

## НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ

Раздел "Поверка аппаратуры"

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ГЦИ СИ ВНИИМС

В.Н. Яншин

Подписк

2005 г

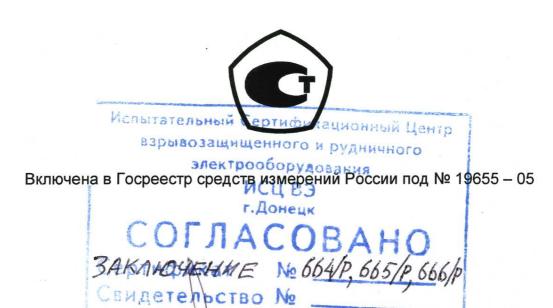
**УТВЕРЖДАЮ** 

директор ООО НПП "Вибробит"

А.Г. Добряков

## АППАРАТУРА "ВИБРОБИТ 100" Руководство по эксплуатации

9.100 P3



2005 г

#### 9.100 PЭ

тел./факс: (863) 218-24-75; тел./факс: (863) 218-24-78; E – mail: info@vibrobit.ru; http://www.vibrobit.ru

## Содержание

1	1 Описание и работа						
	1.1	Назна	чение аппаратуры	5			
	1.2	Соста	в аппаратуры	5			
	1.3	Техни	ческие данные и характеристики аппаратуры	11			
	1.4	Устро	йство и работа аппаратуры	37			
	1.5	Устро	йство и работа составных частей аппаратуры	38			
	1.6	Марки	ровка аппаратуры	47			
2	Использова		ние по назначению	48			
	2.1	Поряд	ок установки и монтажа аппаратуры	48			
	2.2	Поряд	ок работы с аппаратурой	53			
3	Техн	ическо	е обслуживание	61			
	3.1	Техни	ческое обслуживание аппаратуры	61			
	3.2	Текущ	ий ремонт	62			
	3.3	Повер	ка аппаратуры	64			
4	Тран	спорти	рование и хранение	92			
	4.1	Транс	портирование аппаратуры	92			
	4.2	Хране	ние аппаратуры	92			
5	Гара	нтии из	вготовителя	93			
Прі	иложе	ние А	Наименование и назначение внешних цепей аппаратуры	95			
Прі	иложе	ние Б	Лицевые панели плат контроля, блоков контроля, питания и индикации	105			
Прі	иложе	ние В	Габаритные чертежи сборочных единиц	111			
Прі	иложе	ние Г	Выходная характеристика датчика, преобразователя смещения	127			
Прі	иложе	ние Д	Диапазоны измерений и шкалы плат контроля	129			
Прі	иложе	ние Е	Рекомендуемая применяемость датчиков и преобразователей	131			
Прі	иложе	ние Ж	Комплектность сборочных единиц аппаратуры по каналам контроля и				
			комплекты	133			
Прі	иложе	ние И	Маркировка исполнения аппаратуры	135			
Прі	иложе	ние К	Расположение и назначение органов регулировки	143			
Прі	иложе	ние Л	Монтажные чертежи сборочных единиц	155			
Приложение М		ние М	Установка датчиков на стендах проверочных				
Приложение Н		ние Н	Снятие показания стрелочного прибора				
Прі	иложе	ние П	Методика регулировки	191			
Приложение С		ние С	Форма спецификации заказа сборочных единиц аппаратуры "Вибробит 10	0"193			
Приложение Т		ние Т	Схемы электрические принципиальные каналов измерения	195			
Приложение У		ние У	Комплектность крепежа при установке аппаратуры	209			
Приложение Ф			Козырек	211			
Лис	ст регі	истраці	ии изменений	213			

Руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для ознакомления пользователей (потребителей) с назначением, построением, основными принципами работы, техническими характеристиками, конструкцией составных частей, правилами монтажа, эксплуатации, технического обслуживания и поверки аппаратуры "ВИБРОБИТ 100"

Дополнительные сведения об аппаратуре указаны в формуляре.

Предприятие "ВИБРОБИТ" оставляет за собой право замены отдельных деталей и комплектующих изделий, без ухудшения технических характеристик аппаратуры.

#### 1 Описание и работа

#### 1.1 Назначение аппаратуры

1.1.1 Аппаратура "Вибробит 100" предназначена для непрерывного измерения и контроля параметров механического состояния паровых и газовых турбин, турбокомпрессоров, центробежных насосов и других машин, смонтированных на подшипниках, во время их эксплуатации.

Аппаратура измеряет и контролирует следующие параметры:

- среднее квадратическое значение (СКЗ) виброскорости опор подшипников;
- относительное виброперемещение вращающихся валов, и других узлов;
- относительное смещение вращающихся валов;
- относительное смещение корпусов подшипников, положение запорных и регулирующих органов;
- число оборотов ротора.

#### Аппаратура выполняет:

- измерение параметра и преобразование в унифицированные сигналы постоянного тока;
- сравнение параметра с заданными уровнями и сигнализацию их превышения;
- формирование сигналов отключения оборудования;
- формирования сигнала мгновенных значений параметра, для оборотов опорный импульс частоты вращения агрегата.

Аппаратура соответствует ГОСТ 25364-97, ГОСТ 27165-97, ГОСТ 30296-95, ГОСТ ИСО 2954-97.

#### 1.2 Состав аппаратуры

#### 1.2.1 В состав аппаратуры входят:

- датчики и преобразователи;
- платы контроля;
- блоки контроля;
- блоки питания;
- блоки индикации;
- вспомогательные узлы и монтажные принадлежности.

Аппаратура изготавливается и поставляется заказчику по спецификации, в которой указывается тип, количество, исполнение составных частей аппаратуры:

- сборочными единицами;
- комплектами:
- комплексами.

Аппаратура поставляется потребителю в каркасах или шкафах. Используются:

- каркасы "Евромеханика 19" 3U 84HP (3HE-84TE);
- шкаф 1800х600х600 мм PS 4000 RITTAL;
- шкаф 1800x600x600 мм TS 8 RITTAL.

1.2.2 Полный перечень основных и вспомогательных узлов аппаратуры приведен в таблицах 1 – 6.

Таблица 1 – Датчики, преобразователи и компараторы

Наименование	Тип	Обознач.	Примечание
Датчик вихретоковый	ДВТ10	9.018	Применяется с ИП34,ИП36,ИП37,К22
То же	ДВТ10Ех	9.0181	Применяется с ИП34Ех, К22Ех
n .	ДВТ20	9.034	Применяется с ИП34, К21
"	ДВТ20Ех	9.0341	Применяется с ИП34Ех
n .	ДВТ30	9.054	Применяется с ИП34,ИП36,К21,К22
"	ДВТ40.10	9.155	Применяется с ИП42
"	ДВТ40.20	9.155-01	То же
"	ДВТ40.30	9.155-02	II .
"	ДВТ40.40	9.155-03	Применяется с К21
п	ДВТ40.50	9.155-04	Применяется с ИП42
II .	ДВТ50	9.035	Применяется с ИП34
п	ДВТ60.10	9.139	То же
п	ДВТ60.16	9.158	п
II .	ДВТ60.20	9.159	п
п	ДВТ70	9.156	Применяется с ИП44
п	ДВТ82	9.178	Для измерения смещений
Датчик пьезоэлектрический	ДПЭ22МВ	9.126	Для измерения виброскорости
То же	ДПЭ22П	9.126-01	То же
п	ДПЭ22Ех		"
п	ДПЭ23МВ	9.127	Для измерения СКЗ виброскорости
n n	ДПЭ23П	9.127-01	То же
Преобразователь измери-	ИП34	9.179	Для измерения смещений
тельный То же	ИП34Ех	9.1792	То же
то же			
	ИП36	9.183	Для измерения оборотов

Наименование	Тип	Обознач.	Примечание
н	ИП37	9.180	Для измерения размаха вибропере-
			мещения
II .	ИП42	9.181	Для измерения смещений
"	ИП44	9.120	Для измерения наклона поверхности
Компаратор	K21	9.089	Для сигнализации остановки враще-
			ния оборудования.
			Для сигнализации срабатывания бой-
			ков автомата безопасности турбины.
То же	К22	9.188	Для формирования сигнала скорости
			вращения оборудования
"	K22Ex	9.1882	То же

Таблица 2 – Платы контроля

Наименование	Тип	Обознач.	Примечание
Плата измерения и контроля ли-	ПК10	9.101	Число каналов контроля 1
нейных смещений (входные сиг-			
налы постоянного тока)			
То же	ПК11	9.1011	Число каналов контроля 2
Плата измерения и контроля СКЗ	ПК12	9.1012	Число каналов контроля 3
виброскорости (входные сигналы			
постоянного тока)			
То же	ПК13	9.1014	Число каналов контроля 1
Плата измерения и контроля	ПК20	9.102	Число каналов контроля 1
размаха относительного вибро-			
перемещения (входные сигналы			
переменного тока)			
То же	ПК21	9.1021	Число каналов контроля 2
Плата измерения и контроля	ПК30	9.103	Число каналов контроля 1
СКЗ виброскорости (входные			
сигналы переменного тока)			
То же	ПК31	9.1031	Число каналов контроля 2
"	ПК32	9.1032	Число каналов контроля 3
Плата измерения и контроля	ПК40	9.104	Число каналов контроля 1
оборотов ротора			

Наименование	Тип	Обознач.	Примечание
Плата измерения и контроля	ПК51	9.105	Число каналов контроля 8
низкочастотной составляющей			
вибрации			
Плата контроля и логической	ПК72	9.107	Логика "2 из 2-х". (УТ3, ХТ3)
обработки выходных дискретных			Число входов 16
сигналов плат контроля СКЗ			
виброскорости			
То же	ПК73	9.108	То же. С памятью входных сигналов.
"	ПК74	9.112	Число входов 16. Логика ЛМЗ.
Плата контроля "скачка" вход-	ПК80	9.109	Число входов 8. Сигнализация по
ных сигналов			схеме "ИЛИ".
То же	ПК81	9.111	Число входов 6. Логика сигнализа-
			ции "ИЛИ", "2 из 2-х".
Плата проверки работы сигнали-	ПК90	9.110	Число выходов 7. Формирование
зации и защиты аппаратуры			входных сигналов плат контроля
"Вибробит 100"			параметров.

Таблица 3 – Блоки контроля

Наименование	Тип	Обознач.	Примечание
Блок измерения и контроля ли-	БК10	9.165	Число каналов контроля 1
нейных смещений			
То же	БК11	9.166	Число каналов контроля 2
Блок измерения и контроля раз-	БК20	9.173	Число каналов контроля 1
маха относительного вибропе-			
ремещения			
То же	БК21	9.168	Число каналов контроля 2
Блок измерения и контроля	БК30	9.169	Число каналов контроля 1
СКЗ виброскорости (входные			
сигналы переменного тока)			
То же	БК31	9.170	Число каналов контроля 2
"	БК32	9.172	Число каналов контроля 3
Блок измерения и контроля	БК40	9.176	Число каналов контроля 1
оборотов ротора			

Таблица 4 Блоки питания

Наименование	Тип	Обознач.	Примечание
Блок питания	БП17	9.136	Маломощный +24B, 7Вт; ±15B, 7Вт;
То же	БП18	9.135	+24В, 40Вт; ±15В, 15Вт;

Таблица 5 Блоки индикации

Наименование	Тип	Обознач.	Примечание
Блок измерения и индика-	БИ22	9.152	Применяется с К22-ДВТ10, К22Ех-
ции числа оборотов			ДВТ10Ex, К22-ДВТ30 и контрольной по-
			верхностью "шестерня" на 60 зубьев.
Блок измерения и индика-	БИ23	9.153	Применяется с ПК40
ции числа оборотов			

Таблица 6 – Вспомогательные узлы и принадлежности

Наименование	Тип	Обознач.	Примечание
Проходник	M24	9.042	Для "прохода" кабелей датчиков ДВТ че-
			рез корпус оборудования
Кабель	KC10	9.057	Для удлинения кабелей датчиков ДВТ
"	KC11	9.157	То же
Коробка разъемов	KP10	9.048	Для защиты разъемов датчиков ДВТ
То же	KP20	9.049	То же
Коробка преобразо-	КП13	9.148	Для установки одного преобразователя
вателей			типа ИП
То же	КП13Х	9.148-01	Для установки одного взрывобезопасного
			преобразователя типа ИП
"	КП23В	9.149	Для установки трех преобразователей
			типа ИП
"	КП23П	9.149-01	Для установки трех усилителей датчиков
			дпэ
"	КП23ВХ	9.149-02	Для установки трех взрывобезопасных
			преобразователей типа ИП
"	КП23ПХ	9.149-03	Для установки трех усилителей взрыво-
			безопасных датчиков ДПЭ
Механизм установки	МУ10	9.044	Для установки датчиков ДВТ10, ДВТ10Ex,
			ДВТ20, ДВТ20Ех, ДВТ40, ДВТ60
То же	МУ11	9.144	Для установки датчиков ДВТ10 при изме-
			рении "прогиба" ротора; ДВТ20

Продолжение таблицы 6

Наименование	Тип	Обознач.	Примечание	
Каркас	"Евромеханика 19"	-	Для установки плат контроля и блоков	
	3U 84HP (3HE-84TE)		питания	
Шкаф	PS 4000 RITTAL	_	Для установки каркасов и кроссовых	
	1800x600x600		узлов	
"	TS 8 RITTAL	_	То же	
	1800x600x600			
Крепежные элементы	_	_	Винты, болты, шайбы и другие элемен-	
			ты согласно приложению Т	
Барьер искробезо-	БИБ-02PD-22	КПДС.	Обеспечивает взрывобезопасное пи-	
пасный		426475.003 ПС	тание и передачу информации	

1.2.3 Датчик пьезоэлектрический ДПЭ22Ex; преобразователь ИП34Ex и подключаемые к нему датчики вихретоковые ДВТ10Ex, ДВТ20Ex; компаратор К22Ex и подключаемый к нему датчик скорости ДВТ10Ex аппаратуры "ВИБРОБИТ 100" выполнены с видом взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь і», соответствуют ГОСТ Р 51330.0, ГОСТ Р 51330.10, имеют маркировку взрывозащиты «ExibIIBT3 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.

Знак «Х» в маркировке взрывозащиты датчиков, преобразователей и компараторов указывает на специальные условия их безопасного применения, заключающиеся в следующем:

- устанавливаемые во взрывоопасных зонах датчики виброскорости ДПЭ22Ex, преобразователи ИП34Ex, компараторы К22Ex 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 ДПЭ22Ex, преобразователей ИП34Ex и компараторов К22Ex.
- устанавливаемые во взрывоопасных зонах датчики вихретоковые ДВТ10Ех,
   ДВТ20Ех должны включаться только в искробезопасные электрические цепи преобразователей
   ИП34Ех.
- устанавливаемые во взрывоопасных зонах датчики скорости ДВТ10Ex должны включаться только в искробезопасные электрические цепи компараторов К22Ex.
- усилители датчиков ДПЭ22Ex, преобразователи ИП34Ex, компараторы К22Ex должны устанавливаться в специальные металлические пломбируемые коробки КП13X, КП23BX, КП23ПX производства ООО НПП «Вибробит».

#### 1.2.4 Эксплуатационная документация

- Руководство по эксплуатации

9.100 P3

– Формуляр9.100.XXX ФО,

где XXX – порядковый номер проекта.

#### 1.3 Технические данные и характеристики аппаратуры

Основные технические данные и характеристики аппаратуры приведены в таблицах 7 – 27. Метрологические характеристики нормируются для датчиков применяемых самостоятельно и преобразователей в комплекте с датчиками согласно таблице 1.

В таблицах 7 – 14 приведены максимальные значения диапазонов измерений. Конструкция датчиков и электрические схемы преобразователей позволяют измерять любые смещения в указанных пределах.

Наименование и назначение внешних цепей аппаратуры указаны в приложении А.

#### 1.3.1 Датчики и преобразователи смещений

Таблица 7

Наименование параметра	Норма			
Паименование параметра	ИП34, ИП34Ех	ИП42	ДВТ82	
Диапазоны измерения смещений (S), мм (от	См. табл.8,9	См. табл.10	0 – 50; 0 –100;	
и до включ.)			0–160; 0–320	
Выходной сигнал (от и до включ.), мА		1 – 5; 4 – 20		
Выходной сигнал ИП34Ех (от и до включ.), мА		4 – 20		
Номинальное значение коэффициента пре-				
образования (Kn), мА/мм:				
<ul> <li>при выходном сигнале 1 – 5 мА</li> </ul>	4/S			
<ul> <li>при выходном сигнале 4 – 20 мА</li> </ul>	16/S			
Пределы допускаемой основной приведен-				
ной погрешности измерения, %		±2,5		
Пределы отклонения коэффициента преоб-				
разования от номинального значения, %	±2,5			
Нелинейность амплитудой характеристики, %	См. табл. 8,9	См. табл. 10	±5,0	
Сопротивление нагрузки, Ом, не более				
<ul> <li>для выходного сигнала 1 – 5 мА</li> </ul>	2000			
<ul> <li>для выходного сигнала 4 – 20 мА</li> </ul>	500			

9.100PЭ

#### Норма Наименование параметра ИП34, ИП34Ех ИП42 ДВТ82 Пределы допускаемой дополнительной приведенной погрешности измерения, вызванной отклонением зазора между датчиком ДВТ40 и контрольной поверхностью ("пояском") ротора на $\pm 0.5$ 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, % ±5,0 ±5,0 $\pm 2,5$ для датчиков ДВТ ±2,5 ±2,5 для преобразователя 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.), °C: +5 – +70 для ДВТ82; +5 - +125для ДВТ50; для ДВТ10, ДВТ20, ДВТ30, ДВТ40, ДВТ60 +5 - +180 для ДВТ10Ех, ДВТ20Ех -20 - +180для преобразователей ИП34,ИП42 +5 - +70 для преобразователя ИП34Ех -20 - +70Напряжение питания, В +(18 - 36)Ток потребления, мА, не более 90 110 100

## 1.3.2 Диапазоны измерения датчиков ДВТ с преобразователем ИП34

Таблица 8

Тип датчика	Нулевой зазор, мм	Диапазон измерения смещения, мм (от и до включ.)	Нелинейность амплитудной характеристики, %
ДВТ10	0,4	0-1; 0-2	±2,5
ДВТ20	1,0	0 – 4	±2,5
ДВТ50	1	0 - 50; 0 - 100; 0 - 160; 0 - 320	±5,0
ДВТ60.10	1,0	0 – 8	±2,5
ДВТ60.16	3,0	0 – 12	±2,5
ДВТ60.20	4,0	0 – 16	±2,5

1.3.3 Диапазоны измерения датчиков ДВТ10Ex, ДВТ20Ex с преобразователем ИП34Ex Таблица 9

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

# 1.3.4 Диапазоны измерения датчиков ДВТ с преобразователем ИП42 Таблица 10

Тип датчика	Диапазон измерения смещения (от и до включ.), мм при ширине "пояска" ("гребня") в мм							Нелинейн. ампл.		
	80	65	55	40	35	30	25	20	10	xap., %
ДВТ40.10	-	-	-	0 – 16	0 – 20	0 – 20	0 – 16	0 – 10	-	±2,5
ДВТ40.20	-	_	-	0 – 10	0 – 15	0 – 20	0 – 25	0 – 30	0 – 40	±5,0
ДВТ40.30	_	0 – 8	0 – 15	0 – 30	0 – 35	0 – 40	0 – 45	0 – 50	_	±5,0
ДВТ40.50	0 – 20	0 – 25	0 – 10	_	_	_	_	_	_	±2,5

Примечания

<sup>1</sup> Величина установочного зазора между датчиком ДВТ40 и "пояском" составляет1,5±0,2мм.

<sup>2</sup> Для "пояска" 10 мм зазор – 1,0 мм

## 1.3.5 Датчики и преобразователи относительного виброперемещения

Таблица 11

	Норма			
Наименование параметра	ДВТ10 с ИП34,			
	ДВТ10Ех с ИП34Ех	ДВТ10 с ИП37		
Диапазон измерения смещения (от и до включ.), (S), мм	0 – 2	0-2		
Диапазон измерения размаха относительного виб-				
роперемещения (от и до включ.), (Sr),мкм:				
<ul> <li>по выходу постоянного тока</li> </ul>	_	25 – 500		
<ul> <li>по выходу переменного тока</li> </ul>	25 – 500	25 – 500		
Диапазон частот измерения виброперемещения (от и	0.05 4000	<b>5</b> 4000		
до включ.), Гц	0,05 – 1000	5 – 1000		
Выходной сигнал (от и до включ.), мА				
<ul> <li>по выходу постоянного тока</li> </ul>	_	4 – 20		
– по выходу переменного тока	1 – 5	1 – 5		
Номинальное значение коэффициента преобразова-				
ния синусоидального виброперемещения, (Kn), мА/мм:				
<ul> <li>по выходу постоянного тока</li> </ul>	_	32		
– по выходу переменного тока,				
при выходном сигнале 1 – 5 мА	0,707	0,707		
Пределы допускаемой основной приведенной по-				
грешности измерения смещения по выходу 1 – 5 мА, %	±2,5			
Пределы допускаемой основной относительной по-				
грешности измерения виброперемещения на базовой				
частоте и смещении 1мм, %				
<ul> <li>по выходу постоянного тока</li> </ul>	_	±4,0		
– по выходу переменного тока	±4,0	±4,0		
Пределы отклонения коэффициента преобразования				
виброперемещения от номинального значения на ба-				
зовой частоте и смещении 1мм, %				
<ul> <li>по выходу постоянного тока</li> </ul>	_	±4,0		
<ul> <li>по выходу переменного тока</li> </ul>	±4,0	±4,0		
Нелинейность амплитудной характеристики вибропе-				
ремещения на базовой частоте, при смещении 1мм, %	±4,0			
Неравномерность амплитудно-частотной характери-				
стики, %	±1,5	5		

	Норма			
Наименование параметра	ДВТ10 с ИП34,	EDT40 . 14E07		
	ДВТ10Ех с ИП34Ех	ДВТ10 с ИП37		
Пределы допускаемой основной относительной по-				
грешности измерения размаха виброперемещения на				
базовой частоте в пределах рабочего диапазона сме-				
щений (S) от 0,3 до 1,7мм, %, не более:				
<ul> <li>по выходу постоянного тока</li> </ul>	_	±6,0		
<ul> <li>по выходу переменного тока</li> </ul>	±6,0	±6,0		
Сопротивление нагрузки, Ом, не более:				
<ul> <li>для выходного сигнала 1 – 5 мА</li> </ul>	200	0		
<ul> <li>для выходного сигнала 4 – 20 мА</li> </ul>	500	)		
Уровень собственных шумов, ниже минимального				
значения диапазона измерения по выходу переменно-				
го тока, дБ, не менее:	20			
Диапазон рабочих температур окружающего				
воздуха (от и до включ.), °C:				
– для датчика ДВТ10	+5 – +180			
<ul> <li>для датчика ДВТ10Ех</li> </ul>	-20 – +	180		
– для преобразователей ИП34, ИП37	+5 – +70			
– для преобразователя ИП34Ех	-20 – +70			
Пределы допускаемой дополнительной погрешности				
измерения виброперемещения, вызванной изменени-				
ем температуры окружающей среды от нормальной до				
конечных значений диапазона рабочих температур, %:				
– для датчика	±5,0			
– для преобразователя	±2,0	)		
Пределы допускаемой дополнительной приведенной				
погрешности измерения, вызванной влиянием пере-				
менного магнитного поля сетевой частоты, %				
– для датчика	±0,	5		
– для преобразователя	±0,5			
Пределы допускаемой дополнительной погрешности				
измерения виброперемещения вызванной влиянием от-				
носительной влажности на датчик и преобразователь, %	±2,0			
Базовая частота измерений, Гц	40±1			
Напряжение питания, В	+(18 - 36)			
Ток потребления, мА, не более	90	115		

## 1.3.6 Датчики виброскорости

Таблица 12

	Норм	ıa		
Наименование параметра	ДПЭ22МВ,	ДПЭ23МВ,		
	ДПЭ22П, ДПЭ22Ех	ДПЭ23П		
Диапазоны измерения СКЗ виброскорости (V <sub>e</sub> ) (от и				
до включ.), мм/с:				
<ul> <li>по выходу постоянного тока</li> </ul>	-	0,6 – 12		
		0,8 – 15		
		1,5 – 30		
<ul> <li>по выходу переменного тока</li> </ul>	0,4 – 15	0,4 – 15		
	0.8 - 30	0.8 - 30		
Диапазон частот измерения (от и до включ.), Гц	10 – 1000	10 – 1000		
Выходной сигнал (от и до включ.), мА:				
<ul> <li>по выходу постоянного тока</li> </ul>	_	4 – 20		
<ul> <li>по выходу переменного тока</li> </ul>	1 – 5	1 – 5		
Номинальное значение коэффициента преобразова-				
ния (Kn), мА∙ с/мм:				
<ul> <li>по выходу постоянного тока</li> </ul>	_	16/V <sub>e</sub>		
– по выходу переменного тока:				
для диапазона измерения 0 – 15 мм/с	0,05	0,05		
для диапазона измерения 0 – 30 мм/с	0,025	0,025		
Пределы допускаемой основной относительной по-				
грешности измерения на базовой частоте, %:				
<ul> <li>по выходу постоянного тока</li> </ul>	_	±2,5		
<ul> <li>по выходу переменного тока</li> </ul>	±2,5	±2,5		
Пределы отклонения коэффициента преобразования				
от номинального значения на базовой частоте, %:				
<ul> <li>по выходу постоянного тока</li> </ul>	_	±2,5		
– по выходу переменного тока	±2,5	±2,5		
Нелинейность амплитудной характеристики на базо-				
вой частоте, %	±1,0			
Неравномерность амплитудно-частотной характери-				
стики, %	+1,5; –15,0			
Относительный коэффициент поперечного преобра-				
зования на базовой частоте, %, не более	5,0			

	Норм	ıа		
Наименование параметра	ДПЭ22МВ,	ДПЭ23МВ,		
	ДПЭ22П, ДПЭ22Ех	ДПЭ23П		
Сопротивление нагрузки, Ом, не более:				
<ul> <li>для выходного сигнала 1 – 5 мА</li> </ul>	2000	0		
<ul> <li>для выходного сигнала 4 – 20 мА</li> </ul>	500	)		
Диапазон рабочей температуры окружающей среды				
(от и до включ.), °С:				
– для пьезоэлектрических преобразователей датчи-				
ков ДПЭ22МВ, ДПЭ22П	+5 – +	180		
– для пьезоэлектрического преобразователя датчи-				
ка ДПЭ22Ех	-20 – +	180		
– для усилителей датчиков ДПЭ22МВ, ДПЭ22П	+5 – +	-70		
– для усилителя датчика ДПЭ22Ех	-20	<b>⊦</b> 70		
Пределы допускаемой дополнительной погрешности				
измерения, вызванной изменением температуры ок-				
ружающей среды от нормальной до конечных значе-				
ний диапазона рабочих температур, %:				
<ul> <li>для пьезоэлектрического преобразователя</li> </ul>	±8,0			
– для усилителя	±2,0			
Пределы допускаемой дополнительной приведенной				
погрешности измерения, вызванной влиянием пере-				
менного магнитного поля сетевой частоты, %:				
<ul> <li>для пьезоэлектрического преобразователя</li> </ul>	±0,5	5		
– для усилителя	±0,5			
Пределы допускаемой дополнительной погрешности				
измерения вызванной влиянием относительной влаж-				
ности на датчик и преобразователь, %	±2,0	)		
Пределы допускаемой дополнительной погрешности				
измерения СКЗ виброскорости по выходу постоянного				
тока на базовой частоте при коэффициенте амплиту-				
ды сигнала Ка=5, %	_	±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)			
Ток потребления, мА, не более	40	70		

1.3.7 Преобразователь скорости вращения ротора ИП36 с датчиками ДВТ10, ДВТ30 Таблица 13

Диапазоны измерения частоты вращения ротора, (Г), Гц; диапазоны измерения числа оборотов ротора (от и до включ.) (N), об/мин  Выходной сигнал постоянного тока (от и до включ.), мА  Выходной сигнал переменного тока (от и до включ.), мА  - "0"  - "1"  Номинальное значение коэффициента преобразования (Кп), мА/об•мин"; мА/Гц  - при выходном сигнале 1 – 5 мА  - при выходном сигнале 1 – 5 мА  Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения, %  Нелинейность амплитудной характеристики, %  Нелинейность амплитудной характеристики, %  Сопротивление нагрузки сигнала переменного тока, Ом, не более  Диапазон рабочей температуры окружающей среды (от и до включ.), °С:  - для датчика  - для преобразователя  Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения, вызванной изменением температуры окружающей среды преобразователя от нормальной до конечных значений диапазона рабочих температур (от и до включ.), °С:  - для датчика  - для преобразователя  Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения, вызванной изменением температуры окружающей среды преобразователя от нормальной до конечных значений диапазона рабочих температур (от и до включ.), %  - температур (от и до включ.) (по и до включ.) (по и до включ.) (по и до включ.) (по и д	Наименование параметра	Норма
об/мин  6 — 133,33; 360 — 8000 7 — 166,66; 420 — 10000 160 — 4000; 160 — 4000; 160 — 4000  Выходной сигнал переменного тока (от и до включ.), мА  — "0" — "1" — "1" — 1,0 — 1,3 — 4,7 — 5,0  Номинальное значение коэффициента преобразования (Кл), мА/об•мин¹; мА/Гц — при выходном сигнале 1 — 5 мА — при выходном сигнале 4 — 20 мА — Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения, % — 100 — 10	Диапазоны измерения частоты вращения ротора,(f), Гц;	3 – 66,66; 180 – 4000
Т − 166,66; 420 − 10000 160 − 4000; 160 − 4000; 160 − 4000; 160 − 4000 160 − 4000; 160 − 4000 160 − 4000; 160 − 4000 160 − 4000; 160 − 4000 160 − 4000; 160 − 40	диапазоны измерения числа оборотов ротора (от и до включ.) (N),	4 – 100; 240 – 6000
Выходной сигнал постоянного тока (от и до включ.), мА  Выходной сигнал переменного тока (от и до включ.), мА  — "0" — "1"  Номинальное значение коэффициента преобразования (Кп), мА/об•мин <sup>-1</sup> ; мА/Гц — при выходном сигнале 1 – 5 мА — при выходном сигнале 4 – 20 мА Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения, %  Нелинейность амплитудной характеристики, %  Елия вагочей температуры окружающей среды (от и до включ.), "С: — для датчика — для преобразователя  Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения, вызванной изменением температуры окружающей среды преобразователя от нормальной до конечных значений диапазона рабочих температур (от и до включ.), "С и до включ.), "С и до включ.), "С и до включ.), "С и до включ.), "С:  — для датчика — для преобразователя  Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения, вызванной изменением температуры окружающей среды преобразователя от нормальной до конечных значений диапазона рабочих температур (от и до включ.), "С и до	об/мин	6 – 133,33; 360 – 8000
Выходной сигнал постоянного тока (от и до включ.), мА  Выходной сигнал переменного тока (от и до включ.), мА  - "0"  - "1"  Номинальное значение коэффициента преобразования (Кп),  мА/об•мин¹¹; мА/Гц  - при выходном сигнале 1 – 5 мА  - при выходном сигнале 4 – 20 мА  Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения, %  Нелинейность амплитудной характеристики, %  Нелинейность амплитудной характеристики, %  Сопротивление нагрузки сигнала постоянного тока, Ом, не более  Диапазон рабочей температуры окружающей среды (от и до включ.), "С:  - для датчика  - для преобразователя  Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения, вызванной изменением температуры окружающей среды преобразователя от нормальной до конечных значений диапазона рабочих температур (от и до включ.), "С:  - Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения, вызванной изменением температуры окружающей среды преобразователя от нормальной до конечных значений диапазона рабочих температур (от и до включ.), "С:  Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения, вызванной влиянием относительной влажности на преобразователь, %  Напряжение питания, В  1 – 5; 4 – 20  1,0 – 1,3  4,7 – 5,0  4/N; 4/f  16/N; 16/f  16/N;		7 – 166,66; 420 – 10000
Выходной сигнал переменного тока (от и до включ.), мА  — "0"  — "1"  Номинальное значение коэффициента преобразования (Кп), мА/об•мин¹; мА/Гц  — при выходном сигнале 1 – 5 мА — при выходном сигнале 4 – 20 мА  Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения, %  Нелинейность амплитудной характеристики, %  Нелинейность амплитудной характеристики, %  Сопротивление нагрузки сигнала постоянного тока, Ом, не более  Диапазон рабочей температуры окружающей среды (от и до включ.), °С:  — для датчика — для преобразователя  Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения, вызванной изменением температуры окружающей среды преобразователя от нормальной до конечных значений диапазона рабочих температур (от и до включ.), °С:  — для датчика — для преобразователя  Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения, вызванной изменением температуры окружающей среды преобразователя от нормальной до конечных значений диапазона рабочих температур (от и до включ.), %  — 1,0  Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения, вызванной влиянием относительной влажности на преобразователь, %  Напряжение питания, В  Н(18 - 36)		160 – 4000; 160 – 4000
_ "0"	Выходной сигнал постоянного тока (от и до включ.), мА	1 – 5; 4 – 20
— "1" 4,7 − 5,0  Номинальное значение коэффициента преобразования (Кл), мА/об•мин¹; мА/Гц  — при выходном сигнале 1 − 5 мА 16/N; 16/f  Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения, % ±2,0  Пределы отклонения коэффициента преобразования от номинального значения, % ±2,0  Копротивление нагрузки сигнала постоянного тока, Ом, не более 500  Сопротивление нагрузки сигнала постоянного тока, Ом, не более 2000  Диапазон рабочей температуры окружающей среды (от и довключ.), °C:  — для датчика +5 − +180  — для преобразователя  Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения, вызванной изменением температуры окружающей среды преобразователя от нормальной до конечных значений диапазона рабочих температур (от и довключ.), % ±2,0  Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения, вызванной изменением температуры окружающей среды преобразователя от нормальной до конечных значений диапазона рабочих температур (от и до включ.), % ±2,0  Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения, вызванной влиянием относительной влажности на преобразователь, % ±1,0  Напряжение питания, В +(18 - 36)	Выходной сигнал переменного тока (от и до включ.), мА	
Номинальное значение коэффициента преобразования (Кп), мА/об•мин¹; мА/Гц — при выходном сигнале 1 – 5 мА — при выходном сигнале 4 – 20 мА Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения, %  Пределы отклонения коэффициента преобразования от номинального значения, %  Нелинейность амплитудной характеристики, %  Сопротивление нагрузки сигнала постоянного тока, Ом, не более Сопротивление нагрузки сигнала переменного тока, Ом, не более Диапазон рабочей температуры окружающей среды (от и до включ.), °С: — для датчика — для преобразователя Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения, вызванной изменением температуры окружающей среды преобразователя от нормальной до конечных значений диапазона рабочих температур (от и до включ.), %  Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения, вызванной изменением температуры окружающей среды преобразователя от нормальной до конечных значений диапазона рабочих температур (от и до включ.), %  12,0 Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения, вызванной влиянием относительной влажности на преобразователь, %  11,0  11,0  12,0  14/N; 4/f  16/N; 16/f  16	_ "O"	1,0 – 1,3
мА/об∙мин¹; мА/Гц  — при выходном сигнале 1 – 5 мА  — при выходном сигнале 4 – 20 мА  Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения, %  Пределы отклонения коэффициента преобразования от номинального значения, %  Нелинейность амплитудной характеристики, %  Сопротивление нагрузки сигнала постоянного тока, Ом, не более  Сопротивление нагрузки сигнала переменного тока, Ом, не более  Диапазон рабочей температуры окружающей среды (от и довключ.), °С:  — для датчика  — для преобразователя  Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения, вызванной изменением температуры окружающей среды преобразователя от нормальной до конечных значений диапазона рабочих температур (от и довключ.), %  Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения, вызванной влиянием относительной влажности на преобразователь, %  ±2,0  Напряжение питания, В  4/N; 4/f 16/N; 16/f	_ "1"	4,7 – 5,0
— при выходном сигнале 1 — 5 мА — при выходном сигнале 4 — 20 мА Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения, % Пределы отклонения коэффициента преобразования от номинального значения, % Нелинейность амплитудной характеристики, % Нелинейность амплитудной характеристики, %  Сопротивление нагрузки сигнала постоянного тока, Ом, не более Сопротивление нагрузки сигнала переменного тока, Ом, не более Диапазон рабочей температуры окружающей среды (от и довключ.), °С: — для датчика — для преобразователя Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения, вызванной изменением температуры окружающей среды преобразователя от нормальной до конечных значений диапазона рабочих температур (от и довключ.), % Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения, вызванной влиянием относительной влажности на преобразователь, %  ±1,0 Напряжение питания, В  4/N; 4/f 16/N; 16/f	Номинальное значение коэффициента преобразования (Kn),	
— при выходном сигнале 4 − 20 мА Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения, % Пределы отклонения коэффициента преобразования от номинального значения, % Нелинейность амплитудной характеристики, %  Сопротивление нагрузки сигнала постоянного тока, Ом, не более Сопротивление нагрузки сигнала переменного тока, Ом, не более Диапазон рабочей температуры окружающей среды (от и довключ.), °С:  для датчика для преобразователя Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения, вызванной изменением температуры окружающей среды преобразователя от нормальной до конечных значений диапазона рабочих температур (от и довключ.), %  Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения, вызванной влиянием относительной влажности на преобразователь, %  ±2,0  Напряжение питания, В  16/N; 16/f  16/Ni  142,0	мА/об∙мин <sup>-1</sup> ; мА/Гц	
Пределы допускаемой основной относительной погрешности измерения, % \$\div 2,0\$  Пределы отклонения коэффициента преобразования от номинального значения, % \$\div 2,0\$  Нелинейность амплитудной характеристики, % \$\div 1,0\$  Сопротивление нагрузки сигнала постоянного тока, Ом, не более \$\div 500\$  Сопротивление нагрузки сигнала переменного тока, Ом, не более \$\div 000\$  Диапазон рабочей температуры окружающей среды (от и довключ.), °C:  — для датчика \$\div 5 - \div 180\$ — для преобразователя \$\div 5 - \div 70\$  Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения, вызванной изменением температуры окружающей среды преобразователя от нормальной до конечных значений диапазона рабочих температур (от и до включ.), % \$\div 2,0\$  Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения, вызванной влиянием относительной влажности на преобразователь, % \$\div 1,0\$  Напряжение питания, В \$\div (18 - 36)\$	– при выходном сигнале 1 – 5 мА	4/N; 4/f
мерения, % ±2,0 Пределы отклонения коэффициента преобразования от номинального значения, % ±2,0 Нелинейность амплитудной характеристики, % ±1,0 Сопротивление нагрузки сигнала постоянного тока, Ом, не более 500 Сопротивление нагрузки сигнала переменного тока, Ом, не более 2000 Диапазон рабочей температуры окружающей среды (от и до включ.), °С:  — для датчика +5−+180 — для преобразователя +5−+70 Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения, вызванной изменением температуры окружающей среды преобразователя от нормальной до конечных значений диапазона рабочих температур (от и до включ.), % ±2,0 Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения, вызванной влиянием относительной влажности на преобразователь, % ±1,0 Напряжение питания, В +(18 - 36)	– при выходном сигнале 4 – 20 мА	16/N; 16/f
Пределы отклонения коэффициента преобразования от номинального значения, % ±2,0  Нелинейность амплитудной характеристики, % ±1,0  Сопротивление нагрузки сигнала постоянного тока, Ом, не более 500  Сопротивление нагрузки сигнала переменного тока, Ом, не более 2000  Диапазон рабочей температуры окружающей среды (от и до включ.), °С:  — для датчика +5 – +180 — для преобразователя +5 – +70  Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения, вызванной изменением температуры окружающей среды преобразователя от нормальной до конечных значений диапазона рабочих температур (от и до включ.), % ±2,0  Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения, вызванной влиянием относительной влажности на преобразователь, % ±1,0  Напряжение питания, В +(18 - 36)	Пределы допускаемой основной относительной погрешности из-	
нального значения, % ±2,0  Нелинейность амплитудной характеристики, % ±1,0  Сопротивление нагрузки сигнала постоянного тока, Ом, не более 500  Сопротивление нагрузки сигнала переменного тока, Ом, не более 2000  Диапазон рабочей температуры окружающей среды (от и до включ.), °C:  для датчика +5 - +180 для преобразователя +5 - +70  Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения, вызванной изменением температуры окружающей среды преобразователя от нормальной до конечных значений диапазона рабочих температур (от и до включ.), % ±2,0  Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения, вызванной влиянием относительной влажности на преобразователь, % ±1,0  Напряжение питания, В +(18 - 36)	мерения, %	±2,0
Нелинейность амплитудной характеристики, % ±1,0  Сопротивление нагрузки сигнала постоянного тока, Ом, не более 500  Сопротивление нагрузки сигнала переменного тока, Ом, не более 2000  Диапазон рабочей температуры окружающей среды (от и до включ.), °С:  — для датчика +5 — +180 — для преобразователя +5 — +70  Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения, вызванной изменением температуры окружающей среды преобразователя от нормальной до конечных значений диапазона рабочих температур (от и до включ.), % ±2,0  Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения, вызванной влиянием относительной влажности на преобразователь, % ±1,0  Напряжение питания, В +(18 - 36)	Пределы отклонения коэффициента преобразования от номи-	
Сопротивление нагрузки сигнала постоянного тока, Ом, не более  Сопротивление нагрузки сигнала переменного тока, Ом, не более  Диапазон рабочей температуры окружающей среды (от и до включ.), °С:  — для датчика — для преобразователя  Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения, вызванной изменением температуры окружающей среды преобразователя от нормальной до конечных значений диапазона рабочих температур (от и до включ.), %  Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения, вызванной влиянием относительной влажности на преобразователь, %  ±2,0  Напряжение питания, В  +(18 - 36)	нального значения, %	±2,0
Сопротивление нагрузки сигнала переменного тока, Ом, не более  Диапазон рабочей температуры окружающей среды (от и до включ.), °С:  — для датчика — для преобразователя  Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения, вызванной изменением температуры окружающей среды преобразователя от нормальной до конечных значений диапазона рабочих температур (от и до включ.), %  Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения, вызванной влиянием относительной влажности на преобразователь, %  ±2,0  Напряжение питания, В  +(18 - 36)	Нелинейность амплитудной характеристики, %	±1,0
Диапазон рабочей температуры окружающей среды (от и до включ.), °C:  — для датчика — для преобразователя  Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения, вызванной изменением температуры окружающей среды преобразователя от нормальной до конечных значений диапазона рабочих температур (от и до включ.), %  Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения, вызванной влиянием относительной погрешности измерения, вызванной влиянием относительной влажности на преобразователь, %  Напряжение питания, В  +5 - +180  +5 - +70  +5 - +70	Сопротивление нагрузки сигнала постоянного тока, Ом, не более	500
включ.), °C:  — для датчика — для преобразователя  Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения, вызванной изменением температуры окружающей среды преобразователя от нормальной до конечных значений диапазона рабочих температур (от и до включ.), %  Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения, вызванной влиянием относительной влажности на преобразователь, %  Напряжение питания, В $+5-+180$ $+5-+70$	Сопротивление нагрузки сигнала переменного тока, Ом, не более	2000
<ul> <li>для датчика</li> <li>для преобразователя</li> <li>Тределы допускаемой дополнительной погрешности измерения, вызванной изменением температуры окружающей среды преобразователя от нормальной до конечных значений диапазона рабочих температур (от и до включ.), %</li> <li>Тределы допускаемой дополнительной погрешности измерения, вызванной влиянием относительной влажности на преобразователь, %</li> <li>±1,0</li> <li>Напряжение питания, В</li> <li>+5 − +180</li> <li>+5 − +10</li> <li>+1,0</li> <li>+(18 - 36)</li> </ul>	Диапазон рабочей температуры окружающей среды (от и до	
— для преобразователя $+5-+70$ Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения, вызванной изменением температуры окружающей среды преобразователя от нормальной до конечных значений диапазона рабочих температур (от и до включ.), % $\pm 2,0$ Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения, вызванной влиянием относительной влажности на преобразователь, % $\pm 1,0$ Напряжение питания, В $\pm 1,0$	включ.), °C:	
- для преобразователя	– для датчика	+5 – +180
вызванной изменением температуры окружающей среды преобразователя от нормальной до конечных значений диапазона рабочих температур (от и до включ.), % $ \pm 2,0 $ Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения, вызванной влиянием относительной влажности на преобразователь, % $ \pm 1,0 $ Напряжение питания, В $ + (18 - 36) $	– для преобразователя	
зователя от нормальной до конечных значений диапазона рабочих температур (от и до включ.), % $\pm 2,0$ Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения, вызванной влиянием относительной влажности на преобразователь, % $\pm 1,0$ Напряжение питания, В $+(18-36)$	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения,	
температур (от и до включ.), % $\pm 2,0$ Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения, вызванной влиянием относительной влажности на преобразователь, % $\pm 1,0$ $+ (18 - 36)$	вызванной изменением температуры окружающей среды преобра-	
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения, вызванной влиянием относительной влажности на преобразователь, % ±1,0  Напряжение питания, В +(18 - 36)	зователя от нормальной до конечных значений диапазона рабочих	
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения, вызванной влиянием относительной влажности на преобразователь, %	температур (от и до включ.), %	±2.0
тель, % ±1,0 Напряжение питания, В +(18 - 36)	Пределы допускаемой дополнительной погрешности измерения,	,
Напряжение питания, B +(18 - 36)	вызванной влиянием относительной влажности на преобразова-	
Напряжение питания, В       +(18 - 36)	тель, %	±1,0
Ток потребления, мА, не более 120	Напряжение питания, В	
	Ток потребления, мА, не более	120

# Преобразователь ИП44 с датчиком измерения наклона поверхности ДВТ70 Таблица 14

Наименование параметра	Норма
Диапазоны измерения наклона (S), мм/м	±1,0; ±2,0; ±5,0
Выходной сигнал (от и до включ.), мА	1 – 5; 4 – 20
Пределы допускаемой основной приведенной погрешности из-	
мерения, %	
− для диапазона ±1,0 мм/м;	±5,0
− для диапазона ±2,0; ±5,0 мм/м;	±2,5
Номинальное значение коэффициента преобразования (Kn),	
мА•м/мм	4/S; 16/S;
Пределы отклонения коэффициента преобразования от номи-	
нального значения, %	
− для диапазона ±1,0 мм/м;	±5,0
− для диапазона ±2,0; ±5,0 мм/м;	±2,5
Нелинейность амплитудной характеристики, %	±2,5
Диапазон рабочей температуры окружающей среды (от и до	
включ.), °C:	
– для датчика;	+5 – +125
– для преобразователя	+5 - +70
Пределы допускаемой дополнительной погрешности измере-	
ния, вызванной изменением температуры окружающего воздуха	
от нормальной до конечных значений диапазона рабочих тем-	
ператур (от и до включ.), %	
– для датчика с диапазоном ±1,0 мм/м,	±10,0
с диапазоном ±2,0; ±5,0мм/м;	±5,0
– для преобразователя	±2,5
Относительный коэффициент поперечного преобразования, %,	
не более	±5,0
Напряжение питания, В	+(18 - 36)
Ток потребления, мА, не более	100

## 1.3.8 Платы контроля и блоки контроля параметров

Таблица 15

	Норма							
Наименование параметра	ПК10, ПК11 БК10,БК11	ПК12, ПК13	ПК20, БК20	ПК21 БК21	ПК30,ПК31 ПК32,БК30, БК31,БК32	ПК40, БК40		
Диапазон измерения и сигнали-	См.		$0-2^{1)}$	0 – 1 <sup>1)</sup>	211011,21102			
зации смещений (от и до включ.),	табл.7		0-2	$0 - 2^{1}$				
(S), мм	14011.7			0 – 2"				
Диапазон измерения и сигна-								
лизации размаха относительно-			20-400	10-200				
го виброперемещения (от и до			20 .00	20-400				
включ.), (Sr), мкм				20 100				
Диапазон измерения и сигна-		0,4–12			0,4–12			
лизации СКЗ виброскорости (от		0,4–15			0,4–15			
и до включ.), (Ve), мм/с		0,8–30			0,8–30			
Диапазон измерения и сигнали-								
зации оборотов (от и до включ.),						200–4000		
(N), об/мин:						250–6000		
– по стрелочному прибору и						500–8000		
унифицированным сигналам						500-10000		
– по цифровому индикатору						1 – 4000		
платы контроля и цифрово-						1 – 6000		
му блоку индикации БИ23						1 – 8000		
						1 – 9999		
Диапазон частот измерения (от						1 – 9999		
и до включ.), (f), Гц	_	_	0,05–100	5–500	10–1000			
Диапазон измерения входного			0,00 100	0 000	10 1000			
сигнала:								
<ul> <li>постоянного тока, мА</li> </ul>								
по входу (+)	1 – 5	1 – 5	(1 –	· 5) <sup>1)</sup>	$(1-6)^{1)}$	$(1-5)^{1)}$		
по входу (–) плат контроля	-(1 – 5)	-(1 – 5)	$-(1-5)^{1)}$		$-(1-6)^{1)}$			
– синусоидального перемен-								
ного тока, мА								
по входу (+)	_	_	0-0,2828	0-0,1414	0-0,6	1,0-1,4 <sup>2)</sup>		
				0-0,2828		, , •		
по входу (–) плат контроля	_	_	0-0,2828	0-0,1414		1,0-1,4 <sup>2)</sup>		
				0-0,2828				
ı		1	1	,		. !		

			Ho	рма				
Наименование параметра	ПК10,ПК11,	ПК12,	ПК20,	ПК21	ПК30,ПК31	ПК40,		
паименование параметра	БК10,БК11	ПК13	БК20	БК21	ПК32,БК30,	БК40		
	,				БК31,БК32			
Диапазон измерения входного								
сигнала:								
– синусоидального переменного								
напряжения, В:								
по входу (+)	_	_	0–0,314	0–0,157	0-0,572	1,0–1,4 <sup>2)</sup>		
				0-0,314	·			
по входу (–) плат контроля	_	_	0–0,566	0–0,283	0–1,2	2,0-2,8 <sup>2)</sup>		
				0–0,566	0–1,5			
Входное сопротивление, Ом:								
– по входу (+)	1110±5	1110±5	1110±5	1110±5	953±4,5	1110±5		
– по входу (–) плат контроля			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.):								
<ul> <li>постоянного напряжения, В</li> </ul>			0 –	- 10				
– переменного напряжения, В	_	-	0–2,828	0–2,828	0–1,2	8 <sup>3)</sup>		
					0–1,5			
Сопротивление нагрузки выходно-								
го унифицированного сигнала по-								
стоянного тока, Ом, не более			2000;	500				
Сопротивление нагрузки выход-								
ного унифицированного сигнала								
постоянного и переменного напря-								
жения плат контроля, Ом,								
не менее	10000							
Пределы допускаемой основной	1							
относительной погрешности изме-	-							
рения на базовой частоте в диа-			Γ	$X_{m}$	7			
пазоне рабочих температур, %		<u>±</u>	2,5 $1+0,2$	$2(\frac{n\nu}{X}-1)$	)			
<ul> <li>по стрелочному прибору</li> </ul>			L		_			

	Норма							
Наименование параметра	ПК10,ПК11,	ПК12,	ПК20,	ПК21	ПК30,ПК31	ПК40,		
палменование нараметра	БК10,БК11	ПК13	БК20	БК21	ПК32,БК30,	БК40		
					БК31,БК32			
Пределы допускаемой основной								
относительной погрешности изме-								
рения на базовой частоте в диапа-								
зоне рабочих температур, %	$\pm 1.0 \left  1 + 0.1 \left( \frac{X_{np}}{X} - 1 \right) \right $							
<ul> <li>по унифицированному сигналу</li> </ul>			L	-	J			
– по цифровому индикатору		$\pm 1,0$ $1+0,4(\frac{X_{np}}{X}-1)$						
Пределы допускаемой абсолют-								
ной погрешности измерения оборо-								
тов по цифровому блоку индикации								
БИ23, об/мин						±2		
Неравномерность амплитудно-								
частотной характеристики в диапа-								
зоне частот, %			125: 50					
0,05 — 1 Гц;			+2,5; -5,0 ± 2,0					
1 — 63 Гц;								
63 — 100 Гц			+2,5; –15,0					
5 — 10 Гц;				+2,5; -5,0				
10 — 250 Гц;				±2,0				
250 — 500 Гц;				+2,5; -15,0				
10 — 20 Гц;					+2,5;-5,0			
20 — 500 Гц;					±2,0			
500 — 1000 Гц.					+2,5;–15,0			
Время обновления информации								
на цифровом индикаторе, С:						<u>60</u>		
– в диапазоне 1 – 120 об/мин – в диапазоне 120 – 10000 об/мин						N		
						0,5		
Диапазон рабочей температуры ок-				15 145				
ружающей среды (от и до включ.), °С Пределы допускаемой относитель-								
ной погрешности срабатывания сиг-								
нализации, %								
			0014	±1,5	0014			
Базовая частота измерения, Гц	-	_	20±1	80±1	80±1	_		

			Но	рма			
Наименование параметра	ПК10,ПК11, БК10,БК11	ПК12, ПК13	ПК20, БК20	ПК21 БК21	ПК30,ПК31 ПК32,БК30, БК31,БК32	ПК40, БК40	
Уровень собственных шумов ни-							
же минимального значения диа-							
пазона измерения, дБ, не менее	_	_	20	20	20	_	
Пределы дополнительной по-							
грешности измерения СКЗ вибро-							
скорости на базовой частоте при							
коэффициенте амплитуды сигна-							
ла виброскорости Ка=5, %	_	_	_	_	±4,0	_	
Количество «уставок»	4	3	2	2	3	4	
Выходные дискретные сигналы плат контроля	Напряжение не более 30В; ток не более 100 мА						
Предельные значения коммути-							
руемых напряжений и токов кон-			240 B AC	, 60 B DC	;		
тактами электромагнитных реле			7	Ά			
блоков контроля							
Напряжение питания:							
– плат контроля, В			±(15±0,5)	; +(24±1)	)		
– блоков контроля	1	75242 E	3 AC, 50 Γ	ц или 175	242 B DC		
Ток потребления плат контроля,							
мА, не более:							
– от источника +15В	70		65	95	70/80/90	110	
– от источника -15В	20/30		35	50	25/35/40	20	
– от источника +24В	20	20	20	20	20	20	
<b>Тотребляемая мощность</b>							
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 82мкс, при  $\mathsf{R}_\mathsf{n}$ ≥50кОм

 $X_{np}$  – Предельное значение входного сигнала

*X* – Текущее значение входного сигнала

По желанию заказчика возможна поставка плат контроля ПК10, ПК11, ПК12, ПК13, ПК20, ПК21, ПК30, ПК31 и ПК32 без цифровой индикации.

## 1.3.9 Плата контроля ПК51

Наименование параметра	Норма
Диапазон измерения и сигнализации виброскоро-	0 0
сти (от и до включ.) (Ve), мм/с	0 – 2
Диапазон частот измерения (от и до включ.), Гц	10 – 25
Число каналов измерения, шт.	8
Диапазон измерения входного сигнала (напряже-	
ние переменного тока), В	0 – 0,2
Входное сопротивление по входам 1 – 8, кОм , не	
менее	1000
Пределы допускаемой основной относительной	
погрешности измерения на базовой частоте в диа-	$\lceil X \rceil$
пазоне рабочих температур, %	$\pm 2.5 \left[ 1 + 0.2(\frac{X_{np}}{X} - 1) \right]$
<ul> <li>по стрелочному прибору</li> </ul>	
– по цифровому индикатору	$\pm 1,0 \left[1+0,4(\frac{X_{np}}{X}-1)\right]$
Базовая частота измерения, Гц	17±1
Неравномерность амплитудно-частотной характе-	
ристики в диапазоне частот	+2,5; –15
10 — 25 Гц, %;	
Затухание амплитудно-частотной характеристики	40
на частоте 50 Гц, дБ, не менее	48
Количество «уставок» сигнализации	1
Диапазон рабочей температуры окружающей сре-	.5 .45
ды (от и до включ.), °С	+5 – +45
Выходной дискретный сигнал:	
– ток, мА, не более	100
– напряжение, В, не более	+30
Напряжение питания, В	±(15±0,5)
	+(24±1)
Ток потребления, мА	, ,
– от источника <b>+</b> 15В	110
– от источника -15В	100
– от источника +24В	20
X <sub>пр</sub> – Предельное значение входного сигнала	
· 'r	
X – Текущее значение входного сигнала	

## 1.3.10 Платы контроля ПК72, ПК73, ПК74

Таблица 17

	Норма		
Наименование параметра	ПК72	ПК73	ПК74
Число входов всего, шт.	1	16	17
Число входов с функцией "память", шт.	_	8	_
Входной сигнал, проводимость, См, не менее		0,002	
Число выходных дискретных сигналов, шт.		2	3
Выходные дискретные сигналы:			
– напряжения, В не более		+30	
– ток, мА не более		100	
Логика сигнализации:			
– по выходу ∆∆1.1	"ИЛИ" по входам 1–16		_
– по выходу ∆∆2&	"И" по двум		
	соседним входам :		_
	для исполнения 1 – любым;		
– по выходам OUT1, OUT2, OUT3	для исполнения 2 – кроме 8,9		"И"
— 110 выходам ООТТ, ООТ2, ООТ3	1,		по входу ∆∆ и
	_		двум любым вхо-
			дам 116
Диапазон рабочей температуры окру-	+5 – +45		
жающей среды (от и до включ.), °С			
Напряжение питания, В	+(15±0,5)		
	+(24±1)		
Ток потребления, мА, не более:			
– от источника +15В	10	50	90
– от источника +24В	15	10	10

#### 1.3.11 Платы контроля ПК80, ПК81

	Норма		
Наименование параметра	ПК 80	ПК 81	
Число входов	8	6	
Входной сигнал – напряжение постоянного тока,			
диапазон изменений, В		0 – 10	
Параметры "скачка" входного сигнала:			
– амплитуда, В		0,5 – 10	
– длительность "фронта", с, не более		4	
– длительность "вершины", с, не менее		10	
Диапазон сигнализации амплитуды "скачка"			
входного сигнала, В		0,5 – 5	
Пределы допускаемой относительной погрешно-			
сти срабатывания сигнализации "скачка" по ампли-			
туде, %		±10	
Логика сигнализации:	"ИЛИ"	"ИЛИ"	
– по выходу ∆1.1	по входам 1 – 8	по входам 1 – 6	
– по выходу ∆2&	_	"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	_	+5 – +45	
Напряжение питания, В		c(15±0,5)	
	+(24±1,0)		
Выходные дискретные сигналы:			
– тип выходного каскада	открытый коллектор		
– напряжение, В, не более	+30		
– ток, мА, не более	100		
Ток потребления, мА, не более			
<ul><li>по напряжению +15В</li></ul>	105	100	
<ul><li>по напряжению –15В</li></ul>	40	35	

## 1.3.12 Плата контроля ПК90

## Таблица 19

Наименование параметра	Норма
Число выходов	7
Выходные сигналы (от и до включ.):	
– напряжение постоянного тока, В	±(0 – 10)
– напряжение переменного тока синусоидаль-	
ной формы, В	0 – 1,5
<ul> <li>напряжение импульсного сигнала*, В</li> </ul>	±(2±0,5)
Частота напряжения переменного тока синусои-	
дальной формы, Гц	100 ±10
Диапазон частот импульсного сигнала, Гц	1 – 170; 60 – 10000
Выходное сопротивление, Ом	510±25
Диапазон рабочей температуры окружающей среды (от и до включ.), °С	+5 – +45
Напряжение питания, В	±(15±0,5)
Ток потребления, мА, не более	
– от источника <b>+</b> 15B	25
– от источника –15B	25

## 1.3.13 Блоки индикации БИ22, БИ23

Наименование параметра	Норма
Число десятичных разрядов	4
Входные сигналы	
– для БИ22	Периодический импульсный
	сигнал с частотой 0 – 10000Гц
– для БИ23	Кодовый сигнал ПК40
Диапазон температуры окружающей среды, °С	от +5 до +45 включ.
Диапазон напряжения питания, В	от +24 до +30 включ.
Ток потребления, мА, не более	90

#### 1.3.14 Блоки питания

Наимонование параметра	Норма	
Наименование параметра	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 стабили-		
зированных выходных напряжений		
±15В, +24В, мВ, не более	10	30
Потребляемая мощность, ВА,		
не более	25	60
Диапазон входных напряжений (от		
и до включ.), В:		
– переменного тока	175 – 242, 50 Гц	
<ul><li>постоянного тока</li></ul>	175 - 242	
Диапазон рабочей температуры		
окружающей среды, °С	от +5 до -	+45 включ.

## 1.3.15 Компаратор К21 с датчиками ДВТ20, ДВТ40.40

Наименование параметра	Норма
Расстояние срабатывания до контрольной поверхности	
типа "паз", "шпонка", мм	3±0,5
Ширина "паза", "шпонки", мм, не менее	10
Глубина "паза", высота "шпонки", мм, не менее	3
Время задержки выключения реле, с	
<ul> <li>для сигнализации вращения оборудования</li> </ul>	10; 20
<ul> <li>для сигнализации срабатывания бойков</li> </ul>	0,5
Параметры контактов выходного реле:	
<ul> <li>напряжение постоянного тока, В, не более</li> </ul>	34
<ul> <li>напряжение переменного тока, В, не более</li> </ul>	115
– коммутируемая мощность, Вт, не более	0,35
Диапазон рабочей температуры окружающей среды, <sup>0</sup> С	
– для компаратора	от +5 до +70 включ.
– для датчика	от +5 до +125 включ.
Напряжение питания, В	+(24±1)
Ток потребления, мА, не более	55

1.3.16 Компаратор К22 с датчиками ДВТ10, ДВТ30, компаратор К22Ex с датчиком ДВТ10Ex Таблица 23

Наимонование дараметра	Норма			
Наименование параметра	Α	В	V	C*
Расстояние между датчиком и контрольной по-				
верхностью 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 B	0–0,1 мА
<b>– "1"</b>	4,7–5,0 мА	19–21 мА	20–22 B	9,5–10,5мА
Сопротивление нагрузки, кОм,	2,0	0,5	1,0	1,0
	не более	не более	не менее	не более
Частота срабатывания, Гц, не менее	4000			
Диапазон рабочей температуры окружающей				
среды, <sup>0</sup> C				
– для компаратора		от +5 до -	+70 включ	
– для компаратора К22Ех	ОТ	минус 20 д	цо +70 вкл	іюч.
– для датчика	от +5 до +180 включ.			
–  для датчика ДВТ10Ex	от минус 20 до +180 включ.			
Напряжение питания, В	+(18 - 36)			
Ток потребления, мА, не более	100	110	100	100
* - для аппаратуры "Вибробит 200"	<u>'</u>	<u>'</u>	-	•
Примечание - Компаратор К22Ex с датчиком ДВТ1	0Ех изготав	ливается то	олько в исп	олнении В

1.3.17 Канал измерения смещения, канал измерения наклона поверхности Таблица 24

Наименование параметра	Норма		
Паименование параметра	Смещение	Наклон по	верхности
Диапазон измерения, мм	см. табл.7	±1,0	±2,0; ±5,0
Пределы допускаемой основной приведен-			
ной погрешности измерения, %:			
<ul><li>по стрелочному прибору</li></ul>	±5,0	±8,0	±5,0
– по цифровому индикатору	±3,0	±6,0	±3,0
<ul> <li>по унифицированному сигналу</li> </ul>	±3,0	±6,0	±3,0
Пределы допускаемой приведенной по-			
грешности измерения во всем диапазоне ра-			
бочих температур датчика, преобразователя,			
платы контроля, %	±8,0	±12,0	±8,0
<ul><li>по стрелочному прибору</li></ul>	±6,0	±10,0	±6,0
– по цифровому индикатору	±6,0	±10,0	±6,0

## 1.3.18 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
<ul> <li>по унифицированному сигналу</li> </ul>	±6,0
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики в	
диапазоне частот, %:	
5 — 10 Гц;	+2,5; -5,0
10 – 250 Гц;	±2,5
250 — 500 Гц	+2,5; -20,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерения в	
диапазоне частот измерения, для всего диапазона рабочих	
температур датчика, преобразователя, платы контроля, %:	
<ul><li>по стрелочному прибору</li></ul>	+10,0; -20,0
– по цифровому индикатору	+10,0; -20,0
<ul> <li>по унифицированному сигналу</li> </ul>	+8,0; -20,0

## 1.3.19 Канал измерения СКЗ виброскорости

## Таблица 26

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

## 1.3.20 Канал измерения оборотов

Наименование параметра	Норма
Диапазоны измерения числа оборотов ротора, об/мин;	
по стрелочному прибору; цифровому индикатору платы контро-	200 – 4000; 1 – 4000
ля и цифровому блоку индикации	250 – 6000; 1 – 6000
	500 – 8000; 1 – 8000
	500 – 10000; 1 – 9999
Пределы допускаемой относительной погрешности измере-	
ния в рабочих условиях применения датчика, преобразовате-	
ля, платы контроля, %	
<ul><li>по стрелочному прибору</li></ul>	±5,0
<ul> <li>по унифицированному сигналу</li> </ul>	±2,0
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения по	
цифровому индикатору, об/мин,	±2

1.3.21 Габаритные размеры и масса отдельных узлов приведены в таблице 28, а габаритные чертежи – в приложении В.

Таблица 28

T	Габаритный размер,	Длина	Масса, кг,	
Тип	ММ	кабеля, м	не более	
ДВТ 10	M10X1X50 <sup>1)</sup>	0,5; 3; 5; 7	0,06; 0,36; 0,60; 1,00	
ДВТ 10Ех	M10X1X50 <sup>1)</sup>	7	1,00	
ДВТ 20	M16X1X40 <sup>1)</sup>	0,5; 3; 5; 7	0,10; 0,60; 1,00; 1,40	
ДВТ 20Ех	M16X1X40 <sup>1)</sup>	7	1,40	
ДВТ 30	M20X1X83	0,5; 3; 5; 7	0,25; 1,00; 1,50; 2,00	
ДВТ 40.10, ДВТ 40.40	90X50X21	3; 5; 7	0,45; 0,60; 0,80	
ДВТ 40.20	90X50X21	3; 5; 7	0,45; 0,60; 0,80	
ДВТ 40.30	110X50X21	3; 5; 7	0,45; 0,60; 0,80	
ДВТ 40.50	140X50X21	3; 5; 7	0,50; 0,65; 0,85	
ДВТ50 без штока	52X44X30	3; 5; 7	0,50; 0,70; 0,90	
ДВТ60.10	32X40X38	0,5; 3; 5; 7	0,12; 0,25; 0,38	
ДВТ60.16	50X65X46	0,5; 3; 5; 7	0,22; 0,55; 0,80	
ДВТ60.20	50X65X52	0,5; 3; 5; 7	0,25; 0,60; 0,90	
ДВТ70	70X80X152	3; 5; 7	2,25; 2,50; 2,75	
ДВТ82 без штока	101X62X43		0,50	
Шток 9.060.01	180,200,260,360;460 <sup>2)</sup>		0,50; 0,50; 0,60; 0,80	
ДПЭ22П, ДПЭ23П,	30X30X50;			
ДПЭ22МВ, ДПЭ23МВ	33X33X45;	3; 5; 7	1,00; 1,25; 1,50	
	101X62X30 <sup>3)</sup>			
ДПЭ22Ех	33X33X45;	7	1,50	
	101X62X30 <sup>3)</sup>	,		
ИП34, ИП34Ех, ИП36, ИП42,				
ИП44, K21, K22, K22Ex	101X62X30		0,30	
ИП37	101X62X43		0,60	
KC10	-	3; 5; 7	0,20; 0,30; 0,40	
KC11	_	3; 5; 7	0,30; 0,50; 0,70	
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	

9.100PЭ

Тип	Габаритный размер, мм	Длина кабеля, м	Масса, кг, не более
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
M24	Ø34X60		0,11
KP10	24X28X90		0,06
KP20	24X50X90		0,09
КП13	140X270X65		1,00
КП23В, КП23П	270X270X65		1,70
MУ10	70X41X70		0,60
MУ11	54X32X44; 54X43X44 <sup>4)</sup>		0,35
"Евромеханика19" 3U 84HP (3HE–84TE)	483X133X281		
PS 4000 RITTAL 1800x600x600; TS 8 RITTAL 1800X600X600	610X640X1825		

<sup>1) –</sup> Допускается изготовление длины по требованию заказчика. Минимальная длина 30мм

#### 1.3.22 Значения искробезопасных электрических цепей

– датчики пьезоэлектрические ДПЭ22Ех:

Ui: 25,2B; Ii: 240 мA; Pi: 1,5 Вт; Ci: 100 пФ; Li: 100 мкГн.

преобразователи ИП34Ex :

 $Ui: 25,2B; \;\; Ii: 240 \; \text{мA}; \;\; Pi: 1,5 \; B\tau; \; Ci: 100 \; \Pi\Phi; \; Li: 100 \; \text{мк} \Gamma \text{H}.$ 

- компараторы К22Ех:

Ui: 25,2B; Ii: 240 мA; Pi: 1,5 Вт; Ci: 100 пФ; Li: 100 мкГн.

<sup>&</sup>lt;sup>2)</sup> – Длина штока;

<sup>&</sup>lt;sup>3)</sup> – Размеры усилителя;

<sup>&</sup>lt;sup>4)</sup> – Исполнение для ДВТ20, ДВТ20Ех

1.3.23 Воздействие повышенной влажности при температуре плюс 35°C Допустимая относительная влажность составляет для:

- датчиков, пьезоэлектрических преобразователей
- до 95%;
- преобразователей, компараторов, ДВТ82, усилителей датчиков ДПЭ до 95% без конденсации влаги;
- плат и блоков контроля, блоков питания и индикации до 80%.
- 1.3.24 Датчики, пьезоэлектрические преобразователи имеют герметичную конструкцию и устойчивы к воздействию паров и брызг воды, турбинного масла и жидкости ОМТИ.
- 1.3.25 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.
- 1.3.26 Время готовности (прогрева) аппаратуры, не более 10 мин., режим работы непрерывный.
- 1.3.27 Электрическое сопротивление изоляции блоков питания, блоков контроля в цепях ~220В, МОм, не менее:
  - в нормальных условиях эксплуатации
     40
  - при относительной влажности 80% и температуре +35°C
     2

Изоляция электрических цепей с напряжением ~220В должна выдерживать в течение одной минуты действие испытательного напряжения 0,9 кВ.

1.3.28 Напряжение индустриальных радиопомех, дБ'мкВ, не более:

-	на частотах от 0,15 до 0,5 МГц	80
_	на частотах от 0,5 до 2,5 МГц	74
_	на частотах от 2.5 до 30 МГц	60

1.3.29 Средняя наработка на отказ  $T_{\alpha}$ , часов, не менее (расчетное):

_	датчик пьезоэлектрический	300000
_	датчик и преобразователь смещения	150000
_	плата контроля параметра (один канал)	100000
_	блок контроля (один канал)	75000
_	блок питания	100000
_	блок индикации	70000

- 1.3.30 Неремонтопригодными являются:
- датчики ДВТ10, ДВТ10Ех, ДВТ20, ДВТ20Ех, ДВТ30, ДВТ40, ДВТ60, ДВТ70,
   ДПЭ22Ех,
- обмотки возбуждения датчиков ДВТ50 и ДВТ82,
- пьезоэлектрические преобразователи датчиков ДПЭ,
- преобразователь ИП34Ех и компаратор К22Ех.

Остальные узлы ремонтопригодны

1.3.31 По устойчивости к воздействию синусоидальной вибрации аппаратура соответствует исполнению ГОСТ 12997-84:

_	датчики, пьезоэлектрические преобразователи	V2
_	преобразователи, усилители датчиков ДПЭ	N1
_	платы контроля, блоки контроля, блоки питания, блоки индикации	
	(амплитуда смещения 0,035мм)	LX
_	частота перехода	60Гц

- 1.3.32 Степень защиты узлов по ГОСТ 14254-80.
- датчики ДВТ10, ДВТ10Ех, ДВТ20, ДВТ20Ех, ДВТ30, ДВТ40, ДВТ60 IР67;
- пьезоэлектрические преобразователи датчиков

ДПЭ22MB, ДПЭ22П, ДПЭ22Ex ,ДПЭ23MB , ДПЭ23П IP67;

– датчик ДВТ50IP64;

– датчик ДВТ70 IP65;

– датчик ДВТ82 IP54;

преобразователи всех типов, усилители датчиков ДПЭ
 IP54;

– блоки контроля
 IP30;

коробки преобразователейIP65;

– шкаф RITTAL(PS 4000 и TS 8) IP54.

- 1.3.33 Аппаратура в упаковке для перевозки должна выдерживать без повреждений:
- воздействие температуры от минус 50 до 50°C;
- воздействие относительной влажности 95% при  $35^{\circ}$ C;
- воздействие транспортной тряски по ГОСТ 22261-82.
- 1.3.34 Средний срок службы аппаратуры 10 лет.

# 1.4 Устройство и работа аппаратуры

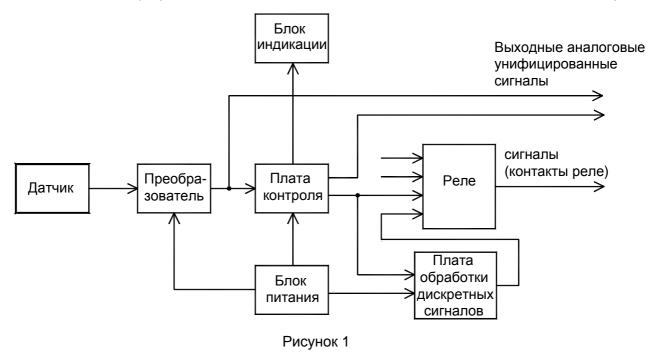
1.4.1 Аппаратура "Вибробит 100" представляет собой комплект сборочных узлов, выполняющий типовые функции измерения и контроля параметров турбоагрегатов и иного оборудования в стационарных контрольно-сигнальных системах.

Все узлы аппаратуры имеют стандартные унифицированные выходные сигналы с нормированными метрологическими характеристиками. Это обеспечивает их электрическую совместимость как в составе аппаратуры "Вибробит 100", так и с другими типами средств измерения.

Конструктивное исполнение функциональных узлов аппаратуры, позволяет собирать различные по назначению, составу и объему контролируемых параметров, системы контроля. Аппаратура позволяет собирать каналы контроля параметров, как полностью автономными, так и связанные, с целью оптимизации, различными общими узлами.

Состав функциональных узлов аппаратуры обеспечивает измерение параметров в широком диапазоне значений и рабочих условий применения, имеет широкую номенклатуру типов датчиков, плат контроля, вспомогательных узлов.

1.4.2 Структурная схема измерительного канала параметра приведена на рисунке 1.



Контролируемый параметр измеряется и преобразуется датчиком в электрический сигнал, который подается на преобразователь. В преобразователе происходит усиление сигнала, детектирование, линеаризация, преобразование в унифицированный сигнал постоянного тока.

Далее сигнал датчика подается на плату контроля, где он усиливается, фильтруется, детектируется, преобразуется в унифицированный сигнал, сравнивается с уставками (уровнями контроля).

Выходные унифицированные сигналы преобразователей или плат контроля используются для индикации, регистрации и обработки в системах более высокого уровня.

Выходные дискретные сигналы платы контроля включают электромагнитные реле или поступают на плату ПК72 (ПК73, ПК74).

Плата ПК72 (ПК73, ПК74) обрабатывает сигналы по определенной логике.

Кроме измерения и контроля параметров, аппаратура контролирует исправность датчиков, преобразователей, линий связи, источников питания. Неисправность аппаратуры сигнализируется светодиодами.

Рекомендуемая применяемость датчиков и преобразователей, а также комплектность сборочных единиц аппаратуры по каналам контроля, приведены в приложениях Е и Ж соответственно.

# 1.5 Устройство и работа составных частей аппаратуры

#### 1.5.1 Датчики смещений бесконтактные

В аппаратуре применяются бесконтактные вихретоковые датчики смещений, создающие высокочастотное электромагнитное поле, которое распространяется в пространстве и создает в металле вихревые токи, приводящие к его ослаблению. Ослабление происходит обратно пропорционально величине воздушного зазора между датчиком и металлом (объектом контроля).

Размеры датчика определяются диапазоном измерения и размерами объекта контроля.

Собственно датчиком является катушка индуктивности, расположенная непосредственно возле объекта контроля и связанная с электрической схемой радиочастотным кабелем, если датчик и преобразователь конструктивно разделены по условиям эксплуатации.

Выходной величиной датчика (преобразователя) является постоянный ток (выход по току) связанный с параметром прямой линией, т.е. изменение параметра в пределах диапазона измерения вызывает пропорциональное изменение выходного тока в диапазоне 1-5; 4-20 мА. Такой выходной сигнал позволяет контролировать целостность линий связи, обладает высокой защищенностью к помехам линий связи. Выходная характеристика датчика, преобразователя смещения приведена в приложении  $\Gamma$ .

Катушки индуктивности датчиков соединены с нулевым проводом преобразователя.

# 1.5.2 Датчики виброскорости

Чувствительным элементом датчика виброскорости является пьезоэлектрический элемент, преобразующий действующую на него силу в электрический потенциал.

Применение элемента, генерирующего потенциал за счет усилий изгиба, позволяет резко уменьшить чувствительность датчика к деформациям основания и снизить его поперечную чувствительность.

Электрический потенциал пьезоэлектрического элемента усиливается, интегрируется, фильтруется, преобразуется в выходной сигнал по току 1 - 5 мA; 4 - 20мA.

Все датчики имеют нормированный коэффициент преобразования, это упрощает их замену и использование в любых измерительных системах.

## 1.5.3 Компаратор К21

Компаратор К21 реагирует на изменение зазора между датчиком и контрольной поверхностью относительно расстояния срабатывания  $3\pm0,5$ мм, с заданной задержкой выключения выходного электромагнитного реле.

а) Исполнение для сигнализации вращения оборудования

Реле включено при вращении вала со скоростью более 3 об/мин (20с) или 6 об/мин (10с). Реле выключается при вращении вала со скоростью ниже указанных значений. На контрольном выходе импульсный сигнал с частотой вращения вала.

б) Исполнение для сигнализации срабатывания бойков

Включение реле происходит при срабатывании. Время задержки выключения реле 0.5с.

Для обоих исполнений, при зазоре между датчиком и контрольной поверхностью более 3мм, на контрольном выходе сигнал "1" (более 18B), а при зазоре менее 3мм – "0" (менее 1B).

#### 1.5.4 Платы контроля

Структурная схема платы контроля (один канал) представлена на рисунке 2.

Выходной сигнал датчика или преобразователя в зависимости от его полярности подается на один из входов входного каскада.

Далее схема прохождения и преобразования входного сигнала следующая: разделительный конденсатор С, масштабирующий усилитель, коэффициент усиления которого зависит от сигнала датчика и диапазона измерения, фильтр нижних частот, детектор сигнала, преобразователь "напряжение–ток".

Напряжение с выхода детектора подается на нуль-органы уставок, где сравнивается с напряжениями уставок, задаваемых переменными резисторами  $R_{\Delta}$ ,  $R_{\Delta\Delta}$ . При превышении напряжения уставки на выходе нуль-органа появляется напряжение положительной полярности, которое через схемы дискретной логики поступает на выход платы.

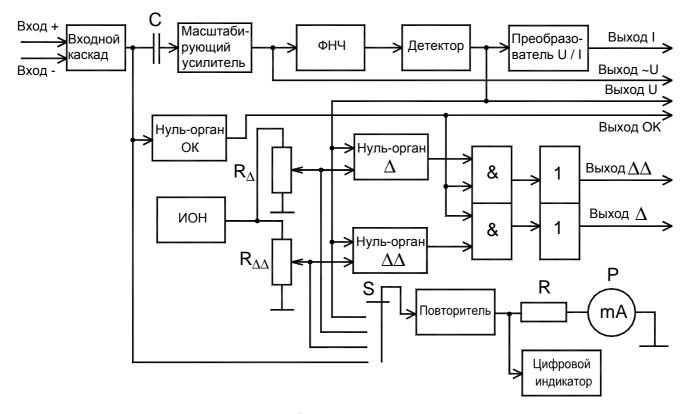


Рисунок 2

Диапазон измерения входного сигнала контролируется специальным нуль-органом ОК. Выход входного сигнала за установленные пределы диапазона 1 – 5 мА приводит к срабатыванию нуль-органа, блокировке выходных сигналов, сигнализации неисправности аппаратуры.

Измерение параметра, заданных уставок, постоянной составляющей входного сигнала производится с помощью переключателя S, повторителя, цифрового индикатора и стрелочного микроамперметра P.

В многоканальных платах контроля, функциональные узлы измерения параметра по каналам индивидуальны, а нуль-органы, как правило, общие, на их вход подается напряжение максимального значения параметра.

В плате ПК40 функции измерения, сравнения с «уставками», индикации и формирования унифицированных сигналов осуществляются микропроцессором.

Диапазоны измерений и шкалы плат контроля приведены в приложении Д.

Датчики и преобразователи применяются в соответствии с приложением Е.

## 1.5.5 Плата контроля ПК20

Простой, традиционный метод измерения «искривления» вала — это измерение размаха виброперемещения вала ротора на консоли в одном сечении, указанном заводомизготовителем оборудования. Его достоверность высока при низких скоростях вращения ротора (до 1500 об/мин), когда динамические силы дисбаланса невелики, а размах виброперемещения определяется прогибом вала. С ростом числа оборотов, достоверность измерения прогиба падает, его наличие проявляется через вибрацию опор подшипников.

## 1.5.6 Блоки контроля

Структурная схема блока контроля приведена на рис.3

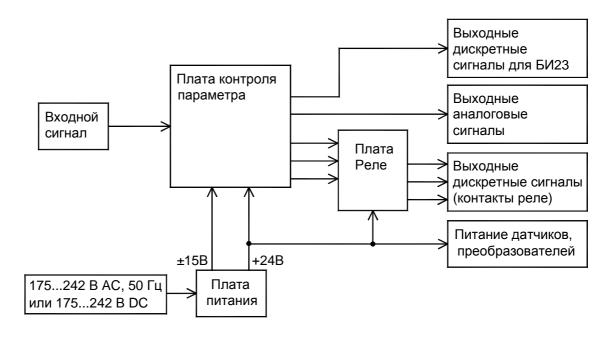


Рисунок 3

Структурно и конструктивно блок контроля состоит из следующих функциональных узлов:

- плата питания;
- плата контроля параметра;
- плата электромагнитных реле.

Назначение функциональных узлов:

Плата питания – преобразование переменного напряжения 175...242 В, 50Гц или постоянного 175...242 В в стабилизированные напряжения ±15В, +24В для питания платы контроля, электромагнитных реле, датчиков и преобразователей.

Плата контроля блока электрически полностью соответствует платам контроля ПК10, ПК11 ПК20, ПК21, ПК30, ПК31, ПК32, ПК40. Отличаются только размеры лицевых панелей.

Выходные дискретные сигналы платы контроля включают электромагнитные реле, расположенные на отдельной плате. Контакты реле выводятся на отдельный выходной разъем блока.

Кроме измерения и контроля параметра, БК контролирует исправность датчиков и преобразователей, линий связи, платы питания. Неисправность сигнализируется.

В БК имеются тестовые сигналы, с помощью которых можно оперативно проверять работу платы контроля, датчиков, цепей сигнализации и защиты.

#### 1.5.7 Блоки питания

В блоках питания применены импульсные преобразователи напряжения, рассчитанные на входное напряжение 175...242 В АС, 50Гц или 175...242 В DC. На выходе формируются стабилизированные напряжения ±15В для питания плат контроля, +24В — для питания датчиков, преобразователей, плат контроля, блоков индикации и электромагнитных реле.

Схема контроля блоков питания сигнализирует выход напряжения за установленные пределы, а также обеспечивает блокировку выходных реле сигнализации при включении и выключении аппаратуры, неисправностях блока питания, колебании или пропадании напряжения сети.

# 1.5.8 Блоки индикации БИ22, БИ23

Блоки индикации предназначены для индикации числа оборотов ротора турбоагрегата в цифровом виде. Блок БИ22 выполняет функцию частотомера и использует выходной сигнал компаратора К22 при работе с контрольной поверхностью "шестерня" с количеством зубьев Z=60.

Блок БИ23 дублирует показания цифрового индикатора платы контроля ПК40, принимая цифровые сигналы с последней.

#### 1.5.9 Плата контроля ПК51

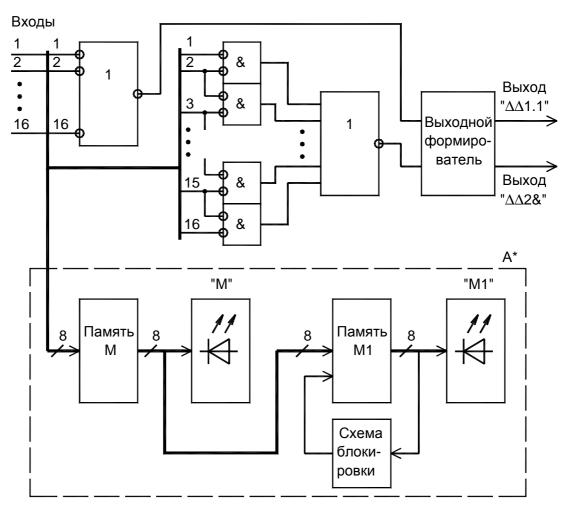
Плата ПК51 предназначена для измерения и контроля низкочастотной составляющей виброскорости.

Диапазон контролируемых частот 10 – 25 Гц.

Плата имеет восемь каналов контроля. Каждый канал содержит: ФНЧ восьмого порядка, детектор СКЗ, усилитель постоянного тока. Максимальное значение сигнала виброскорости сравнивается с «уставкой» и при ее превышении загорается светодиод. Номер канала с максимальным значением виброскорости сигнализируется одним из светодиодов 1...8.

#### 1.5.10 Платы контроля ПК72, ПК73, ПК74

Платы ПК72, ПК73, ПК74 предназначены для формирования сигнала отключения оборудования. Необходимость применения специальных алгоритмов срабатывания защиты по повышению вибрации опор подшипника вызвана недостаточно надежной работой аппаратуры измерения, что приводит к необоснованному отключению оборудования. Наиболее распространенным методом повышения надежности работы защиты, является применение метода подтверждения наличия опасного уровня вибрации на соседних опорах подшипников — применение логической схемы "И". Структурные схемы плат контроля ПК72, ПК73, ПК74 приведены на рисунках 4, 5.



\* - модуль А только для платы ПК73

Рисунок 4 – Структурная схема плат ПК72, ПК73

Платы ПК72, ПК73 имеют шестнадцать входов и два выхода. Входными сигналами являются дискретные выходные сигналы плат контроля вибрации, а выходными, также дискретные сигналы,  $\Delta \Delta 1.1$  ("ИЛИ");  $\Delta \Delta 2\&$ ("И"). Сигнал "ИЛИ" появляется при наличии сигнала "0" на одном из входов, а сигнал "И" при наличии сигнала "0" на двух соседних входах (1-2; 2-3; 3-4;...15-16). Необходимый алгоритм работы защиты задается подачей на вход платы соответствующих сигналов с плат контроля параметров.

Плата ПК73 отличается наличием функции запоминания факта появления (события) входных сигналов. Запоминаются события только по восьми входным сигналам. Плата имеет два регистра (области) памяти. В первом регистре "М" запоминаются все восемь входных сигналов, а во втором регистре "М1" запоминается только один, первый по времени появления. Наличие памяти позволяет контролировать и расшифровать работу аппаратуры.

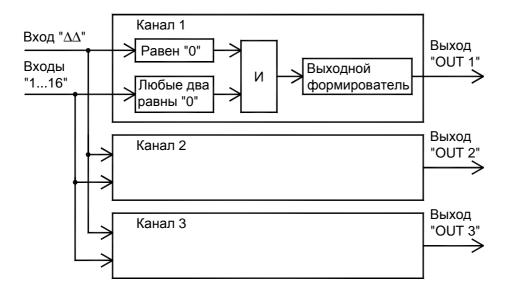


Рисунок 5 – Структурная схема платы ПК74

Плата ПК74 предназначена для обработки логических сигналов по двум входным группам и формирования выходного сигнала в соответствии с логикой работы платы.

Для повышения надежности плата имеет три одинаковых канала параллельно обрабатывающих входные сигналы. Каждый канал независимо обрабатывает входные сигналы и формирует независимый выходной сигнал с открытым коллектором «OUT1... OUT3».

Группа « $\Delta\Delta$ » имеет один вход, условие срабатывания: появление на входе сигнала низкого уровня. Группа «1...16» имеет 16 входов, условие срабатывания: появление на двух и более входах сигнала низкого уровня. При срабатывании двух групп на выходе появляется сигнал низкого уровня.

#### 1.5.11 Платы ПК80, ПК81

Входным сигналом для плат контроля "скачка" параметра ПК80, ПК81 является выходной унифицированный сигнал (напряжение постоянного тока 0 – 10В), характеризующий значение контролируемого параметра.

Под "скачком" понимается внезапное, необратимое изменение сигнала из любого установившегося состояния. Временные параметры "скачка":

- длительность фронта время от начала изменения сигнала до момента, когда изменение достигает установленного значения сигнализации;
- длительность "вершины" время, когда амплитуда изменения больше установленного значения сигнализации;
- одновременность "скачка" двух и более параметров время, в течение которого несколько входных сигналов достигают установленного значения сигнализации.

Платы ПК80, ПК81 отличаются числом входов и схемой логической обработки "скачков" сигналов по входам.

Плата ПК80 имеет восемь входов и сигнализирует "скачок" по любому входу по схеме "ИЛИ".

Плата ПК81 имеет шесть входов и обеспечивает сигнализацию "скачка" сигнала как по схеме "ИЛИ", так и по схеме "И" в соответствии с ГОСТ 25364-97, ГОСТ 27165-97.

На входы платы подаются сигналы вертикальной и поперечной составляющей вибрации трех подшипников. Возможна реализация алгоритма по схеме "И" для одной составляющей вибрации шести подшипников. Все "скачки" сигналов запоминаются, сброс сигналов производится оператором. Имеется блокировка — выключение работы плат при пусковых операциях.

# 1.5.12 Плата контроля ПК90

Плата контроля ПК90 предназначена для проверки работы сигнализации и защиты аппаратуры по любому каналу контроля. При проверке, никаких коммутаций с проверяемым каналом контроля не производится. Проверка может производиться в любом режиме работы оборудования.

Плата контроля ПК90 представляет собой регулируемый источник сигналов, имитирующих сигналы с датчиков (преобразователей).

В секции, как правило, при изготовлении предусмотрено место для ее установки. ПК90 обеспечивает подключение к одной или нескольким платам контроля соответствующего вида сигнала и регулирование его информационного параметра. Подключение к конкретной плате производится нажатием соответствующей кнопки. Контрольный сигнал с ПК90 суммируется в плате контроля параметра с сигналом датчика (преобразователя). Плата контроля ПК90 позволяет выполнять проверку одноименных каналов одновременно на семи платах секции.

Плата контроля ПК90 имеет варианты, отличающиеся диапазонами частот, полярностью выходных импульсных сигналов и типом контрольной поверхности («паз», «шестерня»), согласно рисунку К.8.

#### 1.5.13 Контроль датчиков виброскорости

Контроль датчиков виброскорости осуществляется с помощью платы ПК90. Для проверки работоспособности и исправности датчиков ДПЭ22МВ, ДПЭ22П, ДПЭ23МВ, ДПЭ23П и канала контроля в целом, контрольный сигнал с платы ПК90 должен быть заведен на вход "IN" датчика. Проверку можно делать при любом режиме работы оборудования.

Контрольный сигнал позволяет проверить целостность пьезоэлемента, линии связи пьезоэлемента с преобразователем (усилителем), коэффициент усиления.

В исправном состоянии датчика, коэффициент передачи контрольного сигнала для всех датчиков одинаков и на уровне 1–1,5В равен единице (с определенным допуском).

При неисправности датчика коэффициент передачи меняется, что и является критерием оценки состояния датчика.

При обрыве цепи пьезоэлемента контрольный сигнал не передается, а при коротком замыкании увеличивается в несколько раз.

Если на проверяемый датчик действует вибрация, то контрольный сигнал смешивается с сигналом вибрации и коэффициент передачи немного изменяется. Однако это не мешает определению состояния датчика, так как перечисленные выше неисправности изменяют коэффициент передачи в несколько раз.

## 1.5.14 Датчик наклона поверхности ДВТ70

Датчик ДВТ70 маятникового типа. Наклон поверхности определяется смещением чувствительного элемента датчика относительно маятника, который всегда находится в вертикальном положении. Длина маятника 100мм. Усиление и преобразование сигнала датчика, фильтрация колебаний маятника производится измерительным преобразователем.

- 1.5.15 Лицевые панели плат контроля, блоков контроля, блоков питания и блоков индикации приведены в приложении Б.
  - 1.5.16 Расположение и назначение органов регулировки указано в приложении К.

#### 1.5.17 Обеспечение взрывозащищенности

Взрывозащищенность датчиков пьезоэлектрических ДПЭ22Ex; преобразователей ИП34Ex и подключаемых к ним датчиков вихретоковых ДВТ10Ex, ДВТ20Ex; компараторов К22Ex и подключаемых к ним датчиков скорости ДВТ10Ex обеспечивается видом взрывозащиты «Искробезопасная электрическая цепь і» по ГОСТ Р 51330.10 с учетом выполнения условий безопасного применения, обозначенных знаком «Х» в маркировки взрывозащиты, а так же выполнением конструкции в соответствии с ГОСТ Р 51330.0, ГОСТ Р 51330.10.

Искробезопасность датчиков виброскорости ДПЭ22Ex, преобразователей ИП34Ex и компараторов К22Ex достигается за счет:

- ограничения напряжений на конденсаторах стабилитронами;
- применения емкостей конденсаторов безопасных значений;
- герметизации всех электронных элементов и печатной платы с двух сторон компаундом в соответствии с ГОСТ Р51330.10;
- подключения к искробезопасным электрическим цепям барьеров безопасности, устанавливаемых вне взрывоопасных зон, маркировка взрывозащиты которых соответствует значениям искробезопасных цепей датчиков, преобразователей, компараторов.

# 1.6 Маркировка аппаратуры

Маркировка наносится непосредственно на сборочных единицах, крышках, лицевых панелях и других доступных местах.

Содержание маркировки определяется в соответствии с приложением И.

### Маркировка содержит:

- 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;
- знак утверждения типа;
- маркировку взрывозащиты «ExibIIBT3 X» датчиков пьезоэлектрических ДПЭ22Ex, преобразователей ИП34Ex и подключаемых к ним датчиков вихретоковых ДВТ10Ex, ДВТ20Ex, компараторов К22Ex и подключаемых к ним датчиков скорости ДВТ10Ex
- максимальные значения искробезопасных электрических цепей
   датчиков пьезоэлектрических ДПЭ22Ex: Ui: 25,2B Ii: 240 мA; Pi: 1,5 Bt; Ci: 100 пФ;
   Li: 100 мкГн;.
  - преобразователей ИП34Ex: Ui : 25,2B; Ii :240 мA; Pi : 1,5 Вт; Ci : 100 пФ; Li : 100 мкГн:
  - компараторов K22Ex: Ui: 25,2B; Ii: 240 мA; Pi: 1,5 Bt; Ci: 100 пФ; Li: 100 мкГн;
- температуру окружающей среды 20 °C ≤ ta≤ +70 °C

Способ нанесения маркировки сборочных узлов определяется условиями эксплуатации и указывается в чертежах. Способ нанесения маркировки должен обеспечивать ее сохранность при длительной эксплуатации.

Маркировка транспортной тары по ГОСТ 14192-96.

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

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

### 2 Использование по назначению

#### 2.1 Порядок установки и монтажа аппаратуры

2.1.1 При монтаже и эксплуатации необходимо руководствоваться гл.7.3 ПУЭ (Правила устройства электроустановок), ПОТРМ-016-2001 (Правила безопасности при эксплуатации электроустановок. Д153-34.0-03.150-00), ПТЭЭП "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей".

Монтаж искробезопасных электрических цепей должен выполнятся в соответствии с п. 6.3.5 ГОСТ Р 51330.10.

Шкафы, секции, блоки контроля и блоки индикации необходимо подключить к общей шине заземления.

2.1.2 Установка и монтаж аппаратуры должны производится по проекту, как правило, разработанному предприятием "ВИБРОБИТ".

В состав проекта входят:

- общий вид (лицевая панель) секции, шкафа;
- схема установки датчиков, преобразователей, коробок на оборудовании;
- схемы электрические принципиальные секций;
- чертежи жгутов секции, шкафа;
- схемы подключений секций в шкафу;
- схемы внешних соединений датчиков, преобразователей, шкафа;

# 2.1.3 Выбор места установки датчика на оборудовании

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

Размеры, чистота поверхности, осевое и радиальное биение контрольной поверхности указаны в приложении Л и определяются размерами датчика и его электромагнитного поля. Наличие в поле других металлических деталей и поверхностей вызывает ненормируемую погрешность измерения.

Установку датчиков рекомендуется производить в соответствии с приложением Л.

При повышенном содержании воды в масле коробки разъемов КР10 и КР20 в картере не устанавливаются. Следует применять датчики без промежуточных разъемов.

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

В стесненных условиях на оборудовании, датчик осевого сдвига следует устанавливать на механизме установки МУ11.

Установка проходника М24 производится в соответствии с рисунком Л.26.

#### 2.1.4 Монтаж датчиков ДВТ

При монтаже заводские номера датчиков ДВТ50, ДВТ82 и их штоков должны совпадать.

При монтаже заводские номера датчика ДВТ, кабеля КС10 и преобразователя ИП (компаратора К) должны совпадать.

2.1.5 Установка датчиков осевого сдвига и относительного расширения ротора.

Независимо от типа датчика и диапазона измерения, выходной сигнал преобразователя одинаков 1-5; 4-20 мА.

При установке начального положения датчика, объект контроля должен находится в исходном состоянии. Установка датчиков относительно ротора должна определяться согласно выходной характеристике в соответствии с приложением Г.

Начальное положение датчика, относительно контрольной поверхности, определяется положением нулевой отметки на шкале прибора плат (блоков) контроля ПК10, ПК11 (БК10, БК11).

Подать напряжение на преобразователь. С помощью механизма установки и часового индикатора, изменяя положение датчика относительно контрольной поверхности, проверить диапазон и погрешность измерения.

При необходимости, вызванной различием в марке металла и размерах контрольной поверхности стенда и ротора, выходная характеристика преобразователя должна быть скорректирована. После проверки датчик устанавливается в начальное, установочное положение.

Показание прибора на плате контроля должно находится на нулевой отметке. Если монтаж аппаратуры не выполнен, то питание преобразователя производится от прибора ПН11 или от источника стабилизированного напряжения +24B, а выходной ток измеряется миллиамперметром.

#### 2.1.6 Установка датчиков вибрации вала на подшипнике

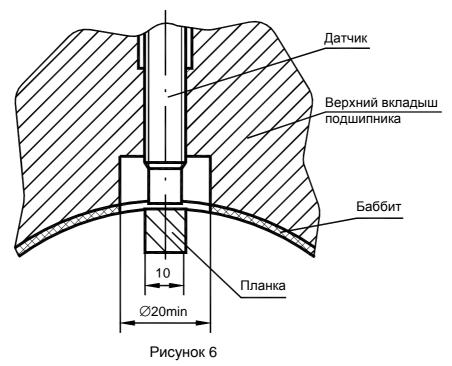
Датчик вибрации вала измеряет воздушный зазор между поверхностью шейки ротора и торцом датчика.

При эксплуатации машины важным параметром является зазор в подшипнике (зазор между шейкой вала и баббитом верхнего вкладыша подшипника).

Контроль зазора в подшипнике позволяет определить износ баббита, следить за положением ротора. Для измерения зазора в подшипнике датчик вибрации вала необходимо правильно установить в верхнем вкладыше подшипника, в соответствии с рисунком 6.

Для измерения только виброперемещения вала значение зазора между датчиком и валом может быть любым, в пределах от 0,6 до 2,2 мм (от 0,2 до 1,8 мм по шкале платы контроля ПК). Установка зазора датчика производится по выходному сигналу преобразователя, когда верхний вкладыш находится на роторе. Рекомендуется устанавливать выходной сигнал равным  $3 \pm 0,2$  мА, что соответствует зазору  $1 \pm 0,1$  мм по шкале платы контроля ПК.

Установка датчика в соответствии с рисунком 6 осуществляется на снятом с вала верхнем вкладыше подшипника.



Датчик ввинчивается в подшипник до положения, когда ток на выходе преобразователя достигает значения 1 мА, что соответствует значению зазора на плате контроля «0» мм. В таком положении датчик закрепляется. После установки вкладыша с датчиком на турбине, измерительный канал будет измерять зазор в подшипнике.

#### 2.1.7 Установка датчика оборотов

Датчик ДВТ10, ДВТ10Eх или ДВТ30 устанавливается на расстоянии от зуба шестерни или поверхности вала в соответствии с рисунками Л.10, Л.11. На выходе компаратора К22 должен быть сигнал «0».

При нахождении датчика над "пазом" на выходе компаратора должен быть сигнал «1». В процессе работы поверхность шестерни или вала не должна иметь большого (более 0,5 мм) вибросмещения, так как это может привести к ложной работе датчика, появлению на выходе нескольких импульсов тока компаратора за один оборот ротора.

Если в качестве контрольной поверхности используется шестерня с 60 зубьями, то минимальные размеры зубьев шестерни должны быть не менее, указанных на рисунках Л.10 и Л.11.

2.1.8 Установка датчика ДВТ20 для сигнализации вращения оборудования и сигнализации срабатывания бойков

Установить зазор 1,5±0,2мм между датчиком и контрольной поверхностью (вал, шпонка или боек в состоянии срабатывания) в соответствии с рисунками Л.12, Л.13.

#### 2.1.9 Установка датчиков виброскорости

Датчик измеряет вибрацию по оси, перпендикулярной плоскости крепления.

Направление измерения вибрации датчиков, имеющих форму параллелепипеда или куба, указано стрелкой «↑» на корпусе пьезоэлектрического преобразователя датчика.

Если датчики используются для измерения не только уровня вибрации, но и фазы, то при их установке на оборудовании необходимо соблюдать принятую ориентацию (фазировку).

Для ориентирования датчика рекомендуется использовать крышку пьезоэлектрического преобразователя датчика. Все датчики контроля вертикальной составляющей вибрации подшипников закрепляются крышкой вверх, датчики контроля поперечной составляющей — с левой стороны, крышкой на левую сторону турбоагрегата, а датчики осевой составляющей — с левой стороны турбоагрегата, крышкой в сторону генератора, в соответствии с Методическими указаниями СО 34.35.105-2002.

- 2.1.10 Установка датчика измерения наклона поверхности ДВТ70 производится в соответствии с рисунком Л.25.
  - 2.1.10.1 Измерение абсолютного наклона поверхности (относительно уровня жидкости)

Датчик установить на ровную поверхность детали в направлении измерения наклона поверхности и измерить сигнал на выходе преобразователя. Регулировочные винты ДВТ70 не должны выступать за плоскость измерений. По значению выходного сигнала определить наклон контролируемой поверхности в мм/м. Любому диапазону измерения наклона соответствует сигнал на выходе преобразователя 1-3-5 мА или 4-12-20 мА (минус N-0-10 плюс N).

Угол наклона контролируемой поверхности определяется знаками « $\bigoplus$ »; « $\bigoplus$ » на основании датчика. Значение выходного сигнала преобразователя в диапазоне 1 – 3 мА означает, что сторона основания со знаком « $\bigoplus$ » выше стороны основания со знаком « $\bigoplus$ ». При выходном сигнале преобразователя в диапазоне 3 – 5 мА – сторона со знаком « $\bigoplus$ » выше стороны основания со знаком « $\bigoplus$ ».

Арретирование датчика производится завинчиванием винта 1 до упора. Разарретирование производится вывинчиванием винта от упора на 2 мм. Время установки маятника не более 60 секунд.

#### 2.1.10.2 Измерение относительного наклона поверхности

С помощью уровня брускового 200 — 0,02 ГОСТ 9392-89 установить датчик ДВТ70 на контролируемой поверхности в вертикальном положении. Разарретировать датчик винтом 1. Отъюстировать положение датчика регулировочными винтами, чтобы сигнал на выходе преобразователя был равен 3 мА.

Датчик ДВТ70 будет измерять изменение наклона контролируемой поверхности при эксплуатации.

2.1.11 Все датчики после их установки в начальное положение должны быть закреплены, а крепежные элементы законтрены. Кабель датчика должен быть механически защищен и закреплен как внутри, так и вне оборудования, без натягов, перегибов **с радиусом не менее 20мм**, не должен свободно болтаться.

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

Комплектность крепежа при установке аппаратуры приведена в приложении Т.

Установленные внутри оборудования коробки разъемов КР10 и КР20 должны быть герметизированы клеем-герметиком Эластосил 137-83. Герметизируются входы кабеля и поверхность соединения.

Неиспользуемые унифицированные сигналы постоянного тока 0 – 5; 4 – 20 мА должны быть замкнуты на нулевой провод.

#### 2.1.12 Порядок установки и монтажа блока контроля

Блок устанавливается непосредственно на панелях блочных или местных щитов управления и контроля оборудованием.

Размер прямоугольного окна для установки блока: высота 112+0,5; ширина 56,2+0,5.

Несколько блоков можно устанавливать рядом, без зазоров в общее окно или в каркас 3U «Евромеханика 19"».

В корпусе блока имеются вентиляционные отверстия, поэтому, для исключения попадания воды, над блоком должна быть крыша.

Подключение электрических цепей блока производится через разъемы. Разъемы блока позволяют подключать непосредственно провода (жилы) кабеля с сечением провода не более 2,5 мм².

Подключение блока к датчикам и преобразователям производится согласно приложения Т.

Корпус блока должен быть подключен к шине заземления. Подключение провода заземления производится к клемме  $(\underline{\bot})$ .

- 2.1.13 Длина кабельных связей между шкафом (вторичной аппаратурой) и датчиками, преобразователями, блоком индикации не более 200м при сечении провода 1 мм².
- 2.1.14 Установка датчиков на изолированном подшипнике генератора должна производиться через изолирующие прокладки, в соответствии с рисунками Л.24, Л.25.

При этом необходимо применять датчики виброскорости с изолированным бронешлангом ДПЭ22МВ (И), ДПЭ22П (И), ДПЭ23МВ (И) или ДПЭ23П (И).

Датчики вибрации вала необходимо применять с изолированным кабелем соединительным КС10 И.

Не допускается установка на подшипники коробок преобразователей КП13, КП23.

#### 2.2 Порядок работы с аппаратурой

- 2.2.1 Обозначение и наименование органов управления, сигнализации и контроля
- «LIMIT» предел, уставка;
- «ОК» узел включен; нормальный режим;
- « $\overline{OK}$ », « $\overline{OK}$  SYS»– неисправность ненормально:
- «IN», «INPUT» –вход, входной сигнал;
- «OUT» выход параметра, выходной сигнал;
- «AXIAL» осевой сдвиг, смещение;
- «VIB» вибрация;
- «GAP» зазор, расстояние между контрольной поверхностью и датчиком; постоянная составляющая выходного сигнала датчика виброскорости:
  - «RPM» обороты вала, ротора;
  - «МАХ» контроль максимума;
  - «SET» просмотр значения уставок (ПК40);
- « $\Delta$ », « $\nabla$ », « $\Delta\Delta$ », « $\nabla\nabla$ » обозначение нуль-органа контроля (резистор задание уровня контроля; светодиод сигнализация срабатывания; положение переключателя измерение уровня контроля);
  - « $\Delta\Delta$ 1.1» сигнал по схеме «ИЛИ» (1 из 1);
  - «ΔΔ2&» сигнал по схеме «И» (2 из 2);
  - « ~ » мгновенное значение сигнала вибрации;
  - «ON» включить, включено;
  - «OFF» выключить, выключено;
  - «POWER» напряжение питания аппаратуры;

- «М», «М1» память;
- «RESET» сброс входного параметра, памяти; возвращение в режим ожидания сигнала по входу;
  - «1» «3» –номер канала контроля параметра;
  - «1» «6», «1» «8» -номер входа (светодиод сигнализации срабатывания) платы;
  - «1» «7» –номер (кнопка) выходного контрольного сигнала;
  - « = » напряжение постоянного тока
  - «+», «-» -полярность напряжения постоянного тока
  - « ~ » напряжение переменного тока синусоидальной формы
  - « f »-частота импульсного сигнала
  - « ~ » регулирование параметра сигнала;

#### 2.2.2 Включение в работу

Напряжение сети подводится к секциям аппаратуры через автоматические выключатели или тумблеры щитка питания.

Включение аппаратуры в работу производится по каналам или секциям путем включения тумблера «POWER» на лицевой панели блока питания (БП).

Выходные напряжения блока питания подаются на датчики, преобразователи, платы контроля.

Перед включением блока питания необходимо переключить тумблер «INPUT» в положение « $\overline{{\bf O}{K}}$  ». Тумблер предназначен для ручного ввода сигнала « $\overline{{\bf O}{K}}$  »

Сигнал « $\overline{OK}$  » отключает все выходные реле сигнализации данного канала или секции. Наличие сигнала сигнализируется на блоке питания светодиодом « $\overline{OK}$  SYS».

Наличие выходных напряжений блока питания сигнализируется светодиодами на лицевой панели.

На платах контроля, в нормальном состоянии должны быть включены светодиоды «ОК».

Тумблер «INPUT» переключается в положение «ОК» после проверки состояния блоков питания, плат контроля, при отсутствии ложной сигнализации. Выключение светодиода « $\overline{OK}$  SYS» происходит с задержкой 7 $\pm 2$  с.

Перед выключением секции, заменой платы контроля необходимо переключить тумблер «INPUT» в положение «  $\overline{OK}$  ».

Включение блока контроля (БК) производить тумблером "POWER", расположенным на задней панели. При подключенных к блоку датчиках и преобразователях должен включиться светодиод «ОК».

Светодиод «TEST» включается при нажатии кнопки «TEST».

#### 2.2.3 Установка пределов сигнализации

На ПК (БК) переключатель каналов устанавливается в положение измерения уровня контроля соответствующего нуль-органа. Величина предела показывается на стрелочном приборе и цифровом индикаторе платы контроля. Установка необходимого предела производится соответствующим резистором на лицевой панели.

В ПК40(БК40) значения пределов сигнализации (уставок) программируются согласно требованиям заказчика на предприятии-изготовителе и хранятся в энергонезависимой памяти блока. При необходимости изменения значения одной или нескольких уставок необходимо выполнить следующие действия:

- нажать и удерживать все четыре кнопки выбора режима работы: «SET», «MAX»,
   «GAP», «RPM».
- тонким шлицем отвертки через отверстие в лицевой панели нажать кнопку «RESET», при этом плата контроля входит в режим программирования (на цифровом индикаторе появится значение одной из уставок).
- нажатием кнопок «+» и «-» установить нужное значение соответствующей уставки.
   Для запоминания установленного значения нажать кнопку «М» (на индикаторе появится сообщение LOAD новое значение уставки зафиксировано в энергонезависимой памяти блока).
- нажатием кнопки «SET» поочередно выбирать значения уставок (на индикаторе появится сообщение УСоо и через 0,5 сек. оно поменяется на цифровое значение уставки) и соответствующие им значения гистерезисов (на индикаторе появится сообщение Goo и через 0,5 сек. оно поменяется на цифровое значение гистерезиса), при необходимости повторять предыдущий пункт. Рекомендуемые значения гистерезисов:

для частот вращения более 100 об/мин. – 10; для частот вращения менее 100 об/мин. – 0.

- после коррекции значений уставок и гистерезисов повторным нажатием кнопки «RESET» через отверстие в лицевой панели произвести перезапуск блока.
- последовательным нажатием кнопки «SET» проверить новые значения уставок.

#### 2.2.4 Измерение параметров

Измерение параметров на ПК (БК) производится стрелочным прибором, цифровым индикатором и переключателем измерений, путем установки его в необходимое положение, позицию.

В ПК40 (БК40) выбор режима измерения производится нажатием кнопок «RPM», «GAP», «MAX», «SET».

Переключатель многоканальных ПК (БК) кроме контроля параметров по каналам 1-3 имеет положение измерения максимального значения «VIBmax». В этом положении измеряется максимальное значение параметра по каналам контроля. Номер канала с максимальным значением параметра сигнализируется специальными светодиодами «1» – «3». Если значение параметра по каналам одинаково, то включены все светодиоды.

Одновременно контролируемый параметр подключается к гнезду «OUT» и может быть измерен более точными или специальными приборами.

Полное отклонение стрелочного прибора соответствует напряжению постоянного тока +10В на гнезде «OUT».

Стрелочный прибор плат (блоков) контроля ПК20, ПК21 (БК20, БК21) имеет две шкалы.

Левая шкала (0–0,2; 0–0,4 мм) предназначена для отсчета размаха относительного виброперемещения, а правая шкала (0–1; 0–2 мм) – для отсчета зазора между поверхностью шейки ротора и торцом датчика.

Измерения зазора производятся в положении переключателя «GAP» при этом показание цифрового индикатора платы контроля следует умножить на 5.

Платы (блоки) контроля ПК30, ПК31 и ПК32 (БК30, БК31 и БК32) в положении переключателя «GAP» измеряют выходной постоянный ток датчика виброскорости, в мм/с. Началу шкалы соответствует 1мA, концу шкалы соответствует 6 мА. Измерение постоянного тока производится с целью контроля технического состояния датчика виброскорости и линии связи. Значение тока должно быть в пределах 2 – 4 мА.

В платах контроля ПК40 в положении переключателя «GAP» стрелка индикатора скачкообразно реагирует на проход контрольного паза над датчиком. На работающем оборудовании стрелочный прибор показывает среднее значение импульсного сигнала компаратора. Уход стрелки за пределы нулевой отметки, сигнализирует обрыв или КЗ в цепи К22.

Число оборотов в цифровой форме индицируется на БИ23 и плате ПК40 (БК40).

Положение переключателя сигналов на работу платы (блока) контроля не влияет.

#### 2.2.5 Сигнализация состояния нуль-органов контроля

При достижении или превышении параметром значения установленного предела, нуль-орган включается. Включение нуль-органа сигнализируется на ПК (БК) светодиодом. Проверить правильность работы нуль-органа можно путем сравнения значения параметра и установленного предела или для плат контроля — с помощью платы контроля ПК90.

Если по параметру предусмотрена выдача команды в схему защиты или сигнализации, то при включении нуль-органа включается соответствующее электромагнитное реле.

В блоках БК при включении нуль-органа включается соответствующее электромагнитное реле.

### 2.2.6 Сигнализация отказов аппаратуры

В аппаратуре проверяется целостность вихретоковых датчиков и преобразователей, линий связи, источников питания, опорных напряжений.

Отказ канала контроля сигнализируется выключением светодиода "OK" на ПК и включением светодиода « $\overline{OK}$  SYS» на блоке питания. Включение светодиода « $\overline{OK}$  SYS» сопровождается выдачей в схему технологической сигнализации оборудования сигнала «Неисправность Вибробит» и отключением выходных реле сигнализации и защиты соответствующего канала или секции.

# Работа аппаратуры с сигналом « $\overline{OK}$ SYS» не допускается.

Должны быть приняты меры по устранению неисправности. Работа аппаратуры восстанавливается путем замены неисправных плат, блоков, датчиков или восстановлением электрических цепей.

Если устранение неисправности невозможно на работающем оборудовании, неисправные каналы контроля параметра выводятся из работы (выключается индивидуальный БП, или ПК вынимается из разъема).

Выключение светодиода «ОК» на ПК происходит если:

- показание прибора в позиции «GAP» переключателя за пределами шкалы (неисправны: датчик, преобразователь, линия связи, отсутствует питание датчика, преобразователя):
- пределы сигнализации ниже установленных на 10-20%, равны нулю или менее нуля (неисправны: источник опорного напряжения задания пределов сигнализации, плата контроля ПК).

#### 2.2.7 Сигнализация неисправностей блока питания

В блоке питания включение светодиода «OK SYS» происходит при исчезновении стабилизированных напряжений и выходе их номинальных значений или пульсаций за установленные пределы  $\pm$  (15  $\pm$  0,6) B; + (24  $\pm$  1) B.

Сигнализируется также отсутствие переменного напряжения ~220В. Это производится специальным реле блока питания, которое включено при наличии напряжения.

# 2.2.8 Сигнализация отказов блока контроля БК, канала контроля

Отказ блока или датчика, преобразователя сигнализируется выключением светодиода "ОК" и замыканием выходных контактов реле  $\overline{OK}$  .

В блоке контролируются:

- стабилизированные напряжения платы питания;
- опорные напряжения;
- целостность линии связи блока с датчиками и преобразователями;
- целостность вихретоковых датчиков и преобразователей (выход сигнала датчика, преобразователя за пределы измерения стрелочного прибора).

### Работа с выключенным светодиодом "ОК" не допускается.

Должны быть приняты меры по устранению неисправности. Работа аппаратуры восстанавливается путем замены неисправных плат, блоков, датчиков или восстановлением электрических цепей.

Выключение светодиода "ОК" на БК происходит если:

- показание прибора в позиции GAP или AXIAL переключателя за пределами шкалы (неисправен датчик, преобразователь, обрыв или короткое замыкание линии связи, отсутствует питание датчика);
- пределы сигнализации ниже или выше установленных на 10-20% (неисправен источник опорного напряжения +10В неисправна плата контроля параметра).
- на плате питания отсутствует одно из напряжений  $\pm 15$ B; +24B или их значение вышло за пределы установленных допусков;
  - пульсация напряжений ±15B; +24B;
  - отсутствует напряжение ~220В.

#### 2.2.9 Проверка работы блока контроля БК

Проверка работы блока производится с помощью переключателя и резистора «TEST». Количество кнопок «TEST» соответствует количеству каналов измерения.

При нажатии кнопки «TEST» на дополнительный вход входного каскада канала, подключается тестовый сигнал в виде напряжения постоянного или переменного тока. Величина напряжения задается с помощью резистора. Вращая резистор, можно установить любое значение параметра и таким образом проверить работу всех узлов БК.

В БК40 в качестве тестового сигнала используется переменное напряжение питающей электрической сети. На цифровой индикатор выводится значение частоты сети умноженное на 60.

2.2.10 Контроль срабатывания технологической сигнализации и защит на аппаратуре "Вибробит 100"

Для проверки контроля срабатывания защит тумблер "INPUT" блока питания должен находится в положении «ОК».

Контроль срабатывания сигнализации и защит производится с помощью платы ПК90, которую необходимо установить в свой отсек проверяемой секции.

Проверка осуществляется на неработающем агрегате после подключения датчиков и преобразователей, выставленных в исходное положение.

Переключатели на платах контроля должны стоять в положении измерения параметра «AXIAL» («AXIAL MAX»), «VIB» («VIB MAX») или «RPM».

Контрольный сигнал с ПК90 и сигнал с датчика (преобразователя) поступают на два разных входа «вход +» и «вход –» одного канала платы контроля.

Подключение платы контроля осуществляется нажатием одной из кнопок «1» - «7» на ПК90. Кнопка «1» соответствует первому отсеку для плат контроля, начиная слева и направо, кнопка «2» — второму отсеку и т. д. Если в отсеке установлена двухканальная плата, то контрольный сигнал с ПК90 подается на входы двух каналов одновременно. Если в отсеке установлена трехканальная плата, то сигнал на третий канал подается со второй платы ПК90, установленной справа от первой, нажатием кнопки соответствующей выбранному отсеку.

Выбор формы и полярности контрольного сигнала для всех выходов ПК90, а также изменение значения его информационного параметра осуществляются тумблерами и регулятором « », согласно рисунку Б.2. Положения тумблеров и выходной регулируемый параметр ПК90 для различных плат контроля указаны в таблице 28.

Таблица 29

		Положение тумблера			Выходной регули-	
Плата контроля			«+» / «–,f »	~~,=» / « f »	руемый параметр	
		«~» / «=,f »			ПК90	
ПК10, ПК11,	Вход «+»	«=,f » («=»)	«-,f » («-») *	«~,=»	Напряжение посто-	
ПК12, ПК13	Вход «-»		«+» *		янного тока	
ПК20, ПК21		«~»	-	«~,=»	Напряжение пере-	
					менного тока	
ПК30,ПК31,ПК32		«~»	-	«~,=»	Напряжение пере-	
					менного тока	
ПК40		«=,f »	«–,f»	«f»	Частота импульс-	
					ного сигнала	

<sup>\* -</sup> Если нуль внутри шкалы, то для проверки диапазона от нуля до нижнего предела, переключить тумблер

В секциях виброскорости контрольный сигнал должен быть заведен на вход "IN" датчиков ДПЭ22МВ, ДПЭ23МВ, ДПЭ23П. В этом случае проверяется работоспособность, и срабатывание сигнализации всего канала измерения СКЗ виброскорости.

Контроль срабатывания технологической сигнализации осуществляется плавным изменением значения информационного параметра выходного сигнала регулятором «  $^{\sim}$  », от нуля по шкале стрелочного прибора, до срабатывания светодиодов сигнализации выставленных уставок — предварительных « $\Delta$ », « $\nabla$ » и аварийных « $\Delta\Delta$ », « $\nabla$ V».

Для имитации «скачка» на платах измерения СКЗ виброскорости уровень контрольного сигнала необходимо увеличить за время не более 2c от любого раннее установленного значения на величину не менее 1мм/с и удерживать его не менее 10 с.

Логическая схема защит строится подачей выходных сигналов плат контроля на соответствующие входы плат ПК72 (ПК73, ПК74), или — на внешние реле, установленные в секции и определяется в проекте, конкретно на каждый канал контроля.

После окончания проверок необходимо перевести кнопки «1» – «7» в отжатое положение или вынуть плату ПК90 из разъема и закрыть отсек панелью.

2.2.11 Цифровые индикаторы плат контроля можно отключить тумблером «INDICATORS» блока питания БП18. Этот режим используется для уменьшения нагрузки блока питания и устранения раздражающего влияния красного цвета свечения индикаторов на оператора. Отключение цифровых индикаторов на работу плат контроля не влияет.

# 3 Техническое обслуживание

# 3.1 Техническое обслуживание аппаратуры

Техническое обслуживание производится с целью обеспечения нормальной работы аппаратуры в течение всего срока ее эксплуатации.

- 3.1.1 Рекомендуемые виды и периодичность технического обслуживания аппаратуры:
- профилактический осмотр ежемесячно;
- планово профилактический ремонт ежегодно в период ремонта оборудования;
- периодическая поверка ежегодно.

#### 3.1.2 Профилактический осмотр включает в себя:

- внешний осмотр секций, коробок, преобразователей, датчиков, блоков контроля;
- соединительных кабелей датчиков;
- оценку работы аппаратуры.

Все узлы аппаратуры должны быть сухими, без повреждений, закреплены. Кабели датчиков должны быть защищены и закреплены. Не должно быть течи масла через проходники.

Оценка работы аппаратуры производится по информации самописцев, работе сигнализации, измерениям параметров другими измерительными приборами. Выявляются случаи отклонения параметров от установившихся значений. Проверяются все случаи нулевых значений параметров на работающем оборудовании. Выявленные неисправные узлы заменяются.

# 3.1.3 Планово-профилактический ремонт включает в себя:

- демонтаж секций, блоков контроля, датчиков, преобразователей;
- осмотр и очистку аппаратуры;
- выявление и замену неисправных узлов;
- калибровку метрологических характеристик.

Демонтаж датчиков и преобразователей производится при невозможности проверки состояния и технических характеристик аппаратуры на оборудовании в смонтированном виде.

Очистка узлов аппаратуры производится, в зависимости от загрязнения, кистью, тканью или ветошью смоченной спиртом. Удаление пыли с плат контроля производится кистью или продувкой воздухом, очищенным от механической пыли, масла и влаги. Проверка работы узлов аппаратуры должна производится на стендах. Обнаруженные дефекты должны быть устранены.

В блоках контроля проверить напряжения ±15 В, +24 В.

# 3.2 Текущий ремонт

Текущий ремонт производится по мере отказа аппаратуры путем замены неисправных узлов. Сигнализация отказов аппаратуры указана в пунктах 2.2.6; 2.2.7, 2.2.8 возможные неисправности и методы их устранения приведены в таблице 30.

Ремонт неисправных узлов аппаратуры производится только предприятием-изготовителем.

Таблица 30

Описание неисправности	Возможная причина	Метод устранения	
При включении блока пита-	1. Перегорел предохрани-	Проверить и заменить пре-	
ния нет сигнализации всех	тель блока питания	дохранитель; определить и	
напряжений	2. Нет напряжения ~220В.	устранить отсутствие ~220В	
При включении блока пита-	1. Короткое замыкание в це-	Проверить сопротивление	
ния нет сигнализации нали-	пях нагрузки	нагрузки блока питания, уст-	
чия одного из напряжений,	2. Неисправен блок питания	ранить короткое замыкание,	
включен светодиод " $\overline{OK}$ sys"		заменить неисправный блок	
выпочен светодиод 333 3у5		питания	
На блоке питания включен	1. Неисправен датчик или	Проверить исправность дат-	
светодиод " $\overline{OK}$ sys", а на	преобразователь	чика, преобразователя, пла-	
плате контроля выключен	2. Неисправна плата контро-	ты контроля, целостность	
светодиод "ОК"	ля	линий связи	
На блоке питания включен	1. Пульсация одного из ста-	Проверить значения стаби-	
светодиод " $\overline{OK}$ sys"	билизированных напряже-	лизированных напряжений.	
3,2 311 311	ний	Заменить блок питания	
	2. Отклонение одного из ста-		
	билизированных напряже-		
	ний ±15В; +24В за пределы		
	установленного допуска со-		

# Продолжение таблицы 30

1. Нет напряжения ~220В.	Заменить неисправные эле-	
2. Перегорел предохранитель	менты или узлы.	
блока.	Восстановить линии связи.	
3. Нет одного из напряжений		
±15B, +24B, пульсация и вы-		
ход одного из напряжений		
за пределы установленного		
допуска		
4. Неисправна плата контро-		
ля параметра		
5. Неисправность датчиков,		
преобразователей одного		
из каналов		
6. Неисправность в линиях		
СВЯЗИ		
1. Неисправен датчик	Заменить датчик или плату	
2. Неисправна плата контроля	контроля	
1. Неисправна плата контро-	Заменить плату контроля	
ля		
	2. Перегорел предохранитель блока.  3. Нет одного из напряжений ±15В, +24В, пульсация и выход одного из напряжений за пределы установленного допуска  4. Неисправна плата контроля параметра  5. Неисправность датчиков, преобразователей одного из каналов  6. Неисправность в линиях связи  1. Неисправна плата контроля  1. Неисправна плата контроля	

# 3.3 Поверка аппаратуры

Настоящий раздел устанавливает методику первичной и периодической поверок аппаратуры.

Периодическая поверка производится при эксплуатации аппаратуры, в период текущего или капитального ремонта, турбоагрегата один раз в год.

Аппаратура построена по блочному принципу и взаимозаменяема.

Поверка датчиков, преобразователей и плат контроля производится раздельно.

Поверка многоканальных устройств производится по каждому каналу отдельно.

Допускается поверка аппаратуры в составе канала измерения параметра и непосредственно на контролируемом оборудовании.

- 3.3.1 Поверка датчиков и преобразователей
- 3.3.1.1 При проведении поверки должны выполняться операции и применяться средства поверки указанные в таблице 31.

Таблица 31

	Nº		Обязательность опе-	
Наименование операции	пункта	Средство поверки	рации при поверке	
паименование операции	поверки	• • • •	первич-	перио-
	поверки		ной	дической
Внешний осмотр	3.3.1.4	Стенд проверочный СП10, СП20.	Да	Да
Опробование	3.3.1.5	Вибростенд МВС-85 с лазерным	Да	Да
Определение основной	3.3.1.6	интерферометром.	Да	Да
погрешности измерения,	3.3.1.7	Основная погрешность:		
действительного значения	3.3.1.8	– по стенду ±2%		
коэффициента преобразо-	3.3.1.9	– по интерферометру±0,1%.		
вания, нелинейности ам-	3.3.1.10	Миллиамперметр М2020		
плитудной характеристики	3.3.1.12	ГОСТ 8711-78 кл.0,2.		
Определение неравно-		Вольтметр В7-40 кл.0,6.	Да	Да
мерности амплитудно-	3.3.1.11	Магазин сопротивлений Р4831		
частотной характеристики		ГОСТ 23757-79 кл.0,1.		
		Источник стабилизированного на-		
		пряжения постоянного тока		
		24±0,5 В, 100 мА.		
		Тахометрическая установка кл.0,02.		
		Приспособления СП50, СП60.		
		Генераторы Г3-110, Г3-122.		
		Уровень брусковый 200 – 0,02		
		FOCT 9392-89		

Примечание – Допускается замена приборов и оборудования на аналогичные с соответствующими метрологическими характеристиками.

+20±5°C;

# 3.3.1.2 Требования безопасности

Средства поверки, а также вспомогательное оборудование должны иметь защитное заземление.

#### 3.3.1.3 Условия поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

температура окружающей среды

относительная влажность воздуха
 от 30 до 80%;

– атмосферное давление 650-800 мм рт.ст. (86-106,7 кПа);

– напряжение питания +24±0,6 В;

сопротивление нагрузки для выходного сигнала:

1 - 5 MA  $2\pm 0,005 \text{ kOm};$ 

4 - 20 MA 500±1 Om:

- отсутствие вибрации, внешних магнитных полей;
- марка металла и размеры контрольного образца стенда поверки бесконтактных датчиков перемещений должны соответствовать марке металла и размерам контрольной поверхности контролируемого оборудования.

# 3.3.1.4 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должны быть проверены:

- комплектность и чистота поверяемого датчика, преобразователя;
- наличие маркировки;
- отсутствие повреждений корпуса, соединительных кабелей и соединений.

## 3.3.1.5 Опробование

Поверка производится для:

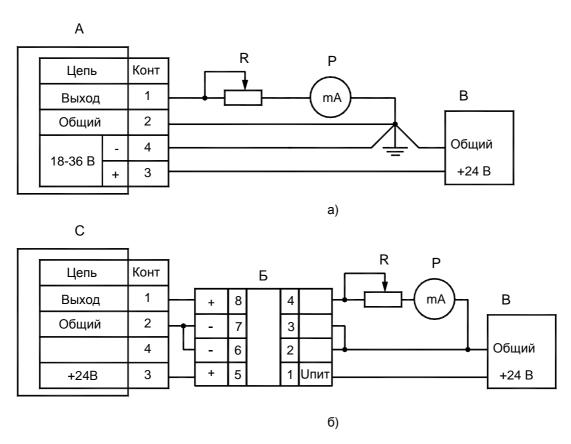
- датчиков смещений на стендах СП10, СП20, в соответствии с рисунками М.1 М.3;
- датчиков виброскорости и виброперемещения на вибростенде типа МВС-85 в соответствии с рисунками М.6 – М.7;
- датчиков оборотов на тахометрической установке или на приспособлении СП50 в соответствии с рисунками М.9 и М.8;
- датчика наклона на приспособлении СП60, в соответствии с М.10. Приспособление должно быть установлено на неподвижном основании или фундаменте, в горизонтальном положении с помощью установочных винтов поз.6. Контроль производится уровнем брусковым в двух, перпендикулярных друг другу направлениях.

Поверхность приспособления СП60 должна быть установлена в положение, при котором выходной ток преобразователя датчика равен 3 (12) мА. Такое положение контрольной поверхности приспособления СП60 является нулевым.

Для опробования необходимо выполнить следующие операции:

- собрать электрическую схему поверки, в соответствии с рисунками 7 9;
- установить датчик на стенде;
- включить источник питания и, создавая на стенде изменение параметра, опробовать работу датчика, преобразователя.

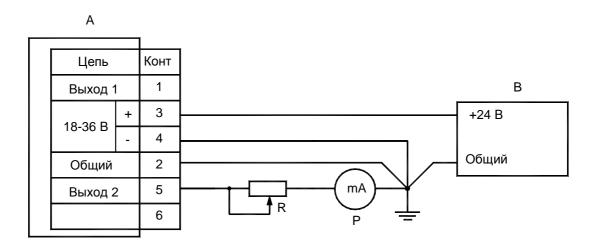
Схема электрическая принципиальная поверки датчиков ДВТ82, датчиков с преобразователями ИП34, ИП42, ИП44, компаратора К22, датчиков с преобразователем ИП34Ех и компаратора К22Ех приведена на рисунке 7.



- А датчик, преобразователь, компаратор;
- Б барьер искробезопасный БИБ 02PD-22;
- С преобразователь ИПЗ4Ех, компаратор К22Ех;
- R магазин сопротивлений кл. 0,1;
- Р миллиамперметр постоянного тока М2020, ГОСТ 8711 кл. 0,2;
- В блок питания БП17 или БП18.

Рисунок 7

Схема электрическая принципиальная поверки датчиков виброскорости ДПЭ23МВ, ДПЭ23П (выход постоянного тока); преобразователей оборотов ИП36 и виброперемещения ИП37(выход постоянного тока) приведена на рисунке 8.



А – датчик, преобразователь;

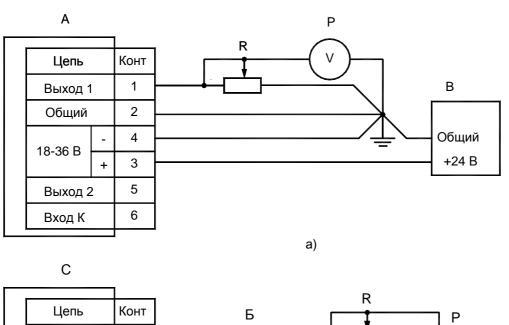
R – магазин сопротивлений кл. 0,1;

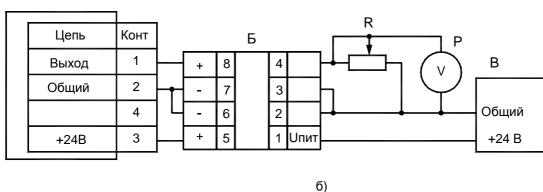
Р – миллиамперметр постоянного тока М2020, ГОСТ 8711 кл. 0,2;

В – блок питания БП17 или БП18

Рисунок 8

Схема электрическая принципиальная поверки датчиков виброскорости ДПЭ22МВ, ДПЭ22П, ДПЭ22Ех, ДПЭ23МВ, ДПЭ23П (выход переменного тока) и преобразователей виброперемещения ИП34; ИП37 (выход переменного тока) приведена на рисунке 9.





- А датчик, преобразователь;
- Б барьер искробезопасный БИБ 02PD-22;
- С датчик ДПЭ22Ех;
- R магазин сопротивлений кл. 0,1;
- Р вольтметр переменного тока с входным сопротивлением 1МОм;
- В блок питания БП17 или БП18

# Рисунок 9

3.3.1.6 Определение основной приведенной погрешности измерения, коэффициента преобразования, нелинейности амплитудной характеристики датчиков и преобразователей смещения производится по схеме электрической в соответствии с рисунком 7.

Установить на стенде значение параметра равное нулю

Нулевым значением параметра является:

- для датчиков ДВТ10, ДВТ10Ex, ДВТ20, ДВТ20Ex, ДВТ30, ДВТ60 нулевой зазор в соответствии с таблицами 8,9;
- для датчиков ДВТ40 положение середины контрольной поверхности ("пояска") в левой части шкалы датчика, на расстоянии 0,5 диапазона измерения от нулевой отметки;
- для датчиков ДВТ50, ДВТ82 нулевое положение штока датчика (середина отметки "0" на шкале штока совмещена с плоскостью боковой поверхности датчика) в соответствии с рисунками М.4, М.5.

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

Основная приведенная погрешность измерения определяется по формуле (1)

$$\delta_i = \frac{\frac{I_i - I_0}{K_n} - S_i}{S} \cdot 100\% \tag{1}$$

где  $S_i$  - значение параметра по стенду, мм;

S - диапазон измерения параметра, мм;

 $I_i$  - выходной сигнал по миллиамперметру для значения Si, мА;

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

 $K_n$  - номинальное значение коэффициента преобразования, мА/мм.

Номинальное значение коэффициента преобразования определяется по формуле:

при выходном сигнале 1 – 5 мА:

$$K_n = \frac{4}{S} \text{ , mA/mm} \tag{2}$$

при выходном сигнале 4 – 20 мА:

$$K_n = \frac{16}{S}, \text{ MA/MM} \tag{3}$$

Коэффициента преобразования при і-том значении параметра определяется по формуле:

$$K_i = \frac{I_i - I_0}{S_i}, \text{ mA/mm}$$
 (4)

Среднее значение коэффициента преобразования определяется по формуле:

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

где n - число измерений.

Нелинейность амплитудной характеристики определяется по формуле:

$$\delta_a = \frac{K_i - K_{cp}}{K_{cp}} \cdot 100\% , \qquad (6)$$

Отклонение коэффициента преобразования от номинального значения определяется по формуле:

$$\delta_k = \frac{K_g - K_n}{K_n} \cdot 100\% \tag{7}$$

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

Максимальное значение погрешности измерения, нелинейности амплитудной характеристики и отклонение коэффициента преобразования от номинального значения не должно превышать значений, указанных в пункте 1.3.1.

3.3.1.7 Определение основной относительной погрешности измерения, коэффициента преобразования, нелинейности амплитудной характеристики датчиков виброскорости по выходу переменного тока производится по схеме электрической в соответствии с рисунком 9.

На вибростенде, на базовой частоте, поочередно, установить ряд значений виброскорости равный 12,5; 25; 50; 75; 100% диапазона измерения, а по вольтметру переменного тока определить значение выходного сигнала.

Основная относительная погрешность измерения определяется по формуле:

$$\delta_{i} = \frac{\frac{U_{i}}{R \cdot K_{n}} - V_{i}}{V_{i}} \cdot 100\% \tag{8}$$

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 $\bullet$ с/мм.

Коэффициент преобразования при і-том значении параметра определяется по формуле:

$$K_{i} = \frac{U_{i}}{V_{i} \cdot R}, \text{ MA} \bullet \text{c/MM}$$
 (9)

Среднее значение коэффициента преобразования, нелинейность амплитудной характеристики и отклонение коэффициента преобразования от номинального значения определяется по формулам (5), (6), (7).

Максимальное значение погрешности измерения, нелинейности амплитудной характеристики и отклонение коэффициента преобразования от номинального значения не должно превышать значений, указанных в пункте 1.3.5.

3.3.1.8 Определение основной относительной погрешности измерения, коэффициента преобразования, нелинейности амплитудной характеристики датчиков виброскорости по выходу постоянного тока производится по схеме электрической в соответствии с рисунком 8.

Поверка проводится на вибростенде на базовой частоте. На вибростенде устанавливают ряд значений виброскорости равный 12,5; 25; 50; 75; 100% диапазона измерения, а по миллиамперметру в цепи постоянного тока определяют значение выходного сигнала.

Основная относительная погрешность измерения определяется по формуле (10)

$$\delta_i = \frac{\frac{I_i - I_0}{K_n} - V_i}{V_i} \cdot 100\% \tag{10}$$

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 $\bullet$ с/мм.

Коэффициент преобразования при і-том значении параметра определяется по формуле:

$$K_i = \frac{I_i - I_0}{V_i}$$
 , MA•c/MM (11)

Среднее значение коэффициента преобразования, нелинейность амплитудной характеристики и отклонение коэффициента преобразования от номинального значения, определяется по формулам (5), (6), (7).

Максимальное значение погрешности измерения, нелинейности амплитудной характеристики и отклонение коэффициента преобразования от номинального значения не должно превышать значений, указанных в пункте 1.3.5.

3.3.1.9 Определение основной погрешности измерения, коэффициента преобразования, нелинейности амплитудной характеристики преобразователей относительного виброперемещения.

Поверка проводится на вибростенде на базовой частоте при смещении 1 мм.

Испытание датчиков и преобразователей по выходу постоянного тока проводится по методике п.З.З.1.8, где параметром является размах (амплитуда) относительного виброперемещения, а по выходу переменного тока — по методике, изложенной в пункте З.З.1.7, где параметром являются размах (амплитуда) относительного виброперемещения.

Определение основной приведенной погрешности измерения смещения, проводится по методике п.3.3.1.6

Максимальное значение погрешности измерения, нелинейности амплитудной характеристики и отклонение коэффициента преобразования от номинального значения не должно превышать значений, указанных в пункте 1.3.4.

3.3.1.10 Определение основной относительной погрешности измерения, коэффициента преобразования, нелинейности амплитудной характеристики, преобразователя скорости вращения ротора производится по схеме электрической в соответствии с рисунком 8.

Поверка проводится на тахометрической установке. Установка датчика производится в соответствии с рисунком М.9.

Контрольная поверхность установки должна соответствовать диапазону частоты преобразователя. Для диапазонов частот 1-4 используется контрольная поверхность типа «паз» а для диапазонов 5-8 – контрольная поверхность типа «шестерня» с числом зубьев Z=60.

На установке создается ряд значений числа оборотов ориентировочно равный 12,5; 25; 50; 75; 100% диапазона измерения, а по миллиамперметру определяется значение выходного сигнала.

Основная относительная погрешность измерения определяется по формуле:

$$\delta_{i} = \frac{\frac{I_{i} - I_{0}}{K_{n}} - N_{i}}{N_{i}} \cdot 100\%$$
 (12)

где  $N_i$  – число оборотов (параметр) по тахометрической установке, об/мин;

 $I_i$  – выходной ток преобразователя, мА;

 $I_0$  – начальное значение выходного тока, 4 мА;

 $K_n$  — номинальное значение коэффициента преобразования, мА/об\*мин $^{ ext{-}1}$ 

Коэффициент преобразования определяется по формуле:

$$K_i = \frac{I_i - I_0}{N_i}$$
, мА/об.мин<sup>-1</sup> (13)

Среднее значение коэффициента преобразования, нелинейность амплитудной характеристики и отклонение коэффициента преобразования от номинального значения, определяется по формулам (5), (6), (7).

Допускается проведение испытаний с помощью приспособления СП50, в соответствии с рисунком М.8.

Датчик ДВТ10 (ДВТ10Ех) установить в приспособление СП50. Приспособление подключить к генератору гармонических сигналов Г3–110; Г3–122 и источнику питания. На выходе генератора устанавливают выходное напряжение 1В. Зафиксировать положение датчика стопорным винтом. Далее, на генераторе устанавливают ряд значений частоты колебания равный 12,5; 25; 50; 75; 100% диапазона измерения, а по миллиамперметру определяют значения выходного сигнала.

Определение характеристик преобразователя проводят по формулам данного пункта, где параметром является частота вращения ротора в Гц.

Максимальное значение погрешности измерения, нелинейности амплитудной характеристики и отклонение коэффициента преобразования от номинального значения не должно превышать значений указанных в пункте 1.3.6.

3.3.1.11 Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики (AЧX) датчиков виброскорости и преобразователей виброперемещения.

Установить датчик на вибростенде, воспроизвести колебания с частотой и амплитудой СКЗ виброскорости или виброперемещения в соответствии с таблицей 31 и снять показания вольтметра.

Таблица 32

The state of the s											
Наименование параметра -		Частота колебаний вибростенда, Гц									
		10	20	40	80	160	315	500	630	800	1000
Значение СКЗ виброскорости по											
стенду мм/с;*		5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Значение виброперемещения по											
стенду, мкм*	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50	50
Показание вольтметра, (Ui),В											
Неравномерность АЧХ, %											

<sup>\*</sup> Допускается установка других значений в зависимости от технических характеристик вибростенда.

Неравномерность АЧХ определяется по формуле (14)

$$\delta = \frac{U_i - U_{\delta}}{U_{\delta}} \cdot 100\% \tag{14}$$

где  $U_i$  - выходное напряжение датчика (преобразователя), В;

 $U_6$  - выходное напряжение датчика (преобразователя) на базовой частоте, В.

В случае если вибростенд не обеспечивает задание требуемой амплитуды виброскорости или виброперемещения на высоких частотах, допускается задавать другие значения, а расчет выходного напряжения датчика выполнять по формулам:

$$U_{ip} = \frac{V_{e\delta}}{V_{ef}} \cdot U_i , B \qquad (15) \qquad U_{i\delta} = \frac{S_{\acute{a}}}{S_f} \cdot U_i , B \qquad (16)$$

где  $V_{ear{o}}(S_{ar{o}})$  - значение СКЗ виброскорости (виброперемещения) на базовой частоте;  $V_{ear{f}}(S_f)$  - значение СКЗ виброскорости (виброперемещения) на текущей частоте;  $U_{ip}$  - расчетное значение выходного напряжения датчика (преобразователя).

Определение АЧХ преобразователей виброперемещений допускается выполнять с помощью приспособления СП50.

Испытание с помощью приспособления СП50

Датчик ДВТ10 вставить в приспособление. Приспособление подключить к генератору гармонических сигналов  $\Gamma 3-110$  или  $\Gamma 3-122$  и источнику питания в соответствии с приложением М. Собрать схему электрическую в соответствии с рисунком 7. Выставить на выходе преобразователя постоянный ток  $3\pm0,5$ мА. Значение тока устанавливают перемещением датчика в приспособлении. Зафиксировать положение датчика стопорным винтом.

Собрать схему электрическую в соответствии с рисунком 9. На базовой частоте установить амплитуду сигнала генератора, соответствующую 0,8 предела измерения выходного переменного напряжения преобразователя. Поддерживая неизменной амплитуду сигнала генератора, установить ряд частот в соответствии с таблицей 31 и записать показания вольтметра. Вычислить неравномерность АЧХ по формуле (14).

3.3.1.12 Определение основной приведенной погрешности измерения, коэффициента преобразования, нелинейности амплитудной характеристики датчика ДВТ70 производится по схеме электрической в соответствии с рисунком 7.

Установить горизонтальное (нулевое) положение контрольной поверхности СП60.

На приспособлении установить ряд значений наклона поверхности:

- -1,0; -0,5; 0; +0,5; +1,0 мм/м диапазон измерения 2 мм/м (-0,25; -0,12; 0; +0,12; +0,25 мм по индикатору соответственно) ;
- -2,0; -1,0; 0; +1,0; +2,0 мм/м диапазон измерения 4 мм/м (-0,5; -0,25; 0; +0,25; +0,5 мм по индикатору соответственно);
- -5,0; -2,5; 0; +2,5; +5,0 мм/м диапазон измерения 10 мм/м (-1,25; -0,62; 0; +0,62; +1,25 мм по индикатору соответственно)

и записать значения выходного тока преобразователя.

Основная приведенная погрешность измерения определяется по формуле

при выходном сигнале 1 – 5 мА:

$$\delta = \frac{\frac{S}{4}(I-3) - S_i}{S} \cdot 100\% \tag{17}$$

при выходном сигнале 4 – 20 мА:

$$\delta = \frac{\frac{S}{16}(I - 12) - S_i}{S} \cdot 100\% \tag{18}$$

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.

Номинальное значение коэффициента преобразования определяется по формуле:

при выходном сигнале 1 – 5 мА:

$$K_n = \frac{4}{S}$$
, mA•m/mm (19)

при выходном сигнале 4 – 20 мА:

$$K_n = \frac{16}{S}, \text{ MA-M/MM}$$
 (20)

Коэффициент преобразования при і-том значении параметра определяется по формуле:

при выходном сигнале 1 – 5 мА:

$$K_i = \frac{I - 3}{S_i}, \text{ MA•M /MM}$$
 (21)

при выходном сигнале 4 – 20 мА:

$$K_i = \frac{I - 12}{S_i}, \text{ MA-M /MM}$$
 (22)

Среднее значение коэффициента преобразования определяется по формуле:

$$K_{cp} = \frac{\sum_{i=1}^{n} K_i}{n}$$
, mA/mm (23)

где n - число измерений.

Нелинейность амплитудной характеристики определяется по формуле:

$$\delta a = \frac{K_i - K_{cp}}{K_{cp}} \cdot 100\% , \qquad (24)$$

Отклонение коэффициента преобразования от номинального значения определяется по формуле:

$$\delta k = \frac{K_g - K_n}{K_n} \cdot 100\% \tag{25}$$

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

#### 9.100P3

Максимальное значение основной приведенной погрешности измерения, отклонение коэффициента преобразования и нелинейности амплитудной характеристики не должны превышать значений, указанных в пункте 1.3.7.

#### 3.3.2 Поверка плат и блоков контроля

3.3.2.1 При проведении поверки должны выполняться операции и применяться средства поверки указанные в таблице 33.

Таблица 33

			Обязате	льность
	Nº		опер	ации
Наименование операции	пункта	Средство поверки	при поверке	
	поверки		первич-	перио-
			ной	диче-
Внешний осмотр	3.3.2.4	1 Вольтметр В7-40,В7-43 кл.0,6	Да	Да
Опробование	3.3.2.5	2 Миллиамперметр М2020	Да	Да
Проверка электрического		ГОСТ8711кл. 0,2	Да	Да
сопротивления изоляции	3.3.2.6	3 Генератор Г3-110, Г3-122		
блоков контроля		ГОСТ23767		
	3.3.2.7	4 Магазин сопротивлений	Да	Да
Определение основной по-	3.3.2.8	Р4831 кл.0,1 ГОСТ 23757		
грешности измерения	3.3.2.9	5 Источник стабилизированно-		
	3.3.2.10	го напряжения постоянного тока		
Поверка диапазона частот	3.3.2.11	±(15±0,5)В, 100мА	Да	Да
измерения, определение не-		6 Терраомметр по ГОСТ 23706		
равномерности амплитудно-				
частотной характеристики				
(АЧХ)				

Примечание. Допускается замена приборов на аналогичные, с соответствующими метрологическими характеристиками.

#### 3.3.2.2 Требования безопасности

При проведении поверки средства поверки, а также вспомогательное оборудование должны иметь защитное заземление.

#### 3.3.2.3 Условия поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

температура воздуха + 20±5°С;

– относительная влажность воздуха от 30 до 80%;

– атмосферное давление650-800 мм рт.ст. (86–106,7 кПа);

- напряжение питания для плат контроля  $\pm (15\pm 0,3)$  В;

+ 24±0,6 B

- напряжение питания для блоков контроля ~220±4 B, 50±1 Гц

- сопротивление нагрузки унифицированного сигнала 2±0,02 кОм (500±5 Ом).

#### 3.3.2.4 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должны быть проверены:

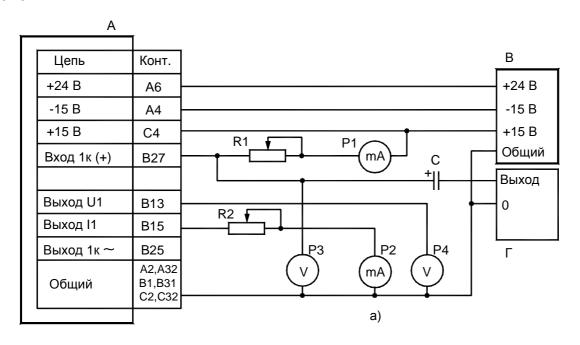
- чистота платы, блока, состояние лицевой панели, стрелочного прибора, цифрового индикатора, органов управления, отсутствие повреждений;
  - наличие маркировки.

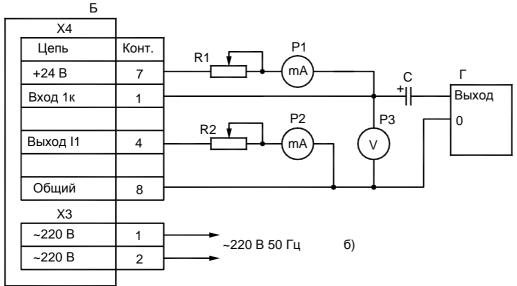
#### 3.3.2.5 Опробование

Для опробования платы (блока) контроля выполнить следующие операции:

- собрать электрическую схему поверки в соответствии с рисунками 10 и 11 (при поверке плат и блоков с входными сигналами постоянного тока генератор Г и вольтметр Р3 не используются);
  - создать входной сигнал, проверить работу платы (блока) контроля.

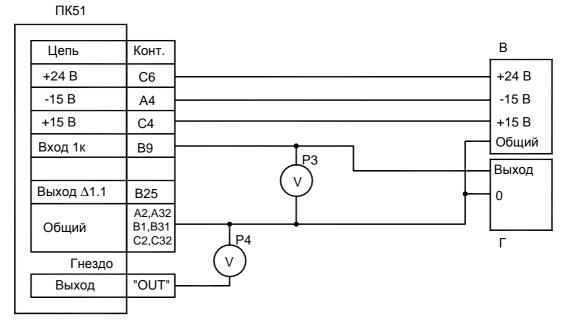
При поверке канала измерения многоканальной платы (блока) контроля (кроме ПК51), на вход остальных каналов должен быть подан постоянный ток величиной 3±0,5 мА.





- А плата контроля;
- Б блок контроля;
- В блок питания БП17 или 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 1000мкф напряжением 16В (при измерении АЧХ ПК20 (БК20), не менее 50000мкф);
- Р1, Р2 миллиамперметр постоянного тока, кл.0,2;
- Р3 вольтметр переменного тока с входным сопротивлением 1МОм, кл.0,6;
- Р4 вольтметр постоянного тока, кл.0,2;
- R1, R2 магазин сопротивлений.

Рисунок 10



В – блок питания БП17 или БП18;

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

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

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

Рисунок 11

#### 3.3.2.6 Проверка электрического сопротивления изоляции

Измерение электрического сопротивления изоляции блока производится тераомметром между контактами разъема сетевого питания X3 и корпусом блока. Тумблер «POWER» должен быть включен.

Сопротивление изоляции должно быть не менее 40 МОм.

# 3.3.2.7 Определение основной относительной погрешности измерения плат и блоков контроля с входными сигналами постоянного тока.

Магазином сопротивлений R1, установить по оцифрованным отметкам шкалы стрелочного прибора на плате (блоке) контроля, в соответствии с рисунком H.1, ряд значений постоянного тока равный 12,5 (15); 25; 50; 75; 100% диапазона измерения, а по миллиамперметрам P1, P2, вольтметру P4 и цифровому индикатору определить соответствующие значения входного тока, унифицированных сигналов, параметра.

Если нуль шкалы стрелочного прибора находится внутри шкалы, то диапазон измерения S равен сумме конечных значений шкалы прибора, а входной ток устанавливают по условной шкале, с нулем на краю шкалы (внизу):

$$S = |S_{H}| + S_{R} \text{ MM} \tag{26}$$

где  $S_{\!\scriptscriptstyle H}$  – конечное значение нижней части шкалы стрелочного прибора;

 $S_{\it e}$  – конечное значение верхней части шкалы стрелочного прибора

Величина основной относительной погрешности измерения определяется по формулам:

- для стрелочного прибора и цифрового индикатора

$$\delta_{i} = \frac{4(|S_{i}| + S_{i})}{S} - (I_{i} - 1)$$

$$I_{i} - 1$$
(27)

– для выходного унифицированного сигнала 0 – 5 мА

$$\delta_i = \frac{0.8 \cdot I_y - (I_i - 1)}{I_i - 1} \cdot 100\%$$
 (28)

для выходного унифицированного сигнала 4 – 20 мА

$$\delta_i = \frac{0.25(I_y - 4) - (I_i - 1)}{I_i - 1} \cdot 100\%$$
 (29)

для выходного унифицированного сигнала плат контроля 0 – 10В

$$\delta_i = \frac{0.4U_y - (I_i - 1)}{I_i - 1} \cdot 100\% \tag{30}$$

где  $I_i$  - входной ток по миллиамперметру P1, мA;

 $S_i$  - показания стрелочного прибора и цифрового индикатора, мм;

S - диапазон измерения платы (блока), мм;

 $I_{v}$  - унифицированный сигнал по миллиамперметру P2, мA;

 $U_{v}$ - унифицированный сигнал по вольтметру Р4, В (для плат контроля).

Максимальные значения погрешностей измерения не должны превышать значений указанных в пункте 1.3.8.

3.3.2.8 Определение основной относительной погрешности измерения плат и блоков контроля размаха относительного виброперемещения и СКЗ виброскорости.

Магазином сопротивлений R1 по миллиамперметру P1 установить постоянный ток 3±0,5мA.

Далее, 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, а по вольтметрам РЗ, Р4, миллиамперметру Р2 и цифровому индикатору платы (блока) контроля определить соответствующие значения входного напряжения, выходных унифицированных сигналов, параметра.

Величина основной относительной погрешности измерения определяется по формулам:

для стрелочного прибора и цифрового индикатора

$$\delta_c = \frac{\frac{S_n}{S_r} \cdot U_c - U_i}{U_i} \cdot 100\%$$
 (31)

$$\delta_c = \frac{\frac{V_n}{V_e} \cdot U_c - U_i}{U_i} \cdot 100\%$$
 (32)

– для выходного унифицированного сигнала 0 – 5 мА

$$\delta_{i} = \frac{0.2I_{y} \cdot U_{c} - U_{i}}{U_{i}} \cdot 100\%$$
 (33)

для выходного унифицированного сигнала 4 – 20 мА

$$\delta_i = \frac{0.0625(I_y - 4) \cdot U_c - U_i}{U_i} \cdot 100\%$$
 (34)

для выходного унифицированного сигнала плат контроля 0 – 10 В

$$\delta_i = \frac{0.1U_y \cdot U_c - U_i}{U_i} \cdot 100\%$$
 (35)

где:  $U_i$  - входное переменное напряжение по вольтметру P3, B;

 $U_c$  - диапазон измерения входного переменного напряжения, В;

 $S_n(V_n)$  - показание стрелочного прибора и цифрового индикатора, мм (мм/с);

 $S_r(V_e)$  - верхний предел диапазона измерения, мм (мм/с);

 $I_{v}$  - унифицированный сигнал по миллиамперметру P2, мA;

 $U_{v}$  - унифицированный сигнал по вольтметру P4, B (для плат контроля).

Определение погрешности измерения входного сигнала постоянного тока 1–5 (1–6) мА по стрелочному прибору производится по методике указанной в пункте 3.3.2.7.

Максимальные значения погрешностей измерения не должны превышать значений указанных в пункте 1.3.8.

3.3.2.9 Определение основной относительной погрешности измерения платы контроля 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 РЗ и цифровому индикатору платы контроля определить соответствующие значения входного напряжения и параметра.

Величина основной относительной погрешности измерения определяется по формуле (32):

Максимальные значения погрешностей измерения не должны превышать значений указанных в пункте 1.3.9.

3.3.2.10 Определение основной относительной погрешности измерения плат и блоков контроля оборотов.

К плате ПК40 (блоку БК40) подключить блок индикации БИ23.

Магазином сопротивлений R1 по миллиамперметру P1 установить постоянный ток 3±0,5мA.

Генератором Г, поочередно, установить по оцифрованным отметкам шкалы стрелочного прибора на плате (блоке) контроля, ряд значений скорости вращения в об/мин, равный 12,5; 25; 50; 75; 100% (20; 40; 60; 80; 100%) диапазона измерения, а по генератору, приборам Р2, Р4, БИ23 и цифровому индикатору платы или блока контроля определить соответствующие значения частоты входного сигнала, выходных унифицированных сигналов, числа оборотов.

Величина входного напряжения платы 1,0 – 1,4В.

Частота генератора определяется по формуле:

$$f = \frac{N_p}{60} \tag{36}$$

где  $N_p$  – число оборотов в минуту.

Абсолютная погрешность измерения числа оборотов цифровым индикатором платы контроля или блока индикации БИ23 определяется по формуле:

$$\Delta N = N_n - N_n \tag{37}$$

где:  $N_p$  - число оборотов по формуле (36);

 $N_n$  - число оборотов, отображенное цифровым индикатором платы контроля или блоком индикации БИ23;

Относительная погрешность измерения определяется по формулам:

для стрелочного прибора

$$\delta_c = \frac{\frac{N_n}{N} \cdot f_c - f_i}{f_i} \cdot 100\% \tag{38}$$

для выходного унифицированного сигнала 0 – 5 мА

$$\delta_{i} = \frac{0.2I_{y} \cdot f_{c} - f_{i}}{f_{i}} \cdot 100\% \tag{39}$$

для выходного унифицированного сигнала 4 – 20 мА

$$\delta_i = \frac{0.0625(I_y - 4) \cdot f_c - f_i}{f_i} \cdot 100\%$$
 (40)

для выходного унифицированного сигнала плат контроля 0 – 10 В

$$\delta_{i} = \frac{0.1U_{y} \cdot f_{c} - f_{i}}{f_{i}} \cdot 100\%$$
 (41)

где  $f_i$  - частота входного сигнала, Гц;

 $f_c$  – верхний предел диапазона частот измерения, Гц;

 $N_n$  – показание стрелочного прибора, об/мин;

N - верхний предел диапазона измерения оборотов, об/мин;

 $I_{v}$  - унифицированный сигнал по миллиамперметру Р2, мА;

 $U_{v}$  - унифицированный сигнал по вольтметру P4, B.

Максимальные значения погрешностей измерения не должны превышать значений указанных в пункте 1.3.8.

3.3.2.11 Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики плат (блоков) контроля размаха относительного виброперемещения и СКЗ виброскорости.

Генератором Г задать ряд значений частоты входного напряжения платы контроля согласно таблицей 34. Напряжение генератора должно быть неизменным и составлять 0,8 диапазона входного напряжения платы (блока) контроля. Определить соответствующие значения выходного унифицированного сигнала:

- для плат контроля по вольтметру Р4;
- для блоков контроля по миллиамперметру Р2.

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

Таблица 34

	Частота генератора, Гц									
	0,05	0,1	0,5	1,0	10	20	40	63	80	100
Наименование параметра	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 унифици-										
рованного сигнала блока										
контроля, мА										
Неравномерность АЧХ, %										

Неравномерность АЧХ плат контроля определяют по формуле (14), где  $U_i$  – выходное напряжение плат контроля.

Неравномерность АЧХ блоков контроля определяют по формуле:

$$\delta = \frac{I_i - I_{\delta}}{I_{\delta}} \cdot 100\% \tag{42}$$

где  $I_i$  - выходной ток блока по миллиамперметру P2, мA;

 $I_{\delta}$  – выходной ток блока на базовой частоте, мА.

Для ПК51 затухание АЧХ на частоте 50 Гц определяется по формуле:

$$Z = 20 \lg \left(\frac{U_{\dot{a}}}{U_{50}}\right), \ddot{a} \dot{A} \tag{43}$$

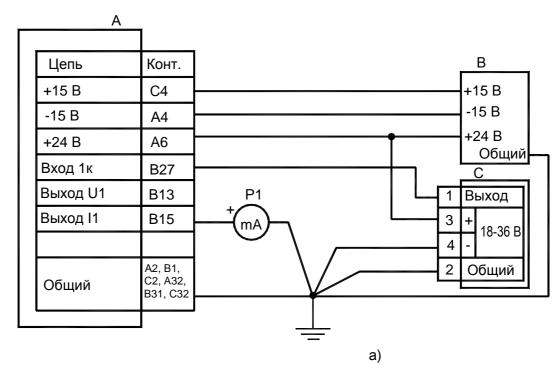
где  $\;\;U_{50}\,{
m -}\,$  выходное напряжение на частоте 50Гц, В

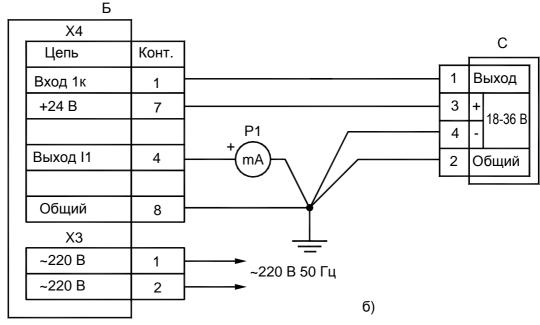
Максимальные значения неравномерности и затухания АЧХ не должны превышать значений указанных в пунктах 1.3.8, 1.3.9.

#### 3.3.3 Поверка канала измерения параметра

3.3.3.1 При проведении поверки должны применятся средства поверки указанные в таблицах 30, 32 соблюдаться требования безопасности и условия поверки по пунктам 3.3.1.3; 3.3.2.3.

3.3.3.2 Поверка полного канала должна производится по схеме электрической принципиальной, приведенной на рисунке 12, а поверка полного канала с применением взрывозащищенных датчиков, преобразователей и компараторов – по схеме, приведенной на рисунке 13





А – плата контроля;

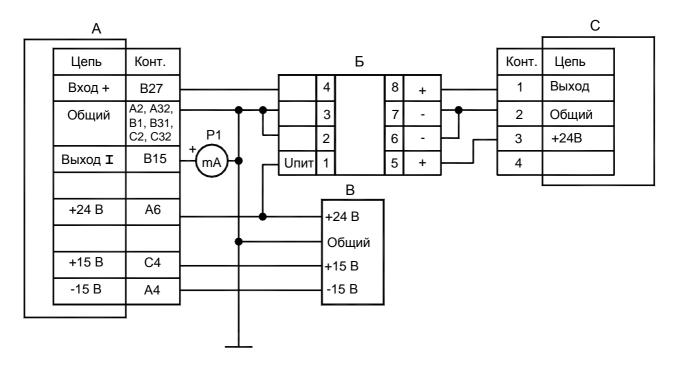
Б – блок контроля;

В – блок питания – БП17 или БП18;

С – датчик, преобразователь, компаратор;

Р1 – миллиамперметр постоянного тока;

Рисунок 12



- А плата контроля;
- Б барьер искробезопасный БИБ 02PD-22;
- В блок питания БП17 или БП18;
- С взрывозащищенный датчик, преобразователь, компаратор (ДПЭ22Ex, ИП34Ex, K22Ex;)
- Р1 миллиамперметр постоянного тока;

Рисунок 13

#### 3.3.3.3 Опробование

При опробовании выполнить следующие операции:

- установить датчик на стенде;
- собрать электрическую схему поверки;
- включить источник питания (блок контроля) и, создавая на стенде изменение параметра, опробовать работу канала измерения параметра;
- 3.3.3.4 Определение основной погрешности измерения канала измерения смещения и канала измерения наклона поверхности.

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

Датчик устанавливают на стенде в положении, при котором показание стрелочного прибора на плате (блоке) равно нулю.

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

Далее 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, а по стенду, прибору, цифровому индикатору определить соответствующие значения смещения и унифицированного сигнала.

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

$$S = |S_H| + S_{\theta} \text{ MM (MM/M)} \tag{44}$$

где  $S_{H}$  – конечное значение нижней части шкалы стрелочного прибора;

 $S_e$  – конечное значение верхней части шкалы стрелочного прибора.

Основную приведенную погрешность измерения определяют по формулам:

для стрелочного прибора и цифрового индикатора

$$\delta_n = \frac{|S_n| - |S_i|}{S} \cdot 100\% \tag{45}$$

для унифицированного сигнала 0 – 5 мА

$$\delta_{y} = \frac{0.2 \cdot S \cdot I_{y} - (|S_{u}| + S_{i})}{S} \cdot 100\%$$
 (46)

для унифицированного сигнала 4 – 20 мА

$$\delta_{y} = \frac{0.0625 \cdot S \cdot (I_{y} - 4) - (|S_{H}| + S_{i})}{S} \cdot 100\%$$
 (47)

где  $S_n$  - показание стрелочного прибора, цифрового индикатора, мм (мм/м);

 $S_i$  - смещение по стенду, мм (мм/м);

S — диапазон измерения, мм (мм/м);

 $I_{v}$  – унифицированный сигнал постоянного тока, мА

Максимальные значения погрешности измерения не должны превышать значений указанных в пункте 1.3.18. 3.3.3.5 Определение основной погрешности измерения канала измерения СКЗ виброскорости.

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 стрелочного прибора, цифрового индикатора и приборов в цепях унифицированных сигналов.

Основную относительную погрешность измерения определяют по формулам:

для стрелочного прибора и цифрового индикатора

$$\delta_c = \frac{V_n - V_i}{V_i} \cdot 100\% \tag{48}$$

для унифицированного сигнала 0 – 5 мА

$$\delta_{y} = \frac{0.2I_{y} \cdot V_{e} - V_{i}}{V_{i}} \cdot 100\%$$
 (49)

для унифицированного сигнала 4 – 20 мА

$$\delta_{y} = \frac{0.0625(I_{y} - 4) \cdot V_{e} - V_{i}}{V_{i}} \cdot 100\%$$
 (50)

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

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

 $V_e$  – верхний предел диапазона измерения, мм/с

 $I_{v}$  – унифицированный сигнал постоянного тока, мА;

Максимальное значение погрешности измерения не должно превышать значений указанных в пункте 1.3.20.

3.3.3.6 Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики канала измерения СКЗ виброскорости.

Поверку проводят по методике, изложенной в пункте 3.3.1.11, где в качестве выходного параметра измеряется ток унифицированного сигнала. Максимальное значение неравномерности должно соответствовать требованиям, указанным в пункте 1.3.20.

3.3.3.7 Поверка диапазона измерения, определение основной погрешности измерения канала измерения виброперемещения.

Диапазоны измерения смещения преобразователя и платы контроля (мм) должны совпадать.

Поверку проводят по методике, изложенной в пункте 3.3.3.5, где параметром является размах (амплитуда) относительного виброперемещения. Максимальное значение погрешности измерения должны соответствовать требованиям, указанным в пункте 1.3.19.

3.3.3.8 Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики канала измерения относительного виброперемещения.

Поверку проводят по методике, изложенной в пункте 3.3.1.11, где в качестве выходного параметра измеряется ток унифицированного сигнала. Максимальное значение неравномерности должно соответствовать требованиям, указанным в пункте 1.3.19.

Поверка АЧХ канала измерения с платой (блоком) контроля ПК20 (БК20) в диапазоне частот 0,05 – 20 Гц, производится с помощью приспособления СП50.

3.3.3.9 Определение основной погрешности измерения канала измерения оборотов. К плате (блоку) контроля подключить блок индикации БИ23.

Поверку можно производить на тахометрической установке или с помощью приспособления СП50.

#### 3.3.3.9.1 Поверка на тахометрической установке

ВНИМАНИЕ. При поверке измерителя оборотов необходимо учитывать, что время измерения оборотов канала составляет 0,03...0,5 сек. и зависит от фактического числа оборотов. Тахометрическая установка должна обеспечивать стабильность числа оборотов с точностью ±1 об/мин во всем диапазоне измерений в течение указанного времени.

Установить датчик на тахометрической установке. Установка датчика производится относительно контрольной поверхности, которая закрепляется на валу установки, в соответствии рисунком М.9. По оцифрованным отметкам шкалы стрелочного прибора платы (блока) контроля установить на стенде ряд значений оборотов вращения в об/мин, ориентировочно равный 12,5; 25; 50; 75; 100% диапазона измерения. По стенду, цифровому индикатору и прибору в цепи унифицированного сигнала определить соответствующие значения, оборотов и унифицированного сигнала.

Основная погрешность измерения определяется по формулам:

– для стрелочного прибора

$$\delta_c = \frac{N_n - N_i}{N_i} \cdot 100\% \tag{51}$$

для выходного унифицированного сигнала 0 – 5мА

$$\delta_i = \frac{0.2I_y \cdot N - N_i}{N_i} \cdot 100\%$$
 (52)

для выходного унифицированного сигнала 4 – 20мА

$$\delta_i = \frac{0.0625(I_y - 4) \cdot N - N_i}{N_i} \cdot 100\%$$
 (53)

где:  $N_n$  – число оборотов по прибору на блоке, об/мин;

N — верхний предел диапазона измерения, об/мин;

 $N_i$  – число оборотов по стенду, об/мин;

 $I_{v}$  – унифицированный сигнал постоянного тока, мА;

Абсолютная погрешность измерения по цифровому индикатору и блоку индикации БИ23 определяется по формуле:

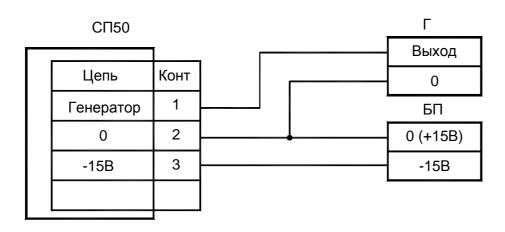
$$\Delta N = N_T - N_s \tag{54}$$

где  $N_T$  - число оборотов по цифровому индикатору или по БИ23, об/мин;

 $N_i$  – число оборотов по стенду, об/мин.

#### 3.3.3.9.2 Поверка с помощью приспособления СП50.

Подключить приспособление СП50 к источнику питания и генератору по электрической схеме в соответствии с рисунком 14.



БП – блок питания с напряжением –15В;

Г – генератор низкой частоты Г3-110 или Г3-122

Рисунок 14

Установить на выходе генератора напряжение 1В. Датчик комплекта установить в приспособление СП50, в соответствии с рисунком М.8. 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.

Произвести измерения и вычисление погрешностей измерения по методике, изложенной в пункте 3.3.2.10.

Максимальное значение погрешности измерения не должно превышать значений указанных в пункте 1.3.20.

## 3.3.4 Оформление результатов поверки

Положительные результаты поверки заносятся в формуляр и оформляются свидетельством о поверке.

## 4 Транспортирование и хранение

## 4.1 Транспортирование аппаратуры

4.1.1 Транспортирование производить любым видом транспорта, при условии защиты от воздействия атмосферных осадков и брызг воды, в соответствии с правилами транспортирования, действующими на всех видах транспорта.

При транспортировании самолетом аппаратура должна быть размещена в отапливаемых герметизированных отсеках.

Условия транспортирования – Ж ГОСТ23216-78.

4.1.2 Перед транспортировкой датчика ДВТ70 заарретировать стопорный винт 1 в соответствии с рисунком В.11. Арретирование производить в горизонтальном положении датчика.

## 4.2 Хранение аппаратуры

- 4.2.1 Хранение аппаратуры в части воздействия климатических факторов внешней среды должно соответствовать группе ЖЗ по ГОСТ 15150-69.
  - 4.2.2 Срок хранения не более 6 месяцев со дня отгрузки.

## 5 Гарантии изготовителя

- 5.1 Изготовитель гарантирует соответствие аппаратуры техническим требованиям при соблюдении условий эксплуатации, хранения, транспортирования и монтажа.
- 5.2 Гарантийный срок эксплуатации 24 месяца с момента ввода в эксплуатацию, но не более 30 месяцев с момента изготовления.
- 5.3 В случае отправки сборочной единицы для ремонта на предприятие-изготовитель необходимо указать выявленную неисправность.

## **Приложение А** (справочное)

#### Наименование и назначение внешних цепей аппаратуры

А.1 Датчики, преобразователи, компараторы

Таблица А.1 – ДВТ82, ИП34, ИП42, ИП44, К22

Контакт	Цепь						
1	Вых	Выход 1 (основной)					
2	Обі	Общий					
3	+	40.20 D					
4	-	18-36 B					
5	Выход 2 1)						
6	-						
1) – Для К22 (напряжение пропорцио нальное зазору)							

Таблица А.2 – ДПЭ22МВ, ДПЭ22П, ДПЭ23МВ, ДПЭ23П

Контакт	Цепь					
1	Вы	Выход 1(переменный ток)				
2	Об	Общий				
3	+	18-36 B				
4	-	10-30 B				
5	Выход 2 (постоянный ток) 1)					
6	Вход (тестового сигнала)					
1) – Для ДПЭ23МВ, ДПЭ23П						

Таблица А.3 – ИП36, ИП37

Контакт	Цепь						
1	Вы	Выход 1 (переменный ток) 1)					
2	Об	Общий					
3	+	40.20 D					
4	-	18-36 B					
5	Выход 2 (постоянный ток)						
6							
1) - Для ИП36 - импульсный сигнал 0 - 5мА, с частотой вращения ротора)							

Таблица А.4 – К21

Контакт	Цепь			
1	Выход (контроль зазора)			
2	Общий			
3	+24B			
4				
5				
6				
1) – Для ДПЭ23МВ, ДПЭ23П				

Таблица А.5 – ДВТ40.10, ДВТ40.20, ДВТ40.30, ДВТ40.50, ДВТ70

H- : ::::				
Контакт	Цепь			
1	Вход			
2	Общий			
3	Оощии			
4	Выход			

Таблица А.6 – ДВТ10, ДВТ20, ДВТ30, ДВТ40.40, ДВТ50, ДВТ60

Контакт	Цепь
центральный	Вход
корпус разъема	Общий

Таблица А.7 – ИП34Ex, K22Ex, ДПЭ22Ex

Контакт	Цепь			
1	Выход			
2	Общий			
3	+24B			
4	Зазор <sup>1)</sup>			
<sup>1)</sup> – Для К22Ex				

## А.2 Блоки питания

Таблица А.8 – БП17

Контакт	Цепь
A2,B1,C2	Общий
A32,B31,C32	ООЩИИ
A4,B3,C4	+15B
A8,B7,C8	–15B
A10,B9,C10,	+24B
A20,B19,C20	
A18,B17,C18	FG
B11	Вход $\overline{OK}$
C14	~220B
C16	~220B
C26	$\overline{OK}$
C28	
B25	ОК
C30	$\overline{OK}$
B27	
B29	OK

Таблица А.9 – БП18

Контакт	Цепь		
A2,B1,C2	Обиций		
A32,B31,C32	Общий		
A4,B3,C4	+15B		
A8,B7,C8	–15B		
A10,B9,C10	+24B		
A6,B5,C6	→+24B		
A18,B17,C18	FG		
B11	Вход $\overline{OK}$		
C14	~220B		
C16	~220B		
C26	$\overline{OK}$		
C28			
B25	—— ок		
C30	$\overline{OK}$		
B27			
B29	ОК		

## А.3 Платы контроля

Таблица А.10 – ПК10

Контакт	Цепь	
A2,A32,		
B1,B31,	Общий	
C2,C32		
A4	–15B	
C4	+15B	
C6	+24B	
A6	Питание цифрового	
	индикатора +24В	
B5	F <sup>1)</sup>	
A18	Выход $\overline{OK}$	
B7	Выход ОК	
B27	Вход "+"	
B29	Вход "–"	
B13	Выход =U	
B15	Выход І	
A10	Выход $\Delta$	
A12	Выход ∇	
A14	Выход $\Delta\Delta$	
A16	A16 Выход ∇∇	
1) – Устанавливается по		
требованию		

Таблица А.11 – ПК11

Контакт	Цепь	
A2,A32,		
B1,B31,	Общий	
C2,C32		
A4	–15B	
C4	+15B	
C6	+24B	
A6	Питание цифрового индикатора	
B5	+24B F <sup>1)</sup>	
A18	Выход $\overline{OK}$	
B7	Выход ОК	
B27	Вход "+" 1 канал	
B29	Вход "–" 1 канал	
C28	Вход "+" 2 канал	
C30	Вход "–" 2 канал	
B13	Выход =U 1 канал	
B15	Выход I 1 канал	
C14	Выход =U 2 канал	
C16	Выход I 2 канал	
A10	Выход Δ1	
A12	Выход ∇1	
A14	Выход Δ2	
A16	Выход ∇2	
1) — Устанавливается по		
требованию		

Таблица А.12 – ПК12

Контакт	Цепь	
A2,A32,		
B1,B31,	Общий	
C2,C32		
A4	–15B	
C4	+15B	
C6	+24B	
A6	Питание цифрового индикатора	
B5	+24B F <sup>1)</sup>	
A18	Выход $\overline{OK}$	
B7	Выход ОК	
B27	Вход "+" 1 канал	
B29	Вход "–" 1 канал	
C28	Вход "+" 2 канал	
C30	Вход "–" 2 канал	
B13	Выход =U 1 канал	
B15	Выход I 1 канал	
C14	Выход =U 2 канал	
C16	Выход I 2 канал	
A10	Выход $\Delta 1$	
A12	Выход Δ2	
A14	Выход $\Delta\Delta$	
A26	Выход =U 3 канал	
A28	Вход "+" 3 канал	
A30	Вход "–" 3 канал	
B19	В19 Выход I 3 канал	
1) – Устанавливается по		
требованию		

Таблица А.13 – ПК12

Контакт Цепь A2,A32, Общий B1,B31, C2,C32 C4 +15B Α4 -15B C6 +24B Питание цифрового A6 индикатора +24B **B5** A18 Выход  $\overline{OK}$ В7 Выход ОК Вход "+" **B27** Вход "-" **B29** B13 Выход =U B15 Выход I A10 Выход ∆1 A12 Выход  $\Delta 2$ A14 Выход  $\Delta\Delta$ 1) – Устанавливается по требованию

Таблица А.14 – ПК20, ПК30

Контакт	Цепь		
A2,A32,			
B1,B31,	Общий		
C2,C32			
C4	+15B		
A4	–15B		
C6	+24B		
A6	Питание цифрового		
	индикатора		
B5	+24B		
A18	Выход $\overline{OK}$		
B7	Выход ОК		
B27	Вход "+"		
B29	Вход "–"		
B13	Выход =U		
B15	Выход I		
A10	Выход $\Delta$ 1 <sup>2)</sup>		
A12	Выход $\Delta 2$		
A14	Выход $\Delta\Delta$		
B25	Выход ~U 1канал		
B17	Выход S <sup>3)</sup>		
1) – Устанавливается по			
требованию			
<sup>2)</sup> – Для ПК30			
<sup>3)</sup> – Зазор для ПК20			

Таблица А.15 – ПК21, ПК31

Контакт	Цепь		
A2,A32,			
B1,B31,	Общий		
C2,C32			
C4	+15B		
A4	–15B		
C6	+24B		
A6	Питание цифрового индикатора		
B5	индикатора +24B		
A18	Выход $\overline{OK}$		
B7	Выход ОК		
B27	Вход "+" 1канал		
B29	Вход "–" 1канал		
B13	Выход =U 1канал		
B15	Выход I 1канал		
A10	Выход $\Delta$ 1 $^{2)}$		
A12	Выход $\Delta$ , ( $\Delta$ 2) <sup>2)</sup>		
A14	Выход $\Delta\Delta$		
B25	Выход ~U 1канал		
B17	Выход S 1канал <sup>3)</sup>		
C28	Вход "+" 2канал		
C30	Вход "–" 2канал		
C14	Выход =U 2канал		
C16	Выход I 2канал		
C24	Выход ~U 2канал		
C18	C18 Выход S 2канал <sup>3</sup>		
1) – Устанавливается по			

<sup>1) –</sup> Устанавливается по требованию

<sup>&</sup>lt;sup>2)</sup> – Для ПК31

<sup>3) –</sup> Зазор для ПК21

Таблица А.16 – ПК32

Таблица А.17 – ПК40

Таблица А.18 – ПК51

16				
Контакт	Цепь			
A2,A32,				
B1,B31,	Общий			
C2,C32				
C4	+15B			
A4	–15B			
C6	+24B			
A6	Питание цифрового индикатора +24B			
B5	F <sup>1)</sup> F <sup>24B</sup>			
A18	Выход $\overline{OK}$			
B7	Выход ОК			
B27	Вход "+" 1канал			
B29	Вход "–" 1канал			
B13	Выход =U 1канал			
B15	Выход I 1канал			
A10	Выход $\Delta 1$			
A12	Выход $\Delta 2$			
A14	Выход $\Delta\Delta$			
B25	Выход ~U 1канал			
C28	Вход "+" 2канал			
C30	Вход "–" 2канал			
C14	Выход =U 2канал			
C16	Выход I 2канал			
C24	Выход ~U 2канал			
A28	Вход "+" Зканал			
A30	Вход "–" Зканал			
A26	Выход =U Зканал			
B19	Выход I Зканал			
B17	Выход ~U Зканал			
I 1) — Устанавливается по				
требованию				

Контакт	Цепь	
A2,A32,		
B1,B31,	Общий	
C2,C32		
C4	+15B	
A4	–15B	
C6	+24B	
A6	Питание цифрового индикатора +24В	
B5	F <sup>1)</sup> F <sup>24B</sup>	
A18	Выход $\overline{OK}$	
B7	Выход ОК	
C20		
C22		
B27	Вход "+"	
B29	Вход "–"	
B13	Выход =U	
B15	Выход І	
Doc	Выход импульс	
B25	фазы	
400	Выход импульс	
A26	фазы	
C8	CLOCK (выход)	
C10	LATCH (выход)	
C12	DATA (выход)	
A10	Выход $\nabla \nabla$	
A12	Выход $\Delta 1$	
A14	Выход $\Delta\Delta$	
A16	Выход Δ2	
A22	Выход 0 (останов)	
1) – Устанавливается по		
требованию		

Контакт	Цепь	
A2,A32,		
B1,B31,	Общий	
C2,C32		
C4	+15B	
A4	–15B	
C6	+24B	
B9	Вход 1	
B11	Вход 2	
B7	Вход 3	
C18	Вход 4	
C24	Вход 5	
C30	Вход 6	
C8	Вход 7	
C10	Вход 8	
A12	Выход $\Delta$	
C14	Блокировка	

Таблица А.19 – ПК72,ПК73

Таблица А.20 – ПК74

## Таблица А.21 – ПК80,ПК81

Контакт	Цепь	
A2,A32,B31, B1,C2,C32	Общий	
C4	+15B	
C6	+24B	
C16	Вход 1	
B15	Вход 2	
C14	Вход 3	
B13	Вход 4	
C12	Вход 5	
B11	Вход 6	
C10	Вход 7	
B9	Вход 8	
C24	Вход 9	
B23	Вход 10	
C22	Вход 11	
B21	Вход 12	
C20	Вход 13	
B19	Вход 14	
C18	Вход 15	
B17	Вход 16	
B25	Вход ОК	
A12	Выход ΔΔ1.1 (ИЛИ)	
A14	Выход ΔΔ2& (И)	
A16	Сброс <sup>1)</sup>	
<sup>1)</sup> – Для ПК73		

КОНТАКТЦепьA2,A32,B31, B1,C2,C32ОбщийC4+15BC6+24BC16Bxoд 1B15Bxoд 2C14Bxoд 3B13Bxoд 4C12Bxoд 5B11Bxoд 6C10Bxoд 7B9Bxoд 8C24Bxoд 9B23Bxoд 10C22Bxoд 11B21Bxoд 12C20Bxoд 13B19Bxoд 14C18Bxoд 15B17Bxoд 16C8Bxoд \DA12Bыход "OUT 1"A14Bыход "OUT 2"A10Bыход "OUT 2"	Voure:=	Поп	
В1,С2,С32ОощийC4+15ВC6+24ВC16Вход 1В15Вход 2C14Вход 3В13Вход 4C12Вход 5В11Вход 6C10Вход 7В9Вход 8C24Вход 9В23Вход 10C22Вход 11В21Вход 12C20Вход 13В19Вход 14C18Вход 15В17Вход 16C8Вход \Δ\A12Выход "OUT 1"A14Выход "OUT 2"	Контакт	Цепь	
C6       +24B         C16       Вход 1         B15       Вход 2         C14       Вход 3         B13       Вход 4         C12       Вход 5         B11       Вход 6         C10       Вход 7         B9       Вход 8         C24       Вход 9         B23       Вход 10         C22       Вход 11         B21       Вход 12         C20       Вход 13         B19       Вход 14         C18       Вход 15         B17       Вход 16         C8       Вход ΔΔ         A12       Выход "OUT 1"         A14       Выход "OUT 2"		Общий	
С16       Вход 1         В15       Вход 2         С14       Вход 3         В13       Вход 4         С12       Вход 5         В11       Вход 6         С10       Вход 7         В9       Вход 8         С24       Вход 9         В23       Вход 10         С22       Вход 11         В21       Вход 12         С20       Вход 13         В19       Вход 14         С18       Вход 15         В17       Вход 16         С8       Вход \( \Delta\) \( \Delta\)         А12       Выход "OUT 1"         А14       Выход "OUT 2"	C4	+15B	
B15       Вход 2         C14       Вход 3         B13       Вход 5         B11       Вход 6         C10       Вход 7         B9       Вход 8         C24       Вход 9         B23       Вход 10         C22       Вход 11         B21       Вход 12         C20       Вход 13         B19       Вход 14         C18       Вход 15         B17       Вход 16         C8       Вход \( \Delta \)         A12       Выход "OUT 1"         A14       Выход "OUT 2"	C6	+24B	
С14       Вход 3         В13       Вход 5         В11       Вход 6         С10       Вход 7         В9       Вход 8         С24       Вход 9         В23       Вход 10         С22       Вход 11         В21       Вход 12         С20       Вход 13         В19       Вход 14         С18       Вход 15         В17       Вход 16         С8       Вход ФА         А12       Выход "OUT 1"         А14       Выход "OUT 2"	C16	Вход 1	
B13       Вход 4         C12       Вход 5         B11       Вход 6         C10       Вход 7         B9       Вход 8         C24       Вход 9         B23       Вход 10         C22       Вход 11         B21       Вход 12         C20       Вход 13         B19       Вход 14         C18       Вход 15         B17       Вход 16         C8       Вход ΔΔ         A12       Выход "OUT 1"         A14       Выход "OUT 2"	B15	Вход 2	
C12       Вход 5         В11       Вход 6         С10       Вход 7         В9       Вход 8         С24       Вход 9         В23       Вход 10         С22       Вход 11         В21       Вход 12         С20       Вход 13         В19       Вход 14         С18       Вход 15         В17       Вход 16         С8       Вход ΔΔ         А12       Выход "OUT 1"         А14       Выход "OUT 2"	C14	Вход 3	
B11       Вход 6         C10       Вход 7         B9       Вход 8         C24       Вход 9         B23       Вход 10         C22       Вход 11         B21       Вход 12         C20       Вход 13         B19       Вход 14         C18       Вход 15         B17       Вход 16         C8       Вход ΔΔ         A12       Выход "OUT 1"         A14       Выход "OUT 2"	B13	Вход 4	
C10       Вход 7         B9       Вход 8         C24       Вход 9         B23       Вход 10         C22       Вход 11         B21       Вход 12         C20       Вход 13         B19       Вход 14         C18       Вход 15         B17       Вход 16         C8       Вход ΔΔ         A12       Выход "OUT 1"         A14       Выход "OUT 2"	C12	Вход 5	
B9       Вход 8         C24       Вход 9         B23       Вход 10         C22       Вход 11         B21       Вход 12         C20       Вход 13         B19       Вход 14         C18       Вход 15         B17       Вход 16         C8       Вход ΔΔ         A12       Выход "OUT 1"         A14       Выход "OUT 2"	B11	Вход 6	
C24       Вход 9         B23       Вход 10         C22       Вход 11         B21       Вход 12         C20       Вход 13         B19       Вход 14         C18       Вход 15         B17       Вход 16         C8       Вход ΔΔ         A12       Выход "OUT 1"         A14       Выход "OUT 2"	C10	Вход 7	
B23       Вход 10         C22       Вход 11         B21       Вход 12         C20       Вход 13         B19       Вход 14         C18       Вход 15         B17       Вход 16         C8       Вход ΔΔ         A12       Выход "OUT 1"         A14       Выход "OUT 2"	B9	Вход 8	
C22       Вход 11         B21       Вход 12         C20       Вход 13         B19       Вход 14         C18       Вход 15         B17       Вход 16         C8       Вход ΔΔ         A12       Выход "OUT 1"         A14       Выход "OUT 2"	C24	Вход 9	
B21       Вход 12         C20       Вход 13         B19       Вход 14         C18       Вход 15         B17       Вход 16         C8       Вход ΔΔ         A12       Выход "OUT 1"         A14       Выход "OUT 2"	B23	Вход 10	
C20       Вход 13         B19       Вход 14         C18       Вход 15         B17       Вход 16         C8       Вход ΔΔ         A12       Выход "OUT 1"         A14       Выход "OUT 2"	C22	Вход 11	
B19       Вход 14         C18       Вход 15         B17       Вход 16         C8       Вход ΔΔ         A12       Выход "OUT 1"         A14       Выход "OUT 2"	B21	Вход 12	
C18       Вход 15         В17       Вход 16         С8       Вход ΔΔ         А12       Выход "OUT 1"         А14       Выход "OUT 2"	C20	Вход 13	
B17       Вход 16         C8       Вход ΔΔ         A12       Выход "OUT 1"         A14       Выход "OUT 2"	B19	Вход 14	
C8       Вход ΔΔ         A12       Выход "OUT 1"         A14       Выход "OUT 2"	C18	Вход 15	
A12Выход "OUT 1"A14Выход "OUT 2"	B17	Вход 16	
A14 Выход "OUT 2"	C8	Вход 🕰	
	A12	Выход "OUT 1"	
A10 Выход "OUT 3"	A14	Выход "OUT 2"	
	A10	Выход "OUT 3"	

Контакт	Цепь	
A2,A32,B31, B1,C2,C32	Общий	
C4	+15B	
A4	–15B	
C6	+24B	
B9	Вход 1	
B11	Вход 2	
B7	Вход 3	
C18	Вход 4	
C24	Вход 5	
C30	Вход 6	
C8	Вход 7 <sup>1)</sup>	
C10	Вход 8 <sup>1)</sup>	
A12	Выход $\Delta 1.1$ (ИЛИ)	
A14	Выход Δ2& (И) <sup>2)</sup>	
C14	Сброс	
<sup>1)</sup> – Для ПК80		
<sup>2)</sup> – Для ПК81		

Таблица А.22 – ПК90

Контакт	Цепь	Контакт	Цепь
A1,A32,B1,	Общий	C14	Выход 6
B31,C2,C32		B15	Выход 7
C4	+15B	C16	Выход 8
A4	–15B	B17	Выход 9
B9	Выход 1	C18	Выход 10
C10	Выход 2	B19	Выход 11
B11	Выход 3	C20	Выход 12
C12	Выход 4	B21	Выход 13
B13	Выход 5	C22	Выход 14

## А.4 Блоки индикации

Таблица А.23 – БИ22

Контакт	Цепь
1	
2	
3	Вход СЧ (счет)
4	Общий
5	+24B
6	
7	

Таблица А.24 – БИ23

Контакт	Цепь
1	DATA (вход)
2	LATCH (вход)
3	CLOCK (вход)
4	Общий
5	+24B
6	
7	

## А.5 Блоки контроля

Таблица А.25 -

Разъем ХЗ

Контакт	Цепь
1	~ 220 B
2	~ 220 B

## Таблица А.26 –

## Разъем Х4 БК10,БК30

	· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·
Контакт	Цепь
1	Вход
4	Выход I
7	+24B
8	Общий

## Таблица А.27 –

## Разъем Х4 БК20

Контакт	Цепь
1	Вход
3	Выход S
4	Выход I
7	+24B
8	Общий

## Таблица А.28 –

## Разъем Х4 БК11,БК31

Контакт	Цепь
1	Вход 1канал
2	Вход 2канал
4	Выход I 1канал
5	Выход I 2канал
7	+24B
8	Общий

## Таблица А.29 –

## Разъем Х4 БК21

Контакт	Цепь
1	Вход 1канал
2	Вход 2канал
3	Выход S 1канал
4	Выход I 1канал
5	Выход I 2канал
6	Выход S 2канал
7	+24B
8	Общий

## Таблица А.30 -

## Разъем Х4 БК32

Цепь
Вход 1канал
Вход 2канал
Вход Зканал
Выход I 1канал
Выход I 2канал
Выход I Зканал
+24B
Общий

## Таблица А.31 –

## Разъем Х4 БК40

Контакт	Цепь
1	Вход
2	DATA (выход)
3	CLOCK (выход)
4	Выход І
5	LATCH (выход)
6	REF PHASE (Вых.имп.фазы ℧)
7	+24B
8	Общий

Таблица А.32 – Разъем X5 БК10

Контакт	Цепь
1	Выход $\overline{OK}$
2	
3	Выход $\Delta$
4	
5	Выход ∇
6	
7	Выход $\Delta\Delta$
8	
9	Выход $\nabla \nabla$
10	

Таблица А.33 – Разъем X5 БК11

Контакт	Цепь
1	Выход $\overline{OK}$
2	
3	Выход $\Delta$ 1
4	
5	Выход ∇ 1
6	
7	Выход $\Delta$ 2
8	
9	Выход ∇2
10	

Таблица А.34 – Разъем Х5 БК20, БК21

Контакт	Цепь
1	Duwer OV
2	Выход ОК
3	Выход $\Delta$
4	
5	Выход $\Delta\Delta$
6	

Таблица А.35 – Разъем X5 БК30,БК31,БК32

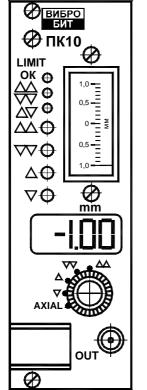
Контакт	Цепь
1	Выход $\overline{OK}$
2	
3	Выход $\Delta$ 1
4	
5	Выход $\Delta$ 2
6	
7	Выход $\Delta\Delta$
8	
9	Выход $\overline{OK}$
10	

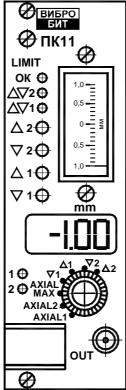
Таблица А.36 – Разъем X5 БК40

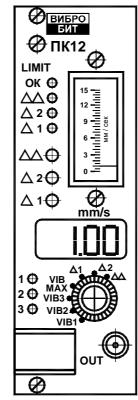
Контакт	Цепь
1	Выход $\overline{OK}$
2	
3	Выход $\Delta$ 1
4	
5	Выход $ abla abla$
6	
7	Выход $\Delta$ 2
8	
9	Останов <0>
10	

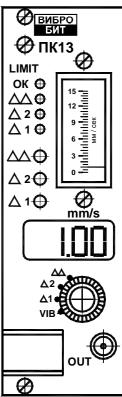
## **Приложение Б** (справочное)

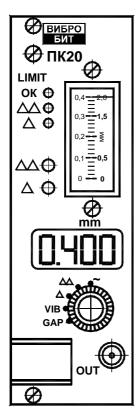
#### Лицевые панели плат контроля, блоков контроля, питания и индикации

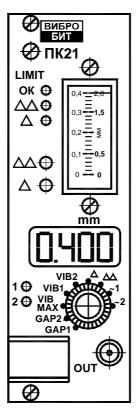


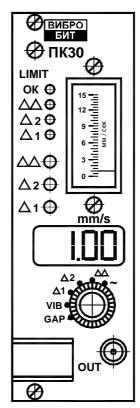












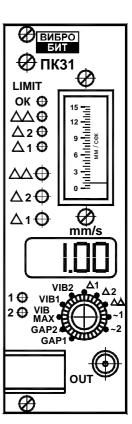


Рисунок Б.1 – Платы контроля ПК

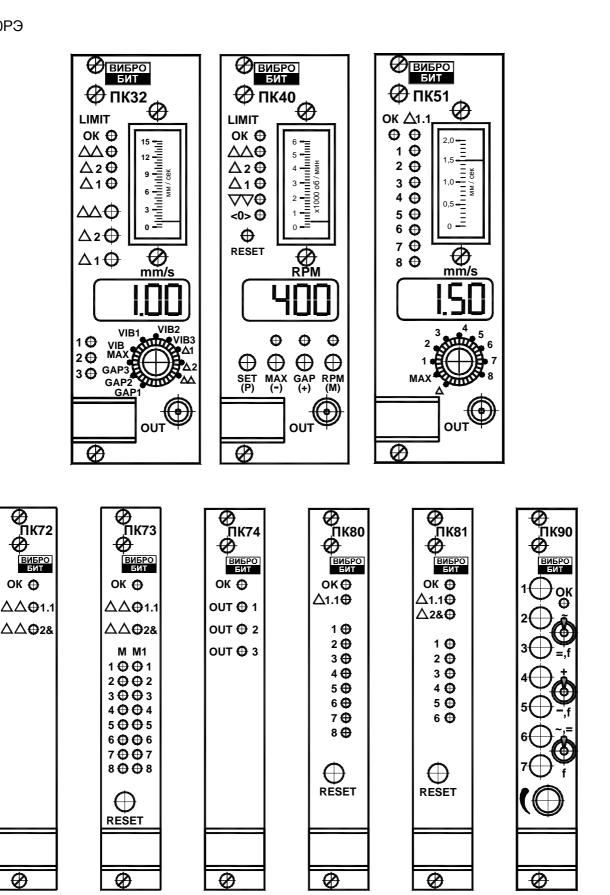
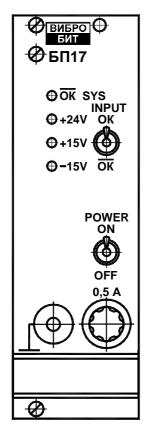


Рисунок Б.2 – Платы контроля ПК

**(4)** 



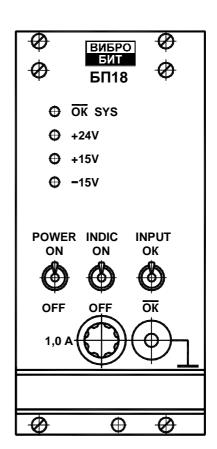
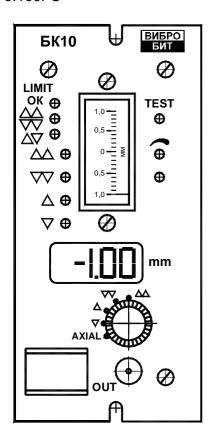
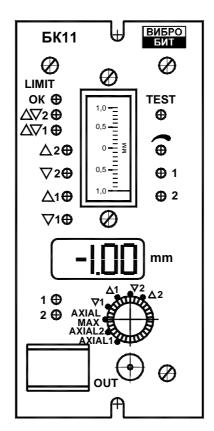


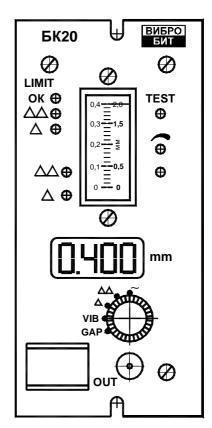
Рисунок Б.3 – Блоки питания БП

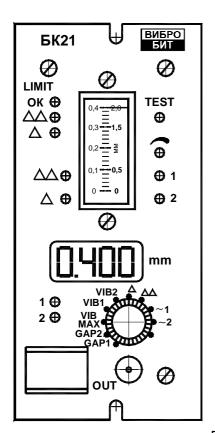


Рисунок Б.4 – Блоки индикации БИ22, БИ23









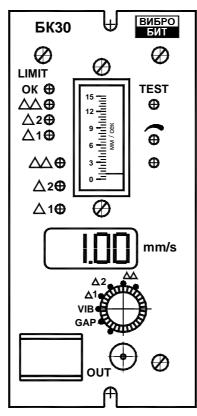
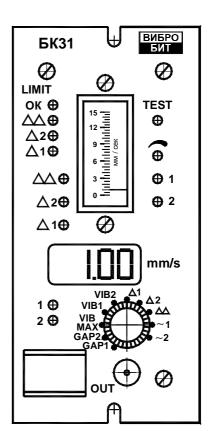


Рисунок Б.5 – Блоки контроля



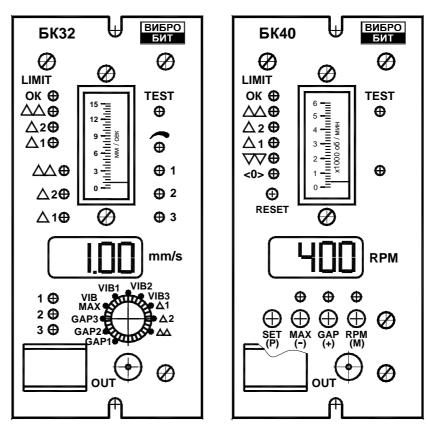


Рисунок Б.6 – Блоки контроля

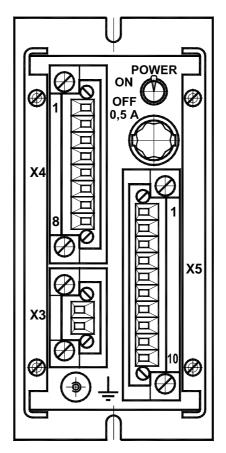


Рисунок Б.7 – Расположение разъемов на задней стенке блоков БК

# Приложение В (справочное)

### Габаритные чертежи сборочных единиц

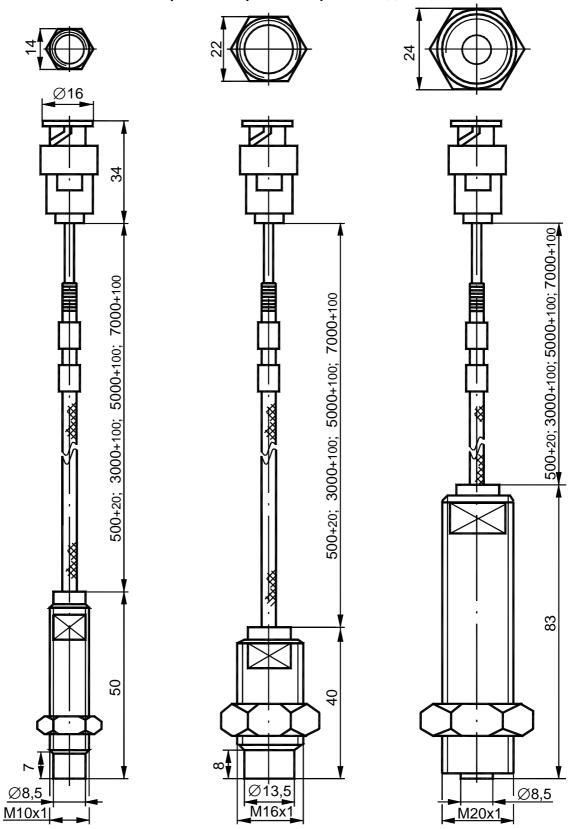


Рисунок В.1 - Датчик ДВТ10

Рисунок В.2 - Датчик ДВТ20

Рисунок В.3 - Датчик ДВТ30

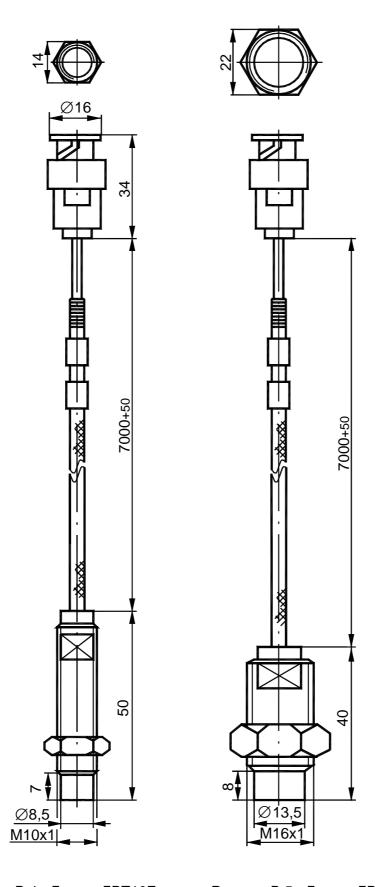


Рисунок В.4 - Датчик ДВТ10Ех

Рисунок В.5 - Датчик ДВТ20Ех

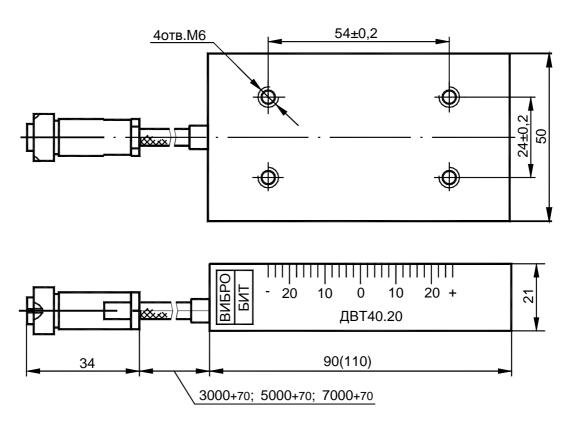


Рисунок В.6 – Датчики ДВТ40.10, ДВТ40.20, ДВТ40.30

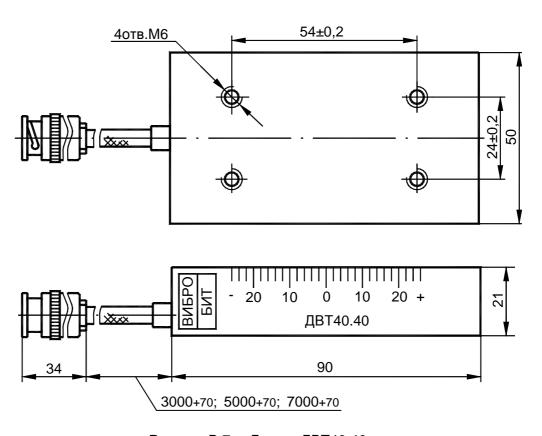


Рисунок В.7 – Датчик ДВТ40.40

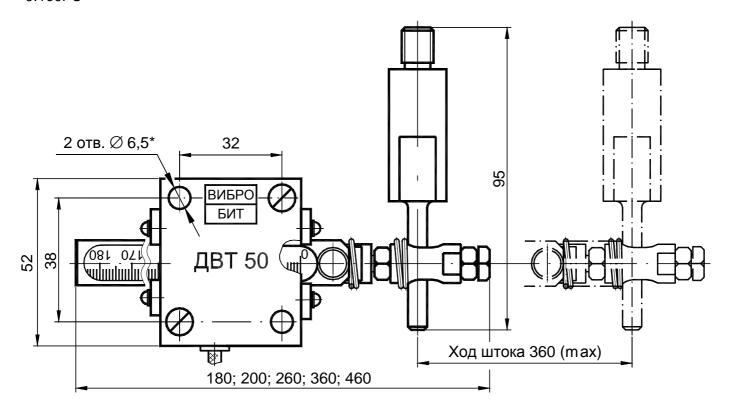


Рисунок В.8 – Датчик ДВТ50

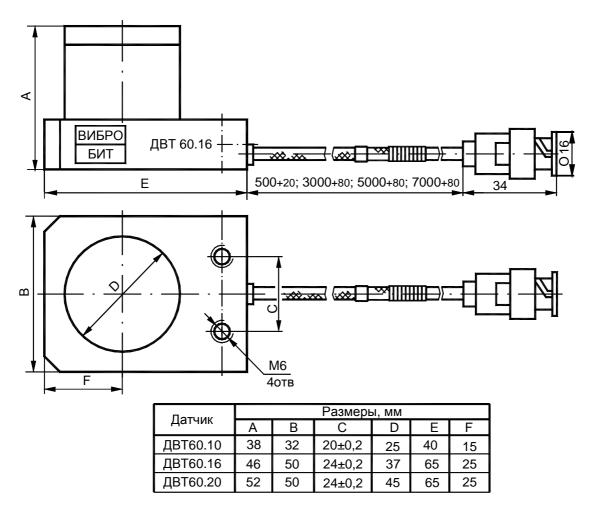


Рисунок В.9 – Датчики ДВТ60

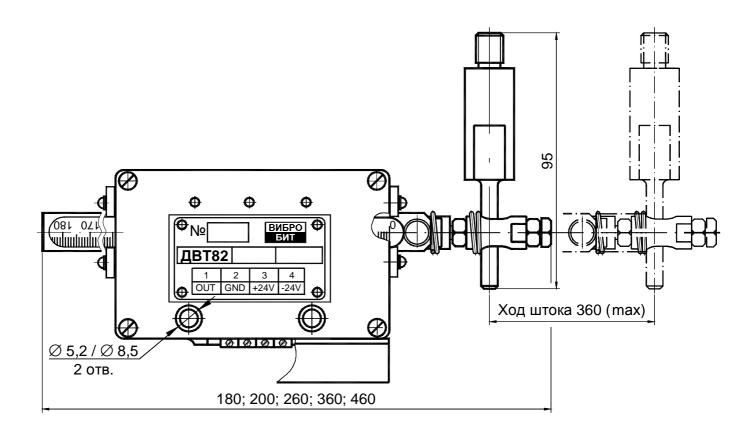


Рисунок В.10 – Датчик ДВТ82

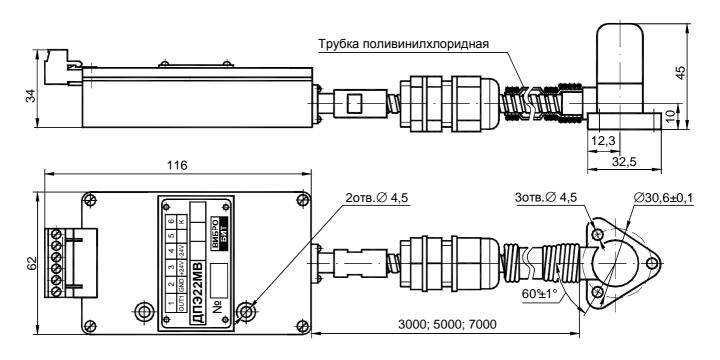


Рисунок В.11 – Датчики ДПЭ22МВ, ДПЭ22МВ (И), ДПЭ23МВ, ДПЭ23МВ (И)

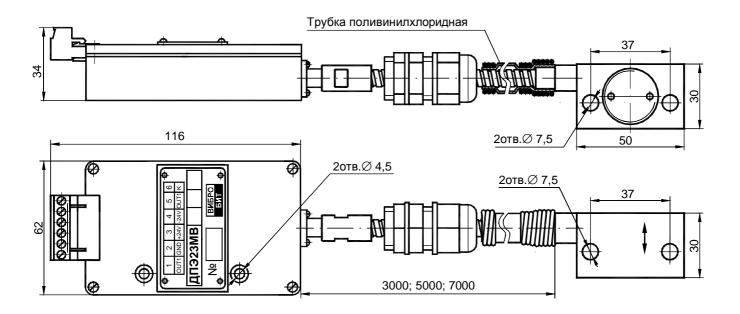


Рисунок В.12 – Датчики ДПЭ22П, ДПЭ22П (И), ДПЭ23П, ДПЭ23П (И)

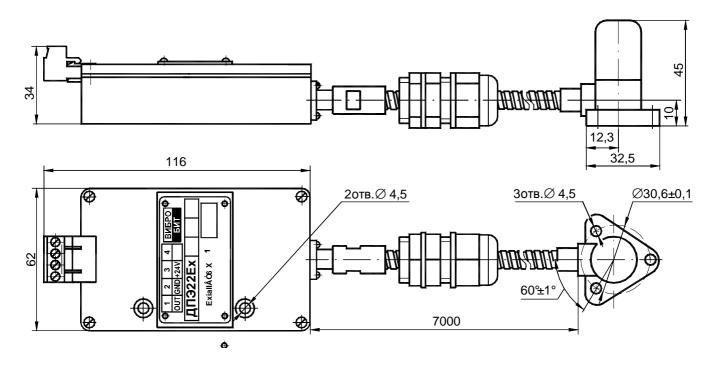
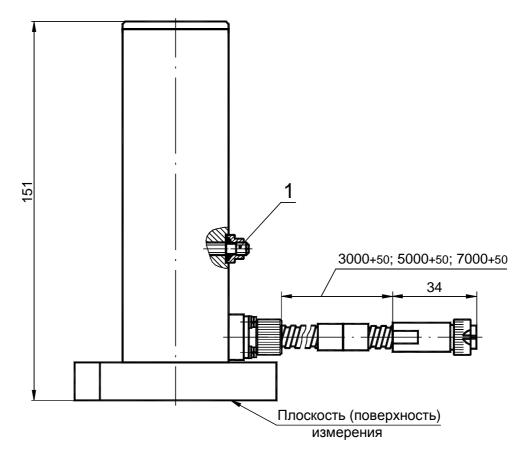
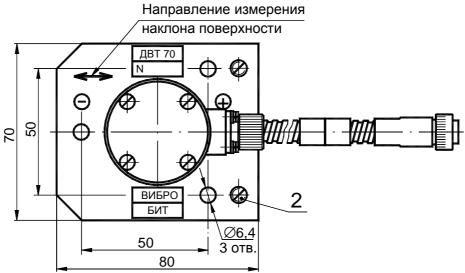


Рисунок В.13 – Датчик ДПЭ22Ех





- 1 винт арретира;
- 2 регулировочный винт

Рисунок В.14 – Датчик ДВТ70

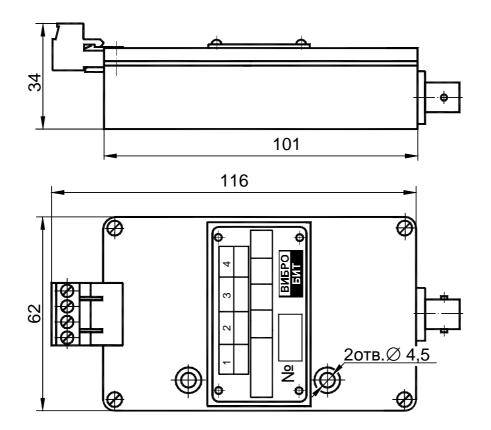


Рисунок В.15 – Преобразователи ИП34, ИП34Ех, ИП36 и компараторы

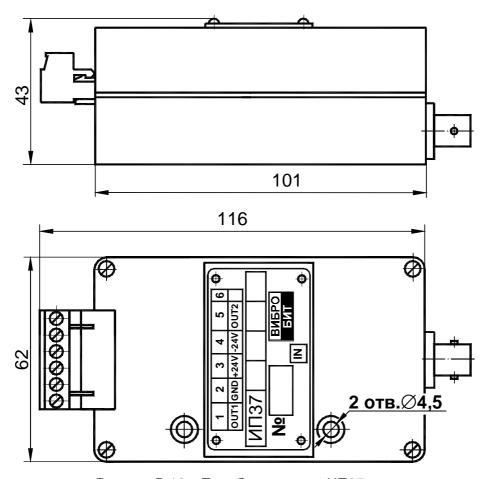


Рисунок В.16 – Преобразователь ИП37

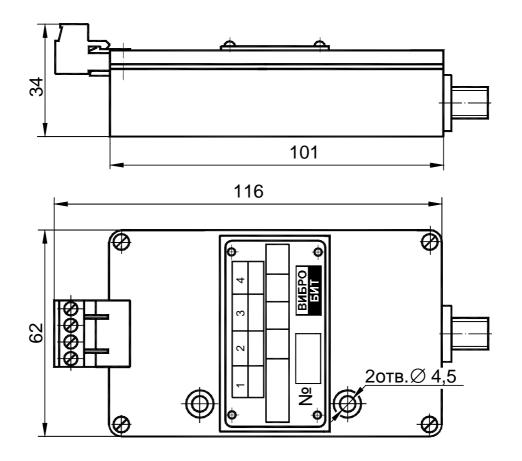


Рисунок В.17 – Преобразователи ИП42, ИП44

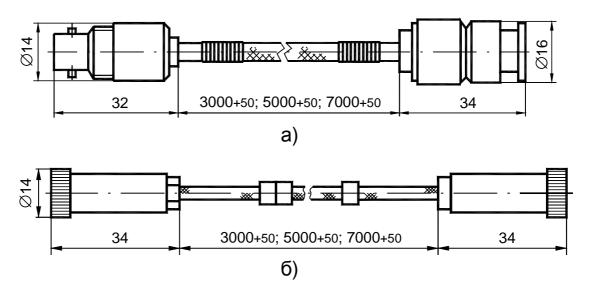


Рисунок В.18 – Кабели соединительные

- a) KC10
- б) КС11

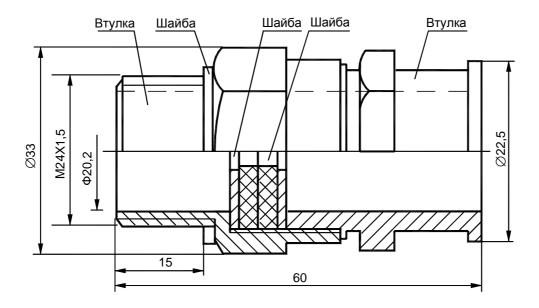


Рисунок В.19 – Проходник М24

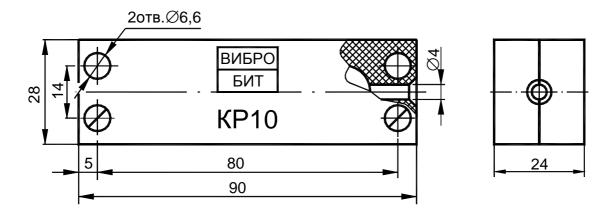


Рисунок В.20 – Коробка разъемов КР10

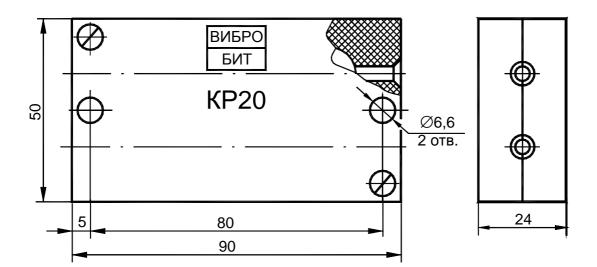


Рисунок В.21 – Коробка разъемов КР20

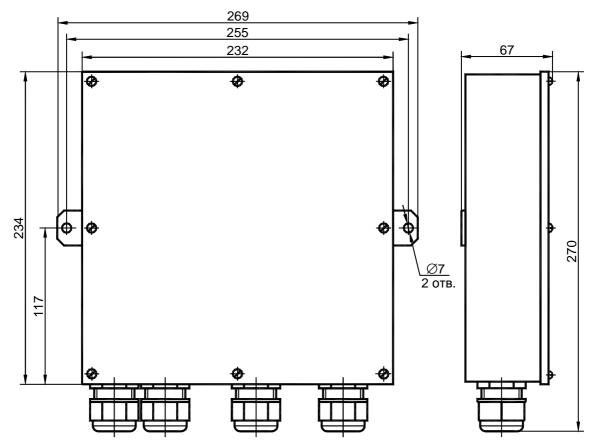


Рисунок В.22 – Коробки КП23В, КП23ВХ

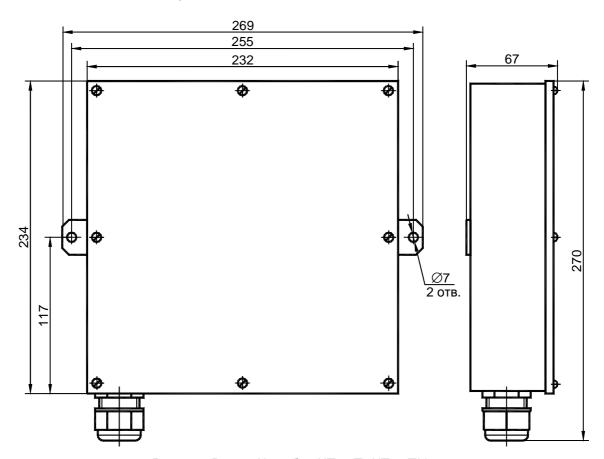


Рисунок В.23 – Коробки КП23П, КП23ПХ

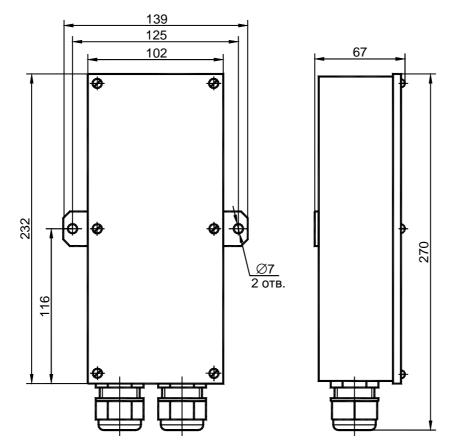


Рисунок В.24 – Коробки КП13, КП13Х

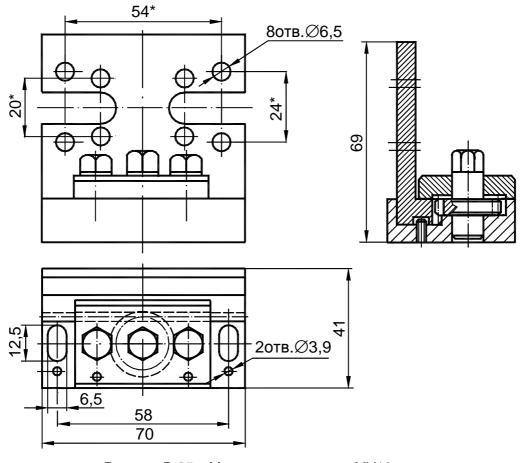
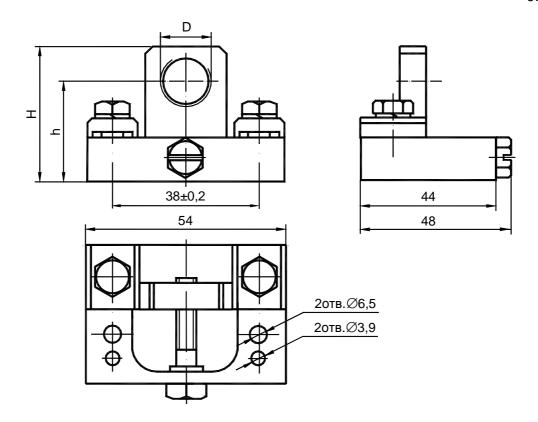


Рисунок В.25 – Механизм установки МУ10



Исполнение	Размер	ъ, мм	Примечание	
Исполнение	Н	h	Примечание	
Для ДВТ10	32	23±0,2	При измерении прогиба	
Для ДВТ20	43	32±0,2	_	

Рисунок В.26 – Механизм установки МУ11

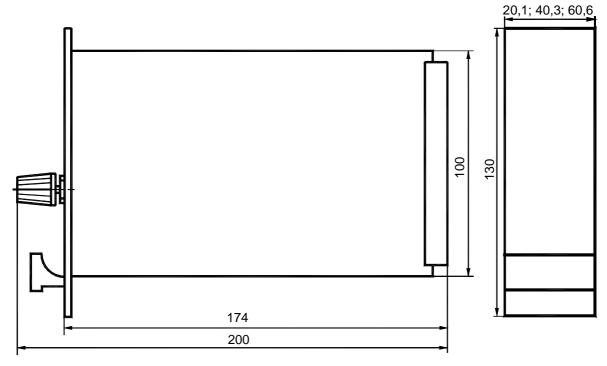


Рисунок В.27 – Платы контроля, блоки питания

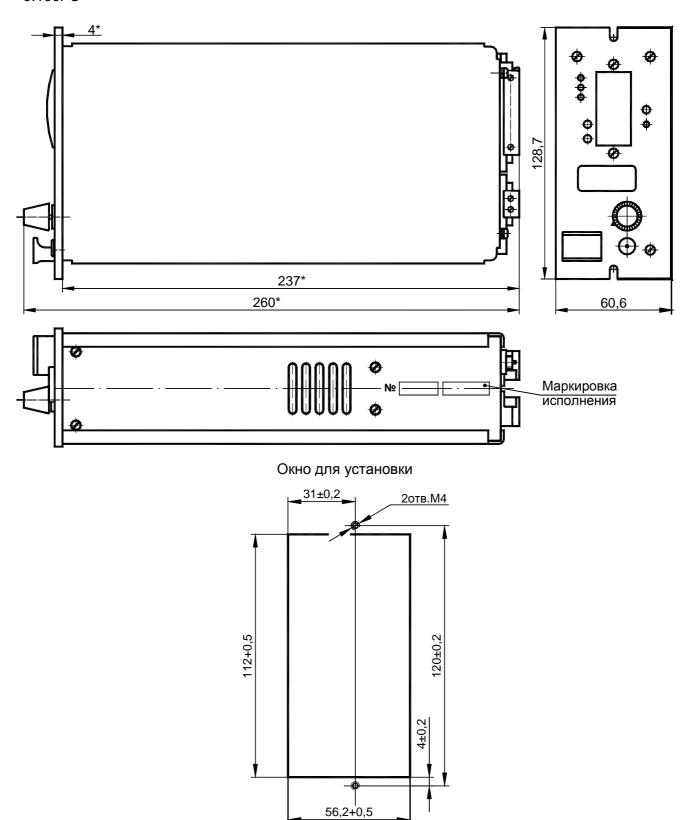


Рисунок В.28 – Блоки контроля БК

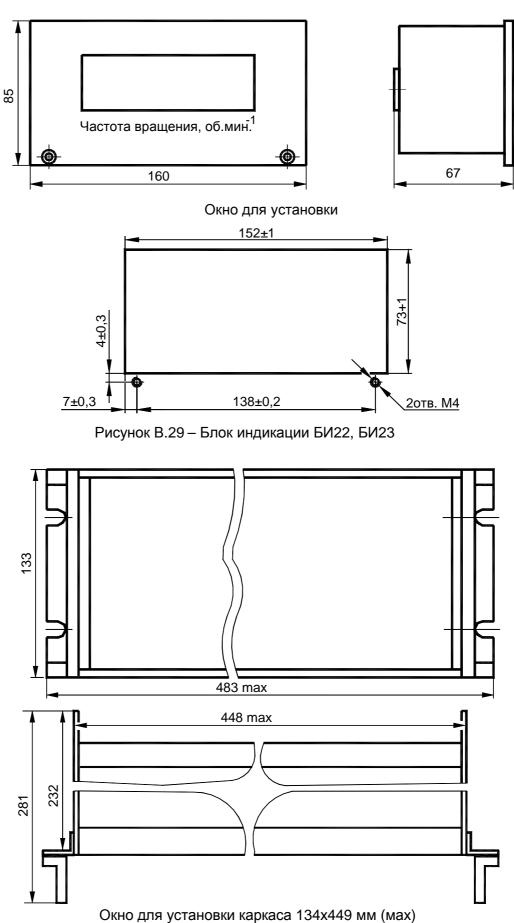
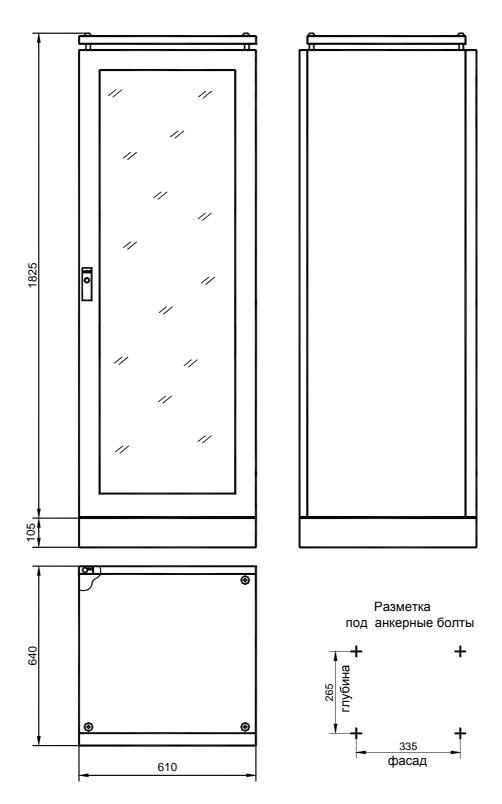


Рисунок В.30 – Каркас

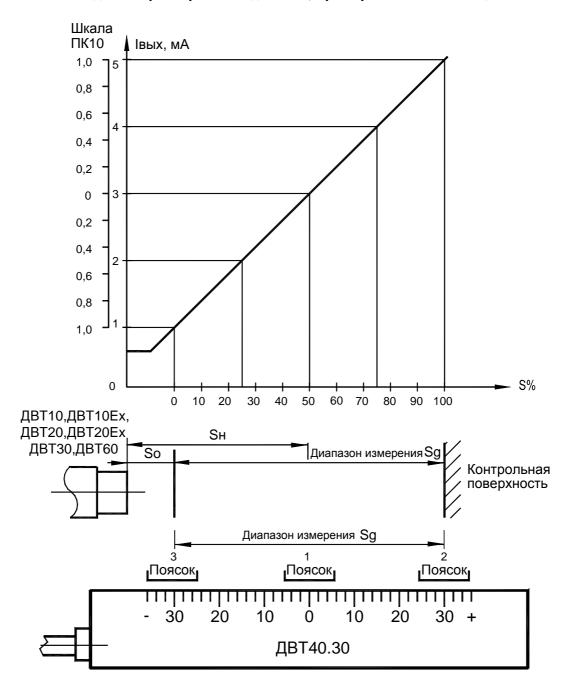


Анкерные болты M10 высотой над бетонным основанием 60±0,5 мм.

Рисунок В.31 – Шкаф

## **Приложение Г** (справочное)

#### Выходная характеристика датчика, преобразователя смещения



- 1 Нулевое положение "пояска" ротора
- 2 Положение " пояска " в удлиненном состоянии ротора
- 3 Положение " пояска " в укороченном состоянии ротора
- S зазор, мм (%);
- Sн начальный ( установочный ) зазор;
- So нулевой зазор ( начала диапазона измерения );
- Sg диапазон измерения.

## **Приложение Д** (справочное)

### Диапазоны измерений и шкалы плат контроля

Таблица Д.1 – Измерение смещений

Диапазон	Нулевой	Тип комплекта:	Шкалы пл	тат контроля сме	щений, мм
измерения (от и до включ.), мм	зазор (So), мм	датчик – преобразователь	односторонние	симметричные	асимметричные
0 – 1	0,4	ДВТ10 – ИП34	0 – 1	0.5 - 0 - 0.5	-
0 – 2	0,4	ДВТ10 – ИП34,	0 – 2	1,0-0-1,0	-
		ДВТ10Ех–ИП34Ех			
0 – 4	1,0	ДВТ20 – ИП34,	0 – 4	2,0 - 0 - 2,0	2,5 - 0 - 1,5
		ДВТ20Ех–ИП34Ех			1,5-0-2,5
0 – 8	1,0	ДВТ40.10 — ИП42	0 – 8	-	3-0-5
0 0	1,0	ДВТ60.10 — ИП34	ů ů		
0 – 10	3,0	ДВТ40.10 – ИП42	0 – 10	5 ë– 0 – 5	4-0-6
0 10	0,0	ДВТ60.16 – ИП34	0 10		. 0 0
0 – 12		ДВТ40.10 – ИП42	0 – 12	6-0-6	4-0-8
	4,0	ДВТ60.20 – ИП34			5 – 0 – 7
0 – 16		Д-100.20	0 – 16	8-0-8	6 – 0 – 10
0 – 20	-	ДВТ40.20 – ИП42	0 – 20	10 – 0 – 10	8 – 0 – 12
					6 – 0 – 14
		ДВТ40.30 – ИП42			
0 – 50	-	ДВТ50 – ИП34	0 – 50	-	-
		ДВТ82			
0 – 100		ДВТ50 – ИП34	0 – 100		
0 – 160	-	ДВТ82	0 – 160	-	-
0 – 320			0 – 320		

Таблица Д.2 – Измерение виброперемещений

Диапазон измерения	Тип комплекта:	Шкалы пла	т контроля
смещения, мм	датчик – преобразователь	вибропере	емещения,
0 – 1,0	ДВТ10 – ИП34		
0 1,0	ДВТ10 – ИП37		
	ДВТ10 – ИП34	0 - 0.2	0 - 0.4
0 – 2,0	ДВТ10 – ИП37		
	ДВТ10Ex – ИП34Ex		

Диапазон измерения и шкалы плат контроля СКЗ виброскорости и оборотов указаны в п. 1.3.8.

Возможно изготовление аппаратуры с другими диапазонами измерения параметров.

# **Приложение Е** (рекомендуемое)

### Рекомендуемая применяемость датчиков и преобразователей

Таблица Е.1

Комплект: датчик-	_	Дополнительные
преобразователь	Основное назначение	возможности использования
ДВТ10 – ИП34		
ДВТ10 – ИП37	Измерение виброперемещения,	Осевой сдвиг. Смещение
ДВТ10Ex – ИП34Ex	"искривления" ("прогиб") вала	деталей и узлов
ДВТ20 – ИП34	Измерения осевого сдвига ротора	Виброперемещение вала.
ДВТ20Ex – ИП34Ex		Относительное расширение
дв 1200х — И 1040х		ротора
ДВТ10, ДВТ30 – K22		ротора
ДВТ10, ДВТ30 – К22	Измерение оборотов	Бесконтактный переключа-
		тель
ДВТ10Ex – K22Ex	Managaria attionitati uoto populianollia	Иоморонно росинарания
ДВТ40 – ИП42	Измерение относительного расширения	Измерение расширения
	ротора с низким "пояском", ("гребнем")	(смещения) цилиндра, дета-
	M	лей и узлов
ДВТ50 – ИП34	Измерения расширения цилиндра, по-	_
	ложения исполнительного органа. Тем-	
	пература окружающей среды датчика до	
	+125°C	
ДВТ60 – ИП34	Измерение относительного расширения	Измерение смещения
	ротора с высоким "пояском", ("гребнем").	деталей и узлов
ДВТ82	Функции ДВТ50 – ИП34. Температура	-
	окружающей среды датчика до +70°C	
ДПЭ22МВ, ДПЭ22П,	Измерение вибрации подшипника	-
ДПЭ23МВ, ДПЭ23П,		
ДПЭ22Ех		
ДВТ20 – К21	Сигнализация срабатывания бойков	Бесконтактный выключатель
ДВТ40.40 – К21	автомата безопасности турбины.	
	Контроль вращения (останова)	
	оборудования.	
ДВТ70 — ИП44	Измерение наклона поверхности	-

## **Приложение Ж** (справочное)

#### Комплектность сборочных единиц аппаратуры по каналам контроля и комплекты

Таблица Ж.1 – Комплектность сборочных единиц аппаратуры по каналам контроля

Hamana and the second	Tı	ипы узлов аппаратур	Ы
Наименование канала	Датчики и		Вспомогательные
контроля	преобразователи	Платы контроля	узлы и монтажные
	110000000000000000000000000000000000000		принадлежности
Осевой сдвиг ротора	ДВТ10 – ИП34*	ПК10, ПК11	М24; МУ10 (МУ11);
	ДВТ20 – ИП34*		КР10; КС10; КП13;
	ДВТ10Ех – ИП34Ех*		КП13Х
	ДВТ20Ex – ИП34Ex*		
Относительное расши-	ДВТ40 – ИП42*	ПК10, ПК11	M24;MУ10;KP10
рение ротора			(КР20); КС11; КП13
	ДВТ60 – ИП34*		M24;MY10;KP10
			(КР20); КС10; КП13
Вибросмещение вала	ДВТ10 – ИП34	ПК20, ПК21	M24; KP10 (KP20);
(бой, "искривление",	ДВТ10 – ИП37*		КС10; КП13, КП13Х,
"прогиб")	ДВТ10Ех – ИП34Ех		КП23B, КП23BX
Виброскорость корпусов	ДПЭ22МВ, ДПЭ22П,	ПК30, ПК31, ПК32	КП23П, КП23ПХ
подшипников	ДПЭ23МВ*, ДПЭ23П*,	ПК13, ПК12	
	ДПЭ22Ех		
Обороты ротора (ско-	ДВТ10, ДВТ30 – К22;	ПК40	M24; KP10; KC10;
рость вращения)	ДВТ10, ДВТ30 — ИП36*		КП13; БИ23;
	ДВТ10Ex – K22Ex		КП13Х
Тепловое расширение	ДВТ50 – ИП34*	ПК10, ПК11	_
цилиндра, положение	ДВТ82*		
сервомотора			
Сигнализация срабаты-	ДВТ20 — К21		КП13, КП23В
вания бойков	ДВТ40.40 — К21		
Измерение наклона	ДВТ70 – ИП44*	ПК10, ПК11	КП13, КП23В
поверхности			
	1	l	

<sup>\*</sup> Могут применяться самостоятельно, как измерительные преобразователи с выходным унифицированным сигналом

Таблица Ж.2 – Комплекты аппаратуры на базе блоков контроля

	Типы узлов аппаратуры			
Наименование комплекта	Датчики и преобразователи	Блоки контроля	Вспомогательные узлы и монтажные принадлежности	
Комплект измерения осевого сдвига ротора <b>B10</b>	ДВТ20 – ИП34	БК10	M24; MУ10; КР10; КС10; КП13; крепеж	
Комплект измерения осевого сдвига ротора <b>B11</b>	ДВТ20 – ИП34 (2 шт.)	БК11	M24; КР20; КС10 - 2 шт.; МУ10; КП23В; крепеж	
Комплект измерения относи- тельного расширения ротора <b>B12</b>	ДВТ40 – ИП42	БК10	М24; МУ10; КП13; крепеж	
Комплект измерения относи- тельного расширения ротора <b>B13</b>	ДВТ40 – ИП42 (2 шт.)	БК11	M24; МУ10 – 2 шт; КП23В; крепеж	
Комплект измерения теплового расширения цилиндра или положения регулирующего органа <b>B14</b>	ДВТ82 ДВТ50-ИП34	БК10	КП13 (для ДВТ50); крепеж;	
Комплект измерения теплового расширения цилиндра или положения регулирующего органа <b>B15</b>	ДВТ82 ДВТ50-ИП34 (по 2 шт.)	БК11	КП13-2 шт (для ДВТ50); крепеж	
Комплект измерения относи- тельного вибросмещения или «прогиба» вала ротора <b>B20</b>	ДВТ10 – ИП34	БК20	M24; МУ11; КР10; КС10; КП13, крепеж.	
Комплект измерения относи- тельного вибросмещения вала ротора <b>B21</b>	ДВТ10 – ИП34 (2 шт.)	БК21	M24; KP20; KC10 – 2 шт; КП23В, крепеж.	
Комплект измерения виброскорости опор подшипника <b>B30</b>	ДПЭ22МВ	БК30	КП23; крепеж	
Комплект измерения виброскорости опор подшипника <b>B31</b>	ДПЭ22МВ (2 шт.)	БК31	КП23П; крепеж	
Комплект измерения виброскорости опор подшипника <b>B32</b>	ДПЭ22МВ (3 шт.)	БК32	КП23П; крепеж	
Комплект измерения числа оборотов ротора <b>B40</b>	ДВТ10- K22 ДВТ30 - K22	БК40	M24; КР10; КС10; КП13; БИ23 –1(2)шт; крепеж	

## Приложение И (обязательное)

#### Маркировка исполнения аппаратуры

#### И.1 Платы и блоки контроля ПК10, ПК11, БК10, БК11

Выходной сигнал	Шкала стрелочного прибора	
постоянного тока	шкала стрелочного приоора	
А - 0 — 5 мА	См. табл. Д.1	
В - 4 — 20 мА	См. таол. д.т	

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

#### И.2 Платы и блоки контроля ПК20, ПК21, БК20, БК21

	Шкала прибо	ра на плате	_
Выходной сигнал	диапазон	диапазон	Диапазон частот
постоянного тока	измерения вибросмещения	измерения смещения	измерения
A - 0 - 5 MA	0 – 0,2 мм	0 — 1 мм	1 - 0,05 — 100 Гц
В - 4 – 20 мА	0 — 0,4 мм	0 – 2 мм	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, диапазон частот 5-500 Гц:

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

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

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

И.4 Плата и блок контроля ПК40, БК40

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

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

Примечание – Диапазоны частот 1 – 4 используются для контрольной поверхности "паз", а диапазоны частот 5 – 8 используются для контрольной поверхности "шестерня".

#### Маркировка блоков контроля и заводской номер наносятся на корпусе блока.

И.5 Платы ПК72, ПК73

1 – исполнение 1;

Исполнение 2 не маркируется.

И.6 Плата ПК81

Маркировка определяет исполнение логики сигнализации "И":

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

#### И.7 Плата ПК90

Маркировка определяет импульсный сигнал, используемый при проверке плат ПК40.

Вариант	Диапазон регулировки	Полярность	Контрольная
маркировки	частоты	сигнала	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.

И.8 Преобразователи ИПЗ4, ИПЗ4Ех

Выходной сигнал	Диапазон	Тип датчика	Длина кабеля
постоянного тока	измерения	тип датчика	датчика
А - 1 – 5 мА	01 - 0 – 1 мм	10 - ДВТ10	3 - 3 м
В - 4 – 20 мА	02 - 0-2 мм	20 - ДВТ20	5 - 5 м
	04 - 0 – 4 мм	30 - ДВТ30	7 - 7м
	и т.д. до	50 - ДВТ50	
	320 - 0-320 мм	60 - ДВТ60	

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

И.9 Преобразователь ИПЗ6

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

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

Примечание — Диапазоны частот 1 — 4 используются для контрольной поверхности "паз", а диапазоны частот 5 — 8 используются для контрольной поверхности "шестерня".

И.10 Преобразователь ИП37

Выходной сигнал	Диапазон измерения		Длина кабеля
постоянного тока	виброперемещения	перемещения	датчика
A - 1 - 5  мA $B - 4 - 20  мA$ $AI - 1 - 5  мA(искривл.)$ $BI - 4 - 20  мA(искривл.)$	0,25 — 0 — 0,25 мм 0,5 — 0 — 0,5 мм	1 — 0 — 1 мм 2 — 0 — 2 мм	3 - 3 m 5 - 5 m 7 - 7 m

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

Пример маркировки преобразователя ИП37 для измерения "искривления" вала, с выходным унифицированным сигналом 1–5мА, с диапазоном измерения виброперемещения 0 – 0,5мм, с диапазоном измерения перемещения 0 – 2мм, применяемого с датчиком, имеющим длину кабеля 5м:

И.11 Преобразователь ИП42

Выходной сигнал	Диапазон	Ширина "пояска"	Длина кабеля
постоянного тока	измерения	ширина полока	датчика
	08 - 0 – 08 мм	20 - 20 мм	3 - 3 м
А - 1 — 5 мА	10 - 0 — 10 мм	25 - 25 мм	5 - 5 м
В - 4-20 мА	и т.д. до	и т.д. до	7 - 7 м
	50 - 0 – 50 мм	65 - 65 мм	/ - / IVI

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

#### И.12 Преобразователь ИП44

Выходной сигнал	Диапазон	Тип датчика	Длина кабеля
постоянного тока	измерения		датчика
A - 1 – 5 MA	1 - ± 1,0 мм/м		3 - 3м
B - 4 – 20 mA	$2 - \pm 2,0 \text{ MM/M}$	70 - ДВТ70	5 - 5м
D - 4 20 W/A	$5 - \pm 5,0 \text{ MM/M}$		7 - 7м

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

Маркировка и заводской номер преобразователей нанесены на шильдике крышки. Заводские номера датчика и преобразователя должны совпадать.

И.13 Датчик ДВТ82

Выходной сигнал постоянного тока	Диапазон измерения
	50 - 0-50 мм
А — 1—5 мА	100 — 0—100 мм
В — 4 — 20 мА	и т.д. до
	320 - 0-320 мм

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

B 50

Маркировка и заводской номер ДВТ82 нанесены на шильдике крышки датчика. На штоке нанесен заводской номер датчика.

Заводские номера датчика и штока должны совпадать.

И.14 Датчик ДПЭ22МВ, ДПЭ22П, ДПЭ22Ех

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

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

	Α	15	7
--	---	----	---

И.15 Датчик ДПЭ23МВ, ДПЭ23П

Выходной сигнал постоянного тока	Диапазон измерения	Длина кабеля датчика
A - 1 – 5 mA	12 - 0 – 12 мм/с	3 - Зм
B - 4 – 20 mA	15 - 0—15 мм/c	5 - 5м
	30 - 0-30 мм/с	7 - 7м

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

# Маркировка и заводской номер датчиков нанесены на шильдике крышки преобразователя.

#### И.16 Компараторы

К21

Время задержки выключения реле	Длина кабеля датчика
10 - 10c	3 - 3м
20 - 20c	5 - 5м
0,5 - 0,5c	7 - 7м

Пример маркировки компаратора K21 с временем задержки выключения реле 20с, применяемого с датчиком, имеющим длину кабеля 5м:

K22, K22Ex

Выходной сигнал постоянного тока	Тип датчика	Длина кабеля датчика	Контрольная поверхность
А - 1 – 5 мА	10 - ДВТ10	3 - Зм	П – паз
В - 4 – 20 мА	30 - ДВТ30	5 - 5м	От 1 до 255* включ.
V - 0-20 B		7 - 7м	Ш – шестерня
С - 0 – 10 мА П – паз			
* - Коэффициент деления частоты импульсов входного сигнала			

Пример маркировки компаратора K22Ex с выходным сигналом 4 – 20 мA, применяемого с датчиком ДВТ10, имеющим длину кабеля 7м, контрольная поверхность – шестерня:

Маркировка и заводской номер компараторов нанесены на шильдике крышки.

И.17 Вихретоковые датчики ДВТ10, ДВТ10Ex, ДВТ20, ДВТ20Ex, ДВТ30, ДВТ40, ДВТ50, ДВТ60, ДВТ70

**ДВТ10, ДВТ10E**>

двтто, двттоех		
Длина датчика	Длина кабеля датчика	
30 - 30мм	0,5 - 0,5м	
40 - 40мм	3 - Зм	
и т.д. до	5 - 5м	
200 - 200мм	7 - 7м	

ДВТ20, ДВТ20Ех

Длина датчика	Длина кабеля датчика
30 - 30мм	0,5 - 0,5м
40 - 40мм	3 - Зм
50 - 50мм	5 - 5м
	7 - 7м

Пример маркировки датчика ДВТ10Ех длинной 50мм с кабелем 7м:

50 \* 7

ДВТ30, ДВТ60

Длина кабеля	
датчика	
0,5 - 0	,5м
3 - 3	М
5 - 5	М
7 - 7	М

ДВТ40, ДВТ50, ДВТ70

Длина кабеля	
датчика	
3 - Зм	
5 - 5м	
7 - 7м	

Пример маркировки датчика ДВТ70 с кабелем 7м:

7

Маркировка и заводской номер датчиков нанесены на бирках кабеля.

На штоке датчика ДВТ50 нанесен заводской номер.

Заводские номера датчика ДВТ50 и штока должны совпадать.

И.18 Соединительные кабели КС10, КС11

ĺ	Длина кабеля
	3 - Зм
	5 - 5м
	7 - 7м

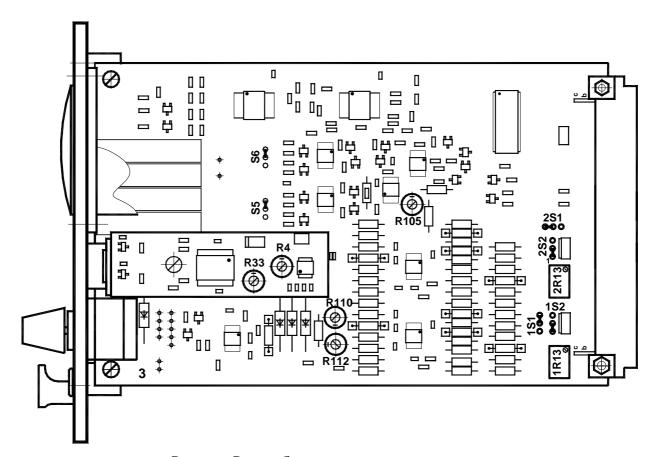
Заводской номер кабеля нанесен на бирке кабеля.

Заводские номера датчика, кабеля и преобразователя должны совпадать.

## **Приложение К** (справочное)

#### Расположение и назначение органов регулировки

#### К.1 Платы и блоки контроля



Вариант В – изображено.

Вариант A – перемычки 1S1, 2S1, 1S2, 2S2 не устанавливать.

- 1 Регулировка начального тока унифицированного сигнала (0; 4мA) 1R13 (2R13)
- 2 Регулировка показания стрелочного прибора:

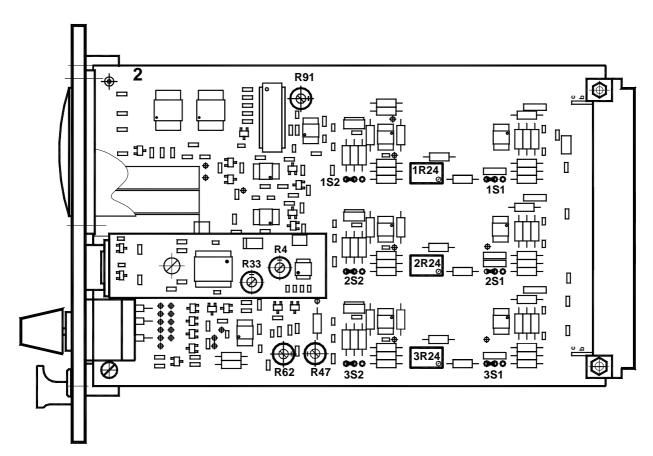
В начале ( внизу ) шкалы R112 В конце ( вверху ) шкалы R110

3 – Регулировка показаний цифрового индикатора:

В начале ( внизу ) шкалы R33
В конце ( вверху ) шкалы R4
4 — Регулировка опорного напряжения +10В R105

Примечание. Цифра перед обозначением элемента означает канал измерения.

Рисунок К.1 – Платы и блоки контроля ПК10, ПК11, БК10, БК11



Вариант В – изображено.

Вариант A – перемычки 1S1,1S2, 2S1,2S2, 3S1,3S2 не устанавливать.

- 1 Регулировка начального тока унифицированного сигнала (0; 4мA) 1R24 (2R24, 3R24)
- 2 Регулировка показания стрелочного прибора:

В начале ( внизу ) шкалы R62 В конце ( вверху ) шкалы R47

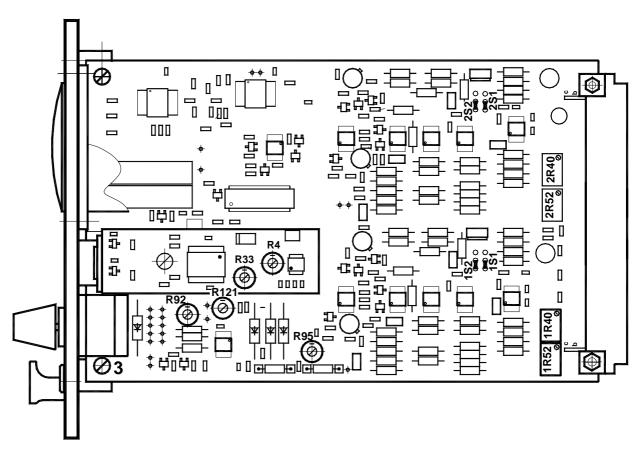
3 – Регулировка показаний цифрового индикатора:

В начале ( внизу ) шкалы R33 В конце ( вверху ) шкалы R4

4 — Регулировка опорного напряжения +10B R91

Примечание. Цифра перед обозначением элемента означает канал измерения.

Рисунок К.2 – Платы контроля ПК12, ПК13



Вариант В – изображено.

Вариант A – перемычки 1S1,1S2, 2S1,2S2 не устанавливать.

- 1 Установка выходного унифицированного сигнала 1R40 ( 2R40 )
- 2 Регулировка начального тока унифицированного сигнала (0; 4мA) 1R52 (2R52)
- 3 Регулировка показания стрелочного прибора:

В начале ( внизу ) шкалы R92

В конце ( вверху ) шкалы R95

4 – Регулировка показаний цифрового индикатора:

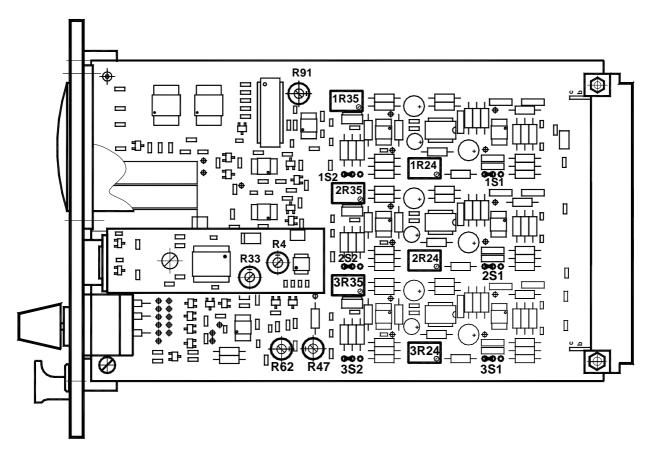
В начале ( внизу ) шкалы R33

В конце ( вверху ) шкалы R4

5 – Регулировка опорного напряжения +10B R121

Примечание. Цифра перед обозначением элемента означает канал измерения.

Рисунок К.3 – Платы и блоки контроля ПК20, ПК21, БК20, БК21



Вариант В – изображено.

Вариант A – перемычки 1S1,1S2, 2S1,2S2, 3S1,3S2 не устанавливать.

1 – Установка выходного унифицированного сигнала

1R35 (2R35, 3R35)

- 2 Регулировка начального тока унифицированного сигнала (0; 4мA) 1R24 (2R24, 3R24)
- 3 Регулировка показания стрелочного прибора:

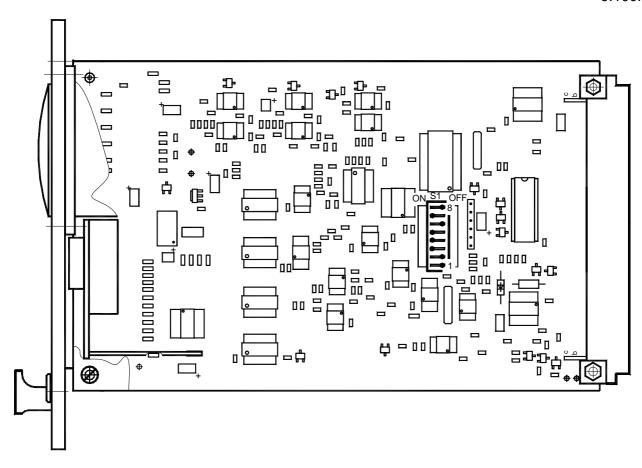
В начале ( внизу ) шкалы R62 В конце ( вверху ) шкалы R47

4 – Регулировка показаний цифрового индикатора:

В начале ( внизу ) шкалы R33 В конце ( вверху ) шкалы R4 5 — Регулировка опорного напряжения +10B R91

Примечание. Цифра перед обозначением элемента означает канал измерения.

Рисунок К.4 – Платы и блоки контроля ПК30, ПК31, ПК32, БК30, БК31, БК32



Положение	ON	OFF	
переключателя S1			
1	I вх. 20 мА	I вх. 5 мА	
2	I вых. 20 мА	I вых. 5 мА	
3	NORMAL	PROGR	
4	NORMAL	PROGR	
5	NORMAL	PROGR	
6	OCTAHOB. 2 C	OCTAHOB. 22 C	
7	NORMAL	PROGR	
8	CALIBR NORMAL		

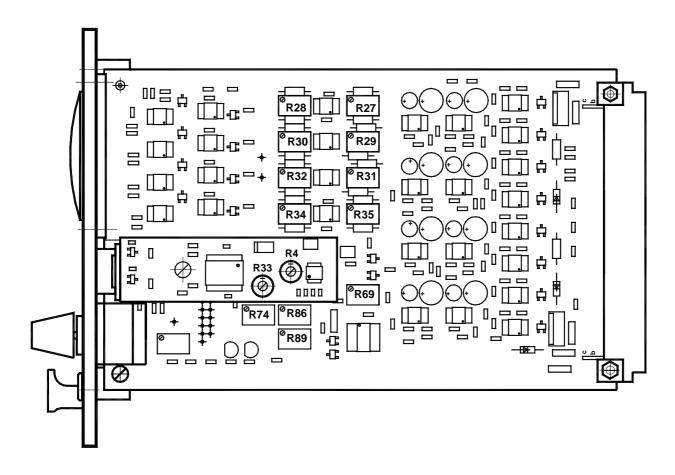
- 1 установка входного тока
- 2 установка выходного тока
- 6 установка времени появления выходного сигнала STOP

NORMAL штатный режим работы

PROGR режим программирования ( используется при изготовлении )

CALIBR калибровка ( используется при изготовлении )

Рисунок К.5 – Плата и блок контроля ПК40, БК40

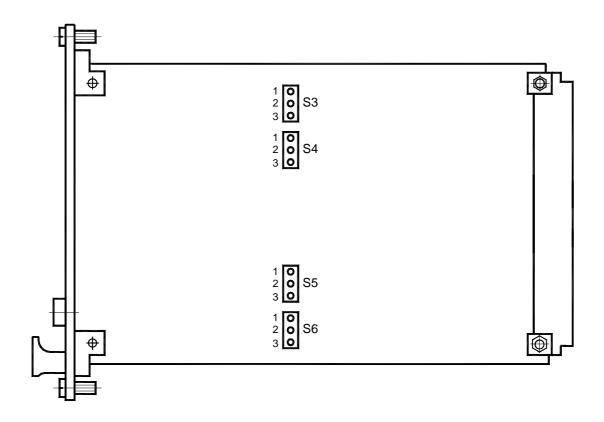


1 – Установка частоты среза

2 – Установка уровня сигнализации			
3 – Регулировка опорного напряжения +10В			
4 – Регулировка показания стрелочного прибора:			
В начале ( внизу ) шкалы	R89		
В конце ( вверху ) шкалы	R86		
5 – Регулировка показаний цифрового индикатора:			
В начале ( внизу ) шкалы	R33		
В конце ( вверху ) шкалы	R4		
6 – Регулировка выходного сигнала постоянного напряжения (0-10В):			
канал 1	R27		
канал 2	R28		
канал 3	R29		
канал 4	R30		
канал 5	R31		
канал 6	R32		
канал 7	R35		
канал 8	R34		

Рисунок К.6 – Плата контроля ПК51

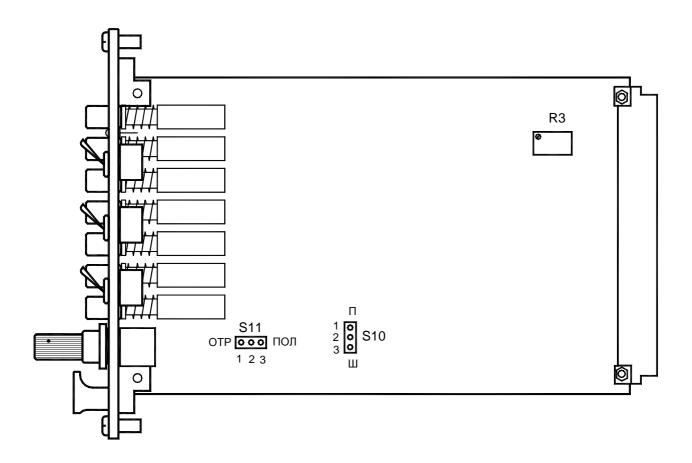
R69



Положения перемычек, определяющих восемь входов для регистров памяти "М" и "М1"

S3	S4	S5	S6	Вход ПК73	Светодиод памяти "М"
1 – 2				1	1
3 – 2				9	
				2	2
	1 – 2			3	3
	3 – 2			11	
				4	4
		1 – 2		5	- 5
		3 – 2		13	
				6	6
			1 – 2	7	7
			3 – 2	15	
				8	8

Рисунок К.7 – Плата контроля ПК73

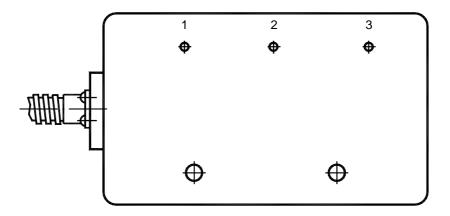


R3 – Запуск генератора напряжения синусоидальной формы

Вариант	S10	S11	Примечание
1	1 – 2	1 – 2	1 – 170 Гц; «паз»; полярность отрицательная
2	1 – 2	3 – 2	1 – 170 Гц; «паз»; полярность положительная
3	3-2	1 – 2	60 – 10000 Гц; «шестерня»; полярность отрицательная
4	3 – 2	3 – 2	60 – 10000 Гц; «шестерня»; полярность положительная

Рисунок К.8 – Плата контроля ПК90

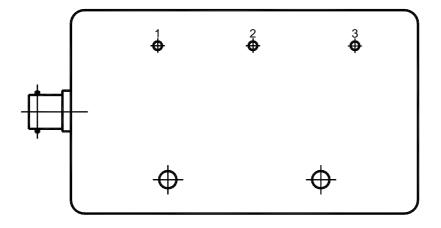
#### К.2 Датчики, преобразователи, компараторы



Датчик ДПЭ22МВ, ДПЭ22П, ДПЭЕх

- 1 Регулировка коэффициента преобразования
  - Датчик ДПЭ23МВ, ДПЭ23П
- 1 Регулировка коэффициента преобразования по выходу переменного тока ( выход 1)
- 2 Регулировка коэффициента преобразования по выходу постоянного тока ( выход 2 )
- 3 Регулировка начального тока ( 4 мА ) по выходу постоянного тока ( выход 2 )

Рисунок К.9 - Преобразователь датчика ДПЭ



#### Преобразователи ИПЗ4, ИПЗ4Ех, ИПЗ7( выход 1 )

- 1 Регулировка коэффициента преобразования в начале диапазона измерения
- 2 Установка начального тока выходного сигнала датчика 1 или 4 мА
- 3 Установка конечного значения выходного сигнала датчика 5 или 20 мА

#### Преобразователь ИПЗ6

- 2 Установка начального тока выходного сигнала преобразователя 1 или 4 мА
- 3 Регулировка коэффициента преобразования

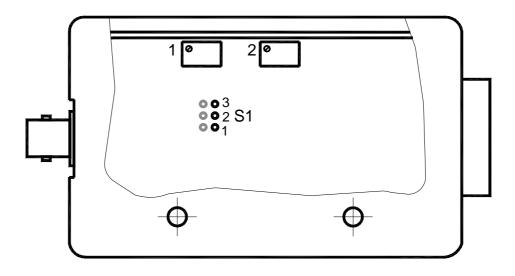
#### Преобразователь ИП42

- 2 Установка значения выходного сигнала преобразователя 3 или 12 мА в нулевом положении "пояска" (гребня) ротора относительно датчика ДВТ40 согласно приложению Г.
  - 3 Регулировка коэффициента преобразования

#### Преобразователи ИП44

- 2 –Установка значения выходного сигнала преобразователя 3 или 12 мА
- 3 Регулировка коэффициента преобразования

Рисунок К.10 – Преобразователи ИП



Компаратор К21

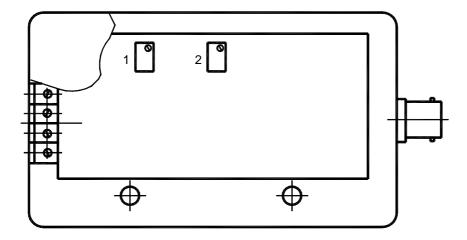
2 – Регулировка порога срабатывания

## Компараторы К22, К22Ех

- 1 Регулировка характеристики компаратора по выходу 2
- 2 Регулировка (установка) расстояния срабатывания компаратора

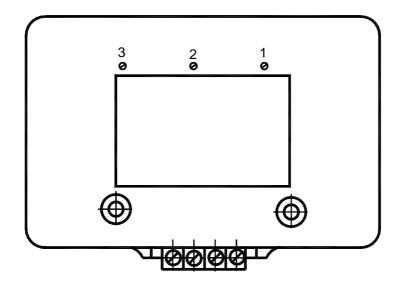
Вариант	Положение перемычки S1	
Паз	2-3	
Шестерня	1 – 2	

Рисунок К.11 –Компараторы К21, К22, К22Ех



- 1 Регулировка коэффициента преобразования
- 2 Установка начального тока выходного сигнала датчика 1 или 4 мА

Рисунок К.12 – Преобразователь ИПЗ7 (выход 2)

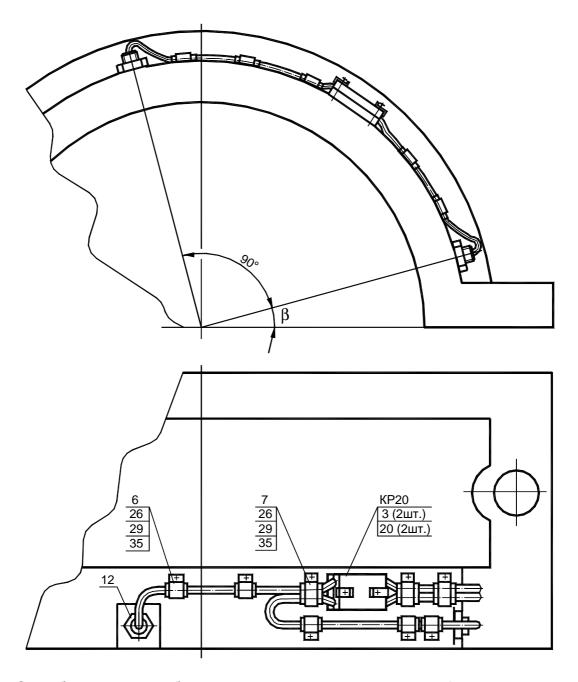


- 1 Регулировка коэффициента преобразования в начале диапазона измерения
- 2 Установка начального тока выходного сигнала датчика 1 или 4 мА
- 3 Установка конечного значения выходного сигнала датчика 5 или 20 мА

Рисунок К.13 – Датчик ДВТ82

Приложение Л (обязательное)

#### Монтажные чертежи сборочных единиц



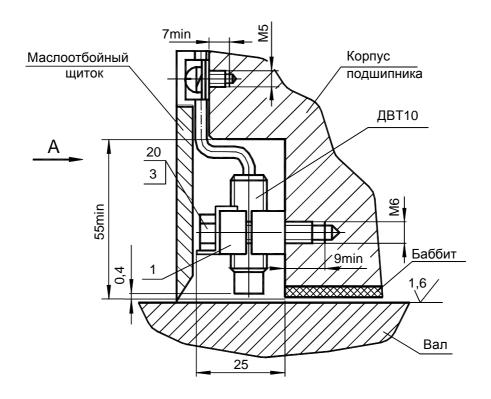
Способы прокладки кабеля со стороны ротора на сторону муфты зависят от конструкции подшипника.

eta — минимально возможный угол установки датчика (зависит от конструкции крышки подшипника).

Минимальный радиус гибки кабеля Rmin = 20 мм.

Рисунок Л.1 - Пример установки датчиков на корпусе подшипника для измерения виброперемещения в двух плоскостях

#### Установка датчиков ДВТ10, ДВТ10Ex под маслоотбойным щитком



## Маслоотбойный щиток условно не показан

Α

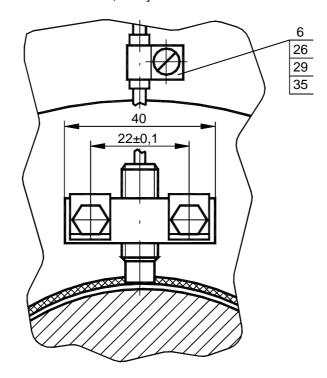


Рисунок Л.2

## Установка датчика ДВТ10 в корпусе подшипника

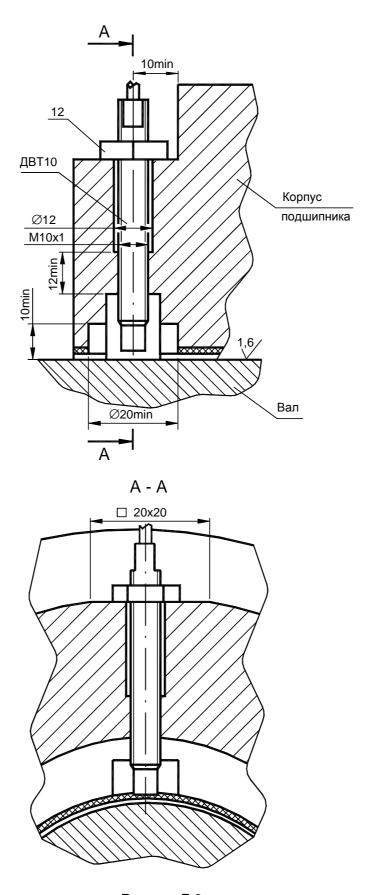


Рисунок Л.3

## Установка датчиков ДВТ20, ДВТ20Ех для измерения осевого сдвига по одному каналу

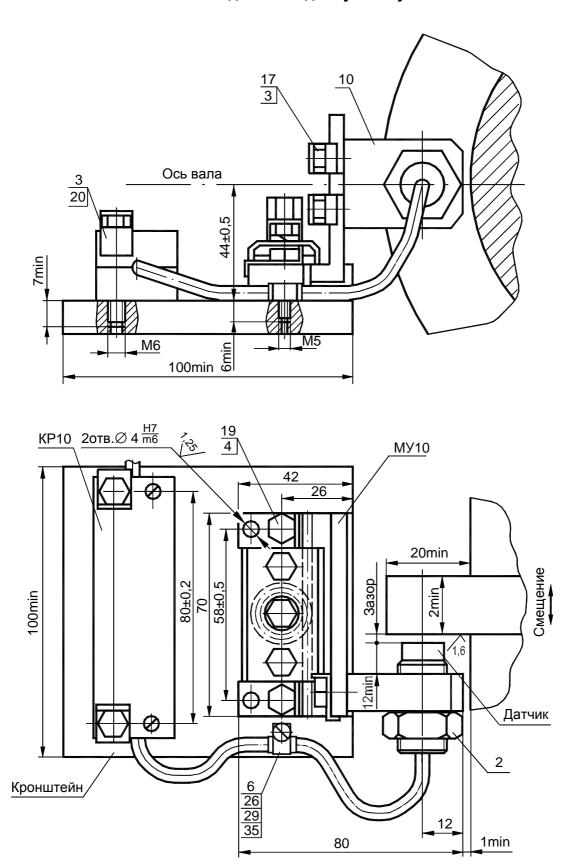


Рисунок Л.4 - Установка датчика на основании 9.000.035.

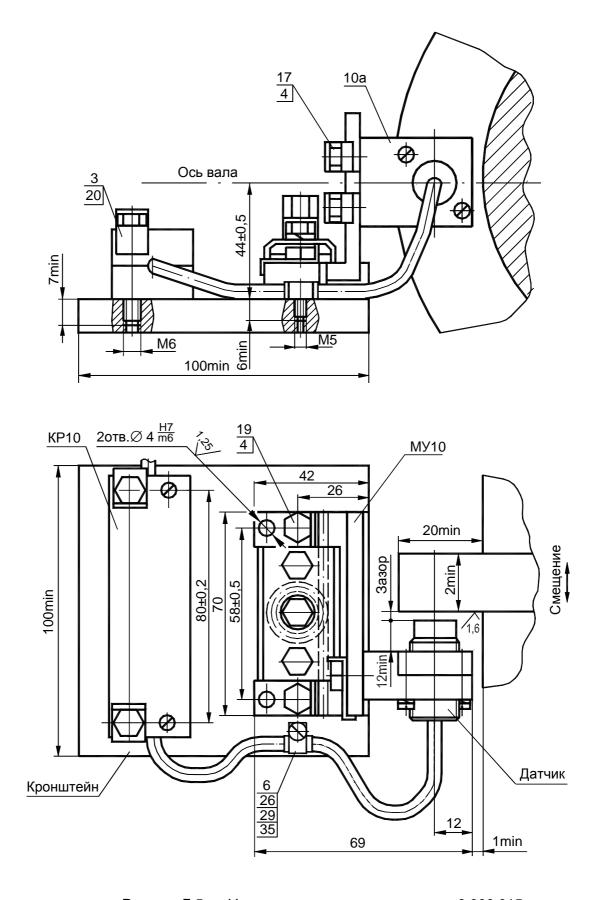


Рисунок Л.5 - Установка датчика на основании 9.000.015.

## Установка датчиков ДВТ20, ДВТ20Ех для измерения осевого сдвига по двум каналам

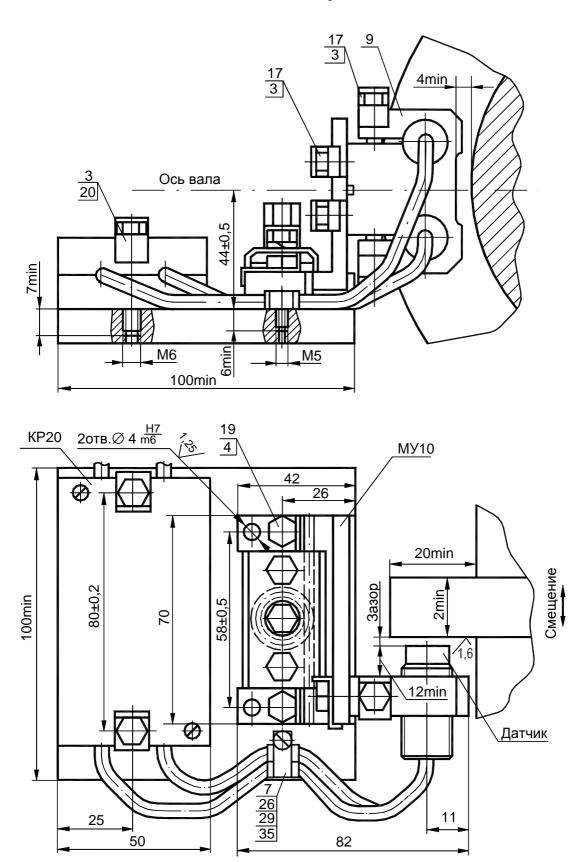


Рисунок Л.6 - Установка датчика на основании 9.000.028.

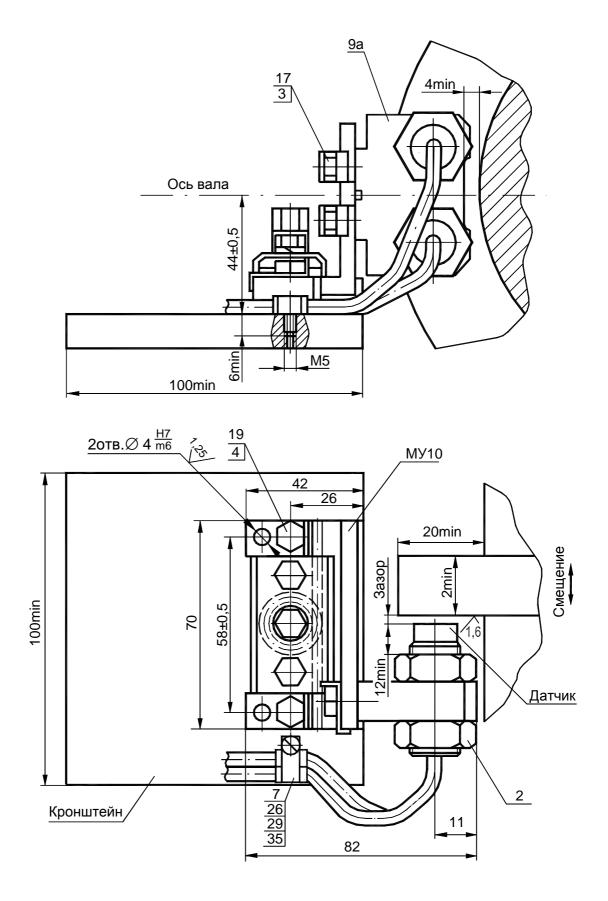


Рисунок Л.7 - Установка датчика на основании 9.000.028-01.

## Установка датчиков ДВТ20, ДВТ20Ех для измерения осевого сдвига по трем каналам

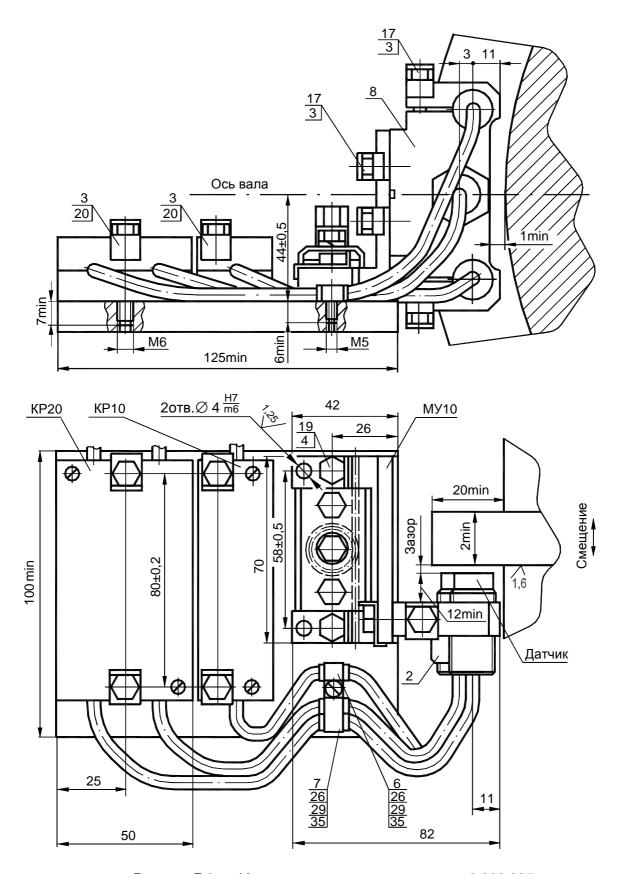


Рисунок Л.8 - Установка датчика на основании 9.000.027.

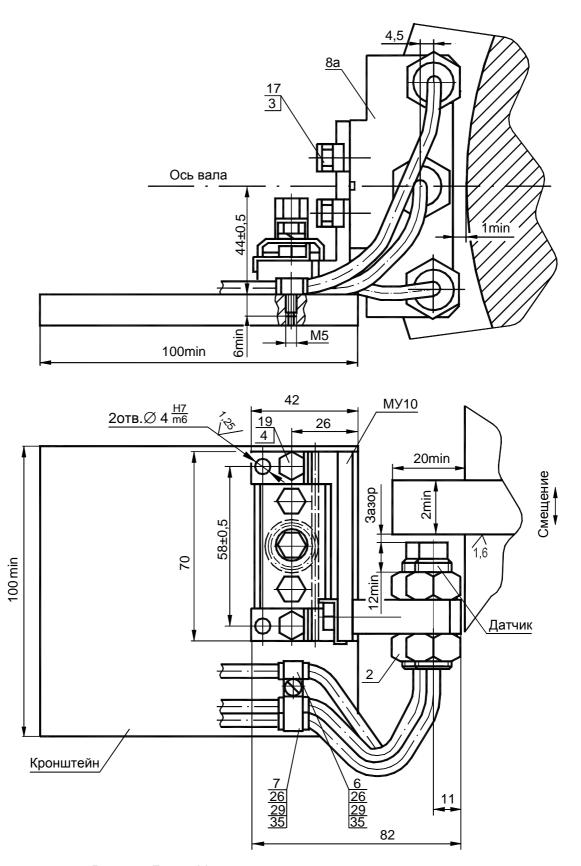
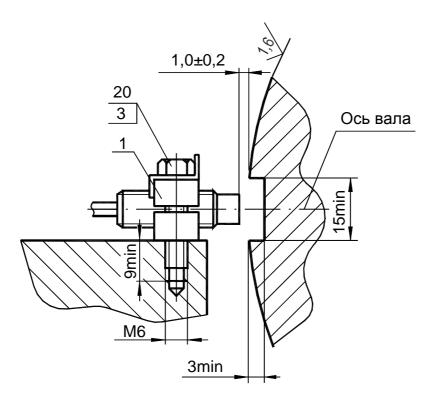


Рисунок Л.9 - Установка датчика на основании 9.000.027 - 01.

### Установка датчиков ДВТ10, ДВТ10Eх для измерения числа оборотов ротора

Контрольная поверхность "паз"



Контрольная поверхность "шестерня"

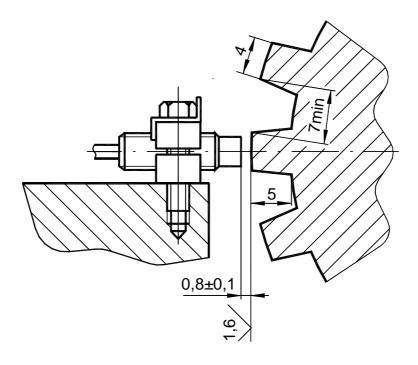
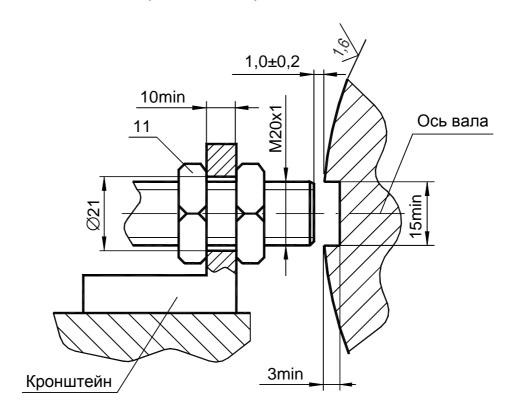


Рисунок Л.10

### Установка датчика ДВТ30 для измерения числа оборотов ротора

Контрольная поверхность "паз"



## Контрольная поверхность "шестерня"

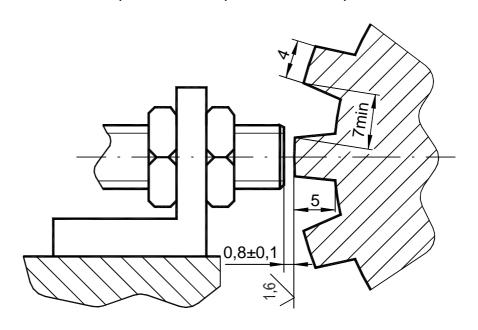


Рисунок Л.11

#### Установка датчика ДВТ20 для сигнализации вращения оборудования

Контрольная поверхность «паз»

Контрольная поверхность «шпонка»

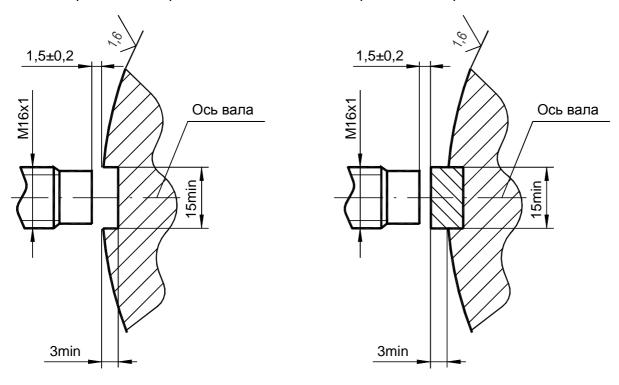
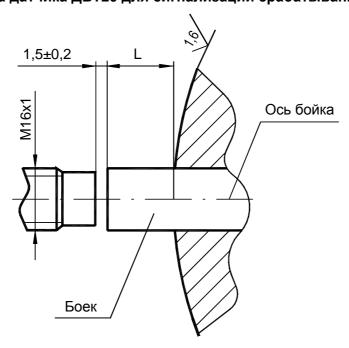


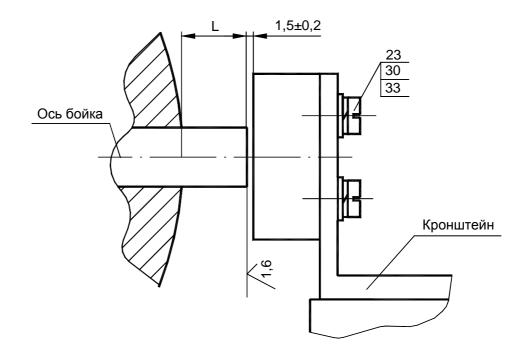
Рисунок Л.12

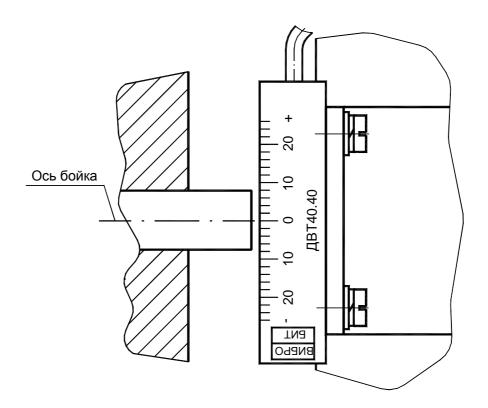
## Установка датчика ДВТ20 для сигнализации срабатывания бойков



L – Длина «вылета» бойка Рисунок Л.13

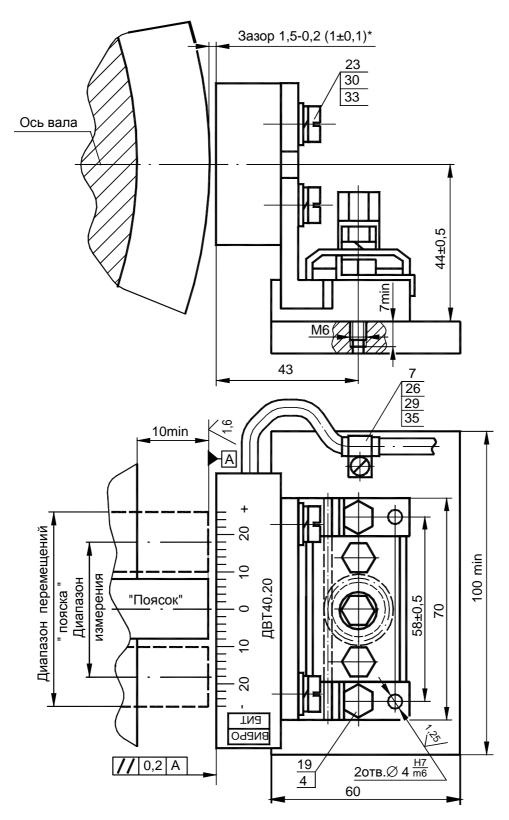
### Установка датчика ДВТ40.40 для сигнализации срабатывания бойков





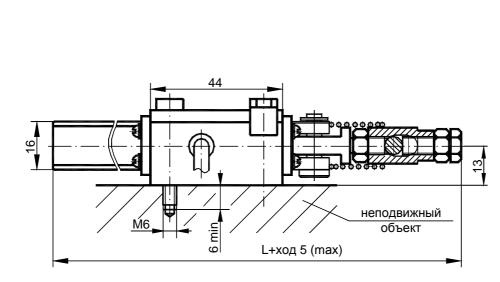
L – Длина «вылета» бойка (L<sub>min</sub>=3мм) Рисунок Л.14

## Установка датчика ДВТ40 для измерения относительного расширения ротора



\* - При ширине пояска 10 мм Рисунок Л.15

# Установка датчика ДВТ50 для измерения линейных смещений



Диапазон измерения S, мм	L, мм	
010		
020	198	
030		
050		
060		
080		
0100	258	
0130 (0120)		
0160	250	
0200 (0180)	358	
0250	458	
0320	408	
0360	488	

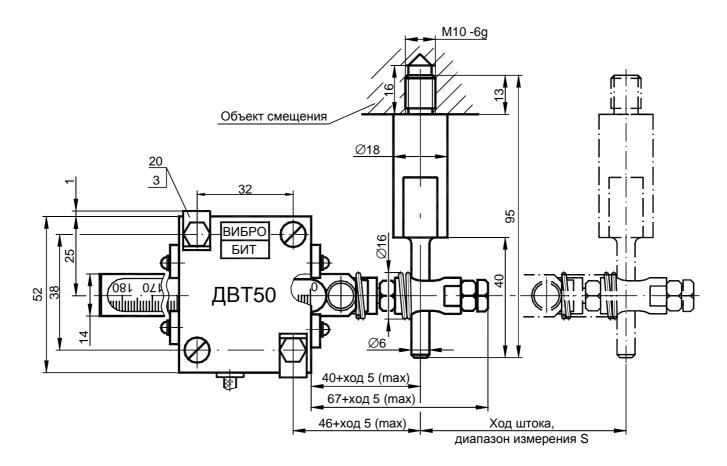


Рисунок Л.16

## Установка датчика ДВТ60 для измерения относительного расширения ротора

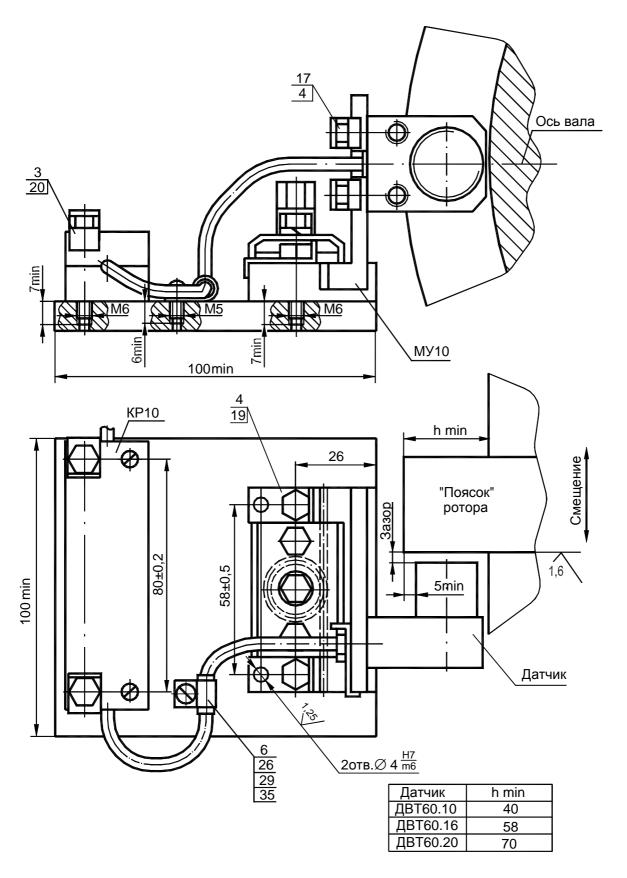
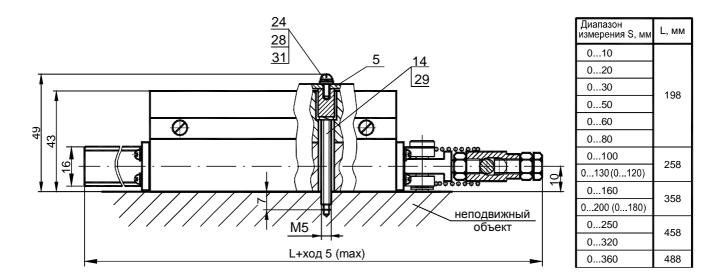


Рисунок Л.17

## Установка датчика ДВТ82 для измерения линейных смещений



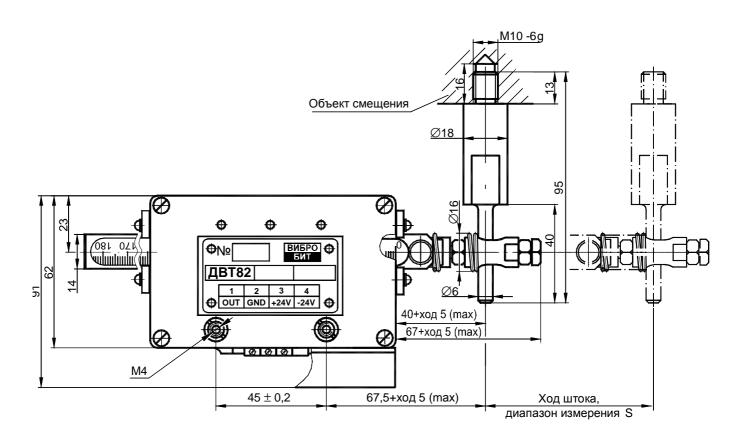
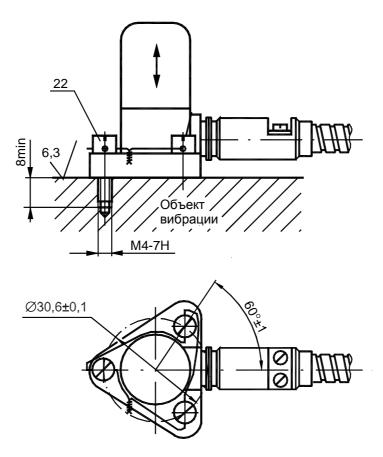


Рисунок Л.18

#### Установка датчиков ДПЭ



Стопорение производить проволокой по ГОСТ 792 – 67 или ГОСТ 17305 – 71. Рисунок Л.19 — Установка датчиков ДПЭ22МВ, ДПЭ22Ех, ДПЭ23МВ

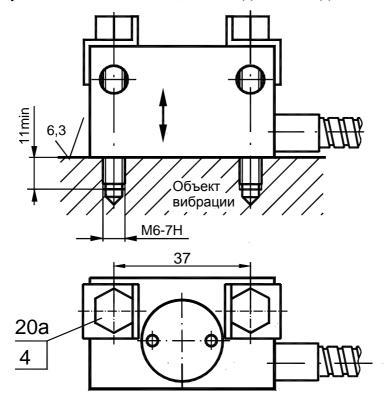


Рисунок Л.20 – Установка датчиков ДПЭ22П, ДПЭ23П

## Установка датчиков ДПЭ на кубе

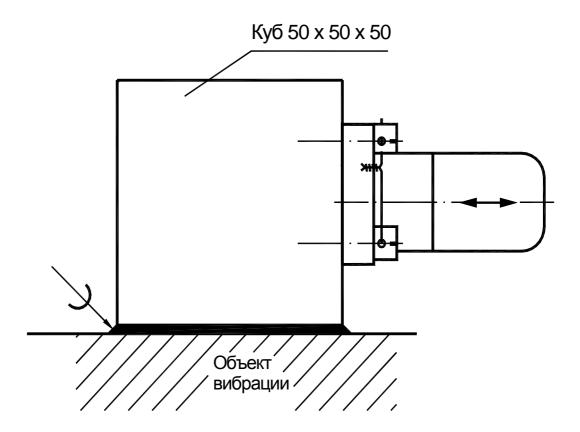
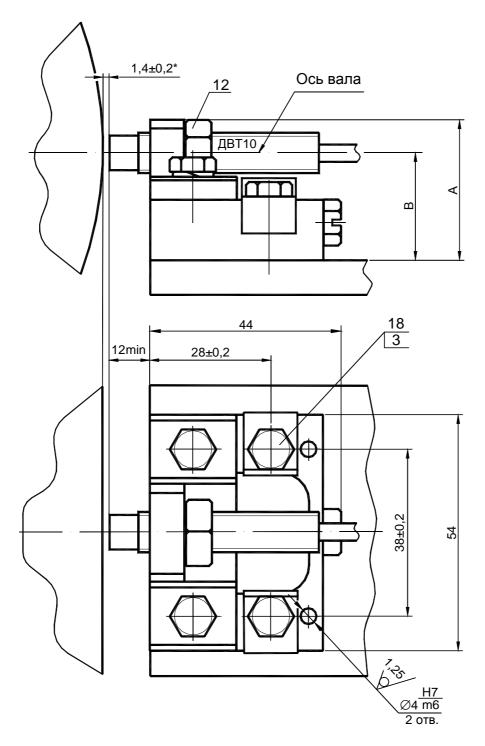


Рисунок Л.21 – Установка датчиков ДПЭ22МВ, ДПЭ22Ех, ДПЭ23МВ

### Установка датчика ДВТ на механизме установки МУ11



Исполнение	Размеры, мм		Примечание
исполнение	А	В	Примечание
Для ДВТ10, ДВТ10Ex	32	23 ± 0,2	При измерении прогиба
Для ДВТ20, ДВТ20Ex	43	$32 \pm 0.2$	_

\* - Размер для справок

Рисунок Л.22

#### Установка датчиков ДПЭ на изолированном подшипнике генераторе

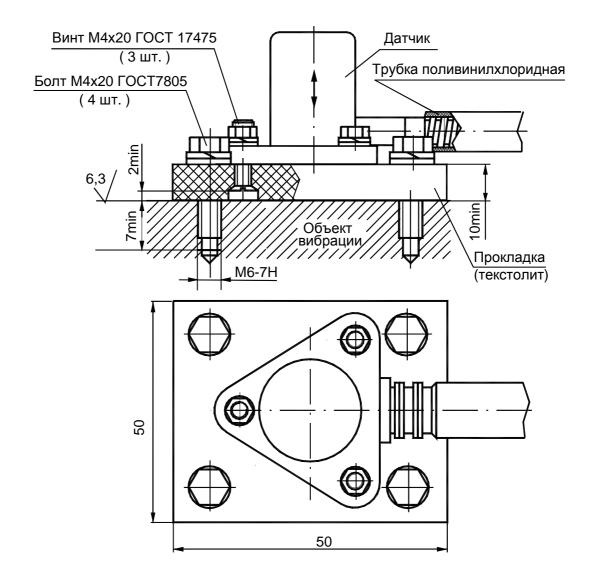


Рисунок Л.23 – Установка датчиков ДПЭ 22МВ (И), ДПЭ23МВ (И)

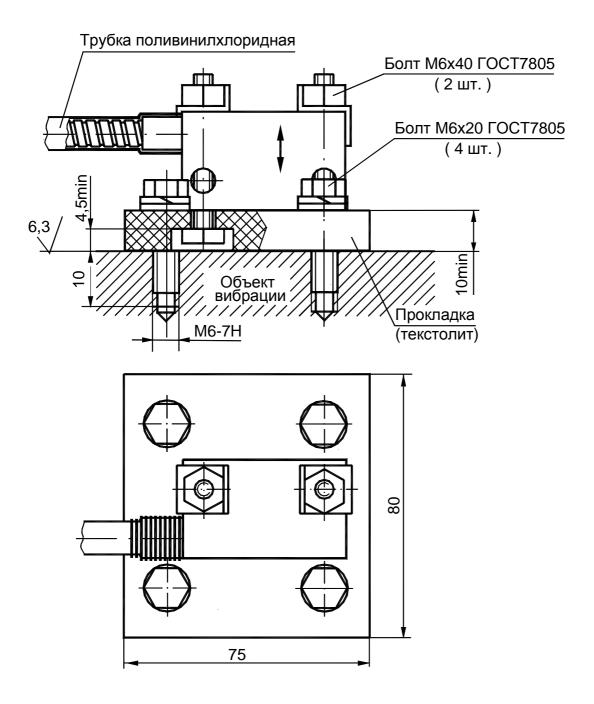


Рисунок Л.24 Установка датчиков ДПЭ 22П (И), ДПЭ23И (И)

## Установка датчика ДВТ70

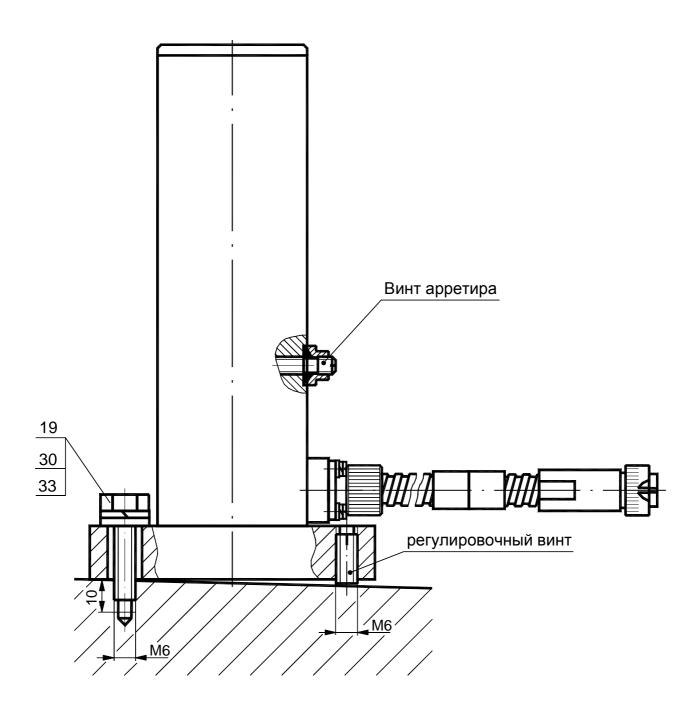
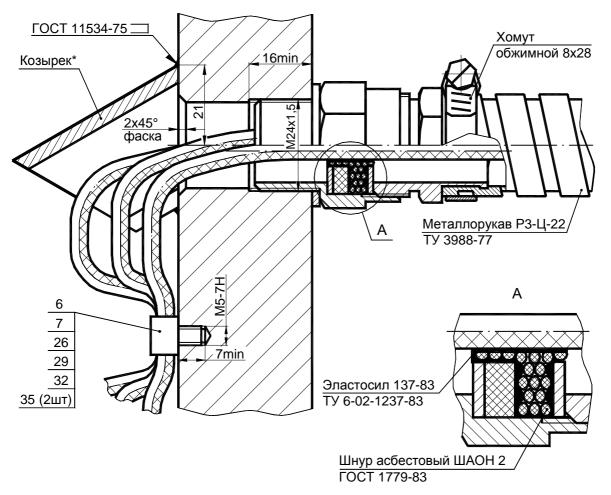


Рисунок Л.25

#### Установка проходника М24

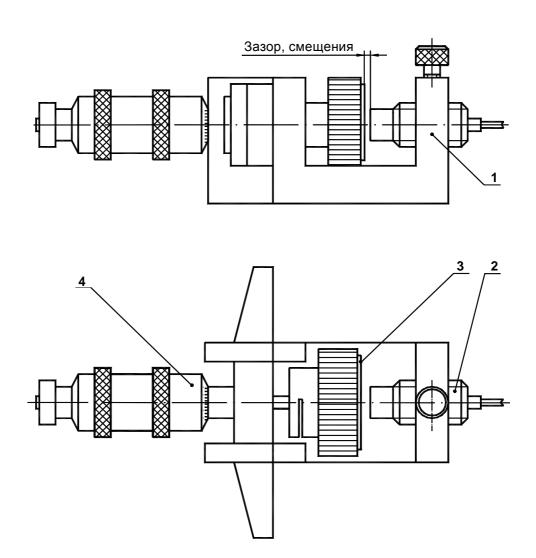


<sup>\*</sup> Козырек устанавливается в случае необходимости защитить проходное отверстие от больших потоков масла. Чертеж приведен на рис.Ф.1.

Рисунок Л.26

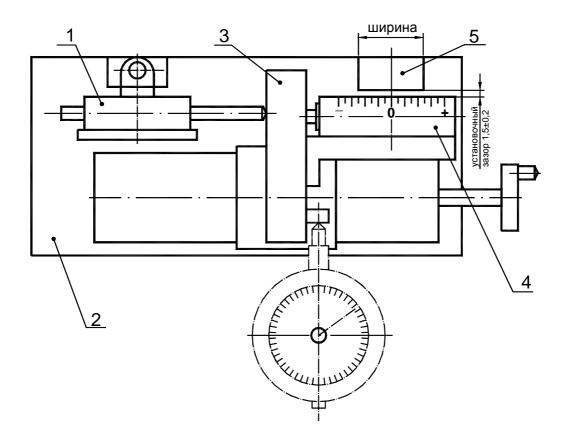
## **Приложение М** (обязательное)

#### Установка датчиков на стендах проверочных



- 1 Стенд проверочный
- 2 Датчик
- 3 Контрольный образец
- 4 Глубиномер микрометрический ГМ 100

Рисунок М.1 — Установка датчиков ДВТ10, ДВТ10Ex, ДВТ20, ДВТ20Ex, ДВТ30 на стенде проверочном СП10

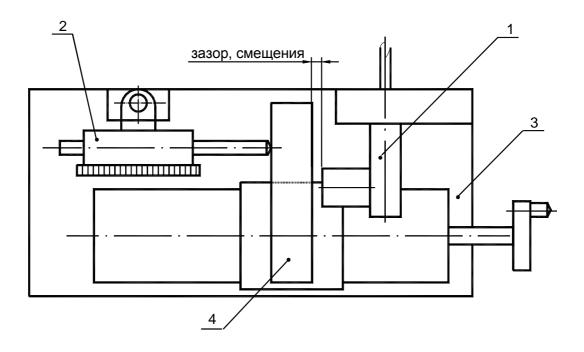


- 1 Часовой индикатор ИЧ10 (ИЧ50);
- 2 Стенд проверочный СП20;
- 3 Контрольная плита;
- 4 Датчик ДВТ40;
- 5 Поясок (гребень).

#### Примечание

- "0" положение датчика и контрольной поверхности, равное 0,5 диапазона измерения, при значении выходного сигнала преобразователя 3±0,1мA (12±0,4мA);
- "+" направление смещения контрольной поверхности относительно положения "0", в сторону увеличения выходного тока до 5мА (20мА) (диапазон измерения 50 100%);
- "-" направление смещения контрольной поверхности относительно положения "0", в сторону уменьшения выходного тока до 1мА (4мА) (диапазон измерения 0 50%)

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



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

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

### Установка нулевого положения датчиков ДВТ50, ДВТ82

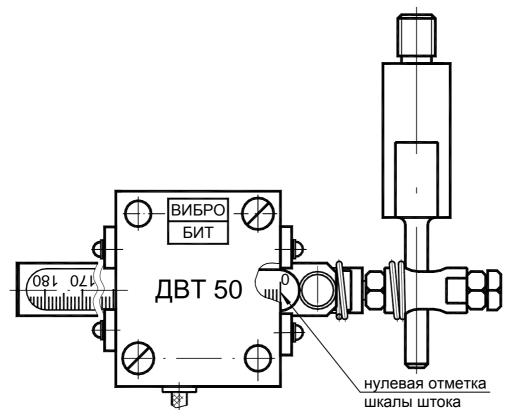


Рисунок М.4 – Датчик ДВТ50

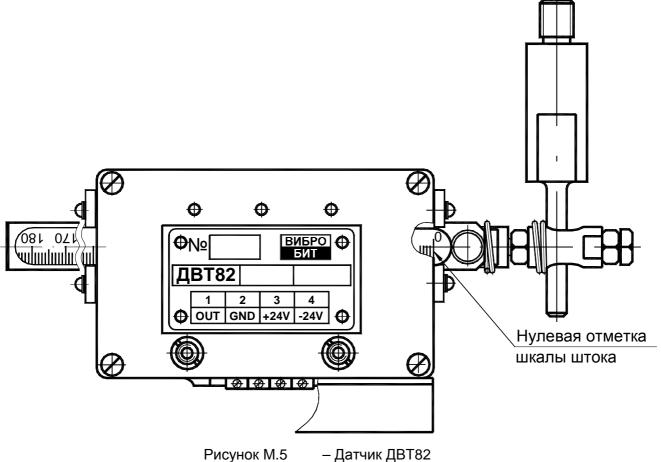
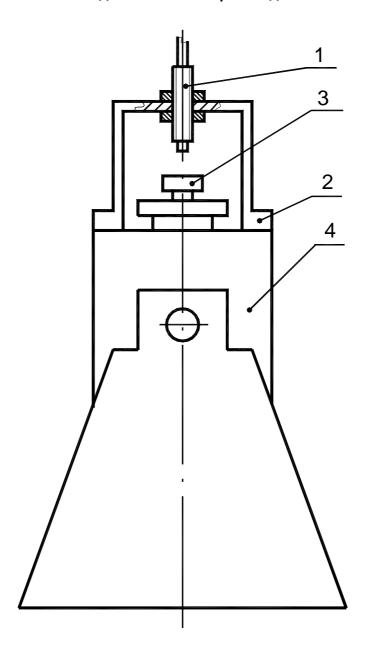


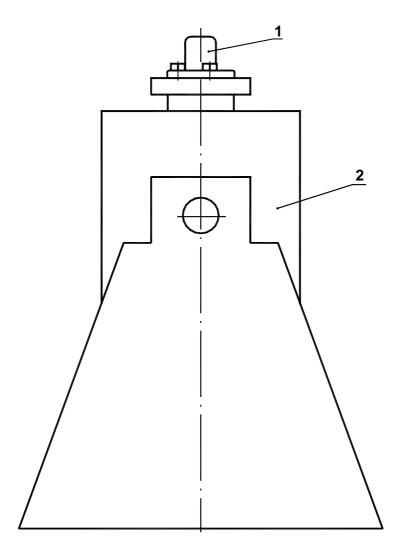
Рисунок М.5

### Установка датчиков на вибростенде МВС 85



- Датчик;
- 2 Кронштейн;
- 3 Контрольный образец;
- 4 Вибростенд.

Рисунок М.6 – Установка датчиков ДВТ10, ДВТ10Ех

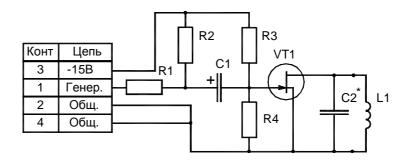


- 1 *–* Датчик ;
- 2 Вибростенд .

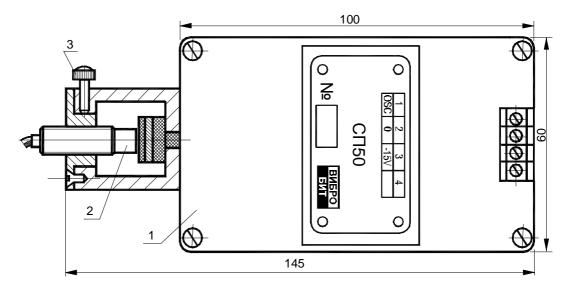
Рисунок М.7 – Установка датчиков ДПЭ

## Приспособление активных потерь СП50

Схема электрическая принципиальная



Обозначение	Наименование
C1	Конденсатор К50-35-25В-220мкФ
C2 <sup>*</sup>	Конденсатор КМ-5-М1500-200пФ
L1	Катушка 60 витков провод ПЭВ-2 Ø0,13
R1	Резистор C2-23-0,125-51кОм ±5%
R2	Резистор С3-23-0,125-100кОм ±5%
R3	Резистор C2-23-0,125-10 МОм ±5%
R4	Резистор С3-23-0,125-5,1МОм ±5%
VT1	Транзистор КП302Б

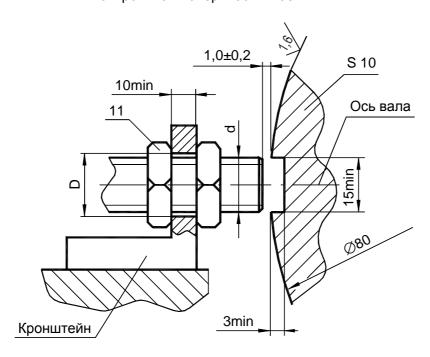


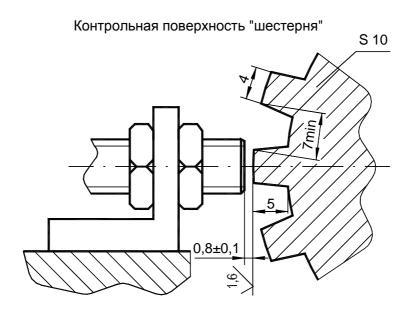
- 1 Корпус
- 2 Датчик
- 3 Стопорный винт

Рисунок М.8

## Установка датчиков ДВТ10, ДВТ10Ех, ДВТ30 на тахометрической установке

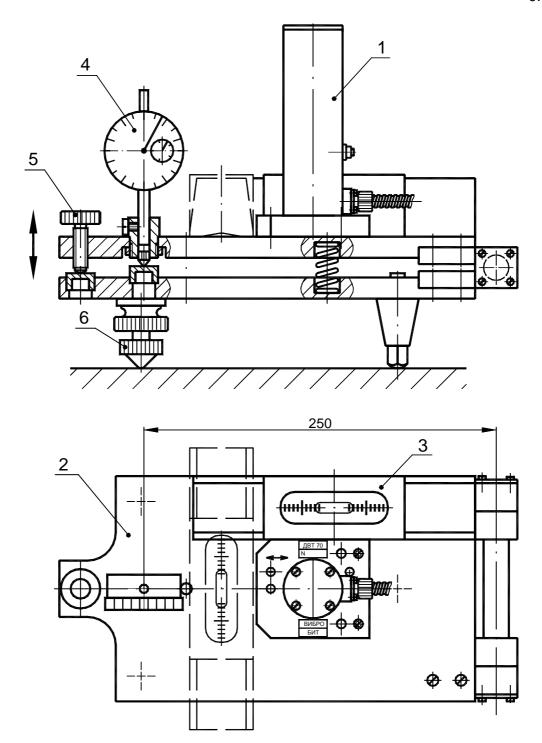
Контрольная поверхность "паз"





Наименование датчика	Размеры, мм					
паименование датчика	d	D				
ДВТ10, ДВТ10Ex	M10X1	Ø 11				
ДВТ30	M20X1	Ø 21				

Рисунок М.9



- 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 М.10 – Установка датчика ДВТ70 на приспособлении СП60

# **Приложение Н** (обязательное)

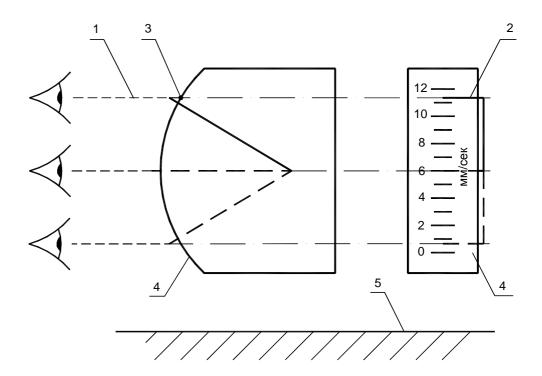
### Снятие показания стрелочного прибора

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

Луч зрения должен быть горизонтален.

Показание – проекция копья стрелки на шкалу в соответствии с рисунком Н.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 Н.1

## Приложение П (обязательное)

#### Методика регулировки

- П.1 Расположение органов регулирования указано в приложении К
- П.2 Датчики ДВТ10, ДВТ20, ДВТ30, ДВТ50, ДВТ60 с преобразователями ИП34, датчик ДВТ82, датчики ДВТ10Ex, ДВТ20Ex с преобразователем ИП34Ex
- Установить на стенде нулевой зазор датчика. Резистором 2 установить выходной ток преобразователя 1(4)мА.
- Установить на стенде смещение равное 50% диапазона измерения, а резистором 1 установить выходной ток 3 (12) мА (установка коэффициента преобразователя в начале диапазона измерения). При измерении коэффициента преобразователя изменяется и начальный ток преобразователя 1 (4) мА, поэтому его надо восстанавливать при нулевом зазоре. Операция установки 1(4) и 3 (12) мА производится несколько раз методом последовательного приближения.
- Установить на стенде смещение равное 100% диапазона измерения, а резистором 3 установить выходной ток преобразователя 5 (20) мА.
- Проверить выходную характеристику преобразователя во всем диапазоне измерения (0; 12,5; 25; 50; 75; 100%). Определить погрешность измерения в указанных точках. Если погрешность измерения выходит за пределы допустимого значения, то необходимо произвести точную регулировку преобразователя. Точная регулировка производится указанным выше методом. Выходная характеристика преобразователя должна быть такой, что бы погрешность измерения соответствовала техническим требованиям.
  - П.3 Датчик ДВТ40 с преобразователем ИП42
- Установить датчик на стенде в положение, когда "0" на шкале датчика совпадает с серединой контрольной поверхности – "пояска". Резистором 2 установить выходной сигнал 3 (12) мА.
- Сместить датчик на стенде в сторону отрицательных значений на величину 50% диапазона измерения. Резистором 3 установить выходной сигнал преобразователя 1 (4) мА.
- Проверить выходную характеристику преобразователя во всем диапазоне измерения (0; 12,5; 25; 50; 75; 100%). Определить погрешность измерения в указанных точках. Если погрешность измерения выходит за пределы допустимого значения, то необходимо произвести точную регулировку преобразователя. Выходная характеристика преобразователя должна быть такой, чтобы погрешность измерения соответствовала техническим требованиям.

- П.4 Изменение варианта плат контроля по выходу сигнала постоянного тока
- Установить перемычки согласно рисункам К.1 К.5.
- Установить потенциометром начальный ток унифицированного сигнала (0; 4 мА) при отключенном (нулевом) входном сигнале.
  - Проверить соответствие конечного значения тока максимальному входному сигналу.

# **Приложение С** (справочное)

## Форма спецификации заказа сборочных единиц аппаратуры "Вибробит 100"

Пример заполнения спецификации приведен в таблице С.1

Таблица С.1

Наименование и тип	Вариант исполнения (маркировка)	Количество, шт.	Примечание		
Датчик вихретоковый ДВТ10	40 * 0,5	3	Зм		
Преобразователь измерительный ИП34	A * 02 * 10 * 5	3			
Плата контроля ПК10	B * 1 – 0 – 1	3			
Кабель КС10	5	3	5м		
Каркас "Евромеханика 19" 3U 84HP (3HE – 84 – TE)	1	1			
Шкаф PS 4000 RITTAL 1800x600x600	1	1			
Коробка разъемов КР10	1	3			
Коробка преобразователей КП12	1	2			
Стенд проверочный СП10	1	1			
Комплект В10	B * 3 – 0 – 5	2	L <sub>дат</sub> =0,5м, L <sub>каб</sub> =5м		
Комплект В32	A * 12	7	L <sub>дат</sub> =7м		
Комплект В40	A * 4 * 1		ДВТ10, БИ23-2шт		

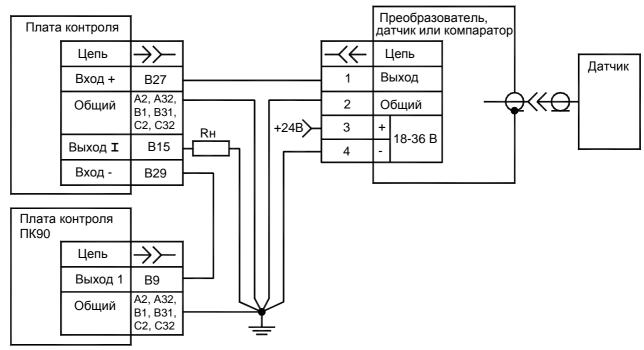
Графы "Наименование и тип", "Примечание" заполняются в соответствии с п.1.2 и приложениями E, Ж.

Графа "Вариант исполнения (маркировка)" заполняется в соответствии с п.1.3 и приложениями Д, И.

## **Приложение Т** (справочное)

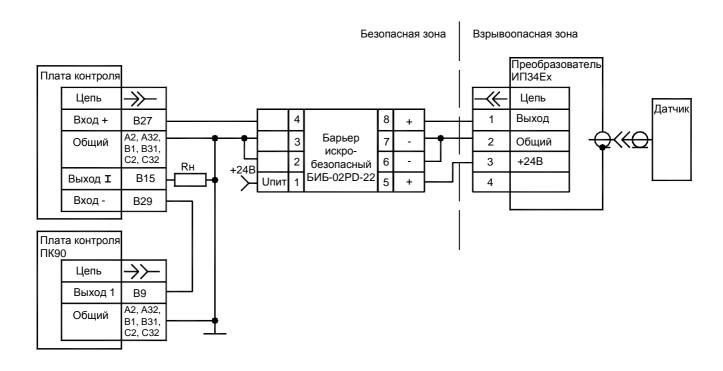
### Схемы электрические принципиальные каналов измерения

Т.1 Измерение параметра смещения и виброперемещения одноканальными платами контроля

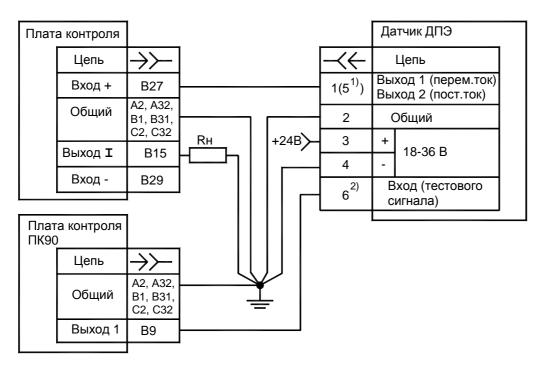


R<sub>н</sub> – сопротивление нагрузки унифицированного сигнала.

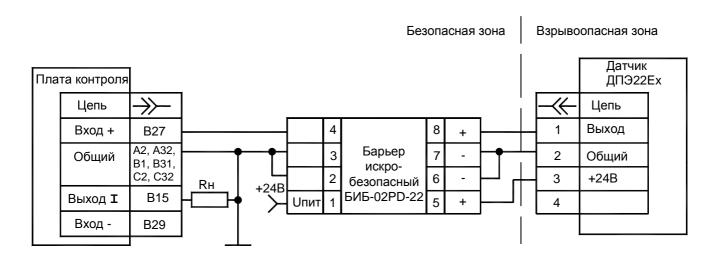
Т.2 Измерение параметра смещения и виброперемещения одноканальными платами контроля через искробезопасный барьер



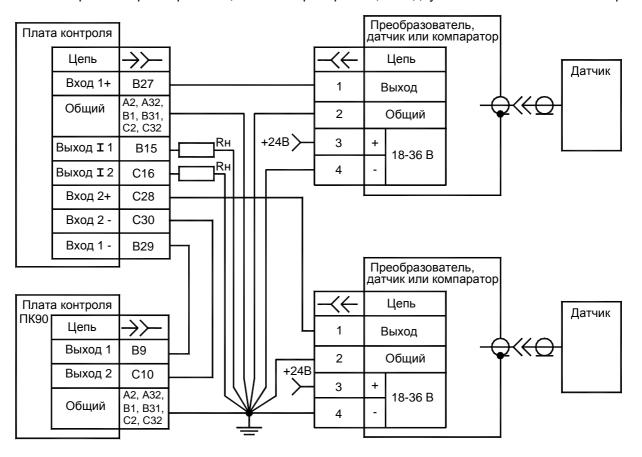
Т.3 Измерение параметра виброскорости одноканальными платами контроля



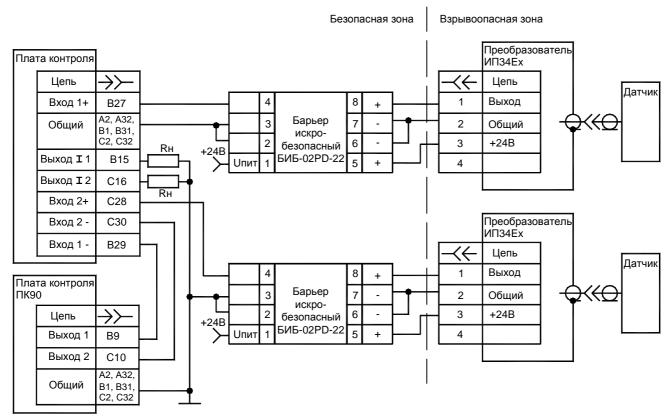
- 1) зависит от входного сигнала платы контроля
- 2) для датчиков ДПЭ23МВ, ДПЭ23П
- Т.4 Измерение параметра виброскорости одноканальными платами контроля через искробезопасный барьер



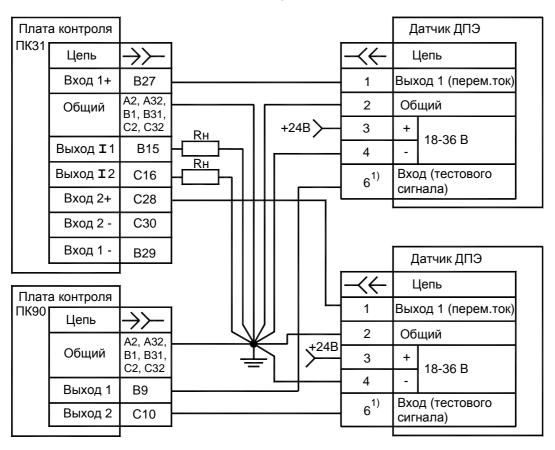
Т.5 Измерение параметра смещения и виброперемещения двухканальными платами контроля



Т.6 Измерение параметра смещения и виброперемещения двухканальными платами контроля через искробезопасный барьер

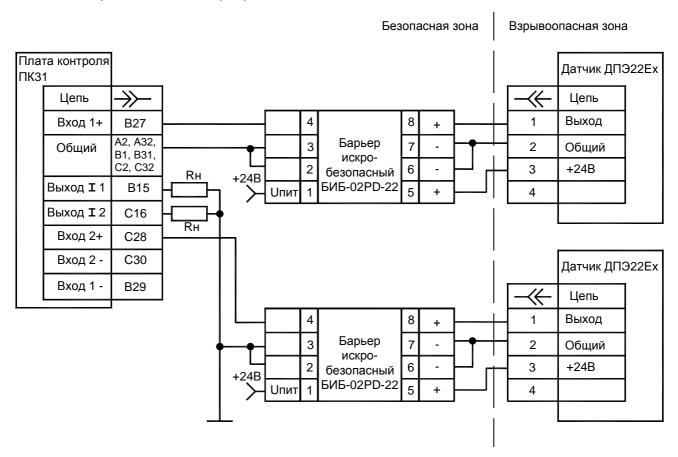


Т.7 Измерение параметра виброскорости двухканальными платами контроля

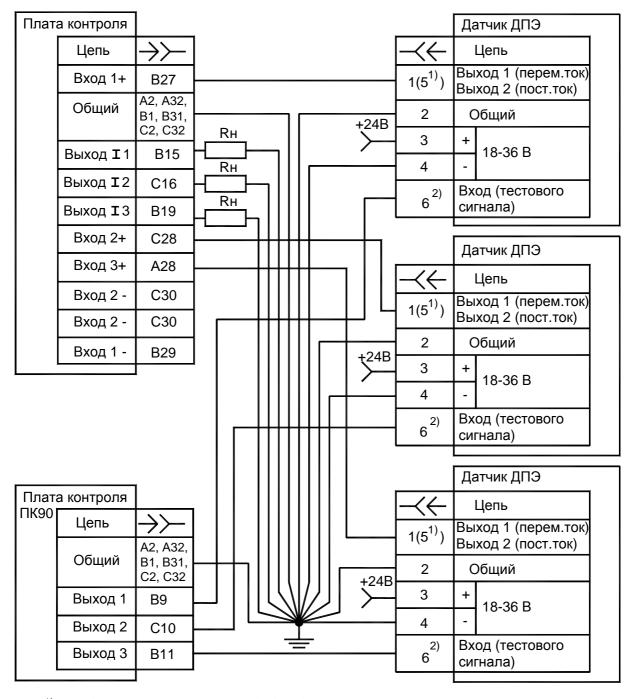


1) - для датчиков ДПЭ23МВ, ДПЭ23П

# Т.8 Измерение параметра виброскорости двухканальными платами контроля через искробезопасный барьер

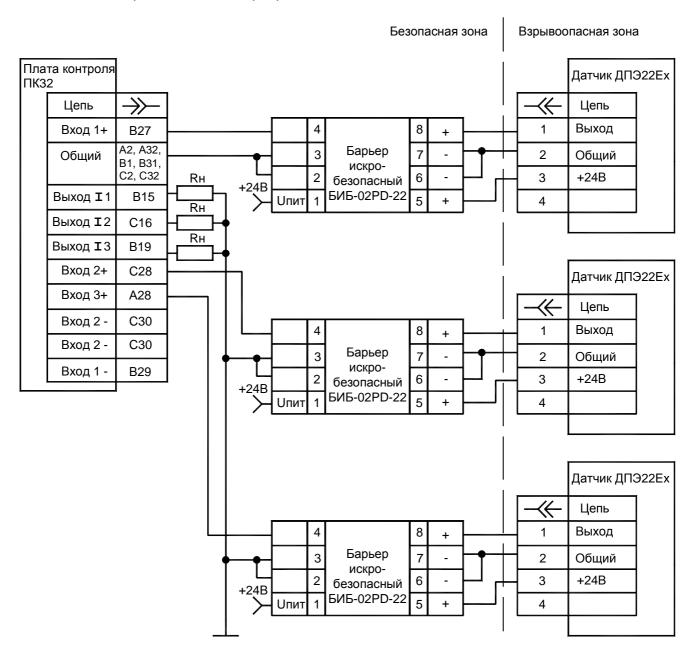


### Т.9 Измерение параметра виброскорости трехканальными платами контроля

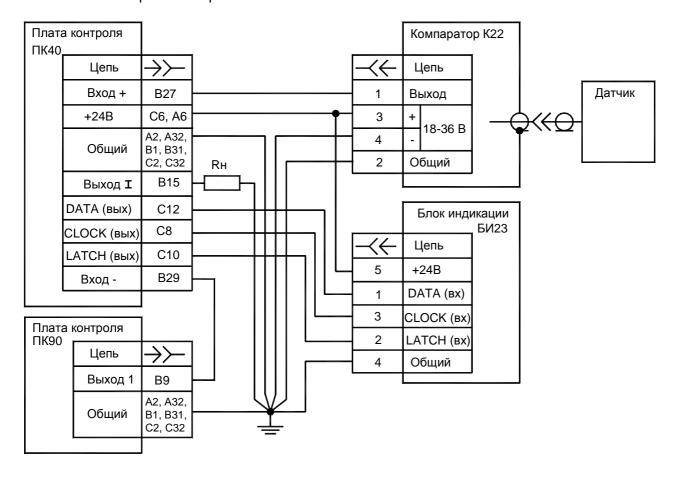


- 1) зависит от входного сигнала платы контроля
- 2) для датчиков ДПЭ23МВ, ДПЭ23П

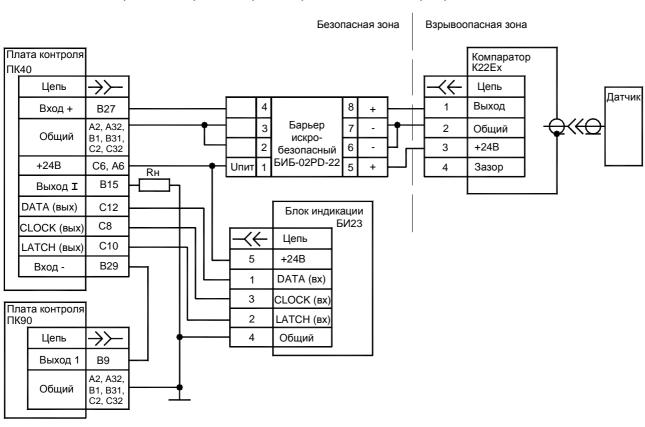
# Т.10 Измерение параметра виброскорости трехканальными платами контроля через искробезопасный барьер



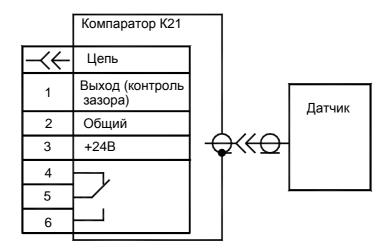
### Т.11 Измерение оборотов



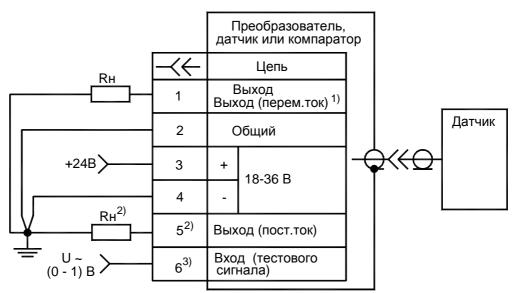
### Т.12 Измерение оборотов через искробезопасный барьер



### Т.13 Сигнализация срабатывания бойков

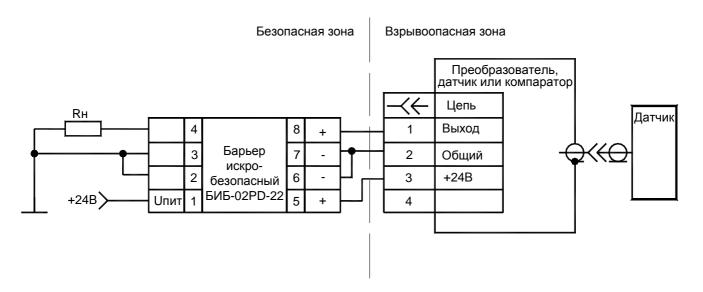


Т.14 Самостоятельно применяемые датчики, преобразователи и компараторы

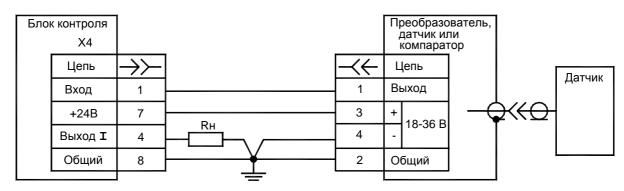


- 1) для датчиков ДПЭ и преобразователей ИП36, ИП37
- 2) для датчиков ДПЭ23МВ, ДПЭ23П и преобразователей ИП36, ИП37
- 3) для датчиков ДПЭ

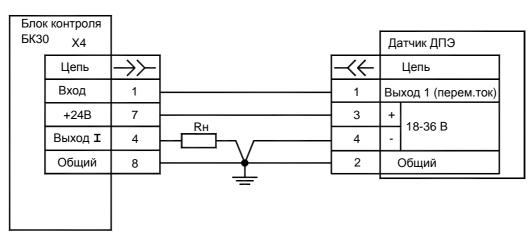
Т.15 Самостоятельно применяемые датчики, преобразователи и компараторы, включаемые через искробезопасный барьер



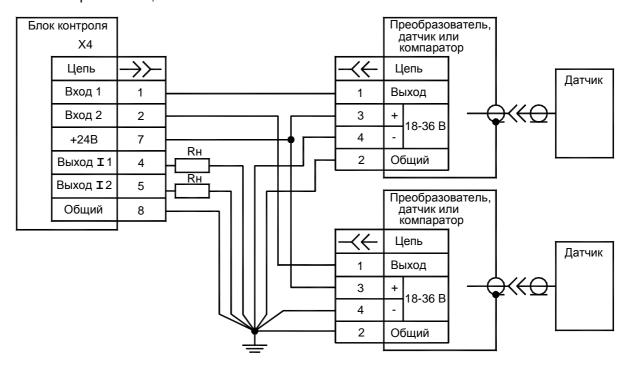
Т.16 Измерение параметра смещения и виброперемещения одноканальными блоками контроля БК10, БК20



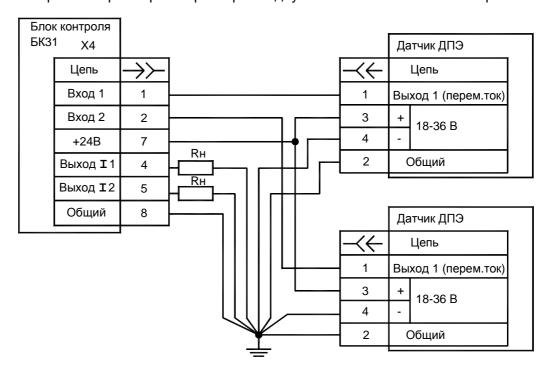
Т.17 Измерение параметра виброскорости одноканальными блоками контроля БК30



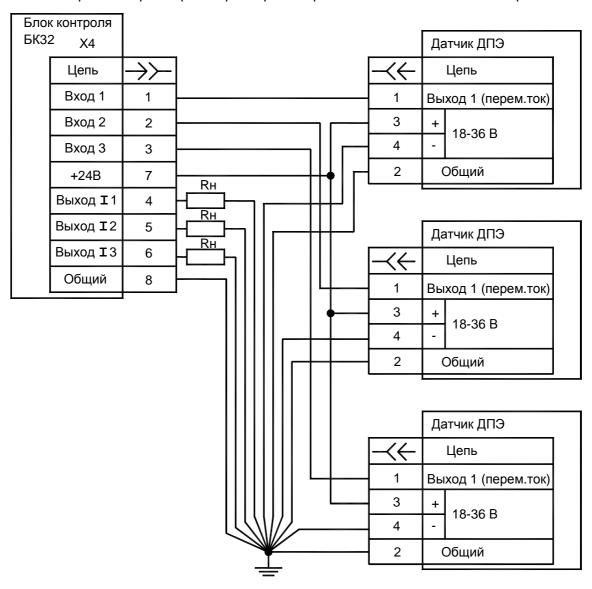
Т.18 Измерение параметра смещения и виброперемещения двухканальными блоками контроля БК11, БК21



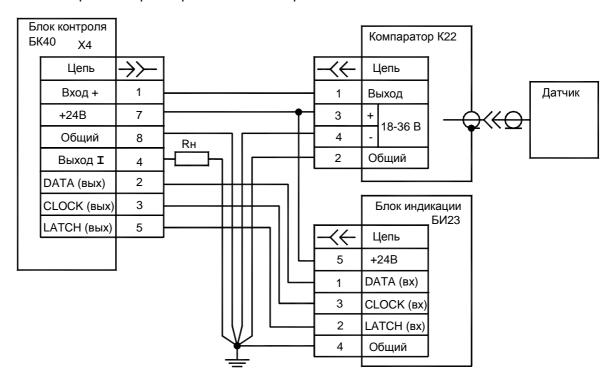
Т.19 Измерение параметра виброскорости двухканальными блоками контроля БК31



Т.20 Измерение параметра виброскорости трехканальными блоками контроля БК32



### Т.21 Измерение параметра блоками контроля БК40



# Приложение У (обязательное)

Комплектность крепежа при установке аппаратуры

			Комитискти ость крепежа при установке аппаратуры																		
Поз.	Обозначе-	Наименование	ДВТ10 ДВТ10Ex	ДВТ10 ДВТ10Ex	ДВТ20 ДВТ20Ex	ДВТ20 ЛВТ20Ex	ДВТ20		55. T. C.						ДГ		KP10,	КП13,			Примеч.
	ние, ГОСТ			(на МУ11), (в подш.)	(1к на МУ10), (на МУ11)	(2к на МУ10)	ДВТ20Ex (3к на МУ10)	двтзо	ДВТ40	двт50	двт60	ДВТ70	ДВТ82	ИП	MB Ex	П	KP20	КП23П, КП23В	МУ10	МУ11	
1	9.000.01	Стойка	1	\ <u>D 110241.</u>	(110 1113 117	107	1112 107														
2	9.000.04	Гайка М16х1			1 <sup>6)</sup>	4 <sup>3)</sup>	1 (6 <sup>4)</sup> )														
3	9.000.16	Шайба (22мм)	2		2 <sup>6)</sup>	4 (2 <sup>3)</sup> )	4 (2 <sup>4)</sup> )			2							2			2	
4	9.000.16-1	Шайба (35мм)			2 <sup>5)</sup>						2					2			2		
5	9.000.18	Кожух											1								По требо- ванию
6	9.000.19	Скоба (один.)	5	5	5		5	5		5	5										
7	9.000.20	Скоба (дв.)		5 <sup>1)</sup>		5	5		5												
8	9.000.27	Основание (3к)					1														
8a	9.000.27-01	Ochobaniic (ok)					'														
9	9.000.28	Основание (2к)				1															
9a	9.000.28-01	CONOBANIA (ZR)																			
10	9.000.35	Основание (1к)			1																
10a	9.000.15	` ,																			
11	9.014.00.03	Гайка М20х1						2													
12	9.018.00.03	Гайка М10х1		1																	
14	9.060.00.12	Винт											2								
17	ГОСТ 7805	Болт М6х16			2	4 ( 2 <sup>3)</sup> )	4 ( 2 <sup>4)</sup> )				2										
18	ΓΟCT 7805	Болт М6х20																		2	
19	FOCT 7805	Болт М6х25										3							2		
20	ГОСТ 7805	Болт М6х30	2							2							2				
20a	FOCT 7805	Болт М6х40														2					
22	6Л8.900.039	Винт													3						
23		Винт М6х16							4												
24		Винт М4х10											2 <sup>2)</sup>								
25		Винт М4х30												2	2						
26	ΓΟCT 17473	Винт М5х8	5	5 (10 <sup>1)</sup> )	5	5	10	5	5	5	5										
27	ΓΟCT 17473	Винт М6х10																2			
28	ГОСТ 6402	Шайба 4 65Г											2 <sup>2)</sup>	2	5						
29		Шайба 5 65Г	5	5 (10 <sup>1)</sup> )	5	5	10	5	5	5	5		2								
30		Шайба 6 65Г							4			3						2			
31	ΓΟCT 10450	Шайба 4											2 <sup>2)</sup>	2	5						
33	ΓΟCT 11371	Шайба 6							4			3						2			
35	ГОСТ 19034	Трубка 305, ТВ- 40А, 5, 20мм	5	5 (10 <sup>1)</sup> )	5	5	10	5	5	5	5										

<sup>1) -</sup> При установке двух датчиков

<sup>&</sup>lt;sup>2)</sup> - Крепление кожуха;

<sup>&</sup>lt;sup>3)</sup> - При установке на основание 9.000.28-01;

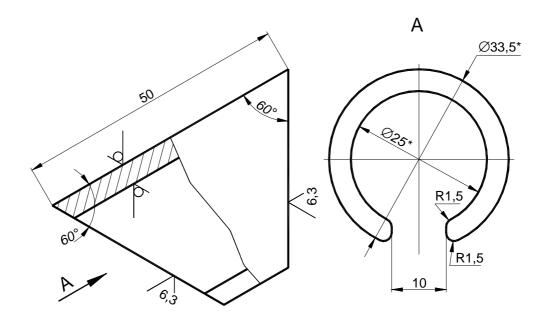
<sup>&</sup>lt;sup>4)</sup> - При установке на основание 9.000.27-01;

<sup>&</sup>lt;sup>5)</sup> - При установке на основание 9.000.15;

<sup>&</sup>lt;sup>6)</sup> - При установке на основание 9.000.35.

### Приложение Ф (рекомендуемое)

## Козырек



- 3. Технические требования по ОСТ 4ГО.070.014.

Рисунок Ф.1

### Лист регистрации изменений

					рации измен	T	D		
		Номера лис	тов(страни	ц)			Входящий №		
Изм.	изме- ненных	замененных	новых	аннули- рованных	Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	№ сопроводи- тельного докум. и дата	Подп.	Дата
<u> </u>									
<u> </u>									
I	l l			I	I	I			