



РОССИЯ  
Краснодарский край г. Краснодар  
ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
**«НК «РОСНЕФТЬ» - НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР»**

СРО Союз «РН-Проектирование», СРО П-124-25012010, р. н. 044-2009

**Заказчик - ООО «РН-Уватнефтегаз»**

## **КУСТ СКВАЖИН №9-БИС УСТЬ-ТЕГУССКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЯ. ОБУСТРОЙСТВО**

### *ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ*

**Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений**

**Подраздел 1. Система электроснабжения**

# **1750621/0085Д-П-012.052.000-ИОС1-01**

Том 5.1

Изм.	Недок	Подп.	Дата
1	7623-21		10.06.2021

2021



РОССИЯ  
Краснодарский край г. Краснодар  
ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
**«НК «РОСНЕФТЬ» - НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР»**

СРО Союз «РН-Проектирование», СРО П-124-25012010, р. н. 044-2009

**Заказчик - ООО «РН-Уватнефтегаз»**

**КУСТ СКВАЖИН №9-БИС УСТЬ-ТЕГУССКОГО  
МЕСТОРОЖДЕНИЯ. ОБУСТРОЙСТВО**

**ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

**Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений**

**Подраздел 1. Система электроснабжения**

**1750621/0085Д-П-012.052.000-ИОС1-01**

Том 5.1

Главный инженер

А.А. Попов

Главный инженер проекта

А.П. Щетинкин

Начальник отдела ЭТ

М.В. Лавринович

Изм.	№док.	Подп.	Дата
1	7623-21		10.06.2021

2021

Инд. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
28592/П		

## СОДЕРЖАНИЕ ТОМА

Обозначение	Наименование	Примечание (страница)	
1750621/0085Д-П-012.052.000-ИОС1-01-С	Содержание тома 5.1	2 Изм.1	
1750621/0085Д-П-012.052.000-ИОС1-01	Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений Система электроснабжения	4 Изм.1	
	Графическая часть		
1	1750621/0085Д-П-012.052.000-ЭС1-01-Ч-001	Система электроснабжения. Принципиальная электрическая схема электроснабжения	47 Изм.1(Зам.)
2	1750621/0085Д-П-012.052.000-ЭС1-01-Ч-002	Система электроснабжения. Расчетная схема нормального режима работы сети	48 Изм.1(Зам.)
3	1750621/0085Д-П-012.052.000-ЭС1-01-Ч-003	Система электроснабжения. Расчетная схема аварийного режима работы сети	49 Изм.1(Зам.)
4	1750621/0085Д-П-012.052.000-ЭС1-01-Ч-004	Система электроснабжения. Расчетная схема токов короткого замыкания	50 Изм.1(Зам.)
5	1750621/0085Д-П-012.052.000-ЭС1-01-Ч-005	Расчетная схема режима работы сети на период бурения	51 Изм.1(Зам.)
6	1750621/0085Д-П-012.052.000-ЭС2-01-Ч-001	Куст скважин №9-бис Усть-Тегусского месторождения. Обустройство. Схема электроснабжения (начало)	52 Изм.1(Зам.)
7	1750621/0085Д-П-012.052.000-ЭС2-01-Ч-002	Куст скважин №9-бис Усть-Тегусского месторождения. Обустройство. Схема электроснабжения (окончание)	53 Изм.1(Зам.)
8	1750621/0085Д-П-012.052.000-ЭС2-01-Ч-003	Куст скважин №9-бис Усть-Тегусского месторождения. Обустройство. План наружных сетей. Сечения. Узлы	54 Изм.1(Зам.)
9	1750621/0085Д-П-012.052.000-ЭС2-01-Ч-004	Куст скважин №9-бис Усть-Тегусского месторождения. Обустройство. План прожекторного освещения. Принципиальные схемы питающей сети прожекторного освещения и подключения прожекторов. Узлы. Разрез	55 Изм.1(Зам.)
10	1750621/0085Д-П-012.052.000-ЭС2-01-Ч-005	Куст скважин №9-бис Усть-Тегусского месторождения. Обустройство. План молниезащиты и заземления. Узлы заземления	56 Изм.1(Зам.)

Взам. инв. №		Подп. и дата								
Инв. № подл.	28592/П	Разраб.	Танский			10.06.21	1750621/0085Д-П-012.052.000-ИОС1-01-С	Стадия	Лист	Листов
		Н. контр.	Кудря			10.06.21	Содержание тома 5.1	ООО «НК «Роснефть» - НТЦ»		
		ГИП	Щетинкин			10.06.21				

Документ разработан ООО «НК «Роснефть» - НТЦ». Информация, содержащаяся в документе, может быть раскрыта или передана третьим лицам только по согласованию между Разработчиком и Заказчиком

Обозначение	Наименование	Примечание (страница)
11 1750621/0085Д-П-012.052.000-ЭВ-01-Ч-001	ВЛ-6 кВ от ПС-35/6 кВ куста скважин №9 Усть-Тегусского месторождения до КТПН-6/0,4 кВ куста скважин №9-бис Усть-Тегусского месторождения. План трасс. Узел. Разрез. План заземления переключательного пункта. Узлы заземления	57 Изм.1(Зам.)
12 1750621/0085Д-П-012.052.000-ЭВ-01-Ч-002	ВЛ-6 кВ от ПС-35/6 кВ куста скважин №9 Усть-Тегусского месторождения до КТПН-6/0,4 кВ куста скважин №9-бис Усть-Тегусского месторождения. Детали пересечения 1 по ВЛ1	58 Изм.1(Зам.)
13 1750621/0085Д-П-012.052.000-ЭВ-01-Ч-003	ВЛ-6 кВ от ПС-35/6 кВ куста скважин №9 Усть-Тегусского месторождения до КТПН-6/0,4 кВ куста скважин №9-бис Усть-Тегусского месторождения. Детали пересечения 1 по ВЛ2	59 Изм.1(Зам.)
14 1750621/0085Д-П-012.052.000-ЭВ-01-Ч-004	ВЛ-6 кВ от ПС-35/6 кВ куста скважин №9 Усть-Тегусского месторождения до КТПН-6/0,4 кВ куста скважин №9-бис Усть-Тегусского месторождения. Детали пересечения 2 по ВЛ1	60 Изм.1(Зам.)
15 1750621/0085Д-П-012.052.000-ЭВ-01-Ч-005	ВЛ-6 кВ от ПС-35/6 кВ куста скважин №9 Усть-Тегусского месторождения до КТПН-6/0,4 кВ куста скважин №9-бис Усть-Тегусского месторождения. Детали пересечения 2 по ВЛ2	61 Изм.1(Зам.)

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	1750621/0085Д-П-012.052.000-ИОС1-01-С	Лист
1	-	Зам.	7623-21		10.06.21		2

## СОДЕРЖАНИЕ

1	Система электроснабжения	6
1.1	Общие сведения	6
1.2	Характеристика источников электроснабжения	8
1.3	Обоснование принятой схемы электроснабжения	8
1.4	Сведения о количестве энергопринимающих устройств, об их установленной, расчетной и максимальной мощности	11
1.5	Требования к надежности электроснабжения и качеству электроэнергии	15
1.6	Описание проектных решений по обеспечению электроэнергией электроприемников в соответствии с установленной классификацией в рабочем и аварийном режимах	16
1.7	Описание проектных решений по компенсации реактивной мощности, релейной защите, управлению, автоматизации и диспетчеризации системы электроснабжения	21
1.7.1	Компенсация реактивной мощности	21
1.7.2	Релейная защита и автоматика	21
1.7.3	Автоматизация системы электроснабжения	23
1.8	Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым в системе электроснабжения	23
1.8.1	Описание мест расположения приборов учета используемой электрической энергии и устройств сбора и передачи данных от таких приборов	24
1.9	Сведения о мощности сетевых и трансформаторных объектов	25
1.10	Решения по организации масляного и ремонтного хозяйства	25
1.11	Перечень мероприятий по заземлению (занулению) и молниезащите	26
1.12	Сведения о типе, классе проводов и осветительной арматуры	30
1.13	Описание системы рабочего и аварийного освещения	33
1.14	Описание дополнительных и резервных источников электроэнергии, в том числе наличие устройств автоматического включения резерва (с указанием одностороннего или двустороннего его действия)	34
1.15	Перечень мероприятий по резервированию электроэнергии	35
1.15.1	Перечень энергопринимающих устройств аварийной и (или) технологической брони и его обоснование	36
2	Воздушные линии электропередачи	37
2.1	Климатические условия и геологические характеристики	37

Документ разработан ООО «НК «Роснефть» - НТЦ». Информация, содержащаяся в документе, может быть раскрыта или передана третьим лицам только по согласованию между Разработчиком и Заказчиком

Согласовано		10.06.21		10.06.21		Беляев	Чудаева	Взам. инв. №	Подп. и дата	Инд. № подл.	28592/П	Разраб.	Танский	10.06.21	Сведения об инженерном оборудовании, о сетях инженерно-технического обеспечения, перечень инженерно-технических мероприятий, содержание технологических решений Система электроснабжения	Стадия	Лист	Листов
		Гл. спец.	Разраб.	Изм.	Кол. уч.													
1750621/0085Д-П-012.052.000-ИОС1-01																ООО «НК «Роснефть» - НТЦ»		

Документ разработан ООО «НК «Роснефть» - НТЦ». Информация, содержащаяся в документе, может быть раскрыта или передана третьим лицам только по согласию между Разработчиком и Заказчиком

2.2	Конструктивное выполнение ВЛ 6 кВ	38
3	Ссылочные нормативные документы	43
	Таблица регистрации изменений	46

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					1750621/0085Д-П-012.052.000-ИОС1-01	Лист
28592/П			1	-	Зам.	7623-21		10.06.21
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

# 1 СИСТЕМА ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ

## 1.1 Общие сведения

Настоящим разделом выполняется электроснабжение потребителей на проектируемом объекте «Куст скважин №9-бис Усть-Тегусского месторождения. Обустройство»:

- куст скважин №9-бис Усть-Тегусского месторождения;
- ВЛ-6 кВ от ПС-35/6 кВ куста скважин №9 Усть-Тегусского месторождения до КТПН-6/0,4 кВ куста скважин №9-бис Усть-Тегусского месторождения.

Данный подраздел проекта разработан на основании:

- задания на проектирование «Куст скважин №9-бис Усть-Тегусского месторождения. Обустройство»;
- материалов инженерных изысканий, выполненных ПАО «Гипротюменнефтегаз»;
- требований к системе электроснабжения;
- технических условий на проектирование электроснабжения объекта «Куст скважин №9-бис Усть-Тегусского месторождения. Обустройство» №67/20.

Задание на проектирование, технические условия на проектирование электроснабжения, требования к системе электроснабжения приложены к тому 1750621/0085Д-П-012.052.000-ПЗ-01.

В соответствии с требованиями к системе электроснабжения данным подразделом проекта выполняется:

- проектирование ВЛ/КЛ 6 кВ от ПС-35/6 кВ куста скважин №9 Усть-Тегусского месторождения до КТПН-6/0,4 кВ куста скважин №9-бис Усть-Тегусского месторождения;
- электроснабжение потребителей куста скважин №9-бис в соответствии с поэтапным обустройством куста скважин;
- выбор трансформаторных подстанций на кусте скважин №9-бис ;
- проектирование системы заземления и молниезащиты проектируемых сооружений куста скважин №9-бис ;
- проектирование системы наружного освещения площадки;
- определение электрических нагрузок.

Проект выполнен с соблюдением действующих норм и правил взрыво- и пожаробезопасности, требований экологических, санитарно-гигиенических и других норм, действующих на территории РФ, и обеспечивает безопасную для жизни и здоровья людей эксплуатацию объекта при соблюдении предусмотренных проектом мероприятий.

Документ разработан ООО «НК «Роснефть» - НТЦ». Информация, содержащаяся в документе, может быть раскрыта или передана третьим лицам только по согласию между Разработчиком и Заказчиком

Инв. № подл.	28592/П	Подп. и дата	Взам. инв. №				1750621/0085Д-П-012.052.000-ИОС1-01	Лист
				1	-	Зам.		7623-21
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

Проект выполнен в соответствии Постановлением Правительства РФ от 16.02.2008 г. №87 «О составе разделов проектной документации и требований к их содержанию».

В данном проекте предусмотрено разделение на этапы строительства:

- ВЛ-6 кВ от ПС-35/6 кВ куста скважин №9 Усть-Тегусского месторождения до КТПН-6/0,4 кВ куста скважин №9-бис Усть-Тегусского месторождения;
- Куст скважин №9-бис Усть-Тегусского месторождения. Обустройство. (Скважина первой позиции);
- Куст скважин №9-бис Усть-Тегусского месторождения. Обустройство. (Скважина второй позиции);
- Куст скважин №9-бис Усть-Тегусского месторождения. Обустройство. (Скважина третьей позиции);
- Куст скважин №9-бис Усть-Тегусского месторождения. Обустройство. (Скважина четвертой позиции);
- Куст скважин №9-бис Усть-Тегусского месторождения. Обустройство. (Скважина пятой позиции);

Разделение проектируемого объекта на этапы строительства в полном объеме приведено в пояснительной записке 1750621/0085Д-П-012.052.000-ПЗ-01 том 1.

В административном отношении район работ расположен в восточной части Уватского района Тюменской области, на территории Усть-Тегусского нефтяного месторождения, на землях лесного фонда Уватского лесничества департамента лесного комплекса Тюменской области.

В районе существующего Усть-Тегусского месторождения имеются автомобильные дороги с твердым покрытием.

Рельеф на территории месторождения равнинный с отдельными возвышениями, с незначительным перепадом высот. Поверхность представляет собой слаборасчлененную, в разной степени заболоченную, озерно-аллювиальную и аллювиальную равнину.

Территория месторождений расположена в таежно-болотистой местности. Заболоченные участки, в основном, покрыты угнетенным низкорослым лесом и влаголюбивой растительностью.

Климат данного района резко континентальный. Зима суровая, холодная, продолжительная. Лето короткое теплое. Короткие переходные сезоны – осень и весна. Поздние весенние и ранние осенние заморозки. Безморозный период очень короткий. Резкие колебания температуры в течение года и даже суток.

Район проектируемого объекта относится к району 1В климатического районирования для строительства (согласно СП 131.13330.2018). Среднегодовая температура

Документ разработан ООО «НК «Роснефть» - НТЦ». Информация, содержащаяся в документе, может быть раскрыта или передана третьим лицам только по согласованию между Разработчиком и Заказчиком

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					1750621/0085Д-П-012.052.000-ИОС1-01	Лист
28592/П			1	-	Зам.	7623-21		10.06.21
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			



воздуха - минус 0,2°С, средняя температура воздуха наиболее холодного месяца января минус 18,9°С, а самого жаркого июля плюс 18,0°С. Абсолютный минимум температуры приходится на декабрь – минус 51°С, абсолютный максимум – на июнь – плюс 37°С.

## 1.2 Характеристика источников электроснабжения

Согласно заданию на проектирование проектом выполняется внешнее и внутреннее электроснабжение проектируемых потребителей куста скважин №9-бис Усть-Тегусского месторождения.

Источником электроснабжения для проектируемого объекта является ПС-35/6 кВ Тегусс 9, которая запроектирована по отдельному проекту 1195.3-ИОС1. ОРУ 35 кВ ПС35/6 кВ Тегусс 9 выполнено по схеме 35-4Н. ЗРУ 6 кВ подстанции предусмотрено по схеме 10-1 «одна, секционированная выключателем система шин». На подстанции установлены два силовых трансформатора 35/6 кВ типа ТДНС-10000/35 мощностью 10000 кВА.

Подключение площадки куста скважин №9-бис предусматривается от ЗРУ 6 кВ, ПС-35/6 кВ Тегусс 9 по двум проектируемым одноцепным ВЛ 6 кВ. В качестве точек подключения – ячейки отходящих линий №11 (I секция) и №12 (II секция) ЗРУ 6 кВ ПС-35/6 кВ. Ячейки отходящих линий ЗРУ 6кВ укомплектованы вакуумными выключателями с  $I_{ном.}=1250$  А, трансформаторами тока с  $I_{ном.}=200/5/5$  А. От ЗРУ 6 кВ ПС-35/6 кВ «Тегусс 9» до проектируемых опор ВЛ 6 кВ к кусту №9-бис Усть-Тегусского месторождения предусматривается прокладка кабелей по ранее запроектированной кабельной эстакаде, учтенной в проекте 1195.3-ИОС1.

Принципиальная электрическая схема электроснабжения Куста №9-бис Усть-Тегусского месторождения смотри 1750621/0085Д-П-012.052.000-ЭС1-01-Ч-001.

Согласно заданию на проектирование в качестве питающей сети среднего напряжения для куста скважин принята сеть напряжением 6 кВ.

Для подключения потребителей 0,4 кВ на площадке куста скважин предусмотрена установка двух блочно-модульных однострансформаторных подстанций полного заводского изготовления КТП 6/0,4 кВ с трансформаторами типа ТМГ-630/6/0,4 кВ, с РУНН 0,4 кВ, щитом собственных нужд. Дополнительно устанавливается щит НКУ 1ШЩ в блоке НКУ 0,4 кВ.

На основании расчета электрических нагрузок и по согласованию с заказчиком мощность трансформаторов КТП 6/0,4 кВ принята 630 кВА.

Схему электроснабжения куста скважин №9-бис см. листы 1750621/0085Д-П-012.052.000-ЭС2-01-Ч-001, 1750621/0085Д-П-012.052.000-ЭС2-01-Ч-002.

## 1.3 Обоснование принятой схемы электроснабжения

Выбор схемы электроснабжения проектируемых объектов произведен на основе задания на проектирование, требований заказчика и категории электроприемников по

Документ разработан ООО «НК «Роснефть» - НТЦ». Информация, содержащаяся в документе, может быть раскрыта или передана третьим лицам только по согласованию между Разработчиком и Заказчиком

Инв. № подл.	28592/П	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
				1750621/0085Д-П-012.052.000-ИОС1-01						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					
	1	-	Зам.	7623-21		10.06.21				

надежности электроснабжения, полученных результатов расчета нагрузок, с учетом требований действующих нормативных документов.

Схема ЗРУ 6 кВ на питающей подстанции принята 10-1, данная схема применяется для подстанций с наличием попарно резервируемых линий, подключенных к различным секциям распределительного устройства. Надежность электроснабжения потребителей 1 категории в схеме 10-1 обеспечивается резервированием секций шин 6 кВ, а также применением устройств АВР на секционных выключателях.

Количество и мощность силовых трансформаторов питающей подстанции ПС-35/6 кВ Тегусс 9 принято в соответствии с проектом 1195.3-ИОС1.

**Таблица 1.1 – Расчет загрузки трансформаторов (источников питания)**

Источник питания	Количество и мощность трансформаторов	Sp, кВА (источника питания)	Коэффициент загрузки (аварийный режим)
Существующая нагрузка ПС-35/6 кВ Тегусс 9	2x10000	3900	0,39
Нагрузка кустовой площадки №9-бис Усть-Тегусского месторождения	-	561,72	-
Итого ПС-35/6 кВ Тегусс 9	2x10000	4461,172	0,44

Нагрузка источника питания дана с учетом нагрузки проектируемого объекта.

В принятой схеме электроснабжения 6 кВ были выполнены расчетные проверки электрооборудования 6 кВ.

Результаты проверки пропускной способности высоковольтного оборудования приведены в таблице 1.2.

**Таблица 1.2 – Результаты проверки пропускной способности высоковольтного оборудования**

Инв. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата	Объект	Iном высоковольтного выключателя, А	Iном трансформатора тока, А	Максимальный расчётный ток (для вводных выключателей – ток в послеаварийном режиме), А	Принятое решение						
								1750621/0085Д-П-012.052.000-ИОС1-01					
28592/П			ПС-35/6 кВ Тегусс 9, ячейки ОЛ 6 кВ №11, 12,	1250	200/5	379 А	Замена трансформатора тока на ТОЛ 400/5	1	-	Зам.	7623-21	10.06.21	6
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата							6	

Безопасность обслуживания достигается применением электрооборудования с конструкцией, исполнением, способом установки, классом и характеристиками изоляции, отвечающими параметрам сети, режимам работы, условиям окружающей среды и всем требованиям действующих нормативных документов.

Выполнение требований надежности электроснабжения потребителей в соответствии с их категориями, климатическими условиями и районом строительства является основой выбора схемы электроснабжения.

Проектируемые электроприёмники относятся к I и III категории по надежности электроснабжения. Проектируемые электроприёмники куста скважин №9-бис относящиеся к I категории по надежности электроснабжения подключены от щита НКУ 1ШЩ.

Электроснабжение проектируемой площадки куста скважин №9-бис предусматривается от двухсекционного ЗРУ 6 кВ ПС-35/6 кВ Тегусс 9.

Для подключения электроприёмников 0,4 кВ кустовой площадки проектом предусматривается установка двух блочно-модульных комплектных однострансформаторных подстанций с трансформатором мощностью 630 кВА каждая, напряжением 6/0,4 кВ.

КТП 6/0,4 кВ №9-бис (поз.12.1 по генплану) подключена к ячейке №12 ЗРУ 6 кВ ПС-35/6 кВ Тегусс 9, КТП 6/0,4 кВ (поз.12.2 по генплану) – к ячейке №11 ЗРУ 6 кВ ПС-35/6 кВ Тегусс 9.

Выбор единичной мощности трансформатора выполнен по результатам расчета электрических нагрузок с учетом загрузки трансформаторов в аварийном режиме не более 70%. По условиям надежности действия защиты от однофазных КЗ в сетях напряжением 0,4 кВ и возможности подключения несимметричных нагрузок выбран трансформатор со схемой соединения Д/Ун-11. Кроме того мощность трансформаторов на кустовой площадке выбрана в целях унификации по кустовым площадкам всего месторождения.

Для эффективного снижения уровня высших гармонических составляющих фазных токов, генерируемых в сеть нагрузкой, устанавливаются активные динамические фильтры гармоник (АДФГ). АДФГ подключаются параллельно с нагрузкой, генерирующей высшие гармоники. АДФГ компенсируют высшие гармонические составляющие тока нагрузки, формируя равные им по амплитуде, но противоположные по фазе токи, таким образом, уменьшая влияние нелинейной нагрузки на питающую сеть.

Для подключения электроприемников 0,4 кВ малой мощности на кусте скважин используется низковольтное комплектное устройство 1ШЩ, установленное в блоке НКУ 0,4 кВ, подключенное к РУНН трансформаторных подстанций КТП 6/0,4 кВ №№1, 2 и выполненное по схеме «два ввода с явным резервом».

Схема распределения электроэнергии на проектируемой площадке – радиальная.

Напряжение источника питания, а также отклонение напряжения у потребителей соответствуют ГОСТ 32144-2013.

Для защиты от коммутационных перенапряжений применяются ограничители перенапряжений на стороне 6 кВ и 0,4 кВ.

Документ разработан ООО «НК «Роснефть» - НТЦ». Информация, содержащаяся в документе, может быть раскрыта или передана третьим лицам только по согласованию между Разработчиком и Заказчиком

Инв. № подл.	28592/П	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
				1750621/0085Д-П-012.052.000-ИОС1-01						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					
1	-	Зам.	7623-21		10.06.21					

В принятой схеме электроснабжения 6 кВ были выполнены расчетные проверки электрооборудования и питающих воздушных сетей 6 кВ.

Питающие воздушные линии 6 кВ выполнены проводом АС 120/19 с  $I_{доп}=390А$ .

Выбор сечения воздушных линий 6 кВ произведен:

- по условию нагрева (допустимому току) в нормальном и послеаварийном режимах;
- по экономической плотности тока для нормального режима работы;
- по потерям напряжения.

В принятой схеме электроснабжения 0,4 кВ были выполнены расчетные проверки электрооборудования и питающих кабельных сетей 0,4 кВ.

Выбор сечений кабельных линий 0,4 кВ произведен по условию нагрева (допустимому току) в нормальном и послеаварийном режимах с учетом расчетных нагрузок. Длительно допустимые токи кабельных линий 0,4 кВ согласованы с защитными характеристиками автоматических выключателей 0,4 кВ. Выбранные сечения проектируемых кабельных линий проверены по допустимой потере напряжения.

Проектируемые низковольтные комплектные устройства 0,4 кВ (аппараты и ошиновка) проверены на электродинамическую и термическую стойкость к токам короткого замыкания в сети 0,4 кВ, а автоматические выключатели 0,4 кВ выбраны по коммутационной способности к токам короткого замыкания.

Произведена проверка допустимого времени защитного автоматического отключения автоматических выключателей в сети 0,4 кВ согласно требованиям п. 1.7.79 ПУЭ. При этом время защитного автоматического отключения не превышает нормируемого, а коэффициент чувствительности срабатывания электромагнитных расцепителей автоматических выключателей 0,4 кВ к токам однофазного короткого замыкания в минимальном режиме не ниже 1,5 (что обеспечивает нормируемое время отключения).

Сети электроснабжения площадки выполнены кабельными линиями, прокладываемыми по непроходным кабельным эстакадам на кабельных конструкциях на кабельных полках, в лотках и в земле в траншее.

Расчет нормального и послеаварийного режимов сети 6 кВ произведен в программном комплексе EnergyCS Режим, расчет токов короткого замыкания – в программном комплексе EnergyCS ТКЗ. Расчет нагрузок сети 0,4 кВ, проверка селективности автоматических выключателей, выбор сечений кабельных линий выполнены при помощи программного комплекса EnergyCS Электрика.

#### 1.4 Сведения о количестве энергопринимающих устройств, об их установленной, расчетной и максимальной мощности

Основными потребителями электроэнергии на напряжении 6 кВ являются:

Инв. № подл.	28592/П	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
				1750621/0085Д-П-012.052.000-ИОС1-01						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					
	1	-	Зам.	7623-21		10.06.21				

- блочно-модульные комплектные однострансформаторные подстанции заводского изготовления напряжением 6/0,4 кВ, устанавливаемые на площадке для установки энергооборудования на кусте скважин №9-бис.

Основными потребителями электроэнергии на напряжении 0,4 кВ на кусте скважин №9-бис являются электродвигатели погружных насосов скважин (ЭЦН) со станциями управления и трансформаторами ТМПН, а также:

- электроосвещение, электроотопление и вентиляция блок-боксов полной заводской готовности;
- шкафы КИП и аппаратура связи блока контроля и управления;
- краны трехходовые, электроприводная задвижка;
- саморегулирующие кабели системы электрообогрева трубопроводов площадки куста скважин;
- наружное освещение куста скважин.

Электрические нагрузки по объектам проектирования рассчитаны в соответствии с РТМ 36.18.32.4-92\* «Указания по расчету электрических нагрузок» НИПИ Тяжпромэлектропроект с учетом особенностей работы технологического оборудования.

Расчёт электрических нагрузок куста скважин №9-бис представлен в таблице 1.3.

Основные сведения по потребляемым энергетическим ресурсам приведены в таблице 1.4.

Документ разработан ООО «НК «Роснефть» - НТЦ». Информация, содержащаяся в документе, может быть раскрыта или передана третьим лицам только по согласованию между Разработчиком и Заказчиком

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					1750621/0085Д-П-012.052.000-ИОС1-01	Лист
28592/П			1	-	Зам.	7623-21		10.06.21
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
28592/П		

Документ разработан ООО «НК «Роснефть» - НТЦ». Информация, содержащаяся в документе, может быть раскрыта или передана третьим лицам только по соглашению между Разработчиком и Заказчиком

Изм.	Кол.уч.	Лист	Зам.	Исходные данные														Расчетные величины		Эффект. число ЭП, $n_0$	Коэффициц. расч. нагрузки, $K_p$	Расчетная мощность			Расчет. ток
				По заданию технологов				По справоч. данным				$K_n P_n$	$K_n P_n \text{ tg} \Phi$	$n(p_n)^2$	активн., $P_p$ кВт	реакт., $Q_p$ кВАр	полная $S_p$ кВА	расчет. ток, А							
№ док.	Подп.	Дата	7623-21	Наименование ЭП, групп ЭП, узлов питания	Кол-во,	Ном. мощность		Коэф. исп. $K_n$	Коэф. реакт. мощности		$K_n P_n$								$K_n P_n \text{ tg} \Phi$	$n(p_n)^2$	Эффект. число ЭП, $n_0$	Коэффициц. расч. нагрузки, $K_p$	активн., $P_p$ кВт	реакт., $Q_p$ кВАр	полная $S_p$ кВА
						одного ЭП, $p_n$	общая $P_n = n p_n$		cos $\Phi$	tg $\Phi$															
<b>Щит НКУ 1ШЩ</b>																									
				Кран трехходовый с электроприводом	5	1.5	7.5	0.32	0.7	1.02	2.4	2.45	11.25												
				Задвижка электропневматическая	1	1.5	1.5	0.32	0.7	1.02	0.48	0.49	2.25												
				ЩСН блока НКУ	1	6	6	0.9	0.95	0.33	5.4	1.77	36												
				Установка дозированной подачи хим.реагента	1	2.5	2.5	0.8	0.85	0.62	2	1.24	6.25												
				Электрообогрев	1	12.29	12.29	1	0.97	0.25	12.29	3.08	151.0441												
				Прожекторное освещение ЯУО	1	3.58	3.58	1	0.9	0.48	3.58	1.73	12.8164												
				<b>Итого по НКУ 1ШЩ</b>	10		33.37	0.78	0.92	0.41	26.15	10.77	219.61	5.07	1	26.15	10.77	28.28	42.97						
<b>КТП 6/0,4 кВ (поз.12.1)</b>																									
				Погружной насос Э-2	1	160	160	0.75	0.75	0.88	120	105.83	25600												
				Погружной насос Э-3	1	160	160	0.75	0.75	0.88	120	105.83	25600												
				Погружной насос Э-5	1	100	100	0.75	0.75	0.88	75	66.14	10000												
				КТП 6/0,4 кВ, ЩСН	1	2.5	2.5	0.9	0.95	0.33	2.25	0.74	6.25												
				НКУ 1 ШЩ Ввод 1 (раб.)	1		33.37	0.78	0.92	0.41	26.15	10.77	219.61												
				БКУ (Измерительная установка) Рез.	1	25.6	25.6	0.8	0.85	0.62	20.48	12.69	655.36												
				<b>Итого по КТП 6/0,4 кВ (поз.12.1) раб.</b>			455.87	0.75	0.76	0.84	343.40	289.31	61425.9	3.38	1.00	343.40	289.31	449.03	682.22						
				<b>Мощность КУ, кВАр (полная 200)</b>		200	200																		
				<b>Итого по КТП 6/0,4 кВ с учетом компенсации</b>					0.97	0.260						343.40	89.31	354.82	539.10						
				<b>Итого по КТП 6/0,4 кВ (поз.12.1) аварийный</b>			481.47	0.76	0.77	0.83	363.88	302.00	62081.2	3.73	1.00	363.88	302.00	472.88	718.46						
				<b>Мощность КУ, кВАр (полная 200)</b>		200	200																		
				<b>Итого по КТП 6/0,4 кВ с учетом компенсации</b>					0.96	0.28						363.88	102.00	377.91	574.17						

Документ разработан ООО «НК «Роснефть» - НТЦ».  
Информация, содержащаяся в документе, может быть  
раскрыта или передана третьим лицам только  
по соглашению между Разработчиком и Заказчиком

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
28592/П		

Изм.	Кол.уч.	Лист	Зам.	№ док.	Подп.	Дата	Исходные данные				Расчетные величины			Эффект. число ЭП, $\eta_{\Sigma}$	Кэффиц. расч. нагрузки, $K_p$	Расчетная мощность			Расчет. ток			
							По заданию технологов				По справоч. данным					$K_n, P_n$	$K_n, P_n, \text{tg}\Phi$	$n(p_n)^2$		активн., $P_p$ кВт	реакт., $Q_p$ кВАр	полная $S_p$ кВА
							Наименование ЭП, групп ЭП, узлов питания	Кол-во,	Ном. мощность		Кэф. исп. $K_{исп.}$	Кэф. реакт. мощности										
одного ЭП, $p_n$	общая $P_n = n \cdot p_n$	$\cos \Phi$	$\text{tg} \Phi$																			
<b>КТП 6/0,4 кВ (поз.12.2)</b>																						
							1	160	160	0.75	0.75	0.88	120	105.83	25600							
							1	180	180	0.75	0.75	0.88	135	119.06	32400							
							1	2.5	2.5	0.9	0.95	0.33	2.25	0.74	6.25							
							1	25.6	25.6	0.8	0.85	0.62	20.48	12.69	655.36							
							1		33.37	0.78	0.92	0.41	26.15	10.77	219.61							
									368.10	0.75	0.76	0.86	277.73	238.32	58662	2.31	1.00	277.73	238.32	365.97	556.03	
								200	200													
											0.99	0.138					277.73	38.32	280.36	425.96		
									401.47	0.76	0.77	0.82	303.88	249.09	58881	2.74	1.00	303.88	249.09	392.92	596.98	
								200	200													
											0.99	0.16					303.88	49.09	307.82	467.68		
									823.97	0.75	0.76	0.85	621.13	527.63	120087	5.65	0.93	577.65	490.70	757.93	1151.6	
								200	400													
											0.99	0.16					577.65	90.70	584.73	888.4		

**Таблица 1.4 - Сведения о потреблении энергетических ресурсов**

Наименование энергоносителя	Единица измерения	Значения
Электрическая энергия	тыс. кВт·ч	4625,07
	т у.т.	568,12

1750621/0085Д-П-012.052.000-ИОС-1-01





- равномерное распределение нагрузки;
- применение энергосберегающих ламп в блок-блоках;
- поддержанием оптимального уровня напряжения в сети путем регулирования напряжения. Регулирование напряжения на трансформаторах КТП 6/0,4 кВ достигается оптимальным выбором ответвлений устройств ПБВ. При этом в нормальном режиме работы напряжение на стороне НН трансформаторов поддерживается 1,05 Uном;
- исключением несимметричных режимов работы сети путем равномерного (симметричного) подключения к сети несимметричных нагрузок, таких как: греющие кабели системы электрообогрева трубопроводов, электрическое освещение;
- применением активных динамических фильтров гармоник 0,4 кВ для подавления высших гармонических составляющих тока и напряжения в электрических сетях;
- применением источников бесперебойного питания с аккумуляторными батареями для ряда электроприемников с непрерывным технологическим процессом (средств автоматики, КИП и связи), позволяющие обеспечить непрерывную и неискаженную форму кривой напряжения у потребителя при провалах различной глубины и длительности.

### 1.6 Описание проектных решений по обеспечению электроэнергией электроприемников в соответствии с установленной классификацией в рабочем и аварийном режимах

Для подключения электроприёмников куста скважин №9-бис проектом предусматриваются две блочно-модульные комплектные однострансформаторные подстанции полного заводского изготовления на напряжение 6/0,4 кВ с единичной мощностью трансформатора 630 кВА, с воздушными вводами по стороне ВН и разъединителями 6 кВ типа РЛК, установленными на концевых опорах ВЛ 6 кВ, с кабельными отходящими линиями на стороне 0,4 кВ. Подключение проектируемых КТП осуществляется через сетевой секционирующий пункт 6 кВ с АВР на базе вакуумных реклоузеров. КТП 6/0,4 кВ установлены на площадку, предусмотренную для всего энергетического оборудования (блок НКУ 0,4 кВ, блок контроля и управления, активные динамические фильтры гармоник, станции управления, повышающие силовые трансформаторы для подключения погружных насосов скважин).

Исходя из климатических условий объекта проектирования (абсолютная минимальная температура – минус 51°С) КТП 6/0,4 кВ выполняется в утепленном блоке полной заводской готовности.

Инв. № подл.	28592/П	Подп. и дата	Взам. инв. №				1750621/0085Д-П-012.052.000-ИОС1-01	Лист
				1	-	Зам.		7623-21
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

Документ разработан ООО «НК «Роснефть» - НТЦ». Информация, содержащаяся в документе, может быть раскрыта или передана третьим лицам только по согласию между Разработчиком и Заказчиком

КТП 6/0,4 кВ состоит из помещения распределительного устройства высокого напряжения (РУВН), помещения распределительного устройства низкого напряжения (РУНН) и помещения трансформатора с двухсторонним обслуживанием.

В блоке КТП имеется панель ППУ, выполненная согласно СП 6.13130.2013, поставка и подключение которой входит в комплект поставки завода-изготовителя данного блока.

В помещении РУВН размещены выключатели 6 кВ, применены шины 6 кВ выполненные из алюминия.

Воздушный ввод в РУВН выполнен через проходные стеклянные изоляторы посредством мачты (башни) ввода ВН. Мачта (башня) воздушного ввода 6 кВ размещается на КТП перпендикулярно заходу ВЛ. На башне ввода на приемной траверсе предусмотрена установка ОПН 6 кВ.

В помещении РУНН 0,4 кВ расположены низковольтные коммутационные аппараты, аппаратура управления и учета. Вводной автоматический выключатель низкого напряжения принят стационарного исполнения. Вывод кабелей осуществляется снизу через проёмы в основании КТП.

На подстанции устанавливается силовой трансформатор заводского изготовления типа ТМГ-630/6/0,4-УХЛ1 с напряжением 6/0,4 кВ с ПБВ, мощностью 630 кВА.

Трансформатор устанавливается в отдельном отсеке блочно-модульной КТП 6/0,4 кВ. В основании блок-бокса под трансформатором предусмотрена ёмкость для слива масла, рассчитанная на объем не менее 100 %.

Со стороны 6 кВ трансформатор защищается предохранителем, со стороны 0,4 кВ – автоматическим выключателем с  $I_{ном}=1000$  А.

Трансформаторы выбран со схемой соединения Д/Ун-11 для повышения чувствительности защит трансформатора со стороны 6 кВ и 0,4 кВ к токам однофазного короткого замыкания в минимальном режиме.

В помещении РУНН 0,4 кВ размещаются: шкафы РУНН 0,4 кВ, щит собственных нужд, шкаф учета, конденсаторная установка, шкаф ПР. С наружной стороны КТП установлен штепсельный разъем ШЩ-4х63 (внешняя розетка) со степенью защиты IP54 для присоединения токоприемника на трехфазное напряжения 380 В с током нагрузки не менее 63 А для возможности питания ремонтного фидера с реечным механизмом блокировки оперирования под нагрузкой, запитанный от ЩСН.

Вводной автоматический выключатель низкого напряжения принят стационарного исполнения. Вводной автоматический выключатель РУНН 0,4 кВ оснащен электронным расцепителем. Для возможности отстройки селективности срабатывания

Инв. № подл.	28592/П	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
				1750621/0085Д-П-012.052.000-ИОС1-01						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					
	1	-	Зам.	7623-21		10.06.21				

защит, выбора уставок и времени отключения при аварийных токах, обеспечивают следующие виды защит:

- от перегрузки с регулируемым порогом защиты в диапазоне  $0,4...1 \times I_n$ , кривая срабатывания с обратнозависимой длительной выдержкой времени;
- от короткого замыкания с мгновенным срабатыванием с регулируемым порогом защиты в диапазоне (не менее)  $4...10 \times I_n$ ;
- с функцией выдержки времени в зоне токов короткого замыкания  $0...0,4$  с.

РУНН 0,4 кВ укомплектовано автоматическими выключателями на отходящих линиях, с электронными расцепителями на номинальный ток 160 А и выше и с термоманитными расцепителями на номинальный ток до 100 А включительно.

Автоматические выключатели щита РУНН на номинальный ток 160 А и более с электронным расцепителем обеспечивают следующие виды защиты:

- от перегрузки с регулируемым порогом защиты в диапазоне  $0,4...1 \times I_n$ , кривая срабатывания с обратнозависимой длительной выдержкой времени;
- с функцией выдержки времени в зоне токов короткого замыкания  $0...0,4$  с.
- от короткого замыкания с мгновенным срабатыванием с регулируемым порогом защиты в диапазоне  $5...10 \times I_n$ .

Автоматические выключатели щита РУНН на номинальный ток до 100 А с термоманитным расцепителем обеспечивают следующие виды защиты:

- от перегрузки нерегулируемым порогом защиты;
- от короткого замыкания с мгновенным срабатыванием с нерегулируемым порогом защиты  $(5...10) \times I_n$ .

В КТП предусматриваются следующие виды защит: от атмосферных перенапряжений, от междуфазных коротких замыканий, от перегрузки и коротких замыканий линий 0,4 кВ.

Для электроснабжения электроприемников 0,4 кВ малой мощности на кустовой площадке предусмотрено низковольтное комплектное устройство НКУ 1ШЩ с двумя вводами с защитной аппаратурой, шкафного исполнения, заводского изготовления, установленное в блоке НКУ 0,4 кВ. Система шин НКУ 1ШЩ выполнена по принципу «два ввода с явным резервом». При восстановлении нормального питания, схема, с выдержкой времени, автоматически возвращается в исходное состояние (отключается резервный автоматический выключатель, после чего без выдержки времени включается основной ввод). Щит НКУ 1ШЩ укомплектовывается автоматическими выключателями, обеспечивающими защиту от коротких замыканий (токовая отсечка) и от перегрузок. НКУ 1ШЩ выполнено с системой заземления TN-C-S, оборудовано шинами заземления N и PE, объединенных перемычкой. В качестве вводных выключателей использованы выключатели с электронными расцепителями. Предусмотрено два режима работы АВР:

Документ разработан ООО «НК «Роснефть» - НТЦ». Информация, содержащаяся в документе, может быть раскрыта или передана третьим лицам только по согласованию между Разработчиком и Заказчиком

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					1750621/0085Д-П-012.052.000-ИОС1-01	Лист
28592/П								15
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

- автоматический, с командой от реле контроля напряжения;
- ручной, с помощью кнопок.

В блоке НКУ имеется панель ППУ, выполненная согласно СП 6.13130.2013, поставка и подключение которой входит в комплект поставки завода-изготовителя данного блока.

Блок контроля и управления на кусте скважин укомплектовывается силовым шкафом 0,4 кВ с АВР (ВРУ) для подключения нагрузок КИП, автоматики, связи, собственных нужд и нагрузок блока технологического измерительной установки. Шкаф с АВР принят односекционным, с рабочим и резервным вводом, модульного исполнения, заводского изготовления. Подключение нагрузок КИП и шкафа управления измерительной установки выполнено через источник бесперебойного питания (ИБП). Подключение панели противопожарных устройств, устанавливаемой в блоке контроля и управления, выполняется согласно СП 6.13130.2013, поставка и подключение панели входит в комплект поставки завода-изготовителя данного блока.

Подключение электродвигателей погружных насосов скважин выполнено через систему с частотным регулированием, состоящую из станции управления и повышающего трансформатора ТМПН. Станции управления и трансформаторы ТМПН поставляются комплектно с погружными насосами и устанавливаются на одной площадке с КТП 6/0,4 кВ.

Станции управления  $U_{ном}=0,4$  кВ получают питание от РУНН 0,4 кВ проектируемых КТП 6/0,4 кВ. Станция управления имеет в составе регулируемый тиристорный преобразователь частоты (35-70 Гц). При работе станции на частоте ниже номинальной соблюдается закон регулирования  $U/f=const$ , при частоте выше номинальной соблюдается закон регулирования  $U=const$ .

Трансформаторы трехфазные двухобмоточные (схема и группа соединения обмоток Ун/Ун-0) типа ТМПН класса напряжения 3 кВ с переключателями ответвлений без возбуждения (ПБВ) предназначены для питания погружных электродвигателей (ПЭД) насосов откачки пластовой жидкости из нефтяных скважин. Первичные нерегулируемые обмотки низкого напряжения (НН)  $U_{ном}=0,4$  кВ получают питание от станций управления с частотным приводом. Вторичные обмотки высокого напряжения (ВН) с регулированием напряжения ступенями класса напряжения 3 кВ питают электродвигатели погружных насосов (ПЭД). Регулирование напряжения осуществляется переключением отпаек обмоток устройством ПБВ при отключенном трансформаторе.

Подключение станции управления (СУ ЧР) и первичных обмоток (НН) трансформатора ТМПН выполнено гибким кабелем с медными жилами в холодостойком исполнении типа КГ-ХЛ. Прокладка кабелей между оборудованием системы частотного регулирова-

Документ разработан ООО «НК «Роснефть» - НТЦ». Информация, содержащаяся в документе, может быть раскрыта или передана третьим лицам только по согласию между Разработчиком и Заказчиком

Изн. № подл.	Взам. инв. №	Подп. и дата			
28592/П					
1	-	Зам.	7623-21		10.06.21
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
1750621/0085Д-П-012.052.000-ИОС1-01					Лист
					16

ния электродвигателя погружного насоса выполнена под площадкой для установки энергооборудования по установленным кабельным конструкциям.

В соответствии с ЗП строительство площадки куста скважин №9-бис разделено на этапы строительства.

На этапе строительства Куст скважин №9-бис Усть-Тегусского месторождения. Обустройство. (Скважина первой позиции) сооружаются объекты инфраструктуры (КТП 6/0,4 кВ (поз. 12.1, 12.2 по генплану), АДФГ (поз. 16.1, 16.2 по генплану), блок НКУ 0,4 кВ, площадка с энергетическим оборудованием), прожекторная мачта (поз. 8.1 по генплану) и станция управления с трансформатором для погружного насоса Э-1 с их подключением.

На этапе строительства «Куст скважин №9-бис Усть-Тегусского месторождения. Обустройство. (Скважина второй позиции)» устанавливаются станция управления с трансформатором для погружного насоса Э-2 с их подключением.

На этапе строительства «Куст скважин №9-бис Усть-Тегусского месторождения. Обустройство. (Скважина третьей позиции)» устанавливаются станция управления с трансформатором для погружного насоса Э-3 с их подключением.

На этапе строительства «Куст скважин №9-бис Усть-Тегусского месторождения. Обустройство. (Скважина четвертой позиции)» устанавливаются станция управления с трансформатором для погружного насоса Э-4 с их подключением.

На этапе строительства «Куст скважин №9-бис Усть-Тегусского месторождения. Обустройство. (Скважина пятой позиции)» устанавливаются станция управления с трансформатором для погружного насоса Э-5 с их подключением.

Распределение подключения электроприемников по этапам строительства дано на схеме электроснабжения см. листы 1750621/0085Д-П-012.052.000-ЭС2-01-Ч-001 - 1750621/0085Д-П-012.052.000-ЭС2-01-Ч-003.

На площадке куста скважин №9-бис находятся следующие взрывоопасные зоны:

- класса В-Ia (IIA-T3): блок технологический измерительной установки, установка дозированной подачи химреагентов - в пределах здания;
- класса В-Iг (IIA-T3): фонтанная и запорная арматура - в пределах до 3м по горизонтали и вертикали от арматуры; дренажная емкость, установки дозированной подачи химреагентов - в пределах до 5 м от дыхательного патрубка, блок технологический измерительной установки, установки дозированной подачи химреагентов - в пределах 0,5м от дверных проемов.

Электрооборудование, применяемое на проектируемых площадках во взрывоопасных зонах, имеет уровень защиты повышенной надежности против взрыва.

Для оборудования, устанавливаемого в помещениях, в которых отсутствуют взрывоопасные зоны, принята степень защиты оболочек - IP34

Документ разработан ООО «НК «Роснефть» - НТЦ». Информация, содержащаяся в документе, может быть раскрыта или передана третьим лицам только по согласованию между Разработчиком и Заказчиком

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					1750621/0085Д-П-012.052.000-ИОС1-01	Лист
28592/П			1	-	Зам.	7623-21		10.06.21
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

План площадки куста скважин №9-бис приведен в графической части см. лист 1750621/0085Д-П-012.052.000-ЭС2-01-Ч-003.

## 1.7 Описание проектных решений по компенсации реактивной мощности, релейной защите, управлению, автоматизации и диспетчеризации системы электроснабжения

### 1.7.1 Компенсация реактивной мощности

Согласно СО 153-34.20.118-2003 п.5.36.1 рекомендуемый коэффициент реактивной мощности  $\text{tg}\varphi$  на шинах 6 кВ трансформаторных подстанций должен быть не выше 0,4 ( $\text{Cos}\varphi=0,93$ ).

Компенсация реактивной мощности предусматривается на шинах 0,4 кВ РУНН каждой КТП 6/0,4 кВ автоматическими конденсаторными установками (с диапазоном регулирования мощности), оснащенными фильтрокомпенсирующими устройствами высших гармоник. Полная установленная мощность конденсаторных установок 200 кВар каждая (шаг регулирования автоматической части – 50 кВар).

Конденсаторные установки размещаются в помещении РУНН каждой КТП 6/0,4 кВ.

Осуществление компенсации реактивной мощности позволяет получить следующий эффект:

- снижение потерь активной мощности и энергии в распределительных сетях;
- снижение загрузки трансформаторов 6/0,4 кВ;
- повышения пропускной способности линий 0,4 кВ;
- повышение качества электроэнергии в соответствии с требованиями ГОСТ 32144-2013.

### 1.7.2 Релейная защита и автоматика

В сетевом секционирующем пункте, выполненном с применением вакуумных реклоузеров, предусматривается логика АВР и ВНР с регулированием уставки по времени срабатывания от 0.1 с до 999 с. Пуск АВР реализовывается по факту снижения напряжения и отключения выключателя питающей линии. ВНР реализуется при условии восстановления напряжения на одном из вводов - включением выключателя ввода с выдержкой времени.

В сетевом секционирующем пункте предусматриваются устройства РЗА, обеспечивающие выполнение следующих функций:

- автоматику управления выключателем;

Документ разработан ООО «НК «Роснефть» - НТЦ». Информация, содержащаяся в документе, может быть раскрыта или передана третьим лицам только по согласованию между Разработчиком и Заказчиком

Инв. № подл.	28592/П	Подп. и дата	Взам. инв. №	
1	-	Зам.	7623-21	10.06.21
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.
1750621/0085Д-П-012.052.000-ИОС1-01				Лист
				18

- трёхступенчатую токовую защиту;
- автоматическое повторное включение

В реклоузере с блоком релейной защиты устанавливается микропроцессорный терминал релейной защиты с наличием двух независимых групп уставок. Две независимые группы уставок предназначены для автоматического переключения с одного набора на другой при изменении режима работы сети. Реклоузер выполняет как простые защитные функции, так и более сложные алгоритмы автоматизации сетей.

Реклоузер позволяет без установки дополнительных измерительных трансформаторов напряжения выполнять функцию автоматического ввода сетевого резерва линии.

Токовая защита представляет из себя направленную трёхступенчатую токовую защиту. Отличием токовой защиты реклоузера является возможность её работы с независимыми уставками для прямого и обратного направления потока мощности.

В КТП предусматриваются следующие виды защит: от атмосферных перенапряжений, от междуфазных коротких замыканий, от перегрузки и коротких замыканий линий 0,4 кВ, от коротких замыканий цепей наружного освещения.

В щитах РУНН 0,4 кВ и НКУ 1ШЩ предусмотрены следующие виды защит:

- вводные выключатели и секционный выключатель:
  - селективная токовая отсечка;
  - токовая отсечка;
  - защита от перегрузки;
- выключатель отходящих линий:
  - селективная токовая отсечка (только для РУНН 0,4 кВ);
  - токовая отсечка;
  - защита от перегрузки.

Дополнительно в шкафах ввода РУНН предусмотрена защита от тока короткого замыкания на землю при помощи токового реле.

Защита от коротких замыканий и перегрузок асинхронных двигателей с к. з. ротором реализована за счет использования автоматических выключателей, специально предназначенных для защиты асинхронных двигателей с к. з. ротором.

В станциях управления погружными насосами предусмотрены выключатели с электронным расцепителем, встроенные микропроцессорные устройства защиты, воздействующие на выключатель станции управления и обеспечивающие:

- отключение ПЭД по максимальной токовой защите (МТЗ);
- отключение ПЭД при недопустимом снижении сопротивления изоляции системы «Кабель - ПЭД».

На подстанции предусматривается технический учет электроэнергии (АСТУЭ).

Инв. № подл.	28592/П	Подп. и дата	Взам. инв. №				1750621/0085Д-П-012.052.000-ИОС1-01	Лист
				1	-	Зам.		7623-21
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

### 1.7.3 Автоматизация системы электроснабжения

На стороне 0,4 кВ проектируемых трансформаторных подстанций предусматривается АСТУЭ по вводам 0,4 кВ.

Для этой цели на вводах в щит РУНН всех КТП 6/0,4 устанавливаются счетчики электрической энергии с классом точности 0,5S/1,0, выполняющие также функции измерения параметров тока, напряжения и мощности. Счетчики подключены к линиям интерфейсного кабеля RS-485.

### 1.8 Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым в системе электроснабжения

В соответствии с Федеральным Законом №261-ФЗ от 23.11.2009 мероприятия по экономии электроэнергии и повышению энергоэффективности являются приоритетными при проведении проектных работ. Данный вопрос является многоуровневым и решается единым подходом, для того чтобы эффективно использовать производственные мощности при минимально возможных затратах. Подход к экономии электроэнергии основан на использовании энергосберегающих технологий, которые призваны уменьшить потери электроэнергии.

Экономия электроэнергии достигается:

- построением оптимальных схем электроснабжения для снижения потерь электроэнергии в сетях 6 и 0,4 кВ;
- равномерным распределением нагрузки;
- применением конденсаторных установок;
- поддержанием оптимального уровня напряжения в сети путем регулирования напряжения на трансформаторах КТП 6/0,4 кВ достигается оптимальным выбором ответвлений устройств ПБВ;
- применением светильников с натриевыми лампами высокого давления (Днат) и светодиодными энергосберегающими лампами для наружного прожекторного освещения;
- применением для внутреннего освещения объектов светодиодных энергосберегающих светильников общепромышленного исполнения, соответствующие среде и

Документ разработан ООО «НК «Роснефть» - НТЦ». Информация, содержащаяся в документе, может быть раскрыта или передана третьим лицам только по согласованию между Разработчиком и Заказчиком

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					1750621/0085Д-П-012.052.000-ИОС1-01	Лист	
28592/П			1	-	Зам.	7623-21		10.06.21	20
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				





- телеизмерение температуры в помещении.

Автоматический учет электроэнергии позволяет оптимизировать производственные расходы.

### 1.9 Сведения о мощности сетевых и трансформаторных объектов

Для электроснабжения куста скважин №9-бис проектом предусмотрена установка двух блочно-модульных однострансформаторных подстанций с трансформаторами типа ТМГ 6/0,4 кВ мощностью 630 кВА, Д/Ун-11.

Для питания погружных электродвигателей (ПЭД) насосов добычи ЭЦН из скважины предусмотрены трансформаторы трехфазные двухобмоточные (схема и группа соединения обмоток Ун/Ун-0) типа ТМПНГ класса напряжения 3 кВ (6 кВ) с переключателями отвлений без возбуждения (ПБВ).

Трансформаторы предназначены для питания погружных насосов ЭЦН, поставляются в комплекте с насосами и станциями управления ЭЦН. Комплект электрооборудования ЭЦН учтен в проекте строительства скважин.

### 1.10 Решения по организации масляного и ремонтного хозяйства

Для проведения ремонтных работ бригадами КРС и ПРС на кусте предусматриваются ящики ЯВЗШ-31 (со штепсельным разъемом типа ШК-60), устанавливаемые вне взрывоопасной зоны в районе устьев скважин.

Ремонтное хозяйство на объектах проектирования не предусмотрено.

Планово-предупредительные ремонты выполняются выездными ремонтными бригадами (сотрудниками по обслуживанию и ремонту электроустановок, предусмотренными по штату) с централизованного ремонтного хозяйства. Форма и структура организации ремонта, технического и оперативного обслуживания утверждена организацией эксплуатирующей энергосистему месторождения (внутренний документ).

Обслуживание должно производиться в соответствии с действующими «Правилами устройств электроустановок» и «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок» утвержденные приказом Минтруда РФ от 15.12.2020г. №903н.

Масляное хозяйство на объекте проектирования также не предусмотрено.

В проекте (КТП 6/0,4 кВ) применяются масляные трансформаторы в герметичном исполнении с полным заполнением маслом, без расширителя и без воздушной или газовой подушки типа ТМГ, не требующие проведения профилактических, текущих и капитальных ремонтов в течение всего срока эксплуатации и не требующие складского запаса трансформаторного масла.

Документ разработан ООО «НК «Роснефть» - НТЦ». Информация, содержащаяся в документе, может быть раскрыта или передана третьим лицам только по согласию между Разработчиком и Заказчиком

Инв. № подл.	28592/П	Подп. и дата	Взам. инв. №				1750621/0085Д-П-012.052.000-ИОС1-01	Лист
				1	-	Зам.		7623-21
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

В соответствии с ПУЭ, под установленными масляными трансформаторами в КТП предусмотрены маслоприемники (встроены в раму). Объем маслоприемников рассчитан на прием 100% масла, залитого в трансформаторы ТМГ.

### 1.11 Перечень мероприятий по заземлению (занулению) и молниезащите

Проектом предусматриваются основные защитные мероприятия по технике безопасности: автоматическое отключение питания, защитное заземление и уравнивание потенциалов, а также выполняется молниезащита, защита от статического электричества и от заноса высоких потенциалов проектируемых объектов. Устройства заземления должны отвечать требованиям ПУЭ и ГОСТ 12.1.030-81. Молниезащита и защита от статического электричества выполняются в соответствии с СО 153-34.21.122-2003 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций», РД 34.21.122-87 «Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений» и РД 39-22-113-78 «Временные правила защиты от проявлений статического электричества на производственных установках и сооружениях нефтяной и газовой промышленности».

Все металлические нетоковедущие части электрооборудования, нормально не находящиеся под напряжением, подлежат защитному заземлению (занулению). Система заземления в сетях 0,4 кВ, TN-C-S.

В качестве мер защиты от прямого прикосновения в проекте применены:

- основная изоляция токоведущих частей;
- ограждения и оболочки;
- сверхнизкое напряжение и другие.

Для защиты людей от поражения электрическим током в случае повреждения изоляции предусматриваются следующие меры защиты при косвенном прикосновении:

- автоматическое отключение питания;
- защитное заземление (зануление);
- уравнивание потенциалов.

Для выполнения автоматического отключения питания в сетях 0,4 кВ предусмотрено согласование характеристик защитных аппаратов и параметров защитных проводников, обеспечивающее нормированное время отключения поврежденной цепи защитно-коммутационным аппаратом обеспечивается время автоматического отключения питания в основной зоне защиты не более 0,4 с., что соответствует требованиям защиты при косвенном прикосновении. Для согласования характеристик защитных аппаратов и проводимости защитных проводников выполнены расчеты токов однофазных коротких замыканий

Документ разработан ООО «НК «Роснефть» - НТЦ». Информация, содержащаяся в документе, может быть раскрыта или передана третьим лицам только по согласованию между Разработчиком и Заказчиком

Инв. № подл.	28592/П	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
				1750621/0085Д-П-012.052.000-ИОС1-01						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					
	1	-	Зам.	7623-21		10.06.21				

Документ разработан ООО «НК «Роснефть» - НТЦ». Информация, содержащаяся в документе, может быть раскрыта или передана третьим лицам только по согласию между Разработчиком и Заказчиком

в характерных точках сети электроснабжения объектов. Для защиты линий, питающих нагревательные саморегулирующие кабели системы электрообогрева трубопроводов, предусматриваются дифференциальные выключатели (УЗО) с номинальным током утечки не более 30 мА.

Заземляющие устройства на проектируемой площадке выполняются общими и объединяют защитное заземляющее устройство, заземляющее устройство повторного заземления защитного проводника и заземляющее устройство системы молниезащиты.

В качестве заземляющего устройства зданий используются металлические сваи из труб и металлические элементы ростверка площадок, а также дополнительно проложенные заземлители.

Нормируемое сопротивление заземляющих устройств в любое время года 4 Ом может быть увеличено в соответствии с ПУЭ глава 1.7 п.1.7.101 (изд. 7) в 0,01р раз при удельном сопротивлении земли  $\rho$  грунта более 100 Ом·м, но не более десятикратного и обеспечивается применением естественных и искусственных заземлителей. К заземляющему устройству присоединена нейтраль трансформаторов на стороне 0,4 кВ.

Для объединения заземлителей в единую цепь используются прогоны кабельной эстакады и сталь полосовая.

Искусственные заземляющие устройства на кусте скважин, присоединяемые к проектируемым зданиям, выполняются из стальной оцинкованной полосы сечением 4x40 мм, прокладываемой на расстоянии не более 1 м от свайного фундамента, а также вертикальных электродов из круга, диаметром 16 мм, длиной 5м. Согласно таблице 54.1 ГОСТ Р 50571.5.54-2013 материал заземляющих электродов и горизонтальных заземлителей, проложенных в земле - сталь с горячим оцинкованием, с толщиной покрытия 70 мкм. Глубина заложения горизонтальных заземлителей не менее 0,5 м от поверхности земли.

Для объединения заземляющих устройств и достижения требуемой величины сопротивления в проекте предусматривается присоединение всех установок к металлоконструкциям фундаментов зданий, эстакад и обсадным колоннам скважин.

Внутренние контуры заземления модульных зданий подсоединяются к общему контуру заземления.

Болт заземления трансформаторов ТМГН подсоединяется к заземляющему устройству, выполненному из оцинкованной стальной полосы (с приваренными болтами) проложенной по площадке с энергооборудованием, с помощью гибкого провода ПуГВ-ХЛ 1x50 мм<sup>2</sup> и далее к контуру заземления.

Все работы по подземной части заземляющего устройства выполняются одновременно со строительными работами по нулевому циклу. Траншеи для заземлителей засы-

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
1	-	Зам.	7623-21		10.06.21
28592/П					
Взам. инв. №	Подп. и дата				

					1750621/0085Д-П-012.052.000-ИОС1-01	Лист
						24

паются однородным сухим грунтом, не содержащим камней, щебня и строительного мусора. Засыпка производится с утрамбовкой грунта.

Броня кабелей сечением до 10 мм<sup>2</sup> заземляется с помощью медного гибкого провода ПУГВ-ХЛ 1х6 мм<sup>2</sup>, кабелей сечением до 35 мм<sup>2</sup> с использованием медного гибкого провода ПУГВ-ХЛ 1х10 мм<sup>2</sup>. Один конец заземляющего проводника присоединяется к броне кабелей, другой конец присоединяется к болту заземления вводного устройства электроаппарата, к шине РЕ щита НКУ 1ШЩ.

Заземление стальных труб электропроводки для защиты кабелей на спусках выполняется присоединением их с помощью стального круга диаметром 8 мм к металлической балке эстакады. Заземление кабельных стоек обеспечивается сварным швом при приварке стойки к балке кабельной эстакады.

Гибкие вводы заземляются присоединением одного конца к стальной трубе, второго – к вводному устройству электрооборудования.

В соответствии с требованиями ПУЭ в проектируемых блоках КТП, блоке технологическом измерительной установки, установке дозированной подачи химреагентов, блоке контроля и управления, блоке НКУ 0,4 кВ предусматривается устройство системы уравнивания потенциалов, соединяющей между собой следующие проводящие части:

- нулевой защитный проводник питающей линии;
- металлические части каркаса здания;
- корпуса электрооборудования и распределительных щитов;
- заземляющее устройство.

Для соединения с системой уравнивания потенциалов все указанные части должны быть присоединены к главной заземляющей шине при помощи проводников системы уравнивания потенциалов. Для дополнительной системы уравнивания потенциалов все корпуса электроприводов задвижек присоединены к площадкам обслуживания.

Молниезащита зданий и сооружений выполняется в соответствии с СО 153-34.21.122-2003 и РД 34.21.122-87.

В соответствии с СО 153-34.21.122-2003 блоки КТП 6/0,4 кВ, блок НКУ 0,4 кВ, блок контроля и управления, а также мобильные блоки СУДР по устройству молниезащиты относятся к специальным объектам ограниченной опасности и защищаются от прямых ударов молнии и вторичных ее проявлений. Блок технологический измерительной установки, установка дозированной подачи химреагентов по устройству молниезащиты относятся к специальным объектам, представляющим опасность для непосредственного окружения и защищаются от прямых ударов молнии, вторичных ее проявлений и заноса высокого потенциала через надземные и подземные металлические коммуникации. Для защиты от

Документ разработан ООО «НК «Роснефть» - НТЦ». Информация, содержащаяся в документе, может быть раскрыта или передана третьим лицам только по согласию между Разработчиком и Заказчиком

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					1750621/0085Д-П-012.052.000-ИОС1-01	Лист
28592/П						25		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

заноса высокого потенциала по подземным и надземным коммуникациям, все коммуникации должны быть присоединены к заземлителю защиты от прямых ударов молнии.

Молниезащита всех зданий куста скважин выполняется с надежностью защиты от ПУМ 0,9. В качестве молниеприемников невзрывоопасных сооружений (КТП 6/0,4 кВ, блок контроля и управления, блок НКУ 0,4 кВ) используются металлические кровли модулей, в качестве токоотводов - металлические конструкции, которые необходимо присоединить к заземляющему устройству не менее чем в двух точках. Кровля данных блоков выполнена из стального оцинкованного листа толщиной 0,6 мм, при этом обеспечена электрическая непрерывность между стальными листами кровли. Необходимость защиты кровли от прожога и горючие материалы под кровлей отсутствуют.

Молниезащита пространства над дыхательной свечой дренажной емкости, ограниченного цилиндром высотой 2,5м и радиусом 5м, осуществляется молниеотводом (высотой 31,75 м) установленным на прожекторной мачте поз.8.1, который присоединяется двумя токоотводами к заземляющему устройству.

Молниезащита пространства над дыхательным патрубком установки дозированной подачи химреагентов, ограниченного цилиндром высотой 2,5м и радиусом 5 м, а также молниезащита установки дозированной подачи химреагентов, осуществляется молниеотводом (высотой 19 м) поз.9.1, который присоединяется двумя токоотводами к заземляющему устройству.

Молниезащита пространства над дыхательными патрубками скважинных установок дозирования подачи химреагентов (СУДР), ограниченных цилиндрами, высотой 2,5 м и радиусом 5м, осуществляется системой из одного молниеотвода (высотой 31,75 м), установленного на прожекторной мачте поз. 8.1, и отдельно стоящего молниеотвода (высотой 19,00 м), который присоединяется двумя токоотводами к заземляющему устройству.

Устья скважин имеют металлический корпус с толщиной стенки не менее 4 мм и подлежат молниезащите с помощью присоединения к заземлителю. В качестве заземлителя запорной арматуры устья скважины используется обсадная труба скважины, соединенная стальной оцинкованной полосой со свайными фундаментами кабельной эстакады.

Специальных мер по устройству молниезащиты кабельных эстакад не предусматривается. Используются металлические продольные балки, металлические опоры и свайные фундаменты опор эстакады.

Для защиты от вторичных проявлений молнии металлические корпуса всего технологического оборудования должны быть присоединены к заземляющему устройству электрооборудования или к заземлителю защиты от прямых ударов молнии.

Документ разработан ООО «НК «Роснефть» - НТЦ». Информация, содержащаяся в документе, может быть раскрыта или передана третьим лицам только по согласованию между Разработчиком и Заказчиком

Инв. № подл.	28592/П	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
				1750621/0085Д-П-012.052.000-ИОС1-01						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					
	1	-	Зам.	7623-21		10.06.21				

Для защиты от заноса высокого потенциала по подземным и надземным коммуникациям, все коммуникации должны быть присоединены к заземлителю защиты от прямых ударов молнии.

Все соединения заземления выполняются сваркой или надёжным болтовым соединением по ГОСТ 10434-82. При монтаже должны быть приняты меры по обеспечению непрерывности цепи заземления и защиты заземляющих проводников от механических повреждений. Устройство заземления должно отвечать требованиям ПУЭ изд. 7, технического циркуляра №51/2006 от 16.10.2006г Ассоциации «Росэлектромонтаж» и ГОСТ Р 50571.5.54-2013.

Защита изоляции КТП 6/0,4 кВ от перенапряжений, набегающих с ВЛ, обеспечивается ограничителями перенапряжения (ОПН), установленными на приемной траверсе КТП.

План молниезащиты и заземления куста скважин №9-бис приведен в графической части см. лист 1750621/0085Д-П-012.052.000-ЭС2-01-Ч-005.

### 1.12 Сведения о типе, классе проводов и осветительной арматуры

Марки кабелей выбраны в соответствии с условиями окружающей среды, предполагаемыми способами прокладки, взрыво- и пожаро-опасностью, едиными техническими указаниями по выбору и применению силовых кабелей. Для присоединения кабелей к шинам и соединению их между собой применяются соединительные и концевые муфты.

Для данных климатических условий для наружной прокладки приняты кабели, имеющие в обозначении индекс «ХЛ» с рабочим диапазоном температур от +40 до минус 60 °С.

Кабельные линии, прокладываемые по непроходным кабельным эстакадам, выполняются: кабелями силовыми с медными жилами, с изоляцией и оболочкой из ПВХ композиций пониженной пожароопасности, с разделительным слоем из ПВХ пластика пониженной горючести, бронированными, с защитным шлангом из холодостойкого ПВХ пластика пониженной горючести, в холодостойком исполнении марки ВБШвнг(А)-ХЛ. Для подключения щитов НКУ, конденсаторных установок, активных динамических фильтров гармоник АДФГ, применены небронированные кабели в холодостойком исполнении марки ВВГнг(А)-ХЛ.

На кустовой площадке для подключения погружных насосов ЭЦН от РУНН 0,4 кВ КТП до станций управления и от станций управления до повышающих трансформаторов применяются силовые кабели с медными жилами с резиновой изоляцией, в резиновой оболочке в холодостойком исполнении марки КГ-ХЛ. От повышающих трансформаторов до коробок коммутационных, расположенных на стойках эстакады, применяются кабели с

Документ разработан ООО «НК «Роснефть» - НТЦ». Информация, содержащаяся в документе, может быть раскрыта или передана третьим лицам только по согласению между Разработчиком и Заказчиком

Изм. № подл.	28592/П
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

						1750621/0085Д-П-012.052.000-ИОС1-01	Лист
1	-	Зам.	7623-21		10.06.21		27
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

медными жилами, бронированные, с двухслойной изоляцией из композиций блоксополимера пропилена с этиленом марки КППБКТ-120.

Контрольные кабели применяются марки КВББШнг(А)-ХЛ.

В помещениях блок-боксов, не категорируемых по взрыво-пожароопасности (КТП, блок контроля и управления, блок НКУ 0,4 кВ) распределительные сети до 1 кВ выполнены кабелями марки ВВГнг(А)-LS не распространяющие горения при групповой прокладке с низким дымо- и газовыделением. В цепях питания и управления электроприемников противопожарной защиты применены огнестойкие кабели ВВГнг-FRLS и КВВГнг-FRLS.

В помещениях блок-боксов, категорируемых по взрыво-пожароопасности (блок технологический измерительной установки, установка дозированной подачи химреагентов) распределительные сети до 1 кВ выполнены кабелями с медными жилами, с поливинилхлоридной изоляцией, бронированными, пониженной пожарной опасности при групповой прокладке марки ВБШвнг(А)-LS

Кабельные сети наружного освещения выполняются кабелями в холодостойком исполнении марки ВБШвнг(А)-ХЛ. Для подключения прожекторов на прожекторных мачтах используется кабель с медными жилами с изоляцией и оболочкой из ПВХ композиций пониженной пожароопасности, в холодостойком исполнении марки ВВГнг(А)-ХЛ.

Выбор сечения кабелей по нагреву, экономической плотности тока, по условиям коротких замыканий (термической устойчивости) и по потерям напряжения, произведен в соответствии с требованиями ПУЭ изд.7.

Прокладка наружных кабельных электрических сетей по проектируемой площадке предусмотрена по непроходным кабельным эстакадам - открыто по кабельным полкам. Крепление кабельных стоек выполнено через 1 м. Конструкция кабельных эстакад представлена в строительной части.

При пересечении с надземными нефтепроводами на участке пересечения плюс 1,5 м в обе стороны от внешних габаритов эстакады с нефтепроводом, а также в местах прокладки кабелей ниже 2,0 м (спуски), прокладка осуществляется в лотках с крышками или металлических трубах. Расстояние от короба до трубопроводов должно быть не менее 500 мм.

Для защиты от импульсных перенапряжений оборудования в сети 0,4 кВ предусматривается установка ящиков с УЗИП класса (I+II) на стойке эстакады перед точкой ввода кабелей наружного освещения в траншею, которые обеспечивают отвод токов растекания молнии с жил и оболочек данных кабелей (длина кабеля от ящика до прожекторной мачты не менее 10 м.

Кабельные сети наружного освещения, прокладываются по кабельным эстакадам открыто по кабельным полкам, в стальных трубах в траншеях на подходах длиной не ме-

Документ разработан ООО «НК «Роснефть» - НТЦ». Информация, содержащаяся в документе, может быть раскрыта или передана третьим лицам только по согласованию между Разработчиком и Заказчиком

Инв. № подл.	28592/П	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
				1750621/0085Д-П-012.052.000-ИОС1-01						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					
1	-	Зам.	7623-21		10.06.21					



нее 10 м (для защиты от грозových перенапряжений) к прожекторным мачтам и в стальных трубах и металлоукавах по конструкциям прожекторных мачт.

Кабели к взаимно резервируемым электроприемникам прокладываются на разных сторонах эстакады с расстоянием по горизонтали между ними 600 мм. Высота кабельной эстакады принята не менее 2,5 м от планировочной отметки земли до кабельных конструкций, при пересечении с автодорогами – не менее 6 м от полотна автодороги до кабельных конструкций.

Кабельные эстакады приняты, в основном, совмещенными на общих строительных конструкциях с технологическими эстакадами. Кабели, проложенные по эстакадам, соответствуют климатическому исполнению УХЛ, категории размещения 1, 5 по ГОСТ 15150-69.

Выбор типа светильников выполнен с учетом степени его защиты, характера свето-распределения светильников, окружающей среды и назначения помещения. При этом в сооружениях и наружных установках, категоризируемых по взрывоопасности (блок технологический измерительной установки, установка дозированной подачи химреагентов) применяются светильники взрывозащищенного исполнения с маркировкой взрывозащиты 1ExdIICT6. В качестве источников света в таких светильниках используются светодиодные модули.

Для освещения блок-боксов, не категоризируемых по взрывопожароопасности (блок контроля и управления, блоки КТП 6/0,4 кВ, блок НКУ 0,4 кВ) используются светильники со степенью защиты от внешних воздействий в соответствии со средой и назначением помещения. В качестве источников света в светильниках используются энергосберегающие светодиодные лампы.

При этом технические решения по монтажу осветительной арматуры в блочных помещениях принимаются заводами – изготовителями данных зданий.

Наружное освещение территории куста скважин осуществляется прожекторами с использованием натриевых ламп высокого давления ДНаТ-1000 (в сторону скважин), и светодиодных светильников (в сторону площадки с энергообогревом) устанавливаемые на металлических прожекторных мачтах.

На кусте скважин предусматриваются прожекторная мачта с молниеотводом. Стальная прожекторная мачта с молниеотводом выполнена в виде свободностоящих стоек решетчатой конструкции с площадками для установки и обслуживания прожекторов на высоте 24 м с лестницами для подъема. Высота прожекторной мачты вместе с молниеотводом – 31,75 м. Конструкцию и решения по закреплению прожекторных мачт смотри строительную часть – том 1750621/0085Д-П-012.052.000-КР-01 «Конструктивные и объемно-планировочные решения.

Документ разработан ООО «НК «Роснефть» - НТЦ». Информация, содержащаяся в документе, может быть раскрыта или передана третьим лицам только по согласованию между Разработчиком и Заказчиком

Изм. № подл.	28592/П
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

						1750621/0085Д-П-012.052.000-ИОС1-01	Лист
1	-	Зам.	7623-21		10.06.21		29
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

План прожекторного освещения куста скважин №9-бис приведен в графической части см. лист 1750621/0085Д-П-012.052.000-ЭС2-01-Ч-004.

### 1.13 Описание системы рабочего и аварийного освещения

Проектом предусматриваются следующие виды искусственного освещения в соответствии с ВСН 34-91 (справочно) «Отраслевые нормы проектирования искусственного освещения предприятий нефтяной и газовой промышленности», СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение»:

- рабочее освещение;
- аварийное освещение (резервное, световые табло);
- ремонтное освещение.

Напряжение питания системы освещения 380/220 В, 50 Гц. Все светильники рабочего, аварийного и эвакуационного освещения имеют напряжение питания 220В, 50 Гц. Ремонтное освещение выполнено на напряжение 12 В, 50 Гц, в зданиях и сооружениях не категорируемых по взрыво-пожароопасности и на 3,5 В постоянного тока (переносные фонари) во взрыво-пожароопасных помещениях.

Нормы освещенности рабочих поверхностей всех видов освещения, приняты согласно ВСН 34-91 (справочно) и СП 52.13330.2016.

Охрана труда в части обеспечения нормативных значений (показателей) искусственной освещенности в помещениях достигается путем указания требований в заказной документации к освещенности на соответствие ее нормативным значениям в соответствии с СП 52.13330.2016. На этапе изготовления (поставки) блочных сооружений выполняется рассмотрение и согласование конструкторской документации на предмет соответствия нормативным требованиям.

Уровни освещенности в зависимости от разряда и подразряда зрительных работ приведены в разделе 5 подразделе 7 «Технологические решения».

Рабочее освещение внутри блочно-модульных зданий объектов электроснабжения и управления не категорируемых по взрыво- и пожароопасности (блок контроля и управления, блоки КТП 6/0,4 кВ, блок НКУ 0,4 кВ) выполнено светильниками со светодиодными лампами общепромышленного исполнения. В остальных зданиях имеющие взрывоопасные зоны предусматриваются взрывозащищенные светодиодные светильники.

Для возможности обеспечения продолжения работы при нарушении питания рабочего освещения в блоках КТП 6/0,4 кВ, блоке контроля и управления, блоке технологическом измерительной установки, блоке НКУ 0,4 кВ, установке дозирования химреагентов предусматривается резервное освещение. Резервное освещение выполнено светильниками со светодиодными модулями со встроенными аккумуляторными батареями, обеспе-

Документ разработан ООО «НК «Роснефть» - НТЦ». Информация, содержащаяся в документе, может быть раскрыта или передана третьим лицам только по согласованию между Разработчиком и Заказчиком

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					1750621/0085Д-П-012.052.000-ИОС1-01	Лист
28592/П								30
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

чивающими режим аварийного освещения в течение одного часа после 24 часовой зарядки аккумулятора.

В качестве световых указателей над каждым выходом из зданий используются светильники с встроенными в светильник аккумуляторами и пиктограммой «Выход».

Над входами в блочно-модульные здания выполнено наружное освещение светильниками со светодиодными модулями.

Управление внутренним освещением в помещениях осуществляется выключателями в соответствующем исполнении, устанавливаемыми по месту.

Технические решения по монтажу осветительной арматуры в блочно-модульных помещениях принимаются заводами – изготовителями данных зданий.

Питание рабочего, аварийного (освещения безопасности и эвакуационного освещения), ремонтного и наружного освещения блочно-модульных зданий объектов электропитания выполняется от щитов собственных нужд этих зданий, от разных автоматических выключателей щита. Прокладка сетей рабочего и аварийного освещения внутри помещения выполнена отдельно в разных лотках, коробах.

Нормируемая освещенность наружного освещения проходов и проездов в соответствии с СП 52.13330.2016 – 5 лк. Данная освещенность, согласно результатам проведенного светотехнического расчета достигается посредством применения прожекторов наружного освещения.

Нормируемая освещенность технологических задвижек кустовой площадки, а также освещенность в зоне устьев скважин составляет 30 лк (разряд зрительной работы XIV в соответствии с СП 52.13330.2016). Данная освещенность достигается посредством применения персоналом переносных электрических фонарей с автономным питанием во взрывозащищенном исполнении.

Управление прожекторным освещением автоматическое и ручное. Автоматическое – от сигнала фотодатчика ящика управления ЯУО 9602 при достижении заданного уровня освещенности, ручное – кнопкой управления на самом ящике ЯУО или кнопкой, установленной на наружной стене блок НКУ 0,4 кВ. Ящик укомплектован автоматическим выключателем, пускателем и устанавливается на кусте скважин №9-бис в помещении блока НКУ 0,4 кВ.

#### 1.14 Описание дополнительных и резервных источников электроэнергии, в том числе наличие устройств автоматического включения резерва (с указанием одностороннего или двустороннего его действия)

Для электроприемников автоматизированной системы управления и безопасности (АСУБ): средств автоматики и КИП, средств вычислительной техники, средств связи, по-

Документ разработан ООО «НК «Роснефть» - НТЦ». Информация, содержащаяся в документе, может быть раскрыта или передана третьим лицам только по согласию между Разработчиком и Заказчиком

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
1	-	Зам.	7623-21		10.06.21
28592/П					

					1750621/0085Д-П-012.052.000-ИОС1-01	Лист
						31

жарной сигнализации и оповещения о пожаре в качестве резервного источника питания применяются аккумуляторные батареи агрегатов бесперебойного питания (ИБП), позволяющие обеспечить работу вышеперечисленных электро-приемников, в течение не менее одного часа. Аккумуляторные батареи в составе ИБП никель-кадмиевые, необслуживаемые, герметичные, не требующие доливки воды и замены электролита в течение всего срока службы, с замкнутой рекомбинационной системой.

Резервными источниками системы пожарной сигнализации являются аккумуляторные батареи, установленные комплектно в блоках питания. Резервные аккумуляторы обеспечивают работу установки не менее 24 часов в дежурном режиме плюс один час работы автоматики в режиме «Пожар». Переход на резервное питание при пропадании напряжения сети 220В и обратный переход при возобновлении напряжения сети происходит автоматически. Резервные источники питания оснащены устройствами подзарядки аккумуляторов и защиты их от глубокого разряда.

Щиты НКУ 1ШЩ получают питание от шин РУНН 0,4 кВ КТП 6/0,4 кВ №1 и КТП 6/0,4 кВ №2 и снабжен системой АВР 0,4 кВ, выполненной на базе микропроцессорного устройства, двустороннего действия.

Щит АВР в блоке контроля и управления получают питание от разных секций шин щита НКУ 1ШЩ и снабжены системой АВР 0,4 кВ одностороннего действия.

### 1.15 Перечень мероприятий по резервированию электроэнергии

Для продолжения работы основного производства в послеаварийном режиме необходима работа всех электроприемников (ЭП), отнесенных к I категории, следовательно, питание этих электроприемников должно резервироваться.

Электроприемники проектируемого объекта относятся в основном к I категории по надежности электроснабжения, а также к III категории. Питание всех электроприемников проектируемого объекта на всех ступенях распределения электроэнергии обеспечивается от двух независимых взаимно резервирующих источников питания, с перерывом их электроснабжения на время автоматического восстановления питания. При этом для электроприемников автоматизированной системы управления и безопасности (АСУБ) предусмотрено дополнительное резервное питание от ИБП.

Питание куста скважин осуществляется по двум одноцепным линиям ВЛ1 и ВЛ2, напряжением 6 кВ, запроектированных этапом строительства «ВЛ-6 кВ от ПС-35/6 кВ Тегусс 9 до КТПН-6/0,4 кВ куста скважин №9-бис Усть-Тегусского месторождения», подключенным к ячейкам отходящих линий I и II секции шин ЗРУ 6 кВ ПС-35/6 кВ Тегусс 9. КТП 6/0,4 кВ (поз.12.2) подключена к ячейке №11 отходящей линий I секции шин ЗРУ 6 кВ,

Инв. № подл.	28592/П	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
				1750621/0085Д-П-012.052.000-ИОС1-01						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					
1	-	Зам.	7623-21		10.06.21					

КТП 6/0,4 кВ (поз.12.1) подключена к ячейке №12 отходящей линий II секции шин ЗРУ 6 кВ.

В аварийном режиме, при отключении одной из ВЛ, питание всех КТП 6/0,4 кВ осуществляется через оставшуюся в работе ВЛ и сетевой секционирующий пункт на основе реклоузеров, оборудованный выключателем с АВР.

Потребители 0,4 кВ куста скважин подключаются от РУНН 0,4 кВ КТП 6/0,4 кВ, НКУ 1ШЩ с АВР, который установлен в блоке НКУ 0,4 кВ, с АВР.

#### **1.15.1 Перечень энергопринимающих устройств аварийной и (или) технологической брони и его обоснование**

Данный раздел не разрабатывается, т.к. на кустовой площадке не предусматриваются электроприемники аварийной и технологической брони.

Документ разработан ООО «НК «Роснефть» - НТЦ». Информация, содержащаяся в документе, может быть раскрыта или передана третьим лицам только по согласованию между Разработчиком и Заказчиком

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					1750621/0085Д-П-012.052.000-ИОС1-01	Лист
28592/П						33		
1	-	Зам.	7623-21		10.06.21			
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

## 2 ВОЗДУШНЫЕ ЛИНИИ ЭЛЕКТРОПЕРЕДАЧИ

### 2.1 Климатические условия и геологические характеристики

Проектом предусматривается сооружение двух одноцепных ВЛ-6 кВ от ПС-35/6 кВ куста скважин №9 Усть-Тегусского месторождения до КТПН-6/0,4 кВ куста скважин №9-бис Усть-Тегусского месторождения.

Трассы ВЛ проходят в ненаселенной местности на территории Тюменской области Уватского района.

На основании данных отчета инженерных изысканий том 1750621/0085Д-П-012.052.000-ИГМИ-01 по гололеду и ветру с повторяемостью один раз в 25 лет и с учетом рекомендаций п.2.5.41, п.2.5.46 ПУЭ для ВЛ, сооружаемых в труднодоступных местностях, о повышении районов на один выше, чем принято на основании обработки метеоданных, для проектируемых ВЛ приняты следующие климатические условия:

по скоростному напору ветра -III ( $q=650$  Па,  $v=32$  м/с);

по толщине стенки гололеда -III ( $v=20$  мм).

Климат района резко континентальный. Зима суровая, холодная, продолжительная. Лето короткое, теплое. Среднегодовая температура воздуха - минус 0,2 °С. Абсолютный минимум температуры – минус 51 °С, абсолютный максимум - плюс 37 °С.

В районе строительства отмечаются только обычные пылевые загрязнения атмосферы. Район прохождения трасс ВЛ по степени загрязнения атмосферы – 1 (согласно ПУЭ). Удельная эффективная длина пути утечки поддерживающих гирлянд изоляторов – 1,9 см/кВ (согласно ПУЭ). Среднегодовая продолжительность гроз – от 40 до 60 часов в год.

Согласно требованиям федерального закона № 384-ФЗ воздушные линии электропередачи ВЛ 6 кВ являются сооружениями нормального уровня ответственности.

Рельеф на территории Усть-Тегусского месторождения равнинный с отдельными возвышениями и понижениями, с незначительным перепадом высот. Трассы ВЛ 6 кВ проходят по территории, покрытой заболоченным лесом (сосна, высотой 7 м), заболоченным низким редколесьем (сосна, высотой 2 м) и влаголюбивой растительностью.

Протяженность ВЛ-6 кВ от ПС-35/6 кВ куста скважин №9 Усть-Тегусского месторождения до КТПН-6/0,4 кВ куста скважин №9-бис Усть-Тегусского месторождения линия 1 – 0,5304 км (проводом АС 120/19 - 0,4905 км, проводом СИП-3 – 0,0399 км), линия 2 – 0,5253 км (проводом АС 120/19 - 0,4755 км, проводом СИП-3 – 0,0498 км).

Мощность инженерно-геологических слоев, распространение их в плане и разрезе на участке работ детально охарактеризованы на инженерно-геологических разрезах и

Документ разработан ООО «НК «Роснефть» - НТЦ». Информация, содержащаяся в документе, может быть раскрыта или передана третьим лицам только по согласованию между Разработчиком и Заказчиком

Инв. № подл.	28592/П	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
				1750621/0085Д-П-012.052.000-ИОС1-01						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					
	1	-	Зам.	7623-21		10.06.21				

геолого-литологических колонках, приведенных в томах инженерно-геологических изысканий 1750621/0085Д-П-012.052.000-ИГИ-01.

## 2.2 Конструктивное выполнение ВЛ 6 кВ

Для установки на ВЛ 6 кВ приняты опоры из стальных труб диаметром 168 мм по ГОСТ 632-80 по типовому проекту ОАО «РОСЭП» шифр 25.0074 «Опоры ВЛ 6-10 кВ из стальных труб для районов Крайнего Севера» (справочно).

Опоры предназначены для применения в I - IV ветровых районах и II - III районах по гололеду согласно ПУЭ 7 изд. Устанавливаются промежуточные и анкерно-угловые опоры нормального габарита. На стойках опор предусмотрены ступени из круга диаметром 18 мм, начиная с высоты 2 м, для подъема на опору при строительстве и эксплуатации ЛЭП.

Для обеспечения габарита на пересечениях предусмотрена установка повышенных промежуточных опор по типовому проекту арх.№ 8.0662 Сельэнергопроекта «Конструкции опор ВЛ 35 кВ из отработанных и отбракованных обсадных труб для районов Западной Сибири» (справочно).

Закрепление опор в грунте свайное. Решения по креплению опор смотри строительную часть – том 1750621/0085Д-П-012.052.000-КР-01 «Конструктивные и объемно-планировочные решения».

Выход из ЗРУ 6 кВ ПС 35/6 кВ куста скважин №9 Усть-Тегусского месторождения предусматривается кабельный и выполняется кабелями 6 кВ с медными жилами с изоляцией из сшитого полиэтилена, в оболочке пониженной горючести, в холодостойком исполнении ПвВнг(А)-ХЛ-1х95/25. Кабели выбраны по экономической плотности тока, проверены по максимально-допустимому току и на термическую устойчивость токам короткого замыкания.

В конце трасс ВЛ-6 кВ от ПС-35/6 кВ куста скважин №9 Усть-Тегусского месторождения до КТПН-6/0,4 кВ куста скважин №9-бис Усть-Тегусского месторождения устанавливается сетевой секционирующий пункт, состоящий из вакуумных реклоузеров, с устройством АВР.

Проектируемые ВЛ 6 кВ выполняются голым сталеалюминиевым проводом АС сечением 120/19 мм<sup>2</sup> по ГОСТ 839-2019. Сечение провода принято согласно «Правилам устройств электроустановок» по экономической плотности тока, проверено по допустимому отклонению напряжения. При расчетах по экономической плотности тока режим бурения не учитывался, так как является временным. Режим бурения учтен при проверке по

Документ разработан ООО «НК «Роснефть» - НТЦ».  
Информация, содержащаяся в документе, может быть  
раскрыта или передана третьим лицам только  
по согласию между Разработчиком и Заказчиком

Инв. № подл.	28592/П	Подп. и дата	Взам. инв. №							Лист
				1750621/0085Д-П-012.052.000-ИОС1-01						
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					
	1	-	Зам.	7623-21	10.06.21					

пропускной способности «по нагреву» и проверке по допустимому отклонению напряжения.

Данные по выбору требуемого сечения провода приведены в таблице 2.1.

**Таблица 2.1 - Проверка сечения проводов проектируемых ВЛ 6 кВ**

Наименование	Расчётный ток, А		Требуемое сечение провода, мм <sup>2</sup>		
	нормальный режим	режим после аварийный	по экономической плотности тока	по нагреву	по потерям напряжения режим после-аварийный
ВЛ-6 кВ от ПС-35/6 кВ куста скважин №9 Усть-Тегусского месторождения до КТПН-6/0,4 кВ куста скважин №9-бис Усть-Тегусского месторождения	33,1	59,9	70	120	95

Механические напряжения в проводе приняты согласно ПУЭ и указаниям типового проекта ОАО «РОСЭП» шифр 25.0074.

Подвесная и натяжная изоляция на проектируемых опорах ВЛ 6 кВ выполняется стеклянными изоляторами типа ПС70Е по 2шт в гирлянде.

На концевых опорах ВЛ1 и ВЛ2 устанавливаются линейные разъединители типа РЛК.16-10.IV/400УХЛ1.

Пересечения и сближения проектных ВЛ 6 кВ с инженерными коммуникациями выполняются в соответствии с требованиями ПУЭ. Детали пересечений показаны на чертежах 1750621/0085Д-П-012.052.000-ЭВ1-01-Ч-002, 1750621/0163Д-П-012.052.000-ЭВ1-01-Ч-003, 1750621/0085Д-П-012.052.000-ЭВ1-01-Ч-004, 1750621/0163Д-П-012.052.000-ЭВ1-01-Ч-005.

При пересечении с автодорогой соблюдается габарит 10 м в соответствии с требованием ВСН26-90 «Инструкция по проектированию и строительству автомобильных дорог нефтяных и газовых промыслов Западной Сибири» вертикального габарита 10 м от нижних проводов ВЛ до полотна автодороги. В местах пересечений с дорогой предусматривается установка дорожных знаков с указанием габарита.

На проектируемых ВЛ предусматривается защита от атмосферных перенапряжений с помощью ОПН.

Для предотвращения гибели птиц опоры ВЛ 6 кВ оснащаются специальными устройствами, не допускающими прикосновения птиц к токонесущим частям, согласно Постановления Правительства РФ от 13.08.1996 №997 «Об утверждении Требований по

Документ разработан ООО «НК «Роснефть» - НТЦ». Информация, содержащаяся в документе, может быть раскрыта или передана третьим лицам только по согласованию между Разработчиком и Заказчиком

Ив. № подл.	28592/П
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

1	-	Зам.	7623-21		10.06.21	1750621/0085Д-П-012.052.000-ИОС1-01	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		36



предотвращению гибели объектов животного мира при осуществлении производственных процессов, а также при эксплуатации транспортных магистралей, трубопроводов, линий связи и электропередачи».

На опорах ВЛ 6 кВ линия 1 предусмотрена возможность подвеса кабеля ОКСН. Решения по ОКСН описаны в томе 1750621/0085Д-П-012.052.000-ИОС5-01. Габариты от ОКСН до земли приняты не менее 5 м при максимальных стрелах провеса.

На каждой опоре ВЛ 6 кВ нанесен номер опоры и номер ВЛ, а на опорах на расстоянии не более 500 м друг от друга – информационные знаки с указанием ширины охранной зоны ВЛ 6 кВ равной расстоянию по 10м от крайних проводов. Ширина охранной зоны определена согласно «Правил установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон», утвержденных постановлением Правительства РФ от 24 февраля 2009 г. N 160.

Ширина просеки по трассам ВЛ 6 кВ определяется согласно требованиям п.2.5.207 ПУЭ и «Правил использования лесов для строительства, реконструкции, эксплуатации линейных объектов», утвержденных приказом Минприроды России от 10.07.2020 №434. Ширина просеки составит по 11м от оси ВЛ1 и ВЛ2 (высота деревьев 2м- 7м), по ширине охранной зоны согласно «Правил использования лесов для строительства, реконструкции, эксплуатации линейных объектов».

Все опоры проектируемых ВЛ 6 кВ заземляются. Удельное сопротивление грунта принимается согласно данным инженерно-геологических изысканий и составляет менее 100 Ом\*м, см. том 1750621/0085Д-П-012.052.000- ИГИ-01.

Согласно ПУЭ п.2.5.129 опоры проектируемых ВЛ 6 кВ заземляются с нормируемым сопротивлением не более 30 Ом для р грунта экв. до 100 Ом\*м. В качестве заземлителя использовать свайный фундамент, выполненный из трубы, который в ненаселенной местности полностью обеспечивает необходимое нормируемое сопротивление заземления.

Эквивалентное удельное сопротивление грунта равно 87 Ом\*м.

Сопротивление  $R_c$  расположенной под землей металлической сваи рассчитано по формуле (1):

$$R_c = 0,366 * \rho / L_c * I_g (3L_c/d), \quad (1)$$

где

$\rho$  - удельное сопротивление грунта, Ом\*м;

$L_c$  - расположенная под землей длина сваи, м;

$d$  - диаметр сваи, м.

Документ разработан ООО «НК «Роснефть» - НТЦ». Информация, содержащаяся в документе, может быть раскрыта или передана третьим лицам только по согласию между Разработчиком и Заказчиком

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
28592/П		

						1750621/0085Д-П-012.052.000-ИОС1-01	Лист
1	-	Зам.	7623-21		10.06.21		37
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Согласно чертежей комплекта 1750621/0085Д-П-012.052.000-КР-01 наименьшая  $L_c=7,2$  м,  $d=0,219$  м. Из расположенной под землей длины сваи вычитаем 4м, которые обработаны антикоррозионным противопучинистым покрытием из полиуретана и эпоксидной смолы.

$$R_c = 0,366 * 87/3,2 * \lg(3 * 3,2/0,219) = 16,4 \text{ Ом.}$$

Сопротивление сваи подкоса анкерной опоры в расчете не учитываем, так как токи, растекающиеся с соединенных заземлителей, оказывают взаимное экранирующее влияние при расстоянии между сваями  $a=4$ м меньшем, чем их длина.

Опоры ВЛ 6 кВ с установленным оборудованием (разъединителем, кабельной муфтой и ограничителями перенапряжения) заземляются с сопротивлением заземляющего устройства не более 10 Ом. Свайные фундаменты опоры присоединить оцинкованной стальной полосой 4x40 мм к заземляющему устройству, состоящему из одного оцинкованного стального электрода диаметром 16 мм длиной 5 м.

Сопротивление вертикального электрода  $R_{\text{э}}$  рассчитано по формуле(2) :

$$R_{\text{э}} = 0,366 * \rho / L_{\text{э}} * (\lg(2L_{\text{э}}/d) + 1/2 \lg((4T+L_{\text{э}})/(4T-L_{\text{э}}))), \quad (2)$$

где

$\rho$  - удельное сопротивление грунта, Ом\*м;

$L_{\text{э}}$  - длина электрода, 5м;

$d$  - диаметр электрода, 0,016м;

$T$  для глубины заложения 0,7м равно 3,2м.

$$R_{\text{э}} = 0,366 * 87/5 * (\lg(2 * 5/0,016) + 1/2 \lg((4 * 3,2 + 5)/(4 * 3,2 - 5))) = 23,3 \text{ Ом.}$$

Общее сопротивление ЗУ опоры с оборудованием равно:

$R_{\text{з.у.}} = 16,4 * 23,3 / (16,4 + 23,3) = 9,63 \text{ Ом} < 10 \text{ Ом}$ , что удовлетворяет требуемым условиям.

Опоры ВЛ 6 кВ на подходе к КТП 6/0,4 кВ на протяжении 200 м должны быть заземлены с сопротивлением заземляющего устройства не более 10 Ом при  $\rho$  грунта до 100 Ом·м. Для данных опор свайные фундаменты присоединяются оцинкованной стальной полосой 4x40 мм к дополнительным локальным заземляющим устройствам, состоящим из одного оцинкованного стального электрода диаметром 16 мм длиной 5 м. Расчет ЗУ аналогичен приведенному выше.

Опоры для установки сетевого секционирующего пункта и концевые опоры ВЛ 6 кВ присоединить к общему заземляющему устройству из контура из оцинкованной стальной полосы 4x40 мм. Присоединить данное заземляющее устройство к заземляющему устройству площадки надземного энергооборудования площадки куста скважин №9-бис не менее чем в двух местах. Общее сопротивление ЗУ с учетом сопротивления ЗУ площадки надземного энергооборудования с КТП 6/0,4 кВ составит менее 4 Ом.

Документ разработан ООО «НК «Роснефть» - НТЦ». Информация, содержащаяся в документе, может быть раскрыта или передана третьим лицам только по согласию между Разработчиком и Заказчиком

Инв. № подл.	28592/П					1750621/0085Д-П-012.052.000-ИОС1-01	Лист
	1	-	Зам.	7623-21	10.06.21		38
Взам. инв. №							
Подп. и дата							
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Горизонтальный заземлитель - оцинкованная стальная полоса 4x40 мм прокладывается в траншее на глубине 0,7 м. Все соединения заземления выполняются сваркой или надежным болтовым соединением.

При монтаже должны быть приняты меры по обеспечению непрерывности цепи заземления и защиты заземляющих проводников от механических повреждений. Устройство заземления должно отвечать требованиям ПУЭ и ГОСТ Р 50571.5.54-2013.

Согласно таблице 54.1 [ГОСТ Р 50571.5.54-2013](#) материал заземляющих электродов, проложенных в земле, - сталь с горячим оцинкованием, с толщиной покрытия 70 мкм.

Документ разработан ООО «НК «Роснефть» - НТЦ». Информация, содержащаяся в документе, может быть раскрыта или передана третьим лицам только по согласию между Разработчиком и Заказчиком

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					1750621/0085Д-П-012.052.000-ИОС1-01	Лист
28592/П			1	-	Зам.	7623-21		10.06.21
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

## 3 ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ

Обозначение документа, на который дана ссылка		Номер раздела, пункта, подпункта тома
№261-ФЗ от 23.11.2009 г.	Об энергосбережении и о повышении энергетической эффективности и о внесении изменений в отдельные законодательные акты Российской Федерации	1.8
№384-ФЗ от 30.12.2009 г	Технический регламент о безопасности зданий и сооружений	2.1
Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 № 87	О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию	1.1
Приказ Минтруда России от 15.12.2020г. №903н	Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок	1.10
Постановление Правительства РФ от 24.02.2009 г. № 160	О порядке установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и особых условий использования земельных участков, расположенных в границах таких зон	2.2
Постановление Правительства РФ от 13.08.1996 №997	Об утверждении Требований по предотвращению гибели объектов животного мира при осуществлении производственных процессов, а также при эксплуатации транспортных магистралей, трубопроводов, линий связи и электропередачи	2.2
Приказ Минприроды России от 10.07.2020 №434	Об утверждении Правил использования лесов для строительства, реконструкции, эксплуатации линейных объектов и Перечня случаев использования лесов для строительства, реконструкции, эксплуатации линейных объектов без предоставления лесного участка, с установлением или без установления сервитута, публичного сервитута	2.2
ГОСТ Р 50571.5.54-2013	Электроустановки низковольтные. Часть 5-54. Выбор и монтаж электрооборудования. Заземляющие устройства, защитные проводники и проводники уравнивания потенциалов	1.11
ГОСТ 12.1.030-81	Электробезопасность. Защитное заземление. Зануление	1.11

Документ разработан ООО «НК «Роснефть» - НТЦ». Информация, содержащаяся в документе, может быть раскрыта или передана третьим лицам только по согласованию между Разработчиком и Заказчиком

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
28592/П		
1	-	Зам. 7623-21
Изм.	Кол.уч.	Лист
		№ док.
		Подп.
		Дата
1750621/0085Д-П-012.052.000-ИОС1-01		
Лист		
40		

Документ разработан ООО «НК «Роснефть» - НТЦ». Информация, содержащаяся в документе, может быть раскрыта или передана третьим лицам только по согласованию между Разработчиком и Заказчиком

						Номер раздела, пункта, подпункта тома	
Обозначение документа, на который дана ссылка							
ГОСТ 32144-2013						Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения	1.3
ГОСТ 15150-69						Машины, приборы и другие технические изделия.	1.12
ГОСТ 10434-82						Соединения контактные электрические. Классификация. Общие технические требования	1.11
ГОСТ 839-2019						Провода неизолированные для воздушных линий электропередачи	2.2
СП 52.13330.2016						Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95*	1.13
СП 131.13330.2018						Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99	1.1
ВСН 34-91 (справочно)						Отраслевые нормы проектирования искусственного освещения предприятий нефтяной и газовой промышленности	1.13
ВСН 26-90						Инструкция по проектированию и строительству автомобильных дорог нефтяных и газовых промыслов Западной Сибири	2.2
СО 153-34.21.122-2003						Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций	1.11
СО 153-34.20.118-2003						Методические рекомендации по проектированию развития энергосистем	1.7.1
РД 34.21.122-87						Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений	1.11
РД 39-22-113-78						Временные правила защиты от проявлений статического электричества на производственных установках и сооружениях нефтяной и газовой промышленности	1.11
Инв. № подл.	28592/П					1750621/0085Д-П-012.052.000-ИОС1-01	Лист
1	-	Зам.	7623-21		10.06.21		41
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

Документ разработан ООО «НК «Роснефть» - НТЦ». Информация, содержащаяся в документе, может быть раскрыта или передана третьим лицам только по согласованию между Разработчиком и Заказчиком

Обозначение документа, на который дана ссылка		Номер раздела, пункта, подпункта тома
РТМ 36.18.32.4-92*	Указания по расчету электрических нагрузок	1.4
ПУЭ, издание 7	Правила устройства электроустановок	1.3
Шифр 25.0074 (справочно)	Опоры ВЛ 6-10 кВ из стальных труб для районов Крайнего Севера. ОАО «РОСЭП»	2.2

Инва. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
28592/П		

1	-	Зам.	7623-21		10.06.21	1750621/0085Д-П-012.052.000-ИОС1-01	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		42

## ТАБЛИЦА РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Таблица регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в док.	Номер док.	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных				
1	-	1-43	-	-	43	7623-21		10.06.21

Документ разработан ООО «НК «Роснефть» - НТЦ». Информация, содержащаяся в документе, может быть раскрыта или передана третьим лицам только по согласованию между Разработчиком и Заказчиком

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
28592/П		

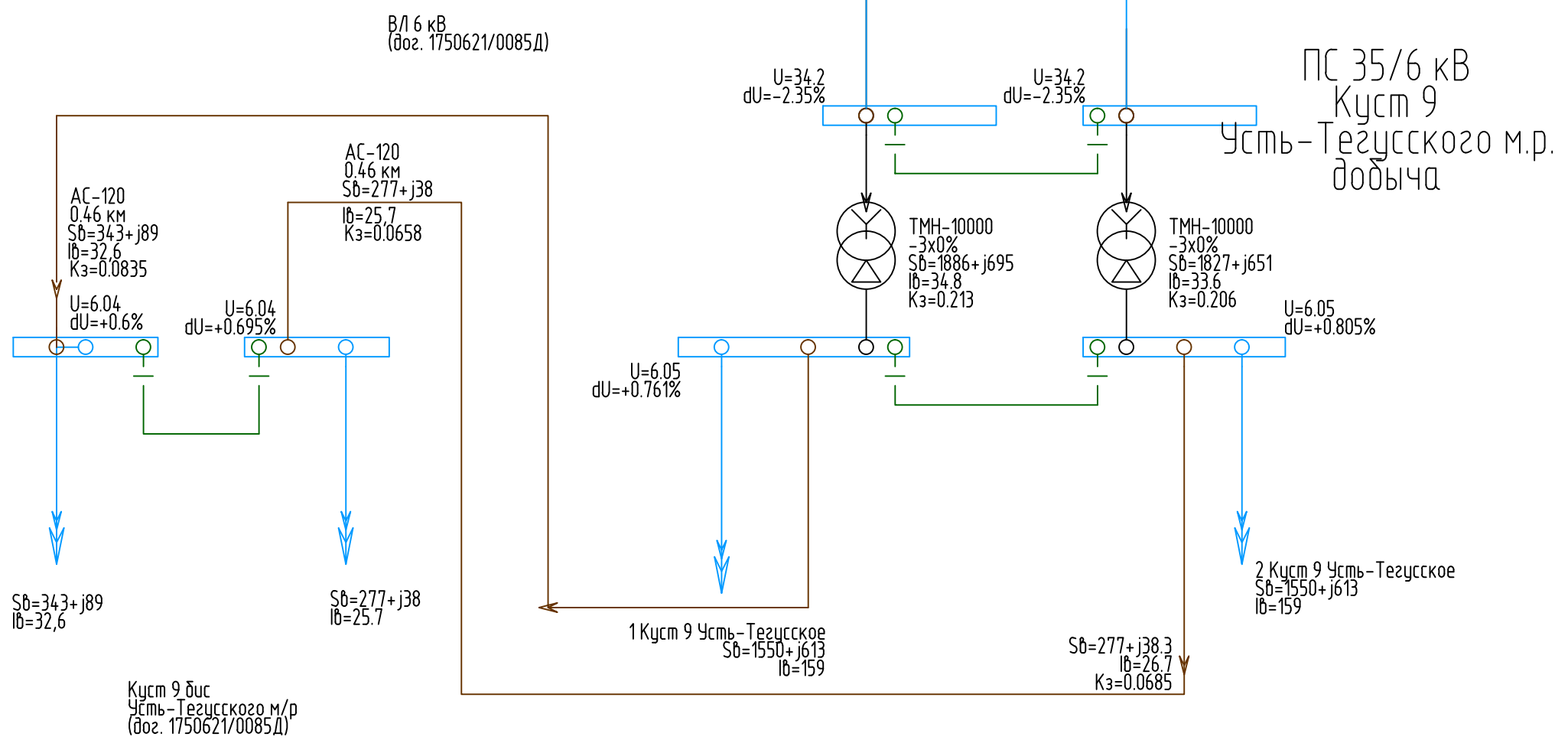
1	-	Зам.	7623-21		10.06.21	1750621/0085Д-П-012.052.000-ИОС1-01	Лист
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		43





Документ разработан ООО "НК "Роснефть"-НТЦ".  
Информация, содержащаяся в документе, может  
быть раскрыта или передана третьим лицам только  
по согласованию между Разработчиком и Заказчиком

Согласовано				
Взам. инв.№				
Подп. и дата				
Инв. № подл.	28952/П			

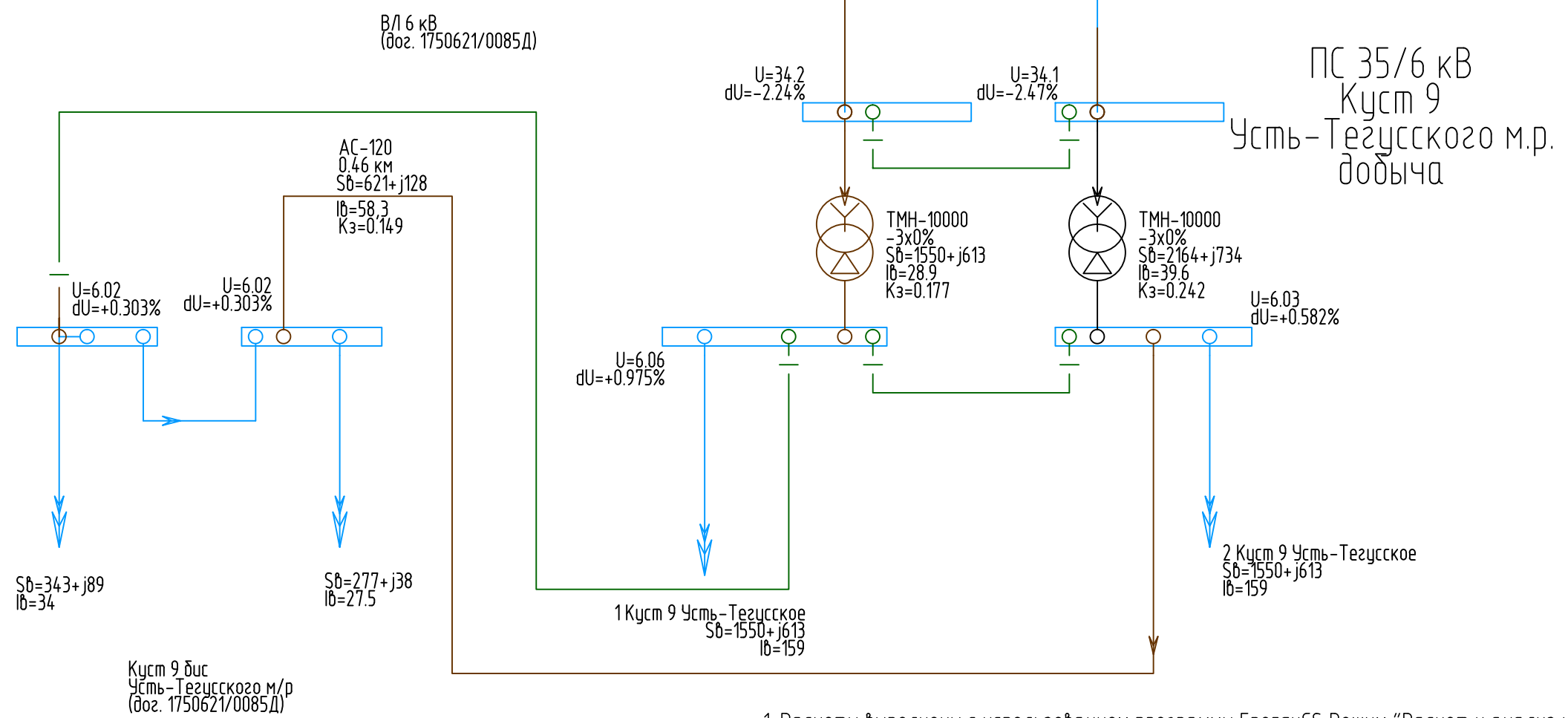


1. Расчеты выполнены с использованием программы EnergyCS Режим "Расчет и анализ установившихся режимов электро-энергетических систем".
2. Условные обозначения:  $S_b$  - расчетная мощность ветви,  $I_b$  - расчетный ток ветви,  $U$  - напряжение узла,  $K_3$  - коэффициент загрузки.

1750621/0085Д-П-012.052.000-ЭС1-01-Ч-002					
Куст скважин №9-дис Усть-Тегусского месторождения. Обустройство					
1	-	Зам.	7623-21		10.06.21
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Танский			10.06.21
Зав. гр.		Слюсарев			10.06.21
Гл. спец.		Беляев			10.06.21
Нач. отд.		Лавринович			10.06.21
Н. контр.		Кудря			10.06.21
ГИП		Щетинкин			10.06.21
Система электроснабжения				Стадия	Лист
				П	2
Расчетная схема нормального режима работы сети				ООО "НК "Роснефть"-НТЦ"	

Документ разработан ООО "НК "Роснефть" -НТЦ".  
Информация, содержащаяся в документе, может  
быть раскрыта или передана третьим лицам только  
по согласованию между Разработчиком и Заказчиком

Согласовано				
Взам. инв.№				
Подп. и дата				
Инв. № подл.	28952/П			

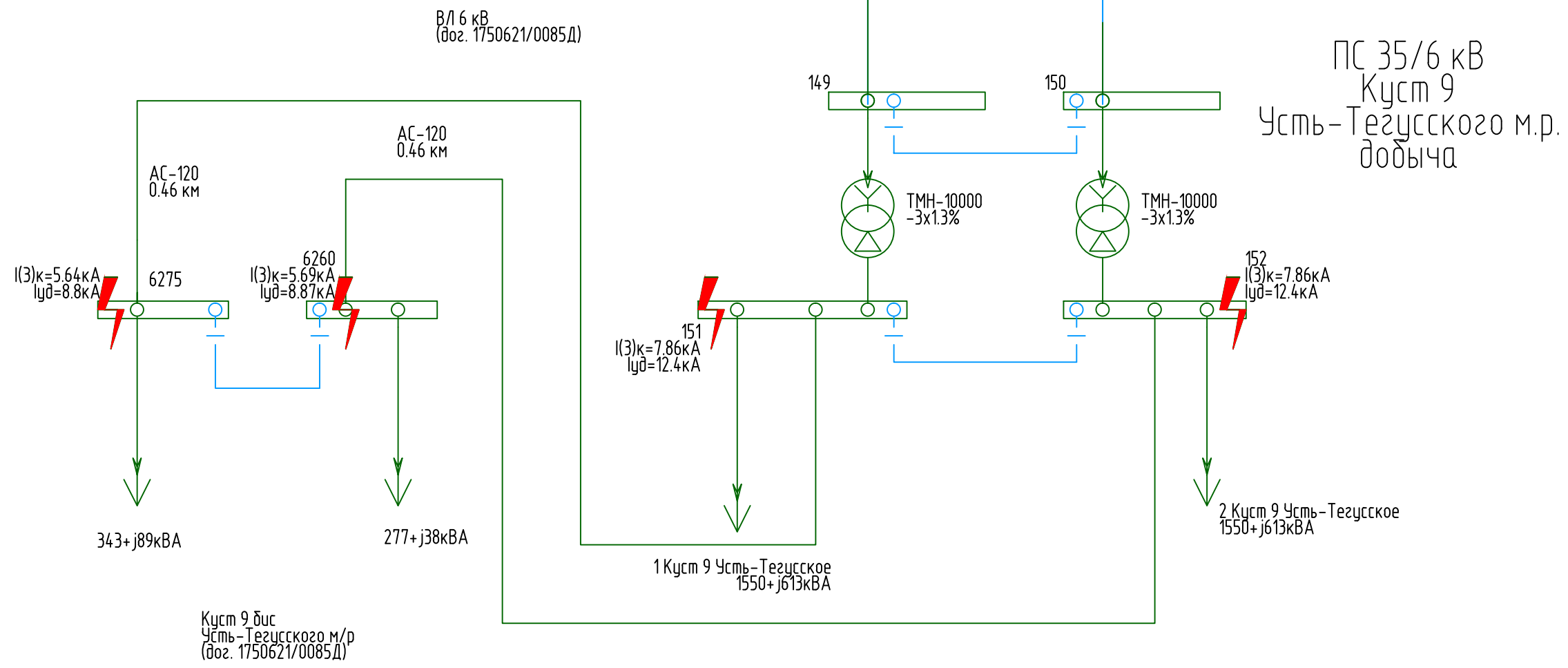


1. Расчеты выполнены с использованием программы EnergyCS Режим "Расчет и анализ установившихся режимов электро-энергетических систем".
2. Условные обозначения:  $S_b$  - расчетная мощность ветви,  $I_b$  - расчетный ток ветви, U - напряжение узла,  $K_z$  - коэффициент загрузки.

1750621/0085Д-П-012.052.000-ЭС1-01-Ч-003						
Куст скважин №9-дис Усть-Тегусского месторождения. Обустройство						
1	-	Зам.	7623-21		10.06.21	
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
Разраб.	Танский				10.06.21	
Зав. гр.	Слюсарев				10.06.21	
Гл. спец.	Беляев				10.06.21	
Нач. отд.	Лавринович				10.06.21	
Н. контр.	Кудря				10.06.21	
ГИП	Щетинкин				10.06.21	
Система электроснабжения				Стадия	Лист	Листов
Расчетная схема аварийного режима работы сети				П	3	
ООО "НК "Роснефть" -НТЦ"						

Документ разработан ООО "НК "Роснефть" - НТЦ".  
Информация, содержащаяся в документе, может  
быть раскрыта или передана третьим лицам только  
по согласованию между Разработчиком и Заказчиком

Согласовано				
Взам. инв. №				
Подп. и дата				
Инв. № подл.	28952/П			

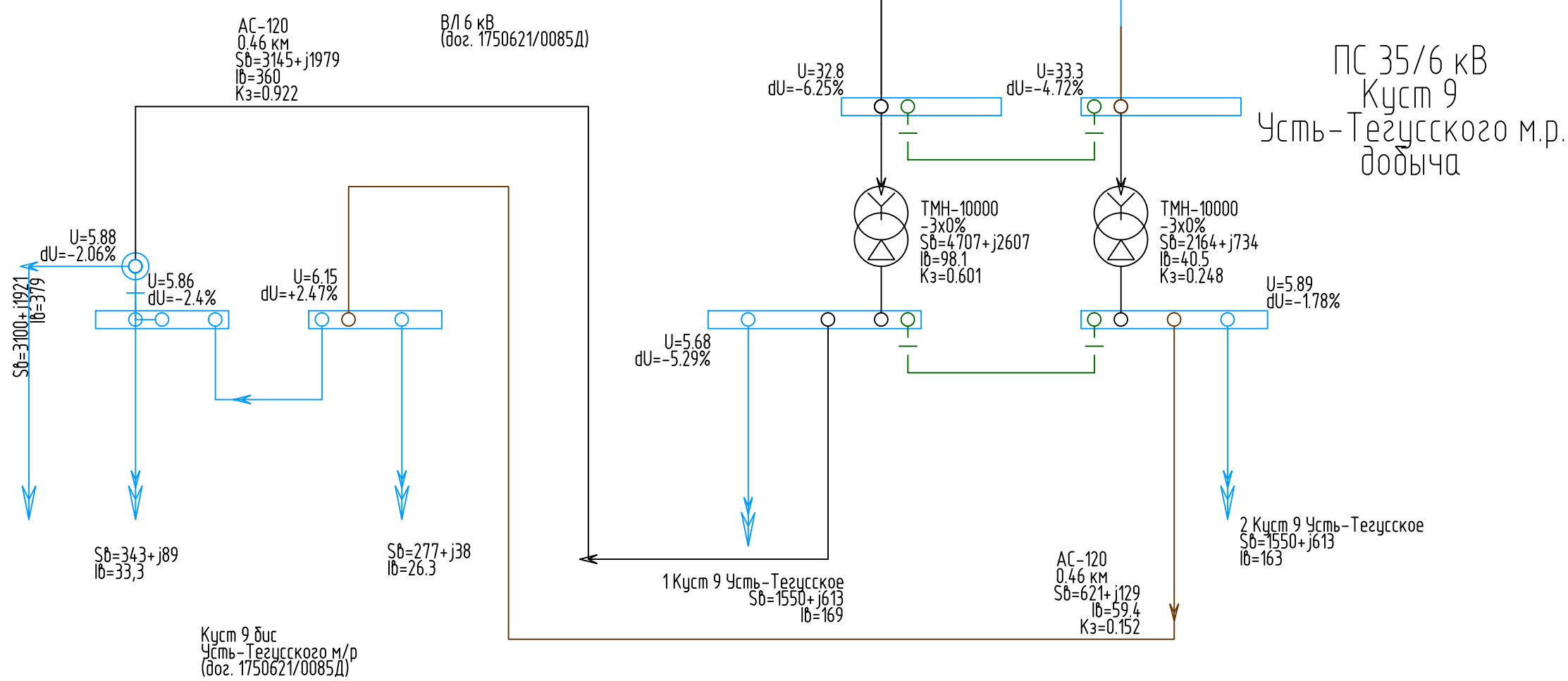


1. Расчеты выполнены с использованием программы EnergyCS ТКЗ "Расчеты токов коротких замыканий в сложных электрических сетях".
2. Сопротивления элементов схемы замещения приведены на расчетной схеме. Схема замещения не приводится, т.к. расчеты выполнены с использованием САПР.
3. Значения эквивалентных сопротивлений  $Z_{1кв}$  и токов трехфазных коротких замыканий приведены к номинальным напряжениям узлов точек коротких замыканий.

1750621/0085Д-П-012.052.000-ЭС1-01-Ч-004					
Куст скважин №9-дис Усть-Тегусского месторождения. Обустройство					
1	-	Зам.	7623-21		10.06.21
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.		Танский			10.06.21
Зав. гр.		Слюсарев			10.06.21
Гл. спец.		Беляев			10.06.21
Нач. отд.		Лавринович			10.06.21
Н. контр.		Кудря			10.06.21
ГИП		Щетинкин			10.06.21
Система электроснабжения				Стадия	Лист
Расчетная схема токов короткого замыкания				П	4
ООО "НК "Роснефть" - НТЦ"				Листов	

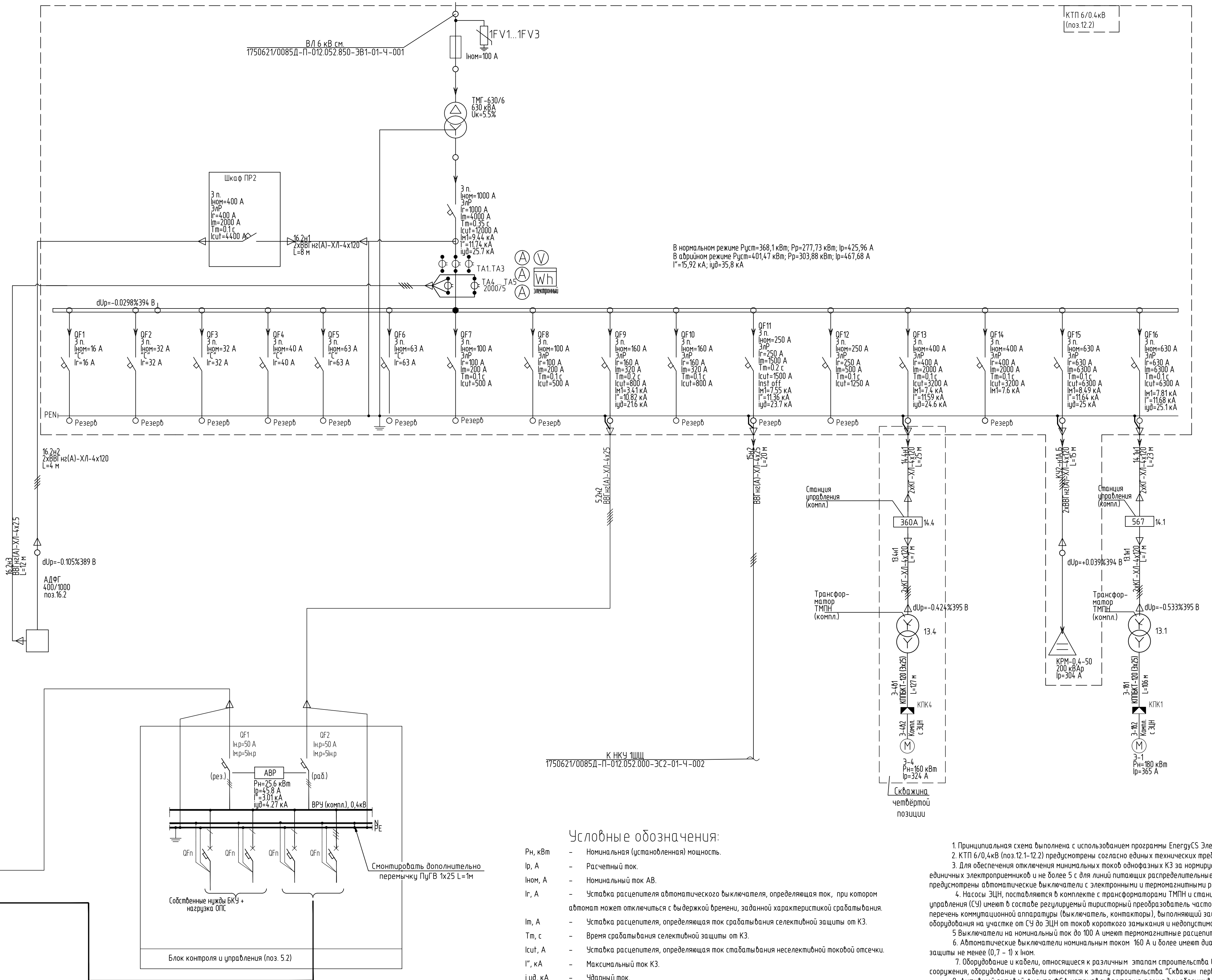
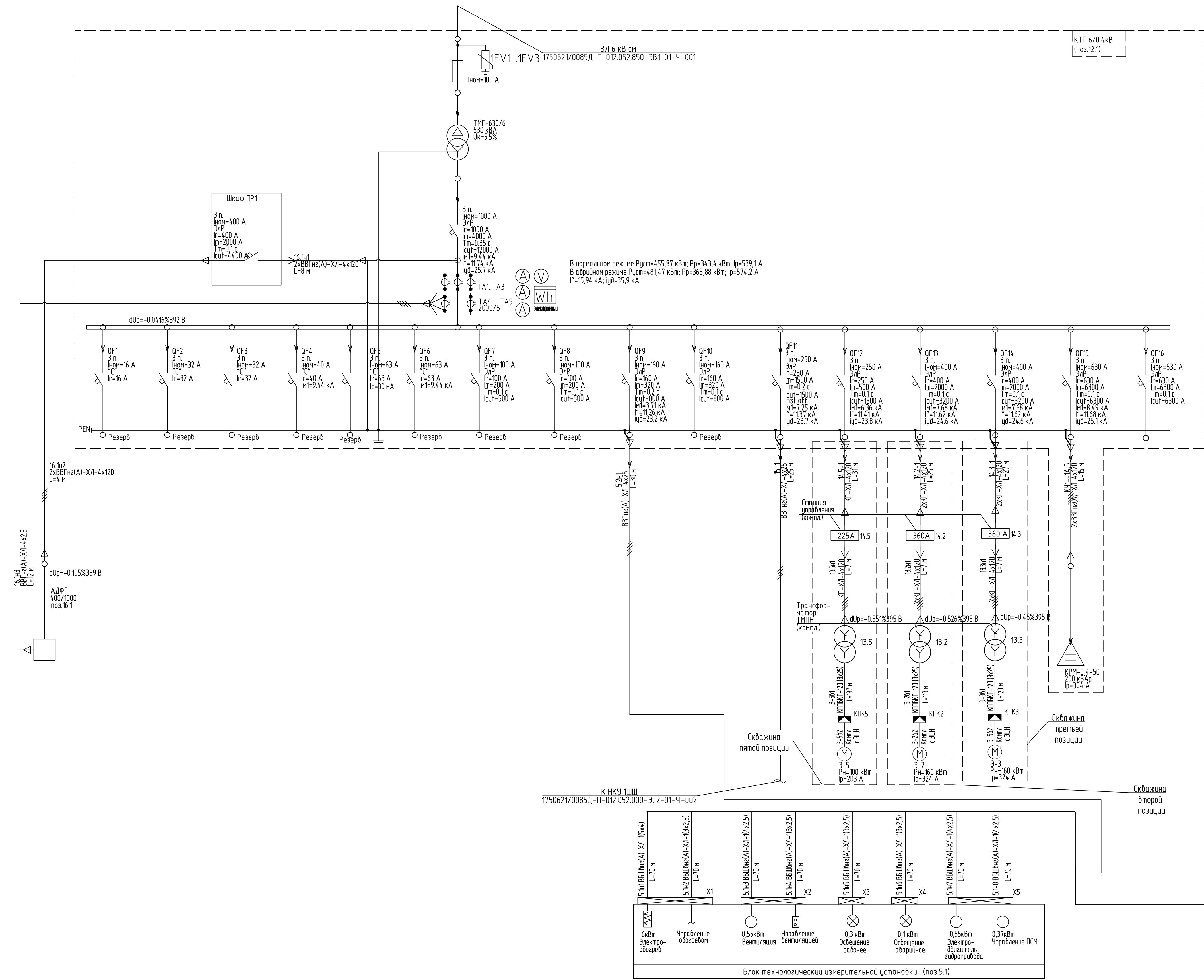
Документ разработан ООО "НК "Роснефть" -НТЦ".  
Информация, содержащаяся в документе, может  
быть раскрыта или передана третьим лицам только  
по согласованию между Разработчиком и Заказчиком

Согласовано				
Взам. инб.№				
Подп. и дата				
Инб. № подл.	28952/П			



1. Расчеты выполнены с использованием программы EnergyCS Режим "Расчет и анализ установившихся режимов электро-энергетических систем".
2. Условные обозначения: S<sub>б</sub> - расчетная мощность ветви, I<sub>б</sub> - расчетный ток ветви, U - напряжение узла, Kз - коэффициент загрузки.

1750621/0085Д-П-012.052.000-ЭС1-01-Ч-005					
Куст скважин №9-дис Усть-Тегусского месторождения. Обустройство					
1	-	Зам.	7623-21		10.06.21
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Танский				10.06.21
Зав. гр.	Слюсарев				10.06.21
Гл. спец.	Беляев				10.06.21
Нач. отд.	Лавринович				10.06.21
Н. контр.	Кудря				10.06.21
ГИП	Щетинкин				10.06.21
Система электроснабжения				Стадия	Лист
				П	5
Расчетная схема режима работы сети на период бурения				ООО "НК "Роснефть"-НТЦ"	



**Условные обозначения:**

- Рн, кВт - Номинальная (установленная) мощность.
- Р - Расчетный ток.
- Ином, А - Номинальный ток АВ.
- Ир, А - Уставка расцепителя автоматического выключателя, определяющая ток, при котором автомат может отключиться с выдержкой времени, заданной характеристикой срабатывания.
- Ип, А - Уставка расцепителя, определяющая ток срабатывания селективной защиты от КЗ.
- Тп, с - Время срабатывания селективной защиты от КЗ.
- Исч, А - Уставка расцепителя, определяющая ток срабатывания неселективной поковой отсечки.
- И', кА - Максимальный ток КЗ.
- Иуд, кА - Ударный ток.
- Uр, В - Расчетное напряжение узла.
- Uн, % - Отклонение напряжения в нормальном режиме (по расчетному току).
- Uн1, кА - Минимальный ток однофазного КЗ.
- 2п, А - Однополюсный автоматический выключатель.
- 3п, А - Трёхполюсный автоматический выключатель.
- Эр - Электронный расцепитель.
- ТМ - Магнитотермический расцепитель.
- Ф' (Т, Ф) - Тип время-токовой характеристики срабатывания модульного выключателя (В, С, D).
- |— - Элемент цепи отключен.
- Inst = off - Неселективная отсечка отключена.

1. Принципиальная схема выполнена с использованием программы EnergyCS ЭлектрумС версии 3.5.0.108.
2. КТП 6/0,4 кВ (поз.12.1-12.2) предусмотрены согласно единых технических требований к трансформаторной подстанции МТП-06 М-0087.
3. Для обеспечения отключения номинальных токов однофазных КЗ за нормируемой вращающейся частью (не более 0,4 с для одиночных электроприемников и не более 5 с для линий питания распределительных щитов) в качестве защиты предусмотрены автоматические выключатели с электронными и термомеханическими расцепителями.
4. Нагрузка ЭИИ, поставленная в комплекте с трансформаторами ТМТН и станциями управления. Станция управления (СУ) имеет в составе регуляторы тиристорных преобразователей частоты (35-70 Гц), а также необходимый перечень коммутационной аппаратуры (выключатель, контакторы), выполняющей защиту кабельной линии и оборудования на участке от СУ до ЭИИ от токов короткого замыкания и недопустимой перегрузки.
5. Выключатели на номинальный ток до 100 А имеют термомеханические расцепители, свыше 100 - электронные.
6. Автоматические выключатели номинальным током 160 А и более имеют выделен регулярирования тепловой защиты не менее (0,7 - 1) x Ином.
7. Оборудование и кабели, относящиеся к различным этапам строительства выделены на чертеже. Остальные сооружения, оборудование и кабели относятся к этапу строительства "Сквозная первая позиция".
8. Активный сетевой фильтр ФСА устанавливается на площадке обслуживания возле КТП-6/0,4 кВ с которой планируется подключение. ФСА подключается силовым кабелем на входные шины 0,4 кВ КТП-6/0,4 кВ параллельно наздравку. Для отключения ФСА на аппаратах в стойках согласно выводу А в помещении РЩН КТП 6/0,4 устанавливается щит ПР с автоматическим выключателем номиналом 630 А. Разборные трансформаторы тока устанавливаются на входные шины 0,4 кВ фаз «А» и «С» после чего подключается к ФСА кабелем ВВГнг-ХЛ-4x2,5 мм2 длиной 12 м.

9. Для обеспечения в щите ВР4 блока БКУ (поз.5.2) системы заземления "TN-C-S" выполнить соединение шин N и PE щита ВР4 при помощи гибкого провода ПВ 1x25. Шину PE присоединить к заземляющему контуру.  
 10. Подключенные щиты ППУ выполняются заводом-изготовителем оборудования в соответствии с требованиями СП 6.1330.2013 г.10.

1750621/0085Д-П-012.052.000-3С2-01-4-001				
Куст скважин М9-Бис Усть-Тезусского месторождения.				
Обустройство				
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Дата
Разраб.	Танский	08.21		
Заб. гр.	Сисарев	08.21		
Гл. спец.	Беляев	08.21		
Нач. отв.	Кудряв	08.21		
Ин. комп.		08.21		
ГИП	Шелесткин	08.21		

Куст скважин М9-Бис Усть-Тезусского месторождения		
Станд.	Лист	Листов
П	1	5

Схема электроснабжения (начало)  
 ООО "НК "Роснефть" -НТЦ"

Документ разработан ООО "НК "Роснефть" -НТЦ".  
 Информация, содержащаяся в документе, не может использоваться для составления заявок на разработку и изготовление.

Составлено  
 Проверено  
 Взам. инв. №  
 Подп. и дата  
 Инв. № подл.  
 28952/Л1





План наружных сетей (1:500)

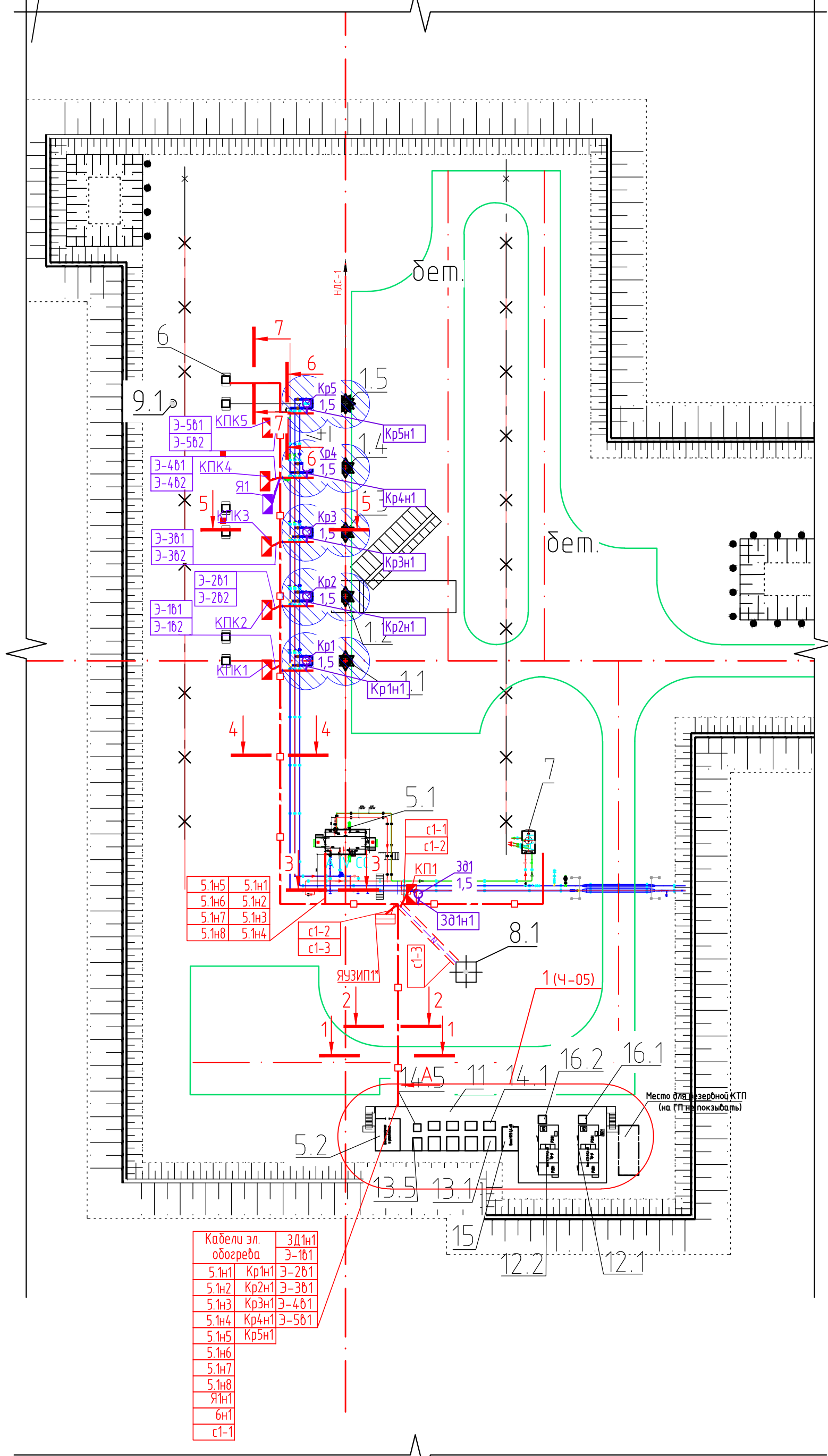
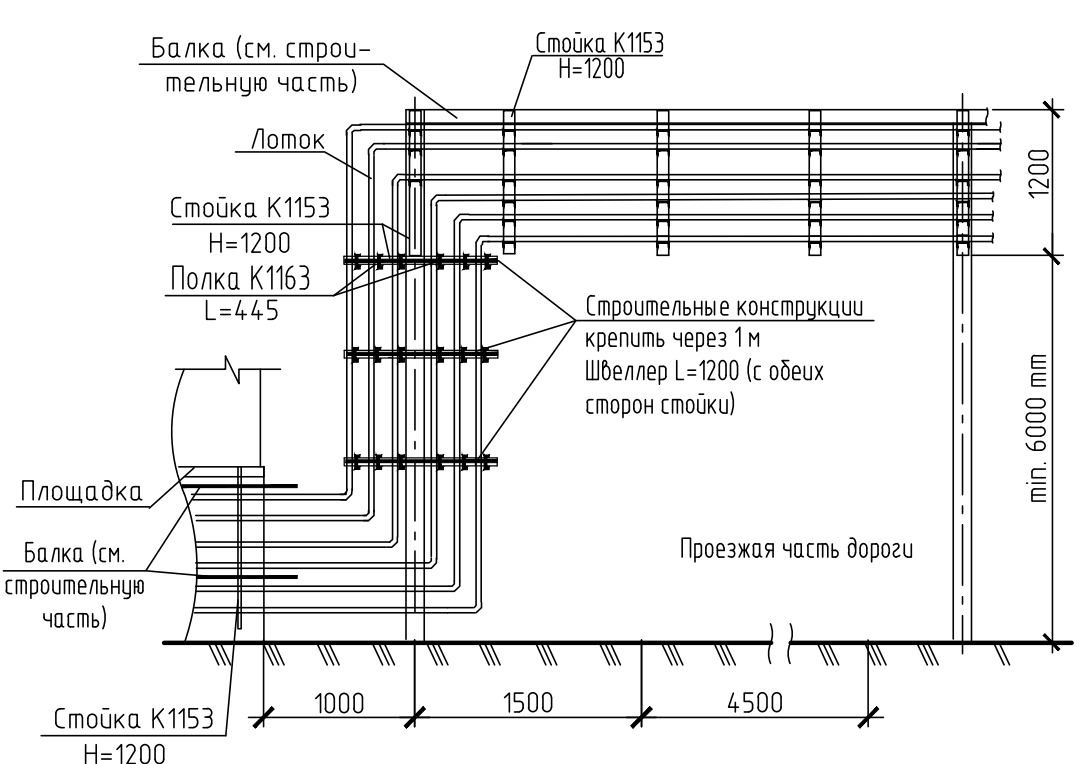
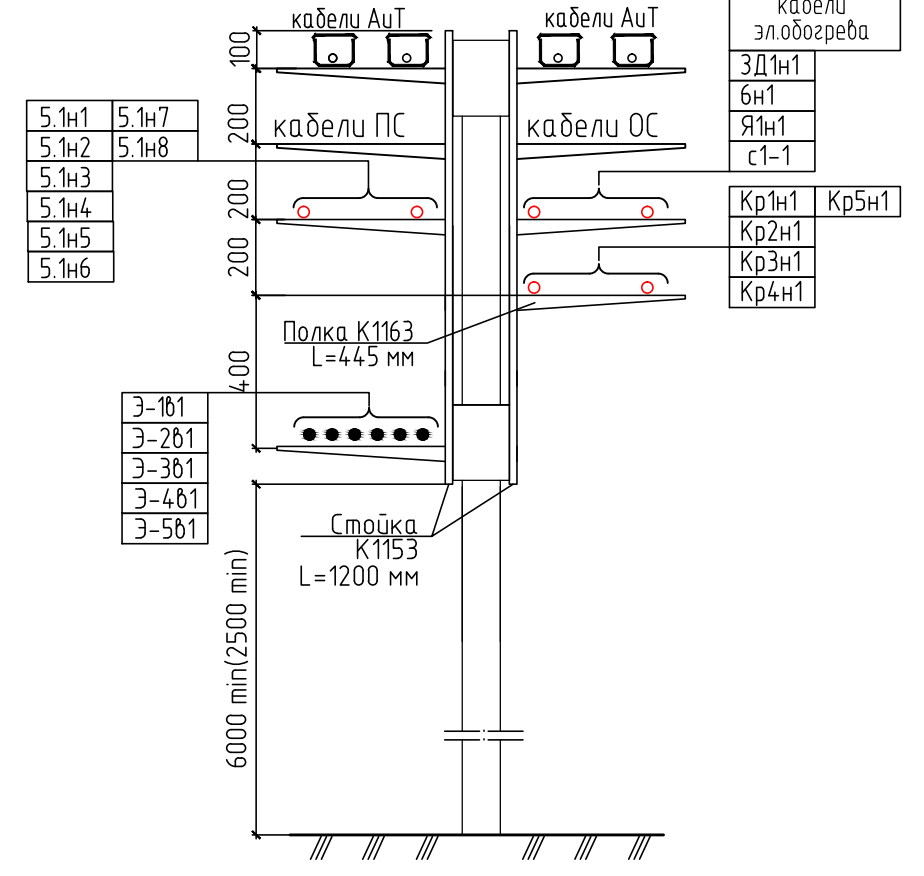


Table with 2 columns: Cable type (кабели эл. обогрева, etc.) and equipment codes (ЗД1н1, Бн1, etc.).

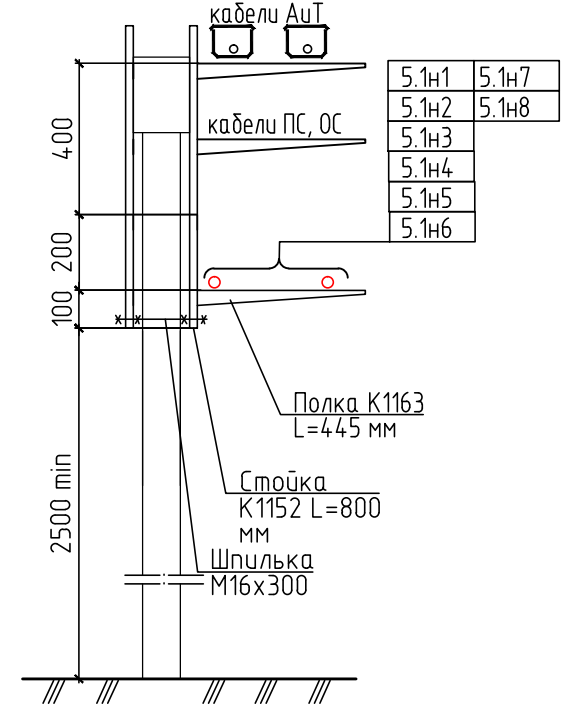
Вид А



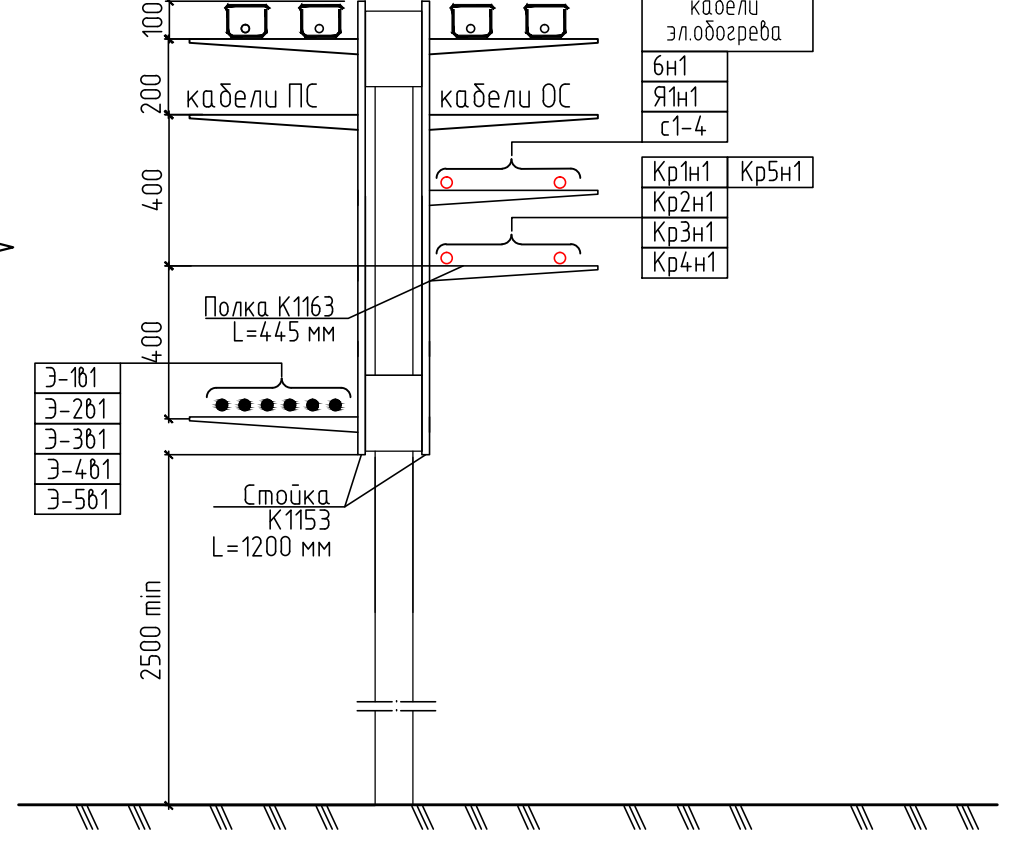
1-1(2-2)



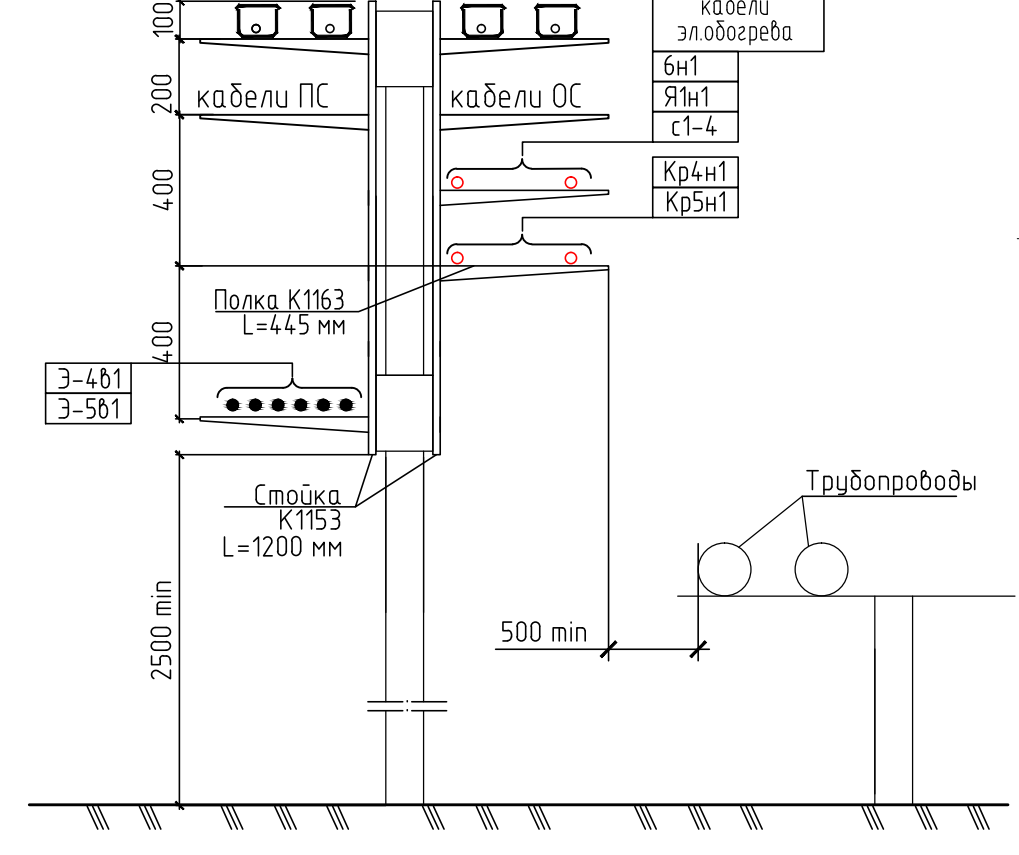
3-3



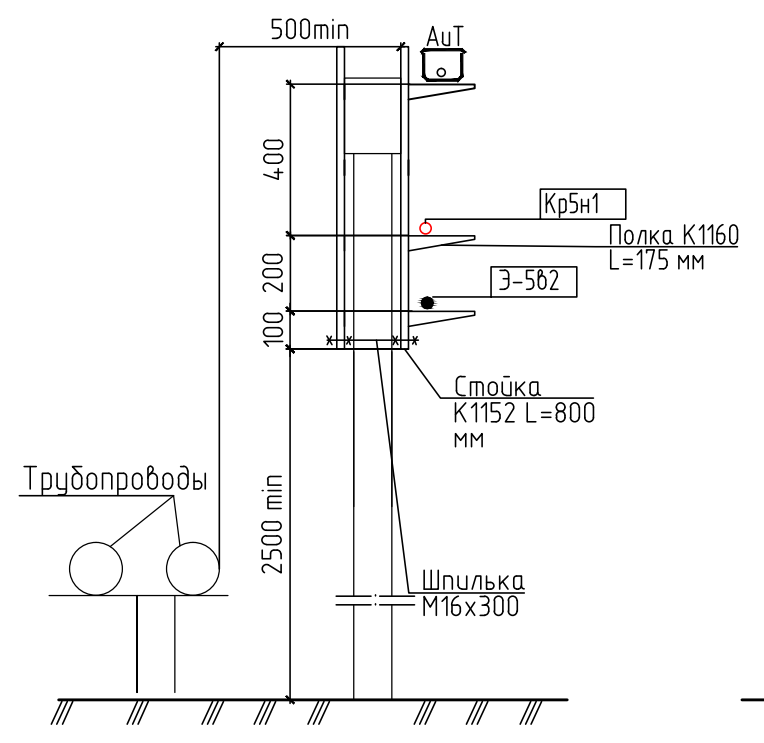
4-4



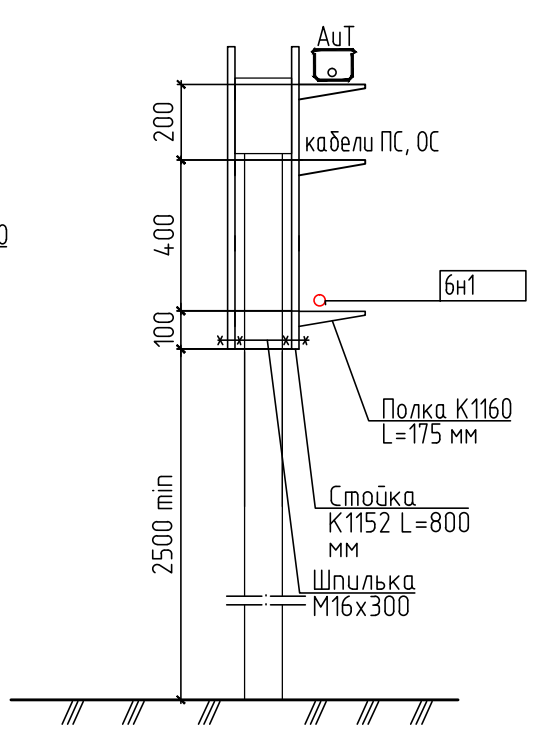
5-5



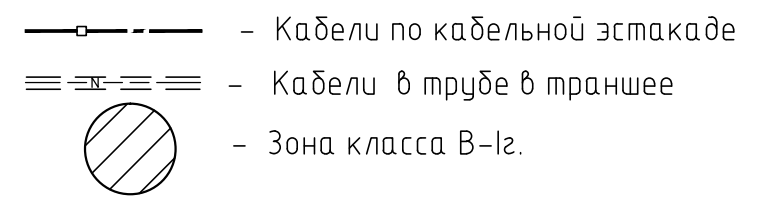
6-6



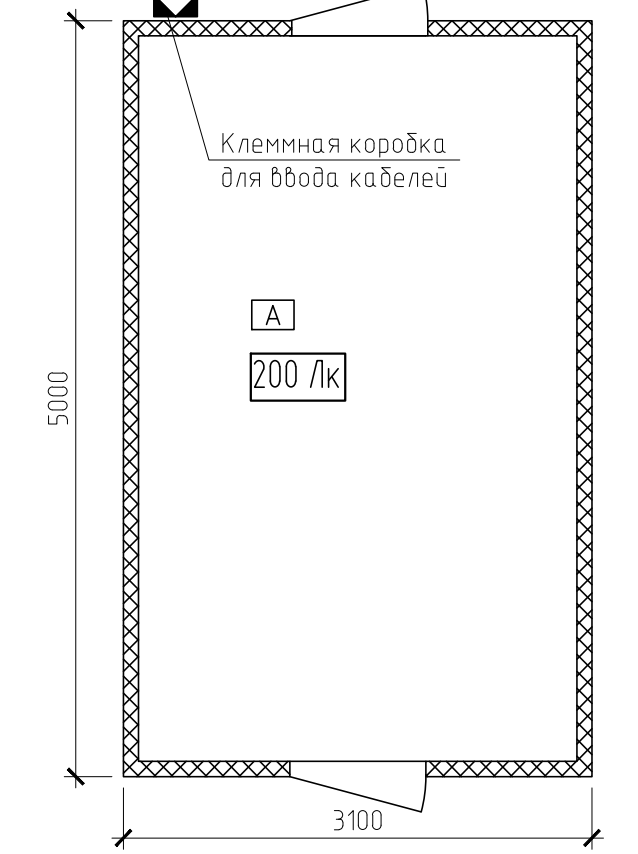
7-7



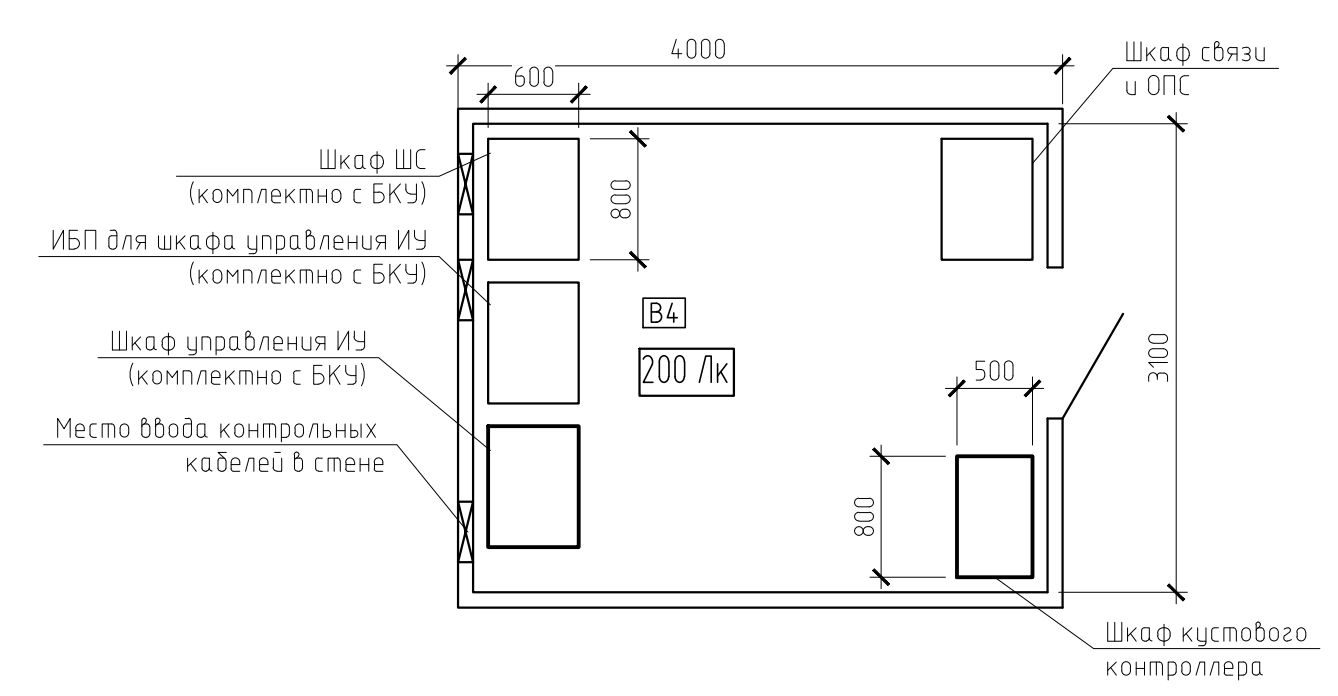
Условные обозначения



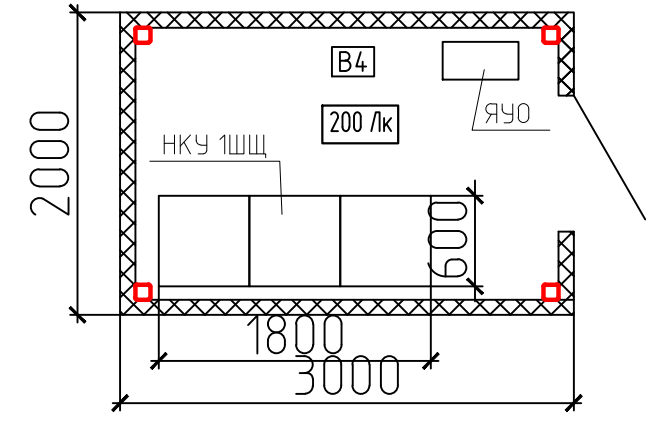
Блок технологической измерительной установки (поз.5.1) (1:50)



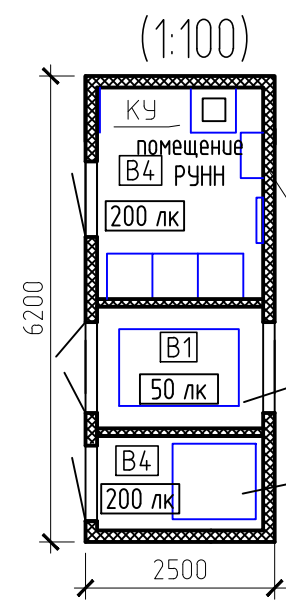
Блок контроля и управления (поз.5.2) (1:50)



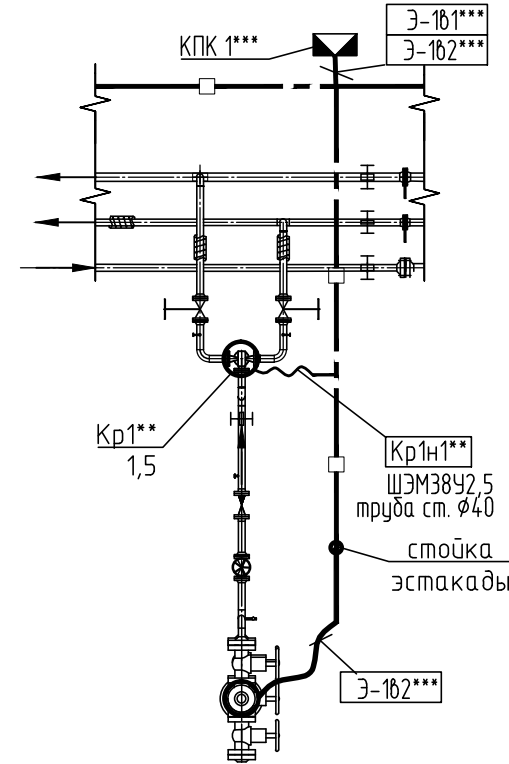
Блок НКУ 0.4 кВ (поз. 15) (1:50)



Блок КТП 6/0.4 кВ (поз. 12.1,12.2) (1:100)



Обязка добывающей скважины



Перечень позиций

Table with 3 columns: Number on plan, Name of equipment, and Grid coordinates. Lists items like wellhead, control blocks, transformer, and station.

1. Данный чертеж выполнен на основании чертежей комплектов отдела генпланов и дорог, нефтегазопромислового отдела.

2. Подключение потребителей 0,4 кВ кустовой площадки предусматривается от проектируемых КТП-6/0,4 кВ (поз.12.1-12.2), а также от щита НКУ 1ЩС, установленного в помещении блока НКУ 0,4кВ (поз.15), подключенного от РУНН 0,4 кВ КТП №1 (поз.12.1) и КТП №2 (поз.12.2).

3. Кабельные сети по площадке выполняются кабелями марки ВБШнг(А)-ХЛ, КГ-ХЛ, КПБКТ-120, ВВГнг(А)-ХЛ.

Прокладка кабелей предусматривается по проектируемой кабельной эстакаде по кабельным полкам.

Крепление стоек выполняется через 1,0 м.

Применить глухие лотки типа ЛМГ в местах: - пересечений с нефтепроводами (плюс 1,5 м в обе стороны); - на выходях с площадки энергооборудования, при высоте менее 2м от урбана земли (применить с крышками).

Расстояние от конструкций ЭС до надземных трубопроводов должно быть не менее 500мм.

Высота кабельной эстакады принята на урбне не менее 2,5 м, а в местах проезда транспорта не менее 6м от планировочной отметки земли до кабельных конструкций.

4. Подход кабелей к электроприборам, задвижкам, трехходовым кранам предусматривается в стальных трубах и металлоконструкциях с креплением их к отрезкам монтажного профиля К110/2Х/1, приваренным к стойкам и металлоконструкциям эстакады.

Подход кабелей к прожекторным мачтам - в стальных трубах в траншею на глубину 1м.

5. Подключение кабелей Э-162 - Э-562 к ЭЦН скважин, поставляемых комплектно с ЭЦН, производится через переходные клеммные коробки КПК1 - КПК5, закрепленные с помощью монтажного профиля К239Х/11 на стойках эстакады.

6. Координаты и углы поворота кабельной эстакады уточнить по строительной части проекта.

7. Ящик Я1 для подключения передаточных ремонтного агрегата закрепляется с помощью монтажного профиля К239Х/11 на стойках эстакады.

8. Предусмотреть установку дырок в начале и конце кабельной линии, через каждые 50м, на углах поворота трассы, на кабельных муфтах (ПУЭ 2.3.23). Нанесение информации (маркировку) на дырки выполнять с помощью терморинтера.

9. \* - для защиты от импульсных перенапряжений оборудования в силовой сети 0,4 кВ предусматривается установка ящиков с УЗИП класса (II-III) перед точкой ввода кабелей наружного освещения в эстакаду, которые обеспечивают отвод токов растекания молнии с жил и оболочек данных кабелей (длина кабеля от ящика до проекторной мачты должна быть не менее 10 м).

10. Размеры на плане даны в метрах. Привязки и конструкция кабельной эстакады см. по строительной части.

11. Класс и границы взрывоопасных зон вокруг источников образования взрывоопасных смесей определены в соответствии с федеральными нормами и правилами в области промышленной безопасности "Правилами безопасности в нефтяной и газовой промышленности", с учетом требований и норм ПУЭ:

а) - устье скважин (В-Ig, IIА-T3) - в пределах до 3 м по горизонтали и вертикали влк скважины; - запорная арматура (В-Ig, IIА-T3) - в пределах до 3 м по горизонтали и вертикали арматуры; - емкости дренажные (В-Ig, IIА-T3) - в пределах до 5 м по горизонтали и вертикали от дыхательной трубы;

б) (В-Ig, IIА-T3) - в пределах здания; в) (В-Ig, IIА-T3) - в пределах до 0,5 м по горизонтали и вертикали от проема; г) (В-Ig, IIА-T3) - в пределах до 3 м по горизонтали и вертикали от вытяжного вентилятора.

12. Знаком \*\* отмечены кабели и оборудование, необходимое при обвязке добывающих скважин (Кр1 - Кр5, Кр1н1 - Кр5н1).

13. Знаком \*\*\* отмечены кабели и оборудование, необходимое для подключения насосов при обвязке добывающих скважин, а также при обвязке водонагнетательной скважины с отработкой на нефть (КПК1-КПК5, Э-161 - Э-561, Э-162 - Э-562).

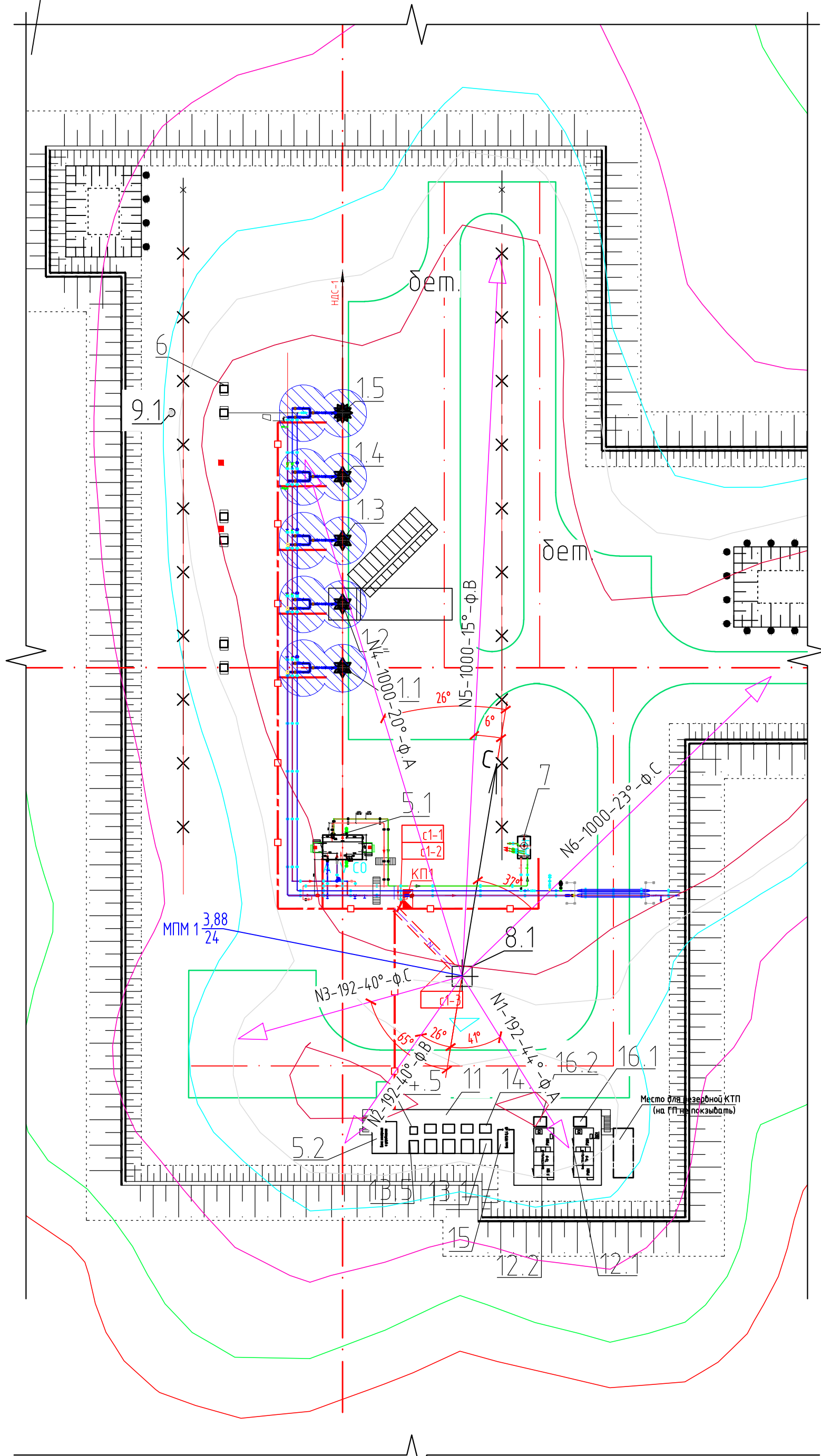
Документ разработан ООО "НК Роснефть" -НТЦ". Информация, содержащаяся в документе, может быть раскласифицирована и передана третьим лицам только по согласованию между разработчиком и Заказчиком.

Table with 4 columns: Создано, Взам. инв.№, Подп. и дата, Инв. № подл. Contains project metadata.

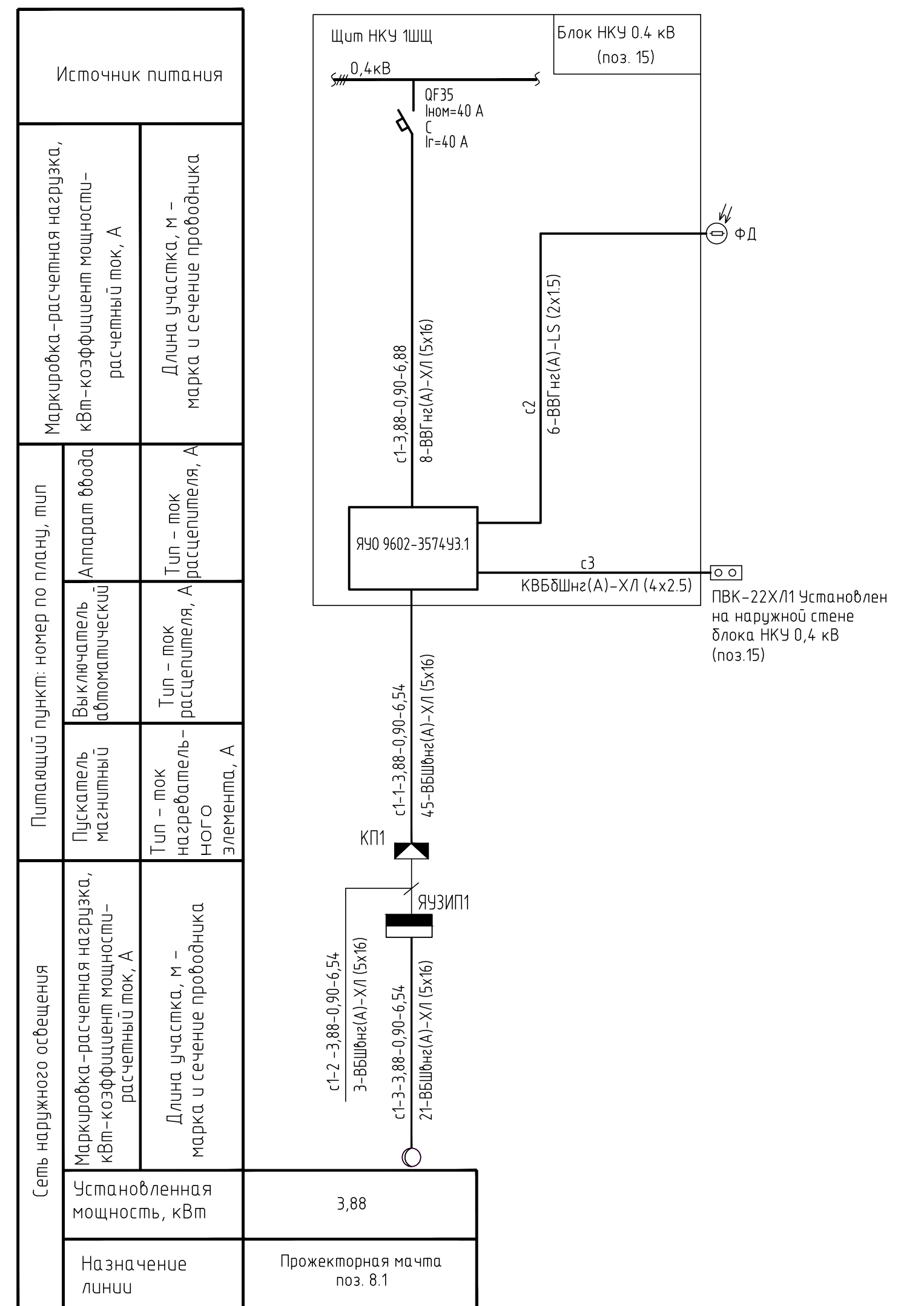
Table with 3 columns: Drawing number (1750621/0085Д-П-012.052.000-ЭС2-01-4-003), Date (10.06.21), and other project details.



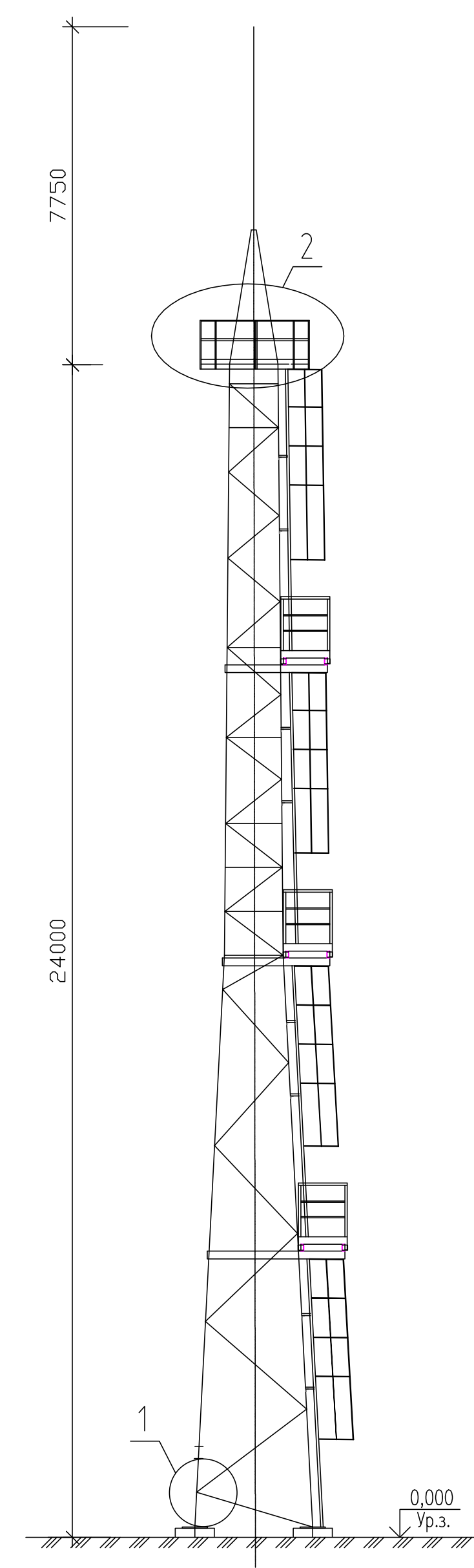
План прожекторного освещения (1:500)



Принципиальная схема питающей сети прожекторного освещения



ПРОЖЕКТОРНАЯ МАЧТА ПМС-24 ОБЩАЯ СХЕМА

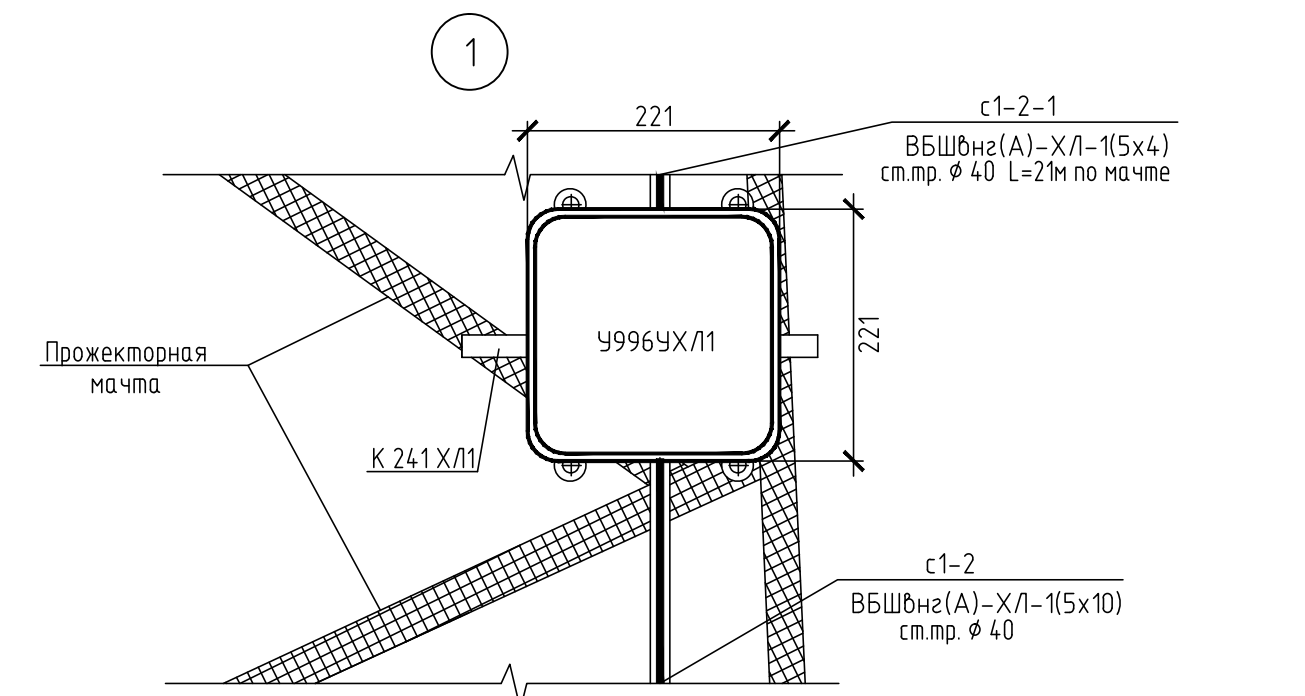
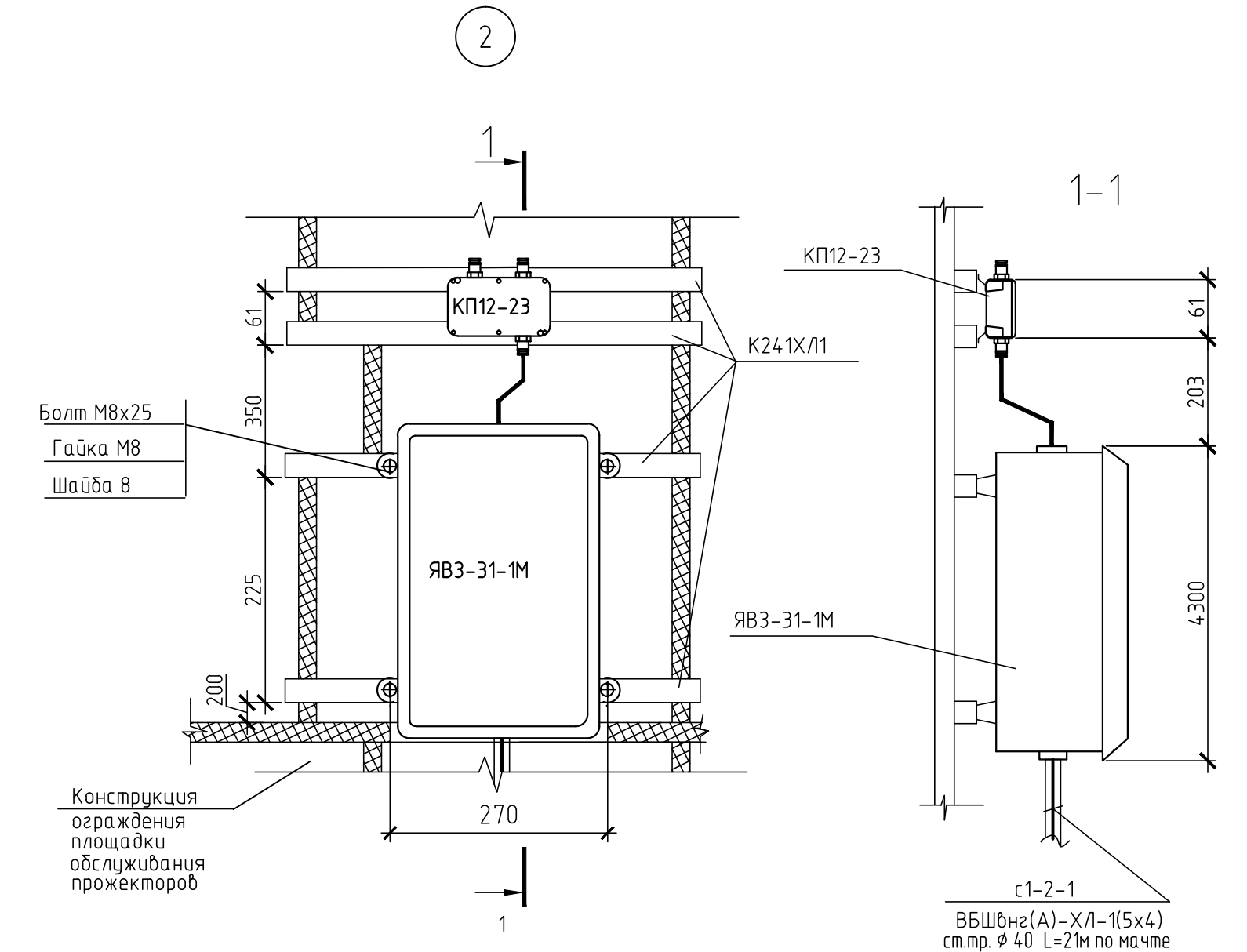
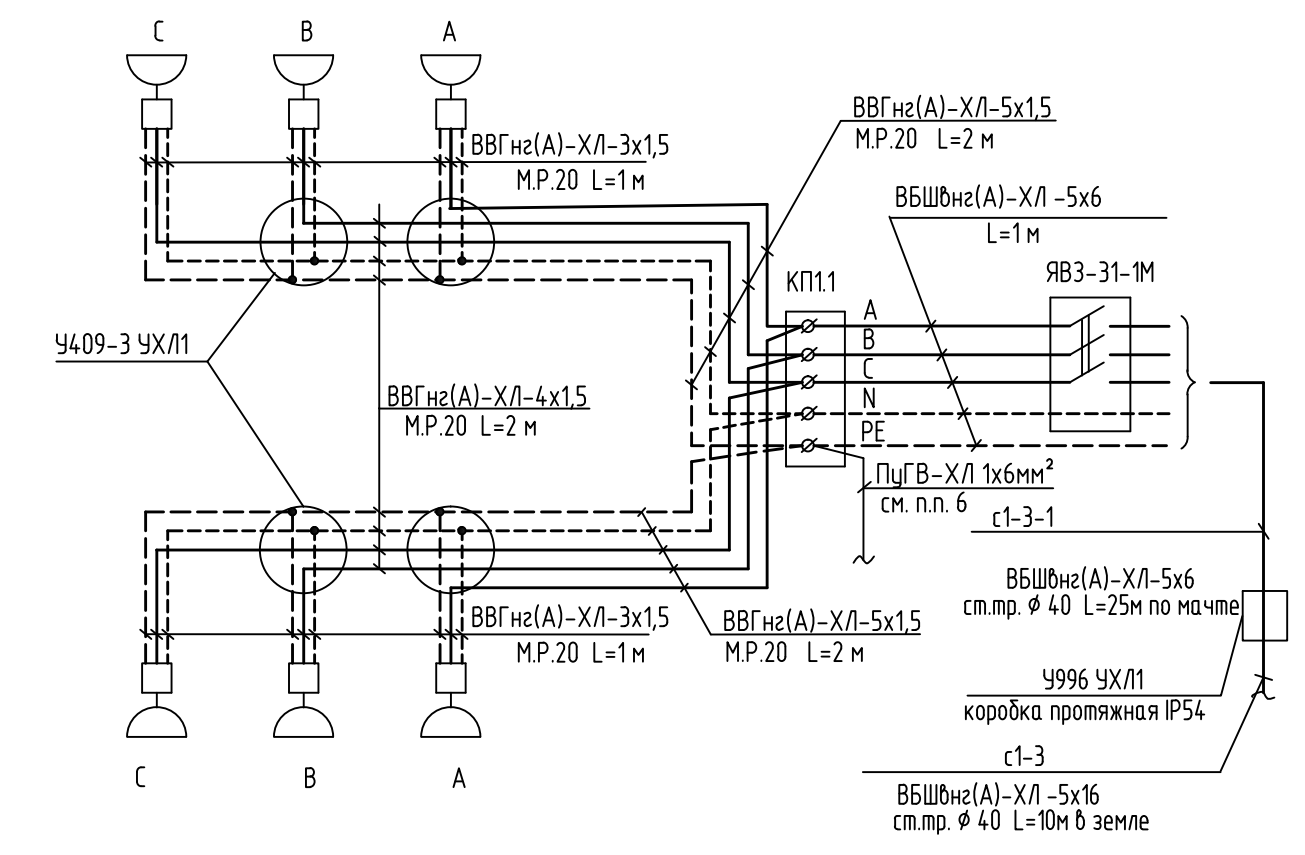


Ведомость прожекторных мачт с установленными на них прожекторами

Поз.	Обозначение	Наименование	Кол.	Примечание
		Мачта прожекторная металлическая с 3-мя прожекторами с лампами ДНаТ-1000 (N4-N6); с 3-мя светодиодными (N1-N3) IP66, на светодиодах; с молниеприемником	1	МПМ1

- Наружное освещение площадки предусматривается прожекторами ЖО 07-1000-001 с натриевыми лампами ДНаТ-1000 и светодиодными светильниками СП-01-96x2-361, установленными на прожекторных мачтах. Конструкция прожекторных мачт приведена в строительной части проекта. Подключение прожекторного освещения выполняется от ящика ЯЧО, установленного в помещении блока НКУ (поз. 15).
- Управление прожекторным освещением предусматривается автоматическое и ручное. Автоматическое - при достижении заданной освещенности уставкой фотодатчика ящика управления ЯЧО 9602, установленного в помещении блока НКУ (поз. 15), ручное - постом ПВК, установленным на наружной стене блока длока НКУ (поз. 15).
- Сеть прожекторного освещения выполняется кабелем марки ВВГнг(А)-ХЛ, проложенным по кабельной эстакаде, а на подходе к прожекторным мачтам для защиты питающего кабеля от грозозыбы перенапряжений - на протяжении не менее 10 м в траншее в стальной трубе. Подъем кабеля по мачте также предусматривается в стальной трубе. Подключение прожекторов на площадке обслуживание выполняется кабелями марки ВВГнг(А)-ХЛ.
- Ящики ЯВЗ-31 и коробки КП1.1 установить на ограждении площадок обслуживания с помощью отрезков монтажного профиля К24-1Х/1 и защитить козырьками. Протяжные коробки Ч996 УХЛ1 установить на профиле К24-1Х/1 в основании (в нижней части) прожекторной мачты.
- Заземление прожекторов предусматривается защитным проводником РЕ, присоединенным к шине РЕ щита НКУ 1ШЩ.
- Металлические прожекторные мачты подключить к РЕ-контакту клеммных коробок КП1.1, КП1.2 с помощью перемычки из медного изолированного провода ПуГВ-ХЛ сечением 6мм<sup>2</sup>.
- Прожекторные мачты присоединить к заземляющему устройству.
- Перечень позиций дан на листе 3.
- Для защиты от импульсных перенапряжений оборудования в силовой сети 0,4 кВ предусматривается установка ящичков с УЗИП класса (I+II) перед точкой ввода кабелей наружного освещения в эстакаду, которые обеспечивают отвод токов растекания молнии с жил и оболочек данных кабелей (длина кабеля от ящика до прожекторной мачты должна быть не менее 10 м).
- Оборудование и кабели, относящиеся к различным этапам строительства выделены на чертеже. Остальные сооружения, оборудование и кабели относятся к этапу строительства "Скажина первой позиции".

Принципиальная электрическая схема подключения прожекторов на прожекторной мачте МПМ1



- Условные обозначения**
- Кабели по кабельной эстакаде
  - Кабели в трубе в траншее
- Изоляции:
- 0,5 lx
  - 1,0 lx
  - 2,5 lx
  - 5,0 lx
  - 7,0 lx
  - 10,0 lx

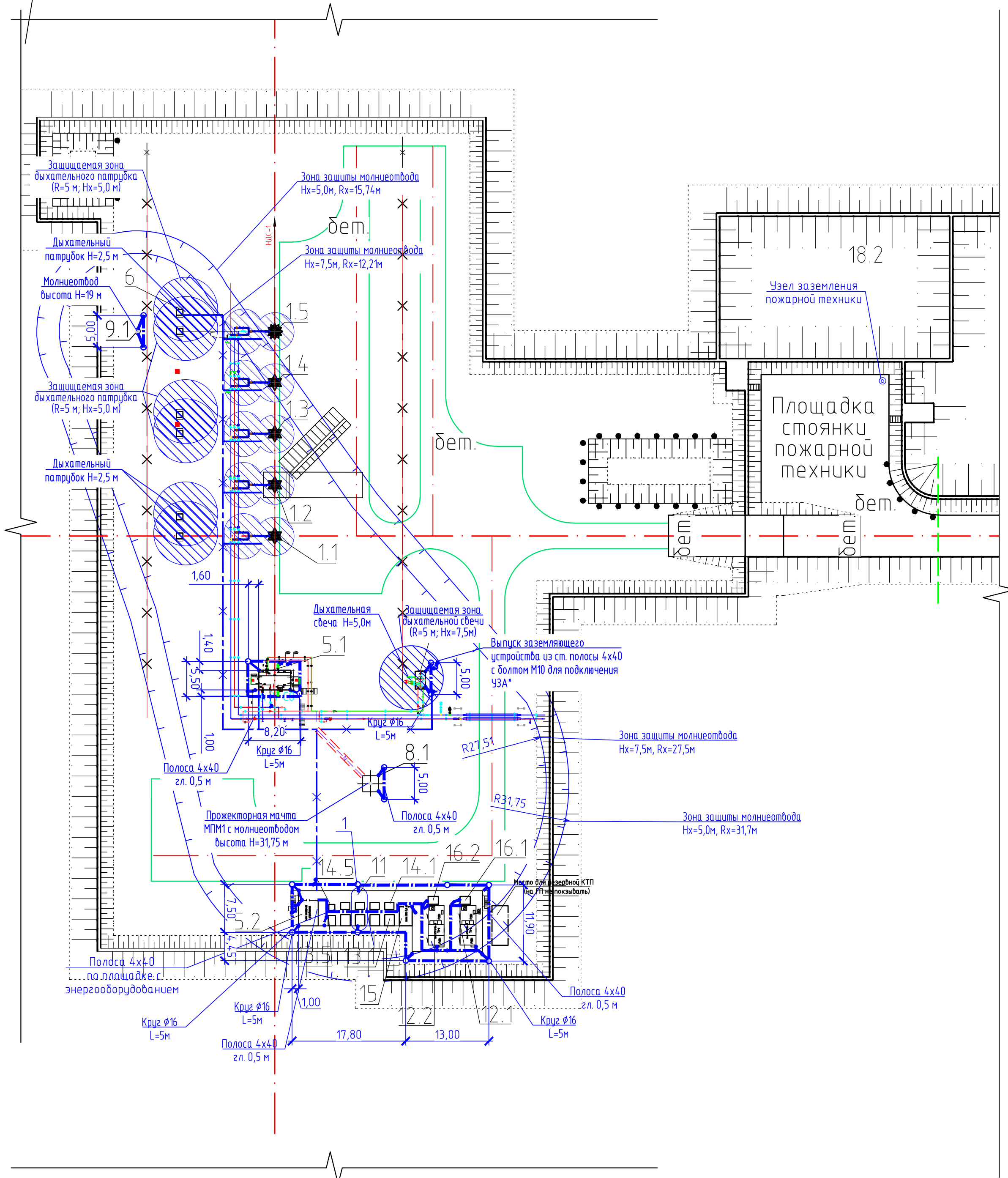
1750621/0085Д-П-012.052.000-ЭС2-01-4-004					
Куст скажин №9-бис Усть-Тегусского месторождения. Оборудование					
1	-	Зан	2623-21	10.06.21	
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата
Разраб	Танский				20.03.21
Зав. пр.	Слесарев				20.03.21
Гл. спец.	Беляев				20.03.21
Нач. отд.	Лавринович				20.03.21
Н. контр.	Кудря				20.03.21
ГИП	Щетинкин				20.03.21

Документ разработан ООО "НК "Роснефть" -НТЦ".  
Информация, содержащаяся в документе, может  
быть раскласифицирована и передана третьим лицам  
по согласованию между Разработчиком и Заказчиком.

Создано	
Проверено	
Изд. № подл.	28952/П
Изд. № дата	



# План молниезащиты и заземления (1:500)



9. Молниеприемником для блок-боксов (кроме поз. 5.1) служат металлические кровли. Каркасы блок-боксов поз. 5.1 присоединить стальной полосой 4x40 мм к контурам заземления, выполненным из стальной полосы 4x40 мм, уложенной в траншею на глубину не менее 0,5 м на расстоянии не менее 1 м от блок-боксов. В местах присоединения молнеотводов к этому контуру привариваются по одному вертикальному электроду из стального круга диаметром 16 мм длиной 5 м.

10. Молниезащита дренажной емкости поз. 7 осуществляется присоединением не менее чем в двух местах к заземляющему устройству. Заземляющее устройство выполняется из стальной оцинкованной полосы 4x40 мм, уложенной в траншею на глубину 0,5 м, и двух электродов из стального круга диаметром 16 мм длиной 5 м.

11. Молниезащита пространства над дыхательной сечкой дренажной емкости поз. 7, ограниченного цилиндром высотой 5 м и радиусом 5 м, осуществляется молнеотводом на проекторной мачте поз. 8.1.

12. Молниезащита дыхательных патрубков шкафов СУДР, а также шкафа УДХ (поз. 6), ограниченных цилиндрами высотой 2,5 м и радиусом 5 м, осуществляется системой из двух молнеотводов на проекторной мачте высотой 31,75 м (поз. 8.1) и молнеотводом высотой 19 м (поз. 9.1). Уровень надежности от ПУМ принят - 0,9.

13. Защита от заноса высокого потенциала по внешним надземным и подземным коммуникациям выполняется путем их присоединения на входе в сооружение к заземлителю защитным устройством молнии, а на ближайшей к входу опоре надземного трубопровода - к металлической опоре. Присоединения сетей заземления к трубопроводам выполняются организациями, монтирующими эти трубопроводы.

14. Специальных мер по устройству молниезащиты кабельной эстакады не предусматривается. Используются металлические продольные балки, металлические опоры и свайные фундаменты эстакады.

15. Все соединения заземления выполнять сваркой или надежным болтовым соединением. При монтаже должны быть приняты меры по обеспечению непрерывности цепи заземления и защиты заземляющих проводников от механических повреждений.

16. Заземляющие устройства для молниезащиты, защиты от заноса высоких потенциалов и защиты от проявления статического электричества выполняются общими.

17. В соответствии с ПУЭ п.17.118 изд. 7 у мест входа заземляющих проводников в здания должен быть предусмотрен опознавательный знак.

18. Для защиты питающего кабеля к проекторной мачте от грозовых перенапряжений подход его к мачте на расстоянии не менее 10 м выполняется в траншее в стальной трубе.

19. Проекторные мачты присоединить к заземляющим устройствам. Заземляющее устройство выполняется из двух вертикальных электродов из стального круга диаметром 16 мм длиной 5 м и оцинкованной стальной полосы 4x40 мм.

20. Обсадные трубы нефтяных добывающих скважин присоединить к заземляющему устройству (к металлической балке кабельной эстакады) с помощью стальной полосы 4x40 мм.

21. Для присоединения автоотщепки к заземляющему устройству во время отпадки из емкости нефтепродукта (поз. 7), в месте ее расположения предусматривается выпуск заземляющего устройства из стальной полосы 4x40 мм с болтом М10.

22. Места присоединения обозначить опознавательным знаком.

23. \* - Заземление автоотщепки с целью отвода зарядов статического электричества при проведении отпадки дренажных скважин из технологической емкости предусматривается при помощи переносных устройств заземления УЗА с автономным питанием (состояют из светового индикатора и заземляющего проводника). Переносные УЗА с автономным питанием являются оборудованием служб эксплуатации и в данном комплекте не специфицируются. Для присоединения заземляющего проводника УЗА данным комплектом предусмотрен выпуск заземляющего устройства в непосредственной близости от дренажной емкости.

1. Данный чертеж выполнен на основании чертежей отдела генпланов и дорог и нефтегазопромыслового отдела.

2. Для защиты людей от поражения электрическим током при косвенном прикосновении в случае повреждения изоляции применены следующие меры защиты:

- защитное заземление;
- автоматическое отключение питания;
- уравнивание потенциалов.

3. Заземляющее устройство КТП 6/0,4 кВ (поз.12.1-12.2), ФСА (поз.16.1-16.2), блок-боксы с НКУ), станции управления погружными насосами (поз.14.1-14.5), трансформаторов ТМПН (поз.13.1-13.5), блока аппаратного (поз. 5.2), устанавливаемых на металлической площадке наземного энергооборудования, выполняется из 12 электродов из круга диаметром 16 мм длиной 5 м и горизонтальных заземлителей из оцинкованной стальной полосы 4x40 мм, проложенных по контуру металлической площадки.

Каркасы блок-боксов поз. КТП, ФСА, НКУ, СУ, ТМПН, БА присоединить в двух местах к заземляющему устройству, выполненному из оцинкованной стальной полосы, проложенной по площадке с энергооборудованием, с приваренными болтами около каждого заземляемого оборудования. Присоединение заземляемого оборудования к заземляющему устройству выполнить с помощью гибкого медного провода ПугВ-ХЛ сечением 50 мм<sup>2</sup>. Присоединить это заземляющее устройство к заземляющему устройству, проложенному вокруг площадки.

Заземляющее устройство также объединяет свайные фундаменты опор площадки для размещения энергетического оборудования, свайные фундаменты опор кабельной эстакады, соединенные между собой через продольные металлические конструкции кабельной эстакады и оцинкованную стальную полосу 4x40 мм, а также обсадные колонны скважин, имеющие связь между собой через конструкции кабельной эстакады и оцинкованную стальную полосу 4x40 мм.

Нормируемое сопротивление заземляющего устройства 4 Ома может быть увеличено в соответствии с ПУЭ п. 17.101 в 0,01 раз при  $\rho$  грунта более 100 Ом·м, но не более десятикратного.

4. Система заземления принята TN-C-S согласно ПУЭ изд.7 глава 1.7. В качестве защитных проводников в сети 380/220В используются специальные защитные жилы кабелей (РЕ и PEN-проводники), присоединенные к шине РЕ шифра НКУ 1ШЩ и РУНН-0,4 кВ, установленным в блоке НКУ (поз.15) и в блоке КТП 6/0,4кВ соответственно.

5. В качестве магистрали защитного заземления используется металлическая балка кабельной эстакады, которая по всей длине имеет непрерывную электрическую связь с нейтралью трансформаторов.

6. Заземление стальных труб электропроводки на спусках с эстакады выполняется присоединением их с помощью перемычек из стального круга диаметром 8 мм к металлическим конструкциям эстакады. Заземлением кабельных стоек на проектируемой эстакаде служит сварной шов к балке эстакады. Гибкие вводы заземляются присоединением одного конца к стальной трубе, второго - к болту заземления вводов устройств электрооборудования с помощью гибкого провода ПугВ-ХЛ сечением 6 мм<sup>2</sup>.

7. Броня кабелей ВВШнг(А)-ХЛ сечением до 16 мм<sup>2</sup> заземляется с помощью медного гибкого провода ПугВ-ХЛ сечением 6 мм<sup>2</sup>, кабелей сечением 16 мм<sup>2</sup> и выше - с использованием заземляющего проводника концевых кабельных муфт. Один конец заземляющего проводника присоединяется к дроне кабеля, другой присоединяется к болту заземления вводов устройств электроаппарата, к шинам РЕ шифра РУНН 0,4кВ, НКУ 1ШЩ.

8. Броня кабелей, поставляемых комплектно с ЭЦН, заземлить присоединением с одной стороны к болту заземления клеммной коробки, с другой - к устьюевой головке скважины, использующей заземляющий проводник концевых кабельных муфт, поставляемых в комплекте с кабелем.

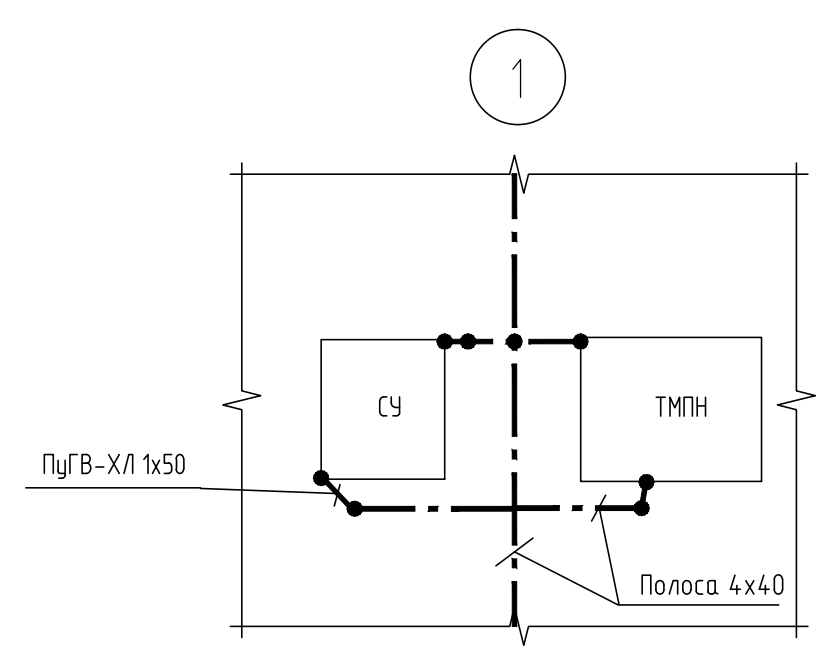
9. Блок-боксы поз. 5.1 в соответствии с СО 153-34-21.162-2003 "Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций" относятся по опасности ударов молнии к специальным объектам, представляющим опасность для непосредственного окружения и защищаются от прямых ударов молнии, вторичных ее проявлений и заноса высокого потенциала через надземные и подземные металлические коммуникации.

10. Блок-боксы поз. 5.2, 12.1-12.2, 15, по устройству молниезащиты относятся к специальным объектам ограниченной опасности и защищаются от прямых ударов молнии и вторичных ее проявлений.

11. Для обеспечения в щите ВРУ блока БКУ (поз. 5.2) системы заземления "TN-C-S" выполнить соединение шин N и PE щита ВРУ при помощи гибкого провода ПугВ 1x25. Шину PE присоединить к заземляющему контуру.

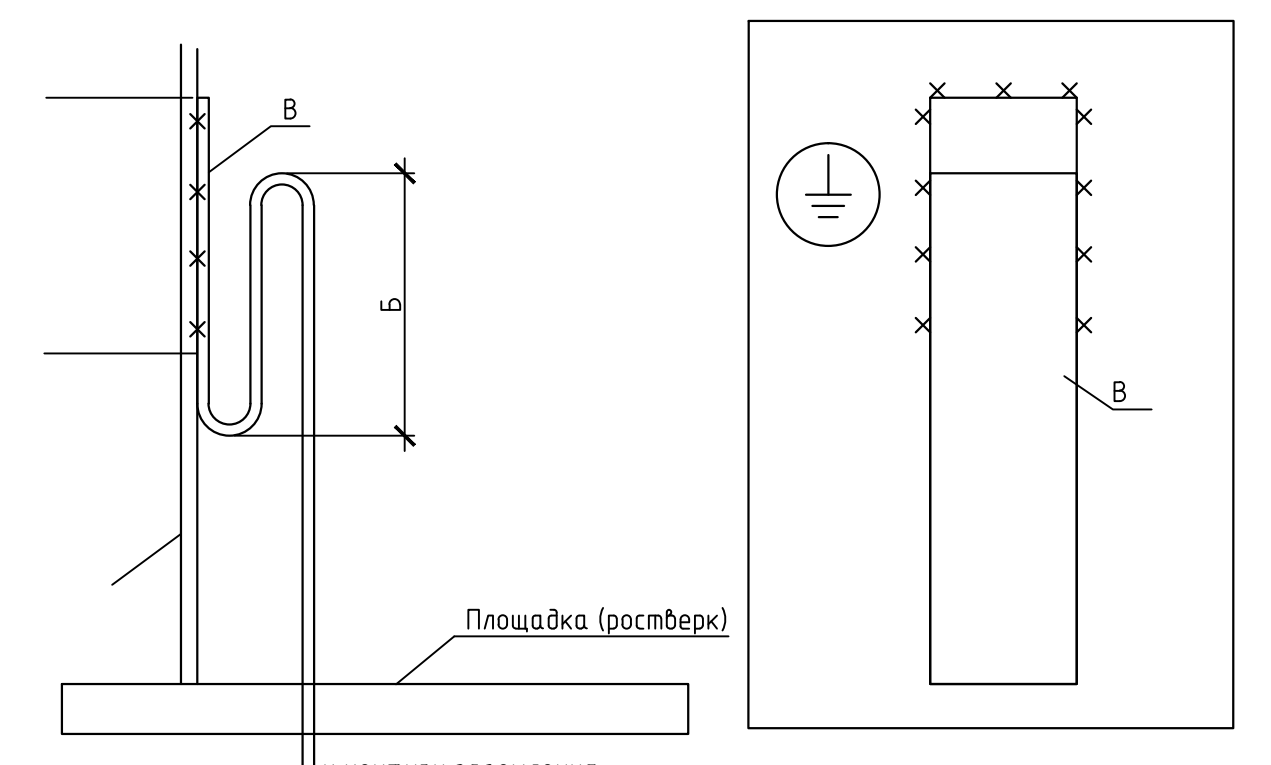
12. Мобильные блоки СУДР (скважинная установка дозирования химреагентов), а также шкаф УДХ (поз. 6) по устройству молниезащиты относятся к специальным объектам ограниченной опасности и защищаются от прямых ударов молнии и вторичных ее проявлений молнии.

13. Заземление СУДР выполняется присоединением к заземленным металлоконструкциям кабельной эстакады (к магистрали заземления). Материалы для заземления СУДР (заземляющие проводники) приобретаются и поставляются отдельно и данным комплектом не предусматриваются.



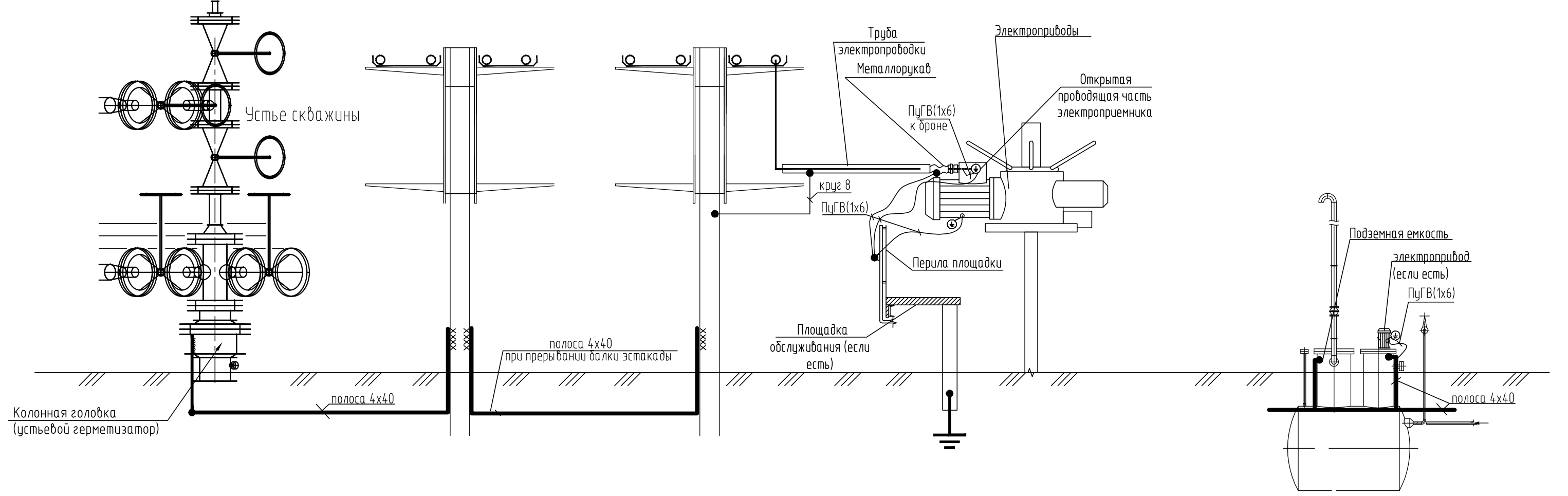
- ### Условные обозначения
- защищаемое пространство
  - металлические конструкции, используемые в качестве магистралей заземления
  - вертикальный заземлитель
  - горизонтальный заземлитель
  - стальная труба в траншее

## Узел присоединения заземляющего проводника для предупреждения обрыва заземляющей шины при усадке грунтовых масс.



а - длина сварного шва по вертикали не менее 30 мм  
 б - расстояние предусмотреть не менее 150 мм  
 В - полоса оцинкованная 4x40

## Узлы заземления



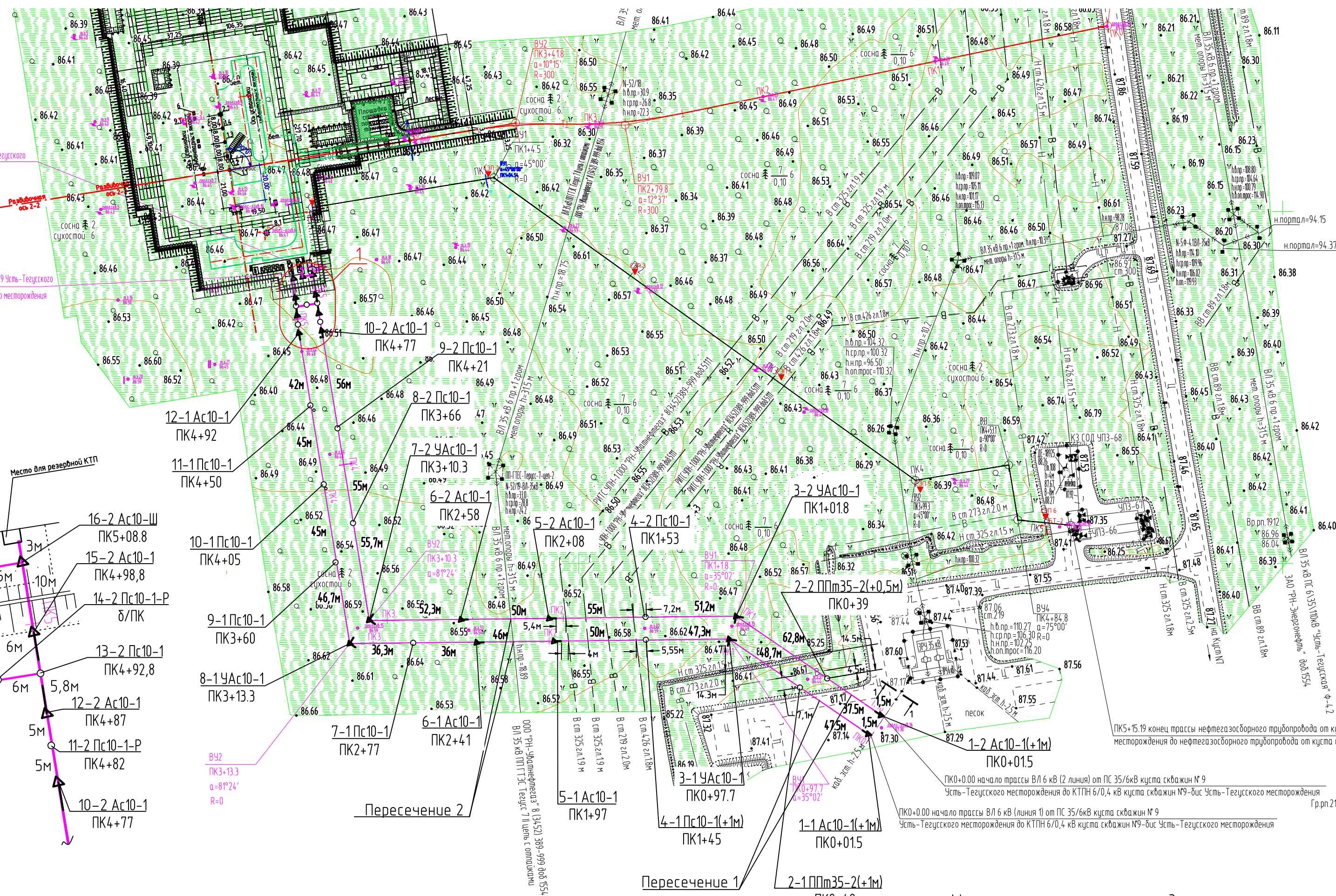
Документ разработан ООО "НК Роснефть - НТЦ".  
 Информация, содержащаяся в документе, может  
 быть раскласифицирована и передана третьим лицам  
 по согласованной процедуре.

Создано
Проверено
Изд. №
Дата
Имя
№
28952/П

1750621/0085Д-П-012.052.000-3С2-01-4-005					
Куст скважин №9-бис Усть-Тегусского месторождения. Оборудование					
1	Зан	2623-21	10.06.21		
Изм.	Кол.	Лист	№ док	Подп.	Дата
Разраб.	Танский				20.03.21
Зав. пр.	Слесарев				20.03.21
Гл. спец.	Беляев				20.03.21
Нач. отд.	Лавринович				20.03.21
Н. контр.	Курья				20.03.21
ГИП	Щетинкин				20.03.21
1750621 0085Д-П-012 052 000-Е52-01-СН-005-гС02.дwg					
Формат А1					



### План трасс

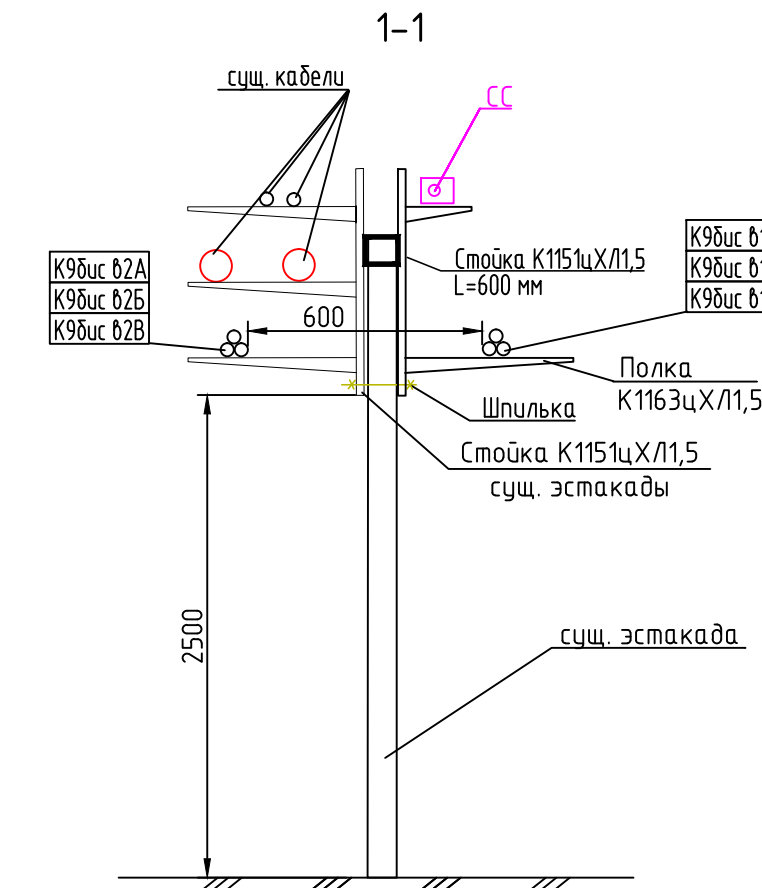


### Условные обозначения

- - проектируемая промежуточная опора ВЛ 6 кВ
- △ - проектируемая анкерно-угловая опора ВЛ 6 кВ
- сущ. кабельная эстакада

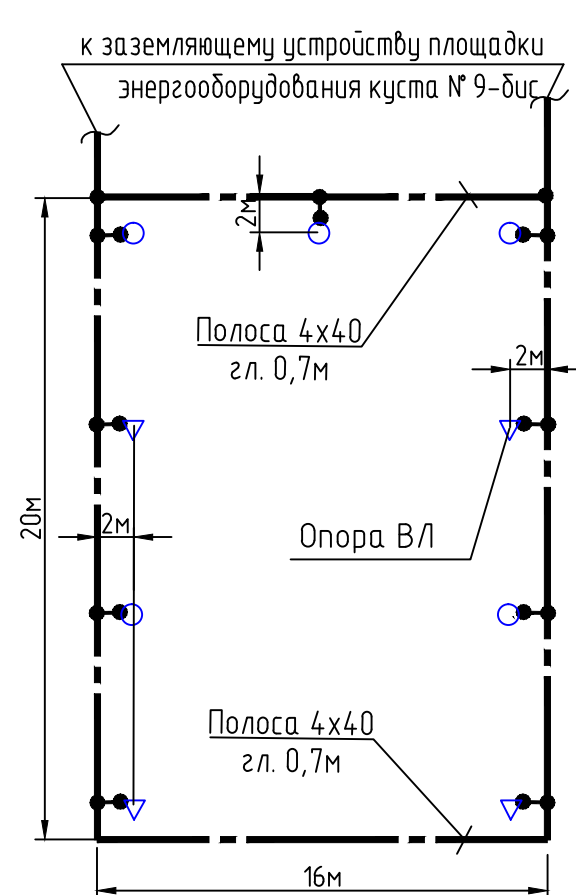
### Ведомость опор ВЛ

Условное обозначение	Шифр	Характеристика опоры	ВЛ1		ВЛ2	
			Номера опор на плане	Всего опор, шт.	Номера опор на плане	Всего опор, шт.
Опоры ВЛ 6-10 кВ из стальных труб для районов Крайнего Севера по шифру 25.0074						
—△—	Ас10-1 25.0074-08	Анкерная	1-1, 5-1, 6-1, 12-1, 14-1, 16-1	6	1-2, 5-2, 6-2, 10-2, 12-2, 15-2	6
○	Пс10-1 25.0074-02	Промежуточная	4-1, 7-1, 9-1, 10-1, 11-1, 15-1	6	4-2, 8-2, 9-2, 13-2	4
—△—	УАс10-1 25.0074-11	Угловая анкерная	3-1, 8-1	2	3-2, 7-2	2
—○—	УРП-1 25.0074-17	Установка разъединителя на промежуточной опоре	15-1	-	13-2	-
—○—	УРК-1 25.0074-20	Установка разъединителя на концевой опоре	12-1, 14-1, 17-1	-	10-2, 12-2, 16-2, 17-2	-
Опоры ВЛ 6-10 кВ из стальных труб для районов Крайнего Севера по шифру 25.0074, применяемые без подкосов						
—△—	АС10-Ш	Анкерная, без подкоса	17-1	1	16-2, 17-2	2
Опоры ВЛ 6-10 кВ из стальных труб для районов Крайнего Севера по шифру 25.0074, для установки реклоузеров						
○	Пс10-Р	Опора для установки реклоузера	13-1	1	11-2, 14-2	2
Опоры в габаритах ВЛ 35 кВ по шифру 8.0662 СЭП						
○	ППМ35-2 8.0662-1-3/11	Промежуточная повышенная	2-1	1	2-2	1

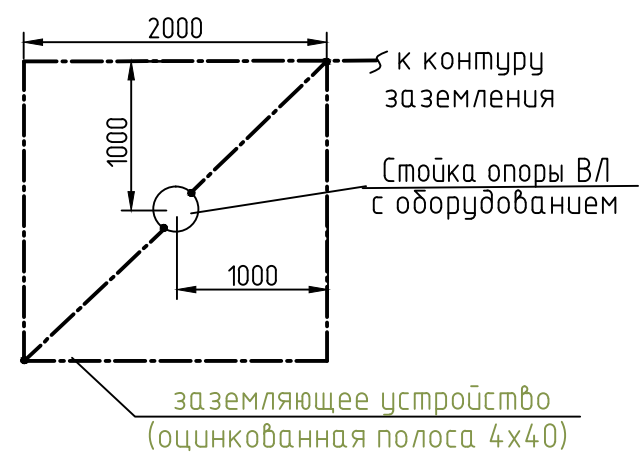


Документ разработан ООО "НК "Роснефть" -НТЦ". Информация, содержащаяся в документе, может быть раскрыта или передана третьим лицам только по согласованию между Разработчиком и Заказчиком.

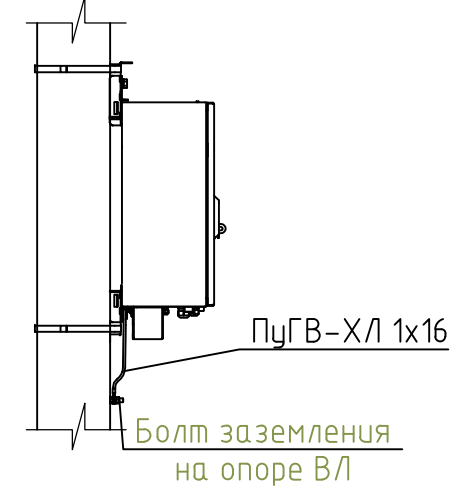
### План заземления переключательного пункта



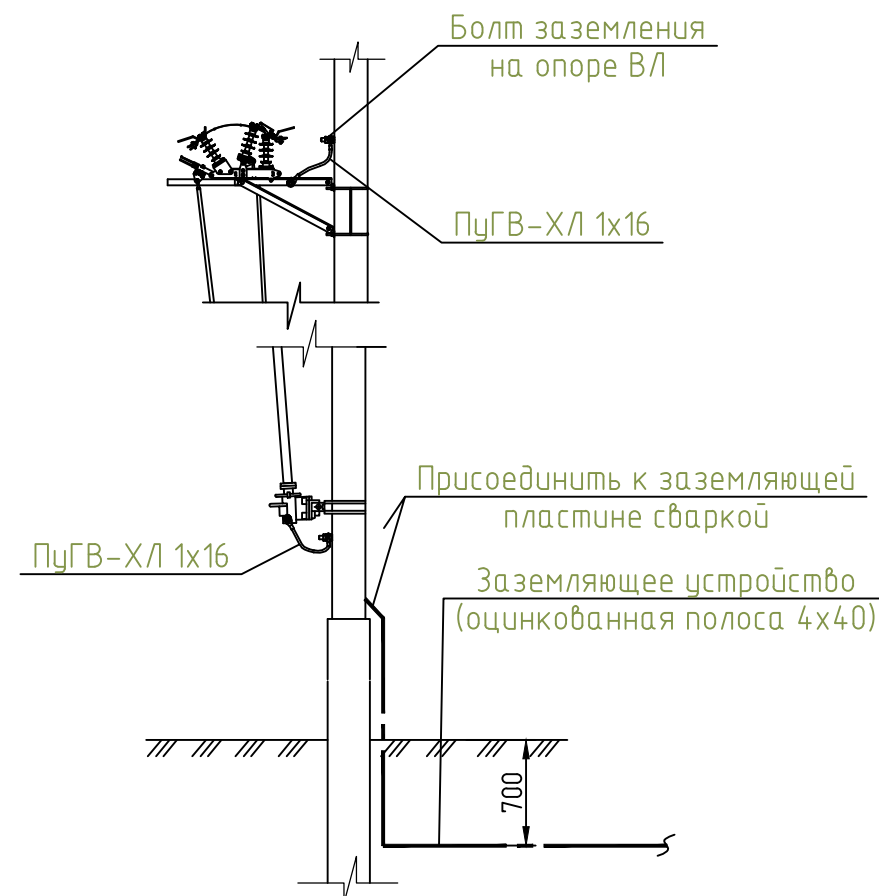
### Узел заземления опор с реклоузером, с разъединителем



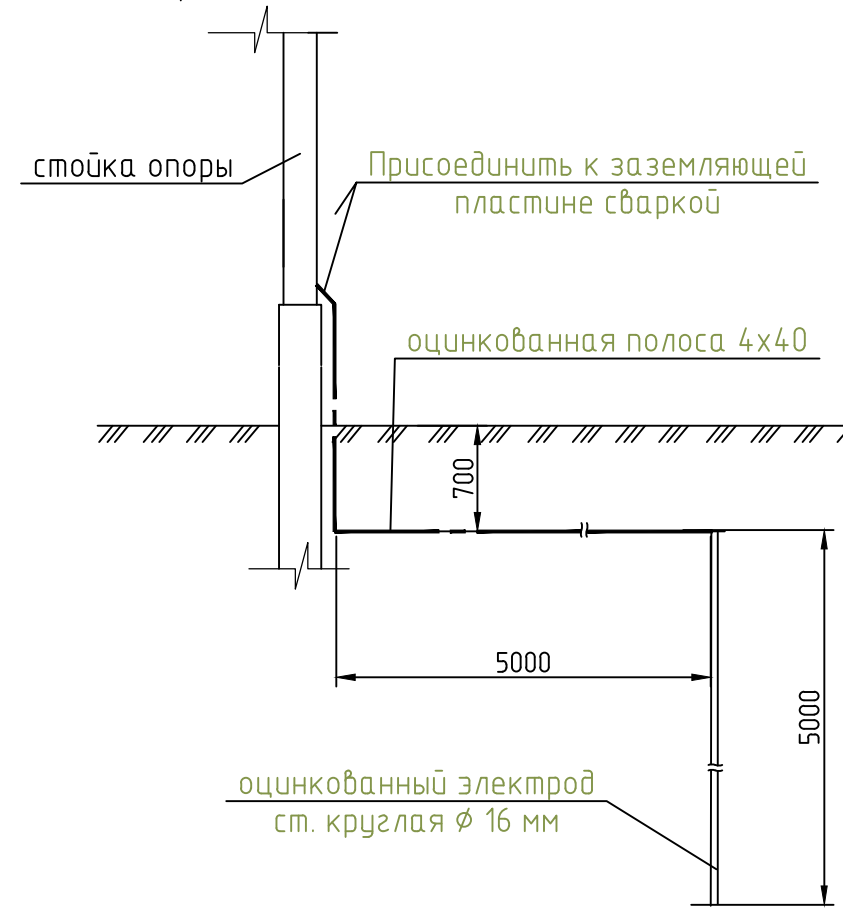
### Узел заземления шкафа управления



### Узел заземления разъединителя



### Узел заземления опор №№1-1, 8-1, 9-1, 10-1, 11-1, 1-2, 7-2, 8-2, 9-2



1 Чертеж выполнен на основании чертежа 1750621/0085Д-П-012.052.000-ИГ ДИ-01-4-003.  
 2. На опорах ВЛ 10 кВ линия 1 предусмотрена возможность подвеса ОКНС.  
 3. Подключения ВЛ1 и ВЛ2 к ЗРУ 6 кВ ПС 35/6 кВ выполняются отдельными кабелями ЗПВвнг(А)-ХЛ-1х95/25 с установкой ОПН и кабельных муфт на первых опорах ВЛ. Кабели прокладываются по непроходной эстакаде.  
 4. Заземление ОПН выполняется присоединением с помощью заземляющего проводника (пробод ПугВ-ХЛ 1х16) к заземляющему спускам из круга диаметром 10 мм, присоединенным к заземляющему устройству опор. Заземление разъединителей и приводов, установленных на опорах ВЛ, выполняется присоединением заземляющего проводника (пробод ПугВ-ХЛ 1х16) к телу опоры.  
 Болты заземления (предусмотрены заводом-изготовителем) шкафов управления и трансформаторов собственных нужд переключательного пункта присоединить проводником ПугВ 1х16 к заземляющему устройству пункта.  
 Заземляющий проводник концевых кабельных муфт внутренней установки присоединить к заземленному каркасу РУ 6 кВ, а муфт наружной установки - к заземляющему устройству опор ВЛ. Заземление экранной кабелей выполнять с помощью арматуры для непаянного присоединения заземляющего провода.  
 5. Все опоры проектируемых ВЛ1 и ВЛ2 6 кВ заземляются.  
 Опоры с оборудованием и опоры на подходе длиной 200м к КТПН 6/0,4 кВ заземляются с сопротивлением заземляющего устройства не более 10 Ом для р грунта экв. 87 Ом/м. Для опор №№1-1, 8-1, 9-1, 10-1, 11-1, 1-2, 7-2, 8-2, 9-2 предусмотреть заземляющее устройство из оцинкованной стальной полосы 4x40мм и оцинкованного стального вертикального электрода из круга диаметром 16мм (см. узел на поле чертежа).  
 Для переключательного пункта выполняется заземляющее устройство из стальной полосы, присоединяемое к заземляющему устройству площадки с энергооборудованием куста скважин №9-бис. Вокруг опор с разъединителями и реклоузерами выполнить контур из оцинкованной стальной полосы 4x40мм (см. поле чертежа).  
 Опоры №№ 17-1, 16-2, 17-2 у КТПН заземляются присоединением к заземляющему устройству площадки с энергооборудованием. Для этого стальной фундамент опор присоединить оцинкованной стальной полосой 4x40мм к заземляющему устройству.  
 Полосу проложить на глубине 0,7м.

1750621/0085Д-П-012.052.000-ЭВ-01-4-001					
Куст скважин №9-бис Усть-Тегусского месторождения. Обустройство					
Изм.	Колуч	Лист	№ док.	Подп.	Дата
Разраб.	Чудаева				20.03.21
Зав.гр	Слюсарев				20.03.21
Гл. спец.	Беляев				20.03.21
Нач. отд.	Лавринович				20.03.21
Н. контр.	Кудря				20.03.21
ГИП	Щетинкин				20.03.21
ВЛ-6 кВ от ПС-35/6 кВ куста скважин №9 Усть-Тегусского месторождения до КТПН-6/0,4 кВ куста скважин №9-бис Усть-Тегусского месторождения					Стация
План трасс. Узел. Разрез. Узлы заземления переключательного пункта. Узлы заземления					Листов
ООО "НК "Роснефть" -НТЦ"					Листов
1750621_0085Д-П-012_052_000-EV-01-CH-001-rC02.dwg					Формат А3х3



### Исходные данные

Шифр провода	АС 120/19	
Шифр самонесущего кабеля	ОКК-0.22-16	
	Наименование	Провод
Удельная нагрузка, кгс/мм <sup>2</sup> *м	От собственного веса	0.003443
	От собственного веса и веса гололеда	0.015083
Напряжение, МПа	При Tmax=+37°С	4.51
Длина пролёта, м	Расчетный	47.50
	Приведенный	47.83

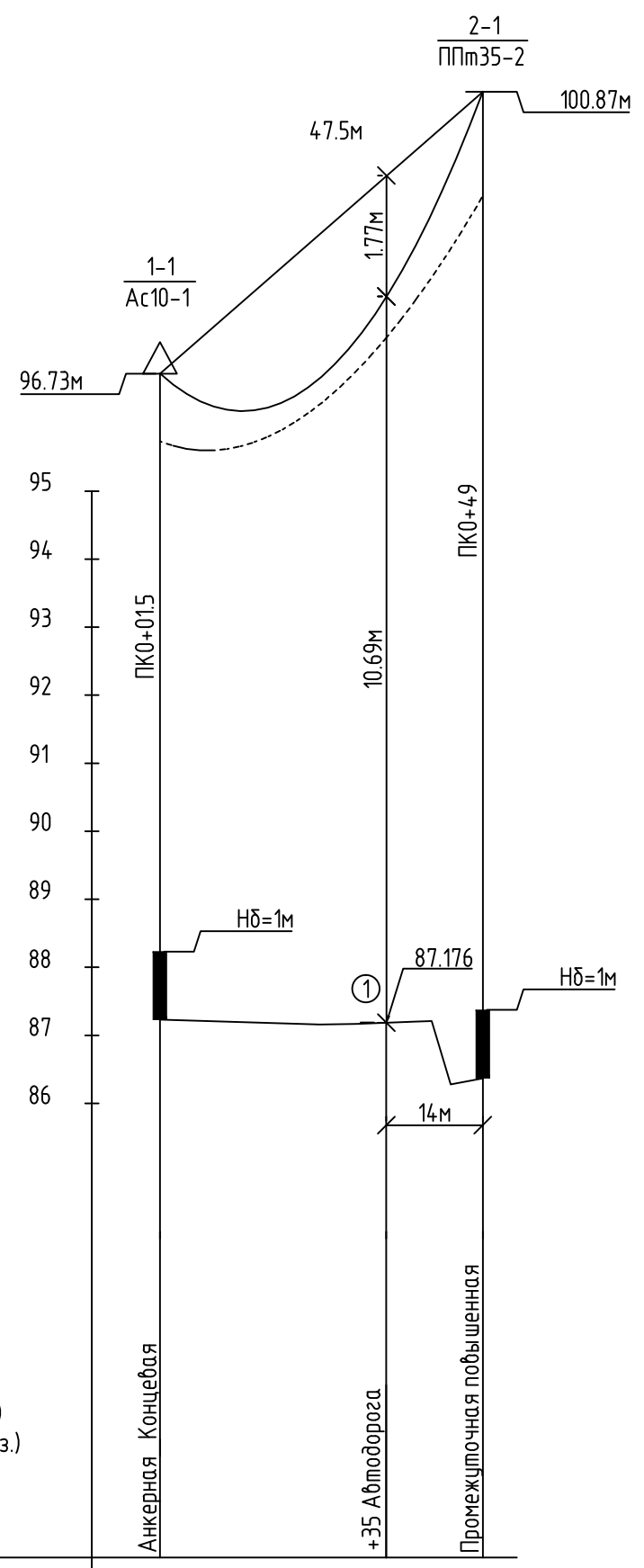
### Расчет пересечения

NN пересечений	Пересекаемый объект	Владелец объекта пересечения	Расстояние X, м	Нормальный режим, провод		Аварийный режим, провод		Нормальный режим, кабель				
				Стрела провеса F, м	Габарит C, м		Стрела провеса F, м	Габарит C, м		Стрела провеса Fк, м	Габарит Cк, м	
					расчетн.	норма тивн.		расчетн.	норма тивн.		расчетн.	норма тивн.
1	Проезд к ПС 35/6 кВ		14.00	1.77	10.69	7.00	4.66	7.8	5.50	1.73	9.62	7

1. Расчет приведен в режиме с наибольшей стрелой провеса (режим максимальной температуры)
2. Пунктирной линией показан кабель связи.

Документ разработан ООО "НК "Роснефть" -НТЦ".  
 Информация, содержащаяся в документе, может  
 быть раскрыта или передана третьим лицам только  
 по согласованию между Разработчиком и Заказчиком

Согласовано	
Взам. инв. №	
Подп. и дата	
Инв. № подл.	28952/П



М 1:100 (верт.)  
М 1:1000 (гориз.)

Абрис

Отметки оси

Пикетаж

87.23	87.16	87.17	87.2	86.28	86.37
15	25	30	39	44	49

1750621/0085Д-П-012.052.000-ЭВ-01-Ч-002						
Куст скважин №9-бис Усть-Тегусского месторождения. Обустройство						
1	-	Зам.	7623-21		10.06.21	
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
Разраб.	Чудаева				20.03.21	
Зав.гр	Слюсарев				20.03.21	
Гл. спец.	Беляев				20.03.21	
Нач. отд.	Лавринович				20.03.21	
Н. контр.	Кудря				20.03.21	
ГИП	Щетинкин				20.03.21	
ВЛ-6 кВ от ПС-35/6 кВ куста скважин №9 Усть-Тегусского месторождения до КТПН- 6/0,4 кВ куста скважин №9-бис Усть-Тегусского месторождения				Стадия	Лист	Листов
				П	2	
Детали пересечения 1 по ВЛ1				ООО "НК "Роснефть" -НТЦ"		

### Исходные данные

Шифр провода	АС 120/19	
Шифр самонесущего кабеля	-	
	Наименование	Провод
Удельная нагрузка, кгс/мм <sup>2</sup> *м	От собственного веса	0.003443
	От собственного веса и веса гололеда	0.015083
Напряжение, МПа	При Tmax=+37°C	5.49
Длина пролёта, м	Расчетный	37.50
	Приведенный	54.49

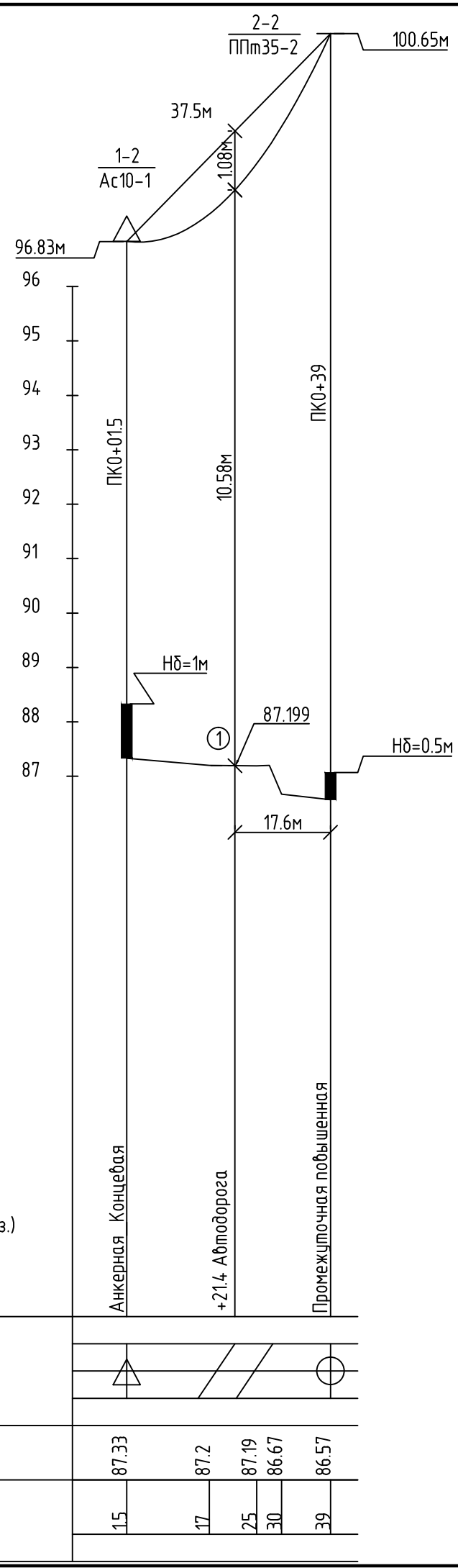
### Расчет пересечения

№ пересечений	Пересекаемый объект	Владелец объекта пересечения	Расстояние X, м	Нормальный режим			Аварийный режим		
				Стрела провеса F, м	Габарит C, м		Стрела провеса F, м	Габарит C, м	
					расчетн.	норма тивн.		расчетн.	норма тивн.
1	Проезд к ПС 35/6 кВ		17.60	1.08	10.58	7.00	3.62	8.04	5.50

1. Расчет приведен в режиме с наибольшей стрелой провеса (режим максимальной температуры)

Документ разработан ООО "НК "Роснефть" -НТЦ".  
 Информация, содержащаяся в документе, может  
 быть раскрыта или передана третьим лицам только  
 по согласованию между Разработчиком и Заказчиком

Согласовано	
Взам. инб. №	
Подп. и дата	
Инб. № подл.	28952/П



М 1:100 (верт.)  
 М 1:1000 (гориз.)

Абрис	
Отметки оси	87.33    87.2    87.19    86.67    86.57
Пикетаж	15    17    25    30    39

1750621/0085Д-П-012.052.000-ЭВ-01-Ч-003						
Куст скважин №9-бис Усть-Тегусского месторождения. Обустройство						
1	-	Зам.	7623-21		10.06.21	
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
Разраб.	Чудаева				20.03.21	
Зав.гр	Слюсарев				20.03.21	
Гл. спец.	Беляев				20.03.21	
Нач. отд.	Лавринович				20.03.21	
Н. контр.	Кудря				20.03.21	
ГИП	Щетинкин				20.03.21	
ВЛ-6 кВ от ПС-35/6 кВ куста скважин №9 Усть-Тегусского месторождения до КТПН- 6/0,4 кВ куста скважин №9-бис Усть-Тегусского месторождения				Стадия	Лист	Листов
Детали пересечения 1 по ВЛ2				П	3	
ООО "НК "Роснефть" -НТЦ"						

### Исходные данные

Шифр провода	АС 120/19	
Шифр самонесущего кабеля	ОКК-0.22-16	
	Наименование	Провод
Удельная нагрузка, кгс/мм <sup>2</sup> *м	От собственного веса	0.003443
	От собственного веса и веса гололеда	0.015083
Напряжение, МПа	При T=+15°C без ветра	4.71
Длина пролёта, м	Расчетный	44.00
	Приведенный	44.00

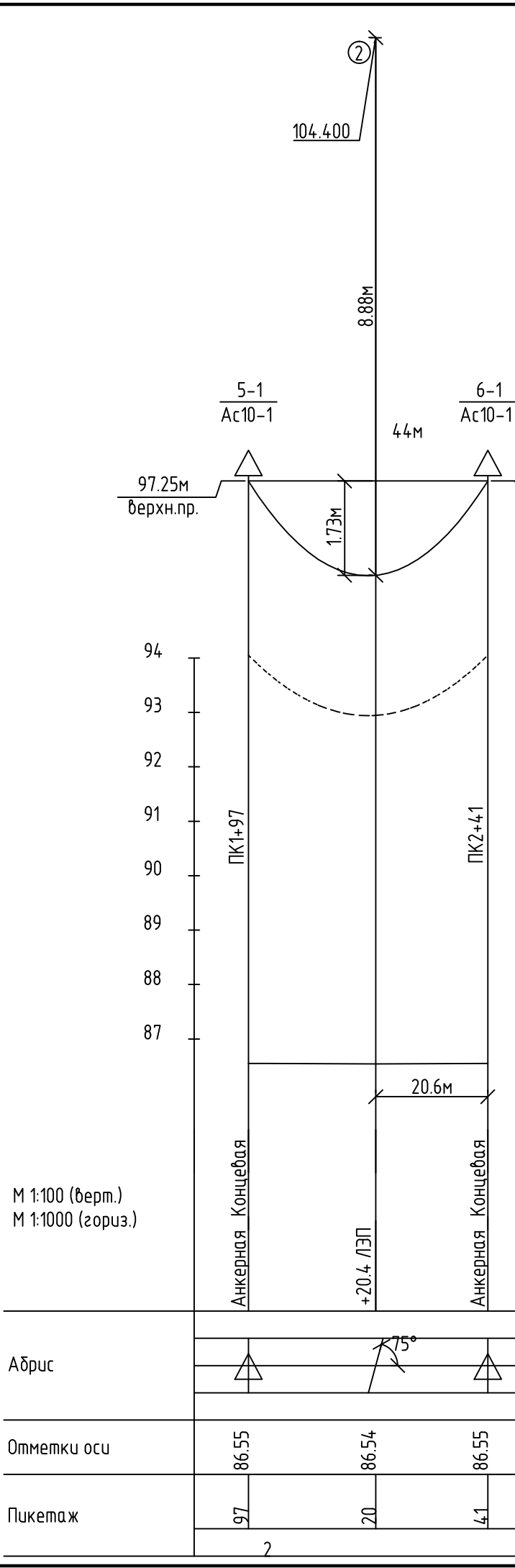
### Расчет пересечения

NN пересечений	Пересекаемый объект	Владелец объекта пересечения	Расстояние X, м	Нормальный режим, провод		Аварийный режим, провод		Нормальный режим, кабель				
				Стрела пробеса F, м	Габарит C, м		Стрела пробеса F, м	Габарит C, м		Стрела пробеса Fк, м	Габарит Cк, м	
					расчетн.	норма тивн.		расчетн.	норма тивн.		расчетн.	норма тивн.
2	ВЛ 35 кВ	Уватнефтегаз	20.60	1.73	8.88	4.18	-	-	-	1.11	12.45	3.00

1. Пунктирной линией показан кабель связи.

Документ разработан ООО "НК "Роснефть" -НТЦ".  
 Информация, содержащаяся в документе, может  
 быть раскрыта или передана третьим лицам только  
 по согласованию между Разработчиком и Заказчиком

Согласовано	
Взам. инб. №	
Подп. и дата	
Инб. № подл.	28952/П



М 1:100 (верт.)  
М 1:1000 (гориз.)

Абрис

Отметки оси

Пикетаж

1750621/0085Д-П-012.052.000-ЭВ-01-Ч-004						
Куст скважин №9-бис Усть-Тегусского месторождения. Обустройство						
1	-	Зам.	7623-21		10.06.21	
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
Разраб.	Чудаева				20.03.21	
Зав.гр	Слюсарев				20.03.21	
Гл. спец.	Беляев				20.03.21	
Нач. отд.	Лавринович				20.03.21	
Н. контр.	Кудря				20.03.21	
ГИП	Щетинкин				20.03.21	
ВЛ-6 кВ от ПС-35/6 кВ куста скважин №9 Усть-Тегусского месторождения до КТПН- 6/0,4 кВ куста скважин №9-бис Усть-Тегусского месторождения				Стадия	Лист	Листов
				П	4	
Детали пересечения 2 по ВЛ1				ООО "НК "Роснефть" -НТЦ"		

### Исходные данные

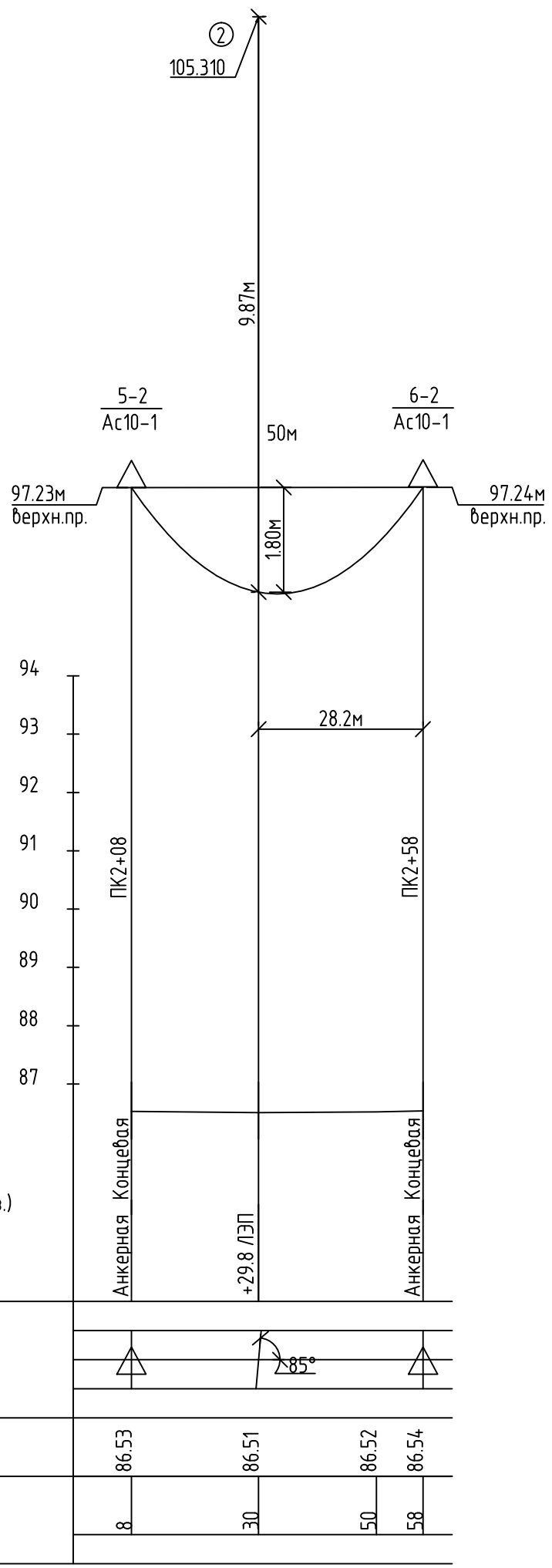
Шифр провода	АС 120/19	
Шифр троса	-	
Наименование		Провод
Удельная нагрузка, кгс/мм <sup>2</sup> *м	От собственного веса	0.003443
	От собственного веса и веса гололеда	0.015083
Напряжение, МПа	При T=+15°C без ветра	5.79
Длина пролёта, м	Расчетный	50.00
	Приведенный	50.00

### Расчет пересечения

№ пересечения	Пересекаемый объект	Владелец объекта пересечения	Расстояние X, м	Нормальный режим, провод			Аварийный режим, провод		
				Спреда провода F, м	Габарит C, м		Спреда провода F, м	Габарит C, м	
					расчетн.	норма табл.		расчетн.	норма табл.
2	ВЛ 35 кВ	Уватнефтегаз	28.20	1.80	9.87	4,1	-	-	-

Документ разработан ООО "НК "Роснефть"-НТЦ".  
 Информация, содержащаяся в документе, может  
 быть раскрыта или передана третьим лицам только  
 по согласованию между Разработчиком и Заказчиком

Согласовано	
Взам. инб. №	
Подп. и дата	
Инб. № подл.	28952/П



М 1:100 (верт.)  
 М 1:1000 (гориз.)

Абрис

Отметки оси

Пикетаж

1750621/0085Д-П-012.052.000-ЭВ-01-Ч-005						
Куст скважин №9-бис Усть-Тегусского месторождения. Обустройство						
1	-	Зам.	7623-21		10.06.21	
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	
Разраб.	Чудаева				20.03.21	
Зав.гр	Слюсарев				20.03.21	
Гл. спец.	Беляев				20.03.21	
Нач. отд.	Лавринович				20.03.21	
Н. контр.	Кудря				20.03.21	
ГИП	Щетинкин				20.03.21	
ВЛ-6 кВ от ПС-35/6 кВ куста скважин №9 Усть-Тегусского месторождения до КТПН- 6/0,4 кВ куста скважин №9-бис Усть-Тегусского месторождения				Стадия	Лист	Листов
				П	5	
Детали пересечения 2 по ВЛ2				ООО "НК "Роснефть"-НТЦ"		

Разрешение	Обозначение	<b>1750621/0085Д-П-012.052.000-ИОС1-01</b>
<b>7623-21</b>	Наименование объекта строительства	<b>Куст скважин №9-бис Усть-Тегусского месторождения. Обустройство</b>

Изм.	Лист	Содержание изменения	Код	Примечание
------	------	----------------------	-----	------------

1		Обложка и титульный лист заменить. Внесена информация об изменениях  <b>1750621/0085Д-П-012.052.000-ИОС1-01-С</b>	4	Изменения внесены на основании письма ООО «РН-Уватнефтегаз» от (письмо № 05-01-ИСХ-0965 от 25.05.21
	1-2	Листы заменить. Внесена информация об изменениях  <b>1750621/0085Д-П-012.052.000-ИОС1-01</b>		
	1-43	Листы заменить. Внесены изменения на листах:  1 Лист заменить. Внесена информация об изменениях документов.  3 Лист заменить. Откорректирован номер технических условий  5 Листы заменить. Откорректировано описание точки подключения кустовой площадки  6 лист заменить. Откорректирован графа I ном высоко-вольтного выключателя в таблице 1.2  13 Лист заменить. Откорректировано описание точки подключения, и абсолютная минимальная температура  43 Лист заменить. Внесены изменения в таблицу регистрации изменений.		
	1-3	<b>С 1750621/0085Д-П-012.052.000-ЭС1-01-Ч-001 по 1750621/0085Д-П-012.052.000-ЭС1-01-Ч-005</b> Листы заменить. Внесены изменения на листах:  1 Лист заменить. Откорректированы значение расчётной нагрузки на КТП		

Согласовано	10.06.21
	Кудря
	Н.контр

Изм. внес	Плаксин	10.06.21	ООО «НК «Роснефть» - НТЦ» ИНН 2310095895 Управление технологического проектирования Электротехнический отдел	Лист	Листов
Составил	Лавринович	10.06.21		1	2
ГИП	Щетинкин	10.06.21			
Утв.	Игнатенко	10.06.21			

Разрешение		Обозначение	1750621/0085Д-П-012.052.000-ИОС1-01		
7623-21		Наименование объекта строительства	Куст скважин №9-бис Усть-Тегусского месторождения. Обустройство		
Изм.	Лист	Содержание изменения	Код	Примечание	
	1-5	<p>2 Лист заменить. Откорректированы значение расчётной нагрузки для КТП</p> <p>3 Лист заменить. Откорректированы значение расчётной нагрузки для КТП</p> <p>4 Лист заменить. Откорректированы значение расчётной нагрузки для КТП</p> <p>5 Лист заменить. Откорректированы значение расчётной нагрузки для КТП</p> <p><b>С 1750621/0085Д-П-012.052.000-ЭС2-01-Ч-001 по 1750621/0085Д-П-012.052.000-ЭС2-01-Ч-005</b></p> <p>Листы заменить. Внесены изменения на листах:</p> <p>1 Лист заменить. Откорректированы значение расчётной нагрузки для КТП</p> <p>2 Лист заменить. Откорректированы значение расчётной нагрузки</p> <p>3 Лист заменить. Откорректированы ссылки на схему</p>			
	1-5	<p><b>С 1750621/0085Д-П-012.052.000-ЭВ-01-Ч-001 по 1750621/0085Д-П-012.052.000-ЭВ-01-Ч-005</b></p> <p>Листы заменить. Внесены изменения на листах:</p>			
				Лист	2