

**Преобразователь  
весоизмерительный  
взрывозащищённый  
ТВИ–003/05Д**

**ТЖКФ.408843.2231 РЭ**

**Руководство по эксплуатации**

Версия программного обеспечения  
10.40XX

Статические весы



## ЕВРАЗИЙСКИЙ ЭКОНОМИЧЕСКИЙ СОЮЗ



## СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ

№ ЕАЭС RU C-RU.AA87.B.01319/24

Серия **RU** № **0526226**

**ОРГАН ПО СЕРТИФИКАЦИИ** Орган по сертификации взрывозащищенного и рудничного оборудования (ОС ЦСВЭ) Общества с ограниченной ответственностью «Центр по сертификации взрывозащищенного и рудничного оборудования» (ООО «НАНИО ЦСВЭ»). Адрес места нахождения юридического лица: Россия, 140004, Московская область, г.о. Люберцы, г. Люберцы, поселок ВУГИ, территория АО «Завод «ЭКОМАШ», литер В. Объект 6, офис 26. Адрес места осуществления деятельности в области аккредитации: Россия, 140004, Московская область, г.о. Люберцы, г. Люберцы, поселок ВУГИ, территория АО «Завод «ЭКОМАШ», литер В. Объект 6, оф. 26/3, 26/4, 26/5, 27/6, 30/1, 32. Уникальный номер записи об аккредитации RA.RU.11AA87 от 20.07.2015 г. Телефон: +7 (495) 558-83-53, +7 (495) 558-82-44. Адрес электронной почты: cecve@cecve.ru

**ЗАЯВИТЕЛЬ** Акционерное общество «Весоизмерительная компания «Тензо-М»  
Адрес места нахождения юридического лица и адрес места осуществления деятельности: Россия, 140050, Московская область, г.о. Люберцы, д.п. Красково, улица Вокзальная, 38. ОГРН: 1025003210627. Телефон: +7 (495) 745-30-30. Адрес электронной почты: tenso@tenso-m.ru

**ИЗГОТОВИТЕЛЬ** Акционерное общество «Весоизмерительная компания «Тензо-М»  
Адрес места нахождения юридического лица и адрес места осуществления деятельности по изготовлению продукции: Россия, 140050, Московская область, г.о. Люберцы, д.п. Красково, улица Вокзальная, 38.

**ПРОДУКЦИЯ** Преобразователи весоизмерительные ТВ с Ех-маркировкой согласно приложению (см. бланки №№ 1008400, 1008401)  
Документы, в соответствии с которыми изготовлены изделия – см. приложение, бланк № 1008399. Серийный выпуск.

КОД ТН ВЭД ЕАЭС 8423 90 000

СООТВЕТСТВУЕТ ТРЕБОВАНИЯМ

ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах»

**СЕРТИФИКАТ СООТВЕТСТВИЯ ВЫДАН НА ОСНОВАНИИ** Протокола испытаний № 78.2024-Т от 26.06.2024 Испытательной лаборатории технических устройств Автономной некоммерческой организации «Национальный испытательный и научно-исследовательский институт оборудования для взрывоопасных сред» ИЛ Ех ТУ (уникальный номер записи об аккредитации РОСС RU.0001.21МШ19); Акта анализа состояния производства № 12.20-А/23 от 20.12.2023 Органа по сертификации взрывозащищенного и рудничного оборудования (ОС ЦСВЭ) Общества с ограниченной ответственностью «Центр по сертификации взрывозащищенного и рудничного оборудования» (ООО «НАНИО ЦСВЭ») (уникальный номер записи об аккредитации RA.RU.11AA87) (эксперт-аудитор: Придатко Андрей Владимирович); Документов, представленных заявителем в качестве доказательства соответствия продукции требованиям ТР ТС 012/2011 (см. приложение, бланк № 1008399). Схема сертификации – 1с.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ИНФОРМАЦИЯ** Перечень стандартов, применяемых на добровольной основе для соблюдения требований ТР ТС 012/2011 (см. приложение, бланк № 1008399). Условия и срок хранения указаны в эксплуатационной документации. Назначенный срок службы – 10 лет.

СРОК ДЕЙСТВИЯ С 01.07.2024 ПО 30.06.2029

ВКАЮЧИТЕЛЬНО

Руководитель (уполномоченное  
лицо) органа по сертификации

(подпись)

Эксперт (эксперт-аудитор)  
(эксперты (эксперты-аудиторы))

(подпись)

Залогин Александр Сергеевич

(ф.и.о.)

Дупак Александр Сергеевич

(ф.и.о.)



## СОДЕРЖАНИЕ

|       |                                                                                 |    |
|-------|---------------------------------------------------------------------------------|----|
| 1.    | Общие указания .....                                                            | 5  |
| 2.    | Назначение и область применения.....                                            | 5  |
| 3.    | Технические характеристики.....                                                 | 7  |
| 4.    | Требования к маркировке .....                                                   | 10 |
| 5.    | Обеспечение взрывобезопасности .....                                            | 12 |
| 6.    | Указания мер безопасности.....                                                  | 13 |
| 7.    | Требования к персоналу .....                                                    | 13 |
| 8.    | Внешний вид Преобразователя.....                                                | 14 |
| 9.    | Подготовка к работе.....                                                        | 17 |
| 10.   | Обеспечение взрывобезопасности при монтаже .....                                | 18 |
| 11.   | Включение Преобразователя.....                                                  | 18 |
| 12.   | Режимы работы и индикации.....                                                  | 19 |
| 13.   | Индикация веса в рабочем режиме .....                                           | 20 |
| 14.   | Режим измерения веса брутто/нетто .....                                         | 20 |
| 15.   | Обнуление показаний индикатора (компенсация массы тары).....                    | 21 |
| 16.   | Работа с весом тары (выборка массы тары).....                                   | 21 |
| 17.   | Режим взвешивания животных .....                                                | 22 |
| 18.   | Режим подсчёта деталей по их весу.....                                          | 22 |
| 19.   | Суммирование веса нетто .....                                                   | 23 |
| 20.   | Сервисный режим .....                                                           | 23 |
| 20.1. | Вход в сервисный режим.....                                                     | 23 |
| 20.2. | Ввод дополнительных параметров «Set A» .....                                    | 24 |
| 20.3. | Настройка последовательного интерфейса или аналогового выхода «UArt 1» .....    | 25 |
| 20.4. | Просмотр калибровочных параметров «Par C», кода АЦП и электронного клейма ..... | 27 |
| 21.   | Работа Преобразователя с интерфейсами RS-232 и RS-485.....                      | 28 |
| 22.   | Работа с протоколом Modbus .....                                                | 29 |
| 23.   | Работа Преобразователя с аналоговым выходом .....                               | 31 |
| 24.   | Дискретные входы/выходы .....                                                   | 32 |
| 25.   | Обеспечение взрывобезопасности при эксплуатации .....                           | 33 |
| 26.   | Ремонт взрывозащищённого оборудования .....                                     | 34 |
| 27.   | Транспортирование и хранение .....                                              | 34 |
| 28.   | Требования к упаковке .....                                                     | 35 |
| 29.   | Требования к консервации .....                                                  | 35 |
| 30.   | Требования к утилизации оборудования .....                                      | 35 |

|       |                                                                                                                                                                             |    |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 31.   | Приложение 1 .....                                                                                                                                                          | 36 |
| 31.1. | Схема определения максимального выходного напряжения и максимального выходного тока ТВИ-0003/05Д для линии питания датчиков весоизмерительных при технических осмотрах..... | 36 |
| 31.2. | Схема подключения ТВИ-003/05Д с интерфейсом RS-232.....                                                                                                                     | 37 |
| 31.3. | Схема подключения ТВИ-003/05Д с интерфейсом RS-485.....                                                                                                                     | 38 |
| 31.4. | Схема подключения ТВИ-003/05Д с аналоговым выходом .....                                                                                                                    | 39 |
| 32.   | Приложение 2 .....                                                                                                                                                          | 40 |
| 32.1. | Назначение контактов разъёма ТВИ-003/05Д для подключения датчика весоизмерительного .....                                                                                   | 40 |
| 32.2. | Назначение контактов разъёма ТВИ-003/05Д для подключения интерфейсов RS-232 и RS-485 .....                                                                                  | 41 |
| 32.3. | Схема интерфейсного кабеля для RS-232 .....                                                                                                                                 | 41 |
| 32.4. | Схема интерфейсного кабеля для RS-485 .....                                                                                                                                 | 42 |
| 32.5. | Назначение контактов разъёма ТВИ-003/05Д для подключения аналогового выхода.....                                                                                            | 43 |
| 32.6. | Назначение контактов разъёма ТВИ-003/05Д для подключения дискретных входов и выходов (выходы с «открытым коллектором», исполнение модуля — 8/8 О.К.).....                   | 44 |
| 32.7. | Схема подключения дискретных входов и выходов (выходы с «открытым коллектором», исполнение модуля — 8/8 О.К.) .....                                                         | 45 |
| 33.   | Приложение 3 .....                                                                                                                                                          | 46 |
| 33.1. | Сообщения об ошибках .....                                                                                                                                                  | 46 |
| 33.2. | Установка и просмотр параметров Преобразователя .....                                                                                                                       | 47 |
| 34.   | Приложение 4 .....                                                                                                                                                          | 48 |
| 34.1. | Список поддерживаемых команд протокола обмена «Тензо-М» .....                                                                                                               | 48 |

## 1. Общие указания

1.1. Настоящее Руководство по эксплуатации (далее по тексту — Руководство) описывает порядок работы с преобразователем весоизмерительным взрывозащищённым ТВИ-003/05Д (далее по тексту — Преобразователь) с версиями программного обеспечения (ПО): **10.40XX** (статические весы).

1.2. Перед эксплуатацией Преобразователя внимательно ознакомьтесь с настоящим Руководством.

Эксплуатация Преобразователя должна производиться в строгом соответствии с Руководством.

1.3. Если Преобразователь поставляется отдельно (не в составе весов или дозаторов), то вместе с Руководством в комплект поставки вкладывается руководство по калибровке и юстировке (далее по тексту — РЮ), в котором описывается порядок настройки и калибровка Преобразователя

1.4. Настоящее Руководство должно постоянно находиться с Преобразователем. В случае передачи Преобразователя другому пользователю Руководство подлежит передаче вместе с Преобразователем (весами или дозатором, в которых Преобразователь установлен).

## 2. Назначение и область применения

2.1. Преобразователь предназначен для применения в составе весоизмерительных систем для статического взвешивания.

2.2. Преобразователь обеспечивает:

- измерение веса брутто и нетто в составе весоизмерительных систем;
- отображение результатов измерения веса;
- суммирование веса нетто;
- подсчёт количества предметов по их весу;
- взвешивание животных;
- управление внешними исполнительными устройствами<sup>1, 2</sup>;
- обмен информацией с внешними устройствами по интерфейсам<sup>3</sup> RS-232 и RS-485 или выдачу стандартного аналогового сигнала в виде тока или напряжения.

---

<sup>1</sup> Внешние исполнительные устройства должны устанавливаться в безопасной зоне.

<sup>2</sup> Установленная в Преобразователь версия ПО должна поддерживать работу с внешними исполнительными устройствами.

<sup>3</sup> Последовательные интерфейсы и аналоговый выход не могут устанавливаться в Преобразователь одновременно.

2.3. Область применения – согласно Ех-маркировке и ГОСТ ИЕС 60079-14-2013.

2.4. Преобразователь соответствует требованиям ГОСТ 31610.0-2019 (ИЕС 60079-0:2017), ГОСТ 31610.11-2014 (ИЕС 60079-11:2011) и Технического регламента таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах».

2.5. Преобразователь с выходными искробезопасными электрическими цепями «i» имеет уровень и вид взрывозащиты:

- [Ex ia Ga] IIC
- [Ex ia Da] IIC

Преобразователь является связным оборудованием согласно ГОСТ 31610.0-2019 и размещается в безопасной зоне.

2.6. Степень защиты оболочки Преобразователя — IP65 по ГОСТ 14254-2015 (ИЕС 60529:2013).

**2.7. Для применяемых датчиков весоизмерительных должны выполняться следующие требования:**

— **Датчики весоизмерительные должны иметь вид взрывозащиты — искробезопасная электрическая цепь «i», маркировку взрывозащиты** (в зависимости от того, в какой среде предполагается эксплуатация):

- 0Ex ia IIC T6 Ga X
- Ex ia IIC T85°C Da

— **Искробезопасные параметры  $U_i$  и  $I_i$  датчиков не должны быть меньше искробезопасных параметров  $U_0$  и  $I_0$ , указанных в п. 3.12.1, стр. 7 Паспорта. Искробезопасные параметры  $C_i$  и  $L_i$  датчиков в сумме с ёмкостью и индуктивностью линии связи не должны превышать, соответственно, искробезопасные параметры  $C_0$  и  $L_0$ , указанные в п. 3.12.1, стр. 7 Руководства.**

— **Датчики должны устанавливаться во взрывоопасных зонах, помещениях и наружных установках в соответствии с директивными документами, регламентирующими применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.**

2.8. Электрические параметры весоизмерительных датчиков должны быть совместимы с параметрами Преобразователя, приведенными в п. 3.8, стр. 7 Руководства.

2.9. Весоизмерительные датчики не должны иметь сосредоточенных индуктивных и реактивных составляющих сопротивления и внутренних источников ЭДС.

### 3. Технические характеристики

- 3.1. Ех-маркировка ТВИ-003/05Д:
- [Ex ia Ga] IIC
  - [Ex ia Da] IIIC
- 3.2. Нелинейность передаточной характеристики, %, не более ..... 0,001
- 3.3. Диапазон рабочего коэффициента преобразования (РКП), мВ/В .....  $-3 \div +3$
- 3.4. Минимальный входной сигнал на одно поверочное деление  $e$ , мкВ ..... 0,5
- 3.5. Класс точности весового оборудования, для использования в котором предназначен Преобразователь (по ГОСТ OIML R 76-1-2011) ..... III (средний)
- 3.6. Максимальное число поверочных делений  $n$  (по ГОСТ OIML R 76-1-2011) ..... 5000
- 3.7. Тип датчика весоизмерительного, подключаемого к ТВИ-003/05Д ..... тензорезисторный
- 3.8. Напряжение питания датчика весоизмерительного переменное, В .....  $4,75 \div 5,25$
- 3.9. Минимальное эквивалентное сопротивление подключаемых датчиков весоизмерительных, Ом ..... 50
- 3.10. Тип линии связи «ТВИ-003/05Д<->датчик» ..... шестипроводная
- 3.11. Максимальная длина линии связи «ТВИ-003/05Д<->датчик», м ..... 100
- 3.12. Максимальные выходные параметры искробезопасных цепей ТВИ-003/05Д:
- 3.12.1. На разъеме для подключения датчика весоизмерительного:
- выходное напряжение  $U_0$ , В ..... 7,2
  - выходной ток  $I_0$ , мА ..... 165
  - внешняя емкость  $C_0$ , мкФ ..... 10
  - внешняя индуктивность  $L_0$ , мГн ..... 1,1
- 3.13. Последовательные интерфейсы<sup>4,5</sup> для связи ТВИ-003/05Д с внешними устройствами ..... RS-232, RS-485
- 3.14. Протокол обмена по интерфейсу<sup>6</sup> ..... «Тензо-М»/«Modbus»

<sup>4</sup> Устанавливаются вместе.

<sup>5</sup> Не могут быть установлены вместе с модулем аналогового выхода.

<sup>6</sup> Выбирается при установке режимов работы Преобразователя.

3.15. Параметры модуля аналогового выхода<sup>7</sup>:

- режим работы аналогового выхода<sup>8</sup> .....  $0 \div 20 \text{ мА}$ ,  $4 \div 20 \text{ мА}$ ,  $0 \div 5 \text{ В}$ ,  $0 \div 10 \text{ В}$
- максимальное сопротивление нагрузки, Ом ..... 250
- смещение нуля, %, от полной шкалы, не более ..... 0,05
- погрешность коэффициента передачи, %, не более ..... 0,15

3.16. Параметры модуля дискретных входов/выходов для управления дозатором<sup>9</sup>:

- внешнее напряжение, питающее ключи, В ..... до 30
- максимальный ток, коммутируемый одним дискретным выходом, мА ..... 500

## 3.17. Тип индикатора ТВИ-003/05Д ..... светодиодный

## 3.18. Количество разрядов индикации веса ..... 6

3.19. Размер символа индикатора, мм .....  $8 \times 14$ 3.20. Количество разрядов дополнительного индикатора<sup>10</sup> ..... 10

## 3.21. Высота символа дополнительного индикатора, мм ..... 7,5

## 3.22. Время прогрева ТВИ-003/05Д, не более, мин ..... 10

## 3.23. Параметры электропитания ТВИ-003/05Д:

- напряжение питания переменного тока, В .....  $187 \div 242$
- частота напряжения питания, Гц .....  $49 \div 51$
- потребляемая мощность, не более, Вт ..... 10

---

<sup>7</sup> Не может быть установлен вместе с последовательными интерфейсами.

<sup>8</sup> Выбирается при установке режимов работы Преобразователя.

<sup>9</sup> Дозатор должен устанавливаться в безопасной зоне.

<sup>10</sup> Если дополнительный индикатор установлен.



|                                                                                     |                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|
| 3.24. Электромагнитная совместимость: .....                                         | в соответствии с МЭК 61000     |
| 3.25. Диапазон температуры при эксплуатации, °C .....                               | от –30 до +40                  |
| 3.26. Относительная влажность при температуре 35°C, %, не более.....                | 95                             |
| 3.27. Атмосферное давление, кПа .....                                               | 84 ÷ 107                       |
| 3.28. Материал корпуса (оболочки) ТВИ-003/05Д .....                                 | конструкционная (чёрная) сталь |
| 3.29. Степень защиты оболочки ТВИ-003/05Д по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013) ..... | IP65                           |
| 3.30. Габаритные размеры <sup>11</sup> ТВИ-003/05Д, мм .....                        | 280 × 175 × 135                |
| 3.31. Масса ТВИ-003/05Д, не более, кг .....                                         | 2,8                            |
| 3.32. Назначенный срок службы <sup>12</sup> ТВИ-003/05Д, лет .....                  | 10                             |
| 3.33. Назначенный срок хранения ТВИ-003/05Д, лет .....                              | 10                             |

---

<sup>11</sup> Без учёта выступающих частей разъёмов.

<sup>12</sup> Исчисляется со дня передачи товара потребителю или со дня продажи, если Преобразователь приобретался не конечным потребителем.

Если день передачи установить невозможно — со дня изготовления.

---

*Преобразователь весоизмерительный взрывозащищённый ТВИ–003/05Д*

#### 4. Требования к маркировке

4.1. На передней (лицевой) панели Преобразователя должны быть нанесены следующие обозначения:

- условное обозначение прибора;
- товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;
- серийный номер прибора;
- диапазон температуры при эксплуатации;
- надписи, поясняющие назначение клавиатуры управления;
- степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-2015 (IEC 60529:2013) — **IP 65**;
- маркировка взрывозащиты по ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011) — **[Ex ia Ga] IIC**;
- специальный знак взрывобезопасности ТР ТС 012/2011 — **«Ex»**;
- номер сертификата соответствия требованиям ТР ТС 012/2011;
- Предупредительная надпись согласно ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011):

**«ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ — ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ОТ СЕТИ!!!»**

4.2. На задней панели Преобразователя должны быть таблички с общей информацией и таблички, соответствующие установленным электрическим соединителям и искробезопасным электрическим цепям.

Взаимное расположение маркировочных табличек, соответствующих электрическим соединителям, должно совпадать с взаимным расположением соответствующих этим табличкам соединителей.

4.3. В качестве общей информации на задней панели Преобразователя должно быть нанесено следующее:

- условное обозначение Преобразователя;
- товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;
- серийный номер Преобразователя;
- год выпуска Преобразователя;
- знак «молния», расположенный в тёмном треугольнике и предупредительная надпись под ним:  
**«ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ОТ СЕТИ!»**

4.4. На табличках, соответствующих установленным на задней панели соединителям, должно быть нанесено следующее:

- На табличке, соответствующей кабелю для подключения сетевого питания:

**«СЕТЬ; 220 В, 50 Гц».**

Надпись согласно ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011):

**«Um = 250 В»**

Кроме того, должен быть нанесён  
**знак заземления** по ГОСТ 21130-75.

- На табличке, соответствующей соединителю для подключения интерфейсов RS-232, RS-485 или аналогового выхода (в зависимости от того, каким именно модулем оборудован Преобразователь):

**«RS-232», «RS-485» или «АНАЛОГОВЫЙ ВЫХОД».**

- На табличке, соответствующей соединителю модуля дозатора (если Преобразователь оборудован модулем дозатора):

**«ДОЗАТОР».**

- На табличке, соответствующей разъёму для подключения кабеля датчика весоизмерительного:

**«ДАТЧИК ВЕСОИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ, ИСКРОБЕЗОПАСНЫЕ ЦЕПИ»**

и искробезопасные параметры цепей питания датчика весоизмерительного:

**«Uo=7,5 В; Io=165 мА; Lo=1,1 мГн; Co=10 мкФ»**

## 5. Обеспечение взрывобезопасности

5.1. Преобразователь весоизмерительный взрывозащищённый ТВИ-003/05Д является связным оборудованием согласно ГОСТ 31610.0-2019 и размещается в безопасной зоне.

Исполнение функциональных узлов преобразователя весоизмерительного ТВИ-003/05Д, обеспечивающих искробезопасность, соответствуют требованиям ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017), ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011) и Технического регламента таможенного союза ТР ТС 012/2011.

5.2. Взрывобезопасность функциональных узлов преобразователя весоизмерительного и применяемых с ним датчиков весоизмерительных обеспечиваются схемными решениями, которые ограничивают ток и напряжение в цепях питания датчиков до искробезопасных параметров:

- ограничение тока до искробезопасного значения обеспечивается резистором, ограничение напряжения — стабилитроном и резистором (искробезопасные параметры питания датчика весоизмерительного приведены в п. 3.12.1 на стр. 7 Руководства);
- ограничением электрической ёмкости и индуктивности линии связи с датчиком весоизмерительным до искробезопасных значений (п. 3.12.1 на стр. 7 Руководства);
- применением гальванической развязки от сети переменного тока (с помощью трансформаторов) и от внешних устройств (с помощью оптронов), что соответствует требованиям ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011) и подтверждено результатами испытаний;
- покрытием печатных плат и электрорадиоэлементов электроизоляционным лаком;
- отделением в печатных платах экраном шириной не менее 1,5 мм проводников искробезопасных цепей, гальванически связанных с искробезопасными цепями;
- наличием на задней панели Преобразователя предупредительной надписи «**ОТКРЫВАТЬ, ОТКЛЮЧИВ ОТ СЕТИ!**».

5.3. Остальная часть Преобразователя выполнена в общепромышленном исполнении.

## 6. Указания мер безопасности

6.1. **ВНИМАНИЕ!!!** Перед включением Преобразователя следует внимательно ознакомиться с маркировкой уровня и вида взрывозащиты и с предупредительными надписями, находящимися на корпусе Преобразователя.

6.2. Эксплуатация Преобразователя должна осуществляться по правилам, соответствующим главе 7.3 «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ) и ГОСТ ИЕС 60079-14-2013 «ВЗРЫВООПАСНЫЕ СРЕДЫ. Часть 14. Проектирование, выбор и монтаж электроустановок».

## 7. Требования к персоналу

7.1. К работе с Преобразователем допускаются лица, изучившие настоящий Паспорт, Руководство по эксплуатации Преобразователя и прошедшие соответствующий инструктаж по «Межотраслевым правилам по охране труда (правилам техники безопасности) при эксплуатации электроустановок» (ПТБ).

7.2. Операторы и специалисты, работающие с Преобразователем, должны изучить руководство по эксплуатации и ознакомиться с маркировкой уровня и вида взрывозащиты и с предупредительными надписями, находящимися на корпусе Преобразователя.

## 8. Внешний вид Преобразователя

На Рис. 8.1 изображён внешний вид Преобразователя спереди.

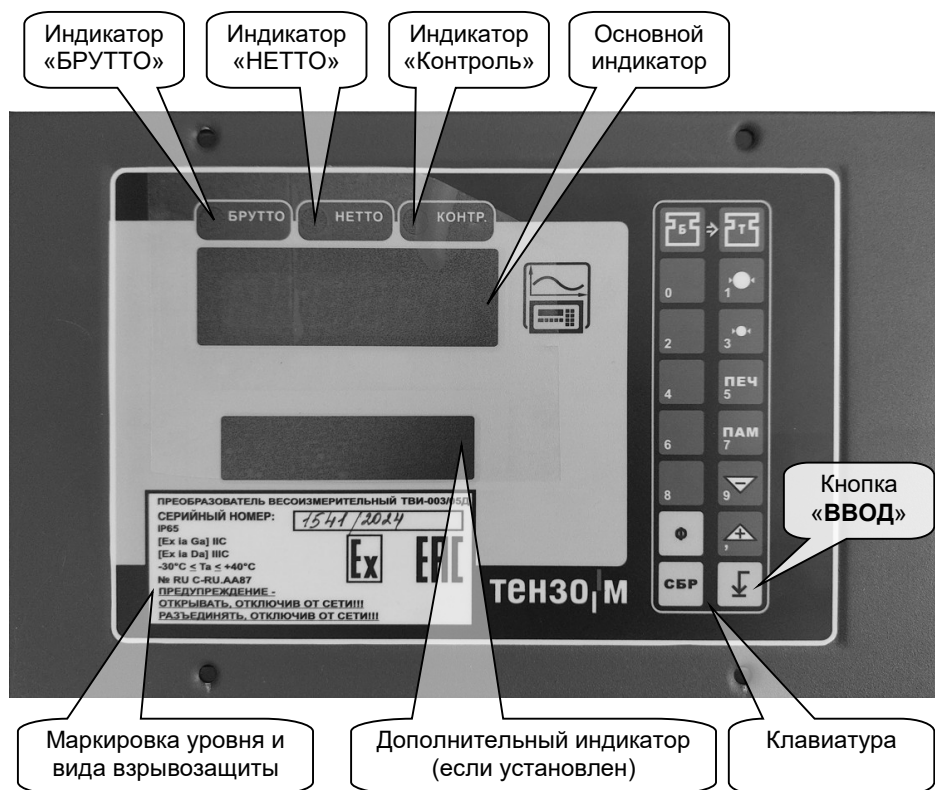


Рис. 8.1. Внешний вид Преобразователя спереди.

Индикатор «Контроль» загорается при изменении показаний. Не горящий индикатор свидетельствует о стабильности показания веса.

На Рис. 8.2 изображён внешний вид сзади Преобразователя с установленным модулем цифрового интерфейса.

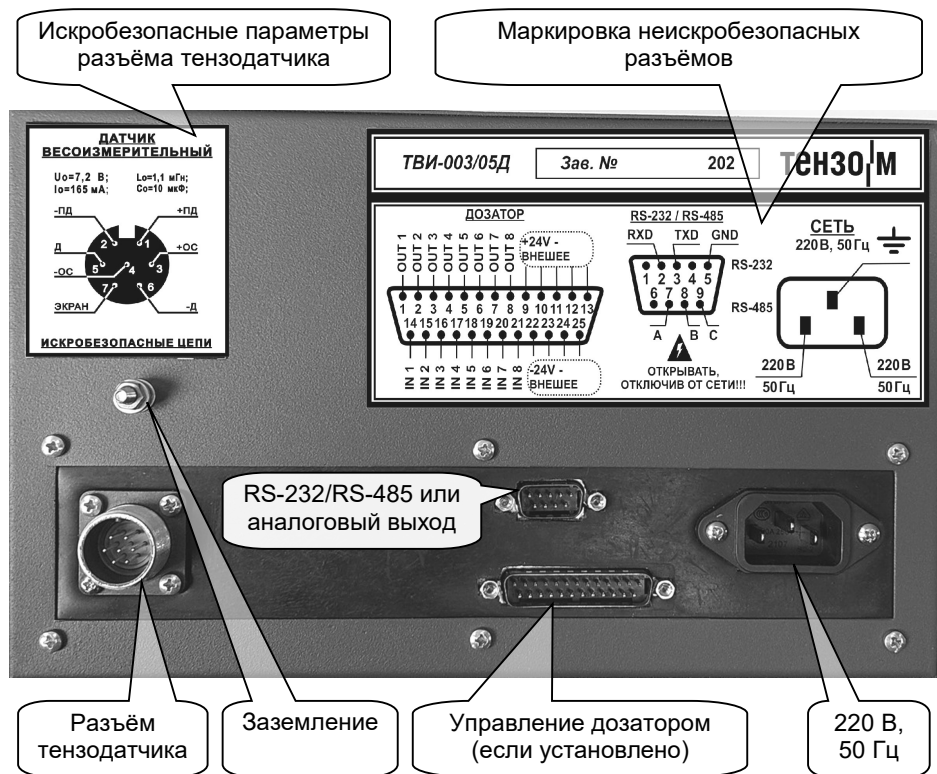


Рис. 8.2. Внешний вид сзади Преобразователя с установленным модулем цифрового интерфейса.

На Рис. 8.3 изображён внешний вид сзади Преобразователя с установленным модулем аналогового выхода.

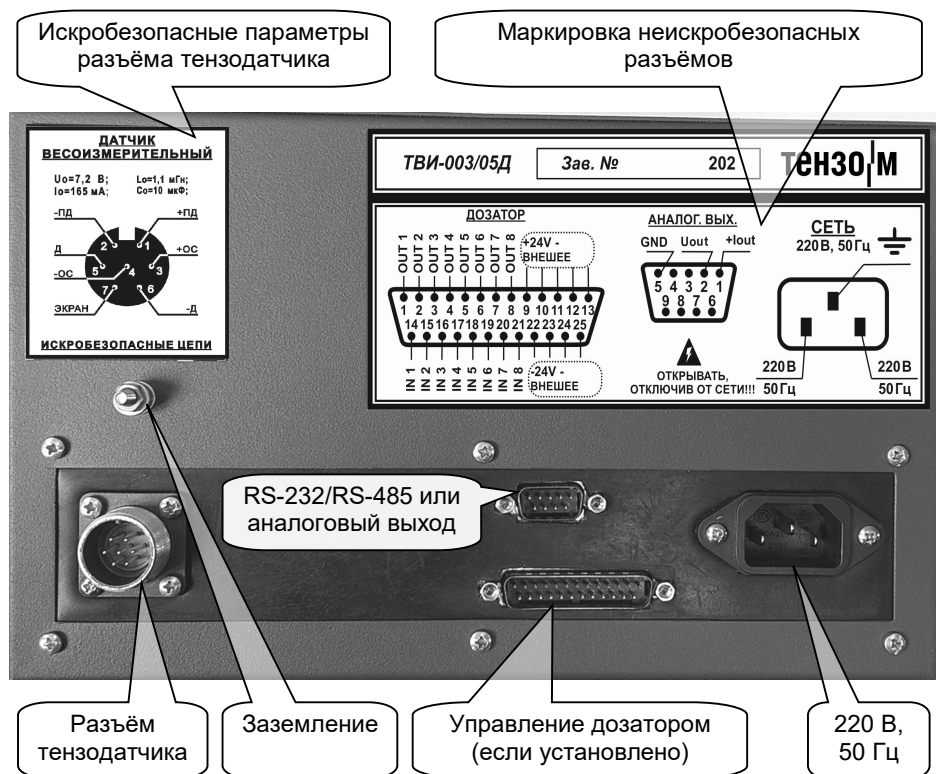


Рис. 8.3. Внешний вид сзади Преобразователя с установленным модулем аналогового выхода



## 9. Подготовка к работе

**Проверьте правильность и комплектность поставки Преобразователя и внимательно ознакомьтесь с надписями на маркировочных табличках и уровнем и видом взрывозащиты.**

**Внешние исполнительные устройства, которые могут быть подключены к управляющим входам Преобразователя, должны устанавливаться вне взрывоопасных зон.**

**Запрещается сборка и разборка Преобразователя при включенном напряжении питания!!!**

**Запрещается подключение и отключение кабеля датчика весоизмерительного и кабелей к другим соединителям, расположенным на задней панели Преобразователя, при включенном напряжении питания!!!**

**В случае самостоятельного изготовления кабеля для подключения датчика весоизмерительного необходимо обеспечить соблюдение параметров искробезопасности, указанных в п. 2.7(стр. 6)) и в п. 3.12.1 (ст. 7) Руководства.**

**Запрещается включать Преобразователь без заземления!!!**

9.1. Схема подключения Преобразователя ТВИ-003/05Д приведена в разделах 31.2 (стр. 37), 31.3 (стр. 38), 31.4 (стр. 39) настоящего Руководства.

9.2. Назначение контактов разъёма для подключения датчика весоизмерительного, последовательных интерфейсов, аналогового выхода и дискретных входов/выходов приведено в разделах 32.1 (стр. 40), 32.2 (стр. 41), 32.4 (стр. 42), 32.5 (стр. 43), 32.6 (стр. 44) Руководства.

Схема подключения дискретных входов/выходов приведена в разделе 32.7 на стр. 45 Руководства.

9.3. Подключить кабель от грузоприёмного устройства весоизмерительной системы к разъёму для подключения датчика весоизмерительного ТВИ-003/05Д (см. Рис. 8.2, стр. 15).

9.4. Соедините корпус Преобразователя отдельным проводом с грузоприёмным устройством, а грузоприёмное устройство заземлите.

9.5. Если предполагается использовать последовательные интерфейсы, аналоговый выход или дискретные входы/выходы, подключите внешние устройства весоизмерительной системы к соответствующим разъёмам (см. Рис. 8.2, стр. 15 и Рис. 8.3, стр. 16).

9.6. Подключите Преобразователь ТВИ-003/05Д к цепи заземления.

9.7. Подключите грузоприёмное устройство весоизмерительной системы к цепи заземления.

9.8. Подключите Преобразователь к сети напряжения питания переменного тока 220 В, 50 Гц.

## 10. Обеспечение взрывобезопасности при монтаже

10.1. **ВНИМАНИЕ!!!** Перед монтажом Преобразователя следует внимательно ознакомиться с маркировкой уровня и вида взрывозащиты и с предупредительными надписями, находящимися на корпусе Преобразователя.

10.2. **ВНИМАНИЕ!!!** Запрещается эксплуатировать Преобразователь без заземления.

10.3. **ВНИМАНИЕ!!!** Преобразователь должен устанавливаться вне взрывоопасных зон.

10.4. **ВНИМАНИЕ!!!** Внешние исполнительные устройства должны устанавливаться вне взрывоопасных зон.

10.5. При монтаже Преобразователя необходимо руководствоваться настоящим Руководством; «Межотраслевыми правилами по охране труда (правилам техники безопасности) при эксплуатации электроустановок» (ПТБ); главой 7.3 «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ) и ГОСТ ИЕС 60079-14-2013 «ВЗРЫВООПАСНЫЕ СРЕДЫ. Часть 14. Проектирование, выбор и монтаж электроустановок».

10.6. Ёмкость и индуктивность линии связи между Преобразователем и датчиками весоизмерительными в сумме с собственными входными ёмкостью и индуктивностью датчиков не должны превышать параметров  $C_0$  и  $L_0$ , приведённых в п. 3.12.1 на стр. 7.

## 11. Включение Преобразователя

11.1. Преобразователь и весы, в которых он установлен, включаются после подачи на Преобразователь напряжения питания.

11.2. После включения Преобразователь выполнит самотестирование, затем на индикатор (см. Рис. 8.1 на стр. 14) будет кратковременно выведено название версии программного обеспечения Преобразователя виде «10.40XX», где «XX» — порядковый номер программного обеспечения.

11.3. Если в процессе самотестирования будут обнаружены ошибки, на дисплей будет выведен код ошибки и дальнейшая работа будет остановлена.

Кодировка ошибок приведена в разделе 33.1 на стр. 46 Руководства.

11.4. Если самотестирование прошло без ошибок, Преобразователь переходит в режим измерения и индикации веса.

## 12. Режимы работы и индикации

12.1. После включения и успешного прохождения начальных действий Преобразователь переходит в тот режим измерения, который был до выключения напряжения питания.

12.2. Перед началом эксплуатации Преобразователя необходимо установить параметры его работы.

12.3. Установка параметров работы Преобразователя, как правило, предусматривает (частичное или полное) выполнение следующих действий:

- настройка базовых параметров Преобразователя, к которым относится калибровка весов и установка дополнительных параметров;
- ввод нового пароля если требуется.

При поставке Преобразователя в составе весов программирование режимов работы и юстировка выполняются на предприятии-изготовителе.

12.4. Порядок настройки базовых параметров Преобразователя приводится в руководстве по программированию и юстировке, входящем в комплект поставки.

Оперативная настройка и работа в основных режимах описаны в настоящем Руководстве.

12.5. К основным режимам работы Преобразователя с версией ПО «10.40XX» относятся:

- 1) Режим измерения веса брутто и нетто.
- 2) Режим подсчёта деталей по их весу.
- 3) Ручное суммирование веса нетто.
- 4) Сервисный режим. В этом режиме осуществляется выбор режима взвешивания, установка/просмотр основных и дополнительных параметров, калибровка весов, просмотр калибровочных параметров, просмотр текущего кода АЦП, ввод нового пароля.

### 13. Индикация веса в рабочем режиме

13.1. После включения напряжения питания Преобразователь переходит в тот режим измерения, который был до выключения.

13.2. Сверху от основного индикатора Преобразователя находятся вспомогательные индикаторы «Брутто», «Нетто» и «Контр», см. Рис. 8.1 на стр. 14.

Свечение индикатора «Брутто» показывает, что Преобразователь находится в режиме измерения веса брутто.

Свечение индикатора «Нетто» показывает, что Преобразователь находится в режиме измерения веса нетто.

Отсутствие свечения двух индикаторов «Брутто» и «Нетто» показывает, что Преобразователь находится в режиме подсчета деталей по их весу.

Свечения двух индикаторов «Брутто» и «Нетто» показывает, что Преобразователь находится в режиме отображения суммы веса нетто.

13.3. Если показания веса нестабильны, загорается индикатор «Контроль», см. Рис. 8.1 на стр. 14.

При стабильных показаниях веса индикатор «Контроль» гаснет.

### 14. Режим измерения веса брутто/нетто

14.1. Для перехода в режим измерения и индикации веса брутто (нетто) сначала нажмите на кнопку «**Ф**», а потом на кнопку «**ВВОД**».

На основном индикаторе появиться один из пунктов сервисного меню.

Кнопкой «'» («**+**») или «9» («**-**») установите пункт «**brutto**» и нажмите на кнопку «**ВВОД**».

На основном индикаторе отобразится текущий вес и загорится дополнительный индикатор «Брутто» или «Нетто».

Переход из режима брутто в режим нетто и наоборот производится с помощью кнопки «**Б**».

14.2. Если показания веса нестабильны, загорается индикатор «Контроль», см. Рис. 8.1 на стр. 14.

При стабильных показаниях веса индикатор «Контроль» гаснет.

14.3. При измерении веса, если значение веса брутто превысит значение максимальной нагрузки **Max** весов более, чем на 9 единиц дискретности индикации («**d**»), на основной индикатор выводится сообщение «**ПЕРЕГР**».

## 15. Обнуление показаний индикатора (компенсация массы тары)

15.1. Для обнуления показаний индикатора Преобразователя (компенсации массы тары):

- 1) После стабилизации показаний индикатора нажмите на кнопку «**Ф**» клавиатуры Преобразователя.
- 2) Нажмите на кнопку «**1**» клавиатуры Преобразователя. При этом на основной индикатор будет выведено сообщение «**0000**» и показания индикатора обнулятся.

15.2. «Обнулить» тару (произвести выборку массы тары) можно и кнопкой «**Т**» (см. раздел 16, стр. 21). При нажатии на эту кнопку Преобразователь переключится в режим измерения нетто.

15.3. Если в момент обнуления показаний индикатора значение веса груза весам превышает значение разрешенного порога обнуления, установленного в калибровочных параметрах (см. раздел 20.4 «Просмотр калибровочных параметров «**Par C**», кода АЦП и электронного клейма», стр. 27 Руководства и раздел «Полная (первичная) калибровка грузом» РЮ), на основной индикатор будет кратковременно выведено сообщение об ошибке «**Error5**» и обнуления показаний не произойдет.

15.4. Результат обнуления (компенсации массы тары) сохраняется в энергонезависимой памяти Преобразователя.

15.5. При необходимости можно отменить результат обнуления веса брутто и вернуться к «нулю», полученному при калибровке Преобразователя. Для этого сначала нажмите на кнопку «**Ф**», а потом на кнопку «**3**». На основном индикаторе появится: «**rESet0**». Если после этого нажать на кнопку «**ВВОД**», то Преобразователь вернется к «нулю», полученному при калибровке. Если нажать любую другую кнопку, то возврата не произойдет.

## 16. Работа с весом тары (выборка массы тары)

16.1. Обнуление показаний индицируемого веса в режиме нетто также осуществляется нажатием сначала на кнопку «**Ф**», а потом на кнопку «**1**».

16.2. «Обнулить» тару можно и кнопкой «**Т**». При нажатии на эту кнопку Преобразователь переключится в режим измерения нетто.

16.3. Значение веса тары можно ввести с клавиатуры.

Для этого надо сначала нажать на кнопку «**Ф**», а потом на кнопку «**Т**».

На индикаторе в левой его части отобразится символ «**t**», а в правой — текущее значение веса тары.

Для обнуления старого значения используйте кнопку «**Т**» или «**СБР**».

Далее с помощью кнопок 0...9 введите новое значение тары и нажмите на кнопку «**ВВОД**».

16.4. Значение веса тары (результат выборки массы тары) НЕ сохраняется в энергонезависимой памяти Преобразователя.

## 17. Режим взвешивания животных

17.1. При взвешивании животных установите максимальную степень фильтрации цифрового фильтра (параметр **«FiL»**) в пункте **«Set A»** сервисного меню и переключите Преобразователь в режим измерения брутто/нетто, см. раздел 20.2, стр. 24.

## 18. Режим подсчёта деталей по их весу

18.1. Для перехода в режим подсчёта количества деталей по их весу сначала нажмите на кнопку **«Ф»**, а потом на кнопку **«ВВОД»**.

На основном индикаторе появиться один из пунктов сервисного меню.

18.2. Кнопкой **«,»** (**«+»**) или кнопкой **«9»** (**«-»**) выберете пункт меню **«Count»** и нажмите на кнопку **«ВВОД»**.

На основном индикаторе, в левой его части, отобразится текущий номер детали с точкой, а в правой части индикатора — текущее количество деталей.

При этом погаснут дополнительные индикаторы **«Брутто»** и **«Нетто»**.

Для переключения номера детали используйте кнопки 0...9.

Для выборки веса тары используйте кнопку **«Т»**.

18.3. Для преобразования веса деталей в их количество необходимо произвести пробное взвешивание нескольких деталей.

Чем больше деталей будет при пробном взвешивании, тем точнее будет результат измерения.

18.4. Для перехода в режим пробного взвешивания сначала надо выбрать номер детали (**0...9**), а затем нажать на кнопку **«+»**.

На индикаторе отобразится **«ProbA»**.

Нажмите на кнопку **«ВВОД»**.

18.5. На индикаторе отобразится в левой части символ **«i»**, а в правой — количество деталей, которое будет использоваться при пробном взвешивании.

Если там отобразится ноль или другое число, введите нужное количество и нажмите на кнопку **«ВВОД»**.

На индикаторе в левой части появится символ **«П»** показывающий, что сейчас идёт пробное взвешивание.

18.6. При пробном взвешивании сначала необходимо нажать на кнопку **«Т»** при пустой платформе, а потом положить на весы требуемое количество предметов и нажать на кнопку **«Б»**.

18.7. Для сохранения результата пробного взвешивания нажмите на кнопку **«ВВОД»**.

18.8. Пробное взвешивание закончено. На индикаторе отобразится номер детали и их количество.

## 19. Суммирование веса нетто

19.1. Для перехода в режим подсчёта количества деталей по их весу сначала нажмите на кнопку «**Ф**», а потом на кнопку «**ВВОД**».

На основном индикаторе появиться один из пунктов сервисного меню.

19.2. Кнопкой «**,**» («**+**») или кнопкой «**9**» («**-**») выберете пункт меню «**Su\_nEt**» и нажмите на кнопку «**ВВОД**».

19.3. В этом режиме может отображаться вес нетто или сумма. Для переключения режимов отображения используйте кнопку «**Т**».

Когда светится только доп. индикатор «**Нетто**» — отображается вес нетто.

Когда светятся оба индикатора «**Брутто**» и «**Нетто**» —отображается сумма отвесов нетто.

19.4. Для прибавления текущего веса к сумме используйте кнопку «**+**».

19.5. Для обнуления суммы переведите Преобразователь в режим отображения суммы и нажмите на кнопку «**СБР**».

На индикаторе появится: «**CLrCou**».

Если нажать на кнопку «**ВВОД**», то сумма обнулится.

Если нажать любую другую кнопку, то сумма не обнулится.

19.6. Значение суммы может быть в пределах от 0 до 999999

## 20. Сервисный режим

### 20.1. Вход в сервисный режим

20.1.1. Для перехода в меню базовых параметров сначала нажмите на кнопку «**Ф**», затем на кнопку «**ВВОД**».

На индикаторе появится один из пунктов сервисного меню.

20.1.2. Пункты меню приведены в таблице 20.1.

Таблица 20.1. Сервисное меню

| Название пункта меню | Назначение                                                    |
|----------------------|---------------------------------------------------------------|
| <b>Brutto</b>        | Переход в режим измерения веса брутто или нетто               |
| <b>Set A</b>         | Ввод дополнительных параметров                                |
| <b>UArt 1</b>        | Настройка последовательного интерфейса или аналогового выхода |

| Название пункта меню | Назначение                                                                                                 |
|----------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>UArt 2</b>        | <u>Любые действия, выполненные в этом пункте меню, на работе преобразователя ТВИ-003/05Д не отражаются</u> |
| <b>Par C</b>         | Просмотр калибровочных параметров, кода АЦП и электронного клейма                                          |
| <b>CALibr</b>        | <u>Калибровка грузом или ввод калибровочных данных. Режим описан в РЮ.</u>                                 |
| <b>SEtPAS</b>        | <u>Ввод нового пароля. Режим описан в РЮ.</u>                                                              |
| <b>Count</b>         | Подсчёт количества деталей по весу                                                                         |
| <b>Su_nEt</b>        | Ручное суммирование отвесов нетто                                                                          |

20.1.3. Кнопкой «,» («+») или кнопкой «9» («-») выберете нужный пункт меню, например, «**SEt A**» и нажмите на кнопку «**ВВОД**».

## 20.2. Ввод дополнительных параметров «Set A»

20.2.1. Вход осуществляется по паролю. На основной индикатор будет выведено приглашение для ввода пароля: «**000000**».

На заводе-изготовителе установлен по умолчанию пароль «**535160**». Изменение этого пароля описано в РЮ.

После ввода пароля в левой части индикатора выводится номер параметра с точкой, в правой части — значение вводимого параметра, а на нижний индикатор выводится подсказка для этого параметра:

20.2.2. Дополнительные параметры перечислены в таблице 20.2.

Таблица 20.2. Дополнительные параметры.

| Пункт меню | Назначение                                      | Значение                                      |
|------------|-------------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <b>FiL</b> | Цифровой фильтр                                 | 2...6                                         |
| <b>НП</b>  | Запрет индикации вблизи нуля                    | « <b>oF</b> » — откл.; « <b>on</b> » — вкл.   |
| <b>A0</b>  | Включение слежения за нулём                     | « <b>oF</b> » — откл.; « <b>on</b> » — вкл.   |
| <b>t</b>   | Время фиксации отвеса при отсутствии успокоения | 100 — 1 сек, 200 — 2 сек, 300 — 3 сек и т. д. |



20.2.3. Процесс ввода значения для всех пунктов, кроме времени, осуществляется методом перебора кнопкой «,» («+») или кнопкой «9» («-») и заканчивается кнопкой **«ВВОД»**.

20.2.4. Ввод значения времени предваряется обнулением значения кнопкой **«СБР»**, и осуществляется с помощью цифровой клавиатуры (**0...9**).

### 20.3. Настройка последовательного интерфейса или аналогового выхода «UArt 1»

20.3.1. Вход осуществляется по паролю. На основной индикатор будет выведено приглашение для ввода пароля: **«000000»**.

На заводе-изготовителе установлен по умолчанию пароль **«535160»**. Изменение этого пароля описано в РЮ.

После ввода пароля в левой части индикатора выводится номер параметра с точкой, в правой части — значение вводимого параметра, а на нижний индикатор выводится подсказка для этого параметра:

20.3.2. Параметры для настройки последовательного интерфейса или аналогового выхода перечислены в таблице 20.3.

Таблица 20.3. Настройка интерфейса/аналогового выхода.

| Пункт меню | Назначение                                                       | Значение                                                                                                                |
|------------|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Ou</b>  | Выбор типа интерфейса: аналоговый или цифровой                   | <b>«di»</b> — цифровой,<br><b>«An»</b> — аналоговый                                                                     |
| <b>r</b>   | Тип выходного аналогового сигнала                                | <b>«4-20»</b> — (4...20) мА,<br><b>«0-20»</b> — (0...20) мА,<br><b>«0-5»</b> — (0...5) В,<br><b>«0-10»</b> — (0...10) В |
| <b>cu</b>  | Выбор резистора, который задаёт начальный ток аналогового модуля | <b>«in»</b> — внутренний,<br><b>«Et»</b> — внешний                                                                      |
| <b>u</b>   | Вес, при котором будет максимальный сигнал на аналоговом выходе  | <b>1...Max<sup>13</sup></b>                                                                                             |
| <b>Pr</b>  | Тип протокола обмена по цифровому интерфейсу                     | <b>«Тензо-М»</b> ,<br><b>«6.43»</b> ,<br><b>«bUS»<sup>14</sup></b>                                                      |

<sup>13</sup> Max — максимальная нагрузка весов.

<sup>14</sup> «bUS» — Modbus RTU.

| Пункт меню | Назначение                                                 | Значение                             |
|------------|------------------------------------------------------------|--------------------------------------|
| <b>A</b>   | Сетевой адрес Преобразователя                              | <b>1...127</b>                       |
| <b>r</b>   | Скорость передачи данных по каналу связи, бит/сек          | <b>4.8, 9.6, 19.2, 57.6, 115.2</b>   |
| <b>ti</b>  | Таймаут для приема данных по протоколу «6.43» и Modbus RTU | <b>1...127</b><br>(1 ед. = 3,125 мс) |

20.3.3. При комплектовании Преобразователя модулем аналогового выхода обеспечивается возможность управления внешним исполнительным устройством, принимающим в качестве управляющего сигнала электрический аналоговый сигнал с диапазоном значений:  $(4 \div 20)$  мА,  $(0 \div 20)$  мА,  $(0 \div 5)$  В,  $(0 \div 10)$  В.

Для использования аналогового выхода для параметра «**Ou**» должно быть установлено значение «**An**», см. таблицу 20.3, стр. 25.

20.3.4. Если для параметра «**Ou**» было установлено значение «**di**», то пункты меню «**r**», «**cu**» и «**u**» не отображаются.

20.3.5. Процесс ввода значения для всех пунктов, кроме сетевого адреса «**A**», осуществляется методом перебора кнопкой «,» («**+**») или кнопкой «**9**» («**-**») и заканчивается кнопкой «**ВВОД**».

20.3.6. Ввод значения сетевого адреса предваряется обнулением значения кнопкой «**СБР**», и осуществляется с помощью цифровой клавиатуры (**0...9**).

## 20.4. Просмотр калибровочных параметров «Par C», кода АЦП и электронного клейма

20.4.1. Вход в пункт меню «Par C» осуществляется без пароля.

При этом в левой части индикатора будет обозначение параметра, а в правой — его значение.

20.4.2. Пункты меню «Par C» перечислены в таблице 20.4.

Таблица 20.4. Пункты меню «Par C».

| Обозначение   | Наименование                                                                                |
|---------------|---------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>P</b>      | Диапазон обнуления веса в процентах от максимальной нагрузки весов <b>Max</b>               |
| <b>d</b>      | Действительная цена деления <b>d</b>                                                        |
| <b>_</b>      | Первый предел взвешивания                                                                   |
| <b>L</b>      | Второй предел взвешивания                                                                   |
| <b>H</b>      | Максимальная нагрузка весов <b>Max</b>                                                      |
| <b>C</b>      | Значение веса груза, использованного при калибровке весов                                   |
| <b>COEF 1</b> | Код АЦП при отсутствии нагрузки                                                             |
| <b>COEF 2</b> | Разница кодов АЦП между нагрузкой, равной весу калибровочного груза, и отсутствием нагрузки |
| <b>CodAdc</b> | Текущий код АЦП                                                                             |
| <b>FiSCAL</b> | Значение электронного клейма                                                                |

20.4.3. Для просмотра параметров используйте кнопку «**ВВОД**».  
Для возврата к предыдущему параметру используйте кнопку «**8**».

20.4.4. Для выхода из просмотра используйте кнопку «**СБР**».

## 21. Работа Преобразователя с интерфейсами RS-232 и RS-485

21.1. При комплектовании Преобразователя модулем последовательного интерфейса RS-232 / RS-485 обеспечивается возможность двунаправленного обмена информацией между Преобразователем и внешними устройствами.

Параметры работы RS-232 / RS-485:

- количество битов данных ..... 8;
- количество стоповых битов ..... 1;
- бит контроля чётности ..... отсутствует;

Настройка скорости работы порта описана в разделе 20.3, стр. 25, см. параметр «r» — скорость передачи данных — в таблице 20.3 Руководства.

21.2. При использовании последовательного интерфейса для параметра «Ou» должно быть установлено значение «di», см. описание параметра в таблице 20.3.

21.3. Разъём для подключения кабеля последовательного интерфейса расположен на задней панели Преобразователя (см. Рис. 8.2, стр. 15 настоящего Руководства).

Назначение контактов разъёма Преобразователя для подключения последовательного интерфейса приводится в разделах 32.2 на стр. 41 настоящего Руководства.

21.4. Схемы интерфейсных кабелей для интерфейсов RS-232 приведена в разделе 32.3 на стр. 41; для интерфейса RS-485 — в разделе 32.4 на стр. 42.

При использовании интерфейса RS-485 для соединения с компьютером, имеющим интерфейс стандарта RS-232, необходимо использовать адаптер интерфейсный RS-485/RS-232 (см. схему подключения, приведённую в разделе 31.3 на стр. 38 Руководства)

21.5. При использовании интерфейса RS-232 возможно соединения компьютера только с одним Преобразователем.

21.6. При использовании интерфейса RS-485 имеется возможность объединения нескольких Преобразователей в локальную сеть, при этом каждый Преобразователь должен иметь уникальный идентификационный номер (сетевой адрес).

Установка сетевого адреса Преобразователя описана в разделе 20.3, см. параметр «A» в таблице 20.3.

Запрещается объединение в локальную сеть Преобразователей с одинаковыми сетевыми адресами из-за возникающего в этом случае конфликта сетевых адресов.

При объединении в локальную сеть Преобразователей с одинаковыми сетевыми адресами не произойдёт никаких аппаратных

повреждений оборудования, но обмен информацией наладить не удастся из-за возникающих в этом случае сетевых конфликтов.

21.7. Обмен информацией с внешними устройствами происходит в соответствии с протоколами<sup>15</sup> «6.43», АО «ВИК «ТЕНЗО-М» или Modbus RTU.

Описание протоколов обмена «6.43» и «ТЕНЗО-М» поставляются по запросу, список поддерживаемых команд протокола «ТЕНЗО-М» приведен в разделе 34.1, стр. 48.

Описание протокола Modbus RTU см. в разделе 22, стр. 29 РЭ.

## 22. Работа с протоколом Modbus

22.1. Преобразователь поддерживает работу с протоколом обмена Modbus в режиме RTU.

22.2. Используемые функции Modbus и условные обозначения:

- а) функция 1 «**Read Coils**» — получение текущего состояния (ON/OFF) группы логических ячеек;
- б) функция 2 «**Read Diskrete Inputs**» — получение текущего состояния (ON/OFF) группы дискретных входов;
- в) функция 3 «**Read Holding Registers**» — получение текущего значения одного или нескольких регистров хранения;
- г) функция 5 «**Write Single Coil**» — изменение логической ячейки в состояние ON или OFF;
- д) функция 16 «**Write Multiple Registers**» — установить новые значения нескольких последовательных регистров.

22.3. Таблица адресов доступа приведена в таблице 22.1, стр. 30.

Применяемые обозначения:

Аn — фактический адрес в поле Modbus (n = 1 ... );

Сn — количество (n = 1 ... 120).

---

<sup>15</sup> Выбирается при установке режимов работы Преобразователя, см. раздел 20.3, стр. 26, таблица 20.3, параметр «Pr».

Таблица 22.1. Таблица адресов доступа протокола Modbus RTU.

| Функция | Ап (в дес. виде) | Кол-во Сп  | Условное обозначение | Название объекта и формат                                           |
|---------|------------------|------------|----------------------|---------------------------------------------------------------------|
| 5       | 0025             | 1 бит      | b_zer                | ON – «Обнулить показания веса брутто» <sup>16</sup>                 |
| 5       | 0026             | 1 бит      | b_tar                | ON – «Обнулить показания веса нетто» <sup>16</sup>                  |
| 1       | 0032             | 1 бит      | b_err0               | 1 – Ошибка CRC области памяти 0                                     |
| 1       | 0033             | 1 бит      | b_err1               | 1 – Ошибка CRC области памяти 1                                     |
| 1       | 0034             | 1 бит      | b_err2               | 1 – Ошибка CRC области памяти 2                                     |
| 1       | 0035             | 1 бит      | b_err3               | 1 – Ошибка CRC области памяти 3                                     |
| 1       | 0036             | 1 бит      | b_ovl                | 1 – «ПЕРЕГРУЗКА»                                                    |
| 1       | 0037             | 1 бит      | b_netto              | 1 – режим измерения «НЕТТО»                                         |
| 1       | 0038             | 1 бит      | b_summ               | 1 – режим измерения «Суммирование отвесов»                          |
| 1       | 0039             | 1 бит      | b_count              | 1 – счетный режим                                                   |
| 3       | 0272             | 2 регистра | ADC Code             | Текущее значение кода АЦП, unsigned long                            |
| 3       | 0274             | 1 регистр  | n_pic                | Количество знаков после запятой, unsigned                           |
| 3       | 0275             | 1 регистр  | W_dis                | Дискретность индикации веса, (кг), unsigned                         |
| 3       | 0276             | 2 регистра | W_brutto             | Текущее значение веса брутто, (кг), signed long                     |
| 3       | 0278             | 2 регистра | W_tara               | Текущее значение веса тары, (кг), signed long                       |
| 3       | 0280             | 2 регистра | W_netto              | Текущее значение веса нетто, (кг), signed long                      |
| 3       | 0282             | 2 регистра | -                    | -                                                                   |
| 3       | 0284             | 2 регистра | W_sumE               | Значение суммы отвесов счетчика E, (кг), unsigned long              |
| 3       | 0286             | 2 регистра | -                    | -                                                                   |
| 3       | 0288             | 2 регистра | Item counter         | Текущее значение количество предметов в счетном режиме, signed long |

<sup>16</sup> Бит, установленный в состояние ON, автоматически сбрасывается в OFF после выполнения этой функции;

## 23. Работа Преобразователя с аналоговым выходом

23.1. При комплектовании Преобразователя модулем аналогового выхода обеспечивается возможность управления внешним исполнительным устройством, принимающим в качестве управляющего сигнала электрический аналоговый сигнал с диапазоном значений:  $(4 \div 20)$  мА,  $(0 \div 20)$  мА,  $(0 \div 5)$  В,  $(0 \div 10)$  В.

23.2. Для использования аналогового выхода для параметра «**Ou**» должно быть установлено значение «**An**», см. описание параметра в разделе 20.3, стр. 25, в таблице 20.3 Руководства.

23.3. Установка режима аналогового выхода производится изменением значения параметра «**r**» — тип выходного аналогового сигнала, см. описание параметра в таблице 20.3.

23.4. Назначение контактов разъёма аналогового выхода приведено в разделе 32.5 на стр. 43 Руководства.

23.5. **ВНИМАНИЕ!!!** Работа Преобразователя одновременно с аналоговым выходом и последовательным интерфейсом невозможна.

23.6. Разъём для подключения к модулю аналогового выхода расположен на задней панели Преобразователя (см. Рис. 8.3, стр. 16 настоящего Руководства).

Назначение контактов разъёма Преобразователя для подключения к модулю аналогового выхода приводится в разделе 32.5 на стр. 43 настоящего Руководства.

23.7. Выходной сигнал модуля аналогового выхода пропорционален значению веса, выводимого на основной индикатор Преобразователя.

Величина выходного сигнала определяется из расчета:

- вес меньше или равен нулю — выходной сигнал равен минимальному значению (см. п. 23.1, стр. 31);
- вес больше или равен значению параметра «**u**» из таблицы 20.3 — выходной сигнал равен максимальному значению (см. п. 23.1, стр. 31);
- при изменении значения веса от нуля до значению параметра «**u**» значение выходного сигнала изменяется линейно в диапазоне от минимума до максимума.

## 24. Дискретные входы/выходы

24.1. При комплектовании Преобразователя модулем дискретных входов/выходов обеспечивается возможность управления внешними (относительно Преобразователя) исполнительными устройствами и приема информации от внешних устройств.

24.2. **ВНИМАНИЕ!!!** Исполнительные устройства, подключенные к Преобразователю, должны устанавливаться в безопасной зоне.

24.3. В Преобразователь устанавливается модуль дискретных входов/выходов исполнения 8/8 О.К., обеспечивающий восемь дискретных выходов типа «открытый коллектор» и восемь дискретных входов типа «сухой контакт».

24.4. **ВНИМАНИЕ!!!** Версия ПО 10.40XX не поддерживает работу с дискретными входами/выходами.

24.5. Разъём для подключения к модулю дискретных входов/выходов расположен на задней панели Преобразователя (см. Рис. 8.2, стр. 15 настоящего Руководства).

Назначение контактов разъёма Преобразователя для подключения к модулю дискретных входов/выходов 8/8 О.К. приводится в разделе 32.6 на стр. 44 настоящего Руководства.

Схема подключения дискретных входов/выходов для модуля 8/8 О.К. приводится в разделе 32.7 на стр. 45 настоящего Руководства.

24.6. Дискретные входы срабатывают при замыкании соответствующего контакта разъёма на цепь «-24В» (контакты 22...25).

24.7. При срабатывании дискретных выходов замыкается ключ, соответствующий дискретному выходу.



## 25. Обеспечение взрывобезопасности при эксплуатации

25.1. Эксплуатация Преобразователя должна осуществляться по правилам, соответствующим главе 7.3 «Правил устройства электроустановок» (ПУЭ) и ГОСТ ИЕС 60079-14-2013 «ВЗРЫВООПАСНЫЕ СРЕДЫ. Часть 14. Проектирование, выбор и монтаж электроустановок».

25.2. При эксплуатации Преобразователь должен подвергаться периодическим осмотрам.

25.3. При внешнем осмотре Преобразователя необходимо:

- убедиться в наличии маркировок уровня и вида взрывозащиты на корпусе Преобразователя;
- проверить состояние корпуса Преобразователя на отсутствие внешних повреждений — трещин, вмятин, отверстий и т. д.;
- проверить состояние подходящих к Преобразователю кабелей, в том числе и кабеля питающей сети, на наличие изломов, повреждений изоляции;
- проверить наличие и сохранность заземляющих устройств;

25.4. Периодичность профилактических осмотров устанавливается в зависимости от производственных условий, но не реже 2-х раз в год.

25.5. При профилактических осмотрах должны выполняться все мероприятия, проводимые при внешних осмотрах; проверка сопротивления изоляции входных искробезопасных электрических цепей относительно корпуса и цепей сетевого питания; проверка максимального выходного напряжения  $U_0$  и максимального выходного тока  $I_0$  в искробезопасных цепях.

25.6. Проверка  $U_0$  и  $I_0$  в выходных искробезопасных цепях производится при включении Преобразователя по схеме, приведенной в разделе 31.1 на стр. 36 настоящего Руководства.

Сначала устанавливается сопротивление нагрузки  $R_n$ , равное 400 Ом. Затем, плавно уменьшая значение сопротивления  $R_n$ , контролируется значение тока нагрузки по показаниям амперметра.

25.7. При срабатывании схемы искрозащиты цепей линии питания датчиков весоизмерительных величина напряжения, измеренная по показаниям вольтметра, и величина тока нагрузки, измеренная по показаниям амперметра, не должны превышать значений параметров  $U_0$  и  $I_0$ , приведенных в п. 3.12.1 на стр. 7 настоящего Руководства.

25.8. Критическими признаются неисправности и отказы, обнаруженные при выполнении пунктов 25.3, 25.7.

25.9. При обнаружении неисправностей или отказов следует незамедлительно обесточить систему, в которую установлен Преобразователь (отключить от источника электрического питания).

25.10. При обнаружении на корпусе Преобразователя трещин или отверстий следует обезопасить их от попадания внутрь воды, грязи и т. д.

## **26. Ремонт взрывозащищённого оборудования**

26.1. Ремонт Преобразователя должен производиться в соответствии с ПТБ и РД 16.407-2000 «Электрооборудование взрывозащищенное. Ремонт».

26.2. Ремонт Преобразователя производится предприятием–изготовителем:

140050, Московская область, г. Люберцы, дачный посёлок Красково, ул. Вокзальная, дом 38, АО «ВИК «ТЕНЗО–М»;

или предприятиями, выступающими от его имени и имеющими лицензию на ремонт взрывозащищенного электрооборудования.

## **27. Транспортирование и хранение**

27.1. Транспортирование Преобразователя может производиться любым видом крытого транспорта, в упаковке, в соответствии с правилами перевозки на данном виде транспорта; на воздушном транспорте — в герметичном, отапливаемом отсеке.

27.2. Условия окружающей среды при транспортировании Преобразователя в упаковке должны соответствовать условиям хранения товаров для группы 5 по ГОСТ 15150-69 (диапазон температур окружающей среды — от –50 до +50 °С, относительная влажность воздуха — до 95% при 35 °С).

27.3. Условия окружающей среды при хранении Преобразователя должны соответствовать условиям хранения товаров для группы 5 по ГОСТ 15150-69 (диапазон температур окружающей среды — от –50 до +50 °С, относительная влажность воздуха — до 95% при 35 °С).

27.4. После транспортирования или хранения при отрицательных температурах перед распаковкой и монтажом (если монтаж производится в отапливаемом помещении) Преобразователи должны быть выдержаны не менее 3-х часов при положительной температуре.

27.5. Хранение Преобразователя в одном помещении с кислотами, реактивами и другими веществами, которые могут оказать вредное воздействие на них, не допускается.

## **28. Требования к упаковке**

28.1. Для отправки потребителю Преобразователи должны быть упакованы в соответствии с требованиями ГОСТ 23170-78 в гофрированную картонную тару по ГОСТ 22852-87.

28.2. В качестве амортизационных материалов при упаковке должны применяться обрезки из бумаги по ГОСТ 8273-75, ГОСТ 9569-2006 или пленка упаковочная пузырчатая.

## **29. Требования к консервации**

29.1. Преобразователь вместе с пакетиком силикагеля по ГОСТ 3956-76 весом не менее 100 г завернуть в полиэтиленовую пленку по ГОСТ 10354-82.

29.2. Завернутый Преобразователь уложить в гофрированный картонный ящик, изготовленный по ГОСТ 22852-87 и хранить в условиях, указанных в разделе 27.

## **30. Требования к утилизации оборудования**

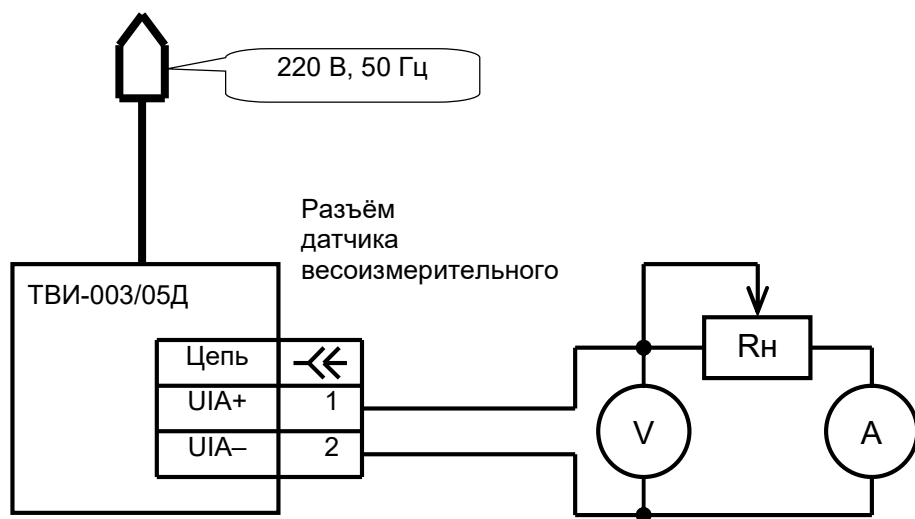
30.1. В Преобразователях не содержится ядовитых веществ.

30.2. Преобразователи не содержат драгоценных и цветных металлов.

30.3. Порядок их утилизации определяет организация, эксплуатирующая Преобразователи.

## 31. Приложение 1

### 31.1. Схема определения максимального выходного напряжения и максимального выходного тока ТВИ-0003/05Д для линии питания датчиков весоизмерительных при технических осмотрах



Здесь:

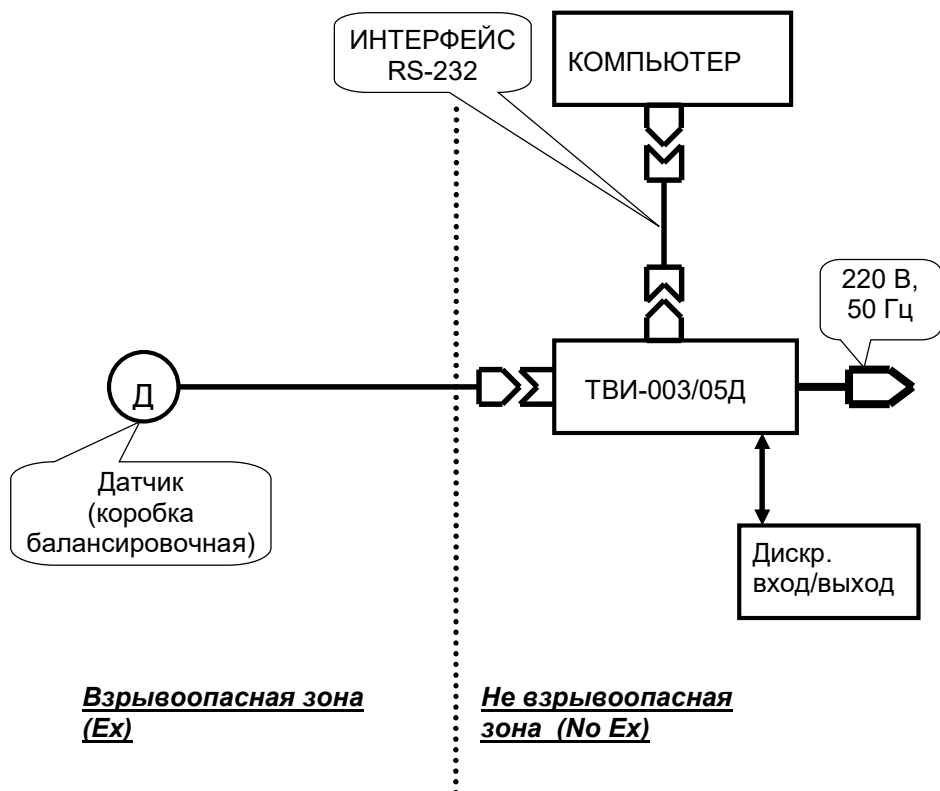
$R_n$  — магазин сопротивлений типа Р327;

$V$  — вольтметр типа Щ31;

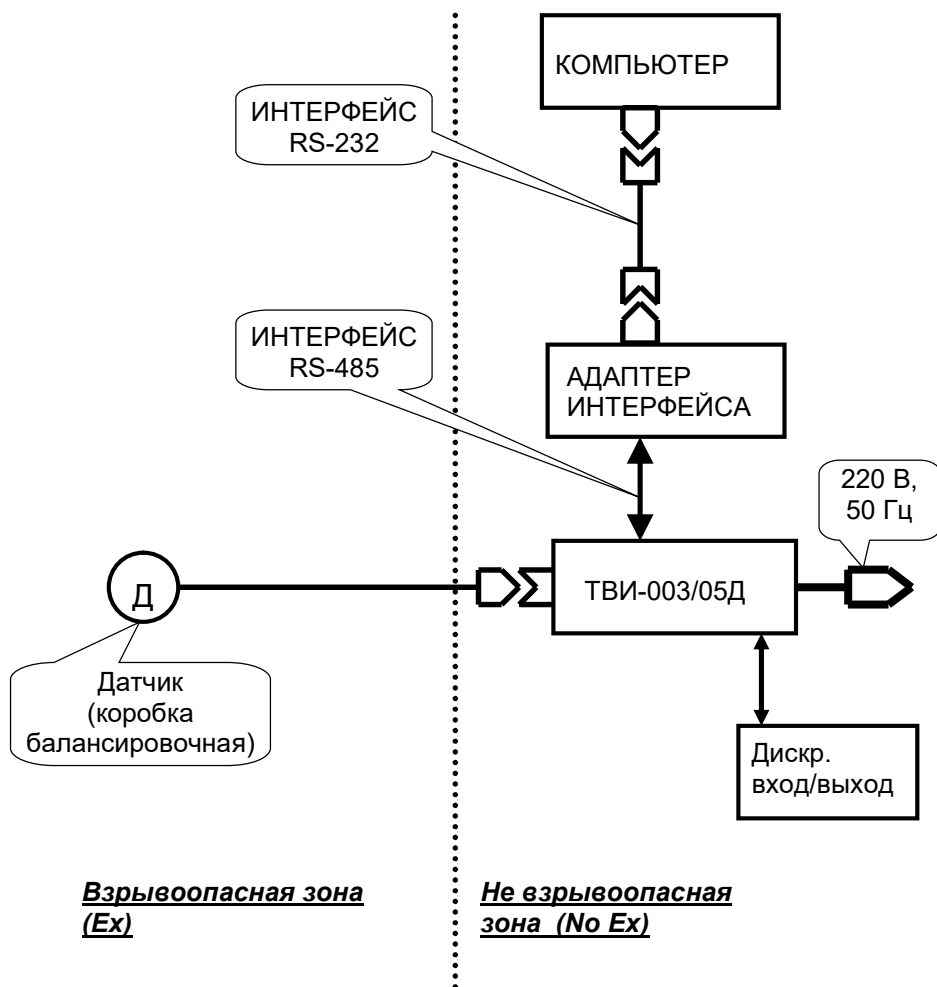
$A$  — прибор комбинированный типа Щ301.

**ВНИМАНИЕ!!!** Указанное измерительное оборудование может быть заменено на другое, обеспечивающее аналогичную или большую точность измерений.

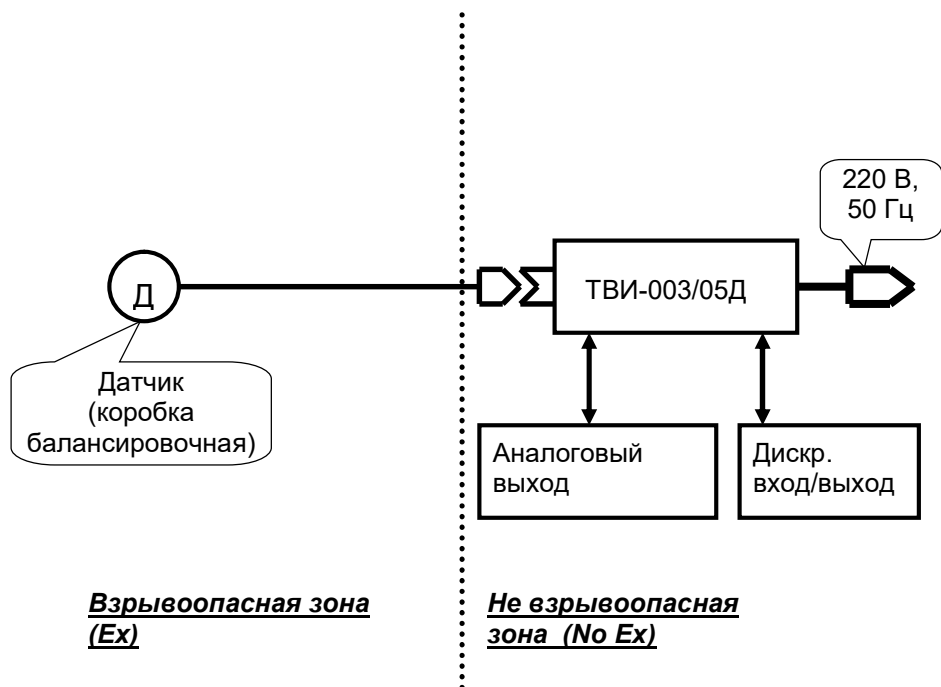
### 31.2. Схема подключения ТВИ-003/05Д с интерфейсом RS-232



### 31.3. Схема подключения ТВИ-003/05Д с интерфейсом RS-485



### 31.4. Схема подключения ТВИ-003/05Д с аналоговым выходом



## 32. Приложение 2

### 32.1. Назначение контактов разъёма ТВИ-003/05Д для подключения датчика весоизмерительного

| № контакта | Обозначение | Назначение              |
|------------|-------------|-------------------------|
| 1          | + E         | Питание датчика «+»     |
| 2          | – E         | Питание датчика «–»     |
| 3          | + R         | Обратная связь «+»      |
| 4          | – R         | Обратная связь «–»      |
| 5          | + S         | Выход датчика «+»       |
| 6          | – S         | Выход датчика «–»       |
| 7          | Э           | Экранная оплетка кабеля |

**ВНИМАНИЕ!!!** При использовании четырехпроводной линии связи с датчиком весоизмерительным на внешнем разъёме тензодатчика необходимо соединить между собой контакты 1<->3 и контакты 2<->4.

**ВНИМАНИЕ!!!** В случае самостоятельного изготовления кабеля для подключения датчиков весоизмерительных необходимо обеспечить соблюдение параметров искробезопасности цепей кабеля (см. пункт 3.12.1 на стр. 7 Руководства).

Внутренняя индуктивность и ёмкость изготовленного кабеля в сумме с индуктивностью и ёмкостью подключаемого устройства не должна превышать максимальные искробезопасные параметры соответствующих цепей (параметры  $U_0$ ,  $I_0$ ,  $C_0$ ,  $L_0$ ,  $U_i$ ,  $I_i$ ,  $C_i$ ,  $L_i$ ; см. ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011)).

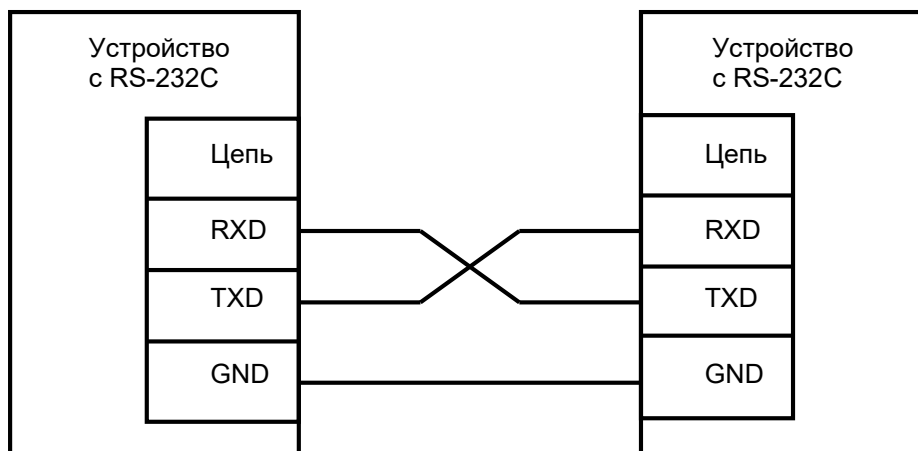


### 32.2. Назначение контактов разъема ТВИ-003/05Д для подключения интерфейсов RS-232 и RS-485

| № контакта | Обозначение | Назначение                 |
|------------|-------------|----------------------------|
| 2          | RXD         | Принимаемые данные RS-232  |
| 3          | TXD         | Передаваемые данные RS-232 |
| 5          | GND         | Общий провод RS-232        |
| 7          | A (data+)   | Данные RS-485              |
| 8          | B (data-)   | Данные RS-485              |
| 9          | C           | Общий провод RS-485        |

На Преобразователе для последовательных интерфейсов установлен разъём «вилка DB-9M».

### 32.3. Схема интерфейсного кабеля для RS-232

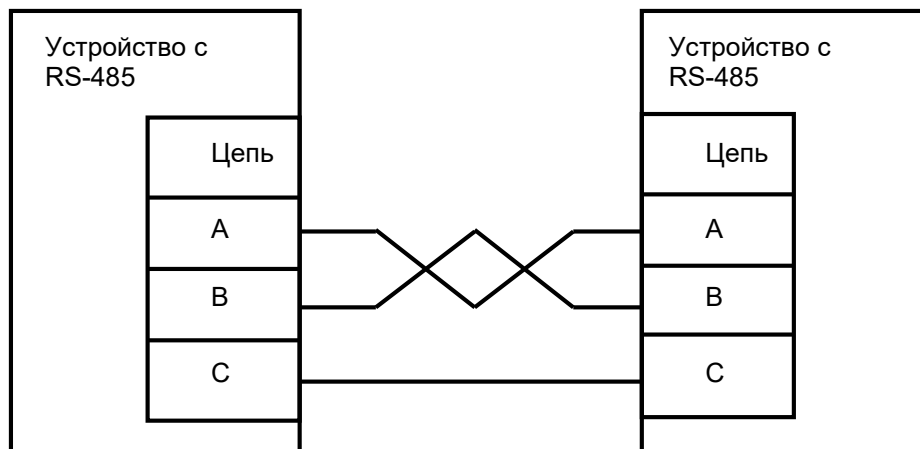


При самостоятельном изготовлении кабеля интерфейса RS-232 необходимо соединить цепь RXD последовательного порта персонального компьютера с цепью TXD разъёма ТВИ-003/05Д, цепь TXD последовательного порта персонального компьютера — с цепью RXD разъёма ТВИ-003/05Д, цепь «корпуса» последовательного порта персонального компьютера — с цепью GND разъёма ТВИ-003/05Д

**ВНИМАНИЕ!!! При использовании покупного кабеля интерфейса RS-232 отключите (откусите) со стороны Преобразователя провода от всех контактов разъёма, кроме 2-го, 3-го и 5-го.**

*Преобразователь весоизмерительный взрывозащищённый ТВИ-003/05Д*

### 32.4. Схема интерфейсного кабеля для RS-485



При самостоятельном изготовлении кабеля интерфейса RS-485 соедините попарно цепи A и цепи B разъемов RS-485 объединяемых устройств кабелем типа «витая пара», соедините линии C (общий провод интерфейса RS-485) объединяемых устройств.

### 32.5. Назначение контактов разъема ТВИ-003/05Д для подключения аналогового выхода

| № контакта | Обозначение | Назначение                      |
|------------|-------------|---------------------------------|
| 1          | I out       | Выходной ток                    |
| 2          | U out       | Выходное напряжение             |
| 5          | GND         | Общий провод аналогового выхода |

На Преобразователе для аналогового выхода установлен разъём «розетка блочная DB-9F».

**ВНИМАНИЕ!!!** Общий провод аналогового выхода (контакт 5 разъёма) НЕ соединён с «корпусом» Преобразователя.

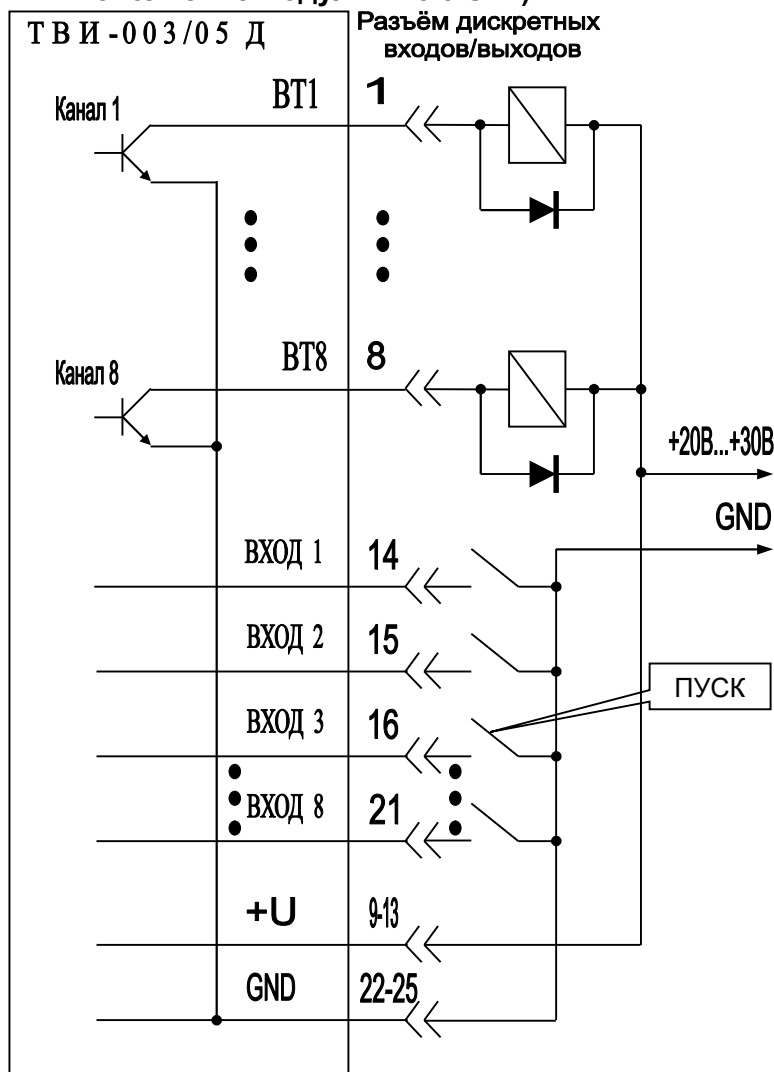
**32.6. Назначение контактов разъема ТВИ-003/05Д для подключения дискретных входов и выходов (выходы с «открытым коллектором», исполнение модуля — 8/8 О.К.)<sup>17</sup>**

| № конт. | № выхода                             |
|---------|--------------------------------------|
| 1       | 1                                    |
| 2       | 2                                    |
| 3       | 3                                    |
| 4       | 4                                    |
| 5       | 5                                    |
| 6       | 6                                    |
| 7       | 7                                    |
| 8       | 8                                    |
| 9...13  | Внешнее питание: +24В                |
| 14      | Вход № 1                             |
| 15      | Вход № 2                             |
| 16      | Вход № 3 (Сигнал ПУСК)               |
| 17      | Вход № 4                             |
| 18      | Вход № 5                             |
| 19      | Вход № 6                             |
| 20      | Вход № 7                             |
| 21      | Вход № 8                             |
| 22...25 | Внешнее питание: –24В (Общий провод) |

**ВНИМАНИЕ!!! Общий провод «–24В» (контакты 22...25 разъёма) НЕ соединён с «корпусом» Преобразователя.**

<sup>17</sup> Версия ПО 10.40XX не работает с дискретными входами/выходами.  
Преобразователь весоизмерительный взрывозащищённый ТВИ–003/05Д

### 32.7. Схема подключения дискретных входов и выходов (выходы с «открытым коллектором», исполнение модуля — 8/8 О.К.)<sup>18</sup>



**ВНИМАНИЕ!!!** Защитные диоды должны быть рассчитаны на обратное напряжение не менее 50 В и постоянный прямой ток не менее 1 А. Установку защитных диодов необходимо производить непосредственно к обмотке реле при отключённом электропитании.

<sup>18</sup> Версия ПО 10.40XX не работает с дискретными входами/выходами.

### 33. Приложение 3

#### 33.1. Сообщения об ошибках

| Код ошибки                                                       | Неисправность                                                                                         | Методы устранения                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Error</b>                                                     | Ошибка при вводе пароля                                                                               | Ввести правильно пароль                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Error0</b>                                                    | Неисправность АЦП<br>весового терминала                                                               | Обратиться к изготовителю <sup>19</sup>                                                                                                                                                                                                                                                            |
| <b>Error1</b><br><b>Error2</b><br><b>Error3</b><br><b>Error4</b> | Ошибка контрольной<br>суммы ПЗУ<br>(постоянного<br>запоминающего<br>устройства) весового<br>терминала | Войти в сервисное меню (см.<br>раздел 20.1, стр. 23).<br>Проверить и, при<br>необходимости, изменить<br>значения параметров,<br>влияющих на режимы работы<br>Преобразователя, см.<br>разделы 20.2, стр. 24 и 20.3,<br>стр. 25 Руководства.                                                         |
| <b>Error5</b>                                                    | Превышен предел<br>установки <b>НУЛЯ</b><br>весов                                                     | Изменение порога установки<br><b>НУЛЯ</b> весов или<br>переюстировка <b>НУЛЯ</b> весов.<br>См. раздел 20.4 «Просмотр<br>калибровочных параметров<br>«Par C», кода АЦП и<br>электронного клейма», стр. 27<br>(или аналогичный раздел РЮ)<br>и раздел «Полная (первичная)<br>калибровка грузом» РЮ). |
| <b>Error6</b>                                                    | Недостаточная<br>нагрузка или её<br>отсутствие при<br>калибровке весов                                | Увеличить нагрузку                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| <b>Error7</b>                                                    | Тензодатчик/и не<br>подключены или<br>обрыв кабеля                                                    | Отключить напряжение<br>питания и проверить<br>соединение                                                                                                                                                                                                                                          |
| <b>ПЕРЕГР</b>                                                    | Превышение<br>максимальной<br>нагрузки <b>Max</b> весов                                               | Устранить перегрузку                                                                                                                                                                                                                                                                               |

<sup>19</sup> При этой неисправности дальнейшая работа с невозможна.

### 33.2. Установка и просмотр параметров Преобразователя

| Действия оператора с клавиатурой | Описание функции                                                          | Раздел настоящего Руководства |
|----------------------------------|---------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| «Ф»→«Ввод»                       | Вход в сервисный режим                                                    | Раздел 20.1, стр. 23          |
| «Ф»→«Ввод»<br>→«Set A»           | Ввод дополнительных параметров                                            | Раздел 20.2, стр. 24          |
| «Ф»→«Ввод»<br>→«UArt 1»          | Настройка последовательного интерфейса или аналогового выхода             | Раздел 20.3, стр. 25          |
| «Ф»→«Ввод»<br>→«Par C»           | Просмотр калибровочных параметров «Par C», кода АЦП и электронного клейма | Раздел 20.4, стр. 27          |
| «Ф»→«1»                          | Обнуление показаний индикатора (компенсация массы тары)                   | Раздел 15, стр. 20            |
| «Ф»→«0»                          | Возвращение к калибровочному нулю                                         | Раздел 15, стр. 20            |
| «Т»<br>или<br>«Ф»→«Т»            | Работа с весом тары (выборка массы тары)                                  | Раздел 16, стр. 21            |
|                                  | Взвешивание животных                                                      | Раздел 17, стр. 22            |
| «Ф»→«Ввод»<br>→«Count»           | Подсчёт количества деталей по их весу                                     | Раздел 18, стр. 22            |
| «Ф»→«Ввод»<br>→«Su_nEt»          | Суммирование веса нетто                                                   | Раздел 19, стр. 23            |

## 34. Приложение 4

### 34.1. Список поддерживаемых команд протокола обмена «Тензо-М»

| Название команды                                | Код команды<br>шестнадцатеричный |
|-------------------------------------------------|----------------------------------|
| Обнулить показания веса                         | C0                               |
| Передать вес НЕТТО                              | C2                               |
| Передать вес БРУТТО                             | C3                               |
| Запрос значения кода АЦП                        | CC                               |
| Ответ на команду, не поддерживаемую устройством | FD                               |

Ред. № 1 от 12.02.2024 г.