



**Общество с ограниченной ответственностью  
Научно-производственное предприятие  
"Томская электронная компания "**

Утвержден  
ОФТ.20.609.00.00 РЭ-ЛУ



**ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ  
ТензоТЭК-03**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**ОФТ.20.609.00.00 РЭ**

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

Томск

VER.5.0

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА .....	4
1.1 Назначение изделия .....	4
1.2 Технические характеристики .....	4
1.3 Состав изделия.....	6
1.4 Устройство и работа.....	8
1.5 Настройка ТензоТЭК-03.....	13
1.6 Маркировка.....	14
1.7 Упаковка.....	15
2 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ .....	16
3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	17
3.1 Эксплуатационные ограничения .....	17
3.2 Подготовка изделия к использованию .....	17
4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ .....	18
5 ХРАНЕНИЕ .....	19
6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	20
ПРИЛОЖЕНИЕ А .....	21

Настоящее руководство по эксплуатации (далее РЭ) распространяется на преобразователь измерительный ТензоТЭК-03 ОФТ.20.609.00.00 (далее по тексту - ТензоТЭК-03) и содержит сведения о конструкции, характеристиках и принципе действия ТензоТЭК-03, и указания, необходимые для его правильной и безопасной эксплуатации, технического обслуживания, транспортирования и хранения.

**ВНИМАНИЕ!** При нарушении правил эксплуатации и требований эксплуатационной документации изделие ТензоТЭК-03 может представлять опасность для жизни и здоровья человека наличием повышенного значения напряжения в электрических цепях, замыкание которых может произойти через тело человека.

Структура условного обозначения:

**Преобразователь измерительный ТензоТЭК-03 – Х**

I – с цифровым индикатором и клавиатурой  
Р – без цифрового индикатора и клавиатуры

Пример обозначения при заказе:

Преобразователь измерительный

ТензоТЭК-03 – I ТУ 4221-609-20885897-2007.

В РЭ приняты следующие условные обозначения:

АЦП - аналогово-цифровой преобразователь;

НПВ - наибольший предел взвешивания;

НмПВ – наименьший предел взвешивания;

ЭВМ ВУ – электронная вычислительная машина верхнего уровня.

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1 Назначение изделия

ТензоТЭК-03 предназначен для измерения аналоговых выходных сигналов весо- или силоизмерительных тензорезисторных датчиков (далее – датчик) и преобразования их в значение массы или силы. ТензоТЭК-03 используется либо автономно, либо в составе весов статического взвешивания, весодозирующих, весоизмерительных или силоизмерительных систем, в автоматизированных системах управления технологическими процессами (АСУ ТП), системах учета материальных потоков и в других системах учета.

ТензоТЭК-03 предназначен для эксплуатации в условиях умеренного климата и соответствует исполнению УХЛ2 по ГОСТ 15150-69 с допустимой температурой окружающего воздуха от минус 40 до плюс 50 °С. ТензоТЭК-03 устойчив к воздействию синусоидальных вибраций в диапазоне частот от 5 до 35 Гц с амплитудой смещения не более 0,5 мм согласно группе L1 ГОСТ Р 52931-2008. Степень защиты корпуса IP54 по ГОСТ 14254-96.

ТензоТЭК-03 выпускается по конструкторской документации ОФТ.20.609.00.00.

### 1.2 Технические характеристики

1.2.1 Аппаратное обеспечение ТензоТЭК-03 выполняет следующие функции:

- цифровую индикацию параметров "масса брутто" и "масса нетто", а также настроечных и конфигурационных параметров (для модификации ТензоТЭК-03-1);
- единичную индикацию ">0<", "масса брутто", "масса нетто", "\*1000", единицы измерений массы, силы "кг/Н", превышения предельного значения массы "превышение массы" (для модификации ТензоТЭК-03-1);
- контроль обрыва/короткого замыкания по питанию датчика, перегрузки по току одного из параллельно включенных датчиков (количество датчиков задается оператором);
- выбор с клавиатуры следующих режимов работы (для исполнения ТензоТЭК-03-1):
  - режим "Основной";
  - режим "Настройка";
- хранение архивной информации глубиной до 100 измерений о результатах измерения с указанием номера измерения, даты и времени измерения массы/силы;
- работу, как в автономном режиме, так и в составе весов;
- связь с ЭВМ ВУ по интерфейсам RS-232/485 по протоколу ModBus RTU.

1.2.2 Программное обеспечение ТензоТЭК-03 обеспечивает следующие функции:

- измерение и обработку сигналов датчиков;
- возможность выбора оператором единицы измерений: кг, Н;
- возможность задания оператором дискретности показаний значения массы, силы: от 0,00001 до 1,00000 кг, Н;
- возможность настройки нулевого значения массы;
- контроль функционирования датчиков с отображением информации о возникновении аварии на цифровой панели;
- хранение архивной информации глубиной до 100 измерений о результатах измерения с указанием номера измерения, даты и времени измерения в базе данных, отвечающей требованию защищенности от несанкционированного доступа;
- конфигурирование и настройку параметров ТензоТЭК-03;
- энергонезависимое ведение даты и времени;

- защиту от несанкционированного доступа к настроечным и конфигурационным параметрам посредством установки пароля.

1.2.3 ТензоТЭК-03 обеспечивает прием сигналов с датчиков, характеристики которых приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение
1 Количество аналоговых входов для подключения датчиков, шт.	1
2 Количество параллельно подключаемых датчиков, шт., не более	4
3 Схема подключения датчика	6- или 4-проводная
4 Сопротивление нагрузки по цепи питания датчика, Ом	от 80 до 1000
5 Напряжение питания датчика переменного тока, В, не более	10
6 Диапазон измеряемых значений рабочего коэффициента передачи (РКП) датчика, мВ/В	от 0 до 2
7 Длина кабеля для подключения датчиков, м, не более	100
8 Наличие экрана у кабеля	да
9 Поддерживаемая частота переменного напряжения в кабеле, Гц	12,5

Подключение датчиков к ТензоТЭК-03 проводится отдельным кабелем. Те жилы кабеля, которые остались неиспользованными, подключаются к цепи экрана (контакт ХТ1:7, рисунок 7).

1.2.4 ТензоТЭК-03 обеспечивает диагностику функционирования датчиков, при необходимости индикацию возникновения ошибки на семисегментном индикаторе (для модификации ТензоТЭК-03-1) и выдачу сообщения об ошибке на ЭВМ ВУ.

1.2.5 Диапазоны измерений массы:

кг от 0 до 999999;  
г от 0,000 до 999,999.

Число поверочных делений ( $n_e$ ) для весовых устройств и весов среднего класса точности по ГОСТ Р 53228-2008 333.

Пределы допускаемой основной погрешности ТензоТЭК-03, приведенной к выходу по среднему классу точности по ГОСТ Р 53228-2008 при первичной (периодической) поверке, в ценах поверочного деления ( $e$ )  $\pm 1$ .

Пределы допускаемой дополнительной погрешности ТензоТЭК-03, приведенной к выходу по среднему классу точности по ГОСТ Р 53228-2008 при изменении температуры на каждые 10 °С в диапазоне температур от минус 20 до минус 40 °С и при температуре свыше 40 °С, в ценах поверочного деления ( $e$ )  $\pm 0,33$ .

1.2.6 Диапазоны измерений силы:

Н от 0 до 999999;  
кН от 0,00 до 9999,99.

Пределы допускаемой основной приведенной погрешности преобразования аналогового сигнала в значение силы, %  $\pm 0,3$ .

Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности преобразования аналогового сигнала в значение силы при изменении температуры на каждые 10 °С в диапазоне температур от минус 20 до минус 40 °С и при температуре свыше 40 °С, %  $\pm 0,1$ .

1.2.7 Для передачи информации (масса брутто, масса нетто, сила, настроечные и конфигурационные параметры и др.) на ЭВМ ВУ ТензоТЭК-03 имеет интерфейсы RS-232/485 с гальванической развязкой и поддерживает протокол связи Modbus RTU.

1.2.8 Выбор интерфейса RS-232/485 для модификации ТензоТЭК-03-И осуществляется в конфигурационных настройках с клавиатуры либо с ЭВМ ВУ. Для модификации ТензоТЭК-03-Р выбор интерфейса осуществляется с ЭВМ ВУ.

1.2.9 Параметры интерфейсов связи отвечают требованиям, приведённым в таблице 2.

Таблица 2

Параметр	Максимальное допустимое значение
Длина линии связи RS-232, м	15
Длина линии связи RS-485, м	1000
Скорость обмена данными RS-232, RS-485, кБит/с	9600
Количество устройств, подключаемых к RS-485, шт.	32

1.2.9 Питание ТензоТЭК-03 осуществляется от сети переменного тока напряжением от 187 до 242 В частотой от 49 до 51 Гц.

1.2.10 Потребляемая мощность, Вт, не более 15.

1.2.11 Габаритные размеры (длина, ширина, высота), мм, не более 235×160×72.

1.2.12 Масса ТензоТЭК-03 без упаковки не превышает 4 кг.

### 1.3 Состав изделия

ТензоТЭК-03-И конструктивно представляет собой стационарный прибор, выполненный в пластиковом корпусе и имеющий цифровой индикатор и клавиатуру. ТензоТЭК-03-Р конструктивно представляет собой стационарный прибор, выполненный в пластиковом корпусе и не имеющий цифровой индикатор и клавиатуру.

ТензоТЭК-03 состоит из следующих модулей:

- модуль измерения (МИВ-03), предназначенный для измерения сигнала датчика, обработки и выдачи информации на ЭВМ ВУ;
- модуль индикации (МИ-03) и клавиатура, предназначенные для отображения значений массы, силы, аварий, выбора и настройки параметров (для модификации ТензоТЭК-03-И);
- модуль подключения (МП-03), предназначенный для подключения датчика, питания и ЭВМ ВУ.

Внешний вид ТензоТЭК-03-И показан на рисунке 1.

Внешний вид ТензоТЭК-03-Р показан на рисунке 2.

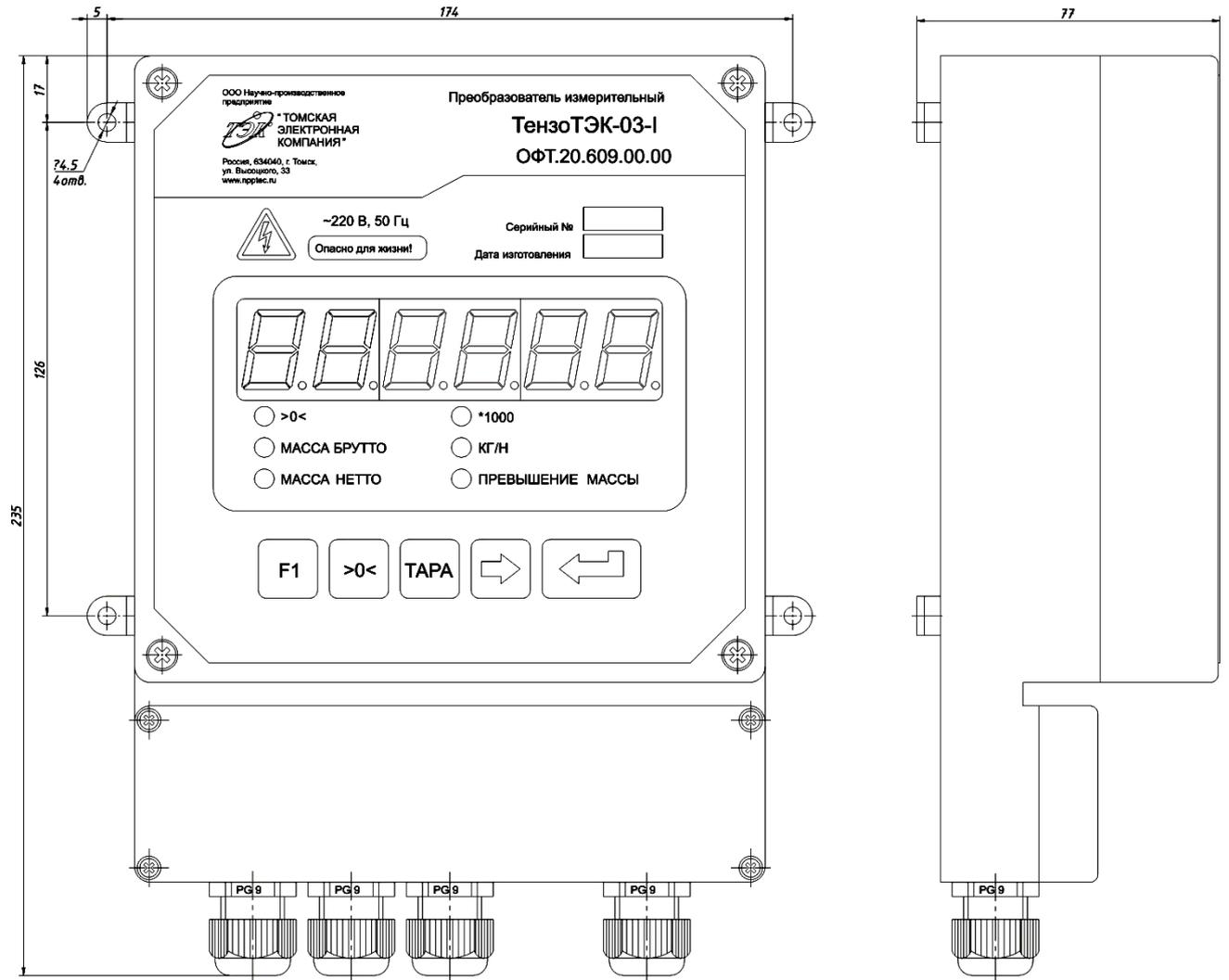


Рисунок 1 - Внешний вид ТензоТЭК-03-I

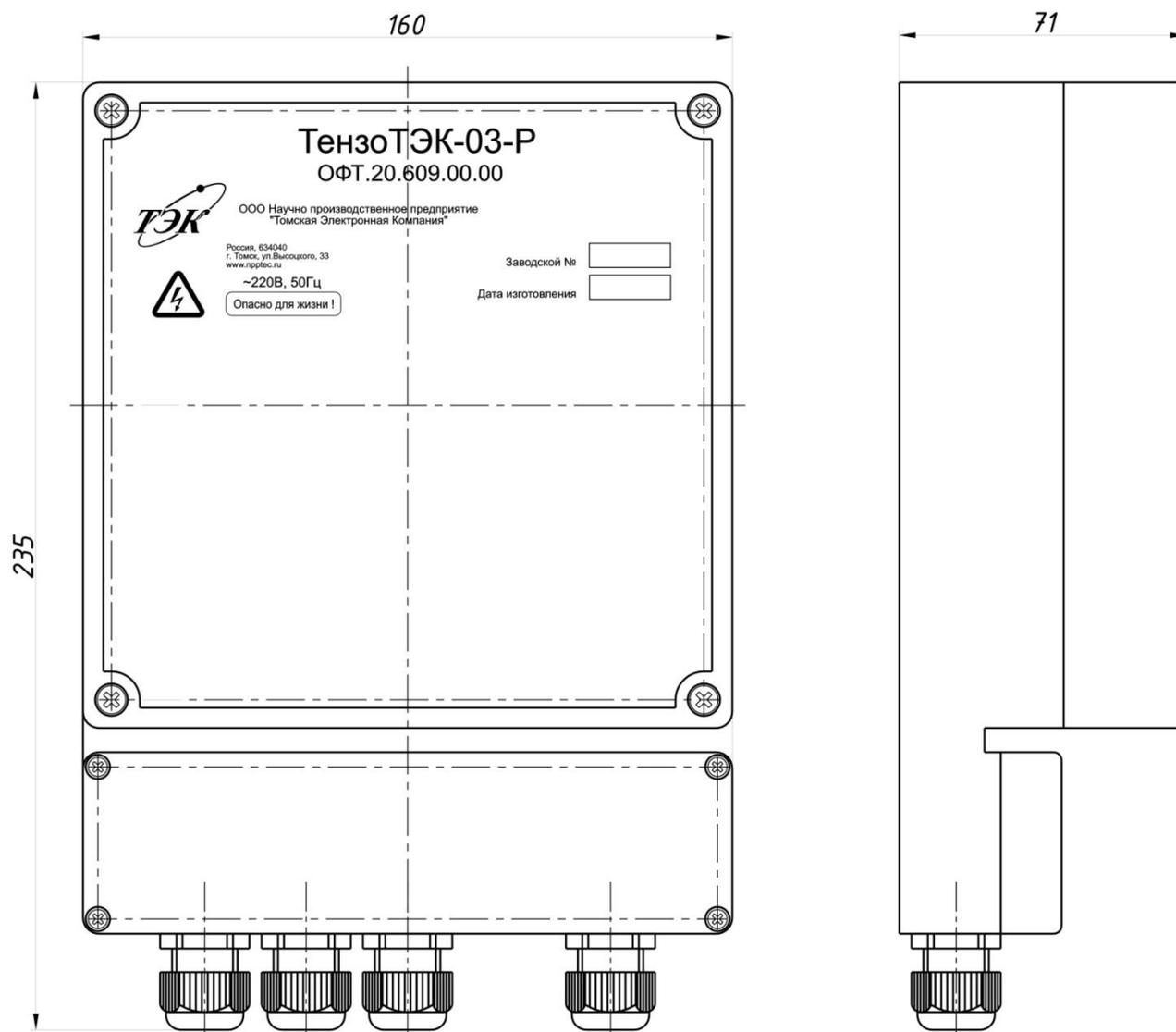


Рисунок 2 - Внешний вид ТензоТЭК-03-Р

## 1.4 Устройство и работа

### 1.4.1 Устройство ТензоТЭК-03

Электрические соединения между модулями выполнены посредством шлейфовых и проводных соединений.

Функциональная схема ТензоТЭК-03-И представлена на рисунке 3.

Функциональная схема ТензоТЭК-03-Р представлена на рисунке 4.

Модуль подключения МП-03 ОФТ.20.609.30.00 включает в себя колодки для внешних подключений. Кабели, подключаемые к колодкам, прокладываются в корпус через гермовводы (рисунок 5).

Модуль индикации МИ-03 ОФТ.20.609.20.00 включает в себя шестиразрядный семисегментный индикатор с драйвером, единичные индикаторы и пять кнопок клавиатуры.

Клавиатура ТензоТЭК-03-1 имеет размерность - пять клавиш:

- "F1" - режим входа в главное меню /выхода из подменю;
- ">0<" - настройка нулевого значения массы, выбор изменяемого параметра в режиме "F1";
- "Тара" - фиксирование массы тары, выбор индикации необходимого параметра;
- "→" - выбор индикации необходимого параметра;
- "←" - сохранение вводимых параметров.

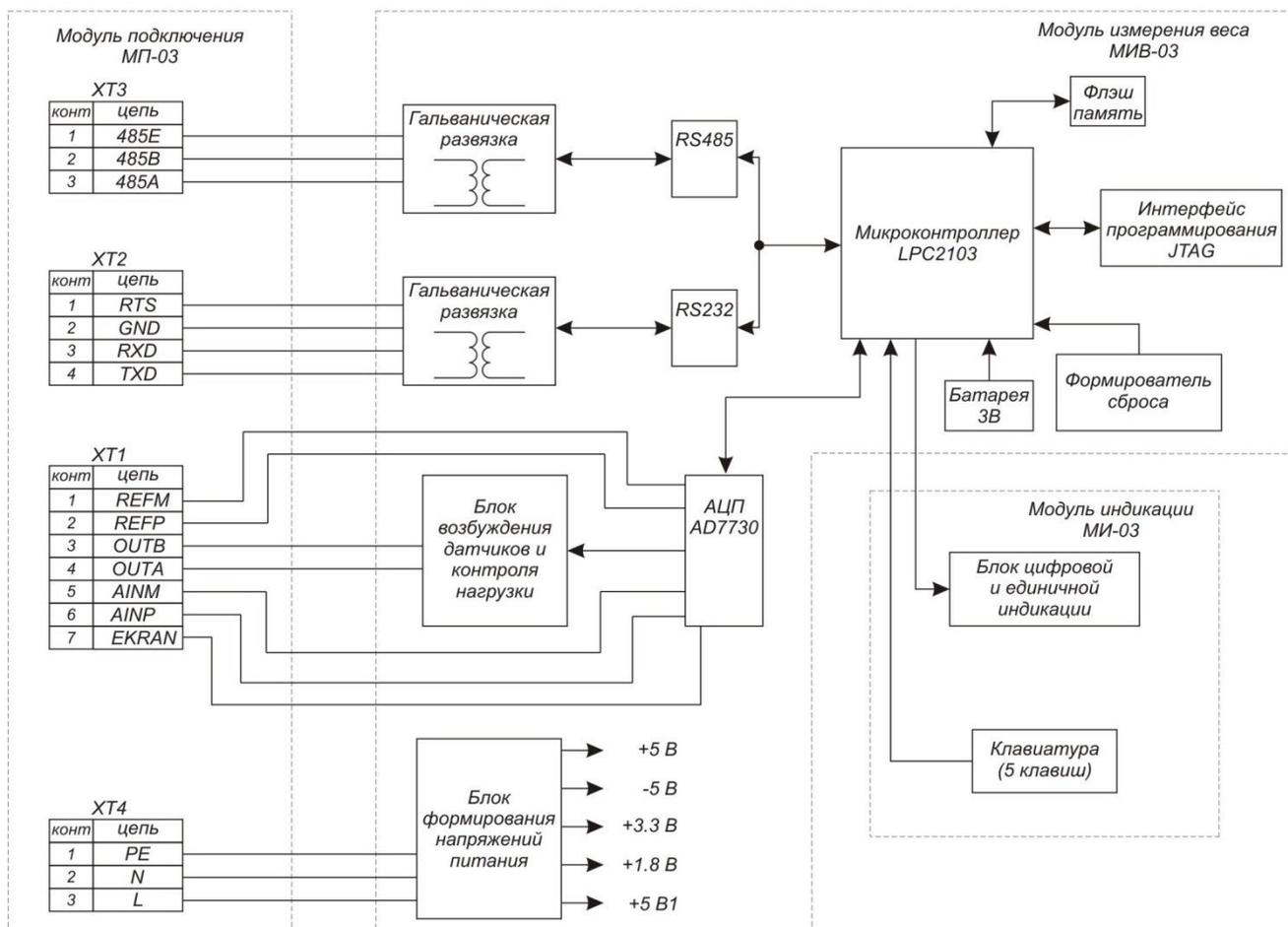


Рисунок 3 - Функциональная схема ТензоТЭК-03-1

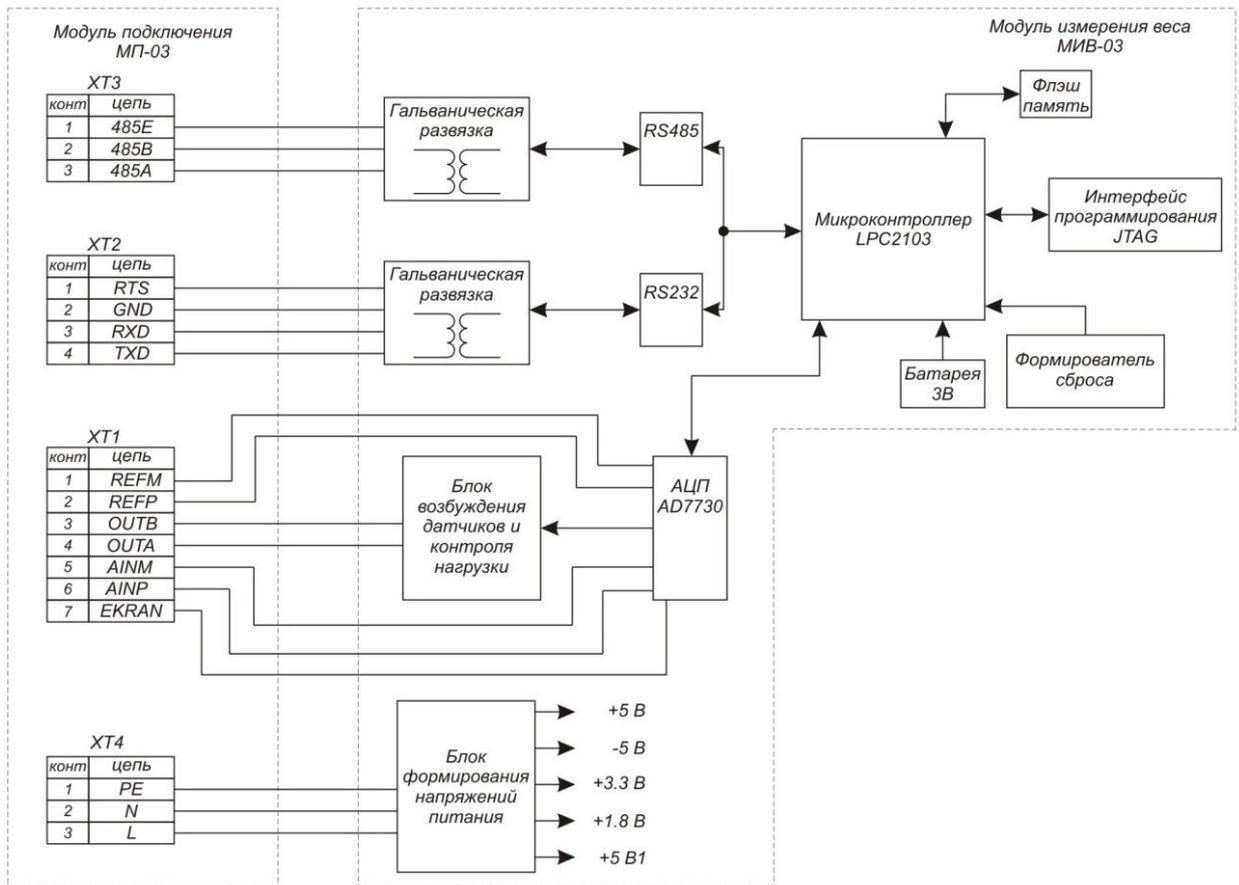


Рисунок 4 - Функциональная схема ТензоТЭК-03-Р

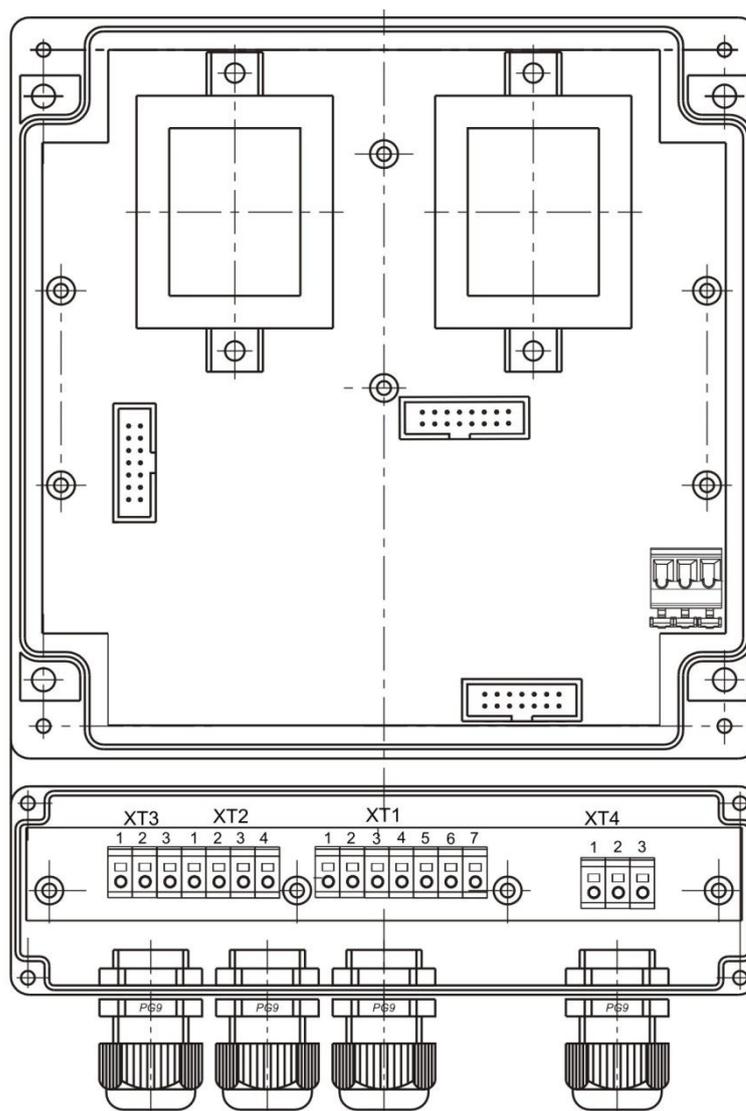


Рисунок 5 - Расположение колодок подключения

Модуль измерения МИВ-03 ОФТ.20.609.10.00 выполнен на базе микроконтроллера LPC2103 с ядром ARM7. Программирование микроконтроллера осуществляется через интерфейс JTAG, для чего на плате предусмотрен разъем (20-контактный). Батарея питания 3 В (CR2032) подключается для обеспечения бесперебойной работы RTC-модуля микроконтроллера при отключении внешнего питания и энергонезависимого ведения отчета, даты и времени. При включении питания ТензоТЭК-03 формирователь сигнала сброса обеспечивает корректное включение микроконтроллера. Во флэш-памяти хранятся калибровочные данные и архивная информация о работе ТензоТЭК-03. Аналоговый сигнал с датчика обрабатывается АЦП AD7730. Возбуждение датчиков переменным током, контроль обрыва/короткого замыкания датчиков осуществляется блоком возбуждения датчиков и контроля нагрузки. Драйверы интерфейсов RS-232 и RS-485 служат для обеспечения обмена данными с ЭВМ ВУ по одному из указанных интерфейсов на выбор.

Управление формирователем (выбор одного из двух интерфейсов) осуществляется микроконтроллером при конфигурировании ТензоТЭК-03 оператором. Защита интерфейсов RS-232 и RS-485 выполнена посредством гальванической развязки. Для обеспечения питания цепей модуля МИВ-03 и модуля индикации МИ-03 служит блок формирования напряжений питания.

Схема внешних подключений Тензо-ТЭК-03 и подключения шестипроводных датчиков приведена на рисунке 6.

Схема подключения четырехпроводных датчиков приведена на рисунке 7.

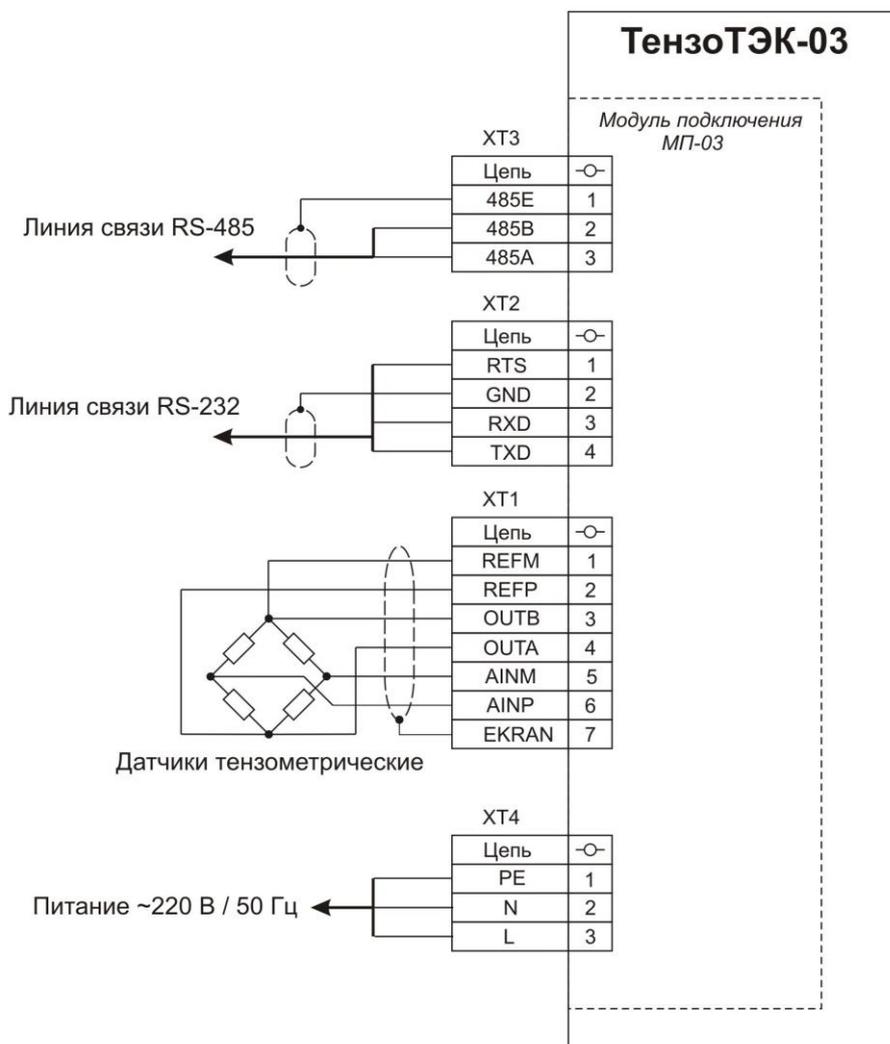


Рисунок 6 - Схема внешних подключений ТензоТЭК-03

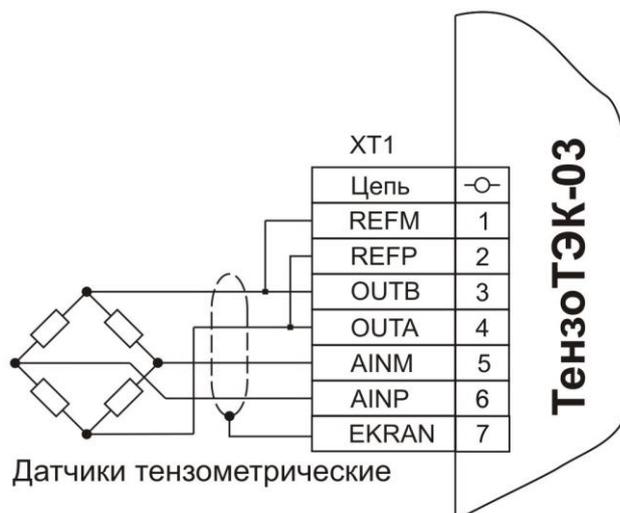


Рисунок 7 – Подключение датчиков с четырьмя проводами

Схемы подключения на примере датчика ДСТ 4508 представлены в приложении А.

#### 1.4.2 Работа ТензоТЭК-03

При подаче напряжения питания 220 В/50 Гц на разъем ХТ4 модуля подключений МП-03 происходит переход всех функциональных узлов в исходное состояние, и ТензоТЭК-03 готов к работе. Сигнал датчиков, возбуждаемый переменным током, проходит цифровую обработку в АЦП. АЦП передает данные на микроконтроллер, который выполняет математические вычисления. В ходе работы обеспечивается контроль функционирования датчиков, архивирование информации о взвешивании, вывод информации на цифровой и единичные индикаторы (для модификации ТензоТЭК-03-1), передача информации на ЭВМ ВУ, а также установка даты и времени.

Для взаимодействия оператора с ТензоТЭК-03-1 используется пленочная клавиатура (пять клавиш), шестиразрядный семисегментный индикатор и шесть единичных индикаторов (рисунок 1).

Взаимодействие оператора с ТензоТЭК-03 для всех исполнений возможно через ЭВМ ВУ.

### 1.5 Настройка ТензоТЭК-03

Для настройки ТензоТЭК-03 необходимо выполнить следующие операции:

- перейти в режим "Настройка";
- определить текущее время и дату;
- установить количество подключенных датчиков;
- произвести настройку контроля обрыва/короткого замыкания;
- произвести настройку нулевого значения массы;
- произвести настройку максимальной измеряемой массы;
- ввести значение максимальной измеряемой массы;
- установить номер устройства в сети для ЭВМ ВУ;
- установить тип интерфейса;
- установить скорость обмена данными;
- задать значение ускорения свободного падения.

Все вышеперечисленные действия производятся с клавиатуры ТензоТЭК-03-1, либо с ЭВМ ВУ.

Подробное описание процедуры настройки ТензоТЭК-03 приведено в Руководстве оператора (ОФТ.20.609.00.00 РО).

При работе с интерфейсом RS-485 необходимо произвести согласование линии связи. Для этого необходимо установить резистор  $R=120$  Ом между контактами клемм ХТ3:2 и ХТ3:3, причём только в тех двух абонентах шины, которые физически расположены на её краях (см. рисунок 8).

В качестве абонента может быть не только ТензоТЭК-03, но и любое другое устройство, поддерживающее протокол обмена, принцип адресации абонентов и регистровую структуру данных в шине.

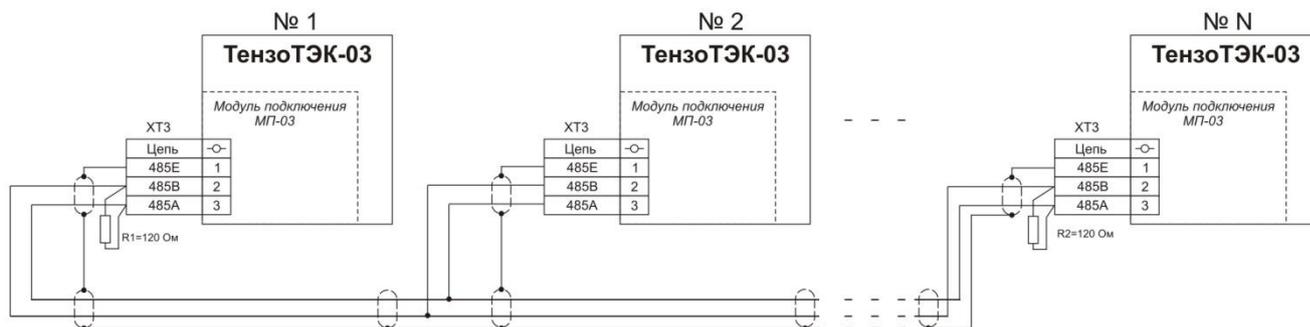


Рисунок 8 – Схема внешних подключений ТензоТЭК-03 в шину RS-485

## 1.6 Маркировка

1.6.1 Маркировка ТензоТЭК-03 выполнена на этикетке и соответствует требованиям комплекта конструкторской документации ОФТ.20.609.00.00 и ГОСТ 18620-86.

1.6.2 Маркировка на этикетке выполнена машинописным способом, обеспечивающим ее четкость и сохранность в течение всего срока эксплуатации, транспортирования и хранения ТензоТЭК-03.

1.6.3 Этикетка расположена на лицевой панели корпуса ТензоТЭК-03 и содержит:

- наименование (обозначение) изделия;
- значения напряжения и частоты питания;
- заводской номер;
- дату изготовления изделия;
- наименование предприятия-изготовителя;
- предупредительные надписи.

1.6.4 Шрифты и знаки, применяемые для маркировки, соответствуют требованиям ГОСТ 26.020-80 и комплекта конструкторской документации предприятия-изготовителя.

1.6.5 Маркировка транспортной тары соответствует ГОСТ 14192-96, комплекта конструкторской документации предприятия-изготовителя и содержит:

- манипуляционные знаки "Осторожно хрупкое", "Боится влаги", "Верх";
- основные надписи;
- дополнительные надписи;
- информационные надписи.

1.6.6 Основные надписи содержат:

- полное или условное зарегистрированное в установленном порядке наименование грузополучателя;
- наименование пункта назначения с указанием железнодорожной станции и сокращенное наименование дороги назначения.

#### 1.6.7 Дополнительные надписи содержат:

- полное или условное зарегистрированное в установленном порядке наименование грузоотправителя и пункта отправления с указанием железнодорожной станции отправления и сокращенное наименование дороги отправления;
- подписи транспортных организаций.

#### 1.6.8 Информационные надписи содержат:

- значение массы брутто/ нетто грузового места в кг;
- данные об упакованном изделии:
  - 1) наименование изделия;
  - 2) заводской номер дробью: в числителе – порядковый номер изделия, в знаменателе – порядковый номер упаковки изделия.

### 1.7 Упаковка

1.7.1 ТензоТЭК-03 упаковывается в транспортную тару завода-изготовителя с соблюдением требований ГОСТ 23170-78.

1.7.2 ТензоТЭК-03 упаковывается в полиэтиленовый пакет и помещается в отдельный деревянный ящик.

1.7.3 Техническая и сопроводительная документация заворачивается в оберточную бумагу, упаковывается в полиэтиленовый пакет с последующей заваркой швов и укладывается в отдельную коробку с надписью "Документация".

1.7.4 В транспортную тару вкладывается упаковочная ведомость, содержащая следующие сведения:

- наименование и товарный знак изготовителя;
- номер ящика;
- перечень упакованного оборудования;
- подпись ответственного за упаковку;
- дата упаковки;
- штамп ОТК предприятия-изготовителя.

1.7.5 Упаковка ТензоТЭК-03 обеспечивает длительное хранение изделия при условии обеспечения защиты от дождя, снега и прямых солнечных лучей.

## 2 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

2.1 ТензоТЭК-03 соответствует требованиям электробезопасности согласно ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ Р 52931-2008.

2.2 По способу защиты человека от поражения электрическим током ТензоТЭК-03 относится к классу III по ГОСТ 12.2.007.0-75.

2.3 Электрическая прочность изоляции ТензоТЭК-03 между гальванически развязанными электрическими цепями выдерживает без пробоя и поверхностного перекрытия испытательное напряжение 1500 В частотой 50 Гц в течение одной минуты согласно ГОСТ Р 52931-2008.

2.4 Величина электрического сопротивления изоляции ТензоТЭК-03 при нормальных климатических условиях эксплуатации составляет не менее 20 МОм.

2.5 На лицевой стороне ТензоТЭК-03 нанесены предупредительный знак "ОСТОРОЖНО! ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ" по ГОСТ Р 12.4.026-2001, предупредительная надпись "Опасно для жизни!".

2.6 При подготовке ТензоТЭК-03 к использованию, эксплуатации, обслуживанию и ремонте необходимо соблюдать требования безопасности, установленные "Межотраслевыми правилами по охране труда (правилами безопасности) при эксплуатации электроустановок" ПОТ Р М-016-2001, РД 153-34.0-03.150-00, "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей", ПУЭ.

2.7 К эксплуатации ТензоТЭК-03 допускаются лица, достигшие 18-ти лет, имеющие квалификационную группу для работы с электроустановками напряжением до 1000 В не ниже третьей и прошедшие инструктаж по безопасности труда на рабочем месте.

2.8 В конструкции ТензоТЭК-03 предусмотрена защита (вставка плавкая), отключающая устройство от сети переменного тока при перегрузках по току и коротких замыканиях.

## 3 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 3.1 Эксплуатационные ограничения

Для безопасной эксплуатации изделия ТензоТЭК-03 и предотвращения выхода его из строя необходимо соблюдать эксплуатационные ограничения по питанию:

- напряжение питания (переменного тока частотой 50 Гц) - от 187 до 242 В, и ограничения, приведенные в таблице 1.

Эксплуатационные ограничения определяют параметры внешних цепей.

ТензоТЭК-03 сохраняет работоспособность в среде, которая не содержит газов, жидкостей в концентрациях, нарушающих работу изделия, при отсутствии непосредственного воздействия солнечной радиации.

### 3.2 Подготовка изделия к использованию

Подготовка к использованию выполняется в следующей последовательности:

- проверить целостность упаковки;
- извлечь изделие из упаковки;
- проверить комплектность;
- провести внешний осмотр изделия, обращая внимание на целостность корпуса, отсутствие трещин, сколов, убедиться в целостности маркировки и пломб;
- ознакомиться с эксплуатационной документацией;
- установить ТензоТЭК-03 на рабочее место;
- выполнить все необходимые подключения согласно схеме внешних подключений (рисунки 6-8);
- включить ТензоТЭК-03, подав напряжение питания 220 В/50 Гц;
- дождаться завершения инициализации блока и отображения информации на цифровом индикаторе или ЭВМ ВУ;
- изделие готово к работе.

Дальнейшая работа с ТензоТЭК-03 изложена в Руководстве оператора ОФТ.20.609.00.00 РО, входящем в состав эксплуатационной документации.

#### **4 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ И РЕМОНТ**

ТензоТЭК-03 не требует проведения работ по техническому обслуживанию в процессе эксплуатации.

Отказ изделия следует устранять путем замены неисправной платы блока (выполняется только уполномоченным сервисным представителем ООО НПП "Томская электронная компания") либо полной замены ТензоТЭК-03 исправным изделием. В изделии применяются чувствительные к статике элементы, а также специальная технология монтажа элементов, поэтому ремонт модулей ТензоТЭК-03 возможен только на предприятии-изготовителе.

В случае нарушения пломб, вскрытия корпуса, попытки ремонта (самостоятельного или при помощи третьих лиц) ООО НПП "ТЭК" не несет ответственность по гарантийным обязательствам.

## **5 ХРАНЕНИЕ**

5.1 Условия хранения в части воздействия климатических факторов внешней среды должны соответствовать условиям хранения 1 по ГОСТ 15150-69.

5.2 Поступившие для хранения на склад потребителя изделия ТензоТЭК-03 должны храниться в упакованном виде. Высота штабелирования должна обеспечивать сохранность изделия и его упаковки.

5.3 Воздух в помещениях не должен содержать паров кислот и щелочей, а также газов, вызывающих коррозию.

## 6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Транспортирование ТензоТЭК-03 в транспортной таре должно производиться любым видом транспорта с обеспечением защиты от дождя и снега.

Транспортирование ТензоТЭК-03 должно производиться в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на конкретном виде транспорта.

Расстановка, крепление ящиков с изделиями на транспортных средствах должны обеспечивать устойчивое положение их при следовании в пути, отсутствие смещения и ударов друг о друга.

Условия транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды должны соответствовать условиям хранения 5 (для морских перевозок - с условиями хранения 3) по ГОСТ 15150-69.

ТензоТЭК-03 в упаковке для транспортирования выдерживает без повреждения:

- тряску с ускорением  $29,5 \text{ м/с}^2$  при частоте ударов от 80 до 100 в минуту в течение двух часов для каждого направления;
- температуру окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 °С;
- относительную влажность воздуха  $(95 \pm 3) \%$ ;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,6 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст.);
- вибрацию по группе L1 ГОСТ Р 52931-2008.

## ПРИЛОЖЕНИЕ А (справочное)

### Схемы подключений датчиков к ТензоТЭК-03

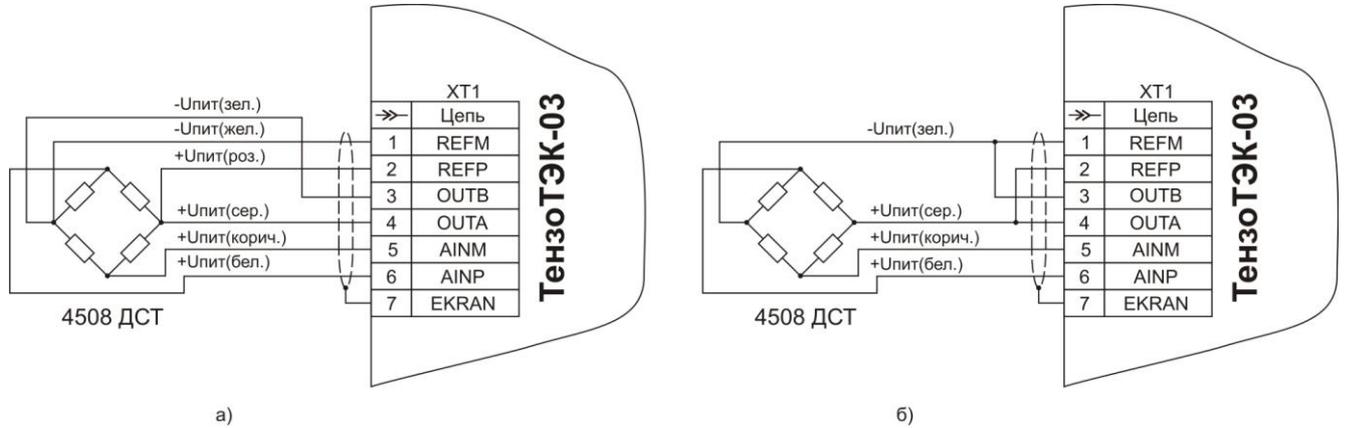


Рисунок А.1 Подключение датчика ДСТ 4508  
(исполнение с кабельным выводом)

- а) шестипроводная схема подключения;
- б) четырехпроводная схема подключения

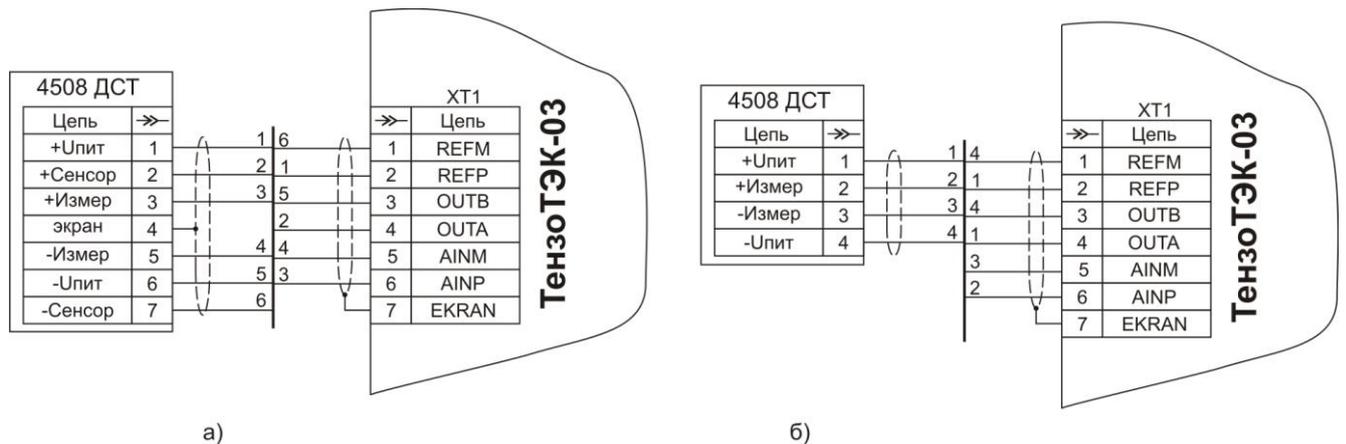


Рисунок А.2 Подключение датчика ДСТ 4508  
(исполнение с разъемом)

- а) шестипроводная схема подключения;
- б) четырехпроводная схема подключения

