



**АППАРАТУРА ВИБРОКОНТРОЛЯ  
СВКА 1**

**Руководство по эксплуатации  
4277-006-07515339-00 РЭ**

**Часть 6.01**

**Датчик близости ДБ2**

**Руководство по эксплуатации  
4277-006-07515339-00 РЭ6.01**

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Введение.....	3
2. Назначение и условия эксплуатации.....	5
3. Технические данные.....	7
4. Состав устройства и комплект поставки.....	10
5. Устройство и принцип действия.....	11
6. Обеспечение взрывозащищенности.....	15
7. Маркировка и упаковка.....	16
8. Указание мер безопасности.....	17
9. Требования при входном контроле и методы проверок.....	18
10. Настройка датчика в лабораторных условиях .....	23
11. Размещение и монтаж на изделии.....	24
12. Калибровка датчиков на изделии.....	32
13. Порядок работы.....	33
14. Техническое обслуживание.....	34
15. Правила хранения и транспортирования.....	35
Приложение 1.    Габаритный чертеж датчика.....	36
Приложение 2.    Схема внешних соединений датчика.....	37
Приложение 3.    Перечень средств измерений и испытательного оборудования, рекомендуемых для проведения испытаний.....	38
Приложение 4.    Перечень ссылочных документов .....	39

## 1. ВВЕДЕНИЕ

1.1 Руководство по эксплуатации 4277-006-07515339-00 РЭ (РЭ) распространяется на унифицированный ряд аппаратуры виброконтроля СВКА 1 и аппаратуру контроля относительных перемещений СВКА 1-02.06., предназначенные для непрерывного стационарного контроля, индикации и регистрации параметров роторных машин в соответствии с требованиями международных стандартов путем измерения абсолютных и относительных вибраций, скорости вращения вала, расстояния (линейного смещения), углового положения, а также формирования сигналов для систем оповещения и аварийной защиты, передачи данных в систему верхнего уровня.

Устройство обеспечивает контроль вибрации силового оборудования газо- и нефтеперекачивающих станций, энергетических установок тепловых электростанций, вентиляторов, насосов, компрессоров и т.д.

1.2 Руководство по эксплуатации выполнено из отдельных разделов в соответствии с модификациями устройства, указанными в табл.1.1.

Каждый раздел является обобщенным для определенных типов измерительных каналов и может включать подразделы для конкретного исполнения устройства.

1.3 Настоящее руководство по эксплуатации 4277-006-07515339-00 РЭ6.01 распространяется на унифицированный ряд датчиков близости ДБ2 Бы2.787.006 со встроенным преобразователем (в дальнейшем, устройство) и служит для обслуживающего персонала как руководство при эксплуатации этого устройства.

1.3. Разделы с 1 по 3 содержат сведения о назначении, принципе действия, технические характеристики устройства.

В разделе 4 показан комплект поставки. Комплект поставки и конструктивное исполнение уточняются для каждого конкретного исполнения устройства при заказе.

Разделы с 5 по 8 отражают устройство и принцип действия устройства, а также его взрывозащищенности, маркировке и упаковке.

Раздел 9 отражает требования при входном контроле, методы проверки устройства.

Разделы с 10 и 14 содержат сведения, необходимые для правильной эксплуатации устройства на изделии:

- настройка и аттестация в лабораторных условиях;
- размещение и монтаж на изделии;
- калибровка и порядок работы;
- техническое обслуживание при эксплуатации на изделии.

В разделе «Размещение и монтаж на изделии» даны обобщенные рекомендации по правильной установке устройства.

**ВНИМАНИЕ ! Для каждого конкретного типа агрегата необходимо согласовывать установку датчика ДБ2 с предприятием-разработчиком и изготовителем аппаратуры. При этом должны быть уточнены комплектность и исполнение монтажных частей для установки датчика и вторичного блока, входящих в конкретный комплект поставки.**

В приложениях даны габаритные чертежи составных частей устройства и схема внешних соединений.

Таблица 1.1

Разделы 4277-07515339-00 РЭ		Модификация устройства или составной части
Наименование	Обозначение	
<b>Комплекты и измерительные каналы</b>		
Часть 1.1. Аппаратура виброконтроля	4277-07515339-00 РЭ1.1	СВКА 1-02.03-XX
Часть 1.2. Аппаратура виброконтроля	4277-07515339-00 РЭ1.2	СВКА 1-02.05-XX
Часть 1.3. Аппаратура виброконтроля	4277-07515339-00 РЭ1.3	СВКА 1-03
Часть 2. Аппаратура виброконтроля	4277-07515339-00 РЭ2	СВКА 1-2
Часть 3. Аппаратура виброконтроля	4277-07515339-00 РЭ3	СВКА 1-02/01
Часть 4. Аппаратура контроля относительных перемещений	4277-07515339-00 РЭ4	СВКА 1-02.06
Часть 4.1. Канал осевого сдвига ОС	4277-07515339-00 РЭ4.1	СВКА 1-02.06/01
Часть 4.3. Канал теплового расширения ТР	4277-07515339-00 РЭ4.3	СВКА 1-02.06/03
Часть 4.4. Канал искривления вала ИВ	4277-07515339-00 РЭ4.4	СВКА 1-02.06/04
Часть 4.11. Канал относительного виброперемещения ОВ	4277-07515339-00 РЭ4.11	СВКА 1-02.06/11
Часть 4.12. Канал скорости вращения ТХ	4277-07515339-00 РЭ4.12	СВКА 1-02.06/12
Часть 4.21. Канал осевого сдвига ОС	4277-07515339-00 РЭ4.21	СВКА 1-02.06/21
Часть 4.22. Канал скорости вращения ТХ	4277-07515339-00 РЭ4.22	СВКА 1-02.06/22
Часть 4.23. Канал относительного виброперемещения ОВ	4277-07515339-00 РЭ4.23	СВКА 1-02.06/23
Часть 4.24. Канал искривления вала ИВ	4277-07515339-00 РЭ4.24	СВКА 1-02.06/24
Часть 4.25. Канал углового положения УП	4277-07515339-00 РЭ4.25	СВКА 1-02.06/25
Часть 4.34. Канал линейного перемещения ЛП	4277-07515339-00 РЭ4.34	СВКА 1-02.06/34
Часть 4.35. Канал воздушного зазора ВЗ	4277-07515339-00 РЭ4.35	СВКА 1-02.06/35
Часть 4.36. Канал контроля кавитации	4277-07515339-00 РЭ4.36	СВКА 1-02.06/36
<b>Составные части</b>		
Часть 5.01. Вибропреобразователи АНС 066-02	4277-07515339-00 РЭ5.01 4277-07515339-00 РЭ5.01С	АНС 066-02(Н, В) АНС 066-02С
Часть 5.02. Вибропреобразователи АНС 260-01	4277-07515339-00 РЭ5.02 4277-07515339-00 РЭ5.02Т	АНС 260-01 АНС 260-01Т
Часть 5.03. Вибропреобразователи АВС 070-01	4277-07515339-00 РЭ5.03 4277-07515339-00 РЭ5.03Р 4277-07515339-00 РЭ5.03С	АВС 070-01 АВС 070-01Р АВС 070-01С
Часть 5.04. Вибропреобразователи АВС 059	4277-07515339-00 РЭ5.04	АВС 059
<b>Часть 6.01. Датчики близости ДБ2</b>	<b>4277-07515339-00 РЭ6.01</b>	<b>ДБ2-04/05/08/12 (-СУ)</b>
Часть 6.02. Датчики перемещения ДП	4277-07515339-00 РЭ6.02	ДП1/ДП2
Часть 6.03. Датчики линейного перемещения ДПЛ	4277-07515339-00 РЭ6.03	ДПЛ-40/80/120/160
Часть 6.04. Датчики уклона ДБУ	4277-07515339-00 РЭ6.04	ДБУ-2.5/5
Часть 6.05. Датчики воздушного зазора ВЗ	4277-07515339-00 РЭ6.05	ВЗ-10/20/30/40/50
Часть 7. Блок электронный	4277-07515339-00 РЭ7	БЭ СВКА
Часть 8. Коробки распределительные КР	4277-07515339-00 РЭ8	КР10/11/31/32
Часть 9. Блоки согласования БС	4277-07515339-00 РЭ9	БС1/2/3/4/7/8/18

## 2. НАЗНАЧЕНИЕ И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

2.1. Устройство предназначено для непрерывного контроля параметров роторных машин путем измерения относительных статических перемещений валов, выполненных из токопроводящих сталей и сплавов.

### 2.2. Устройство по классификации ГОСТ Р 52931-2008

- \* по наличию информационной связи предназначено для информационной связи с другими изделиями;
- \* по виду энергии носителя сигналов в канале связи относится к электрической;
- \* по степени эксплуатационной законченности относится к изделиям третьего порядка;
- \* по метрологическим свойствам является средством измерения;
- \* по защищенности от воздействия окружающей среды исполнение защищенное от попадания внутрь изделия твердых тел (пыли), воды, масел: ТП22, ТП22С, МС20, КР8, Т30, антифриза по группе IP54 согласно ГОСТ 14254 (для датчика);
- \* по устойчивости к воздействию синусоидальных вибраций относится к группе исполнения F3;
- \* по устойчивости к воздействию атмосферного давления относится к группе исполнения P2;
- \* по устойчивости к воздействию температуры и влажности окружающей среды группа исполнения D2;
- \* по стойкости к механическим воздействиям исполнение устройства виброустойчивое.

**2.3. Датчик осевого сдвига** ОС служит для измерения величины изменения статического зазора между поверхностью вращающейся детали и торцом датчика в осевом или горизонтальном направлении. Изменение величины статического зазора происходит в направлении, перпендикулярном поверхности датчика.

Датчик ДБ2 является однокомпонентным устройством (один чувствительный элемент и один преобразователь, выполненные в едином корпусе).

2.4. Датчик имеет маркировку взрывозащиты «1ExibIIAT3 X», соответствует требованиям ГОСТ Р 51330.0, ГОСТ Р 51330.10 и может устанавливаться во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок в соответствии с гл.7.3 ПУЭ и другими нормативными документами, регламентирующими применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

2.5. Вид климатического исполнения устройства по ГОСТ 15150 – УХЛ 4.1.

2.6. Устройство удовлетворяет требованиям по пожаровзрывобезопасности для пожароопасных помещений класса П-1 при категории и группе смеси IIA-T3 по ГОСТ 12.1.011.

2.7. Устройство по способу защиты человека от поражения электрическим током относится к классу 01 по ГОСТ 12.2.007.0.

2.8. Время готовности устройства после подачи напряжения питания не более 15 мин.

2.9. Устройство является ремонтируемым изделием. Составные части взаимозаменяемы.

**2.10. Устройство рассчитано на работу в условиях воздействия:**

- 1) повышенной температуры окружающей среды от минус 40 до +60 °С;
- 2) относительной влажности воздуха до  $(95 \pm 3) \%$  при температуре 35 °С;
- 3) синусоидальной вибрации в трех взаимно-перпендикулярных направлениях с амплитудой виброускорения  $49 \text{ м/с}^2$  в диапазоне частот от 10 до 500 Гц и амплитудой перемещения не более 0,35 мм;
- 4) атмосферного давления от  $6,6 \cdot 10^4$  до  $10,7 \cdot 10^4$  Па;
- 5) акустического шума с уровнем звукового давления 120 дБ в диапазоне частот от 50 до 10000 Гц;
- 6) постоянных магнитных полей напряженностью до 400 А/м;
- 7) переменных магнитных полей частотой 50 Гц и напряженностью до 400 А/м;
- 8) промышленных радиопомех согласно "Общесоюзным нормам допускаемых промышленных помех".

**2.11. Устройство, упакованное в транспортную тару, остается работоспособным после воздействия на него внешних факторов:**

- 1) температуры окружающей среды от минус  $(65 \pm 3) \text{ }^\circ\text{C}$  до  $+(75 \pm 3) \text{ }^\circ\text{C}$ ;
- 2) акустического шума с уровнем звукового давления 140 дБ в диапазоне частот от 50 до 10000 Гц;
- 3) одиночного удара при свободном падении с высоты 1 м;
- 4) многократных ударов с амплитудой  $98 \text{ м/с}^2$  и длительностью до 16 мс (общее число ударов - 1000 для каждого из трех взаимно-перпендикулярных направлений);
- 5) синусоидальной вибрации в трех взаимно-перпендикулярных направлениях с амплитудой виброускорения  $100 \text{ м/с}^2$  в диапазоне частот от 10 до 2000 Гц и амплитудой перемещения не более 0,35 мм;
- 6) линейных ускорений величиной до  $100 \text{ м/с}^2$  продолжительностью 30 мин в каждом из трех взаимно-перпендикулярных направлений;
- 7) относительной влажности окружающего воздуха до 98 % при температуре 35 °С в течение 10 суток;
- 8) атмосферного давления окружающей среды от  $1,5 \cdot 10^4$  до  $10,7 \cdot 10^4$  Па.

2.12. Датчик имеет степень защиты от проникновения воды, пыли, масел (ТП22, ТП22С, МС20, КП8, Т30), антифриза и посторонних частиц по группе IP54 ГОСТ 14254.

### 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

3.1. Устройство представляет собой вихретоковый датчик ДБ2 со встроенным преобразователем.

3.2. Питание устройства осуществляется от источника постоянного тока напряжением  $24^{-3,6}_{+2,4}$  В постоянного тока.

3.3. Потребляемая мощность устройства не более 1 В\*А.

3.4. Диапазоны измерения статического зазора (по заказу):

1)	$\pm 0,5$ мм	для ДБ2-05
2)	$\pm 1,0$ мм	для ДБ2-08
3)	$\pm 1,25$ мм	для ДБ2-08
4)	$\pm 1,5$ мм	для ДБ2-08
5)	$\pm 2,0$ мм	для ДБ2-12
6)	$\pm 4,0$ мм	для ДБ2-18

Измерения производятся относительно установочного зазора.

3.5. Номинальный зазор при установке датчика, мм:

1)	$1,0 \pm 0,1$	для ДБ2-05	с диапазоном измерения $\pm 0,5$ мм;
2)	$1,5 \pm 0,1$	для ДБ2-08	с диапазоном измерения $\pm 1$ мм;
3)	$1,75 \pm 0,1$	для ДБ2-08	с диапазоном измерения $\pm 1,25$ мм;
4)	$2,0 \pm 0,1$	для ДБ2-08	с диапазоном измерения $\pm 1,5$ мм;
5)	$2,5 \pm 0,1$	для ДБ2-12	с диапазоном измерения $\pm 2$ мм;
6)	$4,5 \pm 0,2$	для ДБ2-18	с диапазоном измерения $\pm 4$ мм.

3.6. Устройство имеет выходной сигнал по постоянному току, пропорциональный изменению статического зазора, отсчитываемому от начального зазора, и составляющий  $(4 \pm 0,2)$  мА при нижнем пределе измерения и  $(20 \pm 0,5)$  мА при верхнем пределе измерения. Выходной сигнал устройства по постоянному току обеспечивается при сопротивлении нагрузки 250 Ом.

3.7. Нелинейность амплитудной характеристики устройства составляет не более 2 %.

3.8. Коэффициент преобразования устройства составляет, мА/мм:

1)	$16,0 \pm 0,4$	для ДБ2-05	с диапазоном измерения $\pm 0,5$ мм;
2)	$8,0 \pm 0,2$	для ДБ2-08	с диапазоном измерения $\pm 1$ мм;
3)	$6,4 \pm 0,2$	для ДБ2-08	с диапазоном измерения $\pm 1,25$ мм;
4)	$5,33 \pm 0,1$	для ДБ2-08	с диапазоном измерения $\pm 1,5$ мм;
5)	$4,0 \pm 0,1$	для ДБ2-12	с диапазоном измерения $\pm 2$ мм;
6)	$2,0 \pm 0,1$	для ДБ2-18	с диапазоном измерения $\pm 4$ мм.

3.9. Электрическое сопротивление изоляции между электрически разобщенными цепями устройства не менее:

- 1) 20 МОм в нормальных условиях;
- 2) 1 МОм при относительной влажности  $(95 \pm 3)$  % и температуре 35 °С.

3.10. Ток потребления устройства составляет не более 35 мА.

3.11. Пиковое значение уровня шумов выходного сигнала устройства не более  $\pm 0,15$  % от верхней границы диапазона измерения.

3.12. Предел основной абсолютной погрешности определения статического зазора не более:

1)	$\pm 0,02$ мм	для ДБ2-05	с диапазоном измерения $\pm 0,5$ мм;
2)	$\pm 0,04$ мм	для ДБ2-08	с диапазоном измерения $\pm 1$ мм;
3)	$\pm 0,05$ мм	для ДБ2-08	с диапазоном измерения $\pm 1,25$ мм;
4)	$\pm 0,06$ мм	для ДБ2-08	с диапазоном измерения $\pm 1,5$ мм;
5)	$\pm 0,08$ мм	для ДБ2-12	с диапазоном измерения $\pm 2$ мм;
6)	$\pm 0,10$ мм	для ДБ2-18	с диапазоном измерения $\pm 4$ мм.

3.13. Дополнительная погрешность от воздействия температуры окружающей среды при граничных температурах не более:

1)	$\pm 0,02$ мм	для ДБ2-05	с диапазоном измерения $\pm 0,5$ мм;
2)	$\pm 0,04$ мм	для ДБ2-08	с диапазоном измерения $\pm 1$ мм;
3)	$\pm 0,05$ мм	для ДБ2-08	с диапазоном измерения $\pm 1,25$ мм;
4)	$\pm 0,06$ мм	для ДБ2-08	с диапазоном измерения $\pm 1,5$ мм;
5)	$\pm 0,09$ мм	для ДБ2-12	с диапазоном измерения $\pm 2$ мм;
6)	$\pm 0,12$ мм	для ДБ2-18	с диапазоном измерения $\pm 4$ мм.

3.14. Дополнительная погрешность от изменения напряжения питания:

1)	$\pm 0,01$ мм	для ДБ2-05	с диапазоном измерения $\pm 0,5$ мм;
2)	$\pm 0,02$ мм	для ДБ2-08	с диапазоном измерения $\pm 1$ мм;
3)	$\pm 0,02$ мм	для ДБ2-08	с диапазоном измерения $\pm 1,25$ мм;
4)	$\pm 0,02$ мм	для ДБ2-08	с диапазоном измерения $\pm 1,5$ мм;
5)	$\pm 0,03$ мм	для ДБ2-12	с диапазоном измерения $\pm 2$ мм;
6)	$\pm 0,03$ мм	для ДБ2-18	с диапазоном измерения $\pm 4$ мм.

3.15. Дополнительная погрешность от воздействия повышенной влажности не более:

1)	$\pm 0,01$ мм	для ДБ2-05	с диапазоном измерения $\pm 0,5$ мм;
2)	$\pm 0,02$ мм	для ДБ2-08	с диапазоном измерения $\pm 1$ мм;
3)	$\pm 0,02$ мм	для ДБ2-08	с диапазоном измерения $\pm 1,25$ мм;
4)	$\pm 0,02$ мм	для ДБ2-08	с диапазоном измерения $\pm 1,5$ мм;
5)	$\pm 0,03$ мм	для ДБ2-12	с диапазоном измерения $\pm 2$ мм;
6)	$\pm 0,03$ мм	для ДБ2-18	с диапазоном измерения $\pm 4$ мм.

3.16. Дополнительная погрешность от влияния акустического шума не более:

1)	$\pm 0,01$ мм	для ДБ2-05	с диапазоном измерения $\pm 0,5$ мм;
2)	$\pm 0,02$ мм	для ДБ2-08	с диапазоном измерения $\pm 1$ мм;
3)	$\pm 0,02$ мм	для ДБ2-08	с диапазоном измерения $\pm 1,25$ мм;
4)	$\pm 0,02$ мм	для ДБ2-08	с диапазоном измерения $\pm 1,5$ мм;
5)	$\pm 0,03$ мм	для ДБ2-12	с диапазоном измерения $\pm 2$ мм;
6)	$\pm 0,03$ мм	для ДБ2-18	с диапазоном измерения $\pm 4$ мм.

3.17. Дополнительная погрешность от влияния синусоидальной вибрации не более:

1)	$\pm 0,01$ мм	для ДБ2-05	с диапазоном измерения $\pm 0,5$ мм;
2)	$\pm 0,02$ мм	для ДБ2-08	с диапазоном измерения $\pm 1$ мм;
3)	$\pm 0,02$ мм	для ДБ2-08	с диапазоном измерения $\pm 1,25$ мм;
4)	$\pm 0,02$ мм	для ДБ2-08	с диапазоном измерения $\pm 1,5$ мм;
5)	$\pm 0,03$ мм	для ДБ2-12	с диапазоном измерения $\pm 2$ мм;
6)	$\pm 0,03$ мм	для ДБ2-18	с диапазоном измерения $\pm 4$ мм.

3.18. Дополнительная погрешность от воздействия атмосферного давления не более:

1)	$\pm 0,01$ мм	для ДБ2-05	с диапазоном измерения $\pm 0,5$ мм;
2)	$\pm 0,02$ мм	для ДБ2-08	с диапазоном измерения $\pm 1$ мм;
3)	$\pm 0,02$ мм	для ДБ2-08	с диапазоном измерения $\pm 1,25$ мм;
4)	$\pm 0,02$ мм	для ДБ2-08	с диапазоном измерения $\pm 1,5$ мм;
5)	$\pm 0,03$ мм	для ДБ2-12	с диапазоном измерения $\pm 2$ мм;
6)	$\pm 0,03$ мм	для ДБ2-18	с диапазоном измерения $\pm 4$ мм.

3.19. Дополнительная погрешность от воздействия магнитного поля не более:

1)	$\pm 0,01$ мм	для ДБ2-05	с диапазоном измерения $\pm 0,5$ мм;
2)	$\pm 0,02$ мм	для ДБ2-08	с диапазоном измерения $\pm 1$ мм;
3)	$\pm 0,02$ мм	для ДБ2-08	с диапазоном измерения $\pm 1,25$ мм;
4)	$\pm 0,02$ мм	для ДБ2-08	с диапазоном измерения $\pm 1,5$ мм;
5)	$\pm 0,03$ мм	для ДБ2-12	с диапазоном измерения $\pm 2$ мм;
6)	$\pm 0,03$ мм	для ДБ2-18	с диапазоном измерения $\pm 4$ мм.

3.20. Технические характеристики чувствительного элемента датчика:

сопротивление обмоток (1,5 -1,8) Ом;  
индуктивность обмоток (35 $\pm$ 3) мГн.

3.21. Масса датчика определяется его конструктивным исполнением и указывается в габаритном чертеже на конкретное изделие при поставке.

3.22. Габаритные размеры указаны в приложении 1.

3.23. Режим работы устройства - круглосуточный.

3.24. Устройство обеспечивает непрерывную, безотказную работу в течение 10000 ч с вероятностью безотказной работы 0,95.

3.25. Гарантийный срок службы не менее 2 лет.

3.26. Полный срок службы устройства не менее 10 лет.

## 4. СОСТАВ УСТРОЙСТВА И КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

### 4.1. В состав датчика ДБ2 входят:

Датчик близости	по заказу	1 шт.
Кабель выходной	БЫ4.859.882-11	1 шт.
Модуль искрозащитный	БЫ6.616.016	по заказу

### 4.2. В комплект поставки датчика ДБ2 входят:

Датчик близости	по заказу	1 шт.
Кабель выходной	БЫ4.859.882-11	1 шт.
Модуль искрозащитный	БЫ6.616.016	по заказу
Комплект монтажных частей	по заказу	по заказу
Стабилизированный источник питания	по заказу	по заказу
Руководство по эксплуатации	4277-006-07515339-00 РЭ6.01	1 экз.
Паспорт	4277-006-07515339-00 ПС	1 экз.

### П р и м е ч а н и я:

#### 1. При заказе устройства уточняется:

- ◆ тип датчика;
- ◆ диапазон измерения;
- ◆ длина кабеля датчика;
- ◆ необходимость поставки кабеля выходного и его длина;
- ◆ необходимость поставки комплекта монтажных частей для установки датчика (кронштейна и сальникового ввода или других крепежных элементов).

2. Руководство по эксплуатации поставляется Заказчику в одном экземпляре с первой партией устройств, далее – по требованию Заказчика.

## 5. УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП ДЕЙСТВИЯ

5.1. Устройство состоит из чувствительного элемента датчика близости вихретокового типа ДБ2 и встроенного преобразователя (СУ). Датчик имеет несколько вариантов исполнения, отличающихся диапазоном измерения, исполнением корпуса, длиной кабеля. Технические данные по конструктивному исполнению датчиков представлены в табл.5.1. Датчик может исполняться с кабелем-удлинителем различной длины из ряда 1; 2; 3; 4; 5; 7; 8; 9 м. Возможные варианты комплектования измерительных каналов показаны в разделе 18 настоящего РЭ.

5.2. Принцип действия устройства основан на преобразовании вихретоковым датчиком контролируемого зазора в электрический сигнал и дальнейшей его обработке.

Блок-схема устройства приведена на рис. 5.1.

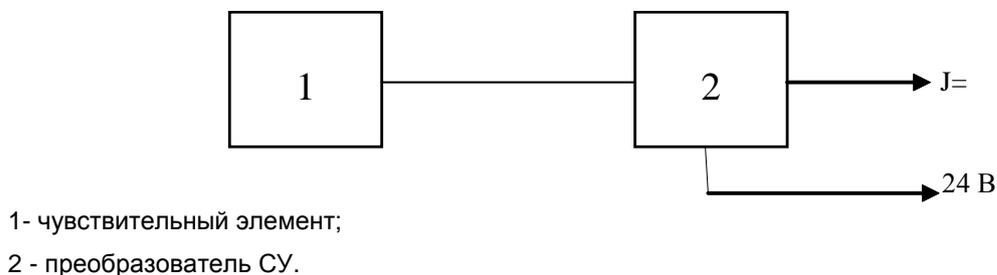


Рис.5.1

5.2.1. Датчик вихретоковый состоит из чувствительного элемента 1, встроенного в стальной корпус 2. Чувствительный элемент высокочастотным кабелем 3 соединен с выходным разъемом датчика. Кабель датчика может выполняться в металлорукаве по заказу. Общий вид датчика показан на рис.5.2.

5.2.2. Кабель выходной БЫ4.859.882-11 выполняется в металлорукаве, обеспечивающем его механическую защиту.

Блок согласования выполнен во взрывозащищенном исполнении. Внутри корпуса блока согласования установлен модуль искрозащитный с платой преобразователя. На модуле установлена соединительная колодка для подключения выходного кабеля.

5.2.3. Вихретоковые датчики осуществляют линейное преобразование расстояния между чувствительным элементом датчика и поверхностью контролируемого объекта. Принцип действия датчика основан на использовании явления взаимодействия ВЧ-поля с металлом.

Для датчиков генераторная цепь образуется вихретоковым датчиком и преобразователем. В такой генераторной цепи преобразователем является генератором, производящим высокочастотную несущую частоту. Обмотка датчика выполняет роль передающей и приемной антенн, т.е. является возбудителем и приемником электромагнитных полей в локальной зоне контроля. Размещение обмотки датчика вблизи металлической поверхности объекта контроля приводит к тому, что часть энергии поглощается металлом и выделяется в виде тепла, другая часть отражается от ее поверхности, воздействует на обмотку, уменьшая ее индуктивность. Напряжение на обмотке датчика (выходной сигнал) прямо пропорционально величине ее индуктивности, которая изменяется в соответствии с движением объекта (приближением-удалением).

## ОСНОВНЫЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ ТОКОВИХРЕВЫХ ДАТЧИКОВ

Таблица 5.1

Тип датчика	Крепление	Диапазон измерения, мм	Начальный зазор, мм	Токвихревой ЧЭ				Длина корпуса датчика, l <sub>0</sub> , мм	Кабель-удлинитель			Кабель выходной		Коэффициент преобразования, мА/мм	
				Размеры, мм					Длина L <sub>0</sub> , м	Исполнение		Длина L <sub>1</sub> , м	Исполнение		
				H	∅	R, Ом	L, мГн			1	2		1		2
1	2	3	4	5	6	6	6	10	11	12	13	14	15	16	17
ДБ2-04	M5x0,5	±0,25	0,75	4	4	1,8	30	30; 40; 50	1; 2; 3; 5; 7; 9	-	-	1; 3; 5; 7; 8; 9	+	+	32
ДБ2-05	M8x1,0	±0,50	1,0	5	5	2,0	30	30; 40; 50; 70		-	-		+	+	16
ДБ2-08	M10x1,0	±0,5	1,5	7	8	2,3	30	30; 40; 50; 70; 80; 90		-	-		+	+	16
		±1,0	1,5							-	-		8		
		±1,25	1,75							-	-		+	+	6,4
		±1,5	2,0							-	-		+	+	5,33
ДБ2-12	M14x1,5	±1,0	2,5	10	12	3,8	60	40; 50; 70; 80; 90		-	-		+	+	8
		±1,5	2,5							-	-		+	+	5,33
		±2,0	2,5							-	-		+	+	4
ДБ2-18	M20x1,5	±4,0	4,5	12	18	4,6	60	50; 70; 80; 90		-	-		+	+	2

## Примечания:

1. Допуск коэффициента преобразования не должен превышать ±10% от номинального значения.
2. Для кабеля датчика и кабеля-удлинителя: исполнение 1 выполняется без металлозащиты, исполнение 2 – кабель выполняется в металлорукаве.
3. При заказе датчика уточняется длина корпуса и кабеля датчика, длина кабеля-удлинителя, исполнение кабеля датчика и кабеля-удлинителя, наличие сальникового уплотнения.

### Общий вид чувствительного элемента датчика вихретокового

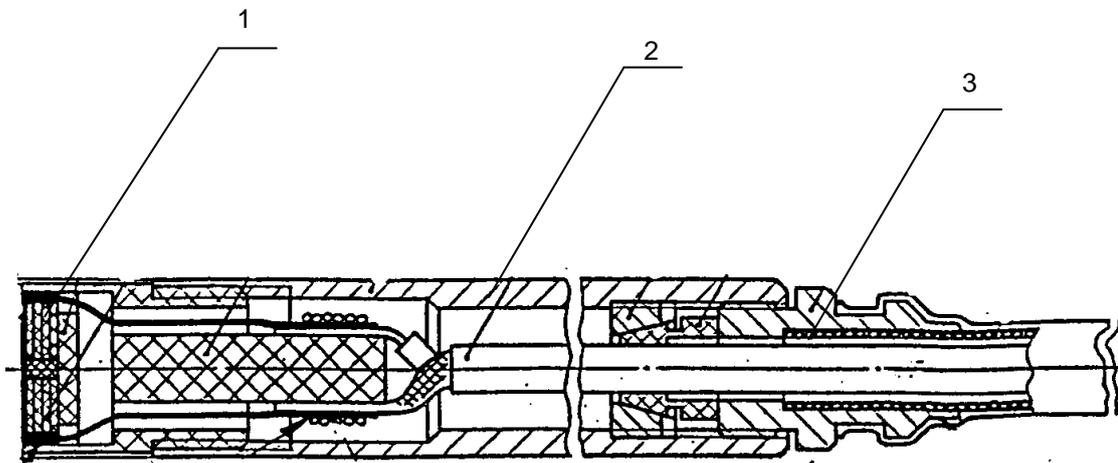
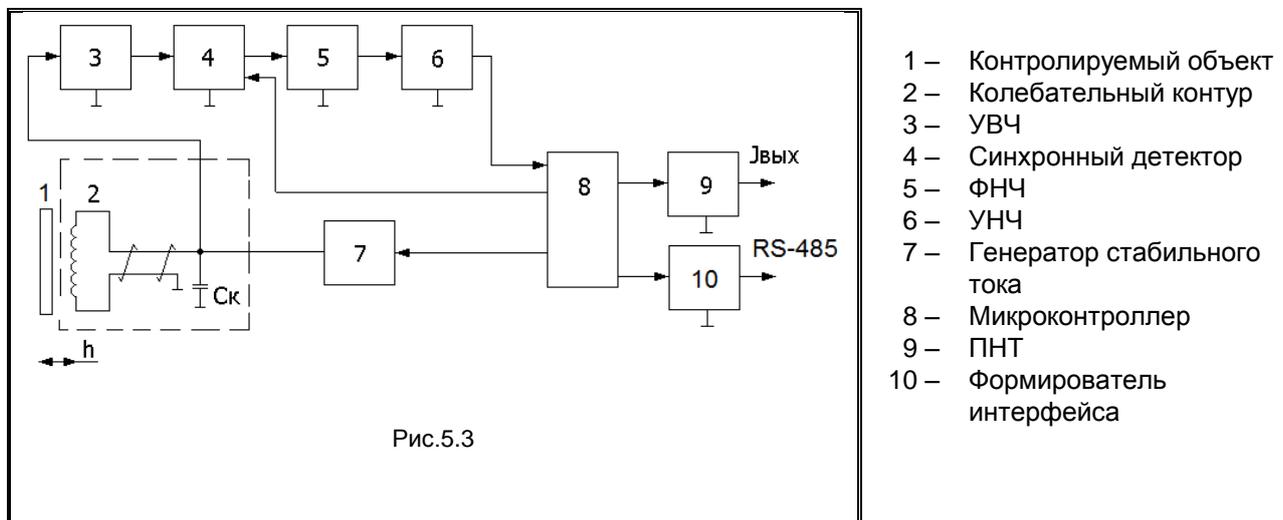


Рис.5.2

5.2.4. Чувствительный элемент датчика и его преобразователь СУ являются жестко сконфигурированной измерительной цепью. Длина выходного кабеля не влияет на показания датчика.

5.2.5. Преобразователь СУ выполнен по принципу измерения комплексного сопротивления колебательного контура вблизи его резонансной частоты. Измерение осуществляется при помощи катушки индуктивности вихретокового датчика, установленного перпендикулярно контролируемой поверхности. Импульсный ток, генерируемый преобразователем СУ, протекает через катушку индуктивности и создает электромагнитное поле, которое возбуждает вихревые токи в электропроводящем объекте. Электромагнитное поле вихревых токов, в свою очередь, воздействует на обмотку катушки индуктивности, наводя в ней ЭДС и изменяя ее полное электрическое сопротивление. Изменение зазора между поверхностью контролируемого объекта и рабочей поверхностью вихретокового датчика влияет на величину вносимых сопротивлений.

Структурная схема преобразователя приведена на рис. 5.3.



- 1 – Контролируемый объект
- 2 – Колебательный контур
- 3 – УВЧ
- 4 – Синхронный детектор
- 5 – ФНЧ
- 6 – УНЧ
- 7 – Генератор стабильного тока
- 8 – Микроконтроллер
- 9 – ПНТ
- 10 – Формирователь интерфейса

Колебательный контур (2) содержит параллельно соединённые катушку индуктивности  $L_d$  датчика близости ДБ и ёмкость  $C_k$ . Микроконтроллер (8) осуществляет генерацию опорных импульсов возбуждения с частотой  $f_{\text{возб.}} = 0,9f_{\text{рез.}}$ , которые подаются на генератор стабильного тока (7) и синхронный детектор (4). Генератор стабильного тока (7) формирует импульсы тока возбуждающие в контуре вынужденные колебания. Эти вынужденные колебания поступают через УВЧ (3) на синхронный детектор (4). Синхронный детектор (4) выделяет амплитуду колебаний с учетом фазового сдвига колебаний контура относительно импульсов возбуждения. Полученное значение напряжения, пропорциональное зазору, подвергается фильтрации в ФНЧ (5), нормированию в УНЧ (6) и преобразуется из аналогового вида в цифровой при помощи встроенного АЦП микроконтроллера. Микроконтроллер производит линеаризацию величины зазора по полученным данным.

Преобразователь СУ устройства имеет два выходных сигнала:

- через встроенный в микроконтроллер ЦАП и выносной преобразователь "напряжение/ток" ПНТ (9) в виде унифицированного сигнала постоянного тока 4...20 мА;
- через формирователь интерфейса RS485 (10) в виде цифрового кода.

## 6. ОБЕСПЕЧЕНИЕ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ

6.1 Датчик имеет маркировку взрывозащиты, указанную в разделе 1 настоящего руководства по эксплуатации в соответствии с ГОСТ Р 51330.0 (МЭК 60079-0-98).

6.2 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).

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

Искрозащитные элементы датчика залиты компаундом. Суммарная эквивалентная электрическая емкость незащищенных конденсаторов датчика не превышает 0,015 мкФ.

6.3 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.

6.4 Монтаж датчиков на объекте должен производиться в обесточенном состоянии.

6.5 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.

6.6 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.

## 7. МАРКИРОВКА И УПАКОВКА

7.1. **Датчик близости** имеет на корпусе маркировку, содержащую:

- шифр изделия;
- заводской номер;
- маркировку взрывозащиты, например, «1ExibIIAT3 X»;
- длину кабеля датчика.

7.2. **Кабель выходной** имеет маркировку, содержащую:

- обозначение кабеля;
- длину;
- заводской номер.

7.3. Маркировка транспортной тары соответствует ГОСТ 14192 и содержит манипуляционные знаки, соответствующие наименованиям “Верх, не кантовать!”, “Беречь от влаги”.

7.4. Надписи наносятся с помощью трафарета черной несмываемой краской.

7.5. Маркировка выполняется ясно, четко, разборчиво.

7.6. Общие требования к упаковке устройства соответствуют ГОСТ Р 52931-2008 разделу 6 и чертежам предприятия-изготовителя.

7.7. Устройство упаковывается в закрытых вентилируемых помещениях при температуре окружающего воздуха от 15 до 40 °С и относительной влажности 80 % при отсутствии в окружающей среде агрессивных примесей.

7.8. Требования к консервации соответствуют ГОСТ 9.014. По классификации указанного стандарта устройство относится к группе Ш-1, вариант защиты ВЗ-10, упаковочное средство УМ-1, вариант упаковки ВУ-5.

7.9. Упакованное устройство укладывается в дощатые ящики типа Ш-1 по ГОСТ 2991.

7.10. Техническая и сопроводительная документация помещается во влагонепроницаемый пакет из пленки полиэтиленовой Мс 0,15х800 1 сорта ГОСТ 10354 и укладывается в ящик.

7.11. В каждый ящик вкладывается упаковочный лист, содержащий сведения:

- наименование, шифр, обозначение и их количество;
- дату упаковки;
- подпись или штамп ответственного за упаковку;
- штамп ОТК.

7.12. Ящики с упакованным устройством закрепляются в транспортных средствах, а при использовании открытых транспортных средств - защищаются от атмосферных осадков и брызг воды.

## 8. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

8.1. Перед началом работы с устройством необходимо ознакомиться с настоящим руководством по эксплуатации.

8.2. Замена элементов и их перепайка должны проводиться при отключенном напряжении питания.

### 8.3. Категорически запрещается:

- эксплуатировать устройство в условиях и режимах, отличающихся от указанных в разделе 2 и 4 настоящего руководства по эксплуатации;

**- проводить внешние присоединения, не отключив напряжение, подаваемое на аппаратуру;**

- эксплуатировать устройство при отсутствии защитного заземления.

8.4. В случае возникновения в устройстве неисправностей его необходимо отключить.

8.5. При монтаже, техническом обслуживании и эксплуатации следует руководствоваться настоящим РЭ, гл.3.4. ПЭЭП и гл.7.3 ПУЭ.

8.6. Внешний систематический осмотр должен производиться не реже одного раза в месяц. При осмотре необходимо обратить внимание на целостность корпуса, чувствительного элемента и кабеля датчика. При обнаружении повреждений устройство должно быть немедленно отключено от источника питания для принятия мер по устранению замеченных дефектов.

## 9. ТРЕБОВАНИЯ ПРИ ВХОДНОМ КОНТРОЛЕ И МЕТОДЫ ПРОВЕРОК

9.1. Каждое устройство, поступающее с предприятия-изготовителя, подвергается входному контролю.

9.2. Входной контроль проводится после освобождения устройства от упаковки.

9.3. Входной контроль устройства проводить в объеме и последовательности, указанных в табл.9.1.

Таблица 9.1

Наименование проверок	Технические требования	
1. Проверка комплектности	Соответствии п. 4.2 настоящего РЭ и раздела «Комплектность» паспорта	Проверка наличия
2. Внешний осмотр	На поверхности корпуса, кабелей не должно быть механических повреждений	Внешний осмотр
3. Проверка электрического сопротивления изоляции в нормальных условиях	Электрическое сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм	п. 9.9
4. Проверка коэффициента преобразования	Коэффициент преобразования должен соответствовать требованиям п. 3.8	п. 9.10
5. Проверка тока потребления	Ток потребления должен соответствовать требованиям п.3.10	п. 9.11

9.4. По окончании проверки провести упаковку согласно разделу 7, если устройство подлежит длительному хранению или транспортированию.

9.5. О результатах проверки устройства сделать отметку в паспортах.

9.6. Перечень средств измерений, используемых при проверке устройства, приведен в приложении 8.

9.7. Правила использования и меры предосторожности при применении измерительных приборов и технологического оборудования

9.7.1. Перед началом работы с измерительными приборами и оборудованием внимательно ознакомьтесь с их техническими описаниями и инструкциями по эксплуатации, обеспечьте надежный электрический контакт корпусов проверяемого устройства и корпусов измерительных приборов.

9.8. Объем и последовательность проверок см. табл. 9.1.

9.9. Проверку электрического сопротивления изоляции устройства в нормальных условиях проводить с помощью тераомметра Еб-13А с напряжением 10 В следующим образом.

Для датчика без выходного кабеля

Выводы тераомметра Еб-13А подключить к корпусу датчика и контакту 3 его разъема («+24 В»). Провести замеры. Показания, определяющие электрическое сопротивление изоляции, следует отсчитывать по истечении 1 мин после приложения напряжения или меньшего времени, за которое показания тераомметра практически установятся.

Для датчика с выходным кабелем

Выводы тераомметра Еб-13А подключить к контактам 4 (корпус металлорукава и датчика) и 3 («+24 В») кабеля. При этом контакты 2 (Общий) и 4 кабеля должны быть разобщены. Провести замеры. Показания, определяющие электрическое сопротивление изоляции, следует отсчитывать по истечении 1 мин после приложения напряжения или меньшего времени, за которое показания тераомметра практически установятся.

Электрическое сопротивление изоляции должно быть не менее 20 МОм.

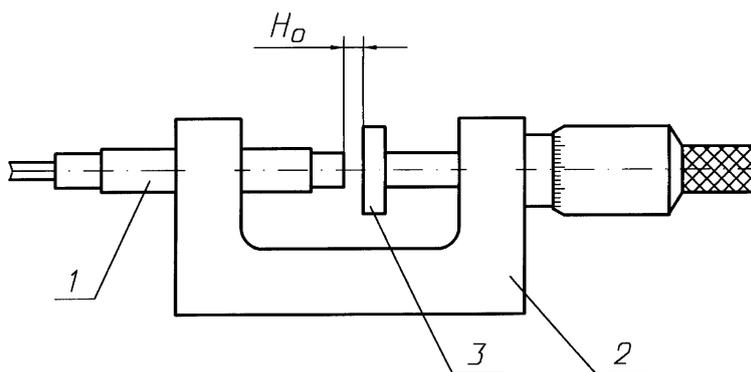
9.10. Проверка коэффициента преобразования датчика проводится по схеме рис. 9.2 по следующей методике.

Собрать схему измерений.

Вольтметр В7-27А установить в режим измерения постоянного тока.

Установить датчик в юстировочное устройство ВИЦЕ.442269.003 (рис.9.1).

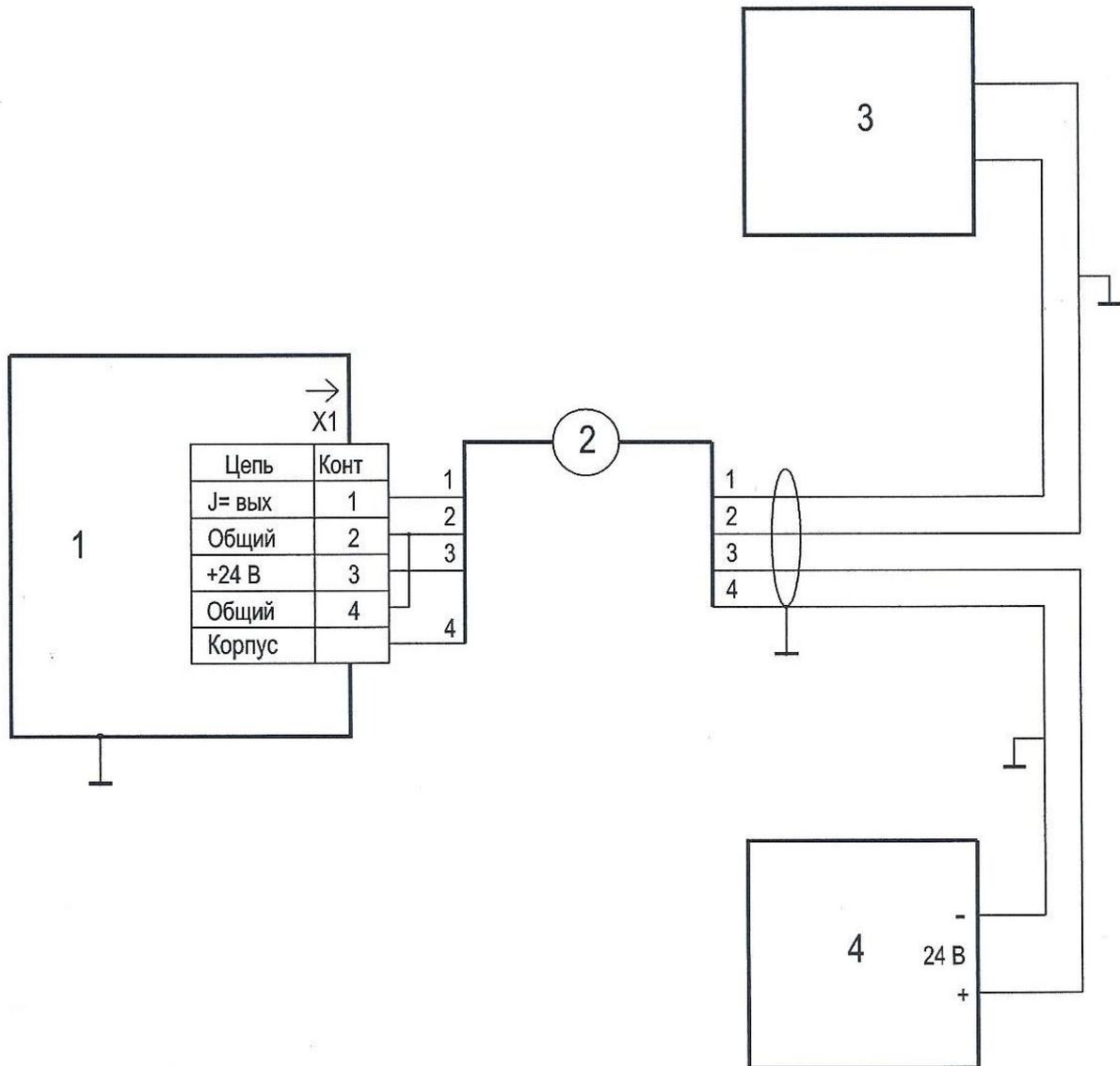
### Схема установки датчика на УЮ



- 1 - датчик;
- 2 - устройство юстировочное;
- 3 - образец металла.

Рис.9.1

### Проверка коэффициента преобразования



- 1 - датчик;
- 2 - кабель выходной;
- 3 - вольтметр В7-27А;
- 4 - источник питания постоянного тока Б5-44.

Рис. 9.2

Включить источник питания и дать схеме прогреться в течение 15 мин.

Установить нижнюю границу диапазона измерения и записать выходной сигнал датчика.

Установить верхнюю границу диапазона измерения.

Измерить выходной сигнал датчика.

Определить коэффициент преобразования измерительного канала по формуле:

$$K_J = \frac{J_{\text{изм.верх}} - J_{\text{изм.нижн}}}{S_{\text{верх. гр}} - S_{\text{нижн. гр}}}, \quad (9.1)$$

где  $J_{\text{изм.верх}}$  - измеренное значение выходного сигнала по постоянному току при верхней границе диапазона измерения, мА;

$J_{\text{изм.нижн}}$  - измеренное значение выходного сигнала по постоянному току при нижней границе диапазона измерения, мА;

$S_{\text{верх. гр}}$  - верхняя граница диапазона измерения, мм;

$S_{\text{нижн. гр}}$  - нижняя граница диапазона измерения, мм.

Значение коэффициента преобразования измерительного канала должно соответствовать требованиям п.3.8 настоящего РЭ.

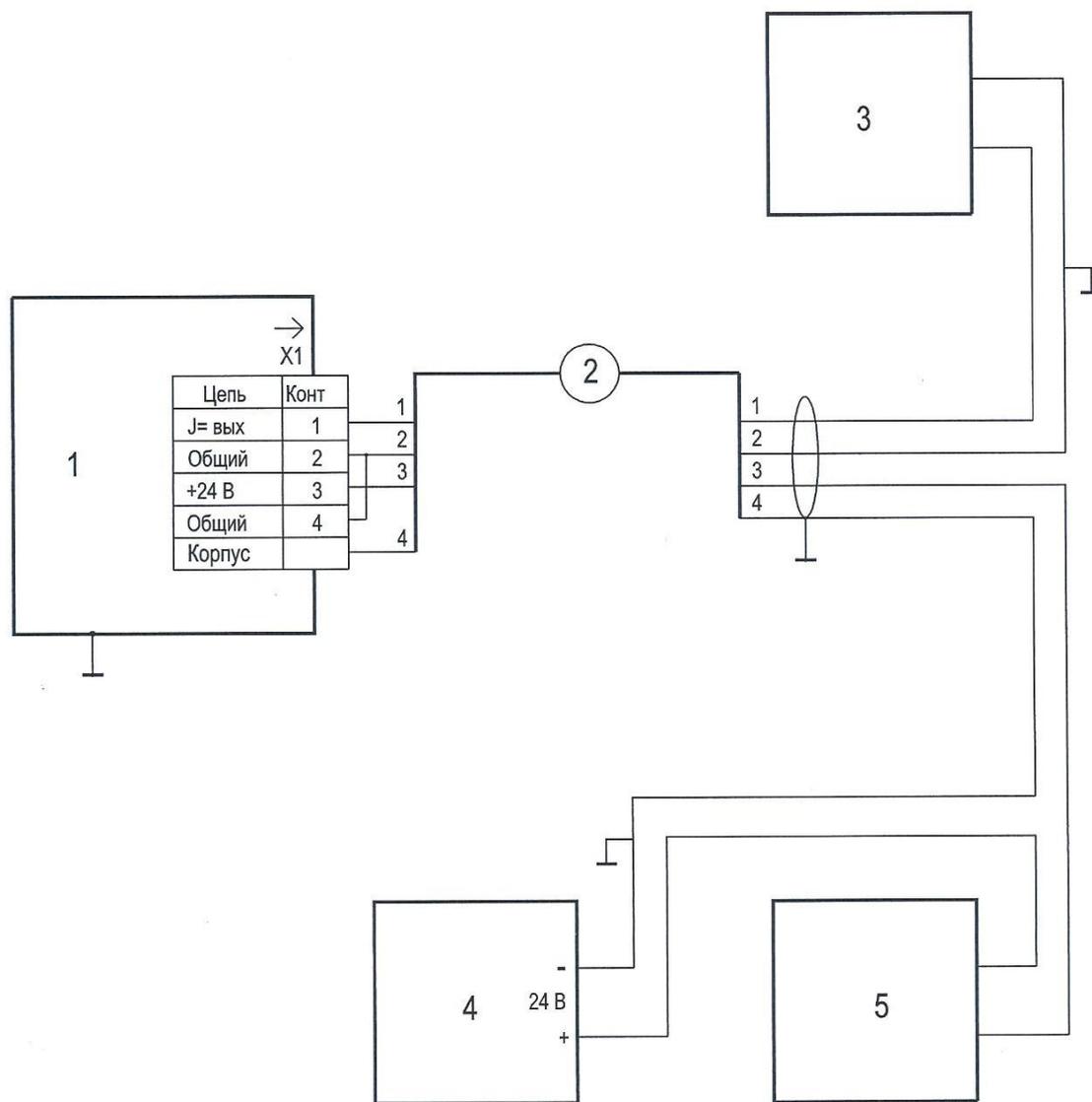
Допускается контроль величины выходного сигнала проводить в режиме измерения постоянного напряжения. В таком случае между контактами 1 ("J= вых") и 2 ("Общий") выходного кабеля необходимо подключить сопротивление нагрузки ( $R_n$ ). Величина сопротивления нагрузки должна быть 250 Ом.

**9.11. Проверка тока потребления устройства** проводится по схеме рис. 9.3 следующим образом.

- Вольтметр В7-27А установить в режим измерения постоянного тока.
- Установить на источнике питания постоянного тока напряжение  $+(24,0 \pm 0,1)$  В.
- Измерить ток потребления датчика.
- Сравнить показания с паспортными данными. Значение тока потребления должно отличаться от указанного в паспорте не более, чем на  $\pm 10$  %, и не превышать 35 мА.

Если результаты проверки не соответствуют паспортным значениям и требованиям, указанным в эксплуатационной документации, обращаться к заводу-изготовителю.

## Проверка тока потребления измерительного канала



- 1 - датчик;
- 2 - кабель выходной;
- 3, 5 - вольтметр В7-27А;
- 4 - источник питания постоянного тока Б5-44.

Рис. 9.3

## 10. НАСТРОЙКА ДАТЧИКА

10.1. Настройка измерительного канала (датчик + БС) производится на заводе-изготовителе.

При эксплуатации датчик не подлежит настройке.

## 11. РАЗМЕЩЕНИЕ И МОНТАЖ НА ИЗДЕЛИИ

11.1. Установка устройства на объекте контроля проводится в соответствии в документами, действующими у потребителя.

11.2. Установка устройства на объекте контроля состоит из следующих операций:

- ◆ Проверка измерительного канала в статическом режиме в лабораторных условиях в соответствии с техническими требованиями установки номинального зазора и диапазона измерений.
- ◆ Установка датчика на изделия.
- ◆ Прокладка выходного кабеля.

11.3. Электрическое соединение составных частей устройства производится по схеме БЫ2.787.006 Э4. Схема приведена в приложении 2 настоящего РЭ.

11.4. Проверка измерительного канала в лабораторных условиях включает входной контроль по методике раздела 9.

При проведении проверки датчик устанавливается в юстировочное устройство с номинальным зазором, указанным в паспорте.

### 11.5. Установка датчика на изделия

11.5.1. Установка датчика на изделия производится:

- ◆ для ДБ2-05 в отверстие с резьбой М8х1 при контровке одной гайкой М8 (входит в комплект поставки) или в отверстие диаметром 8,5 и контровкой двумя гайками из комплекта поставки;
- ◆ для ДБ2-08 **в отверстие с резьбой М10х1 при контровке одной гайкой М10 (входит в комплект поставки) или в отверстие диаметром 10,5 и контровкой двумя гайками из комплекта поставки;**
- ◆ для ДБ2-12 в отверстие с резьбой М14х1,5 при контровке одной гайкой М14 (входит в комплект поставки) или в отверстие диаметром 14,5 и контровкой двумя гайками из комплекта поставки;
- ◆ для ДБ2-18 в отверстие с резьбой М20х1 при контровке одной гайкой М2 (входит в комплект поставки) или в отверстие диаметром 20,8 и контровкой двумя гайками из комплекта поставки.

11.5.2. Момент затяжки контровочных гаек (5±0,5) Н\*м.

11.5.3. Требования к поверхности объекта контроля:

- ♣ чистота обработки поверхности объекта не менее  $0,32\sqrt{\quad}$ ;
- ♣ неплоскостность не более 1 % от диапазона измерений;
- ♣ размер поверхности должен быть не менее 2 диаметров чувствительного элемента (в шифре датчика последние две цифры соответствуют диаметру его чувствительного элемента в мм);
- ♣ расстояние между осями установки двух датчиков должно быть:
 

для ДБ 2-04	не менее 15 мм;
для ДБ 2-05	не менее 20 мм;
<b>для ДБ 2-08</b>	<b>не менее 40 мм;</b>
для ДБ 2-12	не менее 50 мм;
для ДБ 2-18	не менее 60 мм.

11.5.4. Установка датчика производится при помощи кронштейна или непосредственно в резьбовом отверстии, выполненном в корпусе изделия. Ось чувствительности датчика совпадает с его геометрической осью и должна совпадать с направлением, в котором изменяется зазор между торцевой поверхностью датчика и изделием, т.е. датчик должен быть установлен перпендикулярно поверхности объекта контроля. Отклонение не должно превышать  $\pm 3^\circ$ . Измерение осевого зазора производится в осевом направлении, поэтому датчик должен быть установлен параллельно оси вала.

При установке датчика необходимо установить номинальный зазор в соответствии с указанным в паспорте для конкретного измерительного канала. Номинальный зазор на изделии устанавливается электрическим методом, для чего необходимо подключить вольтметр постоянного тока между контактами 1 и 2 разъема датчика и, медленно передвигая датчик, установить выходной сигнал по постоянному току равным  $(12 \pm 0,15)$  мА.

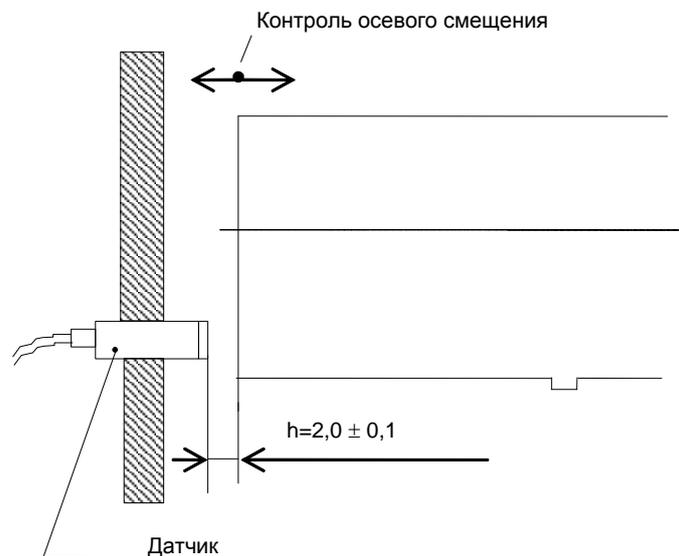
На рис. 11.1 схематично показан пример установки датчика для канала осевого смещения. На рис.11.2-11.3 показаны примеры установки датчика канала ОС на крышке насоса МНА.

Точную величину реального зазора ( $L_{ист}$ ) между торцом чувствительного элемента датчика и поверхностью вала после установки датчика можно определить как

$$L_{ист} = h_0 + \frac{J_{вых} - J_0}{K_{пр}}, \quad (11.2)$$

где

- $L_{ист}$  - зазор, с которым установлен датчик, мм;
- $J_{вых}$  - выходной сигнал по постоянному току, мА;
- $J_0$  - нулевой уровень выходного сигнала, равный 4 мА;
- $K_{пр}$  - коэффициент преобразования датчика, мА/мм.



На рисунке указан зазор для примера.

Рис. 11.1

## Установка датчика канала ОС

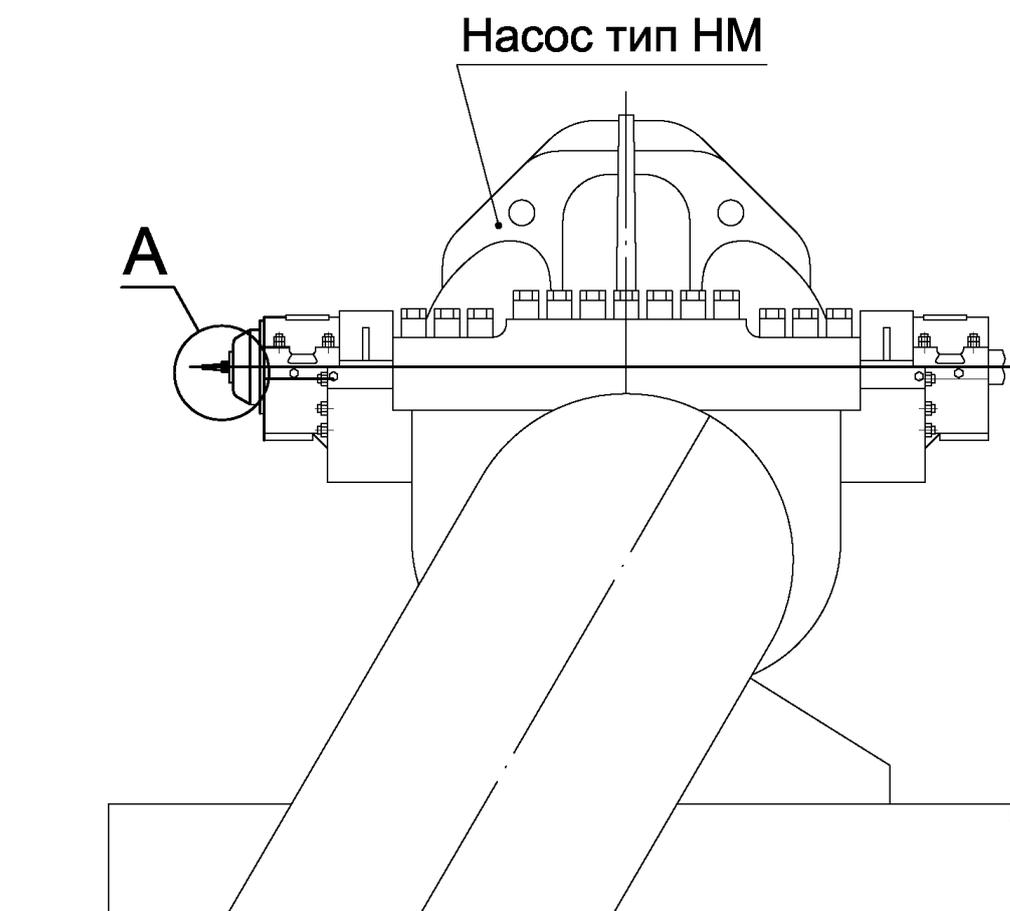


Рис.11.2

### Вариант 1 (по центру вала)

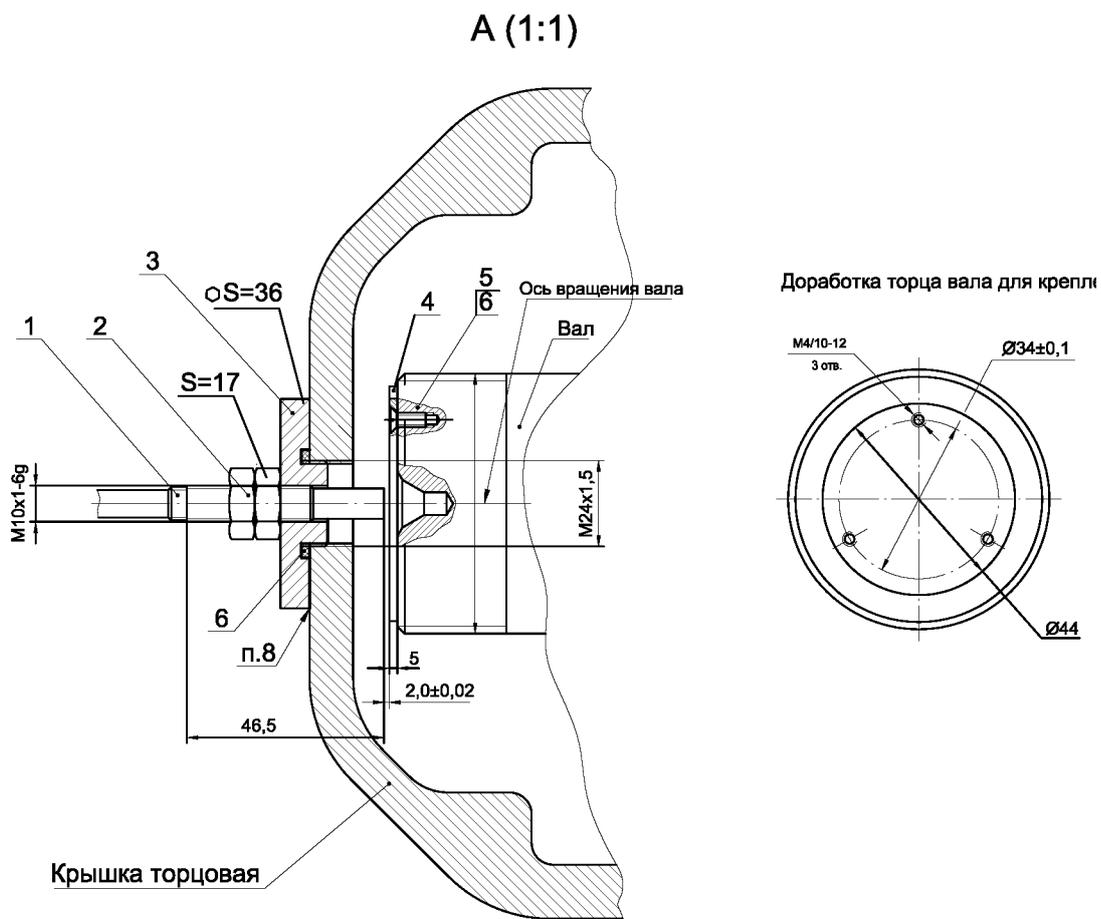
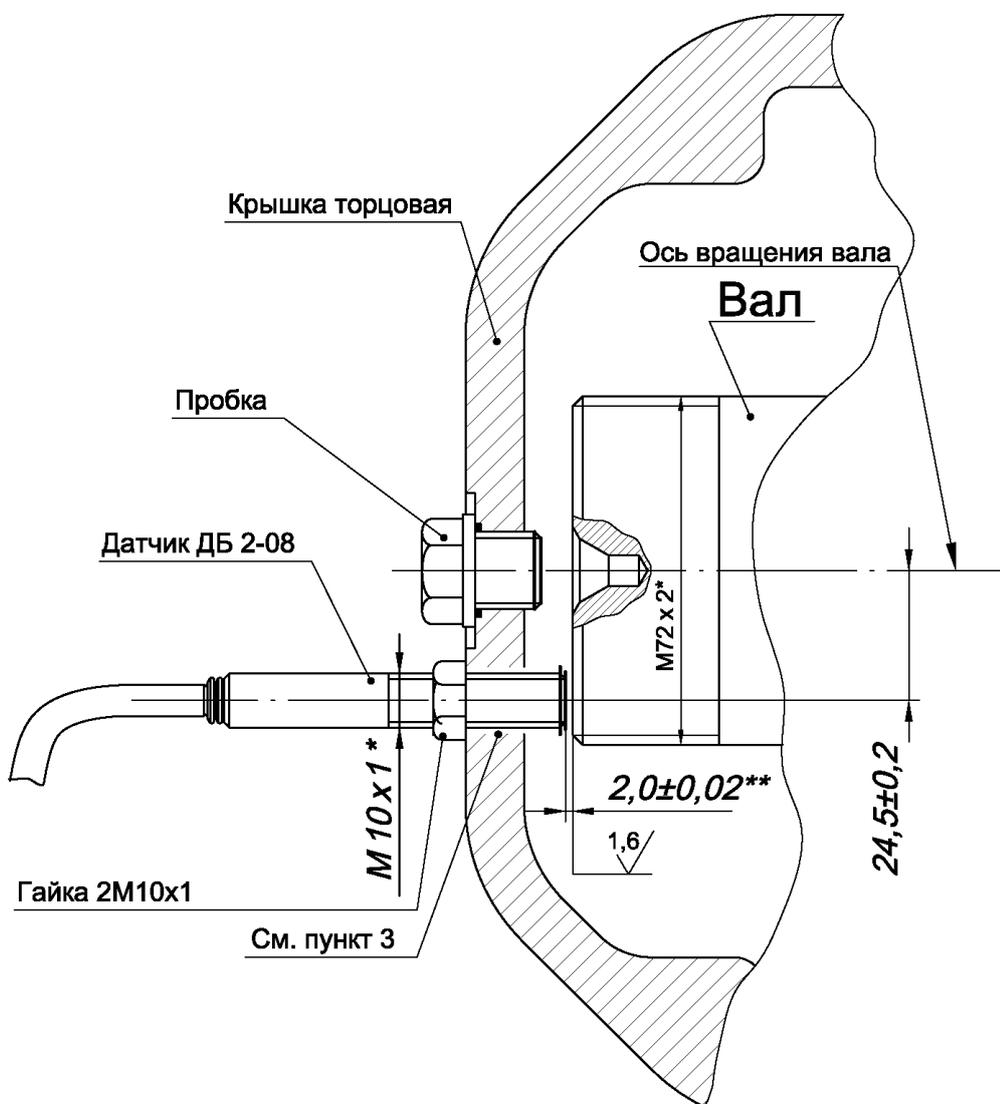


Рис.11.3 а)

Поз.	Наименование	Кол.	Примечание
1	Датчик близости ДБ2-08 БЫ2.787.006	1	
2	Гайка крепежная БЫ8.674.028	2	
3	Втулка БЫ8.224.139	1	
4	Пластина БЫ6.139.146	1	
5	Винт М4-6g/10.58.010 ГОСТ 17475-80	3	
6	Шайба 5.04.016 ГОСТ 11371-78	3	
7	Кольцо 025-030-30-2-4 ГОСТ 9833-73	1	

1. Монтажный чертеж применим для насосов типа НМ.
2. \*Размеры для справок.
3. \*\*Размер установить по показаниям ССД.
4. Стопорить датчик ДБ2-08 гайкой поз.2.
5. Винты поз. 6 стопорить по ОСТ 4Г 0.019.200, вид 25Ж ( краской на основе эпоксидной смолы ЭД-20: нанести на 3-4 нитки начала резьбы винта ).
6. Поверхность торцовой крышки насоса в месте сопряжения ее с втулкой поз. 3 должна удовлетворять следующим требованиям:  
-неплоскостность поверхности- не более 0,1 мм;  
-шероховатость поверхности- не более 6,3 мкм.

Рис.11.3 б)

**Вариант 2 (со смещением)**

1. \* Размеры для справок.
2. \*\* Размер установить по показаниям юстировочного прибора.
3. Резьбовое отверстие уплотнить ФУМ лентой ТУ 6-05-1388-86.

Рис.11.3 в)

11.5.5. Кабель выходной от датчика располагается и крепится так, чтобы исключить его натяг и возможность соударения с элементами изделия. Кабель датчика может быть выполнен как в металлорукаве, так и без него. Рекомендуется жесткое крепление кабеля на изделии, при этом должно обеспечиваться отсутствие относительных перемещений и кручений участков кабеля. Рекомендуется крепление кабеля на расстоянии не более 100 мм от корпуса датчика при его исполнении без металлорукава и не более 200 мм при его исполнении в металлорукаве, дальнейший шаг крепления – не более 500 мм при помощи металлических скоб.

**ВНИМАНИЕ!** Радиус изгиба кабеля должен быть не менее 10 диаметров (80 мм).

11.5.6. Разъем выходного кабеля соединяется с выходным разъемом датчика. Место соединения разъемов должно быть защищено от попадания влаги. Место стыковки разъемов рекомендуется покрыть герметиком ВГО-1 или аналогичным толщиной 1-2 мм с нанесением подслоя.

11.5.7. При прокладке кабеля необходимо соблюдать следующие требования:

- перед прокладкой кабеля защитить его разъемы защитными колпачками, входящими в комплект поставки, а свободные концы - полиэтиленовой пленкой;
- при монтаже кабеля на объекте с наличием участком, затрудняющих его протягивание, не допускается прикладывать осевую нагрузку к его разъему;
- протягивание кабеля осуществлять за металлическую струну (проволоку), прикрепленную к кабелю и разъему изоляционной лентой ПВХ. По всей длине кабеля через каждые ~1000 мм накладывать бандаж из изоляционной ленты длиной не менее 50 мм;
- при протягивании кабеля через загрязненные участки или участки с повышенной влажностью разъем кабеля и его выходные концы необходимо изолировать полиэтиленовой пленкой не менее, чем в 2 слоя.

**Не допускается попадание загрязнений, масла, капель воды на поверхность разъема и свободных концов кабеля. После протягивания кабеля необходимо вытереть поверхность разъема сухой тряпкой, проверить целостность цепей кабеля и сопротивление изоляции, составить протокол проверки кабелей по сопротивлению и осмотру внешнего вида с подписью исполнителя работ и ответственного от службы КИП и А. Только после проведения вышеуказанных проверок допускается проводить подключение кабеля к датчику.**

При подключении кабеля к датчику необходимо контрить накидную гайку разъема кабеля через контрольные отверстия на ней при помощи проволоки диаметром не более 1 мм.

#### 11.6. Как откорректировать правильность установки датчика канала ОС

- ослабив крепежную гайку датчика и вращая его, установить показания выходного сигнала примерно для выхода по постоянному току 12 мА, что соответствует показаниям «000» в АСУ;
- сдвинуть ротор до упора по направлению «от датчика» и наблюдать выходной сигнал и показания ( $S_{\text{верх}}$ );
- сдвинуть ротор до упора по направлению «к датчику» и наблюдать выходной сигнал и показания ( $S_{\text{верх}}$ );
- определить середину диапазона измерения  $S_{\text{сред}}$  и установить ротор в этой точке (показания могут оказаться не равными  $J=12$  мА или «000»);
- вращая датчик, установить показания, соответствующие середине диапазона измерения ( $J=12$  мА или «000»), и закрепить (обязательно с контровкой) гайку.

11.7. После корректировки установки датчиков проверить:

- ◆ наличие маркировки на всех соединительных кабелях с указанием измерительного параметра и канала измерения;
- ◆ контрольку крепежных гаек датчиков и кронштейнов;
- ◆ прокладку и контрольку соединительных кабелей.

Не допускается пережим и провисание соединительных кабелей. В таком случае на заводе-изготовителе устройства требуется заказать специальные сальниковые вводы и корпуса для укладки кабелей.

**В случае повреждения датчиков или кабелей из-за некорректной установки на изделии или при демонтаже предприятие-изготовитель ответственности за работу устройства не несет.**

### 11.8. Требования к заземлению

11.8.1. Устройство должно быть надежно заземлено посредством подсоединения зажима защитного заземления.

11.8.2. Заземление должно быть выполнено голым медным проводом сечением не менее 1,5 мм<sup>2</sup>.

11.8.3. Заземление выполняется в блоке контроллера.

11.8.4. Чувствительный элемент датчика должен быть изолирован от корпуса датчика, установленного на изделии и непосредственно связанного с «Общей» землей.

11.8.5. По окончании монтажа должна быть проверена величина сопротивления изоляции, которая не должна быть менее 20 МОм и сопротивления заземляющего устройства, которое не должно быть более 4 Ом.

## 12. КАЛИБРОВКА ДАТЧИКОВ НА ИЗДЕЛИИ

12.1. В настоящем разделе дана методика калибровки датчика с диапазоном измерения статического смещения  $\pm 1,5$  мм.

12.2. Калибровка датчика выполняется:

- 1) в лабораторных условиях с использованием устройства юстировочного с образцом металла, аналогичным используемому на объекте контроля;
- 2) на изделии со штатными кабельными линиями.

### 12.3. Калибровка датчика ДБ2-08/50-СУ в лабораторных условиях

12.3.1. Собрать схему измерений в соответствии с рис.9.2.

12.3.1. Установить датчик в юстировочном устройстве с номинальным зазором.

12.3.2. Вращая ручку микровинта юстировочного устройства, установить датчик в крайнее левое положение, соответствующее нижней границе диапазона измерений -1,5 мм.

12.3.3. При помощи вольтметра В7-27А измерить выходной сигнал датчика.

12.3.4. Переместить датчик в юстировочном устройстве на один шаг измерения в соответствии с табл.12.1 в положительную сторону увеличения диапазона измерения.

Таблица 12.1

Диапазон измерений	1	2	3	4	5	6	7
-1.25...+1,25 мм	<b>-1,5</b>	<b>-1,0</b>	<b>-0,5</b>	<b>0</b>	<b>+0,5</b>	<b>+1,0</b>	<b>+1,5</b>
Расстояние от поверхности образца, мм	0,5	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0
Выход J=, мА	<b>4,0</b>	<b>6,67</b>	<b>9,33</b>	<b>12,0</b>	<b>14,67</b>	<b>17,34</b>	<b>20,0</b>

12.3.5. Повторить измерения для каждой точки, указанной в табл.12.1-12.2.

12.3.6. Определить основную погрешность датчика по формуле:

$$\delta_{J_i} = \frac{(J_{\text{изм.}i} - J_0) * (S_{\text{верх}} - S_{\text{нижн}})}{(J_{\text{верх}} - J_0)} \quad (12.1)$$

- где
- $J_{\text{изм.}i}$  - выходной сигнал (измеренное значение) датчика при  $i$ -ом значении измеряемого параметра, мА;
  - $J_0$  - нулевой уровень выходного сигнала, равный 4 мА.
  - $S_{\text{верх}}$  - значение осевого смещения при верхней границе диапазона измерений, равное 2,5 мм;
  - $S_{\text{нижн}}$  - значение осевого смещения при нижней границе диапазона измерений, равное 0 мм;
  - $J_{\text{верх}}$  - выходной сигнал датчика (образцовый) при верхней границе диапазона измерений, равный 20 мА;
  - $J_0$  - выходной сигнал датчика (образцовый) при нижней границе диапазона измерений, равный 4 мА.

Основная абсолютная погрешность датчика должна соответствовать требованиям п.3.12 настоящего РЭ.

## 13. ПОРЯДОК РАБОТЫ

13.1. Эксплуатация устройства должна производиться в строгом соответствии с требованиями эксплуатационной документации лицами, имеющими удостоверение на право обслуживания и ремонта устройства.

13.2. Во время эксплуатации устройство должно подвергаться систематическому ежемесячному осмотру.

При внешнем ежемесячном осмотре необходимо проверить:

- целостность оболочек датчиков и корпусов блоков согласования, отсутствие на них раковин, коррозии и других повреждений;
- наличие всех крепежных деталей и элементов;
- состояние заземления.

13.3. Перед включением устройства внимательно проверить все электрические соединения на соответствие схеме БЫ2.787.006 Э4, а также схемам подключения для конкретного объекта контроля.

13.4. Для включения устройства необходимо:

- подключить датчик к системе регистрации по методике раздела 11 настоящего РЭ;
- проверить заземляющие цепи устройства;
- выполнить калибровку по методике раздела 12 настоящего РЭ.

## 14. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

14.1. Техническое обслуживание состоит из профилактического осмотра, планово-профилактического ремонта и текущего ремонта.

14.2. Периодичность профилактических осмотров устанавливается в зависимости от производственных условий, но не реже одного раза в год.

При профилактическом осмотре необходимо выполнять все работы в объеме ежесменного осмотра. Кроме того необходимо проверить наличие и исправность заземляющих устройств, работу органов управления и регулирования, состояние лакокрасочных покрытий.

14.3. Планово-профилактический ремонт производить после истечения гарантийного срока не реже одного раза в два года.

Планово-профилактический ремонт включает:

- внешний осмотр составных частей устройства;
- осмотр внутреннего состояния монтажа вторичного блока устройства (блока согласования);
- проверку соединительных кабелей.

14.3.1. Внешний осмотр состояния устройства включает в себя все работы в полном объеме и последовательности профилактического осмотра.

14.3.2. При осмотре внутреннего состояния монтажа отдельных сборочных единиц и всего изделия следует:

- проводить проверку крепления составных частей, состояния стопорения, надежности паек, надежности контактных соединений, отсутствия сколов и трещин на деталях из пластмасс;
- удалить пыль и грязь;
- произвести покраску (при необходимости).

14.3.3. Проверка соединительных кабелей.

Тщательно осматриваются места изгибов и заделки кабелей. Не должно быть повреждений изоляции, надломов жил. Все соединительные кабели прозвонить и проверить электрическое сопротивление изоляции.

14.4. Текущий ремонт производить в соответствии с РД 16.407 при эксплуатации аппаратуры. Во время текущего ремонта следует устранить неисправности, замеченные при ежесменном осмотре, путем замены или восстановления отдельных деталей аппаратуры.

## 15. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

15.1. Транспортирование и хранение устройства должны проводиться в соответствии с разделом 6 ГОСТ Р 52931-2008. Условия хранения по ГОСТ 15150 группа 3.

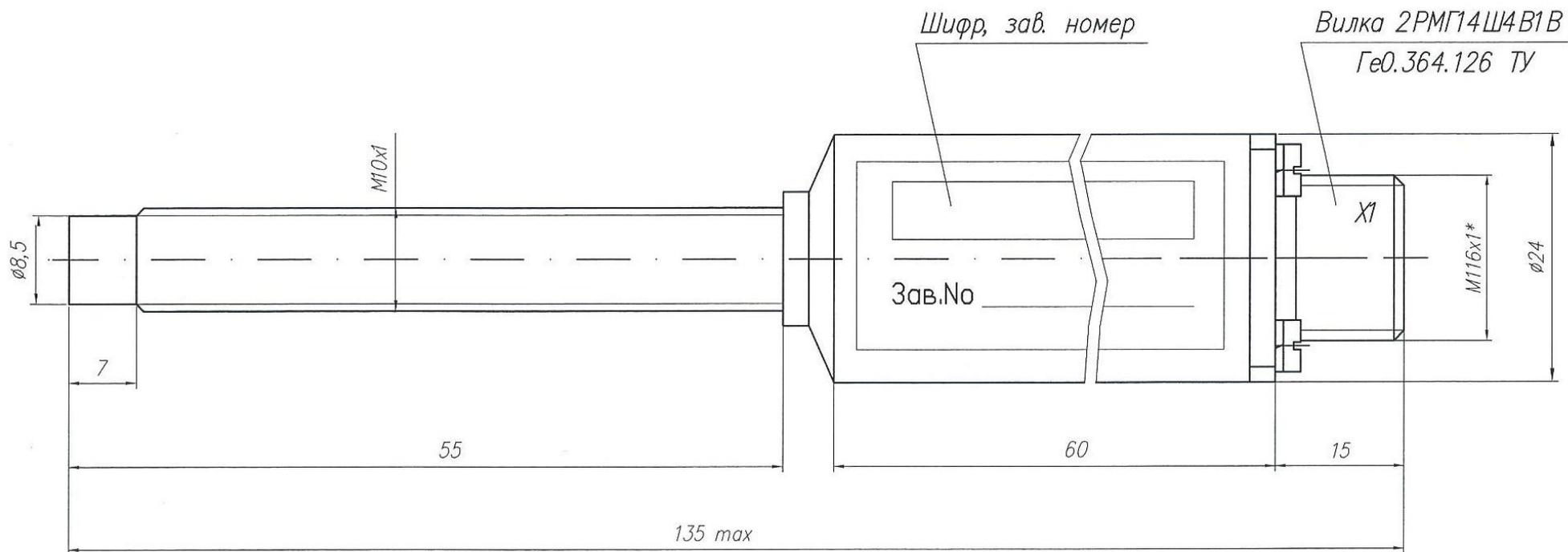
15.2. При длительном хранении устройство должно находиться в упаковке предприятия-изготовителя в закрытом неотапливаемом хранилище при температуре окружающей среды от минус 50 до +50 °С с относительной влажностью воздуха до 98 % при температуре 35 °С, при условии защиты от непосредственного попадания влаги и при отсутствии в воздухе паров кислот, щелочей и других агрессивных примесей (условия 3 по ГОСТ 15150).

15.3. Устройство может храниться в указанных выше условиях в течение 10 лет.

15.4. Устройство в транспортировочной таре может транспортироваться железнодорожным, автомобильным, водным или воздушным транспортом на любое расстояние без ограничения скорости и высоты для воздушного транспорта.

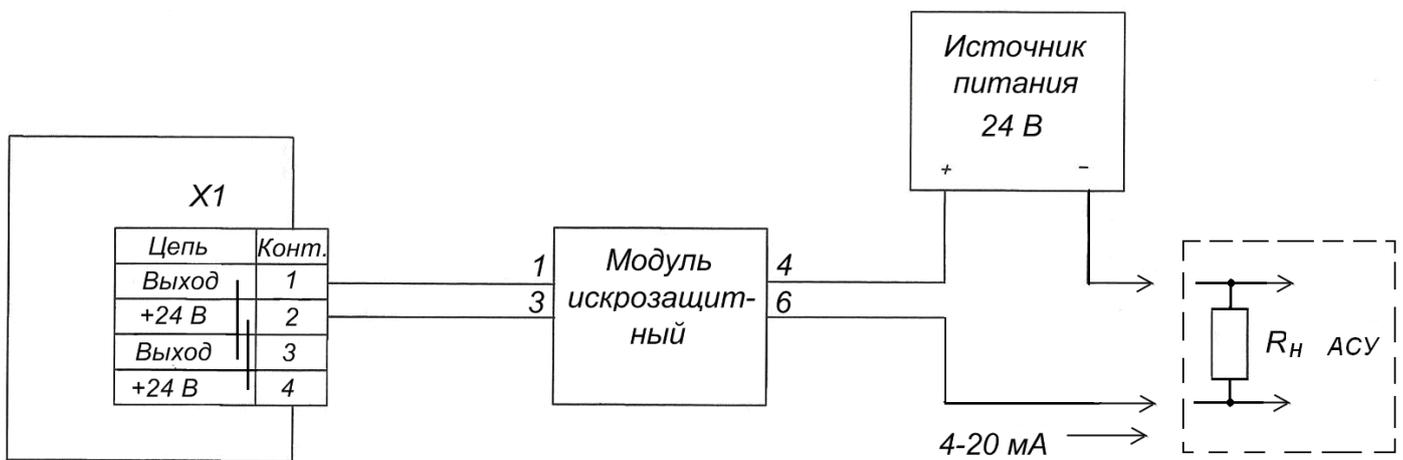
При транспортировании ящики с упакованными в них устройствами должны быть защищены от механических повреждений и прямого воздействия атмосферных осадков.

### Габаритный чертеж датчика



*L – длина выходного кабеля датчика (м)*

### Схема внешних соединений датчика



**Перечень средств измерений и испытательного оборудования,  
рекомендуемых для проведения испытаний**

Наименование и тип	ГОСТ или ТУ, основные технические характеристики (диапазон измерений, классы точности или оценка погрешностей и т.д.)
1. Вольтметр универсальный цифровой В7-27А	Тг2.710.031 ТУ Пределы измерения напряжения 2; 20; 200 В. Пределы измерения тока 2; 20; 200 мА. Погрешность по напряжению $\pm 0,08$ % .
2. Тераомметр Е6-13А	ЯЫ.722.014 ТУ Погрешность $\pm 2,5$ %; до $10^9$ Ом
3. Источник питания Б5-44	ЕЭ3.233.219 ТУ
4. Устройство юстировочное	ВИЦЕ.442269.003

## Примечания:

1. Допускается замена средств измерений другими, обеспечивающими необходимую точность измерений.
2. Все средства измерений должны быть поверены в соответствии с Пр50.2.006, а не стандартизованные средства измерений - откалиброваны.

**ПЕРЕЧЕНЬ ССЫЛОЧНЫХ ДОКУМЕНТОВ**

Обозначение	Наименование документа	Лист
ГОСТ 9.014-78	ЕСЗКС. Временная противокоррозионная защита изделий. Общие требования	16
ГОСТ 12.1.011-78	Смеси взрывоопасные. Классификация и методы испытаний	5
ГОСТ 12.2.007.0-75	ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности	5
ГОСТ 2991-85	Ящики дощатые неразборные для грузов массой до 500 кг. Общие технические условия	16
ГОСТ 10354-82	Пленка полиэтиленовая. Технические условия	16
ГОСТ 14192-77	Маркировка грузов	16
ГОСТ 14254-80	Изделия электротехнические, оболочки, степени защиты	5, 6
ГОСТ 15150-69	Машины, приборы и другие технические изделия. Исполнения для различных климатических районов. Категории, условия эксплуатации, хранения и транспортирования в части воздействия климатических факторов внешней среды	5, 35
ГОСТ Р 51330.0-99	Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 0. Общие требования	5, 15
ГОСТ Р 51330.10-99	Электрооборудование взрывозащищенное. Часть 11. Искробезопасная электрическая цепь i	5, 15
ГОСТ Р 52931-2008	Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия	16

Продолжение приложения 5

Обозначение	Наименование документа	Лист
Тг2.710.031 ТУ	Вольтметр универсальный цифровой В7-38. Технические условия	38
ЯЫ2.722.014 ТУ	Тераомметр Е6-13А. Технические условия	38
Пр50.2.006-94	ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерения	38
РД 16.407-87	Ремонт взрывозащищенного оборудования. Руководящие документы	34
ПУЭ	Правила устройства электроустановок	5, 15, 17
ПЭЭП	Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей	15, 17

