

Сирис-21-П-5А-220В-И1

Проектируемые к установке устройства релейной защиты

ВВ\TEL-10
630-20

Проектируемые к установке вакуумные выключатели

ТПЛ-10
200/5

Проектируемые к установке трансформаторы тока



Демотируемый выключатель ВМПЗ-630-20 на фидере N 91.
Демотируемый выключатель ВМПЗ-1000-31 на фидере N 90.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Издок	Подпись	Дата			
						стадия	лист	листов
						РД	2	
ГИП		Патрушев			09.13.	Схема реконструкции РУ-10кВ.		
Разработал		Струпаховский			09.13.			
Проверил		Патрушев						

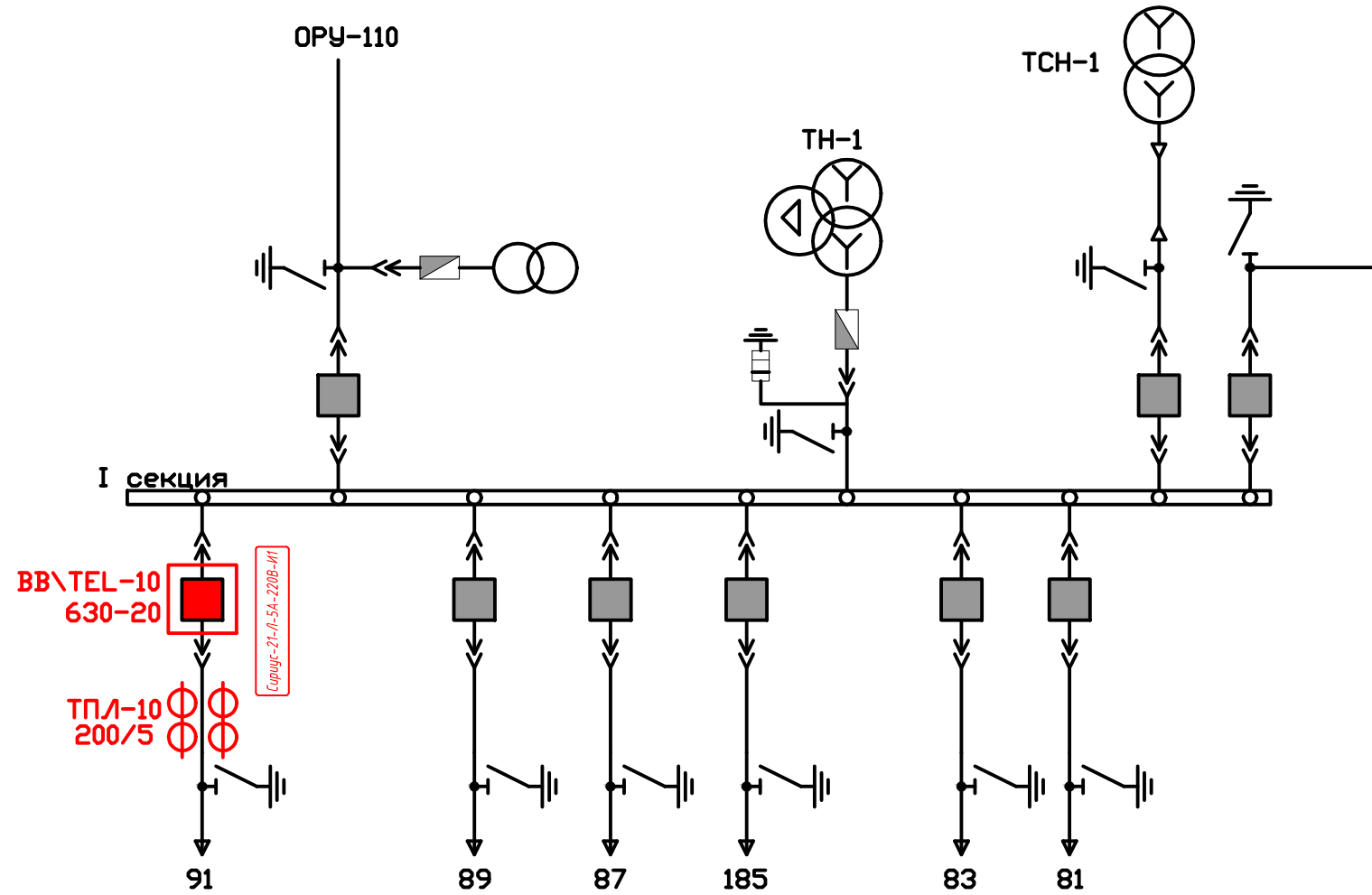
Согласовано:

Взам. инж. N

Подп. и дата

Инж. N подл.

Номинальное напряжение	кВ	10
Максимально допустимое напряжение	кВ	10,5
Ток КЗ на сборных шинах	кА	
Оперативное напряжение	В	220



Тип ячейки	К-ХII	К-ХII	К-ХII	К-ХII	К-ХII	К-ХII	К-ХII	К-ХII	К-ХII	К-ХII	К-ХII
Порядковый номер шкафа	91		89	87	185		83	81			
Функциональное назначение шкафа	КЛ-10кВ										
Тип заменяемого выключателя	ВМПЭ-10/630/20										
Тип привода заменяемого выключателя	ПЭ										
Номинальный ток трансформаторов тока	200/5										
Номинальный ток ТНП	200										
Данные по релейной защите присоединения	Т _{уп}	Сирис-21									
	I _{ср}										
	t										
Тип вакуумного выключателя	BB\TEL-10\630\20										
Тип ОПН\TEL	ОПН-РТ\TEL-10\11.5										

Согласовано

Взам. инв. N

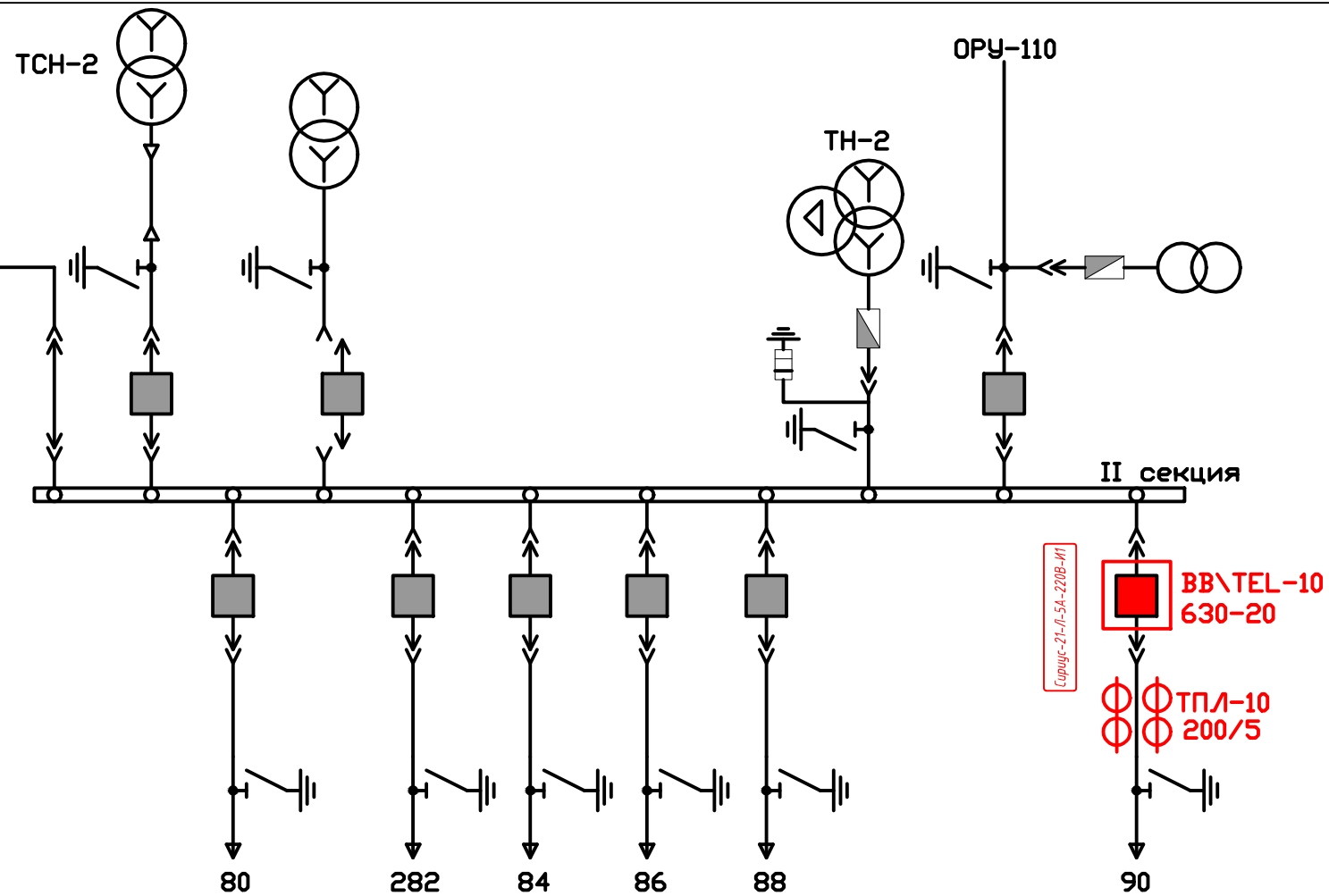
Подпись Дата

Инв. N подл.

Изм.	Кол.уч	Лист	Издк	Подпись	Дата
ГИП		Патрушев			09.13.
Разработал		Струлеховский			09.13.
Проверил		Патрушев			

			стадия	лист	листов
			РД	3	
			Опросный лист на реконструируемую ячейку №91.		

Номинальное напряжение	кВ	10
Максимально допустимое напряжение	кВ	10,5
Ток КЗ на сборных шинах	кА	
Оперативное напряжение	В	220



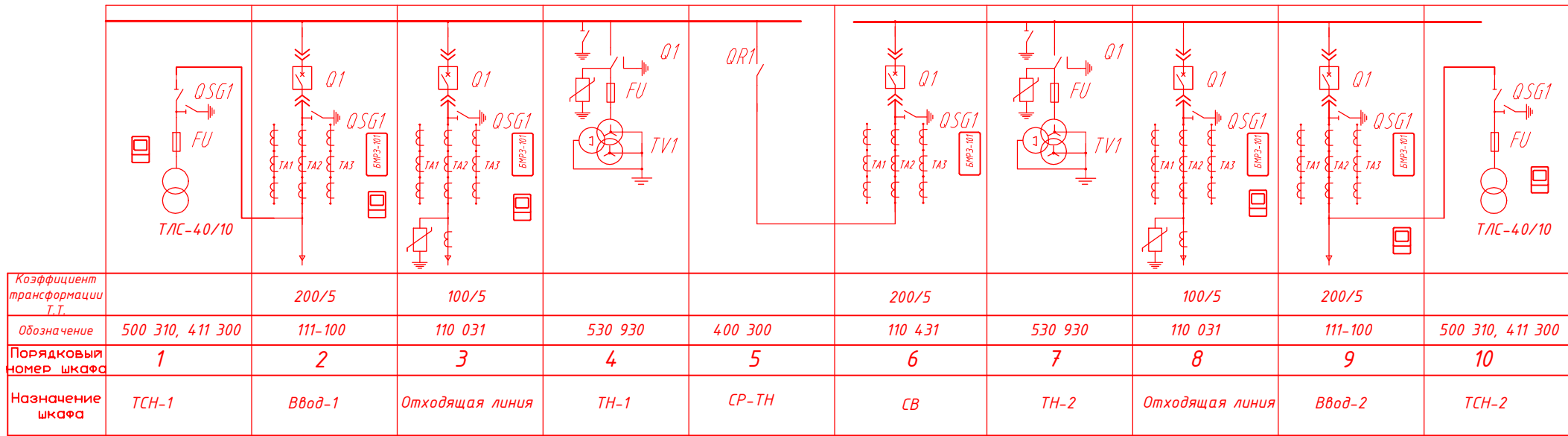
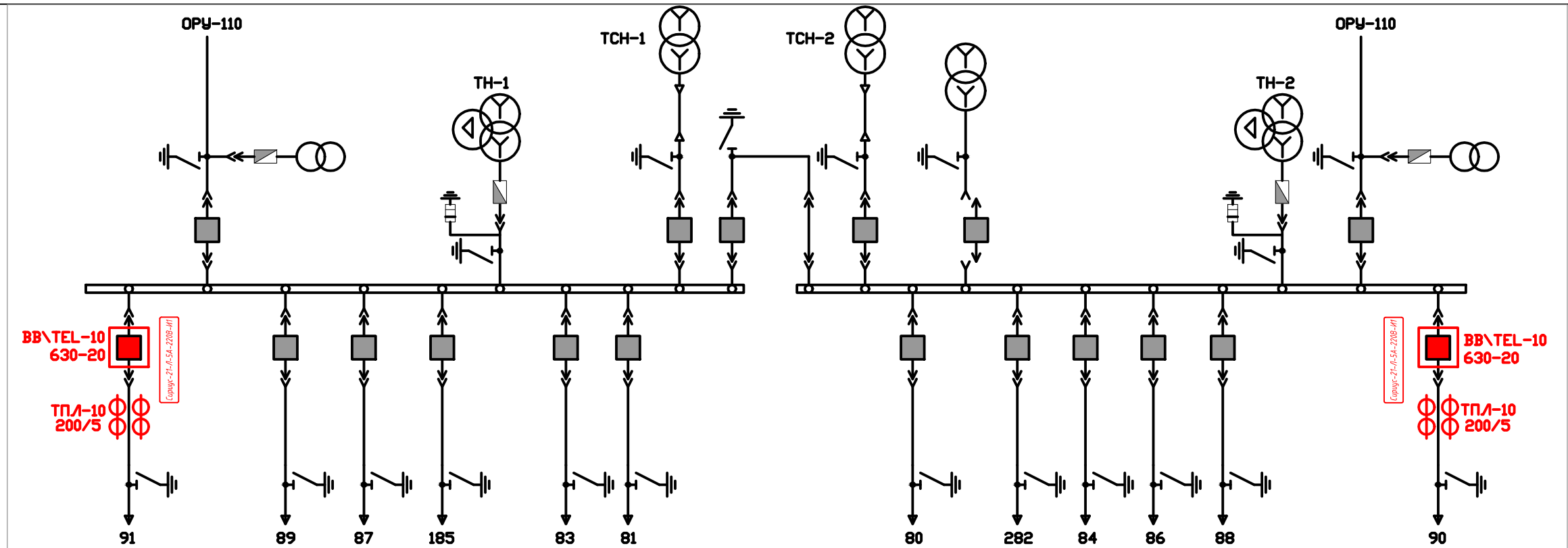
Тип ячейки	К-ХII	К-ХII	К-ХII	К-ХII	К-ХII	К-ХII	К-ХII	К-ХII	К-ХII	К-ХII	К-ХII
Порядковый номер шкафа			80		282	84	86	88			90
Функциональное назначение шкафа											КЛ-10кВ
Тип заменяемого выключателя											ВМПЭ-10/1000/31
Тип привода заменяемого выключателя											ПЭ
Номинальный ток трансформаторов тока											200/5
Номинальный ток ТТНП											200
Данные по релейной защите присоединения	Тип										Сириус-21
	I _{ср}										
	t										
Тип вакуумного выключателя											BB\TEL-10\630\20
Тип ОПН\TEL											ОПН-РТ\TEL-10\11.5

Изм.	Колуч	Лист	Издок	Подпись	Дата
ГИП		Патрушев			09.13.
Разработал		Струлеховский			09.13.
Проверил		Патрушев			

Опросный лист на реконструируемую ячейку №90.	стадия	лист	листов
	РД	4	

Согласовано:

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



АСБ-10 3x240
0,600 км

АСБ-10 3x240
0,600 км

Проектируемое к установке оборудование выделено красным цветом.

Изм.	Кол.уч.	Лист	Изд.	Подпись	Дата	Релейная защита и автоматика.	стадия	лист	листов
							РД	8	
Общая схема проектируемой системы электроснабжения.									
ГИП	Патрушев			09.13.					
Разработал	Струлеховский			09.13.					
Проверил	Патрушев								

Тип защиты - МТЗ
сформированно на - СИРИУС-21
Uн - 10кВ
I(3)кзмах - 7,326 кА

Тип защиты - МТЗ
сформированно на - СИРИУС-21
Uн - 10кВ
I(3)кзмах - 7,302 кА

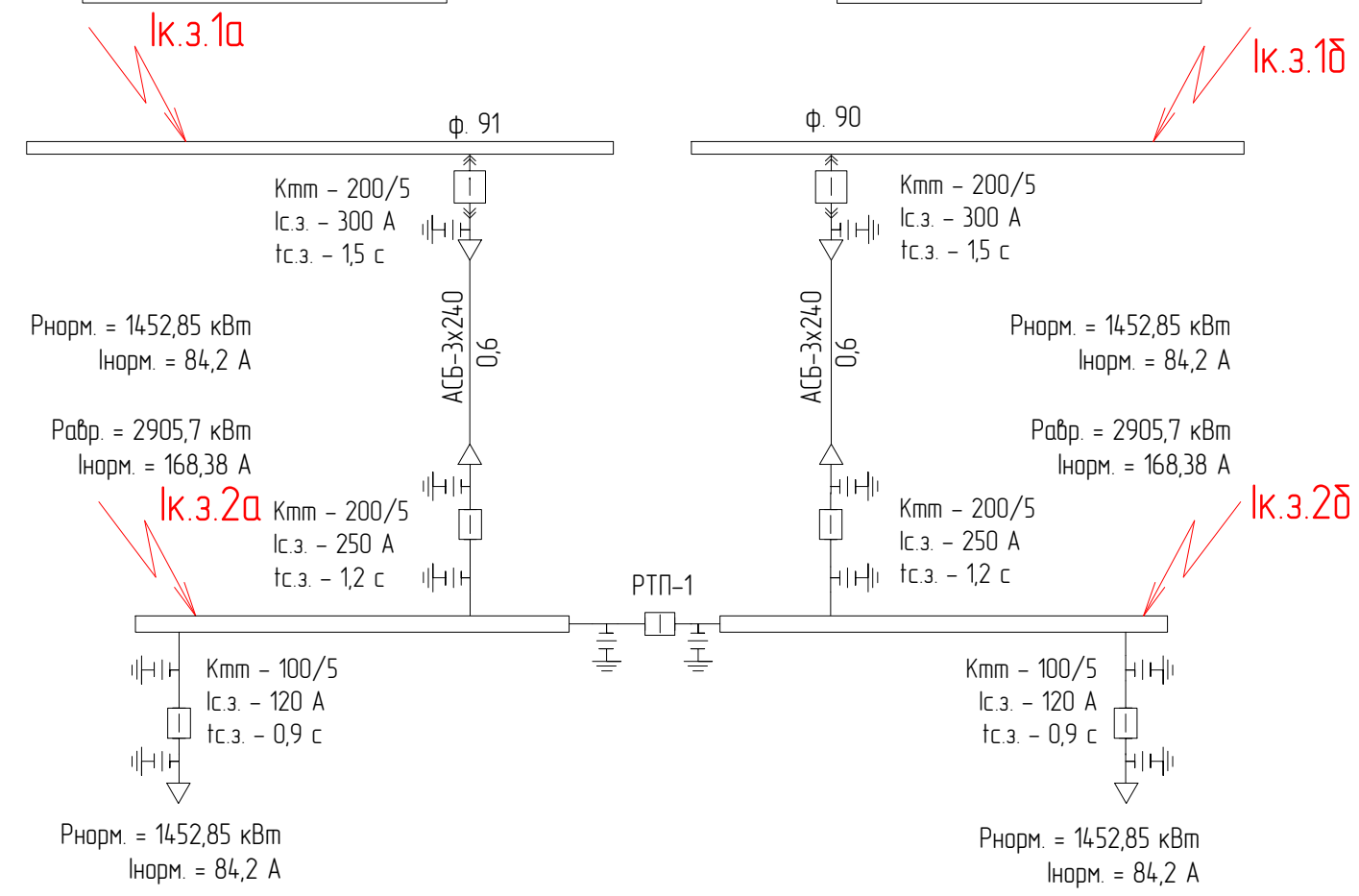


Схема замещения сети
Нормальный режим работы

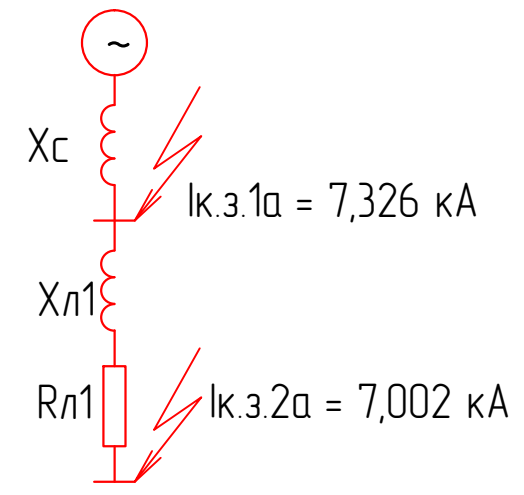
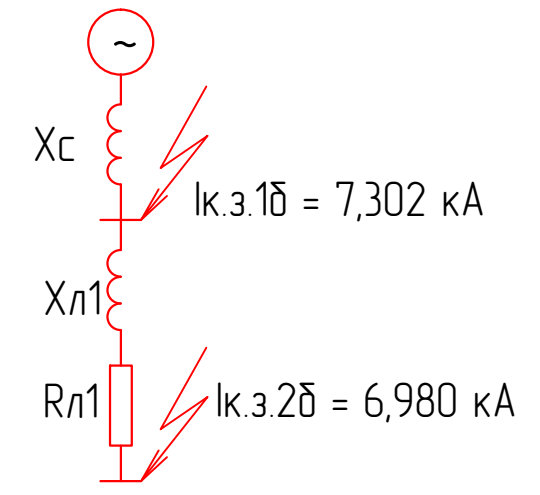


Схема замещения сети
Аварийный режим работы



Расчёт сопротивления КЛ до пр. РТП

Расчетные показатели сети

№ пп	Наименование участка	Марка и сечение участка	Длина участка км	Уд.акт.сопр.прям. посл. R _{уд1} Ом/км	Акт.сопр.прям. посл. R _{уд1} L, Ом	Суммарное акт.сопр.прям. посл. R _{уд1} L, Ом	Уд.реак.сопр.прям. посл. X _{уд1} Ом/км	Реак.сопр.прям. посл. X _{уд1} L, Ом	Суммарное реак.сопр.прям. посл. X _{уд1} L, Ом	S _{уст} , кВА	cos φ	ΔU		I _{уст} , А	Uвн кВ
												В	%		
Нормальный режим работы															
1	ПС 823 ф.91	АСБ-10 3х240	0,6	0,160	0,096	0,096	0,055	0,033	0,033	1452,85	0,95	9,831	0,094	84,19024	10,5
Нормальный режим работы															
2	ПС 823 ф.90	АСБ-10 3х240	0,6	0,160	0,096	0,096	0,055	0,033	0,033	1452,85	0,95	9,831	0,094	84,19024	10,5
Аварийный режим работы															
3	ПС 823 ф.91	АСБ-10 3х240	0,6	0,160	0,096	0,096	0,055	0,033	0,033	2905,7	0,95	19,663	0,187	168,3805	10,5
Аварийный режим работы															
3	ПС 823 ф.90	АСБ-10 3х240	0,6	0,160	0,096	0,096	0,055	0,033	0,033	2905,7	0,95	19,663	0,187	168,3805	10,5

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Релейная защита и автоматика.					
Однолинейная схема. Схема замещения.					

Согласовано: _____
Взам. инб. N _____
Подп. и дата _____
Инб. N подл. _____

Согласовано:

№ п/п	Наименование расчётных данных		Обозначения и расчетные формулы	Ед.изм.	Точки к.з.		Точки к.з.	
					К 1а	К 2а	К 1б	К 2б
1	Номинальное напряжение		U_H	кВ	10,50	10,50	10,50	10,50
2	Заданное значение незатухающей периодической составляющей тока к.з.		I_∞	кА	7,326		7,302	
			$S_{к.з.суст} = U_{ср.ВН}^2 / X_\Sigma$	МВА	133,08		132,64	
3	Реактивное сопротивление системы		$X_\Sigma = U_H / (\sqrt{3} * I_\infty)$	Ом	0,83		0,83	
4	Результирующее сопротивление до точки К.З.	активное	R_Σ	Ом		0,10		0,10
5		реактивное	X_Σ	Ом		0,86		0,86
6		полное	$Z = \sqrt{R_\Sigma^2 + X_\Sigma^2}$	Ом		0,87		0,87
7	Ток К.З. в точке	3-х фазное	$I_{кз}^{(3)} = U_H / (\sqrt{3} * Z)$	кА		7,00		6,98
8		2-х фазное	$I_{кз}^{(2)} = \sqrt{3} / 2 * I_{кз}^{(3)}$	кА		6,09		6,07
9		расчетный ток	$I_{расч}^{(2)} = I_{кз}^{(2)} * K_H$	кА		5,08		5,06
10	Ударный ток	амплитуда	$I_{уд}^{(3)} = \sqrt{2} * I_{кз}^{(3)} * K_{уд}$	кА		16,83		16,78
11		ударный коэффициент	$K_{уд} = 1 + e^{-0,01/T_а}$			1,70		1,71
12		постоянная времени	$T_а = X_\Sigma / (\omega * R_\Sigma)$	с		0,0286		0,0287
13		тепловой импульс	$V_k = V_{к.н.} + V_{к.а.}$	МА ² С		89,65		89,10
14	Термическая стойкость проводника	периодическая сост.	$V_{к.н.} = I_{кз}^2 * t_{отк.}$	МА ² С		88,25		87,70
15		апериодическая сост.	$V_{к.а.} = I_{кз}^2 * T_а (1 - e^{-2t_{отк}/T_а})$	МА ² С		1,40		1,40
16		время отключения	$t_{отк.} = t_{с.з.} + t_в$	с		1,80		1,80
17	Значение параметра Сп		Сп	А*с ² (1/2)/мм ²		90,00		90,00
18	<u>минимальное сечение проводника</u>		$S = \sqrt{V_k / C_p}$	мм ²		105,21		104,88

Инф. N подл.	
Подп. и дата	
Взам. инф. N	

Изм.	Кол.уч.	Лист	Издок	Подпись	Дата		
ГИП		Патрушев			09.13.		
Разработал		Струлеховский			09.13.		
Проверил		Патрушев					
				Релейная защита и автоматика.	стадия	лист	листов
				Расчет токов короткого замыкания.	РД	10	

РАСЧЕТ И ПРОВЕРКА УСТАВОК МАКСИМАЛЬНОЙ ТОКОВОЙ ЗАЩИТЫ 10 КВ

№ п.п.	Наименование	Обозначение и расчетная формула	Наименование линии				проект. РТП отх. л. 1	проект. РТП отх. л. 2	
			ПС 823 ф.91	ПС 823 ф.90	проект. РТП ввод 1	проект. РТП ввод 2			
1	Задано	Ток срабатывания защиты	$I_{сз}$	300	300	250	250	120	120
2		Ток первичной обмотки трансформатора тока	$I_n.об.тр.т.$	200	200	200	200	100	100
3		Максимальный рабочий ток (А)	I_m	168,4	168,4	168,4	168,4	84,2	84,2
4		Кoeffициент трансформации тр-ра тока	$K_{тт}$	40	40	40	40	20	20
5	Ток 3-х фазного КЗ мин. (кА)		$I_{кз(3)}$	7,326	7,302	7,002	6,980	7,002	6,980
6	Расчетные коэффициенты	Схемы включения реле	$K_{сх}$	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
		Надежности	K_n	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10
		Возврата реле	K_v	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95	0,95
7	Ток срабатывания реле защиты	Расчетный ток (А)	$I_{срр} = \frac{K_{сх} \times K_n \times I_{рабmax}}{K_{тт} \times K_v}$	4,87	4,87	4,87	4,87	4,87	4,87
		Первичный расчетный (А)	Проверочный	194,97	194,97	194,97	194,97	97,48	97,48
		Принятый (А)	$I_{ср}$	7,50	7,50	6,25	6,25	6,00	6,00
		Принятый первичный (А)	$I_{сз} = K_{тт} \times I_{ср}$	300	300	250	250	120	120
8	Токовое реле	Тип		Сириус-21/1	Сириус-21/1	БМР3-101	БМР3-101	БМР3-101	БМР3-101
		Диапазон уставок	$T_{ф}$	0,2-40	0,2-40	0,2-40	0,2-40	0,2-40	0,2-40
9	Согласование чувствительности защиты по току с предыдущей	Ток срабатывания защиты	$I_{с.з.посл} = \frac{K_{ж}}{K_p} \left[\sum I_{с.з.пред.макс} \right]$	330,00	330,00	275,00	275,00	132,00	132,00
		коэф. надежности соглас.	$K_{н.с}$	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10	1,10
		коэф. токораспределения	K_p	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
		Суммарный ток с.з. (А)	$I_{с.з.}$	300	300	250	250	120	120
10	Уставка по времени		T	1,5	1,5	1,2	1,2	0,9	0,9
11	Чувствительность защиты	Минимальный ток КЗ в защищаемой зоне (кА)	$I_{кз}^{(2)} = 0,87 \times I_{кз}^{(3)}$	6,37	6,35	6,09	6,07	6,09	6,07
		В зоне основной защиты $K_4 > 1,5$	$K_4 = \frac{I_{кз}^{(2)}}{I_{сз}} \times 10^3 \geq 1,5$	21,25	21,18	24,37	24,29	50,76	50,61
12	Чувствительность защиты	Минимальный ток КЗ в защищаемой зоне (кА)	$I_{кз}^{(2)} = 0,87 \times I_{кз}^{(3)}$	5,08	5,06	5,08	5,06	5,08	5,06
		В зоне резервной защиты $K_4 > 1,2$	$K_4 = \frac{I_{кз}^{(2)}}{I_{сз}} \times 10^3 \geq 1,2$	16,92	16,87	20,31	20,24	42,30	42,17

Согласовано:

Взам. инб. Н

Подп. и дата

Инб. Н подл.

Изм.	Колуч	Лист	Идк	Подпись	Дата	Релейная защита и автоматика.	стадия	лист	листов
							РД	11	
ГИП						Патрушев	09.13.	Расчет и проверка уставок релейной защиты.	
Разработал						Струлеховский	09.13.		
Проверил						Патрушев			