



Проектный институт "Союзхимпромпроект" ФГБОУ ВО "КНИТУ"

Инв.№11-13300

**СТРОИТЕЛЬСТВО УСТАНОВКИ ПРОИЗВОДСТВА  
ПОЛИМЕРНОГО БРОМСОДЕРЖАЩЕГО АНТИПИРЕНА НА  
ОСНОВЕ БУТАДИЕН-СТИРОЛЬНОГО  
ТЕРМОЭЛАСТОПЛАСТА МОЩНОСТЬЮ 3300 ТОНН В ГОД**

*ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ*

**Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и  
системах инженерно-технического обеспечения**

**Подраздел 1. Система электроснабжения**

**Часть 1. Текстовая часть**

**4600071592-02-ИОС1.1**

**Том 5.1.1**

420032 г. Казань

Димитрова 11

Тел: (843) 294-94-50

Факс: (843) 294-92-80

<http://www.cxpp.ru>

E-mail: [cxpp@cxpp.ru](mailto:cxpp@cxpp.ru)





Проектный институт "Союзхимпромпроект" ФГБОУ ВО "КНИТУ"

**СТРОИТЕЛЬСТВО УСТАНОВКИ ПРОИЗВОДСТВА  
ПОЛИМЕРНОГО БРОМСОДЕРЖАЩЕГО АНТИПИРЕНА НА  
ОСНОВЕ БУТАДИЕН-СТИРОЛЬНОГО ТЕРМОЭЛАСТОПЛАСТА  
МОЩНОСТЬЮ 3300 ТОНН В ГОД**

*ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ*

**Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах  
инженерно-технического обеспечения**

**Подраздел 1. Система электроснабжения**

**Часть 1. Текстовая часть**

**4600071592-02-ИОС1.1**

**Том 5.1.1**

Изнв.№ подл.	11-13300
Подп.и дата	
Взам.изнв.№	

Главный инженер проекта



Л.А. Марданова

2024

## СОДЕРЖАНИЕ ТОМА

Обозначение	Наименование	Примечание
4600071592-02-СП	Состав проектной документации	Выпускается отдельным томом
4600071592-02-ИОС1.1-С	Содержание тома 5.1.1	
	Раздел 5. Сведения об инженерном оборудовании, о сетях и системах инженерно-технического обеспечения	
4600071592-02-ИОС1.1	Подраздел 1. Система электроснабжения	
	Текстовая часть	54 листа
	Графическая часть	103 листа

Взам. инв. №		Подп. и дата						<b>4600071592-02-ИОС1.1-С</b>					
Иньв. № подл.	11-13300			Изм.	Кол.уч	Лист	№ док.	Подп.	Дата	<b>Содержание тома 5.1.1</b>	Стадия	Лист	Листов
											ИП		<b>1</b>
											ПИ "Союзхимпромпроект" ФГБОУ ВО "КНИТУ", г.Казань		

## СОДЕРЖАНИЕ

Обозначения и сокращения .....	4
1 Общие указания.....	5
2 Характеристика источников электроснабжения в соответствии с техническими условиями на подключение объекта капитального строительства к сетям электроснабжения общего пользования .....	7
3 Обоснование принятой схемы электроснабжения, выбора конструктивных и инженерно-технических решений, используемых в системе электроснабжения, в части обеспечения соответствия зданий, строений и сооружений требованиям энергетической эффективности и требованиям оснащенности их приборами учета используемых энергетических ресурсов .....	8
4 Сведения о количестве энергопринимающих устройств, об их установленной, расчетной и максимальной мощности .....	11
5 Требования к надежности электроснабжения и качеству электроэнергии .....	12
6 Описание решений по обеспечению электроэнергией электроприемников в соответствии с установленной классификацией в рабочем и аварийном режимах.....	14
6.1 Решения по обеспечению требуемой надежности электроснабжения.....	14
6.2 Решения по обеспечению электроэнергией электроприемников 0,4 кВ .....	15
6.3 Токи короткого замыкания .....	18
6.4 Электромагнитная совместимость .....	18
7 Описание проектных решений по компенсации реактивной мощности .....	20
7.1 Проектные решения по релейной защите и автоматике, включая противоаварийную и режимную автоматику.....	20
8 Перечень мероприятий по обеспечению соблюдения установленных требований энергетической эффективности к устройствам, технологиям и материалам, используемым в системе электроснабжения, позволяющих исключить нерациональный расход электрической энергии, и по учету расхода электрической энергии, если такие требования предусмотрены в задании на проектирование .....	21

Изм. № подл.	11-13300	Подп. и дата	Взам. инв. №				Лист
				<b>4600071592-02-ИОС1.1</b>			<b>1</b>
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		

8.1	Описание мест расположения приборов учета используемой электрической энергии и устройств сбора и передачи данных от таких приборов, а также технических решений включения приборов учета электрической энергии в интеллектуальную систему учета электрической энергии (мощности) .....	21
8.2	Описание и перечень приборов учета электрической энергии, измерительных трансформаторов (при необходимости их установки одновременно с приборами учета), иного оборудования, которое указано в Основных положениях функционирования розничных рынков электрической энергии .....	25
8.3	Сведения о показателях энергетической эффективности объекта капитального строительства, в том числе о показателях, характеризующих годовую удельную величину расхода электроэнергии в объекте капитального строительства .....	25
8.4	Сведения о нормируемых показателях удельных годовых расходов электроэнергии и максимально допустимых величинах отклонений от таких нормируемых показателей .....	25
8.5	Перечень мероприятий по учету и контролю расходования используемой электроэнергии .....	25
8.6	Спецификация предполагаемого к применению оборудования, изделий, материалов, позволяющих исключить нерациональный расход электроэнергии, в том числе основные их характеристики....	26
9	Сведения о мощности сетевых и трансформаторных объектов.....	27
10	Решения по организации масляного и ремонтного хозяйства .....	28
11	Перечень мероприятий по заземлению (занулению) и молниезащите .....	29
11.1	Мероприятия по электробезопасности в установках выше 1000 В ....	29
11.2	Мероприятия по электробезопасности в установках до 1000 В .....	30
11.3	Мероприятия по молниезащите.....	32
12	Сведения о типе, классе проводов и осветительной арматуры, которые подлежат применению при строительстве, реконструкции, капитальном ремонте объекта капитального строительства.....	34
13	Описание системы рабочего и аварийного освещения .....	37
14	Описание дополнительных и резервных источников электроэнергии, в том числе наличие устройств автоматического включения резерва (с указанием одностороннего или двустороннего его действия) .....	40
15	Перечень мероприятий по резервированию электроэнергии.....	41
15.1	Перечень энергопринимающих устройств аварийной и (или) технологической брони и его обоснование .....	41

Индв.№ подл.	11-13300
Подп.и дата	
Взам.инв.№	

						<b>4600071592-02-ИОС1.1</b>	Лист
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		<b>2</b>

15.2	Сведения о типе и количестве установок, потребляющих электрическую энергию, параметрах и режимах их работы.....	41
Приложение А	Расчет электрических нагрузок 0,4 кВ по зданиям	43
Приложение Б	Расчет электрических нагрузок трансформаторной подстанции	44
Приложение В	Технические условия на электроснабжение	45
	Ссылочная нормативная документация .....	51
	Список исполнителей.....	52
	Таблица регистрации изменений .....	53

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Индв.№ подл. 11-13300	Подп.и дата	Взам.инв.№	Лист	
									3	
<b>4600071592-02-ИОС1.1</b>									Лист	
									3	

## ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

РП	- Распределительный пункт
РУ	- Распределительное устройство
ТП	- Трансформаторная подстанция
АВР	- Автоматическое включение резерва
БАВР	- Устройство быстродействующего автоматического ввода резерва
АСУТП	- Автоматизированная система управления технологическим процессом
АСТУЭ	- Автоматизированная система технического учета электроэнергии
ИБП	- Источник бесперебойного питания
КИП	- Контрольно-измерительный прибор
ПЭСФЗ	- Панель противопожарных устройств
ПАЗ	- Противоаварийная защита
ПВХ	- Поливинилхлорид
РСУ	- Распределённая система управления
СПЗ	- Средства противопожарной защиты
ИТСО-	- Инженерно-технические средства охраны
СС	- Система связи
УЗО	- Устройство защитного отключения
ЭМС	- Электромагнитная совместимость
КЭ	- Качество электрической энергии
НТП ЭПП	- Нормы технологического проектирования электроснабжения промышленных предприятий

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>4600071592-02-ИОС1.1</b>	Лист
							<b>4</b>

# 1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Настоящим разделом инженерной проработки "Строительство установки производства полимерного бромсодержащего антипирена на основе бутадиен-стирольного термоэластопласта мощностью 3 300 тонн в год на ПАО "Нижнекамскнефтехим" предусматриваются следующие проектные решения:

- внутримплощадочное электроснабжение;
- силовое электрооборудование;
- электроосвещение;
- молниезащита;
- мероприятия по электробезопасности.

В качестве исходных данных при разработке настоящего раздела использованы:

- задание на проектирование;
- техническое задание на выполнение инженерной проработки и разработку проектной документации (ПД) по объекту "Строительство установки производства полимерного бромсодержащего антипирена на основе бутадиен-стирольного термоэластопласта мощностью 3 300 тонн в год на ПАО "Нижнекамскнефтехим";
- технические условия №1 на электроснабжение "Производства полимерного бромсодержащего антиперена на основе бутадиен-стирольного термоэластопласта мощностью 3 300 тонн в год, выданным ПАО "Нижнекамскнефтехим" (см. приложение Б);
- технические условия №2 на подключение узлов учета электроэнергии установки "Производства полимерного бромсодержащего антиперена на основе бутадиен-стирольного термоэластопласта мощностью 3000 тонн в год» к автоматизированной системе учета электроэнергии АИИС КУЭ ПАО "НКНХ", выданным ПАО "Нижнекамскнефтехим" (см. приложение В);
- задания от смежных отделов;
- генплан с размещением проектируемых объектов;
- нормативные и руководящие материалы для проектирования.

Основные сведения о потребности электроэнергии представлены в таблице 1.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ИОС1.1	Лист
							5
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата		
Индв.№ подл.	11-13300	Подп.и дата	Взам.инв.№				



Таблица 1 - Основные сведения о потребности электроэнергии

Наименование показателя	Единица измерения	Значение показателя	Примечание
Номинальные напряжения:			
- распределительного устройства	кВ	6,0	
- распределительных кабельных сетей	кВ	6,0; 0,4	
- понизительных трансформаторов	кВ	6/0,4-0,23± 2х2,5%;	
- электроприемников	кВ	0,4; 0,23;	
Установленная мощность электроприемников	кВт	3378	
Расчетная (максимальная) мощность	кВт	2267	
Количество и установленная мощность трансформаторов трансформаторной подстанции 6/0,4 кВ ±2х2,5%	кВА – шт.	2х2500-1 шт.	
Средневзвешенный коэффициент мощности:			
- до компенсации;		0,82	
- после компенсации		0,96	
Годовой расход электроэнергии	тыс.кВт•час	12270	
Общая длина кабельных 6 кВ	км	0,4	

Инд.№ подл.	11-13300
Подп.и дата	
Взам.инв.№	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>4600071592-02-ИОС1.1</b>	Лист
							<b>6</b>

**2 ХАРАКТЕРИСТИКА ИСТОЧНИКОВ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ В  
СООТВЕТСТВИИ С ТЕХНИЧЕСКИМИ УСЛОВИЯМИ НА ПОДКЛЮЧЕНИЕ  
ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА К СЕТЯМ  
ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ ОБЩЕГО ПОЛЬЗОВАНИЯ**

Согласно техническим условиям источником электроснабжения для всех вновь проектируемых объектов является существующее распределительное устройство РУ-6 кВ распределительного пункта РП-23.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ИОС1.1	Лист
							7
Индв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№					
11-13300							

**3            ОБОСНОВАНИЕ ПРИНЯТОЙ СХЕМЫ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ,  
 ВЫБОРА КОНСТРУКТИВНЫХ И ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИХ  
 РЕШЕНИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В СИСТЕМЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ, В  
 ЧАСТИ ОБЕСПЕЧЕНИЯ СООТВЕТСТВИЯ ЗДАНИЙ, СТРОЕНИЙ И  
 СООРУЖЕНИЙ ТРЕБОВАНИЯМ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ ЭФФЕКТИВНОСТИ И  
 ТРЕБОВАНИЯМ ОСНАЩЕННОСТИ ИХ ПРИБОРАМИ УЧЕТА  
 ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ЭНЕРГЕТИЧЕСКИХ РЕСУРСОВ**

Электроприемники проектируемого производства в отношении обеспечения надежности электроснабжения относятся, в основном, к потребителям I (первой) категории и, частично, ко II и III категории, а также к особой группе I категории.

Для обеспечения надежности электроснабжения электроприемников производства принятой схемой электроснабжения предусматриваются следующие решения:

- использование двух независимых взаимно резервирующих секций шин источника электроснабжения;
- резервирование питающих кабельных линий 6 и 0,4 кВ;
- использование двухсекционного распределительного устройства РУ-6 кВ в РП, с устройством автоматического включения резерва (АВР);
- использование трансформаторных подстанций 6/0,4 кВ с двухсекционным распределительным устройством 0,4 кВ и устройством быстродействующего автоматического ввода резерва (БАВР);
- загрузка трансформаторов трансформаторных подстанции в аварийном режиме, не превышающей 100 %, что позволяет вести непрерывную работу на одном трансформаторе при выходе из строя другого трансформатора;
- резервирование электроприводов;
- питание рабочих и резервных электроприемников от разных электрических секций распределительных устройств;
- обеспечение электроэнергией приемников I и II категории от двух независимых взаимно резервирующих источников питания;
- применение быстродействующих защит и устройств автоматического переключения на резервный источник;
- обеспечение соответствия величины установившихся отклонений напряжения в узлах электрических нагрузок и у электроприемников ГОСТ 32144-2013.

Для потребителей особой группы I (первой) категории предусматривается установка третьего (независимого) источника электроснабжения, в качестве которого используются источники бесперебойного питания (ИБП).

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
11-13300		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>4600071592-02-ИОС1.1</b>	Лист
							<b>8</b>

Емкость аккумуляторных батарей каждого из ИБП рассчитана на непрерывную работу с нормальной нагрузкой в течение 60 минут.

Питание электроприемников средств противопожарной защиты (СПЗ) обеспечивается электроэнергией от панелей питания электрооборудования систем противопожарной защиты (ПЭСФЗ), которые питаются от двух независимых источников электроснабжения с устройством АВР.

Подключение панелей ПЭСФЗ предусматривается в точках, обеспечивающих работоспособность электрооборудования СПЗ в течение времени, необходимого для выполнения функций противопожарных устройств и полной эвакуации людей.

В качестве распределительных устройств 0,4 кВ приняты низковольтные комплектные устройства индивидуального изготовления.

Электроснабжение проектируемых потребителей 0,4 кВ предусматривается кабельными линиями, прокладываемыми по эстакадам на кабельных конструкциях.

Для обеспечения требований надежности проектируемой схемой электроснабжения объекта предусматривается:

- установка комплектной двухтрансформаторной подстанции ТП-2301, с силовыми трансформаторами 2x2500 кВА на напряжение 6 кВ, встроенной в проектируемое здание производства бромсодержащего антипирена;
- строительство кабельных линий 6 кВ, от существующего распределительного устройства РУ-6 кВ распределительного пункта РП-23 до проектируемой комплектной трансформаторной подстанций ТП-2301, прокладываемых по существующим и проектируемым (в местах отсутствия существующих) кабельным конструкциям по существующим и частично проектируемым кабельным и технологическим эстакадам.

Питающие сети 0,4 кВ приняты трехфазные пятипроводные. Система с глухозаземленной нейтралью трансформатора, напряжение 400/230 В, 50 Гц. Тип системы заземления – TN-S.

Сети 6 кВ приняты трехфазные трехпроводные. Система с изолированной нейтралью, напряжение 6 кВ, 50 Гц. Тип системы заземления – IT.

В части выполнения требований по обеспечению соответствия производства требованиям энергетической эффективности, и оснащению приборами учета предусматривается:

- в ячейках №12,34 РУ-6 кВ РП-23;

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Взам.инв.№

Подп.и дата

Инд.№ подл.

11-13300

4600071592-02-ИОС1.1

Лист

9

- на отходящих фидерах №4/3, №10/3 главного распределительного щита 0,4 кВ существующей трансформаторной подстанции ТП-89;

В качестве приборов учета приняты трехфазные счетчики с классом точности 0,5S.

Инв.№ подл.	11-13300	Подп.и дата	Взам.инв.№							Лист
				<b>4600071592-02-ИОС1.1</b>						<b>10</b>
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата					

#### 4 СВЕДЕНИЯ О КОЛИЧЕСТВЕ ЭНЕРГОПРИНИМАЮЩИХ УСТРОЙСТВ, ОБ ИХ УСТАНОВЛЕННОЙ, РАСЧЕТНОЙ И МАКСИМАЛЬНОЙ МОЩНОСТИ

Основными потребителями электроэнергии объекта являются:

- электродвигатели насосов;
- электродвигатели вентиляторов;
- реактора;
- сушильное оборудование;
- агрегаты фасовки;
- фильтры;
- растариватель;
- электрооборудование вентиляционных систем;
- электрообогрев трубопроводов, емкостей, импульсных линий и шкафов КИПиА;
- бытовая нагрузка;
- грузоподъемное оборудование;
- сварочные посты;
- ремонтная сеть;
- электроосветительные установки.

Расчет электрических нагрузок приведен в таблице Приложении А настоящего тома.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>4600071592-02-ИОС1.1</b>	Лист
							<b>11</b>

## 5 ТРЕБОВАНИЯ К НАДЕЖНОСТИ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ И КАЧЕСТВУ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Категория надежности электроснабжения электроприемников принята в соответствии с требованиями "Правил устройства электроустановок".

Электроприемники проектируемого производства в отношении обеспечения надежности электроснабжения относятся, в основном, к потребителям I (первой) категории и, частично, ко II и III категории, а также к особой группе I категории.

К потребителям I (первой) категории надежности электроснабжения относится технологическое оборудование, аварийные вентиляционные системы, противопожарное оборудование, системы связи, системы ИТСО, электрообогрев.

К потребителям особой группы I (первой) категории относятся:

- электроприемники, бесперебойная работа которых необходима для безаварийного останова производства с целью предотвращения угрозы жизни людей, взрывов, пожаров;
- эвакуационное электроосвещение.

Вентиляционные системы производственных помещений, электроосвещение (рабочее, резервное) относятся к потребителям II (второй) категории надежности электроснабжения.

Бытовые приборы, сварочное и грузоподъемное оборудование относятся к потребителям III (третьей) категории надежности электроснабжения.

Для обеспечения надежности электроснабжения предъявляются следующие требования:

- использование двух независимых взаимно резервирующих секций шин источника электроснабжения;
- резервирование питающих кабельных линий 6 и 0,4 кВ;
- использование двухсекционного распределительного устройства РУ-6 кВ в РП, с устройством автоматического включения резерва (АВР);
- использование трансформаторных подстанций 6/0,4 кВ с двухсекционным распределительным устройством 0,4 кВ и устройством быстродействующего автоматического ввода резерва (БАВР);

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>4600071592-02-ИОС1.1</b>	Лист
							<b>12</b>

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
11-13300		

- загрузка трансформаторов трансформаторной подстанции в аварийном режиме, не превышающей 100 %, что позволяет вести непрерывную работу на одном трансформаторе при выходе из строя другого трансформатора;
- резервирование электроприводов;
- питание рабочих и резервных электроприемников от разных электрических секций распределительных устройств;
- обеспечение электроэнергией приемников I и II категории от двух независимых взаимно резервирующих источников питания;
- применение быстродействующих защит и быстродействующих устройств автоматического переключения на резервный источник (для потребителей I и II категории);
- обеспечение соответствия величины установившихся отклонений напряжения в узлах электрических нагрузок и у электроприемников ГОСТ 32144-2013.

Питание электроприемников средств противопожарной защиты осуществляется от панелей ПЭСФЗ с устройством автоматического включения резерва (АВР). Электроснабжение панелей ПЭСФЗ предусматривается в точках, обеспечивающих работоспособность вентиляторов дымоудаления, противопожарной автоматики, эвакуационного освещения в течение времени, необходимого для выполнения их функций и полной эвакуации людей в безопасную зону.

Работоспособность кабельных линий и электропроводок СПЗ в условиях пожара обеспечивается выбором вида исполнения кабелей и проводов, согласно ГОСТ 31565-2012, и способом их прокладки. Время работоспособности кабельных линий и электропроводок в условиях воздействия пожара определяется в соответствии с ГОСТ Р 53316-2021.

Кабельные линии и электропроводка систем противопожарной защиты, средств обеспечения деятельности подразделений пожарной охраны, систем обнаружения пожара, оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре, аварийного освещения на путях эвакуации, аварийной вентиляции и противодымной защиты, автоматического пожаротушения, внутреннего противопожарного водопровода должны сохранять работоспособность в условиях пожара в течение времени, необходимого для выполнения их функций и эвакуации людей в безопасную зону. Для этого предусматривается огнестойкая кабельная линия (ОКЛ) – сертифицированная система по ГОСТ 53316-2021, состоящая из огнестойкого кабеля и кабеленесущих систем.

Средства измерения показателей качества электроэнергии (СИ ПКЭ) осуществляют измерение и контроль показателей качества электроэнергии (ПКЭ), обеспечивают хранение показателей качества и результатов измерений.

На вводных панелях главного распределительного щита 0,4 кВ трансформаторных подстанций предусматривается установка вольтметров и амперметров.

Качество электрической энергии на элементах схемы электроснабжения и у электроприемников должно соответствовать требованиям ГОСТ 32144-2013.

Изм. № подл.	Взам. инв. №
11-13300	
Подп. и дата	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>4600071592-02-ИОС1.1</b>	Лист
							<b>13</b>



## 6 ОПИСАНИЕ РЕШЕНИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИЕЙ ЭЛЕКТРОПРИЕМНИКОВ В СООТВЕТСТВИИ С УСТАНОВЛЕННОЙ КЛАССИФИКАЦИЕЙ В РАБОЧЕМ И АВАРИЙНОМ РЕЖИМАХ

### 6.1 Решения по обеспечению требуемой надежности электроснабжения

Для обеспечения надежности электроснабжения электроприемников принятой схемой электроснабжения предусматриваются следующие решения:

- использование двух независимых взаимно резервирующих секций шин источника электроснабжения;
- резервирование питающих кабельных линий 6 и 0,4 кВ;
- использование двухсекционного распределительного устройства РУ-6 кВ в РП, с устройством автоматического включения резерва (АВР);
- использование трансформаторных подстанций 6/0,4 кВ с двухсекционным распределительным устройством 0,4 кВ и устройством быстродействующего автоматического ввода резерва (БАВР);
- загрузка трансформаторов трансформаторных подстанции в аварийном режиме, не превышающей 100 %, что позволяет вести непрерывную работу на одном трансформаторе при выходе из строя другого трансформатора;
- резервирование электроприводов;
- питание рабочих и резервных электроприемников от разных электрических секций распределительных устройств;
- обеспечение электроэнергией приемников I и II категории от двух независимых взаимно резервирующих источников питания;
- применение быстродействующих защит и быстродействующих устройств автоматического переключения на резервный источник (для потребителей I и II категории);
- обеспечение соответствия величины установившихся отклонений напряжения в узлах электрических нагрузок и у электроприемников ГОСТ 32144-2013.
- прокладка взаимно резервирующих кабельных линий предусматривается в соответствии с ПУЭ (п.2.1.16, 2.3.120), НТП ЭПП 94 (п.12.12), и п.1.01-11 (п.4.1.7 ж), техническим циркуляром №16/2007 (п.2). На наружных кабельных эстакадах взаимно резервирующие силовые кабельные линии (за исключением линий к электроприемникам особой группы I категории) прокладываются с расстоянием между ними не менее 600 мм располагаются на эстакадах по обе стороны пролетной несущей конструкции (балки, фермы). Внутри помещений прокладка, взаимно резервирующих силовых кабельных линий допускается лишь в разных отсеках коробов и лотков, имеющих сплошные продольные перегородки с пределом огнестойкости не менее 0,25 ч из негорючего материала. При аварии одной из питающих линий – вторая обеспечивает питание всей нагрузки вышедшей из строя линии;

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>4600071592-02-ИОС1.1</b>	Лист
							<b>14</b>

Изм. № подл.	11-13300
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

- кабели выбраны по термической устойчивости к токам короткого замыкания (на невозгорание при коротком замыкании), по допустимому току в послеаварийном режиме, по допустимым потерям напряжения в аварийном режиме

## 6.2 Решения по обеспечению электроэнергией электроприемников 0,4 кВ

В качестве распределительных устройств для обеспечения электроэнергией электроприемников 0,4 кВ предусматриваются низковольтные комплектные устройства индивидуального изготовления и серийного производства.

Низковольтные комплектные устройства для обеспечения электроэнергией электроприемников I категории надежности электроснабжения имеют две электрические секции шин, которые в нормальном режиме электроснабжения питаются от разных секций шин трансформаторных подстанций и работают отдельно. Рабочие и резервные электроприемники подключаются к разным секциям щита. В случае нарушения электроснабжения по одному из вводов, питание на данную секцию шин подается со второго ввода. При восстановлении электроснабжения схема возвращается в исходное положение.

Низковольтные комплектные устройства индивидуального изготовления приняты шкафного исполнения.

На распределительных щитах для подключения электродвигателей предусматриваются блоки с автоматическим выключателем и контактором.

Каждый блок управления электродвигателем оснащается светодиодной индикацией, находящейся на передней панели, и используется следующая цветовая кодировка:

- желтый: Отказ / Отключение.
- красный: Вкл. / Закрыт / Работа.
- зеленый: Выкл. / Открыт / Останов.
- белый: Напряжение есть.
- зеленый: Вкл. / Закрыт / Пуск (для кнопки).
- красный: Выкл. / Открыт / Стоп (для кнопки).

Для ряда электрооборудования пусковая и защитная аппаратура поставляется комплектно.

Инд.№ подл.	11-13300
Подп.и дата	
Взам.инв.№	

							<b>4600071592-02-ИОС1.1</b>	Лист
								15
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата			

Аппаратура защиты и управления, устанавливаемая на щитах, устойчива к расчетным токам короткого замыкания.

На вводных панелях щитов предусматривается установка вольтметров и амперметров.

Устройства управления и сигнализации монтируются на передних дверях шкафов. Все устройства управления оснащаются защитными устройствами для предотвращения случайных отключений.

Защита электрооборудования от токов короткого замыкания, от работы в неполнофазном режиме и от перегрузки осуществляется комбинированными расцепителями автоматических выключателей. Для защиты электродвигателей от перегрузки предусматриваются также тепловые реле магнитных пускателей.

Степень защиты оболочки электрооборудования соответствует среде помещений и наружных установок, в которых оно установлено. Электрооборудование, установленное в пожароопасных помещениях, имеет степень защиты оболочки не менее IP54. На наружных установках и в помещениях с взрывоопасными зонами применяется взрывозащищенное оборудование, исполнение по взрывозащите которого соответствует категории и группе взрывоопасной смеси и классу взрывоопасной зоны.

Для обеспечения электроэнергией средств противопожарной защиты предусматриваются панели ПЭСПЗ с АВР.

Пуск электродвигателей осуществляется методом прямого пуска, для ряда крупных электродвигателей предусматриваются устройства плавного пуска и преобразователи частоты.

Управление электроприемниками предусматривается местное, местное и дистанционное (из обслуживаемого помещений), местное и автоматическое.

Передача сигналов из/в систему ПАЗ осуществляется контрольными огнестойкими кабелями с медными жилами сечением не менее 1,5 мм<sup>2</sup>.

Передача сигналов из/в систему РСУ осуществляется кабелями с медными жилами сечением не менее 1,5 мм<sup>2</sup>.

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

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инд. № подл.

11-13300

**4600071592-02-ИОС1.1**

Лист

16

Связь силовых щитов с местными постами управления электроприводами осуществляется контрольными кабелями с медными жилами.

Предусматривается открытая прокладка кабелей на лотках по кабельным эстакадам (вне зданий) и кабельным конструкциям (в зданиях, сооружениях).

Трассы кабельных линий выбраны с учетом наименьшего расхода кабелей, обеспечения их сохранности при механических воздействиях, обеспечения защиты от коррозии, вибрации и перегрева.

Кабельные сооружения предусматриваются с учетом возможности дополнительной прокладки кабелей в количестве не менее 20 %.

Силовые кабели напряжением до 1000 В прокладываются над кабелями напряжением выше 1000 В, при этом в кабельных сооружениях (кроме наружных эстакад) они отделяются огнестойкой перегородкой.

В кабельных сооружениях (кроме наружных эстакад) контрольные кабели и кабели связи размещаются над силовыми кабелями и отделяются огнестойкой перегородкой.

На эстакадах кабельные конструкции предусматриваются с расстоянием между полками по вертикали 250 мм. Прокладка кабелей предусматривается в оцинкованных кабельных лотках.

Кабельные линии выполняются так, чтобы в процессе монтажа и эксплуатации было исключено возникновение в них опасных механических напряжений и повреждений, для чего кабели, проложенные горизонтально, жестко закрепляются в конечных точках, непосредственно у концевых заделок, с обеих сторон поворотов и у соединительных муфт.

При расположении кабелей 0,4 кВ в ряд, расстояние в свету между ними предусматривается не менее диаметра кабеля (для кабеля диаметром более 16 мм<sup>2</sup>).

Предусматривается электрообогрев технологических трубопроводов, колонок уровнемеров на технологических трубопроводах, обратных клапанов, емкостей, импульсных линий КИП и водосточных систем зданий (воронки, желоба, кровля).

Греющий кабель выдерживает расчетную температуру трубопровода, КИП или оборудования, максимальную рабочую температуру и температуру пропарки, если это применимо.

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

Взам. инв. №

Подп. и дата

Изм. № подл.

11-13300

**4600071592-02-ИОС1.1**

Лист

17

Конструкция греющих кабелей соответствует ГОСТ Р МЭК 60800-2012, ГОСТ IEC 62395-1 и IEC 62395-2 для применения в невзрывоопасных средах, ГОСТ 31610.30-1-2017, ГОСТ 31610.30-2-2017. Руководство по проектированию, установке и обслуживанию для использования во взрывоопасных средах.

Питание системы электрообогрева предусматривается от щитов обогрева. Управление электрообогревом предусматривается автоматическое:

- по температуре поверхности;
- по температуре окружающей среды.

Для выполнения ремонтных работ проектом предусматривается установка силовых ящиков для подключения сварочного оборудования. Сеть сварочного оборудования нормально должна быть обесточена и может быть включена из помещений РУ-0,4 кВ в установленном порядке.

### 6.3 Токи короткого замыкания

Максимальный ток трехфазного короткого замыкания на шинах существующего распределительного устройства РУ-6 кВ распределительного пункта РП составляет 20 кА.

На трансформаторной подстанции ТП-2301 на стороне 0,4 кВ максимальное значение тока трехфазного короткого замыкания составляет 65 кА.

Предусматриваемое проектом электрооборудование принято устойчивым к расчетным токам короткого замыкания.

### 6.4 Электромагнитная совместимость

В составе потребителей технологических установок имеются потребители, отрицательно влияющие на качество электрической энергии: преобразователи частоты, используемые для пусков и регулирования скорости вращения двигателей, источники бесперебойного питания, сварочные аппараты.

Для поддержания показателей качества электрической энергии в пределах, регламентируемых ГОСТ 32144-2013 и другими нормативными документами по электромагнитной совместимости, проектом предусматриваются следующие мероприятия:

Изм.№ подл.	11-13300
Подп.и дата	
Взам.инв.№	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>4600071592-02-ИОС1.1</b>	Лист
							<b>18</b>

- равномерное распределение однофазных нагрузок по фазам питающей сети;
- ограничение уровней высших гармоник в питающей сети за счет комплектной поставки вместе с преобразователями частоты и ИБП пассивных фильтров высших гармоник, подавляющих генерируемые ими гармоники;
- установка на РУ-6 кВ ограничителей перенапряжения и других устройств, обеспечивающих защиту от грозовых и коммутационных перенапряжений;
- сокращение времени действия защиты и АВР;
- обеспечение электромагнитной совместимости микропроцессорной аппаратуры за счет применения экранов, экранированных кабелей и оптимизации заземляющих устройств по условиям ЭМС.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ИОС1.1	Лист	
							19	
Инд.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№						
11-13300								

## 7 ОПИСАНИЕ ПРОЕКТНЫХ РЕШЕНИЙ ПО КОМПЕНСАЦИИ РЕАКТИВНОЙ МОЩНОСТИ

Выбор мощности компенсирующих устройств произведен для режима максимальных нагрузок.

Достигнутое значение  $\cos \varphi$  на шинах 6 кВ питающих центров после компенсации не ниже 0,95.

Проектом предусматриваются комплектные конденсаторные установки с автоматическим регулированием компенсирующей мощности.

### 7.1 Проектные решения по релейной защите и автоматике, включая противоаварийную и режимную автоматику

Релейная защита, электроавтоматика, управление предусмотрены в объеме, регламентируемом ПУЭ и НТП ЭПП-94.

Защита, автоматика и управление распределительного устройства РУ-6 кВ предусматриваются с применением микропроцессорных устройств. В качестве оперативного тока предусматривается применение источников постоянного тока напряжением 220 В.

Виды применяемых защит в распределительном устройстве РУ-6 кВ распределительного пункта РП-23 представлены на схеме электроснабжения графической части проекта.

Разработка раздела автоматизация и диспетчеризация РУ-6 кВ РП-23 и трансформаторной подстанции ТП-2301 в рамках данного тома проектной документации не предусмотрена.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>4600071592-02-ИОС1.1</b>	Лист
							<b>20</b>

Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №
11-13300		

**8 ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ СОБЛЮДЕНИЯ  
УСТАНОВЛЕННЫХ ТРЕБОВАНИЙ ЭНЕРГЕТИЧЕСКОЙ  
ЭФФЕКТИВНОСТИ К УСТРОЙСТВАМ, ТЕХНОЛОГИЯМ И МАТЕРИАЛАМ,  
ИСПОЛЬЗУЕМЫМ В СИСТЕМЕ ЭЛЕКТРОСНАБЖЕНИЯ, ПОЗВОЛЯЮЩИХ  
ИСКЛЮЧИТЬ НЕРАЦИОНАЛЬНЫЙ РАСХОД ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ  
ЭНЕРГИИ, И ПО УЧЕТУ РАСХОДА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ, ЕСЛИ  
ТАКИЕ ТРЕБОВАНИЯ ПРЕДУСМОТРЕНЫ В ЗАДАНИИ НА  
ПРОЕКТИРОВАНИЕ**

Электротехнической частью документацией предусматриваются следующие мероприятия, обеспечивающие энергоэффективность производства:

- трансформаторные подстанции максимально приближены к центру электрических нагрузок;
- на всех трансформаторных подстанциях предусматриваются автоматические устройства компенсации реактивной мощности, что позволяет разгрузить питающие кабельные линии и распределительные устройства, снизить затраты на энергопотребление;
- для ряда электродвигателей применяются преобразователи частоты, позволяющие обеспечить экономичные режимы пользования;
- питающие и распределительные сети выбраны так, чтобы потери напряжения в них не превышали 5%;
- для освещения используются наиболее экономичные светильники со светодиодными источниками света;
- применение автоматизированной системы диспетчерского управления;
- предусматривается учет расхода электроэнергии.
- для сетей 6 кВ и 0,4 кВ предусматриваются кабели с медными жилами
- использование электродвигателей мощностью до 355 кВт преимущественно классом эффективности IE3 по ГОСТ МЭК 60034-30-1-2016 (МЭК 60034-30-1).

**8.1 Описание мест расположения приборов учета используемой электрической энергии и устройств сбора и передачи данных от таких приборов, а также технических решений включения приборов учета электрической энергии в интеллектуальную систему учета электрической энергии (мощности)**

Технический учет электроэнергии (АСТУЭ) предусматривается осуществлять:

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
Инд.№ подл.	11-13300				
Подп.и дата					
Взам.инв.№					

<b>4600071592-02-ИОС1.1</b>						Лист
						<b>21</b>



- на отходящих ячейках № 12, 34 распределительного устройства РУ-6 кВ распределительного пункта РП-23;

- на отходящих фидерах № 4/3, № 10/3 главного распределительного щита 0,4 кВ существующей трансформаторной подстанции ТП-89;

Для контроля расхода и технического учета электроэнергии проектируемого оборудования РП-23 (ячейки № 12, 34) и ТП-89 (ячейки № 4/3, 10/3) предусматриваются узлы учёта электрической энергии с выводом информации в существующую систему АИИС КУЭ ПАО «НКНХ».

Тип применяемого счетчика – СЭТ-4ТМ.02М класса точности 0,5S.

Сигналы технического учета собираются со счетчиков посредством повторителя-разветвителя интерфейса RS-485 (NLS-485C-5-ST производства RealLab или аналог) и, согласно техническим условиям, передаются на существующие сервера АИИС КУЭ по совместимому с ПТК «Энергосфера» протоколу Modbus RTU.

Физически подключение к сети АИИС КУЭ для РП-23 осуществляется через свободный порт существующего контроллера технического учета REC-1.X, установленного в ячейке № 19 РП-23, а для ТП-89 – через свободный порт преобразователя интерфейсов MOXA NPort 5232i в существующем коммуникационном шкафу (КШ), расположенном в ГПП-3.

Для защиты интерфейсной линии RS-485 между зданиями ТП-89 и ГПП-3 используется модуль грозозащиты (УЗЛ-И производства ТАХИОН, AVT-RS485 производства ИНФОТЕХ или другой аналог).

Модуль грозозащиты и разветвителя интерфейса размещаются в навесных корпусах типа ST 200Вх300Шх150Г мм производства ДКС (или аналог).

Структурная схема сбора и передачи сигналов АИИС КУЭ представлена на рисунке 1.

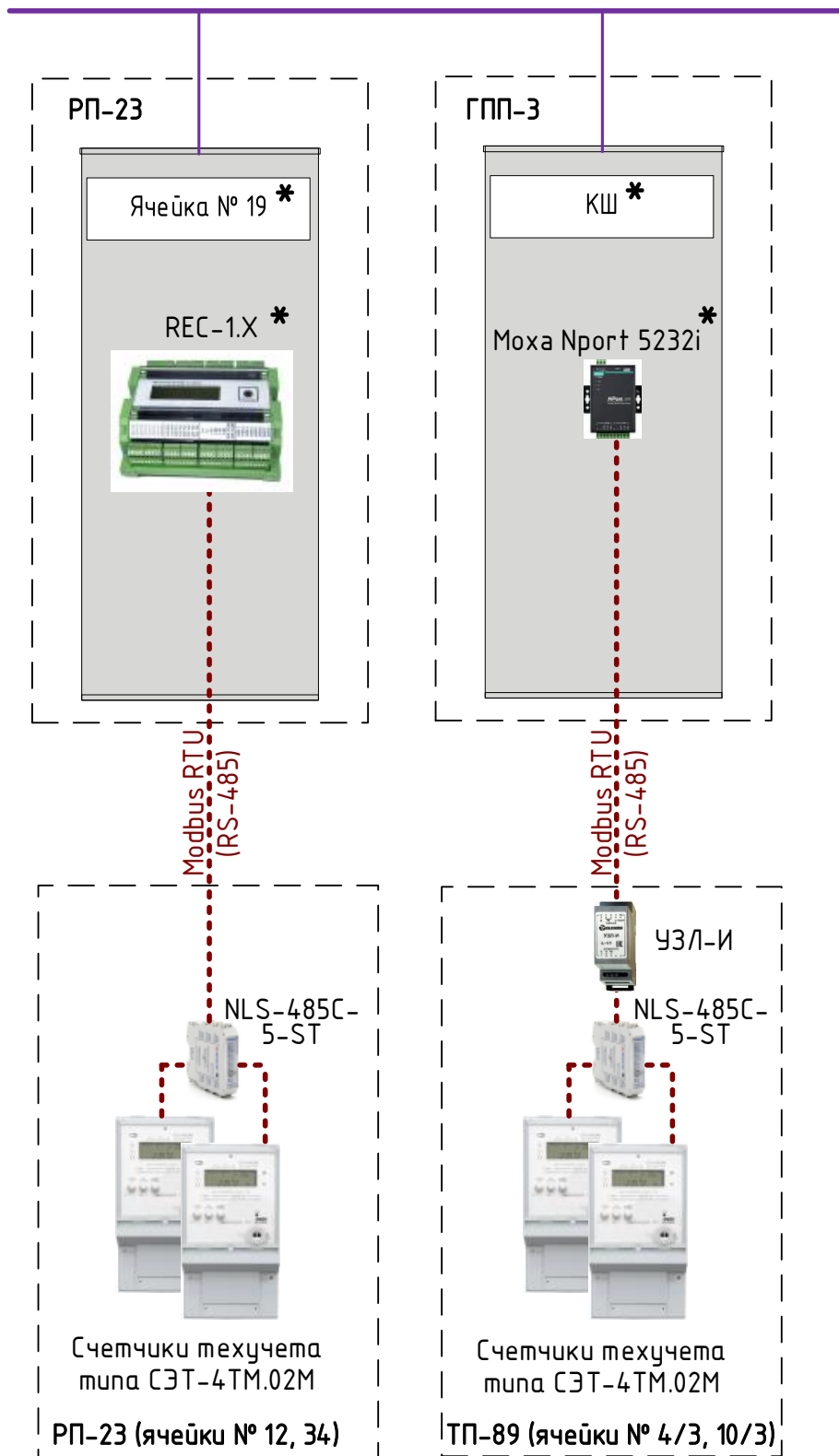
На рисунке 2 представлено взаимное расположение ТП-89 и ГПП-3.

Изм.№ подл.	11-13300
Подп.и дата	
Взам.инв.№	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>4600071592-02-ИОС1.1</b>	Лист
							<b>22</b>

Рисунок 1 – Структурная схема АИИС КУЭ.

Существующая локальная вычислительная сеть  
АИИСКУЭ ПАО "Нижнекамскнефтехим"

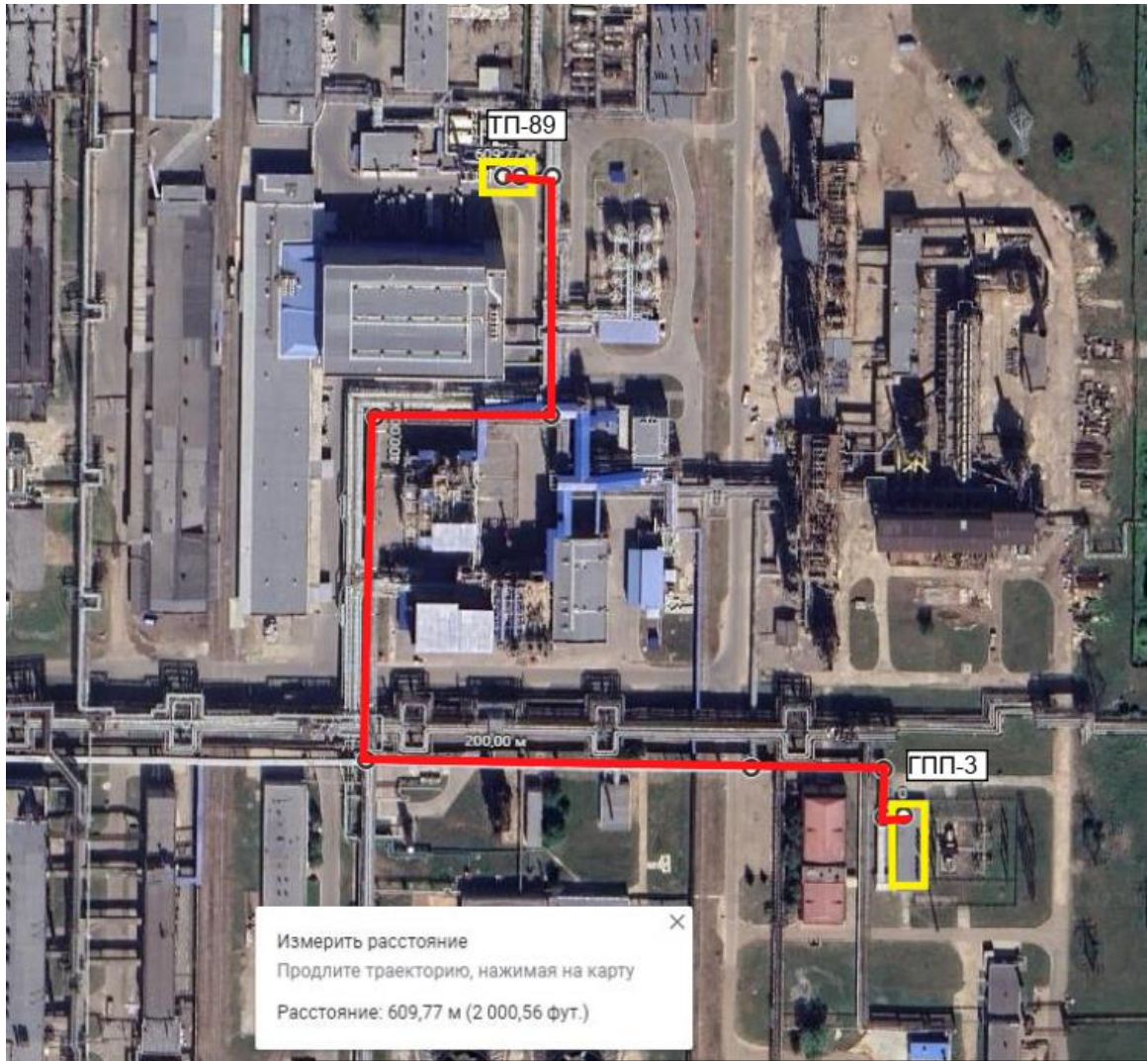


\* - существующее оборудование АИИС КУЭ

Рисунок 2 – Взаимное расположение ТП-89 и ГПП-3 (план кабельной трассы показан условно и должен быть уточнен на этапе ПИР).

Индв.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
11-13300		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>4600071592-02-ИОС1.1</b>	Лист
							23



Инва.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
11-13300		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

**4600071592-02-ИОС1.1**

Лист

24

**8.2 Описание и перечень приборов учета электрической энергии, измерительных трансформаторов (при необходимости их установки одновременно с приборами учета), иного оборудования, которое указано в Основных положениях функционирования розничных рынков электрической энергии**

Для учета электрической энергии приняты трехфазные счетчики "СЭТ-4ТМ".

Для преобразования тока на напряжение 6 кВ и тока выше 100 А на напряжение 0,4 кВ используются измерительные трансформаторы тока.

**8.3 Сведения о показателях энергетической эффективности объекта капитального строительства, в том числе о показателях, характеризующих годовую удельную величину расхода электроэнергии в объекте капитального строительства**

Годовой расход электроэнергии – 12 270 МВт·ч

**8.4 Сведения о нормируемых показателях удельных годовых расходов электроэнергии и максимально допустимых величинах отклонений от таких нормируемых показателей**

Нормируемых показателей удельных годовых расходов электроэнергии и максимально допустимых величинах отклонений от таких нормируемых показателей, действующим законодательством не установлено.

**8.5 Перечень мероприятий по учету и контролю расходования используемой электроэнергии**

Требования оснащения объекта приборами учета расхода электроэнергии и измерительными приборами выполнено в объеме, регламентируемом ПУЭ, и предусматривает:

- измерение тока – на вводах всех щитов низкого напряжения в трех фазах;
- измерение напряжения – на шинах всех щитов низкого напряжения;
- технический учет электроэнергии предусматривается:

а) на отходящих ячейках №12, 34 распределительного устройства РУ-6 кВ распределительного пункта РП-23;

Инд.№ подл.	11-13300
Подп.и дата	
Взам.инв.№	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>4600071592-02-ИОС1.1</b>	Лист
							<b>25</b>

б) на отходящих фидерах № 4/3, №10/3 главного распределительного щита 0,4 кВ существующей трансформаторной подстанции ТП-89;

Для учета электрической энергии приняты трехфазные счетчики "СЭТ-4ТМ".

### **8.6 Спецификация предполагаемого к применению оборудования, изделий, материалов, позволяющих исключить нерациональный расход электроэнергии, в том числе основные их характеристики**

Проектом предусматривается следующая кабельная продукция:

Кабельные линии 6 кВ выполняются трехжильными силовыми кабелями, с медными многопроволочными токопроводящими жилами, бронированные, с изоляцией из сшитого полиэтилена, с заполнением, не распространяющим горение, низким выделением токсичных газов нг-LS.

Силовые кабели 6 кВ предназначены для прокладки на воздухе, в закрытых помещениях, не распространяют горения при групповой прокладке. Кабели выбраны по термической устойчивости к токам короткого замыкания, по допустимому току в послеаварийном режиме, по допустимым потерям напряжения и экономической плотности тока. Кабели предусматривается прокладывать по кабельным конструкциям по кабельным эстакадам и по кабельным конструкциям внутри зданий и сооружений.

Для сетей 0,4 кВ предусматриваются кабели с медными жилами, с изоляцией и оболочкой из ПВХ пластиката пониженной пожарной опасности, не распространяющей горение с низким дымо- и газовыделением. При прокладке по эстакадам предусматриваются бронированные кабели.

Распределительные сети 0,4 кВ системы противопожарной защиты, кабели для системы ПАЗ, а также групповые сети эвакуационного освещения выполняются огнестойкими кабелями.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ИОС1.1	Лист
							26
Инд.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№					
11-13300							

## 9 СВЕДЕНИЯ О МОЩНОСТИ СЕТЕВЫХ И ТРАНСФОРМАТОРНЫХ ОБЪЕКТОВ

В проектируемой трансформаторной подстанции ТП-2301 предусматривается установка двух трансформаторов мощностью по 2500 кВА, каждый номинальным напряжением 6/0,4 кВ.

Инв.№ подл.	11-13300	Подп.и дата		Взам.инв.№	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
<b>4600071592-02-ИОС1.1</b>					Лист
					<b>27</b>

## РЕШЕНИЯ ПО ОРГАНИЗАЦИИ МАСЛЯНОГО И РЕМОНТНОГО ХОЗЯЙСТВА

В рамках разработки данной проектной документации организация масляного и ремонтного хозяйства не требуется, так как отсутствует маслonaполненное электрооборудование.

Индв.№ подл.	11-13300	Подп.и дата		Взам.инв.№	
Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
<b>4600071592-02-ИОС1.1</b>					Лист
					<b>28</b>

# 11 ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО ЗАЗЕМЛЕНИЮ (ЗАНУЛЕНИЮ) И МОЛНИЕЗАЩИТЕ

На производстве используются следующие электроустановки:

- напряжением 6 кВ в сети с изолированной нейтралью;
- напряжением 0,4 кВ в сети с глухозаземленной нейтралью.

Для электроустановок 6 кВ принята система, в которой нейтраль источника питания изолирована, а открытые проводящие части электроустановки заземлены с помощью заземляющего устройства.

Для электроустановок напряжением 0,4 кВ принята система TN-S, в которой нулевой защитный (РЕ) и нулевой рабочий (N) проводники разделены на всем протяжении.

## 11.1 Мероприятия по электробезопасности в установках выше 1000 В

Разработка системы заземления предусматривается в соответствии с Правилами устройства электроустановок (ПУЭ).

Для защиты от поражения электрическим током в нормальном режиме предусматриваются следующие меры:

- основная изоляция токоведущих частей;
- ограждение токоведущих частей электрооборудования;
- размещение токоведущих частей вне зоны досягаемости.

Для защиты от поражения электрическим током в случае повреждения изоляции предусматриваются следующие меры:

- защитное заземление;
- автоматическое отключение питания;
- уравнивание потенциалов;
- двойная изоляция;
- защитное электрическое разделение цепей.

Предусматривается общая сеть заземления для обеспечения всех вышеуказанных требований.

Изм.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№
11-13300		

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>4600071592-02-ИОС1.1</b>	Лист
							<b>29</b>



Все электроды заземления, относящиеся к электрической системе, соединяются друг с другом. Система заземления создается непрерывным проводником заземления, из стальной оцинкованной полосы 4x40 мм, уложенной в земле в траншее по периметру зданий и сооружений на глубине 0,7 м на расстоянии от фундаментов не менее 0,6 м и не более 1 м.

Для понизительной подстанций 6/0,4 кВ предусматривается одно общее заземляющее устройство, к которому присоединены:

- нейтраль трансформатора на стороне 0,4 кВ;
- корпус трансформатора;
- металлические оболочки и броня кабелей 6 и 0,4 кВ;
- открытые проводящие части электроустановок;
- сторонние проводящие части.

Сопротивление заземляющего устройства соответствует пункту 1.7.97 ПУЭ (изд. 7).

Защитные мероприятия предусматриваются в соответствии с требованиями п. 1.7. ПУЭ-2002 (изд. 7).

Для исключения ошибочных действий обслуживающего персонала при проведении переключений в РУ-6 кВ предусматриваются механические и электромагнитные блокировки.

## 11.2 Мероприятия по электробезопасности в установках до 1000 В

Для обеспечения электробезопасности обслуживающего персонала проектом предусматривается защита от прямого и косвенного прикосновения.

Защита от прямого прикосновения обеспечивается применением изолированных кабелей, защитных кожухов и оболочек оборудования, установкой электрооборудования в шкафах и ящиках со степенью защиты не менее IP31.

Для защиты от косвенного прикосновения предусматривается:

- защитное заземление
- защитное зануление;
- автоматическое отключение питания;

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ИОС1.1	Лист
							30
Инд.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№					
11-13300							

- уравнивание потенциалов.

Для связи электроустановки с заземленной нейтралью трансформатора питающей подстанции используются РЕ-жилы питающих кабелей.

В качестве зануляющих проводников используются специальные зануляющие жилы кабелей – РЕ-проводники.

Автоматическое отключение питания предусматривается в соответствии с п.п.1.7.78-1.7.79 ПУЭ (изд.7) и осуществляется автоматическими выключателями на распределительных щитах. При этом наибольшее расчетное время защитного автоматического отключения не превышает допустимых значений.

Розеточные группы в зданиях и распределительные сети электрообогрева включаются через устройства защитного отключения – УЗО.

Предусматривается основная и дополнительная системы уравнивания потенциалов, объединяющие открытые проводящие части электроустановок и сторонние проводящие части, согласно пп. 1.7.82-83 ПУЭ (изд.7).

Для уравнивания потенциалов все металлические коммуникации, вводимые и прокладываемые в зданиях и наружных установках, металлические части зданий и сооружений, металлические трубопроводы, кабельные конструкции, заземляющие устройства системы молниезащиты объединяются между собой и присоединяются к главным заземляющим шинам. В качестве главных заземляющих шин предусматривается использование РЕ-шины вводно-распределительных устройств.

В качестве проводников уравнивания потенциалов используются открытые проводящие части электроустановок (стальные трубы электропроводок, металлические короба, лотки и т.п.) и сторонние проводящие части (металлические строительные конструкции зданий и сооружений), а также специально проложенные проводники (стальная оцинкованная полоса 5x40, 4x40, стальная полоса 5x25, гибкие проводники).

Защитные мероприятия выполняются в соответствии с требованиями п. 1.7 ПУЭ-2002 (7 изд.), пп. 7.3, 7.4 ПУЭ (6 изд.).

Для обеспечения надежной и безопасной работы комплекса технических средств систем автоматизации обеспечивается выполнение дополнительных требований по организации функционального заземления в соответствии с требованиями производителя комплекса технических средств, а также со следующими нормативно-справочными документами:

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата

Изм.№ подл.

Подп.и дата

Взам.инв.№

11-13300

**4600071592-02-ИОС1.1**

Лист

31

- ГОСТ Р 50571.5.54-2013 (МЭК 60364-5-54:2011) «Электроустановки низковольтные. Часть 5-54. Выбор и монтаж электрооборудования. Заземляющие устройства, защитные проводники и проводники уравнивания потенциалов»;

- ГОСТ Р 50571.22-2000 (МЭК 60364-7-707-84) «Электроустановки зданий. Часть 7. Требования к специальным электроустановкам. Раздел 707. Заземление оборудования обработки информации»

Металлическое и электропроводное неметаллическое оборудование, трубопроводы и вентиляционные короба должны представлять собой на всем протяжении непрерывную электрическую цепь, которая в пределах здания или сооружения присоединяется к контуру заземления не менее чем в двух точках.

### 11.3 Мероприятия по молниезащите

Категория зданий и наружных установок выбрана на основании требований "Инструкции по устройству молниезащиты зданий и сооружений" (РД 34.21.122-87) и "Инструкции по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций" (СО 153-34.21.122-2003).

Мероприятия по молниезащите выполнены в соответствии с требованиями «Инструкции по устройству молниезащиты зданий и сооружений» (РД 34.21.122-87 и СО153-34.21.122-2003).

В соответствии с РД 34.21.122-87 и СО 153-34.21.122-2003 здание производства бромсодержащих антипиренов, блок вспомогательных помещений, наружная установка производства бромсодержащих антипиренов по молниезащите относятся ко II категории и подлежат защите от прямых ударов молнии, от вторичных ее проявлений и от заноса высокого потенциала по наземным (надземным) и подземным металлическим коммуникациям. Предусматривается защита от статического электричества.

Для защиты от прямых ударов молнии здания производства бромсодержащих антипиренов, блока вспомогательных помещений в качестве молниеприемника используется металлическая сетка. В качестве токоотводов, соединяющих металлическую сетку с заземлителем, используется металлический круг, диаметром 8мм, который присоединяются к заземлителю. В качестве заземлителей защиты от прямых ударов молнии предусматриваются протяженные заземлители из стальной оцинкованной полосы 4x40 мм, уложенной в земле в траншее по периметру здания на глубине 0,7м и вертикальные электроды из оцинкованной стали длиной 5м. В качестве защиты компрессорно-конденсаторных блоков и приточных установок на крыше от прямых ударов молнии предусматривается использовать молниеприемники установленные на кровле здания.

Для защиты от прямых ударов молнии наружных установок, относящихся по молниезащите ко II категории, в качестве молниеприемника предусматривается использование металлических конструкций наружных площадок, металлических направляющих конструкции крыши наружных установок, направляющих навесов. В качестве токоотводов предусматривается использование металлических колонн и стоек площадок, которые присоединяются к заземлителю.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
Инд.№ подл.	11-13300				
Подп.и дата					
Взам.инв.№					

4600071592-02-ИОС1.1

Лист

32

Для защиты от вторичных проявлений молнии предусмотрено заземление металлических корпусов технологического оборудования, аппаратов и емкостей путем присоединения к заземляющему устройству.

Защита от заноса высокого потенциала по подземным и наземным (надземным) коммуникациям осуществляется путем заземления - присоединением их на вводе в защищаемое здание или сооружение к заземляющему устройству.

Защита персонала и оборудования от воздействия тока короткого замыкания, разрядов молнии и статических разрядов, а также ограничение и устранение вредного воздействия электромагнитных наводок на контрольно-измерительные приборы и системы управления, обеспечивается заземлением и присоединением оборудования к общему контуру заземления.

Для заземления аппаратуры АСУ и КИП в помещениях аппаратных предусматривается разомкнутый контур функционального заземления. Его сопротивление определяется требованиями изготовителя системы. Заземляющие шины функционального заземления соединяется с контуром защитного заземления только в точке заземления (на выделенном заземлителе).

Мероприятия по защите от статического электричества выполняются в соответствии с ВСН 10-72 «Правила защиты от статического электричества в производствах химической, нефтехимической и нефтеперерабатывающей промышленности» предусмотрены во всех взрывоопасных помещениях и зонах открытых установок.

Устройство заземления для защиты от статического электричества объединяется с защитным заземлением и заземлением, предназначенным для защиты от прямых ударов молнии. Нормативная величина сопротивления заземляющего устройства, предназначенного только для защиты от статического электричества, не должна превышать 100 Ом.

Резервуары и емкости объемом более 50 м<sup>3</sup> присоединяются к заземлителям с помощью не менее двух заземляющих проводников в диаметрально противоположных точках.

Металлическое и электропроводное неметаллическое оборудование, трубопроводы, вентиляционные короба и кожухи термоизоляции трубопроводов и аппаратов должны представлять собой на всем протяжении непрерывную электрическую цепь, которая в пределах здания, установки или сооружения присоединяется к контуру заземления не менее чем в двух точках.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Изм. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №	11-13300	4600071592-02-ИОС1.1	Лист
											33

**12 СВЕДЕНИЯ О ТИПЕ, КЛАССЕ ПРОВОДОВ И ОСВЕТИТЕЛЬНОЙ  
АРМАТУРЫ, КОТОРЫЕ ПОДЛЕЖАТ ПРИМЕНЕНИЮ ПРИ  
СТРОИТЕЛЬСТВЕ, РЕКОНСТРУКЦИИ, КАПИТАЛЬНОМ РЕМОНТЕ  
ОБЪЕКТА КАПИТАЛЬНОГО СТРОИТЕЛЬСТВА**

Кабельные линии 6 кВ приняты трехжильными силовыми кабелями, с медными многопроволочными токопроводящими жилами, бронированные, с изоляцией из сшитого полиэтилена, с заполнением, не распространяющим горение, низким выделением токсичных газов нг-LS, марки ПвБВнг(А)-LS-6.

Силовые кабели 6 кВ предназначены для прокладки на воздухе, в закрытых помещениях, не распространяют горения при групповой прокладке. Кабели выбраны по термической устойчивости к токам короткого замыкания, по допустимому току в послеаварийном режиме, по допустимым потерям напряжения и экономической плотности тока. Кабели предусматривается прокладывать по кабельным конструкциям по кабельным эстакадам и по кабельным конструкциям внутри зданий и сооружений.

Для сетей 0,4 кВ предусматриваются кабели с медными жилами, с изоляцией и оболочкой из ПВХ пластика пониженной пожарной опасности, не распространяющей горение с низким дымо- и газовыделением. При прокладке по эстакадам предусматриваются бронированные кабели.

Распределительные сети 0,4 кВ системы противопожарной защиты, кабели для системы ПАЗ, а также групповые сети эвакуационного освещения выполняются огнестойкими кабелями.

Работоспособность кабельных линий и электропроводок систем противопожарной защиты в условиях пожара обеспечивается выбором вида исполнения кабелей и проводов, согласно ГОСТ 31565-2012, и способом их прокладки. Время работоспособности кабельных линий и электропроводок в условиях воздействия пожара определяется в соответствии с ГОСТ Р 53316-2021.

Не допускается совместная прокладка кабельных линий систем противопожарной защиты с другими кабелями и проводами в одном коробе, трубе, жгуте, замкнутом канале строительной конструкции или на одном лотке.

Кабельные линии и электропроводка систем противопожарной защиты должны сохранять работоспособность в условиях пожара в течение времени, необходимого для выполнения их функций и эвакуации людей в безопасную зону

Проходки кабельные, выполненные в ограждающих конструкциях с нормируемыми пределами огнестойкости, должны иметь предел огнестойкости не ниже предела огнестойкости пересекаемой конструкции и должны быть сертифицированы в соответствии с ГОСТ Р 53310-2009.

Изм. № подл.	11-13300
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>4600071592-02-ИОС1.1</b>	Лист
							<b>34</b>

Конструкция проходок должна обеспечивать возможность замены и (или) дополнительной прокладки проводов, кабелей, возможность их технического обслуживания в соответствии с п.4.2 ГОСТ Р 53310-2009.

Кабели для всех электроприемников 0,4 кВ выбираются по допустимому току, проверяются по потере напряжения и обеспечению автоматического отключения аварийного участка при возникновении однофазного короткого замыкания.

На объекте принята открытая прокладка кабелей по проходным кабельным эстакадам, расположенным на общих строительных конструкциях с технологическими эстакадами, по непроходным кабельным эстакадам. Внутри зданий и в наружных установках кабели прокладываются открыто на кабельных конструкциях и лотках.

Кабели взаимно резервируемых электроприемников прокладываются по разным сторонам эстакад.

Обслуживание непроходных кабельных эстакад производится при помощи автовышек.

Для электроосвещения используются наиболее эффективные и экономичные светильники со светодиодными источниками света.

Выбор световой арматуры выполнен в зависимости от назначения помещения или наружной установки, характеристики среды, величины требуемой освещенности и высоты подвеса светильников.

На наружных установках и в зданиях с взрывоопасной зоной, предусматриваются светильники взрывозащищенного исполнения, соответствующие классу взрывоопасной зоны, категории и группе взрывоопасной смеси.

В производственных помещениях и наружных установках с пожароопасными зонами и тяжелыми условиями среды приняты светильники со степенью защиты не ниже IP54.

В помещениях с нормальными условиями среды и в административно-бытовых помещениях приняты светильники со степенью защиты IP20.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата
Инд.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№			
11-13300					

4600071592-02-ИОС1.1						Лист
						35

Для освещения автомобильных дорог предусматриваются светодиодные светильники, устанавливаемые на конструкции эстакад и на отдельно стоящих опорах освещения.

Открытая прокладка кабельных линий должна производиться с учетом непосредственного действия солнечного излучения, а также теплоизлучений от различного рода источников тепла.

Предусматриваемая кабельная продукция имеет сертификаты Российской Федерации в области пожарной безопасности.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ИОС1.1	Лист
							36
Инд.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№					
11-13300							

## 13 ОПИСАНИЕ СИСТЕМЫ РАБОЧЕГО И АВАРИЙНОГО ОСВЕЩЕНИЯ

Проектом предусматриваются следующие виды освещения:

- общее рабочее;
- аварийное (эвакуационное и резервное);
- ремонтное.

Выбор величины освещенности, качественных показателей освещения, типов светильников выполнен в соответствии с требованиями СП 52.13330.2016 «Естественное и искусственное освещение». Актуализированная редакция СНиП 23-05-95\*.

Виды освещения, величины освещенности помещений и наружных установок, типы и количество применяемых светильников приведены в графической части, на планах.

Напряжение сетей рабочего и аварийного освещения – 400/230 В.

Источники света приняты на напряжение 230 В. В качестве источников света предусматриваются светодиоды.

Выбор типов светильников выполнен в зависимости от назначения помещений и наружных установок, характеристики среды и высоты подвеса светильников.

Расчет освещенности выполнен точечным методом и с помощью компьютерной программы «DIALux», разработанной немецким институтом прикладной светотехники (DIAL GmbH).

Общее рабочее освещение предусматривается во всех помещениях и на всех наружных установках.

Аварийное (резервное) освещение предусматривается в помещениях, в которых недопустимо прекращение работ (в помещениях операторной, аппаратной, электрощитовых, ИБП, в венткамерах, помещении АУТП, насосных, на отдельных участках технологического производства, в помещениях трансформаторных подстанций и т.п.).

Эвакуационное освещение путей эвакуации предусматривается в местах, опасных для прохода людей, проходных помещениях, коридорах, на лестницах, служащих

Изм.№ подл.	Взам.инв.№
11-13300	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>4600071592-02-ИОС1.1</b>	Лист
							<b>37</b>



для эвакуации людей из здания, в местах размещения первичных средств пожаротушения.

Для эвакуационного освещения путей эвакуации в зданиях приняты светодиодные светильники с встроенными аккумуляторными батареями, время работы которых не менее 1 часа.

У выходов из помещений предусматривается установка световых указателей «Выход» с встроенными аккумуляторными батареями, время работы которых не менее 1 часа.

Для эвакуационного освещения путей эвакуации, световых указателей «Выход» на наружных установках предусмотрены щитки эвакуационного освещения подключенные от взаиморезервируемых источников питания и ИБП, время работы которого не менее 1 часа.

Питание рабочего и аварийного освещения предусматривается независимым друг от друга.

Эвакуационное освещение подключается к панели ПЭСФЗ.

В помещениях инженерного обеспечения предусматривается ремонтное освещение. Напряжение сети ремонтного освещения – 36 В.

Понизительные трансформаторы и штепсельные разъемы для подключения светильников ремонтного освещения принимаются в исполнении, отвечающем требованиям окружающей среды.

Минимальное сечение жил кабеля – 1,5 мм<sup>2</sup>.

Снижение напряжения у наиболее отдаленных светильников не более 5 % от номинального напряжения ламп.

Управление электроосвещением в зданиях осуществляется местными выключателями, установленными у входов в помещения и кнопками управления с нескольких мест.

Светильники располагаются в местах, доступных для обслуживания. Обслуживание светильников предусматривается с лестниц-стремянки.

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

Взам.инв.№

Подп.и дата

Изм.№ подл.

11-13300

**4600071592-02-ИОС1.1**

Лист

38

Проектной документацией предусматривается наружное освещение вновь проектируемых подъездных автодорог на территории производства.

Напряжение сети наружного освещения – 400/230 В.

Источники света приняты на 230 В.

Средняя горизонтальная освещенность наружного освещения – 10 лк.

Наружное освещение предусматривается светодиодными светильниками, устанавливаемыми на эстакадах и здании.

Сеть наружного освещения выполняется бронированным кабелем с медными жилами марки ВБШвнг(А), прокладываемыми в лотках по конструкциям эстакад и по наружным стенам зданий.

Для питания и управления наружным освещением предусматриваются ящики управления наружным освещением.

Предусматриваются следующие режимы управления наружным освещением:

- автоматическое управление с помощью фотореле;
- местное управление - кнопками, установленными на щите управления;
- дистанционное управление - из операторной.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ИОС1.1	Лист
							39
Инд.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№					
11-13300							

**14 ОПИСАНИЕ ДОПОЛНИТЕЛЬНЫХ И РЕЗЕРВНЫХ ИСТОЧНИКОВ  
ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ, В ТОМ ЧИСЛЕ НАЛИЧИЕ УСТРОЙСТВ  
АВТОМАТИЧЕСКОГО ВКЛЮЧЕНИЯ РЕЗЕРВА (С УКАЗАНИЕМ  
ОДНОСТОРОННЕГО ИЛИ ДВУСТОРОННЕГО ЕГО ДЕЙСТВИЯ)**

Для потребителей особой группы I (первой) категории предусматривается установка третьего (независимого) источника электроснабжения, в качестве которого используются источники бесперебойного питания (ИБП).

Емкость аккумуляторных батарей каждого ИБП рассчитана на непрерывную работу с нормальной нагрузкой в течение 60 мин.

Источники бесперебойного питания устанавливаются в зданиях трансформаторных подстанций ТП и операторной.

Для эвакуационного освещения предусматриваются светильники с встроенными аккумуляторными батареями, время работы которых не менее 1 часа.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	Индв.№ подл. 11-13300	Подп.и дата	Взам.инв.№	Лист

## 15 ПЕРЕЧЕНЬ МЕРОПРИЯТИЙ ПО РЕЗЕРВИРОВАНИЮ ЭЛЕКТРОЭНЕРГИИ

Проектными решениями предусматривается:

- резервирование секций шин источника электроснабжения;
- резервирование питающих кабельных линий. Если электропотребители запитаны по двум взаимно резервируемым кабельным линиям, то при выходе из строя одной из кабельных линий оставшаяся кабельная линия останется в работе и сможет принять на себя всю нагрузку электропотребителей;
- резервирование понизительных трансформаторов;
- резервирование технологических электроприемников: по требованиям технологического процесса для обеспечения требуемой надежности принимаются электроприводы, работающие попеременно или один электропривод находится в работе другой в резерве, выполняя одну функцию, но исключая параллельную работу;
- питание рабочих и резервных электроприемников предусмотрено от разных электрических секций распределительного устройства.

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

Из состава электроприемников выделяются потребители аварийной брони, для которых подача электроэнергии не подлежит ограничению или временному прекращению при возникновении аварийных энергетических режимов.

Величина аварийной брони электроснабжения составляет – 120 кВт.

Электроприемниками аварийной брони являются:

- аварийное освещение;
- охранная сигнализация;
- пожарная сигнализации;
- насосы пожаротушения;
- отопление в зимнее время.

### 15.2 Сведения о типе и количестве установок, потребляющих электрическую энергию, параметрах и режимах их работы

Основными потребителями электроэнергии объекта являются:

- электродвигатели насосов;
- электродвигатели вентиляторов;
- реактора;

Изм.№ подл.	11-13300
Подп.и дата	
Взам.инв.№	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>4600071592-02-ИОС1.1</b>	Лист
							<b>41</b>

- сушильное оборудование;
- агрегаты фасовки;
- фильтры;
- растариватель;
- электрооборудование вентиляционных систем;
- электрообогрев трубопроводов, емкостей, импульсных линий и шкафов КИПиА;
- бытовая нагрузка;
- грузоподъемное оборудование;
- сварочные посты;
- ремонтная сеть;
- электроосветительные установки.

Режим работы основных электроприемников – длительный.

В качестве электродвигателей механизмов приняты трехфазные асинхронные двигатели с короткозамкнутым ротором.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	4600071592-02-ИОС1.1	Лист
							42
Инд.№ подл.	Подп.и дата	Взам.инв.№					
11-13300							

**Приложение А (на 1 листе) л.1**  
**4600071592-01-ИОС1.Пра**  
**4600071592-02-ИОС1.1\_0**

Наименование групп электроприемников	Установленная мощность электроприемников	Коэффициенты		Расчетная мощность		Годовое число часов использования максимума, Тм	Годовой расход электроэнергии, МВт·ч
		Кс	Сos φ	Рр, кВт	Qр, кВар		
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>
<b>Здание производства бромсодержащих антипиренов</b>							
Технологическое оборудование	929,4	0,80	0,80	743,5	557,6	7128	4504,8
Вентиляционное оборудование	549,5	0,80	0,80	439,6	329,7	8000	2989,3
Электроосвещение	34,4	0,95	0,98	32,7	6,6	4150	115,3
Система АСУТП	100,0	0,80	0,70	80,0	81,6	8000	544,0
Резервное оборудование	484,4						
<b>ИТОГО</b>	<b>2097,7</b>			<b>1295,8</b>	<b>975,6</b>		<b>8153,4</b>
<b>Наружная установка бромсодержащих антипиренов</b>							
Технологическое оборудование	341,1	0,80	0,80	272,9	204,7	7128	1653,3
Электрообогрев	521,6	1,0	1,0	521,6	0	4150	1839,9
Электроосвещение	12,1	1,0	0,98	12,1	2,5	4150	42,7
Резервное оборудование	240,1						
<b>ИТОГО</b>	<b>1114,9</b>			<b>806,6</b>	<b>207,1</b>		<b>3536,0</b>
<b>Тепляк и узел нейтрализации абгазов</b>							
Электрообогрев	160,0	1,0	1,00	160,0	0	4150	564,4
Электроосвещение	4,9	0,95	0,98	4,7	0,9	4150	16,4
<b>ИТОГО</b>	<b>164,9</b>			<b>164,7</b>	<b>0,9</b>		<b>580,8</b>
<b>Итого по производству</b>	<b>3378</b>			<b>2267</b>	<b>1184</b>		<b>12270</b>

Номер здания	Наименование цехов и групп электроприемников	Установленная мощность рабочих электроприемников P <sub>у</sub> , кВт	Коэффициенты		Расчетная мощность		
			спроса K <sub>с</sub>	Cos φ	P <sub>p</sub> , кВт	Q <sub>p</sub> , кВар	S <sub>p</sub> , кВа
<b>Здание АП-1. Трансформаторная подстанция ТП-2301 КТП-2500-6/0,4 кВ</b>							
АП-1	Здание производства бромсодержащих антипиренов	2097,70	0,62	0,83	1295,8	975,6	1622,0
500, 600, 700	Наружная установка бромсодержащих антипиренов	1114,90	0,72	0,83	806,6	207,1	971,8
	Щит собственных нужд в КТП, в составе:	30,00	0,80	0,95	24,0	7,9	25,3
	<b>ИТОГО</b>	3242,60	0,66	0,87	2126,4	1190,6	2437,0
	Резерв	300,00					
	Итого по КТП:	3542,60	0,60	0,87	2126,4	1190,6	2437,0
	Конденсаторные установки (2 комплекта мощностью по 300 кВар)					-600	
	Итого по КТП с учетом КУ:	<b>3542,60</b>		<b>0,96</b>	<b>2126</b>	<b>591</b>	2207
	Количество и мощность трансформаторов на КТП:	<b>2x</b>	<b>2500</b>	кВА			
	Коэффициент загрузки трансформаторов:	K <sub>з</sub> =	<b>0,44</b>				

Исх. № 3296/НКНХ от 02.06.2023

**СИБУР**

ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

**НИЖНЕКАМСКНЕФТЕХИМ**

(ПАО «НИЖНЕКАМСКНЕФТЕХИМ»)

№

от

### Технические условия

на электроснабжение «Производства полимерного бромсодержащего антиперина на основе бутадиен-стирольного термоэластопласта мощностью 3000 тонн в год»

1. Электроснабжение электроприемников вновь строящейся установки «Производства полимерного бромсодержащего антиперина на основе бутадиен-стирольного термоэластопласта мощностью 3000 тонн в год» (далее установка Производства антиперина) произвести от распределительного пункта 6 кВ № 23 (далее РП-23).
2. Точки подключения трансформаторной подстанции 6/0,4 кВ (далее ТП-6/0,4 кВ) определить в РП-23 ячейки № 12, 34.
3. ТП-6/0,4 кВ присвоить диспетчерское наименование ТП-2301.
4. Категория надёжности электроснабжения – первая.
5. Максимальная подключаемая мощность – 2280 кВт.
6. Номинальное напряжение источника электроснабжения – 6 кВ  $\pm 10\%$ , 50 Гц.
7. Канализация электрической энергии – кабельные линии по эстакадам.
8. Выполнить проект электроснабжения проектируемого ТП-6/0,4 кВ и установки Производства антиперина.
9. Проект выполнить в соответствии с требованиями ПУЭ, ПТЭЭП, ПТБ, СНиП, правилами установления охранных зон объектов электросетевого хозяйства и условия использования земельных участков, стандартов ПАО «СИБУР Холдинг» и других нормативных документов действующих на территории РФ.
10. Проектом предусмотреть:
  - 10.1. Расчет уставок защит для ячеек № 12, 34 РП-23, перерасчет уставок для вводных и секционных выключателей РП-23 и разработку карт селективности для проектируемого оборудования.
  - 10.2. Предельное значение соотношения потребления активной и реактивной мощности, потребляемой электроприёмниками установки Производства антиперина не должно превышать:
    - при компенсации реактивной мощности на стороне 6 кВ –  $\text{tg } \varphi = 0,4$ ;
    - при компенсации реактивной мощности на стороне 0,4 кВ –  $\text{tg } \varphi = 0,35$ .
  - 10.3. Равномерное распределение нагрузки по ячейкам № 12, 34 РП-23.
  - 10.4. В случае несоответствия комплектации шкафов ячеек № 12, 34 РП-23,

ОКПО	0566801	тел.:	+7 (8555) 37-70-09	ПАО «Нижнекамскнефтехим»
ОГРН	1021602502316		+7 (8555) 37-94-50	ул.Соболевская, здание 23, офис 129
ИНН	1651000010	e-mail:	niknh@niknh.ru	г.Нижнекамск, Республика Татарстан,
КПП	165101001		www.niknh.ru	РФ, 423574

Передаваемая информация не предназначена для публичного использования. Прямое публичное раскрытие прилагаемых данных через распространение в средствах массовой информации, размещение на сайтах или иным способом требует предварительного согласия со стороны ПАО «Нижнекамскнефтехим»



укомплектовать:

- микропроцессорными блоками релейной защиты;
- трансформаторами тока в соответствие с расчётами в проекте;
- трансформаторами тока нулевой последовательности в соответствие с расчётами в проекте;
- счётчиками электрической энергии;
- вакуумными выключателями.

10.5. Унификацию электрооборудования в проектируемых ячейках № 12, 34 РП-23.

10.6. Канализацию электрической энергии – кабельные линии 6, 0,4 кВ по существующим и проектируемым (в местах отсутствия существующих) кабеленесущим конструкциям (тип, марку и сечение определить проектом). Сечение экрана кабеля должно быть термически устойчиво к двойным однофазным замыканиям на землю в разных точках сети. Взаиморезервируемые силовые кабельные линии, проложить по разным сторонам кабельных эстакад. Выбор трассы канализации электроэнергии до потребителей определить в зависимости от места расположения электроприёмников с учетом надземной прокладки. При прокладке кабеля на высоте менее 2 метров предусмотреть защиту от механических повреждений. Выполнить обследование планируемой трассы (эстакад) для прокладки кабеля и при необходимости доукомплектовать существующие эстакады, используемые проектом полками, стойками, провести ремонт.

10.7. Технический учет электроэнергии в ячейках № 12, 34 РП-23, с выводом данных в существующую АИИСКУЭ ПАО «Нижнекамскнефтехим». Сбор данных с узлов учета выполнить по интерфейсу RS-485. Проектируемая система учета электроэнергии должна быть совместима с протоколом передачи данных существующей системы ПАО «Нижнекамскнефтехим» собранной на базе ПТК «Энергосфера».

10.8. Установку комплекса БАВР (быстродействующий автоматический ввод резервного питания) в проектируемой ТП-6/0,4.

10.9. Молнезащиту, заземление и защитные меры безопасности выполнить согласно требованиям нормативных документов и в соответствии с величинами удельного сопротивления грунта.

10.10. Комплекс мероприятий обеспечивающих электромагнитную совместимость технических средств.

11. Разработанную проектную документацию в части подключения к питающей линии 6кВ ячеек № 12, 34 РП-23 и проектируемой ТП 6/0,4 кВ согласовать с проектной организацией выполняющую проект электроснабжения электроприемников установки Производства антиперина через Заказчика.

12. После выполнения п.11 разработанную проектную документацию согласовать с службой главного энергетика ПАО «Нижнекамскнефтехим».

13. Срок действия настоящих технических условий – 2 года.

С уважением,

Главный энергетик



М.В. Быков



ПУБЛИЧНОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО

**НИЖНЕКАМСКНЕФТЕХИМ**

(ПАО «НИЖНЕКАМСКНЕФТЕХИМ»)

### Технические условия

на подключение узлов учета электроэнергии установки «Производства полимерного бромсодержащего антиперина на основе бутадиен-стирольного термоэластопласта мощностью 3000 тонн в год» и склада хлора Ж-9б к автоматизированной системе учета электроэнергии АИИС КУЭ ПАО «НКНХ»

1. Вывод данных от проектируемых узлов технического учета электроэнергии (УКУ) организовать в существующую автоматизированную систему учета электроэнергии ПАО «Нижнекамскнефтехим», выполненную на базе ПТК «Энергосфера»:

– для проектируемой установки Производства антиперина (РП-23 ячейки № 12, 34) через существующий контроллер технического учета REC-1.X, установленный в ячейке № 19 РП-23;

– для проектируемого склада хлора Ж-9б (ТП-89) через коммуникационный шкаф АИИС КУЭ ГПП-3.

2. Прокладку кабеля передачи данных (КПД) выполнить по действующим кабеленесущим строениям в зависимости от расположения и трассы ТП-89 - ГПП-3. В местах пересечения автомобильных дорог расстояние от покрытия проезжей части до кабеля должно быть не менее 6 метров. КПД прокладывать цельный, без применения соединительных муфт в существующих слаботочных лотках, а в случае их отсутствия проектом предусмотреть монтаж оцинкованных перфорированных лотков с крышками, потребность в лотках определить на этапе ПИР. Согласовать прокладку кабеля в существующих слаботочных лотках и по действующим кабеленесущим строениям с собственником данных конструкций. При необходимости запроектировать установку эстакады, трубных блоков (гильзовка).

3. Предусмотреть установку счётчиков электрической энергии СЭТ-4ТМ с датой производства и госповерки не больше 1 года от даты ввода в эксплуатацию. Счётчики электрической энергии СЭТ-4ТМ класса точности 0,5S в модификации 2xRS – 485 с оптопортом и резервным питанием. Подключение счетчиков произвести через испытательные коробки.

4. Предусмотреть систему резервного питания счетчиков электрической энергии.

5. Сбор данных от проектируемых узлов технического учета до шкафа АИИС КУЭ ГПП-3 и до контроллера технического учета REC-1.X установленного в ячейке № 19 РП-23 выполнить по интерфейсу RS-485. Подключение интерфейсной линии произвести на свободный порт медиаконвертора MOXA NPort 5232i

Исполнитель: Ахтямов Артур Изимович. Телефон: +7(987)41-44-112

ОКПО	0566801	тел.:	+7 (8555) 37-70-09	ПАО «Нижнекамскнефтехим»
ОГРН	1021602502316		+7 (8555) 37-94-50	ул.Соболековская, здание 23, офис 129
ИНН	1651000010	e-mail:	nknh@nknh.ru	г.Нижнекамск, Республика Татарстан,
КПП	165101001		www.nknh.ru	РФ, 423574

Передаваемая информация не предназначена для публичного использования. Прямое публичное раскрытие прилагаемых данных через распространение в средствах массовой информации, размещение на сайтах или иным способом требует предварительного согласия со стороны ПАО «Нижнекамскнефтехим»

коммуникационного шкафа АИИС КУЭ ГПП-3 и контроллера REC-1.X в ячейке № 19 РП-23.

6. Предусмотреть установку трансформаторов тока класс точности – не хуже 0,5S.

7. При полукосвенном и косвенном включении счетчиков электрической энергии устанавливать трансформаторы тока во всех фазах.

8. Трансформаторы тока, используемые для присоединения счётчиков на напряжении до 0,4 кВ, должны устанавливаться после коммутационных аппаратов по направлению потока мощности.

9. Предусмотреть трансформаторы тока с коэффициентом трансформации кратные 5 (100/5, 1000/5).

10. Трансформатор тока должен иметь действующую поверку первичную (заводскую) или периодическую (в соответствии с межповерочным интервалом, указанным в описании типа данного средства измерения). Наличие действующей поверки подтверждается предоставлением оригиналов паспортов или свидетельств о поверке ТТ с протоколами поверки, межповерочный интервал не менее 8 лет.

11. Подключение расчетных счетчиков к трансформаторам напряжения выполнить отдельными кабелями в соответствии с требованиями ПУЭ п. 1.5.19.

12. Выполнение пусконаладочных работ, включая интеграцию вновь установленного оборудования системы учета в существующий информационный комплекс верхнего уровня ПТК «Энергосфера» совместно со службами ответственными за эксплуатацию (конфигурирование точек учета в ПТК АИИС КУЭ/АСТУЭ будет выполняться специалистами ООО «Сибур Диджитал»).

13. Разработанный проект согласовать с Главным энергетиком ПАО «Нижнекамскнефтехим» и собственниками используемых эстакад.

14. Срок действия технических условий – 2 года от даты выдачи.

15. Технические условия № 1880/НКНХ от 16.08.2023 считать утратившими силу.

Главный энергетик



М.В. Быков

Этот документ подписан электронной подписью	
ФИО	Красуля Евгений Витальевич
Должность	Руководитель проекта
Номер сертификата	643A3A5B0955B00186 42635005ABD077CC
Дата действия подписи	05.08.2023 - 05.08.2024
Организация	ПАО "НИЖНЕКАМСКНЕФТЕ ХИМ"

## ССЫЛОЧНАЯ НОРМАТИВНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

- Федеральный закон от 28.07.2008 № 123-ФЗ. "Технический регламент о требованиях пожарной безопасности";
- Федеральный закон от 30.12.2009 № 384-ФЗ "Технический регламент о безопасности зданий и сооружений";
- Технический регламент о безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах. Утвержден Постановлением Правительства РФ №86 от 24.02.2010г;
- Постановление Правительства РФ от 16.02.2008 №87 "О составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию";
- ГОСТ 32144-2013 Электрическая энергия. Совместимость технических средств электромагнитная. Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения;
- ПУЭ Правила устройства электроустановок. Шестое и седьмое издания. Дополненное с исправлениями;
- СО 153-34.24.122-2003 Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений и промышленных коммуникаций;
- РД 34.21.122-87 Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений;
- НТП ЭПП-94 Нормы технологического проектирования. Нормы проектирования электроснабжения промышленных предприятий;
- СП 52.13330.2016 Естественное и искусственное освещение. Актуализированная редакция СНиП 23-05-95\*.

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>4600071592-02-ИОС1.1</b>	Лист
							<b>49</b>

СПИСОК ИСПОЛНИТЕЛЕЙ

Выполненный раздел	Отдел, Должность, И.О.Фамилия	Подпись, Дата
Раздел №1 – Раздел №15	Отдел №11, руководитель группы, Галлямова О.М.	<i>Галлямова</i> , 12.04.2024

Инд.№ подл. 11-13300	Взам.инв.№
Подп.и дата	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>4600071592-02-ИОС1.1</b>	Лист
							<b>50</b>

Таблица регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в док.	Номер док.	Подпись	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных				

Изм. № подл.	11-13300
Подп. и дата	
Взам. инв. №	

Изм.	Кол.уч	Лист	№ док	Подп.	Дата	<b>4600071592-02-ИОС1.1</b>	Лист <b>51</b>
------	--------	------	-------	-------	------	-----------------------------	-------------------