

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

**ОКП 42 7763 5207**

**АППАРАТУРА ИЗМЕРЕНИЯ РОТОРНЫХ ВИБРАЦИЙ  
ИВ-ТА-9-1**

**Руководство по эксплуатации  
ЖЯИУ.421431.002-04 РЭ**

**2008**

**СОДЕРЖАНИЕ**

	Стр.
<b>1 Описание и работа изделия</b>	
1.1 Назначение изделия .....	3
1.2 Технические характеристики .....	5
1.3 Состав .....	8
1.4 Устройство и работа .....	9
1.5 Маркировка и пломбирование .....	18
<b>2 Использование по назначению</b>	
2.1 Подготовка изделия к использованию .....	19
2.2 Использование изделия .....	19
<b>3 Техническое обслуживание</b>	
3.1 Общие указания .....	23
3.2 Меры безопасности .....	23
3.3 Порядок технического обслуживания .....	23
<b>4 Способы и средства обеспечения взрывозащищенности.....</b>	<b>39</b>
<b>5 Текущий ремонт .....</b>	<b>40</b>
<b>6 Правила хранения .....</b>	<b>40</b>
<b>7 Транспортирование .....</b>	<b>40</b>
Приложение А Схема электрических соединений аппаратуры ИВ-ТА-9-1 .....	41
Приложение Б Протокол проверки аппаратуры ИВ-ТА-9-1 с помощью УПИВ-П-1М.....	42
Приложение В Проверка аппаратуры ИВ-ТА-9-1 с помощью стандартных измерительных приборов .....	43
Приложение Г Схемы электрические жгутов "ИВ-ТА-9-1-УПИВ" и "ИВ-ТА-9-1-УПИВ (обороты)".....	51

Данное руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения и правильной эксплуатации аппаратуры измерения роторных вибраций ИВ-ТА-9-1 (далее – ИВ-ТА-9-1).

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

### 1.1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

ИВ-ТА-9-1 предназначена для эксплуатационного контроля вибросостояния газотурбинной энергетической установки ГТЭ-20/55СТ-Ч с выдачей результата контроля в систему программно-технического комплекса (ПТК).

ИВ-ТА-9-1 осуществляет измерение и выдачу сигналов, пропорциональных среднему квадратическому значению (СКЗ) виброскорости в заданном частотном диапазоне.

Аппаратура ИВ-ТА-9-1 имеет 6 каналов измерения виброскорости, а также два канала формирования сигналов от датчиков оборотов.

ИВ-ТА-9-1 работает от шести пьезоэлектрических вибропреобразователей типа МВ-46Б либо МВ-46Г (далее – МВ-46).

Вибропреобразователи устанавливаются на ГТЭ-20/55СТ-Ч в соответствии со схемой электрических соединений на ИВ-ТА-9-1, приведенной в Приложении А настоящего РЭ, и выдают сигналы, пропорциональные уровню вибрации в месте их установки, на входы блока согласующего БС-16-45-6 (далее – БС-16-45) и далее, с его выходов – на входы блока электронного БЭ-61-9-1(далее – БЭ-61-9).

Подключение вибропреобразователей к БС-16-45 производится жгутами в соответствии со схемой электрических соединений ИВ-ТА-9-1 (см. приложение А).

Блоки БС-16-45 и БЭ-61-9 соединены между собой жгутом "БС-16-45-6", поставляемым в комплекте с ИВ-ТА-9-1.

Вибропреобразователи МВ-46 имеют коэффициент преобразования (Кд), равный  $1\text{пКл}\cdot\text{с}^2/\text{м}$ .

Вибропреобразователи МВ-46Г 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-46Г имеют собственную маркировку взрывозащиты "1ExsIIТ6Х" по ГОСТ 12.2.020 и ГОСТ Р 51330.0;

Блок согласующий БС-16-45 имеет шесть каналов, работающих от шести вибропреобразователей, и осуществляет преобразование выходных сигналов вибропреобразователей в выходной переменный ток, пропорциональный виброускорению в месте их установки.

Блок электронный БЭ-61-9 имеет шесть каналов измерения и осуществляет прием и преобразование выходных сигналов с блока согласующего БС-16-45.

Блок согласующий БС-16-45-6 имеет собственную маркировку взрывозащиты «**2ExnA[L]IICT5X**» по ГОСТ Р 51330.0-99 и ГОСТ Р 51330.14-99 и предназначен для установки во взрывоопасных зонах категории В-Ia.

БЭ-61-9 обеспечивает:

- выдачу сигналов постоянного тока (4 - 20) мА, пропорциональных СКЗ измеряемой виброскорости, в программно-технический комплекс (ПТК);

- выдачу широкополосных сигналов переменного напряжения в диапазоне (10-10000) Гц, к адаптеру Е-14-140, подключаемого к порту "USB" автоматического рабочего места диагноста (для работы ПО «Вибродиагностика»);

- работу в режиме ТСР-сервера, подключаемого к портам коммутаторов локальной сети или к порту Ethernet рабочего места оператора;

- выдачу сигналов с выходов датчиков оборотов;

- сигнализацию при отказе работы блока электронного БЭ-61-9-1 либо отключении его электропитания;

- подключение устройства контроля УПИВ-П-1М для проведения регламентных работ.

ИВ-ГА-9-1 имеет встроенную систему контроля (далее - ВСК) для проверки ее измерительных каналов.

Включение ВСК осуществляется вводом команды на проведение встроенного контроля от кнопки КОНТРОЛЬ на передней панели БЭ-61-9-1.

**1.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

Основные технические характеристики ИВ-ГА-9-1 приведены в таблице 1

Таблица 1

Наименование параметра	Значение
1 Количество каналов измерения виброскорости	6
1.1 Каналы измерения содержат полосовые (ПФ) и следящие фильтры (СФ1 и СФ2)	
1.2 Количество выходов каналов измерения:	
- с полосовыми фильтрами (выход А)	6
- со следящими фильтрами, по два на каждый канал (выход Б)	4
2 Диапазон измеряемого среднего квадратического значения (СКЗ) виброскорости, мм/с	2,5 – 55
3 Диапазон частот измеряемой виброскорости, Гц:	
для каналов 1 – 4 (полосовые фильтры, следящие фильтры)	52 - 147
для каналов 5 и 6 (полосовые фильтры)	40 - 60
4 Неравномерность частотной характеристики в полосе пропускания полосовых и следящих фильтров, %, не более	4
5 Относительное затухание частотной характеристики за пределами полосы пропускания полосовых и следящих фильтров, дБ/окт, не менее	40
6 Абсолютная полоса пропускания следящих фильтров для каналов 1 – 4, Гц:	5
7 Количество подключаемых датчиков оборотов:	
для управления следящими фильтрами СФ1 - П <sub>Рвд</sub>	1
для управления следящими фильтрами СФ2 - П <sub>Рнд</sub>	1
8 Амплитудный диапазон входного напряжения сигналов от датчиков оборотов, В	0,2 - 25
9 Количество импульсов, выдаваемых датчиками оборотов на один оборот ротора:	
- П <sub>Рвд</sub>	50,677
- П <sub>Рнд</sub>	11,707

Продолжение таблицы 1

Наименование параметра	Значение
10 Диапазон выходного постоянного тока, пропорционального: - уровню измеренного значения виброскорости в пределах измерения с выхода А по каналам 1 - 6 - уровню измеренного значения виброскорости в пределах измерения с выходов Б для каналов 1 – 4 (среднеквадратическая сумма выходов СФ1 и СФ2), на сопротивление нагрузки не более 500 Ом, мА	4,73 – 20,0
11 Частотный диапазон широкополосного диагностического сигнала, Гц,	10 – 10000
12 Предел допускаемой основной относительной погрешности, %, не более	± 10
13 Масса: МВ-46Б без жгута, кг, не более: БС-16-45-6 БЭ-61-9	0,15 1,0 8,0
14 Габаритные размеры (L x H x B), мм: МВ-46Б БС-16-45-6 БЭ-61-9	60 x 35 x 32,5 208 x 58 x 141 360 x 152 x 376
15 Питание: напряжение переменного тока, В частота, Гц потребляемая мощность, ВА, не более	187 - 242 50 ± 2 100

Аппаратура работает в следующих условиях эксплуатации

Вибропреобразователь МВ-46 работает в условиях воздействия:

- температура окружающей среды от минус 60 до 250 °С;
- относительная влажность среды 98 % при температуре 35 °С;
- вибрация в диапазоне частот от 1 до 15000 Гц при ускорении до 1962 м/с<sup>2</sup> (~200g);
- механические удары многократного действия с ударным ускорением до 147 м/с<sup>2</sup> (~15g).

Степень защиты вибропреобразователя согласно ГОСТ 14254 (Степени защиты, обеспечиваемые оболочками) – IP 67.

Допускается эксплуатация вибропреобразователей в условиях воздействия пыли, воды, специальных сред (масел, смазок на основе нефтепродуктов, стерилизующих растворов).

БС-16-45 работает в условиях воздействия:

- повышенной рабочей температуры среды до.....60 °С;
- пониженной рабочей температуры среды до.....минус 40 °С;
- относительной влажности среды 98 % при температуре.....25 °С.

Степень защиты блока согласующего по ГОСТ 14254 – IP 65.

БЭ 61-9 работает в условиях воздействия:

- повышенной рабочей температуры среды до.....60 °С;
- пониженной рабочей температуры среды до.....минус 20 °С;
- относительной влажности среды 98 % при температуре.....25 °С.

**1.3 СОСТАВ**

Комплект поставки ИВ-ТА-9-1 ЖЯИУ.421431.002-04 приведен в таблице 2.

Таблица 2

Наименование, шифр	Обозначение	Количество
Вибропреобразователь МВ-46Б/5,5*	ЖЯИУ.433642.007-03	1
Вибропреобразователь МВ-46Б/4,0*	ЖЯИУ.433642.007-03	3
Вибропреобразователь МВ-46Б/3,0*	ЖЯИУ.433642.007-03	2
Блок согласующий БС-16-45-6	ЖЯИУ.411521.001-44.5	1
Блок электронный БЭ-61-9-1	ЖЯИУ.421411.002-04	1
Модуль многоканальный Е-14-140	-	1
Кабель USB SCUAB типа А-В, L = 1,5 м (входит в состав модуля Е-14-140)	-	1
Кроссовый кабель УТР-5е, L = 6,5 м**	-	1
Жгут "Вход ДО", L = 30 м	ЖЯИУ.685622.028	1
Жгут "БС-16-45-6", L = 30 м	ЖЯИУ.685622.027	1
Жгут "БЭ-61-9 ДИАГНОСТИКА" L = 5 м	ЖЯИУ.685622.029	1
Жгут "ВЫХОД (4 – 20) мА", L =***	ЖЯИУ.685623.020	1
Жгут 1 «Жгут ЖЯИУ.685691.007-03 (4 м.)»	ЖЯИУ.685691.007-03	4
Жгут 2 «Жгут ЖЯИУ.685691.007-04 (5 м.)»	ЖЯИУ.685691.007-02	2
Жгут "ИВ-ТА-9-1-УПИВ"****	ЖЯИУ.685623.028	1
Жгут "ИВ-ТА-9-1-УПИВ (обороты)"****	ЖЯИУ.685623.027	1



## Продолжение таблицы 2

Наименование, шифр	Обозначение	Количество
Шнур сетевой SCZ-1, L = 1,5 м	-	1
Переключатель металлизации	ЖЯИУ.685521.003	1
<u>Эксплуатационная документация:</u>		
Сводный паспорт	ЖЯИУ.421431.002-04 ПС	1
Паспорт	ЖЯИУ.411521.001-44.5 ПС	1
Паспорт	ЖЯИУ.421411.002-04 ПС	1
Паспорт	ЖЯИУ.433642.007 ПС	6
Руководство по эксплуатации	ЖЯИУ.421431.002-04 РЭ	1

\* - Возможна поставка вибропреобразователей МВ-46Г/Л ЖЯИУ. 433642.007-09.

\*\* - Кроссовый кабель УТР-5е предназначен для подключения блока БЭ-61-9-1 напрямую к порту Ethernet рабочего места оператора.

\*\*\* - Длина жгута определяется заказчиком.

\*\*\*\* - Поставляются для проверки аппаратуры устройством контроля УПИВ-П-1М по отдельному заказу.

## 1.4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

1.4.1 Конструктивное исполнение аппаратуры ИВ-ТА-9-1 - блочное, что обеспечивает в условиях эксплуатации возможность замены одноименных изделий, входящих в ее состав.

Изделия аппаратуры ИВ-ТА-9-1 размещены следующим образом:

вибропреобразователи МВ-46 – на опорах агрегата;  
блок согласующий БС-16-45 и блок электронный БЭ-61-9 – в отсеке автоматики.

Подключение изделий ИВ-ТА-9-1 производится в соответствии с согласованной схемой электрических соединений ИВ-ТА-9-1, 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 виброускорения объекта контроля.

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

Конструктивно вибропреобразователи МВ-46 состоят из собственно вибропреобразователя и жгута.

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-46Б изготовлен из антивибрационного двухпроводного экранированного кабеля.

Жгут вибропреобразователя МВ-46Г изготовлен из антивибрационного двухпроводного экранированного кабеля, защищенного металлорукавом.

Жгут заканчивается розеткой соединителя типа 2РМД.

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

Крепление вибропреобразователя на опорах агрегата осуществляется через отверстия на фланце с помощью трех винтов М4.

Габаритно-установочные размеры МВ-46Б и МВ-46Г представлены на рисунках 1 и 1а соответственно.

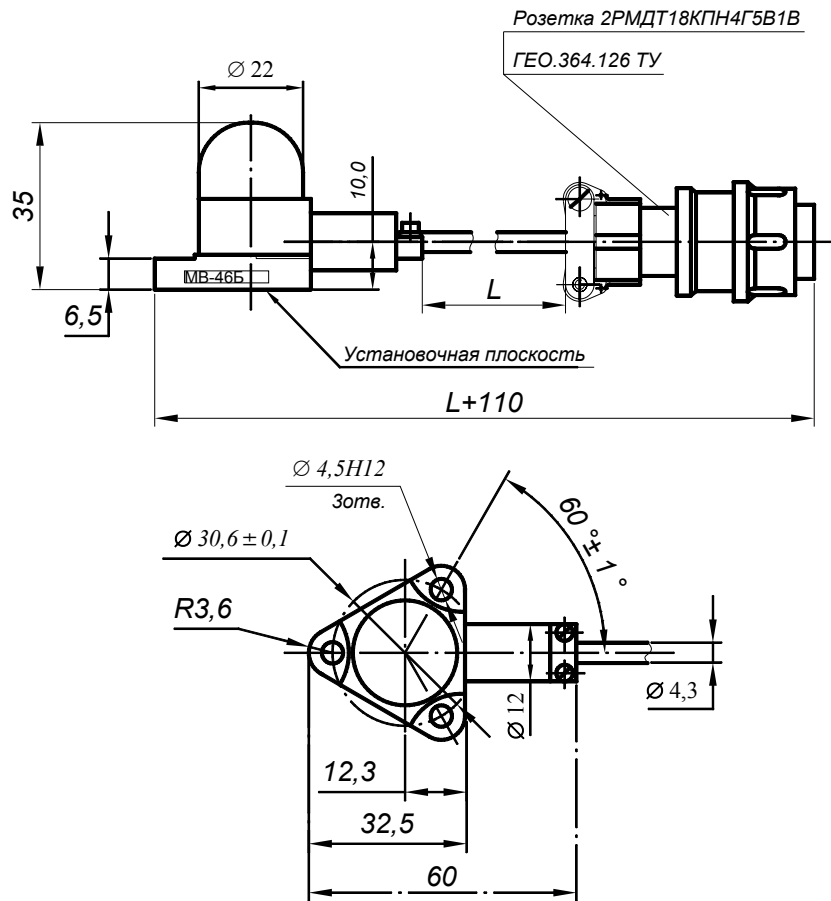


Рисунок 1 - Габаритно-установочные размеры вибропреобразователя MB-46B/L\*

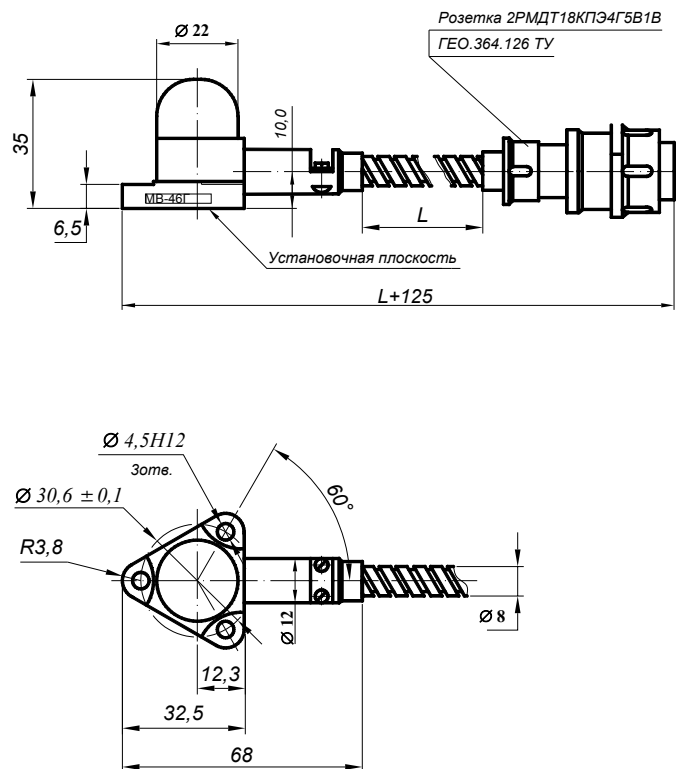


Рисунок 1а - Габаритно-установочные размеры вибропреобразователя MB-46Г/L\*

\* L - длина жгута вибропреобразователя

1.4.3 БС-16 осуществляет 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-16-45 на вход канала преобразования, который обеспечивает:

- преобразование заряда в выходной переменный ток в диапазоне (0 – 10,0) мА (амплитудное значение), пропорциональный виброускорению в месте установки вибропреобразователя.

Выходные сигналы БС-16-45 поступают на входы БЭ-61-9 через соединитель ВЫХОД на блоке согласующем БС-16-45 и жгут "БС-16-45-6".

На каждый канал блока согласующего БС-16-45 поступает питание 12 В постоянного тока от блока электронного БЭ-61-9.

Исправность каждого измерительного канала БС-16-45 определяется автоматически за счет контроля постоянного тока смещения линии выходного сигнала.

Габаритно-установочные размеры и расположение основных внешних элементов конструкции БС-16-45 представлены на рисунке 2.

Конструктивно БС-16-45 представляет собой металлический корпус, выполненный из алюминиевого сплава и состоящий из основания и крышки, соединенных между собой четырьмя винтами.

Между основанием и крышкой имеется эластичная невыпадающая прокладка.

На корпусе установлены:

- соединители ДВ1...ДВ6 типа 2РМД18Б4Ш5В1 для подключения вибропреобразователей;
- соединитель ВЫХОД типа 2РМ27Б24Г1В1 для подключения к блоку электронному БЭ-61-9;
- зажим «⊥» для заземления БС-16-45 через перемычку металлизации;
- заводской знак.

Внутри корпуса установлены электронные платы каналов преобразования.

Крепление согласующего блока на объекте предусматривается с помощью винтов через четыре отверстия диаметром 4,2 мм.

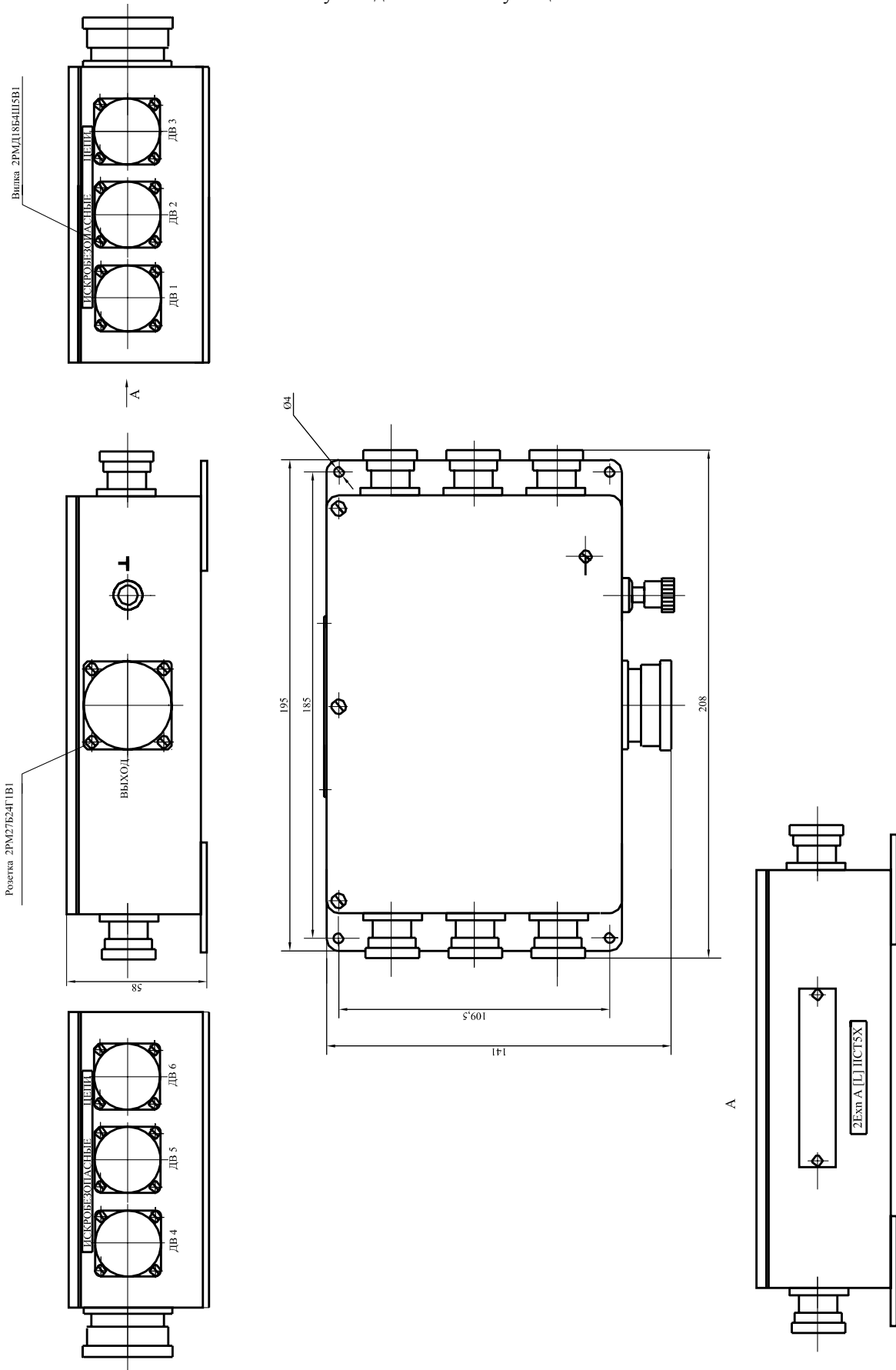


Рисунок 2 - Габаритно-установочные размеры блока согласующего БС-16-45-6

1.4.4 БЭ -61-9 осуществляет преобразование сигналов переменного тока, поступающих от каждого из каналов блока согласующего БС-16-45, подключенных к его входам через жгут "БС-16-45-6", в сигналы, пропорциональные измеряемой виброскорости.

БЭ-61-9 также осуществляет выдачу требуемых сигналов в ПТК.

БЭ-61-9 содержит следующие функциональные модули:

- модули УПС-06 1-2 К и УПС-06 3-4 К по каналам 1-2 и 3-4 соответственно;
- модуль УПС-07 5-6 К по каналам 5 и 6;
- модуль измерителя частоты (ИЧ);
- модуль устройства сбора данных (УСД).

Модули УПС-06 и УПС-07 осуществляют:

- преобразование широкополосного сигнала переменного тока, пропорционального виброускорению и поступающего с выхода каждого из шести каналов БС-16-45, в требуемые выходные сигналы для обеспечения работы блока электронного БЭ-61-9-1;
  - выдачу широкополосного сигнала, пропорционального виброускорению к адаптеру Е-14-140, подключаемого к порту USB рабочего места оператора (работа ПО "Вибромониторинг");
- формирование по каждому из шести измерительных каналов выходных сигналов постоянного тока (4 – 20) мА, пропорциональных уровню СКЗ виброскорости;
- индикацию информации о возможных отказах БС-16-45 и самого модуля УПС.

Модуль ИЧ осуществляет:

- преобразование электрических сигналов от датчиков оборотов, пропорциональных частотам вращения роторов Рвд и Рнд агрегата в сигналы управления следящими фильтрами СФ1 и СФ2, а также выдачу сигналов через соединитель **КОНТРОЛЬ** в модуль Е-14-140, подключаемый к порту USB рабочего места оператора (для работы ПО «Вибродиагностика»);
- индикацию об исправности самого модуля ИЧ.

Модуль УСД осуществляет:

- обмен информацией с остальными модулями и устройствами блока БЭ-61-9;
- работу блока БЭ-61-9-1 в режиме ТСР-сервера для реализации связи с рабочим местом оператора (работа ПО "Вибромониторинг");
- индикацию об исправности самого модуля УСД.

Функциональные узлы блока БЭ-61-9-1 (модули УПС, ИЧ, УСД) конструктивно выполнены на отдельных печатных платах, которые крепятся к корпусу и подключаются в общую электрическую схему через общую кроссплату.

На лицевых панелях модулей располагаются следующие индикаторы:

Индикаторы **РАБОТА** зеленого свечения - включены при исправной связи между модулями блока БЭ-61-9-1, мигают с тактовой частотой около 2 Гц после начала работы и индицируют нормальный межмодульный обмен информацией;

Световые индикаторы **СЕТЬ 24 В** зеленого свечения свидетельствуют о наличии первичного напряжения в модулях БЭ-61-9.

Световые индикаторы **СЕТЬ 5 В** зеленого свечения свидетельствуют о наличии стабилизированного напряжения в цепях питания функциональных модулей.

Световые индикаторы **СЕТЬ 5 В ИЗ** – свидетельствуют о наличии напряжения питания выходных цепей с гальванической развязкой.

Световые индикаторы **ИСПР-ТЬ** (исправность) зеленого свечения свидетельствуют об исправности модулей БЭ-61-9-1 следующим образом:

- включаются после подачи питания на блок электронный БЭ-61-9-1;
- в режиме ВСК на время прохождения проверки каналов аппаратуры:

на модуле УПС - выключаются

на модуле ИЧ - переходит в мигающий режим

- после окончания проверки ВСК в случае исправности модулей включены постоянно.

Световые индикаторы **СИНХРОН.** (синхронизация) зеленого свечения свидетельствует о наличии сигнала от датчиков оборотов на входе блока электронного БЭ-61-9.

Световые индикаторы **БС** зеленого свечения – свидетельствуют о наличии питания и исправности соответствующего канала блока согласующего.

Световой индикатор **ПЕР.УЗ** зеленого свечения свидетельствует о превышении выходным сигналом динамических возможностей усилителя заряда.

На лицевой панели БЭ-61-9-1 под крышкой для защиты от несанкционированного доступа находятся:

- кнопка **КОНТРОЛЬ**, предназначенная для обеспечения проверки каналов аппаратуры встроенным контролем;
- кнопка **РАБОТА С УПИВ**, предназначенная для обеспечения проверки каналов аппаратуры с помощью устройства контроля УПИВ-П-1М.

На задней панели блока БЭ-61-9 расположены:

- соединители **ВЫХОД (4 – 20) мА**, обеспечивающие подключение БЭ-61-9-1 к ПТК с помощью жгута "Выход (4-20)мА" в соответствии со схемой электрических соединений ИВ-ГА-9-1;

- соединители **ВХОД БС**, предназначенные для подключения блока согласующего БС-16-45 к блоку БЭ-61-9-1 с помощью жгута «БС-16-45-6»;

- соединители **ДИАГНОСТИКА**, предназначенные для подключения с помощью жгута "БЭ-61-9- ДИАГНОСТИКА" к адаптеру Е-14-140, подключаемого к порту USB рабочего места оператора (для работы ПО "Вибродиагностика") с целью исследования широкополосного сигнала на входе блока БЭ-61-9;
- соединитель **ВХОД ДО**, предназначенный для подключения датчиков оборотов к блоку БЭ-61-9 с помощью жгута "Вход ДО";
- соединитель **КОНТРОЛЬ**, служащий для проверки сигнала с выходов датчиков оборотов, а также для подключения через модуль Е -14-140 к порту USB рабочего места оператора (для работы ПО "Вибродиагностика");
- соединитель **Ethernet 10/100** (в соответствии со стандартом IEEE 802.3), предназначенный для подключения блока БЭ-61-9-1 к портам коммутаторов локальной сети либо к порту Ethernet рабочего места оператора (для работы ПО «Вибромониторинг»);
- соединитель **СИГНАЛИЗАЦИЯ**, предназначенный для вывода сигнала "обобщенный отказ", подтверждающий отказ любого измерительного канала либо отсутствие электропитания блока БЭ-61-9-1. Сигнал "обобщенный отказ" выдается размыканием соответствующих контактов соединителя, при этом продолжается функционирование аппаратуры;
- сетевой предохранитель **ПР. 2А**, обеспечивающий защиту питания модулей по сети переменного тока 50 Гц (187 - 242) В;
- соединитель **СЕТЬ 220 В**, обеспечивающий подключение БЭ-61-9-1 к сети переменного тока 50 Гц (187 - 242) В через сетевой шнур SCZ-1;
- тумблер **ВКЛ.** для включения питания блока;
- соединитель **RS-232** - технологический.
- зажим "└" для заземления БЭ-61-9-1 через перемычку металлизации.

Габаритно-установочные размеры блока электронного представлены на рисунке 3.



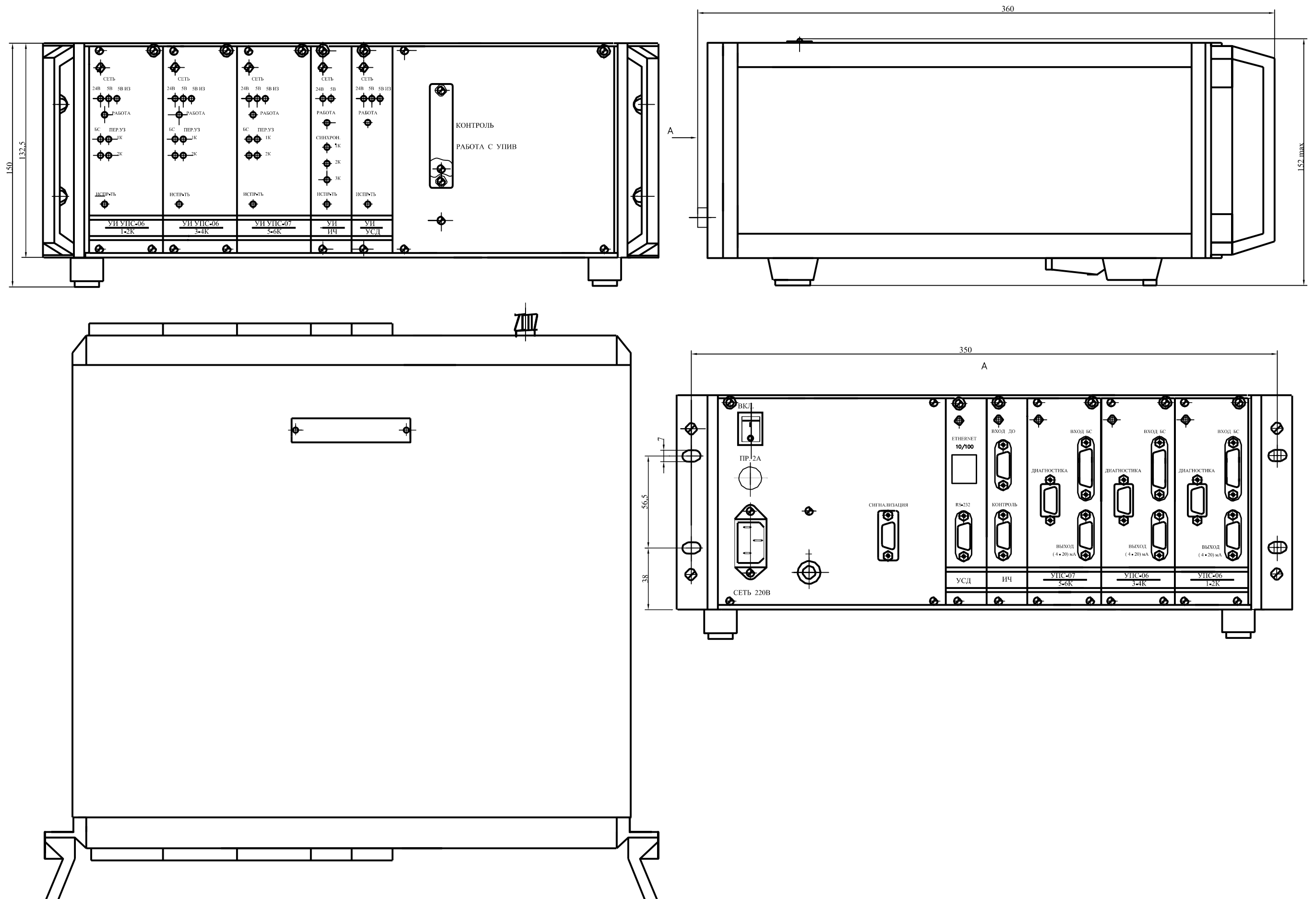


Рисунок 3 Габаритно-установочные размеры блока электронного БЭ-61-9-1

## 1.5 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

На корпусе вибропреобразователя МВ-46Г нанесены:

- гравировка «МВ-46Г»
- гравировка заводского номера;
- клеймо ОТК маркировочной краской.

На корпусе вибропреобразователя МВ-46Б нанесены:

- гравировка «МВ-46Б»
- гравировка заводского номера;
- клеймо ОТК маркировочной краской.

На соединителе жгута вибропреобразователя установлена пломба.

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

- шифр "БС-16-45";
- заводской номер;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- год изготовления.

На боковой стенке блока согласующего под заводским знаком нанесена маркировка взрывозащиты «**2ExnA[L]IICT5X**» по ГОСТ Р 51330.0-99 и ГОСТ Р 51330.14-99.

На боковых стенках блока под соединителями ДВ1...ДВ6 нанесена маркировка «**ИСКРОБЕЗОПАСНЫЕ ЦЕПИ**».

Клейма ОТК нанесены:

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

На корпусе БЭ-61-9-1 имеется заводской знак, на котором нанесены:

- шифр «БЭ-61-9-1»;
- заводской номер;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- год изготовления.

На боковой стенке БЭ-61-9-1 нанесено клеймо ОТК маркировочной краской.

БЭ-61-9-1 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-9-1 на объекте:

- вибропреобразователи МВ-46 – при охлажденном агрегате;
- блок согласующий БС-16-45 и блок электронный БЭ-61-9 – при отключенном напряжении питания.

#### **2.1.2 Внешний осмотр:**

Проведите внешний осмотр изделий аппаратуры ИВ-ТА-9-1, в соответствии с п. 3.3.1 раздела "Техническое обслуживание" настоящего РЭ, проверьте соответствие их номеров номерам, указанным в разделе "Комплектность" сводного паспорта. ЖЯИУ.421431.002-04.

#### **2.1.3 Порядок установки**

Произведите монтаж МВ-46 в соответствии с п.3.3.6 раздела "Техническое обслуживание" настоящего РЭ.

Произведите монтаж БС-16-45 в соответствии с п. 3.3.7 раздела "Техническое обслуживание" настоящего РЭ.

Произведите монтаж БЭ-61-9 в соответствии с п. 3.3.8 раздела "Техническое обслуживание" настоящего РЭ.

Подключите вибропреобразователи, блок согласующий БС-16-45 и блок электронный БЭ-61-9 в соответствии со схемой электрических соединений ИВ-ТА-9-1, приведенной в приложении А к настоящему РЭ.

После установки сделайте соответствующую отметку в разделе 7 сводного паспорта ЖЯИУ.421431.002-04.

## 2.2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ

### 2.2.1 Меры безопасности

При работе с ИВ-ТА-9-1 необходимо соблюдать общие правила работы с электроприборами напряжением до 250 В в соответствии с Правилами технической безопасности электроустановок потребителей (ПТЭЭП) (5-е издание Госэнергонадзор Минтопэнерго РФ. М. 1997 г.).

К работе 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 ИВ-ТА-9-1 должна производиться:

- вибропреобразователей МВ-46 – при охлажденном агрегате;
- БС-16-45 и БЭ-61-9 – при отключенном напряжении питания.

### 2.2.2 Порядок работы

Порядок выполнения работ с ИВ-ТА-9-1 и взаимодействующими с ней изделиями осуществляется в соответствии с действующей на объекте документацией.

Первичное включение аппаратуры проводится на неработающем объекте.

### 2.2.3 Возможные неисправности и способы их устранения

Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 3

Таблица 3

Наименование неисправности и внешнее проявление	Вероятная причина	Способ устранения
<p>1 При включении сетевого питания не включен ни один из индикаторов на блоке электронном БЭ-61-9 при исправной сети питания переменного тока 50 Гц (187 - 242)В</p> <p>2 При включении сетевого питания не включен один или несколько световых индикаторов БС при включенных сигналах СЕТЬ на модулях УПС блока электронного БЭ-61-9 при исправной сети питания переменного тока 50 Гц (187 – 242) В</p> <p>3 Отсутствие выходных сигналов постоянного тока (4 - 20) мА во взаимодействующей системе ПТК по одному или нескольким каналам измерения вибрации агрегата при отсутствии неисправностей по пунктам 1, 2 настоящей таблицы</p>	<p>1) Отсутствие напряжения переменного тока 50 Гц (187 - 242) В в цепях питания БЭ-61-9</p> <p>2) Неисправна сетевая плавкая вставка ПР.2А</p> <p>3) Неисправен сетевой шнур SCZ-1</p> <p>1) Отсутствие сигнала от соответствующего БС-16-45</p> <p>2) Отсутствие напряжения постоянного тока 12 В в цепях питания БС-16-45</p> <p>1) Отсутствие сигналов на соответствующем соединителе ДВ или ВЫХОД БС-16-45</p> <p>2) Неисправен соответствующий вибропреобразователь</p> <p>3) Неисправен соответствующий канал БС-16-45</p>	<p>1) Проверка и восстановление сочленения на соединителе СЕТЬ 220 В на задней панели БЭ-61-9</p> <p>2) Проверка и замена неисправной сетевой плавкой вставки</p> <p>3) Замена неисправного шнура</p> <p>Замена неисправного блока согласующего БС-16-45</p> <p>Проверка и восстановления сочленения на соединителях ВЫХОД на БС-16-45 и ВХОД БС на задней панели БЭ-61-9</p> <p>1) Проверка и восстановление сочленения на соединителях: - на соединителе ДВ от соответствующего вибропреобразователя; - на соединителе ВЫХОД блока согласующего БС-16 и ВХОД БС на блоке БЭ-61-9-1</p> <p>2) Замена неисправного вибропреобразователя</p> <p>3) Замена неисправного БС-16-45</p>

Продолжение таблицы 3

Наименование неисправности и внешнее проявление	Вероятная причина	Способ устранения
<p>4 При нажатии кнопки КОНТРОЛЬ на передней панели блока электронного БЭ-61-9 значение выходного тока по одному или нескольким каналам, выдаваемого в ПТК выходят за пределы <math>(17,6 \pm 1)</math> мА</p> <p>5 После прохождения ВСК на лицевой панели блока БЭ-61-9 не включены один или несколько световых индикаторов ИСПР-ТЬ на модулях УПС, ИЧ и УСД блока БЭ-61-9</p> <p>6 Один или несколько световых индикаторов РАБОТА при включении питания блока электронного БЭ-61-9-1 не мигают с тактовой частотой около 2 Гц</p> <p>7 Все индикаторы РАБОТА при включении питания блока электронного БЭ-61-9-1 не мигают с тактовой частотой около 2 Гц</p> <p>8 При включении напряжения питания переменного тока 50 Гц <math>(187 - 242)</math> В один или несколько световых индикаторов СИНХРОН. на модуле ИЧ блока БЭ-61-9 не включены</p> <p>9 При включении сетевого питания один или несколько индикаторов ИСПРАВНОСТЬ на лицевой панели не включены</p>	<p>4) Неисправен соответствующий модуль УПС блока электронного БЭ-61-9</p> <p>Неисправен соответствующий модуль УПС блока электронного БЭ-61-9</p> <p>Неисправен соответствующий модуль блока электронного БЭ-61-9</p> <p>Отсутствует межмодульный обмен с соответствующим модулем</p> <p>Неисправен модуль УСД</p> <p>Отсутствие сигнала с датчиков оборотов</p> <p>Неисправен соответствующий модуль блока электронного БЭ-61-9</p>	<p>4) Замена неисправного модуля УПС блока БЭ-61-9</p> <p>Замена неисправного модуля УПС блока БЭ-61-9</p> <p>Замена неисправного модуля БЭ-61-9</p> <p>Замена неисправного модуля БЭ-61-9</p> <p>Замена неисправного модуля УСД</p> <p>Проверка и восстановление сочленения на соединителе ВХОД ДО на БЭ-61-9</p> <p>Замена неисправного модуля блока БЭ-61-9</p>

### 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

#### 3.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Техническое обслуживание (ТО) изделий, входящих в состав аппаратуры ИВ-ТА-9-1 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 проводится 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-46, БС-16-45 И БЭ-61-9-1, 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, "Правилами устройства электроустановок" (ПУЭ) и другими документами, действующими в данной отрасли промышленности.

При техническом обслуживании МВ-46, БС-16-45 и БЭ-61-9 выполняются работы, указанные в таблице 4.

Таблица 4

Пункт РЭ	Наименование работы	Вид ТО		Примечание
		ПО	ППП	
3.3.1	Проверка внешнего состояния составных частей аппаратуры	+	+	
3.3.2	Проверка ИВ-ТА-9-1 совместно с взаимодействующими системами	+	+	
3.3.3	Демонтаж МВ-46	-	+	
3.3.4	Демонтаж БС-16-45	-	+	
3.3.5	Демонтаж БЭ-61-9	-	+	
3.3.6	Монтаж МВ-46	-	+	
3.3.7	Монтаж БС-16-45	-	+	
3.3.8	Монтаж БЭ-61-9	-	+	
3.3.9	Проверка сопротивления изоляции вибропреобразователя	-	+	
3.3.10	Проверка ИВ-ТА-9-1 встроенным контролем на объекте	+	+	
3.3.11	Проверка ИВ-ТА-9-1 с помощью устройства контроля УПИВ-П-1М	-	+	
3.3.12*	Проверка ИВ-ТА-9-1 с помощью стандартных измерительных приборов	-	+	

\* Проверка аппаратуры ИВ-ТА-9-1 с помощью стандартных измерительных приборов производится в случае отсутствия устройства контроля УПИВ-П-1М.

### 3.3.1 Проверка внешнего состояния изделий аппаратуры

Проверьте внешним осмотром:

- целостность корпусов изделий, входящих в состав аппаратуры;
- состояние покрытий;
- наличие всех крепежных элементов;
- надежность крепления изделий;



- наличие и исправность зажима заземления на блоке согласующем БС-16-45 и блоке электронном БЭ-61-9;
- надежность затяжки и правильность контровки накидных гаек соединителей, а также проверьте крепление и целостность подключенных к БС-16-45 и БЭ-61-9-1 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-9-1 совместно с взаимодействующими системами

Проведите проверку работы ИВ-ТА-9-1 с взаимодействующими с ней системами в соответствии с действующей на объекте документацией.

При проверке ИВ-ТА-9-1 совместно с взаимодействующими системами должны отсутствовать неисправности, приведенные в п.2.2.3 настоящего РЭ.

### 3.3.3 Демонтаж вибропреобразователей МВ-46

- ВНИМАНИЕ:** 1 ДЕМОНТАЖ ДОЛЖЕН ОСУЩЕСТВЛЯТЬСЯ ПРИ ОХЛАЖДЕННОМ АГРЕГАТЕ.  
2 ПРИ ОТСТЫКОВКЕ СОЕДИНИТЕЛЯ ВИБРОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ОТ СОЕДИНИТЕЛЯ ДВ СОГЛАСУЮЩЕГО БЛОКА БС-16-45 НА СОЕДИНИТЕЛЬ ВИБРОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ДОЛЖНА БЫТЬ УСТАНОВЛЕНА ЗАГЛУШКА.

Расконтрите и отсоедините соединитель вибропреобразователя от соответствующего соединителя ДВ согласующего блока БС-16-45.

Установите заглушку на соединитель вибропреобразователя.

Расконтрите и отверните винты, крепящие корпус вибропреобразователя и крепежные скобы жгута к корпусу агрегата.

Снимите вибропреобразователь с агрегата.

После снятия вибропреобразователя с объекта сделайте отметку в разделе 7 сводного паспорта ЖЯИУ.421431.002-04 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-16-45

Отстыкуйте соединители жгутов от вибропреобразователей от соединителей ДВ1...ДВ6 блока БС-16-45.

Отсоедините соединитель жгута "БС-16-45-6" от соединителя ВЫХОД блока согласующего.

Отверните зажим "Г" БС-16-45 и отсоедините от него перемычку металлизации.

Отверните винты крепления БС-16-45 к монтажной стенке.

Снимите БС-16-45 с монтажной стенки.

После демонтажа БС-16-45 сделайте отметку в разделе 7 сводного паспорта ЖЯИУ.421431.002-04 и паспорта на согласующий блок

Инструмент:

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

### 3.3.5 Демонтаж БЭ-61-9-1

Отсоедините соединитель жгута «БС-16-45-6» от соединителя «ВХОД БС» БЭ-61-9.

Отверните зажим "Г" БЭ-61-9 и отсоедините от него перемычку металлизации.

Расстыкуйте соединители БЭ-61-9 и сопрягаемых с ним соединительных линий.

Отверните четыре винта крепления БЭ-61-9 к объекту, если он был закреплен.

Снимите БЭ-61-9 с объекта.

После снятия БЭ-61-9 с объекта сделайте отметку в разделах 7 сводного паспорта ЖЯИУ.421431.002-04 ПС и паспорта на БЭ-61-9 ЖЯИУ.421411.002-04 ПС.

Инструмент:

- |                                    |                 |
|------------------------------------|-----------------|
| – отвертка 7810-0942 3В 2 Кд.21.хр | ГОСТ 17199-88Е; |
| – плоскогубцы 7814-0081 Х9         | ГОСТ 7236-93.   |

### 3.3.6 Монтаж МВ-46

**ВНИМАНИЕ:** МОНТАЖ ДОЛЖЕН ОСУЩЕСТВЛЯТЬСЯ ПРИ ОХЛАЖДЕННОМ АГРЕГАТЕ.

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 АГРЕГАТА И СООТВЕТСТВОВАТЬ СЛЕДУЮЩИМ ТРЕБОВАНИЯМ:

НЕПЛОСКОСТНОСТЬ.....0,02 мм;  
ШЕРОХОВАТОСТЬ Ra.....НЕ БОЛЕЕ 0,8 мкм;  
РЕЗЬБОВЫЕ ОТВЕРСТИЯ ДЛЯ  
КРЕПЛЕНИЯ ВИБРОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ.....M4-5H6H;  
НЕПЕРПЕНДИКУЛЯРНОСТЬ РЕЗЬБОВЫХ ОТВЕРСТИЙ.....0,03.

2 СОПРЯГАЕМЫЕ ПОВЕРХНОСТИ ВИБРОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ И КОРПУСА АГРЕГАТА (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 АГРЕГАТА 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 агрегата или агрегата, 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 агрегата 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 корпуса вибропреобразователя и быть жестко связана с кронштейном или установочной плоскостью агрегата, на которых вибропреобразователь крепится.

Снимите заглушку с соединителя вибропреобразователя.

Заверните винты, крепящие скобы к агрегату и законтрите их.

Присоедините соединитель вибропреобразователя к соответствующему соединителю ДВ1...ДВ6 блока БС-16-45, 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 свыше 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 АГРЕГАТЕ БЕЗ ПОДКЛЮЧЕНИЯ К БЛОКУ БС-16-45 НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.

После установки вибропреобразователя на объект сделайте отметку в разделе 7 сводного паспорта ЖЯИУ.421431.002-04 ПС и паспорта на вибропреобразователь ЖЯИУ.433642.007-03

### 3.3.7 Монтаж БС-16-45

Установите БС-16-45 на объект в соответствии с установочным чертежом на объекте.

Закрепите его с помощью винтов через имеющиеся в корпусе сквозные отверстия.

Подсоедините соединители кабелей линий связи от вибропреобразователей, работающих с БС-16-45 к соответствующим соединителям ДВ1...ДВ6 блока БС-16-45.

Подсоедините розетку жгута "БС-16-45-6" к соединителю ВЫХОД блока БС-16-45.

Подсоедините перемычку металлизации к зажиму "⊥" на корпусе БС-16-45.

После установки БС-16-45 на объекте сделайте отметку в разделах 7 сводного паспорта ЖЯИУ.421431.002-04 ПС и паспорта ЖЯИУ.411521.001-44.5 ПС.

#### Инструмент:

- отвертка 7810-0942 3В 2 Кд.21.хр
- плоскогубцы 7814-0081 Х9

ГОСТ 17199-88Е;  
ГОСТ 7236-93.

### 3.3.8 Монтаж БЭ-61-9-1

Установите блок БЭ-61-9-1 на объект в соответствии с установочным чертежом.

Заверните четыре винта крепления БЭ-61-9-1 к объекту, если это предусмотрено установочным чертежом.

Соедините зажим "⊥" БЭ-61-9-1 перемычкой металлизации с поверхностью объекта следующим образом:

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

Производите 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 поверхности объекта перемычку металлизации от зажима "⊥" БЭ-61-9-1.

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

Подсоедините вилку жгута "БС-16-45-6" к соединителю БС блока БЭ-61-9-1.

Состыкуйте соединитель ВЫХОД 4-20 мА блока БЭ-61-9-1 и соединители сопрягаемых с ним кабелей линий связи.

После установки БЭ-61-9-1 на объект произведите отметку в разделах 7 сводного паспорта ЖЯИУ.421431.002-04 ПС и паспорта на БЭ-61-9 ЖЯИУ.421411.002-04.

Инструмент:

- отвертка 7810-0942 ЗВ 2 Кд.21.хр: ГОСТ 17199-88Е;
- бензин Б-91 ГОСТ 11680-76;
- бязь ГОСТ 29298-92.

### 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 Включение и проверка ИВ-ГА-9-1 встроенным контролем на объекте

**ВНИМАНИЕ:** ПРОВЕРКА ПРОВОДИТСЯ НА НЕРАБОТАЮЩЕМ ОБЪЕКТЕ КОНТРОЛЯ, ЕСЛИ ЭТО МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К АВТОМАТИЧЕСКОМУ ЕГО ОСТАНОВУ.

Включите питание аппаратуры. При этом должны включиться световые индикаторы СЕТЬ: 24 В, 5 В, 5 В ИЗ, БС 1 к, БС 2 к, РАБОТА, ИСПР-ТЬ на лицевой панели блока БЭ-61-9.

Снимите планку, предотвращающую несанкционированный доступ к кнопке КОНТРОЛЬ.

При прохождении ВСК нажмите и удерживайте кнопку КОНТРОЛЬ на лицевой панели блока электронного БЭ-61-9-1.

Во время проверки индикаторы ИСПР-ТЬ:

- на модулях УПС выключаются;
- на модуле ИЧ переходит в мигающий режим.

После прохождения проверки ВСК индикаторы ИСПР-ТЬ должны быть включены, что свидетельствует об исправности электронного блока.

Значение выходного постоянного тока должно находиться в пределах  $17,6 \pm 1,0$  мА.

Если по окончании проверки ВСК индикаторы ИСПР-ТЬ на одном или нескольких модулях блока электронного БЭ-61-9 выключены, то соответствующий модуль блока БЭ-61-9 считается неисправным и подлежит ремонту.

После подтверждения исправности работы блока БЭ-61-9 установите планку, закрывающую доступ к кнопке КОНТРОЛЬ на лицевой панели блока.

Инструмент:

- отвертка 7810-0942

ГОСТ 17199-88Е.

### 3.3.11 Проверка ИВ-ТА-9-1 с помощью устройства контроля УПИВ-П-1М

#### 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 "ИВ-ТА-9-1-УПИВ" ЖЯИУ.685623.028 - переходник от жгута ЖЯИУ.685625.007 к соединителям ВЫХОД (4 - 20) МА блока БЭ-61-9-1.

Жгут "ИВ-ТА-9-1-УПИВ (обороты)" ЖЯИУ.685623.027. – переходник от жгута ЖЯИУ.685625.007 к соединителю ВХОД ДО блока БЭ-61-9-1.

УПИВ-П-1М должен быть снабжен паспортом (аттестатом), свидетельствующим о прохождении очередной поверки.

#### 3.3.11.2 Условия проверки

Проверка проводится в условиях эксплуатации аппаратуры при охлажденном объекте контроля.

Условия эксплуатации ИВ-ТА-9-1 приведены в разделе 1.2 настоящего РЭ.

#### 3.3.11.3 Подключение

**ВНИМАНИЕ.** ПРОИЗВОДИТЕ СТЫКОВКУ СОЕДИНИТЕЛЕЙ УПИВ-П-1М, ЖГУТА ЖЯИУ.685625.007, ВИБРОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ МВ-46, БЛОКОВ БС-16-45, БЭ-61-9-1 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 блока БС-16-45.

Подключите УПИВ-П-1М к соединителю жгута от вибропреобразователя проверяемого канала ИВ-ТА-9-1 с помощью жгута ЖЯИУ.685625.007 в соответствии со схемой подключения, приведенной на рисунке 4 настоящего РЭ.

При этом подключите:

– соединитель ВИП МВ жгута ЖЯИУ.685625.007 к соединителю жгута вибропреобразователя МВ-46 проверяемого канала ИВ-ТА-9-1;

– соединитель ВХОД БЭ жгута ЖЯИУ.685625.007 к соответствующему соединителю ДВ блока БС-16-45 в зависимости от проверяемого канала ИВ-ТА-9-1;

- соединитель жгута "ИВ-ТА-9-1-УПИВ" к соединителю ВЫХОД БЭ жгута ЖЯИУ.685625.007 и к соединителю ВЫХОД (4 - 20) мА проверяемого канала на блоке электронном БЭ-61-9-1.

- соединитель жгута "ИВ-ТА-9-1-УПИВ (обороты)" к соединителю "Выход-обороты" жгута ЖЯИУ.685625.007 и к соединителю ВХОД ДО на блоке БЭ-61-9-1.

Подключите УПИВ-П-1М к сети 27 В.

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 и зафиксируйте:

- включение светового индикатора ТЕСТ на лицевой панели УПИВ-П-1М;
- показания цифровых табло ПАРАМЕТР и ЧАСТОТА ГЦ.

При исправном УПИВ-П-1М показания его цифровых табло должны находиться в пределах:

цифрового табло ПАРАМЕТР – "880 - 894";

цифрового табло ЧАСТОТА ГЦ – "019,9 - 020,1" .

#### 3.3.11.4 Проверка ИВ-ТА-9-1

Проверка проводится последовательно для каждого из вибропреобразователей и каждого из каналов измерения ИВ-ТА-9-1.

Включите питание ИВ-ТА-9-1 с помощью выключателя ВКЛ, расположенного на задней панели БЭ-61-9-1, при этом должны включиться световые индикаторы: СЕТЬ 24В, 5 В, 5 В ИЗ, БС 1к, БС 2к, РАБОТА, ИСПР-ТЬ на лицевой панели блока электронного БЭ-61-9-1.

Нажмите кнопку РАБОТА С УПИВ на лицевой панели БЭ-61-9-1.

#### **I Проведите проверку вибропреобразователей:**

**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 зафиксируйте включение светового индикатора ПРОВЕРКА на лицевой панели УПИВ-П-1М, а затем, через 3 - 5 с, включение светового индикатора на лицевой панели УПИВ-П-1М:

**ИСПРАВЕН** – при исправном вибропреобразователе и соответствующем жгуте от вибропреобразователя до блока согласующего по первому проводу;



**НЕИСПРАВЕН** – при неисправном вибропреобразователе или соответствующем жгуте от вибропреобразователя до блока согласующего по первому проводу.

Установите переключатель РОД РАБОТЫ на лицевой панели УПИВ-П-1М в положение "Ф2", при этом зафиксируйте включение светового индикатора ПРОВЕРКА на лицевой панели УПИВ-П-1М, а затем, через 3 - 5 с, включение светового индикатора на лицевой панели УПИВ-П-1М:

**ИСПРАВЕН** – при исправном вибропреобразователе и соответствующем жгуте от вибропреобразователя до блока согласующего по второму проводу;

**НЕИСПРАВЕН** – при неисправном вибропреобразователе или соответствующем жгуте от вибропреобразователя до блока согласующего по второму проводу.

Установите переключатель РОД РАБОТЫ на лицевой панели УПИВ-П-1М в положение "R1", при этом зафиксируйте включение светового индикатора ПРОВЕРКА на лицевой панели УПИВ-П-1М, а затем, через 3 - 5с, включение светового индикатора на лицевой панели УПИВ-П-1М:

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

**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 зафиксируйте включение светового индикатора ПРОВЕРКА на лицевой панели УПИВ-П-1М, а затем, через 3 - 5 с, включение светового индикатора на лицевой панели УПИВ-П-1М:

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

**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 зафиксируйте включение светового индикатора ПРОВЕРКА на лицевой панели УПИВ-П-1М, а затем, через 3 - 5 с, включение светового индикатора на лицевой панели УПИВ-П-1М:

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

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

## **II Проведите проверку каналов измерения ИВ-ТА-9-1:**

Произведите подключение измерительных каналов аппаратуры в соответствии с таблицей 4, для чего:

- подключайте соединитель "Вход БЭ" жгута ЖЯИУ.685625.007 к соединителям ДВ1...ДВ6 блока согласующего БС-16-45-6 в соответствии со столбцом 4;
- подключайте соединитель "Выход 4..20 мА" жгута "ИВ-ТА-9-1-УПИВ" ЖЯИУ.685623.028 к соединителям "Выход (4-20)мА" блока БЭ-61-9-1 в соответствии со столбцом 5;
- установите переключатель КАНАЛЫ на УПИВ-П-1М в положение, соответствующее проверяемому выходу канала аппаратуры в соответствии со столбцом 3.

Таблица 4

Проверяемые каналы	Проверяемые выходы	№ канала УПИВ-П-1М	Соединитель "Вход БЭ" жгута ЖЯИУ.685625.007	Соединитель "Выход 4..20 мА" жгута "ИВ-ТА-9-1-УПИВ"	
			Соединители ДВ1...ДВ6 блока согласующего БС-16-45-6	Соединители "Выход (4-20)мА" блока электронного БЭ-61-9-1	
1	2	3	4	5	
1	А	1	ДВ1	УПС-06 1-2 к	
	Б	2			
2	А	3	ДВ2		
	Б	4			
3	А	1	ДВ3		УПС-06 3-4 к
	Б	2			
4	А	3	ДВ4		
	Б	4			
5	А	1	ДВ5	УПС-07 5-6 к	
6	А	2	ДВ6		

Установите переключатель РОД РАБОТЫ на лицевой панели УПИВ-П-1М в положение СИГНАЛ КОНТРОЛЯ БЭ "Q", при этом должен включиться световой индикатор "пКл".

Для проверяемых каналов 1 – 4:

Вращением ручки ЧАСТОТА на лицевой панели УПИВ-П-1М установите на цифровом табло ЧАСТОТА ГЦ значение частоты – 125 Гц.

Установите переключатель ДИАПАЗОН ЗАРЯДА на лицевой панели УПИВ-П-1М в положение "100" и вращением ручки ЗАРЯД установите по цифровому табло ПАРАМЕТР значение заряда – 43,2 пКл.

Для проверяемых каналов 5 и 6:

Вращением ручки ЧАСТОТА на лицевой панели УПИВ-П-1М установите на цифровом табло ЧАСТОТА ГЦ значение частоты – 48 Гц.

Установите переключатель ДИАПАЗОН ЗАРЯДА на лицевой панели УПИВ-П-1М в положение "100" и вращением ручки ЗАРЯД установите по цифровому табло ПАРАМЕТР значение заряда – 16,6 пКл.

Установите переключатель РОД РАБОТЫ на лицевой панели УПИВ-П-1М в положение "25 мА", при этом должен включиться световой индикатор "мА". Снимите показания цифрового табло ПАРАМЕТР, которые должны находиться в пределах от 18 до 22 мА.

### III Проведите проверку встроенной системы контроля

Произведите подключение измерительных каналов аппаратуры ИВ-ГА-9-1 в соответствии с п. II.

Установите переключатель РОД РАБОТЫ на лицевой панели УПИВ-П-1М в положение "25 мА", при этом должен включиться световой индикатор "мА".

Включите питание аппаратуры. При этом должны включиться световые индикаторы СЕТЬ 5 В, СЕТЬ 5 В ИЗ, БС 1 к, БС 2 к, РАБОТА, ИСПР-ТЬ на лицевой панели БЭ-61-9-1.

На лицевой панели блока БЭ-61-9-1 снимите планку, предохраняющую кнопку РАБОТА С УПИВ от несанкционированного воздействия.

Нажмите кнопку РАБОТА С УПИВ на лицевой панели блока. Проверка начнется автоматически. При этом

- во время прохождения проверки световые индикаторы ИСПР-ТЬ модулей УПС на лицевой панели блока БЭ-61-9-1 должны быть выключены, световой индикатор ИСПР-ТЬ модуля ИЧ переходит в мигающий режим;
- после окончания ВСК световые индикаторы ИСПР-ТЬ в случае исправности модулей БЭ-61-9-1 должны быть включены;
- показания цифрового табло ПАРАМЕТР на лицевой панели УПИВ-П-1М должны находиться в пределах от 15,8 до 19,4 мА.

После окончания проверки встроенным контролем отожмите кнопку РАБОТА С УПИВ и установите крышку, закрывающую доступ к кнопке на лицевой панели блока БЭ-61-9-1.

По окончании проверки:

- выключите питание УПИВ-П-1М и аппаратуры;
- отсоедините жгуты ЖЯИУ.685625.007, ЖЯИУ.685623.027 и ЖЯИУ.685623.028 от УПИВ-П-1М и аппаратуры.

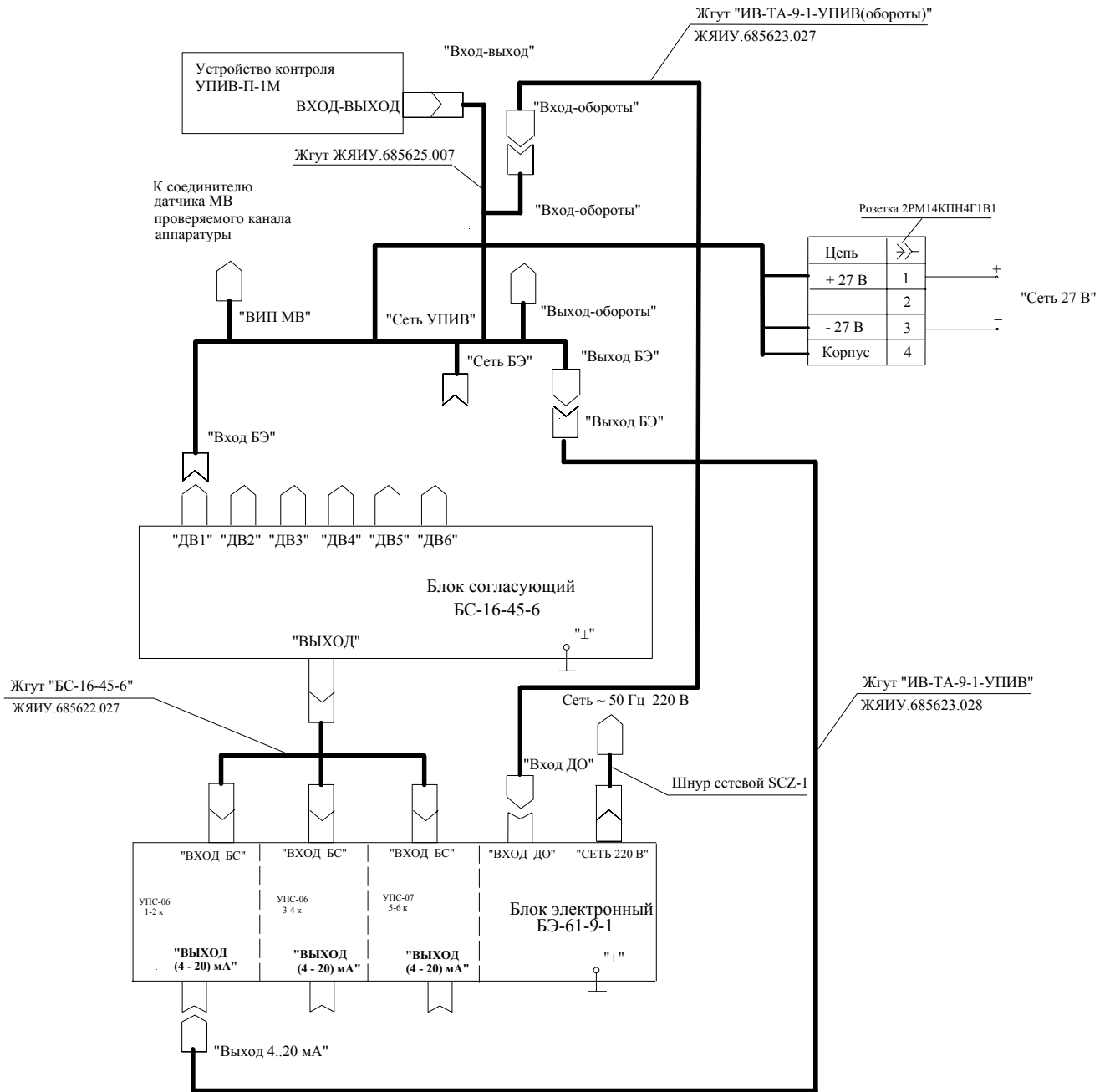
#### 3.3.11.5 Результаты проверки

Аппаратура, проверенная по методу настоящего раздела и соответствующая техническим требованиям, пригодна для дальнейшей эксплуатации.

При несоответствии проверенных параметров указанным – аппаратура подлежит отправке в текущий ремонт в соответствии с разделом 4 настоящего РЭ.

Проведите отметку в разделе "Движение изделия в эксплуатации" сводного паспорта на аппаратуру ЖЯИУ.421431.002-04 ПС и паспортов на входящие в ее состав изделия.

Протокол проверки аппаратуры контроля вибраций ИВ-ГА-9-1 с помощью устройства УПИВ-П-1М приведен в приложении Б настоящего РЭ.



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

Рисунок 4 - Схема подключения при проверке ИВ-ТА-9-1 устройством контроля УПИВ-П-1М

**ВНИМАНИЕ** ПОДРАЗДЕЛЫ П.3.3.12 «РАСКОНСЕРВАЦИЯ ИЗДЕЛИЙ ИВ-ТА-9-1» И П.3.3.13 «КОНСЕРВАЦИЯ ИЗДЕЛИЙ ИВ-ТА-9-1» ВЫПОЛНЯЮТСЯ ТОЛЬКО ДЛЯ АППАРАТУРЫ, ПРЕДНАЗНАЧЕННОЙ ДЛЯ ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ И ПОСТАВЛЯЕМОЙ С КОНСЕРВАЦИЕЙ СИЛИКАГЕЛЕМ.

### 3.3.12 РАСКОНСЕРВАЦИЯ ИЗДЕЛИЙ АППАРАТУРЫ ИВ-ТА-9-1

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

### 3.3.13 КОНСЕРВАЦИЯ ИЗДЕЛИЙ АППАРАТУРЫ ИВ-ТА-9-1

#### 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 15 °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) °С 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 материал:

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

## 4 СПОСОБЫ И СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ

### 4.1 Способы и средства обеспечения взрывозащищенности блока согласующего:

4.1.1 Блок БС-16-45-6 представляют собой неискрящее электрооборудование малой мощности с входными искробезопасными электрическими цепями "n" по ГОСТ Р 51330.14-99 для подключения вибропреобразователей МВ-46Г.

4.1.2 Искробезопасность электрических цепей "n" блока обеспечивается ограничением напряжения и тока в этих цепях до безопасных значений (соответственно, устройством питания и ограничительными резисторами и конденсаторами устройства входного).

4.1.3 Электрические значения входных искробезопасных электрических цепей "n" блока в нормальном режиме не превышают значений:

- напряжение холостого хода – 15 В;
- ток короткого замыкания  $\leq 1$  мА.

Искрозащитные компоненты нагружены не более 2/3 от допустимых значений напряжения, тока и мощности. После монтажа с обеих сторон печатных плат на область искрозащитных компонентов устройства входного нанесено затвердевающее изоляционное покрытие минимальной толщиной покрытия над выступающими токоведущими частями не менее 2 мм.

Расстояния путей утечки и электрических зазоров искробезопасных цепей "n" соответствуют требованиям ГОСТ Р 51330.14.

Монтаж искробезопасных электрических цепей "n" в блоке выполнен экранированными проводами в изолирующей трубке в соответствии с ГОСТ Р 51330.11-99 и обеспечивает электрическую прочность изоляции при воздействии испытательного напряжения 500 В переменного тока.

Внешняя искробезопасная цепь состоит из выходных цепей вибропреобразователей МВ-46Г со жгутами в металлорукаве, суммарная емкость внешней искробезопасной цепи (емкость вибропреобразователя и линии связи) не превышает 11000 пФ.

Искробезопасные цепи в блоке БС-16-45-6 выведены на индивидуальные каналные соединители ДВ1...ДВ6 с гравировкой "ИСКРОБЕЗОПАСНЫЕ ЦЕПИ".

Указанные соединители невзаимозаменяемы с соединителями других назначений.

### 4.2 Правила монтажа и эксплуатации блока

При монтаже и эксплуатации блока следует руководствоваться следующими нормативными документами:

- Инструкция по монтажу электрооборудования, силовых и осветительных сетей взрывоопасных зон. ВСН 332-74, М., Энергия, 1974 г.;
- Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (гл.3.4 "Электроустановки во взрывоопасных зонах"), М., ИНФРА-М, 2003 г.

## **5 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ**

Текущий ремонт ИВ-ТА-9-1 производится на предприятии-изготовителе.

При отправке ИВ-ТА-9-1 для текущего ремонта необходимо направить в адрес предприятия-изготовителя технически обоснованный акт о повреждении и приложить данные эксплуатации.

## **6 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ**

Аппаратуру контроля вибраций ИВ-ТА-9-1, 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-9-1 должна быть подвергнута переконсервации.

Последовательность проведения работ по расконсервации и консервации изделий ИВ-ТА-9-1 изложена в п.п. 3.3.13, 3.3.14 настоящего РЭ.

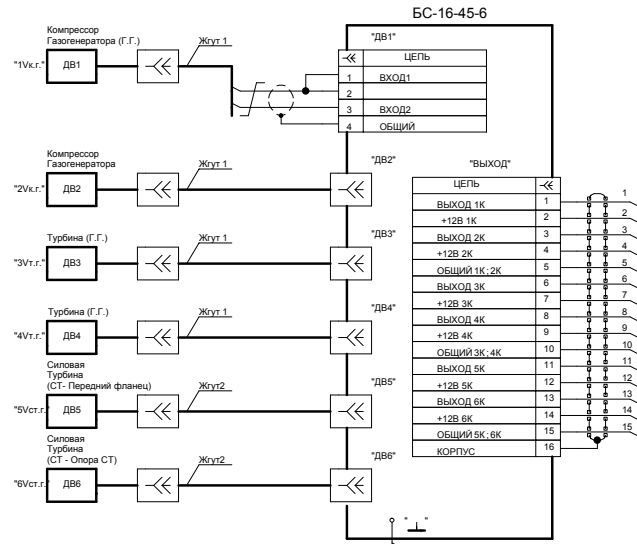
Сроки хранения после переконсервации устанавливаются по ГОСТ 9.014-78 для группы изделий III-1.

## **7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

Аппаратуру контроля вибраций ИВ-ТА-9-1 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.



Руководство по эксплуатации ИВ-ТА-9-1



Перечень выходных сигналов постоянного тока 4-20мА, пропорциональных виброскорости в диапазоне 2.5-55мм/с на соединителях "Выход (4-20)мА" БЗ-61-9-1

Вибропр-ль	УПС	Канал	Контакт на соед. "4-20)мА" БЗ-61-9-1	Назначение
ДВ1	УПС-06	1	1	СКЗ виброскорости в полосу (52-147)Гц
			2	СКЗ сумма составляющих виброскорости соотв. частоте вращения РНД и РВД
ДВ2	УПС-06	2	3	СКЗ виброскорости в полосу (52-147)Гц
			4	СКЗ сумма составляющих виброскорости соотв. частоте вращения РНД и РВД
ДВ3	УПС-06	3	1	СКЗ виброскорости в полосу (52-147)Гц
			2	СКЗ сумма составляющих виброскорости соотв. частоте вращения РНД и РВД
ДВ4	УПС-06	4	3	СКЗ виброскорости в полосу (52-147)Гц
			4	СКЗ сумма составляющих виброскорости соотв. частоте вращения РНД и РВД
ДВ5	УПС-07	5	1	СКЗ виброскорости в полосу (40-60)Гц
			3	СКЗ виброскорости в полосу (40-60)Гц
ДВ6	УПС-07	6	3	СКЗ виброскорости в полосу (40-60)Гц
			3	СКЗ виброскорости в полосу (40-60)Гц

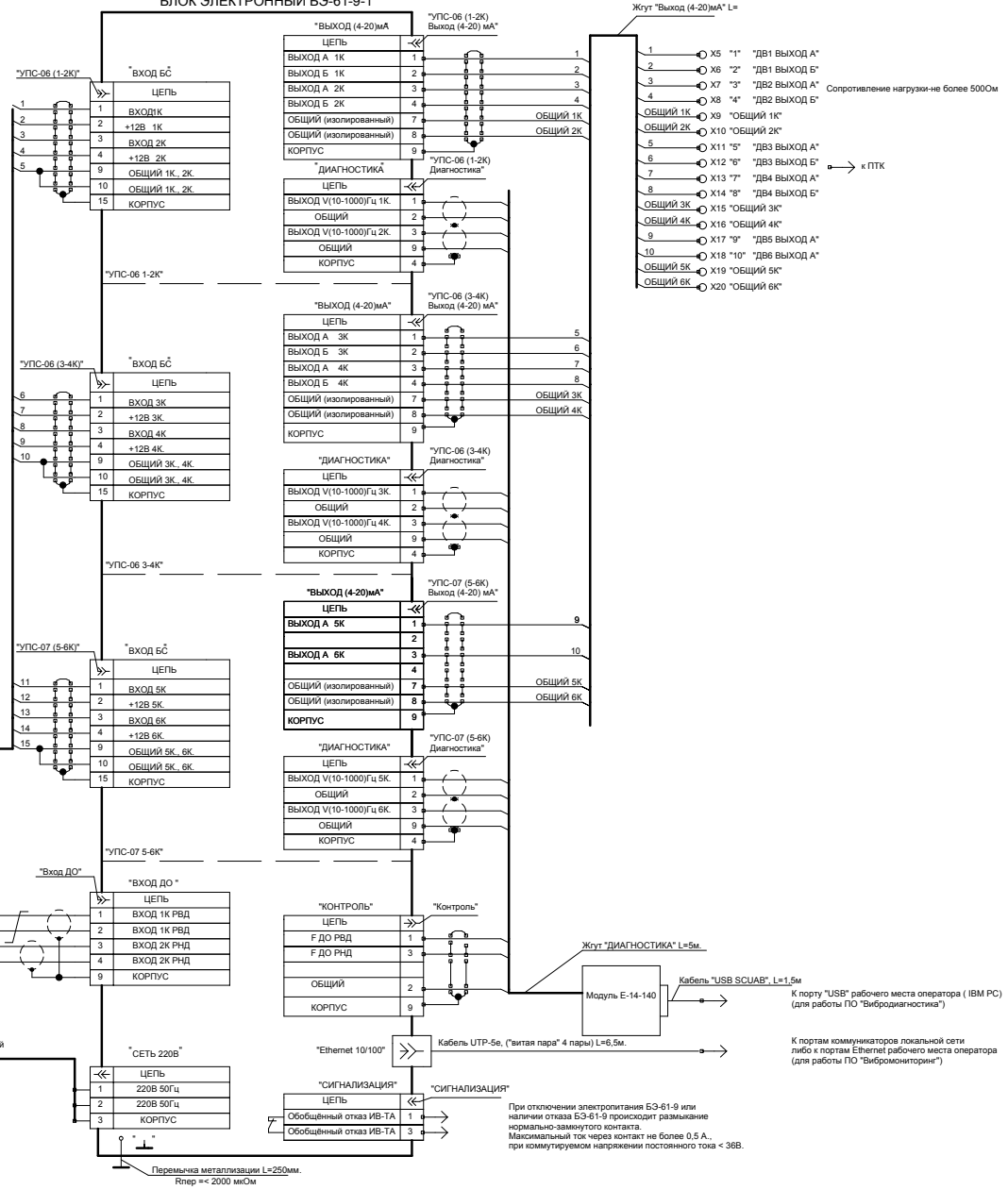
Проверка исправности в эксплуатации аппаратуры ИВ-ТА-9-1, производится с помощью установки УПИВ-П-1М, производимой с помощью установки УПИВ-П-1М. Схема подключения указана в руководстве по эксплуатации на аппаратуру ИВ-ТА-9-1

В комплект поставки аппаратуры ИВ-ТА-9-1 входят:

- 1. ДВ1, ДВ2, ДВ5 - Виброобразователь МВ-465/4,0 - 3 шт.
- 2. ДВ3, ДВ4 - Виброобразователь МВ-465/3,0 - 2 шт.
- 3. ДВ6 - Виброобразователь МВ-465/5,5 - 1 шт.
- 4. Жгут 1 "Жгут ЖЯИУ.685691.007-03 (4 м.)" - 4 шт.
- 5. Жгут 2 "Жгут ЖЯИУ.685691.007-04 (5 м.)" - 2 шт.
- 6. Блок электронный БЗ-61-9-1 ЖЯИУ.421411.002-04 - 1 шт.
- 7. Блок согласующий БС-16-45-6 ЖЯИУ.411621.001-44,5 - 1 шт.
- 8. Модуль многоканальный Е-14-140 + кабель USB SCUAB L=1,5м. 1 шт.
- 9. Жгут "БС-16-45-6" ЖЯИУ.685622.027 L=30м. - 1 шт.
- 10. Жгут "Вход ДО" ЖЯИУ.685622.028 L=30м. - 1 шт.
- 11. Жгут "БЗ-61-9-1 ДИАГНОСТИКА" ЖЯИУ.685622.029 L=5м. - 1 шт.
- 12. Жгут "Выход (4-20)мА" ЖЯИУ.685623.020 L= - 1 шт.
- 13. Кабель UTP-5е, "витая пара" 4 пары) L=6,5м. - 1 шт.
- 14. Х1, Х22 - соединитель под клеммник диаметром 5,3мм. - 22 шт.
- 15. Шнур сетевой ССЗ-1 L=1,5м. - 1 шт.
- 16. Перемычка металлизации ЖЯИУ.685521.003 L=250мм. - 2 шт.
- 17. Транспортировочные заглушки для соединителей БС-16-45-6-7 шт. Соединители жгутов при транспортировании защищены полиэтиленовыми чехлами.

Сеть от источника переменного тока частотой (50±1)Гц, напряжение от 187В до 242В. Потребляемая мощность не более 100 ВА.

БЛОК ЭЛЕКТРОННЫЙ БЗ-61-9-1



При отключении электропитания БЗ-61-9 или наличии отказа БЗ-61-9 происходит замыкание нормально-замкнутого контакта. Максимальный ток через контакт не более 0,5 А, при коммутируемом напряжении постоянного тока < 36В.

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СОЕДИНЕНИЙ АППАРАТУРЫ ИВ-ТА-9-1 ДЛЯ ПРИМЕНЕНИЯ ЕЁ В СОСТАВЕ ГТЗ-20/55СТ-С

## ПРОТОКОЛ № .....

проверки аппаратуры ИВ-ТА-9-1 № \_\_\_\_\_ с помощью устройства УПИВ-П-1М

**1 Проверка вибропреобразователей**

Канал	Зав. №	Ф1	Ф2	R1	R2	R3	Примечание
1							
2							
3							
4							
5							
6							

**2 Проверка работоспособности каналов измерения**

Канал		Частота, Гц	Заряд, пКл	Показания табло ПАРАМЕТР на УПИВ-П-1М, мА		Примечание
				Допустимое	Измеренное	
1	Выход А	125	43,2	18,0 – 22,0		
	Выход Б					
2	Выход А					
	Выход Б					
3	Выход А					
	Выход Б					
4	Выход А					
	Выход Б					
5	Выход А	48	16,6			
6	Выход А					

**3 Проверка встроенной системы контроля (ВСК)**

Канал		Показания табло «ПАРАМЕТР» на УПИВ-П-1М, мА		Примечание
		Допускаемое	Измеренное	
1	Выход А	15,8 – 19,4		
	Выход Б			
2	Выход А			
	Выход Б			
3	Выход А			
	Выход Б			
4	Выход А			
	Выход Б			
5	Выход А			
6	Выход А			

**ПРИЛОЖЕНИЕ В****Проверка аппаратуры 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-63/1 ДЛИИ2.721.007 ТУ .....1 шт.;
- прибор комбинированный цифровой Щ300 ТУ25-04-3717-79 .....1 шт.;
- источник питания постоянного тока Б5-44 3.233.219 ТУ .....1 шт.;
- мегаомметр Ф4101 ТУ25-04 2467-75 .....1 шт.;
- вольтметр универсальный цифровой быстродействующий В7-43  
Тг2.710.026 ТУ .....1 шт.;
- мультиметр НР 34401А (фирма Agilent) .....1 шт.;

## 2 Определение метрологических параметров

## 2.1 Определение предела допускаемой основной относительной погрешности измерения СКЗ виброскорости

Подключите измерительные приборы к БС-16-45 и БЭ-61-9 в соответствии со схемой подключения, приведенной на рисунке В.1 настоящего приложения, при этом соедините корпусные зажимы измерительных приборов БС-16-45 и БЭ-61-9 с зажимом "⊥" рабочего места.

Включите питание ИВ-ТА-9-1 с помощью выключателя ВКЛ, расположенного на задней панели БЭ-61-9, при этом должны включиться световые индикаторы:  
СЕТЬ: 24В, 5 В, 5 В ИЗ, БС 1 к, БС 2 к, РАБОТА на лицевой панели блока БЭ-61-9.

Нажмите кнопку РАБОТА С УПИВ на лицевой панели блока БЭ-61-9-1.

Проведите последовательно проверку измерительных каналов ИВ-ТА-9-1, при этом:

– для проверки каналов 1 и 2 по выходам А и Б подключайте мультиметр РЗ с резистором R5 к контактам соединителя ВЫХОД (4-20) мА модуля УПС-06 1-2 к на задней панели БЭ-61-9:

- 1 и 7 - при проверке 1 канала выход А;
- 2 и 7 - при проверке 1 канала выход Б;
- 3 и 7 - при проверке 2 канала выход А;
- 4 и 7 - при проверке 2 канала выход Б;

- для проверки каналов 3 и 4 по выходам А и Б подключайте мультиметр РЗ с резистором R5 к контактам соединителя ВЫХОД (4 - 20) мА модуля УПС-06 3-4 к на задней панели БЭ-61-9:

- 1 и 7 – при проверке 3 канала выход А;
- 2 и 7 – при проверке 3 канала выход Б;
- 3 и 7 – при проверке 4 канала выход А;
- 4 и 7 – при проверке 4 канала выход Б;

- для проверке каналов 5 и 6 по выходам А подключайте мультиметр Р3 с резистором R5 к контактам соединителя ВЫХОД (4 - 20) мА модуля УПС-07 5-6 к на задней панели БЭ-61-9:

1 и 7 – при проверке 5 канала выход А;

3 и 7 – при проверке 6 канала выход А.

Подайте от генератора G1 проверяемого канала последовательно напряжения  $U_{ген.i}$  по вольтметру Р1 с частотой, равной 125 Гц для 1 – 4 каналов и 48 Гц – для 5 и 6 каналов по частотомеру Р2

Нижеприведенные таблицы В.1 и В.2 рассчитаны для 1 – 4 и для 5 и 6 каналов соответственно.

Таблица В.1

Значение СКЗ виброскорости, $V_{ном.i}$ , мм/с	Значение выходного напряжения генератора, $U_{ген.i}$ , мВ и коэф. $m$ (по каналам 1 - 4)	Значение частоты генератора, $F_{ген.i}$ , Гц (период, мс) (по каналам 1 - 4)	Номинальное значение выходного постоянного тока $I_{ном.пост.i}$ , мА
1	2	3	4
Основная относительная погрешность в рабочем диапазоне амплитуд			
2,5	$m = 100$ $98,2 \pm 0,3$	$125,0 \pm 0,4$ ( $8,0 \pm 0,02$ )	4,73
7,0	$m = 100$ $274,9 \pm 0,9$		6,04
27,5	$m = 10$ $108,0 \pm 0,3$		12,00
40,0	$m = 10$ $157,1 \pm 0,5$		15,34
55,0	$m = 10$ $216,0 \pm 0,7$		20,00
Основная относительная погрешность в рабочем диапазоне частот			
27,5	$m = 100$ $449,2 \pm 1,4$	$52,0 \pm 0,17$ ( $19,2 \pm 0,06$ )	12,00
	$m = 100$ $604,8 \pm 1,8$	$70,0 \pm 0,23$ ( $14,3 \pm 0,04$ )	
	$m = 10$ $108,0 \pm 0,3$	$125,0 \pm 0,4$ ( $8,0 \pm 0,02$ )	
	$m = 10$ $121,0 \pm 0,4$	$140,0 \pm 0,42$ ( $7,1 \pm 0,02$ )	
	$m = 10$ $127,0 \pm 0,4$	$147,0 \pm 0,47$ ( $6,8 \pm 0,02$ )	
Относительное затухание вне диапазона частот			
27,5	$m = 100$ $224,6 \pm 0,7$	$26,0 \pm 0,08$ ( $38,5 \pm 0,12$ )	$\leq 4,08$
	$m = 10$ $254,0 \pm 0,8$	$294 \pm 0,88$ ( $3,4 \pm 0,01$ )	

Таблица В.2

Значение СКЗ виброскорости, $V_{ном.i}$ , мм/с	Значение выходного напряжения генератора, $U_{ген.i}$ , мВ и коэф $m$ (по каналам 5 и 6)	Значение частоты генератора, $F_{ген.i}$ , Гц (период, мс) (по каналам 5 и 6)	Номинальное значение выходного постоянного тока, $I_{ном.пост.i}$ , мА
1	2	3	4
Основная относительная погрешность в рабочем диапазоне амплитуд			
2,5	$m = 100$ $37,7 \pm 0,1$	$48,0 \pm 0,14$ ( $20,8 \pm 0,07$ )	4,73
7,0	$m = 100$ $105,6 \pm 0,3$		6,04
27,5	$m = 100$ $414,7 \pm 1,2$		12,00
40,0	$m = 10$ $60,3 \pm 0,2$		15,34
55,0	$m = 10$ $82,9 \pm 0,3$		20,00
Основная относительная погрешность в рабочем диапазоне частот			
27,5	$m = 100$ $345,6 \pm 1,0$	$40,0 \pm 0,13$ ( $25,0 \pm 0,08$ )	12,00
	$m = 100$ $388,8 \pm 1,1$	$45,0 \pm 0,14$ ( $22,2 \pm 0,07$ )	
	$m = 100$ $414,7 \pm 1,2$	$48,0 \pm 0,15$ ( $20,8 \pm 0,07$ )	
	$m = 100$ $475,2 \pm 1,4$	$55,0 \pm 0,18$ ( $18,2 \pm 0,06$ )	
	$m = 100$ $518,4 \pm 1,6$	$60,0 \pm 0,19$ ( $16,7 \pm 0,05$ )	
Относительное затухание вне диапазона частот			
27,5	$m = 100$ $172,8 \pm 0,5$	$20,0 \pm 0,06$ ( $50,0 \pm 0,15$ )	$\leq 4,08$
	$m = 10$ $103,7 \pm 0,3$	$120,0 \pm 0,36$ ( $11,1 \pm 0,04$ )	

### 2.1.1 Определение основной относительной погрешности измерений в рабочем диапазоне амплитуд

Основная погрешность измерения виброскорости в рабочем диапазоне амплитуд определена на базовой частоте, равной 125,0 Гц для каналов 1 – 4 и 48,0 Гц – для каналов 5 и 6 при пяти значениях амплитуд, равномерно распределенных по амплитудному диапазону от 2,5 до 55 мм/с

Значения  $U_{ген.i}$ , приведенные в таблицах В.1 и В.2, рассчитаны для значения эквивалентной емкости  $C_{эkv} = 1000$  пФ и значения коэффициента преобразования вибропреобразователя  $K_D = 1$  пКл • с<sup>2</sup>/м по формуле:

$$U_{ген.i} = \frac{\pi \cdot F_{ген.i} \cdot V_{ном.i} \cdot K_D}{C_{эkv}} \cdot m, \text{ мВ} \quad (1)$$

где:  $V_{ном.i}$  - значения виброскорости в соответствии с графой 1 таблиц Б.1 и Б.2;

$\pi = 3,1416$ ;

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

$m$  - коэффициент деления.

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

$$\delta_{ai} = \pm \left( \frac{I_{изм.пост.i} - I_{ном.пост.i}}{I_{ном.пост.i} - I_{пост.о}} \right) \cdot 100, \% \quad (2)$$

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

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

$I_{пост.о} = 4$  мА (нулевой постоянный ток).

### 2.1.2 Определение основной погрешности в рабочем диапазоне частот

Основная погрешность в рабочем диапазоне частот определяется на пяти значениях частоты при фиксированном значении СКЗ виброскорости 27,5 мм/с:

для 1 – 4 каналов диапазон частот 52 – 147 Гц;

для 5 и 6 каналов диапазон частот 40 – 60 Гц

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

$$\delta_{\text{н}} = \pm \left( 1 - \frac{I_{\text{баз.пост}} - I_{\text{изм.пост.и}}}{I_{\text{баз.пост}} - I_{\text{пост.о}}} \right) \cdot 100, \% \quad (3)$$

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

$I_{\text{баз.пост}}$  – значение выходного постоянного тока на базовой частоте в зависимости от канала измерения.

$I_{\text{пост.о}} = 4$  мА (нулевой постоянный ток).

### 2.1.3 Определение предела допускаемой основной относительной погрешности измерения аппаратуры

Рассчитайте максимальное значение основной относительной погрешности аппаратуры по выходам блока БЭ-61-9 по формуле:

$$\Delta = \sqrt{\delta_{\text{а max}}^2 + \delta_{\text{f max}}^2}, \% \quad (4)$$

Где  $\delta_{\text{а max}}$  – максимальное значение основной относительной погрешности в рабочем диапазоне амплитуд;

$\delta_{\text{f max}}$  – максимальное значение основной относительной погрешности в рабочем диапазоне частот.

Рассчитанное значение погрешности  $\Delta$  не должно превышать  $\pm 6,0$  %.

### 2.1.4 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  $K_{\text{зат.н}}$  на частотах:

26 и 294 Гц – при проверке 1 - 4 каналов;

20 и 120 Гц – при проверке 5 и 6 каналов.

по формулам:

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

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



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

$$K_{\text{зат.б}} = 20 \cdot \lg \cdot \frac{I_{\text{пост.}F_B} - I_{\text{пост.}0}}{I_{\text{пост.}2F_B} - I_{\text{пост.}0}}, \text{ дБ/окт} \quad (6)$$

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

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

Рассчитанное значение  $K_{\text{зат.}}$  должно быть не менее 40 дБ/окт.

По окончании проверки аппаратуры со стандартными приборами отожмите кнопку РАБОТА С УПИВ на лицевой панели БЭ-61-9-1 и установите крышку, закрывающую доступ к кнопке.

Руководство по эксплуатации ИВ-ТА-9-1

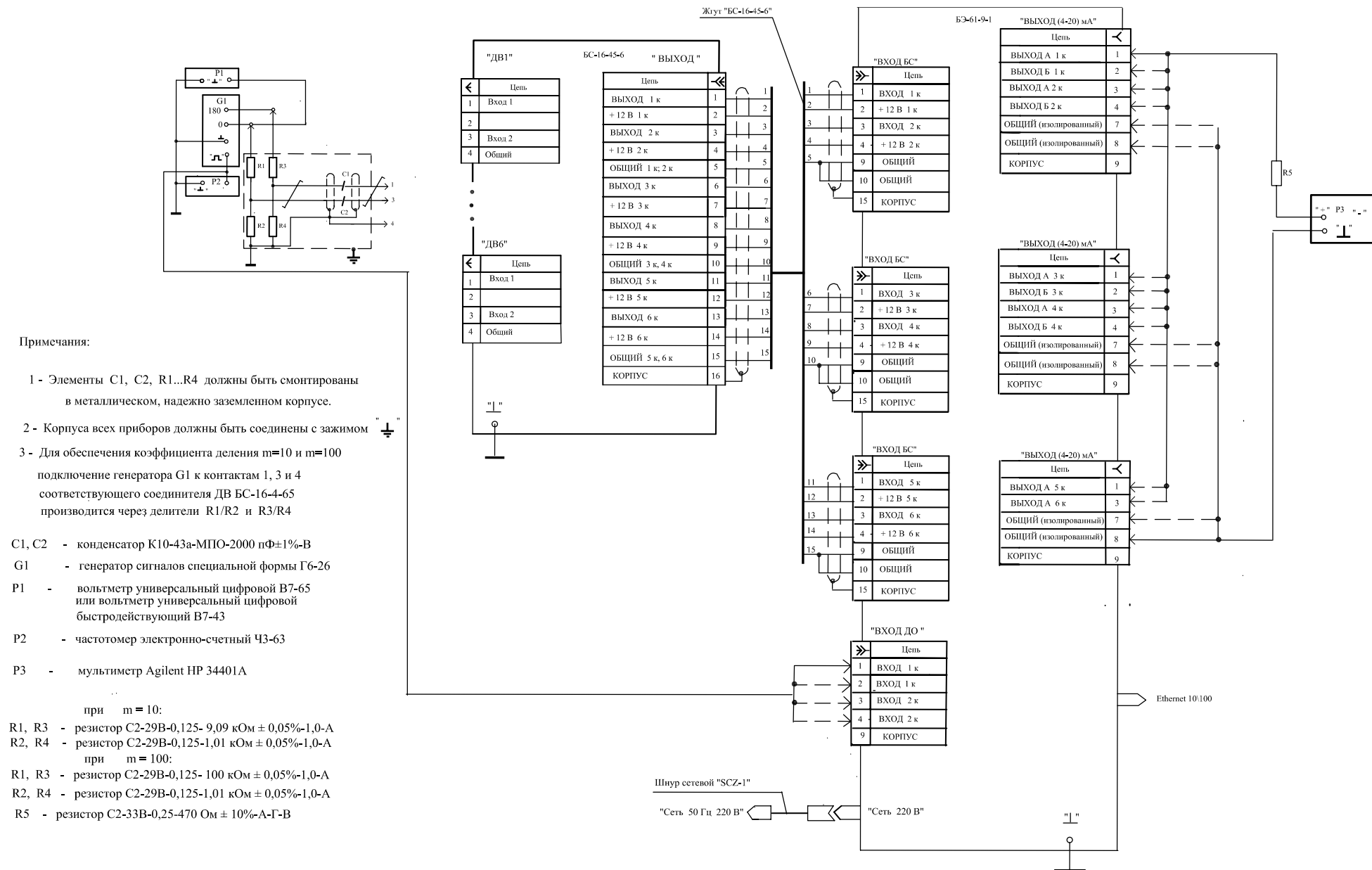
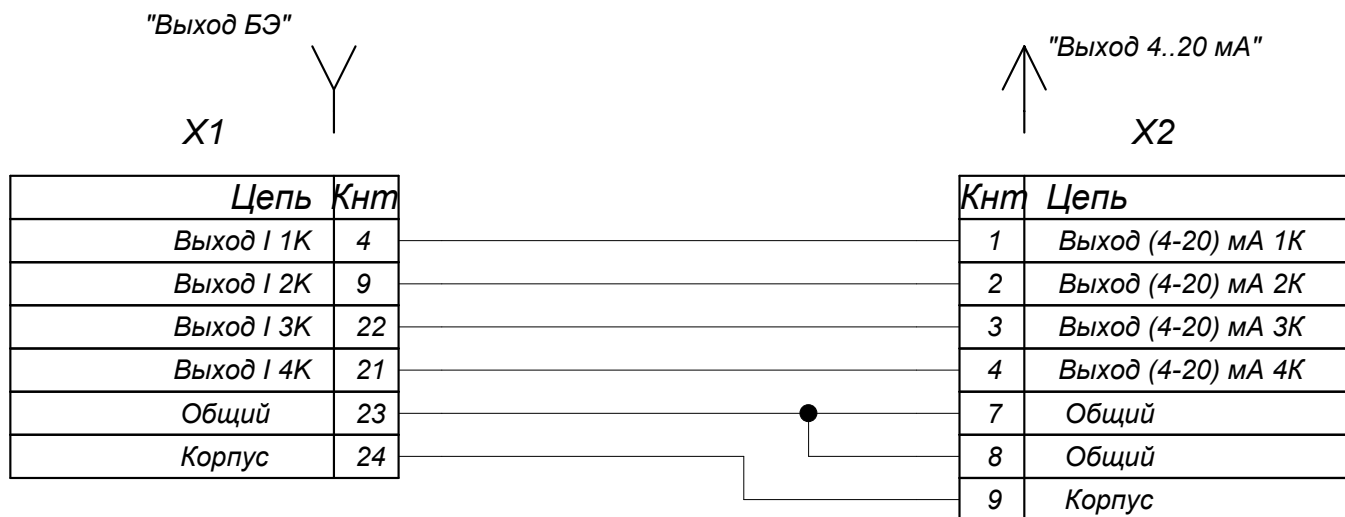
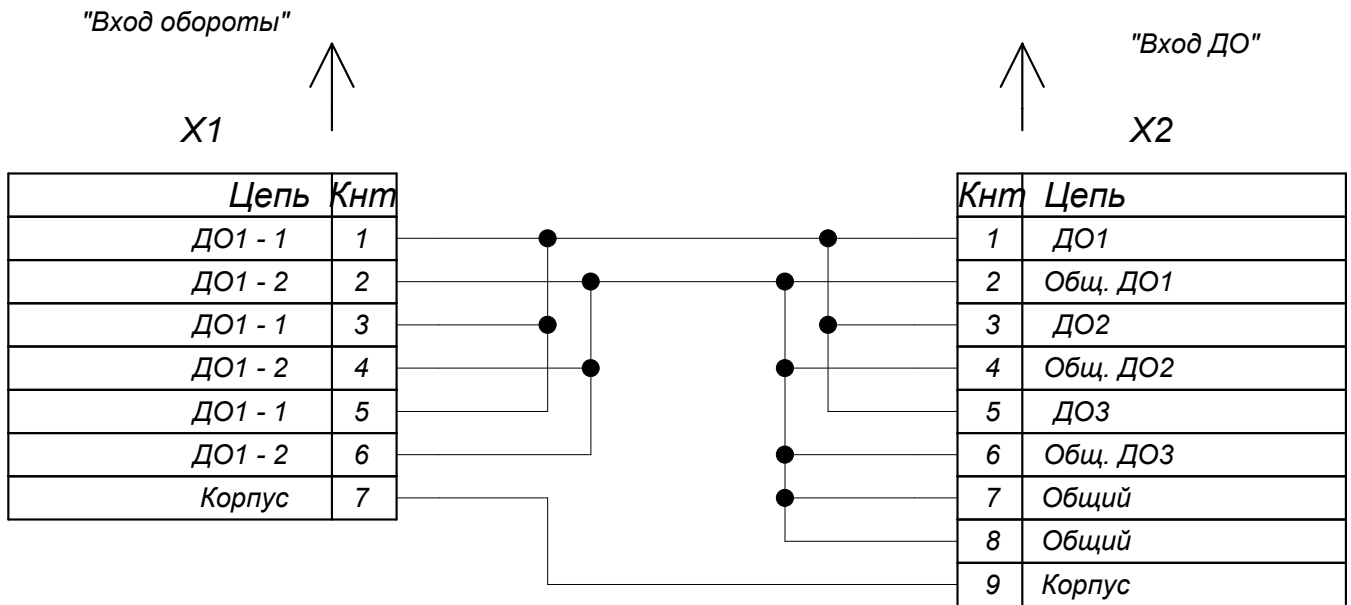


Рисунок В.1 - Схема подключения ИВ-ТА-9-1 при проверке каналов измерения виброскорости со стандартными измерительными приборами



Поз	Наименование	Кол
X1	Розетка 2РМ27Б24Г1В1В	
X2	Вилка ДВ-9м с корпусом ДРТ-9С	

Рисунок Г.1 Схема электрическая жгута "ИВ-ТА-9-1-УПИВ"



Поз	Наименование	Кол
X1	Вилка 2РМ18Б7Ш1В1	
X2	Вилка ДВ-9м с корпусом DPT-9С	

Рисунок Г.2 Схема электрическая жгута "ИВ-ГА-9-1-УПИВ (обороты)"

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	№ документа	Входящий № сопроводительского документа и дата	Подпись	Дата
	Измененных	Замененных	Новых	Изыятых					