



СОГЛАСОВАНО  
Раздел 3.3 «Поверка»  
Зам. генерального директора  
ФГУ «ТЕСТ-С-Петербург»

УТВЕРЖДАЮ  
Генеральный директор  
ООО «ВИБРО»

И. Рагулин  
«26» 2007г.



А.В. Подплетнев  
«01» августа 2007г.



Датчики виброскорости  
с токовым выходом  
ДВСТ-1

Руководство по эксплуатации

ВТ.01.00.000 РЭ

ЦСВЭ  
СОГЛАСОВАНО:

06 ДЕК 2007

Подписи:

Ярославль  
2007г.

## Содержание

	Лист
1. Описание и работа	3
1.1. Назначение	3
1.2. Технические характеристики	3
1.3. Комплектность	5
1.4. Устройство и принцип работы	5
1.5. Маркировка	6
1.6. Упаковка	6
2. Использование по назначению	7
2.1. Подготовка к работе	7
2.2. Особые условия применения	8
2.3. Указание мер безопасности	8
2.4. Обеспечение взрывозащищенности при монтаже	8
2.5. Охрана окружающей среды	9
3. Техническое обслуживание	9
3.1. Общие указания	9
3.2. Обеспечение взрывозащищенности при эксплуатации	9
3.3. Поверка	10
4. Сведения о ремонте	15
5. Транспортирование и хранение	15
6. Гарантии изготовителя	16
7. Сведения о рекламациях	16
Приложение 1 Присоединительные размеры датчика ДВСТ-1	17
Приложение 2 Установка ДВСТ-1 на объекте	18
Приложение 3 Варианты подключения датчиков ДВСТ-1-10(20,30,50)-Х-Р к системам измерения и контроля	19
Приложение 4 Варианты подключения датчиков ДВСТ-1-10(20,30,50)-Х-К к системам измерения и контроля	21
Приложение 5 Внешний вид датчика ДВСТ-1-10(20,30,50)-Х-Р	23
Приложение 6 Внешний вид датчика ДВСТ-1-10(20,30,50)-Х-К	23

Настоящее руководство по эксплуатации является руководящим документом, содержащим сведения о конструкции, принципе действия, параметрах и характеристиках, а так же указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации датчика виброскорости с токовым выходом ДВСТ-1 (далее – датчик).

Руководство по эксплуатации входит в комплект поставки и должно храниться по месту эксплуатации.

## 1 Описание и работа

### 1.1 Назначение

1.1.1 Датчики, взрывозащищенного исполнения, предназначены для преобразования средних квадратических значений (далее СКЗ) уровней виброскорости, в контролируемых точках, в пропорциональные значения постоянного тока для дальнейшего измерения и контроля системой АСУ или контрольно-измерительными приборами.

1.1.2 Условия эксплуатации:

- температура от минус 40 до плюс 80°С;
- атмосферное давление от 86 до 106 кПа;
- относительная влажность 90% при температуре плюс 30°С.

1.1.3 Степень защиты по ГОСТ 14254 (МЭК 529-89) – IP66.

1.1.4 Питание датчиков должно осуществляться от источника питания или АСУ, или контрольно-измерительных приборов, напряжением холостого хода не более 25 В.

Источника питания или АСУ, или контрольно-измерительных приборы должны быть с выходными искробезопасными электрическими цепями уровня “ib” или “ia”:

- напряжением холостого хода  $U_{xx} \leq 25В$ ;
- максимальным током  $I_{max} < 90mA$ ;
- допустимой электрической емкостью  $C_{доп} < 0,07мкФ$ ;
- допустимой индуктивностью  $L_{доп} < 0,5мГн$ .

1.1.5 Наименования, условные обозначения и исполнения датчиков приведены в таблице 1.

### 1.2 Технические характеристики

Датчики соответствуют требованиям ГОСТ Р 51330.0 (МЭК 60079-0-98), ГОСТ Р 51330.10 (МЭК 60079-11-99), ГОСТ 30296, ГОСТ 25275 и комплекту конструкторской документации.

1.2.1 Диапазон рабочих частот преобразования СКЗ виброскорости в постоянный ток (далее – диапазон рабочих частот) датчиков от 10 до 1000 Гц.

1.2.2 Частотная характеристика (относительный коэффициент преобразования) в диапазоне частот от 2,5 до 4000 Гц соответствует ГОСТ ИСО 2954-97.

1.2.3 Диапазон рабочих амплитуд преобразования СКЗ виброскорости в постоянный ток датчиков для:

- ДВСТ-1-10 – от 0,5 до 10,0 мм/с;
- ДВСТ-1-20 – от 1,0 до 20,0 мм/с;
- ДВСТ-1-30 – от 2,0 до 30,0 мм/с;
- ДВСТ-1-50 – от 3,0 до 50,0 мм/с.

1.2.4. Номинальное значение коэффициента преобразования датчиков в рабочем диапазоне амплитуд для:

- ДВСТ-1-10 – 1,60 мА·с/мм;
- ДВСТ-1-20 – 0,80 мА·с/мм;
- ДВСТ-1-30 – 0,53 мА·с/мм;
- ДВСТ-1-50 – 0,32 мА·с/мм.

1.2.5 Пределы допускаемого значения основной относительной погрешности преобразования в диапазоне рабочих амплитуд  $\pm 5\%$ .

1.2.6 Пределы допускаемого значения основной относительной погрешности преобразования в диапазонах рабочих частот и амплитуд  $\pm 10\%$ .

1.2.7 Пределы допускаемого значения дополнительной погрешности преобразования сложного гармонического сигнала с коэффициентом амплитуды  $K=3$   $\pm 2\%$ .

Таблица 1

Обозначение	Наименование	Исполнение датчика	
		Диапазон преобразования, мм/с	Бронекабель
ВТ.01.00.000-01	Датчик виброскорости с токовым выходом ДВСТ-1- 10- X- P	0...10	С соединителем 2РМ14
ВТ.01.10.000-01	Датчик виброскорости с токовым выходом ДВСТ-1- 10- X- К		С наконечниками
ВТ.01.00.000-02	Датчик виброскорости с токовым выходом ДВСТ-1- 20- X- P	0...20	С соединителем 2РМ14
ВТ.01.10.000-02	Датчик виброскорости с токовым выходом ДВСТ-1- 20- X- К		С наконечниками
ВТ.01.00.000-03	Датчик виброскорости с токовым выходом ДВСТ-1- 30- X- P	0...30	С соединителем 2РМ14
ВТ.01.10.000-03	Датчик виброскорости с токовым выходом ДВСТ-1- 30- X- К		С наконечниками
ВТ.01.00.000-04	Датчик виброскорости с токовым выходом ДВСТ-1- 50- X- P	0...50	С соединителем 2РМ14
ВТ.01.10.000-04	Датчик виброскорости с токовым выходом ДВСТ-1- 50- X- К		С наконечниками

Примечание – В наименовании буква X должна заменяться значением длины бронекабеля в метрах.

1.2.8 Нестабильность действительного значения коэффициента преобразования датчиков за время непрерывной работы в течение 8 ч не более  $\pm 2\%$

1.2.9 Относительный коэффициент поперечного преобразования датчиков в диапазоне рабочих частот не более  $\pm 5\%$ .

1.2.10 Датчики имеют выход сигнала постоянного тока 4-20 мА по ГОСТ 26.011, при максимальном допустимом сопротивлении нагрузки для средств выполненных на интегральных микросхемах.

1.2.11 Допустимое входное сопротивление (кОм) измерительных устройств АСУ или контрольно-измерительных приборов определяется по формуле:

$$R_i = \frac{E - 8}{20} - R_z,$$

где  $E$  - напряжение питания датчика, В;

$R_z$  - эквивалентное сопротивление барьера искрозащиты, кОм.

1.2.12 Минимальное допустимое напряжение (В) питания датчика определяется по формуле:

$$E_{\text{мин}} = 8 + 20 * R_H,$$

где  $R_H$  – эквивалентное суммарное сопротивление нагрузки, кОм.

1.2.13 Степень защиты по ГОСТ 14254 (МЭК 529-89) – IP66.

1.2.14 Датчики устойчивы к воздействию климатических факторов:

- температура от минус 40 до плюс 80°C;
- атмосферное давление от 86 до 106 кПа;
- относительная влажность 90% при температуре плюс 30°C;

1.2.15 Пределы допускаемого значения дополнительной погрешности коэффициента преобразования датчиков, вызванной изменением температуры окружающего воздуха от нормальных до предельных рабочих значений  $\pm 5\%$ .

1.2.16 Пределы допускаемого значения дополнительной погрешности коэффициента

преобразования датчиков, вызванные воздействием повышенной влажности в рабочих условиях применения  $\pm 5\%$ .

1.2.17 Датчики выдерживают воздействие внешнего магнитного поля напряженностью 80А/м частотой 50 Гц, коэффициент влияния внешнего магнитного поля не более 0,05%/м/А.

1.2.18 Датчики в упаковке для транспортирования сохраняют свои характеристики после воздействия предельных климатических условий транспортирования:

- температура окружающего воздуха от минус 50 до плюс 70°C;
- относительная влажность воздуха 98% при температуре плюс 35°C;
- атмосферное давление от 86 до 106 кПа.

1.2.19 Датчики в упаковке для транспортирования выдерживают воздействие транспортной тряски с максимальным ускорением  $30 \text{ м/с}^2$ , при числе ударов от 80 до 120 в минуту в течение 1ч.

1.2.20 Время установления рабочего режима не более 1 мин.

1.2.21 Датчики относятся к ремонтируемым, восстанавливаемым изделиям.

1.2.22 Средний срок службы датчиков не менее 10 лет.

1.2.23 Средняя наработка на отказ датчиков, 20000 ч. Вероятность безотказной работы 0,98

1.2.24 Режим работы датчиков – непрерывный, с периодическим отключением для профилактических работ.

### 1.3 Комплектность

Комплектность датчика представлена в таблице 2.

Таблица 2

Наименование и условное обозначение	Кол.,шт.	Габаритные размеры, мм, не более	Масса, кг, не более	Примечание
Датчик виброскорости с токовым выходом ДВСТ-1 ТУ 7705.001.52928489-02	1	44x44x42	0,22	Без бронекабеля
Комплект ЗИП ВТ.01.00.000 ЗИ	1	–	–	
Паспорт ВТ.01.00.000 ПС	1	–	–	
Руководство по эксплуатации ВТ.01.00.000 РЭ*	1	–	–	
Сертификат соответствия*	1	–	–	
Сертификат об утверждении типа средств измерений*	1	–	–	
Разрешение на применение*	1	–	–	
Дополнительно:	По согласованию с Заказчиком			
Магнитный прижим ВТ.01.04.000	1	42x42x6	0,07	
Удлинитель бронекабеля ВТ.01.03.000	1	–	–	

\*Поставляется 1 экз. на партию

Комплектность поставки может изменяться по согласованию с Заказчиком.

### 1.4 Устройство и принцип работы.

Датчик состоит из вибропреобразователя и бронекабеля.

В состав вибропреобразователя входит пьезоэлемент и модуль.

Модуль это устройство преобразования, для обеспечения взрывозащиты, заключенное в эпоксидный компаунд.

Съем информации о вибрации и преобразование в электрический сигнал осуществляется пьезоэлементом.

Устройство преобразования производит согласование, интегрирование, усиление, формирование полосы рабочих частот, преобразование сигнала СКЗ виброскорости в постоянный ток в пределах 4-20 мА.

## 1.5 Маркировка.

1.5.1 Маркировка датчика соответствует ГОСТ Р 51330.0 (МЭК 60079-0-98), ГОСТ 18620 и чертежам предприятия-изготовителя.

1.5.2 На верхней части крышки датчика нанесены:

- товарный знак (или наименование) предприятия-изготовителя;
- тип датчика;
- степень защиты по ГОСТ 14254 (МЭК 529-89) – IP66.

На цилиндрической поверхности датчика нанесены:

– маркировка взрывозащиты "IExibIICT5 X";

– предупредительная надпись «Во взрывоопасных помещениях (зонах) открывать запрещается»

– название или знак центра по сертификации и номер сертификата (при выдаче сертификата);

– параметры искробезопасности  $L_i$ : 0,5мГн,  $C_i$ : 0,07мкФ,  $U_i$ : 25В,  $I_i$ : 90мА;

– диапазон температур окружающей среды.

На основании датчика – заводской номер.

1.5.3 Способ и качество выполнения надписей и обозначений обеспечивают их четкое и ясное изображение в течение срока службы датчиков.

1.5.4 Транспортная маркировка тары соответствует ГОСТ 14192, чертежу предприятия-изготовителя и содержит:

а) манипуляционные знаки: "Хрупкое. Осторожно", "Беречь от влаги", "Верх";

б) основные надписи: полное или условное, зарегистрированное в установленном порядке, наименование грузополучателя и наименование пункта назначения;

в) дополнительную надпись: полное или условное, зарегистрированное в установленном порядке, наименование грузоотправителя, наименование пункта отправления;

г) информационные надписи:

– масса брутто и нетто грузового места в килограммах;

– габаритные размеры грузового места в сантиметрах.

1.5.5 Транспортная маркировка нанесена на каждое грузовое место непосредственно на тару краской по трафарету.

Манипуляционные знаки располагаются в левом верхнем углу на двух соседних стенках тары.

1.5.6 При перевозке транспортными пакетами на каждом из них нанесены основные, дополнительные и информационные надписи, общее количество пакетов в партии и количество грузовых мест в пакете, порядковый номер пакета.

Основные и дополнительные надписи не наносятся на отдельные грузовые места, из которых сформирован пакет.

1.5.7 Маркировка, характеризующая тару, наносится окраской по трафарету непосредственно на тару в правом нижнем углу торцевой стенки и содержать наименование предприятия-изготовителя или его товарный знак.

## 1.6 Упаковка.

1.6.1 Датчики имеют категорию упаковки КУ-2 по ГОСТ 23170.

В соответствии с ГОСТ 9.014 датчики относятся к группе I, вариант внутренней упаковки ВУ-0. Вариант временной защиты ВЗ-4.

Условия транспортирования датчиков в части воздействия механических факторов – жесткие (Ж) по ГОСТ 23170.

1.6.2 Подготовка к консервации, консервация проводится по ГОСТ 9.014.

1.6.3 Подготовленные к упаковке датчики, документация, комплект ЗИП приняты отделом технического контроля (ОТК) предприятия-изготовителя.

1.6.4 Способ упаковки, подготовка к упаковке, первичная и транспортная тара, материалы, применяемые при упаковке, порядок размещения соответствуют чертежам предприятия-изготовителя.

1.6.5 Датчики упакованы в коробки укладочные в соответствии с чертежами предприятия-изготовителя.

1.6.6 В транспортную тару вложен упаковочный лист, содержащий следующие сведения:

- наименование и обозначение поставляемых датчиков, их количество;
- дата упаковки;
- подпись или штамп ответственного за упаковку и штамп ОТК.

1.6.7 Упаковка обеспечивает сохранность датчиков на весь период транспортирования в закрытых контейнерах и крытых вагонах, а также хранения у заказчика в складских помещениях в пределах гарантийного срока хранения.

## 2 Использование по назначению.

### 2.1 Подготовка к работе.

2.1.1 Перед монтажом на объекте датчики необходимо распаковать, проверить комплектность, произвести внешний осмотр и убедиться в отсутствии механических повреждений.

2.1.2 Климатические и механические условия в помещениях, предназначенных для установки датчиков не должны превышать норм, указанных в подразделе 1.1 настоящего руководства по эксплуатации.

2.1.3 Подготовить места для прокладки кабелей.

2.1.4 Произвести прокладку кабелей, установить датчики на подготовленные места.

2.1.5 Перед установкой датчиков на объект необходимо подготовить установочные площадки. Установочные площадки должны иметь поверхность, обеспечивающую плотное прилегание соприкасающихся поверхностей, шероховатость поверхности должна быть не более 0,63, не перпендикулярность отверстий крепления не более 0,02. Присоединительные размеры датчиков приведены в Приложении 1.

2.1.6 Соединение датчиков с АСУ или контрольно-измерительными приборами осуществляется с помощью кабеля, длина которого не должна превышать 250 м.

2.1.7 Для подключения датчика необходим двухжильный кабель (см. варианты подключения датчика к КИП или АСУ в Приложениях 3 и 4) с экранированными жилами или общим экраном при обязательном наличии внешней изолирующей оболочки. Сечение каждой жилы должно быть не менее 0,35мм<sup>2</sup>.

2.1.8 В местах прокладки кабельных трасс не должно быть мощных силовых цепей электрических устройств.

2.1.9 Кабели должны иметь ответные части соединителей из ЗИПа (для ДВСТ-1- 10(20,30,50)-Х-Р).

2.1.10 При установке датчика и прокладке кабеля не допускаются падения, механические удары по корпусу датчика, резкие изгибы металлорукава и его повреждения, а также повреждение защитной изоляции оболочки соединительного кабеля, идущего к АСУ или контрольно-измерительным приборам.

2.1.11 Для правильного измерения и контроля вибрации необходимо выполнять следующие указания:

- соединительные кабели должны быть надежно сочленены и закреплены скобами вблизи датчика;
- люфты в соединителях недопустимы;

## 2.2 Особые условия применения.

2.2.1 Знак X, стоящий после маркировки взрывозащиты, означает, что при эксплуатации датчика необходимо соблюдать следующие особые условия:

- входные соединительные устройства датчика допускается подключать только к выходным устройствам барьеров искробезопасности, предназначенным для питания искробезопасных цепей уровня «ib» или «ia», имеющих сертификат соответствия системы ГОСТ Р и разрешение на применение Ростехнадзора РФ во взрывоопасных зонах, где возможно образование взрывоопасных газовых смесей категории ПС;
- электрические параметры датчика (см. п.1.1.4) и соединительного кабеля не должны превышать электрических параметров, указанных на барьере искровзрывобезопасности;
- монтаж датчиков должен осуществляться в соответствии с требованиями, указанными в настоящем Руководстве по эксплуатации.

## 2.3 Указания мер безопасности.

2.3.1 При монтаже и демонтаже датчиков на объекте соблюдать технику безопасности при работе во взрывоопасных помещениях согласно ПУЭ глава 7.3.

2.3.2 По способу защиты человека от поражения электрическим током датчики относятся к классу III по ГОСТ 12.2.007.0.

2.3.3 Температура на поверхности датчика не превышает значений, указанных в ГОСТ Р 51330.0 (МЭК 60079-0-98) для температурного класса T5.

## 2.4 Обеспечение взрывозащищенности при монтаже.

2.4.1 Датчик имеет маркировку взрывозащиты указанную в п.1.5 настоящего руководства по эксплуатации в соответствии с ГОСТ Р 51330.0 (МЭК 60079-0-98).

2.4.2 Искробезопасность электрических цепей датчика достигается за счет ограничения напряжения и тока в его электрических цепях до искробезопасных значений, а также за счет выполнения его конструкции в соответствии с ГОСТ Р 51330.10 (МЭК 60079-11-99).

Ограничение напряжения и тока в электрических цепях обеспечивается применением в источнике питания или АСУ, или контрольно-измерительных приборах, совместно эксплуатируемых с датчиком, устройств разделительных по ГОСТ Р 51330.10 (МЭК 60079-11-99).

Электрические цепи источника питания или АСУ, или контрольно-измерительных приборов подключенных к датчику должны иметь параметры в соответствии с п.1.1.4.

Искрозащитные элементы датчика залиты компаундом. Суммарная эквивалентная электрическая емкость незащищенных конденсаторов датчика не превышает 0.07мкФ.

2.4.3 При монтаже необходимо руководствоваться настоящим руководством по эксплуатации, главой 3.4 ПЭЭП, ПУЭ и другими документами, действующими в данной отрасли промышленности. После монтажа датчики, АСУ или контрольно-измерительные приборы должны быть опломбированы.

2.4.4 Монтаж датчиков на объекте должен производиться в обесточенном состоянии.

2.4.5 После монтажа датчики должны подвергаться внешнему осмотру. При внешнем осмотре необходимо проверять наличие пломб и их сохранность, отсутствие обрывов или повреждения линии связи, отсутствие механических повреждений и т.д.

2.4.6 Монтаж необходимо производить в строгом соответствии со схемой соединений.

В качестве соединительных линий допускается применять провод, в том числе и без экранирующей оболочки, при обеспечении выше указанных требований по индуктивности, емкости, сечению проводника и электрической прочности внешней изоляции.

## 2.5 Охрана окружающей среды.

При производстве, эксплуатации, транспортировке, хранении и утилизации датчики не наносят вред окружающей среде, здоровью и генетическому фонду человека.

Датчики не превышают показатели и нормы определяющие требования по допустимым химическим, механическим, радиационным.

## 3 Техническое обслуживание.

### 3.1 Общие указания.

3.1.1 Работы по техническому обслуживанию проводятся с целью обеспечения нормальной работы и сохранения параметров и характеристик датчиков в течение всего срока эксплуатации. Гарантии изготовителя действительны только при условии своевременного проведения профилактических работ.

3.1.2 Периодичность профилактических осмотров и ремонтов датчиков устанавливается предприятиями, эксплуатирующими датчики, в зависимости от производственных условий и с учетом интенсивности эксплуатации, но не реже, чем один раз в год. Во время профилактических осмотров и работ должны выполняться следующие операции:

а) осмотр внешнего состояния датчиков, очистка их от грязи, пыли, удаление следов влаги и прочее;

б) проверка плотности затяжки разъемных соединений искробезопасных цепей датчиков, проверка прочности крепления к объекту;

г) проверка комплектности, состояния соединительных кабелей, надежность их закрепления, своевременный ремонт кабелей;

д) выполнение работ, указанных в п 3.2 настоящего руководства по эксплуатации.

### 3.2 Обеспечение взрывозащищенности при эксплуатации.

3.2.1 При эксплуатации датчиков необходимо руководствоваться "Правилами технической эксплуатации и правилами техники безопасности при эксплуатации воздушных линий электропередач, распределительных электросетей и взрывоопасных электроустановок" и настоящим руководством по эксплуатации.

3.2.2 К эксплуатации датчиков должны допускаться лица, изучившие руководство по эксплуатации и прошедшие соответствующий инструктаж.

3.2.3 В процессе эксплуатации необходимо особенно внимательно следить за состоянием средств, обеспечивающих взрывозащищенность аппаратуры и подвергать ее систематическому и периодическому внешнему осмотру, ревизии и ремонту.

При ежемесячном осмотре обращается внимание на:

– сохранность пломб датчиков, АСУ или контрольно-измерительных приборов к которым он подключен;

– наличие условных знаков взрывозащиты;

– отсутствие обрывов и повреждений изоляции соединительных кабелей;

– надежность присоединения кабеля;

– прочность крепления датчиков;

– отсутствие пыли;

– отсутствие механических повреждений датчиков.

3.2.4 Эксплуатация датчиков с поврежденными элементами или другими неисправностями категорически запрещается.

3.2.5 Ремонт датчиков производится специализированными мастерскими (организациями) в соответствии с РД 16.407 "Ремонт взрывозащищенного и рудничного электрооборудования", при наличии лицензии органов Государственной метрологической службы.

После ремонтных работ обязательной проверке подлежат:

- правильность конструктивного выполнения элементов искрозащиты;
- наличие знаков взрывозащиты.

После проверки датчики пломбируют.

### 3.3 Поверка.

Настоящий раздел устанавливает методы и средства первичной и периодической поверок датчиков.

Первичная поверка датчиков проводится при выпуске из производства и после проведения ремонта.

Периодическая поверка должна проводиться не реже одного раза в год.

Первичная и периодическая поверка должна производиться Государственными метрологическими службами или метрологическими службами, аккредитованными в установленном порядке.

#### 3.3.1 Операции и средства поверки.

При проведении поверки должны быть выполнены следующие операции и применены средства поверки с характеристиками, указанными в таблице 3.

Таблица 3

№ п/п	Наименование операции	Номера пунктов РЭ	Средства поверки и их нормативно-технические характеристики	Обязательность выполнения при	
				Первичной поверке	Периодической поверке
1	Внешний осмотр.	3.3.5.1	–	+	+
2	Опробование.	3.3.5.2	–	+	+
3	Определение основной относительной погрешности преобразования в рабочем диапазоне амплитуд.	3.3.5.3	Эталонное средство измерений 2 разряда по МИ 2070-90 (далее – эталонное средство) с погрешностью воспроизведения вибрации не более $\pm 1,5\%$ .	+	+
4	Определение основной относительной погрешности преобразования в рабочих диапазонах частот и амплитуд.	3.3.5.4	Эталонное средство с погрешностью воспроизведения вибрации не более $\pm 3\%$ .	+	+
5	Проверка частотной характеристики преобразования на соответствие ГОСТ ИСО 2954.	3.3.5.5	Эталонное средство с погрешностью воспроизведения вибрации не более $\pm 3\%$ .	+	–

Примечание – Приборы, указанные в таблице 3, могут быть заменены на аналогичные, прошедшие поверку.

#### 3.3.2 Требования безопасности.

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие требования безопасности:

– необходимо внимательно ознакомиться с руководством по эксплуатации ВТ.01.00.000 РЭ;

– при работе со средствами измерений необходимо руководствоваться паспортом на конкретное средство измерения;

– средства поверки, а также вспомогательное оборудование должны иметь защитные заземления.

**ВНИМАНИЕ!** Средства измерений при поверке, указанные в таблице 3, не предназначены для установки и работы во взрывоопасных зонах помещений объекта эксплуатации датчиков. Применение средств измерений, указанных в таблице 3, должно производиться при создании на время поверки администрацией объекта эксплуатации необходимых условий по п.3.3.3

### 3.3.3 Условия поверки.

3.3.3.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха ( $20\pm 5$ )°С;
- относительная влажность окружающего воздуха ( $60\pm 20$ )%;
- атмосферное давление ( $101\pm 4$ ) кПа;
- внешние электрические и магнитные поля не должны влиять на работу датчика;
- механические внешние воздействия должны быть не менее чем на 20дБ меньше

измеряемых минимальных значений параметров вибрации.

### 3.3.4 Подготовка к поверке.

3.3.4.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- датчики должны быть сняты со штатных мест крепления и отключены от АСУ или контрольно-измерительных приборов;
- датчики должны быть перенесены в помещение, предназначенное для поверки, и выдержаны, при нахождении до этого в условиях, отличных от нормальных, в течение 24ч;

### 3.3.5 Проведение поверки.

#### 3.3.5.1 Внешний осмотр.

Внешним осмотром убедитесь в отсутствии:

- обрывов и повреждений бронекабеля;
- механических повреждений датчика.

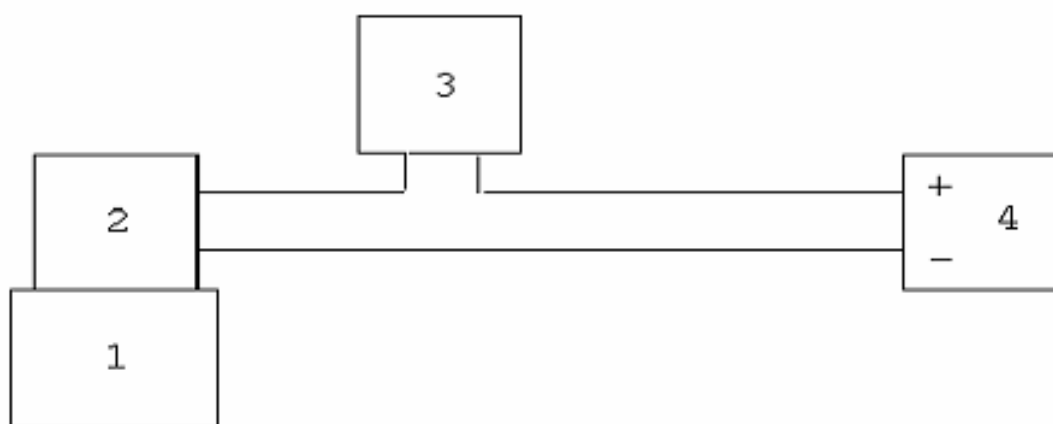
#### 3.3.5.2 Опробование.

Соединить приборы, не устанавливая датчик на эталонное средство, в соответствии с рисунком. 1.

Убедиться в увеличении показаний прибора 3 при легком постукивании по датчику.

3.3.5.3 Определение пределов допускаяемого значения основной относительной погрешности преобразования в рабочем диапазоне амплитуд выполнять по МИ 1873-88 на эталонном средстве с погрешностью воспроизведения вибрации не более  $\pm 1,5\%$ .

Измерения проводить в соответствии с рисунком 1.



- 1 – эталонное средство;
- 2 – датчик;
- 3 – вольтметр универсальный цифровой В7-40;
- 4 – источник постоянного тока напряжением 24В (Б5-21)

Рисунок 1

Установить датчик на эталонное средство. Зафиксировать показания прибора 3 при отсутствии вибрации. Значение начального тока на выходе датчика должно быть в пределах  $(4,0 \pm 0,16)$  мА. В случае необходимости снять крышку датчика (см. Приложение 1) и произвести регулировку начального тока на выходе датчика при помощи потенциометра RP2 ("0"). установить крышку датчика.

Определение погрешности преобразования в диапазоне рабочих амплитуд.

Задать на эталонном средстве вибрацию частотой 80 Гц и значением виброскорости для:

- ДВСТ-1-10 – 5,0 мм/с;
- ДВСТ-1-20 – 10,0 мм/с;
- ДВСТ-1-30 – 15,0 мм/с;
- ДВСТ-1-50 – 25,0 мм/с,

измерить значения выходного тока датчика, которое должно быть в пределах  $(12,0 \pm 0,4)$  мА. В случае необходимости снять крышку датчика (см. Приложение 1) и произвести регулировку тока на выходе датчика при помощи потенциометра RP1 ("V"). Установить крышку датчика.

Задавая на эталонном средстве вибрацию частотой 80 Гц и виброскоростью для:

- ДВСТ-1-10 – (0,5; 1,0; 2,0; 5,0; 7,5; 10,0) мм/с;
- ДВСТ-1-20 – (1,0; 2,0; 5,0; 10,0; 15,0; 20,0) мм/с;
- ДВСТ-1-30 – (2,0; 5,0; 10,0; 15,0; 25,0; 30,0) мм/с;
- ДВСТ-1-50 – (3,0; 5,0; 10,0; 25,0; 35,0; 50,0) мм/с,

измерять значения выходного тока датчика.

Действительное значение коэффициента преобразования датчика при заданных значениях виброскорости определить по формуле:

$$K_{ai} = \frac{I_{ai} - 4,0}{V_{ооi}},$$

где  $V_{ооi}$  -  $i$ -ое значение заданной вибрации на базовой частоте 80 Гц, мм/с;

$I_{ai}$  - показания прибора 3 при  $i$ -ом значении заданной вибрации, мА.

Погрешность преобразования датчика в диапазоне рабочих амплитуд, в процентах, определить по формуле для:

– ДВСТ-1-10

$$\delta_a = \frac{K_{aim} - 1,6}{1,6} \cdot 100,$$

– ДВСТ-1-20

$$\delta_a = \frac{K_{aim} - 0,80}{0,80} \cdot 100,$$

– ДВСТ-1-30

$$\delta_a = \frac{K_{aim} - 0,53}{0,53} \cdot 100,$$

– ДВСТ-1-50

$$\delta_a = \frac{K_{aim} - 0,32}{0,32} \cdot 100,$$

где  $K_{aim}$  – максимальное (минимальное) действительное значение коэффициента преобразования датчика.

Датчик считается пригодным к применению, если погрешность преобразования датчика в диапазоне рабочих амплитуд не превышает  $\pm 5\%$ .

3.3.5.4. Определение основной относительной погрешности преобразования в рабочих диапазонах частот и амплитуд выполнять по МИ 1873-88 на эталонном средстве с погрешностью воспроизведения вибрации не более  $\pm 3\%$ .

Измерения проводить в соответствии с рисунком 1.

Задавать виброскорости с частотами в соответствии с таблицей 4 и зафиксировать выходной ток датчика.

Таблица 4

Частота, Гц	10	16	20	40	80	160	315	500	800	1000
Виброскорость, мм/с, для:										
– ДВСТ-1-10	5,0									
– ДВСТ-1-20	10,0									
– ДВСТ-1-30	15,0									
– ДВСТ-1-50	25,0									
$S_{omni}$										

По результатам измерений вычислить значение относительного коэффициента преобразования датчика в рабочем диапазоне частот по формуле и занести полученные значения в таблицу 4:

$$S_{omni} = \frac{I_i - I_0}{I_{80} - I_0},$$

где  $S_{omni}$  – значение относительного коэффициента преобразования испытуемого датчика на  $i$ -ой частоте;

$I_i$  – выходной ток датчика на  $i$ -ой частоте, мА;

$I_{80}$  – выходной ток датчика на частоте 80 Гц, мм/с.

$I_0$  – выходной ток при отсутствии колебательного воздействия (вибрации) на датчик, мА;

Определить погрешность испытуемого датчика на  $i$ -ой частоте в диапазоне рабочих частот, в процентах, по формуле:

$$\delta_{fi} = |S_{omni} - 1| \cdot 100,$$

За погрешность датчика в рабочем диапазоне частот  $\delta_f$  принимается максимальное значение  $\delta_{fi}$ .

Определить погрешность датчика  $\delta$ , в процентах, в рабочих диапазонах амплитуд и частот по формуле:

$$\delta = 1,1 \sqrt{\delta_a^2 + \delta_f^2 + \delta_o^2},$$

где  $\delta_a$  – погрешность датчика в рабочем диапазоне амплитуд, %;

$\delta_f$  – погрешность датчика в рабочем диапазоне частот, %;

$\delta_o$  – погрешность эталонного средства, %.

Датчик считается пригодным к применению, если погрешность преобразования датчика в рабочих диапазонах частот и амплитуд не превышает 10 %.

3.3.5.5 Проверка частотной характеристики преобразования на соответствие ГОСТ ИСО 2954 выполнять на эталонном средстве с погрешностью воспроизведения вибрации не более  $\pm 3\%$ .

Измерения проводить в соответствии с рисунком 1.

Провести измерения по п. 3.5.5.4 для значений частоты, указанных в таблице 5.

Таблица 5

Частота, Гц	5	10	20	40	80	160	500	1000	2000
Виброскорость, мм/с, для:									
– ДВСТ-1-10	5,0								
– ДВСТ-1-20	10,0								
– ДВСТ-1-30	15,0								
– ДВСТ-1-50	25,0								
$S_{omni}$									
$S_{мин}$	0,08	0,8	0,9	0,9	1,0	0,9	0,9	0,8	0,08
$S_{макс}$	0,16	1,1	1,1	1,1	1,0	1,1	1,1	1,1	0,16

Примечание – Допускается использовать результаты измерений, полученные в п.3.5.5.4.

Датчик считается пригодным к применению, если значения  $S_{omni}$  находятся в пределах, указанных в таблице 5.

### 3.3.6. Оформление результатов поверки.

На датчики, признанные годными, выдается свидетельство о поверке, оформленное по форме, установленной ПР 50.2.006. При первичной поверке на его техническую документацию наносится оттиск поверительного клейма.

Если датчик по результатам поверки признан непригодным к применению, то делается соответствующая запись в технической документации или выписывается извещение о непригодности.

#### 4 Сведения о ремонте.

4.1 Ремонт датчиков, после гарантийного срока, осуществляется по следующим адресам:

- ООО «ВИБРО», 15014, Россия, г. Ярославль, а/я 101;
- Филиал ООО «ВИБРО» ТКБ «ВИБРО-Т», 347900, г. Таганрог, Ростовской обл., ул. Лесная биржа, 6, оф. №4.

4.2 После проведения ремонта оформляется справка по форме:

№ _____	
наименование изделия	обозначение
_____	_____
предприятие	дата
Наработка с начала эксплуатации _____	
Наработка после последнего ремонта _____	
Причина поступления в ремонт _____	
Сведения о произведенном ремонте _____	

4.3 Расходы связанные с проведением ремонта оплачивает организация, представившая датчики на ремонт.

#### 5 Транспортирование и хранение

5.1 Предельные значения климатических условий транспортирования должны соответствовать условиям хранения 3 по ГОСТ 15150.

Условия транспортирования датчиков в части воздействия механических факторов – жесткие (Ж) по ГОСТ 23170.

5.2 Датчики могут транспортироваться всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах.

При транспортировании самолетом, датчики должны размещаться в отапливаемом герметичном отсеке, при транспортировании морским транспортом - в трюмах.

5.3 Датчики должны транспортироваться в соответствии с действующими правилами и техническими условиями на перевозку, погрузку, крепление и размещение грузов.

5.4 Если датчики при транспортировании длительное время находились под воздействием отрицательных температур и повышенной влажности, то их необходимо перед эксплуатацией выдержать в отапливаемом помещении в течение 24 ч при температуре  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$ .

5.5 Датчики, до введения в эксплуатацию, должны храниться на складах в упаковке предприятия-изготовителя, при температуре окружающего воздуха от 5 до 40 °С и относительной влажности 80% при температуре 25°С. Датчики должны быть уложены на стеллажи или подкладки.

5.6 Хранение датчиков без упаковки следует проводить при температуре окружающего воздуха 10-35 °С и относительной влажности 80 % при температуре 25°С.

В помещениях для хранения содержание пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных примесей, вызывающих коррозию, не должно превышать содержание коррозионно-активных агентов для атмосферы типа I по ГОСТ 15150

## 6 Гарантии изготовителя.

6.1 Изготовитель гарантирует соответствие датчиков требованиям настоящего руководства по эксплуатации при соблюдении условий монтажа, эксплуатации, хранения и транспортирования.

6.2 Гарантийный срок эксплуатации 18 месяцев со дня ввода в эксплуатацию.

6.3 Гарантийный срок хранения до ввода в эксплуатацию 6 месяцев с момента изготовления.

6.4 Гарантийный срок эксплуатации продлевается на период от подачи потребителем рекламации до введения датчиков в эксплуатацию силами предприятия-изготовителя после устранения неисправности.

6.5 Адрес предприятия-изготовителя: 347900, г. Таганрог, Ростовской обл., ул. Лесная биржа, 6, оф №4, Филиал ООО «ВИБРО» ТKB «ВИБРО-Т»

## 7 Сведения о рекламациях.

Все предъявленные рекламации и их краткое содержание регистрируются в таблице 6.

При отказе в эксплуатации или неисправности датчика в период гарантийного срока потребителем должен быть составлен акт о необходимости ремонта с указанием характера неисправности. Датчик с руководством по эксплуатации и актом высылается предприятию-изготовителю по адресу:

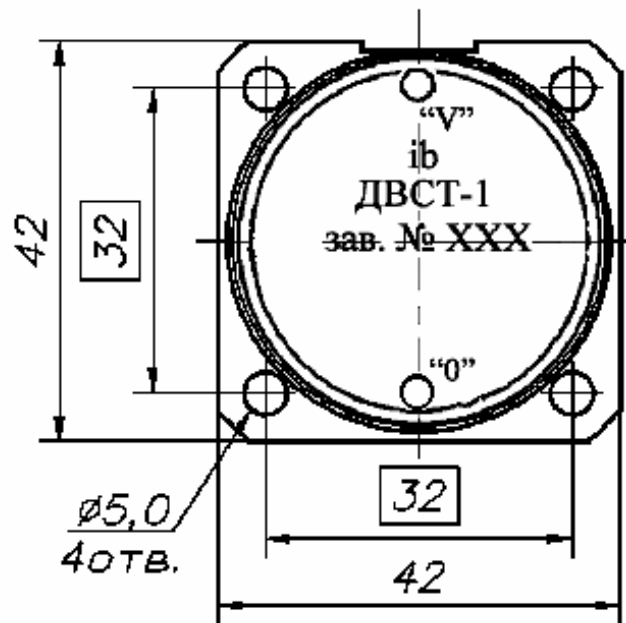
347900, г. Таганрог, Ростовской обл., ул. Лесная биржа, 6, оф №4, Филиал ООО «ВИБРО» ТKB «ВИБРО-Т».

Таблица 6

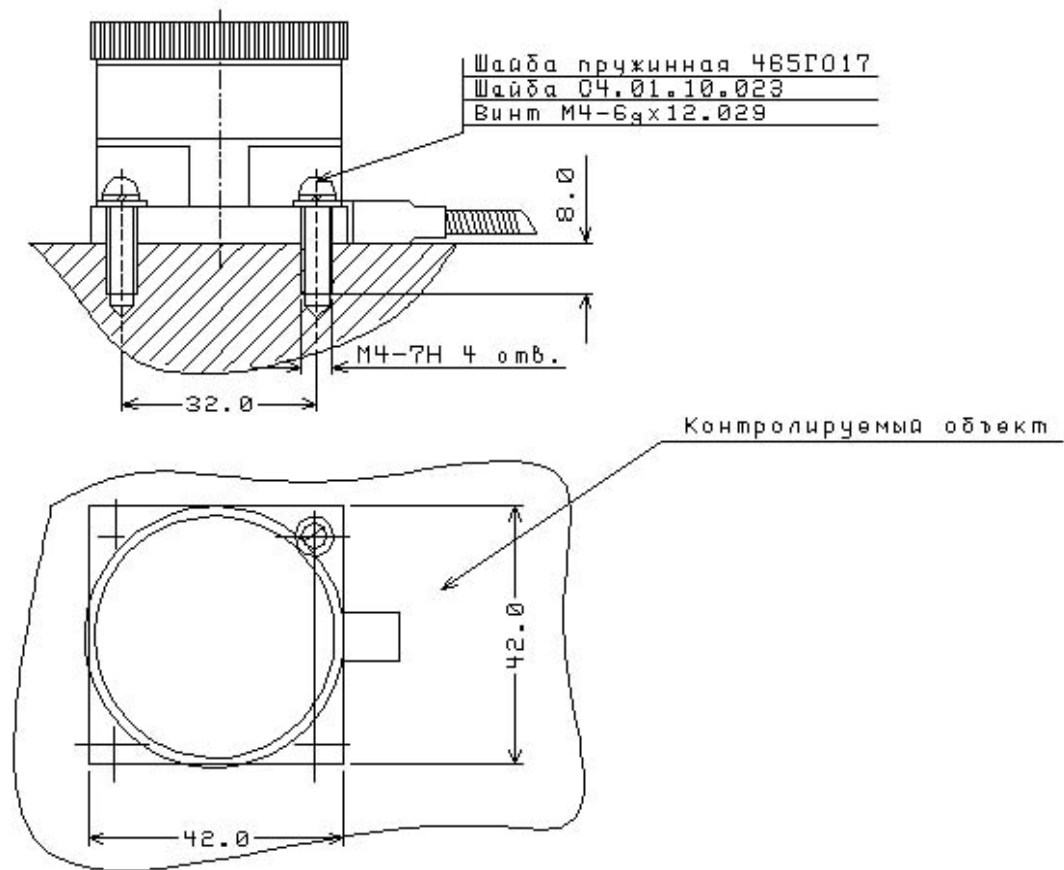
Дата обнаружения неисправности	Характер Неисправности	Номер акта в рекламации	Принятые меры

## Приложение 1

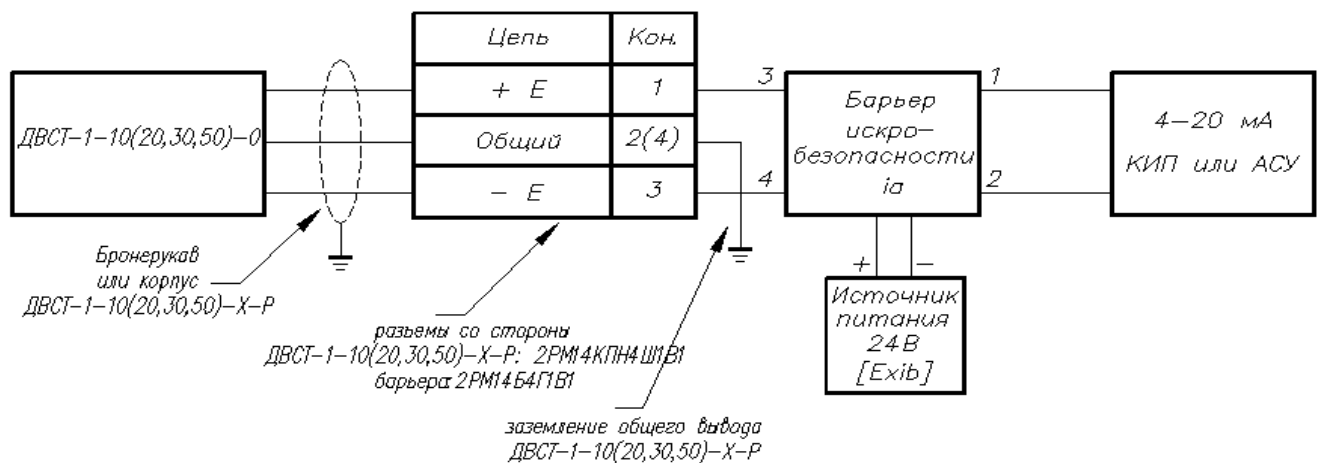
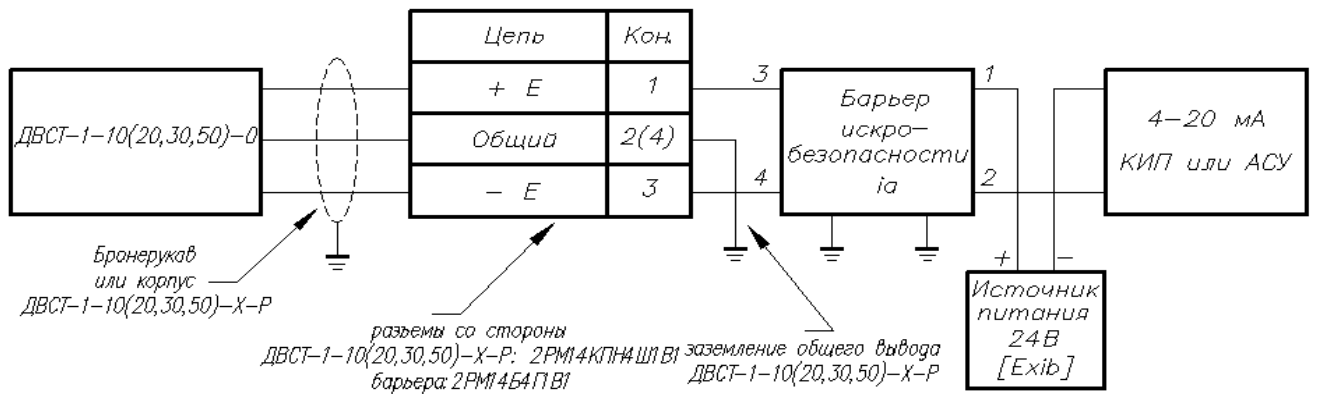
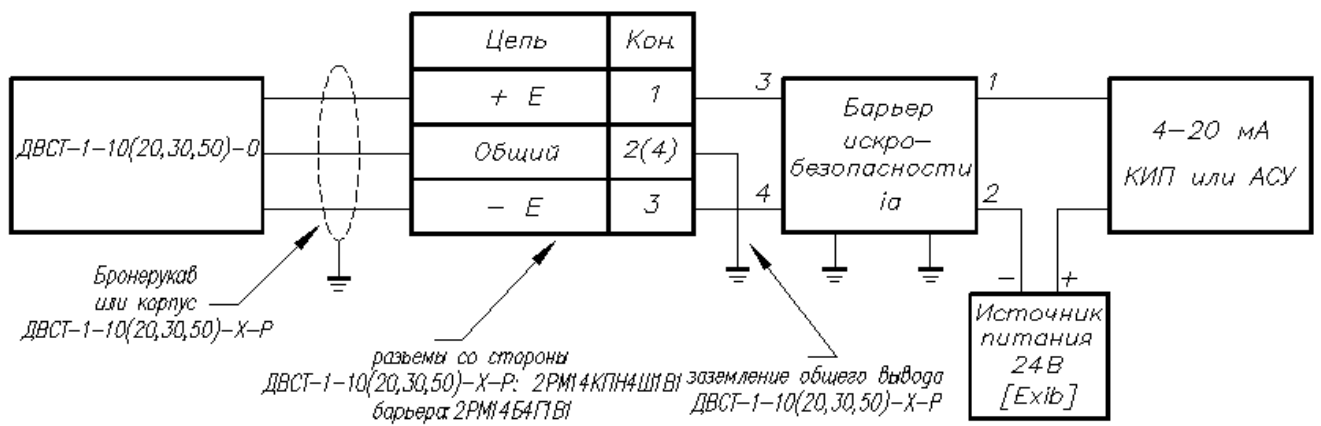
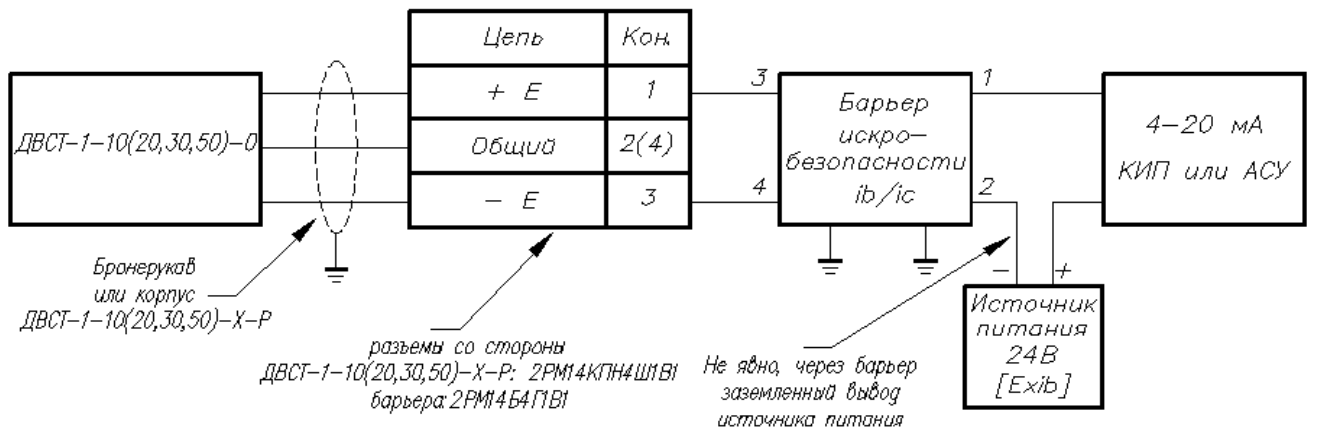
Присоединительные размеры датчика ДВСТ-1  
(Вид сверху без крышки)



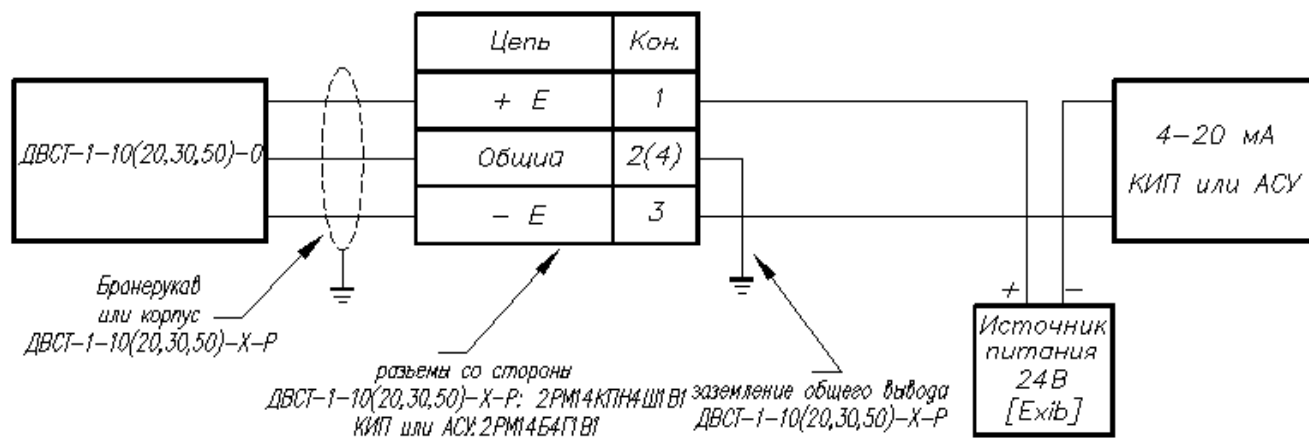
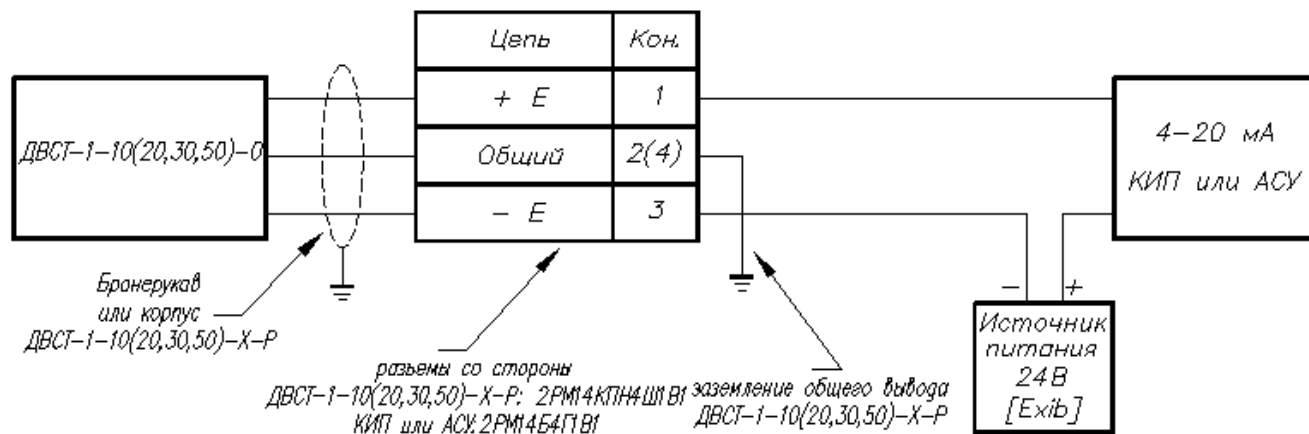
Приложение 2  
Установка ДВСТ-1 на объекте.



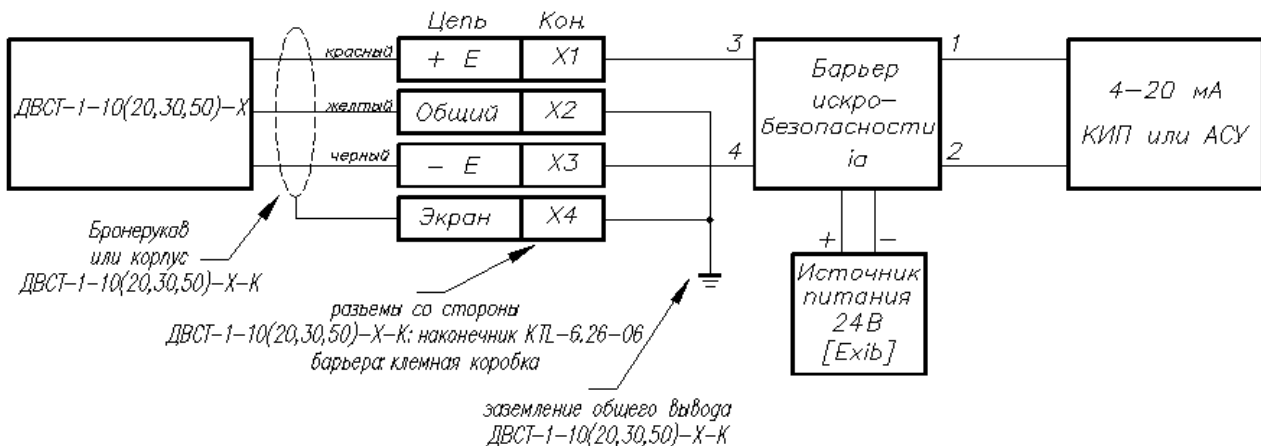
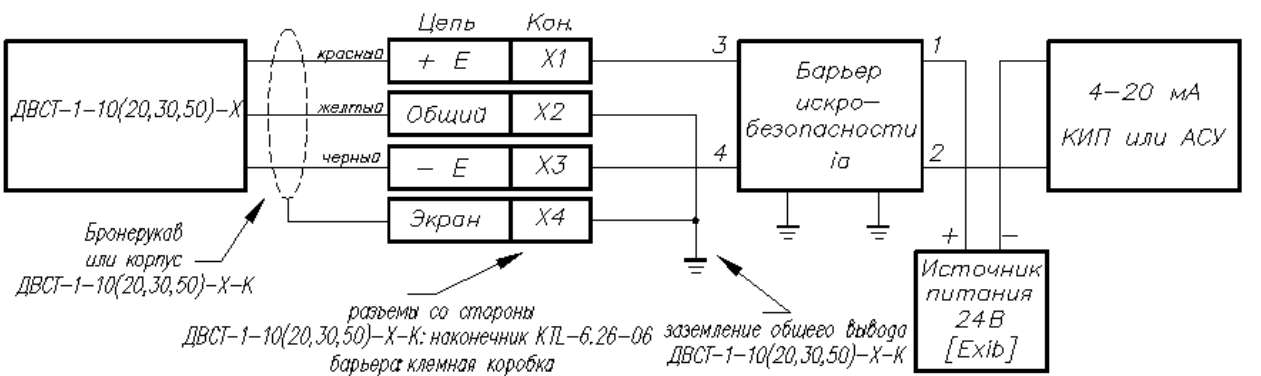
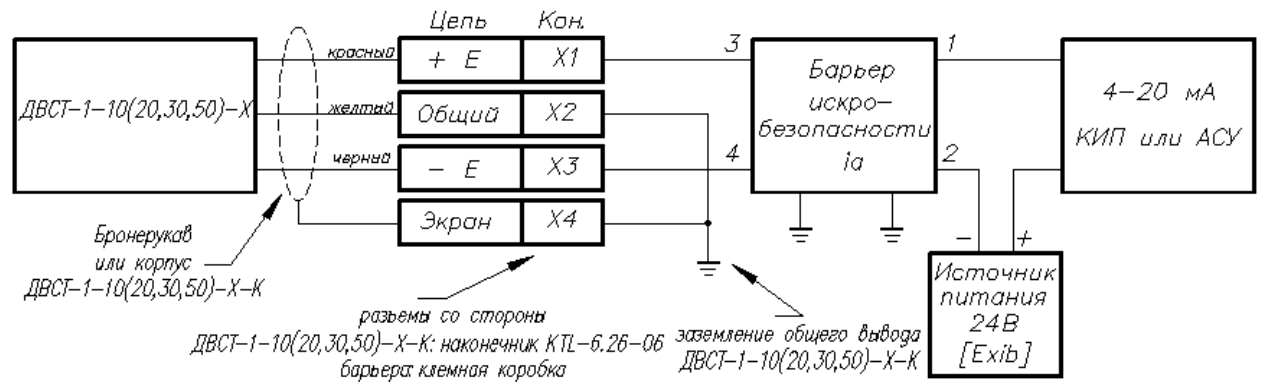
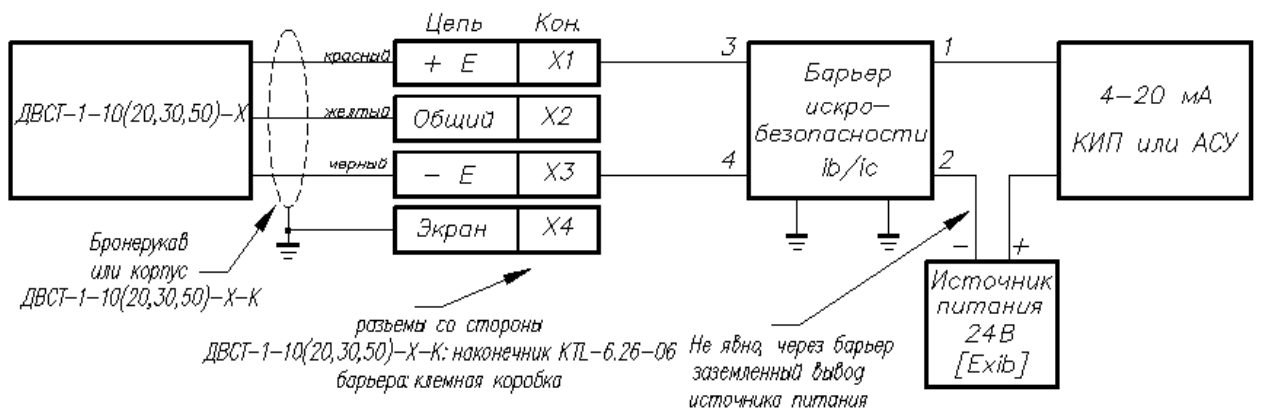
Приложение 3  
 Варианты подключения датчиков ДВСТ-1-10(20,30,50)-Х-Р  
 к системам измерения и контроля.  
 При установке во взрывоопасных помещениях.



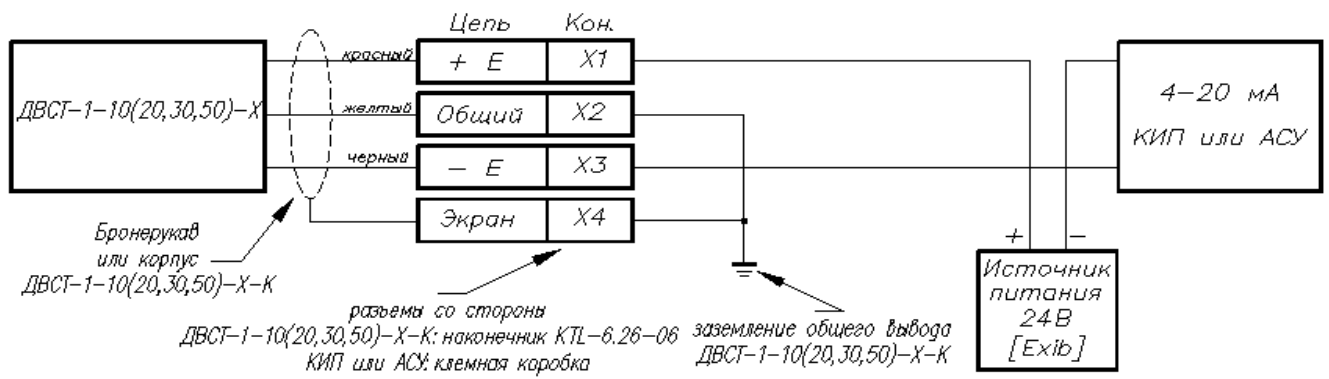
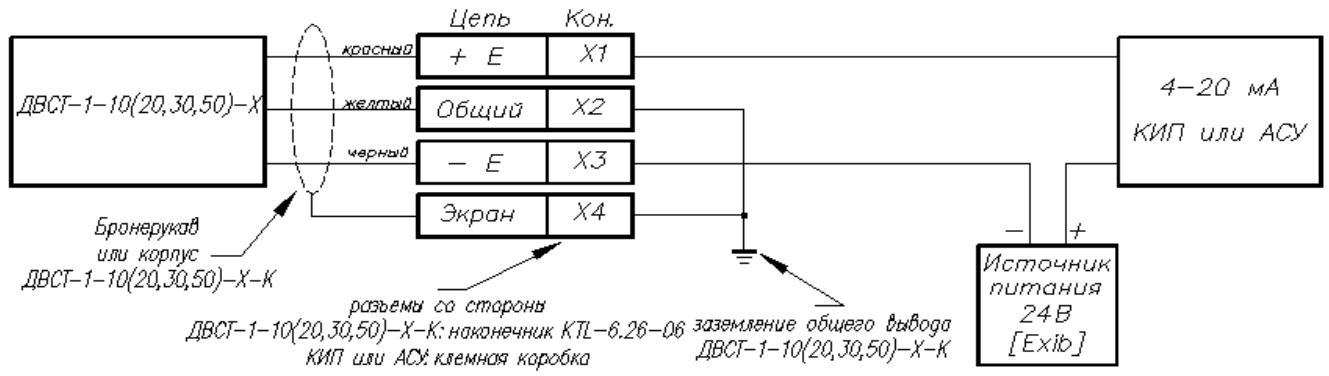
При установке вне взрывоопасных помещений  
(общепромышленное использование).



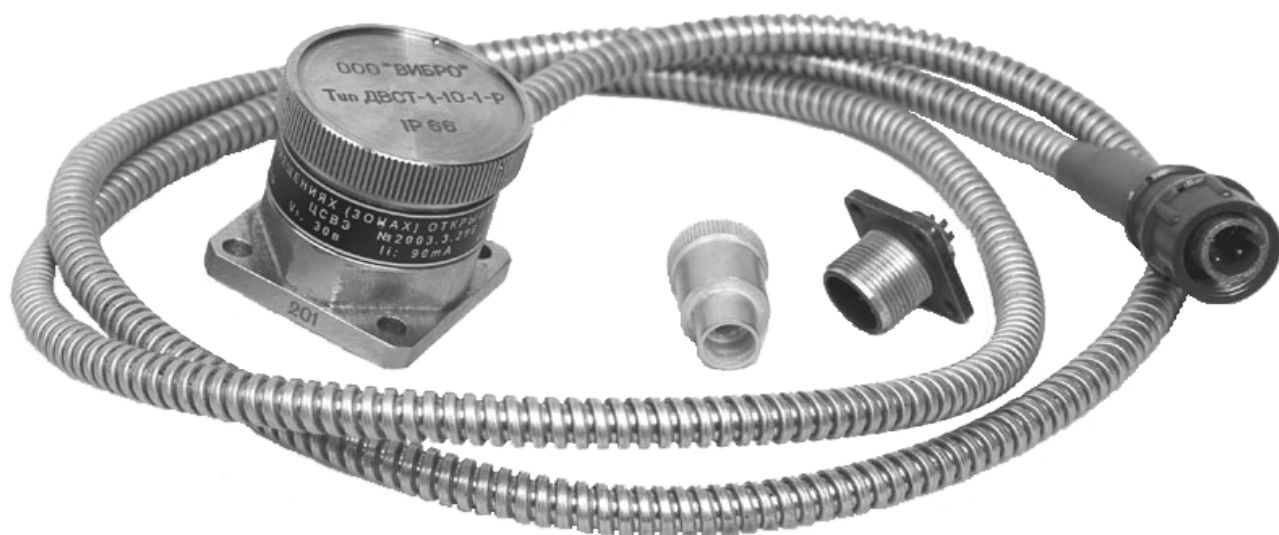
Приложение 4  
 Варианты подключения датчиков ДВСТ-1-10(20,30,50)-Х-К  
 к системам измерения и контроля  
 При установке во взрывоопасных помещениях



При установке вне взрывоопасных помещений  
(общепромышленное использование).



Приложение 5  
Внешний вид датчика ДВСТ-1-10(20, 30, 50)-Х-Р  
(ДВСТ-1-10-1-Р)



Приложение 6  
Внешний вид датчика ДВСТ-1-10(20, 30, 50)-Х-К  
(ДВСТ-1-10-1-К)

