



УСТРОЙСТВО ПРОГРАММНОГО  
УПРАВЛЕНИЯ TREI-5B-05-Exd

Руководство по эксплуатации  
TREI.421457.502 PЭ



Фирма „ТРЭИ ГмбХ“ постоянно совершенствует и развивает свою продукцию. В связи с этим информация, содержащаяся в данном документе, может изменяться без дополнительного предупреждения пользователей.

**Все права на этот документ принадлежат фирме „ТРЭИ ГмбХ“. Ни весь документ, ни какая-либо его часть не могут быть скопированы или воспроизведены без предварительного письменного разрешения фирмы „ТРЭИ ГмбХ“.**

### **МЕРЫ ЗАЩИТЫ ОТ СТАТИЧЕСКОГО ЭЛЕКТРИЧЕСТВА**

Некоторые части прибора (платы) могут быть подвержены воздействию статических зарядов. Поэтому при выполнении действий, могущих вызвать повреждение устройства воздействием на него статического электричества, необходимо выполнить приведенные ниже указания:

**ВНИМАНИЕ! При выполнении данной процедуры для защиты прибора от повреждения статическим электричеством необходимо надеть заземленный антистатический браслет.**

Это предупреждение будет появляться в настоящем руководстве всякий раз, когда будут описываться какие-либо действия по обслуживанию устройства, которые потенциально могут вызвать его повреждение статическим электричеством.

### **ИНФОРМАЦИЯ ПО ТЕХНИКЕ БЕЗОПАСНОСТИ**

Руководство предназначено для квалифицированного технического персонала, прошедшего специальную подготовку и обладающего знаниями в области измерительной, управляющей и регулирующей техники.

Неквалифицированное вмешательство в работу устройства или системы, а также несоблюдение правил техники безопасности могут вызвать аварии и поломки, которые могут представлять опасность для жизни и здоровья обслуживающего персонала. Поэтому доступ к устройствам и системе должен иметь только квалифицированный персонал.

Электричество опасно и может привести к получению травмы или к смертельному исходу в случае поражения им обслуживающего персонала.

### **ПРЕДУПРЕЖДАЮЩИЕ ЗНАКИ, ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ В ЭТОМ РУКОВОДСТВЕ**

В данном разделе представлены различные виды используемых в руководстве предупреждений, предостерегающих вас о возможной угрозе безопасности или повреждении оборудования.



#### **ВНИМАНИЕ**

**Везде, где вы увидите этот предупреждающий знак, строго следуйте инструкциям во избежание повреждения оборудования.**

---

При соблюдении всех этих мер предосторожности Вы можете работать с данным оборудованием в полной безопасности.



**ВНИМАНИЕ:** Тщательное изучение настоящего руководства является необходимым условием для монтажа и эксплуатации устройства TREI-5B-05-Exd.

---

<b>1 Назначение и общее описание .....</b>	<b>6</b>
1.1 Назначение .....	6
1.2 Общее описание .....	6
<b>2 Технические характеристики контроллера .....</b>	<b>7</b>
<b>3 Монтаж и подключение кабелей .....</b>	<b>8</b>
3.1 Монтаж .....	8
3.2 Кабельные вводы и концевые заделки .....	9
3.3 Подключение искробезопасных цепей .....	10
<b>4 Маркировка .....</b>	<b>10</b>
<b>5 Упаковка .....</b>	<b>10</b>
<b>6 Хранение .....</b>	<b>10</b>
<b>7 Транспортирование .....</b>	<b>11</b>
<b>8 Гарантии изготовителя .....</b>	<b>11</b>
<b>9 Безопасность .....</b>	<b>12</b>
9.1 Электробезопасность .....	12
<b>10 Использование по назначению .....</b>	<b>12</b>
10.1 Эксплуатационные ограничения .....	12
10.1.1 Условия окружающей среды .....	12
10.1.2 Электромагнитная совместимость .....	13
10.1.3 Степень защиты .....	13
10.1.4 Связь контроллера с программным обеспечением верхнего уровня	13
<b>11 Обслуживание .....</b>	<b>13</b>
11.1 Общие указания .....	14
11.2 Регулирование и испытание .....	14
11.3 Периодичность технического обслуживания .....	14
11.3.1 Ежемесячный осмотр .....	14
11.3.2 Переходное сопротивление .....	14
11.4 Сопровождение .....	14
11.5 Обслуживающий персонал .....	14

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с принципом действия и техническими характеристиками устройства программного управления TREI-5B-05-Exd (УПУ TREI-5B-05-Exd) и содержит всю необходимую информацию для установки, монтажа, пуска в эксплуатацию и обслуживания устройства программного управления TREI-5B-05-Exd (далее устройство или контроллер).

Контроллер предназначен для измерения, контроля, регулирования, диагностики и управления производственными процессами, технологическими линиями и агрегатами малой и средней сложности на предприятиях с пожаро/взрывоопасным производством.

Контроллер TREI-5B-05-Exd является модификацией устройства TREI-5B-05. Данное руководство не учитывает все возможные варианты его компоновки, эксплуатации и обслуживания. Если Вам потребуется дополнительная информация или возникнут проблемы, которые не освещены в данном руководстве, обратитесь за консультацией в фирму TREI.

Список рекомендуемой дополнительной эксплуатационной документации приведен в *таблице 1*.

Таблица 1

<i>Название</i>	<i>Децимальный номер</i>	<i>Краткая аннотация</i>
Устройство программного управления TREI-5B-05 Руководство по эксплуатации	TREI.421457.501 PЭ	Дается описание контроллера TREI-5B-05, принципа действия, технических характеристик, а также информация для установки, монтажа, пуска в эксплуатацию и обслуживания.
Групповые барьеры искрозащиты TREI-B700 Руководство по эксплуатации	TREI.421457.301-00 PЭ	Дается описание групповых барьеров искрозащиты TREI-B700, конструкции, принципа действия и правил безопасной эксплуатации.

# 1 Назначение и общее описание

## 1.1 Назначение

УПУ TREI-5B-05-Exd является взрывозащищенным оборудованием группы II с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка “d”». Устройство предназначено для использования во взрывоопасных зонах класса 1 на предприятиях с пожаро/взрывоопасным производством.

УПУ TREI-5B-05-Exd предназначены для автоматического контроля и управления технологическими процессами на промышленных объектах с зонами, где возможно образование взрывоопасных смесей, относящихся к категории IIC, IIB и IIA.

Устройство применяется для сбора и обработки аналоговых и дискретных информационных сигналов с первичных преобразователей и приборов в схемах автономного управления или в составе распределенной системы управления, а также для формирования и выдачи управляющих воздействий на объект управления.

Устройство является средством измерения и применяется для автоматического контроля и управления технологическими процессами на производственных предприятиях в различных отраслях промышленности.

## 1.2 Общее описание

Контроллер TREI-5B-05-Exd - это компактное многофункциональное устройство автоматического контроля и управления во взрывонепроницаемой герметичной оболочке. Взрывонепроницаемая оболочка выполнена в соответствии с ГОСТ Р МЭК 60079-1-2008.

УПУ TREI-5B-05-Exd построены на единой аппаратной платформе устройств программного управления «TREI-5B».

Конструктивно устройство состоит (см. рисунок 1) из взрывонепроницаемой оболочки с видом взрывозащиты «взрывонепроницаемая оболочка “d”» и клеммной коробки с взрывозащитой вида «е», выполненных из листовой стали. Клеммная коробка скреплена со взрывонепроницаемой оболочкой. Внутри взрывонепроницаемой оболочки на DIN-рейках установлены мастер-модуль, модули ввода/вывода и барьеры искрозащиты, имеющие взрывозащиту вида "искробезопасная цепь i". В клеммной коробке под крышкой расположены клеммы каналов ввода/вывода, клеммы для подключения цепей питания контроллера, а также разъемы, на которые выведены все интерфейсы контроллера.

Устройство представляет собой проектно-компонуемое изделие. Благодаря гибкой модульной структуре и широкому набору модулей ввода/вывода, юнитов и интерфейсов контроллер может быть оптимальным образом сконфигурирован и скомпонован под конкретный объект контроля и управления в соответствии со спецификациями потребителя. Конкретный состав УПУ TREI-5B-05-Exd, номенклатура и количество входящих в него составных частей определяются картой заказа или договором на поставку.

В состав контроллера TREI-5B-05-Exd могут входить следующие модули:

- мастер-модуль M902E или M911E;
- интеллектуальные модули ввода/вывода серии M900 с интерфейсом ST-BUSM;
- модули ввода/вывода серии W900 с параллельным интерфейсом (модули расширения);
- интеллектуальные модули аналогового ввода с мультиплексированием серии M900-MUX с интерфейсом ST-BUSM;
- модули аналогового ввода с мультиплексированием серии W900-MUX с параллельным интерфейсом (модули расширения с мультиплексированием);
- групповые барьеры искрозащиты серии B700

Модули контроллера внутри взрывонепроницаемой оболочки располагаются на DIN-рейке. Всего в контроллере может быть два интерфейса для обмена с модулями YCO - ST-BUSM 1 и ST-BUSM 2.

В интерфейсах ST-BUSM используется дублирование каналов связи - оба интерфейса содержат по две шины RS-485. При неисправности на одной из шин (КЗ или обрыв на линии, неисправность в одном из модулей ввода вывода), обмен не прекращается, а ведется по второй исправной шине.

Информация о программном обеспечении, диагностике контроллера, режимах работы контроллера и его составных частей приведена в документах, указанных в списке дополнительной эксплуатационной документации в таблице 1.

## 2 Технические характеристики контроллера

Общая спецификация и общие технические характеристики устройства представлены в таблице 2.

Таблица 2 - Общие технические характеристики устройства

Параметр	Значение
Количество каналов ввода/вывода	до 192
Количество модулей ввода/вывода:	до 6
Количество барьеров искрозащиты серии TREI-B700	до 4-х
Энергонезависимая SRAM-память (M911E), КБ	512
FLASH-память для приложения (M911E), МБ	4
Энергонезависимая FRAM-память для хранения переменных данных (серия M900), КБ	8
Объем статической SRAM (M902E), МБ	1
Объем динамической SDRAM (M902E), МБ	64 или 256
Тип и объем Флэш-диска (M902E), МБ	chip DISK-IDE (от 32Мб до 2 Гб)
Интерфейс ST-BUSM: физическая шина режимы работы  скорость обмена, кбит/с	RS-485 полный дуплекс, полудуплекс, полудуплекс с дублированием 2,4; 9,6; 19,2; 115; 250; 625; 1250; 2500
Максимальная длина шины ST-BUSM без повторителей (при подключении дополнительных блоков УСО), м	1200
Встроенные энергонезависимые часы реального времени (RTC)	есть
Каналы связи с внешними устройствами	RS-232, RS-485, Ethernet
Конструктивное исполнение	Взрывонепроницаемая оболочка с монтажом на стену или раму
Электрическая прочность изоляции: – между цепями каналов ввода/вывода и цепями питания модуля, В, не менее *	1000
Напряжение питания, В номинальное допустимое отклонение	=24 VDC/ ~220VAC (16-28)VDC / ~ (140-260)VAC
Максимальная потребляемая мощность, Вт	50
Маркировка взрывозащиты	1Exde[ia]IIC T5
Среднее время восстановления, часов, не более	3
Наработка на отказ, часов, не менее	75 000

Таблица 2 - Общие технические характеристики устройства

<i>Параметр</i>	<i>Значение</i>
Срок службы, лет, не менее	10
Масса, кг, не более	140
Габаритные размеры, мм	590x298x850
Степень защиты оболочки (по ГОСТ 14254)	IP54
Примечание - * электрическая прочность изоляции цепей каналов ввода/вывода указана для каждого типа каналов индивидуально (см. руководство по эксплуатации контроллера TREI-5B-05. TREI.421457.501 PЭ)	

### 3 Монтаж и подключение кабелей

#### 3.1 Монтаж

Чертеж общего вида контроллера для монтажа с указанием габаритных и присоединительных размеров приведен *на рисунке 1*. Устройство предназначено для монтажа на стену, либо на специальную металлическую раму.

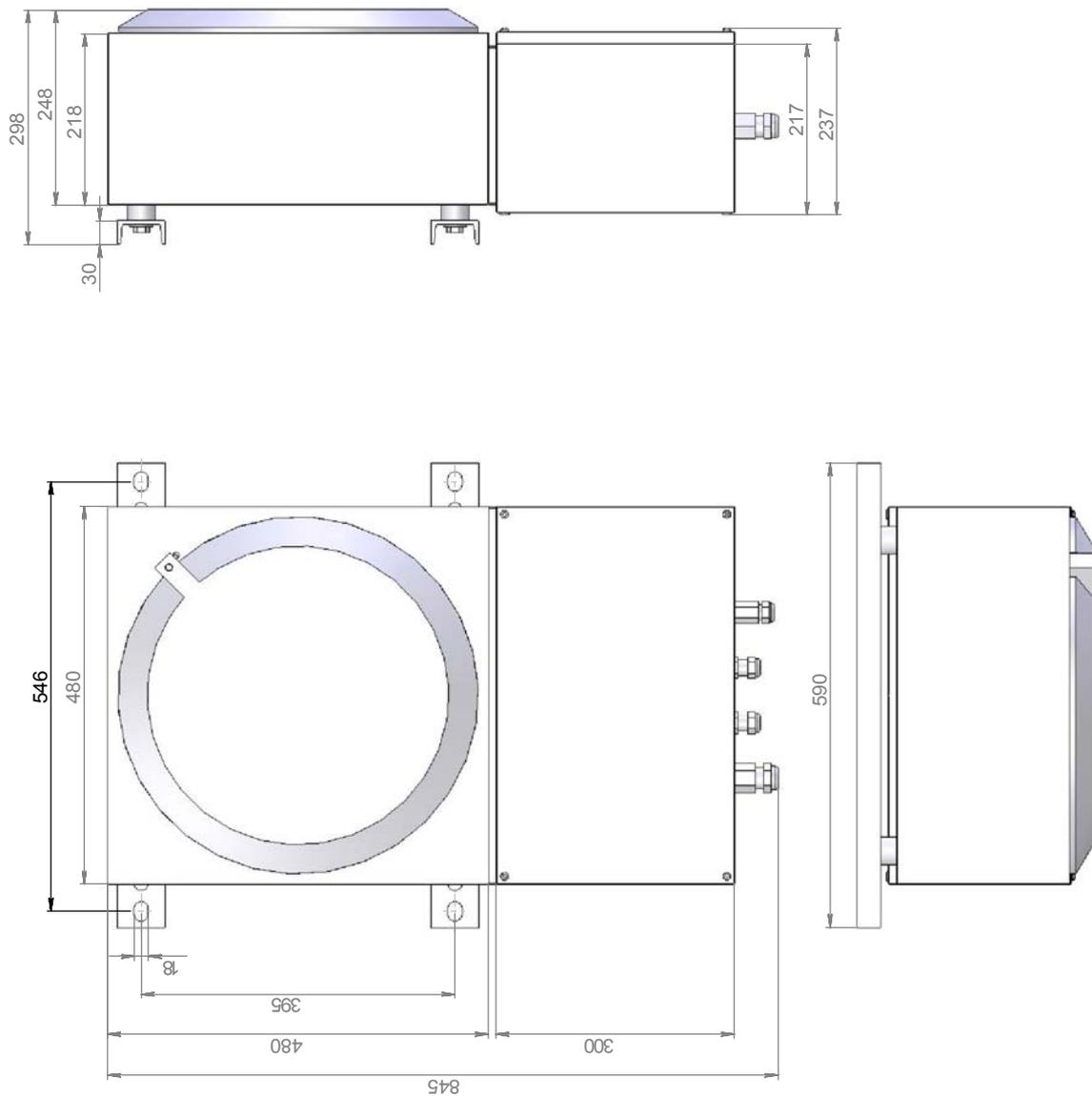


Рисунок 1 - Чертеж общего вида контроллера

### 3.2 Кабельные вводы и концевые заделки

Для ввода кабелей в соединительную коробку должны использоваться кабельные вводы, соответствующие типу используемого кабеля. Должны использоваться только сертифицированные кабельные вводы с защитой вида е. Они должны сохранять эту защиту и содержать подходящий уплотняющий элемент, чтобы обеспечить степень защиты соединительной коробки IP54.

*Примечание - кабельные вводы могут быть поставлены комплектно с устройством, для этого необходимо при заказе обговорить их количество и тип.*

При подключении полевых кабелей к клеммам внутри соединительной коробки не допускается подключать к одной клемме два провода.

Многожильные проводники должны быть опрессованы металлическими наконечниками.

Во избежание риска короткого замыкания между смежными проводниками в клеммных блоках изоляция каждого проводника должна доходить до металла зажима.

Конфигурация клеммного поля с указанием назначения конкретных клемм зависит от реализации проекта и указывается в сопроводительной документации.

### 3.3 Подключение искробезопасных цепей

При монтаже искробезопасных цепей не должны превышать максимально допустимые значения индуктивности и ёмкости. Максимально допустимые значения индуктивности и ёмкости зависят от модели группового барьера искрозащиты TREI-B700 примененного в конкретном проекте. Значения индуктивности и ёмкости указаны в руководстве по эксплуатации "Групповые барьеры искрозащиты TREI-B700. Руководство по эксплуатации. TREI.421457.301-00 РЭ"

Для всех подключаемых кабелей должны быть известны их электрические параметры (C и L), либо в расчёт должны приниматься наиболее неблагоприятные значения, указанные изготовителем.

## 4 Маркировка

Оболочка контроллера на правой боковой стороне имеет маркировку с заводским номером контроллера.

На шильдик, расположенный на левой боковой стенке оболочки устройства нанесены:

- наименование предприятия-изготовителя;
- обозначение устройства УПУ «TREI-5B-05-Exd»;
- маркировка взрывозащиты;
- заводской номер;
- номинальное напряжение, род тока и частота питающей сети;
- потребляемая мощность;
- дата изготовления;
- знак соответствия средств измерения;
- степень защиты оболочки.

Все модули контроллера имеют маркировку типа модуля на передней панели модуля. Каждый модуль контроллера имеет маркировку с серийным номером на разъеме для подключения внешних цепей.

## 5 Упаковка

Контроллер упаковывается в полиэтиленовую пленку, а затем помещается в отдельную потребительскую тару. В качестве потребительской тары применяется коробка из картона с полиэтиленовыми вкладками.

Порядок комплектования контроллера, количество и габаритные размеры грузовых мест, масса контроллера в потребительской таре, способ укладки, порядок размещения и крепления в таре, исключая смещение контроллера внутри тары, соответствуют чертежам предприятия-изготовителя.

Масса контроллера соответствует указанной в конструкторской документации.

## 6 Хранение

Устройство хранить в упаковке предприятия-производителя. Условия хранения, в части воздействия климатических факторов внешней среды (1(Л) ГОСТ 15150):

- температура воздуха воздуха, °C от 0 до 50;
- относительная влажность воздуха, % от 30 до 85.

Место хранения - отапливаемые и вентилируемые склады, хранилища с кондиционированием воздуха, расположенные в любых макроклиматических районах. В помещениях не должно быть паров кислот, щелочей и других агрессивных примесей, вызывающих коррозию.

Переконсервация устройства в период хранения до сдачи в эксплуатацию должна производиться не позднее, чем через пять лет после отгрузки с предприятия-изготовителя с соблюдением требований ГОСТ 9.014.

## 7 Транспортирование

Устройство транспортируется только в упаковке предприятия-производителя и может перевозиться на любое расстояние всеми видами транспорта (в закрытых транспортных средствах), авиационным транспортом (в обогреваемых герметизированных отсеках самолетов), водным транспортом (в трюмах судов). Транспортирование должно осуществляться в соответствии с правилами перевозок, действующими на каждом виде транспорта.

Условия транспортирования упакованного устройства в части воздействия климатических факторов внешней среды (группа 5 (ОЖ4) ГОСТ 15150), в части воздействия механических факторов - (группа С ГОСТ 23170).

Температура окружающего воздуха при транспортировании от минус 50 до 50 °С.

Персонал, производящий погрузочно-разгрузочные работы, обязан выполнять требования знаков манипуляции на транспортной таре устройства.

Способ укладки упакованного устройства на транспортном средстве должен исключать его перемещение при транспортировании.

Во время погрузки-разгрузки и транспортирования устройство не должно подвергаться толчкам и ударам, которые могут отразиться на сохранности и работоспособности устройства, а также воздействию атмосферных осадков.

Срок пребывания в условиях транспортирования - не более одного месяца.

При получении упакованного устройства необходимо убедиться в полной сохранности тары. При обнаружении повреждений следует составить акт в установленном порядке и обратиться с требованием о возмещении ущерба в транспортное предприятие.



### **ВНИМАНИЕ**

**После транспортирования при температуре ниже 0 °С запечатанное устройство выдержать не менее 12 часов в нормальных условиях при температуре (20 ± 5) °С.**

---

## 8 Гарантии изготовителя

Гарантийный срок эксплуатации - 36 месяцев с момента отгрузки УПУ TREI-5B-05-Exd потребителю или с момента ввода его в эксплуатацию при участии предприятия-изготовителя в пуско-наладочных работах, гарантийный срок хранения - 5 лет с момента отгрузки УПУ TREI-5B-05-Exd потребителю.

Изготовитель обязуется во время гарантийного срока безвозмездно производить ремонт устройства при соблюдении потребителем условий эксплуатации

Потребитель теряет право на гарантийный ремонт при нарушении условий транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации, а также при нарушении пломб, нанесенных предприятием-изготовителем на УПУ TREI-5B-05-Exd.

Послегарантийный ремонт устройства производится изготовителем или специализированным ремонтным предприятием за счет потребителя.

Срок и стоимость выполнения работ по не гарантийному ремонту определяется после осмотра изделия специалистом предприятия-изготовителя.

## 9 Безопасность

Устройство имеет следующие характеристики, обеспечивающие безопасную эксплуатацию изделия:

### 9.1 Электробезопасность

По способу защиты от поражения электрическим током УПУ TREI-5B-05-Exd согласно ГОСТ Р МЭК 536-96 относится к оборудованию класса III.

Электрическое сопротивление изоляции в модулях ввода/вывода между каждым контактом на разъеме для подключения внешних цепей каналов ввода/вывода и контактами питания модуля (цепь GND), а также между каждой из клемм сетевого питания оболочки и корпусом оболочки:

- 20 МОм при нормальных климатических условиях;
- 5 МОм при максимальном рабочем значении температуры;
- 2 МОм при максимальном рабочем значении относительной влажности.

Электрическая прочность изоляции между искробезопасными цепями, электрически не связанными между собой, выдерживает испытательное переменное напряжение частотой 45-65 Гц с действующим значением 500 В.

Все элементы, находящиеся под напряжением, недоступны для случайного прикосновения обслуживающего персонала во время эксплуатации.

В конструкции оболочки предусмотрен болт для подключения защитного заземления. Конструкция оболочки гарантирует электрическую связь всех металлических нетоковедущих частей с болтом заземления.

Переходное сопротивление между защитным заземлением и каждой доступной прикосновению металлической нетоковедущей частью устройств, которая может оказаться под напряжением, не превышает 0,1 Ом.

## 10 Использование по назначению

### 10.1 Эксплуатационные ограничения

К работе с контроллером и модулями допускается персонал прошедший обучение и имеющий допуск для работы на электроустановках с напряжением до 1000 В.



#### **ВНИМАНИЕ**

**Монтаж проводов и кабельных вводов, подходящих к клеммной коробке, проводится при отключенном электропитании.**

---

Эксплуатация устройства должна осуществляться при соблюдении условий, изложенных ниже.

### 10.1.1 Условия окружающей среды

Таблица 3 - Условия эксплуатации

<i>Параметр</i>	<i>Значение</i>
Рабочая температура	от минус 20 до 40 °С
Относительная влажность	от 30 до 80 % при 35 °С
Атмосферное давление	от 84 до 106,7 кПа
Удар	Удар ( $\pm 3$ г), 29,4 м/с
Агрессивные газы и пары в воздухе	нет
Категория взрывоопасной атмосферы	IIA, IIB, IIC
Температурный класс	T5 (температура поверхности не более 100 °С)
Класс взрывоопасной зоны	1, 2

### 10.1.2 Электромагнитная совместимость

Таблица 4 - Электромагнитная совместимость

Стандарт	Класс
Электростатический разряд, ГОСТ Р 51317.4.2-99	Степень жесткости испытаний 3 (6 кВ контактный разряд, 8 кВ воздушный разряд). Критерий качества функционирования А
Наносекундные импульсные помехи, ГОСТ Р 51317.4.4-99	Степень жесткости испытаний 3. 2 кВ порт питания - критерий качества функционирования А 1 кВ порты сигналов ввода-вывода - критерий качества функционирования В
Радиопомехи промышленные от оборудования информационных технологий. ГОСТ Р 51318.22 (СИСПР 22-97)	Класс Б
Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю. ГОСТ Р 51317.4.3-99	Степень жесткости испытаний 3

### 10.1.3 Степень защиты

Степень защиты оболочки устройства - IP54.

### 10.1.4 Связь контроллера с программным обеспечением верхнего уровня

Для реализации обмена данными между мастер-модулями контроллеров и технологическим приложением верхнего уровня мастер-модули должны быть связаны со станцией оператора через Ethernet или COM-порт.

Программно обмен данными между контроллерами с системой разработки Unimod PRO производится через программу-шлюз Gate.exe, а с приложениями верхнего уровня через TREI OPC сервер, который функционирует на станции оператора или сервере АСУ ТП.

Настройка сетевых интерфейсов контроллера выполняется с помощью программы диагностики UM-Diag из состава среды разработки Unimod PRO.

## 11 Обслуживание

### 11.1 Общие указания

Основной задачей технического обслуживания является обеспечение нормальных условий эксплуатации.

При размещении и монтаже на объекте устройство должно заземляться. При заземлении используется контур защитного заземления.

### 11.2 Регулирование и испытание

УПУ TREI-5B-05-Exd поставляется предприятием-изготовителем полностью сконфигурированным в соответствии с Договором и не требует дополнительных аппаратных настроек и регулирования.

### 11.3 Периодичность технического обслуживания

Техническое обслуживание включает проведение ежемесячных осмотров, обслуживание устройства во время остановки технологического оборудования для проведения планово-предупредительного ремонта (ППР), а также ежегодной проверки переходного сопротивления защитного заземления.

#### 11.3.1 Ежемесячный осмотр

При ежемесячном осмотре проверяется:

- состояние маркировки по взрывозащите и предупреждающих надписей «Искробезопасная цепь» обозначающих подключение соответствующих цепей;
- отсутствие видимых механических повреждений и очистка при необходимости внешних поверхностей от пыли и грязи;
- состояние заземляющих проводников;
- надежность крепления устройства в конструктиве пользователя.

#### 11.3.2 Переходное сопротивление

Проверка переходного сопротивления защитного заземления выполняется с помощью омметра между болтом подключения к защитному заземлению и следующими элементами конструкции:

- болтом защитного заземления установочного каркаса с модулями ввода/вывода;
- клеммами заземления желто-зеленого цвета;
- металлическими элементами несущей конструкции шкафа (монтажная плита, монтажные профили, рейки).

Переходное сопротивление между болтом подключения к защитному заземлению и вышеперечисленными элементами конструкции, которые могут оказаться под напряжением, не должно превышать 0,1 Ом.

### 11.4 Сопровождение

Контроллер разработан и изготовлен в России. Вы всегда можете получить квалифицированную консультацию по телефону или по электронной почте по любым вопросам, касающимся контроллера TREI-5B-05-Exd и другой нашей продукции.

Информация о всех разработках и изделиях нашей фирмы распространяется бесплатно. Вы можете получить ее в печатном виде, в виде файлов на дисках или по электронной почте. При наличии доступа к глобальной сети Internet Вы имеете возможность получать текущую информацию о наших разработках на нашей интернет-странице [www.trei-gmbh.ru](http://www.trei-gmbh.ru).

Мы также будем благодарны за все предложения по улучшению работы и модернизации изделия.

## **11.5 Обслуживающий персонал**

Работы по техническому обслуживанию устройства на месте эксплуатации выполняются персоналом службы КИПиА предприятия-потребителя, имеющим 3 группу по электробезопасности и допуск к обслуживанию электроустановок напряжением до 1000 В, прошедшим специальный инструктаж и изучившим настоящее руководство.

Техническое обслуживание устройства проводят специалисты, имеющие уровень квалификации не ниже - слесарь КИПиА 4 разряда.