



**Разработка проектно-сметной документации по титулу:
монтаж трех ячеек 6 кВ с разделением секции шин в
существующей ТП-6 ПАО «Салют»**

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Электротехнические решения

П0619-ЭПСМ-01-ЭС

2019 г.



**Разработка проектно-сметной документации по титулу:
монтаж трех ячеек 6 кВ с разделением секции шин в
существующей ТП-6 ПАО «Салют»**

РАБОЧАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Электротехнические решения

П0619-ЭПСМ-01-ЭС

Главный инженер проекта

К.В. Вотьев

2019 г.

| | |
|--------------|--|
| Взам. инв. № | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл. | |

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

| Лист | Наименование | Примечание |
|---------|---|------------|
| 1.1-1.3 | Общие данные | |
| 2 | План ТП-6 до монтажа. Вид сверху | |
| 3 | План ТП-6 до монтажа. Вид спереди | |
| 4 | Измененная принципиальная схема ТП-6 | |
| 5 | План ТП-6 после монтажа. Вид сверху | |
| 6 | План ТП-6 после монтажа. Вид спереди | |
| 7 | Разрез ТП-6 | |
| 8 | План контура заземления после монтажа ячеек 6 кВ | |
| 9 | Шкаф учета Т-9, Т-10. Резервирование цепей напряжения | |
| 10 | Цепи подключения ХТР Т-9 | |
| 11 | Цепи подключения ХТР Т-10 | |
| 12 | План прокладки кабельной линии от ТП-6 до ТП-24 | |
| 13 | Разрез кабельной траншеи | |

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

| Обозначение | Наименование | Примечание |
|---------------------|---|------------|
| | <u>Ссылочные документы</u> | |
| ПУЭ 7 | Правила устройства электроустановок. Издание 7. 2003 г. | |
| | <u>Прилагаемые документы</u> | |
| П0619-ЭПСМ-01-ЭС.С | Сводная спецификация оборудования и материалов | |
| П0619-ЭПСМ-01-ЭС.ОЛ | Опросный лист для заказа ячеек 6 кВ ТП-6 | |
| П0619-ЭПСМ-01-ЭС.РР | Расчеты токов КЗ и уставок защит | |
| П0619-ЭПСМ-01-ЭС.В1 | Перечень входных сигналов | |
| П0619-ЭПСМ-01-ЭС.В2 | Перечень выходных сигналов | |
| П0619-ЭПСМ-01-ЭС.В4 | Спецификация оборудования ША | |
| П0619-ЭПСМ-01-ЭС.С1 | Схема структурная комплекса технических средств | |

| | |
|--------------|--|
| Взам. инв. № | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл. | |

| | | | | | | | | |
|----------|---------|------|--------|-------|------|------------------|--------|--------|
| | | | | | | П0619-ЭПСМ-01-ЭС | | |
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док. | Подп. | Дата | | | |
| Разраб. | Майоров | | | | | Общие данные | Стадия | Лист |
| Проверил | Вотьев | | | | | | Р | 1.1 |
| | | | | | | | | Листов |
| | | | | | | | | 3 |
| Н.контр. | Вотьев | | | | | | | |
| | | | | | | | | |



ООО «ЭПСМ»
г. Самара

Ведомость основных комплектов рабочих чертежей

| Обозначение | Наименование | Примечание |
|------------------|----------------------------|------------|
| П0619-ЭПСМ-01-ПЗ | Пояснительная записка | |
| П0619-ЭПСМ-01-ЭС | Электротехнические решения | |
| П0619-ЭПСМ-01-СМ | Сметная документация | |
| | | |
| | | |
| | | |

Справка

Удостоверяю, что рабочая документация и технические решения, принятые в проекте, соответствуют требованиям экологических, санитарно-гигиенических, противопожарных государственных норм, правил, стандартов, действующих на территории Российской Федерации. В проекте предусмотрены мероприятия по обеспечению безопасности жизни и здоровья людей при эксплуатации объекта.

Главный инженер проекта

Вотьев К.В.

| Инв.№ подл. | Подш. и дата | Взам инв.№ | | | | | | | П0619-ЭПСМ-02-ЭС | Лист |
|-------------|--------------|------------|------|------|------|--------|-------|------|------------------|------|
| | | | | | | | | | | 1.2 |
| | | | | | | | | | | |
| | | | Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подш. | Дата | | |

Общие указания.

Настоящий том рабочей документации разработан на основании технического задания по титулу: «Монтаж трех ячеек 6 кВ с разделением секции шин в существующей ТП-6», утвержденного главным инженером ПАО «Салют».

В рамках проекта рассмотрены такие вопросы, как:

- разделение одной системы шин на две;
- прокладка высоковольтного кабеля 6 кВ от ТП-6 до ТП-24;
- расчет токов короткого замыкания согласно проектируемой схеме;
- выбор уставок защит вновь монтируемых ячеек.
- для защиты цепей управления используется контроллер управления нагрузкой серии LCU521.22-2C11L.

Поэтапное проектирование:

1. Разделение одной системы шин на две включает в себя:
 - установку четырех ячеек (яч.ТН1, яч.СВ, яч.СР, яч.Ф 6-24). Вследствие смещения существующих ячеек вправо и влево изменяется план расстановки оборудования.
 - для захода кабелей в кабельный отсек расширяются проходные отверстия под ячейками.
 - после изменения расстановки оборудования, предусмотрено соединение всех металлических частей с защитной шиной контура заземления, что обеспечит выравнивание потенциалов.
2. Для прокладки высоковольтного кабеля 6 кВ от ТП-6 до ТП-24 разработана кабельная трасса. В местах прохода под дорогой, пересечения кабельных трасс необходимо использовать асбестоцементные трубы.

Сопротивление растеканию тока в любое время года не должно превышать 0,5 Ом. При производстве работ особое внимание следует уделить сохранению целостности существующего контура ЗУ и при случайном повреждении необходимо произвести работы по восстановлению контура ЗУ с дальнейшим выполнением замеров и диагностирования.

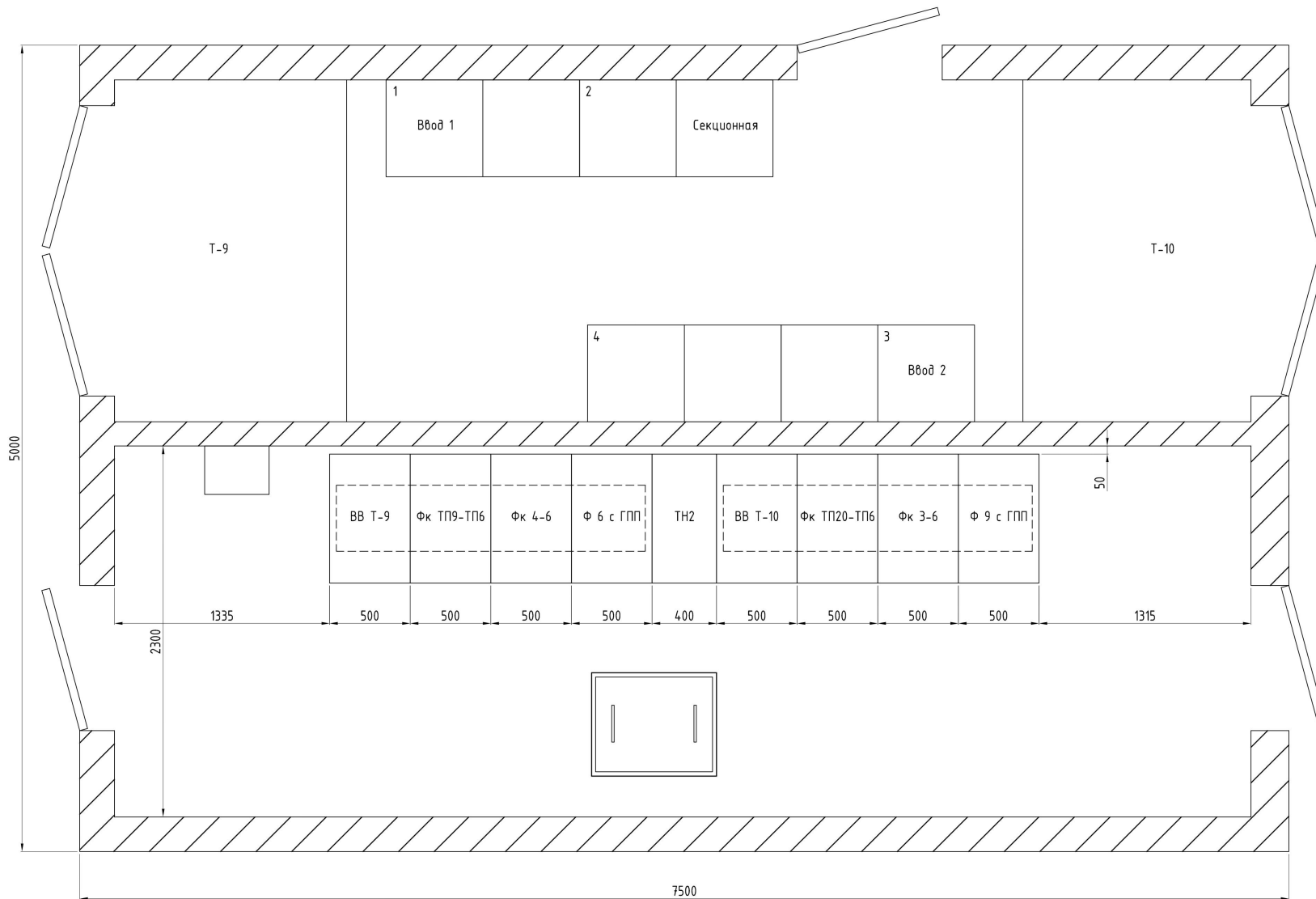
| | | | | | | | | |
|-------------|--------------|------------|--|-------|------|------------------|--|------|
| Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам инв.№ | работы по восстановлению контура ЗУ с дальнейшим выполнением замеров и диагностирования. | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | П0619-ЭПСМ-02-ЭС | | Лист |
| | | | | | | | | 1.3 |
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | | |

Согласовано


Взамен инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл.

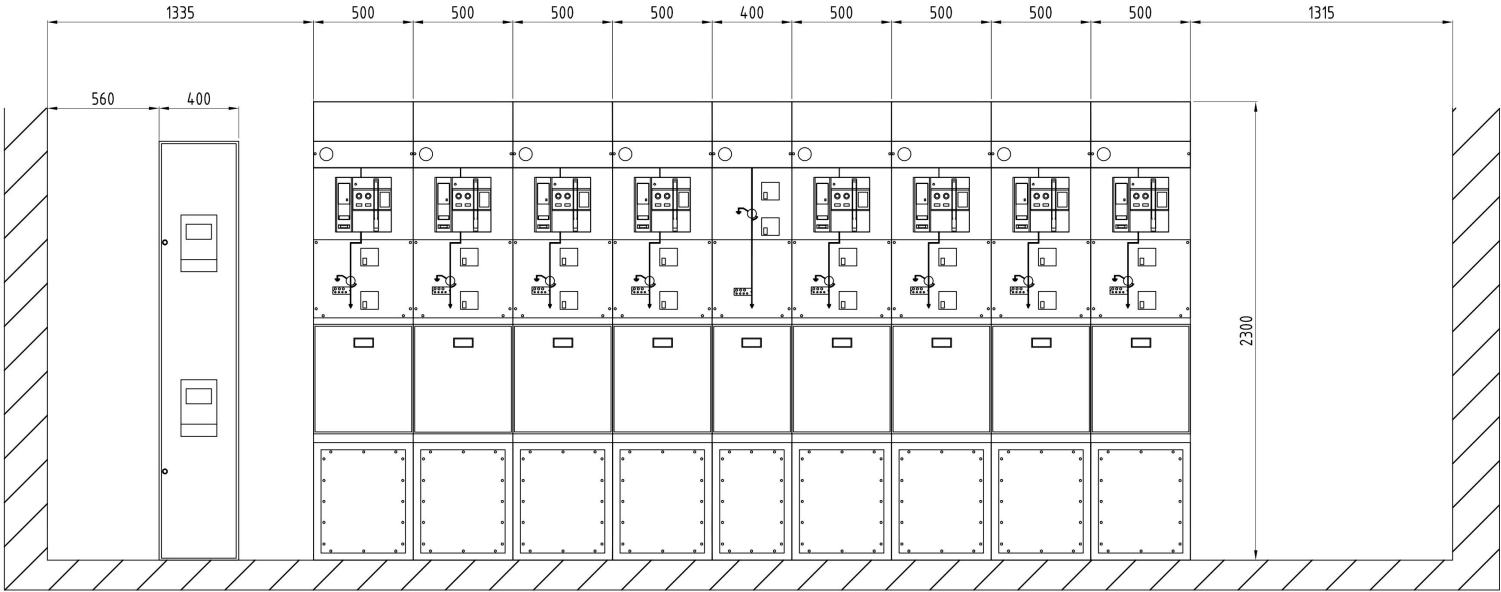



--- Пунктирной линией показан проём в полу в кабельный отсек

| | | | | | | | | | |
|----------|---------|---------|--------|---------|------|--|--|------|--------|
| | | | | | | П0619-ЭПСМ-01-ЭС | | | |
| | | | | | | Разработка проектно-сметной документации по титулу: Монтаж трёх ячеек 6 кВ с разделением секции шин 6 кВ в существующей ТП-6 ПАО «Салют» | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подпись | Дата | Электротехнические решения | Стадия | Лист | Листов |
| Разраб. | | Майоров | | | | | Р | 2 | |
| Пров. | | Вотьев | | | | | | | |
| | | | | | | План ТП-6 до монтажа. Вид сверху |  ООО «ЭПСМ» г. Самара | | |
| Н.контр. | | Вотьев | | | | | | | |

Формат А3

| | | | | | |
|-------------|----------------|--|--------------|--|--|
| Согласовано | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| | | | | | |
| Инв.№ подл. | Подпись и дата | | Взамен инв.№ | | |
| | | | | | |
| | | | | | |



| | | | | | | | | | |
|----------|---------|--------|--------|---------|------|--|---|------|--------|
| | | | | | | П0619-ЭПСМ-01-ЭС | | | |
| | | | | | | Разработка проектно-сметной документации по титулу: Монтаж трёх ячеек 6 кВ с разделением секции шин 6 кВ в существующей ТП-6 ПАО «Салют» | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | N док. | Подпись | Дата | Электротехнические решения | Стадия | Лист | Листов |
| Разраб. | | Шейкин | | | | | Р | 3 | |
| Пров. | | Вотьев | | | | | | | |
| | | | | | | План ТП-6 до монтажа. Вид спереди | <div><div>ООО "ЭПСМ" г. Самара</div></div> | | |
| Н.контр. | | Вотьев | | | | | | | |

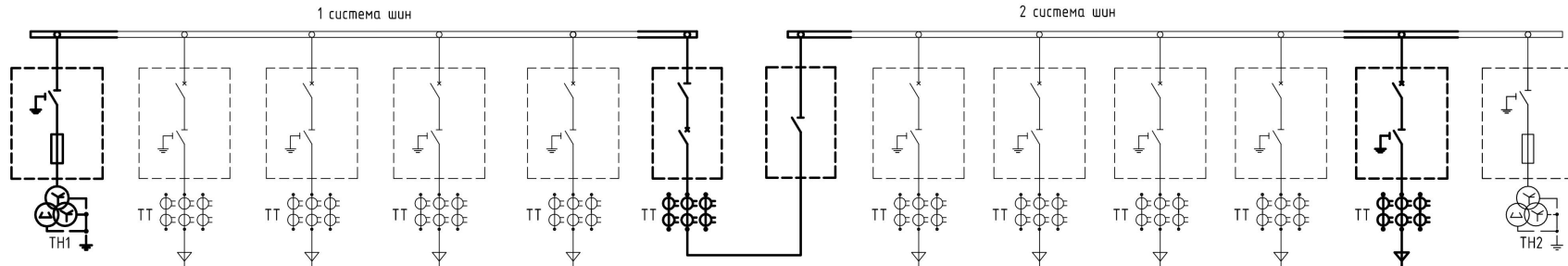
Согласовано

Взамен инф.№

Подпись и дата


Инф.№ подл.

Новая ТП-6



| | | | | | | | | | | | | | | |
|---|------------------------------|--------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|------------------------|------------------------|--------------------------|-----------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----|
| 1 | Номинальное напряжение, кВ | 6 | | | | | | | | | | | | |
| | Номинальный ток, А | 630 | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Номер шкафа | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 3 | Наименование присоединения | ТН1 | ВВ Т-9 | Фк ТП9-ТП6 | Фк 4-6 | Ф 6 с ГПП | Секционный выключатель | Секционный разъединитель | ВВ Т-10 | Фк ТП20-ТП6 | Фк 3-6 | Ф 9 с ГПП | Фк ТП6-ТП24 | ТН2 |
| 4 | Выключатель | Тип | | | | | | | | | | | | |
| | | Номинальный ток, А | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Марка кабеля | - | 3х(АПВВн2-LS 1х95/25) | 3х(ПВВн2-LS 1х70/16) | 3х(ПВВн2-LS 1х95/25) | 3х(АПВВн2-LS 1х120/25) | - | 3х(ПВВн2-LS 1х85/25) | 3х(АПВВн2-LS 1х95/25) | 3х(АПВВн2-LS 1х120/25) | 3х(АПВВн2-LS 1х85/35) | 3х(ПВВн2-LS 1х120/25) | 3х(ПВВн2-LS 1х150/25) | - |
| 6 | Амперметр, шт | - | 3 | 3 | 3 | 3 | - | - | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | - |
| 7 | Вольтметр, шт | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 |
| 8 | Трансформаторы тока, шт | - | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | - | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | - |
| 9 | Коэффициент трансформации ТТ | - | 150/5 | 150/5 | 150/5 | 300/5 | 300/5 | - | 150/5 | 150/5 | 150/5 | 300/5 | 300/5 | - |

Проектируемое оборудование показано жирной линией, существующее – тонкой.

| | | | | | | | | | |
|----------|---------|--------|--------|---------|------|--|---|------|--------|
| | | | | | | П0619-ЭПСМ-01-ЭС | | | |
| | | | | | | Разработка проектно-сметной документации по титулу: Монтаж трёх ячеек 6 кВ с разделением секции шин 6 кВ в существующей ТП-6 ПАО «Салют» | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подпись | Дата | Электротехнические решения | Стадия | Лист | Листов |
| Разраб. | | Шейкин | | | | | Р | 4 | |
| Пров. | | Вотьев | | | | | | | |
| | | | | | | Измененная принципиальная электрическая схема ТП-6 |  | | |
| Н.контр. | | Вотьев | | | | | | | |

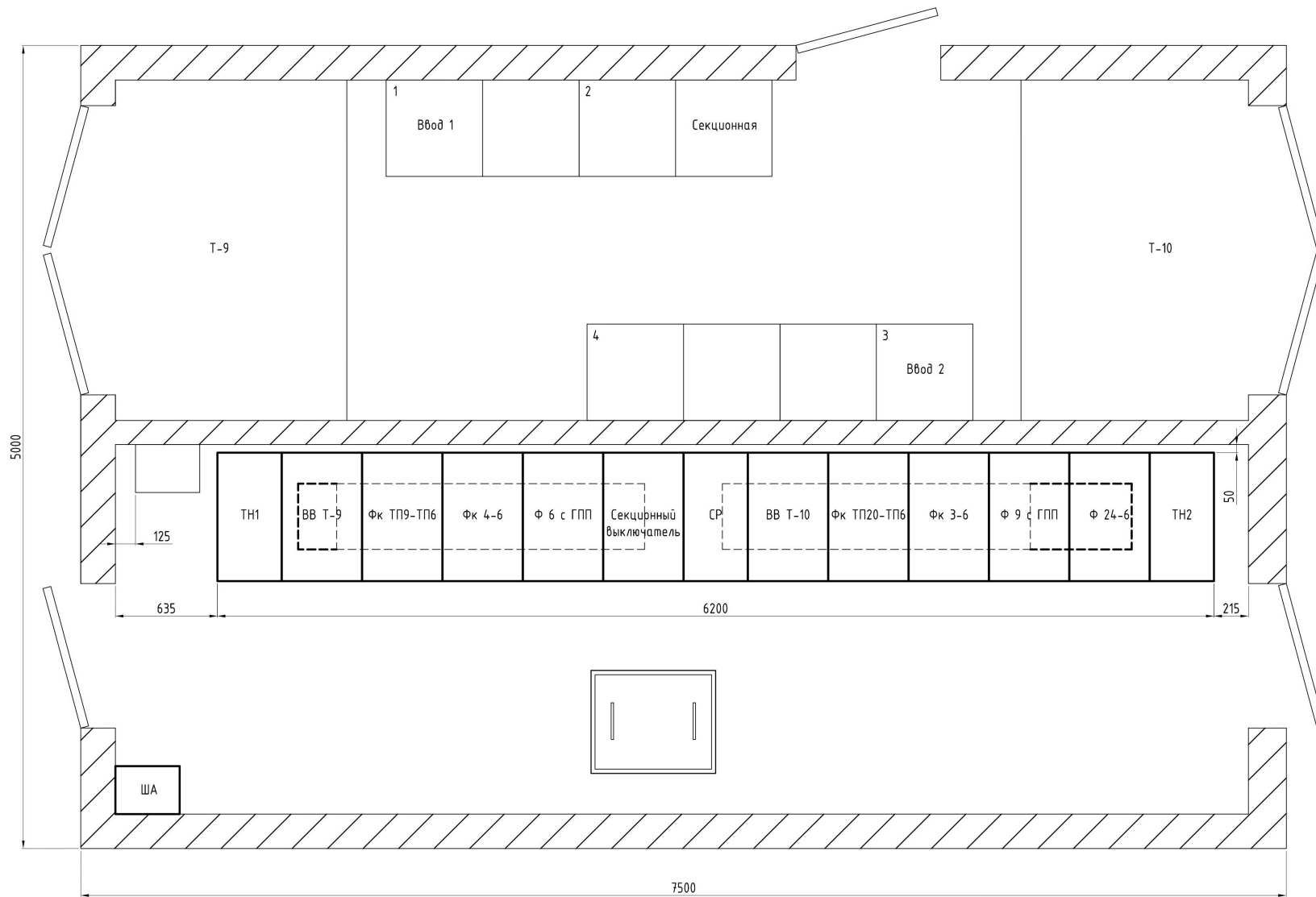
Формат А3

Согласовано

Взамен инв.№

Подпись и дата

Инв.№ подл.



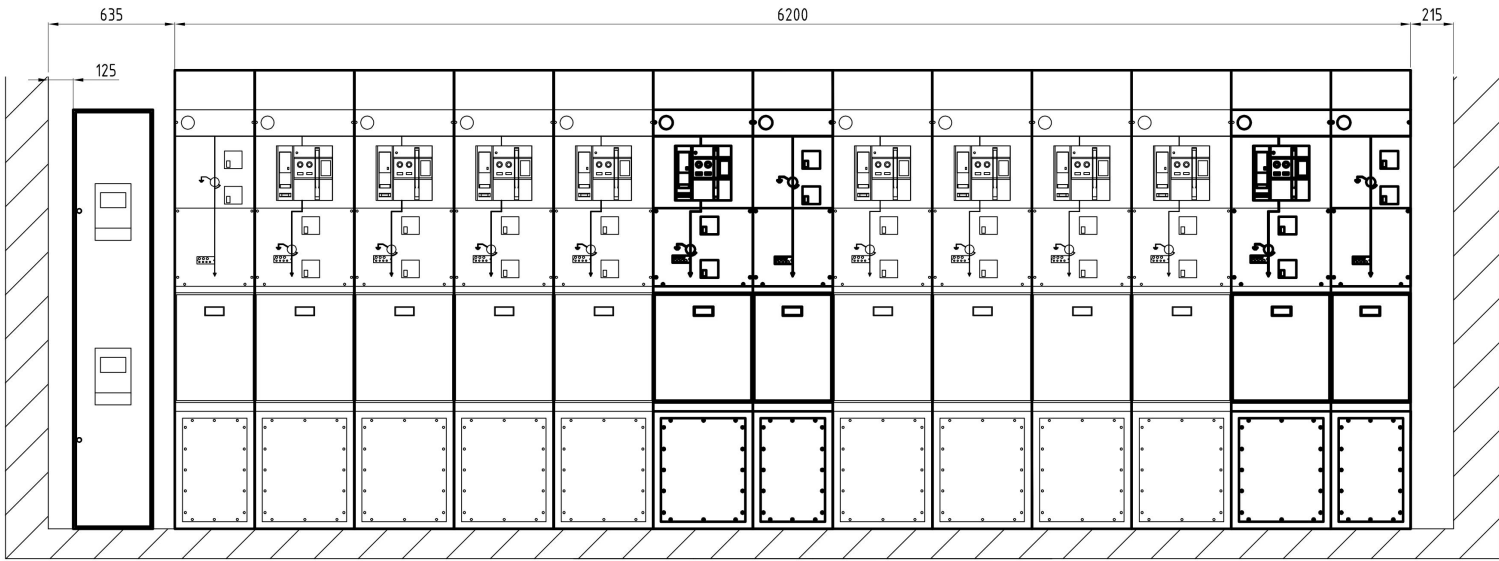
Проектируемое оборудование показано жирной линией, существующее - тонкой.
--- Пунктирной линией показан проём в полу в кабельный отсек
--- Расширение проёма в полу в кабельный отсек
В шкафу автоматизации ША для защиты цепей управления используется контроллер управления нагрузкой серии LCUS21.22-2C1LI.

| | | | | | | | | | |
|----------|---------|---------|--------|---------|------|--|--------|------|--------|
| | | | | | | П0619-ЭПСМ-01-ЭС | | | |
| | | | | | | Разработка проектно-сметной документации по титулу: Монтаж трёх ячеек 6 кВ с разделением секции шин 6 кВ в существующей ТП-6 ПАО «Салют» | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подпись | Дата | Электротехнические решения | Стадия | Лист | Листов |
| Разраб. | | Майоров | | | | | Р | 5 | |
| Пров. | | Вотьев | | | | | | | |
| | | | | | | План ТП-6 после монтажа. Вид сверху | | | |
| Н.контр. | | Вотьев | | | | | | | |

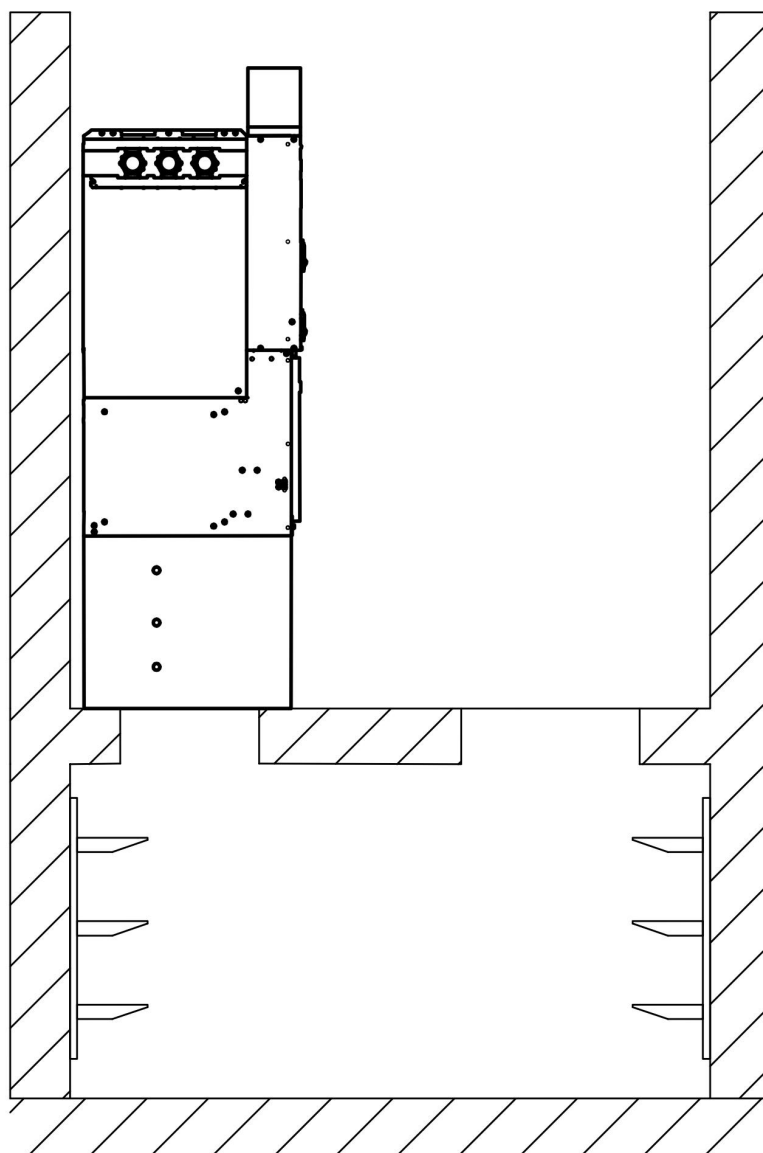
Формат А3

Согласовано


Инф.№ подл. Подпись и дата Взамен инф.№



| | | | | | | | | | |
|----------|---------|--------|--------|---------|------|--|---|------|--------|
| | | | | | | П0619-ЭПСМ-01-ЭС | | | |
| | | | | | | Разработка проектно-сметной документации по титулу: Монтаж трёх ячеек 6 кВ с разделением секции шин 6 кВ в существующей ТП-6 ПАО «Салют» | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подпись | Дата | Электротехнические решения | Стадия | Лист | Листов |
| Разраб. | | Шейкин | | | | | Р | 6 | |
| Пров. | | Вотьев | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | План ТП-6 после монтажа. Вид спереди | <div><div></div><div>ООО "ЭПСМ" г. Самара</div></div> | | |
| Н.контр. | | Вотьев | | | | | | | |



Проектируемое оборудование показано жирной линией, существующее – тонкой.

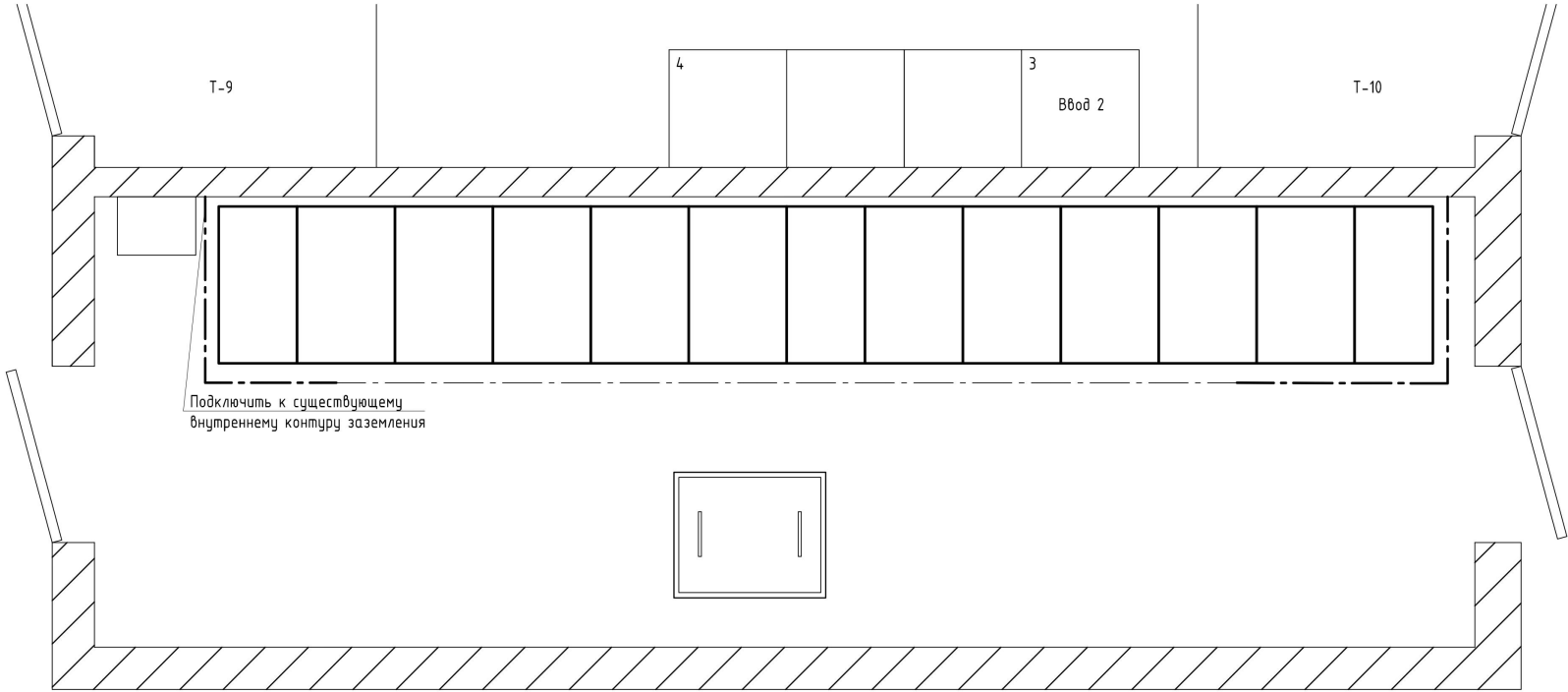
| | | | | | | | | | | |
|--------------|--------------|--|---------|------|--------|---------|---|------|--------|-------------------------|
| Инв. N подл. | Подп. и дата | Взам. инв. N | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | Проектируемое оборудование показано жирной линией, существующее – тонкой. | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | П0619-ЭПСМ-01-ЭС | | | | | | | | |
| | | Разработка проектно-сметной документации по титулу: Монтаж трёх ячеек 6 кВ с разделением секции шин 6 кВ в существующей ТП-6 ПАО «Салют» | | | | | | | | |
| | | Изм. | Кол.уч. | Лист | N док. | Подпись | Дата | | | |
| | | Разраб. | Майоров | | | | | | | |
| | | Пров. | Вотьев | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | |
| | | Электротехнические решения | | | | | Стадия | Лист | Листов | |
| | | | | | | | Р | 7 | | |
| | | Разрез ТП-6 | | | | |  | | | ООО "ЭПСМ" г. Самара |
| | | | | | | | | | | |


Согласовано

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

| СПЕЦИФИКАЦИЯ МАТЕРИАЛОВ | | | |
|-------------------------|---|------|------------|
| Поз. обозначение | Наименование | Кол. | Примечание |
| 1 | Провод с медной жилой повышенной гибкости в ПВХ изоляции (желто-зеленый) ПВЗ 1х10, ГОСТ 6323-79 | 3 | м |
| 2 | Полоса заземления 5х40 ГОСТ 103 255 ГОСТ 27772 | 3,5 | м |
| 3 | Наконечник медный луженый ТМЛ 10-6-5, ГОСТ 7386-80 | 30 | шт |

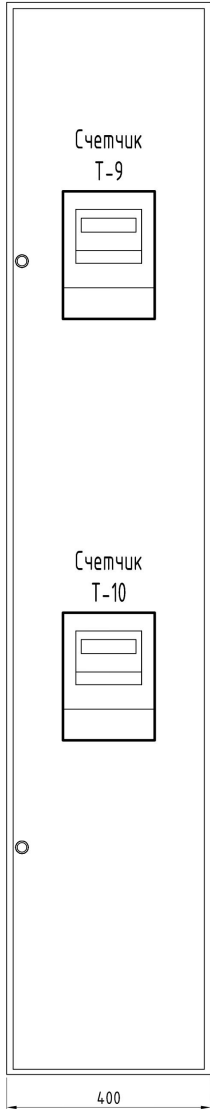
----- Штрих-пунктирной линией показан контур уравнивания потенциалов
----- Проектируемый контур уравнивания потенциалов



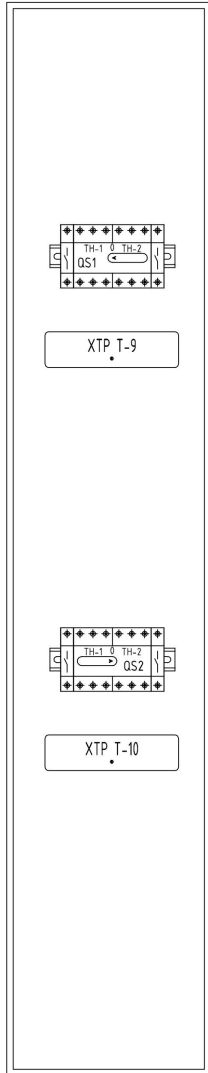
| | | | | | | | | | |
|----------|---------|--------|--------|---------|------|--|---|------|--------|
| | | | | | | П0619-ЭПСМ-01-ЭС | | | |
| | | | | | | Разработка проектно-сметной документации по титулу: Монтаж трёх ячеек 6 кВ с разделением секции шин 6 кВ в существующей ТП-6 ПАО «Салют» | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подпись | Дата | Электротехнические решения | Стадия | Лист | Листов |
| Разраб. | | Шейкин | | | | | Р | 8 | |
| Пров. | | Вотьев | | | | | | | |
| | | | | | | План контура заземления после монтажа ячеек 6 кВ | <div><div>ООО "ЭПСМ" г. Самара</div></div> | | |
| Н.контр. | | Вотьев | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

Спецификация элементов

Внешний вид шкафа
учёта спереди



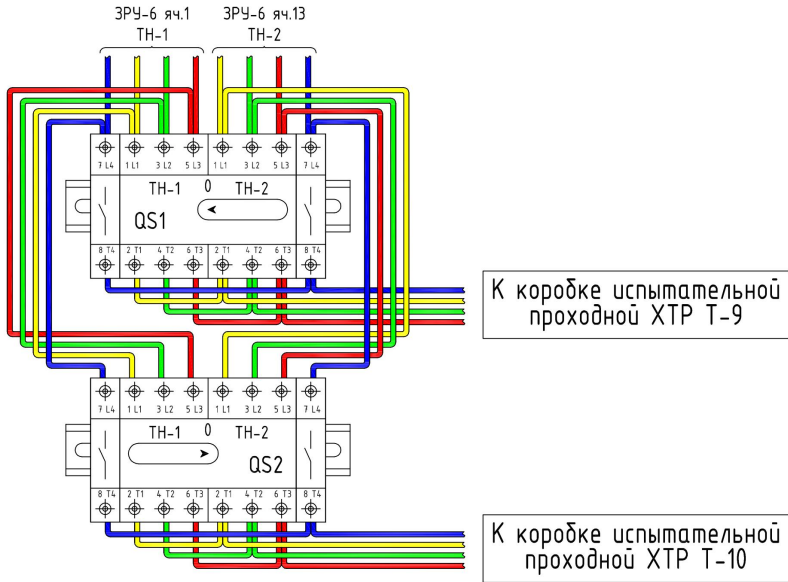
Внешний вид шкафа
учёта без двери




Примечание:
1. Цепи учета после монтажа опломбировать.

| Поз. | Обозначение | Наименование | Кол. | Масса ед. ,кг | Примечание |
|------|---------------------------------|------------------|------|------------------|-----------------|
| 1 | Счетчик электроэнергии | | 2 | | Сущ. |
| 2 | Коробка испытательная проходная | КИП | 2 | | Сущ. |
| 3 | Перекидной рубильник QS | OT25F3C | 2 | | |
| 4 | Вспомогательный контакт к QS | OT25F | 4 | | 1НО+1НЗ |
| 5 | Провод белый | ПуГВ 1х2,5 | 15м | | |
| 6 | Провод синий | ПуГВ 1х2,5 | 10м | | |
| 7 | Кабель токовых цепей | КВВГЭн2-LS 5х4 | 25м | | ГОСТ 22483-2012 |
| 8 | Кабель цепей напряжения | КВВГЭн2-LS 5х2,5 | 25м | | ГОСТ 22483-2012 |

Резервирование цепей напряжения



| | | | | | | | | | |
|----------|--------|---------|--------|---------|------|--|---|-------------------------|--------|
| | | | | | | П0619-ЭПСМ-01-ЭС | | | |
| | | | | | | Разработка проектно-сметной документации по титулу: Монтаж трёх ячеек 6 кВ с разделением секции шин 6 кВ в существующей ТП-6 ПАО «Салют» | | | |
| Изм. | Колуч. | Лист | N док. | Подпись | Дата | Электротехнические решения | Стадия | Лист | Листов |
| Разраб. | | Тарских | | | | | Р | 9 | |
| Пров. | | Вотьев | | | | | | | |
| | | | | | | Шкаф учета Т-9, Т-10. Резервирование цепей напряжения |  | ООО "ЭПСМ" г. Самара | |
| Н.контр. | | Вотьев | | | | | | | |

Формат А3

Согласовано:

Взам. инв. N

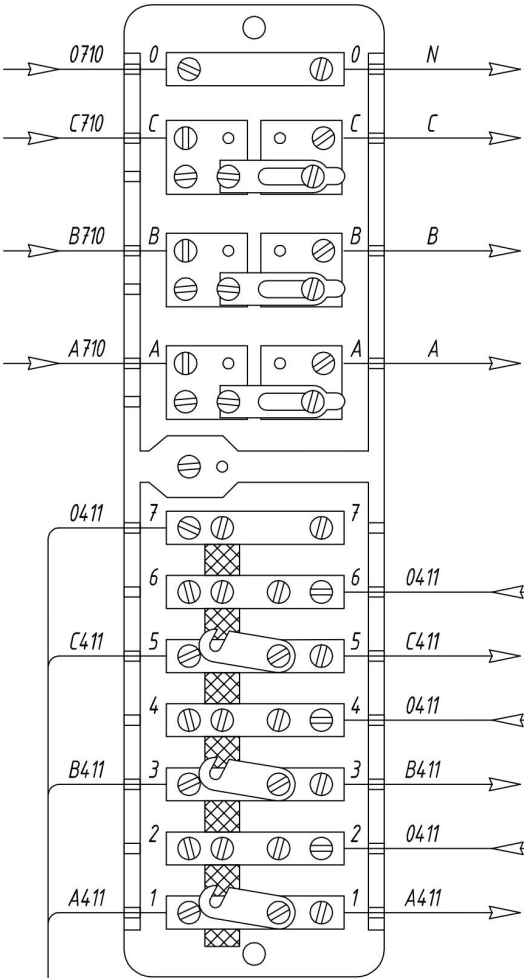
lođn. u dama

Инв. N подл.

Перекидной рубильник QS1
(перевод цепей ТН-1, ТН-2)

Цепи напряжения

Коробка
испытательная
проходная ХТР Т-9



Цепи напряжения

Токовые цепи

Счетчик учета электроэнергии Т-9

ЗРУ-6 яч.2 Т-9

ТТ-9

Примечание:

1. Цепи учета после монтажа опломбировать.

П0619-ЭПСМ-01-ЭС

Разработка проектно-сметной документации по титулу:
Монтаж трёх ячеек 6 кВ с разделением секции шин 6 кВ в
существующей ТП-6 ПАО «Салют»

| Изм. | Кол.уч. | Лист | N док. | Подпись | Дата |
|----------|---------|------|--------|---------|------|
| Разраб. | Тарских | | | | |
| Пров. | Вотьев | | | | |
| Н.контр. | Вотьев | | | | |

Электротехнические решения

Цепи подключения ХТР Т-9

| Стадия | Лист | Листов |
|--------|------|--------|
| Р | 10 | |

ЭнергоПроектСпецМонтаж
ООО "ЭПСМ"
г. Самара

Формат А4

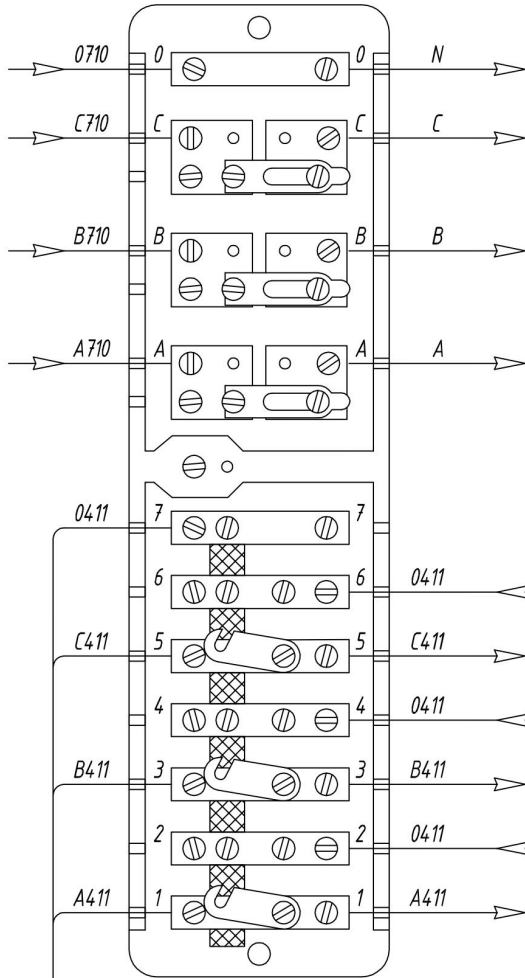
Перекидной рубильник QS2
(перевод цепи ТН-1, ТН-2)

Цепи напряжения

Коробка
испытательная
проходная ХТР Т-10

ЗРУ-6 яч.8 Т-10

ТТ-10




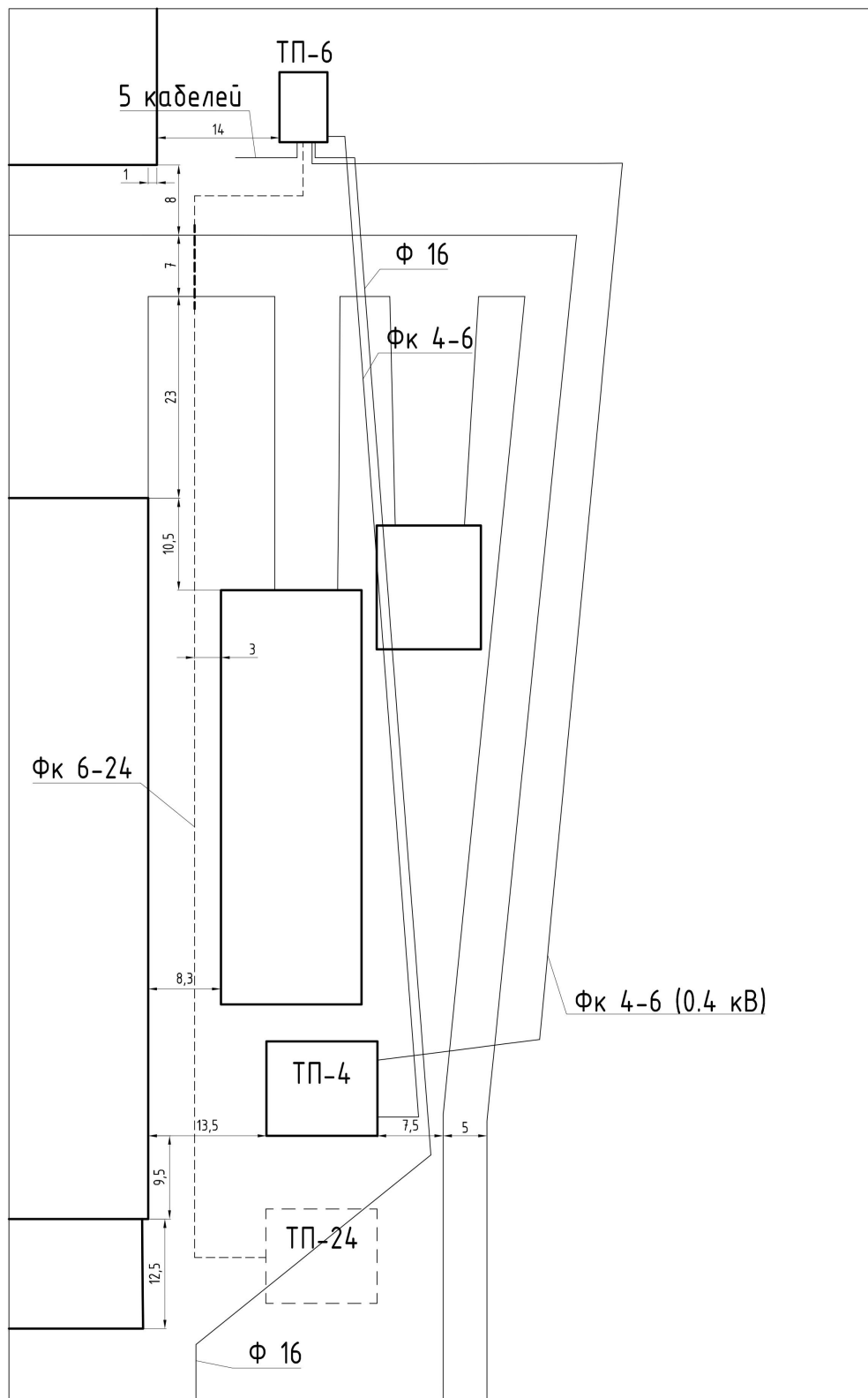
Цепи напряжения

Токовые цепи

Счетчик учета электроэнергии Т-10

Примечание:
1. Цепи учета после монтажа опломбировать.

| | | | | | | | | | | | |
|--------------|--------------|--------------|---|---------|------|---------------------------|--|------|--|--------|------|
| Инв. N подл. | Подп. и дата | Взам. инв. N | Примечание: 1. Цепи учета после монтажа опломбировать. | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| Инв. N подл. | Подп. и дата | Взам. инв. N | | | | | | | П0619-ЭПСМ-01-ЭС | | |
| | | | | | | | | | Разработка проектно-сметной документации по титулу: Монтаж трёх ячеек 6 кВ с разделением секции шин 6 кВ в существующей ТП-6 ПАО «Салют» | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | Изм. | Кол.уч. | Лист | N док. | Подпись | Дата | | | |
| | | | Разраб. | Тарских | | | | | Электротехнические решения | Стадия | Лист |
| Пров. | Вотьев | | | | | Р | 11 | | | | |
| | | | | | | Цепи подключения ХТР Т-10 |  ООО "ЭПСМ" г. Самара | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |



----- Пересечение кабелей и переходы через дорогу выполнить в асбестоцементных трубах

П0619-ЭПСМ-01-ЭС

Разработка проектно-сметной документации по титулу: Монтаж трёх ячеек 6 кВ с разделением секции шин 6 кВ в существующей ТП-6 ПАО «Салют»

| Изм. | Колуч. | Лист | N док. | Подпись | Дата |
|----------|--------|------|--------|---------|------|
| Разраб. | Шейкин | | | | |
| Пров. | Вотьев | | | | |
| Н.контр. | Вотьев | | | | |

Электротехнические решения

| Стадия | Лист | Листов |
|--------|------|--------|
| Р | 12 | |

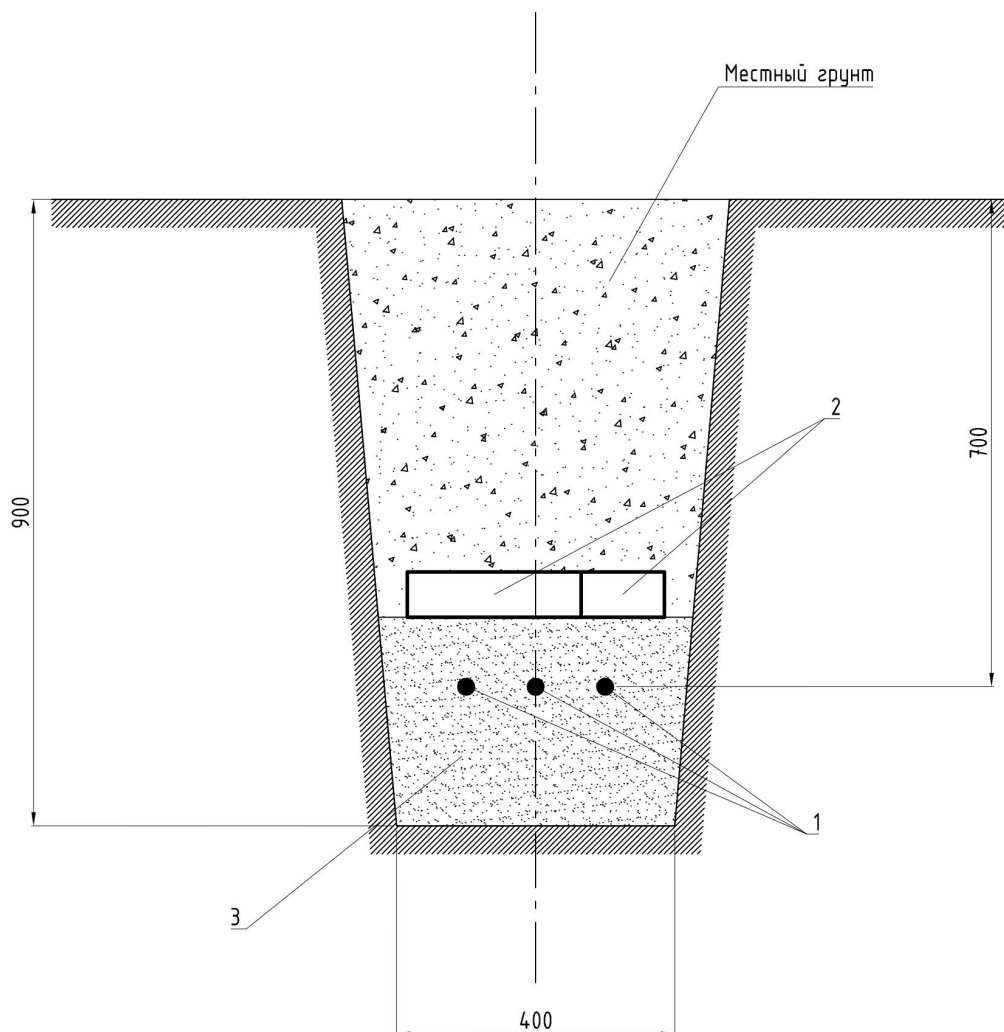
План прокладки кабельной линии от ТП-6 до ТП-24




ООО "ЭПСМ"
г. Самара

Формат А3

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Изд. и подл. | Изм. и подл. | Изм. и подл. |
| | | |
| | | |



СПЕЦИФИКАЦИЯ ОБОРУДОВАНИЯ И МАТЕРИАЛОВ

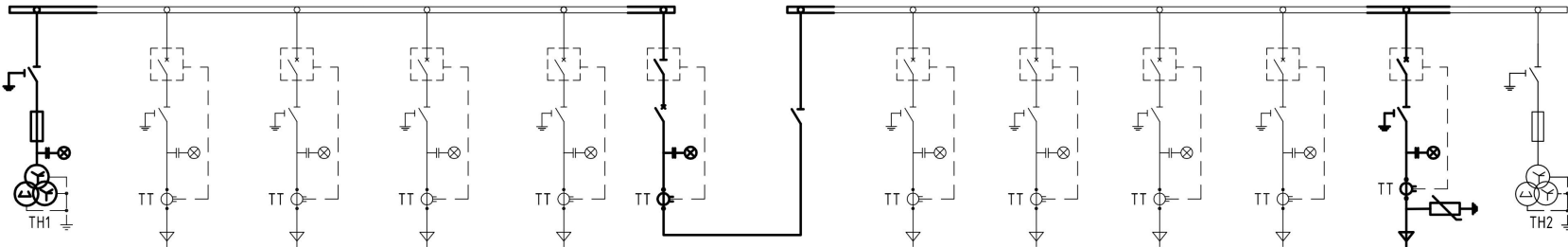
| | | | | | | | | | | | | | |
|--------------|--|------------------|--|------|--------|---------|--|----------------------------|------------|---|------|--------|--|
| Взам. инв. N | | Поз. обозначение | Наименование | | | | | Кол. | Примечание | | | | |
| | | 1 | Кабель силовой ПВВнг-LS 1х150/25 | | | | | 540 | м | | | | |
| | | 2 | Кирпич обыкновенный КР 250х120х65 ГОСТ 530 | | | | | 1600 | шт | | | | |
| | | 3 | Песок природный ГОСТ 8736 | | | | | 16,35 | м³ | | | | |
| Подп. и дата | | | | | | | П0619-ЭПСМ-01-ЭС | | | | | | |
| | | | | | | | Разработка проектно-сметной документации по титулу: Монтаж трёх ячеек 6 кВ с разделением секции шин 6 кВ в существующей ТП-6 ПАО «Салют» | | | | | | |
| | | Изм. | Кол.уч. | Лист | N док. | Подпись | Дата | | | | | | |
| | | Разраб. | Майоров | | | | | Электротехнические решения | | Стадия | Лист | Листов | |
| Инв. N подл. | | Пров. | Вотьев | | | | | | Р | 13 | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | | |
| | | Н.контр. | Вотьев | | | | | Разрез кабельной траншеи | | <div><div>ООО "ЭПСМ" г. Самара</div></div> | | | |

Согласовано

Взамен инф.№


Подпись и дата

Инф.№ подл.



| | | | | | | | | | | | | | | |
|----|---|---|---|---------------------|--------------------|--------------------|------------------------|--------------------------|---------------------|----------------------|----------------------|---------------------|---------------------|--|
| 1 | Наименование объекта | ТП-6 | | | | | | | | | | | | |
| 2 | Наименование заказчика и его адрес | ПАО "Салют", город Самара, шоссе Московское (п. Мехзавод), дом 20 | | | | | | | | | | | | |
| 3 | Проектная организация и ее адрес | ООО "ЭПСМ", город Самара | | | | | | | | | | | | |
| 4 | Номинальное напряжение главных цепей, кВ | 6 | | | | | | | | | | | | |
| 5 | Номинальный ток сборных шин, А, не менее | 630 | | | | | | | | | | | | |
| 6 | Ток термической стойкости, кА, не менее | 20 | | | | | | | | | | | | |
| 7 | Оперативный ток, В | 220, переменный | | | | | | | | | | | | |
| 8 | Номер шкафа | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 |
| 9 | Наименование присоединения | ТН1 | ВВ Т-9 | ФК ТП9-ТП6 | ФК 4-6 | Ф 6 с ГПП | Секционный выключатель | Секционный разъединитель | ВВ Т-10 | ФК ТП20-ТП6 | ФК 3-6 | Ф 9 с ГПП | ФК ТП6-ТП24 | ТН2 |
| 10 | Номинальный ток главных цепей шкафа, А | 630 | 630 | 630 | 630 | 630 | 630 | 630 | 630 | 630 | 630 | 630 | 630 | 630 |
| 11 | Силовой выключатель | Тип | | | | | | | | | | | | |
| | | Номинал. ток, А | - | 630 | 630 | 630 | 630 | - | 630 | 630 | 630 | 630 | 630 | 630 |
| 12 | Предохранитель, ном. ток плавкой вставки, А | Номинал. ток откл., кА, не менее | - | 20 | 20 | 20 | 20 | - | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 | 20 |
| | | Коэффициент трансформации | 0,5 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 0,5 |
| 13 | Марка кабеля | | - | 3хАПВВнз-LS 1х95/25 | 3хПВВнз-LS 1х70/16 | 3хПВВнз-LS 1х95/25 | 3хАПВВнз-LS 1х185/25 | - | 3хАПВВнз-LS 1х95/25 | 3хАПВВнз-LS 1х120/25 | 3хАПВВнз-LS 1х185/25 | 3хПВВнз-LS 1х120/25 | 3хПВВнз-LS 1х185/25 | - |
| 14 | Трансформаторы тока, шт | Количество | - | 6 | 6 | 6 | 6 | - | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | - |
| | | Коэф. трансформации | - | 150/5 | 150/5 | 150/5 | 300/5 | - | 150/5 | 150/5 | 150/5 | 300/5 | 300/5 | - |
| 15 | Трансформатор напряжения | Количество | 1 | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 1 |
| | | Коэф. трансформации | $\frac{6000}{\sqrt{3}} / \frac{100}{\sqrt{3}} / \frac{100}{\sqrt{3}}$ | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | $\frac{600}{\sqrt{3}} / \frac{100}{\sqrt{3}} / \frac{100}{\sqrt{3}}$ |
| 16 | Трансформатор тока нулевой последовательности | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - |
| 17 | Ограничители перенапряжений ОПН, шт | | - | - | - | - | - | - | - | - | - | - | 3 | - |
| 18 | Габаритные размеры (ВхШхГ), мм | | 2300х400х800 | 2300х500х800 | 2300х500х800 | 2300х500х800 | 2300х500х800 | 2300х400х800 | 2300х500х800 | 2300х500х800 | 2300х500х800 | 2300х500х800 | 2300х500х800 | 2300х400х800 |

- Жирной линией указано проектируемое оборудование, тонкой – существующее.
- На фасаде ячеек выполнить действующую мнемосхему.
- Шкафы выполнить одностороннего обслуживания.
- Организовать межшкафные кабельные связи.

| | | | | | | | | | | | |
|----------|---------|------|--------|---------|------|--|--|--|--|------|--------|
| | | | | | | | П0619-ЭПСМ-01-ЭС.0Л | | | | |
| | | | | | | | Разработка проектно-сметной документации по титулу: Монтаж трёх ячеек 6 кВ с разделением секции шин 6 кВ в существующей ТП-6 ПАО «Салют» | | | | |
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подпись | Дата | | Электротехнические решения | | Стадия | Лист | Листов |
| Разраб. | Шейкин | | | | | | | | Р | | 1 |
| Пров. | Вотьев | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| Н.контр. | Вотьев | | | | | | Опросный лист для заказа ячеек 6 кВ ТП-6 | |  ООО "ЭПСМ" г. Самара | | |

1. Расчёт токов КЗ

1.1 Исходные данные для расчётов

Согласно исходным данным, предоставленным ПАО "Салют", известны токи КЗ на шинах 6 кВ ГПП в максимальном и минимальном режимах работы, тип отходящих фидеров Ф-6 и Ф-9 питания ТП-6. В перспективе кабельные линии будут заменены на кабели большего сечения, максимальный рабочий ток принят в соответствии с допустимым длительным током кабелей.

Таблица 1

| E=U ₆ , В | I ⁽³⁾ _{кз max} , кА | I ⁽³⁾ _{кз min} , кА | КЛ Ф-6 | | КЛ Ф-9 | |
|----------------------|---|---|----------------------------------|--------------------------|---------------------------------|--------------------------|
| | | | Тип | I _{раб.мах} , А | Тип | I _{раб.мах} , А |
| 6300 | 10,890 | 10,500 | 3х(АПВВнг-LS 1х120/25) - 20 м | 298 | 3х(ПВВнг-LS 1х120/25) - 20 м | 380 |
| | | | АСБ 3х120 - 1500 м | 243 | АСБ 3х120 - 1500 м | 243 |

В исходных данных отсутствуют сопротивления системы (реактансы) в максимальном и минимальном режиме, поэтому рассчитаем реактивное сопротивление системы X_c, пренебрегая активным (R_c=0)

$$X_c = \frac{U_6}{\sqrt{3} * I_{кз}^{(3)}}$$

Таблица 2

| Режим | R _c , Ом | X _c , мОм |
|--------------|---------------------|----------------------|
| Максимальный | 0 | 334,00 |
| Минимальный | 0 | 346,41 |

Параметры отходящих линий

Таблица 3

| Наименование оборудования | Марка кабеля | R _{уд} , мОм/м | X _{уд} , мОм/м | Длина, м | R _{кл} , мОм | X _{кл} , мОм |
|---------------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------------|----------|-----------------------|-----------------------|
| Ф-6 | АСБ 3х120 | 0,153 | 0,253 | 1500 | 229,50 | 379,50 |
| | 3х(АПВВнг-LS 1х120/25) | 0,324 | 0,188 | 20 | 6,48 | 3,76 |
| Ф-9 | АСБ 3х120 | 0,153 | 0,253 | 1500 | 229,50 | 379,50 |
| | 3х(ПВВнг-LS 1х120/25) | 0,193 | 0,188 | 20 | 3,86 | 3,76 |
| Фк ТП6-ТП24 | 3х(ПВВнг-LS 1х150/25) | 0,153 | 0,176 | 140 | 21,42 | 24,64 |

П0619-ЭПСМ-01-ЭС.РР

Разработка проектно-сметной документации по
титулу: Монтаж трёх ячеек 6 кВ с разделением
секции шин 6 кВ в существующей ТП-6 ПАО «Салют»

**Электротехнические
решения**

**Расчёты токов КЗ и
установок защит**

Стадия Лист Листов
Р 1 5



ООО "ЭПСМ"
г. Самара

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. №подл.

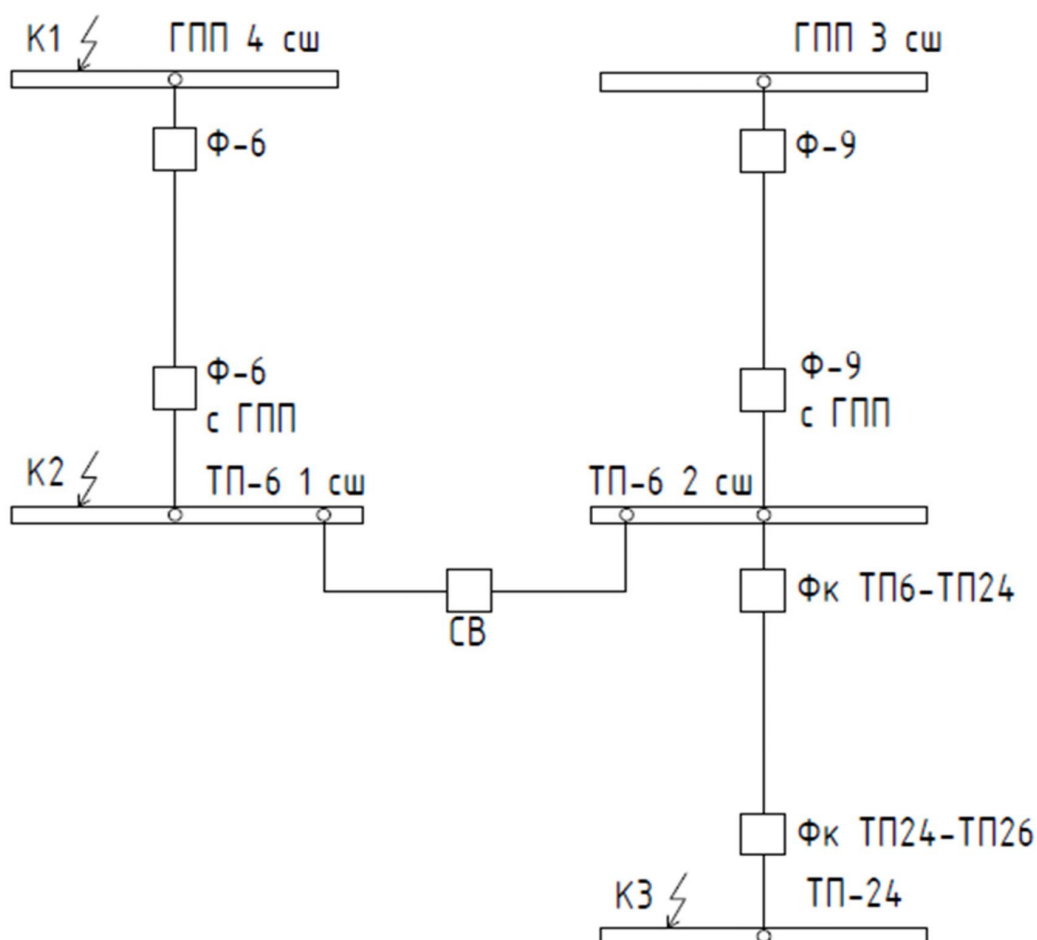


Рисунок 1. Электрическая схема сети

1.2 Расчёт токов КЗ в выбранных расчётных точках

Трёхфазный ток КЗ

$$I_{\text{кз}}^{(3)} = \frac{U_6}{\sqrt{3} * \sqrt{R_{\Sigma}^2 + X_{\Sigma}^2}}$$

Двухфазный ток КЗ

$$I_{\text{кз}}^{(2)} = \frac{U_6}{2 * \sqrt{R_{\Sigma}^2 + X_{\Sigma}^2}}$$

Расчет ударного тока короткого замыкания производится по формуле

$$i_{\text{уд}} = \sqrt{2} * k_{\text{уд}} * I_{\text{кз max}}^{(3)}$$

где $k_{\text{уд}}$ – ударный коэффициент

$$k_{\text{уд}} = 1 + e^{-\frac{0.01}{T_a}}$$

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

П0619-ЭПСМ-01-ЭС.РР

Лист

2

Изм. Кол.уч. Лист № док. Подп. Дата

T_a - постоянная времени затухания аperiodической составляющей тока КЗ

$$T_a = \frac{X_{\Sigma K}}{\omega R_{\Sigma K}}$$

Определяем тепловой импульс короткого замыкания

$$B_K = I_{п.0}^2 * (t_{откл.в} + t_{р.з} + T_a)$$

где $I_{п.0} = I_{кз\ max}$

Максимальный режим

Таблица 4

| Место КЗ | R_{Σ} , мОм | X_{Σ} , мОм | $I_{кз}^{(3)}$, кА | $I_{кз}^{(2)}$, кА | T_a , с | $k_{уд}$ | $i_{уд}$, кА | B_K , кА ² *с |
|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|-----------|----------|---------------|----------------------------|
| Расчётная точка К1 | 0 | 334,004 | 10,890 | 9,431 | 0,010 | 1,36 | 20,945 | 60,46 |
| Расчётная точка К2 | 233 | 717,264 | 4,822 | 4,176 | 0,010 | 1,36 | 9,275 | 11,85 |
| Расчётная точка К3 | 255 | 741,904 | 4,637 | 4,016 | 0,009 | 1,34 | 8,788 | 10,95 |

Минимальный режим

Таблица 5

| Место КЗ | R_{Σ} , мОм | X_{Σ} , мОм | $I_{кз}^{(3)}$, кА | $I_{кз}^{(2)}$, кА |
|--------------------|--------------------|--------------------|---------------------|---------------------|
| Расчётная точка К1 | 0 | 346,410 | 10,500 | 9,093 |
| Расчётная точка К2 | 236 | 730 | 4,743 | 4,108 |
| Расчётная точка К3 | 257 | 754 | 4,564 | 3,952 |

2 Проверка соответствия проектируемого оборудования и кабельных линий расчётным условиям

2.1 Выключатели 6 кВ ТП-6

Таблица 6

| Расчётные величины | | Каталожные данные выключателей | | Условие проверки | Результат проверки |
|----------------------------|----------|--------------------------------|----------|--------------------------------------|-----------------------|
| Наименование параметра | Значение | Наименование параметра | Значение | | |
| $U_{уст}$, кВ | 6 | $U_{ном}$, кВ | 6 | $U_{ном} \geq U_{уст}$ | условию соответствует |
| $I_{раб.мах}$, А | 380 | $I_{ном}$, А | 630 | $I_{ном} \geq I_{раб.мах}$ | условию соответствует |
| $I_{п.0}$, кА | 4,822 | $I_{ном\ откл}$, кА | 20 | $I_{ном\ откл} \geq I_{п.0}$ | условию соответствует |
| $i_{уд}$, кА | 9,275 | $i_{дин}$, кА | 63 | $i_{дин} \geq i_{уд}$ | условию соответствует |
| B_K , кА ² *с | 11,855 | $I_{терм}$, кА | 20 | $I_{терм}^2 * t = 20^2 * 3 \geq B_K$ | условию соответствует |

2.2 Кабель 6 кВ Фк ТП6-ТП24

Проверку кабеля на термическую стойкость произведём по максимальному току КЗ

$$S_{терм.мин} = I_{кз\ max} * \frac{\sqrt{t_{откл}}}{C}$$

| | | | | | | | |
|------|---------|------|--------|-------|------|---------------------|------|
| Изм. | Кол.уч. | Лист | № док. | Подп. | Дата | П0619-ЭПСМ-01-ЭС.РР | Лист |
| | | | | | | | 3 |

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

где С - параметр, значение которого зависит от материала жил

Таблица 7

| S, мм ² | Место КЗ | I _{кз max} | t _{откл} , с | парам. С | S _{терм.min} , мм ² | Вывод |
|--------------------|-------------|---------------------|-----------------------|----------|---|--------------------|
| 150 | в начале КЛ | 4,822 | 0,2 | 140 | 15,4 | термически стойкие |

3 Расчёт уставок защиты

3.1 Уставки защиты отходящей линии Фк ТП6-ТП24

Для защиты проектируемой кабельной линии от многофазных замыканий устанавливается двухступенчатая токовая защита, первая ступень которой выполнена в виде токовой отсечки (ТО), а вторая – в виде максимальной токовой защиты (МТЗ).

Ток срабатывания ТО отстраивается от максимального рабочего тока линии

$$I_{TO} \geq K_{отс} * I_{раб max}$$

где K_{отс} - коэффициент отстройки от броска тока намагничивания трансформаторов, принимаемый 3÷5.

Проверка чувствительности защиты

$$K_{ч} = \frac{I_{кз min}}{I_{TO}}$$

где I_{кз min} - минимальный ток КЗ в конце линии;

K_ч - коэффициент чувствительности, значение которого должно быть около 2 или более, но не менее 1,5.

Ток срабатывания МТЗ определяется по выражению

$$I_{MTЗ} \geq \frac{K_n K_{сзп}}{K_p} * I_{раб max}$$

где K_n - коэффициент надёжности срабатывания защиты, принимаемый 1,1÷1,15 для МП;

K_p - коэффициент возврата, принимаемый 0,9÷0,96;

K_{сзп} - коэффициент самозапуска нагрузки, принимаемый 1,1÷1,3

Проверка чувствительности защиты

$$K_{ч} = \frac{I_{кз min}}{I_{MTЗ}}$$

где K_ч - коэффициент чувствительности, значение которого должно быть ≥1,5

Выдержка времени ТО выбирается по условию согласования с нижестоящей защитой

$$t_{сз} = t_{сз.пред} + \Delta t$$

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

П0619-ЭПСМ-01-ЭС.РР

Лист

4

Изм. Кол.уч. Лист № док. Подп. Дата

где $t_{сз.пред}$ - наибольшее из времен срабатывания нижестоящих защит;
 Δt - ступень селективности, принимаемая равной $0,2 \div 0,3$ с для МП защит

Таблица 8

| Наименование параметра | Расчётное значение | Принятое значение | Примечание |
|--|--------------------|-------------------|--------------|
| Токовая отсечка $I_{ТО}$, А | 1900 | 1890 | 630х3 |
| Коэффициент чувствительности ТО K_{χ} | 2,09 | - | чувствителен |
| Максимальная токовая защита $I_{МТЗ}$, А | 631 | 630 | 630х1 |
| Коэффициент чувствительности МТЗ K_{χ} | 6,27 | - | чувствителен |
| Выдержка времени срабатывания ТО $t_{сз}$ | - | 0,2 | |

3.2 Уставки защиты секционного выключателя ТП-6

Таблица 9

| Наименование параметра | Расчётное значение | Принятое значение | Примечание |
|--|--------------------|-------------------|--------------|
| Токовая отсечка $I_{ТО}$, А | 2202 | 2520 | 630х4 |
| Коэффициент чувствительности ТО K_{χ} | 1,63 | - | чувствителен |
| Максимальная токовая защита $I_{МТЗ}$, А | 1219 | 630 | 630х1 |
| Коэффициент чувствительности МТЗ K_{χ} | 6,52 | - | чувствителен |
| Выдержка времени срабатывания ТО $t_{сз}$ | - | 0,4 | |

3.3 Уставки защиты вводных выключателей Ф-6 и Ф-9 ТП-6

Таблица 10

| Наименование параметра | Расчётное значение | Принятое значение | Примечание |
|--|--------------------|-------------------|--------------|
| Токовая отсечка $I_{ТО}$, А | 2202 | 2520 | 630х4 |
| Коэффициент чувствительности ТО K_{χ} | 1,63 | - | чувствителен |
| Максимальная токовая защита $I_{МТЗ}$, А | 1219 | 630 | 630х1 |
| Коэффициент чувствительности МТЗ K_{χ} | 6,52 | - | чувствителен |
| Выдержка времени срабатывания ТО $t_{сз}$ | - | 0,5 | |

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

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

П0619-ЭПСМ-01-ЭС.РР

Лист

5

| | |
|--------------|--|
| Взам. инв. № | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл. | |

| Перечень входных сигналов | | | | | | | | | |
|---------------------------|----------------------------|-------------|---------------------|-------------|----------------|---|--------|--------|--|
| № | Сигнал | Путь | | | | | | | |
| | | Вид сигнала | Прибор | Вид сигнала | Прибор | Вид сигнала | Прибор | | |
| РУ – 0,4кВ | | | | | | | | | |
| 1 | Срабатывание защит фидер1 | DI | A2 (MB110) | RS – 485 | A1 (ПЛК110) | RS – 485 | APM | | |
| 2 | Срабатывание защит фидер2 | DI | | | | | | | |
| 3 | Срабатывание защит фидер3 | DI | | | | | | | |
| 4 | Срабатывание защит фидер4 | DI | | | | | | | |
| 5 | Срабатывание защит фидер5 | DI | | | | | | | |
| 6 | Срабатывание защит фидер6 | DI | | | | | | | |
| 7 | Срабатывание защит фидер7 | DI | | | | | | | |
| 8 | Срабатывание защит фидер8 | DI | | | | | | | |
| 9 | Срабатывание защит фидер9 | DI | | | | | | | |
| 10 | Срабатывание защит фидер10 | DI | | | | | | | |
| 11 | Срабатывание защит фидер11 | DI | | | | | | | |
| 12 | Срабатывание защит фидер12 | DI | | | | | | | |
| 13 | Срабатывание защит фидер13 | DI | | | | | | | |
| 14 | Срабатывание защит фидер14 | DI | | | | | | | |
| 15 | Срабатывание защит фидер15 | DI | | | | | | | |
| 16 | Срабатывание защит фидер16 | DI | | | | | | | |
| 17 | Срабатывание защит фидер17 | DI | | | | | | | |
| 18 | Срабатывание защит фидер18 | DI | | | | | | | |
| 19 | Срабатывание защит фидер19 | DI | | | | | | | |
| 20 | Срабатывание защит фидер20 | DI | | | | | | | |
| 21 | Срабатывание защит фидер21 | DI | | | | | | | |
| | | | П0619-ЭПСМ-01-ЭС.В1 | | | | | | |
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док. | Подп. | Дата | Перечень входных сигналов | | | |
| Разраб. | Погорелова | | | | | | | | |
| Проверил | Лим | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| Н.контр. | Вотьев | | | | | | | | |
| | | | | | | <div>ЭнергоПроектСпецМонтаж</div> <div>строительство энергетических объектов под ключ.</div> <div>ООО«ЭПСМ» г. Самара</div> | | | |
| | | | | | | Стадия | Лист | Листов | |
| | | | | | | Р | 1.1 | 4 | |

| | | |
|-------------|--------------|------------|
| Инв.№ подл. | Подш. и дата | Взам.инв.№ |
| | | |
| | | |

| № | Сигнал | Путь | | | | | | | | | | | | | |
|----------|---------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------|------------------|-------------|----------|-----|----------|-------------|----------|-----|
| | | Вид сигнала | Прибор | Вид сигнала | Прибор | Вид сигнала | Прибор | | | | | | | | |
| 22 | Сработал АВР (РУ 0,4 кВ) | DI | A2 (MB110) | RS – 485 | A1 (ПЛК110) | RS – 485 | АРМ | | | | | | | | |
| 23 | Значение Р, Q, I, U В1 | AI (I) | U1 (PD194E) | RS – 485 | A1 (ПЛК110) | RS – 485 | АРМ | | | | | | | | |
| | | AI (U) | | | | | | | | | | | | | |
| 24 | Срабатывание защит В1 | DI | | | | | | | | | | | | | |
| 25 | Включено В1 | DI | | | | | | | | | | | | | |
| 26 | Выключено В1 | DI | | | | | | | | | | | | | |
| 27 | Значение Р, Q, I, U В2 | AI (I) | U2 (PD194E) | | | | | RS – 485 | A1 (ПЛК110) | RS – 485 | АРМ | | | | |
| | | AI (U) | | | | | | | | | | | | | |
| 28 | Срабатывание защит В2 | DI | | | | | | | | | | | | | |
| 29 | Включено В2 | DI | | | | | | | | | | | | | |
| 30 | Выключено В2 | DI | | | | | | | | | | | | | |
| 31 | Значение Р, Q, I, U СВ | AI (I) | U3 (PD194E) | | | | | | | | | RS – 485 | A1 (ПЛК110) | RS – 485 | АРМ |
| | | AI (U) | | | | | | | | | | | | | |
| 32 | Срабатывание защит СВ | DI | | | | | | | | | | | | | |
| 33 | Включено СВ | DI | | | | | | | | | | | | | |
| 34 | Выключено СВ | DI | | | | | | | | | | | | | |
| РУ – 6кВ | | | | | | | | | | | | | | | |
| 35 | Земля 1СШ яч.№1(ТН1) | DI | A3 (MB110) | RS – 485 | A1 (ПЛК110) | RS – 485 | АРМ | | | | | | | | |
| 36 | Земля 2СШ яч.№13 (ТН2) | DI | | | | | | | | | | | | | |
| 37 | Давление элегаза ячейка1 | DI | | | | | | | | | | | | | |
| 38 | Давление элегаза ячейка2 | DI | | | | | | | | | | | | | |
| 39 | Давление элегаза ячейка3 | DI | | | | | | | | | | | | | |
| 40 | Давление элегаза ячейка4 | DI | | | | | | | | | | | | | |
| 41 | Давление элегаза ячейка5 | DI | | | | | | | | | | | | | |
| 42 | Давление элегаза ячейка6 | DI | | | | | | | | | | | | | |
| 43 | Давление элегаза ячейка7 | DI | | | | | | | | | | | | | |
| 44 | Давление элегаза ячейка8 | DI | | | | | | | | | | | | | |
| 45 | Давление элегаза ячейка9 | DI | | | | | | | | | | | | | |
| 46 | Давление элегаза ячейка10 | DI | | | | | | | | | | | | | |
| 47 | Давление элегаза ячейка11 | DI | | | | | | | | | | | | | |
| 48 | Давление элегаза | DI | | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | П0619-ЭПСМ-01-ЭС | | | | | Лист | | |
| | | | 1.2 | | | | | | | | | | | | |
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | | | | | | | | | |

[illegible]


| | | | | | | | |
|-------|---------------------------|----------------|-----------------|----------|----------------|----------|-----|
| | защит яч.№9 | | | | | | |
| 81 | Включено яч.№9 | DI | | | | | |
| 82 | Выключено яч.№9 | DI | | | | | |
| 83 | Значение P, Q, I, | AI (I) | | | | | |
| 84 | U яч.№10 | AI (U) | | | | | |
| 85 | Срабатывание защит яч.№10 | DI | U11 (PD194E) | | | | |
| 86 | Включено яч.№10 | DI | | | | | |
| 87 | Выключено яч.№10 | DI | | | | | |
| 88 | Значение P, Q, I, | AI (I) | | | | | |
| | U яч.№11 | AI (U) | | | | | |
| 89 | Срабатывание защит яч.№11 | DI | U12 (PD194E) | RS – 485 | A1 (ПЛК110) | RS – 485 | APM |
| 90 | Включено яч.№11 | DI | | | | | |
| 91 | Выключено яч.№11 | DI | | | | | |
| 92 | Значение P, Q, I, | AI (I) | | | | | |
| | U яч.№12 | AI (U) | | | | | |
| 93 | Срабатывание защит яч.№12 | DI | U13 (PD194E) | | | | |
| 94 | Включено яч.№12 | DI | | | | | |
| 95 | Выключено яч.№12 | DI | | | | | |
| 96 | Сработал АВР (РУ 6 кВ) | DI | A3 (MB110) | RS – 485 | A1 (ПЛК110) | RS – 485 | APM |
| III A | | | | | | | |
| 97 | Местное управление | A1 (ПЛК110) | RS – 485 | APM | | | |
| 98 | Дистанционное управление | | | | | | |

| | | | | | | | | | |
|-------------|--------------|------------|------|------|------|--------|-------|------|------------------|
| Инв.№ подл. | Подш. и дата | Взам.инв.№ | | | | | | | Лист |
| | | | | | | | | | 1.4 |
| | | | | | | | | | |
| | | | Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подп. | Дата | П0619-ЭПСМ-01-ЭС |

Перечень выходных сигналов

| № | Сигнал | Путь | | | | | |
|------------|---------------------|--------|-------------|----------------|-------------|-----------------|-------------|
| | | Прибор | Вид сигнала | Прибор | Вид сигнала | Прибор | Вид сигнала |
| РУ – 0,4кВ | | | | | | | |
| 1 | Включение В1 | АРМ | RS – 485 | А1 (ПЛК110) | RS – 485 | U1 (PD194E) | DO |
| 2 | Выключение В1 | | | | RS – 485 | U1 (PD194E) | DO |
| 3 | Включение В2 | | | | RS – 485 | U2 (PD194E) | DO |
| 4 | Выключение В2 | | | | RS – 485 | U2 (PD194E) | DO |
| 5 | Включение СВ | | | | RS – 485 | U3 (PD194E) | DO |
| 6 | Выключение СВ | | | | RS – 485 | U3 (PD194E) | DO |
| РУ – 6кВ | | | | | | | |
| 7 | Включение яч.№2 | АРМ | RS – 485 | А1 (ПЛК110) | RS – 485 | U4 (PD194E) | DO |
| 8 | Выключение яч.№2 | | | | RS – 485 | U4 (PD194E) | DO |
| 9 | Включение яч.№3 | | | | RS – 485 | U5 (PD194E) | DO |
| 10 | Выключение яч.№3 | | | | RS – 485 | U5 (PD194E) | DO |
| 11 | Включение яч.№4 | | | | RS – 485 | U6 (PD194E) | DO |
| 12 | Выключение яч.№4 | | | | RS – 485 | U6 (PD194E) | DO |
| 13 | Включение яч.№5 | | | | RS – 485 | U7 (PD194E) | DO |
| 14 | Выключение яч.№5 | | | | RS – 485 | U7 (PD194E) | DO |
| 15 | Включение яч.№6 | | | | RS – 485 | U8 (PD194E) | DO |
| 16 | Выключение яч.№6 | | | | RS – 485 | U8 (PD194E) | DO |
| 17 | Включение яч.№8 | | | | RS – 485 | U9 (PD194E) | DO |
| 18 | Выключение яч.№8 | | | | RS – 485 | U9 (PD194E) | DO |
| 19 | Включение яч.№9 | | | | RS – 485 | U10 (PD194E) | DO |
| 20 | Выключение яч.№9 | | | | RS – 485 | U10 (PD194E) | DO |

| | |
|--------------|--|
| Взам. инв. № | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл. | |

| | | | | | | | | |
|----------|------------|------|--------|-------|------|---|------|--------|
| | | | | | | П0619-ЭПСМ-01-ЭС.В2 | | |
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док. | Подп. | Дата | Перечень выходных сигналов | | |
| Разраб. | Погорелова | | | | | | | |
| Проверил | Лим | | | | | | | |
| Н.контр. | Вотьев | | | | | | | |
| | | | | | | Стадия | Лист | Листов |
| | | | | | | Р | 1.1 | 2 |
| | | | | | |  ООО «ЭПСМ» г. Самара | | |

| № | Сигнал | Путь | | | | | |
|----|--------------------------|-------------|-------------|------------------|-------------|--------------|-------------|
| | | Прибор | Вид сигнала | Прибор | Вид сигнала | Прибор | Вид сигнала |
| 21 | Включение яч.№10 | АРМ | RS – 485 | А1 (ПЛК110) | RS – 485 | U11 (PD194E) | DO |
| 22 | Выключение яч.№10 | | | | RS – 485 | U11 (PD194E) | DO |
| 23 | Включение яч.№11 | | | | RS – 485 | U12 (PD194E) | DO |
| 24 | Выключение яч.№11 | | | | RS – 485 | U12 (PD194E) | DO |
| 25 | Включение яч.№12 | | | | RS – 485 | U13 (PD194E) | DO |
| 26 | Выключение яч.№12 | | | | RS – 485 | U13 (PD194E) | DO |
| ША | | | | | | | |
| 27 | Срабатывание защит 6кВ | А1 (ПЛК110) | DO | Лампа сигнальная | | | |
| 28 | Срабатывание защит 0,4кВ | | DO | Лампа сигнальная | | | |
| 29 | Неисправность | | DO | Лампа сигнальная | | | |
| 30 | Местное управление | | DO | Лампа сигнальная | | | |
| 31 | Дистанционное управление | | DO | Лампа сигнальная | | | |

III A

| | | | | | | | |
|----|-----------------------------|----------------|----|---------------------|--|--|--|
| 27 | Срабатывание защит 6кВ | А1 (ПЛК110) | DO | Лампа сигнальная | | | |
| 28 | Срабатывание защит 0,4кВ | | DO | Лампа сигнальная | | | |
| 29 | Неисправность | | DO | Лампа сигнальная | | | |
| 30 | Местное управление | | DO | Лампа сигнальная | | | |
| 31 | Дистанционное управление | | DO | Лампа сигнальная | | | |

| | | | | | | | | |
|-------------|--------------|-------------|--------|-------|------|--|------------------|------|
| Инв.№ подл. | Подп. и дата | Взам. инв.№ | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | | |
| | | | | | | | П0619-ЭПСМ-01-ЭС | Лист |
| | | | | | | | | 1.2 |
| Изм. | Код. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | | |

| | | | | | | | |
|------|------|------|--------|-------|------|------------------|------|
| | | | | | | П0619-ЭПСМ-01-ЭС | Лист |
| | | | | | | | 1.2 |
| Изм. | Кол. | Лист | № док. | Подп. | Дата | | |

Спецификация оборудования ША

| Формат | Зона | Поз. | Обозначение | Наименование | Кол | Примечание |
|--------|------|------------|-------------|---|-----|------------|
| | | | | Корпус шкафа | 1 | |
| | | U1- U13 | PD194E | Многофункциональный прибор | 13 | |
| | | GB1 | БП30А | Компактный блок питания для шкафов автоматики | 1 | |
| | | A1 | ПЛК110 | Контроллер для средних систем автоматизации с DI/DO | 1 | |
| | | A2- A3 | МВ110 | Модуль дискретного ввода (с интерфейсом RS-485) | 2 | |
| | | | LCU | Контроллер управления нагрузкой | 1 | |

| | | |
|--------------|--------------|--------------|
| Изм. № подл. | Подп. и дата | Взам. инв. № |
| | | |


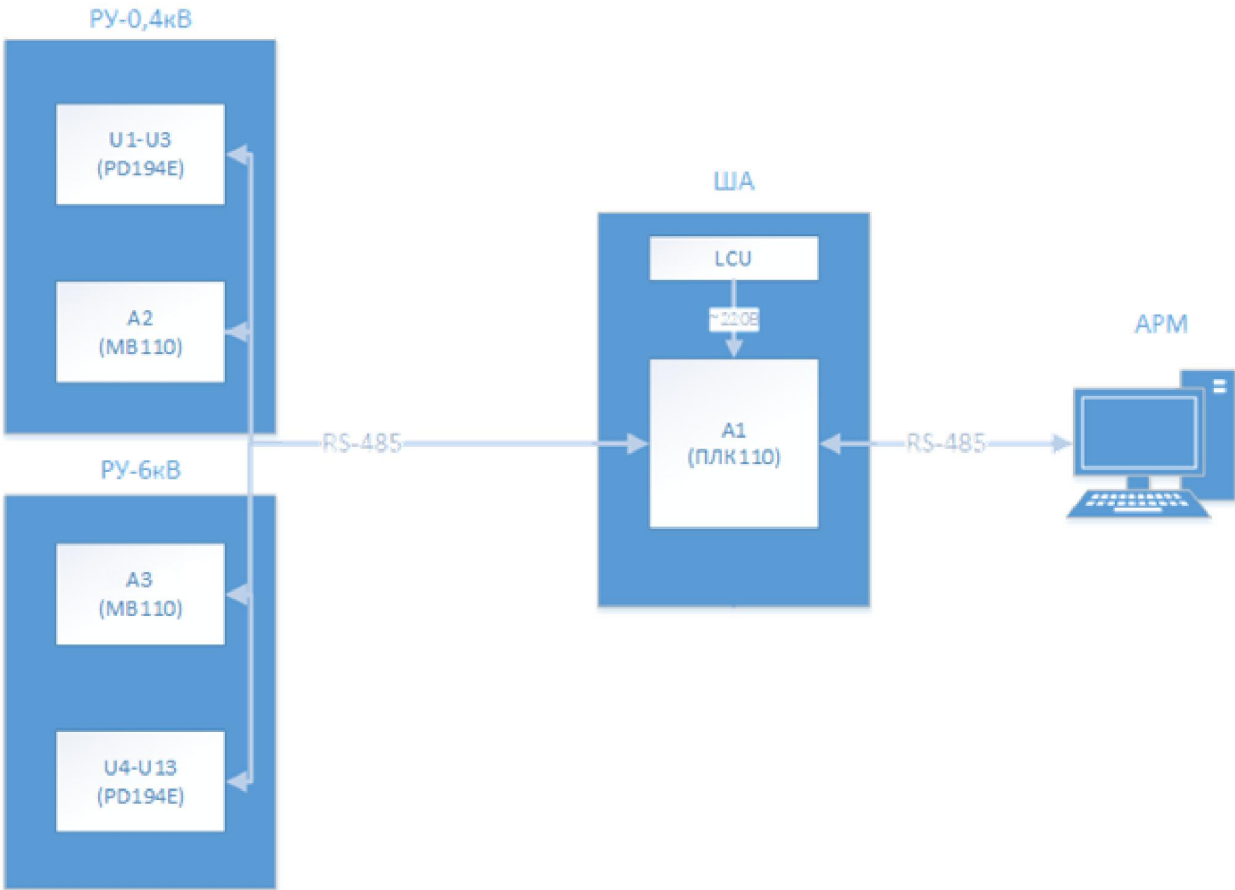

| | | | | | | | | | |
|----------|------------|------|--------|-------|------|---|------|--------|--|
| | | | | | | П0619-ЭПСМ-01-ЭС.В4 | | | |
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док. | Подп. | Дата | | | | |
| Разраб. | Погорелова | | | | | Стадия | Лист | Листов | |
| Проверил | Лим | | | | | Р | 1.1 | 1 | |
| | | | | | | <div><div>строительство энергетических объектов любой сложности</div></div> <div>ООО«ЭПСМ» г. Самара</div> | | | |
| Н.контр. | Вотьев | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |

Схема структурная комплекса технических средств



| | |
|--------------|--|
| Взам. инв. № | |
| Подп. и дата | |
| Инв. № подл. | |

| | | | | | | | | | |
|----------|--------|------------|--------|-------|------|--|---|------|--------|
| | | | | | | П0619-ЭПСМ-01-ЭС.С1 | | | |
| | | | | | | | | | |
| Изм. | Кол.уч | Лист | № док. | Подп. | Дата | | | | |
| Разраб. | | Погорелова | | | | Схема структурная комплекса технических средств | Стадия | Лист | Листов |
| Проверил | | Лим | | | | | Р | 1 | 1 |
| | | | | | | | <div>ЭнергоПроект СпецМонтаж <small>строительная энергетических объектов завод клещей</small></div> <div>ООО «ЭПСМ» г. Самара</div> | | |
| Н.контр. | | Вотьев | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |