

ООО "ЭнергоПроект"

Замена силовых трансформаторов,
РУ-6 кВ и РУ-0,4 кВ ТП-894

Рабочая документация

Силовое электрооборудование.
РУВН

ПИР-06/18-ЭМ1

г. Новосибирск
2019 г.

ООО "ЭнергоПроект"

Замена силовых трансформаторов,
РУ-6 кВ и РУ-0,4 кВ ТП-894

Рабочая документация

Силовое электрооборудование.
РУВН

ПИР-06/18-ЭМ1

Инв.№:подл	Подпись и дата	Взам.инв.№:
------------	----------------	-------------

Главный инженер проекта

В.С. Логачев

г. Новосибирск
2019 г.

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ (НАЧАЛО)

1. Введение

В настоящем разделе проекта разработаны технические решения по реконструкции распределительного устройства 6 кВ ТП-894 АО "НИИИП-НЗиК" г. Новосибирск в соответствии с договором подряда № ПИР-06/18 от 10 декабря 2018 г.

2. Общая часть

Основание для разработки проекта и исходные данные для проектирования :

- техническое задание;
- документация, собранная в ходе предпроектного обследования объекта;
- нормативная документация;
- техническая документация заводов-изготовителей на оборудование.

3. Основные технические решения

В соответствии с техническим заданием на разработку рабочей документации , в данном разделе проекта выполнены технические решения , которые включают в себя:

- замену существующего распределительного устройства РУ -6 кВ;
- замену питающих кабельных линий 6 кВ от РУ-6 кВ до трансформаторов Т-1 и Т-2 ТП-894;
- замену сети освещения и розеточной сети помещения РУ -6 кВ;
- замену внутреннего контура заземления помещения РУ -6 кВ, а также установку заземляющего устройства снаружи здания ТП-894.

Проектирование осуществляется с целью повышения надежности электроснабжения завода.

3.1 Электротехнические решения

РУ-6 кВ.

В данном разделе проекта предусмотрена замена существующего распределительного устройства РУ-6 кВ на распределительное устройство высокого напряжения РУВН КСО-190 "Ива" производства ООО «БЭМП» г. Санкт-Петербург.

Проектируемое РУВН устанавливается на место демонтируемых существующих ячеек 6 кВ на металлоконструкции, устанавливаемые взамен существующих.

Проектом предусматривается демонтаж существующих металлоконструкций и кирпичных перегородок, расположенных в кабельном канале между ячейками , и монтаж новых в соответствии с планом на л.5.

План размещения оборудования РУ-6 кВ показан на л.5.

В составе ячеек устанавливаются вакуумные выключатели ВВ/TEL-10-20/1000 и микропроцессорные терминалы защит "Сириус" производства ЗАО "РАДИУС Автоматика".

Подключение проектируемого РУВН предусмотрено от существующей схемы электроснабжения.

Освещение и розеточная сеть.

Проектом предусмотрена замена сети рабочего и аварийного освещения помещения РУ-6 кВ.

Рабочее освещение помещения РУ-6 кВ выполнено с применением светодиодных пылевлагозащищенных светильников типа СС-600-ЛСП-236 мощностью 29 Вт, со степенью защиты IP65.

Аварийное освещение помещения РУ-6 кВ выполнено с применением светодиодных пылевлагозащищенных светильников типа СС-600-ЛСП-236 мощностью 29 Вт, с блоком аварийного питания (БАП), со степенью защиты IP65.

Взам. инв. №:							ПИР-06/18-ЭМ1	Лист
Подпись и дата								1.4
Инв. №: подл		Изм.	Кол. уч.	Лист	№ док.	Подп.		Дата

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

Способ установки светильников в помещении РУ-6 кВ - на подвесных кабельных лотках на высоте 3,7 м над уровнем пола.

Управление рабочим освещением осуществляется с помощью одноклавишного выключателя.

Места установки светильников, выключателей, прокладки КЛ, а также общие рекомендации указаны на л.13 настоящего раздела.

Проектом предусматривается установка розетки 220 В в помещении РУ-6 кВ. Питание розеточной сети осуществляется от шкафа ЩСН, установленного в помещении РУ-0,4 кВ.

Обогрев.

Проектом предусматривается установка в помещении РУ-6 кВ электрических конвекторов с механическим управлением Scoole SC HT CM3 2000 WT мощностью 2 кВт каждый в количестве 2-х штук (гр.1).

Прокладка проектируемой кабельной линии гр.1 выполняется по стенам во вновь устанавливаемом пластиковом кабельном коробе на высоте 0,5 м над уровнем пола.

Проектируемые обогреватели устанавливаются на стене на высоте 0,8 м над уровнем пола.

Заземление.

Проектом предусмотрена замена существующего внутреннего контура заземления помещения РУ-6 кВ. Проектируемый контур заземления выполнить стальной полосой 40х4 мм, проложить на высоте 400 мм от уровня пола.

Существующий контур заземления необходимо демонтировать.

Все вновь устанавливаемое оборудование необходимо присоединить к новому внутреннему контуру заземления согласно л.8.

Проектируемый внутренний контур заземления необходимо соединить с проектируемым внешним заземляющим устройством стальной полосой 40х4 мм при помощи сварки в двух местах. Кроме того, проектом предусматривается соединение проектируемых внутренних контуров камер трансформаторов, помещений РУ-6 кВ и РУ-0,4 кВ между собой.

Проектом предусматривается монтаж заземляющего устройства снаружи здания ТП-894 согласно плана на л.9.

Заземляющее устройство состоит из вертикальных заземлителей в количестве 8 штук длиной 5 м и горизонтальных поперечных и продольных электродов (сталь полосовая оцинкованная 40х5 мм).

Поперечные и продольные электроды прокладываются на глубине 0,5 м и объединяются между собой. Прокладку горизонтальных заземлителей уточнить при монтаже.

Учет.

Для организации технического учета на вводных ячейках, а также на всех отходящих присоединениях проектируемого РУВН проектом предусматривается установка счетчиков Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN.

Взам. инв. №:	
Подпись и дата	
Инв. №: подл	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ПИР-06/18-ЭМ1

Лист
1.5

ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ (КОНЕЦ)

Кабельные линии.

Проектом предусматривается замена питающих кабелей 6 кВ от РУ-6 кВ до трансформаторов Т-1 и Т-2 ТП-894. Также проектом учтены концевые муфты для проектируемых питающих кабелей.

Прокладка проектируемых питающих кабелей 6 кВ выполняется по существующим кабельным трассам внутри помещения ТП-894.

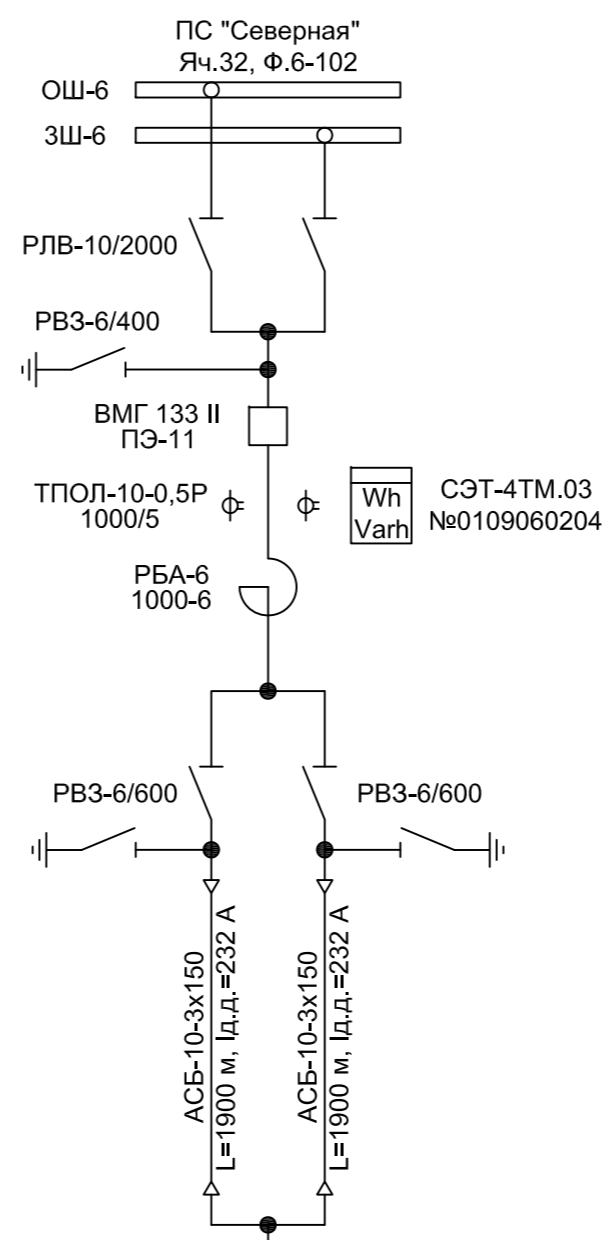
В проекте учтена кабельная продукция для наращивания длины отходящих кабельных линий с установкой соединительных и концевых муфт.

В проекте разработана принципиальная однолинейная схема РУ-6 кВ, произведен расчет токов короткого замыкания, разработаны планы расположения оборудования и прокладки кабелей, разработан план заземления, составлен опросный лист на РУВН, приведена ведомость демонтируемого оборудования, а также спецификация оборудования, изделий и материалов.

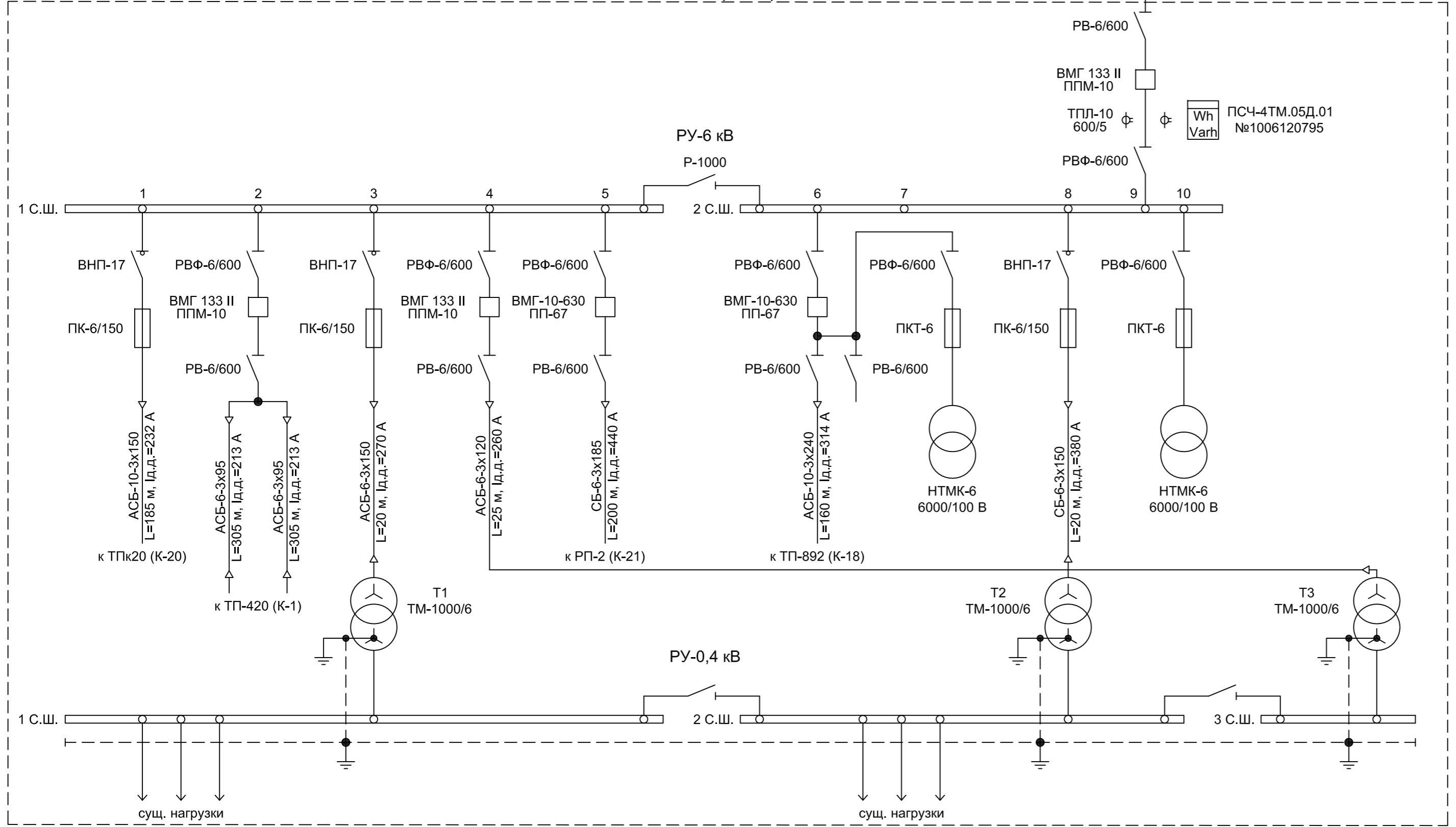
Монтаж электроустановки выполнить в соответствии с данным проектом, требованиями ПУЭ, СП 76.13330.2016, других нормативных документов и инструкций по монтажу на конкретный тип электрооборудования.

Технические решения, принятые в рабочих чертежах, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных и других норм, действующих на территории Российской Федерации, и обеспечивают безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении мероприятий, предусмотренных рабочими чертежами.

Инв.№:подл	Подпись и дата	Взам.инв.№:					Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	ПИР-06/18-ЭМ1	Лист 1.6

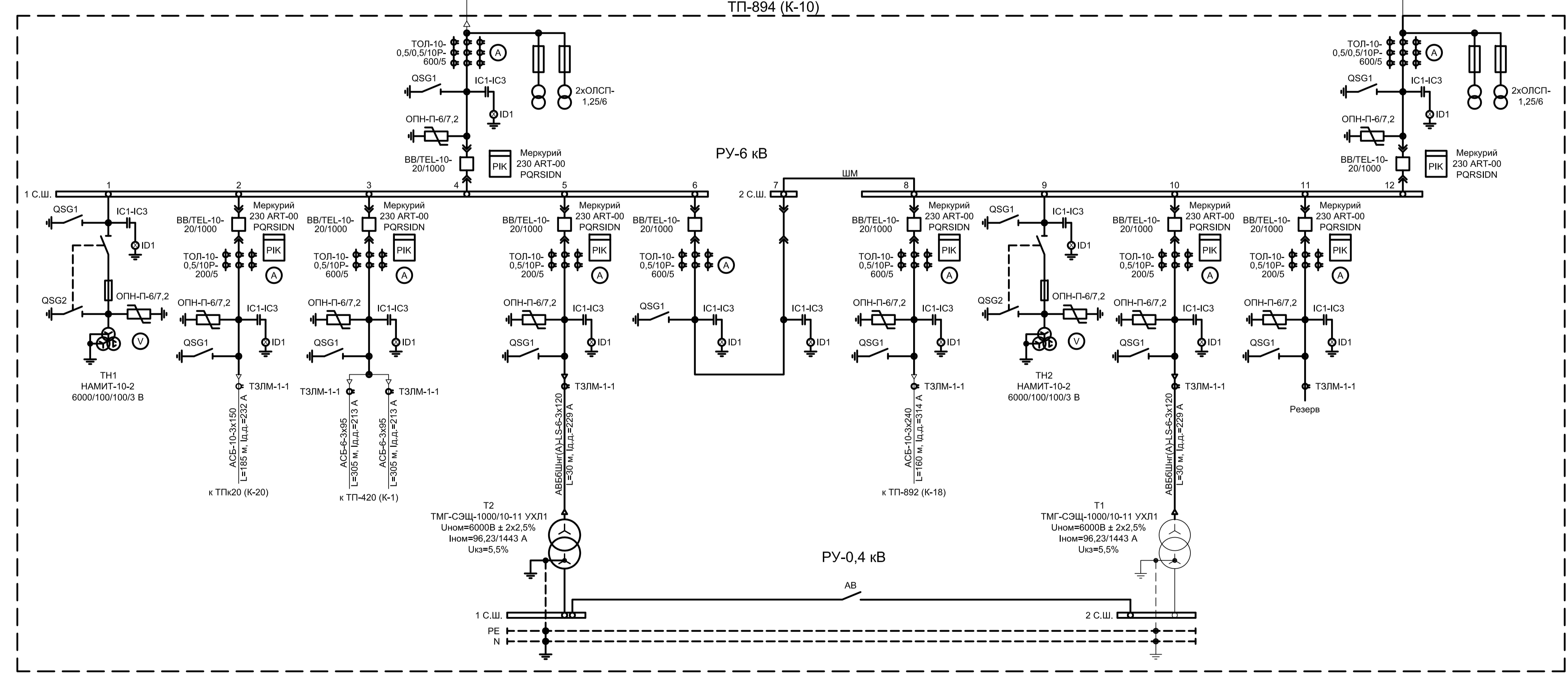
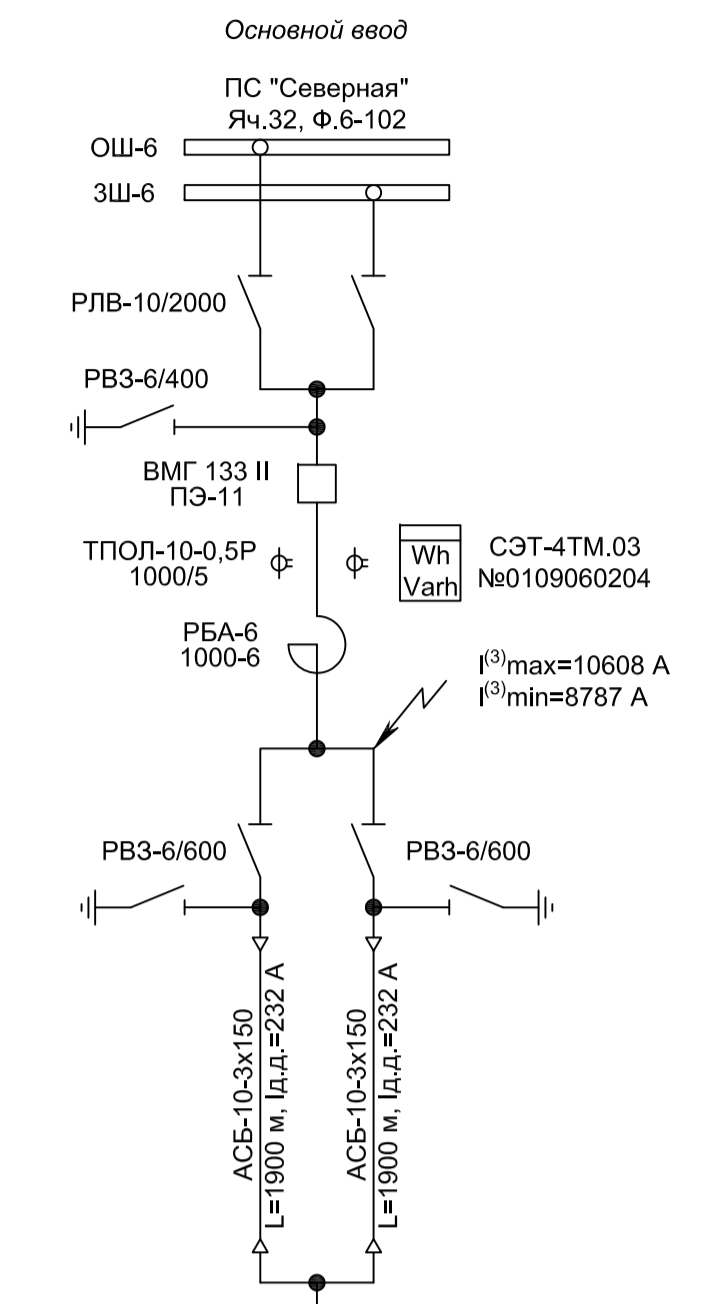
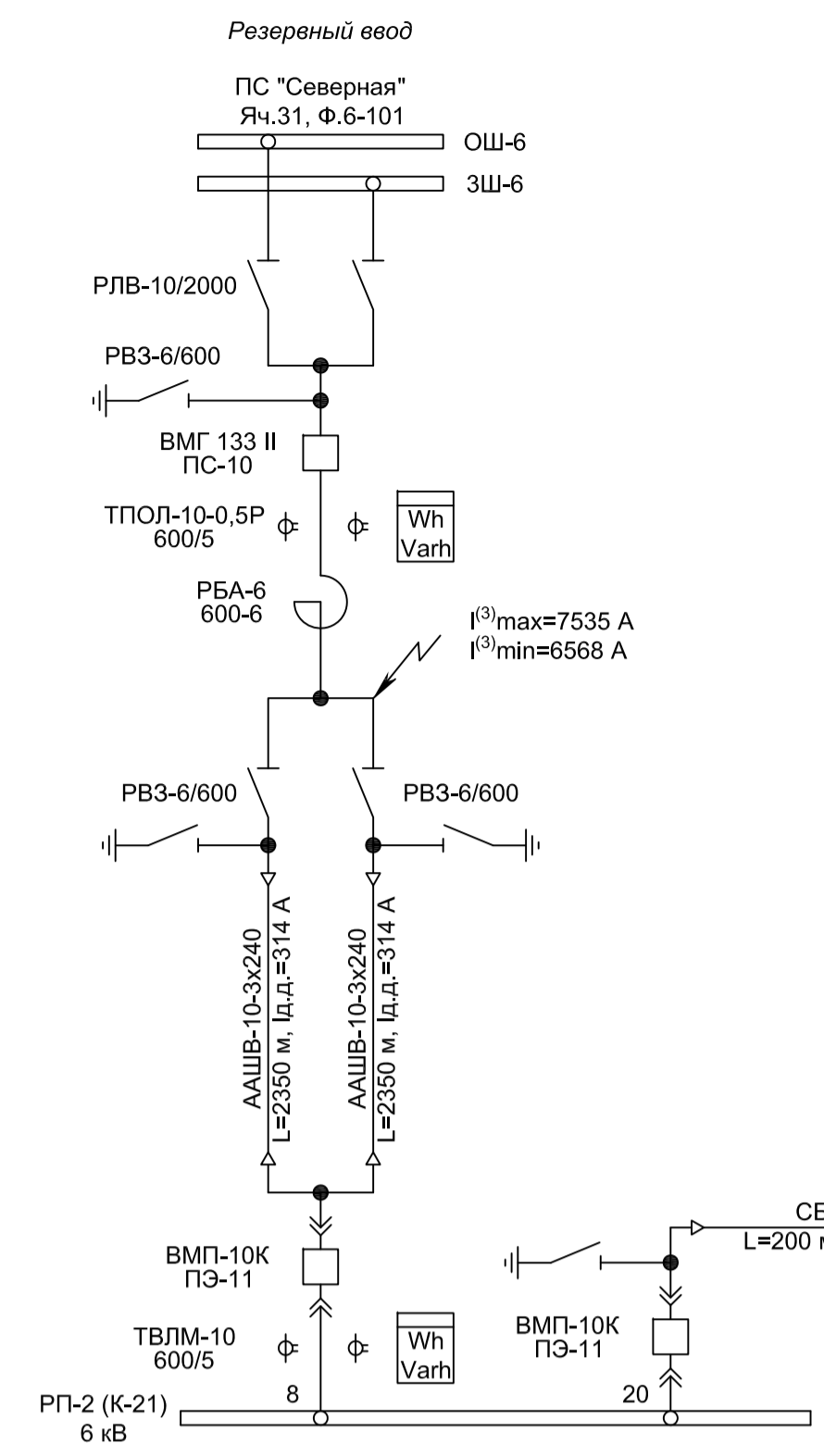


ТП-894 (К-10)



ПИР-06/18-ЭМ1				
Замена силовых трансформаторов, РУ-6 кВ и РУ-0,4 кВ ТП-894				
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Дата
Разраб.	Свирин			01.19
Проверил	Логачев			01.19
Нач. отд.	Логачев			01.19
Н.контр.	Федосеева			01.19
Силовое электрооборудование. РУВН			Стадия	Лист
			Р	2
Схема принципиальная однолинейная ТП-894 (сущ.)			ООО "ЭнергоПроект" г. Новосибирск	

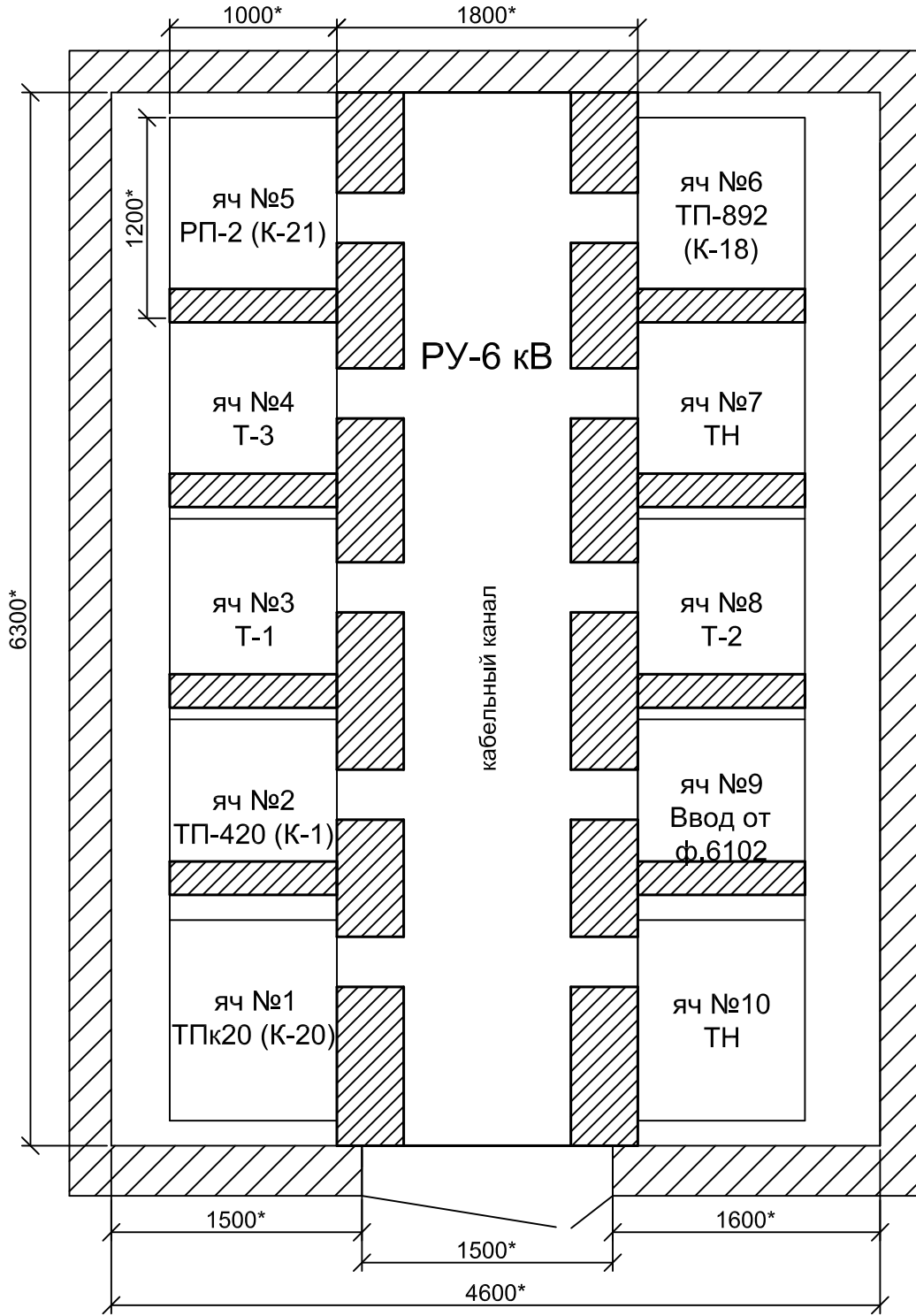
Изм. № Подпись и дата Взам. инв. №



Примечание:
 1. Вновь проектируемое оборудование и кабельные линии обозначены утолщенными линиями.

				ПИР-06/18-ЭМ1					
				Замена силовых трансформаторов, РУ-6 кВ и РУ-0,4 кВ ТП-894					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Силовое электрооборудование. РУВН	Стадия Р	Лист 3	Листов
Разраб.	Свирин				01.19				
Проверил	Логачев				01.19				
Нач. отд.	Логачев				01.19				
Н.контр.	Федосеева				01.19	Схема принципиальная однолинейная ТП-894 (проект.)	ООО "ЭнергоПроект" г. Новосибирск		

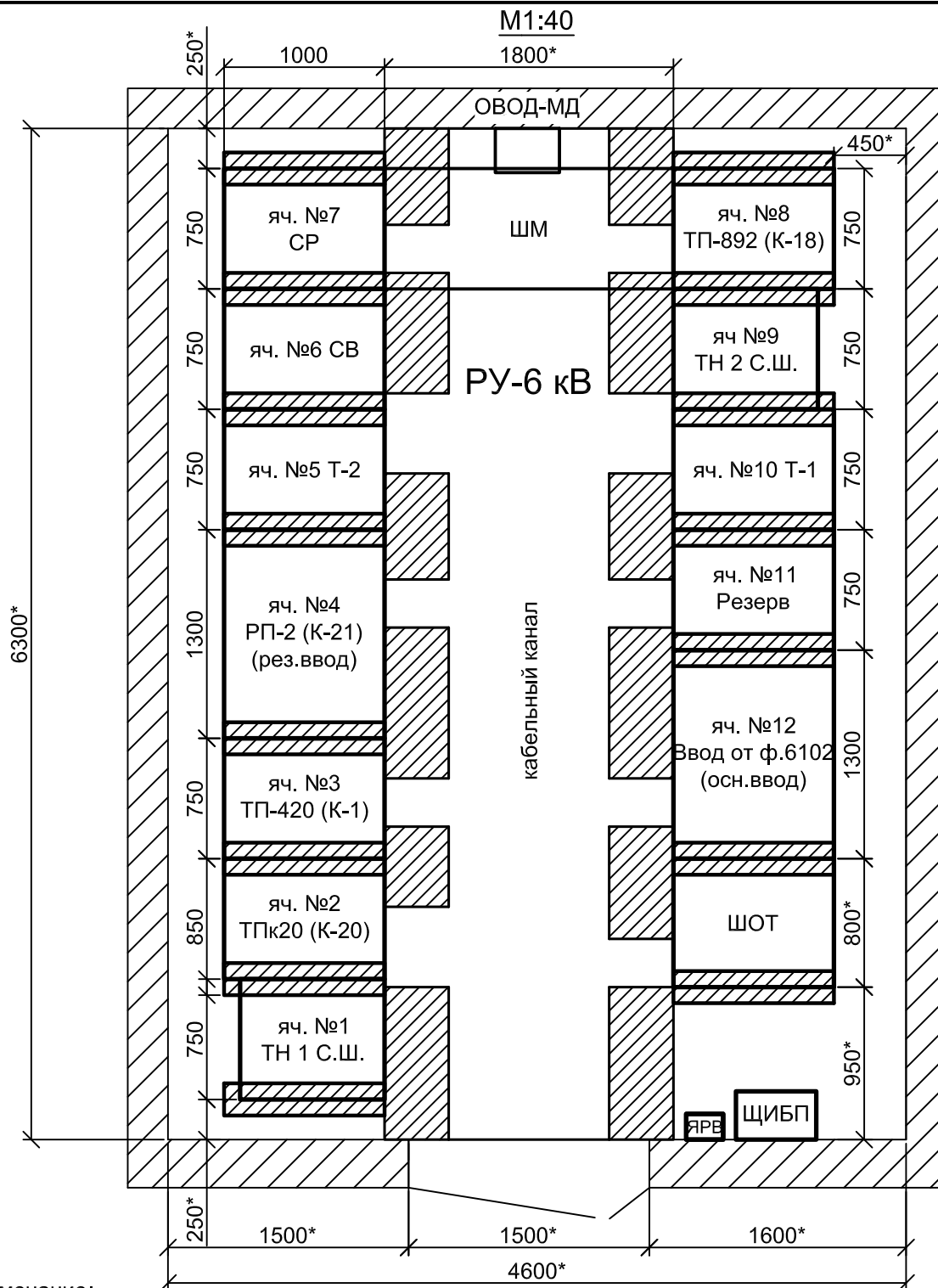
M1:40



Примечание:

* - размеры для справок и требуют уточнения по месту.

Взам. инв. №:												
	Подпись и дата											
Инв. №: подл.	ПИР-06/18-ЭМ1											
	Замена силовых трансформаторов, РУ-6 кВ и РУ-0,4 кВ ТП-894											
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата						
	Разраб.	Свирин			<i>[Signature]</i>	01.19						
	Проверил	Логачев			<i>[Signature]</i>	01.19						
Нач. отд.	Логачев			<i>[Signature]</i>	01.19							
Н.контр.	Федосеева			<i>[Signature]</i>	01.19							
Силовое электрооборудование. РУВН						<table border="1"> <tr> <td>Стадия</td> <td>Лист</td> <td>Листов</td> </tr> <tr> <td>Р</td> <td>4</td> <td></td> </tr> </table>	Стадия	Лист	Листов	Р	4	
Стадия	Лист	Листов										
Р	4											
План размещения оборудования РУ-6 кВ (сущ.)						ООО "ЭнергоПроект" г. Новосибирск						

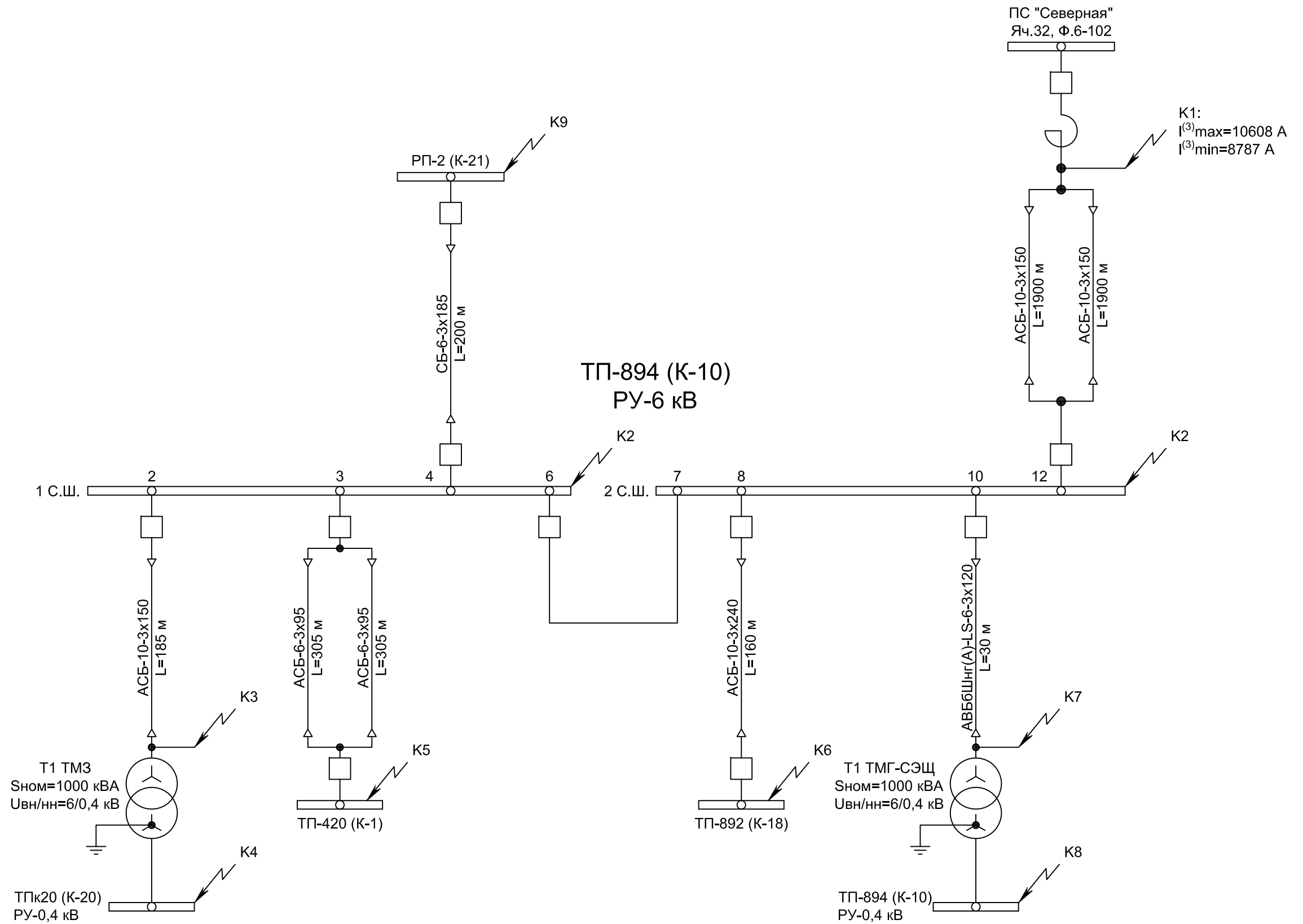


Примечание:

- * - размеры для справок и требуют уточнения по месту.
- проектируемые ячейки 6 кВ устанавливаются на место демонтируемых существующих ячеек 6 кВ на металлоконструкции, устанавливаемые взамен существующих.
- проектом предусматривается демонтаж существующих металлоконструкций и кирпичных перегородок в кабельном канале и возведение новых согласно плана.
- предусмотреть расширение проемов для ввода кабеля для яч. №2,5,10.

Взам. инв. №:							
	ПИР-06/18-ЭМ1						
Подпись и дата	Замена силовых трансформаторов, РУ-6 кВ и РУ-0,4 кВ ТП-894						
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	
Инв. №:подл	Разраб.	Свирин	<i>[Signature]</i>	01.19	Силовое электрооборудование. РУВН		
	Проверил	Логачев	<i>[Signature]</i>	01.19			
	Нач. отд.	Логачев	<i>[Signature]</i>	01.19	Стадия	Лист	Листов
	Н.контр.	Федосеева	<i>[Signature]</i>	01.19	Р	5	
План размещения оборудования РУ-6 кВ (проект.)						ООО "ЭнергоПроект" г. Новосибирск	

Схема расчетная основного питания

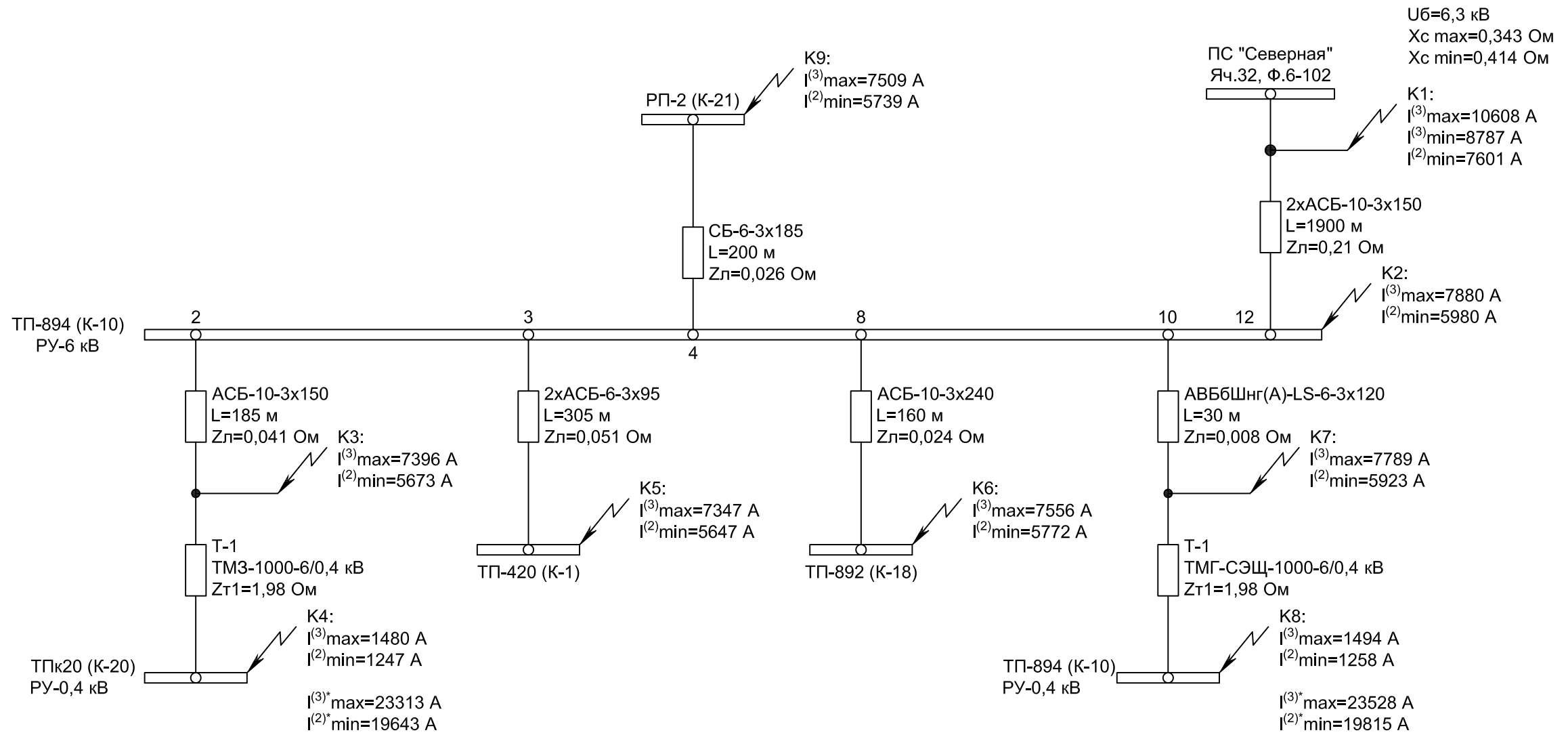


Исходные данные:
Согласно письму №50-08-199 от 26.02.2019 г. "О предоставлении информации" токи трехфазного короткого замыкания на шинах 6 кВ ПС 110 кВ "Северная" (Ф.6-102):
 $I^{(3)max}=10608 \text{ A}$, $I^{(3)min}=8787 \text{ A}$ (за реактором).

Примечание:
Расчет для точки короткого замыкания К9 выполнен для режима, в котором резервный ввод РУ-6 кВ ТП-894 (яч.4) работает как отходящая линия и осуществляет питание РП-2 (К-21).

ПИР-06/18-ЭМ1					
Замена силовых трансформаторов, РУ-6 кВ и РУ-0,4 кВ ТП-894					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Свирин		<i>[Signature]</i>	01.19
Проверил		Логачев		<i>[Signature]</i>	01.19
Нач. отд.		Логачев		<i>[Signature]</i>	01.19
Н.контр.		Федосеева		<i>[Signature]</i>	01.19
Силовое электрооборудование. РУВН				Стадия	Лист
				Р	6.1
				Листов	3
Расчет токов короткого замыкания сети 6 кВ при питании от основного ввода				ООО "ЭнергоПроект" г. Новосибирск	

Схема замещения основного питания



Инд. Неподр.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ПИР-06/18-ЭМ1

Лист
6.2

Точка КЗ	Наименование точки КЗ	X _{сmax} , Ом	X _{сmin} , Ом	Тип кабеля	L, м	R _{уд} , Ом/км	X _{уд} , Ом/км	R _л , Ом	X _л , Ом	R _т , Ом	X _т , Ом	Z _т , Ом	Z _{Σmax} , Ом	Z _{Σmin} , Ом	I ⁽³⁾ max, A	I ⁽²⁾ min, A	I ^{(3)*} max, A	I ^{(2)*} min, A
К1	ПС "Северная", яч.32, Ф.6-102 (за реактором)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10608	7601	-	-
К2	ТП-894, РУ-6 кВ	0,343	0,414	2хАСБ-10-3х150	1900	0,206	0,079	0.196	0.075	-	-	-	0.462	0.527	7880	5980	-	-
К3	ТПк20 (К-20), перед тр-ром	0,343	0,414	2хАСБ-10-3х150	1900	0,206	0,079	0.196	0.075	-	-	-	0.492	0.555	7396	5673	-	-
				АСБ-10-3х150	185	0,206	0,079	0.038	0.015									
К4	ТПк20 (К-20), после тр-ра (РУ-0,4 кВ)	0,343	0,414	2хАСБ-10-3х150	1900	0,206	0,079	0.196	0.075	0.44	1.93	1.98	2.457	2.526	1480	1247	23313	19643
				АСБ-10-3х150	185	0,206	0,079	0.038	0.015									
К5	ТП-420 (К-1), РУ-6 кВ	0,343	0,414	2хАСБ-10-3х150	1900	0,206	0,079	0.196	0.075	-	-	-	0.495	0.558	7347	5647	-	-
				2хАСБ-6-3х95	305	0,326	0,078	0.050	0.012									
К6	ТП-892 (К-18), РУ-6 кВ	0,343	0,414	2хАСБ-10-3х150	1900	0,206	0,079	0.196	0.075	-	-	-	0.481	0.546	7556	5772	-	-
				АСБ-10-3х240	160	0,129	0,075	0.021	0.012									
К7	ТП-894 (К-10), перед тр-ром	0,343	0,414	2хАСБ-10-3х150	1900	0,206	0,079	0.196	0.075	-	-	-	0.467	0.532	7789	5923	-	-
				АВББШнг(А)-LS-6-3х120	30	0,258	0,076	0.008	0.002									
К8	ТП-894 (К-10), после тр-ра (РУ-0,4 кВ)	0,343	0,414	2хАСБ-10-3х150	1900	0,206	0,079	0.196	0.075	0.39	1.94	1.98	2.435	2.504	1494	1258	23528	19815
				АВББШнг(А)-LS-6-3х120	30	0,258	0,076	0.008	0.002									
К9	РП-2 (К-21), РУ-6 кВ	0,343	0,414	2хАСБ-10-3х150	1900	0,206	0,079	0.196	0.075	-	-	-	0.484	0.549	7509	5739	-	-
				СБ-10-3х185	200	0,099	0,079	0.020	0.016									

Исходные данные:

Согласно письму №50-08-199 от 26.02.2019 г. "О предоставлении информации" токи трехфазного короткого замыкания на шинах 6 кВ ПС 110 кВ "Северная" (Ф.6-102):
I⁽³⁾max=10608 А, I⁽³⁾min=8787 А (за реактором).

Активные и индуктивные сопротивления для кабелей с бумажной изоляцией на напряжение 6-35 кВ:

Руководящие указания по расчету токов короткого замыкания и выбору электрооборудования / Под ред. Б. Н. Неклепаева. - М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2006. - 144 с [табл.П.8].

Формулы для расчета:

$$\text{Сопротивление системы: } X_{сmax} = \frac{U_{ном}}{\sqrt{3} \cdot I^{(3)max}}; \quad X_{сmin} = \frac{U_{ном}}{\sqrt{3} \cdot I^{(3)min}}$$

$$\text{Сопротивление кабеля: } R_k = R_{уд} \cdot L; \quad X_k = X_{уд} \cdot L$$

$$\text{Сопротивление трансформатора: } R_t[\text{Ом}] = (P_k[\text{Вт}] \cdot U_{ном}^2[\text{кВ}] / S_{ном}^2[\text{кВА}]), \quad Z_t[\text{Ом}] = (10 \cdot U_k[\%] \cdot U_{ном}^2[\text{кВ}] / S_{ном}[\text{кВА}]), \quad X_t = \sqrt{Z_t^2 - R_t^2}$$

$$Z_{\Sigma max} = \sqrt{(R_k + R_t)^2 + (X_k + X_t + X_{сmax})^2}; \quad Z_{\Sigma min} = \sqrt{(R_k + R_t)^2 + (X_k + X_t + X_{сmin})^2};$$

$$I^{(3)max} = \frac{U_{ном}}{\sqrt{3} \cdot Z_{\Sigma max}}; \quad I^{(3)min} = \frac{U_{ном}}{\sqrt{3} \cdot Z_{\Sigma min}}; \quad I^{(2)min} = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot I^{(3)min}; \quad I^{(3)max*} = I^{(3)max} \cdot \frac{6.3}{0.4}; \quad I^{(2)min*} = I^{(2)min} \cdot \frac{6.3}{0.4}$$

Ударный ток КЗ: $i_{уд} = \sqrt{2} \cdot I^{(3)max} \cdot K_{уд}$, где
K_{уд} - ударный коэффициент; определяется по кривым черт.1 согласно ГОСТ 28249-93.

Примечание:

1. Значения расчетных величин приведены к стороне 6 кВ
2. Значения расчетных величин, обозначенных (*), приведены к стороне 0,4 кВ

Взам.инв.№

Подпись и дата

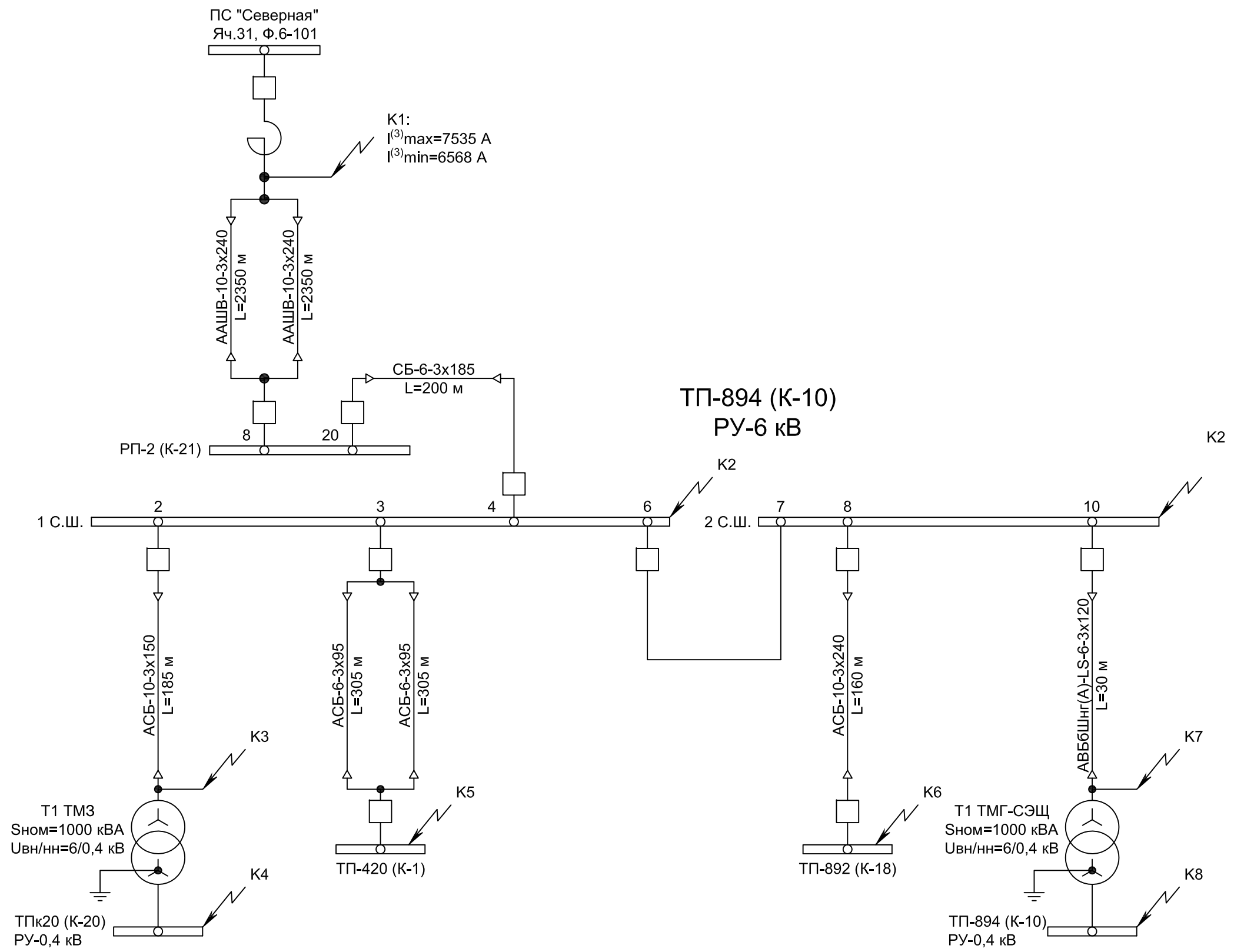
Инв.Неподл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

ПИР-06/18-ЭМ1

Лист
6.3

Схема расчетная резервного питания

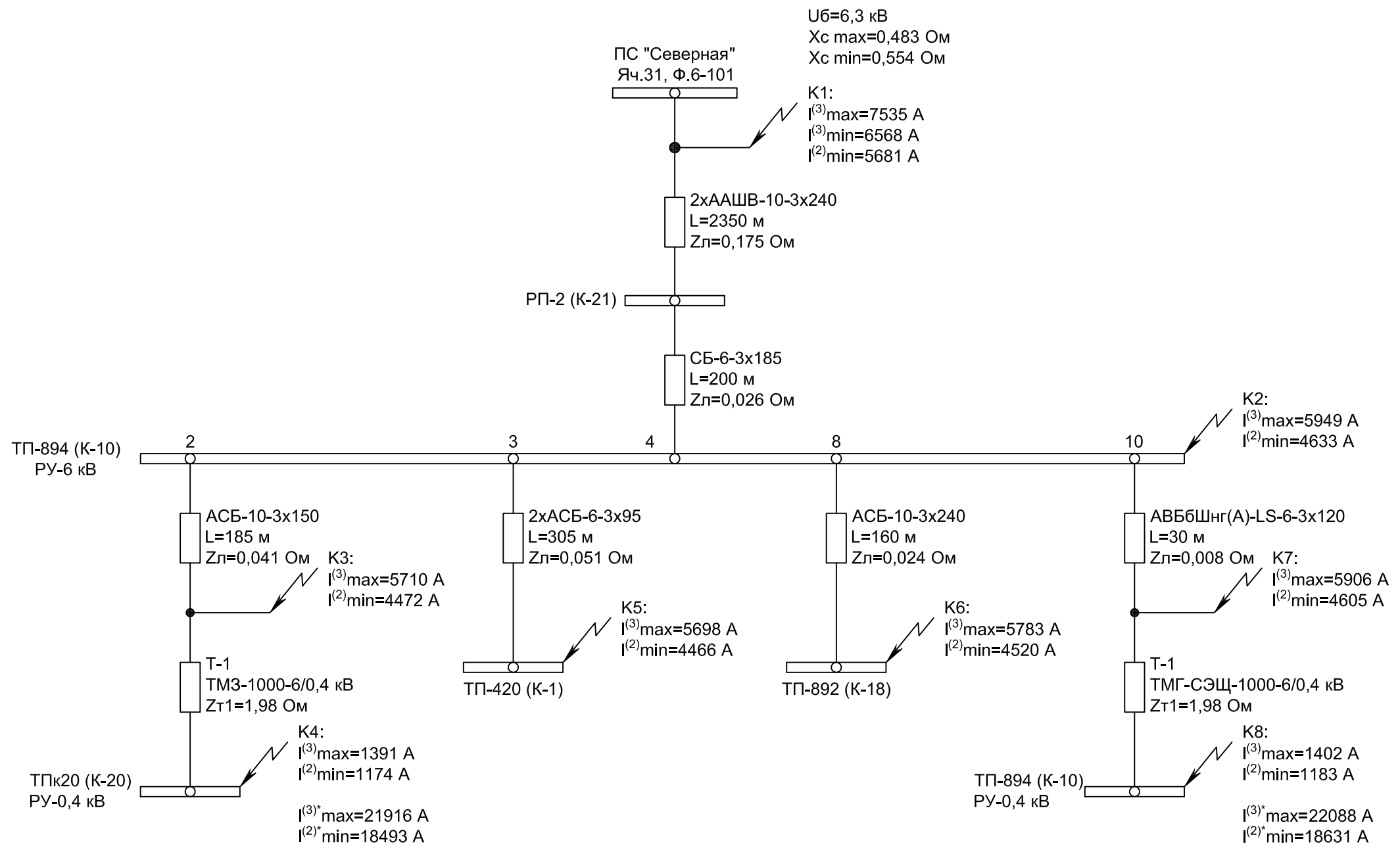


Индв.Неподдл.	Подпись и дата	Взам.инв.№
---------------	----------------	------------

Исходные данные:
 Согласно письму №50-08-199 от 26.02.2019 г. "О предоставлении информации" токи трехфазного короткого замыкания на шинах 6 кВ ПС 110 кВ "Северная" (Ф.6-101):
 $I^{(3)}_{max}=7535$ А, $I^{(3)}_{min}=6568$ А (за реактором).

						ПИР-06/18-ЭМ1			
						Замена силовых трансформаторов, РУ-6 кВ и РУ-0,4 кВ ТП-894			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	Силовое электрооборудование. РУВН	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Свирин		<i>[Signature]</i>	01.19		Р	7.1	3
Проверил		Логачев		<i>[Signature]</i>	01.19				
Нач. отд.		Логачев		<i>[Signature]</i>	01.19				
Н.контр.		Федосеева		<i>[Signature]</i>	01.19	Расчет токов короткого замыкания сети 6 кВ при питании от резервного ввода	ООО "ЭнергоПроект" г. Новосибирск		

Схема замещения резервного питания



Инд. Неоддл.	Подпись и дата	Взам. инв. №

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ПИР-06/18-ЭМ1

Точка КЗ	Наименование точки КЗ	Xсmax, Ом	Xсmin, Ом	Тип кабеля	L, м	Rуд, Ом/км	Худ, Ом/км	Rл, Ом	Хл, Ом	Rт, Ом	Хт, Ом	Zт, Ом	Z _{Σmax} , Ом	Z _{Σmin} , Ом	I ⁽³⁾ max, А	I ⁽²⁾ min, А	I ^{(3)*} max, А	I ^{(2)*} min, А
К1	ПС "Северная", яч.31, Ф.6-101 (за реактором)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7535	5681	-	-
К2	ТП-894, РУ-6 кВ	0,483	0,554	2хААШВ-10-3х240	2350	0,129	0,075	0,152	0,088	-	-	-	0,611	0,680	5949	4633	-	-
				СБ-6-3х185	200	0,099	0,079	0,020	0,016									
К3	ТПк20 (К-20), перед тр-ром	0,483	0,554	2хААШВ-10-3х240	2350	0,129	0,075	0,152	0,088	-	-	-	0,637	0,704	5710	4472	-	-
				СБ-6-3х185	200	0,099	0,079	0,020	0,016									
				АСБ-10-3х150	185	0,206	0,079	0,038	0,015									
К4	ТПк20 (К-20), после тр-ра (РУ-0,4 кВ)	0,483	0,554	2хААШВ-10-3х240	2350	0,129	0,075	0,152	0,088	0,44	1,93	1,98	2,614	2,683	1391	1174	21916	18493
				СБ-6-3х185	200	0,099	0,079	0,020	0,016									
				АСБ-10-3х150	185	0,206	0,079	0,038	0,015									
К5	ТП-420 (К-1), РУ-6 кВ	0,483	0,554	2хААШВ-10-3х240	2350	0,129	0,075	0,152	0,088	-	-	-	0,638	0,705	5698	4466	-	-
				СБ-6-3х185	200	0,099	0,079	0,020	0,016									
				2хАСБ-6-3х95	305	0,326	0,078	0,050	0,012									
К6	ТП-892 (К-18), РУ-6 кВ	0,483	0,554	2хААШВ-10-3х240	2350	0,129	0,075	0,152	0,088	-	-	-	0,629	0,697	5783	4520	-	-
				СБ-6-3х185	200	0,099	0,079	0,020	0,016									
				АСБ-10-3х240	160	0,129	0,075	0,021	0,012									
К7	ТП-894 (К-10), перед тр-ром	0,483	0,554	2хААШВ-10-3х240	2350	0,129	0,075	0,152	0,088	-	-	-	0,616	0,684	5906	4605	-	-
				СБ-6-3х185	200	0,099	0,079	0,020	0,016									
				АВБбШнг(А)-LS-6-3х120	30	0,258	0,076	0,008	0,002									
К8	ТП-894 (К-10), после тр-ра (РУ-0,4 кВ)	0,483	0,554	2хААШВ-10-3х240	2350	0,129	0,075	0,152	0,088	0,39	1,94	1,98	2,594	2,663	1402	1183	22088	18631
				СБ-6-3х185	200	0,099	0,079	0,020	0,016									
				АВБбШнг(А)-LS-6-3х120	30	0,258	0,076	0,008	0,002									

Исходные данные:

Согласно письму №50-08-199 от 26.02.2019 г. "О предоставлении информации" токи трехфазного короткого замыкания на шинах 6 кВ ПС 110 кВ "Северная" (Ф.6-101):
 $I^{(3)max}=7535$ А, $I^{(3)min}=6568$ А (за реактором).

Активные и индуктивные сопротивления для кабелей с бумажной изоляцией на напряжение 6-35 кВ: Руководящие указания по расчету токов короткого замыкания и выбору электрооборудования / Под ред. Б. Н. Неклепаева. - М.: Изд-во НЦ ЭНАС, 2006. - 144 с [табл.П.8].

Примечание:

1. Значения расчетных величин приведены к стороне 6 кВ
2. Значения расчетных величин, обозначенных (*), приведены к стороне 0,4 кВ

Формулы для расчета:

$$\text{Сопротивление системы: } X_{сmax} = \frac{U_{ном}}{\sqrt{3} \cdot I^{(3)max}}; X_{сmin} = \frac{U_{ном}}{\sqrt{3} \cdot I^{(3)min}}$$

$$\text{Сопротивление кабеля: } R_k = R_{уд} \cdot L; X_k = X_{уд} \cdot L.$$

$$\begin{aligned} \text{Сопротивление трансформатора: } R_t[Ом] &= (P_k[Вт] \cdot U_{ном}^2[кВ]) / S_{ном}^2[кВА], \\ Z_t[Ом] &= (10 \cdot U_k[\%] \cdot U_{ном}^2[кВ]) / S_{ном}[кВА], \\ X_t &= \sqrt{(Z_t)^2 - (R_t)^2}. \end{aligned}$$

$$Z_{\Sigma max} = \sqrt{(R_k + R_t)^2 + (X_k + X_t + X_{сmax})^2}; Z_{\Sigma min} = \sqrt{(R_k + R_t)^2 + (X_k + X_t + X_{сmin})^2};$$

$$I^{(3)max} = \frac{U_{ном}}{\sqrt{3} \cdot Z_{\Sigma max}}; I^{(3)min} = \frac{U_{ном}}{\sqrt{3} \cdot Z_{\Sigma min}}; I^{(2)min} = \frac{\sqrt{3}}{2} \cdot I^{(3)min}; I^{(3)max*} = I^{(3)max} \cdot \frac{6,3}{0,4}; I^{(2)min*} = I^{(2)min} \cdot \frac{6,3}{0,4}.$$

$$\text{Ударный ток КЗ: } i_{уд} = \sqrt{2} \cdot I^{(3)max} \cdot K_{уд}, \text{ где}$$

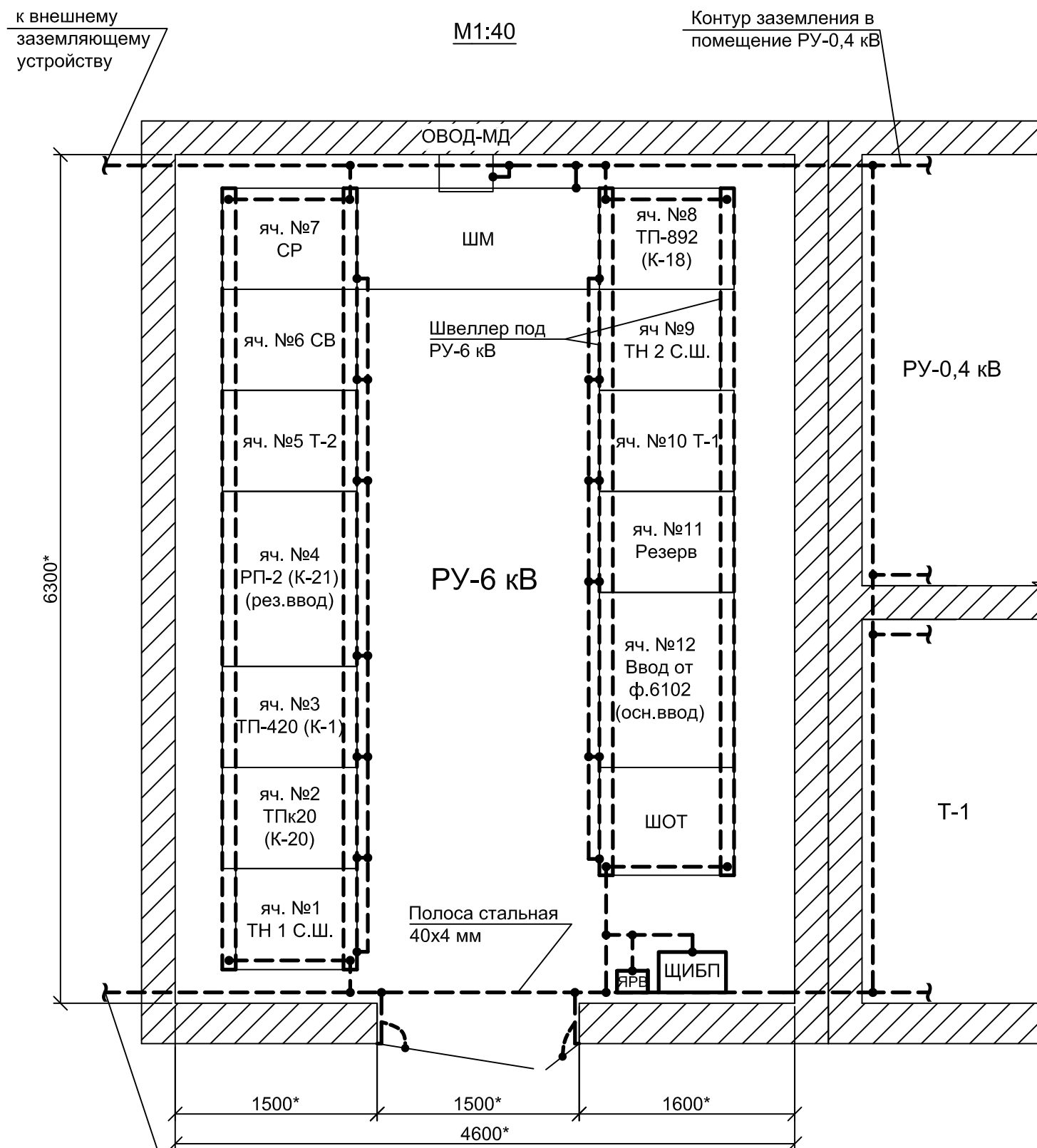
$K_{уд}$ - ударный коэффициент; определяется по кривым черт.1 согласно ГОСТ 28249-93.

Взам.инв.№
Подпись и дата
Инв.№подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
------	---------	------	-------	-------	------

ПИР-06/18-ЭМ1

Лист
7.3



Примечание:

1. Демонтировать существующий контур заземления помещения РУ -6 кВ.
2. Проектируемый контур заземления:
 - выполнить стальной полосой 40x4 мм;
 - проложить на высоте 400 мм от уровня пола;
 - окрасить в желто-зелёный цвет.
3. Выполнить соединение вновь устанавливаемых металлоконструкций (швеллеров), на которые устанавливается РУВН, с проектируемым контуром заземления. Каждый швеллер присоединить к проектируемому контуру заземления в двух местах.
4. Выполнить соединение вновь устанавливаемых панелей РУВН с проектируемым контуром заземления стальной полосой 40x4 мм в местах, предусмотренных конструктивом ячеек.
5. Выполнить соединение металлического корпуса проектируемого шинного моста с проектируемым контуром заземления. Подвести полосу заземления к шинному мосту по стене, металлический короб шинного моста соединить с полосой заземления медным проводом 4 мм².
6. Выполнить соединение вновь устанавливаемых шкафов ЯРВ и ШЦИБП с проектируемым контуром заземления. Подвести полосу заземления к корпусу шкафа, выполнить соединение корпуса шкафа и полосы заземления медным проводом 4 мм².
7. Выполнить соединение проектируемого контура заземления помещения РУ -6 кВ с проектируемым контуром заземления помещения РУ-0,4 кВ стальной полосой 40x4 мм в двух местах.
8. Выполнить соединение проектируемого контура заземления помещения РУ -6 кВ с проектируемым контуром заземления помещения камеры трансформатора Т-1 стальной полосой 40x4 мм в двух местах.
9. Обходы дверей выполнить сверху проема.
10. Прокладку проектируемого контура заземления через стены выполнить в гильзах. Выполнить заделку отверстий в стенах в местах прохода гильз огнестойкой монтажной пеной. Пространство в гильзах заделать специальным негорючим легкоудаляемым составом.
11. Проектируемый внутренний контур заземления необходимо соединить с проектируемым внешним заземляющим устройством стальной полосой 40x4 мм при помощи сварки в двух местах.

Примечание:

- * - размеры для справок и требуют уточнения по месту.
- проектируемый контур заземления обозначен утолщенными линиями.

Инд. Неподр.	Подпись и дата	Взам. инв. №
--------------	----------------	--------------

						ПИР-06/18-ЭМ1			
						Замена силовых трансформаторов, РУ-6 кВ и РУ-0,4 кВ ТП-894			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	Силовое электрооборудование. РУВН	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Свирин			<i>[Signature]</i>	01.19		Р	8	
Проверил	Логачев			<i>[Signature]</i>	01.19				
Нач. отд.	Логачев			<i>[Signature]</i>	01.19				
Н.контр.	Федосеева			<i>[Signature]</i>	01.19	Внутренний контур заземления помещения РУ-6 кВ	ООО "ЭнергоПроект" г. Новосибирск		

Расчет сопротивления заземляющего устройства:

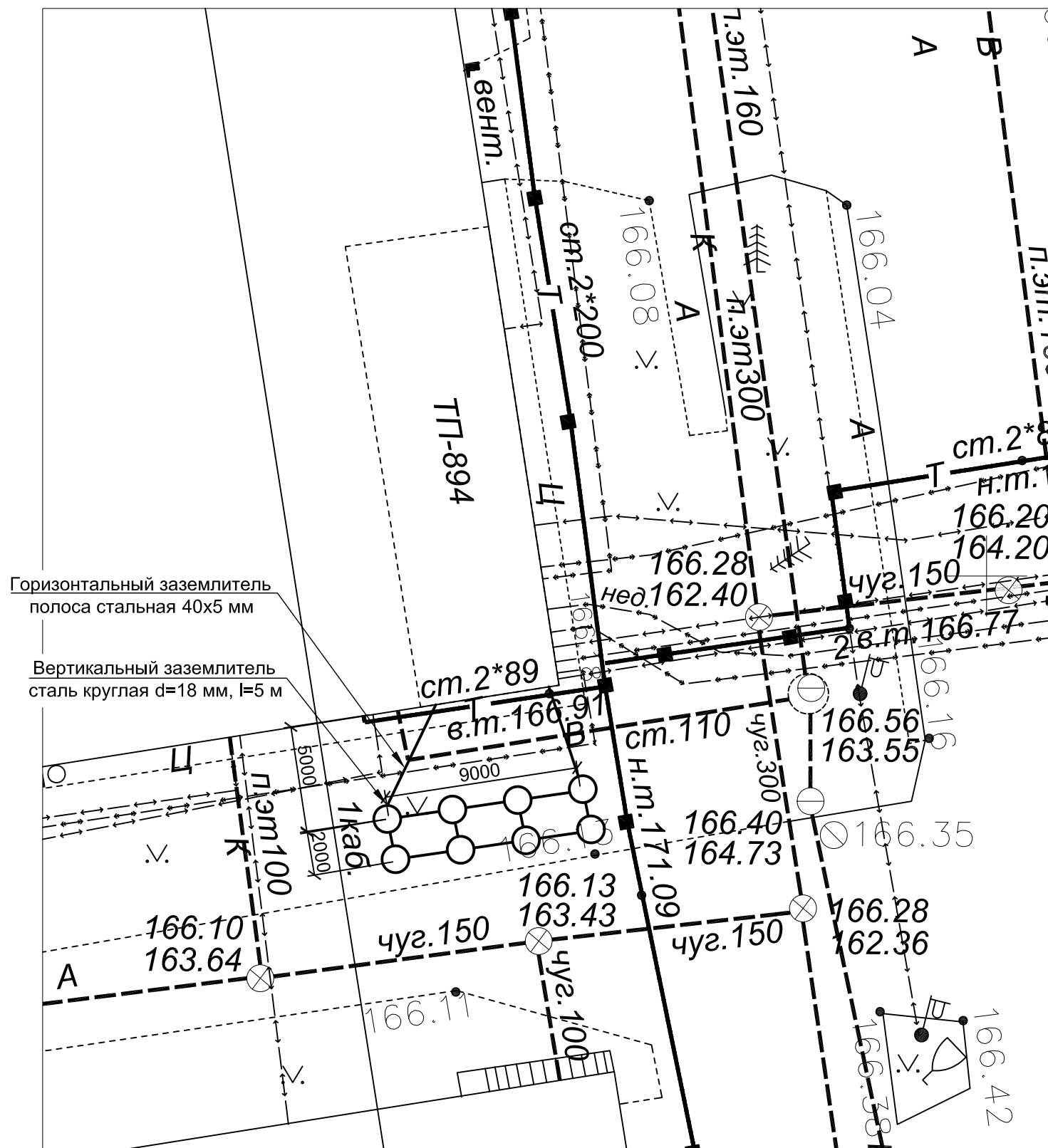
1. Сопротивление растеканию полосы с учетом экранирования (взаимное влияние):
 $R_{з.г} = R_r / n_r$ [1, стр.451, форм.7.5], где
 R_r - сопротивление полосы;
 $n_r = 0,4$ - коэффициент использования соединительной полосы [1, стр.450, табл.7.11].
 $R_r = 2 \cdot \rho / l$, где
 $\rho = 100 \text{ Ом} \cdot \text{м}$ - сопротивление грунта;
 $l = 20 \text{ м}$ - длина полосовой стали.
 $R_r = 2 \cdot 100 / 20 = 10 \text{ Ом}$.
 $R_{з.г} = 10 / 0,4 = 25 \text{ Ом}$.

2. Суммарное сопротивление вертикальных электродов:
 $R_{з.в} = R_v / n \cdot n_v$ [1, стр.449, форм.7.4], где
 R_v - сопротивление одного вертикального электрода;
 $n = 8$ - количество вертикальных электродов;
 $n_v = 0,55$ - коэффициент использования электродов [1, стр.450, табл.7.10].
 $R_v = \rho / l$ [1, стр.450, табл.7.9], где
 $\rho = 100 \text{ Ом} \cdot \text{м}$ - сопротивление грунта;
 $l = 5 \text{ м}$ - длина электрода.
 $R_v = 100 / 5 = 20 \text{ Ом}$.
 $R_{з.в} = 20 / 8 \cdot 0,55 = 4,5 \text{ Ом}$.

3. Полное сопротивление растеканию заземлителя:
 $R_{з} = R_{з.г} \cdot R_{з.в} / (R_{з.г} + R_{з.в}) = 25 \cdot 4,5 / (25 + 4,5) = 3,8 \text{ Ом}$.

Литература:

1. Справочник по проектированию электрических сетей и электрооборудования / Под ред. Ю. Г. Барыбина и др. - М.: Энергоатомиздат, 1991. - 464 с.:ил.

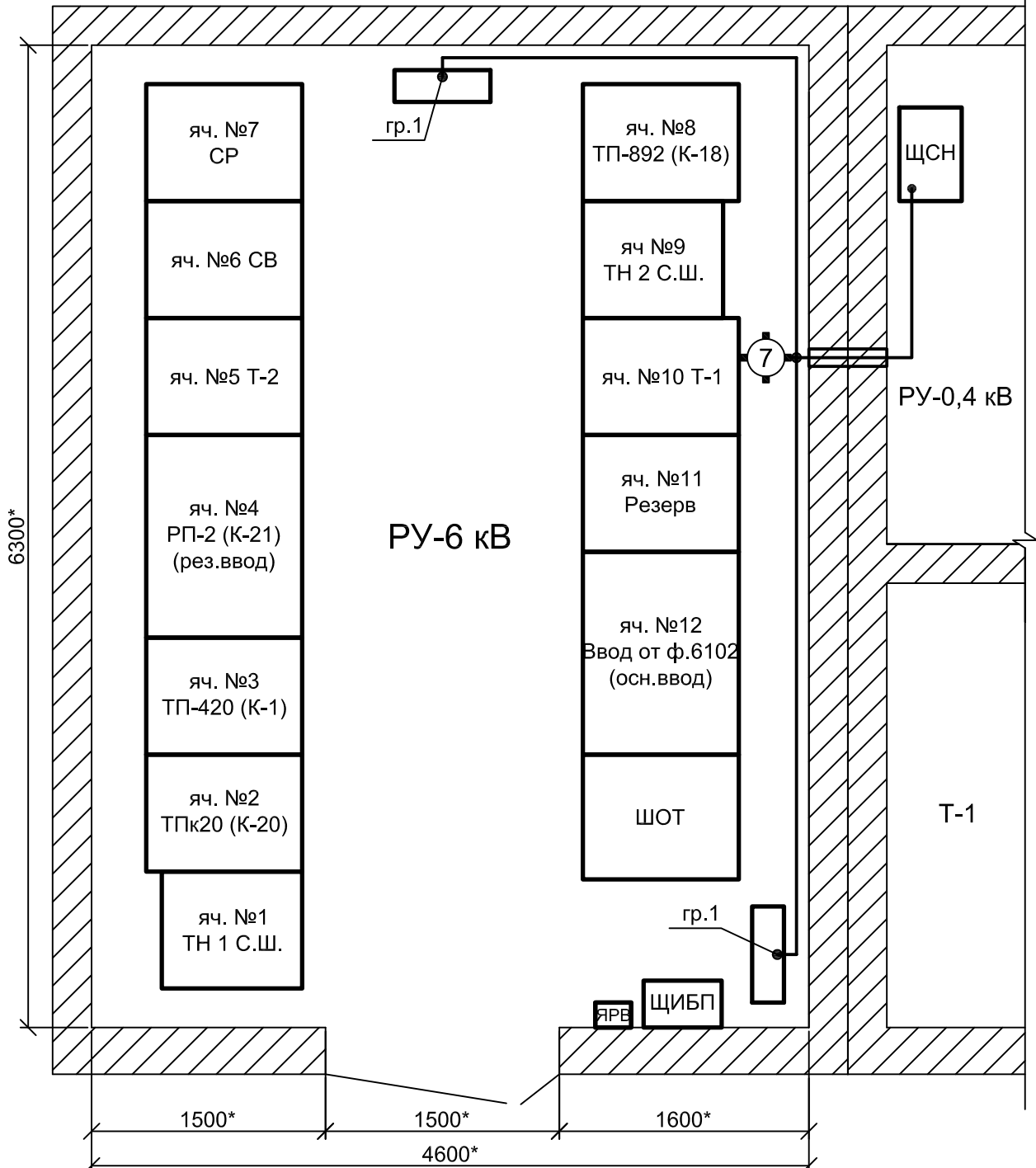


1. Заземляющее устройство ТП-894 выполнено с соблюдением требований к его сопротивлению: сопротивление заземляющего устройства должно быть не более 4 Ом в любое время года.
2. Величина сопротивления заземляющего устройства обеспечивается за счет вертикальных заземлителей в количестве 8 штук длиной 5 м и горизонтальных поперечных и продольных электродов (сталь полосовая оцинкованная 40x5 мм).
3. Поперечные и продольные электроды прокладываются на глубине 0,5 м и объединяются между собой. Прокладку горизонтальных заземлителей уточнить при монтаже. При установке вертикальных заземлителей должна быть обеспечена их целостность, возможность замены и контроль соединения с заземляющим проводником.
4. Присоединение вертикальных заземлителей к контуру заземления выполнять "внахлест" сварным швом по контуру соединения. Сварные работы вести согласно ГОСТ 23792-79 "Соединения контактные электрические сварные".
5. Места сварных швов обработать цинксодержащей краской для восстановления антикоррозионного покрытия стальной полосы контура заземления.
6. Выполнить соединение внутреннего контура заземления помещения РУ-6 кВ ТП-894 и внешнего проектируемого заземляющего устройства при помощи сварки в 2-х местах. Точки соединения определить по месту.
7. Расчетное сопротивление заземляющего устройства составляет 3,8 Ом.

						ПИР-06/18-ЭМ1			
						Замена силовых трансформаторов, РУ-6 кВ и РУ-0,4 кВ ТП-894			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	Силовое электрооборудование. РУВН	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Свирин			<i>[Signature]</i>	01.19		Р	9	
Проверил	Логачев			<i>[Signature]</i>	01.19				
Нач. отд.	Логачев			<i>[Signature]</i>	01.19				
Н.контр.	Федосеева			<i>[Signature]</i>	01.19	Заземляющее устройство для ТП-894	ООО "ЭнергоПроект" г. Новосибирск		

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

M1:40



Примечание:

1. Отопление помещения РУ-6 кВ выполнено с применением электрических конвекторов с механическим управлением Scoole SC HT CM3 2000 WT в кол-ве 2-х штук мощностью 2 кВт каждый.
2. Прокладка проектируемых кабельных линий гр.1 выполняется по стенам во вновь устанавливаемом пластиковом кабельном коробе на высоте 0,5 м над уровнем пола.
3. Кабельная продукция для подключения вновь устанавливаемых обогревателей учтена в разделе ПИР-06/18-ЭМ2.
4. Проектируемые обогреватели повесить на стене на высоте 0,8 м над уровнем пола.

Взам. инв. №:												
Подпись и дата	ПИР-06/18-ЭМ1											
	Замена силовых трансформаторов, РУ-6 кВ и РУ-0,4 кВ ТП-894											
Инв. №: подл.	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата						
	Разраб.		Свирин		<i>[Signature]</i>	01.19						
	Проверил		Логачев		<i>[Signature]</i>	01.19						
	Нач. отд.		Логачев		<i>[Signature]</i>	01.19						
	Н.контр.		Федосеева		<i>[Signature]</i>	01.19						
Силовое электрооборудование. РУВН						<table border="1"> <tr> <td>Стадия</td> <td>Лист</td> <td>Листов</td> </tr> <tr> <td>Р</td> <td>10</td> <td></td> </tr> </table>	Стадия	Лист	Листов	Р	10	
Стадия	Лист	Листов										
Р	10											
План расположения обогревателей и прокладки КЛ						ООО "ЭнергоПроект" г. Новосибирск						

М1:40

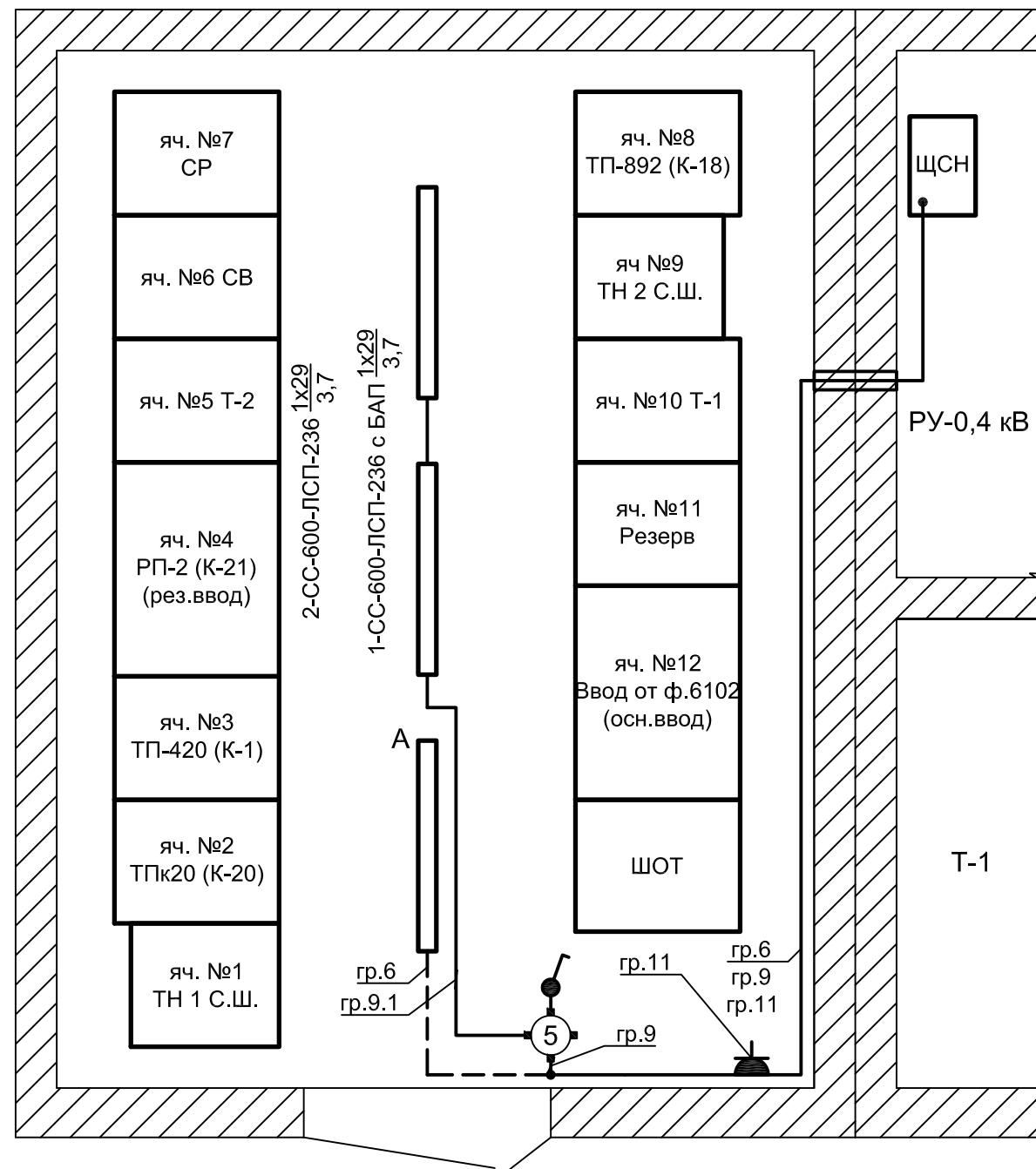


Схема подключения светильника без БАП к питающей сети*

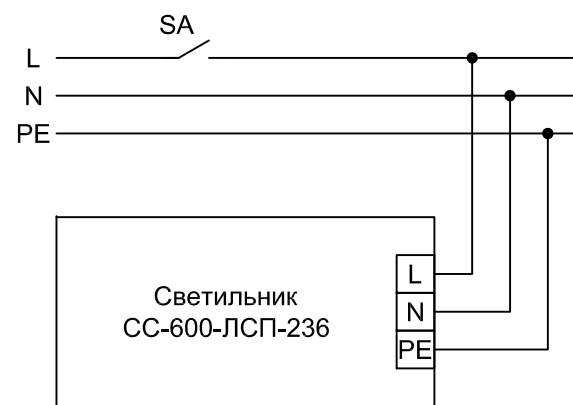
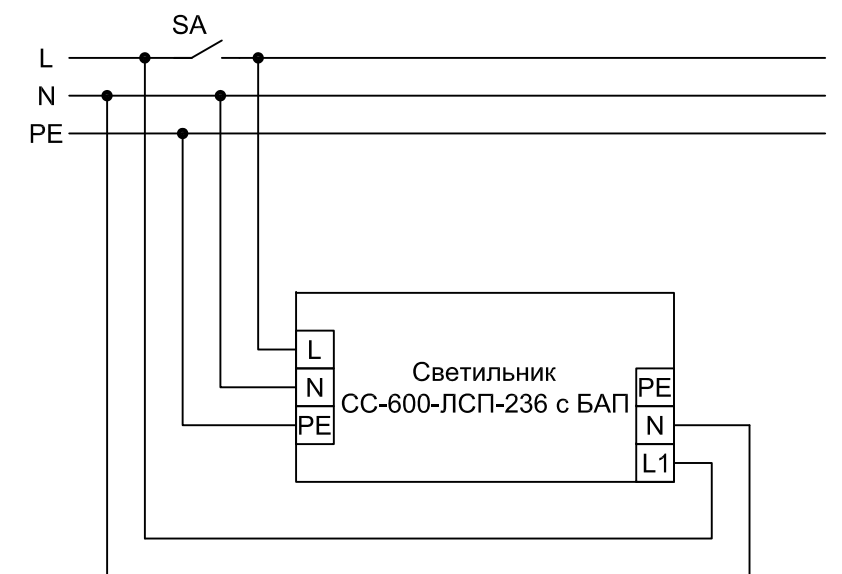


Схема подключения светильника с БАП к питающей сети*



Условные обозначения:

- светильник настенный рабочего освещения
- светильник настенный аварийного освещения
- выключатель одноклавишный открытой установки со степенью защиты IP44
- коробка распределительная
- линия проводки сети рабочего освещения
- линия проводки сети аварийного освещения
- розетка штепсельная двухполюсная с защитным контактом для открытой установки со степенью защиты IP44

Примечание:

1. Проектируемое оборудование и кабельные линии обозначены утолщенными линиями.
2. Рабочее освещение помещений РУ-6 кВ выполнено с применением светодиодных пылевлагозащищенных светильников типа СС-600-ЛСП-236 мощностью 29 Вт, со степенью защиты IP65.
3. Аварийное освещение помещения РУ-6 кВ выполнено с применением светодиодных пылевлагозащищенных светильников типа СС-600-ЛСП-236 мощностью 29 Вт, с блоком аварийного питания (БАП), со степенью защиты IP65.
4. Светильники крепятся к подвесным кабельным лоткам на высоте 3,7 м над уровнем пола.
5. Управление рабочим освещением осуществляется с помощью одноклавишного выключателя. Место установки выключателя согласно плана. Выключатель установить на высоте 1,5 м над уровнем пола.
6. В месте установки одноклавишного выключателя предусмотреть установку распределительной коробки на высоте 2,5 м над уровнем пола.
7. Прокладка проектируемых кабельных линий выполняется по стене, крепление осуществляется скобами на высоте 2,7 м над уровнем пола.
8. Кабельные линии от ЩСН до распределительной коробки "5" выполняются кабелем ВВГнг(А)-LS-3x2,5 мм².
9. Опуск от распределительной коробки до выключателя выполнить кабелем ВВГнг(А)-LS-3x1,5 мм².
10. Кабельные линии от распределительной коробки до светильников рабочего освещения выполнить кабелем ВВГнг(А)-LS-3x1,5 мм².
11. Кабельные линии от распределительной коробки до светильников аварийного освещения выполнить двоярным кабелем ВВГнг(А)-LS-5x1,5 мм².
12. Розеточную сеть гр.11 выполнить кабелем ВВГнг(А)-LS-3x2,5 мм².
13. Кабельная продукция для подключения вновь устанавливаемых светильников учтена в разделе ПИР-06/18-ЭМ2.
14. *- схему подключения светильника уточнить при монтаже.
15. Кабельный лоток соединить с полосой заземления медным проводом 4 мм².

Инд. Неподр.	Подпись и дата	Взам. инв. №
--------------	----------------	--------------

						ПИР-06/18-ЭМ1			
						Замена силовых трансформаторов, РУ-6 кВ и РУ-0,4 кВ ТП-894			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Силовое электрооборудование. РУВН	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Свирин			01.19		Р	11	
Проверил		Логачев			01.19				
Нач. отд.		Логачев			01.19				
Н.контр.		Федосеева			01.19	План расположения светильников и прокладки КЛ	ООО "ЭнергоПроект" г. Новосибирск		

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод - изготовитель	Единица измер.	Кол-во	Масса единицы, кг	Примечание
<u>1. Силовое оборудование</u>								
1.1	Распределительное устройство КСО-190 "Ива" на номинальное напряжение 6 кВ, номинальный ток 630 А, номинальный ток термической стойкости 25 кА, вида климатического исполнения УЗ.1	КСО-6-630/25 УЗ.1 ПИР-06/18-ЭМ1.ОЛ1		ООО "БЭМП"	шт	1		
<u>2. Кабельная продукция</u>								
2.1	Силовой кабель с алюминиевыми жилами в изоляции из поливинилхлоридного пластиката пониженной пожароопасности, с броней из двух стальных лент, с защитным покровом в виде выпрессованного шланга из поливинилхлоридного пластиката пониженной пожароопасности с пониженным газо-дымовыделением, сечением:	АВБбШнг(А)-LS		ООО "Камский кабель" г.Пермь				
	3x120 мм ²				м	60	2745 кг/км	
2.2	Провод одножильный с гибкой медной жилой, с изоляцией из поливинилхлоридного пластиката, без оболочки, сечением:	ПуГВ		ООО "Камский кабель"				
	1x4 мм ²				м	60	51,1 кг/км	желто-зеленый
2.3	Силовой кабель с алюминиевыми жилами, с фазной и поясной бумажной изоляцией, в свинцовой оболочке, с броней из двух стальных лент, на номинальное напряжение 6 кВ, сечением:	АСБ		ООО "Камский кабель" г.Пермь				
	3x95 мм ²				м	20	4006 кг/км	
2.4	Силовой кабель с алюминиевыми жилами, с фазной и поясной бумажной изоляцией, в свинцовой оболочке, с броней из двух стальных лент, на номинальное напряжение 10 кВ, сечением:	АСБ		ООО "Камский кабель" г.Пермь				
	3x150 мм ²				м	30	6490 кг/км	
	3x240 мм ²				м	10	9056 кг/км	

Инв.№:подл
 Подпись и дата
 Взам.инв.№:

						ПИР-06/18-ЭМ1.С			
						Замена силовых трансформаторов, РУ-6 кВ и РУ-0,4 кВ ТП-894			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	Силовое электрооборудование. РУВН	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Свирин			01.19		Р	1.1	4
Проверил		Логачев			01.19				
Нач. отд.		Логачев			01.19				
Н.контр.		Федосеева			01.19	Спецификация оборудования, изделий и материалов	ООО "ЭнергоПроект" г. Новосибирск		

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод - изготовитель	Единица измер.	Кол-во	Масса единицы, кг	Примечание	
2.5	Силовой кабель с медными жилами, с фазной и поясной бумажной изоляцией, в свинцовой оболочке, с броней из двух стальных лент, на номинальное напряжение 6 кВ, сечением:	СБ		ООО "Камский кабель" г.Пермь					
	3x185 мм ²				м	10	9466 кг/км		
2.6	Соединительная муфта термоусаживаемая для 3-х жильных кабелей с бумажной маслопропитанной изоляцией, с броней, на напряжение 6-10 кВ	ЗСТп-10-70/120 (КВТ)		"Техэлектро" г.Новосибирск	шт	2			
		ЗСТп-10-150/240 (КВТ)			шт	5			
2.7	Концевая муфта термоусаживаемая внутренней установки для 3-х жильных кабелей с бумажной маслопропитанной изоляцией, с броней, на напряжение 6-10 кВ	ЗКВТп-10-70/120 (КВТ)			шт	2			
		ЗКВТп-10-150/240 (КВТ)			шт	5			
2.8	Концевая муфта термоусаживаемая внутренней установки для 3-х жильных кабелей с пластмассовой изоляцией, с броней, на напряжение 6 кВ	ЗПКТп-6-70/120 (КВТ)			шт	4			
2.9	Наконечники кабельные медные луженые стандарта DIN ТМЛ под диаметр:								
	185 мм ²	ТМЛ (DIN) 185-16 (КВТ)			шт	6		3 подкл.+ 3 запас	
2.10	Наконечники кабельные алюмомедные ТАМ (КВТ) под диаметр:								
	95 мм ²	ТАМ 95-12-13 (КВТ)			шт	9		6 подкл.+ 3 запас	
	120 мм ²	ТАМ 120-12-14 (КВТ)		шт	15		12 подкл.+ 3 запас		
	150 мм ²	ТАМ 150-12-17 (КВТ)		шт	12		9 подкл.+ 3 запас		
	240 мм ²	ТАМ 240-16-20 (КВТ)		шт	6		3 подкл.+ 3 запас		

Инв.№:подл	Подпись и дата	Взам.инв.№:
------------	----------------	-------------

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
------	---------	------	-------	-------	------

ПИР-06/18-ЭМ1.С

Лист
1.2

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод - изготовитель	Единица измер.	Кол-во	Масса единицы, кг	Примечание
<u>3. Изделия и материалы</u>								
3.1	Полоса стальная 40x4	ГОСТ 103-2006		ОАО "Новосибирский металлургический завод им.Кузьмина" г.Новосибирск	м	38	1,256 кг/м	заземление
3.2	Полоса стальная горячекатаная оцинкованная, 40x5 мм	ГОСТ 103-2006			м	30	1,57 кг/м	заземление
3.3	Сталь круглая горячекатаная оцинкованная, d=18 мм, l=5 м	ГОСТ 2590-88			шт	5	1,998 кг/м	заземление
3.4	Швеллер 10П	ГОСТ 8240-97			м	32	8,59 кг/м	под РУВН
3.5	Короб с крышкой с направляющими для установки разделителей, 100x40 мм	TA-GN	01782	DKC	м	12		
3.6	Разделитель, L=2000 мм	SEP-N 40	09514	DKC	шт	6		
3.7	Угол внутренний изменяемый (70-120°), 100x40 мм	NIAV	01725	DKC	шт	2		
3.8	Угол плоский, 100x40 мм	NPAN	01741	DKC	шт	1		
3.9	Тройник/отвод, 100x40 мм	NTAN	01757	DKC	шт	1		
3.10	Заглушка, 100x40 мм	LAN	00873	DKC	шт	1		
3.11	Рамка-суппорт под 2 модуля	PDA-DN 100	10053	DKC	шт	2		
3.12	Розетка силовая 2P+E, 16 А, со шторками, 2 мод., цвет белый	Viva	45005	DKC	шт	2		
3.13	Коробка ответвит. с 10 кабельными вводами д.32мм, IP55, 190x140x70 мм		54100	DKC	шт	1		
3.14	Выключатель одноклавишный, открытой установки, белый, IP44	BA10-041B		Schneider Electric	шт	1		
3.15	Розетка штепсельная двухполюсная с защитным контактом для открытой установки со степенью защиты IP44	PA16-044C		Schneider Electric	шт	1		
3.16	Пена монтажная, огнестойкая, 500 мл				шт	4		
3.17	Цинкосодержащая краска для антикоррозийной защиты сварных швов			Торговая сеть	кг	2		
3.18	Кирпич глиняный обыкновенный 250x120x60 мм				шт	1500	3,3 кг/шт	15 перегородок 1000x980x250 мм
3.19	Шины алюминиевые для ошиновки 6 кВ, Id.д.=540 А	АД31Т 40x5 ГОСТ 15176-89			м	18	0,54 кг/м	
3.20	Опорный изолятор 6 кВ	ИОР-6-250 У3 ГОСТ Р 52034-2003			шт	6		
3.21	Шинодержатель	ШП-1-375 У1			шт	6		
3.22	Консоль потолочная под лоток макс. шириной 200 мм	BBA-20	BBA2020	DKC	шт	4	1,05 кг/шт	
3.23	Шпилька резьбовая DIN 975/976, длина 2 м	M6x2000	CM200602	DKC	шт	4	0,166 кг/шт	
3.24	Гайка с насечкой, препятствующей отвинчиванию DIN 6923, M6	M6	CM100600	DKC	шт	32		
3.25	Винт для обеспечения эл. контакта крышек	M6x8	CM030608	DKC	шт	18		
3.26	Гайка для подвешивания профиля	M6	CM140600	DKC	шт	4		
3.27	Гайка соединительная DIN 6334	M6x25	CM210625	DKC	шт	4		

Взам.инв.№:

Подпись и дата

Инв.№:подл

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

ПИР-06/18-ЭМ1.С

Лист

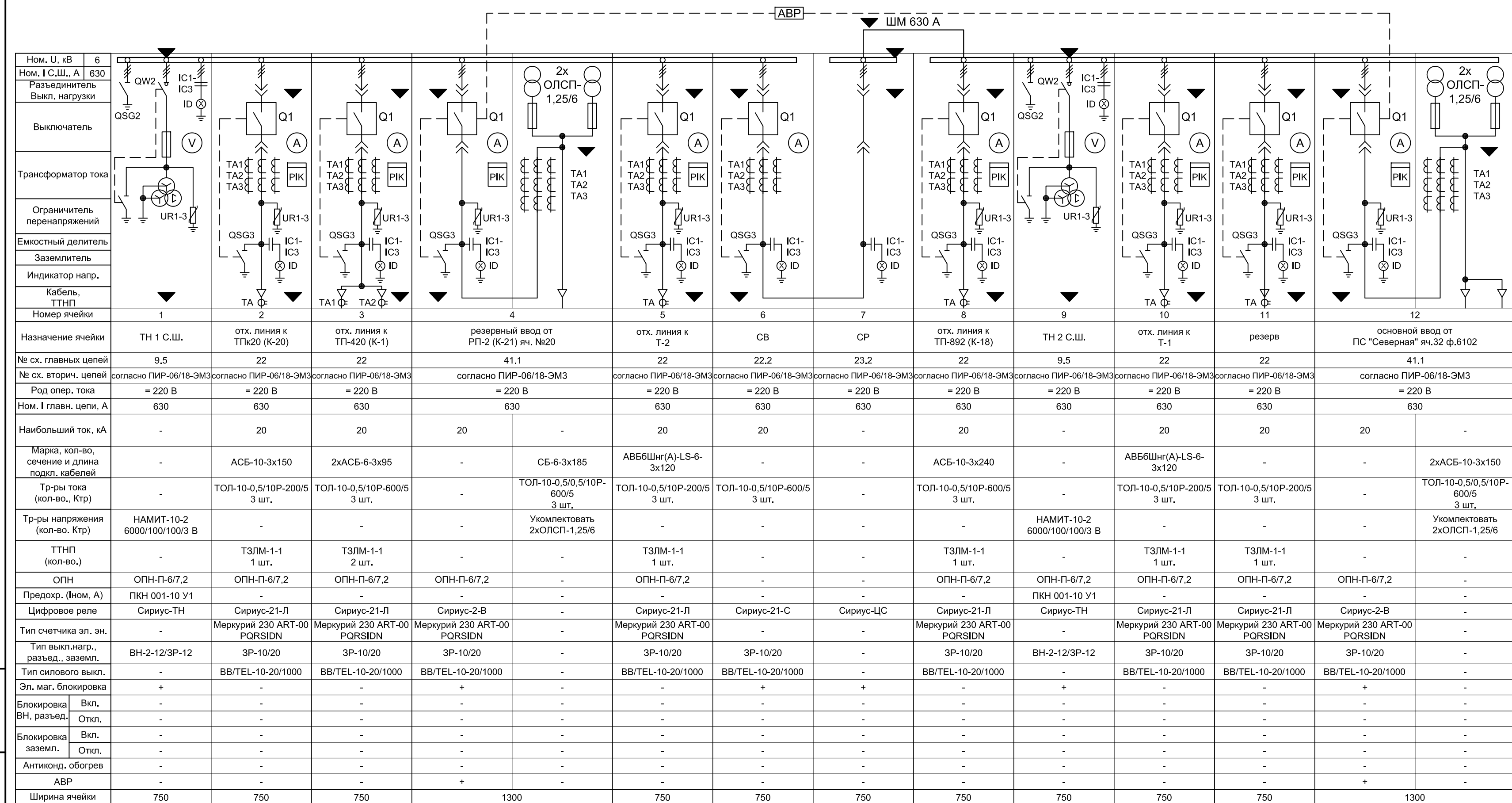
1.3

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод - изготовитель	Единица измер.	Кол-во	Масса единицы, кг	Примечание
3.28	Стандартный анкер	M6	CM420645	DKC	шт	4		
3.29	Лоток перфорированный, 150x50 мм, L=3000 мм		35263	DKC	шт	2	1,23 кг/м	
3.30	Пластина соединительная, H=50 мм	GTO	37301	DKC	шт	2		
3.31	Никелированная пластина для заземления	PTCE	37501	DKC	шт	1		
3.32	Короб с крышкой с направляющими для установки разделителей, 100x80 мм	TA-GN	01790	DKC	м	2		
3.33	Краска по металлу, цвет жёлтый			Торговая сеть	кг	1		окрашиваемая площадь 0,8 м²
3.34	Краска по металлу, цвет зеленый			Торговая сеть	кг	1		окрашиваемая площадь 0,8 м²
4. Электроаппараты								
4.1	Обогреватель настенный, 220 В, 2000 Вт	Scoole SC HT CM3 2000 WT			шт	2	6,3 кг/шт	
4.2	Светильник светодиодный линейный пылевлагозащищенный, 29 Вт, 110 лм/Вт, IP65	СС-600-ЛСП-236		ООО "ЛЕВИКО" г.Краснообск	шт	2	2,50 кг/шт	
4.3	Светильник светодиодный линейный пылевлагозащищенный, 29 Вт, 110 лм/Вт, IP65, с блоком аварийного питания	СС-600-ЛСП-236 с БАП		ООО "ЛЕВИКО" г.Краснообск	шт	1	3,0 кг/шт	

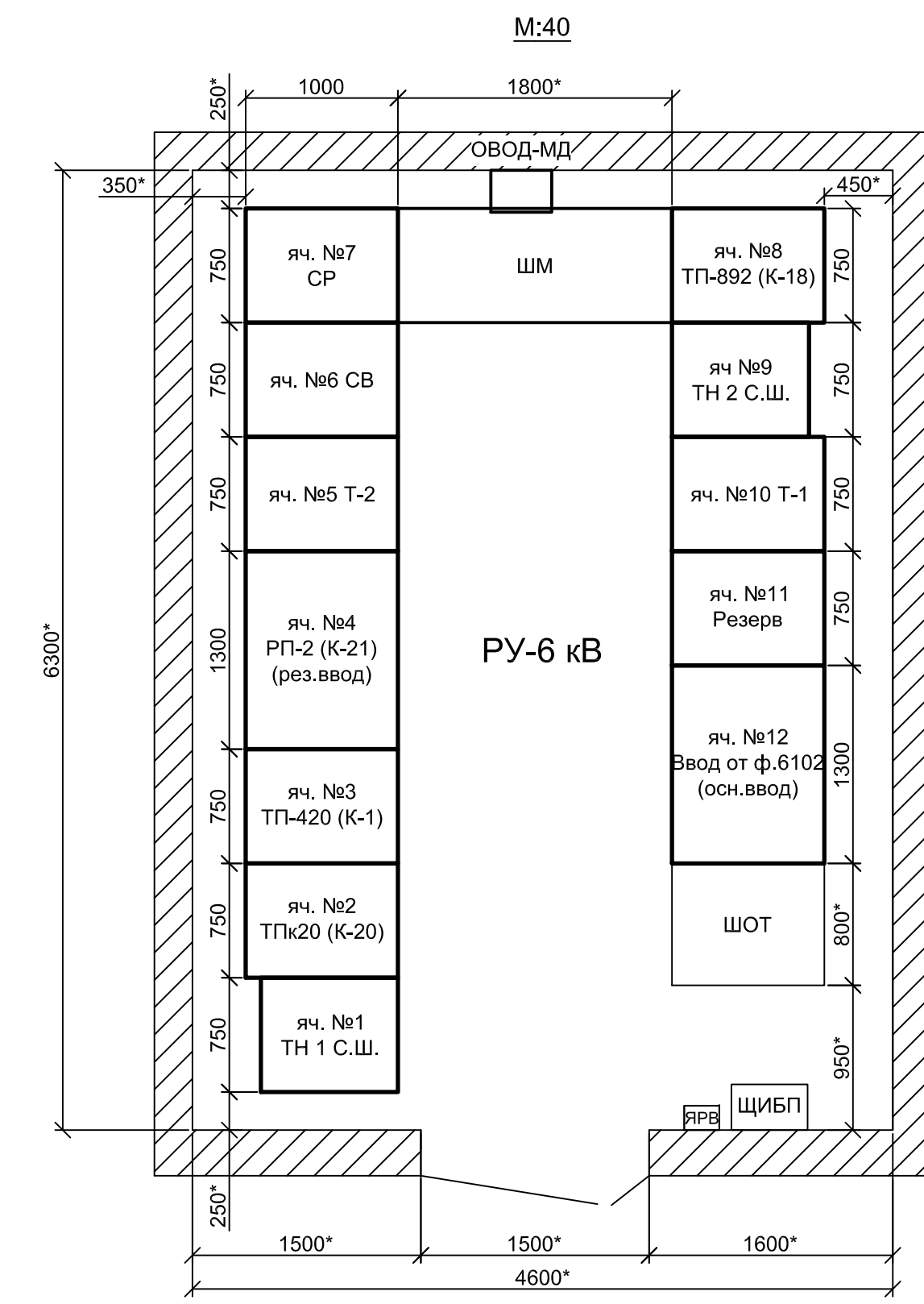
Инв.№:подл
Подпись и дата
Взам.инв.№:

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

ПИР-06/18-ЭМ1.С



План расположения оборудования (вид сверху)



- * - размеры для справок.
- Высота ячеек КСО-190 "Ива" - 1900 мм.
- Ячейки КСО-190 "Ива" установить на цоколь 100 мм.
- Предусмотреть внутреннее освещение ячеек КСО ~36В.
- Установка шкафов ЯРВ и ЩИБП обеспечивается силами заказчика.
- Установка шкафа ШОТ и питание цепей оперативного тока обеспечивается силами заказчика.
- Режим работы АВР: рабочий ввод (яч. №12) - резервный ввод (яч. №4), без самовозврата в исходное состояние.
- Шинный мост (ШМ) предусмотреть в поставке завода-изготовителя.
- Предусмотреть дуговую защиту на базе "Овод-МД" - датчики ДЗ (27 штук).
- Укомплектовать диэлектрическими ковриками по всему фронту.
- В поставке предусмотреть комплект эксплуатационного оборудования:
 - сервисная тележка;
 - рукоятка перемещения ВЭ;
 - рукоятка оперирования заземлителем;
 - электромагнитный ключ для блок-замка электромагнитной блокировки;
 - магнитный ключ для блок-замка электромагнитной блокировки;
 - ключ от дверей шкафов КСО.
- В поставке предусмотреть ручной генератор TER_CBunit_ManGen_1 - 1 шт.
- В поставке предусмотреть комплект средств электрозащиты и знаки электробезопасности.
- Обязательным приложением к данному опросному току обеспечивается раздел проекта ПИР-06/18-ЭМ3, разработанный ООО "ЭнергоПроект".
- Схему межкамерных связей выполнить в соответствии с л.12 раздела проекта ПИР-06/18-ЭМ3, разработанный ООО "ЭнергоПроект".
- Организовать цепи информационной связи микропроцессорных устройств защиты и автоматики Сириус по интерфейсу RS-485. В качестве крайнего принять устройство, расположенной в яч. №1.
- Организовать цепи информационной связи счетчиков электроэнергии Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN по интерфейсу RS-485. В качестве крайнего принять счетчик, расположенный в яч. №2.

ПИР-06/18-ЭМ1.ОЛ1				
Замена силовых трансформаторов, РУ-6 кВ и РУ-0,4 кВ ТП-894				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.
Разраб.	Свирин	Логачев	01.19	01.19
Проверил	Логачев	Логачев	01.19	01.19
Нач. отд.	Логачев	Логачев	01.19	01.19
Н.контр.	Федосеева	Федосеева	01.19	01.19
Силовое электрооборудование. РУВН			Стадия	Лист
Опросный лист на РУВН КСО-190 "Ива"			Р	1
ООО "ЭнергоПроект" г. Новосибирск				

ВЕДОМОСТЬ РАБОТ ПО ДЕМОНТАЖУ

№	Наименование	Кол.	Примечание
1	Панели распределительного устройства 6 кВ	10 шт	Длина по фасаду L=6000+6000 мм
2	Разъединитель с ручным приводом 6 кВ в помещении РУ-6 кВ	1 шт	
3	Ошиновка 6 кВ в помещении РУ-6 кВ	12 м	
4	Опорные изоляторы 6 кВ в помещении РУ-6 кВ	9 шт	
5	Существующие кирпичные перегородки в кабельном канале	8 шт	
6	Контур заземления в помещении РУ-6 кВ	50 м	
7	Светильники в помещении РУ-6 кВ	8 шт	
8	Кабель СН (освещение)	100 м	
9	Отключение и подключение кабеля сечением 70-120 мм ²	3 шт	Нжил=9 шт
10	Отключение и подключение кабеля сечением 150-240 мм ²	5 шт	Нжил=15 шт
11	Швеллер 10П	32 м	

Взам. инв. №:

Подпись и дата

Инв. №: подл

<h2>ПИР-06/18-ЭМ1.Н1</h2>						
Замена силовых трансформаторов, РУ-6 кВ и РУ-0,4 кВ ТП-894						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
Разраб.		Свирин			01.19	
Проверил		Логачев			01.19	
Нач. отд.		Логачев			01.19	
Н.контр.		Федосеева			01.19	
				Силовое электрооборудование. РУВН		
				Ведомость работ по демонтажу		
				Стадия	Лист	Листов
				Р	1	
				ООО "ЭнергоПроект" г. Новосибирск		



АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «РЕГИОНАЛЬНЫЕ ЭЛЕКТРИЧЕСКИЕ СЕТИ»

филиал «Восточные электрические сети»

630015, г. Новосибирск, ул. Гоголя, дом 230, приемная тел. (383) 289-46-59, факс (383) 279-84-42, e-mail: Kancves@eseti.ru
Получатель АО «РЭС» р/счет 40702810703290002638 в Филиале "Газпромбанк" (Акционерное общество) «Западно-Сибирский»
к/счет 30101810400000000783 в Сибирском ГУ Банка России, ИНН 5406291470, КПП 775050001, БИК 045004783

26.02.2019, № 50-08-199
На № Сл-801/2536 от 21.02.2019

Главному энергетiku
АО «НПО НИИИП-НЗиК»
О.С. Юдину

Отпр. 26.02.19

О предоставлении информации

Уважаемый Олег Сергеевич!

В ответ на Ваш запрос сообщаю токи трехфазного короткого замыкания для ПС 110 кВ Театральная и ПС 110 кВ Северная:

Таблица

токов КЗ и реактансов при коротких замыканиях на отходящих линиях 35, 10, 6, 3 кВ на подстанциях ВЭС по состоянию сети на 23.01.2019г.

Подстанция	U, кВ	Режим			Примечание
			I_k^3 , кА прив. к НН	Xс, Ом	
Северная	35	max	8,098	2,50	
	35	min	4,903	4,12	
	6,3	max	5,578	0,65	Реакторы 400-6
	6,3	min	5,030	0,72	
	6,3	max	7,535	0,48	Реакторы 400-4, 600-6 Ф.6-85,6-94,6-101
	6,3	min	6,568	0,55	
	6,3	max	10,608	0,34	Реакторы 1000-6 Ф.6-102
	6,3	min	8,787	0,41	
Театральная	6,3	max	11,264	0,32	Реакторы 1500-8
	6,3	min	9,232	0,39	
	11	max	10,017	0,61	
	11	min	8,497	0,71	
	6,6	max	8,929	0,41	
	6,6	min	8,040	0,45	

Заместитель главного инженера

С.Ф. Гилев

СОГЛАСОВАНО

УТВЕРЖДАЮ

Управляющий
ООО «ЭнергоПроект»

Зам. ген. директора по экономике и финансам
АО «НПО НИИИП-НЗиК»

_____ ИП Буньков А.А.
« ____ » _____ 2018г.



_____ Раменский С.Н.
_____ 2018г.

ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ
на разработку ПСД по реконструкции ТП-894
по адресу: город Новосибирск, ул. Планетная 32

1	Основание для проектирования	Мероприятия по повышению надежности электроснабжения завода
2	Наименование объекта проектирования	реконструкция ТП-894
3	Вид строительства	Реконструкция
4	Заказчик проекта	АО «НПО НИИИП-НЗиК»
5	Стадийность проектирования	Одностадийно. Рабочая документация
6	Район, пункт, площадка строительства	г. Новосибирск, ул. Планетная, 32
7	Требования к выделению пусковых комплексов	Не требуется
8	Состав проекта:	<p>Предусмотреть проектом:</p> <p>Силовые трансформаторы</p> <p>8.1. Разработать рабочую документацию на демонтаж двух силовых трансформаторов ТП-894, монтаж одного ТМГ-СЭЩ 1000/10.</p> <p>8.2. Место установки проектируемых силовых трансформаторов – в существующих камерах силовых трансформаторов.</p> <p>8.3. В проекте рассмотреть необходимость замены ошиновки силовых трансформаторов.</p> <p>8.4. Предусмотреть демонтаж оборудования и строительных конструкций, не используемых при проектировании.</p> <p>8.5. Предусмотреть проектом замену существующих питающих КЛ-6кВ.</p> <p>РУ-6 кВ</p> <p>8.6. Разработать рабочую документацию на реконструкцию закрытого распределительного устройства (ЗРУ) 6 кВ ТП-894.</p> <p>8.7. Место реконструкции проектируемого РУ-6 кВ – в помещении существующего распределительного устройства.</p> <p>8.8. Подключение проектируемого РУ-6 кВ осуществить от существующей схемы электроснабжения.</p>



- 8.9. РУ-6 кВ выполнить по типовой схеме №10-1 (одна секционированная выключателем система шин).
- 8.10. Предусмотреть режим питания РУ-6 кВ от основного ввода при включенном секционном выключателе СВ с автоматикой переключения на резервный ввод при потере питания от основного ввода. Восстановление нормальной схемы питания производится в ручном режиме.
- 8.11. Проектируемое РУ-6 кВ выполнить на сертифицированном оборудовании ООО «БЭМП» г. Санкт-Петербург (ячейки КСО-190 «Ива» с вакуумными выключателями ВВ/ТЕЛ с вводом кабельных линий снизу, РЗА на устройствах типа Сириус, производства «РАДИУС-Автоматика»).
- 8.12. Комплектация РУ-6 кВ должна состоять из вводных и секционных ячеек (количество определяется проектом), ячеек измерительных трансформаторов напряжения секций шин (2 шт.), 6 ячеек отходящих присоединений.
- 8.13. В проекте предусмотреть логическую защиту шин, дуговую защиту, электромагнитную блокировку.
- 8.14. Предусмотреть возможность телесигнализации (ТС), телеуправления (ТУ) и телеизмерения (ГИ) на проектируемых ячейках с выводом на существующее АРМ в К-28.
- 8.15. Цепи управления, защит, автоматики, сигнализации выполнить на выпрямленном оперативном токе напряжением 220 В. Шкаф оперативного тока и шкаф распределения оперативного тока выполнить с учетом проектируемых нагрузок.
- 8.16. Произвести расчет уставок релейной защиты ячеек РУ-6кВ с учётом селективности существующей схемы электроснабжения.
- 8.17. Предусмотреть технический учет электроэнергии РУ-6 кВ по вводным и отходящим ячейкам с выводом информации в существующую систему технического учета (АСТУЭ), на существующее АРМ в К-28.
- 8.18. Предусмотреть демонтаж заменяемого оборудования и строительных конструкций, не используемых при проектировании.
- 8.19. При необходимости предусмотреть замену концевых муфт на отходящих КЛ-6кВ.

РУ-0,4 кВ

- 8.20. Разработать рабочую документацию на реконструкцию закрытого распределительного устройства (ЗРУ) 0,4 кВ ТП-894.
- 8.21. Место реконструкции проектируемого РУ-0,4 кВ – в помещении существующего распределительного устройства.
- 8.22. Подключение проектируемого РУ-0,4 кВ осуществить от одного существующего силового трансформатора и одного вновь установленного силового трансформатора ТМГ-СЭЩ 1000/10.

		<p>8.23. Существующую схему электроснабжения 0,4кВ подключить от вновь установленной РУ-0,4кВ.</p> <p>8.24. РУ-0,4 кВ выполнить по схеме: одна секционированная выключателями система шин (2 секции).</p> <p>8.25. Режим питания РУ-0,4 кВ определить проектом и согласовать с АО «НПО НИИИП-НЗиК». Восстановление нормальной схемы питания производится в ручном режиме. Предусмотреть возможность параллельной работы трансформаторов.</p> <p>8.26. Проектируемое РУ-0,4 кВ выполнить на сертифицированном оборудовании ООО «БЭМП» г. Санкт-Петербург (ячейки РУНН «Ольха»).</p> <p>8.27. Комплектация РУ-0,4 кВ определяется проектом с учетом существующих и проектируемых нагрузок.</p> <p>8.28. Автоматические выключатели выбрать с электронными расцепителями.</p> <p>8.29. Предусмотреть технический учет электроэнергии отходящих линий в РУ-0,4кВ, с выводом информации в существующую систему технического учета (АСТУЭ), на существующее АРМ в К-28.</p> <p>8.30. Предусмотреть демонтаж заменяемого оборудования и строительных конструкций, не используемых при проектировании.</p> <p>8.31. Предусмотреть устройства компенсации реактивной мощности 0,4кВ с автоматической регулировкой.</p> <p>8.32. При необходимости предусмотреть замену концевых муфт на отходящих КЛ-0,4кВ.</p> <p>Освещение и отопление</p> <p>8.33. Проектом предусмотреть освещение и розеточную сеть камер силовых трансформаторов.</p> <p>8.34. Предусмотреть эл. обогрев ЗРУ-6 кВ, освещение: рабочее и аварийное. Аварийное освещение выполнить на светильниках с БАП. Предусмотреть точки подключения собственных нужд и замену розеточной сети.</p> <p>8.35. Предусмотреть эл. обогрев ЗРУ-0,4 кВ, освещение: рабочее и аварийное. Аварийное освещение выполнить на светильниках с БАП. Предусмотреть точки подключения собственных нужд и замену розеточной сети.</p> <p>Заземление</p> <p>8.36. Проектом предусмотреть замену внутреннего контура заземления камер силовых трансформаторов, помещения ЗРУ-6 кВ, помещения ЗРУ-0,4 кВ.</p> <p>8.37. Проектом рассчитать и предусмотреть монтаж заземляющего устройства.</p>
9	Состав работ:	<p>9.1. Сбор исходных данных для проектирования осуществляется на площадке Заказчика.</p> <p>9.2. Состав рабочей документации: -общие указания;</p>



		-рабочие чертежи; -спецификация; -сметная документация; -расчёт токов КЗ; -заземление; -технико-экономическое обоснование применяемого оборудования; -иная документация в случаях, предусмотренных нормативными документами. 9.3. Рабочую документацию выполнить в соответствии с требованиями: - Правил устройства электроустановок (ПУЭ 7 издание); - ГОСТ Р 21.1101-2013 «Основные требования к проектной и рабочей документации»; - других действующих нормативных документов.
10	Срок выполнения работ	90 дней с даты заключения договора.
11	Количество экземпляров проектной документации передаваемых Заказчику	Количество экземпляров: 4 на бумажном носителе, 1 в электронном виде (USB), с использованием программного обеспечения для текста - Microsoft Word, Microsoft Excel; для графической части – AutoCad.
12	Требования к сметной документации	Сметы в актуализированной базе 2017 г., выполненный базисно-индексным методом (с действующими индексами) в виде программных файлов ГРАННД-Смета и excel.
13	Перечень согласований	Проект согласовать в АО «РЭС» и в других заинтересованных организациях.
14	Дополнительные условия	Возможно изменение ТЗ по согласованию сторон, с заключением дополнительного соглашения.
15	Используемый язык	Вся документация должна быть на русском языке. Все расчеты выполнить в рублях, без НДС.
16	Идентификация объекта	16.1. Проектируемое сооружение предназначено для электроснабжения электроприемников предприятия 16.2. Не относится к опасным производственным объектам. 16.3. Отсутствие помещений с постоянным пребыванием людей (в соответствии с главой 7 ФЗ № 123 от 22.07.2008 г.) 16.4. Уровень ответственности нормальный

Составил:

Начальник электробюро
АО «НПО НИИИП-НЗиК»

Сайко С.М.

Согласовано:

Зам.ген.директора
АО «НПО НИИИП-НЗиК»

Макаров О.С.

Главный энергетик
АО «НПО НИИИП-НЗиК»

Юдин О.С.

Начальник энергослужбы
АО «НПО НИИИП-НЗиК»

Бахарь А.А.

Начальник подстанции
АО «НПО НИИИП-НЗиК»

Миронов А.В.

ООО «ЭнергоПроект»

