 Расчёт уставок ВЛ 110 кВ Южная – Хабаровск/Т (С-19, С-20)

Ниже представлен проектный расчёт уставок устройств РЗиА линии ВЛ 110 кВ Южная – Хабаровск/Т (С-19), ВЛ 110 кВ Южная – Хабаровск/Т (С-20). Заполненные бланки уставок проектируемых устройств РЗА представлены в приложениях Г, Д.

Расчёт уставок РЗА приведён в данном томе для линии ВЛ 110 кВ Южная – Хабаровск/Т (С-19). Для линии ВЛ 110 кВ Южная – Хабаровск/Т (С-20) уставки РЗА аналогичны уставкам РЗА линии ВЛ 110 кВ Южная – Хабаровск/Т (С-19).

В результате проверки существующих трансформаторов тока в цепях защит линий ВЛ 110 кВ С-19 (ВЛ 110 кВ С-20), представленной в разделе 4 настоящего тома, определена их непригоднось.

В связи с этим, выбор уставок выполнен с учётом вновь устанавливаемых трансформаторов тока с коэффициентом трансформации 2000/5.

3.1 Расчёт уставок МТО

Подключение МТО линии в шкафу ШЭ2607 021 предусмотрено на разность фазных токов (для исключения токов нулевой последовательности). Расчёт выполнен с учётом перевода токов в линейные величины.

3.1.1 Расчет уставок МТО введенной постоянной

ЭЛ С-19 ПС ЮЖНАЯ 110-1
Защита 191 Тип МФТЗ Ступень 1
Ветвь 141-577 КТТ 2000/5
Узел КТН СЕТЬ:ПРМ Тихоокеанское РДУ на 2024 год (01-11

Расч условие	Имя	Знач	К	Повреждение	Подрежим	Эл величины
ОТСТРОЙКА ОТ КЗ В КОНЦЕ ЗАЩИЩАЕМОЙ ЛИНИИ						
Отстройка от КЗ в конце защищаемой линии	УСТ	15502	1.20	ВИД-КЗ ABC УЗЕЛ-КЗ 577		IA =12918 -40 (формула)
Отстройка от броска тока намагничивания при трёхфазном включении Т1,	$I_{сз} = \frac{C_б^{(3)} \cdot U_{ном}}{(X_{с1} + X_{экв})} = \frac{0{,}84 \cdot 115000}{(3{,}726 + 107{,}73)} = 867$ А $C_б^{(3)} = 0{,}84$ о.е. $X_{с1} = 3{,}726$ Ом					$C_Б$ – коэффициент броска принят из таблицы П-6 для холоднокатанной

Расч условие	Имя	Знач	К	Повреждение	Подрежим	Эл величины
Т2 на ПС Хабаровск/Т	$X_{экв} = X_{W1} + \frac{X^{(3)}_{Т1\ экв}}{2} = 4{,}51 + 103{,}22 = 107{,}73$ Ом $X^{(3)}_{Т1\ экв} = \left(\frac{12{,}7 + u_к^{В-Н}}{100}\right) \cdot \frac{U^2_{ср\ ном}}{S_{ном}} = \left(\frac{12{,}7 + 18{,}52}{100}\right) \cdot \frac{115^2}{40} = 103{,}22$ Ом $X_{1W} = 4{,}51$ Ом					стали (см. РУ №9, стр.108)
Отстройка от броска тока намагничивания при однофазном включении Т1, Т2 на ПС Хабаровск/Т	$I_{сз} = \frac{C^{(1)}_б \cdot U_{ном}}{(X_{с1} + X_{экв})} = \frac{0{,}84 \cdot 115000}{(3{,}726 + 80{,}97)} = 1140$ А $C^{(1)}_б = 0{,}84$ о.е. $X_{с1} = 3{,}726$ Ом $X_{экв} = X_{W1} + X^{(1)}_{Т1\ экв} = 4{,}51 + 76{,}46 = 80{,}97$ Ом $X^{(1)}_{Т1\ экв} = \left(\frac{12{,}7 + u_к^{В-Н}}{1{,}35 \cdot 100}\right) \cdot \frac{U^2_{ср\ ном}}{S_{ном}} = \left(\frac{12{,}7 + 18{,}52}{1{,}35 \cdot 100}\right) \cdot \frac{115^2}{40} = 76{,}46$ Ом $X_{1W} = 4{,}51$ Ом.					$C_Б$ – коэффициент броска принят из таблицы П-6 для холоднокатанной стали (см. РУ №9, стр.108)
ЧУВСТВИ-НОСТЬ	УСТ КСХ РТ	15600 1.00 АВС	1.91	ВИД-КЗ АВС 141-577,0.010		IB=29816 -172 (формула) Ip=29816 -172

Принимаем уставку:

$I_{СЗ\ ПЕРВ} =$ 15600 (лин. знач.);

$$I_{СЗ\ ВТОР} = \frac{I_{СЗ\ ПЕРВ} \cdot К_{СХ}}{K_{ТТ}} = \frac{15600}{\frac{2000}{5}} = 39\ А;\ (лин. знач.)$$

$t_{СЗ}$=0 с.

Характеристика срабатывания МТО представлена на рисунке 3.1.

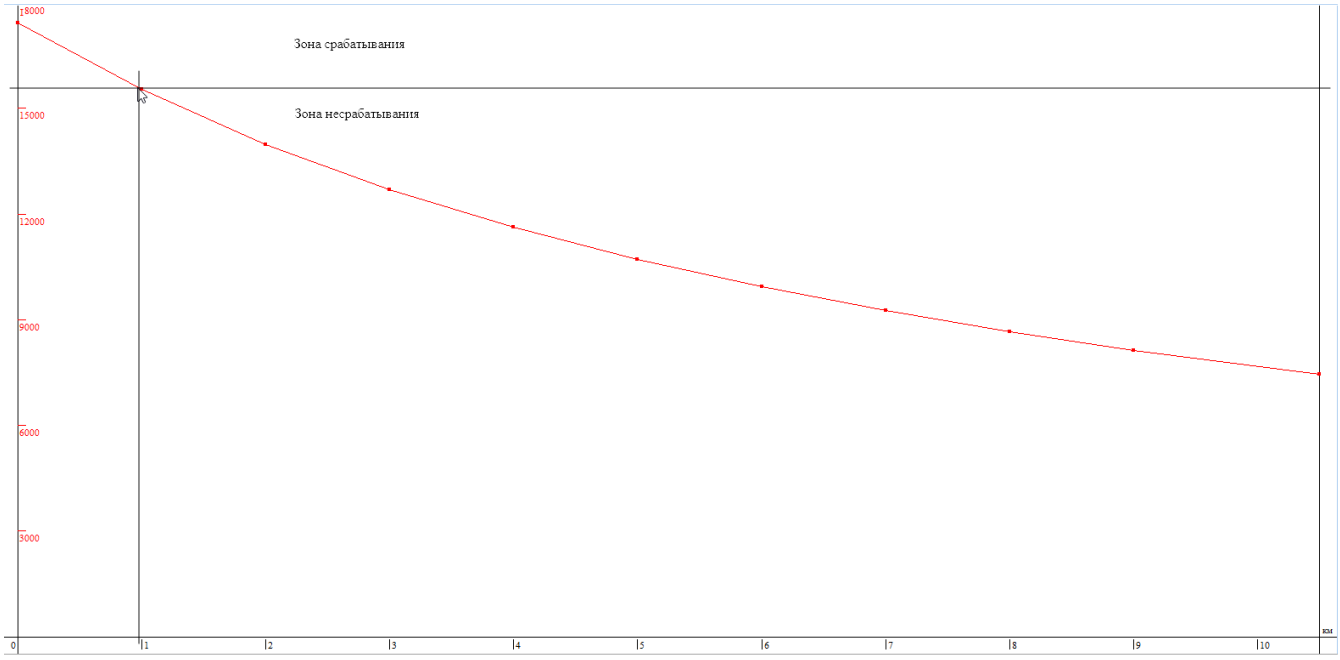


Рисунок 3.1 – Характеристика срабатывания МТО

3.1.2 Расчёт уставок МТО при включении выключателя

ЭЛ C-19 ПС ЮЖНАЯ 110-1
Защита 191 Тип МФТЗ Ступень 2
Ветвь 141-577 КТТ 2000/5
Узел КТН СЕТЬ:ПРМ Тихоокеанское РДУ на 2024 год (01-11

Расч условие	Имя	Знач	К	Повреждение	Подрежим	Эл величины
По условию достаточной чувствительности при КЗ в начале защищаемой линии в минимальном режиме работы сети (ТГ-3, ТГ-8, ТГ-9 на Хабаровской ТЭЦ-1, линия ВЛ 110 кВ С-13 отключены)	УСТ	11600	0.50	ВИД-КЗ АВС 141-577,0.010	ЭЛ 13/141/151 ОТКЛ 0 100-1610 ОТКЛ 0 1609-101 ОТКЛ 0 302-1606	IA =23537 -51 (формула)

Принимаем уставку:

$I_{СЗ\ ПЕРВ} = 11768$ (лин. знач.);

$$I_{СЗ\ ВТОР} = \frac{I_{СЗ\ ПЕРВ} \cdot К_{СХ}}{K_{ТТ}} = \frac{11600 \cdot 1}{\frac{2000}{5}} = 29 \text{ А (лин. знач.)};$$

$t_{СЗ}$=0,05 с.(минимально возможная уставка терминала).

3.2 **Расчёт уставок ТНЗНП**

3.2.1 Расчет I ступени ТНЗНП

ЭЛ C-19 ПС ЮЖНАЯ 110-1
Защита 191 Тип ТЗНП Ступень 1
Ветвь 141-577 КТТ 2000/5
Узел КТН 1100 СЕТЬ:ПРМ Тихоокеанское РДУ на 2024 год (01-11

Расч условие	Имя	Знач	К	Повреждение	Подрежим	Эл величины
Отстройка от КЗ «за спиной»	УСТ	-2162	1.30	ВИД-КЗ А0 УЗЕЛ-КЗ 141		3I0=1663 94 3U0=80.54 179
	УСТ	-1940	1.30	ВИД-КЗ АВ0 УЗЕЛ-КЗ 141		3I0=1492 35 3U0=72.24 120
Отстройка от КЗ в конце защищаемой линии	УСТ	5284	1.30	ВИД-КЗ А0 УЗЕЛ-КЗ 577		3I0=4065 -68 3U0=23.77 -168
	УСТ	4644	1.30	ВИД-КЗ АВ0 УЗЕЛ-КЗ 577		3I0=3572 -132 3U0=20.89 129

Расч условие	Имя	Знач	К	Повреждение	Подрежим	Эл величины
Отстройкаот броска тока намагничивания при однофазном включении 1Т на ПС Хабаровск/Т	$I_{сз} = \frac{C_б^{(1)} \cdot U_{ном}}{\sqrt{3} \cdot (X_{с1} + X_{экв})} = \frac{1{,}0 \cdot 115000}{\sqrt{3} \cdot (3{,}726 + 82{,}18)} = 773$ $C_б^{(1)} = 1{,}0$ о. е. $Z_{с1} = 0{,}477 + j3{,}726$ Ом $X_{экв} = X_W + X_{Т1\,экв}^{(1)} = 4{,}512 + 77{,}67 = 82{,}18$ Ом $r_{экв} = r_W + r_{Т1\,экв}^{(1)} = 2{,}562 + 4{,}57 = 7{,}13$ Ом $X_{Т1\,экв}^{(1)} = \left(\frac{12{,}7 + u_к^{В-Н}}{1{,}35 \cdot 100}\right) \cdot \frac{U_{ср\,ном}^2}{S_{ном}} = \left(\frac{13{,}9 + 18{,}52}{1{,}38 \cdot 100}\right) \cdot \frac{115^2}{40} = 77{,}67$ Ом $r_{Т1\,экв}^{(1)} = {X_{Т1\,экв}^{(1)}}/{m} = {77{,}67}/{17} = 4{,}57$ Ом $m = 17$ о. е. $Z_W = 2{,}562 + j4{,}512$Ом $\tau = \frac{X_{с1} + X_{экв}}{\omega \cdot (r_{с1} + r_{экв})} = \frac{3{,}726 + 82{,}18}{314 \cdot (0.477 + 7{,}13)} = 0.036$ ${t}/{\tau} = {0{,}01}/{0{,}036} = 0{,}28$ о. е.					$C_Б$ – коэффициент броска принят по рисунку ПУ-1 для холоднокатанной стали (см. РУ №12, стр.75)

Принимаем уставки
Iсз=5400 А

$$I_{ср} = \frac{I_{сз} \cdot k_{сх}}{n_I} = \frac{5400 \cdot 1}{{2000}/{5}} = 13{,}5 \text{ А}$$

Т = 0,01 с
Поскольку уставка ступени отстроена от КЗ «за спиной», принимаем ступень ненаправленной.
РЕЖИМ РАБОТЫ I СТ - НЕНАПРАВЛЕННАЯ

ЧУВСТВИ-НОСТЬ В минимальном режиме при КЗ в начале защищаемой линии (ТГ-3, ТГ-8, ТГ-9 на Хабаровской ТЭЦ-1, линия ВЛ 110 кВ С-13 отключены)	УСТ ФМЧ	5400 0	2.06	ВИД-КЗ А0 141-577,0.001	ЭЛ 13/141/151 ОТКЛ 0 100-1610 ОТКЛ 0 1609-101 ОТКЛ 0 302-1606	3I0=11149 -81 3U0=75.12 -180 UНБ0=2.200(2.00) JН=0.0 А
	УСТ ФМЧ	5400 0	1.92	ВИД-КЗ АВ0 141-577,0.001	ЭЛ 13/141/151 ОТКЛ 0 100-1610 ОТКЛ 0 1609-101 ОТКЛ 0 302-1606	3I0=10372 -141 3U0=69.88 120 UНБ0=2.200(2.00) JН=0.0 А

Характеристика срабатывания I ступени ТЗНП представлена на рисунке 3.2.

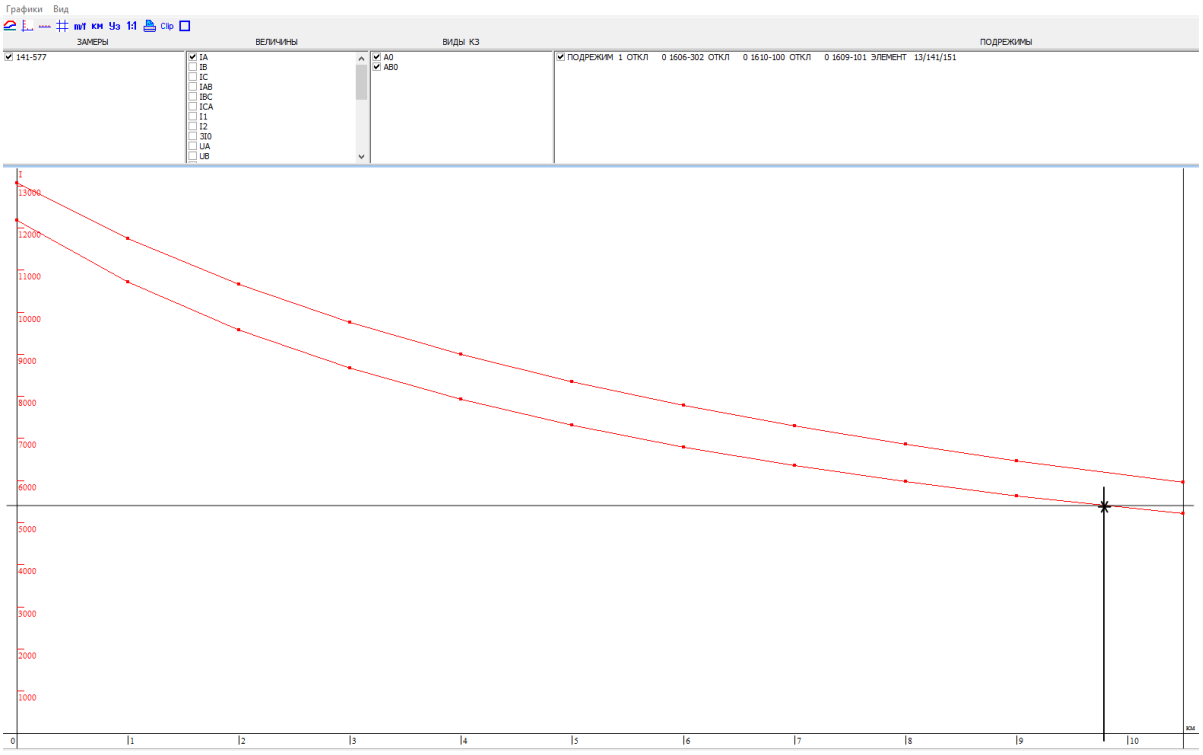


Рисунок 3.2 – Характеристика срабатывания I ступени ТЗНП

3.2.2 Расчет II ступени ТНЗНП

```
ЭЛ    С-19                                          ПС    ЮЖНАЯ 110-1
Защита   191                        Тип    ТЗНП      Ступень    2
Ветвь    141-577                    КТТ    2000/5
Узел                                КТН    1100    СЕТЬ:ПРМ Тихоокеанское РДУ на 2024 год (01-11
```

Расч условие	Имя	Знач	К	Повреждение	Подрежим	Эл величины
Условие обеспечения чувствительности при КЗ в конце защищаемой линии в миниальном режиме (ТГ-3, ТГ-8, ТГ-9 на Хабаровской ТЭЦ-1, линия ВЛ 110 кВ С-13 отключены)	УСТ	2814	0.76	ВИД-КЗ А0 УЗЕЛ-КЗ 577	ЭЛ 13/141/151 ОТКЛ 0 100-1610 ОТКЛ 0 1609-101 ОТКЛ 0 302-1606	3I0=3703 -69 3U0=24.95 -168
	УСТ	2542	0.76	ВИД-КЗ АВ0 УЗЕЛ-КЗ 577	ЭЛ 13/141/151 ОТКЛ 0 100-1610 ОТКЛ 0 1609-101 ОТКЛ 0 302-1606	3I0=3344 -132 3U0=22.53 129
Отстройка от КЗ «за спиной»	УСТ	-2162	1.30	ВИД-КЗ А0 УЗЕЛ-КЗ 141		3I0=1663 94 3U0=80.54 179
	УСТ	-1940	1.30	ВИД-КЗ АВ0 УЗЕЛ-КЗ 141		3I0=1492 35 3U0=72.24 120
Принимаем уставки Iсз=2520 А $I_{ср} = \frac{I_{сз} \cdot k_{сх}}{n_I} = \frac{2520 \cdot 1}{2000/5} = 6{,}3$ А						

Расч условие	Имя	Знач	К	Повреждение	Подрежим	Эл величины
$T = T_{СЗ\ ТЗНП\ т.} + T_{УРОВ} + \Delta t = 0,3+0+0,4 = 0,7$ с. Поскольку уставка ступени отстроена от КЗ «за спиной», принимаем ступень ненаправленной. РЕЖИМ РАБОТЫ II СТ - НЕНАПРАВЛЕННАЯ						
ЧУВСТВИ-НОСТЬ В минимальном режиме при КЗ в конце защищаемой линии (ТГ-3, ТГ-8, ТГ-9 на Хабаровской ТЭЦ-1, линия ВЛ 110 кВ С-13 отключены)	УСТ ФМЧ	2520 0	1.47	ВИД-КЗ А0 УЗЕЛ-КЗ 577	ЭЛ 13/141/151 ОТКЛ 0 100-1610 ОТКЛ 0 1609-101 ОТКЛ 0 302-1606	3I0=3703 -69 3U0=24.95 -168 UНБ0=2.200(2.00) JН=0.0 А
	УСТ ФМЧ	2520 0	1.33	ВИД-КЗ АВ0 УЗЕЛ-КЗ 577	ЭЛ 13/141/151 ОТКЛ 0 100-1610 ОТКЛ 0 1609-101 ОТКЛ 0 302-1606	3I0=3344 -132 3U0=22.53 129 UНБ0=2.200(2.00) JН=0.0 А

3.2.3 Расчет III ступени ТНЗНП

ЭЛ С-19 ПС ЮЖНАЯ 110-1
Защита 191 Тип ТЗНП Ступень 3
Ветвь 141-577 КТТ 2000/5
Узел КТН 1100 СЕТЬ:ПРМ Тихоокеанское РДУ на 2024 год (01-11

Расч условие	Имя	Знач	К	Повреждение	Подрежим	Эл величины
Отстройка от ТНБ при 3-хфазном КЗ на стороне СН, НН трансформатора Т1 ПС Хабаровск/Т	УСТ	96	1.25	ВИД-КЗ АВС УЗЕЛ-КЗ 581		IA=1532 -86
	УСТ	60	1.25	ВИД-КЗ АВС УЗЕЛ-КЗ 583		IA=966 -87
ОТСТРОЙКА ОТ СУММАРНРГО ТОКА НЕБАЛАНСА В МАКСИМАЛЬНОМ НАГРУЗОЧНОМ РЕЖИМЕ	$I_{0\ нб} = k_{нб} \cdot I_{раб\ макс} = 0,05 \cdot 600 = 30,0;$ $3I_{0\ нр} = 0,02 \cdot I_{ном} = 0,02 \cdot 201 = 4,02;$ $I_{0\ сз\ разр} \geq \frac{k_{отс} \cdot (I_{0\ нб} + 3I_{0\ нр})}{k_в} = \frac{1,25 \cdot (30,0 + 4,02)}{0,9} = 47,25$					$I_{раб\ макс}$ - рабочий максимальный ток линии, А; $I_{ном}$ - номинальный ток нагрузки, протекающий по защищаемой линии, А.
Принимаем уставку равной уставке 3-ей ступени ТЗНП из существующего бланка уставок ВЛ 110 кВ С-19: Iсз=180 А $I_{ср} = \frac{I_{сз} \cdot k_{сх}}{n_I} = \frac{180 \cdot 1}{2000/5} = 0,45$ А $T = T^{II}_{СЗ\ ТЗНП\ С-19} + T_{УРОВ} + \Delta t = 0,7+0,35+0,4 = 1,45$ с. Режим работы III СТ - НАПРАВЛЕННАЯ						
БЛИЖНЕЕ РЕЗЕРВИРОВАНИЕ						
ЧУВСТВИ-НОСТЬ В минимальном режиме при КЗ в конце защищаемой линии (ТГ-3, ТГ-8, ТГ-9 на Хабаровской ТЭЦ-1, линия ВЛ 110 кВ С-13	УСТ	180	20.57	ВИД-КЗ А0 УЗЕЛ-КЗ 577	ЭЛ 13/141/151 ОТКЛ 0 100-1610 ОТКЛ 0 1609-101 ОТКЛ 0 302-1606	3I0=3703 -69 3U0=24.95 -168
	УСТ	180	18.58	ВИД-КЗ АВ0 УЗЕЛ-КЗ 577	ЭЛ 13/141/151 ОТКЛ 0 100-1610 ОТКЛ 0 1609-101 ОТКЛ 0 302-1606	3I0=3344 -132 3U0=22.53 129

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

Расч условие	Имя	Знач	К	Повреждение	Подрежим	Эл величины
отключены)						

Первая ступень защищает 84% линии ВЛ 110 кВ Южная – Хабаровск/Т (С-19) (С-20) со стороны ПС 110 кВ Южная.

Вторая ступень защищает всю линию ВЛ 110 кВ Южная – Хабаровск/Т (С-19) (С-20).

Третья ступень обеспечивает ближнее резервирование защит линии ВЛ 110 кВ Южная – Хабаровск/Т (С-19) (С-20), а также обеспечивается дальнее резервиролвание защит трансформаторов ПС 110 кВ Хабаровск/Т на стороне 110 кВ.

3.2.4 Расчёт уставок разрешающего РНМНП

Расч условие	Имя	Знач	К	Повреждение	Подрежим	Эл величины
ОТСТРОЙКА ОТ СУММАРНОГО ТОКА НЕБАЛАНСА НУЛЕВОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ В МАКСИМАЛЬНОМ НАГРУЗОЧНОМ РЕЖИМЕ	$I_{0\,нб} = k_{нб} \cdot I_{раб\,макс} = 0{,}05 \cdot 600 = 30{,}0;$ $3I_{0\,нр} = 0{,}02 \cdot I_{ном} = 0{,}02 \cdot 201 = 4{,}02;$ $I_{0\,сз\,разр} \geq \frac{k_{отс} \cdot (I_{0\,нб} + 3I_{0\,нр})}{k_в} = \frac{1{,}25 \cdot (30{,}0 + 4{,}02)}{0{,}9} = 47{,}25$					
ПРИНИМАЕМ УСТАВКУ наименьшую из диапазона регулирования: $I_{0\,сз\,разр} = 80{,}0А$ $I_{0\,ср\,разр} = \frac{I_{0\,сз\,разр} \cdot k_{сх}}{n_I} = \frac{48{,}0 \cdot 1}{2000/5} = 0{,}2\ А$						
ОТСТРОЙКА ОТ НАПРЯЖЕНИЯ НЕБАЛАНСА И НАПРЯЖЕНИЯ, ОБУСЛОВЛЕННОГО НЕСИММЕТРИЕЙ В НОРМАЛЬНОМ НАГРУЗОЧНОМ РЕЖИМЕ	$U_{0\,сз\,разр} \geq \frac{k_{отс}}{k_в} \cdot \left(\frac{U_{0\,нб} \cdot n_U}{k_{сх}} + 3U_{0\,нр}\right) = \frac{1{,}25}{0{,}9} \cdot \left(\frac{1{,}7 \cdot 1100}{\sqrt{3}} + 0\right) = 1500,$					
ПРИНИМАЕМ УСТАВКУ: $U_{0\,сз\,разр} = 1500\ В$ $U_{0\,ср\,разр} = \frac{U_{0\,сз\,разр}}{n_U} = \frac{1500}{635} = 2{,}4\ В$						
Проверка чувствительности в зоне ближнего резервирования						
ЧУВСТВИ-НОСТЬ В минимальном режиме при КЗ в конце защищаемой линии (ТГ-3, ТГ-8, ТГ-9 на Хабаровской ТЭЦ-1, линия ВЛ 110 кВ С-13 отключены)	ICP UCP ФМЧ ZK	0.20 2.4 250 0.0	46.29 16.05	ВИД-КЗ А0 УЗЕЛ-КЗ 577	ЭЛ 13/141/151 ОТКЛ 0 100-1610 ОТКЛ 0 1609-101 ОТКЛ 0 302-1606	3I0=3703 -69 3U0=24.95 -168
	ICP UCP ФМЧ ZK	0.20 2.4 250 0.0	41.80 14.50	ВИД-КЗ АВ0 УЗЕЛ-КЗ 577	ЭЛ 13/141/151 ОТКЛ 0 100-1610 ОТКЛ 0 1609-101 ОТКЛ 0 302-1606	3I0=3344 -132 3U0=22.53 129

Согласовано:

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

3.2.5 Расчёт уставок блокирующего РНМНП

Расч условие	Имя	Знач	К	Повреждение	Подрежим	Эл величины
ОТСТРОЙКА ОТ ТОКА СРАБАТЫВАНИЯ IV СТ. ТНЗНП	$I_{0\,\text{ср бл}} \le \frac{I_{\text{ср}}^{\text{III}}}{k_{\text{отс}}} = \frac{0{,}45}{1{,}2} = 0{,}38\,\text{А}$					
ПРИНИМАЕМ УСТАВКУ: $I_{0\,\text{ср бл}} = 0{,}38\,\text{А}$						
ОТСТРОЙКА ОТ НАПРЯЖЕНИЯ НЕБАЛАНСА И НАПРЯЖЕНИЯ, ОБУСЛОВЛЕННОГО НЕСИММЕТРИЕЙ В НОРМАЛЬНОМ НАГРУЗОЧНОМ РЕЖИМЕ	$U_{0\,\text{сз бл}} \ge \frac{k_{\text{отс}}}{k_{\text{в}}} \cdot \left(\frac{U_{0\,\text{нб}} \cdot n_U}{k_{\text{сх}}} + 3U_{0\,\text{нр}}\right) = \frac{1{,}25}{0{,}9} \cdot \left(\frac{1{,}7 \cdot 1100}{\sqrt{3}} + 0\right) = 1500,$					
ПРИНИМАЕМ УСТАВКУ: $U_{0\,\text{сз бл}} = 1500$ $U_{0\,\text{ср бл}} = \frac{U_{0\,\text{сз бл}}}{n_U} = \frac{1500}{635} = 2{,}4\,\text{В}$						
Проверка селективности блокирующего РНМНП: $3U_0 \ge U_{0\,\text{ср бл}}$, $4{,}2 > 2{,}4$ $3U_0 = \frac{Z_{0\,W} \cdot I_{\text{сз}}^{\text{III}}}{n_U} = \frac{14.8 \cdot 180}{635} = 4{,}2\,\text{В}$ $Z_{0\,W} = 14{,}8\,\text{Ом}$ $I_{\text{сз}}^{IV} = 180\,\text{А}$ Селективность блокирующего РНМНП при замыкании на землю «за спиной» обеспечена						

3.2.6 Ускорение ТЗНП

В соответствии с ПТЭЭП (пункт 2.6.20) на линии ВЛ-110 кВ Южная – Хабаровск/Т (С-19) (С-20) необходимо ввести ускорение ступенчатых защит.

В качестве оперативно ускоряемой ступени и автоматически ускоряемой ступени выбираем II ступень ТНЗНП, так как она охватывает всю защищаемую линию с необходимым коэффициентом чувствительности.

Выдержку времени оперативно ускоряемой ступени принимаем из существующего бланка уставок, равной 0,5 с.

Выдержку времени автоматически ускоряемой ступени принимаем из существующего бланка уставок, равной 0,3 с.

3.3 Расчёт уставок ДЗ

3.3.1 Расчет I ступени ДЗ

ЭЛ С-19 ПС ЮЖНАЯ 110-1
Защита 191 Тип ШЭ2607_021 Ступень 1
Ветвь 141-577 КТТ 2000/5
Узел КТН 1100 СЕТЬ:ПРМ Тихоокеанское РДУ на 2024 год (01-11

Расч условие	Имя	Знач	К	Повреждение	Подрежим	Эл величины
Отстройка от КЗ в конце защищаемой линии	ХУ RУ ФМЧ Ф2 Ф3 AL	3.73 2.49 60 -15 115 0	0.85	ВИД-КЗ АВС УЗЕЛ-КЗ 577		ZCA=5.19 60
Отстройка от КЗ в конце защищаемой линии с учётом переходного сопротивления	ХУ RУ ФМЧ Ф2 Ф3 AL	3.67 2.45 60 -15 115 0	0.85	ВИД-КЗ ВС(1.6 0) УЗЕЛ-КЗ 577		ZBC=5.63 53 $R_{ПЕР} = \frac{U_Д \cdot L \cdot К_{Р.Д.}}{I^{(2)}_{макс\ К-577}} = \frac{1050 \cdot 5 \cdot 2}{6459} = 1{,}6$ Ом
Отстройка от броска тока намагничивания при двухфазном включении Т1 , Т2 НА ПС 110 кВ Хабаровск/Т	$Z_{сз} = C_б^{(1)} \cdot (X_{с1} + X_{экв}) - X_{с1} = 1{,}75 \cdot (3{,}726 + 80{,}97) - 3{,}726 = 144{,}5$ Ом $C_б^{(1)} = 1{,}75$ о.е. $X_{с1} = 3{,}726$ Ом $X_{экв} = X_{1W} + X^{(1)}_{Т1\ экв} = 4{,}51 + 76{,}46 = 80{,}97$ Ом $X^{(1)}_{Т1\ экв} = \left(\frac{12{,}7 + u_к^{В-Н}}{1{,}35 \cdot 100}\right) \cdot \frac{U^2_{ср\ ном}}{S_{ном}} = \left(\frac{12{,}7 + 18{,}52}{1{,}35 \cdot 100}\right) \cdot \frac{115^2}{40} = 76{,}46$ Ом $X_{1W} = 4{,}51$Ом					$C_Б$ – коэффициент броска принят из таблицы П-6 для холоднокатанной стали (см. РУ №9, стр.108)

ПРИНИМАЕМ УСТАВКУ:
$ХУ = 3{,}67$ Ом
$RУ = 2{,}45$ Ом
$\varphi_1 = arctg\left(\frac{X_{1уд\ С-19}}{R_{1уд\ С-19}}\right) = arctg\left(\frac{0{,}43}{0{,}244}\right) = 60°$
$\varphi_2 = -15°$
$\varphi_3 = 115°$
$\varphi_4 = 0°$
$XY_{ВТ} = XY_{ПЕРВ} \cdot \frac{К_{ТТ}}{К_{ТН}} = 3{,}67 \cdot \frac{\frac{2000}{5}}{1100} = 1{,}33$ Ом;
$RY_{ВТ} = XY_{ПЕРВ} \cdot \frac{К_{ТТ}}{К_{ТН}} = 2{,}45 \cdot \frac{\frac{2000}{5}}{1100} = 0{,}89$ Ом;

T = 0 с.

Характеристика срабатывания I ступени ДЗ с векторами отстройки данной ступени представлена на рисунке 3.3.

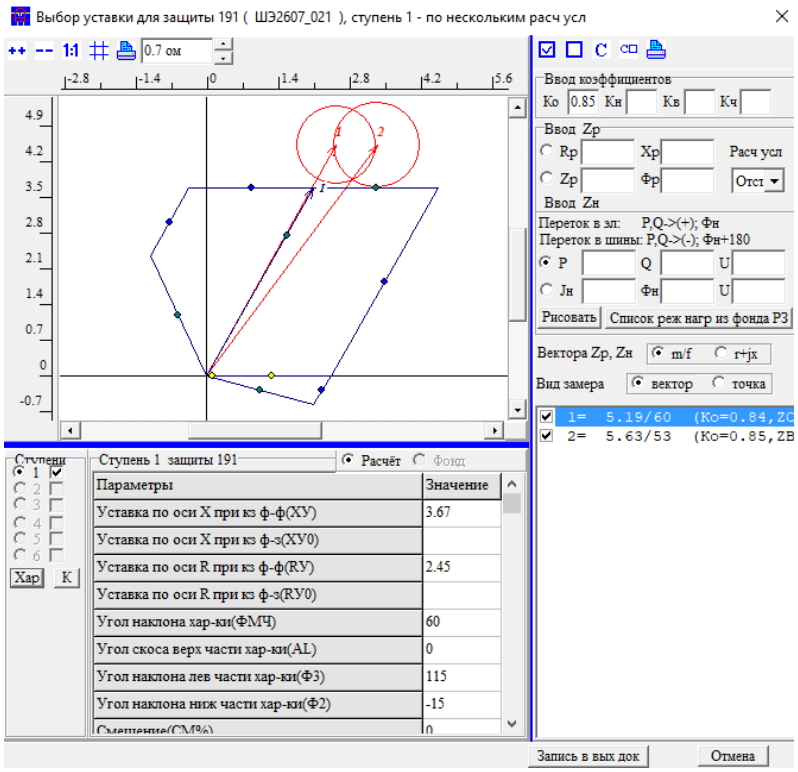


Рисунок 3.3-Характеристика срабатывания I ступени ДЗ

3.3.2 Расчет II ступени ДЗ

```
ЭЛ   С-19                                          ПС   ЮЖНАЯ 110-1
Защита  191                    Тип   ШЭ2607_021    Ступень   2
Ветвь   141-577                КТТ   2000/5
Узел                           КТН   1100   СЕТЬ:ПРМ Тихоокеанское РДУ на 2024 год (01-11
```

Расч условие	Имя	Знач	К	Повреждение	Подрежим	Эл величины
Принимаем уставки по условию обеспечения чувствительности при КЗ в конце защищаемой линии в минимальном режиме (ТГ-3, ТГ-8, ТГ-9 на Хабаровской ТЭЦ-1, линия ВЛ 110 кВ С-13 отключены) $XУ = 6{,}0$ Ом; $RУ = 4{,}0$ Ом.						
ЧУВСТВИ-НОСТЬ В минимальном режиме при КЗ в конце защищаемой линии (ТГ-3, ТГ-8, ТГ-9 на Хабаровской ТЭЦ-1, линия ВЛ 110 кВ С-13 отключены)	ХУ RУ ФМЧ Ф2 Ф3 XBT RBT JTP	6.00 4.00 60 -15 115 2.182 1.455 0.50	1.33 93.01 КЧzp= 1.29 215	ВИД-КЗ ABC УЗЕЛ-КЗ 577		ZCA=5.19 60 ICA=12918 80 Hca=62 град (Граф расч)
ЧУВСТВИ-НОСТЬ В минимальном режиме при КЗ в конце защищаемой линии, с учётом переходного сопротивления (ТГ-3, ТГ-8, ТГ-9 на	ХУ RУ ФМЧ Ф2 Ф3 XBT RBT JTP	6.00 4.00 60 -15 115 2.182 1.455 0.50	1.33 4.67 КЧzp= 1.26 207	ВИД-КЗ BC(1.8 0) УЗЕЛ-КЗ 577		ZBC=5.69 53 IBC=12422 -154 Hbc=60 град (Граф расч) $R_{ПЕР} = \frac{U_Д \cdot L \cdot К_{Р.Д.}}{I^{(2)}_{мин\ К-577}} =$ $= \frac{1050 \cdot 5 \cdot 2}{5778} = 1{,}8$ Ом

Согласовано:

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
1	-	Зам.	08-24		02.24

ПИР-566/ХЭС-РР

Расч условие	Имя	Знач	К	Повреждение	Подрежим	Эл величины
Хабаровской ТЭЦ-1, линия ВЛ 110 кВ С-13 отключены)						

ПРИНИМАЕМ УСТАВКИ

$ХУ = 6{,}0$ Ом

$RУ = 4{,}0$ Ом

$$\varphi_1 = arctg\left(\frac{X_{1уд\ С-19}}{R_{1уд\ С-19}}\right) = arctg\left(\frac{0{,}43}{0{,}244}\right) = 60°$$

$\varphi_2 = -15°$

$\varphi_3 = 115°$

$$XY_{ВТ} = XY_{ПЕРВ} \cdot \frac{К_{ТТ}}{К_{ТН}} = 6{,}0 \cdot \frac{\frac{2000}{5}}{1100} = 2{,}182\ Ом;$$

$$RY_{ВТ} = RY_{ПЕРВ} \cdot \frac{К_{ТТ}}{К_{ТН}} = 4{,}0 \cdot \frac{\frac{2000}{5}}{1100} = 1{,}455\ Ом;$$

Задержка на срабатывание:

$T_{СЗ} = T^{I}_{СЗ\ ДЗ\ С-19} + t_{УРОВ} + \Delta t = 0 + 0{,}35 + 0{,}4 = 0{,}75$ с.

Характеристика срабатывания II ступени ДЗ с векторами чувствительности представлена на рисунке 3.4.

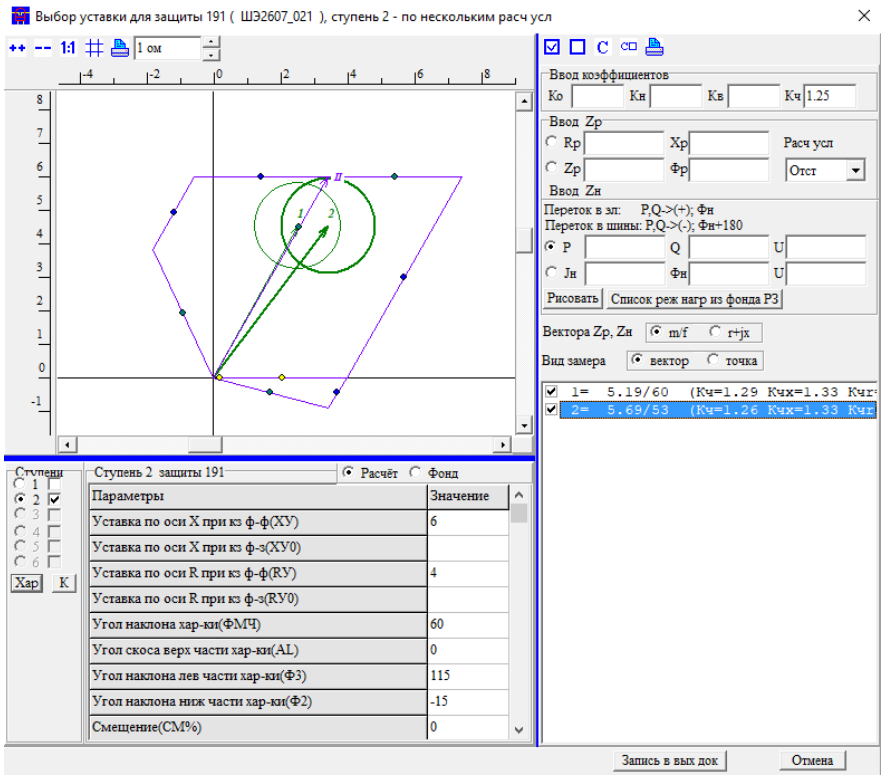


Рисунок 3.4-Характеристика срабатывания II ступени ДЗ

3.3.3 Расчет III ступени ДЗ

ЭЛ C-19 ПС ЮЖНАЯ 110-1
Защита 191 Тип ШЭ2607_021 Ступень 3
Ветвь 141-577 КТТ 2000/5
Узел КТН 1100 СЕТЬ:ПРМ Тихоокеанское РДУ на 2024 год (01-11

Расч условие	Имя	Знач	К	Повреждение	Подрежим	Эл величины
СОГЛАСОВАНИЕ с 1 СТУПЕНЬЮ 388 T=2.00 защита 5791 МФТЗ (577-579) ЭЛ:Т1 ХАБАРОВСК/Т ПС:ХАБАРОВСК/Т 110	ХУ RУ ФМЧ Ф2 Ф3 AL	121.0 80.7 60 -15 115 0	0.85	ВИД-КЗ ВС УЗ-КЗ_Х 581 Z1д=0.00+j5.71 Z0д=0.00+j5.71		ZBC=142.43 89 IB(Б)=388 -179
Отстройка от нагрузки	ХУ RУ ФМЧ Ф2 Ф3 AL	49.9 33.3 60 -15 115 0	1.32		KH=1.20 KBPT=1.10 JH=600 UМИН=104 ФН=30	ZH=99.59 30
Проверка чувствительности в зоне ближнего резервирования						
Проверка чувствительности при КЗ в конце защищаемой линии	ХУ RУ ФМЧ Ф2 Ф3 RH1 ФН1 XBT RBT JTP	78.0 51.0 60 -15 115 69.2 40 28.36 18.55 0.50	17.28 1186 КЧzp= 9.51 215	ВИД-КЗ АВС УЗЕЛ-КЗ 577		ZAB=5.19 60 IAB=12918 -40 Hab=62 град (Граф расч)
	ХУ RУ ФМЧ Ф2 Ф3 RH1 ФН1 XBT RBT JTP	78.0 51.0 60 -15 115 69.2 40 28.36 18.55 0.50	17.28 59.51 КЧzp= 8.64 207	ВИД-КЗ ВС(1.8 0) УЗЕЛ-КЗ 577		ZBC=5.69 53 IBC=12422 -154 Hbc=60 град (Граф расч)
Проверка чувствительности в зоне дальнего резервирования						
Проверка чувствительности при КЗ на стороне СН, НН трансформатора Т1 ПС 110 кВ Хабаровск/Т	ХУ RУ ФМЧ Ф2 Ф3 RH1 ФН1 XBT RBT JTP	78.0 51.0 60 -15 115 69.2 40 28.36 18.55 0.50	2.01 2.56 КЧzp= 1.69 0.00	ВИД-КЗ АВС УЗЕЛ-КЗ 581		ZAB=38.98 86 (формула) КЧтр не считаем (Граф расч)
	ХУ RУ ФМЧ Ф2 Ф3 RH1 ФН1 XBT	78.0 51.0 60 -15 115 69.2 40 28.36	1.22 1.48 КЧzp= 1.22	ВИД-КЗ АВС УЗЕЛ-КЗ 583		ZAB=64.08 88 (формула) КЧтр не считаем (Граф расч)

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

RBT JTP	18.55 0.50	 0.00			
XУ RУ ФМЧ Ф2 Ф3 RH1 ФH1 XBT RBT JTP	78.0 51.0 60 -15 115 69.2 40 28.36 18.55 0.50	2.10 8.91 КЧzp= 1.85 0.00	ВИД-КЗ ВС УЗЕЛ-КЗ 581		ZAB=76464088 -94 (формула) КЧтр не считаем (Граф расч)
XУ RУ ФМЧ Ф2 Ф3 RH1 ФH1 XBT RBT JTP	78.0 51.0 60 -15 115 69.2 40 28.36 18.55 0.50	1.25 8.91 КЧzp= 1.21 0.00	ВИД-КЗ ВС УЗЕЛ-КЗ 583		ZAB=126979280 71 (формула) КЧтр не считаем (Граф расч)

ПРИНИМАЕМ УСТАВКУ по условию обеспечения чувствительности при КЗ на стороне НН трансформатора Т1 ПС Хабаровск/Т:

$ХУ = 78{,}0$ Ом

$RУ = 51{,}0$ Ом

$Rнагр = 69{,}2$ Ом

$$\varphi_1 = arctg\left(\frac{X_{1уд\ С-19}}{R_{1уд\ С-19}}\right) = arctg\left(\frac{0{,}43}{0{,}244}\right) = 60°$$

$\varphi_2 = -15°$

$\varphi_3 = 115°$

$\varphi_{нагр} = 40°$

$$XY_{ВТ} = XY_{ПЕРВ} \cdot \frac{К_{ТТ}}{К_{ТН}} = 78{,}0 \cdot \frac{\frac{2000}{5}}{1100} = 28{,}36\ Ом;$$

$$RY_{ВТ} = RY_{ПЕРВ} \cdot \frac{К_{ТТ}}{К_{ТН}} = 51{,}0 \cdot \frac{\frac{2000}{5}}{1100} = 18{,}55\ Ом;$$

$$R_{нагр\ ВТ} = Rнагр \cdot \frac{К_{ТТ}}{К_{ТН}} = 69{,}2 \cdot \frac{\frac{2000}{5}}{1100} = 25{,}16\ Ом;$$

Задержка на срабатывание:

$T_{СЗ} = T_{СЗ\ МТЗ\ ВН\ Т.} + \Delta t = 2 + 0{,}4 = 2{,}4$ с.

Характеристика срабатывания III ступени ДЗ с векторами согласования, отстройки данной ступени от нагрузочного режима и проверкой чувствительности представлена на рисунке 3.5.

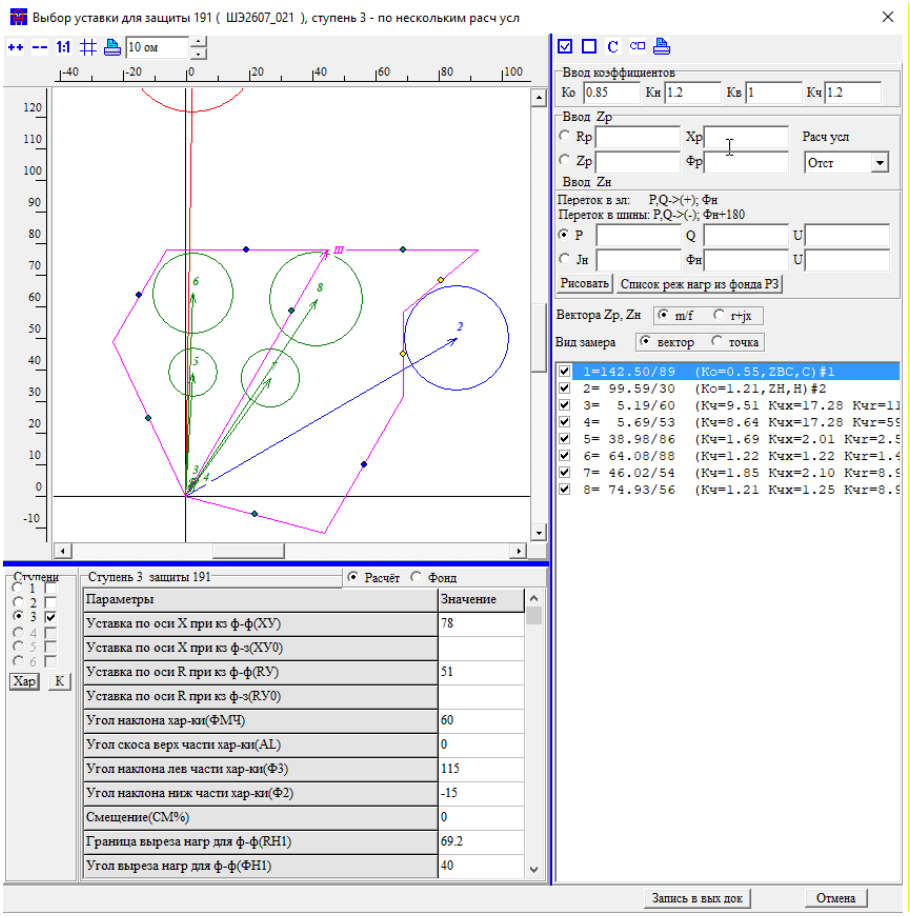


Рисунок 3.5 - Характеристика срабатывания III ступени ДЗ

Первая ступень ДЗ защищает 85% линии ВЛ 110 кВ Южная – Хабаровск/Т (С-19) (С-20).

Вторая ступень ДЗ надёжно защищает всю линию ВЛ 110 кВ Южная – Хабаровск/Т (С-19) (С-20).

Третья ступень ДЗ надёжно обеспечивает ближнее резервирование защит линии ВЛ 110 кВ Южная – Хабаровск/Т (С-19). А также обеспечивается дальнее резервирование защит на стороне СН, НН трансформаторов Т-1 ПС 110 кВ Хабаровск/Т.

3.3.4 Расчет блокировки ДЗ при качаниях по приращению тока

Расч условие	Имя	Знач	К	Повреждение	Подрежим	Эл величины
Поскольку защищаемая линии ВЛ 110 кВ С-19 является линией с односторонним питанием, качания по данной линии невозможны. Принимаем уставки БК по условию обеспечения чувствительности						
Расчёт уставки чувствительного реле по приращению тока обратной последовательности						
Вторичное значение	$DI_{2\ чув\ БК} = 0{,}98\ А$					
Первичное значение	$DI_{2\ чув\ БК\ перв} = DI_{2\ чув\ БК} \cdot n_I = 0{,}98 \cdot \frac{2000}{5} = 392\ А$					
Расчёт уставки чувствительного реле по приращению тока прямой последовательности						
Вторичное значение	$DI_{1\ чув\ БК} = 1{,}97\ А$					
Первичное значение	$DI_{1\ чув\ БК\ перв} = DI_{1\ чув\ БК} \cdot n_I = 1{,}97 \cdot \frac{2000}{5} = 788\ А$					
ЧУВСТВИ-НОСТЬ $DI_{1\ чув\ БК\ перв}$	УСТ КСХ РТ	788 1.00 АВС	1.89	ВИД-КЗ АВС УЗЕЛ-КЗ 581	ЭЛ 13/141/151 ОТКЛ 0 100-1610 ОТКЛ 0 1609-101 ОТКЛ 0 302-1606	IB=1494 154 Ip=1494 154
	УСТ КСХ РТ	788 1.00 АВС	1.20	ВИД-КЗ АВС УЗЕЛ-КЗ 583	ЭЛ 13/141/151 ОТКЛ 0 100-1610 ОТКЛ 0 1609-101 ОТКЛ 0 302-1606	IA=949 -87 Ip=949 -87
ЧУВСТВИ-НОСТЬ $DI_{2\ чув\ БК}$	УСТ	392	1.91	ВИД-КЗ ВС УЗЕЛ-КЗ 581	ЭЛ 13/141/151 ОТКЛ 0 100-1610 ОТКЛ 0 1609-101 ОТКЛ 0 302-1606	I2=747 94
	УСТ	392	1.21	ВИД-КЗ ВС УЗЕЛ-КЗ 583	ЭЛ 13/141/151 ОТКЛ 0 100-1610 ОТКЛ 0 1609-101 ОТКЛ 0 302-1606	I2=475 93
СОГЛАСОВАНИЕ С УСТАВКОЙ $DI_{2\ чув\ БК}$	$DI_{2\ груб\ БК} = 3 \cdot DI_{2\ чув\ БК} = 3 \cdot 0{,}98 = 2{,}94\ А$					
Первичное значение	$DI_{2груб\ БК\ перв} = DI_{2\ чув\ БК} \cdot n_I = 2{,}94 \cdot \frac{2000}{5} = 1176\ А$					
СОГЛАСОВАНИЕ С УСТАВКОЙ $DI_{1\ чув\ БК}$	$DI_{1\ груб\ БК} = 3 \cdot DI_{1\ чув\ БК} = 3 \cdot 1{,}97 = 5{,}91\ А$					
Первичное значение	$DI_{1\ груб\ БК\ перв} = DI_{1\ чув\ БК} \cdot n_I = 5{,}91 \cdot \frac{2000}{5} = 2364\ А$					
ЧУВСТВИ-НОСТЬ DI1груб	УСТ КСХ РТ	2364 1.00 АВС	2.82	ВИД-КЗ АВС УЗЕЛ-КЗ 577	ЭЛ 13/141/151 ОТКЛ 0 100-1610 ОТКЛ 0 1609-101 ОТКЛ 0 302-1606	IA=6672 -70 Ip=6672 -70
ЧУВСТВИ-НОСТЬ DI2 груб	УСТ	1176	2.84	ВИД-КЗ ВС УЗЕЛ-КЗ 577	ЭЛ 13/141/151 ОТКЛ 0 100-1610 ОТКЛ 0 1609-101 ОТКЛ 0 302-1606	I2=3336 110
Время ввода быстродействующих ступеней от $DI_{бл}$ равняется 0,5 с. Время ввода быстродействующих ступеней от $DI_{от}$ равняется 0,5 с. Время ввода медленнодействующих ступеней от DI равняется 9,0 с.						

Согласовано:

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

3.3.5 Ускорение ДЗ

В соответствии с ПТЭЭП (пункт 2.6.20) на линии ВЛ-110 кВ Южная – Хабаровск/Т (С-19) (С-20) необходимо ввести ускорение ступенчатых защит.

В качестве оперативно ускоряемой ступени и автоматически ускоряемой ступени выбираем II ступень ДЗ, так как она охватывает всю защищаемую линию с необходимым коэффициентом чувствительности.

Выдержку времени оперативно ускоряемой ступени принимаем из существующего бланка уставок, равной 0,5 с.

Выдержку времени автоматически ускоряемой ступени принимаем из существующего бланка уставок, равной 0,3 с.

3.4 Расчёт уставок ТЗП

Расчёт уставок токовой защиты от перегрузки сведён в таблицу 3.1.

Таблица 3.1 – Расчёт уставок токовой защиты от перегрузки

Расчётное условие	Расчёт	Примечание
$I_{раб\ макс}$, А	425	Длительнодопустимый ток провода АС-185
первичного тока срабатывания	$I_{сз} = \frac{k_{отс} \cdot I_{ном}}{k_в} = \frac{1{,}05 \cdot 425}{0{,}9} = 495{,}83$	
вторичного тока срабатывания	$I_{ср} = \frac{I_{сз} \cdot k_{сх\ ТТ}}{n_I} = \frac{495{,}83 \cdot 1}{2000/5} = 1{,}24$	
Время срабатывания защиты от перегрузки – 5,0 с на сигнал.		

3.5 Расчёт уставок АПВ

Расчёт уставок АПВ сведен в таблицу 3.2.

Таблица 3.2 – Расчёт уставок АПВ

Расчётное условие	Расчёт	Примечание
Коэффициент трансформации ТТ	2000/5	
Коэффициент трансформации ТН	1100	
Время первого цикла АПВ, с	$t_{АПВ1} = 2{,}0,$	Уставка принята из существующих уставок РЗА ПС 110 кВ Южная
Время второго цикла АПВ, с	$t_{АПВ2} = 10{,}0,$	Уставка принята из существующих уставок РЗА ПС 110 кВ Южная
Время готовности к повторному действию, с	$t_{гот} \geq t_{защ} + t_{отк} + t_{зап} = 2{,}4 + 0{,}08 + 0{,}5 = 2{,}98,$	$t_{защ}$– наибольшая выдержка времени защиты, с; $t_{отк}$ – время отключения выключателя по паспортным данным, с; $t_{зап}$ – время запаса, с.
Время включения от АПВ, с	$t_{вкл\ АПВ} = t_{вв} = 0{,}5,$	$t_{вв}$– время включения выключателя по паспортным данным, с.
Время включения выключателя, с	$t_{вкл} = t_{вв} + t_{вых\ реле} = 0{,}5 + 0{,}01 = 0{,}51,$	$t_{вых\ реле}$ – время работы выходного реле терминала, с
Время ожидания синхронизма, с	$t_{кс} = 210,$	
Время сброса готовности АПВ при отключенном выключателе, с	$t_{сбр} \geq t_{АПВ1} + t_{АПВ2} + t_{кс} + t_{вкл} + t_{зап} = 2{,}0 + 10{,}0 + 210 + 0{,}5 + 0{,}5 = 223,$	
Уставка разности напряжений ИО контроля синхронизма, В	$\Delta U = \frac{0{,}2 \cdot U_{ном}}{n_U} = \frac{0{,}2 \cdot 110 \cdot 10^3}{1100} = 20,$	n_U – коэффициент трансформации ТН, о.е.; $U_{ном}$ – номинальное напряжение сети, кВ.
Уставка срабатывания ПО максимального напряжения, В	$U_{max} = \frac{0{,}7 \cdot U_{ном}}{n_U} = \frac{0{,}7 \cdot 110 \cdot 10^3}{1100} = 70,$	
Уставка срабатывания ПО минимального напряжения, В	$U_{min} = \frac{0{,}4 \cdot U_{ном}}{n_U} = \frac{0{,}4 \cdot 110 \cdot 10^3}{1100} = 40,$	
Уставка угла между напряжениями ИО контроля синхронизма, град.	$\varphi_{кс} = 40,$	см. «Библиотека электромонтёра. Автоматическое повторное включение», В.В Овчинников, 1986 г
Уставка по скорости изменения угла ИО контроля синхронизма, Гц	$V_{кс} = 0{,}2,$	
Уставка предельной скорости изменения угла ИО контроля синхронизма, Гц	$\Delta f_{пр} \leq \frac{1}{4 \cdot t_{вв}} = \frac{1}{4 \cdot 0{,}5} = 0{,}5,$	

3.6 Расчёт УРОВ

Расчёт уставок УРОВ сведён в таблицу 3.3.

Таблица 3.3 – Расчёт уставок УРОВ

Расчётное условие	Расчёт	Примечание
Коэффициент трансформации ТТ	2000/5	
Коэффициент трансформации ТН	1100	
Вторичный ток срабатывания, А	$I_{ср} = 0{,}33$	Принято в соответсвии с существующим бланком уставок
Первичный ток срабатывания, А	$I_{сз} = I_{ср} \cdot n_I = 0{,}33 \cdot \frac{2000}{5} = 132$	
Время срабатывания, А	$t_{ср\,УРОВ} = t_{ов} + t_{вз\,рт} + \Delta t_{зап} = 0{,}08 + 0{,}03 + 0{,}05 = 0{,}16,$ Примем уставку соответсвии с существующим бланком уставок $t_{ср\,УРОВ} = 0{,}35$ с	$t_{ов}$– максимальное время отключения выключателя по паспортным данным, с; $t_{вз\,рт}$– время возврата реле контроля протекания тока, с; $\Delta t_{зап}$ – время запаса, с

4 Расчётная проверка вторичных цепей трансформаторов тока

4.1 Общие сведения

В данном разделе представлена проверка ТТ на допустимую погрешность и выбор кабельной продукции токовых цепей, к которым подключаются проектируемые устройства автоматики.

Параметры ТТ присоединений приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1 – Параметры ТТ

Присоединение	Керн	n_I, о.е.	Класс точности	$S_{2ном}$, ВА	$k_{ном}$, о.е.	$R_{вт\ ТТ}$, Ом
ВЛ 110 кВ Южная – Хабаровск/т (С-19)	1ТТ	600/5	10Р	20	20	0,16
	2ТТ	600/5	10Р	20	20	0,16
	4ТТ	200/5	0,5	20	$K_б$=10	0,13
ВЛ 110 кВ Южная – Хабаровск/т (С-20)	1ТТ	600/5	10Р	20	20	0,16
	2ТТ	600/5	10Р	20	20	0,16
	4ТТ	200/5	0,5	20	$K_б$=10	0,13

Для расчёта суммарного сопротивления кабеля и сопротивления приборов в таблице 4.2 приведена трасса от керна ТТ до наиболее удалённой панели с указанием длины, сечения и сопротивления приборов, присоединённых на данном участке.

Таблица 4.2 – Данные для расчёта сопротивления нагрузки

Присоединение	Керн	Участок цепи 1			Участок цепи 2			Участок цепи 3		
		$l_{каб}$, м	$S_{каб}$, мм^2	$Z_{приб}$, Ом	$l_{каб}$, м	$S_{каб}$, мм^2	$Z_{приб}$, Ом	$l_{каб}$, м	$S_{каб}$, мм^2	$Z_{приб}$, Ом
ВЛ 110 кВ Южная – Хабаровск/т (С-19)	1ТТ	20	2,5	0 (шкаф РЗА)	250	10	0,08 (Защиты №2)	35	10	0,01 (РАС)
	2ТТ	20	2,5	0 (шкаф РЗА)	250	10	0,08 (АУВ)	10	10	0,08 (Защиты №1)
	4ТТ	20	2,5	0 (шкаф РЗА)	210	10	0,004 (ПУ24)	35	10	0,11 (ТМ)
ВЛ 110 кВ Южная – Хабаровск/т (С-20)	1ТТ	20	2,5	0 (шкаф РЗА)	235	10	0,08 (Защиты №2)	15	10	0,01 (РАС)
	2ТТ	20	2,5	0 (шкаф РЗА)	235	10	0,08 (АУВ)	10	10	0,08 (Защиты №1)
	4ТТ	20	2,5	0 (шкаф РЗА)	200	10	0,004 (ПУ24)	35	10	0,11 (ТМ)

4.2 Проверка ТТ для цепей измерения на допустимую погрешность

Обмотка измерений удовлетворяет требованиям погрешности, когда её фактическая нагрузка не более номинальной нагрузки, но и не менее нижнего предела нагрузки, установленного для данного класса точности. Для проверки ТТ рассчитаем фактическую нагрузку для присоединения С-19.

Проверка 4ТТ ВЛ 110 кВ Южная – Хабаровск/т (С-19):

Расчёт суммарного сопротивления кабеля, подключенного к ТТ, Ом:

$$R_{\sum каб} = \frac{l_{\sum каб}}{\gamma \cdot S_{каб}} = \frac{20}{57 \cdot 2{,}5} + \frac{210 + 35}{57 \cdot 10} = 0{,}57, \quad (4.1)$$

где $l_{\sum каб}$ – суммарная длина кабеля (см. таблицу 4.2), м;
γ – удельная проводимость меди, м/Ом·мм^2;
$S_{каб}$ – сечение кабеля (см. таблицу 4.2), мм^2.

Расчёт суммарного сопротивления приборов, подключенных к ТТ, Ом:

$$Z_{\sum приб} = Z_{ПУ24} + Z_{ТМ} = 0{,}004 + 0{,}11 = 0{,}114, \quad (4.2)$$

где $Z_{ПУ24}$ – сопротивление панели управления (см. таблицу 4.2), Ом.
$Z_{ТМ}$ – сопротивление панели телемеханики (см. таблицу 4.2), Ом.

Расчёт внешней вторичной нагрузки, подключенной к ТТ, Ом,

$$Z_{\text{нагр}} = R_{\sum \text{каб}} + Z_{\sum \text{приб}} + Z_{\text{пер}} = 0{,}57 + 0{,}114 + 0{,}05 = 0{,}734, \quad (4.3)$$

где $R_{\sum \text{каб}}$ – суммарного сопротивления кабеля, подключенного к ТТ, рассчитанное по формуле (4.1), Ом;

$Z_{\sum \text{приб}}$ – суммарного сопротивления приборов, подключенных к ТТ, рассчитанное по формуле (4.2), Ом;

$Z_{\text{пер}}$ – переходное сопротивление контактов, Ом.

Расчёт номинальной вторичной нагрузки обмотки ТТ, Ом:

$$Z_{\text{ном ТТ}} = \frac{S_{2\text{ном}}}{I_{2\text{ном}}^2} = \frac{20}{5^2} = 0{,}8, \quad (4.4)$$

где $S_{2\text{ном}}$ – номинальная мощность обмотки ТТ (см. таблицу 4.1), ВА;

$I_{2\text{ном}}$ – номинальный ток вторичной обмотки ТТ, А.

Расчёт нижнего предела нагрузки обмотки ТТ, Ом:

$$Z_{\text{мин доп ТТ}} = \frac{Z_{\text{ном ТТ}} \cdot Z_{\text{мин доп ТТ,\%}}}{100} = \frac{0{,}8 \cdot 25}{100} = 0{,}20, \quad (4.5)$$

где $Z_{\text{ном ТТ}}$– номинальная вторичная нагрузка обмотки ТТ, рассчитанная по формуле (4.4), ВА;

$Z_{\text{мин доп ТТ,\%}}$ – минимально допустимый предел нагрузки обмотки ТТ в процентах от номинальной нагрузки обмотки ТТ, А.

Проверка 4ТТ ВЛ 110 кВ Южная – Хабаровск/т (С-20):

Расчёт суммарного сопротивления кабеля, подключенного к ТТ, Ом:

$$R_{\sum \text{каб}} = \frac{l_{\sum \text{каб}}}{\gamma \cdot S_{\text{каб}}} = \frac{20}{57 \cdot 2{,}5} + \frac{200 + 35}{57 \cdot 10} = 0{,}55, \quad (4.6)$$

где $l_{\sum \text{каб}}$ – суммарная длина кабеля (см. таблицу 4.2), м;

γ – удельная проводимость меди, м/Ом·мм^2;

$S_{\text{каб}}$ – сечение кабеля (см. таблицу 4.2), мм^2.

Расчёт суммарного сопротивления приборов, подключенных к ТТ, Ом:

$$Z_{\sum \text{приб}} = Z_{\text{ПУ24}} + Z_{\text{ТМ}} = 0{,}004 + 0{,}11 = 0{,}114, \quad (4.7)$$

где $Z_{\text{ПУ24}}$ – сопротивление панели управления (см. таблицу 4.2), Ом.

$Z_{\text{ТМ}}$ – сопротивление панели телемеханики (см. таблицу 4.2), Ом.

Расчёт внешней вторичной нагрузки, подключенной к ТТ, Ом,

$$Z_{\text{нагр}} = R_{\sum \text{каб}} + Z_{\sum \text{приб}} + Z_{\text{пер}} = 0{,}55 + 0{,}114 + 0{,}05 = 0{,}717, \quad (4.8)$$

где $R_{\sum \text{каб}}$ – суммарного сопротивления кабеля, подключенного к ТТ, рассчитанное по формуле (4.1), Ом;

$Z_{\sum \text{приб}}$ – суммарного сопротивления приборов, подключенных к ТТ, рассчитанное по формуле (4.2), Ом;

$Z_{\text{пер}}$ – переходное сопротивление контактов, Ом.

Расчёт номинальной вторичной нагрузки обмотки ТТ, Ом:

$$Z_{\text{ном ТТ}} = \frac{S_{2\text{ном}}}{I_{2\text{ном}}^2} = \frac{20}{5^2} = 0{,}8, \quad (4.9)$$

где $S_{2\text{ном}}$ – номинальная мощность обмотки ТТ (см. таблицу 4.1), ВА;

$I_{2\text{ном}}$ – номинальный ток вторичной обмотки ТТ, А.

Расчёт нижнего предела нагрузки обмотки ТТ, Ом:

$$Z_{\text{мин доп ТТ}} = \frac{Z_{\text{ном ТТ}} \cdot Z_{\text{мин доп ТТ,\%}}}{100} = \frac{0{,}8 \cdot 25}{100} = 0{,}20, \quad (4.10)$$

где $Z_{\text{ном ТТ}}$– номинальная вторичная нагрузка обмотки ТТ, рассчитанная по формуле (4.4), ВА;

$Z_{\text{мин доп ТТ,\%}}$ – минимально допустимый предел нагрузки обмотки ТТ в процентах от номинальной нагрузки обмотки ТТ, А.

Проверка ТТ сведена в таблицу 4.3.

Таблица 4.3 – Проверка ТТ на допустимую погрешность

Присоединение	$R_{\sum\text{каб}}$, Ом	$Z_{\sum\text{приб}}$, Ом	$Z_{\text{нагр}}$, Ом	$Z_{\text{мин доп ТТ}}$, Ом	$Z_{\text{ном ТТ}}$, Ом
ВЛ 110 кВ Южная – Хабаровск/т (С-19)	0,57	0,114	0,734	0,20	0,8
ВЛ 110 кВ Южная – Хабаровск/т (С-20)	0,55	0,114	0,717	0,20	0,8

Трансформаторы тока удовлетворяют погрешности.

4.3 Проверка ТТ для цепей РЗА на допустимую погрешность

Для проверки ТТ на допустимую погрешность обмоток класса точности 10Р определяется предельная кратность тока КЗ ($k_{пр}$) и сравнивается с допустимой кратностью ТТ ($k_{доп}$). Если $k_{доп} > k_{пр}$, то считается, что ТТ проходит по допустимой погрешности.

Для определения предельной кратности тока КЗ в качестве расчётного тока КЗ принимается наибольший ток при КЗ вначале защищаемого участка.

Проверка 1ТТ ВЛ 110 кВ Южная – Хабаровск/т (С-19):

– при трёхфазном КЗ

Расчёт суммарного сопротивления кабеля, подключенного к ТТ, Ом:

$$R_{\sum каб} = \frac{l_{\sum каб}}{\gamma \cdot S_{каб}} = \frac{20}{57 \cdot 2{,}5} + \frac{250 + 35}{57 \cdot 10} = 0{,}64, \quad (4.11)$$

где $l_{\sum каб}$ – суммарная длина кабеля (см. таблицу 4.2), м;
γ – удельная проводимость, м/Ом·мм^2;
$S_{каб}$ – сечение кабеля (см. таблицу 4.2), мм^2.

Расчёт суммарного сопротивления приборов, подключенных к ТТ, Ом:

$$Z_{\sum приб} = Z_{РЗА} + Z_{РАС} = 0{,}08 + 0{,}01 = 0{,}09, \quad (4.12)$$

где $Z_{РЗА}$ – сопротивление панели релейной защиты (см. таблицу 4.2), Ом;
$Z_{РАС}$ – сопротивление панели РАС (см. таблицу 4.2), Ом.

Расчёт внешней вторичной нагрузки, подключенной к ТТ, Ом,

$$Z_{нагр} = R_{\sum каб} + Z_{\sum приб} + Z_{пер} = 0{,}64 + 0{,}09 + 0{,}05 = 0{,}78, \quad (4.13)$$

где $R_{\sum каб}$ – суммарного сопротивления кабеля, подключенного к ТТ, рассчитанное по формуле (4.11), Ом;
$Z_{\sum приб}$ – суммарного сопротивления приборов, подключенных к ТТ, рассчитанное по формуле (4.12), Ом;
$Z_{пер}$ – переходное сопротивление контактов, Ом.

Расчёт номинальной вторичной нагрузки обмотки ТТ, Ом:

$$Z_{ном\ тт} = \frac{S_{2ном}}{I_{2ном}^2} = \frac{20}{5^2} = 0{,}8, \quad (4.14)$$

где $S_{2ном}$ – номинальная мощность обмотки ТТ (см. таблицу 4.1), ВА;
$I_{2ном}$ – номинальный ток вторичной обмотки ТТ, А.

Расчёт коэффициента апериодической составляющей, о.е.,

$$k_{\text{а}} = 1 + \text{e}^{-\frac{0{,}5\pi+\varphi_{\text{к}}}{X_{\text{экв}}/R_{\text{экв}}}} = 1 + \text{e}^{-\frac{0{,}5\pi+1{,}44}{3{,}730/0{,}479}} = 1{,}7, \quad (4.15)$$

где $\varphi_{\text{к}}$ – угол между активным и индуктивным сопротивлениями при трёхфазном КЗ, рассчитанный по формуле (4.15), рад;

$X_{\text{экв}}$ – эквивалентное индуктивное сопротивление сети относительно точки короткого замыкания, Ом;

$R_{\text{экв}}$ – эквивалентное активное сопротивление сети относительно точки короткого замыкания, Ом.

Расчёт угла между активным и индуктивным сопротивлениями, рад,

$$\varphi_{\text{к}} = arctg\left(\frac{X_{\text{экв}}}{R_{\text{экв}}}\right) = arctg\left(\frac{3{,}730}{0{,}479}\right) = 1{,}44 \quad (4.16)$$

где $X_{\text{экв}}$ – то же, что и в формуле (4.15), Ом.

$R_{\text{экв}}$ – то же, что и в формуле (4.15), Ом.

Расчёт предельной кратности тока КЗ, о.е.:

$$k_{\text{пр}} = \frac{k_{\text{а}} \cdot I_{\text{расч}}}{I_{1\text{ном}}} = \frac{1{,}7 \cdot 17435}{600} = 49{,}4, \quad (4.17)$$

где $I_{1\text{ном}}$ – номинальный ток первичной обмотки ТТ, А;

$I_{\text{расч}}$ – значение тока внешнего максимального трёхфазного КЗ, А;

$k_{\text{а}}$– коэффициент апериодической составляющей, о. е.

Расчёт допустимой кратности тока КЗ, о.е.:

$$k_{\text{доп}} = k_{\text{ном}} \cdot \frac{R_{\text{вт ТТ}} + Z_{\text{ном ТТ}}}{R_{\text{вт ТТ}} + Z_{\text{нагр}}} = 20 \cdot \frac{0{,}16 + 0{,}8}{0{,}16 + 0{,}78} = 20{,}42, \quad (4.18)$$

где $k_{\text{ном}}$ – номинальная предельная кратность ТТ (см. таблицу 4.1), о.е.;

$R_{\text{вт ТТ}}$ – сопротивление вторичной обмотки ТТ (см. таблицу 4.1), Ом;

$Z_{\text{ном ТТ}}$ – сопротивление номинальной вторичной нагрузки обмотки ТТ, рассчитанное по формуле 4.14, Ом;

$Z_{\text{нагр}}$ – сопротивление внешней вторичной нагрузки ТТ, рассчитанное по формуле 4.13, Ом.

Из расчёта видно, что предельная кратность тока КЗ больше допустимой кратности ТТ, следовательно, погрешность измерений ТТ превышает допустимую, и данные ТТ не допускается использовать в цепях релейной защиты.

– при однофазном КЗ

Расчёт внешней вторичной нагрузки, подключенной к ТТ, Ом:

$$Z_{\text{нагр}} = 2 \cdot R_{\sum \text{каб}} + Z_{\sum \text{приб}} + Z_{\text{пер}} = 2 \cdot 0{,}64 + 0{,}09 + 0{,}05 = 1{,}42, \quad (4.19)$$

где $R_{\sum \text{каб}}$ – то же, что и в формуле (4.11), Ом;

$Z_{\sum \text{приб}}$ – то же, что и в формуле (4.12), Ом;
$Z_{\text{пер}}$ – то же, что и в формуле (4.13), Ом.

Расчёт предельной кратности тока КЗ, о.е.,

$$k_{\text{пр}} = \frac{k_{\text{а}} \cdot I_{\text{расч}}}{I_{1\text{ном}}} = \frac{1{,}7 \cdot 14880}{600} = 42{,}2, \quad (4.20)$$

где $I_{1\text{ном}}$ – номинальный ток первичной обмотки ТТ, А;
$I_{\text{расч}}$ – значение тока внешнего максимального однофазного КЗ, А;
$k_{\text{а}}$– коэффициент апериодической составляющей , о. е.

Расчёт допустимой кратности тока КЗ, о.е.:

$$k_{\text{доп}} = k_{\text{ном}} \cdot \frac{R_{\text{вт ТТ}} + Z_{\text{ном ТТ}}}{R_{\text{вт ТТ}} + Z_{\text{нагр}}} = 20 \cdot \frac{0{,}16 + 0{,}8}{0{,}16 + 1{,}42} = 12{,}15, \quad (4.21)$$

где $k_{\text{ном}}$ – то же, что и в формуле (4.18), о.е;
$R_{\text{вт ТТ}}$ – то же, что и в формуле (4.18), Ом;
$Z_{\text{ном ТТ}}$ – то же, что и в формуле (4.18), Ом;
$Z_{\text{нагр}}$ – сопротивление внешней вторичной нагрузки ТТ, рассчитанное по формуле (4.19), Ом.

Из расчёта видно, что предельная кратность тока КЗ больше допустимой кратности ТТ, следовательно погрешность измерений ТТ превышает допустимую, и данные ТТ не допускается использовать в цепях релейной защиты.

Проверка 1ТТ ВЛ 110 кВ Южная – Хабаровск/т (С-20):

– при трёхфазном КЗ

Расчёт суммарного сопротивления кабеля, подключенного к ТТ, Ом:

$$R_{\sum \text{каб}} = \frac{l_{\sum \text{каб}}}{\gamma \cdot S_{\text{каб}}} = \frac{20}{57 \cdot 2{,}5} + \frac{235 + 15}{57 \cdot 10} = 0{,}58, \quad (4.22)$$

где $l_{\sum \text{каб}}$ – суммарная длина кабеля (см. таблицу 4.2), м;
γ – удельная проводимость, м/Ом·мм^2;
$S_{\text{каб}}$ – сечение кабеля (см. таблицу 4.2), мм^2.

Расчёт суммарного сопротивления приборов, подключенных к ТТ, Ом:

$$Z_{\sum \text{приб}} = Z_{\text{РЗА}} + Z_{\text{РАС}} = 0{,}08 + 0{,}01 = 0{,}09, \quad (4.23)$$

где $Z_{\text{РЗА}}$ – сопротивление панели релейной защиты (см. таблицу 4.2), Ом;
$Z_{\text{РАС}}$ – сопротивление панели РАС (см. таблицу 4.2), Ом.

Расчёт внешней вторичной нагрузки, подключенной к ТТ, Ом,

$$Z_{\text{нагр}} = R_{\sum \text{каб}} + Z_{\sum \text{приб}} + Z_{\text{пер}} = 0{,}58 + 0{,}09 + 0{,}05 = 0{,}72, \quad (4.24)$$

где $R_{\sum \text{каб}}$ – суммарного сопротивления кабеля, подключенного к ТТ, рассчитанное по формуле (4.22), Ом;

$Z_{\sum \text{приб}}$ – суммарного сопротивления приборов, подключенных к ТТ, рассчитанное по формуле (4.23), Ом;

$Z_{\text{пер}}$ – переходное сопротивление контактов, Ом.

Расчёт номинальной вторичной нагрузки обмотки ТТ, Ом:

$$Z_{\text{ном ТТ}} = \frac{S_{2\text{ном}}}{I_{2\text{ном}}^2} = \frac{20}{5^2} = 0{,}8, \quad (4.25)$$

где $S_{2\text{ном}}$ – номинальная мощность обмотки ТТ (см. таблицу 4.1), ВА;

$I_{2\text{ном}}$ – номинальный ток вторичной обмотки ТТ, А.

Расчёт коэффициента апериодической составляющей, о.е.,

$$k_{\text{а}} = 1 + \text{e}^{-\frac{0{,}5\pi + \varphi_{\text{к}}}{X_{\text{экв}}/R_{\text{экв}}}} = 1 + \text{e}^{-\frac{0{,}5\pi + 1{,}44}{3{,}730/0{,}479}} = 1{,}7, \quad (4.26)$$

где $\varphi_{\text{к}}$ – угол между активным и индуктивным сопротивлениями при трёхфазном КЗ, рассчитанный по формуле (4.27), рад;

$X_{\text{экв}}$ – эквивалентное индуктивное сопротивление сети относительно точки короткого замыкания, Ом;

$R_{\text{экв}}$ – эквивалентное активное сопротивление сети относительно точки короткого замыкания, Ом.

Расчёт угла между активным и индуктивным сопротивлениями, рад,

$$\varphi_{\text{к}} = arctg\left(\frac{X_{\text{экв}}}{R_{\text{экв}}}\right) = arctg\left(\frac{3{,}730}{0{,}479}\right) = 1{,}44 \quad (4.27)$$

где $X_{\text{экв}}$ – то же, что и в формуле (4.26), Ом.

$R_{\text{экв}}$ – то же, что и в формуле (4.26), Ом.

Расчёт предельной кратности тока КЗ, о.е.:

$$k_{\text{пр}} = \frac{k_{\text{а}} \cdot I_{\text{расч}}}{I_{1\text{ном}}} = \frac{1{,}7 \cdot 17435}{600} = 49{,}4, \quad (4.28)$$

где $I_{1\text{ном}}$ – номинальный ток первичной обмотки ТТ, А;

$I_{\text{расч}}$ – значение тока внешнего максимального трёхфазного КЗ, А;

$k_{\text{а}}$ – коэффициент апериодической составляющей, о. е.

Расчёт допустимой кратности тока КЗ, о.е.:

$$k_{доп} = k_{ном} \cdot \frac{R_{вт\ ТТ} + Z_{ном\ ТТ}}{R_{вт\ ТТ} + Z_{нагр}} = 20 \cdot \frac{0{,}16 + 0{,}8}{0{,}16 + 0{,}72} = 21{,}84, \quad (4.29)$$

где $k_{ном}$ – номинальная предельная кратность ТТ (см. таблицу 4.1), о.е.;
$R_{вт\ ТТ}$ – сопротивление вторичной обмотки ТТ (см. таблицу 4.1), Ом;
$Z_{ном\ ТТ}$ – сопротивление номинальной вторичной нагрузки обмотки ТТ, рассчитанное по формуле 4.25, Ом;
$Z_{нагр}$ – сопротивление внешней вторичной нагрузки ТТ, рассчитанное по формуле 4.24, Ом.

Из расчёта видно, что предельная кратность тока КЗ больше допустимой кратности ТТ, следовательно, погрешность измерений ТТ превышает допустимую, и данные ТТ не допускается использовать в цепях релейной защиты.

– при однофазном КЗ

Расчёт внешней вторичной нагрузки, подключенной к ТТ, Ом:

$$Z_{нагр} = 2 \cdot R_{\sum каб} + Z_{\sum приб} + Z_{пер} = 2 \cdot 0{,}58 + 0{,}09 + 0{,}05 = 1{,}30, \quad (4.30)$$

где $R_{\sum каб}$ – то же, что и в формуле (4.22), Ом;
$Z_{\sum приб}$ – то же, что и в формуле (4.23), Ом;
$Z_{пер}$ – то же, что и в формуле (4.24), Ом.

Расчёт предельной кратности тока КЗ, о.е.,

$$k_{пр} = \frac{k_а \cdot I_{расч}}{I_{1ном}} = \frac{1{,}7 \cdot 14880}{600} = 42{,}2, \quad (4.31)$$

где $I_{1ном}$ – номинальный ток первичной обмотки ТТ, А;
$I_{расч}$ – значение тока внешнего максимального однофазного КЗ, А;
$k_а$ – коэффициент апериодической составляющей , о. е.

Расчёт допустимой кратности тока КЗ, о.е.:

$$k_{доп} = k_{ном} \cdot \frac{R_{вт\ ТТ} + Z_{ном\ ТТ}}{R_{вт\ ТТ} + Z_{нагр}} = 20 \cdot \frac{0{,}16 + 0{,}8}{0{,}16 + 1{,}30} = 13{,}17, \quad (4.32)$$

где $k_{ном}$ – то же, что и в формуле (4.29), о.е;
$R_{вт\ ТТ}$ – то же, что и в формуле (4.29), Ом;
$Z_{ном\ ТТ}$ – то же, что и в формуле (4.29), Ом;
$Z_{нагр}$ – сопротивление внешней вторичной нагрузки ТТ, рассчитанное по формуле (4.30), Ом.

Из расчёта видно, что предельная кратность тока КЗ больше допустимой кратности ТТ, следовательно погрешность измерений ТТ превышает допустимую, и данные ТТ не допускается использовать в цепях релейной защиты.

Проверка остальных кернов сведена в таблицу 4.4.

Таблица 4.4 – Проверка ТТ на допустимую погрешность

Присоединение	Вид КЗ	$R_{\sum каб}$, Ом	$Z_{\sum приб}$, Ом	$Z_{нагр}$, Ом	$Z_{ном}$, Ом	$Z_{вт}$, Ом	$k_{пр}$, о.е.	$k_{доп}$, о.е.
1ТТ ВЛ 110 кВ Южная – Хабаровск/т (С-19)	Трёхфазное 17435 А	0,64	0,09	0,78	0,8	0,16	49,4	20,42
	Однофазное 14880 А	0,64	0,09	1,42	0,8	0,16	42,2	12,15
2ТТ ВЛ 110 кВ Южная – Хабаровск/т (С-19)	Трёхфазное 17435 А	0,60	0,16	0,81	0,8	0,16	49,4	19,87
	Однофазное 14880 А	0,60	0,16	1,40	0,8	0,16	42,2	12,28
1ТТ ВЛ 110 кВ Южная – Хабаровск/т (С-20)	Трёхфазное 17435 А	0,58	0,09	0,72	0,8	0,16	49,4	21,84
	Однофазное 14880 А	0,58	0,09	1,30	0,8	0,16	42,2	13,17
2ТТ ВЛ 110 кВ Южная – Хабаровск/т (С-20)	Трёхфазное 17435 А	0,57	0,16	0,78	0,8	0,16	49,4	20,42
	Однофазное 14880 А	0,57	0,16	1,35	0,8	0,16	42,2	12,71

4.4 Расчёт времени до насыщения ТТ

Расчёт параметра режима А работы ТТ без учёта остаточной намагниченности для 1ТТ ВЛ 110 кВ Южная – Хабаровск/т (С-19), о.е.:

$$A = \frac{I_{1ном} \cdot k_{ном} \cdot (Z_2 + Z_{ном\,ТТ})}{I_{расч} \cdot (Z_2 + Z_{нагр})} = \frac{600 \cdot 20 \cdot (0{,}16 + 0{,}8)}{17435 \cdot (0{,}16 + 0{,}78)} = 0{,}70, \quad (4.33)$$

где $I_{1ном}$ – номинальный ток первичной обмотки ТТ, А;
$k_{ном}$ – номинальная предельная кратность ТТ, о.е.;
$I_{расч}$ – расчётный ток трехфазного КЗ, А;
Z_2 – полное сопротивление вторичной обмотки ТТ, Ом;
$Z_{ном\,ТТ}$ – номинальная вторичной нагрузки обмотки ТТ, Ом;
$Z_{нагр}$ – полное сопротивление внешней вторичной нагрузки, подключенной к ТТ, Ом;
$k_{ном}$ – номинальная предельная кратность ТТ, о.е.

Расчёт параметра режима А работы ТТ без учёта остаточной намагниченности для 2ТТ ВЛ 110 кВ Южная – Хабаровск/т (С-19), о.е.:

$$A = \frac{I_{1ном} \cdot k_{ном} \cdot (Z_2 + Z_{ном\,ТТ})}{I_{расч} \cdot (Z_2 + Z_{нагр})} = \frac{600 \cdot 20 \cdot (0{,}16 + 0{,}8)}{17435 \cdot (0{,}16 + 0{,}81)} = 0{,}68, \quad (4.34)$$

где $I_{1ном}$ – номинальный ток первичной обмотки ТТ, А;

$k_{ном}$ – номинальная предельная кратность ТТ, о.е.;
$I_{расч}$ – расчётный ток трехфазного КЗ, А;
Z_2 – полное сопротивление вторичной обмотки ТТ, Ом;
$Z_{ном\ ТТ}$ – номинальная вторичной нагрузки обмотки ТТ, Ом;
$Z_{нагр}$ – полное сопротивление внешней вторичной нагрузки, подключенной к ТТ, Ом;
$k_{ном}$ – номинальная предельная кратность ТТ, о.е.

Расчёт параметра режима А работы ТТ без учёта остаточной намагниченности для 1ТТ ВЛ 110 кВ Южная – Хабаровск/т (С-20), о.е.:

$$A = \frac{I_{1ном} \cdot k_{ном} \cdot (Z_2 + Z_{ном\ ТТ})}{I_{расч} \cdot (Z_2 + Z_{нагр})} = \frac{600 \cdot 20 \cdot (0{,}16 + 0{,}8)}{17435 \cdot (0{,}16 + 0{,}72)} = 0{,}75, \quad (4.35)$$

где $I_{1ном}$ – номинальный ток первичной обмотки ТТ, А;
$k_{ном}$ – номинальная предельная кратность ТТ, о.е.;
$I_{расч}$ – расчётный ток трехфазного КЗ, А;
Z_2 – полное сопротивление вторичной обмотки ТТ, Ом;
$Z_{ном\ ТТ}$ – номинальная вторичной нагрузки обмотки ТТ, Ом;
$Z_{нагр}$ – полное сопротивление внешней вторичной нагрузки, подключенной к ТТ, Ом;
$k_{ном}$ – номинальная предельная кратность ТТ, о.е.

Расчёт параметра режима А работы ТТ без учёта остаточной намагниченности для 2ТТ ВЛ 110 кВ Южная – Хабаровск/т (С-20), о.е.:

$$A = \frac{I_{1ном} \cdot k_{ном} \cdot (Z_2 + Z_{ном\ ТТ})}{I_{расч} \cdot (Z_2 + Z_{нагр})} = \frac{600 \cdot 20 \cdot (0{,}16 + 0{,}8)}{17435 \cdot (0{,}16 + 0{,}78)} = 0{,}70, \quad (4.36)$$

где $I_{1ном}$ – номинальный ток первичной обмотки ТТ, А;
$k_{ном}$ – номинальная предельная кратность ТТ, о.е.;
$I_{расч}$ – расчётный ток трехфазного КЗ, А;
Z_2 – полное сопротивление вторичной обмотки ТТ, Ом;
$Z_{ном\ ТТ}$ – номинальная вторичной нагрузки обмотки ТТ, Ом;
$Z_{нагр}$ – полное сопротивление внешней вторичной нагрузки, подключенной к ТТ, Ом;
$k_{ном}$ – номинальная предельная кратность ТТ, о.е.

Согласно ГОСТ Р 58669-2019, если параметр режима А < 1, то эксплуатация ТТ в таких условиях недопустима, т.к. ток предельной кратности меньше действующего значения тока КЗ.

4.5 Анализ расчёта проверки трансформаторов тока на соответствие требуемым параметрам

На основании таблицы 4.4 следует, что предельная кратность тока КЗ больше допустимой кратности ТТ ($k_{доп} < k_{пр}$), из чего следует, что погрешность измерений ТТ в режимах КЗ может превышать допустимую. Существующие ТТ не удовлетворяют требованиям ПУЭ 3.2.29, соответственно, они не пригодны для использования в схемах релейных защит. Необходимо заменить существующие ТТ на трансформаторы тока с лучшими характеристиками (повышенной номинальной предельной кратностью и номинальной мощностью вторичной нагрузки).

4.6 Выбор характеристик ТТ для ВЛ 110 кВ Южная – Хабаровск/т (С-19, С-20)

Выбор трансформаторов тока произведён на основании методических указаний по проверке и выбору трансформаторов тока (ЭКРА.650323.085 Д) для наиболее нагруженного присоединения.

Расчёт эквивалентной постоянной времени затухания апериодической составляющей тока при трёхфазном КЗ, мс:

$$T_{p\ экв1} = \frac{X_{экв1}}{\omega \cdot R_{экв1}} = \frac{0{,}479}{314 \cdot 3{,}730} = 25, \quad (4.37)$$

где $X_{экв1}$ – эквивалентное индуктивное сопротивление прямой последовательности сети, Ом;
$R_{экв1}$ – эквивалентное активное сопротивление прямой последовательности сети, Ом;
ω – циклическая частота, рад/с.

Расчёт эквивалентной постоянной времени затухания апериодической составляющей тока при однофазном КЗ, мс:

$$T_{p\ экв0} = \frac{2 \cdot \frac{X_{экв1}}{\omega \cdot R_{экв1}} + \frac{X_{экв0}}{\omega \cdot R_{экв0}}}{3} = \frac{2 \cdot \frac{0{,}479}{314 \cdot 3{,}730} + \frac{0{,}824}{314 \cdot 5{,}165}}{3} = 25, \quad (4.38)$$

где $X_{экв1}$ – эквивалентное индуктивное сопротивление прямой последовательности сети, Ом;

$R_{экв1}$ – эквивалентное активное сопротивление прямой последовательности сети, Ом;
$X_{экв0}$ – эквивалентное индуктивное сопротивление нулевой последовательности сети, Ом;
$R_{экв0}$ – эквивалентное активное сопротивление нулевой последовательности сети, Ом;
ω – циклическая частота, рад/с.

Расчёт коэффициента переходного режима при трёхфазном КЗ, о.е.,

$$K_{п.р}^{(3)}(t_{реш.1}) = \omega \cdot T_{p\,экв1}\left(1 - e^{-\frac{t_{реш.1}}{T_{p\,экв1}}}\right) + 1 = 314 \cdot 0{,}025\left(1 - e^{-\frac{0{,}0025}{0{,}025}}\right) + 1 = 1{,}7 \quad (4.39)$$

где $T_{p\,экв1}$ – рассчитанное по формуле (4.37), Ом;

$t_{реш.1}$ – минимально необходимое время достоверного измерения значений тока для первой ступени ДЗ от междуфазных КЗ в режиме близкого трёхфазного КЗ (согласно рисунку 4.5 ЭКРА.650323.085 Д), Ом;

ω – циклическая частота, рад/с.

Расчёт коэффициента переходного режима при однофазном КЗ, о.е.,

$$K_{п.р}^{(1)}(t_{реш.1}) = \omega \cdot T_{p\,экв0}\left(1 - e^{-\frac{t_{реш.0}}{T_{p\,экв0}}}\right) + 1 = \\ = 314 \cdot 0{,}025\left(1 - e^{-\frac{0{,}0065}{0{,}025}}\right) + 1 = 2{,}8, \quad (4.40)$$

где $T_{p\,экв0}$ – рассчитанное по формуле (4.38), Ом;

$t_{реш.0}$ – минимально необходимое время достоверного измерения значений тока для первой ступени ТЗНП в режиме близкого однофазного КЗ (согласно рисунку 5.4 ЭКРА.650323.085 Д), Ом;

ω – циклическая частота, рад/с.

Принимаем мощность вторичной нагрузки выбираемого ТТ равной $S_{2ном} = 50$ ВА.

Расчёт номинальной вторичной нагрузки обмотки ТТ, Ом:

$$Z_{ном\,ТТ} = \frac{S_{2ном}}{I_{2ном}^2} = \frac{50}{5^2} = 2, \quad (4.41)$$

где $S_{2ном}$ – номинальная мощность обмотки ТТ, ВА;
$I_{2ном}$ – номинальный ток вторичной обмотки ТТ, А.

Номинальное сопротивление ветви вторичного тока ТТ, Ом,

$$Z_{2\sum ном} = 1{,}2 \cdot Z_{ном\,ТТ} = 1{,}2 \cdot 2 = 2{,}4, \quad (4.42)$$

Фактическое сопротивление ветви вторичного тока ТТ при трёхфазном КЗ для наиболее загруженного керна, Ом,

$$Z_{2\sum\text{факт}} = 0{,}2 \cdot Z_{\text{ном ТТ}} + Z_{\text{нагр}} = 0{,}2 \cdot 2 + 0{,}81 = 1{,}21, \quad (4.43)$$

Фактическое сопротивление ветви вторичного тока ТТ при однофазном КЗ для наиболее загруженного керна, Ом,

$$Z_{2\sum\text{факт}} = 0{,}2 \cdot Z_{\text{ном ТТ}} + Z_{\text{нагр}} = 0{,}2 \cdot 2 + 1{,}42 = 1{,}82, \quad (4.44)$$

Требуемая номинальная предельная кратность ТТ при трёхфазном КЗ, о.е.,

$$\text{К}_{\text{ном треб}} > \frac{K_{\text{п.р}}^{(3)}}{1 - \text{К}_r} \cdot \frac{I_{\text{КЗ}}^{(3)} \cdot Z_{2\sum\text{факт}}}{I_{1\text{ ном}} \cdot Z_{2\sum\text{ном}}} = \frac{1{,}7}{1 - 0{,}10} \cdot \frac{17435 \cdot 1{,}21}{2000 \cdot 2{,}4} = 8{,}30, \quad (4.45)$$

где К_r – коэффициент остаточной магнитной индукции, о.е. (для ТТ с классом точности Р равняется 0,86; для ТТ с классом точности PR равняется 0,10);
$\text{I}_{1\text{ ном}}$ – номинальный ток первичной обмотки ТТ, А.

Требуемая номинальная предельная кратность ТТ при однофазном КЗ, о.е.,

$$\text{К}_{\text{ном треб}} > \frac{K_{\text{п.р}}^{(1)}}{1 - \text{К}_r} \cdot \frac{I_{\text{КЗ}}^{(1)} \cdot Z_{2\sum\text{факт}}}{I_{1\text{ ном}} \cdot Z_{2\sum\text{ном}}} = \frac{2{,}8}{1 - 0{,}10} \cdot \frac{14880 \cdot 1{,}82}{2000 \cdot 2{,}4} = 17{,}55, \quad (4.46)$$

где К_r – коэффициент остаточной магнитной индукции, о.е. (для ТТ с классом точности Р равняется 0.86; для ТТ с классом точности PR равняется 0.10);
$\text{I}_{1\text{ ном}}$ – номинальный ток первичной обмотки ТТ, А.

Минимальные характеристики выбранного ТТ приведены в таблице 4.5.

Таблица 4.5 – Характеристики трансформатора тока

Наименование характеристики	1 вариант	2 вариант
Коэффициент трансформации, о.е.	2000/5	1000/5
Класс точности	10PR	10PR
Мощность вторичной нагрузки, ВА	50	50
Коэффициент номинальной предельной кратности, о.е.	18	36

Согласно данным завода-изготовителя 2 вариант изготовить не

представляется возможным. Соответственно, выбираем 1 вариант ТТ.

Так как методические указания по проверке и выбору трансформаторов тока (ЭКРА.650323.085 Д) основаны с учётом ГОСТ Р 58669-2019 и иных стандартов в области ТТ и РЗА, то дополнительные проверки (на погрешность и насыщение) выбранных трансформаторов тока не требуются.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Письмо о предоставлении информации

АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«СИСТЕМНЫЙ ОПЕРАТОР
ЕДИНОЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ СИСТЕМЫ»

ФИЛИАЛ АО «СО ЕЭС»
«ОБЪЕДИНЕННОЕ ДИСПЕТЧЕРСКОЕ
УПРАВЛЕНИЕ ЭНЕРГОСИСТЕМЫ ВОСТОКА»
(Филиал АО «СО ЕЭС» ОДУ Востока)

Муравьева-Амурского ул., д. 38,
г. Хабаровск, Хабаровский край, 680000
Тел.: (4212) 39-93-15 Факс: (4212) 31-50-60
E-mail: odu@oduv.so-ups.ru
http://www.so-ups.ru
ОКПО 58923324 ОГРН 1027700201352
ИНН/КПП 7705454461/ 272102001

Генеральному директору
ООО «ЭКРА-ВОСТОК»
Юрову С.В.

23.01.2024 № О1-62-III-19-248ИК

на № 258 от 15.11.2023

О предоставлении информации
(ПРМ ПС 110 кВ Южная)

Уважаемый Степан Викторович!

По результатам рассмотрения заявки ООО «ЭКРА-ВОСТОК», направленной в адрес Филиала АО «СО ЕЭС» ОДУ Востока (далее – ОДУ Востока) письмом от 15.11.2023 № 258 (далее – Заявка), о предоставлении перспективных расчетных моделей для разработки документации по проекту «Реконструкция ПС 110 кВ Южная с установкой шкафов РЗА – 4 шт, заменой трансформаторов тока – 24 шт.» направляю:

– перспективные расчетные модели электроэнергетической системы на 2024 и 2028 годы, используемые для проведения расчетов действующего значения основной гармоники периодической составлясоставляющей тока в начальный момент короткого замыкания;

– нормальную схему электрических соединений объектов электроэнергетики, входящих в операционную зону Филиала АО «СО ЕЭС» Тихоокеанское РДУ, актуальную на момент получения Заявки.

Материалы в электронном виде размещены по ссылке: https://disk.so-ups.ru/s/aMz8MgkSJRX2HA6. Пароль от электронного каталога направлен на электронную почту: vostok@ekra.ru.

Срок действия вышеуказанной ссылки – 30 календарных дней.

Прошу обеспечить надлежащий режим хранения и использования перспективных расчетных моделей в соответствии с принятым ООО «ЭКРА-ВОСТОК» обязательством об обеспечении конфиденциальности

информации, содержащейся в перспективных расчетных моделях.

Заместитель генерального директора ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП Сертификат: 0488C0650061B05D9E4794FDD6D4470D51 Владелец: Колесников Станислав Александрович Действителен с 17.08.2023 по 17.08.2024 С.А. Колесников

Савицкая Анна Александровна
(4212) 399-576

Согласовано:

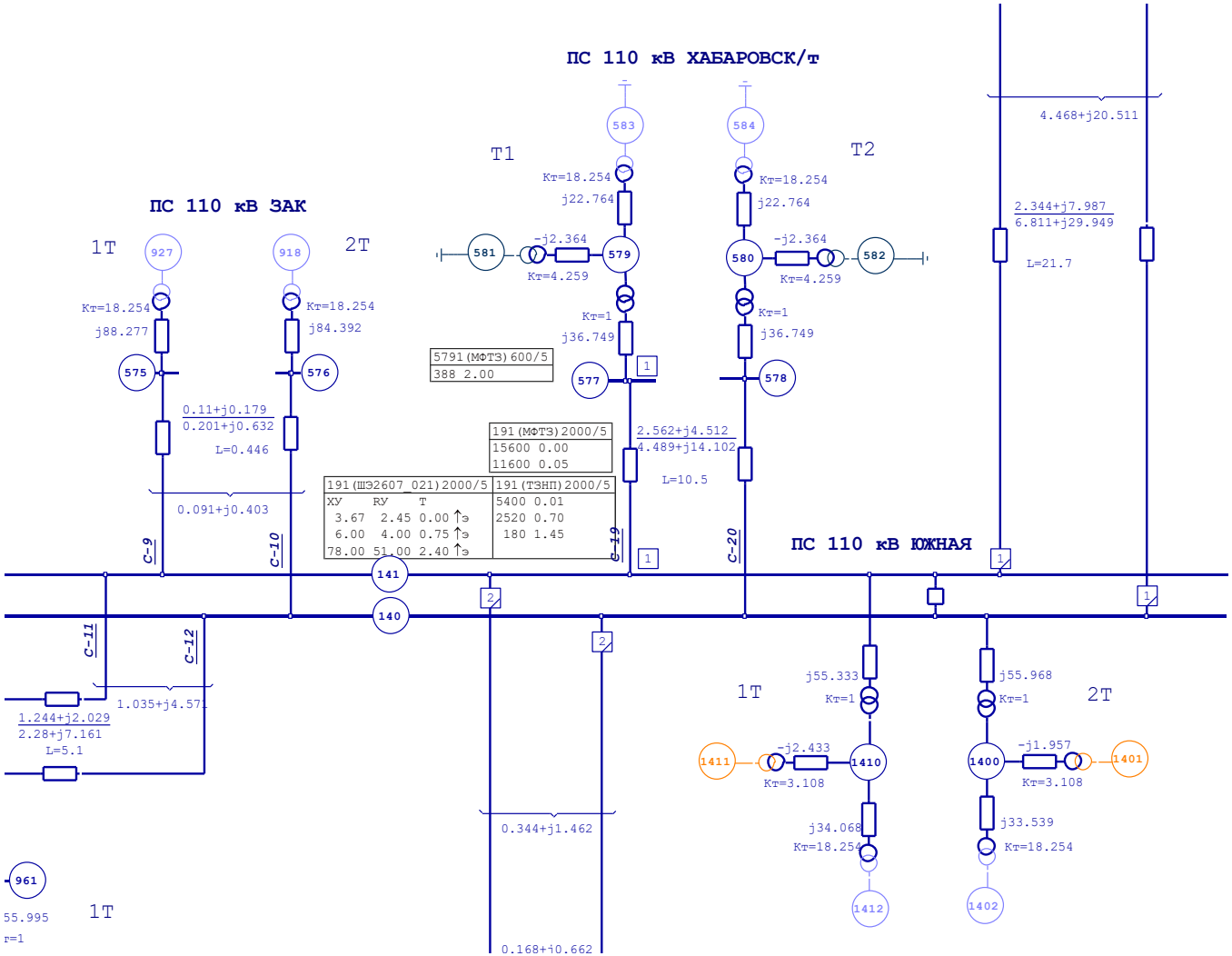
Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Расчётная схема замещения



ПРИЛОЖЕНИЕ В

Расчёт токов КЗ

Максимальный режим

```
====================== АРМ СРЗА г.Новосибирск ПК БРИЗ ======================
 ЗАДАНИЕ-  СЕТЬ-ПРМ Тихоокеанское РДУ на 2024 год (01-11-2023)  ДАТА-25.01.2024.
ВРЕМЯ-14:03:36.  #1
**** П О В Р Е Ж Д Е Н И Я ****
141  3-трехфазное КЗ (ABC)
             Р Е З У Л Ь Т А Т Ы    Р А С Ч Е Т А
------------------------------------------------------------------------------
Суммарные величины в узле КЗ:
Uпа=113.4/0   Z1=0.477+j3.726  Z2=0.477+j3.726  Z0=0.821+j5.154
 I1сум    17435   97   I2сум        0    0   3I0сум       0    0
 IAсум    17435   97   IBсум    17435  -23    ICсум   17435 -143
IABсум    30198  127  IBCсум    30198    7   ICAсум   30198 -113
------------------------------------------------------------------------------

====================== АРМ СРЗА г.Новосибирск ПК БРИЗ ======================
 ЗАДАНИЕ-  СЕТЬ-ПРМ Тихоокеанское РДУ на 2024 год (01-11-2023)  ДАТА-25.01.2024.
ВРЕМЯ-14:03:42.  #2
**** П О В Р Е Ж Д Е Н И Я ****
141  1-однофазное КЗ (A0)
             Р Е З У Л Ь Т А Т Ы    Р А С Ч Е Т А
------------------------------------------------------------------------------
Суммарные величины в узле КЗ:
Uпа=113.4/0   Z1=0.477+j3.726  Z2=0.477+j3.726  Z0=0.821+j5.154
 I1сум     5144   98   I2сум     5144   98   3I0сум   15433   98
 IAсум    15433   98   IBсум        0    0    ICсум       0    0
IABсум    15433   98  IBCсум        0    0   ICAсум   15433  -82
------------------------------------------------------------------------------

====================== АРМ СРЗА г.Новосибирск ПК БРИЗ ======================
 ЗАДАНИЕ-  СЕТЬ-ПРМ Тихоокеанское РДУ на 2024 год (01-11-2023)  ДАТА-25.01.2024.
ВРЕМЯ-14:04:18.  #3
**** П О В Р Е Ж Д Е Н И Я ****
141-577  ПРОМ КЗ 3-трёхфазное (ABC) Lот=0
             Р Е З У Л Ь Т А Т Ы    Р А С Ч Е Т А
------------------------------------------------------------------------------
Суммарные величины в узле КЗ:
Uпа=113.4/0   Z1=0.479+j3.730  Z2=0.479+j3.730  Z0=0.824+j5.165
 I1сум    17435   97   I2сум        0    0   3I0сум       0    0
 IAсум    17435   97   IBсум    17435  -23    ICсум   17435 -143
IABсум    30198  127  IBCсум    30198    7   ICAсум   30198 -113
------------------------------------------------------------------------------
       141-577  IA    17435  -83      IB    17435  157      IC    17435   37
      (141-p0)  I1    17435  -83      I2        0    0      3I0       0    0
                UA     0.00    0      UB     0.00    0      UC     0.00    0
                U1     0.00    0      U2     0.00    0      3U0    0.00    0

====================== АРМ СРЗА г.Новосибирск ПК БРИЗ ======================
 ЗАДАНИЕ-  СЕТЬ-ПРМ Тихоокеанское РДУ на 2024 год (01-11-2023)  ДАТА-25.01.2024.
ВРЕМЯ-14:04:32.  #4
**** П О В Р Е Ж Д Е Н И Я ****
```

```
141-577  ПРОМ КЗ 1-однофазное (А0) Lот=0
              Р Е З У Л Ь Т А Т Ы    Р А С Ч Е Т А
-------------------------------------------------------------------------
Суммарные величины в узле КЗ:
Uпа=113.4/0   Z1=0.479+j3.730  Z2=0.479+j3.730  Z0=0.824+j5.165
 I1сум     5144   98   I2сум     5144   98   3I0сум   15433   98
 IАсум    15433   98   IВсум        0    0    ICсум       0    0
IABсум    15433   98  IBCсум        0    0   ICAсум   15433  -82
-------------------------------------------------------------------------
       141-577  IA    14880  -82      IB      554   94      IC      554   94
      (141-p1)  I1     5144  -82      I2     5144  -82      3I0   13773  -82
                UA     0.00    0      UB    68.96 -126      UC    70.15  125
                U1    46.16   -0      U2    19.32 -179      3U0   80.54  179

====================== АРМ СРЗА г.Новосибирск ПК БРИЗ ======================
 ЗАДАНИЕ-  СЕТЬ-ПРМ Тихоокеанское РДУ на 2024 год (01-11-2023)  ДАТА-27.02.2024.
ВРЕМЯ-10:52:11.  #1
**** П О В Р Е Ж Д Е Н И Я ****
577  2-двухфазное КЗ (ВС)
              Р Е З У Л Ь Т А Т Ы    Р А С Ч Е Т А
-------------------------------------------------------------------------
Суммарные величины в узле КЗ:
Uпа=113.4/0   Z1=3.039+j8.238  Z2=3.039+j8.238  Z0=2.156+j12.774
 I1сум     3729  110   I2сум     3729  -70   3I0сум       0    0
 IАсум        0    0   IВсум     6459   20    ICсум    6459 -160
IABсум     6459 -160  IBCсум    12918   20   ICAсум    6459 -160
-------------------------------------------------------------------------

====================== АРМ СРЗА г.Новосибирск ПК БРИЗ ======================
 ЗАДАНИЕ-  СЕТЬ-ПРМ Тихоокеанское РДУ на 2024 год (01-11-2023)  ДАТА-27.02.2024.
ВРЕМЯ-16:42:16.  #2
**** П О В Р Е Ж Д Е Н И Я ****
577  3-трехфазное КЗ (АВС)
              Р Е З У Л Ь Т А Т Ы    Р А С Ч Е Т А
-------------------------------------------------------------------------
Суммарные величины в узле КЗ:
Uпа=113.4/0   Z1=3.039+j8.238  Z2=3.039+j8.238  Z0=2.156+j12.774
 I1сум     7458  110   I2сум        0    0   3I0сум       0    0
 IАсум     7458  110   IВсум     7458  -10    ICсум    7458 -130
IABсум    12918  140  IBCсум    12918   20   ICAсум   12918 -100
-------------------------------------------------------------------------
       141-577  IA     7458  -70      IB     7458  170      IC     7458   50
                I1     7458  -70      I2        0    0      3I0       0    0
                UA    38.70   -9      UB    38.70 -129      UC    38.70  111
                U1    38.70   -9      U2     0.00    0      3U0    0.00    0

====================== АРМ СРЗА г.Новосибирск ПК БРИЗ ======================
 ЗАДАНИЕ-  СЕТЬ-ПРМ Тихоокеанское РДУ на 2024 год (01-11-2023)  ДАТА-27.02.2024.
ВРЕМЯ-16:42:26.  #3
**** П О В Р Е Ж Д Е Н И Я ****
577  2-двухфазное КЗ (ВС)
              Р Е З У Л Ь Т А Т Ы    Р А С Ч Е Т А
-------------------------------------------------------------------------
Суммарные величины в узле КЗ:
Uпа=113.4/0   Z1=3.039+j8.238  Z2=3.039+j8.238  Z0=2.156+j12.774
 I1сум     3729  110   I2сум     3729  -70   3I0сум       0    0
 IАсум        0    0   IВсум     6459   20    ICсум    6459 -160
IABсум     6459 -160  IBCсум    12918   20   ICAсум    6459 -160
-------------------------------------------------------------------------
       141-577  IA        0    0      IB     6459 -160      IC     6459   20
                I1     3729  -70      I2     3729  110      3I0       0    0
                UA    65.49    0      UB    50.51 -139      UC    42.88  130
```

```
                U1    51.93   -3      U2    14.01   13      3U0    0.00    0

====================== АРМ СРЗА г.Новосибирск ПК БРИЗ ======================
 ЗАДАНИЕ-  СЕТЬ-ПРМ Тихоокеанское РДУ на 2024 год (01-11-2023)  ДАТА-27.02.2024.
ВРЕМЯ-16:42:38.  #4
**** П О В Р Е Ж Д Е Н И Я ****
577  1-однофазное КЗ (А0)
             Р Е З У Л Ь Т А Т Ы    Р А С Ч Е Т А
------------------------------------------------------------------------------
Суммарные величины в узле КЗ:
Uпа=113.4/0   Z1=3.039+j8.238  Z2=3.039+j8.238  Z0=2.156+j12.774
 I1сум     2155  106   I2сум     2155  106   3I0сум    6465  106
 IAсум     6465  106   IBсум        0    0    ICсум       0    0
IABсум     6465  106  IBCсум        0    0   ICAсум    6465  -74
------------------------------------------------------------------------------
       141-577  IA     5660  -73      IB      818   96      IC      818   96
                I1     2155  -74      I2     2155  -74      3I0    4065  -68
                UA    41.91   -5      UB    65.76 -120      UC    64.96  120
                U1    57.49   -1      U2     8.10 -172      3U0   23.77 -168

====================== АРМ СРЗА г.Новосибирск ПК БРИЗ ======================
 ЗАДАНИЕ-  СЕТЬ-ПРМ Тихоокеанское РДУ на 2024 год (01-11-2023)  ДАТА-27.02.2024.
ВРЕМЯ-16:42:44.  #5
**** П О В Р Е Ж Д Е Н И Я ****
577  1,1-двухфазное КЗ на землю (BC0)
             Р Е З У Л Ь Т А Т Ы    Р А С Ч Е Т А
------------------------------------------------------------------------------
Суммарные величины в узле КЗ:
Uпа=113.4/0   Z1=3.039+j8.238  Z2=3.039+j8.238  Z0=2.156+j12.774
 I1сум     4669  109   I2сум     2794  -67   3I0сум    5682  -78
 IAсум        0    0   IBсум     6686   -5    ICсум    7408 -137
IABсум     6686  175  IBCсум    12918   20   ICAсум    7408 -137
------------------------------------------------------------------------------
       141-577  IA      719  -87      IB     6632 -178      IC     6969   38
                I1     4669  -71      I2     2794  113      3I0    3572  108
                UA    65.29    0      UB    42.15 -131      UC    38.33  116
                U1    48.41   -4      U2    10.50   16      3U0   20.89    9
```

Минимальный режим

```
====================== АРМ СРЗА г.Новосибирск ПК БРИЗ ======================
 ЗАДАНИЕ-  СЕТЬ-ПРМ Тихоокеанское РДУ на 2024 год (01-11-2023)  ДАТА-24.01.2024.
ВРЕМЯ-13:09:39.  #5
**** П О В Р Е Ж Д Е Н И Я ****
577  2-двухфазное КЗ (ВС)
**** К О М М У Т А Ц И И ****
101-1609  Отключение без заземления с двух сторон
1610-100  Отключение без заземления с двух сторон
1606-302  Отключение без заземления с двух сторон
151-141  Элемент 13 Отключение без заземления элемента
             Р Е З У Л Ь Т А Т Ы    Р А С Ч Е Т А
------------------------------------------------------------------------------
Суммарные величины в узле КЗ:
Uпа=113.1/0   Z1=3.322+j9.209  Z2=3.322+j9.209  Z0=2.124+j13.119
 I1сум     3336  110   I2сум     3336  -70   3I0сум       0    0
 IAсум        0    0   IBсум     5778   20    ICсум    5778 -160
IABсум     5778 -160  IBCсум    11556   20   ICAсум    5778 -160
------------------------------------------------------------------------------

====================== АРМ СРЗА г.Новосибирск ПК БРИЗ ======================
 ЗАДАНИЕ-  СЕТЬ-ПРМ Тихоокеанское РДУ на 2024 год (01-11-2023)  ДАТА-25.01.2024.
ВРЕМЯ-14:09:03.  #5
**** П О В Р Е Ж Д Е Н И Я ****
577  1-однофазное КЗ (А0)
**** К О М М У Т А Ц И И ****
100-1610  Отключение без заземления с двух сторон
101-1609  Отключение без заземления с двух сторон
302-1606  Отключение без заземления с двух сторон
151-141  Элемент 13 Отключение без заземления элемента
             Р Е З У Л Ь Т А Т Ы    Р А С Ч Е Т А
------------------------------------------------------------------------------
Суммарные величины в узле КЗ:
Uпа=113.1/0   Z1=3.322+j9.209  Z2=3.322+j9.209  Z0=2.124+j13.119
 I1сум     1995  106   I2сум     1995  106   3I0сум    5986  106
 IAсум     5986  106   IBсум        0    0    ICсум       0    0
IABсум     5986  106  IBCсум        0    0   ICAсум    5986  -74
------------------------------------------------------------------------------
       141-577  IA     5220  -73      IB      777   96      IC      777   96
                I1     1995  -74      I2     1995  -74      3I0    3703  -69
                UA    38.51   -6      UB    65.30 -119      UC    64.05  119
                U1    55.89   -1      U2     9.50 -174      3U0   24.95 -168

====================== АРМ СРЗА г.Новосибирск ПК БРИЗ ======================
 ЗАДАНИЕ-  СЕТЬ-ПРМ Тихоокеанское РДУ на 2024 год (01-11-2023)  ДАТА-25.01.2024.
ВРЕМЯ-14:09:32.  #6
**** П О В Р Е Ж Д Е Н И Я ****
577  1,1-двухфазное КЗ на землю (ВС0)
**** К О М М У Т А Ц И И ****
100-1610  Отключение без заземления с двух сторон
101-1609  Отключение без заземления с двух сторон
302-1606  Отключение без заземления с двух сторон
151-141  Элемент 13 Отключение без заземления элемента
             Р Е З У Л Ь Т А Т Ы    Р А С Ч Е Т А
------------------------------------------------------------------------------
Суммарные величины в узле КЗ:
Uпа=113.1/0   Z1=3.322+j9.209  Z2=3.322+j9.209  Z0=2.124+j13.119
 I1сум     4231  108   I2сум     2446  -67   3I0сум    5406  -78
 IAсум        0    0   IBсум     6039   -6    ICсум    6702 -137
IABсум     6039  174  IBCсум    11556   20   ICAсум    6702 -137
```

141-577	IA	702	-87	IB	5965	-180	IC	6269	39
	I1	4231	-72	I2	2446	113	3I0	3344	108
	UA	64.18	1	UB	38.37	-133	UC	34.74	117
	U1	45.55	-4	U2	11.64	14	3U0	22.53	9

Согласовано:

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
1	-	Зам.	08-24		02.24

ПРИЛОЖЕНИЕ Г

Бланк уставок ШЭ2607 021

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ЭКРА»

Бланк уставок

ШКАФ ДИСТАНЦИОННОЙ И ТОКОВОЙ ЗАЩИТ ЛИНИИ

ШЭ2607 021(021021)

Объект: ПС 110 кВ Южная

Присоединение: ВЛ 110 кВ С-19 (ВЛ 110 кВ С-20)

« » 20 г.

Согласовано:

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Основные технические данные шкафа

Таблица 1

Номинальное напряжение переменного тока, В	Оперативное напряжение постоянного тока, В	Номинальный ток Iном, А	Дата выпуска	Заводской номер
100	220	5		

Название линии ВЛ 110 кВ С-19 (ВЛ 110 кВ С-20)

Название подстанции (станции) ПС 110 кВ Южная

Причина выдачи уставок

Уставки ПО тока, напряжения и ИО сопротивления 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:

$I_{ВТОР} = I_{ПЕРВ} / K_{ТТ}$, $U_{ВТОР} = U_{ПЕРВ} / K_{ТН}$, $Z_{ВТОР} = Z_{ПЕРВ} / (K_{ТН} / K_{ТТ})$.

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) ,A [шаг 0.001]	1000.000	2000
050202	Вторичная величина датчика аналогового входа Ia B1 (1-5) ,A [шаг 1]	5	5
050203	Первичная величина датчика аналогового входа Ia B2 (0.001-1000000.000) ,A [шаг 0.001]	1000.000	–
050204	Вторичная величина датчика аналогового входа Ia B2 (1-5) ,A [шаг 1]	5	–
050205	Первичная величина датчика аналогового входа 3I0// (0.001-1000000.000) ,A [шаг 0.001]	1000.000	–
050206	Вторичная величина датчика аналогового входа 3I0// (1-5) ,A [шаг 1]	5	–
050207	Первичная величина датчика аналогового входа Ua (0.001-1000000.000) ,B [шаг 0.001]	110000.000	110000
050208	Вторичная величина датчика аналогового входа Ua (0.001-1000000.000) ,B [шаг 0.001]	100.000	100
050209	Первичная величина датчика аналогового входа Uни (0.001-1000000.000) ,B [шаг 0.001]	110000.000	110000
050210	Вторичная величина датчика аналогового входа Uни (0.001-1000000.000) ,B [шаг 0.001]	173.203	173,203

Таблица 3 - ТТ

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
050251	ТТ РП (используется, не используется)	используется	не используется
050253	ТТ 3I0 // линии (используется, не используется)	используется	не используется
050257	Прием сигнала 'Обнуление ТТ'	-	–
050258	Прием сигнала 'Обнуление ТТ РП'	-	–

Таблица 4 - ТН

Номер	Наименование параметра (диапазон),размерность [шаг]	По умолчанию		Значение	
		Перв	Втор	Перв	Втор
050261	Базовый вектор (U1, Ua, Uab, U1/2L)	Ua		Ua	
050271	Особая фаза в схеме ТН (A, B, C)	A		A	

Согласовано:

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Номер	Наименование параметра (диапазон),размерность [шаг]	По умолчанию		Значение	
		Перв	Втор	Перв	Втор
050272	Направление векторов звезды и треугольника ТН (совпадает, не совпадает)	совпадает		совпадает	
050273	Напряжение 3U0 (от треугольника, от звезды)	от звезды		от звезды	
050274	Модуль подстройки U ШОН (0.001 .. 10.000)	1.000		1.000	
050275	Угол подстройки U ШОН (-180.00 .. 180.00) ,° [шаг 0.01]	0.00		0.00	
050277	Ucp ПО мин. ШОН (10.0-80.0) ,В [шаг 0.1]	44000	40.0	44000	40
050287	Ucp ПО мин.шин (10.0-80.0) ,В [шаг 0.1]	44000	40.0	44000	40
050301	Icp ПО I2 БНН (0.05-1.00) Iном,А [шаг 0.01]	100.00	0.50	100	0,5
050302	Ucp ПО U2 БНН (2.0-60.0) ,В [шаг 0.1]	6600.0	6.0	6600,0	6,0

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	0,7

Таблица 6 - Логика работы

Номер	Наименование параметра (диапазон)	По умолчанию	Значение
050305	XB1_ТН Место установки ТН (0 - на шинах, 1 - на линии)	0 - на шинах	0 - на шинах
050307	XB2_ТН Контроль АУ (1 - не предусмотрен, 2 - от ШОН, 3 - от РН на линии)	1 - не предусмотрен	1 - не предусмотрен
050308	XB3_ТН Цепь напряж. разомкнутого треугольника (0 - используется, 1 - не используется)	0 - используется	0 - используется
050309	XB4_ТН Ввод АУ (0 - от РПО, 1 - внешний)	0 - от РПО	0 - от РПО

Параметры линии

Таблица 7 - Параметры линии

Номер	Наименование параметра (диапазон),размерность [шаг]	По умолчанию		Значение	
		Перв	Втор	Перв	Втор
050341	Длина линии (Lл) (0.00 .. 10000.00) ,км [шаг 0.01]	100.00		10,5	
050343	Удельное активное сопротивление линии по ПП (r1) (0.0001-100.00) /Iном,Ом/км [шаг 0.0001]	0.0980	0.0178	0,244	0,0887
050344	Удельное реактивное сопротивление линии по ПП (x1) (0.0001-100.00) /Iном,Ом/км [шаг 0.0001]	0.4220	0.0767	0,43	0,1564
050346	Удельное активное сопротивление линии по НП (r0) (0.0001-100.00) /Iном,Ом/км [шаг 0.0001]	0.2480	0.0451	0,428	0,1556
050347	Удельное реактивное сопротивление линии по НП (x0) (0.0001-100.00) /Iном,Ом/км [шаг 0.0001]	1.1790	0.2144	1,343	0,4884
050348	Удельное активн.сопрот.взаимоинд.линии с //ВЛ по НП (r0M) (0.0001-100.00) /Iном,Ом/км [шаг 0.0001]	0.0011	0.0002	–	–
050349	Удельное реактивн.сопрот.взаимоинд.линии с //ВЛ по НП (x0M) (0.0001-100.00) /Iном,Ом/км [шаг 0.0001]	0.0011	0.0002	–	–

БСТО

Таблица 8 - Уставки ПО

Номер	Наименование параметра (диапазон),размерность [шаг]	По умолчанию		Значение	
		Перв	Втор	Перв	Втор
050401	Iср БСТО (0.50-5.00) Iном,А [шаг 0.01]	1000.00	5.00		

Таблица 9 - Уставки времени

Номер	Наименование параметра (диапазон),размерность [шаг]	По умолчанию	Значение
050404	DT1_БСТО Время ввода БСТО (0.010 .. 5.000) ,с [шаг 0.001]	0.100	
050405	DT2_БСТО Время определения внешних КЗ (0.003 .. 0.060) ,с [шаг 0.001]	0.010	
050406	DT3_БСТО Задержка возврата блокирующего сигнала (0.000 .. 5.000) ,с [шаг 0.001]	0.000	

Таблица 10 - Логика работы

Номер	Наименование параметра (диапазон)	По умолчанию	Значение
050411	Функция БСТО (0 - не предусмотрена, 1 - предусмотрена)	1 - предусмотрена	
050414	XB2.1_БСТО Блокировка I ст. ДЗ(МФ,З) (0 - не предусмотрена, 1 - предусмотрена)	1 - предусмотрена	
050415	XB2.2_БСТО Блокировка ОУ ст. ДЗ (1 - не предусмотрена, 2 - без ВВ, 3 - без ВВ и с ВВ)	3 - без ВВ и с ВВ	
050416	XB2.3_БСТО Блокировка разрешающей ТК_ДЗ (0 - не предусмотрена, 1 - предусмотрена)	1 - предусмотрена	
050418	XB3.1_БСТО Блокировка I ст. ТНЗНП (0 - не предусмотрена, 1 - предусмотрена)	1 - предусмотрена	
050419	XB3.2_БСТО Блокировка ОУ ст. ТНЗНП (1 - не предусмотрена, 2 - без ВВ, 3 - без ВВ и с ВВ)	3 - без ВВ и с ВВ	
050420	XB3.3_БСТО Блокировка разрешающей ТК_ТНЗНП (0 - не предусмотрена, 1 - предусмотрена)	1 - предусмотрена	
050422	XB4_БСТО Блокировка МФТО (0 - не предусмотрена, 1 - предусмотрена)	1 - предусмотрена	

ДЗ

Таблица 11 - Уставки РС(МФ)

Номер	Наименование параметра (диапазон),размерность [шаг]	По умолчанию		Значение	
		Перв	Втор	Перв	Втор
106201	Xуст ИО Z I ст. ДЗ(МФ) (1.00-500.00) /Iном,Ом [шаг 0.01]	13.20	2.40	3,67	1,33
106202	Rуст ИО Z I ст. ДЗ(МФ) (1.00-500.00) /Iном,Ом [шаг 0.01]	6.60	1.20	2,45	0,89
106203	Наклон ИО Z I ст. ДЗ(МФ) (30.00 .. 89.00) ,° [шаг 0.01]	70.00		60	
106204	Наклон верхней части характеристики ИО Z I ст. ДЗ(МФ) (-45.00 .. 0.00) ,° [шаг 0.01]	0.00		0	
106206	Xуст ИО Z II ст. ДЗ(МФ) (1.00-500.00) /Iном,Ом [шаг 0.01]	22.00	4.00	6,0	2,18
106207	Rуст ИО Z II ст. ДЗ(МФ) (1.00-500.00) /Iном,Ом [шаг 0.01]	11.00	2.00	4,0	1,45
106208	Наклон ИО Z II ст. ДЗ(МФ) (30.00 .. 89.00) ,° [шаг 0.01]	70.00		60	
106210	Xуст ИО Z III ст. ДЗ(МФ) (1.00-500.00) /Iном,Ом [шаг 0.01]	55.00	10.00	78,0	28,36

Номер	Наименование параметра (диапазон),размерность [шаг]	По умолчанию		Значение	
		Перв	Втор	Перв	Втор
106211	Rуст ИО Z III ст. ДЗ(МФ) (1.00-500.00) /Iном,Ом [шаг 0.01]	27.50	5.00	51,0	18,55
106212	Наклон ИО Z III ст. ДЗ(МФ) (30.00 .. 89.00) ,° [шаг 0.01]	70.00		60	
106214	Xуст ИО Z IV ст. ДЗ(МФ) (1.00-500.00) /Iном,Ом [шаг 0.01]	13.20	2.40	0,55	0,2
106215	Rуст ИО Z IV ст. ДЗ(МФ) (1.00-500.00) /Iном,Ом [шаг 0.01]	6.60	1.20	0,55	0,2
106216	Наклон ИО Z IV ст. ДЗ(МФ) (30.00 .. 89.00) ,° [шаг 0.01]	70.00		60	
106217	Направленность ИО Z IV ст. ДЗ(МФ) (вперед, назад)	вперед		вперед	
106218	Xуст ИО Z V ст. ДЗ(МФ) (1.00-500.00) /Iном,Ом [шаг 0.01]	13.20	2.40	0,55	0,2
106219	Rуст ИО Z V ст. ДЗ(МФ) (1.00-500.00) /Iном,Ом [шаг 0.01]	6.60	1.20	0,55	0,2
106220	Наклон ИО Z V ст. ДЗ(МФ) (30.00 .. 89.00) ,° [шаг 0.01]	70.00		60	
106221	Направленность ИО Z V ст. ДЗ(МФ) (вперед, назад)	вперед		вперед	

Таблица 12 - Уставки РС(З)

Номер	Наименование параметра (диапазон),размерность [шаг]	По умолчанию		Значение	
		Перв	Втор	Перв	Втор
106231	Xуст ИО Z I ст. ДЗ(З) (1.00-500.00) /Iном,Ом [шаг 0.01]	13.20	2.40	0,55	0,2
106232	Rуст ИО Z I ст. ДЗ(З) (1.00-500.00) /Iном,Ом [шаг 0.01]	6.60	1.20	0,55	0,2
106233	Наклон ИО Z I ст. ДЗ(З) (30.00 .. 89.00) ,° [шаг 0.01]	70.00		60	
106251	Коррект. множитель kkR коэф. компенсации тока 3I0 по R (0.00 .. 3.00)	1.00		1,0	
106252	Коррект. множитель kkX коэф. компенсации тока 3I0 по X (0.00 .. 3.00)	1.00		1,0	

Таблица 13 - Уставки РС

Номер	Наименование параметра (диапазон),размерность [шаг]	По умолчанию		Значение	
		Перв	Втор	Перв	Втор
106261	Наклон левой части ИО Z (91.00 .. 135.00) ,° [шаг 0.01]	115.00		115,0	
106262	Наклон нижней правой части ИО Z (-45.00 .. 0.00) ,° [шаг 0.01]	-15.00		-15,0	
106263	Rуст нагрузочного режима ИО Z (5.00-500.00) /Iном,Ом [шаг 0.01]	13.20	2.40	69,2	25,16
106264	Угол выреза нагрузочного режима ИО Z (1 .. 70) ,° [шаг 1]	15		40	

Таблица 14 - Орган определяющий вид повреждения

Номер	Наименование параметра (диапазон),размерность [шаг]	По умолчанию		Значение	
		Перв	Втор	Перв	Втор
106271	Uср ПО 3U0 ООВП (6.00-15.00) ,В [шаг 0.01]	3810.6	6.00	3810,6	6,0
106272	Iср ПО 3I0 ООВП (0.05-0.20) Iном,А [шаг 0.01]	100.00	0.50	200,0	0,5

Номер	Наименование параметра (диапазон),размерность [шаг]	По умолчанию		Значение	
		Перв	Втор	Перв	Втор
106273	Коэффициент торможения ПО 3I0 ООВП (0.000 .. 0.150) ,о.е. [шаг 0.001]	0.100		0,1	
106274	Iср ПО БТ ООВП (1.00-15.00) Iном,А [шаг 0.01]	5000.0	25.00	10000,0	25,0

Таблица 15 - Уставки времени

Номер	Наименование параметра (диапазон),размерность [шаг]	По умолчанию	Значение
106301	DT1_ДЗ Задержка сраб. АУ ДЗ (0.00 .. 5.00) ,с [шаг 0.01]	0.50	0,3
106302	DT2_ДЗ Задержка сраб. I ст. ДЗ (0.000 .. 15.000) ,с [шаг 0.001]	0.100	0,0
106303	DT3_ДЗ Задержка сраб. II ст. ДЗ с меньшей ВВ (0.05 .. 15.00) ,с [шаг 0.01]	1.00	15,0
106304	DT4_ДЗ Задержка сраб. II ст. ДЗ (0.05 .. 15.00) ,с [шаг 0.01]	2.00	0,75
106305	DT5_ДЗ Задержка сраб. III ст. ДЗ (0.05 .. 15.00) ,с [шаг 0.01]	4.00	2,4
106306	DT6_ДЗ Задержка сраб. IV ст. ДЗ (0.00 .. 15.00) ,с [шаг 0.01]	0.00	15,0
106307	DT7_ДЗ Задержка сраб. V ст. ДЗ (0.00 .. 15.00) ,с [шаг 0.01]	0.00	15,0
106308	DT8_ДЗ Задержка сраб. I ст. ДЗ(З) (0.00 .. 15.00) ,с [шаг 0.01]	0.00	15,0
106316	DT9.1_ДЗ Задержка сраб. ОУ ДЗ без ВВ (0.000 .. 27.000) ,с [шаг 0.001]	0.000	0,5
106317	DT9.2_ДЗ Задержка сраб. ОУ ДЗ с ВВ (0.050 .. 27.000) ,с [шаг 0.001]	0.100	0,1
106310	DT10_ДЗ Продление сигнала 'Пуск ТК_ДЗ' (0.00 .. 0.20) ,с [шаг 0.01]	0.04	0,04
106311	DT11_ДЗ Задержка сраб.уск.ДЗ при приеме сигнала ТК_ДЗ (0.00 .. 5.00) ,с [шаг 0.01]	0.00	0,0

Таблица 16 - Логика работы

Номер	Наименование параметра (диапазон)	По умолчанию	Значение
106351	XB1_ДЗ Подхват сраб. I ст. от II ст. с охватом (0 - не предусмотрен, 1 - предусмотрен)	1 - предусмотрен	1 - предусмотрен
106374	XB2.1_ДЗ Алгоритм БКб для контроля I ст. ДЗ (0 - грубые dI/dt, 1 - грубые или чувств.dI/dt)	1 - грубые или чувств.dI/dt	1 - грубые или чувств.dI/dt
106352	XB2_ДЗ Контр. действия I ст. ДЗ (или II ст.с меньшей ВВ) (0 - от БКб, 1 - от БКм)	0 - от БКб	0 - от БКб
106353	XB3_ДЗ Действие II ст. ДЗ с меньшей выдержкой времени (0 - не предусмотрено, 1 - предусмотрено)	1 - предусмотрено	0 - не предусмотрено
106354	XB4_ДЗ Автоматически ускоряемая ступень ДЗ (1 - не предусмотрена, 2 - II ступень, 3 - III ступень, 4 - настраиваемая ступень)	1 - не предусмотрена	2 - II ступень
106355	XB5_ДЗ Контр. действия III ст. ДЗ (0 - от БК dI/dt, 1 - от БНН)	0 - от БК dI/dt	0 - от БК dI/dt
106356	XB6_ДЗ Оперативно ускоряемая ступень ДЗ (1 - I ступень, 2 - II ступень, 3 - III ступень, 4 - настраиваемая ступень)	2 - II ступень	2 - II ступень
106357	XB7_ДЗ Контр. действия ступеней от БНН (0 - не предусмотрен, 1 - предусмотрен)	1 - предусмотрен	1 - предусмотрен

Номер	Наименование параметра (диапазон)	По умолчанию	Значение
106358	ХВ8_ДЗ Алгоритм БК (0 - dZ/dt, 1 - dI/dt)	1 - dI/dt	1 - dI/dt
106359	ХВ9_ДЗ IV ст. ДЗ (0 - выведена, 1 - в работе)	0 - выведена	0 - выведена
106360	ХВ10_ДЗ V ст. ДЗ (0 - выведена, 1 - в работе)	0 - выведена	0 - выведена
106361	ХВ11_ДЗ I ст. ДЗ(З) (0 - выведена, 1 - в работе)	0 - выведена	0 - выведена
106362	ХВ12_ДЗ Контр. IV ст. ДЗ (1 - от БКб, 2 - от БКм, 3 - не предусмотрен)	3 - не предусмотрен	3 - не предусмотрен
106363	ХВ13_ДЗ Контр. V ст. ДЗ (1 - от БКб, 2 - от БКм, 3 - не предусмотрен)	3 - не предусмотрен	3 - не предусмотрен
106364	ХВ14_ДЗ Контр. I ст. ДЗ(З) (0 - от БКб , 1 - от БКм)	1 - от БКм	1 - от БКм
106366	ХВ16_ДЗ Контр. от ст.ДЗ при приеме сигналов ТК_УРОВ, ТК_ДЗ (1 - I ступень, 2 - II ступень, 3 - III ступень)	2 - II ступень	2 - II ступень
106367	ХВ17_ДЗ Контр. от сигнала БКм при приеме сигнала ТК_УРОВ (0 - не предусмотрен, 1 - предусмотрен)	0 - не предусмотрен	0 - не предусмотрен

БК

Таблица 17 - БК по dI/dt

Номер	Наименование параметра (диапазон),размерность [шаг]	По умолчанию		Значение	
		Перв	Втор	Перв	Втор
107201	Iср ПО DI2, чувствительный (0.040-1.500) Iном,А [шаг 0.001]	99.996	0.500	392,0	0,98
107202	Iср ПО DI2, грубый (0.060-2.500) Iном,А [шаг 0.001]	299.998	1.500	1176	2,94
107203	Iср ПО DI1, чувствительный (0.080-3.000) Iном,А [шаг 0.001]	399.984	2.000	788,0	1,97
107204	Iср ПО DI1, грубый (0.120-5.000) Iном,А [шаг 0.001]	1199.99	6.000	2364	5,91
107251	DT1_БК Время ввода быстродействующих ступеней от ПО DI чувст (0.20 .. 1.00) ,с [шаг 0.01]	0.60		0,5	
107252	DT2_БК Время ввода быстродействующих ступеней от ПО DI грубый (0.20 .. 1.00) ,с [шаг 0.01]	0.80		0,5	
107253	DT3_БК Время ввода медленнодействующих ступеней от ПО DI (2.00 .. 16.00) ,с [шаг 0.01]	8.00		9,0	

Таблица 18 - БК по dZ/dt (не используется, уставки принимаются по умолчанию)

Номер	Наименование параметра (диапазон),размерность [шаг]	По умолчанию	Значение
107301	Iср ПО по I2 для БК dZ/dt, %I1 (1.0 .. 50.0)	10.0	10.0
107351	Формирование области контроля БК dZ/dt относительно (III ступени, II ступени)	III ступени	III ступени
107401	DT4_БК Время задержки БК dZ/dt (0.001 .. 1.000) ,с [шаг 0.001]	0.050	0.050
107402	DT5_БК Время возврата БК dZ/dt (0.01 .. 5.00) ,с [шаг 0.01]	0.20	0.20

Таблица 19 - Логика работы

Номер	Наименование параметра (диапазон)	По умолчанию	Значение
107451	ХВ1_БК Ускоренный возврат БК при откл.В (0 - не предусмотрен, 1 - предусмотрен)	0 - не предусмотрен	0 - не предусмотрен

ТНЗНП

Таблица 20 - Уставки ПО

Номер	Наименование параметра (диапазон),размерность [шаг]	По умолчанию		Значение	
		Перв	Втор	Перв	Втор
108201	Iср ПО 3I0 I ст. ТНЗНП (0.04-30.00) Iном,А [шаг 0.01]	5000.00	25.00	5400	13,5
108202	Iср ПО 3I0 II ст. ТНЗНП (0.04-30.00) Iном,А [шаг 0.01]	1500.00	7.50	2520	6,3
108203	Iср ПО 3I0 III ст. ТНЗНП (0.04-30.00) Iном,А [шаг 0.01]	500.00	2.50	180	0,45
108204	Iср ПО 3I0 IV ст. ТНЗНП (0.04-30.00) Iном,А [шаг 0.01]	250.00	1.25	60000	150
108205	Iср ПО 3I0 V ст. ТНЗНП (0.04-30.00) Iном,А [шаг 0.01]	250.00	1.25	60000	150
108206	Iср ПО 3I0 VI ст. ТНЗНП (0.04-30.00) Iном,А [шаг 0.01]	250.00	1.25	60000	150

Таблица 21 - Уставки РМ

Номер	Наименование параметра (диапазон),размерность [шаг]	По умолчанию		Значение	
		Перв	Втор	Перв	Втор
108251	Iср ИО М0, блокирующий (0.04-0.50) Iном,А [шаг 0.01]	100.00	0.50	152	0,38
108252	Iср ИО М0, разрешающий (0.04-0.50) Iном,А [шаг 0.01]	200.00	1.00	80,0	0,2
108253	Uср ИО М0, блокирующий (0.5-5.0) ,В [шаг 0.1]	1270.2	2.0	1500	2,4
108254	Uср ИО М0, разрешающий (0.5-5.0) ,В [шаг 0.1]	2540.4	4.0	1500	2,4
108255	Коэффициент выноса ТН на линию для ИО М0 разр (0.00 .. 0.50) ,о.е. [шаг 0.01]	0.00		0,0	

Таблица 22 - Уставки времени

Номер	Наименование параметра (диапазон),размерность [шаг]	По умолчанию	Значение
108301	DT1_ТЗ Задержка сраб. АУ ТНЗНП (0.05 .. 5.00) ,с [шаг 0.01]	0.50	0,3
108302	DT2_ТЗ Задержка сраб. I ст. ТНЗНП (0.01 .. 15.00) ,с [шаг 0.01]	0.10	0,01
108303	DT3_ТЗ Задержка сраб. II ст. ТНЗНП (0.05 .. 15.00) ,с [шаг 0.01]	1.00	0,7
108304	DT4_ТЗ Задержка сраб. III ст. ТНЗНП (0.05 .. 15.00) ,с [шаг 0.01]	2.00	1,45
108305	DT5_ТЗ Задержка сраб. IV ст. ТНЗНП (0.05 .. 15.00) ,с [шаг 0.01]	3.00	15,0
108306	DT6_ТЗ Задержка сраб. V ст. ТНЗНП (0.00 .. 15.00) ,с [шаг 0.01]	0.00	15,0
108307	DT7_ТЗ Задержка сраб. VI ст. ТНЗНП (0.00 .. 15.00) ,с [шаг 0.01]	0.00	15,0
108315	DT8.1_ТЗ Задержка сраб. ОУ ТНЗНП без ВВ (0.00 .. 27.00) ,с [шаг 0.01]	0.00	0,5
108316	DT8.2_ТЗ Задержка сраб. ОУ ТНЗНП с ВВ (0.05 .. 27.00) ,с [шаг 0.01]	0.10	0,1

Номер	Наименование параметра (диапазон),размерность [шаг]	По умолчанию	Значение
108309	DT9_ТЗ Задержка сраб.уск.ТНЗНП при приеме сигнала ТК_ТНЗНП (0.05 .. 5.00) ,с [шаг 0.01]	0.05	0,05
108310	DT10_ТЗ Продление сигнала 'Пуск ТК_ТНЗНП' (0.00 .. 0.60) ,с [шаг 0.01]	0.04	0,04
108311	DT11_ТЗ Время определения внешнего повреждения (0.01 .. 0.20) ,с [шаг 0.01]	0.04	0,04
108312	DT12_ТЗ Время продления блокировки ТК_ТНЗНП при реверсе мощности (0.01 .. 0.65) ,с [шаг 0.01]	0.04	0,04
108313	DT13_ТЗ Задержка сраб.уск.ТНЗНП от защиты //ВЛ (0.05 .. 5.00) ,с [шаг 0.01]	5.00	5,0

Таблица 23 - Логика работы

Номер	Наименование параметра (диапазон)	По умолчанию	Значение
108351	XB1_ТЗ Автомат.вывод направленности при сраб. ТНЗНП (0 - не предусмотрен, 1 - предусмотрен)	0 - не предусмотрен	0 - не предусмотрен
108352	XB2_ТЗ Автомат.вывод направленности при АУ (0 - не предусмотрен, 1 - предусмотрен)	0 - не предусмотрен	0 - не предусмотрен
108353	XB3_ТЗ Контр. направленности I ст. ТНЗНП (0 - от РНМр, 1 - не предусмотрен)	1 - не предусмотрен	1 - не предусмотрен
108354	XB4_ТЗ Контр. направленности II ст. ТНЗНП (0 - от РНМр, 1 - не предусмотрен)	1 - не предусмотрен	1 – не предусмотрен
108355	XB5_ТЗ Контр. направленности III ст. ТНЗНП (1 - не предусмотрен, 2 - от РНМр, 3 - от РНМр или РНМб)	1 - не предусмотрен	3 - от РНМр или РНМб
108356	XB6_ТЗ Контр. направленности IV ст. ТНЗНП (1 - не предусмотрен, 2 - от РНМр, 3 - от РНМр или РНМб)	1 - не предусмотрен	1 - не предусмотрен
108357	XB7_ТЗ Отстройка III ст. ТНЗНП от БТНТ (0 - не предусмотрена, 1 - предусмотрена)	0 - не предусмотрена	0 - не предусмотрена
108358	XB8_ТЗ Отстройка IV ст. ТНЗНП от БТНТ (0 - не предусмотрена, 1 - предусмотрена)	0 - не предусмотрена	0 - не предусмотрена
108359	XB9_ТЗ V ст. ТНЗНП (0 - выведена, 1 - в работе)	0 - выведена	0 - выведена
108360	XB10_ТЗ VI ст. ТНЗНП (0 - выведена, 1 - в работе)	0 - выведена	0 - выведена
108361	XB11_ТЗ Контр. направленности V ст. ТНЗНП (1 - не предусмотрен, 2 - от РНМр, 3 - от РНМр или РНМб)	1 - не предусмотрен	1 - не предусмотрен
108362	XB12_ТЗ Контр. направленности VI ст. ТНЗНП (1 - не предусмотрен, 2 - от РНМр, 3 - от РНМр или РНМб)	1 - не предусмотрен	1 - не предусмотрен
108363	XB13_ТЗ Направленность V ст. ТНЗНП (0 - вперед, 1 - назад)	0 - вперед	0 - вперед
108364	XB14_ТЗ Направленность VI ст. ТНЗНП (0 - вперед, 1 - назад)	0 - вперед	0 - вперед
108365	XB15_ТЗ Отстройка V ст. ТНЗНП от БТНТ (0 - не предусмотрена, 1 - предусмотрена)	0 - не предусмотрена	0 - не предусмотрена
108366	XB16_ТЗ Отстройка VI ст. ТНЗНП от БТНТ (0 - не предусмотрена, 1 - предусмотрена)	0 - не предусмотрена	0 - не предусмотрена
108367	XB17_ТЗ Оперативно ускоряемая ступень ТНЗНП (1 - II ступень, 2 - III ступень, 3 - IV ступень, 4 - настраиваемая ступень)	2 - III ступень	1 - II ступень

Номер	Наименование параметра (диапазон)	По умолчанию	Значение
108368	XB18_ТЗ Автоматически ускоряемая ступень ТНЗНП (1 - не предусмотрена, 2 - II ступень, 3 - III ступень, 4 - настраиваемая ступень)	1 - не предусмотрена	2 - II ступень
108369	XB19_ТЗ Контр. приема ТК_УРОВ (0 - от РТ IV ст., 1 - от РТ IV ст. и РНМр)	0 - от РТ IV ст.	0 - от РТ IV ст.
108370	XB20_ТЗ Контр. ТК_ТНЗНП от ПО ст. ТНЗНП (0 - III ступень, 1 - IV ступень)	0 - III ступень	0 - III ступень
108373	XB23_ТЗ Контроль приема ТК_ОТФ от ТНЗНП (0 - РТ IV ст., 1 - РТ IV ст. и РНМр)	0 - РТ IV ст.	0 - РТ IV ст.
108379	XB29_ТЗ Вывод направленности I ст. ТНЗНП при НЦН (0 - не предусмотрен, 1 - предусмотрен)	0 - не предусмотрен	0 - не предусмотрен
108380	XB30_ТЗ Вывод направленности II ст. ТНЗНП при НЦН (0 - не предусмотрен, 1 - предусмотрен)	0 - не предусмотрен	0 - не предусмотрен
108381	XB31_ТЗ Вывод направленности III ст. ТНЗНП при НЦН (0 - не предусмотрен, 1 - предусмотрен)	0 - не предусмотрен	0 - не предусмотрен
108382	XB32_ТЗ Вывод направленности IV ст. ТНЗНП при НЦН (0 - не предусмотрен, 1 - предусмотрен)	0 - не предусмотрен	0 - не предусмотрен
108383	XB33_ТЗ Вывод направленности V ст. ТНЗНП при НЦН (0 - не предусмотрен, 1 - предусмотрен)	0 - не предусмотрен	0 - не предусмотрен
108384	XB34_ТЗ Вывод направленности VI ст. ТНЗНП при НЦН (0 - не предусмотрен, 1 - предусмотрен)	0 - не предусмотрен	0 - не предусмотрен

МФТО

Таблица 24 - Уставки ПО

Номер	Наименование параметра (диапазон),размерность [шаг]	По умолчанию		Значение	
		Перв	Втор	Перв	Втор
109201	Iср ПО МФТО (0.35-50.00) Iном,А [шаг 0.01]	6000.00	30.00	15600	39,0
109202	Iср ПО МФТО при вкл.В (0.35-50.00) Iном,А [шаг 0.01]	3000.00	15.00	11600	29,0

Таблица 25 - Уставки времени

Номер	Наименование параметра (диапазон),размерность [шаг]	По умолчанию	Значение
109251	DT1_МФТО Задержка сраб. МФТО (0.000 .. 15.000) ,с [шаг 0.001]	0.100	0,0
109252	DT2_МФТО Задержка отключения при АУ МФТО (0.05 .. 5.00) ,с [шаг 0.01]	0.50	0,05

Таблица 26 - Логика работы

Номер	Наименование параметра (диапазон)	По умолчанию	Значение
109301	XB1_МФТО АУ МФТО (0 - не предусмотрено, 1 - предусмотрено)	1 - предусмотрено	1 - предусмотрено

УРОВ

Таблица 27 - Уставки ПО

Номер	Наименование параметра (диапазон),размерность [шаг]	По умолчанию		Значение	
		Перв	Втор	Перв	Втор
111201	Iср ПО УРОВ (0.04-0.50) Iном,А [шаг 0.01]	250.00	1.25	130	0,325

Таблица 28 - 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	0,35
111252	DT2_УРОВ Задержка сраб. УРОВ 'на себя' (0.01 .. 0.20) ,с [шаг 0.01]	0.02	0,20

Таблица 29 - 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	0 - не предусмотрено
111303	XB3_УРОВ Действие сигнала ТК_УРОВ (0 - с контролем, 1 - без контроля)	0 - с контролем	0 - с контролем
111304	XB4_УРОВ Подхват от ПО тока УРОВ (0 - не предусмотрен, 1 - предусмотрен)	0 - не предусмотрен	0 - не предусмотрен
111305	XB5_УРОВ Контр. от сигнала РПО при приеме сигнала ТК_УРОВ (0 - не предусмотрен, 1 - предусмотрен)	0 - не предусмотрен	0 - не предусмотрен
111306	XB6_УРОВ Пуск УРОВ при действии ЗНР (0 - не предусмотрен, 1 - предусмотрен)	0 - не предусмотрен	0 - не предусмотрен
111307	XB7_УРОВ Пуск УРОВ от внутренних защит (0 - не предусмотрен, 1 - предусмотрен)	1 - предусмотрен	1 - предусмотрен
111308	XB8_УРОВ Пуск ТК_УРОВ и запрет АПВ от ОУ без ВВ (0 - не предусмотрен, 1 - предусмотрен)	0 - не предусмотрен	0 - не предусмотрен

МТЗ (не используется, уставки принимаются по умолчанию)

Таблица 30 - Уставки ПО

Номер	Наименование параметра (диапазон),размерность [шаг]	По умолчанию		Значение	
		Перв	Втор	Перв	Втор
112201	Iср ПО I ст. МТЗ (0.05-30.00) Iном,А [шаг 0.01]	6000.00	30.00	6000.00	30.00
112202	ПО I ст. МТЗ (фазные, междуфазные)	фазные		фазные	
112203	Iср ПО II ст. МТЗ (0.05-30.00) Iном,А [шаг 0.01]	6000.00	30.00	6000.00	30.00
112204	ПО II ст. МТЗ (фазные, междуфазные)	фазные		фазные	
112251	Uср ПО U2 МТЗ (3.00-60.00) ,В [шаг 0.01]	4400.0	4.00	4400.0	4.00
112252	Uср ПО мин. МТЗ (10-80) ,В [шаг 1]	44000	40	44000	40

Таблица 31 - Уставки времени

Номер	Наименование параметра (диапазон),размерность [шаг]	По умолчанию	Значение
112301	DT1_МТЗ Задержка сраб. I ст. МТЗ (0.00 .. 27.00) ,с [шаг 0.01]	0.10	27,0
112302	DT2_МТЗ Задержка сраб. II ст. МТЗ (0.00 .. 27.00) ,с [шаг 0.01]	0.20	27,0

Таблица 32 - Логика работы

Номер	Наименование параметра (диапазон)	По умолчанию	Значение
112351	ХВ1_МТЗ II ст.МТЗ (0 - не предусмотрена, 1 - предусмотрена)	0 - не предусмотрена	0 - не предусмотрена
112352	ХВ2_МТЗ Контр. I ст. МТЗ (1 - не предусмотрен, 2 - от РН с блокир. от БНН, 3 - от РН с разр. от БНН, 4 - с разр. от БНН)	1 - не предусмотрен	1 - не предусмотрен
112353	ХВ3_МТЗ Контр. II ст. МТЗ (1 - не предусмотрен, 2 - от РН с блокир. от БНН, 3 - от РН с разр. от БНН, 4 - с разр. от БНН)	1 - не предусмотрен	1 - не предусмотрен
112354	ХВ4_МТЗ Режим пуска по напряж. (0 - по U мин, 1 - по U мин или U2)	0 - по U мин	0 - по U мин

ТЗП

Таблица 33 - Уставки ПО

Номер	Наименование параметра (диапазон),размерность [шаг]	По умолчанию		Значение	
		Перв	Втор	Перв	Втор
113201	Iср ПО ТЗП ст. на сигнализацию (0.10-2.00) Iном,А [шаг 0.01]	2000.00	10.00	495,83	1,24
113202	Iср ПО ТЗП I ст. (0.10-2.00) Iном,А [шаг 0.01]	2000.00	10.00	2000,00	10,00
113203	Iср ПО ТЗП II ст. (0.10-2.00) Iном,А [шаг 0.01]	2000.00	10.00	2000,00	10,00
113204	Iср ПО ТЗП III ст. (0.10-2.00) Iном,А [шаг 0.01]	2000.00	10.00	2000,00	10,00
113205	Iср ПО ТЗП IV ст. (0.10-2.00) Iном,А [шаг 0.01]	2000.00	10.00	2000,00	10,00
113206	Iср ПО ТЗП V ст. (0.10-2.00) Iном,А [шаг 0.01]	2000.00	10.00	2000,00	10,00

Таблица 34 - Уставки времени

Номер	Наименование параметра (диапазон),размерность [шаг]	По умолчанию	Значение
113251	DT1_ТЗП Задержка сраб. ст. ТЗП на сигнализацию (0.00 .. 840.00) ,с [шаг 0.01]	20.00	5,0
113252	DT2_ТЗП Задержка сраб. I ст. ТЗП (0.00 .. 840.00) ,с [шаг 0.01]	20.00	840,0
113253	DT3_ТЗП Задержка сраб. II ст. ТЗП (0.00 .. 840.00) ,с [шаг 0.01]	20.00	840,0
113254	DT4_ТЗП Задержка сраб. III ст. ТЗП (0.00 .. 840.00) ,с [шаг 0.01]	20.00	840,0
113255	DT5_ТЗП Задержка сраб. IV ст. ТЗП (0.00 .. 840.00) ,с [шаг 0.01]	20.00	840,0
113256	DT6_ТЗП Задержка сраб. V ст. ТЗП (0.00 .. 840.00) ,с [шаг 0.01]	20.00	840,0

Таблица 35 - Логика работы

Номер	Наименование параметра (диапазон)	По умолчанию	Значение
113301	ХВ1_ТЗП Контр. направленности сигнальной ст. ТЗП от РНМПП (1 - не предусмотрен, 2 - в линию, 3 - из линии)	1 - не предусмотрен	1 - не предусмотрен
113302	ХВ2_ТЗП Контр. направленности I ст. ТЗП от РНМПП (1 - не предусмотрен, 2 - в линию, 3 - из линии)	1 - не предусмотрен	1 - не предусмотрен
113303	ХВ3_ТЗП Контр. направленности II ст. ТЗП от РНМПП (1 - не предусмотрен, 2 - в линию, 3 - из линии)	1 - не предусмотрен	1 - не предусмотрен

Номер	Наименование параметра (диапазон)	По умолчанию	Значение
113304	XB4_ТЗП Контр. направленности III ст. ТЗП от РНМПП (1 - не предусмотрен, 2 - в линию, 3 - из линии)	1 - не предусмотрен	1 - не предусмотрен
113305	XB5_ТЗП Контр. направленности IV ст. ТЗП от РНМПП (1 - не предусмотрен, 2 - в линию, 3 - из линии)	1 - не предусмотрен	1 - не предусмотрен
113306	XB6_ТЗП Контр. направленности V ст. ТЗП от РНМПП (1 - не предусмотрен, 2 - в линию, 3 - из линии)	1 - не предусмотрен	1 - не предусмотрен

ЗНР

Таблица 36 - Уставки времени

Номер	Наименование параметра (диапазон),размерность [шаг]	По умолчанию	Значение
116201	DT1_ЗНР Задержка сраб. ЗНР (0.25 .. 0.80) ,с [шаг 0.01]	0.25	0,25

Отключение В

Таблица 37 - Уставки времени

Номер	Наименование параметра (диапазон),размерность [шаг]	По умолчанию	Значение
150204	DT4_ОТК Продление сигнала 'Пуск ТК_ОТФ' (0.000 .. 0.200) ,с [шаг 0.001]	0.040	0,04
150205	DT5_ОТК Задержка отключения от ТК_ОТФ (0.00 .. 5.00) ,с [шаг 0.01]	0.00	0,0

Таблица 38 - Логика работы

Номер	Наименование параметра (диапазон)	По умолчанию	Значение
150302	XB2_ОТК Задержка от помех входов приема сигнала откл. от УРОВ (0 - нет, 1 - есть)	0 - нет	0 - нет
150303	XB3_ОТК Повторное отключение своего В от УРОВ (0 - не предусмотрено, 1 - предусмотрено)	0 - не предусмотрено	0 - не предусмотрено

Запрет АПВ

Таблица 39 - Логика работы

Номер	Наименование параметра (диапазон)	По умолчанию	Значение
151201	XB1_ЗАПВ Запрет АПВ от АУ (0 - не предусмотрен, 1 - предусмотрен)	0 - не предусмотрен	0 - не предусмотрен
151203	XB3_ЗАПВ Запрет АПВ от ст. ДЗ (1 - не предусмотрен, 2 - III ступень, 3 - IV ступень, 4 - V ступень)	1 - не предусмотрен	1 - не предусмотрен

ОМП

Таблица 40 - Уставки функции

Номер	Наименование параметра (диапазон)	По умолчанию	Значение
159201	Функция ОМП (выведена, введена)	выведена	выведена
159203	Тип линии (однородная ЛЭП, неоднородная ЛЭП 1, неоднородная ЛЭП 2, неоднородная ЛЭП 3, неоднородная ЛЭП 4, неоднородная ЛЭП 5, неоднородная ЛЭП 6, неоднородная ЛЭП 7, неоднородная ЛЭП 8)	однородная ЛЭП	однородная ЛЭП

Таблица 41 - Уставки времени

Номер	Наименование параметра (диапазон),размерность [шаг]	По умолчанию	Значение
159251	DT1_ОМП Время задержки подготовки данных ОМП (0.02 .. 0.06) ,с [шаг 0.01]	0.04	0,04

Дополнительные DT, XB

Таблица 42 - Программные накладки XB

Номер	Наименование параметра (диапазон)	По умолчанию	Значение
154201	XB1 (состояние 0, состояние 1)	состояние 0	
154202	XB2 (состояние 0, состояние 1)	состояние 0	

Таблица 43 - 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 44 - 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 45 - 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 46 - 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 47 - Конфигурирование SA 'Терминал'

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
050601	Прием сигнала 'Вывод терминала'	[002008] Вывод термин.	[002008] Вывод термин.
050602	Идентификатор механического ключа (0 .. 64)	1	1
050603	Номер электронного ключа (0 .. 16)	1	1
050604	Используемый ключ (механический, электронный)	электронный	электронный
050605	Действие на лампу HL'Вывод' (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено	предусмотрено

Таблица 48 - 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	2
050615	Номер электронного ключа (0 .. 17)	17	17
050616	Используемый ключ (механический, электронный)	электронный	электронный
050617	Количество групп уставок (1 .. 16)	4	4

Таблица 49 - Конфигурирование SA 'ДЗ'

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
106601	Прием сигнала 'Вывод ДЗ'	[002005] Вывод ДЗ	[002005] Вывод ДЗ
106602	Идентификатор механического ключа (0 .. 64)	3	3
106603	Номер электронного ключа (0 .. 16)	3	3
106604	Используемый ключ (механический, электронный)	электронный	электронный
106605	Действие на лампу HL'Вывод' (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено	предусмотрено

Таблица 50 - Конфигурирование SA 'ОУ ДЗ'

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
106611	Прием сигнала 'Ввод ОУ ДЗ'	[002015] Ввод ОУ ДЗ	[002015] Ввод ОУ ДЗ
106612	Идентификатор механического ключа (0 .. 64)	4	4
106613	Номер электронного ключа (0 .. 16)	4	4
106614	Используемый ключ (механический, электронный)	механический	механический
106615	Действие на лампу HL'ОУ введено' (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено	предусмотрено

Таблица 51 - Конфигурирование SA 'ТНЗНП'

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
108601	Прием сигнала 'Вывод ТНЗНП'	[002004] Вывод ТНЗНП	[002004] Вывод ТНЗНП
108602	Идентификатор механического ключа (0 .. 64)	5	5
108603	Номер электронного ключа (0 .. 16)	5	5
108604	Используемый ключ (механический, электронный)	механический	механический
108605	Действие на лампу HL'Вывод' (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено	предусмотрено

Таблица 52 - Конфигурирование SA 'ОУ ТНЗНП'

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
108611	Прием сигнала 'Ввод ОУ ТНЗНП'	[002016] Ввод ОУ ТНЗНП	[002016] Ввод ОУ ТНЗНП
108612	Идентификатор механического ключа (0 .. 64)	6	6

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
108613	Номер электронного ключа (0 .. 16)	6	6
108614	Используемый ключ (механический, электронный)	механический	механический
108615	Действие на лампу HL'ОУ введено' (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено	предусмотрено

Таблица 53 - Конфигурирование SA 'Выводимые ст.ТНЗНП'

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
108621	Прием сигнала 'Вывод выводимых ст.ТНЗНП'	-	-
108622	Идентификатор механического ключа (0 .. 64)	7	7
108623	Номер электронного ключа (0 .. 16)	0	0
108624	Используемый ключ (механический, электронный)	механический	механический
108625	Действие на лампу HL'Вывод' (не предусмотрено, предусмотрено)	не предусмотрено	не предусмотрено

Таблица 54 - Конфигурирование SA 'Ускорение от защит параллельной линии'

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
108641	Прием сигнала 'Вх.1 ускорения от защит //ВЛ'	[002020] Вх1 режима УПЛ	[002020] Вх1 режима УПЛ
108642	Прием сигнала 'Вх.2 ускорения от защит //ВЛ'	[002021] Вх2 режима УПЛ	[002021] Вх2 режима УПЛ
108643	Идентификатор механического ключа (0 .. 64)	9	9
108644	Номер электронного ключа (0 .. 16)	7	7
108645	Используемый ключ (механический, электронный)	механический	механический

Таблица 55 - Конфигурирование SA 'ОУ ДЗ и ТНЗНП'

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
108658	Прием сигнала 'Ввод ОУ с ВВ'	-	-
108659	Прием сигнала 'Ввод ОУ без ВВ'	-	-
108660	Идентификатор механического ключа (0 .. 64)	8	8
108661	Номер электронного ключа (0 .. 16)	0	0
108662	Используемый ключ (механический, электронный)	механический	механический
108663	Действие на лампу HL'ОУ введено' (не предусмотрено, предусмотрено)	не предусмотрено	не предусмотрено

Таблица 56 - Конфигурирование SA 'МФТО'

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
109601	Прием сигнала 'Вывод МФТО'	[002007] Вывод МФТО	[002007] Вывод МФТО
109602	Идентификатор механического ключа (0 .. 64)	10	10
109603	Номер электронного ключа (0 .. 16)	8	8
109604	Используемый ключ (механический, электронный)	механический	механический
109605	Действие на лампу HL'Вывод' (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено	предусмотрено

Таблица 57 - Конфигурирование SA 'УРОВ'

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
111601	Прием сигнала 'Вывод УРОВ'	[002006] Вывод УРОВ	[002006] Вывод УРОВ
111602	Идентификатор механического ключа (0 .. 64)	11	11
111603	Номер электронного ключа (0 .. 16)	9	9
111604	Используемый ключ (механический, электронный)	механический	механический
111605	Действие на лампу HL'Вывод' (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено	предусмотрено

Таблица 58 - Конфигурирование SA 'Цепи УРОВ'

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
111631	Прием сигнала 'Цепи УРОВ'	-	-
111632	Идентификатор механического ключа (0 .. 64)	12	12
111633	Номер электронного ключа (0 .. 16)	0	0
111634	Используемый ключ (механический, электронный)	механический	механический
111635	Действие на лампу HL'Вывод' (не предусмотрено, предусмотрено)	не предусмотрено	не предусмотрено

Таблица 59 - Конфигурирование SA 'МТЗ'

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
112601	Прием сигнала 'Вывод МТЗ'	[300001] Логическая '1'	[300001] Логическая '1'
112602	Идентификатор механического ключа (0 .. 64)	13	13
112603	Номер электронного ключа (0 .. 16)	0	0
112604	Используемый ключ (механический, электронный)	механический	механический
112605	Действие на лампу HL'Вывод' (не предусмотрено, предусмотрено)	не предусмотрено	не предусмотрено

Таблица 60 - Конфигурирование SA 'ТЗП'

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
113601	Прием сигнала 'Вывод ТЗП'	[300001] Логическая '1'	[300001] Логическая '1'
113602	Идентификатор механического ключа (0 .. 64)	14	14
113603	Номер электронного ключа (0 .. 16)	0	0
113604	Используемый ключ (механический, электронный)	механический	механический
113605	Действие на лампу HL'Вывод' (не предусмотрено, предусмотрено)	не предусмотрено	не предусмотрено

Таблица 61 - Конфигурирование SA 'Цепи отключения В'

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
150601	Прием сигнала 'Вывод цепей отключения В'	-	-
150602	Идентификатор механического ключа (0 .. 64)	15	15
150603	Номер электронного ключа (0 .. 16)	0	0

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
150604	Используемый ключ (механический, электронный)	механический	механический
150605	Действие на лампу HL'Вывод' (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено	предусмотрено

Таблица 62 - Конфигурирование SA 'Цепи пуска УРОВ'

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
150611	Прием сигнала 'Вывод цепей пуска УРОВ'	-	-
150612	Идентификатор механического ключа (0 .. 64)	16	16
150613	Номер электронного ключа (0 .. 16)	0	0
150614	Используемый ключ (механический, электронный)	механический	механический
150615	Действие на лампу HL'Вывод' (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено	предусмотрено

Конфигурирование дополнительных SA

Таблица 63 - Конфигурирование SA1

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
153601	Прием сигнала 'Вх.SA1'	-	
153602	Идентификатор механического ключа (0 .. 64)	29	
153603	Номер электронного ключа (0 .. 16)	0	
153604	Используемый ключ (механический, электронный)	механический	

Таблица 64 - Конфигурирование SA2

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
153605	Прием сигнала 'Вх.SA2'	-	
153606	Идентификатор механического ключа (0 .. 64)	30	
153607	Номер электронного ключа (0 .. 16)	0	
153608	Используемый ключ (механический, электронный)	механический	

Таблица 65 - Конфигурирование SA3

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
153609	Прием сигнала 'Вх.SA3'	-	
153610	Идентификатор механического ключа (0 .. 64)	31	
153611	Номер электронного ключа (0 .. 16)	0	
153612	Используемый ключ (механический, электронный)	механический	

Таблица 66 - Конфигурирование SA4

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
153613	Прием сигнала 'Вх.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 67 - Конфигурирование рабочих крышек SG

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
156701	Прием сигнала 'SG Ток выключателя'	-	
156702	Прием сигнала 'SG Ток ремонтной перемычки'	-	
156703	Прием сигнала 'SG Ток 3I0 парал. линии'	-	
156721	Прием сигнала 'SG Напряжение от 'звезды' ТН'	-	
156722	Прием сигнала 'SG Напряжение от 'треугольника' ТН'	-	
156723	Прием сигнала 'SG Напряжение от ШОН или ТН'	-	

Конфигурирование

Таблица 68 - Конфигурирование дискретных входов

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
900700	Прием сигнала 'Съем сигнализации'	[002009] Съем сигнализ.	[002009] Съем сигнализ.
050702	Прием сигнала 'РПО'	[002010] РПО	[002010] РПО
050705	Прием сигнала 'РПВ инверсный'	[002011] РПВ инверсный	[002011] РПВ инверсный
050710	Прием сигнала 'РКН на линии'	[002017] РКН на линии	[002017] РКН на линии
050741	Прием сигнала 'Внешний ввод АУ'	-	-

Таблица 69 - Конфигурирование ДЗ

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
106701	Прием сигнала 'На сраб. I ст. ДЗ'	-	-
106702	Прием сигнала 'На сраб. IV ст. ДЗ'	-	-
106703	Прием сигнала 'Отключение от IV ст. ДЗ'	-	-
106704	Прием сигнала 'На сраб. V ст. ДЗ'	-	-
106705	Прием сигнала 'Отключение от V ст. ДЗ'	-	-
106706	Прием сигнала 'Оперативно ускоряемая ступень ДЗ'	-	-
106707	Прием сигнала 'Автоматически ускоряемая ступень ДЗ'	-	-
106708	Прием сигнала 'Вывод I ст. ДЗЗ'	-	-
106709	Прием сигнала 'Вывод I ст. ДЗ'	-	-
106710	Прием сигнала 'Вывод II ст. ДЗ'	-	-
106711	Прием сигнала 'Вывод III ст. ДЗ'	-	-
106712	Прием сигнала 'Вывод IV ст. ДЗ'	-	-
106713	Прием сигнала 'Вывод V ст. ДЗ'	-	-
106714	Прием сигнала 'ТК_ДЗ'	[002013] Прием ТК_ДЗ	[002013] Прием ТК_ДЗ
106715	Прием сигнала 'Внешний пуск ТК_ДЗ'	-	-
106731	Прием сигнала 'Вывод АУ ДЗ'	-	-

Таблица 70 - Конфигурирование ТНЗНП

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
108701	Прием сигнала 'Отключение от V ст. ТНЗНП'	-	-
108702	Прием сигнала 'Отключение от VI ст. ТНЗНП'	-	-
108703	Прием сигнала 'Оперативно ускоряемая ступень ТНЗНП'	-	-
108704	Прием сигнала 'Автоматически ускоряемая ступень ТНЗНП'	-	-
108705	Прием сигнала 'Вывод I ст. ТНЗНП'	-	-
108706	Прием сигнала 'Вывод II ст. ТНЗНП'	-	-
108707	Прием сигнала 'Вывод III ст. ТНЗНП'	[164043] ВывСтТ3 выведен	[164043] ВывСтТ3 выведен
108708	Прием сигнала 'Вывод IV ст. ТНЗНП'	[164043] ВывСтТ3 выведен	[164043] ВывСтТ3 выведен

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
108709	Прием сигнала 'Вывод V ст. ТНЗНП'	[164043] ВывСтТЗ выведен	[164043] ВывСтТЗ выведен
108710	Прием сигнала 'Вывод VI ст. ТНЗНП'	[164043] ВывСтТЗ выведен	[164043] ВывСтТЗ выведен
108711	Прием сигнала 'ТК_ТНЗНП'	[002014] Прием ТК_ТНЗНП	[002014] Прием ТК_ТНЗНП
108712	Прием сигнала 'Внешний пуск ТК_ТНЗНП'	-	-
108713	Прием сигнала 'РНМб и РПВ //ВЛ'	[002018] РНМб и РПВ //ВЛ	[002018] РНМб и РПВ //ВЛ
108714	Прием сигнала 'РПВ ШСВ'	[002019] РПВ ШСВ	[002019] РПВ ШСВ
108723	Прием сигнала 'Вывод АУ ТНЗНП'	-	-

Таблица 71 - Конфигурирование МФТО

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
109701	Прием сигнала 'Вывод АУ МФТО'	-	
109702	Прием сигнала 'Внешний вывод МФТО'	-	

Таблица 72 - Конфигурирование УРОВ

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
111701	Прием сигнала 'Отключение 1 от УРОВ'	-	-
111702	Прием сигнала 'Отключение 2 от УРОВ'	-	-
111703	Прием сигнала 'ПО УРОВ'	[111001] Внутр.ПО УРОВ	[111001] Внутр.ПО УРОВ
111706	Прием сигнала 'Пуск УРОВ от ВЗ'	[002001] ПускУРОВотВЗ	[002001] ПускУРОВотВЗ
111709	Прием сигнала 'Пуск УРОВ от ДЗШ'	[002003] ПускУРОВотДЗШ	[002003] ПускУРОВотДЗШ
111712	Прием сигнала 'Внешний пуск УРОВ'	-	-
111715	Прием сигнала 'ТК_УРОВ'	[002012] Прием ТК_УРОВ	[002012] Прием ТК_УРОВ
111716	Прием сигнала 'Внешний пуск ТК_УРОВ'	-	-

Таблица 73 - Конфигурирование МТЗ

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
112701	Прием сигнала 'Вывод I ст. МТЗ'	-	
112702	Прием сигнала 'Вывод II ст. МТЗ'	-	

Таблица 74 - Конфигурирование ТЗП

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
113701	Прием сигнала 'Вывод сигн. ст. ТЗП'	-	
113702	Прием сигнала 'Вывод I ст. ТЗП'	-	
113703	Прием сигнала 'Вывод II ст. ТЗП'	-	
113704	Прием сигнала 'Вывод III ст. ТЗП'	-	
113705	Прием сигнала 'Вывод IV ст. ТЗП'	-	
113706	Прием сигнала 'Вывод V ст. ТЗП'	-	

Таблица 75 - Конфигурирование ЗНР

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
116701	Прием сигнала 'ПО ЗНР'	[012027] ПО 3I0 IIIст.ТЗ	[012027] ПО 3I0 IIIст.ТЗ
116702	Прием сигнала 'Пуск ЗНР'	-	-

Таблица 76 - Конфигурирование логики отключения

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
150701	Прием сигнала 'Сраб.защиты (1)'	-	
150702	Прием сигнала 'Сраб.защиты (2)'	-	
150711	Прием сигнала 'Отключение (1)'	-	
150712	Прием сигнала 'Отключение (2)'	-	

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
150715	Прием сигнала 'Прм. ТК_ОТФ'	-	

Таблица 77 - Конфигурирование логики запрета АПВ

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
151701	Прием сигнала 'Запрет АПВ (1)'	-	
151702	Прием сигнала 'Запрет АПВ (2)'	-	

Таблица 78 - Конфигурирование ОМП

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
159701	Прием сигнала 'Старт ОМП'	-	
159702	Прием сигнала 'Пуск подготовки ОМП'	-	

Таблица 79 - Конфигурирование дополнительных DT (0-27с) на срабатывание

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
155701	Прием сигнала 'Вх.DT101'	-	
155702	Прием сигнала 'Вх.DT102'	-	

Таблица 80 - Конфигурирование дополнительных DT (0-210с) на срабатывание

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
155717	Прием сигнала 'Вх.DT201'	-	
155718	Прием сигнала 'Вх.DT202'	-	

Таблица 81 - Конфигурирование дополнительных DT (0-27с) на возврат

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
155801	Прием сигнала 'Вх.DT301'	-	
155802	Прием сигнала 'Вх.DT302'	-	

Таблица 82 - Конфигурирование дополнительных DT (0-840с) на срабатывание

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
155817	Прием сигнала 'Вх.DT401'	-	
155818	Прием сигнала 'Вх.DT402'	-	

Таблица 83 - Конфигурирование выходных реле

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
003701	Вывод на выходное реле К1	[150007] Откл.	[150007] Откл.
003702	Вывод на выходное реле К2	[150006] Сраб. защиты	–
003703	Вывод на выходное реле К3	[150007] Откл.	–
003704	Вывод на выходное реле К4	[150006] Сраб. защиты	[111017] Пуск ТК_УРОВ
003705	Вывод на выходное реле К5	[151001] Запрет АПВ	[150006] Сраб. защиты
003706	Вывод на выходное реле К6	[111017] Пуск ТК_УРОВ	[150006] Сраб. защиты
003707	Вывод на выходное реле К7	[106016] Пуск ТК_ДЗ	[150006] Сраб. защиты
003708	Вывод на выходное реле К8	[111002] Ср. УРОВ	[150006] Сраб. защиты
003709	Вывод на выходное реле К9	-	[150006] Сраб. защиты
003710	Вывод на выходное реле К10	-	–
003711	Вывод на выходное реле К11	-	–
003712	Вывод на выходное реле К12	[150007] Откл.	–
003713	Вывод на выходное реле К13	[108013] Пуск ТК_ТНЗНП	–
003714	Вывод на выходное реле К14	-	–
003715	Вывод на выходное реле К15	[108017] К защите //ВЛ	–

Согласовано:

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
003716	Вывод на выходное реле К16	[150006] Сраб. защиты	_

Таблица 84 - Конфигурирование светодиодов

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
900701	Вывод на светодиод 1	[150007] Откл.	[150007] Откл.
900702	Вывод на светодиод 2	[106001] Ср.Iст. ДЗ(З)	[106001] Ср.Iст. ДЗ(З)
900703	Вывод на светодиод 3	[106006] Ср.Iст ДЗ(МФ)	[106006] Ср.Iст ДЗ(МФ)
900704	Вывод на светодиод 4	[106007] Ср.IIст ДЗ(МФ)	[106007] Ср.IIст ДЗ(МФ)
900705	Вывод на светодиод 5	[106008] Ср.IIIст ДЗ(МФ)	[106008] Ср.IIIст ДЗ(МФ)
900706	Вывод на светодиод 6	[106009] Ср.IVст ДЗ(МФ)	[106009] Ср.IVст ДЗ(МФ)
900707	Вывод на светодиод 7	[106011] Ср.Vст. ДЗ(МФ)	[106011] Ср.Vст. ДЗ(МФ)
900708	Вывод на светодиод 8	[108001] Ср.Iст ТНЗНП	[108001] Ср.Iст ТНЗНП
900709	Вывод на светодиод 9	[108002] Ср.IIст ТНЗНП	[108002] Ср.IIст ТНЗНП
900710	Вывод на светодиод 10	[108003] Ср.IIIст ТНЗНП	[108003] Ср.IIIст ТНЗНП
900711	Вывод на светодиод 11	[108004] Ср.IVст ТНЗНП	[108004] Ср.IVст ТНЗНП
900712	Вывод на светодиод 12	[108005] Ср.Vст ТНЗНП	[108005] Ср.Vст ТНЗНП
900713	Вывод на светодиод 13	[108006] Ср.VIст ТНЗНП	[108006] Ср.VIст ТНЗНП
900714	Вывод на светодиод 14	[106014] Ср.ОУ ДЗ	[106014] Ср.ОУ ДЗ
900715	Вывод на светодиод 15	[108009] Ср.ОУ ТНЗНП	[108009] Ср.ОУ ТНЗНП
900716	Вывод на светодиод 16	[300002] Режим теста	[300002] Режим теста
900717	Вывод на светодиод 17	[109001] Ср.МФТО	[109001] Ср.МФТО
900718	Вывод на светодиод 18	[150011] Откл.от АУ	[150011] Откл.от АУ
900719	Вывод на светодиод 19	[111018] Уск.при ТК_УРОВ	[111018] Уск.при ТК_УРОВ
900720	Вывод на светодиод 20	[106024] Уск.при ТК_ДЗ	[106024] Уск.при ТК_ДЗ
900721	Вывод на светодиод 21	[108011] Уск.при ТК_ТЗ	[108011] Уск.при ТК_ТЗ
900722	Вывод на светодиод 22	[111017] Пуск ТК_УРОВ	[111017] Пуск ТК_УРОВ
900723	Вывод на светодиод 23	[106016] Пуск ТК_ДЗ	[106016] Пуск ТК_ДЗ
900724	Вывод на светодиод 24	[108013] Пуск ТК_ТНЗНП	[108013] Пуск ТК_ТНЗНП
900725	Вывод на светодиод 25	[111002] Ср. УРОВ	[111002] Ср. УРОВ
900726	Вывод на светодиод 26	[050001] НЦН	[050001] НЦН
900727	Вывод на светодиод 27	-	-
900728	Вывод на светодиод 28	-	-
900729	Вывод на светодиод 29	-	-
900730	Вывод на светодиод 30	-	-
900731	Вывод на светодиод 31	-	-
900732	Вывод на светодиод 32	-	-

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
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 85 - 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	3,00
161502	Время предаварийной записи (0.04 .. 0.50) ,с [шаг 0.01]	0.50	0,50
161503	Время послеаварийной записи (0.50 .. 5.00) ,с [шаг 0.01]	0.50	0,50

Состояние переключателей

Таблица 86 - Состояние переключателей

Номер сигнала	Наименование переключателя (положения переключателя)	Положение
050501	SA 'Терминал' (Работа,Вывод)	Работа
050502	SA 'Группа уставок' (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16)	1
106501	SA 'ДЗ' (Работа,Вывод)	Работа
106502	SA 'ОУ ДЗ' (Вывод,Работа)	Работа
108501	SA 'ТНЗНП' (Работа,Вывод)	Работа
108502	SA 'ОУ ТНЗНП' (Вывод,Работа)	Работа
108503	SA 'Выводимые ст.ТНЗНП' (Работа,Вывод)	Работа
108505	SA 'Ускорение от защит параллельной линии' (В работе ШСВ,Вывод,Выведен ШСВ)	Вывод
108509	SA 'ОУ ДЗ и ТНЗНП' (Вывод,с ВВ,без ВВ)	с ВВ
109501	SA 'МФТО' (Работа,Вывод)	Работа
111501	SA 'УРОВ' (Работа,Вывод)	Работа
111512	SA 'Цепи УРОВ' (Работа,Вывод)	Работа

Номер сигнала	Наименование переключателя (положения переключателя)	Положение
112501	SA 'МТЗ' (Работа,Вывод)	Вывод
113501	SA 'ТЗП' (Работа,Вывод)	Вывод
150509	SA 'Отключение выключателя' (Работа,Вывод)	Работ
150511	SA 'Цепи пуска УРОВ' (Работа,Вывод)	Работа

Таблица 105 - 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	V	V		крсн
2	V	V		крсн	V	V		крсн
3	V	V		крсн	V	V		крсн
4	V	V		крсн	V	V		крсн
5	V	V		крсн	V	V		крсн
6	V	V		крсн	V	V		крсн
7	V	V		крсн	V	V		крсн
8	V	V		крсн	V	V		крсн
9	V	V		крсн	V	V		крсн
10	V	V		крсн	V	V		крсн
11	V	V		крсн	V	V		крсн
12	V	V		крсн	V	V		крсн
13	V	V		крсн	V	V		крсн
14	V	V		крсн	V	V		крсн
15	V	V		крсн	V	V		крсн
16			V	крсн			V	крсн
17	V	V		крсн	V	V		крсн
18	V	V		крсн	V	V		крсн
19	V	V		крсн	V	V		крсн
20	V	V		крсн	V	V		крсн
21	V	V		крсн	V	V		крсн
22	V	V		крсн	V	V		крсн
23	V	V		крсн	V	V		крсн
24	V	V		крсн	V	V		крсн
25	V	V		крсн	V	V		крсн
26	V		V	крсн	V		V	крсн
27	V			крсн	V			крсн
28	V			крсн	V			крсн
29	V			крсн	V			крсн
30	V			крсн	V			крсн
31	V			крсн	V			крсн
32	V			крсн	V			крсн
33	V			крсн	V			крсн
34	V			крсн	V			крсн
35	V			крсн	V			крсн
36	V			крсн	V			крсн
37	V			крсн	V			крсн
38	V			крсн	V			крсн

39	V			крсн	V			крсн
40	V			крсн	V			крсн
41	V			крсн	V			крсн
42	V			крсн	V			крсн
43	V			крсн	V			крсн
44	V			крсн	V			крсн
45	V			крсн	V			крсн
46	V			крсн	V			крсн
47	V			крсн	V			крсн
48	V			крсн	V			крсн

Дополнительные требования

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Расчет выполнил: _____ _____

Куратор: _____ _____

Начальник СРЗА: _____ _____

(подпись) (Фамилия И.О.)

Дата « ____ » _____ 202 __ г.

Согласовано:

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

ПРИЛОЖЕНИЕ Д

Бланк уставок ШЭ2607 019

ЭКРА ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ЭКРА»

Бланк уставок

ШКАФ УПРАВЛЕНИЯ, ЗАЩИТЫ И АВТОМАТИКИ ВЫКЛЮЧАТЕЛЯ

ШЭ2607 019(019019)

Объект: ПС 110 кВ Южная

Присоединение: ВЛ 110 кВ С-19 (ВЛ 110 кВ С-20)

« » 20 г.

Согласовано:

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
1	-	Зам.	08-24		02.24

Основные технические данные шкафа

Таблица 1

Номинальное напряжение переменного тока, В	Оперативное напряжение постоянного тока, В	Номинальный ток Iном, А	Дата выпуска	Заводской номер
100	220	5		

Название линии ВЛ 110 кВ Южная – Хабаровск/Т (С-19) (ВЛ 110 кВ Южная – Хабаровск/Т (С-20))

Название подстанции (станции) ПС 110 кВ Южная

Причина выдачи уставок _____

Уставки ПО тока, напряжения и ИО сопротивления 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:

$I_{ВТОР} = I_{ПЕРВ} / K_{ТТ}$, $U_{ВТОР} = U_{ПЕРВ} / K_{ТН}$, $Z_{ВТОР} = Z_{ПЕРВ} / (K_{ТН} / K_{ТТ})$.

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) ,A [шаг 0.001]	1000.000	2000
050202	Вторичная величина датчика аналогового входа Ia B1 (1-5) ,A [шаг 1]	5	5
050207	Первичная величина датчика аналогового входа Ua (0.001-1000000.000) ,B [шаг 0.001]	110000.000	110000
050208	Вторичная величина датчика аналогового входа Ua (0.001-1000000.000) ,B [шаг 0.001]	100.000	100
050209	Первичная величина датчика аналогового входа Uни (0.001-1000000.000) ,B [шаг 0.001]	110000.000	
050210	Вторичная величина датчика аналогового входа Uни (0.001-1000000.000) ,B [шаг 0.001]	173.203	173.203

Таблица 3 - ТН

Номер	Наименование параметра (диапазон),размерность [шаг]	По умолчанию		Значение	
		Перв	Втор	Перв	Втор
050261	Базовый вектор (U1, Ua, Uab, U1/2L)	Ua		Ua	
050274	Модуль подстройки U ШОН (0.001 .. 10.000)	1.000		1,000	
050275	Угол подстройки U ШОН (-180.00 .. 180.00) ,° [шаг 0.01]	0.00		0,00	
050276	Uср ПО макс. ШОН (0.0-100.0) ,B [шаг 0.1]	77000	70.0	110000	100,0
050277	Uср ПО мин. ШОН (10.0-80.0) ,B [шаг 0.1]	44000	40.0	11000	10,0
050286	Uср ПО макс.шин (0.0-100.0) ,B [шаг 0.1]	77000	70.0	77000	70,0
050287	Uср ПО мин.шин (10.0-80.0) ,B [шаг 0.1]	44000	40.0	44000	40,0

УРОВ

Таблица 4 - Уставки ПО

Номер	Наименование параметра (диапазон),размерность [шаг]	По умолчанию		Значение	
		Перв	Втор	Перв	Втор
111201	Iср ПО УРОВ (0.04-0.50) Iном,А [шаг 0.01]	250.00	1.25	135	0,33

Таблица 5 - 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	0,35
111252	DT2_УРОВ Задержка сраб. УРОВ 'на себя' (0.01 .. 0.20) ,с [шаг 0.01]	0.02	0,2

Таблица 6 - 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	0 - не предусмотрено
111303	XB3_УРОВ Действие сигнала ТК_УРОВ (0 - с контролем, 1 - без контроля)	0 - с контролем	0 - с контролем
111304	XB4_УРОВ Подхват от ПО тока УРОВ (0 - не предусмотрен, 1 - предусмотрен)	0 - не предусмотрен	0 - не предусмотрен
111305	XB5_УРОВ Контр. от сигнала РПО при приеме сигнала ТК_УРОВ (0 - не предусмотрен, 1 - предусмотрен)	0 - не предусмотрен	0 - не предусмотрен
111306	XB6_УРОВ Пуск УРОВ при действии ЗНФР (0 - не предусмотрен, 1 - предусмотрен)	0 - не предусмотрен	0 - не предусмотрен

АУВ

Таблица 7 - Уставки ПО, ИО

Номер	Наименование параметра (диапазон),размерность [шаг]	По умолчанию		Значение	
		Перв	Втор	Перв	Втор
114201	Разность напряжений ИО контроля синхронизма (5-50) ,В [шаг 1]	33000	30	22000	20
114202	Угол между напряжениями ИО контроля синхронизма (5 .. 89) ,° [шаг 1]	45		40	
114203	Скорость изменения угла ИО контроля синхронизма (0.025 .. 0.400) ,Гц [шаг 0.001]	0.100		0,2	
114204	Предельная скорость изменения угла ИО контроля синхронизма (0.030 .. 2.000) ,Гц [шаг 0.001]	2.000		0,5	
114205	Ток сраб. ПО ЗНФР (0.05-30.00) Iном,А [шаг 0.01]	1500.00	7.50	18000	150

Таблица 8 - Уставки времени

Номер	Наименование параметра (диапазон),размерность [шаг]	По умолчанию	Значение
114221	DT1_АУВ Задержка сраб. ЗНФР (0.10 .. 2.00) ,с [шаг 0.01]	0.25	2,0
114222	DT2_АУВ Задержка сраб. ЗНФ (0.01 .. 2.00) ,с [шаг 0.01]	0.10	2,0
114223	DT3_АУВ Задержка сраб. защиты ЭМУ (1.0 .. 2.0) ,с [шаг 0.1]	1.0	1,0

Номер	Наименование параметра (диапазон),размерность [шаг]	По умолчанию	Значение
114224	DT4_АУВ Время сброса готовности АПВ при откл.В (10.0 .. 840.0) ,с [шаг 0.1]	200.0	223
114225	DT5_АУВ Время первого цикла АПВ (0.00 .. 16.00) ,с [шаг 0.01]	2.00	2,0
114226	DT6_АУВ Время второго цикла АПВ (0.25 .. 160.00) ,с [шаг 0.01]	2.50	10,0
114227	DT7_АУВ Время включения от АПВ (0.10 .. 2.00) ,с [шаг 0.01]	0.10	0,5
114228	DT8_АУВ Время подготовки АПВ (2 .. 120) ,с [шаг 1]	15	2,98
114229	DT9_АУВ Время ожидания КС(УС) (5 .. 840) ,с [шаг 1]	160	210
114230	DT10_АУВ Время опережения включения (0.020 .. 1.000) ,с [шаг 0.001]	0.200	0,51

Таблица 9 - Логика работы

Номер	Наименование параметра (диапазон)	По умолчанию	Значение
114241	XB1_АУВ Привод выключателя (0 - трехфазный, 1 - пофазный)	0 - трехфазный	0 - трехфазный
114242	XB2_АУВ Второй электромагнит отключения (0 - не предусмотрен, 1 - предусмотрен)	0 - не предусмотрен	0 - не предусмотрен
114243	XB3_АУВ Обесточивание ЭМ при приеме 'Блок. вкл. и откл.' (0 - не предусмотрено, 1 - предусмотрено)	0 - не предусмотрено	0 - не предусмотрено
114244	XB4_АУВ Отключение выкл. от 'Авар.снижение давл.элегаза в ТТ' (0 - не предусмотрено, 1 - предусмотрено)	0 - не предусмотрено	0 - не предусмотрено
114245	XB5_АУВ Запрет АПВ при переводе выкл. в положение 'Местное' (0 - не предусмотрен, 1 - предусмотрен)	0 - не предусмотрен	0 - не предусмотрен
114246	XB6_АУВ Второй цикл АПВ (0 - предусмотрен, 1 - не предусмотрен)	0 - предусмотрен	0 - предусмотрен
114247	XB7_АУВ Сброс готовности АПВ при откл.В (0 - не предусмотрен, 1 - предусмотрен)	0 - не предусмотрен	0 - не предусмотрен
114248	XB8_АУВ Улавливание синхронизма (0 - не предусмотрено, 1 - предусмотрено)	0 - не предусмотрено	0 - не предусмотрено
114249	XB9_АУВ Контр. сигнализации АПВ от датчика тока ЭМВ (0 - предусмотрен, 1 - не предусмотрен)	0 - предусмотрен	0 - предусмотрен
114250	XB10_АУВ Включение с контролем отсутствия напряж. (0 - предусмотрено, 1 - не предусмотрено)	0 - предусмотрено	0 - предусмотрено
114251	XB11_АУВ Логика включения с КС (0 - типовая, 1 - нетиповая)	0 - типовая	0 - типовая
114252	XB12_АУВ Контр. положения разъединителей (0 - предусмотрен, 1 - не предусмотрен)	1 - не предусмотрен	1 - не предусмотрен
114253	XB13_АУВ Контр. синхронизма (0 - предусмотрен, 1 - не предусмотрен)	0 - предусмотрен	0 - предусмотрен

АВР

Таблица 10 - Уставки времени

Номер	Наименование параметра (диапазон),размерность [шаг]	По умолчанию	Значение
115201	DT1_АВР Задержка сраб. АВР шин (0.00 .. 60.00) ,с [шаг 0.01]	1.00	60,0
115202	DT2_АВР Задержка сраб. АВР линии (0.00 .. 60.00) ,с [шаг 0.01]	1.00	60,0

Таблица 11 - Логика работы

Номер	Наименование параметра (диапазон)	По умолчанию	Значение
115251	XB1_АВР Выбор режима АВР (1 - двусторонний, 2 - шин, 3 - линии)	1 - двусторонний	1 - двусторонний

Ресурс выключателя

Таблица 12 - 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 13 - Уставки времени

Номер	Наименование параметра (диапазон)	По умолчанию	Значение
117211	Время начала расхождения контактов (0.001 .. 0.200)	0.020	

Таблица 14 - 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 15 - 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 16 - 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	

Номер	Наименование параметра (диапазон),размерность [шаг]	По умолчанию	Значение
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 17 - Коммутационный ресурс выключателя I2t

Номер	Наименование параметра (диапазон),размерность [шаг]	По умолчанию	Значение
117261	Суммарное значение I2t фазы А (0.000-20000) ,кА^2t [шаг 0.001]		
117266	Аварийный порог коммутационного ресурса I2t (1.0 .. 100.0) ,% [шаг 0.1]	90.0	

Дистанционное управление коммутационными аппаратами

Таблица 18 - Авторизация

Номер	Наименование параметра (диапазон)	По умолчанию	Значение
127203	Авторизация управления по протоколу МЭК 60870-5-103 (нет, есть)	есть	

Таблица 19 - Управление

127294	Отменить команду управления (нет,да)		Значение

Таблица 20 - 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	

Дополнительные DT, XB

Таблица 21 - Программные накладки XB

Номер	Наименование параметра (диапазон)	По умолчанию	Значение
154201	XB1 (состояние 0, состояние 1)	состояние 0	
154202	XB2 (состояние 0, состояние 1)	состояние 0	

Таблица 22 - 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 23 - 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 24 - 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 25 - 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 26 - Конфигурирование SA 'Терминал'

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
050601	Прием сигнала 'Вывод терминала'	[002008] Вывод термин.	
050602	Идентификатор механического ключа (0 .. 64)	1	
050603	Номер электронного ключа (0 .. 16)	1	
050604	Используемый ключ (механический, электронный)	механический	
050605	Действие на лампу HL'Вывод' (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено	

Таблица 27 - Конфигурирование SA 'Группа уставок'

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
050611	Прием сигнала на вх.1 группы уставок	-	

Согласовано:

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
050612	Прием сигнала на вх.2 группы уставок	-	
050613	Прием сигнала на 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 28 - Конфигурирование SA 'УРОВ'

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
111601	Прием сигнала 'Вывод УРОВ'	[002005] Вывод УРОВ	
111602	Идентификатор механического ключа (0 .. 64)	3	
111603	Номер электронного ключа (0 .. 16)	3	
111604	Используемый ключ (механический, электронный)	механический	
111605	Действие на лампу HL'Вывод' (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено	

Таблица 29 - Конфигурирование SA 'Цепи УРОВ'

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
111631	Прием сигнала 'Цепи УРОВ'	-	
111632	Идентификатор механического ключа (0 .. 64)	11	
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 30 - Конфигурирование SA 'Режимы АПВ'

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
114601	Прием сигнала на вх.1 режима АПВ	[002013] Вх1 режима АПВ	
114602	Прием сигнала на вх.2 режима АПВ	[002014] Вх2 режима АПВ	
114603	Прием сигнала на вх.3 режима АПВ	[002015] Вх3 режима АПВ	
114604	Идентификатор механического ключа (0 .. 64)	4	
114605	Номер электронного ключа (0 .. 16)	15	
114606	Используемый ключ (механический, электронный)	механический	

Таблица 31 - Конфигурирование SA 'Режим включения выключателя'

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
114607	Прием сигнала 'Разрешение включения с КС'	[002007] Включение с КС	
114608	Идентификатор механического ключа (0 .. 64)	5	

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
114609	Номер электронного ключа (0 .. 16)	9	
114610	Используемый ключ (механический, электронный)	механический	

Таблица 32 - Конфигурирование SA 'АПВ1'

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
114611	Прием сигнала 'Вывод АПВ1'	[002016] Вывод АПВ1	
114612	Идентификатор механического ключа (0 .. 64)	6	
114613	Номер электронного ключа (0 .. 16)	5	
114614	Используемый ключ (механический, электронный)	механический	
114615	Действие на лампу HL'Вывод' (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено	

Таблица 33 - Конфигурирование SA 'АПВ2'

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
114616	Прием сигнала 'Вывод АПВ2'	[002017] Вывод АПВ2	
114617	Идентификатор механического ключа (0 .. 64)	7	
114618	Номер электронного ключа (0 .. 16)	7	
114619	Используемый ключ (механический, электронный)	механический	
114620	Действие на лампу HL'Вывод' (не предусмотрено, предусмотрено)	предусмотрено	

Таблица 34 - Конфигурирование SA 'Запрет АПВ от ДЗШ'

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
114623	Прием сигнала 'Ввод запрета АПВ от ДЗШ'	[002002] Вв.запр.АПВ ДЗШ	
114624	Идентификатор механического ключа (0 .. 64)	8	
114625	Номер электронного ключа (0 .. 16)	11	
114626	Используемый ключ (механический, электронный)	механический	

Таблица 35 - Конфигурирование SA 'Фиксация выключателя'

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
114639	Прием сигнала 'Вывод выключателя в ремонт'	-	
114640	Идентификатор механического ключа (0 .. 64)	9	
114641	Номер электронного ключа (0 .. 16)	0	
114642	Используемый ключ (механический, электронный)	механический	

Таблица 36 - Конфигурирование SA 'Цепи управления'

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
114644	Прием сигнала 'Вывод цепей управления'	-	
114645	Идентификатор механического ключа (0 .. 64)	10	

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
114646	Номер электронного ключа (0 .. 16)	0	
114647	Используемый ключ (механический, электронный)	механический	
114648	Действие на лампу HL'Вывод' (не предусмотрено, предусмотрено)	не предусмотрено	

Конфигурирование дополнительных SA

Таблица 37 - Конфигурирование SA1

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
153601	Прием сигнала SA1	-	
153602	Идентификатор механического ключа (0 .. 64)	29	
153603	Номер электронного ключа (0 .. 16)	0	
153604	Используемый ключ (механический, электронный)	механический	

Таблица 38 - Конфигурирование SA2

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
153605	Прием сигнала SA2	-	
153606	Идентификатор механического ключа (0 .. 64)	30	
153607	Номер электронного ключа (0 .. 16)	0	
153608	Используемый ключ (механический, электронный)	механический	

Таблица 39 - Конфигурирование SA3

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
153609	Прием сигнала SA3	-	
153610	Идентификатор механического ключа (0 .. 64)	31	
153611	Номер электронного ключа (0 .. 16)	0	
153612	Используемый ключ (механический, электронный)	механический	

Таблица 40 - Конфигурирование SA4

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
153613	Прием сигнала 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 41 - Конфигурирование рабочих крышек SG

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
156701	Прием сигнала SG Цепи переменного тока	-	
156721	Прием сигнала SG Цепи напряжения	-	
156723	Прием сигнала SG Напряжение от ШОН или ТН	-	

Конфигурирование

Таблица 42 - Конфигурирование дискретных входов

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
900700	Прием сигнала 'Съем сигнализации'	[002009] Съем сигнализ.	[002009] Съем сигнализ.
050702	Прием сигнала 'РПО'	[002010] РПО	[002010] РПО
050708	Прием сигнала 'РПВ1'	[002011] РПВ1	[002011] РПВ1
050709	Прием сигнала 'РПВ2'	[002012] РПВ2	[002012] РПВ2
050713	Прием сигнала от цепей опер.тока	[002024] Цепи опер.тока	[002024] Цепи опер.тока

Таблица 43 - Конфигурирование УРОВ

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
111703	ПО УРОВ	[111001] Внутр.ПО УРОВ	[111001] Внутр.ПО УРОВ
111706	Прием сигнала 'Пуск УРОВ от ВЗ'	[002001] ПускУРОВотВЗ	[002001] ПускУРОВотВЗ
111709	Прием сигнала 'Пуск УРОВ от ДЗШ'	[002003] ПускУРОВотДЗШ	[002003] ПускУРОВотДЗШ
111712	Прием сигнала 'Внешний пуск УРОВ'	-	-
111715	Прием сигнала 'ТК_УРОВ'	-	-
111716	Прием сигнала 'Внешний пуск ТК_УРОВ'	-	-
111717	Прием сигнала 'УРОВ стороны НН'	-	-

Таблица 44 - Конфигурирование АУВ

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
114702	Прием сигнала 'Пуск ЗНФР'	-	-
114703	Прием сигнала 'РПО смежного выключателя'	[300001] Логическая '1'	[300001] Логическая '1'
114704	Прием сигнала 'Пуск ЗНФ'	-	-
114705	Прием сигнала 'Сраб. ЗНФ'	-	-
114711	Прием сигнала от датчика тока ЭМВ	[002031] Ток в ЭМВ	[002031] Ток в ЭМВ
114712	Прием сигнала от датчика тока ЭМО1	[002030] Ток в ЭМО1	[002030] Ток в ЭМО1
114713	Прием сигнала от датчика тока ЭМО2	[002032] Ток в ЭМО2	[002032] Ток в ЭМО2
114714	Прием сигнала 'Неисправность Э2801'	-	-
114715	Прием сигнала 'Отключение выключателя'	-	-
114716	Прием Н.О. блок-контакт линейного разъединителя	-	-
114717	Прием Н.О. блок-контакт шинного разъединителя	-	-
114721	Прием сигнала 'Блокировка включения и отключения'	[002023] Блок.Вкл Откл	[002023] Блок.Вкл Откл
114722	Прием сигнала 'Низкое давление элегаза'	[002022] Низк.давл. ЭГ	[002022] Низк.давл. ЭГ
114723	Прием сигнала 'Отключение заводки пружин'	[002027] ЗаводПружОткл	[002027] ЗаводПружОткл
114724	Прием сигнала 'Пружина не заведена'	[002028] Пруж.не завед.	[002028] Пруж.не завед.
114725	Прием сигнала 'Неисправность обогрева выключателя'	[002021] Неисп.обогр.В	[002021] Неисп.обогр.В
114726	Прием сигнала 'Авар. снижение давления элегаза в ТТ'	[002019] Авария ТТ	[002019] Авария ТТ
114727	Прием сигнала 'Низкое давление элегаза в ТТ'	[002018] Низкое давл.ТТ	[002018] Низкое давл.ТТ
114728	Прием сигнала 'Блокировка сигнализации'	-	-
114729	Прием сигнала 'Перевод выключ. в положение 'Местное'	[002020] Мест.управление	[002020] Мест.управление
114731	Прием сигнала 'Блокировка включения'	-	-
114732	Прием сигнала 'Блокировка включения с ОН'	-	-

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
114735	Прием сигнала 'Команда включения (КСС)'	[002025] КСС	[002025] КСС
114736	Прием сигнала 'Команда отключения (КСТ)'	[002026] КСТ	[002026] КСТ
114741	Прием сигнала 'Блокировка АПВ'	-	-
114742	Прием сигнала 'Внешний запрет АПВ1'	-	-
114743	Прием сигнала 'Внешний запрет АПВ2'	-	-
114744	Прием сигнала 'Внешний запрет АПВ'	[002004] Вход 4 :X1	[002004] Вход 4 :X1
114745	Прием сигнала 'Сброс РФП'	-	-
114746	Прием сигнала 'Запрет АПВ от ДЗШ'	[002029] Запрет АПВ ДЗШ	[002029] Запрет АПВ ДЗШ
114747	Прием сигнала 'Пуск АПВ'	[114052] Сигн.несоответ	[114052] Сигн.несоответ
114751	Прием сигн. 'Нетиповая логика вкл. с КС'	-	-
114752	Прием сигнала на включение выключателя	-	-
115701	Прием сигнала на установку триггера	-	-
115702	Прием сигнала на сброс триггера	-	-

Таблица 45 - Конфигурирование дополнительных DT (0-27с) на срабатывание

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
155701	Прием DT101	-	
155702	Прием DT102	-	

Таблица 46 - Конфигурирование дополнительных DT (0-210с) на срабатывание

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
155717	Прием DT201	-	
155718	Прием DT202	-	

Таблица 47 - Конфигурирование дополнительных DT (0-27с) на возврат

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
155801	Прием DT301	-	
155802	Прием DT302	-	

Таблица 48 - Конфигурирование дополнительных DT (0-840с) на срабатывание

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
155817	Прием DT401	-	
155818	Прием DT402	-	

Таблица 49 - Конфигурирование выходных реле

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
003701	Вывод на выходное реле К1	[114030] РПО (выход)	[114030] РПО (выход)
003702	Вывод на выходное реле К2	[114084] Пуск ВЧ АПВ	
003703	Вывод на выходное реле К3	[114022] Защита ЭМО2	[114051] РПВ (выход)
003704	Вывод на выходное реле К4	[114031] Отключение ЭМ	
003705	Вывод на выходное реле К5	[114081] Включ.В	
003706	Вывод на выходное реле К6	[014007] ПО Uмин. ШОН	[114030] РПО (выход)
003707	Вывод на выходное реле К7	[114030] РПО (выход)	[111017] Пуск ТК_УРОВ
003708	Вывод на выходное реле К8	[111002] Действие УРОВ	[111002] Действие УРОВ
003709	Вывод на выходное реле К9	[114003] Конт.ЭМВ,ЭМО	–
003710	Вывод на выходное реле К10	[114051] РПВ (выход)	[114051] РПВ (выход)

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
003711	Вывод на выходное реле К11	-	[114085] КСС (выход)
003712	Вывод на выходное реле К12	[114085] КСС (выход)	[114051] РПВ (выход)
003713	Вывод на выходное реле К13	[114031] Отключение ЭМ	
003714	Вывод на выходное реле К14	-	???
003715	Вывод на выходное реле К15	[114024] ЗащитаЭМО1,ЭМВ	–
003716	Вывод на выходное реле К16	[111017] Пуск ТК_УРОВ	–

Таблица 50 - Конфигурирование светодиодов

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
900701	Вывод на светодиод 1	[114046] Неисп.обогрева	[114046] Неисп.обогрева
900702	Вывод на светодиод 2	[050065] Неиспр.опер.ток	[050065] Неиспр.опер.ток
900703	Вывод на светодиод 3	[114043] Низкое давл.ЭГ	[114043] Низкое давл.ЭГ
900704	Вывод на светодиод 4	[114045] Пруж.не завед.	[114045] Пруж.не завед.
900705	Вывод на светодиод 5	[114044] Зав.пруж.откл	[114044] Зав.пруж.откл
900706	Вывод на светодиод 6	[114042] Блок.Вкл,Откл	[114042] Блок.Вкл,Откл
900707	Вывод на светодиод 7	[114011] Неисп.цеп.упр.	[114011] Неисп.цеп.упр.
900708	Вывод на светодиод 8	[114049] Низкое давл.ТТ	[114049] Низкое давл.ТТ
900709	Вывод на светодиод 9	[114047] Авария в ТТ	[114047] Авария в ТТ
900710	Вывод на светодиод 10	[114040] Мест.управление	[114040] Мест.управление
900711	Вывод на светодиод 11	[114024] ЗащитаЭМО1,ЭМВ	[114024] ЗащитаЭМО1,ЭМВ
900712	Вывод на светодиод 12	[114022] Защита ЭМО2	[114022] Защита ЭМО2
900713	Вывод на светодиод 13	-	-
900714	Вывод на светодиод 14	-	-
900715	Вывод на светодиод 15	-	-
900716	Вывод на светодиод 16	[300002] Режим теста	[300002] Режим теста
900717	Вывод на светодиод 17	[114062] Раб.1цикла АПВ	[114062] Раб.1цикла АПВ
900718	Вывод на светодиод 18	[114063] Раб.2цикла АПВ	[114063] Раб.2цикла АПВ
900719	Вывод на светодиод 19	[111002] Действие УРОВ	[111002] Действие УРОВ
900720	Вывод на светодиод 20	[114002] ЗНФ	[114002] ЗНФ
900721	Вывод на светодиод 21	[114001] ЗНФР	[114001] ЗНФР
900722	Вывод на светодиод 22	-	-
900723	Вывод на светодиод 23	-	-
900724	Вывод на светодиод 24	-	-
900725	Вывод на светодиод 25	-	-
900726	Вывод на светодиод 26	-	-
900727	Вывод на светодиод 27	-	-
900728	Вывод на светодиод 28	-	-

Номер	Наименование параметра	По умолчанию	Значение
900729	Вывод на светодиод 29	-	-
900730	Вывод на светодиод 30	-	-
900731	Вывод на светодиод 31	[114051] РПВ (выход)	[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 51 - 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	3,00
161502	Время предаварийной записи (0.04 .. 0.50) ,с [шаг 0.01]	0.50	0,50
161503	Время послеаварийной записи (0.50 .. 5.00) ,с [шаг 0.01]	0.50	0,50

Состояние переключателей

Таблица 52 - Состояние переключателей

Номер сигнала	Наименование переключателя (положения переключателя)	Положение
050501	SA 'Терминал' (Работа,Вывод)	Работа
050502	SA 'Группа уставок' (1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13,14,15,16)	1
111501	SA 'УРОВ' (Работа,Вывод)	Работа
111512	SA 'Цепи УРОВ' (Работа,Вывод)	Работа
114501	SA 'Режимы АПВ' (Слепое,Ш,Л,ШЛ,U,КС)	Слепое
114502	SA 'Режим включения выключателя' (без КС,с КС)	без КС
114503	SA 'АПВ1' (Работа,Вывод)	Работа
114504	SA 'АПВ2' (Работа,Вывод)	Работа
114505	SA 'Запрет АПВ от ДЗШ' (Вывод,Работа)	Работа
114515	SA 'Фиксация выключателя' (Работа,Ремонт)	Работа

Номер сигнала	Наименование переключателя (положения переключателя)	Положение
114521	SA 'Цепи управления' (Работа,Вывод)	Работа

Таблица 71 - 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	V		V	крсн
2	V		V	крсн	V		V	крсн
3	V		V	крсн	V		V	крсн
4	V		V	крсн	V		V	крсн
5	V		V	крсн	V		V	крсн
6	V		V	крсн	V		V	крсн
7	V		V	крсн	V		V	крсн
8	V		V	крсн	V		V	крсн
9	V		V	крсн	V		V	крсн
10	V		V	крсн	V		V	крсн
11	V		V	крсн	V		V	крсн
12	V		V	крсн	V		V	крсн
13	V			крсн	V			крсн
14	V			крсн	V			крсн
15	V			крсн	V			крсн
16			V	крсн			V	крсн
17	V	V		крсн	V	V		крсн
18	V	V		крсн	V	V		крсн
19	V	V		крсн	V	V		крсн
20	V		V	крсн	V		V	крсн
21	V	V		крсн	V	V		крсн
22	V			крсн	V			крсн
23	V			крсн	V			крсн
24	V			крсн	V			крсн
25	V			крсн	V			крсн
26	V			крсн	V			крсн
27	V			крсн	V			крсн
28	V			крсн	V			крсн
29	V			крсн	V			крсн
30	V			крсн	V			крсн
31				злн				злн
32	V			злн	V			злн
33	V			крсн	V			крсн
34	V			крсн	V			крсн
35	V			крсн	V			крсн
36	V			крсн	V			крсн
37	V			крсн	V			крсн
38	V			крсн	V			крсн
39	V			крсн	V			крсн
40	V			крсн	V			крсн
41	V			крсн	V			крсн
42	V			крсн	V			крсн
43	V			крсн	V			крсн

44	V			крсн	V			крсн
45	V			крсн	V			крсн
46	V			крсн	V			крсн
47	V			крсн	V			крсн
48	V			крсн	V			крсн

Таблица 72 - Перечень аналоговых каналов

Номер канала	Наименование аналогового канала	Осциллографирование	
		По умолчанию	Значение
1	Ia	V	V
2	Ib	V	V
3	Ic	V	V
4	-	V	V
5	-	V	V
6	-	V	V
7	-	V	V
8	Ua	V	V
9	Ub	V	V
10	Uc	V	V
11	-	V	V
12	-	V	V
13	U	V	V

Дополнительные требования

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

_____

Расчет выполнил: _____ _____

Куратор: _____ _____

Начальник СРЗА: _____ _____

(подпись) (Фамилия И.О.)

Дата « ____ » _____ 202 __ г.

Согласовано:

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.