

ООО ГК "ЭНЕРГОПЕРСПЕКТИВА"

Реконструкция ТП-420

Рабочая документация

Силовое электрооборудование.  
РУВН

87/ОК/Сл801/МПО-ЭМ1

г. Новосибирск  
2019 г.

ООО ГК "ЭНЕРГОПЕРСПЕКТИВА"

Реконструкция ТП-420

Рабочая документация

Силовое электрооборудование.  
РУВН

87/ОК/Сл801/МПО-ЭМ1

Главный инженер проекта



В.С. Логачев

г. Новосибирск  
2019 г.

Взам. инв. №:

Подпись и дата

Инв. №: подл

# ВЕДОМОСТЬ ОСНОВНЫХ КОМПЛЕКТОВ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ

Обозначение	Наименование	Примечание
87/ОК/Сл801/МПО-ЭМ1	Силовое электрооборудование. РУВН	
87/ОК/Сл801/МПО-ЭМ2	Силовое электрооборудование. РУНН	
87/ОК/Сл801/МПО-ЭМ3	Релейная защита и автоматика	
87/ОК/Сл801/МПО-ЭМ4	Система оперативного тока	
87/ОК/Сл801/МПО-АК	Автоматизация комплексная	
87/ОК/Сл801/МПО-СМ	Сметная документация	

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

						<b>87/ОК/Сл801/МПО-ЭМ1</b>					
						Замена силовых трансформаторов, РУ-6 кВ и РУ-0,4 кВ ТП-420					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Силовое электрооборудование. РУВН			Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Свирин				10.19				Р	1.1	14
Проверил	Логачев				10.19						
Нач. отд.	Логачев				10.19						
ГИП	Логачев				10.19						
Н.контр.	Баранчик				10.19						
Общие данные						ООО ГК "ЭНЕРГОПЕРСПЕКТИВА" г. Новосибирск					

# ВЕДОМОСТЬ РАБОЧИХ ЧЕРТЕЖЕЙ ОСНОВНОГО КОМПЛЕКТА

Лист	Наименование	Примечание
1.1-1.6	Общие данные	
2	Схема принципиальная однолинейная ТП-420 (сущ.)	
3	Схема принципиальная однолинейная ТП-420 (проект.)	
4	План размещения оборудования РУ-6 кВ (сущ.)	
5	План размещения оборудования РУ-6 кВ (проект.)	
6.1-6.3	Расчет токов короткого замыкания сети 6 кВ при питании от основного ввода	
7.1-7.3	Расчет токов короткого замыкания сети 6 кВ при питании от резервного ввода	
8	Внутренний контур заземления помещения РУ-6 кВ	
9	Заземляющее устройство для ТП-420	
10	План расположения обогревателей и розеточной сети . Прокладка КЛ.	
11	План расположения светильников и прокладки КЛ	
12	Схема управления светильниками в помещении РУ -6 кВ	
13	План прокладки КЛ 6 кВ	
14.1-14.2	Кабельный журнал	

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

# ВЕДОМОСТЬ ССЫЛОЧНЫХ И ПРИЛАГАЕМЫХ ДОКУМЕНТОВ

Обозначение	Наименование	Примечание
	<u>Ссылочные документы</u>	
ГОСТ Р 50571	Электроустановки зданий	
ПУЭ (6-ое и 7-ое изд. действующие разделы)	Правила устройства электроустановок	
ГОСТ Р 21.1101-2013	Основные требования к проектной и рабочей документации	
СП 76.13330.2016	Электротехнические устройства	
	<u>Прилагаемые документы</u>	
87/ОК/Сл801/МПО-ЭМ1.С	Спецификация оборудования, изделий и материалов	на 3-х листах
87/ОК/Сл801/МПО-ЭМ1.ОЛ1	Опросный лист на РУВН КСО-190 "Ива"	на 1-м листе
87/ОК/Сл801/МПО-ЭМ1.Н1	Ведомость работ по демонтажу	на 1-м листе
№50-08-199 от 26.02.2019 г.	Письмо от АО РЭС "О предоставлении информации"	на 1-м листе
ТЗ	Техническое задание	

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

87/ОК/Сл801/МПО-ЭМ1

Лист
1.3

# ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ (НАЧАЛО)

## 1. Введение

В настоящем разделе проекта разработаны технические решения по реконструкции распределительного устройства 6 кВ ТП-420 АО "НИИИП-НЗиК" г. Новосибирск в соответствии с договором подряда № 87/ОК/Сл801/МПО от 02 сентября 2019 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-420;
- 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-420.

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.

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-АМ мощностью 50 Вт, со степенью защиты IP65.

Аварийное освещение помещения РУ-6 кВ выполнено с применением светодиодного пылевлагозащищенного светильника типа СС-600-ЛСП-236-АМ мощностью 50 Вт, с блоком аварийного питания (БАП), со степенью защиты IP65.

Взам.инв.№:	Подпись и дата	Инв.№:подл							Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	

87/ОК/Сл801/МПО-ЭМ1

## ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ (ПРОДОЛЖЕНИЕ)

Способ установки светильников в помещении РУ-6 кВ - на подвесных кабельных лотках на высоте 3,6 м над уровнем пола и над входом в помещение на высоте 2,5 м. Управление рабочим освещением осуществляется с помощью двух проходных одноклавишных выключателей.

Места установки светильников, выключателей, прокладки КЛ, а также общие рекомендации указаны на л.11 настоящего раздела.

Проектом предусматривается установка розеток ~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.

Места установки обогревателей, прокладки КЛ, а также общие рекомендации указаны на л.10 настоящего раздела.

### Заземление

Проектом предусмотрена замена существующего внутреннего контура заземления помещения РУ-6 кВ. Проектируемый контур заземления выполнить стальной полосой 40x4 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 40x4 мм при помощи сварки. 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-420 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 40x5 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 ячейках №1,4,7,10 проектом предусматривается установка счетчиков Меркурий 234 ART2-00 (D)PB.

Для организации технического учета на ячейках №3,9,11 проектом предусматривается установка счетчиков Меркурий 230 ART-00 PQRSIDN.

Взам. инв. №:	Подпись и дата	Инв. №: подл.							Лист
<b>87/ОК/Сл801/МПО-ЭМ1</b>									
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

# ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ (КОНЕЦ)

## Кабельные линии

Проектом предусматривается замена питающих кабелей 6 кВ от РУ-6 кВ до трансформаторов Т-1 и Т-2 ТП-420.

Проектом предусматривается наращивание кабельной линии к фидеру "ТП-421 (К-6)". Концевая и соединительная муфты учтены в спецификации.

Также проектом предусмотрена замена всех концевых муфт сущ. кабельных линий 6 кВ.

Прокладка проектируемых питающих кабелей 6 кВ выполняется по существующим кабельным каналам внутри помещения ТП-420 согласно плана на л.13.

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.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

Взам. инв. №:

Подпись и дата

Инв. №: подл

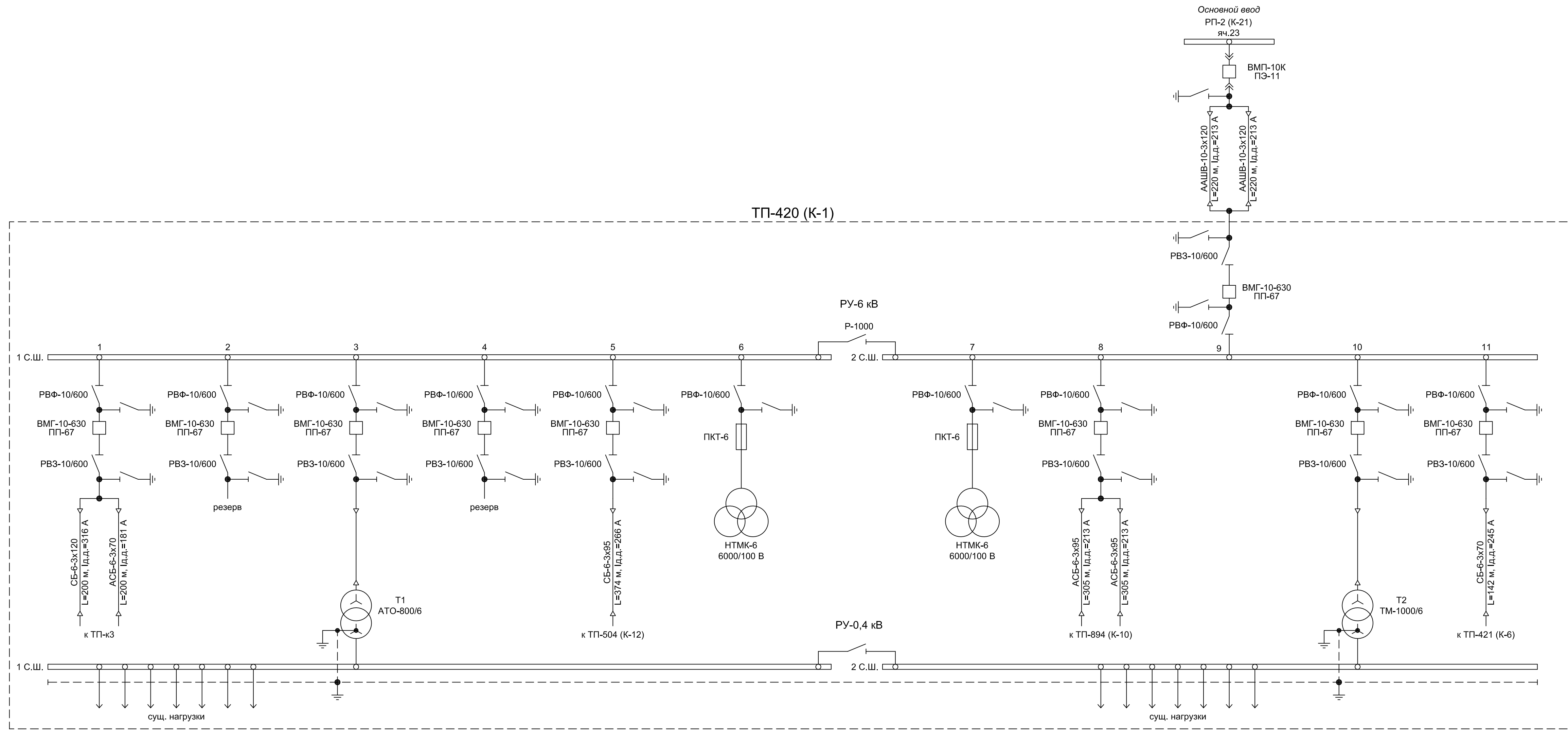
87/ОК/Сл801/МПО-ЭМ1

Лист

1.6

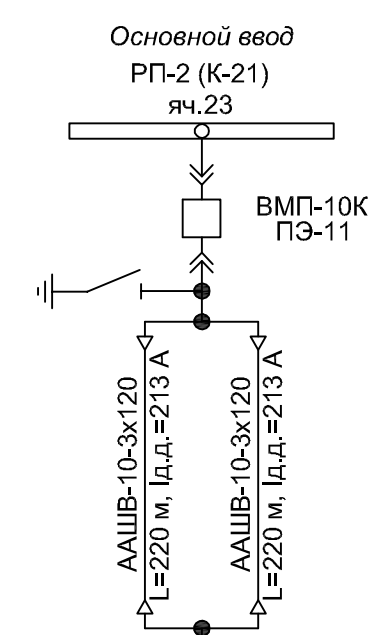
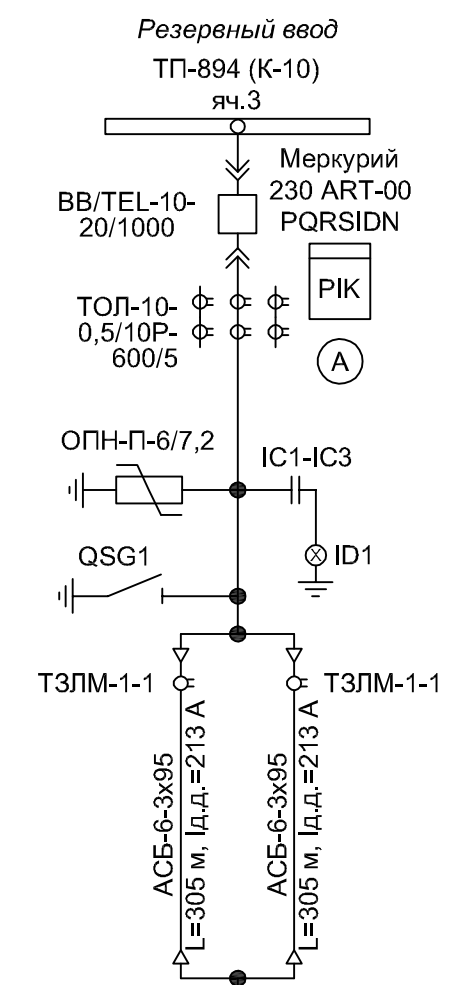


ТП-420 (К-1)

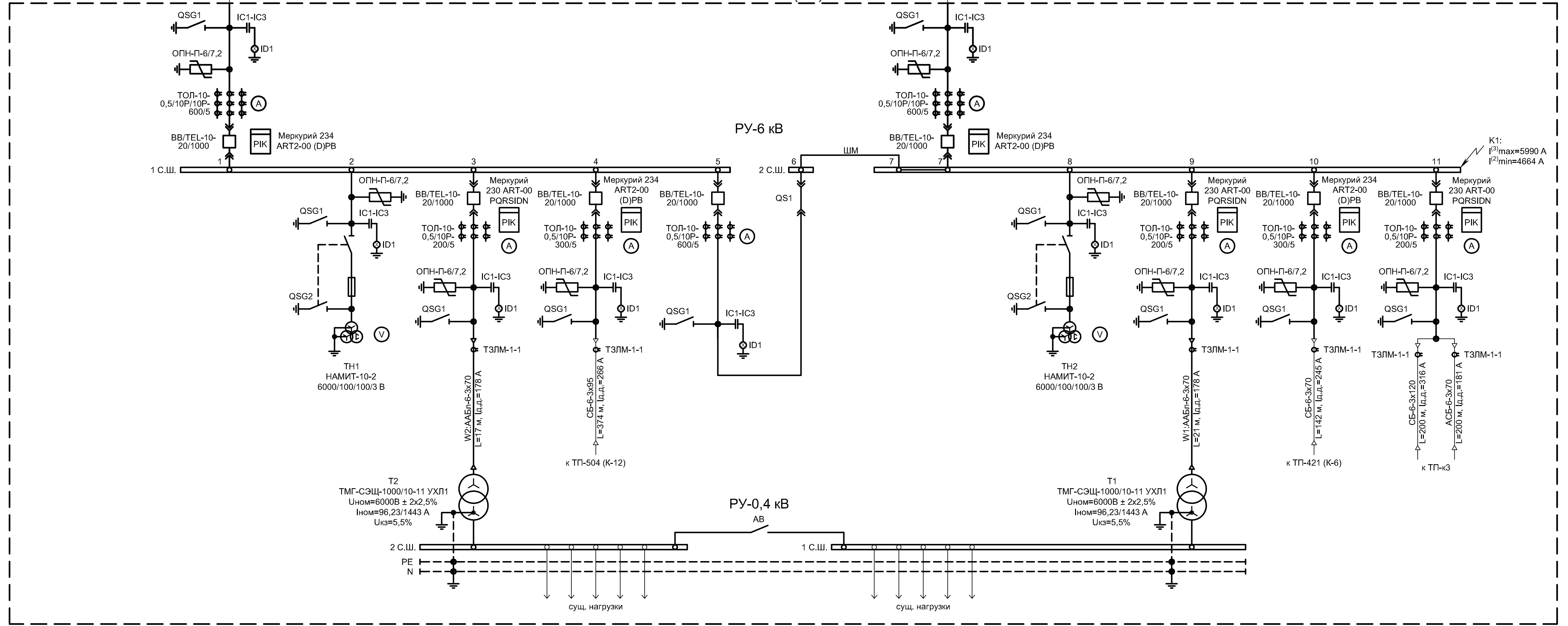


<b>87/ОК/Сл801/МПО-ЭМ1</b>				
Замена силовых трансформаторов, РУ-6 кВ и РУ-0,4 кВ ТП-420				
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.
Разраб.	Свирин	10.19		
Проверил	Логачев	10.19		
Нач. отд.	Логачев	10.19		
Н.контр.	Баранчик	10.19		
Силовое электрооборудование. РУВН			Стадия	Лист
			Р	2
Схема принципиальная однолинейная ТП-420 (сущ.)			ООО ГК "ЭНЕРГОПЕРСПЕКТИВА" г. Новосибирск	

Инва.№подл. Подпись и дата Взам.инв.№



ТП-420 (К-1)

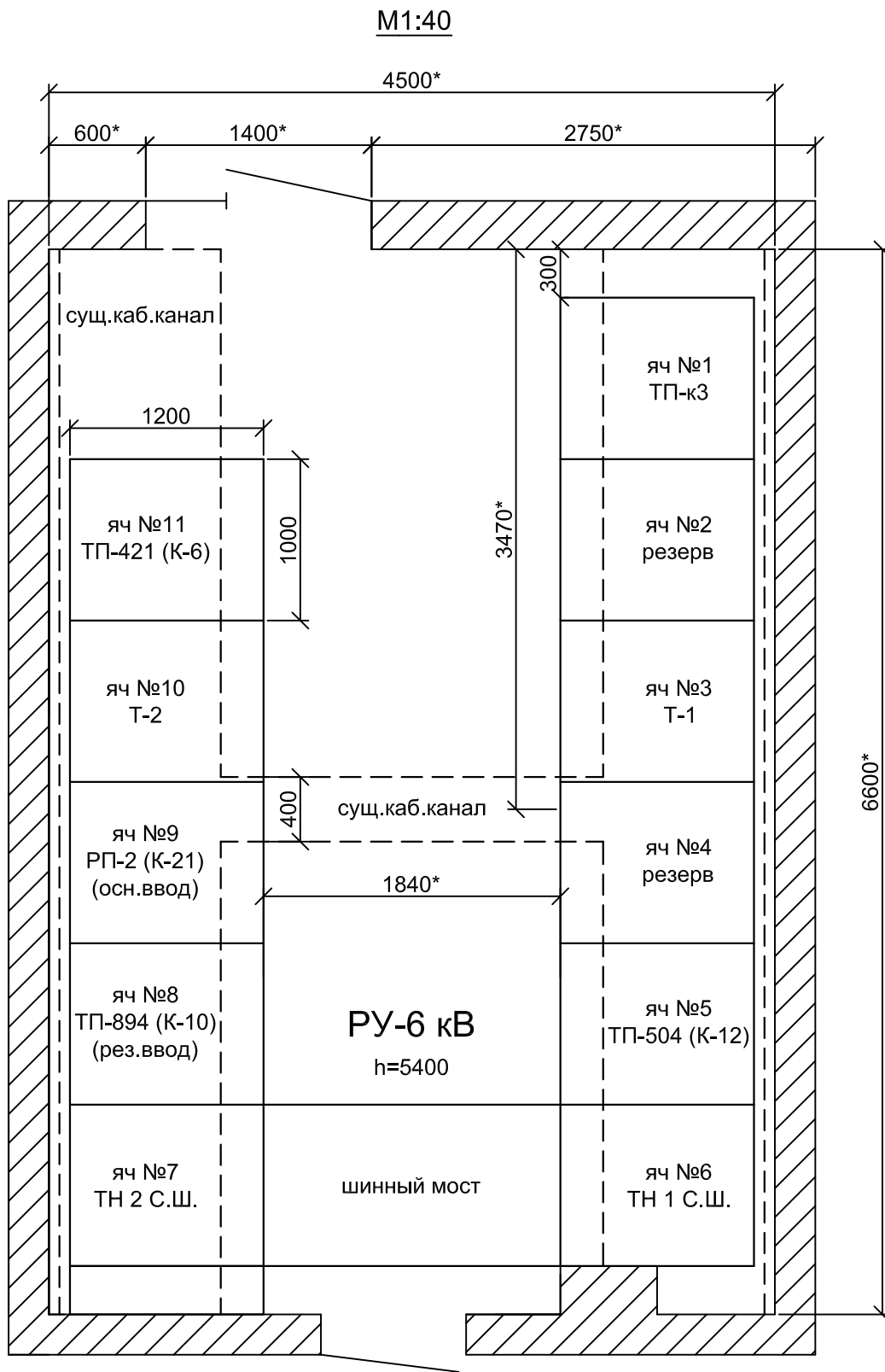


K1:  
 $I^{(3)max}=5990 \text{ A}$   
 $I^{(2)min}=4664 \text{ A}$

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

<b>87/ОК/Сл801/МПО-ЭМ1</b>					
Замена силовых трансформаторов, РУ-6 кВ и РУ-0,4 кВ ТП-420					
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недок.	Подп.	Дата
Разраб.		Свирин			10.19
Проверил		Логачев			10.19
Нач. отд.		Логачев			10.19
Н.контр.		Баранчик			10.19
Силовое электрооборудование. РУВН			Стадия	Лист	Листов
			Р	3	
Схема принципиальная однолинейная ТП-420 (проект.)			ООО ГК "ЭНЕРГОПЕРСПЕКТИВА" г. Новосибирск		

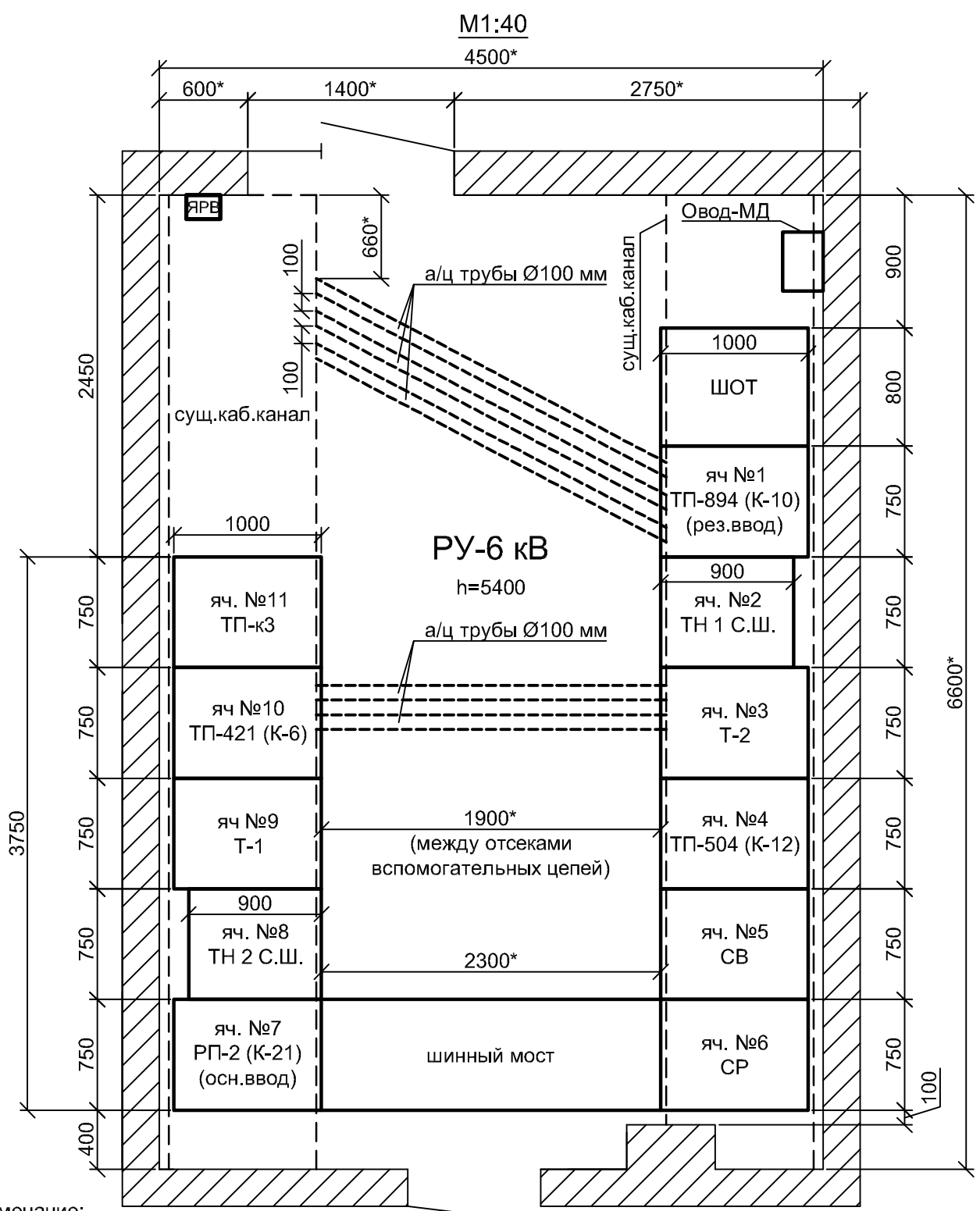
Имя, Инициалы, Подпись и дата, Взаим. ив.№



Примечание:

\* - размеры для справок и требуют уточнения по месту.

Взам. инв. №:												
Подпись и дата	<b>87/ОК/Сл801/МПО-ЭМ1</b>											
	Замена силовых трансформаторов, РУ-6 кВ и РУ-0,4 кВ ТП-420											
Инв. №: подл.	Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата						
	Разраб.		Свирин		<i>[Signature]</i>	10.19						
Инв. №: подл.	Проверил		Логачев		<i>[Signature]</i>	10.19						
	Нач. отд.		Логачев		<i>[Signature]</i>	10.19						
	Н.контр.		Баранчик		<i>[Signature]</i>	10.19						
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 ГК "ЭНЕРГОПЕРСПЕКТИВА" г. Новосибирск						



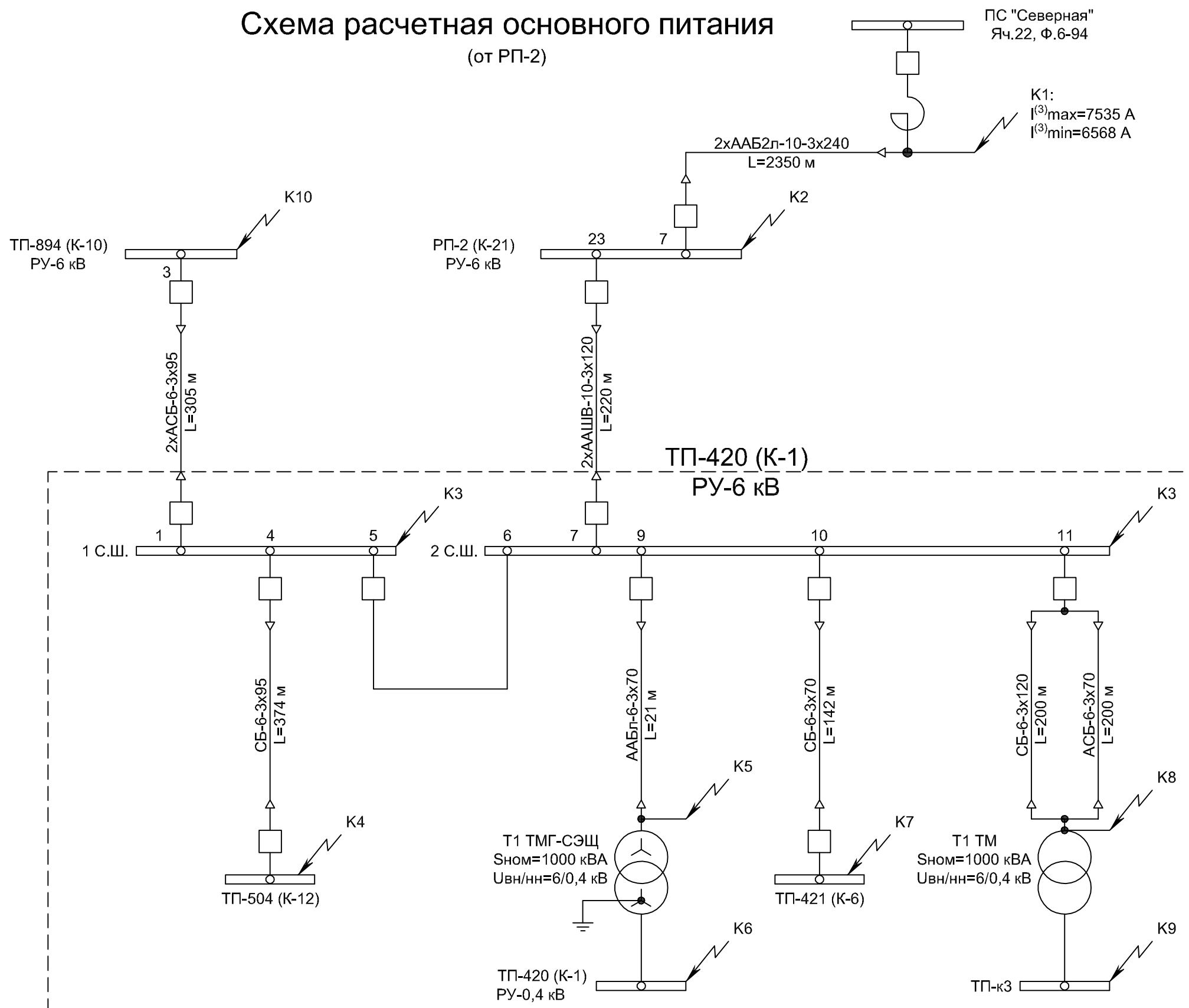
**Примечание:**

- 1.\* - размеры для справок и требуют уточнения по месту.
2. Проектируемые ячейки 6 кВ устанавливаются на место демонтируемых существующих ячеек 6 кВ на металлоконструкции, устанавливаемые взамен существующих.
3. Проложить питающие кабели к яч. №1 (рез.ввод) по полу в штробе, для прокладки кабелей использовать асбестоцементные трубы Ø100 мм.

Взам.инв.№:					
Подпись и дата	<b>87/ОК/Сл801/МПО-ЭМ1</b>				
Инв.№:подл	Замена силовых трансформаторов, РУ-6 кВ и РУ-0,4 кВ ТП-420				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Свирин		<i>[Signature]</i>	10.19
Проверил		Логачев		<i>[Signature]</i>	10.19
Нач. отд.		Логачев		<i>[Signature]</i>	10.19
Н.контр.		Баранчик		<i>[Signature]</i>	10.19
				Силовое электрооборудование. РУВН	Стадия Р
				План размещения оборудования РУ-6 кВ (проект.)	Лист 5
				ООО ГК "ЭНЕРГОПЕРСПЕКТИВА" г. Новосибирск	

# Схема расчетная основного питания

(от РП-2)



Инд. Неподр.	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":

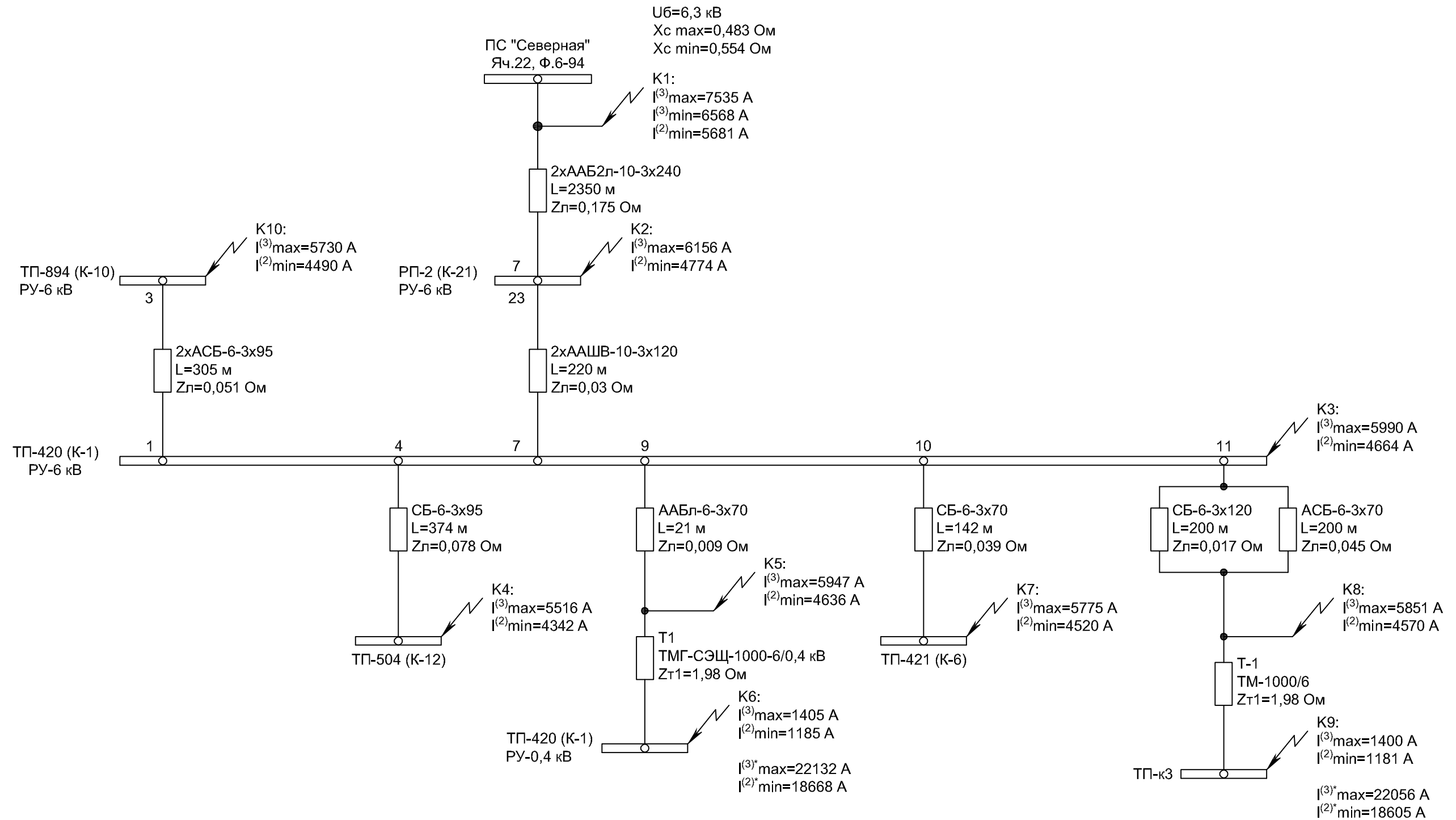
- Ф.6-94:  $I^{(3)}_{max}=7535$  А,  $I^{(3)}_{min}=6568$  А (за реактором).
- Ф.6-102:  $I^{(3)}_{max}=10608$  А,  $I^{(3)}_{min}=8787$  А (за реактором).

**Примечание:**

Расчет для точки короткого замыкания K10 выполнен для режима, в котором резервный ввод РУ-6 кВ ТП-420 (яч.1) работает как отходящая линия и осуществляет питание ТП-894 (K-10).

<b>87/ОК/Сл801/МПО-ЭМ1</b>					
Замена силовых трансформаторов, РУ-6 кВ и РУ-0,4 кВ ТП-420					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Свирин		<i>[Signature]</i>	10.19
Проверил		Логачев		<i>[Signature]</i>	10.19
Нач. отд.		Логачев		<i>[Signature]</i>	10.19
Н.контр.		Баранчик		<i>[Signature]</i>	10.19
Силовое электрооборудование. РУВН				Стадия	Лист
Расчет токов короткого замыкания сети 6 кВ при питании от основного ввода				Р	6.1
ООО ГК "ЭНЕРГОПЕРСПЕКТИВА" г. Новосибирск				Листов	3

# Схема замещения основного питания



Примечание:  
 1. Значения расчетных величин приведены к стороне 6 кВ  
 2. Значения расчетных величин, обозначенных (\*), приведены к стороне 0,4 кВ  
 3. Расчет для точки короткого замыкания K10 выполнен для режима, в котором резервный ввод РУ-6 кВ ТП-420 (яч.1) работает как отходящая линия и осуществляет питание ТП-894 (K-10).

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

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

87/ОК/Сл801/МПО-ЭМ1

Лист  
6.2

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 <sub>Σmax</sub> , Ом	Z <sub>Σmin</sub> , Ом	I <sup>(3)</sup> max, А	I <sup>(2)</sup> min, А	I <sup>(3)*</sup> max, А	I <sup>(2)*</sup> min, А
К1	ПС "Северная", яч.22, Ф.6-94 (за реактором)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7535	5681	-	-
К2	РУ-2, РУ-6 кВ	0,483	0,554	2хААБ2л-10-3х240	2350	0,129	0,075	0,152	0,088	-	-	-	0,591	0,660	6156	4774	-	-
К3	ТП-420, РУ-6 кВ	0,483	0,554	2хААБ2л-10-3х240	2350	0,129	0,075	0,152	0,088	-	-	-	0,607	0,675	5990	4664	-	-
				2хААШВ-10-3х120	220	0,258	0,08	0,028	0,009									
К4	ТП-504, РУ-6 кВ	0,483	0,554	2хААБ2л-10-3х240	2350	0,129	0,075	0,152	0,088	-	-	-	0,659	0,725	5516	4342	-	-
				2хААШВ-10-3х120	220	0,258	0,08	0,028	0,009									
				СБ-6-3х95	374	0,194	0,078	0,073	0,029									
К5	ТП-420, перед тр-ром	0,483	0,554	2хААБ2л-10-3х240	2350	0,129	0,075	0,152	0,088	-	-	-	0,612	0,679	5947	4636	-	-
				2хААШВ-10-3х120	220	0,258	0,08	0,028	0,009									
				ААБл-6-3х70	21	0,444	0,08	0,009	0,002									
К6	ТП-420, после тр-ра (РУ-0,4 кВ)	0,483	0,554	2хААБ2л-10-3х240	2350	0,129	0,075	0,152	0,088	0,39	1,94	1,98	2,588	2,658	1405	1185	22132	18668
				2хААШВ-10-3х120	220	0,258	0,08	0,028	0,009									
				ААБл-6-3х70	21	0,444	0,08	0,009	0,002									
К7	ТП-421, РУ-6 кВ	0,483	0,554	2хААБ2л-10-3х240	2350	0,129	0,075	0,152	0,088	-	-	-	0,630	0,697	5775	4520	-	-
				2хААШВ-10-3х120	220	0,258	0,08	0,028	0,009									
				СБ-6-3х70	142	0,26	0,08	0,037	0,011									
К8	ТП-к3, перед тр-ром	0,483	0,554	2хААБ2л-10-3х240	2350	0,129	0,075	0,152	0,088	-	-	-	0,622	0,689	5851	4570	-	-
				2хААШВ-10-3х120	220	0,258	0,08	0,028	0,009									
				СБ-6-3х120//АСБ-6-3х70	200	0,153 0,444	0,076 0,08	0,0228	0,0078									
К9	ТП-к3, после тр-ра	0,483	0,554	2хААБ2л-10-3х240	2350	0,129	0,075	0,152	0,088	0,39	1,94	1,98	2,597	2,667	1400	1181	22056	18605
				2хААШВ-10-3х120	220	0,258	0,08	0,028	0,009									
				СБ-6-3х120//АСБ-6-3х70	200	0,153 0,444	0,076 0,08	0,0228	0,0078									
К10	ТП-894, РУ-6 кВ	0,483	0,554	2хААБ2л-10-3х240	2350	0,129	0,075	0,152	0,088	-	-	-	0,635	0,701	5730	4490	-	-
				2хААШВ-10-3х120	220	0,258	0,08	0,028	0,009									
				2хАСБ-6-3х95	305	0,326	0,078	0,050	0,012									

**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.6-94: I<sup>(3)</sup>max=7535 А, I<sup>(3)</sup>min=6568 А (за реактором).
- Ф.6-102: I<sup>(3)</sup>max=10608 А, I<sup>(3)</sup>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:

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

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

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

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

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

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

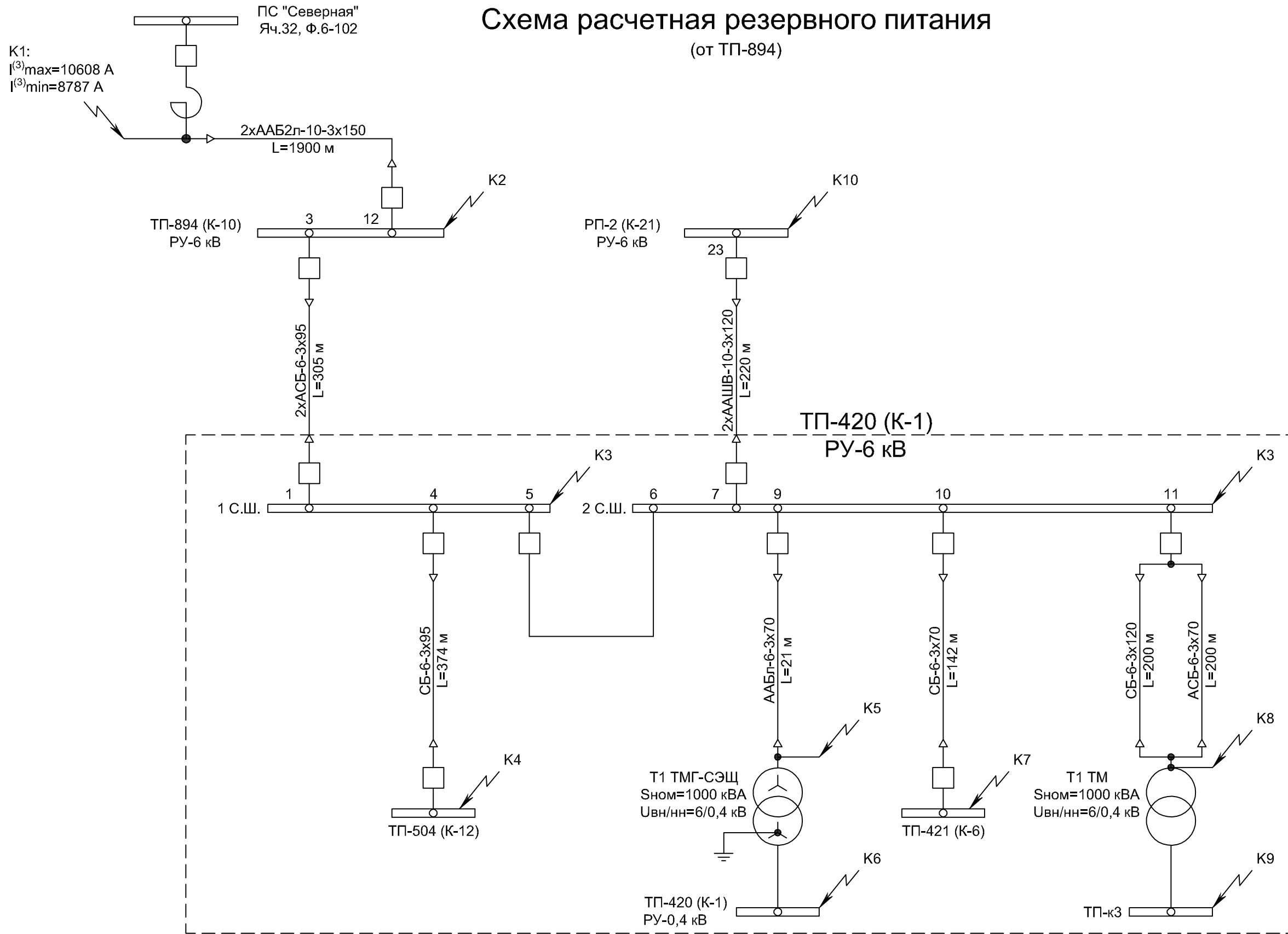
87/ОК/Сл801/МПО-ЭМ1

Лист

6.3

# Схема расчетная резервного питания

(от ТП-894)



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Свирин				10.19
Проверил	Логачев				10.19
Нач. отд.	Логачев				10.19
Н.контр.	Баранчик				10.19

**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.6-94:  $I^{(3)max}=7535$  А,  $I^{(3)min}=6568$  А (за реактором).  
 - Ф.6-102:  $I^{(3)max}=10608$  А,  $I^{(3)min}=8787$  А (за реактором).

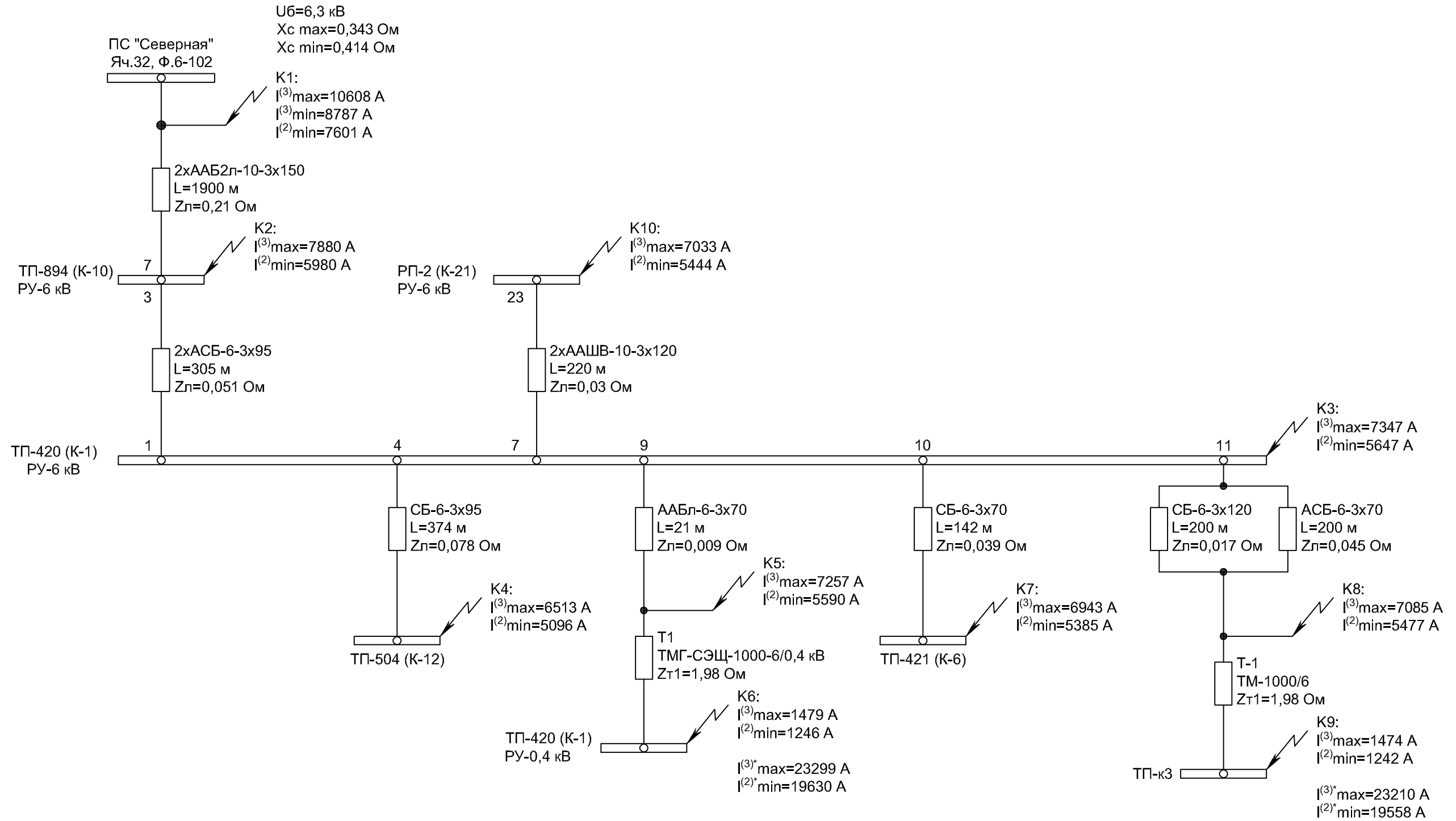
**Примечание:**  
 Расчет для точки короткого замыкания К10 выполнен для режима, в котором основной ввод РУ-6 кВ ТП-420 (яч.11) работает как отходящая линия и осуществляет питание РП-2 (К-21).

<b>87/ОК/Сл801/МПО-ЭМ1</b>					
Замена силовых трансформаторов, РУ-6 кВ и РУ-0,4 кВ ТП-420					
Силовое электрооборудование. РУВН				Стадия	Лист
				Р	7.1
				Листов	3

Расчет токов короткого замыкания сети 6 кВ при питании от резервного ввода					
ООО ГК "ЭНЕРГОПЕРСПЕКТИВА" г. Новосибирск					
Формат А3					



# Схема замещения резервного питания



Инд. №подл.	Взам. инв. №

Примечание:

- Значения расчетных величин приведены к стороне 6 кВ
- Значения расчетных величин, обозначенных (\*), приведены к стороне 0,4 кВ
- Расчет для точки короткого замыкания К10 выполнен для режима, в котором основной ввод РУ-6 кВ ТП-420 (яч.11) работает как отходящая линия и осуществляет питание РП-2 (К-21).

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

**87/ОК/Сл801/МПО-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 <sub>Σmax</sub> , Ом	Z <sub>Σmin</sub> , Ом	I <sup>(3)</sup> max, А	I <sup>(2)</sup> min, А	I <sup>(3)*</sup> max, А	I <sup>(2)*</sup> min, А
К1	ПС "Северная", яч.32, Ф.6-102 (за реактором)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10608	7601	-	-
К2	ТП-894, РУ-6 кВ	0,343	0,414	2хААБ2л-10-3х150	1900	0,206	0,079	0.196	0.075	-	-	-	0.462	0.527	7880	5980	-	-
К3	ТП-420, РУ-6 кВ	0,343	0,414	2хААБ2л-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									
К4	ТП-504, РУ-6 кВ	0,343	0,414	2хААБ2л-10-3х150	1900	0,206	0,079	0.196	0.075	-	-	-	0.558	0.618	6513	5096	-	-
				2хАСБ-6-3х95	305	0,326	0,078	0.050	0.012									
				СБ-6-3х95	374	0,194	0,078	0.073	0.029									
К5	ТП-420, перед тр-ром	0,343	0,414	2хААБ2л-10-3х150	1900	0,206	0,079	0.196	0.075	-	-	-	0.501	0.563	7257	5590	-	-
				2хАСБ-6-3х95	305	0,326	0,078	0.050	0.012									
				ААБл-6-3х70	21	0,444	0,08	0.009	0.002									
К6	ТП-420, после тр-ра (РУ-0,4 кВ)	0,343	0,414	2хААБ2л-10-3х150	1900	0,206	0,079	0.196	0.075	0.39	1.94	1.98	2.459	2.527	1479	1246	23299	19630
				2хАСБ-6-3х95	305	0,326	0,078	0.050	0.012									
				ААБл-6-3х70	21	0,444	0,08	0.009	0.002									
К7	ТП-421, РУ-6 кВ	0,343	0,414	2хААБ2л-10-3х150	1900	0,206	0,079	0.196	0.075	-	-	-	0.524	0.585	6943	5385	-	-
				2хАСБ-6-3х95	305	0,326	0,078	0.050	0.012									
				СБ-6-3х70	142	0,26	0,08	0.037	0.011									
К8	ТП-к3, перед тр-ром	0,343	0,414	2хААБ2л-10-3х150	1900	0,206	0,079	0.196	0.075	-	-	-	0.513	0.575	7085	5477	-	-
				2хАСБ-6-3х95	305	0,326	0,078	0.050	0.012									
				СБ-6-3х120//АСБ-6-3х70	200	0,153 0,444	0,076 0,08	0.0228	0.0078									
К9	ТП-к3, после тр-ра	0,343	0,414	2хААБ2л-10-3х150	1900	0,206	0,079	0.196	0.075	0.39	1.94	1.98	2.468	2.537	1474	1242	23210	19558
				2хАСБ-6-3х95	305	0,326	0,078	0.050	0.012									
				СБ-6-3х120//АСБ-6-3х70	200	0,153 0,444	0,076 0,08	0.0228	0.0078									
К10	РП-2, РУ-6 кВ	0,343	0,414	2хААБ2л-10-3х150	1900	0,206	0,079	0.196	0.075	-	-	-	0.517	0.579	7033	5444	-	-
				2хАСБ-6-3х95	305	0,326	0,078	0.050	0.012									
				2хААШВ-10-3х120	220	0,258	0,08	0.028	0.009									

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

**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.6-94: I<sup>(3)</sup>max=7535 А, I<sup>(3)</sup>min=6568 А (за реактором).  
- Ф.6-102: I<sup>(3)</sup>max=10608 А, I<sup>(3)</sup>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:**  
Сопротивление системы:  $X_{сmax} = \frac{U_{ном}}{\sqrt{3} \cdot I^{(3)max}}$ ;  $X_{сmin} = \frac{U_{ном}}{\sqrt{3} \cdot I^{(3)min}}$ .  
Сопротивление кабеля:  $R_k = R_{уд} \cdot L$ ;  $X_k = X_{уд} \cdot L$ .  
Сопротивление трансформатора:  $R_t[Ом] = (P_k[Вт] \cdot U_{ном}^2[кВ]) / S_{ном}^2[кВА]$ ,  $Z_t[Ом] = (10 \cdot U_k[\%] \cdot U_{ном}^2[кВ]) / S_{ном}[кВА]$ ,  $X_t = \sqrt{(Z_t)^2 - (R_t)^2}$ .

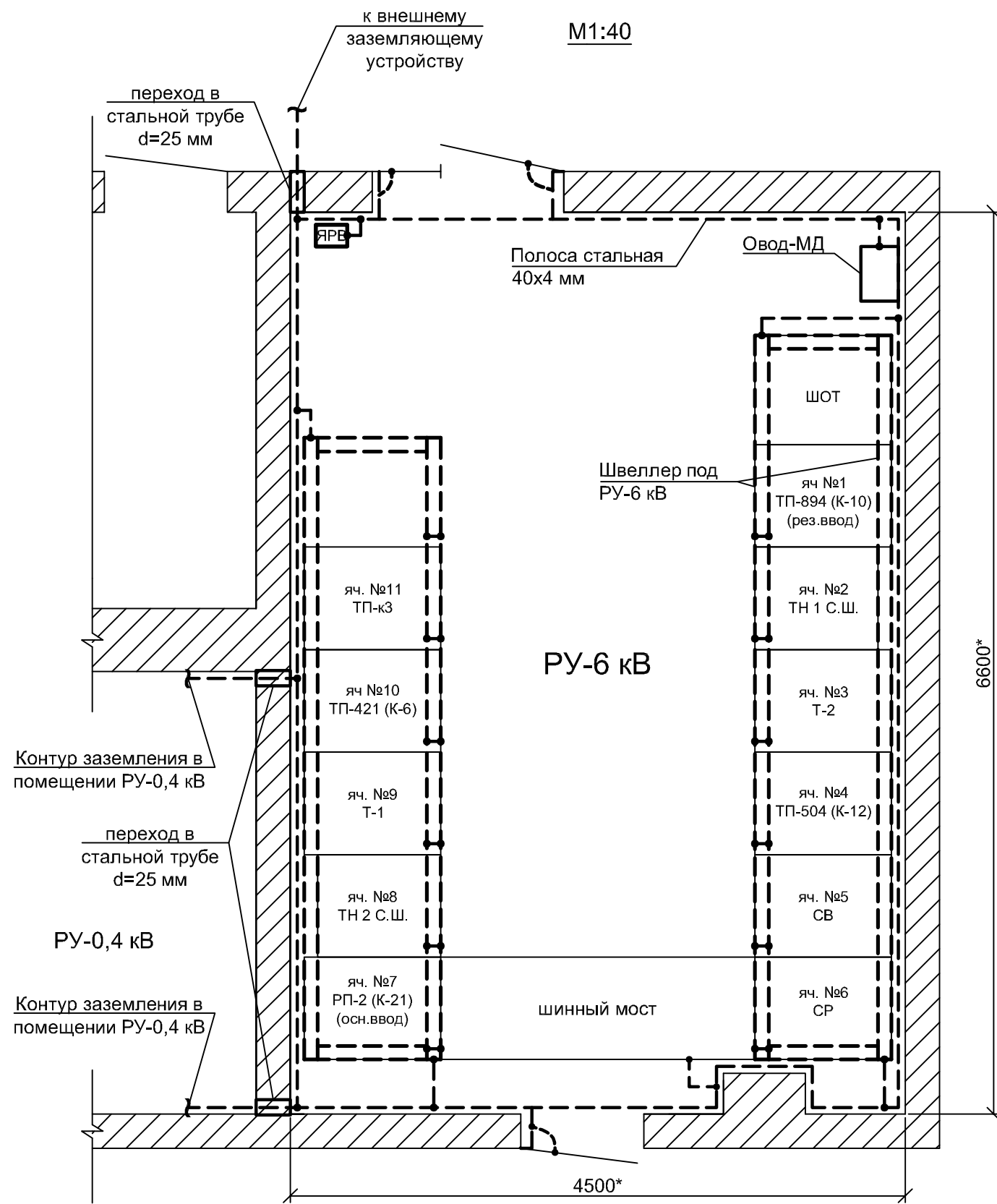
$$Z_{\Sigma max} = \sqrt{(R_k + R_t)^2 + (X_k + X_t + X_{сmax})^2}; Z_{\Sigma min} = \sqrt{(R_k + R_t)^2 + (X_k + X_t + X_{сmin})^2};$$

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

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

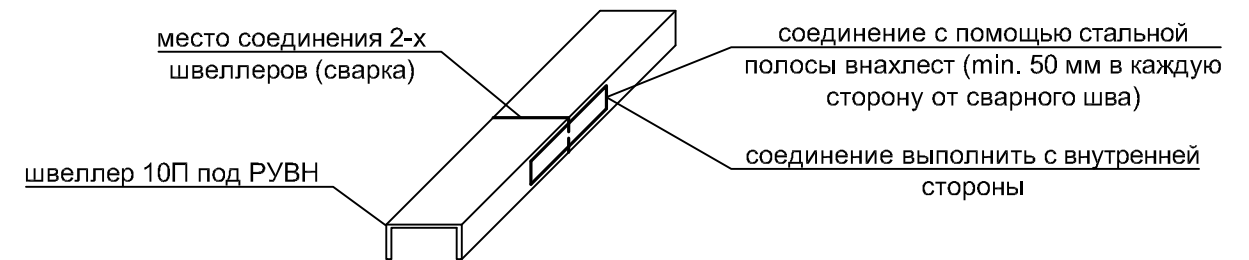
**Примечание:**  
1. Значения расчетных величин приведены к стороне 6 кВ  
2. Значения расчетных величин, обозначенных (\*), приведены к стороне 0,4 кВ

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	<b>87/ОК/Сл801/МПО-ЭМ1</b>	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 чёрный цвет, места соединений заземляющих проводников окрасить в жёлто-зелёный цвет.
3. Выполнить соединение вновь устанавливаемых металлоконструкций (швеллеров), на которые устанавливается РУВН, с проектируемым контуром заземления в двух местах.
4. Выполнить заземление вновь устанавливаемого РУВН - выполнить соединение ячеек (в местах, предусмотренных конструктивом ячеек) с проектируемыми металлоконструкциями (швеллер) стальной полосой 40x4 мм.
5. Выполнить соединение металлического короба 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 мм<sup>2</sup>.
6. Выполнить соединение вновь устанавливаемых металлических шкафов (ЯРВ, ОВОД-МД) с проектируемым контуром заземления. Подвести полосу заземления к корпусу шкафа, выполнить соединение корпуса шкафа и полосы заземления медным проводом 4 мм<sup>2</sup>.
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. Обходы дверей выполнить сверху проема.
9. Прокладку проектируемого контура заземления через стены выполнить в стальных трубах d=25 мм. Контур заземления, прокладываемый в стальных трубах, выполнить с помощью стального прута d=16 мм. Выполнить заделку отверстий в стенах в местах прохода труб огнестойкой монтажной пеной. Пространство в трубах заделать специальным негорючим легкоудаляемым составом.
10. Проектируемый внутренний контур заземления необходимо соединить с проектируемым внешним заземляющим устройством стальной полосой 40x4 мм при помощи сварки.
11. Выполнить соединение вновь устанавливаемых подвесных кабеленесущих металлоконструкций с проектируемым контуром заземления медным проводом 4 мм<sup>2</sup>.



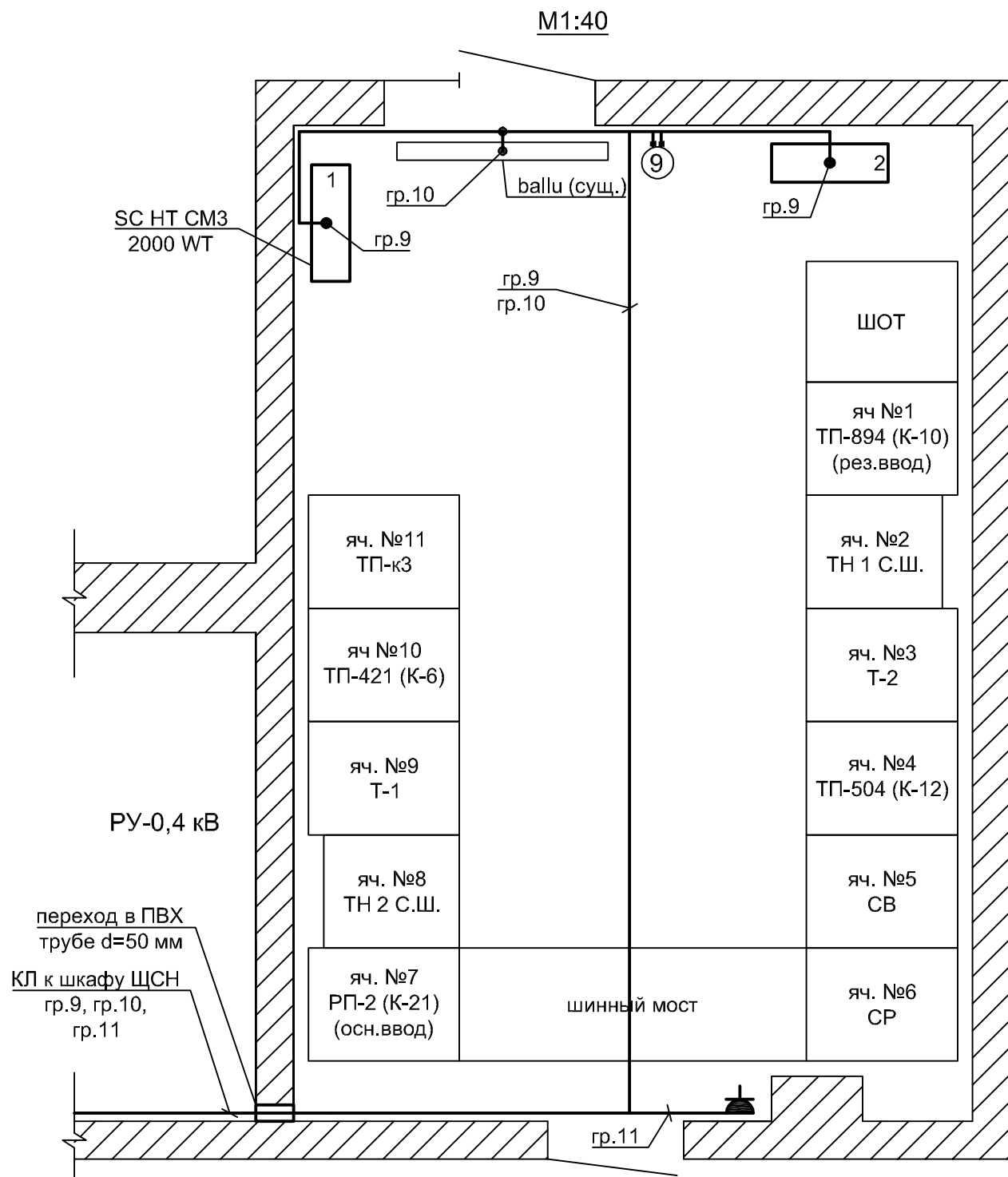
**Примечание:**

\* - размеры для справок и требуют уточнения по месту.



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

						<b>87/ОК/Сл801/МПО-ЭМ1</b>			
						Замена силовых трансформаторов, РУ-6 кВ и РУ-0,4 кВ ТП-420			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Силовое электрооборудование. РУВН	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Свирин		<i>[Signature]</i>	10.19		Р	8	
Проверил		Логачев		<i>[Signature]</i>	10.19				
Нач. отд.		Логачев		<i>[Signature]</i>	10.19				
Н.контр.		Баранчик		<i>[Signature]</i>	10.19	Внутренний контур заземления помещения РУ-6 кВ	ООО ГК "ЭНЕРГОПЕРСПЕКТИВА" г. Новосибирск		





Условные обозначения:

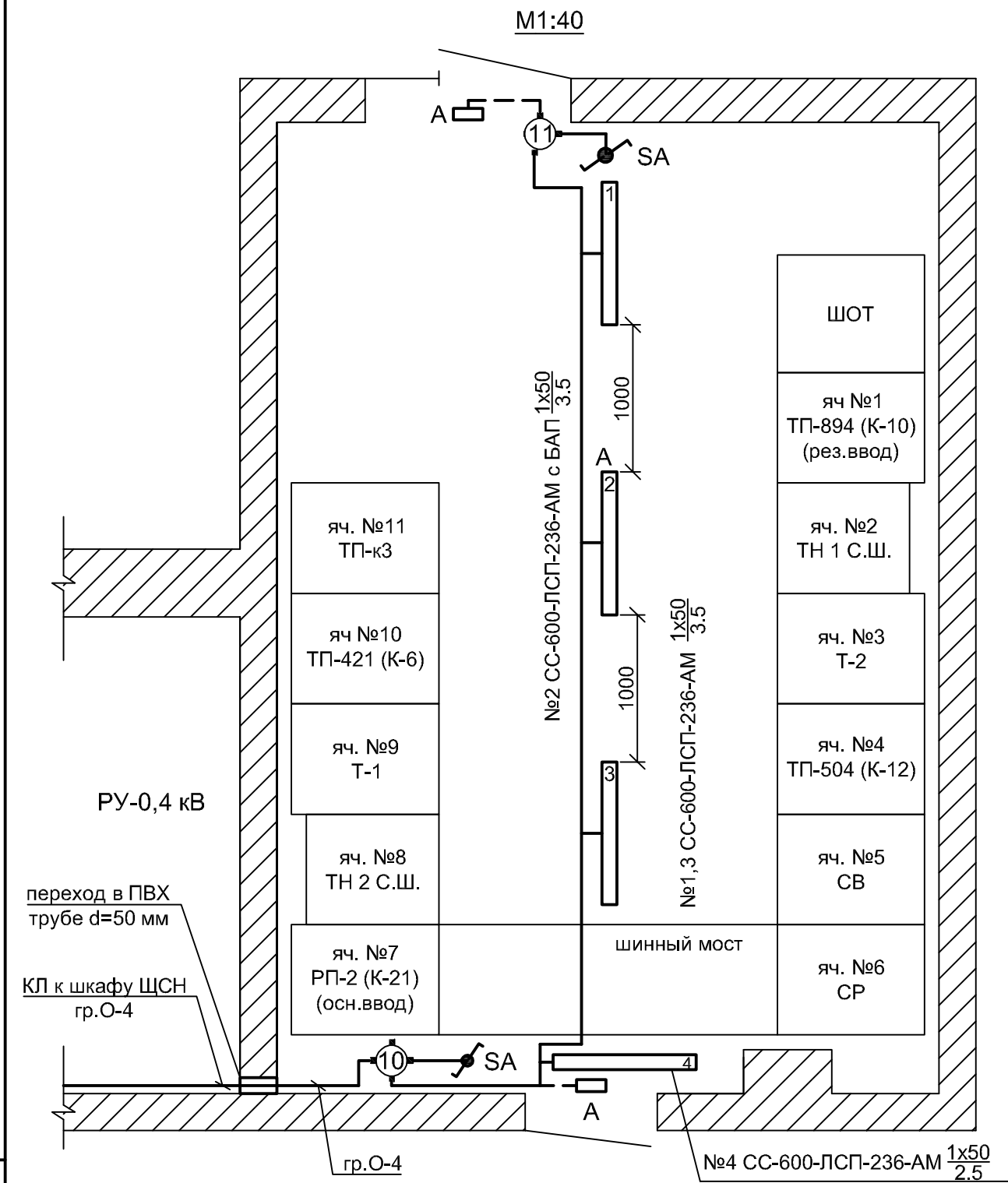
-  - коробка распределительная
-  - розетка штепсельная двухполюсная с защитным контактом для открытой установки со степенью защиты IP44

Примечание:

1. Отопление помещения РУ-6 кВ выполнено с применением существующей тепловой завесы ballu и вновь устанавливаемых электрических конвекторов с механическим управлением Scoole SC HT CM3 2000 WT в кол-ве 2-х штук мощностью 2 кВт каждый.
2. Проектируемые обогреватели повесить на стене на высоте 0,6 м. над уровнем пола (по нижнему краю обогревателя).
3. Розетки для подключения обогревателей установить сбоку от них на высоте 1 м. над уровнем пола.
4. Розетку гр.11 установить на высоте 1 м. над уровнем пола.
5. Кабельные линии от ЩСН до розетки гр.11 выполнить кабелем ВВГнг(А)-LS-3x2,5 мм<sup>2</sup>.
6. Кабельные линии от ЩСН до розеток обогревателей гр.9 выполнить кабелем ВВГнг(А)-LS-3x2,5 мм<sup>2</sup>.
7. Кабельные линии от ЩСН до тепловой завесы ballu гр.10 выполнить кабелем ВВГнг(А)-LS-5x2,5 мм<sup>2</sup>.
8. Проход кабелей через стену помещения осуществляется в жесткой трубе на высоте 2,7 м. Осуществить подъем кабельных линий в помещении РУ-6 кВ с высоты 2,7 м. на высоту 3,6 м. в пластиковом кабельном коробе.
9. Зазоры в отрезках труб, отверстиях и проемы после прокладки кабелей заделать несгораемой монтажной пеной по всей толщине стены или перегородки.
10. Прокладка проектируемой кабельной линии гр.11 выполняется по стенам во вновь устанавливаемом пластиковом кабельном коробе на высоте 3,6 м. над уровнем пола. Прокладка проектируемых кабельных линий гр.9, гр.10 до вновь устанавливаемых подвесных кабельных металлоконструкций выполняется по стенам во вновь устанавливаемом пластиковом кабельном коробе на высоте 3,6 м. над уровнем пола. Прокладка проектируемых кабельных линий гр.9, гр.10 до противоположной стены помещения осуществляется по вновь устанавливаемым подвесным кабельным металлоконструкциям.
11. Опуски кабелей к розеткам выполняются по стене во вновь устанавливаемых пластиковых коробах.
12. Опуск кабеля к тепловой завесе ballu выполнить в гофротрубе.

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

						<b>87/ОК/Сл801/МПО-ЭМ1</b>			
						Замена силовых трансформаторов, РУ-6 кВ и РУ-0,4 кВ ТП-420			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	Силовое электрооборудование. РУВН	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Федосеева			10.19		Р	10	
Проверил		Логачев			10.19				
Нач. отд.		Логачев			10.19				
Н.контр.		Баранчик			10.19	План расположения обогревателей и розеточной сети. Прокладка КЛ.		ООО ГК "ЭНЕРГОПЕРСПЕКТИВА" г. Новосибирск	



- Условные обозначения:**
- светильник настенный рабочего освещения
  - светильник настенный аварийного освещения
  - световой указатель "Выход"
  - выключатель проходной одноклавишный
  - коробка распределительная
  - линия проводки сети рабочего освещения
  - линия проводки сети аварийного освещения

Схема подключения светильника без БАП к питающей сети\*

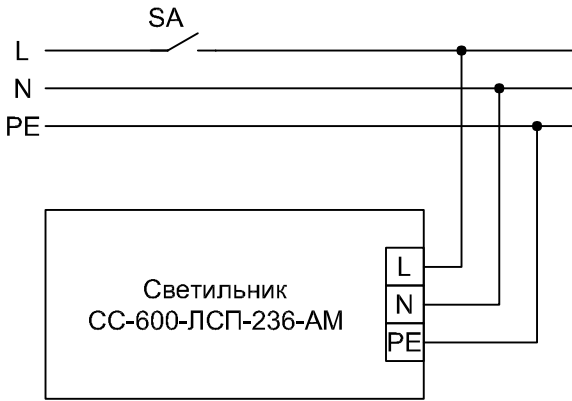
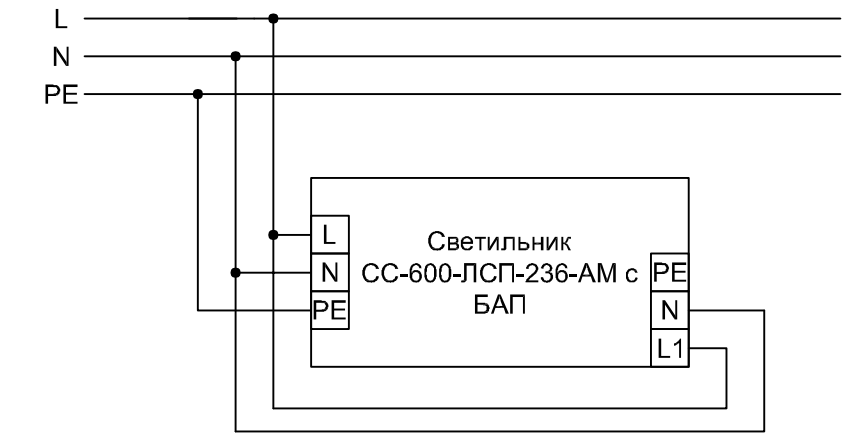


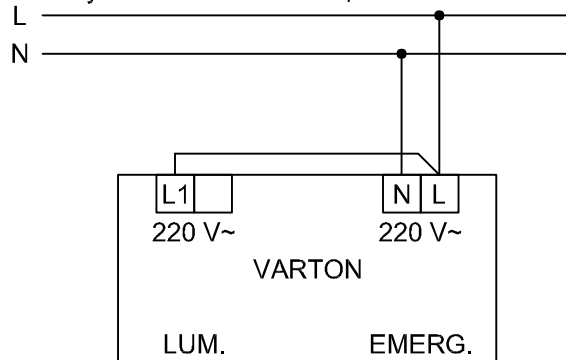
Схема подключения светильника с БАП к питающей сети\*



**Примечание:**

1. Проектируемое оборудование и кабельные линии обозначены утолщенными линиями.
2. Рабочее освещение помещения РУ-6 кВ выполнено с применением светодиодных пылевлагозащищенных светильников типа СС-600-ЛСП-236-АМ мощностью 50 Вт, со степенью защиты IP65.
3. Аварийное освещение помещения РУ-6 кВ выполнено с применением светодиодного пылевлагозащищенного светильника типа СС-600-ЛСП-236-АМ мощностью 50 Вт, с блоком аварийного питания (БАП), со степенью защиты IP65.
4. Светильники №1-3 крепятся к подвесным кабельным лоткам на высоте 3,6 м. над уровнем пола. Светильник №4 крепится над входом в помещение на высоте 2,5 м (уточнить по месту) на поворотных кронштейнах.
5. Управление светильниками №1,3,4 осуществляется с помощью двух проходных одноклавишных выключателей (SA), установленных у входов в помещение. Схема управления приведена на л.12. Место установки выключателей согласно плана. Выключатели установить на высоте 1,5 м. над уровнем пола.
6. В месте установки проходных одноклавишных выключателей предусмотреть установку распределительных коробок (РК) на высоте 3,6 м над уровнем пола.
7. Проход кабелей через стену помещения осуществляется в жесткой трубе на высоте 2,7 м. Осуществить подъем кабельных линий в помещении РУ-6 кВ с высоты 2,7 м. на высоту 3,6 м. в пластиковом кабельном коробе. Прокладку кабеля вдоль стены до подвесных кабельных металлоконструкций выполнить в пластиковом коробе.
8. Зазоры в отрезках труб, отверстиях и проемы после прокладки кабелей заделать несгораемой монтажной пеной по всей толщине стены или перегородки.
9. Прокладка проектируемой кабельной линии от ЩСН до РК №10 выполняется кабелем ВВГнг(А)-LS-3х1,5 мм<sup>2</sup>. В помещении РУ-6 кВ прокладка осуществляется по стене в пластиковом коробе на высоте 3,6 м над уровнем пола. Прокладку от РК №10 до РК №11 выполнить кабелем ВВГнг(А)-LS-5х1,5 мм<sup>2</sup> (см.л.12).
10. Опуск от РК до выключателя выполнить кабелем ВВГнг(А)-LS-3х1,5 мм<sup>2</sup> в пластиковом коробе.
11. Прокладка кабелей от РК до светильников №1,2,3 осуществляется по подвесным металлическим кабельным лоткам открыто.
12. Крепление подвесных металлических кабельных лотков выполняется с помощью шпилек к потолку. Высота установки подвесных металлических кабельных лотков 3,6 м. над уровнем пола.
13. Кабельные линии от РК до светильников рабочего освещения выполнить кабелем ВВГнг(А)-LS-3х1,5 мм<sup>2</sup>.
14. Кабельные линии от РК до светильников аварийного освещения выполнить кабелем ВВГнг(А)-LS-3х1,5 мм<sup>2</sup>.
15. Кабельные линии от РК до световых указателей "Выход" выполнить кабелем ВВГнг(А)-LS-3х1,5 мм<sup>2</sup>.
16. \* - схему подключения светильника уточнить при монтаже.
17. Вновь устанавливаемые подвесные металлические кабельные лотки соединить с полосой заземления медным проводом 4 мм<sup>2</sup>.

Схема подключения световых указателей к питающей сети



Взам.инв.№

Подпись и дата

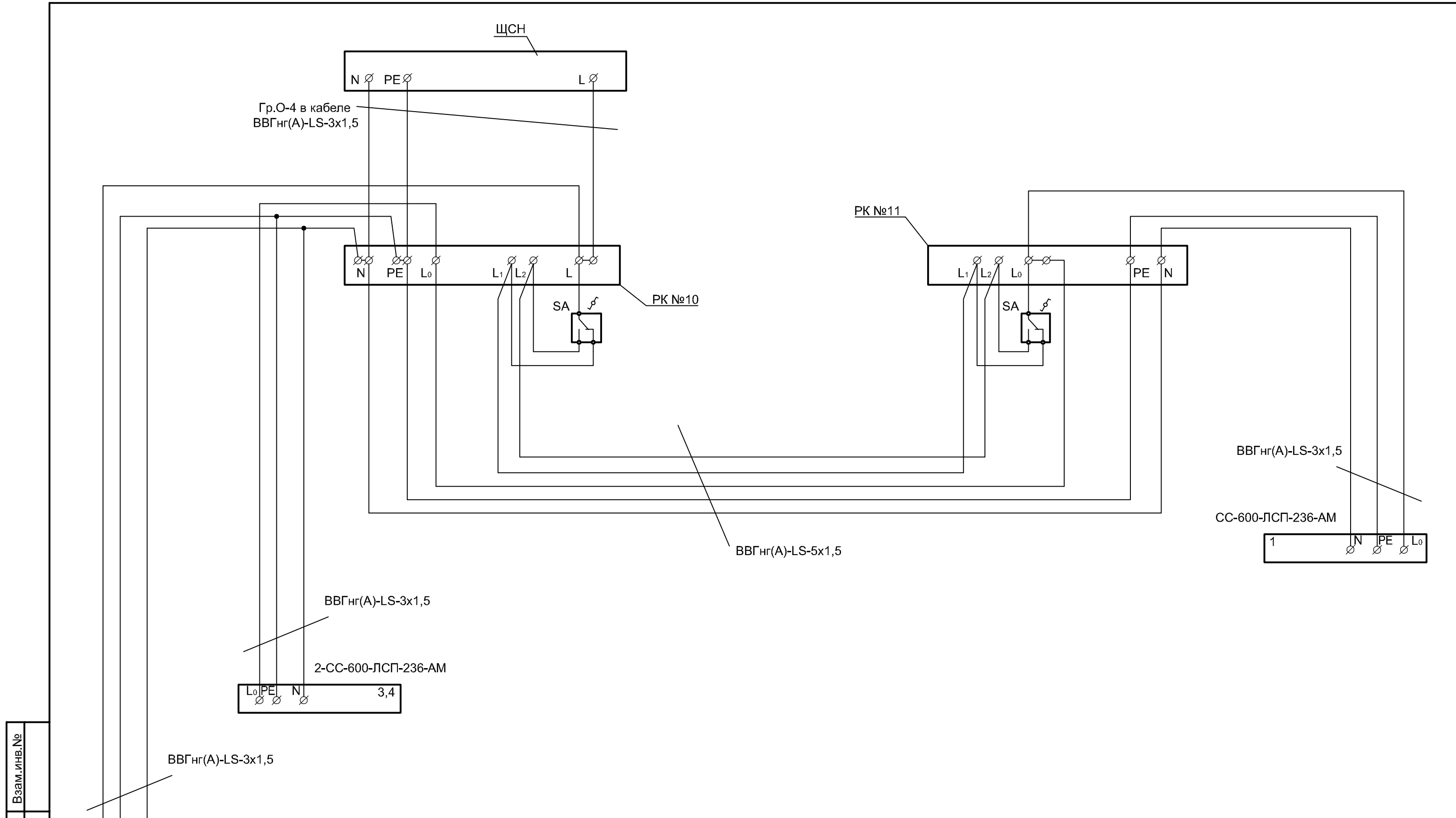
Инв.№подл.

**87/ОК/Сл801/МПО-ЭМ1**

Замена силовых трансформаторов, РУ-6 кВ и РУ-0,4 кВ ТП-420

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Федосеева		<i>[Signature]</i>	10.19			
Проверил		Логачев		<i>[Signature]</i>	10.19			
Нач. отд.		Логачев		<i>[Signature]</i>	10.19			
Н.контр.		Баранчик		<i>[Signature]</i>	10.19	План расположения светильников		

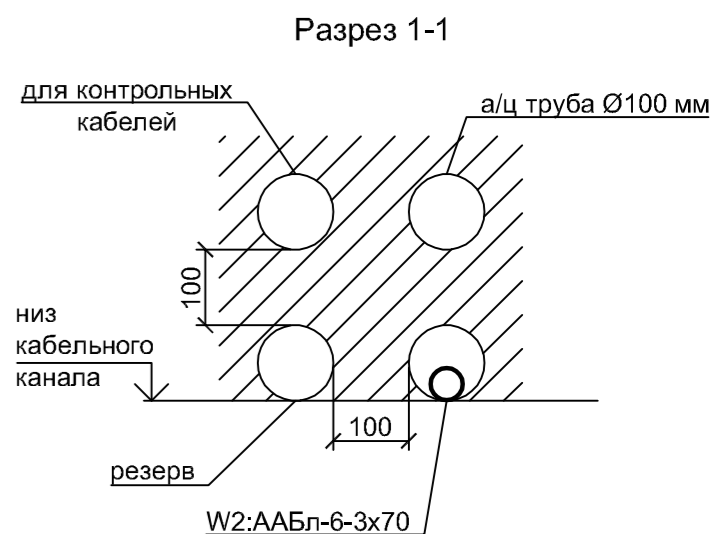
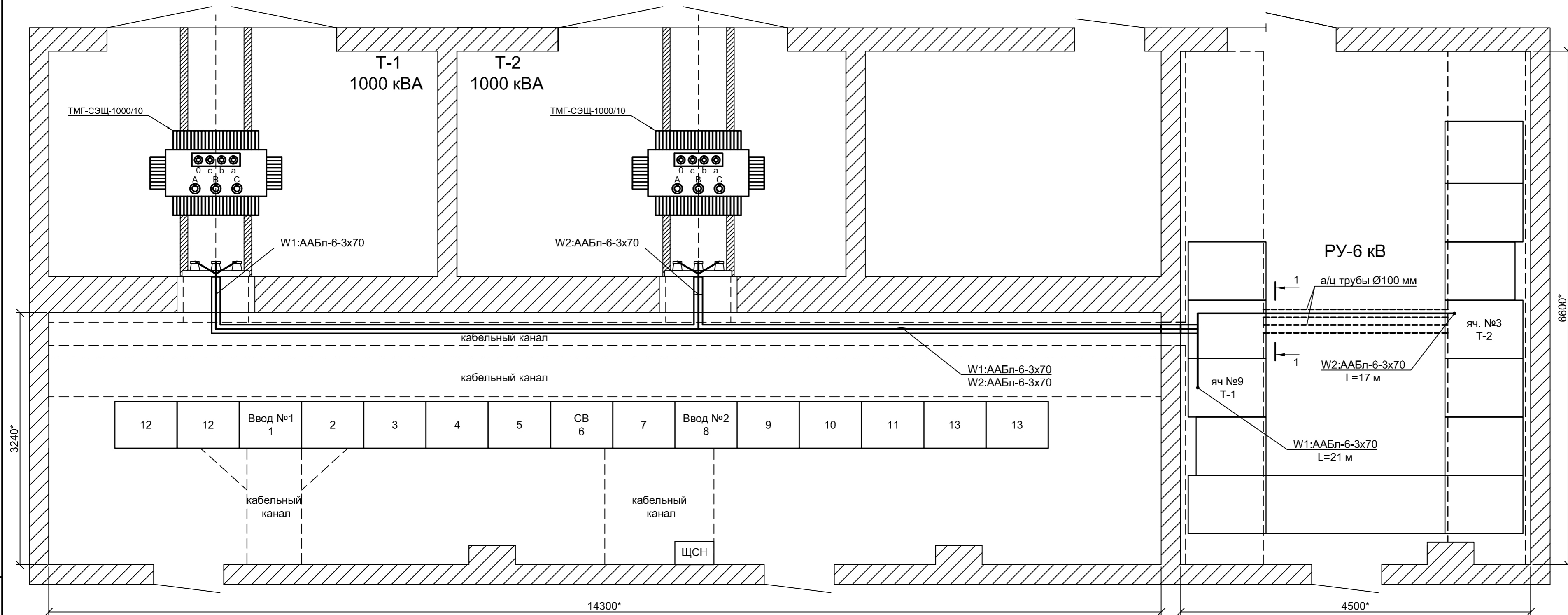
ООО ГК "ЭНЕРГОПЕРСПЕКТИВА" г. Новосибирск



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

87/ОК/Сл801/МПО-ЭМ1						
Замена силовых трансформаторов, РУ-6 кВ и РУ-0,4 кВ ТП-420						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	
Разраб.	Федосеева			<i>[Signature]</i>	10.19	
Проверил	Логачев			<i>[Signature]</i>	10.19	
Нач. отд.	Логачев			<i>[Signature]</i>	10.19	
Н.контр.	Баранчик			<i>[Signature]</i>	10.19	
Силовое электрооборудование. РУВН				Стадия	Лист	Листов
				Р	12	
Схема управления светильниками в помещении РУ-6 кВ				ООО ГК "ЭНЕРГОПЕРСПЕКТИВА" г. Новосибирск		
Формат А3						

M1:40



Изм. № Подпись и дата Взам. инв. №

- Примечание:
1. Проектируемые кабельные линии обозначены утолщенными линиями.
  2. Прокладку проектируемых кабельных линий W1, W2 в помещениях РУ-6 кВ и РУ-0,4 кВ выполнить по существующим кабельным каналам.
  3. В кабельном канале помещения РУ-0,4 кВ прокладка кабелей осуществляется в а/ц трубах на всем протяжении кабельной трассы. Расстояние по горизонтали между трубами в свету не менее 100 мм.
  4. Прокладка проектируемых кабельных линий между помещениями осуществляется через сущ. отверстия в стенах в трубах.
  5. Зазоры в отрезках труб, отверстиях и проемы после прокладки кабелей заделать несгораемой монтажной пеной по всей толщине стены или перегородки.

<b>87/ОК/Сл801/МПО-ЭМ1</b>					
Замена силовых трансформаторов, РУ-6 кВ и РУ-0,4 кВ ТП-420					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Свирин		<i>[Signature]</i>	10.19
Проверил		Логачев		<i>[Signature]</i>	10.19
Нач. отд.		Логачев		<i>[Signature]</i>	10.19
Н.контр.		Баранчик		<i>[Signature]</i>	10.19
Силовое электрооборудование. РУВН				Стадия	Лист
План прокладки КЛ 6 кВ				Р	13
				ООО ГК "ЭНЕРГОПЕРСПЕКТИВА" г. Новосибирск	



Обозначение кабеля, провода	Трасса		Способ прокладки	Кабель, провод					
	Начало	Конец		по проекту			проложен		
				Марка	Количество, число и сечение жил	Длина, м	Марка	Количество, число и сечение жил	Длина, м
W1	РУ-6 кВ, яч.№9	Тр-р Т-1	в кабельном канале, в трубе, открыто	ААБл-6	3x70	21			
W2	РУ-6 кВ, яч.№3	Тр-р Т-2	в кабельном канале, в трубе, открыто	ААБл-6	3x70	17			

Взам.инв.№

Подпись и дата

Инд.Поддл.

Примечание:  
1. Длины, указанные в кабельном журнале, не служат основанием для нарезки кабелей.  
2. Нарезку кабелей следует производить по замерам длины трассы на месте монтажа.

<b>87/ОК/Сл801/МПО-ЭМ1</b>					
Замена силовых трансформаторов, РУ-6 кВ и РУ-0,4 кВ ТП-420					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.	Свирин				10.19
Проверил	Логачев				10.19
Нач. отд.	Логачев				10.19
Н.контр.	Баранчик				10.19
				Силовое электрооборудование. РУВН	
				Кабельный журнал	
Стадия	Лист	Листов			
Р	14.1	2			
ООО ГК "ЭНЕРГОПЕРСПЕКТИВА" г. Новосибирск					

# СВОДНАЯ ТАБЛИЦА

№ п/п	Марка кабеля	Сечение кабеля	Напряжение кВ	Длина м
1	ААБл-6	3x70	6	38
Итого				38

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

87/ОК/Сл801/МПО-ЭМ1

Лист
14.2

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>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 87/ОК/Сл801/МПО-ЭМ1.ОЛ1		ООО "БЭМП"	шт	1			
<u>2. Кабельная продукция</u>									
2.1	Силовой бронированный лентами кабель, с алюминиевой жилой, с бумажной пропитанной изоляцией, алюминиевой оболочкой, наружный покров из битума и пряжи, сечением:	ААБл-6		ООО "Электрокабель" Кольчугинский завод" г. Кольчугино					
	3x70 мм <sup>2</sup>				м	38	3590 кг/км		
2.2	Силовой кабель с медными жилами в изоляции из ПВХ пластиката пониженной пожароопасности, с броней из двух стальных лент, с защитным покровом в виде выпрессованного шланга из ПВХ пластиката пониженной пожароопасности с пониженным газо-дымовыделением, сечением:	ВББШнг(А)-LS-6							
	3x70 мм <sup>2</sup>				м	5	4420 кг/км		
2.3	Провод силовой гибкий с медной многопроволочной жилой, с изоляцией из ПВХ пластиката, не распространяющий горение, с низким выделением дыма, сечением:	ПуГВнг(А)-LS		ООО "Электрокабель" Кольчугинский завод" г. Кольчугино					
	1x4 мм <sup>2</sup>				м	20	51,1 кг/км	желто-зеленый	
2.4	Соединительная муфта термоусаживаемая для 3-х жильных кабелей с пластмассовой изоляцией, с броней, на напряжение 6 кВ	ЗПСТ-6-70/120 (КВТ)		"Техэлектро" г.Новосибирск	шт	1			
2.5	Концевая муфта термоусаживаемая внутренней и наружной установки для 3-х жильных кабелей с пластмассовой изоляцией, с броней или без брони, на напряжение 6 кВ	ЗПКТп-6-70/120(Б) (КВТ)			шт	1			
2.6	Концевая муфта термоусаживаемая внутренней установки для 3-х жильных кабелей с бумажной маслопропитанной изоляцией, с броней или без брони, на напряжение 6 и 10 кВ	ЗКВТп-10-70/120(Б) (КВТ)			шт	11			

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

						<b>87/ОК/Сл801/МПО-ЭМ1.С</b>				
						Замена силовых трансформаторов, РУ-6 кВ и РУ-0,4 кВ ТП-420				
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Силовое электрооборудование. РУВН		Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Свирин			10.19			Р	1.1	3
Проверил		Логачев			10.19					
Нач. отд.		Логачев			10.19	Спецификация оборудования, изделий и материалов		ООО ГК "ЭНЕРГОПЕРСПЕКТИВА" г. Новосибирск		
Н.контр.		Баранчик			10.19					

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	40	1,256 кг/м	внутр.заземление
3.2	Полоса стальная горячекатаная оцинкованная, 40x4 мм	ГОСТ 103-2006			м	30	1,57 кг/м	внеш.заземление
3.3	Сталь круглая горячекатаная оцинкованная, d=18 мм, l=5 м	ГОСТ 2590-88			шт	8	1,998 кг/м	внеш.заземление
3.4	Швеллер 10П	ГОСТ 8240-97			м	34	8,59 кг/м	под РУВН
3.5	Коробка распределительная SDN, 110x110x55 мм		01869	ДКС	шт	3		
3.6	Клемник Полиамид 6.6, 12р, 110°C, 450V, 24А, 2,5мм.кв.		43212NY		шт	3		
3.7	Коробка для монтажа ЭУИ "Brava" открыто на стены под 2 модуля		10034		шт	2		
3.8	Коробка в сборе с силовой эл.розеткой, с заземл., с защитными шторками		10482		шт	3		
3.9	Переключатель проходной одноклавишный с подсветкой, 43x43 мм		76012BL		шт	2		
3.10	ТМС 25x17 Миниканал со стандартной съемной крышкой, 2 м		00304		шт	8		
3.11	Короб с крышкой, 80x40 мм, 2000 мм		01781		шт	3		
3.12	Угол внутренний неизменяемый 90°, 80x40 мм		01824		шт	1		
3.13	Тройник NTAN, 80x40 мм		01756		шт	4		
3.14	Заглушка LAN торцевая, 80x40 мм		00871		шт	2		
3.16	Жесткая гладкая ПВХ труба Øвнеш=50 мм			Торговая сеть	м	1		
3.17	Труба стальная ненарезная 25x1,2x3000 мм	CTR12-025-3		ИЕК	шт	1		
3.18	Пена монтажная, огнестойкая, 500 мл			Торговая сеть	шт	2		
3.19	Труба гофрированная ПВХ d=25мм с зондом (10м)	СТГ20-25-K41-010I		ИЕК	уп.	1		
3.20	Консоль потолочная под лоток макс. шириной 200 мм	BBA-20	BBA2020	ДКС	шт	6	1,05 кг/шт	
3.21	Шпилька резьбовая DIN 975/976, длина 2 м	M6x2000	CM200602		шт	6	0,166 кг/шт	
3.22	Гайка с насечкой, препятствующей отвинчиванию DIN 6923, M6	M6	CM100600		шт	48		
3.23	Винт для обеспечения эл. контакта крышек	M6x8	CM030608		шт	12		
3.24	Гайка для подвешивания профиля	M6	CM140600		шт	6		
3.25	Стандартный анкер	M6	CM420645		шт	6		
3.26	Лоток перфорированный, 150x50 мм, L=3000 мм		35263		шт	1		
	Лоток перфорированный, 150x50 мм, L=2000 мм		35253		шт	2		
3.27	Пластина соединительная, H=50 мм	GTO	37301		шт	4		
3.28	Никелированная пластина для заземления	PTCE	37501		шт	2		
3.29	Кронштейн поворотный для установки светильников			ООО «ЭЛМОНТ»	шт.	2		
3.30	Цинкосодержащая краска для антикоррозийной защиты сварных швов			Торговая сеть	кг	2		

Инв.№:подл

Подпись и дата

Взам.инв.№:

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

87/ОК/Сл801/МПО-ЭМ1.С

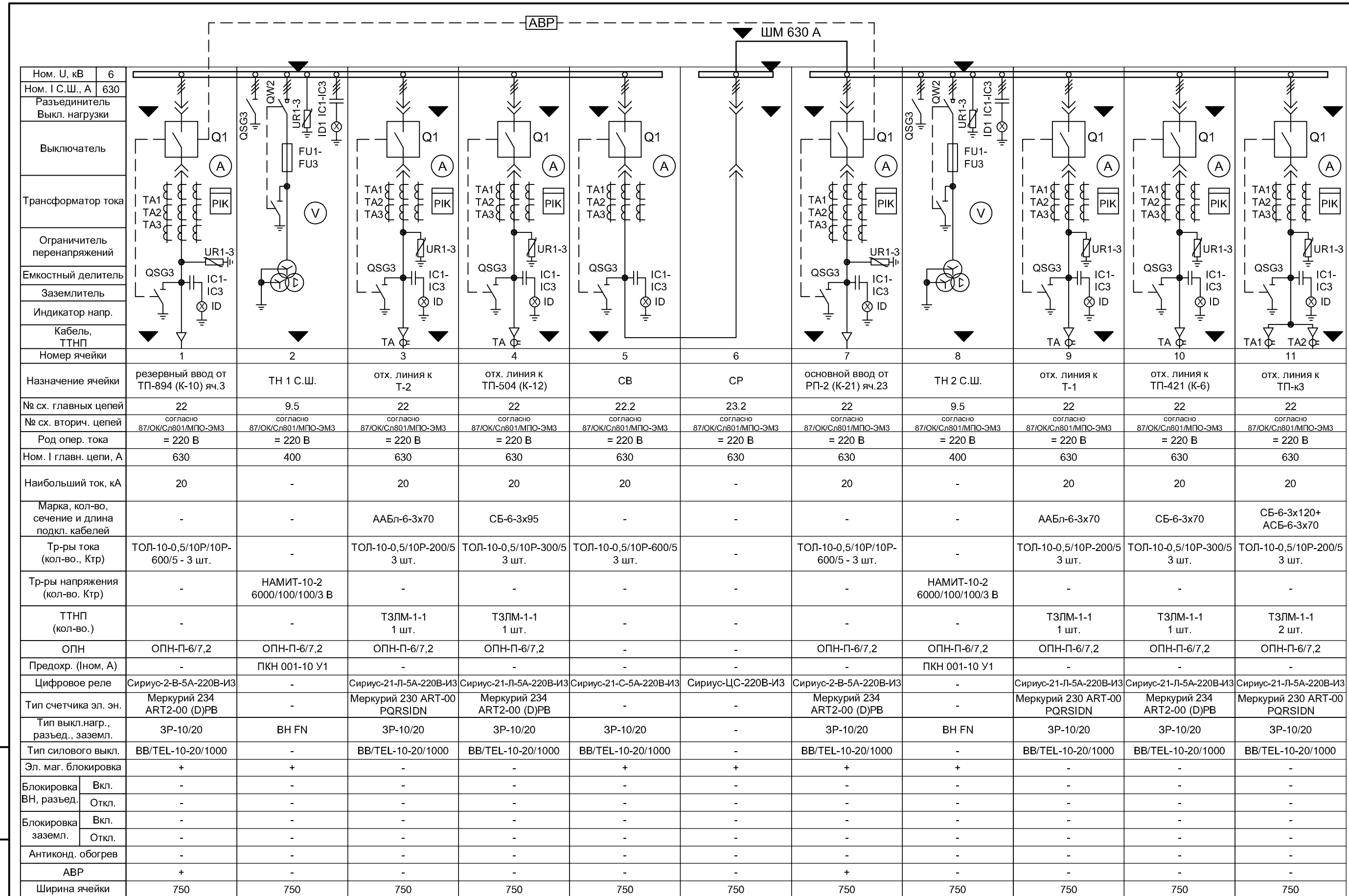
Лист  
1.2

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
3.31	Шины алюминиевые для ошиновки 6 кВ, Iд.д.=540 А	АД31Т 40х5 ГОСТ 15176-89		Торговая сеть	м	18	0,54 кг/м	
3.32	Опорный изолятор 6 кВ	ИОР-6-250 У3 ГОСТ Р 52034-2003		Торговая сеть	шт	6		
3.33	Шинодержатель	ШП-1-375 У1		Торговая сеть	шт	6		
3.34	Лист стальной с ромбическим рифлением, 2500x1250x3 мм	ГОСТ 8568-77		Торговая сеть	шт	2	25,1 кг/м2	
3.35	Краска по металлу, цвет жёлтый			Торговая сеть	кг	1		
3.36	Краска по металлу, цвет зеленый			Торговая сеть	кг	1		
3.37	Краска по металлу, цвет черный			Торговая сеть	кг	10		
3.38	Труба а/ц безнапорная Ø100 мм			Торговая сеть	м	34		
3.39	Сталь круглая горячекатаная, d=16 мм	ГОСТ 2590-88		Торговая сеть	м	2		
<b>4. Электроаппараты</b>								
4.1	Светильник светодиодный, ~220 В, 50 Вт, 5900 Лм, хол.св.		СС-600-ЛСП-236-АМ	ООО «ЭЛМОНТ»	шт	1		
4.2	Светильник светодиодный, ~220 В, 50 Вт, 5900 Лм, хол.св., с БАП		СС-600-ЛСП-236-АМ с БАП		шт	3		
4.3	Обогреватель настенный, 220 В, 2000 Вт	Scoole SC HT CM3 2000 WT		Торговая сеть	шт	2	6,3 кг/шт	
4.4	Светильник светодиодный подвесной аварийно-эвакуационный постоянного действия, со встроенным блоком аварийного питания, 3 Вт, IP20	VARTON	V1-R0-70354-02A02-2000365	ООО ТПК «Вартон»	шт	2	1,0 кг/шт	

Инв.№:подл
Подпись и дата
Взам.инв.№:

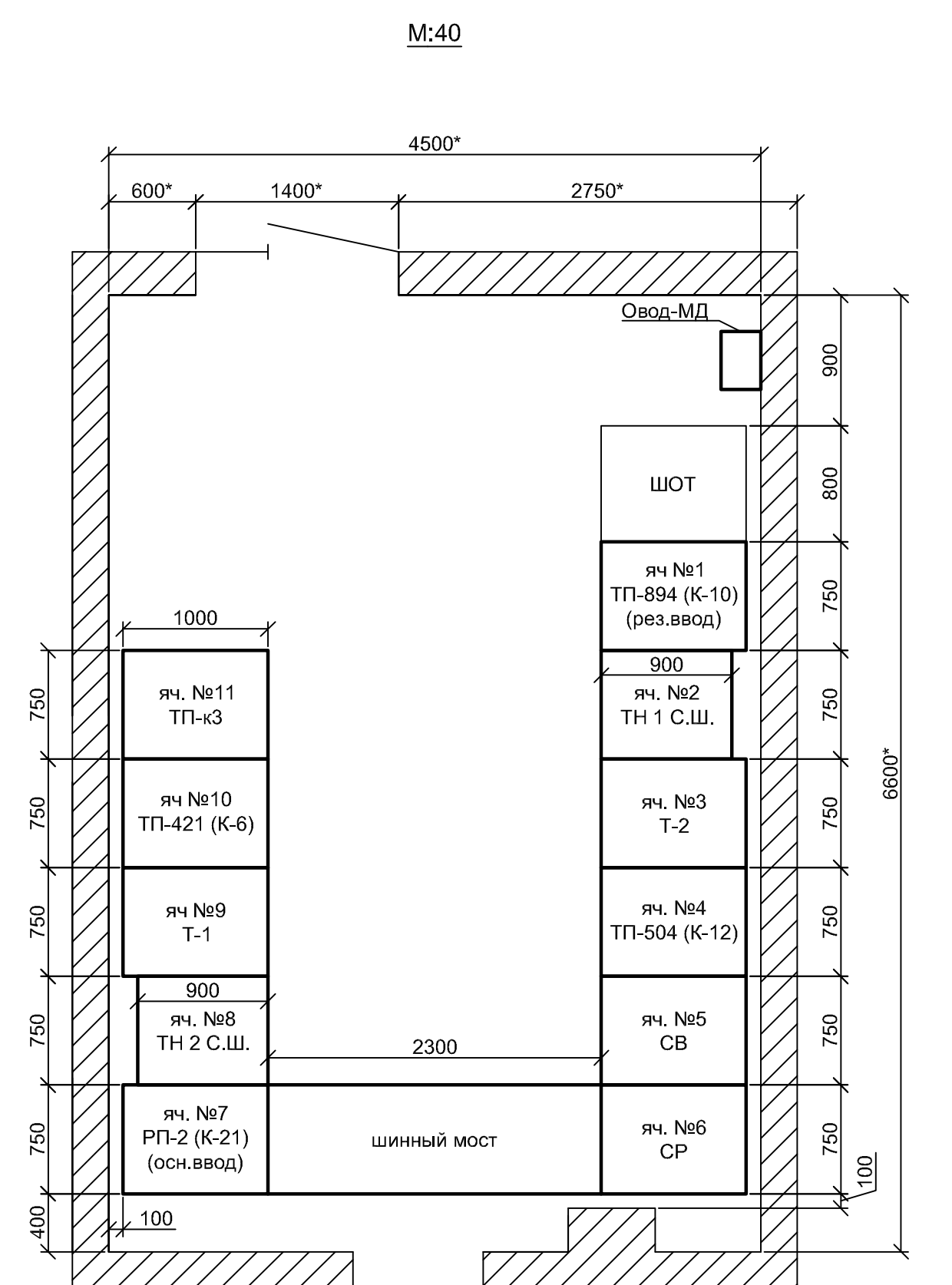
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата
------	---------	------	-------	-------	------

**87/ОК/Сл801/МПО-ЭМ1.С**

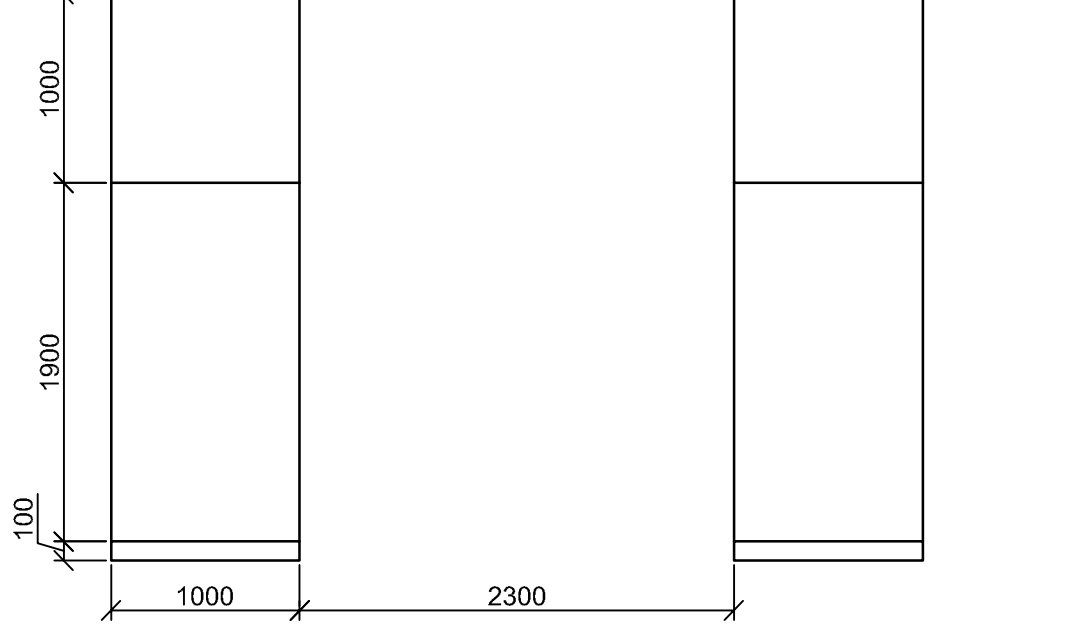


Ном. У, кВ	6
Ном. I С.Ш., А	630
Разъединитель	Выкл. нагрузки
Выключатель	Q1
Трансформатор тока	TA1, TA2, TA3
Ограничитель перенапряжений	UR1-3
Емкостный делитель	QSG3
Заземлитель	IC1-IC3
Индикатор напр.	ID
Кабель, ТНП	
Номер ячейки	1-11
Назначение ячейки	резервный ввод от ТП-894 (К-10) яч.3, ТН 1 С.Ш., отх. линия к Т-2, отх. линия к ТП-504 (К-12), СВ, СР, основной ввод от РП-2 (К-21) яч.23, ТН 2 С.Ш., отх. линия к Т-1, отх. линия к ТП-421 (К-6), отх. линия к ТП-к3
№ сх. главных цепей	22, 9.5, 22, 22, 22.2, 23.2, 22, 9.5, 22, 22, 22
№ сх. вторич. цепей	согласно 87/ОК/Сл801/МПО-ЭМ3
Род опер. тока	= 220 В
Ном. I главн. цепи, А	630, 400, 630, 630, 630, 630, 630, 400, 630, 630, 630
Наибольший ток, кА	20, -, 20, 20, 20, -, 20, -, 20, 20, 20
Марка, кол-во, сечение и длина подкл. кабелей	-
Тр-ры тока (кол-во, Ктр)	ТОЛ-10-0,5/10Р/10Р-600/5 - 3 шт.
Тр-ры напряжения (кол-во, Ктр)	-
ТНП (кол-во)	-
ОПН	ОПН-П-6/7,2
Предохр. (Ином, А)	-
Цифровое реле	Сириус-2-В-5А-220В-ИЗ
Тип счетчика эл. эн.	Меркурий 234 ART2-00 (D)PB
Тип выкл.нагр., развед., заземл.	3Р-10/20
Тип силового выкл.	ВВ/TEL-10-20/1000
Эл. маг. блокировка	+
Блокировка ВН, развед.	Вкл. -
Блокировка заземл.	Вкл. -
Антиконд. обогрев	-
АВР	+
Ширина ячейки	750

План расположения оборудования (вид сверху)



Шинный мост



- \* - размеры для справок.
- Высота ячеек КСО-190 "Ива" - 1900 мм.
- Ячейки КСО-190 "Ива" установить на цоколь 100 мм.
- Предусмотреть внутреннее освещение ячеек КСО -36 В.
- Установка шкафа ШОТ и питание цепей оперативного тока обеспечивается силами заказчика.
- Режим работы АВР: рабочий ввод (яч. №7) - резервный ввод (яч. №1), без самовозврата в исходное состояние.
- Шинный мост (ШМ) предусмотреть в поставке завода-изготовителя.
- Предусмотреть дуговую защиту на базе "Овод-МД". ▼ - датчики ДЗ (23 штук).
- Укомплектовать диэлектрическими ковриками по всему фронту.
- В поставке предусмотреть комплект эксплуатационного оборудования:
  - сервисная тележка - 1 шт.;
  - рукоятка перемещения ВЭ;
  - рукоятка оперирования заземлителем;
  - электромагнитный ключ для блок-замка электромагнитной блокировки;
  - магнитный ключ для блок-замка электромагнитной блокировки;
- В поставке предусмотреть ручной генератор TER\_CBunit\_ManGen\_1 - 2 шт.
- В поставке предусмотреть комплект средств электробезопасности и знаки электробезопасности.
- Обязательным приложением к данному опросному листу является раздел проекта 87/ОК/Сл801/МПО-ЭМ3, разработанный ООО ГК "ЭНЕРГОПЕРСПЕКТИВА".
- Схему межкамерных и межсекционных связей выполнить в соответствии с п.12.1-12.3 раздела проекта 87/ОК/Сл801/МПО-ЭМ3, разработанный ООО ГК "ЭНЕРГОПЕРСПЕКТИВА". Межкамерные связи выполнить внутри ячеек. Прокладку межсекционных связей выполнить в кабельном канале, устанавливаемом на ШМ.
- Организовать цепи информационной связи счетчиков электроэнергии "Меркурий" по интерфейсу RS-485. В качестве крайнего принять счетчик, расположенный в яч. №11.

<b>87/ОК/Сл801/МПО-ЭМ1.ОЛ1</b>				
Замена силовых трансформаторов, РУ-6 кВ и РУ-0,4 кВ ТП-420				
Изм.	Кол.уч.	Лист	Недоп.	Дата
Разраб.	Свирин	10.19		
Проверил	Логачев	10.19		
Нач. отд.	Логачев	10.19		
Н.контр.	Баранчик	10.19		
Силовое электрооборудование. РУВН			Стадия	Лист
			Р	1
Опросный лист на РУВН КСО-190 "Ива"			ООО ГК "ЭНЕРГОПЕРСПЕКТИВА" г. Новосибирск	

ВЕДОМОСТЬ РАБОТ ПО ДЕМОНТАЖУ

№	Наименование	Кол.	Примечание
1	Панели распределительного устройства 6 кВ	11 шт	Длина по фасаду L=6000+5000 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	12 шт	
5	Контур заземления в помещении РУ-6 кВ	25 м	
6	Светильники в помещении РУ-6 кВ	4 шт	
7	Светильники в помещении РУ-6 кВ (в составе ячеек)	11 шт	
8	Кабель СН (освещение)	50 м	
9	Отключение и подключение кабеля сечением 70-120 мм <sup>2</sup>	10 шт	Нжил=30 шт
10	Демонтаж кабеля сечением 70-120 мм <sup>2</sup>	2 шт	Лобщ=38 м

Взам. инв. №:	
Инв. №: подл	

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Свирин			10.19
Проверил		Логачев			10.19
Нач. отд.		Логачев			10.19
Н.контр.		Баранчик			10.19

**87/ОК/Сл801/МПО-ЭМ1.Н1**

Замена силовых трансформаторов, РУ-6 кВ и РУ-0,4 кВ  
ТП-420

<b>Силовое электрооборудование. РУВН</b>	Стадия	Лист	Листов
	Р	1	

Ведомость работ по демонтажу

ООО ГК  
"ЭНЕРГОПЕРСПЕКТИВА"  
г. Новосибирск

174  
А.О.В



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  
плататель 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 энергетику  
АО «НПО НИИИП-НЗЛ»  
О.С. Юдину

*Юдин О.С.*  
*Машаров*

*Славко С.В.*  
*Вережский К.В.*  
*Сидур*

О предоставлении информации

Уважаемый Олег Сергеевич!

В ответ на Ваш запрос сообщая 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
			Iк <sup>3</sup> , 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	
	6,3	max	11,264	0,32	Реакторы 1500-8
	6,3	min	9,232	0,39	
Театральная	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

Исп. Зуб 215  
289-46-46

Акционерное общество  
«НИИ измерительных приборов-  
Новосибирский завод  
имени Коминтерна»  
Входящий № 1521  
«26» 02 20 19  
Кол-во листов 1



**Приложение № 1 к договору подряда №87/ОК/Сл801/МПО**

от «02 сентября 2019 г.

СОГЛАСОВАНО

Управляющий ООО ГК  
 «ЭНЕРГОПЕРСПЕКТИВА»  
 индивидуальный предприниматель  
 А.Б. Голосов/  
 «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2019 г.



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора по  
 качеству  
 АО «НПО НИИИП-НЗиК»  
 А.С. Шестаков  
 «05» 09 2019 г.



**ТЕХНИЧЕСКОЕ ЗАДАНИЕ**

**на разработку ПСД по реконструкции ТП-420  
 по адресу: город Новосибирск, ул. Планетная 32**

1	<b>Основание для проектирования</b>	Мероприятия по повышению надежности электроснабжения завода
2	<b>Наименование объекта проектирования</b>	Замена силовых трансформаторов, реконструкция РУ-6 кВ, РУ-0,4 кВ ТП-420
3	<b>Вид строительства</b>	Реконструкция
4	<b>Заказчик проекта</b>	АО «НПО НИИИП-НЗиК»
5	<b>Стадийность проектирования</b>	Одностадийно. Рабочая документация
6	<b>Район, пункт, площадка строительства</b>	г. Новосибирск, ул. Планетная, 32 К-1
7	<b>Требования к выделению пусковых комплексов</b>	Не требуется
8	<b>Состав проекта:</b>	<p>Предусмотреть проектом:</p> <p><b>Силовые трансформаторы</b></p> <p>8.1. Разработать рабочую документацию на замену двух силовых трансформаторов на трансформаторы ТМГ-СЭЩ 1000/10.</p> <p>8.2. Место установки проектируемых силовых трансформаторов – в существующих камерах силовых трансформаторов.</p> <p>8.3. Предусмотреть проектом ошиновку и монтаж необходимых металлоконструкций для монтажа и подключения проектируемых силовых трансформаторов. Предусмотреть газовую защиту для проектируемых силовых трансформаторов.</p> <p>8.4. Проектом рассмотреть необходимость реконструкции маслоприемников силовых трансформаторов.</p> <p>8.5. Предусмотреть демонтаж заменяемого оборудования и строительных конструкций, не используемых при проектировании.</p> <p>8.6. При необходимости предусмотреть замену концевых</p>

муфт на вводных КЛ-6кВ или замену существующих питающих КЛ-6кВ.

8.7. Предусмотреть возможность параллельной работы силовых трансформаторов.

#### **РУ-6 кВ**

8. 8 Разработать рабочую документацию на реконструкцию закрытого распределительного устройства (ЗРУ) 6 кВ ТП-420.

8.9. Место реконструкции проектируемого РУ-6 кВ – в помещении существующего распределительного устройства.

8.10. Подключение проектируемого РУ-6 кВ осуществить от существующей схемы электроснабжения.

8.11. РУ-6 кВ выполнить по типовой схеме №10-1 (одна секционированная выключателем система шин).

8.12. 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.

8.13. Проектируемое РУ-6 кВ выполнить на сертифицированном оборудовании ООО «БЭМП» г. Санкт-Петербург (ячейки КСО-190 «Ива» с вакуумными выключателями ВВ/TEL с вводом кабельных линий снизу, РЗА на устройствах типа Сириус, производства «РАДИУС-Автоматика»).

8.14. Комплектация РУ-6 кВ должна состоять из вводных и секционных ячеек (количество определяется проектом), ячеек измерительных трансформаторов напряжения секций шин (2 шт.) и ячеек отходящих присоединений.

8.15. В проекте предусмотреть логическую защиту шин, дуговую защиту.

8.16. Предусмотреть возможность телесигнализации (ТС), телеуправления (ТУ) и телеизмерения (ТИ) на проектируемых ячейках с выводом на существующее АРМ в К-28.

8.17. 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.

8.18. Произвести расчет уставок релейной защиты ячеек РУ-6кВ с учётом селективности существующей схемы электроснабжения.

8.19. 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.

8.20. Предусмотреть демонтаж заменяемого оборудования и строительных конструкций, не используемых при

проектировании.

8.21. При необходимости предусмотреть замену концевых муфт на отходящих КЛ-6кВ.

#### **РУ-0,4 кВ**

8.22. Разработать рабочую документацию на реконструкцию закрытого распределительного устройства (ЗРУ) 0,4 кВ ТП-420.

8.23. Место реконструкции проектируемого РУ-0,4 кВ – в помещении существующего распределительного устройства.

8.24. Подключение проектируемого РУ-0,4 кВ осуществить от двух вновь устанавливаемых (проектируемых) силовых трансформаторов ТМГ-СЭЩ 1000/10, через жесткую алюминиевую шину.

8.25. Существующую схему электроснабжения 0,4кВ подключить от вновь установленной РУ-0,4кВ.

8.26. РУ-0,4 кВ выполнить по схеме: одна секционированная выключателем система шин (2 секции).

8.27. Предусмотреть возможность перевода нагрузки с трансформатора на трансформатор без перерыва питания.

8.28. Для проектируемого РУ-0,4 кВ предоставить на согласование заказчику не менее 5 предложений на оборудование с технико-экономическим обоснованием.

8.29. Комплектация РУ-0,4 кВ определяется проектом с учетом существующих и проектируемых нагрузок.

8.30. Автоматические выключатели выбрать с электронными расцепителями.

8.31. Предусмотреть технический учет электроэнергии отходящих линий в РУ-0,4кВ.

8.32. Предусмотреть демонтаж заменяемого оборудования и строительных конструкций, не используемых при проектировании.

8.33. Предусмотреть устройства компенсации реактивной мощности 0,4кВ с автоматической регулировкой (рассмотреть возможность применения существующих).

8.33. При необходимости предусмотреть замену концевых муфт на отходящих КЛ-0,4кВ.

#### **Освещение и отопление**

8.4. Проектом предусмотреть освещение и розеточную сеть камер силовых трансформаторов.

8.19. 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.

8.30. 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><b>Заземление</b></p> <p>8.31. Проектом предусмотреть замену внутреннего контура заземления камер силовых трансформаторов, помещения ЗРУ-6 кВ, помещения ЗРУ-0,4 кВ.</p> <p>8.32. Проектом предусмотреть монтаж наружного заземляющего устройства</p>
9	<b>Состав работ:</b>	<p>9.1. Сбор исходных данных для проектирования осуществляется на площадке Заказчика.</p> <p>9.2. Состав рабочей документации:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-общие указания;</li> <li>-рабочие чертежи;</li> <li>-спецификация;</li> <li>-сметная документация;</li> <li>-расчёт токов КЗ;</li> <li>-заземление;</li> <li>-иная документация в случаях, предусмотренных нормативными документами.</li> </ul> <p>9.3. Рабочую документацию выполнить в соответствии с требованиями:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Правил устройства электроустановок (ПУЭ 7 издание);</li> <li>- ГОСТ Р 21.1101-2013 «Основные требования к проектной и рабочей документации»;</li> <li>- Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 N 87 (ред. от 17.09.2018) "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию;</li> <li>- других действующих нормативных документов.</li> </ul>
10	<b>Количество экземпляров проектной документации передаваемых Заказчику</b>	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, отсканированные версии с официальными подписями должны быть предоставлены в формате AdobeAcrobat без пофайлового разделения страниц.
11	<b>Требования к сметной документации</b>	Сметную документацию выполнить в программе Гранд-смета (ФЕРм), в базовых ценах 2001 г. в редакции актуализированной СНБ 2017 г. (с изм. 1-4) с переходом в текущий уровень цен на момент выдачи Заказчику.
12	<b>Перечень согласований</b>	Проект согласовать в АО «РЭС» и в других заинтересованных организациях.
13	<b>Дополнительные условия</b>	Возможно изменение ТЗ по согласованию сторон, с заключением дополнительного соглашения.

<b>14</b>	<b>Используемый язык</b>	Вся документация должна быть на русском языке. Все расчеты выполнить в рублях, без НДС.
<b>15</b>	<b>Идентификация объекта</b>	15.1. Проектируемое сооружение предназначено для электроснабжения электроприемников предприятия 15.2. Не относится к опасным производственным объектам. 15.3. Отсутствие помещений с постоянным пребыванием людей (в соответствии с главой 7 ФЗ № 123 от 22.07.2008 г.) 15.4. Уровень ответственности нормальный