



Заказчик – ООО «Газпром трансгаз Сургут»

**Автозаправочная станция Ново-Уренгойского ЛПУМ**

**ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ**

**Раздел 12. Иная документация в случаях, предусмотренных  
федеральными законами**

**Часть 2. Обеспечение электромагнитной совместимости**

**ЭИ.035920.03-ОЭС**

**Том 12.2**

Изм.	№ док.	Подп.	Дата



Заказчик – ООО «Газпром трансгаз Сургут»

## Автозаправочная станция Ново-Уренгойского ЛПУМ

### ПРОЕКТНАЯ ДОКУМЕНТАЦИЯ

**Раздел 12. Иная документация в случаях, предусмотренных  
федеральными законами**

**Часть 2. Обеспечение электромагнитной совместимости**

**ЭИ.035920.03-ОЭС**

**Том 12.2**

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

Главный инженер

Главный инженер проекта

  
  
Е.С. Михаленко  
  
Р.Р. Ахунов


2021

2

Обозначение	Наименование	Примечание
ЭИ.035920.03-ОЭС-С	Содержание тома 12.2	
ЭИ.035920.03-ОЭС-ПЗ	Пояснительная записка	

Согласовано		

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

						ЭИ.035920.03-ОЭС-С			
Изм.	Кол.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				
Разраб.		Кирилина		<i>[Подпись]</i>	16.09.21	Содержание тома 12.2	Стадия	Лист	Листов
							П	1	1
Н.контр.		Милова		<i>[Подпись]</i>	16.09.21		 <b>ЭнергоИнвест</b>		
ГИП		Ахунов		<i>[Подпись]</i>	16.09.21				

Формат А4

## Содержание

Перечень нормативных документов .....	4
Принятые сокращения, термины и определения .....	8
1. Регистрация работ .....	11
1.1 Сведения об организации .....	11
1.2 Вид работ .....	11
1.3 Цель работ .....	11
1.4 Основание для проведения работ .....	11
1.5 Состав работ .....	11
2. Оценка электромагнитной совместимости .....	13
2.1 Описание объекта .....	13
2.2 Контроль заземляющего устройства .....	15
2.2.1 Удельное сопротивление грунта .....	15
2.2.2 Сопротивление заземляющего устройства .....	15
2.2.3 Заземление электрооборудования .....	16
2.3 Воздействие молниевых разрядов .....	17
2.3.1 Расчет зоны молниезащиты .....	17
2.3.2 Распределение потенциалов .....	19
2.4 Зоны внутренней молниезащиты .....	19
2.5 Импульсные магнитные поля .....	20
2.6 Замыкания в силовых цепях .....	21
2.7 Электромагнитные поля радиочастотного диапазона .....	22
2.9 Электростатические потенциалы .....	23
3. Заключение .....	24

Согласовано

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

ЭИ.035920.03-ОЭС -ПЗ

Изм.	Кол.	Лист	№док.	Подп.	Дата
Разраб.		Кирилина		<i>Кирилина</i>	16.09.21
Н.контр.		Милова		<i>Милова</i>	16.09.21
ГИП		Ахунов		<i>Ахунов</i>	16.09.21

Пояснительная записка

Стадия	Лист	Листов
П	1	23



## Перечень нормативных документов

Постановление №87 от 16.02.2008 г.	Положение о составе разделов проектной документации и требованиях к их содержанию. Утверждено Постановлением Правительства РФ от 16.02.2008 №87 (актуальная редакция).
№ 7-ФЗ	Федеральный закон от 10 января 2002 г. N 7-ФЗ Об охране окружающей среды (актуальная редакция).
№116-ФЗ от 21 июля 1997 г.	Федеральный закон о промышленной безопасности опасных производственных объектов (актуальная редакция)
№ 123-ФЗ	Технический регламент о требованиях пожарной безопасности (актуальная редакция)
N 190-ФЗ от 29.12.2004	Градостроительный кодекс Российской Федерации (актуальная редакция)
N 384-ФЗ от 30.12.2009	Технический регламент о безопасности зданий и сооружений (актуальная редакция)
ГОСТ Р 21.1101-2013 СПДС	Система проектной документации для строительства. Основные требования к проектной и рабочей документации.
СТО Газпром 2-1.11-290-2009	«Положение по обеспечению электромагнитной совместимости производственных объектов ОАО «Газпром»
СТО Газпром 2-1.12-434-2010	Инструкция о составе, порядке разработки, согласовании и утверждении проектно-сметной документации на строительство зданий и сооружений ОАО «Газпром».
СО 153-34.21.122-2003	Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций.
СП 12.13130.2009 (с изм. №1)	Определение категорий помещений, зданий и наружных установок по взрывопожарной и пожарной опасности.
СТО Газпром 2-1.11-170-2007	«Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и коммуникаций ОАО «Газпром».
ГОСТ Р 53316-2009	Кабельные линии. Сохранение работоспособности в условиях пожара.
Постановление Правительства РФ от 25.04.2012 № 390	Правила противопожарного режима в Российской Федерации. (с изм. на 06.04.16).
СТО Газпром 2-2.3-141-2007	«Энергохозяйство ОАО «Газпром». Термины и определения».
СТО Газпром 2-6.2-	«Категорийность электроприемников промышленных объектов ОАО

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

							<b>ЭИ.035920.03-ОЭС-ПЗ</b>	Лист
								2
Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата			

1028-2015	«Газпром».
ПУЭ	Правила устройства электроустановок (ПУЭ) изд. 6 (утв. Минэнерго РФ 6.10.1999 г.) и изд. 7 (утв. Минэнерго РФ 06.10.1999 г.).
СП 76.13330.2016	Электротехнические устройства. Актуализированная редакция СНиП 3.05.06-85
РД 34.21.122-87	«Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений».
ГОСТ 12.1.030-81	Система стандартов безопасности труда. Электробезопасность.
ССБТ (с Изм.№1)	Защитное заземление, зануление.
СП 31-110-2003	Проектирование и монтаж электроустановок жилых и общественных зданий.
СТО Газпром 2-1.11-172-2007	Методика по проведению экспертизы основных производственных объектов ОАО "Газпром" на соответствие нормативным требованиям электромагнитной совместимости.
ГОСТ 30804.4.4-2013	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Требования и методы испытаний
ГОСТ 32137-2013	Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства для атомных станций. Требования и методы испытаний
ГОСТ Р 50648-94	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты. Технические требования и методы испытаний
ГОСТ 30804.4.2-2013	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний
ГОСТ Р МЭК 61140-2000	Защита от поражения электрическим током. Общие положения по безопасности, обеспечиваемой электрооборудованием и электроустановками в их взаимосвязи
ГОСТ Р 51992-2011	Устройства защиты от импульсных перенапряжений низковольтные. Часть 1. Устройства защиты от импульсных перенапряжений в низковольтных силовых распределительных системах. Технические требования и методы испытаний
ГОСТ 19542-93	Совместимость средств вычислительной техники электромагнитная. Термины и определения
ГОСТ Р 50571.1-2009	Электроустановки низковольтные. Часть 1. Основные положения, оценка общих характеристик, термины и определения
ГОСТ Р 50571.5.54-2011/МЭК 60364-5-	Электроустановки низковольтные. Часть 5-54. Выбор и монтаж электрооборудования. Заземляющие устройства, защитные проводники и

Взам. инв. №		Подп. и дата	Инв. № подл.							Лист
	Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	<b>ЭИ.035920.03-ОЭС-ПЗ</b>			

54:2002	проводники уравнивания потенциалов
ГОСТ Р 50571-4-44-2011 (МЭК 60364-4-44:2007)	Электроустановки низковольтные. Часть 4-44. Требования по обеспечению безопасности. Защита от отклонений напряжения и электромагнитных помех
ГОСТ Р 50571.22-2000 (МЭК 60364-7-707-84)	Электроустановки зданий. Часть 7. Требования к специальным электроустановкам. Раздел 707. Заземление оборудования обработки информации
ГОСТ Р 50649-94 (МЭК 1000-4-9-93)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к импульсному магнитному полю. Технические требования и методы испытаний
ГОСТ Р 51317.4.5-99	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии. Требования и методы испытаний
ГОСТ 12.4.124-83	Средства защиты от статического электричества. Общие технические требования
ГОСТ Р 51317.4.16-2000 (МЭК 61000-4-16-98)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к кондуктивным помехам в полосе частот от 0 до 150 кГц. Требования и методы испытаний
ГОСТ Р 51317.4.6-99	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к кондуктивным помехам, наведенным радиочастотными электромагнитными полями. Требования и методы испытаний
ГОСТ Р 51317.4.12-99	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к колебательным затухающим помехам. Требования и методы испытаний
ГОСТ 30804.6.2-2013 (IEC 61000-6-2:2005)	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых в промышленных зонах. Требования и методы испытаний
ГОСТ Р 50839-2000	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость средств вычислительной техники и информатики к электромагнитным помехам. Требования и методы испытаний
ГОСТ Р 51317.6.5-2006	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электромагнитным помехам технических средств, применяемых на электростанциях и подстанциях. Требования и методы испытаний
СанПиН 2.2.4.3359-16	Санитарно-эпидемиологические требования к физическим факторам на рабочих местах

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	Взам. инв. №
						Подп. и дата
						ИINV. № подл.

<b>ЭИ.035920.03-ОЭС-ПЗ</b>					

СО 34.35.311-2004

Методические указания по определению электромагнитных обстановки и совместимости на электрических станциях и подстанциях

РД 153-34.0-20.525-00

Методические указания по контролю состояния заземляющих устройств электроустановок.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

**ЭИ.035920.03-ОЭС-ПЗ**



### Принятые сокращения, термины и определения

- КИПиА – контрольно-измерительные приборы и автоматика;
- ПТЭЭП – правила технической эксплуатации электроустановок потребителей;
- ПУЭ – правила устройства электроустановок;
- ФЗ – федеральный закон;
- ТУ – технические условия;
- ИТСО – инженерно-технические средства охраны;
- УЗИП – устройство защиты от импульсных перенапряжений;
- ЭМС – электромагнитная совместимость;
- ЭДС – электродвижущая сила;
- КЗ – короткое замыкание.

**Заземляющее устройство** – совокупность заземлителя и заземляющих проводников.

**Внутреннее устройство заземления** – совокупность заземляющих проводников, расположенных внутри здания, сооружения.

**Внешнее заземляющее устройство (внешний контур заземления)** – совокупность вертикальных и горизонтальных заземлителей расположенных снаружи здания, сооружения.

**Заземлитель** – проводящая часть или совокупность соединений между собой проводящих частей, находящихся в электрическом контакте с землей непосредственно или через промежуточную проводящую среду.

**Заземляющий проводник** – проводник, соединяющий заземляемую часть (точку) с заземлителем.

**Защитный проводник** – проводник, предназначенный для целей электробезопасности.

**Молниеприемник** – часть молниеотвода, предназначенного для перехвата молнии.

**Токоотвод** – часть молниеотвода, предназначенная для отвода тока молнии от молниеприемника к заземлителю.

**Устройства молниезащиты** – комплекс, состоящий из молниеприемников, токоотводов и заземлителей.

**Сопротивление заземляющего устройства** – отношение напряжения на заземляющем устройстве к току, стекающему с заземлителя в землю.

**Напряжение прикосновения** – напряжение между двумя точками цепи тока замыкания на землю (на корпус) при одновременном прикосновении к ним человека.

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата	<b>ЭИ.035920.03-ОЭС-ПЗ</b>	Лист
							6

**Вторичное оборудование** – аппаратура (устройства) релейной защиты и электроавтоматики, противоаварийной автоматики; автоматизированные системы диспетчерского управления; системы сбора и передачи информации; автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии; противопожарная система; охранный сигнализация; видеонаблюдение; система оперативного постоянного тока; система собственных нужд напряжением 0,4 кВ переменного тока; система управления и сигнализации вспомогательного оборудования; система диагностики силового оборудования, контрольные кабели и т.п.

**Гальваническая развязка (изоляция)** – мероприятие или технические средства, применение которых направлено на исключение гальванической связи между проводящими связями.

**Гальваническая связь** – связь между различными проводящими частями через активное соединение.

**Излучаемая электромагнитная помеха** - электромагнитная помеха, распространяющаяся в пространстве (непроводящей среде).

**Качество электрической энергии** – совокупность свойств электрической энергии в электрической сети, определяющих электромагнитную совместимость технических средств, подключенных к этой сети.

**Качество функционирования** – способность технического средства выполнять свои функции согласно техническим условиям.

**Класс жесткости испытаний аппаратуры на устойчивость к данному виду помех** – определенный стандартами уровень испытательного воздействия данного вида, который прикладывается к аппаратуре (или к ее конкретному входу) в условиях испытательной лаборатории.

**Кондуктивная электромагнитная помеха** – электромагнитная помеха, распространяющаяся в проводящей среде.

**Помеха внешняя** – помеха, источник которой находится за пределами вторичных цепей (например, короткие замыкания и коммутационные операции первичной сети, молниевые разряды, работа радиосредств).

**Помеха внутренняя** – помеха, возникающая непосредственно во вторичных цепях (включая цепи питания переменным и постоянным током) или устройствах, включаемых непосредственно в эти цепи.

**Помеха дифференциального типа (провод-провод)** – составляющая помехи, напряжение которой приложено между любыми двумя проводниками рассматриваемой цепи.

**Помеха общего типа (провод-земля)** – составляющая помехи, напряжение которой приложено между любым проводником рассматриваемой вторичной цепи и ближайшей

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	

заземленной конструкцией (включая заземленный металлический корпус аппаратуры), не относящийся к токоведущим частям.

**Разряд статического электричества** – импульсный перенос электрического заряда между телами с разными электрическими потенциалами при непосредственном контакте или при сближении их на некоторое, достаточно малое расстояние.

**Устойчивость к электромагнитной помехе (помехоустойчивость)** – способность технического средства сохранять заданное качество функционирования при воздействии на него внешних помех с регламентируемыми значениями параметров, в отсутствие дополнительных средств защиты от помех, не относящихся к принципу действия или построения технического средства.

**Электромагнитная обстановка** - совокупность электромагнитных явлений, процессов в заданной области пространства, частотном и временном диапазонах.

**Электромагнитная помеха** – электромагнитное явление, процесс, которые снижают или могут снизить качество функционирования технического средства.

**Электромагнитная совместимость** – способность технического средства функционировать с заданным качеством в заданной электромагнитной обстановке и не создавать недопустимых электромагнитных помех другим техническим устройствам.

**Система** – совокупность аппаратов и компонентов, составляющая единую функциональную единицу, предназначенная для сборки и работы в целях выполнения определенной задачи (задач).

**Уровень электромагнитной помехи** – значение величины электромагнитной помехи, измеренное в регламентированных условиях.

**Средство измерения электромагнитных помех** – средство измерения, обеспечивающее измерение параметров электромагнитных помех в регламентированных условиях.

**Система** – совокупность аппаратов и компонентов, составляющая единую функциональную единицу, предназначенная для сборки и работы в целях выполнения определенной задачи (задач).

**Радиоэлектронное средство** - техническое средство, состоящее из одного или нескольких радиопередающих или радиоприемных устройств либо из их комбинации и вспомогательного оборудования, предназначенное для передачи и (или) приема радиосигналов.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					ЭИ.035920.03-ОЭС-ПЗ	Лист
								8
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.		Подп.

## 1. Регистрация работ

### 1.1 Сведения об организации

Полное название организации: ООО «МП «ЭнергоИнвест».

Адрес: 625000, Россия, г. Тюмень, ул. Герцена, дом 82, корпус 1/9

Тел./факс: (3452) 69-33-16; 62-37-29

Сайт: www.eninvest.ru

e-mail: admin@eninvest.ru.

### 1.2 Вид работ

Оценка электромагнитной обстановки и (при необходимости) разработка рекомендаций по обеспечению требований электромагнитной совместимости проекта.

### 1.3 Цель работ

Обеспечение работоспособности технических средств в нормальном режиме работы оборудования ИТСО, при молниевых и электростатических разрядах, а также замыкания и коммутациях в силовых цепях, что позволяет:

- предупредить аварийные остановки технологического оборудования при молниевых разрядах, коротких замыканиях и других нештатных режимах работы систем;
- повысить надежность функционирования;
- снизить расходы на ремонтно-восстановительные работы оборудования, поврежденного в результате воздействия электромагнитных помех.

### 1.4 Основание для проведения работ

Данный раздел проектной документации выполнен на основании:

- договор на разработку проектной документации;
- изменения №2 к заданию на проектирование №3/52-82-2012 от 20.08.2012 объекта «Автозаправочная станция Ново-Уренгойского ЛПУМГ»;
- технические требования на разработку проектной и рабочей документации;
- инженерные изыскания, выполненные ООО «МП «ЭнергоИнвест».

### 1.5 Состав работ

Работы выполняются согласно СТО Газпром 2-1.11-290-2009 «Положение по обеспечению электромагнитной совместимости производственных объектов ОАО «Газпром».

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							<b>ЭИ.035920.03-ОЭС-ПЗ</b>	Лист
										9
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		

**Система молниезащиты:**

- расчет зоны молниезащиты согласно СО 153.34-21.122 2003;
- расчёт уровней магнитных полей, воздействующих на электронное оборудование объекта при молниевых разрядах;
  - расчет ЭДС, наведенной в проводниках и элементах заземляющего устройства в результате протекания тока молнии;
  - расчет длины искрового канала молнии в грунте и оценка возможности его перекрытия на кабельные коммуникации, элементы заземления и другие конструкции объекта;
  - расчет уровня потенциала, заносимого на заземление электронного оборудования и оборудования ИТСО объекта при молниевых разрядах;
  - определение зон внутренней молниезащиты в местах размещения электронного оборудования и оборудования ИТСО объекта согласно зонной концепции;
  - расчет уровней электростатического заряда зданий и сооружений при молниевых разрядах.

**Система электроснабжения:**

- расчет уровней магнитного поля, воздействующего на электронное оборудование объекта в нормальном режиме работы оборудования ИТСО и при замыканиях в сетях электроснабжения;
- расчет уровня помех, воздействующих на порты электронного оборудования объекта при замыкании в силовых цепях;
  - расчет уровней помех, воздействующих на электронное оборудование объекта при коммутациях в сетях электроснабжения;
  - проверка системы электроснабжения на соответствие условиям нормального функционирования электронного оборудования и оборудования ИТСО объекта;
  - проверка выполнения условий работоспособности электронного оборудования со стороны воздействия электромагнитного поля радиочастотного диапазона;
  - проверка выполнения условий безопасного функционирования электронного оборудования и оборудования ИТСО со стороны воздействия электростатических разрядов;
  - проверка параметров системы заземления электронного оборудования и оборудования ИТСО объекта на соответствие требованиям ЭМС, определение необходимости и целесообразности выполнения оптимизации заземляющего устройства по условиям ЭМС.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							<b>ЭИ.035920.03-ОЭС-ПЗ</b>	Лист
										10
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		

## 2. Оценка электромагнитной совместимости

### 2.1 Описание объекта

Объектом аудита является проектная документация по автозаправочной станции Ново-Уренгойского ЛПУМГ, шифр ЭИ.035920.03-ОЭС.

Проектом предусматривается:

- сооружение устройств заземления и молниезащиты.

#### **Климатические условия.**

В административном отношении участок работ расположен в Российской Федерации, Тюменская область, Пуровском районе, на территории Ново-Уренгойского ЛПУМГ в 14 км от г. Новый Уренгой.

Район изысканий относится к I району, В подрайону климатического районирования для строительства согласно СП 131.13330.2020.

Согласно СП 20.13330.2016 "Нагрузки и воздействия" актуализированная редакция СНиП 2.01.07-85\* по нормативному ветровому давлению территория относится к I району (0,23 кПа), по снеговым нагрузкам – к IV, нормативный вес снегового покрова для района – 2,0 кПа. Район гололедности II. Нормативная толщина стенки гололеда 5 мм.

Согласно ПУЭ (7 издание) [20] территория изысканий относится к II району по ветровому давлению (500 Па); район гололедности – II (нормативная толщина стенки гололеда 15 мм); средняя продолжительность гроз в год от 40 до 60 часов.

Климатические параметры холодного и теплого периода представлены в таблицах 2.1, 2.2

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					ЭИ.035920.03-ОЭС-ПЗ	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.		Подп.

Таблица 2.1 – Климатические параметры холодного периода

Метеостанция			Тобольск
Температура воздуха наиболее холодных суток, °С, обеспеченностью 0,98			-47
Температура воздуха наиболее холодных суток, °С, обеспеченностью 0,92			-44
-Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью 0,98			-43
Температура воздуха наиболее холодной пятидневки, °С, обеспеченностью 0,92			-39
Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,94			-25
Абсолютная минимальная температура воздуха, °С			-52
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее холодного месяца, °С			9,1
Продолжительность, суточная и средняя температура воздуха, °С, периода со средней суточной температурой воздуха	≤0°С	продолжительность	172
		средняя температура	-12,1
	≤8°С	продолжительность	231
		средняя температура	-7,9
	≤10°С	продолжительность	249
		средняя температура	-6,7
Средняя месячная относ. влажность воздуха наиболее холодного месяца, %			81
Средняя месячная относ. влажность воздуха в 15 ч наиболее холодного месяца, %			80
Количество осадков за ноябрь - март, мм			182
Преобладающее направление ветра за декабрь - февраль			ЮВ
Максимальная из средних скоростей ветра по румбам за январь, м/с			4,1
Средняя скорость ветра, м/с, за период со ср. суточной температурой воздуха ≤ 8 °С			3,1

Таблица 2.2 – Климатические параметры теплого периода

Метеостанция			Тобольск
Барометрическое давление, гПа			1010
Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,95			23
Температура воздуха, °С, обеспеченностью 0,98			26
Средняя максимальная температура воздуха наиболее теплого месяца, °С			24,3
Абсолютная максимальная температура воздуха, °С			40
Средняя суточная амплитуда температуры воздуха наиболее теплого месяца, °С			10,6
Средняя месячная относительная влажность воздуха наиболее теплого месяца, %			71
Средняя месячная относительная влажность воздуха в 15 ч наиболее теплого месяца, %			57
Количество осадков за апрель - октябрь, мм			409
Суточный максимум осадков, мм			51
Преобладающее направление ветра за июнь - август			С
Минимальная из средних скоростей ветра по румбам за июль, м/с			0,0

Взам. инв. №

Подп. и дата

Инв. № подл.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата

ЭИ.035920.03-ОЭС-ПЗ

Лист

12

## 2.2 Контроль заземляющего устройства

### 2.2.1 Удельное сопротивление грунта

Параметр удельного сопротивления грунта необходим для расчетов уровней электромагнитных помех при КЗ и молниевых разрядах, величин сопротивлений ЗУ, которые проверяются на соответствие нормам.

#### Методика оценки.

Работы выполняются согласно РД 153-34.0-20.525-00 и СТО Газпром 2-1.11-172-2007.

#### Результат оценки.

Данные изыскательских работ (геофизические исследования ЭИ.035920.03-ИГИ). Для проектируемого объекта значения удельного электрического сопротивления были приняты из справочника по технике безопасности Долина П.А., согласно составу грунта. Значения удельного электрического сопротивления грунта в районе рассматриваемой площадки составили 32-39 Ом\*м.

При расчетах заземляющих устройств были выбраны наибольшие значения удельного электрического сопротивления грунта в районе строительства, представлены в таблице 2.3

Таблица 2.3 – Удельные сопротивления грунта

№	Объект	$\rho$ , Ом*м (верхний слой)	$\rho$ , Ом*м (нижний слой)
1	Автозаправочная станция Ново-Уренгойского ЛПУМГ	32	39

### 2.2.2 Сопротивление заземляющего устройства

Работы выполняются в целях контроля сопротивления заземляющего устройства на соответствие требованиям нормативной документации и ЭМС электронного оборудования и оборудования ИТСО.

#### Методика расчета.

Расчет сопротивления ЗУ выполняется при помощи ПО, сертифицированного на соответствие требованиям СО 34.35.311-2004, ГОСТ Р ИСО/МЭК 12119-2000 и МИ 2891-2004.

Согласно ПУЭ изд. 7 сопротивление ЗУ электрооборудования до 1 кВ с заземленной нейтралью не должно превышать 4 Ом.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							ЭИ.035920.03-ОЭС-ПЗ	Лист
										13
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		



## Результаты расчетов.

Заземление здания обеспечивается по контуру, пролегающему по периметру на глубине 0,7 м и на расстоянии не менее 1 м от его фундамента.

В качестве заземляющих устройств используются естественные заземлители (металлические подземные конструкции, фундаменты зданий) и искусственные заземлители (электроды заземления).

Искусственные заземлители: комплектное заземляющее устройство, состоящее из вертикальных электродов из оцинкованной стали диаметром 16 мм длиной 5 метров соединенные между собой горизонтальной полосой 4x40 мм из оцинкованной стали.

Заземление электронного оборудования и оборудования ИТСО связано с общим контуром заземления.

На вводе в здания металлические трубы коммуникаций и кожухи изоляции заземляются.

Расчетные значения сопротивления растеканию заземляющих устройств объектов не превысили допустимые нормы.

Расчет производился для упрощенной модели контура заземления, без учета точного количества свай зданий, фундаментальных столбов, других естественных заземлителей и брони силовых кабелей. С учетом вышеперечисленных естественных заземлителей расчетное значение сопротивления ЗУ уменьшится.

Все проектируемые сооружения, корпуса электрооборудования и т.д. на территории объектов обеспечены эффективной электрической связью, что, в свою очередь, обеспечивает эффективное снижение разности потенциалов, прикладываемых к входам электронного оборудования и оборудования ИТСО при молниевых разрядах и замыканиях в цепях электроснабжения.

### Вывод.

Параметры заземляющего устройства сооружений объекта соответствуют требованиям ЭМС.

### 2.2.3 Заземление электрооборудования

Оценка корректности заземления электрооборудования и оборудования ИТСО выполняется для проверки заземления электрооборудования и оборудования ИТСО на соответствие требованиям ЭМС и нормативной документации.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					ЭИ.035920.03-ОЭС-ПЗ	Лист
								14
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.		Подп.

**Методика оценки.**

Параметры схемы заземления электрооборудования и оборудования проверяются на соответствие требованиям СТО Газпром 2-1.11-172-2007, ПУЭ 7 изд. и ПТЭЭП.

**Результаты оценки.**

Металлосвязь между элементами оборудования объекта обеспечивается стальной полосой 4x40мм. Металлосвязь между внутренними заземляющими устройствами осуществляется заземляющими проводниками.

Электрооборудование систем автоматизации и связи заземляется в соответствии с требованиями ГОСТ Р 50571.10-96, ГОСТ Р 50571.21-2000 и ГОСТ Р 50571.22-2000.

Для улучшения условий электромагнитной совместимости средства систем связи, КИПиА, автоматизации размещаются в отдельных помещениях с силовым оборудованием.

Электротехническое оборудование, нормально не находящееся под напряжением, заземляется на проводник (РЕ) кабеля.

Схемы заземления электрооборудования и оборудования объектов обеспечивают эффективное снижение напряжения при молниевых разрядах и КЗ.

При строительстве рекомендуется максимально использовать для уравнивания потенциалов металлическую арматуру сооружений.

**Вывод.**

Заземление электронного оборудования и оборудования ИТСО объектов соответствует требованиям ЭМС.

**2.3 Воздействие молниевых разрядов**

В данном разделе проводится оценка уровня электромагнитных воздействий на электронное оборудование при молниевых разрядах.

**2.3.1 Расчет зоны молниезащиты**

Для оценки степени защищенности здания объекта от прямых молниевых разрядов выполняется расчет зоны молниезащиты.

**Методика расчета.**

Расчет плотности ударов молнии в землю и зоны молниезащиты выполняется в соответствии с РД 34.21.122-87 и СО 153-34.21.122-2003.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							<b>ЭИ.035920.03-ОЭС-ПЗ</b>	Лист
										15
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		

### Результаты расчета.

Грозы наблюдаются в теплое время года и сопровождаются шквалистым ветром, сильными ливнями, градом. Среднегодовое количество дней с грозой составляет 19,5, наибольшее – 38. Продолжительность гроз в год 39,5 дней. Согласно карте 2.5.3 ПУЭ (7 изд.) среднегодовая продолжительность гроз в данном районе – от 40 до 60 часов.

Площадь сбора разрядов для установленных на территории строительства молниеотводов составляет примерно 0,0095 км<sup>2</sup> (950 м<sup>2</sup>). Ожидаемое количество разрядов молнии в территорию объекта составляет 0,0047.

Согласно РД 34.21.122-87, зона защиты типа А обладает надежностью 95% и выше, следовательно, прорыв молниевое разряда через системы молниезащиты возможен 1 раз в 144 года, что превышает срок службы оборудования.

Молниезащита зданий и сооружений обеспечивается естественными молниеотводами – металлическая кровля (профлист толщиной 0,8 мм) и искусственными молниеотводами – опоры освещения с молниеотводами.

### Вывод.

Система молниезащиты объекта удовлетворяет требованиям ЭМС.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					ЭИ.035920.03-ОЭС-ПЗ	Лист
								16
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.		Подп.

### 2.3.2 Распределение потенциалов

В данном разделе выполняется оценка длины искрового канала, направления его развития и вероятности перекрытия на коммуникации и здания объекта.

#### Методика оценки.

Работы выполняются в соответствии с требованиями СТО Газпром 2-1.11-172-2007 (раздел 8.3).

#### Результаты оценки.

Площадки проектируемых объектов и молниеотводы разделены с общим ЗУ, что позволяет рассматривать их в расчетах как отдельно стоящие.

#### Вывод.

Образование искрового канала на поверхности грунта между молниеотводами и металлоконструкциями защищаемого объекта исключено.

### 2.4 Зоны внутренней молниезащиты

#### Методика оценки.

Оценка выполняется в соответствии с СТО Газпром 2-1.11- 172-2007.

#### Результаты оценки.

Общие принципы деления объекта на условные защитные зоны с точки зрения прямого и непрямого воздействия молнии изложены в СТО Газпром 2-1.11-290-2009. Согласно п. 10.2.4 данного стандарта условно объект делится на 5 зон молниезащиты.

Зона 0а - область, непосредственно подверженная воздействию прямого удара молнии (имеет место непосредственный контакт с каналом молнии) и возникающего при этом электромагнитного поля.

Зона 0в - область, не подверженная прямым ударам молнии, но в которой происходит растекание практически всего тока молнии. В данной зоне имеется воздействие неослабленного электромагнитного поля.

Зона 1 - область, но в которой происходит растекание доли тока молнии, существенно меньшей, чем полный ток молнии. Электромагнитное поле также снижено по сравнению с зонами

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							<b>ЭИ.035920.03-ОЭС-ПЗ</b>	Лист
										17
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		

0а и 0в за счёт экранирующих свойств строительных конструкций. На вводе в данную зону должны устанавливаться УЗИП класса I.

Зона 2 - область, где обеспечивается дальнейшее снижение растекающейся доли тока молнии и дальнейшее снижение электромагнитного поля. В данной области должно размещаться чувствительное оборудование, предназначенное для промышленных зон. На вводе в данную зону должны устанавливаться УЗИП класса II.

Зона 3 - область, где растекание существенной доли тока молнии не происходит, а электромагнитное поле ослаблено до минимума. В данной области может размещаться оборудование, не предназначенное для промышленных зон.

На границах раздела отдельных зон необходимо обеспечить защитное последовательное соединение всех металлических частей, с обеспечением их периодического контроля.

Кабельные линии, пролегающие в пределах зданий и сооружений и не выходящих за пределы зоны 1, не подлежат защите, т.к. установленное оборудование соответствует не ниже 3 группе устойчивости к воздействию импульсных помех по ГОСТ Р 51317.4.5-99.

В цепях питания, устанавливается УЗИП I+II класса.

#### **Вывод.**

Защита электронного оборудования и оборудования ИТСО от импульсных перенапряжений соответствует требованиям ЭМС.

### **2.5 Импульсные магнитные поля**

В данном разделе выполняется оценка уровней импульсных магнитных полей, воздействующих на электронное оборудование в нормальном режиме работы и при замыканиях в силовых цепях.

#### **Методика расчета.**

Работы выполняются согласно СТО Газпром 2-1.11-172- 2007, ГОСТ 50648-94.

Расчет выполняется при помощи специализированного программного обеспечения для моделирования импульсных помех и перенапряжений в разветвленных проводах и кабельных линиях «EMI analyzer», обработка результатов производилась в программном обеспечении «Microsoft Office» с учетом принципа суперпозиции полей.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					<b>ЭИ.035920.03-ОЭС-ПЗ</b>	Лист
								18
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.		Подп.

Результаты расчета.

Уровень постоянно действующего магнитного поля промышленной частоты при номинальном токе в шинах на расстоянии 1 м от шин составляет 17,7 А/м, вблизи электронного оборудования и оборудования ИТСО с учетом экранирования, не превысит 9,3 А/м.

Уровень импульсного магнитного поля, воздействующего на электронное оборудование при замыканиях в силовых цепях не превысит 70 А/м.

Согласно СанПиН 2971-84, предельно допустимый уровень напряженности электрического поля в зданиях и помещениях - 0,5 кВ/м. Согласно СанПиН 2.2.4.1191, предельно допустимый уровень напряженности электрического поля промышленной частоты, воздействующего на оперативный персонал в течение всей смены - 5 кВ/м, магнитного - 80 А/м. Уровень напряженности электрического и магнитного поля, воздействующего на оперативный персонал, не превышает предписанные нормы.

#### **Вывод.**

Уровень магнитного поля, воздействующего на электронное оборудование в нормальном режиме работы в силовых цепях, удовлетворяет требованиям ЭМС.

### **2.6 Замыкания в силовых цепях**

В данном разделе выполняется оценка уровня напряжения, воздействующего на порты электронного оборудования и оборудования ИТСО при замыканиях в силовых цепях.

#### **Методика расчета.**

Работы выполняются согласно СТО Газпром 2-1.11-172-2007.

#### **Результаты оценки.**

Короткие замыкания и коммутации в цепях 0,4 кВ не представляют угрозы появления опасных значений потенциалов на ЗУ электрооборудования и оборудования ИТСО.

Мероприятия по снижению помех и наводок в кабельных линиях:

- кабельные потоки, содержащие силовые и контрольные кабели разнесены в пространстве с целью исключения взаимовлияний, при этом сигнальные цепи систем автоматизации выделены в отдельные кабели с преимущественным использованием симметричных линий, что позволяет в соответствии с ГОСТ Р 51317.4.5-99 уменьшить перенапряжения «провод-провод».

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							<b>ЭИ.035920.03-ОЭС-ПЗ</b>	Лист
										19
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		

- для кабельных проводок предусмотрено двухстороннее заземление экранов на обоих концах кабелей возле оборудования, если указанное не противоречит требованиям изготовителей оборудования. Если же имеются требования изготовителей об одностороннем заземлении экранов, то экраны заземляются в одной точке со стороны контроллера или вторичного устройства.

#### **Вывод.**

Уровень кондуктивных помех, вызванных замыканиями в силовых цепях, не угрожает нарушению нормального функционирования электронного оборудования и оборудования ИТСО.

### **2.7 Электромагнитные поля радиочастотного диапазона**

Целью оценки является выявление на объекте мест с повышенной напряженностью электромагнитного поля радиочастотного диапазона от посторонних источников в местах установки ТС.

#### **Методика оценки.**

Работы проводятся согласно СТО Газпром 2-1.11-172-2007 "Методика по проведению экспертизы основных производственных объектов ОАО "Газпром" на соответствие нормативным требованиям электромагнитной совместимости".

#### **Результаты**

Уровень устойчивости к воздействию электромагнитного поля радиочастотного диапазона у электронного оборудования и оборудования ИТСО размещаемого на объектах, не ниже 3 группы.

Допустимые уровни напряженности электромагнитного поля радиочастотного диапазона обеспечивают естественные экраны: металлоконструкции зданий и металлические шкафы.

Для защиты от воздействия электромагнитного поля переносных радиопередающих устройств необходимо административно ограничивать их применение вблизи микропроцессорной аппаратуры на расстояние не ближе 2 - 3 м.

#### **Вывод.**

Уровень электромагнитного поля радиочастотного диапазона не представляет опасности для нормального функционирования электронного оборудования и оборудования ИТСО.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №							<b>ЭИ.035920.03-ОЭС-ПЗ</b>	Лист
										20
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.	Подп.	Дата		

## 2.9 Электростатические потенциалы

При проведении защитных мероприятий от статического электричества следует руководствоваться требованиями ГОСТ 12.4.124-83 "Средства защиты от статического электричества. Общие технические требования".

Методы защиты от статического электричества, которые не позволяют накапливаться зарядам на диэлектриках и теле человека:

- увеличение относительной влажности воздуха в помещении до 65-75%;
- применение антистатических линолеумов, настилов, ковриков, матов;
- использование персоналом антистатической одежды (халатов, курток), антистатической обуви или полосок заземления, закрепляемых на любом типе обуви;
- заземление персонала посредством кистевых браслетов с шарнирным контактом и заземляющим кордом, присоединяемым к заземляющему устройству. При укладке антистатических линолеумов, настилов, ковриков, матов необходимо руководствоваться рекомендациями производителя и использовать только указанные в техническом описании покрытия клеи (контактные или электропроводящие) и дополнительные материалы (медные ленты, присоединяемые к заземляющему устройству здания, зажимы, проводники и т.д.).

В помещениях объекта, где размещено электронное микропроцессорное оборудование, рекомендуемое минимальное значение влажности воздуха составляет 55%, которое должно поддерживаться увлажняющими установками.

### Вывод.

Уровень электростатического заряда оперативного персонала не будет представлять опасность для нормального функционирования электронного оборудования и оборудования ИТСО при выполнении рекомендаций, указанных в данном разделе.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					ЭИ.035920.03-ОЭС-ПЗ	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.		Подп.



### 3. Заключение

Проектная документация по автозаправочной станции Ново-Уренгойского ЛПУМГ, шифр ЭИ.035920.03-ОЭС соответствует нормативным требованиям ЭМС.

Инв. № подл.	Подп. и дата	Взам. инв. №					ЭИ.035920.03-ОЭС-ПЗ	Лист
			Изм.	Кол.уч.	Лист	№док.		Подп.

**Таблица регистрации изменений**

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в док.	Номер док.	Подп.	Дата
	изме-нённых	заменённых	новых	аннулированных				

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

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

**ЭИ.035920.03-ОЭС-ПЗ**