

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

## 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.

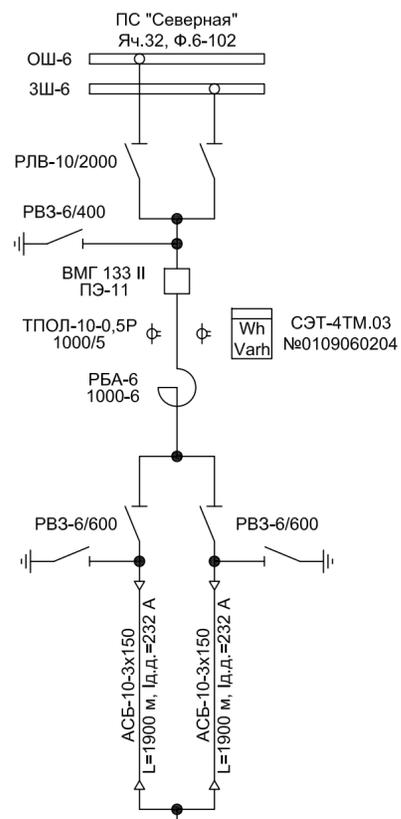
В проекте учтена кабельная продукция для наращивания длины отходящих кабельных линий с установкой соединительных и концевых муфт.

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.

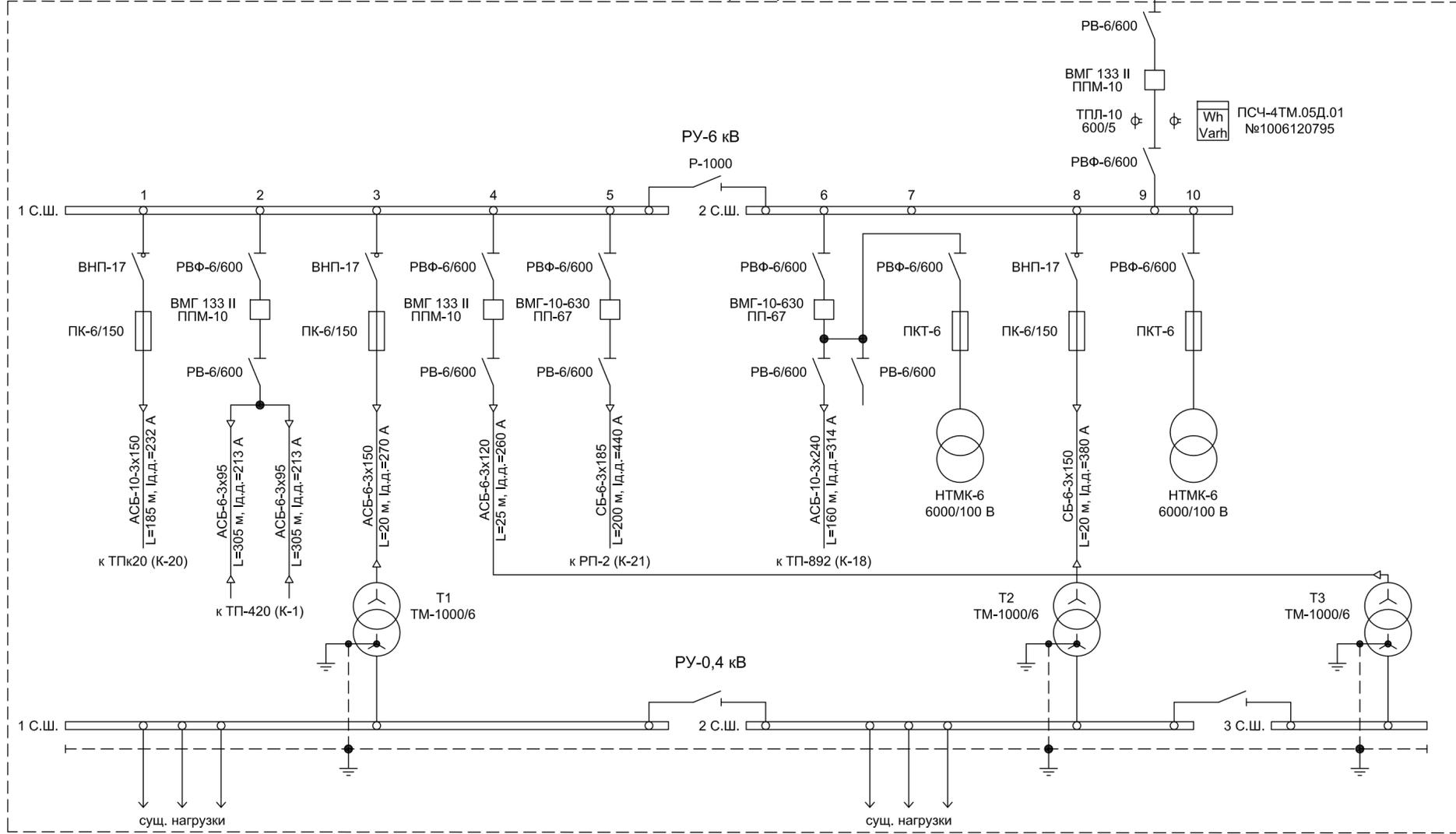
Монтаж электроустановки выполнить в соответствии с данным проектом, требованиями ПУЭ, СП 76.13330.2016, других нормативных документов и инструкций по монтажу на конкретный тип электрооборудования.

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 |
|            |                |             |       |       |      |               |      |



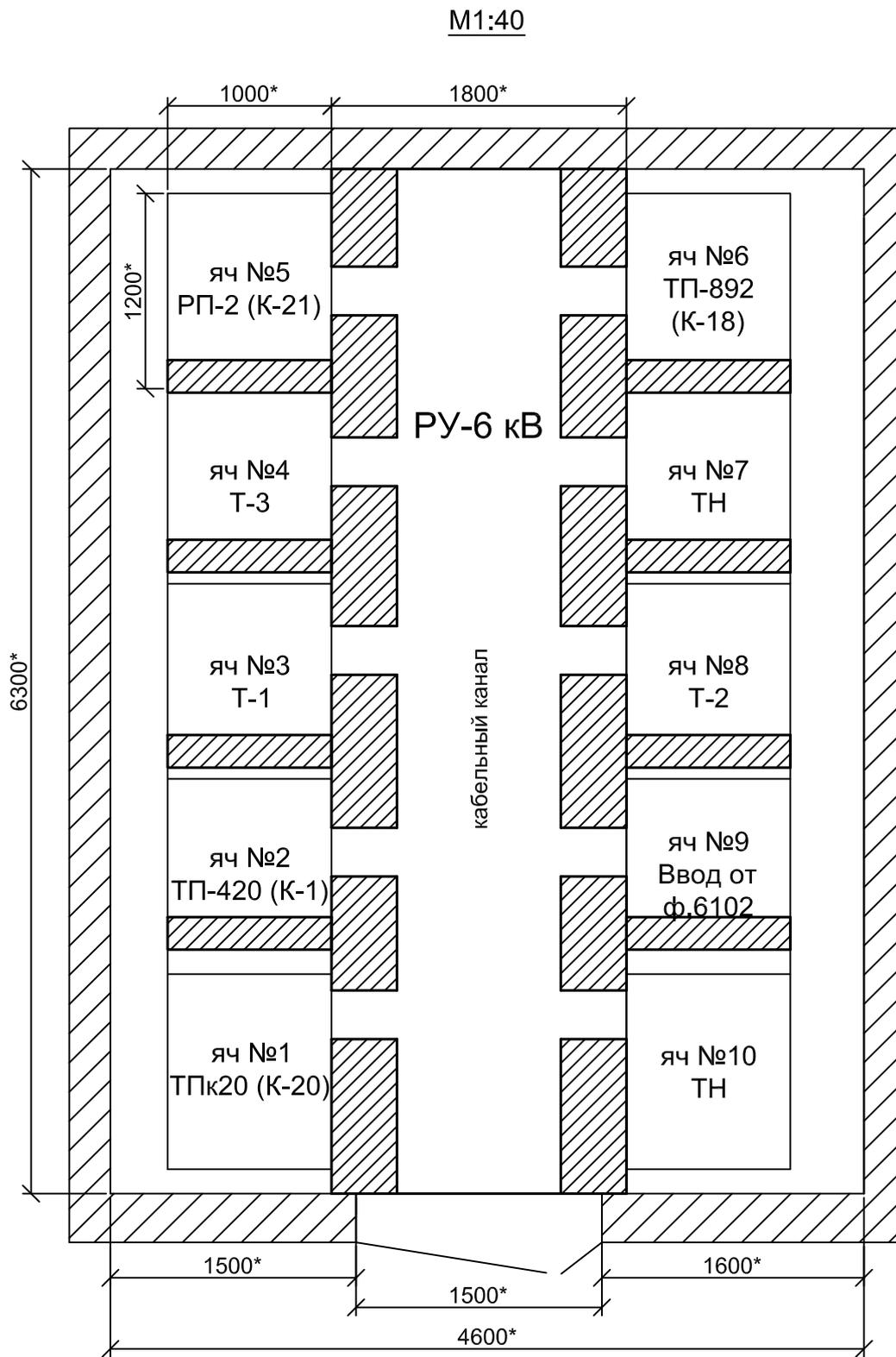
ТП-894 (К-10)



| 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.      | Кол.уч.   | Лист | Недок. | Дата  |
| Разраб.   | Свирин    |      |        | 01.19 |
| Проверил  | Логачев   |      |        | 01.19 |
| Нач. отд. | Логачев   |      |        | 01.19 |
| Н.контр.  | Федосеева |      |        | 01.19 |

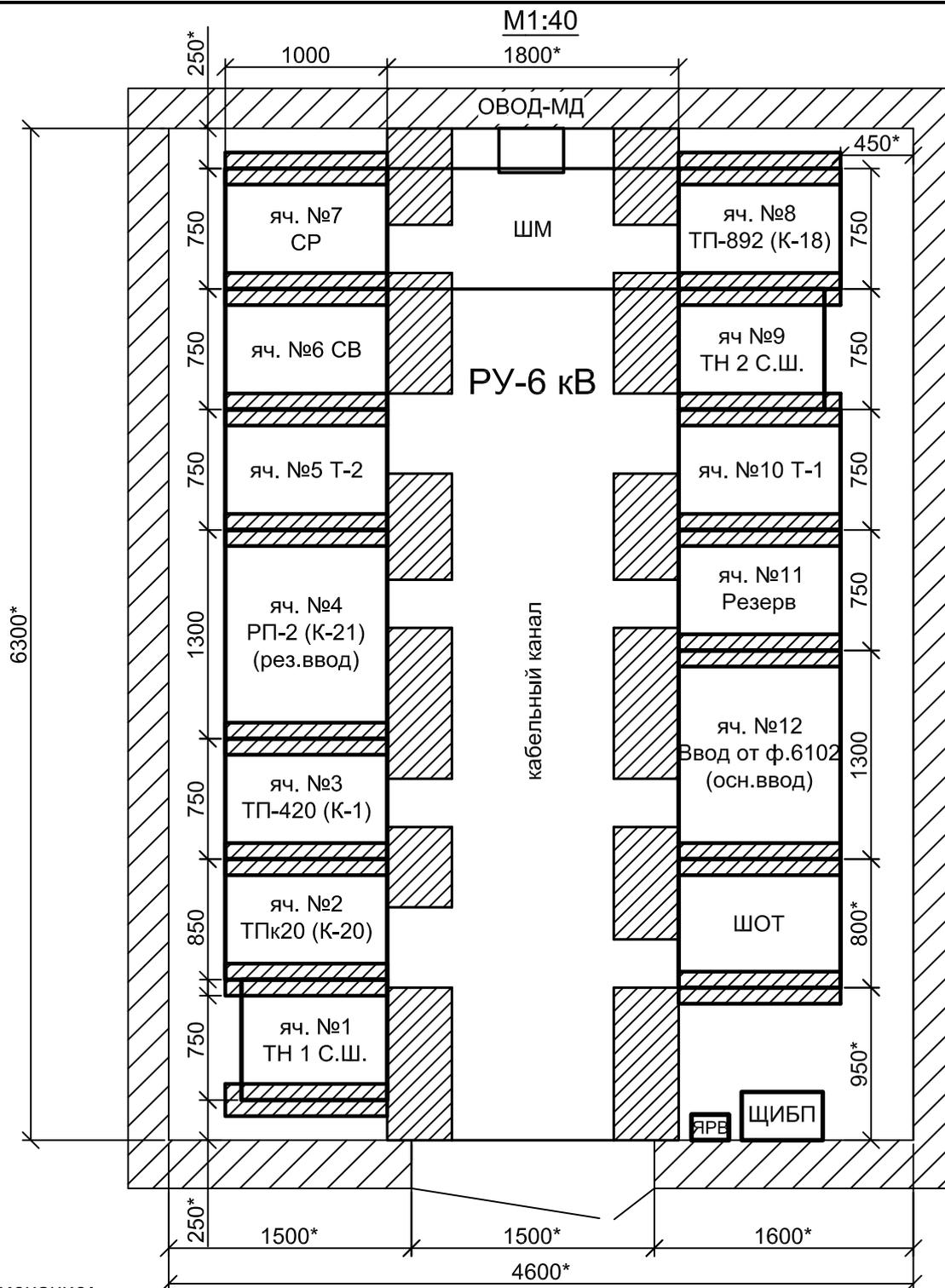




Примечание:

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

|   |   |           |                    |        |                                      |                                      |        |
|---|---|-----------|--------------------|--------|--------------------------------------|--------------------------------------|--------|
| Взам. инв. №:                               |   |           |                    |        |                                      |                                      |        |
|   |   |           |                    |        |                                      |                                      |        |
| Подпись и дата                              | <b>ПИР-06/18-ЭМ1</b>  |           |                    |        |                                      |                                      |        |
|   | Замена силовых трансформаторов, РУ-6 кВ и РУ-0,4 кВ<br>ТП-894 |           |                    |        |                                      |                                      |        |
|   | Изм.  | Кол.уч.   | Лист               | № док. | Подп.                                | Дата                                 |        |
| Инв. №: подл.                               | Разраб.   | Свирин    | <i>[Signature]</i> | 01.19  | Силовое электрооборудование.<br>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                                    | 4                                    |        |
| План размещения оборудования РУ-6 кВ (сущ.) |   |           |                    |        |                                      | ООО "ЭнергоПроект"<br>г. Новосибирск |        |

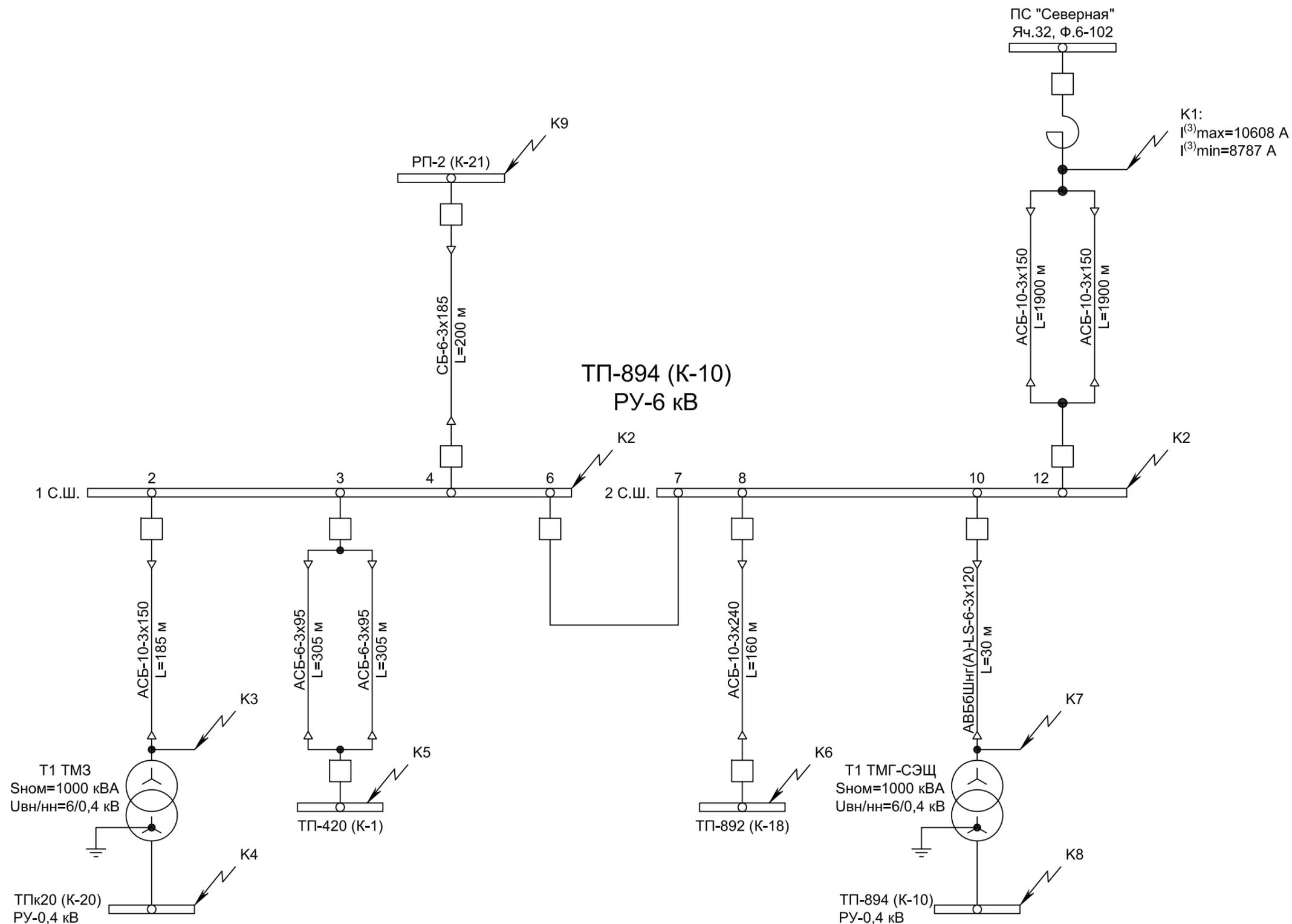


Примечание:

- \* - 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. №:                                     |   |           |      |       |                    |   |        |      |        |   |   |  |
|   | <b>ПИР-06/18-ЭМ1</b>  |           |      |       |                    |   |        |      |        |   |   |  |
| Подпись и дата                                    | Замена силовых трансформаторов, РУ-6 кВ и РУ-0,4 кВ<br>ТП-894 |           |      |       |                    |   |        |      |        |   |   |  |
|   | Изм.  | Кол.уч.   | Лист | №док. | Подп.              | Дата  |        |      |        |   |   |  |
| Инв. №:подл                                       | 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.<br>РУВН              |   |           |      |       |                    | <table border="1"> <tr> <td>Стадия</td> <td>Лист</td> <td>Листов</td> </tr> <tr> <td>Р</td> <td>5</td> <td></td> </tr> </table> | Стадия | Лист | Листов | Р | 5 |  |
| Стадия  | Лист  | Листов    |      |       |                    |   |        |      |        |   |   |  |
| Р   | 5   |           |      |       |                    |   |        |      |        |   |   |  |
| План размещения оборудования РУ-6 кВ<br>(проект.) |   |           |      |       |                    | ООО "ЭнергоПроект"<br>г. Новосибирск  |        |      |        |   |   |  |

# Схема расчетная основного питания



T1 TM3  
Sном=1000 кВА  
Uвн/нн=6/0,4 кВ

ТПк20 (К-20)  
РУ-0,4 кВ

ТП-420 (К-1)

T1 TMГ-СЭЩ  
Sном=1000 кВА  
Uвн/нн=6/0,4 кВ

ТП-894 (К-10)  
РУ-0,4 кВ

ПС "Северная"  
Яч.32, Ф.6-102

K1:  
 $I^{(3)max}=10608$  А  
 $I^{(3)min}=8787$  А

ТП-894 (К-10)  
РУ-6 кВ

|           |           |      |        |       |       |
|-----------|-----------|------|--------|-------|-------|
| 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 |

**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).

**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

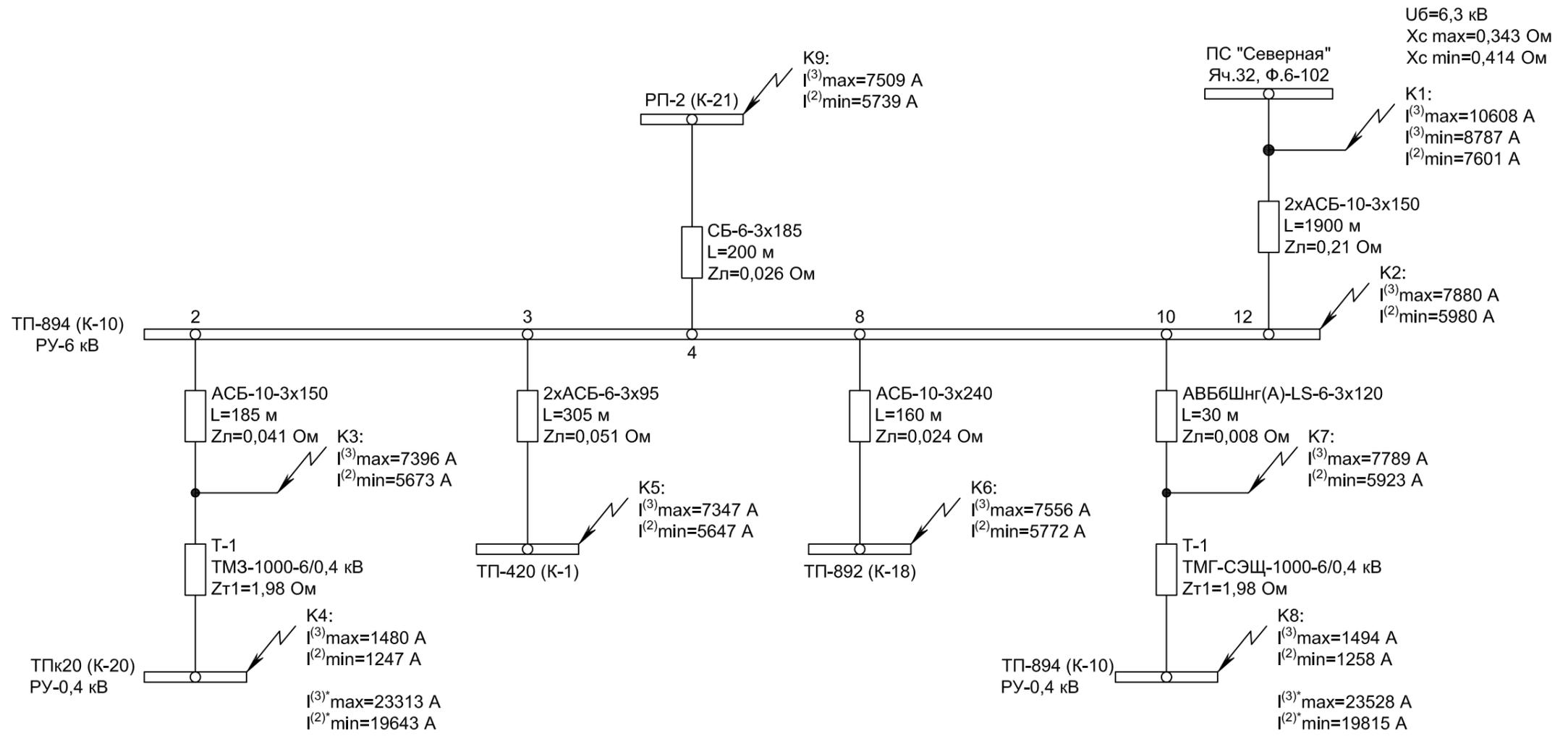
Замена силовых трансформаторов, РУ-6 кВ и РУ-0,4 кВ  
ТП-894

|                                      |        |      |        |
|--------------------------------------|--------|------|--------|
| Силовое электрооборудование.<br>РУВН | Стадия | Лист | Листов |
|                                      | Р      | 6.1  | 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 <sub>сmax</sub> , Ом | X <sub>сmin</sub> , Ом | Тип кабеля            | L, м | R <sub>уд</sub> , Ом/км | X <sub>уд</sub> , Ом/км | R <sub>л</sub> , Ом | X <sub>л</sub> , Ом | R <sub>т</sub> , Ом | X <sub>т</sub> , Ом | Z <sub>т</sub> , Ом | Z <sub>Σmax</sub> , Ом | Z <sub>Σmin</sub> , Ом | I <sup>(3)</sup> max, A | I <sup>(2)</sup> min, A | I <sup>(3)*</sup> max, A | I <sup>(2)*</sup> min, A |
|----------|--|------------------------|------------------------|-----------------------|------|-------------------------|-------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|
| K1       | ПС "Северная", яч.32, Ф.6-102 (за реактором) | -                      | -                      | -                     | -    | -                       | -                       | -                   | -                   | -                   | -                   | -                   | -                      | -                      | 10608                   | 7601                    | -                        | -                        |
| K2       | 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                    | -                        | -                        |
| K3       | 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               |                     |                     |                     |                        |                        |                         |                         |                          |                          |
| K4       | 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               |                     |                     |                     |                        |                        |                         |                         |                          |                          |
| K5       | 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               |                     |                     |                     |                        |                        |                         |                         |                          |                          |
| K6       | 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               |                     |                     |                     |                        |                        |                         |                         |                          |                          |
| K7       | 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               |                     |                     |                     |                        |                        |                         |                         |                          |                          |
| K8       | 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               |                     |                     |                     |                        |                        |                         |                         |                          |                          |
| K9       | 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<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:  $R_t [Ом] = (P_k [Вт] \cdot U_{ном}^2 [кВ]) / S_{ном}^2 [кВА]$ ,  $Z_t [Ом] = (10 \cdot U_k [\%] \cdot U_{ном}^2 [кВ]) / S_{ном} [кВА]$ ,  $X_t = \sqrt{Z_t^2 - R_t^2}$ .

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

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

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:**

- Значения расчетных величин приведены к стороне 6 кВ
- Значения расчетных величин, обозначенных (\*), приведены к стороне 0,4 кВ

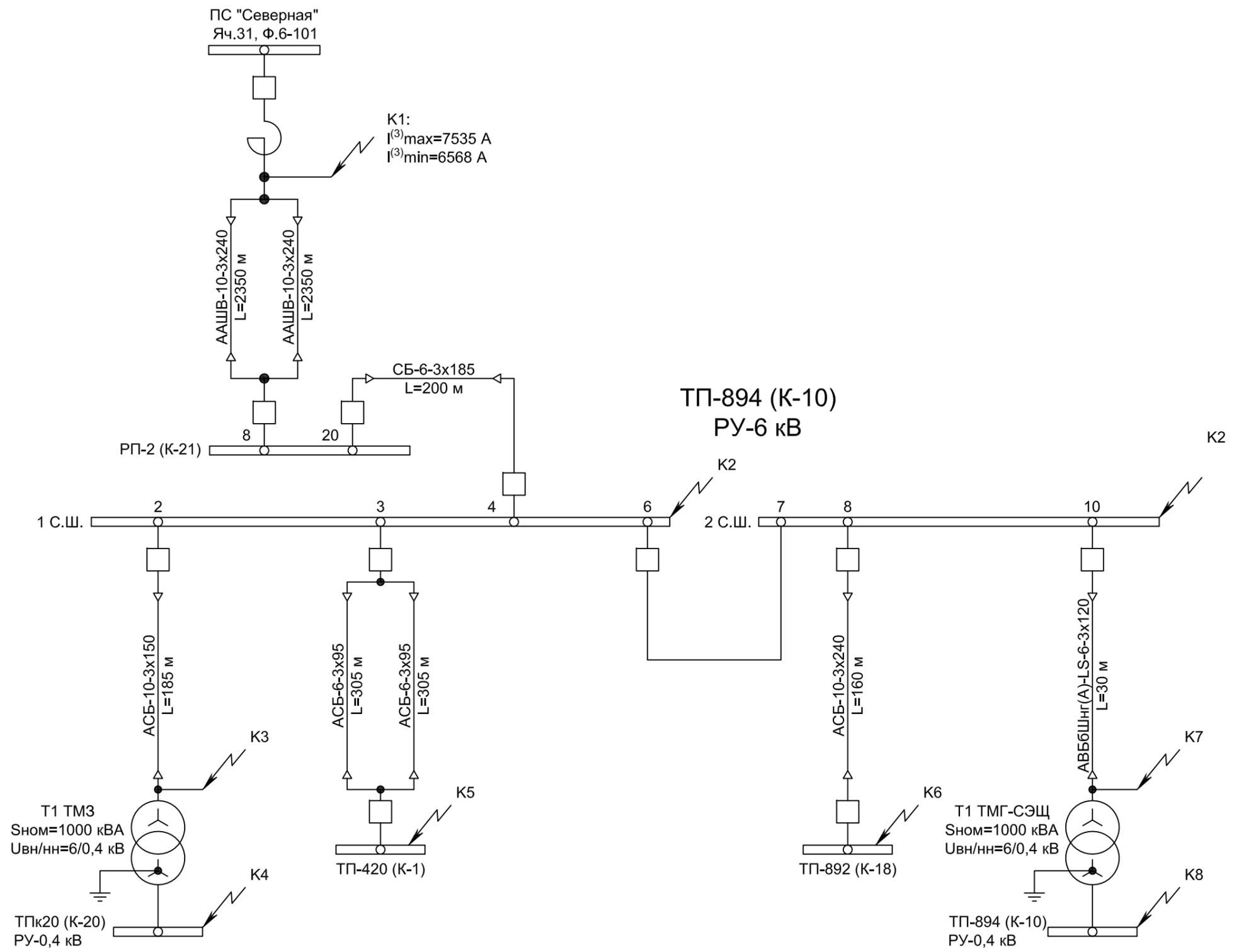
|      |         |      |        |       |      |
|------|---------|------|--------|-------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата |
|      |         |      |        |       |      |

ПИР-06/18-ЭМ1

Лист

6.3

# Схема расчетная резервного питания

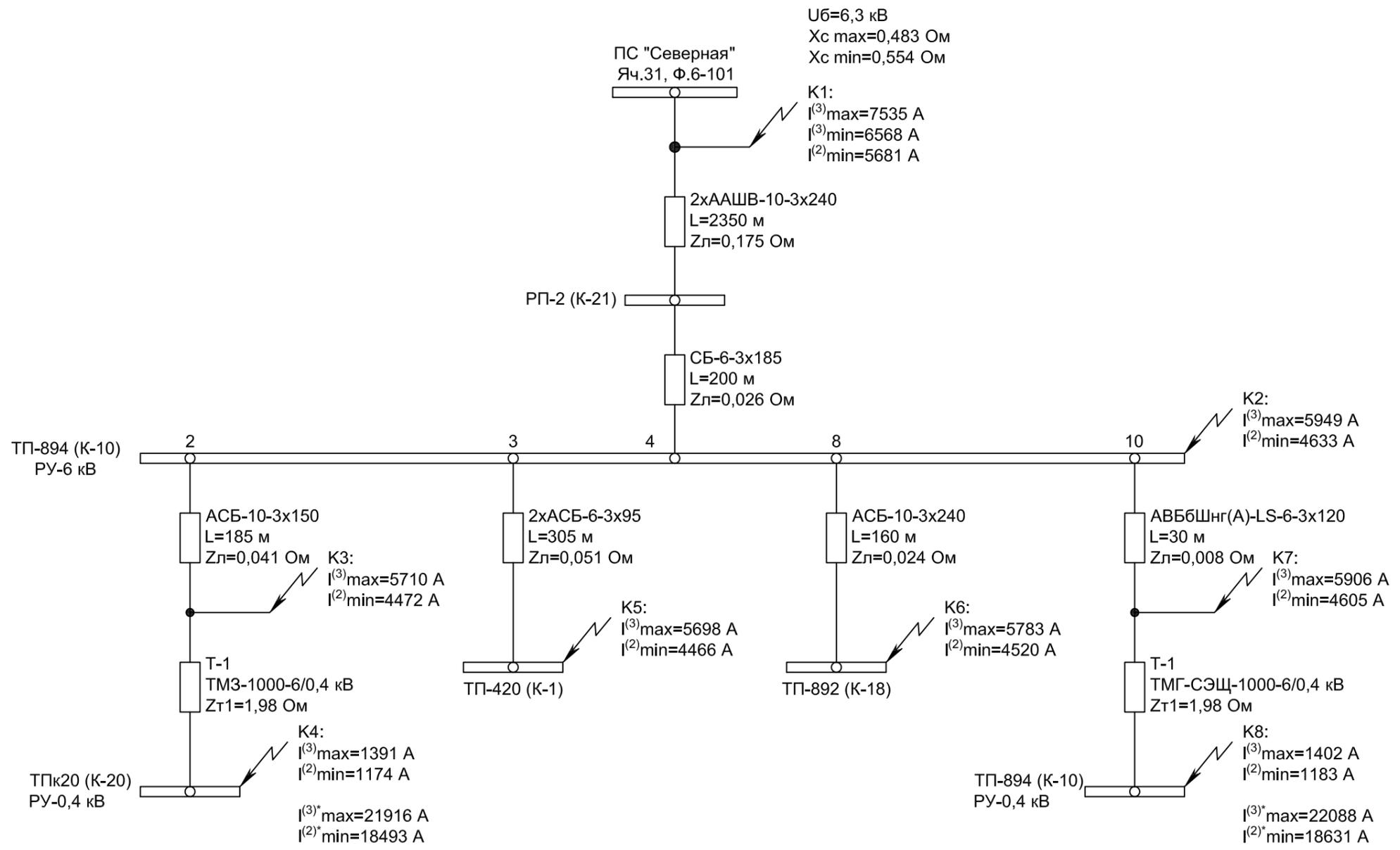


|               |                |            |
|---------------|----------------|------------|
| Индв.Неподдл. | Подпись и дата | Взам.инв.№ |
|---------------|----------------|------------|

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):  
 $I^{(3)}_{max}=7535 \text{ A}$ ,  $I^{(3)}_{min}=6568 \text{ A}$  (за реактором).

|           |         |           |       |                    |       |  |                                      |      |        |
|-----------|---------|-----------|-------|--------------------|-------|--|--------------------------------------|------|--------|
|           |         |           |       |                    |       | <b>ПИР-06/18-ЭМ1</b>   |                                      |      |        |
|           |         |           |       |                    |       | Замена силовых трансформаторов, РУ-6 кВ и РУ-0,4 кВ<br>ТП-894              |                                      |      |        |
| Изм.      | Кол.уч. | Лист      | №док. | Подп.              | Дата  | Силовое электрооборудование.<br>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"<br>г. Новосибирск |      |        |

# Схема замещения резервного питания



|              |                |              |
|--------------|----------------|--------------|
| Инд. Неодкл. | 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 <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 |
|----------|--|-----------|-----------|-----------------------|------|------------|------------|--------|--------|--------|--------|--------|------------------------|------------------------|-------------------------|-------------------------|--------------------------|--------------------------|
| K1       | ПС "Северная", яч.31, Ф.6-101 (за реактором) | -         | -         | -                     | -    | -          | -          | -      | -      | -      | -      | -      | -                      | -                      | 7535                    | 5681                    | -                        | -                        |
| K2       | 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  |        |        |        |                        |                        |                         |                         |                          |                          |
| K3       | 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  |        |        |        |                        |                        |                         |                         |                          |                          |
| K4       | 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  |        |        |        |                        |                        |                         |                         |                          |                          |
| K5       | 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  |        |        |        |                        |                        |                         |                         |                          |                          |
| K6       | 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  |        |        |        |                        |                        |                         |                         |                          |                          |
| K7       | 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  |        |        |        |                        |                        |                         |                         |                          |                          |
| K8       | 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:**

- Значения расчетных величин приведены к стороне 6 кВ
- Значения расчетных величин, обозначенных (\*), приведены к стороне 0,4 кВ

**Формулы для расчета:**

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

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

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

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

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

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

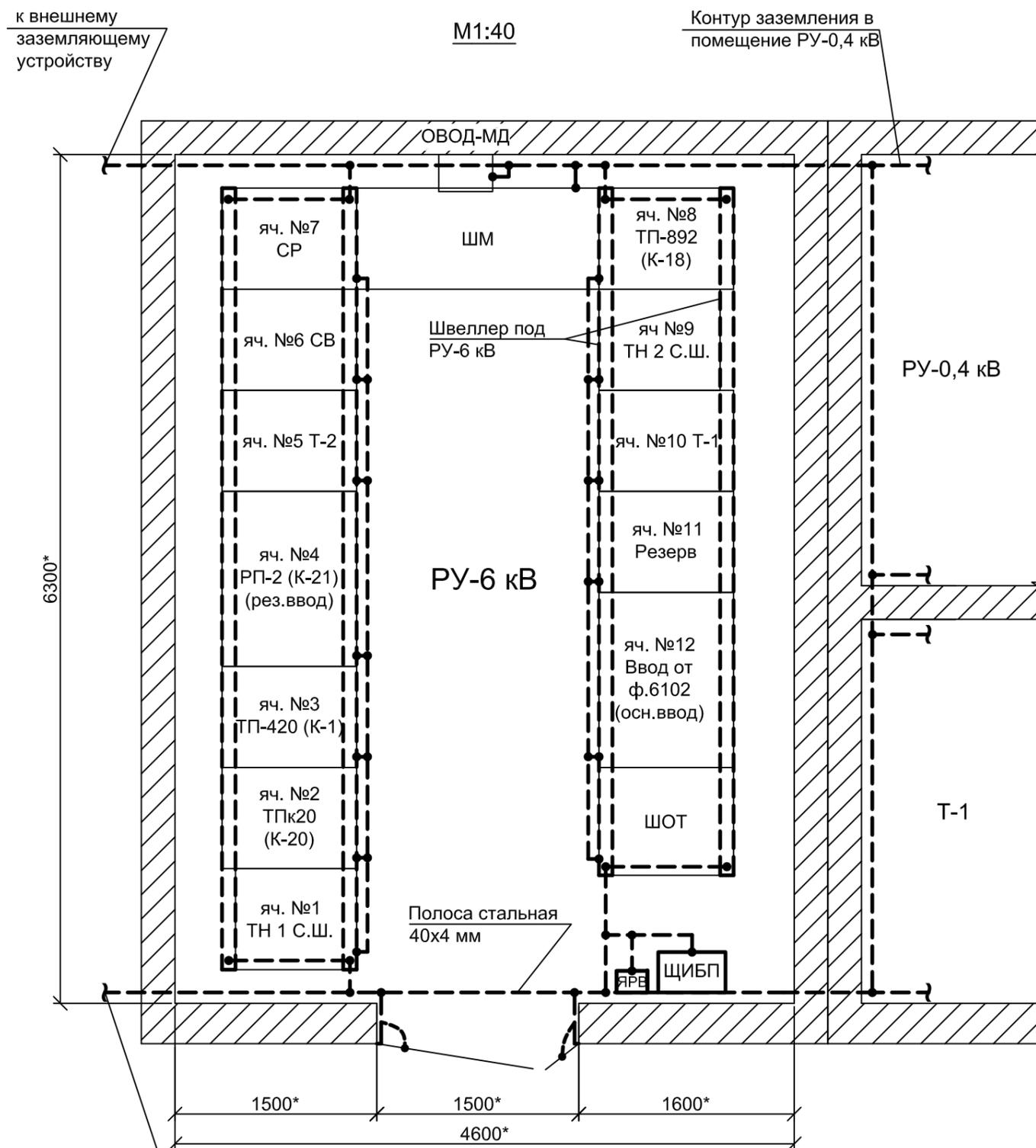
$K_{уд}$  - ударный коэффициент; определяется по кривым черт.1 согласно ГОСТ 28249-93.

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 мм<sup>2</sup>.
6. Выполнить соединение вновь устанавливаемых шкафов ЯРВ и ЩИБП 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. 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. Неподдл. | Подпись и дата | Взам. инв. № |
|---------------|----------------|--------------|

к внешнему заземляющему устройству

|           |           |      |       |                    |       |   |                                      |      |        |
|-----------|-----------|------|-------|--------------------|-------|---|--------------------------------------|------|--------|
|           |           |      |       |                    |       | <b>ПИР-06/18-ЭМ1</b>  |                                      |      |        |
|           |           |      |       |                    |       | Замена силовых трансформаторов, РУ-6 кВ и РУ-0,4 кВ<br>ТП-894 |                                      |      |        |
| Изм.      | Кол.уч.   | Лист | №док. | Подп.              | Дата  | Силовое электрооборудование.<br>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<br>помещения РУ-6 кВ             | ООО "ЭнергоПроект"<br>г. Новосибирск |      |        |

Расчет сопротивления заземляющего устройства:

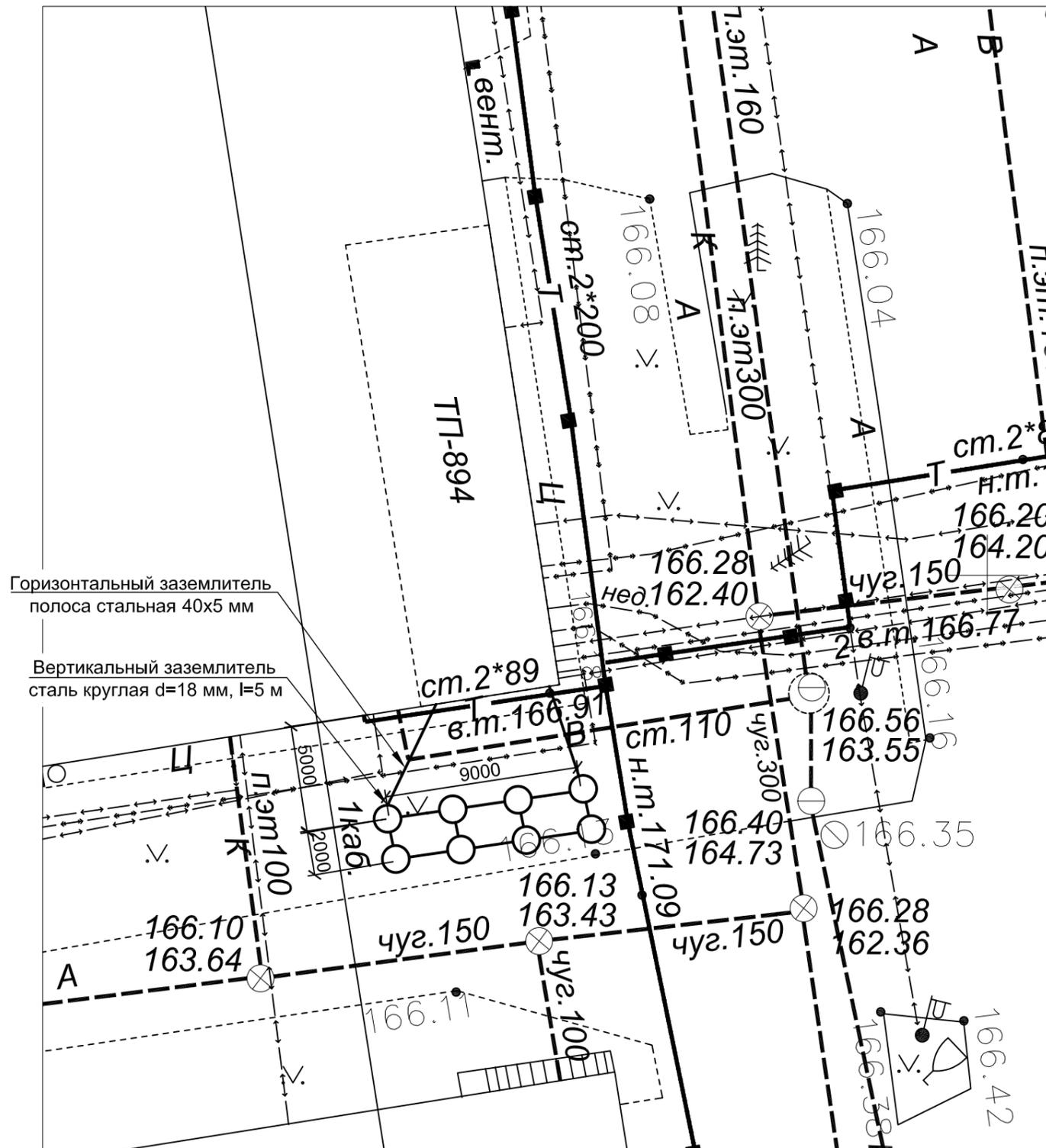
1. Сопротивление растеканию полосы с учетом экранирования (взаимное влияние):  
 $R_{з.г} = R_r / n_r$  [1, стр.451, форм.7.5], где  
 $R_r$  - сопротивление полосы;  
 $n_r = 0,4$  - коэффициент использования соединительной полосы [1, стр.450, табл.7.11].  
 $R_r = 2 \cdot \rho / l$ , где  
 $\rho = 100 \text{ Ом} \cdot \text{м}$  - 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:  
 $R_z = R_{з.г} \cdot R_{з.в} / (R_{з.г} + R_{з.в}) = 25 \cdot 4,5 / (25 + 4,5) = 3,8 \text{ Ом}$ .

Литература:

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

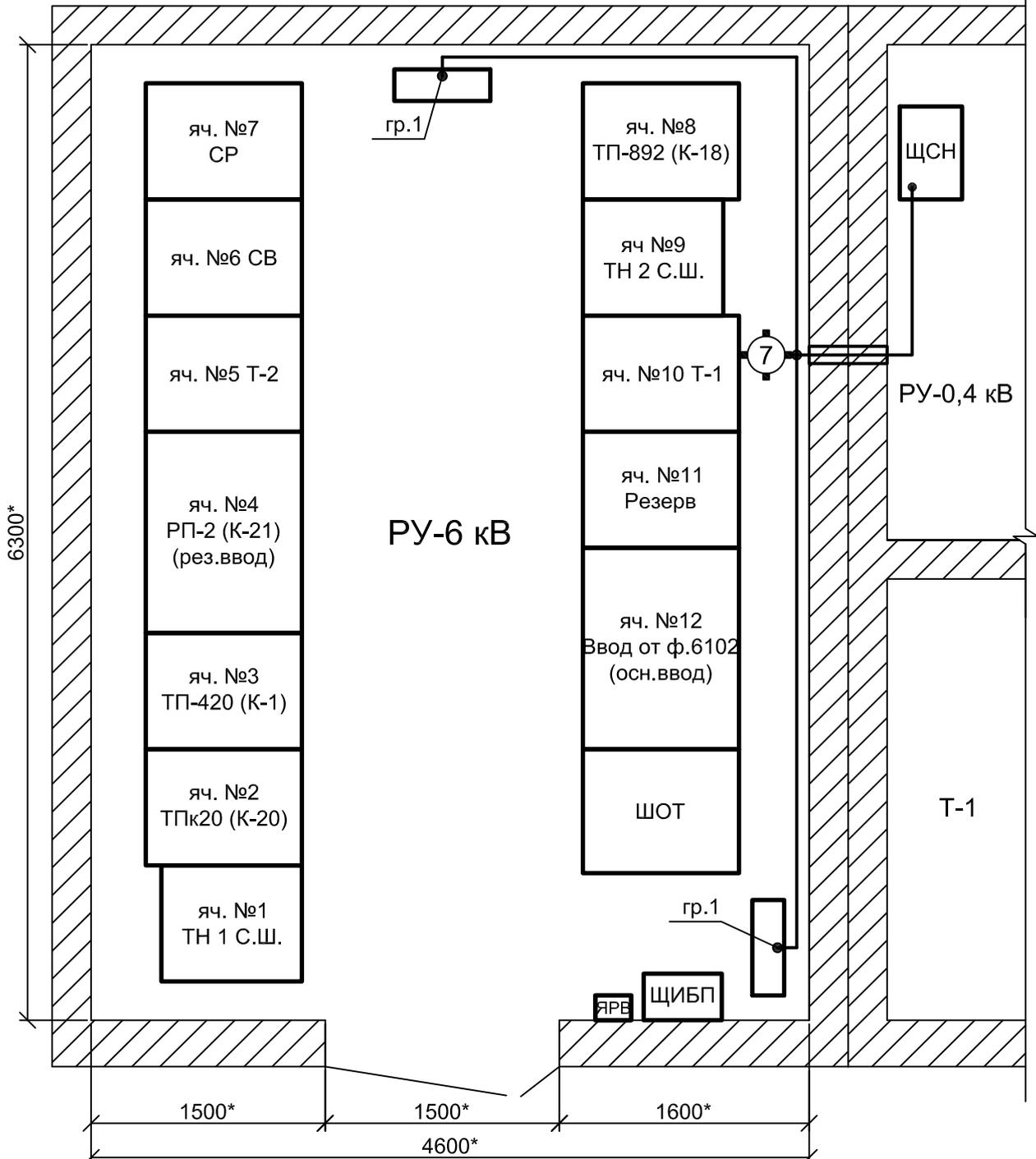


1. Заземляющее устройство ТП-894 выполнено с соблюдением требований к его сопротивлению: сопротивление заземляющего устройства должно быть не более 4 Ом в любое время года.
2. Величина сопротивления заземляющего устройства обеспечивается за счет вертикальных заземлителей в количестве 8 штук длиной 5 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.

|           |           |      |       |                    |       |   |                                      |      |        |
|-----------|-----------|------|-------|--------------------|-------|---|--------------------------------------|------|--------|
|           |           |      |       |                    |       | <b>ПИР-06/18-ЭМ1</b>  |                                      |      |        |
|           |           |      |       |                    |       | Замена силовых трансформаторов, РУ-6 кВ и РУ-0,4 кВ<br>ТП-894 |                                      |      |        |
| Изм.      | Кол.уч.   | Лист | №док. | Подп.              | Дата  | Силовое электрооборудование.<br>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"<br>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                                 |  |           |         |                    |                    |       |
|  |  |           |         |                    |                    |       |
| Инв. №: подл.                                  | <b>ПИР-06/18-ЭМ1</b>                                       |           |         |                    |                    |       |
|  | 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              |  |           |         |                    |                    |       |
| План расположения обогревателей и прокладки КЛ |  |           |         |                    |                    |       |
| Стадия   | Лист   | Листов    |         |                    |                    |       |
| Р  | 10   |           |         |                    |                    |       |
| ООО "ЭнергоПроект"<br>г. Новосибирск           |  |           |         |                    |                    |       |

М1:40

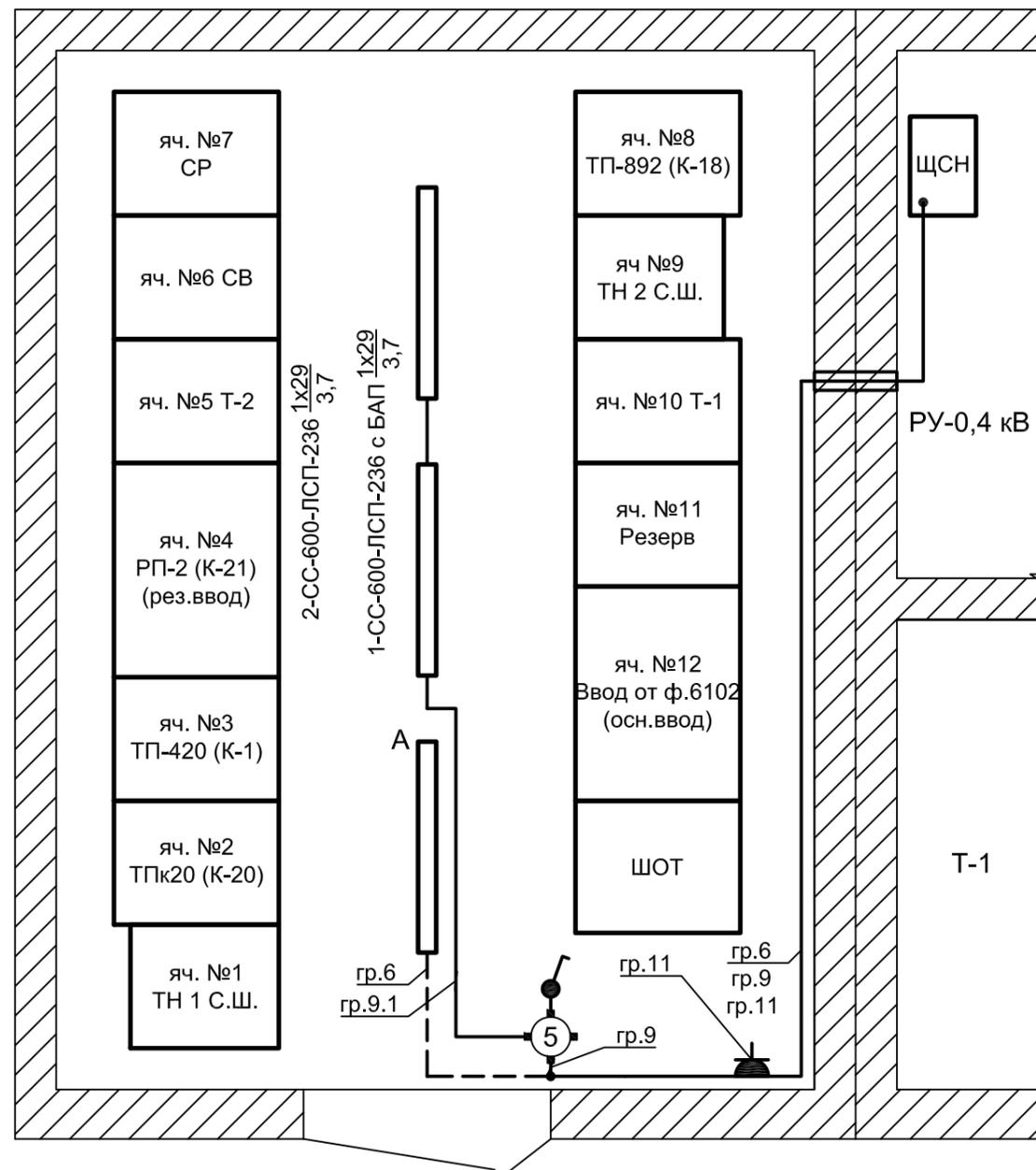


Схема подключения светильника без БАП к питающей сети\*

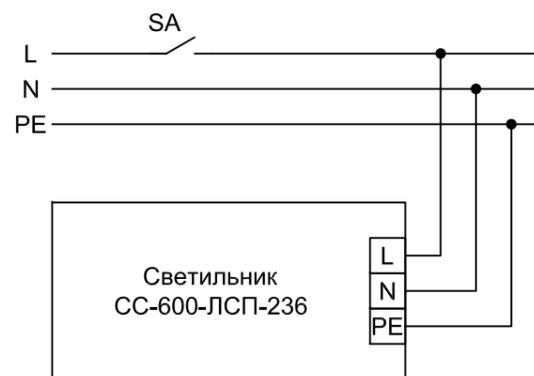
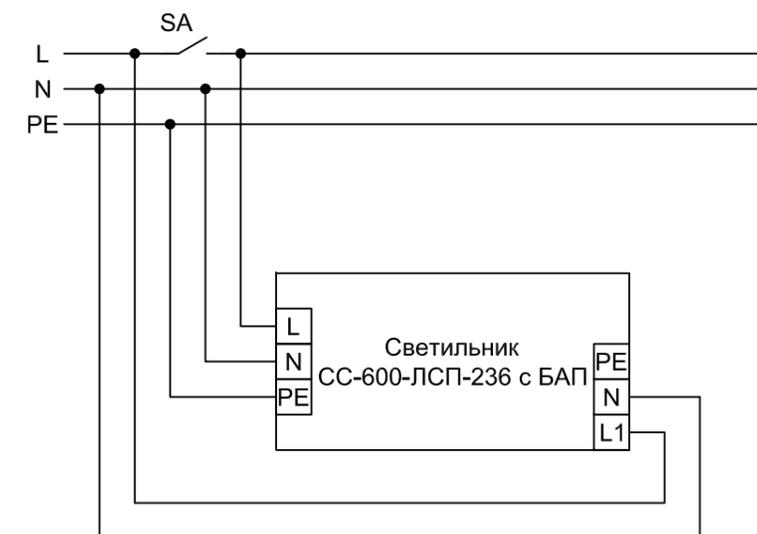


Схема подключения светильника с БАП к питающей сети\*



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 мм<sup>2</sup>.
9. Опуск от распределительной коробки до выключателя выполнить кабелем ВВГнг(А)-LS-3x1,5 мм<sup>2</sup>.
10. Кабельные линии от распределительной коробки до светильников рабочего освещения выполнить кабелем ВВГнг(А)-LS-3x1,5 мм<sup>2</sup>.
11. Кабельные линии от распределительной коробки до светильников аварийного освещения выполнить двоярным кабелем ВВГнг(А)-LS-5x1,5 мм<sup>2</sup>.
12. Розеточную сеть гр.11 выполнить кабелем ВВГнг(А)-LS-3x2,5 мм<sup>2</sup>.
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 мм<sup>2</sup>.

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

|           |         |           |        |       |       |  |                                      |      |        |
|-----------|---------|-----------|--------|-------|-------|--|--------------------------------------|------|--------|
|           |         |           |        |       |       | <b>ПИР-06/18-ЭМ1</b>                                       |                                      |      |        |
|           |         |           |        |       |       | Замена силовых трансформаторов, РУ-6 кВ и РУ-0,4 кВ ТП-894 |                                      |      |        |
| Изм.      | Кол.уч. | Лист      | № док. | Подп. | Дата  | Силовое электрооборудование.<br>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"<br>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<br>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 <sup>2</sup>   |  |                                      |                              | 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 <sup>2</sup>   |  |                                      |                              | 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 <sup>2</sup>  |  |                                      |                              | 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 <sup>2</sup>   |  |                                      |                              | м              | 30     | 6490 кг/км        |               |
|                                | 3x240 мм <sup>2</sup>   |  |                                      |                              | м              | 10     | 9056 кг/км        |               |

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

|           |           |      |       |       |       |  |                                   |      |        |
|-----------|-----------|------|-------|-------|-------|--|-----------------------------------|------|--------|
|           |           |      |       |       |       | <b>ПИР-06/18-ЭМ1.С</b>                                     |                                   |      |        |
|           |           |      |       |       |       | Замена силовых трансформаторов, РУ-6 кВ и РУ-0,4 кВ ТП-894 |                                   |      |        |
| Изм.      | Кол.уч.   | Лист | №док. | Подп. | Дата  | Силовое электрооборудование.<br>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 <sup>2</sup>   |  |                                      |                              | 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 <sup>2</sup>   | ТМЛ (DIN) 185-16 (КВТ)                             |                                      |                              | шт             | 6      |                    | 3 подкл.+ 3 запас |  |
| 2.10    | Наконечники кабельные алюмомедные ТАМ (КВТ) под диаметр:  |  |                                      |                              |                |        |                    |                   |  |
|         | 95 мм <sup>2</sup>  | ТАМ 95-12-13 (КВТ)                                 |                                      |                              | шт             | 9      |                    | 6 подкл.+ 3 запас |  |
|         | 120 мм <sup>2</sup>   | ТАМ 120-12-14 (КВТ)                                |                                      | шт                           | 15             |        | 12 подкл.+ 3 запас |                   |  |
|         | 150 мм <sup>2</sup>   | ТАМ 150-12-17 (КВТ)                                |                                      | шт                           | 12             |        | 9 подкл.+ 3 запас  |                   |  |
|         | 240 мм <sup>2</sup>   | 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<br>ГОСТ 15176-89                        |                                      |  | м              | 18     | 0,54 кг/м         |                                |
| 3.20                          | Опорный изолятор 6 кВ  | ИОР-6-250 У3<br>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

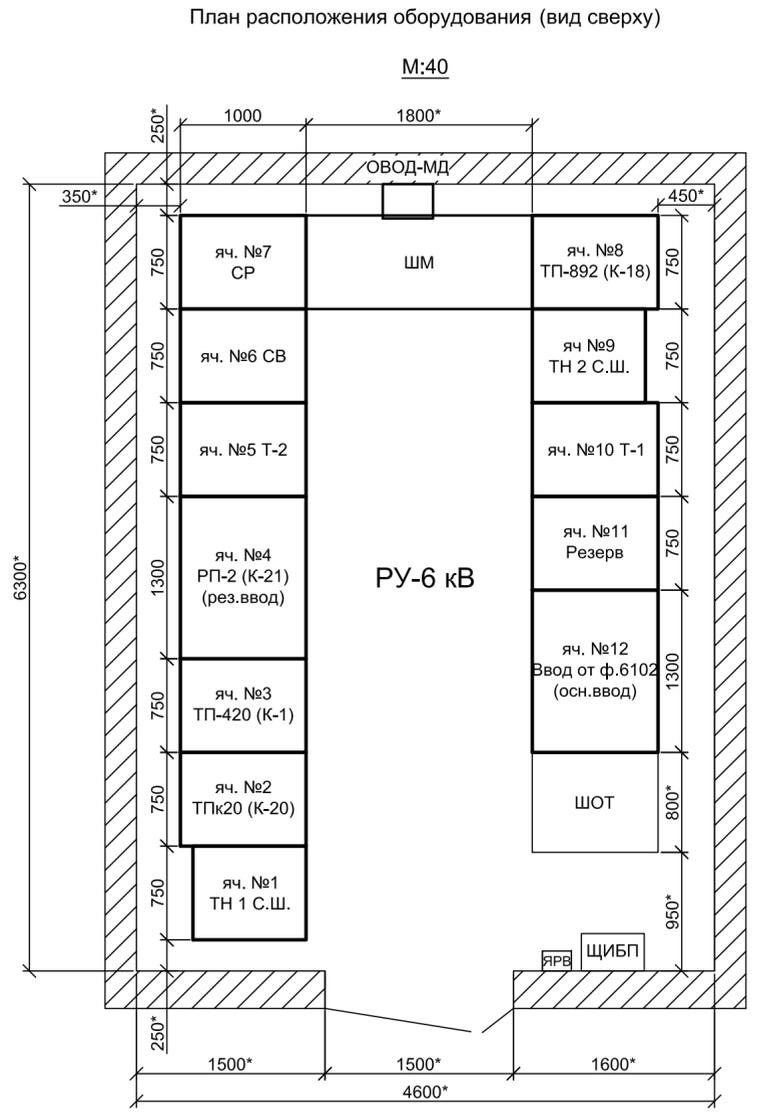
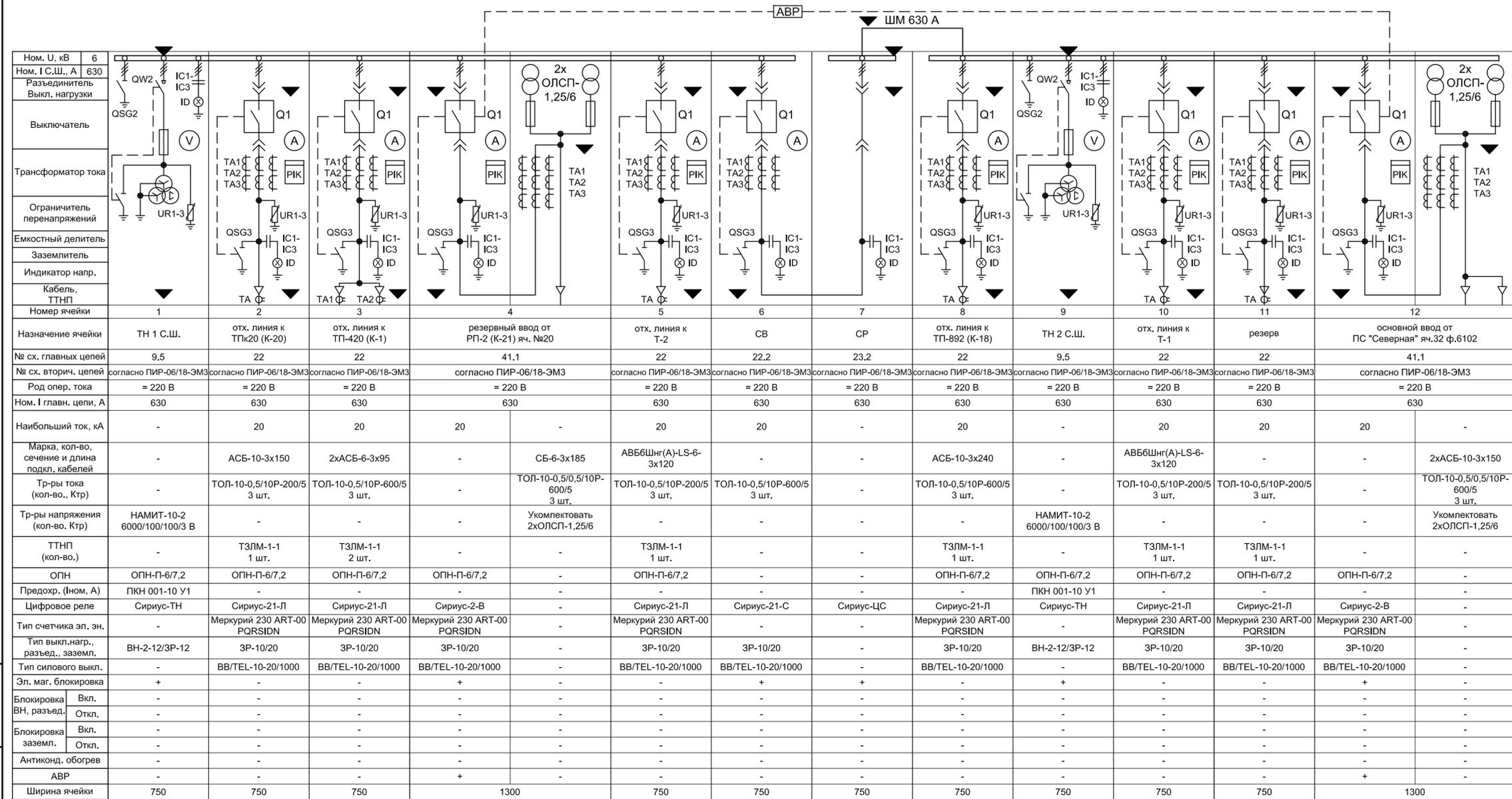
|      |         |      |       |       |      |
|------|---------|------|-------|-------|------|
|      |         |      |       |       |      |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | №док. | Подп. | Дата |

ПИР-06/18-ЭМ1.С

Лист

1.3





- \* - 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.

|  |           |           |        |       |
|--|-----------|-----------|--------|-------|
| <b>ПИР-06/18-ЭМ1.ОЛ1</b>                                   |           |           |        |       |
| Замена силовых трансформаторов, РУ-6 кВ и РУ-0,4 кВ ТП-894 |           |           |        |       |
| Изм.   | Кол.уч.   | Лист      | Недок. | Дата  |
| 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                          |           |           |        |       |

Взам.инв.№

Подпись и дата

Инв.№подл.







# 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

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

Главному энергетику  
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<br>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<br>Ф.6-85,6-94,6-101 |
|             | 6,3   | min   | 6,568                      | 0,55   |  |
|             | 6,3   | max   | 10,608                     | 0,34   | Реакторы 1000-6<br>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><b>Силовые трансформаторы</b></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><b>РУ-6 кВ</b></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/TEL 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><b>Освещение и отопление</b></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><b>Заземление</b></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 | <b>Состав работ:</b> | <p>9.1. Сбор исходных данных для проектирования осуществляется на площадке Заказчика.</p> <p>9.2. Состав рабочей документации:<br/>-общие указания;</p>  |



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

