

Общество с ограниченной ответственностью

А-СИСТЕМЫ

Экз. № _____

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

по организации цифровых ВЧ каналов связи на объектах:

***ПС 110 кВ Нащекинская, ПС 110 Кожзавод кВ, ЦУС
филиала ОАО «МРСК Центра» – «Тамбовэнерго»***

АС.00178.13-ТК

<i>Инв. № подл.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. инв. №</i>

РАБОЧИЙ ПРОЕКТ

по организации цифровых ВЧ каналов связи на объектах:

ПС 110 кВ Нащекинская, ПС 110 Кожзавод кВ, ЦУС

филиала ОАО «МРСК Центра» – «Тамбовэнерго»

АС.00178.13–ТК

Руководитель:

Подпись

Ф.И.О.

Разработал:

Подпись

Ф.И.О.

2013

<i>Инв. № подл.</i>	<i>Подп. и дата</i>	<i>Взам. инв. №</i>

Оглавление

Обозначение	Наименование	Прим.
	Титульный лист	
	Оглавление	
	Пояснительная записка	
	Перечень сокращений, принятых в проекте	
1	Общие положения	
2	Исходные данные для проектирования	
3	Схема организации связи	
4	Технологические решения	
4.1	Состав и основные характеристики оборудования	
4.2	Установка высокочастотных заградителей	
4.3	Установка конденсаторов связи	
4.4	Установка фильтров присоединения	
5	Расчёт затухания ВЧ тракта и надёжность системы	
5.1	Расчёт затухания ВЧ тракта	
5.2	Надёжность системы	
6	Выбор частот ВЧ каналов	
7	Электропитание оборудования	
8	Помещение аппаратной	
8.1	Общие требования	
8.2	Освещение	
8.3	Заземление	
8.4	Требования пожарной безопасности	
8.5	Охранная и пожарная сигнализация	
8.6	Техника безопасности и охрана труда	

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							
							АС.00178.13-ТК-ПЗ		
							Проектно-изыскательские работы ВЧ каналов связи на ПС 110 Нащёкинская, Кожзавод. Филиал ОАО «МРСК ЦЕНТРА» – «Тамбовэнерго»		
	Изм.	Кол.уч	Лист	№	Подпись	Дата			
	Разраб.	Кунин					ССПИ. Строительство ВЧ каналов связи на ПС Нащекинская, Кожзавод	Стадия	Лист
Провер.	Новохацкий					РП		1	19
Н.Контроль	Лаптев								
ГИП	Бормотов					Пояснительная записка	ООО «А-Системы»		

1 Перечень сокращений, принятых в проекте

ОАО «МРСК Центра» – открытое акционерное общество «Межрегиональная распределительная сетевая компания Центра»

РДУ – региональное диспетчерское управление

ЦУС – центр управления сетями.

ПС – подстанция

РЭС – район электрических сетей

КЛС – кабельная линия связи

ВЛ – воздушная линия (электропередач)

АСДУ – автоматизированная система диспетчерского управления

ТМ – телемеханика

ДП – диспетчерский пункт

ЛАЗ – линейно-аппаратный зал

ОПУ – общеподстанционный пункт управления

ОРУ – открытое распределительное устройство

АВР – Автоматический ввод резерва

ЦВЧ – Цифровой высокочастотный канал связи

ИБЭП – источник бесперебойного электропитания

ADM (англ. Add-Drop Multiplexer) – оптический мультиплексор ввода-вывода

LAN (англ. Local Area Network) – локальная вычислительная сеть (ЛВС)

SDH (англ. Synchronous Digital Hierarchy) – технология транспортных телекоммуникационных сетей (синхронная цифровая иерархия)

TDM (англ. Time Division Multiplexing) – цифровая технология с временным разделением каналов

Инв. № подл.	Подп. и дата		Взам. инв. №		<div style="text-align: right; font-weight: bold;">АС.00178.13-ТК-ПЗ</div>					Лист
										2
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата						

1 Общие положения

1.1. Настоящий проект выполнен в соответствии с требованиями Постановления Правительства РФ от 16 февраля 2008 г. №87 «О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию» и содержит основные указания по реализации проекта в части работ по вышеуказанному титулу.

Рабочие чертежи, планы, схемы, спецификации, необходимые для производства работ по созданию ВЧ каналов связи, содержатся в Рабочей документации настоящего проекта.

1.2. Заказчик: филиал ОАО «МРСК Центра» – «Тамбовэнерго».

Подрядная организация: ОАО «А-Системы».

1.3. Участие в СРО

Свидетельство о допуске к определённому виду работ, которые оказывают влияние на безопасность объектов капитального строительства, выданного ОАО «А-Системы» Некоммерческим партнерством проектных организаций «Стандарт-Проект» 15 февраля 2012г., регистрационный номер СРОСП-П-00577.1-15022012;

1.4. Наименование объекта

Организации цифровых ВЧ каналов связи от объектов: ПС 110 кВ Нащекинская и ПС 110 кВ Кожзавод до ЦУС филиала ОАО «МРСК Центра» – «Тамбовэнерго».

1.5. Вид строительства

Новое Строительство

1.6. Назначение объекта

Организация цифровых ВЧ каналов для передачи данных (технических и программных средств телекоммуникаций (далее ТК) и автоматизированных систем диспетчерского управления (далее АСДУ) на объектах.

1.7. Основание для проектирования

- Договор «На выполнение проектно-изыскательских работ» между филиалом
ОАО «МРСК Центра» – «Тамбовэнерго» и ООО «А-Системы».

- Техническое задание (далее ТЗ) на выполнение проектно-исследовательских работ по титулу: «Проектно-исследовательские работы ВЧ каналов связи на ПС 110 Нащёкинская, Кожзавод».

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	1.7. Основание для проектирования				
			- Договор «На выполнение проектно-изыскательских работ» между филиалом ОАО «МРСК Центра» – «Тамбовэнерго» и ООО «А-Системы».				
			- Техническое задание (далее ТЗ) на выполнение проектно-изыскательских работ по титулу: «Проектно-изыскательские работы ВЧ каналов связи на ПС 110 Нащёкинская, Кожзавод».				
						АС.00178.13-ТК-ПЗ	Лист
							3
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата			

2 Исходные данные для проектирования

2.1. Исходными данными для разработки настоящего проекта являются:

- Техническое задание Филиала ОАО «МРСК Центра» - «Тамбовэнерго» на «Проектно-изыскательские работы ВЧ каналов связи на ПС 110 Нащёкинская, Кожзавод».
- Материалы предпроектного обследования, выполненного сотрудниками ООО «А-Системы» совместно с персоналом филиала ОАО «МРСК Центра» - «Тамбовэнерго».

2.2. Перечень объектов для размещения оборудования ВЧ каналов связи

- ПС 110 кВ Нащёкинская, Тамбовская область, Бондарский район, с.Прибыtkовo, ул.Центральная, 228;
- ПС 110 кВ Кожзавод, Тамбовская обл., г. Рассказово, ул. Пролетарская, д.437;
- ПС 110 кВ Рассказовская, Тамбовская обл., г.Рассказово, ул.Индустриальная, 11

2.6. Для размещения проектируемого оборудования используются существующие здания и аппаратные помещения.

Электропитание проектируемого оборудования осуществляется от существующих на объектах систем.

Заземление и грозозащита, поддержание температурно-влажностных условий, пожарная охрана осуществляются существующими инженерными системами

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АС.00178.13-ТК-ПЗ	Лист	
						4	

3 Схема организации связи

Схема організації зв'язи представлена на чертежі АС.00178.13-ТК-02

Проектом передбачається організація наступних ВЧ каналів зв'язу:

- ПС 110 кВ Нащекинская – ПС 110 кВ Рассказовская по ВЛ 110 кВ «Нащекинская», фаза А;
- ПС 110 кВ Кожзавод – ПС 110 кВ Рассказовская по ВЛ 110 кВ «Нащекинская», фаза С;

Предусматривается передача информации от ПС 110 кВ Рассказовская до ЦУС «Тамбовэнерго» по существующим каналам связи без модернизации и доукомплектации существующего оборудования. Схема прохождения каналов связи до диспетчерского центра Филиала «СО ЕЭС» Тамбовское РДУ и ЦУС ОАО «МРСК-Центра» - «Тамбовэнерго» указаны в проекте «Организация волоконно-оптической линии связи до ПС Рассказово»

Оборудование функционирует круглосуточно и не требует постоянного присутствия персонала на объектах.

Организация ВЧ каналов производится в два этапа

1- \bar{u} эман:

- ПС 110 кВ Нащекинская – ПС 110 кВ Рассказовская

2- \bar{u} эман:

- ПС 110 кВ Кожзавод - ПС 110 кВ Рассказовская

Инв. № подл.						Подп. и дата	Взам. инв. №
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АС.00178.13-ТК-ПЗ		Лист
							5

4 Технологические решения

4.1 Состав и основные характеристики оборудования

Для организации цифровых высокочастотных каналов связи по линиям электропередачи проектом предусматривается использование технологический комплекс ВЧ связи EPW9.

Технологический комплекс ВЧ связи EPW9 позволяет организовать цифровые каналы передачи информации по ВЛ (6–750 кВ) в полосе частот от 4 до 32 кГц со скоростью передачи от 38 кБ/с до 320 кБ/с с различными протоколами автоматизации интерфейсных окончаний.

Технологический комплекс EPW9 представляет собой полнофункциональную распределенную систему, которая обеспечивает преимущества сетевой конвергенции и коллективного взаимодействия, и может служить основой для унификации коммуникационных систем предприятия. EPW9 является гибко масштабируемой коммуникационной платформой, способной расти и развиваться по мере возрастания потребностей ПО, а также имеет повышенную способность и возможность к модернизации при увеличении скоростей передачи данных по ВЧ каналу в соответствии с общей «Концепцией развития ВЧ каналов связи и передачи данных в МРСК».

В состав комплекса входят следующие системы:

- Телекоммуникационный шкаф, оснащенный системами:
 - основного и гарантированного электропитания;
 - освещения;
 - вентиляции и терморегулирования;
 - распределения и коммутации электропитающих цепей;
 - распределения и коммутации цепей аварийной сигнализации.
- Панель визуализации аварийного состояния смонтированных в шкафу систем.
- Терминал передачи информации (ПИ) по ВЛ – Powerlink (Siemens).
- Маршрутизатор данных и интерфейсов НЧ окончаний;
- Панель промежуточной кроссовой коммутации интерфейсных НЧ окончаний с защитой от высоковольтных помех.
- Конвертор напряжения переменного тока 220 вольт в постоянный ток 48 вольт.
- Устройство электропитания измерительных приборов.
- Токораспределительная система электропитания.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	АС.00178.13–ТК–ПЗ					Лист
								6
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				

- Блок присоединения к ВЛ с функциями согласования терминалов с ВЧ трактом и терминалами работающими на одноименных фазах ВЛ, с защитой от высоковольтных импульсных помех.

- Панель коммутации аварийной сигнализации.

- Система защитного и технологического заземления.

Технические характеристики технологического комплекса ВЧ связи EPW9

Диапазон частот	(24 – 1000) кГц
Пиковая мощность передачи в линию	$P_{пер} = 47 \text{ dBm}$ (от 20Вт до 50Вт) $P_{пер} = 50 \text{ dBm}$ (от 40Вт до 100Вт)
Номинальная полоса частот в каждом направлении	2.5, 3.75, 4, 5, 7.5, 8, 12, 16, 24, 32 kHz Устанавливается программным путем
Диапазон АРУ	40 дБ
Чувствительность	-32 дБм
Избирательность 100 Гц 4000 кГц 8000 кГц	При отстройке $1 \times B_n \geq 65 \text{ dB}$ При отстройке $2 \times B_n \geq 75 \text{ dB}$ B_n – номинальная полоса частот канала приема
Работа на сближенных частотах	Работа на разнесенных и на сближенных частотах передачи/приема
Возможность перенастройки диапазона частот	Перестройка в двух диапазонах частот (24 – 500) кГц (500 – 1000) кГц
Аналоговый режим (Частотное разделение каналов)	
Количество встроенных модемов телемеханики	Четыре
Скорости передачи модемов	50 bps, 100 bps, 200 bps, 600 bps, 1200 bps, 2400 bps
Кол-во аналоговых телефонных каналов	3 в полосе частот 8 кГц (возможные окончания FXO, FXS, E&M (АДАСЭ))
Наличие встроенного эквалайзера	Есть
Время задержки по ТЛФ каналам по модемам ТМ	$\leq 10 \text{ ms}$
Наличие встроенных средств измерения	Затухание ВЧ тракта, SNR, Ррер контрольной и цифрового потока
Цифровой режим (Временное разделение каналов)	
Кол-во цифровых телефонных окончаний в полосе 4кГц	Система организации цифрового потока данных по ВЧ трактам ВЛ на базе Powerlink CSPI в полосе частот от 4 кГц до 32 кГц без разделения полосы частот на полосы по 4 кГц. Используется вся имеющаяся полоса частот. Объем загрузки аналоговыми и цифровыми каналами ПД зависит от выделенной для

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

АС.00178.13-ТК-ПЗ

Лист

7

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

	работы полосы частот терминалов, реальных характеристик ВЧ трактов. Максимальная скорость ПД от 34,8 Kbps до 320 Kbps (в зависимости от выделенной полосы частот)
Кол-во каналов передачи данных в полосе 4кГц	В зависимости от загрузки каналами передачи данных. Максимальная скорость ПД 4кГц = 34,8 Kbps
Общее кол-во ТЛФ каналов и каналов передачи данных в полосе 4 кГц	4 канала ТФ со сжатием G.723.1(5,3) RS232 – 1200 bps
Интерфейсы каналов передачи данных	В зависимости от комплектации многосервисного маршрутизатора серии Cisco: FXS, FXO, E&M, v.92, V. 90, RS232, ISDN BRI, ADSL, G.703
Максимальная скорость передачи в полосе 4кГц	34,8 Kbps
Максимальная скорость передачи в полосе 32 кГц	320 Kbps
Число ступеней адаптации по скорости	Двухступенчатая динамическая адаптация
Программная возможность задания приоритетов каналов	Есть
Вокодер, скорость	G726 (16, 24, 32), G.723.1(5,3), G.723.1(6,3) G.729(8,0)
Возможность переключения вокодерного ТЛФ канала	Через маршрутизатор
Наихудшее соотношение С/Ш, при котором сохраняется работоспособность	При полосе частот канала передачи/приема равных 4 кГц 10,0 Kbps при SNR = 19 дБ При полосе частот канала передачи/приема равных 32 кГц 64,0 Kbps при SNR = 15 дБ
Наличие интерфейса Ethernet для каждой полосы 4 кГц	Наличие интерфейса Ethernet для всей выделенной полосы частот
Время задержки передачи цифрового потока (ТФ, ТМ, данных)	11 500, 15 500, 23 500, 31 500: – 40 мс/40 мс *) 6500, 7000, 7200, 7500 Гц: – 80 мс/50 мс *) 4500, 4700, 5000, 5500 Гц: –120 мс/75 мс *)
Время прохождения команды пинг для окончания Ethernet	В зависимости от полосы цифрового потока от 40 до 160 мс
Общие характеристики терминала передачи информации по ВЛ Powerlink	
Электропитание	от 38 до 72 В и от 88 до 264 В (пост. тока) от 93 до 264 В (перем. тока) (47 до 63 Гц)
Потребляемая мощность	С усилителем 50 Вт макс. 138 Вт/140 ВА С усилителем 100 Вт макс. 227 Вт/362 ВА
Температурный режим	от 0 °С до +55 °С от –5 °С до +55 °С (горячая перезагрузка)
Хранение и транспортировка	от –40 °С до +70 °С
Относительная влажность	от 5 до 95 %
Класс защиты	IP20
Конструктивное исполнение	482 х 578 х 270 мм (Ш х В х Г), установка в 19" шкафу
Масса	с усилителем 50 Вт 21 кг с усилителем 100 Вт 26 кг

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

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

АС.00178.13–ТК–ПЗ

Лист

8

Основное оборудование, устанавливаемое на объектах:

– ПС 110 кВ Нащекинская

Шкаф аппаратный технологического комплекса EPW9

Терминал передачи информации по ВЛ

Терминал сетевых и НЧ окончаний

ИБП Eaton 9130 1500 RM с внешними батарейными модулями

Блок розеток

Кросс

– ПС 110 кВ Кожзавод

Шкаф аппаратный технологического комплекса EPW9

Терминал передачи информации по ВЛ

Терминал сетевых и НЧ окончаний

ИБП Eaton 9130 1500 RM с внешними батарейными модулями

Блок розеток

Кросс

– ПС 110 кВ Рассказовская

Шкаф аппаратный технологического комплекса EPW9

Терминал передачи информации по ВЛ – 2 шт.

Терминал сетевых и НЧ окончаний

Инв. № подл.					Подп. и дата		Взам. инв. №	
					АС.00178.13-ТК-ПЗ			Лист
								9
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				

4.2 Установка высокочастотных заградителей

Для организации каналов ВЧ связи по линиям электропередач требуется установка высокочастотных заградителей для исключения влияния ВЧ сигнала на цепи и оборудование подстанций и исключения шунтирования ВЧ сигнала.

– ПС 110 кВ Нащекинская – Рассказовская

Предусматривается установка высокочастотных заградителей типа ВЗ-630-0,5 УХЛ1 (160-1000 кГц) на фазе А ВЛ 110 кВ «Нашекинская» на ПС 110кВ «Рассказовская», ПС 110кВ «Нашекинская» и на опоре №36/З (ответвление на ПС 110кВ Кожзавод).

- ПС 110 кВ Кожзавод - Рассказовская

Предусматривается установка высокочастотных заградителей типа ВЗ-630-0,5 УХЛ1 (160-1000 кГц) на фазе С ВЛ 110 кВ «Нащекинская» на ПС 110кВ «Рассказовская», ПС 110кВ «Кожзавод» и на опоре №36 (направление на ПС 110кВ Нашекинская).

Выбор типа высокочастотных заградителей выполнен с учётом максимально возможных токов на линии на которой устанавливается заградитель.

Выбор количества изоляторов для подвеса ВЧ заградителя.

Выбор линейных изоляторов

По таблице 1.9.15 (ПУЭ-7) определяем степень загрязненности равную 2.

Согласно п. 1.9.12 (ПУЭ-7) количество подвесных тарельчатых изоляторов в натяжных гирляндах должно определяться по формуле:

$$m = L / Lu$$

где L_u – длина утечки одного изолятора (см).

Если расчет не дает целого числа, то выбирают следующее целое число. Применяем стеклянные линейные подвесные изоляторы ПСВ-120.

Характеристики изолятора ПСВ-120Б:

- диаметр тарелки 290 мм
- длина пути утечки не менее 442 мм
- механическая разрушающая нагрузка не менее 120 кН
- напряжение пробоя не менее 125 кВ
- масса 5,6 кг.

Выбор количества изоляторов проводится согласно п. 1.9 ПУЭ (изд. 7):

удельная эффективная длина пути утечки 2 см/кВ

наибольшее рабочее междүфазное напряжение 126 кВ

степень загрязненности среды 2

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	<p>– длина пути утечки не менее 442 мм</p> <p>– механическая разрушающая нагрузка не менее 120 кН</p> <p>– напряжение пробоя не менее 125 кВ</p> <p>– масса 5,6 кг.</p> <p>Выбор количества изоляторов проводится согласно п. 1.9 ПУЭ (изд. 7):</p> <p>удельная эффективная длина пути утечки 2 см/кВ</p> <p>наибольшее рабочее междупазное напряжение 126 кВ</p> <p>степень загрязненности среды 2</p>						
			АС.00178.13-ТК-ПЗ					Лист	
								10	
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата					

коэффициент использования изолятора 1,15

коэффициент использования составной конструкции 1,0

По приведённым данным количество изоляторов в гирлянде 7. Согласно требований пункта 1.9.20 (ПУЭ–7е издание) в натяжных и поддерживающих гирляндах ОРУ число тарельчатых изоляторов следует определять с добавлением в каждую цепь гирлянды напряжением 35 – 110 кВ одного изолятора. Общее количество изоляторов в гирлянде равно 8.

4.3 Установка конденсаторов связи

Для подключения фильтров присоединения к линии электропередачи требуется установка конденсаторов связи. На ПС 110 кВ «Нащекинская», ПС 110кВ «Рассказовская», ПС 110кВ «Кожзавод» необходимо установить конденсаторы связи типа СМПВ-110/√3–6,4–У1.

Номинальное напряжение, кВ	110/√3
Номинальная емкость, мкФ	6,4
Габаритные размеры, мм	d280x1625
Масса, кг	140
Нормативно-технический документ	ГОСТ 15581-80

4.4 Установка фильтров присоединения

Фильтры присоединения предназначены для подключения аппаратуры высокочастотных каналов к фазе воздушных линий электропередачи напряжением 35 – 750 кВ и к грозозащитным тросам, через конденсаторы связи различной емкости. Их основными функциями являются:

- пропускание высокочастотных сигналов от аппаратуры уплотнения высокочастотных каналов в высоковольтную линию (ВЛ) и обратно;
- обеспечение электрической изоляции между цепями высоковольтной линии и входными цепями оборудования связи;
- согласование импедансов высоковольтной линии и оборудования связи;
- подавление сигнала промышленной частоты;
- защита оборудования связи и обслуживающего персонала от перенапряжений, возникающих в высоковольтных линиях при коммутационных процессах и при грозовых разрядах;

Предусматривается установка фильтров присоединения аппаратуры ВЧ связи ФПМР-6400/48-1000. Основные параметры указаны в таблице.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	АС.00178.13-ТК-ПЗ					Лист
								11
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата				

Основные технические параметры ФПМР-6400/48-1000

Рабочее затухание в полосе пропускания	не более 1,3 дБ
Затухание несогласованности со стороны линии	не менее 12 дБ
Напряжение линии	110 кВ
Емкость конденсатора связи	6400 пФ
Полоса пропускания	48-1000 кГц
Номинальное сопротивление:	
со стороны кабеля	75 Ом
со стороны линии	450 Ом
Входное сопротивление со стороны линии на промышленной частоте	не более 5 Ом
Номинальная пиковая мощность ВЧ сигнала	200 Вт
Электрическое сопротивление изоляции между обмотками трансформатора в нормальных условиях	не менее 100 Ом
Параметры вентильного разрядника, защищающего фильтр со стороны ВЛ:	
напряжение пробоя на промышленной частоте	2,3-2,7) кВ
импульсное пробивное напряжение	не более 4,3 кВ
допустимый импульсный ток	не более 5 000 А
Параметры газового разрядника, защищающего фильтр со стороны ВЧ кабеля:	
статическое напряжение пробоя	700-1300 В
динамическое напряжение пробоя	не более 3 кВ
напряжение гашения	не менее 450 В
Масса фильтра	не более 9 кг
Гарантийный срок эксплуатации	5 лет
Срок службы	не менее 12 лет

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата
-----	------	----------	-------	------

АС.00178.13-ТК-ПЗ

Лист

12

5 Расчёт затухания ВЧ тракта и надёжность системы

5.1 Расчёт затухания ВЧ тракта

Требуемое значение запаса по перекрываемому затуханию зависит от назначения канала и гололёдности той местности, по которой проходят используемые линии электропередачи. Для каналов телефонной связи запас по перекрываемому затуханию

$$A_{\text{мах}} = \Delta\alpha_{\text{гол}}$$

$\Delta\alpha_{\text{гол}}$ для Тамбовской обл. равно 4дБ

Для передачи двух голосовых каналов со сжатием (9,6 кБ/с) и одного канала ПД со скоростью 9,6 кБ/с необходима гарантированная суммарная скорость равная 28,8 кБ/с. Исходя из этого, оборудование будет работать до соотношения сигнал/шум равным (21-23) дБ. Пиковая мощность усилителя 40 Вт равна 46 дБ. Мощность, применяемая в расчетах запасов по перекрываемому затуханию, зависит от загрузки каналов. При загрузке каналов только цифровым потоком в расчетах необходимо применять $P = 36,6$ дБ при полосе частот 7,5 кГц.

$$A_{\text{зап}} = P_{\text{пер}} - P_{\text{пр}} - \Delta\alpha_{\text{гол}} = 36,6 - (-22) - 4 = 54,6 \text{ дБ}$$

Расчёты для максимально возможной частоты 1000кГц:

Затухание ВЧ тракта ПС Нащекинская – ПС Рассказовская

$$A_{\text{тр}} = \alpha_{\text{ф}} \cdot l + 2\alpha_{\text{фп}} + 4\alpha_{\text{вчз}} + 2\alpha_{\text{каб}} + \alpha_{\text{отвмах}}$$

$$\alpha_{\text{ф}} = (4,7 \cdot 1000^{(1/2)} + 0,16 \cdot 1000) \cdot 10(-3) = 0,308 \text{ дБ/км}$$

$$\alpha_{\text{ф}} \cdot l = 0,308 \cdot 42,6 + 2,5 = 15,62 \text{ дБ}$$

$$\alpha_{\text{фп}} = 1,3 \text{ дБ}, \alpha_{\text{вчз}} = 2,6 \text{ дБ}, \alpha_{\text{каб}} = 0,5 \text{ дБ}, \alpha_{\text{отвмах}} = 8 \text{ дБ}$$

$$A_{\text{тр}} = 15,62 + 2,6 + 10,4 + 1 + 8 = 37,62 \text{ дБ}$$

Расчёт произведён при максимальных величинах затухания с учётом концевых затуханий и затуханий вносимых ответвлениями на линии.

$$\text{Запас по перекрываемому затуханию } A_{\text{зап}} - A_{\text{тр}} = 54,6 - 37,62 = 16,98 \text{ дБ}$$

Затухание ВЧ тракта ПС Кожзавод – ПС Рассказовская

$$A_{\text{тр}} = \alpha_{\text{ф}} \cdot l + 2\alpha_{\text{фп}} + 4\alpha_{\text{вчз}} + 2\alpha_{\text{каб}} + \alpha_{\text{отвмах}}$$

$$\alpha_{\text{ф}} = (4,7 \cdot 1000^{(1/2)} + 0,16 \cdot 1000) \cdot 10(-3) = 0,308 \text{ дБ/км}$$

$$\alpha_{\text{ф}} \cdot l = 0,308 \cdot 6,6 + 2,5 = 5,46 \text{ дБ}$$

$$\alpha_{\text{фп}} = 1,3 \text{ дБ}, \alpha_{\text{вчз}} = 2,6 \text{ дБ}, \alpha_{\text{каб}} = 0,5 \text{ дБ}, \alpha_{\text{отвмах}} = 8 \text{ дБ}$$

$$A_{\text{тр}} = 5,46 + 2,6 + 10,4 + 1 + 8 = 27,46 \text{ дБ}$$

Расчёт произведён при максимальных величинах затухания с учётом концевых затуханий и затуханий вносимых ответвлениями на линии.

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

					АС.00178.13-ТК-ПЗ	Лист
						13
Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

Запас по перекрываемому затуханию $A_{зап} - A_{тр} = 54,6 - 27,46 = 27,14$ дБ

5.2 Надёжность системы

Среднее время наработки на отказ – не менее 200 000 часов на аппаратуру ВЧ связи без обработки

Среднее время восстановления работоспособности системы – не более 0,5 часов (без учета времени на доставку ЗИП).

Срок службы – не менее 22 лет.

6 Выбор частот ВЧ каналов

Расчет параметров высокочастотных трактов и выбор максимальных рабочих частот производится согласно документу ОАО «ФСК ЕЭС» «Руководящие указания по выбору частот высокочастотных каналов по линиям электропередачи 35, 110, 220, 330, 500 и 750 кВ».

Исходные данные для расчётов представлены в таблице 6.1

Таблица 6.1

Участок	Название ВЛ	Длина трассы	Марка провода	Кол-во ответвлений	Полоса частот	Мощность передачи	Отношение сигнал/помеха
ПС 110 кВ Нащекинская – ПС 110 кВ Рассказовская	ВЛ 110 кВ Нащекинская	42,6	АС120	1	8кГц	36,6 дБ	25 дБ
ПС 110 кВ Кожзавод – ПС 110 кВ Рассказовская	ВЛ 110 кВ Нащекинская	9,6	АС120	1	8кГц	36,6 дБ	25 дБ

Результаты расчетов по выбору максимальных рабочих частот представлены в таблице 6.2.

Таблица 6.2

Участок	Максимальная рабочая частота, кГц
ПС 110 кВ Нашекинская – ПС 110 кВ Рассказовская	960
ПС 110 Кожзавод – ПС 110 кВ Рассказовская	1000

Подробные результаты расчётов согласно таблице 1.9 «Руководящих указаний по выбору частот высокочастотных каналов по линиям электропередачи 35, 110, 220, 330, 500 и 750 кВ» ОАО «ФСК ЕЭС» представлены на схемах ВЧ каналов связи.

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АС.00178.13–ТК–ПЗ

Лист

14

7 Электропитание оборудования

Согласно нормам «Технологического проектирования подстанций переменного тока с высшим напряжением 35–750 кВ» СО 153 – 34.20.122–2006 электропитание оборудования комплекса средств связи подстанции, или узла связи должно осуществляться от системы гарантированного и бесперебойного электропитания ГОСТ 5237–83.

Электропитание проектируемого оборудования осуществляется от существующих на объектах систем электроснабжения.

Для обеспечения электропитания технологического оборудования комплекса ЕРW9 используются источники бесперебойного питания (ИБП) Eaton 9130 1500 RM с внешними батарейными модулями Eaton 9130 EBM 1500 RM. Время автономной работы от батарейных модулей не менее 4-х часов.

Характеристики ИБП Eaton 9130 1500 RM.

ИБП Eaton 9130 1500 RM предназначен для защиты IT нагрузки (ответственных серверов, рабочих станций, сетевого оборудования) и систем автоматизации производства. ИБП может использоваться для защиты практически любого оборудования с повышенными требованиями к качеству электропитания в самых сложных условиях эксплуатации. В ИБП используется двойное преобразование напряжения и технология управления батареями, которая увеличивает срок службы батарей.

Основные характеристики ИБП Eaton 9130 1500 RM

Мощность (ВА/Вт)	1500/1350
Габариты ГхШхВ (мм)	450х438х86.5
Вес (кг)	20
Входной разъем	C14
Выходной разъем	6xC13
Время автономной работы	(при 100% нагрузке) ~ 7 мин.
	(при 50% нагрузке) ~ 18 мин.
Эксплуатационные параметры	
Номинальное входное напряжение	220/230/240 В переменного тока
Диапазон входного напряжения	160–276 В переменного тока
Частота	45–65 Гц
Входной коэффициент мощности	>0,95
Выходной Power Factor	0.9
Стабильность выходного напряжения	± 3% номинального
КПД	>95%
Пользовательский интерфейс	
Индикаторы	4 светодиода с индикацией состояния ИБП
Стандартные информационные порты	RS232, USB

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

Изм.	Лист	№ докум.	Подп.	Дата

АС.00178.13–ТК–ПЗ

Дополнительно	BD-слот
Параметры окружающей среды	
Рабочая температура	0°C – +40°C
Уровень шума	<50dB

Время резервирования батарей в (минутах) при коэффициенте мощности 0,7

Нагрузки	Внутренние батареи	1 EBM PW 9130 1500 RM	2 EBMs PW 9130 1500 RM	3 EBMs PW 9130 1500 RM	4 EBMs PW 9130 1500 RM
1500/1050	7	32	61	98	128
1125/788	11	47	83	126	195
750/525	18	81	143	208	262
375/263	38	171	298	416	564

Установка разделительных трансформаторов.

Для создания гальванической развязки и получения схемы электропитания с заземлённой нейтралью на ПС 110 кВ Рассказовская и ПС 110 кВ Кожзавод предусмотрена установка разделительных трансформаторов.

Разделительный трансформатор Progress (Прогресс) TR2-220-220 используется для гальванической развязки электросети и нагрузки, а также для подавления гармонических и импульсных помех. Конструктивно собран в металлическом корпусе настольного исполнения; для монтажа на стене сзади предусмотрены проушины.

Характеристики трансформатора Progress TR2-220-220:

- количество фаз 1;
- номинальное входное напряжение 220 В;
- номинальное выходное напряжение 220 В;
- мощность 2000 ВА;
- габаритные размеры (ШхГхВ) 500х240х260 мм;
- масса 25 кг.

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

					АС.00178.13-ТК-ПЗ	Лист
						16
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

8 Помещение аппаратной

8.1 Общие требования

Помещение, предназначенное для размещения оборудования связи должно соответствовать следующим нормативным документам:

ВСН 332-93. Инструкция по проектированию электроустановок предприятий и сооружений электросвязи, проводного вещания, радиовещания и телевидения;

ПОТ РО-45-005-95. Правила по охране труда при работах на кабельных линиях связи и проводного вещания (радиофикации);

ВСН 45.122-77. Инструкция по проектированию искусственного освещения предприятий связи;

ВСН 116-93. Инструкция по проектированию линейно-кабельных сооружений связи;

ГОСТ 464-79. Заземление для стационарных установок проводной связи, радиорелейных станций, радиотрансляционных узлов и антенн систем коллективного приема телевидения. Нормы сопротивления;

СНиП 21-01-97. Противопожарная безопасность зданий и сооружений;

СНиП 2.09.02-85. Производственные здания;

ОСТП 600-93 «Отраслевые строительно-технологические нормы на монтаж сооружений и устройств связи, радиовещания и телевидения»

ОСТ 45.121-97 Линии передачи кабельные, магистральные и внутризоновые. Сооружения линейные. Термины и определения. Дата введения 01.01.1998

Над помещениями, где устанавливается аппаратура связи, не допускается размещение помещений, связанных с потреблением воды.

Через помещения ввода кабелей не допускается прокладка силовых кабелей и транзитных инженерных коммуникаций.

Чистые полы производственных помещений должны быть настланы на негорючее основание.

Покрытие пола – линолеум антистатический специального назначения ТУ 95-25049396-056-94. Должна быть проведена нивелировка пола аппаратной. Допустимое отклонение нивелировки пола ± 3 мм/м². Максимальная нагрузка пола составляет 9500-10000 N/ м², распределенная нагрузка пола составляет 2500 N/ м².

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

					АС.00178.13-ТК-ПЗ	Лист
						17
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

8.2 Освещение

Освещение помещения аппаратной должно соответствовать СНиП 23-05-95.

В помещении аппаратной должно быть предусмотрено общее и дополнительное освещение. Общее электрическое освещение должно составлять не менее 300 люкс рассеянным светом измеренного на расстоянии 1 м от пола.

Электрические цепи для освещения, электропитания выпрямителей, и электропитания розеток с заземляющим контактом необходимо выполнить отдельно.

8.3 Заземление

Заземление оборудования должно соответствовать требованиям ПУЭ, ГОСТ Р 50571.22-2000.

Сопротивление заземляющего устройства устанавливаемого оборудования не должно превышать 4 Ом в любое время года. Тип системы заземления – с глухозаземлённой нейтралью.

Величина сопротивления между клеммой защитного заземления и любой металлической частью оборудования, доступной для прикосновения, не должна превышать 0,1 Ом. Все металлические части и корпуса электрооборудования должны быть присоединены к главной шине заземления, которая в свою очередь должна быть соединена с глухозаземленной нейтралью источника питания. Присоединение заземляющих и нулевых проводников к заземлителям, заземляющему контуру и к заземляющим конструкциям должно быть выполнено сваркой, а к корпусам оборудования – сваркой или надежным болтовым соединением. Не допускается применение последовательного заземления.

Оборудование, устанавливаемое на открытых распределительных устройствах, должно быть соединено с заземляющим контуром сваркой.

8.4 Требования пожарной безопасности

Здание должно быть не ниже II степени огнестойкости (допускается III степень).

Производственные помещения должны отделяться от других помещений негоряемыми стенами или перегородками с пределом огнестойкости не менее 0,75 часа.

Помещения должны быть оборудованы средствами пожаротушения.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	8.4 Требования пожарной безопасности				
			<i>Здание должно быть не ниже II степени огнестойкости (допускается III степень).</i>				
			<i>Производственные помещения должны отделяться от других помещений негоряемыми стенами или перегородками с пределом огнестойкости не менее 0,75 часа.</i>				
			<i>Помещения должны быть оборудованы средствами пожаротушения.</i>				
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата	АС.00178.13-ТК-ПЗ	Лист	
						18	

8.5 Охранная и пожарная сигнализация

Помещения связи, располагаемые на первом этаже здания должны соответствовать требованиям СНиП 2.01.02-85 «Противопожарные нормы», и оборудованы автоматической охранной сигнализацией на разбитие стекол, входная дверь – на открывание, с организацией наружной шумовой сигнализации. Сигналы о срабатывании автоматической охранной сигнализации выводятся на пульт охранной сигнализации, расположенный в помещении с круглосуточным нахождением персонала.

Сечение кабелей электропитания, выбор номиналов защитных устройств отключения соответствуют требованиям ПУЭ.

Для сообщения о возникновении пожара с целью организации своевременной эвакуации людей здание должны быть оборудованы системами звукового и светового оповещения о пожаре.

8.6 Техника безопасности и охрана труда

При производстве работ должна быть обеспечена техника безопасности согласно СНиП 111-4-80.

Электромонтажные работы производить в строгом соответствии с требованиями ПУЭ, СНиП 3.05.06-85, СНиП 3.01.01-85.

Пожарная безопасность при эксплуатации помещений обеспечивается следующими мероприятиями:

- соблюдением нормативных расстояний от рабочих мест до эвакуационных выходов;
- устройств заземления;
- выбор марок кабелей, проводов и способов их прокладки;

Размещение и монтаж оборудования производить в соответствии с рабочей документацией, техническим описанием оборудования и инструкцией по его эксплуатации.

Монтаж технологического оборудования и прокладку кабелей выполнить после установки всех металлоконструкций с соблюдением «Правил техники безопасности и охраны труда на предприятиях и строительных организациях связи». М., Связь, 1995 г.

Технические решения и мероприятия, предусмотренные настоящим проектом, соответствуют техническому заданию, инструкциям, техническим условиям и требованиям электро, пожаро и взрывоопасности, отвечают требованиям охраны труда, техники безопасности и промсанитарии.

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

					АС.00178.13-ТК-ПЗ	Лист
						19
Изм	Лист	№ докум.	Подп.	Дата		

ПРИЛОЖЕНИЯ

Ведомость рабочих чертежей основного комплекта

Обозначение	Наименование	Примечание
АС.00178.13–ТК–01	Общие данные	2 листа
АС.00178.13–ТК–02	Схема ВЧ каналов связи по ВЛ 110кВ "Нащекинская"	
АС.00178.13–ТК–03	План трасс ВЧ кабеля по территории подстанций	3 листа
АС.00178.13–ТК–04	План размещения аппаратуры в ОПУ	3 листа
АС.00178.13–ТК–05	Схема внешних соединений аппаратуры ВЧ связи	3 листа
АС.00178.13–ТК–06	Схема электропитания аппаратуры ВЧ связи	3 листа
АС.00178.13–ТК–07	Узел оборудования ВЧ связи с высокочастотным загрядителем ВЗ–630–05	3 листа
АС.00178.13–ТК–08	Установка конденсаторов связи с фильтром присоединения	
АС.00178.13–ТК–09	Установка конденсаторов связи с фильтром присоединения и ВЧ загрядителем ПС Кожзавод	
АС.00178.13–ТК–10	Схема подвески ВЧ загрядителя на отпайке ВЛ 110 кВ	
АС.00178.13–ТК–11	Подвеска ВЧ загрядителя ВЗ–630–0,5. Спецификация.	
АС.00178.13–ТК–12	Гирлянда изоляторов ПСВ 120 Б поддерживающая для подвески ВЧ загрядителя	
АС.00178.13–ТК–13	Опора УО–110–1 под конденсатор связи с фильтром присоединения	
АС.00178.13–ТК–14	Закрепление стоек опор под оборудование в грунте. Тип К–650БП.	

Ведомость ссылочных и прилагаемых документов

	Прилагаемые документы	
АС.00178.13–ТК–СС	Спецификация оборудования и материалов.	10 листов

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

					АС.00178.13–ТК–01			
					Проектно–изыскательские работы ВЧ каналов связи на ПС 110 Наше́кинская, Кожзавод			
Изм.	Дата	№ докум.	Подп.	Дата	ССПИ. Строительство ВЧ каналов связи на ПС 110 Наше́кинская, Кожзавод	Лит	Лист	Листов
Разраб		Кунин				Р	1	2
Провер.		Новохацкий						
Н.контр		Лантев						
ГИП		Бормотов						
					Общие данные		000 "А–Системы"	

Общие указания:

Чертежи по данному разделу выполнены на основании "Технического задания на проектно-изыскательские работы ВЧ каналов связи на ПС 110 Нащекинская, Кожзавог"

Для организации ВЧ каналов связи предполагается установка на ПС 110кВ Нащекинская, Кожзавод, Рассказовская оборудования обработки и присоединения (заградитель, конденсатор связи, фильтр присоединения, радиочастотный кабель).

Расчеты вновь проектируемых высокочастотных каналов по ВЛ 110кВ выполнены в соответствии с "Руководящими указаниями по выбору частот высокочастотных каналов по линиям электропередач 35, 110, 220, 330, 500 и 750кВ".

По результатам расчетов ожидается устойчивая работа каналов с обеспечением запаса по перекрываемому затуханию не ниже нормированного.

Принципиальная схема проектируемых каналов по ВЛ 110кВ приведена на чертеже АС.00178.13–ТК–02

Электропитание аппаратуры связи на энергообъектах предусматривается:

- основное (~220В) – от собственных нужд подстанции;
- резервное (~220В) – от аккумуляторной батареи.

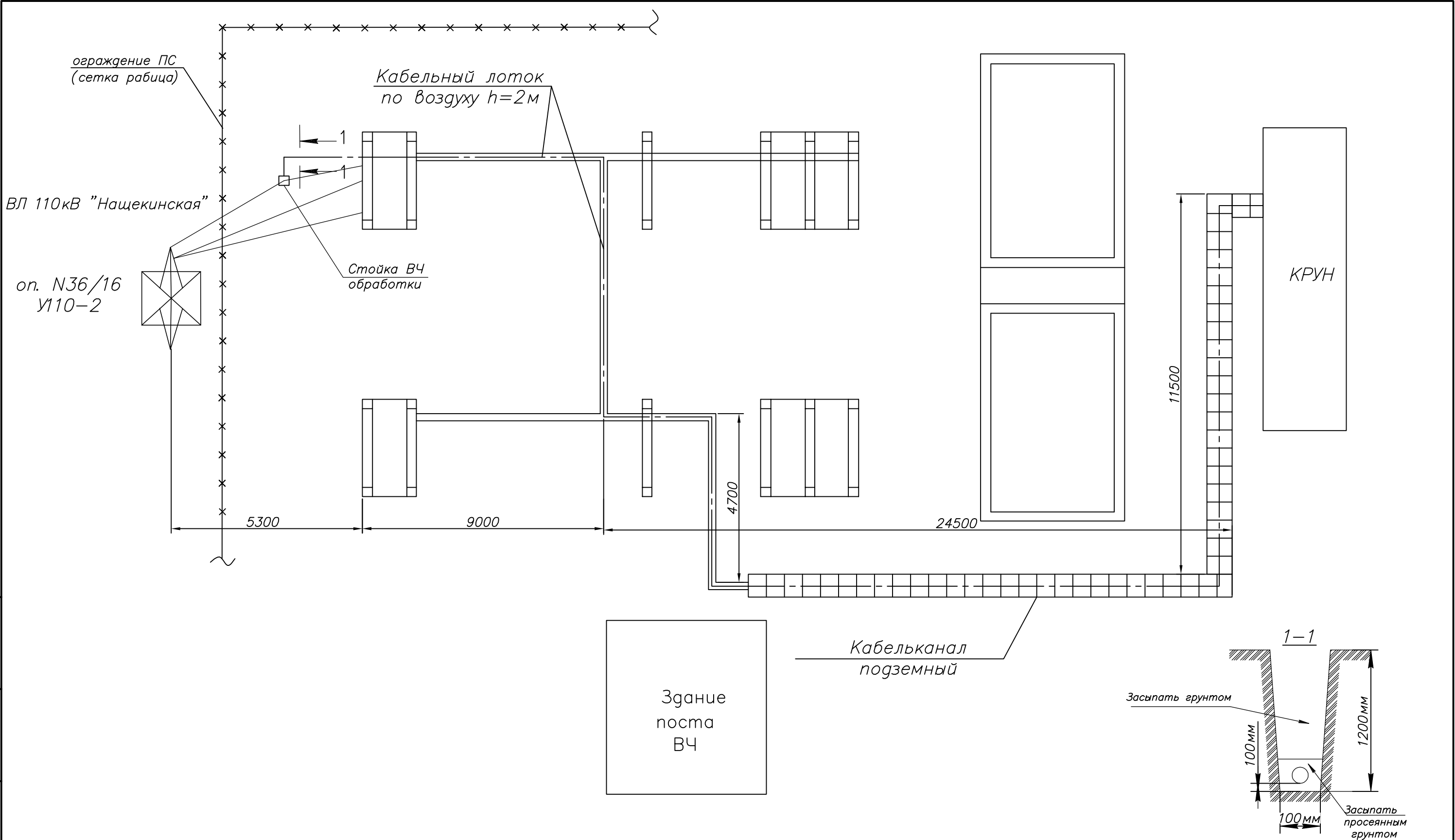
Для коммутации цепей питания на всех подстанциях рабочим проектом предусматриваются дистрибьюторы питания типа ДП1-6А

Размещение аппаратуры ВЧ связи и электропитания предусматривается в 19" шкафах в ОПУ подстанций.

Планы размещения аппаратуры связи и электропитания на энергообъектах приведены на чертежах АС.00178.13–ТК–05 и АС.00178.13–ТК–06.

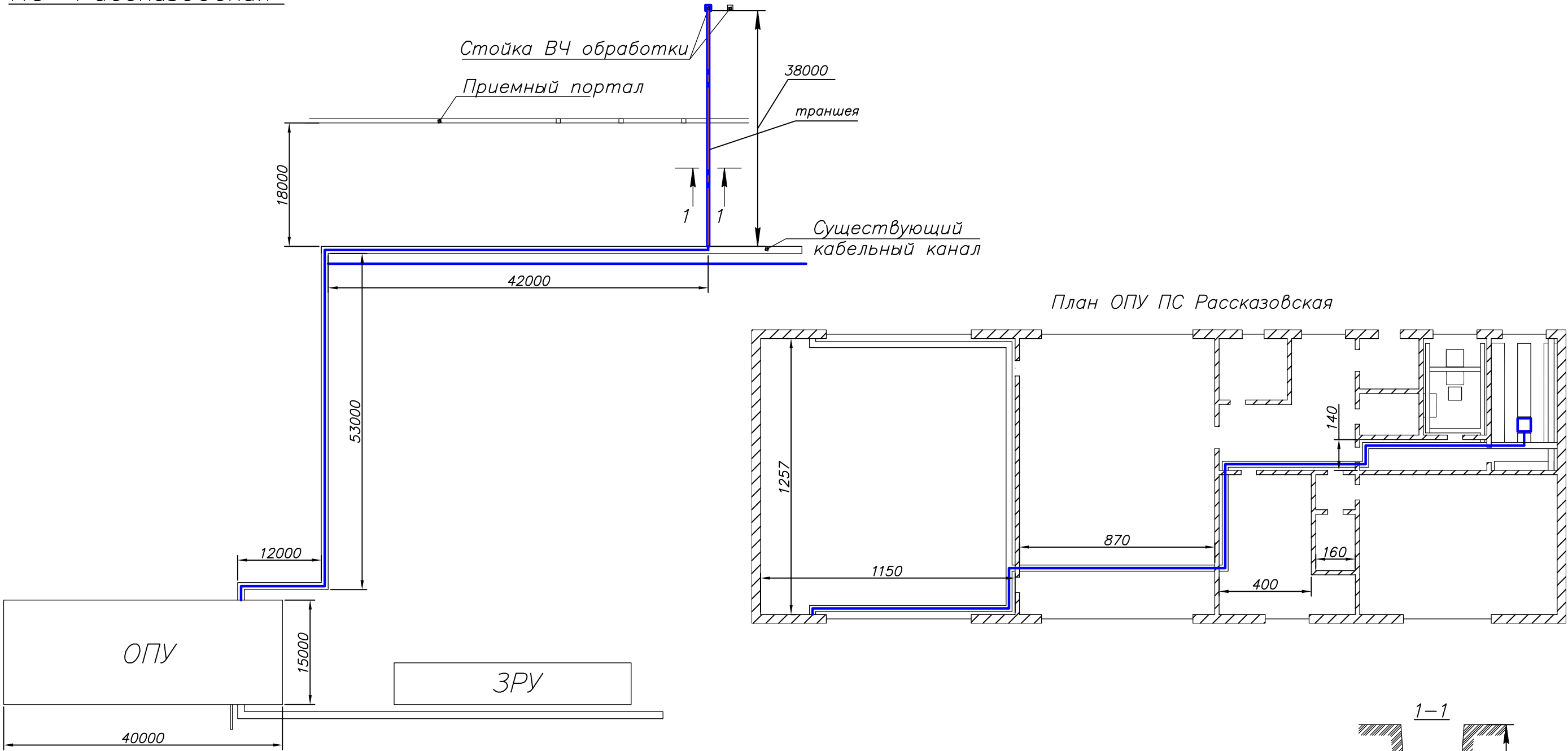
Инв № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	Инв № дубл.	Подп. и дата		
						Лист
						2
Изм	Кол. уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата	АС.00178.13–ТК–01

Инв № подл.	Погр. и дата
Взам. инв. №	Инв № дубл.
Погр. и дата	Погр. и дата



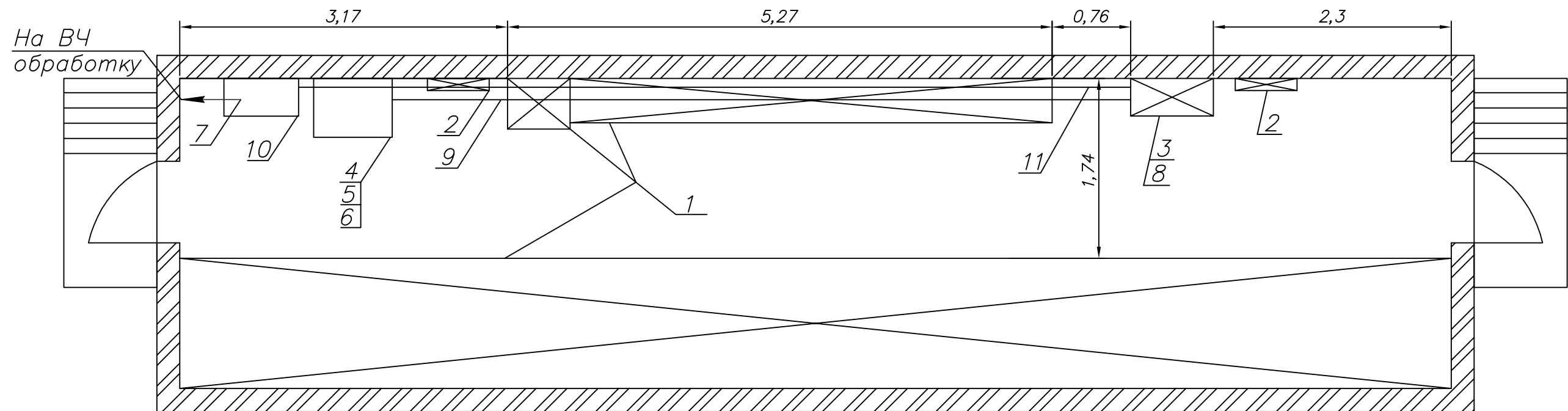
Примечания:
1. Радиочастотный кабель от стойки ВЧ обработки до помещения телемеханики и связи прокладывается в защитной пластмассовой трубе в траншее, подземном кабельканале и воздушном лотке.
2. Радиочастотный кабель в помещении телемеханики и связи прокладывается по существующим кабельканалам.
3. При выполнении земляных работ учесть пересечения проектируемого радиочастотного кабеля с существующими кабелями, проложенными по территории ПС в земле.

					АС.00178.13–ТК–03			
					Проектно-изыскательские работы ВЧ каналов связи на ПС 110 Нащёкинская, Кожзавод			
Изм.	Дата	№ докум.	Погр.	Дата	ССПИ. Строительство ВЧ каналов связи на ПС 110 Нащёкинская, Кожзавод	Лит	Лист	Листов
Разраб	Кунин					Р	1	3
Провер.	Новохацкий							
Н.контр	Лаптев							
ГИП	Бормотов				План трасс ВЧ кабеля по территории ПС	ООО "А-Системы"		



Примечания:
1. Радиочастотный кабель от стойки ВЧ обработки до помещения телемеханики и связи прокладывается в защитной пластмассовой трубе в траншее, подземном кабельканале и воздушном лотке.
2. Радиочастотный кабель в помещении телемеханики и связи прокладывается по существующим кабельканалам.
3. При выполнении земляных работ учесть пересечения проектируемого радиочастотного кабеля с существующими кабелями, проложенными по территории ПС в земле.

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



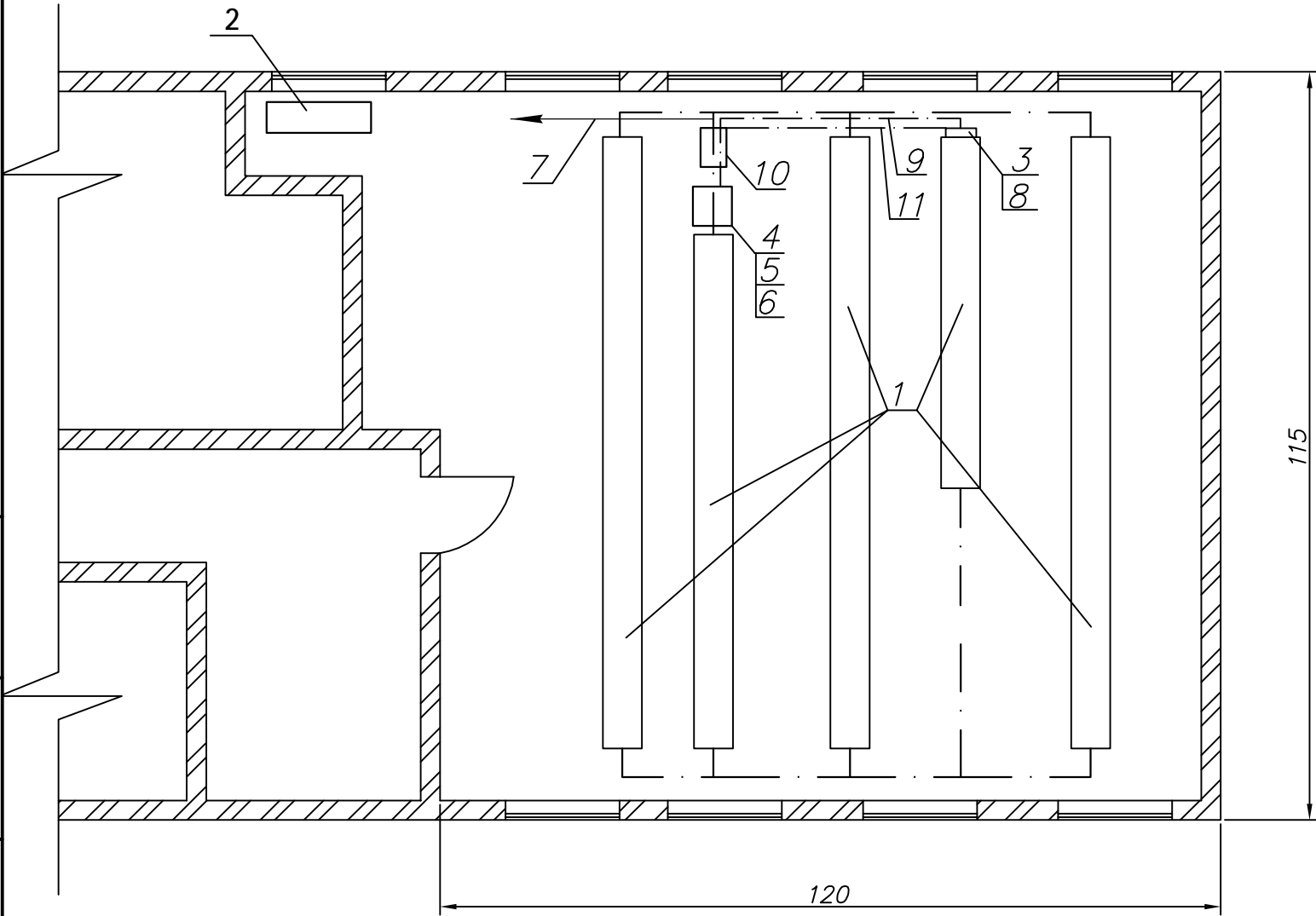
№ n/n	Наименование	Краткое описание	Кол. – во
1		Существующее оборудование связи	
2		Обогреватель	2
3	ЩВР	Щит вводно–распределительный	1
4	ИБП	Источник бесперебойного питания	1
5		Шкаф телекоммуникационный	1
6	ЕРW–9	Аппаратура ВЧ связи	1
7	РК–75–9–12	Радиочастотный кабель	1
8	ВА101–1Р–016А–D	Автоматический выключатель 16А	1
9	ВВГнг–0,66 3х3,5	Кабель питания оборудования ВЧ связи	1
10	ОСР–1000	Разделительный трансформатор	1
11	ВВГнг–0,66 3х3,5	Кабель питания ОСР–1000	1

Примечания:

1. Кабель электропитания прокладывается в гофрированной трубе ПВХ (=20мм) вдоль стены.
2. Гофрированная труба ПВХ крепится к стене при помощи крепежа–клипсы и дюбеля.
3. Для обеспечения питанием проектируемого оборудования ВЧ связи, необходимо существующий щит питания доукомплектовать автоматическими выключателями.

					АС.00178.13–ТК–04			
					Проектно–исследовательские работы ВЧ каналов связи на ПС 110 Нащёкинская, Кожзавод			
Изм.	Дата	№ докум.	Погн.	Дата	ССПИ. Строительство ВЧ каналов связи на ПС 110 Нащёкинская, Кожзавод	Лит	Лист	Листов
Разраб.	Кунин					Р	1	3
Провер.	Новохацкий							
Н.контр	Лаптев							
ГИП	Бормотов							
					План размещения аппаратуры в ОПУ	ООО "А–Системы"		

ЛАЗ Нащекинская



№ n/n	Наименование	Краткое описание	Кол. – во
1		Существующее оборудование связи	
2		Бензогенератор	1
3	ЩВР	Щит питания оборудования связи	1
4	ИБП	Источник бесперебойного питания	1
5		Шкаф телекоммуникационный	1
6	ЕРW-9	Аппаратура ВЧ связи	1
7	РК-75-9-12	Радиочастотный кабель	1
8	ВА101-1Р-016А-Д	Автоматический выключатель 16А	1
9	ВВГнг-0,66 3х3,5	Кабель питания оборудования ВЧ связи	1
10	ОСР-1000	Разделительный трансформатор	1
11	ВВГнг-0,66 3х3,5	Кабель питания ОСР-1000	1

— — — — — Фальшпол

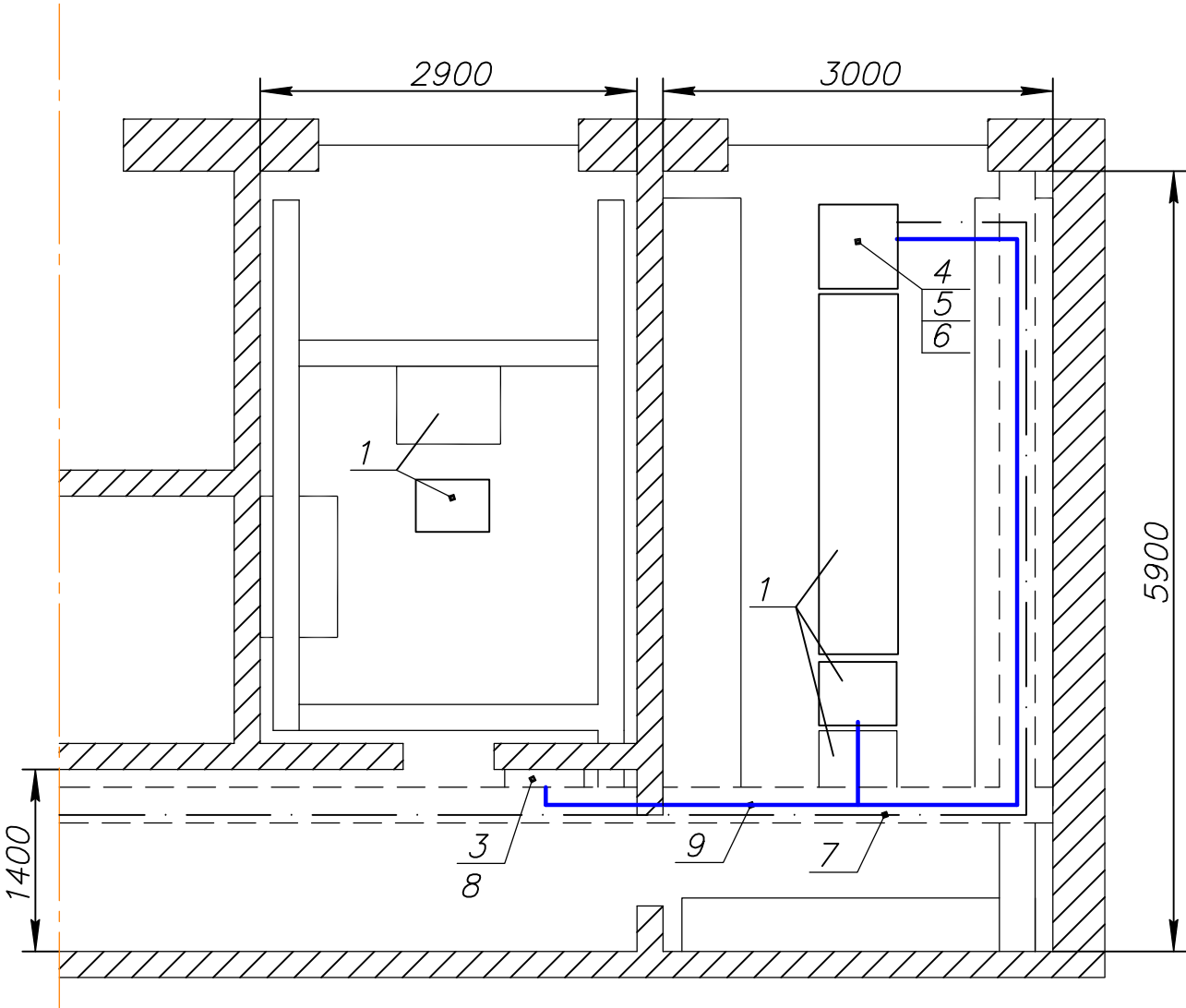
Примечания:

1. Кабель электропитания прокладывается в гофрированной трубе ПВХ (=20мм) вдоль стены.

2. Гофрированная труба ПВХ крепится к стене при помощи крепежа-клипсы и дюбеля.

3. Для обеспечения питанием проектируемого оборудования ВЧ связи, необходимо существующий щит питания доукомплектовать автоматическими выключателями.

План помещения связи ПС Рассказовская

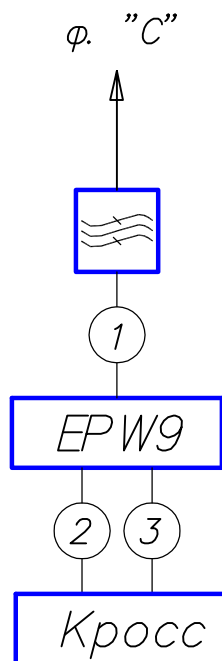


№ п/п	Наименование	Краткое описание	Кол.—во
1		Существующее оборудование связи	
2	ЩВР	Щит питания оборудования связи	1
3	ИБП	Источник бесперебойного питания	1
4		Шкаф телекоммуникационный	1
5	ЕРW-9	Аппаратура ВЧ связи	1
6	РК-75-9-12	Радиочастотный кабель	1
7	ВА101-1Р-016А-Д	Автоматический выключатель 16А	1
8	ВВГнг-0,66 3х3,5	Кабель питания оборудования ВЧ связи	1

Кабельканал

Примечания:
1. Кабель электропитания прокладывается в гофрированной трубе ПВХ (=20мм) вдоль стены.
2. Гофрированная труба ПВХ крепится к стене при помощи крепежа—клипсы и дюбеля.
3. Для обеспечения питанием проектируемого оборудования ВЧ связи, необходимо существующий щит питания доукомплектовать автоматическими выключателями.

ПС "Кожзавод"
ВЛ 110кВ "Нащекинская" на
ПС "Рассказовская"



Кабельный журнал

№ п/п	Марка кабеля	Направление		Длина кабеля (м)	Примечание
		Откуда	Куда		
1	РК-75-9-12	Фильтр присоединения	EPW9	54	
2	ТСВ-10х2х0,4	EPW9	Кросс	10	
3	ГВПВ 4х2х0,52	EPW9	Кросс	10	
4	П-296	Кросс	Помещение дежурного	70	

АС.00178.13-ТК-05

Проектно-изыскательские работы ВЧ каналов связи на ПС
110 Нащёкинская, Кожзавод

Изм Дата № докум. Подп. Дата

Разраб Кунин
Провер. Новохацкий
Н.контр Лаптев
ГИП Бормотов

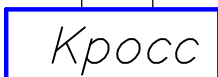
ССПИ. Строительство ВЧ каналов
связи на ПС 110 Нащёкинская,
Кожзавод

Лит Лист Листов
Р 1 3

Схема внешних соединений
аппаратуры ВЧ связи

ООО "А-Системы"

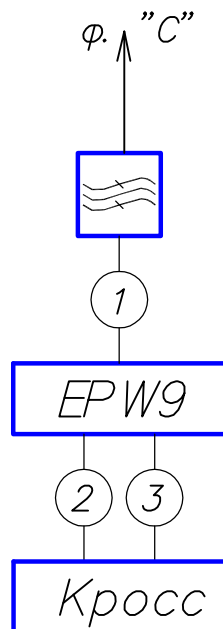
ВЛ 110кВ на ПС "Рассказовская"



Кабельный журнал

№ п/п	Марка кабеля	Направление		Длина кабеля (м)	Примечание
		Откуда	Куда		
1	РК-75-9-12	Фильтр присоединения	ЕРW9	49	
2	ТСВ-10х2х0,4	ЕРW9	Кросс	10	
3	ГВПВ 4х2х0,52	ЕРW9	Кросс	10	
4	П-296	Кросс	Помещение дежурного	77	

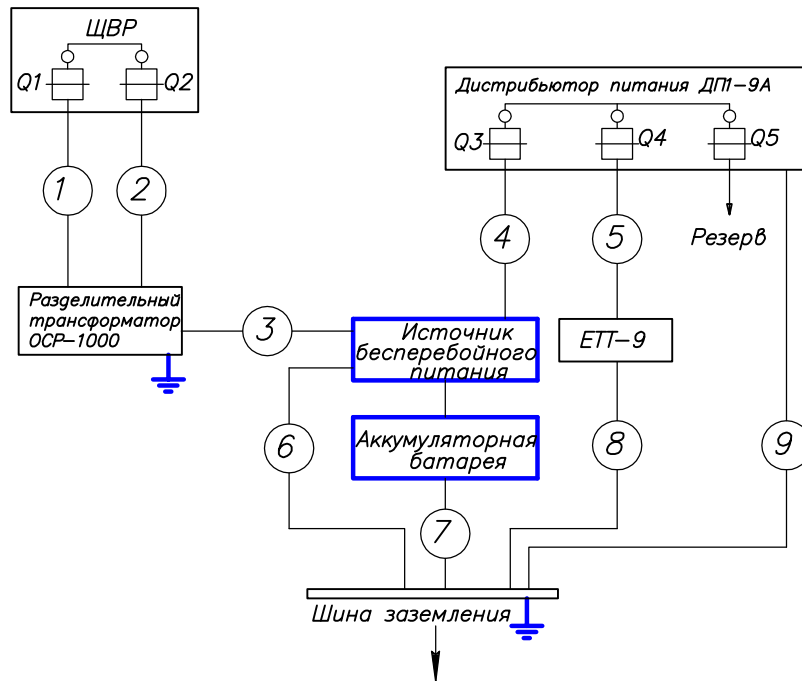
ПС "Рассказовская"
ВЛ 110кВ "Нащекинская"



Кабельный журнал

№ п/п	Марка кабеля	Направление		Длина кабеля (м)	Примечание
		Откуда	Куда		
1	РК-75-9-12	Фильтр присоединения	ЕРW9	57	
2	ТСВ-10х2х0,4	ЕРW9	Кросс	10	
3	ГВПВ 4х2х0,52	ЕРW9	Кросс	10	
4	П-296	Кросс	Помещение дежурного	69	

ПС "Нащекинская"



№ п/п	Марка кабеля	Направление		Длина кабеля (м)
		Откуда	Куда	
1		Щит собственных нужд	ОСР-1000	8
2	ВВГнг-0,66 3х3,5	Щит собственных нужд	ОСР-1000	8
3	ВВГнг-0,66 3х3,5	ОСР-1000	ИБЭП	7
4	ВВГнг-0,66 3х3,5	ИБЭП	Дистрибьютер питания	2
5	ВВГнг-0,66 3х3,5	Дистрибьютер питания	ЕРW-9	2
6	ПВЗ 1х10	ИБЭП	Шина заземления	2
7	ПВЗ 1х10	Аккумуляторная батарея	Шина заземления	2
8	ПВЗ 1х10	ЕРW-9	Шина заземления	2
9	ПВЗ 1х10	Дистрибьютер питания	Шина заземления	2

AC.00178.13-TK-06

Проектно-исследовательские работы ВЧ каналов связи на ПС
110 Нащёкинская, Кожзавод

ССПИ. Строительство ВЧ каналов
связи на ПС 110 Нащёкинская,
Кожзавод

<i>Лист</i>	<i>Лист</i>	<i>Листов</i>
<i>Р</i>	<i>1</i>	<i>3</i>

Схема электропитания аппаратуры
ВЧ связи

000 "А-Системы"

Погн. и гата

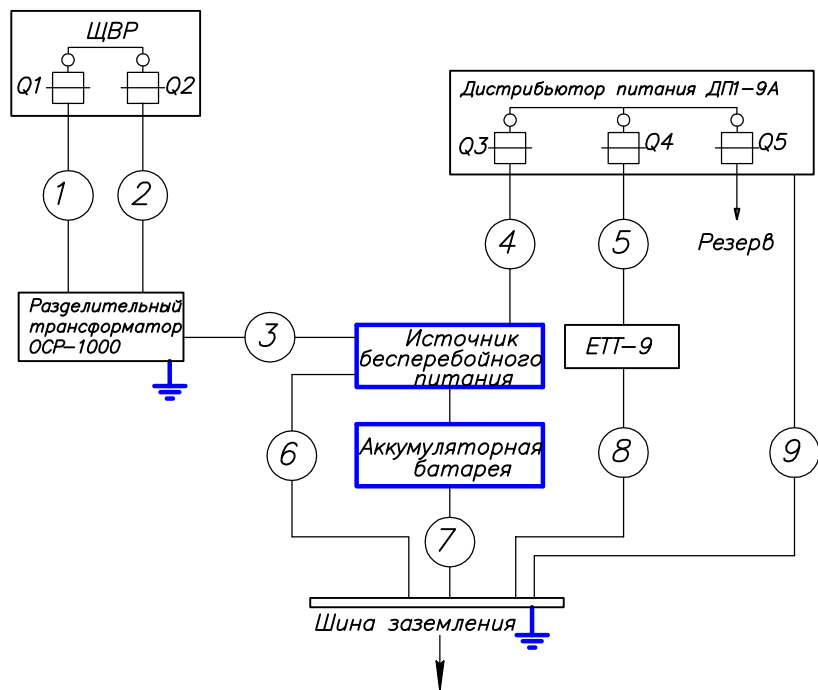
ИНВ № дубл.

Взам. инв. №

logn. u gama

Инв № подл.

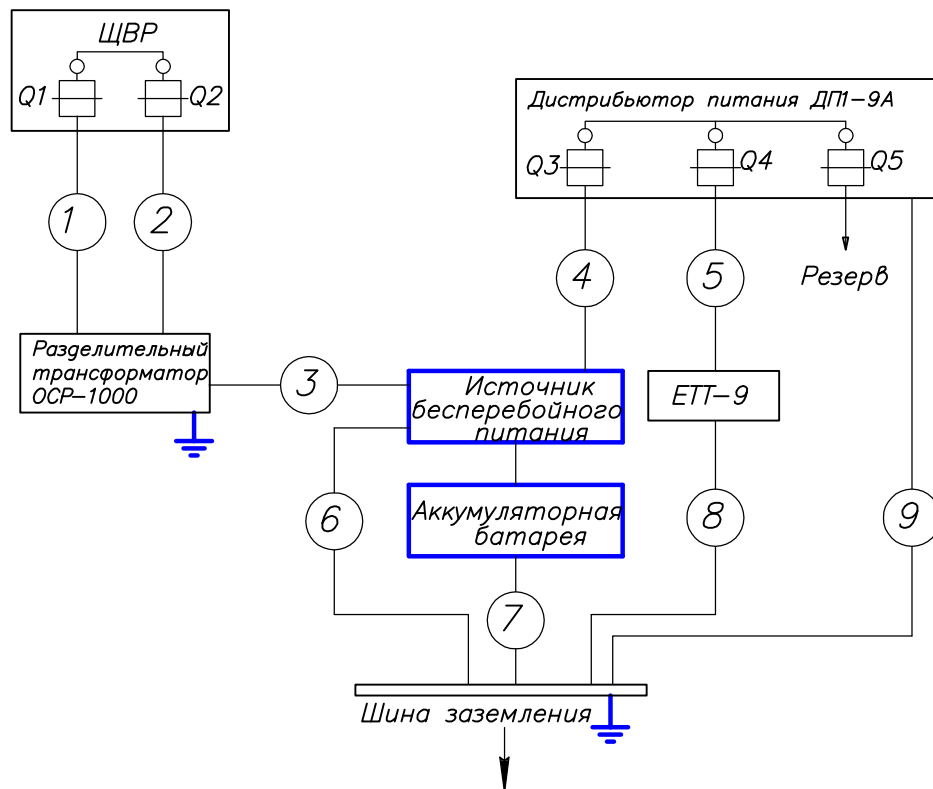
ПС "Кожзавод"



№ п/п	Марка кабеля	Направление		Длина кабеля (м)
		Откуда	Куда	
1		Щит собственных нужд	ОСР-1000	8
2	ВВГнг-0,66 3х3,5	Щит собственных нужд	ОСР-1000	8
3	ВВГнг-0,66 3х3,5	ОСР-1000	ИБЭП	7
4	ВВГнг-0,66 3х3,5	ИБЭП	Дистрибьютер питания	2
5	ВВГнг-0,66 3х3,5	Дистрибьютер питания	ЕРВ-9	2
6	ПВЗ 1х10	ИБЭП	Шина заземления	2
7	ПВЗ 1х10	Аккумуляторная батарея	Шина заземления	2
8	ПВЗ 1х10	ЕРВ-9	Шина заземления	2
9	ПВЗ 1х10	Дистрибьютер питания	Шина заземления	2

Инв № подл.	Подп. и дата
Взам. инв. №	Инв № дубл.
Подп. и дата	
Изм	Кол.уч.

ПС "Рассказовская"



№ n/n	Марка кабеля	Направление		Длина кабеля (м)
		Откуда	Куда	
1		Щит собственных нужд	ОСР-1000	8
2	ВВГнг-0,66 3х3,5	Щит собственных нужд	ОСР-1000	8
3	ВВГнг-0,66 3х3,5	ОСР-1000	ИБЭП	7
4	ВВГнг-0,66 3х3,5	ИБЭП	Дистрибьютер питания	2
5	ВВГнг-0,66 3х3,5	Дистрибьютер питания	ЕРВ-9	2
6	ПВЗ 1х10	ИБЭП	Шина заземления	2
7	ПВЗ 1х10	Аккумуляторная батарея	Шина заземления	2
8	ПВЗ 1х10	ЕРВ-9	Шина заземления	2
9	ПВЗ 1х10	Дистрибьютер питания	Шина заземления	2

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

АС.00178.13-ТК-06

Лист

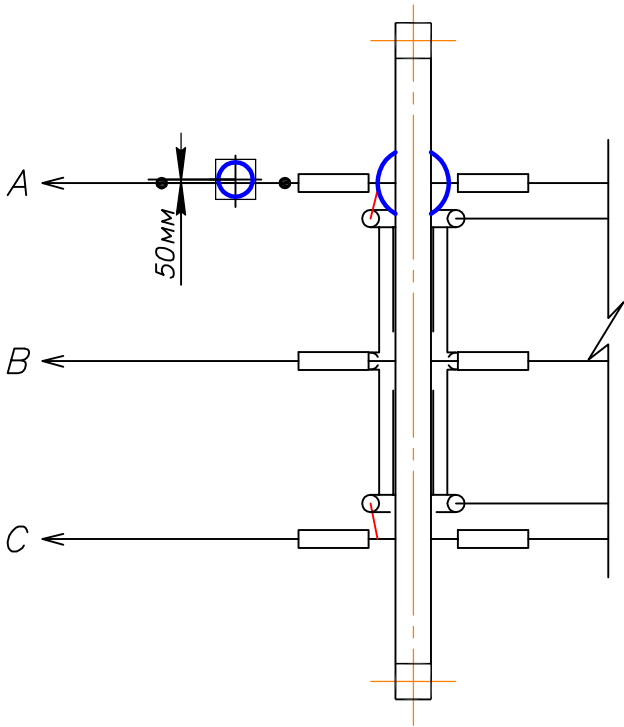
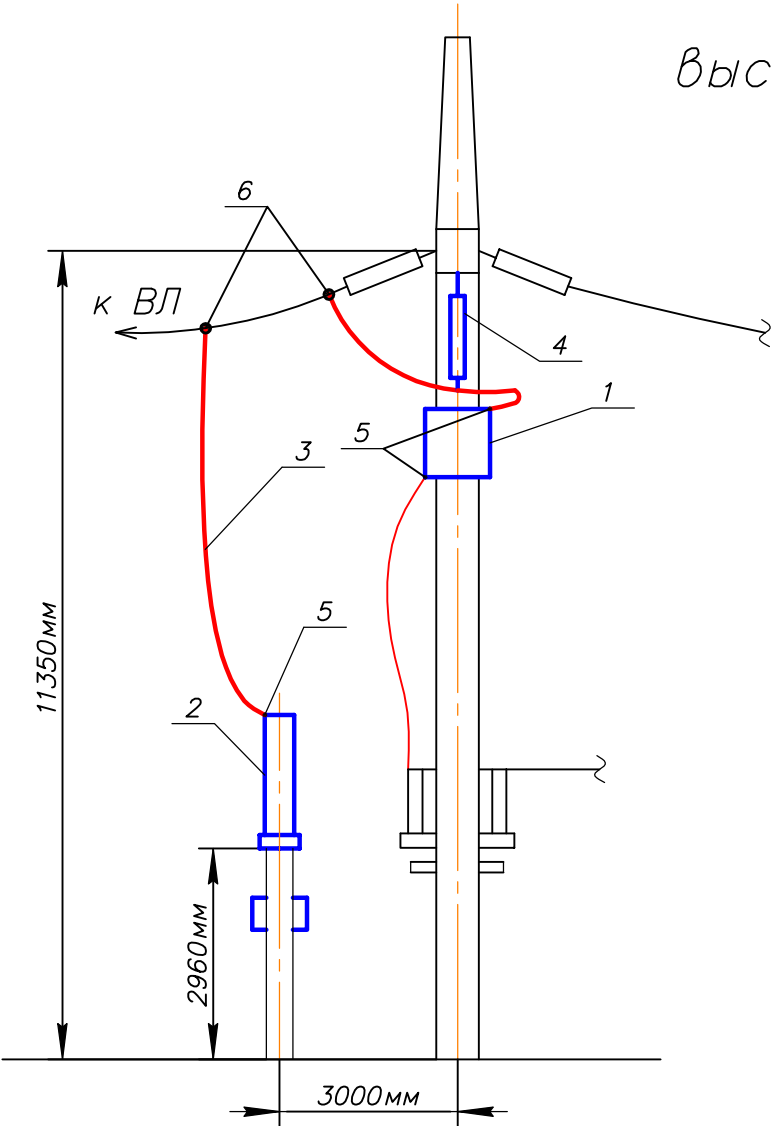
3

Изм. Кол.уч. Лист № док. Подпись Дата

Схема установки узла оборудования ВЧ связи с высокочастотным заградителем на ПС "Нащекинская"

Спецификация оборудования и материалов

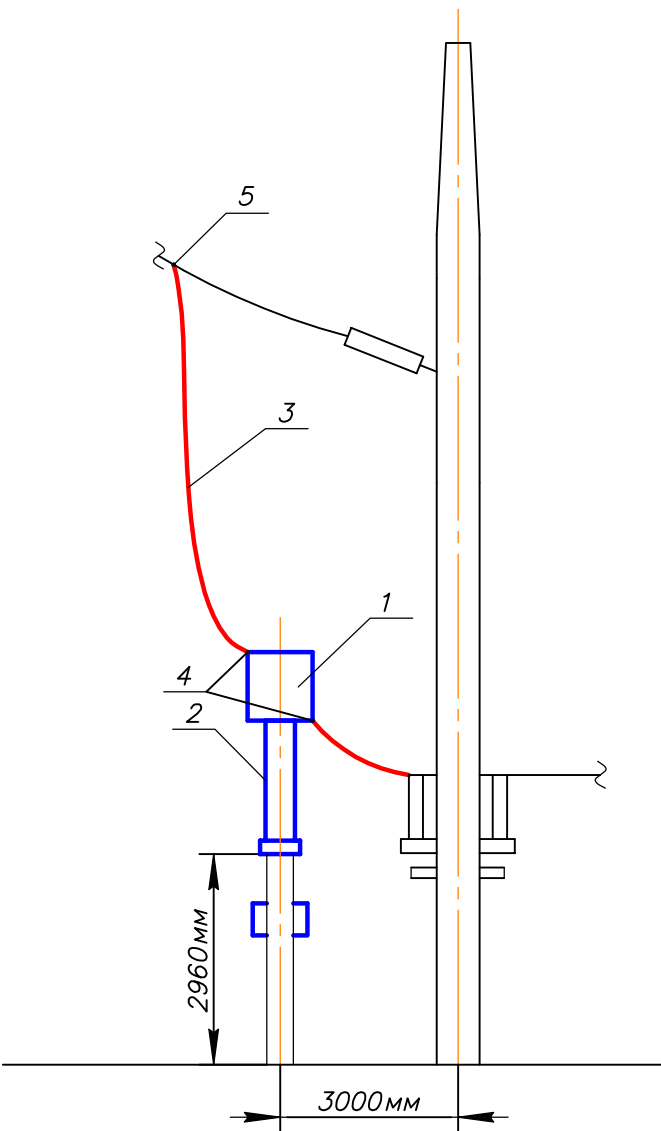
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг.	Приме- чание
1	ВЗ-630-0,5	Высокочастотный заградитель	1	168	
2	СМПВ-110/3-6,4	Конденсатор связи	1	190	
3	АС-150/24	Провод сталеалюминиевый	15	0,6	
4	8хПСВ-120 Б	Гирлянда поддерживающая для подвески	1	46,36	
		ВЧ заградителя			
5	А4А-150-8	Зажим аппаратный пресуемый	3	0,388	
6	Р0А-185-1	Зажим разъемный ответвительный	2	0,54	



Примечания:
1 Тонко показаны существующие цепи и оборудование.
2 Выделены вновь монтируемые цепи и оборудование.
3 ВЧ обработку установить на ПС 110 "Нащекинская" на ВЛ 110кВ "Нащекинская" ф.А

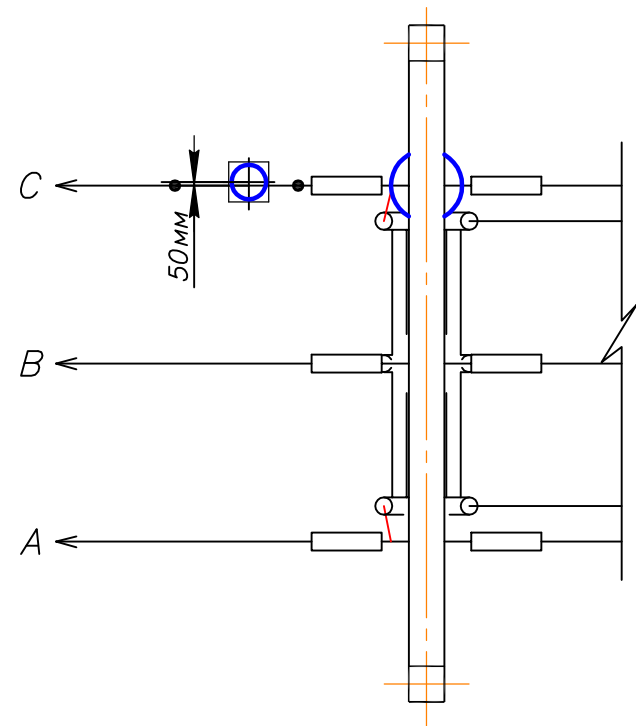
АС.00178.13-ТК-07					Проектно-изыскательские работы ВЧ каналов связи на ПС 110 Нащёкинская, Кожзавод		
Изм.	Дата	№ докум.	Погр.	Дата	ССПИ. Строительство ВЧ каналов связи на ПС 110 Нащёкинская, Кожзавод		
Разраб.	Кунин						
Провер.	Новохацкий				Узел оборудования ВЧ связи с высокочастотным заградителем ВЗ-630-05		
Н. контр.	Лаптев						
ГИП	Бормотов				000 "А-Системы"		
					Лит	Лист	Листов
					Р	1	3

Схема установки узла оборудования ВЧ связи с высокочастотным заградителем на ПС "Кожзавод"



Спецификация оборудования и материалов

Поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг.	Приме- чание
1	ВЗ-630-0,5	Высокочастотный заградитель	1	168	
2	СМПВ-110/3-6,4	Конденсатор связи	1	190	
3	АС-150/24	Провод сталеалюминиевый	15	0,6	
4	А4А-150-8	Зажим аппаратный пресуемый	3	0,388	
5	Р0А-185-1	Зажим разъемный ответвительный	2	0,54	



Примечания:

- 1 Тонко показаны существующие цепи и оборудование.
2 Выделены вновь монтируемые цепи и оборудование.
3 ВЧ обработку установить на ПС 110 "Кожзавод" на ВЛ 110кВ "Нащекинская" ф.С

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

Изм	Кол.уч.	Лист	№ док	Подпись	Дата

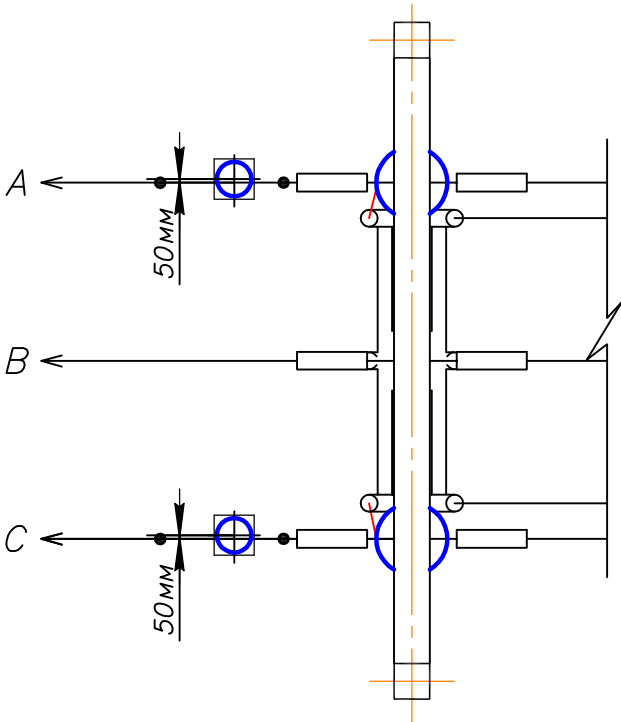
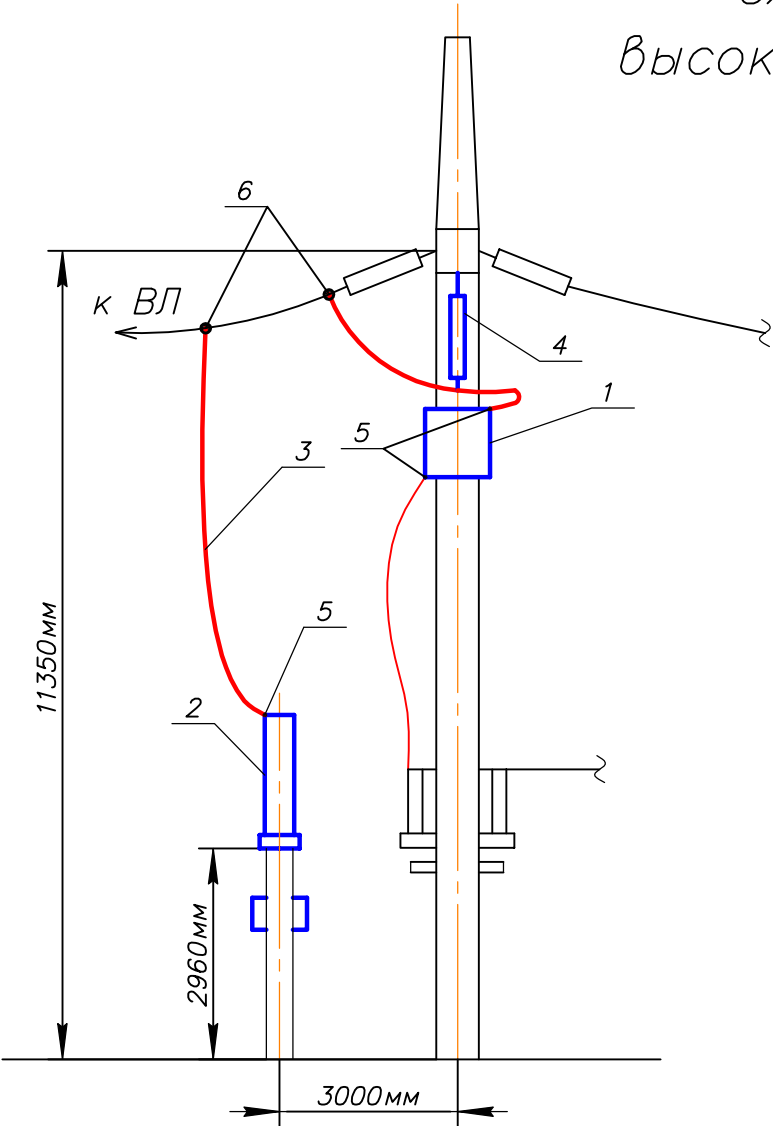
АС.00178.13-ТК-07

Лист
2

Схема установки узла оборудования ВЧ связи с высокочастотным заградителем на ПС "Рассказовская"

Спецификация оборудования и материалов

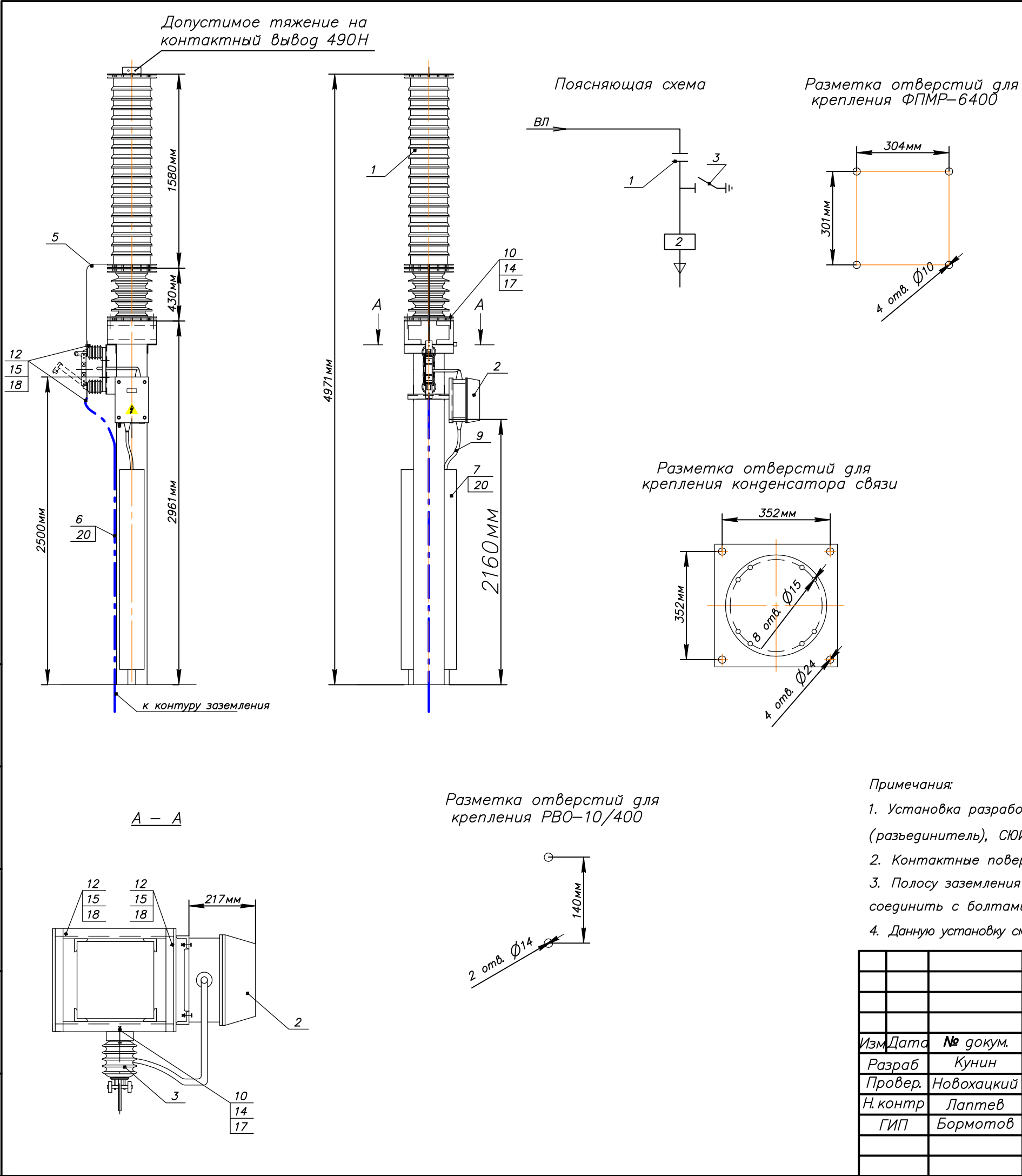
Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг.	Приме- чание
1	ВЗ-630-0,5	Высокочастотный заградитель	1	168	
2	СМПВ-110/3-6,4	Конденсатор связи	1	190	
3	АС-150/24	Провод сталеалюминиевый	15	0,6	
4	8хПСВ-120 Б	Гирлянда поддерживающая для подвески	1	46,36	
		ВЧ заградителя			
5	А4А-150-8	Зажим аппаратный пресуемый	3	0,388	
6	Р0А-185-1	Зажим разъемный ответвительный	2	0,54	



Примечания:
1 Тонко показаны существующие цепи и оборудование.
2 Выделены вновь монтируемые цепи и оборудование.
3 ВЧ обработку установить на ПС 110 "Рассказовская" на ВЛ 110кВ "Нащекинская" ф.А и ф.С

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

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



Спецификация оборудования и материалов

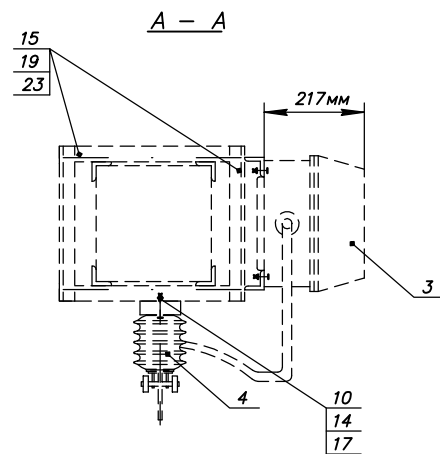
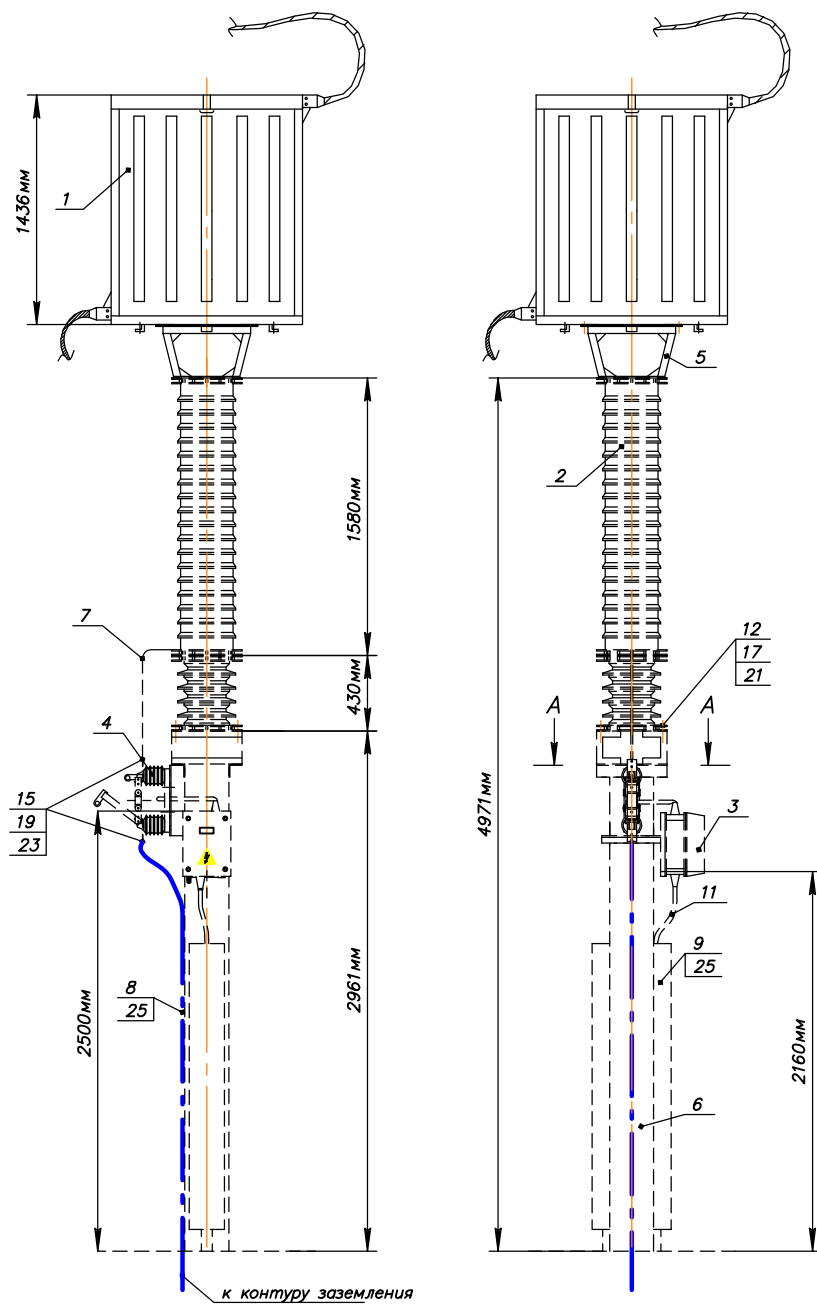
Поз	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг.	Приме- чание
1	СМПВ-110/3-6,4	Конденсатор связи	1	190	
2	ФПМР-6400	Фильтр присоединения	1	11	
3	РВО-10/400	Разъединитель однополюсный	1	6,6	к-т
4		Опора	1		
5		Лента стальная 3х20 БСтпс	3	0,47	
6		Полоса заземления 4х40 ГОСТ 103-76*	4	1,26	
7	КП-0,1/0,2-2У1	Короб электротехнический L=2000	2	22	резать по месту
8	М-2	Уголок	1	0,52	
9	РЗ-Ц-Х-20	Металлорукав гибкий	4		
		Болты ГОСТ 7798-70*			
10	М 20х70		4		
11	М 12х60		4		
12	М 12х30		2		
13	М 8х30		8		
		Гайки ГОСТ 5915-70*			
14	М 20		4		
15	М 12		6		
16	М 8		8		
		Шайбы ГОСТ 11371-78*			
17	Шайба 20		8		
18	Шайба 12		6		
19	Шайба 8		16		
20	ДГ - 4,5х40	Дюбель-гвоздь	10		для креп 7-8

Примечания:

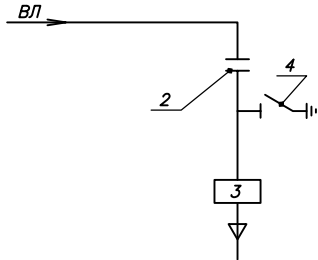
- Установка разработана на основании ГОСТа 15581-80* (конденсаторы, ИВЕЖ 674212.003 (разъединитель), СЮИТ.468824.006 ТУ (фильтр присоединения).
- Контактные поверхности лудить.
- Полосу заземления к металлоконструкции приварить, к стойке пристрелить дюбелями и соединить с болтами заземления всех аппаратов.
- Данную установку смонтировать на ПС 110 "Нащекинская" 1шт, на ПС 110 "Рассказовская" 2шт

АС.00178.13-ТК-08					
Проектно-изыскательские работы ВЧ каналов связи на ПС 110 Нащекинская, Кожзавод					
Изм.	Дата	№ докум.	Подп.	Дата	
Разраб.	Кунин				ССПИ. Строительство ВЧ каналов связи на ПС 110 Нащекинская, Кожзавод
Провер.	Новохацкий				
Н.контр.	Лаптев				
ГИП	Бормотов				
Установка конденсаторов связи с фильтром присоединения				Лит	Лист
				Р	1
				Листов	
				-	
				000 "А-Системы"	

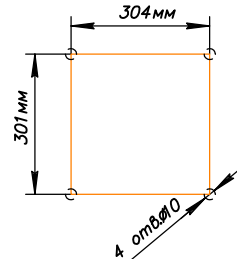
Инв № подл.	Погр. и дата	Взам. инв. №	Инв № дубл.	Погр. и дата



Поясняющая схема

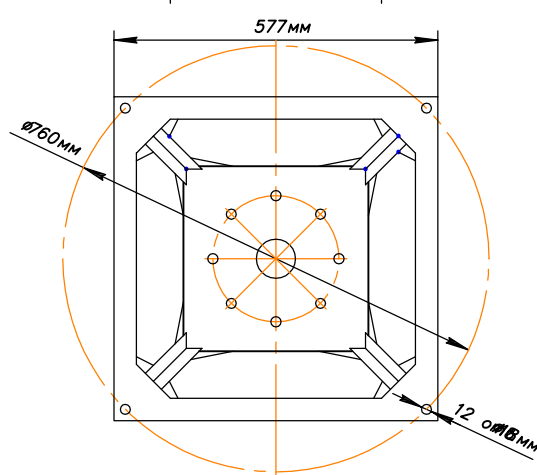
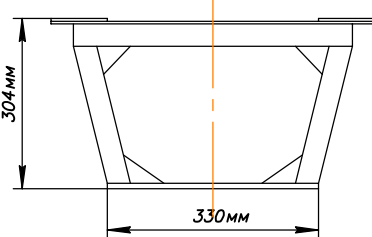
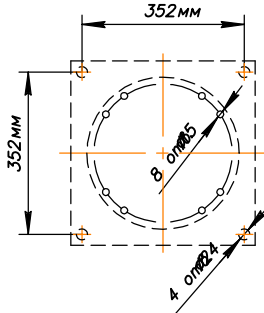


Разметка отверстий для крепления ФПМР-6400

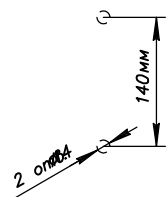


Переходник для установки высокочастотного заградителя на одной шинной опоре (АВЛБ.301313.011)

Разметка отверстий для крепления конденсатора связи



Разметка отверстий для крепления РВО-10/400



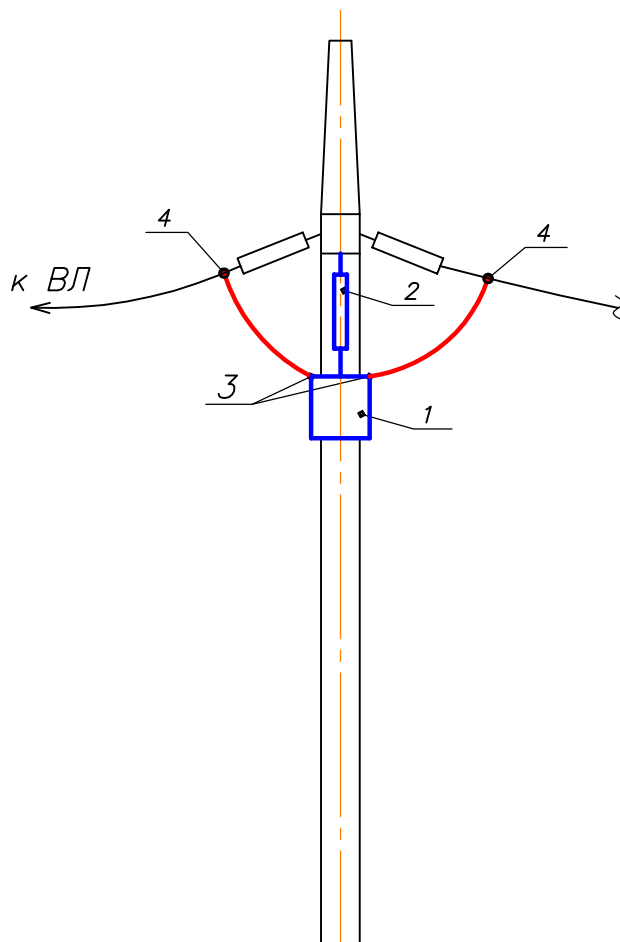
Спецификация оборудования и материалов

Поз	Обозначение	Наименование	Кол	Масса ед. кг	Приме- чание
1	ВЗ-630-0,5	Высокочастотный заградитель	1	168	
2	СМПВ-110/3-6,4	Конденсатор связи	1	190	
3	ФПМР-4400	Фильтр присоединения	1	11	
4	РВО-10/400	Разъединитель однополюсный	1	6,6	к-т
5		Переходник для установки ВЗ-630-0,5	1		
6		Опора	1		
7		Лента стальная 3x20 БСт пс	3	0,47	
8		Полоса заземления 4x40 ГОСТ 103-76*	4	1,26	
9	КП-0,1/0,2-2У1	Короб электротехнический L=2000	2	22	резать по месту
10	М-2	Уголок	1	0,52	
11	РЗ-Ц-Х-20	Металлорукав гибкий	4		
		Болты ГОСТ 7798-70*			
12	М 20x70		4		
13	М 18x70		12		
14	М 12x60		4		
15	М 12x30		2		
16	М 8x30		8		
		Гайки ГОСТ 5915-70*			
17	М 20		4		
18	М 18		12		
19	М 12		6		
20	М 8		8		
		Шайбы ГОСТ 11371-78*			
21	Шайба 20		8		
22	Шайба 18		12		
23	Шайба 12		6		
24	Шайба 8		16		
25	ДГ - 4,5x40	Дюбель-гвоздь	10		для креп 7-8

Примечания:

- Установка разработана на основании ГОСТа 15581-80* (конденсаторы, ИВЕЖ 674212.003 (разъединитель), СЮИТ.468824.006 ТУ (фильтр присоединения).
- Контактные поверхности лудить.
- Полосу заземления к металлоконструкции приварить, к стойке пристрелить дюбелями и соединить с болтами заземления всех аппаратов.
- Данную установку смонтировать на ПС 110 "Кожзавод".

					АС.00178.13–ТК–09			
					Проектно–изыскательские работы ВЧ каналов связи на ПС 110 Нащёкинская, Кожзавод			
Изм	Дата	№ докум.	Погр.	Дата				
Разраб	Кунин				ССПИ. Строительство ВЧ каналов связи на ПС 110 Нащёкинская, Кожзавод	Лит	Лист	Листов
Провер.	Новохацкий					Р	1	1
Н. контр	Лаптев							
ГИП	Бормотов				Установка конденсатора связи с фильтром присоединения и ВЧ заградителем ПС Кожзавод	ООО "А–Системы"		



Спецификация оборудования и материалов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг.	Приме- чание
1	ВЗ-630-0,5	Высокочастотный заградитель	1	168	
2	8хПСВ-120 Б	Гирлянда поддерживающая для подвески ВЧ заградителя	1	46,36	
3	А4А-150-8	Зажим аппаратный пресуемый	2	0,388	
4	РОА-185-1	Зажим разъемный ответвительный	2	0,54	

Примечания:

1 Тонко показаны существующие цепи и оборудование.

2 Выделены вновь монтируемые цепи и оборудование.

3 ВЧ заградители установить:

– на опоре N36 ВЛ 110кВ "Нащекинская" фидер С по направлению от

ПС "Рассказовская" до ПС "Нащекинская" за ответвлением на ПС Кожзавод;

– на опоре N36/3 ВЛ 110кВ "Нащекинская" фидер А ответвление на ПС Кожзавод;

АС.00178.13-ТК-10

Проектно-изыскательские работы ВЧ каналов связи на ПС
110 Нащёкинская, Кожзавод

Изм. Дата № докум. Подп. Дата

Разраб. Кунин

Провер. Новохацкий

Н.контр. Лаптев

ГИП. Бормотов

ССПИ. Строительство ВЧ каналов
связи на ПС 110 Нащёкинская,
Кожзавод

Подвеска ВЧ заградителя на
отпайках 110 кВ

Лит. Лист. Листов

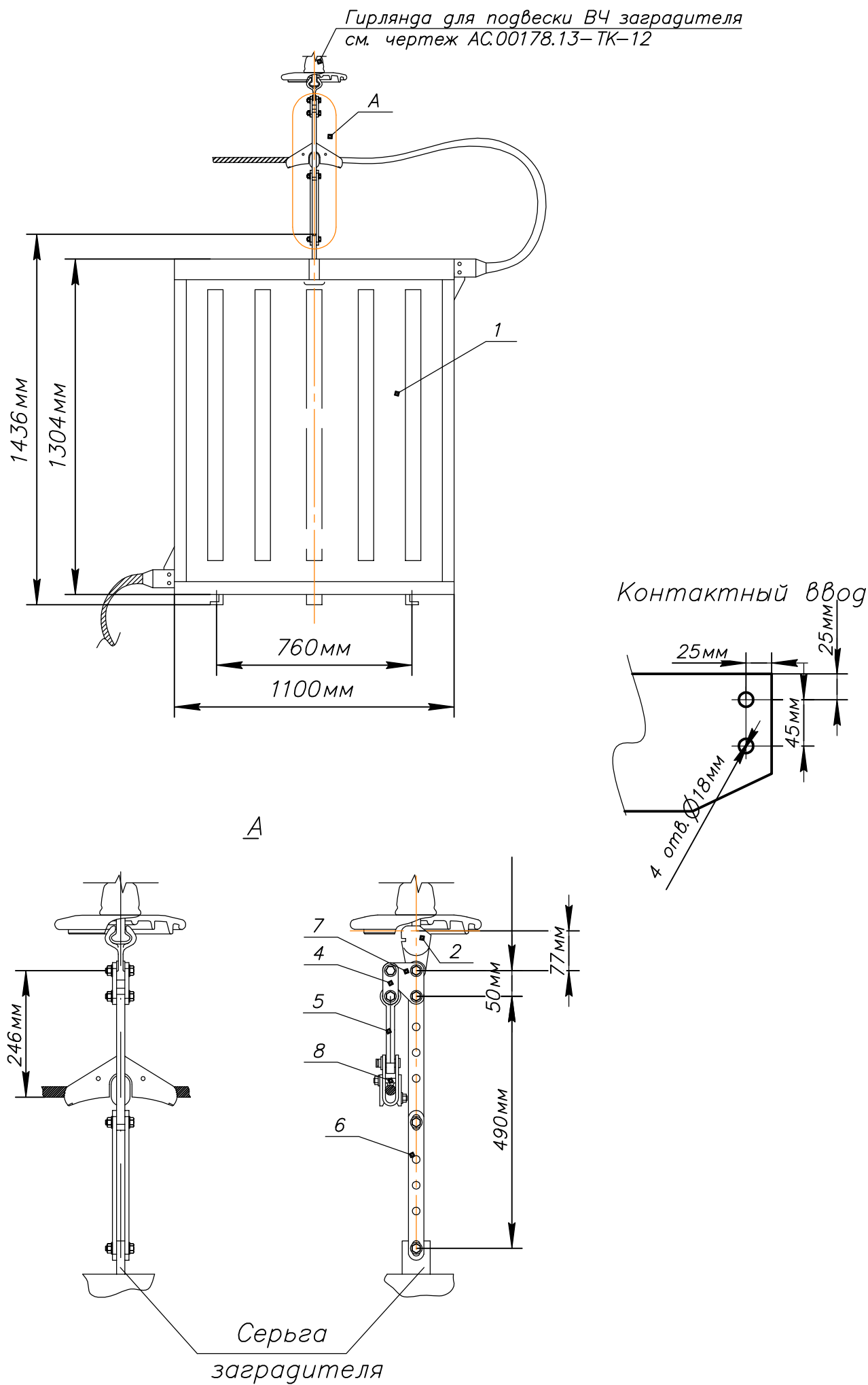
Р

1

–

ООО "А-Системы"

Инв № подл.	Погр. и дата	Инв № докл.	Погр. и дата
Изм.	Дата	Взам. инв. №	Погр. и дата

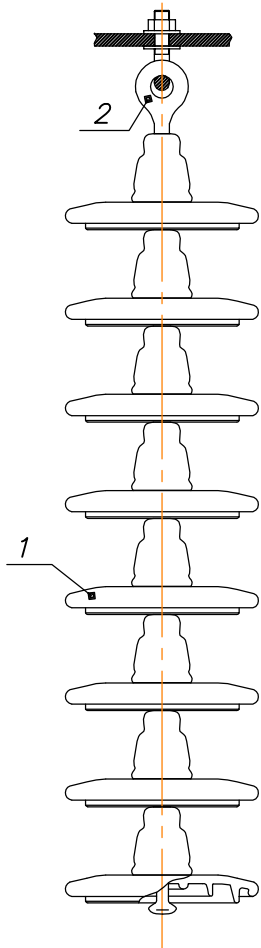
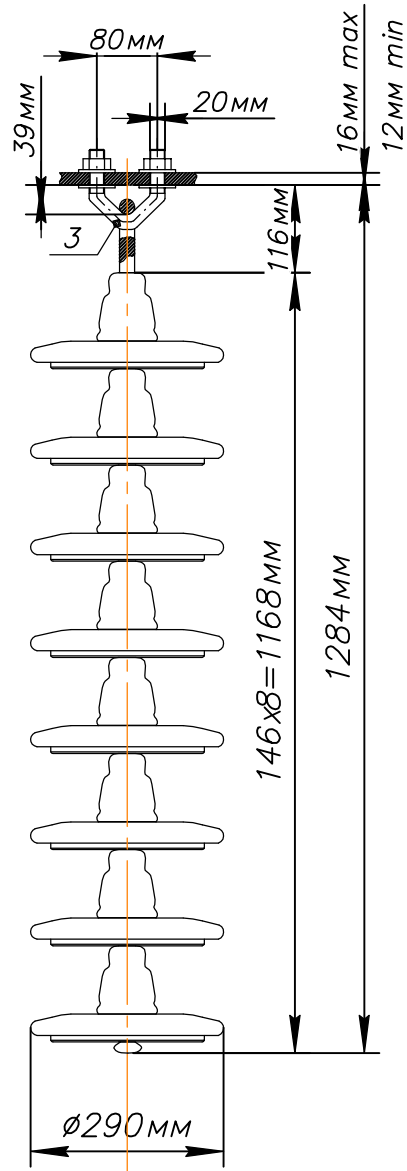


Спецификация оборудования и материалов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг.	Приме- чание
1	ВЗ-630-0,5	Высокочастотный заградитель	1	168	
2	УК-7-16	Ушко однолапчатое	1	0,62	
		Звенья промежуточные			
3	ПР-7-6		1	0,44	
4	2ПР-7-1		1	0,47	
5	ПРВ-7-1		1	0,41	
6	ПРР-7-1		1	2,08	
7	ПТМЗ-7-3		1	0,7	
8	ПГН-3-5	Зажим поддерживающий глухой	1	1,1	

					АС.00178.13–ТК–11			
					Проектно–изыскательские работы ВЧ каналов связи на ПС 110 Нащёкинская, Кожзавод			
Изм.	Дата	№ докум.	Подп.	Дата	ССПИ. Строительство ВЧ каналов связи на ПС 110 Нащёкинская, Кожзавод	Лит	Лист	Листов
Разраб		Кунин				Р	1	–
Провер.		Новохацкий						
Н. контр		Лаптев						
		ГИП	Бормотов		Подвеска ВЧ заградителя ВЗ–630–0,5. Спецификация.	ООО "А–Системы"		

Инв № подл.	Погр. и дата
Инв № инв.	Взам. инв. №
Инв № гудл.	Погр. и дата



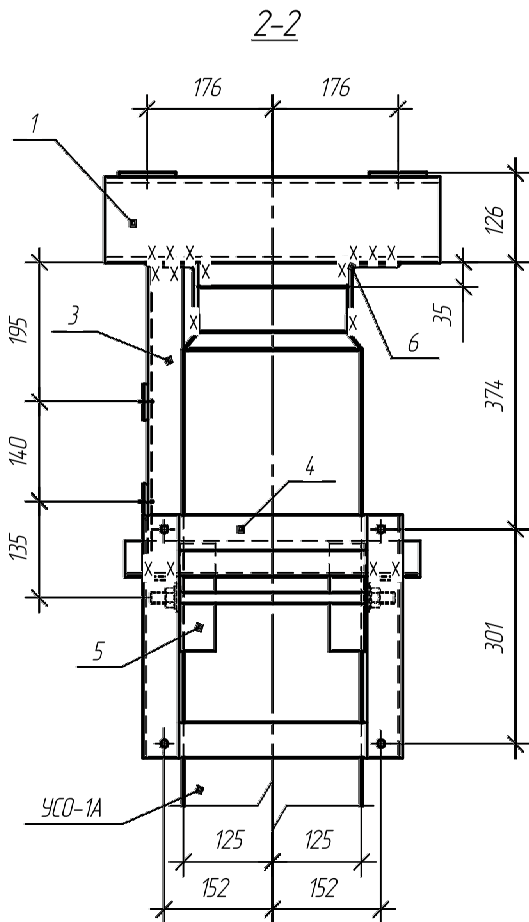
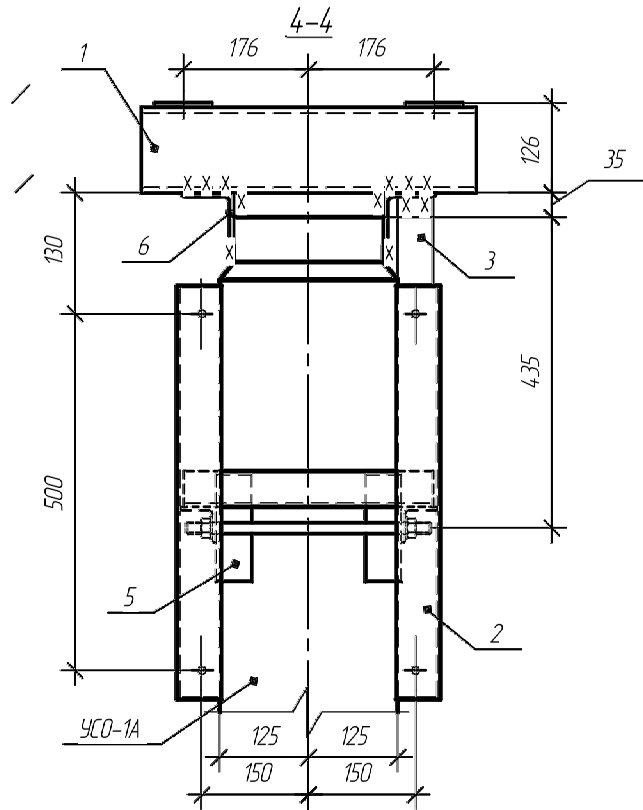
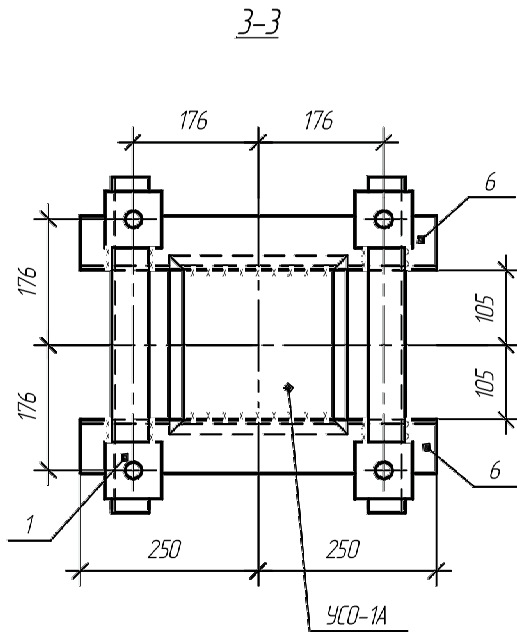
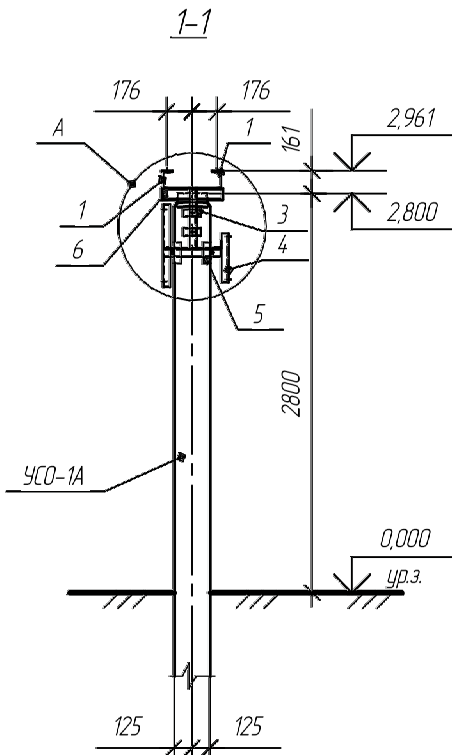
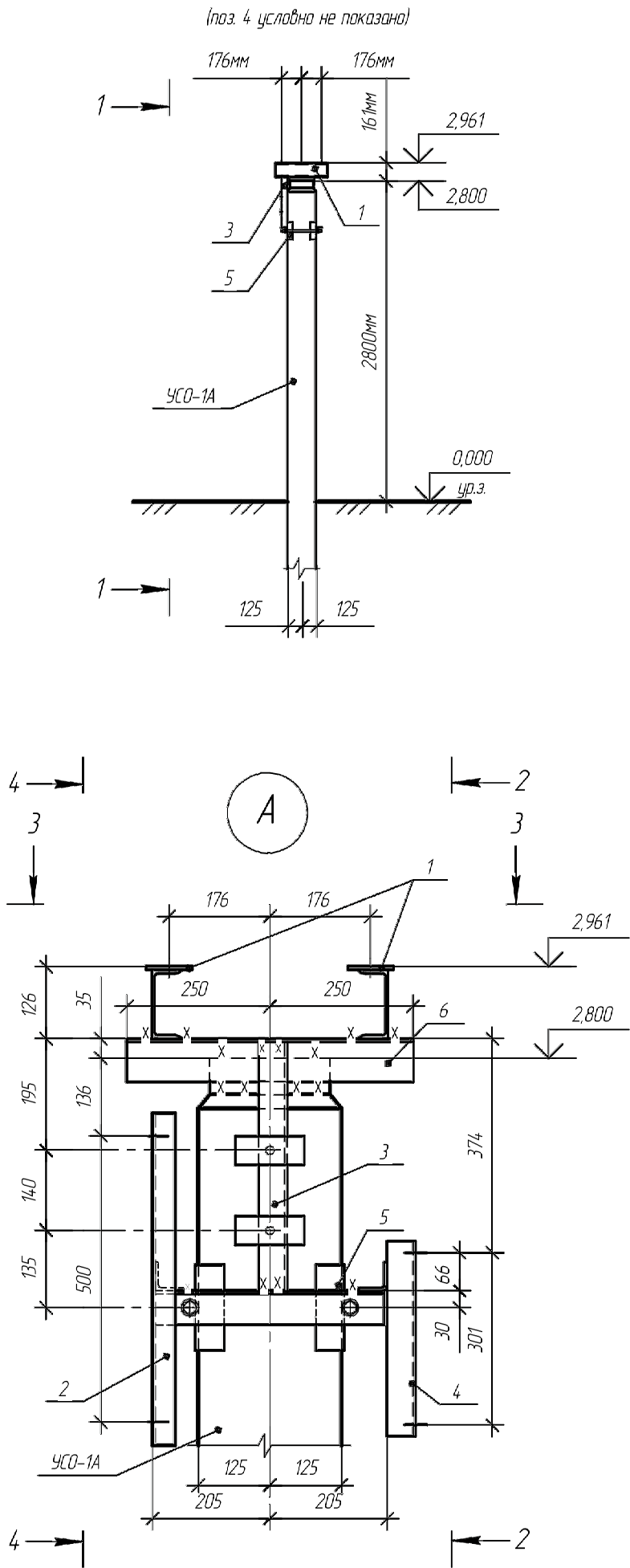
Спецификация оборудования и материалов

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед. кг.	Приме- чание
1	ПСВ-120 Б	Изолятор	8	5,7	
2	СРС-7-16	Серьга	1	0,32	
3	КГП-7-3	Узел крепления гирлянды	1	0,44	
Масса гирлянды				46,36	

Примечание – чертеж разработан на основании каталога
 ”Арматура сцепная” ЗАО ”Арматурно–изоляторный завод”

					АС.00178.13–ТК–12			
					Проектно–исследовательские работы ВЧ каналов связи на ПС 110 Нащёкинская, Кожзавод			
Изм.	Дата	№ докум.	Погр.	Дата	ССПИ. Строительство ВЧ каналов связи на ПС 110 Нащёкинская, Кожзавод	Лит	Лист	Листов
Разраб		Кунин				Р	1	–
Провер.		Новохацкий						
Н.контр		Лаптев						
ГИП		Бормотов				000 "А–Системы"		
					Гирлянда изоляторов ПСВ 120 Б поддерживающая для подвески ВЧ заградителя			

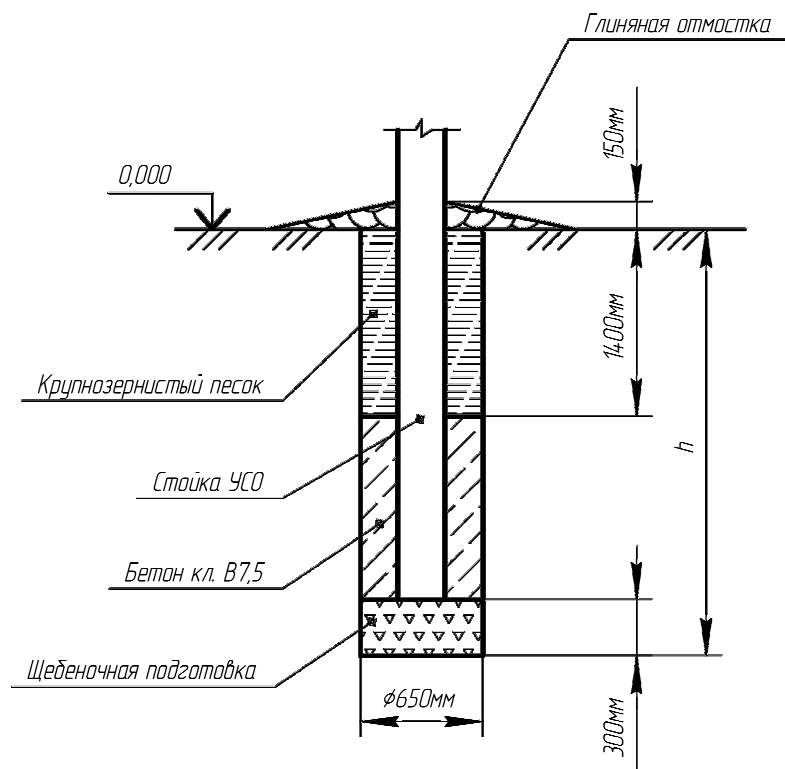
Инв № подл.	Погр. и дата
Взам. инв. №	Инв № дубл.
Погр. и дата	Погр. и дата



Спецификация элементов на опору УО-110-1

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Масса ед, кг	Примечание
Железобетонные элементы					
3.407-102, в.1		Стойка УСО-1А	1	800	
Стальные элементы					
1	066-091-22 КС л.5	Марка МК-1	2	5,5	
2	066-091-22 КС л.5	Марка МК-2	1	5,9	
3	066-091-22 КС л.5	Марка МК-3	1	2,2	
4	066-091-22 КС л.5	Марка МК-4	1	5,4	
5	066-091-22 КС л.5	Марка МК-5	1	6,6	
6	ГОСТ 8509-93	Уголок 75х6, l=500	2	3,4	

АС.00178.13-ТК-13					
Проектно-исследовательские работы ВЧ каналов связи на ПС 110 Нащёкинская, Кожзавод					
Изм.	Дата	№ докум.	Погр.	Дата	
Разраб.		Кунин			
Провер.		Новохацкий			
Н. контр.		Лаптев			
ГИП		Бормотов			
Опора УО-110-1 под конденсатор связи с фильтром присоединения				Лит	Лист
				Р	1
				Листов	
				-	
				ООО "А-Системы"	



1. Предельное отклонение стоек допускается по вертикали $\pm 15\text{мм}$, по горизонтали -20мм или их наклон над поверхностью земли не более 10мм на 1м длины, разворот стоек на угол $\pm 5^\circ$.
2. Стойку УСО установить в сверлленный котлован на подушку из щебня толщиной 300мм . Пазухи между стойкой и стенками котлованов заполнить бетоном кл. В7,5 в распор от щебеночной подготовки $/-1,4\text{м}/$ далее крупнозернистым песком с тщательным уплотнением.

АС.00178.13–ТК–14

Проектно-изыскательские работы ВЧ каналов связи на ПС 110 Нащёкинская, Кожзавод

Изм	Дата	№ докум.	Подп.	Дата
Разраб	Кунин			
Провер.	Новохацкий			
Н.контр	Лантев			
ГИП	Бормотов			

ССПИ. Строительство ВЧ каналов связи на ПС 110 Нащёкинская, Кожзавод

Закрепление стоек опор под оборудование в грунте.
Тун К-650БП.

Лит	Лист	Листов
Р	1	–

ООО "А-Системы"

Инв. № подл.

Погр. и дата

Взам. инв. №

Инв. № дубл.

Погр. и дата

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	ПС Рассказовская							
	1 Оборудование							
1	Технологический комплекс ВЧ связи	ЕРW9		ООО "Энерго С"	шт.	1		
2	Высокочастотный заградитель с элементом настройки	ВЗ-630-0,5		ООО "Энерго С"	шт.	2	168	
3	Фильтр присоединения	ФПМР-6400		ООО "Энерго С"	шт.	2	11	
4	Конденсатор ВЧ связи с подставкой и выводом	СМПВ-100/3-6,4		ООО "Энерго С"	шт.	2	190	
5	Разъединитель однополюсный	РВО-10/400		ООО "Энерго С"	шт.	2	6,6	
6	Стойка УСО-1А с оголовником и подножкой для стойки УСО-1А				шт.	2		
	2 Кабельная продукция и провода							
7	Кабель радиочастотный	РК-75-9-12		ООО "Энерго С"	м	360		
8	Кабель телефонный	ТСВ-10х2х0,4		РЭК	м	23		
9	Кабель УТР	ГВПВ 4х2х0,52		ООО "Эликс-кабель"	м	35		
				г. Москва				
10	Кабель медный негорючий	ВВГнг LS-0,66 3х3,5	ТУ15К71-310-2001	"Электрокабель"	м	21		
				г. Кольчугино				
11	Провод силовой с медной шиной с изол. из ПВХ пластика в желто-зеленой оболочке	ПВ-3 1х10	ГОСТ 6323-79	"Электрокабель"	м	25		
				г. Кольчугино				
12	Провод сталеалюминиевый	АС-150/24			м	40		

					АС.00178.13-ТК-СС				
					Проектно-исследовательские работы ВЧ каналов связи на ПС 110 Нащёкинская, Кожзавод				
Изм.	Дата	№ докум.	Погр.	Дата	ССПИ. Строительство ВЧ каналов связи на ПС 110 Нащёкинская, Кожзавод		Лит	Лист	Листов
Разраб.	Кунин			Р			1	10	
Провер.	Новохацкий								
Н.контр	Лаптев								
	ГИП	Бормотов			Спецификация оборудования и материалов.		ООО "А-Системы"		

Инв № подл

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв № дубл.

Подп. и дата

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	3 Изделия и материалы							
15	Зажим аппаратный пресуемый	A4A-150-8	ТУ 3449-020-		шт.	6		
			40064547-01					
16	Зажим разъемный ответвительный	POA-185-1	ТУ 34 13.10703-91		шт.	4		
17	Лента стальная 3x20 БСт пс				м	3		
18	Полоса заземления 4x40		ГОСТ 103-76*		м	4		
19	Короб электротехнический L-=2000	КП-0,1/0,2-2У1			шт.	2		
20	Уголок	М-2			шт.	2		
21	Металлорукав гибкий	P3-Ц-X-20			м	4		
22	Болт	М 20x70	ГОСТ 7798-70*		шт.	8		
23	Болт	М 12x60	ГОСТ 7798-70*		шт.	8		
24	Болт	М 12x30	ГОСТ 7798-70*		шт.	4		
25	Болт	М 8x30	ГОСТ 7798-70*		шт.	16		
26	Гайка	М 20	ГОСТ 5915-70*		шт.	8		
27	Гайка	М 12	ГОСТ 5915-70*		шт.	12		
28	Гайка	М 8	ГОСТ 5915-70*		шт.	16		
29	Шайба	М 20	ГОСТ 11371-78*		шт.	16		
30	Шайба	М 12	ГОСТ 11371-78*		шт.	12		
31	Шайба	М 8	ГОСТ 11371-78*		шт.	32		
32	Дюбель-гвоздь	ДГ-4,5x40	ТУ 14-4-1231-83		шт.	20		
33	Ушко однолапчатое	УК-7-16	ТУ 3439-014-		шт.	2	0,62	
			40064547-00					
34	Звено промежуточное	ПР-7-6	ТУ 3449-018-		шт.	2	0,44	
			40064547-00					

Инв № подл.	Погр. и дата
Взам. инв. №	Погр. и дата
Инв № дубл.	Погр. и дата
Инв № подл.	Погр. и дата

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
35	Звено промежуточное	2ПР-7-1	ТУ 3449-018-		шт.	2	0,47	
			40064547-00					
36	Звено промежуточное	ПРВ-7-1	ТУ 3449-018-		шт.	2	0,41	
			40064547-00					
37	Звено промежуточное	ПРР-7-1	ТУ 3449-018-		шт.	2	2,08	
			40064547-00					
38	Звено промежуточное	ПТМЗ-7-3	ТУ 3449-018-		шт.	2	0,7	
			40064547-00					
39	Зажим поддерживающий	ПНГ-3-5	ТУ 34.13.10029-90		шт.	2	1,1	
40	Изолятор	ПСВ-120 Б	ТУ 34-37-91-93		шт.	16	5,7	
41	Серьга	СРС-7-16	ТУ 3449-012		шт.	2	0,32	
			40064547-00					
42	Узел крепления гирлянды	КГП-7-3	ТУ 34.13.11129-89		шт.	2	0,44	
43	DIN-рейка перфорированная глинной 115мм		ГОСТ РМЭК		шт.	1		
			60715-2003					
44	Винт	DIN84			шт.	2		
45	Шайба плоская	DIN126			шт.	4		
46	Гайка шестигранная	DIN934			шт.	2		
47	Дюбель полипропиленовый	РДК-6х30			шт.	5		
48	Крепеж-клипса для труб d=20мм				шт.	15		
49	Гофрированная труба d=20мм		ТУ 2247-001-		м	43		
			97341529-2008					
50	Защитная пластмассовая труба	ЗПТ ПЭ63 32/3,0	ТУ 5296-003-	ЗАО "Пластком"	шт.	160		
			27459005-2003					

Инв № подл

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв № дубл.

Подп. и дата

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	3 Изделия и материалы:							
17	Зажим аппаратный пресуемый	A4A-150-8	ТУ 3449-020-		шт.	3		
			40064547-01					
18	Зажим разъемный ответвительный	POA-185-1	ТУ 34 13.10703-91		шт.	2		
19	Лента стальная 3х20 БСт пс				м	3		
20	Полоса заземления 4х40		ГОСТ 103-76*		м	4		
21	Короб электротехнический L-=2000	КП-0,1/0,2-2У1			шт.	2		
22	Уголок	М-2			шт.	1		
23	Металлорукав гибкий	P3-Ц-Х-20			м	5		
24	Болт	М 20х70	ГОСТ 7798-70*		шт.	4		
25	Болт	М 12х60	ГОСТ 7798-70*		шт.	4		
26	Болт	М 12х30	ГОСТ 7798-70*		шт.	2		
27	Болт	М 8х30	ГОСТ 7798-70*		шт.	8		
28	Гайка	М 20	ГОСТ 5915-70*		шт.	4		
29	Гайка	М 12	ГОСТ 5915-70*		шт.	6		
30	Гайка	М 8	ГОСТ 5915-70*		шт.	8		
31	Шайба	М 20	ГОСТ 11371-78*		шт.	8		
32	Шайба	М 12	ГОСТ 11371-78*		шт.	6		
33	Шайба	М 8	ГОСТ 11371-78*		шт.	16		
34	Дюбель-гвоздь	ДГ-4,5х40	ТУ 14-4-1231-83		шт.	10		
35	Ушко однотапчатое	УК-7-16	ТУ 3439-014-		шт.	1	0,62	
			40064547-00					
36	Звено промежуточное	ПР-7-6	ТУ 3449-018-		шт.	1	0,44	
			40064547-00					

Инв № подл

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв № дубл.

Подп. и дата

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
35	Звено промежуточное	2ПР-7-1	ТУ 3449-018-40064547-00		шт.	1	0,47	
36	Звено промежуточное	ПРВ-7-1	ТУ 3449-018-40064547-00		шт.	1	0,41	
37	Звено промежуточное	ПРР-7-1	ТУ 3449-018-40064547-00		шт.	1	2,08	
38	Звено промежуточное	ПТМЗ-7-3	ТУ 3449-018-40064547-00		шт.	1	0,7	
39	Зажим поддерживающий	ПНГ-3-5	ТУ 34.13.10029-90		шт.	1	1,1	
40	Стойка УСО-1А с оголовником и подножкой для стойки УСО-1А				шт.	1		
41	Серьга	СРС-7-16	ТУ 3449-01240064547-00		шт.	1	0,32	
42	Узел крепления гирлянды	КГП-7-3	ТУ 34.13.11129-89		шт.	1	0,44	
43	DIN-рейка перфорированная глинной 115мм		ГОСТ РМЭК 60715-2003		шт.	1		
44	Винт	DIN84			шт.	2		
45	Шайба плоская	DIN126			шт.	4		
46	Гайка шестигранная	DIN934			шт.	2		
47	Дюбель полипропиленовый	РДК-6х30			шт.	5		
48	Крепеж-клипса для труб d=20мм				шт.	15		
49	Гофрированная труба d=20мм		ТУ 2247-001-97341529-2008		м	25		
50	Защитная пластмассовая труба	ЗПТ ПЭБЗ 32/3,0	ТУ 5296-003-27459005-2003	ЗАО "Пластком"	шт.	70		

Инв № инв.	Взам. инв. №	Погр. и дата	Инв № дубл.	Погр. и дата

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	ПС Нащекинская							
	1 Оборудование							
1	Технологический комплекс ВЧ связи	EPW9		000 "Энерго С"	шт.	1		
2	Высокочастотный загрядитель с элементом настройки	B3-630-0,5-У1		000 "Энерго С"	шт.	1	168	
3	Фильтр присоединения	ФПМР-6400		000 "Энерго С"	шт.	1	11	
4	Конденсатор ВЧ связи с подставкой и выводом	СМПВ-100/3-6,4		000 "Энерго С"	шт.	1	190	
5	Разъединитель однополюсный	PBO-10/400		000 "Энерго С"	шт.	1	6,6	
6	Система бесперебойного питания	Power Ware		000 "Энерго С"	шт.	1		
7	Коммутатор телефонных линий	КТЛ-5М			шт.	1		
8	Изолятор подвесной ПСВ-120Б				шт.	8		
9	VoIP шлюз VoiceFinder с внешним источником питания 220В	AP1005			шт.	1		
	2 Кабельная продукция и провода							
10	Кабель радиочастотный	РК-75-9-12		000 "Энерго С"	м	80		
11	Кабель телефонный	ТСВ-10х2х0,4		РЭК	м	19		
12	Кабель UTP	ГВПВ 4х2х0,52		000 "Эликс-кабель"	м	13		
13	Кабель медный негорючий	ВВГнг LS-0,66 3х3,5	ТУ15К71-310-2001	"Электрокабель"	м	21		
				г. Кольчугино				
14	Провод силовой с медной шиной с изол. из ПВХ пластика в желто-зеленой оболочке	ПВ-3 1х10	ГОСТ 6323-79	"Электрокабель"	м	13		
				г. Кольчугино				
15	Провод сталеалюминиевый	АС-150/24			м	15		

Инв № подл

Подп. и дата

Взам. инв. №

Инв № дубл.

Подп. и дата

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод изготовитель	Единица измерения	Количество	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	3 Изделия и материалы							
15	Зажим аппаратный пресуемый	A4A-150-8	ТУ 3449-020-		шт.	3		
			40064547-01					
16	Зажим разъемный ответвительный	POA-185-1	ТУ 34 13.10703-91		шт.	2		
17	Лента стальная 3x20 БСт пс				м	3		
18	Полоса заземления 4x40		ГОСТ 103-76*		м	4		
19	Короб электротехнический L-=2000	КП-0,1/0,2-2У1			шт.	2		
20	Уголок	М-2			шт.	1		
21	Металлорукав гибкий	P3-Ц-X-20			м	4		
22	Болт	М 20x70	ГОСТ 7798-70*		шт.	4		
23	Болт	М 12x60	ГОСТ 7798-70*		шт.	4		
24	Болт	М 12x30	ГОСТ 7798-70*		шт.	2		
25	Болт	М 8x30	ГОСТ 7798-70*		шт.	8		
26	Гайка	М 20	ГОСТ 5915-70*		шт.	4		
27	Гайка	М 12	ГОСТ 5915-70*		шт.	6		
28	Гайка	М 8	ГОСТ 5915-70*		шт.	8		
29	Шайба	М 20	ГОСТ 11371-78*		шт.	8		
30	Шайба	М 12	ГОСТ 11371-78*		шт.	6		
31	Шайба	М 8	ГОСТ 11371-78*		шт.	16		
32	Дюбель-гвоздь	ДГ-4,5x40	ТУ 14-4-1231-83		шт.	10		
33	Ушко однолапчатое	У1К-7-16	ТУ 3439-014-		шт.	1	0,62	
			40064547-00					
34	Звено промежуточное	ПР-7-6	ТУ 3449-018-		шт.	1	0,44	
			40064547-00					

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

AC.00178.13-TK-CC

Инв № подл.	Погр. и дата	Взам. инв. №	Инв № дубл.	Погр. и дата

Позиция	Наименование и техническая характеристика	Тип, марка, обозначение документа, опросного листа	Код оборудования, изделия, материала	Завод изготовитель	Единица измерения	Кол-во	Масса единицы, кг	Примечание
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	Отпайка на ПС Нащекинская							
1	Высокочастотный заградитель с элементами настройки	ВЗ-630-0,5		ООО "Энерго С"	шт.	1		
2	Изолятор	ПСВ-120 Б	ТУ 34-37-91-93		шт.	8		
3	Серьга	СРС-7-16	ТУ 3449-012		шт.	1		
4	Узел крепления гирлянды	КГП-7-3	ТУ 34.13.11129-89		шт.	1		
5	Зажим аппаратный пресумый	А4А-150-8			шт.	3		
6	Зажим разъемный ответвительный	РОА-185-1	ТУ 34 13.10703-91		шт.	2		
	Отпайка на ПС Кожзавод							
1	Высокочастотный заградитель с элементами настройки	ВЗ-630-0,5		ООО "Энерго С"	шт.	1		
2	Изолятор	ПСВ-120 Б	ТУ 34-37-91-93		шт.	8		
3	Серьга	СРС-7-16	ТУ 3449-012		шт.	1		
4	Узел крепления гирлянды	КГП-7-3	ТУ 34.13.11129-89		шт.	1		
5	Зажим аппаратный пресумый	А4А-150-8			шт.	3		
6	Зажим разъемный ответвительный	РОА-185-1	ТУ 34 13.10703-91		шт.	2		