

**РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«ВИБРО-ПРИБОР»**

ОКП 42 7763 5213

**АППАРАТУРА КОНТРОЛЯ ВИБРАЦИИ И
ВИБРОДИАГНОСТИКИ
ИВ-ТА-8-5**

**Руководство по эксплуатации
ЖЯИУ.421431.034-05 РЭ**

2008

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

1 Описание и работа изделия

1.1 Назначение изделия	3
1.2 Технические характеристики	7
1.3 Состав	12
1.4 Устройство и работа	13
1.5 Маркировка и пломбирование	29

2 Использование по назначению

2.1 Подготовка изделия к использованию	30
2.2 Использование изделия	31

3 Техническое обслуживание

3.1 Общие указания	34
3.2 Меры безопасности	34
3.3 Порядок технического обслуживания	34

4 Текущий ремонт 51**5 Правила хранения** 51**6 Транспортирование** 51

Приложение А Схема электрических соединений аппаратуры ИВ-ТА-8-5	52
---	----

Приложение Б Проверка аппаратуры ИВ-ТА-8-5 с помощью стандартных измерительных приборов.....	53
---	----

Приложение В Электрическая схема жгута № 3 "3300XL-БЭ-61-8"	74
---	----

Приложение Г Руководство оператора	75
--	----

Данное руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения и правильной эксплуатации аппаратуры контроля вибрации и вибродиагностики ИВ-ТА-8-5 (далее – ИВ-ТА-8-5).

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

1.1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

ИВ-ТА-8-5 предназначена для эксплуатационного контроля вибрации и вибродиагностики двигателя, редуктора и генератора в составе блочных электростанций типа ГТЭС, с выдачей результатов контроля на цифровое табло дисплея электронного блока аппаратуры ИВ-ТА-8-5 (далее – ИВ-ТА-8-5) и во взаимодействующие с ней системы.

ИВ-ТА-8-5 осуществляет измерение и выдачу сигналов, пропорциональных:

- амплитудному значению виброскорости корпуса двигателя в заданном частотном диапазоне;
- среднему квадратическому значению виброскорости опор генератора в заданном частотном диапазоне;
- амплитудному значению виброперемещения вала редуктора;
- осевому сдвигу выходного вала редуктора;

а также формирование и выдачу сигналов:

- «Повышенная вибрация двигателя» и «Опасная вибрация двигателя»;
- «Вибрация генератора не в норме», «Повышенная вибрация генератора» и «Опасная вибрация генератора»;
- «Повышенная вибрация редуктора» и «Опасная вибрация редуктора»;
- «Повышенный осевой сдвиг редуктора» и «Опасный осевой сдвиг редуктора»;
- выполнение функций вибродиагностики двигателя, редуктора, генератора.

Схема электрических соединений ИВ-ТА-8-5 приведена в приложении А к настоящему РЭ.

ИВ-ТА-8-5 работает от:

- двух пьезоэлектрических вибропреобразователей: МВ-43-5Г/Л* и МВ-44-2Г/Л1/Л2* устанавливаемых на корпусе двигателя;
- шести пьезоэлектрических вибропреобразователей МВ-43-5ГИ/8,0, устанавливаемых на опорах генератора.
- четырех систем с токовихревыми преобразователями 3300XL 8 мм, для контроля виброперемещения вала редуктора;
- двух систем с токовихревыми преобразователями 3300XL 8 мм, для контроля перемещения выходного вала редуктора.

* Длины жгутов вибропреобразователей оговариваются при заказе

Вибропреобразователи предназначены для установки во взрывоопасных зонах категории В-Ia (класса 2) помещений и наружных установок, в которых возможно образование взрывоопасных смесей категории ПА, ПВ, ПС согласно гл. 7.3 "Правил устройства электрических установок" (ГОСТ Р 51330.9-99), гл. 4 ДНАОП 0.00-1.32-01 и других документов, регламентирующих применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

Вибропреобразователи МВ-43-5Г, МВ-44-2Г и МВ-43-5ГИ имеют собственную маркировку взрывозащиты **"1ExsIIТ6Х"** и маркировку взрывозащиты в составе аппаратуры контроля вибрации и вибродиагностики ИВ-ТА-8-5, приводимую в сводном паспорте, **"ExpIICT6X В комплекте ИВ-ТА-8-5"** по ГОСТ Р 51330.0-99, ГОСТ Р 51330.14-99;

Степень защиты вибропреобразователей по ГОСТ 14254 (Степени защиты, обеспечиваемые оболочками) – IP67.

Сигналы с выходов вибропреобразователей МВ-43-5Г (далее – МВ-43-5Г) и МВ-44-2Г (далее – МВ-44-2Г), пропорциональные уровню вибрации в месте их установки на корпусе двигателя, поступают на соединители ДВ1 и ДВ2 блока согласующего БС-16-38 (далее – БС-16-38) и затем, с его выхода с помощью жгута № 1 "БС-16-37-БЭ-61-8" (далее - жгут № 1) – на соединитель ВХОД ДВИГАТЕЛЬ блока электронного БЭ-61-8-5 (далее – БЭ-61-8-5).

Сигналы с выходов вибропреобразователей МВ-43-5ГИ (далее – МВ-43-5ГИ), пропорциональные уровню вибрации в месте их установки на опоре генератора, поступают на соединители ДВ1...ДВ6 блока согласующего БС-16-11 (далее – БС-16-11) и затем, с его выхода с помощью жгута № 2 "БС-16-11-БЭ-61-8" (далее - жгут № 2) – на соединитель ВХОД ГЕНЕРАТОР блока БЭ-61-8-5.

Вибропреобразователи МВ-43-5Г и МВ-43-5ГИ имеют коэффициент преобразования $K_d = 5 \text{ пКл} \cdot \text{с}^2 / \text{м}$ (49 пКл/г) .

Вибропреобразователь МВ-44-2Г имеет коэффициент преобразования $K_d = 2 \text{ пКл} \cdot \text{с}^2 / \text{м}$ (19,6 пКл/г) .

БС-16-38 осуществляет преобразование выходных сигналов вибропреобразователей в выходной переменный ток, пропорциональный амплитуде виброскорости в месте их установки на корпусе двигателя.

БС-16-11 в составе ИВ-ТА-8-5 осуществляет преобразование выходных сигналов вибропреобразователей в выходной переменный ток, пропорциональный среднему квадратическому значению виброскорости в месте их установки на опорах генератора.

Сигнал с выхода системы с токовихревыми преобразователями виброперемещения 3300XL 8 мм, пропорциональный уровню вибрации на валу редуктора, с помощью жгута №3 "3300XL-БЭ-61-8" поступает на соединитель ВХОД РЕДУКТОР блока БЭ-61-8-5.

Аналогичным образом поступает на соединитель ВХОД РЕДУКТОР блока БЭ-61-8-5 и сигнал, пропорциональный величине осевого сдвига вала редуктора.

БЭ-61-8-5 осуществляет прием и преобразование выходных сигналов:

- с 2-х каналов блока БС-16-38;
- с 6-ти каналов БС-16-11;
- с 6-ти систем типа 3300XL.

БЭ-61-8-5 обеспечивает:

- индикацию на его дисплее:
 - амплитудных значений измеряемой виброскорости корпуса двигателя;
 - средних квадратических значений (СКЗ) измеряемой виброскорости опор генератора;
 - виброперемещения валов редуктора;
 - осевого сдвига выходного вала редуктора;
 - наименования и номера контролируемого канала;
- выдачу сигналов постоянного тока (4 – 20) мА, пропорциональных измеряемым параметрам для регистрации в САУ ГТЭС;
- формирование и выдачу обобщенных сигналов через нормально-разомкнутые контакты реле с коммутационной способностью 0,5 А при напряжении 36 В постоянного тока на соединитель ВЫХОД РЕЛЕ на задней панели БЭ-61-8-5 при превышении установленных уровней в любом из каналов:
 - "Повышенная вибрация", "Опасная вибрация" двигателя, генератора, редуктора,
 - "Вибрация генератора не в норме"
 - "Повышенный осевой сдвиг", "Опасный осевой сдвиг" редуктора;
- световую индикацию по каждому каналу о превышении установленных уровней:
 - повышенной (ПВ), опасной (ОВ) вибрации двигателя, генератора, редуктора;
 - вибрации генератора не в норме (Ген.НОРМА);
 - повышенный осевой сдвиг (ПВ ОС), опасный осевой сдвиг (ОВ ОС) редуктора;
- питание блоков БС-16 стабилизированным напряжением;
- питание 6-ти систем типа 3300XL.

ИВ-ТА-8-5 имеет встроенную систему контроля (далее – ВСК) для проверки работоспособности ее измерительных каналов.

Включение ВСК осуществляется вводом команды на проведение встроенного контроля в соответствии с Руководством оператора ЖЯИУ.421431.034-05 РО.

Из алгоритма формирования и выдачи обобщенных сигналов в ИВ-ТА-8-5 исключаются измерительные каналы в следующих случаях:

- отказ измерительного канала блока БС-16-11 или БС-16-38;
- обрыв или короткое замыкание линий связи между блоками БС-16-11, БС-16-38, системами 3300XL и блоком БЭ-16-8;
- превышение измеренным параметром значения верхнего предела диапазона измерения на величину $\geq 5 \%$;
- превышение сигнала ВСК заданного значения на величину $\geq 15 \%$;
- при выходе сигнала, выдаваемого системами 3300XL по каналам измерения осевого сдвига при минимальной величине зазора - минус 1,92 В, при максимальной величине зазора - минус 17,92 В;
- при выходе сигнала, выдаваемого системами 3300XL по каналам измерения виброперемещения при минимальной величине зазора - минус 2,81 В, при максимальной величине зазора - минус 17,0 В.

При выполнении вышеуказанных условий аппаратура выдает сигнал «Пропуск канала», который обеспечивается замыканием нормально разомкнутых контактов реле с максимальным постоянным током 0,5 А и напряжением 36 В (активная нагрузка)».

В ИВ-ТА-8-5 предусмотрена также возможность программирования значений уставок уровней ПВ, ОВ и Ген.НОРМА в соответствии с Руководством оператора ЖЯИУ.421431.034-05 РО.

ИВ-ТА-8-5 обеспечивает регулировку уставок значений уровней ПВ, ОВ и Ген.НОРМА в диапазоне от 20 до 80 % от верхнего предела диапазона измерения с шагом не более 5 %.

1.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики ИВ-ТА-8-5 приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Значение
1 Количество каналов измерения:	
– амплитудного значения виброскорости корпуса двигателя;	2
– среднего квадратического значения виброскорости опор генератора;	6
–*амплитудного значения виброперемещения валов редуктора:	
вала шестерни;	2
вала колеса;	2
–*значения осевого сдвига вала редуктора	2
2 Диапазон измерения:	
– амплитудного значения виброскорости, мм/с;	5,0 – 100
– среднего квадратического значения виброскорости (СКЗ), мм/с;	1,0 – 20,0
– амплитудного значения виброперемещения, мкм:	
вала шестерни;	5 – 250
вала колеса	5 – 250
– осевого сдвига вала редуктора, мм	0,365 - 2,365
3 Диапазон частот измеряемого параметра вибрации, Гц:	
– амплитудного значения виброскорости;	30 – 200
– среднего квадратического значения виброскорости;	10 – 1000
– амплитудного значения виброперемещения	10 – 500
4 Относительное затухание амплитудно-частотной характеристики вне диапазона частот, дБ/окт, не менее	20
5 Диапазон выходного постоянного тока, пропорционального:	
– измеряемой виброскорости, мм/с;	4,8 – 20,0
– амплитудному значению виброперемещения, мкм:	4,32 – 20,0
– осевому сдвигу вала редуктора, от нулевого положения, мм, на сопротивление нагрузки не более 500 Ом, мА	4,0 – 20,0

* – при работе с системой типа 3300XL 8мм.

Продолжение таблицы 1

Наименование параметра	Значение
6 Основная относительная погрешность измерений параметров вибрации, %	± 10
6.1 Основная абсолютная погрешность индикации СКЗ виброскорости генератора, $A_{\text{инд}}$ – показание дисплея БЭ-61-8-5, мм/с	$\pm (0,1 \cdot A_{\text{инд}} + 1 \text{ ед.мл.р.})$
6.2 Основная относительная погрешность измерения по выходам электронного блока БЭ-61-8-5 (без учета погрешности вибро-преобразователей), %	± 5
7 Номинальное значение измеряемого параметра при включении световой сигнализации:	
виброскорость, мм/с:	
– ПОВЫШЕННАЯ ВИБРАЦИЯ ДВИГАТЕЛЯ	30,0
– ОПАСНАЯ ВИБРАЦИЯ ДВИГАТЕЛЯ	50,0
– ВИБРАЦИЯ ГЕНЕРАТОРА НЕ В НОРМЕ	4,5
– ПОВЫШЕННАЯ ВИБРАЦИЯ ГЕНЕРАТОРА	7,1
– ОПАСНАЯ ВИБРАЦИЯ ГЕНЕРАТОРА	11,2
виброперемещение, мкм:	
– ПОВЫШЕННАЯ ВИБРАЦИЯ РЕДУКТОРА:	
вала шестерни	76,0
вала колеса	92,0
– ОПАСНАЯ ВИБРАЦИЯ РЕДУКТОРА	
вала шестерни	113,0
вала колеса	137,0
осевой сдвиг (отклонение от нулевого положения), мм:	
– ПОВЫШЕННЫЙ ОСЕВОЙ СДВИГ	$\pm 0,4$
– ОПАСНЫЙ ОСЕВОЙ СДВИГ	$\pm 0,45$
Погрешность включения световой сигнализации в соответствии с п.6	

Продолжение таблицы 1

Наименование параметра	Значение
8 Значение выходного сигнала при включении встроенного контроля:	
– Значение выходного постоянного тока, мА:	
– по каналам измерения вибрации двигателя и генератора	$17,6 \pm 0,9$
– по каналам измерения виброперемещения	$14,9 \pm 1,5$
– по каналам измерения осевого сдвига	$6,0 \pm 0,6$
– показания цифрового табло БЭ-61-8-5:	
– по двигателю: амплитудное значение виброскорости, мм/с	$85,0 \pm 8,5$
– по генератору: среднее квадратическое значение виброскорости, мм/с	$17,0 \pm 1,7$
– по редуктору: амплитуда виброперемещения, мкм; осевой сдвиг, мм	$170,0 \pm 17,0$ $0,75 \pm 0,08$
9 Время готовности, мин, не более	1
10 Питание:	
– напряжение переменного тока, В	187 – 242
– частота, Гц	$50,0 \pm 1,0$
11 Потребляемая мощность, ВА, не более	100
12 Масса, кг, не более:	
– вибропреобразователя (без жгута)	0,15
– блока согласующего	1,5
– электронного блока	4,0
13 Габаритные размеры:	
– вибропреобразователя (без жгута)	68 x 45 x 32,5
– блока согласующего БС-16-11	220 x 81 x 135
– блока согласующего БС-16-38	220 x 81 x 119
– электронного блока БЭ-61-8-5	386 x 137 x 357

ИВ-ТА-8-5 имеет выходы на соединители, расположенные на задней панели БЭ-61-8-5, следующих сигналов в САУ ГТЭС:

– постоянный ток (4 – 20) мА, пропорциональный измеряемому параметру в пределах диапазона измерения, сопротивление нагрузки не более 500 Ом, по каждому из каналов, соединители:

ВЫХОД (4 – 20) мА на модуле "УПС-03" (по генератору и двигателю);

ВЫХОД (4 – 20) мА на модуле "УПС-04" (по редуктору);

– сигналы для выдачи в цифровом виде на соединитель ВЫХОД RS.

Кроме того, для реализации широкополосного анализа в ИВ-ТА-8-5 предусмотрены выходы сигналов переменного тока, пропорциональных амплитудному и среднеквадратическому значению виброскорости в месте установки вибропреобразователя, на соединитель ДИАГНОСТИКА на задней панели БЭ-61-8-5.

В аппаратуре ИВ-ТА-8-5 для всех каналов измерения виброперемещения и осевого сдвига редуктора предусмотрена возможность изменения граничных точек установки токовых преобразователей 3300XL в условиях эксплуатации, координаты которых соответствуют реальной характеристике 3300XL для нестандартной стали:

– нижняя граничная точка определяется значением входного сигнала в диапазоне от минус 1,0 до минус 4,0 В с шагом 0,02 В и значением зазора в диапазоне от 0,2 до 0,8 мм с шагом 0,01мм;

– верхняя граничная точка определяется значением входного сигнала в диапазоне от минус 15,0 до минус 22,0 В с шагом 0,02 В и значением зазора в диапазоне от 1,5 до 2,5 мм с шагом 0,01мм.

Начальное (нулевое) положение токовых преобразователей 3300XL при измерении осевого сдвига редуктора устанавливается в диапазоне от 1,1 до 1,5 мм с шагом 0,01 мм.

Начальное положение токовых преобразователей 3300XL при измерении виброперемещения редуктора устанавливается равным 1,27 мм.

Аппаратура ИВ-ТА-8-5 работает в следующих условиях эксплуатации:

МВ-43-5Г, МВ-43-5ГИ и МВ-44-2Г:

- вибрация в диапазоне частот от 10 до 5000 Гц при ускорении до 1962 м/с^2 (200 g);
- механические удары многократного действия с ударным ускорением до 147 м/с^2 (15 g) и длительностью ударного импульса от 2 до 50 мс;
- повышенная температура окружающей среды:
 - до 250°C для МВ-43-5Г и МВ-43-5ГИ;
 - до 400°C для МВ-44-2Г
- пониженная температура окружающей среды до минус 60°C ;
- относительная влажность окружающей среды до 98% при температуре 35°C ;
- допускается эксплуатация в условиях воздействия пыли и песка, специальных сред, во взрывоопасных зонах категории В-Ia согласно ПУЭ.

БС-16 11 и БС-16-38:

- повышенная рабочая температура среды до 60°C ;
- пониженная рабочая температуры среды до минус 40°C ;
- относительная влажность окружающей среды до 98 % при температуре 25°C .

БЭ-61-8-5:

- повышенная рабочая температура среды до 60°C ;
- пониженная рабочая температура среды до минус 10°C ;
- относительная влажность среды до 98 % при температуре 25°C ;
- атмосферное давление в диапазоне от 84 до 106,7 кПа (группа исполнения Р1 по ГОСТ 12997-84);
- синусоидальная вибрация в диапазоне частот от 10 до 500 Гц с амплитудой ускорения 2 g (группа исполнения F2 по ГОСТ 12997-84);
- ударные нагрузки с ускорением 15 g и длительностью ударного импульса 16 мс при транспортировании.

1.3 СОСТАВ

Комплект поставки ИВ-ТА-8-5 ЖЯИУ.421431.034-05 приведен в таблице 2.

Таблица 2

Наименование, шифр	Обозначение	Количество
*Вибропреобразователь МВ-43-5Г/L	ЖЯИУ.433642.001-15	1
*Вибропреобразователь МВ-44-2Г/L1/L2	ЖЯИУ.433642.001-06	1
Вибропреобразователь МВ-43-5ГИ/8,0	ЖЯИУ.433642.001-58	6
Блок электронный БЭ-61-8-5	ЖЯИУ.421411.030-05	1
Блок согласующий БС-16-11	ЖЯИУ.411521.001-10	1
Блок согласующий БС-16-38	ЖЯИУ.411521.001-37	1
Жгут № 1 "БС-16-37-БЭ-61-8", L = 1 м	ЖЯИУ.425623.016	1
Жгут № 2 "БС-16-11-БЭ-61-8", L = 36 м	ЖЯИУ.425623.017	1
Жгут № 3 "3300XL-БЭ-61-8", L = 48 м	ЖЯИУ.425624.014	1
Жгут RS	ЖЯИУ.685621.034	1
*Жгут "СЕТЬ УПИВ"	ЖЯИУ.685621.040	1
Конвертер интерфейсов КИ	-	1
Кабель USB SCUAB-1 тип А-В	-	1
Прокладка	ЖЯИУ.754153.004.1	6
<u>Текстовая документация:</u>		
Паспорт сводный	ЖЯИУ.421431.034-05 ПС	1
Паспорт	ЖЯИУ.421411.030-05 ПС	1
Паспорт	ЖЯИУ.411521.001-10 ПС	1
Паспорт	ЖЯИУ.411521.001-37 ПС	1
Паспорт	ЖЯИУ.433642.001 ПС	6
Руководство по эксплуатации	ЖЯИУ.421431.034-05 РЭ	1

* - Поставляется по отдельному заказу.

Вибропреобразователи поставляются совместно с эксплуатационной документацией на них.
Длина жгутов оговаривается заказчиком.

1.4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

1.4.1 Конструктивное исполнение ИВ-ТА-8-5 - блочное, что обеспечивает в условиях эксплуатации возможность замены одноименных изделий, входящих в ее состав.

Изделия аппаратуры ИВ-ТА-8-5 размещены следующим образом:

- вибропреобразователи МВ-43-5Г и МВ-44-2Г – на корпусе двигателя;
- вибропреобразователи МВ-43-5ГИ – на корпусе генератора;
- блоки согласующие БС-16-11, БС-16-38 и блок электронный БЭ-61-8-5 – в отсеке автоматики блочной электростанции.

Подключение изделий ИВ-ТА-8-5 производится в соответствии со схемой электрических соединений ИВ-ТА-8-5, приведенной в приложении А к настоящему РЭ.

1.4.2.. Действие вибропреобразователя типа МВ основано на пьезоэлектрическом эффекте.

При вибрации объекта контроля, на котором жестко закреплен вибропреобразователь, сила инерции груза вибропреобразователя действует на блок пьезоэлементов. В результате на контактах блока пьезоэлементов генерируется электрический заряд, пропорциональный амплитуде ускорения объекта контроля.

Вибропреобразователь имеет нормализованную чувствительность, что обеспечивает замену изделий аппаратуры без подрегулировки.

Номинальное значение коэффициента преобразования вибропреобразователей составляет:

- МВ-43-5Г и МВ-43-5ГИ – 5 пКл $\text{с}^2/\text{м}$;
- МВ-44-2Г – 2 пКл $\text{с}^2/\text{м}$.

Конструктивно вибропреобразователи МВ-43-5Г и МВ-43-5ГИ состоят из собственно вибропреобразователя и жгута, вибропреобразователь МВ-44-2Г состоит из собственно вибропреобразователя и кабельной сборки.

Чувствительный элемент вибропреобразователя состоит из блока пьезоэлементов, электрически изолированного от основания вибропреобразователя, и прижатого к нему груза.

Крышка вибропреобразователя соединяется с его основанием при помощи сварки.

Жгут вибропреобразователя МВ-43-5Г изготовлен из антивибрационного двухпроводного экранированного кабеля, защищенного металлорукавом.

Жгут вибропреобразователя МВ-43-5ГИ изготовлен из антивибрационного двухпроводного экранированного кабеля, защищенного металлорукавом в изоляционной трубке.

Жгут заканчивается розеткой соединителя типа 2РМДТ.

Кабельная сборка вибропреобразователя МВ-44-2Г выполнена из нагревостойкого кабеля и теплостойкого антивибрационного кабеля, заканчивающегося розеткой соединителя типа 2РМДТ.

Экран жгута и кабельной сборки электрически изолирован от корпуса вибропреобразователя и соединителя и подключен к гнезду 4 соединителя жгута вибропреобразователя.

Крепление вибропреобразователя на корпусе двигателя и генератора осуществляется через отверстия на фланце с помощью трех винтов М4.

Габаритно-установочные размеры МВ-43-5Г, МВ-43-5ГИ и МВ-44-2Г приведены на рисунках 1, 2 и 3, соответственно.

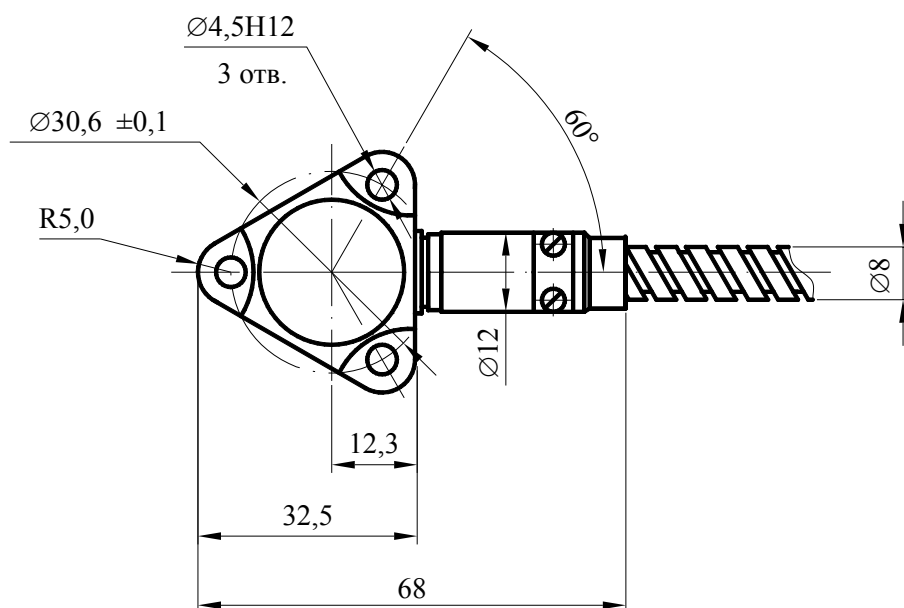
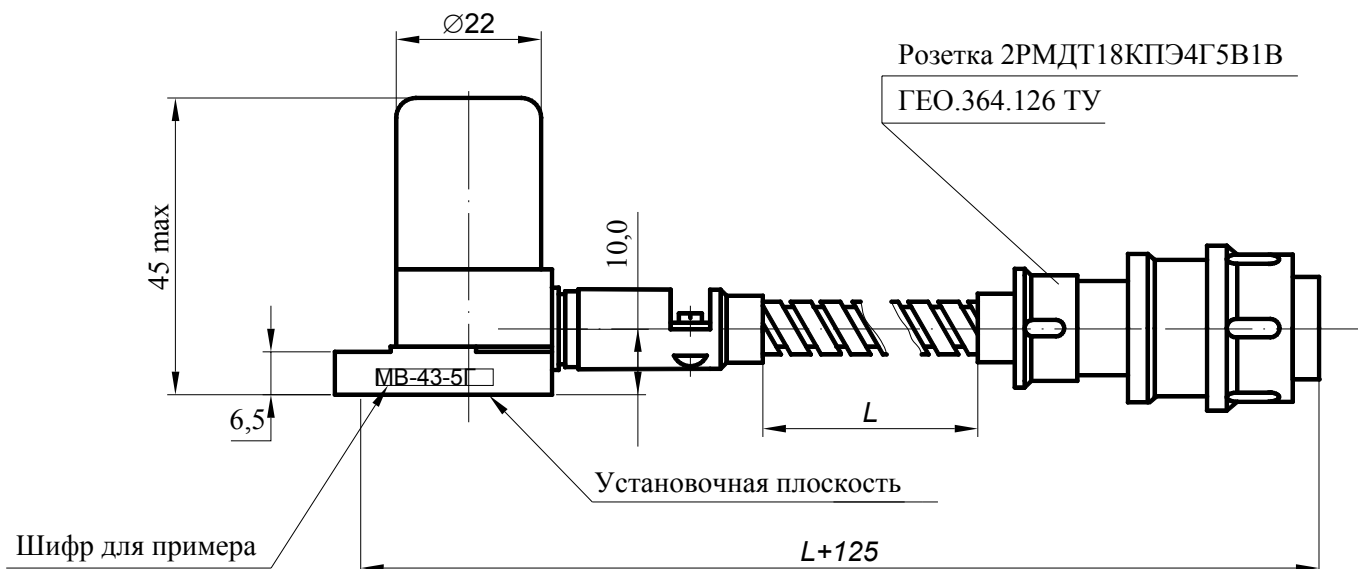


Рисунок 1 – Габаритно-установочные размеры вибропреобразователя MB-43-5Г/L*

*L - длина жгута вибропреобразователя MB-43-5Г

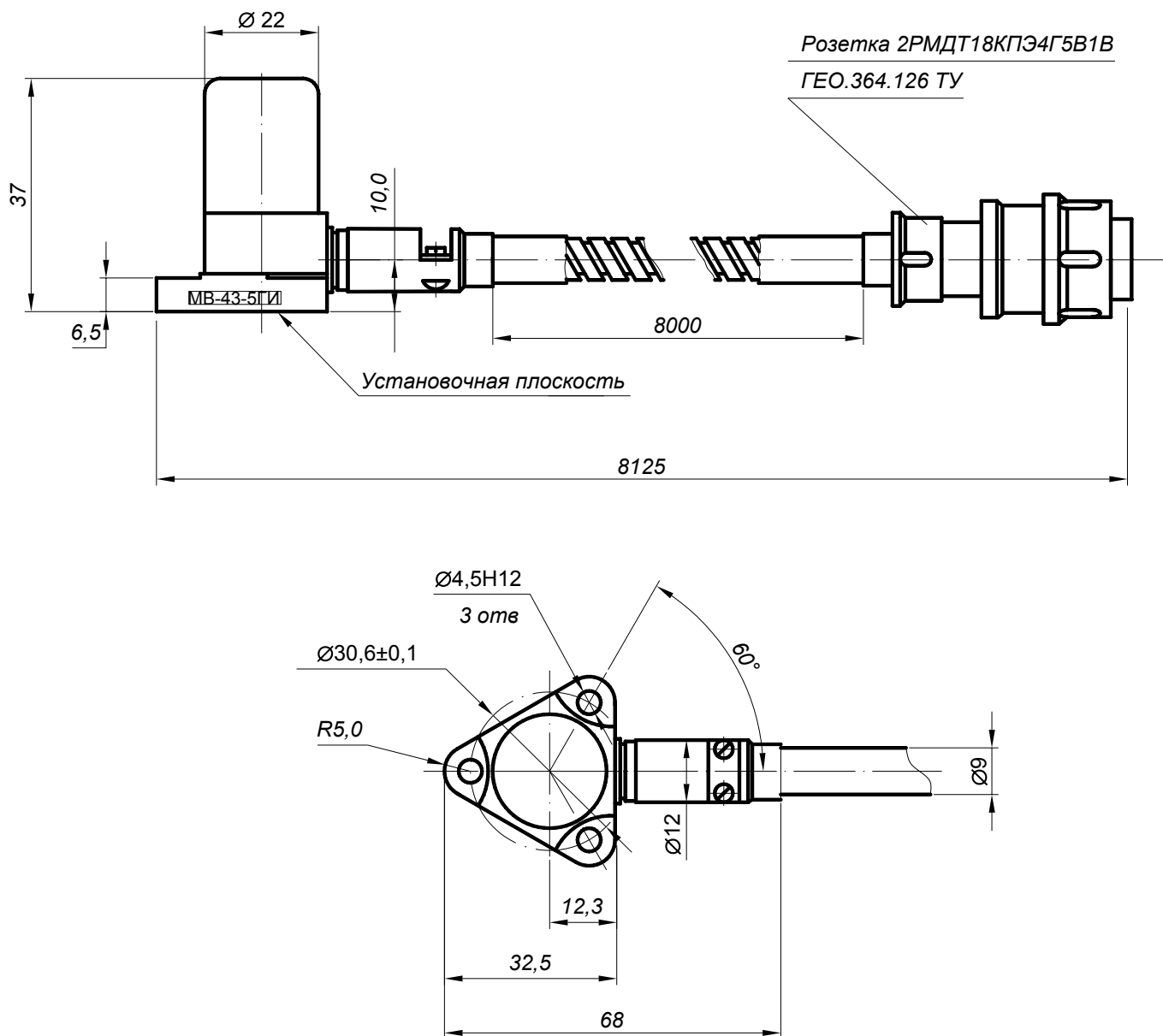


Рисунок 2 – Габаритно-установочные размеры вибропреобразователя МВ-43-5ГИ/8,0

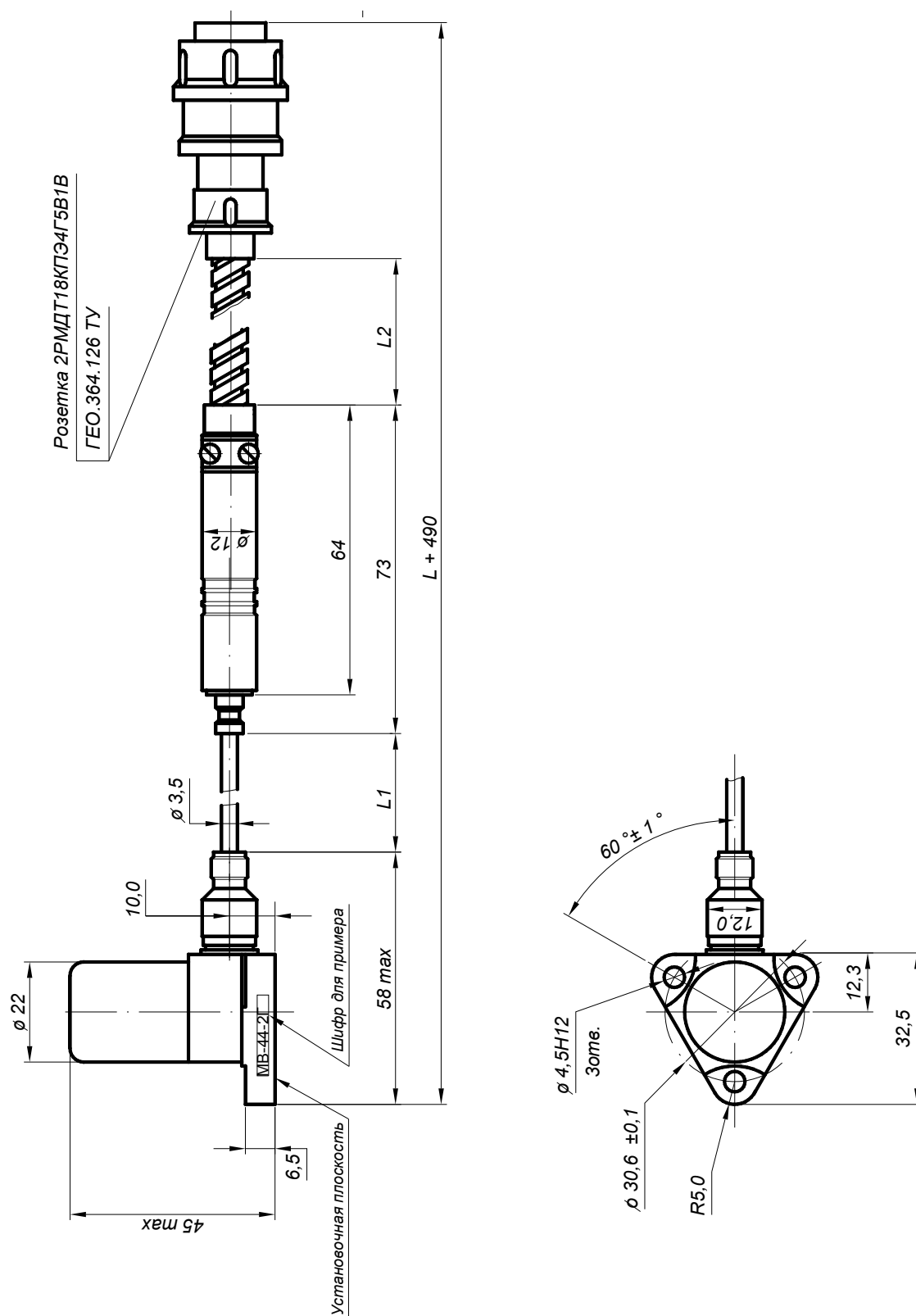


Рисунок 3 - Габаритно-установочные размеры вибропреобразователя MB-44-2Г/L1/L2*

* L1, L2 - длина жгутов вибропреобразователя MB-44-2Г

1.4.3 Согласующие блоки БС-16-11 и БС-16-38 осуществляют преобразование электрических зарядов вибропреобразователей в пропорциональный выходной переменный ток.

Электрический заряд, генерируемый вибропреобразователем под воздействием виброускорения в месте его установки, поступает через соответствующий соединитель ДВ1...ДВ6, расположенный на корпусе БС-16-11, и ДВ1, ДВ2, расположенный на корпусе БС-16-38, на вход канала преобразования, который обеспечивает:

- преобразование заряда в выходной переменный ток в диапазоне (0 – 2,5) мА (амплитудное значение), пропорциональный амплитуде виброскорости в месте установки вибропреобразователя;
- формирование заданной крутизны спада амплитудно-частотной характеристики на частотах ниже 10 и 30 Гц для БС-16-11 и БС-16-38, соответственно.

Выходные сигналы БС-16 с соединителя ВЫХОД поступают через жгуты № 1 и № 2 на входы блока БЭ-61-8-5.

Напряжение питания 24 В постоянного тока и команда на включение встроенного контроля исправности БС-16 поступают от БЭ-61-8-5 также через соединитель ВЫХОД и жгуты № 1 и № 2.

Напряжения питания функциональных узлов БС-16 15 В и минус 15 В постоянного тока формируются встроенным источником питания, преобразующим напряжение 24 В постоянного тока, поступающее с блока БЭ-61-8-5.

Канал преобразования БС-16 содержит устройство контроля исправности для проверки его работоспособности.

Габаритно-установочные размеры и расположение основных внешних элементов конструкции БС-16-11 и БС-16-38 представлены на рисунках 4 и 5, соответственно.

Конструктивно БС-16 представляет собой металлический корпус, выполненный из алюминиевого сплава и состоящий из основания (2) и крышки (3), соединенных между собой четырьмя винтами (9).

Между основанием и крышкой имеется невыпадающая эластичная прокладка.

На корпусе установлены:

- соединители ДВ1...ДВ6 (рисунок 4) и ДВ1, ДВ2 (рисунок 5) типа 2РМД18Б4Г5В1 (1) для подключения вибропреобразователей;
- соединитель ВЫХОД типа 2РМД24БПН10Ш5В1 (5) для подключения:
- жгута № 1 «БС-16-37 – БЭ-61-8»;
- жгута № 2 «БС-16-11 – БЭ-61-8»;
- зажим «⊥» (7) для заземления БС-16;
- световой индикатор СЕТЬ (6), свидетельствующий о наличии в блоке напряжения питания 24В,
- заводской знак (4).

Внутри корпуса установлены печатные платы каналов преобразования.

Крепление согласующего блока на объекте осуществляется с помощью винтов или шпилек через два отверстия диаметром 5мм (8).

При креплении шпильками возможна установка нескольких согласующих блоков друг на друга.

Конструкция согласующего блока имеет степень защиты "IP54" и обеспечивает защиту его функциональных узлов от механических повреждений, а также полное предотвращение от попадания пыли и водяных струй.

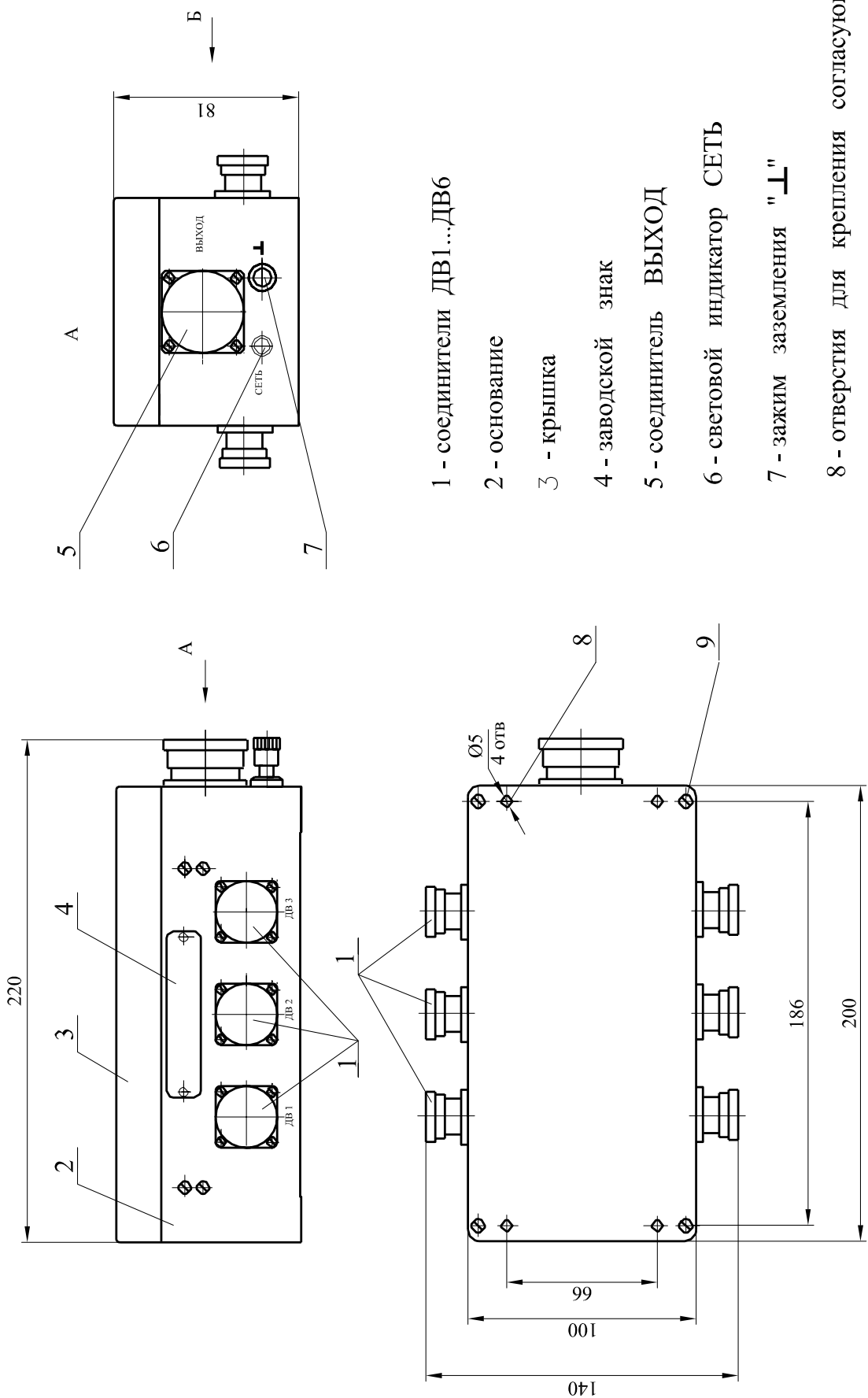


Рисунок 4 - Габаритно-установочные размеры согласующего блока БС-16-11

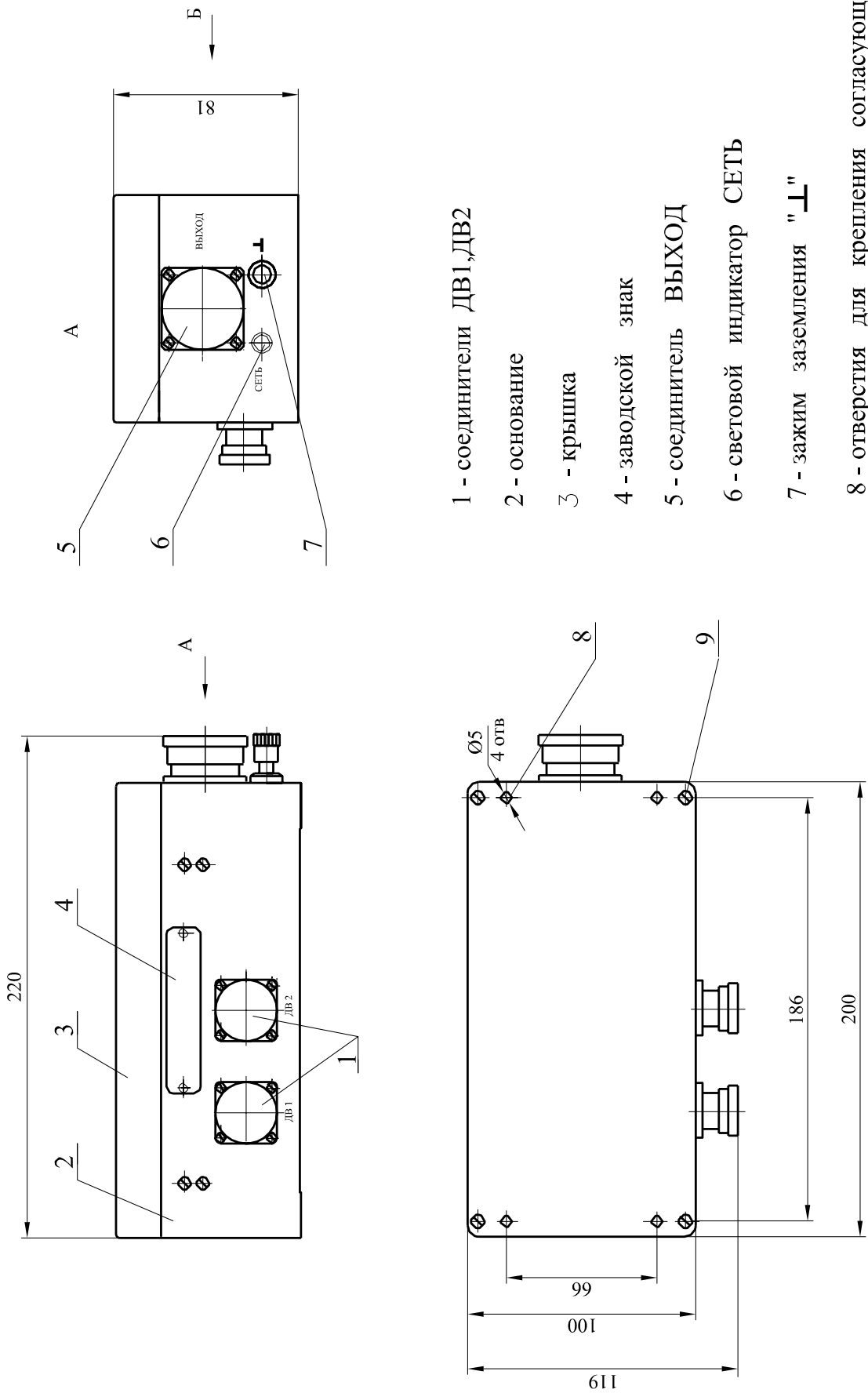


Рисунок 5 - Габаритно-установочные размеры согласующего блока БС-16-38

1.4.4 Электронный блок БЭ-61-8-5 осуществляет:

- преобразование сигналов переменного тока, поступающих от каждого из каналов БС-16, подключенных к соединителям "ВХОД ДВИГАТЕЛЬ" и "ВХОД ГЕНЕРАТОР" (модуль УПС-03) через жгуты № 1, № 2, в пропорциональные сигналы, необходимые для работы табло дисплея, отображающего значения измеряемой виброскорости, а также сигналы постоянного тока (4 - 20) мА для выдачи в САУ ГТЭС.
- преобразование сигналов, поступающих от каждой системы 3300XL, подключенной к соединителю "ВХОД РЕДУКТОР" (модуль УПС-04) через жгут № 3, в пропорциональные сигналы, необходимые для работы табло дисплея, отображающего значения измеряемого виброперемещения и осевого сдвига вала редуктора, а также сигналы постоянного тока (4 - 20) мА для выдачи в САУ ГТЭС.
- формирование сигналов:
 - повышенной и опасной вибрации двигателя, генератора, редуктора;
 - вибрации генератора не в норме;
 - повышенного и опасного осевого сдвига вала редуктора;
- непрерывный контроль исправности каналов измерения;
- проверку каналов измерения в режиме встроенного контроля (ВСК).

Блок БЭ-61-8-5 конструктивно состоит из модулей УПС-03, УПС-04, УС.

1.4.4.1 Модуль УПС-03 предназначен для согласования и измерения сигналов переменного тока, пропорциональных измеряемому значению виброскорости, поступающих от блоков БС-16-11 и БС-16-38.

Модуль УПС-03 обеспечивает:

- полосовую фильтрацию сигналов;
- вычисление СКЗ значений измеряемой виброскорости генератора и амплитудного значения виброскорости двигателя;
- выдачу в САУ ГТЭС сигналов выходного постоянного тока (4 - 20) мА, пропорционального измеряемой виброскорости двигателя и генератора;
- определение превышения измеряемой виброскоростью уровня уставок ПВ и ОВ двигателя, а также Б.НОРМЫ, ПВ и ОВ генератора;
- проверку каналов измерения виброскорости в режиме ВСК.
- определение исправности каналов измерения;
- обмен данными с устройством управления и индикации по внутриприборному интерфейсу I2C;
- питание блоков БС-16 напряжением постоянного тока 24 В.

Модуль УПС-03 содержит:

- 6 каналов преобразования электрических сигналов, пропорциональных СКЗ виброскорости, поступающих в виде переменного тока от блока согласующего БС-16-11;
- 2 канала преобразования электрических сигналов, пропорциональных амплитудному значению виброскорости, поступающих в виде переменного тока от блока согласующего БС-16-38.

На задней панели модуля УПС-03 расположены следующие соединители:

- ВХОД ГЕНЕРАТОР типа DB-15F для подключения блока БС-16-11;
- ВХОД ДВИГАТЕЛЬ типа DB-9F для подключения блока БС-16-38.
- ВЫХОД 4-20 мА типа DB-15F для подключения к системе САУ ГТЭС.
- ДИАГНОСТИКА типа DB-9F – технологический.

1.4.4.2 Модуль УПС-04 предназначен для согласования и измерения сигналов напряжений постоянного тока, пропорциональных измеряемому значению виброперемещения и осевого сдвига, поступающих от шести систем типа 3300XL.

Модуль УПС-04 обеспечивает:

- полосовую фильтрацию сигналов;
- вычисление амплитудных значений виброперемещения редуктора;
- выдачу в САУ ГТЭС сигналов выходного постоянного тока (4 - 20) мА, пропорционального измеряемому виброперемещению редуктора;
- вычисление текущих значений осевого сдвига редуктора;
- выдачу в САУ ГТЭС сигналов выходного постоянного тока (4 - 20) мА, пропорционального измеряемому осевому сдвигу редуктора;
- определение превышения измеряемого виброперемещения и осевого сдвига уровней уставок "повышенной и опасной вибрации и осевого сдвига" редуктора;
- определение исправности каналов измерения;
- проверку каналов измерения виброперемещения и каналов измерения осевого сдвига в режиме ВСК;
- обмен данными с устройством управления и индикации по внутриприборному интерфейсу I2C;
- напряжение питания 24 В постоянного тока каждого проксиметра.

Модуль УПС-04 содержит:

- 4 канала преобразования электрических сигналов, пропорциональных текущему значению виброперемещения, поступающих в виде переменного напряжения от преобразователя BN 3300XL;
- 2 канала преобразования электрических сигналов, пропорциональных мгновенному значению расстояния от датчика-излучателя токовых вихревого типа BN 3300XL до металлической поверхности контролируемого вала редуктора.

На задней панели модуля УПС-04 расположены следующие соединители:

- ВХОД РЕДУКТОР типа DB-25F для подключения системы 3300XL;
- ВЫХОД 4-20 мА типа DB-15F для подключения к системе САУ ГТЭС;
- соединитель ДИАГНОСТИКА типа DB-9F – технологический.

Работа модуля УПС-04

Каждый канал измерения параметров вибрации редуктора состоит из преобразователя виброперемещения и осевого сдвига бесконтактного (токовихревого) датчика типа BN 3300XL и соответствующего измерительного канала модуля УПС-04 блока БЭ-61-8-5.

Основные технические характеристики преобразователя BN 3300XL:

- 1 Коэффициент преобразования – $(8,00 \pm 0,15)$ мВ/мкм;
- 2 Неравномерность частотной характеристики – $\pm 2,5$ %;
- 3 Нелинейность амплитудной характеристики – $\pm 1,5$ %;
- 4 Напряжение питания постоянного тока – $(16 - 24)$ В;
- 5 Потребляемая мощность – $(6,0 \pm 0,5)$ ВА.

Схема соединений блоков проксиметров (преобразователей BN 3300XL) с модулем УПС-04 блока БЭ-61-8-5 представлена на рисунке 6, электрическая схема жгута № 3 "3300XL-БЭ-61-8" для подсоединения выходов проксиметров к блоку БЭ-61-8-5 представлена в Приложении В настоящего РЭ.

На измерительные входы модуля УПС-04 с выходов преобразователей BN 3300XL поступает электрический сигнал, пропорциональный зазору между бесконтактным датчиком и поверхностью вала редуктора, в виде постоянного напряжения от минус 2,81 до минус 17 В.

Этот сигнал содержит также переменную составляющую напряжения от 0,04 до 2 В, пропорциональную текущему значению виброперемещения.

Во время работы аппаратуры производится постоянное измерение зазора, а также расчет значения осевого сдвига и виброперемещения.

При расчете осевого сдвига используется значение начального зазора (S_0), принимаемого за нулевой осевой сдвиг после установки датчика-излучателя на редукторе.

При превышении значением осевого сдвига предупредительных и аварийных уставок срабатывают выходные реле, а также включаются соответственно желтые и красные световые индикаторы на лицевой панели блока БЭ-61-8-5.

По результатам измерения зазора и расчета осевого сдвига в модуле УПС-04 формируется выходной постоянный ток, пропорциональный осевому сдвигу.

Коэффициент преобразования осевого сдвига в выходной постоянный ток рассчитывается по формуле

$$K_{\text{пр.ос}} = K_{\text{пр.3300XL}} K_{\text{пр.БЭос}} = 8,0 \cdot 1,0 = 8,0 \text{ мА/мм} \quad (1)$$

где $K_{\text{пр.3300XL}} = 8,0 \text{ В/мм}$ – коэффициент преобразования преобразователя BN 3300XL;
 $K_{\text{пр.БЭос}} = 1,0 \text{ мА/В}$ – коэффициент преобразования канала измерения осевого сдвига модуля УПС-04.

Текущее значение выходного постоянного тока рассчитывается по формуле

$$I_{\text{вых.и}} = K_{\text{пр.ос}} \cdot (S_i - S_{\text{ном}}) + 12,0 \text{ мА} \quad (2)$$

где S_i – текущее значение осевого сдвига, мм.
 $S_{\text{ном}} = 1,365 \text{ мм}$ - нулевое значение осевого сдвига.

Из электрического сигнала, поступающего от преобразователя BN 3300XL, в модуле УПС-04 выделяется переменная составляющая напряжения, пропорциональная измеренному значению амплитуды виброперемещения.

По результатам измерения и расчета виброперемещения в модуле УПС-04 формируется соответствующий выходной постоянный ток.

Коэффициент преобразования амплитуды виброперемещения в выходной постоянный ток рассчитывается по формуле

$$K_{\text{пр.вп}} = K_{\text{пр.3300XL}} \cdot K_{\text{пр.БЭвп}} = 8 \text{ В/мм} \cdot 8 \text{ мА/В} = 64 \text{ мА/мм} = 0,064 \text{ мА/мкм} \quad (3)$$

где $K_{\text{пр.БЭвп}} = 8 \text{ мА/В}$ – коэффициент преобразования канала измерения виброперемещения модуля УПС-04 блока БЭ-61-8-5.

Текущее значение выходного постоянного тока рассчитывается по формуле

$$I_{\text{вых.и}} = K_{\text{пр.вп}} \cdot S_{\text{впi}} + 4,0, \text{ мА} \quad (4)$$

где $S_{\text{впi}}$ – текущее значение амплитуды виброперемещения, мкм.

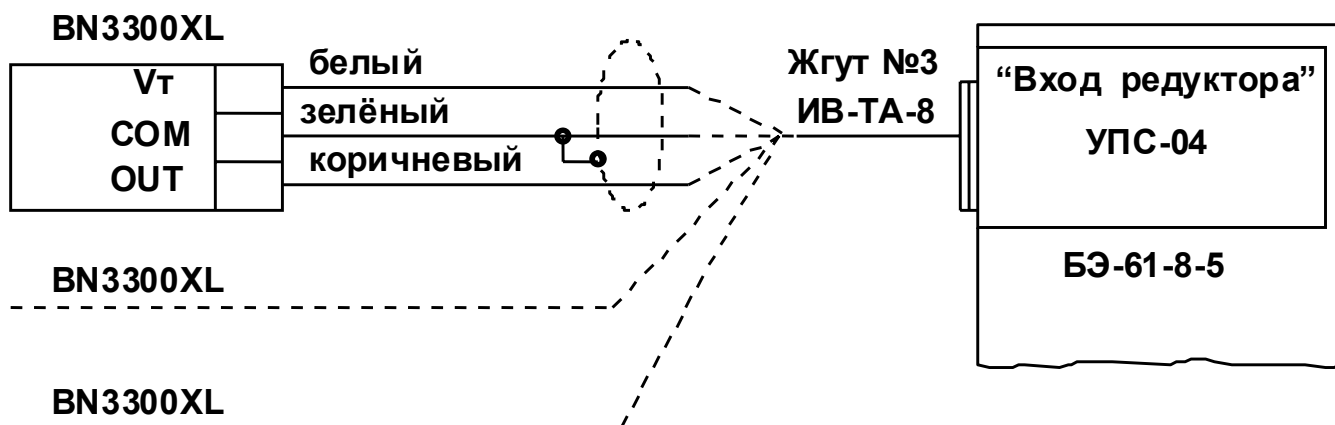


Рисунок 6 – Схема соединений блока ПРОКСИМЕТР с модулем УПС-04 блока БЭ-61-8-5

1.4.4.3 Модуль "Устройство сигнализации" (УС) предназначен для выдачи обобщенных сигналов "вибрация генератора не в норме", "повышенной и опасной вибрации" двигателя, генератора, редуктора и "повышенного и опасного осевого сдвига" редуктора путем замыкания нормально разомкнутых контактов реле с коммутационной способностью 0,5 А 36 В постоянного тока и активной нагрузки.

Для подключения системы САУ ГТЭС в модуле УС предусмотрен соединитель ВЫХОД РЕЛЕ типа DB-25F, расположенный на задней панели блока БЭ-61-8-5.

Модули УПС-03 и УПС-04 реализованы на базе сигнальных процессоров типа ADSP-2199.

В модулях УПС-03 и УПС-04 предусмотрена проверка измерительных каналов посредством включения тестового сигнала встроенного контроля "Режим ВСК".

Включение ВСК производится оператором с помощью клавиатуры дисплея в соответствии с Руководством оператора (Приложение Г) или от САУ ГТЭС замыканием контактов 18, 21 соединителя ВЫХОД РЕЛЕ блока БЭ-61-8-5. При этом на выходе блока электронного формируются тестовые сигналы (см. таблицу 1 настоящего РЭ).

После выключения блока электронного результаты режима ВСК, приведенные ранее, не сохраняются.

В модулях УПС-03 и УПС-04 также предусмотрен непрерывный самоконтроль исправности измерительных каналов с отображением результатов на дисплее блока электронного.

В случае обнаружения неисправности при самоконтроле или встроенном контроле исключение измерительных каналов из алгоритма формирования обобщенных сигналов осуществляется в следующих случаях:

- отказ измерительных каналов блоков согласующих;
- обрыв или короткое замыкание линий связи между электронным блоком и согласующими блоками (жгут № 1 и жгут № 2), между электронным блоком и системами 3300XL (жгут № 3);
- превышение измеренной величиной сигнала предела диапазона измерения на величину 5 %;
- превышение измеренной величиной сигнала ВСК заданного значения на величину 15 %;
- при выходе сигналов, выдаваемых системами 3300XL по каналам измерения виброперемещения РК1...РК4 и каналам измерения осевого сдвига ОС1, ОС2 за диапазон, ограниченный верхним и нижним значениями;

Все перечисленные выше модули являются сменными и вставляются в корпус блока по направляющим.

Со стороны задней панели блока БЭ-61-8-5 расположены также:

- соединитель типа AC-1 для подключения к сети питания переменного тока частотой 50 Гц и напряжением 220 В;
- соединитель ВЫХОД RS типа DB-9M для вывода информации в цифровом виде через конвертор интерфейсов, подключаемый к соединителю с помощью жгута "RS";
- тумблер ВКЛ включения питания блока;
- вставка плавкая ПР 2А;
- зажим заземления.

На лицевой панели блока БЭ-61-8-5 слева расположен дисплей, соединенный с устройством управления в единый конструктивный узел, связанный с кроссплатой блока гибким шлейфом.

В функции дисплея входит индикация измеряемых параметров, уставок "повышенной и опасной вибрации" и управление работой блока.

Применяемый тип дисплея позволяет одновременно отображать и функциональную клавиатуру управления режимами работы блока.

На лицевой панели блока БЭ-61-8-5 справа расположены светодиодные индикаторы:

- индикаторы СИГНАЛИЗАЦИЯ срабатывания реле обобщенных сигналов "вибрация генератора не в норме" Б.НОРМЫ, "повышенная и опасная вибрации" ПВ и ОВ;
- индикаторы ОБМЕН исправной работы интерфейса I2C межмодульной сети обмена;
- индикаторы СЕТЬ наличия питания проксиметров (систем 3300XL) и блоков БС-16, соответственно.

Правая часть лицевой панели блока БЭ-61-8-5 объединена в единый конструктивный узел с устройством защиты и индикации, соединенных с кроссплатой блока двумя гибкими шлейфами.

В устройстве защиты и индикации расположены вставки плавкие и автоматические предохранители, обеспечивающие защиту цепей питания блоков БС-16.

При необходимости замены плавких вставок следует отвернуть 4 винта, удерживающих правую часть лицевой панели и откинуть ее перед блоком.

Для переноса блока БЭ-61-8-5 со стороны лицевой панели имеются две специальные ручки.

Габаритно-установочные размеры блока БЭ-61-8-5 представлены на рисунке 7.

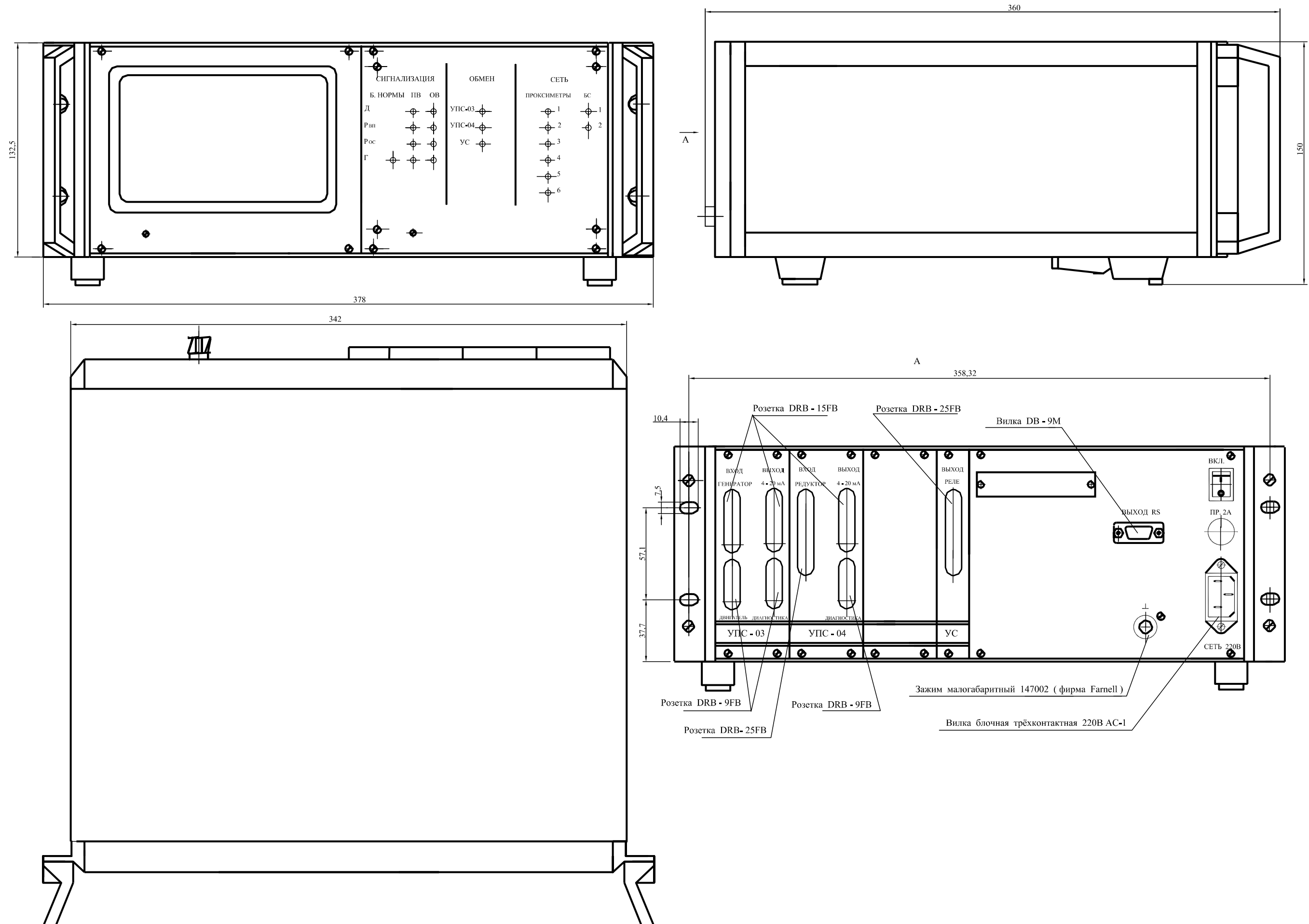


Рисунок 7 - Габаритно-установочные размеры блока электронного БЭ-61-8-5

1.5 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

На корпусе вибропреобразователей нанесены:

- гравировка "МВ-43-5Г", "МВ-43-5ГИ", или "МВ-44-2Г" соответственно;
- заводской номер;
- клеймо ОТК маркировочной краской.

Маркировка взрывозащиты вибропреобразователя в составе аппаратуры, приводимая в сводном паспорте на аппаратуру контроля вибрации ИВ-ТА-8:

"ЕхпЛПСТ6Х В комплекте ИВ-ТА-8" по ГОСТ Р 51330.0-99 и ГОСТ Р 51330.14-99;

На соединителе жгута вибропреобразователя установлена пломба.

На корпусе согласующего блока имеется заводской знак, на котором нанесены:

- буквенно-цифровой индекс "БС-16-11" или "БС-16-38" соответственно;
- заводской номер;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- год изготовления.

Клейма ОТК нанесены:

- на боковой стенке согласующего блока маркировочной краской;
- на пломбировочной мастике в углублении крышки.

На корпусе БЭ-61-8-5 имеется заводской знак, на котором нанесены:

- буквенно-цифровой индекс "БЭ-61-8-5";
- заводской номер;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- год изготовления.

На боковой стенке БЭ-61-8-5 нанесено клеймо ОТК маркировочной краской.
БЭ-61-8-5 пломбируется в соответствии со сборочным чертежом.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 ПОДГОТОВКА ИЗДЕЛИЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

2.1.1 Меры безопасности

Устанавливайте изделия ИВ-ТА-8-5 на объекте:

- вибропреобразователи МВ-43Г, МВ-43-5ГИ и МВ-44-2Г – при охлажденном двигателе или генераторе;
- согласующие блоки БС-16-11 и БС-16-38 и электронный блок БЭ-61-8-5 – при отключенном напряжении питания.

2.1.2 Внешний осмотр

Проведите внешний осмотр изделий аппаратуры ИВ-ТА-8-5, в соответствии с п.3.3.1 раздела "Техническое обслуживание" настоящего РЭ, проверьте соответствие их заводских номеров номерам, указанным в разделе "Комплектность" сводного паспорта ЖЯИУ.421431.034-05 ПС.

2.1.3 Порядок установки

Проведите монтаж МВ-43-5Г, МВ-43-5ГИ и МВ-44-2Г в соответствии с п.3.3.6 раздела "Техническое обслуживание" настоящего РЭ.

Проведите монтаж БС-16-11 и БС-16-38 в соответствии с п.3.3.7 раздела "Техническое обслуживание" настоящего РЭ.

Проведите монтаж БЭ-61-8-5 в соответствии с п.3.3.8 раздела "Техническое обслуживание" настоящего РЭ.

Подключите вибропреобразователи, согласующие блоки и блок БЭ-61-8-5 в соответствии со схемой электрических соединений ИВ-ТА-8-5, приведенной в приложении А к настоящему РЭ.

После установки сделайте соответствующую отметку в разделе 7 сводного паспорта ЖЯИУ.421431.034-05 ПС и паспортов изделий, входящих в состав аппаратуры ИВ-ТА-8-5.

2.2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ

2.2.1 Меры безопасности

При работе с аппаратурой ИВ-ТА-8-5 необходимо соблюдать общие правила работы с электроприборами напряжением до 250 В в соответствии с Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей (ПТЭЭП) (5-е издание. Госэнергонадзор Минтопэнерго РФ. М. 1997 г.).

К работе с аппаратурой допускаются лица, сдавшие экзамен по Межотраслевым правилам по охране труда (правилам безопасности) при эксплуатации электроустановок (ПОТ РМ-016-2001. М. Энергосервис, 2001 г.), получившие допуск для работы с напряжением и ознакомившиеся с настоящим РЭ.

Замена изделий, входящих в состав аппаратуры, должна проводиться:

МВ-43-5Г, МВ-43-5ГИ и МВ-44-2Г – при охлажденных двигателе и генераторе;
БС-16-11 и БС-16-38 – при отключенном напряжении питания.

2.2.2 Порядок работы

Порядок работы с ИВ-ТА-8-5 и взаимодействующими с ней изделиями осуществляется в соответствии с действующей на объекте документацией.

Первичное включение аппаратуры проводится на неработающем объекте.

2.2.2.1 Включите питание аппаратуры. При этом должны включиться световые индикаторы:

СЕТЬ: ПРОКСИМЕТРЫ 1, 2, 3, 4, 5, 6 и БС 1, 2, ОБМЕН: УПС-03, УПС-04 на блоке БЭ-61-8-5 (световые индикаторы ОБМЕН: УПС-03, УПС-04 работают в мигающем режиме), а также световой индикатор СЕТЬ на блоках БС-16-11 и БС-16-38.

2.2.2.2 Проверьте работу встроенной системы контроля в соответствии с п.3.3.10 настоящего РЭ.

2.2.3 Возможные неисправности и способы их устранения

Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 4 .

Таблица 4

Наименование неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
1..При включении сетевого питания не включен один из световых индикаторов СЕТЬ ПРОКСИМЕТРЫ БС, ОБМЕН: УПС-03, УПС-04, УС при исправной сети питания переменного тока 50 Гц 220 В	<p>1) Отсутствие напряжения переменного тока 50 Гц 220 В в цепях питания БЭ-61-8-5</p> <p>2) Неисправна сетевая плавкая вставка ПР. 2А</p> <p>3) Неисправна одна из плавких вставок СЕТЬ: ПРОКСИМЕТРЫ, БС, соответствующая одноименному световому индикатору</p> <p>4) Неисправен сетевой шнур SCZ-1</p> <p>5) Неисправен БЭ-61-8-5</p>	<p>Проверка и восстановление сочленения на соединителе СЕТЬ 220В на задней панели БЭ-61-8-5</p> <p>Проверка и замена неисправной сетевой плавкой вставки</p> <p>Проверка и замена неисправной плавкой вставки</p> <p>Замена неисправного шнура</p> <p>Замена неисправного БЭ-61-8-5</p>
2 При включении сетевого питания не включен световой индикатор СЕТЬ на БС-16 при включенных световых индикаторах СЕТЬ ПРОКСИМЕТРЫ и БС на лицевой панели блока БЭ-61-8-5 при исправной сети питания переменного тока 50 Гц 220 В	<p>1)Отсутствие напряжения постоянного тока 24 В в цепях питания БС-16</p> <p>2) Неисправен БС-16</p>	<p>Проверка и восстановление сочленения на соединителях: ВЫХОД на БС-16 и ВХОД ГЕНЕРАТОР или ДВИГАТЕЛЬ на задней панели блока БЭ-61-8-5</p> <p>Замена неисправного БС-16</p>

Продолжение таблицы 4

Наименование неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
3 Отсутствие выходных сигналов ИВ-ТА-8-5 во взаимодействующих системах и на цифровых табло дисплея по одному или нескольким каналам измерения вибрации двигателя, генератора или редуктора при отсутствии неисправностей по п.п. 1, 2 настоящей таблицы	<p>1) Отсутствие сигнала от вибропреобразователя на соответствующем соединителе ДВ БС-16</p> <p>2) Неисправен соответствующий вибропреобразователь</p> <p>3) Неисправен соответствующий БС-16</p> <p>4) Отсутствие сигнала от БС-16 на соединителе ВХОД ГЕНЕРАТОР или ДВИГАТЕЛЬ блока БЭ-61-8-5</p> <p>5) Отсутствие сигнала от проксиметра на соединитель ВХОД РЕДУКТОР блока БЭ-61-8-5</p> <p>6) Неисправен соответствующий канал проксиметра</p>	<p>Проверка и восстановление сочленения на соединителе ДВ БС-16 от соответствующего вибропреобразователя</p> <p>Замена неисправного вибропреобразователя</p> <p>Замена неисправного БС-16</p> <p>Проверка и восстановление сочленения на соединителе ВЫХОД БС-16 и на соединителе ВХОД ГЕНЕРАТОР или ДВИГАТЕЛЬ блока БЭ-61-8-5</p> <p>Проверка и восстановление сочленения на соединителе жгута № 3 и на соединителе ВХОД РЕДУКТОР БЭ-61-8-5</p> <p>Замена неисправного проксиметра</p>
4 При включении встроенного контроля показания табло дисплея блока БЭ-61-8-5 выходят за пределы: – $(85,0 \pm 5,5)$ мм/с – по двигателю; – $(17,0 \pm 1,1)$ мм/с – по генератору; – (170 ± 17) мкм – по редуктору; – $(0,75 \pm 0,08)$ мм – по редуктору.	Неисправен БЭ-61-8-5	Замена неисправного БЭ-61-8-5

Замена МВ-43, МВ-44, БС-16, БЭ-61-8-5 должна проводиться в соответствии с п.п. 3.3.3, 3.3.6 раздела «Техническое обслуживание» настоящего РЭ с соответствующими отметками в разделе 7 сводного паспорта ЖЯИУ.421431.034-05 ПС и паспортов на изделия, входящие в состав аппаратуры.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Техническое обслуживание (ТО) изделий, входящих в состав аппаратуры ИВ-ТА-8-5, состоит из профилактического осмотра (ПО) и планово-профилактической проверки (ППП).

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

Планово-профилактическая проверка производится не реже одного раза в год в соответствии с разделом 3.3 настоящего РЭ.

3.2 МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

ВНИМАНИЕ: НЕ ПРОВОДИТЕ ДЕМОНТАЖ И МОНТАЖ МВ-43, МВ-44, БС-16 И БЭ-61-8-5, А ТАКЖЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ ЖГУТОВ И ЛИНИЙ СВЯЗИ К СЕТИ ПИТАНИЯ И ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИМ ИЗДЕЛИЯМ ПРИ ВКЛЮЧЕННОМ НАПРЯЖЕНИИ ПИТАНИЯ.

3.3 ПОРЯДОК ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

При работе с аппаратурой необходимо руководствоваться настоящим РЭ, Руководством оператора ЖЯИУ.421431.034-05 РО, "Правилами устройства электроустановок" (ПУЭ) и другими документами, действующими в данной отрасли промышленности.

При техническом обслуживании МВ-43, МВ-44, БС-16 и БЭ-61-8-5 выполняются работы, указанные в таблице 5.

Таблица 5

Пункт РЭ	Наименование работы	Виды ТО		При-меч.
		ПО	ППП	
3.3.1	Проверка внешнего состояния изделий аппаратуры	+	+	
3.3.2	Проверка ИВ-ТА-8-5 совместно с взаимодействующими системами	+	+	
3.3.3	Демонтаж МВ-43-5Г, МВ-44-2Г, МВ-43-5ГИ	-	+	
3.3.4	Демонтаж БС-16-11, БС-16-38	-	+	
3.3.5	Демонтаж БЭ-61-8-5	-	+	
3.3.6	Монтаж МВ-43-5Г, МВ-44-2Г, МВ-43-5ГИ	-	+	
3.3.7	Монтаж БС-16-11, БС-16-38	-	+	
3.3.8	Монтаж БЭ-61-8-5	-	+	
3.3.9	Проверка сопротивления изоляции вибропреобразователя	-	+	
3.3.10	Проверка ИВ-ТА-8-5 встроенным контролем на объекте	+	+	
3.3.11	Проверка каналов измерения виброскорости двигателя и генератора с помощью устройства контроля УПИВ-П-1М	-	+	
3.3.12*	Проверка каналов измерения виброскорости двигателя и генератора с помощью стандартных измерительных приборов	-	+	
3.3.13*	Проверка каналов измерения вибросмещения и осевого сдвига редуктора с помощью стандартных измерительных приборов	-	+	

* – Методика проверки каналов измерения по двигателю, генератору и редуктору аппаратуры ИВ-ТА-8 с помощью стандартных измерительных приборов изложена в приложении Б настоящего РЭ.

3.3.1 Проверка внешнего состояния изделий аппаратуры

Проверьте внешним осмотром:

- целостность корпуса изделий, входящих в состав аппаратуры;
- состояние покрытий;
- целостность металлокаркаса вибропреобразователя;
- наличие всех крепежных элементов;
- надежность крепления изделий;
- наличие и исправность зажима заземления на блоках БС-16 и БЭ-61-8-5;
- надежность затяжки и правильность контровки накидных гаек соединителей.

Также проверьте крепление и целостность подключенных к БС-16 и БЭ-61-8-5 жгутов от вибропреобразователей и линий связи с сетью питания и взаимодействующими системами.

При обнаружении каких-либо дефектов примите меры по их устранению.

Инструмент и материалы:

- | | |
|----------------------------|-----------------|
| – отвертка 7810-0942 | ГОСТ 17199-88Е; |
| – кусачки 7814-0126 1 Х9.6 | ГОСТ 28037-89Е; |
| – плоскогубцы 7814-0081 Х9 | ГОСТ 7236-93; |
| – проволока КО 0,5 | ГОСТ 792-67. |

3.3.2 Проверка ИВ-ТА-8-5 совместно с взаимодействующими системами

Проведите проверку работы ИВ-ТА-8-5 с взаимодействующими с ней системами в соответствии с действующей на объекте документацией.

При проверке ИВ-ТА-8-5 совместно с взаимодействующими системами должны отсутствовать неисправности, приведенные в п.2.2.3 настоящего РЭ

3.3.3 Демонтаж МВ-43-5Г, МВ-43-5ГИ и МВ-44-2Г

ВНИМАНИЕ: 1 ДЕМОНТАЖ ДОЛЖЕН ОСУЩЕСТВЛЯТЬСЯ ПРИ ОХЛАЖДЕННОМ ДВИГАТЕЛЕ ИЛИ ГЕНЕРАТОРЕ.
2 ПРИ ОТСТЫКОВКЕ СОЕДИНИТЕЛЯ ВИБРОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ОТ СОЕДИНИТЕЛЯ ДВ СОГЛАСУЮЩЕГО БЛОКА БС-16 НА СОЕДИНИТЕЛЬ ВИБРОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ДОЛЖНА БЫТЬ УСТАНОВЛЕНА ЗАГЛУШКА.

Расконтрите и отсоедините соединитель вибропреобразователя от соответствующего соединителя ДВ согласующего блока БС-16.

Установите заглушку на соединитель вибропреобразователя.

Расконтрите и отверните винты, крепящие корпус вибропреобразователя и крепежные скобы жгута к корпусу двигателя или генератора.

Снимите вибропреобразователь с двигателя или генератора.

После снятия вибропреобразователя с объекта сделайте отметку в разделе 7 сводного паспорта ЖЯИУ.421431.034-05 ПС и паспорта на вибропреобразователь.

Инструмент:

- | | |
|----------------------------|-----------------|
| – отвертка 7810-0942 | ГОСТ 17199-88Е; |
| – кусачки 7814-0126 1 Х9.6 | ГОСТ 28037-89Е. |

3.3.4 Демонтаж БС-16

Отстыкуйте соединители жгутов от вибропреобразователей от соединителей ДВ1, ДВ2 блока БС-16-38 или ДВ1...ДВ6 блока БС-16-11.

Отсоедините соединители жгутов № 1 и № 2 от соединителей ВЫХОД БС-16.

Отверните зажим "┐" БС-16 и отсоедините от него перемычку металлизации.

Отверните винты крепления БС-16 к монтажной стенке.

Снимите БС-16 с монтажной стенки.

После демонтажа БС-16 сделайте отметку в разделе 7 сводного паспорта ЖЯИУ.421431.034-05 ПС и паспорта на согласующий блок.

Инструмент:

- | | |
|----------------------------|-----------------|
| – отвертка 7810-0942 | ГОСТ 17199-88Е; |
| – плоскогубцы 7814-0081 Х9 | ГОСТ 7236-93. |

3.3.5 Демонтаж БЭ-61-8-5

Отсоедините соединители жгутов № 1, № 2, № 3 от соединителей блока БЭ-61-8-5: соответственно ВХОД ДВИГАТЕЛЬ; ВХОД ГЕНЕРАТОР; ВХОД РЕДУКТОР.

Отсоедините соединители линий связи от соединителей блока БЭ-61-8-5: ВЫХОД (4 – 20) МА; ВЫХОД РЕЛЕ; ВЫХОД RS, СЕТЬ 220В.

Отверните зажим "1" БЭ-61-8-5 и отсоедините от него перемычку металлизации.

Отверните четыре винта крепления БЭ-61-8-5 к монтажной стенке.

Снимите БЭ-61-8-5 с монтажной стенки.

После демонтажа БЭ-61-8-5 сделайте отметку в разделе 7 сводного паспорта ЖЯИУ.421431.034-05 ПС и паспорта на БЭ-61-8-5 ЖЯИУ.421411.030-05 ПС.

Инструмент:

– отвертка 7810-0942

ГОСТ 17199-88Е;

– плоскогубцы 7814-0081 Х9

ГОСТ 7236-93.

3.3.6 Монтаж МВ-43-5Г, МВ-43-5ГИ и МВ-44-2Г

ВНИМАНИЕ: МОНТАЖ ДОЛЖЕН ОСУЩЕСТВЛЯТЬСЯ ПРИ ОХЛАЖДЕННОМ ДВИГАТЕЛЕ И ГЕНЕРАТОРЕ.

Проверьте сопротивление изоляции вибропреобразователя в соответствии с п.3.3.9 настоящего раздела.

ВНИМАНИЕ: 1 УСТАНОВОЧНАЯ ПЛОСКОСТЬ, НА КОТОРОЙ ЗАКРЕПЛЯЕТСЯ ВИБРОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ, ДОЛЖНА БЫТЬ ПОДГОТОВЛЕНА НА ПРЕДПРИЯТИИ-ИЗГОТОВИТЕЛЕ ДВИГАТЕЛЯ И ГЕНЕРАТОРА И СООТВЕТСТВОВАТЬ СЛЕДУЮЩИМ ТРЕБОВАНИЯМ:
НЕПЛОСКОСТНОСТЬ 0,02 мм;
ШЕРОХОВАТОСТЬ Ra НЕ БОЛЕЕ 0,8 мкм;
РЕЗЬБОВЫЕ ОТВЕРСТИЯ ДЛЯ КРЕПЛЕНИЯ ВИБРОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ М4-5Н6Н;
НЕПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТЬ РЕЗЬБОВЫХ ОТВЕРСТИЙ 0,03.
2 СОПРЯГАЕМЫЕ ПОВЕРХНОСТИ ВИБРОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ И КОРПУСА ДВИГАТЕЛЯ (ИЛИ ПЕРЕХОДНОГО КРОНШТЕЙНА) НЕПОСРЕДСТВЕННО ПЕРЕД УСТАНОВКОЙ ВИБРОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ДОЛЖНЫ БЫТЬ ТЩАТЕЛЬНО ОЧИЩЕНЫ (НАПРИМЕР, ПРОМЫТЫ БЕНЗИНОМ).

ПРИ ЗАКРЕПЛЕНИИ ВИБРОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ПРИМЕНЕНИЕ КАКИХ-ЛИБО ПРОКЛАДОК ПОД УСТАНОВОЧНУЮ ПЛОСКОСТЬ ВИБРОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ БЕЗ СОГЛАСОВАНИЯ С РАЗРАБОТЧИКОМ.

ЗАЗЕМЛЕНИЕ ВИБРОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ОБЕСПЕЧИВАЕТСЯ НЕПОСРЕДСТВЕННЫМ КОНТАКТОМ С КОРПУСОМ ДВИГАТЕЛЯ, А ТАКЖЕ В БЛОКАХ БС-16 ПРИ ПОМОЩИ СПЕЦИАЛЬНОЙ КЛЕММЫ ДЛЯ ЗАЗЕМЛЕНИЯ.

3 МОМЕНТ ЗАТЯЖКИ НЕ МЕНЕЕ 20 КГ.СМ ОБЕСПЕЧИВАЕТСЯ ПРИМЕНЕНИЕМ ОТВЕРТКИ С РАЗМЕРОМ ЛОПАТКИ 1,0 x 6,5 ММ И ПРЕДЕЛЬНЫМ ДИАМЕТРОМ РУЧКИ 22 ММ.

Установите вибропреобразователь на объект контроля, закрепите его тремя винтами, входящими в комплект поставки, с моментом не менее 20 кг·см, причем затяжку винтов производите поочередно в несколько приемов. Законтрите винты контрольной проволокой.

Допускается установка вибропреобразователя на кронштейн, крепящийся к корпусу двигателя или генератора, при этом предприятием-изготовителем должны быть выполнены следующие требования:

кронштейн должен обеспечивать крепление вибропреобразователя и не менее одной (первой) точки крепления его жгута;

конструкция кронштейна не должна допускать резонансных явлений на всех режимах работы двигателя на протяжении всего срока эксплуатации.

ВНИМАНИЕ: ПРИ ЗАКРЕПЛЕНИИ ЖГУТА ВИБРОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ В ЦЕЛЯХ ПРЕДОХРАНЕНИЯ ОТ ПОВРЕЖДЕНИЯ ЕГО ИЗОЛЯЦИИ МЕЖДУ СКОБОЙ И ЖГУТОМ ДОЛЖНА БЫТЬ ПРОЛОЖЕНА ИЗОЛЯЦИОННАЯ ПРОКЛАДКА.

Закрепите скобами жгут вибропреобразователя по всей длине через (100 – 150) мм, причем первая точка крепления должна находиться на расстоянии (15 – 20) мм от вибропреобразователя и быть жестко связана с кронштейном, или установочной плоскостью двигателя и генератора, на которых вибропреобразователь крепится.

Снимите заглушку с соединителя вибропреобразователя.

Заверните винты, крепящие скобы к двигателю и генератору и законтрите их.

Присоедините соединитель вибропреобразователя к соответствующему соединителю ДВ1...ДВ6 блока БС-16-11 и ДВ1, ДВ2 блока БС-16-38, предварительно смазав резьбу и трущиеся части соединительной гайки смазкой ЦИАТИМ-201 (для соединителей, работающих при температуре до 150 °С), или ВНИИ НП-279 (для соединителей, работающих при температуре выше 150 °С). Законтрите соединители.

Рекомендуется наносить смазку тонким слоем с применением промасленного тампона, не допускается попадание смазки на резиновое кольцо.

ВНИМАНИЕ: ЭКСПЛУАТАЦИЯ ВИБРОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ НА РАБОТАЮЩЕМ ДВИГАТЕЛЕ ИЛИ ГЕНЕРАТОРЕ БЕЗ ПОДКЛЮЧЕНИЯ К БЛОКУ БС-16 НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.

После установки вибропреобразователя на объект сделайте отметку в разделе 7 сводного паспорта ЖЯИУ.421431.034-05 ПС и паспорта на вибропреобразователь.

3.3.8 Монтаж БЭ-61-8-5

Установите блок БЭ-61-8-5 на монтажной стенке в соответствии с установочным чертежом.

Заверните четыре винта крепления БЭ-61-8-5 к монтажной стенке.

Соедините зажим "┐" БЭ-61-8-5 перемычкой металлизации с корпусом монтажной стенки следующим образом:

Обезжирьте наконечник перемычки металлизации, зачистите до металлического блеска и обезжирьте поверхность, контактирующую с наконечником.

Проводите зачистку не ранее, чем за три часа до сборки. Размер зачищаемой поверхности должен быть на (0,5 – 2,5) мм больше размера контактной поверхности наконечника.

Подсоедините к контактирующей поверхности перемычку металлизации от зажима "┐" БЭ-61-8-5.

Покройте эмалью ХВ-16 красного цвета место подсоединения перемычки металлизации.

Подсоедините соединители жгутов № 1, № 2, № 3 к соединителям блока БЭ-61-8-5:
ВХОД ДВИГАТЕЛЬ ВХОД ГЕНЕРАТОР ВХОД РЕДУКТОР, соответственно.

Состыкуйте соединители блока БЭ-61-8-5:
ВЫХОД (4-20) мА, ВЫХОД РЕЛЕ, ВЫХОД RS, СЕТЬ 220В и соединители сопрягаемых с ними кабелей линий связи .

После монтажа БЭ-61-8-5 сделайте отметку в разделе 7 сводного паспорта ЖЯИУ.421431.034-05 ПС и паспорта на БЭ-61-8-5 ЖЯИУ.421411.030-05 ПС.

Инструмент :

- | | |
|----------------------|-----------------|
| – отвертка 7810-0942 | ГОСТ 17199-88Е; |
| – бензин Б-91 | ГОСТ 11680-76; |
| – бязь | ГОСТ 29298-92. |
| – смазка ЦИАТИМ-201 | ГОСТ 6267-74. |

3.3.9 Проверка сопротивления изоляции вибропреобразователя

Демонтируйте вибропреобразователь с объекта контроля по методу п.3.3.3 настоящего раздела.

Проверьте сопротивление изоляции вибропреобразователя мегаомметром типа Ф4101 напряжением 100 В, прикладывая испытательное напряжение:

- к соединенным вместе контактам 1, 3 и 4 соединителя вибропреобразователя и корпусу вибропреобразователя;
- к соединенным вместе контактам 1, 3 и 4 соединителя вибропреобразователя и корпусу соединителя вибропреобразователя;
- к соединенным вместе контактам 1 и 3 соединителя вибропреобразователя и контакту 4 соединителя вибропреобразователя.

Сопротивление изоляции вибропреобразователя в нормальных условиях должно быть не менее 100 МОм.

Приборы:

Мегаомметр Ф 4101 ТУ 25-04-2467-75.

3.3.10 Проверка ИВ-ТА-8-5 встроенным контролем на объекте

Включите питание ИВ-ТА-8-5 с помощью выключателя ВКЛ, расположенного на задней панели БЭ-61-8-5, при этом должны включиться на лицевой панели блока световые индикаторы:

СЕТЬ: ПРОКСИМЕТРЫ: 1, 2, 3, 4, 5, 6 и БС: 1, 2, ОБМЕН: УПС-03, УПС-04 на блоке БЭ-61-8-5 (световые индикаторы ОБМЕН: УПС-03, УПС-04 работают в мигающем режиме), а также световой индикатор СЕТЬ на блоках БС-16-11 и БС-16-38.

Проверка проводится по каждому каналу измерения вибрации генератора, двигателя, редуктора и осевого сдвига вала редуктора в соответствии с Руководством оператора ЖЯИУ.421431.034-05 РО (приложение Г).

При проверке ИВ-ТА-8-5 встроенным контролем:

- все световые индикаторы СИГНАЛИЗАЦИЯ Б.НОРМЫ; ПВ; ОВ должны быть включены;
- контакты всех реле сигнализации должны быть замкнуты;
- значение выходного постоянного тока должно составлять:

по каналам измерения вибрации двигателя и генератора ($17,6 \pm 0,9$) мА;

по каналам измерения виброперемещения редуктора ($14,9 \pm 1,5$) мА;

по каналам осевого сдвига редуктора ($6,0 \pm 0,6$) мА;

- показания цифрового табло дисплея БЭ-61-8-5 – НОРМА, что должно соответствовать значениям:

- по двигателю:

амплитудное значение виброскорости – ($85,0 \pm 8,5$) мм/с;

- по генератору:

среднее квадратическое значение виброскорости – ($17,0 \pm 1,7$) мм/с

- по редуктору:

амплитуда виброперемещения – ($170,0 \pm 17,0$) мкм;

осевой сдвиг – ($0,75 \pm 0,08$) мм.

3.3.11 Проверка каналов измерения виброскорости по двигателю и генератору аппаратуры ИВ-ТА-8-5 с помощью устройства контроля УПИВ-П-1М

Проверка может проводиться как на объекте – без демонтажа изделий, входящих в состав ИВ-ТА-8-5, так и после демонтажа изделий.

Демонтаж МВ-43, БС-16 и БЭ-61-8-5 – в соответствии с п.п.3.3.3...3.3.5 раздела "Техническое обслуживание" настоящего РЭ.

3.3.11.1 Приборы и оборудование, используемые для проверки:

Устройство контроля УПИВ-П-1М ЖЯИУ.421421.010 ТУ;
Жгут ЖЯИУ.685625.007, входящий в комплект поставки УПИВ-П-1М.
Жгут "СЕТЬ УПИВ" ЖЯИУ.685621.040 – переходник от жгута ЖЯИУ\.

3.3.11.2 Условия проверки

Проверка проводится в условиях эксплуатации аппаратуры при охлажденных двигателе и генераторе.

Условия эксплуатации ИВ-ТА-8-5 приведены в разделе 1.2 настоящего РЭ.

3.3.11.3 Подключение

ВНИМАНИЕ. ПРОВОДИТЕ СТЫКОВКУ СОЕДИНИТЕЛЕЙ УПИВ-П-1М, ЖГУТА ЖЯИУ.685625.007, ВИБРОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ МВ-43, МВ-44 БЛОКОВ БС-16, БЭ-61-8-5 И СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ, А ТАКЖЕ ЗАМЕНУ ПЛАВКИХ ВСТАВОК ПРИ ОТКЛЮЧЕННЫХ ИСТОЧНИКАХ ПИТАНИЯ.

Перед подключением УПИВ-П-1М на объекте отстыкуйте соединители жгутов вибропреобразователей от соединителей ДВ блоков БС-16.

Подключите УПИВ-П-1М к соединителю жгута вибропреобразователя проверяемого канала ИВ-ТА-8-5 с помощью жгута ЖЯИУ.685625.007 в соответствии со схемой подключения, приведенной на рисунках 6 и 7 настоящего РЭ при проверке с блоком БС-16-11 и БС-16-38, соответственно.

При этом подключите:

- соединитель ДАТЧИК МВ жгута ЖЯИУ.685625.007 к соединителю жгута вибропреобразователя проверяемого канала ИВ-ТА-8-5;
- соединитель ВХОД БЭ жгута ЖЯИУ.685625.007 к соответствующему соединителю ДВ блока БС-16 в зависимости от проверяемого канала ИВ-ТА-8-5;
- соединитель жгута "СЕТЬ УПИВ" к соединителю "Сеть УПИВ" жгута ЖЯИУ.685625.007.

Установите переключатель СЕТЬ 27 В на лицевой панели УПИВ-П-1М в положение ВКЛ, при этом должен включиться световой индикатор СЕТЬ 27 В на лицевой панели УПИВ-П-1М.

Дайте УПИВ-П-1М прогреться не менее 5 мин.

Установите переключатель РОД РАБОТЫ на лицевой панели УПИВ-П-1М в положение ТЕСТ, при этом должен включиться световой индикатор ТЕСТ и показания цифровых табло ПАРАМЕТР и ЧАСТОТА ГЦ должны находиться в пределах:

цифрового табло ПАРАМЕТР – "880 - 894" ;
цифрового табло ЧАСТОТА ГЦ – "019,9 - 020,1" .

3.3.11.4 Проверка ИВ-ТА-8-5

Проверка проводится последовательно для каждого вибропреобразователя и каждого канала измерения ИВ-ТА-8-5.

Включите питание ИВ-ТА-8-5 с помощью выключателя ВКЛ, расположенного на задней панели БЭ-61-8-5, при этом должны включиться на лицевой панели световые индикаторы:

СЕТЬ: ПРОКСИМЕТРЫ: 1, 2, 3, 4, 5, 6 и БС: 1, 2, ОБМЕН: УПС-03, УПС-04 на блоке БЭ-61-8-5 (световые индикаторы ОБМЕН: УПС-03, УПС-04 работают в мигающем режиме), а также световой индикатор СЕТЬ на блоках БС-16-11 и БС-16-38.

I Проведите проверку вибропреобразователей ИВ-ТА-8-5 следующим образом:

ВНИМАНИЕ: ПРИ УСТАНОВКЕ ПЕРЕКЛЮЧАТЕЛЯ – РОД РАБОТЫ НА ЛИЦЕВОЙ ПАНЕЛИ УПИВ-П-1М В ПОЛОЖЕНИЯ "Ф1", "Ф2", "R1", "R2" И "R3" ЦИФРОВЫЕ ТАБЛО – ПАРАМЕТР И ЧАСТОТА ГЦ НА УПИВ-П-1М ВЫКЛЮЧАЮТСЯ.

Установите переключатель РОД РАБОТЫ на лицевой панели УПИВ-П-1М в положение "Ф1", при этом должен включиться световой индикатор ПРОВЕРКА на лицевой панели УПИВ-П-1М, а затем, через (3 – 5) с, световой индикатор на лицевой панели УПИВ-П-1М:

ИСПРАВЕН – при исправном вибропреобразователе и соединительной линии от вибропреобразователя до БС-16 по первому проводу;

НЕИСПРАВЕН – при неисправном вибропреобразователе и соединительной линии от вибропреобразователя до БС-16 по первому проводу.

Установите переключатель РОД РАБОТЫ на лицевой панели УПИВ-П-1М в положение "Ф2", при этом должен включиться световой индикатор ПРОВЕРКА на лицевой панели УПИВ-П-1М, а затем, через (3 – 5) с, световой индикатор на лицевой панели УПИВ-П-1М:

ИСПРАВЕН – при исправном вибропреобразователе и соединительной линии от вибропреобразователя до БС-16 по второму проводу;

НЕИСПРАВЕН – при неисправном вибропреобразователе и соединительной линии от вибропреобразователя до БС-16 по второму проводу.

Установите переключатель РОД РАБОТЫ на лицевой панели УПИВ-П-1М в положение "R1", при этом должны включиться световые индикаторы:

ПРОВЕРКА и ИСПРАВЕН – при сопротивлении изоляции между потенциальными выводами вибропреобразователя более 1 МОм;

ПРОВЕРКА и НЕИСПРАВЕН – при сопротивлении изоляции между потенциальными выводами вибропреобразователя менее 1 МОм.

Установите переключатель РОД РАБОТЫ на лицевой панели УПИВ-П-1М в положение "R2", при этом должны включиться световые индикаторы:

ПРОВЕРКА и ИСПРАВЕН – при сопротивлении изоляции между потенциальными выводами и экраном вибропреобразователя более 1 МОм;

ПРОВЕРКА и НЕИСПРАВЕН – при сопротивлении изоляции между потенциальными выводами и экраном вибропреобразователя менее 1 МОм.

Установите переключатель РОД РАБОТЫ на лицевой панели УПИВ-П-1М в положение "R3", при этом должны включиться световые индикаторы:

ПРОВЕРКА и ИСПРАВЕН – при сопротивлении изоляции между экраном и корпусом вибропреобразователя более 1 МОм;

ПРОВЕРКА и НЕИСПРАВЕН – при сопротивлении изоляции между экраном и корпусом вибропреобразователя менее 1 МОм.

II Проведите проверку каналов измерения ИВ-ТА-8-5, следующим образом:

Вращением ручки ЧАСТОТА на лицевой панели УПИВ-П-1М установите на цифровом табло ЧАСТОТА Гц значение частоты:

315,0 Гц – при проверке каналов измерения по генератору;

125,0 Гц – при проверке каналов измерения по двигателю.

Установите переключатель ДИАПАЗОН ЗАРЯДА на лицевой панели УПИВ-П-1М в положение "1000" и, вращением ручки ЗАРЯД на лицевой панели УПИВ-П-1М, установите по цифровому табло ПАРАМЕТР на лицевой панели УПИВ-П-1М значение заряда:

198 пКл – при проверке каналов измерения по генератору;

278 пКл – при проверке каналов измерения по двигателю,

при этом показания цифрового табло дисплея блока БЭ-61-8-5 должны находиться в пределах:

от 18 до 22 мм/с – при проверке каналов измерения по генератору;

от 90 до 110 мм/с – при проверке каналов измерения по двигателю.

Установите ручку ЗАРЯД на лицевой панели УПИВ-П-1М в крайнее левое положение, затем плавным вращением ручки ЗАРЯД, добейтесь последовательного включения световых индикаторов справа на лицевой панели БЭ-61-8-5 – СИГНАЛИЗАЦИЯ:

– ПВ, а затем ОВ, – Д ПВ ОВ – при проверке каналов измерения по двигателю;

– Г Б.НОРМЫ, затем ПВ, затем ОВ – при проверке каналов измерения по генератору.

В момент включения каждого из световых индикаторов показания цифрового табло дисплея БЭ-61-8-5 должны находиться в пределах:

- при проверке каналов измерения по генератору:
 - от 4,05 до 4,95 мм/с – при включении светового индикатора Г Б.НОРМЫ;
 - от 6,39 до 7,81 мм/с – при включении светового индикатора Г ПВ;
 - от 10,08 до 12,32 мм/с – при включении светового индикатора Г ОВ.
- при проверке каналов измерения по двигателю:
 - от 27 до 33 мм/с – при включении светового индикатора Д ПВ;
 - от 45 до 55 мм/с – при включении светового индикатора Д ОВ.

По окончании проверки:

- выключите питание УПИВ-П-1М и ИВ-ТА-8-5;
- отсоедините жгуты ЖЯИУ.685625.007 и ЖЯИУ.685621.040 от УПИВ-П-1М и ИВ-ТА-8-5.

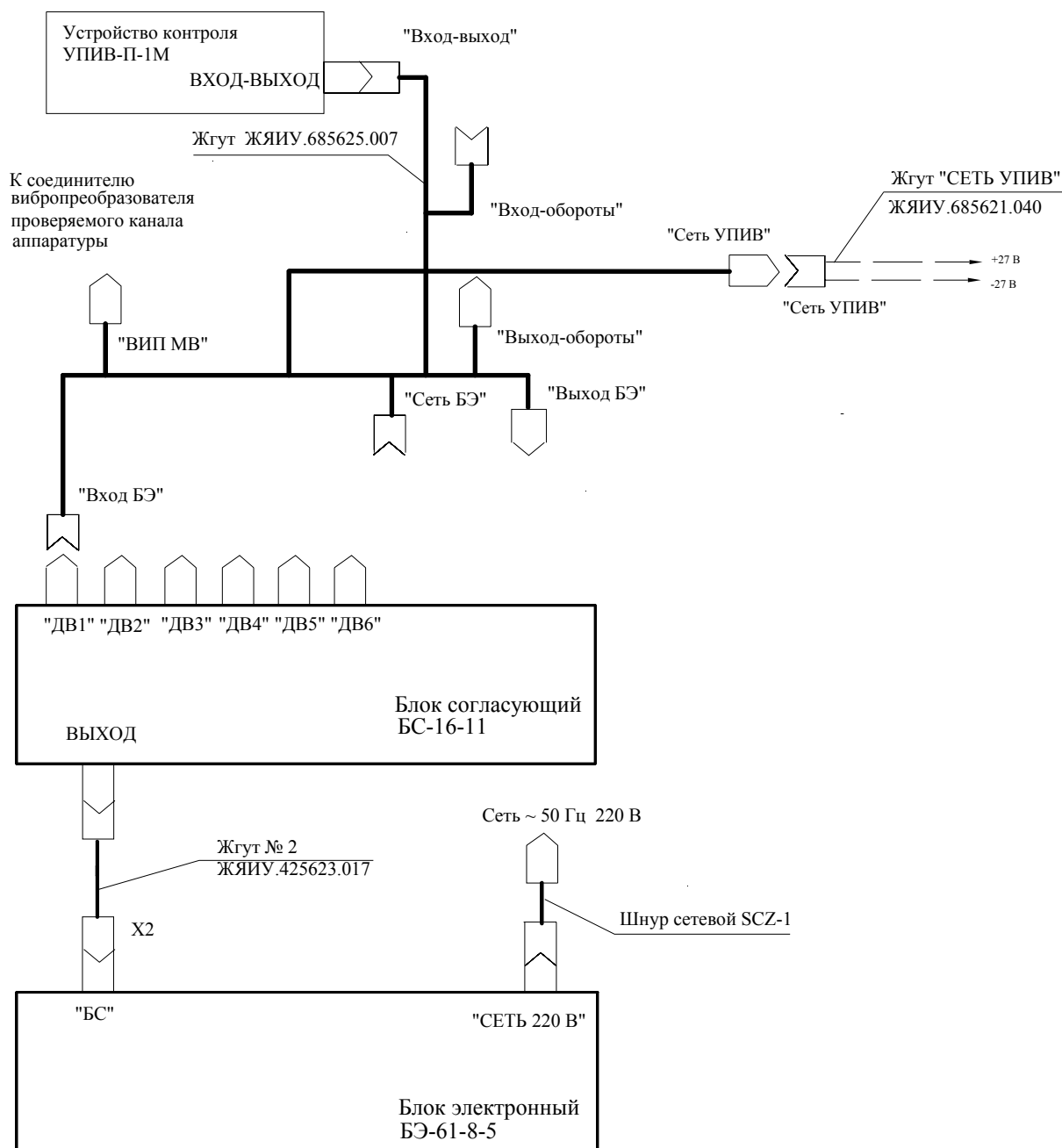
Установка ИВ-ТА-8-5 на объект (если она была демонтирована) после проверки производится в соответствии с разделом 2 настоящего РЭ.

III Результаты проверки

ИВ-ТА-8-5, проверенная по методу настоящего раздела и соответствующая указанным требованиям, пригодна для дальнейшей эксплуатации.

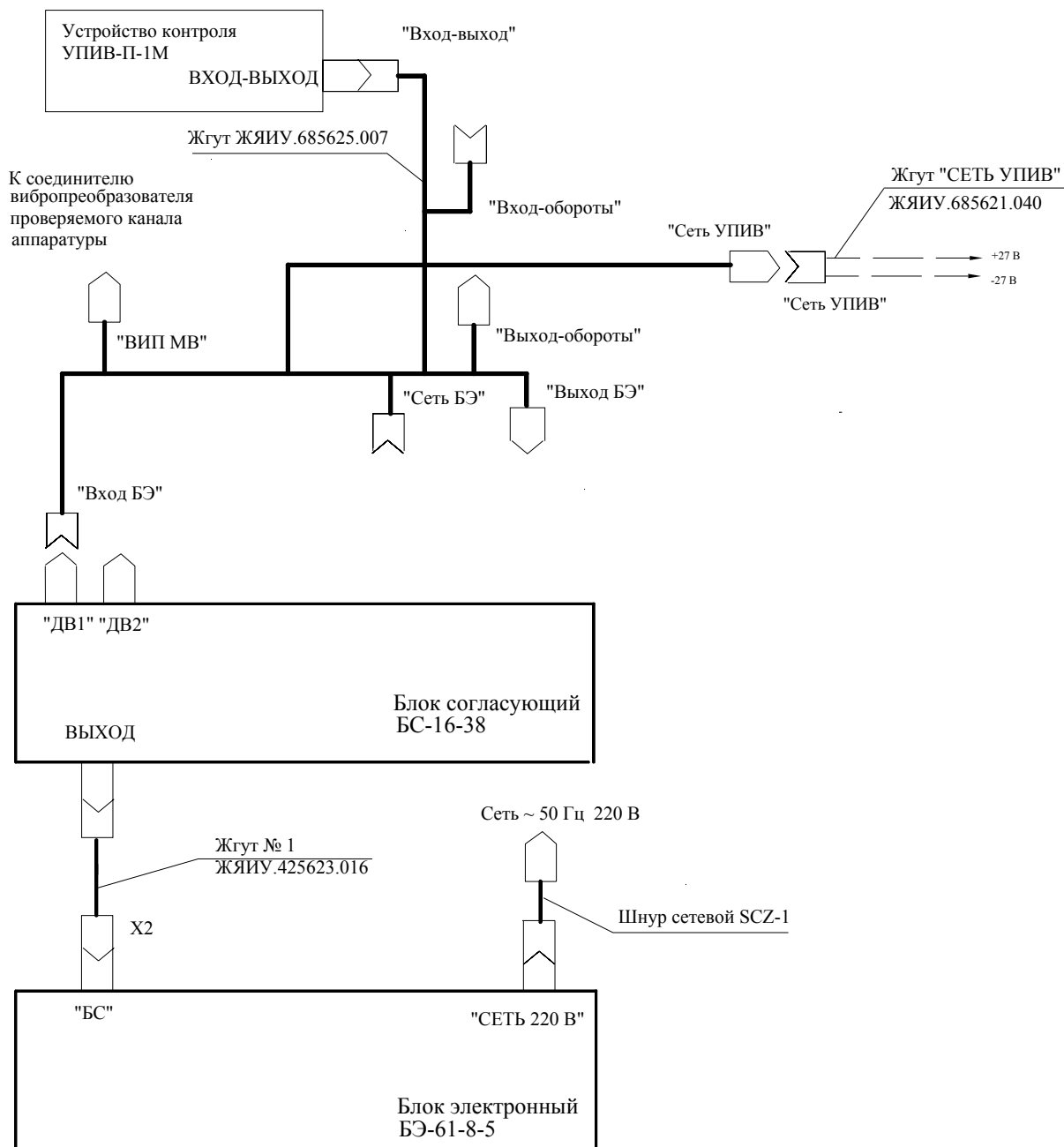
При несоответствии проверенных параметров указанным – ИВ-ТА-8-5 подлежит отправке в текущий ремонт в соответствии с разделом 4 настоящего РЭ.

Проведите отметку о проведенной проверке в разделе 7 сводного паспорта ЖЯИУ.421431.034-05 ПС.



Примечание - Корпус проверяемого вибропреобразователя должен быть электрически соединен с корпусом УПИВ-П-1М

Рисунок 6 – Схема подключения при проверке ИВ-ТА-8-5 с блоком БС-16-11 устройством контроля УПИВ-П-1М



Примечание - Корпус проверяемого вибропреобразователя должен быть электрически соединен с корпусом УПИВ-П-1М

Рисунок 7 – Схема подключения при проверке ИВ-ТА-8-5 с блоком БС-16-38 устройством контроля УПИВ-П-1М

3.3.12 ПРОВЕРКА И ПЕРЕПРОГРАММИРОВАНИЕ ЗНАЧЕНИЙ УСТАВОК УРОВНЕЙ Б.НОРМЫ, ПВ и ОВ

Проверку и перепрограммирование значений уставок уровней Б.НОРМЫ, ПВ и ОВ проводите в соответствии с Руководством оператора (Приложение Г настоящего РЭ).

Занесите новое значение уставки в раздел 7 или 9 сводного паспорта ЖЯИУ.421431.034-05 ПС.

ВНИМАНИЕ. ПОДРАЗДЕЛЫ П.3.3.14 «РАСКОНСЕРВАЦИЯ ИЗДЕЛИЙ ИВ-ТА-8-5» И П.3.3.15 «КОНСЕРВАЦИЯ ИЗДЕЛИЙ ИВ-ТА-8-5» ВЫПОЛНЯЮТСЯ ТОЛЬКО ДЛЯ АППАРАТУРЫ, ПРЕДНАЗНАЧЕННОЙ ДЛЯ ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ И ПОСТАВЛЯЕМОЙ С КОНСЕРВАЦИЕЙ СИЛИКАГЕЛЕМ.

3.3.13 РАСКОНСЕРВАЦИЯ ИЗДЕЛИЙ АППАРАТУРЫ ИВ-ТА-8-5

Вскройте чехлы с изделиями аппаратуры в тех местах, где предусмотрен запас для переконсервации.

Извлеките из чехлов изделия аппаратуры и произведите проверку их внешнего состояния.

Извлеките из чехлов мешочки с силикагелем-осушителем.

Проведите отметку в паспортах на изделия о проделанной работе.

Инструмент:

– ножницы ГОСТ 21239-77

3.3.14 КОНСЕРВАЦИЯ ИЗДЕЛИЙ АППАРАТУРЫ ИВ-ТА-8-5

I Подготовка изделий к консервации

ВНИМАНИЕ. ПРИ ХРАНЕНИИ НА СОЕДИНИТЕЛЬ ВИБРОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ДОЛЖНА БЫТЬ УСТАНОВЛЕНА ЗАГЛУШКА.

Консервацию проводите в помещении при температуре окружающего воздуха не ниже 15⁰ С и относительной влажности не более 80 % при условии исключения попадания атмосферных осадков или пыли на консервируемые изделия.

Помещения и участки консервации не должны располагаться в цехах или помещениях, имеющих источники агрессивных газов. Хранение химикатов, кислот, щелочей и т.п. в помещениях для консервации не допускается.

Разрыв во времени между подготовкой изделий и консервацией не должен превышать 2 ч.

II Консервация упаковыванием в чехол из полиэтиленовой пленки Мс с силикагелем-осушителем КСМГ

II-1 Подготовка силикагеля-осушителя

Содержание влаги в силикагеле должно быть не более 2 %. Просушите при необходимости силикагель перед расфасовкой при температуре $(150 - 170)^{\circ}\text{C}$ в течение 4 ч., периодически перемешивая его. Высушенный силикагель храните в чистой, сухой, плотно закрывающейся таре. Срок хранения высушенного силикагеля в указанной таре не более 7 суток.

II-2 Упаковывание изделий аппаратуры в чехлы из полиэтиленовой пленки Мс с силикагелем-осушителем КСМГ

Оберните изделия двумя слоями оберточной бумаги А-70. Заполните мешочки силикагелем-осушителем. Закрепите мешочки на изделиях аппаратуры шпагатом, или другим способом.

Поместите каждое изделие аппаратуры с мешочками в полиэтиленовый чехол. Осторожно обожмите чехлы руками для удаления избытка воздуха и заварите их. Все операции по размещению силикагеля, надеванию чехлов и их завариванию должны следовать непрерывно. Время от начала размещения мешочков с силикагелем до окончания сварки чехлов не должно превышать одного часа.

II-3 Упаковывание в ящик из гофрированного картона

Поместите каждое законсервированное изделие аппаратуры в ящик из гофрированного картона.

Для предохранения изделий аппаратуры от свободного перемещения заполните промежутки между ними прокладками из гофрированного картона.

Поместите ящик с законсервированным изделием аппаратуры в полиэтиленовый чехол и заварите его.

Проведите отметку в паспортах на изделия о проделанной работе.

Инструмент и материалы:

- сушильная печь;
- силикагель-осушитель КСМГ ГОСТ 3956-76;
- оберточная бумага А-70 ГОСТ 8273-75.

4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Текущий ремонт ИВ-ТА-8-5 производится на предприятии-изготовителе.

При отправке ИВ-ТА-8-5 для текущего ремонта необходимо направить в адрес предприятия-изготовителя технически обоснованный акт о повреждении и приложить данные эксплуатации.

5 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

ИВ-ТА-8-5, упакованную изготовителем, допускается хранить в отапливаемых хранилищах при температуре окружающего воздуха от 5 °С до 40 °С не более 1 года.

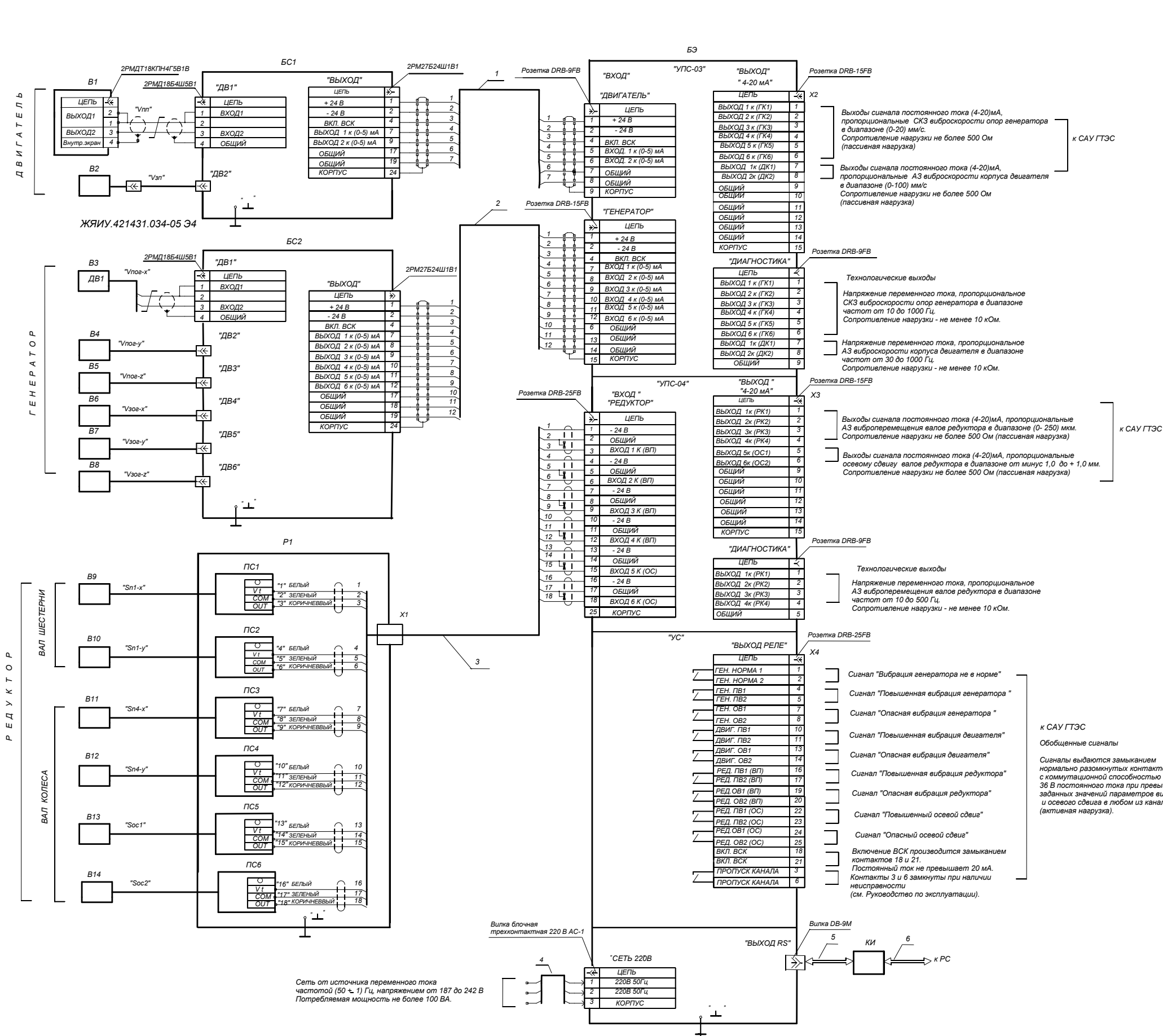
При хранении свыше указанного срока и в других необходимых случаях ИВ-ТА-8-5 должна быть подвергнута переконсервации.

Последовательность проведения работ по расконсервации и консервации изделий ИВ-ТА-8-5 изложена в п.п. 3.3.9, 3.3.10 настоящего РЭ.

Сроки хранения после переконсервации устанавливаются по ГОСТ 9.014-78 для группы изделий Ш-I.

6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

ИВ-ТА-8-5 в транспортной таре разрешается транспортировать в крытых железнодорожных вагонах, контейнерах, закрытых автомашинах и трюмах судов, в отапливаемых и герметизированных отсеках самолетов при температурах, соответствующих условиям хранения, со скоростями, присущими для данного вида транспорта.



Поз.	Обозначение.	Наименование	Кол	Примечание
B1	ЖЯИУ.433642.001-15	Вибропреобразователь МВ-43-5Г/Л	1	
B2	ЖЯИУ.433642.002-06	Вибропреобразователь МВ-44-2Г/Л1/Л2	1	
B3...B8	ЖЯИУ.433642.001-58	Вибропреобразователь МВ-43-5Г/И/8,0	6	
B9...B12		Датчики виброперемещения 3300XL 8мм	4	
B13,B14		Датчики осевого сдвига 3300XL 8мм	2	
BC1	ЖЯИУ.411521.001-37	Блок согласующий БС-16-38	1	
BC2	ЖЯИУ.411521.001-10	Блок согласующий БС-16-11	1	
БЗ	ЖЯИУ.421411.030-05	Блок электронный БЗ-61-8-5	1	
ПС1...ПС6		Проксиметор 3300XL	6	
P1		Коробка соединительная с проксиметрами 3300XL	1	
КИ		Конвертер интерфейсов	1	
1	ЖЯИУ.425623.016	Жгут № 1 "БС-16-37-БЗ-61-8", L=1 м	1	
2	ЖЯИУ.425623.017	Жгут № 2 "БС-16-11 - БЗ-61-8", L=36 м	1	
3	ЖЯИУ.425624.014	Жгут № 3 "3300XL - БЗ-61-8", L=48 м	1	
4		Шнур сетевой SCZ-1	1	
5		Жгут "RS", L= 5 м	1	
6		Кабель USB SCUAB-1 тип А-В, L = 1,5 м	1	
X1		Кабельный ввод BF21 "БОPLA"	1	
X2, X3		Вилка DB-15M с корпусом DPT-15C	2	
X4		Вилка DB-25M с корпусом DPT-25C	1	

Примечание: 1.Позиции B1, B2, B9...B14, ПС1...ПС6, P1 в комплект поставки не входят
2. Длины жгутов вибропреобразователей B1, B2 оговариваются при заказе.

- Вибропреобразователи B1...B8 устанавливаются на контролируемых опорах агрегата в соответствии с указаниями Руководства по эксплуатации на вибропреобразователи.
- Жгуты вибропреобразователей должны быть жестко закреплены скобами. Первая точка крепления жгутов вибропреобразователей должна быть на расстоянии не более (15-20) мм от корпуса вибропреобразователя, Интервал крепления жгутов (100-150) мм по агрегату и далее 500 мм по всей длине.
- Проводка от вибропреобразователей B1, B2 до блока согласующего должна быть выполнена кабелем АВКТД(П) ТУ 16.705.284-83 и жестко закреплена по всей длине согласно ОСТ 100239-77 Интервал крепления кабеля не более 500 мм. Для сохранения непрерывности электрического соединения сигнальных жил и экранирующей оплетки кабеля АВКТД(П) при прохождении через разъемные соединители указанное соединение должно осуществляться только через контакты соединителей, количество которых должно быть минимально необходимым. Объединение кабельных линий от вибропреобразователей с кабельными линиями других назначений в одном соединителе не допускается. Для обеспечения герметичности разъемные соединители должны быть герметизированы по ОСТ 1 00912-78 герметиком "Виксинт У-2-28 НТ" или "ВГФ-2" ТУ 38-303-04-04-90. Заделка экранированных проводов по ОСТ 1 04011-83 тип 22. Сопротивление изоляции между сигнальными жилами кабеля и экранирующей оплеткой, между экранирующей оплеткой и корпусом объекта, измеренное при отстыкованных вибропреобразователях и блоке согласующим в нормальных условиях при напряжении 100 В должно быть не менее:
 - 100 МОм при изготовлении изделия;
 - 20 МОм в условиях эксплуатации.Корпуса всех соединителей, участвующих в промежуточных соединениях между вибропреобразователями и блоком согласующим, должны быть соединены с корпусом объекта.

Приложение Б

I Проверка каналов измерения виброскорости генератора и двигателя аппаратуры ИВ-ТА-8-5 с помощью стандартных измерительных приборов

1 Приборы и оборудование, используемые для проверки:

- генератор сигналов специальной формы Г6-26 ЕХ2.211.019 ТУ.....1 шт.;
- вольтметр универсальный цифровой В7-65 УШЯИ.411182.020 ТУ.....1 шт.;
- частотомер электронно-счетный ЧЗ-63 ДЛИ2.721.007 ТУ.....1 шт.;
- прибор комбинированный цифровой Ц300 ТУ25-04-3717-79.....1 шт.;
- источник питания постоянного тока Б5-44 3.233.219 ТУ1 шт.;
- мегаомметр М4100/1 ТУ25-04 2131-78.....1 шт.;
- прибор комбинированный Ц4352 ТУ25-04.3303-77.....1 шт.

2 Определение метрологических параметров

2.1 Определение основной погрешности измерения среднего квадратического (СКЗ) и амплитудного значений виброскорости

2.1.1 Подключите измерительные приборы к БС-16-11, БС-16-38 и БЭ-61-8-5 в соответствии со схемой подключения, приведенной на рисунке 1 настоящего приложения, при этом соедините корпусные зажимы измерительных приборов, БС-16 и БЭ-61-8-5 с зажимом "Л" рабочего места.

Включите питание ИВ-ТА-8-5 с помощью выключателя ВКЛ, расположенного на задней панели БЭ-61-8-5, при этом должны включиться световые индикаторы:
 СЕТЬ: ПРОКСИМЕТРЫ: 1, 2, 3, 4, 5, 6 и БС: 1, 2, ОБМЕН: УПС-03, УПС-04 на блоке БЭ-61-8-5 (световые индикаторы ОБМЕН: УПС-03, УПС-04 работают в мигающем режиме), а также световой индикатор СЕТЬ на блоках БС-16-11 и БС-16-38.

Проведите последовательно проверку измерительных каналов по генератору и двигателю ИВ-ТА-8-5, при этом:

– подключайте генератор G1 через конденсаторы C1, C2 к контактам 1, 3 и 4 следующих соединителей БС-16:

БС-16-11:

- ДВ1 - при проверке 1 канала;
- ДВ2 - при проверке 2 канала;
- ДВ3 - при проверке 3 канала;
- ДВ4 - при проверке 4 канала;
- ДВ5 - при проверке 5 канала;
- ДВ6 - при проверке 6 канала;

БС-16-38:

ДВ1 - при проверке 1 канала;

ДВ2 - при проверке 2 канала;

– подключайте комбинированный прибор РЗ с резистором R1 к контактам соединителя **ВЫХОД (4-20) мА** на задней панели БЭ-61-8-5:

ГЕНЕРАТОР:

1 и 9 - при проверке 1 канала ;

2 и 9 - при проверке 2 канала ;

3 и 9 - при проверке 3 канала ;

4 и 9 - при проверке 4 канала ;

5 и 9 - при проверке 5 канала ;

6 и 9 - при проверке 6 канала,

ДВИГАТЕЛЬ:

7 и 9 - при проверке 1 канала ;

8 и 9 - при проверке 2 канала.

2.1.2 Устанавливайте последовательно выходные напряжения генератора G1, эквивалентные соответствующим значениям:

– СКЗ виброскорости $V_{ном}$. – при проверке каналов измерения виброскорости генератора (БС-16-11 – таблица Б.1);

– амплитудным значениям виброскорости $V_{ном}$. – при проверке каналов измерения виброскорости двигателя (БС-16-38 – таблица Б.2),

значениями $U_{ген.i}$ и частотами $F_{ген.i}$, указанными в таблицах Б.1 и Б.2, соответственно по вольтметру Р2 и частотомеру Р1.

Таблица Б.1 (проверка каналов измерения виброскорости генератора)

Значения СКЗ вибро-скорости, Vном.i, мм/с	Значения выходного напряжения генератора, Uген.i, мВ и коэф. m	Значения частоты генератора, Fген.i, Гц (период, мс)	Номинальные значения выходного постоянного тока, Iном.пост.i, мА
1	2	3	4
Основная относительная погрешность			
1,0	m=10 49,5 ± 0,1	315,0±0,9	4,8
5,0	m=10 247,4 ± 0,7		8,0
10,0	m=10 494,8 ± 1,5		12,0
15,0	m=10 742,2 ± 2,2		16,0
20,0	m=10 989,6 ± 3,0		20,0
10,0	m=100 157,1 ± 0,5	10,0 (100,0 ± 0,3)	12,0
	m=100 314,2 ± 1,0	20,0 (50,0 ± 0,2)	
	m=10 251,3 ± 0,8	160,0 ± 0,5	
	m=10 494,8 ± 1,5	315,0± 0,9	
	m=1 98,9 ± 0,3	630,0 ± 1,9	
	m=1 157,1 ± 0,5	1000 ± 3	
Относительное затухание			
10,0	m=100 78,6 ± 0,2	5,0 (200,0±0,6)	≤ 4,8
	m=1 314,2 ± 0,9	2000 ± 6	

Примечания. 1 На частотах 5, 10 и 160 Гц и при значениях $U_{ген}$, соответствующих $V_{ном.i}$ от 1,0 до 20,0 мм/с:

- проверка проводится с подключенными на выход генератора G1 делителями с коэффициентом деления m , в соответствии с рисунком 1 настоящего приложения и графой 2 таблицы Б.1;
- установка значений выходного напряжения генератора G1 на частотах 5 и 10 Гц производится по вольтметру В7-43.

2 Значения $U_{ген.i}$, приведенные в таблице Б.1, рассчитаны для значения эквивалентной емкости $C_{экв} = 1000$ пФ и значения коэффициента преобразования вибропреобразователя $K_d = 5$ пКл \cdot с²/м по формуле:

$$U_{ген.i} = \frac{2 \pi \cdot F_{ген.i} \cdot V_{ном.i} \cdot 1,414 \cdot 10^{-3} \cdot K_d \cdot 10^3}{1,414 \cdot 2 \cdot C_{экв}} \cdot m, \text{ мВ} \quad (1)$$

где $V_{ном.i}$ - значения виброскорости в соответствии с графой 1 таблицы Б.1;

$\pi = 3,1416$;

$F_{ген.i}$ - значения частоты генератора;

m - коэффициент делителя.

Таблица Б.2 (проверка каналов измерения виброскорости двигателя)

Значения амплитуды вибро-скорости, $V_{ном.i}$, мм/с	Значения выходного напряжения генератора, $U_{ген.i}$, мВ и коэф. m		Значения частоты генератора, $F_{ген.i}$, Гц (период, мс)	Номинальные значения выход-ного постоянного тока, $I_{ном.пост.i}$, мА
	ДВ1	ДВ2		
1	2		3	4
Основная относительная погрешность				
5,0	$m=100$ $694,3 \pm 2,3$	$m=100$ $277,7 \pm 0,9$	125,0±0,4	4,8
10,0	$m=10$ $138,9 \pm 0,4$	$m=100$ $555,4 \pm 1,7$		5,6
20,0	$m=10$ $277,7 \pm 0,9$	$m=10$ $111,1 \pm 0,3$		7,2
50,0	$m=10$ $694,3 \pm 2,3$	$m=10$ $277,7 \pm 0,9$		12,0
100,0	$m=1$ $138,9 \pm 0,4$	$m=10$ $555,4 \pm 1,7$		20,0
50,0	$m=10$ $166,6 \pm 0,5$	$m=100$ $666,4 \pm 2,2$	30,0 (33,33 ± 0,1)	12,0
	$m=10$ $349,9 \pm 1,1$	$m=10$ $140,0 \pm 0,5$	63,0 (15,9 ± 0,05)	
	$m=10$ $694,3 \pm 2,3$	$m=10$ $277,7 \pm 0,9$	125,0±0,4	
	$m=10$ $888,7 \pm 2,9$	$m=10$ $355,5 \pm 1,2$	160,0 ± 0,5	
	$m=1$ $111,1 \pm 0,4$	$m=10$ $444,3 \pm 1,3$	200,0 ± 0,7	
Относительное затухание				
50,0	$m=10$ $83,3 \pm 0,2$	$m=100$ $333,2 \pm 1,1$	15,0 (66,66 ± 0,2)	≤ 4,8
	$m=1$ $222,2 \pm 0,7$	$m=10$ $888,8 \pm 2,9$	400,0 ± 1,3	

Примечания. 1 На частотах 15, 30 и 125 Гц и при значениях $U_{ген.i}$, соответствующих $V_{ном.i}$ от 5,0 до 100,0 мм/с:

- проверка проводится с подключенными на выход генератора G1 делителями с коэффициентом деления m , в соответствии с рисунком 1 настоящего приложения и графой 2 таблицы Б.2;
- установка значений выходного напряжения генератора G1 на частоте 15 Гц производится по вольтметру В7-43.

2 Значения $U_{ген.i}$, приведенные в таблице Б.2, рассчитаны для значения эквивалентной емкости $C_{экв} = 1000$ пФ и значения коэффициента преобразования вибропреобразователя $K_d = 5$ пКл \cdot с²/м (для 1-го канала) и $K_d = 2$ пКл \cdot с²/м (для 2-го канала) по формуле:

$$U_{ген.i} = \frac{2 \pi \cdot F_{ген.i} \cdot V_{ном.i} \cdot 10^{-3} \cdot K_d \cdot 10^3}{1,414 \cdot 2 \cdot C_{экв}} \cdot m, \text{ мВ} \quad (2)$$

где $V_{ном.i}$ - значения виброскорости в соответствии с графой 1 таблицы 2;

$\pi = 3,1416$;

$F_{ген}$ - значения частоты генератора;

m - коэффициент делителя.

Для каждого из проверяемых каналов измерьте выходной постоянный ток $I_{изм.пост.i}$ мультиметром РЗ на соединителе ВЫХОД (4-20)мА модуля УПС-03 блока электронного БЭ-61-8-5.

По результатам измерений рассчитайте основную относительную погрешность в рабочем диапазоне амплитуд по формуле:

$$\delta_{ai} = \pm \left(\frac{I_{изм.пост.i} - I_{ном.пост.i}}{I_{ном.пост.i} - I_{пост.o}} \right) \cdot 100, \% \quad (3)$$

где $I_{изм.пост.i}$ – измеренное значение выходного постоянного тока, мА;

$I_{ном.пост.i}$ – номинальное значение выходного постоянного тока, мА;

$I_{пост.o} = 4$ мА - значение нулевого постоянного тока.

По результатам измерений рассчитайте основную относительную погрешность в рабочем диапазоне частот по формуле:

$$\delta_{fi} = \pm \left(1 - \frac{I_{изм.пост.i} - I_{пост.o}}{I_{баз.пост.} - I_{пост.o}} \right) \cdot 100, \% \quad (4)$$

где $I_{изм.пост.i}$ – измеренное значение выходного постоянного тока, мА;

$I_{баз.пост.}$ – значение выходного постоянного тока на базовой частоте, мА:

315 Гц – для каналов измерения виброскорости генератора;

125 Гц – для каналов измерения виброскорости двигателя;

$I_{пост.o} = 4$ мА - значение нулевого постоянного тока.

Рассчитайте максимальное значение основной относительной погрешности аппаратуры по выходам блока БЭ-61-8-5 в рабочих диапазонах амплитуд и частот измеряемой виброскорости по формуле:

$$\Delta = \sqrt{\delta_a^2 + \delta_f^2}, \quad \% \quad (5)$$

Рассчитанное значение погрешности Δ не должно превышать $\pm 5 \%$.

2.1.3 Определение относительного затухания амплитудно-частотной характеристики вне диапазона частот измерения.

Проверка проводится одновременно с определением основной погрешности по методу п. 2.1.2.

По результатам измерений рассчитайте относительное затухание амплитудно-частотной характеристики Кзат. на частотах:

5 и 2000 Гц – при проверке каналов измерения виброскорости генератора;
15 и 400 Гц – при проверке каналов измерения виброскорости двигателя

по формулам:

$$K_{зат.н} = 20 \cdot \lg \cdot \frac{I_{пост.Фн} - I_{пост.о}}{I_{пост.0,5Фн} - I_{пост.о}}, \quad \text{дБ} \quad (6)$$

где $I_{пост.Фн}$ – значение выходного постоянного тока на частоте, соответствующей нижнему пределу диапазона частот, мА;

$I_{пост.0,5Фн}$ – значение выходного постоянного тока на частоте, соответствующей 0,5Фн, мА

$$K_{зат.в} = 20 \cdot \lg \cdot \frac{I_{пост.Фв} - I_{пост.о}}{I_{пост.2Фв} - I_{пост.о}}, \quad \text{дБ} \quad (7)$$

где $I_{пост.Фв}$ – значение выходного постоянного тока на частоте, соответствующей верхнему пределу диапазона частот, мА;

$I_{пост.2Фв}$ – значение выходного постоянного тока на частоте, соответствующей 2Фв, мА.

Рассчитанное значение Кзат. должно быть не менее 20 дБ.

2.1.4 Определение погрешности выдачи сигналов "Вибрация генератора не в норме", "Повышенная вибрация" и "Опасная вибрация"

Выполните операции п.2.1.1 настоящего приложения.

Подключите клемму "+" источника питания G2 к следующим контактам соединителя Выход Реле на задней панели БЭ-61-8-5:

– для каналов измерения виброскорости генератора:

- 1 – сигнал "Вибрация генератора не в норме";
- 4 – сигнал "Повышенная вибрация";
- 7 – сигнал "Опасная вибрация";

– для каналов измерения виброскорости двигателя:

- 10 – сигнал "Повышенная вибрация";
- 13 – сигнал "Опасная вибрация".

Установите кодовые переключатели "V" и "A" на лицевой панели источника питания G2 в положения "27,0" и "0,200", соответственно. Включите источник питания G2.

Проверка проводится для каждого канала.

Установите по частотомеру P1 частоту генератора G1 значением:

- (315,0 ± 0,9) Гц – при проверке каналов измерения по генератору;
- (125,0 ± 0,4) Гц – при проверке каналов измерения по двигателю.

Плавное увеличение выходного напряжения генератора G1, добейтесь последовательного включения на лицевой панели блока БЭ-61-8-5 световых индикаторов:

– при проверке каналов измерения виброскорости генератора:

Г Б. НОРМЫ, затем ПВ, затем ОВ;

– при проверке каналов измерения виброскорости двигателя:

Д ПВ, затем ОВ,

при этом, в момент включения каждого светового индикатора измерьте комбинированным цифровым прибором P3 значение выходного постоянного тока $I_{\text{пост.вкл.}}$.

Одновременно, при включении каждого светового индикатора измерьте комбинированным прибором P4 значение постоянного напряжения 27 В на контактах соединителя Выход Реле на задней панели БЭ-61-8-5, соответственно:

- при проверке каналов измерения виброскорости генератора:
 - 2 – сигнал "Вибрация генератора не в норме";
 - 5 – сигнал "Повышенная вибрация";
 - 8 – сигнал "Опасная вибрация";
- при проверке каналов измерения виброскорости двигателя:
 - 11 – сигнал "Повышенная вибрация";
 - 14 – сигнал "Опасная вибрация".

По результатам измерений рассчитайте погрешности выдачи сигналов:

- при проверке каналов измерения виброскорости генератора:
"Вибрация генератора не в норме", "Повышенная вибрация генератора" и "Опасная вибрация генератора" $\delta_{б.н}$, $\delta_{пв}$ и $\delta_{ов}$, соответственно;
- при проверке каналов измерения виброскорости двигателя:
"Повышенная вибрация двигателя" и "Опасная вибрация двигателя" $\delta_{пв}$ и $\delta_{ов}$, соответственно.

по формуле:

$$\delta_{б.н} (\delta_{пв}) (\delta_{ов}) = \pm \left(\frac{I_{пост.вкл} - I_{пост.уст}}{I_{пост.уст} - I_{пост.о}} \right) \cdot 100, \% \quad (8)$$

где $I_{пост.вкл}$ – значение выходного постоянного тока при включении соответствующего светового индикатора сигнализации, мА;

$I_{пост.уст}$ – значение выходного постоянного тока уставки соответствующей сигнализации, мА;

- для каналов измерения виброскорости генератора:
 - 7,60 мА – сигнализация Б.НОРМЫ;
 - 9,68 мА – сигнализация ПВ;
 - 12,96 мА – сигнализация ОВ;
- для каналов измерения виброскорости двигателя:
 - 8,8 мА – сигнализация ПВ;
 - 12,0 мА – сигнализация ОВ.

Рассчитанные значения $\delta_{б.н}$, $\delta_{пв}$ и $\delta_{ов}$ не должны превышать $\pm 5 \%$.

Примечание. В случае перепрограммирования уставок их значения должны быть приведены в разделе 7 или 9 сводного паспорта ЖЯИУ.421431.034-05 ПС.

2.1.5 Проверка включения встроенного контроля

Выполните операции п.2.1.1 настоящего приложения.

Замкните контакты 18 и 21 соединителя ВЫХОД РЕЛЕ блока БЭ-61-8-5 либо установите "Режим ВСК" с помощью клавиатуры дисплея в соответствии с Руководством оператора (Приложение Г).

Измерьте мультиметром РЗ в каждом канале измерения виброскорости генератора и двигателя значение выходного постоянного тока.

Измеренное значение тока должно находиться в пределах от 16,7 до 18,5 мА.

Одновременно снимите показания дисплея БЭ-61-8-5, они должны находиться в пределах:

- при проверке каналов измерения виброскорости генератора от 15,3 до 18,7 мм/с;
- при проверке каналов измерения виброскорости двигателя от 76,5 до 93,5 мм/с.

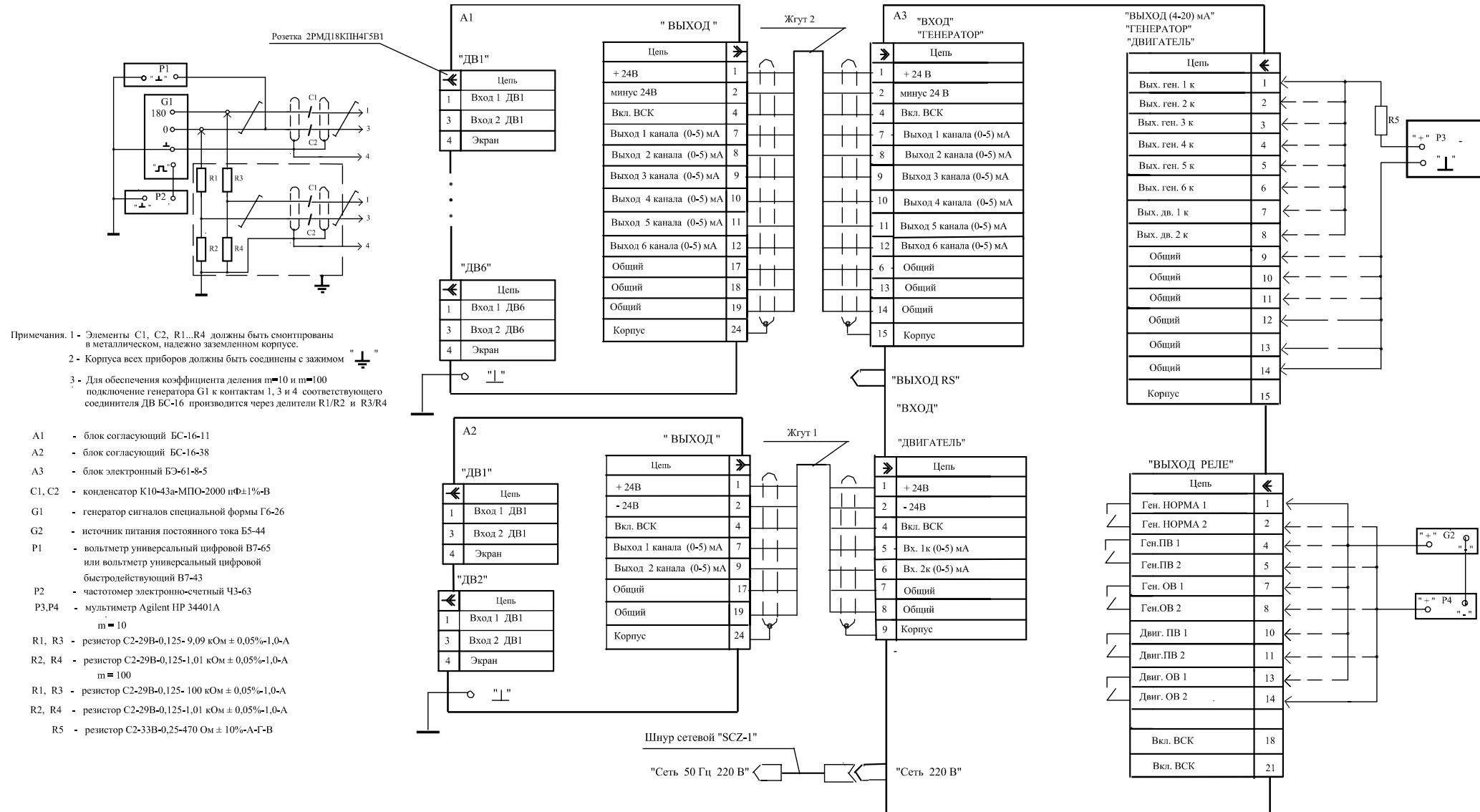


Рисунок 1 - Схема подключения ИВ-ТА-8-5 при проверке каналов измерения виброскорости генератора и двигателя со стандартными измерительными приборами

II Проверка каналов измерения виброперемещения редуктора с помощью стандартных измерительных приборов

1 Приборы и оборудование, используемые для проверки:

- генератор сигналов специальной формы Г6-26 EX2.211.019 ТУ.....1 шт.;
- источник питания постоянного тока Б5-78/1 УШЯИУ.436234.016-011 шт.;
- прибор комбинированный Ц4352 ТУ25-04.3303-77.....1 шт.
- мультиметр Agilent HP 34401А.....2 шт.;
- вольтметр универсальный цифровой В7-65 УШЯИ.411182.020 ТУ.....2 шт.

2 Определение метрологических параметров

2.1 Определение основной относительной погрешности измерения виброперемещения в рабочем диапазоне амплитуд и частот

2.1.1 Подключите измерительные приборы к блоку БЭ-61-8-5 в соответствии со схемой подключения, приведенной на рисунке 2 настоящего приложения, при этом соедините корпусные зажимы измерительных приборов и БЭ-61-8-5 с зажимом "Л" рабочего места.

Включите питание ИВ-ТА-8-5 с помощью выключателя ВКЛ, расположенного на задней панели БЭ-61-8-5, при этом должны включиться световые индикаторы:
СЕТЬ ПРОКСИМЕТРЫ: 1, 2, 3, 4, 5, 6 и БС: 1, 2, ОБМЕН: УПС-03, УПС-04 на блоке БЭ-61-8-5 (световые индикаторы ОБМЕН: УПС-03, УПС-04 работают в мигающем режиме), а также также световой индикатор СЕТЬ на блоках БС-16-11 и БС-16-38.

Проведите последовательно проверку 4-х каналов измерения виброперемещения, при этом:

- подключайте генератор G1 и минус источника питания постоянного тока G2 к следующим контактам соединителя ВХОД РЕДУКТОРА блока БЭ-61-8-5:

- 3 - при проверке 1-го канала;
- 6 - при проверке 2-го канала;
- 9 - при проверке 3-го канала;
- 12 - при проверке 4-го канала;

- подключайте мультиметр РЗ к следующим контактам соединителя ВЫХОД 4-20 мА на модуле УПС-04 блока БЭ-61-8-5:

- 1 - при проверке 1-го канала;
- 2 - при проверке 2-го канала;
- 3 - при проверке 3-го канала;
- 4 - при проверке 4-го канала.

Установите выходное напряжение источника G2 минус 9,16 В, соответствующее начальному зазору 1,27 мм.

Подайте последовательно выходные напряжения и частоту генератора G1 в соответствии с таблицей Б.3.

Таблица Б.3

Значения амплитуды виброперемещения Sном.i, мкм	Значения выходного напряжения генератора, Uген.i, мВ	Значения частоты генератора, Fген. i, Гц (период, мс)	Номинальные значения выходного постоянного тока, Iном.пост.i, мА
1	2	3	4
Основная относительная погрешность в рабочем диапазоне амплитуд			
5	28,3 ± 0,08	160,0 ± 0,3	4,32
50	283,0 ± 0,8		7,2
125	707,0 ± 2,0		12,0
200	1130 ± 3,4		16,8
250	1414± 4,2		20,0
Основная относительная погрешность в рабочем диапазоне частот			
125	707,0 ± 2,0	10,0 (100,0 ± 0,3)	12,0
		63,0 (15,87 ± 0,05)	
		160,0 ± 0,5	
		315,0 ± 0,9	
		500,0 ± 1,5	

Примечание: Значения $U_{ген.i}$, приведенные в таблице Б.3, рассчитаны по формуле:

$$U_{ген.i} = \frac{S_i \cdot K_{пр.3300XL}}{1,414} \cdot 10^3, \text{ мВ} \quad (9)$$

где S_i - амплитуда виброперемещения, мм;

$K_{пр.3300XL} = 8,0 \text{ В/мм}$ - коэффициент преобразования датчика BN 3300XL.

Измерьте при каждом значении выходного напряжения и частоты генератора G1 мультиметром P2 значения выходного постоянного тока $I_{изм.пост.i}$ на контактах соединителя Выход 4-20 мА блока БЭ-61-8-5.

По результатам измерений рассчитайте основную относительную погрешность в рабочем диапазоне амплитуд по формуле (3) части I настоящего приложения.

По результатам измерений рассчитайте основную относительную погрешность в рабочем диапазоне частот по формуле (4) части I настоящего приложения, учитывая, что:

И_{баз.пост.} - значение выходного постоянного тока на базовой частоте $F_{баз} = 160$ Гц при проверке каналов измерения виброперемещения редуктора, мА:

Рассчитайте максимальное значение основной относительной погрешности аппаратуры по выходам блока БЭ-61-8-5 в рабочих диапазонах амплитуд и частот измеряемого виброперемещения без учета погрешности вибропреобразователей по формуле (5) части I настоящего приложения.

Рассчитанное значение погрешности не должно превышать $\pm 5,0$ %.

2.2 Определение погрешности выдачи сигналов "Повышенная вибрация" и "Опасная вибрация"

Выполните операции п. 2.1.1 части II настоящего приложения.

Подключите клемму "+" источника питания G3 соответствующим контактам соединителя ВЫХОД РЕЛЕ на задней панели БЭ-61-8-5:

16, 17 - сигнал "Повышенная вибрация";
19, 20 - сигнал "Опасная вибрация".

Установите кодовые переключатели "V" и "A" на лицевой панели источника питания G3 в положения "27,0" и "0,200", соответственно. Включите источник питания G3.

Проверка проводится для каждого канала.

Установите частоту генератора G1 160,0 Гц.

Плавное увеличение выходного напряжения генератора G1, добейтесь последовательного включения на лицевой панели блока БЭ-61-8-5 световых индикаторов Р_{ВП} ПВ и Р_{ВП}ОВ, при этом, в момент включения каждого светового индикатора измерьте мультиметром Р3 значение выходного постоянного тока I_{пост.вкл} и зафиксируйте показания табло дисплея блока БЭ-61-8-5.

Одновременно, при включении каждого светового индикатора измерьте мультиметром Р4 значение выходного постоянного напряжения 27 В на контактах соединителя ВЫХОД РЕЛЕ на задней панели БЭ-61-8-5, соответственно:

17 - сигнал "Повышенная вибрация";
20 - сигнал "Опасная вибрация".

По результатам измерений рассчитайте погрешности выдачи сигналов "повышенной вибрации" и "опасной вибрации" по формуле:

$$(\delta_{ОВ})(\delta_{ПВ}) = \pm \left(\frac{I_{\text{пост.вкл.}} - I_{\text{пост.уст.}}}{I_{\text{пост.уст.}} - I_o} \right) \cdot 100, \% \quad (10)$$

где $I_{\text{пост.вкл.}}$ - значение выходного постоянного тока при включении соответствующего светового индикатора сигнализации, мА;

$I_{\text{пост.уст.}}$ - значение выходного постоянного тока уставки соответствующей сигнализации, мА;

$I_0 = 4$ мА – нулевой постоянный ток.

"Повышенная вибрация":

8,86 - для 1 и 2 канала;

9,89 - для 3 и 4 канала.

"Опасная вибрация":

11,23 - для 1 и 2 канала;

12,77 - для 3 и 4 канала.

Рассчитанные значения $\delta_{\text{ПВ}}$ и $\delta_{\text{ОВ}}$ не должны превышать $\pm 5 \%$.

Примечание. Перепрограммирование уставок осуществляется в соответствии с Руководством оператора (приложение Г настоящего РЭ). Их значения должны быть приведены в разделе 7 или 9 сводного паспорта ЖЯИУ.421431.034-05 ПС. Значение выходного постоянного тока уставки соответствующей сигнализации рассчитывается по формуле:

$$I_{\text{пост.уст.}} = K_{\text{пр.вп}} \cdot S_{\text{уст.}} + 4,0, \text{ мА} \quad (11)$$

где $S_{\text{уст.}}$ – значение уровня уставки повышенной или опасной вибрации, мкм;

$K_{\text{пр.вп}} = 0,064$ мА/мкм – коэффициент преобразования амплитуды виброперемещения в выходной постоянный ток;

$4,0$ мА – выходной постоянный ток при отсутствии сигнала на входе аппаратуры.

2.3 Проверка включения встроенного контроля

Выполните операции п.2.1.1 части II настоящего приложения.

Замкните контакты 18 и 21 соединителя ВЫХОД РЕЛЕ блока БЭ-61-8-5 либо установите "Режим ВСК" с помощью клавиатуры дисплея в соответствии с Руководством оператора (Приложение Г).

Измерьте мультиметром Р4 в каждом канале измерения виброперемещения по редуктору значение выходного постоянного тока.

Измеренное значение тока должно находиться в пределах от 13,4 до 16,4 мА.

Одновременно снимите показания дисплея БЭ-61-8-5, они должны находиться в пределах от 153,0 до 187,0 мкм;

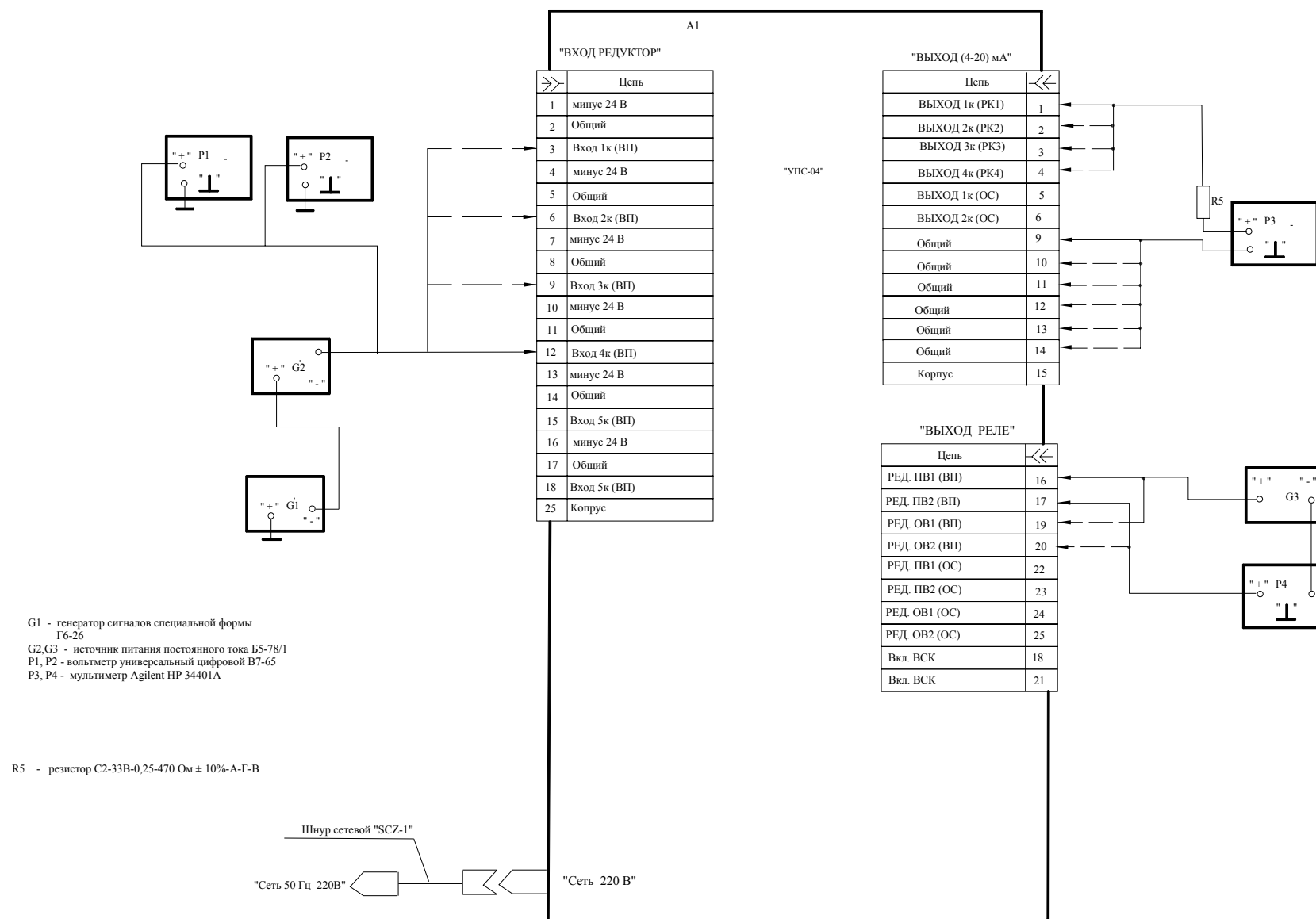


Рисунок 2 Схема подключения ИВ-ТА-8-5 для проверки каналов виброперемещения редуктора со стандартными приборами

III Проверка каналов измерения осевого сдвига редуктора с помощью стандартных измерительных приборов

1 Приборы и оборудование, используемые для проверки:

- источник питания постоянного тока Б5-78/1 УШЯИУ.436234.016-011 шт.;
- прибор комбинированный Ц4352 ТУ25-04.3303-77.....1 шт.
- мультиметр Agilent HP 34401A.....2 шт.;
- вольтметр универсальный цифровой В7-65 УШЯИ.411182.020 ТУ.....1 шт.

2 Определение метрологических параметров

2.1 Определение основной относительной погрешности измерения в рабочем диапазоне амплитуд

2.1.1 Подключите измерительные приборы к блоку БЭ-61-8-5 в соответствии со схемой подключения, приведенной на рисунке 3 настоящего приложения, при этом соедините корпусные зажимы измерительных приборов и БЭ-61-8-5 с зажимом "Л" рабочего места.

Включите питание ИВ-ТА-8-5 с помощью выключателя ВКЛ, расположенного на задней панели БЭ-61-8-5, при этом должны включиться световые индикаторы:
 СЕТЬ: ПРОКСИМЕТРЫ: 1, 2, 3, 4, 5, 6 и БС: 1, 2, ОБМЕН: УПС-03, УПС-04 на блоке БЭ-61-8-5 (световые индикаторы ОБМЕН: УПС-03, УПС-04 работают в мигающем режиме), а также световой индикатор СЕТЬ на блоках БС-16-11 и БС-16-38.

Проведите последовательно проверку 5-го и 6-го измерительных каналов по осевому сдвигу, при этом:

- подключайте минус источника питания постоянного тока G1 и мультиметр P1 к следующим контактам соединителя ВХОД РЕДУКТОРА блока БЭ-61-8-5:

- 15 - при проверке 5-го канала;
- 18 - при проверке 6-го канала;

- подключайте мультиметр P2 к следующим контактам соединителя ВЫХОД 4 -20 мА модуля УПС-04 блока БЭ-61-8-5:

- 5 - при проверке 5-го канала;
- 6 - при проверке 6-го канала.

2.1.2 Подавайте от источника G1 напряжение постоянного тока в соответствии с таблицей Б.4:

Таблица Б.4

Значение осевого сдвига, Si, мм	Значение напряжения источника G1, Упост.i, В	Номинальные значения выходного постоянного тока, Iном.пост.i, мА
0,37	1,96	4,04
0,86	5,88	7.96
1,36	9,88	11,96
1,86	13,88	15,96
2,36	17,88	19.96

Примечания:

1. Значения напряжения источника постоянного тока Упост.i определяются в соответствии с типовым графиком на преобразователь BN 3300XL 8 мм, приводимым в Спецификации на систему с бесконтактными датчиками виброперемещений типа 3300XL.
2. Номинальные значения выходного постоянного тока Iном.пост.i рассчитываются по формуле (2) (стр.23) настоящего РЭ.

Для каждого из проверяемых каналов измерьте выходной постоянный ток Iизм.пост.i мультиметром Р2 на соединителе ВЫХОД (4-20)мА модуля УПС-04 блока электронного БЭ-61-8-5.

По результатам измерений рассчитайте основную относительную погрешность в рабочем диапазоне осевого сдвига по формуле (3) части I настоящего приложения.

Рассчитанное значение погрешности не должно превышать $\pm 5 \%$.

2.2 Определение погрешности выдачи сигналов "Повышенный осевой сдвиг" и "Опасный осевой сдвиг"

Выполните операции п.2.1.1 части III настоящего приложения.

Подключите источник питания G2 и мультиметр Р2 к следующим контактам соединителя ВЫХОД РЕЛЕ на задней панели БЭ-61-8-5:

- 22, 23 – сигнал "Повышенный осевой сдвиг";
- 24, 25 – сигнал "Опасный осевой сдвиг".

Установите кодовые переключатели "V" и "A" на лицевой панели источника питания G2 в положения "27,0" и "0,200", соответственно. Включите источник питания G2.

Проверка проводится для каждого канала.

Устанавливайте напряжение на выходе источника минус 9,88 В, что соответствует нулевому значению осевого сдвига $S_0 = 1,36$ мм.

Проверка производится при положительном и отрицательном осевом сдвиге от нулевого значения осевого сдвига S_0 .

Положительным осевым сдвигом считается уменьшение зазора от нулевого значения осевого сдвига S_0 .

Отрицательным осевым сдвигом считается увеличение зазора от нулевого значения осевого сдвига S_0 .

Для проверки включения световых сигнализаций ПВ, ОВ при отрицательном осевом сдвиге:

Плавное увеличение выходное напряжение источника питания G1, добейтесь последовательного включения на лицевой панели блока БЭ-61-8-5 световых индикаторов ПВ и ОВ, при этом, в момент включения каждого светового индикатора измерьте мультиметром P2 значение выходного постоянного тока $I_{\text{пост.вкл.і}}$.

При срабатывании сигнализации значения выходного постоянного тока должны находиться в пределах:

при включении сигнализации ПВ - (14,44 - 15,06) мА;

при включении сигнализации ОВ - (14,82 - 16,38) мА.

Показания дисплея БЭ-61-8-5 при этом должны находиться в пределах:

при включении сигнализации ПВ - (0,38 - 0,42) мм;

при включении сигнализации ОВ - (0,43 - 0,47) мм.

По результатам измерений рассчитайте погрешности выдачи сигналов ПВ и ОВ по формуле (14) для значений выходного постоянного тока $I_{\text{пост.вкл.і}}$.

$$(\delta_{ОВ})(\delta_{ПВ}) = \pm \left(\frac{I_{\text{пост.вкл.і}} - I_{\text{пост.уст.}}}{I_{\text{пост.уст.}} - I_0} \right) \cdot 100, \% \quad (14)$$

$I_{\text{пост.вкл.і}}$ - значение выходного постоянного тока при включении соответствующего светового индикатора сигнализации, мА;

$I_{\text{пост.уст.}}$ - значение выходного постоянного тока уставки соответствующей сигнализации, мА

$I_0 = 4$ мА.

Одновременно, при включении каждого светового индикатора измерьте мультиметром P3 значение выходного постоянного напряжения 27 В на контактах соединителя ВЫХОД РЕЛЕ на задней панели БЭ-61-8-5, соответственно:

23 - сигнал "Повышенная вибрация";

25 - сигнал "Опасная вибрация".

Для проверки включения световых сигнализаций ПВ, ОВ при положительном осевом сдвиге:

Плавнo уменьшая выходное напряжение источника питания G1, добейтесь последовательного включения на лицевой панели блока БЭ-61-8-5 световых индикаторов ПВ и ОВ, при этом, в момент включения каждого светового индикатора измерьте мультиметром Р2 значение выходного постоянного тока $I_{\text{пост.вкл.}}$.

При срабатывании сигнализации значения выходного постоянного тока должны находиться в пределах:

при включении сигнализации ПВ - (8,36 - 9,24) мА;
при включении сигнализации ОВ - (7,98 - 8,82) мА.

Показания дисплея БЭ-61-8-5 при этом должны находиться в пределах:

при включении сигнализации ПВ - минус (0,38 - 0,42) мм/с;
при включении сигнализации ОВ - минус (0,43 - 0,47) мм/с.

По результатам измерений рассчитайте погрешности выдачи сигналов ПВ и ОВ ($\delta_{ОВ}$), ($\delta_{ПВ}$) по формуле (14) для значений выходного постоянного тока $I_{\text{пост.вкл.}}$.

Одновременно, при включении каждого светового индикатора измерьте мультиметром Р3 значение выходного постоянного напряжения 27 В на контактах соединителя ВЫХОД РЕЛЕ на задней панели БЭ-61-8-5, соответственно:

23 - сигнал "Повышенная вибрация";
25 - сигнал "Опасная вибрация".

Рассчитанные значения погрешности выдачи сигналов "повышенной вибрации" и "опасной вибрации" ($\delta_{ОВ}$), ($\delta_{ПВ}$) не должны превышать 5 %.

2.3 Проверка включения встроенного контроля

Выполните операции п.2.1.1 части III настоящего приложения.

Замкните контакты 18 и 21 соединителя ВЫХОД РЕЛЕ блока БЭ-61-8-5 либо установите "Режим ВСК" с помощью клавиатуры дисплея в соответствии с Руководством оператора (Приложение Г).

Измерьте мультиметром Р3 в каждом канале измерения осевого сдвига редуктора значение выходного постоянного тока.

Измеренное значение тока должно находиться в пределах от 5,4 до 6,6 мА.

Одновременно снимите показания дисплея БЭ-61-8-5, они должны находиться в пределах от 0,67 до 0,83 мм.

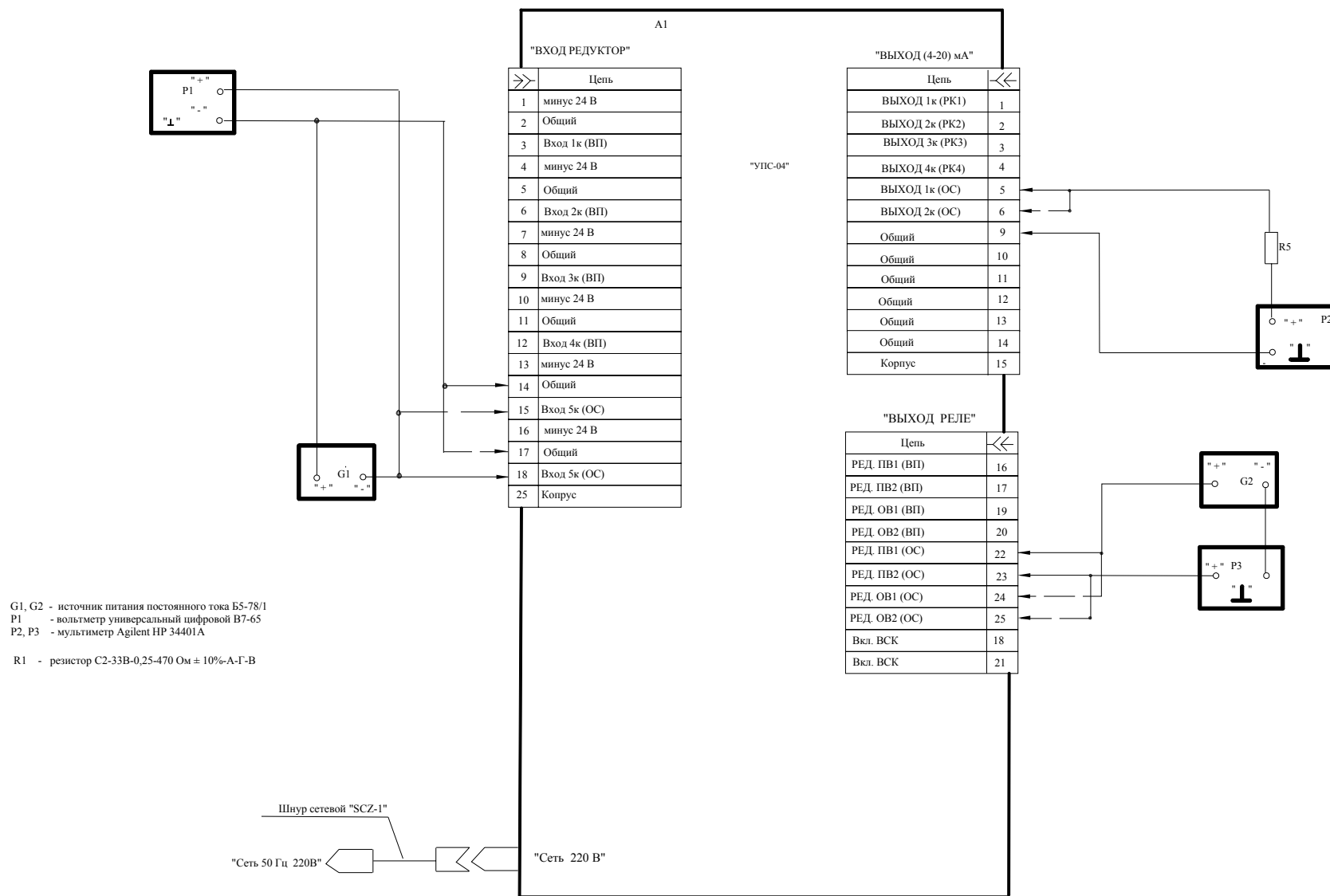
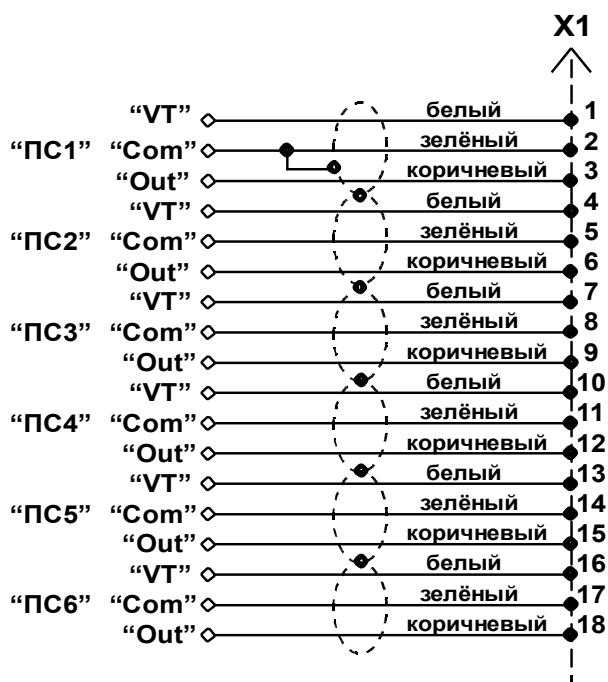


Рисунок 2 - Схема подключения ИВ-ТА-8-5 при проверке каналов измерения осевого сдвига редуктора со стандартными измерительными приборами



X1 - Вилка DB-25M с корпусом DPT-25C - 1 шт.

Сечение проводов, входящих в жгут $\geq 0,35 \text{ мм}^2$

Длина жгута 30 м.

Каждый проксиметр ПС1...ПС6 соединяется с общим разъемом X1 тремя проводами, на которые одета общая экранирующая оплетка и изолирующая трубка. Концы проводов должны маркироваться в соответствии с обозначениями на электрической схеме.

Аппаратура контроля
вибрации и вибродиагностики
двигателя, редуктора и генератора в составе ГТЭС

ИВ-ТА-8-5

Руководство оператора для блока
БЭ-61-8-5
(работа с монитором)



Содержание

1.	Назначение монитора.....	77
2.	Характеристики дисплея и тактильной панели.....	77
3.	Особенности эксплуатации тактильной панели.	78
4.	Режимы работы монитора.....	78
5.	Редактор уставок.	82
5.1	Просмотр уставок блока.....	83
5.2	Изменение и запись уставки.	84
6.	Редактор параметров вихретоковых каналов.....	87
6.1	Панель редактора.....	87
6.2	Список параметров ВТ каналов в УПС-04.	88
6.3	Уравнение характеристики проксиметра.	89
6.4	Исходные данные для настройки канала.	90
6.5	Шкалы осевого сдвига и перемещения.....	91
6.6	Пример редактирование параметров ВТ каналов	91
7.	Проверка аппаратуры системой ВСК.	98

В настоящем Приложении к руководству по эксплуатации ЖЯИУ.421.431.034-05 РЭ аппаратуры ИВ-ТА-8-5 приведены сведения о работе монитора блока БЭ-61-8-5 и порядке действий оператора по управлению аппаратурой с его помощью.

1. Назначение монитора.

Монитор блока БЭ-61-8-5 предназначен:

- для сбора данных о параметрах вибрации агрегатов, измеряемых устройствами преобразования сигналов (УПС), поступающих с блоков согласующих (БС);
- для преобразования измеренных значений вибрации в символьный формат данных;
- для вывода на экран дисплея параметров вибрации, сигналов исправности аппаратуры и устройства сигнализации;
- для изменения уставок;
- для настройки вихретоковых каналов.

Монитор позволяет оператору, используя устройство ввода, изменять уставки и параметры вихретоковых каналов (ВТ), сохранять их новые значения в энергонезависимой памяти по любому каналу УПС.

Монитор является управляющим устройством аппаратуры. С его помощью производится управление процессом измерения и формирование сигналов на замыкание сухих контактов реле сигнализации.

2. Характеристики дисплея и тактильной панели.

В качестве устройства отображения данных в аппаратуре используется графический монохромный жидкокристаллический дисплей (ЖКД) типа PG240128WRF-ATA-H-Y7-SA с закреплённой на экране прозрачной тактильной¹ панелью (touch panel). Разрешение экрана 240 точек по горизонтали и 128 точек по вертикали. Изображение - тёмная точка на светлом фоне. Тип ЖКД - прозрачно-отражающий. Подсветка фона светодиодная, белого цвета. Контрастность изображения и яркость фона регулируется при производстве аппаратуры.

Тактильная панель представляет собой проводящую электрический ток плёнку, нанесённую на поверхность экрана. Плёнка организована в матрицу ключей, проводимость которых пропорциональна величине силы давления, прикладываемой к панели. Размер матрицы ключей - 10 колонок и 5 строк. Каждый ключ занимает прямоугольную область экрана в 24х24 точки. Таким образом, на экране дисплея имеется 50 невидимых зон, которые образуют клавиатуру. Визуализация кнопки осуществляется программно: прорисовкой на дисплее прямоугольника с надписью в центре. Прямоугольник может занимать область экрана большую, чем размер ключа, но размер области всегда кратный размеру ключа. Весь экран может быть одной виртуальной кнопкой, то есть давление можно прикладывать в любом месте экрана. Например, для данного блока, выход из режима помощи.

3. Особенности эксплуатации тактильной панели.

ВНИМАНИЕ!

Не допускается во время работы с тактильной панелью создавать давление на поверхности экрана твердыми, острыми и/или металлическими предметами: шариковыми или капиллярными авторучками, зажигалками, ключами всех типов и любыми другими предметами могущие повредить панель. Давление должно создаваться при помощи подушечки указательного пальца руки (не ногтём) с усилием не более 200 г/см² в центре ключа. Допускается использование карандаша с резинкой, при высоте её над заделкой не менее 5 мм. Резинка должна быть только белой и не очень мягкой. Запрещено использование резинок, в которых имеются абразивные включения, т. к. это приводит к ухудшению прозрачности панели в местах частого использования. Очистку поверхности экрана от жировых пятен производить специальными салфетками.

4. Режимы работы монитора.

Режим работы монитора определяется его текущим состоянием, выбранным оператором из меню нажатием соответствующей кнопки на экране монитора. Меню изображено на Рис.1.



Рис.1 Меню выбора режимов.

Монитор (программа) может находиться в следующих основных режимах:

- измерения и контроля вибрации агрегата, название кнопки «ВИБРАЦИЯ»;
- контроля аппаратуры, - кнопка «ВСК»
- редактирования и записи уставок, - «УСТАВКИ»;
- редактирования и записи параметров ВТ, - «НАСТРОЙКА».

Кнопка в меню с названием «ИНФО» вызывает на экран логотип фирмы, название аппаратуры и реквизиты.

Каждая кнопка, кроме названия режима, имеет иконку с пиктограммой. Область пиктограммы, ограниченная рамкой, является кнопкой вызова режима.

После подачи питания на блок БЭ-61-8-5 на экран дисплея выводится логотип фирмы производителя и название аппаратуры. Это состояние сохраняется в течение ~2 секунд и, по истечении которого, монитор переходит в режим измерения и контроля вибрации. Картинка с изображением логотипа изображена на титульном листе данного Приложения.

Вид экрана в режиме измерения и контроля вибрации изображен на Рис.2. Сносками на рисунке поясняется назначение кнопок и полей экрана.

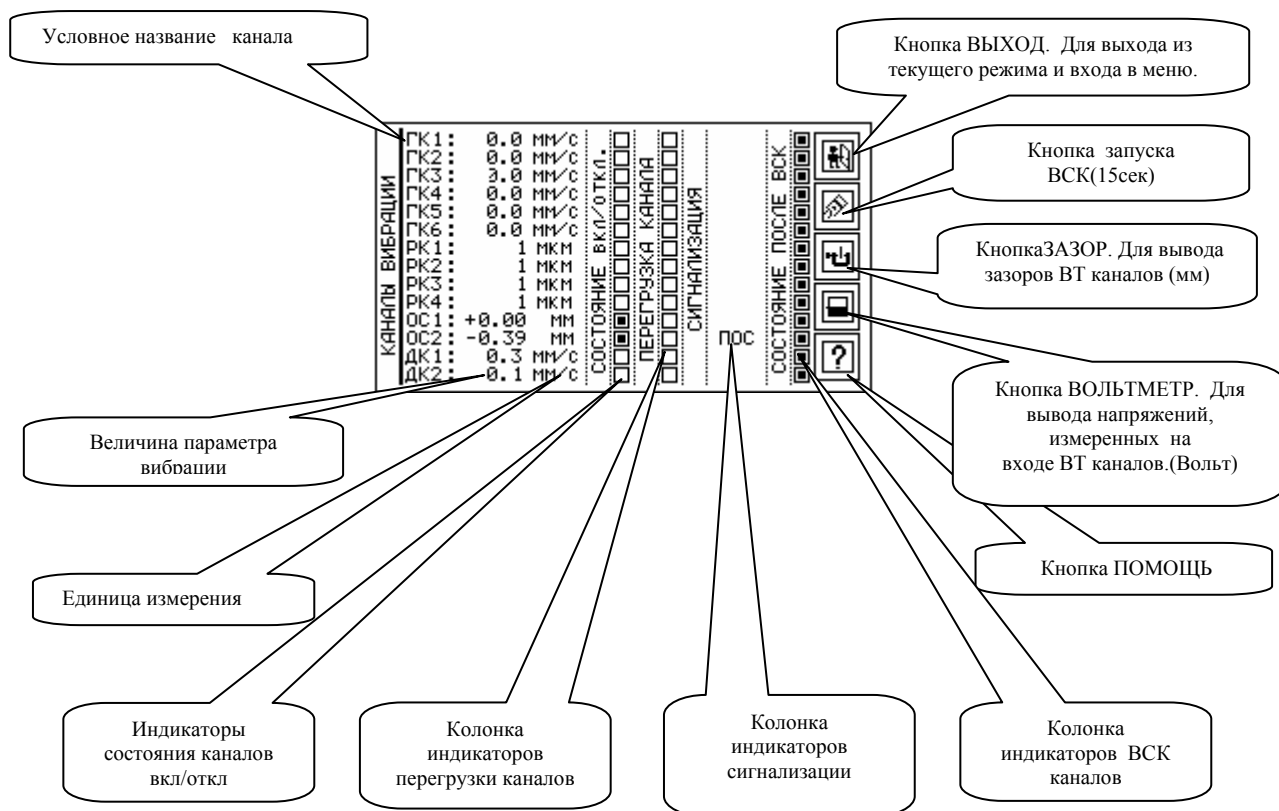


Рис.2 Вид экрана при контроле вибрации.

Осевой сдвиг в канале ОС2 превышает уровень уставки ПОС, о чём система сигнализирует выводом сообщения «ПОС».

Все изображения, приведенные в Приложении, сняты с экрана дисплея монитора специальной программой.

На экране условное обозначение канала образовано следующим образом. Первый символ есть первая буква, взятая из названия агрегата или его узла, или первые две буквы в название контролируемого параметра. Вторая буква - «К», за которой следует цифра номера канала. Для каналов осевого сдвига буква «К» отсутствует.

Для каналов виброскорости генератора название ГК1,...ГК6, двигателя – ДК1, ДК2. Для каналов виброперемещения редуктора - РК1, РК2, РК3, РК4. Каналы осевого сдвига обозначены как ОС1 и ОС2.

В строке, за названием канала, следует величина измеряемого параметра и единица измерения вибрации. Далее следуют индикаторы: индикатор состояния канала, индикатор перегрузки, индикатор превышения уровня уставок (колонка индикаторов сигнализации) и индикатор исправности канала после последней проверки аппаратуры средствами ВСК. В последней колонке помещены кнопки, при помощи которых можно вызывать вспомогательные функции монитора. Таких кнопок 5 (см. Рис.2.). Их назначение:

Кнопка «Выход»



прерывает текущий режим работы монитора с выходом в меню режимов.

Кнопка «ВСК»



запускает ВСК. Монитор сохраняет прежнее состояние (вид экрана), но в колонку значения параметра вибрации по каждому каналу выводятся тестовые величины. Эти значения держаться на экране в течение 15 сек., после чего монитор переходит в режим измерения сигналов с соответствующих датчиков вибрации. При включении аппаратуры ВСК не запускается. После включения блока, все каналные индикаторы ВСК чёрного цвета, что свидетельствует об исправности каналов.

Кнопка «Зазор»



при первом нажатии выводит на экран дисплея величину монтажного зазора в мм для каждого вихретокового канала модуля УПС-04. При следующем нажатии происходит возврат в основной режим отображения данных (см. Рис.2).

Кнопка «Вольтметр»



выводит на экран напряжение пропорциональное величине монтажного зазора на входе каждого ВТ канала с абсолютной погрешностью ± 20 мВ. При следующем нажатии происходит возврат в основной режим отображения данных на экране, как и на Рис.2.

Режимы «Зазор» и «Вольтметр» предназначены для контроля ВТ каналов при настройке. На работающем агрегате использование данных режимов должно быть кратковременным. На время работы в этих режимах алгоритм выработки сигналов защиты блокируется.

Кнопка «Помощь»





выводит на экран текст (Рис.3) помощи оператору. Для возврата в прежнее состояние необходимо нажать пальцем на любую область экрана, см. п.2.



Рис.3 Текст помощи оператору, вызванный из режима измерения и контроля вибрации.

Под заголовком «Служебная информация» размещены три строки с детальной информацией о состоянии каждого канала. В каждой строке, за названием контролируемого агрегата, следует набор двухразрядных шестнадцатеричных чисел. Эти числа сообщаются разработчику для выяснения причины неустранимой в условиях эксплуатации неисправности блока или одного из модулей преобразования сигналов (УПС).

Сигнализация устройства защиты реализована на экране дисплея в виде колонок единичных индикаторов. Назначение колонок определено соответствующей надписью слева.

Единичный индикатор канала имеет два состояния (цвета):  **чёрный** и  **белый**. Используется для характеристики параметра канала типа «да - нет» (см. Рис.2).

Чёрный цвет индикатора «состояния вкл/откл» указывает на включение канала в алгоритм выработки обобщенных сигналов защиты. Белый цвет - на выключение из защиты.

Белый цвет индикатора «перегрузка» канала указывает на отсутствие перегрузки. Чёрный цвет соответствует состоянию перегрузки канала.

Перегруженный канал исключается из алгоритма выработки обобщенных сигналов защиты, а индикатор «состояния вкл/откл» становится белого цвета. Перегрузка канала наступает при превышении предела измерения вибрации. Снижение уровня вибрации ниже предела измерения возвращает в нормальное состояние индикатор «перегрузки» и подключает канал к алгоритму выработки обобщенных сигналов защиты.

Индикатор состояния исправности канала, после проверки ВСК и исправном канале, принимает чёрный цвет. В противном случае цвет индикатора белый, и канал исключается из алгоритма выработки обобщенных сигналов защиты.

Поле индикаторов сигнализации предназначено для оповещения оператора о превышении уровня вибрации над уставками. В отличие от индикаторов типа «да - нет», в строке «сигнализация» канала высвечивается символьное обозначение типа уставки.

Для генератора, согласно техническому заданию, для каждого канала используется 3 значения уставок. На экране дисплея в строке канала выводятся один из следующих типов сигнала (2 –х или 3- х символьное слово):

БН – виброскорость канала больше нормы,

или

ПВ – повышенная вибрация

или

 **ОВ** – опасная вибрация.

Редуктор имеет по 2 уставки на канал.

Для каналов виброперемещения:

ПВ – повышенная вибрация,

или

 **ОВ** – опасная вибрация.

Для каналов осевого сдвига:

ПОС – повышенный осевой сдвиг,

или

 **ООС** – опасный осевой сдвиг.

Для каналов виброскорости двигателя:


ПВ – повышенная вибрация,

или

 **ОВ** – опасная вибрация.

Сигналы уровня опасной вибрации канала вводятся в строку в инверсном виде. Перечисленные выше сигналы не выводятся на экран, если уровень вибрации меньше величины БН для генератора, ПВ и ПОС для остальных агрегатов.

5. Редактор уставок.

Просмотр и изменение текущих уставок производится редактором уставок. Вызов редактора производится из меню режима кнопкой  «Уставки» см. Рис.1. Вид панели редактора уставок при первом вызове изображён на Рис.4. Панель редактора имеет вид функционального калькулятора. Имеется поле кнопок цифр для ввода чисел, строка ввода числа, кнопки операций (команды).

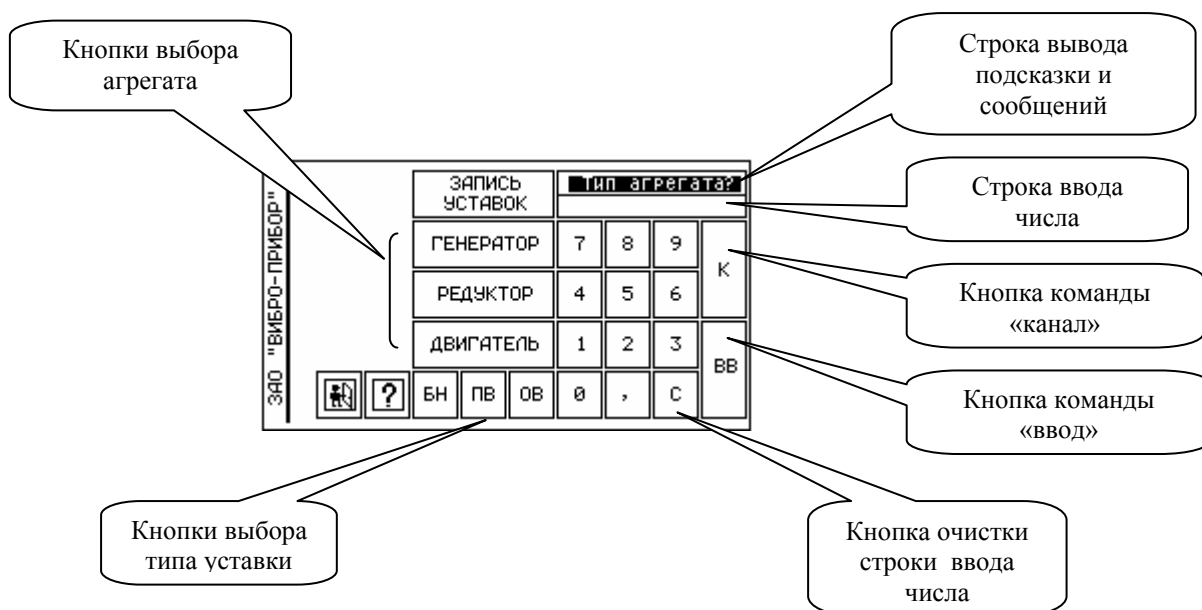







Рис.5 Панель редактора уставок (первый вызов из меню).

Редактор уставок работает с базой данных. База данных заполняется значениями уставок, которые считываются из модулей УПС при запуске блока. Уставки хранятся в энергонезависимой памяти УПС и являются атрибутами модуля. Таким образом, при замене модуля УПС другим аналогичным модулем, в аппаратуре изменятся и уставки, если конечно они различны. Поэтому при замене УПС необходимо просмотреть значения уставок по каждому каналу данного модуля. Рекомендуется перед включением режима контроля вибрации проверить величины всех уставок. Данный редактор позволяет оператору одновременно считывать и просматривать на экране один тип уставки для всех каналов выбранного агрегата.


Выбирая кнопками    тип уставки, можно быстро проверить их значения. Кнопка  выбирает из базы данных уставки типа «больше нормы» только для генератора. Для редуктора и двигателя эта кнопка блокируется.

5.1 Просмотр уставок блока.

Для просмотра уставок, оператор должен выполнить следующие действия:

1. Вызвать редактор из меню выбора режима, нажав кнопку .
В строке вывода подсказки появится сообщение- вопрос - «Тип агрегата?»

ГЕНЕРАТОР
РЕДУКТОР
ДВИГАТЕЛЬ





2. Выбрать соответствующей кнопкой  тип агрегата.

В левом верхнем углу экрана дисплея будет выведена строка с названием выбранного агрегата, а в строке вывода сообщение- вопрос – «Тип уставки?» В этом состоянии редактора оператор может перебирать тип агрегата.

Далее, все необходимые действия оператора будут приведены на примере работы редактора уставок с редуктором. Экран дисплея, после действия 2 оператора, будет выглядеть, как показано на Рис.5.

ЗАД "ВИБРО-ПРИБОР"	РЕДУКТОР	ЗАПИСЬ УСТАВОК	тип уставки?			
	ГЕНЕРАТОР	7	8	9	К	
	РЕДУКТОР	4	5	6		
	ДВИГАТЕЛЬ	1	2	3	ВВ	
	БН	ПВ	ОВ	0		,
						

Рис.5 Вид панели редактора после команды выбора агрегата.

3. Выбрать требуемый тип уставки нажатием одной из кнопок   , например .
На экран дисплея будут выведены уставки опасной вибрации по всем каналам редуктора. Тип выбранной уставки подтверждается под строкой с названием агрегата. В этой же строке показана единица измерения параметра вибрации.
Модуль редуктора имеет 4 канала виброперемещения, единица измерения мкм, и 2 канала осевого сдвига, единица измерения мм.

ЗАД "ВИБРО-ПРИБОР"	РЕДУКТОР	ЗАПИСЬ УСТАВОК	Номер канала?				
	ОВ мкм мм						
	K1 : 113.0	ГЕНЕРАТОР	7	8	9	К	
	K2 : 113.0		4	5	6		
	K3 : 137.0	РЕДУКТОР	1	2	3	ВВ	
	K4 : 137.0						
	K5 : 0.45	ДВИГАТЕЛЬ					
	K6 : 0.45						
		БН	ПВ	ОВ	0	,	С

Рис.6 Вид панели редактора после команды выбора типа уставки.

Для просмотра уставок каналов других агрегатов необходимо повторить операции 2 и 3.

4. Нажать кнопку «Выход». Монитор возвратится в меню.

При повторном вызове редактора из меню на экран дисплея будет выведена панель, вид которой соответствует Рис.6. Редактор сохраняет своё состояние после выхода.


При необходимости, оператор может вызвать «Помощь» нажатием кнопки . На экране дисплея появится пояснительный текст к режиму редактирования уставок, см. Рис.7.



Рис.7 Пояснительный текст редактора уставок.

Для возврата к панели редактора необходимо нажать пальцем на любую область экрана.

5.2 Изменение и запись уставки.

Чтобы изменить и записать новую уставку необходимо:

1. Вызвать редактор из меню выбора режима.
2. Выполнить требования 2 и 3 п.п.5.1.

Изменение значения уставки поясняется на примере записи уставки «Опасная вибрация» в канале 1 двигателя. После выполнения выше изложенных действий, экран дисплея примет вид изображенный на Рис.8.



Рис.8 Редактор в состоянии просмотра уставок двигателя.



3. Нажать кнопку . На экране, в строке ввода числа, будет выведено приглашение к вводу, см. Рис.9.



Рис.9 Вид экрана после подачи команды «К».

4. Нажать кнопку цифры номера канала, например, . В строку сообщений будет введен номер выбранного канала и величина текущей уставки, см. Рис.10.

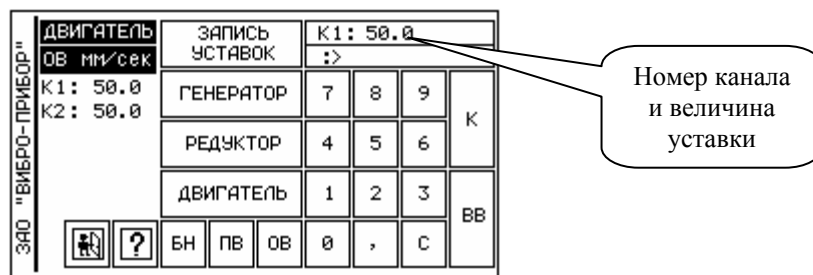


Рис.10 Вид экрана после ввода номера канала.

5. Последовательным нажатием на цифровые кнопки введите новую величину уставки,

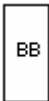
например 51, а затем нажмите кнопку «ввод» . Экран дисплея будет выглядеть, как на Рис.11. Новая величина будет отображаться инверсно. Это позволяет оператору отличать текущие уставки других каналов от изменяемых. Следует помнить, что запись новой уставки в базу данных уставок не произойдет. Если на этом этапе отключить питание блока БЭ-61-8, то все изменяемые уставки будут потеряны. Изменяемая уставка и текущая хранятся в разных типах памяти.



Рис.11 Экран после ввода новой величины уставки.

Если случайно будет введено число больше предела измерения данного канала, редактор зафиксирует ошибку и выведет сообщение «ОШИБКА» в строку ввода, см. Рис.12. Это сообщение сбрасывается после выполнения команды «К».

Если оператор будет выбирать не существующий номер канала, например, канал 3, а экран дисплея будет иметь вид Рис.11, то в строку сообщений немедленно будет выведен запрос: «Номер канала?», см. Рис.9.

340 "ВИБРО-ПРИБОР"	ДВИГАТЕЛЬ	ЗАПИСЬ	K1: 50.0			К
	ОВ мм/сек	УСТАВОК	: >ОШИБКА!			
	K1: 50.0	ГЕНЕРАТОР	7	8	9	ВВ
	K2: 50.0	РЕДУКТОР	4	5	6	
		ДВИГАТЕЛЬ	1	2	3	
	[?]	БН	ПВ	ОВ	0	,

Рис.12 Вид экрана после попытки ввода большой величины уставки.

Повторив действия п.п. 4,5, можно изменить аналогичным образом уставку в канале 2 двигателя. После того, как все требуемые уставки изменены, можно произвести их запись в энергонезависимую память модулей УПС. В одном сеансе работы с редактором, до записи, можно изменить все уставки для всех агрегатов.

6. Для записи уставок необходимо нажать кнопку ЗАПИСЬ
УСТАВОК и ввести код доступа к процедуре записи уставок, см. Рис.13.

340 "ВИБРО-ПРИБОР"	ДВИГАТЕЛЬ	ЗАПИСЬ	КОД ДОСТУПА?			К
	ОВ мм/сек	УСТАВОК	: >			
	K1: 51.0	ГЕНЕРАТОР	7	8	9	ВВ
	K2: 50.0	РЕДУКТОР	4	5	6	
		ДВИГАТЕЛЬ	1	2	3	
	[?]	БН	ПВ	ОВ	0	,

Рис. 13 Вид экрана после нажатия кнопки записи.

7. Введите 4 цифры кода доступа (5555), см Рис.14 и нажмите кнопку «Ввод» ВВ и ждите сообщения об окончании записи «ЗАПИСАНО» - Рис.16.

340 "ВИБРО-ПРИБОР"	ДВИГАТЕЛЬ	ЗАПИСЬ	КОД ДОСТУПА?			К
	ОВ мм/сек	УСТАВОК	: >++++			
	K1: 51.0	ГЕНЕРАТОР	7	8	9	ВВ
	K2: 50.0	РЕДУКТОР	4	5	6	
		ДВИГАТЕЛЬ	1	2	3	
	[?]	БН	ПВ	ОВ	0	,

Рис.14 Вид экрана во время записи уставок.

Попытка ввода неправильного кода доступа приведёт к выводу сообщения «ОШИБКА».



Рис 15 Экран после операции записи уставок.

После завершения операции записи уставок, в алгоритме защиты будут использованы новые уставки. Правильность записи величины уставки подтверждается её значением и отображением в не инверсном виде. Обязательно проверьте уставки, если уставки записывались для разных агрегатов. Теперь уставки будут сохранены в энергонезависимой памяти модулей УПС. Рекомендуется (необязательно) выключить блок, а затем включить и проверить изменённые уставки.

6. Редактор параметров вихретоковых каналов.

6.1 Панель редактора.

Панель редактора параметров вихретоковых каналов, далее по тексту редактор ВТК, изображена на Рис.16.

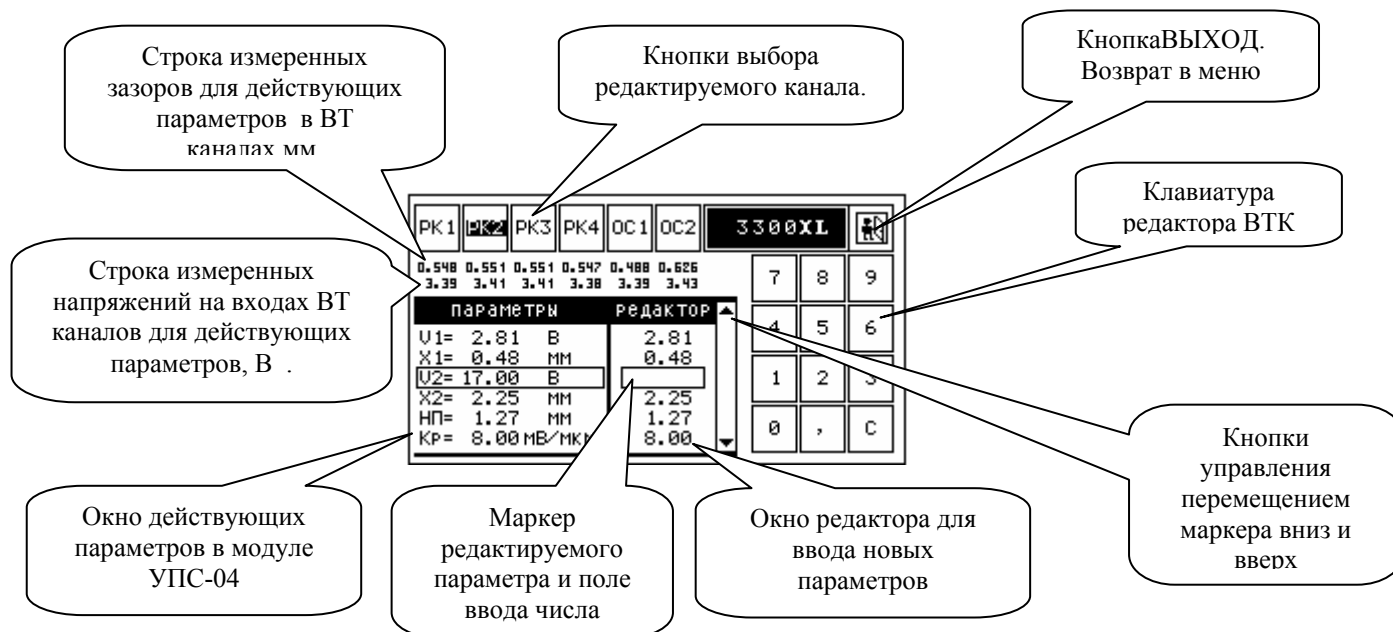


Рис.16 Вид панели редактора ВТК.

На рисунке, в списке параметров канала PK2, маркер находится в положении для ввода напряжения верхней граничной точки U2. Сигналы имитируются напряжением -3.41 В, что соответствует зазору 0.55 мм в каналах виброперемещений PK1-PK4.

6.2 Список параметров ВТ каналов в УПС-04.

При поставке блока БЭ-61-8-5, в энергонезависимую память устройства преобразования сигналов УПС-04 записаны параметры ВТ каналов, приведенные в Таблице 1 для каналов РК1-РК2 и Таблице 2 для каналов ОС1, ОС2.

Таблица 1.

№	Название	Обозначение на панели редактора	Единица измерения	Значение параметра	Примечание
1	Напряжение, соответствующее нижней граничной точке X1.	U1	В	2.81	Ввод значения ограничен: $1.0 \leq U1 \leq 4.0$ В $0.2 \leq X1 \leq 0.8$ мм
2	Зазор, соответствующий напряжению нижней граничной точке U1.	X1	мм	0.48	
3	Напряжение, соответствующее верхней граничной точке X2.	U2	В	17.0	Ввод значения ограничен для $14.0 \leq U2 \leq 22$ В $1.5 \leq X2 \leq 2.5$ мм
4	Зазор, соответствующий напряжению верхней граничной точке U2	X2	мм	2.25	
5	Нулевое положение (Монтажный зазор)	НП	мм	1.27	Не редактируемый параметр.
6	Коэффициент преобразования канала.	Кр	мВ/мкм	8.00	Вычисляется по координатам граничных точек при записи.

Таблица 2.

№	Название	Обозначение на панели редактора	Единица измерения	Значение параметра	Примечание
1	Напряжение, соответствующее нижней граничной точке X1.	U1	В	1.32	Ввод значения ограничен: $1.0 \leq U1 \leq 4.0$ В $0.2 \leq X1 \leq 0.8$ мм
2	Зазор, соответствующий напряжению нижней граничной точке U1.	X1	мм	0.29	
3	Напряжение, соответствующее верхней граничной точке X2.	U2	В	18.52	Ввод значения ограничен: $14.0 \leq U2 \leq 22$ В $1.5 \leq X2 \leq 2.5$ мм
4	Зазор, соответствующий напряжению верхней граничной точке U2	X2	мм	2.44	
5	Нулевое положение (Монтажный зазор)	НП	мм	1.365	Редактируемый параметр.
6	Коэффициент преобразования канала.	Кр	мВ/мкм	8.00	Вычисляется по координатам граничных точек при записи.

Все параметры рассчитаны в соответствии с Дополнением №1 к ТЗ №2006-115.

Значения параметров записываются в память редактором в пределах ограничений указанных в графе «Примечание» (см. Таблицы 1,2). Графически эти ограничения можно представить прямоугольными областями S1 и S2 на плоскости координат [U,X]. Ограничения на координаты положения граничных точек, ограничивает допустимый коэффициент преобразования K_p , который для данного редактора находится в диапазоне от 12.0 до 4.889 мВ/мкм. Эти области и стандартная характеристика проксиметра изображены на Рис.17.

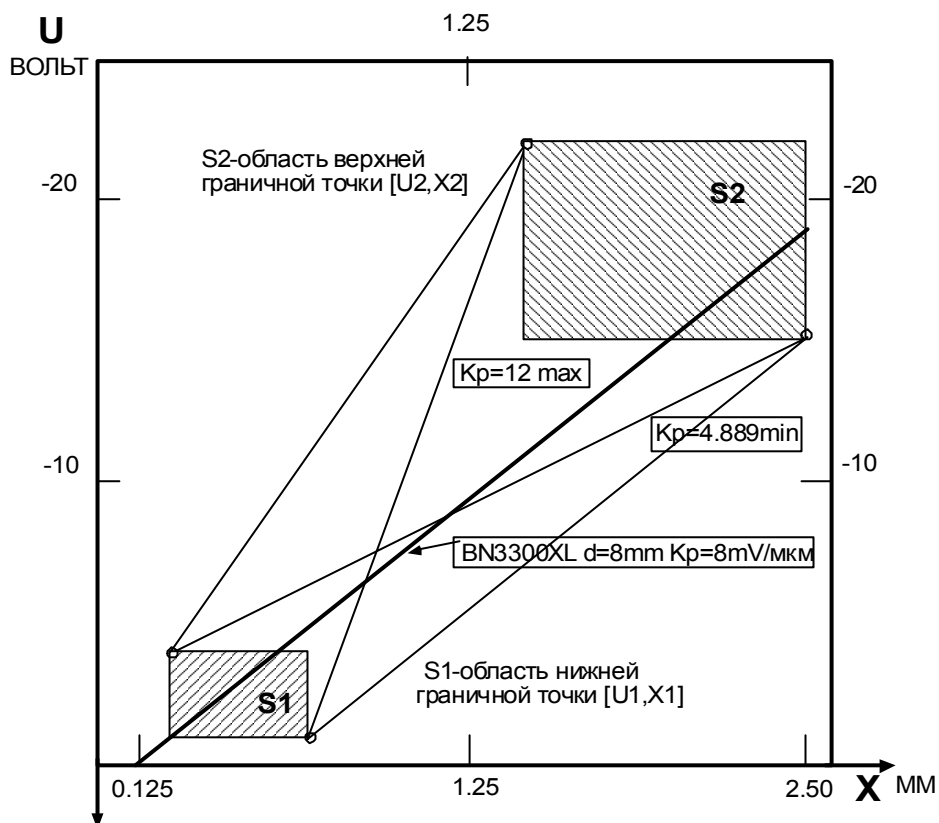


Рис. 17. Возможности редактора ВТК по вводу K_p .

6.3 Уравнение характеристики проксиметра.

Параметры, приведенные в Таблицах, рассчитаны по уравнению стандартной характеристики преобразования зазора в напряжение для проксиметра системы BN3300XL с диаметром пробника 8мм. Это уравнение в общем виде записывается:

$$U = K_p \cdot X + a, \text{ где} \quad (1)$$

K_p - коэффициент преобразования;
 X - зазор;
 a - смещение характеристики относительно начала координат.

Для проксиметра BN3300XL уравнение с численными значениями коэффициентов:

$$U = -8 \cdot X + 1, \text{ где} \quad (2)$$

$K_p = -8\text{В/мм};$
 $a = +1\text{В},$ для диапазона зазоров $0.125 < X \leq 2.5 \text{ мм}$

Если умножить левую и правую части уравнения на -1, система координат изменит направление оси ординат на противоположное. Для редактора ВТК напряжение вводится как положительная величина, что не меняет смысла уравнения (2), но запись этого уравнения будет выглядеть иначе:

$$U=8 \cdot X - 1, \text{ где} \quad (3)$$

U – имеет положительный знак, хотя, физически, на выходе проксиметра имеется отрицательное напряжение.

Процедура «Вольтметр» (см. п.4) совместно с аппаратурой реализована как вольтметр отрицательного напряжения без вывода на дисплей знака величины.

Уравнения (2) и (3) описывают зависимость выходного напряжения проксиметра от величины зазора. Для измерения амплитуды виброперемещений используется уравнение вида:

$$\Delta U = K_p \cdot \Delta X, \text{ где} \quad (4)$$

ΔU – приращение напряжения на выходе проксиметра;

ΔX – приращение зазора относительно начального положения монтажного зазора, есть амплитуда колебаний.

Для измерения виброперемещений необходимо устанавливать величину монтажного зазора в зоне линейного участка характеристики преобразования $U(X)$. Из уравнения (4) следует, амплитуда виброперемещения зависит от коэффициента преобразования в точке начального положения и не зависит от смещения функции $U(X)$ (см. уравнение (1)).

6.4 Исходные данные для настройки канала.

Невозможно настроить вихретоковую систему измерения под место установки датчика без знания фактических зазоров и характеристики $U(x)$. Процесс настройки трудоёмок. Однако его можно существенно облегчить, используя редактор параметров ВТК встроенного в блок БЭ-61-8-5.

Исходными данными для настройки ВТ канала являются:

- координаты нижней $[U1, X1]$ и верхней $[U2, X2]$ граничных точек, которые должны быть сняты с реальной характеристики преобразования проксиметра;
- начальный монтажный зазор, который принимается за нулевое положение (НП) пробника относительно поверхности в мм. НП используется как точка отсчета при вычислениях осевого сдвига и его направления.

Выбор граничных точек для настройки канала осевого сдвига характеризуется большим диапазоном изменения зазора $X2 - X1$, чем для виброперемещений.

Особенностью предлагаемого редактора параметров ВТК состоит в том, что коэффициент преобразования проксиметра K_p , который устанавливается после процедуры записи параметров, не вводится в программу явно, а вычисляется в устройстве УПС-04. Программа в УПС-04 вычисляет K_p и смещение характеристики преобразования по уравнению (5), входными данными для которой являются координаты граничных точек. Ниже приведённое уравнение является уравнением прямой, проходящей через две выбранные граничные точки и имеет вид :

$$U(U1, X1, U2, X2, X) = \frac{U2 - U1}{X2 - X1} \cdot X + \frac{U1 \cdot X2 + U2 \cdot X1}{X2 - X1}, \text{ где} \quad (5)$$

$$\frac{U2 - U1}{X2 - X1} = K_p \quad \text{и} \quad \frac{U1 \cdot X2 - U2 \cdot X1}{X2 - X1} = a$$

При выборе граничных точек, при сужение диапазона измерения зазора, координаты граничных точек могут перекрыть значения уставок ОВ или ООС, о чём всегда следует помнить. Функциональная связь предела измерения с положением уставок в алгоритме работы УПС-04 отсутствует. Следует так же отметить, что обратная задача – нахождения координат граничных точек по заданному K_p не имеет решения. Выбор координат граничных точек зависит от полноты исходной информации о характеристике преобразования проксиметра с данным материалом поверхности детали агрегата.

6.5 Шкалы осевого сдвига и перемещения.

В приборе для выходных данных строятся линейные шкалы снятия отсчёта измеряемого параметра с дисплея согласно уравнению (5). Токовые выходы ВТ каналов имеют так же линейные шкалы. Таким образом, все каналы имеют нормированный выход по току, т.е. масштабы преобразования перемещения в ток не зависят от K_p канала. Нормированный коэффициент преобразования в ток имеют следующее значение:

- для осевого сдвига - 8 мА / мм;
- для виброперемещения – 64 мкА / мкм.

6.6 Пример редактирование параметров ВТ каналов РКЗ и ОС1.

Интерфейс редактора ВТК во многом аналогичен интерфейсу редактора уставок. Различия между этими редакторами и особенности редактора ВТК описываются ниже на примере ввода в действие новых параметров для каналов РКЗ и ОС1.

Исходные данные.

Для канала РКЗ: $U1 = -3.284$ В, $X1 = 0.476$ мм, $U2 = -19.25$ В, $X2 = 2.25$ мм, НП=1.27мм

Для канала ОС1: $U1 = -2.332$ В, $X1 = 0.476$ мм, $U2 = -14.75$ В, $X2 = 2.25$ мм, НП=1.365мм

Расчёты по формуле (5) дают следующие коэффициенты преобразования проксиметров, которые должны стать действующими после редактирования:

Для канала РКЗ- $K_p = 9$ мВ/мкм.

Для канала ОС1- $K_p = 7$ мВ/мкм.

Смещение новых характеристик преобразования, $a = +1$ В.

Пример сопровождается видами экранов с реальными данными, полученными подачей напряжений на входы ВТ каналов. Подаваемые напряжения имитируют сигналы на выходе проксиметров. Текущие параметры ВТ каналов соответствуют значениям, приведенным в Таблице 1 и Таблице 2.

Подаём сигналы с имитатора на входы ВТ каналов. После подачи на панели измерения и контроля вибрации отобразятся результаты измерений при текущих параметрах, Рис 18. В каналах двигателя и генератора сигналы отсутствуют. Каналы выключены из алгоритма защиты.

В процессе редактировании сигналы на входах ВТ каналов не меняются.

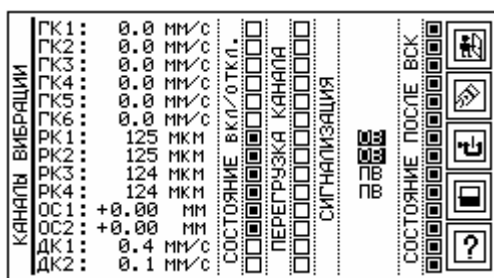



Рис 18. Изображение экрана дисплея, после подачи сигналов на входы ВТ каналов.

В этом состоянии мониторинга можно измерить величины зазоров и соответствующие им напряжения на входе блока для всех ВТ каналов. Для этого необходимо вызвать режим «Зазор»,

нажатием кнопки . Вид экрана изображён на Рис.19.

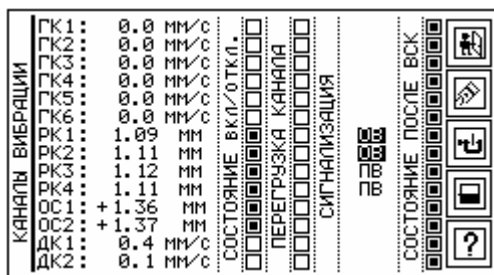


Рис 19. Монитор в режиме измерения зазора.

Обратите внимание, что в режиме «Зазор» для каналов ОС1 и ОС2, величина измеренного зазора для текущих параметров соответствует НП из Таблицы 2. А на предыдущем рисунке, для ОС1 и ОС2 имитируемый осевой сдвиг (относительное перемещение) равен 0, что указывает на величину напряжения соответствующее точки НП. Это напряжение можно измерить. Для перехода из этого режима в режим измерения входных напряжений

необходимо нажать кнопку . Вид экрана изображён на Рис.20.

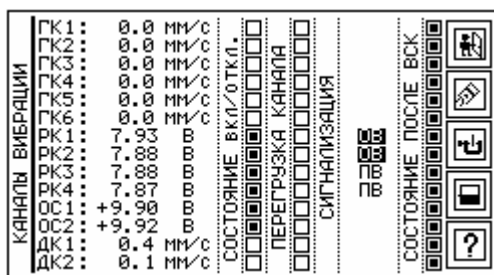


Рис 20. Режим измерения входных напряжений, режим «Вольтметр».

Точная, рассчитанная, величина напряжения равна -9.92В для каналов ОС1 и ОС2.

Легко подсчитать какому зазору соответствует измеренное напряжение в каналах РК1-РК4 для текущих параметров для параметров данного примера по уравнению (1).

$X = (1+U)/K_p$, откуда $X = (1+7.88)/8 = 1.11$ мм. Эта величина соответствует текущему НП в этих каналах для имитируемого сигнала (см. Рис.19)

Обратите внимание на знак напряжения. Там, где формат вывода числа содержит или не содержит знака числа, величина напряжения выводится как положительное, см.п.п.6.3.

Чувствительность кнопок к нажатию заглублена. Это сделано для исключения случайного запуска режимов при работе аппаратуры. Для возврата к режиму измерения и контроля



вибрации необходимо нажать два раза любую из двух кнопок

или

Для ввода в УПС-04 новых параметров необходимо вызвать редактор ВТК. Для чего,



войти в меню выбора режимов монитора кнопкой и нажать на кнопку «НАСТРОЙКА». На экране дисплея появится окно редактора.

PK1	PK2	PK3	PK4	OC1	OC2	3300XL	
1.099	1.110	1.110	1.103	1.362	1.365		
7.74	7.69	7.69	7.68	9.90	9.92		
параметры редактор						7	8
U1= 2.81 В						4	5
X1= 0.48 мм						1	2
U2= 17.00 В						0	3
X2= 2.25 мм						,	
HP= 1.27 мм						C	
KP= 8.00 мВ/мкм							

Рис.21 Окно редактора на экране дисплея.

Назначение элементов управления редактора, см.п.п.6.1.

На экран, под кнопками выбора канала для редактирования параметров, мелким шрифтом, выведены текущие зазоры и соответствующие им напряжения. Это те же данные, что изображены на Рис. 19-20.

Теперь можно вводить новые параметры ВТ каналов. Для демонстрации ограничений на ввод координат граничных точек запишем в поле для параметра U1 недопустимую величину, например 5В. Ввод осуществляется записью числа в поле параметра при помощи цифровой клавиатуры, расположенной слева. Вид экрана, после ввода числа, изображён на Рис.22.

PK1	PK2	PK3	PK4	OC1	OC2	3300XL	
1.099	1.110	1.110	1.103	1.362	1.365		
7.74	7.69	7.69	7.68	9.90	9.92		
параметры редактор						7	8
U1= 2.81 В						4	5
X1= 0.48 мм						1	2
U2= 17.00 В						0	3
X2= 2.25 мм						,	
HP= 1.27 мм						C	
KP= 8.00 мВ/мкм							

Рис.22 Запись числа в поле параметра.

Запись числа в поле параметра не означает запись в память редактора. Для ввода числа необходимо нажать любую из кнопок прокрутки списка параметров. Этим осуществляется переход к редактированию следующего по списку параметра с одновременной записью предыдущего допустимого параметра. После нажатия, на экране в поле параметра будет выведено сообщение «НЕДОП», недопустимый параметр. См. Рис.23.

ПК1	ПК2	ПК3	ПК4	ОС1	ОС2	3300XL	
1.099	1.110	1.110	1.103	1.362	1.365	7	8
7.74	7.69	7.69	7.68	9.90	9.92	4	5
<div> <div>параметры</div> <div>РЕДАКТОР</div> </div>						1	2
<div> <div>U1= 2.81 В</div> <div>НЕДОП</div> </div>						0	,
<div> <div>X1= 0.48 мм</div> <div>0.48</div> </div>						C	
<div> <div>U2= 17.00 В</div> <div>17.00</div> </div>							
<div> <div>X2= 2.25 мм</div> <div>2.25</div> </div>							
<div> <div>НП= 1.27 мм</div> <div>1.27</div> </div>							
<div> <div>КР= 8.00 мВ/мкм</div> <div>8.00</div> </div>							

Рис.23 Попытка ввода недопустимой величины параметра U1.

При вводе недопустимой величины параметра маркер не меняет позицию. В данной ситуации, редактор требует действий со стороны оператора. Оператор либо отказывается от редактирования U1, либо вводит допустимое значение. Если принимается решение сохранить прежнее значение параметра U1, оператор дважды нажмет любую из кнопок прокрутки списка либо, один раз кнопку сброса «С», а затем кнопку прокрутки списка параметров, см. Рис.24.

ПК1	ПК2	ПК3	ПК4	ОС1	ОС2	3300XL	
1.099	1.110	1.110	1.103	1.362	1.365	7	8
7.74	7.69	7.69	7.68	9.90	9.92	4	5
<div> <div>параметры</div> <div>РЕДАКТОР</div> </div>						1	2
<div> <div>U1= 2.81 В</div> <div>2.81</div> </div>						0	,
<div> <div>X1= 0.48 мм</div> <div></div> </div>						C	
<div> <div>U2= 17.00 В</div> <div>17.00</div> </div>							
<div> <div>X2= 2.25 мм</div> <div>2.25</div> </div>							
<div> <div>НП= 1.27 мм</div> <div>1.27</div> </div>							
<div> <div>КР= 8.00 мВ/мкм</div> <div>8.00</div> </div>							

Рис.24 Переход к следующему параметру. Исходное значение осталось прежним. Маркер переместился на следующую позицию.

Ввод правильного значения можно продолжить после нажатия кнопки сброса.

Теперь последовательно запишем в память редактора исходные данные рассматриваемого примера настройки ВТ каналов. Сначала для канала РК3, затем для – ОС1. Выбираем канал РК3 и вводим координаты граничных точек, Рис.25.

ПАРАМЕТРЫ	РЕДАКТОР
U1= 2.81 В	3.28
X1= 0.48 ММ	0.48
U2= 17.00 В	19.25
X2= 2.25 ММ	2.25
НП= 1.27 ММ	
КР= 8.00 МВ/ММ	8.00

Рис.25 Вид экрана, после записи в память редактора новых параметров для канала РК3.

Слева, в колонке «ПАРАМЕТРЫ» инвертированным изображением помечены параметры, которые должны быть заменены параметрами из колонки «РЕДАКТОР».

Выбираем канал ОС1 и вводим для этого канала новые параметры, Рис.26.


ПАРАМЕТРЫ	РЕДАКТОР
U1= 1.32 В	2.33
X1= 0.29 ММ	0.48
U2= 18.52 В	14.75
X2= 2.44 ММ	2.25
НП= 1.37 ММ	
КР= 8.00 МВ/ММ	8.00

Рис.26 Вид экрана, после записи в память редактора новых параметров для канала ОС1.

Ввод нулевого положения отложим для демонстрации его действия.

Теперь можно приступить к записи новых параметров в энергонезависимую память устройства УПС-04 блока.



Для этого надо нажать на кнопку . На экран, поверх редактора, будет выведено окно выбора действия оператора. Оператор может принять одно из трёх решений, нажатием соответствующей кнопки Рис.27.

Сохранить параметры?

ДА НЕТ ОТМЕН

Рис.27 Окно выбора дальнейших действий оператора.

Если оператор ответит на запрос программы редактора «НЕТ», программа редактора возвратится к продолжению редактирования. Если – «ОТМЕН», программа возвратится к редактированию, но в памяти редактора, введенные оператором параметры, будут заменены текущими значениями. Редактор возвратится в исходное состояние. Если оператор ответит «ДА» начнется процедура записи новых параметров в устройство УПС-04, в нашем случае, для каналов РК3 и ОС1, Рис.28.



Рис.28 Начало записи новых параметров.

Конец записи подтверждается сообщением «ПАРАМЕТРЫ СОХРАНЕНЫ», Рис.29.



Рис.29 Завершение процедуры записи параметров в энергонезависимую память УПС-04.

Для снятия окна с сообщением и возврата в редактор, нажмите на любую точку внутри окна. После этого экран редактора для канала ОС1 примет вид:

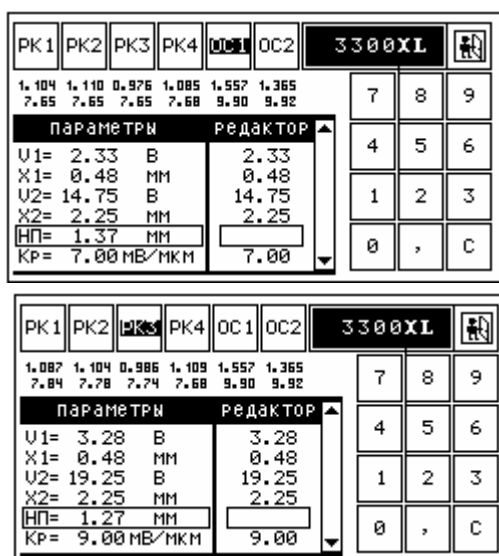


Рис.30 Вид окна редактора после снятия окна сообщения. Каналы ОС1 и РК3.

С этого момента записанные параметры вступают в действие, о чём свидетельствуют изменение величин зазоров для каналов РКЗ и ОС1. Обратите внимание, напряжение на входах остались прежними. Сравните Рис.30 и Рис.26. В колонках «ПАРАМЕТРЫ» и «РЕДАКТОР» выведены новые значения координат граничных точек. Эти значения соответствуют исходным данным примера. Теперь можно возвратиться в режим измерения и контроля вибрации через выход из редактора и выбрать в меню режим «ВИБРАЦИЯ»

Рис. 31.

КАНАЛЫ ВИБРАЦИИ	ГК1:	0.0	мм/с
	ГК2:	0.0	мм/с
	ГК3:	0.0	мм/с
	ГК4:	0.0	мм/с
	ГК5:	0.0	мм/с
	ГК6:	0.0	мм/с
	РК1:	125	мкм
	РК2:	124	мкм
	РК3:	111	мкм
	РК4:	124	мкм
	ОС1:	-0.19	мм
	ОС2:	+0.00	мм
	ДК1:	0.4	мм/с
	ДК2:	0.1	мм/с

Рис. 31. Режим измерения и контроля вибрации после ввода новых параметров для ВТ каналов РКЗ и ОС1.

Сравните Рис.31 с рисунком Рис.18 и обратите внимание на изменения в показаниях каналов соответствующих примеру. Величины изменились следующим образом:

Для канала РКЗ виброперемещение было 124 мкм, стало 111 мкм;

Для канала ОС1 осевой сдвиг принял значение -0.19 мм, что реально соответствовало бы удалению датчика от поверхности детали агрегата. Почему так происходит? Все сигналы на входах остались прежними. Это вызвано тем обстоятельством, что происходит имитация напряжения на входе, а не зазора. Датчик имеющий больший коэффициент преобразования при той же амплитуде виброперемещения должен давать и больший сигнал, но реально при сохранении величин сигналов на входе, для данного примера, получаем меньшее значение.

Увеличение коэффициента K_p с 8 до 9 мВ/мкм требует увеличения напряжения имитационного сигнала на входе канала РКЗ. Это также связано с нормализацией коэффициента преобразования, см п.п.6.5 настоящего Приложения.

В канале осевого сдвига K_p уменьшился с 8 до 7 мВ/мкм. Чтобы на экране для канала ОС1 установить 0, необходимо уменьшить имитационное напряжение на входе. Но поскольку координата НП осталось прежней, на экране в режиме «ЗАЗОР» должны получить Величину 1.365 мм, что и демонстрирует Рис.32.

Уменьшение напряжения.

КАНАЛЫ ВИБРАЦИИ	ГК1:	0.0	мм/с
	ГК2:	0.0	мм/с
	ГК3:	0.0	мм/с
	ГК4:	0.0	мм/с
	ГК5:	0.0	мм/с
	ГК6:	0.0	мм/с
	РК1:	125	мкм
	РК2:	125	мкм
	РК3:	111	мкм
	РК4:	124	мкм
	ОС1:	+0.00	мм
	ОС2:	+0.17	мм
	ДК1:	0.4	мм/с
	ДК2:	0.1	мм/с

Измерение зазора.

КАНАЛЫ ВИБРАЦИИ	ГК1:	0.0	мм/с
	ГК2:	0.0	мм/с
	ГК3:	0.0	мм/с
	ГК4:	0.0	мм/с
	ГК5:	0.0	мм/с
	ГК6:	0.0	мм/с
	РК1:	1.11	мм
	РК2:	1.11	мм
	РК3:	0.98	мм
	РК4:	1.09	мм
	ОС1:	+1.36	мм
	ОС2:	+1.13	мм
	ДК1:	0.4	мм/с
	ДК2:	0.1	мм/с

Просмотр в строке зазоров

ПК1	ПК2	ПК3	ПК4	OC1	OC2	3300XL													
1.093	1.110	0.986	1.091	1.357	1.192														
7.74	7.69	7.69	7.68	8.55	8.58														
ПАРАМЕТРЫ				РЕДАКТОР															
U1= 2.33 В				2.33															
X1= 0.48 мм				0.48															
U2= 14.75 В				14.75															
X2= 2.25 мм				2.25															
HП= 1.37 мм																			
КР= 7.00 мВ/мкм				7.00															
				<table border="1"> <tr> <td>7</td> <td>8</td> <td>9</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>5</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>2</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>0</td> <td>,</td> <td>C</td> </tr> </table>				7	8	9	4	5	6	1	2	3	0	,	C
7	8	9																	
4	5	6																	
1	2	3																	
0	,	C																	

редактора.

Рис.32 Имитация уменьшения коэффициента преобразования для OC1.

7. Проверка аппаратуры системой ВСК.


Встроенная система контроля (ВСК) аппаратуры ИВ-ТА-8-5 позволяет проверить работоспособность измерительных каналов, устройства защиты, определить характер неисправности с точностью до сменного модуля (УПС, БС, проксиметр).

Запуск ВСК может осуществляться оператором с помощью монитора или сигналом извне, замыканием контактов 18,21 соединителя «ВЫХОД РЕЛЕ». При запуске ВСК входы каналов измерения переключаются от датчиков вибрации на тестовые генераторы.

Запуск ВСК может быть осуществлен из двух состояний монитора.

1. Из меню и панели измерения и контроля вибрации. При этом, удержание тестовых сигналов на входах измерительных каналов происходит в течение 15 секунд. По истечении указанного интервала аппаратура возвратится в состояние контроля вибрации.

2. При запуске системы контроля из меню выбора режима (см. Рис1) тестовые сигналы

удерживаются до тех пор, пока не будет нажата кнопка  на панели «Измерения вибрации».

Результат ВСК для первого способа вызова и вызова извне, считается достоверным через 5-7 секунд с момента запуска. Для второго, после отключения системы контроля. (См.п.5.1, п.п.4.)

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

[illegible]