



ИНЖЕНЕРНЫЙ ЦЕНТР ИРКУТСКЭНЕРГО

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ИНЖЕНЕРНЫЙ ЦЕНТР «ИРКУТСКЭНЕРГО» (ООО «ИЦ «ИРКУТСКЭНЕРГО»)

Свидетельство №0034.10-2017-3808142516-П-46

Заказчик: Филиал ОАО «ИЭСК» Восточные электрические сети

Строительство ПС 35/10 кВ Пирс с установкой трансформаторов 2х10 МВА (прирост мощности 20 МВА) с ВЛ 35 кВ от ПС 220 кВ Столбово протяженностью 0,7 км, ВЛ 10 кВ протяженностью 3 км

ВНЕСТАДИЙНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Основные технические решения

ИЦ-2021/108-ОТР

Изм.	№ док.	Подп.	Дата



ИНЖЕНЕРНЫЙ ЦЕНТР ИРКУТСКЭНЕРГО

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ «ИНЖЕНЕРНЫЙ ЦЕНТР «ИРКУТСКЭНЕРГО» (ООО «ИЦ «ИРКУТСКЭНЕРГО»)

Свидетельство №0034.10-2017-3808142516-П-46

Заказчик: Филиал ОАО «ИЭСК» Восточные электрические сети

Строительство ПС 35/10 кВ Пирс с установкой трансформаторов 2х10 МВА (прирост мощности 20 МВА) с ВЛ 35 кВ от ПС 220 кВ Столбово протяженностью 0,7 км, ВЛ 10 кВ протяженностью 3 км

ВНЕСТАДИЙНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

Основные технические решения

ИЦ-2021/108-ОТР

Главный инженер

Начальник СРЗА

Заместитель начальника СРЗА –
начальник сектора проектирования

Ведущий инженер СРЗА

О.И. Гаврилюк

А.А. Зверев

А.В. Еремин

А.С. Павлов

Обозначение	Наименование	Примечание
ИЦ-2021/108-ОТР-С	Содержание	2
ИЦ-2021/108-ОТР.ТЧ	Текстовая часть	4
	Приложения	
Приложение А	Задание на разработку проектной и рабочей документации	58
Приложение Б	Технические условия на организацию основного и резервного каналов связи	78
	Графическая часть	
ИЦ-2021/108-ОТР.ГЧ, л. 1	Схема электрическая главная ПС	82
ИЦ-2021/108-ОТР.ГЧ, л. 2	План ПС	83
ИЦ-2021/108-ОТР.ГЧ, л. 3	Разрез 1-1	84
ИЦ-2021/108-ОТР.ГЧ, л. 4	План ЗРУ 35 кВ, совмещенного с ОПУ	85
ИЦ-2021/108-ОТР.ГЧ, л. 5	План ЗРУ 10 кВ	86
ИЦ-2021/108-ОТР.ГЧ, л. 6	Схема щита переменного тока 400/230В	87
ИЦ-2021/108-ОТР.ГЧ, л. 7	Схема щита постоянного тока	88
ИЦ-2021/108-ОТР.ГЧ, л. 8	Схема распределения ИТС по сердечникам трансформаторов тока и напряжения	89
ИЦ-2021/108-ОТР.ГЧ, л. 9	Схема расположения фундаментов ПС	90
ИЦ-2021/108-ОТР.ГЧ, л. 10	Схема расположения фундаментов ЗРУ 35 кВ на отм. - 2,200 и на отм. 0,000	91
ИЦ-2021/108-ОТР.ГЧ, л. 11	Схема расположения фундаментов ЗРУ 10 кВ на отм. - 2,020 и на отм. 0,000	92
ИЦ-2021/108-ОТР.ГЧ, л.л. 12-13	План трасс ВЛ 35 кВ. М1:1000	93-94
ИЦ-2021/108-ОТР.ГЧ, л.л. 14-16	План трасс ВЛ 10 кВ. М1:1000	95-97
ИЦ-2021/108-ОТР.ГЧ, л. 17	Общий вид анкерно-угловой опоры У35-2Т	98
ИЦ-2021/108-ОТР.ГЧ, л. 18	Общий вид промежуточной опоры П35-2Т	99
ИЦ-2021/108-ОТР.ГЧ, л. 19	Общий вид ответвительной опоры 1У110-8	100
ИЦ-2021/108-ОТР.ГЧ, л. 20	Натяжная гирлянда с изоляторами ПС120Б для провода АС 120/19	101
ИЦ-2021/108-ОТР.ГЧ, л. 21	Поддерживающая гирлянда с изоляторами ПС70Е для провода АС 120/19	102
ИЦ-2021/108-ОТР.ГЧ, л. 22	Натяжная гирлянда с изоляторами ПС120Б для провода АС 120/19 на опоре 1У110-8	103
ИЦ-2021/108-ОТР.ГЧ, л. 23	Натяжное изолированное крепление МЗ	104
ИЦ-2021/108-ОТР.ГЧ, л. 24	Поддерживающее неизолированное крепление МЗ	105
ИЦ-2021/108-ОТР.ГЧ, л. 25	Соединение проводов в пролете и в шлейфе на анкерной опоре	106
ИЦ-2021/108-ОТР.ГЧ, л. 26	Схемы установки гасителей вибрации	107

Обозначение	Наименование	Примечание
ИЦ-2021/108-ОТР.ГЧ, л. 27	Заземление анкерно-угловых опор	108
ИЦ-2021/108-ОТР.ГЧ, л. 28	Заземление промежуточной опоры ПЗ5-2Т	109
ИЦ-2021/108-ОТР.ГЧ, л. 29	Натяжное крепление ВОК	110
ИЦ-2021/108-ОТР.ГЧ, л. 30	Схема крепления ВОК на промежуточной опоре ПЗ5	111
ИЦ-2021/108-ОТР.ГЧ, л. 31	Схема крепления ВОК к опоре УЗ5-2Т при спуске к соединительной муфте	112
ИЦ-2021/108-ОТР.ГЧ, л. 32	Схема крепления волоконно-оптической муфты на опоре	113
ИЦ-2021/108-ОТР.ГЧ, л. 33	Общий вид одноцепных железобетонных опор 10 кВ	114
ИЦ-2021/108-ОТР.ГЧ, л. 34	Общий вид двухцепных железобетонных опор 10 кВ	115

Содержание

1. Электротехнические решения.....	6
1.1. Основные решения.....	6
1.2. Компонировочные решения.....	6
1.3. Возможность расширения.....	7
1.4. Собственные нужды подстанции.....	7
1.5. Система оперативного постоянного тока (СОПТ).....	8
1.6. Компенсация реактивной мощности.....	8
1.7. Мероприятия по обеспечению качества электроэнергии.....	8
1.8. Кабельное хозяйство.....	8
1.9. Решения по плавке гололеда.....	8
1.10. Заземление и молниезащита.....	9
1.11. Наружное освещение территории.....	9
1.12. Электромагнитная совместимость.....	9
2. Генеральный план.....	9
2.1. Основание для проектирования.....	9
2.2. Исходные данные для проектирования.....	9
2.3. Основные решения по генеральному плану.....	10
2.4. Техничко-экономические показатели генерального плана.....	11
3. Конструктивные и объемно-планировочные решения.....	11
3.1. Исходные данные для проектирования.....	11
3.2. Конструктивно-строительная часть.....	11
3.3. Противопожарные мероприятия.....	15
3.4. Антикоррозионная защита.....	15
3.5. Перечень мероприятий по охране окружающей среды.....	16
3.6. Инженерные решения, обеспечивающие защиту сооружений от опасных природных и техногенных процессов.....	16
4. Релейная защита и автоматика.....	16
4.1. Введение.....	16
4.2. Общие положения.....	17
4.3. Основные решения.....	17
4.3.1. Трансформатор 35/10 кВ.....	17
4.3.2. Вводной выключатель 35 кВ.....	18
4.3.3. Измерительный трансформатор напряжения 35 кВ.....	18
4.3.4. Секция шин 35 кВ.....	19
4.3.5. Вводной выключатель 10 кВ.....	19
4.3.6. Секционный выключатель 10 кВ.....	19
4.3.7. Измерительный трансформатор напряжения 10 кВ.....	19
4.3.8. Отходящий фидер 10 кВ.....	19
4.3.9. Секция шин 10 кВ.....	20
4.3.10. Противоаварийная автоматика.....	20
4.3.11. Управление.....	20
4.3.12. Питание оперативным током.....	21
4.3.13. Сигнализация.....	21
4.3.14. Оперативная блокировка разъединителей.....	21
4.3.15. Объем устройств РЗА.....	22
5. Решения по созданию телемеханики (ТМ).....	23
5.1. Общие положения.....	23

5.2. Назначение и цели создания ТМ подстанции	23
5.3. Описание создаваемой ТМ подстанции	23
5.4. Объем сигналов ТМ	24
5.5. Состав оборудования ТМ	33
6. Комплекс технических средств охраны (КТСО)	34
6.1. Общие положения	34
6.2. Автоматическая установка пожарной сигнализации (АУПС).....	35
6.3. Автоматическая установка охранной сигнализации (АУОС)	35
6.4. Система контроля и управления доступом (СКУД).....	36
6.5. Система охраны периметра (СОП)	37
6.6. Системы охранного и технологического телевидения (СОТ и СТВ).....	38
6.7. Система электропитания	38
6.8. Требования к помещению для размещения приемно-контрольного оборудования.....	39
7. Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ)	40
7.1. Общие положения	40
7.2. Цели создания АИИС КУЭ.....	40
7.3. Концепция построения АИИС КУЭ на объекте	40
7.4. Основные организационно-технические решения АИИС КУЭ	41
7.5. Структура АИИС КУЭ	42
7.6. Решения по размещению оборудования АИИС КУЭ	44
7.7. Состав устройств АИИС КУЭ	44
8. Сети связи	45
8.1. Исходные данные	45
8.2. Основные положения	46
8.3. Схема организации связи	46
8.4. Размещение оборудования	47
8.5. Электропитание оборудования связи	47
8.6. Заземление оборудования связи	47
8.7. Состав оборудования системы связи.....	47
9. Заходы ВЛ 35, 10 кВ	49
9.1. Сведения о инженерно-геологических, гидрологических и климатических условиях	49
9.2. Исходные данные	51
9.3. Характеристика трасс.....	51
9.4. ВЛ 35 кВ.....	51
9.5. ВОЛС	53
9.6. ВЛ 10 кВ.....	53
Библиография	55

1. Электротехнические решения

1.1. Основные решения

Согласно заданию на проектирование (см. приложение А), и в соответствии с СТО 56947007-29.240.30.010- 2008, ОАО «ФСК ЕЭС», 2007г. «Схемы принципиальные электрические распределительных устройств подстанций 35-750 кВ. Типовые решения» приняты следующие схемы:

- РУ 35 кВ – по схеме № 35-4Н «Два блока линия-трансформатор с выключателями и неавтоматической перемычкой со стороны линии»;
- РУ 10 кВ – по схеме № 10-1 «Одна секционированная выключателем система шин». Проектом предусмотрена установка двух трехфазных трансформаторов мощностью 10000 кВА напряжением 35/10 кВ с возможностью установки трансформаторов мощностью по 16 МВА.

Выбор вводных выключателей на стороне 35 кВ и 10 кВ произведен по току трансформатора, устанавливаемого в перспективе, с учетом допустимой его перегрузки. (СТО 56947007-29.240.10.248-2017 НТП ПС).

Проектом учтены следующие требования: температура окружающего наружного воздуха (средний ежегодный абсолютный минимум), степень загрязнения атмосферы (СЗА); сейсмичность площадки.

1.2. Компоновочные решения

К установке на ПС 35/10 кВ Пирс приняты два силовых трансформатора напряжением 35/10 кВ номинальной мощностью 10000 кВА каждый, схема и группа соединения обмоток $Y_n/D-11$.

Схема электрическая принципиальная ПС 35/10 кВ Пирс приведена на чертеже ИЦ-2020/108-ОТР.ГЧ, л.1.

Выбор электротехнического оборудования 35, 10 кВ выполнен по максимальному рабочему току каждого элемента и проверен по устойчивости к термическому и динамическому действию токов короткого замыкания, выключатели также – по отключающей способности.

При проектировании предусмотрено применение оборудования блочно-модульного исполнения высокой заводской готовности.

На ПС 35/10 кВ Пирс проектом предусмотрено:

- закрытое распределительное устройство (ЗРУ) 35 кВ, выполненное с применением шкафов КРУ 35 кВ, расположенное в блочно-модульном здании (БМЗ) повышенной заводской готовности;
- наружная установка двух силовых трансформаторов напряжением 35/10 кВ, мощностью 10 МВА каждый;
- закрытое распределительное устройство (ЗРУ) 10, выполненное с применением шкафов КРУ 10 кВ, расположенное в блочно-модульном здании (БМЗ) повышенной заводской готовности, либо распределительное устройство 10 кВ наружной установки (КРУН);
- два отдельностоящих шкафа ТСН.

В БМЗ 35 кВ расположены:

- ЗРУ 35 кВ;
- помещение ОПУ с щитами постоянного и переменного тока, ОПС;
- помещение связи со шкафами видеонаблюдения, учета, SCADA.

Все оборудование ПС 35/10 кВ Пирс, устанавливаемое на открытом воздухе, принято в исполнении УХЛ1.

Ошиновка 35 кВ выполнена сталеалюминевым проводом АС-120/19, ошиновка 10 кВ выполнена сталеалюминевым проводом 2хАС-300/39.

Ошиновка распределительных устройств проверена по максимальному длительному току присоединений, по стойкости к токам трехфазного короткого замыкания, по условиям коронирования, механической прочности опорных конструкций при наименьших расстояниях от токоведущих частей до различных элементов распредустройств.

Все ответвления от проводов и шин, а также присоединения их к аппаратным зажимам предусматриваются опрессовкой.

При выборе оборудования и ошиновки учтены нормальные эксплуатационные, послеаварийные и ремонтные режимы, а также перегрузочная способность оборудования.

Длина пути утечки внешней изоляции оборудования ПС 35/10 кВ Пирс принята по ГОСТ 9920-89 - 2,25 см/кВ (для П* степени загрязнения), т. е. не менее 105 см для оборудования 35 кВ и 30 см для оборудования 10 кВ.

Вид обслуживания ПС 35/10 кВ Пирс – без постоянного дежурного персонала. План установки оборудования ПС 35/10 кВ Пирс и разрез приведены на чертежах ИЦ-2020/108-ОТР.ГЧ, л.2-3.

Планы блочно-модульных зданий 35 и 10 кВ приведены на чертежах ИЦ-2020/108-ОТР.ГЧ, л.4-5.

1.3. Возможность расширения

Возможность расширения ЗРУ-35 кВ в соответствии с заданием на проектирование не предусматривается. Для РУ 10 кВ, не зависимо от выбранного варианта исполнения, имеется возможность расширения.

1.4 Собственные нужды подстанции

Для электроснабжения потребителей собственных нужд ПС 35/10 кВ Пирс на напряжении ~380/220 В предусмотрена установка двух силовых трансформаторов ТСН-1 и ТСН-2 напряжением 10/0,4 кВ мощностью 160 кВА каждый.

Для сети собственных нужд переменного тока принимается напряжение 380/220 В системы TN-C-S.

Мощность трансформаторов собственных нужд, питающих шины 0,4 кВ, выбрана в соответствии с нагрузками в разных режимах работы подстанции с учетом коэффициентов одновременности их загрузки, а также перегрузочной способности.

Трансформаторы собственных нужд установлены в шкафах на открытой части подстанции и подключены к шинным мостам 10 кВ до вводного выключателя 10 кВ.

Для распределения нагрузок собственных нужд предусмотрен двухсекционный щит собственных нужд (ЩСН), устанавливаемый в помещении ОПУ БМЗ 35 кВ.

ЩСН запитывается от двух трансформаторов собственных нужд, в нормальном режиме включенных в работу (схема неявного резервирования).

Принятая схема питания потребителей собственных нужд подстанции является типовой и обладает высокой надежностью.

Схема электрическая принципиальная щита собственных нужд ~ 380/220 В представлена на чертеже ИЦ-2020/108-ОТР.ГЧ, л.6.

1.5. Система оперативного постоянного тока (СОПТ)

Согласно Заданию, предусмотрена система оперативного постоянного тока. Оперативный ток на ПС 35/10 кВ Пирс принят постоянный 220 В.

Для питания нагрузок системы оперативного постоянного тока (СОПТ) проектом предусмотрены:

- аккумуляторная батарея, емкость 125 А·ч;
- два выпрямительных зарядно-подзарядных агрегата, предназначенных для зарядки аккумуляторных батарей, а также параллельной работы с аккумуляторными батареями в режиме непрерывного подзаряда;
- щит постоянного тока (ЩПТ) 220 В.

Аккумуляторные батареи приняты необслуживаемые стационарные герметичные свинцово-кислотные с рекомбинацией газа шкафного исполнения, со сроком службы не менее 15 лет, технология AGM. Установка АБ предусмотрена в помещении ОПУ в отдельном шкафу.

Схема щита постоянного тока представлена на чертеже ИЦ-2020/108-ОТР.ГЧ, л.7.

1.6 Компенсация реактивной мощности

Необходимость установки устройств компенсации реактивной мощности на ПС 35/10 кВ Пирс будет определена на стадии разработки проектной документации после выполнения расчета режимов сети.

1.7. Мероприятия по обеспечению качества электроэнергии

Нагрузки, искажающие форму кривой электрического тока и вызывающие несимметрию напряжения на шинах ПС 35/10 кВ Пирс, отсутствуют. Мероприятия по обеспечению качества электроэнергии на шинах подстанции не требуются.

1.8. Кабельное хозяйство

Контрольные и силовые кабели 0,4 кВ прокладываются по территории ПС в поверхностных кабельных лотках и подвесных металлических кабельных лотках. Прокладка выполняется раздельно, в разных лотках.

К силовому трансформатору кабель прокладывается в металлических оцинкованных коробах. По трансформатору кабель прокладывается в оцинкованных металлических гофрированных трубах.

Для выполнения требований электромагнитной совместимости и снижения токов в экранах контрольных кабелей предусмотреть прокладку рядом с кабельными лотками стальных проводников. Прокладка силовых и контрольных кабелей должна осуществляться по отдельным трассам.

На ПС применяются кабели с ПВХ изоляцией с индексами «нг» и «LS» не поддерживающей горение и с пониженным выделением дыма при пожаре.

1.9. Решения по плавке гололеда

Согласно ПУЭ гл. 2.5 плавка гололёда для ВЛ предусматривается при толщине стенки гололеда 25 мм и более. Также, в связи с отсутствием данных о фактах отключения ВЛ в данном районе по причине гололедообразования на линиях, установка устройств плавки гололеда на ПС является нецелесообразной.

1.10. Заземление и молниезащита

Защита оборудования и зданий ПС от прямых ударов молнии организована при помощи системы молниезащиты, выполненной с помощью отдельно стоящего молниеотвода и молниеотводов, установленных на порталах 35 кВ.

Для защиты от феррорезонанса на подстанции приняты к установке антиферрорезонансные трансформаторы напряжения 35, 10 кВ.

Для защиты оборудования ЗРУ 35, 10 кВ от грозовых и коммутационных перенапряжений предусматривается установка ОПН в шкафах КРУ отходящих линий с вакуумными выключателями и на шинах соответствующего напряжения в шкафах трансформаторов напряжения.

Для защиты обслуживающего персонала от поражения электрическим током на ПС предусмотрено заземляющее устройство в соответствии с нормами ПУЭ.

1.11. Наружное освещение территории

Для обеспечения нормированной освещенности территории, предусматривается установка осветительных установок на блочно-модульных зданиях 35 и 10 кВ. Питание системы освещения предусмотрено от ЩСН 0,4 кВ через ящик управления освещением ЯУО. Управление освещением предусмотрено автоматическое и ручное.

1.12. Электромагнитная совместимость

Современные устройства РЗА, АСУ ТП, АСКУЭ и связи (далее по проекту МП аппаратура), основанные на микроэлектронных и микропроцессорных элементах, обладают одним существенным недостатком, заключающимся в повышенной чувствительности к электромагнитным помехам. Электрические подстанции являются мощными источниками электромагнитных полей и помех, поэтому для нормального функционирования современных устройств и защиты вторичных цепей необходимо обеспечивать их электромагнитную совместимость (ЭМС) с электромагнитной обстановкой (ЭМО) на энергообъектах. Проектом предусмотрены меры по снижению воздействия электромагнитных полей на МП аппаратуру.

2. Генеральный план

2.1. Основание для проектирования

Настоящий раздел выполнен на основании Задания на разработку проектной и рабочей документации «ПС 35/10 кВ Пирс».

Данными основными техническими решениями предусматривается строительство ПС 35/10 кВ Пирс:

- строительство фундаментов для ОРУ 35/10 кВ, установка силовых трансформаторов, установка блочно-модульных зданий ЗРУ 35 кВ совмещенного с ОПУ, ЗРУ 10 кВ.

2.2. Исходные данные для проектирования

Настоящий раздел разработан на основании следующих нормативных документов:

- СП 18.13330.2019 «Производственные объекты. Планировочная организация земельного участка (Генеральные планы промышленных предприятий)»;
- СП 37.13330.2012 «Промышленный транспорт»;
- СП 34.13330.2012 «Автомобильные дороги»;
- СП 78.13330.2012 «Автомобильные дороги»;

- СП 82.13330.2016 «Благоустройство территорий»;
- СП 104.13330.2016 «Инженерная защита территории от затопления и подтопления»;
- СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты»;
- Правила устройства электроустановок, шестое и седьмое издание, дополненное с исправлениями;
- СТО 56947007-29.240.10.248-2017 «Нормы технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ» (НТП ПС);
- Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» от 22 июля 2008 г. №123-ФЗ;
- Федеральный закон «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» от 30 декабря 2009 г. №384-ФЗ
- ГОСТ 21.204-2020 «Система проектной документации для строительства (СПДС). Условные графические обозначения и изображения элементов генеральных планов и сооружений транспорта».

2.3. Основные решения по генеральному плану

В административном отношении ПС 35/10 кВ Пирс находится в Иркутском районе, с южной стороны д. Карлук. В районе строительства хорошо развита транспортная сеть. С восточной стороны вблизи площадки ПС проходит ул. Лесная с выездом через 1,5 км на а/д, связывающую д. Карлук с Качугским трактом.

Схема генерального плана площадки ПС разработана с учетом:

- заходов линий электропередачи;
- точки примыкания подъездной автомобильной дороги;
- наличия свободной территории;
- рельефа местности;
- технологических решений;
- плана расстановки электрооборудования на подстанции.

Проектом предусмотрено:

- снять верхний плодородный слой земли;
- выполнить вертикальную планировку территории с соблюдением уклонов, необходимых для обеспечения стока поверхностных (ливневых) вод;
- поверхностный сток с территории ПС собирается в водоотводной лоток, проложенный вдоль наружного ограждения. Вода из лотка передается в колодец, оборудованный фильтропатроном, после очистки вода собирается в резервуар для сбора ливневых вод;
- для сбора аварийного сброса масла, с водой от пожаротушения, предусмотрен подземный резервуар с сетью производственной канализации КЗ;
- свободная от застройки территория ПС укрепляется щебнем фр. 20-40 мм $h=0,20$ м, по слою геотекстиля;
- для сбора коммунальных отходов предусмотрена площадка сбора ТКО;
- для передвижения обслуживающего персонала по территории ПС предусмотрены тротуары с асфальтовым покрытием. Передвижение также осуществляется по автомобильным дорогам и спланированной территории;
- здание туалета с выгребной ямой;
- для предупреждения доступа посторонних, защиты объекта от диверсий и терактов по всему периметру проектируемой площадки предусматривается глухое железобетонное ограждение

- высотой 2,4 м. По всему периметру наружного ограждения по верху выполняется колючая проволока типа «Егоза» высотой 0,5 метра, между фундаментами ограждения устанавливается противоподкопная сетка. Ворота и калитки металлические;
- для обслуживания основных технологических элементов подстанции предусмотрена внутриплощадочная дорога шириной 4,5 м. с щебеночным покрытием, являющаяся так же трейлерным проездом, запроектированная по «кольцевой» схеме. Радиус закругления проездов - 12 м.;
 - подъездная автодорога запроектирована 5 категории, с шириной проезжей части 4,5 м, обочины по 1,75 м. Расчетная скорость движения автомобилей 30 км/ч. Примыкание подъездной автодороги выполнено к существующей с грунтовым покрытием;
 - перед въездом на территорию ПС устраивается парковочная площадка размерами 20,00х20,00 м. Покрытие парковочной площадки принято из щебня.

2.4. Техничко-экономические показатели генерального плана

Техничко-экономические показатели генерального плана приведены в таблице 2.4.1.

Таблица 2.4.1. Техничко-экономические показатели генерального плана

Наименование	Всего
Площадь участка в границах отвода	10392,30 м ²
Площадь ПС в пределах ограждения	2544,00 м ²
Площадь застройки	528,00 м ²
Плотность застройки	21 %
Протяженность наружного ограждения	196 м
Площадь покрытия автодорог, всего, в том числе:	4659,0 м ²
- внутриплощадочных автодорог	600,0 м ²
- парковочной площадки	400,0 м ²
- подъездной автодороги	3659,0 м ²

3. Конструктивные и объемно-планировочные решения

3.1. Исходные данные для проектирования

По заданию заказчика выполнить основные технические решения с проработкой следующего варианта:

«Строительство ПС 35/10 кВ Пирс с установкой трансформаторов 2х10 МВА (прирост мощности 20 МВА) с ВЛ 35 кВ от ПС 220 кВ Столбово протяженностью 0,7 км, ВЛ 10 кВ протяженностью 3 км».

В административном отношении ПС 35/10 кВ Пирс находится в Иркутской области, Иркутском районе.

3.2. Конструктивно-строительная часть

В конструктивно-строительной части представлено:

- устройство фундаментов и маслоприемников для силовых трансформаторов;
- устройство фундамента под блочно-модульное здание КРУ 35 кВ совмещенное с ОПУ;
- устройство фундамента под блочно-модульное здание КРУ 10 кВ;
- устройство портала 35 кВ;
- устройство прожекторной мачты с молниеотводом;

- устройство фундаментов под блок опорных изоляторов 35 кВ;
- устройство фундаментов под шкаф трансформатора собственных нужд;
- устройство кабельных лотков;
- установка маслосборника $V=38 \text{ м}^3$;
- установка резервуара сбора ливневых вод $V=50 \text{ м}^3$;
- установка наружного ограждения ПС;
- установка антенной опоры;
- устройство выгребной ямы.

Уровень ответственности всех зданий и сооружений 2-нормальный, в соответствии с частью 7 статьи 4 № 384-ФЗ «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений» и ГОСТ 27751-2014.

Марка стали для металлоконструкций принимается по СП 16.13330.2017 в соответствии с группами конструкций. Для основных несущих металлоконструкций марка стали принята С345, для вспомогательных - С245 и С255.

Армирование железобетонных конструкции предполагается выполнить арматурой класса А400 из стали марки 25Г2С.

Антикоррозионная защита металлоконструкций сооружений, расположенных на улице, выполняется методом горячего и холодного цинкования. Для металлоконструкций сплошной структуры, выполняемых из прокатных профилей и расположенных внутри зданий, предусмотрена антикоррозионная защита по методу холодного цинкования. На основании Р 1-2004 «Рекомендации по применению покрытий на основе цинконаполненных композиций ЦИНОТАН, ЦВЭС и ЦИНОЛ производства ЗАО НПП ВМП для защиты строительных металлоконструкций от коррозии» дополнения к СНиП 2.03.11-85 «Защита строительных конструкций от коррозии» в качестве холодного цинкования металлоконструкций применяется система: покрытие АЛПОЛ - 2 слоя по грунтовке ЦИНОЛ - два слоя. Система АЛПОЛ+ЦИНОЛ сохраняет защитные и декоративные свойства в условиях холодного климата в течение не менее 20 лет в условно-чистой атмосфере и не менее 15 лет в промышленной атмосфере.

Фундаменты и маслоприемники под силовые трансформаторы

Установка силовых трансформаторов предусматривает:

- установку трансформаторов в количестве 2 шт.;
- устройство маслоприемников вокруг каждого трансформатора.

Трансформаторы устанавливаются на плиту из монолитного железобетона класса В30 F200 W8 с армированием арматурой класса А400 из стали марки 25Г2С.

Маслоприемники вокруг трансформаторов выполняются из монолитного железобетона класса В30 F200 W8 с толщиной стен и днища 200 мм. Размеры маслоприемников принимаются с учетом перспективы увеличения мощности трансформаторов до 16 МВА. Армирование маслоприемника выполняют арматурой класса А400 из стали марки 25Г2С. Стенки маслоприемника возвышаются над землей на 500 мм и с внутренней стороны покрываются антикоррозионным лакокрасочным покрытием.

ОРУ 35 кВ

Конструкция порталов принимается по типовым сериям с учетом климатических условий места строительства. Опоры порталов с пространственной решетчатой структурой имеют жесткое сопряжение с фундаментами и шарнирное с перекладинами порталов. Выполняются порталы из стальных прокатных уголков. Соединения угольковых элементов предусмотрено болтовое.

Опоры под оборудование выполняются из прокатных двутавров или труб с установкой на фундаменты. Соединения элементов опор предусмотрены сварными.

Порталы линейные 35 кВ устанавливаются на сборные железобетонные грибовидные фундаменты, металлоконструкции оборудования ОРУ 35 кВ – на сборные железобетонные лежни.

Прожекторные мачты

Конструкция прожекторной мачты принимается по типовым сериям с учетом климатических условий места строительства. Прожекторная мачта имеет пространственную решетчатую структуру, расширяющуюся книзу, и шарнирно опирается на четыре грибовидных фундамента. Выполняются молниеотводы из стальных прокатных уголков. Соединения уголковых элементов предусмотрено болтовое. Прожекторная мачта ПМС-24.0 устанавливается на сборные железобетонные грибовидные фундаменты.

Кабельные лотки

Прокладка силовых и контрольных кабелей выполняется в наземных сборных железобетонных лотках.

Блочно-модульное здание КРУ 35 кВ, совмещенное с ОПУ

Здание нормального уровня ответственности.

Категория здания по пожарной и взрывопожарной опасности – В.

Степень огнестойкости – II.

Класс конструктивной пожарной опасности – СО.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф5.1

Здание прямоугольной формы, блочно-модульной конструкции, с размерами в плане 6,75х20,05 м и высотой блока-модуля 3,26 м. Поставляется в полной заводской готовности со смонтированным отоплением, вентиляцией и кондиционированием.

Фундамент высотой 1,88 м из блоков ФБС ГОСТ 13579-2018 из бетона класса В15; F200; W6 с перевязкой кладки не менее 300 мм в каждом ряду, в углах и на пересечениях, которые укладываются на армированную подготовку из бетона толщиной 100 мм.

Блоки укладываются на раствор марки М50. В горизонтальные швы между блоками укладывается арматурная сетка. По верху фундамента выполнен монолитный железобетонный пояс из бетона класса В30; F200; W8 высотой 300 мм с армированием 4Ø12 А400. Дополнительно под металлические рамы блок-модулей здания, в уровне железобетонного пояса, выполнены железобетонные монолитные балки: 400х300(h) мм из бетона класса В30; F200; W8 с армированием арматурой 3Ø16 и 3Ø22 А400. Блоки ФБС анкеруются в монолитный ж/б пояс арматурой Ø10 А400. В монолитный ж/б пояс предусмотрены закладные детали для крепления оснований блок-модулей.

Для подъема в здание устанавливаются лестницы заводской готовности, каждая с площадкой и перилами.

Для обслуживания оборудования предусмотрены двери. Выходы осуществляются непосредственно наружу. Двери на путях эвакуации открываются по направлению выхода из здания. Ширина путей эвакуации соответствует требованиям СП 112.13330.2011 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» п. 6.27. Для разгрузки оборудования предусматривается наружная разгрузочная площадка с отметкой верха в уровне чистого пола здания.

Цветовые решения фасадов:

- верхняя 1/2 части – белого цвета RAL 9003;
- нижняя 1/2 части – синего цвета RAL 5005.

Блочно-модульное здание КРУ 10 кВ

Здание нормального уровня ответственности.

Категория здания по пожарной и взрывопожарной опасности – В.

Степень огнестойкости – II.

Класс конструктивной пожарной опасности – СО.

Класс функциональной пожарной опасности – Ф5.1

Здание прямоугольной формы, блочно-модульной конструкции, с размерами в плане 4,5х18,0 м и высотой блока-модуля 3,66 м. Поставляется в полной заводской готовности со смонтированным отоплением, вентиляцией и кондиционированием.

Фундамент высотой 1,8 м из блоков ФБС ГОСТ 13579-2018 из бетона класса В15; F200; W6 с перевязкой кладки не менее 300 мм в каждом ряду, в углах и на пересечениях, которые укладываются на армированную подготовку из бетона толщиной 100 мм.

Блоки укладываются на раствор марки М50. В горизонтальные швы между блоками укладывается арматурная сетка. По верху фундамента выполнен монолитный железобетонный пояс из бетона класса В30; F200; W8 высотой 300 мм с армированием 4Ø12 А400. Дополнительно под металлические рамы блок-модулей здания, в уровне железобетонного пояса, выполнены железобетонные монолитные балки: 300х220(h) мм из бетона класса В30; F200; W8 с армированием арматурой 4Ø16. Блоки ФБС анкеруются в монолитный ж/б пояс арматурой Ø10 А400. В монолитный ж/б пояс предусмотрены закладные детали для крепления оснований блок-модулей.

Для подъема в здание устанавливаются лестницы заводской готовности, каждая с площадкой и перилами.

Для обслуживания оборудования предусмотрены двери. Выходы осуществляются непосредственно наружу. Двери на путях эвакуации открываются по направлению выхода из здания. Ширина путей эвакуации соответствует требованиям СП 112.13330.2011 «Пожарная безопасность зданий и сооружений» п. 6.27. Для разгрузки оборудования предусматривается наружная разгрузочная площадка с отметкой верха в уровне чистого пола здания.

Цветовые решения фасадов:

- верхняя 1/2 части – белого цвета RAL 9003;
- нижняя 1/2 части – синего цвета RAL 5005.

Маслосборник V=38 м³

Маслосборник предусматривается в виде стального резервуара заводского изготовления. Расположение маслосборника принято подземное с установкой его на монолитный бетонный фундамент. При помощи стальных хомутов маслосборник крепится к фундаменту.

Резервуар для сбора ливневых вод V=50 м³

Стальной подземный резервуар V= 50 м³. Расположение резервуара принято подземное с установкой его на монолитный бетонный фундамент. При помощи стальных хомутов резервуар крепится к фундаменту.

Ограждение наружное

Ограждение территории выполнено из железобетонных панелей по серии ИЖ31-77 высотой 2,4 м с добором высоты металлическими конструкциями и колючей проволокой типа «Егоза» до высоты 2,9 м. Между фундаментами ограждения устанавливается противоподкопная сетка. Ворота и калитки металлические.

Выгребная яма

Конструкции выгребной ямы – сборные железобетонные элементы (плита днища, кольца стеновые, плита перекрытия) по серии 3.900.1-14 вып.1. Под туалетную кабину предусмотрена монолитная плита с армированием.

3.3. Противопожарные мероприятия

Блочно-модульные здания (КРУ 35 кВ совмещенное с ОПУ, КРУ 10 кВ) поставляются полной заводской готовности. Огнезащита несущих металлоконструкций, выполненная на заводе-изготовителе, ограждающие конструкции обеспечивают II степень огнестойкости зданий.

Для предотвращения растекания масла и распространения пожара при повреждении маслonaполненного оборудования (силового трансформатора) проектом выполнены маслоприемник, маслоотводы и маслосборник. Предусмотрена засыпка приемка маслоприемника слоем чисто промытого гравия фракции 40-70 мм.

Отвод масла осуществляется по чугунным трубам $Dy=200$ мм в подземный маслосборник. Маслосборником служит стальной горизонтальный подземный резервуар $V=38$ м³, объем которого рассчитан из условия размещения 100% масла от одного трансформатора и 80% расчетного расхода воды на пожаротушение.

Для прокладки силовых и контрольных кабелей предусмотрены наземные железобетонные лотки.

По территории подстанции вдоль устанавливаемого силового трансформатора предусмотрен сквозной проезд шириной 4.5 м.

Проектом предусматривается оснащение ПС пожарным щитом ЩП-Е, предназначенным для тушения пожаров на электроустановках. Комплектация пожарного щита приведена в таблице 3.3.1.

Таблица 3.3.1. Комплектация пожарного щита

Комплектация пожарного щита ЩП-Е	
Наименование	Кол-во
Огнетушитель углекислотный вместимостью 5 л	2
Крюк с деревянной ручкой	1
Комплект для резки электропроводов: ножницы, диэлектрические боты и коврик	1
Асбестовое полотно, грубошерстная ткань или войлок (кошма, покрывало из негорючего материала)	1
Лопата совковая	1
Ящик с песком, объем 0,5 м ³	2

3.4. Антикоррозионная защита

Антикоррозионная защита металлических и железобетонных конструкций сооружений принята в соответствии с СП 28.13330.2017 «Защита строительных конструкций от коррозии» и СП 72.13330.2016 «Защита строительных конструкций и сооружений от коррозии» с учетом рекомендаций ГОСТ 9.401-91, ГОСТ 9.602-2016.

Защита железобетонных конструкций от агрессивного воздействия грунта и поверхностных вод выполняется принятой маркой бетона В30; F200; W8, наземные железобетонные конструкции из бетона В25 F150 W6 согласно СП 52-105-2009. Вторичная защита бетонных поверхностей, соприкасающихся с грунтом, выполняется обмазкой горячим битумом за два раза по холодной битумной грунтовке. Для предотвращения сил морозного пучения выполняется обратная засыпка пазух ПГС с послойным уплотнением.

Защита внутренней поверхности маслоприемника и боковых поверхностей фундамента трансформатора выполняется маслостойким материалом КАЛЬМАТРОН.

Металлические строительные конструкции покрыть на заводе-изготовителе горячим цинкованием по ГОСТ 9.307-89 общей толщиной покрытия не менее 100 мкм. Окраску металлоконструкций на строительной площадке производить методом "холодного" цинкования

цинконаполненным грунтом ЦИНОЛ (ТУ 2313-012-12288779-99) в два слоя, толщиной 90- 100 мкм, с нанесением двух покрывных слоев АЛПОЛ (ТУ 2313-014-12288779-99) толщиной 30 мкм. Общая толщина покрытия 120-130 мкм. Защиту болтовых соединений металлоконструкций на строительной площадке выполнить методом "холодного" цинкования толщиной 40-50 мкм.

Защита наружных поверхностей подземного маслосборника от коррозии выполняется битумно-минеральным покрытием состоящим из битумной грунтовки толщиной 50-100 мкм и битумно-минеральной мастики толщиной 3-4 мм. Битумная грунтовка изготавливается из битума, растворенного в бензине в соотношении 1:3 по объему или 1:2 по массе. Битумно-минеральная мастика изготавливается из битума и минерального наполнителя (доломитизированного известняка средней плотности или доломита).

Защита внутренних поверхностей подземного маслосборника от коррозии выполняется эмалью ХС-5132 по ТУ 6-10-2012-85 в 3 слоя на подготовленную поверхность: первый (грунтовочный слой), толщиной 40-50 мкм; второй и третий – толщиной 25-30 мкм. Общая толщина покрытия 100±5 мкм.

Перед антикоррозионным покрытием поверхности резервуаров должны быть очищены от окалины, ржавчины, жировых и других загрязнений.

Очистка поверхности металлоконструкций осуществляется в соответствии с требованиями ГОСТ 9.402-2004 «ЕСЗКС-Покрытия лакокрасочные, подготовка металлических поверхностей к окрашиванию», степень очистки поверхности металла для цинкового покрытия первая, для остального металла – третья.

3.5. Перечень мероприятий по охране окружающей среды

Для предотвращения растекания масла и распространения пожара при повреждении маслonaполненного оборудования предусмотрено сооружение маслоприемников с отводом масла в маслосборник. Маслоотводы приняты из чугунных труб Ду=200 мм. Сеть маслоотводов прокладывается подземно с уклоном.

Для прокладки силовых и контрольных кабелей предусмотрены наземные железобетонные лотки.

3.6. Инженерные решения, обеспечивающие защиту сооружений от опасных природных и техногенных процессов

При устройстве фундаментов выполняются следующие мероприятия:

- для предотвращения сил морозного пучения выполняется обратная засыпка пазух ПГС с послойным уплотнением;
- устройство ленточных фундаментов из блоков ФБС;
- устройство монолитного ж/б пояса с монолитными ж/б балками.

С сейсмичностью площадки строительства принято:

- для установки трансформатора предусмотрены закладные элементы. Часть закладных элементов выполняет роль опор для подкаретных балок трансформатора, а остальные предназначены для приварки к ним косынок с угольниками, предотвращающих перемещение трансформатора, как в вертикальном, так и в горизонтальном направлениях.

4. Релейная защита и автоматика

4.1. Введение

Раздел «Релейная защита и автоматика» выполнен в соответствии со следующими нормативными документами:

1. СТО 56947007-29.240.10.248-2017. «Нормы технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ (НТП ПС)»;
2. Правила устройства электроустановок, шестое и седьмое издание, дополненное с исправлениями;
3. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации, утверждены Приказом Минэнерго РФ от 19 июня 2003 №229;
4. СТО 56947007-29.240.30.010-2008 «Схемы принципиальные электрические распределительных устройств подстанций 35-750 кВ. Типовые решения»;
5. «Общие требования к системам противоаварийной и режимной автоматики, релейной защиты и автоматики, телеметрической информации, технологической связи в ЕЭС России», утвержденные приказом ОАО РАО "ЕЭС России" от 11.02.2008 №57;
6. ГОСТ Р 58335-2018 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Автоматическое ограничение снижения частоты при аварийном дефиците активной мощности. Нормы и требования».

4.2. Общие положения

1. Новое строительство;
2. ПС 35/10 кВ с двумя двухобмоточными силовыми трансформаторами мощностью 10 МВА каждый;
3. Схема ЗРУ 35 кВ: типовая № 35-4Н «Два блока линия-трансформатор с выключателями и неавтоматической перемычкой со стороны линии»;
4. Схема ЗРУ 10 кВ: типовая № 10-1 «Одна секционированная выключателем система шин»;
5. Устройства РЗА выполняются на базе микропроцессорных терминалов;
6. Оперативный ток постоянный 220 В.

4.3. Основные решения

4.3.1. Трансформатор 35/10 кВ

Для обеспечения ближнего резервирования защит трансформатора предусматривается установка отдельных комплектов основной защиты трансформатора и резервной защиты, действующей при отказе основной защиты или выводе ее из работы.

Комплект основных защит трансформатора выполняется на базе микропроцессорного терминала, реализующего следующие функции:

- дифференциальную токовую защиту от всех видов к. з. внутри бака;
- защиту от перегрузки (на сигнал);
- токовый орган для блокировки устройства РПН при перегрузке;
- токовые органы для пуска автоматики охлаждения;
- орган минимального напряжения стороны НН, реагирующий на понижение междуфазного напряжения для блокировки устройства РПН;
- прием сигналов от сигнальной и отключающей ступеней газовой защиты трансформатора, газовой защиты устройства РПН, датчиков повышения температуры верхних слоев масла, понижения и повышения уровня масла, неисправности цепей охлаждения.

Комплект резервных защит трансформатора стороны ВН и автоматики управления выключателем 35 кВ выполняется на базе микропроцессорного терминала, реализующего следующие функции:

- автоматику управления выключателем (АУВ);

- АПВ;
- максимальную токовую защиту стороны ВН с пуском по напряжению;
- прием сигналов от газовых защит трансформатора и РПН;
- диагностику состояния выключателя.

Газовые реле трансформатора должны действовать через два комплекта защит. Трансформатор оснащается газовым реле с двумя отключающими контактами и двумя сигнальными контактами. При этом одна пара сигнального и отключающего контактов подается в терминал основных защит, а вторая пара – в терминал резервных защит стороны ВН.

В качестве защитного реле устройства РПН трансформатора принимается реле, оснащенное двумя контактами. При этом один контакт подается в терминал основных защит, а второй – в терминал резервных защит стороны ВН.

В цепях газовой защиты трансформатора и РПН устанавливается устройство контроля изоляции цепей оперативного тока.

Комплект автоматического регулирования коэффициента трансформации трансформатора выполняется с помощью микропроцессорного терминала и реализует следующие функции:

- автоматическое поддержание напряжения на регулируемой секции 10 кВ;
- ручное управление напряжением по стороне 10 кВ;
- блокировку работы устройства РПН при неисправности привода РПН;
- блокировку устройства РПН от внешних сигналов;
- блокировку устройства РПН при перегрузках трансформатора;
- блокировку устройства РПН при превышении $3U_0$ (или U_2);
- блокировку устройства РПН при пониженном измеряемом напряжении;
- оперативное изменение уставки по напряжению поддержания с выбранного заранее на другое значение;
- формирование импульсных или непрерывных команд управления электроприводом РПН.

Комплекты основных, резервных защит и АРПН трансформатора размещаются в одном шкафу, в ОПУ.

4.3.2. Вводной выключатель 35 кВ

В качестве защиты ячейки вводного выключателя 35 кВ используется микропроцессорный терминал, реализующий следующие функции:

- ступень МТЗ для пуска дуговой защиты;
- логическую защиту шин 35 кВ;
- автоматику управления выключателем;
- УРОВ.

Комплект защит ввода 35 кВ размещается в релейном отсеке ячейки ввода, в ЗРУ 35 кВ.

4.3.3. Измерительный трансформатор напряжения 35 кВ

В релейном отсеке ячейки ТН в ЗРУ 35 кВ устанавливается микропроцессорный терминал, реализующий следующие функции:

- двухступенчатую защиту минимального напряжения;
- защиту от повышения напряжения;
- контроль исправности ТН.

4.3.4. Секция шин 35 кВ

Для защиты обслуживающего персонала от травм при авариях с открытой дугой, а также минимизации или исключения разрушений в ячейках помимо логической защиты шин, выполняемой алгоритмами работы микропроцессорных терминалов, реализуется дуговая защита.

В качестве дуговой защиты используется устройство, принцип которого основан на фиксации световой вспышки от электрической дуги и контроле тока.

Устройство защиты устанавливается на каждой секции шин 35 кВ.

Центральный блок дуговой защиты размещается в ячейке трансформатора напряжения. Световые преобразователи размещаются в нескольких отсеках каждой ячейки. Их срабатывание передается по оптическому кабелю в блок микроконтроллера.

4.3.5. Вводной выключатель 10 кВ

В качестве защиты ячейки вводного выключателя 10 кВ используется микропроцессорный терминал, реализующий следующие функции:

- трехступенчатую максимальную токовую защиту от междуфазных повреждений с комбинированным пуском по напряжению;
- логическую защиту шин 10 кВ;
- автоматику управления выключателем;
- УРОВ.

Комплект защит ввода 10 кВ размещается в релейном отсеке ячейки ввода в ЗРУ 10 кВ.

4.3.6. Секционный выключатель 10 кВ

В качестве защиты ячейки секционного выключателя 10 кВ используется микропроцессорный терминал, реализующий следующие функции:

- трехступенчатую максимальную токовую защиту от междуфазных повреждений;
- логическую защиту шин 10 кВ;
- автоматику управления выключателем;
- УРОВ;
- АВР.

Комплект защит секционного выключателя 10 кВ размещается в релейном отсеке ячейки секционного выключателя в ЗРУ 10 кВ.

4.3.7. Измерительный трансформатор напряжения 10 кВ

В релейном отсеке ячейки ТН в ЗРУ 10 кВ устанавливается микропроцессорный терминал, реализующий следующие функции:

- трехступенчатую защиту минимального напряжения;
- защиту от повышения напряжения;
- сигнализация при однофазных замыканиях на землю по $3U_0$;
- формирование сигнала отключения выключателя ввода с последующим АВР;
- контроль исправности ТН.

4.3.8. Отходящий фидер 10 кВ

В качестве защиты ячеек отходящих фидеров 10 кВ используются микропроцессорные терминалы, реализующие следующие функции:

- токовую отсечку;

- ступенчатую максимальную токовую защиту от междуфазных повреждений;
- защиту от однофазных замыканий на землю;
- УРОВ;
- АПВ;
- выполнение команд внешних воздействий АЧР с ЧАПВ;
- автоматику управления выключателем.

Комплекты защит отходящих фидеров 10 кВ размещаются в релейных отсеках ячеек отходящих фидеров, в ЗРУ 10 кВ.

4.3.9. Секция шин 10 кВ

Для защиты обслуживающего персонала от травм при авариях с открытой дугой, а также минимизации или исключения разрушений в ячейках помимо логической защиты шин, выполняемой алгоритмами работы микропроцессорных терминалов, реализуется дуговая защита.

В качестве дуговой защиты используется устройство, принцип которого основан на фиксации световой вспышки от электрической дуги и контроле тока.

Устройство защиты устанавливается на каждой секции шин 10 кВ.

Центральный блок дуговой защиты размещается в ячейке трансформатора напряжения. Световые преобразователи размещаются в нескольких отсеках каждой ячейки. Их срабатывание передается по оптическому кабелю в блок микроконтроллера.

4.3.10. Противоаварийная автоматика

С целью ликвидации дефицита активной мощности путем автоматического отключения потребителей при снижении частоты (АЧР) с последующим автоматическим повторным включением отключенных потребителей при восстановлении частоты (ЧАПВ) устанавливается панель противоаварийной автоматики (ПА).

В состав панели ПА входит микропроцессорное устройство АЧР, реализующие следующие функции:

- автоматическое отключение определенных под частотную разгрузку присоединений (не менее 2-х ступеней);
- автоматическое повторное включение отключенных присоединений при повышении частоты;
- обеспечение необходимых блокировок, запрещающих срабатывание АЧР;
- оперативный ввод блокировок в любые очереди АЧР и ЧАПВ.

Панель ПА устанавливается в ОПУ.

4.3.11. Управление

Настоящим проектом предусматривается управление выключателями 35 кВ и 10 кВ из нескольких мест:

- Посредством телеуправления выключателей. При этом на ячейках ЗРУ 35 кВ и ЗРУ 10 кВ предусматривается установка ключа «Местное/Дистанционное», который запрещает или разрешает телеуправление;
- Из ОПУ посредством панелей управления. Для выполнения данной задачи в ОПУ размещаются панели управления, которые информируют о состоянии основных элементов подстанции. Данная панель содержит информацию о шинных аппаратах 35 и 10 кВ, а также силовом трансформаторе. Панель оснащается в необходимом объеме мнемосхемой, светодиодными табло, светодиодами положения выключателей, цифровыми амперметрами, вольтметрами, ватт/варметрами, частотомером и ключами управления

выключателями 35 кВ и 10 кВ. Кроме этого на панели управления устанавливаются ключи выбора режима «Местное/Дистанционное», что позволяет оперировать выключателями только из одного места;

- Из ЗРУ 35 кВ и ЗРУ 10 кВ посредством ключей, находящихся на двери релейного отсека соответствующих ячеек, на которых предусматриваются ключи выбора режима «Местное/Дистанционное», что позволяет оперировать выключателями только из одного места.

Предусматривается возможность дистанционного управления РПН из ОПУ. Для этого на панели управления устанавливаются ключ «Местное/Дистанционное». Также на панели управления устанавливается ключ выбора режима работы РПН «Автоматическое/Ручное».

4.3.12. Питание оперативным током

Все терминалы релейной защиты, автоматики и сигнализации питаются от постоянного оперативного тока 220 В. В качестве источника оперативного постоянного тока (ОПТ) предусматривается установка щита постоянного тока (ЩПТ).

ЩПТ имеет быстродействующие автоматические выключатели, предназначенные для распределения электроэнергии по цепям питания конечных электроприемников:

- кабельная распределительная сеть;
- электроприемники постоянного тока.

От автоматических выключателей различных секций ЩПТ осуществляется питание цепей управления и цепей сигнализации соответствующих шкафов защит и ячеек ЗРУ, причем каждая секция ЩПТ разделяет цепи разного назначения (питание основных защит, питание резервных защит, питание электромагнита включения и 1-го электромагнита отключения, питание 2-го электромагнита отключения).

Все шкафы системы ОПТ устанавливаются в ОПУ.

4.3.13. Сигнализация

Для сбора информации об аварийных режимах и неисправностях оборудования используется микропроцессорный блок центральной сигнализации. Данные блоки устанавливаются в отдельном шкафу в ОПУ.

Терминал центральной сигнализации имеет светодиоды, которые используются для сигнализации о состоянии основных элементов подстанции.

Для привлечения внимания оперативного персонала предусматривается установка сирены, действующей через блок центральной сигнализации, а также отправка сигналов об «Аварии» и «Неисправности» в схему телесигнализации.

Устройства защит подключаются к устанавливаемой системе сигнализации. Каждый терминал РЗА содержит светодиоды, информирующие о срабатывании и неисправности защит и элементов терминала.

Для привлечения внимания оперативного персонала предусматривается установка лампы, сигнализирующей о неисправности или срабатывании любой из защит терминала, в шкафу РЗА и на дверях релейных отсеков ячеек.

4.3.14. Оперативная блокировка разъединителей

На ПС предусматривается наличие оперативной электромагнитной блокировки (ЭМБ) в ячейках ЗРУ 35 кВ и ЗРУ 10 кВ, которая исключает возможность следующих операций:

- включение заземляющих ножей на участке схемы, не отделенном разъединителями от участков, находящихся под напряжением;

- подачу напряжения разъединителями на участки схемы, заземленные включенными заземляющими ножами, а также на участки схемы, отделенные от включенных заземляющих ножей только выключателями;
- отключение, включение разъединителем тока нагрузки и тока холостого хода трансформатора.

Питание цепей ЭМБ осуществляется от собственных нужд подстанции. Цепи питания организуются на панели центральной сигнализации и имеют устройства контроля уровня напряжения и контроля сопротивления изоляции.

ЭМБ выкатных элементов ячеек и заземлителей собирается в ячейках ЗРУ 35 кВ и ЗРУ 10 кВ.

4.3.15. Объем устройств РЗА

Таблица 4.3.15.1 Объем устанавливаемых устройств РЗА

№ шкафа, ячейки	Наименование устройства	Кол-во терминалов
1	2	4
ОПУ		
-	Шкаф защиты трансформатора Т1 и АРПН	
	Комплект основных защит	1
	Комплект резервных защит трансформатора и АУВ 35 кВ	1
	Комплект АРПН	1
-	Шкаф защиты трансформатора Т2 и АРПН	
	Комплект основных защит	1
	Комплект резервных защит трансформатора и АУВ 35 кВ	1
	Комплект АРПН	1
-	Панель управления Т1, 1с.ш. 35 кВ, 1с.ш. 10 кВ	
-	Панель управления Т2, 2с.ш. 35 кВ, 2с.ш. 10 кВ	
-	Шкаф центральной сигнализации	1
-	Шкаф ПА	1
ЗРУ 35 кВ		
5,6	Ячейка ТН 35 кВ	
	Комплект защит ТН	2
3,4	Ячейка ввода 35 кВ	
	Комплект защит и АУВ	2
ЗРУ 10 кВ		
2	Ячейка СВ 10 кВ	
	Комплект защит и АУВ	1
5,6	Ячейка ТН 10 кВ	
	Комплект защит ТН	2
9,10	Ячейка ввода Т1(Т2) 10 кВ	
	Комплект защит и АУВ	2
3,4,7,8,11-14	Ячейка ОЛ 10 кВ	
	Комплект защит и АУВ	8

5. Решения по созданию телемеханики (ТМ)

5.1. Общие положения

Проект ТМ ПС 35 кВ Пирс выполняется на основании следующих документов:

- ПУЭ (издание 7) и ПТЭЭП (действующее издание);
- СТО 56947007-29.240.10.248-2017. «Нормы технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ (НТП ПС)»;
- Технические требования к устройствам связи и телемеханики по проекту ПС 35 кВ Пирс.

5.2. Назначение и цели создания ТМ подстанции

Целями создания ТМ подстанции являются:

- обеспечение комплексной автоматизацией технологических процессов для повышения надежности и эффективности работы оборудования подстанции;
- повышение информационной оснащенности эксплуатационного персонала в процессе ведения нормального режима, при возникновении и анализе аварийных событий;
- повышение степени автоматизации оперативного управления, в следствие использования дополнительных алгоритмов (дистанционного управления и блокировки разъединителей, составления оперативных документов и т.д.);
- снижение затрат на эксплуатационное обслуживание оборудования и его систем управления;
- повышение эффективности информационного обмена с вышестоящими уровнями.

Результатом создания ТМ подстанции является объединение различных средств автоматизации в единую информационную и управляющую систему за счет интеграции в едином информационном пространстве всех подсистем, предусматриваемых на ПС (АСКУЭ, РЗА, ПА, мониторинга силового электрооборудования, регистрации аварийных ситуаций и др.).

Средства ТМ решают задачи управления, контроля, измерений и диагностики с передачей телеметрической информации по 2-м оптическим каналам связи в ДП ВЭС: основному и резервному.

Средства ТМ должны обеспечивать возможность организации телеуправления оборудованием ТМ ПС 35 кВ Пирс с удаленных пунктов диспетчерского управления (например, ДП ВЭС), протоколом обмена телеинформации принимается МЭК 870-5-101/104 с синхронизацией от единого источника точного времени.

5.3. Описание создаваемой ТМ подстанции

На ПС 35 кВ Пирс проектируемая автоматизированная система телеуправления и телемеханики выполняется на базе микропроцессорных терминалов и счетчиков, собранных в единый программно-технический комплекс (ТМ ПС), синхронизированных с системой приема единого точного времени (GPS/ГЛОНАС) и интегрированная к существующему АРМ в оперативно-диспетчерской службе ДП ВЭС.

Обмен между ПТС ТМ и устройствами РЗА и ПА осуществляется в цифровом виде, с использованием стандартных международных протоколов или по средствам ввода в ТМ сигналов типа «сухой контакт».

На ПС 35 кВ Пирс предусматривается дистанционное управление коммутационными аппаратами (КА). Телеуправлению подлежат вводные выключатели 35 и 10 кВ, выключатели линий 35 и 10 кВ, секционные выключатели 35 и 10 кВ. Дистанционное управление производится путем подачи сигнала ТУ с модуля управления ЭНМВ-1 в цепи управления микропроцессорного терминала соответствующего присоединения.

Информация о положении КА снимается непосредственно с соответствующих контактов привода исполнительного механизма.

Телеизмерения (ТИ) цепей 35 и 10 кВ, ТСН и ТН производится приборами многофункциональными измерительными типа ЭНИП-2 с блоками индикации ЭНМИ-3, установленными на панелях управления коммутационными аппаратами, или в ячейках КРУ 35 и 10 кВ.

Оборудование ТМ на ПС 35 кВ Пирс устанавливается в отдельном помещении совместно с оборудованием связи.

Оборудование ТМ для КРУ-35 и 10 кВ устанавливается в ячейках КРУ.

5.4. Объем сигналов ТМ

Состав контролируемого и управляемого из ТМ оборудования приведен в таблице 5.4.1.

Ориентировочный перечень сигналов по видам основного оборудования, без учета сигналов, вводимых в ПТК ТМ в цифровом виде, приведен в таблице 5.4.2.

Таблица 5.4.1. Состав контролируемого и управляемого из ТМ оборудования

№п/п	Наименование оборудования	Ед. изм.	Кол.	Кон-троль	Управ-ление	При-меча-ние
Основное силовое оборудование						
1.	Силовой трехфазный двухобмоточный трансформатор 35/10 кВ	3-х ф. ком-плект	2	+	РПН	
Оборудование КРУ-35 кВ						
2.	Выключатель вакуумный 35 кВ	3-х ф. ком-плект	4	+	+	
3.	Разъединитель 35 кВ с 1-м комплектом за-земляющих ножей	3-х ф. ком-плект	8	+	-	
4.	Трансформатор тока 35 кВ с 4-мя вторичны-ми обмотками	шт.	2	+		
5.	Трансформатор тока 35 с 3-мя вторичными обмотками	шт.	2	+		
6.	Трансформатор напряжения 35 кВ	шт.	2	+		
Оборудование КРУ-10 кВ						
7.	Выключатель вакуумный 10 кВ	3-х ф. ком-плект	11	+	+	
8.	Разъединитель 10 кВ с 1-м комплектом за-земляющих ножей	3-х ф. ком-плект	15	+	-	
9.	Трансформатор тока 10 кВ с 4-мя вторичны-ми обмотками	шт.	2	+		
10.	Трансформатор тока 10 с 3-мя вторичными обмотками	шт.	9	+		
11.	Трансформатор напряжения 10 кВ	шт.	2	+		
12.	Трансформатор собственных нужд 10/0,4 кВ	шт.	2	+		
Общеподстанционное оборудование						
13.	Щит собственных нужд 0,4 кВ	шкаф	2	+	+	Упр. ввод.

14.	Щит постоянного тока ЩПТ	щит	2	+	+	Упр. ввод.
15.	Аккумуляторная батарея	компл.	1	+		
16.	Выпрямительное устройство	компл.				
17.	Комплекс технических средств (КТС) РЗА	компл.	1	+	+	
18.	КТС ПА	компл.	1	+		
19.	КТС АИИС КУЭ	компл.	1	+		
20.	Система охранной сигнализации	компл.	1	+		

Таблица 5.4.2. Ориентировочный перечень сигналов в ПТК ТМ

№ канала	Наименование присоединения	Наименование параметров	Тип сигнала	Источник информации
КРУ - 35 кВ				
1.	ТН-35 кВ TV1H	Uab, Ubc, Uca	ТИ	ЭНИП-2
2.	ТН-35 кВ TV2H	Uab, Ubc, Uca	ТИ	ЭНИП-2
3.	Ввод 35 кВ T1H	Ib, P, Q	ТИ	ЭНИП-2
4.	Ввод 35 кВ T2H	Ib, P, Q	ТИ	ЭНИП-2
5.	ВЛ-35 кВ W1H	Ia, Ib, Ic, P, Q	ТИ	ЭНИП-2
6.	ВЛ-35 кВ W2H	Ia, Ib, Ic, P, Q	ТИ	ЭНИП-2
Дополнительные телеизмерения				
7.	ЩПТ	U	ТИ	Измеритель АСУТП
8.	Температура наружного воздуха	t	ТИ	Измеритель АСУТП
Итого ТИ сигналов КРУ-35 кВ: 24				
КРУ - 10 кВ				
9.	СВ-10 кВ QCK	Ia, Ib, Ic, P, Q	ТИ	ЭНИП-2
10.	ТН-10 кВ TV1K	Uab, Ubc, Uca	ТИ	ЭНИП-2
11.	ТН-10 кВ TV2K	Uab, Ubc, Uca	ТИ	ЭНИП-2
12.	Ввод 10 кВ T1H	Ia, Ib, Ic,	ТИ	ЭНИП-2
13.	Ввод 10 кВ T2H	Ia, Ib, Ic,	ТИ	ЭНИП-2
14.	ВЛ-10кВ W1K	Ia, Ib, Ic, P, Q	ТИ	ЭНИП-2
15.	ВЛ-10кВ W2K	Ia, Ib, Ic, P, Q	ТИ	ЭНИП-2
16.	ВЛ-10кВ W3K	Ia, Ib, Ic, P, Q	ТИ	ЭНИП-2
17.	ВЛ-10кВ W4K	Ia, Ib, Ic, P, Q	ТИ	ЭНИП-2
18.	ВЛ-10кВ W5K	Ia, Ib, Ic, P, Q	ТИ	ЭНИП-2
19.	ВЛ-10кВ W6K	Ia, Ib, Ic, P, Q	ТИ	ЭНИП-2
20.	ВЛ-10кВ W7K	Ia, Ib, Ic, P, Q	ТИ	ЭНИП-2
21.	ВЛ-10кВ W8K	Ia, Ib, Ic, P, Q	ТИ	ЭНИП-2
22.	Температура помещения КРУ	t	ТИ	Измеритель АСУТП
Итого ТИ сигналов КРУ-10 кВ: 58				
Итого ТИ сигналов: 82				



№ канала	Наименование присоединения	Наименование ТУ	Тип сигнала	Источник информации	
1.	Ввод 35 кВ Т1Н	Выключатель	Откл.	ТУ	Ячейка 35кВ
2.			Вкл.		
3.	Ввод 35 кВ Т2Н		Откл.	ТУ	Ячейка 35кВ
4.			Вкл.		
5.	ВЛ-35 кВ W1Н		Откл.	ТУ	Ячейка 35кВ
6.			Вкл.		
7.	ВЛ-35 кВ W2Н		Откл.	ТУ	Ячейка 35кВ
8.			Вкл.		
9.	СВ-10 кВ QСК	Выключатель	Откл.	ТУ	Ячейка 10кВ
10.			Вкл.		
11.	Ввод 10 кВ Т1Н		Откл.	ТУ	Ячейка 10кВ
12.			Вкл.		
13.	Ввод 10 кВ Т2Н		Откл.	ТУ	Ячейка 10кВ
14.			Вкл.		
15.	ВЛ-10кВ W1К		Откл.	ТУ	Ячейка 10кВ
16.			Вкл.		
17.	ВЛ-10кВ W2К		Откл.	ТУ	Ячейка 10кВ
18.			Вкл.		
19.	ВЛ-10кВ W3К		Откл.	ТУ	Ячейка 10к
20.			Вкл.		
21.	ВЛ-10кВ W4К		Откл.	ТУ	Ячейка 10кВ
22.			Вкл.		
23.	ВЛ-10кВ W5К		Откл.	ТУ	Ячейка 10кВ
24.			Вкл.		
25.	ВЛ-10кВ W6К		Откл.	ТУ	Ячейка 10кВ
26.			Вкл.		
27.	ВЛ-10кВ W7К		Откл.	ТУ	Ячейка 10кВ
28.			Вкл.		
29.	ВЛ-10кВ W8К		Откл.	ТУ	Ячейка 10кВ
30.			Вкл.		
Итого ТУ сигналов: 30					

№ канала	Наименование присоединения	Наименование ТС	Положение контакта датчика	Тип сигнала	Источник информации
Силовой трансформатор					
1.	Т1Н	Газ. з-та сигнал	Н.Р.	ТС	Шкаф трансформатора
2.		ДЗТ отключение	Н.Р.		
3.		Уровень масла в баке (мин/макс)	Н.Р.		
4.		t верхних слоев масла - сигнал	Н.Р.		
5.		Клапан сброса давления	Н.Р.		

№ канала	Наименование присоединения	Наименование ТС	Положение контакта датчика		Тип сигнала	Источник информации
6.		Уровень масла в баке РПН (мин/макс)	Н.Р.			
7.		t верхних слоев масла - откл.	Н.Р.			
8.		Неисправность защиты	Н.Р.			
9.		Неисправность охлаждения	Н.Р.			
10.	T2H	Газ. 3-та сигнал	Н.Р.		ТС	Шкаф трансформатора
11.		ДЗТ отключение	Н.Р.			
12.		Уровень масла в баке (мин/макс)	Н.Р.			
13.		t верхних слоев масла - сигнал	Н.Р.			
14.		Клапан сброса давления	Н.Р.			
15.		Уровень масла в баке РПН (мин/макс)	Н.Р.			
16.		t верхних слоев масла - откл.	Н.Р.			
17.		Неисправность защиты	Н.Р.			
18.		Неисправность охлаждения	Н.Р.			
Итого ТС сигналов силового тр-ра: 18						
КРУ-35 кВ						
19.	Ввод 35 кВ T1H	Положение выключателя	Вкл.	Н.З.	ТС	Ячейка КРУ-35 кВ
20.			Откл.	Н.Р.		
21.			Неисправность питания привода			
22.		Ключ МД	Мест.	Н.Р.		
23.			Дист.	Н.Р.		
24.		Положение выкатной тележки	Контр.	Н.Р.		
25.			Раб.	Н.Р.		
26.		Положение заземляющего ножа	Вкл.	Н.З.		
27.			Откл.	Н.Р.		
28.		Неисправность оперативного тока		Н.Р.		
29.	Ввод 35 кВ T2H	Положение выключателя	Вкл.	Н.З.	ТС	Ячейка КРУ-35 кВ
30.			Откл.	Н.Р.		
31.			Неисправность питания привода			
32.		Ключ МД	Мест.	Н.Р.		
33.			Дист.	Н.Р.		

№ канала	Наименование присоединения	Наименование ТС	Положение контакта датчика		Тип сигнала	Источник информации
34.		Положение выкатной тележки	Контр.	Н.Р.		
35.			Раб.	Н.Р.		
36.		Положение заземляющего ножа	Вкл.	Н.З.		
37.			Откл.	Н.Р.		
38.		Неисправность оперативного тока		Н.Р.		
39.	ТН-35 кВ TV1Н	Положение выкатной тележки	Контр.	Н.Р.	ТС	Ячейка КРУ-35 кВ
40.			Раб.	Н.Р.		
41.		Положение заземляющего ножа	Вкл.	Н.З.		
42.			Откл.	Н.Р.		
43.		Неисправность цепей ТН 35 кВ		Н.Р.		
44.	ТН-35 кВ TV2Н	Положение выкатной тележки	Контр.	Н.Р.	ТС	Ячейка КРУ-35 кВ
45.			Раб.	Н.Р.		
46.		Положение заземляющего ножа	Вкл.	Н.З.		
47.			Откл.	Н.Р.		
48.		Неисправность цепей ТН 35 кВ		Н.Р.		
Аварийно-предупредительная сигнализация						
49.	Т1Н (основная защита)	Срабатывание РЗА (общий)		Н.Р.	ТС	Шкаф ЦС
50.		Неисправность РЗА		Н.Р.		
51.	Т1Н (резервная защита)	Срабатывание РЗА (общий)		Н.Р.	ТС	Шкаф ЦС
52.		Неисправность РЗА		Н.Р.		
53.	Т2Н (основная защита)	Срабатывание РЗА (общий)		Н.Р.	ТС	Шкаф ЦС
54.		Неисправность РЗА		Н.Р.		
55.	Т2Н (резервная защита)	Срабатывание РЗА (общий)		Н.Р.	ТС	Шкаф ЦС
56.		Неисправность РЗА		Н.Р.		
57.	ВЛ-35 кВ W1Н	Выключатель	Вкл.	Н.З.	ТС	Ячейка КРУ-35 кВ
58.			Откл.	Н.Р.		
59.			Неисправность питания привода			
60.	ВЛ-35 кВ W2Н	Выключатель	Вкл.	Н.З.	ТС	Ячейка КРУ-35 кВ
61.			Откл.	Н.Р.		
62.			Неисправность питания привода			
63.	ВЛ-35 кВ W1Н	Ключ М/Д	Мест.	Н.Р.	ТС	Ячейка КРУ-35 кВ
64.			Дист.	Н.Р.		
65.	ВЛ-35 кВ W2Н		Мест.	Н.Р.	ТС	Ячейка КРУ-35 кВ
66.			Дист.	Н.Р.		
67.	ВЛ-35 кВ W1Н	Выкатная тележка	Контр.	Н.Р.	ТС	Ячейка КРУ-35 кВ
68.			Раб.	Н.Р.		
69.	ВЛ-35 кВ W2Н	Выкатная тележка	Контр.	Н.Р.	ТС	Ячейка КРУ-35 кВ
70.			Раб.	Н.Р.		
71.	ВЛ-35 кВ W1Н	Заземляющий нож	Вкл.	Н.З.	ТС	Ячейка КРУ-35 кВ
72.			Откл.	Н.Р.		

№ канала	Наименование присоединения	Наименование ТС	Положение контакта датчика		Тип сигнала	Источник информации
73.	ВЛ-35 кВ W2H		Вкл.	Н.З.	ТС	Ячейка КРУ-35 кВ
74.			Откл.	Н.Р.		
Итого ТС сигналов КРУ-35 кВ: 74						
КРУ-10 кВ						
75.	СВ-10 кВ QСК	Выключатель	Вкл.	Н.З.	ТС	Ячейка КРУ-10 кВ
76.			Откл.	Н.Р.		
77.			Неисправность питания привода			
78.	Ввод 10 кВ T1H	Выключатель	Вкл.	Н.З.	ТС	Ячейка КРУ-10 кВ
79.			Откл.	Н.Р.		
80.			Неисправность питания привода			
81.	Ввод 10 кВ T2H	Выключатель	Вкл.	Н.З.	ТС	Ячейка КРУ-10 кВ
82.			Откл.	Н.Р.		
83.			Неисправность питания привода			
84.	ВЛ-10 кВ W1K	Выключатель	Вкл.	Н.З.	ТС	Ячейка КРУ-10 кВ
85.			Откл.	Н.Р.		
86.			Неисправность питания привода			
87.	ВЛ-10 кВ W2K	Выключатель	Вкл.	Н.З.	ТС	Ячейка КРУ-10 кВ
88.			Откл.	Н.Р.		
89.			Неисправность питания привода			
90.	ВЛ-10 кВ W3K	Выключатель	Вкл.	Н.З.	ТС	Ячейка КРУ-10 кВ
91.			Откл.	Н.Р.		
92.			Неисправность питания привода			
93.	ВЛ-10 кВ W4K	Выключатель	Вкл.	Н.З.	ТС	Ячейка КРУ-10 кВ
94.			Откл.	Н.Р.		
95.			Неисправность питания привода			
96.	ВЛ-10 кВ W5K	Выключатель	Вкл.	Н.З.	ТС	Ячейка КРУ-10 кВ
97.			Откл.	Н.Р.		
98.			Неисправность питания привода			

№ канала	Наименование присоединения	Наименование ТС	Положение контакта датчика		Тип сигнала	Источник информации
99.	ВЛ-10 кВ W6K	Выключатель	Вкл.	Н.З.	ТС	Ячейка КРУ-10 кВ
100.			Откл.	Н.Р.		
101.			Неисправность питания привода			
102.	ВЛ-10 кВ W7K	Выключатель	Вкл.	Н.З.	ТС	Ячейка КРУ-10 кВ
103.			Откл.	Н.Р.		
104.			Неисправность питания привода			
105.	ВЛ-10 кВ W8K	Выключатель	Вкл.	Н.З.	ТС	Ячейка КРУ-10 кВ
106.			Откл.	Н.Р.		
107.			Неисправность питания привода			
108.	СВ-10 кВ QСК	Ключ М/Д	Мест.	Н.Р.	ТС	Ячейка КРУ-10 кВ
109.			Дист.	Н.Р.		
110.	Ввод 10 кВ Т1Н	Ключ М/Д	Мест.	Н.Р.	ТС	Ячейка КРУ-10 кВ
111.			Дист.	Н.Р.		
112.	Ввод 10 кВ Т2Н	Ключ М/Д	Мест.	Н.Р.	ТС	Ячейка КРУ-10 кВ
113.			Дист.	Н.Р.		
114.	ВЛ-10 кВ W1K	Ключ М/Д	Мест.	Н.Р.	ТС	Ячейка КРУ-10 кВ
115.			Дист.	Н.Р.		
116.	ВЛ-10 кВ W2K	Ключ М/Д	Мест.	Н.Р.	ТС	Ячейка КРУ-10 кВ
117.			Дист.	Н.Р.		
118.	ВЛ-10 кВ W3K	Ключ М/Д	Мест.	Н.Р.	ТС	Ячейка КРУ-10 кВ
119.			Дист.	Н.Р.		
120.	ВЛ-10 кВ W4K	Ключ М/Д	Мест.	Н.Р.	ТС	Ячейка КРУ-10 кВ
121.			Дист.	Н.Р.		
122.	ВЛ-10 кВ W5K	Ключ М/Д	Мест.	Н.Р.	ТС	Ячейка КРУ-10 кВ
123.			Дист.	Н.Р.		
124.	ВЛ-10 кВ W6K	Ключ М/Д	Мест.	Н.Р.	ТС	Ячейка КРУ-10 кВ
125.			Дист.	Н.Р.		
126.	ВЛ-10 кВ W7K	Ключ М/Д	Мест.	Н.Р.	ТС	Ячейка КРУ-10 кВ
127.			Дист.	Н.Р.		
128.	ВЛ-10 кВ W8K	Ключ М/Д	Мест.	Н.Р.	ТС	Ячейка КРУ-10 кВ
129.			Дист.	Н.Р.		
130.	СВ-10 кВ QСК	Выкатная тележка	Контр.	Н.Р.	ТС	Ячейка КРУ-10 кВ
131.			Раб.	Н.Р.		
132.	Ввод 10 кВ Т1Н	Выкатная тележка	Контр.	Н.Р.	ТС	Ячейка КРУ-10 кВ
133.			Раб.	Н.Р.		
134.	Ввод 10 кВ Т2Н	Выкатная тележка	Контр.	Н.Р.	ТС	Ячейка КРУ-10 кВ
135.			Раб.	Н.Р.		

№ канала	Наименование присоединения	Наименование ТС	Положение контакта датчика		Тип сигнала	Источник информации
136.	ВЛ-10 кВ W1K	Выкатная тележка	Контр.	Н.Р.	ТС	Ячейка КРУ-10 кВ
137.			Раб.	Н.Р.		
138.	ВЛ-10 кВ W2K	Выкатная тележка	Контр.	Н.Р.	ТС	Ячейка КРУ-10 кВ
139.			Раб.	Н.Р.		
140.	ВЛ-10 кВ W3K	Выкатная тележка	Контр.	Н.Р.	ТС	Ячейка КРУ-10 кВ
141.			Раб.	Н.Р.		
142.	ВЛ-10 кВ W4K	Выкатная тележка	Контр.	Н.Р.	ТС	Ячейка КРУ-10 кВ
143.			Раб.	Н.Р.		
144.	ВЛ-10 кВ W5K	Выкатная тележка	Контр.	Н.Р.	ТС	Ячейка КРУ-10 кВ
145.			Раб.	Н.Р.		
146.	ВЛ-10 кВ W6K	Выкатная тележка	Контр.	Н.Р.	ТС	Ячейка КРУ-10 кВ
147.			Раб.	Н.Р.		
148.	ВЛ-10 кВ W7K	Выкатная тележка	Контр.	Н.Р.	ТС	Ячейка КРУ-10 кВ
149.			Раб.	Н.Р.		
150.	ВЛ-10 кВ W8K	Выкатная тележка	Контр.	Н.Р.	ТС	Ячейка КРУ-10 кВ
151.			Раб.	Н.Р.		
152.	СВ-10 кВ QCK	Заземляющий нож	Вкл.	Н.З.	ТС	Ячейка КРУ-10 кВ
153.			Откл.	Н.Р.		
154.	Ввод 10 кВ T1H	Заземляющий нож	Вкл.	Н.З.	ТС	Ячейка КРУ-10 кВ
155.			Откл.	Н.Р.		
156.	Ввод 10 кВ T2H	Заземляющий нож	Вкл.	Н.З.	ТС	Ячейка КРУ-10 кВ
157.			Откл.	Н.Р.		
158.	ВЛ-10 кВ W1K	Заземляющий нож	Вкл.	Н.З.	ТС	Ячейка КРУ-10 кВ
159.			Откл.	Н.Р.		
160.	ВЛ-10 кВ W2K	Заземляющий нож	Вкл.	Н.З.	ТС	Ячейка КРУ-10 кВ
161.			Откл.	Н.Р.		
162.	ВЛ-10 кВ W3K	Заземляющий нож	Вкл.	Н.З.	ТС	Ячейка КРУ-10 кВ
163.			Откл.	Н.Р.		
164.	ВЛ-10 кВ W4K	Заземляющий нож	Вкл.	Н.З.	ТС	Ячейка КРУ-10 кВ
165.			Откл.	Н.Р.		
166.	ВЛ-10 кВ W5K	Заземляющий нож	Вкл.	Н.З.	ТС	Ячейка КРУ-10 кВ
167.			Откл.	Н.Р.		
168.	ВЛ-10 кВ W6K	Заземляющий нож	Вкл.	Н.З.	ТС	Ячейка КРУ-10 кВ
169.			Откл.	Н.Р.		
170.	ВЛ-10 кВ W7K	Заземляющий нож	Вкл.	Н.З.	ТС	Ячейка КРУ-10 кВ
171.			Откл.	Н.Р.		
172.	ВЛ-10 кВ W8K	Заземляющий нож	Вкл.	Н.З.	ТС	Ячейка КРУ-10 кВ
173.			Откл.	Н.Р.		
Технологические события по оборудованию						
174.	Срабатывание РЗА, ПА K1K	Общий сигнал		Н.Р.	ТС	ЦС
175.	Неисправность РЗА, ПА K2K	Общий сигнал		Н.Р.	ТС	ЦС
Итого ТС сигналов КРУ-10 кВ: 100						

№ канала	Наименование присоединения	Наименование ТС	Положение контакта датчика	Тип сигнала	Источник информации	
Телесигнализация по ПС в целом						
176.	КТСО	Отказ прибора	Н.Р.	ТС	Прибор приемо-контрольный	
177.		Отказ прибора	Н.Р.	ТС		
178.		Отказ прибора	Н.Р.	ТС		
179.		Отказ прибора	Н.Р.	ТС		
180.	Срабатывание АУПС	Общий сигнал	Н.Р.	ТС		
181.	Срабатывание АУОС	Общий сигнал	Н.Р.	ТС		
182.	Срабатывание СОУЭ	Общий сигнал	Н.Р.	ТС		
183.	СКУД	Вход в помещение ОПУ	Н.Р.	ТС		
184.		Выход из помещения ОПУ	Н.Р.	ТС		
185.		Отказ контроллера СКУД	Н.Р.	ТС		
186.		Вход в помещение ОВБ	Н.Р.	ТС		
187.		Выход из помещения ОВБ	Н.Р.	ТС		
188.		Вход в помещение Связи	Н.Р.	ТС		
189.		Выход из помещения Связи	Н.Р.	ТС		
190.		Отказ контроллера СКУД	Н.Р.	ТС		
191.		Вход в помещение РЗА	Н.Р.	ТС		
192.		Выход из помещения РЗА	Н.Р.	ТС		
193.		Вход в помещение РЗА	Н.Р.	ТС		
194.		Выход из помещения РЗА	Н.Р.	ТС		
195.		Отказ контроллера СКУД	Н.Р.	ТС		
196.	AV1	Отказ прибора камеры	Н.Р.	ТС	Модуль ТС	
197.	AV2	Отказ прибора камеры	Н.Р.	ТС	Модуль ТС	
198.	AV3	Отказ прибора камеры	Н.Р.	ТС	Модуль ТС	
199.	AV4	Отказ прибора камеры	Н.Р.	ТС	Модуль ТС	
200.	AV5	Отказ прибора камеры	Н.Р.	ТС	Модуль ТС	
201.	AV6	Отказ прибора камеры	Н.Р.	ТС	Модуль ТС	
202.	AV7	Отказ прибора камеры	Н.Р.	ТС	Модуль ТС	
203.	AV8	Отказ прибора камеры	Н.Р.	ТС	Модуль ТС	
204.	AV	Резерв	Н.Р.	ТС	Модуль ТС	
205.	AV	Резерв	Н.Р.	ТС	Модуль ТС	
206.	AV	Резерв	Н.Р.	ТС	Модуль ТС	
207.	AV	Резерв	Н.Р.	ТС	Модуль ТС	
208.	Неисправность в системе ТМ	Общий сигнал	Н.Р.	ТС	Шкаф ТМ	
209.	Неисправность на ПС	Общий сигнал	Н.Р.	ТС	Шкаф ЦС	
Положение коммутационных аппаратов по ОПТ и ЩСН						
210.	QF1 (ОПТ)	Положение выключателя	Вкл.	Н.З.	ТС	Шкаф ОПТ
211.			Откл.	Н.Р.		

№ канала	Наименование присоединения	Наименование ТС	Положение контакта датчика		Тип сигнала	Источник информации
212.	QF2 (ЩСН)	Положение выключателя	Вкл.	Н.З.	ТС	ЩСН
213.			Откл.	Н.Р.		
214.	Неисправность ЩСН	Отсутствие U		Н.Р.	ТС	ЩСН
215.	Неисправность ОПТ	Общий сигнал		Н.Р.	ТС	ОПТ
Итого ТС сигналов: 215						

Перечень сигналов приведен ориентировочный, подлежит уточнению и расширению при разработке рабочей документации. Количество сигналов: ТИ-82; ТУ-30; ТС-215. Учитывая 15% резерв: ТИ-94; ТУ-34; ТС-247.

5.5. Состав оборудования ТМ

Принятые устройства ТМ на ПС 35 кВ Пирс приведены в таблице 5.5.1.

Таблица 5.5.1. Перечень оборудования ТМ

№	Наименование устройства (терминала, функции)	Ед. изм.	Количество
1	Шкаф телекоммуникационный сейсмоустойчивый 19" с вводом кабеля снизу, 42U, ШхВхГ 800х2000х600 мм (Rittal)	Шкаф	1*
1.1	Дверь передняя обзорная	Шт	1*
1.2	Дверь задняя сплошная металлическая	Шт	1*
1.3	Стенки боковые сплошные металлические	Шт	2*
1.4	Цоколь 200 мм	Шт	1*
1.5	Набор комплектующих для монтажа и эксплуатации шкафа (крепежные изделия, уплотнители, направляющие, кабельные вводы, кабельные каналы, шина заземления, дверная ручка, замок, кармашек под документы и инструменты и т.д.)	Шт	1*
1.6	Потолочный вентилятор с потолочной панелью ШхГ 800х600 мм	Шт	1*
1.7	19" крепежные плоскости спереди и сзади	Шт	1*
1.8	Кабельный органайзер, 19", 1U, 5 колец	Шт	2*
1.9	Светильник компактный	Шт	2*
1.10	Концевой выключатель	Шт	2*
2	Оборудование, устанавливаемое внутри шкафа		
2.1	Источник бесперебойного питания ИБП	Шт	1*
2.2	Асинхронный сервер	Шт	1*
2.3	Промышленный компьютер	Шт	1*
2.4	Клавиатура с мышью	Шт	1*
2.5	Монитор	Шт	1*
2.6	Свитч	Шт	1*
2.7	Защита линии	Шт	1*
2.8	Многофункциональный измерительный прибор ЭНИП-2-45/100-220-А2Е0-21 для трансформаторов	Шт	2*
2.9	Модуль ввода/вывода ЭНМВ-1-0/3R-220-А1	Шт	2*

№	Наименование устройства (терминала, функции)	Ед. изм.	Количество
2.10	Коробка разветвительная РК-1	Шт	2*
2.11	Коробка разветвительная (канальный распределитель) ПР-3	Шт	2*
2.12	Блок розеток 7 розеток с выкл. 7240220, Rittal	Шт	1*
2.13	АС автомат	Шт	3*
2.14	ДС автомат	Шт	4*
2.15	Клеммы с ножев. размыканием	Шт	2*
2.16	Другие клеммы	Шт	240*
2.17	Регулятор температуры и влажности	Шт	1*
2.18	Обогреватель	Шт	1*
2.19	Управление обогревом и охлаждением	Шт	1*
3	Поставляется комплектно с ячейками 35 кВ		
3.1	Многофункциональный измерительный прибор ЭНИП-2-45/100-220-А2Е0-21	Шт	4*
3.2	Модуль ввода/вывода ЭНМВ-1-0/3R-220-А1	Шт	2*
3.3	Модуль индикации ЭНМИ-3-24-1	Шт	4*
3.4	Коробка разветвительная РК-1	Шт	4*
3.5	Коробка разветвительная (канальный распределитель) ПР-3	Шт	4*
4	Поставляется комплектно с ячейками 10 кВ		
4.1	Многофункциональный измерительный прибор ЭНИП-2-45/100-220-А2Е0-21	Шт	11*
4.2	Модуль ввода/вывода ЭНМВ-1-0/3R-220-А1	Шт	9*
4.3	Модуль индикации ЭНМИ-3-24-1	Шт	11*
4.4	Коробка разветвительная РК-1	Шт	11*
4.5	Коробка разветвительная (канальный распределитель) ПР-3	Шт	11*
	Дополнительное оборудование		
5	GPS/ГЛОНАСС-антенна в комплекте с кабелем GPS-B3.20	Шт	1*
5.1	Кронштейн для GPS/ГЛОНАСС-антенны GPS-KP-300	Шт	1*
6	ЗИП в составе:		
6.1	Комплект инструментов CRIMPSET 6 - 1202072	Шт	1*

Примечание: *- уточняется в рабочем проекте.

6. Комплекс технических средств охраны (КТСО)

6.1. Общие положения

Настоящий раздел разработан на основании следующих исходных данных:

- Задание на разработку проектной и рабочей документации «Строительство ПС 35 кВ Пирс с установкой трансформаторов 2х10 МВА (прирост мощности 20 МВА) с ВЛ 35 кВ от ПС 220 кВ Столбово протяженностью 0,7 км, ВЛ 10 кВ протяженностью 3 км.».

На объекте создается комплекс технических средств охраны (КТСО).

КТСО - это интегрированный программно-аппаратный комплекс, обеспечивающий взаимодействие на программном и аппаратном уровне следующих систем:

- автоматическая установка пожарной сигнализации (АУПС);
- система оповещения и управления эвакуацией при пожаре (СОУЭ);
- автоматическая установка охранной сигнализации (АУОС);
- система контроля и управления доступом (СКУД);
- система охраны периметра (СОП);

- система охранного и технологического телевидения (СОТ и СТТ).

6.2. Автоматическая установка пожарной сигнализации (АУПС)

Согласно СП 5.13130-2009, АУПС оборудуются все здания, находящиеся на территории подстанции.

АУПС предназначена для своевременного обнаружения возникновения очага возгорания в защищаемых помещениях и выдачи сигналов «Пожар» на приемно-контрольное оборудование.

АУПС представляет собой комплекс устройств и контрольно-управляющего оборудования, предназначенного для раннего обнаружения очагов задымления или возгорания и оповещения службы охраны о возникновении задымления или воспламенения в помещениях и зданиях.

Здания оборудуются пожарными аналоговыми дымовыми извещателями, ручными извещателями. Все извещатели собираются в радиальные шлейфы и подключаются в свою очередь к приемно-контрольным приборам.

Приемно-контрольные приборы по интерфейсу RS-485 связаны с пультом контроля и управления. При пожаре приемно-контрольные приборы своим реле выдают сигналы тревоги на звуковые оповещатели (Сирена).

Мониторинг и управление АУПС производятся с компьютеризированного автоматизированного рабочего места (АРМ).

Для резервирования основных функций мониторинга и управления при нештатном сбое АРМ устанавливается пульт контроля и управления.

Связь интерфейса RS-485 между зданиями осуществляется с помощью преобразователей RS-485/оптика.

Для передачи сигналов в систему телемеханики (ТМ) в сеть последовательного интерфейса RS-485 подключаются программируемые релейные модули, которые передают во внешние системы сигналы типа «сухой контакт». Перечень сигналов приведен в таблице 6.2.1.

Все сведения о срабатывании АУПС передаются в систему ТМ.

Таблица 6.2.1. Перечень управляющих сигналов АУПС

№ п/п	Тип сигнала	Количество сигналов	Примечание
1	Срабатывание пожарного извещателя внутри защищаемого здания	2	По количеству защищаемых зданий/этажей
2	Потеря связи с приемно-контрольным прибором	2	По количеству приборов

6.3. Автоматическая установка охранной сигнализации (АУОС)

АУОС оборудуются здания КРУ-10 кВ и КРУ-35 кВ.

АУОС обеспечивает охрану здания от несанкционированного проникновения через окна или двери.

В помещениях устанавливаются оптико-электронные объёмные извещатели, реагирующие на движение. Двери оборудуются магнито-контактными извещателями, срабатывающими при открытии двери.

Все извещатели собираются в радиальные шлейфы и подключаются в свою очередь к приемно-контрольному прибору.

Приемно-контрольные приборы по интерфейсу RS-485 связаны с пультом контроля и управления.

Мониторинг и управление АУОС производятся с компьютеризированного автоматизированного рабочего места (АРМ).

Для резервирования основных функций мониторинга и управления при нештатном сбое АРМ устанавливается пульт контроля и управления.

Связь интерфейса RS-485 между зданиями осуществляется с помощью преобразователей RS-485/оптика.

Для постановки/снятия на охрану/с охраны используется устройство считывания электромагнитных ключей.

Для передачи сигналов в систему ТМ в сеть последовательного интерфейса RS-485 подключаются программируемые релейные модули, которые передают во внешние системы сигналы типа «сухой контакт». Перечень сигналов приведен в таблице 6.3.1.

Все сведения о срабатывании АУОС передаются в систему ТМ.

Таблица 6.3.1. Перечень управляющих сигналов АУПС

№ п/п	Тип сигнала	Количество сигналов	Примечание
1	Срабатывание охранного извещателя внутри защищаемого здания	2	По количеству защищаемых зданий/этажей
2	Потеря связи с приемно-контрольным прибором	2	По количеству приборов

6.4. Система контроля и управления доступом (СКУД)

Система контроля и управления доступом (СКУД) предназначена:

- для обеспечения санкционированного входа в здания и в зоны ограниченного доступа и выхода из них путем идентификации личности по различным признакам;
- для предотвращения несанкционированного прохода в помещения и зоны ограниченного доступа объекта.

На подстанции СКУД оборудованы следующие точки доступа:

- два входа в здание КРУ-10 кВ;
- два входа в здание КРУ-35 кВ;
- вход в помещение релейных панелей;
- вход в узел связи.

Все помещения зданий оборудуются исполнительными устройствами (считыватели, электромагнитные замки, и т.д.). Контроль исполнительных устройств обеспечивают контроллеры СКУД. Все это обеспечивает ограниченный доступ на территорию и в здания.

Также с помощью такого пропускного режима будет устанавливаться учет работников и рабочего времени.

Мониторинг и управление СКУД производятся с компьютеризированного автоматизированного рабочего места (АРМ).

Для резервирования основных функций мониторинга и управления при нештатном сбое АРМ в ОПУ устанавливается пульт контроля и управления.

Для передачи сигналов в систему ТМ в сеть последовательного интерфейса RS-485 подключаются программируемые релейные модули, которые передают во внешние системы сигналы типа «сухой контакт». Перечень сигналов приведен в таблице 6.4.1.

Все сведения о срабатывании СКУД передаются в систему ТМ.

Таблица 6.4.1. Перечень управляющих сигналов СКУД

№ п/п	Тип сигнала	Количество сигналов	Примечание
1	Вход в помещение	6	По количеству защищаемых помещений
2	Выход из помещения	6	По количеству защищаемых помещений
3	Потеря связи с контроллером	4	По количеству контроллеров

6.5. Система охраны периметра (СОП)

СОП предназначена для своевременного оповещения сотрудников о несанкционированном пересечении периметра подстанции.

СОП состоит из комплекса инженерно-технических средств. Периметр территории делится на несколько охранных зон. Въездные ворота на территорию выделяются в отдельные зоны.

Для защиты территории от несанкционированного проникновения по периметру ограждения крепится сенсорный кабель. Сенсорный кабель регистрирует локальные колебания (АКЛ). Для обработки сигнала, поступающего от сенсорного кабеля, служит вибрационный извещатель. Один вибрационный извещатель может контролировать направление длиной до 500 м.

Въездные ворота на подстанцию защищены магнито-контактными извещателями, которые сигнализируют о попытках несанкционированного открывания ворот.

Вибрационные и магнито-контактные извещатели собираются в радиальные шлейфы и подключаются в свою очередь к приемно-контрольному прибору.

Приемно-контрольный прибор по интерфейсу RS-485 связан с пультом контроля и управления и с релейным модулем.

Мониторинг и управление АУПС производятся с компьютеризированного автоматизированного рабочего места (АРМ).

Для резервирования основных функций мониторинга и управления при нештатном сбое АРМ устанавливается пульт контроля и управления.

Конфигурирование общего количества охранных зон и протяженности каждой отдельной зоны в применяемой системе производится программным методом при пуско-наладке системы и не зависит от места установки аппаратной части системы. Таким образом, при настройке системы периметр ПС программно «разбивается» на требуемое количество охранных зон.

Для постановки/снятия на охрану/с охраны используется устройство считывания электромагнитных ключей.

Для передачи управляющих сигналов в систему ТМ в сеть последовательного интерфейса RS-485 подключаются программируемые релейные модули, которые передают во внешние системы сигналы типа «сухой контакт». Перечень сигналов приведен в таблице 6.5.1.

Все сведения о срабатывании СОП передаются в систему ТМ.

Таблица 6.5.1. Перечень управляющих сигналов СОП

№ п/п	Тип сигнала	Количество сигналов	Примечание
1	Срабатывание охранной сигнализации в охранной зоне периметра ПС	6	По количеству охранных зон периметра
2	Потеря связи с приемно-контрольным прибором	3	По количеству приборов

6.6. Системы охранного и технологического телевидения (СОТ и СТТ)

Основной задачей СОТ является дистанционное наблюдение в охраняемых зонах с целью визуальной оценки ситуации при срабатывании рубежей технических средств охраны. При этом должны визуально оцениваться следующие параметры:

- место и характер нарушения;
- количество нарушителей;
- направление движения нарушителей;
- действия сотрудников при задержании.

IP-видеокамеры вдоль периметра объекта располагаются таким образом, чтобы исключить непросматриваемые участки («мертвые» зоны) и, по возможности, чтобы один и тот же участок попадал в зону обзора как минимум двух видеокамер, что позволит обеспечить непрерывность наблюдения при единичном отказе видеокамер. Это достигается как выбором места установки, так и регулировкой фокусного расстояния объектива.

Основной задачей СТТ является дистанционное наблюдение за оборудованием (трансформаторами, выключателями, разъединителями) с целью визуальной оценки ситуации при переключениях.

IP-видеокамеры СТТ устанавливаются на металлические или железобетонные стойки на высоте не менее 4,5 м от уровня планировки так, чтобы они могли контролировать сразу весь объект в радиусе просмотра видеокамеры.

IP-видеокамеры СОТ и СТТ объединяются через промышленные модульные коммутаторы в локальную сеть видеонаблюдения с видеосервером и АРМ видеоконтроля. Для передачи к видеосерверу и АРМ видеоконтроля видеоинформация от IP-видеокамер подается в оцифрованном и сжатом виде в создаваемую локальную сеть видеонаблюдения по ETHERNET интерфейсу.

По умолчанию оператор АРМ диспетчера получает возможность контролировать и просматривать видеокамеры СТТ, а АРМ охраны видеокамеры СОТ.

Информация с системы видеонаблюдения от видеокамер СТТ и СОТ по каналам связи передается на УРМ (удаленное рабочее место мониторинга), с обеспечением подключения в существующую распределенную систему.

Для создания локальной сети видеонаблюдения используются модульные стоечные промышленные сетевые коммутаторы.

Все сведения о неисправности СОТ и СТТ передаются в систему ТМ при помощи релейных модулей ввода/вывода. Перечень сигналов приведен в таблице 6.6.1.

Управляющие сигналы обрабатываются программным обеспечением АРМ видеоконтроля и, в соответствии с результатом обработки, производятся заранее запрограммированные действия: позиционирование и фокусировка видеокамеры на нужную сцену и т.д.

Таблица 6.6.1. Перечень управляющих сигналов СОТ и СТТ

№ п/п	Тип сигнала	Количество сигналов	Примечание
1	Потеря изображение от видеокамеры	10	По количеству видеокамер

6.7. Система электропитания

По степени надежности электроснабжения КТСО относится к 1-ой категории электроприемников, поэтому электроснабжение должно обеспечиваться от двух независимых источников питания.

В качестве основного источника питания предоставляется кабельная линия от ЩСН подстанции переменного тока напряжением 220В, частотой 50Гц.

Для электропитания оборудования применяется резервированный источник питания. ИБП обладает защитой от переполновки аккумуляторной батареи, защитой от короткого замыкания и перегрузки цепей с полным восстановлением работоспособности после устранения неисправности и наличием дистанционного выхода сигнализации пропадания сетевого (основного) питания и короткого замыкания цепей.

Для корректного завершения работы персонального компьютера в случае пропадания электроснабжения предусмотрено применение UPS.

При прекращении электроснабжения от ЩСН подстанции предусмотрено функционирование систем в течение следующего времени:

- АУПС в дежурном режиме - 24 часа;
- АУПС в тревожном режиме - 3 час;
- АУОС в дежурном режиме - 24 часа;
- АУОС в тревожном режиме - 3 час;
- СОП в дежурном режиме - 24 часа;
- СОП в тревожном режиме - 3 час;
- СКУД в тревожном режиме - 30 минут;
- СОТ И СТТ в тревожном режиме - 30 минут.

6.8. Требования к помещению для размещения приемно-контрольного оборудования

Помещение для размещения приемно-контрольного оборудования, как правило, должно располагаться на первом или цокольном этаже здания. Допускается размещение указанного помещения выше первого этажа, при этом выход из него должен быть в вестибюль или коридор, примыкающий к лестничной клетке, имеющей непосредственный выход наружу здания.

Расстояние от двери помещения для размещения приемно-контрольного оборудования до лестничной клетки, ведущей наружу, не должно превышать, как правило, 25 м.

Помещение для размещения приемно-контрольного оборудования должно обладать следующими характеристиками:

- площадь, как правило, не менее 15 м²;
- температура воздуха в пределах плюс (18-25)⁰С при относительной влажности не более 80%;
- наличие естественного и искусственного освещения, а также аварийного освещения, которое должно соответствовать СП 52.13330.2016. Освещенность помещений:
 - а) при естественном освещении – не менее 100 лк;
 - б) от люминесцентных ламп – не менее 150 лк;
 - в) от ламп накаливания – не менее 100 лк;
 - г) при аварийном освещении – не менее 50 лк;
- наличие естественной или искусственной вентиляции согласно СП 60.13330.2016;
- наличие телефонной связи с пожарной частью объекта или населенного пункта;
- не должны устанавливаться аккумуляторные батареи резервного питания кроме герметизированных.

В помещении дежурного персонала, ведущего круглосуточное дежурство, освещение должно включаться автоматически при отключении основного освещения.

7. Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии (АИИС КУЭ)

7.1. Общие положения

Организация учета электроэнергии предусматривается согласно следующих документов:

- ПУЭ (глава 1.5, издание 7) и ПТЭЭП (действующее издание);
- регламент ОРЭ «Автоматизированные информационно-измерительные системы коммерческого учета электрической энергии (мощности) субъекта ОРЭ. Технические требования»;
- РД 34.09.101-94 «Типовая инструкция по учету электрической энергии при ее производстве, передаче и распределении»;
- СТО 56947007-29.240.10.248-2017. «Нормы технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ (НТП ПС)»;
- Задание на разработку проектной и рабочей документации «Строительство ПС 35 кВ Пирс с установкой трансформаторов 2х10 МВА (прирост мощности 20 МВА) с ВЛ 35 кВ от ПС 220 кВ Столбово протяженностью 0,7 км, ВЛ 10 кВ протяженностью 3 км.».

7.2. Цели создания АИИС КУЭ

Целью создания АИИС КУЭ является формирование измерительных комплексов в соответствии с техническими требованиями оптового рынка электроэнергии.

В рамках подготовки объекта к строительству производится выполнение проектной документации на проведение комплекса работ по созданию АИИС КУЭ в соответствии с требованиями нормативно-методической документации:

- по проектированию трансформаторов тока и напряжения на присоединениях (точках учета) подстанции в соответствии с требованиями нормативных документов;
- по проектированию вторичных цепей, подключающих вторичные обмотки трансформаторов тока и напряжения к приборам учета электрической энергии;
- по проведению мероприятий по предотвращению несанкционированного доступа к измерительным цепям.

7.3. Концепция построения АИИС КУЭ на объекте

При построении автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии на объекте проектные решения принимаются в соответствии с следующими принципами:

- Учет электроэнергии должен определять количество, а также и качество переданной (полученной) электрической энергии и мощности, а также определять потери электроэнергии при ее передаче;
- Исходной информацией для создания системы АИИС КУЭ должны быть данные, получаемые от счетчиков электрической энергии;
- Перечень функций АИИС КУЭ должен соответствовать требованиям Постановления Правительства РФ от 19 июня 2020 г. N 890 «О порядке предоставления доступа к минимальному набору функций интеллектуальных систем учета электрической энергии (мощности)»;
- Система АИИС КУЭ подстанции должна охватывать все точки расчетного и технического учета активной и реактивной электроэнергии с целью получения полного баланса электроэнергии на объекте, включая балансы по уровням напряжения, отдельно по шинам

- (секциям шин) всех классов напряжений, с учётом собственных и хозяйственных нужд, сравнение фактического небаланса с допустимым значением небаланса, а также контроль достоверности передаваемых/получаемых данных;
- Проектируемая АИИС КУЭ должна соответствовать требованиям Федерального Закона «Об обеспечении единства измерений». Метрологические характеристики АИИС КУЭ должны подтверждаться сертификатом(-ами) типа средств измерений на основании проведенных испытаний уполномоченными органами Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (в соответствии с действующими нормативными документами);
 - Сбор, обработка, хранение и передача информации об электроэнергии на объектах должны осуществляться с помощью метрологических аттестованных, защищенных от несанкционированного доступа и сертифицированных для коммерческих расчетов устройств сбора и передачи данных (УСПД);
 - Система АИИС КУЭ должна являться автономной системой и иметь возможность интеграции в АСУ ТП;
 - Автоматизированные информационно-измерительные системы коммерческого и технического учета электрической энергии и мощности на всех уровнях должны быть оснащены системами точного астрономического времени (с системой коррекции УССВ) и гарантированным электропитанием;
 - Выводы измерительных трансформаторов, используемых в измерительных цепях коммерческого учета, вторичные измерительные цепи и шкафы с оборудованием АИИС КУЭ должны быть защищены от несанкционированного доступа;
 - Автоматизированные информационно-измерительные системы коммерческого учета электрической энергии и мощности на всех уровнях должны быть защищены от несанкционированного доступа к информации и ее произвольного изменения, как путем пломбирования отдельных элементов, так и программными средствами;
 - УСПД, применяемые в АИИС КУЭ, должны обеспечивать хранение необходимых данных первичного учета электроэнергии в течение 5 лет;
 - Измерительные трансформаторы, используемые в АИИС КУЭ, должны иметь отдельную специализированную обмотку, с характеристиками и параметрами, соответствующими современным требованиям.

7.4. Основные организационно-технические решения АИИС КУЭ

Технические решения в части АИИС КУЭ приняты в соответствии с приложениями к Положению о порядке получения статуса субъекта оптового рынка и приложениями к Договору о присоединении к торговой системе оптового рынка, «Типовой инструкцией по учету электроэнергии» (РД 34.09.101-94) с обеспечением информационной совместимости с АИИС КУЭ ОАО «ИЭСК».

Во всех точках границ балансовой принадлежности проектом предусматривается установка счетчика электроэнергии с параметрами, приведенными в таблице 7.4.1.

Таблица 7.4.1. Параметры счетчика электроэнергии

35 кВ	10 кВ	0,4 кВ
АЛЪФА А1805	АЛЪФА А1805	АЛЪФА А1805
класс точности 0,5S	класс точности 0,5S	класс точности 0,5S
номинальный (максимальный) ток 5(10) А	номинальный (максимальный) ток 5(10) А	номинальный (максимальный) ток 5(10) А

активно-реактивный однонаправленный*	активно-реактивный двунаправленный на СВ, активно-реактивный однонаправленный*	активно-реактивный двунаправленный на СВ, активно-реактивный однонаправленный*
- 2 интерфейса связи RS485 и поддержка протокола Modbus		
- номинальное напряжения 3*57,7/100 В		
- возможность подключения резервного питания		
- функция профиля мощности		
- измерение почасовых объемов потребления электрической энергии		
- журнал событий		
- диапазон рабочей температуры от -40 до +55°C		
- на существующих присоединениях 10кВ счётчики устанавливаются в ячейках КРУ		
- для присоединений 0,4 кВ счётчики устанавливаются в шкафах ЩСН		
- для присоединений 35 кВ необходимо запроектировать шкаф АИИС КУЭ в ОПУ		

Примечание: *- уточняется в проекте на однолинейной схеме с расположением точек учета.

На ПС Пирс устанавливаются multifunctional электрические счетчики производства фирмы Эльстер Метроника типа АЛЬФА А1800.

Дополнительные требования к системе АИИС КУЭ:

- чувствительность средств учета электроэнергии должна соответствовать минимальной расчетной нагрузке присоединения;
- трансформаторы тока, устанавливаемые в КРУ-10 кВ, должны иметь обмотку для учета класса точности 0,5S. Подключение счетчиков к измерительным трансформаторам тока выполняется на отдельные обмотки и через испытательную коробку;
- трансформаторы тока, устанавливаемые в КРУ-35 кВ, должны иметь обмотку для учета класса точности 0,5S. Подключение счетчиков к измерительным трансформаторам тока выполняется на отдельные обмотки и через испытательную коробку;
- трансформаторы напряжения должны соответствовать классу точности не ниже 0,5 с отдельными обмотками для измерений и учета электроэнергии. Нагрузочная способность вторичной обмотки должна соответствовать нагрузке подключаемых вторичных цепей, климатическое исполнение в соответствии с параметрами окружающей среды по месту установки;
- устанавливаемые измерительные комплексы должны быть защищены от несанкционированного доступа.

7.5. Структура АИИС КУЭ

Структура АИИС КУЭ проектируемой подстанции по требованиям нормативных документов является иерархической и строится на основании стратегии объединения информационно-вычислительных комплексов (ИВК) подстанции в единую информационную систему АИИС КУЭ.

Иерархическая структура АИИС КУЭ подстанции представляет собой три уровня:

1-ый уровень

Зона информационно-измерительных каналов (ИИК). В совокупность точек учета входят все точки учёта, задействованные в системе АИИС КУЭ. Данная зона выполняет функцию проведения измерений.

ИИК обеспечивает автоматическое проведение измерений в точках измерений. В его состав входят:

- счетчики электрической энергии;
- измерительные трансформаторы тока и напряжения;
- вторичные измерительные цепи.

2-ой уровень

Уровень сбора и передачи данных (УСПД) - ИВКЭ. Уровень УСПД включает в себя устройства сбора и передачи данных, выполняющих функцию консолидации информации. УСПД предназначены для накопления и обработки данных, поступающих с 1-го уровня, счётчиков коммерческого учета и передачи в автоматическом режиме информации на вышестоящие уровни АИИС КУЭ, и являются основными источниками легитимной информации для коммерческих расчётов.

ИВКЭ обеспечивает:

- автоматический сбор информации по учету электроэнергии от ИИК;
- автоматический сбор и обработку информации о состоянии средств измерений ИИК;
- обеспечивает интерфейсы доступа к этой информации. Дополнительно на ИВКЭ возложена функция расчета потерь электроэнергии от точки измерений до точки учета.

В состав ИВКЭ входят:

- специализированный промконтроллер (УСПД), обеспечивающий интерфейс доступа к ИИК и ИВК;
- устройство автоматической синхронизации системного времени (УССВ);
- технические средства приёма-передачи данных (каналообразующей аппаратуры).

На ПС 35кВ Пирс предусматривается использование УСПД (тип оборудования определяется на стадии проекта) для передачи данных на существующий сервер АИИС КУЭ ОАО «ИЭСК».

Связь между счетчиками и шкафами сбора информации предусматривается организовать с помощью двухпроводной технологии передачи данных RS-485.

3-ий уровень

«Уровень серверов и АРМов». Уровень серверов АИИС КУЭ представляет собой существующий сервер АИИС КУЭ ОАО «ИЭСК».

Серверы предназначены для сбора и обработки первичной информации, поступающей со 2-го уровня - уровня сбора и передачи данных (УСПД) - ИВКЭ и синхронизации встроенных часов УСПД и нижестоящего уровня (ИИК). Сервер АИИС КУЭ также выступает в качестве основного источника формирования базы данных АИИС КУЭ.

Кроме серверов на данном уровне организованы автоматизированные рабочие места (АРМ), которые представляют собой персональный компьютер настольного исполнения с соответствующим программным обеспечением и имеющий доступ к серверу через ЛВС. АРМ предназначены для дистанционной работы с базой данных, формируемой на сервере.

ИВК должен обеспечивать:

- автоматический сбор информации по учету электроэнергии от ИИК;
- автоматический сбор и обработку информации о состоянии средств измерений, а также обеспечение интерфейсов доступа к этой информации;
- хранение результатов измерений;
- автоматическую диагностику состояния средств измерений;
- контроль достоверности результатов измерений.

Дополнительно на ИВК возложена функция расчета потерь электроэнергии от точки измерений до точки учета, а также обеспечение контроля качества электроэнергии с определением потерь электроэнергии при ее передаче.

На третьем уровне создается канал связи между контроллером АИИС КУЭ на ПС 35кВ Пирс и существующим сервером АИИС КУЭ ОАО «ИЭСК», предполагается выполнить его резервированным: основной и резервный каналы связи - по отдельным ВОЛС с помощью технологии передачи данных Ethernet.

7.6. Решения по размещению оборудования АИИС КУЭ

Размещение оборудования АИИС КУЭ должно выполняться согласно следующим принципам:

Автоматизированные информационно-измерительные системы коммерческого учета электрической энергии и мощности на всех уровнях должны быть защищены от несанкционированного доступа к информации и ее произвольного изменения, как путем пломбирования отдельных элементов, так и программными средствами;

Вторичные цепи АИИС КУЭ должны быть отделены от цепей РЗА, ПА, АСУ ТП, связи.

Электронные счетчики устанавливаются в соответствии с чертежами установки. Подключение счетчиков коммерческого учёта к измерительным цепям (по возможности) осуществляется отдельными кабелями через специальные испытательные коробки с обязательным их пломбированием (в том числе и промежуточных зажимов).

Работы по монтажу следует производить в соответствии с рабочими чертежами основных комплектов чертежей рабочей документации (стадия Р).

Места соединений и ответвлений должны быть доступны для осмотра и ремонта, провода и кабели не должны испытывать механических усилий. Изоляция соединений и ответвлений должна быть равноценна изоляции жил соединяемых проводов и кабелей.

Проходы небронированных кабелей, защищенных и незащищенных проводов через несгораемые стены (перегородки) и междуэтажные перекрытия должны быть выполнены в отрезках труб.

В период выполнения монтажных работ особое внимание должно быть уделено проведению ревизии средств коммерческого учета (измерительных цепей, измерительных трансформаторов тока и напряжения, электросчетчиков) и защиты от несанкционированного доступа.

Все металлические части электроустановок, корпуса электрооборудования, металлоконструкций, которые могут оказаться под напряжением при нарушении изоляции, подлежат заземлению. Для заземления используется заземляющая шина системы электроснабжения и силового электрооборудования.

Технические средства АИИС КУЭ монтируются таким образом, чтобы обеспечивалась их безопасная эксплуатация и техническое обслуживание.

7.7. Состав устройств АИИС КУЭ

Принятые устройства системы АИИС КУЭ на ПС 35 кВ Пирс приведены в таблице 7.7.1.

Таблица 7.7.1. Перечень оборудования АИИС КУЭ

№	Наименование устройства (терминала, функции)	Ед. изм.	Количество
1	Оборудование, устанавливаемое внутри шкафа ТМ		
1.1	Устройство сбора и передачи данных	Шт	1*
1.2	Устройства синхронизации времени УСВ-2 ВЛСТ 237.00.000	Шт	1*

№	Наименование устройства (терминала, функции)	Ед. изм.	Количество
2	Дополнительное оборудование		
2.1	GPS/ГЛОНАСС-антенна в комплекте с кабелем GPS-B3.20	Шт	1*
2.2	Кронштейн для GPS/ГЛОНАСС-антенны GPS-KP-300	Шт	1*
3	Поставляется комплектно с ячейками 35 кВ		
3.1	Счетчик электроэнергии типа АЛЬФА А1805 RLQ-P4GB-DW-4	Шт	4*
3.2	Коробка испытательная переходная ТВ6.672.112	Шт	4*
3.3	Коробка разветвительная РК-1	Шт	4*
3.4	Коробка разветвительная (канальный распределитель) ПР-3	Шт	4*
4	Поставляется комплектно с ячейками 10 кВ		
4.1	Счетчик электроэнергии типа АЛЬФА А1805 RLQ-P4GB-DW-4	Шт	10*
4.2	Коробка испытательная переходная ТВ6.672.112	Шт	10*
4.3	Коробка разветвительная РК-1	Шт	10*
4.4	Коробка разветвительная (канальный распределитель) ПР-3	Шт	10*
5	Оборудование, устанавливаемое в ЩСН		
5.1	Счетчик электроэнергии типа АЛЬФА А1805 RLQ-P4GB-DW-4	Шт	2*
5.2	Коробка испытательная переходная ТВ6.672.112	Шт	2*
5.3	Коробка разветвительная РК-1	Шт	2*
5.4	Коробка разветвительная (канальный распределитель) ПР-3	Шт	2*

Примечание: * - уточняется в рабочем проекте.

8. Сети связи

8.1. Исходные данные

Настоящий раздел разработан на основании следующих исходных данных:

- Задание на разработку проектной и рабочей документации «Строительство ПС 35 кВ Пирс с установкой трансформаторов 2х10 МВА (приrost мощности 20 МВА) с ВЛ 35 кВ от ПС 220 кВ Столбово протяженностью 0,7 км, ВЛ 10 кВ протяженностью 3 км.»;
 - Технические условия №96 от 22.12.2020 г. на организацию основного и резервного каналов связи на участке от проектируемой ПС 35 кВ «Пирс» до диспетчерского пункта филиала ОАО «ИЭСК» «Восточные электрические сети» (ВЭС) (см. Приложение Б);
 - подразделов «Релейная защита»; «Телемеханика»; «АИИ СКУЭ»; «КТСО».
- Данный подраздел проекта выполнен на основании следующих нормативных документов:
- Правила устройства электроустановок, шестое и седьмое издание, дополненное с исправлениями;
 - СТО 56947007-29.240.10.248-2017. «Нормы технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ (НТП ПС)»;
 - «Руководящие указания по выбору объемов информации, проектированию систем сбора и передачи информации в энергосистемах», 1991 г;
 - «Руководящие указания по проектированию диспетчерских пунктов и узлов СДТУ», ЭСП, 1987 г.;
 - «Руководящие указания по проектированию электропитания технических средств диспетчерского и технологического управления», ЭСП, 1990 г;
 - Приложение 1 к приказу ОАО РАО «ЕЭС России» от 11.02.2008 № 57 «Общие требования к системам противоаварийной и режимной автоматики, телеметрической информации, технологической связи в ЕЭС России».

8.2. Основные положения

Целью настоящего раздела является разработка и обоснование решений по обеспечению средствами диспетчерско-технологического управления проектируемых объектов на базе цифровых систем телекоммуникаций в соответствии с действующими нормами и правилами.

Для управления проектируемым объектом необходимо обеспечить следующие виды связи:

- телефонную связь для оперативного управления объектами;
- технологическую связь для управления производственно-хозяйственной деятельностью;
- автоматическую передачу данных АСУ ТП;
- автоматическую передачу данных АИИС КУЭ.

8.3. Схема организации связи

Настоящим проектом предусматривается организация основного и резервного каналов связи и передачи данных АСУ ТП, АИИС КУЭ и КТСО, установка сетевого оборудования на ПС 35/10кВ Пирс и включение его в существующую сеть связи.

Схема организации основного и резервного каналов связи на ПС 35/10кВ Пирс представлена в Приложении Б, л.80.

На проектируемой подстанции предусматривается установка двух управляемых Ethernet-коммутаторов третьего уровня доступа типа Eltex MES3324 для организации основного и резервного канала связи и передачи данных.

Для организации основного канала связи предусматривается прокладка волоконно-оптического кабеля (ВОК) типа G.652D, ёмкостью на 16 оптических волокон (ОВ) от ПС Карлук до проектируемого помещения связи на ПС Пирс.

Для возможности организации основного канала связи посредством ВОЛС с ПС 35/10кВ Пирс требуется доукомплектовать существующую ПС Карлук управляемым Ethernet-коммутатором третьего уровня доступа типа Eltex MES2324В.

Для обеспечения передачи данных со скоростью 1 Гбит/с проектируемые Ethernet коммутатор на ПС 35/10кВ Пирс (основной) и Ethernet-коммутатор на ПС Карлук дооборудуются SFP модулями.

Для разделки ВОК проектом предусматривается оптический кросс, устанавливаемый на ПС 35/10кВ Пирс в проектируемый шкаф 19", 42U, на ПС Карлук в существующий телекоммуникационный шкаф.

Для организации резервного канала связи и передачи данных предусматривается прокладка ВОК типа G.652D, ёмкостью на 16 оптических волокон (ОВ) от ПС 35/10кВ Пирс до проектируемой ВОЛС ПС «Столбово» - ПС «Садоводство» и врезка в нее с установкой оптической муфты типа МТОК-ВЗ.

Для обеспечения передачи данных со скоростью 1 Гбит/с. проектируемые Ethernet-коммутатор на ПС 35/10кВ Пирс (резервный) и Ethernet-коммутатор, запроектированный по другому титулу, на ПС Столбово дооборудуются SFP модулями.

Для разделки ВОК проектом предусматривается оптический кросс, устанавливаемый на ПС 35/10кВ Пирс в проектируемый 19" шкаф 42U, на ПС Столбово в существующий телекоммуникационный шкаф.

Для организации основного канала ДС предусматривается установка VoIP-шлюза типа Eltex TAU-2М и стационарного телефона. Для организации резервного канала ДС предусматривается установка SIP-телефона.

8.4. Размещение оборудования

Для размещения оборудования связи на ПС 35/10кВ Пирс в строительной части данного проекта предусматривается помещение связи площадью 15 м².

В помещении связи должна быть предусмотрена индивидуальная система вентиляции и кондиционирования воздуха.

Установка проектируемого оборудования связи предусматривается в помещениях, в вентилируемых телекоммуникационных шкафах стандарта 19” высотой 42U фирмы RITTAL, отвечающих техническим условиям завода-изготовителя оборудования связи.

8.5. Электропитание оборудования связи

Электропитание оборудования связи выполнено от сети переменного тока напряжением 220 В с резервированием от системы гарантированного электропитания (СГЭ) со временем работы в автономном режиме не менее 8 часов.

В помещении связи на стадии проектной документации будет предусмотрен щиток электропитания ОЩ. На щите СН установлено устройство автоматического ввода резерва (АВР).

Для обеспечения непрерывного электроснабжения данным проектом предусматривается система гарантированного электропитания, устанавливаемая в помещении связи. Комплекс гарантированного электропитания включает источник бесперебойного питания и блоки аккумуляторных батарей, рассчитанные на питание аппаратуры переменным током 220 В. Мощность аккумуляторных батарей, а также их количество будет определено на стадии ПД.

СГЭ размещается в телекоммуникационном шкафу связи, в котором размещается источник бесперебойного питания, блоки аккумуляторных батарей.

Схема электропитания будет представлена на стадии разработки проектной документации.

8.6. Заземление оборудования связи

Для обеспечения безопасности персонала все электрооборудование должно быть надежно заземлено в соответствии с требованиями ПУЭ. Монтаж заземляющих устройств выполнить в соответствии с требованиями действующих правил и норм. Сопротивление заземляющего устройства, используемого для заземления электрооборудования, должно быть не более 4 Ом.

Заземляющие проводники прокладываются непосредственно по стенам. Прокладка заземляющих проводников в местах прохода через стену и перекрытие должна выполняться, как правило, с их непосредственной заделкой. В этих местах проводники не должны иметь соединений и ответвлений.

Присоединение заземляющих проводников к частям электрооборудования должно быть выполнено сваркой или болтовым соединением.

8.7. Состав оборудования системы связи

Ориентировочная спецификация оборудования связи, необходимого для создания системы связи на ПС 35/10 кВ Пирс, приведена в таблице 8.7.1.

Таблица 8.7.1. Ориентировочная спецификация оборудования связи

№	Наименование устройства (терминала, функции)	Ед.изм.	Количество
1	Шкаф телекоммуникационный напольный 42U (Rittal TS IT 42U), ШхВхГ 800х2000х600 мм	шкаф	1*

№	Наименование устройства (терминала, функции)	Ед.изм.	Количество
1.1	Дверь передняя обзорная	шт.	1*
1.2	Дверь задняя сплошная металлическая	шт.	1*
1.3	Стенки боковые сплошные металлические	шт.	2*
1.4	Цоколь 200 мм	шт.	1*
1.5	Набор комплектующих для монтажа и эксплуатации шкафа (крепежные изделия, уплотнители, направляющие, кабельные вводы, кабельные каналы, шина заземления, дверная ручка, замок, кармашек под документы и инструменты и т.д.)	шт.	1*
1.6	Потолочный вентилятор с потолочной панелью ШхГ 800х600 мм	шт.	1*
1.7	19" крепежные плоскости спереди и сзади	шт.	1*
1.8	Кабельный органайзер, 19", 1U, 5 колец	шт.	3*
1.9	Светильник компактный	шт.	2*
1.10	Концевой выключатель	шт.	2*
1.11	Блок розеток	шт.	2*
1.12	Регулятор температуры шкафа	шт.	1*
2	Оборудование устанавливаемое внутри шкафа:		
2.1	Кросс оптический стоечный, 19", 1U, 16 портов, SM, FC/UPC KPC-16-FC	шт.	2*
2.2	Управляемый коммутатор Eltex MES3324	шт.	2*
2.3	Модуль питания коммутатора Eltex MES3324 PM160-220/12, 220V AC, 160W	шт.	4*
2.4	SFP 1,25 GE модуль, 20 км, SM, 1 OB, FH-SB5312CDL20	шт.	2*
2.5	Кабель DAC Eltex FH-DP1T30SS01 (SFP+ модуль)	шт.	1*
2.6	Патч-корд оптический LC-FC	шт.	4*
2.7	Патч-корд RJ45-RJ45, 5e cat	шт.	4*
2.8	Клеммы проходные	шт.	5*
2.9	VoIP шлюз Eltex TAU-2M.IP	шт.	1*
2.10	Телефонный аппарат PANASONIC KX-TS2350RUT	шт.	1*
2.11	SIP телефон Yealink T-23G	шт.	1*
2.12	Бесперебойный блок питания 3000 ВА с ЖК экраном, в 19" высотой 2U, 230 В, с встраиваемой сетевой платой SNMP ИБП ВИМП ССБП30Б01-3У – 3000 ВА, SNMP плата Спутник	комплект	1*
2.13	Аккумулятор для ИБП GPL-12-75 на 75 Ач	шт.	8
2.14	Автоматический выключатель, 2П, 16А, характеристика С	шт.	1*
2.15	Автоматический выключатель, 2П, 6А, характеристика С	шт.	2*

Примечание: * - тип и количество оборудования уточняется в рабочей документации.

Спецификация оборудования связи, поставляемого на ПС «Столбово» и ПС «Карлук» приведена в таблице 8.7.2.

Таблица 8.7.2. Ориентировочная спецификация оборудования связи

№	Наименование устройства (терминала, функции)	Ед.изм.	Количество
1	ПС «Столбово»		
1.1	SFP 1,25 GE модуль, 20 км, SM, 1 OB, FH-SB5312CDL20	шт.	1*
1.2	Кросс оптический стоечный, 19", 1U, 16 портов, SM, FC/UPC KPC-16-FC	шт.	1*
1.3	Патч-корд оптический LC-FC	шт.	1*
2	ПС «Карлук»		
2.1	Управляемый коммутатор Eltex MES2324B	шт.	1*
2.2	SFP 1,25 GE модуль, 20 км, SM, 1 OB, FH-SB3512CDL20	шт.	1*
2.3	Кабель DAC Eltex FH-DP1T30SS01 (SFP+ модуль)	шт.	1*
2.4	Патч-корд оптический LC-FC	шт.	1*
2.5	Кросс оптический стоечный, 19", 1U, 16 портов, SM, FC/UPC KPC-16-FC	шт.	1*
2.6	Кабельный органайзер, 19", 1U, 5 колец	шт.	1*

Примечание: * - тип и количество оборудования уточняется в рабочей документации.

9. Заходы ВЛ 35, 10 кВ

9.1. Сведения о инженерно-геологических, гидрологических и климатических условиях

Район работ территориально располагается в Иркутской области, в Иркутском районе. Иркутский район расположен в юго-восточной части Иркутской области. Административный центр — город Иркутск (в состав района не входит).

Граничит с Ангарским, Слюдянским, Усольским, Ольхонским и Шелеховским районами области, а также с Боханским и Эхирит-Булагатским районами Усть-Ордынского Бурятского автономного округа. На юге район выходит к озеру Байкал.

Инфраструктура района хорошо развита.

Растительность в северной части смешанная, в южной — хвойная.

Климат рассматриваемой территории характеризуется резко выраженной континентальностью, которая проявляется в очень низких зимних и высоких летних температурах воздуха, а также в больших различиях между дневными и ночными температурами. Абсолютная амплитуда достигает 86°C (абсолютный минимум: минус 50°C, абсолютный максимум: 36°C). В любой сезон года возможны резкие изменения погоды: переход от тепла к холоду, резкие колебания температуры воздуха от месяца к месяцу, от суток к суткам и в течение суток.

Средняя месячная температура самого холодного месяца (января) минус 20,6°C. Температура воздуха наиболее холодной пятидневки обеспеченностью 0.92%: минус 37°C.

Переходные сезоны года кратковременны и характеризуются большими суточными амплитудами температур. Лето короткое, но может быть очень жарким.

Средние температуры июля, самого тёплого месяца, составляют 17,6°C. Первая половина лета, как правило, жаркая и сухая. В конце июля и в августе часто отмечаются затяжные дожди. В это время может выпасть до 85 % годовой суммы осадков.

Средняя продолжительность безморозного периода 168 дней.

Район характеризуется небольшим годовым количеством осадков - около 500 мм. Распределение осадков по сезонам года весьма неравномерно. Максимум осадков выпадает в июле или августе, а минимум - в феврале.

Устойчивый снежный покров образуется в первых числах ноября и удерживается до конца марта. Максимальная высота снежного покрова за весь период наблюдений составила 58 см.

Район подвержен действию ветров, в основном, юго-восточного направления в теплом полугодии и северо-западного – в холодном. В самые холодные периоды обычно идет штилевая погода. Весной, когда начинается нагревание воздуха, равновесие в атмосфере нарушается и с апреля до июня стоит ветреная погода.

Район характеризуется суровыми климатическими условиями и по климатическому районированию относится к 1В строительной зоне по СП 131.13330.2018.

Климатические данные для расчета и выбора конструкций при проектировании объекта приведены в таблице 9.1.1.

Таблица 9.1.1. Климатические данные для расчета и выбора конструкций

№	Климатические условия	Расчетные величины
1	Район по гололеду 25 летней повторяемости	III
2	Нормативная стенка гололеда, мм	20
3	Район по ветру 25 летней повторяемости	III
4	Нормативное ветровое давление, м/сек	32 м/сек
5	Абсолютный минимум температуры воздуха, °C	Минус 50
6	Расчетная температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °C	Минус 37
7	Среднегодовая температура воздуха, °C	Минус 0,9
8	Абсолютный максимум температуры воздуха, °C	36
9	Высота снежного покрова, макс/средняя, см	58
10	Степень загрязнения атмосферы	II
11	Температура гололедообразования, °C	Минус 10
12	Сейсмичность района, баллы (группа В)	6

Район проектируемых работ расположен в пределах Иркутского артезианского бассейна второго порядка, который относится к более крупной структуре - Ангара-Ленскому артезианскому бассейну первого порядка Сибирской платформы.

Географическое положение района на стыке двух геотектонических структур – южной части Сибирской платформы и Байкальской горной страны определило сложность и многообразие геологического строения, характер полезных ископаемых и формирование природных комплексов. Исследуемая территория расположена во внутреннем поле Иркутского амфитеатра, в котором древний докембрийский цоколь Сибирской платформы скрыт под осадочными отложениями палеозойского, мезозойского и кайнозойского возраста.

В геолого-литологическом разрезе исследуемой площадки принимают участие нерасчлененные элювиально-делювиальные (edQ), элювированные полускальные и скальные грунты (eJ).

9.2. Исходные данные

Согласно заданию ОАО «ИЭСК» на разработку проектной и рабочей документации «Строительство ПС 35 кВ Пирс с установкой трансформаторов 2х10 МВА (приrost мощности 20 МВА) с ВЛ 35 кВ от ПС 220 кВ Столбово протяженностью 0,7 км, ВЛ 10 кВ протяженностью 3 км.», проектом предусмотрены:

- Заход ВЛ 35 кВ Карлук - Садоводство на ПС 35/10 кВ Пирс;
- Заходы ВЛ 10 кВ на ПС 35/10 кВ Пирс;
- Подвеска ВОЛС от ПС Пирс до ПС Карлук;
- Подвеска ВОЛС от ПС Пирс до опоры №56 ВЛ 35 кВ Карлук – Садоводство.

9.3. Характеристика трасс

Район работ территориально располагается в Иркутской области, в Иркутском районе, ближайшие населенные пункты Карлук, Столбова, Горный, Хомутово. Площадка работ находится на расстоянии до с.Хомутово ~ 7 км, до Иркутска ~ 8,5 км.

Ближайший крупный водоток находится на расстоянии ~ 4.6 км, р. Куда.

В ~ 2.8 км на запад от ПС проходит автодорога 25Н-095 (Александровский тракт).

Рельеф ровный. Проектируемые трассы проходят по территории с смешанной растительностью. Пересечения с инженерными коммуникациями, реками отсутствуют, но присутствует пересечение с полевой дорогой.

План трасс ВЛ 35, 10 кВ представлен на чертежах ИЦ-2020/108-ОТР.ГЧ, л.12-16.

9.4. ВЛ 35 кВ

Проектом предусмотрено выполнение отпайки ВЛ 35 кВ Карлук - Садоводство на проектируемую ПС Пирс по схеме «заход – выход». Отпайка выполняется от анкерной опоры № 34.

Протяженность проектируемого участка ВЛ в двухцепном исполнении – 644 м.

На проектируемой отпайке монтируется провод АС-120/19.

Допустимые напряжения в проводе приняты исходя из прочности опор при наибольшей нагрузке – $130,5 \text{ Н/мм}^2$, при минимальной температуре – $130,5 \text{ Н/мм}^2$, при среднеэксплуатационных условиях – 87 Н/мм^2 .

Согласно табл. 4.2.8 ПУЭ-7 подходы к подстанции на расстоянии 1-2 км должны быть защищены.

На выходе с подстанции в пролетах вновь устанавливаемых опор выполняется подвеска грозозащитного троса МЗ-9.2-В-ОЖ-Н-Р по СТО 71915393-ТУ062-2008, а также на существующем участке от опоры №34 до опоры №56 ВЛ 35 кВ Карлук – Садоводство протяженностью 955 м.

Допустимые напряжения в грозотросе приняты исходя из соблюдения расстояния между проводом и тросом в середине пролета согласно табл. 2.5.16 ПУЭ-7.

В порталном пролете ВЛ 35 кВ тяжение в проводе и тросах ослаблено исходя из нагрузок на порталы.

В целях сохранения однотипности применяемых материалов на проектируемых заходах ВЛ 35кВ применены стеклянные изоляторы.

Изоляция проектируемой ВЛ принята с удельной эффективной длиной пути утечки не менее 2,0 см/кВ в зоне со II степенью загрязнения атмосферы.

Тип изоляторов в натяжных и поддерживающих гирляндах определялся в соответствии с п. 2.5.100, 2.5.101 ПУЭ. Проектом предусматривается установка изоляторов ПС120Б в натяжных гирляндах и ПС70Е в поддерживающих гирляндах.

Количество изоляторов в натяжной и поддерживающей гирлянде, принятое для ВЛ 35 кВ, составляет 4 изоляторов.

Крепление грозозащитного троса к тросостойкам анкерно-угловых опор предусматривается изолированным с 1 изолятором ПС70Е.

Крепление грозозащитного троса к тросостойкам промежуточных опор предусматривается без изолятора (неизолированное крепление с установкой шунтирующей перемычки для заземления троса к опоре).

Сцепная арматура принята стандартная. Анкерное крепление проводов выполняется болтовыми зажимами.

Прочность заделки проводов и тросов в натяжных зажимах должна составлять не менее 90% разрывной прочности проводов и тросов.

Проектом предусматривается защита проводов и троса от вибрации многочастотными гасителями вибрации типа ГВ.

Типы металлических опор на проектируемых заходах ВЛ 35 кВ приняты с учетом марки подвешиваемых проводов, количества монтируемых цепей и условий прохождения трассы ВЛ.

Для осуществления отпайки на ПС Пирс проектом предусматривается замена существующей опоры №34 на анкерную ответвительную опору 1У110-8+5.

Проектом приняты стальные опоры следующих марок:

- унифицированные анкерно-угловые: У35-2т, У35-2т+5 по типовой серии 3078ТМ-Т8-104а;
- унифицированные анкерно-угловые: 1У110-8+5 по типовой серии 3.407.2-166 выпуск 2;
- промежуточные: П35-2т по типовой серии 3078ТМ-Т7-102а.

В качестве фундаментов под вновь устанавливаемые опоры приняты грибовидные железобетонные подножки. Тип фундамента будет уточняться на стадии ПД по результатам инженерных изысканий.

Заземление опор выполняется согласно п. 2.5.129 ПУЭ-7.

Окончательно конфигурации заземляющих устройств опор будут определены с учетом эквивалентного удельного сопротивления грунтов и степени агрессивности грунта по отношению к стали на стадии разработки проектной документации в соответствии с материалами инженерных изысканий и будут приняты согласно типовому проекту 3602ТМ-а II.

Соединение заземляющего устройства с металлической опорой – болтовое в соответствии с п.2.5.133 ПУЭ-7.

Для защиты ВЛ от противоправных или ошибочных действий посторонних лиц должны обеспечиваться следующие условия:

- установка предупредительных знаков и плакатов в соответствии с требованиями нанесения постоянных знаков на ВЛ по форме и схеме установки согласно Приложению к приказу ОАО «ФСК ЕЭС» от 31.01.2001 № 49 п.п. 2.5.23, 2.5.200 ПУЭ-7;
- информационные знаки с указанием ширины охранной зоны ВЛ – на всех опорах;
- приварка гаек на решетчатых опорах к стержню болта с последующей покраской сварки в узлах опор ВЛ до высоты 6 м от основания опоры.

Для подкраски нарушенного покрытия металлических опор в полевых условиях применить аттестованную в ОАО «ФСК ЕЭС» систему покрытий высокодисперсионными металлическими порошками (ВМП) на основе метода «холодного» цинкования по схеме ЦИНОЛ (2сл) + АЛПОЛ (1сл), с общей толщиной 120-140мкм.

Заход на ПС Пирс будет выполнен в кабельном исполнении протяженностью 80 м. На концевой опоре возле ПС Пирс кабели (2 цепи) спускаются по опоре в лестничном лотке и далее прокладываются по территории подстанции в железобетонных лотках до ЗРУ 35 кВ. В железобетонных лотках кабель укладывается на проектируемые полки и закрепляется кабельными хомутами. В начале и в конце кабельного участка устанавливаются концевые кабельные муфты 35 кВ. Также на опоре предусматривается монтаж дополнительных металлоконструкций для установки

ОПН, кабельных муфт, опорных изоляторов. В качестве кабеля принят кабель из сшитого полиэтилена. Марка и сечение кабеля будут уточняться на стадии ПД после получения токовых нагрузок.

9.5. ВОЛС

На основании Технических условий №96 от 22.12.2020 г. на организацию основного и резервного каналов связи на участке от проектируемой ПС 35 кВ «Пирс» до диспетчерского пункта филиала ОАО «ИЭСК» «Восточные электрические сети» (ВЭС) в проекте принят ВОК емкостью 16 ОВ.

В соответствии с СТО 56947007-29.240.10.248-2017. «Нормы технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ (НТП ПС)» п.15.2.3.1 передача оперативной технологической информации для решения задач оперативно-диспетчерского и оперативно-технологического управления осуществляется в направлении ДЦ и ЦУС соответственно. В каждом направлении передачи информации для АСДУ, АСТУ, ПА и РА должно быть организовано не менее двух независимых цифровых каналов связи. Предусматривается организация основного и резервного каналов связи, выполняемых посредством ВОК.

В проекте принят ВОК марки ОКМС-А-4/2Сп-16(2) с диэлектрическим ЦСЭ, внутренней полиэтиленовой оболочкой, с защитным покровом, состоящим из несущих силовых элементов из высокомодульных прядей и наружной полиэтиленовой оболочки, емкостью 16 ОВ. Марка кабеля и прочностные его характеристики будут уточняться на стадии ПД после получения инженерных изысканий и расстановки опор по профилям.

Проектом предусматривается подвеска кабелей ВОК на участках:

- от ПС Пирс до вновь устанавливаемой ответвительной опоры 1У110-8+5 (взамен существующей анкерной опоры №34 У35-2т+5) – два кабеля ВОК, протяженностью 644 м;
- от опоры №34 до опоры №56 по существующим опорам ВЛ 35 кВ Карлук – Садоводство – один кабель ВОК, протяженностью 955 м;
- от опоры №34 до ПС Карлук по существующим опорам ВЛ 35 кВ Карлук – Садоводство – один кабель ВОК, протяженностью 3375 м.

Крепление кабеля к опорам выполняется на уровне нижней или средней траверсы в междупролетном пространстве в точке наименьшего потенциала за специально для этого устанавливаемые узлы крепления на поясах опор при помощи натяжных и поддерживающих неизолированных креплений.

Натяжные и поддерживающие зажимы приняты спиральные.

Для предохранения кабелей от повреждения при соприкосновении с конструкциями опор в шлейфах и спусках к муфте предусмотрено применение специальных трубочин ЗКШ-2-14/18-2.

Защита от вибрации выполняется путем установки гасителей вибрации типа ГВ.

В качестве соединительной волоконно-оптической муфты принята муфта марки МТОК-ВЗ.

Муфта будет устанавливаться на барабан марки БШ. Крепление барабана осуществляется при помощи 4-х узлов подвески УПШ-03-2.

9.6. ВЛ 10 кВ

Проектом предусматривается строительство трех ВЛ 10 кВ:

- одноцепная ВЛ 10 кВ от ПС Пирс до существующей ВЛ и далее подвеска СИП по существующей ВЛ;
- двухцепная ВЛ 10 кВ от ПС Пирс до существующей ВЛ;
- двухцепная ВЛ 10 кВ от ПС Пирс до существующей ВЛ.

План трасс ВЛ 10 кВ представлен на чертежах ИЦ-2020/108-ОТР.ГЧ, л.14-16.

Проектом принят провод с защитной изоляцией СИП-3 1х120 по ТУ 16.К71-272-98.

Кабель СИП-3 – одножильный. Жилы состоят из круглых проволок алюминиевого сплава с изоляционным слоем.

Преимущества по сравнению с неизолированным проводом:

- снижение расходов на строительство ЛЭП;
- высокие технические характеристики;
- уменьшение потерь напряжения на магистральных участках линий электропередачи;
- быстрый ремонт, простота обслуживания, минимальные затраты на обслуживание сетей;
- отсутствие схлестывания проводников и коротких замыканий;
- уменьшение ширины охранной зоны;
- возможность совместной подвески с неизолированной ЛЭП на опорах;
- низкий процент обрыва линий из-за падений веток и деревьев;
- возможность применения опор малой высоты; отсутствие необходимости применения траверс изоляторов;
- обслуживание трасс под напряжением;
- высокая пожаробезопасность.

ВЛ 10 кВ проходит в районе с обычными полевыми загрязнениями атмосферы II степени. В соответствии с ПУЭ гл. 1.9, инструкцией по выбору изоляции для данного района по степени загрязнения, на ВЛ 10 кВ на запроектированных опорах предусматривается следующая изоляция:

- на промежуточных опорах штыревые изоляторы типа ШС10Д, крепление проводов выполнить двойной спиральной вязкой типа ВС-17-21;
- на анкерно-угловых опорах – подвесные изоляторы типа ПС70Е по два изолятора в подвеске.

Сцепная арматура предусмотрена стандартная. Соединение проводов в пролетах выполнить соединительными зажимами типа СОАС-120-3.

Строительство линии предусмотрено с применением типовых проектов опор и установки оборудования.

Для одноцепной ВЛ 10 кВ приняты опоры по т.п. 1.10-20.МИ.15 на стойках СВ110-5:

- промежуточная опора - П10-20МИ-3Ш;
- угловая промежуточная опора - УП10-20МИ-3Ш;
- угловая анкерная опора - УА10-20МИ-4Ш;
- анкерная (концевая) опора - А10-20МИ-4Ш.

Для двухцепных ВЛ 10 кВ приняты опоры по т.п. 2.10-20.МИ.15 на стойках СВ110-5:

- промежуточная опора - 2П10-20МИ-1Ш;
- угловая промежуточная опора - 2УП10-20МИ-1Ш;
- угловая анкерная опора - 2УА10-20МИ-2Ш;
- анкерная (концевая) опора - 2А10-20МИ-2.

Выбор закрепления опор в грунте будет произведен на стадии ПД с учетом геологических характеристик грунтов по трассе и в соответствии с рекомендациями типовых проектов на опоры.

Защита ВЛ 10 кВ от грозových перенапряжений, заземление опор в проекте приняты в соответствии с требованиями ПУЭ. Заземлению подлежат все опоры линии электропередачи.

Заземление выполняется с учетом эквивалентного удельного сопротивления грунтов и степени агрессивности грунта по отношению к стали.

Заземление опор выполняется согласно п. 2.5.129 ПУЭ-7.

Окончательно конфигурации заземляющих устройств опор будут определены с учетом эквивалентного удельного сопротивления грунтов и степени агрессивности грунта по отношению к стали на стадии разработки проектной документации в соответствии с материалами инженерных изысканий и будут приняты согласно типовому проекту 3.407-150 «Заземляющие устройства опор ВЛ 0,38, 6, 10, 20, 35 кВ».

Библиография

1. «Земельный кодекс Российской Федерации» (№136-ФЗ от 25.10.2001 г.);
2. «Градостроительный кодекс Российской Федерации» (№190-ФЗ от 29.12.2004 г.);
3. «Лесной кодекс Российской Федерации» (№200-ФЗ от 04.12.2006 г.);
4. Федеральный закон №174-ФЗ от 23.11.1995 г. «Об экологической экспертизе» (в действующей редакции);
5. Положение «Об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации», утвержденное Приказом Госкомэкологии от 16.05.2000 г. №372;
6. Правила технической эксплуатации электрических станций и сетей Российской Федерации. Утверждены Приказом Минэнерго РФ от 19 июня 2003 №229;
7. Правила устройства электроустановок, шестое и седьмое издание, дополненное с исправлениями;
8. «Общие технические требования к микропроцессорным устройствам защиты и автоматики энергосистем.» (РД 34.35.310-97);
9. Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 г. №87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» (в действующей редакции);
10. Федеральный закон №123-ФЗ от 22.07.2008 г. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (в действующей редакции);
11. «Общие требования к системам противоаварийной и режимной автоматики, релейной защиты и автоматики, телеметрической информации, технологической связи в ЕЭС России», утвержденные приказом ОАО РАО "ЕЭС России" от 11.02.2008 №57;
12. СТО 56947007-29.240.10.248-2017. «Нормы технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ (НТП ПС)»;
13. СТО 56947007-29.240.55.192-2014 «Нормы технологического проектирования воздушных линий электропередачи напряжением 35-750 кВ»;
14. СТО 59012820.29.020.004-2018 «Релейная защита и автоматика. Автоматическое противоаварийное управление режимами энергосистем. Противоаварийная автоматика. Нормы и требования»;
15. СТО 59012820.29.020.002-2012 «Релейная защита и автоматика. Взаимодействие субъектов электроэнергетики, потребителей электрической энергии при создании (модернизации) и организации эксплуатации»;
16. СТО 56947007-29.240.30.047-2010 «Рекомендации по применению типовых принципиальных электрических схем распределительных устройств подстанций 35-750 кВ»;
17. СТО 59012820.29.240.001-2010 «Технические правила организации в ЕЭС России автоматического ограничения снижения частоты при аварийном дефиците активной мощности (АЧР)»;
18. ГОСТ Р 58335-2018 «Единая энергетическая система и изолированно работающие энергосистемы. Оперативно-диспетчерское управление. Автоматическое ограничение снижения частоты при аварийном дефиците активной мощности. Нормы и требования»;
19. СО 153-34.20.118-2003 «Методические рекомендации по проектированию развития энергосистем». Утвержден приказом Минэнерго России от 30.06.2003 г. №281;
20. Приказ Минэнерго России от 13.02.2019 г. №97 «Об утверждении требований к каналам связи для функционирования релейной защиты и автоматики»;
21. Техническая политика ОАО «ИЭСК»;
22. Техническая политика АО «Евросибэнерго»;
23. РД 34.09.101-94 «Типовая инструкция по учету электроэнергии при ее производстве, передаче и распределении»;

24. Постановление Правительства РФ от 19 июня 2020 г. N 890 «О порядке предоставления доступа к минимальному набору функций интеллектуальных систем учета электрической энергии (мощности)»;
25. Приказ Минэнерго России от 23.06.2015 г. №380 «О Порядке расчета значений соотношения потребления активной и реактивной мощности для отдельных энергопринимающих устройств (групп энергопринимающих устройств) потребителей электрической энергии»;
26. СО 34.35.311.2004 «Методические указания по определению электромагнитных обстановки и совместимости на электрических станциях и подстанциях»;
27. ГОСТ Р МЭК 61850-3-2005 «Сети и системы связи на подстанциях. Часть 3. Основные требования»;
28. ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006 «Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 101. Обобщающий стандарт по основным функциям телемеханики»;
29. ГОСТ Р МЭК 60870-5-104-2004 «Устройства и системы телемеханики. Часть 5. Протоколы передачи. Раздел 104. Доступ к сети для ГОСТ Р МЭК 870-5-101 с использованием стандартных транспортных профилей»;
30. ГОСТ 32144-2013 «Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения»;
31. СП 20.13330.2016 «Нагрузки и воздействия. Актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85*»;
32. Приказ ПАО «ФСК ЕЭС» от 30.04.2008 г. №162 «Об утверждении Методических рекомендаций по расчету трудозатрат (численности) производственного персонала на вновь вводимые и реконструируемые объекты»;
33. СТО 56947007-29.130.01.092-2011 «Выбор видов и объемов телеинформации при проектировании систем сбора и передачи информации подстанций ЕНЭС для целей диспетчерского и технологического управления»;
34. СТП 001.016.030-2019 «Техническая политика ОАО «ИЭСК» по развитию средств телемеханики»;
35. СТО 56947007-29.120.70.042-2010 «Требования к шкафам управления и РЗА с микропроцессорными устройствами»;
36. СО 153-34.48.519-2002 «Правила проектирования, строительства и эксплуатации волоконно-оптических линий связи на воздушных линиях электропередачи напряжением 0,4-35 кВ»;
37. СТО 56947007-33.180.10.172-2014 «Технологическая связь. Правила проектирования, строительства и эксплуатации ВОЛС на воздушных линиях электропередачи напряжением 35 кВ и выше»;
38. ГОСТ 12.1.030-81 «Система стандартов безопасности труда (ССБТ). Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление»;
39. Р 78.36.032-2014 «Инженерно-техническая укрепленность и оснащение техническими средствами охраны объектов, квартир и МХИГ, принимаемых под централизованную охрану подразделениями вневедомственной охраны»;
40. Р 78.36.007-99 «Выбор и применение средств охранно-пожарной сигнализации и средств технической укрепленности для оборудования объектов»;
41. Р 78.36.039-2014 «Технические средства систем безопасности объектов. Обозначения условные графические элементов технических средств охраны, систем контроля и управления доступом, систем охранного телевидения»;
42. ГОСТ Р 21.101-2020 «Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации»;
43. ГОСТ 2.702-2011 «Единая система конструкторской документации. Правила выполнения электрических схем»;

44. СП 3.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре. Требования пожарной безопасности»;
45. СП 5.13130.2009 «Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования»;
46. СТО 56947007-29.240.30.010-2008 «Схемы принципиальные электрические распределительных устройств подстанций 35-750 кВ. Типовые решения»;
47. СП 18.13330.2019 «Производственные объекты. Планировочная организация земельного участка (Генеральные планы промышленных предприятий)»;
48. СП 37.13330.2012 «Промышленный транспорт»;
49. СП 34.13330.2012 «Автомобильные дороги»;
50. СП 78.13330.2012 «Автомобильные дороги»;
51. СП 82.13330.2016 «Благоустройство территорий»;
52. СП 104.13330.2016 «Инженерная защита территории от затопления и подтопления»;
53. СП 4.13130.2013 «Системы противопожарной защиты. Ограничение распространения пожара на объектах защиты»;
54. Федеральный закон №384-ФЗ от 30 декабря 2009 г. «Технический регламент о безопасности зданий и сооружений»;
55. ГОСТ 21.204-2020 «Система проектной документации для строительства (СПДС). Условные графические обозначения и изображения элементов генеральных планов и сооружений транспорта»;
56. ГОСТ 27751-2014 «Надежность строительных конструкций и оснований. Основные положения»;
57. СП 16.13330.2017 «Стальные конструкции»;
58. Р 1-2004 «Рекомендации по применению покрытий на основе цинкнаполненных композиций ЦИНОТАН, ЦВЭС и ЦИНОЛ производства ЗАО НПП ВМП для защиты строительных металлоконструкций от коррозии»;
59. СП 112.13330.2011 «Пожарная безопасность зданий и сооружений»;
60. ГОСТ 9.401-91 «Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС). Покрытия лакокрасочные. Общие требования и методы ускоренных испытаний на стойкость к воздействию климатических факторов»;
61. ГОСТ 9.602-2016 «Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС). Сооружения подземные. Общие требования к защите от коррозии»;
62. СП 52-105-2009 «Железобетонные конструкции в холодном климате и на вечномёрзлых грунтах»;
63. ГОСТ 9.402-2004 «Единая система защиты от коррозии и старения (ЕСЗКС). Покрытия лакокрасочные. Подготовка металлических поверхностей к окрашиванию»;
64. СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение»;
65. СП 60.13330.2016 «Отопление, вентиляция и кондиционирование воздуха»;
66. «Руководящие указания по выбору объемов информации, проектированию систем сбора и передачи информации в энергосистемах», 1991 г.;
67. «Руководящие указания по проектированию диспетчерских пунктов и узлов СДТУ», ЭСП, 1987 г.;
68. «Руководящие указания по проектированию электропитания технических средств диспетчерского и технологического управления», ЭСП, 1990 г.;
69. СП 131.13330.2018 «СНиП 23-01-99* Строительная климатология».

УТВЕРЖДАЮ:
Директор по передаче электроэнергии
– главный инженер ОАО «ИЭСК»
Ю.Н. Терских
2020г.



ЗАДАНИЕ

на разработку проектной и рабочей документации
«Строительство ПС 35 кВ Пирс с установкой трансформаторов 2х10 МВА (прирост мощности 20 МВА) с ВЛ 35 кВ от ПС 220 кВ Столбово протяженностью 0,7 км, ВЛ 10 кВ протяженностью 3 км.»

1. Основание для проектирования.

Программа капитальных вложений на 2020 г.

2. Вид строительства.

Новое строительство.

3. Район, пункт и площадка строительства.

Иркутский район.

4. Основные технико-экономические показатели строительства.

- 4.1. Запроектировать ПС 35/10 кВ Пирс (далее по тексту ПС 35 кВ Пирс) с двумя двухобмоточными силовыми трансформаторами мощностью 10 МВА каждый, в районе земельного участка с кад. № 38:06:111418:9653.
- 4.2. Запроектировать линию от двухцепной ВЛ 35 кВ Карлук – Садоводство для подключения ПС 35 кВ Пирс ориентировочной протяженностью 0,75 км. Подключение выполнить от анкерной опоры №34. Протяженность и точку подключения уточнить в проекте. Материал опор – унифицированные металлические и железобетонные. Провода неизолированные, марки АС либо аналог.
- 4.3. На подходе к ПС 35 кВ Пирс выполнить тросовый молниеотвод в соответствии с ПУЭ.
- 4.4. Запроектировать ВЛЗ 10 кВ для подключения к КРУН 10 кВ ПС 35 кВ Пирс: ВЛ 10 кВ Карлук-Хомутово; ВЛ 10 кВ Карлук-Глазуново – ориентировочной протяженностью – 1,9 км. Протяженность участков ВЛ и точки подключения уточнить в проекте.
- 4.5. Запроектировать ВЛЗ 10 кВ для подключения жилой застройки до границы земельного участка с кад. № 38:06:111418:3065 – ориентировочной протяженностью – 1 км. Протяженность участков ВЛ и точки подключения уточнить в проекте.
- 4.6. Нагрузка на ПС 35 кВ Пирс с учетом перспективного развития на 5-7 лет определяется при проектировании (в проектной документации привести перечень потребителей, подключаемых к ПС 35 кВ Пирс, а также информацию о наличии утвержденных технических условий на технологическое присоединение).

5. Основные проектные решения.

- 5.1. ПС 35 кВ Пирс предусмотреть в исполнении КТПБ 35/10 кВ.
 - 5.1.1. Схему соединений РУ 35 кВ принять по типовой схеме № 35-4Н – два блока (линия-трансформатор) с выключателями и неавтоматической перемычкой со стороны линий.
 - 5.1.2. Схему соединений РУ 10 кВ принять по типовой схеме № 10-1. Количество линейных ячеек 10 кВ – десять.
- 5.2. Предусмотреть применение следующего оборудования:
 - 5.2.1. В закрытом распределительном устройстве (ЗРУ 35 кВ) выполненном с применением шкафов КРУ 35 кВ, расположенных в блочно-модульном здании (БМЗ повышенной заводской готовности:
 - вакуумных выключателей с пружинно-моторным приводом;

- разъединителей с улучшенной кинематикой и контактной системой, а также электродвигательным приводом главных и заземляющих ножей (не требующим ремонта с разборкой в течение всего срока службы);
- ОПН взрывобезопасных с достаточной энергоемкостью и необходимым защитным уровнем;
- трансформаторов тока и напряжения с литой изоляцией, тип, выбор Ктт и количества вторичных обмоток ТТ определить проектом.

5.2.2. В закрытом распределительном устройстве (ЗРУ 10 кВ) выполненном с применением шкафов КРУ 10 кВ, расположенных в блочно-модульном здании (БМЗ повышенной заводской готовности:

- воздушными выводами;
- вакуумными выключателями с приводами на электромагнитной защелке;
- трансформаторами напряжения ТН-10 с литой изоляцией устойчивыми к перенапряжениям в сети 10 кВ (НАЛИ-10);
- с системой освещения на энергосберегающих светодиодных лампах.

5.2.3. Запроектировать порталы для ВЛ 10 кВ и ВЛ 35 кВ с учетом размещения ВЧ заградителей.

5.2.4. Монтаж УТБ – ОПУ с установкой панелей и оборудования СН, СОПТ, РЗА, связи и телемеханики.

5.2.5. В помещении ТМ и УТБ – ОПУ предусмотреть устройство климатических установок, обеспечивающих необходимую температуру в помещении в летний и зимний периоды.

5.2.6. Систему постоянного оперативного тока (СОПТ). Предусмотреть установку необслуживаемых аккумуляторных батарей с системой непрерывного поэлементного контроля и автоматической диагностики состояния элементов (ШУОТ – 2 компл. со шкафом распределения). Предусмотреть сигнализацию неисправности СОПТ (снижения уровня напряжения АКБ, неисправностей ШУОТ, отключенного положения автоматических выключателей питания ШУОТ) на диспетчера РЭС.

5.3. Устройства РЗА:

Выполнить:

- технические требования на выполнение УРЗА ПС 35 кВ Пирс и согласовать их с СРЗЭАИ филиала ОАО «ИЭСК» «Восточные электрические сети» до начала составления рабочей документации;
- УРЗА с применением МП терминалов и с поддержкой стандарта МЭК 61850-3-2005 и протоколов МЭК 60870-5-101, -103, -104. Предусмотреть синхронизацию времени устройств РЗА по сигналам точного времени (GLONAS\GPS). Выбор типов устройств РЗА произвести согласно технической политике ОАО «ИЭСК»;
- оперативную электромагнитную блокировку ЗРУ 35 кВ, коммутационных аппаратов силовых трансформаторов 35/10 кВ, ЗРУ 10 кВ, с питанием от собственных нужд подстанции и устройством контроля уровня напряжения и контроля сопротивления изоляции;
- секционирование вторичных цепей напряжения 35 кВ, 10 кВ с помощью переключателей (рубильников);
- АВР–10 кВ с последующим автоматическим восстановлением схемы нормального режима;
- размещение терминалов по панелям согласовать с СРЗЭАИ филиала ОАО «ИЭСК» ВЭС;
- автоматику обогрева шкафов, приводов выключателей и КРУН–10 кВ;
- (определить) объем ЗИП поставляемый с оборудованием в количестве, гарантирующем выполнение требований готовности и ремонтпригодности в течении гарантийного срока эксплуатации (не менее 60 месяцев).

5.4. Телемеханика.

Для организации системы сбора и передачи телеинформации выполнить комплекс технических средств телемеханики согласно техническим требованиям (приложение №1).

5.5. Организация связи.

Для организации системы диспетчерского и технологического управления (СДТУ) предусмотреть технологическую сеть связи согласно техническим требованиям (приложение №2).

5.6. Предусмотреть комплекс технических средств охраны (КТСО) согласно техническим требованиям (приложение №3).

5.7. Выполнить учет электрической энергии в соответствии с требованиями Правительства РФ от 04.05.2012г. №442, Правилами устройства электроустановок (ПУЭ) глава 1.5 и Типовой инструкцией по учету электрической энергии при её производстве, передаче и распределении РД 34.09.101-94.

5.7.1. Выполнить разработку автоматизированной информационно-измерительной системы учета электроэнергии ПС 35 кВ Пирс с организацией передачи данных на сервер АИИС КУЭ ОАО «ИЭСК».

5.7.2. Учёт электрической энергии на ПС 35 кВ Пирс реализовать с применением счетчиков электрической энергии А1800 либо аналогичных. Технические требования в части учета электроэнергии согласовать с соответствующими службами Филиала ОАО «ИЭСК» ВЭС и ОАО «ИЭСК».

5.7.3. При необходимости предусмотреть установку компенсирующих устройств реактивной мощности, обеспечивающих соотношение потребления реактивной мощности не выше значений, указанных в Приказе Министерства энергетики РФ от 23.06.2015г. №380 «О порядке расчета значений соотношения потребления активной и реактивной мощности для отдельных энергопринимающих устройств (групп энергопринимающих устройств) потребителей электрической энергии».

5.8. Предусмотреть отсыпку свободной от застройки территории ПС 35 кВ Пирс слоем щебня. Для защиты от сорняков предусмотреть укладку геотекстиля.

5.9. Для предотвращения растекания масла предусмотреть:

- маслоприемники трансформаторов без гравийной отсыпки с применением огнепреградителей;
- оборудование маслосборника сигнализацией о наличии воды;
- насос для откачивания воды из маслосборника.
- Ограждение территории ПС 35 кВ Пирс выполнить из ж/б плит с устройством по верху плит ленты АКЛ.

6. Мероприятия по охране окружающей среды.

6.1. Выполнить общий раздел «Перечень мероприятий по охране окружающей среды» в соответствии с действующим законодательством РФ, включая материалы по оценке воздействия на окружающую среду и проект санитарно-защитной зоны ПС.

6.2. Отдельным томом выполнить раздел «Оценка воздействия на окружающую среду» (ОВОС) в объеме, предусмотренном Положением «Об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации», утвержденным Приказом Госкомэкологии от 16.05.2000г. №372, и другими действующими нормативными документами. Опубликовать разработанные материалы для ознакомления общественности, осуществить публикацию в средствах массовой информации и провести публичные слушания. Раздел проектной документации «Мероприятия по охране окружающей среды» разработать на основании ОВОС.

7. Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности.

Выполнить раздел «Мероприятия по обеспечению пожарной безопасности».

8. Стадийность проектирования.

Проектирование одностадийное – проектная и рабочая документация со сводным сметным расчётом в текущих ценах. Сметные расчёты выполнить в программном комплексе «Гранд-смета» в ГЭСН 2017 (с Изм. 1-4) регион Иркутская область.

9. Пусковые комплексы.

Пусковых комплексов не требуется.

10. Особые условия проектирования и строительства.

10.1. Проектирование выполнить в соответствии с действующими нормативными документами:

- «Земельный кодекс Российской Федерации». (№136-ФЗ от 25.10.2001г.);

- «Градостроительный кодекс Российской Федерации». (№190-ФЗ от 29.12.2004г.);
- «Лесной кодекс Российской Федерации». (№200-ФЗ от 04.12.2006г.);
- Федеральный закон №174-ФЗ от 23.11.1995г. «Об экологической экспертизе» (в действующей редакции);
- Положение «Об оценке воздействия намечаемой хозяйственной и иной деятельности на окружающую среду в Российской Федерации», утвержденное Приказом Госкомэкологии от 16.05.2000г. №372;
- Правила устройства электроустановок (ПУЭ), 7 издание с исправлениями;
- «Общие технические требования к микропроцессорным устройствам защиты и автоматики энергосистем. (РД 34.35.310-97)»;
- Постановление Правительства РФ от 16.02.2008г. №87 «О составе разделов проектной документации и требованиям к их содержанию» (в действующей редакции);
- Федеральный закон РФ №123 от 22.07.2008г. «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности»;
- «Общие требования к системам противоаварийной и режимной автоматики, релейной защиты и автоматики, телеметрической информации, технологической связи в ЕЭС России», утвержденные Приказом ОАО РАО «ЕЭС России» от 11.02.2008г. №57;
- «Нормы технологического проектирования ПС переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ» СТО 56947007-29.240.10.248-2017»;
- «Нормы технологического проектирования воздушных линий электропередачи напряжением 35-750 кВ» СТО 56947007-29.240.55.016-2008;
- Стандарт ОАО «СО ЕЭС». СТО 59012820.29.020.004-2018. Релейная защита и автоматика. Автоматическое противоаварийное управление режимами энергосистем. Противоаварийная автоматика. Нормы и требования;
- Стандарт ОАО «СО ЕЭС» «Релейная защита и автоматика. Взаимодействие субъектов электроэнергетики, потребителей электрической энергии при создании (модернизации) и организации эксплуатации» СТО 59012820.29.020.002-2012;
- Стандарт ОАО «СО ЕЭС» «Рекомендации по применению типовых принципиальных электрических схем распределительных устройств подстанций 35-750 кВ» СТО 56947007-29.240.30.047-2010;
- Стандарт ОАО «СО ЕЭС» «Технические правила организации в ЕЭС России автоматического ограничения снижения частоты при аварийном дефиците активной мощности (АЧР)» СТО 59012820.29.240.001-2010;
- «Методические рекомендации по проектированию развития энергосистем», утвержденные приказом Минэнерго России от 30.06.2003г. №281;
- Приказ Минэнерго № 97 от 13.02.2019 г. «Об утверждении требований к каналам связи для функционирования релейной защиты и автоматики»
- Техническая политика ОАО «ИЭСК» и другая действующая нормативно-техническая документация.

Данный список НТД не является полным и окончательным. При проектировании необходимо руководствоваться актуальными редакциями документов, действующих на момент разработки проектно-сметной документации.

10.2. В проекте предусмотреть разделы:

- раздел «Расчет электрических режимов в прилегающей к ПС 35 кВ Пирс электрической сети 35 кВ для нормальной, ремонтных и аварийных схем».

В разделе должны быть приведены описание и результаты расчетов электрических режимов для нормальной и основных ремонтных схем, а также при нормативных возмущениях в указанных схемах в соответствии с требованиями «Методических указаний по устойчивости энергосистем на год окончания реконструкции и на перспективу 5 (пять) лет с учетом этапности реконструкции существующих и ввода/вывода электросетевых объектов, объектов генерации и динамики изменения электрических нагрузок».

При анализе перспективных режимов работы электрической сети 35 кВ и выше, прилегающей к ПС 35 кВ Пирс, необходимо рассматривать режимы зимних максимальных нагрузок рабочего дня и летних минимальных нагрузок рабочего дня (по данным

контрольных измерений потокораспределения мощности, нагрузок и уровней напряжения в характерные часы зимних и летних контрольных замеров).

Результаты расчетов должны включать в себя токовые нагрузки ЛЭП, трансформаторов ПС, потокораспределение активной и реактивной мощности, уровни напряжения в сети 35 кВ и выше, представленные в табличном виде и нанесенные на однолинейную схему замещения сети.

В случае превышения расчетными величинами допустимых значений параметров существующего оборудования электрической сети (провода ЛЭП, выключатели, разъединители, ТТ, ВЧ-заградители, ошиновки и т.д.) предусмотреть усиление соответствующей сети, а также замену оборудования и устройств вне зависимости от принадлежности объектов;

- раздел «Расчет токов КЗ».

В составе раздела:

Произвести расчет токов КЗ на шинах 35-10 кВ ПС 35 кВ Пирс, прилегающей сети 35-10 кВ, сети собственных нужд и сети постоянного тока ПС 35 кВ Пирс.

По результатам расчетов токов короткого замыкания должны быть определены:

- требования к отключающей способности коммутационного оборудования, термической и динамической стойкости коммутационного и иного оборудования;
- проверка соответствия оборудования расчетным токам КЗ, обеспечения требуемой погрешности измерительных трансформаторов тока по условиям надежной работы устройств РЗА и СИ;

- при необходимости, разработаны рекомендации по замене оборудования на объектах прилегающей сети 35 кВ и выше и/или разработаны мероприятия по ограничению токов КЗ;

- раздел «Разработка комплекса мероприятий по выполнению требований электромагнитной совместимости микропроцессорных устройств». В разделе определить электромагнитную обстановку на подстанциях, на которых устанавливаются микропроцессорные устройства РЗА, АСУТП и др., а также определить комплекс мероприятий в соответствии с требованиями «Методических указаний по определению электромагнитной обстановки и совместимости на электрических станциях и подстанциях» (СО 34.35.311-2004);

- раздел «Релейная защита и противоаварийное управление», в том числе:

- выполнить схемы организации РЗА;
- провести выбор необходимых защит и выполнить предварительный расчет параметров настройки устройств РЗА;
- выполнить устройства РЗА на ПС 35 кВ Пирс согласно ГОСТ Р МЭК 61850-3-2005;
- выполнить расчет параметров срабатывания вновь вводимых устройств РЗА (УРЗА ВЛ 35 кВ, трансформаторов Т-1(2), ВЛ 10 кВ и пр.) с предоставлением данных по параметрированию (бланки уставок) в форме, рекомендованной заводом-изготовителем. Выполнить анализ существующих защит на объектах прилегающей сети 10 кВ и выше, при необходимости предусмотреть реконструкцию указанных защит;
- произвести выбор уставок устанавливаемых автоматических выключателей в сетях постоянного тока, собственных нужд и сигнализации с учётом их чувствительности, селективности, быстродействия.

10.3. Выполнить раздел «Качество электроэнергии» с электрическим расчетом сети 35/10 кВ в соответствии с ГОСТ 32144-2013.

10.4. Выполнить раздел «Проект организация строительства».

10.5. Количество экземпляров ПСД, выдаваемых на бумажном носителе – 6, два экземпляра в электронном виде, в том числе комплект схем вторичной коммутации в редактируемом электронном формате (Visio или AutoCad).

Не допускается передача документации в формате Adobe Acrobat с пофайловым разделением страниц.

В проектной документации должны использоваться диспетчерские наименования объектов.

При направлении откорректированных материалов ПД (ТТ, ОТР, СЭП) разработчиком должен быть приложен перечень направляемых томов (разделов) с указанием страниц, в которые были внесены изменения. Кроме того, указанные изменения должны быть выделены цветом по тексту документов.

Один экземпляр документации в электронном виде после прохождения процедуры

согласования документации всеми заинтересованными сторонами предоставить в СРТП ИД ОАО «ИЭСК».

Не допускается передача проектной документации в органы экспертизы без получения согласования ОАО «ИЭСК».

10.6. Проектной организации:

10.6.1. Выполнить необходимые инженерные изыскания. Оформить отчёт по топографо-геодезическим, инженерно-геологическим, инженерно-гидрометеорологическим и инженерно-экологическим работам. Уточнить сейсмичность района строительства. Уровень ответственности сооружений принять в соответствии со СНиП 2.01.07-85*(СП 20.13330.2011).

10.6.2. Дополнить пояснительную записку расчетом численности и квалификации эксплуатационного персонала в соответствии с приказом ПАО «ФСК ЕЭС» от 30.04.2008г. №162 «Об утверждении Методических рекомендаций по расчету трудозатрат (численности) производственного персонала на вновь вводимые и реконструируемые объекты».

10.6.3. На первом этапе выбрать места размещения ПС, ВЛ. Выполнить схемы размещения ПС, ВЛ с необходимым объемом инженерно-геодезических изысканий (см. СП 47.13330.2012). Схемы передать в филиал ОАО «ИЭСК» «Восточные электрические сети» для оформления земельных участков для строительства объектов.

10.6.4. На стадии разработки схем размещения объектов согласовать трассы и площадки с заинтересованными организациями.

10.6.5. Выполнение изысканий и разработку проектной документации начать после оформления земельных участков для строительства ПС, ВЛ филиалом ОАО «ИЭСК» «Восточные электрические сети».

10.6.6. ПС, ВЛ запроектировать в границах отведенных для строительства земельных участков. Координаты границ земельных участков получить в филиале ОАО «ИЭСК» «Восточные электрические сети».

10.6.7. Вынести в натуру углы площадки ПС и центры первой, угловых, концевой опор ВЛ с закреплением их реперами с соответствующей окопкой. Подготовленную площадку ПС и трассы ВЛ передать филиалу ОАО «ИЭСК» «Восточные электрические сети» с выездом на место.

10.6.8. Выполнить и утвердить мэром муниципального образования (статья 78 ЗК) проект рекультивации земель сельскохозяйственного назначения (при наличии данных земель).

10.6.9. Согласовать проектную документацию с ОАО «ИЭСК», заинтересованными организациями и надзорными органами.

10.6.10. Пройти государственную экологическую экспертизу и получить положительное заключение экологической экспертизы на проектную документацию. Оплата экспертных услуг осуществляется за счет проектной организации.

10.6.11. Пройти негосударственную экспертизу проектной документации и результатов инженерных изысканий и получить положительное заключение экспертизы на проектную документацию. Оплата экспертных услуг осуществляется за счет проектной организации.

10.6.12. Проектная организация выполняет организацию, проведение и сопровождение государственной экологической экспертизы и негосударственной экспертизы проектной документации.

10.6.13. Все необходимые технические условия, согласования, справки, заключения для выполнения работ, сбор исходных данных, необходимых для корректного выполнения проектной документации от субъектов электроэнергетики, в том числе с посещением территорий субъектов электроэнергетики подрядная организация получает самостоятельно и за свой счет. С субъектами электроэнергетики при необходимости проектной организацией заключаются соглашения о предоставлении необходимой для выполнения работ информации ограниченного распространения.

10.6.14. Составить локальные сметы отдельно на ВЛ 35 кВ, ПС, ВЛЗ 10 кВ; пуско-наладочные работы.

Проектирование одностадийное – проектная и рабочая документация со сводным сметным расчётом в текущих ценах. Сметные расчёты выполнить в программном комплексе «Гранд-смета» в ГЭСН 2017 (с Изм. 1-4) регион Иркутская область.

При определении стоимости материалов применяются информационный бюллетень ИЦС по Иркутской области действующий на момент составления цен, в случае отсутствия

материалов в ИЦС применяется сборник текущих сметных цен по Иркутской области действующий на момент составления цен. Стоимость отсутствующих материалов в ИЦС и сборнике текущих сметных цен принимается по прайс-листам и согласовывается с Заказчиком. При определении стоимости машин и механизмов применяется сборник текущих отпускных цен по Иркутской области действующий на момент составления цен. Заработная плата рабочих для определения стоимости работ принимается согласно часовой заработной плате рабочих по ИЦС действующему на момент составления цен, заработная плата по ПНР берется согласно п. 4.4 Методики применения сметных цен строительных ресурсов, утвержденной приказом Министерства строительства и жилищно-коммунального хозяйства РФ от 08.02.2017г. № 77/пр. Стоимость инертных материалов применяется по согласованию с Заказчиком. Сметные расчеты согласовать с ОКС филиала ОАО «ИЭСК» «Восточные электрические сети». В сводном сметном расчёте учесть затраты на:

- согласование, экспертизу, оформление землеустроительных дел с постановкой земельного участка на государственный кадастровый учёт;
- перевод земли в земли промышленности;
- краткосрочную аренду земли под строительство;
- заключение долгосрочных договоров аренды на земельные участки под эксплуатацию проектируемой ПС 35 кВ Пирс, заходов ВЛ 35 кВ и 10 кВ;
- проект освоения лесов;
- оформление правоустанавливающих документов для получения разрешения на строительство;
- техническую инвентаризацию, паспортизацию и государственную регистрацию объектов;
- метрологическую аттестацию системы учета электроэнергии как средства измерения;
- оформление границ охранных зон заходов ВЛ 35 и 10 кВ, ПС 35 кВ Пирс;

10.6.15. На начальной стадии разработки проектной документации подготовить основные технические решения (ОТР) к оборудованию и согласовать их с ВЭС (ОАО «ИЭСК»). Результатом рассмотрения ОТР является согласованный вариант компоновочных решений и основных типов оборудования.

10.6.16. На основании утверждённого ОТР разработать технические требования к основному оборудованию и материалам для выбора их типов и марок. В состав документации включить перечень оборудования к техническим требованиям. Проектную документацию разработать с учётом выбранных типов оборудования. Параметры оборудования должны быть уточнены по результатам проектирования.

10.6.17. Рабочую документацию **выполнять только** после того, как заказчик произведёт выбор основного оборудования и материалов и письменно, но не позднее 10 рабочих дней с момента выбора, уведомит подрядную организацию о возможности выполнять разработку рабочей документации.

10.6.18. Генеральный план подстанции должен быть уточнен с учётом выбранного заказчиком оборудования.

10.6.19. Производители оборудования определяются в результате проведения конкурсной процедуры в ОАО «ИЭСК» по подготовленным проектной организацией опросным листам.

10.6.20. Разработку рабочей документации выполнять после согласования ОТР и проектной документации всеми заинтересованными организациями, в соответствии с требованиями настоящего задания, технических требований, решениями комиссии филиала ОАО «ИЭСК» ВЭС о выборе поставщиков оборудования, а также согласно требованиям, Постановлением Правительства РФ от 16.02.2008г. №87.

11. Оперативное обслуживание и эксплуатация.

11.1. Оперативное обслуживание ПС 35 кВ Пирс будет осуществляться оперативно-выездной бригадой Оёкского РЭС.

11.2. Эксплуатационное обслуживание – бригадой технического обслуживания ПС 110-35 кВ Оёкского РЭС.

12. Проектная организация.

Определяется на конкурсной основе.

13. Срок выполнения проекта.

Срок передачи проектной документации – по календарному плану к договору.

14. Сроки начала и окончания строительства.

Нормативный срок строительства определить в проекте.

15. Заказчик.

Филиал ОАО «Иркутская электросетевая компания» «Восточные электрические сети».

16. Перечень исходных данных.

16.1. Приложение №1 «Технические требования к устройствам телемеханики для объекта: «Строительство ПС 35 кВ Пирс с установкой трансформаторов 2х10 МВА (прирост мощности 20 МВА) с ВЛ 35 кВ от ПС 220 кВ Столбово протяженностью 0,7 км, ВЛ 10 кВ протяженностью 3 км.»;

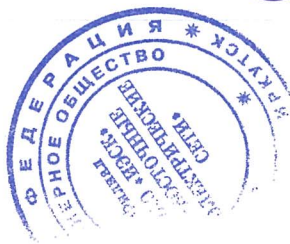
16.2. Приложение №2 «Технические требования на выполнение СДТУ по объекту: «Строительство ПС 35 кВ Пирс с установкой трансформаторов 2х10 МВА (прирост мощности 20 МВА) с ВЛ 35 кВ от ПС 220 кВ Столбово протяженностью 0,7 км, ВЛ 10 кВ протяженностью 3 км.»;

16.3. Приложение №3 «Технические требования на выполнение комплекса технических средств охраны (КТСО) по объекту: «Строительство ПС 35 кВ Пирс с установкой трансформаторов 2х10 МВА (прирост мощности 20 МВА) с ВЛ 35 кВ от ПС 220 кВ Столбово протяженностью 0,7 км, ВЛ 10 кВ протяженностью 3 км.»;

16.4. Приложение №4 «Исходные данные для разработки сметной документации по объекту: «Строительство ПС 35 кВ Пирс с установкой трансформаторов 2х10 МВА (прирост мощности 20 МВА) с ВЛ 35 кВ от ПС 220 кВ Столбово протяженностью 0,7 км, ВЛ 10 кВ протяженностью 3 км.».

Директор филиала ОАО «ИЭСК»
«Восточные электрические сети»
« ____ » _____ 2020г.

А.И. Садохин



Приложение 1

к заданию на разработку проектной и рабочей документации
«Строительство ПС 35 кВ Пирс с установкой трансформаторов 2х10 МВА (прирост мощности 20 МВА) с ВЛ 35 кВ от ПС 220 кВ Столбово протяженностью 0,7 км, ВЛ 10 кВ протяженностью 3 км.»



УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала ОАО «ИЭСК» ВЭС

А.И. Садохин

2020 г.

Технические требования к устройствам телемеханики для объекта
«Строительство ПС 35 кВ Пирс с установкой трансформаторов 2х10 МВА (прирост мощности 20 МВА) с ВЛ 35 кВ от ПС 220 кВ Столбово протяженностью 0,7 км, ВЛ 10 кВ протяженностью 3 км.»

1. Проект телемеханизации подстанции выполнить в соответствии с:
 - «Общими требованиями к системам противоаварийной и режимной автоматики, релейной защиты и автоматики, телеметрической информации, технологической связи в ЕЭС России» от 11.02.2008»;
 - СТО 56947007-29.240.10.248-2017 Нормы технологического проектирования ПС переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ;
 - СТО 56947007-29.130.01.092-2011. «Выбор видов и объемов телеинформации при проектировании систем сбора и передачи информации подстанций ЕНЭС для целей диспетчерского и технологического управления»;
 - СТП 001.016.030-2019 Техническая политика ОАО «ИЭСК» по развитию средств телемеханики;
 - Технической политикой группы компаний «Евросибэнерго»;
 - Техническим регламентом о требованиях пожарной безопасности, и другими действующими нормативно-техническими документами.Данный список НТД не является полным и окончательным. При проектировании необходимо руководствоваться последними редакциями документов, действующих на момент разработки проектной документации.
- Время передачи телеинформации - не более 2 с.
2. Методы и протоколы передачи телеметрической информации должны соответствовать рекомендациям ГОСТ Р МЭК 60870-5-101-2006, МЭК 60870-5-104-2004.
3. Вся телеинформация должна передаваться с подстанции с меткой времени. Предусмотреть устройство синхронизации системного времени. Тип устройства должен быть внесен в государственный реестр средств измерений.
4. Для проектирования применить распределенную структуру системы телемеханики.
5. Основными источниками сигналов измерений режимных параметров электрооборудования должны являться непосредственно измерительные трансформаторы тока и трансформаторы напряжения без промежуточных аналоговых измерительных преобразователей. Информация от ТТ и ТН должна формироваться и оцифровываться в многофункциональных измерительных преобразователях (контроллерах присоединений).
6. Требования к составу передаваемой телеинформации:
 - 6.1.1 По каждой точке измерения должна быть обеспечена возможность измерения и передачи значений тока, активной, реактивной и полной мощности по каждой фазе и суммарных значений.
 - 6.1.2 Телеизмерения:
 - нагрузки (ток, активная и реактивная мощности суммарные):
 - линий электропередачи,
 - шиносоединительных, секционных, обходных выключателей;
 - сторон высшего, среднего и низшего напряжения трансформаторов;
 - нагрузки (ток, реактивная мощность) по устройствам компенсации реактивной мощности;
 - напряжения (для измерения Р и Q всегда должно использоваться напряжение именно той системы шин, к которой в данный момент присоединен трансформатор или ЛЭП, либо, при наличии, с ТН, непосредственно присоединенного к данному трансформатору или ЛЭП;
 - частота на каждой из систем шин либо на участках с установленными ТН;
 - температура окружающей среды на ПС, внешняя и в помещениях КРУН, ОПУ.
 - положения анцапф устройств РПН трансформаторов.
 - температура масла трансформаторов.

6.1.3 Телесигнализация:

- положения всех коммутационных аппаратов (выключателей, разъединителей и заземляющих ножей, отделителей, короткозамыкателей);
- аварийно-предупредительная сигнализация, сигналы ОПС;
- работа подсистем РЗ и ПА;
- неисправности устройств передачи информации и устройств передачи аварийных сигналов и команд;
- положения наиболее ответственных оперативных ключей и накладок.

Телесигнализация положения коммутационных аппаратов производится по двум сигналам (2 ТС).

7. Предусмотреть телеуправление по каналам телемеханики высоковольтными выключателями и высоковольтными разъединителями имеющими электропривод.

7.1. Устройства ввода/вывода ТУ для каждого присоединения, имеющего телеуправление выполнить в соответствии с п. 3.3.97 ПУЭ.

7.2. Для ячеек КРУН-10 предусмотреть устройства ввода/вывода ТУ на дверях релейных шкафов.

8. Объёмы телеинформации и схему организации каналов передачи данных на стадии проекта согласовать с филиалом ОАО «ИЭСК» ВЭС.

9. Требования к оборудованию телемеханики:

9.1. Требования к конструкции:

- промышленное исполнение;
- удобство технического обслуживания, эксплуатации и ремонтпригодность;
- обеспечение доступа ко всем элементам, узлам и блокам, требующим регулирования или замены в процессе эксплуатации;

9.2. Общие требования по эксплуатации:

- Режим работы: непрерывный.
- Диапазон рабочих температур оборудования полевого уровня: $-40 \dots +70^{\circ}\text{C}$.
- Норма средней наработки на отказ, не менее 100000 часов.
- Полный срок службы, не менее 20 лет.
- Среднее восстановление работоспособности по любой из выполняемых функций – не более 60 мин. (при использовании комплекта ЗИП).

9.3. Требования к ПО для конфигурирования устройств:

ПО для конфигурирования должно позволять самостоятельно осуществлять конфигурацию оборудования силами эксплуатирующей организации (с правами администратора), в том числе обеспечивать выполнение задач:

- идентификацию ПО (версия, дата);
- параметрирование оборудования;
- сохранение файла конфигурации оборудования с помощью средств, предусмотренных производителем ПО;
- считывание и запись файла конфигурации в устройство.

9.4. Требования к защите информации от несанкционированного доступа:

Защита информации от несанкционированного доступа должна обеспечивать:

- гарантированное разграничение доступа к информации (по уровням ответственности);
- регистрацию событий с меткой времени, имеющих отношение к защищенности информации (попытки записи, редактирования, удаления информации);
- обеспечение доступа только после предъявления идентификатора и личного пароля.

9.5. Требования по русификации:

- программное обеспечение (включая инженерное) в части человеко-машинного интерфейса (ИЧМ).
- вся поставляемая с устройством документация.

9.6. Требования к составу технической документации:

- 1) Копия свидетельства об утверждении типа средств измерений.
- 2) Описание типа средств измерений с полным перечнем измеряемых параметров и их метрологическими характеристиками.
- 3) Заводской паспорт (формуляр)

- 5) Свидетельство о поверке при выпуске из производства (до поставки на объект). Допускается отметка о первичной поверке в заводском паспорте (формуляре).
- 6) Методика поверки / калибровки.
- 7) Руководство по эксплуатации (РЭ).
- 8) Руководство по установке и наладке ПО.

9.7. Требования к заводу-изготовителю:

- Наличие системы входного и промежуточного контроля качества.
- Наличие выходного контроля качества готовой продукции.
- Наличие структурного подразделения, ответственного за метрологию или копия действующего договора с организацией, аккредитованной в установленном порядке на право выполнения работ по поверке СИ;
- Наличие сервисных центров в регионе (желательно), либо готовность к замене неисправного оборудования в сжатые сроки.

10. Телеинформацию с ПС Пирс передавать по двум (основному и резервному) проектируемым цифровым каналам связи на сервер ТМ ДП филиала ОАО «ИЭСК» ВЭС.

11. Для подключения цепей измерения, управления, сигнализации применить универсальные электротехнические клеммы с винтовым зажимом: для вторичных цепей измерения применить клеммы с ползунковыми контактами, для вторичных цепей управления и сигнализации применить клеммы с разрывными контактами. Клеммные зажимы должны позволять производить отключение цепей тока и напряжения от оборудования ТМ нижнего уровня без разрыва цепей учета и РАС, с возможностью подключения тестового оборудования во вторичные схемы. При составлении заказной спецификации учесть тестовые перемычки и щупы для подключения тестового оборудования во вторичные схемы.

12. Требования к размещению оборудования телемеханики.

Для размещения оборудования УСПД, связи, ИБП применить шкафы в соответствии с СТО 56947007-29.120.70.042-2010 «Требования к шкафам управления и РЗА с микропроцессорными устройствами». Шкафы установить в отдельном помещении связи и телемеханики. Для обеспечения штатного режима работы оборудования предусмотреть в помещении систему климат-контроля.

13. Система телемеханики должна обеспечивать резервирование в части сбора информации и информационного обмена с оборудованием вышестоящего уровня.

14. Предусмотреть устройства и оборудование для сопряжения систем РЗ и ПА, ТМ, АИИСУЭ с каналами связи, с применением мер по защите сети (межсетевых экранов, маршрутизаторов).

15. Предусмотреть питание устройств СДТУ и телемеханики от источника бесперебойного питания. ИБП должен обеспечивать питание устройств связи и телемеханики в течение не менее 4 часов. Мощность ИБП и количество батарей уточнить на стадии проектирования. ИБП должен иметь WEB/SNMP адаптер (сетевую карту) для удаленного мониторинга и управления.

16. Предусмотреть выдачу сигнала «Неисправность» при пропадании на входе ИБП электропитания, «сухими» контактами в цепи телемеханики и в технологический шлейф сигнализации системы ОПС.

17. Включить в поставку ЗИП для оборудования телемеханики: измерительные преобразователи, промежуточные реле и т.п., согласно рекомендациям производителя. Состав ЗИП согласовать с филиалом ОАО «ИЭСК» ВЭС.

18. Рабочая документация комплекта должна отражать подключение цепей питания, всех вторичных цепей (ТИ, ТС, ТУ) в схемы РЗА, приводов выключателей и разъединителей, собственных нужд, монтажные схемы клеммных рядов, профили сигналов телеинформации.

19. Проектные решения и тип оборудования согласовать с филиалом ОАО «ИЭСК» ВЭС до начала разработки рабочей документации.

Главный инженер

Начальника службы АСУ



А.В. Барсуков

Ю.А. Ивайловский

Приложение №2

к заданию на разработку проектной и рабочей документации
«Строительство ПС 35 кВ Пирс с установкой трансформаторов 2х10 МВА (прирост мощности 20 МВА)
с ВЛ 35 кВ от ПС 220 кВ Столбово протяженностью 0,7 км, ВЛ 10 кВ протяженностью 3 км.»



УТВЕРЖДАЮ
Директор филиала ОАО «ИЭСК» ВЭС

А.И. Садохин
2020 г.

Технические требования на выполнение СДТУ по объекту:
«Строительство ПС 35 кВ Пирс с установкой трансформаторов 2х10 МВА (прирост мощности 20 МВА) с ВЛ 35 кВ от ПС 220 кВ Столбово протяженностью 0,7 км, ВЛ 10 кВ протяженностью 3 км.»

1. Проект сетей связи подстанции выполнить в соответствии с
 - СО 153-34.48.519-2002 «Правила проектирования, строительства и эксплуатации волоконно-оптических линий связи на воздушных линиях электропередачи напряжением 0,4 - 35 кВ».
 - СТО 56947007-33.180.10.172-2014 «Правила проектирования, строительства и эксплуатации ВОЛС на воздушных линиях электропередачи напряжением 35 кВ и выше».
 - ГОСТ 12.1.030-81* Электробезопасность. Защитное заземление, зануление.
 - «Общие требованиями к системам противоаварийной и режимной автоматики, релейной защиты и автоматики, телеметрической информации, технологической связи в ЕЭС России» от 11.02.2008г
 - СТО 56947007-29.240.10.248-2017 Нормы технологического проектирования ПС переменного тока с высшим напряжением 35-750 кВ;
 - Приказ Минэнерго № 97 от 13.02.2019 г. «Об утверждении требований к каналам связи для функционирования релейной защиты и автоматики»
 - Положением о Технической политике ОАО «ИЭСК»;
 - Технической политикой АО «Евросибэнерго»;
 - Другими действующими нормативными документами
2. Предусмотреть организацию технологической телефонной связи через ЦАТС ООО «ИЭСВ».
3. Выполнить проект цифровых каналов передачи данных (основного и резервного):
 - телемеханики – на ДП ВЭС;
 - АИИСКУЭ – на сервер АИИСКУЭ ОАО «ИЭСК»;
4. Все технические решения согласовать с филиалом ОАО «ИЭСК» ВЭС, ООО «ИЭСВ». При наличии технической возможности, организацию каналов принять по ВОЛС, запроектировать ВОЛС в необходимом объеме. Получить технические условия на «врезку» в существующие оптические кабели, при необходимости выполнить отвод земли. При необходимости запроектировать АМС для установки антенн БШД и радиосвязи.
5. Предусмотреть меры по защите технологической информационной сети от несанкционированного доступа.
6. Для автоматизированных систем управления, в том числе для передачи телеметрической информации и диспетчерских команд, технологическая связь должна иметь коэффициент готовности не менее 0,999 и время восстановления не более 11 минут в неделю
7. Предусмотреть питание устройств СДТУ и телемеханики от цепей СН через источник бесперебойного питания. ИБП должен обеспечивать питание устройств связи и телемеханики в течение не менее 4 часов. Мощность ИБП и количество батарей уточнить на стадии проектирования и согласовать со специалистами филиала ОАО «ИЭСК» ВЭС. ИБП должен иметь WEB/SNMP адаптер (сетевую карту) для удаленного мониторинга и управления.

8. Предусмотреть выдачу сигнала «Неисправность», при пропадании напряжения электропитания оборудования СДТУ, «сухими» контактами в цепи телемеханики и в технологический шлейф сигнализации системы ОПС.
9. Оборудование связи, телемеханики, ОПС, АИИСУЭ разместить в отдельном помещении связи. Помещение оборудовать системой автоматического климат-контроля и контроля доступа. Размеры помещения должны позволять разместить все существующее оборудование связи, телемеханики, видеонаблюдения и ОПС, и иметь запас для размещения не менее 2-х 19 дюймовых стоек с учетом возможности технического обслуживания установленного оборудования.
10. Оборудование связи применять с учетом существующего оборудования сопряженных подстанций. В случае необходимости учесть оборудование для промежуточных узлов.
11. Принятые решения и тип оборудования согласовать с филиалом ОАО «ИЭСК» ВЭС до разработки рабочей документации.

Главный инженер

Начальника службы АСУ



А.В. Барсуков

Ю.А. Ивайловский

Приложение №3

к заданию на разработку проектной и рабочей документации
«Строительство ПС 35 кВ Пирс с установкой трансформаторов 2х10 МВА (прирост мощности 20 МВА) с ВЛ 35 кВ от ПС 220 кВ Столбово протяженностью 0,7 км, ВЛ 10 кВ протяженностью 3 км.»



УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала ОАО «ИЭС» ВЭС

А.И. Садохин

«___» _____ 2020 г.

Технические требования на выполнение (КТСО) по объекту:
«Строительство ПС 35 кВ Пирс с установкой трансформаторов 2х10 МВА (прирост мощности 20 МВА) с ВЛ 35 кВ от ПС 220 кВ Столбово протяженностью 0,7 км, ВЛ 10 кВ протяженностью 3 км.»

Общие требования:

1. Проектирование КТСО (комплекса технических средств охраны) выполнить в соответствии с
 - Р 78.36.032-2014 «Инженерно-техническая укрепленность и оснащение техническими средствами охраны объектов, квартир и МХИГ, принимаемых под централизованную охрану подразделениями вневедомственной охраны»;
 - Р 78.36.007-99 «Выбор и применение средств охранно-пожарной сигнализации и средств технической укрепленности для оборудования объектов. Рекомендации»;
 - Р 78.36.039-2014 Рекомендации «Технические средства систем безопасности объектов. Обозначения условные графические элементов технических средств охраны, систем контроля и управления доступом, систем охранного телевидения»;
 - ГОСТ 12.1.030-81 – ССБТ. Электробезопасность. Защитное заземление, зануление; Приемка в эксплуатацию законченных строительством объектов. Основные положения».
 - ГОСТ 21.101-97 – СПДС. Основные требования к проектной и рабочей документации;
 - ГОСТ 2.702-75 – ЕСКД. Правила выполнения электрических схем;
 - СП 3.13130.2009 – Системы противопожарной защиты. Система оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре Требования пожарной безопасности;
 - СП 5.13130.2009 – Системы противопожарной защиты. Установки пожарной сигнализации и пожаротушения автоматические. Нормы и правила проектирования;
 - Другими действующими нормативными документами.
2. Выбор оборудования и программного обеспечения комплекса технических средств охраны (КТСО) осуществить с учетом объединения с существующими в ВЭС системами. Предусмотреть возможность управления и мониторинга из ДП Управления ВЭС, кабинета СДТУ Управления ВЭС. Администрирование ПО и настройка оборудования КТСО должно осуществляться из кабинета СДТУ Управления ВЭС с использованием имеющихся и проектируемых каналов связи. Предусмотреть возможность администрирования КТСО с портативного компьютера.
3. Сервера и сетевое оборудование системы ОПС установить в 19-дюймовую стойку, стойку разместить в помещении связи.
4. Помещение связи выделить в отдельную зону охраны с двумя рубежами охраны: датчики открытия двери и объем помещения. Рубежи охраны выполнить отдельными шлейфами. Оборудовать помещение связи системой контроля доступа.

5. Предусмотреть источник бесперебойного питания для сервера ОПС со временем непрерывной работы при отключении питания – не менее 4 часов. ИБП и батареи смонтировать в стойку.
6. Указанное в проекте оборудование должно обеспечивать бесперебойную работу без вмешательства человека в интервале между плановыми работами по техническому обслуживанию. Проектом разработать необходимый объем и периодичность технического обслуживания для устанавливаемых систем безопасности. Периодичность ТО не должна превышать четырех раз в год.
7. Серверные станции и сетевое оборудование системы ОПС применить в промышленном исполнении.
8. В пояснительной записке указать логику работы системы.
9. Принятые решения до выдачи проектной документации согласовать с ВЭС.

Охранно-пожарная сигнализация:

10. Проектирование системы ОПС провести с учетом нормативных требований. Рабочее место администратора и мониторинга спроектировать в кабинете группы СДТУ Управления ВЭС. В ДП Управления ВЭС спроектировать АРМ мониторинга и управления. Сметами учесть необходимый объем работ по программированию системы видеонаблюдения в единый комплекс безопасности ВЭС.
11. Линии связи между отдельно стоящими сооружениями на территории РЭС выполнить экранированным кабелем. Для развязки использовать приборы с гальванической развязкой.
12. При проектировании охранно-пожарной сигнализации каждое помещение выделить в отдельную зону ОПС.
13. Периметральную сигнализацию выполнить на основе трибоэлектрического кабеля.
14. Предусмотреть раздельную постановку-снятие различных помещений проксимити картами стандарта EM-magique, согласно полномочий карты (права на постановку-снятие). Права карты задаются ПО.
15. У входа в отдельные УТБ ПС Пирс, с внешней стороны предусмотреть бесконтактный вандалозащищенный считыватель и устройство индикации, для постановки-снятия УТБ на охрану.
16. Предусмотреть возможность автоматического и ручного управления освещением территории ПС с исполнительных устройств системы ОПС.
17. Предусмотреть проектом возможность передачи сигнала тревоги на ПЦН охранного предприятия по сети GSM/GPRS
18. Проектом предусмотреть объем работ по интеграции системы ОПС в установленное серверное оборудование и ПО.

Главный инженер

Начальник службы АСУ



А.В. Барсуков

Ю.А. Ивайловский

Приложение №4

к заданию на разработку проектной и рабочей документации

«Строительство ПС 35 кВ Пирс с установкой трансформаторов 2х10 МВА (прирост мощности 20 МВА) с ВЛ 35 кВ от ПС 220 кВ Столбово протяженностью 0,7 км, ВЛ 10 кВ протяженностью 3 км.»



УТВЕРЖДАЮ

Директор филиала ОАО «ИЭСК» ВЭС

А.И. Садохин

2020 г.

Исходные данные для разработки сметной документации по объекту:

«Строительство ПС 35 кВ Пирс с установкой трансформаторов 2х10 МВА (прирост мощности 20 МВА) с ВЛ 35 кВ от ПС 220 кВ Столбово протяженностью 0,7 км, ВЛ 10 кВ протяженностью 3 км.»

№№ п/п	Наименование	Требования для составления сметной документации
1	Сметная документация	<p>Выполняется в электронном виде в форматах ПК «Гранд-смета», «Excel» и на бумажном носителе, количество экземпляров в соответствии с заданием на выполнение ПИР.</p> <p>Сметная документация составляется ресурсным методом определения стоимости работ, должна соответствовать положению «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» (постановление Правительства РФ от 16.02.2008г. №87, раздел 11) и следующим условиям заказчика:</p> <p>1) локальные сметные расчеты (сметы) составляются отдельно на каждый объект, вид работ, затрат и т.д., в соответствии с технологической последовательностью выполняемых работ;</p> <p>локальные сметные расчеты (сметы) на строительство, реконструкцию, расширение, техперевооружение зданий и сооружений выполняются по действующей государственной сметно-нормативной базе.</p>
2	Ресурсный метод определения стоимости:	<p>1.Локальные сметные расчеты (сметы) на строительство, реконструкцию, расширение, техперевооружение зданий и сооружений выполняются в ГЭСН в текущих ценах на основании рабочей документации.</p> <p>2.Уровень заработной платы для СМР устанавливается по согласованию с Заказчиком на дату разработки и согласования ПСД.</p> <p>3.Уровень заработной платы для ПНР устанавливается по согласованию с Заказчиком за 1 час для рабочих 4 разряда на дату разработки и согласования ПСД, для</p>

		<p>других категорий работников межразрядные коэффициенты согласно Приказа Минстроя России от 30.12.2016 № 1039/пр.</p> <p>4.Эксплуатация машин и механизмов определяется по данным ИЦС на дату разработки и согласования ПСД с учетом территориальной поправки по письму №59-37-1081/13 от 22.02.2013г. министерства строительства, дорожного хозяйства Иркутской области.</p> <p>5.Стоимость материалов определяется по «Сборнику текущих отпускных цен Иркутской области», действующего на дату разработки и согласования ПСД (кроме инертных материалов и кабельной продукции, оптовую и сметную цену инертных материалов из карьеров по ПОС согласовать с Заказчиком, стоимость кабельной продукции по ИЦС Иркутской области с ЗСР и транспортом согласно ПОС по ФССЦпг), если в сборнике отсутствуют, то по каталогу текущих цен на материалы изделия и конструкции из ИЦС по Иркутской области, действующего на дату разработки и согласования ПСД с ЗСР и транспортом по ФССЦпг, на отсутствующие в сбониках материалы по ценам, согласованным заказчиком с ЗСР и транспортом по ФССЦпг. С учетом территориальной поправки по письму №59-37-1081/13 от 22.02.2013г. министерства строительства, дорожного хозяйства Иркутской области (кроме материалов, приобретаемых в г. Братске и других северных городах).</p>
3	Начисление ТЗР на отпускные текущие цены, на базовую стоимость материалов и оборудования, определенную по каталогу текущих цен или прайс-листам.	<p>-заготовительно-складские расходы на материалы согласно п.4 ФССЦ-2001;</p> <p>-погрузка, разгрузка, перевозка материалов в соответствии с разделом ИЦС «О сметных ценах на перевозку строительных грузов автомобильным транспортом по территории Иркутской области», действующему на дату разработки и согласования ПСД. На оборудование Перевозка и такелажные работы - по расчету (калькуляции), согласно транспортной схемы ПОС</p> <p>заготовительно-складские расходы на оборудование в размере 1,2% по п. 4.64 МДС 81-35.2004.</p>
4	Расстояние отвозки строительного мусора, металлолома.	По согласованию с заказчиком
5	Коэффициент на условия производства работ (стесненность, вредность и др.)	На условия производства работ, определенные проектной документацией , применяются коэффициенты в соответствии с приложением №1, МДС 81-35.2004.
6	Накладные расходы и сметная прибыль	Применить нормативы накладных расходов в соответствии с МДС81-33.2004; по видам строительно-монтажных работ в % от ФОТ.

		Применить нормативы сметной прибыли по видам строительно-монтажных работ в % от ФОТ.
7	Сводный сметный расчет	Сводный сметный расчет выполняется в соответствии с МДС 81-35.2004 в текущем уровне цен с распределением средств по главам ССР с учетом постановления Правительства РФ от 16.02.2008г. №87.
8	Затраты на временные здания и сооружения в %	МДС 81-35.2004; ГСН 81-05-01-2001; Обосновываются ПОС и согласовываются Заказчиком.
9	Затраты, связанные с производством работ в зимнее время в %	МДС 81-35-2004; ГСН 81-05-02-2007.
10	Прочие затраты	По согласованным расчетам
11.1.	Перебазировка строительной техники	На основании согласованного расчета по ПОС. (согласовываются с заказчиком по номенклатуре, количеству, затратам)
11.2.	Затраты по командировочным расходам	На основании согласованного расчета на основании ПОС. (Суточные – в размере 240 руб, проживание – до 550 руб на 1 чел-день на одного рабочего в пределах нормативной трудоемкости работ); Проезд – наиболее экономичным видом транспорта (в соотв. с п. 9.6 прилож. №8 МДС 81-35.2004).
11.3.	Перевозка рабочих	Определяются расчетом на основании ПОС
11.4.	Затраты на проведение пусконаладочных работ	По сметам, составленным проектировщиком и согласованным заказчиком на основании, составленной проектировщиком и согласованной заказчиком программы ПНР
12.	Непредвиденные затраты	МДС 81-35.2004, п.4.96.
13.	Пояснительная записка к сметной документации	Выполняется в соответствии МДС 81-35.2004г. п.4.76, постановления Правительства РФ от 16.02.2008г. №87 и обязательного требования заказчика: - к пояснительной записке к сметной документации должны быть приложены ведомости объемов строительных, монтажных/демонтажных и специальных работ (включая монтаж технологического оборудования), а также ведомости потребности основных строительных материалов, изделий, конструкций и технологического оборудования с распределением по этапам строительства; - ведомости визируются руководителями и лицами проектной организации, ответственными за расчет объемов работ и расход ресурсов.

Главный инженер

Начальник ОКС

А.В. Барсуков

Ю.С. Бордунов

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

от 30.03.2020

Рег. номер: Проект_Инф_1595
 Содержание: Задание на ПИР ПС 35 кВ ПИРС
 Инициатор: Ефименко Иван Федорович

Согласующие	ФИО	Дата получения	Дата согласования	Результат согласования	Комментарии
Инженер 1 категория	Куратник Максим Дмитриевич	02.03.2020 13:15	03.03.2020 14:36	Согласовано	
Начальник отдела	Лебедко Надежда Николаевна	02.03.2020 13:15	04.03.2020 07:21	Не согласовано	Задание имеется: По пояснениям ВЭС - Выполняются проектные работы, в июне 2020 года ожидается поставка оборудования ТД. (отказаться от оборудования не возможно - производителем закуплены комплектующие, есть официальное письмо от ТД). Также подтверждает ВЭС в комментариях в онлайн КПА.
Начальник службы	Ванюшкин Александр Владимирович	02.03.2020 13:15	04.03.2020 08:01	Согласовано	Согласование СРЗиА ИД не требуется
Начальник службы	Скользяков Евгений Валерьевич	02.03.2020 13:15	12.03.2020 06:51	Согласовано	
Заместитель главного инженера-начальник центра	Номоконов Максим Геннадьевич	02.03.2020 13:15	16.03.2020 14:36	Согласовано	

Согл.



Начальник службы	Потапов Александр Викторович	02.03.2020 13:15	24.03.2020 09:45	Согласовано	
Начальник отдела	Бордунов Юрий Сергеевич	04.03.2020 07:24	05.03.2020 13:29	Согласовано	
Главный инженер	Барсуков Александр Викторович	04.03.2020 07:24	11.03.2020 16:03	Согласовано	
Начальник отдела	Лебедко Надежда Николаевна	24.03.2020 09:45	30.03.2020 08:21	Согласовано	



ИРКУТСКЭНЕРГОСВЯЗЬ

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ "ИРКУТСКЭНЕРГОСВЯЗЬ"

22.12.2020 № 026-16/1557
 325/325/125
 На № -15-2031 от 26.11.2020


Главному инженеру
 ООО «ИЦ «ИРКУТСКЭНЕРГО»
 О.И. Гаврилюку
 тел: 8(3952) 790-711

e-mail: eng-center@irkutskenergo.ru

ТУ на организацию каналов связи для
 ПС 35кВ «Пирс»

УТВЕРЖДАЮ

Главный инженер

 В.В. Неупокоев
 «22» декабря 2020 г.

Технические условия № 96 от «22» декабря 2020 г.
 на организацию основного и резервного каналов связи на участке от проектируемой
 ПС 35кВ «Пирс» до диспетчерского пункта филиала ОАО «ИЭСК» «Восточные
 электрические сети» (ВЭС)

Данными ТУ согласовывается подключение к сети передачи данных ООО «ИЭСВ» для организации основного и резервного каналов связи, с целью подключения устройств телемеханики (ТМ), АИИСКУЭ и диспетчерской связи (ДС) проектируемой подстанции ПС 35кВ «Пирс» в районе д. Карлук, СНТ Пирс (координаты 52°24'32.73" 104°17'04.29"), при выполнении условий:

1. Подготовить проект силами специализированной проектной организации, имеющей соответствующее Свидетельство о допуске СРО к данным видам работ, с учетом действующих норм технологического проектирования, санитарных правил и норм, проект согласовать с ООО «ИЭСВ» и собственником используемой инфраструктуры, прочими заинтересованными организациями и органами власти.
2. Для организации основного канала связи и передачи данных в проекте и при монтаже предусмотреть:
 - 2.1. Прокладку диэлектрического волоконно-оптического кабеля (ВОК) от проектируемой ПС 35кВ «Пирс» до ПС «Карлук». Прокладку выполнить ВОК модульной конструкции с одномодовым (SM) ОВ типа G.652D, емкостью не менее 16 ОВ. Максимальное тяжение ВОК и способ прокладки, определить исходя из условий прокладки. На ПС 35кВ «Пирс» и ПС «Карлук» ВОК оконечить оптическим кроссом (ВРМ) (тип ВРМ, способ и место монтажа определить проектом);
 для географического разнесения основного и резервного ВОК рекомендуется частично выполнить прокладку основного ВОК в грунт, в охранной зоне ВЛ.
 - 2.2. Установку управляемого Ethernet коммутатора L3-уровня (рекомендуемый тип Eltex MES2324) в помещении связи ПС 35кВ «Пирс» и ПС «Карлук»;

- 2.3. Точка подключения оборудования к сети передачи данных – порт 1000 Base-X(SFP) на проектируемом оборудовании Eltex MES2324 (номер порта определить при подключении) в помещении связи ПС «Карлук»;
- 2.4. Для организации основных каналов ДС использовать VoIP-шлюзы (рекомендуемый тип Eltex TAU-2М либо аналог, не уступающий по характеристикам)
3. Для организации **резервного** канала связи и передачи данных в проекте и при монтаже предусмотреть:
 - 3.1. Прокладку диэлектрического волоконно-оптического кабеля (ВОК) от проектируемой ПС 35кВ «Пирс» до проектируемой волоконной-оптической линии связи (ВОЛС) ПС «Столбово» - ПС «Садоводство», врезку ВОК с установкой оптической муфты (рекомендуемый тип МТОК-ВЗ, предусмотреть необходимое количество комплектов ввода). Прокладку выполнить ВОК модульной конструкции с одномодовым (SM) ОВ типа G.652D, емкостью не менее 16 ОВ. Максимальное тяжение ВОК и способ прокладки, определить исходя из условий прокладки. На ПС 35кВ «Пирс» ВОК оконечить оптическим кроссом (ВРМ) (тип ВРМ, способ и место монтажа определить проектом);
 - 3.2. Количество используемых ОВ в проектируемом ВОК ПС «Столбово» – ПС «Садоводство», для присоединения ПС 35кВ «Пирс», определить проектом.
 - 3.3. Врезку проектируемого ВОК в проектируемый ВОЛС ПС «Столбово» - ПС «Садоводство» с установкой оптической муфты (рекомендуемый тип МТОК-ВЗ). Номера ОВ согласовать с ООО «ИЭСВ» и ОАО «ИЭСК» ВЭС, для исключения врезки в используемые ОВ;
 - 3.4. Установку управляемого Ethernet коммутатора L3-уровня (рекомендуемый тип Eltex MES2324) в помещении связи ПС 35кВ «Пирс»;
 - 3.5. Точка подключения оборудования к сети передачи данных – порт 100/1000 Base-X(SFP) на проектируемом оборудовании Eltex MES3324F (номер порта определить при подключении) устанавливаемого в помещении связи ПС «Столбово» согласно проекта ООО «Байкалэлектро»: «ПС 220/35/10 кВ Столбово с ВЛ 35 кВ Столбово – Усть-Куда и заходами ВЛ 220 кВ. Строительство ПС 220/35/10 кВ «Столбово». Сети связи»;
 - 3.6. Для организации резервных каналов ДС использовать SIP телефон (рекомендуемый тип Yealink SIP-T23 либо аналог)
4. В местах установки оборудования предусмотреть подключение оборудования к проектируемому источнику бесперебойного питания (ИБП) (время резервирования не менее 8 часов, предпочтительным является питание по постоянному току =48В) и к существующему (проектируемому) контуру заземления. На ПС Карлук проектируемое оборудование подключить к существующему ИБП САОН;
5. Предусмотреть в проекте необходимое количество SFP модулей (WDM 1Гб с функцией DDM), UTP cat.5e, оптических патч-кордов для кросс-коммутации каналов связи, а также оборудование и ВОК, согласно схеме организации связи.
6. Выполнить установку оборудования на узлах связи, согласно техническим требованиям Заказчика.
7. Обеспечить в проектируемых помещениях связи климатические условия, соответствующие условиям эксплуатации проектируемого оборудования.
8. Установку, программирование и подключение оборудования к сети ООО «ИЭСВ» проводится специалистами ООО «ИЭСВ», согласно схеме организации связи (номера портов и ОВ определяются при подключении).
9. По завершению прокладки ВОК предоставить ООО «ИЭСВ», ОАО «ИЭСК» ВЭС, исполнительную документацию на ВОК на основе РД45.156-2000, с обязательным приложением необходимых Актов на скрытые работы по прокладке ВОК, схемы прокладки ВОК, схемы распределения ОВ, протоколов измерения затуханий смонтированного ВОК, монтажного журнала.

10. Точки присоединения к сети и разграничение зон ответственности, согласно схеме организации связи.
11. Заключить договор (дополнительное соглашение) на предоставление услуг связи с ООО «ИЭСВ».
12. Проведение работ согласовать не менее чем за 10 (десять) дней до планируемой даты начала работ с и.о. начальника ЦТЭ Правобережный (Слаута Дмитрий Александрович р.т. 8(3952)794-869, м.т. 89148955119), начальником ООУ (Чайкин Дмитрий Геннадьевич р.т. 8(3952) 793-088, м.т. 89149260823).
13. Этапность работ не предусматривается.
14. Срок действия настоящих технических условий – 2 (два) года с момента выдачи.

Приложение: Схема организации основного и резервного каналов связи на ПС 35кВ «Пирс»

Начальник ТО



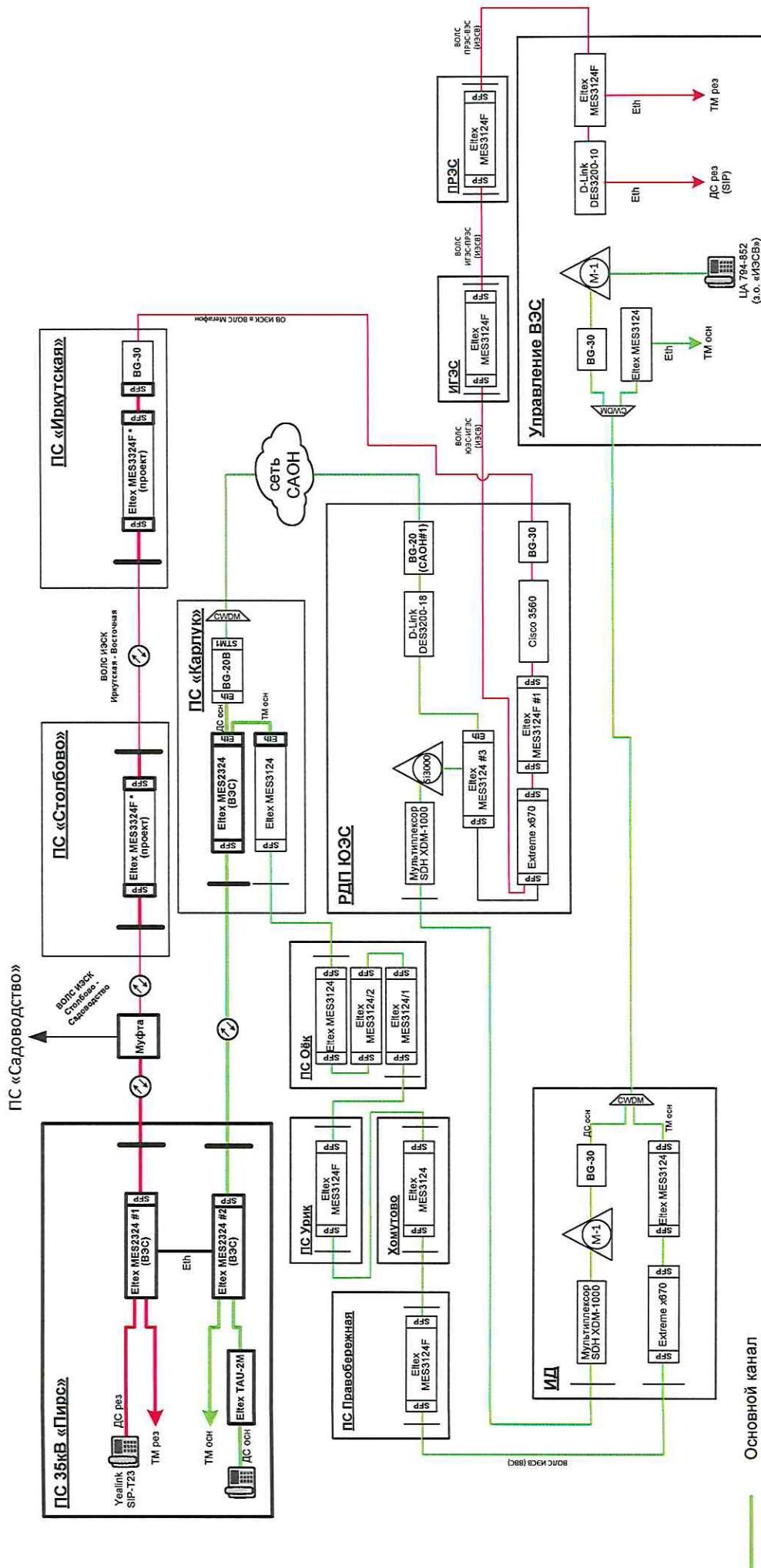
В.К. Смирнов

СОГЛАСОВАНО

Начальник ООУ



Д.Г. Чайкин



Примечание:

- Утолщенными линиями выделено проектируемое к установке оборудование.
- Зона ответственности по порты на оборудовании ООО «ИЗСВ».
- Оконечное оборудование для ДС выбрать проектом исходя из условий Заказчика.
- Номера VLAN согласовать с ООО «ИЗСВ».

Номера портов на оборудовании назначаются при подключении.

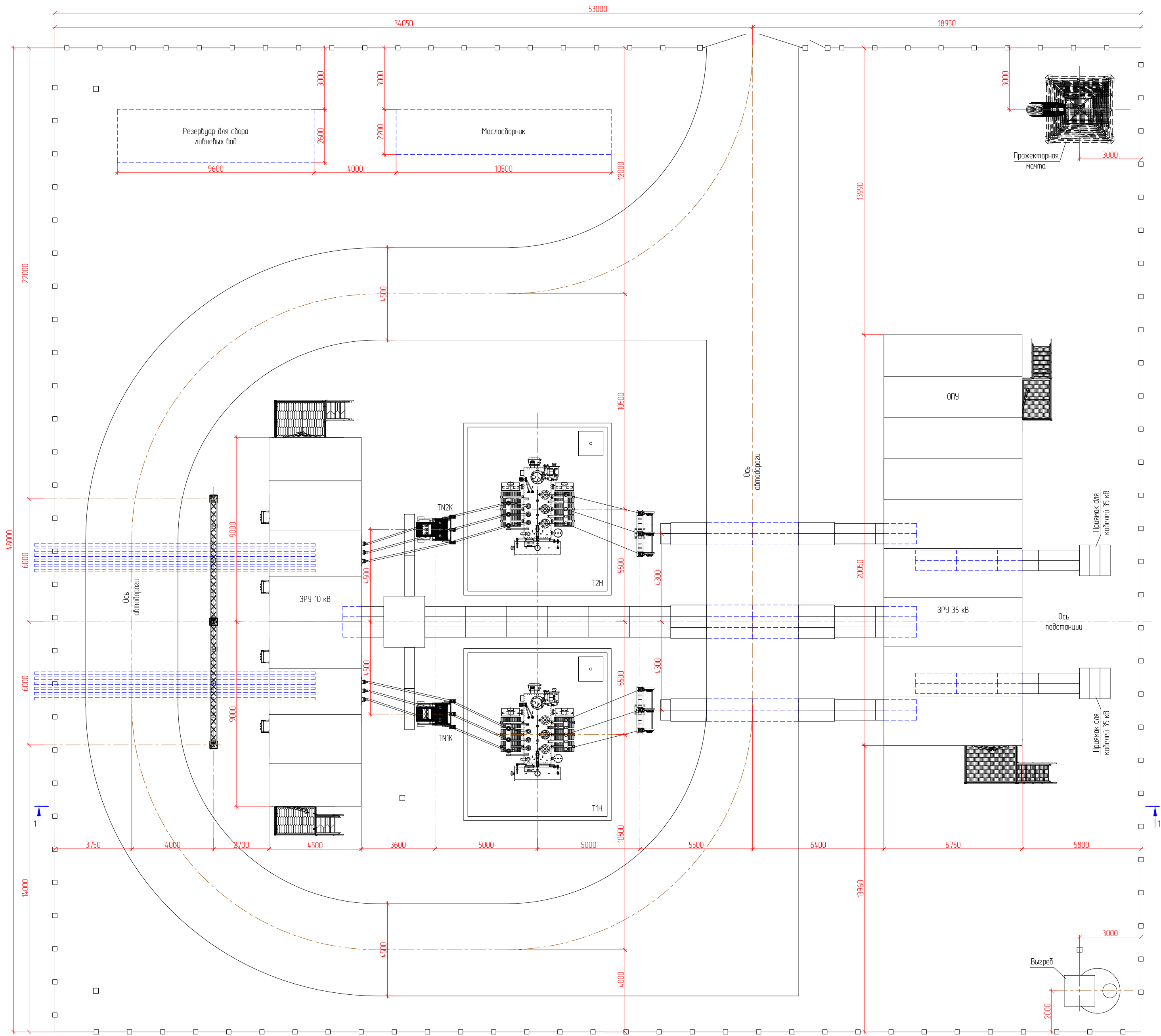
* ВОК и оборудование по проекту строительства ПС «Столбово»

Изм.	Лист	№ документа	Подп.	Дата
Разработал	Борисов С.В.	22.12		
Согласовал	Смирнов В.К.	22.12		
Согласовал	Чайкин Д.Г.			
Согласовал	Слаута Д.А.			
Согласовал	Неуполов В.В.			
Утвердил				

Схема организации основного и резервного каналов связи на ПС 35кВ «Пирс»

Лит.	Лист	Листов
1	1	1

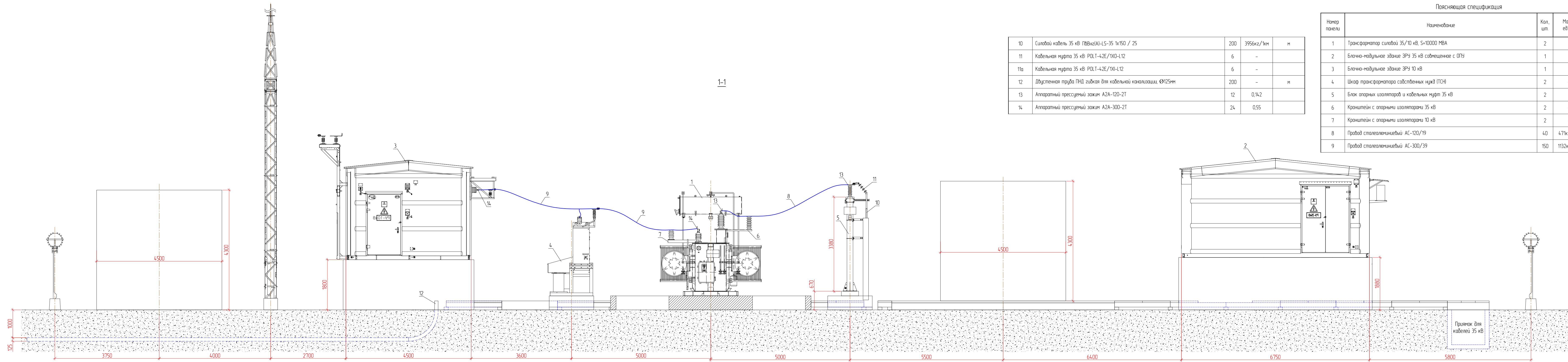
ООО «ИЗСВ»






						ИЦ-2021/108-ОТР.ГЧ			
						Строительства ПС 35 кВ Пирс с установкой трансформаторов 2х10 МВА (прирост мощности 20 МВА) с ВЛ 35 кВ от ПС 220 кВ Столбова протяженностью 0,7 км, ВЛ 10 кВ протяженностью 3 км			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Основные технические решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.	Павлов				03.21		-	2	-
Проверил	Жихарев				03.21				
						План ПС	 ООО "ИЦ "Иркутскэнерго" г. Иркутск	2021	
Н.контр.	Еремин				03.21				

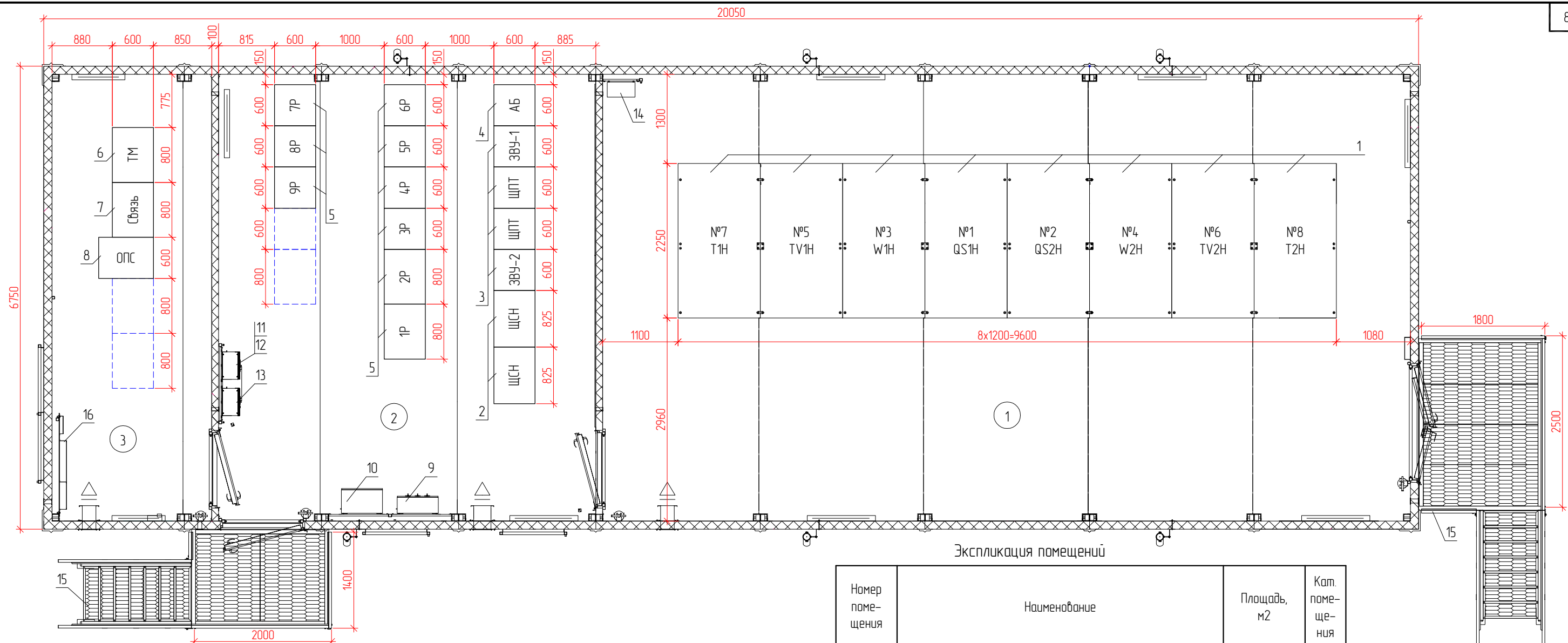
Номер панели	Наименование	Кол. шт.	Масса ед., кг	Примечание
1	Трансформатор силовой 35/10 кВ, S=10000 МВА	2	–	
2	Блочнo-модульное здание ЗРУ 35 кВ совмещенное с ОПУ	1	–	компл.
3	Блочнo-модульное здание ЗРУ 10 кВ	1	–	компл.
4	Щаф трансформатора собственных нужд (ТСН)	2	–	
5	Блок опорных изоляторов и кабельных муфт 35 кВ	2	–	компл.
6	Кронштейн с опорными изоляторами 35 кВ	2	–	компл.
7	Кронштейн с опорными изоляторами 10 кВ	2	–	компл.
8	Провод сталеалюминиевый АС-120/19	40	471кг/1км	м
9	Провод сталеалюминиевый АС-300/39	150	1132кг/1км	м

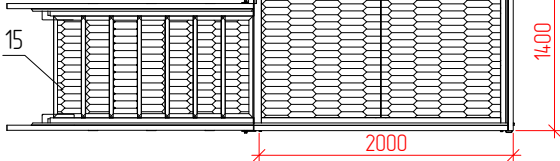
10	Силовой кабель 35 кВ ПВХнз(А)-LS-35 1х150 / 25	200	3956кг/1км	м
11	Кабельная муфта 35 кВ POLT-42E/1X0-L12	6	-	
11а	Кабельная муфта 35 кВ POLT-42E/1X1-L12	6	-	
12	Двухстенная труба ПНД гибкая для кабельной канализации, Ø125мм	200	-	м
13	Аппаратный прессуемый зажим А2А-120-2Т	12	0,142	
14	Аппаратный прессуемый зажим А2А-300-2Т	24	0,55	



Примечания
1. Площадки обслуживания с лестницами блочно-модульных зданий ЗРУ 35, 6 кВ и ОПУ условно не показаны.
2. Рассматривать с л. 2.

						ИЦ-2021/108-ОТР.ГЧ			
						Строительство ПС 35 кВ Лурс с установкой трансформаторов 2х10 МВА (прирост мощности 20 МВА) с ВЛ 35 кВ от ПС 220 кВ Столбова протяженностью 0,7 км, ВЛ 10 кВ протяженностью 3 км			
Изм.	Колуч.	Лист	№рек	Подпись	Дата	Основные технические решения	Статья	Лист	Листов
Разработ	Павлов				03.21		-	3	-
Проверил	Жихарев				03.21				
Н.контр.	Еремин				03.21	Разрез 1-1	 ООО "ИЦ "Иркутскэнерго" г. Иркутск 2021		



Согласовано							
			Поясняющая спецификация				
			Номер панели	Наименование	Кол. шт.	Масса ед., кг	Примечание
			1	Ячейка КРУ 35 кВ	8	-	
Взам. инв. №		2	Шкаф ЩСН 0,4 кВ	2	-	825х600	
		3	Шкаф ЩПТ	1	-	2х(600х600)	
			Шкаф ЗВУ	2	-	600х600	
		4	Шкаф АБ	1	-	600х600	
		5	Шкаф 1Р. Управление Т1, 1с.ш. 35 кВ, 1с.ш. 10 кВ	1	-	800х600	
			Шкаф 2Р. Управление Т2, 2с.ш. 35 кВ, 2с.ш. 10 кВ	1	-	800х600	
			Шкаф 3Р. Центральная сигнализация	1	-	600х600	
			Шкаф 4Р. Защиты трансформатора Т1	1	-	600х600	
			Шкаф 5Р. Защиты трансформатора Т2	1	-	600х600	
			Шкаф 6Р. АРПН Т1 и Т2	1	-	600х600	
			Шкаф 7Р. Противоаварийная автоматика (ПА)	1	-	600х600	
			Шкаф 8Р. Защиты вводов 35 кВ, 1с.ш., 2с.ш.	1	-	600х600	
Шкаф 9Р. Защиты ТН 35 кВ, 1с.ш., 2с.ш.	1	-	600х600				
6	Шкаф телемеханики	1	-	800х600			
7	Шкаф связи	1	-	800х600			
Инв. № подл.		8	Шкаф ОПС и видеонаблюдения	1	-	600х800	
		9	Ящик собственных нужд ЯСН	1	-	-	
		10	Ящик ОПС	1	-	-	
		11	Щит наружного освещения ЩНО	1	-	-	
		12	Щит ЩОО	1	-	-	

Номер помещения	Наименование	Площадь, м2	Кат. помещения
1	Помещение КРУ 35 кВ	-	-
2	Помещение общеподстанционных шкафов	-	-
3	Помещение связи	-	-

Поясняющая спецификация					
13	Шкаф питания цепей оперативной блокировки	1	-	-	-
14	Шкаф дуговой защиты КРУ	1	-	-	-
15	Лестничная площадка	2	-	-	-
16	Стенд для защитных средств	1	-	-	-

Примечания:
1. Блочно-модульное здание ЗРУ 35 кВ и ОПУ поставляется комплектно полной заводской готовности.
2. Высота установки блочно-модульного здания ЗРУ 35 кВ и ОПУ составляет 1,88 м от планировочной отметки земли.
3. Заземление выполняется путем присоединения болтов заземления блочно-модульного здания к металлической раме фундамента стальной полосой 40х5 мм не менее чем в двух точках.

						ИЦ-2021/108-ОТР.ГЧ			
						Строительство ПС 35 кВ Пирс с установкой трансформаторов 2х10 МВА (прирост мощности 20 МВА) с ВЛ 35 кВ от ПС 220 кВ Столбова протяженностью 0,7 км, ВЛ 10 кВ протяженностью 3 км.			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Основные технические решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Павлов		<i>Павлов</i>	03.21		-	4	-
Проверил		Жихарев		<i>Жихарев</i>	03.21	План ЗРУ 35 кВ, совмещенного с ОПУ	ООО "ИЦ "Иркутскэнерго" г. Иркутск 2021		
Н.контр.		Еремин		<i>Еремин</i>	03.21				

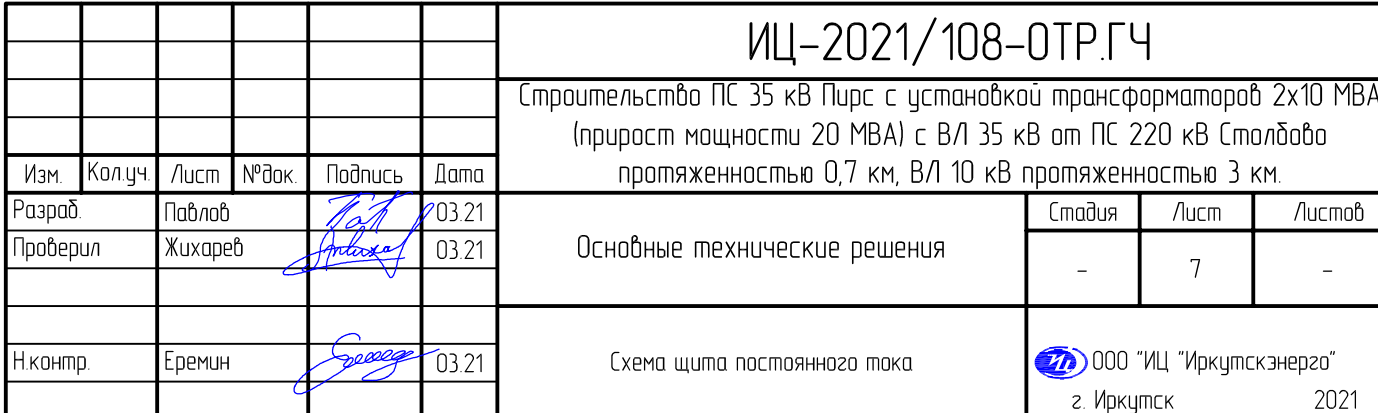


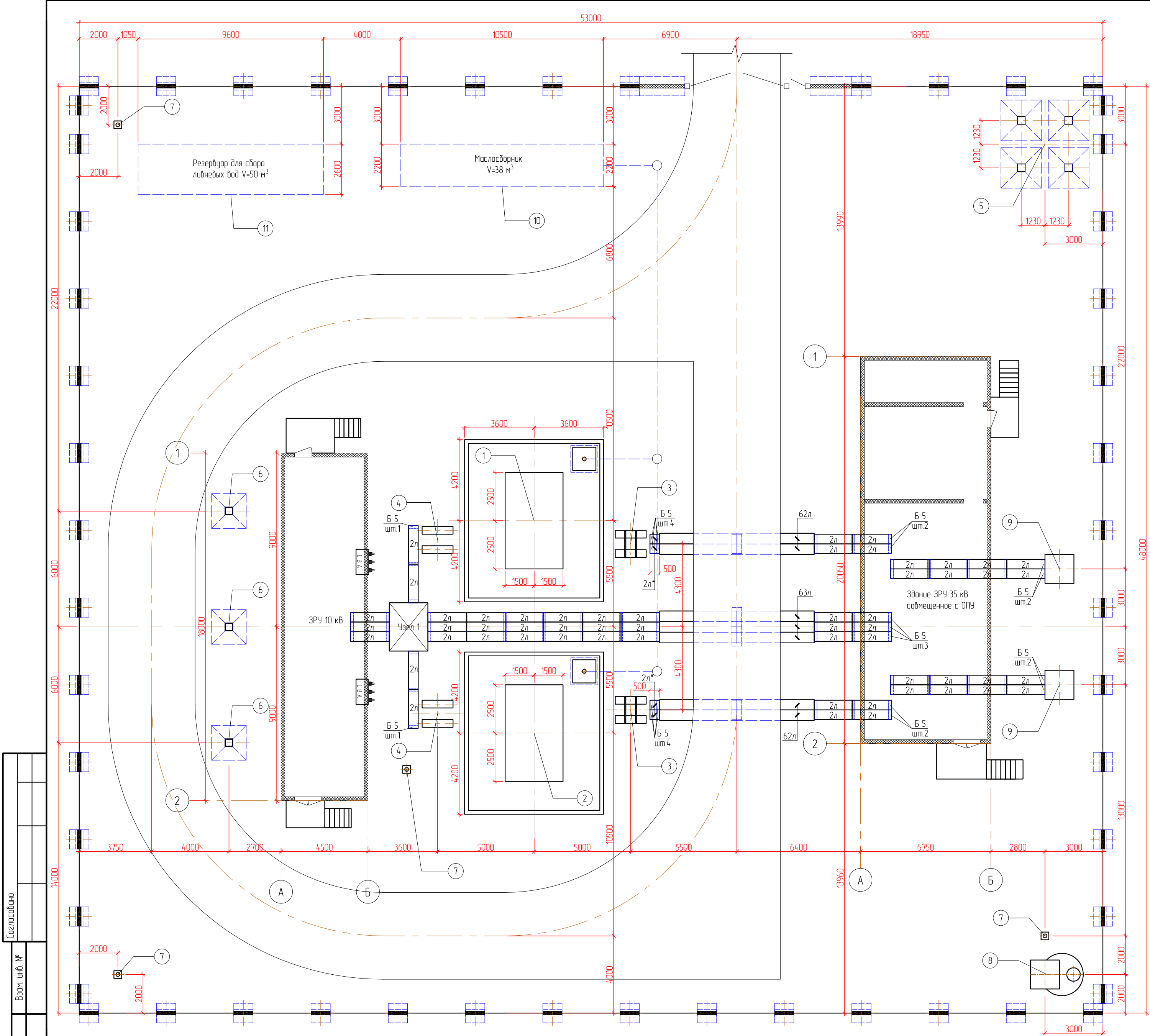
Номер панели	Наименование	Кол., шт.	Масса ед., кг	Примечание
1	Ячейка КРУ 10 кВ	14	–	–
2	Ящик собственных нужд ЯСН	1	–	–
3	Ящик ОПС	1	–	–
4	Стенд для защитных средств	1	–	–
5	Лестничная площадка	2	–	–
6	Шкаф ввода питания оперативных шин	2	–	–
7	Шкаф дуговой защиты КРУ	1	–	–

1. Блочно-модульное здание ЗРУ 10 кВ поставляется комплектно полной заводской готовности.
2. Высота установки блочно-модульного здания ЗРУ 10 кВ составляет 1,8 м от планировочной отметки земли.
3. Заземление выполняется путем присоединения болтов заземления блочно-модульного здания к металлической раме фундамента стальной полосой 40х5 мм не менее чем в двух точках.

						ИЦ-2021/108-ОТР.ГЧ			
						Строительство ПС 35 кВ Пурс с установкой трансформаторов 2х10 МВА (прирост мощности 20 МВА) с ВЛ 35 кВ от ПС 220 кВ Столбово протяженностью 0,7 км, ВЛ 10 кВ протяженностью 3 км.			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Основные технические решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб		Павлов			03.21		-	5	-
Проверил		Жихарев			03.21				
Н.контр.		Еремин			03.21	План ЗРУ 10 кВ	 ООО "Иркутскэнерго" г. Иркутск 2021		







Согласовано		Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.	

Спецификация элементов фундаментов

Поз.	Наименование	Тип констр.	Кол. шт.	Элементы			Номера чертежей элементов	Номер установочного чертежа	Примечание
				Тип фундамента	Кол. на тип	Всего			
1	Фундамент под силовой трансформатор Т1	-	1	Ф1	1	1	-	-	В30, F200, W8
2	Фундамент под силовой трансформатор Т2	-	1	Ф2	1	1	-	-	
3	Фундамент под блок опорных изоляторов и кабельных муфт 35 кВ	-	2	Ф3	1	2	-	-	В30, F200, W8
4	Фундамент под шкаф трансформатора собственных нужд ТМГ-160/10 УХЛ1	-	2	ЛЖ-16	2	4	3 407.1-158 б.1	-	В30, F200, W8
5	Прожекторная мачта ПМС-24.0	-	1	Ф4	4	4	-	-	В30, F200, W8
6	Портал линейный 10 кВ	-	1	Ф5	3	3	-	-	В30, F200, W8
7	Опора камер видеонаблюдения	-	4	СТО-4.0	1	4	-	-	
8	Выгреб	-	1	-	1	1	-	-	В30, F200, W8
9	Прямая Прм1	-	2	-	1	2	-	-	В30, F200, W8
10	Маслосборник	-	1	-	1	1	-	-	
11	Резервуар для сбора ливневых вод	-	1	-	1	1	-	-	

Спецификация элементов кабельных лотков

Поз.	Наименование	Тип констр.	Кол.	Элементы			Номера чертежей элементов	Номер установочного чертежа	Примечание
				Тип фундамента	Кол. на тип	Кол.			
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
2л	Прямой участок лотка шириной В=0,5 м	Узел 2л	56	Л 205	1	56	3 407.1-157 б.1	4 407.1-268 б.2	Для железобетонных изделий приняты бетон В30, F200, W8
				П 105	2	112			
				Б 5	1	56			
62л	Пересечение автодороги шириной до 4,5 м с лотком шириной В=10 м	Узел 62л	2	БДЛ 406	4	2			
				П 105	1	2			
				Б 10	2	4			
				Изделие МЛ-8, 271 кг	1	2			
				Б 5	2	2			
63л	Пересечение автодороги шириной до 4,5 м с лотком шириной В=10 м	Узел 63л	1	БДЛ 406	6	6			
				П 105	2	2			
				Б 10	2	2			
				Б 5	2	2			
				Изделие МЛ-9, 380 кг	1	1			
Б 5	Брусак Б 5	-	21	Б 5	1	21			

Примечание:
1. В узлах 2л* выполнить алмазную резку железобетонных элементов в соответствии со схемой расположением кабельных лотков.
Количество резов - 3 шт.

						ИЦ-2021/108-ОТР.ГЧ		
						Строительство ПС 35 кВ Пурс с установкой трансформаторов 2х10 МВА (прирост мощности 20 МВА) с ВЛ 35 кВ от ПС 220 кВ Столбова протяженностью 0,7 км, ВЛ 10 кВ протяженностью 3 км.		
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
Разраб.	Петров				03.21	Основные технические решения	Стация	Лист
Проверил	Павлов				03.21		-	9
							-	
Н.контр.	Еремин				03.21	Схема расположения фундаментов ПС	ИЦ ООО "ИЦ "Иркутскэнерго" г. Иркутск 2021	

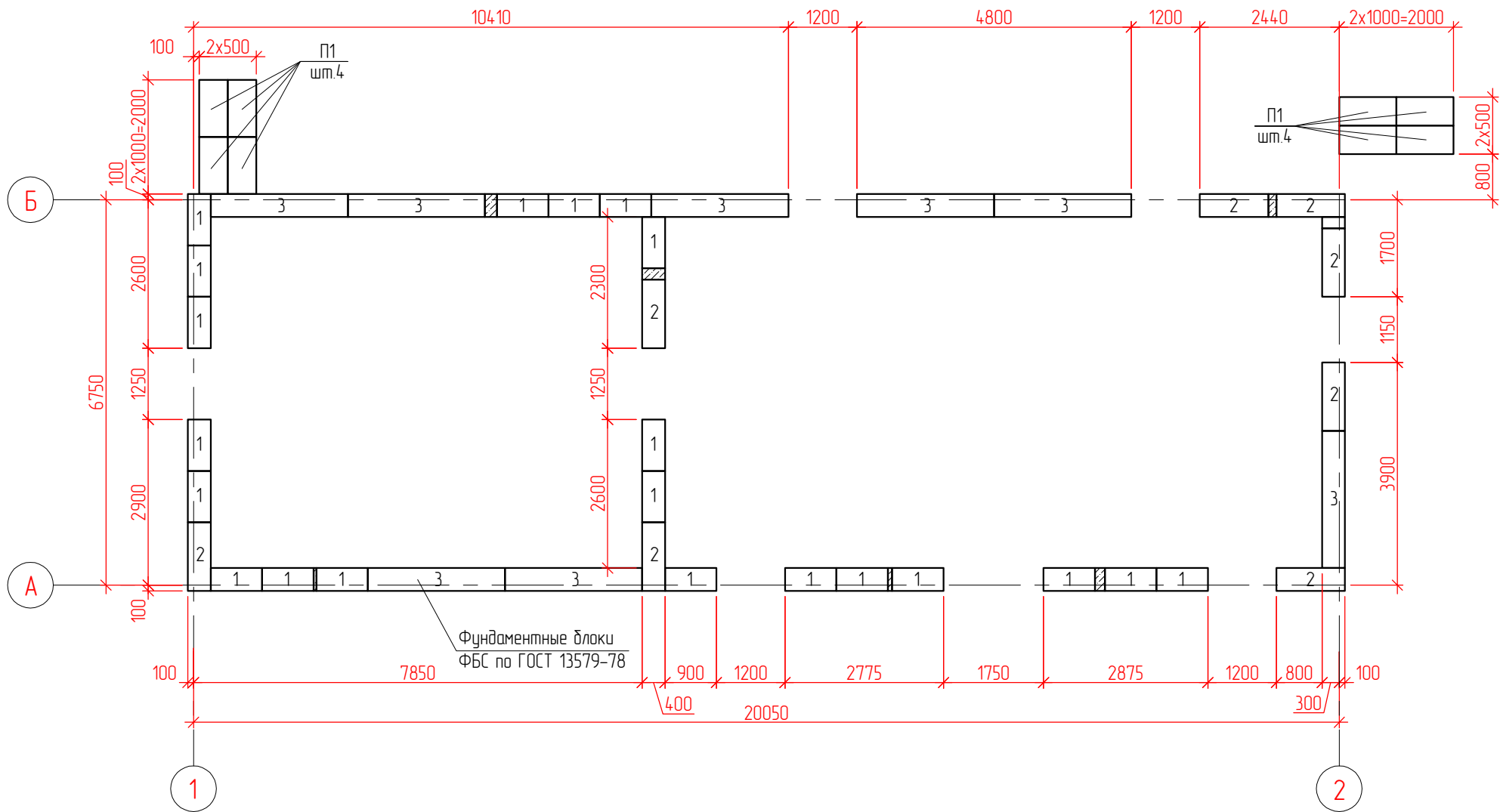
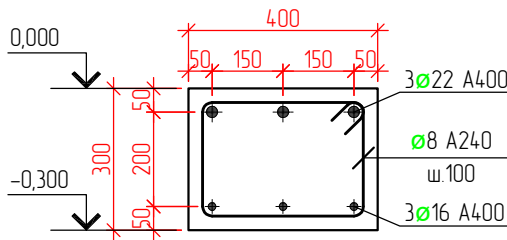
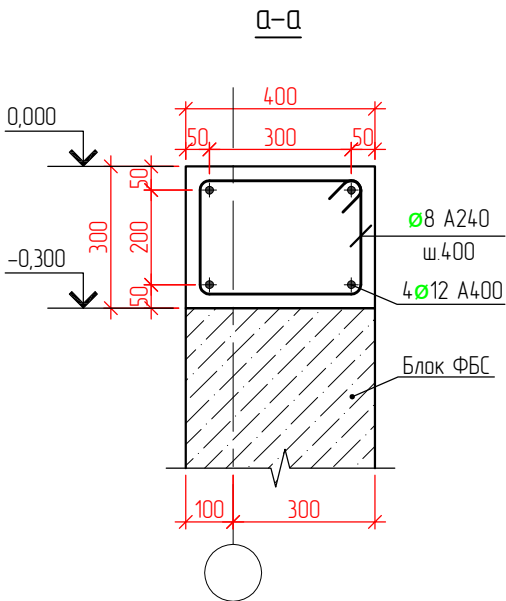
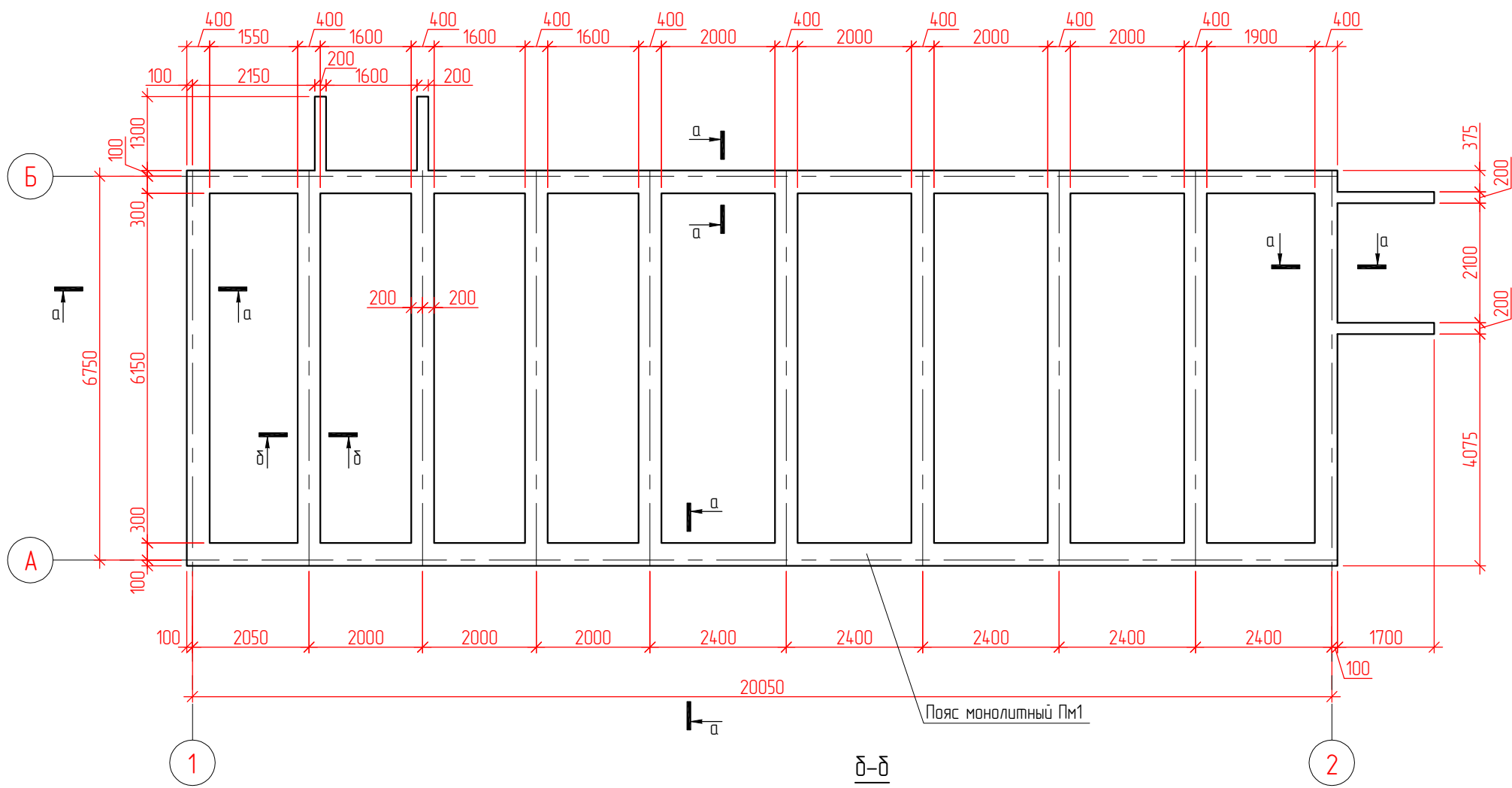


Схема расположения фундаментов ЗРУ 35 кВ на отм. 0,000



- Примечание:
1. За относительную отметку 0,000 принята отметка верха монолитного пояса Пм1.
 2. Железобетонные плиты П1 использовать в качестве фундамента лестниц. Местоположение плит определить по месту.

Согласовано					
Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					

ИЦ-2021/108-ОТР.ГЧ					
Строительство ПС 35 кВ Пирс с установкой трансформаторов 2х10 МВА (прирост мощности 20 МВА) с ВЛ 35 кВ от ПС 220 кВ Столбова протяженностью 0,7 км, ВЛ 10 кВ протяженностью 3 км.					
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разработал	Петров				03.21
Проверил	Павлов				03.21
Основные технические решения					
Н.контр.	Еремин				03.21
Схема расположения фундаментов ЗРУ 35 кВ на отм. -2,200 и на отм. 0,000					
ООО "ИЦ "Иркутскэнерго" г. Иркутск 2021 г.					

Схема расположения фундаментов ЗРУ 10 кВ на отм. -2,020

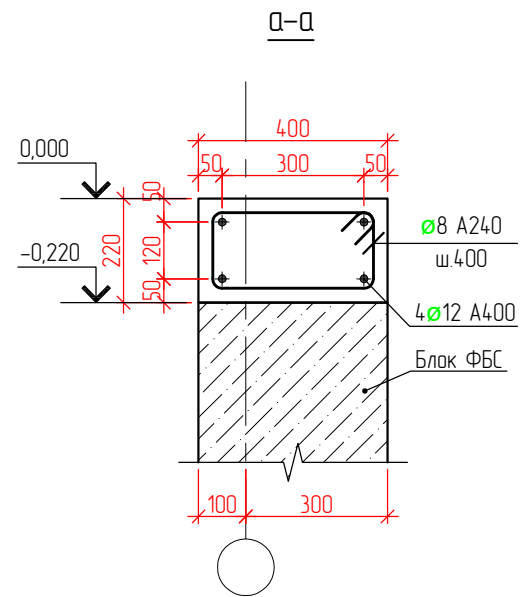
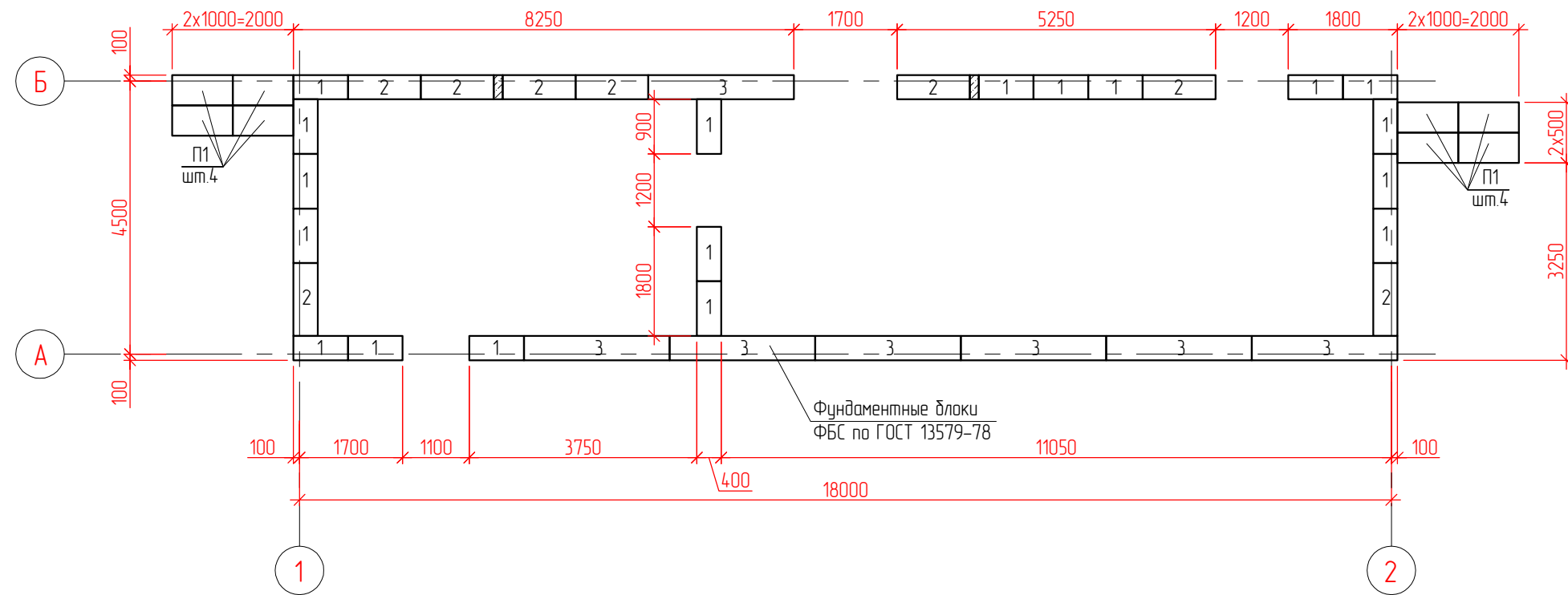
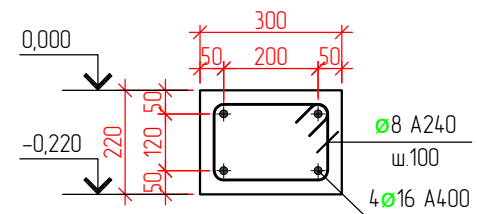
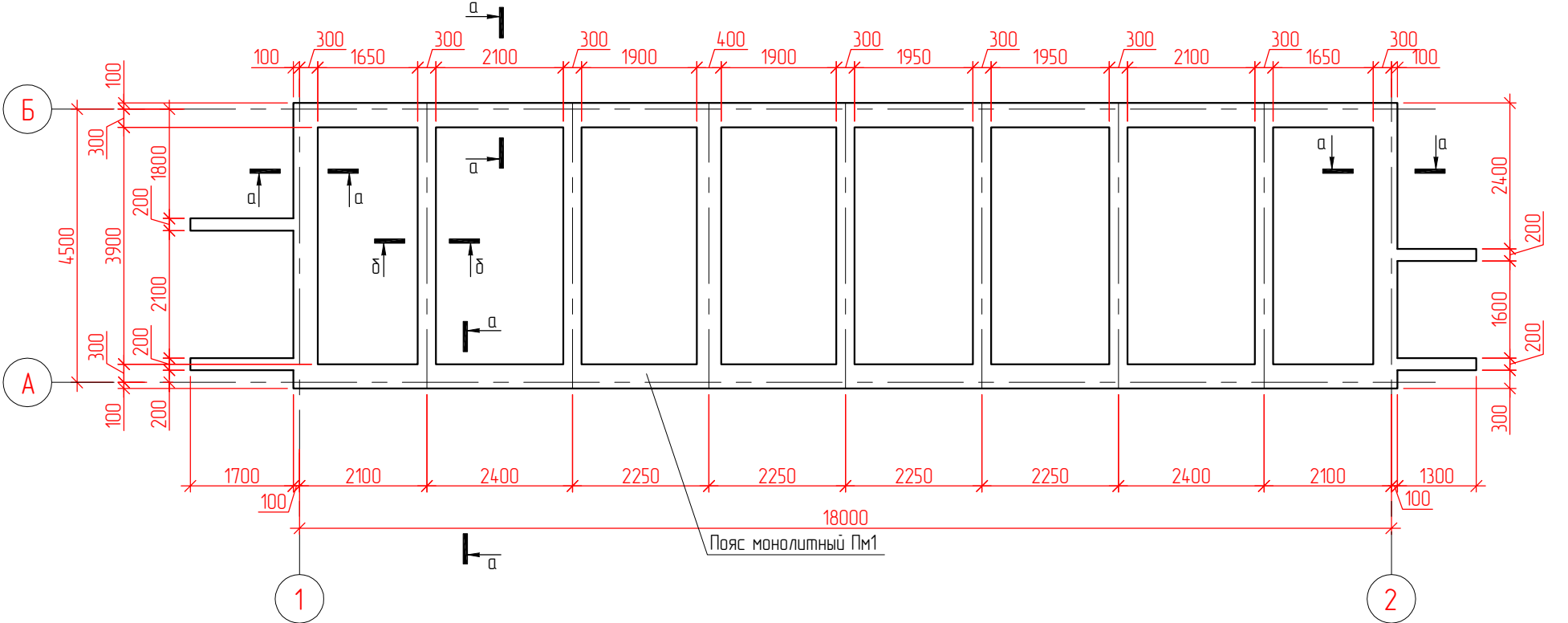


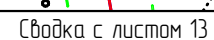
Схема расположения фундаментов ЗРУ 10 кВ на отм. 0,000

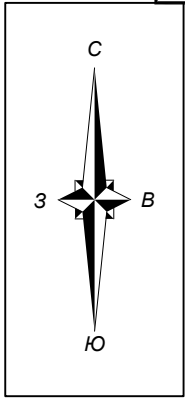


Примечание:
1. За относительную отметку 0,000 принята отметка верха монолитного пояса Пм1.
2. Железобетонные плиты использовать в качестве фундамента лестниц. Местоположение плит определить по месту.

Согласовано				
Взам. инв. №				
Подп. и дата				
Инв. № подл.				

						ИЦ-2021/108-ОТР.ГЧ			
						Строительство ПС 35 кВ Пирс с установкой трансформаторов 2х10 МВА (прирост мощности 20 МВА) с ВЛ 35 кВ от ПС 220 кВ Столбово протяженностью 0,7 км, ВЛ 10 кВ протяженностью 3 км.			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Основные технические решения	Стадия	Лист	Листов
Разработал	Петров				03.21		—	11	—
Проверил	Павлов				03.21				
						Схема расположения фундаментов ЗРУ 10 кВ на отм. -2,020 и на отм. 0,000	 ООО "ИЦ "Иркутскэнерго" г. Иркутск 2021 г.		
Н.контр.	Еремин				03.21				





Экспликация листов

Лист 5

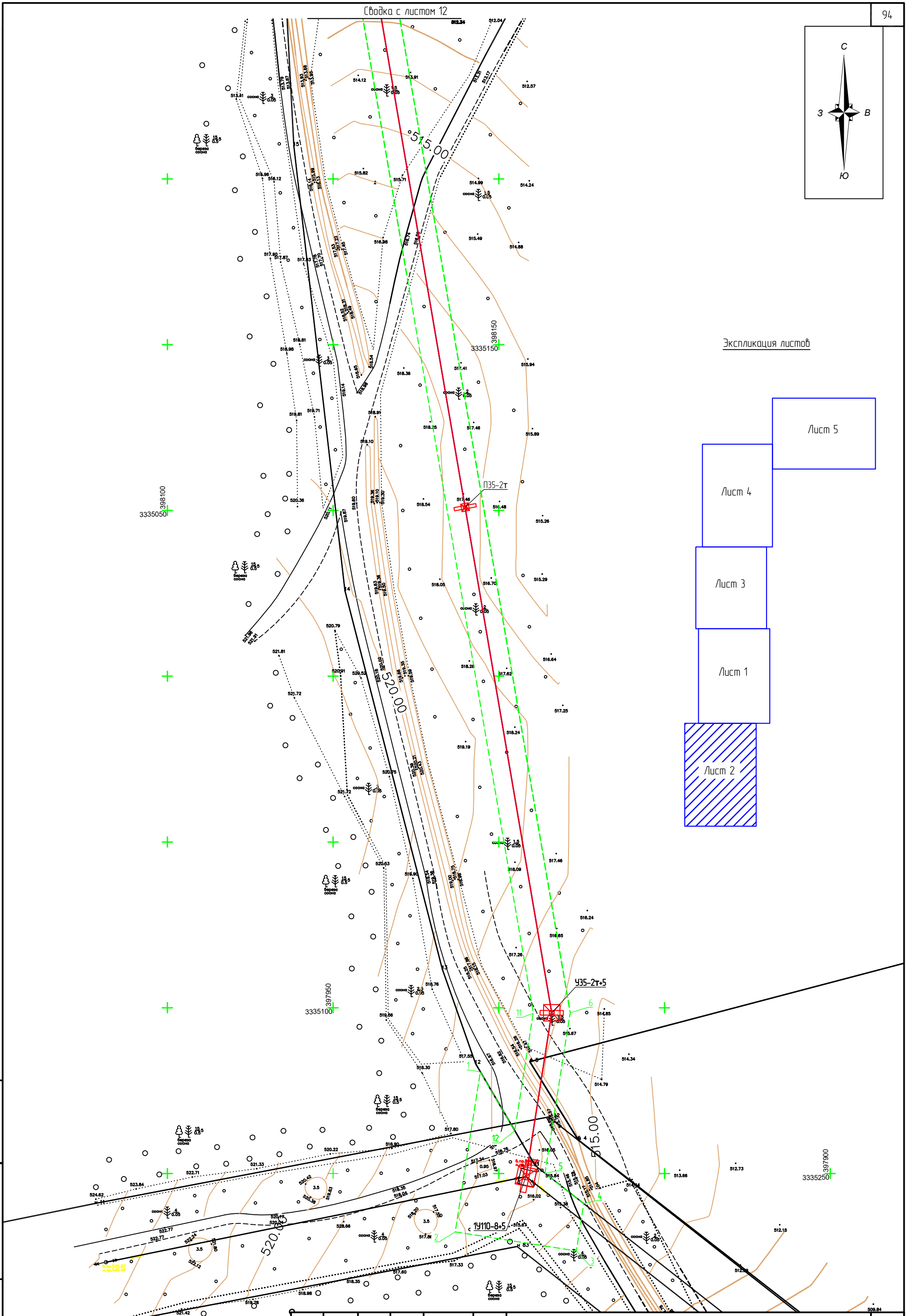
Лист 4

Лист 3

Лист 1

Лист 2

Взам. шиф. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	



Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подпись	Дата

ИЦ-2021/108-ОТР.ГЧ

Координаты отвода земли под В/Л 10 кВ

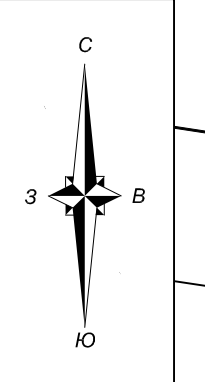
X	Y	X	Y	X	Y	X	Y
1	3335095.75	3335113.814	398631.82	97	3335104.549	399109.9461	
2	3335113.814	398721.4217	98	3335101.887	399108.2915		
3	3335749.369	398624.0716	99	3335091.994	399103.637		
4	3335755.645	398628.3328	100	3335094.165	399099.0222		
5	3335756.347	398632.7851	101	3335100.611	399102.055		
6	3335769.701	398630.3401	102	3335100.423	399099.8945		
7	3335765.597	398607.9276	103	3335103.188	399099.6541		
8	3335126.903	398705.7596	104	3335149.477	398998.847		
9	3335118.67	398699.09	105	3335143.129	398993.5008		
10	3335106.53	398630.12	106	3335144.728	398990.0169		

Координаты отвода земли под В/Л 10 кВ

	X	Y		X	Y		X	Y		X	Y
1	3335104.624	398730.4463	33	3335547.838	399327.4309	65	3335613.077	399349.7407	97	3335104.549	399109.9461
2	3335135.706	398819.371	34	3335548.956	399324.2419	66	3335581.188	399337.8929	98	3335101.887	399108.2915
3	3335210.338	398932.7902	35	3335552.06	399324.9753	67	3335580.348	399341.0553	99	3335091.994	399103.637
4	3335167.504	399001.1839	36	3335551.307	399328.1627	68	3335576.284	399339.9757	100	3335094.165	399099.0222
5	3335134.307	399073.2826	37	3335580.492	399332.1936	69	3335577.108	399336.8746	101	3335100.611	399102.055
6	3335128.587	399066.4603	38	3335615.4	399345.163	70	3335548.054	399332.8618	102	3335100.423	399099.8945
7	3335110.448	399105.9632	39	3335619.489	399343.3763	71	3335345.796	399267.3502	103	3335103.188	399099.6541
8	3335112.859	399105.8689	40	3335621.267	399347.343	72	3335344.895	399270.6193	104	3335149.477	398998.8747
9	3335112.988	399109.1461	41	3335622.258	399347.7111	73	3335340.841	399269.5012	105	3335143.129	398993.5008
10	3335120.534	399113.7839	42	3335624.431	399365.2547	74	3335341.756	399266.1841	106	3335144.728	398990.0169
11	3335135.177	399129.3809	43	3335627.199	399364.0192	75	3335300.582	399255.7687	107	3335180.503	398932.8941
12	3335152.902	399154.8918	44	3335629.128	399368.3393	76	3335271.769	399243.0556	108	3335113.209	398831.6149
13	3335155.335	399152.7613	45	3335689.974	399390.815	77	3335270.099	399246.5319	109	3335079.8	398736.139
14	3335158.105	399155.9248	46	3335702.001	399400.6282	78	3335266.309	399244.7112	110	3335057.253	398635.5689
15	3335155.688	399158.0409	47	3335707.501	399400.7905	79	3335267.462	399242.3104	111	3335052.023	398555.5925
16	3335186.449	399185.602	48	3335707.416	399405.0458	80	3335261.94	399242.075	112	3335073.647	398552.225
17	3335188.656	399182.9859	49	3335708.382	399405.8344	81	3335260.607	399244.1842	113	3335074.13	398560.2462
18	3335191.87	399185.6973	50	3335689.753	399446.6988	82	3335256.847	399241.8579	114	3335093.194	398557.2773
19	3335189.736	399188.2271	51	3335685.111	399444.5856	83	3335255.917	399241.8183	115	3335102.804	398556.1405
20	3335256.435	399235.9189	52	3335701.534	399408.5603	84	3335184.773	399190.9484	116	3335104.75	398568.64
21	3335258.393	399232.8202	53	3335698.846	399408.481	85	3335150.255	399160.02	117	3335095.25	398570.4782
22	3335261.948	399235.0668	54	3335698.957	399404.7267	86	3335132.397	399134.3179	118	3335082.429	398572.4748
23	3335260.776	399236.9207	55	3335689.14	399396.7166	87	3335129.791	399136.404	119	3335086.314	398629.3698
24	3335265.802	399237.135	56	3335687.571	399399.414	88	3335127.163	399133.1217	120	3335107.314	398724.8873
25	3335266.587	399235.4999	57	3335683.936	399397.2994	89	3335129.749	399131.0509	121	3335545.821	398659.2937
26	3335270.503	399237.3354	58	3335685.506	399394.6017	90	3335118.742	399119.3258	122	3335546.576	398664.3376
27	3335271.539	399237.3795	59	3335626.774	399372.9068	91	3335116.745	399121.7928			
28	3335300.311	399250.0746	60	3335622.745	399374.7051	92	3335113.476	399119.1472			
29	3335301.374	399246.9571	61	3335620.933	399370.7492	93	3335115.484	399116.6665			
30	3335305.354	399248.3146	62	3335619.927	399370.3775	94	3335108.876	399112.6053			
31	3335304.286	399251.445	63	3335617.75	399352.8037	95	3335108.916	399113.9717			
32	3335345.179	399261.7894	64	3335614.95	399354.0271	96	3335104.753	399114.1345			

- Ось трассы В/Л 10 кВ
- Граница временного отвода для В/Л 10 кВ
- Охранная зона ПС
- Граница отвода под временную автодорогу

ИЦ-2021/108-ОТР.ГЧ					
Строительство ПС 35 кВ Пирс с установкой трансформаторов 2х10 МВА (прирост мощности 20 МВА) с В/Л 35 кВ от ПС 220 кВ Столбова протяженностью 0,7 км, В/Л 10 кВ протяженностью 3 км.					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.	Степанов	03.21			
Проверил	Павлов				
Основные технические решения				Стадия	Лист
				-	14
План трасс В/Л 10 кВ М1:1000				ООО "ИЦ "Иркутскэнерго" г. Иркутск 2021	
Н.контр.	Еремин	03.21			

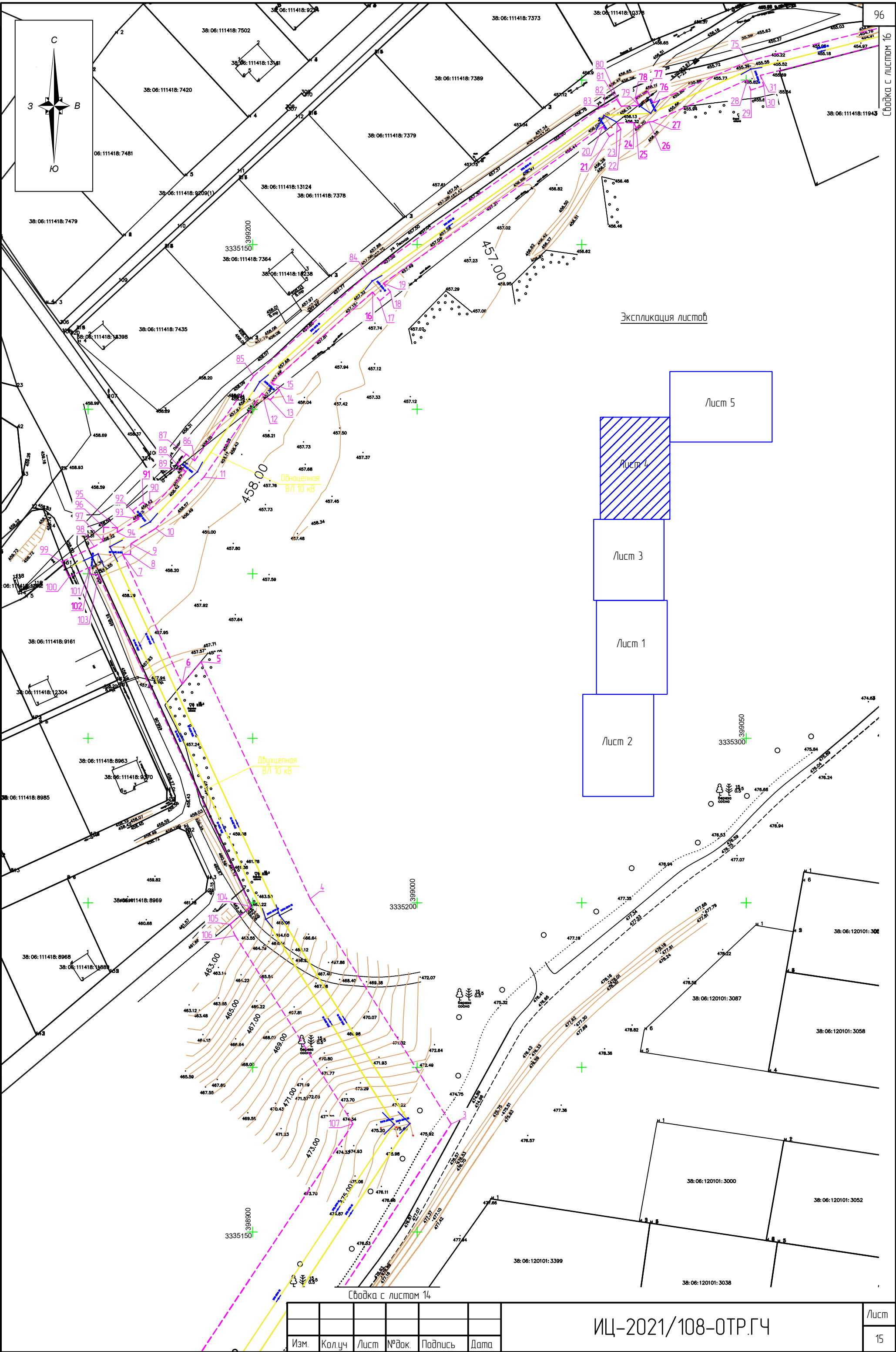


Экспликация листов

- Лист 5
- Лист 4
- Лист 3
- Лист 1
- Лист 2

Изд. №	Подп. и дата	Взам. инв. №

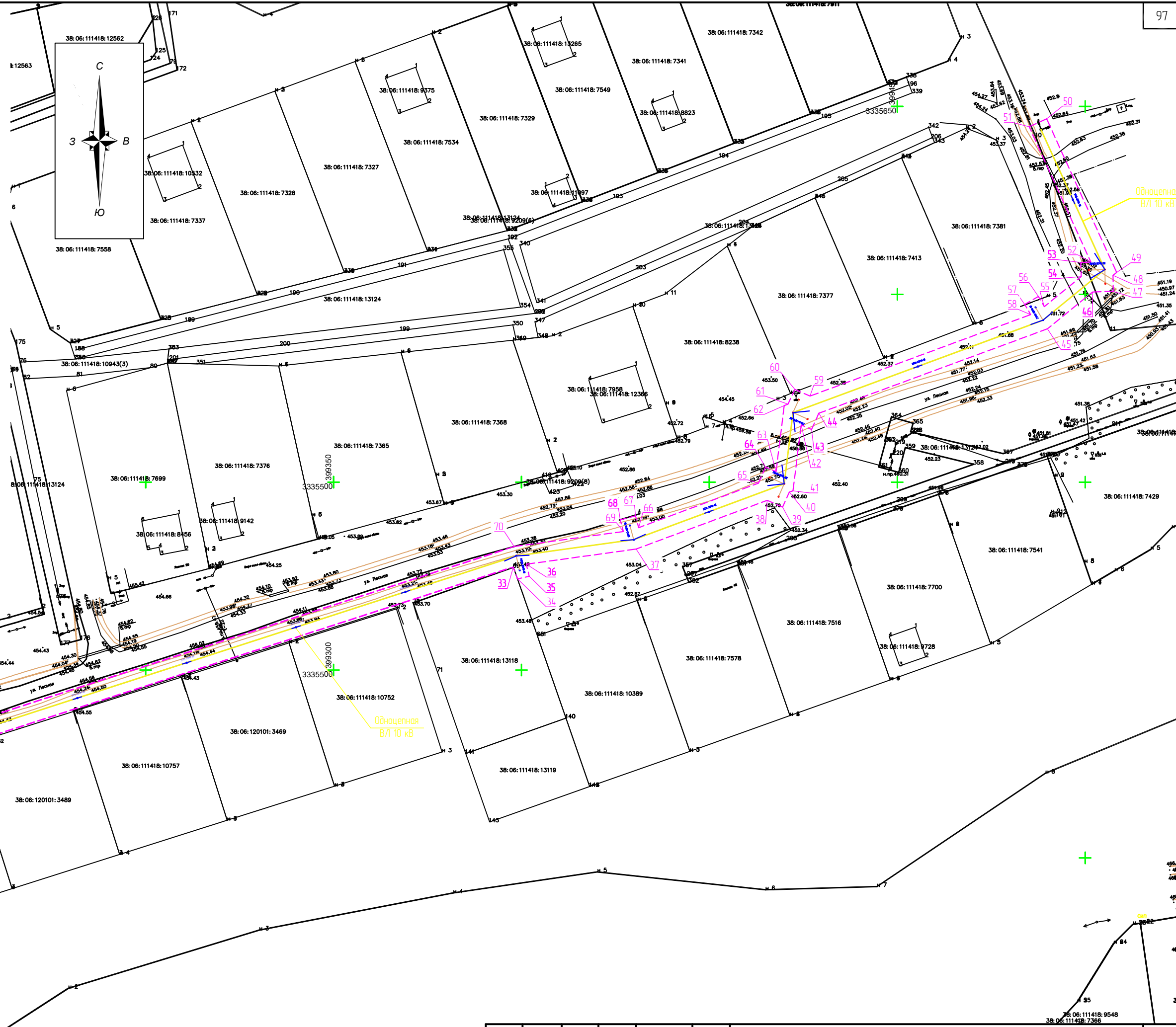
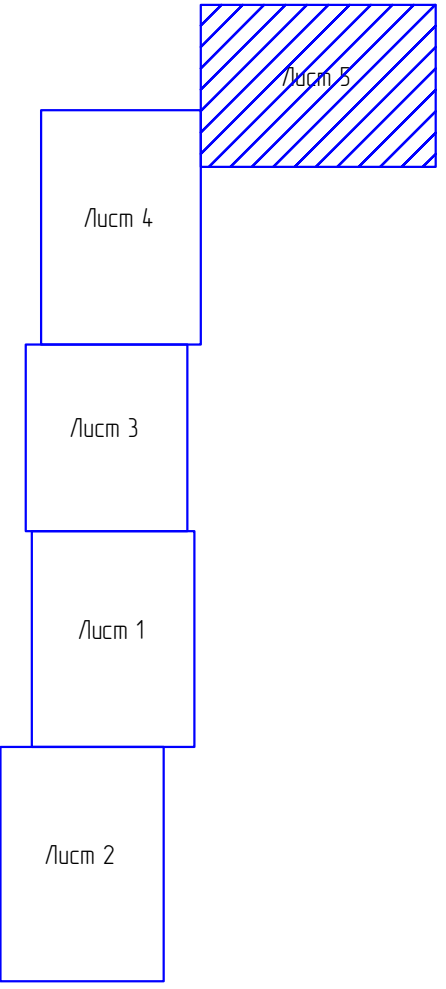
Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инд. №



Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

Лист
15

Экспликация листов



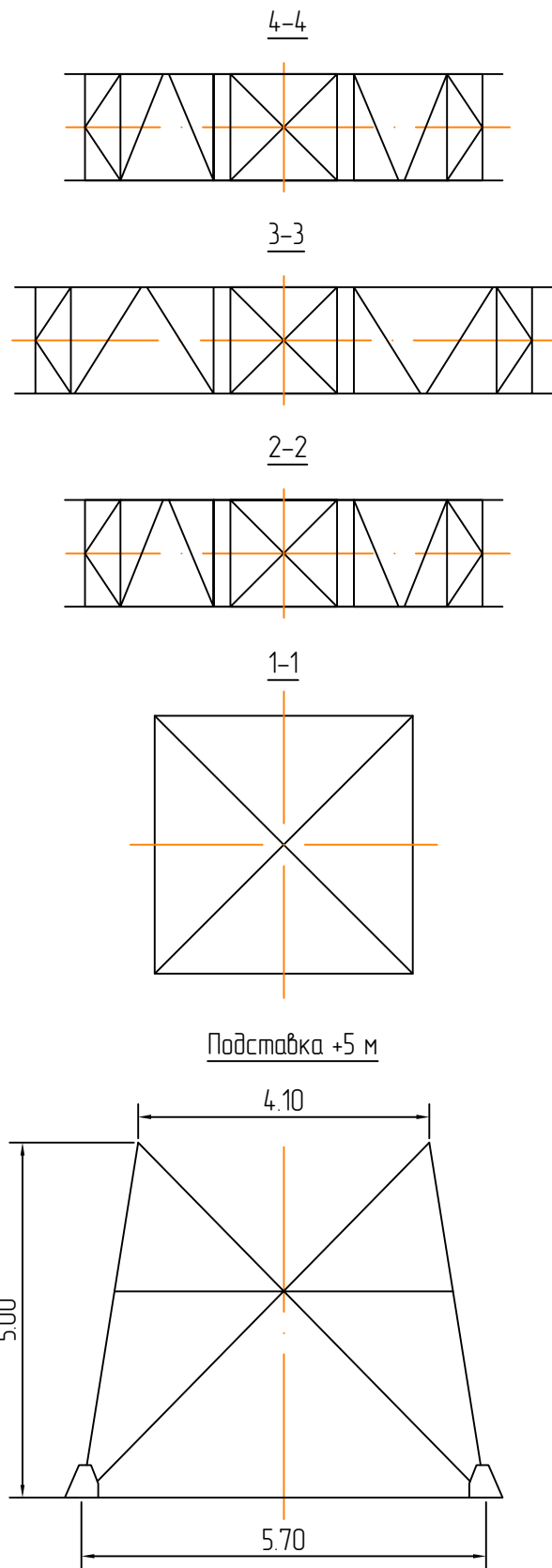
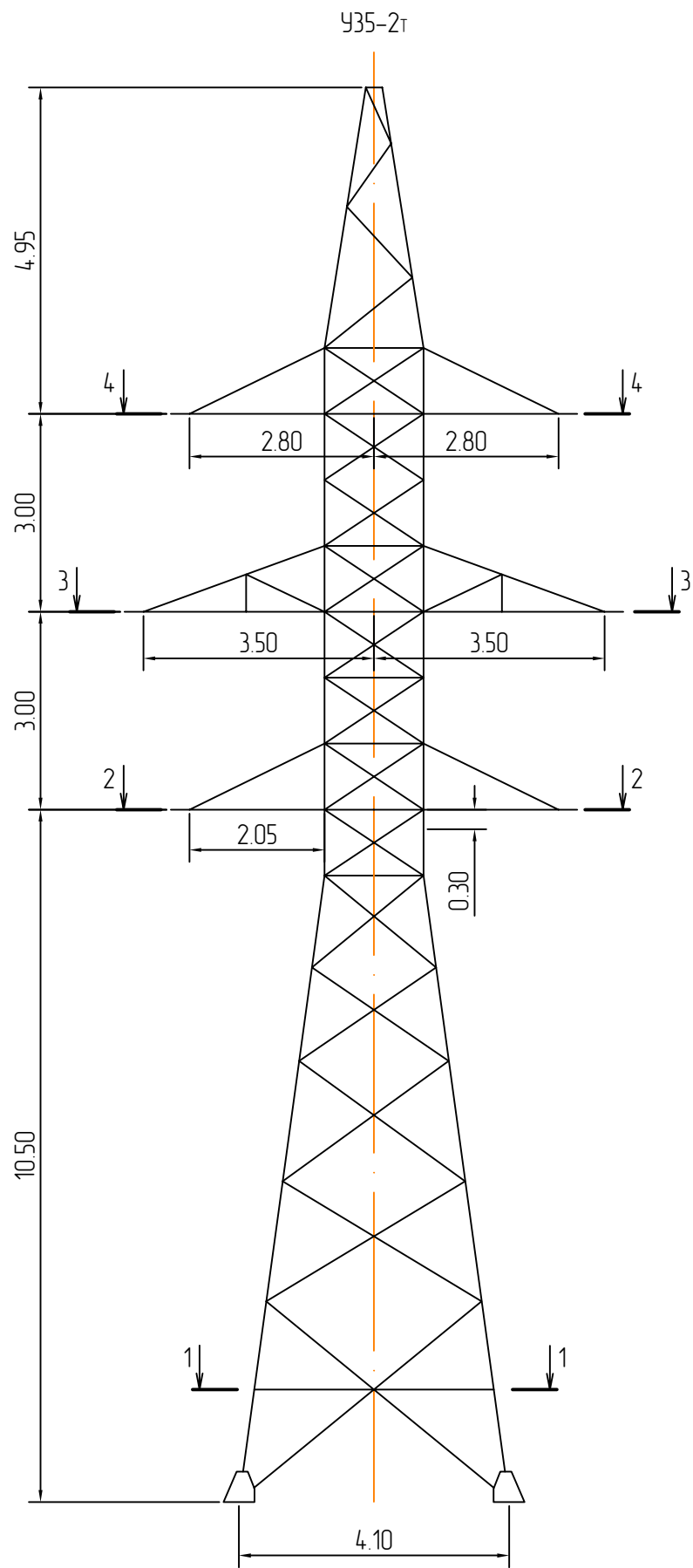
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	

Сводка с листом 15

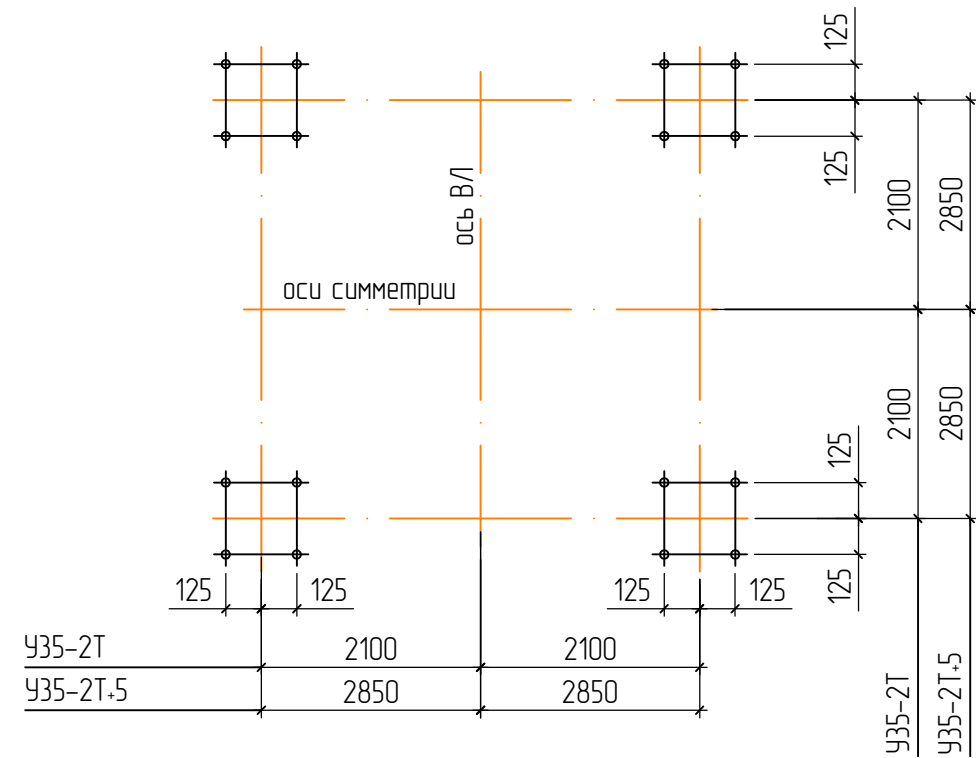
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата

ИЦ-2021/108-ОТР.ГЧ

Согласовано					
Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					



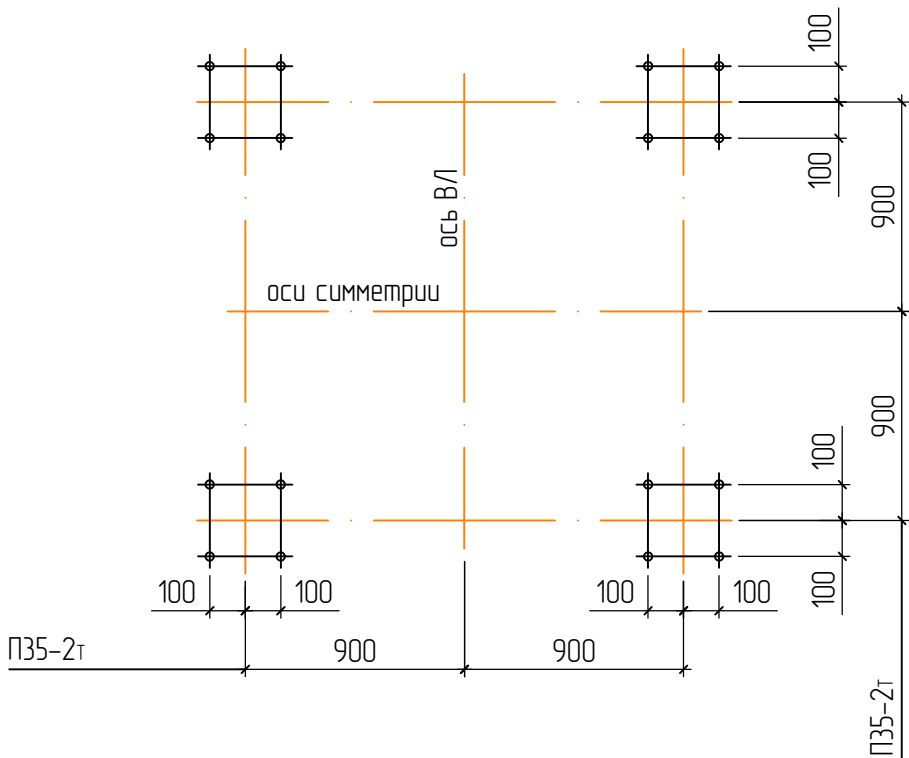
План расположения анкерных болтов



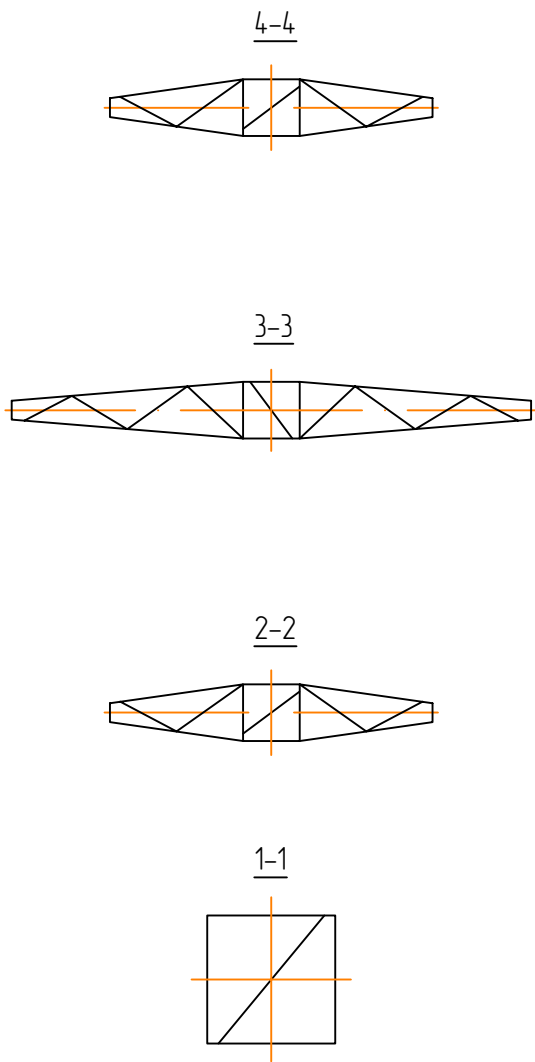
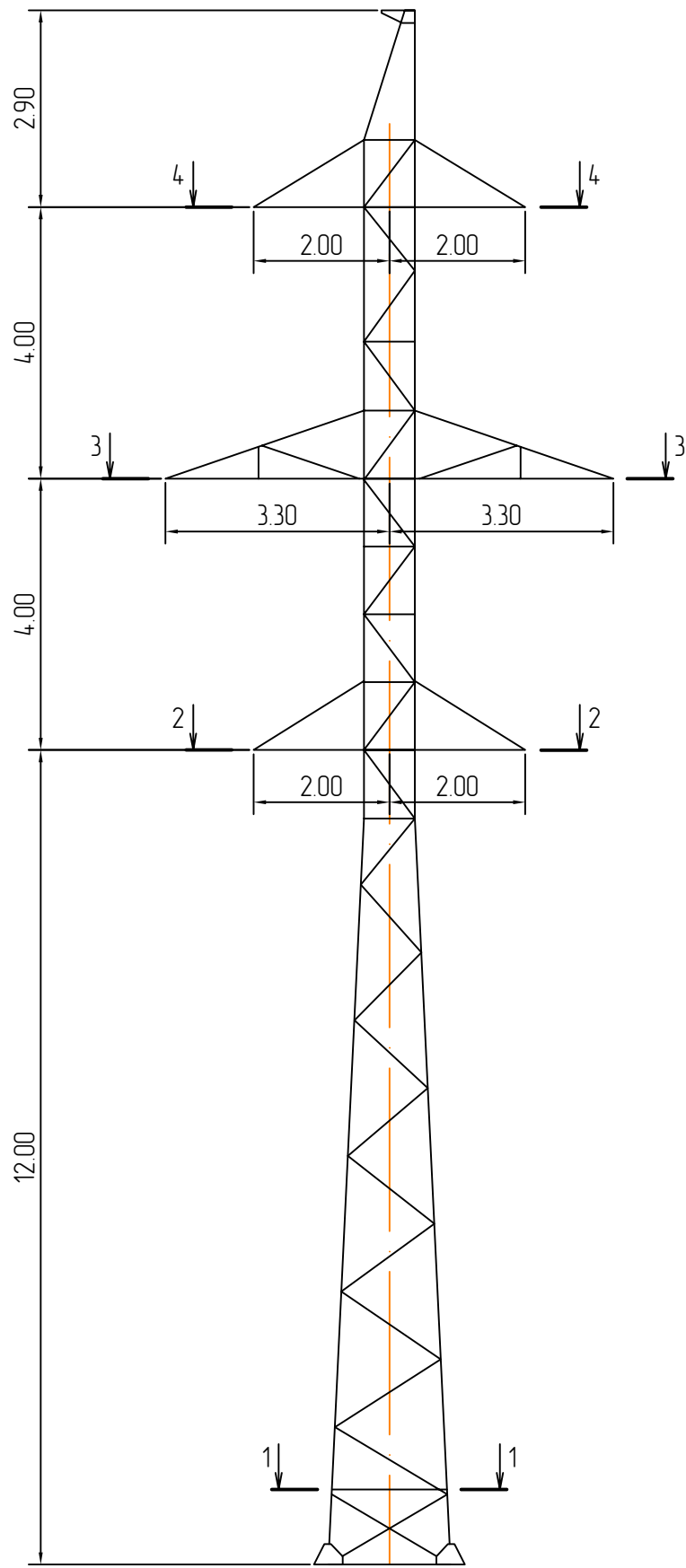
Обзорный лист анкерно-угловой опоры			
Напряжение, кВ		35	
Цепность		двухцепная	
Марка провода		АС120/19-АС150/24	
Район по ветру		III	
Район по гололеду		IV	
Шифр опоры		У35-2т	У35-2т+5
№ чертежа, монтажной схемы		3078ТМ-Т8-104а	
Масса опоры в кг	без цинка	5004	6769
	с цинком	5200	7033




						ИЦ-2021/108-ОТР.ГЧ			
						Строительство ПС 35 кВ Пирс с установкой трансформаторов 2х10 МВА (прирост мощности 20 МВА) с ВЛ 35 кВ от ПС 220 кВ Столбова протяженностью 0,7 км, ВЛ 10 кВ протяженностью 3 км.			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Основные технические решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Степанов			03.21		-	17	-
Проверил		Павлов			03.21				
						Общий вид анкерно-угловой опоры У35-2т	 ООО "ИЦ "Иркутскэнерго" г. Иркутск 2021		
Н.контр.		Еремин			03.21				

План расположения анкерных болтов



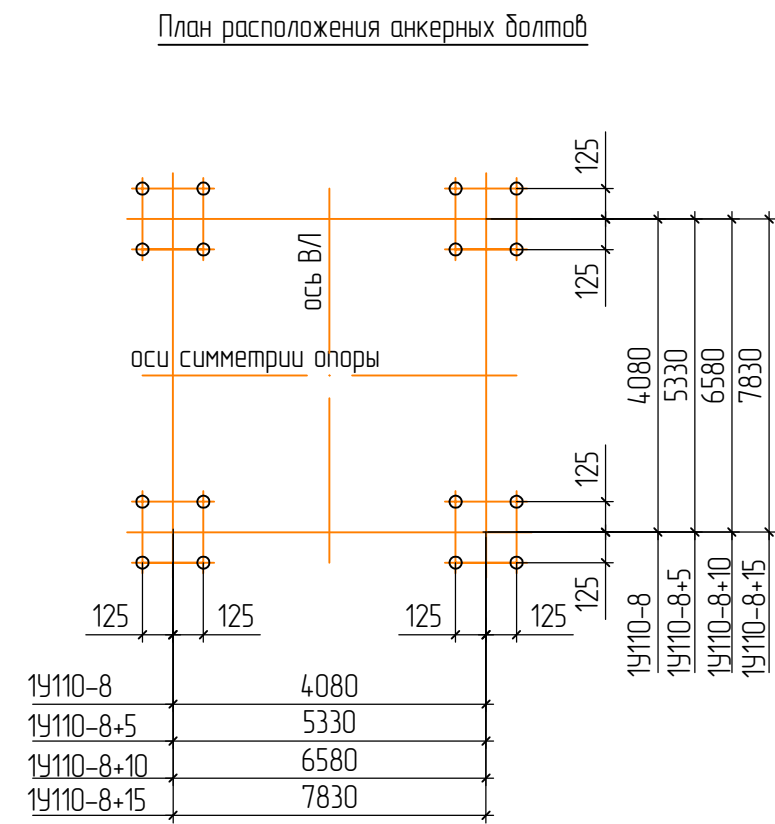
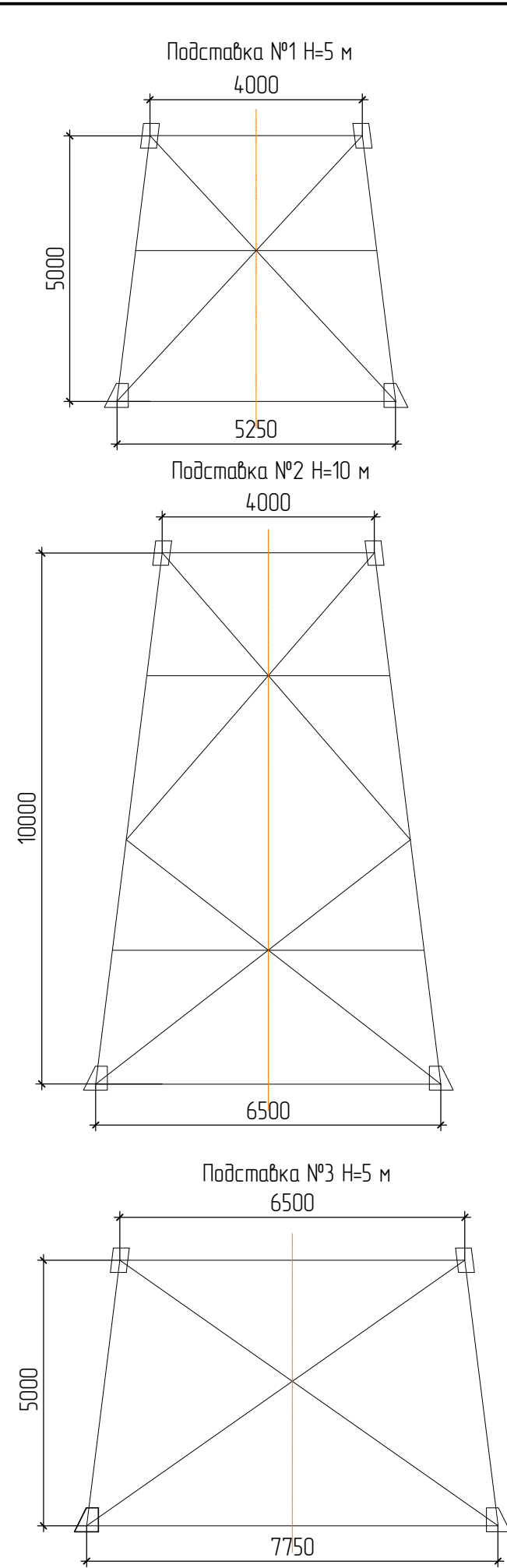
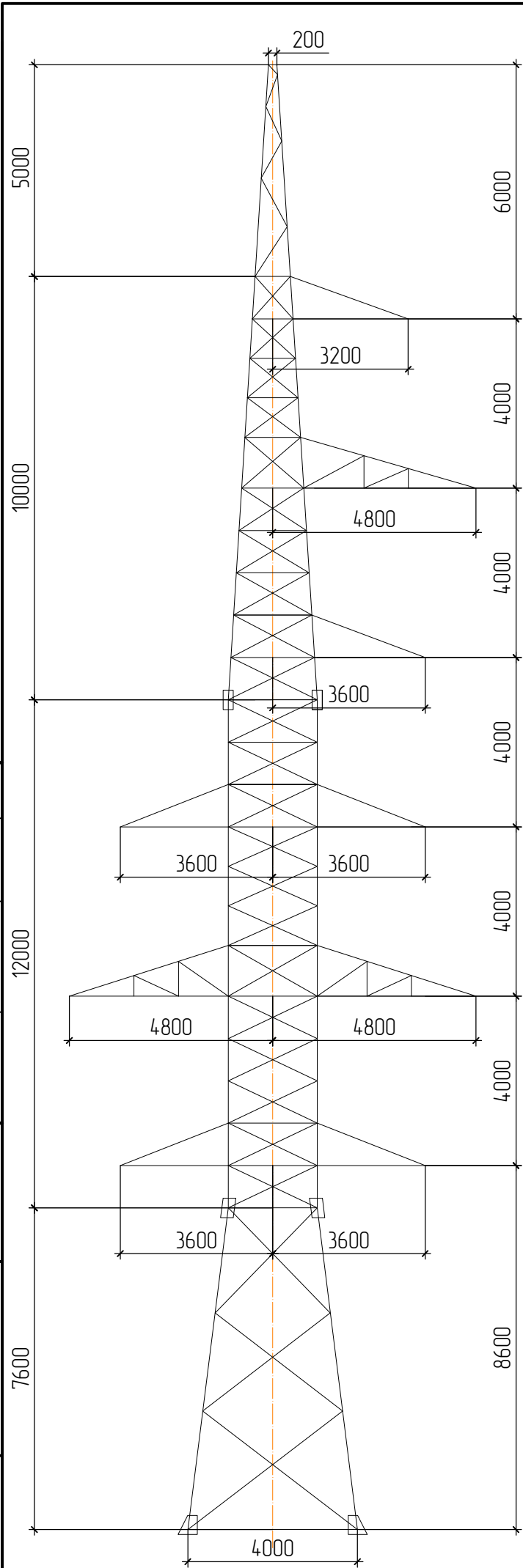
Обзорный лист промежуточной опоры		
Напряжение, кВ	35	
Цепность	двухцепная	
Марка провода	АС70/11-АС150/24	
Район по ветру	III	
Район по гололеду	IV	
Шифр опоры	ПЗ5-2т	
№ чертежа, монтажной схемы	3078ТМ-Т7-102а	
Масса опоры в кг	без цинка	1965
	с цинком	2042



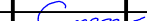
						ИЦ-2021/108-ОТР.ГЧ			
						Строительство ПС 35 кВ Пирс с установкой трансформаторов 2х10 МВА (прирост мощности 20 МВА) с ВЛ 35 кВ от ПС 220 кВ Столдово протяженностью 0,7 км, ВЛ 10 кВ протяженностью 3 км.			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Основные технические решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Степанов			01.21		-	18	-
Проверил		Павлов			01.21				
						Общий вид промежуточной опоры ПЗ5-2т	 ООО "ИЦ "Иркутскэнерго" г. Иркутск 2021 г.		
Н.контр.		Еремин			01.21				

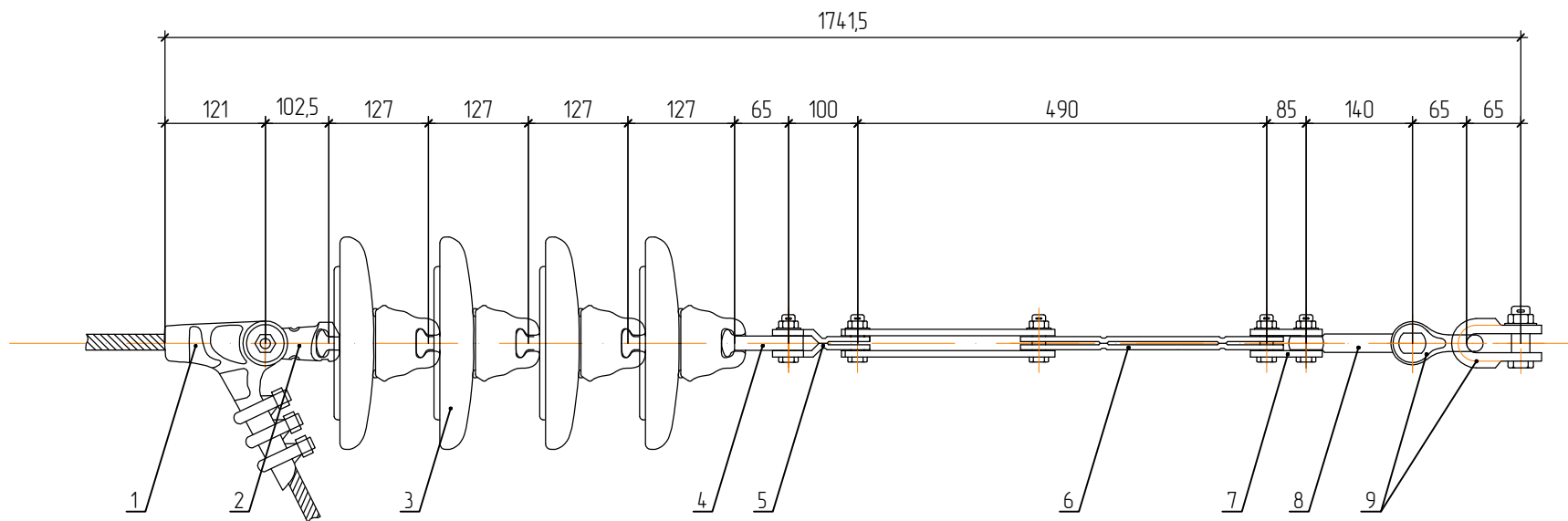
Согласовано		Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.	

Согласовано					
Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №			



Обзорный лист ответственной опоры				
Напряжение, кВ	110			
Цепность	двухцепная			
Марка провода	АС 240/32			
Район по ветру	III			
Район по гололеду	I – IV			
Шифр опоры	1У110-8	1У110-8+5	1У110-8+10	1У110-8+15
№ чертежа, монтажной схемы	3.407.2-166.2 03 КМ			
Масса опоры в кг	без цинка	9691	11496	13147
	с цинком	10050	11920	13635

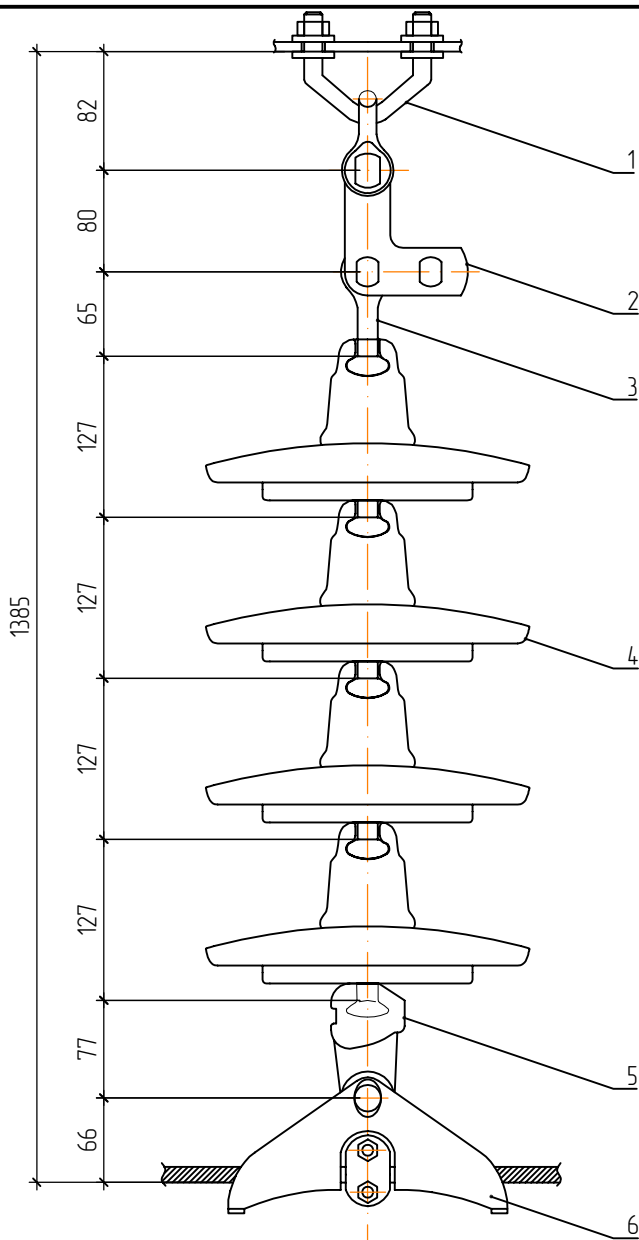
						ИЦ-2021/108-ОТР.ГЧ			
						Строительство ПС 35 кВ Пирс с установкой трансформаторов 2х10 МВА (прирост мощности 20 МВА) с ВЛ 35 кВ от ПС 220 кВ Столбово протяженностью 0,7 км, ВЛ 10 кВ протяженностью 3 км.			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Основные технические решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Степанов			03.21		-	19	-
Проверил		Павлов			03.21				
						Общий вид ответственной опоры 1У110-8	 ООО "ИЦ "Иркутскэнерго" г. Иркутск 2021		
Н.контр.		Еремин			03.21				



Согласовано			
Взам. инв. №			
Подп. и дата			
Инв. № подл.			

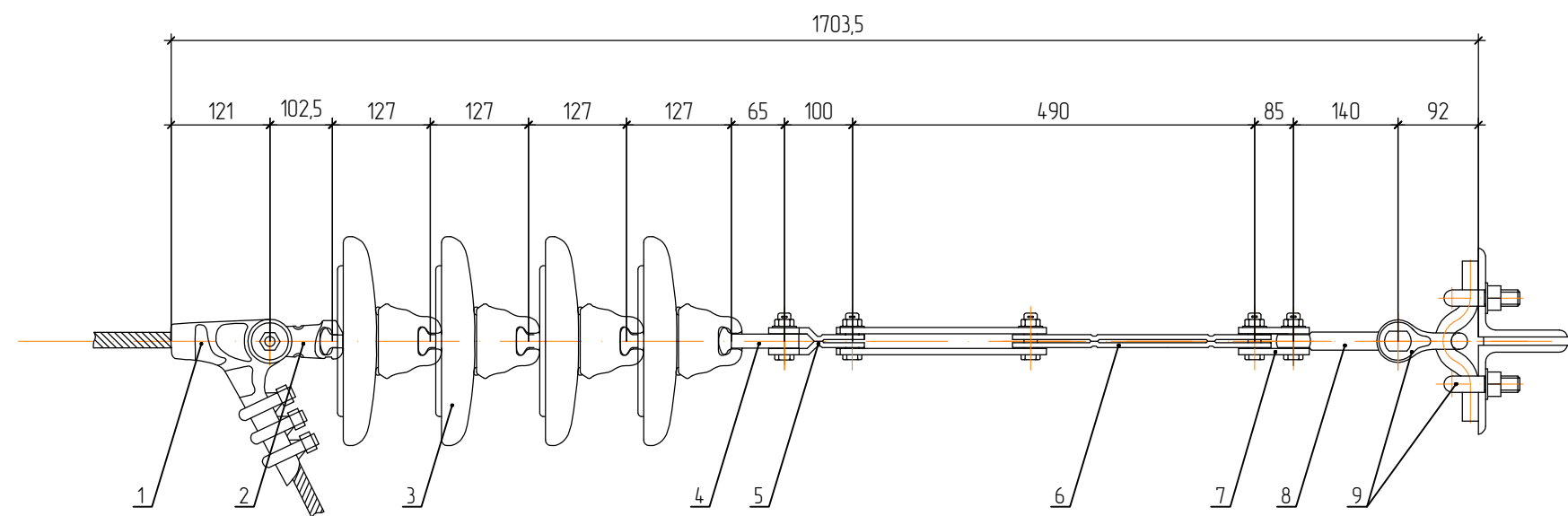
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	НБ-2-6	Натяжной зажим болтовой	1	1,85	
2	У1-12-16	Ушко одноплачатое	1	1,05	
3	ПС120Б	Изолятор стеклянный	4	3,9	
4	СР-12-16	Серьга	1	0,41	
5	ПТМ-12-2	Звено промежуточное монтажное	1	1,56	
6	ПРР-12-1	Звено промежуточное регулируемое	1	3,73	
7	2ПР-12-1	Звено промежуточное двойное	1	1,0	
8	ПРВ-12-1	Звено промежуточное вывернутое	1	0,74	
9	СК-12-1А	Скоба	2	0,92	
Масса арматуры, кг				12,18	
Масса изолирующей подвески, кг				27,78	

						ИЦ-2021/108-ОТР.ГЧ			
						Строительство ПС 35 кВ Пирс с установкой трансформаторов 2х10 МВА (прирост мощности 20 МВА) с ВЛ 35 кВ от ПС 220 кВ Столбова протяженностью 0,7 км, ВЛ 10 кВ протяженностью 3 км.			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Основные технические решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Степанов			03.21		-	20	-
Проверил		Павлов			03.21				
Н.контр.		Еремин			03.21	Натяжная гирлянда с изоляторами ПС120Б для провода АС 120/19	 ООО "ИЦ "Иркутскэнерго" г. Иркутск 2021		



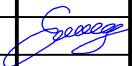



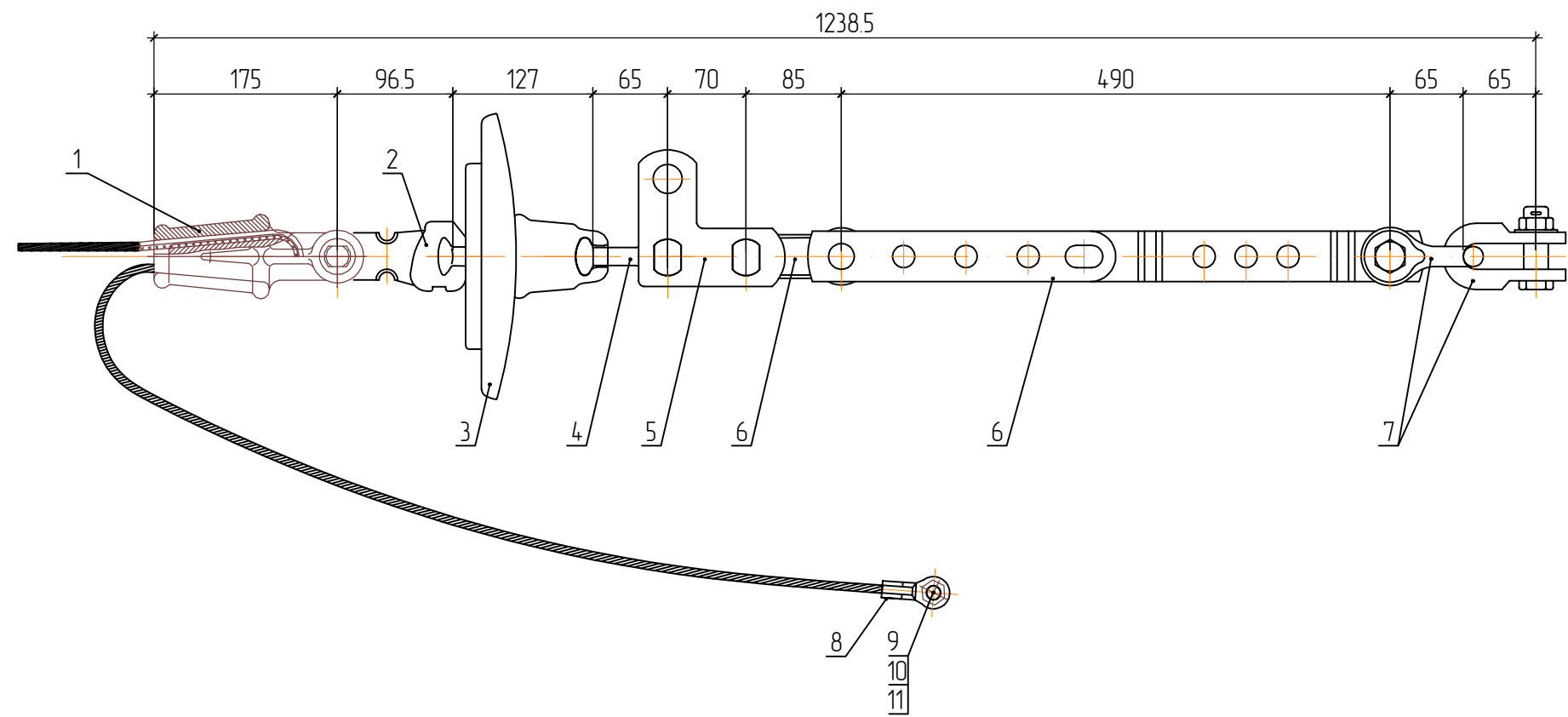
Согласовано					
Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	КГП-7-1	Узел крепления	1	0.80	компл. СК-7-1А
2	ПТМ-7-2	Скоба	1	0.66	
3	СР-7-16	Серьга	1	0.30	
4	ПС70Е	Изолятор стеклянный	4	3.60	
5	У1К-7-16	Ушко однолапчатое	1	0.62	
6	ПГН-3-5	Зажим поддерживающий глухой	1	1.1	
Масса арматуры, кг				3.48	
Масса изолирующей подвески, кг				17.88	
ИЦ-2021/108-ОТР.ГЧ					
Строительство ПС 35 кВ Пурс с установкой трансформаторов 2х10 МВА (прирост мощности 20 МВА) с ВЛ 35 кВ от ПС 220 кВ Столбово протяженностью 0,7 км, ВЛ 10 кВ протяженностью 3 км.					
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата
Разраб.	Степанов			<i>Степанов</i>	03.21
Проверил	Павлов			<i>Павлов</i>	03.21
Основные технические решения			Стадия	Лист	Листов
			-	21	-
Поддерживающая гирлянда с изоляторами ПС70Е для провода АС 120/19			ООО "ИЦ "Иркутскэнерго" г. Иркутск		
Н.контр. Еремин			2021		




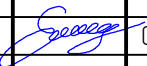

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	НБ-2-6	Натяжной зажим болтовой	1	1,85	
2	У1-12-16	Ушко однопалчатое	1	1,05	
3	ПС120Б	Изолятор стеклянный	4	3,9	
4	СР-12-16	Серьга	1	0,41	
5	ПТМ-12-2	Звено промежуточное монтажное	1	1,56	
6	ПРР-12-1	Звено промежуточное регулируемое	1	3,73	
7	2ПР-12-1	Звено промежуточное двойное	1	1,0	
8	ПРВ-12-1	Звено промежуточное вывернутое	1	0,74	
9	КГ-12-1	Узел крепления	1	2,15	комп. СК-12-1А
Масса арматуры, кг				12,49	
Масса изолирующей подвески, кг				28,09	

						ИЦ-2021/108-ОТР.ГЧ			
						Строительство ПС 35 кВ Пирс с установкой трансформаторов 2х10 МВА (прирост мощности 20 МВА) с ВЛ 35 кВ от ПС 220 кВ Столбова протяженностью 0,7 км, ВЛ 10 кВ протяженностью 3 км.			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Основные технические решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Степанов			03.21		-	22	-
Проверил		Павлов			03.21				
Н.контр.		Еремин			03.21	Натяжная гирлянда с изоляторами ПС120Б для провода АС 120/19 на опоре 1У110-8	 ООО "ИЦ "Иркутскэнерго" г. Иркутск 2021		

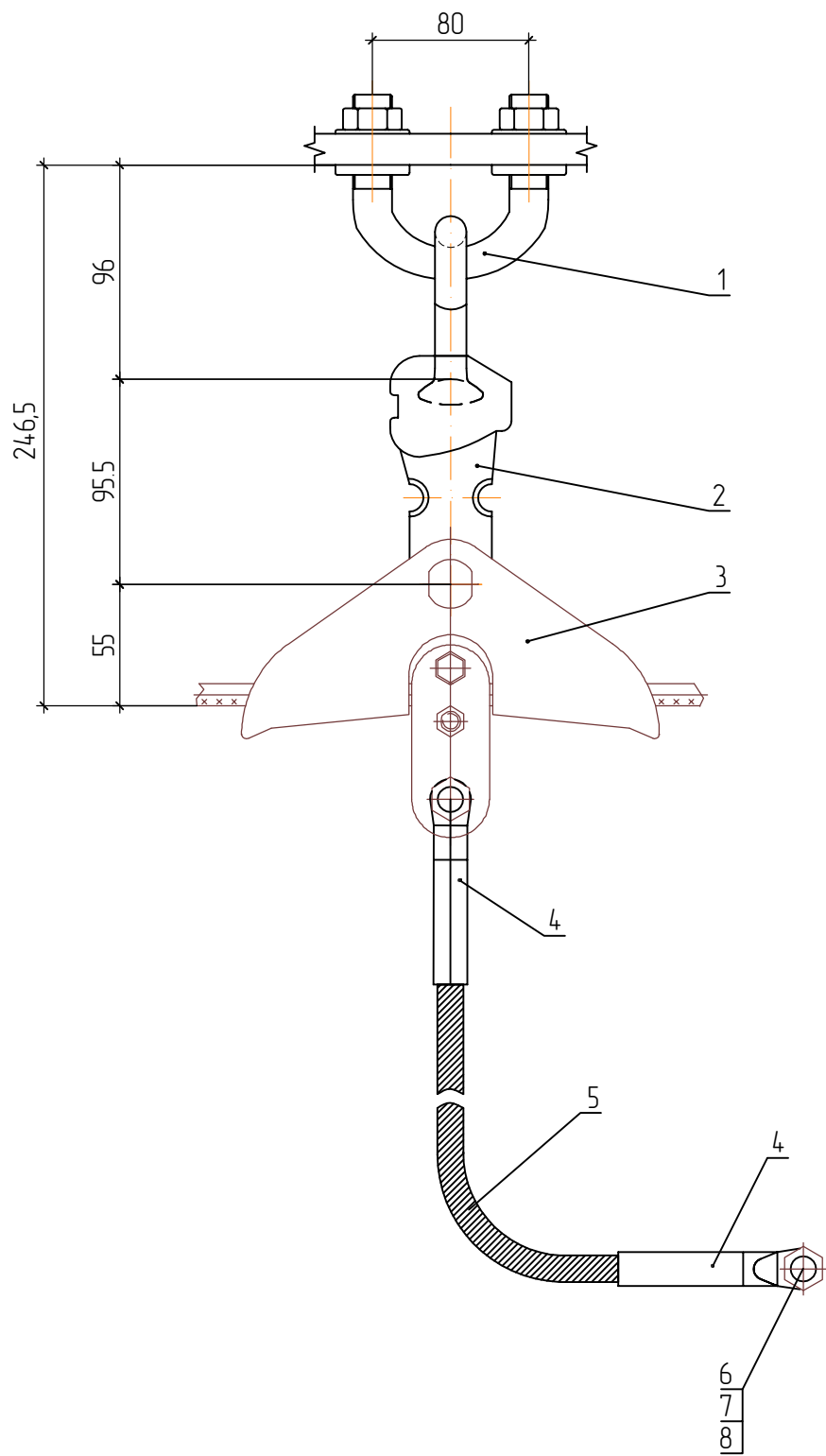


Согласовано			
Взам. инв. №			
Подп. и дата			
Инв. № подл.			

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Приме- чание
1	НКК-1-1Б	Натяжной зажим клиновыи	1	3,6	компл.
2	У1-7-16	Ушко однолапчатое	1	0,67	
3	ПС70Е	Изолятор стеклянный	1	3,6	
4	СР-7-16	Серьга	1	0,30	
5	ПТМ-7-3	Звено промежуточное монтажное	1	0,7	
6	ПР-7-6	Звено промежуточное	1	0,44	
7	ПРР-7-1	Звено промежуточное регулируемое	1	1,77	
8	СК-7-1А	Скоба	2	0,38	
9	ЗПС-50-3Б	Зажим заземляющий прессуемый	1	0,068	
10	ГОСТ 7798-70	Болт М16х30	1	0,083	
11	ГОСТ 5915-70	Гайка М16	1	0,037	
12	ГОСТ 6402-70	Шайба пружинная 16	1	0,007	
Масса арматуры, кг				8,055	
Масса изолирующей подвески, кг				11,655	

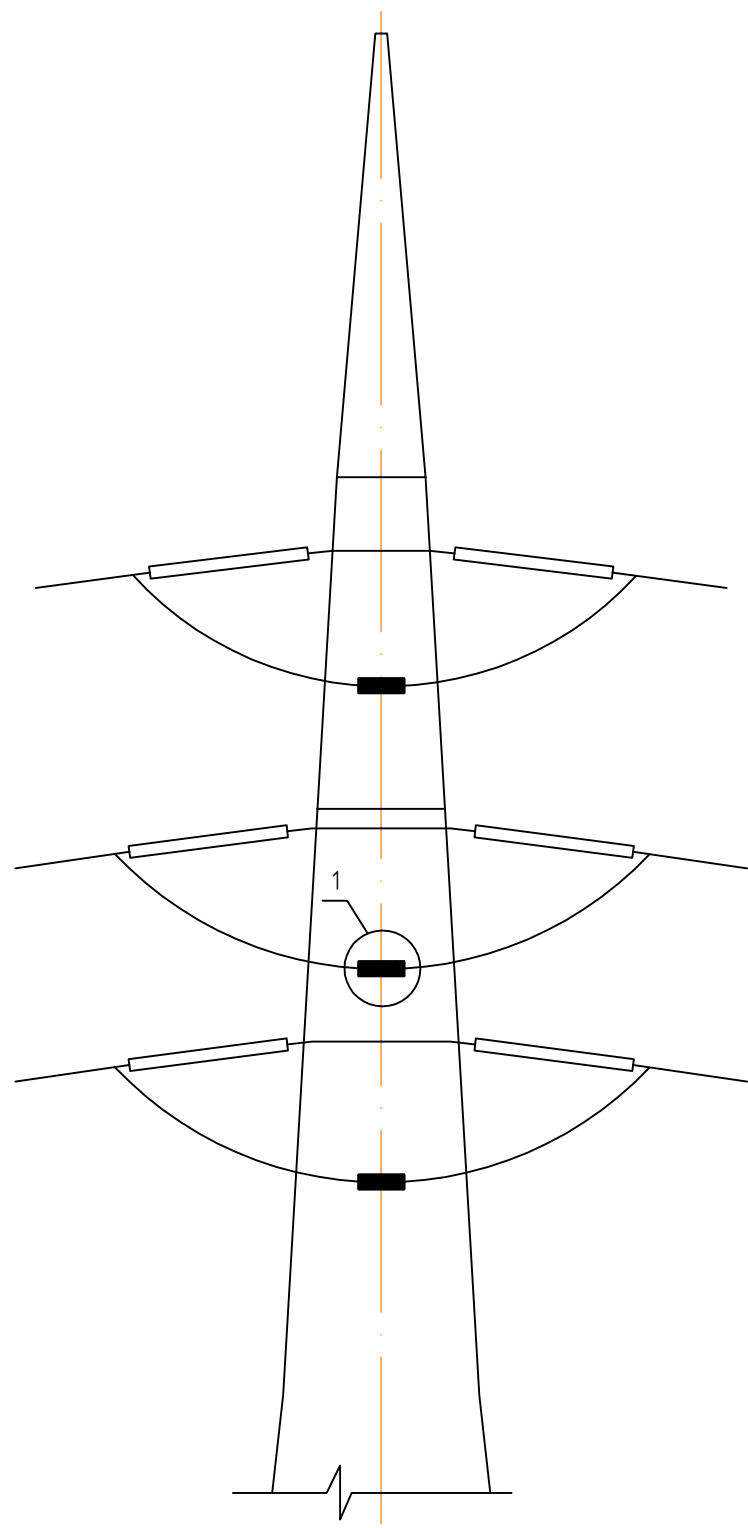
						ИЦ-2021/108-ОТР.ГЧ			
						Строительство ПС 35 кВ Пирс с установкой трансформаторов 2х10 МВА (прирост мощности 20 МВА) с ВЛ 35 кВ от ПС 220 кВ Столбово протяженностью 0,7 км, ВЛ 10 кВ протяженностью 3 км.			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Основные технические решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Степанов			03.21		-	23	-
Проверил		Павлов			03.21				
Н.контр.		Еремин			03.21	Натяжное изолированное крепление МЗ	 ООО "ИЦ "Иркутскэнерго" г. Иркутск 2021		

Согласовано				Взам. инв. №		Подп. и дата		Инв. № подл.	

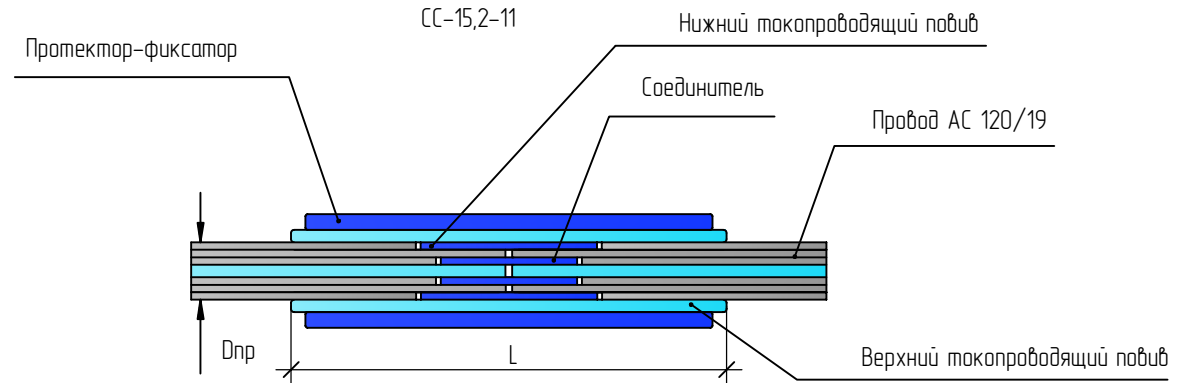


Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Приме- чание
1	КГП-7-2В	Узел крепления	1	0,7	компл. СРС-7-16
2	У1-7-16	Ушко однолапчатое	1	0,67	
3	ПГН-2-6А	Зажим поддерживающий глухой	1	0,94	компл.
4	ЗПС-50-3В	Зажим заземляющий	2	0,068	
5	9,2-МЗ-В-ОЖ-Н-Р (l=2,0 м)	Трос	1	0,98	
6	ГОСТ 7798-70	Болт М16х30	1	0,083	
7	ГОСТ 5915-70	Гайка М16	1	0,037	
8	ГОСТ 6402-70	Шайба пружинная 16	1	0,007	
Масса подвески, кг				3,5530	

						ИЦ-2021/108-ОТР.ГЧ		
						Строительство ПС 35 кВ Пирс с установкой трансформаторов 2х10 МВА (прирост мощности 20 МВА) с ВЛ 35 кВ от ПС 220 кВ Столбово протяженностью 0,7 км, ВЛ 10 кВ протяженностью 3 км.		
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Основные технические решения	Стадия	Лист
Разраб.	Степанов			Степанов	03.21		-	24
Проверил	Павлов			Павлов	03.21		-	-
						Поддерживающее неизолированное крепление МЗ	 ООО "ИЦ "Иркутскэнерго" г. Иркутск	
Н.контр.	Еремин			Еремин	03.21			

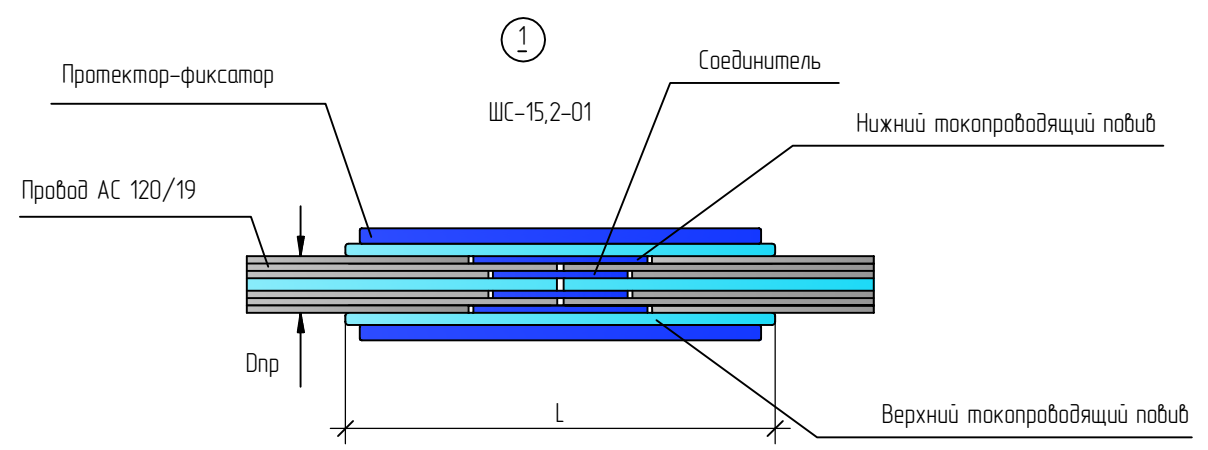


Соединение проводов в пролете



Зажим соединительный спиральный типа СС-Дпр-11					
Марка зажима	Провод АС		L, мм	Прочность заделки провода, кН, не менее	Масса зажима, кг
	Сечение, мм²	Диаметр, мм			
СС-15,2-11	120/19	15,2	1500	37,4	2,1

Соединение проводов в шлейфе

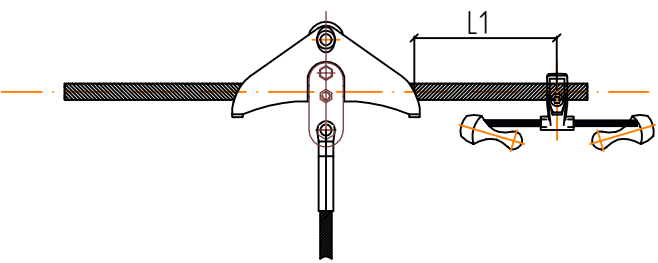
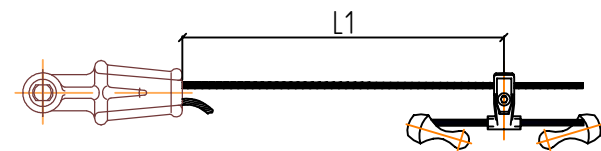


Зажим соединительный шлейфовый спиральный типа ШС-Дпр-01					
Марка зажима	Провод АС		L, мм	Прочность заделки провода, кН, не менее	Масса зажима, кг
	Сечение, мм²	Диаметр, мм			
ШС-15,2-01	120/19	15,2	700	-	0,64

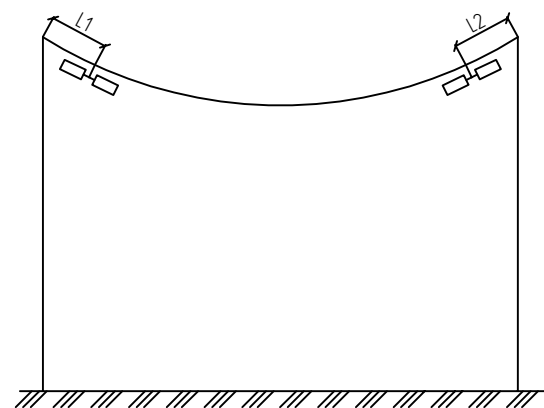
Согласовано			
Взам. инв. №		Подп. и дата	
Инв. № подл.			

						ИЦ-2021/108-ОТР.ГЧ			
						Строительство ПС 35 кВ Пирс с установкой трансформаторов 2х10 МВА (прирост мощности 20 МВА) с ВЛ 35 кВ от ПС 220 кВ Столбово протяженностью 0,7 км, ВЛ 10 кВ протяженностью 3 км.			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Основные технические решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Степанов			03.21		-	25	-
Проверил		Павлов			03.21				
						Соединение проводов в пролете и в шлейфе на анкерной опоре	 ООО "ИЦ "Иркутскэнерго" г. Иркутск 2021		
Н.контр.		Еремин			03.21				

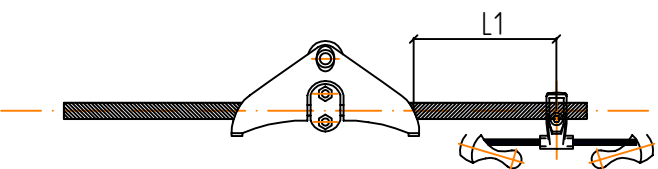
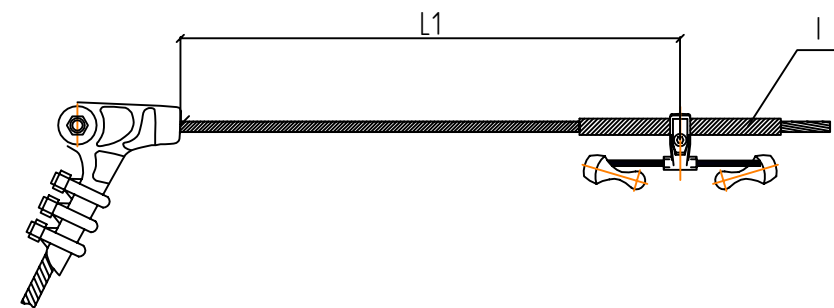
Схема установки гасителей вибрации для 9,2-МЗ-В-ОЖ-Н-Р



Места установки гасителей вибрации



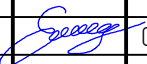


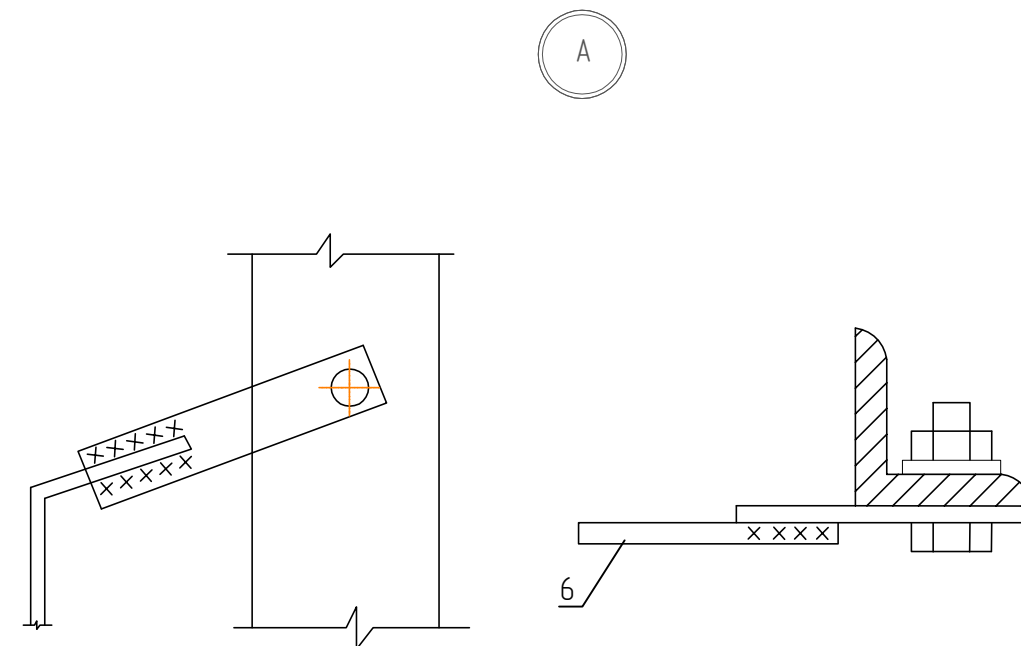
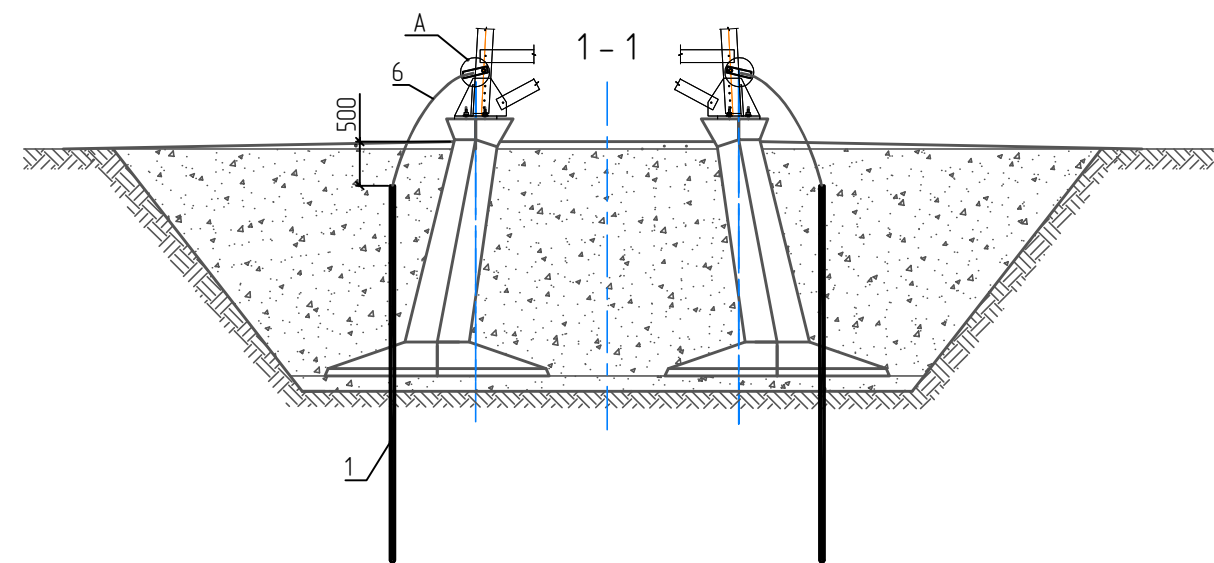
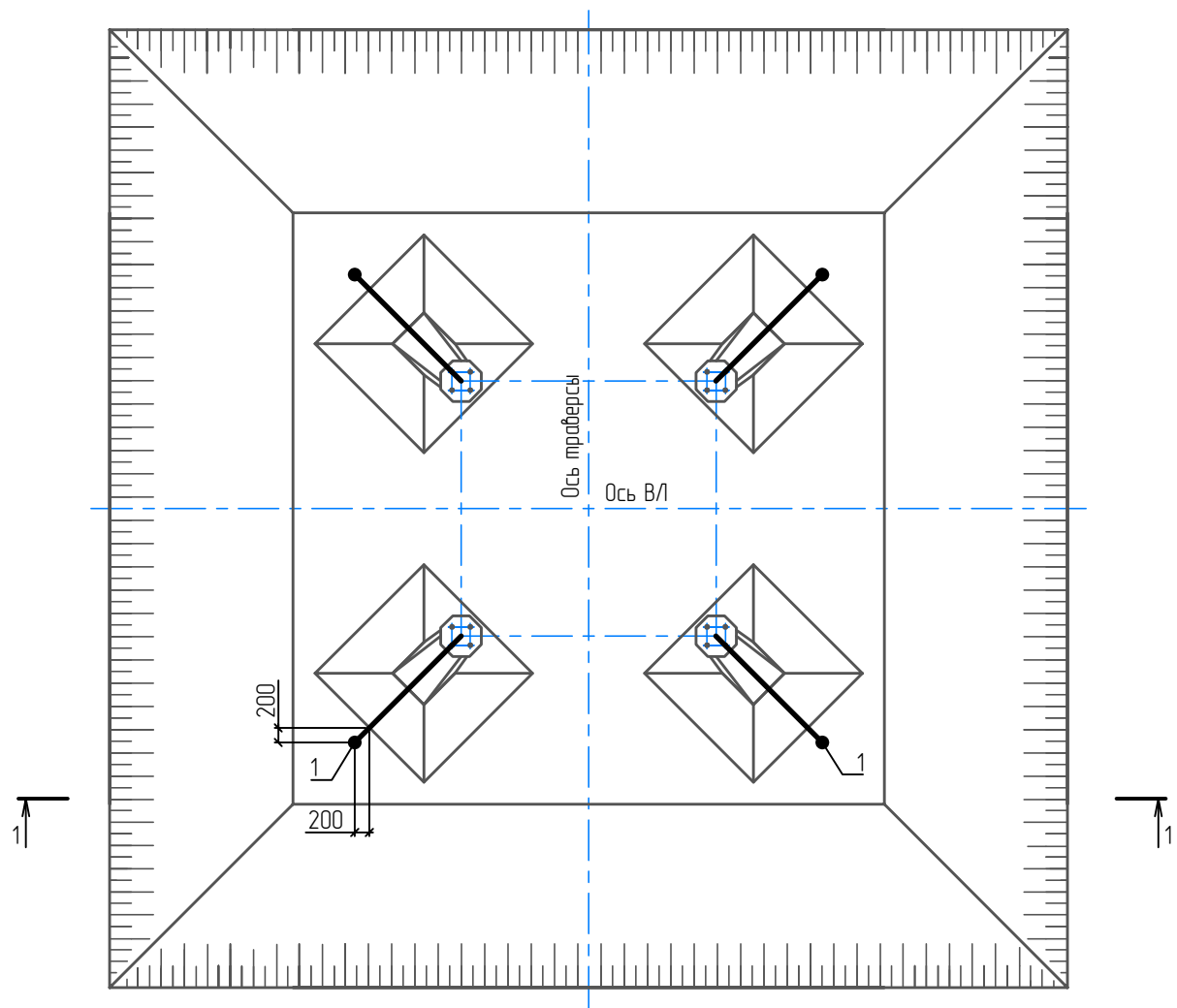
Схемы установки гасителей вибрации для АС 120/19



Примечание:
I – защитный протектор ПЗС.

Согласовано				
Взам. инв. №				
Подп. и дата				
Инв. № подл.				

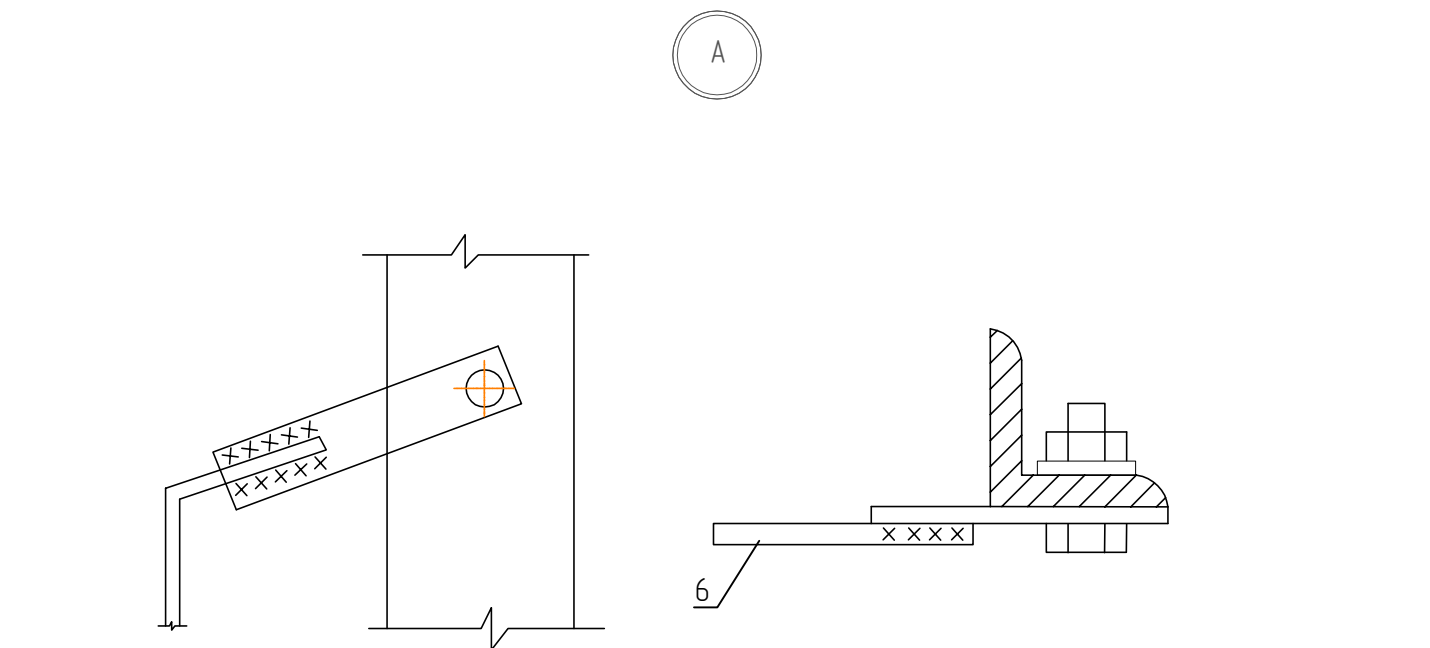
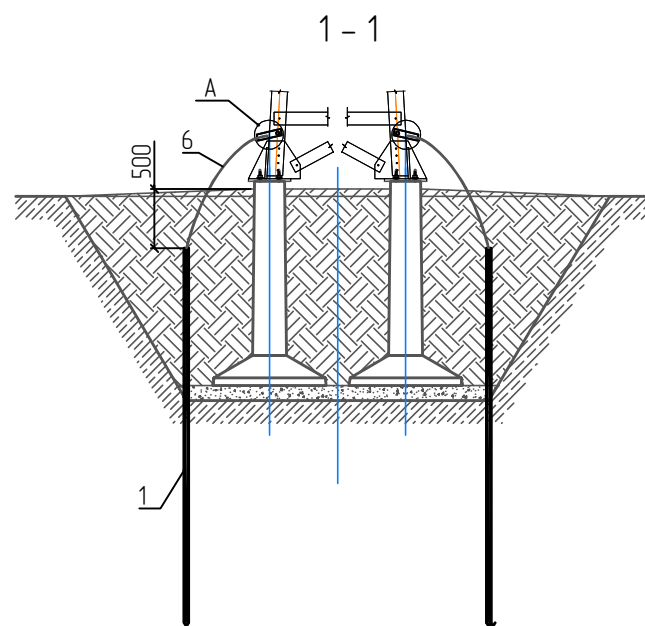
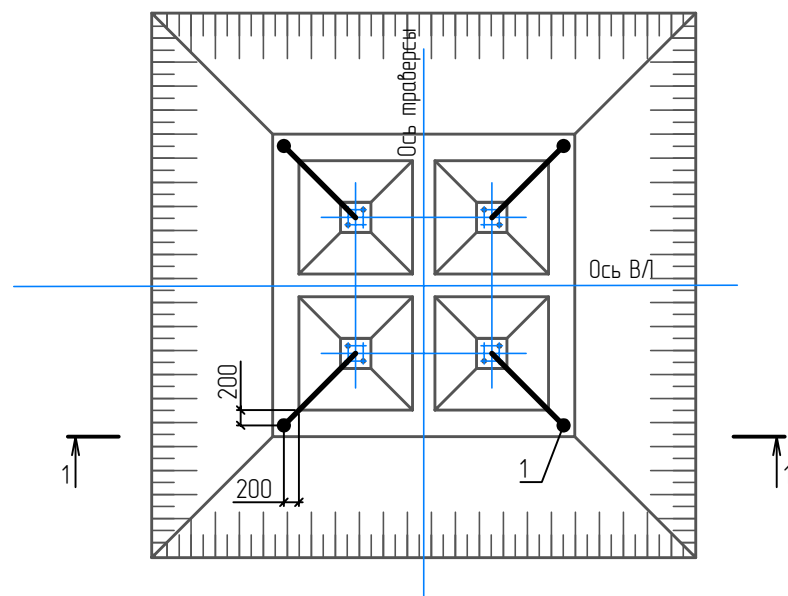
						ИЦ-2021/108-ОТР.ГЧ			
						Строительство ПС 35 кВ Пурс с установкой трансформаторов 2х10 МВА (прирост мощности 20 МВА) с ВЛ 35 кВ от ПС 220 кВ Столдово протяженностью 0,7 км, ВЛ 10 кВ протяженностью 3 км.			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Основные технические решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Степанов			03.21		-	26	-
Проверил		Павлов			03.21				
						Схемы установки гасителей вибрации	 ООО "ИЦ "Иркутскэнерго" г. Иркутск 2021		
Н.контр.		Еремин			03.21				



Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на опору	Масса ед., кг	Примечание
1	ГОСТ 2590-88	Сталь круглая d=18мм	4		
2	ГОСТ 5915-70	Гайка М16	4	0.03	
3	ГОСТ 6402-70	Шайба пружинная 17	4	0.01	
4	ГОСТ 7796-70	Болт М16-80	4	0.13	
5	ГОСТ 103-76	Полоса ст. 40х6, L=160мм	4	0.3	
6	ГОСТ 103-76	Полоса ст. 40х5, L=3м	4	4.71	


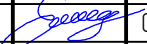
Примечание:
1. Все соединения должны выполняться сваркой внахлест. Сварку производить по ГОСТ 9467-75*. При соединении заземлителей из круглой стали длина сварного шва должна быть не менее шести диаметров. Для защиты от коррозии сварные стыки покрывать битумным лаком.

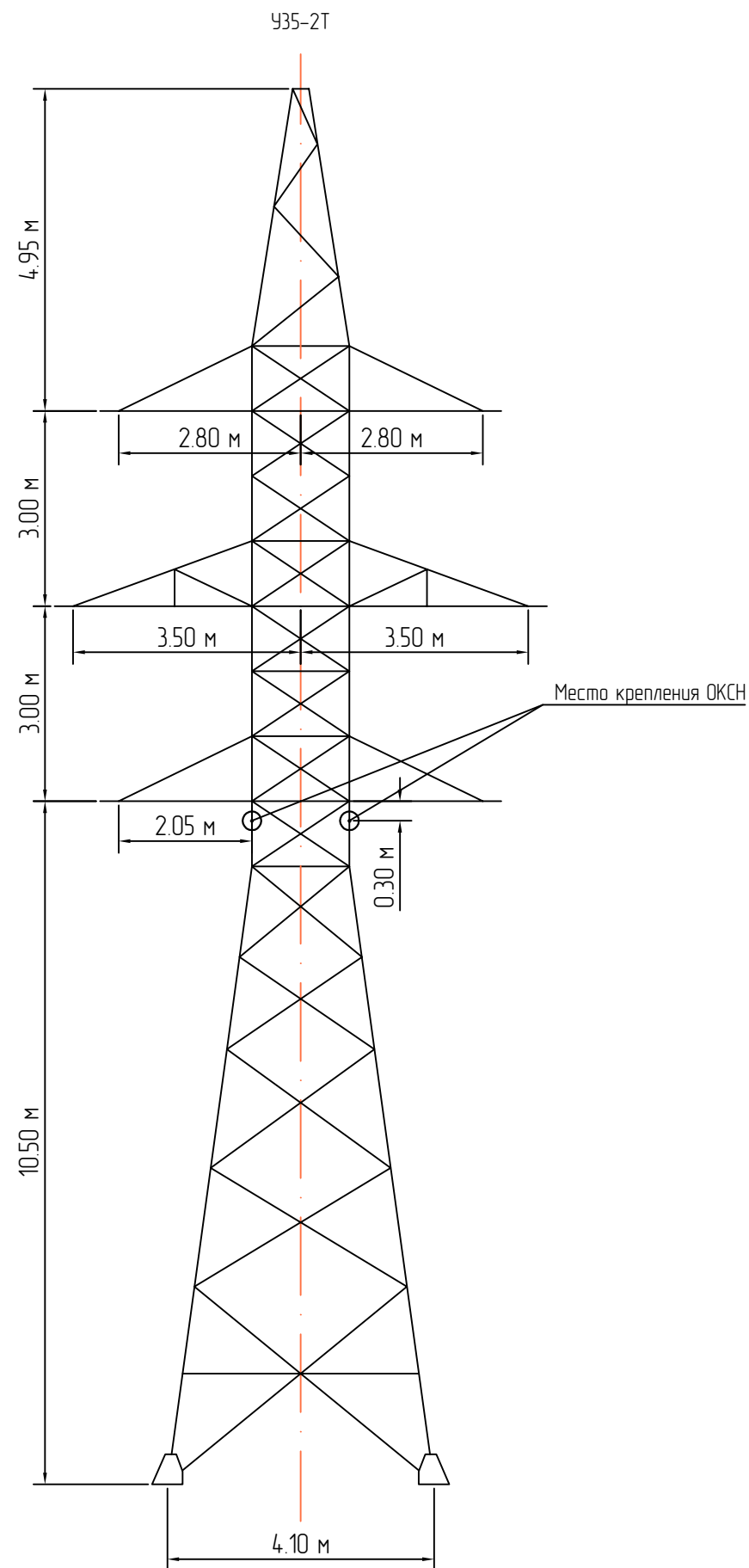
						ИЦ-2021/108-ОТР.ГЧ			
						Строительство ПС 35 кВ Пирс с установкой трансформаторов 2х10 МВА (прирост мощности 20 МВА) с ВЛ 35 кВ от ПС 220 кВ Столбово протяженностью 0,7 км, ВЛ 10 кВ протяженностью 3 км.			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Основные технические решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Степанов			03.21		-	27	-
Проверил		Павлов			03.21				
						Заземление анкерно-угловых опор	 ООО "ИЦ "Иркутскэнерго" г. Иркутск 2021		
Н.контр.		Еремин			03.21				



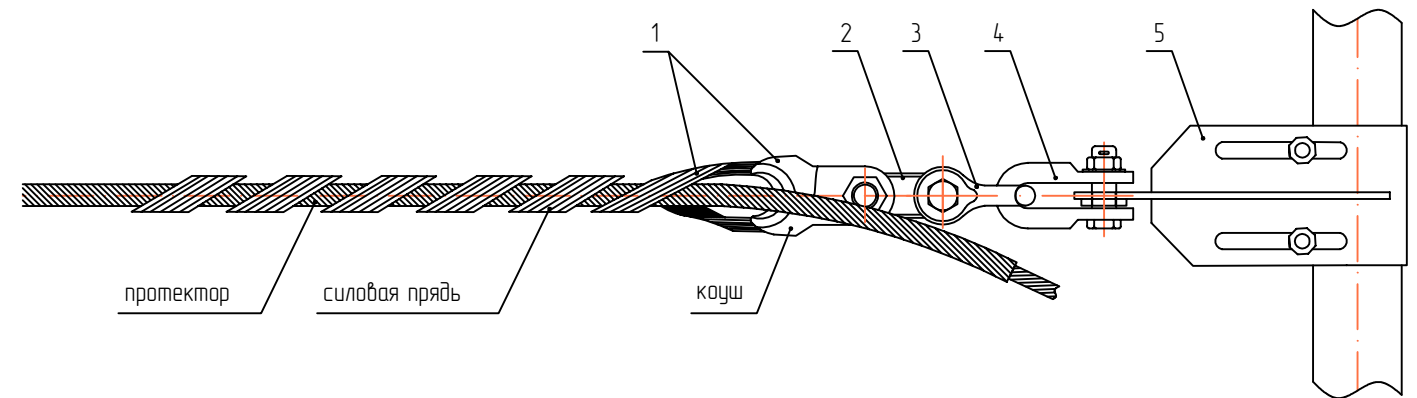
Марка поз.	Обозначение	Наименование	Кол. на опору	Масса ед., кг	Примечание
1	ГОСТ 2590-88	Сталь круглая d=18мм	4		
2	ГОСТ 5915-70	Гайка М16	4	0.03	
3	ГОСТ 6402-70	Шайба пружинная 17	4	0.01	
4	ГОСТ 7796-70	Болт М16-80	4	0.13	
5	ГОСТ 103-76	Полоса ст. 40х6, L=160мм	4	0.3	
6	ГОСТ 103-76	Полоса ст. 40х5, L=3м	4	4.71	

Примечание:
1. Все соединения должны выполняться сваркой внахлест. Сварку производить по ГОСТ 9467-75*. При соединении заземлителей из круглой стали длина сварного шва должна быть не менее шести диаметров. Для защиты от коррозии сварные стыки покрывать битумным лаком.

						ИЦ-2021/108-ОТР.ГЧ			
						Строительство ПС 35 кВ Пирс с установкой трансформаторов 2х10 МВА (прирост мощности 20 МВА) с ВЛ 35 кВ от ПС 220 кВ Столбово протяженностью 0,7 км, ВЛ 10 кВ протяженностью 3 км.			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Основные технические решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Степанов			03.21		-	28	-
Проверил		Павлов			03.21				
						Заземление промежуточной опоры ПЗ5-2т	 ООО "ИЦ "Иркутскэнерго" г. Иркутск 2021		
Н.контр.		Еремин			03.21				



Натяжное крепление для ВОК




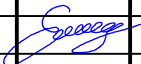
Спецификация элементов

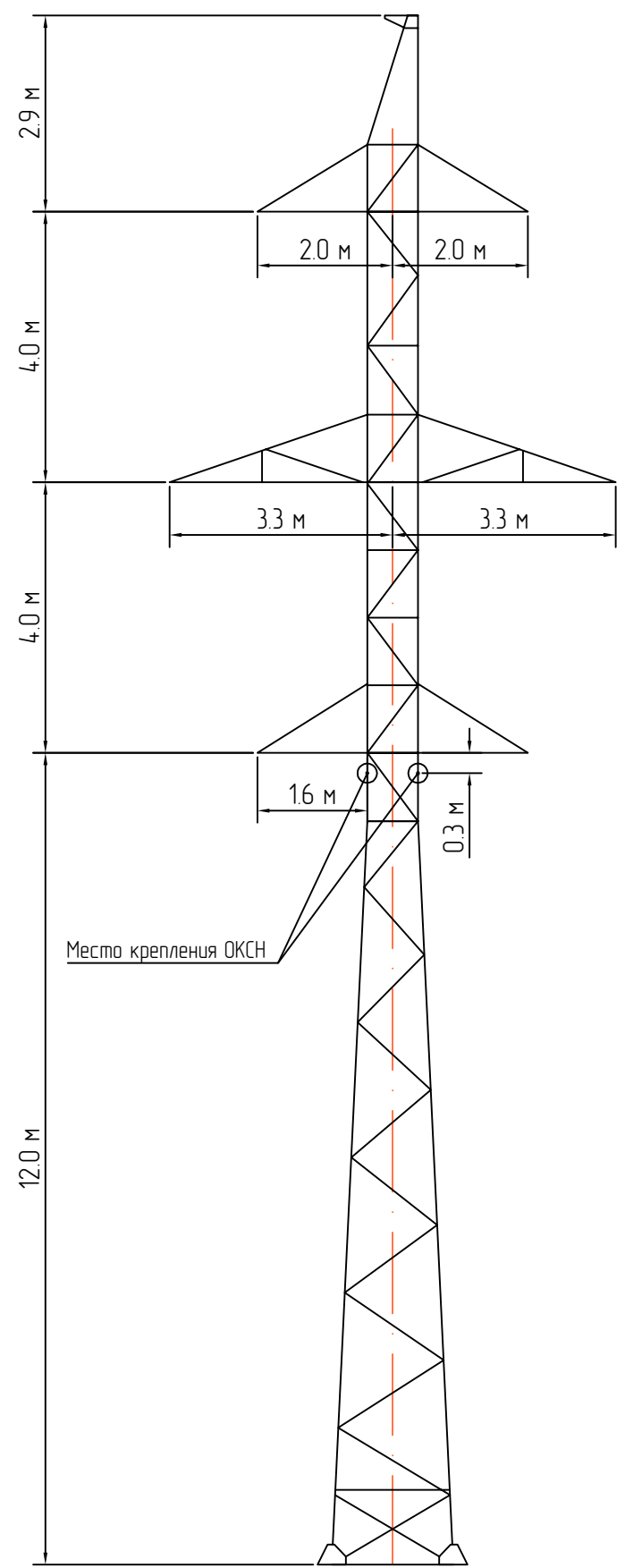
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Примечание
1	НСО	Зажим натяжной спиральный	1	3,0	К-70
2	ПР-7-6	Звено промежуточное	1	0,44	
3	СК-7-1А	Скоба	1	0,38	
4	СКД-10-1	Скоба	1	0,67	
5	УКУ	Узел крепления универсальный	1	3,0	
				Масса арматуры, кг	

Натяжной зажим : протектор и силовая часть изготавливается из стальной проволоки с защитным покрытием из цинка;
коуш (К-70) – стальное литье с защитным покрытием из цинка.

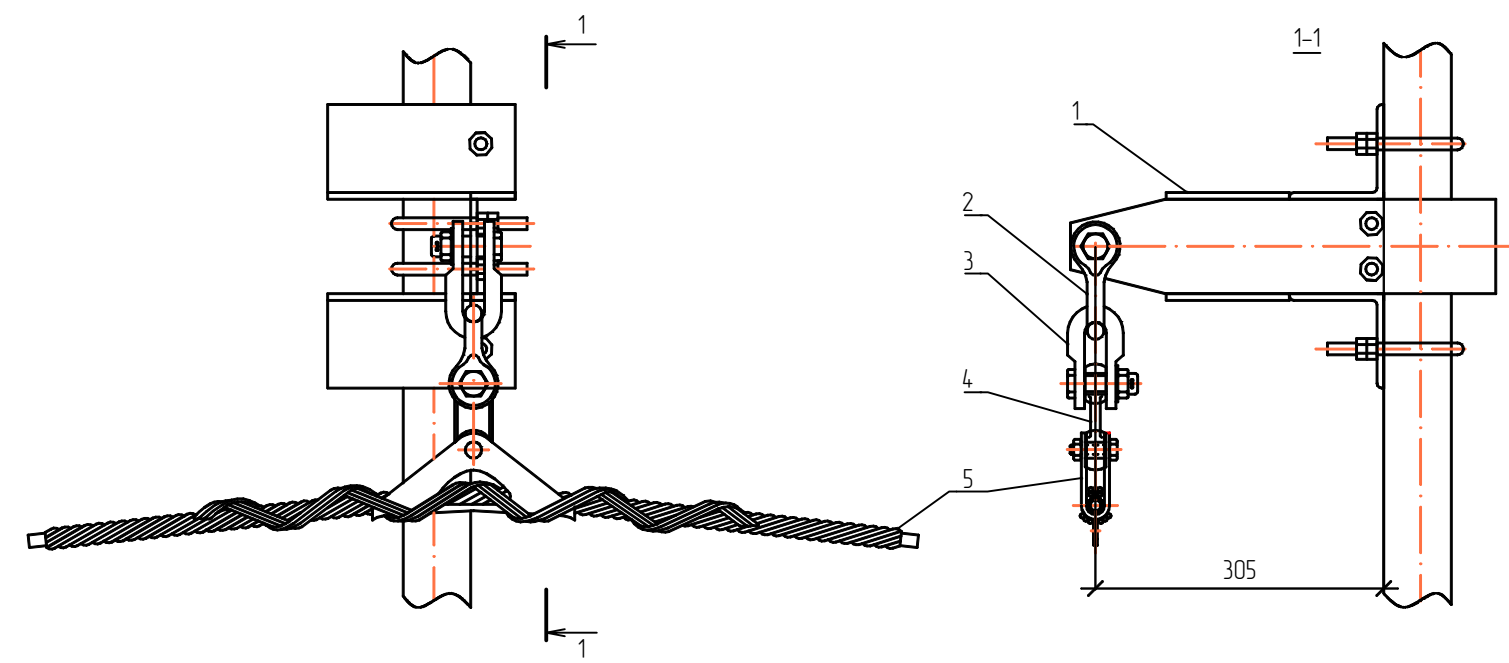
Примечания:

1. Точку крепления ОКСН до фазных проводов выполнить на расстоянии не менее 0,6 м – 35 кВ (Согласно ПУЭ-7 п. 2.5.197).
2. Крепление шлейфа ВОК к опоре производится при помощи шлейфового зажима типа ЗКШ2.

						ИЦ-2021/108-ОТР.ГЧ						
						Строительство ПС 35 кВ Пирс с установкой трансформаторов 2х10 МВА (прирост мощности 20 МВА) с ВЛ 35 кВ от ПС 220 кВ Столбово протяженностью 0,7 км, ВЛ 10 кВ протяженностью 3 км.						
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Основные технические решения			Стадия	Лист	Листов	
Разраб.	Степанов				03.21				-	29	-	
Проверил	Павлов				03.21							
						Натяжное крепление ВОК			 ООО "ИЦ "Иркутскэнерго" г. Иркутск 2021			
Н.контр.	Еремин				03.21							



Поддерживающее крепление для ВОК



Спецификация элементов

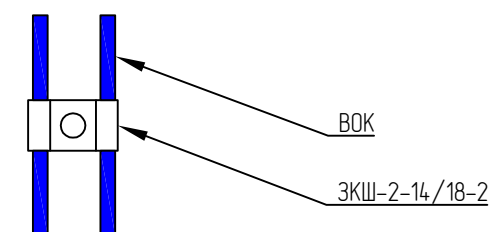
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед., кг	Примечание
1	УК(У)П-125	Узел крепления поддерживающий	1	4,6	
2	СКД-10-1	Скоба	1	0,67	
3	СК-7-1А	Скоба	1	0,38	
4	ПР-7-6	Звено промежуточное	1	0,44	
5	ПСО	Зажим поддерживающий спиральный	1	2,7	Л-23
				Масса арматуры, кг	

Поддерживающий зажим состоит из протектора и силовой части, выполненных из стальной проволоки с защитным покрытием из цинка, а также – штампованной стальной лодочкой с защитным покрытием из цинка.




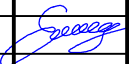
Примечание:
1. Точку крепления ОКРН до фазных проводов выполнить на расстоянии не менее 0,6 м – 35 кВ (Согласно ПУЭ-7 п. 2.5.197).

Согласовано					
Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					

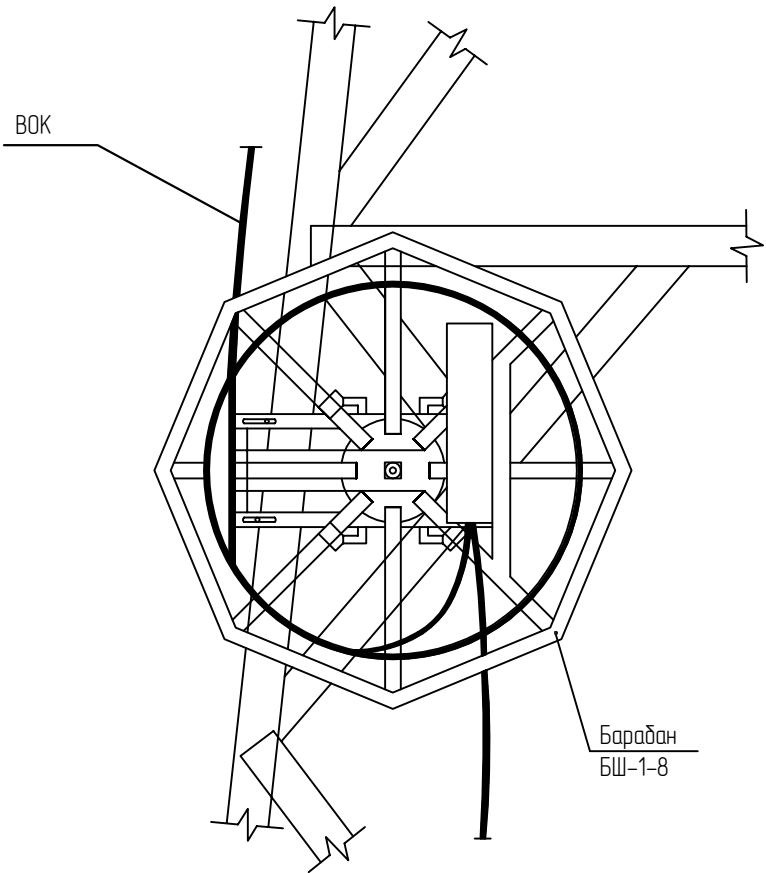
						ИЦ-2021/108-ОТР.ГЧ			
						Строительство ПС 35 кВ Пирс с установкой трансформаторов 2х10 МВА (прирост мощности 20 МВА) с ВЛ 35 кВ от ПС 220 кВ Столбова протяженностью 0,7 км, ВЛ 10 кВ протяженностью 3 км.			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Основные технические решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Степанов			03.21		-	30	-
Проверил		Павлов			03.21				
						Схема крепления ВОК на промежуточной опоре ПЗ5	 ООО "ИЦ "Иркутскэнерго" г. Иркутск 2021		
Н.контр.		Еремин			03.21				



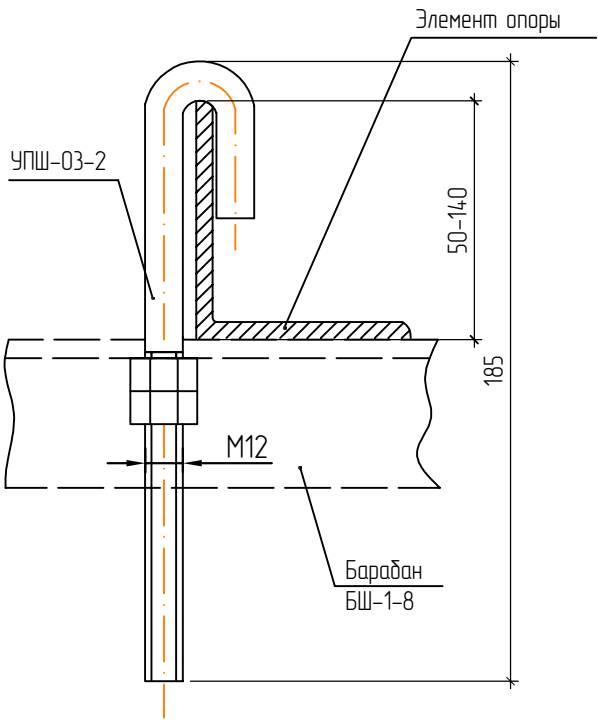
1. Точки крепления ОКСН до фазных проводов выполнить на расстоянии не менее 1 м – 110 кВ (Согласно ПУЭ-7 п. 2.5.197).
2. Крепление шлейфа ВОК к опоре производится при помощи шлейфового зажима типа ЗКШ-2.
3. Крепление барабана с технологическим запасом и муфтой МТОК к анкерной опоре производится при помощи 4-х узлов подвески УПШ-03-2.
4. Одной струбциной ЗКШ-2-14/18-2 крепится два спуска ВОК по опоре. На одну опору необходимо 6 шт.

						ИЦ-2021/108-ОТР.ГЧ		
						Строительство ПС 35 кВ Пурс с установкой трансформаторов 2х10 МВА (прирост мощности 20 МВА) с ВЛ 35 кВ от ПС 220 кВ Столбово протяженностью 0,7 км, ВЛ 10 кВ протяженностью 3 км.		
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата			
Разраб		Степанов			03.21	Основные технические решения	Стadia	Лист
Проверил		Павлов			03.21		-	31
						Схема крепления ВОК к опоре УЗС-2т при спуске к соединительной муфте	 ООО "ИЦ "Иркутскэнерго" г. Иркутск	2021
Н.контр.		Еремин			03.21			

Барабан типа БШ-1-8



Узел подвески УПШ-03-2




- В комплектность поставки УПШ-03-2 входят:
- крюк длиной 185 мм – 1 шт;
 - гайка М12-6Н6.019 ГОСТ 7805-70 – 2 шт;
 - шайба А12.01.08кп 019 ГОСТ 11371-78 –1 шт.

Масса одного комплекта УПШ-03-2 – 0,244 кг

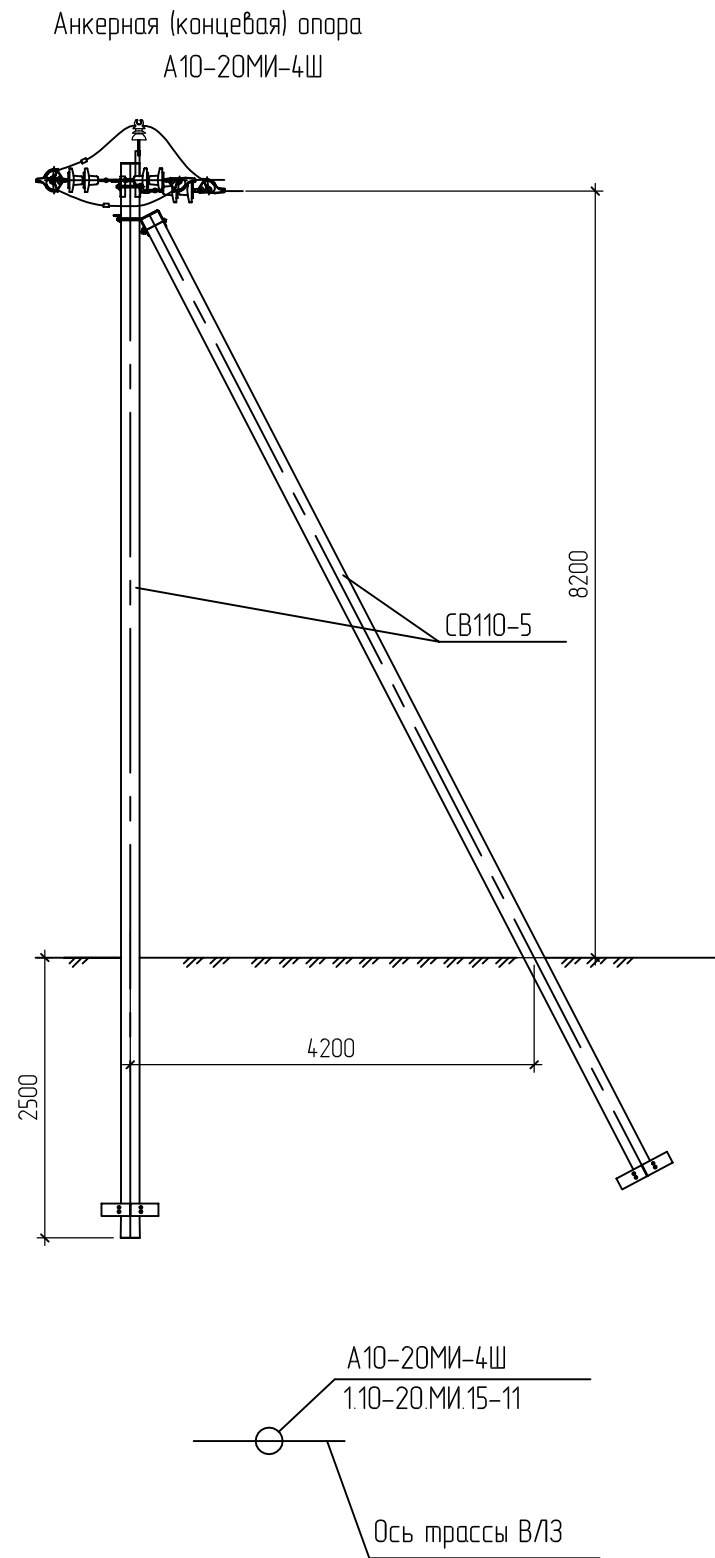
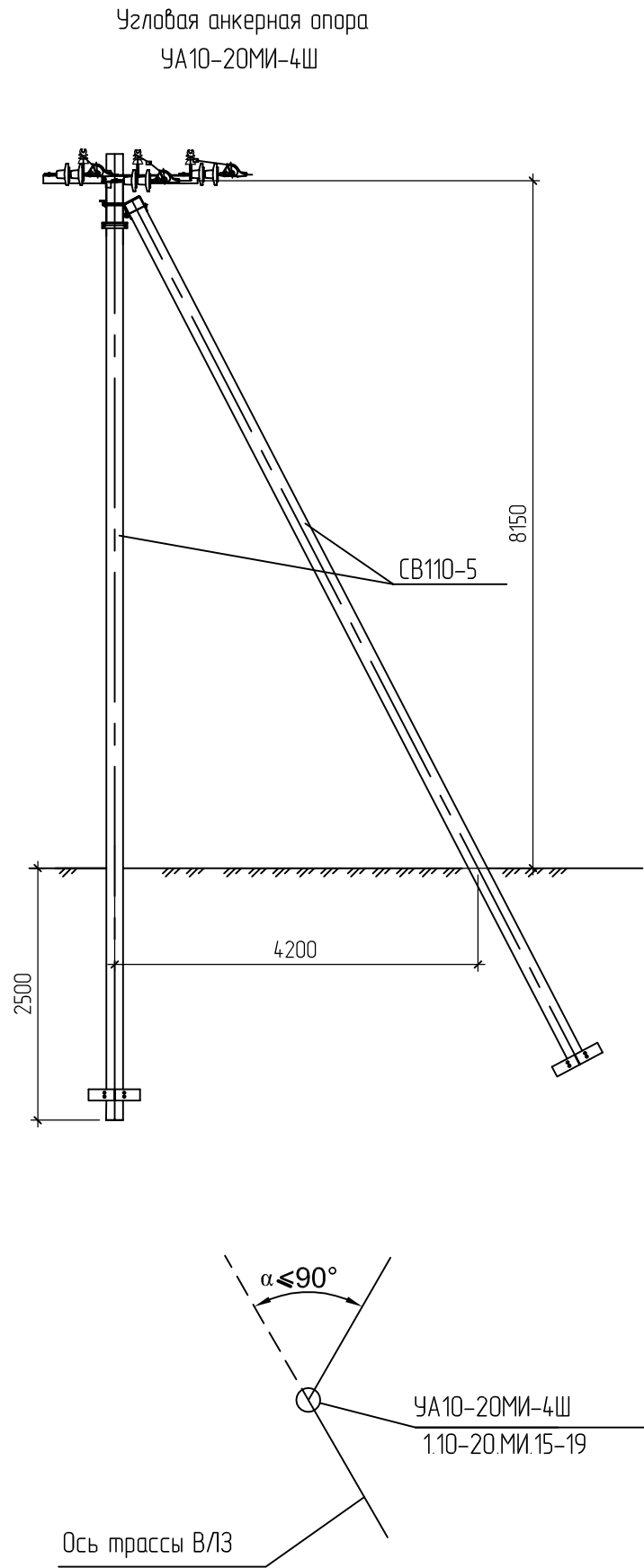
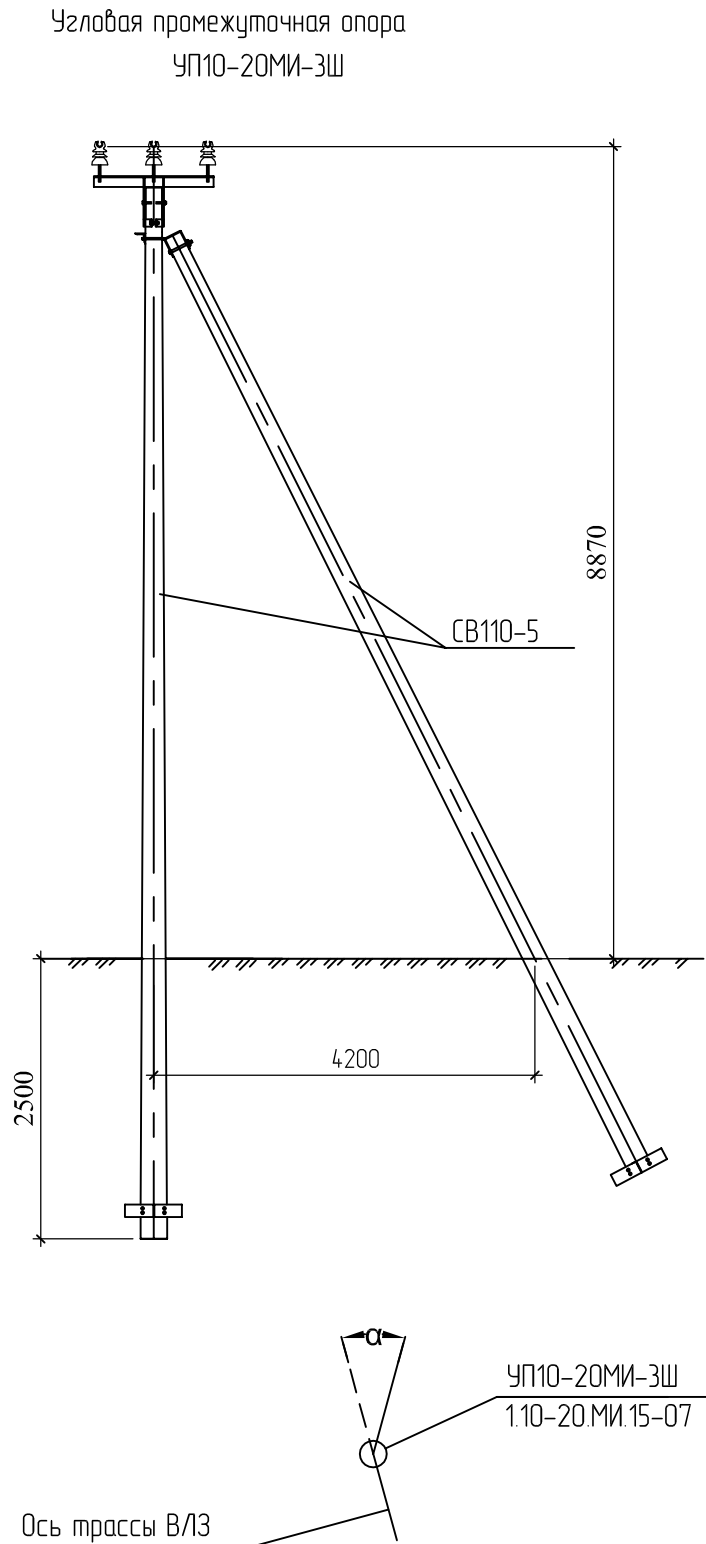
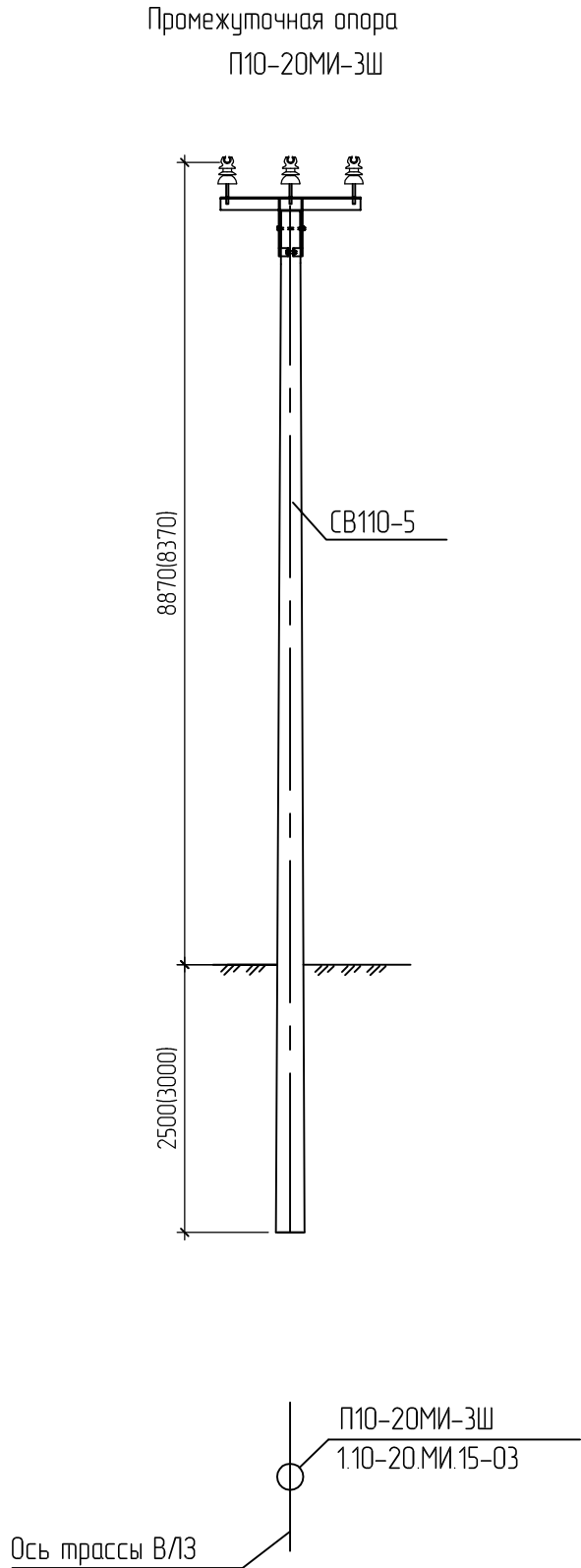
Выпускаемая номенклатура и технические характеристики:

Модификация хх.хх барабана	Тип муфты	Радиус изгиба кабеля на выходе из муфты, мм	Габариты, мм	Масса барабана, кг
БШ-1-8	МТОК-ВЗ	330	1190х360	31,10

- Примечание:
1. Крепление барабана к анкерной опоре производится при помощи 4-х узлов подвески УПШ-03-2.
 2. Требования к установке соединительных муфт предоставляется заводом-изготовителем.
 3. Высота установки соединительной муфты должна быть 6м от земли.

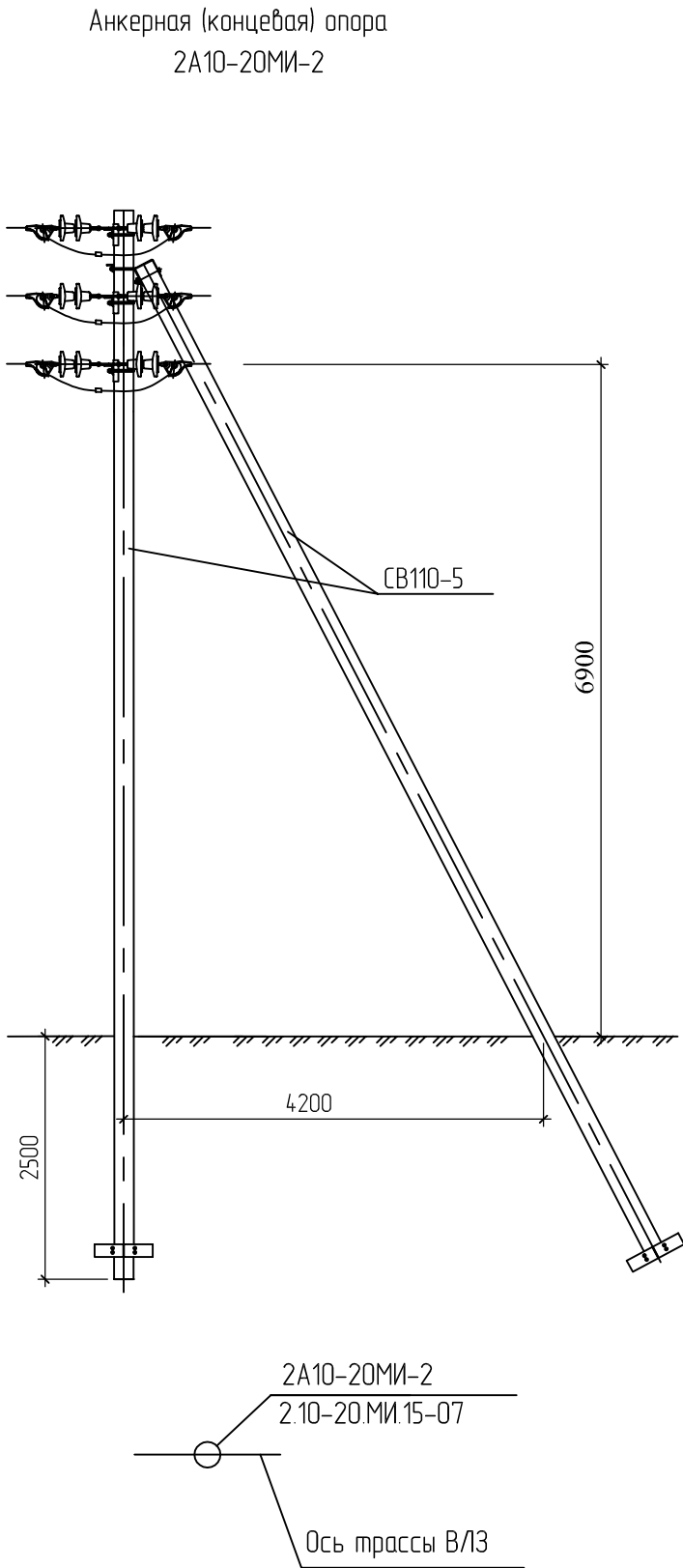
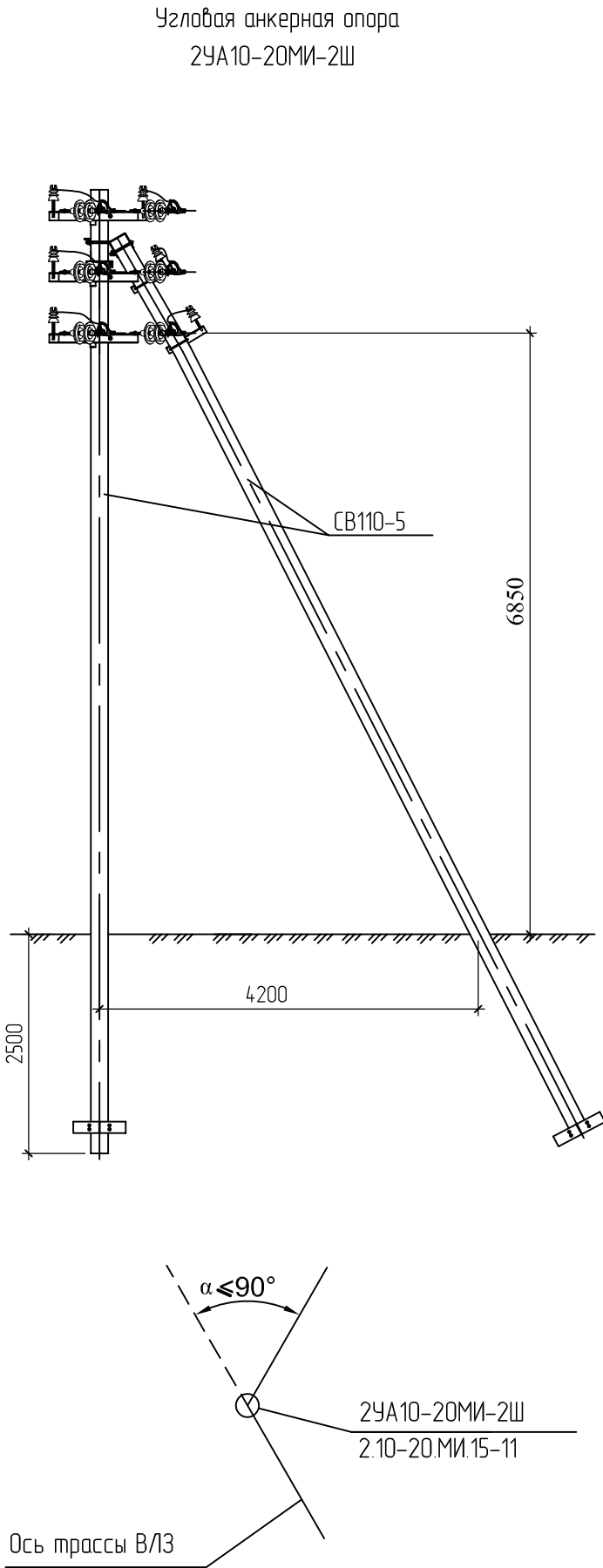
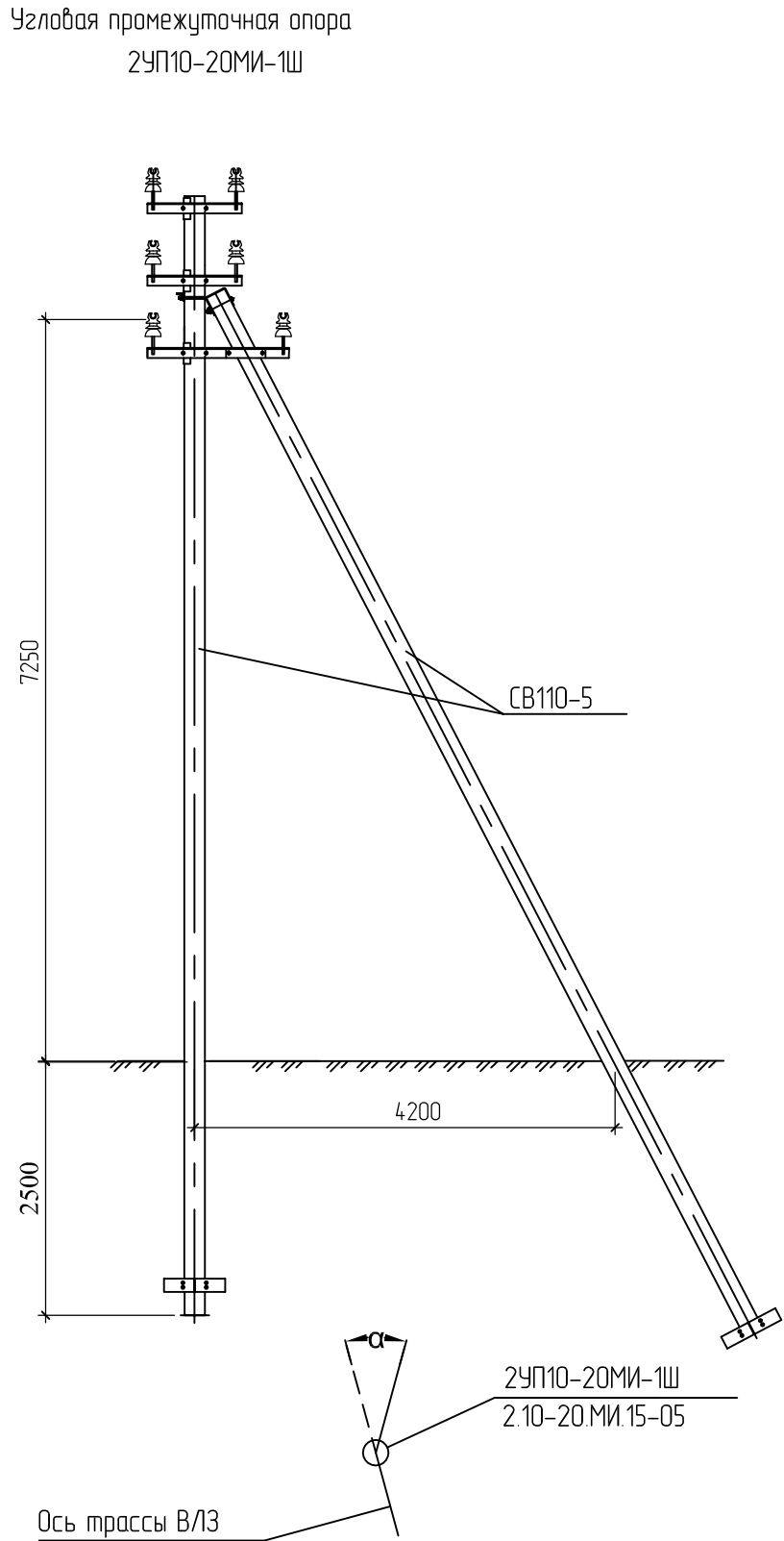
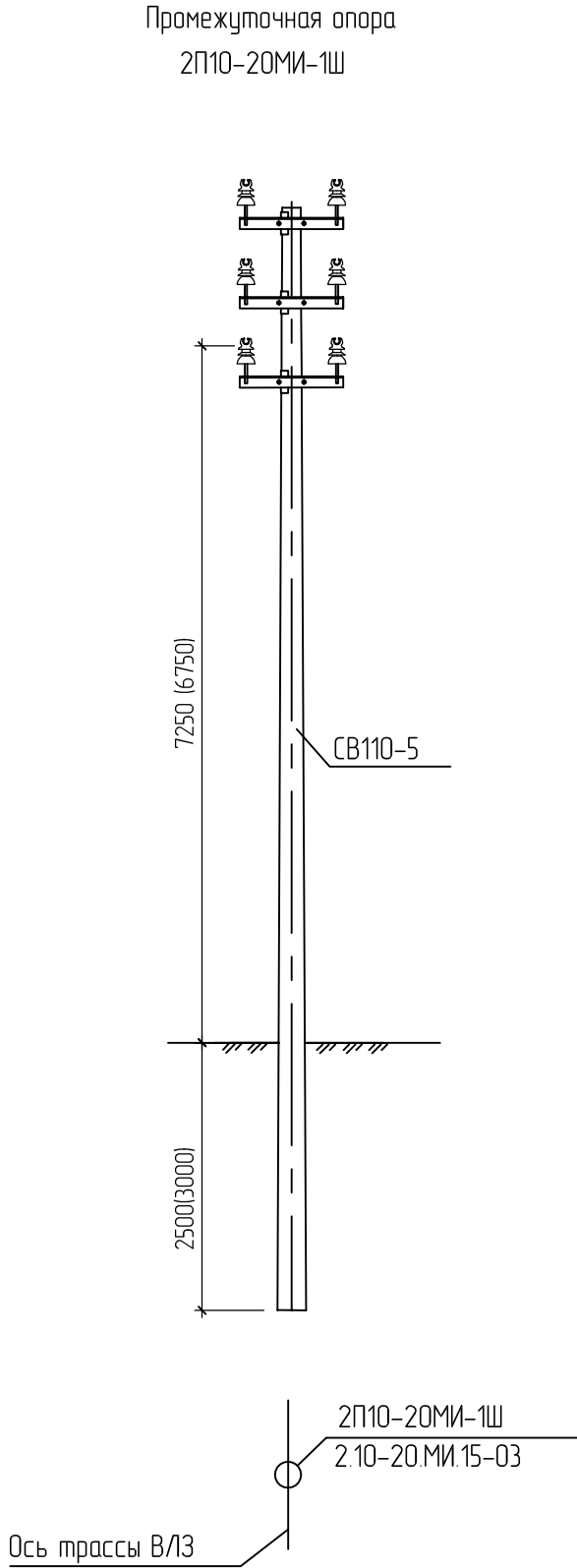
						ИЦ-2021/108-ОТР.ГЧ			
						Строительство ПС 35 кВ Пирс с установкой трансформаторов 2х10 МВА (прирост мощности 20 МВА) с ВЛ 35 кВ от ПС 220 кВ Столбово протяженностью 0,7 км, ВЛ 10 кВ протяженностью 3 км.			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Основные технические решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Степанов			03.21		-	32	-
Проверил		Павлов			03.21				
						Схема крепления волоконно-оптической муфты на опоре	 ООО "ИЦ "Иркутскэнерго" г. Иркутск 2021		
Н.контр.		Еремин			03.21				

Согласовано					
Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					



						ИЦ-2021/108-ОТР.ГЧ			
						Строительство ПС 35 кВ Пурс с установкой трансформаторов 2х10 МВА (прирост мощности 20 МВА) с ВЛ 35 кВ от ПС 220 кВ Столбова протяженностью 0,7 км, ВЛ 10 кВ протяженностью 3 км.			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Основные технические решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб		Степанов			03.21		-	33	-
Проверил		Павлов			03.21				
						Общий вид одноцепных железобетонных опор 10 кВ	 ООО "ИЦ "Иркутскэнерго" г. Иркутск 2021		
Н.контр.		Еремин			03.21				

Согласовано					
Взам. инв. №					
Подп. и дата					
Инв. № подл.					



						ИЦ-2021/108-ОТР.ГЧ			
						Строительство ПС 35 кВ Пурс с установкой трансформаторов 2х10 МВА (прирост мощности 20 МВА) с ВЛ 35 кВ от ПС 220 кВ Столбова протяженностью 0,7 км, ВЛ 10 кВ протяженностью 3 км.			
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подпись	Дата	Основные технические решения	Стадия	Лист	Листов
Разраб.		Степанов			03.21		-	34	-
Проверил		Павлов			03.21				
						Общий вид двухцепных железобетонных опор 10 кВ	 ООО "ИЦ "Иркутскэнерго" г. Иркутск 2021		
Н контр.		Еремин			03.21				