

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT		ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ				ТУ	
ПАО «Орскнефтеоргсинтез». г.Орск							
ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ, ПОСТАВЛЯЕМОЕ КОМПЛЕКТНО С ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ОБОРУДОВАНИЕМ							
ЭТ-05-ТУ-004							
ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЕ, ПОСТАВЛЯЕМОЕ КОМПЛЕКТНО С ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМ ОБОРУДОВАНИЕМ		Стадия		Лист		Листов	
		Р		1		18	
НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT							

Согласовано		
Взамен инв. №		
Подпись и дата		
Инв.№ подл.	Разраб.	Исправников
	Проверил	Козлов
	Нач. отдела	Першикова
	Н. контр.	Березовская
	ГИП	Вадалов

Этот документ является собственностью "НЕФТЕХИМПРОЕКТ"  
и не подлежит копированию и распространению без его согласия

Этот документ является собственностью "НЕФТЕХИМПРОЕКТ" и не подлежит копированию и распространению без его согласия

[illegible]

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №

						ЭТ-05-ТУ-004	Лист
5		Зам.			06.12.21		2
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		

ОГЛАВЛЕНИЕ

	стр.
1. ОБЩИЕ ПРАВИЛА	4
2. НОРМЫ И ПРАВИЛА	4
3. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ	7
4. НАПРЯЖЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ЦЕПЯХ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ	7
5. ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЮ	8
6. СТЕПЕНЬ ЗАЩИТЫ	10
7. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ШКАФАМ УПРАВЛЕНИЯ, РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫМ ШКАФАМ, СОЕДИНИТЕЛЬНЫМ КОРОБКАМ, КАБЕЛЬНЫМ ПРОКЛАДКАМ, ЭЛЕКТРООСВЕЩЕНИЮ	11
8. ГРАНИЦЫ ПОСТАВКИ	16
9. ИСПЫТАНИЯ И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ	16
10. ДОКУМЕНТАЦИЯ	17
11. МАРКИРОВКА	18
12. ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ, ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ	18

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №							Лист
									3
5		Зам.			06.12.21	ЭТ-05-ТУ-004			
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата				

## 1. ОБЩИЕ ПРАВИЛА

### 1.1. Область применения

Настоящие технические условия (ТУ) содержат минимальные технические требования при проектировании, изготовлении и выборе электрического оборудования, поставляемого комплектно с технологическим оборудованием (компрессорами, насосами и т. д): электротехнические шкафы, щиты, ящики, панели управления, клеммные коробки, светильники, кабели, изделия для прокладки кабелей и др.

### 1.2. Общие положения

Все поставляемое электрооборудование должно быть изготовлено в соответствии с техническими требованиями на оборудование, стандартами, действующими в стране-изготовителе, действующими нормативными документами РФ, а также отвечать требованиям Федеральных законов, ТР ТС, ГОСТ, отраслевых стандартов и ПУЭ.

### 1.3. Исключения из технических условий

1.3.1. Отступления от этих ТУ возможны, если Поставщик их перечислил в своем предложении и получил от ЗАО «Нефтехимпроект» письменное согласование.

1.3.2. При отсутствии отступлений Покупатель предполагает, что оборудование Поставщика полностью соответствует настоящим ТУ.

1.3.3. В случае выявления несоответствия (разночтений) между требованиями настоящих технических условий и требованиями соответствующих российских и международных стандартов выбирается самый жёсткий вариант.

## 2. НОРМЫ И ПРАВИЛА

Электрооборудование, поставляемое комплектно с технологическим оборудованием, по своим проектным решениям, материалам, характеристикам должно соответствовать действующим нормативным документам РФ\*:

Ф.З. №116	Федеральный закон «О промышленной безопасности опасных производственных объектов» (с изменениями от 08.12.2020г).
Ф.З. №123	Федеральный закон «Технический регламент о требованиях пожарной безопасности» (с изменениями от 27.12.2018г).
ТР ТС 012/2011	Технический регламент Таможенного союза «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах», утв. решением комиссии Таможенного союза от 18.10.2011 г, № 825 (с изменениями от 01.12.2020г). Редакция, действующая с 01.01.2021г.
ТР ТС 004/2011	Технический регламент Таможенного союза «О безопасности низковольтного оборудования», утв. решением комиссии Таможенного союза от 16.08.2011 г, № 768 (с изменениями от 25.10.2016г).
ТР ТС 010/2011	Технический регламент Таможенного союза «О безопасности машин и оборудования», утв. решением комиссии Таможенного союза от 18.10.2011 г, № 823 (с изменениями от 16.05.2016г).

\* Данный перечень не претендует на полноту, а содержит лишь основные нормативные документы, инструкции и стандарты.

Взамен инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

5		Зам.			06.12.21
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЭТ-05-ТУ-004

Лист

4

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT		ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ				ТУ	
ТР ТС 020/2011		Технический регламент Таможенного союза «Электромагнитная совместимость технических средств», утв. решением комиссии Таможенного союза от 09.12.2011 г, № 879 (с изменениями от 03.02.2015г).					
ФНП		«Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств», утв. приказом Ростехнадзора от 15.12.2020 г № 533, зарег. Минюстом РФ 25.12.2020г №61808. Введены в действие 01.01.2021г.					
ГОСТ 14254-2015		Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (код IP).					
ГОСТ 32144-2013		Нормы качества электрической энергии в системах электроснабжения общего назначения.					
ГОСТ 15150-69		Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды (с изменениями 1, 2, 3, 4, 5).					
ГОСТ Р 52735-2007		Короткие замыкания в электроустановках. Методы расчета в электроустановках переменного тока напряжением свыше 1 кВ.					
ГОСТ Р 52868-2007		Системы кабельных лотков и системы кабельных лестниц для прокладки кабелей					
ГОСТ 28249-93		Короткие замыкания в электроустановках. Методы расчета в электроустановках переменного тока напряжением до 1 кВ.					
ГОСТ Р МЭК 60073-2000		Маркировка и обозначения органов управления и контрольных устройств.					
ГОСТ Р МЭК 60204-1-2007		Безопасность машин. Электрооборудование машин и механизмов. Общие требования.					
ГОСТ Р 30852.1-2002÷30852.18-2002		Комплекс стандартов «Электрооборудование взрывозащищенное». (действующие части)					
ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017)		Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования					
ГОСТ 31610.20-1-2020 (ISO/IEC 80079-20-1:2017)		Характеристики веществ для классификации газа и пара. Методы испытаний и данные					
ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017)		Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования					
ГОСТ 31610.20-1-2020 (ISO/IEC 80079-20-1:2017)		Характеристики веществ для классификации газа и пара. Методы испытаний и данные					
ГОСТ Р 50462-2009		Идентификация проводников посредством цветов и буквенно-цифровых обозначений.					
ГОСТ Р 50571.2-94 (МЭК 364-3-93)		Электроустановки зданий. Основные характеристики.					
ГОСТ 32966-2014		Установки электрические зданий. Диапазоны напряжения.					
СП 14.13330.2018		Строительство в сейсмических районах.					
СП 52.13330.2016		Естественное и искусственное освещение.					
5		Зам.			06.12.21	ЭТ-05-ТУ-004	Лист
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		5

Этот документ является собственностью "НЕФТЕХИМПРОЕКТ"  
и не подлежит копированию и распространению без его согласия

НЕФТЕХИМПРОЕКТ NEFTECHIMPROEKT			ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ			ТУ		
СП 131.13330.2020			Строительная климатология. Актуализированная редакция СНиП 23-01-99*. Введен в действие 25.06.2021 года.					
ПУЭ			Правила устройства электроустановок 6-е, 7-е издание.					
СО 153-34.21.122-03			Инструкция по устройству молниезащиты зданий, сооружений и промышленных коммуникаций.					
РД 34.21.122-87			Инструкция по устройству молниезащиты зданий и сооружений.					
РД 34.45-51.300-97			Объем и нормы испытаний электрооборудования.					
-Настоящим техническим условиям.								

### 3. УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

Конструкция электрооборудования должна обеспечивать работу в следующих условиях температуры и влажности:

#### 3.1. Электрооборудование, установленное вне зданий:

- температура, °C минус 44 ÷ плюс 42
- относительная влажность (верхнее значение) при температуре плюс 25°C 60-76%

#### 3.2. Электрооборудование, установленное внутри производственных зданий:

- температура, °C плюс 5 ÷ плюс 42
- относительная влажность (верхнее значение) при температуре плюс 25°C 76%

#### 3.3. Электрооборудование, устанавливаемое в электропомещениях:

- температура плюс 5 ÷ плюс 42
- относительная влажность (верхнее значение) при температуре плюс 25°C 76%

Поставщик должен проинформировать Заказчика до заказа об учете этих условий и должен выдать необходимые ограничения и примечания.

Климатические условия указываются в каждом опросном листе на оборудование.

#### 3.4. Согласно приложению Б СП 14.133330.2014 расчетная сейсмическая интенсивность землетрясений в баллах шкалы MSK-64 для средних грунтовых условий и степенной опасности – С(1%) в течение 50 лет, для г.Орск по картам ОСР-97С – 6 баллов (технический отчет №И-0118-14Г).

### 4. НАПРЯЖЕНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ЦЕПЯХ ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЯ

#### 4.1. Силовое электрооборудование.

Используемые напряжения цепей электрооборудования должны быть следующими:

##### 4.1.1 Двигатели мощностью $\geq 200$ кВт – 10 кВ, сеть трехфазная трехпроводная с изолированной нейтралью.

##### 4.1.2 Двигатели и трехфазные потребители (подогрев, отопление, силовые розетки) мощностью < 200 кВт - 400 В, 50 Гц, сеть трехфазная пятипроводная с глухозаземленной нейтралью.

##### 4.1.3 Однофазные потребители (розетки и различное оборудование) -230 В, 50 Гц, сеть однофазная трехпроводная с глухозаземленной нейтралью.

##### 4.1.4 Сети ремонтного освещения – 12 В, 36 В.

#### 4.2. Управление и сигнализация.

##### 4.2.1. Цепи оперативного тока в РУ-10 кВ - 220 В постоянного тока.

##### 4.2.2. Цепи управления и сигнализации в электротехническом оборудовании 400 В / 230 В переменного тока, 24 В постоянного тока.

##### 4.2.3. Вывод информации, поступающей из электротехнического устройства в АСУ ТП, и команды, поступающие из АСУ ТП в электротехническое устройство, должны осуществляться на специальных разделительных клеммниках, которые размещаются в шкафах выходных клеммников (ШВК).

Взамен инв. №	
Подпись и дата	
Инв.№ подл.	

5		Зам.			06.12.21
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЭТ-05-ТУ-004

Лист

7

4.2.4. Контакты, выдаваемые реле для вывода в АСУ ТП и контакты из АСУ ТП ("сухие"), должны быть без полярности. Их использование предусматривается для разрыва электрической цепи напряжением 24 В или 220 В постоянного тока или 230 В переменного токов. Ток цепей управления реле должен быть не более 1 А.

4.2.5. В электротехнических шкафах должны быть выведены на клеммники "сухие" контакты состояния выключателей отходящих линий (вкл., откл., аварийное отключение, контроль напряжения на секции), "сухие" контакты состояния электродвигателей (вкл., откл., (для задвижек-откр./закр.), аварийное отключение, «Пуск»/ «Стоп» по месту) для последующего их вывода в АСУ ТП.

Технические условия на электрическое питание приборов КИП и А, системы управления, логических функций и сигнализации приведены в технических условиях на проектирование и изготовление КИПиА.

4.3. Электротехнические аппараты и приборы, устанавливаемые внутри электрических шкафов, должны нормально работать при пониженном напряжении равном 80% от номинального напряжения, возникающего при самозапуске электродвигателей.

4.4. Если для поставляемого электрооборудования требуются величины уровня напряжения, отличающиеся от указанных в пунктах 4.1, 4.2 технических условий, Поставщик должен сообщить об этом Заказчику. Как правило, после согласования других уровней напряжения, они должны обеспечиваться трансформаторами и/или блоками питания, поставляемыми Поставщиком в составе комплектного оборудования.

4.5. Микропроцессорные устройства, питающиеся от сети переменного напряжения 400/230 В, должны допускать перерыв электроснабжения на время работы схемы автоматического включения резерва АВР, без перегрузки устройства и без выдачи излишних сигналов на блокировку.

## 5. ТРЕБОВАНИЯ К ЭЛЕКТРООБОРУДОВАНИЮ

5.1. В состав электрического оборудования, поставляемого комплектно с технологическим оборудованием, могут входить любые изделия, выполняющие функции, указанные в заказной спецификации.

Заказчик может проинформировать Поставщика комплектного оборудования о предпочтительных изготовителях компонентов электрического оборудования.

5.2. По мере возможности использовать стандартное оборудование.

5.3. Разрывная способность выключателей силовых цепей под нагрузкой должна соответствовать номинальным токам и токам короткого замыкания электропотребителей.

5.4. Электротехническое оборудование должно обеспечивать безопасную работу персонала при нормальном режиме работы, проверках и техобслуживании.

5.5. Наружная и внутренняя оснастка оболочек должна соответствовать условиям применения.

5.6. Технологическое оборудование, трубопроводы, и пр. не должны препятствовать доступу к электрооборудованию.

5.7. Трубопроводы не должны использоваться в качестве опор для электрооборудования.

5.8. Оборудование весом  $\geq 20$  кг должно быть оснащено подъемными проушинами или аналогичными устройствами.

5.9. На оборудование должна быть нанесена маркировка, которая включает:  
- наименование изготовителя или его зарегистрированный товарный знак;

Взамен инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

5		Зам.			06.12.21
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЭТ-05-ТУ-004

Лист

8

- обозначение типа оборудования;
- заводской номер;
- номер сертификата соответствия;
- маркировку взрывозащиты;
- номинальное напряжение или диапазон номинальных напряжений;
- длительно допустимое рабочее напряжение;
- условное обозначение рода тока (если не указана номинальная частота);
- условное обозначение класса защиты от поражения человека электрическим током;
- степень защиты, обеспечиваемая оболочкой;
- номинальную потребляемую или полезную мощность либо номинальный ток;
- массу;
- габаритные размеры;
- дату изготовления;
- маркировку единым знаком обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза.

Маркировка должна быть нанесена на поверхность оборудования или табличку, доступные для осмотра без разборки или применения инструмента, и сохраняться в течение всего срока службы оборудования.

Маркировка должна выполняться на русском языке.

- 5.10. Все электрооборудование должно иметь сертификаты в соответствии с требованиями Технических регламентов Таможенного союза: ТР ТС 004/2011, ТР ТС 012/2011, ТР ТС 020/2011. Сертификаты или декларации, обоснование безопасности в соответствии с требованиями ТР ТС 010/2011.
- 5.11. Измерительные приборы должны иметь сертификаты об утверждении типа средств измерений, выданные Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии (РОССТАНДАРТ).

Инв.№ подл.	Подпись и дата					Взамен инв. №				
5		Зам.			06.12.21	ЭТ-05-ТУ-004				Лист
Изм.	Коп.ч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата					9

## 6. СТЕПЕНЬ ЗАЩИТЫ

- 6.1. В отсутствие иных указаний, электрооборудование, установленное снаружи или под навесом, должно обладать степенью защиты не менее IP55, должно быть защищено от непогоды, иметь слив и/или защиту от конденсации.
- 6.2. В отсутствие иных указаний оболочка электрооборудования, установленного в производственных помещениях, должна иметь степень защиты, как минимум, IP 55 и в электрощитовых помещениях IP31.
- 6.3. Все электрооборудование, устанавливаемое во взрывоопасных зонах, должно быть выполнено во взрывозащищенном исполнении, соответствующем классу взрывоопасной зоны, категории и группе взрывоопасной смеси.  
В дополнении к пункту 5.10, оборудование, размещаемое во взрывоопасных зонах, должно иметь сертификат соответствия требованиям ТР ТС 012/2011.
- 6.4. В зависимости от предусмотренных специальных мер по предотвращению воспламенения окружающей взрывоопасной среды, электротехническое оборудование может иметь один вид или сочетание нескольких видов взрывозащиты.
- 6.4.1. Электрическое оборудование, предназначенное для работы во взрывоопасных газовых средах:
- d» - взрывонепроницаемая оболочка;
  - "p" ("px", "py", "pz") – заполнение или продувка оболочки под избыточным давлением;
  - "e" - повышенная защита.
- 6.4.2. Искрообразующее оборудование:
- "d" - взрывонепроницаемая оболочка.
- 6.4.3. Электродвигатели:
- "d" - взрывонепроницаемые;
  - "p" ("px", "py", "pz") – заполнение или продувка оболочки под избыточным давлением;
  - "nA" – неискрящее оборудование.
- 6.4.4. Осветительное оборудование:
- "d" - взрывонепроницаемая оболочка.

Инв.№ подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №						
							ЭТ-05-ТУ-004	Лист
5		Зам.				06.12.21		10
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

**7. СПЕЦИАЛЬНЫЕ ТРЕБОВАНИЯ К ШКАФАМ УПРАВЛЕНИЯ, РАСПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫМ ШКАФАМ, СОЕДИНИТЕЛЬНЫМ КОРОБКАМ, КАБЕЛЬНЫМ ПРОКЛАДКАМ, ЭЛЕКТРООСВЕЩЕНИЮ****7.1. Общие положения.**

Шкафы управления, распределительные шкафы предназначены для электроснабжения потребителей и являются составной частью электротехнического оборудования, поставляемого в комплекте с технологическим оборудованием. Они должны быть оснащены всеми средствами управления, контроля и защиты, необходимыми для запуска, нормального режима работы и обеспечивать безопасную работу механизмов.

**7.1.1 Устанавливаемое оборудование (технологическое и электротехническое) не должно создавать препятствий, мешающих доступу для обслуживания электрической аппаратуры, пультов управления и соединительных коробок. Рабочее пространство с передней стороны электрической аппаратуры должно соответствовать ГОСТ Р МЭК 60204-1-2007.****7.2. Конструктивные характеристики.**

Общая высота напольных шкафов управления не должна превышать 2200 мм, а глубина 600 мм. Габаритные размеры шкафов могут быть изменены по согласованию с Заказчиком. Размеры транспортных секций комплектных устройств, с учетом упаковки, должны быть не более 1200x1250x2450 мм (ШxГxВ).

Электрооборудование, устанавливаемое в помещениях с нормальной средой, должно быть спроектировано предпочтительно с выкатными модулями, с верхним расположением главных распределительных шин и уровнем зонирования не ниже 4б. Зонирование должно быть реализовано с применением металлических заземленных перегородок между отсеками.

Органы управления, сигнальная аппаратура и дисплеи шкафов и пультов управления должны располагаться на высоте 1200-1800 мм.

Выкатные модули должны быть расположены на высоте не ниже 200 мм от низа комплектных устройств и не выше 1700 мм от низа комплектных устройств. Выкатные модули высотой более 1000 мм должны быть расположены на высоте не выше 1200 мм от низа комплектных устройств.

Корпуса шкафов и соединительных коробок, устанавливаемых во взрывоопасных зонах, должны быть во взрывозащищенном исполнении, соответствующем классу взрывоопасной зоны, категории и группе взрывоопасной смеси, и соответствовать требованиям ГОСТ Р 30852.0-2002÷30852.18-2002.

В шкафах электрического управления не допускается размещение напорных трубопроводов и т.п.

**7.2.1. Оболочка.**

Конструкция оболочки шкафов, коробок должна быть жесткой, с принадлежностями для подъема.

**7.2.2. Дверцы.**

Дверцы должны оснащаться запирающей системой закрытия.

**7.2.3. Силовые распределительные шины.**

Распределение электрической энергии в силовых щитах должно выполняться через изолированные медные шины. Размеры, жесткость, крепление силовых шин должно быть рассчитано на механические нагрузки и нагрев от протекания максимального тока короткого замыкания.

**7.2.4. Электрические цепи.**

Силовые цепи, вторичные цепи управления и сигнализации должны распределяться и защищаться отдельно.

Для защиты силовых цепей и цепей управления должны быть использованы автоматические выключатели. Применение предохранителей не допускается.

Изм. №	Взамен инв. №
Подпись и дата	
Изм. № подл.	

5		Зам.			06.12.21
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

**ЭТ-05-ТУ-004**

Лист

11

12

7.3.3. Электротехническое оборудование, устанавливаемое рядом с технологическим, должно быть оснащено специальными сальниками для ввода кабелей Заказчика. Тип сальников и их количество согласовывается с Заказчиком.

7.3.4. Кабели, прокладываемые в границах поставки оборудования, должны быть защищены от механических повреждений. Прокладка кабелей должна быть выполнена в кабельных коробах или водогазопроводных трубах.

Каждый кабель должен быть снабжен биркой с обоих концов линии (ГОСТ Р МЭК 60204-1-2007).

На бирках должны быть указаны марка, напряжение, сечение и идентификационный номер линии (в соответствии с кабельным журналом).

7.3.5. При поставке оборудования с полностью законченным технологическим циклом, поставке оборудования в контейнерах, прокладка незащищенных кабелей должна осуществляться на высоте не менее 2,5 м от уровня пола или площадки обслуживания.

Кабельные металлоконструкции (кабельные стойки, полки, кабельные лотки и короба) должны быть изготовлены из оцинкованной стали.

Класс коррозионной стойкости кабельных металлоконструкций должен соответствовать ГОСТ Р 52868-2007 (пункт 6.5.2) и быть не ниже класса 6 (толщина гальванического покрытия из цинка не менее 55 мкм).

Максимальная рабочая нагрузка на кабельную полку (вес кабелей, лотка, короба) и дополнительная нагрузка на кабельную полку (вес человека), должны быть не менее:

- Полка длиной ~150 мм (для лотка шириной 100 мм) – 175+800 (Н);
- Полка длиной ~250 мм (для лотка шириной 200 мм) – 275+800 (Н);
- Полка длиной ~350 мм (для лотка шириной 300 мм) – 400+800 (Н);
- Полка длиной ~450 мм (для лотка шириной 400 мм) – 500+800 (Н).

7.4. Розетки.

Электрические розетки (разъемы), устанавливаемые во взрывоопасных зонах, должны быть во взрывозащищенном исполнении, соответствующем классу взрывоопасной зоны, категории и группе взрывоопасной смеси.

Электрические розетки (разъемы), устанавливаемые вне помещений, должны иметь следующие характеристики:

- на контактах вилок должны выполняться защитные ограждения, так чтобы контакты оставались недоступными до разрыва цепи;
- вилки должны удерживаться в соединенном положении с помощью замковых колец, поворотных лапок и т.п.;
- ограничение искрения при разрыве нагруженной цепи должно обеспечиваться одним из указанных ниже способов:
  - в розетке (разъеме) может быть установлен блокировочный выключатель, так чтобы вилка вставлялась или извлекалась только при отсутствии нагрузки;
  - вилка или розетка выполняются в искрогасительном варианте для главных контактов, с задержкой извлечения вилки до завершения искрения.

Электрические розетки (разъемы) должны соответствовать типу, утвержденному Заказчиком.

Если розетки необходимы, то они должны иметь следующие характеристики:

- на напряжение 230 В, 50 Гц - однофазные, трехполюсные для трех проводов, номинальный ток 16 А;
- на напряжение 400 В, 50 Гц - трехфазные, пятиполюсные для пяти жил кабелей, номинальный ток равен или больше номинального тока электроприемника.

Изм. № подл.	Подпись и дата	Взамен инв. №

5	Зам.	06.12.21
Изм.	Кол.ч.	Лист
№ док.	Подп.	Дата

ЭТ-05-ТУ-004

Лист

13

## 7.5. Заземление.

В отношении мер электробезопасности электроустановки напряжением до 1 кВ с глухозаземленной нейтралью, согласно ГОСТ Р 50571.2-94 (МЭК 364-3-93), должен быть принят тип заземления системы - TN-S, в которой нулевой защитный и нулевой рабочий проводники разделены на всем ее протяжении.

### 7.5.1. При поставке оборудования с полностью законченным технологическим циклом, поставке оборудования в контейнерах (поставка объектов «под ключ»), должен быть предусмотрен внутренний контур заземления в помещениях с электротехническим оборудованием для защитного заземления и уравнивания потенциалов.

Все металлические, нормально нетоковедущие части электрооборудования подлежат защитному заземлению. Контур заземления должен предусматриваться для заземления нулевой точки трансформатора, распределительных щитов, корпусов электродвигателей, щитков освещения и т. д., а также заземления металлических конструкций. В качестве заземляющих проводников во взрывоопасных зонах должны быть использованы проводники, специально предназначенные для этой цели.

Все металлические нормально нетоковедущие части электроустановки подлежат заземлению в соответствии с ПУЭ (6, 7 издание), гл.1-7 и ГОСТ Р МЭК 60204-1-2007.

Электрооборудование, поставляемое комплектно с технологическим оборудованием, должно подключаться к внешнему заземляющему устройству Заказчика, по крайней мере, в 2 (двух) точках.

Для подключения электрооборудования к внешнему заземляющему устройству Поставщиком должны быть предусмотрены места подключения, отмеченные специальным опознавательным знаком.

Все металлические механические части должны обеспечивать электрическую непрерывность с опорной рамой. Эта непрерывность достигается сварным, болтовым или специальными гибкими соединениями.

### 7.5.2. В электротехнических шкафах, ящиках, для подключения жил N и РЕ кабелей, должны быть предусмотрены шины N и РЕ, проходящие по всей ширине шкафа. Защитная оболочка кабелей и (или) провода N и РЕ заземления должны подключаться к этим шинам. Дверца присоединяется к шине РЕ гибким медным соединением.

### 7.5.3. При поставке оборудования с полностью законченным технологическим циклом, поставке оборудования в контейнерах, должны быть выполнены мероприятия по защите оборудования от прямых ударов молнии и вторичных ее проявлений.

В соответствии с назначением зданий и сооружений должна быть выполнена молниезащита, согласно «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.

## 7.6. Соединительные коробки.

Ввод кабелей должен обеспечиваться через нижние или боковые поверхности. Кабельные вводы через бок должны образовать петлю во избежание попадания воды. Кабельные сальники должны быть металлическими для металлических корпусов и пластмассовыми для пластмассовых корпусов. Для ввода кабелей большого диаметра ( $\geq 50$  мм) должны устанавливаться металлические кабельные сальники.

Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ЭТ-05-ТУ-004		Лист
5		Зам.			06.12.21			14
Изм.	Колуч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

### 7.7. Электроосвещение

Освещение, в границах поставки, обеспечивает Поставщик.

В случае недостаточности общего освещения компонентов панелей управления и электрического оборудования для выполнения работ по техническому обслуживанию и обеспечения требуемого уровня безопасности, Поставщиком должно быть предусмотрено дополнительное (местное) освещение в пределах поставляемого оборудования установки.

Электроосвещение должно быть предусмотрено светодиодными светильниками в соответствии с требованиями СП 52.13330.2016 и ФНП «Общие правила взрывобезопасности для взрывопожароопасных химических, нефтехимических и нефтеперерабатывающих производств» утв. приказом Ростехнадзора от 15.12.2020г № 533, п.302-305.

Осветительная арматура (светильники), которая, при необходимости, поставляется и устанавливается Поставщиком, должна быть того же типа, что и арматура, утвержденная Заказчиком для применения на предприятии, а также должна соответствовать взрывоопасной классификации зоны установки и условиям окружающей среды.

При необходимости дополнительного освещения отдельных зон (приборов, панелей управления и т.п.), Поставщик должен обеспечить подключение осветительной арматуры в пределах комплектной поставки к распределительной (соединительной) коробке на границе комплектной поставки.

Инв.№ подл.	Подпись и дата					Взамен инв. №				
5		Зам.			06.12.21					Лист
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ЭТ-05-ТУ-004				15

## 8. ГРАНИЦЫ ПОСТАВКИ

- 8.1. Кабели электроснабжения от подстанции до силовых шкафов поставляются Покупателем.
- 8.2. Кабельные связи от электротехнических шкафов до электроприемников поставляемого технологического оборудования, должны поставляться и прокладываться:
- в случае поставки электротехнического оборудования во взрывозащищенном исполнении и установки его в границах поставки (электрофильтр, котел-утилизатор, узел подачи извести) – Поставщиком оборудования;
  - в случае поставки электротехнического оборудования в нормальном исполнении и установки его в помещении Заказчика, Поставщик составляет и предоставляет Покупателю кабельные журналы, без длин кабелей, с рекомендуемыми типами и сечениями силовых и контрольных кабелей;
  - в случае поставки оборудования с полностью законченным технологическим циклом ("под ключ") – Поставщиком в границах поставки, кроме питающих кабелей.
- 8.3. Поставляемые Поставщиком кабели должны соответствовать условиям температуры окружающей среды и быть рассчитаны с учетом условий прокладки.
- 8.4. Поставщик должен поставить:
- а) Инструкцию, описывающую характеристики оборудования и его частей, в частности, для:
    - электрических шкафов и коробок со всеми компонентами (выключателями, автоматами, пускателями, трансформаторами, соединительными клеммниками, электромонтажом и т.д.);
    - кабельных проводок с опорами (при поставке "под ключ");
    - кабелей;
    - местных коробок управления;
    - измерительных приборов;
    - двигателей;
    - заземления и т.д.
  - б) все соответствующие документы и чертежи должны соответствовать перечню заказной спецификации;
  - в) все оборудование должно соответствовать требованиям промышленной безопасности, согласно настоящим ТУ, нормам и правилам, указанным в главе 2.

## 9. ИСПЫТАНИЯ И ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

Все электрооборудование должно быть испытано и полностью отрегулировано изготовителем до поставки. Заверенные экземпляры актов стандартных испытаний на импортируемое оборудование должны предоставляться Заказчику вместе с оборудованием. Методика испытаний, с указанием допустимых испытательных напряжений, продолжительности и методов испытаний должна поставляться вместе с оборудованием и материалами.

После завершения монтажа, испытания на площадке должны быть проведены в соответствии с утвержденной программой ввода в эксплуатацию.

Комплектная установка должна быть испытана на предприятии изготовителя в соответствии с РД 34.45-51.300-97 и другими нормативными документами.

Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата	ЭТ-05-ТУ-004		Лист
5		Зам.			06.12.21			16
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата			

## 10. ДОКУМЕНТАЦИЯ

Поставщик должен предоставить всю документацию, перечисленную в «Требованиях к документации», являющихся неотъемлемой частью запроса на техническое предложение, а именно:

- перечень российских стандартов;
- перечень международных стандартов;
- заполненные опросные листы;
- габаритные и монтажные установочные чертежи;
- схемы электрические и перечень элементов;
- сертификаты соответствия требованиям Технических регламентов Таможенного союза;
- обоснование безопасности оборудования в соответствии с требованиями Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 010/2011;
- техдокументацию на поставляемое субпоставщиками оборудование;
- сертификаты об утверждении типа средств измерений, выданные Федеральным агентством по техническому регулированию и метрологии РФ;
- инструкции по эксплуатации;
- перечень запасных частей и быстроизнашивающихся деталей для пуска.

Техническая документация, передаваемая Поставщиком, должна включать:

- основные чертежи, отражающие расположение электрооборудования, поставляемого в составе комплектной установки, с указанием точек подключения, типов и размеров уплотнительных кабельных вводов, а также габаритных размеров и весов;
- габаритные чертежи шкафов, щитов, соединительных коробок с указанием их веса;
- основные однолинейные схемы (если в этом есть необходимость);
- принципиальные и монтажные схемы;
- схемы внешних подключений;
- наименование и (или) обозначение оборудования (тип, марка, модель), его параметры и характеристики, влияющие на безопасность, наименование и (или) товарный знак изготовителя;
- информацию о его назначении;
- указания по использованию оборудования и мерам по обеспечению безопасности, которые необходимо соблюдать при эксплуатации (включая ввод в эксплуатацию, использование по прямому назначению, техническое обслуживание, все виды ремонта и технических освидетельствований, средства защиты, направленные на уменьшение интенсивности и локализацию вредных производственных факторов, транспортировку и условия хранения);
- перечень критических отказов, возможных ошибок персонала (пользователя), приводящих к аварийным режимам оборудования, и действий, предотвращающих указанные ошибки;
- требования к обеспечению сохранения технических характеристик оборудования, обуславливающих его взрывобезопасность;
- требования к упаковке, консервации, условиям транспортирования и хранения, назначенные сроки хранения, указания по регламентным срокам переосвидетельствования состояния, замены отдельных элементов, деталей, узлов с истекшим сроком хранения;
- требования к утилизации оборудования;
- требования к персоналу;
- дату изготовления.

Техническая документация выполняется на русском языке и на государственном(ых) языке(ах) государства - члена Таможенного союза, при наличии соответствующих требований в законодательстве(ах) государства - члена Таможенного союза.

Состав технической документации должен соответствовать требованиям ТР ТС 012/2011.

Взамен инв. №	
Подпись и дата	
Инв. № подл.	

<p>- требования к упаковке, консервации, условиям транспортирования и хранения, назначенные сроки хранения, указания по регламентным срокам переосвидетельствования состояния, замены отдельных элементов, деталей, узлов с истекшим сроком хранения;</p> <p>- требования к утилизации оборудования;</p> <p>- требования к персоналу;</p> <p>- дату изготовления.</p> <p>Техническая документация выполняется на русском языке и на государственном(ых) языке(ах) государства - члена Таможенного союза, при наличии соответствующих требований в законодательстве(ах) государства - члена Таможенного союза.</p> <p>Состав технической документации должен соответствовать требованиям ТР ТС 012/2011.</p>					
5		Зам.			06.12.21
Изм.	Коп.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата

ЭТ-05-ТУ-004	Лист
	17

# 11.       МАРКИРОВКА

Оборудование маркируется единым законом обращения продукции на рынке государств-членов Таможенного союза.

# 12.       ЗАПАСНЫЕ ЧАСТИ, ВСПОМОГАТЕЛЬНОЕ ОБОРУДОВАНИЕ

Поставщик должен включить в объем поставки запасные части для комплектной поставки электрооборудования на период пуска и 2 лет эксплуатации, а для обеспечения периодической поверки отдельными приборами – 10% по каждому типу оборудования, но не менее 1 шт. каждого типа.

Перечень запасных частей должен быть согласован с Заказчиком.

Поставщик должен предусмотреть в объеме поставки (опцию) поверочное оборудование и специальный инструмент и оборудование ( для монтажа, программирования и эксплуатации), и согласовать его перечень с Заказчиком.

Для монтажа тяжелых и крупногабаритных шкафов должны быть предложены средства для их транспортировки и установки внутри помещения.

Инв.№ подл.						ЭТ-05-ТУ-004	Лист
							18
Подпись и дата							
Взамен инв. №							
5		Зам.			06.12.21		
Изм.	Кол.уч.	Лист	№ док.	Подп.	Дата		