

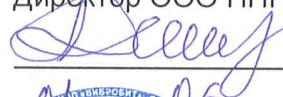


ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ
НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
«ВИБРОБИТ»

26.51.66.190

УТВЕРЖДАЮ

Директор ООО НПП «ВИБРОБИТ»

 А.Г. Добряков

2022 г.



Датчики перемещений
«ВИБРОБИТ S100»

Руководство по эксплуатации

ВШПА.421412.100.120 РЭ

ООО НПП «ВИБРОБИТ»

344092, Россия, г. Ростов-на-Дону, ул. Капустина, д.8, корп. А, а/я 53

Тел.: +7 863 218-24-75, +7 863 218-24-78

E-mail: info@vibrobit.ru

www.vibrobit.ru

Содержание

1 Описание и работа.....	5
1.1 Назначение.....	5
1.2 Состав	6
1.3 Технические данные и характеристики.....	8
1.4 Устройство и работа.....	14
1.5 Маркировка.....	15
1.6 Упаковка.....	15
2 Использование по назначению.....	16
2.1 Порядок установки и монтажа.....	16
2.2 Порядок работы.....	18
3 Техническое обслуживание.....	20
3.1 Техническое обслуживание Датчиков.....	20
3.2 Текущий ремонт.....	21
4 Методика поверки.....	22
5 Транспортирование и хранение.....	22
5.1 Транспортирование.....	22
5.2 Хранение.....	22
6 Гарантии изготовителя.....	23
7 Утилизация.....	23
Приложение А.....	24
Приложение Б.....	25
Приложение В.....	38
Приложение Г.....	39
Приложение Д.....	40
Приложение Е.....	42
Приложение Ж.....	58
Приложение И.....	61
Приложение К.....	62

Руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления пользователей (потребителей) с назначением, построением, основными принципами работы, техническими характеристиками, конструкцией составных частей, правилами монтажа, эксплуатации, технического обслуживания и поверки датчиков перемещений «ВИБРОБИТ S100».

Дополнительные сведения о датчиках указаны в формуляре или паспорте.

Предприятие ООО НПП «ВИБРОБИТ» оставляет за собой право замены отдельных деталей и комплектующих изделий без ухудшения технических характеристик.

1 Описание и работа

1.1 Назначение

Датчики перемещений «ВИБРОБИТ S100» (далее - Датчики), предназначены для непрерывного стационарного измерения параметров относительной вибрации и перемещений узлов паровых, газовых и гидравлических турбин, турбокомпрессоров, центробежных насосов и других машин во время их эксплуатации по ГОСТ Р ИСО 10817-1, ГОСТ Р 8.669 в условиях умеренного и холодного, сухого и влажного тропического климата.

Датчики измеряют и контролируют следующие параметры:

- относительное виброперемещение вращающихся валов и других узлов;
- относительное перемещение вращающихся валов;
- относительное перемещение корпусов подшипников, положение запорных регулирующих органов.

Датчики отличаются между собой техническими и метрологическими характеристиками.

Датчики предназначены для подключения к соответствующим контроллерам (модулям) с входными сигналами постоянного тока для дальнейшей обработки и контроля.

Датчики используются как самостоятельно, для измерения параметров, так и в составе автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП) энергоагрегатов.

По режиму работы Датчики рассчитаны на длительное функционирование в непрерывном рабочем режиме без постоянного обслуживания с проведением регламентных работ в период плановых остановок контролируемого оборудования

1.2 Состав

1.2.1 В состав входят:

- Датчики;
- крепежные и монтажные принадлежности.

Датчики изготавливаются и поставляются заказчику по спецификации:

- сборочными единицами;
- комплектами (с крепежными и монтажными принадлежностями).

1.2.2 Полный перечень Датчиков приведен в таблице 1.

Таблица 1 – Перечень Датчиков

Наименование изделия		Обозначение	Примечание
Функциональная группа	Тип		
Датчик перемещений	S110E	ВШПА.421412.0183	Цилиндрический бесконтактный с резьбой М10х1 со встроенной электроникой в корпусе разъема кабеля
То же	S110C	ВШПА.421412.0184	Цилиндрический бесконтактный с резьбой М10х1 со встроенной электроникой в корпусе датчика
"	S120E	ВШПА.421412.0343	Цилиндрический бесконтактный с резьбой М16х1 со встроенной электроникой в корпусе разъема кабеля
"	S120C	ВШПА.421412.0347	Цилиндрический бесконтактный с резьбой М16х1 со встроенной электроникой в корпусе датчика
"	S121C	ВШПА.421412.0331	Цилиндрический бесконтактный с резьбой М27х1 со встроенной электроникой в корпусе датчика
"	S141C S142C S143C	ВШПА.421412.143	Прямоугольный бесконтактный со встроенной электроникой в корпусе датчика
"	S150C	ВШПА.421412.0351	Прямоугольный с линейкой (штоком) со встроенной электроникой в корпусе датчика
"	S150E	ВШПА.421412.0353	Прямоугольный с линейкой (штоком) со встроенной электроникой в корпусе разъема кабеля
"	S151E	ВШПА.421412.0352	Прямоугольный с линейкой (штоком на шариковых подшипниках) со встроенной электроникой в корпусе разъема кабеля
"	S160.05E	ВШПА.421412.1394	Т-образный со встроенной электроникой в корпусе разъема

1.2.3 Эксплуатационная документация:

- Руководство по эксплуатации ВШПА.421412.100.120 РЭ;
- Формуляр или паспорт ВШПА.421412.100.120.XXX ФО,
ВШПА.421412.YYYY ПС,

где XXX порядковый номер проекта, заказа или обозначение изделия;

YYYY индивидуальный номер разработки для каждой модификации;

- Инструкция по настройке ВШПА.421412.100.120 И2;
- Методика поверки МП 204/3-55-2024.

1.2.4 Крепежные и монтажные принадлежности приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Крепежные и монтажные принадлежности

Наименование изделия		Обозначение	Примечание
Функциональная группа	Тип		
Кабель удлинительный	КУ5	ВШПА.421412.0572	Применяется с Датчиками, имеющими разъемное подключение с розеткой типа ST1210/S6 и выходной токовый сигнал. Длины от 3 до 15 метров
Механизм установки	МУ10	ВШПА.421412.044	Механизм для установки всех видов Датчиков кроме S121C, S150C, S151E
То же	МУ11	ВШПА.421412.144	Механизм установки МУ11 предназначен для установки датчиков S110C, S110E, S120C, S120E при измерении "прогиба" ротора, осевого сдвига
"	МУ14	ВШПА.421412.1441	Механизм установки предназначен для монтажа датчиков S110E при измерении виброперемещения вала, «прогиба» ротора
"	МУ16	ВШПА.421412.1443	Механизм установки с шарнирным креплением предназначен для установки на него датчиков S151E. В случае применения датчика S151E с МУ16 применяется комплект тяги штока ВШПА.421412.198.48-01, если без МУ16, то применяется комплект тяги штока ВШПА.421412.198.48
"	МУ17	ВШПА.421412.1444	Механизм установки с шарнирным креплением предназначен для установки на него датчиков S150C, S150E. В случае применения датчиков S150C, S150E с МУ17 применяется комплект тяги штока ВШПА.421412.198.48-01, если без МУ16, то применяется комплект тяги штока ВШПА.421412.198.48
Держатель разъема	ДР-2 ДР-3	ВШПА.421412.0491 ВШПА.421412.0492	Держатель разъема для двух (ДР-2) или трех (ДР-3) Датчиков. Используется для фиксации и защиты разъемного соединения
Основание	3xM16	ВШПА.421412.000.27	Основание (кронштейн) для установки трех датчиков с резьбой M16x1 (Датчики S120C, S120E)
Стойка	M10x1	ВШПА.421412.000.01	Стойка M10x1 предназначена для установки датчиков с резьбой M10x1 (Датчики S110C, S110E)
Стойка	M16x1	ВШПА.421412.000.501	Стойка M16x1 предназначена для установки датчиков с резьбой M16x1 (Датчики S120C и S120E)
Проходник	M20	ВШПА.421412.041	Проходник M20 для "прохода" кабеля Датчиков через корпус оборудования
Проходник	M24	ВШПА.421412.042	Проходник M24 для "прохода" Датчика через корпус оборудования
Проходник	M25	ВШПА.421412.0421	Проходник M25 для "прохода" Датчика через корпус оборудования
Крепежные элементы	—	—	Различные крепежные элементы (скобы, винты, болты, гайки, приспособления и т.д.) для установки, монтажа и эксплуатации Датчиков и приспособлений к ним

1.3 Технические данные и характеристики

1.3.1 Основные параметры и характеристики Датчиков

В таблицах 3 – 5 приведены максимальные значения диапазонов измерений. Конструкция Датчиков позволяет измерять значения параметров вибрации и механических величин для меньших диапазонов в указанных пределах.

1.3.1.1 Основные параметры и характеристики Датчиков представлены в таблицах 3 – 5.

Таблица 3 – Основные параметры и характеристики Датчиков S110E, S110C, S120E, S120C, S121C, S160.05E

Наименование параметра	Норма		
	S110E, S110C	S120E, S120C	S121C/ S160.05E
Диапазон выходного сигнала, мА	от 4 до 20 ¹⁾		
Номинальный коэффициент преобразования K_n , мА/мм	16 / D_n ²⁾		
Пределы допускаемого отклонения коэффициента преобразования от номинального значения в нормальных условиях, %	±2,5		
Диапазоны измерений перемещения D_n , мм	от 0 до 1,0 от 0 до 2,0 от 0 до 2,5	от 0 до 2,0 от 0 до 4,0 от 0 до 5,0	от 0 до 2,0 от 0 до 4,0 от 0 до 5,0
Пределы допускаемой основной приведённой погрешности к диапазону измерений перемещения в нормальных условиях, %	±2,5		
Диапазон измерений относительного виброперемещения, мкм	от 25 до 500	от 50 до 1000	–
Диапазон рабочих частот, Гц	от 0,05 до 1500		–
Базовая частота, Гц	80		–
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерений относительного виброперемещения на базовой частоте в нормальных условиях I_N , %	±4,0		–
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) в диапазоне частот, %:			
- от 0,05 до 500 Гц	от -2,5 до 1,0		–
- св. 500 до 1000 Гц	от -8,0 до 1,0		–
- св. 1000 до 1500 Гц	от -16,0 до 1,0		–
Нелинейность амплитудной характеристики, %	±2,5		
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений перемещения и относительного виброперемещения, вызванная изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий измерений, в диапазоне рабочих температур, %	±3,0		
Пределы основной относительной погрешности измерения относительного виброперемещения при номинальном зазоре в нормальных условиях I_N , %	±4,0		–
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений, вызванной влиянием переменного магнитного поля промышленной частоты, %	±0,5		
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений вызванной влиянием относительной влажности, %	±1,0		
Нормальные условия измерений:			
- температура окружающей среды, °С	от +18 до +25		
- относительная влажность, %	от 45 до 80		
- напряжённость магнитного поля промышленной частоты, А/м, не более	80		
Начальное расстояние (зазор) l_0 , мм	0,5 ± 0,05	1 ± 0,1	0,5 ± 0,1/ 1 ± 0,1
Выходной сигнал соответствующий начальному расстоянию относительного перемещения, мА	4; 20,0		

Продолжение таблицы 3

Соппротивление нагрузки, Ом, не более	500	
Напряжение питания, В	22 - 30	
Ток потребления, мА, не более ³⁾	55	
Диапазон рабочих температур окружающей среды при эксплуатации (от и до включ.), °C ⁴⁾ • исполнение «Е» • исполнение «С»	от минус 40 до плюс 150 ⁵⁾ от минус 40 до плюс 110 ⁵⁾	
Уровень собственных шумов, ниже минимального значения диапазона измерений S_i , дБ, не менее:	20	—

¹⁾ Диапазон выходного сигнала имеет возможность инвертирования.
²⁾ $D_{и}$ – диапазон измерений перемещения.
³⁾ С учетом максимального выходного тока 20 мА.
⁴⁾ Температура чувствительного элемента Датчика.
⁵⁾ Максимальная температура электрического разъема датчика не более +85 °C

Таблица 4 - Основные параметры и характеристики Датчиков S141C, S142C, S143C, S150C, S150E, S151E

Наименование параметра	Норма				
	S141C	S142C	S143C	S150E, S150C	S151E
Диапазон выходного сигнала, мА	от 4 до 20 ¹⁾				
Номинальный коэффициент преобразования, мА/мм:	16 / D _и ²⁾				
Пределы допускаемого отклонения коэффициента преобразования от номинального значения в нормальных условиях, %	±2,5				
Диапазоны измерений перемещения, мм	см. табл. 5	см. табл. 5	см. табл. 5	от 0 до 30; от 0 до 60; от 0 до 120	от 0 до 120; от 0 до 240; от 0 до 360
Пределы допускаемой основной приведённой к диапазону погрешности измерений перемещений в нормальных условиях, %	±2,5				
Нелинейность амплитудой характеристики, %	±2,5				
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений, вызванная изменением температуры окружающего воздуха от нормальных условий измерений, в диапазоне рабочих температур, %	±3,0				
Выходной сигнал соответствующийначальному расстоянию относительного перемещения, мА	12,0			4,0; 20,0	
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений вызванной влиянием относительной влажности, %	±1,0				
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерений, вызванной влиянием переменного магнитного поля промышленной частоты, %	±0,5				
Пределы допускаемой дополнительной приведённой погрешности, вызванной отклонением зазора между датчиком и контрольной поверхностью на ±1,0 мм от номинального значения, %	±1,0			-	

Продолжение таблицы 4

Нормальные условия измерений: - температура окружающей среды, °C - относительная влажность, % - напряжённость магнитного поля промышленной частоты, А/м, не более	от +18 до +25 от 45 до 80 80
Сопротивление нагрузки, Ом, не более	500
Напряжение питания, В	22 - 30
Ток потребления, мА, не более ³⁾	55
Диапазон рабочих температур окружающей среды при эксплуатации (от и до включ.), °C ⁴⁾ • исполнение «Е» • исполнение «С»	от минус 40 до плюс 150 ⁵⁾ от минус 40 до плюс 110 ⁵⁾
Уровень собственных шумов, ниже минимального значения диапазона измерений S_i , дБ, не менее:	20
¹⁾ Диапазон выходного сигнала имеет возможность инвертирования. ²⁾ $D_{и}$ – диапазон измерений перемещения. ³⁾ С учетом максимального выходного тока 20 мА. ⁴⁾ Температура чувствительного элемента Датчика. ⁵⁾ Максимальная температура электрического разъема датчика не более +85 °C	

Таблица 5 - Диапазоны измерения перемещений Датчиков S141, S142, S143

Тип датчика	Диапазон измерения перемещения (от и до включ.), мм при ширине "пояска" ("гребня") ротора в мм							
	80	65	55	40	35	30	25	20
S141C	–	–	–	0 – 10	0 – 15	0 – 20	0 – 25	0 – 30
S142C		0 – 8	0 – 15	0 – 30	0 – 35	0 – 40	0 – 45	0 – 50
S143C	0 – 30	0 – 35	0 – 45	0 – 35	–	–	–	–
Примечание: Номинальное значение установочного зазора между датчиком и «пояском» ротора (2,0 ± 0,2) мм								

1.3.2 Габаритные размеры и масса не превышают значений, приведенных в таблицах 6 и 7.

Таблица 6 - Габаритные размеры и масса Датчиков

Тип Датчика	Габаритный размер корпуса, мм	Габаритный размер разъема, мм	Длина кабеля датчика, м	Масса, г, не более
S110E	M10x1x250 ¹⁾	Ø18x79	2,0	250
S110C	M16x1X73	Ø18x50	0,5	130
S120E	M16x1x53 ¹⁾	Ø18x79	2,0	250
S120C	M16x1X76	Ø18x50	0,5	130
S121C	M27x1x107	То же	0,5	345
S141C	90x50x24	"	0,5	280
S142C	110x50x24	"	0,5	330
S143C	140x50x24	"	0,5	400
S150C Шток	50x46x35 109x94x18 ²⁾ 139x94x18 ²⁾ 199x94x18 ²⁾	"	0,5	270 190 ²⁾ 230 ²⁾ 310 ²⁾
S150E Шток	50x46x35 109x94x18 ²⁾ 139x94x18 ²⁾ 199x94x18 ²⁾	Ø18x79	2,0	500 190 ²⁾ 230 ²⁾ 310 ²⁾
S151E Шток	56x46x44 217x94x18 ²⁾ 337x94x18 ²⁾ 457x94x18 ²⁾	То же	2,0	500 400 ²⁾ 590 ²⁾ 780 ²⁾
S160.05E	22x46x32	То же	2,0	300

¹⁾ Допускается изготовление с другими длинами по исполнениям и требованиям заказчика.

²⁾ Габариты и масса штока в составе Датчика.

Примечание – Предельные отклонения габаритных размеров должны соответствовать качеству IT14 согласно ГОСТ 25346, длин кабелей Датчиков – чертежу.

Таблица 7 - Габаритные размеры и масса крепежных и монтажных принадлежностей

Тип принадлежностей	Габаритный размер корпуса, мм	Габаритный размер разъема, мм	Длина кабеля, м ¹⁾	Масса, г, не более
Кабель удлинительный КУ5	—	Ø18x50	3; 6; 9; 12; 15	
Механизм установки МУ10	70x40x69	—	—	600
Механизм установки МУ11	54x52x52	—	—	350
Механизм установки МУ14	55x40x33	—	—	300
Механизм установки МУ16	65x40x53	—	—	120
Механизм установки МУ17	63x40x53	—	—	120
Держатель разъема ДР-2	100x60x35	—	—	220
Держатель разъема ДР-3	100x90x35	—	—	270
Основание 3xM16	86x40x10	—	—	180
Стойка M10x1	40x22x12	—	—	30
Стойка M16x1	48x22x12	—	—	80
Проходник M20	Ø 31x60	—	—	100
Проходник M24	Ø 33x60	—	—	110
Проходник M25	Ø 33x60	—	—	115

¹⁾ Допускается изготовление с другими длинами по исполнениям и требованиям заказчика.

Примечание – Предельные отклонения габаритных размеров должны соответствовать качеству IT14 согласно ГОСТ 25346, длин кабелей Датчиков – чертежу.

1.3.3 Стойкость к внешним воздействиям и живучести

1.3.3.1 Вид климатического исполнения при нормальной эксплуатации по ГОСТ 15150 - УХЛ1, Т1. Тип атмосферы при эксплуатации по ГОСТ 15150 - II, III.

1.3.3.2 Датчики всех типов сохраняют свои характеристики при воздействии переменного магнитного поля сетевой частоты с напряженностью до 400 А/м.

1.3.3.3 Датчики соответствуют требованиям по обеспечению электромагнитной совместимости ГОСТ 32137 для III группы исполнения по устойчивости к:

- микросекундным импульсным помехам большой энергии по ГОСТ Р 51317.4.5;
- наносекундным импульсным помехам по ГОСТ 30804.4.4;
- электростатическим разрядам по ГОСТ 30804.4.2;
- динамическим изменениям напряжения электропитания по ГОСТ 30804.4.11;
- токам кратковременных синусоидальных помех частотой 50 Гц в цепях защитного и сигнального заземления по ГОСТ 32137;
- микросекундным импульсным токам помех в цепях защитного и сигнального заземления по ГОСТ 32137;
- магнитному полю промышленной частоты по ГОСТ Р 50648;
- импульсному магнитному полю по ГОСТ Р 50649;
- радиочастотному электромагнитному полю по ГОСТ Р 51317.4.3.

Критерии функционирования – А при электромагнитной обстановке средней жесткости по ГОСТ 32137.

1.3.3.4 Электрическое сопротивление изоляции Датчиков всех типов относительно корпуса не менее 100,0 МОм.

1.3.3.5 Датчики сохраняют свои характеристики при относительной влажности до 95 % и температуре плюс 35 °С (и ниже) без конденсации влаги.

1.3.3.6 Датчики сохраняют свои характеристики в диапазоне атмосферного давления от 630 до 800 мм рт.ст.

1.3.3.7 Время готовности (прогрева) Датчиков не превышает 2 минут, режим работы – непрерывный.

1.3.3.8 По устойчивости к внешним воздействующим факторам Датчики соответствуют номинальным значениям по ГОСТ 30631 для группы М7.

1.3.3.9 Датчики имеют герметичную конструкцию и устойчивы к воздействию паров и брызг воды, турбинного масла (жидкости ОМТИ).

1.3.3.10 Степень защиты Датчиков по ГОСТ 14254 соответствует IP68.

1.3.3.11 Консервация Датчиков при длительном хранении не требуется.

1.3.3.12 Датчики неремонтопригодны в условиях эксплуатации. Датчики взаимозаменяемы в пределах технических и метрологических характеристик.

1.3.3.13 Среднее время восстановления работоспособности Датчиков при эксплуатации не более 0,5 часа.

Восстановление работоспособности производится заменой отказавших Датчиков рабочими из комплекта запасных частей, инструментов и принадлежностей (ЗИП).

1.3.3.14 Нормы промышленных радиопомех соответствуют классу А группа 1 по ГОСТ Р 51318.11.

1.3.3.15 Назначенный срок службы Датчиков 10 лет. Рекомендуется Датчики относить к VI амортизационной группе при использовании с оборудованием и машинами, включенными в общероссийский классификатор основных фондов.

1.3.4 Специальные требования при поставке на объекты использования атомной энергии

1.3.4.1 При условии применения на объекте использования атомной энергии в качестве элементов объекта использования атомной энергии Датчики относятся к классу безопасности 2, 3 или 4 в соответствии с федеральными нормами и правилами в области использования атомной энергии.

1.3.4.2 Группа условий эксплуатации 1.3 Датчиков на атомных электростанциях (АЭС) согласно СТО 1.1.1.07.001.0675.

1.3.4.3 При поставке на объекты атомной энергетики Датчики устойчивы к воздействию синусоидальной вибрации в соответствии с ГОСТ 29075 – ускорение $9,8 \text{ м/с}^2$ (1 g), частота от 1 до 120 Гц, амплитуда перемещений на частотах от 10 до 20 Гц – 1 мм.

1.3.4.4 Датчики по сейсмостойкости относятся к категории II по НП-031-01.

1.3.4.5 Датчики устойчивы к воздействию однократного землетрясения интенсивностью до 8 баллов включительно по шкале MSK – 64.

1.3.4.6 Датчики устойчивы к воздействию дезактивирующих сред.

1.3.5 Характеристики надежности

1.3.5.1 Средняя наработка Датчиков* на отказ T_a (расчетное) не менее 200 000 ч;

1.3.5.2 Вероятность безотказной работы Датчиков за 10 000 часов, не менее 0,90.

1.4 Устройство и работа

1.4.1 Датчики представляют собой бесконтактные вихретоковые датчики, создающие высокочастотное электромагнитное поле, которое распространяется в пространстве и создает в металле вихревые токи, приводящие к его ослаблению. Ослабление происходит обратно пропорционально величине воздушного зазора между Датчиком и металлом (объектом контроля).

Размеры Датчика определяются диапазоном измерения.

Собственно Датчиком является катушка индуктивности, расположенная непосредственно возле объекта контроля и связанная с электрической схемой преобразователя, встроенного в корпус или разъем Датчика.

Выходной величиной Датчика является мгновенное значение тока, пропорциональное измеряемому параметру, т. е. изменение параметра в пределах диапазона измерения вызывает пропорциональное изменение выходного тока в диапазоне от 4 до 20 мА. Такой выходной сигнал позволяет контролировать целостность линий связи, обладает высокой защищенностью к помехам линий связи. Выходная характеристика Датчика приведена в приложении Г.

1.5 Маркировка

1.5.1 Маркировка наносится непосредственно на Датчиках в доступных местах.

1.5.1.1 Маркировка содержит:

- товарный знак предприятия;
- тип (условное обозначение) сборочной единицы;
- заводской номер и год выпуска;
- вариант исполнения Датчика, диапазоны измерения в соответствии с Приложением Д.

1.5.1.2 Присвоение заводских номеров узлов выполняется по следующей системе:

- структура заводского номера NNNN-YY. Где NNNN - порядковый номер (включая незначащие нули); YY - две последние цифры года, в который производилось изготовления узла. Например: 0012-21;
- нумерация NNNN с 01 января каждого календарного года начинается со значения 0001-YY.

Счетчик нумерации NNNN ведется индивидуально для каждого типа узлов из таблицы 1, т.е. Датчики разного типа, имеют собственные счетчики нумерации.

1.5.1.3 Способ нанесения маркировки Датчиков — лазерная.

1.5.1.4 Способ нанесения маркировки должен обеспечивать ее сохранность при длительной эксплуатации.

1.5.1.5 Знак утверждения типа наносится на технической документации (руководство по эксплуатации, формуляр, паспорт).

1.5.2 Маркировка транспортной тары по ГОСТ 14192.

Манипуляционные знаки №1, №3, №11, (№14, №19) наносятся в верхнем левом углу на двух соседних сторонах ящика.

1.6 Упаковка

1.6.1 Датчики упаковываются в коробки из гофрированного картона.

1.6.2 Датчики в упаковке упаковываются в ящики, изготовленные по чертежам предприятия-изготовителя. Внутренние поверхности тары выстилаются водонепроницаемой бумагой. Свободный объем в ящике заполняется амортизационными материалами.

1.6.3 Эксплуатационная документация упаковывается в чехлы из полиэтиленовой пленки.

1.6.4 Упаковка Датчиков обеспечивает хранение в отапливаемых и вентилируемых складах и защищает от проникновения атмосферных осадков и аэрозолей, брызг воды, пыли, песка, солнечной ультрафиолетовой радиации и ограничивает проникновение водяных паров и газов.

2 Использование по назначению

2.1 Порядок установки и монтажа

2.1.1 При выполнении работ по установке и монтажу Датчиков необходимо руководствоваться ПУЭ («Правила устройства электроустановок»), ПОТРМ-016-2001 РД153-34.0-03.150-00 («Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок»), ПТЭЭП («Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей»), инструкцией по настройке ВШПА.421412.100.120 И2 и настоящим руководством по эксплуатации.

2.1.2 Установка и монтаж Датчиков должны производиться по рабочему проекту, как правило, разработанному ООО НПП «ВИБРОБИТ».

В состав рабочего проекта могут входить:

- схема установки Датчиков и соединительных коробок на оборудовании;
- схемы внешних соединений Датчиков;
- другая проектная документация, касающаяся дополнительного оборудования.

2.1.3 Длину кабельных связей между вторичной аппаратурой и Датчиками следует выбирать с учетом суммарного тока потребления по линиям питания, тока в линии унифицированного выхода (напряжение падения на проводах за счет активного сопротивления) и сечения проводов кабеля. В качестве линий связи допускается применять только экранированные типы кабелей. Кабели контрольных цепей рекомендуется прокладывать отдельно от силовых и высоковольтных.

Рекомендованная длина кабельных связей:

- не более 300 м при сечении провода 1 мм²;
- не более 400 м при сечении провода 1,5 мм².

2.1.4 Выбор места установки Датчика на оборудовании

Выбор места установки (контрольной поверхности) для датчика бесконтактного типа является важным моментом. Контрольная поверхность находится на объекте контроля и предназначена для замыкания электромагнитного поля Датчика. Контрольная поверхность должна быть выполнена из ферромагнитного материала. Такой поверхностью является: шейка вала ротора для контроля вибрации вала; выступ, «гребень» («поясок») или торец вала для контроля осевых смещений или относительных расширений ротора.

Для исключения взаимного влияния установленных рядом датчиков измерения осевого сдвига S110E, S110C, S120E, S120C, S121C расстояние между их осями должно быть не менее 40 мм.

Размеры, чистота поверхности, осевое и радиальное биение контрольной поверхности указаны в приложении Е и определяются размерами Датчика и его электромагнитного поля. Наличие в поле других металлических деталей и поверхностей вызывает ненормированную погрешность измерения. Минимальная площадь контрольной поверхности оборудования равна 2,5 диаметрам катушки Датчика.

Установку Датчиков рекомендуется производить в соответствии с приложением Е.

2.1.5 Установка Датчиков измерения осевого сдвига и относительного расширения ротора

- 1) При установке начального положения Датчика объект контроля должен находиться в исходном состоянии. Датчики относительно ротора должны быть установлены в соответствии с выходной характеристикой приведенной в приложении Г.

- 2) Подать напряжение на Датчик. С помощью механизма установки по часовому индикатору, изменяя положение Датчика относительно контрольной поверхности, проверить диапазон и погрешность измерения.
- 3) Из-за различия в марке металла и размерах контрольной поверхности калибровочного стенда и ротора, выходная характеристика Датчика должна быть скорректирована, в соответствии с инструкцией по настройке ВШПА.421412.100.120 И2, в пределах допустимой основной погрешности.
- 4) После проверки Датчик устанавливается в начальное, установочное положение.
- 5) Датчики резервных каналов измерения осевого сдвига и относительного расширения также должны быть скорректированы на конкретные места установки. Это позволит при отказе рабочего Датчика заменить его на резервный без регулировки, с минимальной погрешностью.

2.1.6 Установка датчиков вибрации вала на подшипнике, искривления вала ротора S110E, S110C, S120E, S120C

- 1) Датчик вибрации вала измеряет воздушный зазор между поверхностью шейки ротора и торцом Датчика. Проверка диапазона и погрешности измерения зазора производится с помощью механизма МУ11, МУ14 и часового индикатора.
- 2) Из-за различия в марке металла и размерах контрольной поверхности калибровочного стенда и ротора, выходная характеристика Датчика должна быть скорректирована, в соответствии с инструкцией по настройке ВШПА.421412.100.120 И2, в пределах допустимой основной погрешности.
- 3) При эксплуатации машины важным параметром является зазор в подшипнике (зазор между шейкой вала и Датчиком). Контроль зазора в подшипнике позволяет следить за положением ротора. Значение зазора между Датчиком и валом может быть любым, в пределах от 0,6 до 2,2 мм (если статический диапазон датчика 2,5 мм). Установка зазора Датчика производится по выходному сигналу, когда верхний вкладыш находится на роторе. Рекомендуется устанавливать выходной сигнал равным (12 ± 0.2) мА, соответствующий зазору $(l_0 + 0,5 \cdot l_A)$.
- 4) При установке датчика измерения искривления (вибросмещения) вала ротора ширина контрольного пояса должна быть не менее 25 мм. При осевом смещении ротора Датчик должен быть в пределах пояса, находясь от края пояса на расстояние не менее 5 мм.
- 5) Чистота поверхности пояса должна быть не хуже 1,6 класса шероховатости, биение должно быть не более 20 мкм.
- 6) На поверхности не должно быть отверстий, выступов, впадин, забоин, пазов, неровных торцов пояса, намагниченного металла и др. Эти дефекты поверхности не позволяют измерять достоверно искривление (изгиб) вала.
- 7) В случае наличия на «дорожке искривления» неустраняемых дефектов (например, отверстия), рекомендуется повторить в точности дефект на противоположной стороне вала (180 градусов).

2.1.7 Установка датчиков измерения расширения цилиндра, положения исполнительного органа S150C, S150E, S151E

Датчики S150C, S150E, S151E устанавливаются на объектах контроля в соответствие с рисунками Е.8 и Е.9. Начальное (нулевое) положения Датчика устанавливается путем совмещения нулевой отметки на корпусе Датчика и штоке.

2.1.8 Все Датчики после их установки в начальное положение должны быть закреплены, а крепежные элементы законтрены. Кабель Датчика должен быть механически защищен и закреплен как внутри, так и вне оборудования, без натягов, перекручивания, перегибов с радиусом не менее 20 мм, не должен свободно перемещаться.

Особое внимание должно быть уделено закреплению кабеля Датчика внутри оборудования. Кабель не должен подвергаться воздействию потоков масла и воздуха, не должен вибрировать относительно поверхности крепления. Крепление кабеля производится хомутами, скобами (к внутренней поверхности оборудования) с шагом не более 0,35 м; укладкой в бронешланг, трубу или желоб, которые должны быть закреплены. Вне оборудования кабели должны быть уложены в желоб.

2.2 Порядок работы

2.2.1 Подключение Датчиков

2.2.1.1 Подключение Датчиков к измерительной аппаратуре производится по электрической схеме подключения проекта или в соответствии с рисунком 1 или рисунком 2 в зависимости от вида измеряемого параметра.

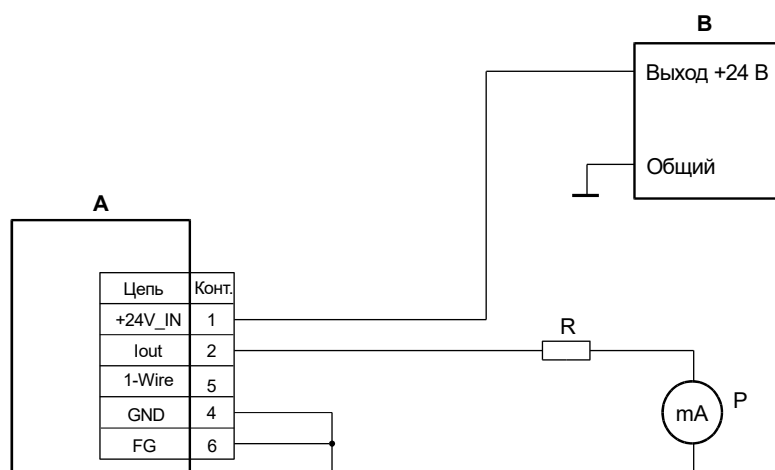
2.2.2 Включение в работу

2.2.2.1 Напряжение питания + 24 В подводится непосредственно к основному коммутационному разъему Датчиков.

2.2.2.2 Включение Датчиков в работу производится путем подачи питающего напряжения на соответствующий разъем.

2.2.3 Контроль работоспособности

2.2.3.1 У Датчиков выходной токовый сигнал в нормальном рабочем состоянии соответствует контролируемому параметру. По наличию уровня выходного сигнала можно судить о работоспособности данного датчика, состоянии оборудования.



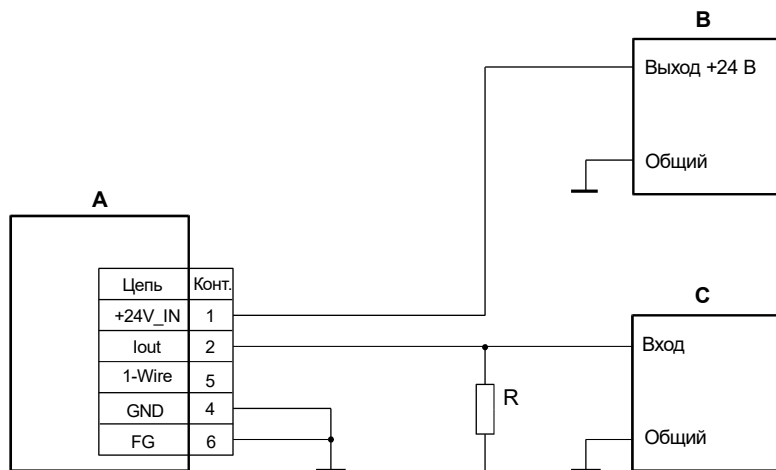
А — датчик;

В — источник питания (+24 В);

Р — миллиамперметр постоянного тока, кл. 0,1;

R — сопротивление нагрузки выходного тока Датчика, 500 Ом $\pm$ 0,1 %, 0,25 Вт.

Рисунок 1 - Схема подключения датчиков при измерении перемещения



А – Датчик;

В – источник питания (+24 В);

С – измеритель сигнала постоянного / переменного тока (например, измерительный прибор или модуль контроля);

R – резистор < 500 Ом для измерения переменного сигнала Датчика.

Рисунок 2 - Схема подключения Датчиков при измерении относительного виброперемещения

3 Техническое обслуживание

3.1 Техническое обслуживание Датчиков

3.1.1 Техническое обслуживание (ТО) производится с целью обеспечения нормальной работы Датчиков в течение всего срока их эксплуатации. Надежная работа Датчиков будет обеспечена только при своевременном и правильном проведении ТО. При проведении ТО должно быть обращено внимание на правильность выполнения операций, на точность проводимых измерений. Все неисправности и замечания, обнаруженные во время осмотров и проведения ТО должны быть устранены обслуживающим персоналом.

3.1.2 Рекомендуемые виды и периодичность технического обслуживания Датчиков:

- профилактический осмотр – ежемесячно;
- планово-профилактический ремонт – в период ремонта оборудования;
- периодическая поверка или калибровка согласно методике поверки МП 204/3-55-2024 или калибровки.
- вывод из эксплуатации.

3.1.3 Профилактический осмотр включает в себя:

- внешний осмотр Датчиков, соединительных кабелей Датчиков;
- оценку работы.

Все узлы Датчиков должны быть сухими, без повреждений, закреплены. Кабели Датчиков должны быть защищены и закреплены.

Оценка работы Датчиков производится по информации базы данных серверов автоматизированных систем контроля, самописцев, работе сигнализации, измерениям параметров другими измерительными приборами или системами. Выявляются случаи отклонения параметров от установившихся значений. Проверяются все случаи нулевых значений параметров на работающем оборудовании. Выявленные неисправные узлы заменяются.

3.1.4 Планово-профилактический ремонт включает в себя:

- демонтаж Датчиков;
- осмотр и очистку ;
- выявление и замену неисправных Датчиков
- калибровку, поверку (в случае необходимости).

Очистка узлов Датчиков производится, в зависимости от загрязнения, кистью, тканью или ветошью, смоченной спиртом. Проверка работы должна производиться на стендах. Обнаруженные дефекты должны быть устранены.

3.1.5 Вывод из эксплуатации включает в себя отключение питания и демонтаж Датчиков. Дополнительных требований к утилизации нет, так как Датчики не имеют в своем составе вредных веществ.

3.2 Текущий ремонт

3.2.1 Текущий ремонт производится по мере отказа Датчиков путем их замены. Возможные неисправности Датчиков и методы их устранения приведены в таблице 8.

Таблица 8 - Возможные неисправности и методы их устранения

Описание неисправности	Возможная причина	Метод устранения
Выходной постоянный ток около 0 мА	1 Обрыв линии питания и/или выходного сигнала. 2 Напряжение питания ниже допустимого уровня. 3 Поврежден Датчик	1 Проверить линии связи. 2 Проверить напряжение питания. 3 Заменить неисправный Датчик
Выходной постоянный ток около 2 мА	1 Напряжение питания ниже допустимого уровня. 2 Поврежден электронный узел Датчика. 3 Поврежден соединительный кабель между Датчиком и электронным узлом Датчика (встроенным в разъем) 4 Установлены флаги ошибки датчика	1 Проверить напряжение питания. 2 Заменить неисправный Датчик 3 Подключится к датчику для чтения флагов ошибок и принятия мер по их устранению.
Постоянная составляющая в выходном сигнале нестабильна и/или не соответствует пределам, указанным в характеристиках	1 Поврежден соединительный кабель между Датчиком и электронным узлом Датчика. 2 Поврежден Датчик. 3 Поврежден электронный узел Датчика	1 Заменить неисправный Датчик
Ток потребления по цепям питания выше пределов, указанных в характеристиках на Датчик	1 Напряжение (ток) питания выше допустимого уровня. 2 Поврежден Датчик. 3 Поврежден электронный узел Датчика	1 Проверить напряжение питания. 2 Заменить неисправный Датчик
Выходной сигнал Датчика не соответствует измеряемому параметру	1 Поврежден Датчик. 2 Поврежден соединительный кабель между вибропреобразователем и электронным узлом Датчика. 3 Поврежден электронный узел Датчика	1 Заменить неисправный Датчик

4 Методика поверки

Методика поверки Датчиков приведена в документе МП 204/3-55-2024.

5 Транспортирование и хранение

5.1 Транспортирование

5.1.1 Датчики в упаковке выдерживают транспортирование на любые расстояния автомобильным и железнодорожным транспортом (в закрытых транспортных средствах), водным транспортом (в трюмах судов), авиационным транспортом (в герметизированных отсеках).

Условия транспортирования – Ж по ГОСТ 25804.4.

5.1.2 Датчики в упаковке выдерживают воздействие следующих транспортных факторов:

- температуры от минус 50 °С до плюс 50 °С;
- относительной влажности 95 % при 35 °С;
- вибрации (действующей вдоль трех взаимно перпендикулярных осей тары) при транспортировании ж/д, автотранспортом и самолетом в диапазоне частот от 10 до 55 Гц при амплитуде виброперемещения 0,35 мм и виброускорения 49 м/с² (5 g);
- ударов со значением пикового ударного ускорения 98 м/с² (10 g), длительность ударного импульса 10 мс, число ударов (1000 ± 10) в направлении, обозначенном на таре.

5.2 Хранение

5.2.1 Хранение Датчиков в части воздействия климатических факторов внешней среды должно соответствовать условиям 3 (ЖЗ) по ГОСТ 15150. Срок хранения не более 36 месяцев с момента изготовления. Срок сохраняемости Датчиков 3 года. По истечении назначенного срока хранения, сохраняемости Датчики должны быть подвергнуты проверке на работоспособность, соответствие техническим характеристикам для принятия решения, предусмотренного соответствующей нормативно-технической документацией – направление в ремонт, списание, уничтожение, установление нового назначенного срока и т.д.

5.2.2 Длительное хранение Датчиков производится в упаковке, в отапливаемых помещениях с условиями 1 (Л) по ГОСТ 15150.

6 Гарантии изготовителя

6.1 Изготовитель гарантирует соответствие Датчиков техническим требованиям при соблюдении условий эксплуатации, хранения, транспортирования и монтажа.

6.2 Гарантийный срок хранения 36 месяца с момента изготовления.

6.3 Гарантийный срок эксплуатации 36 месяца с момента ввода в эксплуатацию, но не более 48 месяцев с момента изготовления.

6.4 В течение гарантийного срока Изготовитель обязуется бесплатно заменить или отремонтировать Датчики, если Потребителем будет обнаружена неисправность или несоответствие ее техническим данным. Неисправные Датчики высылаются Изготовителю для ремонта или замены, с сопроводительным письмом на фирменном бланке, содержащим следующую информацию:

- наименование Датчика, обозначение, заводской номер или год выпуска;
- характер и проявление неисправности;
- наименование эксплуатирующей организации, почтовый адрес, ИНН;
- ФИО контактного лица, телефон, e-mail;
- почтовый адрес обратной отправки Датчика.

6.5 Потребитель теряет право на бесплатное гарантийное обслуживание в случае установки Датчиков специалистами других организаций без получения предварительного согласия Изготовителя, наличия механических повреждений и дефектов, вызванных несоблюдением условий эксплуатации, хранения и транспортировки.

7 Утилизация

7.1 Датчики не содержат веществ вредных для здоровья людей и окружающей природы.

7.2 Утилизация производится разборкой узлов. Металлические, электромонтажные, кабельные изделия используются для вторичной переработки.

Приложение А
(справочное)

Наименование и назначение внешних цепей

Таблица А.1 — Наименование и назначение внешних цепей

Поз. обозначение разъема	Конт.	Цепь	Описание
Х1 тип ST1210/S6	1	+24V_IN	Линия питания Датчика (+24 В)
	2	Iout	Линия выходного токового сигнала (4-20) мА (активный выход)
	4	GND	Общий для Датчика *
	5	1-Wire	Линия цифрового двунаправленного интерфейса 1-Wire **
	6	FG	Оплетка кабеля Датчика***
* Подключение линии GND Датчика к минусу (-) источника питания — является обязательным условием. ** Подключение цифрового двунаправленного интерфейса 1-Wire не является обязательным требованием при эксплуатации Датчика. Данный интерфейс предназначен для настройки Датчика при изготовлении, а так же может применяться в диагностических целях. Описание работы с Датчиками по интерфейсу 1-Wire приведено в инструкции по настройке ВШПА.421412.100.120 И2. ***Только для Датчиков с температурным исполнением "С".			

Приложение Б
(справочное)
Габаритные чертежи Датчиков

Рисунок Б.1 — Датчик перемещений S110E

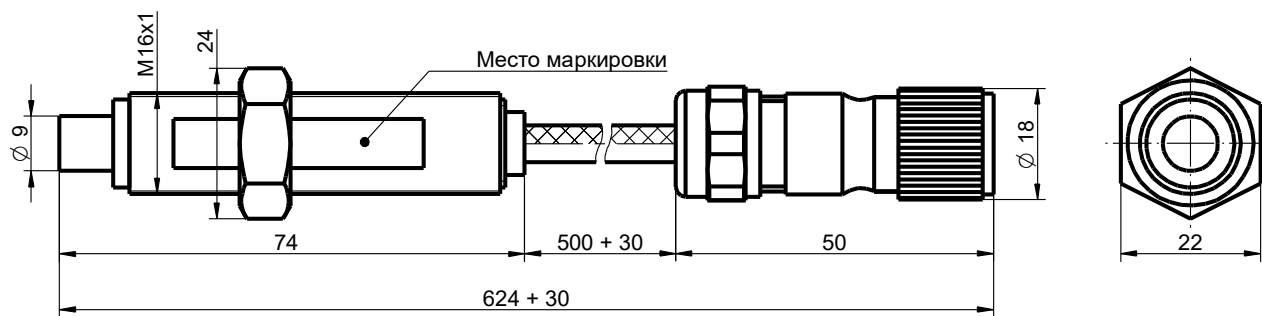


Рисунок Б.2 — Датчик перемещений S110C

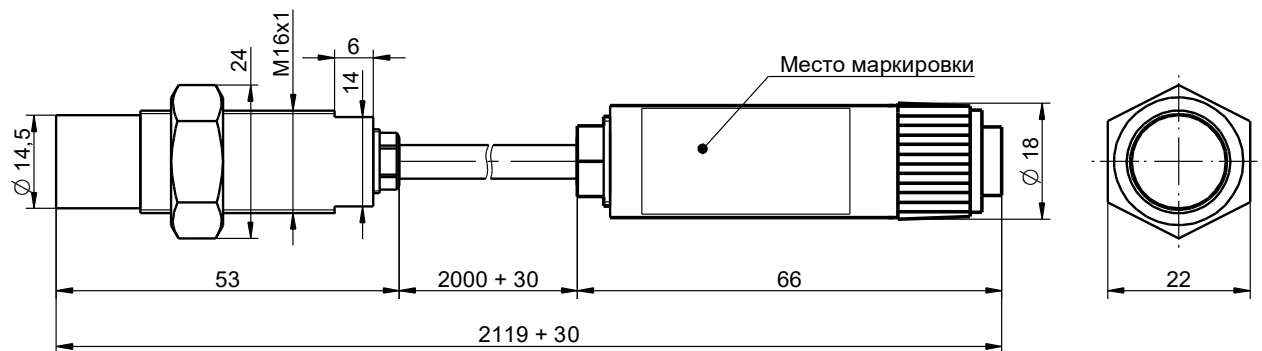


Рисунок Б.3 — Датчик перемещений S120E

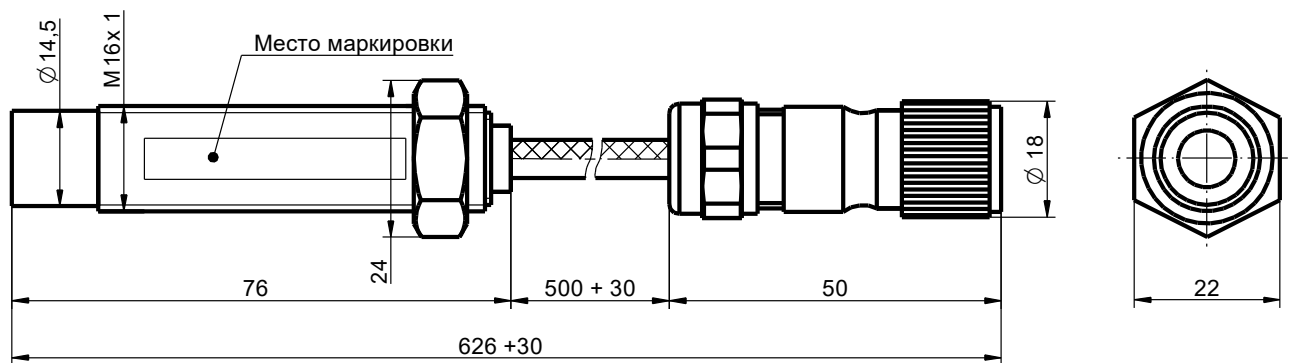


Рисунок Б.4 — Датчик перемещений S120C

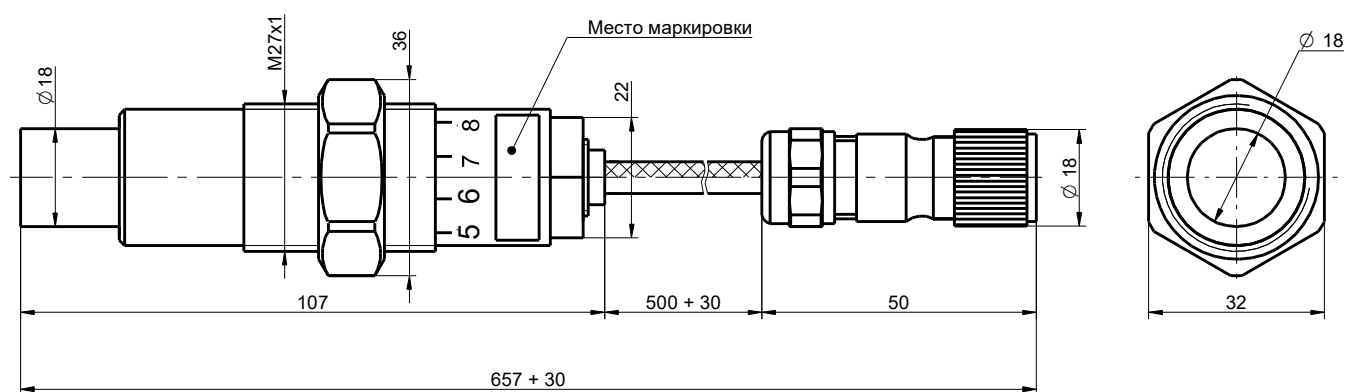
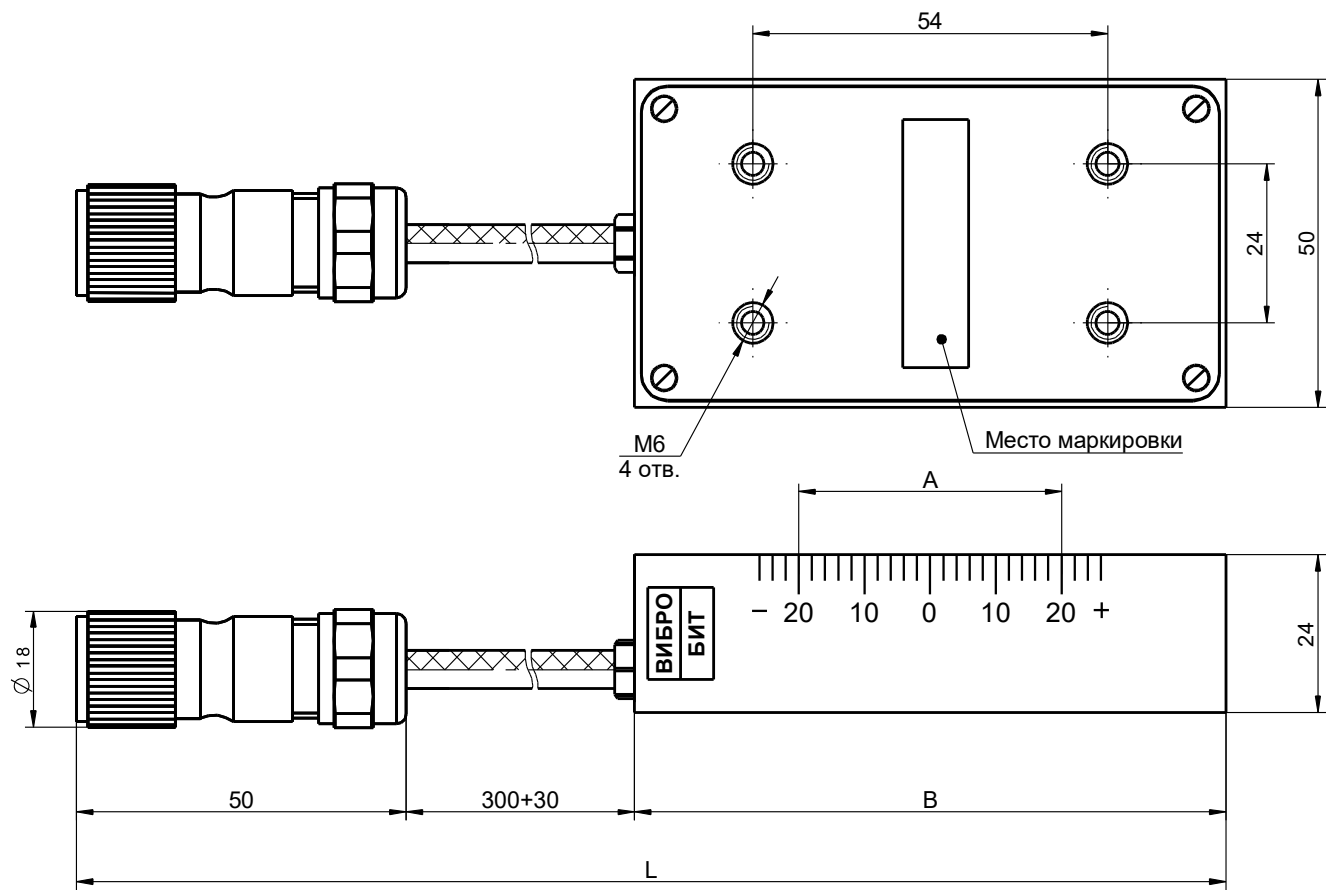


Рисунок Б.5 — Датчик перемещений S121C



Наименование	L, мм	A, мм	B мм
Датчик вихретоковый S141C	440+30	40	90
Датчик вихретоковый S142C	460+30	60	110
Датчик вихретоковый S143C	490+30	100	140

Рисунок Б.6 — Датчик перемещений S141C, S142C, S143C

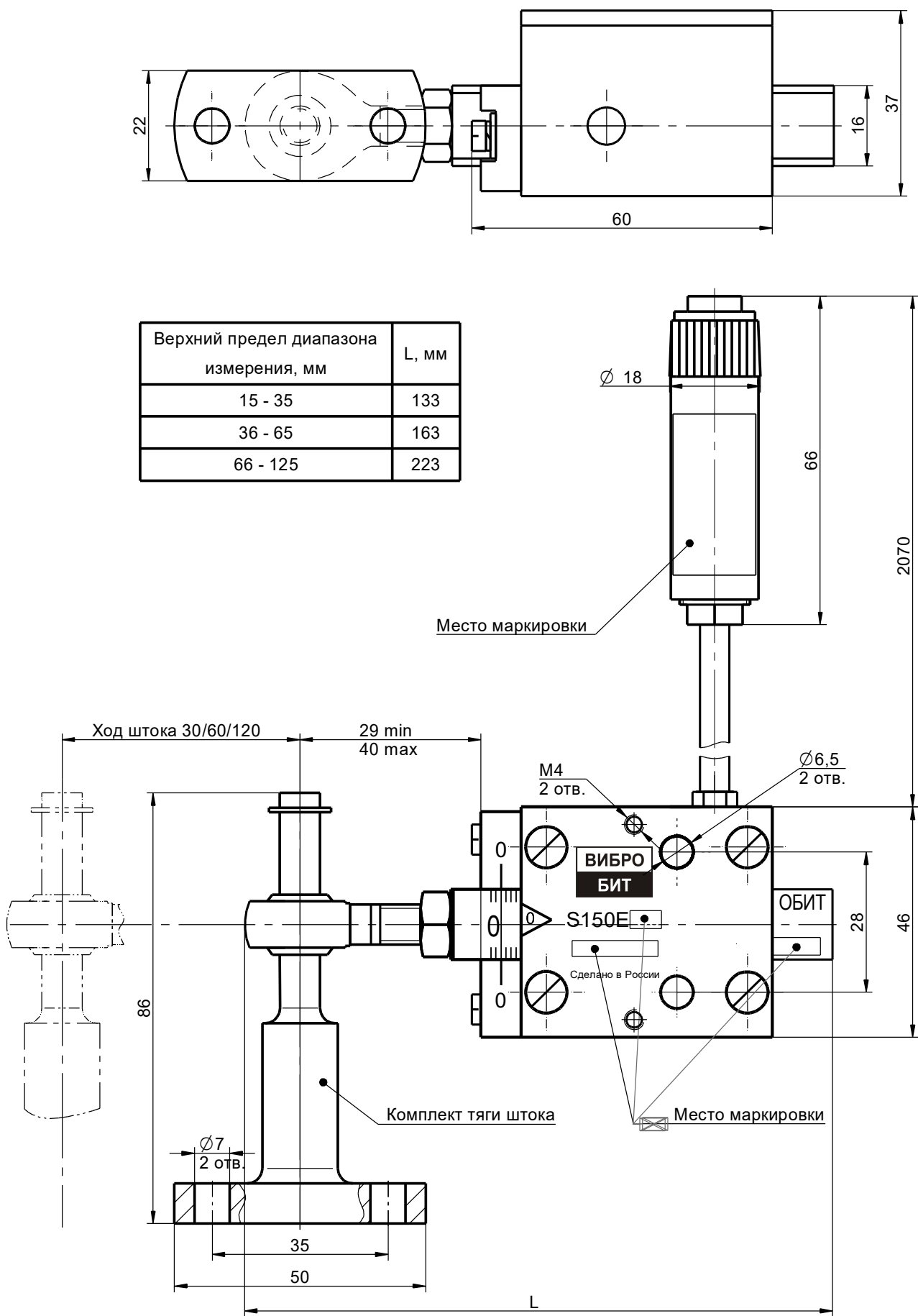


Рисунок Б.7 — Датчик перемещений S150E

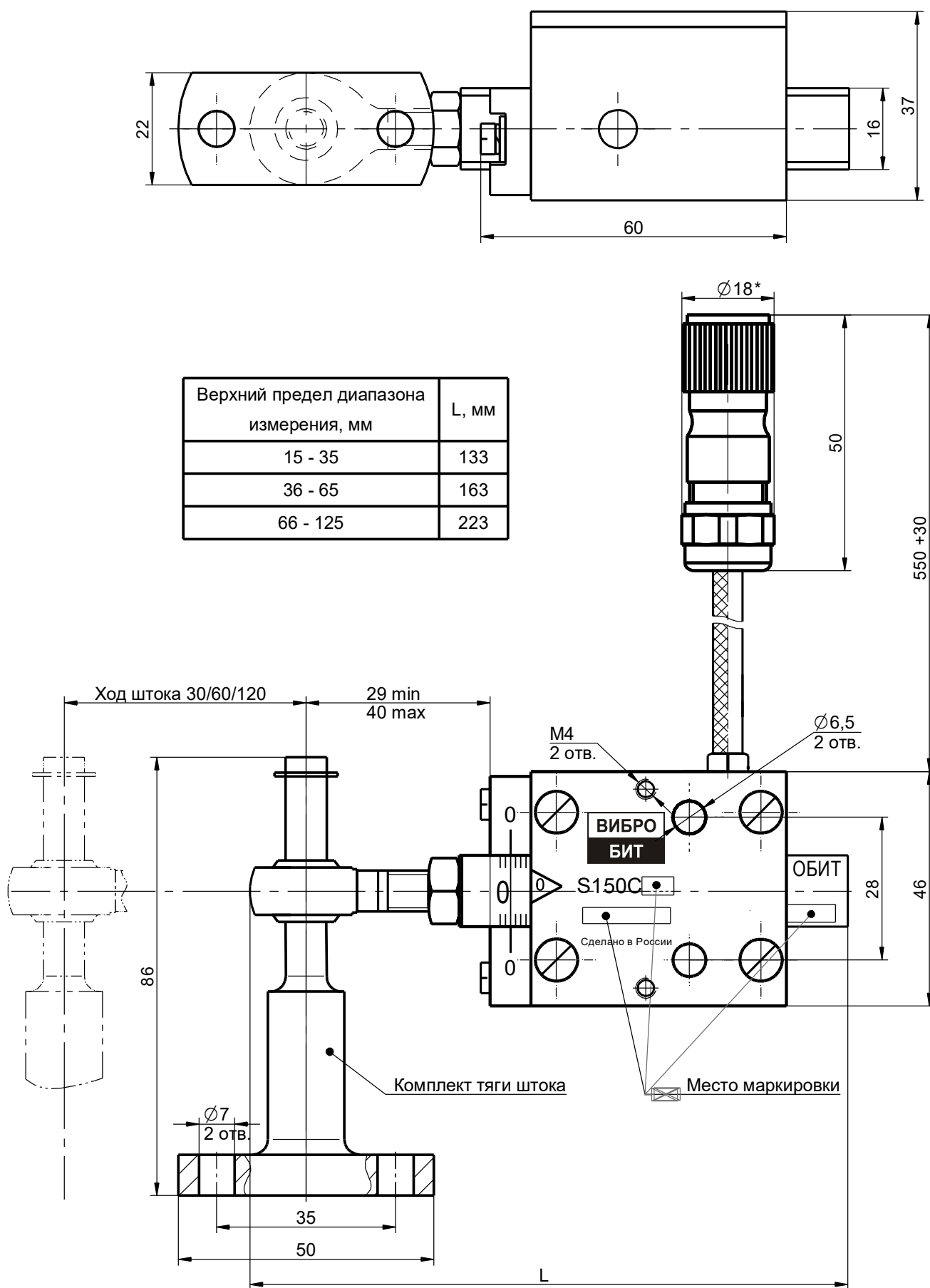


Рисунок Б.8 — Датчик перемещений S150C

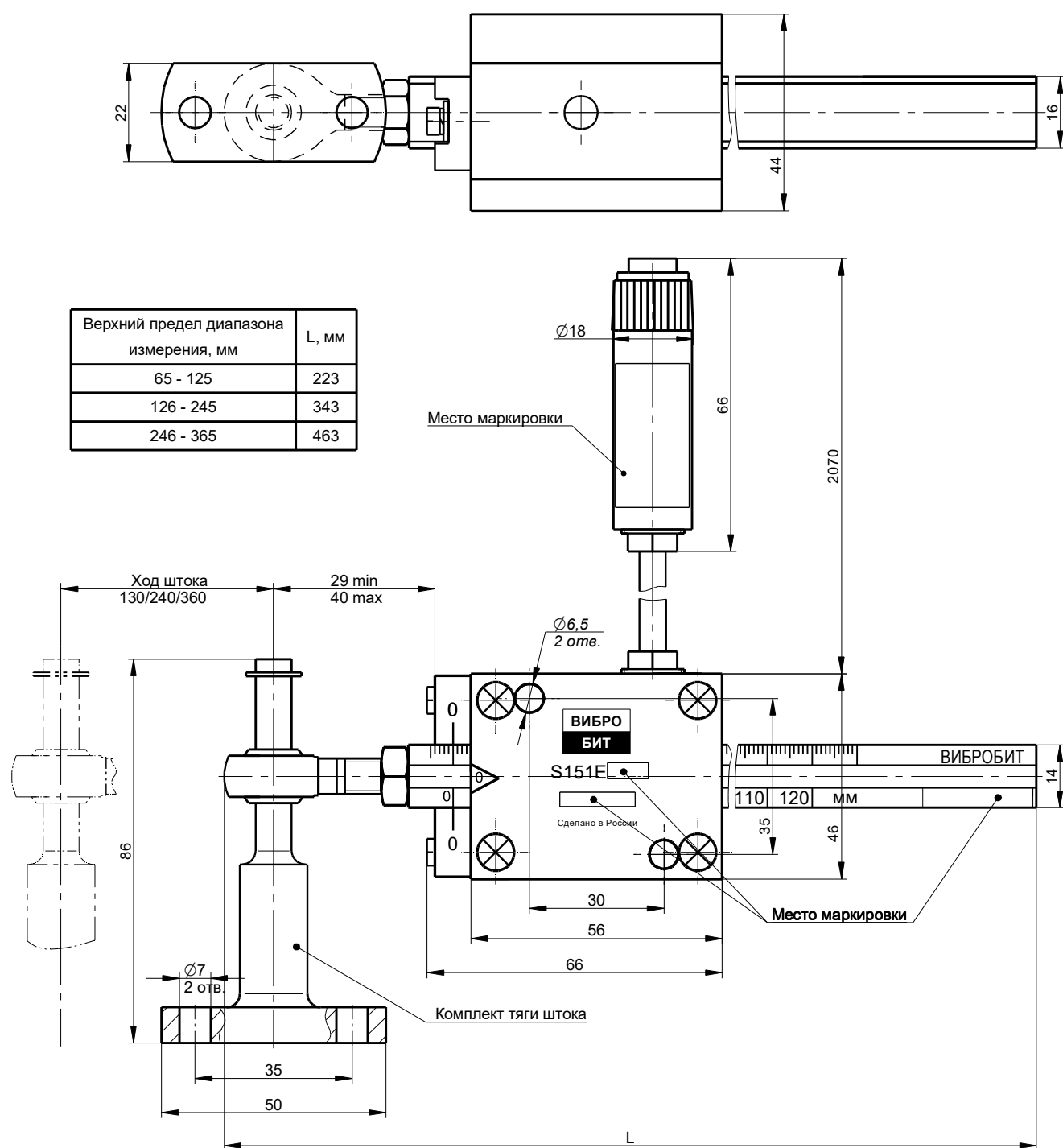


Рисунок Б.9 — Датчик перемещений S151E

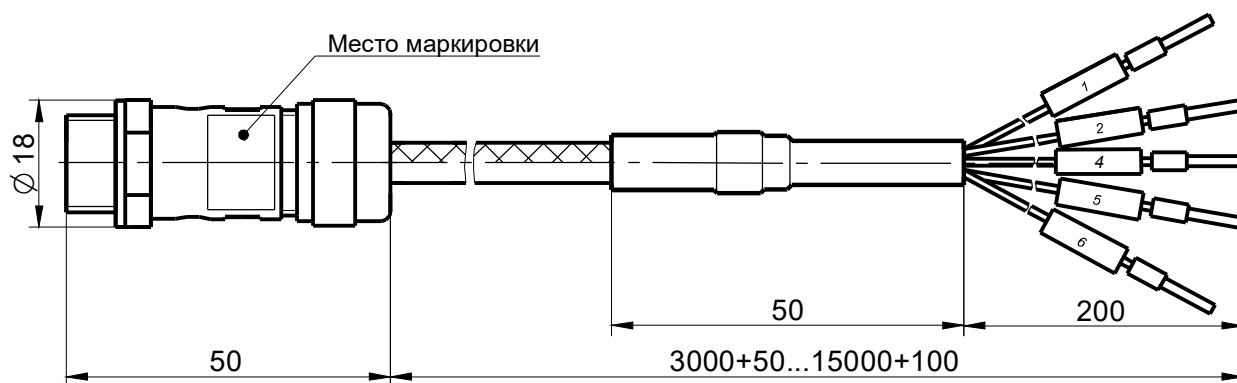


Рисунок Б.10 — Кабель удлинительный КУ5

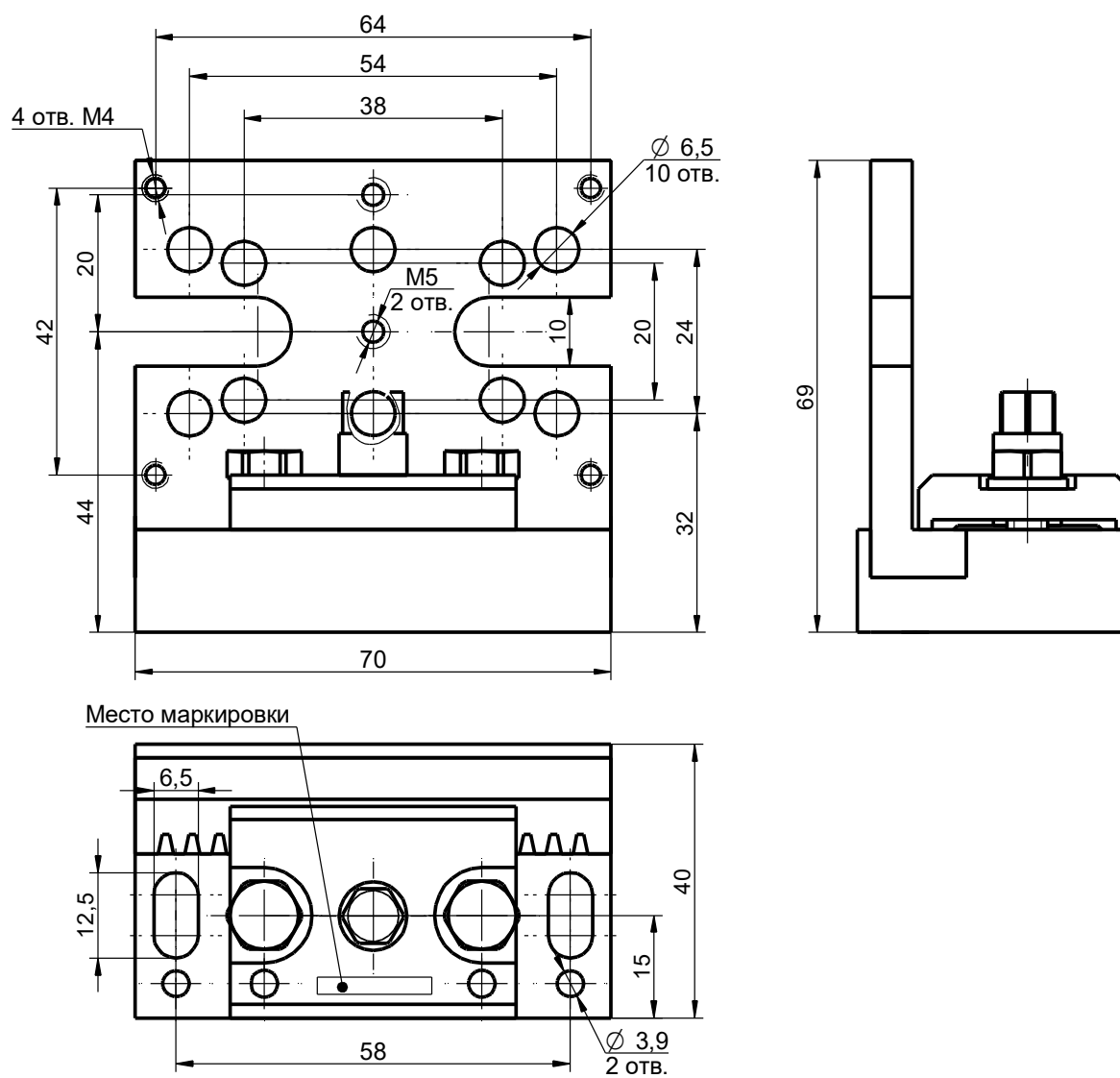


Рисунок Б.11 — Механизм установки МУ10

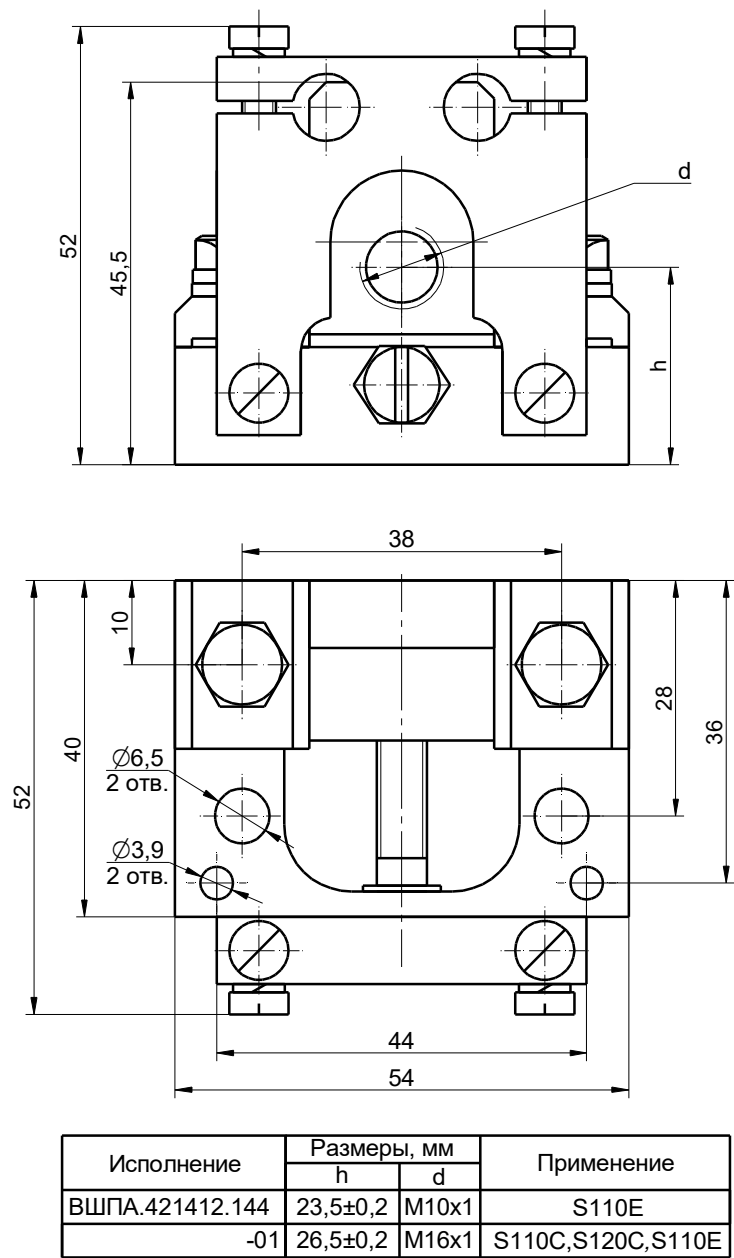


Рисунок Б.12 — Механизм установки МУ11

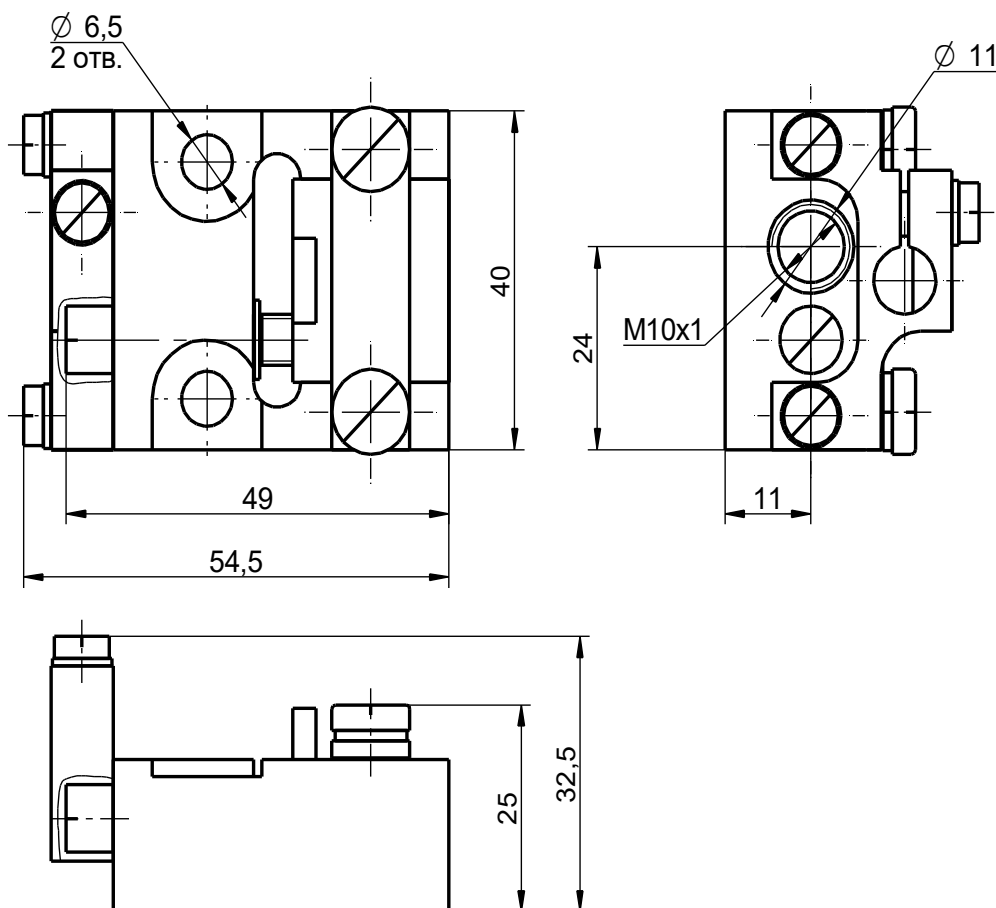


Рисунок Б.13 — Механизм установки МУ14

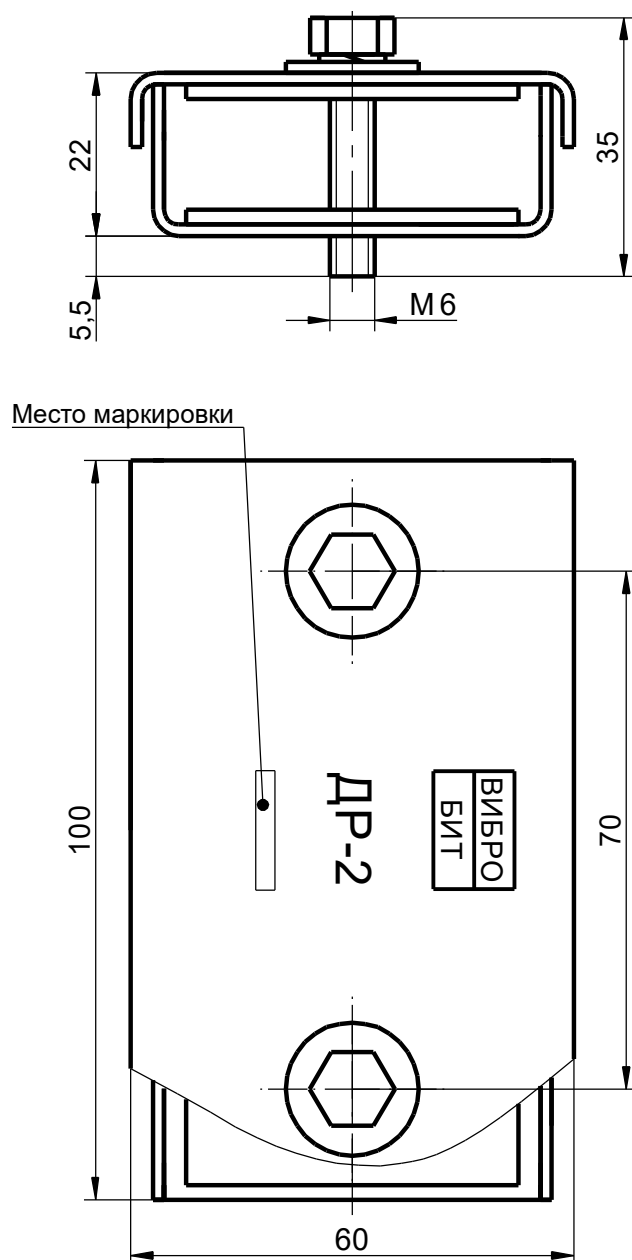


Рисунок Б.14 — Держатель разъема ДР-2

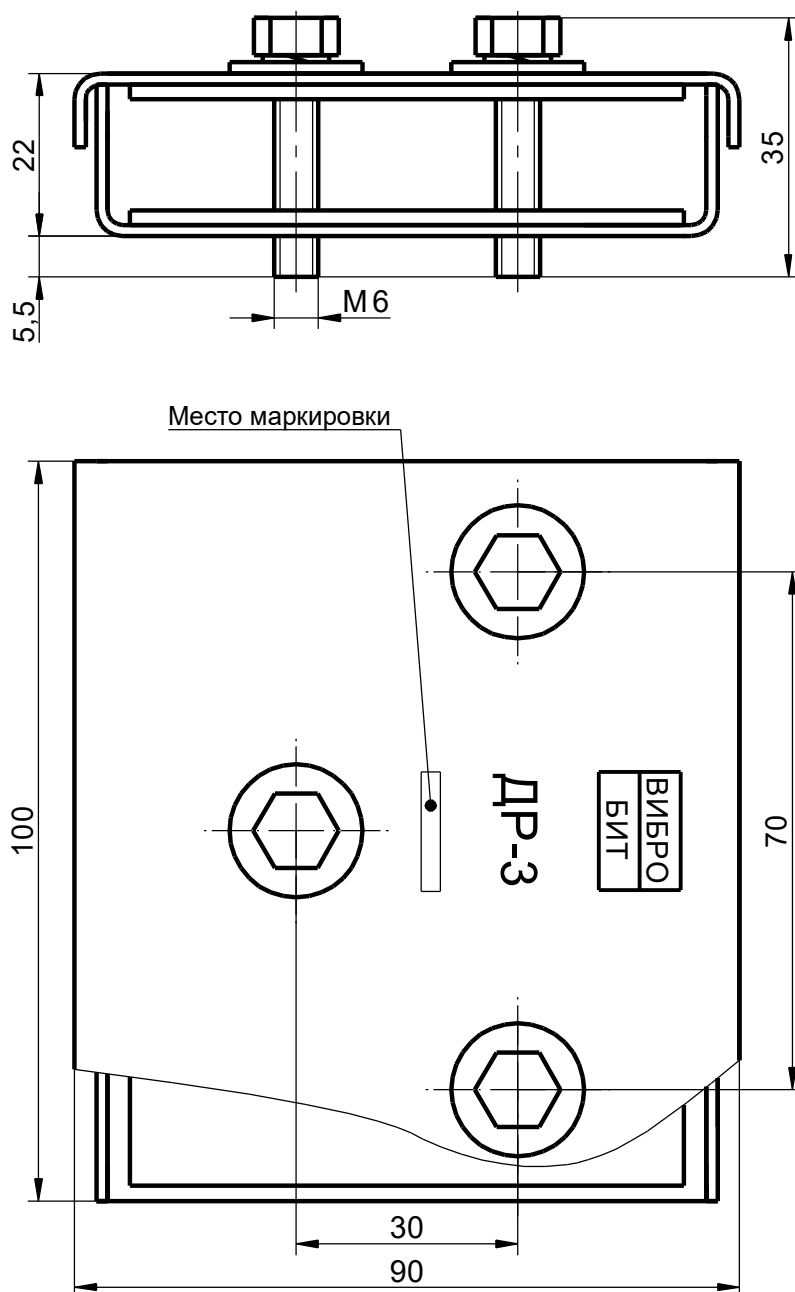


Рисунок Б.15 — Держатель разъема ДР-3

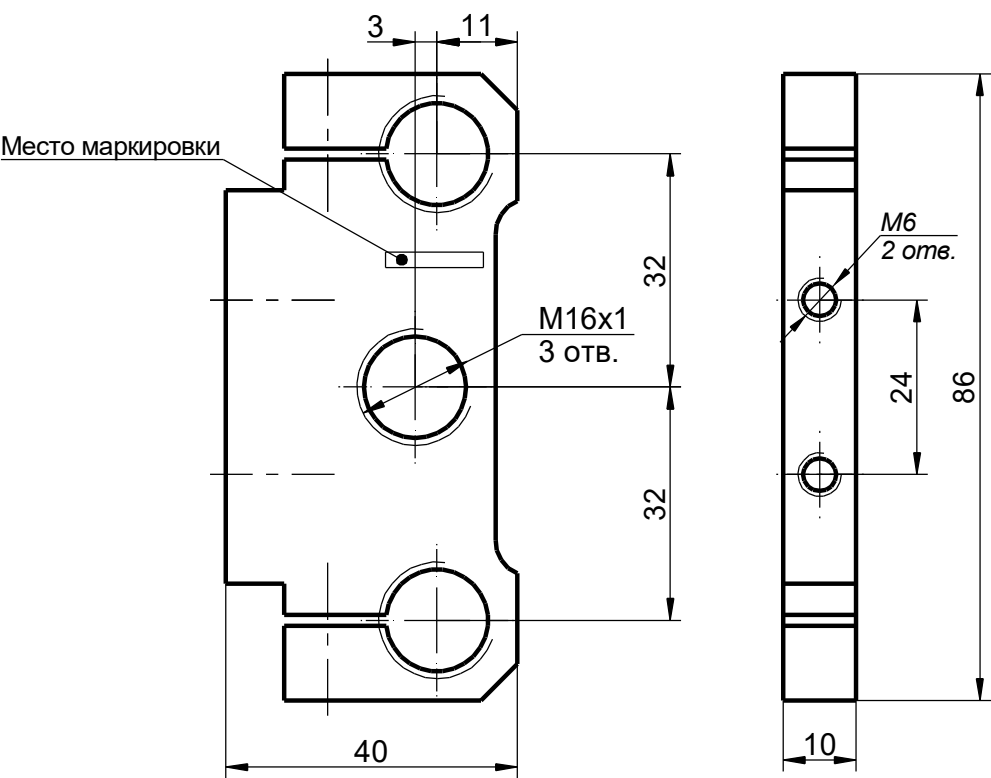
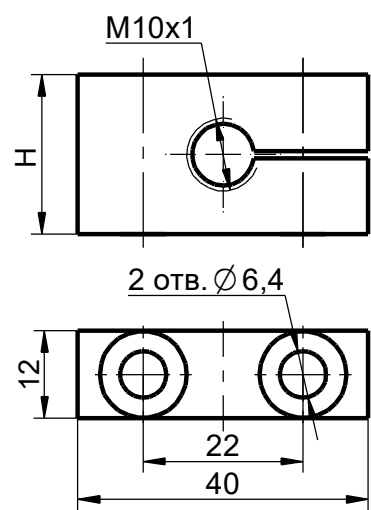


Рисунок Б.16 — Основание 3xM16



Обозначение	Н, мм
ВШПА.421412.000.01	22
-01	18

Рисунок Б.17 — Стойка M10x1

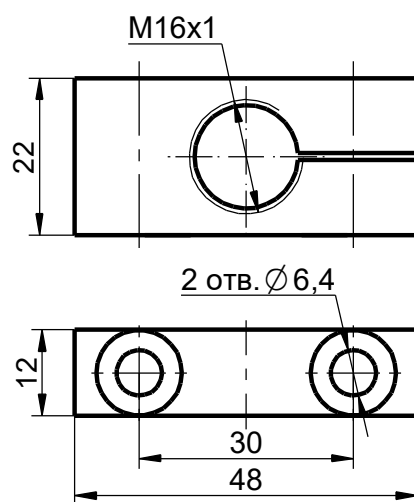


Рисунок Б.18 — Стойка M16x1

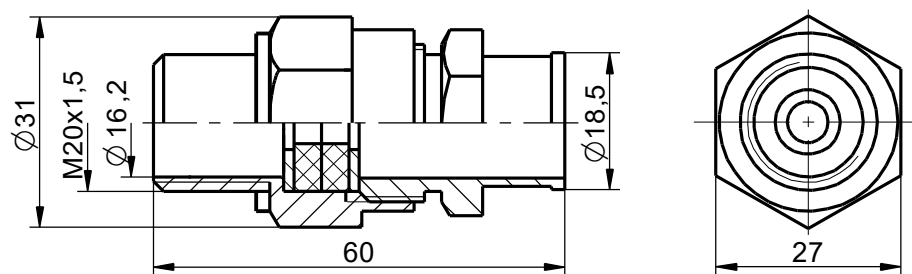


Рисунок Б.19 — Проходник M20

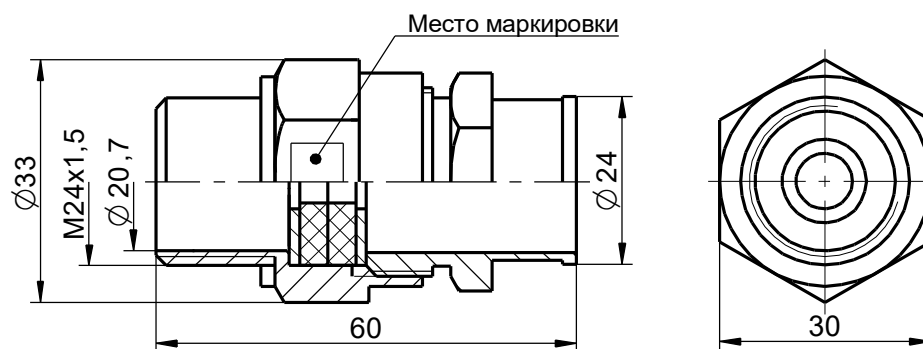


Рисунок Б.20 — Проходник M24

Приложение В

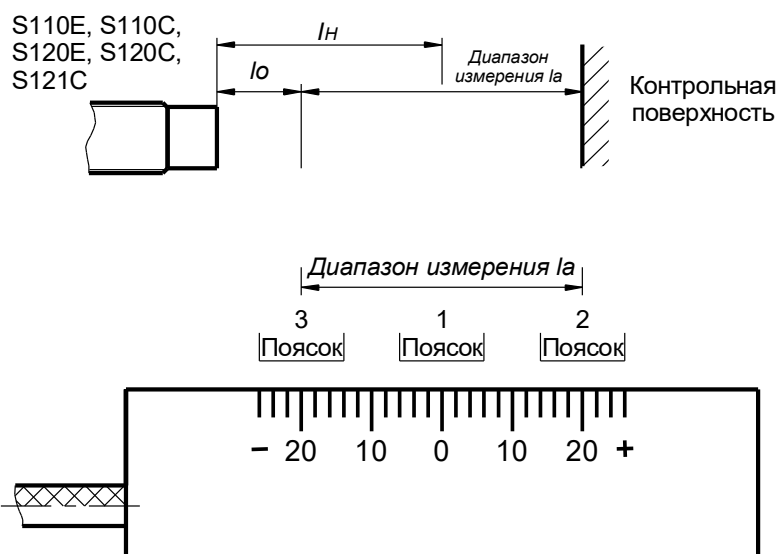
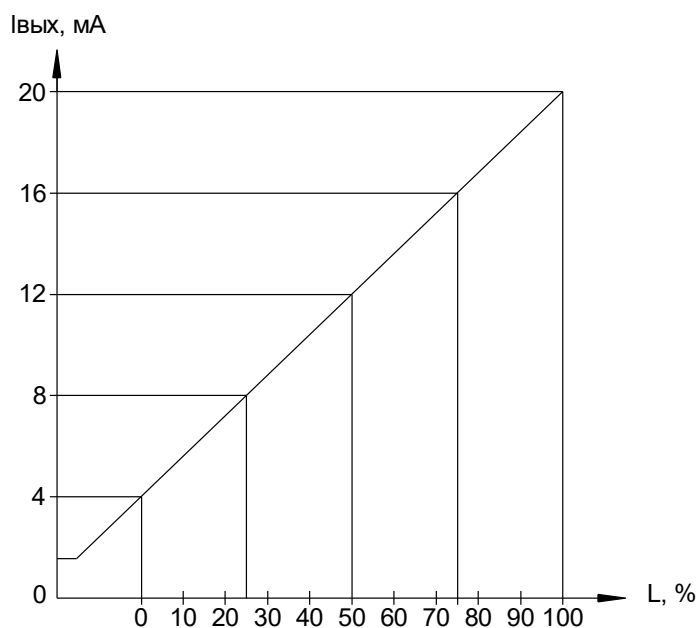
(рекомендуемое)

Рекомендуемая применяемость Датчиков

Таблица В.1 - Рекомендуемая применяемость Датчиков

Датчик	Основное назначение	Дополнительные возможности использования
S110E S110C S120E S120C	Измерение виброперемещения, "искривления" ("прогиб") вала	Осевой сдвиг. Смещение деталей и узлов
S110E S110C S120E S120C S121C S160.05E	Измерения осевого сдвига ротора.	Относительное расширение ротора. Смещение деталей и узлов
S141C S142C S143C	Измерение относительного расширения ротора с низким "пояском" ("гребнем")	Измерение расширения (смещения) цилиндра, деталей и узлов
S150C S150E S151E	Измерение расширения цилиндра, положения исполнительного органа	—

Приложение Г
(справочное)
Выходная характеристика Датчиков



- 1 – Нулевое положение “пояска” ротора.
- 2 – Положение “пояска” в удлиненном состоянии ротора.
- 3 – Положение “пояска” в укороченном состоянии ротора.
- L – зазор, мм (%).
- I_{вых} – выходной сигнал, мА.
- I_н – начальный (установочный) зазор.
- I_о – нулевой зазор (начала диапазона измерения).
- I_а – диапазон измерения.

Рисунок Г.1 — Выходная характеристика Датчиков

Приложение Д
(обязательное)
Маркировка исполнения Датчиков

Таблица Д.1 – Маркировка исполнения Датчиков

№ поля		Функция	Код	Описание
1	Тип измеряемого параметра		S	Перемещение, размах виброперемещения
2	Тип выходного сигнала		1	Постоянный ток от 4 до 20 мА
3	Конструктивные исполнения		от 10 до 60.05	См. таблицу Д.2
4	Температурные исполнения		C	От минус 40 до плюс 110 °С. Встроенная непосредственно в корпус датчика электронная схема
			E	От минус 40 до плюс 150 °С. Внешняя электронная схема, встроенная в разъем датчика
5	5.1	Диапазон измерения	от 1 до 360	Единицы измерения - мм
	5.2	Ширина "пояска" ("ребня") ротора	от 20 до 80	Указывается только для датчиков S141C, S142C, S143C. Единицы измерения - мм
6*	Длина корпуса		XX	Указывается длина резьбовой части для цилиндрических датчиков S110E, S120E с учетом выступающего колпачка (катушки). Единицы измерения - мм
7**	Длина кабеля		X.X	Единицы измерения - м

* Для базового исполнения датчиков S110E, S120E, датчиков температурного исполнения «С» длина корпуса (поле 6) не указывается.

** Для базового исполнения датчиков температурного исполнения «Е», датчиков температурного исполнения «С» длина кабеля (поле 7) не указывается

Пример маркировки Датчика, измеряющего перемещение, с выходным сигналом от 4 до 20 мА, прямоугольный бесконтактный, длина шкалы 60 мм, встроенная непосредственно в корпус Датчика электронная схема, диапазон измерения от 0 до 40 мм, ширина "пояска" ("ребра") 30 мм:

Расположение символов	<u>S</u>	<u>142</u>	<u>C</u>	–	<u>40 / 30</u>
№ поля маркировки	1	2 3	4		5.1 / 5.2

При указании варианта исполнения (маркировки) Датчика в документации применяется запись вида:

S142C – 40 / 30

Таблица Д.2 – Кодовая маркировка конструктивных исполнений изделий

Типа Датчика	Датчики перемещений
Код	Конструктивные исполнения изделий
10	Датчик цилиндрический с резьбой М10х1
20	Датчик цилиндрический с резьбой М16х1
21	Датчик цилиндрический с резьбой М27х1
41	Датчик прямоугольный бесконтактный. Длина шкалы 40 мм
42	Датчик прямоугольный бесконтактный. Длина шкалы 60 мм
43	Датчик прямоугольный бесконтактный. Длина шкалы 100 мм
50	Датчик прямоугольный с линейкой (штоком)
51	Датчик прямоугольный с линейкой (штоком на шариковых подшипниках)
60.05	Т-образный с диапазоном до 5 мм

Таблица Д.3 – Маркировка исполнений кабеля удлинительного КУ5

№ поля	Функция	Код	Описание
1	Длина кабеля	3; 6; 9; 12; 15	Длина кабеля, м

Пример маркировки кабеля удлинительного КУ5 с кабелем длиной 3 м:

Расположение символов	<u>3</u>
№ поля маркировки	1

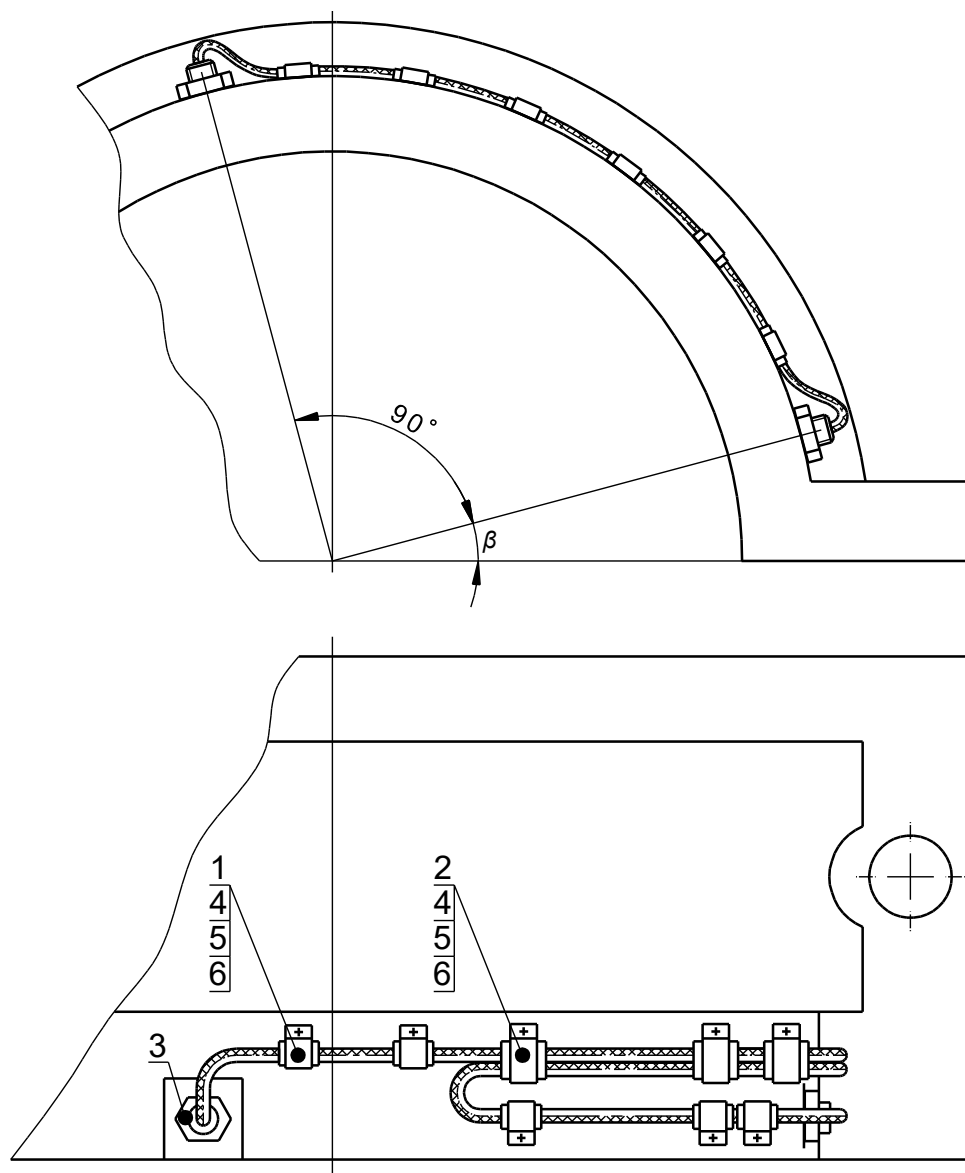
При указании варианта исполнения (маркировки) кабеля удлинительного КУ5 в документации применяется запись вида:

КУ5*3

Приложение Е

(обязательное)

Установка Датчиков на объектах контроля



- 1 - Скоба ВШПА.421412.000.19
- 2 - Скоба ВШПА.421412.000.20
- 3 - Гайка ВШПА.421412.018.00.03
- 4 - Винт М5х8 DIN 7985
- 5 - Шайба 5 65Г
- 6 - Трубка 305, ТВ-40А, 5, 20 мм

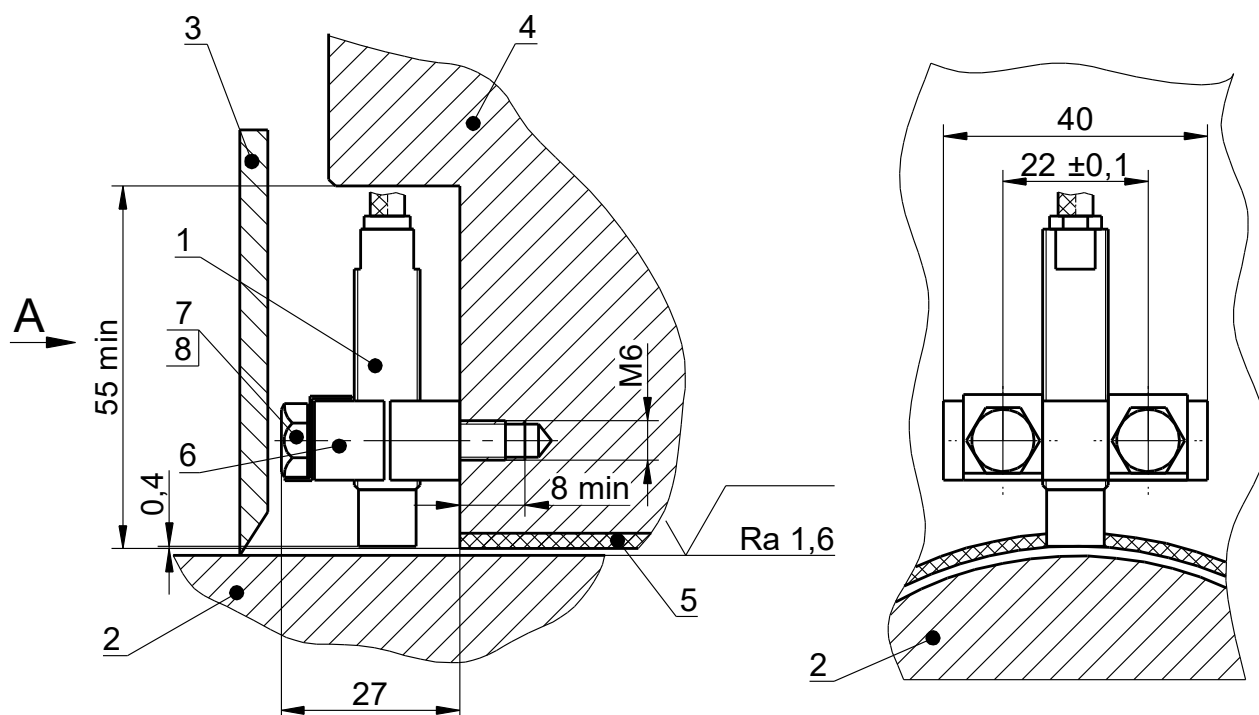
Способы прокладки кабеля со стороны ротора на сторону муфты зависят от конструкции подшипника.

β — минимально возможный угол установки Датчика (зависит от конструкции крышки подшипника).

Минимальный радиус гибки кабеля $R_{\min} = 20$ мм.

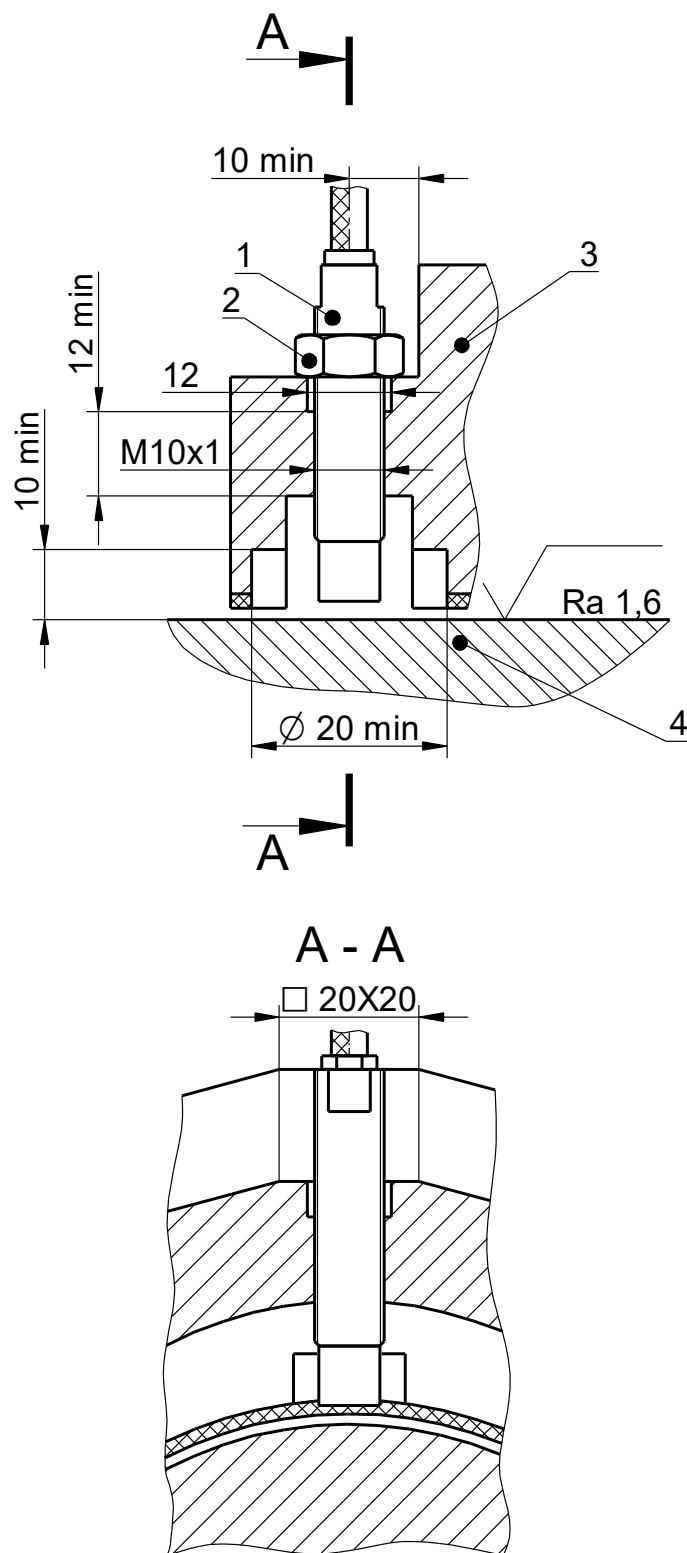
Рисунок Е.1 — Пример установки Датчиков на корпусе подшипника для измерения виброперемещения в двух плоскостях

А Щиток условно не показан



- 1 - Датчик вихретоковый S110E
- 2 - Вал
- 3 - Маслоотбойный щиток
- 4 - Корпус подшипника
- 5 - Баббит
- 6 - Стойка ВШПА.421412.000.01
- 7 - Шайба ВШПА.421412.000.16
- 8 - Болт М6х30 DIN 931

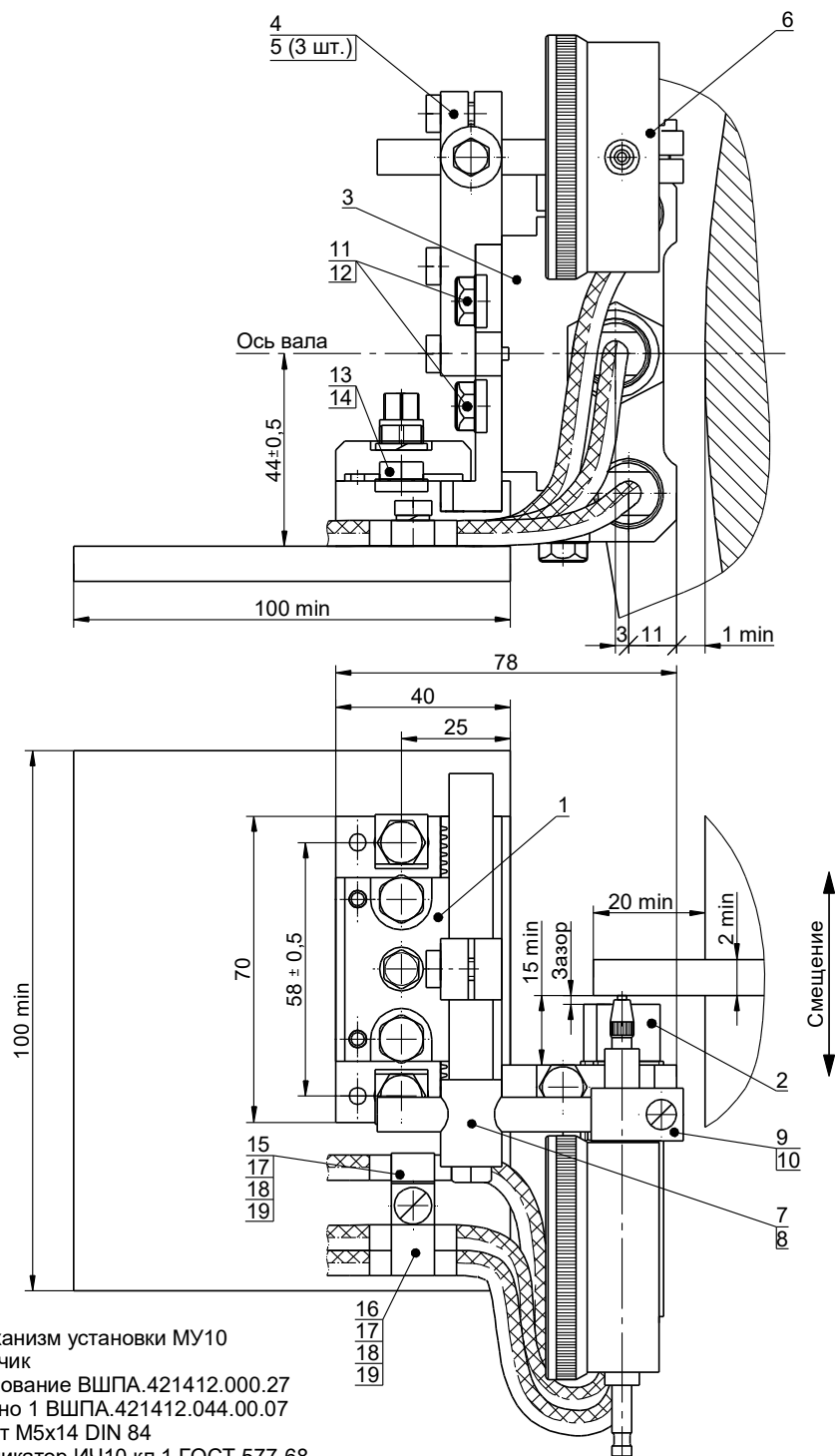
Рисунок Е.2 — Установка датчика S110E под маслоотбойным щитком



- 1 - Датчик S110E
 2 - Гайка ВШПА.421412.018.00.03
 3 - Корпус подшипника
 4 - Вал

Рисунок Е.3 — Установка датчика S110E в корпусе подшипника

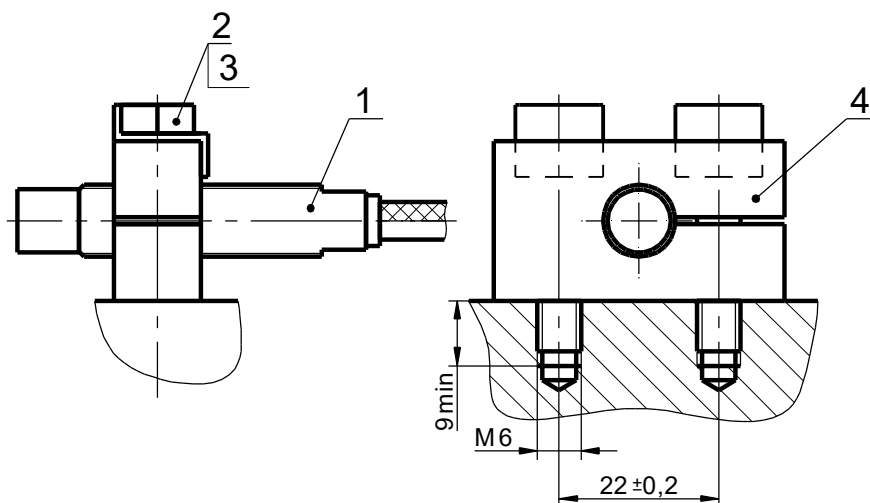
Установка Датчиков S120E, S120C для измерения осевого сдвига по трем каналам



- 1 - Механизм установки МУ10
- 2 - Датчик
- 3 - Основание ВШПА.421412.000.27
- 4 - Звено 1 ВШПА.421412.044.00.07
- 5 - Винт М5х14 DIN 84
- 6 - Индикатор ИЧ10 кл.1 ГОСТ 577-68
- 7 - Звено 2 ВШПА.421412.044.00.08
- 8 - Болт М5х10 DIN 931
- 9 - Звено 3 ВШПА.421412.044.00.09
- 10 - Винт М4х12 DIN 84
- 11 - Болт М6х16 DIN 931
- 12 - Шайба ВШПА.421412.000.16
- 13 - Болт М6х25 DIN 931
- 14 - Шайба ВШПА.421412.000.16-01
- 15 - Скоба ВШПА.421412.000.19
- 16 - Скоба ВШПА.421412.000.20
- 17 - Винт М5х8 DIN 7985
- 18 - Шайба 5 DIN 127
- 19 - Трубка 305, ТВ-40А ГОСТ 19034

Рисунок Е.4 — Установка датчика S120E, S120C на основании ВШПА.421412.000.27

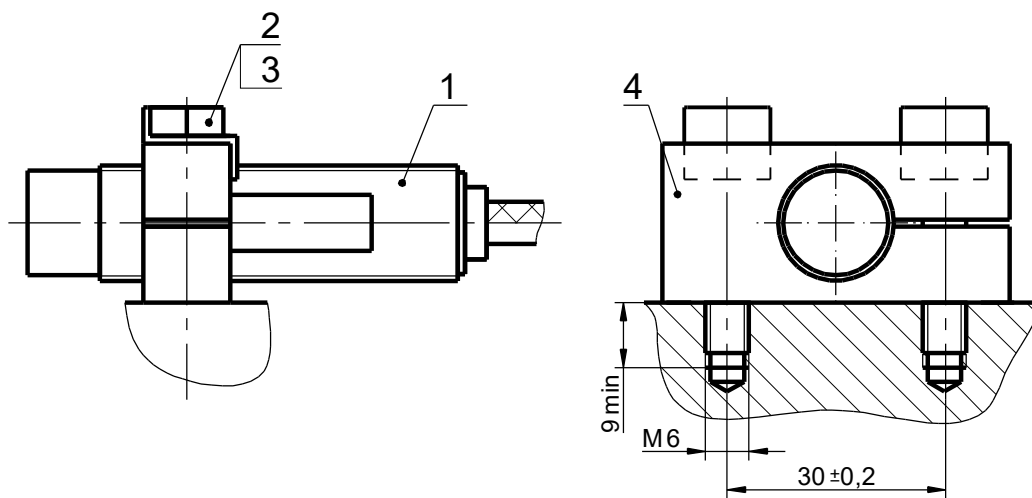
Установка Датчика S110E на стойке M10x1



- 1 - Датчик вихретоковый S110E
- 2 - Болт M6x30 DIN 931;
- 3 - Шайба ВШПА.421412.000.16.
- 4 - Стойка ВШПА.421412.000.01

Рисунок Е.5 — Установка Датчика S110E на стойке M10x1

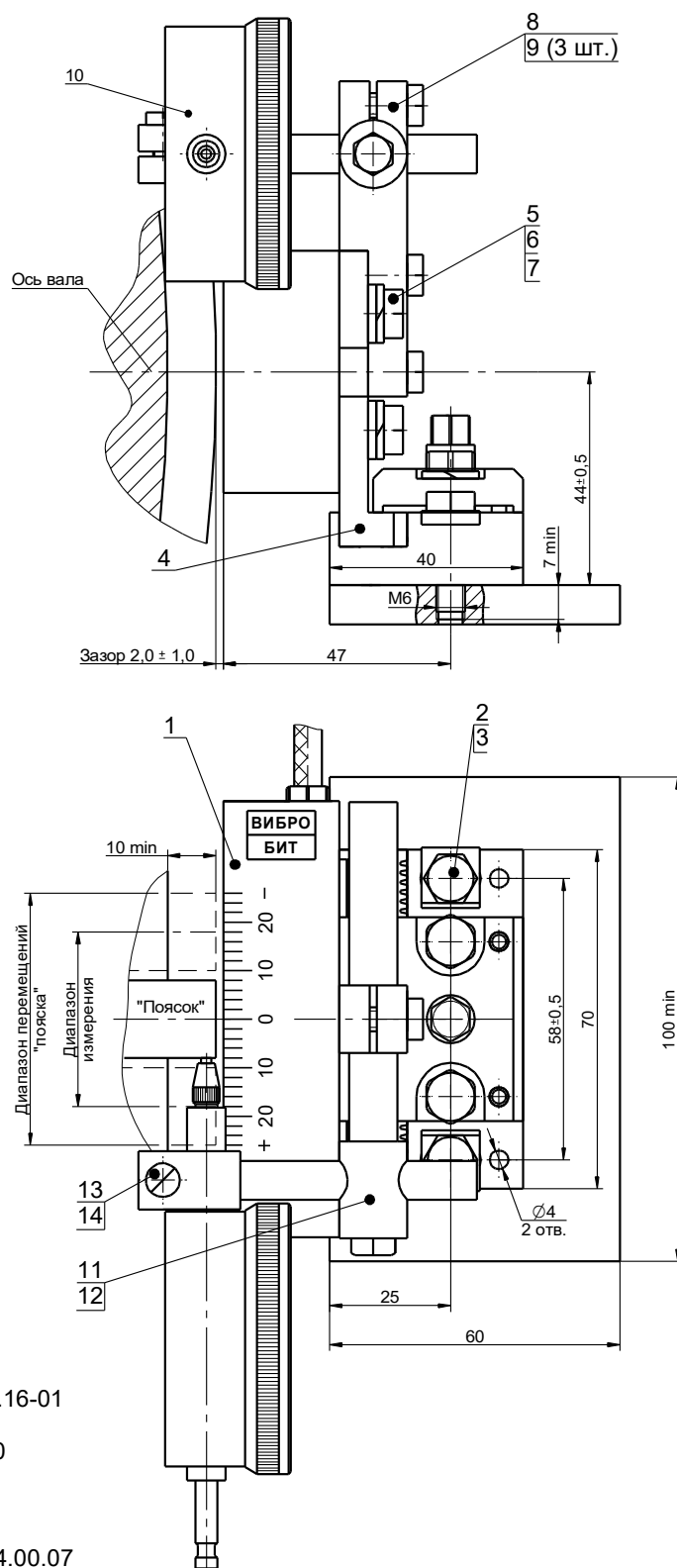
Установка Датчиков S120E, S120C, S110C на стойке M16x1



- 1 - Датчик
- 2 - Болт M6x30 DIN 931
- 3 - Шайба ВШПА.421412.000.16
- 4 - Стойка M16x1 ВШПА.421412.000.501

Рисунок Е.6 — Установка датчиков S120E, S120C, S110C на стойке M16x1

Установка датчиков S141C, S142C, S143C
для измерения относительного расширения ротора



- 1 - Датчик
- 2 - Шайба ВШПА.421412.000.16-01
- 3 - Болт М6х25 DIN 931
- 4 - Механизм установки МУ10
- 5 - Винт М6х16 DIN 84
- 6 - Шайба 6 DIN 127
- 7 - Шайба 6 DIN 125
- 8 - Звено 1 ВШПА.421412.044.00.07
- 9 - Винт М5х14 DIN 84
- 10 - Индикатор ИЧ10 кл.1 ГОСТ 577-68
- 11 - Звено 2 ВШПА.421412.044.00.08
- 12 - Болт М5х10 DIN 931
- 13 - Звено 3 ВШПА.421412.044.00.09
- 14 - Винт М4х12 DIN 84

Рисунок Е.7 — Установка датчиков S141C, S142C, S143C на механизме установки МУ10

Установка датчика S150E, S150C для измерения линейных смещений

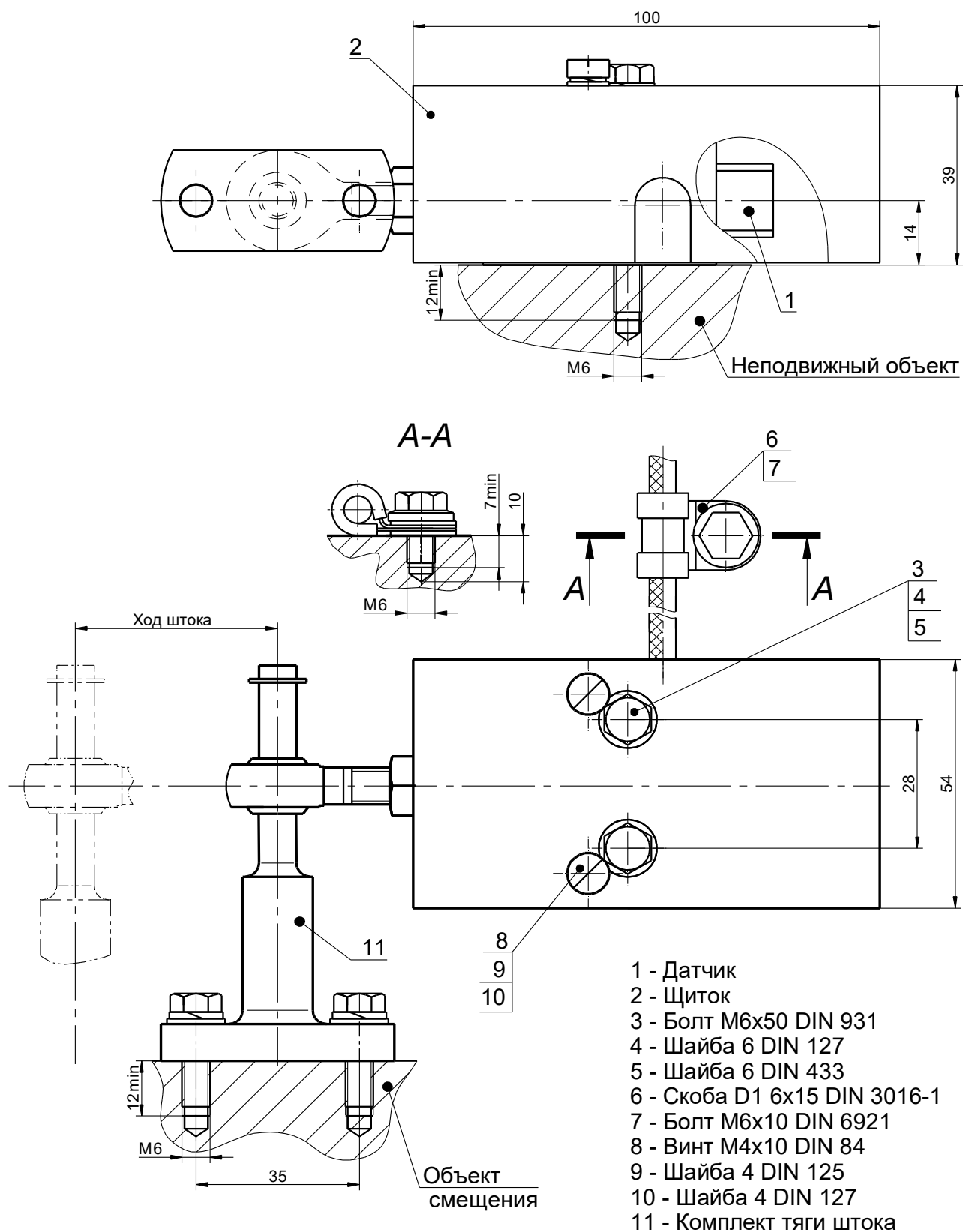


Рисунок Е.8 — Установка датчика S150E, S150C

Установка датчика S151E для измерения линейных смещений

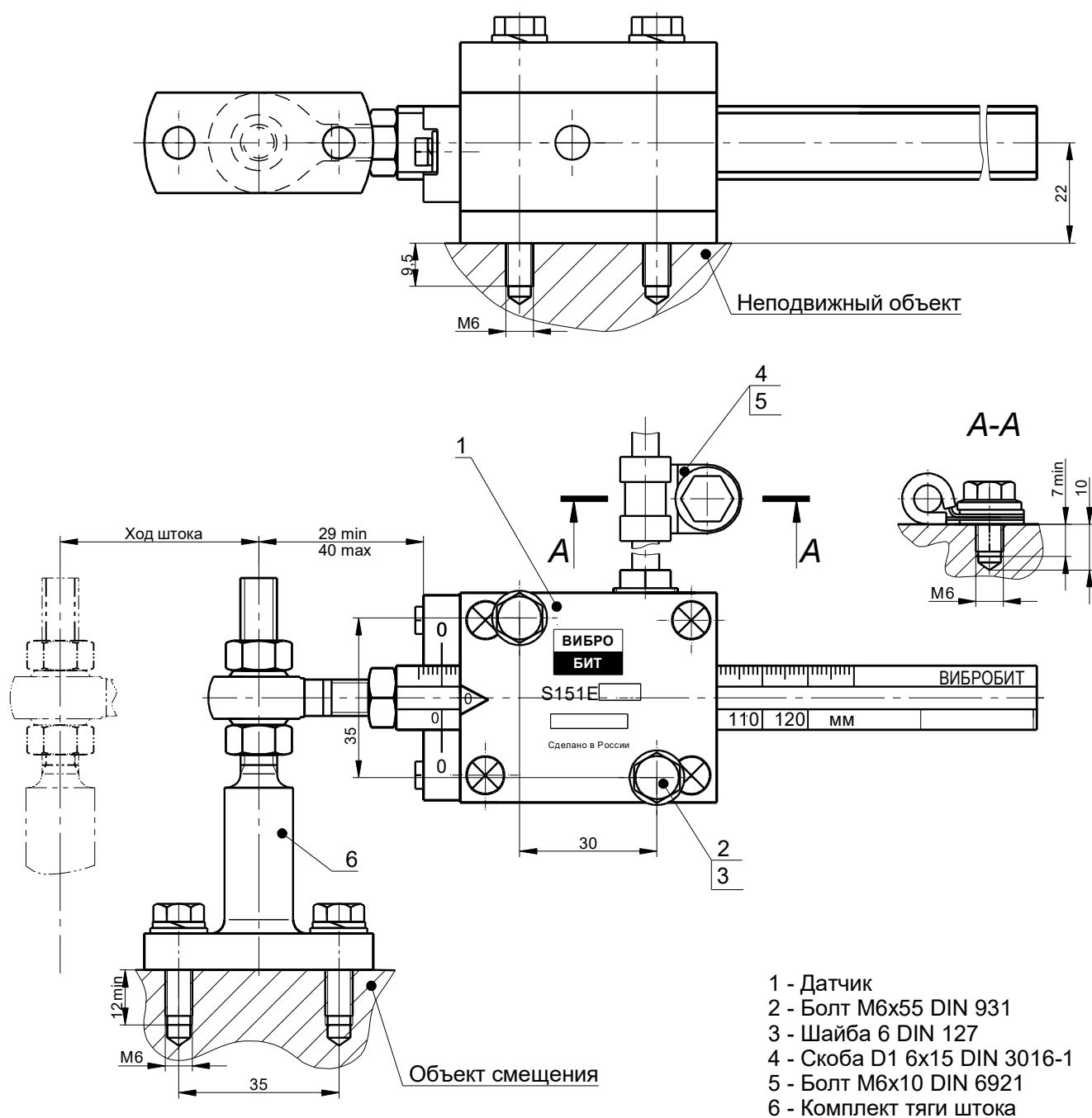
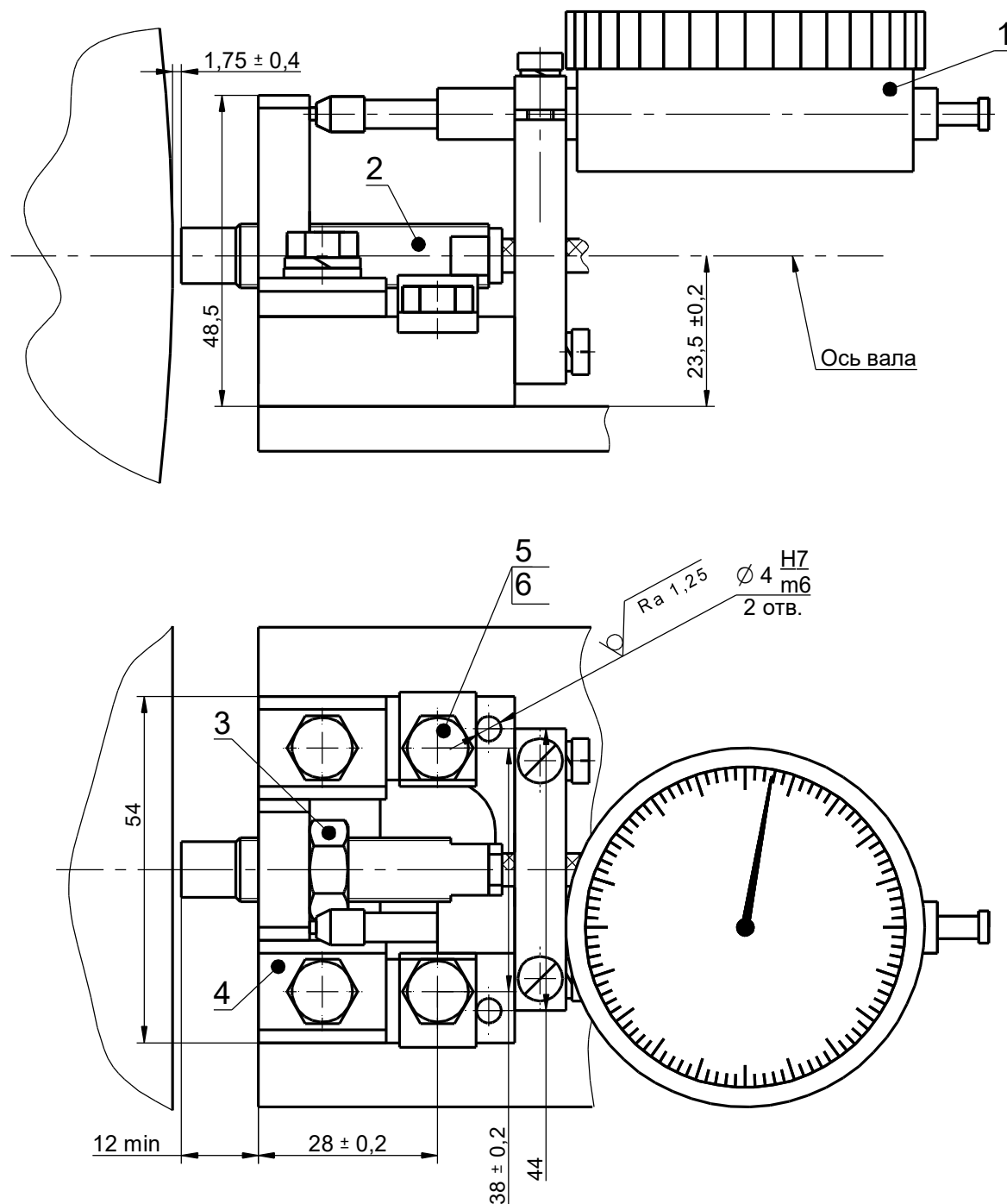


Рисунок Е.9 — Установка датчика S151E

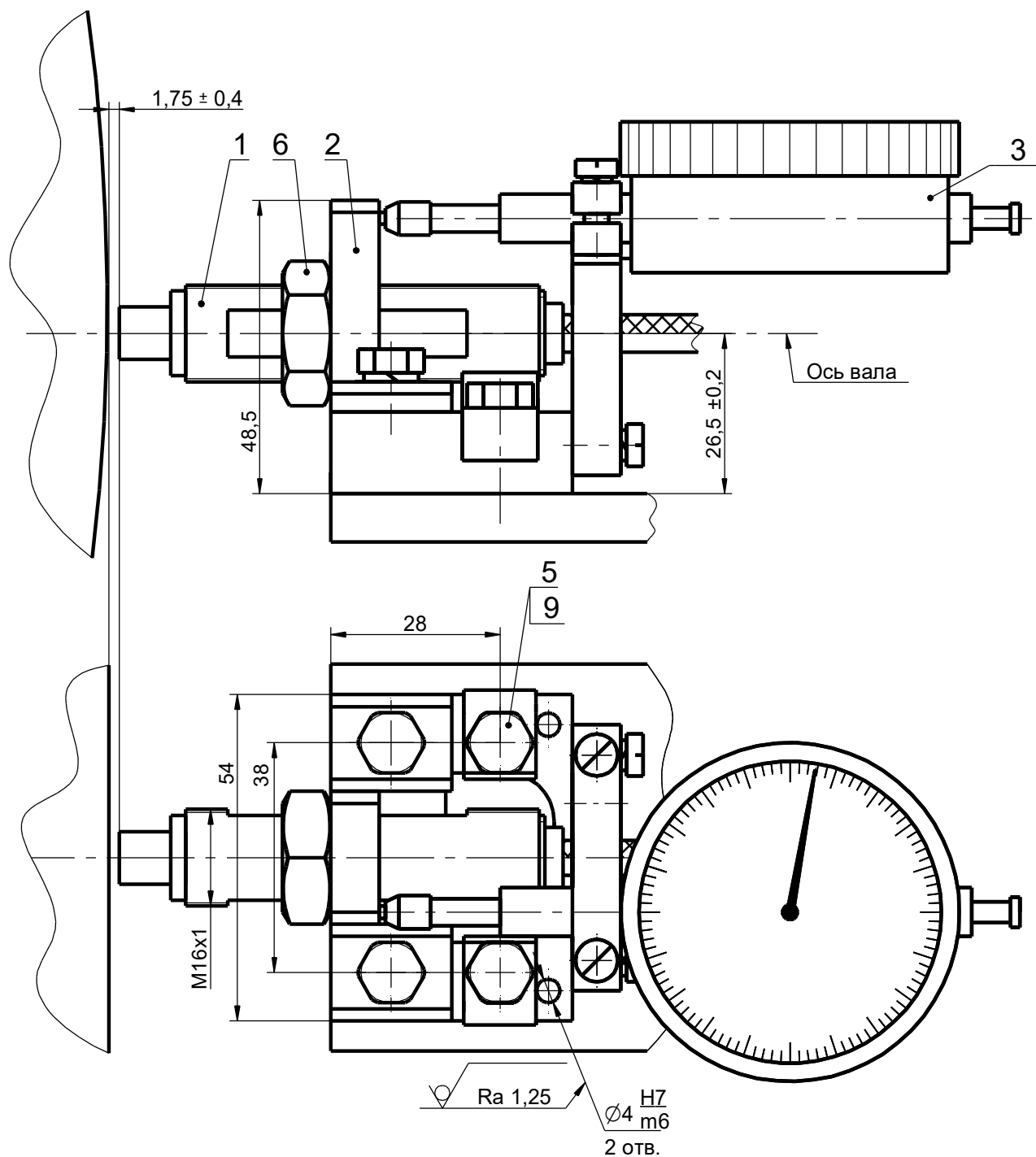
Установка датчика S110E на механизме установки МУ11



- 1 - Индикатор ИЧ10 кл.1 ГОСТ 577-68
- 2 - Датчик
- 3 - Гайка ВШПА.421412.018.00.03-60
- 4 - Механизм установки МУ11 ВШПА.421412.144
- 5 - Шайба ВШПА.421412.000.16
- 6 - Болт М6х20 DIN 931

Рисунок Е.10 — Установка датчика S110E на механизме установки МУ11

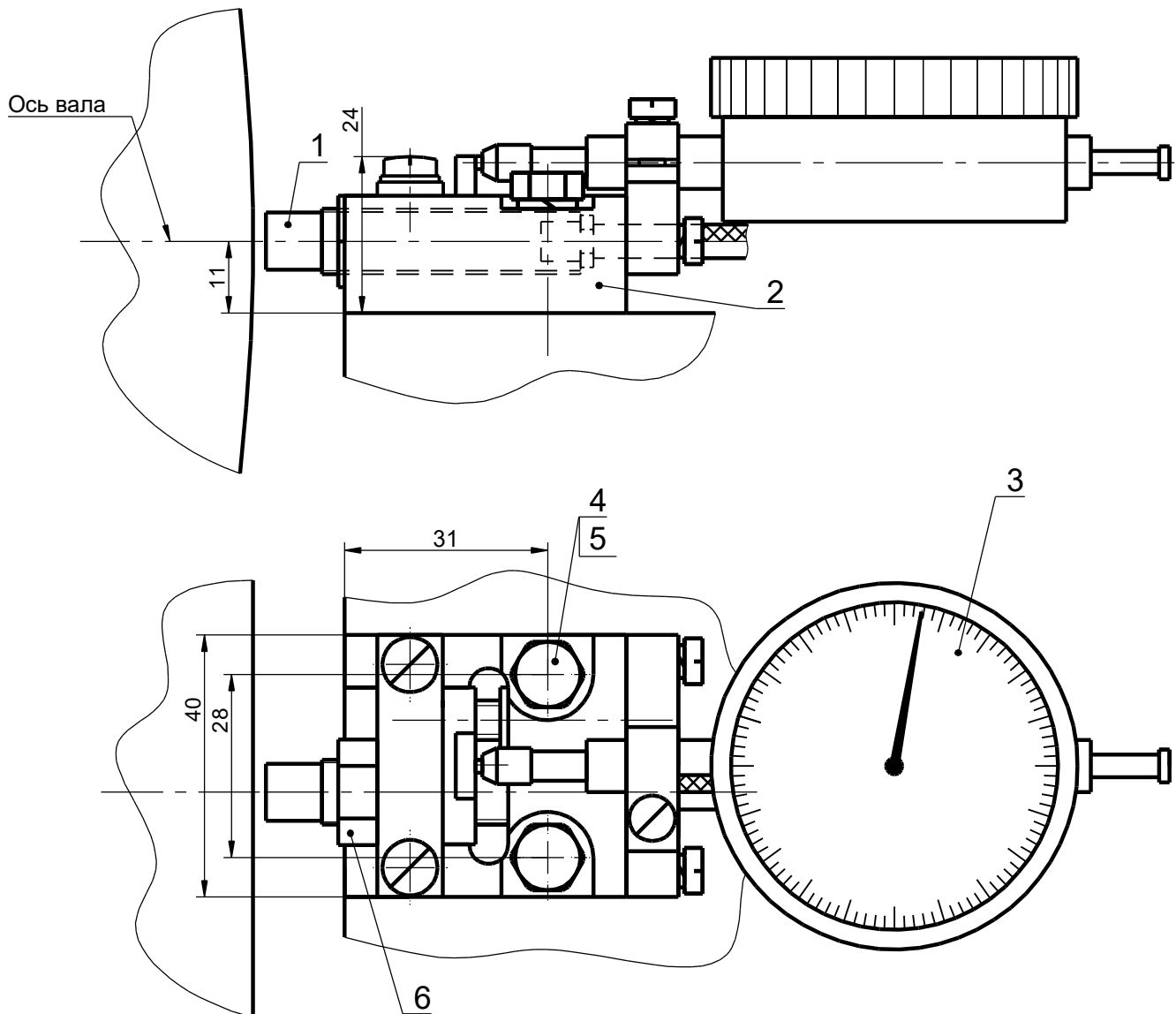
Установка датчиков S110C, S120E, S120C на механизме установки МУ11



- 1 - Датчик
- 2 - Механизм установки МУ11 ВШПА.421412.144
- 3 - Индикатор ИЧ10 кл.1 ГОСТ 577-68
- 4 - Болт М6х20 DIN 933
- 5 - Шайба ВШПА.421412.000.16
- 6 - Гайка ВШПА.421412.000.04

Рисунок Е.11 — Установка датчиков S110C, S120E, S120C на механизме установки МУ11

**Установка датчика S110E на механизме установки МУ14
при измерении виброперемещения вала, «прогиба» ротора**



- 1 - Датчик;
- 2 - Механизм установки МУ14;
- 3 - Индикатор ИЧ10 кл.1 ГОСТ 577-68;
- 4 - Болт М6х25 DIN 933;
- 5 - Шайба 6 DIN 127;
- 6 - Гайка ВШПА.421412.018.00.03.

Рисунок Е.12 — Установка датчика S110E на механизме установки МУ14

Установка датчиков S150E, S150C на механизме установки МУ17

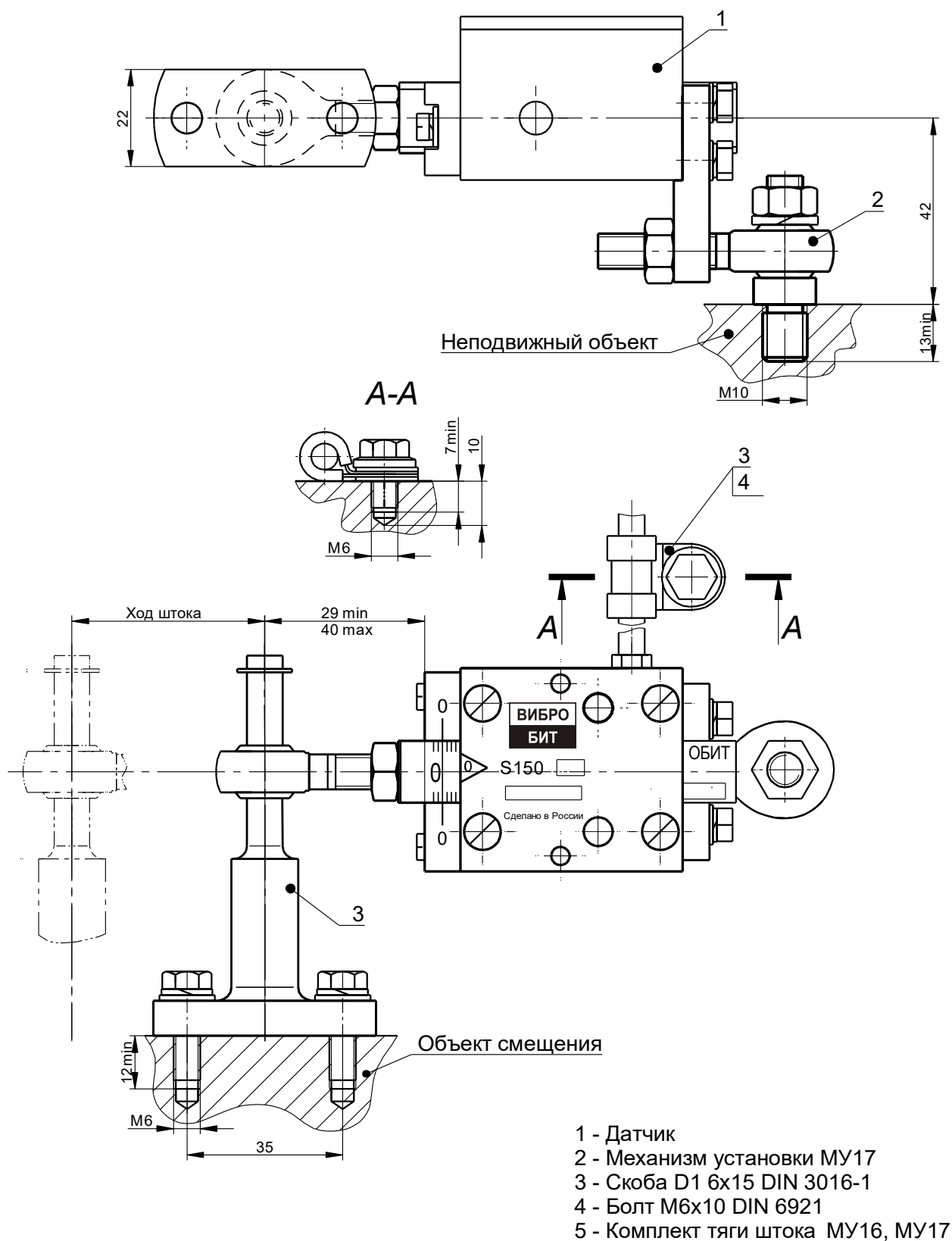


Рисунок Е.13 — Установка датчиков S150E, S150C на механизме установки МУ17

Установка датчика S151E на механизме установки МУ16

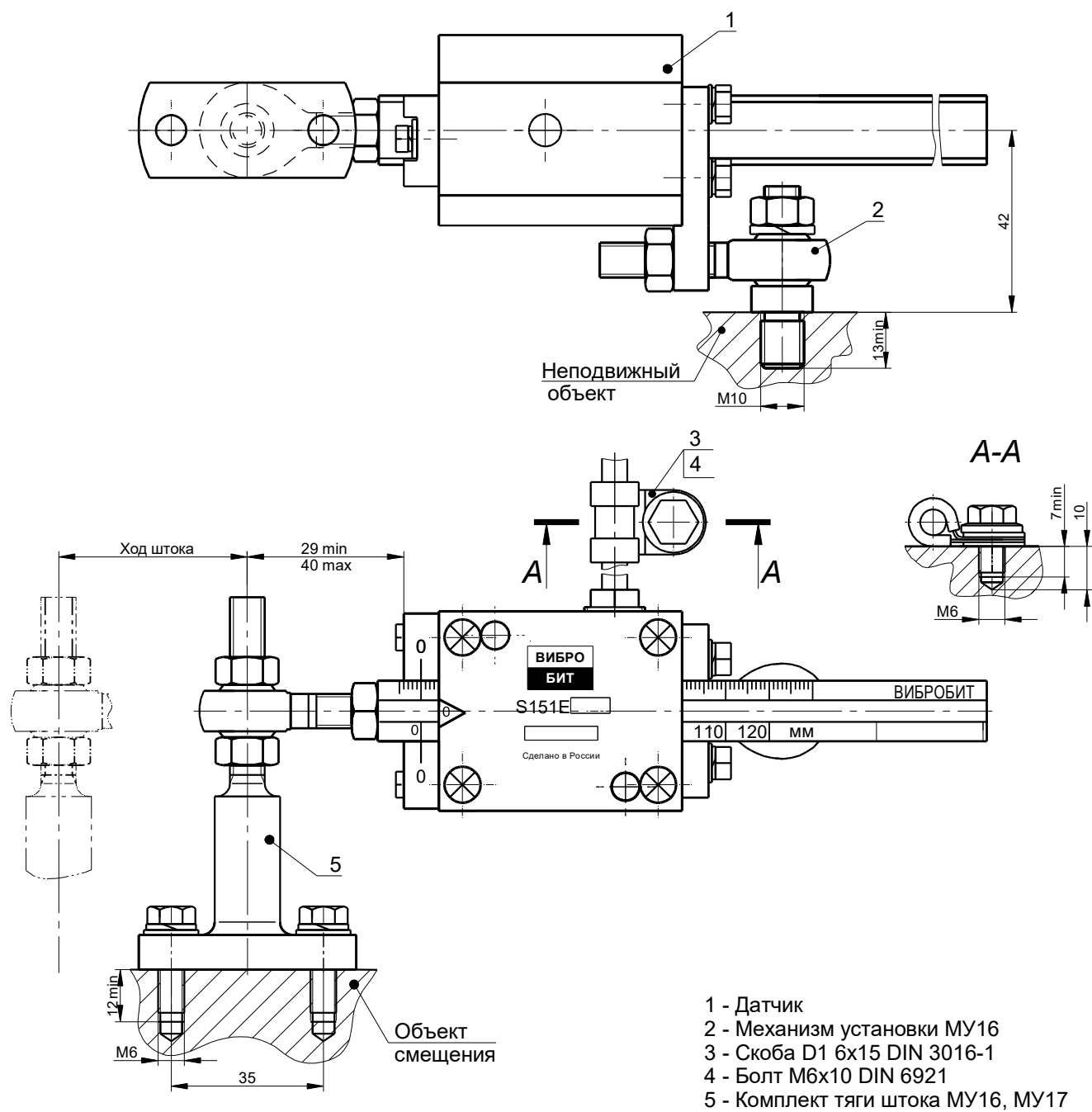
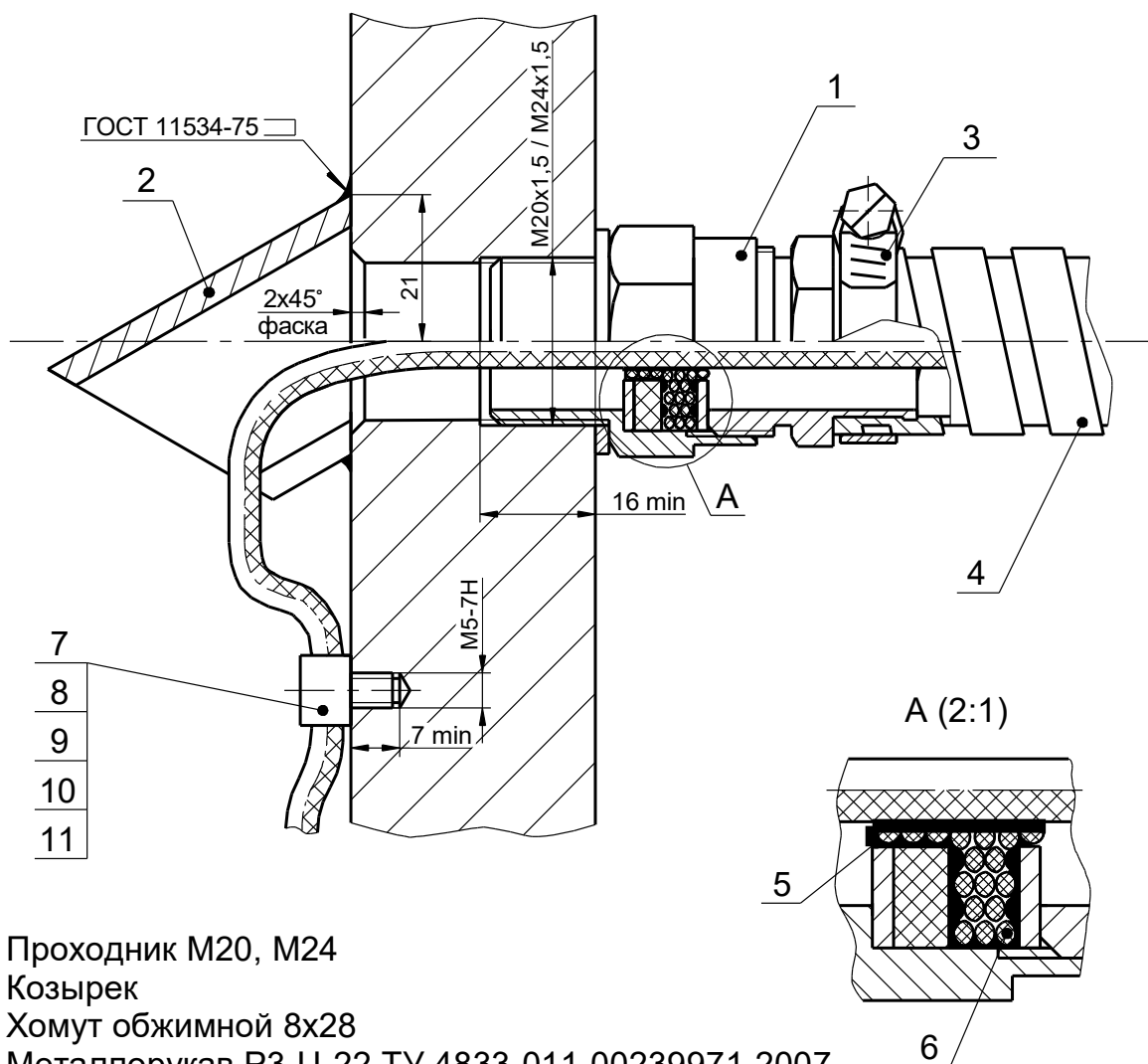


Рисунок Е.14 — Установка датчика S151E на механизме установки МУ16

Установка проходника М20, М24



- 1 - Проходник М20, М24
- 2 - Козырек
- 3 - Хомут обжимной 8х28
- 4 - Металлорукав РЗ-Ц-22 ТУ 4833-011-00239971-2007
- 5 - Эластосил 137-83 ТУ 6-02-1237-83
- 6 - Шнур крученный ПГИ-В1 Ø 3 мм
- 7 - Скоба ВШПА.421412.000.19
- 8 - Скоба ВШПА.421412.000.20
- 9 - Винт М5х8 DIN 7985
- 10 - Шайба 5 65Г DIN 127
- 11 - Трубка 305, ТВ-40А, 5 (20 мм) (2 шт.)

Примечания

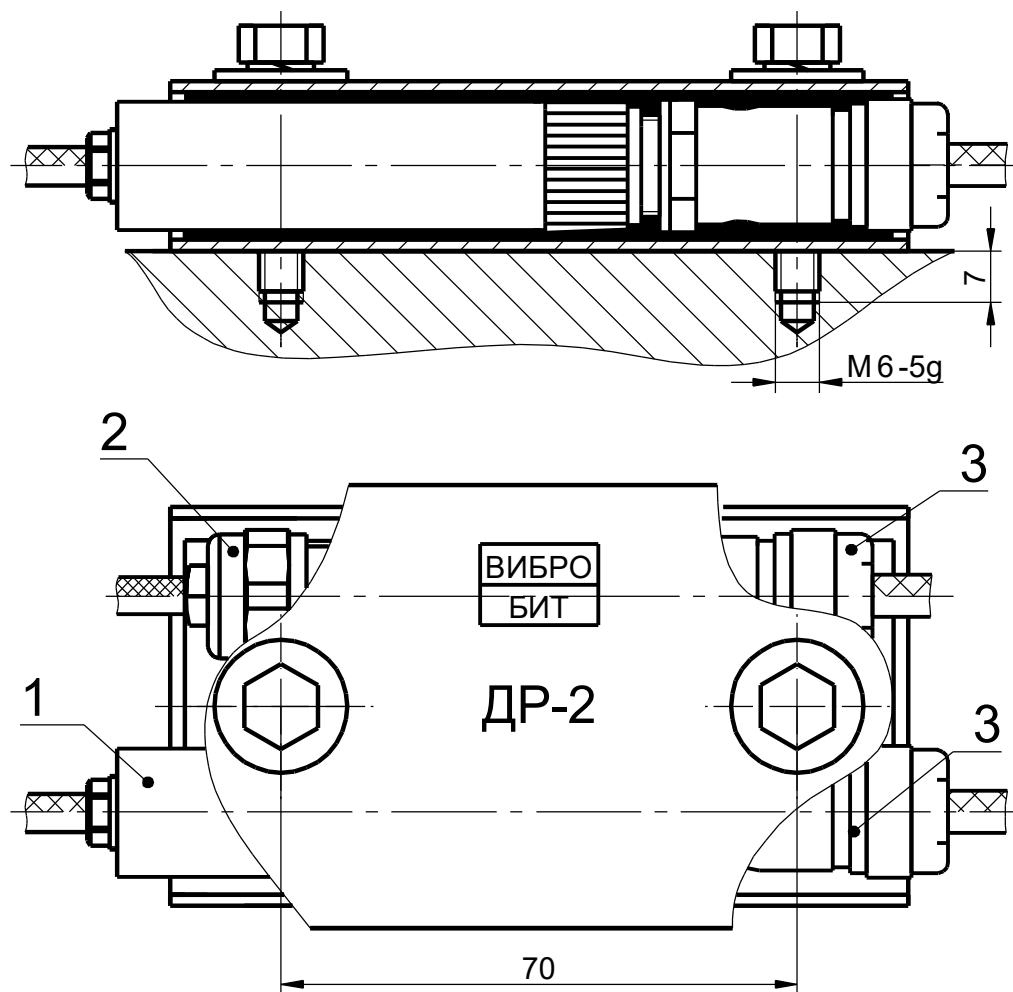
1 Козырек устанавливается в случае необходимости защитить проходное отверстие от больших потоков масла. Чертеж приведен на рисунке П.1.

2 Эластосил 137-83 и шнур крученный ПГИ-В1 применяются непосредственно при монтаже и в комплект поставки не входят.

3 Шнур крученный ПГИ-В1 Ø3 мм производства ООО НПП «ПромГрафит» г. Москва. Допускается замена на аналогичный по характеристикам и применению шнур из стекловолокна с рабочей температурой до 100 °С.

Рисунок Е.15 — Установка проходника М20, М24

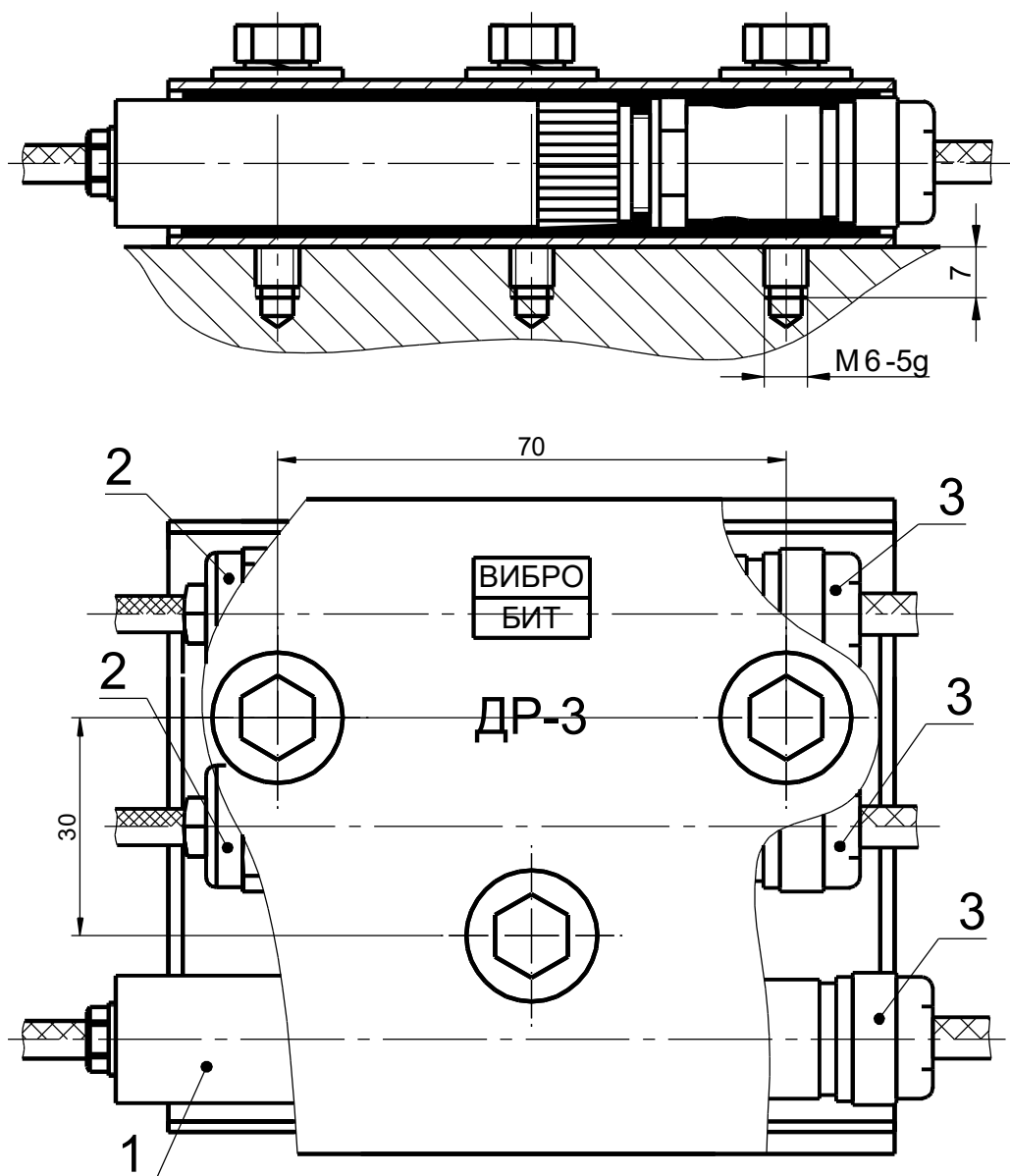
Установка держателя разъема ДР-2



- 1 - разъем датчика с кодом "Е" в маркировке;
- 2 - разъем датчика с кодом "С" в маркировке;
- 3 - разъем кабеля удлинительного КУ.

Рисунок Е.16 — Установка держателя разъема ДР-2

Установка держателя разъема ДР-3



- 1 - разъем датчика с кодом "Е" в маркировке;
- 2 - разъем датчика с кодом "С" в маркировке;
- 3 - разъем кабеля удлинительного КУ.

Рисунок Е.17 — Установка держателя разъема ДР-3

Приложение Ж
(обязательное)
Установка Датчиков на стендах, приспособлениях

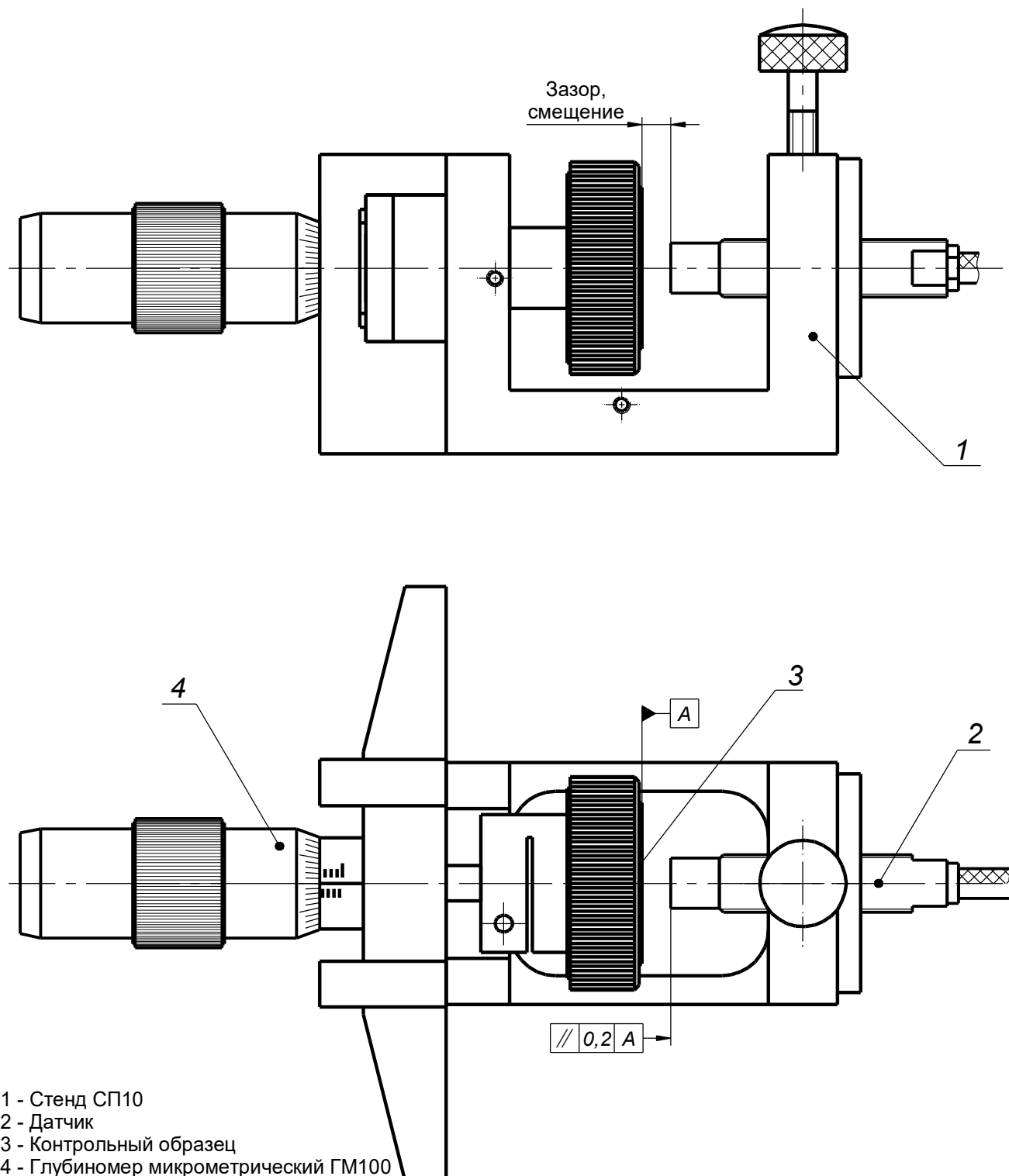
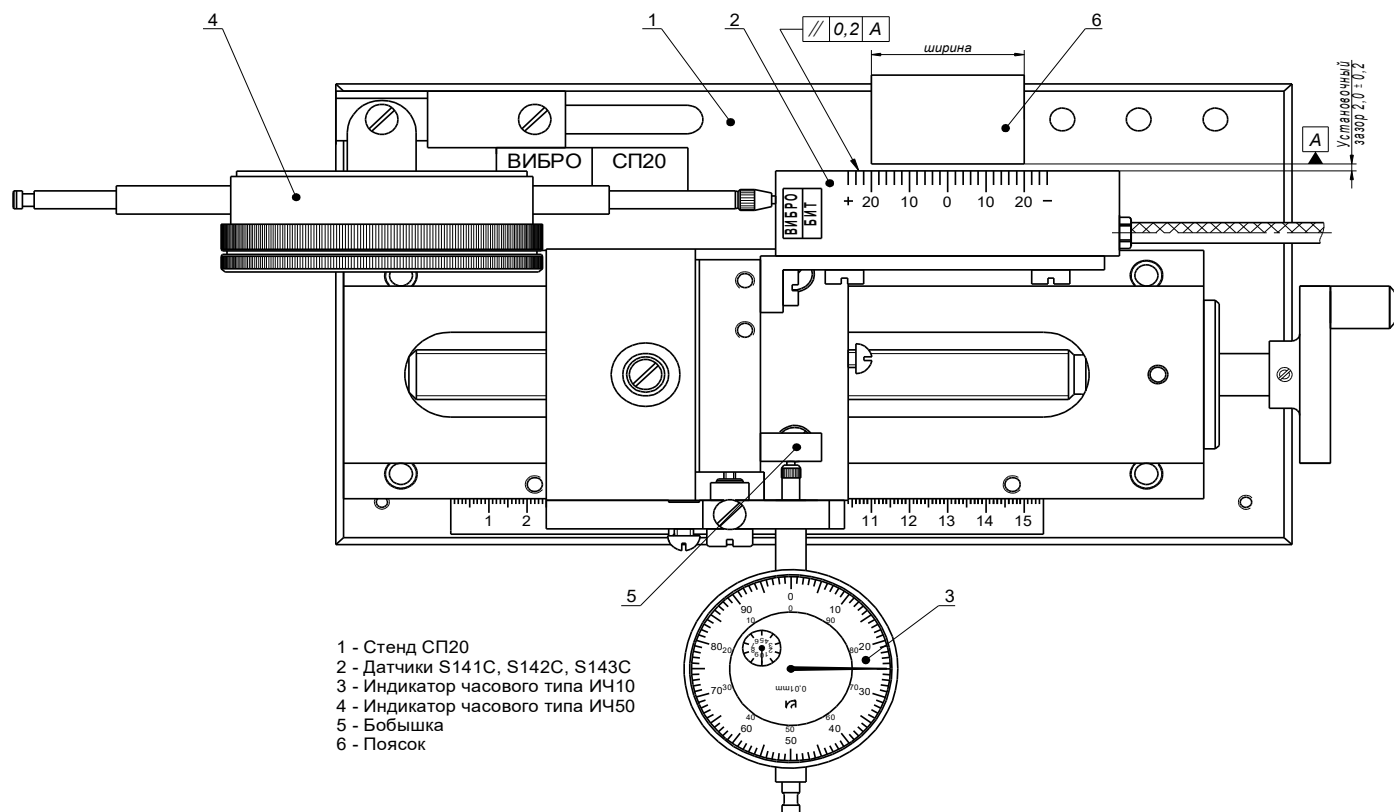


Рисунок Ж.1 — Установка датчиков* S110E, S110C, S120E, S120C, S121C на стенде СП10

* На рисунке датчик показан условно.



Примечание:

"0" – положение датчика и контрольного образца, равное 0,5 диапазона измерения;

"+" – направление перемещения контрольного образца относительно положения "0", в сторону увеличения перемещения;

"-" – направление перемещения контрольного образца относительно положения "0", в сторону уменьшения перемещения.

Рисунок Ж.2 — Установка датчиков* S141, S142, S143 на стенде СП20

* На рисунке датчик показан условно.

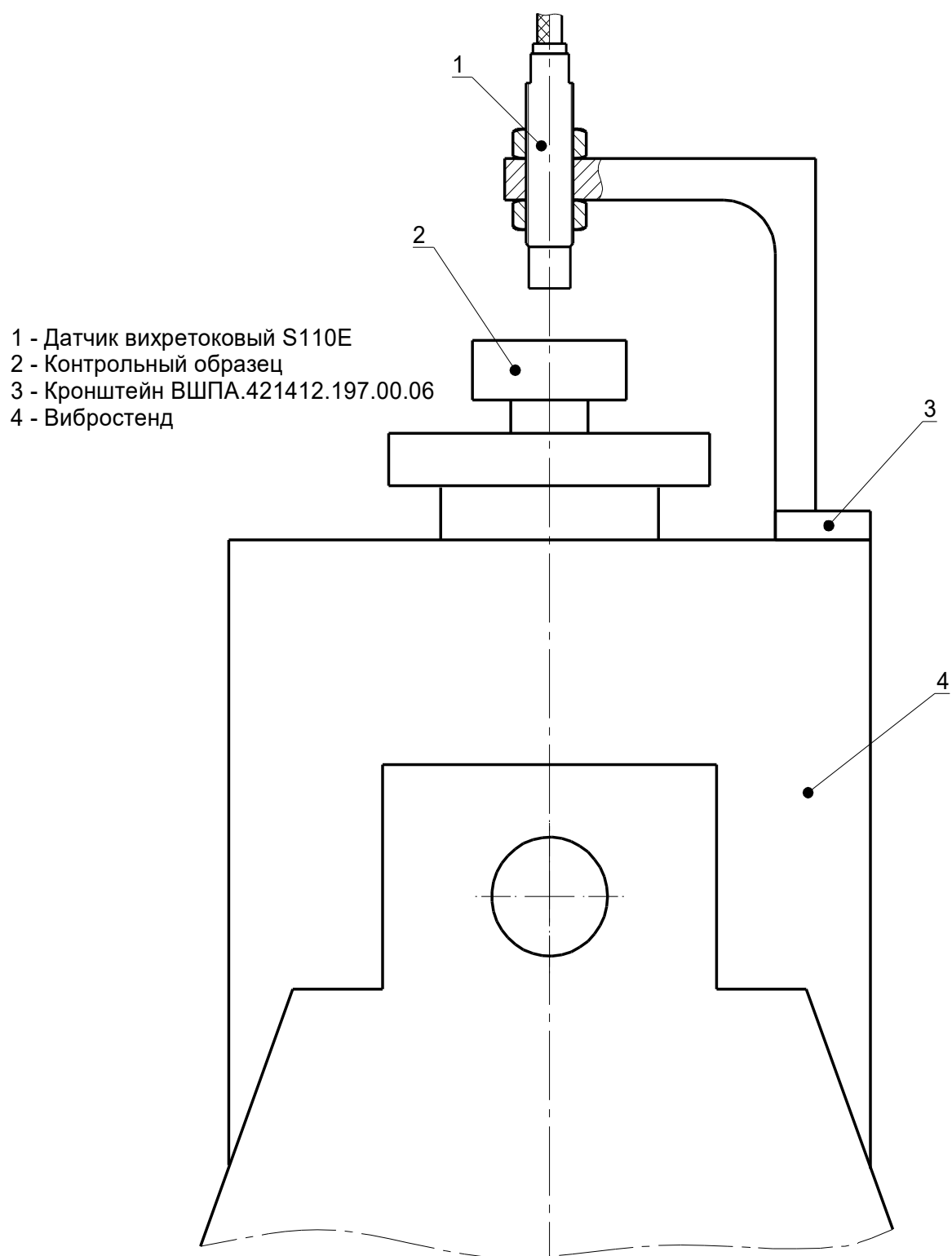
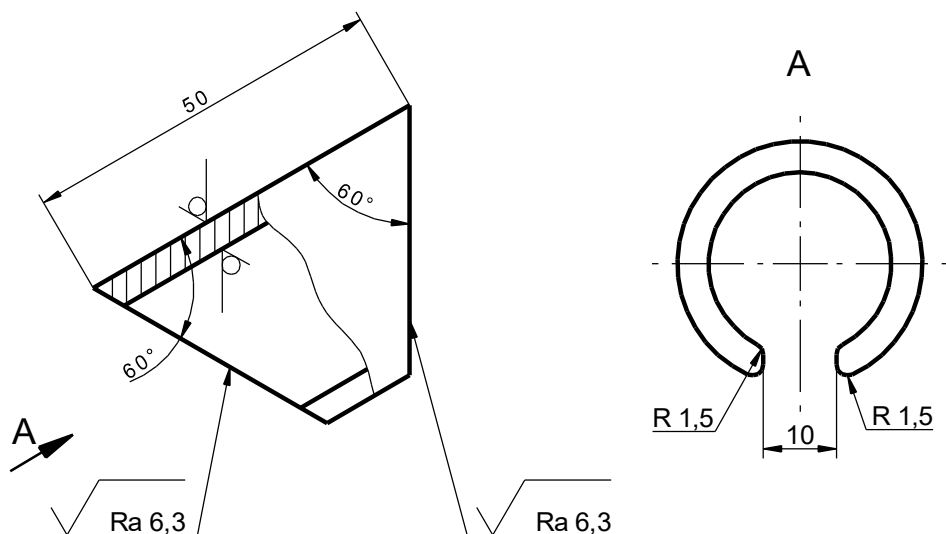


Рисунок Ж.3 — Установка датчиков* S110E, S110C, S120E, S120C на вибростенде

* На рисунке датчик показан условно.

Приложение И
(рекомендуемое)
Козырек маслозащитный



1. * Размеры для справок.
2. Труба $\frac{\text{Ц-25} \times 3,2}{\text{БСтЗ ГОСТ 380-2005}}$ ГОСТ 3262-75.
3. Остальные технические требования по ОСТ4 Г0.070.014-75.

Рисунок И.1 — Козырек

Приложение К

(справочное)

Ссылочные нормативные документы

Таблица К .1 – Ссылочные нормативные документы

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, перечисления, приложения разрабатываемого документа, в котором дана ссылка
ГОСТ Р ИСО 10817-1-99	Вводная часть,
ГОСТ Р 8.669-2009	Вводная часть
ГОСТ 29075-91	1.3.4.3
СТО 1.1.1.07.001.0675-2017	1.3.4.2
ГОСТ 15150-69	1.3.3.1 , 5.2.1 , 5.2.2
ГОСТ Р 50648-94	1.3.3.3
ГОСТ Р 50649-94	1.3.3.3
ГОСТ Р 51317.4.3-2006	1.3.3.3
ГОСТ Р 51317.4.5-99	1.3.3.3
ГОСТ 30804.4.2-2013	1.3.3.3
ГОСТ 30804.4.4-2013	1.3.3.3
ГОСТ 30804.4.11-2013	1.3.3.3
ГОСТ 32137-2013	1.3.3.3
ГОСТ 30631-99	1.3.3.8
НП-031-01	1.3.4.4
ГОСТ 14254-2015	1.3.3.10
ГОСТ Р 51318.11-2006	1.3.3.14
ГОСТ 14192-96	1.5.2
ГОСТ 25804.4-83	5.1

Таблица К.2 – Наименование ссылочных нормативных документов

Обозначение документа, на который дана ссылка	Наименование
1 ГОСТ 14192-96	Маркировка грузов
2 ГОСТ 14254-2015	Степени защиты, обеспечиваемые оболочками (Код IP)
3 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
4 ГОСТ 25804.4-83	Аппаратура, приборы, устройства и оборудование систем управления технологическими процессами атомных электростанций. Общие конструктивно-технические требования
5 ГОСТ 29075-91	Системы ядерного приборостроения для атомных станций. Общие требования
6 ГОСТ 30631-99	Общие требования к машинам, приборам и другим техническим изделиям в части стойкости к механическим внешним воздействующим факторам при эксплуатации
7 ГОСТ 30804.4.2-2013	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к электростатическим разрядам. Требования и методы испытаний
8 ГОСТ 30804.4.4-2013	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к наносекундным импульсным помехам. Требования и методы испытаний
9 ГОСТ 30804.4.11-2013	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к провалам, кратковременным прерываниям и изменениям напряжения электропитания. Требования и методы испытаний
10 ГОСТ 32137-2013	Совместимость технических средств электромагнитная. Технические средства для атомных станций. Требования и методы испытаний
11 ГОСТ Р 50648-94	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к магнитному полю промышленной частоты. Технические требования и методы испытаний
12 ГОСТ Р 50649-94	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к импульсному магнитному полю. Технические требования и методы испытаний
13 ГОСТ Р 51317.4.3-2006	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к радиочастотному электромагнитному полю. Требования и методы испытаний
14 ГОСТ Р 51317.4.5-99	Совместимость технических средств электромагнитная. Устойчивость к микросекундным импульсным помехам большой энергии. Требования и методы испытаний
15 ГОСТ Р 51318.11-2006	Совместимость технических средств электромагнитная. Промышленные, научные, медицинские и бытовые (ПНМБ) высокочастотные устройства. Радиопомехи промышленные. Нормы и методы измерений
16 ГОСТ Р 55263-2012	Вибрация. Контроль состояния машин по результатам измерений вибрации на вращающихся валах. Часть 2. Стационарные паровые турбины и генераторы мощностью более 50 МВт с рабочими частотами вращения 1500, 1800, 3000 и 3600 мин ⁻¹
17 ГОСТ Р ИСО 7919-1-99	Вибрация. Контроль состояния машин по результатам измерений вибрации на вращающихся валах. Общие требования
18 ГОСТ Р ИСО 10817-1-99	Вибрация. Системы измерений вибрации вращающихся валов. Часть 1. Устройства для снятия сигналов относительной и абсолютной вибрации.
19 СТО 1.1.1.07.001.0675-2017	Атомные станции. Аппаратура, приборы, средства систем контроля и управления. Общие технические требования
20 НП-031-01	Нормы проектирования сейсмостойких атомных станций

[illegible]