

Группа П17

427732

УТВЕРЖДАЮ

Директор ООО НПП "Вибробит"

_____ А.Г. Добряков

« ____ » _____ 2010 г.

АППАРАТУРА "ВИБРОБИТ 100"

Технические условия

ТУ 4277 – 001 – 27172678 – 10

Дата введения 01.04.2010 г.

г. Ростов-на-Дону

2010 г.

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №
1149"7"

Подпись и дата

Инв. № подл.
1149"8"

СОДЕРЖАНИЕ

	Вводная часть.....	4
1	ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ.....	6
1.1	Конструктивные требования.....	14
1.2	Основные параметры и характеристики.....	14
1.3	Требования к сырью, материалам, покупным изделиям.....	42
1.4	Комплектность.....	42
1.5	Маркировка.....	43
1.6	Упаковка.....	44
2	ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	45
3	ТРЕБОВАНИЯ ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ.....	46
4	ПРАВИЛА ПРИЕМКИ.....	47
5	МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ И ИСПЫТАНИЙ.....	56
5.1	Проверка на соответствие конструкторской документации.....	56
5.2	Проверка основных параметров и метрологических характеристик датчиков и преобразователей.....	57
5.3	Проверка основных параметров и метрологических характеристик плат и блоков контроля.....	84
5.4	Проверка основных параметров плат контроля ПК72, ПК73, ПК74, ПК80, ПК81, ПК90, блоков питания и блоков индикации.....	96
5.5	Проверка метрологических характеристик каналов измерения параметров.....	103
5.6	Проверка надежности аппаратуры.....	109
6	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ И ХРАНЕНИЕ.....	111
6.1	Транспортирование аппаратуры.....	111
6.2	Хранение аппаратуры.....	111
7	УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	112
8	ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.....	113
	ПРИЛОЖЕНИЕ А ПЕРЕЧЕНЬ ПРИБОРОВ, КОНТРОЛЬНО-ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ АППАРАТУРЫ И ОБОРУДОВАНИЯ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ ПРИ ИСПЫТАНИЯХ.....	114

Перв. примен.												
Справ. №												
Подпись и дата												
Инв. № дубл.												
Взам. инв. №	114,9*7"											
Подпись и дата												
Инв. № подл.	114,9*8"					ТУ 4277-001-27172678-10						
		8	Зам.	656-11 ИИА								
		Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						
		Разраб.	Демиденко									
		Пров.	Зайцев									
		Н. Контр.	Демиденко									
		Утв.										
		АППАРАТУРА «ВИБРОБИТ 100» Технические условия				<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 25%; text-align: center;">Лит.</td> <td style="width: 25%; text-align: center;">Лист</td> <td style="width: 50%; text-align: center;">Листов</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">145</td> </tr> </table>	Лит.	Лист	Листов	2	2	145
Лит.	Лист	Листов										
2	2	145										
						ООО НПП «Вибробит»						

Перв. примен.	ПРИЛОЖЕНИЕ Б	МАРКИРОВКА ИСПОЛНЕНИЯ АППАРАТУРЫ	117
	ПРИЛОЖЕНИЕ В	ДИАПАЗОНЫ ИЗМЕРЕНИЙ И ШКАЛЫ ПЛАТ И БЛОКОВ КОНТРОЛЯ.....	127
Справ. №	ПРИЛОЖЕНИЕ Г	УСТАНОВКА ДАТЧИКОВ НА СТЕНДАХ ПРОВЕРОЧНЫХ.....	129
	ПРИЛОЖЕНИЕ Д	УСТАНОВКА НУЛЕВОГО ПОЛОЖЕНИЯ ДАТЧИКОВ ДВТ50, ДВТ82 ..	135
	ПРИЛОЖЕНИЕ Е	УСТАНОВКА ДАТЧИКОВ НА ВИБРОСТЕНДЕ МВС-85	136
	ПРИЛОЖЕНИЕ Ж	ВИДЫ ДИАГРАММ ПОПЕРЕЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ ВИБРОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ (В ПОЛЯРНЫХ КООРДИНАТАХ)	138
	ПРИЛОЖЕНИЕ И	СНЯТИЕ ПОКАЗАНИЯ СТРЕЛОЧНОГО ПРИБОРА	140
	ПРИЛОЖЕНИЕ К	УСТАНОВКА ДАТЧИКОВ ДЛЯ ИСПЫТАНИЙ.....	141
	ПРИЛОЖЕНИЕ Л	ССЫЛОЧНЫЕ НОРМАТИВНЫЕ ДОКУМЕНТЫ.....	143
		Лист регистрации изменений.....	145

Инов. № подл. 1149"8"	Подпись и дата	Взам. инв. № 1149"7"	Инв. № дубл.	Подпись и дата	ТУ 4277-001-27172678-10					Лист
										3
8	Зам.	656-11 ИИА								
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Перв. примен.	<p>Настоящие технические условия распространяются на АППАРАТУРУ “ВИБРОБИТ 100” (далее аппаратура), предназначенную для непрерывного измерения и контроля параметров вибрации, механических величин паровых и газовых турбин, турбокомпрессоров, центробежных насосов и других машин во время их эксплуатации по ГОСТ 25364-97, ГОСТ 27165-97, ГОСТ ИСО 10816-1-97, ГОСТ Р ИСО 7919-1-99.</p> <p>Аппаратура измеряет и контролирует следующие параметры:</p> <ul style="list-style-type: none"> – среднее квадратическое значение (СКЗ) виброскорости опор подшипников; – относительное виброперемещение валов и других узлов; – относительное смещение вращающихся валов; – относительное смещение корпусов подшипников, положение запорных регулирующих органов; – число оборотов ротора. <p>Аппаратура выполняет:</p> <ul style="list-style-type: none"> – измерение параметра и преобразование его в унифицированные сигналы постоянного тока и напряжения; – сравнение параметра с заданными уровнями и сигнализацию их превышения; – формирование сигналов отключения оборудования; – формирование сигналов мгновенных значений параметра, для оборотов - опорный импульс частоты вращения агрегата. <p>Датчики пьезоэлектрические ДПЭ22Ех, ДПЭ23Ех; преобразователь ИП34Ех, ИП36Ех и подключаемые к нему датчики вихретоковые ДВТ10Ех, ДВТ20Ех; компаратор К22Ех и подключаемый к нему датчик скорости ДВТ10Ех аппаратуры выполнены с видом взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь i», соответствуют ГОСТ Р 51330.0-99, ГОСТ Р 51330.10-99, имеют маркировку взрывозащиты «IExibIIBT3 X» и могут устанавливаться во взрывоопасных зонах помещений и наружных установок согласно гл.7.3 ПУЭ и другим нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.</p> <p>Знак «X» в маркировке взрывозащиты датчиков, преобразователей и компараторов указывает на специальные условия их безопасного применения, заключающиеся в следующем:</p> <ul style="list-style-type: none"> – устанавливаемые во взрывоопасных зонах датчики виброскорости ДПЭ22Ех, ДПЭ23Ех, преобразователи ИП34Ех, ИП36Ех, компараторы К22Ех должны включаться в искробезопасные электрические цепи устанавливаемых вне взрывоопасных зон сертифицированных по взрывозащите барьеров безопасности, маркировка взрывозащиты которых и значения искробезопасных электрических цепей соответствуют маркировке взрывозащиты и значениям искробезопасных электрических цепей датчиков виброскорости ДПЭ22Ех, ДПЭ23Ех, преобразователей ИП34Ех, ИП36Ех и компараторов К22Ех. – устанавливаемые во взрывоопасных зонах датчики вихретоковые ДВТ10Ех, ДВТ20Ех должны включаться только в искробезопасные электрические цепи преобразователей ИП34Ех, ИП36Ех. 					
Справ. №						
Подпись и дата						
Инв. № дубл.						
Взам. инв. №	114.9.7"					
Подпись и дата						
Инв. № подл.	114.9.8"					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТУ 4277-001-27172678-10	Лист 4
8	Зам.	656-11 ИИА				

Перв. примен.

Справ. №

- устанавливаемые во взрывоопасных зонах датчики скорости ДВТ10Ех должны включаться только в искробезопасные электрические цепи компараторов К22Ех.
- усилители датчиков ДПЭ22Ех, ДПЭ23Ех, преобразователи ИП34Ех, ИП36Ех, компараторы К22Ех должны устанавливаться в металлические пломбируемые коробки КП13Х, КП23ВХ, КП23ПХ производства ООО НПП «Вибробит».

Запись аппаратуры в документации и при заказе должна состоять из наименования изделия, варианта по выходному сигналу постоянного тока, типа шкалы прибора или шифра диапазона измерения, шифра частотного диапазона, длины кабеля и обозначения ТУ в соответствии с приложением Б.

Пример записи при заказе:

Плата контроля ПК 40 А * 4 * 5 , ТУ 4277 – 001 – 27172678 – 10.

Наименование изделия	
Выходной сигнал постоянного тока	
Шкала прибора, диапазон измерения	
Частотный диапазон	

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №
114.9"7

Подпись и дата

Инв. № подл.
114.9"8"

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4277-001-27172678-10

Лист

5

1 Технические требования

Аппаратура должна соответствовать требованиям настоящих технических условий (согласно ГОСТ Р ИСО 10817.1-99, ГОСТ 25804.1-8-83, ГОСТ 25275-82, ГОСТ ИСО 2954-97) и комплекту документации согласно таблицам 1 – 6.

Таблица 1 - Датчики, преобразователи и компараторы

Наименование	Тип	Обозначение	Примечание
Датчик вихретоковый (индуктивный)	ДВТ10	ВШПА.421412.018	Применяется с ИП34,ИП36,ИП37,К22.
То же	ДВТ10Ех	ВШПА.421412.0181	Применяется с ИП34Ех, ИП36Ех К22Ех.
"	ДВТ20	ВШПА.421412.034	Применяется с ИП34.
"	ДВТ20Ех	ВШПА.421412.0341	Применяется с ИП34Ех.
"	ДВТ21	ВШПА.421412.033	Применяется с ИП34.
"	ДВТ23	ВШПА.421412.189	Применяется с ИП34, К22.
"	ДВТ30	ВШПА.421412.054	Применяется с ИП34,ИП36,К22.
"	ДВТ40.10	ВШПА.421412.155	Применяется с ИП42.
"	ДВТ40.20	ВШПА.421412.155-01	То же.
"	ДВТ40.30	ВШПА.421412.155-02	"
"	ДВТ40.50	ВШПА.421412.155-04	Применяется с ИП42.
"	ДВТ50	ВШПА.421412.035	Применяется с ИП34.
"	ДВТ60.10	ВШПА.421412.139	То же.
"	ДВТ60.16	ВШПА.421412.158	"
"	ДВТ60.20	ВШПА.421412.159	"
"	ДВТ70	ВШПА.421412.156	Применяется с ИП44.
"	ДВТ82	ВШПА.421412.178	Для измерения смещений
Датчик на основе эффекта Холла	ДХМ	ВШПА.421412.116	Для измерения оборотов
Датчик пьезоэлектрический	ДПЭ22МВ	ВШПА.421412.1261	Для измерения виброскорости.
То же	ДПЭ22П	ВШПА.421412.126-01	То же.
"	ДПЭ22Ех	ВШПА.421412.1262	"
"	ДПЭ23МВ	ВШПА.421412.1271	Для измерения СКЗ виброскорости.
"	ДПЭ23П	ВШПА.421412.127-01	То же

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. № 114,9"7"

Подпись и дата

Инв. № подл. 114,9"8"

Лист

ТУ 4277-001-27172678-10

6

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Продолжение таблицы 1

Наименование	Тип	Обозначение	Примечание
Датчик пьезоэлектрический	ДПЭ23Ех	ВШПА.421412.1272	Для измерения СКЗ виброскорости
То же	625В01	–	Для измерения виброускорения
Преобразователь измерительный	ИП24	ВШПА.421412.353	Для измерения виброскорости с датчиком 625В01.
То же	ИП34	ВШПА.421412.179	Для измерения смещений, виброперемещения.
"	ИП34Ех	ВШПА.421412.1792	То же.
"	ИП36	ВШПА.421412.183	Для измерения оборотов.
"	ИП36Ех	ВШПА.421412.0832	То же.
"	ИП37	ВШПА.421412.180	Для измерения размаха виброперемещения.
"	ИП42	ВШПА.421412.181	Для измерения смещений.
"	ИП44	ВШПА.421412.120	Для измерения наклона поверхности.
Компаратор	К22	ВШПА.421412.188	Для формирования сигнала скорости вращения
То же	К22Ех	ВШПА.421412.1882	То же

Таблица 2 - Платы контроля

Наименование	Тип	Обозначение	Примечание
Плата измерения и контроля линейных смещений	ПК10	ВШПА.421412.101	Число каналов контроля 1
То же	ПК11	ВШПА.421412.1011	Число каналов контроля 2
Плата измерения и контроля СКЗ виброскорости (входные сигналы постоянного тока)	ПК12	ВШПА.421412.1012	Число каналов контроля 3
То же	ПК13	ВШПА.421412.1014	Число каналов контроля 1
Плата измерения и контроля размаха относительного виброперемещения	ПК20	ВШПА.421412.102	Число каналов контроля 1
То же	ПК21	ВШПА.421412.1021	Число каналов контроля 2

Перв. примен.
Справ. №

Подпись и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. № 114.9"7"
Подпись и дата
Инв. № подл. 114.9"8"

Продолжение таблицы 2

Наименование	Тип	Обозначение	Примечание
Плата измерения и контроля СКЗ виброскорости (входные сигналы переменного тока)	ПК30	ВШПА.421412.103	Число каналов контроля 1
То же	ПК31	ВШПА.421412.1031	Число каналов контроля 2
"	ПК32	ВШПА.421412.1032	Число каналов контроля 3
Плата измерения и контроля оборотов ротора	ПК40	ВШПА.421412.104	Число каналов контроля 1
Плата измерения и контроля низкочастотной составляющей вибрации	ПК51	ВШПА.421412.105	Число каналов контроля 8
Плата контроля и логической обработки выходных дискретных сигналов плат контроля СКЗ виброскорости	ПК72	ВШПА.421412.107	Логика "2 из 2-х". Число входов 16
Плата контроля и логической обработки выходных дискретных сигналов плат контроля СКЗ виброскорости	ПК73	ВШПА.421412.108	То же. С памятью входных сигналов.
То же	ПК74	ВШПА.421412.112	Число входов 16. Логика ЛМЗ
Плата контроля "скачка" входных сигналов	ПК80	ВШПА.421412.109	Число входов 8. Сигнализация по схеме "ИЛИ".
То же	ПК81	ВШПА.421412.111	Число входов 6. Логика сигнализации "или", "2 из 2-х"
Плата проверки работы сигнализации и защиты аппаратуры	ПК90	ВШПА.421412.110	Число выходов 7. Формирование входных сигналов плат контроля

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

114,9"7"

114,9"8"

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4277-001-27172678-10

Лист

8

Перв. примен.

Справ. №

Таблица 3 - Блоки контроля

Наименование	Тип	Обозначение	Примечание
Блок измерения и контроля линейных смещений	БК10	ВШПА.421412.165	Число каналов контроля 1.
То же	БК11	ВШПА.421412.166	Число каналов контроля 2
Блок измерения и контроля размаха относительного виброперемещения	БК20	ВШПА.421412.173	Число каналов контроля 1.
То же	БК21	ВШПА.421412.168	Число каналов контроля 2
Блок измерения и контроля СКЗ виброскорости (входные сигналы переменного тока)	БК30	ВШПА.421412.169	Число каналов контроля 1.
То же	БК31	ВШПА.421412.170	Число каналов контроля 2.
"	БК32	ВШПА.421412.172	Число каналов контроля 3
Блок измерения и контроля оборотов ротора	БК40	ВШПА.421412.176	Число каналов контроля 1

Таблица 4 - Блоки питания

Наименование	Тип	Обозначение	Примечание
Блок питания	БП17	ВШПА.421412.136	Маломощный 7Вт, +24В; 7Вт, ±15В;
То же	БП18	ВШПА.421412.135	40Вт,+24В; 15Вт, ±15В

Таблица 5 - Блоки индикации

Наименование	Тип	Обозначение	Примечание
Блок измерения и индикации числа оборотов	БИ22	ВШПА.421412.152	Применяется с К22-ДВТ10, К22Ех-ДВТ10Ех, К22-ДВТ30 и контрольной поверхностью "шестерня" на 60 зубьев
Блок индикации числа оборотов	БИ23	ВШПА.421412.153	Применяется с ПК40

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

114,9"7"

Подпись и дата

Инв. № подл.

114,9"8"

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4277-001-27172678-10

Лист

9

Таблица 6 - Вспомогательные узлы и принадлежности

Наименование	Тип	Обозначение	Примечание
Проходник	M20	ВШПА.421412.041	Для "прохода" кабелей датчиков ДВТ через корпус оборудования.
То же	M24	ВШПА.421412.042	То же
Кабель	KC10	ВШПА.421412.057	Для удлинения кабелей датчиков ДВТ.
То же	KC11	ВШПА.421412.157	Для удлинения кабеля датчика ДВТ40
"	KC24	ВШПА.421412.353.02	Для подключения датчика 625B01 к преобразователю ИП24
Коробка разъемов	KP10	ВШПА.421412.048	Для защиты разъемов датчиков ДВТ.
То же	KP20	ВШПА.421412.049	То же
Коробка преобразовате	КП13	ВШПА.421412.148	Для установки одного преобразователя типа ИП.
То же	КП13Х	ВШПА.421412.148-01	Для установки одного взрывобезопасного преобразователя типа ИП34Ех, ИП36Ех, К22Ех.
"	КП15	ВШПА.421412.1501	Для установки одного преобразователя типа ИП и устройств защиты импульсных помех (УЗИП).
"	КП23В	ВШПА.421412.149	Для установки трех преобразователей типа ИП.
"	КП23П	ВШПА.421412.149-01	Для установки трех усилителей датчиков ДПЭ.
"	КП23ВХ	ВШПА.421412.149-02	Для установки трех взрывобезопасных преобразователей типа ИП34Ех, ИП36Ех, К22Ех.
"	КП23ПХ	ВШПА.421412.149-03	Для установки трех усилителей взрывобезопасных датчиков ДПЭ.
"	КП25	ВШПА.421412.1541	Для установки трех преобразователей типа ИП и УЗИП
Механизм установки	МУ10	ВШПА.421412.044	Для установки датчиков ДВТ10, ДВТ10Ех, ДВТ20, ДВТ20Ех, ДВТ40, ДВТ60.
То же	МУ11	ВШПА.421412.144	Для установки датчиков ДВТ10 при измерении "прогиба" ротора; ДВТ20
Каркас	"Евромехан ика 19" 3U 84НР (ЗНЕ-84ТЕ)	—	Для установки плат контроля и блоков питания

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

114,9"7"

114,9"8"

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4277-001-27172678-10

Лист

10

Продолжение таблицы 6

Наименование	Тип	Обозначение	Примечание
Шкаф	RITTAL TS 8 1800x600x600 2000x600x600	–	Для установки каркасов, компьютерного оборудования, реле, клеммников и др.
Крепежные элементы	–	–	Винты, болты, шайбы и другие элементы
Барьер искробезопасн	БИБ-02DP-22	КПДС.426475.003 ПС	Обеспечивает взрывобезопасное питание и передачу информации

Таблица 7 - Габаритные размеры и масса узлов аппаратуры

Тип	Габаритный размер, мм	Длина кабеля датчика, м	Масса, кг, не более
ДВТ10	M10X1X50 ¹⁾	0,5 – 12	1,80
ДВТ10Ех	M10X1X50 ¹⁾	3 – 7	1,00
ДВТ20	M16X1X40 ¹⁾	0,5 – 12	2,20
ДВТ20Ех	M16X1X40 ¹⁾	3 – 7	1,40
ДВТ21	M27X1X82	3 – 10	0,62
ДВТ23	M20X1X52	0,5 – 9	1,80
ДВТ30	M20X1X83	0,5 – 12	0,75
ДВТ40.10	90X50X21	3 – 13	1,20
ДВТ40.20	90X50X21	3 – 12	1,20
ДВТ40.30	110X50X21	3 – 12	1,25
ДВТ40.50	140X50X21	3 – 12	1,45
ДВТ50 без штока	52X44X30	3 – 9	1,10
ДВТ60.10	32X40X38	0,5 – 10	0,51
ДВТ60.16	50X65X46	0,5 – 7	1,10
ДВТ60.20	50X65X52	0,5 – 7	1,20
ДВТ70	70X80X152	3 – 7	2,75
ДВТ82 без штока	101X62X43	–	0,50
Шток ВШПА.421412.060.01	200,260,360;460;490 ²⁾	–	0,50; 0,50; 0,60; 0,80
Шток ВШПА.421412.060.03	473 ²⁾	–	0,80
ДПЭ22П, ДПЭ23П, ДПЭ22МВ, ДПЭ23МВ	30X30X50 ⁵⁾ ; 33X33X45 ⁵⁾ ; 101X62X30 ³⁾	3 – 12	0,12 ⁵⁾ ; 0,10 ⁵⁾ ; 1,50
ДПЭ22Ех, ДПЭ23Ех	33X33X45 ⁵⁾ ; 101X62X30 ³⁾	7	0,10 ⁵⁾ ; 1,50

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

1149"7"

Подпись и дата

Инв. № подл.

1149"8"

Лист

ТУ 4277-001-27172678-10

11

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Продолжение таблицы 7

Тип	Габаритный размер, мм	Длина кабеля датчика, м	Масса, кг, не более
625B01	53X36X33	–	0,15
ДХМ	M20X1X84	3 – 12	0,9
ИП24	101X62X30	–	0,26
ИП34, ИП34Ех, ИП36, ИП36Ех,			
ИП42, ИП44, К22, К22Ех	101X62X30	–	0,30
ИП37	101X62X43	–	0,60
КС10	–	3 – 13	0,50
КС11	–	3 – 12	0,90
КС24	–	5 – 17	2,10
ПК72, ПК73, ПК74, ПК80, ПК81	20,1x130x190	–	0,14
ПК90	20,1x130x200	–	0,25
ПК10, ПК11, ПК12, ПК13	40,3x130x200	–	0,20
ПК20, ПК21,	40,3x130x200	–	0,23
ПК30, ПК31, ПК32,	40,3x130x200	–	0,25
ПК40, ПК51	40,3x130x200	–	0,25
БП17	40,3x130x190	–	0,35
БП18	60,6x130x190	–	0,65
БИ22, БИ23	160x85x110	–	0,90
БК10, БК11, БК20, БК21, БК30, БК31, БК32, БК40	60,6x130x260	–	1,53
M20	Ø30x60	–	0,10
M24	Ø33x60	–	0,11
КР10	24x28x90	–	0,06
КР20	24x50x90	–	0,09
КП13, КП13Х	139x270x67	–	1,00
КП15	189x270x97	–	1,30
КП23В, КП23П, КП23ВХ, КП23ПХ	269x270x67	–	1,70
КП25	349x270x97	–	2,00
МУ10	70x41x70	–	0,60
МУ11	54x32x44; 54x43x44 ⁴⁾	–	0,35

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

114,9"7"

Подпись и дата

Инв. № подл.

114,9"8"

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4277-001-27172678-10

Лист

12

Продолжение таблицы 7

Тип	Габаритный размер, мм	Длина кабеля датчика, м	Масса, кг, не более
“Евромеханика19” 3U 84НР (ЗНЕ–84ТЕ)	483x133x281	–	5,0
TS 8 RITTAL 1800x600x600 2000x600x600	610x640x1825 610x640x2025	–	200,0

- 1) – Допускается изготовление длины по требованию заказчика. Минимальная длина 30 мм.
- 2) – Длина штока.
- 3) – Размеры усилителя.
- 4) – Исполнение для ДВТ20, ДВТ20Ех.
- 5) – Размеры и масса пьезоэлектрического преобразователя без кабеля.

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №
114,9"7

Подпись и дата

Инв. № подл.
114,9"8

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4277-001-27172678-10

Лист

13

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

1.1 Конструктивные требования

1.1.1 Внешний вид аппаратуры должен соответствовать сборочным чертежам и не должен иметь дефектов наружной отделки.

1.1.2 Размеры, материалы, покрытия деталей должны соответствовать чертежам.

1.1.3 Габаритные размеры и масса не должны превышать значений, приведенных в таблице 7.

1.2 Основные параметры и характеристики

1.2.1 Основные параметры и характеристики

1.2.1.1 Метрологические характеристики нормируются для датчиков, применяемых самостоятельно, и преобразователей в комплекте с датчиками согласно таблице 1.

В таблицах 8 – 11 приведены максимальные значения диапазонов измерений. Конструкция датчиков и электрические схемы преобразователей позволяют измерять любые смещения в указанных пределах.

1.2.1.2 Основные параметры и характеристики датчиков и преобразователей смещений приведены в таблицах 8 – 11.

Таблица 8 - Датчики и преобразователи смещений

Наименование параметра	Норма		
	ИП34, ИП34Ех	ИП42	ДВТ82
Диапазоны измерения смещений (S), мм (от и до включ.)	См. табл.9,10	См. табл.11	0 – 50; 0 –100; 0–160; 0–360
Выходной сигнал (от и до включ.), мА	1 – 5; 4 – 20		
Выходной сигнал ИП34Ех (от и до включ.), мА	4 – 20		
Номинальное значение коэффициента преобразования (Kn), мА/мм: при выходном сигнале 1 – 5 мА при выходном сигнале 4 – 20 мА	4/S		
	16/S		
Пределы отклонения действительного значения коэффициента преобразования от номинального, %	±2,5		
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения, %	±2,5		
Нелинейность амплитудой характеристики, %	См. табл. 9,10	См. табл. 11	±4,0

1149"8"

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4277-001-27172678-10

Лист

14

Продолжение таблицы 8

Наименование параметра	Норма		
	ИП34, ИП34Ех	ИП42	ДВТ82
Сопrotивление нагрузки, Ом, не более:			
— для выходного сигнала 1 – 5 мА	2000		
— для выходного сигнала 4 – 20 мА	500		
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерения, вызванной отклонением зазора между датчиком ДВТ40 и контрольной поверхностью ("пояском") ротора на ±0,5 мм от номинального значения, %	-	±2,5	-
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерения, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальной до конечных значений диапазона рабочих температур, %:			
— для датчиков ДВТ	±4,0	±4,0	±2,5
— для преобразователя	±2,5	±2,5	-
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерения, вызванной влиянием относительной влажности на датчик и преобразователь, %	±2,0		
Диапазон рабочей температуры окружающей среды (от и до включ.), °С:			
— для ДВТ82	0 – +70		
— для ДВТ50	0 – +125		
— для ДВТ10, ДВТ20, ДВТ21, ДВТ23, ДВТ30, ДВТ40, ДВТ60	0 – +180		
— для ДВТ10Ех, ДВТ20Ех	-40 – +180		
— для преобразователей ИП34, ИП42	0 – +70		
— для преобразователей ИП34Ех	-40 – +70		
Напряжение питания, В	+(18 - 36); +(18 – 25,2)*		
Ток потребления, мА, не более	90; 45*	110	100
Постоянная времени преобразования, мс, не более	0,1	100	0,1
* - для ИП34Ех			

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

114,9*7"

Подпись и дата

Инв. № подл.

114,9*8"

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4277-001-27172678-10

Лист

15

Перв. примен.

Справ. №

Таблица 9 - Диапазоны измерения датчиков ДВТ с преобразователем ИП34

Тип датчика	Нулевой зазор, мм	Диапазон измерения смещения, мм (от и до включ.)	Предел нелинейности амплитудной характеристики,
ДВТ10	0,4	0 – 1; 0 – 2	±2,5
ДВТ20	1,0	0 – 4	±2,5
ДВТ21	0,5	0 – 4	±2,5
ДВТ23	1,0	0 – 6	±2,5
ДВТ50	–	0 – 10; 0 – 100; 0 – 160; 0 – 360	±4,0
ДВТ60.10	1,0	0 – 8	±2,5
ДВТ60.16	3,0	0 – 12	±2,5
ДВТ60.20	4,0	0 – 16	±2,5

Таблица 10 - Диапазоны измерения датчиков ДВТ10Ех, ДВТ20Ех с преобразователем ИП34Ех

Тип датчика	Нулевой зазор, мм	Диапазон измерения смещения, мм (от и до включ.)	Нелинейность амплитудной характеристики, %
ДВТ10Ех	0,4	0 – 2	±2,5
ДВТ20Ех	1,0	0 – 4	±2,5

Подпись и дата

Таблица 11 - Диапазоны измерения датчиков ДВТ с преобразователем ИП42

Тип датчика	Диапазон измерения смещения (от и до включ.), мм при ширине "пояска" ("гребня") в мм									Предел нелинейности амплитудной характеристики,
	80	65	55	40	35	30	25	20	10	
ДВТ40.10	–	–	–	0 – 16	0 – 20	0 – 20	0 – 16	0 – 10	–	±2,5
ДВТ40.20	–	–	–	0 – 10	0 – 20	0 – 20	0 – 25	0 – 30	0 – 40	±4,0
ДВТ40.30	–	0 – 8	0 – 15	0 – 30	0 – 35	0 – 40	0 – 45	0 – 50	–	±4,0
ДВТ40.50	0 – 20	0 – 25	0 – 10	–	–	–	–	–	–	±2,5

Примечания:

1 Величина установочного зазора между датчиком ДВТ40 и "пояском" составляет 1,5±0,2 мм.

2 Для "пояска" 10 мм зазор – 1,0 мм

Инов. № подл.

114,9"8"

Взам. инв. №

114,9"7"

Инов. № дубл.

Подпись и дата

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4277-001-27172678-10

Лист

16

1.2.1.3 Основные параметры и характеристики датчиков и преобразователей относительного виброперемещения приведены в таблице 12.

Таблица 12 - Датчиков и преобразователей относительного виброперемещения

Наименование параметра	Норма	
	ДВТ10 с ИП34, ДВТ10Ех с ИП34Ех	ДВТ10 с ИП37
Диапазон измерения смещения (от и до включ.), (S), мм	0 – 2	0 – 2
Диапазоны измерения относительного виброперемещения (от и до включ.), (Sr), мкм: — по выходу постоянного тока (размах виброперемещения) — по выходу переменного тока	—	25 – 500
	10 – 1000	10 – 1000
Диапазон частот измерения, Гц: — виброперемещения — размаха виброперемещения	0,05 – 1500	0,05 – 1500
	—	5 – 500
Выходной сигнал (от и до включ.), мА: — по выходу постоянного тока — по выходу переменного тока	—	4 – 20
	1 – 5; 4 – 20*	1 – 5
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения смещения по выходу 1 – 5 мА, %	±2,5	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения виброперемещения на базовой частоте и смещении 1 мм, %: — по выходу постоянного тока — по выходу переменного тока	—	±4,0
	±4,0	
Номинальное значение коэффициента преобразования синусоидального виброперемещения, (Kn), мА/мм: — по выходу постоянного тока — по выходу переменного тока	—	32
	0,707	0,707
Пределы отклонения действительного значения коэффициента преобразования виброперемещения от номинального на базовой частоте и смещении 1 мм, %: — по выходу постоянного тока — по выходу переменного тока	—	±4,0
	±4,0	±4,0

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

114,9"7"

Подпись и дата

Инв. № подл.

114,9"8"

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4277-001-27172678-10

Лист

17

Продолжение таблицы 12

Наименование параметра	Норма	
	ДВТ10 с ИП34, ДВТ10Ех с ИП34Ех	ДВТ10 с ИП37
Нелинейность амплитудной характеристики виброперемещения на базовой частоте, при смещении 1 мм, %	±4,0	
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики, %	±2,5	+2,5; -10
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения размаха виброперемещения на базовой частоте в пределах рабочего диапазона смещений (S) от 0,3 до 1,7 мм, %, не более:	— по выходу постоянного тока	±6,0
	— по выходу переменного тока	±6,0
Сопротивление нагрузки, Ом, не более:	— для выходного сигнала 1 – 5 мА	2000
	— для выходного сигнала 4 – 20 мА	500
Уровень собственных шумов, ниже минимального значения диапазона измерения по выходу переменного тока, дБ, не менее:	20	
Диапазон рабочих температур окружающего воздуха (от и до включ.), °С:	— для датчика	0 – +180
	— для датчика ДВТ10Ех	-40 – +180
	— для преобразователя	0 – +70
	— для преобразователя ИП34Ех	-40 – +70
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения виброперемещения вызванной влиянием относительной влажности на датчик и преобразователь, %	±2,0	
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения виброперемещения, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальной до конечных значений диапазона рабочих температур, %:	— для датчика	±4,0
	— для преобразователя	±2,0
Постоянная времени преобразования, мс, не более	— виброперемещения	8000
	— размаха виброперемещения	200

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

114,9"7"

114,9"8"

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4277-001-27172678-10

Лист

18

Продолжение таблицы 12

Наименование параметра	Норма	
	ДВТ10 с ИПЗ4, ДВТ10Ех с ИПЗ4Ех	ДВТ10 с ИПЗ7
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерения, вызванной влиянием переменного магнитного поля сетевой частоты, %:		
— для датчика	±0,5	
— для преобразователя	±0,5	
Базовая частота измерений, Гц	80±1	
Напряжение питания, В	+(18 - 36); +(18 - 25,2)*	
Ток потребления, мА, не более	90; 45*	115
* - для ИПЗ4Ех		

1.2.1.4 Основные параметры и характеристики датчиков виброскорости приведены в таблице 13.

Таблица 13 - Датчиков виброскорости

Наименование параметра	Норма		
	ДПЭ22МВ, ДПЭ22П,ДПЭ22Ех	ДПЭ23МВ, ДПЭ23П,ДПЭ23Ех	625В01 с ИП24
Диапазоны измерения виброскорости (V) (от и до включ.), мм/с: ¹⁾			
— по выходу постоянного тока	—	0,4 – 12 0,4 – 15 0,8 – 30	—
— по выходу переменного тока	0,3 – 15 0,4 – 30 0,7 – 50 1,0 – 100	0,3 – 15 0,4 – 30 0,7 – 50 1,0 – 100	0,5 – 50 0,5 – 100
Диапазон частот измерения (от и до включ.), Гц	10 – 1000	10 – 1000	10 – 1000
Выходной сигнал (от и до включ.), мА:			
— по выходу постоянного тока	—	4 – 20	—
— по выходу переменного тока	1 – 5	1 – 5	1 – 5
Постоянная времени преобразования, мс, не более			
— по выходу постоянного тока	-	250	-
— по выходу переменного тока	0,1	0,1	0,1

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

114,9"7"

114,9"8"

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4277-001-27172678-10

Лист

19

Продолжение таблицы 13

Наименование параметра	Норма		
	ДПЭ22МВ, ДПЭ22П, ДПЭ22Ех	ДПЭ23МВ, ДПЭ23П, ДПЭ23Ех	625В01 с ИП24
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения на базовой частоте, %: — по выходу постоянного тока — по выходу переменного тока	—	±2,5	—
	±2,5	±2,5	±2,5
Номинальное значение коэффициента преобразования (K_n), мА•с/мм: — по выходу постоянного тока — по выходу переменного тока для диапазона измерения: — 0 – 15 мм/с — 0 – 30 мм/с — 0 – 50 мм/с — 0 – 100 мм/с	—	16/V	—
	0,05	0,05	—
	0,025	0,025	—
	0,015	0,015	0,025
	0,010	0,010	0,0125
Пределы отклонения действительного значения коэффициента преобразования от номинального на базовой частоте, %: — по выходу постоянного тока — по выходу переменного тока	—	±2,5	—
	±2,5		
Нелинейность амплитудной характеристики на базовой частоте, %	±1,0		
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики в частотном диапазоне, %: — 10 – 20 Гц — 20 – 500 Гц — 500 – 1000 Гц	+2,5; -15,0		+2,5; -5,0
	±2,5		±2,5
	+2,5; -15,0		+2,5; -5,0
Относительный коэффициент поперечного преобразования на базовой частоте (K_{on}), не более, %	5,0		

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

114,9*7"

Подпись и дата

Инв. № подл.

114,9*8"

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4277-001-27172678-10

Продолжение таблицы 13

Наименование параметра	Норма		
	ДПЭ22МВ, ДПЭ22П, ДПЭ22Ех	ДПЭ23МВ, ДПЭ23П, ДПЭ23Ех	625В01 с ИП24
Сопrotивление нагрузки, не более, Ом: — для выходного сигнала 1 – 5 мА — для выходного сигнала 4 – 20 мА	2000 500		
Диапазон рабочей температуры окружающей среды (от и до включ.), °С: — для пьезоэлектрических преобразователей датчиков — для пьезоэлектрического преобразователя датчика ДПЭ22Ех, ДПЭ23Ех — для усилителей датчиков ДПЭ22МВ, ДПЭ23П, ИП24 — для усилителя датчика ДПЭ22Ех, ДПЭ23Ех	0 – +180		0 – +120
	-40 – +180		—
	0 – +70		
	-40 – +70		—
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальной до конечных значений диапазона рабочих температур, %: — для пьезоэлектрического преобразователя — для усилителя	±8,0		±4,0
	±2,0		
Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерения, вызванной влиянием переменного магнитного поля сетевой частоты, %: — для пьезоэлектрического преобразователя — для усилителя	±0,5		
	±0,5		

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №
114,9*7"

Подпись и дата

Инв. № подл.
114,9*8"

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4277-001-27172678-10

Лист

21

Продолжение таблицы 13

Наименование параметра	Норма		
	ДПЭ22МВ, ДПЭ22П, ДПЭ22Ех	ДПЭ23МВ, ДПЭ23П, ДПЭ23Ех	625В01 с ИП24
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения вызванной влиянием относительной влажности на датчик и преобразователь, %	±2,0		
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения СКЗ виброскорости по выходу постоянного тока на базовой частоте при коэффициенте	–	±4,0	–
Уровень собственных шумов ниже минимального значения диапазона измерения, дБ, не менее	20		
Базовая частота измерений, Гц	80±1		
Напряжение питания, В	+(18 - 36); +(18 – 25,2)*		+(24±1)
Ток потребления, мА, не более	50; 45*	70; 45*	50
* - для ДПЭ22Ех, ДПЭ23Ех. 1) Диапазон измерения с нормированными метрологическими характеристиками. Фактический диапазон измерения от 0,1 мм/с. Примечание – Датчик ДПЭ23Ех имеет только выходной сигнал 4 – 20 мА			

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №
114,9"7"

Подпись и дата

Инв. № подл.
114,9"8"

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4277-001-27172678-10

Лист

22

1.2.1.5 Основные параметры и характеристики датчиков ДВТ10 или ДВТ30 с преобразователем скорости вращения ротора ИП36 и датчика ДВТ10Ех с преобразователем ИП36Ех приведены в таблице 14.

Таблица 14 - Датчики с преобразователями скорости вращения ротора

Наименование параметра	Норма
Диапазоны измерения частоты вращения ротора, (f), Гц; диапазоны измерения числа оборотов ротора (от и до включ.) (N), об/мин	3 – 66,66; 180 – 4000 4 – 100; 240 – 6000 6 – 133,33; 360 – 8000 7 – 166,66; 420 – 10000 160 – 4000; 160 – 4000
Выходной сигнал, мА (от и до включ.)*	1 – 5; 4 – 20
Номинальное значение коэффициента преобразования (Kn), мА/Гц; мА/об•мин ⁻¹ : - при выходном сигнале 1 - 5 мА - при выходном сигнале 4 - 20 мА	4/f; 4/N 16/f; 16/N
Пределы отклонения действительного значения коэффициента преобразования от номинального, %	± 2,0
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения, %	±2,0
Нелинейность амплитудной характеристики, %	±1,0
Сопротивление нагрузки, Ом, не более	500
Диапазон рабочей температуры окружающей среды (от и до включ.), °С: - для датчиков ДВТ10, ДВТ30 - для преобразователя ИП36 - для датчика ДВТ10Ех - для преобразователя ИП36Ех	0 – +180 0 – +70 -40 – +180 -40 – +70
Напряжение питания, В - для ИП36 - для ИП36Ех	+(18 – 36) +(18 – 25,2)
Ток потребления, мА, не более - для ИП36 - для ИП36Ех	120 45
Постоянная времени преобразования, сек., не более	5
* - Для ИП36Ех диапазон только 4 – 20 мА.	

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инд. № дубл.

Взам. инв. №
11497"

Подпись и дата

Инд. № подл.
11498"

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4277-001-27172678-10

Лист

23

1.2.1.6 Основные параметры и характеристики датчика измерения наклона поверхности ДВТ70 с преобразователем ИП44 приведены в таблице 15.

Таблица 15 - Датчики измерения наклона поверхности

Наименование параметра	Норма
Диапазоны измерения наклона (S), мм/м	$\pm 1,0$; $\pm 2,0$; $\pm 5,0$
Выходной сигнал (от и до включ.), мА	1 – 5; 4 – 20
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения, %: — для диапазона $\pm 1,0$ мм/м; — для диапазона $\pm 2,0$; $\pm 5,0$ мм/м.	$\pm 5,0$
	$\pm 2,5$
Номинальное значение коэффициента преобразования (Kп), не менее, мА•м/мм	4/S; 16/S
Пределы отклонения действительного значения коэффициента преобразования от номинального, %: — для диапазона $\pm 1,0$ мм/м; — для диапазона $\pm 2,0$; $\pm 5,0$ мм/м.	$\pm 5,0$
	$\pm 2,5$
Пределы нелинейности амплитудной характеристики, %	$\pm 2,5$
Диапазон рабочей температуры окружающей среды (от и до включ.), °С: — для датчика — для преобразователя.	0 – +125
	0 – +70
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения, вызванной изменением температуры окружающей среды, датчика от нормальной до конечных значений диапазона рабочих температур, %: — для датчика: с диапазоном $\pm 1,0$ мм/м; с диапазоном $\pm 2,0$; $\pm 5,0$ мм/м; — для преобразователя.	$\pm 10,0$
	$\pm 5,0$
	$\pm 2,5$
Относительный коэффициент поперечного преобразования (Kоп), не более, %	$\pm 5,0$
Сопротивление нагрузки, Ом, не более: — для выходного сигнала 1 – 5 мА — для выходного сигнала 4 – 20 мА	2000
	500
Постоянная времени преобразования, сек., не более	1
Напряжение питания, В	+(18 - 36)
Ток потребления, мА, не более	100

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №
114,9"7"

Подпись и дата

Инв. № подл.
114,9"8"

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4277-001-27172678-10

Лист

24

1.2.1.7 Основные параметры и характеристики плат и блоков контроля приведены в таблице 16.

Таблица 16 - Платы и блоки контроля

Наименование параметра	Норма					
	ПК10,ПК11 БК10,БК11	ПК12, ПК13	ПК20, БК20	ПК21 БК21	ПК30,ПК31 ПК32,БК30, БК31,БК32	ПК40, БК40
Диапазоны измерения и сигнализации смещений (от и до включ.), (S), мм	См. табл.8		0 – 2 ¹⁾	0 – 1 ¹⁾ 0 – 2 ¹⁾		
Диапазоны измерения и сигнализации размаха относительного виброперемещения (от и до включ.), (Sr), мкм			20–400	10–200 20–400		
Диапазоны измерения и сигнализации СКЗ виброскорости (от и до включ.), (Ve), мм/с		0,4–12 0,4–15 0,8–30			0,4–12 0,4–15 0,8–30	
Диапазоны измерения и сигнализации оборотов (от и до включ.), (N), об/мин: — по стрелочному прибору и унифицированным сигналам						200–4000 250–6000 500–8000 500-10000
— по цифровому индикатору, цифровому блоку индикации БИ23						1 – 4000 1 – 6000 1 – 8000 1 – 9999
Диапазон частот измерения (от и до включ.), (f), Гц	–	–	0,05–100	5–500	10–1000	
Диапазон измерения входного сигнала: — постоянного тока, мА: — по входу (+)	1 – 5	1 – 5	(1 – 5) ¹⁾	(1 – 5) ¹⁾	(1 – 6) ¹⁾	(1 – 5) ¹⁾
— по входу (–) плат контроля	– (1 – 5)	– (1 – 5)	–(1 – 5) ¹⁾	–(1 – 5) ¹⁾	–(1 – 6) ¹⁾	– (1 – 5) ¹⁾
— синусоидального переменного тока, мА: — по входу (+)	–	–	0–0,2828	0–0,1414 0–0,2828	0–0,6 0–0,75	1,0–1,4 ²⁾
— по входу (–) плат контроля	–	–	0–0,2828	0–0,1414 0–0,2828	0–0,6 0–0,75	1,0–1,4 ²⁾

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

114,9*7"

114,9*8"

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4277-001-27172678-10

Продолжение таблицы 16

Наименование параметра	Норма					
	ПК10,ПК11 БК10,БК11	ПК12, ПК13	ПК20, БК20	ПК21 БК21	ПК30,ПК31 ПК32,БК30, БК31,БК32	ПК40, БК40
Диапазон измерения входного сигнала: — синусоидального переменного напряжения, В: — по входу (+) — по входу (-) плат контроля	-	-	0-0,314	0-0,157 0-0,314	0-0,572 0-0,714	1,0-1,4 ²⁾
	-	-	0-0,566	0-0,283 0-0,566	0-1,2 0-1,5	2,0-2,8 ²⁾
Входное сопротивление, Ом:						
— по входу (+)	1110±5	1110±5	1110±5	1110±5	953±4,5	1110±5
— по входу (-) плат контроля	2000±10	2000±10	2000±10	2000±10		
Выходные унифицированные сигналы постоянного тока (от и до включ.) , мА	0 – 5; 4 – 20					
Выходные унифицированные сигналы плат контроля (от и до включ.):	0 – 10					
— постоянного напряжения, В	-	-	0-2,828	0-2,828	0-1,2	8 ³⁾
— переменного напряжения, В	-	-	0-2,828	0-2,828	0-1,5	8 ³⁾
Сопротивление нагрузки выходного унифицированного сигнала постоянного тока не более, Ом	2000; 500					
Сопротивление нагрузки выходного унифицированного сигнала постоянного напряжения плат контроля, не менее, Ом	10000					
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения на базовой частоте, %	$\pm 2,5 \left[1 + 0,2 \left(\frac{X_{np}}{X} - 1 \right) \right]$					
— по унифицированному сигналу	$\pm 1,0 \left[1 + 0,1 \left(\frac{X_{np}}{X} - 1 \right) \right]$					

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

114,9"7"

Подпись и дата

Инв. № подл.

114,9"8"

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4277-001-27172678-10

Лист

26

Продолжение таблицы 16

Наименование параметра	Норма					
	ПК10,ПК11 БК10,БК11	ПК12, ПК13	ПК20, БК20	ПК21 БК21	ПК30,ПК31 ПК32,БК30, БК31,БК32	ПК40, БК40
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения на базовой частоте, %	$\pm 1,0 \left[1 + 0,4 \left(\frac{X_{np}}{X} - 1 \right) \right]$					
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения оборотов по цифровому блоку индикации БИ23, об/мин						±2
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики в частотном диапазоне, %: 0,05 – 1 Гц; 1 – 63 Гц; 63 – 100 Гц; 5 – 10 Гц; 10 – 250 Гц; 250 – 500 Гц; 10 – 20 Гц; 20 – 500 Гц; 500 – 1000 Гц			+2,5; -5,0 ± 2,0			
			+2,5; -5,0	+2,5; -5,0		
				±2,0		
				+2,5; -15		
					+2,5; -5,0 ±2,0 +2,5; -15,0	
Время обновления информации на цифровом индикаторе, с: — в диапазоне 1 – 120 об/мин — в диапазоне 120–10000 об/мин						$\frac{60}{N}$
						0,5
Диапазон рабочей температуры окружающей среды (от и до включ.), °С	0 – +50					
Пределы допускаемой относительной погрешности срабатывания сигнализации, %	±1,5					
Базовая частота измерения, Гц	–	–	20±1	80±1	80±1	–

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №
114,9*7"

Подпись и дата

Инв. № подл.
114,9*8"

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4277-001-27172678-10

Лист

27

Продолжение таблицы 16

Наименование параметра	Норма					
	ПК10,ПК11, БК10,БК11	ПК12, ПК13	ПК20, БК20	ПК21 БК21	ПК30,ПК31 ПК32,БК30, БК31,БК32	ПК40, БК40
Уровень собственных шумов ниже минимального значения диапазона измерения, дБ, не менее	–	–	20	20	20	–
Пределы дополнительной погрешности измерения СКЗ виброскорости на базовой частоте при коэффициенте амплитуды сигнала виброскорости $K_a=5, \%$	–	–	–	–	$\pm 4,0$	–
Количество «уставок»	4	3	2	2	3	4
Постоянная времени измерения, мс, не более	250	250	250	250	250	250
Выходные дискретные сигналы плат контроля	Напряжение не более 30 В; ток не более 100 мА					
Предельные значения коммутируемых напряжений и токов контактами электромагнитных реле блоков контроля	240 В AC, 60 В DC 7А					
Напряжение питания, В: — плат контроля, — блоков контроля	$\pm(15\pm 0,5)$					
	175...242 В AC, $50\pm 0,4$ Гц или 175...242 В DC					
Ток потребления плат контроля, мА, не более: — от источника +15 В — от источника -15 В — от источника +24 В	70	90/70	65	95	70/80/90	110
	20/30	40/25	35	50	25/35/40	20
	20					
Потребляемая мощность блоков контроля, Вт, не более	10					
¹⁾ – Измерение только по стрелочному прибору ²⁾ – Номинальное значение напряжения при измерении оборотов (частоты) ³⁾ – Амплитуда опорного импульса фазы, длительностью 82 мкс, при $R_n \geq 50$ кОм $X_{пр}$ – Предельное значение входного сигнала X – Текущее значение входного сигнала						

По желанию заказчика возможна поставка плат контроля ПК10, ПК11, ПК12, ПК13, ПК20, ПК21, ПК30, ПК31и ПК32 без цифровой индикации.

Перв. примен.	Справ. №	Подпись и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. № 114,9"7"	Подпись и дата	Инв. № подл. 114,9"8"	ТУ 4277-001-27172678-10					Лист
							8	Зам.	656-11 ИИА			
							Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

1.2.1.8 Основные параметры и характеристики платы контроля ПК51 приведены в таблице 17.

Таблица 17 - Платы контроля ПК51

Наименование параметра	Норма
Диапазон измерения и сигнализации виброскорости (от и до включ.) (V_e), мм/с	0 – 2
Диапазон частот измерения (от и до включ.), Гц	10 – 25
Число каналов измерения, шт.	8
Постоянная времени измерения, мс, не более	250
Диапазон измерения входного сигнала (напряжение переменного тока), В	0 – 0,2
Входное сопротивление по входам 1 – 8, кОм, не менее	23
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения на базовой частоте, %: — по стрелочному прибору — по цифровому индикатору	$\pm 2,5 \left[1 + 0,2 \left(\frac{X_{np}}{X} - 1 \right) \right]$
	$\pm 1,0 \left[1 + 0,4 \left(\frac{X_{np}}{X} - 1 \right) \right]$
Базовая частота измерения, Гц	17±1
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики в частотном диапазоне 10 – 25 Гц, %	+2,5; -15
Затухание амплитудно-частотной характеристики на частоте 50 Гц, дБ, не менее	48
Количество «уставок» сигнализации	1
Диапазон рабочей температуры окружающей среды (от и до включ.), °С	0 – +50
Выходной дискретный сигнал: — ток, мА, не более — напряжение, В, не более	100
	+30
Напряжение питания, В	$\pm(15\pm 0,5)$ $+(24\pm 1)$
Ток потребления, мА, не более: — от источника +15 В — от источника -15 В — от источника +24 В	110
	100
	20
X_{np} – Предельное значение входного сигнала X – Текущее значение входного сигнала	

Перв. примен.
Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №
114,9"7"

Подпись и дата

Инв. № подл.
114,9"8"

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4277-001-27172678-10

1.2.1.9 Основные параметры и характеристики платы контроля ПК72, ПК73, ПК74 приведены в таблице 18.

Таблица 18 - Платы контроля ПК72, ПК73, ПК74

Наименование параметра	Норма		
	ПК72	ПК73	ПК74
Число входов всего, шт.	16		17
Число входов с функцией "память", шт.	–	8	–
Входной сигнал, проводимость, См, не менее	0,002		
Выходные дискретные сигналы: — напряжения, В не более — ток, мА не более	+30		
	100		
Число выходных дискретных сигналов, шт.	2		3
Логика сигнализации: — по выходу $\Delta\Delta 1.1$ — по выходу $\Delta\Delta 2\&$ — по выходам OUT1, OUT2, OUT3	"ИЛИ" по входам 1–16		–
	"И" по двум соседним входам : для исполнения 1 – кроме 8,9; для исполнения 2 – любым		–
	–		"И" по входу $\Delta\Delta$ и двум любым входам $\Delta 1... \Delta 16$
Диапазон рабочей температуры окружающей среды (от и до включ.), °С	0 – +50		
Напряжение питания, В	+(15±0,5)		
	+(24±1)		
Ток потребления, мА, не более: — от источника +15 В — от источника +24 В	10	50	90
	15	10	10

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №
114,9*7"

Подпись и дата

Инв. № подл.
114,9*8"

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4277-001-27172678-10

Лист

30

1.2.1.10 Основные параметры и характеристики платы контроля ПК80, ПК81
приведены в таблице 19.

Таблица 19 - Платы контроля ПК80, ПК81

Наименование параметра	Норма	
	ПК 80	ПК 81
Число входов	8	6
Входной сигнал – напряжение постоянного тока, диапазон изменений, В	0 – 10	
Диапазон сигнализации амплитуды "скачка" входного сигнала, В	0,5 – 5	
Параметры "скачка" входного сигнала: — амплитуда, В — длительность "фронта", с, не более — длительность "вершины", с, не менее	0,5 – 10	
	4	
	10	
Пределы относительной погрешности срабатывания сигнализации "скачка" по амплитуде, %	±10	
Логика сигнализации: — по выходу Δ1.1 — по выходу Δ□2&	"ИЛИ" по входам 1 – 8	"ИЛИ" по входам 1 – 6
	–	"И" по входам: – для исполнения 1 1,2; 1,3; 2,4; 3,4; 3,5; 4,6; 5,6 – для исполнения 2 1,2; 2,3; 3,4; 4,5; 5,6 – для исполнения 3 1,2; 3,4; 5,6
Диапазон рабочей температуры окружающей среды (от и до включ.), °С	0 – +50	
Напряжение питания, В	±(15±0,5) +(24±1,0)	
Выходные дискретные сигналы: — тип выходного каскада — напряжение, В, не более — ток, мА, не более	открытый коллектор	
	+30	
	100	
Ток потребления, мА, не более: — по напряжению +15 В — по напряжению –15 В	105	100
	40	35

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

114,9"7"

Подпись и дата

Инв. № подл.

114,9"8"

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4277-001-27172678-10

Лист

31

1.2.1.11 Основные параметры и характеристики платы контроля ПК90 приведены в таблице 20.

Таблица 20 - Платы контроля ПК90

Наименование параметра	Норма
Число выходов	7
Выходные сигналы (от и до включ.):	
— напряжение постоянного тока, В	$\pm(0 - 10)$
— напряжение переменного тока синусоидальной формы, В	0 – 1,5
— напряжение импульсного сигнала *, В	$\pm(2 \pm 0,5)$
Частота напряжения переменного тока синусоидальной формы, Гц	100 \pm 10
Диапазон частот импульсного сигнала, Гц	1 – 170; 60 – 10000
Выходное сопротивление, Ом	510 \pm 25
Диапазон рабочей температуры окружающей среды (от и до включ.), °С	0 – +50
Напряжение питания, В	$\pm(15\pm 0,5)$
Ток потребления, мА, не более:	
— от источника +15 В	25
— от источника -15 В	25

1.2.1.12 Основные параметры и характеристики блоков индикации БИ22, БИ23 приведены в таблице 21.

Таблица 21 - Блоки индикации БИ22, БИ23

Наименование параметра	Норма
Число десятичных разрядов	4
Входные сигналы:	
— для БИ22	Периодический импульсный сигнал с амплитудой не менее +5 В частотой 0 – 10000 Гц
— для БИ23	
Диапазон температуры окружающей среды, °С	от 0 до +50 включ.
Диапазон напряжения питания, В	от +24 до +30 включ.
Ток потребления, мА, не более	90

1.2.1.13 Основные параметры и характеристики блоков питания приведены в таблице 22.

Таблица 22 - Блоки питания

Наименование параметра	Норма	
	БП17	БП18
Пределы выходных напряжений, В:		
— по выходу "+15"	+ (15±0,3)	+ (15±0,3)
— по выходу "-15"	- (15±0,3)	- (15±0,3)
— по выходу "+24"	+ (24±0,6)	+ (24±0,6)
Максимальный ток нагрузки, мА:		
— по выходу "+15"; "-15"	200	500
— по выходу "+24"	300	800
Напряжение пульсации стабилизированных выходных напряжений ±15 В, +24 В, мВ, не	10	30
Потребляемая мощность, ВА, не более	25	60
Диапазон входных напряжений (от и до включ.), В:		
— переменного тока	175 – 242, 50 ± 0,4 Гц	
— постоянного тока	175 - 242	
Диапазон рабочей температуры окружающей среды, °С	от 0 до +50 включ.	

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №
114,9"7"

Подпись и дата

Инв. № подл.
114,9"8"

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4277-001-27172678-10

Лист

33

1.2.1.14 Основные параметры и характеристики датчиков ДВТ10, ДВТ30 с компараторами К22, К22Ех приведены в таблице 23.

Таблица 23 - Датчики ДВТ10, ДВТ30 с компараторами К22, К22Ех

Наименование параметра	Норма			
	А	В	У	С*
Расстояние между датчиком и контрольной поверхностью из ферромагнитного материала, мм	от 0,8 до 1,5 включ.			
Выходной сигнал, (от и до включ.):				
— "0"	1,0–1,3 мА	4–5 мА	1–2 В	0–0,1 мА
— "1"	4,7–5,0 мА	19–21 мА	20–22 В	9,5–10,5 мА
Сопротивление нагрузки, кОм,	2,0 не более	0,5 не более	1,0 не менее	1,0 не более
Частота срабатывания, Гц, не менее	4000			
Диапазон рабочей температуры окружающей среды, °С:				
— для компаратора	от 0 до +70 включ.			
— для компаратора К22Ех	от -40 до +70 включ.			
— для датчика	от 0 до +180 включ.			
— для датчика ДВТ10Ех	от -40 до +180 включ.			
Напряжение питания, В	+(18 - 36); +(18 – 25,2)**			
Ток потребления, мА, не более	100	110; 45**	100	110
* - для аппаратуры "Вибробит 200".				
** - для К22Ех.				
Примечание - Компаратор К22Ех с датчиком ДВТ10Ех изготавливается только в исполнении В.				

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

114,9"7"

Подпись и дата

Инв. № подл.

114,9"8"

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4277-001-27172678-10

Лист

34

1.2.1.15 Основные параметры и характеристики датчика ДХМ приведены в таблице 24.

Таблица 24 - Датчик ДХМ

Наименование параметра	Норма
Выходной сигнал, мА:	
— логический «0»	3,6 – 5,2
— логическая «1»	18 – 22
Сопrotивление нагрузки, Ом, не более	1000
Частота срабатывания, Гц, не менее	6000
Расстояние между датчиком и контрольной поверхностью из ферромагнитного материала, мм	1 – 2,5
Скорость вращения контрольной поверхности, мм/с, не менее	18
Частота вращения ротора, об/мин, не менее (D – диаметр ротора, мм)	1000/(3,415*D)
Длина «паза», «шпонки», шага «шестерни», мм, не менее	12
Глубина «паза», высота «шпонки», мм, не менее	3
Рабочий температурный диапазон, °C	от 0 до +85
Напряжение питания, В	+(24±1,2)
Ток потребления, мА, не более	30

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №
114,9"7"

Подпись и дата

Инв. № подл.
114,9"8"

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4277-001-27172678-10

Лист

35

Перв. примен.

Справ. №

1.2.1.16 Основные параметры и характеристики канала измерения смещения приведены в таблице 25.

Таблица 25 - Канал измерения смещения

Наименование параметра	Норма
Диапазон измерения, мм	см. табл.8
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности измерения, %:	
— по стрелочному прибору	±5,0
— по цифровому индикатору	±3,0
— по унифицированному сигналу	±3,0
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерения во всем диапазоне рабочих температур датчика, преобразователя, платы контроля, %:	
— по стрелочному прибору	±8,0
— по цифровому индикатору	±6,0
— по унифицированному сигналу	±6,0

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. № 114,9"7"

Подпись и дата

Инв. № подл. 114,9"8"

1.2.1.17 Основные параметры и характеристики канала измерения относительного виброперемещения приведены в таблице 26.

Таблица 26 - Канал измерения относительного виброперемещения

Наименование параметра	Норма
Диапазоны измерения, мкм	10 – 200; 20 – 400
Диапазоны частот измерения (от и до включ.), Гц	0,05 – 100 5 – 500
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения, %:	
— по стрелочному прибору	±8,0
— по цифровому индикатору	±8,0
— по унифицированному сигналу	±6,0
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики в частотном диапазоне, %:	
— 5 – 10 Гц;	+2,5; –5,0
— 10 – 250 Гц;	±2,5
— 250 – 500 Гц	+2,5; –20,0

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Продолжение таблицы 26

Наименование параметра	Норма
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения в диапазоне частот измерения, вызванной изменением температуры окружающего воздуха, датчика, преобразователя, платы контроля, %: — по стрелочному прибору — по цифровому индикатору — по унифицированному сигналу	+10,0; –20,0
	+10,0; –20,0
	+8,0; –20,0

1.2.1.18 Основные параметры и характеристики канала измерения СКЗ виброскорости приведены в таблице 27.

Таблица 27 - Канал измерения СКЗ виброскорости

Наименование параметра	Норма
Диапазоны измерения, мм/с	0,4–12; 0,4–15; 0,8–30
Диапазон частот измерения, Гц	10 – 1000
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения, %: — по стрелочному прибору — по цифровому индикатору — по унифицированному сигналу	±5,0
	±6,0
	±4,0
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики, в частотном диапазоне, %: — 10 – 20 Гц; — 20 – 500 Гц; — 500 – 1000 Гц	+2,5; –20,0
	+2,5; –5,0
	+2,5; –20,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения в диапазоне частот измерения, для всего диапазона рабочих температур датчика, преобразователя, платы контроля, %: — по стрелочному прибору — по цифровому индикатору — по унифицированному сигналу	+10,0; –20,0
	+10,0; –20,0
	+8,0; –20,0

Перв. примен.
Справ. №

Подпись и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
114,9*7"

Подпись и дата

Инв. № подл.
114,9*8"

Перв. примен.
Справ. №

1.2.1.19 Основные параметры и характеристики канала измерения оборотов приведены в таблице 28.

Таблица 28 - Канал измерения оборотов

Наименование параметра	Норма
Диапазоны измерения числа оборотов ротора, об/мин; по стрелочному прибору; цифровому индикатору платы контроля и цифровому блоку индикации	200 – 4000; 1 – 4000
	250 – 6000; 1 – 6000
	500 – 8000; 1 – 8000
	500 – 10000; 1 – 9999
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения по цифровому индикатору, об/мин,	±2
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения в рабочих условиях применения датчика, преобразователя, платы контроля, %: — по стрелочному прибору — по унифицированному сигналу	±5,0
	±2,0

1.2.1.20 Значения искробезопасных электрических цепей

- датчики пьезоэлектрические ДПЭ22Ех, ДПЭ23Ех :
U_i : 25,2В; I_i :240 мА; P_i : 1,5 Вт; C_i : 100 пФ; L_i : 100 мкГн;
- преобразователи ИП34Ех, ИП36Ех :
U_i : 25,2В; I_i :240 мА; P_i : 1,5 Вт; C_i : 100 пФ; L_i : 100 мкГн;
- компараторы К22Ех :
U_i : 25,2В; I_i :240 мА; P_i : 1,5 Вт; C_i : 100 пФ; L_i : 100 мкГн.

1.2.2 Требования стойкости к внешним воздействиям и живучести

1.2.2.1 Датчики, пьезоэлектрические преобразователи сохраняют свои характеристики при воздействии переменного магнитного поля сетевой частоты с напряженностью до 400 А/м, а преобразователи, усилители датчиков ДПЭ, платы и блоки контроля – до 100 А/м. При установке преобразователей и усилителей датчиков ДПЭ в коробки преобразователей типа КП, а плат контроля в установленные в шкафу секции, они сохраняют свои характеристики при воздействии переменного магнитного поля сетевой частоты с напряженностью до 400 А/м.

1.2.2.2 Аппаратура должна сохранять свои характеристики при воздействии повышенной влажности.

Допустимая относительная влажность составляет для:

- датчиков, пьезоэлектрических преобразователей, измерительных преобразователей, компараторов – до 95 % при температуре 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги;

Подпись и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. № 114,9*7*
Подпись и дата
Инв. № подл. 114,9*8*

8	Зам.	656-11 ИИА			ТУ 4277-001-27172678-10	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		38

Перв. примен.	<p>— плат и блоков контроля, блоков питания и индикации – до 80 % при температуре 25 °С и более низких температурах без конденсации влаги.</p> <p>1.2.2.3 Аппаратура должна сохранять свои характеристики при изменении атмосферного давления от 630 до 800 мм рт.ст.</p> <p>1.2.2.4 По устойчивости к внешним воздействующим факторам аппаратура соответствует номинальным значениям по ГОСТ 30631-99 для:</p> <p>— датчиков ДВТ10, ДВТ10Ех, ДВТ20, ДВТ20Ех, ДВТ30, ДВТ40, ДВТ60 и пьезоэлектрических преобразователей датчиков ДПЭ всех типов - группе М5;</p> <p>— коробок преобразователей типа КП, измерительных преобразователей, усилителей датчиков ДПЭ всех типов – группе М7;</p> <p>— датчиков ДВТ50, ДВТ70, ДВТ82, блоков индикации – группе М7;</p> <p>— плат контроля, блоков контроля, блоков питания, каркасов и шкафов - группе М39;</p> <p>1.2.2.5 Датчики вихретоковые, пьезоэлектрические преобразователи имеют герметичную конструкцию и устойчивы к воздействию паров и брызг воды, турбинного масла и жидкости ОМТИ.</p> <p>1.2.2.6 Время готовности (прогрева) аппаратуры, не более 2 минут, режим работы – непрерывный.</p> <p>1.2.2.7 Степень защиты узлов по ГОСТ 14254-96:</p> <p>— датчики ДВТ10, ДВТ10Ех, ДВТ20, ДВТ23, ДВТ20Ех, ДВТ30, ДВТ40, ДВТ60, 625В01 IP67;</p> <p>— пьезоэлектрические преобразователи датчиков ДПЭ22МВ, ДПЭ22П, ДПЭ22Ех ,ДПЭ23МВ,ДПЭ23Ех, ДПЭ23П IP67;</p> <p>— датчик ДВТ21 (при установке на питательном насосе) IP68;</p> <p>— датчик ДВТ50, ДХМ IP64;</p> <p>— датчик ДВТ70 IP64;</p> <p>— датчик ДВТ82 IP32;</p> <p>— преобразователи всех типов, усилители датчиков ДПЭ IP32;</p> <p>— блоки контроля IP30;</p> <p>— коробки преобразователей всех типов IP55;</p> <p>— шкаф RITTAL TS 8 IP55.</p>				
	Справ. №				
Подпись и дата					
	Инв. № дубл.				
Взам. инв. №	114,9"7"				
Подпись и дата					
Инв. № подл.	114,9"8"				
8	Зам.	656-11 ИИА			ТУ 4277-001-27172678-10
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	
					Лист
					39

Перв. примен.		<p>1.2.2.8 Консервация аппаратуры при длительном хранении не требуется. Длительное хранение аппаратуры производится в упакованном виде, желательно в таре предприятия, в отапливаемых помещениях с условиями Л по ГОСТ 15150-69.</p> <p>1.2.2.9 Группа по размещению аппаратуры на АЭС по ОТТ08042462:</p> <ul style="list-style-type: none"> — датчики, измерительные преобразователи, компараторы, коробки преобразователей 4; — платы, блоки контроля, блоки питания и индикации, каркасы и шкафы 5. <p>Измерительные преобразователи и компараторы при эксплуатации должны размещаться в коробках.</p> <p>Платы контроля, блоки питания в каркасах, а каркасы в шкафах.</p> <p>Аппаратура должна быть устойчива к воздействию дезактивирующих сред.</p> <p>1.2.2.10 Категория сейсмостойкости аппаратуры</p> <p>Аппаратура по сейсмостойкости относится к категории II по НП-031-01.</p> <p>Аппаратура сейсмостойка при воздействии землетрясений интенсивностью 8 баллов по MSK – 64 при уровне установки над нулевой отметкой до 10 м.</p>																					
Справ. №		<p>1.2.2.11 Ремонтпригодность аппаратуры</p> <p>Неремонтпригодными являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> — датчики ДВТ10, ДВТ10Ех, ДВТ20, ДВТ20Ех, ДВТ21, ДВТ23, ДВТ30, ДХМ, ДВТ40, ДВТ60; 625В01, ДПЭ22Ех, ДПЭ23Ех; — обмотки возбуждения датчиков ДВТ50, ДВТ82; — преобразователи измерительные ИП34Ех, ИП36Ех; — компаратор К22Ех. <p>Остальные узлы аппаратуры ремонтпригодны.</p> <p>Все узлы аппаратуры взаимозаменяемы в пределах технических и метрологических характеристик.</p> <p>При замене датчика вихретокового, измерительного преобразователя или компаратора требуется калибровка преобразователя и компаратора на объекте контроля в комплекте с датчиком.</p>																					
Подпись и дата																							
Инв. № дубл.																							
Взам. инв. №	114.9"7"																						
Подпись и дата		<p>1.2.2.12 Среднее время восстановления работоспособности аппаратуры при эксплуатации не более 0,5 часа.</p> <p>Восстановление работоспособности производится заменой отказавших узлов рабочими из комплекта ЗИП.</p>																					
Инв. № подл.	114.9"8"	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 50%; text-align: center; vertical-align: middle;">ТУ 4277-001-27172678-10</td> <td style="width: 10%; text-align: center; vertical-align: middle;"><i>Лист</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">Зам.</td> <td style="text-align: center;">656-11 ИИА</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">40</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><i>Изм.</i></td> <td style="text-align: center;"><i>Лист</i></td> <td style="text-align: center;"><i>№ докум.</i></td> <td style="text-align: center;"><i>Подпись</i></td> <td style="text-align: center;"><i>Дата</i></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>						ТУ 4277-001-27172678-10	<i>Лист</i>	8	Зам.	656-11 ИИА				40	<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		
					ТУ 4277-001-27172678-10	<i>Лист</i>																	
8	Зам.	656-11 ИИА				40																	
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>																			

Перв. примен.	1.2.2.13 Нормы промышленных радиопомех соответствуют классу А группа 1 по ГОСТ Р 51318.11-99.				
	1.2.2.14 Аппаратура соответствует требованиям по обеспечению электромагнитной совместимости ГОСТ Р 50746-2000 для III группы исполнения по устойчивости к воздействию помех с критерием качества функционирования А при подключении линий связи через устройства защиты импульсных помех (УЗИП), а также соответствует нормам ГОСТ Р 51318.22-2006 по помехоэмиссии для аппаратуры класса А.				
Справ. №	1.2.2.15 Средний срок службы аппаратуры 10 лет.				
	1.2.3 Требования надежности				
Подпись и дата	1.2.3.1 Средняя наработка на отказ T_{α} , часов, не менее (расчетное):				
	— датчик пьезоэлектрический				200000;
	— датчик и преобразователь смещения				150000;
	— плата контроля параметра (один канал)				100000;
	— блок контроля (один канал)				75000;
	— блок питания				100000;
	— блок индикации				70000.
Индв. № дубл.	1.2.3.2 Вероятность безотказной работы за 10 000 часов, не менее (расчетное):				
	— по функциям автоматической защиты				0,98;
	— по измерению и отображению информации				0,90.
Взам. инв. №	1.2.4 Требования эргономики				
	114,9*8"	1.2.4.1 Аппаратура выполнена в соответствии с требованиями технической эстетики, определяемыми рациональностью компоновки составных частей и сборки, удобству технического обслуживания, качеством оформления, отделки и окраски.			
Подпись и дата	1.2.5 Требования технологичности				
	1.2.5.1 Конструкторская, эксплуатационная и ремонтная документация обеспечивает изготовление, техническое обслуживание и ремонт аппаратуры.				
Индв. № подл.	114,9*9"				
	9	Зам.	687-11 ИИА		
	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
ТУ 4277-001-27172678-10					Лист
					41

Перв. примен.	
Справ. №	

1.3 Требования к сырью, материалам, покупным изделиям

1.3.1 Сырье, материалы, покупные изделия, используемые при изготовлении аппаратуры, должны соответствовать паспортам, сертификатам или иным документам, подтверждающим их соответствие установленным требованиям.

1.3.2 Аппаратура не содержит драгоценных материалов.

1.4 Комплектность

1.4.1 Аппаратура поставляется отдельными узлами, секциями, шкафами.

1.4.2 Комплектность аппаратуры определяется заказчиком.

1.4.3 Комплектность поставляемой аппаратуры указывается в формуляре ВШПА.421412.100.XXX ФО или паспорте ВШПА.421412.XXX ПС, где XXX – порядковый номер проекта, заказа или обозначение изделия.

1.4.4 В состав аппаратуры входят руководство по эксплуатации ВШПА.421412.100 РЭ, сборочные чертежи, принципиальные электрические схемы секций и шкафов, электромонтажные схемы, схемы внешних соединений узлов аппаратуры у потребителя.

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	114.9"7"
Подпись и дата	
Инв. № подл.	114.9"8"

					ТУ 4277-001-27172678-10	Лист
8	Зам.	656-11 ИИА				42
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Перв. примен.	<h2>1.5 Маркировка</h2> <p>1.5.1 Маркировка наносится непосредственно на сборочных единицах, крышках, лицевых панелях и других доступных местах.</p> <p>Маркировка содержит:</p> <ul style="list-style-type: none"> — товарный знак предприятия; — тип (условное обозначение) сборочной единицы; — заводской номер и год выпуска; — условное обозначение или назначение элементов сигнализации, коммутации, управления, контроля; — вариант исполнения сборочной единицы, диапазоны измерения, выходной сигнал в соответствии с приложением В; — знак утверждения типа; — маркировку взрывозащиты «1ExibIIBT3 X» датчиков пьезоэлектрических ДПЭ22Ех, ДПЭ23Ех, преобразователей ИП34Ех, ИП36Ех и подключаемых к ним датчиков вихретоковых ДВТ10Ех, ДВТ20Ех, компараторов К22Ех и подключаемых к ним датчиков ДВТ10Ех, пломбируемых коробок КП13ПХ, КП23ВХ, КП23ПХ; — максимальные значения искробезопасных электрических цепей датчиков пьезоэлектрических ДПЭ22Ех и ДПЭ23Ех: $U_i : 25,2В$; $I_i : 240 мА$; $P_i : 1,5 Вт$; $C_i : 100 пФ$; $L_i : 100 мкГн$; преобразователей ИП34Ех, ИП36Ех: $U_i : 25,2В$; $I_i : 240 мА$; $P_i : 1,5 Вт$; $C_i : 100 пФ$; $L_i : 100 мкГн$; компараторов К22Ех: $U_i : 25,2В$; $I_i : 240 мА$; $P_i : 1,5 Вт$; $C_i : 100 пФ$; $L_i : 100 мкГн$; — температуру окружающей среды - $40 °C \leq t_{a} \leq +70 °C$. <p>Все узлы аппаратуры, предназначенные для поставки на атомные электростанции, соответствующие третьей группе безопасности согласно ОПБ 88/97, имеют дополнительную маркировку «АС-3».</p> <p>Способ нанесения маркировки сборочных узлов определяется условиями эксплуатации и указывается в чертежах.</p> <p>Способ нанесения маркировки должен обеспечивать ее сохранность при длительной эксплуатации.</p> <p>Знак утверждения типа наносится на технической документации (Руководство по эксплуатации, формуляр).</p>					
	Справ. №					
Подпись и дата	<h3>1.5.2 Маркировка транспортной тары по ГОСТ 14192-96.</h3> <p>Манипуляционные знаки №1, №3, №11, (№14, №19) наносятся в верхнем левом углу на двух соседних сторонах ящика.</p>					
	Инва. № дубл.					
Взам. инв. №	114,9"7"					
Подпись и дата						
Инва. № подл.	114,9"8"					
					ТУ 4277-001-27172678-10	Лист
8	Зам.	656-11 ИИА				43
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Перв. примен.	
Справ. №	

1.6 Упаковка

1.6.1 Сборочные узлы аппаратуры упаковываются в коробки из гофрированного картона.

1.6.2 Сборочные узлы 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, а шкаф накрывается пленкой. Шкаф в таре не должен иметь перемещений.

1.6.4 Перед упаковкой датчик ДВТ70 должен быть заарретирован стопорным винтом. Арретирование производить в горизонтальной положении датчика.

Инва. № подл.	1149"8"
Подпись и дата	
Взам. инв. №	1149"7"
Инва. № дубл.	
Подпись и дата	

					ТУ 4277-001-27172678-10	<i>Лист</i>
8	Зам.	656-11 ИИА				44
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		

2 Требования безопасности

2.1 По способу защиты человека от поражения электрическим током узлы аппаратуры соответствуют классам защиты по ГОСТ 12.2.007.0–75:

- датчики, измерительные преобразователи, компараторы, блоки индикации всех типов – класс III;
- платы контроля, всех типов – класс III;
- блоки контроля, всех типов – класс 01;
- секции, шкафы – класс 01;
- блоки питания, всех типов – класс 0.

2.2 Блоки контроля, секции, шкафы должны иметь элементы для подключения защитного заземления по ГОСТ 12.1.030–81, имеющие обозначения по ГОСТ 25874–83 или ГОСТ 21130–75.

Указанные узлы при эксплуатации должны быть подключены к защитному заземлению.

Сопrotивление между заземляющим элементом и любой доступной для прикосновения металлической нетоковедущей частью узлов, которая может оказаться под напряжением, должно быть не более 0,1 Ом.

2.3 Электрическое сопротивление изоляции блоков питания, блоков контроля, стойки контрольно-измерительной в цепях ~220 В, МОм, не менее:

- в нормальных условиях эксплуатации 20;
- при относительной влажности 80 % и температуре +35 °С 2.

Изоляция электрических цепей с напряжением ~220 В должна выдерживать в течение одной минуты действие испытательного напряжения переменного тока 1,5 кВ, частотой 50 Гц.

2.4 Обслуживание аппаратуры при эксплуатации должно производиться по «Правилам технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Межотраслевыми правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок» ПОТРМ-016-2001.

2.5 Все токоведущие цепи аппаратуры должны иметь защиту от случайного прикосновения.

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взм. инв. №
114,9"7"

Подпись и дата

Инв. № подл.
114,9"8"

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4277-001-27172678-10

Лист
45

3 Требования охраны окружающей среды

3.1 Аппаратура не содержит веществ вредных для здоровья человека и окружающей природной среды.

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №
11497"

Подпись и дата

Инв. № подл.
11498"

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4277-001-27172678-10

Лист

46

Перв. примен.

Справ. №

4 Правила приемки

4.1 Аппаратура подвергается следующим испытаниям:

- испытаниям с целью утверждения типа;
- приемо-сдаточным;
- первичной и периодической поверке;
- периодическим;
- контрольным испытаниям на надежность;
- на взрывозащищенность;
- типовым.

4.2 Испытания с целью утверждения типа проводятся ВНИИМС по утвержденной программе.

4.3 После изготовления и наладки узлы аппаратуры должны пройти приработку. Приработка производится непрерывно или периодически, но не менее 8 часов в день. Продолжительность приработки 120 часов.

4.4 Приемо-сдаточные испытания проводятся предприятием изготовителем. Результаты приемо-сдаточных испытаний оформляются протоколами. Объем и последовательность испытаний указаны в таблицах 29 – 32.

Таблица 29 - Датчики, преобразователи и компараторы

Наименование контроля и испытаний	Номера пунктов настоящих ТУ		Вид испытания		
	Раздел "Технические требования"	Раздел "Методы контроля и испытаний"	Приемо-сдаточные	Первичная поверка	Периодические
Проверка внешнего вида и на соответствие конструкторской документации	1.1.1	5.1.1	+	+	+
	1.1.2	5.1.2			
	1.1.3				
Определение допустимой дополнительной приведенной погрешности измерения, вызванной отклонением зазора между датчиком ДВТ40 и контрольной поверхностью	1.2.1.2	5.2.3	+	-	+

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. № 114,9"7"

Подпись и дата

Инв. № подл. 114,9"8"

Продолжение таблицы 29

Наименование контроля и испытаний	Номера пунктов настоящих ТУ		Вид испытания		
	Раздел "Техничес- кие требо- вания"	Раздел "Методы контроля и испытаний"	Прие- мо- сдаточ- ные	Первич- ная поверка	Периодичес- кие
Проверка диапазона измерения смещений и виброперемещений, выходного сигнала, определение допускаемой основной приведенной погрешности измерения, определение коэффициента преобразования, нелинейности амплитудной характеристики	1.2.1.2	5.2.2	+	+	+
	1.2.1.3	5.2.6			
Проверка диапазона частот измерения, виброперемещения и виброскорости, определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики	1.2.1.3	5.2.8	+	+	+
	1.2.1.4				
Проверка диапазона измерений виброскорости, выходного сигнала, определение допускаемой основной относительной погрешности, определение коэффициента преобразования, нелинейности амплитудной характеристики	1.2.1.4	5.2.4	+	+	+
		5.2.5			
Проверка диапазона измерения частоты вращения ротора, выходного сигнала, определение допускаемой основной относительной погрешности, определение коэффициента преобразования, нелинейности амплитудной характеристики	1.2.1.5	5.2.7	+	+	+
Определение относительного коэффициента поперечного преобразования датчика виброскорости, наклона поверхности	1.2.1.4	5.2.9	+	-	+
	1.2.1.6	5.2.11			
Проверка диапазона измерения наклона поверхности, выходного сигнала, определение допускаемой основной приведенной погрешности измерения, определение коэффициента преобразования, нелинейности амплитудной характеристики	1.2.1.6	5.2.10	+	+	+

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №
114.9"7"

Подпись и дата

Инв. № подл.
114.9"8"

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4277-001-27172678-10

Лист

48

Продолжение таблицы 29

Наименование контроля и испытаний	Номера пунктов настоящих ТУ		Вид испытания		
	Раздел "Технические требования"	Раздел "Методы контроля и испытаний"	Приемо-сдаточные	Первичная поверка	Периодические
Определение уровня собственных шумов датчиков виброперемещения и виброскорости	1.2.1.3 1.2.1.4	5.2.12	+	-	+
Определение допускаемой дополнительной погрешности измерения СКЗ виброскорости от коэффициента амплитуды сигнала	1.2.1.4	5.2.14	-	-	+
Проверка выходных сигналов, частоты срабатывания, датчика скорости вращения, ДХМ и компаратора	1.2.1.14 1.2.1.15	5.2.13	+	-	+
Определение допускаемой дополнительной погрешности измерения от изменения сопротивления нагрузки и напряжения питания. Измерение тока потребления	1.2.1.2 1.2.1.3 1.2.1.4 1.2.1.5 1.2.1.6 1.2.1.14 1.2.1.15	5.2.15	-	-	+
Испытание на воздействие внешних магнитных полей, определение допускаемой дополнительной погрешности измерения	1.2.1.3 1.2.1.4 1.2.2.1	5.2.16	-	-	+
Испытание на воздействие повышенной (пониженной) температуры, соответствующей рабочим условиям, определение допускаемой дополнительной погрешности измерения	1.2.1.2 1.2.1.3 1.2.1.4 1.2.1.5 1.2.1.6 1.2.1.14 1.2.1.15	5.2.17 5.2.18	-	-	+

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №
114.9"7"

Подпись и дата

Инв. № подл.
114.9"8"

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4277-001-27172678-10

Лист

49

Продолжение таблицы 29

Наименование контроля и испытаний	Номера пунктов настоящих ТУ		Вид испытания		
	Раздел "Технические требования"	Раздел "Методы контроля и испытаний"	Приемо-сдаточные	Первичная поверка	Периодические
Испытание на воздействие повышенной влажности, определение допустимой дополнительной погрешности измерения	1.2.1.2	5.2.19	-	-	+
	1.2.1.3				
	1.2.1.4				
	1.2.2.2				
Проверка времени прогрева датчиков и преобразователей	1.2.2.6	5.2.20	-	-	+
Испытание на виброустойчивость	1.2.2.4	5.2.21	-	-	+
Проверка степени защиты узлов	1.2.2.7	5.2.22	-	-	+
Испытание в упаковке на воздействие транспортной тряски	6.1.2	5.6.1	-	-	+
Испытание в упаковке на воздействие (повышенной) пониженной температуры Примечания: Знак " + " означает проведение испытаний Знак " - " означает испытания не проводятся Разрешается проводить испытания в другой последовательности.	6.1.2	5.6.2	-	-	+

Таблица 30 - Платы и блоки контроля

Наименование контроля и испытаний	Номера пунктов настоящих ТУ		Вид испытания		
	Раздел "Технические требования"	Раздел "Методы контроля и испытаний"	Приемо-сдаточные	Первичная поверка	Периодические
Проверка внешнего вида и на соответствие конструкторской документации	1.1.1	5.1.1	+	+	+
	1.1.2	5.1.3			
	1.1.3				
Проверка электрического сопротивления изоляции	2.3	5.4.7	+	+	+
Проверка электрической прочности изоляции	2.3	5.4.8	+	+	+

Перв. примен.
Справ. №
Подпись и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. № 114.9"7"
Подпись и дата
Инв. № подл. 114.9"8"

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Продолжение таблицы 30

Наименование контроля и испытаний	Номера пунктов настоящих ТУ		Вид испытания		
	Раздел "Технические требования"	Раздел "Методы контроля и испытаний"	Приемосдаточные	Первичная поверка	Периодические
Проверка диапазона измерения, выходных унифицированных сигналов и определение допускаемой основной погрешности измерения	1.2.1.7	5.3.2	+	+	+
	1.2.1.8	5.3.3			
		5.3.4 5.3.5			
Проверка диапазона срабатывания сигнализации	1.2.1.7 1.2.1.8	5.3.6	+	-	+
Проверка диапазона частот измерения и определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики	1.2.1.7	5.3.7	+	+	+
	1.2.1.8				
Определение затухания амплитудно-частотной характеристики на частоте 50 Гц	1.2.1.8	5.3.7	+	-	+
Определения входного сопротивления	1.2.1.7	5.3.8	-	-	+
	1.2.1.8				
Определение погрешности срабатывания сигнализации	1.2.1.7	5.3.9	-	-	+
Определения уровня собственных шумов	1.2.1.7	5.3.10	-	-	+
Проверка выходных дискретных сигналов	1.2.1.7	5.3.11	+	-	+
	1.2.1.8				
Определение дополнительной погрешности измерения СКЗ виброскорости от коэффициента амплитуды сигнала	1.2.1.7	5.2.14	-	-	+
Определение допускаемой дополнительной погрешности измерения от изменения сопротивления нагрузки унифицированного сигнала и напряжения питания. Измерение тока потребления	1.2.1.7	5.2.15	-	-	+
Испытание на воздействие повышенной (пониженной) температуры, определение погрешности измерения и сигнализации	1.2.1.7	5.3.12	-	-	+
	1.2.1.8				

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

1149*7"

Подпись и дата

Инв. № подл.

1149*8"

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4277-001-27172678-10

Продолжение таблицы 30

Наименование контроля и испытаний	Номера пунктов настоящих ТУ		Вид испытания		
	Раздел "Технические требования"	Раздел "Методы контроля и испытаний"	Приемосдаточные	Первичная поверка	Периодические
Испытание на воздействие внешних магнитных полей, определение дополнительной погрешности измерения	1.2.2.1	5.2.16	–	–	+
Испытание на воздействие повышенной влажности, определение погрешности измерения	1.2.2.2	5.3.13	–	–	+
Проверка времени прогрева плат контроля	1.2.2.6	5.2.18	–	–	+
Испытание на виброустойчивость	1.2.2.4	5.3.14	–	–	+
Проверка степени защиты узлов	1.2.2.7	5.2.22	–	–	+
Испытание в упаковке на воздействие транспортной тряски	6.1.2	5.6.1	–	–	+
Испытание в упаковке на воздействие повышенной (пониженной) температуры	6.1.2	5.6.2	–	–	+

Примечания:
 1 Знак " + " означает проведение испытаний
 2 Знак " – " означает испытания не проводятся
 3 Разрешается проводить испытания в другой последовательности.

Таблица 31 - Платы контроля ПК72, ПК73, ПК74, ПК80, ПК81, ПК90, блоки питания, блоки индикации

Наименование контроля и испытаний	Номера пунктов настоящих ТУ		Вид испытания		
	Раздел "Технические требования"	Раздел "Методы контроля и испытаний"	Приемосдаточные	Первичная поверка	Периодические
Проверка внешнего вида и на соответствие конструкторской документации	1.1.1	5.1.1	+	+	+
	1.1.2	5.1.2			
	1.1.3				
Проверка логики срабатывания сигнализации	1.2.1.9	5.4.1	+	–	+
	1.2.1.10				

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

114977

Подпись и дата

Инв. № подл.

114978

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Продолжение таблицы 31

Наименование контроля и испытаний	Номера пунктов настоящих ТУ		Вид испытания		
	Раздел "Технические требования"	Раздел "Методы контроля и испытаний"	Приемосдаточные	Первичная поверка	Периодические
Проверка выходных дискретных сигналов	1.2.1.9 1.2.1.10	5.3.10	+	-	+
Проверка тока потребления	1.2.1.9 1.2.1.10 1.2.1.11 1.2.1.12	5.4.2 5.4.3	+	-	+
Проверка работоспособности блока индикации	1.2.1.12	5.3.4	+	-	+
Проверка выходных напряжений и токов нагрузки	1.2.1.11 1.2.1.13	5.4.5 5.4.6	+	-	+
Проверка электрического сопротивления изоляции	2.3	5.4.7	+	-	+
Испытание электрической прочности изоляции	2.3	5.4.8	-	-	+
Испытание на воздействие повышенной (пониженной) температуры, соответствующей рабочим условиям.	1.2.1.9 1.2.1.10 1.2.1.11 1.2.1.12 1.2.1.13	5.4.9 5.3.12	-	-	+
Испытание на воздействие повышенной влажности	1.2.2.2	5.3.13	-	-	+
Проверка времени прогрева	1.2.2.6	5.2.18	-	-	+
Проверка степени защиты узлов	1.2.2.7	5.2.22	-	-	+
Испытание на виброустойчивость.	1.2.2.4	5.3.14 5.4.10	-	-	+
Испытание в упаковке на воздействие транспортной тряски	6.1.2	5.6.1	-	-	+
Испытание в упаковке на воздействие (повышенной) пониженной температуры	6.1.2	5.6.2	-	-	+

Примечания:
 1 Знак " + " означает проведение испытаний
 2 Знак " - " означает испытания не проводятся
 3 Разрешается проводить испытания в другой последовательности.

Перв. примен.
Справ. №

Подпись и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. № 114.9"7"

Подпись и дата

Инв. № подл. 114.9"8"

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4277-001-27172678-10

Таблица 32 - Каналы измерения параметров

Наименование контроля и испытаний	Номера пунктов настоящих ТУ		Вид испытания		
	Раздел "Технические требования"	Раздел "Методы контроля и испытаний"	Приемосдаточные	Первичная поверка	Периодические
Проверка диапазона измерения, определение допускаемой основной погрешности измерения параметра	1.2.1.16	5.5.1	+	+	+
	1.2.1.17	5.5.2			
	1.2.1.18	5.5.4			
	1.2.1.19	5.5.6			
Проверка частотного диапазона измерения, определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики.	1.2.1.17	5.5.3	+	+	+
	1.2.1.18	5.5.5			

Примечания:
 1 Знак " + " означает проведение испытаний
 2 Знак " – " означает испытания не проводятся
 3 Разрешается проводить испытания в другой последовательности.

4.5 Первичной поверке подвергается аппаратура, прошедшая приемосдаточные испытания.

Первичная поверка должна проводиться органами Государственной метрологической службы. В протоколах и формулярах аппаратуры, прошедшей первичную поверку, должны быть сделаны соответствующие записи с подписями ответственных исполнителей.

4.6 Периодическая поверка проводится органами государственной метрологической службы не реже одного раза в год.

При проведении периодической поверки производятся операции и применяются средства поверки, указанные в разделе «Поверка аппаратуры» руководства по эксплуатации ВШПА.421412.100 РЭ.

Результаты периодической поверки оформляются протоколами, свидетельством, утвержденными в соответствующем порядке или вносятся в формуляр.

4.7 Периодические испытания проводятся службой технического контроля предприятия-изготовителя.

Периодические испытания должны проводиться не реже одного раза в 2 года.

Перв. примен.						
Справ. №						
Подпись и дата						
Инв. № дубл.						
Взам. инв. №	114.9"7"					
Подпись и дата						
Инв. № подл.	114.9"8"					
8	Зам.	656-11 ИИА				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		
ТУ 4277-001-27172678-10						Лист
						54

Перв. примен.	<p>Периодическим испытаниям подвергается не менее трех случайно выбранных комплектов аппаратуры, из числа прошедших первичную поверку. Отбор комплектов аппаратуры для периодических испытаний проводится службой технического контроля предприятия-изготовителя и оформляется актом.</p> <p>Если при контроле или испытаниях обнаружится несоответствие аппаратуры хотя бы одному требованию (пункту) настоящих ТУ, то дальнейшие испытания не проводятся до устранения дефекта и продолжаются после повторного, успешного испытания по данному пункту на удвоенном количестве аппаратуры. Результаты повторных испытаний являются окончательными.</p>					
Справ. №	<p>4.8 Контрольные испытания на надежность заключаются в проведении испытаний на безотказность - контролю средней наработки на отказ. Испытания проводятся один раз в три года на этапе серийного производства. Испытаниям подвергаются устройства, прошедшие первичную поверку. Испытания производятся последовательным контролем с заменой отказавших узлов в соответствии с ГОСТ 27.410-87, методом определения средней наработки на отказ.</p> <p>Исходные данные:</p> <ul style="list-style-type: none"> — закон распределения времени безотказной работы – экспоненциальный; — приемочное значение наработки $T\alpha$; — браковочное значение наработки $T\beta=0,5 \cdot T\alpha$; — риск изготовителя $\alpha=0,2$; — риск потребителя $\beta=0,2$. <p>Допускается проведение испытаний в условиях эксплуатации.</p>					
Подпись и дата	<p>4.9 Испытания на взрывозащищенность проводятся испытательной организацией по методикам ГОСТ Р 51330.0-99 и ГОСТ Р 51330.10-99 на образцах, представляемых предприятием-изготовителем.</p>					
Инв. № дубл.	<p>4.10 Типовые испытания проводятся во всех случаях, когда вносятся изменения в конструкцию, материалы или технологию изготовления, влияющие на метрологические и технические характеристики или работоспособность аппаратуры.</p>					
Взам. инв. №	114,9"7"					
Подпись и дата						
Инв. № подл.	114,9"8"					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<p>ТУ 4277-001-27172678-10</p>	Лист
8	Зам.	656-11 ИИА				55

Перв. примен.	
Справ. №	

5 Методы контроля и испытаний

Все испытания, за исключением особо оговоренных, производятся в нормальных условиях.

Устанавливаются следующие нормальные условия:

- температура окружающей среды плюс (20 ± 5) °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;
- атмосферное давление от 650 до 800 мм рт.ст. (от 86 до 106,7 кПа) ;
- напряжение питания $220 \text{ В} \pm 10 \%$;
- частота напряжения питания $(50 \pm 0,4)$ Гц;
- сопротивление нагрузки унифицированного сигнала $(2 \pm 0,005)$ кОм ; (500 ± 1) Ом;
- отсутствие вибрации, внешних магнитных полей;
- марка металла и размеры контрольного образца, который применяется при испытаниях бесконтактных датчиков перемещений, должны быть указаны в протоколах, паспортах или формулярах.

При испытании датчика или преобразователя на воздействие температуры, длина кабеля распределяется следующим образом: к датчику относится 2,5 м, остальная длина относится к преобразователю.

Средства измерений, применяемые при испытаниях аппаратуры согласно приложению А, должны быть поверенными, а испытательное оборудование – аттестованным по ГОСТ 8.568-97 и иметь паспорт.

Все испытания основных параметров и метрологических характеристик проводятся по истечении времени готовности.

5.1 Проверка на соответствие конструкторской документации

5.1.1 Проверка внешнего вида узлов аппаратуры производится внешним осмотром путем сравнения изделия с чертежами, указанными в таблицах 1 – 6. Изделия не должны иметь механических повреждений и следов коррозии.

Детали не должны иметь острых кромок.

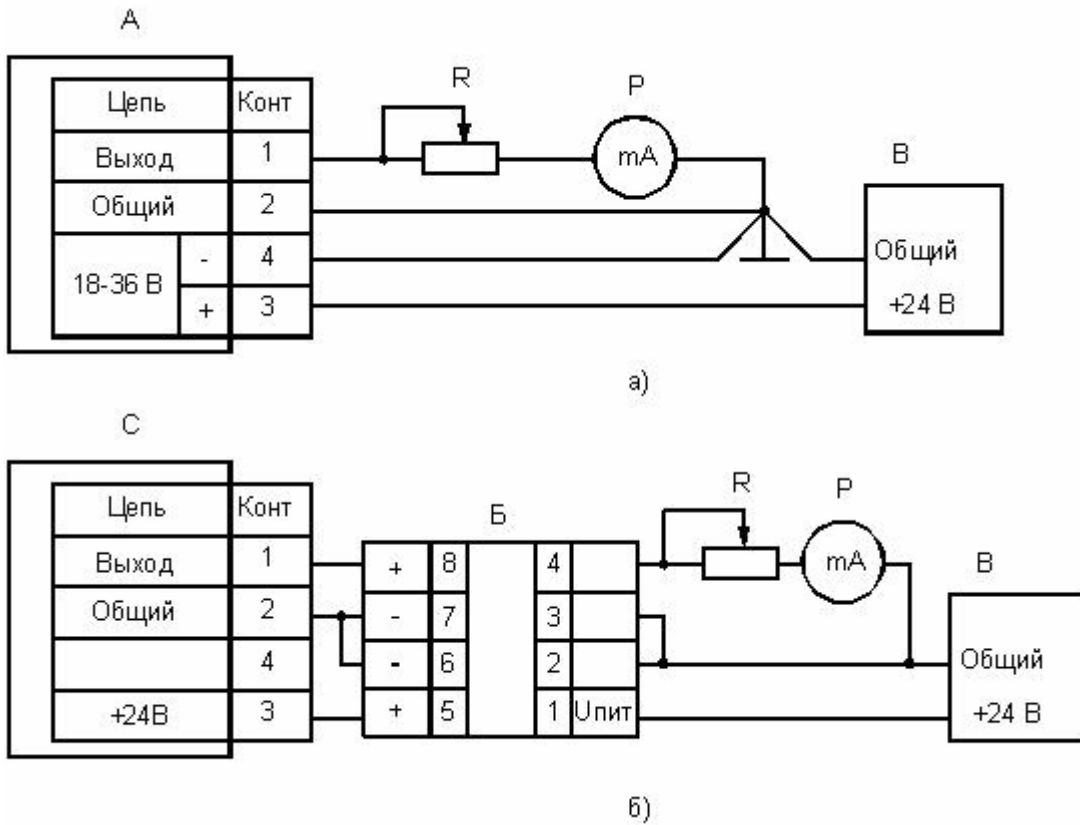
Неразъемные соединения, выполненные пайкой, сваркой, расклейкой, развальцовкой не должны иметь заусенцев, разрывов, пористости и других дефектов.

Результаты проверки считаются удовлетворительными, если внешний вид узлов соответствует пункту 1.1.1

Инва. № подл.	114,9"8"
Подпись и дата	
Взам. инв. №	114,9"7"
Инва. № дубл.	
Подпись и дата	

					ТУ 4277-001-27172678-10	Лист
8	Зам.	656-11 ИИА				56
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Перв. примен.	<p>5.1.2 Проверка на соответствие чертежам размеров, материалов и покрытий производится визуально, мерительным инструментом на деталях текущего производства.</p> <p>Проверяется соответствие материалов, размеров и покрытий требованиям чертежей, указанных в таблицах 1 – 6.</p> <p>Проверка габаритных размеров и массы узлов аппаратуры производится соответствующим мерительным инструментом. Проверяется комплектность, маркировка. Результаты проверки считаются удовлетворительными, если результаты измерений соответствуют требованиям пунктов 1.1.3; 1.4.3; 1.5.1.</p>				
	Справ. №	<p>5.2 Проверка основных параметров и метрологических характеристик датчиков и преобразователей</p> <p>Испытания производятся:</p> <ul style="list-style-type: none"> — датчиков смещений на стенде СП10, СП20, в соответствии с рисунками Г.1 - Г.4; — датчиков виброперемещения и виброскорости на вибростенде типа МВС – 85 в соответствии с рисунками Е.1, Е.2; — датчиков оборотов на приспособлении активных потерь СП50 в соответствии с рисунком Г.5; — датчика наклона на приспособлении СП60, в соответствии с рисунком Г.6. <p>Приспособление СП60 должно быть установлено на неподвижном основании или фундаменте, в горизонтальном положении, с помощью установочных винтов поз.6. Контроль горизонтального положения производится уровнем брусковым в двух перпендикулярных направлениях.</p>			
Подпись и дата		Инв. № дубл.	<p>5.2.1 Перед испытанием необходимо произвести опробование.</p> <p>Для опробования необходимо выполнить следующие операции:</p> <ul style="list-style-type: none"> — собрать электрическую схему испытания, в соответствии с рисунками 1 - 3; — установить проверяемый узел на стенде или приспособлении; — включить источник питания и, создавая на стенде изменение параметра, опробовать работу проверяемого узла. 		
	Взам. инв. №		<p>5.2.2 Проверка диапазона измерения смещений, выходного сигнала, определение основной приведенной погрешности измерения, коэффициента преобразования, нелинейности амплитудной характеристики датчиков смещений и компаратора</p> <p>Испытание проводится по схеме электрической в соответствии с рисунком 1.</p>		
Инв. № подл.	114,9"8"	Подпись и дата			
	8	Зам.	656-11 ИИА		
	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
ТУ 4277-001-27172678-10					Лист
					57



А – датчик, преобразователь, компаратор;

Б – барьер искробезопасный БИБ – 02DP-22;

С – преобразователь ИП34Ех, компаратор К22Ех;

Р – магазин сопротивлений, кл. 0,1; 0 – 10 кОм;

Р – миллиамперметр постоянного тока, кл. 0,2;

В – блок питания БП18.

Рисунок 1

1) Произвести опробование по пункту 4.2.1.

2) Установить на стенде значение параметра равное нулю.

Нулевым значением параметра является:

— для датчиков ДВТ10, ДВТ10Ех, ДВТ20, ДВТ20Ех, ДВТ21, ДВТ23, ДВТ30, ДВТ60 – нулевой зазор в соответствии с таблицами 9,10;

— для датчиков ДВТ40 – середина контрольной поверхности ("пояска") установлена слева от нуля, нанесенного на корпусе датчика, на расстоянии 0,5 диапазона измерения, в соответствии с рисунком Г.2;

— для датчиков ДВТ50, ДВТ82 – нулевое положение штока датчика (середина отметки ноль на шкале штока совмещена с плоскостью боковой поверхности датчика), в соответствии с рисунками Д.1, Д.2.

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

3) На стенде, датчике ДВТ50 или ДВТ82 установить ряд значений смещений равный 12,5; 25; 50; 75; 100 % диапазона измерения, а по миллиамперметру (P) определить значение выходного сигнала.

4) Основная приведенная погрешность измерения определяется по формуле:

$$\delta 1 = \frac{I_i - I_0 - S_i}{K_n} \cdot 100\% , \quad (1)$$

где S_i – значение параметра по стенду, мм;

S – диапазон измерения параметра, мм;

I_i – выходной сигнал по миллиамперметру для значения S_i , мА;

I_0 – начальное значение выходного сигнала - 1(4) мА;

K_n – номинальное значение коэффициента преобразования, мА/мм.

5) Номинальное значение коэффициента преобразования определяется по формулам (2), (3).

— при выходном сигнале от 1 до 5 мА
$$K_n = \frac{4}{S} , \text{ мА/мм} \quad (2)$$

— при выходном сигнале от 4 до 20 мА
$$K_n = \frac{16}{S} , \text{ мА/мм} \quad (3)$$

6) Действительное значение коэффициента преобразования при i -том значении параметра определяется по формуле:

$$K_i = \frac{I_i - I_0}{S_i} , \text{ мА/мм} \quad (4)$$

7) Среднее значение коэффициента преобразования определяется по формуле:

$$K_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^n K_i}{n} , \text{ мА/мм} \quad (5)$$

где n - число измерений.

8) Отклонение коэффициента преобразования от номинального определяется по формуле:

$$\delta k = \frac{K_g - K_n}{K_n} \cdot 100\% , \quad (6)$$

где K_g –коэффициент преобразования датчика, преобразователя, определенный при значении параметра равном $0,75 S$, мм

9) Нелинейность амплитудной характеристики определяется по формуле:

$$\delta \alpha = \frac{K_i - K_{cp}}{K_{cp}} \cdot 100\% , \quad (7)$$

1149"8"

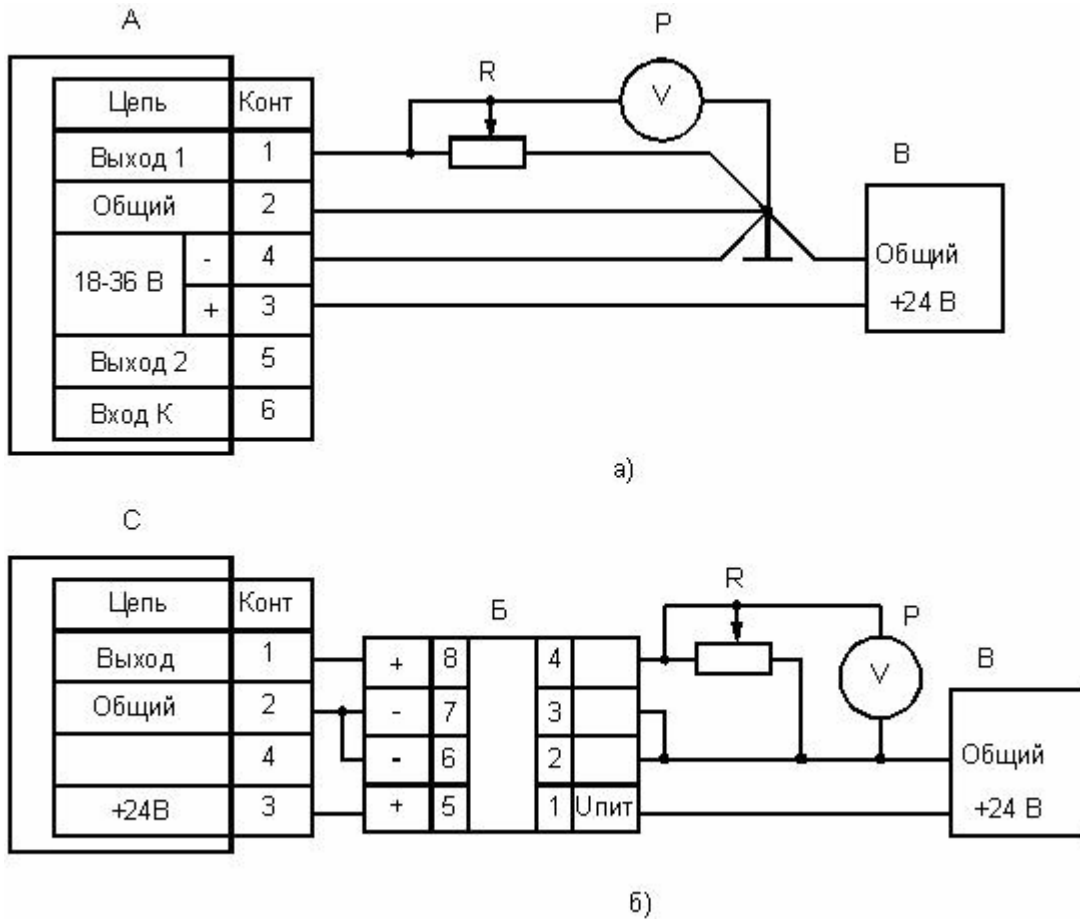
8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4277-001-27172678-10

Лист

59

Перв. примен.	<p>Максимальное значение основной приведенной погрешности измерения, отклонение коэффициента преобразования от номинального и нелинейности амплитудной характеристики не должны превышать значения, указанные в пункте 1.2.1.2.</p>														
	<p>5.2.3 Определение дополнительной приведенной погрешности измерения, вызванной отклонением зазора между датчиком ДВТ40 и контрольной поверхностью ротора</p>														
Справ. №	<p>Установив значения параметра, соответствующие 0; 50 и 100 % диапазона измерения, изменять зазор между датчиком и контрольной поверхностью стенда на плюс 0,5 (минус 0,5) мм и регистрировать значения выходного сигнала.</p>														
	<p>Определить дополнительную приведенную погрешность по формулам (8), (9).</p>														
		при выходном сигнале от 1 до 5 мА	$\delta_s = \frac{I_i - I_n}{4} \cdot 100\% , \quad (8)$												
		при выходном сигнале от 4 до 20 мА	$\delta_s = \frac{I_i - I_n}{16} \cdot 100\% , \quad (9)$												
<p>где I_n – значение выходного сигнала преобразователя при номинальном значении зазора, мА ;</p> <p>I_i – значение выходного сигнала преобразователя при текущем значении зазора, мА</p>															
<p>Максимальное значение дополнительной приведенной погрешности не должны превышать значения, указанные в пункте 1.2.1.2.</p>															
<p>5.2.4 Проверка диапазона измерения виброскорости, выходного сигнала, определение основной относительной погрешности измерения, действительного значения коэффициента преобразования, нелинейности амплитудной характеристики датчика виброскорости (по выходу переменного тока)</p>															
<p>Испытание проводится на вибростенде на базовой частоте по схеме электрической в соответствии с рисунком 2.</p>															
Изм. № подл.	Изм. № дубл.	Взам. инв. №	Подпись и дата	Подпись и дата											
114,9*8"		114,9*7"													
<table border="1"> <tr> <td>8</td> <td>Зам.</td> <td>656-11 ИИА</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Изм.</td> <td>Лист</td> <td>№ докум.</td> <td>Подпись</td> <td>Дата</td> </tr> </table>					8	Зам.	656-11 ИИА			Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<p>ТУ 4277-001-27172678-10</p>
8	Зам.	656-11 ИИА													
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата											
					<p>Лист</p> <p>60</p>										



А – датчик, преобразователь;

Б – барьер искробезопасный БИБ – 02DP-22;

С – датчик ДПЭ22Ех;

Р – магазин сопротивлений, кл. 0,1; 0 – 10 кОм;

Р – вольтметр переменного тока с входным сопротивлением 1 МОм, кл. 0,5;

В – блок питания БП18.

Рисунок 2

1) На вибростенде установить ряд значений виброскорости равный 12,5; 25; 50; 75; 100 % диапазона измерения, а по вольтметру переменного тока (Р) определить значения выходного сигнала.

2) Основная относительная погрешность измерения определяется по формуле (10).

$$\delta_1 = \frac{\frac{U_i}{R \cdot K_n} - V_i}{V_i} \cdot 100\%, \quad (10)$$

где V_i - значение виброскорости (параметра) по стенду, мм / с ;

U_i - выходной сигнал по вольтметру, В;

R - сопротивление нагрузки, 2 кОм;

K_n - номинальное значение коэффициента преобразования, мА • с / мм.

Перв. примен.

3) Действительное значение коэффициента преобразования при i-том значении параметра определяется по формуле:

$$K_i = \frac{U_i}{V_i \cdot R}, \text{ мА} \cdot \text{с} / \text{мм} \quad (11)$$

4) Среднее значение коэффициента преобразования, отклонение действительного значения коэффициента преобразования от номинального и нелинейность амплитудной характеристики определяются по формулам (5) – (7).

Максимальные значения погрешности измерения, нелинейности амплитудной характеристики и отклонение коэффициента преобразования от номинального не должны превышать значения, указанные в пункте 1.2.1.4.

Справ. №

5.2.5 Проверка диапазона измерения СКЗ виброскорости, выходного сигнала, определение основной относительной погрешности измерения, коэффициента преобразования, нелинейности амплитудной характеристики датчиков виброскорости (по выходу постоянного тока)

Испытание проводится на вибростенде на базовой частоте по схеме электрической в соответствии с рисунком 3.

Подпись и дата

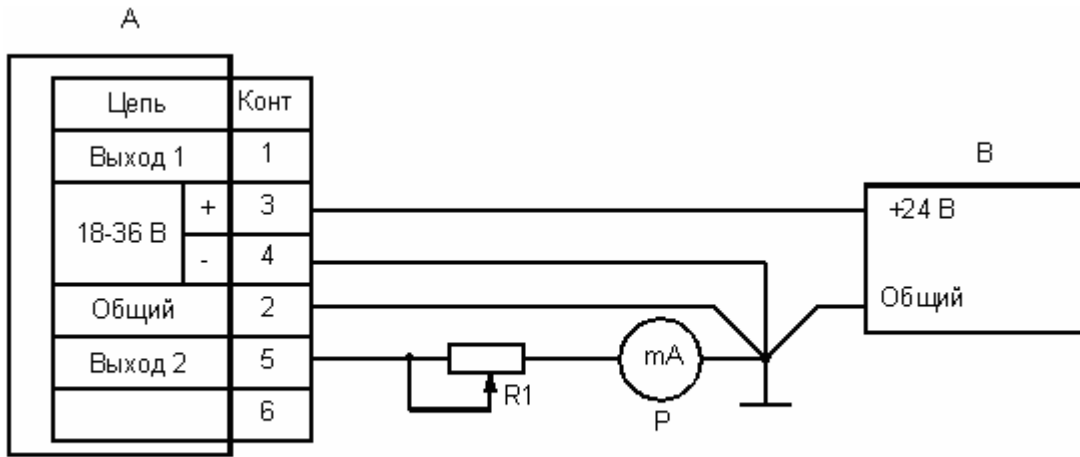
Инв. № дубл.

Взам. инв. №
114977

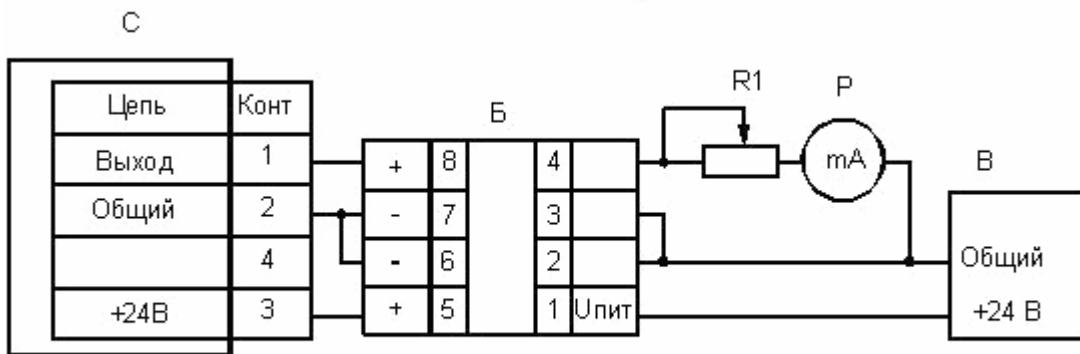
Подпись и дата

Инв. № подл.
114978

					ТУ 4277-001-27172678-10	<i>Лист</i>
8	Зам.	656-11 ИИА				62
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		



а)



б)

А – датчик, преобразователь;

Б – барьер искробезопасный БИБ – 02DP-22;

С – датчик ДПЭ23Ех;

R1 – магазин сопротивлений, кл. 0,1; 0 – 10 кОм;

P – миллиамперметр постоянного тока, кл. 0,2;

В – блок питания БП18.

Рисунок 3

1) На вибростенде установить ряд значений виброскорости равный 12,5 ; 25 ; 50 ; 75 ; 100 % диапазона измерения, а по миллиамперметру (P) определить значения выходного сигнала.

2) Основная относительная погрешность измерения определяется по формуле (12).

$$\delta_i = \frac{I_i - I_0}{V_i} \cdot 100\%, \quad (12)$$

где V_i – значение виброскорости (параметра) по стенду, мм/с;

I_i – выходной сигнал датчика, мА;

I_0 – начальное значение выходного сигнала, 4 мА;

K_n – номинальное значение коэффициента преобразования по выходу постоянного тока, мА•с/мм.

Перв. примен.	
Справ. №	

3) Действительное значение коэффициента преобразования определяют по формуле (13).

$$K_i = \frac{I_i - I_0}{V_i}, \text{ мА} \cdot \text{С/мм} \quad (13)$$

Среднее значение коэффициента преобразования, нелинейность амплитудной характеристики и отклонение действительного значения коэффициента преобразования от номинального определяются по формулам (5) — (7).

Максимальные значения погрешности измерения, нелинейности амплитудной характеристики и отклонение коэффициента преобразования от номинального не должны превышать значения, указанные в пункте 1.2.1.4.

5.2.6 Проверка диапазона измерения смещения, относительного виброперемещения, выходного сигнала, определение основной относительной погрешности измерения, действительного значения коэффициента преобразования, нелинейности амплитудной характеристики преобразователей относительного виброперемещения

1) Проверка диапазона измерения смещений, определение основной приведенной погрешности измерения смещений, производится по методике, изложенной в пункте 5.2.2.

Максимальные значения основной приведенной погрешности измерения не должны превышать значения, указанные в пункте 1.2.1.3.

2) Испытание датчиков и преобразователей по выходу переменного тока производится на вибростенде на базовой частоте при смещении 1 мм (постоянный ток преобразователя по выходу 1-3 мА).

Испытания проводят по методике, изложенной в пункте 5.2.4, где параметром является размах относительного виброперемещения в мм.

3) Испытание датчиков и преобразователей по выходу постоянного тока производится на вибростенде на базовой частоте при смещении 1 мм.

Испытания проводят по методике, изложенной в пункте 5.2.5, где параметром является размах относительного виброперемещения в мм.

Определение погрешности измерения виброперемещения в пределах рабочего диапазона смещений производят при значениях смещения датчика равном 0,3; 0,7; 1,3; 1,7 мм (постоянный ток преобразователя по выходу 1 - 1,3; 2,4; 3,6; 4,4 мА).

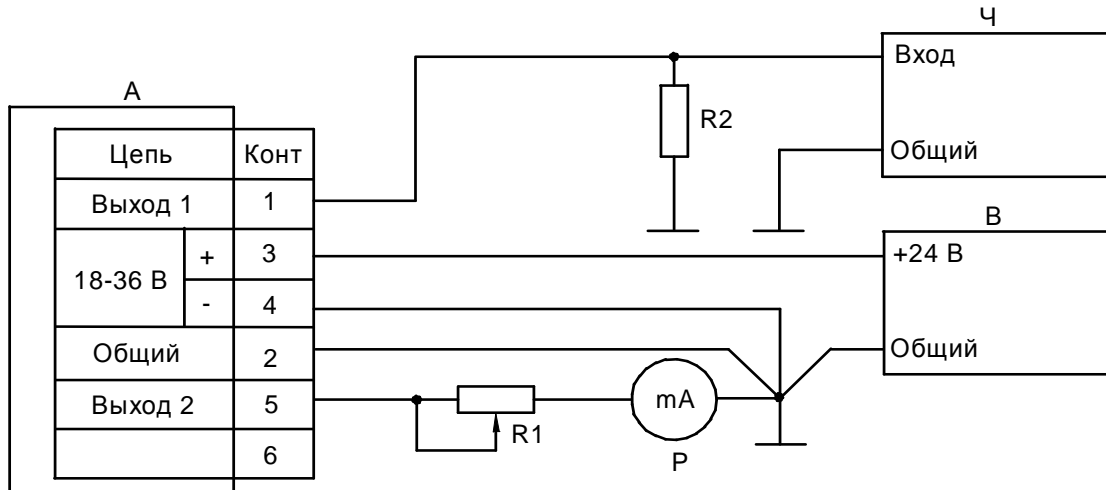
Максимальные значения основной погрешности измерения, нелинейности амплитудной характеристики, отклонения действительного значения коэффициента преобразования от номинального не должны превышать значения, указанные в пункте 1.2.1.3.

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	114,9"7"
Подпись и дата	
Инв. № подл.	114,9"8"

					ТУ 4277-001-27172678-10	Лист
8	Зам.	656-11 ИИА				64
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

5.2.7 Проверка диапазона измерения частоты вращения ротора, выходного сигнала, определение основной относительной погрешности измерения, действительного значения коэффициента преобразования, нелинейности амплитудной характеристики преобразователя скорости вращения ротора

Испытание проводится на приспособлении СП50 по схеме электрической, в соответствии с рисунком 4.



А – датчик, преобразователь;

R1 – магазин сопротивлений, кл. 0,1; 0 – 10 кОм;

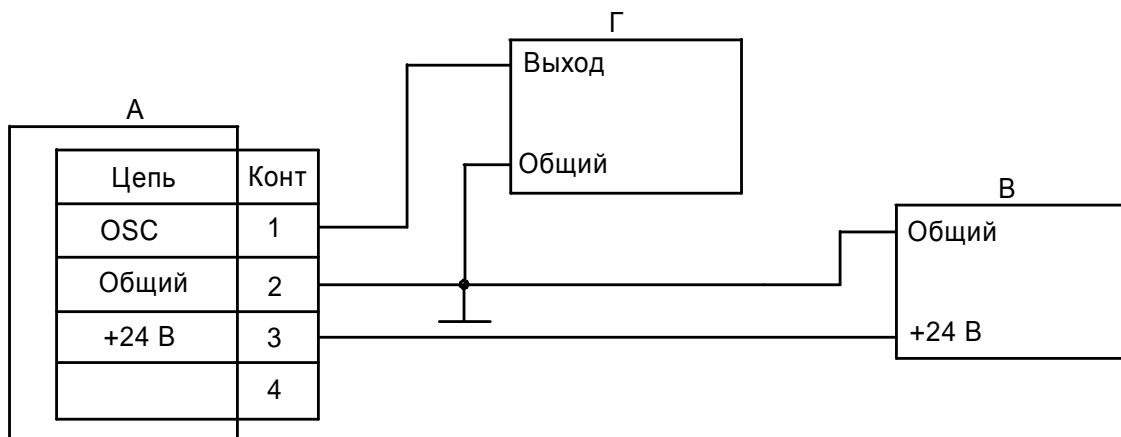
R2 – резистор 2 кОм, 0,5 Вт;

P – миллиамперметр постоянного тока, кл. 0,2;

В – блок питания БП18;

Ч – электронный частотомер 1 – 10000 Гц.

Рисунок 4



А – приспособление СП50;

В – блок питания БП18;

Г – генератор гармонических сигналов низкой частоты с диапазоном 1 – 10000 Гц.

Рисунок 5

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Перв. примен.

Приспособление СП50 подключить к генератору и источнику питания по схеме электрической, в соответствии с рисунком 5.

На выходе генератора установить выходное напряжение 1 В и частоту 12,5 % диапазона измерения в Гц.

Датчик ДВТ10 (ДВТ10Ех), ДВТ30 вставить в приспособление СП50 и закрепить стопорным винтом. Датчик устанавливается в приспособлении до появления на выходе 1 преобразователя импульсов с частотой генератора (Г), которые измеряются частотомером (Ч) согласно рисунку 4. Показание частотомера должно совпадать с частотой генератора.

1) На генераторе установить ряд значений частоты колебаний равный 12,5; 25; 50; 75; 100% диапазона измерения в Гц, а по миллиамперметру определить значения выходного сигнала.

Основная относительная погрешность измерения частоты вращения определяется по формуле:

$$\delta_i = \frac{I_i - I_0 - f_i}{k_n} \cdot 100\%, \quad (14)$$

где f_i – частота вращения (параметр) по частотомеру, Гц;

I_i – выходной ток преобразователя, мА;

I_0 – начальное значение выходного тока, 4 мА;

K_n – номинальное значение коэффициента преобразования, мА / Гц.

Действительное значение коэффициента преобразования определяют по формуле:

$$k_i = \frac{I_i - I_0}{f_i} \cdot 100\% \quad (15)$$

Среднее значение коэффициента преобразования, отклонения действительного коэффициента преобразования от номинального, нелинейности амплитудной характеристики определяется по формулам (5) – (7).

Максимальные значения основной относительной погрешности измерения, нелинейности амплитудной характеристики и отклонения коэффициента преобразования от номинального не должны превышать значения, указанные в пункте 1.2.1.5.

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №
114,9"7"

Подпись и дата

Инв. № подл.
114,9"8"

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4277-001-27172678-10

Лист

66

Перв. примен.

5.2.8 Проверка диапазона частот измерения, определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) датчиков виброскорости и преобразователей виброперемещения

Испытание проводится на вибростенде МВС 85 и приспособлении СП50 по схеме электрической, в соответствии с рисунком 2.

1) Установить датчик на вибростенде, воспроизвести колебания с частотой и амплитудой СКЗ виброскорости или виброперемещения в соответствии с таблицей 33, снять показания вольтметра (P) и занести их в таблицу 33.

Таблица 33 - Неравномерность амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) датчиков виброскорости и преобразователей виброперемещения

Наименование параметра	Частота колебаний вибростенда, Гц										
	5	10	20	40	80	160	315	500	630	800	1000
Значение СКЗ виброскорости стенда, мм/с; *		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Виброперемещения, мкм *	50	50	50	50	50	50	50	50			
Показание вольтметра (U _i), В; миллиамперметра (I _i), мА											
Неравномерность АЧХ, %											
* Допускается установка других значений виброскорости или виброперемещения, в зависимости от технических характеристик вибростенда.											

2) Неравномерность АЧХ определить по формуле:

$$\delta = \frac{U_i - U_{\delta}}{U_{\delta}} \cdot 100\%, \quad (16)$$

где U_i – выходное напряжение датчика (преобразователя), В;

U_{δ} – выходное напряжение датчика (преобразователя) на базовой частоте, В.

Если вибростенд не обеспечивает задание амплитуды виброскорости или виброперемещения на высоких частотах, допускается задавать другие значения, а расчет выходных напряжений датчика (преобразователя) выполнять по формулам (17) и (18):

$$U_{ip} = \frac{V_{e\delta}}{V_{ef}} \cdot U_i, \text{ В} \quad (17)$$

где $V_{e\delta}(S_{\delta})$ – значение СКЗ виброскорости (виброперемещения) на базовой частоте;

$$U_{ip} = \frac{S_{\delta}}{S_f} \cdot U_i, \text{ В} \quad (18)$$

где $V_{ef}(S_f)$ – значение СКЗ виброскорости (виброперемещения) на текущей частоте.

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

114,9"7"

Подпись и дата

Инв. № подл.

114,9"8"

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4277-001-27172678-10

Лист

67

3) Определение АЧХ преобразователей виброперемещений на приспособлении СП50, в соответствии с рисунком Г.5.

Датчик ДВТ10 (ДВТ10Ех) вставить в приспособление СП50. Приспособление подключить к генератору гармонических сигналов по рисунку 5. Собрать схему электрическую в соответствии с рисунком 1. На выходе преобразователя выставить значение постоянного тока ($3 \pm 0,5$) мА. Значение тока устанавливают перемещением датчика в приспособлении. Зафиксировать положение датчика в приспособлении СП50 стопорным винтом.

Собрать схему электрическую в соответствии с рисунком 2. На базовой частоте установить амплитуду сигнала генератора, соответствующую 0,8 предела измерения выходного переменного напряжения преобразователя. Поддерживая неизменной амплитуду сигнала генератора, установить ряд частот (не менее 10) в соответствии с пунктом 1.2.1.3 и записать показания вольтметра.

Вычислить неравномерность АЧХ по формуле (16).

Датчик и преобразователь считается выдержавшим испытание, если неравномерность амплитудно-частотной характеристики соответствует требованиям пункта 1.2.1.3 или 1.2.1.4 соответственно.

5.2.9 Определение относительного коэффициента поперечного преобразования
Коп датчика виброскорости

Испытание проводится на базовой частоте 80 Гц при значении СКЗ виброскорости 15(30) мм/с.

Датчик установить на основании вибростенда таким образом, чтобы его ось чувствительности была перпендикулярна оси вибратора стенда (рисунок Ж.3).

Собрать схему электрическую в соответствии с рисунком 2. На вибростенде воспроизвести вибрацию, снять показания вольтметра при повороте датчика через 30 градусов в диапазоне от 0 до 360 градусов. По результатам измерений, в полярных координатах, построить диаграмму поперечной направленности.

Если построенная диаграмма соответствует рисунку Ж.1, то *Коп* определяется по формуле(19):

$$K_{on} = \frac{U_1 + U_2}{2 \cdot U_0} \cdot 100\% , \quad (19)$$

Если построенная диаграмма соответствует рисунку Ж.2, то *Коп* определяется по формуле (20):

$$K_{on} = \frac{U_1 - U_2}{2 \cdot U_0} \cdot 100\% , \quad (20)$$

Инд. № подл. 1149"8"	Подпись и дата	Взам. инв. № 1149"7"	Инд. № дубл.	Подпись и дата	<p style="text-align: center;">ТУ 4277-001-27172678-10</p>					Лист
										68
8	Зам.	656-11 ИИА								
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата						

Перв. примен.	<p>где U_0 – показание вольтметра при совпадении оси чувствительности датчика и оси вибростенда;</p> <p>U_1 – максимальное показание вольтметра при перпендикулярном расположении оси датчика и вибростенда и установке его на угол α_1;</p> <p>U_2 – показание вольтметра при перпендикулярном расположении оси датчика и вибростенда и установке его на угол $\alpha_2 = \alpha_1 + 180^\circ$, град.</p> <p>Значение коэффициента $K_{оп}$ не должно превышать значение, указанное в пункте 1.2.1.4.</p>													
	Справ. №	<p>5.2.10 Проверка диапазона измерения наклона поверхности, выходного сигнала, определение основной приведенной погрешности измерения, действительного значения коэффициента преобразования, нелинейности амплитудной характеристики датчика наклона поверхности</p> <p>Испытание проводится по схеме электрической в соответствии с рисунком 1.</p> <p>1) Установить горизонтальное (нулевое) положение контрольной поверхности СП60. На приспособлении установить ряд значений наклона поверхности:</p> <ul style="list-style-type: none"> — для диапазона измерения 2 мм/м -1,0; -0,5; 0; +0,5; +1,0 мм/м; — для диапазона измерения 4 мм/м -2,0; -1,0; 0; +1,0; +2,0 мм/м; — для диапазона измерения 10 мм/м -5,0; -2,5; 0; +2,5; +5,0 мм/м. <p>Записать значения выходного тока преобразователя.</p> <p>2) Основная приведенная погрешность измерения определяется по формулам (21), (22):</p> <ul style="list-style-type: none"> — при выходном сигнале 1 – 5 мА $\delta = \frac{S}{4}(I - 3) - S_i$ $\cdot 100\%$; (21) — при выходном сигнале 4 – 20 мА $\delta = \frac{S}{16}(I - 12) - S_i$ $\cdot 100\%$; (22) <p>где S_i – наклон поверхности по приспособлению в мм/м со знаком направления наклона; I – выходной ток преобразователя, мА; S – диапазон измерения 2; 4; 10, мм/м.</p> <p>3) Номинальное значение коэффициента преобразования определяется по формуле:</p> <ul style="list-style-type: none"> — при выходном сигнале 1 – 5 мА $K_n = \frac{4}{S}$, мА•м/мм; (23) — при выходном сигнале 4 – 20 мА $K_n = \frac{16}{S}$, мА•м/мм; (24) 												
Подпись и дата		Инв. № дубл.	Взам. инв. № 114977	Подпись и дата	Инв. № подл. 114978	<p style="text-align: center;">ТУ 4277-001-27172678-10</p>	Лист 69							
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%; text-align: center;">8</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">Зам.</td> <td style="width: 10%; text-align: center;">656-11 ИИА</td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Изм.</td> <td style="text-align: center;">Лист</td> <td style="text-align: center;">№ докум.</td> <td style="text-align: center;">Подпись</td> <td style="text-align: center;">Дата</td> <td colspan="2"></td> </tr> </table>							8	Зам.	656-11 ИИА				
8	Зам.	656-11 ИИА												
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата										

Перв. примен.
Справ. №

где S – диапазон измерения 2; 4; 10, мм/м.

4) Действительное значение коэффициента преобразования определяется по формуле:

— при выходном сигнале 1 – 5 мА
$$K_i = \frac{I - 3}{S_i}, \text{ мА} \cdot \text{м} / \text{мм} \quad (25)$$

— при выходном сигнале 4 – 20 мА
$$K_i = \frac{I - 12}{S_i}, \text{ мА} \cdot \text{м} / \text{мм} \quad (26)$$

5) Среднее значение коэффициента преобразования определяется по формуле:

$$K_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^n K_i}{n}, \text{ мА} / \text{мм}; \quad (27)$$

где n - число измерений.

6) Нелинейность амплитудной характеристики определяется по формуле:

$$\delta\alpha = \frac{K_i - K_{cp}}{K_{cp}} \cdot 100\%, \quad (28)$$

7) Отклонение коэффициента преобразования от номинального определяется по формуле:

$$\delta k = \frac{K_g - K_n}{K_n} \cdot 100\%, \quad (29)$$

где K_g - действительное значение коэффициента преобразования датчика, преобразователя, определенное при значении параметра равном 0,75 S , мм

Максимальные значения основной приведенной погрешности измерения, нелинейности амплитудной характеристики и отклонение коэффициента преобразования от номинального не должны превышать значения, указанные в пункте 1.2.1.6.

5.2.11 Определение относительного коэффициента поперечного преобразования $K_{оп}$ датчика наклона поверхности

Датчик наклона поверхности устанавливается на стенде СП60 перпендикулярно оси наклона поверхности стенда.

1) Установить горизонтальное (нулевое) положение поверхности стенда СП60 и записать значение выходного тока преобразователя. На стенде установить наклон поверхности:

- для диапазона измерения 2 мм/м -1,0; +1,0 мм/м;
- для диапазона измерения 4 мм/м -2,0; +2,0 мм/м;
- для диапазона измерения 10 мм/м -5,0; +5,0 мм/м;

и записать значения выходного тока преобразователя.

Подпись и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. №
Подпись и дата

Инв. № подл.
1149"8"

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4277-001-27172678-10

Перв. примен.	Относительный коэффициент поперечного преобразования определяется по формуле: — при выходном сигнале 1 – 5 мА				(30)
	$\hat{E}_{on} = \frac{I_i - I_0}{4} \cdot 100\% ,$				
Справ. №	— при выходном сигнале 4 – 20 мА				(31)
	$\hat{E}_{on} = \frac{I_i - I_0}{16} \cdot 100\% ,$				
где I_0 – выходной ток преобразователя при нулевом наклоне поверхности стенда; I_i – выходной ток преобразователя при наклоне поверхности стенда.					
Значение коэффициента K_{on} не должно превышать значение, указанное в пункте 1.2.1.6.					
5.2.12 Определение уровня собственных шумов датчиков и преобразователей					
Испытание проводится следующим образом:					
1) Собрать электрическую схему в соответствии с рисунком 2.					
2) Установить датчик виброскорости на фундаменте (плите) вибростенда, а датчик виброперемещения на швеллере 9.197.00.01 со смещением 1 мм. Включить питание преобразователя датчика и по истечении 2 минут снять показания вольтметра. Уровень коэффициента собственных шумов определить по формуле:					
$K_{ш} = 20 \lg \frac{K_n \cdot R \cdot V_0}{U_{ш}} , \text{ дБ} ,$				(32)	
где $U_{ш}$ – показание вольтметра, мВ;					
K_n – номинальное значение коэффициента преобразования, мА•С/мм;					
R – сопротивление нагрузки, 2000 Ом;					
V_0 – начальное значение диапазона измерения, мм/с.					
Датчик и преобразователь считается выдержавшим испытание, если значение коэффициента собственных шумов соответствует требованиям пункта 1.2.1.3 или 1.2.1.4.					
5.2.13 Проверка выходных сигналов, частоты срабатывания компаратора, датчика ДХМ					
1) Собрать электрическую схему в соответствии с рисунком 1.					
Датчик ДВТ10 или ДВТ30 установить на стенде СП10 и соединить с компаратором К22 с маркировкой А(В)*10(30)*3(5,7)*П.					
Датчик ДВТ10Ех установить на стенде СП10 и соединить с компаратором К22Ех с маркировкой В*10*7*П.					
Изм. № подл.	Изм. № дубл.	Взам. инв. №	Подпись и дата	Изм. № подл.	Изм. № дубл.
1149"8"		1149"7"		1149"8"	
8	Зам.	656-11 ИИА		ТУ 4277-001-27172678-10	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист 71

Перв. примен.

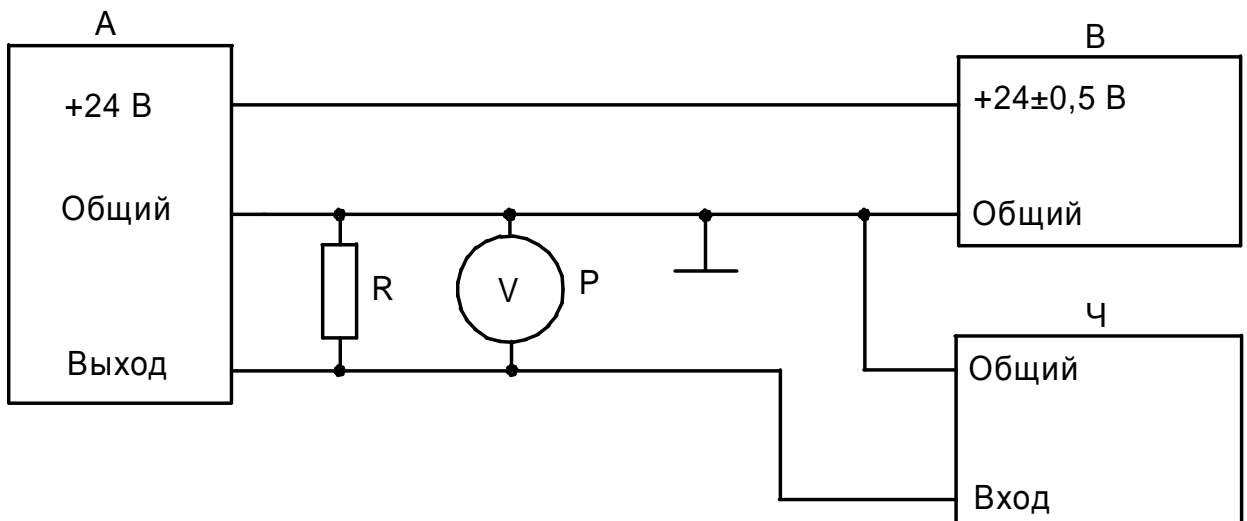
Справ. №

На стенде установить зазор между датчиком и контрольной поверхностью равным нулю и измерить выходной ток, который соответствует сигналу «0». Постепенно увеличить зазор между датчиком и контрольной поверхностью до появления на выходе компаратора сигнала «1» и записать значение выходного тока. Испытание повторить три раза. Частоту срабатывания компаратора проверяют на приспособлении СП50 или СП32. Приспособление подключить к генератору гармонических сигналов по рисунку 5. На выходе генератора установить частоту 10 Гц и напряжение 1 В.

Датчик установить в приспособление до появления на выходе компаратора сигналов "0" и "1" с частотой 10 Гц. Проконтролировать частоту генератора частотомером и записать показание прибора. Подключить частотомер к выходу компаратора, произвести измерение и сравнить с частотой генератора. Показания должны быть одинаковыми. На генераторе устанавливается частота 4000 Гц и повторяют операции измерения частоты.

Компаратор считается выдержавшим испытание, если выходные сигналы «0» и «1» и частоты срабатывания соответствуют требованиям пункта 1.2.1.14.

2) Собрать электрическую схему включения датчика ДХМ в соответствии с рисунком 6.



- А – датчик ДХМ;
- В – блок питания БП18;
- Ч – электронный частотомер 1 – 10000 Гц;
- R – резистор (магазин сопротивлений) 1000 ± 10 Ом;
- P – вольтметр постоянного тока, кл.0,2.

Рисунок 6

Датчик установить на приспособлении СП32 с зазором 1 мм. Проворачивая контрольный диск стенда рукой, измерить напряжения на резисторе R при выходном сигнале «0» и «1». Напряжение должно быть в пределах 3,6 – 5,2 В при сигнале «0» и 18 – 22 В при сигнале «1».

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

114977

Подпись и дата

Инв. № подл.

114978

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4277-001-27172678-10

Лист

72

Перв. примен.	<p>Создать последовательно вращение контрольного диска с частотой 10, 100, 1000, 2000, 3000, 4000 об/мин и измерить частоту сигнала на выходе датчика частотомером.</p> <p>Показания частотомера и стенда должны совпадать с точностью ± 1.</p> <p>Изменить зазор установки датчика на стенде на 2,5 мм и проверить работу датчика во всем частотном диапазоне.</p> <p>Датчик считается выдержавшим испытания, если выходные сигналы и частота срабатывания соответствуют требованиям пункта 1.2.1.15.</p>				
	Справ. №	<p>5.2.14 Определение дополнительной погрешности измерения датчика и платы контроля СКЗ виброскорости при коэффициенте амплитуды сигнала виброскорости $K_a=5$.</p> <p>Испытание проводится путем сравнения результатов измерения синусоидального сигнала и периодического однополярного импульсного сигнала прямоугольной формы с заданным коэффициентом амплитуды. Сигналы подаются непосредственно на вход детектора СКЗ.</p> <p>Амплитуда импульса определяется по формуле:</p> $U_{\text{ник}} = U_{\text{СКЗ}} \cdot K_a, \quad (33)$ <p>где K_a – коэффициент амплитуды; $U_{\text{СКЗ}}$ – напряжение сигнала синусоидальной формы</p> <p>Длительность импульса определяется по формуле (34).</p> $\tau = \frac{1}{FK_a^2} \text{ м/с}, \quad (34)$ <p>где F – частота следования импульсов, Гц; Для $F = 80$ Гц; $\tau = 0,50$ мс; $U_{\text{ник}} = 1,0$ В; $U_{\text{СКЗ}} = 0,2$ В; $T = 12,50$ мс.</p> <p>Дополнительная погрешность измерения определяется по формуле:</p> $\delta_{K_a} = \frac{U_{\text{нр}} - U_c}{U_c} \cdot 100\%, \quad (35)$ <p>где $U_{\text{нр}}$ – выходное напряжение датчика, платы при измерении однополярного импульсного сигнала, В; U_c – выходное напряжение датчика, платы при измерении синусоидального сигнала, В.</p> <p>Датчик, блок или плата контроля СКЗ виброскорости считаются выдержавшими испытание, если значение погрешности измерения не превышает значения, указанные в пунктах 1.2.1.4; 1.2.1.7.</p>			
Подпись и дата		Подпись и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	Инв. № подл.
			114,9*7"	114,9*8"	
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
8	Зам.	656-11 ИИА			73

Перв. примен.	
Справ. №	

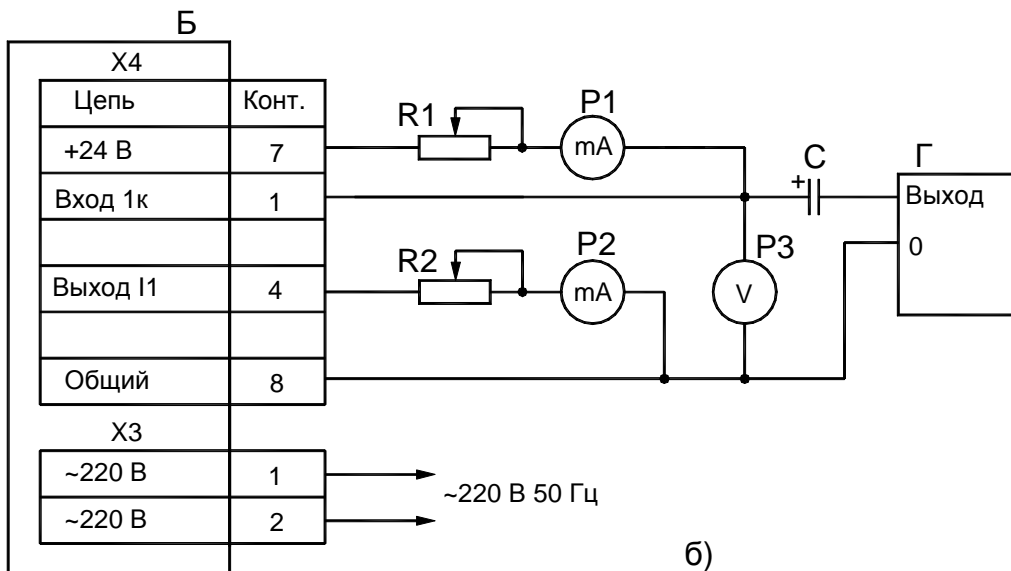
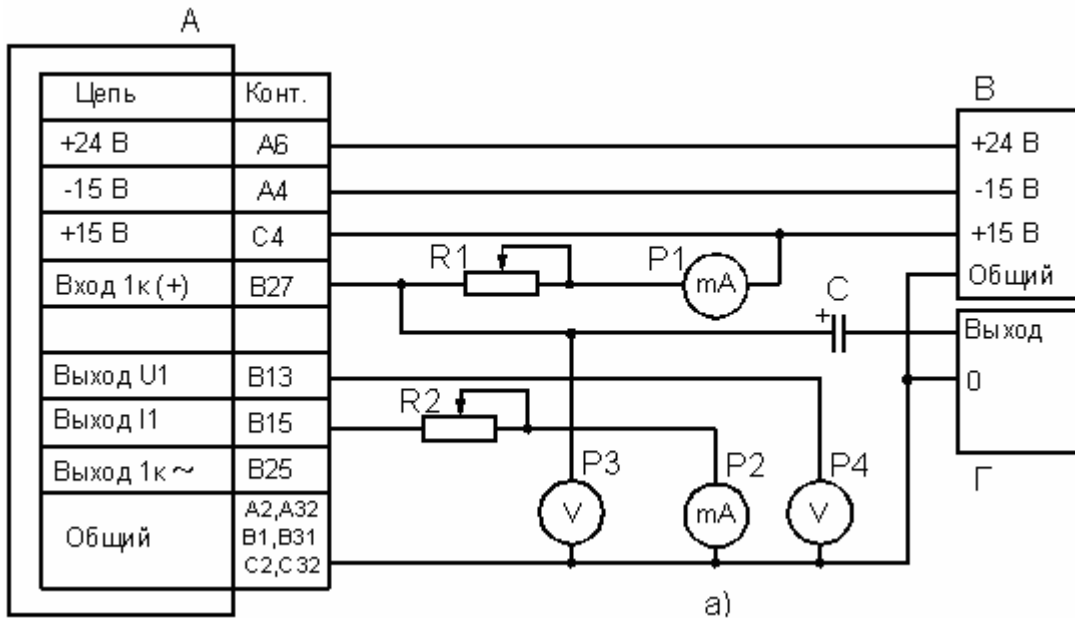
5.2.15 Определение дополнительной погрешности измерения, вызванной изменением сопротивления нагрузки и напряжения питания, измерение тока потребления

Испытание проводится:

- датчика, преобразователя смещения по схеме электрической в соответствии с рисунком 1;
 - датчиков виброскорости и виброперемещения по схеме в соответствии с рисунком 3;
 - компараторов по схеме электрической в соответствии с рисунками 4, 5;
 - плат контроля по схеме электрической в соответствии с рисунком 7а;
 - платы контроля ПК51 по схеме электрической в соответствии с рисунком 8;
 - блоков контроля по схеме электрической в соответствии с рисунком 7б.
- Установить напряжение питания датчика, преобразователя плюс ($24 \pm 0,5$) В.
Установить напряжение питания платы контроля $\pm (15 \pm 0,3)$ В.
Установить магазином сопротивлений сопротивление нагрузки:
- для сигнала от 0 до 5 мА ; от 1 до 5 мА 2000 Ом;
 - для сигнала от 4 до 20 мА 500 Ом;
 - для сигнала от 0 до 10 В 10000 Ом.

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	114977
Подпись и дата	
Инв. № подл.	114988

					ТУ 4277-001-27172678-10	Лист
8	Зам.	656-11 ИИА				74
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		



А – плата контроля;

Б – блок контроля;

В – блок питания БП18;

Г – генератор низкой частоты, кл. 2,0 (при испытаниях ПК40 (БК40) погрешность задания частоты должна быть не более 0,01 Гц);

С – конденсатор емкостью не менее 1000 мкф напряжением 16 В (при измерении АЧХ ПК20 (БК20), не менее 50000 мкф);

P1, P2 – миллиамперметр постоянного тока, кл.0,2;

P3 – вольтметр переменного тока с входным сопротивлением 1 МОм, кл.0,6;

P4 – вольтметр постоянного тока, кл.0,2;

R1, R2 – магазин сопротивлений.

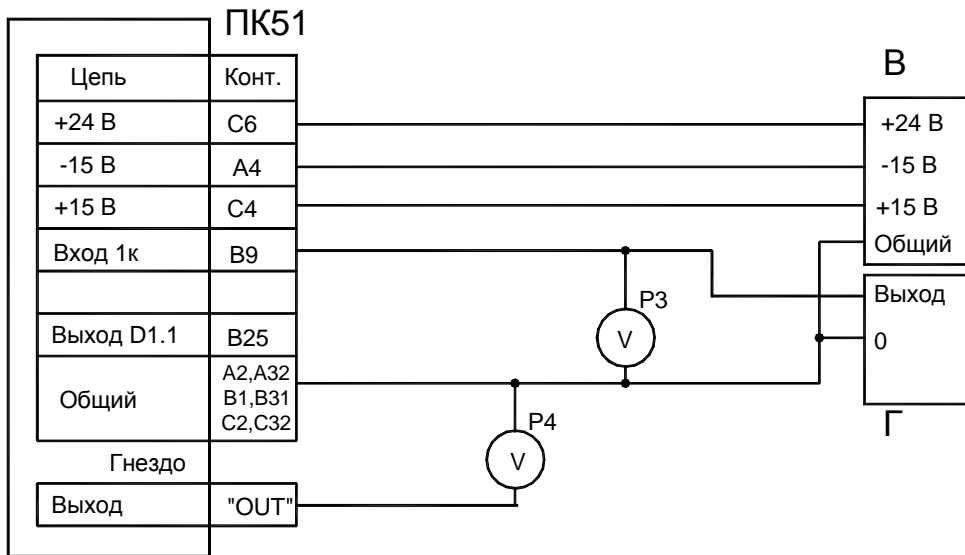
Рисунок 7

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4277-001-27172678-10

Лист

75



В – блок питания БП18;

Г – генератор низкой частоты, кл. 2,0;

Р3 – вольтметр переменного тока с входным сопротивлением 1 МОм, кл.0,6;

Р4 – вольтметр постоянного тока, кл.0,2.

Рисунок 8

1) Для определения дополнительной погрешности измерения, вызванной изменением сопротивления нагрузки испытываемого датчика, преобразователя в цепях постоянного тока, установить значение выходного сигнала соответствующего 0,8 конечного значения диапазона измерения. Сопротивления нагрузки в цепях постоянного тока закоротить. Измерить выходные сигналы.

Дополнительную погрешность определить по формуле:

$$\delta_i = \frac{I_k - I_0}{I_0} \cdot 100\% \quad , \quad (36)$$

где I_0 – значение выходного тока при номинальной нагрузке;

I_k – значение выходного тока при испытании.

2) Для определения дополнительной погрешности измерения, вызванной изменением сопротивления нагрузки испытываемой платы или блока контроля, установить значение выходного сигнала соответствующего 0,8 конечного значения диапазона измерения. Сопротивления нагрузки в цепях постоянного тока закоротить, а в цепях постоянного напряжения - отключить. Измерить выходные сигналы.

Дополнительную погрешность сигнала постоянного напряжения определить по формуле (37).

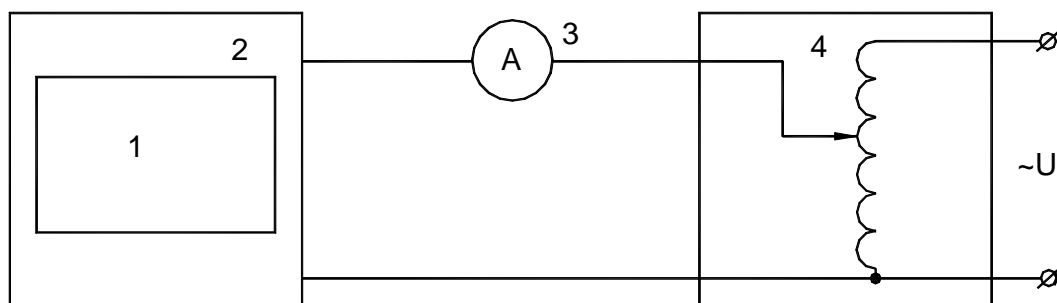
$$\delta_i = \frac{U_k - U_n}{U_n} \cdot 100\% \quad , \quad (37)$$

где U_n – значение выходного напряжения при номинальной нагрузке;

U_k – значение выходного напряжения при испытании.

Перв. примен.	<p>Дополнительную погрешность сигнала постоянного тока определить по формуле (36).</p> <p>3) Для определения дополнительной погрешности измерения датчика, преобразователя, блока контроля от изменения напряжения питания установить на входе датчика, преобразователя или блока контроля значение входного сигнала соответствующего 0,8 конечного значения диапазона измерения. Измерить выходные сигналы при номинальном значении напряжения питания и сопротивлении нагрузки.</p> <p>Установить поочередно напряжение питание датчика, преобразователя равным плюс 18 В и плюс 36 В, а для блоков контроля 175 и 242 В AC, (50 ± 0,4) Гц или 175 и 242 В DC. Измерить выходные сигналы. Питание производится от регулируемого источника постоянного тока и автотрансформатора.</p> <p>Дополнительную погрешность измерения определить по формулам (36), (37), где I_n , U_n – значение выходного тока или напряжения при номинальном значении напряжении питания;</p> <p>I_k , U_k – значение выходного тока или напряжения при конечном значении напряжения питания.</p> <p>Измерить ток потребления датчика, преобразователя, блока или платы контроля, компаратора при номинальном напряжении и максимальном значении выходного сигнала.</p>					
	Справ. №					
Подпись и дата	<p>Датчик, преобразователь, компаратор, блок контроля считаются выдержавшими испытание, если дополнительные погрешности измерения, вызванные изменением сопротивления нагрузки и изменением напряжения питания, не превышают ± 0,5 %, а максимальное значение тока потребления не превышает значения, указанные в пунктах 1.2.1.2 – 1.2.1.8, 1.2.1.14, 1.2.1.15.</p>					
	Инв. № дубл.	<p>5.2.16 Испытание датчиков, преобразователей, компараторов, блоков и плат контроля на воздействие внешнего магнитного поля и определение дополнительной погрешности измерения</p>				
Взм. инв. №	114,9"7"	<p>Для проведения испытаний собрать схему электрическую в соответствии с рисунками 1 - 8.</p> <p>Датчик (в зависимости от типа) установить на кронштейне в соответствии с рисунками К.1 – К.4.</p> <p>Датчик смещения установить со смещением равным 0,75 предела измерения.</p> <p>Датчик виброперемещения установить со смещением 1 мм.</p> <p>Датчик компаратора установить с зазором 1 мм.</p> <p>На вход платы или блока контроля подать входной сигнал равный 0,75 предела измерения.</p>				
Подпись и дата						
Инв. № подл.	114,9"8"					
8	Зам.	656-11 ИИА				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		
ТУ 4277-001-27172678-10					Лист	
					77	

Собрать схему в соответствии с рисунком 9, поместив испытываемый узел в катушку (соленоид) .



- 1 – испытываемый узел;
- 2 – катушка 9.197.00.07 (соленоид):
 W – количество витков обмотки катушки , $W = 1780$;
 L – длина обмотки катушки, $L = 0,6$ м ;
 D_k – диаметр катушки, $D_k = 0,2$ м ;
- 3 – амперметр, кл.1,5;
- 4 – лабораторный автотрансформатор типа ЛАТР – 1.

Рисунок 9

Испытываемый датчик, преобразователь, компаратор, плату или блок контроля поместить в среднюю часть катушки, воспроизводящей равномерное переменное магнитное поле.

Датчики ДВТ10, ДВТ10Ех, ДВТ20, ДВТ20Ех, ДВТ21, ДВТ23, ДВТ30, ДВТ40, ДВТ50, ДВТ60, 625В01, пьезоэлектрические преобразователи датчиков ДПЭ22МВ, ДПЭ22Ех, ДПЭ23МВ, ДПЭ23Ех испытывать при напряженности магнитного поля 400 А/м. Для создания магнитного поля напряженностью 400 А/м необходимо установить в обмотке ток 0,27 А, значение которого определяется по формуле:

$$I = \frac{2 \cdot L \cdot H}{W}, \text{ А} \quad (38)$$

где H – напряженность магнитного поля, А/м ;

W – число витков обмотки катушки;

L – длина обмотки катушки.

Датчики ДВТ82, преобразователи ИП24, ИП34, ИП34Ех, ИП36, ИП36Ех, ИП37, ИП42, усилители датчиков ДПЭ22МВ, ДПЭ22Ех, ДПЭ23МВ, ДПЭ23Ех, компараторы, платы и блоки контроля испытывать при напряженности магнитного поля 100 А/м. Для создания магнитного поля напряженностью 100А/м необходимо установить в обмотке ток 0,07 А.

Датчик, преобразователь, компаратор, плату, блок контроля повернуть в катушке до получения максимального влияния магнитного поля и снять показания вольтметра или миллиамперметра.

Перв. примен.				
Справ. №				
Подпись и дата				
Инв. № дубл.				
Взам. инв. №	114,9*7"			
Подпись и дата				
Инв. № подл.	114,9*8"			
8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
ТУ 4277-001-27172678-10				Лист 78

Перв. примен.	<p>Дополнительную погрешность для датчиков и преобразователей виброскорости и виброперемещения по выходу переменного тока определить по формуле(39).</p> $\delta = \frac{U}{X_c \cdot K_n \cdot R} \cdot 100\% , \quad (39)$ <p>где U - показания вольтметра, В; X_c - диапазон измерения, мм/с, мм; K_n - номинальное значение коэффициент преобразования мА • с / мм; мА / мм; R - сопротивление нагрузки датчика, 2 кОм.</p> <p>Дополнительную погрешность для датчиков и преобразователей виброскорости и виброперемещения по выходу постоянного тока определить по формулам:</p> <p>— При выходном сигнале от 1 до 5 мА</p> $\delta = \frac{I_i - I_H}{4} \cdot 100\% , \quad (40)$ <p>где I_i – выходной ток преобразователя при воздействии магнитного поля, мА ; I_H – выходной ток преобразователя в нормальных условиях, мА .</p> <p>— При выходном сигнале от 4 до 20 мА</p> $\delta = \frac{I_i - I_H}{16} \cdot 100\% , \quad (41)$ <p>Дополнительную погрешность измерения для датчиков и преобразователей смещения, плат и блоков контроля определить по формуле:</p> $\delta = \frac{I_i - I_H}{I_H} \cdot 100\% , \quad (42)$ <p>где I_i – выходной ток преобразователя, платы и блока контроля при воздействии магнитного поля, мА; I_H – выходной ток преобразователя, платы и блока контроля в нормальных условиях, мА.</p> <p>Датчик, преобразователь виброскорости и виброперемещения считается выдержавшим испытание, если дополнительная погрешность измерения, вызванная влиянием внешнего магнитного поля переменного тока, не превышает значения, указанного в пунктах 1.2.1.3 и 1.2.1.4.</p> <p>Датчик, преобразователь смещения, плата и блок контроля считается выдержавшим испытание, если дополнительная погрешность измерения, вызванная влиянием внешнего магнитного поля переменного тока, не превышает $\pm 0,5 \%$.</p> <p>Компаратор считается выдержавшим испытание, если его выходной сигнал не меняется.</p>				
	Справ. №				
Подпись и дата					
	Инв. № дубл.				
Взам. инв. №	1149"7"				
Подпись и дата					
Инв. № подл.	1149"8"				
8	Зам.	656-11 ИИА			ТУ 4277-001-27172678-10
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	
					Лист
					79

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

5.2.17 Испытание датчиков и преобразователей смещения на воздействие повышенной (пониженной) температуры, соответствующей рабочим условиям применения, определение дополнительной приведенной погрешности измерения

Датчик установить на стенде и в нормальных условиях провести измерения по пункту 5.2.2.

Результаты измерений занести в таблицу 34.

Таблица 34 - Воздействие повышенной (пониженной) температуры на датчики и преобразователи смещения

Параметр	Выходной сигнал преобразователя, датчика			
	Нормальные условия до испытания	При испытании на воздействие температуры, °С	Нормальные условия после испытания	Дополнительная погрешность измерения
Нулевое значение параметра				
25 % диапазона измерения				
50 % диапазона измерения				
75 % диапазона измерения				
100 % диапазона измерения				

Датчик со стендом или преобразователь, поместить в камеру тепла (холода). Температуру в камере изменить до верхнего (нижнего) значения диапазона рабочих температур и выдержать в этих условиях 2 часа во включенном состоянии.

При массе датчика и стенда более 2 кг, время выдержки 3 часа.

Скорость повышения (понижения) температуры определяется характеристикой испытательной камеры.

Не вынимая испытуемый узел из камеры, повторить измерения. Результаты занести в таблицу 34. Допускается датчик помещать в камеру без стенда, а измерения проводить на стенде в нормальных условиях в течение не более 5 минут. Контрольная поверхность стенда должна быть нагрета (охлаждена) до температуры датчика.

Испытуемый узел вынуть из камеры, подвергнуть естественному охлаждению (нагреву) до температуры нормальных условий в течении 4 часов, повторить измерения и произвести внешний осмотр.

Определить дополнительную приведенную погрешность измерения по формулам (43) и (44):

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4277-001-27172678-10

Лист

80

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

— для выходного сигнала от 1 до 5 мА:
$$\delta_i = \frac{I_P - I_H}{4} \cdot 100\% ; \quad (43)$$

— для выходного сигнала от 4 до 20 мА:
$$\delta_i = \frac{I_P - I_H}{16} \cdot 100\% ; \quad (44)$$

где I_H – выходной сигнал преобразователя в мА при температуре нормальных условий;

I_P – выходной сигнал преобразователя в мА при верхнем (нижнем) значении температуры, соответствующей рабочим условиям применения.

При одновременном испытании датчика и преобразователя на воздействие пониженной температуры предел допустимой погрешности измерения должен быть не более $\pm 5,0\%$.

Датчик, преобразователь считают выдержавшим испытания, если он не имеет повреждений, а дополнительная погрешность измерения и основная погрешность измерения после испытания соответствуют требованиям пункта 1.2.1.2.

5.2.18 Испытание датчиков, преобразователей виброперемещения, виброскорости и скорости вращения ротора на воздействие повышенной (пониженной) температуры, соответствующей рабочим условиям применения, определение дополнительной погрешности измерения

1) Испытание преобразователя, усилителя.

Датчик установить на стенде и провести измерения по пункту 5.2.4 для выхода переменного тока или пункту 5.2.5 для выхода постоянного тока.

Результаты измерения занести в таблицу . Преобразователь, усилитель поместить в камеру тепла (холода) и провести испытания по методике, изложенной в пункте 5.2.17. Определение дополнительной погрешности измерения для выхода переменного тока произвести по формуле:

$$\delta_i = \frac{U_P - U_H}{U_H} \cdot 100\% , \quad (45)$$

где U_H - выходное напряжение преобразователя при температуре нормальных условий, В;

U_P – выходное напряжение преобразователя при верхнем (нижнем) значении температуры, соответствующей рабочим условиям применения, В.

Определение дополнительной погрешности измерения для выхода постоянного тока произвести по формуле (46) .

$$\delta_i = \frac{I_P - I_H}{I_H} \cdot 100\% , \quad (46)$$

Лист

ТУ 4277-001-27172678-10

81

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Перв. примен.	<p>где I_n – выходной ток преобразователя при температуре нормальных условий, мА ; I_p – выходной ток преобразователя при верхнем (нижнем) значении температуры, соответствующей рабочим условиям применения, мА.</p> <p>2) Испытание датчика (чувствительного элемента) ДПЭ, ДХМ. Испытания датчика ДПЭ производить по методике испытаний преобразователя, изложенной выше, но только при 100% значении диапазона измерения, а датчика ДХМ по пункту 5.2.13.</p> <p>Нагрев (охлаждение) датчика производить в обычной термокамере, а измерение параметров производить на стенде в течение не более 3 минут. Датчик должен быть установлен на стенде через теплоизолирующую прокладку.</p> <p>3) Испытание компаратора Компаратор поместить в камеру тепла (холода). Температуру в камере изменить до верхнего (нижнего) значения диапазона рабочих температур и выдержать в этих условиях два часа во включенном состоянии. Не вынимая компаратор из камеры тепла (холода) провести испытания по пункту 5.2.13.</p> <p>Испытуемый узел вынуть из камеры, подвергнуть естественному охлаждению (нагреву) до температуры нормальных условий в течении 4 часов и произвести внешний осмотр.</p> <p>Преобразователь считают выдержавшим испытания, если он не имеет повреждений, дополнительная погрешность измерения и основная погрешность измерения после испытания соответствуют требованиям пунктов 1.2.1.3 - 1.2.1.6.</p> <p>Датчик считают выдержавшим испытание, если он не имеет повреждений, дополнительная погрешность измерения и основная погрешность измерения после испытания соответствует требованиям пунктов 1.2.1.3; 1.2.1.4, 1.2.1.5, 1.2.1.6.</p> <p>Компаратор, датчик ДХМ считается выдержавшим испытание, если он не имеет повреждений и соответствует требованиям пункта 1.2.1.14, 1.2.1.15.</p> <p>5.2.19 Испытание датчиков, преобразователей и компараторов на воздействие повышенной влажности</p> <p>Датчик в нормальных условиях установить на стенде и провести испытания по определению основной погрешности измерения.</p> <p>Датчик снять со стенда и вместе с преобразователем поместить в камеру, установить температуру плюс 35 °С, повысить относительную влажность до 95 % и, в выключенном состоянии, выдержать в течение двух суток.</p> <p>По истечении двух суток датчик с преобразователем извлечь из камеры, установить на стенде и провести испытания по определению дополнительной погрешности измерения,</p>																			
	Справ. №																			
Подпись и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. № 114977	Подпись и дата	Инв. № подл. 114978	<table border="1"> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Зам.</td> <td>656-11 ИИА</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Изм.</td> <td>Лист</td> <td>№ докум.</td> <td>Подпись</td> <td>Дата</td> </tr> </table>						8	Зам.	656-11 ИИА			Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
8	Зам.	656-11 ИИА																		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата																
					<p style="text-align: center;">ТУ 4277-001-27172678-10</p> <p style="text-align: right;">Лист 82</p>															

Перв. примен.		<p>время проверки не более 10 минут.</p> <p>Дополнительную погрешность измерения определить:</p> <ul style="list-style-type: none"> — для датчиков и преобразователей смещения по формулам (43) и (44); — для датчиков и преобразователей виброскорости и виброперемещения по формуле (45); — для датчика и преобразователя скорости вращения ротора по формуле (46). <p>Компаратор и датчик ДХМ испытать по пункту 5.2.13.</p> <p>Датчик и преобразователь подвергнуть естественному охлаждению и сушке до температуры и влажности нормальных условий в течение 12 часов, проверить внешний вид, установить на стенде и повторить испытания по определению основной погрешности.</p> <p>Датчик и преобразователь считают выдержавшими испытание, если он не имеет следов коррозии, дополнительная и основная погрешность измерения после испытания, соответствует требованиям пунктов 1.2.1.2 – 1.2.1.6.</p> <p>Компаратор, датчик ДХМ считается выдержавшим испытание, если он не имеет следов коррозии и соответствует требованиям пунктов 1.2.1.14; 1.2.1.15.</p>				
	Справ. №		<p>5.2.20 Проверка времени готовности (прогрева, установление рабочего режима)</p> <p>Испытанию подвергаются датчики, преобразователи, компараторы, блоки и платы контроля.</p> <p>Собрать электрическую схему, в соответствии с рисунками 1 – 4 или 6,7.</p> <p>Включить испытуемый узел и по истечении 2 минут произвести измерения и определить основную погрешность.</p> <p>Испытуемый узел считают выдержавшим испытание, если его основная погрешность измерения соответствует требованиям пунктов 1.2.1.2 – 1.2.1.19.</p>			
Подпись и дата		<p>5.2.21 Испытание датчиков, преобразователей, усилителей датчиков виброскорости на виброустойчивость</p> <p>Испытание производится следующим образом:</p> <p>Собрать электрическую схему в соответствии с рисунками 1 – 4.</p> <p>Датчик смещения, виброперемещения установить на кронштейне, в соответствии с рисунками Н1 – Н3, с воздушным зазором равным 75 % диапазона измерения.</p> <p>Кронштейн с датчиком установить на однокомпонентном вибростенде в направлении вибрации перпендикулярной измерительной оси датчика и во включенном состоянии подвергают воздействию вибрации с амплитудой смещения 0,15 мм.</p> <p>Преобразователь, усилитель датчика виброскорости закрепить на вибростенде непосредственно, стороной с максимальной площадью. Амплитуда вибрации 0,15 мм.</p>				
Инд. № дубл.						
Взам. инв. №	114.9"7"					
Подпись и дата						
Инд. № подл.	114.9"8"					
	8	Зам.	656-11 ИИА			ТУ 4277-001-27172678-10
	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	
						Лист
						83

Перв. примен.	<p>Испытания производить методом качающейся частоты (плавным изменением частоты вибрации) от 10 до 180 Гц и обратно – для датчиков и от 10 до 55 Гц – для преобразователей.</p> <p>На вибростенде в диапазоне от нижнего значения частоты до частоты перехода поддерживать постоянную амплитуду, а, начиная с частоты перехода до верхнего значения частоты поддерживать постоянное ускорение. Для датчиков значение ускорения 19,6 м/с².</p> <p>Время прохождения цикла изменения частот 8 мин. Количество циклов — пять. Общая продолжительность испытания 40 мин.</p> <p>Во время испытаний выходной ток датчика или преобразователя не должен изменяться более чем на 0,02 мА для выходного сигнала от 1 до 5 мА и на 0,08 мА для выходного сигнала от 4 до 20 мА.</p> <p>После испытания узел подвергнуть внешнему осмотру.</p> <p>Испытуемый узел считается выдержавшим испытание, если после испытания не имеет механических повреждений и ослабления креплений.</p>																					
Справ. №	<p>5.2.22 Проверка степени защиты узлов</p> <p>Испытанию подвергаются датчики, преобразователи, компараторы, блоки и платы контроля по методикам, описанным в ГОСТ 14254-96.</p> <p>Испытуемый узел считают выдержавшим испытание, если его основная погрешность измерения после проведения испытаний соответствует требованиям пунктов 1.2.1.2 – 1.2.1.19.</p>																					
Подпись и дата	<p>5.3 Проверка основных параметров и метрологических характеристик плат и блоков контроля</p>																					
Инв. № дубл.	<p>5.3.1 Испытание плат и блоков контроля производится по схеме электрической принципиальной в соответствии с рисунками 6,7.</p>																					
Взам. инв. №	<p>Испытание и определение характеристик многоканальных плат или блоков контроля производится по каждому каналу отдельно.</p> <p>При проверке канала измерения многоканальной платы или блока контроля (кроме ПК51), на вход остальных каналов подать постоянный ток величиной (3±0,5) мА.</p>																					
Подпись и дата	<p>Перед испытанием платы или блока контроля необходимо выполнить опробование. Для опробования необходимо выполнить следующие операции:</p> <ul style="list-style-type: none"> — собрать схему электрическую принципиальную; — имитировать входные сигналы; — проверить работу платы или блока контроля. <p>При испытании плат или блоков контроля с входными сигналами постоянного тока, генератор (Г) и вольтметр (РЗ) не используются.</p>																					
Инв. № подл.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 50%; text-align: center; vertical-align: middle;">ТУ 4277-001-27172678-10</td> <td style="width: 10%; text-align: right; vertical-align: middle;"><i>Лист</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">Зам.</td> <td style="text-align: center;">656-11 ИИА</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: right;">84</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><i>Изм.</i></td> <td style="text-align: center;"><i>Лист</i></td> <td style="text-align: center;"><i>№ докум.</i></td> <td style="text-align: center;"><i>Подпись</i></td> <td style="text-align: center;"><i>Дата</i></td> <td></td> <td></td> </tr> </table>						ТУ 4277-001-27172678-10	<i>Лист</i>	8	Зам.	656-11 ИИА				84	<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>		
					ТУ 4277-001-27172678-10	<i>Лист</i>																
8	Зам.	656-11 ИИА				84																
<i>Изм.</i>	<i>Лист</i>	<i>№ докум.</i>	<i>Подпись</i>	<i>Дата</i>																		

Перв. примен.		<p>5.3.2 Проверка диапазона измерения смещений, определение основной относительной погрешности измерения плат или блоков контроля с входными сигналами постоянного тока</p> <p>Магазином сопротивлений (R1) установить по оцифрованным отметкам шкалы стрелочного прибора на плате контроля в соответствии с рисунком И.1 ряд значений постоянного тока равный 12,5 (15); 25; 50; 75; 100 % диапазона измерения. По цифровому индикатору, миллиамперметрам (P1, P2) и вольтметру (P4) определить соответствующие значения входного тока и унифицированных сигналов, параметра.</p> <p>Если ноль шкалы стрелочного прибора находится внутри шкалы, то диапазон измерения равен сумме конечных значений шкалы прибора. Входной ток установить по условной шкале с нулем на краю шкалы (внизу).</p>
Справ. №		

$$S = |S_n| + S_e, \text{ мм}; \quad (47)$$

где S_n – конечное значение нижней части шкалы стрелочного прибора;

S_e – конечное значение верхней части шкалы стрелочного прибора.

Величина основной относительной погрешности измерения определяется по формулам (48) — (51):

— для стрелочного прибора и цифрового индикатора:

$$\delta_i = \frac{4 \cdot (|S_n| + S_i) - (I_i - 1)}{S} \cdot 100\% \quad (48)$$

где I_i - входной ток по миллиамперметру (P1), мА;

S_i - показания прибора, цифрового индикатора на плате или блоке контроля, мм;

S - диапазон измерения платы или блока контроля, мм;

— для выходного сигнала от 0 до 5 мА $\delta_i = \frac{0,8 \cdot I_y - (I_i - 1)}{I_i - 1} \cdot 100\% , \quad (49)$

где I_y - унифицированный сигнал по миллиамперметру (P2), мА;

— для выходного сигнала от 4 до 20 мА $\delta_i = \frac{0,25(I_y - 4) - (I_i - 1)}{I_i - 1} \cdot 100\% , \quad (50)$

— для выходного сигнала от 0 до 10 В $\delta_i = \frac{0,4U_y - (I_i - 1)}{I_i - 1} \cdot 100\% , \quad (51)$

где U_y - унифицированный сигнал по вольтметру (P4), В.

Плата или блок контроля с входными сигналами постоянного тока считается выдержавшим испытание, если максимальное значение основной относительной погрешности измерения после испытания не превышает значения, указанного в пункте 1.2.1.7.

Подпись и дата		<p>— для выходного сигнала от 0 до 5 мА $\delta_i = \frac{0,8 \cdot I_y - (I_i - 1)}{I_i - 1} \cdot 100\% , \quad (49)$</p> <p>где I_y - унифицированный сигнал по миллиамперметру (P2), мА;</p> <p>— для выходного сигнала от 4 до 20 мА $\delta_i = \frac{0,25(I_y - 4) - (I_i - 1)}{I_i - 1} \cdot 100\% , \quad (50)$</p> <p>— для выходного сигнала от 0 до 10 В $\delta_i = \frac{0,4U_y - (I_i - 1)}{I_i - 1} \cdot 100\% , \quad (51)$</p> <p>где U_y- унифицированный сигнал по вольтметру (P4), В.</p> <p>Плата или блок контроля с входными сигналами постоянного тока считается выдержавшим испытание, если максимальное значение основной относительной погрешности измерения после испытания не превышает значения, указанного в пункте 1.2.1.7.</p>
Инв. № дубл.		
Взам. инв. №	114.9"7"	<p>— для выходного сигнала от 0 до 10 В $\delta_i = \frac{0,4U_y - (I_i - 1)}{I_i - 1} \cdot 100\% , \quad (51)$</p> <p>где U_y- унифицированный сигнал по вольтметру (P4), В.</p> <p>Плата или блок контроля с входными сигналами постоянного тока считается выдержавшим испытание, если максимальное значение основной относительной погрешности измерения после испытания не превышает значения, указанного в пункте 1.2.1.7.</p>
Подпись и дата		
Инв. № подл.	114.9"8"	<p>Плата или блок контроля с входными сигналами постоянного тока считается выдержавшим испытание, если максимальное значение основной относительной погрешности измерения после испытания не превышает значения, указанного в пункте 1.2.1.7.</p>
8		

ТУ 4277-001-27172678-10

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Перв. примен.	
Справ. №	

5.3.3 Проверка диапазона измерения, определение основной относительной погрешности измерения плат или блоков контроля размаха относительного виброперемещения и среднего квадратического значения (СКЗ) виброскорости

Испытание плат с входными сигналами постоянного тока от 1 до 5 мА (платы контроля виброскорости ПК12, ПК13) производится по методике, изложенной в пункте 5.3.2.

Для плат и блоков контроля с входными сигналами переменного тока и переменного напряжения необходимо установить по миллиамперметру (P1) постоянный ток (3 ± 0,5) мА магазином сопротивлений (R1).

Генератором (Г) на базовой частоте установить по оцифрованным отметкам шкалы стрелочного прибора на плате, блоке контроля ряд значений напряжения переменного тока равный 12,5; 25; 50; 75; 100 % или (20; 40; 60; 80; 100 %) диапазона измерения.

По цифровому индикатору, вольтметрам (P3, P4) и миллиамперметру (P2) определить соответствующие значения параметра, входного напряжения и выходных унифицированных сигналов.

Основная относительная погрешность измерения определяется по формулам:

— для стрелочного прибора и цифрового индикатора

$$\delta_c = \frac{S_n \cdot U_c - U_i}{S_r \cdot U_i} \cdot 100\% \quad (52) \qquad \delta_c = \frac{V_n \cdot U_c - U_i}{V_e \cdot U_i} \cdot 100\% , \quad (53)$$

где U_i - входное переменное напряжение по вольтметру (P3), В;

U_c - диапазон измерения входного переменного напряжения, В;

S_n (V_n) - показание прибора платы или блока контроля, мм (мм / с);

S_r (V_e) - верхний предел диапазона измерения платы или блока контроля, мм (мм / с);

— для выходного сигнала от 0 до 5 мА
$$\delta_i = \frac{0,2I_y \cdot U_c - U_i}{U_i} \cdot 100\% , \quad (54)$$

где I_y - унифицированный сигнал по миллиамперметру (P4), мА;

— для выходного сигнала от 4 до 20 мА
$$\delta_i = \frac{0,0625(I_y - 4) \cdot U_c - U_i}{U_i} \cdot 100\% , \quad (55)$$

— для выходного сигнала от 0 до 10 В
$$\delta_i = \frac{0,1U_y \cdot U_c - U_i}{U_i} \cdot 100\% , \quad (56)$$

где U_y - унифицированный сигнал по вольтметру (P4), В.

Плата или блок контроля размаха относительного виброперемещения и среднеквадратического значения виброскорости считается выдержавшей испытание, если максимальные значения основной относительной погрешности измерения после испытания, не превышают значений указанных в пункте 1.2.1.7.

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	114,9"7"
Подпись и дата	
Инв. № подл.	114,9"8"

					ТУ 4277-001-27172678-10	Лист
8	Зам.	656-11 ИИА				86
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Перв. примен.	<p>5.3.4 Проверка диапазона измерения оборотов, определение абсолютной и основной относительной погрешности измерения плат и блоков контроля оборотов, работоспособности блока индикации</p> <p>К плате ПК40 или блоку БК40 подключить блок индикации БИ23.</p> <p>Магазином сопротивлений (R1) по миллиамперметру (P1) установить постоянный ток $3 \pm 0,5$ мА.</p> <p>С выхода генератора (Г) подать на вход платы переменное напряжение от 1,0 до 1,4 В или от 2,0 до 2,8 В (для разных входов).</p> <p>При частотах ниже 10 Гц сигнал напряжения должен иметь прямоугольную форму.</p> <p>Изменяя частоту генератора, установить по оцифрованным отметкам шкалы стрелочного прибора на плате контроля, ряд значений скорости вращения в об/мин, равный 12,5; 25; 50; 75; 100 % (20; 40; 60; 80; 100 %) диапазона измерения.</p> <p>По генератору (Г), приборам (P2, P4) и цифровому индикатору считать соответствующие значения числа оборотов, частоты входного сигнала и выходных унифицированных сигналов.</p> <p>Число оборотов в минуту определить по формулам:</p> $N_p = 60 f, \text{ об / мин} \quad (57)$ <p>где f – частота генератора, Гц</p> <p>Абсолютную погрешность измерения числа оборотов по цифровому индикатору, табло индикации БИ23 определить по формуле:</p> $\Delta N = N_n - N_p, \text{ об / мин} \quad (58)$ <p>где N_n - число оборотов по табло БИ23, платы(блока) контроля.</p> <p>Относительную погрешность измерения определить по формулам:</p> $\delta_c = \frac{\frac{N_n}{N} \cdot f_c - f_i}{f_i} \cdot 100\% , \quad (59)$ <p>— для стрелочного прибора</p> <p>где f_i - частота входного сигнала; f_c - верхний предел диапазона измерения частоты, Гц; N_n - показание прибора, об / мин; N – верхний предел диапазона измерения, об / мин;</p> $\delta_i = \frac{0,2 I_y \cdot f_c - f_i}{f_i} \cdot 100\% , \quad (60)$ <p>— для выходного сигнала от 0 до 5 мА</p> <p>где I_y - унифицированный сигнал по миллиамперметру (P2), мА;</p> $\delta_i = \frac{0,0625(I_y - 4) \cdot f_c - f_i}{f_i} \cdot 100\% , \quad (61)$ <p>— для выходного сигнала от 4 до 20 мА</p>											
	Справ. №											
Подпись и дата	Инв. № дубл.	Взам. инв. №	114,9"7"	Подпись и дата	Инв. № подл.	114,9"8"					Лист	
											87	
							ТУ 4277-001-27172678-10					
8	Зам.	656-11 ИИА					Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

Перв. примен.

для выходного сигнала от 0 до 10 В

$$\delta_i = \frac{0,1U_y \cdot f_c - f_i}{f_i} \cdot 100\% , \quad (62)$$

где U_y - унифицированный сигнал по вольтметру (P4), В;

Плата или блок контроля оборотов ротора считается выдержавшим испытание, если максимальное значение абсолютной и основной относительной погрешности измерения не превышает значения, указанного в пункте 1.2.1.7.

Блок индикации признается работоспособным, если во время испытаний отображает число оборотов одинаковое с цифровым индикатором платы, блока контроля.

Справ. №

5.3.5 Проверка диапазона измерения виброскорости, основной относительной погрешности измерения платы ПК51

Генератором (Г) на базовой частоте, установить по оцифрованным отметкам шкалы стрелочного прибора на плате контроля, ряд значений напряжения переменного тока равный 20; 40; 60; 80; 100 % диапазона измерения, а по вольтметру (P3) и цифровому индикатору платы контроля определить соответствующие значения входного напряжения и параметра.

Величина основной относительной погрешности измерения определяется по формуле (53).

Плата контроля считается выдержавшей испытание, если максимальное значение основной относительной погрешности измерения не превышает значения, указанного в пункте 1.2.1.8.

Подпись и дата

5.3.6 Проверка диапазона срабатывания сигнализации платы или блока контроля

По стрелочному прибору платы контроля, установить уровни срабатывания сигнализации параметра:

- начальное значение – нуль-органом Δ или ∇ ;
- конечное значение – нуль-органом $\Delta\Delta$.

Медленно изменяя входной сигнал платы контроля от начального до конечного значения, добиться свечения соответствующих светодиодов на лицевой панели платы контроля.

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

114977

Диапазон срабатывания сигнализации соответствует диапазону измерения, если свечение светодиодов происходит при начальном и конечном значениях измеряемого параметра.

Подпись и дата

Светодиоды должны перестать светиться при входном сигнале, уровень которого меньше значения срабатывания на величину гистерезиса сигнализации. Величина гистерезиса должна быть не более 5 % диапазона измерения.

Инв. № подл.

114978

Плата или блок контроля считаются выдержавшими испытание, если диапазон срабатывания сигнализации соответствует требованиям пункта 1.2.1.7.

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4277-001-27172678-10

Лист

88

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

5.3.7 Проверка частотного диапазона измерения, определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики платы или блока контроля размаха относительного виброперемещения и СКЗ виброскорости

Генератором (Г) задать ряд значений частоты входного напряжения платы или блока контроля согласно таблице 35 и пунктов 1.2.1.7, 1.2.1.8. Напряжение генератора должно быть неизменным и составлять 0,8 диапазона входного напряжения. Определить соответствующие значения выходного унифицированного сигнала:

- для плат контроля – по вольтметру (P4);
- для блоков контроля – по миллиамперметру (P2).

Для платы контроля ПК51 выходное напряжение измеряется на гнезде «OUT».

Таблица 35 - Неравномерность амплитудно-частотной характеристики платы или блока контроля размаха относительного виброперемещения и СКЗ виброскорости

Частота генератора, Гц	0,05	0,1	0,5	1,0	10	20	40	63	80	100
	5	10	20	40	80	125	250	315	400	500
	10	20	40	80	160	315	500	630	800	1000
	10	15	17	20	25	30	35	40	45	50
Напряжение генератора, В										
Напряжение выходного унифицированного сигнала платы контроля, В										
Ток выходного унифицированного сигнала блока контроля, мА										
Неравномерность АЧХ, %										

Неравномерность АЧХ определяют по формуле (16),

где U_i – выходное напряжение платы контроля.

Неравномерность АЧХ блоков контроля определяют по формуле:

$$\delta = \frac{I_i - I_{\sigma}}{I_{\sigma}} \cdot 100\% \quad (63)$$

где I_i - выходной ток блока по миллиамперметру (P2), мА;

I_{σ} – выходной ток блока на базовой частоте, мА.

Затухание АЧХ на частоте 50 Гц для платы контроля ПК51 определяется по формуле (64):

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4277-001-27172678-10

Лист

89

$$Z = 20 \cdot \lg \left(\frac{U_6}{U_{50}} \right), \text{дБ} \quad (64)$$

где U_{50} – выходное напряжение на частоте 50Гц, В;

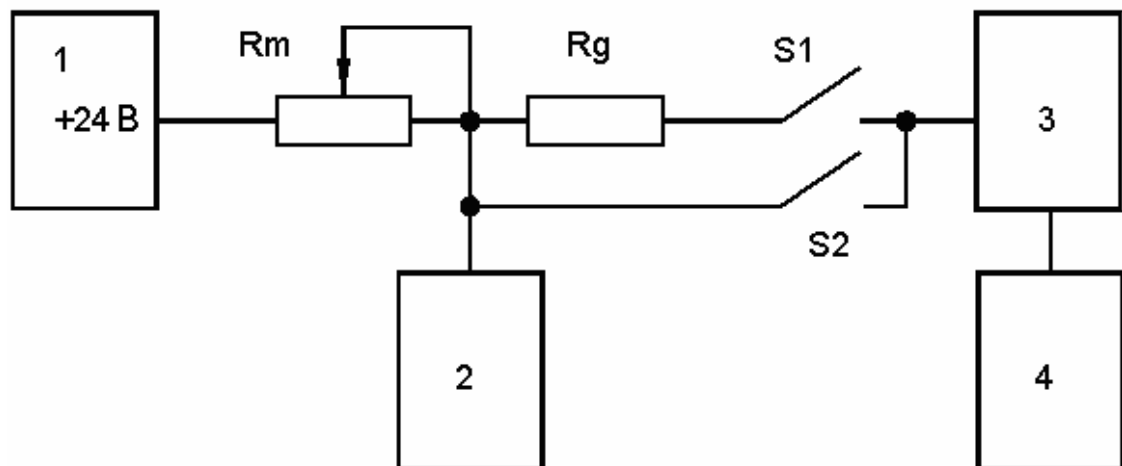
U_6 - выходное напряжение на базовой частоте, В.

Плата или блок контроля размаха относительного виброперемещения и СКЗ виброскорости считается выдержавшим испытание, если максимальное значение неравномерности амплитудно-частотной характеристики в заданном частотном диапазоне не превышает значения, указанного в пункте 1.2.1.7.

Плата контроля ПК51 считается выдержавшей испытание, если максимальное значение затухания амплитудно-частотной характеристики не превышает значения, указанного в пункте 1.2.1.8.

5.3.8 Определение входного сопротивления плат и блоков контроля

Испытание проводят методом добавочного активного сопротивления по схеме электрической в соответствии с рисунком 10.



1 — блок питания БП18;

2 — вольтметр постоянного тока, кл. 0,2;

3 — испытываемая плата или блок контроля;

4 — вольтметр постоянного тока, кл. 0,2;

R_m — магазин сопротивлений, кл. 0,2;

R_g — добавочное сопротивление 1000 ± 1 Ом, 24000 ± 1000 Ом;

S1, S2 — тумблеры.

Рисунок 10

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4277-001-27172678-10

Лист

90

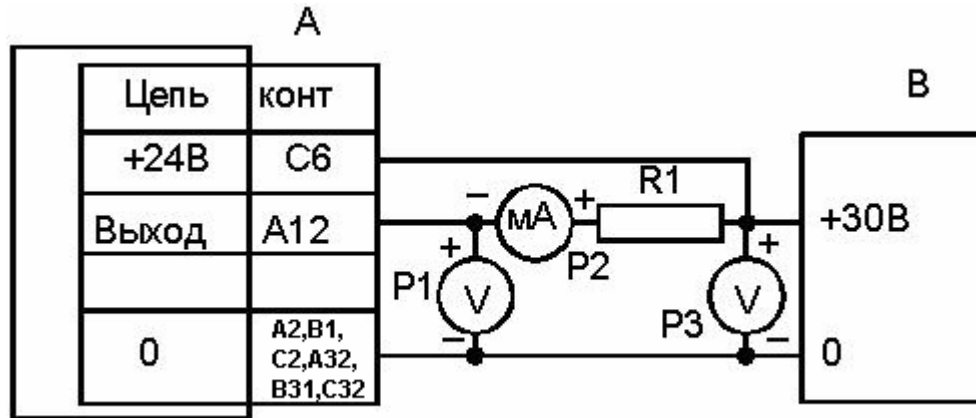
Перв. примен.	<p>Измерение входного сопротивления производят в режиме измерения постоянного тока. Значение R_g должно быть приблизительно равно номинальному значению входного сопротивления платы или блока контроля.</p> <p>Включить тумблер S1 и на вход платы и блока контроля магазином сопротивлений R_m подать постоянный ток, при котором напряжение на гнезде «OUT» равно 8 В.</p> <p>Выходной сигнал, напряжение постоянного тока измерять на гнезде «OUT» в положениях переключателя «GAP1», «GAP2», «GAP3», «AXIAL1», «AXIAL2», «1», «2», «3», «4», «5», «6», «7», «8» расположенном на лицевой панели платы контроля. Тумблер S1 разомкнуть, а S2 — замкнуть, магазином сопротивлений R_m установить напряжение на гнезде «OUT» 8 В и измерить напряжение на входе вольтметром (2).</p> <p>Тумблер S2 разомкнуть, а S1 — замкнуть, установить напряжение на гнезде «OUT» 8 В и измерить напряжение вольтметром (2). Повторить операции и измерения три раза.</p> <p>Входное сопротивление определить по формуле :</p> $R_{ex} = R_g \frac{U}{U_1 - U}, \text{ Ом} \quad (65)$ <p>где R_g – добавочное сопротивление, Ом; U – напряжения по вольтметру (2) при замкнутом тумблере S2, В; U_1 – напряжение по вольтметру (2) при замкнутом тумблере S1 и разомкнутом S2, В.</p> <p>Плата или блок контроля считается выдержавшим испытание, если значение входного сопротивления соответствует значению, указанному в пункте 1.2.1.7.</p>					
Справ. №						
Подпись и дата	<p>5.3.9 Определение относительной погрешности срабатывания сигнализации плат или блоков контроля</p>					
Инв. № дубл.	<p>Испытание производится для пяти значений входного сигнала равномерно по всему диапазону измерения.</p>					
Взам. инв. №	<p>Задатчиками уровней сигнализации установить по стрелочному прибору, оцифрованное значение уровня сигнализации входного сигнала, равное 12,5; 25; 50 ;75; 100 % диапазона измерения.</p>					
Подпись и дата	<p>Установленные уровни сигнализации измеряются вольтметром постоянного тока на гнезде "OUT" платы контроля в соответствующем положении переключателя. Переключатель установить в положения измерения контролируемого параметра «AXIAL», «VIB1», «VIB2», «VIB3», «RPM», «1», «2», «3», «4», «5», «6», «7», «8». Медленно изменяя входной сигнал от нуля или промежуточного значения до установленного уровня сигнализации, добиться включения светодиода. Записать значение параметра. Включение светодиода сигнализирует момент срабатывания сигнализации.</p>					
Инв. № подл.	<p>Испытание проводится три раза по каждому установленному уровню.</p>					
8	Зам.	656-11 ИИА			ТУ 4277-001-27172678-10	Лист
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		91

Перв. примен.	Относительную погрешность срабатывания сигнализации определить по формуле (66).					
	$\delta_c = \frac{U_{cp} - U_{yc}}{U_{yc}} \cdot 100\% , \quad (66)$					
Справ. №	<p>где U_{cp} – напряжение срабатывания сигнализации, В; U_{yc} – установленное напряжение (уставка) срабатывания сигнализации, В.</p> <p>Из трех значений вычисленных погрешностей за истинное принимается минимальное.</p> <p>Для многоканальных плат определение погрешности срабатывания сигнализации производится по каждому каналу.</p> <p>Плата или блок контроля считается выдержавшим испытание, если максимальное значение погрешности срабатывания сигнализации не превышает значения, указанного в пунктах 1.2.1.7 или 1.2.1.8.</p>					
	<p>5.3.10 Определение уровня собственных шумов плат и блоков контроля виброперемещения и виброскорости</p> <p>Собрать схему электрическую испытаний плат контроля в соответствии с рисунком 7.</p> <p>При отсутствии на входе платы контроля входного сигнала переменного тока (на выходе генератора сигнала нет) измерить выходные сигналы платы:</p> <ul style="list-style-type: none"> — напряжение переменного тока вольтметром (P3), — напряжение постоянного тока вольтметром (P4). <p>Уровень собственных шумов определить по формуле:</p>					
Подпись и дата	$K_{ш} = 20 \lg \frac{S_n \cdot U_g}{S_r \cdot U_{ш}} , \text{ дБ} , \quad (67)$					
Инв. № дубл.	<p>где $U_{ш}$ – показание вольтметра переменного тока, В; S_n – начальное значение диапазона измерения, мм (мм / с); S_r – верхний предел диапазона измерения параметра, мм (мм / с); U_g – верхний предел диапазона измерения переменного напряжения, В.</p>					
Взам. инв. №	114.9"7"					
Подпись и дата	Плата или блок контроля считается выдержавшим испытание, если значение коэффициента собственных шумов соответствует значению, указанному в пункте 1.2.1.7.					
Инв. № подл.	114.9"8"					
					ТУ 4277-001-27172678-10	Лист
	8	Зам.	656-11 ИИА			92
	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	

5.3.11 Проверка параметров выходных дискретных сигналов

Проверка проводится на соответствующих контактах разъема плат контроля по схеме электрической принципиальной, в соответствии с рисунком 11.

До срабатывания сигнализации напряжение на контакте А12 разъема платы контроля должно быть равно напряжению источника питания, а ток не более 0,1 мА .



А – испытываемая плата контроля ;

В – блок питания;

P1 – вольтметр постоянного тока, кл. 0,6;

P2 – миллиамперметр постоянного тока, кл. 0,6;

R1 – резистор 300 ± 10 Ом, 2 Вт.

Рисунок 11

Плата контроля считается выдержавшей испытание, если при срабатывании сигнализации (светодиод светится) напряжение не более 1 В, а ток (100 ± 10) мА.

5.3.12 Испытание плат или блоков контроля, блока индикации на воздействие повышенной (пониженной) температуры, соответствующей рабочим условиям применения

Определение погрешности измерения и срабатывания сигнализации производится в камере тепла (холода).

Плату контроля установить в каркас. Блок индикации подключить к плате контроля ПК40. Каркас, блок контроля и блок индикации установить в камеру в эксплуатационном положении. В камере установить температуру нормальных условий испытаний.



В зависимости от типа сборочной единицы, произвести испытания по методике, изложенной в пунктах 5.3.2 – 5.3.5.

Температуру в камере изменить до верхнего (нижнего) значения рабочих температур и выдержать во включенном состоянии в течение двух часов.

Перв. примен.	<p>Скорость повышения (понижения) температуры определяется характеристикой испытательной камеры.</p> <p>Плату или блок контроля вынуть из камеры и повторить измерения по указанным пунктам. Время измерений при этом не более пяти минут.</p> <p>Допускается проводить измерения, не вынимая плату или блок контроля из камеры, если при этом обеспечивается возможность отсчета показания по стрелочному прибору.</p> <p>Определение относительной погрешности срабатывания сигнализации произвести по методике, изложенной в пункте 5.3.9.</p> <p>Сборочную единицу подвергнуть естественному охлаждению (нагреву) до температуры нормальных условий в течение двух часов и произвести повторные измерения по выше перечисленным пунктам.</p> <p>Произвести внешний осмотр испытываемых узлов.</p> <p>Плата или блок контроля считается выдержавшим испытание, если не имеет следов повреждений и значения основной относительной погрешности измерения, относительной погрешности срабатывания сигнализации до, после и во время испытаний, не превышают значений, указанных в пункте 1.2.1.7.</p> <p>Блок индикации считается выдержавшим испытание, если не имеет следов повреждений и во время испытаний сохраняет работоспособность.</p> <p>5.3.13 Испытания плат и блоков контроля, блоков питания и блоков индикации на воздействие повышенной влажности.</p> <p>Испытываемые узлы поместить в камеру влажности, установить температуру плюс 35 °С, повысить относительную влажность до 80 % и выдержать в выключенном состоянии в течение двух суток.</p> <p>По истечении двух суток испытываемые узлы извлечь из камеры и провести испытания:</p> <ul style="list-style-type: none"> — плат или блоков контроля, по определению основной относительной погрешности измерения по методике, изложенной в пунктах 5.3.2 – 5.3.5, в зависимости от типа платы или блока; — плат контроля ПК72, ПК73, ПК74, ПК80, ПК81 по проверке логики срабатывания сигнализации и выходных дискретных сигналов по методике, изложенной в пунктах 5.3.10, 5.4.1; — платы контроля ПК90 по проверке выходных сигналов по методике, изложенной в пункте 5.4.4; — блоков питания, по определению электрического сопротивления изоляции, выходных напряжений и токов нагрузки по методике, изложенной в пунктах 5.4.5 и 5.4.6 ; 					
Справ. №						
Подпись и дата						
Инв. № дубл.						
Взам. инв. №	114977					
Подпись и дата						
Инв. № подл.	114978					
					ТУ 4277-001-27172678-10	Лист
8	Зам.	656-11 ИИА				94
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Перв. примен.		<p>блоков индикации на работоспособность по методике, изложенной в пункте 5.3.4.</p> <p>Произвести внешний осмотр испытываемых узлов.</p> <p>Платы или блоки контроля считают выдержавшими испытания, если они не имеют следов коррозии и значения основной относительной погрешности измерения не превышают значений, указанных в пунктах 1.2.1.7 и 1.2.1.8.</p> <p>Плату контроля ПК72 считают выдержавшей испытания, если не имеет следов повреждений и ее параметры, соответствуют требованиям пункта 1.2.1.9.</p> <p>Блок питания считают выдержавшим испытания, если он не имеет следов коррозии и значения электрического сопротивления изоляции, выходных напряжений и токов нагрузки не превышают значений, указанных в пункте 1.2.1.13 и 2.3.</p> <p>Блок индикации считается выдержавшим испытание, если не имеет следов коррозии и после испытаний сохраняет работоспособность.</p>				
Справ. №		<p>5.3.14 Испытание плат и блоков контроля, блоков питания и индикации на виброустойчивость</p> <p>При испытании на виброустойчивость платы контроля и блок питания, проверенные в нормальных условиях, установить в каркас.</p> <p>Каркас жестко закрепить на однокомпонентном вибростенде в эксплуатационном положении. Блоки контроля и индикации крепятся на вибростенде непосредственно в эксплуатационном положении.</p> <p>Подать напряжение питания. Блок индикации подключить к плате контроля ПК40.</p> <p>На входы плат контроля подать сигнал, соответствующий 75 % диапазона измерения, проконтролировать выходное напряжение блока питания на соответствие требованиям пункта 1.2.1.13, выходные унифицированные сигналы постоянного тока плат, блоков контроля на соответствие требованиям пункта 1.2.1.7 и состояние индикаторов сигнализации платы контроля ПК72.</p> <p>Блоки, каркас с испытываемыми узлами подвергнуть воздействию вибрации с амплитудой смещения 0,035 мм во включенном состоянии.</p> <p>Испытания проводить методом качающейся частоты, плавно изменяя частоту вибрации от 5 до 35 Гц и обратно.</p> <p>Время прохождения цикла изменения частот – восемь минут.</p> <p>Количество циклов – пять.</p> <p>Общая продолжительность испытания – сорок минут.</p> <p>Во время испытаний произвести не менее пяти замеров значений выходных напряжений блоков питания, выходных унифицированных сигналов плат или блоков контроля и контролировать состояние индикаторов сигнализации платы контроля ПК72. После окончания испытаний произвести контроль выходных напряжений блоков питания и выходных унифицированных сигналов плат и блоков контроля.</p>				
Подпись и дата						
Инв. № дубл.						
Взам. инв. №	114,9*7"					
Подпись и дата						
Инв. № подл.	114,9*8"					
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	<p>ТУ 4277-001-27172678-10</p>	Лист
8	Зам.	656-11 ИИА				95

Перв. примен.	<p>Платы и блоки вынуть из каркаса и произвести внешний осмотр.</p> <p>Сборочные узлы считаются выдержавшими испытание, если не имеют:</p> <ul style="list-style-type: none"> — механических повреждений; — ослабления креплений; — резонансных частот в данном диапазоне частот. <p>Блоки питания считаются выдержавшими испытание, если значения выходных напряжений не превышают значений, указанных в пункте 1.2.1.13, до испытаний, во время и после них.</p>				
Справ. №	<p>Платы, блоки контроля считаются выдержавшими испытание, если значения выходных унифицированных сигналов во время испытаний изменялись не более, чем на 0,5 %.</p> <p>Платы контроля ПК72 считаются выдержавшими испытание, если во время испытаний не изменялось состояние индикаторов сигнализации.</p> <p>Блок индикации считается выдержавшим испытание, если значение параметра на табло изменялось не более чем на ± 1.</p> <p>5.4 Проверка основных параметров плат контроля ПК72, ПК73, ПК74, ПК80, ПК81, ПК90, блоков питания и блоков индикации</p> <p>5.4.1 Проверка логики срабатывания сигнализации и функции «память» плат контроля ПК72, ПК73, ПК74</p> <p>Входными сигналами для плат являются сигналы логических выходов с плат и блоков контроля.</p> <p>Для проверки логики срабатывания сигнализации плат контроля по выходу $\Delta 1.1$, $\Delta\Delta 1.1$, необходимо входной сигнал подать поочередно на входы 1 – 16. Срабатывание сигнализации (свечение светодиода) должно происходить при наличии сигнала на любом входе.</p> <p>Для проверки логики срабатывания сигнализации по выходу $\Delta 2\&$, $\Delta\Delta 2\&$, необходимо подать входные сигналы одновременно на два соседних входа 1 — 2; 2 — 3 и так далее до 15 — 16. Срабатывание сигнализации должно происходить при наличии сигнала на любой, указанной выше, паре входов.</p> <p>При подаче двух и более сигналов не на соседние входы платы контроля ПК72 сигнализация не должна срабатывать.</p> <p>Для проверки логики срабатывания сигнализации платы контроля ПК74 по выходам «OUT1», «OUT2», «OUT3», необходимо подать входные сигналы одновременно на вход $\Delta\Delta$ и любой из входов 1, 2 и так далее до 16. Срабатывание сигнализации должно происходить при наличии сигнала на любой указанной выше паре входов.</p> <p>Для проверки функции «память» платы контроля ПК73 установить джамперы переключателей S4 – S6 в положения, соответствующие проверяемым входам. На проверяемые входы</p>				
Подпись и дата					
Инв. № дубл.					
Взам. инв. №	114.9"7"				
Подпись и дата					
Инв. № подл.	114.9"8"				
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	Лист
8	Зам.	656-11 ИИА			96
ТУ 4277-001-27172678-10					

Перв. примен.	<p>платы подать входные сигналы. В регистре «М» светятся светодиоды, соответствующие проверяемым входам. Во втором регистре «М1» светится светодиод, соответствующий первому по времени появления входному сигналу.</p> <p>Плата считается выдержавшей испытание, если ее параметры соответствуют требованиям пунктов 1.2.1.9.</p> <p>5.4.2 Проверка тока потребления плат контроля производится по миллиамперметру постоянного тока, кл.0,2, включенному между блоком питания БП18 и контактами С4 (плюс (15 ± 0,5) В), С6 (плюс (24 ± 0,5) В), А4 (минус (15±0,5) В) платы соответственно.</p> <p>Плата контроля считается выдержавшей испытания, если значение тока потребления не превышает значение, указанное в пунктах 1.2.1.9 – 1.2.1.11.</p> <p>5.4.3 Проверка тока потребления блока индикации производится по миллиамперметру постоянного тока, кл.0,2, включенному между блоком питания БП18 и контактом 5 и 6 разъема блока индикации соответственно.</p> <p>Блок индикации считается выдержавшим испытание, если значения тока потребления не превышают значений, указанных в пункте 1.2.1.12.</p> <p>5.4.4 Для проверки выходных сигналов платы контроля ПК90 необходимо подать напряжение постоянного тока от блока питания БП18 на контакты А4 (-15 В) и С4 (+15 В).</p> <p><u>Для проверки по напряжению постоянного тока необходимо:</u></p> <p>Тумблер «~ – =, f» на лицевой панели платы установить в положение «=, f».</p> <p>Тумблер «~, = – f» на лицевой панели платы установить в положение «~, =».</p> <p>Нажать первую клавишу переключателя.</p> <p>Резистор «» на лицевой панели платы установить в крайнее правое положение</p> <p>Измерить выходное напряжение вольтметром постоянного тока, кл. 0,6.</p> <p><u>Для проверки по напряжению переменного тока синусоидальной формы:</u></p> <p>Тумблер «~ – =, f» на лицевой панели платы установить в положение «~».</p> <p>Тумблер «~, = – f» на лицевой панели платы установить в положение «~, =».</p> <p>Резистор «» на лицевой панели платы установить в крайнее правое положение</p> <p>К выходу платы подключить осциллограф, частотомер и вольтметр переменного тока с входным сопротивлением 1 МОм, кл.0,6.</p> <p>Построечный резистор на плате контроля плавно вращать до пропадания сигнала на экране осциллографа, а затем до появления сигнала. Измерить напряжение и частоту выходного сигнала.</p>				
	Справ. №				
Подпись и дата					
	Инв. № дубл.				
Взам. инв. №	114,9*7"				
Подпись и дата					
Инв. № подл.	114,9*8"				
8	Зам.	656-11 ИИА			ТУ 4277-001-27172678-10
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	
					Лист
					97

Для проверки по напряжению импульсного сигнала:

Тумблер «~ – =, f» на лицевой панели платы установить в положение «=, f».

Тумблер «~, = – f» на лицевой панели платы установить в положение «f».

Тумблер «+ – -, f» на лицевой панели платы установить в положение «-, f».

К выходу платы подключить осциллограф, частотомер и вольтметр переменного тока с входным сопротивлением 1 МОм, кл.0,6.

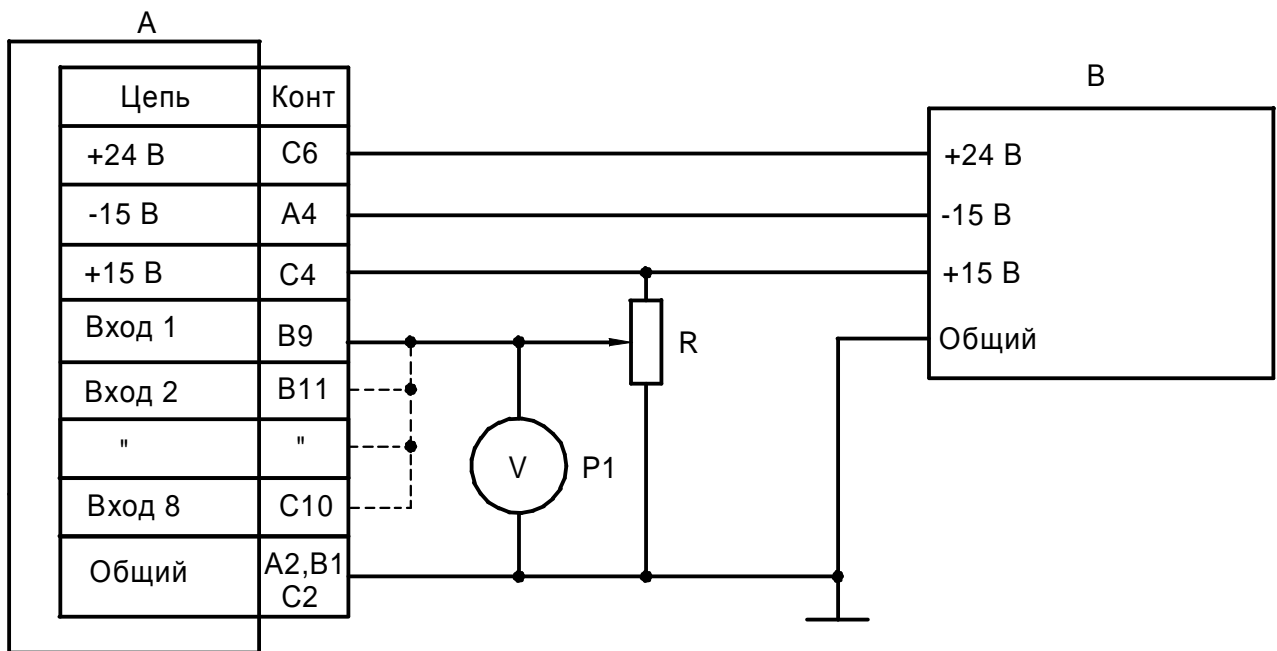
Джамперами «П – Ш» и «ОТР – ПОЛ» на плате контроля установить режим проверки. Измерить напряжение и частоту выходного сигнала.

Проверку производить по всем выходам платы поочередно.

Плата контроля считается выдержавшей испытания, если значения выходных сигналов соответствуют значениям, указанным в пункте 1.2.1.11.

5.4.5 Проверка плат ПК80, ПК81.

Испытание плат проводится по электрической принципиальной схеме в соответствии с рисунком 12.



A – испытываемая плата;

B – блок питания БП18;

P1 – вольтметр постоянного тока, кл. 0,2;

R – переменный резистор 10 – 20 кОм.

Рисунок 12

Изменение входного, «скачок» сигнала платы производится резистором R по вольтметру P1. Подача сигнала на два входа производится одновременно.

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4277-001-27172678-10

Лист

98

1) Проверка работы сигнализации платы ПК80.

Подать входной сигнал на все входы платы одновременно. Величина напряжения может быть любой в диапазоне 0,5 – 10 В.

Кнопкой «RESET» выключить светодиод сигналов 1 – 8. увеличить входной сигнал на 0,9 В (для диапазона СКЗ виброскорости 12 мм/с «скачок» равен 1 мм/с или 0,83 В) за время не более 3 секунд.

Через 10 – 11 секунд, после подачи входных сигналов, должны включиться все светодиоды 1 – 8. Выключить светодиоды. уменьшить входной сигнал на 0,9 В. Светодиоды 1 – 8 должны включиться через 10 – 11 секунд. Одновременно с включением любого светодиода 1 – 8 должен включиться светодиод Δ1.1.

2) Проверка работы сигнализации ПК81.

Работа сигнализации платы по каналам 1- 6 и сигналу Δ1.1 производится аналогично плате ПК80.

Проверка сигнализации Δ2& производится путем подачи сигнала одновременно на два входа согласно таблице 19 пункта 1.2.1.10.

3) Проверка параметров «скачка» входного сигнала.

Увеличить или уменьшить входное напряжение на 0,9 В, но через 1 – 10 секунд вернуть его в прежнее значение.

Длительность «скачка» входного сигнала менее 10 секунд. Светодиоды сигнализации должны оставаться выключенными.

Проверка длительности фронта входного сигнала проверяется изменением сигнала на 0,9 В за время 5 и более секунд. Светодиоды сигнализации должны оставаться выключенными.

Платы считаются выдержавшими испытание, если работа сигнализации соответствует требованиям пункта 1.2.1.10.

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №
11497

Подпись и дата

Инв. № подл.
11498

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

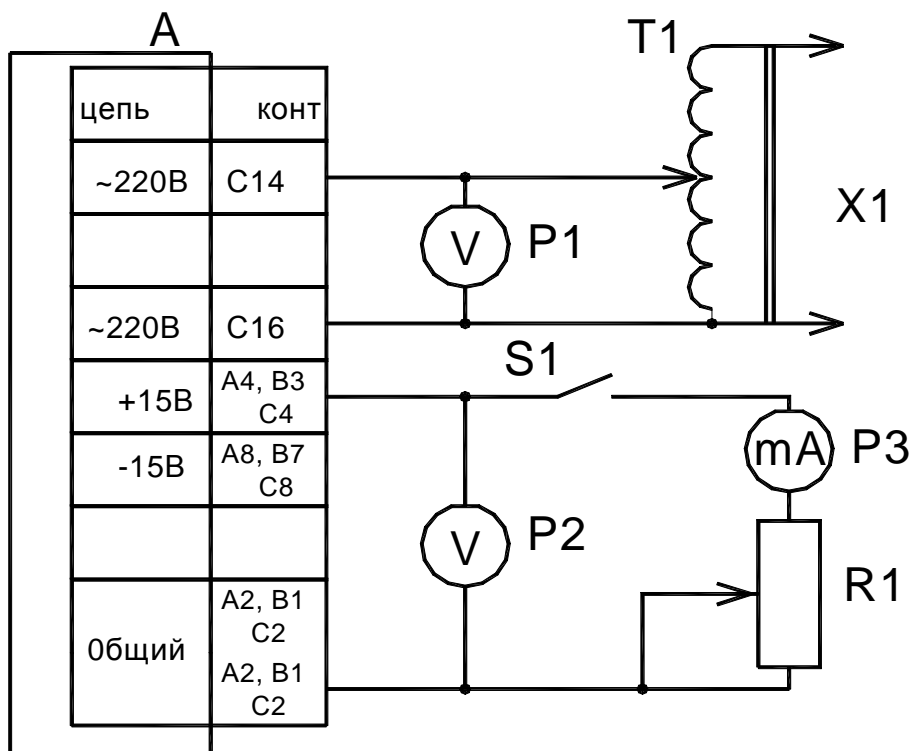
ТУ 4277-001-27172678-10

Лист

99

5.4.6 Проверка выходных напряжений и токов нагрузки блоков питания

Проверка проводится по схеме электрической принципиальной в соответствии с рисунком 13.



A – испытываемый блок питания;

T1 – автотрансформатор ЛАТР – 1;

P1 – вольтметр Э316, кл. 1.0;

P2 – вольтметр постоянного и переменного тока, кл. 0.2/1.0;

P3 – амперметр постоянного тока, кл. 1.0;

R1 – резистор мощностью 20 Вт;

S1 – тумблер МТ – 1;

X1 – вилка двухполюсная ВД 1-1.

Рисунок 13

Проверку всех выходных напряжений производить последовательно:

в режиме холостого хода при напряжениях сети 220 В; 175 В; 242 В, $50 \pm 0,4$ Гц;

« при напряжениях постоянного тока 220 В; 175 В; 242 В;


при максимальном токе нагрузки при напряжениях сети 220 В; 175 В; 242 В, $50 \pm 0,4$ Гц.

« при напряжениях постоянного тока 220 В; 175 В; 242 В;

При каждой проверке выходных стабилизированных напряжений ± 15 В, ± 24 В необходимо измерять их пульсацию (переменную составляющую).

Блок считается выдержавшим испытание, если значения выходных напряжений и пульсаций соответствуют значениям, указанным в пункте 1.2.1.13.

Перв. примен.				
Справ. №				
Подпись и дата				
Инв. № дубл.				
Взам. инв. №	114977			
Подпись и дата				
Инв. № подл.	114978			
	8	Зам.	656-11 ИИА	
	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись Дата
ТУ 4277-001-27172678-10				Лист
				100

Перв. примен.	<p>5.4.7 Проверка электрического сопротивления изоляции</p> <p>5.4.7.1 Проверка электрического сопротивления блоков питания</p> <p>Проверка проводится мегаомметром с номинальным напряжением 500 В.</p> <p>На лицевой панели блока питания тумблер « POWER » установить в положение «ON».</p> <p>Произвести измерение электрического сопротивления изоляции :</p> <ul style="list-style-type: none"> — между контактами С14, С16 разъема блока питания и лицевой панелью; — между контактами С14, С16 и контактами А2, С2, В1, А32, С32, В31 разъема блока питания. <p>Блок питания считается выдержавшим испытание, если значения электрического сопротивления изоляции соответствуют значениям, указанным в пункте 2.3.</p> <p>5.4.7.2 Проверка электрического сопротивления блоков контроля</p> <p>Проверка проводится мегаомметром с номинальным напряжением 500 В.</p> <p>На задней панели блока контроля тумблер « POWER » установить в положение «ON».</p> <p>Произвести измерение электрического сопротивления изоляции между контактами разъема Х3 и винтом заземления блока, обозначенного знаком .</p> <p>Блок контроля считается выдержавшим испытание, если значения электрического сопротивления изоляции соответствуют значениям, указанным в пункте 2.3.</p>				
	Справ. №				
Подпись и дата	<p>5.4.8 Испытание электрической прочности изоляции</p> <p>5.4.8.1 Испытание электрической прочности изоляции блоков питания</p> <p>Испытание проводится с помощью пробойной установки при испытательном напряжении переменного тока 1500 В.</p> <p>Произвести измерение электрического сопротивления изоляции по методике, изложенной в пункте 5.4.7.1. Испытательное напряжение подавать на цепи, указанные в пункте 5.4.7.1.</p> <p>Испытательное напряжение повышать плавно, начиная с нуля, со скоростью, допускающей возможность отсчета показаний вольтметра, но не более 30 секунд.</p>				
	Инв. № дубл.				
Взам. инв. №	114.9"7"				
Подпись и дата					
Инв. № подл.	114.9"8"				
8	Зам.	656-11 ИИА			<p style="text-align: center;">ТУ 4277-001-27172678-10</p>
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	
					Лист 101

Перв. примен.	<p>Блок питания выдержать под действием испытательного напряжения в течение 1 минуты. Испытательное напряжение понизить до нуля и отключить пробойную установку.</p> <p>Блок питания считается выдержавшим испытание, если во время испытаний отсутствовали пробой или поверхностный разряд.</p> <p>5.4.8.2 Испытание электрической прочности изоляции блоков контроля</p> <p>Испытание проводится с помощью пробойной установки при испытательном напряжении переменного тока 1500 В.</p> <p>Произвести измерение электрического сопротивления изоляции по методике, изложенной в пункте 5.4.7.2. Испытательное напряжение подавать на цепи, указанные в пункте 5.4.7.2.</p> <p>Испытательное напряжение повышать плавно, начиная с нуля, со скоростью, допускающей возможность отсчета показаний вольтметра, но не более 30 секунд.</p> <p>Блок контроля выдержать под действием испытательного напряжения в течение 1 минуты. Испытательное напряжение понизить до нуля и отключить пробойную установку.</p> <p>Блок контроля считается выдержавшим испытание, если во время испытаний отсутствовали пробой или поверхностный разряд.</p> <p>5.4.9 Испытание плат контроля ПК72, ПК73, ПК74, ПК80, ПК81, ПК90 и блоков питания на воздействие повышенной (пониженной) температуры, соответствующей рабочим условиям</p> <p>Испытание проводится в камере тепла (холода) по методике, изложенной в пункте 5.3.12.</p> <p>Контроль параметров платы контроля ПК72, ПК73, ПК74, ПК80, ПК81, ПК90 проводить по методике, изложенной в пунктах 5.4.1, 5.4.4.</p> <p>Контроль параметров блоков питания производить по методике, изложенной в пунктах 5.4.5 и 5.4.6.</p> <p>Плата контроля считается выдержавшей испытания, если ее параметры во время и после испытаний соответствуют требованиям пунктов 1.2.1.9, 1.2.1.10, 1.2.1.11.</p> <p>Блок питания считается выдержавшим испытания, если не имеет следов коррозии и его параметры во время и после испытаний, соответствуют требованиям пункта 1.2.1.13.</p>				
	Справ. №				
Подпись и дата	114.9"7"				114.9"8"
Инв. № дубл.					
Взам. инв. №					
Подпись и дата					
Инв. № подл.					
8	Зам.	656-11 ИИА			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	
ТУ 4277-001-27172678-10					Лист
					102

5.5 Проверка метрологических характеристик каналов измерения параметров

5.5.1 Проверка диапазона измерения, определение основной приведенной погрешности измерения канала смещения

Проверку проводить по схеме электрической принципиальной в соответствии с рисунками 14, 15.

Диапазон измерения датчика (преобразователя) должен соответствовать шкале стрелочного прибора на плате или блоке контроля.

Датчик установить на стенде в положении, при котором показание стрелочного прибора платы или блока равно нулю.

Данное положение датчика по стенду является нулевым. Отсчет смещения по стенду производится от нулевого положения.

На стенде, по оцифрованным отметкам шкалы стрелочного прибора, установить ряд значений смещений ориентировочно равный 0; 25; 50; 75; 100 % (минус 50; минус 25; 0; 25; 50 %) диапазона измерения. По стенду, цифровому индикатору платы (блока) и приборам в цепях унифицированных сигналов определить соответствующие значения смещения и унифицированных сигналов.

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

114,9"7"

Подпись и дата

Инв. № подл.

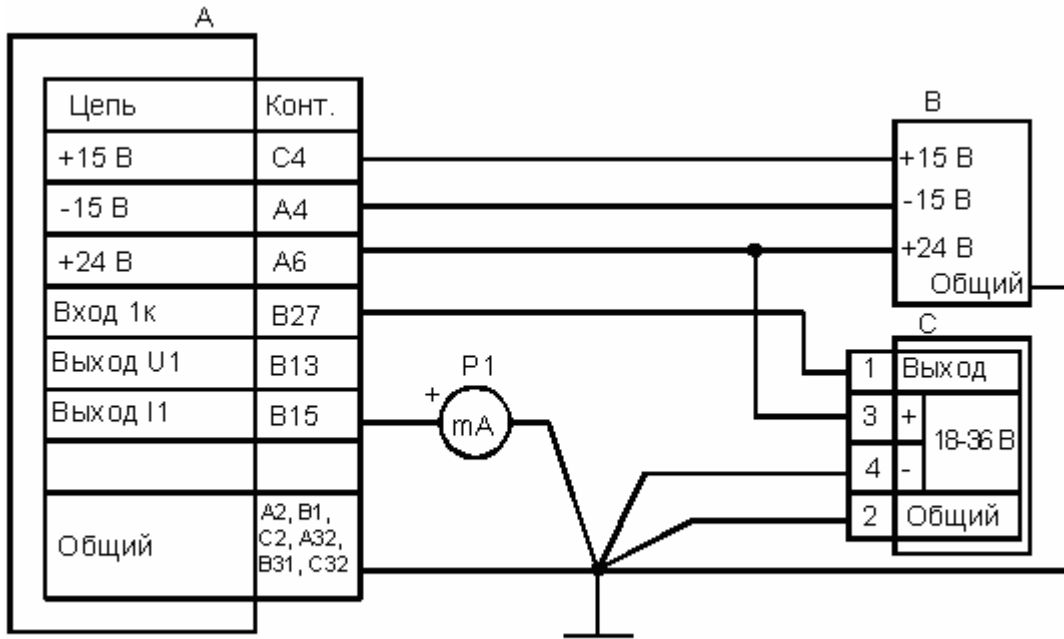
114,9"8"

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

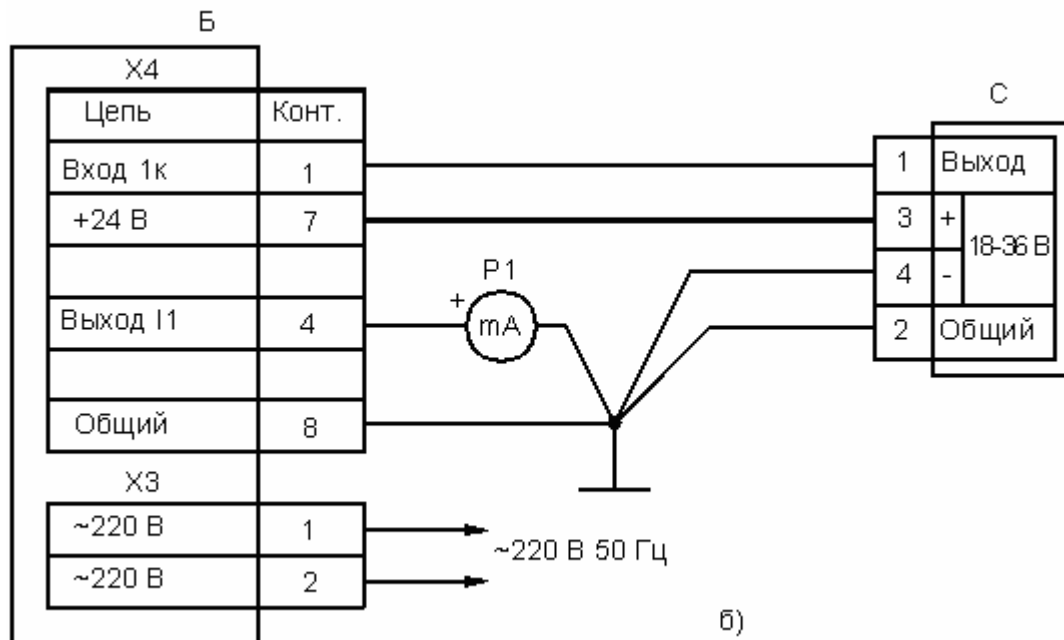
ТУ 4277-001-27172678-10

Лист

103



а)



б)

А – плата контроля;

Б – блок контроля;

В – блок питания БП18;

С – датчик, преобразователь, компаратор;

Р1 – миллиамперметр постоянного тока, кл. 0,2.

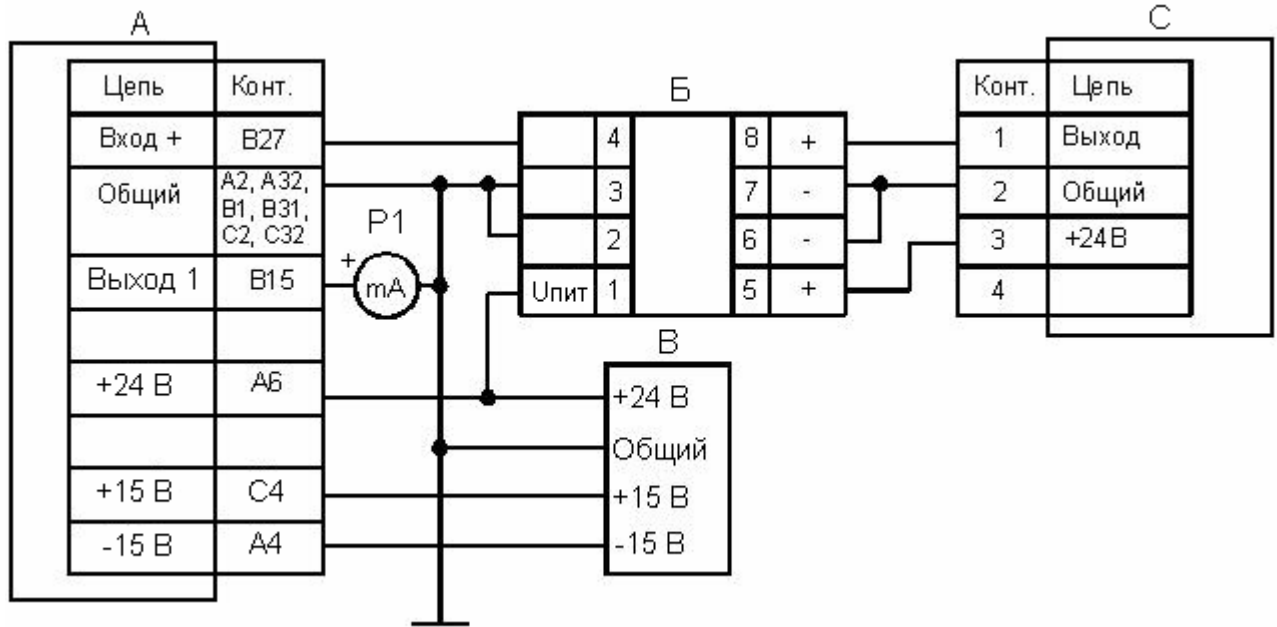
Рисунок 14

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4277-001-27172678-10

Лист

104



А – плата контроля;

Б – барьер искробезопасный БИБ – 02DP-22;

В – блок питания БП18;

С – взрывозащищенный датчик, преобразователь, компаратор (ДПЭ22Ех, ДПЭ23Ех, ИП34Ех, К22Ех);

P1 – миллиамперметр постоянного тока, кл. 0,2.

Рисунок 15

Если ноль шкалы стрелочного прибора находится внутри шкалы, то диапазон измерения канала равен сумме конечных значений шкалы прибора.

$$S = |S_n| + S_e, \text{ мм}; \quad (68)$$

где S_n – конечные значения нижней шкалы стрелочного прибора;

S_e – конечное значения верхней шкалы стрелочного прибора.

Основную приведенную погрешность измерения определяют по формулам:

— для стрелочного прибора и цифрового индикатора $\delta_n = \frac{[S_n] - [S_i]}{S} \cdot 100\%$ (69)

— для унифицированного сигнала 0 – 5 мА $\delta_y = \frac{0,2S \cdot I_y - (|S_i| + S_i)}{S} \cdot 100\%$ (70)

— для унифицированного сигнала 4 – 20 мА $\delta_y = \frac{0,0625S(I_y - 4) - (|S_i| + S_i)}{S} \cdot 100\%$ (71)

где S_n - показание стрелочного прибора, цифрового индикатора, мм.

S_i - смещение по стенду, мм;

S – диапазон измерения, мм;

I_y – унифицированный сигнал постоянного тока, мА.

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Перв. примен.	
Справ. №	

Канал измерения смещения считается выдержавшим испытание, если максимальные значения основной приведенной погрешности измерения не превышают значений, указанных в пункте 1.2.1.16.

5.5.2 Проверка диапазона измерения, определение основной относительной погрешности измерения канала измерения СКЗ виброскорости

Проверку проводить по схеме электрической принципиальной в соответствии с рисунками 14, 15.

Диапазон измерения датчика виброскорости должен соответствовать шкале стрелочного прибора на плате контроля или превышать ее на 25 %.

Датчик устанавливают на вибростенде и на базовой частоте, по отметкам шкалы стрелочного прибора, задают ряд значений виброскорости, равный 12,5; 25; 50; 75; 100 % диапазона измерения. Записывают показания стенда стрелочного прибора, цифрового индикатора и приборов в цепях унифицированных сигналов.

Основную относительную погрешность измерения определяют по формулам:

— для стрелочного прибора и цифрового индикатора
$$\delta_c = \frac{V_n - V_i}{V_i} \cdot 100\% \quad (72)$$

— для унифицированного сигнала 0 – 5 мА
$$\delta_y = \frac{0,2I_y \cdot V - V_i}{V_i} \cdot 100\% \quad (73)$$

— для унифицированного сигнала 4 – 20 мА
$$\delta_y = \frac{0,0625(I_y - 4) \cdot V - V_i}{V_i} \cdot 100\% \quad (74)$$

где V_n – показание стрелочного прибора, цифрового индикатора, мм/с;

V_i – значение СКЗ виброскорости по вибростенду, мм/с;

V – диапазон измерения, мм/с;

I_y – унифицированный сигнал постоянного тока, мА.

Канал измерения СКЗ виброскорости считается выдержавшим испытание, если максимальные значения основной приведенной погрешности измерения не превышают значения, указанные в пункте 1.2.1.18.

5.5.3 Проверка частотного диапазона измерения, определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики канала измерения СКЗ виброскорости

Проверку проводить по схеме электрической принципиальной, в соответствии с рисунками 14, 15.

Инва. № подл.	114.9"8"
Подпись и дата	
Взам. инв. №	114.9"7"
Инва. № дубл.	
Подпись и дата	

					ТУ 4277-001-27172678-10	Лист
8	Зам.	656-11 ИИА				106
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Перв. примен.	<p>Установить датчик на вибростенде, воспроизвести колебания с частотой и амплитудой СКЗ виброскорости в соответствии с таблицей 33, снять показания миллиамперметра (P1) и занести их в таблицу 33.</p> <p>Неравномерность АЧХ определить по формуле (63), где I_i – ток унифицированного сигнала платы (блока) контроля, мА; I_0 – ток унифицированного сигнала платы (блока) контроля на базовой частоте, мА.</p> <p>Канал измерения СКЗ виброскорости считается годным, если максимальные значения неравномерности амплитудно-частотной характеристики не превышают значений, указанных в пункте 1.2.1.18.</p>					
	Справ. №	<p>5.5.4 Проверка диапазона измерения, определение основной относительной погрешности измерения канала измерения относительного виброперемещения</p> <p>Проверку проводить по методике, изложенной в пункте 5.5.2.</p> <p>Диапазоны измерения смещения преобразователя и платы или блока контроля (мм) должны совпадать.</p> <p>Основную относительную погрешность измерения определить по формулам (72) – (74) где V_n – показание прибора, цифрового индикатора платы (блока) контроля, мм; V_i – размах (амплитуда) относительного виброперемещения, мм; V – диапазон измерения виброперемещения, мм.</p> <p>Канал измерения относительного виброперемещения считается годным, если максимальные значения основной относительной погрешности измерения не превышают значения, указанные в пункте 1.2.1.17.</p>				
Подпись и дата		Инв. № дубл.	<p>5.5.5 Проверка частотного диапазона измерения, определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики канала измерения относительного виброперемещения</p> <p>Проверку проводить по схеме электрической принципиальной в соответствии с рисунками 14, 15.</p> <p>Установить датчик на вибростенде, воспроизвести колебания с частотой и амплитудой виброперемещения в соответствии с таблицей 33, снять показания миллиамперметра (P1) и занести их в таблицу 33.</p> <p>Неравномерность АЧХ определить по формуле (63), где I_i – ток унифицированного сигнала платы (блока) контроля, мА; I_0 – ток унифицированного сигнала платы (блока) контроля на базовой частоте, мА.</p>			
	Взам. инв. №		114,9"7"			
Подпись и дата	Инв. № подл.	114,9"8"				
	8	Зам.	656-11 ИИА		ТУ 4277-001-27172678-10	
	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись		Дата
						Лист
						107

Перв. примен.	<p>Проверку АЧХ канала измерения с платой или блоком контроля ПК20 в частотном диапазоне от 0,05 до 100 Гц проводить с помощью приспособления СП50.</p> <p>Канал измерения относительного виброперемещения считается годным, если максимальные значения неравномерности амплитудно-частотной характеристики не превышают значений, указанных в пункте 1.2.1.17.</p>												
	Справ. №	<p>5.5.6 Проверка диапазона измерения числа оборотов ротора, определение основной погрешности измерения канала измерения</p> <p>К плате или блоку контроля подключить блок индикации БИ23.</p> <p>Поверку проводить с помощью приспособления СП50.</p> <p>Подключить приспособление СП50 к источнику питания и генератору по электрической схеме в соответствии с рисунком 5.</p> <p>Установить на выходе генератора напряжение 1 В. Датчик комплекта установить в приспособление СП50. Глубина установки датчика в СП50 должна быть такой, чтобы показание стрелочного прибора блока, в режиме измерения зазора, при частоте генератора более 20 Гц, было в пределах 40 – 60 % шкалы.</p> <p>Проверку производить по методике, изложенной в пункте 5.3.2.</p> <p>Определение погрешностей производить по формулам (57) – (63).</p>											
Подпись и дата		<p>Канал измерения оборотов ротора считается годным, если максимальные значения основной относительной и абсолютной погрешностей измерения не превышают значения, указанные в пункте 1.2.1.19.</p>											
	Инв. № дубл.	<p>5.5.7 Определение погрешности измерения каналов измерения параметра в частотном диапазоне измерений, в диапазоне рабочих температур датчика, преобразователя, плат контроля производится расчетным путем по формуле (75).</p> $\delta = 1,1\sqrt{\delta_0 + \delta_{\partial} + \delta_{np} + \delta_f}, \% \quad (75)$ <p>где δ_0 – основная относительная погрешность измерения канала измерения в нормальных условиях, определяемая по формулам (69) – (74);</p> <p>$\delta_{\partial}(\delta_{np})$ – дополнительная погрешность измерения датчика (преобразователя) от воздействия температуры, определяемая по формулам (45), (46);</p> <p>δ_f – неравномерность АЧХ канала измерения в частотном диапазоне измерений, определяемая по формуле (75).</p>											
Взм. инв. №		114,9*7"	<p>Погрешность измерения каналов измерения параметра в частотном диапазоне измерений в диапазоне рабочих температур должна соответствовать требованиям пунктов 1.2.1.16 – 1.2.1.19.</p>										
	Подпись и дата												
Инв. № подл.		114,9*8"											
	<table border="1"> <tr> <td>8</td> <td>Зам.</td> <td>656-11 ИИА</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>Изм.</td> <td>Лист</td> <td>№ докум.</td> <td>Подпись</td> <td>Дата</td> </tr> </table>				8	Зам.	656-11 ИИА			Изм.	Лист	№ докум.	Подпись
8	Зам.	656-11 ИИА											
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата									
ТУ 4277-001-27172678-10					Лист								
					108								

Перв. примен.	<h2 style="text-align: center;">5.6 Проверка надежности аппаратуры</h2> <p>5.6.1 Испытание аппаратуры в упаковке на воздействие транспортной тряски</p> <p>Испытание проводить следующим образом:</p> <p>1) Аппаратуру в упаковке закрепить на платформе испытательного стенда без дополнительной наружной амортизации в положении, определенном маркировкой тары. Испытание проводить в течение 2 часов при амплитуде виброперемещения 0,35 мм и виброускорения 5g, в диапазоне частот 10 – 55 Гц.</p> <p>Допускается проводить испытание перевозной аппаратуры автомобильным транспортом на расстояние 1500 км.</p> <p>2) После испытания проверить внешний вид аппаратуры, диапазон измерений, основную погрешность измерения.</p> <p>Аппаратура считается выдержавшей испытание, если не имеет механических повреждений, ослабления креплений и ее технические характеристики соответствуют требованиям пунктов 1.2.1.2 – 1.2.1.19.</p>																									
	Справ. №	<p>5.6.2 Испытание аппаратуры в упаковке на воздействие повышенной (пониженной) температуры</p> <p>Испытание проводится в климатической камере.</p> <p>Аппаратуру в упаковке поместить в камеру, (повысить) понизить температуру до плюс 50 °С (минус 50 °С), выдержать в течение шести часов.</p> <p>Температуру в камере довести до температуры нормальных условий, выдержать в течение четырех часов, извлечь из камеры.</p> <p>Распаковать и выдержать в нормальных условиях не менее четырех часов.</p> <p>После испытания проверить внешний вид аппаратуры, диапазон измерений, основную погрешность измерения.</p> <p>Аппаратура считается выдержавшей испытание, если не имеет повреждений, ослабления креплений и ее технические характеристики соответствуют требованиям пунктов 1.2.1.2 – 1.2.1.19.</p>																								
Подпись и дата		Инва. № дубл.	Взам. инв. №	Подпись и дата	Инва. № подл.	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 10%;"></td> <td style="width: 50%; text-align: center; vertical-align: middle;"> ТУ 4277-001-27172678-10 </td> <td style="width: 10%; text-align: center;">Лист</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">8</td> <td style="text-align: center;">Зам.</td> <td style="text-align: center;">656-11 ИИА</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td style="text-align: center;">109</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Изм.</td> <td style="text-align: center;">Лист</td> <td style="text-align: center;">№ докум.</td> <td style="text-align: center;">Подпись</td> <td style="text-align: center;">Дата</td> <td></td> <td></td> </tr> </table>						ТУ 4277-001-27172678-10	Лист	8	Зам.	656-11 ИИА				109	Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	
					ТУ 4277-001-27172678-10		Лист																			
8	Зам.	656-11 ИИА					109																			
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата																						
114,9"7"	114,9"8"																									

Перв. примен.	
Справ. №	

5.6.3 Испытание аппаратуры на надежность проводить по методике, изложенной в пункте 1.1.2.5 приложения 7 ГОСТ 27.410 –87.

План контроля узлов определяют по таблице 25 приложения 7 ГОСТ 27.410-87, где $г$ – число отказавших узлов;

$t_{\sum\alpha} / T_{\alpha}$ – суммарная наработка соответствия узлов требованиям ТУ;

$t_{\sum\beta} / T_{\alpha}$ – суммарная наработка несоответствия узлов требованиям ТУ.

Количество испытываемых узлов (штук) , не менее:

- датчик виброскорости 40;
- датчик и преобразователь смещений 40;
- плата контроля (любых типов) 25;
- блок питания (любых типов) 25;
- блок индикации 20.

Режим испытаний непрерывный.

Отказом узла является:

- для блока питания – свечение светодиода **ОК** ;
- для блока индикации – индикация числа оборотов с погрешностью более допустимой;
- для датчика виброскорости, датчика и преобразователя смещения, плат или блоков контроля – измерения параметра с погрешностью более допустимой, отказ сигнализации (для плат или блоков контроля).

Аппаратура считается выдержавшей испытания, если электрические параметры во время и после испытания неизменны.

Инва. № подл.	114.9"8"
Подпись и дата	
Взам. инв. №	114.9"7"
Инва. № дубл.	
Подпись и дата	

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	ТУ 4277-001-27172678-10	Лист
8	Зам.	656-11 ИИА				110

Перв. примен.	<h2 style="text-align: center;">6 Транспортирование и хранение</h2> <h3 style="text-align: center;">6.1 Транспортирование аппаратуры</h3> <p>6.1.1 Аппаратура в упаковке должна выдерживать транспортирование на любые расстояния автомобильным и железнодорожным транспортом (в закрытых транспортных средствах), водным транспортом (в трюмах судов), авиационным транспортом (в герметизированных отсеках).</p> <p>Условия транспортирования – Ж по ГОСТ 25804.4-83.</p> <p>6.1.2 Аппаратура в упаковке должна выдерживать воздействие следующих транспортных факторов:</p> <ul style="list-style-type: none"> — 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 10-55 Гц при амплитуде виброперемещения 0,35 мм и виброускорения 5g; — удары со значение пикового ударного ускорения 10g, длительность ударного импульса 10 мс, число ударов 1000±10 в направлении, обозначенном на таре. <h3 style="text-align: center;">6.2 Хранение аппаратуры</h3> <p>6.2.1 Хранение аппаратуры в части воздействия климатических факторов внешней среды должно соответствовать группе ЖЗ по ГОСТ 15150-69. Срок хранения не более 12 месяцев со дня отгрузки.</p> <p>6.2.2 Длительное хранение аппаратуры должно производиться в упаковке в отапливаемых помещениях с условиями Л по ГОСТ 15150-69.</p>				
	Справ. №				
Подпись и дата					
Инв. № дубл.					
Взам. инв. №	114,9"7"				
Подпись и дата					
Инв. № подл.	114,9"8"				
8	Зам.	656-11 ИИА			ТУ 4277-001-27172678-10
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата	
					Лист
					111

7 Указания по эксплуатации

При установке, монтаже и эксплуатации аппаратуры необходимо выполнять требования руководства по эксплуатации ВШПА.421412.100 РЭ.

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №
1149"7"

Подпись и дата

Инв. № подл.
1149"8"

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4277-001-27172678-10

Лист

112

8 Гарантии изготовителя

Изготовитель гарантирует соответствие аппаратуры требованиям настоящих ТУ при соблюдении условий эксплуатации, хранения, транспортирования и монтажа.

Гарантийный срок хранения 24 месяца с момента изготовления.

Гарантийный срок эксплуатации 24 месяца с момента ввода в эксплуатацию, но не более 48 месяцев с момента изготовления.

В случае отправки сборочной единицы для гарантийного ремонта на предприятие-изготовитель необходимо указать выявленную неисправность.

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №
114977

Подпись и дата

Инв. № подл.
114988

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4277-001-27172678-10

Лист

113

Приложение А

(обязательное)

Перечень приборов, контрольно-измерительной аппаратуры и оборудования,
используемых при испытаниях

Таблица А.1

Наименование, тип	Обозначение, ГОСТ, ТУ	Техническая характеристика	Кол
Вибростенд МВС-85 с лазерным интерферометром		Частота вибрации, Гц 10 – 1000 Виброперемещение, мкм 0 – 1000 Виброскорость, мм/с 0 – 100 Виброускорение, м/с ² 0 – 10 Основная погрешность измерения вибрации: — по лазерному интерферометру, % ±0,1 — по стенду, % 2	
Стенд СП10	ВШПА.421412.047	Диапазон смещения 0 до 20 мм, погрешность ± 0,01 мм	
Стенд СП20	ВШПА.421412.061	Диапазон смещения 0 до 100мм, погрешность ± 0,01 мм	
Приспособление СП50	ВШПА.421412.164	Диапазон воспроизводимых частот, Гц 0,01 – 20000	
Приспособление СП60	ВШПА.421412.056	Диапазон задания наклона ± 20 мм/м, погрешность ± 0,06 мм/м	
Приспособление СП32	ВШПА.421412.163	Диапазон оборотов 0 – 4000 об/мин, контрольная поверхность 60 зубьев	
Катушка испытательная	9.197.00.07	W =1500 витков, L= 0,6 м, D _к = 0,2 м	
Генератор АКТАКОМ АНР-1006		Диапазон частот, МГц 1·10 ⁻⁸ – 6, погрешность установки частоты ±1·10 ⁻⁵	
Вольтметр В7-40, В7-43	ГОСТ 14014-82	Постоянное напряжение, В 1·10 ⁻⁵ – 1000 Постоянный ток, А 1·10 ⁻⁶ – 2 Среднее квадратическое значение переменного напряжения в диапазоне 20 Гц – 100 кГц, В 2·10 ⁻³ – 200	

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

114,9"7"

Подпись и дата

Инв. № подл.

114,9"8"

Лист

ТУ 4277-001-27172678-10

114

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Продолжение таблицы А.1

Наименование, тип	Обозначение, ГОСТ, ТУ	Техническая характеристика	Кол
Мультиметр АКТАКОМ АВМ-4306		Постоянное напряжение, В $1 \cdot 10^{-6} - 1000$, погрешность измерения $\pm 0,012\%$ Переменное напряжение в диапазоне частот 20 Гц – 100 кГц, В $1 \cdot 10^{-6} - 750$, погрешность измерения $\pm 0,3\%$ Постоянный ток, А $1 \cdot 10^{-7} - 12$, погрешность измерения $\pm 0,2\%$ Частота, МГц $5 \cdot 10^{-6} - 1$, погрешность измерения $\pm 0,005\%$	
Частотомер Ч 3 - 63		Диапазон измеряемых частот, МГц $1 \cdot 10^{-7} - 1500$, погрешность измерения $\pm 5 \cdot 10^{-7}$	
Осциллограф АКТАКОМ АСК-24020		Полоса частот, МГц 0 – 20 Генератор сигналов различной формы и уровня в диапазоне частот, МГц $1 \cdot 10^{-7}$	
Климатическая камера ТХВ-80		Температура, °С -60 - +100 Относительная влажность, % 30 - 98	
Лабораторный автотрансформатор ЛАТР-1	ТУ16517.216-69	Пределы регулирования напряжения на нагрузке от 0 до 250 В, номинальный ток нагрузки – 5 А	
Пробойная установка	УПУ - 10	Род тока переменный, диапазон 0 до 1,5 кВ	
Мегаомметр Ф 4102 / 1, М1101М	ТУ25-0413-0071-83	500 В	
Регулируемый источник постоянного тока		$U_{\text{п}}=10 - 40$ В $J_{\text{п}}=0,2$ А	
Секундомер СОПир-2а-2-011	ГОСТ 5072-79	Класс точности 2	
Вибростенд		Предельная частота 180 Гц, амплитуда 0,35 мм, предельная нагрузка 14 кг при частоте до 35 Гц и амплитуде 0,035 мм	

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

1149*7"

1149*8"

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4277-001-27172678-10

Лист

115

Продолжение таблицы А.1

Наименование, тип	Обозначение, ГОСТ, ТУ	Техническая характеристика	Кол
Штангенциркуль ШЦ – Ш = 200 - 0,5	ГОСТ 166-80		
Магазин сопротивлений Р4831	ГОСТ 23737-79		
Весы лабораторные общего назначения	ГОСТ 24104-2001	класс точности средний	
Рулетка	ГОСТ 7502 - 98	10 м, класс точности 2	
Швеллер	9.197.00.01		
Уголок	9.197.00.02		
Швеллер	9.197.00.03		
Планка	9.197.00.04		
Швеллер	9.197.00.05		
Кронштейн	9.197.00.06		
Катушка испытательная	9.197.00.07	W=1500, L=0,6 м, D _к =0,2 м	
Основание	9.000.76		
Основание	9.000.78		
Втулка переходная	9.000.79		
Гайка	ВШПА.421412.033.00.04		
Поясок	ВШПА.421412.061.00.24	Ширина 40; 45; 55; 65; 80 мм	
Поясок	ВШПА.421412.061.00.27	Ширина 10; 20; 25; 27; 30; 33; 35 мм	

Примечание – Допускается применение приборов и оборудования других типов с аналогичными параметрами.

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №
114,9"7"

Подпись и дата

Инв. № подл.
114,9"8"

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4277-001-27172678-10

Лист

116

Приложение Б

(обязательное)

Маркировка исполнения аппаратуры

Оборудование, предназначенное для поставки на атомные электростанции, соответствующее 3-й группе безопасности согласно ОПБ 88/97, имеет маркировку «АС-3» после маркировки варианта исполнения.

Пример маркировки преобразователя ИП34, поставляемого на атомные электростанции, с выходным унифицированным сигналом 1–5 мА, диапазоном измерения от 0 до 4 мм, применяемого с датчиком ДВТ20, имеющим кабель длиной 7 м:

А	04	20	7	АС-3
---	----	----	---	------

При указании варианта исполнения (маркировки) аппаратуры в документации применяется запись вида: ИП34 А*04*20*7*АС-3.

Б.1 Платы и блоки контроля ПК10, ПК11, БК10, БК11

Выходной сигнал постоянного тока	Шкала стрелочного прибора
А - 0 – 5 мА В - 4 – 20 мА	См. табл. В.1

Пример маркировки платы, имеющей выходной унифицированный сигнал постоянного тока 4–20 мА, диапазон измерения смещения от –3 до 5 мм:

В	3 - 0 - 5
---	-----------

Б.2 Платы и блоки контроля ПК20, ПК21, БК20, БК21

Выходной сигнал постоянного тока	Шкала прибора на плате		Диапазон частот измерения
	диапазон измерения виброперемещения	диапазон измерения смещения	
А - 0 – 5 мА В - 4 – 20 мА	0 – 0,2 мм 0 – 0,4 мм	0 – 1 мм 0 – 2 мм	1 - 0,05 – 100 Гц 2 - 5 – 500 Гц

Пример маркировки платы, имеющей выходной унифицированный сигнал постоянного тока 4 – 20 мА, диапазон измерения вибросмещения 0 – 0,4 мм, диапазон измерения смещения 0 – 2 мм, частотный диапазон 5 – 500 Гц:

В	0,4 / 2	2
---	---------	---

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №
114,9"7"

Подпись и дата

Инв. № подл.
114,9"8"

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4277-001-27172678-10

Лист

117

Перв. примен.

Б.3 Платы и блоки контроля ПК12, ПК13, ПК30, ПК31, ПК32, БК30, БК31, БК32

Выходной сигнал постоянного тока	Шкала прибора на плате (диапазон измерения виброскорости)
A - 0 – 5 мА	12 - 0 – 12 мм/с
B - 4 – 20 мА	15 - 0 – 15 мм/с 30 - 0 – 30 мм/с

Пример маркировки платы, имеющей выходной унифицированный сигнал постоянного тока 4–20 мА, диапазон измерения виброскорости 0 – 15 мм/с:

B	15
---	----

Справ. №

Б.4 Плата и блок контроля ПК40, БК40

Выходной сигнал постоянного тока	Шкала стрелочного прибора	Диапазон частот измерения, Гц	
		1 - 0 – 66,6;	6 - 0 – 6000;
A - 0 – 5 мА	4 - 4000 об/мин - диапазон	2 - 0 – 100,0;	7 - 0 – 8000;
B - 4 – 20 мА	измерения оборотов	3 - 0 – 133,3;	8 - 0 – 9999
	6 - 6000 об/мин	4 - 0 – 166,6;	
	8 - 8000 об/мин	5 - 0 – 4000;	
	10 - 10000 об/мин		

Пример маркировки платы, имеющей выходной унифицированный сигнал постоянного тока 0 – 5 мА, диапазон измерения числа оборотов 0 – 8000 об/мин., частотный диапазон измерения 0 – 133,3 Гц:

A	8	3
---	---	---

Примечание – Частотные диапазоны 1 – 4 используются для контрольной поверхности "паз", а частотные диапазоны 5 – 8 используются для контрольной поверхности "шестерня" 60 зубьев.

Маркировка блоков контроля и заводской номер наносятся на корпусе блока.

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

114,9"7"

Подпись и дата

Инв. № подл.

114,9"8"

Б.5 Платы ПК72, ПК73

- 1 – исполнение 1;
- 2 – исполнение 2.

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4277-001-27172678-10

Лист

118

Перв. примен.

Б.6 Плата ПК81

Маркировка определяет исполнение логики сигнализации "И":

- 1 – исполнение 1;
- 2 – исполнение 2;
- 3 – исполнение 3.

Б.7 Плата ПК90

Маркировка определяет импульсный сигнал, используемый при проверке плат ПК40.

Вариант маркировки	Диапазон регулировки частоты	Полярность сигнала	Контрольная поверхность
1	1 – 170 Гц	отрицательная	паз
2	1 – 170 Гц	положительная	паз
3	60 – 10000 Гц	отрицательная	шестерня Z=60
4	60 – 10000 Гц	положительная	шестерня Z=60

Пример маркировки платы ПК90 с импульсным сигналом отрицательной полярности и диапазоном регулировки частоты 60 – 10000 Гц:

3

Маркировка плат контроля и заводской номер наносятся на разъеме.

Б.8 Преобразователи ИП34, ИП34Ех

Выходной сигнал постоянного тока	Диапазон измерения	Тип датчика	Длина кабеля датчика
А - 1 – 5 мА В - 4 – 20 мА	01 - 0 – 1 мм	10 - ДВТ10	0,5 - 0,5 м
	02 - 0 – 2 мм	20 - ДВТ20	3 - 3 м
	04 - 0 – 4 мм	21 - ДВТ21	5 - 5 м
	06 - 0 – 6 мм	23 - ДВТ23	7 - 7 м
	08 - 0 – 8 мм	30 - ДВТ30	9 - 9 м
	и т.д. до	50 - ДВТ50	12 - 12 м
	360 - 0 – 360 мм	60 - ДВТ60	

Пример маркировки преобразователя ИП34 с выходным унифицированным сигналом 1– 5 мА, диапазоном измерения от 0 – 2 мм, применяемого с датчиком ДВТ30, имеющим кабель длиной 5 м:

А	02	30	5
---	----	----	---

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №
114,9"7"

Подпись и дата

Инв. № подл.
114,9"8"

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4277-001-27172678-10

Лист

119

Перв. примен.

Справ. №

Б.9 Преобразователь ИП36, ИП36Ех

Выходной сигнал постоянного тока	Диапазон измерения	Диапазон частот измерения, Гц	Длина кабеля датчика
A - 1 – 5 мА	4 - 4000 об/мин	1 - 0 – 66,6	0,5 - 0,5 м
B - 4 – 20 мА	6 - 6000 об/мин	2 - 0 – 100,0	3 - 3 м
	8 - 8000 об/мин	3 - 0 – 133,3	5 - 5 м
	10 - 10000 об/мин	4 - 0 – 166,6	7 - 7 м
		5 - 0 – 4000	9 - 9 м
		6 - 0 – 6000	12 - 12 м
		7 - 0 – 8000	
		8 - 0 – 9999	

Пример маркировки преобразователя с выходным унифицированным сигналом 1 – 5 мА, с диапазоном измерения 0 – 4000 об/мин, с частотным диапазоном 0 – 4000 Гц, применяемого с датчиком, имеющим длину кабеля 7 м:

A	4	5	7
---	---	---	---

Примечание – Частотные диапазоны 1 – 4 используются для контрольной поверхности "паз", а частотные диапазоны 5 – 8 используются для контрольной поверхности "шестерня" 60 зубьев. Для ИП36Ех доступен только вариант исполнения выходного сигнала типа В.

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. № 114,9"7"

Подпись и дата

Инв. № подл. 114,9"8"

Б.10 Преобразователь ИП37

Выходной сигнал постоянного тока	Диапазон измерения		Длина кабеля датчика
	виброперемещения	перемещения	
A – 1 – 5 мА	0,25 – 0 – 0,25 мм	1 – 0 – 1 мм	0,5 - 0,5 м
B – 4 – 20 мА	0,5 – 0 – 0,5 мм	2 – 0 – 2 мм	3 – 3 м
AI – 1 – 5 мА(искривл.)			5 – 5 м
BI – 4 – 20 мА(искривл.)			7 – 7 м
			9 - 9 м
			12 - 12 м

Примечание – Перемещение (зазор) 0 – 1 мм применяется для турбин мощностью не более 25 МВт.

Пример маркировки преобразователя с выходным унифицированным сигналом 1–5 мА, с диапазоном измерения виброперемещения 0 – 0,5 мм, с диапазоном измерения перемещения 0 – 2 мм, применяемого с датчиком, имеющим длину кабеля 5 м:

A	0,5 / 2	5
---	---------	---

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4277-001-27172678-10

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Б.11 Преобразователь ИП42

Выходной сигнал постоянного тока	Диапазон измерения	Ширина "пояска"	Длина кабеля датчика
A - 1 – 5 мА	08 - 0 – 08 мм	10 - 10 мм	3 - 3 м
B - 4 – 20 мА	10 - 0 – 10 мм	20 - 20 мм	5 - 5 м
	и т.д. до	и т.д. до	7 - 7 м
	50 - 0 – 50 мм	80 - 80 мм	9 - 9 м
			12 - 12 м

Пример маркировки преобразователя ИП42 с выходным унифицированным сигналом 1 – 5 мА, диапазоном измерения 0 – 30 мм, при ширине пояска 20 мм, применяемого с датчиком ДВТ40.20, имеющим кабель длиной 5 м:

A	30	20	5
---	----	----	---

Б.12 Преобразователь ИП44

Выходной сигнал постоянного тока	Диапазон измерения	Тип датчика	Длина кабеля датчика
A - 1 – 5 мА	1 – ± 1,0 мм/м	70 - ДВТ70	3 - 3 м
B - 4 – 20 мА	2 – ± 2,0 мм/м		5 - 5 м
	5 – ± 5,0 мм/м		7 - 7 м

Пример маркировки преобразователя ИП44 с выходным унифицированным сигналом 1 – 5 мА, диапазоном измерения ± 2,0 мм/м, применяемого с датчиком ДВТ70, имеющим кабель длиной 5 м:

A	2	70	5
---	---	----	---

Маркировка и заводской номер преобразователей нанесены на шильдике крышки.

Заводские номера датчика и преобразователя должны совпадать.

Б.13 Датчик ДВТ82

Выходной сигнал постоянного тока	Диапазон измерения
A – 1 – 5 мА	10 – 0 – 10 мм
B – 4 – 20 мА	20 – 0 – 20 мм
	и т.д. до
	360 – 0 – 360 мм

11497"

11498"

Лист

ТУ 4277-001-27172678-10

121

8

Зам.

656-11 ИИА

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Перв. примен.

Пример маркировки датчика с выходным унифицированным сигналом 4 – 20 мА и диапазоном измерения 0 – 50 мм:

В	50
---	----

Маркировка и заводской номер ДВТ82 нанесены на шильдике крышки датчика.

На штоке нанесен заводской номер датчика и тип.

Заводские номера датчика и штока должны совпадать.

Справ. №

Б.14 Датчик ДПЭ22МВ, ДПЭ22П, ДПЭ22Ех

Выходной сигнал переменного тока	Диапазон измерения	Длина кабеля датчика
А - 1 – 5 мА	15 – 0 – 15 мм/с	3 – 3 м
	30 – 0 – 30 мм/с	5 – 5 м
		7 – 7 м
		9 – 9 м
		12 – 12 м

Пример маркировки датчика с выходным сигналом 1 – 5 мА диапазоном измерения 0 – 15 мм/с и длиной кабеля 7 м:

А	15	7*
---	----	----

Подпись и дата

Б.15 Датчик ДПЭ23МВ, ДПЭ23П, ДПЭ23Ех

Выходной сигнал постоянного тока	Диапазон измерения	Длина кабеля датчика	
А - 1 – 5 мА	12 - 0 – 12 мм/с	3 - 3 м	
	В - 4 – 20 мА	15 - 0 – 15 мм/с	5 - 5 м
		30 - 0 – 30 мм/с	7 - 7 м
			9 - 9 м
			12 - 12 м

Пример маркировки датчика с унифицированным сигналом 4 – 20 мА, диапазоном измерения 0 – 15 мм/с и длиной кабеля 5 м:

В	15	5*
---	----	----

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

1149*7"

Подпись и дата

Маркировка и заводской номер датчиков нанесены на шильдике крышки преобразователя.

преобразователя.

**В случае применения пьезоэлектрического датчика с изолированным металлорукавом к маркировке длины кабеля добавляется буква «И»*

Инв. № подл.

1149*8"

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4277-001-27172678-10

Лист

122

Б.16 Компаратор К22, К22Ех

Выходной сигнал постоянного тока	Тип датчика	Длина кабеля датчика	Контрольная поверхность
А - 1 – 5 мА В - 4 – 20 мА V - 0 – 20 В	10 - ДВТ10 30 - ДВТ30	0,5 - 0,5 м 3 - 3 м 5 - 5 м 7 - 7 м 9 - 9 м 12 - 12 м	П – паз Ш – шестерня
С - 0 – 10 мА			П – паз

Пример маркировки компаратора К22Ех с выходным сигналом 4 – 20 мА, применяемого с датчиком ДВТ10, имеющим длину кабеля 7 м, контрольная поверхность – шестерня:

В	10	7	Ш
---	----	---	---

Маркировка и заводской номер компараторов нанесены на шильдике крышки.

Б.17 Вихретоковые датчики ДВТ10, ДВТ10Ех, ДВТ20, ДВТ20Ех, ДВТ21, ДВТ23, ДВТ30, ДВТ40, ДВТ50, ДВТ60, ДВТ70

ДВТ10, ДВТ10Ех

ДВТ20, ДВТ20Ех

Длина датчика		Длина датчика с кабелем	Длина датчика	Длина датчика с кабелем
30 - 30 мм	110 - 110 мм			
40 - 40 мм	120 - 120 мм	0,5 - 0,5 м	27 - 27 мм	0,5 - 0,5 м
50 - 50 мм	130 - 130 мм	3 - 3 м	30 - 30 мм	3 - 3 м
70 - 70 мм	150 - 150 мм	5 - 5 м	40 - 40 мм	5 - 5 м
80 - 80 мм	155 - 155 мм	7 - 7 м	50 - 50 мм	7 - 7 м
85 - 85 мм	160 - 160 мм	9 - 9 м	80 - 80 мм	9 - 9 м
100 - 100 мм	180 - 180 мм	12 - 12 м		12 - 12 м
105 - 105 мм	200 - 200 мм			

Пример маркировки датчика ДВТ10 длиной 50 мм с кабелем 0,5 м:

ДВТ10	50	0,5
-------	----	-----

Перв. примен.		
Справ. №		
Подпись и дата		
Инв. № дубл.		
Взам. инв. №	114,9"7"	
Подпись и дата		
Инв. № подл.	114,9"8"	
8	Зам.	656-11 ИИА
Изм.	Лист	№ докум.
Подпись	Дата	Дата
ТУ 4277-001-27172678-10		
Лист		
123		

Перв. примен.

Справ. №

ДВТ23, ДВТ30, ДВТ60

ДВТ21, ДВТ40, ДВТ50, ДВТ70

Длина датчика с кабелем
0,5 - 0,5 м
3 - 3 м
5 - 5 м
7 - 7 м
9 - 9 м
10 - 10 м
12 - 12 м

Длина датчика с кабелем
3 - 3 м
5 - 5 м
7 - 7 м
9 - 9 м
10 - 10 м
12 - 12 м
13 - 13 м

Пример маркировки датчика ДВТ70 с кабелем 7 м:

ДВТ70	7
-------	---

Маркировка и заводской номер датчиков нанесены на бирках кабеля.

На штоке датчика ДВТ50 нанесен заводской номер и тип.

Заводские номера датчика ДВТ50 и штока должны совпадать.

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №
11497"

Подпись и дата

Инв. № подл.
11498"

Б.18 Штоки

Маркировка определяет тип применяемого штока.

1 – шток ВШПА.421412.060.01;

2 – шток ВШПА.421412.060.03.

Б.19 Датчик на основе эффекта Холла ДХМ

Длина кабеля
3 - 3 м
5 - 5 м
7 - 7 м
9 - 9 м
12 - 12 м

Пример маркировки датчика ДХМ с кабелем 5 м:

ДХМ	5
-----	---

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

Б.20 Преобразователь ИП24

Выходной сигнал переменного тока	Диапазон измерения
A – 1 – 5 мА	15 – 0 – 15 мм/с 30 – 0 – 30 мм/с
B – 4 – 20 мА	50 – 0 – 50 мм/с 100 – 0 – 100 мм/с

Пример маркировки преобразователя ИП24 с выходным сигналом 1 – 5 мА, диапазоном измерения 0 – 50 мм/с:

ИП24	A	50
------	---	----

Маркировка и заводской номер датчика 625B01 нанесены на шильдике крышки преобразователя.

Б.21 Соединительные кабели КС10, КС11, КС24

КС10, КС11

КС24

Длина кабеля	Длина кабеля
3 - 3 м	5 - 5 м
5 - 5 м	7 - 7 м
7 - 7 м	8 - 8 м
9 - 9 м	10 - 10 м
12 - 12 м	12 - 12 м
15 - 15 м	14 - 14 м
	16 - 16 м
	17 - 17 м

Заводской номер кабеля нанесен на бирке кабеля.

Заводские номера датчика, кабеля и преобразователя должны совпадать.

114,9*8"

114,9*7"

Лист

ТУ 4277-001-27172678-10

125

8

Зам.

656-11 ИИА

Изм.

Лист

№ докум.

Подпись

Дата

Перв. примен.	
Справ. №	

Б.22 Коробки преобразователей КП13, КП15, КП23, КП25

КП13 – для установки одного преобразователя типа ИП;

КП13Х – для установки одного взрывобезопасного преобразователя типа ИП34Ех, ИП36Ех, К22Ех;

КП15В – для установки одного преобразователя ИП24;

КП15М – для установки одного преобразователя ИП34, ИП42, К22;

КП23В – для установки трех преобразователей типа ИП;

КП23П – для установки трех усилителей датчиков ДПЭ;

КП23ВХ – для установки трех взрывобезопасных преобразователей типа ИП34Ех, ИП36Ех, К22Ех;

КП23ПХ – для установки трех усилителей взрывобезопасных датчиков ДПЭ;

КП25В2 – для установки двух преобразователей ИП24;

КП25В3 – для установки 3 преобразователей ИП24;

КП25М2 – для установки 2 преобразователей ИП34, ИП42, К22;

КП25М3 – для установки 3 преобразователей ИП34, ИП42, К22.

Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	11497
Подпись и дата	
Инв. № подл.	11498

					ТУ 4277-001-27172678-10	Лист
8	Зам.	656-11 ИИА				126
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата		

Приложение В

(справочное)

Диапазоны измерений и шкалы плат и блоков контроля

Таблица В.1 – Измерение смещений

Диапазон измерения (от и до включ.), мм	Нулевой зазор (So), мм	Тип комплекта: датчик – преобразователь	Шкалы плат и блоков контроля смещений, мм		
			односторонние	симметричные	асимметричные
0 – 1	0,4	ДВТ10 – ИП34	0 – 1	0,5 – 0 – 0,5	-
0 – 2	0,4	ДВТ10 – ИП34 ДВТ10Ех–ИП34Ех	0 – 2	1,0 – 0 – 1,0	-
0 – 4	1,0 1,0 0,5	ДВТ20 – ИП34 ДВТ20Ех–ИП34Ех ДВТ21 – ИП34	0 – 4	2 – 0 – 2	2,5 – 0 – 1,5 1,5 – 0 – 2,5 1,5 – 0 – 2,5
0 – 6	1,0	ДВТ23 – ИП34	0 – 6	3 – 0 – 3	2 – 0 – 4
0 – 8	- 1,0	ДВТ40.10 – ИП42 ДВТ60.10 – ИП34	0 – 8	-	3 – 0 – 5
0 – 10	- 3,0	ДВТ40.10 – ИП42 ДВТ60.16 – ИП34	0 – 10	5 – 0 – 5	4 – 0 – 6
0 – 12	-	ДВТ40.10 – ИП42	0 – 12	6 – 0 – 6	4 – 0 – 8 5 – 0 – 7
0 – 16	4,0	ДВТ60.20 – ИП34	0 – 16	8 – 0 – 8	6 – 0 – 10
0 – 20	-	ДВТ40.20 – ИП42 ДВТ40.50 – ИП42	0 – 20	10 – 0 – 10	8 – 0 – 12 6 – 0 – 14
0 – 50	-	ДВТ40.30 – ИП42 ДВТ50 – ИП34 ДВТ82	0 – 50	-	-
0 – 100	-	ДВТ50 – ИП34 ДВТ82	0 – 100	-	-
0 – 160			0 – 160		
0 – 320			0 – 320		

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

114,9"7"

Подпись и дата

Инв. № подл.

114,9"8"

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4277-001-27172678-10

Лист

127

Перв. примен.

Справ. №

Таблица В.2 – Измерение виброперемещений

Диапазон измерения смещения, мм	Тип комплекта: датчик – преобразователь	Шкалы плат и блоков контроля виброперемещения, мм	
		0 – 1,0	ДВТ10 – ИП34 ДВТ10 – ИП37
0 – 2,0	ДВТ10 – ИП34 ДВТ10 – ИП37 ДВТ10Ех – ИП34Ех		0 – 0,4 0 – 0,5 0 – 0,4

Диапазон измерения и шкалы плат контроля СКЗ виброскорости и оборотов указаны в п. 1.2.1.7.

Возможно изготовление аппаратуры с другими диапазонами измерения параметров.

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №
114977

Подпись и дата

Инв. № подл.
114988

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

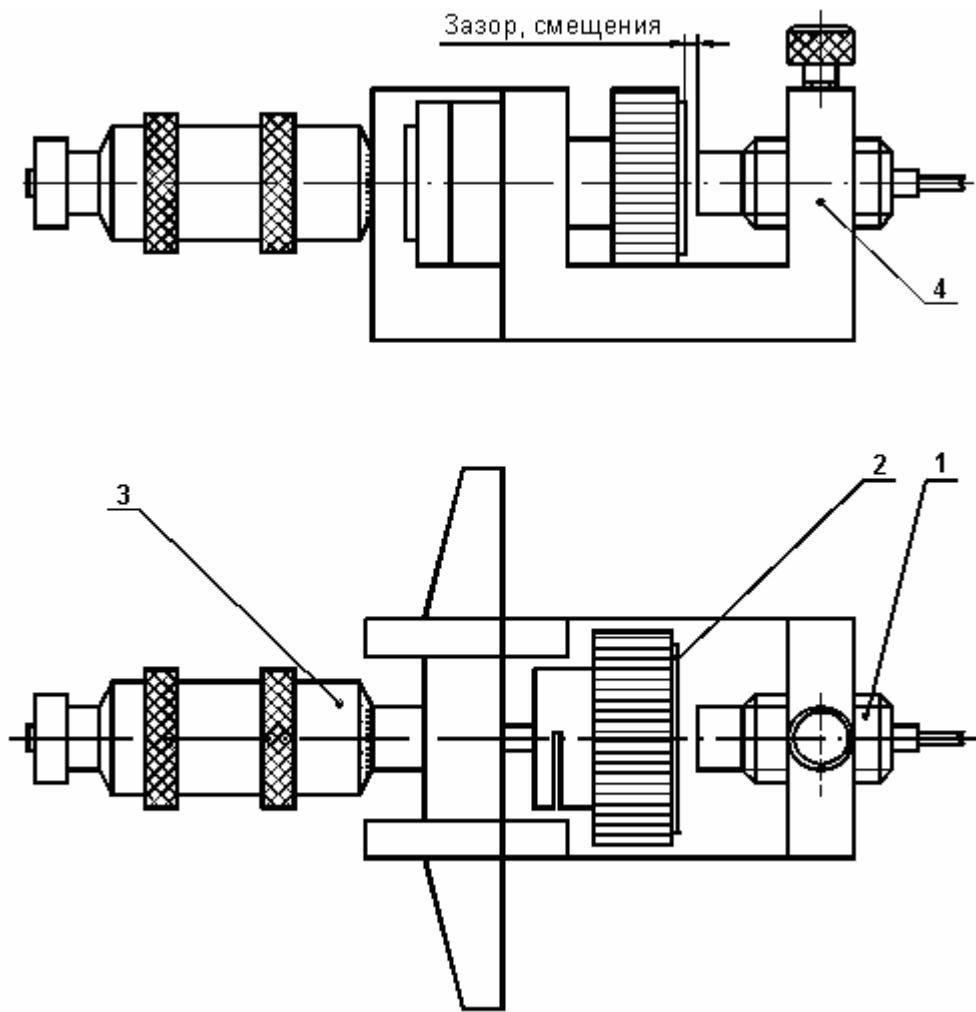
ТУ 4277-001-27172678-10

Перв. примен.
Справ. №

Инд. № подл.	114,9"8"
Взам. инв. №	114,9"7"
Инд. № дубл.	
Подпись и дата	

Приложение Г
(обязательное)

Установка датчиков на стендах проверочных



- 1 – Датчик;
- 2 – Контрольный образец;
- 3 – Глубиномер микрометрический ГМ 100;
- 4 – Стенд проверочный СП10.

Рисунок Г.1 – Установка датчиков ДВТ10, ДВТ10Ех, ДВТ20, ДВТ20Ех, ДВТ23, ДВТ30 на стенде проверочном СП10

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4277-001-27172678-10

Перв. примен.

Справ. №

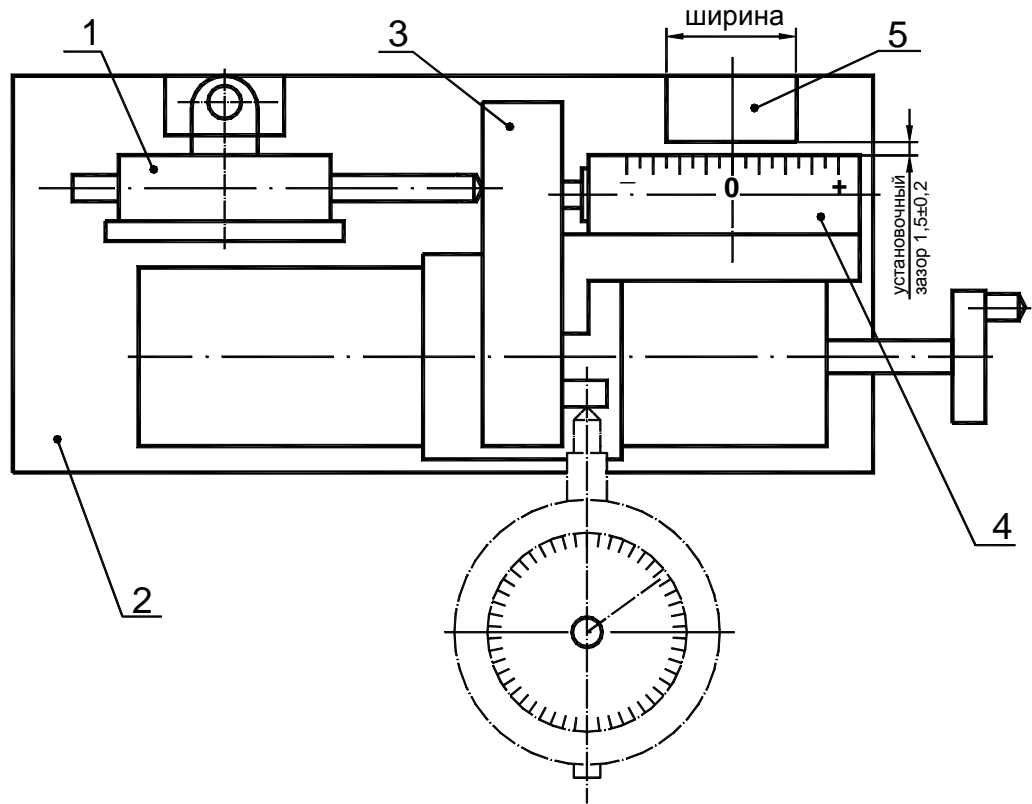
Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №
114,9"7"

Подпись и дата

Инв. № подл.
114,9"8"



- 1 – Часовой индикатор ИЧ10 (ИЧ50);
- 2 – Стенд проверочный СП20;
- 3 – Контрольная плита;
- 4 – Датчик ДВТ40;
- 5 – Поясок (гребень) ВШПА.421412.061.00.24 или ВШПА.421412.061.00.27.

Примечание:

"0" – положение датчика и контрольной поверхности, равное 0,5 диапазона измерения, при значении выходного сигнала преобразователя $3 \pm 0,1$ мА ($12 \pm 0,4$ мА);

"+" – направление смещения контрольной поверхности относительно положения "0", в сторону увеличения выходного тока до 5 мА (20 мА) (диапазон измерения 50 – 100 %);

"-" – направление смещения контрольной поверхности относительно положения "0", в сторону уменьшения выходного тока до 1 мА (4 мА) (диапазон измерения 0 – 50 %).

Рисунок Г.2 – Установка датчика ДВТ40 на стенде проверочном СП20

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4277-001-27172678-10

Лист

130

Перв. примен.

Справ. №

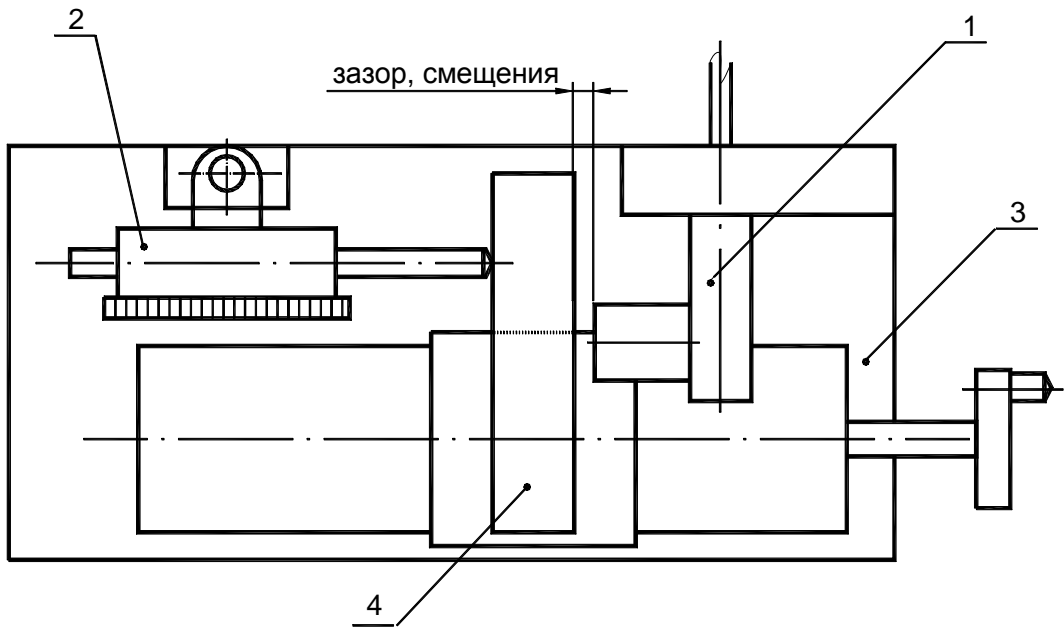
Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №
114.9"7"

Подпись и дата

Инв. № подл.
114.9"8"



- 1 – Датчик ДВТ60;
- 2 – Часовой индикатор ИЧ10, ИЧ50;
- 3 – Стенд проверочный СП20;
- 4 – Контрольная плита.

Рисунок Г.3 – Установка датчика ДВТ60 на стенде проверочном СП20

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4277-001-27172678-10

Лист

131

Перв. примен.

Справ. №

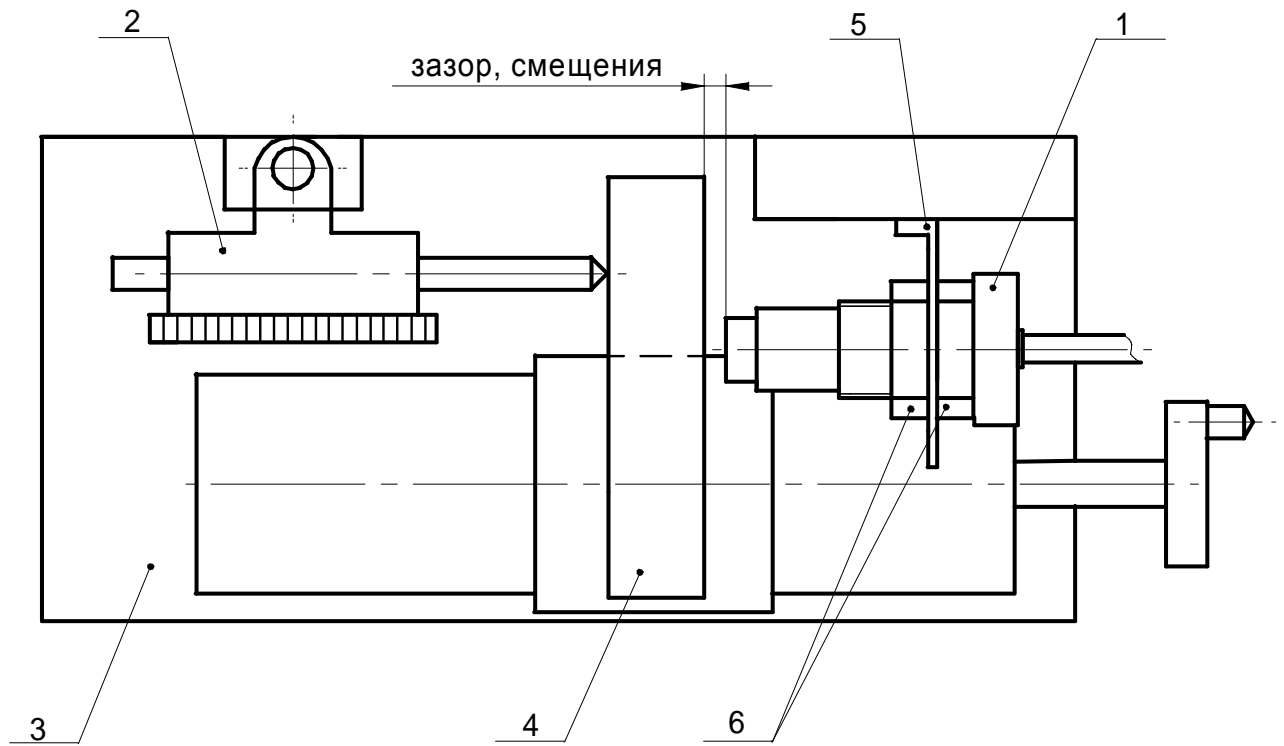
Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №
114977

Подпись и дата

Инв. № подл.
114978



- 1 – Датчик ДВТ21;
- 2 – Часовой индикатор ИЧ10, ИЧ50;
- 3 – Стенд проверочный СП20;
- 4 – Контрольная плита;
- 5 – Кронштейн 9.197.00.05;
- 6 – Гайка ВШПА.421412.033.00.04.

Рисунок Г.4 – Установка датчика ДВТ21 на стенде проверочном СП20

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

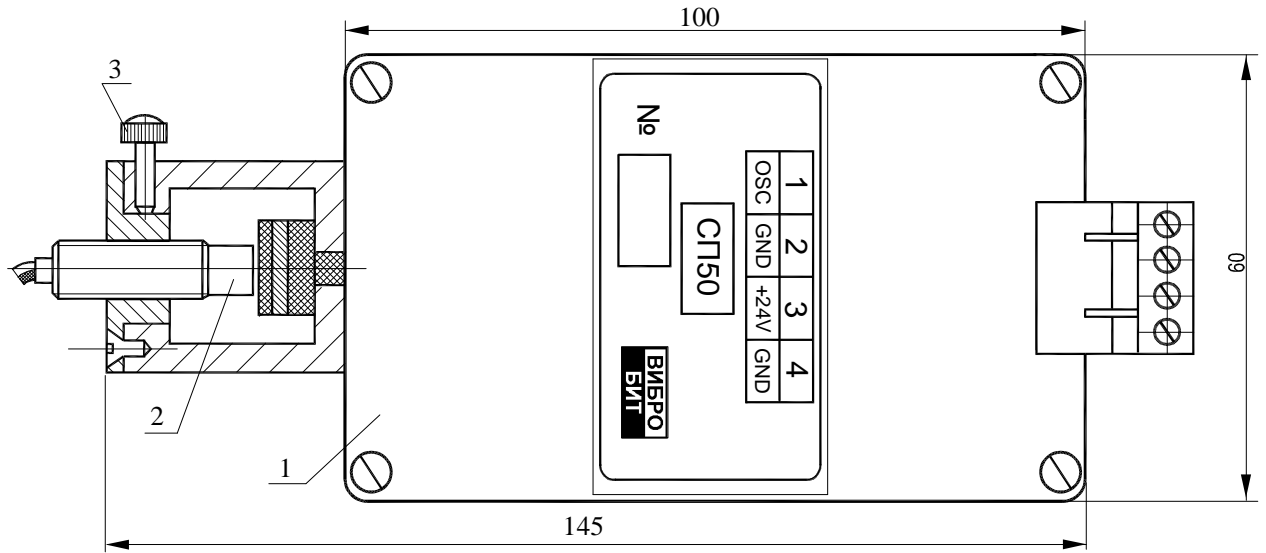
ТУ 4277-001-27172678-10

Лист

132

Перв. примен.

Справ. №



- 1 – Приспособление СП50;
- 2 – Датчик ДВТ10, ДВТ10Ех;
- 3 – Стопорный винт.

Рисунок Г.5 – Установка датчиков ДВТ10, ДВТ10Ех в приспособлении СП50

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №
114,9"7"

Подпись и дата

Инв. № подл.
114,9"8"

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4277-001-27172678-10

Лист

133

Перв. примен.

Справ. №

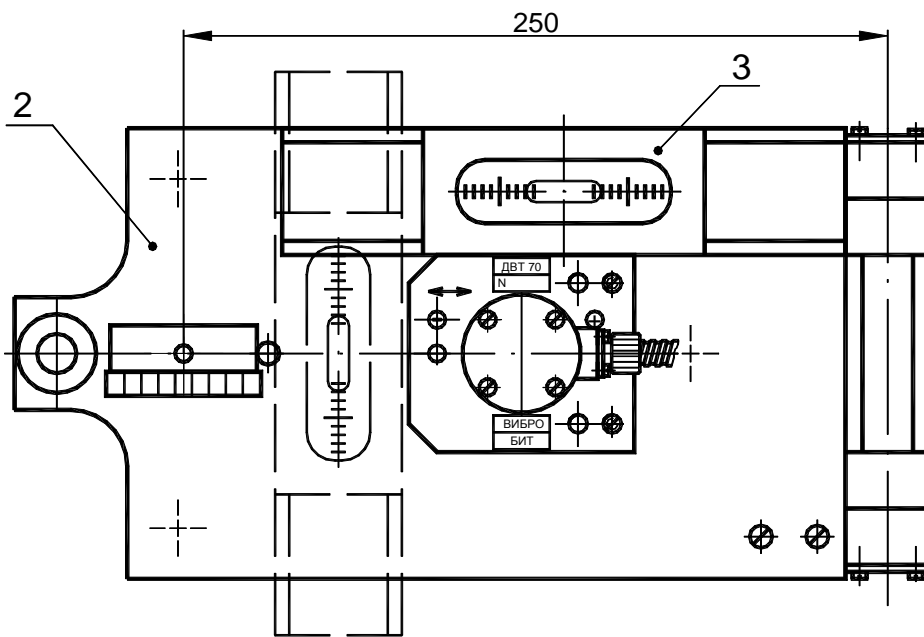
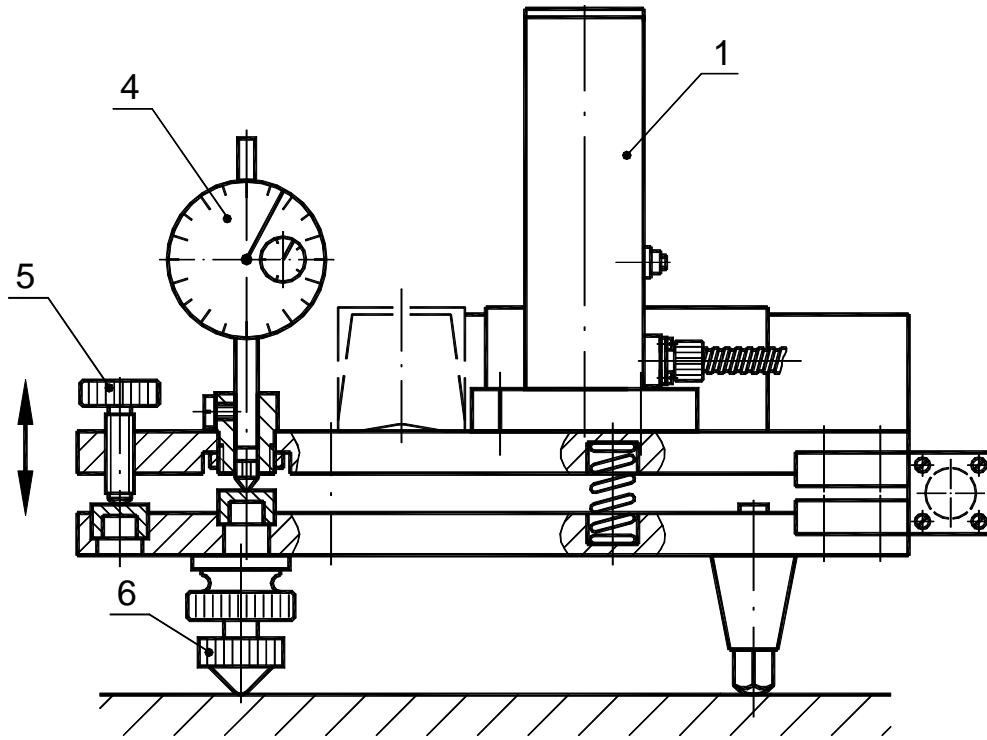
Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №
114,9"7"

Подпись и дата

Инв. № подл.
114,9"8"



- 1 – Датчик ДВТ70;
- 2 – Приспособление СП60;
- 3 – Уровень брусковый 200 – 0,02 ГОСТ 9392-89;
- 4 – Индикатор часовой ИЧ 10 кл.0 ГОСТ 577-68;
- 5 – Винт регулировочный;
- 6 – Винт установочный.

Рисунок Г.6 – Установка датчика ДВТ70 на приспособлении СП60

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4277-001-27172678-10

Лист

134

Приложение Д

(обязательное)

Установка нулевого положения датчиков ДВТ50, ДВТ82

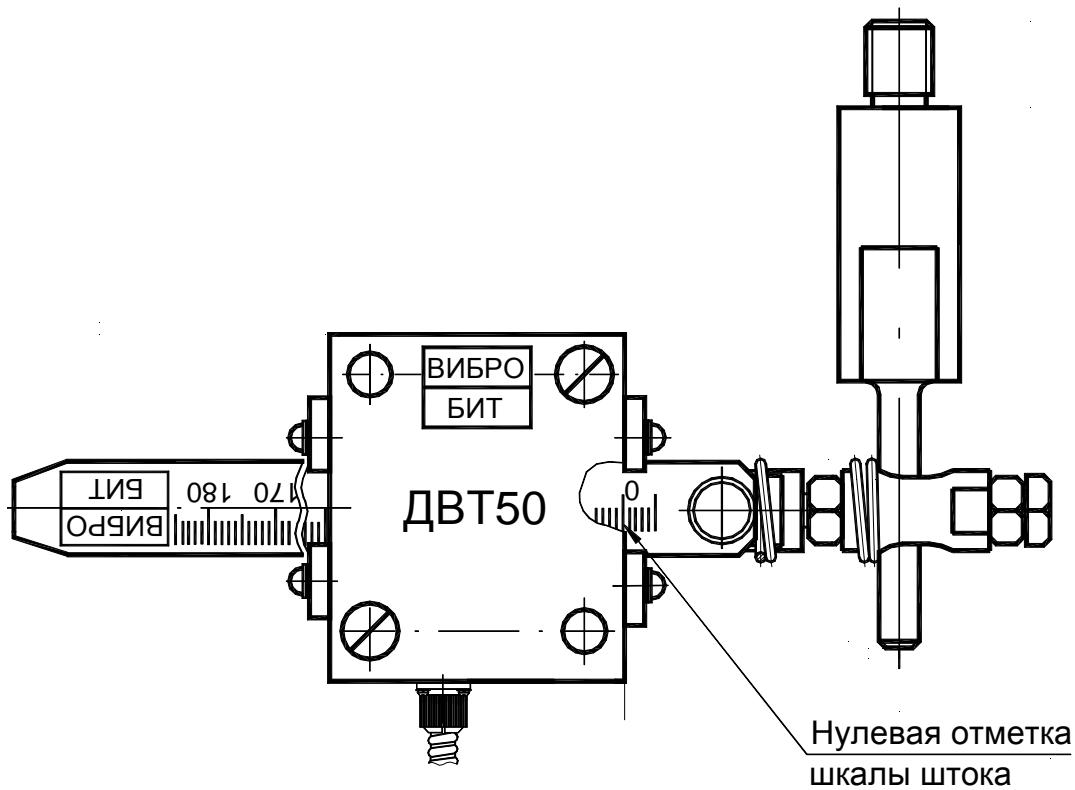


Рисунок Д.1 – Датчик ДВТ50

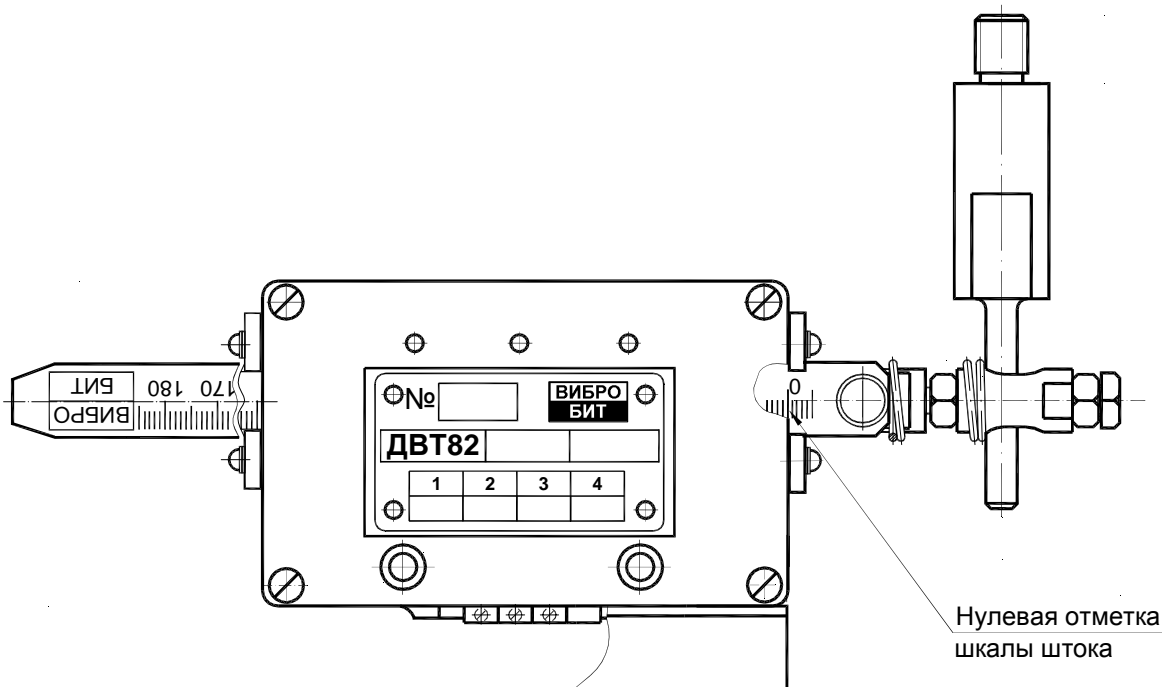


Рисунок Д.2 – Датчик ДВТ82

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

114,9"7"

Подпись и дата

Инв. № подл.

114,9"8"

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4277-001-27172678-10

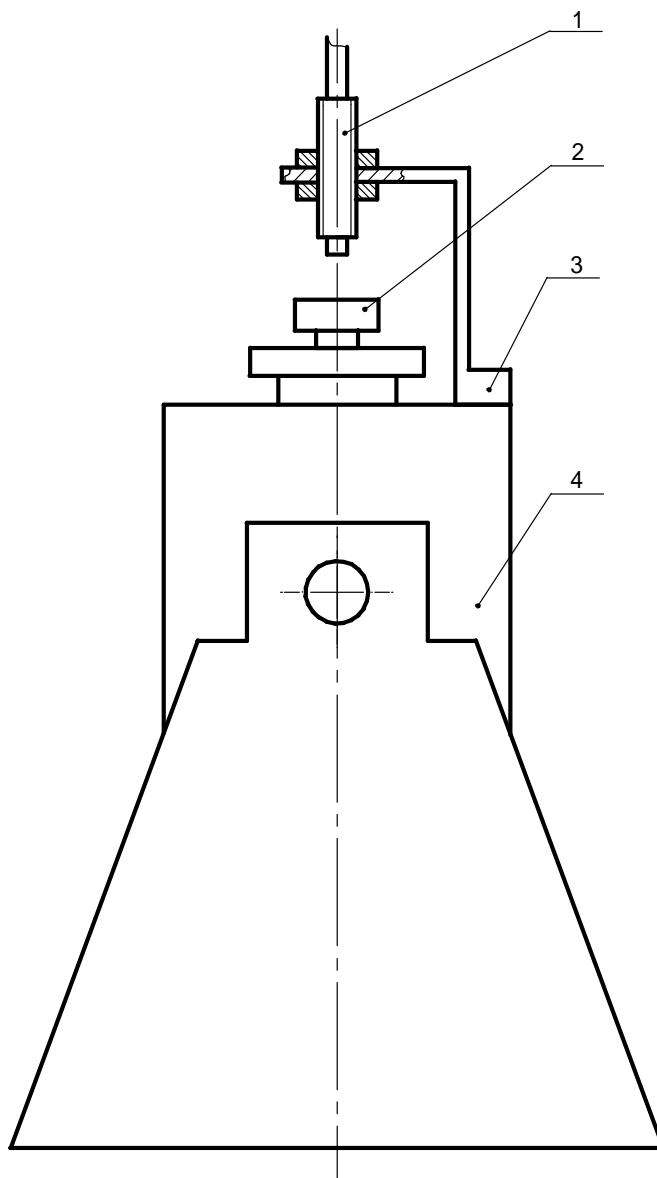
Лист

135

Приложение Е

(обязательное)

Установка датчиков на вибростенде МВС-85



- 1 – Датчик ДВТ10, ДВТ10Ех;
- 2 – Контрольный образец;
- 3 – Кронштейн 9.197.00.06;
- 4 – Вибростенд МВС-85.

Рисунок Е.1 – Установка датчика ДВТ10, ДВТ10Ех

Перв. примен.	
Справ. №	

Подпись и дата	
----------------	--

Инв. № дубл.	
--------------	--

Взам. инв. №	114.9"7"
--------------	----------

Подпись и дата	
----------------	--

Инв. № подл.	114.9"8"
--------------	----------

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4277-001-27172678-10

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

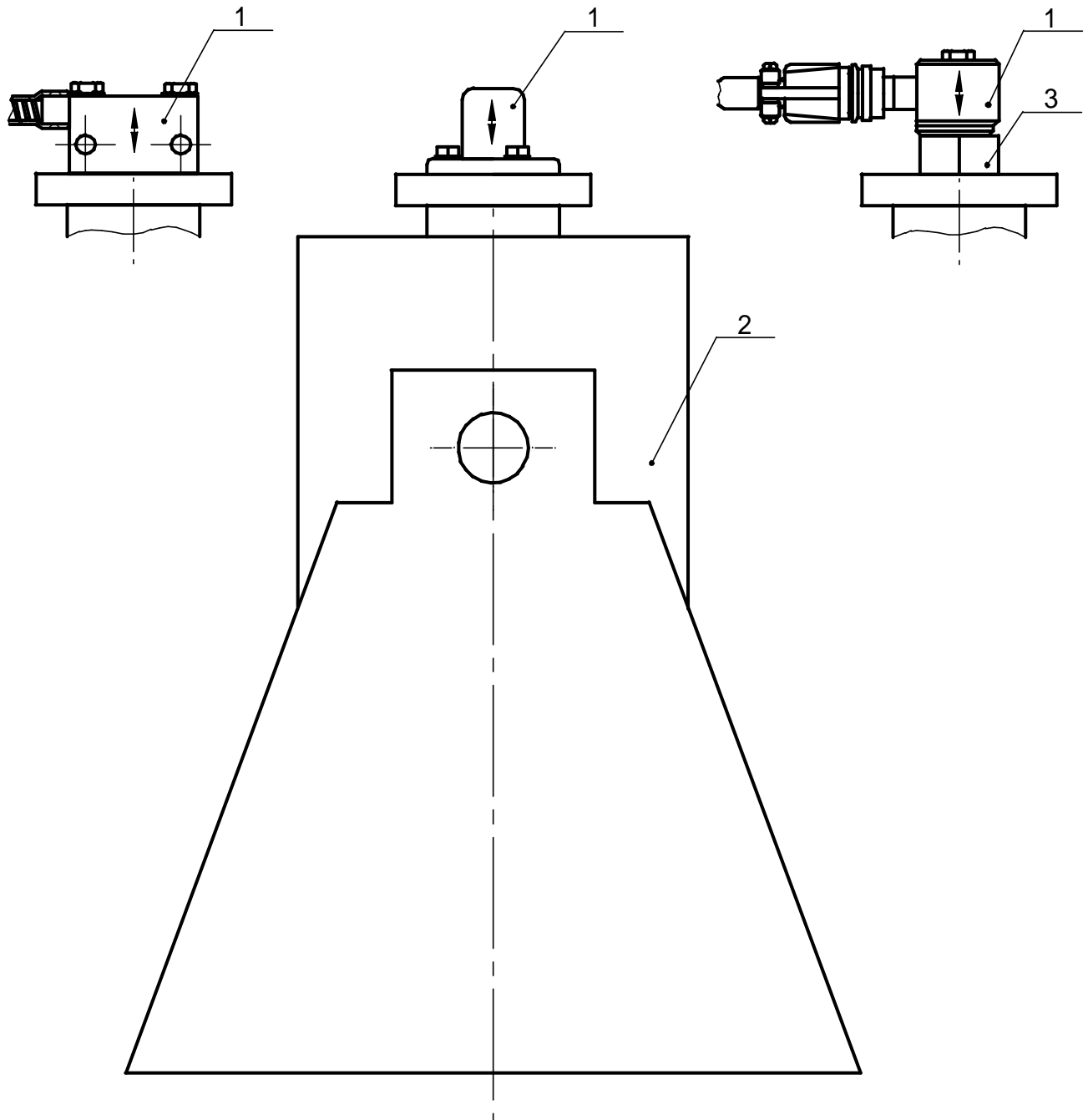
Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

114.9"8"

114.9"7"



- 1 – Датчик ДПЭ22МВ, ДПЭ22П, ДПЭ22Ех, ДПЭ23МВ, ДПЭ23П, ДПЭ23Ех, 625В01;
- 2 – Вибростенд МВС-85;
- 3 – Втулка переходная 9.000.79.

Рисунок Е.2 – Установка пьезоэлектрических датчиков

Лист

ТУ 4277-001-27172678-10

137

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Приложение Ж

(справочное)

Виды диаграмм поперечной направленности вибропреобразователей
(в полярных координатах)

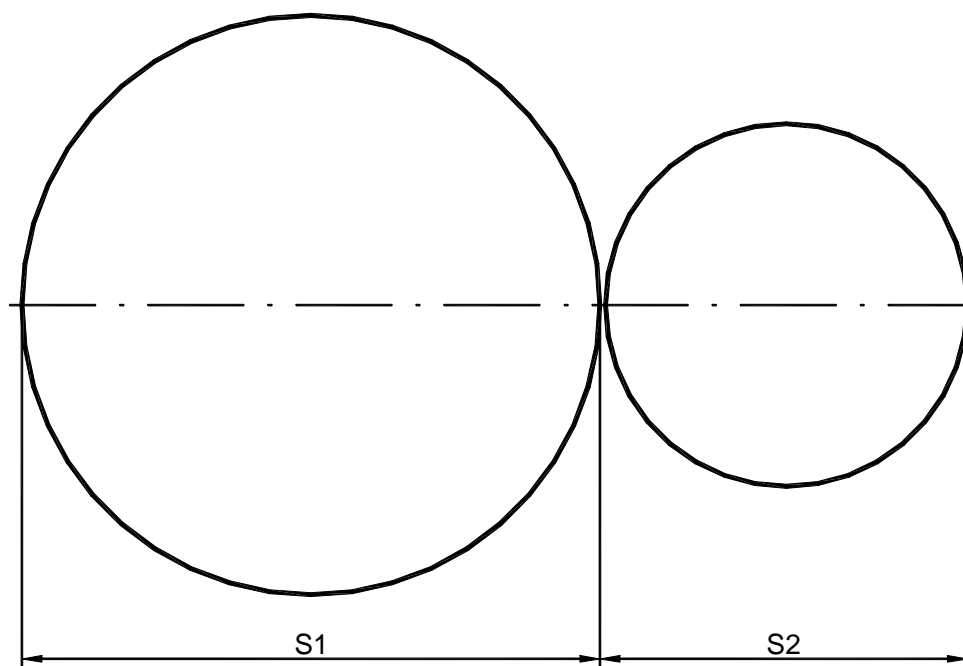


Рисунок Ж.1

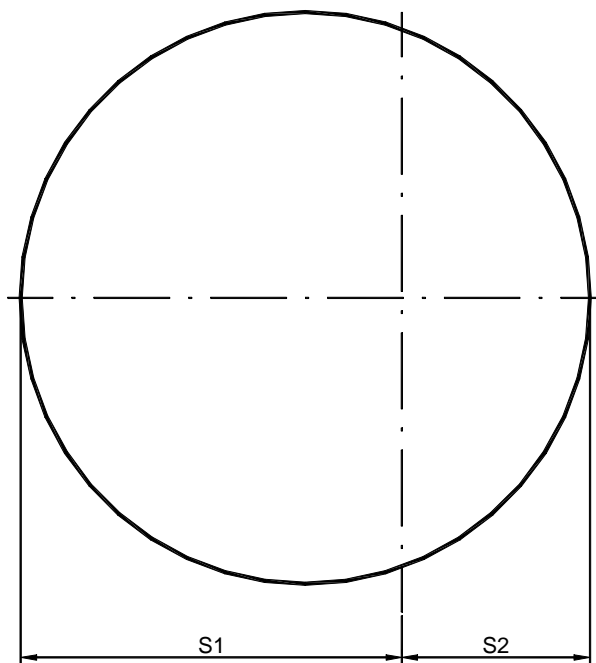


Рисунок Ж.2

Перв. примен.
Справ. №

Подпись и дата
Инв. № дубл.
Взам. инв. № 114.9.7"
Подпись и дата

Инв. № подл. 114.9.8"

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4277-001-27172678-10

Лист

138

Перв. примен.

Справ. №

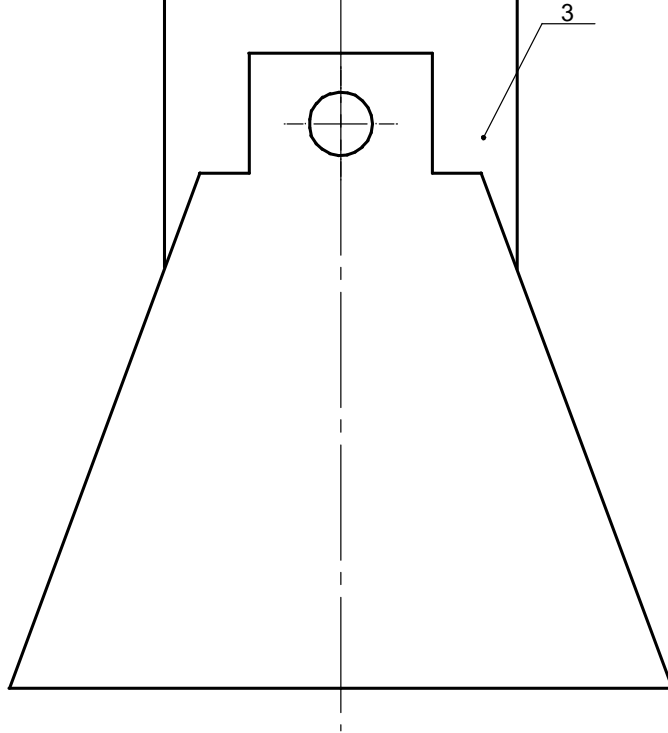
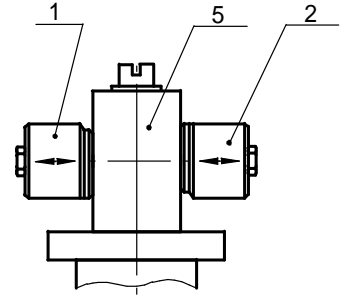
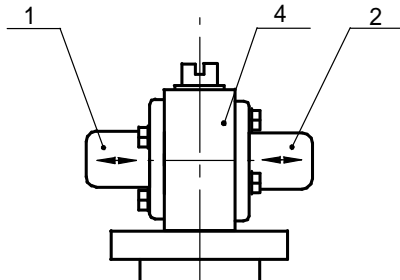
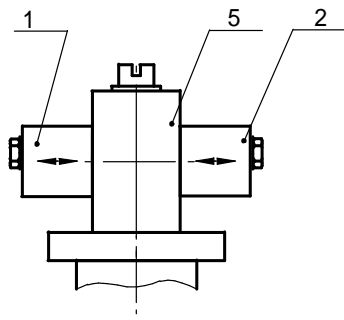
Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.



- 1 – Испытываемый пьезоэлектрический датчик (ДПЭ22МВ, ДПЭ22П, ДПЭ22Ех, ДПЭ23МВ, ДПЭ23П, ДПЭ23Ех, 625В01);
- 2 – Компенсационный пьезоэлектрический датчик (ДПЭ22МВ, ДПЭ22П, ДПЭ22Ех, ДПЭ23МВ, ДПЭ23П, ДПЭ23Ех, 625В01);
- 3 – Вибростенд МВС-85;
- 4 – Основание 9.000.76;
- 5 – Основание 9.000.78.

Рисунок Ж.3 – Установка пьезоэлектрических датчиков при определении коэффициента поперечного преобразования

114.9"8"

114.9"7"

Лист

ТУ 4277-001-27172678-10

139

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Приложение И

(обязательное)

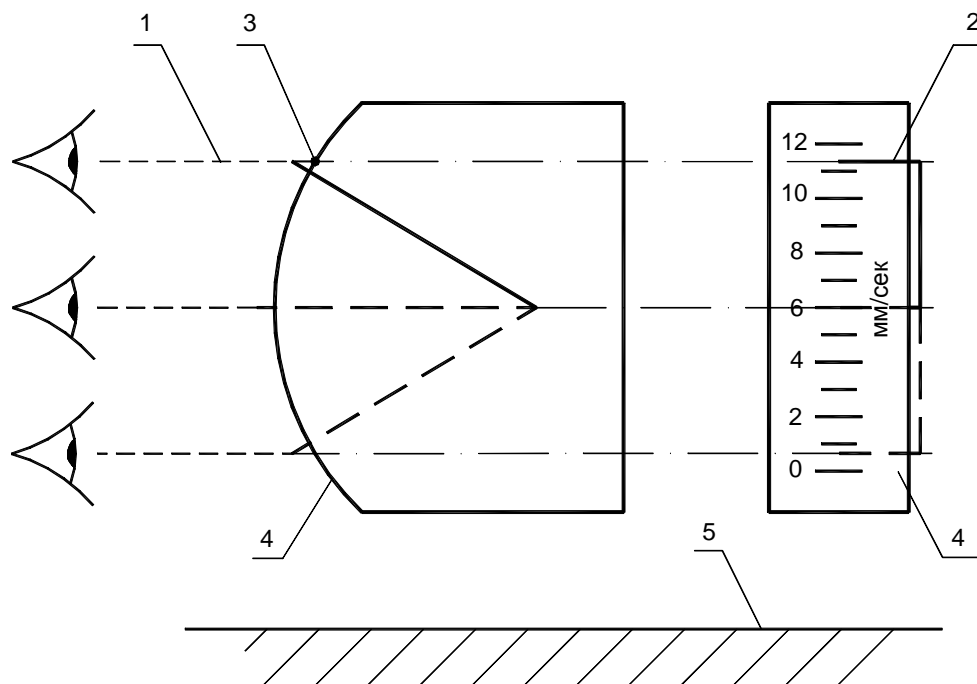
Снятие показания стрелочного прибора

Установить плату (блок) контроля так, чтобы стрелочный прибор находился в вертикальном положении.

Луч зрения должен быть горизонтален.

Показание – проекция копы стрелки на шкалу в соответствии с рисунком И.1.

Примечание – При отсутствии напряжения питания показание может отличаться от нижнего значения шкалы, что не является неисправностью.



- 1 – Луч зрения;
- 2 – Копье стрелки;
- 3 – Показание;
- 4 – Шкала;
- 5 – Горизонт.

Рисунок И.1

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №
11497"

Подпись и дата

Инв. № подл.
11498"

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

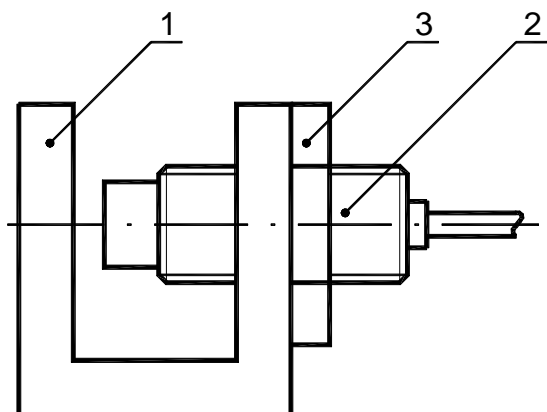
ТУ 4277-001-27172678-10

Лист

140

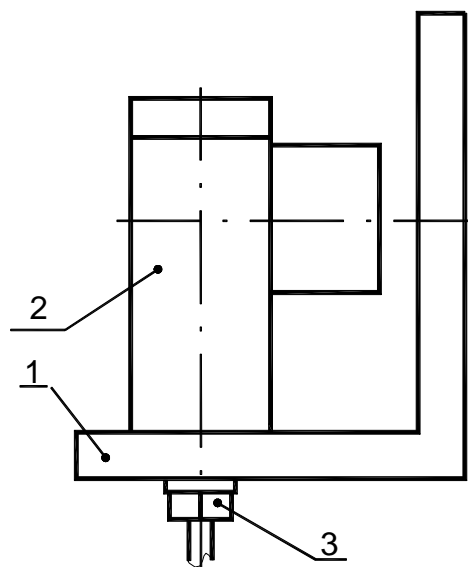
Приложение К
(обязательное)

Установка датчиков для испытаний



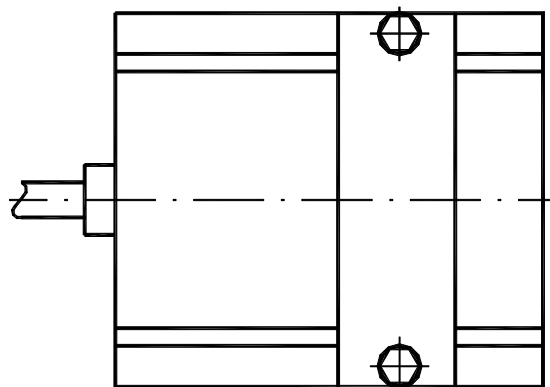
- 1 – Швеллер 9.197.00.01;
- 2 – Датчик;
- 3 – Гайка.

Рисунок К.1 – Установка датчиков
ДВТ10, ДВТ10Ех, ДВТ20, ДВТ20Ех,
ДВТ23, ДВТ30



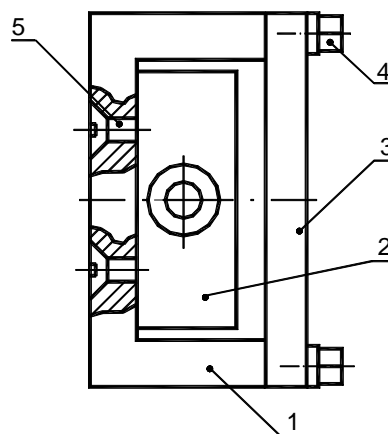
- 1 – Уголок 9.197.00.02;
- 2 – Датчик;
- 3 – Болт М6.

Рисунок К.2 – Установка
датчика ДВТ60



- 1 – Швеллер 9.197.00.03;
- 2 – Датчик;
- 3 – Планка 9.197.00.04;
- 4 – Болт М6;
- 5 – Винт М6.

Рисунок К.3 – Установка датчика ДВТ40

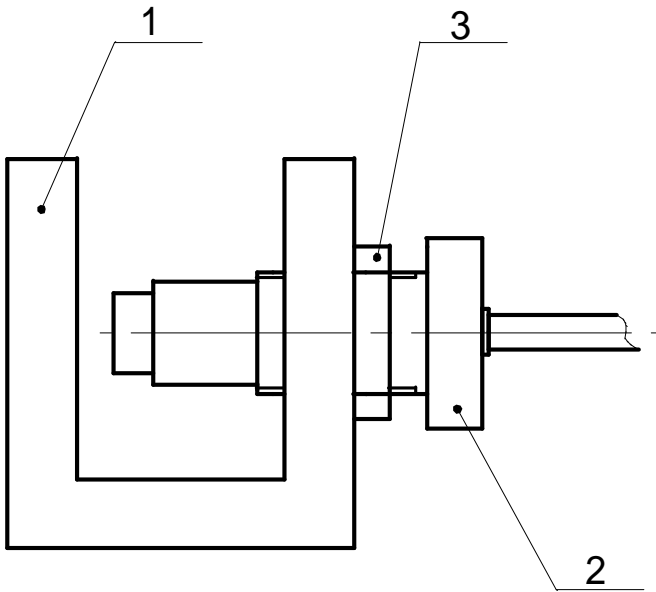


Перв. примен.	
Справ. №	
Подпись и дата	
Инв. № дубл.	
Взам. инв. №	114.9"7"
Подпись и дата	
Инв. № подл.	114.9"8"

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

Перв. примен.	Справ. №
---------------	----------

Инва. № подл.	Взам. инв. №	Инва. № дубл.	Подпись и дата
1149"8"	1149"7"		



- 1 – Швеллер 9.197.00.05;
- 2 – Датчик ДВТ21;
- 3 – Гайка ВШПА.421412.033.00.04.

Рисунок К.4 – Установка датчика ДВТ21

Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата
8	Зам.	656-11 ИИА		

ТУ 4277-001-27172678-10

Приложение Л

(справочное)

Ссылочные нормативные документы

Таблица Л.1

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, перечисления, приложения разрабатываемого документа, в котором дана ссылка
ГОСТ Р 51330.0-99	Вводная часть; 4.9
ГОСТ Р 51330.10-99	Вводная часть; 4.9
ГОСТ Р ИСО 10817.1-99	1
ГОСТ Р ИСО 7919-1-99	1
ГОСТ ИСО 10816-1-97	1
ГОСТ ИСО 2954-97	1
ГОСТ 25364-97	1
ГОСТ 27165-97	1
ГОСТ 25804.1-8-83	1
ГОСТ 25275-82	1
ГОСТ 30631-99	1.2.2.4
ГОСТ 14254-96	1.2.2.7
ГОСТ 15150-69	1.2.2.8; 6.2
НП-031-01	1.2.2.10
ГОСТ Р 51318.11-99	1.2.2.13
ГОСТ 14192-96	1.5.2
ГОСТ 12.2.007.0 - 75	2.1
ГОСТ 12.1.030 - 81	2.2
ГОСТ 21130 - 75	2.2
ГОСТ 25874 - 83	2.2
ПОТРМ – 016 - 2001	2.4
ГОСТ 27.410-87	4.8; 5.6.3

Перв. примен.

Справ. №

Подпись и дата

Инв. № дубл.

Взам. инв. №

Подпись и дата

Инв. № подл.

114,9"7"

114,9"8"

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4277-001-27172678-10

Лист

143

Перв. примен.	
Справ. №	

Продолжение таблицы Л.1

Обозначение документа, на который дана ссылка	Номер раздела, подраздела, пункта, подпункта, перечисления, приложения разрабатываемого документа, в котором дана ссылка
ГОСТ 8.568-97	5
ГОСТ 25804.4-83	6.1.1
ГОСТ 14014-82	Приложение А
ГОСТ 166-80	Приложение А
ГОСТ 23737-79	Приложение А
ГОСТ 24104-88	Приложение А
ГОСТ 5072-79	Приложение А
ГОСТ 7502 - 98	Приложение А
ТУ16517.216-69	Приложение А
ТУ25-0413-0071-83	Приложение А

Инов. № подл.	114,9"8"
Подпись и дата	
Взам. инв. №	114,9"7"
Инов. № дубл.	
Подпись и дата	

8	Зам.	656-11 ИИА		
Изм.	Лист	№ докум.	Подпись	Дата

ТУ 4277-001-27172678-10

