



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

**ОКП 42 7763 5209**

**АППАРАТУРА ИЗМЕРЕНИЯ РОТОРНЫХ ВИБРАЦИЙ  
ИВ-ТА-4-1**

**Руководство по эксплуатации  
ЖЯИУ.421431.002-02.1 РЭ**

**2007**



## СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

**ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ****1 Описание и работа изделия**

1.1 Назначение изделия .....	5
1.2 Технические характеристики .....	8
1.3 Состав .....	12
1.4 Устройство и работа .....	13
1.5 Маркировка и пломбирование .....	26

**2 Использование по назначению**

2.1 Подготовка изделия к использованию .....	27
2.2 Использование изделия .....	27

**3 Техническое обслуживание**

3.1 Общие указания .....	32
3.2 Меры безопасности .....	32
3.3 Порядок технического обслуживания .....	32
3.4 Проверка и перепрограммирование значений уставок уровней ПВ и ОВ .....	47

**4 Текущий ремонт .....** 49**5 Правила хранения .....** 49**6 Транспортирование .....** 49

Приложение А Схема электрических соединений аппаратуры ИВ-ТА-4-1 .....	51
---	----

Приложение Б Протокол проверки аппаратуры ИВ-ТА-4-1 с помощью устройства УПИВ-П-1М.....	53
--	----

Приложение В Проверка аппаратуры ИВ-ТА-4-1 с помощью стандартных измерительных приборов.....	55
---	----



Данное руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения и правильной эксплуатации аппаратуры измерения роторных вибрации ИВ-ТА-4-1 (далее – ИВ-ТА-4-1).

## ТЕХНИЧЕСКОЕ ОПИСАНИЕ

### 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

#### 1.1 НАЗНАЧЕНИЕ ИЗДЕЛИЯ

ИВ-ТА-4-1 предназначена для эксплуатационного контроля вибраций двигателя АЛ-55И при стендовых испытаниях с выдачей результатов контроля на цифровое табло электронного блока аппаратуры ИВ-ТА-4-1 и во взаимодействующие с ней системы.

ИВ-ТА-4-1 осуществляет измерение и выдачу сигналов, пропорциональных амплитудному значению виброскорости в заданном частотном диапазоне, а также формирование и выдачу сигналов «Повышенная вибрация» и «Опасная вибрация».

Схема электрических соединений ИВ-ТА-4-1 приведена в приложении А к настоящему РЭ.

ИВ-ТА-4-1 работает от шести пьезоэлектрических вибропреобразователей типа МВ-46Г/5,0 (далее – МВ-46Г), установленных на корпусе двигателя и выдающих сигналы, пропорциональные уровню вибрации в месте их установки, на входы блока согласующего БС-16-11-1 (далее - БС-16). С выходов блока согласующего сигнал поступает на входы блока электронного БЭ-61-4-1 (далее - БЭ-61-4-1).

Подключение вибропреобразователей к блоку БС-16 производится жгутами в соответствии со схемой электрических соединений ИВ-ТА-4-1.

Блоки БС-16 и БЭ-61-4-1 соединяются между собой жгутом 1 «23.018, L=20», поставляемым в комплекте ИВ-ТА-4-1.

Жгут 1 "23.018, L=20" имеет ответвление с гравировкой "БЭ" на соединителе типа 2РМ для подключения к блоку электронному БЭ-61-4-1 и ответвление с гравировкой "УЗ" для подключения к усилителю заряда с помощью соединителя типа 2РМ, входящего в комплект поставки.

В комплект поставки входит жгут 2 "22.025, L= 20 м" от блока электронного до регистрирующей аппаратуры.

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

Вибропреобразователи выдают сигналы, пропорциональные амплитуде виброускорения в месте их установки на корпусе двигателя.

Вибропреобразователи предназначены для установки во взрывоопасных зонах категории В-Ia класса (класса 2) помещений и наружных установок, в которых возможно образование взрывоопасных смесей категории IIA, IIB, IIC согласно главе 7.3 "Правил устройства электрических установок" (ГОСТ Р 51330.0-99), 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 Р 12.2.020 и ГОСТ Р 51330.0;

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

БС-16 имеет шесть каналов, работающих от шести вибропреобразователей, установленных на корпусе двигателя, и осуществляет преобразование выходных сигналов вибропреобразователей в выходной переменный ток, пропорциональный амплитуде виброскорости в месте их установки.

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

БЭ-61-4-1 имеет 6 каналов измерения и осуществляет прием и преобразование выходных сигналов от одного шестиканального БС-16.

БЭ-61-4-1 обеспечивает:

- индикацию амплитудных значений измеряемой виброскорости на его трехразрядном цифровом табло;
- индикацию номера контролируемого канала;
- выдачу сигналов, пропорциональных амплитудным значениям измеряемой виброскорости, для регистрации на контрольно-записывающей аппаратуре на соединитель Выход (4 - 20) мА, а также на соединитель ДИАГНОСТИКА.
- формирование и выдачу обобщенных сигналов «Повышенная вибрация» и «Опасная вибрация» через нормально-разомкнутые контакты реле при превышении вибрацией установленных уровней в любом из каналов;
- световую индикацию о превышении установленных уровней повышенной (ПВ) и опасной (ОВ) вибрации по каждому каналу;
- питание БС-16 стабилизированным напряжением.

ИВ-ТА-4-1 имеет встроенную систему контроля (далее - ВСК) для проверки работоспособности ее измерительных каналов.

Включение ВСК осуществляется вводом команды на проведение встроенного контроля от кнопок КОНТРОЛЬ ИВ и КОНТРОЛЬ БЭ на передней панели БЭ-61-4-1.

В ИВ-ТА-4-1 предусмотрена также возможность программирования значений уставок уровней ПВ и ОВ под планкой РЕГУЛИРОВКА УСТАВОК на передней панели БЭ-61-4-1.

**1.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ**

Основные технические характеристики ИВ-ТА-4-1 приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Значение
1 Количество измерительных каналов	6
2 Диапазон измерения амплитудного значения виброскорости, мм/с:	2 – 99,9
3 Диапазон измеряемых частот вибрации, Гц:	50 – 1000
4 Относительное затухание частотной характеристики на частотах 25 и 2000 Гц, дБ, не менее	20
5 Предел допускаемой относительной погрешности измерения амплитудного значения виброскорости, %: - в диапазоне измерений от 2 до 5 мм/с, где V мм/с – значение измеряемого параметра вибрации  - в диапазоне измерений свыше 5 до 99,9 мм/с	$\pm(0,09 + 0,1/V)*100\%$  $\pm 10$
6 Диапазон выходного постоянного тока, пропорционального амплитудному значению измеряемой виброскорости, на сопротивление нагрузки не более 500 Ом, мА	4 – 20
7 Диапазон выходного переменного напряжения (амплитудного значения), пропорционального амплитудному значению измеряемой виброскорости, на сопротивление нагрузки не менее 10 кОм, В	0,1 – 5,0
8 Номинальное значение виброскорости, мм/с:  - при выдаче сигналов по каналам измерения 1-4: «Повышенная вибрация» «Опасная вибрация»  - при выдаче сигналов по каналам измерения 5 и 6: «Повышенная вибрация» «Опасная вибрация»	  45 50  30 35



Продолжение таблицы 1

Наименование параметра	Значение
9 Предел допускаемой относительной погрешности выдачи сигналов «Повышенная вибрация» и «Опасная вибрация», %	$\pm 10$
10 Время готовности, мин, не более	1
11 Масса, кг, не более:	7
12 Питание: напряжение переменного тока, В частота, Гц	187 – 242 $50 \pm 1$
13 Потребляемая мощность, ВА, не более	45
14 Габаритные размеры:  - вибропреобразователя (без жгута) - блока согласующего БС-16-11-1 - электронного блока БЭ-61-4-1	  68 x 35 x 32,5 220 x 81 x 140 361 x 152 x 270

ИВ-ТА-4-1 обеспечивает по каждому из каналов световую сигнализацию о достижении повышенного (ПВ) и опасного (ОВ) уровней вибрации.

ИВ-ТА-4-1 обеспечивает выдачу обобщенного сигнала «Повышенная вибрация» при превышении вибрацией повышенного уровня в любом из каналов замыканием нормально-разомкнутых контактов реле с коммутационной способностью 0,5 А при напряжении 36 В постоянного тока на соединитель СИГНАЛИЗАЦИЯ на задней панели БЭ-61-4-1.

ИВ-ТА-4-1 обеспечивает выдачу обобщенного сигнала «Опасная вибрация» при превышении вибрацией опасного уровня в любом из каналов замыканием нормально-разомкнутых контактов реле с коммутационной способностью 0,5 А при напряжении 36 В постоянного тока на соединитель СИГНАЛИЗАЦИЯ на задней панели БЭ-61-4-1.

ИВ-ТА-4-1 обеспечивает установку значений уровней ПВ и ОВ (уставок) в диапазоне от 10 до 90 % от верхнего предела диапазона измерения амплитудного значения виброскорости с шагом 0,1 мм/с.

ИВ-ТА-4-1 имеет выходы следующих сигналов во взаимодействующие системы:

– постоянный ток от 4 до 20 мА, пропорциональный амплитудному значению измеряемой виброскорости в пределах диапазона измерения, сопротивление нагрузки не более 500 Ом- по каждому из каналов на соединитель ВЫХОД 4-20 мА на задней панели БЭ-61-4-1;

– переменное напряжение от 0,1 до 5,0 (амплитудное значение) В, пропорциональное амплитудному значению измеряемой виброскорости в пределах диапазона измерения, сопротивление нагрузки не менее 10 кОм – по каждому из каналов на соединитель ДИАГНОСТИКА на задней панели БЭ-61-4-1.

При проверке ИВ-ТА-4-1 встроенным контролем:

от кнопки КОНТРОЛЬ ИВ

- показания трехзначного цифрового табло соответствуют значению  $(85 \pm 5)$  мм/с;
- значение выходного постоянного тока составляет  $(17,6 \pm 1,0)$  мА.

от кнопки КОНТРОЛЬ БЭ

- показания трехзначного цифрового табло соответствуют значению  $(95 \pm 4)$  мм/с.

БС-16 работает в условиях воздействия:

- повышенной рабочей температуры среды до  $60^{\circ}$  С;
- пониженной рабочей температуры среды до минус  $40^{\circ}$  С;
- относительной влажности среды до 98% при температуре  $25^{\circ}$  С.

БЭ-61-4-1 работает в условиях воздействия:

- повышенной рабочей температуры среды до  $60^{\circ}$  С;
- пониженной рабочей температуры среды до минус  $10^{\circ}$  С;
- относительной влажности среды до 98 % при температуре до  $25^{\circ}$  С.

Вибропреобразователь МВ-46Г работает в условиях воздействия:

- температура окружающей среды от минус 60 до  $250^{\circ}$  С;
- относительная влажность окружающей среды до 98% при температуре  $35^{\circ}$  С;

- вибрация в диапазоне частот от 1 до 15000 Гц при ускорении до  $1962 \text{ м/с}^2$  (200g);
- механические удары многократного действия с ударным ускорением до  $147 \text{ м/с}^2$  (15g).

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

**1.3 СОСТАВ**

Комплект поставки ИВ-ТА-4-1 ЖЯИУ.421431.002-02.1 приведен в таблице 2.

Таблица 2

Наименование, шифр	Обозначение	Количество
Вибропреобразователь МВ-46Г/5,0	ЖЯИУ.433642.007-09	6
Блок согласующий БС-16-11-1	ЖЯИУ.411521.001-10-1	1
Блок электронный БЭ-61-4-1	ЖЯИУ.421411.002-02.1	1
Жгут 1«23.018, L=20м» от блока согласующего БС-16 до блока электронного БЭ-61-4-1	ЖЯИУ.685623.018	1
Жгут 2«22.025, L=20м» от блока электронного до диагностирующей аппаратуры	ЖЯИУ.685622.025	1
<u>Эксплуатационная документация:</u>		
Сводный паспорт	ЖЯИУ.421431.002-02.1 ПС	1
Паспорт	ЖЯИУ.411521.001-10-1 ПС	1
Паспорт	ЖЯИУ.421411.002-02.1 ПС	1
Паспорт	ЖЯИУ.433642.007 ПС	6
Руководство по эксплуатации	ЖЯИУ.421431.002-02.1 РЭ	1
<u>Принадлежности:</u>		
Вилка 2РМ18КПН7Ш1В1	-	1
Шнур сетевой SCZ-1	-	1
Вставка плавкая 0,5 А (5,2x20)	-	10

## 1.4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

1.4.1 Конструктивное исполнение ИВ-ТА-4-1 - блочное, что обеспечивает в условиях эксплуатации возможность замены одноименных изделий, входящих в ее состав.

Изделия аппаратуры размещены следующим образом:

- вибропреобразователи МВ-46Г – на корпусе двигателя;
- блок согласующий БС-16-11-1 и блок электронный БЭ-61-4-1 – в отсеке автоматики.

Подключение изделий ИВ-ТА-4-1 производится в соответствии с согласованной схемой электрических соединений ИВ-ТА-4-1, 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.

Номинальное значение коэффициента преобразования вибропреобразователей МВ-46Г составляет  $1 \text{ пКл с}^2/\text{м}$ ;

Конструктивно вибропреобразователи МВ-46Г 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-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 корпусе двигателя осуществляется через отверстия на фланце с помощью трех винтов М4.

Габаритно-установочные размеры МВ-46Г приведены на рисунке 1.

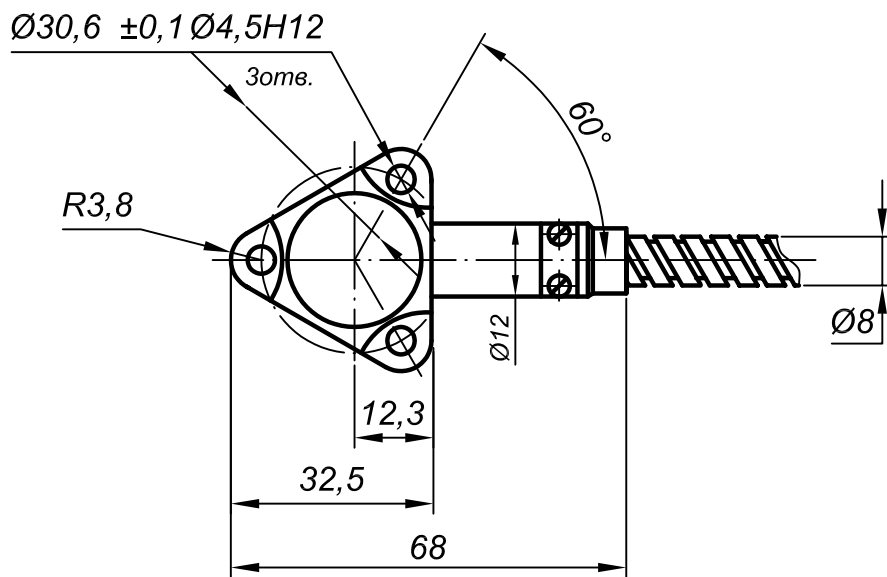
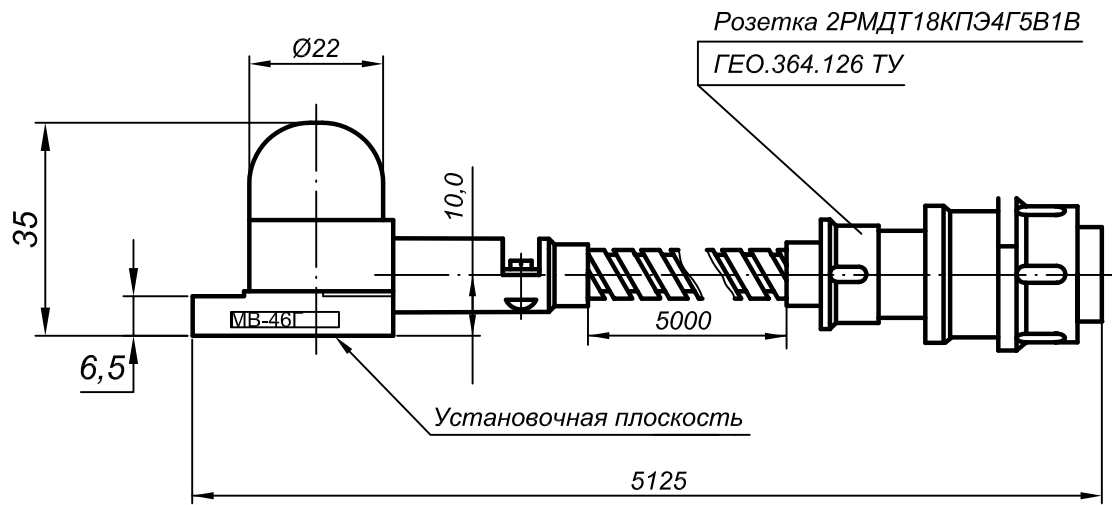


Рисунок 1 Габаритно-установочные размеры вибропреобразователя МВ-46Г/5,0

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, 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 частотной характеристики на частоте ниже 50 Гц.

Выходные сигналы БС-16 поступают на входы БЭ-61-4-1 через соединитель ВЫХОД и ответвление жгута 1 «23.018, L=20 м» с маркировкой "БЭ".

Выходные сигналы переменного напряжения, пропорциональные амплитудному значению виброускорения в диапазоне частот 10 – 5000 Гц (до фильтров) поступают на усилитель заряда через ответвление жгута 1 «23.018, L=20 м» с маркировкой "УЗ" на соединителе 2РМ18КПН7Ш1В1, входящем в комплект поставки.

Напряжение питания 24 В постоянного тока и команда на включение встроенного контроля исправности БС-16 поступают от БЭ-61-4-1 также через соединитель ВЫХОД и жгут 1 «23.018, L=20».

Напряжения питания функциональных узлов БС-16: плюс 12 В, минус 12 В постоянного тока формируются встроенным источником питания, преобразующим напряжение 24 В постоянного тока.

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

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

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.



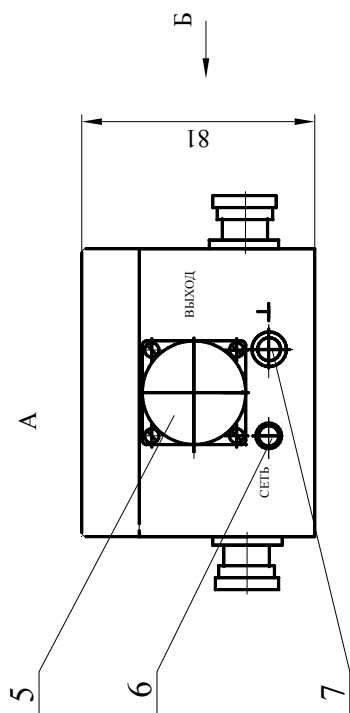
На корпусе установлены:

- соединители ДВ1...ДВ6 типа 2РМД18Б4Ш5В1 (1) для подключения вибропреобразователей;
- соединитель ВЫХОД типа 2РМ27Б24Ш1В1 (5) для подключения жгута 1 «23.018, L=20»;
- зажим «└» (7) для заземления БС-16;
- световой индикатор СЕТЬ (6), свидетельствующий о наличии в блоке напряжения питания 24В,  
а также заводской знак (4).

Внутри корпуса установлены печатные платы каналов преобразования.

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

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.



1 - соединители ДВ1...ДВ6

2 - основание

3 - крышка

4 - заводской знак

5 - соединитель ВЫХОД

6 - световой индикатор СЕТЬ

7 - зажим заземления "┴"

8 - отверстия для крепления блока  
согласующего на объекте

9 - винты соединения основания и крышки

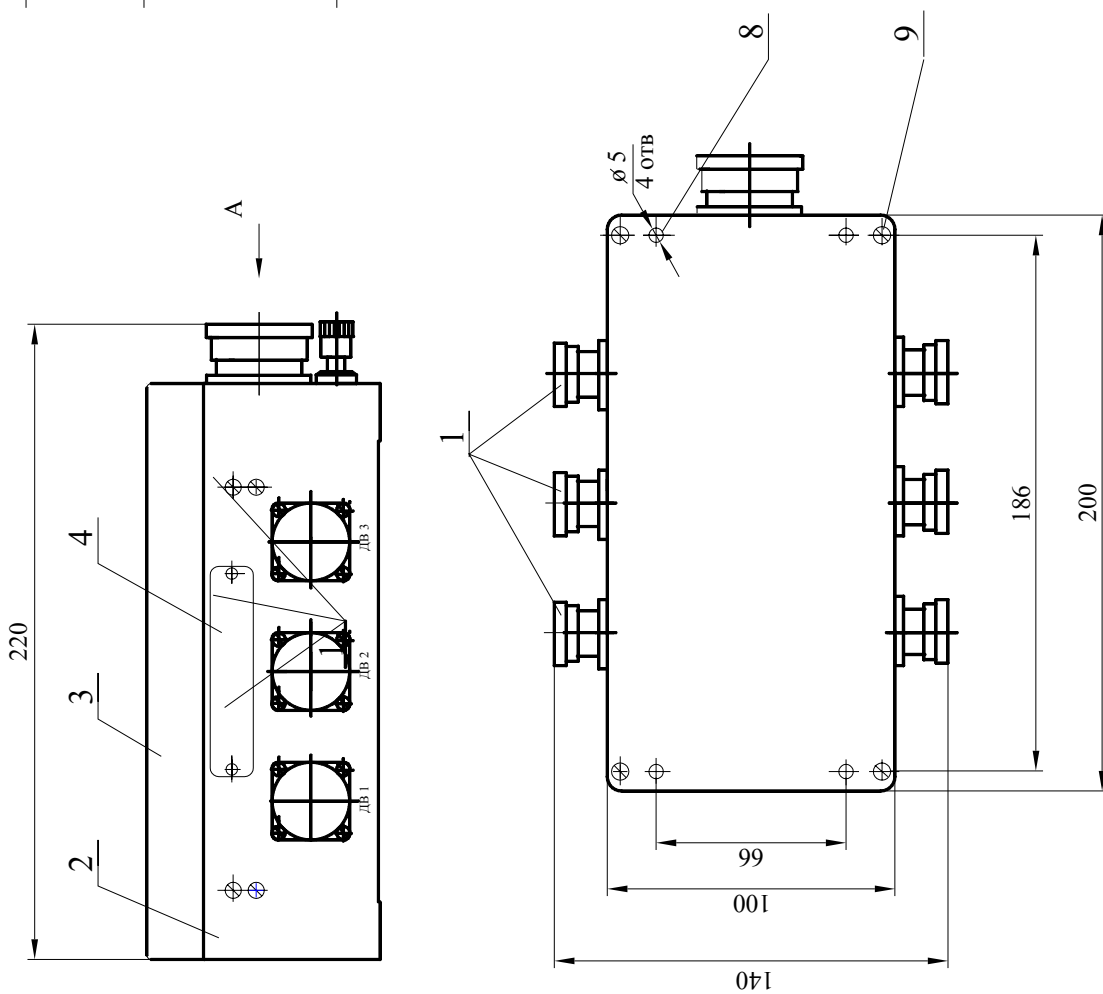


Рисунок 2 - Габаритно - установочные размеры блока согласующего БС-16-11-1

1.4.4 БЭ-61-4-1 осуществляет преобразование сигналов переменного тока, поступающих от каждого из каналов БС-16, подключенных к его входам через жгут 1 «23.018, L=20м», в пропорциональные сигналы, необходимые для работы трехразрядного цифрового табло, отображающего значения измеряемого параметра вибрации.

БЭ-61-4-1 также обеспечивает выдачу требуемых сигналов в САУ и в систему диагностики.

БЭ-61-4-1 содержит следующие основные функциональные модули и устройства:

модуль устройства преобразования и сигнализации УПС 1-1, который содержит:

- устройство измерения;
- устройство выходное;
- устройство индикации,

модуль блока индикации БИ-01, содержащий:

- устройство управления;
- устройство индикации с двумя цифровыми табло,

модуль блока питания БП-01,

устройство защиты.

Все перечисленные модули и устройства являются сменными.

Модуль УПС 1-1 осуществляет:

– преобразование широкополосного сигнала переменного тока, пропорционального уровню вибрации, и поступающего с выхода каждого из шести каналов БС-16, в требуемые выходные сигналы для обеспечения работы блока индикации;

– формирование по каждому из шести измерительных каналов выходных сигналов постоянного тока (4 – 20) мА, пропорциональных уровню амплитудного значения виброскорости в данном канале;

– определение и индикацию информации о возможных отказах БС-16 и самого УПС.

Устройство измерения модуля УПС 1-1 обеспечивает:

– преобразование входных сигналов переменного тока в пропорциональное переменное напряжение;

– ограничение спектра входного переменного сигнала до 1000 Гц фильтром нижних частот;

- вычисление амплитудного значения постоянного напряжения, пропорционального виброскорости;
- межмодульный обмен информацией внутри блока БЭ-61-4-1.

Устройство индикации модуля УПС 1-1 обеспечивает отображение информации по каждому каналу о превышении контролируемым сигналом уровней заданных уставок ПВ и ОВ, а также индикацию об отказавшем сменном устройстве ИВ-ТА-4-1.

Выходное устройство модуля УПС 1-1 обеспечивает преобразование сигналов постоянного напряжения, пропорционального амплитудному значению виброскорости, по каждому измерительному каналу с выхода устройства измерения в сигнал постоянного тока (4 – 20) мА.

Блок индикации обеспечивает:

- обмен информацией с модулем УПС по интерфейсу I<sup>2</sup> C;
- работу цифровых табло, на которых индицируются - номер канала, уровень измеряемой вибрации и уровни срабатывания обобщенных сигналов «Повышенная вибрация» «Опасная вибрация»;
- выбор режимов работы блока БЭ-61-4-1 посредством нажатия соответствующих клавиш, расположенных на его лицевой панели;
- вывод информации в цифровом виде в САУ;
- формирование сигналов и команд встроенного контроля блока индикации;
- выдачу команды встроенного контроля на согласующий блок.

Модуль электропитания обеспечивает первичное преобразование сетевого напряжения переменного тока (50±1) Гц (187–242) В в стабилизированное напряжение 24 В постоянного тока с током нагрузки не более 2 А, а также световую индикацию о наличии напряжения 24 В в модулях, установленных в БЭ-61-4-1.

Устройство защиты обеспечивает защиту цепей питания напряжения постоянного тока для БС-16, а также модулей УПС 1-1, БИ-01, БП-01, установленных в БЭ-61-4-1.

Каждая из защищаемых цепей имеет индикацию исправности зеленого свечения на лицевой панели БП-01 и снабжена последовательно включенными автоматическим предохранителем с током срабатывания ≈ 0,4 А и плавкой вставкой на ток 0,5 А.

При срабатывании автоматического предохранителя для восстановления цепи питания необходимо кратковременно отключить нагрузку или выключить общее питание БЭ-61-4-1. Если после этого индикатор исправности данной цепи не включен, необходимо снять крышку устройства защиты на задней панели БЭ-61-4-1 и заменить соответствующую плавкую вставку.

Габаритно-установочные размеры БЭ-61-4-1 представлены на рисунке 3.

Конструкция БЭ-61-4-1 выполнена по модульному принципу и состоит из корпуса и трех модулей, которые вдвигаются в него по направляющим и крепятся с помощью четырех винтов.

Передняя панель БЭ-61-4-1 образуется за счет лицевых панелей модулей. Задняя панель выполнена отдельной деталью.

Со стороны передней панели имеются две ручки для переноса БЭ-61-4-1.

Функциональные узлы БЭ-61-4-1 (модули УПС 1-1, БИ-01 и БП-01) конструктивно выполнены на отдельных печатных платах, которые крепятся к корпусу БЭ-61-4-1 и подключаются в общую электрическую схему блока через общую кроссплату.

На лицевых панелях модулей БЭ-61-4-1 (рисунок 3) расположены:

На модуле УПС 1-1:

**световой индикатор СЕТЬ** зеленого свечения – включен при наличии напряжения 24 В;

**световой индикатор РАБОТА** зеленого свечения – включен и мигает с интервалом  $\approx 0,1$ с при исправной работе сети межмодульного обмена I<sup>2</sup>C;

**световой индикатор ИСПРАВЕН** зеленого свечения:

- включен при исправной работе УПС 1-1;
- работает в режиме прерывистого свечения в период проведения режимов «КОНТРОЛЬ ИВ» и «КОНТРОЛЬ БЭ»;

**световые индикаторы КАНАЛ**, имеющие зеленое, желтое и красное свечение, при этом:

зеленый:

- включен непрерывно при исправной работе измерительного канала ИВ-ТА-4-1;
- не включен:
  - при отсутствии связи между БЭ-61-4-1 и БС-16 по любому из измерительных каналов.
  - при превышении предела измеряемого значения на величину, большую 10%.

красный:

- включен непрерывно при достижении уровня опасной вибрации в данном канале;
- включен при программировании уставки ОВ по данному каналу;
- включен при работе в режимах «КОНТРОЛЬ ИВ» и «КОНТРОЛЬ БЭ»;

желтый:

- включен при достижении уровня повышенной вибрации в данном канале;
- включен при программировании уставки ПВ по данному каналу;

– включен при работе в режимах «КОНТРОЛЬ ИВ» и «КОНТРОЛЬ БЭ»;

**ВНИМАНИЕ:** В СЛУЧАЕ ОТСУТСТВИЯ СВЕЧЕНИЯ ЛЮБОГО ИЗ ИНДИКАТОРОВ **КАНАЛ** НА МОДУЛЕ УПС 1-1 СООТВЕТСТВУЮЩИЙ ЕМУ КАНАЛ ИСКЛЮЧАЕТСЯ ИЗ АЛГОРИТМА ВЫРАБОТКИ ОБОБЩЕННЫХ СИГНАЛОВ ПВ И ОВ.

**кнопки КАНАЛ**, работающие без фиксации – при нажатии кнопки на цифровые табло БИ-01 выводятся показания уровня вибрации и номера соответствующего канала, а при программировании уставок ПВ и ОВ на табло выводятся уровень уставки и номер канала.

На модуле БИ-01:

**одноразрядное цифровое табло КАНАЛ** зеленого свечения, отображающее номер текущего канала;

**трехразрядное цифровое табло ММ/С** зеленого свечения для индикации значений измеряемой вибрации или уставок в зависимости от установленного режима работы. В режиме измерения вибрации - максимальное выводимое на табло значение составляет 99,9 мм/с;

**световые индикаторы УСТАВКИ** и **ВИБРАЦИЯ ММ/С** зеленого свечения, отображающие вид информации, выводимой на трехразрядное цифровое табло, при этом:

– если включен световой индикатор **УСТАВКИ**, то на трехразрядное цифровое табло выводится уровень уставки ПВ или ОВ по соответствующему каналу, в этом же режиме производится перепрограммирование уставок;

– если включен световой индикатор **ВИБРАЦИЯ ММ/С**, то на трехразрядное цифровое табло выводится текущий уровень вибрации, по тому каналу, где он имеет максимальное значение, или, при нажатой кнопке **КАНАЛ** на УПС 1-1, — уровень вибрации в соответствующем канале;

**кнопка КОНТРОЛЬ ИВ**, работающая без фиксации, для обеспечения подачи команды на проведение встроенного контроля измерительных каналов ИВ-ТА-4-1. Переход в режим «КОНТРОЛЬ ИВ» подтверждается переходом светового индикатора **ИСПРАВЕН** (зеленого свечения) на УПС 1-1 в режим прерывистого свечения. Результат контроля отображается на трехразрядном цифровом табло;

**кнопка КОНТРОЛЬ БЭ**, работающая без фиксации, для обеспечения подачи команды на проведение встроенного контроля БЭ-61-4-1. Контроль может проводиться как при отключенном блоке БС-16, так и при полностью собранном комплекте аппаратуры ИВ-ТА-4-1. Переход в режим «КОНТРОЛЬ БЭ» подтверждается переходом светового индикатора **ИСПРАВЕН** (зеленого свечения) на УПС 1-1 в режим прерывистого свечения. Результат контроля отображается на трехразрядном цифровом табло;

**кнопка СБРОС**, работающая без фиксации, имеет следующие функции:

- выход из режимов «КОНТРОЛЬ ИВ» и «КОНТРОЛЬ БЭ»;
- выход из режима программирования уставок;
- переход от отображения на табло значения измеряемой вибрации по выбранному оператором конкретному каналу к отображению максимального значения измеряемой вибрации.

**световые индикаторы** ПВ и ОВ, свидетельствующие о выдаче обобщенных сигналов «Повышенная вибрация» и «Опасная вибрация», соответственно;

Под опломбированной планкой РЕГУЛИРОВКА УСТАВОК расположены кнопки управления перепрограммированием уровня уставок:

– **кнопка ПВ–ОВ**, работающая без фиксации и обеспечивающая выбор проверяемой или перепрограммируемой уставки с включением соответствующего светового индикатора ПВ (желтого свечения) или ОВ (красного свечения) на БИ;

– **кнопки «+» и «-»**, обеспечивающие установку задаваемых значений уставок ПВ и ОВ с заданным шагом;

– **кнопка ЗАПИСЬ**, предназначенная для запоминания соответствующей уставки в энергонезависимой памяти БЭ-61-4-1 и перевода БЭ-61-4-1 в режим измерения ВИБРАЦИЯ ММ/С.

На модуле БП-01:

**световые индикаторы СЕТЬ 24В** зеленого свечения:

**БС** – включен при наличии напряжения питания 24 В для согласующего блока БС-16;

**УПС 1-1** – включен при наличии напряжения питания 24 В для модуля УПС 1-1;

**БИ-01** – включен при наличии напряжения питания 24 В для модуля БИ-01;

**БП-01** – включен при наличии напряжения питания 24 В модуля БИ-01.

На задней панели БЭ-61-4-1 (рисунок 3) расположены:

– **опломбированная планка ПР.0,5А**, закрывающая комплект сменных плавких вставок устройства защиты БС, УПС 1-1, БИ-01, БП-01 — вышедшая из строя плавкая вставка приводит к выключению одноименного светового индикатора на модуле БП-01;

– соединители **БС, ВЫХОД 4 – 20 мА, СИГНАЛИЗАЦИЯ, ВЫХОД RS, ДИАГНОСТИКА**, обеспечивающие подключение БЭ-61-4-1 к взаимодействующим изделиям в соответствии с согласованной схемой электрических соединений ИВ-ТА-4-1;

ЖЯИУ.421431.002-02.1 РЭ

– **выключатель ВКЛ**, обеспечивающий включение сети переменного тока 50 Гц 220 В;

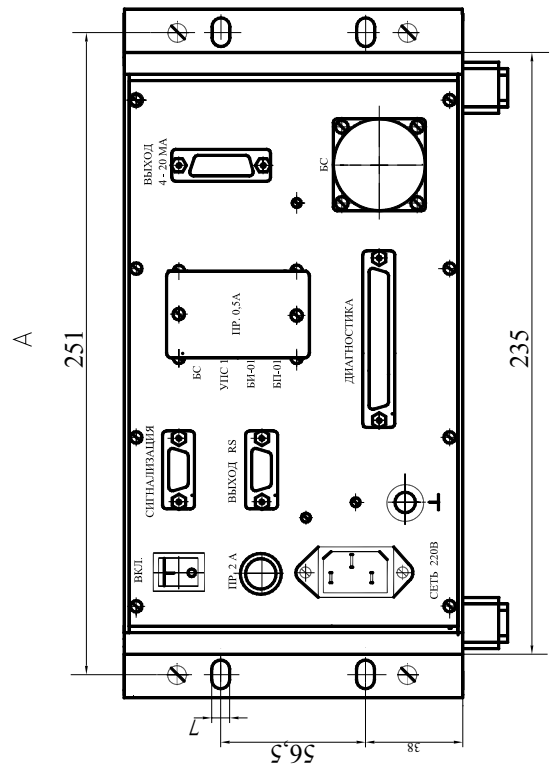
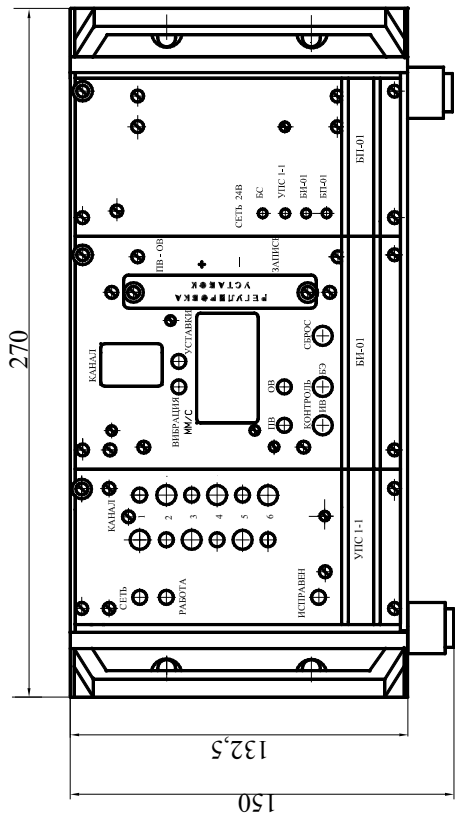
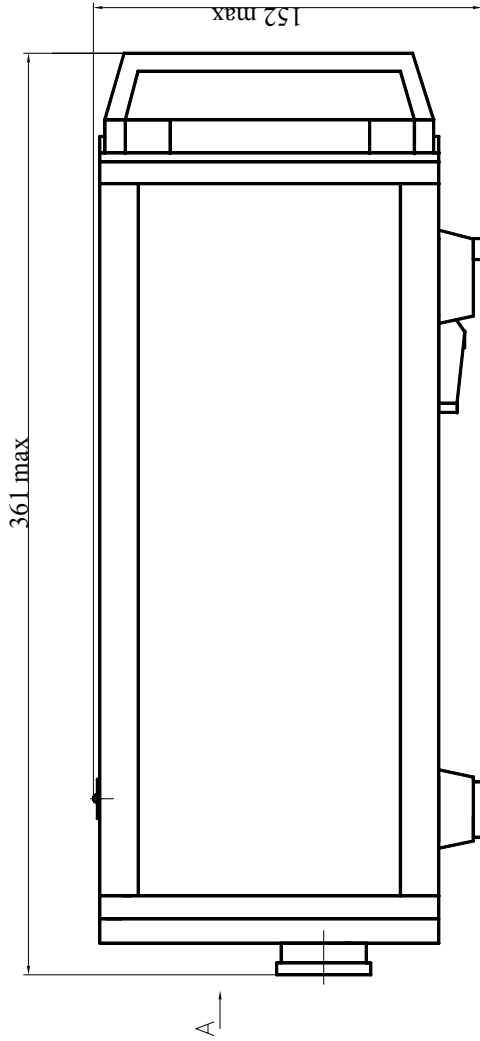
– **плавкая вставка ПР.2А**, обеспечивающая защиту модуля БП-01 по сети переменного тока 50 Гц 220 В;

– **соединитель СЕТЬ 220 В**, обеспечивающий подключение БЭ-61-4-1 к сети переменного тока 50 Гц 220 В через сетевой шнур SCZ-1;

– **зажим заземления «L»**.

На корпусе БЭ-61-4-1 имеется заводской знак.







## 1.5 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

На корпусе вибропреобразователя нанесены:

- гравировка «МВ-46Г»;
- 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-16-11-1»;
- заводской номер;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- год изготовления.

Клейма ОТК нанесены:

- на боковой стенке согласующего блока маркировочной краской;
- на мастике в пломбирочной чашке над винтом крепления крышки.

На корпусе БЭ-61-4-1 имеется заводской знак, на котором нанесены:

- шифр «БЭ-61-4-1»;
- заводской номер;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- год изготовления.

На боковой стенке БЭ-61-4-1 нанесено клеймо ОТК маркировочной краской.

БЭ-61-4-1 пломбируется в соответствии со сборочным чертежом.

## **2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ**

### **2.1 ПОДГОТОВКА ИЗДЕЛИЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ**

#### 2.1.1 Меры безопасности

Производите установку изделий ИВ-ТА-4-1 на объекте:  
вибропреобразователей МВ-46Г - при охлажденном двигателе;  
БС-16 и БЭ-61-4-1 - при отключенном напряжении питания.

#### 2.1.2 Внешний осмотр

Проведите внешний осмотр составных частей аппаратуры ИВ-ТА-4-1 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.421431.002-02.1 ПС, а также занесите в сводный паспорт тип и заводские номера вибропреобразователей МВ-46Г, установленных на агрегате.

#### 2.1.3 Порядок установки

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

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

Произведите монтаж БЭ-61-4-1 в соответствии с п.3.3.8 раздела "Техническое обслуживание" настоящего РЭ.

Произведите подключение БС-16, БЭ-61-4-1 и вибропреобразователей МВ-46Г в соответствии с согласованной схемой электрических соединений ИВ-ТА-4-1, приведенной в приложении А к настоящему РЭ.

После установки сделайте соответствующую отметку в разделе 7 сводного паспорта ЖЯИУ.421431.002-02.1 ПС и проведите проверку ИВ-ТА-4-1 встроенным контролем по методу п.3.3.10 настоящего РЭ.

### **2.2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ**

#### 2.2.1 Меры безопасности

При работе с ИВ-ТА-4-1 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 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-4-1 должна производиться:  
 вибропреобразователей МВ-46Г - при охлажденном двигателе;  
 БС-16 и БЭ-61-4-1 - при отключенном напряжении питания.

### 2.2.2 Порядок работы

Порядок работы с ИВ-ТА-4-1 и взаимодействующими с ней изделиями осуществляется в соответствии с настоящим РЭ, эксплуатационной документацией на используемый тип вибропреобразователя и 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	Вероятная причина	Способ устранения
1 При включении сетевого питания не включен один из световых индикаторов СЕТЬ 24 В: БС, УПС 1-1, БИ-01, БП-01 на лицевой панели модуля БП-01 блока БЭ-61-4-1 при исправной сети питания переменного тока 50 Гц (187 – 242) В	1 Отсутствие напряжения переменного тока 50 Гц (187 – 242)В в цепях питания БЭ-61-4-1	Проверка и восстановление сочленения на соединителе СЕТЬ 220В на задней панели БЭ-61-4-1
	2 Неисправна сетевая плавкая вставка ПР. 2А	Проверка и замена неисправной сетевой плавкой вставки
	3 Неисправна одна из плавких вставок БС, УПС-1-1, БИ-01, БП-01, соответствующая одно-	Проверка и замена неисправной плавкой вставки

Наименование неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
<p>2 При включении сетевого питания не включен световой индикатор СЕТЬ на БС-16 при включенных световых индикаторах СЕТЬ 24 В и БС на лицевой панели модуля БП-01 блока БЭ-61-4-1 при исправной сети питания переменного тока 50 Гц (187 – 242) В</p> <p>3 При включении сетевого питания одно или оба цифровых табло на БИ-01 или световой индикатор СЕТЬ на модуле УПС 1-1 не включены при исправной сети питания переменного тока 50 Гц (187–242) В и включенных световых индикаторах СЕТЬ 24В на модуле БП-01</p>	<p>именному световому индикатору на лицевой панели модуля БИ-01</p> <p>4 Неисправен сетевой шнур SCZ-1</p> <p>5 Неисправен БЭ-61-4-1</p> <p>Отсутствие напряжения постоянного тока 24 В в цепях питания БС-16</p> <p>Неисправен БЭ-61-4-1</p>	<p>Замена неисправного шнура</p> <p>Замена неисправного БЭ-61-4-1</p> <p>Проверка и восстановление сочленения на соединителях: ВЫХОД - на БЭ-16 и БС - на задней панели блока БЭ-61-4-1</p> <p>Замена неисправного БЭ-61-4-1</p>

Продолжение таблицы 3

Наименование неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
<p>4 Отсутствие выходных сигналов ИВ-ТА-4-1 во взаимодействующих системах и на цифровых табло по 1-6 каналам при отсутствии неисправностей БЭ-61-4-1 по п.п. 1, 2, 5 настоящей таблицы</p>	<p>1 Отсутствие сигнала от вибропреобразователя МВ-46Г на соответствующем соединителе ДВ БС-16</p> <p>2 Неисправен соответствующий вибропреобразователь МВ-46Г</p> <p>3 Неисправен соответствующий БС-16</p> <p>4 Неисправен БЭ-61-4-1</p> <p>5 Отсутствие сигнала от БС-16 на соединителе БС на задней панели БЭ-61-4-1</p>	<p>Проверка и восстановление сочленения на соединителе ДВ БС-16 от соответствующего вибропреобразователя МВ-46Г</p> <p>Замена неисправного вибропреобразователя МВ-46Г</p> <p>Замена неисправного БС-16</p> <p>Замена неисправного БЭ-61-4-1</p> <p>Проверка и восстановление сочленения на соединителе ВЫХОД БС-16 и на соединителе БС БЭ-61-4-1 от БС-16</p>
<p>5 При нажатии кнопки КОНТРОЛЬ ИВ на модуле БИ-01 блока БЭ-61-4-1 показания трехзначного цифрового табло выходят за пределы <math>(85 \pm 5)</math> мм/с и при нажатии кнопки КОНТРОЛЬ БЭ показания трехзначного цифрового табло не соответствуют значению <math>(95 \pm 4)</math> мм/с</p>	<p>Неисправен соответствующий канал БС-16</p>	<p>Замена неисправного БС-16</p>

ЖЯИУ.421431.002-02.1 РЭ  
Продолжение таблицы 3

Наименование неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
6 При нажатии кнопки КОНТРОЛЬ ИВ на модуле БИ-01 блока БЭ-61-4-1 световой индикатор КАНАЛ проверяемого канала на модуле УПС 1-1 не включен	а) Неисправен соответствующий канал БС-16 б) Отсутствие сигнала от БС-16 на входе БЭ-61-4-1	Замена неисправного БС-16  Проверка сочленения соединителей ВЫХОД блока БС-16 и БС блока БЭ-61-4-1 с соответствующими соединителями жгута 1 «23.018, L=20м»
7 При нажатии кнопки ПВ–ОВ на модуле БИ-01 блока БЭ-61-4-1 не включается соответствующий световой индикатор ПВ или ОВ	Неисправен БЭ-61-4-1	Замена неисправного БЭ-61-4-1
8 При нажатии кнопок «+» или «-» на модуле БИ-01 блока БЭ-61-4-1 не устанавливается требуемое значение уставки на трехзначном цифровом табло	Неисправен БЭ-61-4-1	Замена неисправного БЭ-61-4-1
9 Индикатор РАБОТА на модуле УПС 1-1 включен непрерывно	Отсутствует межмодульный обмен	Выключить питание БЭ-61-4-1 и включить снова через 10 с

Замена БС-16, БЭ-61-4-1 должна производиться в соответствии с п.п. 3.3.3 – 3.3.6 раздела «Техническое обслуживание» настоящего РЭ с соответствующими отметками в разделах 7 и 9 сводного паспорта ЖЯИУ.421431.002-02.1 ПС.

Замена вибропреобразователей должна производиться в соответствии с эксплуатационной документацией на вибропреобразователь и также с соответствующими отметками в разделах 7 и 9 сводного паспорта ЖЯИУ.421431.002-02.1 ПС.



### 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

#### 3.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Техническое обслуживание (ТО) составных частей, входящих в состав аппаратуры 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 ПРОИЗВОДИТЕ ДЕМОНТАЖ И МОНТАЖ МВ-46Г, БС-16 И БЭ-61-4-1, А ТАКЖЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ ЛИНИЙ СВЯЗИ К СЕТИ ПИТАНИЯ И ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИМ ИЗДЕЛИЯМ ПРИ ВКЛЮЧЕННОМ НАПРЯЖЕНИИ ПИТАНИЯ.

#### 3.3 ПОРЯДОК ТЕХНИЧЕСКОГО ОБСЛУЖИВАНИЯ

При техническом обслуживании МВ-46Г, БС-16 и БЭ-61-4-1 выполняются работы, указанные в таблице 5.

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-4-1 совместно с взаимодействующими системами	+	+	
3.3.3	Демонтаж МВ-46Г	-	+	
3.3.4	Демонтаж БС-16	-	+	
3.3.5	Демонтаж БЭ-61-4-1	-	+	
3.3.6	Монтаж МВ-46Г	-	+	
3.3.7	Монтаж БС-16	-	+	
3.3.8	Монтаж БЭ-61-4-1	-	+	
3.3.9	Проверка сопротивления изоляции вибропреобразователя	-	+	
3.3.10	Проверка ИВ-ТА-4-1 встроенным контролем на объекте	+	+	
3.3.11	Проверка ИВ-ТА-4-1 с помощью устройства контроля УПИВ-П-1М	-	+	
3.3.12*	Проверка ИВ-ТА-4-1 с помощью стандартных измерительных приборов	-	+	

\* Методика проверки каналов измерения виброскорости аппаратуры ИВ-ТА-4-1 с помощью стандартных измерительных приборов производится в том случае, когда отсутствует проверка с помощью устройства контроля УПИВ-П-1М.

### 3.3.1 Проверка внешнего состояния составных частей аппаратуры

Проверьте внешним осмотром:

- целостность корпусов изделий, входящих в состав аппаратуры;
- состояние покрытий;
- целостность металлорукава вибропреобразователя;
- надежность крепления изделий;
- наличие и исправность зажима заземления на блоках БС-16 и БЭ-61-4-1;
- надежность затяжки и правильность контровки накидных гаек соединителей,

а также проверьте крепление и целостность подключенных к БС-16 и БЭ-61-4-1 кабелей от вибропреобразователей и кабелей линий связи с сетью питания и взаимодействующими системами.

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

#### Инструмент и материалы:

- |                                    |                 |
|------------------------------------|-----------------|
| – отвертка 7810-0942 ЗВ 2 Кд.21.хр | 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-4-1 совместно с взаимодействующими системами

Проведите проверку работы ИВ-ТА-4-1 с взаимодействующими с ней системами в соответствии с действующей на объекте документацией.

При проверке ИВ-ТА-4-1 совместно с взаимодействующими системами должны отсутствовать неисправности, приведенные в п.2.2.3 настоящего РЭ.

### 3.3.3 Демонтаж МВ-46Г

**ВНИМАНИЕ:** 1 ДЕМОНТАЖ ДОЛЖЕН ОСУЩЕСТВЛЯТЬСЯ ПРИ ОХЛАЖДЕННОМ ДВИГАТЕЛЕ.

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.

## ЖЯИУ.421431.002-02.1 РЭ

Снимите вибропреобразователь с двигателя.

После снятия вибропреобразователя с объекта сделайте отметку в разделе 7 сводного паспорта ЖЯИУ. 421431.002-02.1 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 кабелей линий связи с вибропреобразователями от соединителей ДВ1...ДВ6 блока БС-16.

Отсоедините соединитель жгута 1 «23.018, L=20м» от соединителя ВЫХОД БС-16.

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

Отверните винты крепления БС-16 к объекту.

Снимите БС-16 с объекта.

После снятия БС-16 с объекта сделайте отметку в разделах 7 сводного паспорта ЖЯИУ.421431.002-02.1 ПС и паспорта на согласующий блок ЖЯИУ.411521.001-10-1 ПС.

**Инструмент:**

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

### 3.3.5 Демонтаж БЭ-61-4-1

Отсоедините соединитель жгута 1 «23.018, L=20м» от соединителя БС на БЭ-61-4-1.

Отверните зажим "┘" БЭ-61-4-1 и отсоедините от него перемычку металлизации.

Расстыкуйте соединители БЭ-61-4-1 и сопрягаемых с ним соединительных линий.

Отверните четыре винта крепления БЭ-61-4-1 к объекту, если он был закреплен.

Снимите БЭ-61-4-1 с объекта.

После снятия БЭ-61-4-1 с объекта сделайте отметку в разделах 7 сводного паспорта ЖЯИУ.421431.002-02.1 ПС и паспорта на БЭ-61-4-1 ЖЯИУ.421411.002-02.1 ПС.

**Инструмент:**

– отвертка 7810-0942 ЗВ 2 Кд.21.хр

ГОСТ 17199-88Е;

– плоскогубцы 7814-0081 Х9

ГОСТ 7236-93.

## 3.3.6 Монтаж МВ-46Г

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

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 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 ПРОКЛАДOK ПОД УСТАНОВОЧНУЮ ПЛОСКОСТЬ ВИБРОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ БЕЗ СОГЛАСОВАНИЯ С РАЗРАБОТЧИКОМ.

ЗАЗЕМЛЕНИЕ ВИБРОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ОБЕСПЕЧИВАЕТСЯ НЕПОСРЕДСТВЕННЫМ КОНТАКТОМ С КОРПУСОМ ДВИГАТЕЛЯ 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 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 двигателя, на которых вибропреобразователь крепится.

Снимите заглушку с соединителя вибропреобразователя.

Заверните винты, крепящие скобы к двигателю и законтрите их.

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

После установки вибропреобразователя на объект сделайте отметку в разделе 7 сводного паспорта ЖЯИУ. 421431.002-02.1 ПС и паспорта на вибропреобразователь.

### 3.3.7 Монтаж БС-16

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

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

Предварительно смажьте резьбу и трущиеся части соединительной гайки соединителей жгутов смазкой ЦИАТИМ-201.

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

Подсоедините розетку жгута 1 «23.018 L=20» к соединителю ВЫХОД блока БС-16.

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

После установки БС-16 на объекте сделайте отметку в разделах 7 сводного паспорта ЖЯИУ.421431.002-02.1 ПС и паспорта ЖЯИУ.411521.001-10-1 ПС.

#### Инструмент:

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

### 3.3.8 Монтаж БЭ-61-4-1

Установите блок БЭ-61-4-1 на объект в соответствии с установочным чертежом.

Заверните четыре винта крепления БЭ-61-4-1 к объекту, если это предусмотрено установочным чертежом.

Соедините зажим "⊥" БЭ-61-4-1 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-61-4-1.

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

Предварительно смажьте резьбу и трущиеся части соединительной гайки соединителей жгутов смазкой ЦИАТИМ-201.

Подсоедините вилку жгута «23-018, L=20» к соединителю БС блока БЭ-61-4-1.

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

После установки БЭ-61-4-1 на объект произведите отметку в разделах 7 сводного паспорта ЖЯИУ.421431.002-02.1 ПС и паспорта на БЭ-61-4-1 ЖЯИУ.421411.002-02.1 ПС.

Инструмент:

- отвертка 7810-0942 3В 2 Кд.21.хр; ГОСТ 17199-88Е;
- бензин Б-91 ГОСТ 11680-76;
- бязь ГОСТ 29298-92;
- эмаль ТУ-6-10-1301-83.

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-4-1 встроенным контролем на объекте

Включите питание ИВ-ТА-4-1 с помощью выключателя ВКЛ, расположенного на задней панели БЭ-61-4-1, при этом должны включиться световые индикаторы:

СЕТЬ и РАБОТА зеленого свечения - на модуле УПС 1-1;  
СЕТЬ 24В: БС, УПС 1-1, БИ-01; БП-01 - на лицевой панели модуля БП-01 блока БЭ-61-4-1;  
СЕТЬ - на блоке БС-16.

При этом световые индикаторы ИСПРАВЕН и КАНАЛ на лицевой панели БЭ-61-4-1 должны быть:

ИСПРАВЕН – зеленого свечения, включен в режиме постоянного свечения;  
КАНАЛ – зеленого свечения, включен.



Проверка проводится по каждому каналу ИВ-ТА-4-1. Выбор проверяемого канала осуществляется нажатием соответствующей кнопки КАНАЛ на лицевой панели модуля УПС 1-1, при этом на цифровое табло КАНАЛ на лицевой панели БИ-01 блока БЭ-61-4-1 выводится номер проверяемого канала.

Нажмите кнопку КОНТРОЛЬ ИВ на лицевой панели БЭ-61-4-1 и зафиксируйте состояние световых индикаторов на лицевой панели БЭ-61-4-1:

ИСПРАВЕН – зеленого свечения, включен в режиме прерывистого свечения;

КАНАЛ – красного свечения, включен;

ПВ (желтого свечения) и ОВ (красного свечения) – включены.

Одновременно снимите показания трехзначного цифрового табло БЭ-61-4-1, показания должны находиться в пределах от 80 до 90 мм/с.

Для выхода из режима «КОНТРОЛЬ ИВ» нажмите кнопку СБРОС на лицевой панели БЭ-61-4-1.

Цифровое табло БЭ-61-4-1 очистится через 5 секунд после нажатия кнопки СБРОС.

Проведите аналогичную проверку при нажатии кнопки КОНТРОЛЬ БЭ на лицевой панели БЭ-61-4-1, при этом показания трехзначного цифрового табло должны находиться в пределах от 91 до 99 мм/с.

Для выхода из режима «КОНТРОЛЬ БЭ» нажмите кнопку СБРОС на лицевой панели БЭ-61-4-1.

### 3.3.11 Проверка ИВ-ТА-4-1 с помощью устройства контроля УПИВ-П-1М

Проверка может проводиться на объекте - без демонтажа изделий, входящих в состав ИВ-ТА-4-1, так и - после демонтажа изделий, входящих в ее состав.

#### 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.

#### 3.3.11.2 Условия проверки

Проверка проводится в условиях эксплуатации аппаратуры при охлажденном объекте контроля.

Условия эксплуатации ИВ-ТА-4-1 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-46Г, БЛОКОВ БС-16, БЭ-61-4-1 И СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ, А ТАКЖЕ ЗАМЕНУ ПЛАВКИХ ВСТАВОК ПРИ ОТКЛЮЧЕННЫХ ИСТОЧНИКАХ ПИТАНИЯ.

Перед подключением УПИВ-П-1М на объекте отстыкуйте соединители соединительных линий вибропреобразователей от соединителей ДВ блока БС-16.

Подключите УПИВ-П-1М к соединителю соединительной линии от вибропреобразователя проверяемого канала ИВ-ТА-4-1 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-46Г (или соединителю соединительной линии от вибропреобразователя) проверяемого канала ИВ-ТА-4-1;
- соединитель ВХОД БЭ жгута ЖЯИУ.685625.007 к соответствующему соединителю ДВ блока БС-16 в зависимости от проверяемого канала ИВ-ТА-4-1.

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-4-1

Проверка проводится последовательно для каждого из вибропреобразователей и каждого из каналов измерения ИВ-ТА-4-1.

Включите питание ИВ-ТА-4-1 с помощью выключателя ВКЛ, расположенного на задней панели БЭ-61-4-1, при этом должны включиться световые индикаторы: СЕТЬ и РАБОТА зеленого свечения - на модуле УПС 1-1; СЕТЬ 24В: БС, УПС 1-1, БИ-01; БП-01 - на лицевой панели модуля БП-01 блока БЭ-61-4-1; СЕТЬ - на блоке БС-16.

I Проведите проверку вибропреобразователей ИВ-ТА-4-1 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 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 по первому проводу;

**НЕИСПРАВЕН** – при неисправном вибропреобразователе 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 по второму проводу;

**НЕИСПРАВЕН** – при неисправном вибропреобразователе 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-4-1, следующим образом:

Установите переключатель КАНАЛЫ на УПИВ-П-1М в положение "1".

Установите переключатель РОД РАБОТЫ на лицевой панели УПИВ-П-1М в положение СИГНАЛ КОНТРОЛЯ БЭ "Q", при этом зафиксируйте включение светового индикатора "пКл" на лицевой панели УПИВ-П-1М.

Вращением ручки ЧАСТОТА на лицевой панели УПИВ-П-1М установите на цифровом табло ЧАСТОТА Гц на лицевой панели УПИВ-П-1М значение частоты 125,0 Гц.

Установите переключатель ДИАПАЗОН ЗАРЯДА на лицевой панели УПИВ-П-1М в положение "100" и, вращением ручки ЗАРЯД на лицевой панели УПИВ-П-1М, установите по цифровому табло ПАРАМЕТР на лицевой панели УПИВ-П-1М значение заряда 55,5 пКл и снимите показания трехзначного цифрового табло БЭ-61-4-1.

Показания трехзначного цифрового табло БЭ-61-4-1 должны находиться в пределах от 90 до 99,9 мм/с.

Установите ручку ЗАРЯД на лицевой панели УПИВ-П-1М в крайнее левое положение, затем плавным вращением ручки ЗАРЯД, добейтесь последовательного включения световых индикаторов ПВ, а затем – ОВ, на лицевой панели модуля БИ-01 БЭ-61-4-1.

В момент включения каждого из световых индикаторов снимите показания трехзначного цифрового табло БЭ-61-4-1.

Показания трехзначного цифрового табло БЭ-61-4-1 должны находиться в пределах:

при проверке каналов измерения 1-4:

от 40,5 до 49,5 мм/с – при включении светового индикатора ПВ;

от 45 до 55 мм/с – при включении светового индикатора ОВ.

при проверке каналов измерения 5 и 6:

от 27 до 33 мм/с – при включении светового индикатора ПВ;

от 31,5 до 38,5 мм/с – при включении светового индикатора ОВ.

По окончании проверки:

– выключите питание УПИВ-П-1М и ИВ-ТА-4-1;

– отсоедините жгут ЖЯИУ.685625.007 от УПИВ-П-1М и ИВ-ТА-4-1.

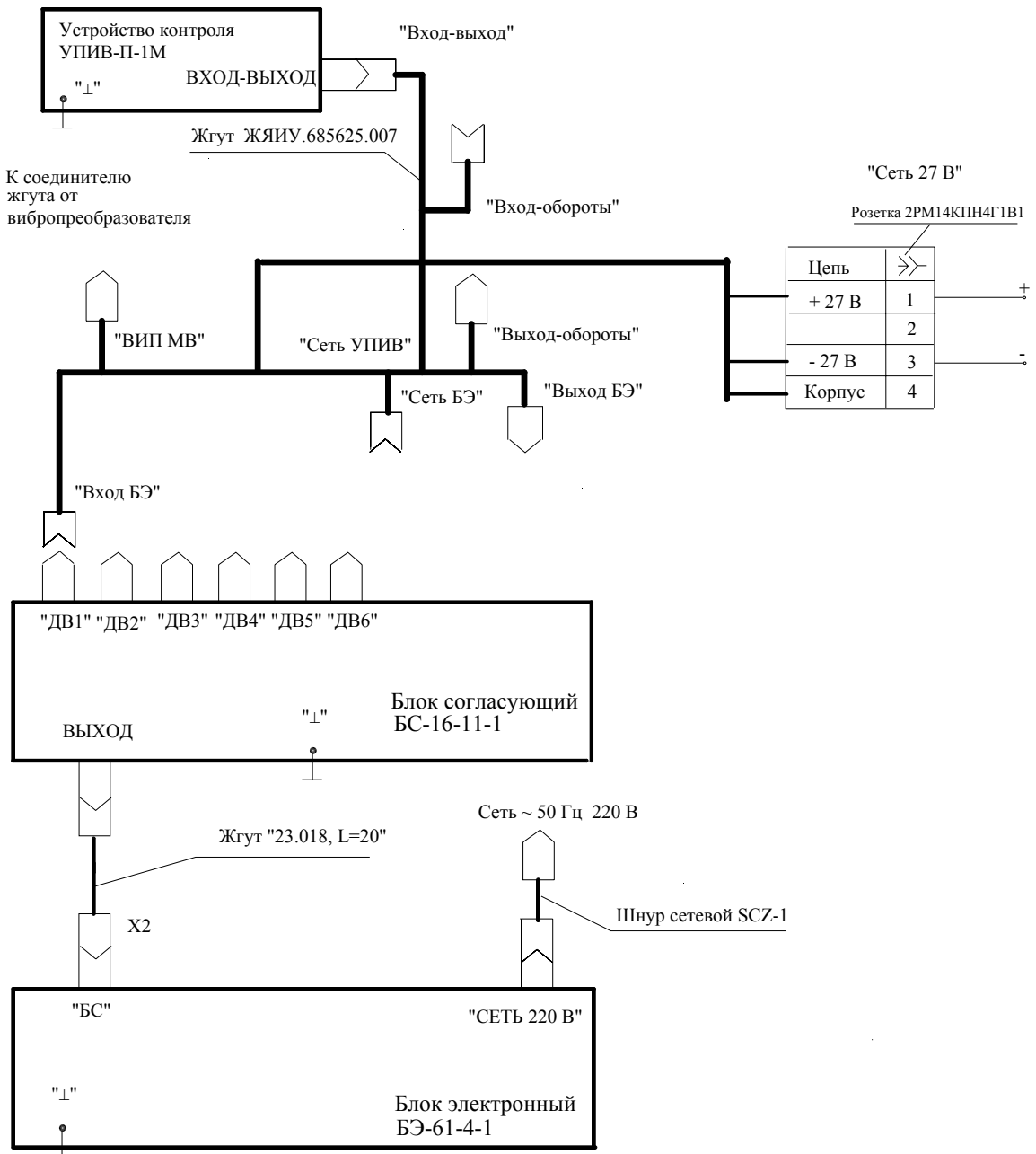
### III Результаты проверки

ИВ-ТА-4-1, проверенная по методу настоящего раздела и соответствующая указанным требованиям, пригодна для дальнейшей эксплуатации.

При несоответствии проверенных параметров указанным - ИВ-ТА-4-1 подлежит отправке в текущий ремонт в соответствии с разделом 4 настоящего РЭ.

Произведите отметку о проведенной проверке в разделе 7 сводного паспорта ЖЯИУ.421431.002-02.1 ПС.

Протокол проверки аппаратуры ИВ-ТА-4-1 с помощью устройства УПИВ-П-1М приведен в приложении Б к настоящему РЭ.



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

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

**ВНИМАНИЕ** ПОДРАЗДЕЛЫ П.3.3.12 «РАСКОНСЕРВАЦИЯ ИЗДЕЛИЙ ИВ-ТА-4-1» И П.3.3.13 «КОНСЕРВАЦИЯ ИЗДЕЛИЙ ИВ-ТА-4-1» ВЫПОЛНЯЮТСЯ ТОЛЬКО ДЛЯ АППАРАТУРЫ, ПРЕДНАЗНАЧЕННОЙ ДЛЯ ДЛИТЕЛЬНОГО ХРАНЕНИЯ И ПОСТАВЛЯЕМОЙ С КОНСЕРВАЦИЕЙ СИЛИКАГЕЛЕМ.

### 3.3.12 РАСКОНСЕРВАЦИЯ ИЗДЕЛИЙ АППАРАТУРЫ ИВ-ТА-4-1

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-4-1

#### 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.

### 3.4 ПРОВЕРКА И ПЕРЕПРОГРАММИРОВАНИЕ ЗНАЧЕНИЙ УСТАВОК УРОВНЕЙ ПВ И ОВ

Включите питание ИВ-ТА-4-1 с помощью выключателя ВКЛ, расположенного на задней панели БЭ-61-4-1, при этом должны включиться световые индикаторы: СЕТЬ и РАБОТА зеленого свечения на модуле УПС 1-1; СЕТЬ 24В: БС; УПС 1-1; БИ-01; БП-01 на лицевой панели модуля БП-01 блока БЭ-61-4-1; СЕТЬ на блоке БС-16.

Распломбируйте и снимите планку с гравировкой РЕГУЛИРОВКА УСТАВОК на лицевой панели модуля БИ-01 блока БЭ-61-4-1.

Нажмите кнопку ПВ-ОВ, находящуюся под планкой, после чего блок



БЭ-61-4-1 переходит в режим проверки и программирования уставок, при этом на модуле БИ-01 включается световой индикатор УСТАВКИ зеленого свечения.

Нажмите кнопку КАНАЛ, соответствующую проверяемому каналу, на лицевой панели модуля УПС 1-1 блока БЭ-61-4-1, при этом на цифровом табло КАНАЛ модуля БИ-01 отображается номер проверяемого канала.

Кнопкой ПВ-ОВ, находящейся под планкой, выберите проверяемую уставку по включению соответствующего светового индикатора ПВ или ОВ на модуле БИ-01, при этом на трехзначном цифровом табло отображается установленное значение уставки ПВ.

Для перепрограммирования уставки кнопками “+” и “-”, находящимися под планкой, установите требуемое значение уставки по трехзначному цифровому табло.

Занесите новое значение уставки в энергонезависимую память блока БЭ-61-4-1 нажав кнопку ЗАПИСЬ, находящуюся под планкой, после чего блок переходит в режим измерения.

Занесите новое значение уставки в раздел 9 сводного паспорта ЖЯИУ.421431.002-02.1 ПС.

Установите планку РЕГУЛИРОВКА УСТАВОК на лицевую панель модуля БИ-01 и опломбируйте ее.

#### **4 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ**

Текущий ремонт ИВ-ТА-4-1 производится на предприятии-изготовителе.

При отправке ИВ-ТА-4-1 для текущего ремонта необходимо направить в адрес предприятия-изготовителя технически обоснованный акт о повреждении и приложить данные эксплуатации.

#### **5 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ**

ИВ-ТА-4-1, 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-4-1 должна быть подвергнута переконсервации.

Последовательность проведения работ по расконсервации и консервации изделий ИВ-ТА-4-1 изложена в п.п. 3.3.12, 3.3.13 настоящего РЭ.

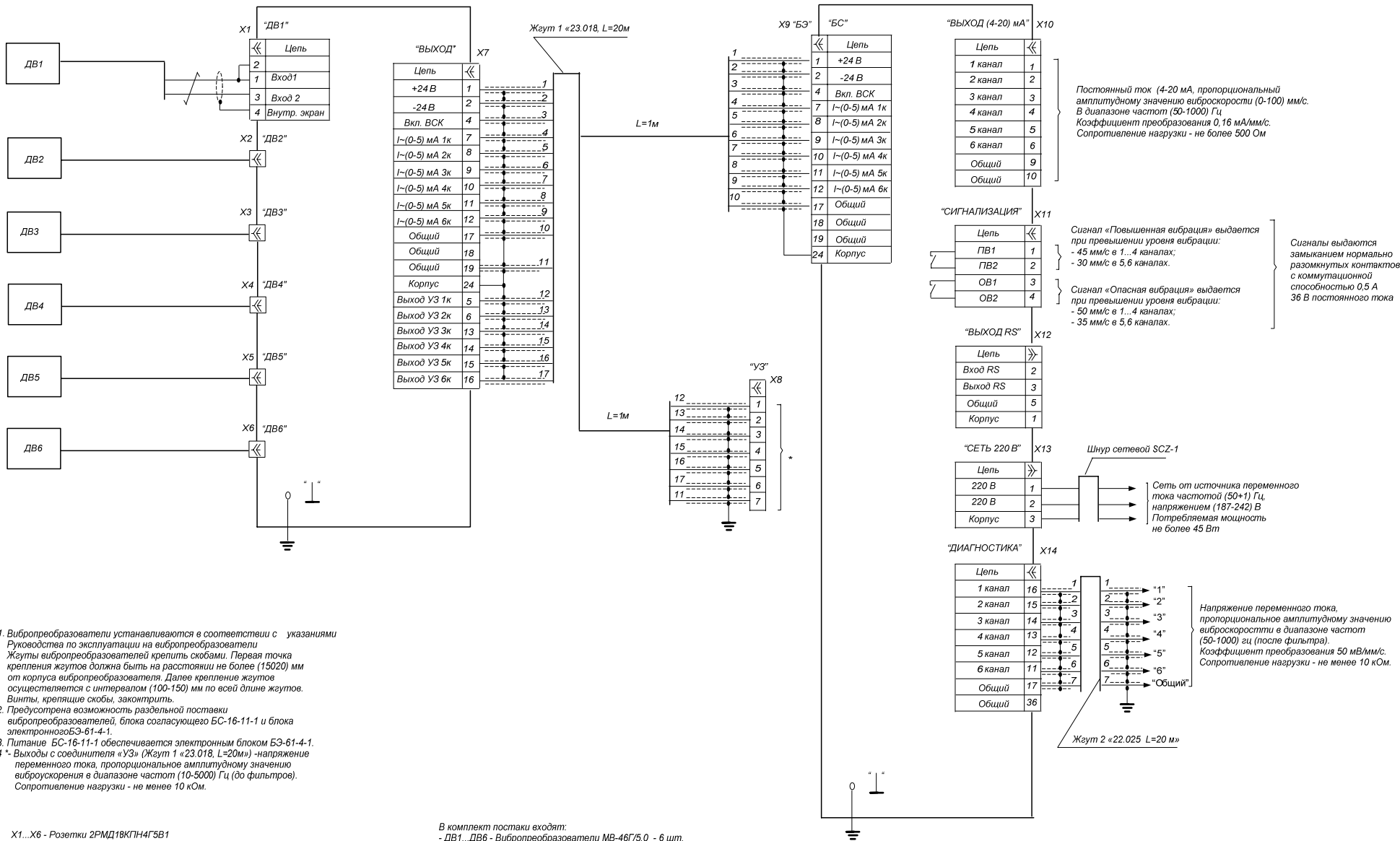
Сроки хранения после переконсервации устанавливаются по ГОСТ 9.014-78 для группы изделий III-1.

#### **6 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ**

ИВ-ТА-4-1 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.

БС-16-11-1

БЛОК ЭЛЕКТРОННЫЙ БЭ-61-4



1. Вибропреобразователи устанавливаются в соответствии с указаниями Руководства по эксплуатации на вибропреобразователи. Жгуты вибропреобразователей крепить скобами. Первая точка крепления жгутов должна быть на расстоянии не более (150±20) мм от корпуса вибропреобразователя. Далее крепление жгутов осуществляется с интервалом (100-150) мм по всей длине жгутов. Винты, крепящие скобы, законтрить.
2. Предусмотрена возможность раздельной поставки вибропреобразователей, блока согласующего БС-16-11-1 и блока электронного БЭ-61-4-1.
3. Питание БС-16-11-1 обеспечивается электронным блоком БЭ-61-4-1.
- 4 - Выходы с соединителя «УЗ» (Жгут 1 «23.018, L=20мм») - напряжение переменного тока, пропорциональное амплитудному значению виброускорения в диапазоне частот (10-5000) Гц (до фильтров). Сопротивление нагрузки - не менее 10 кОм.

В комплект поставки входят:

- ДВ1...ДВ6 - Вибропреобразователи МВ-46/7,5 - 6 шт.
- Блок электронный БЭ-61-4-1 - 1 шт.
- Блок согласующий БС-16-11-1 - 1 шт.
- Жгут 1 «23.018, L=20мм» - 1 шт.
- Жгут 2 «22.025, L=20мм» - 1 шт.
- Шнур сетевой SCZ-1 - 1 шт.
- Вставка плавкая 0,5 А(5,2х20) - 10 шт.
- Соединители X8, X10...X12

- X1...X6 - Розетки 2РМД18КПН4Г5В1
- X7 - Розетка 2РМ27КПН24Г1В1
- X8 - Вилка 2РМ18КПН7Ш1В1
- X9 - Вилка 2РМ27КПН24Ш1В1
- X10 - Вилка ДВ-15М с корпусом DPT-15С
- X11 - Вилка ДВ-9М с корпусом DPT-9С
- X12 - Розетка ДВ-9Ф с корпусом DPT-9С
- X13 - Розетка кабельная трехконтактная 220В АС-102
- X14 - Вилка ДВ-37М с корпусом DPT-37С

Постоянный ток (4-20 мА, пропорциональный амплитудному значению виброускорения (0-100) мм/с. В диапазоне частот (50-1000) Гц. Коэффициент преобразования 0,16 мА/мм/с. Сопротивление нагрузки - не более 500 Ом

Сигналы выдаются замыканием нормально разомкнутых контактов с коммутационной способностью 0,5 А 36 В постоянного тока

Сигнал «Повышенная вибрация» выдается при превышении уровня вибрации:  
- 45 мм/с в 1...4 каналах;  
- 30 мм/с в 5,6 каналах.

Сигнал «Опасная вибрация» выдается при превышении уровня вибрации:  
- 50 мм/с в 1...4 каналах;  
- 35 мм/с в 5,6 каналах.

Напряжение переменного тока, пропорциональное амплитудному значению виброускорения в диапазоне частот (50-1000) гц (после фильтров). Коэффициент преобразования 50 мВ/мм/с. Сопротивление нагрузки - не менее 10 кОм.



## Приложение Б

«УТВЕРЖДАЮ»

Дата .....

Объект .....

Организация .....

\_\_\_\_\_  
должность\_\_\_\_\_  
подпись\_\_\_\_\_  
расшифровка подписи

М. п. « ..... » ..... 20\_\_ г.

## ПРОТОКОЛ № .....

проверки аппаратуры ИВ-ТА-4-1 № \_\_\_\_\_  
с помощью устройства УПИВ-П-1М

**1 Проверка вибропреобразователей и соединительных линий.**

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

**2 Проверка работоспособности каналов измерения.**

Канал	Частота, Гц	Заряд, пКл	Значение виброскорости на табло БЭ-61-4-1, мм/с		Примечание
			Допустимое	Измеренное	
1	125	55,6	90,0 ÷ 99,9		
2	125	55,6	90,0 ÷ 99,9		
3	125	55,6	90,0 ÷ 99,9		
4	125	55,6	90,0 ÷ 99,9		
5	125	55,6	90,0 ÷ 99,9		
6	125	55,6	90,0 ÷ 99,9		

**3 Проверка уставок «ПВ» и «ОВ» в каналах измерения.**

Канал	Частота, Гц	«ПВ» на БЭ-61-4-1, мм/с		«ОВ» на БЭ-61-4-1, мм/с		Примечание
		Допустимое	Измеренное	Допустимое	Измеренное	
1	125	40,5 ÷ 49,5		45,0 ÷ 55,0		
2	125	40,5 ÷ 49,5		45,0 ÷ 55,0		
3	125	40,5 ÷ 49,5		45,0 ÷ 55,0		
4	125	40,5 ÷ 49,5		45,0 ÷ 55,0		
5	125	27,0 ÷ 33,0		31,5 ÷ 38,5		
6	125	27,0 ÷ 33,0		31,5 ÷ 38,5		

Исполнители:

Начальник службы КИП и 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 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 ТУ.....1 шт.;
- мегаомметр Ф4101 ТУ25-04 2467-75 .....1 шт.;
- вольтметр универсальный цифровой быстродействующий В7-43  
Тг2.710.026 ТУ.....1 шт.;
- прибор комбинированный Ц4352-М ТУ25-04.3303-77.....1 шт.

2 Определение метрологических параметров

2.1 Определение основной относительной погрешности измерения амплитудного значений виброскорости

2.1.1 Подключите измерительные приборы к БС-16 и БЭ-61-4-1 в соответствии со схемой подключения, приведенной на рисунке В.1 настоящего приложения, при этом соедините корпусные зажимы измерительных приборов, БС-16 и БЭ-61-4-1 с зажимом "⊥" рабочего места.

Включите питание ИВ-ТА-4-1 с помощью выключателя ВКЛ, расположенного на задней панели БЭ-61-4-1, при этом должны включиться световые индикаторы: СЕТЬ БС на блоке БЭ-61-4-1, а также световой индикатор СЕТЬ на блоке БС-16-11.

Проведите последовательно проверку измерительных каналов ИВ-ТА-4-1, при этом:

– подключайте комбинированный прибор Р4 с резистором R6 к контактам соединителя ВЫХОД (4-20) мА на задней панели БЭ-61-4-1:

- 1 и 9, 10 - при проверке 1 канала;
- 2 и 9, 10 - при проверке 2 канала;
- 3 и 9, 10 - при проверке 3 канала;
- 4 и 9, 10 - при проверке 4 канала;
  
- 5 и 9, 10 - при проверке 5 канала;
- 6 и 9, 10 - при проверке 6 канала.

- подключайте комбинированный прибор Р6 с резистором R7 к контактам соединителя ДИАГНОСТИКА на задней панели БЭ-61-4-1:

- 16 и 17, 36 – при проверке 1 канала;
- 15 и 17, 36 – при проверке 2 канала;
- 14 и 17, 36 – при проверке 3 канала;
- 13 и 17, 36 – при проверке 4 канала;
- 12 и 17, 36 – при проверке 5 канала;
- 11 и 17, 36 – при проверке 6 канала.

2.1.2 Устанавливайте последовательно выходные напряжения генератора G1, эквивалентные соответствующим амплитудным значениям виброскорости  $V_{ном.i}$ . Значения  $U_{ген.i}$  и частоты  $F_{ген.i}$ , указанные в таблице В.1 контролируются по вольтметру P1 частотомеру P2.



Таблица В.1

Значение амплитуды виброскорости, $V_{ном.i}$ , мм/с	Значение выходного напряжения генератора, $U_{ген.i}$ , мВ и коэф. $m$	Значение частоты генератора, $F_{ген.i}$ , Гц (период, мс)	Номинальное значение выходного постоянного тока, $I_{ном.пост.i}$ , мА	Выходное напряжение переменного тока $U_{перем.i}$ , мВ
1	2	3	4	5
Основная относительная погрешность в рабочем диапазоне амплитуд				
2,0	$m=100$ $55,5 \pm 0,2$	$125,0 \pm 0,38$	4,32	68 – 75
5,0	$m=100$ $138,9 \pm 0,4$		4,8	168 – 186
20,0	$m=10$ $55,5 \pm 0,2$		7,2	672 – 742
50,0	$m=10$ $138,9 \pm 0,4$		12,0	1680 – 1856
80,0	$m=10$ $222,2 \pm 0,7$		16,8	2688 – 2971
99,9	$m=10$ $277,5 \pm 0,8$		20,0	3358 – 3712
Основная относительная погрешность в рабочем диапазоне частот				
50,0	$m=10$ $55,5 \pm 0,2$	$50,0 \pm 0,15$ ( $20,0 \pm 0,06$ )	12,0	-
	$m=10$ $88,9 \pm 0,3$	$80,0 \pm 0,24$		
	$m=10$ $138,9 \pm 0,4$	$125,0 \pm 0,38$		
	$m=1$ $55,5 \pm 0,2$	$500,0 \pm 1,50$		
	$m=1$ $88,9 \pm 0,3$	$800,0 \pm 2,40$		
	$m=1$ $111,1 \pm 0,3$	$1000,0 \pm 3,00$		
Относительное затухание вне диапазона частот				
50,0	$m=100$ $277,7 \pm 0,8$	$25,0 \pm 0,08$ ( $40,0 \pm 0,12$ )	$\leq 4,32$	-
	$m=1$ $222,2 \pm 0,7$	$2000,0 \pm 6,00$		

Примечания 1 На частотах 25, 50 и 125 Гц и при значениях  $U_{ген.i}$ , соответствующих  $V_{ном.i}$  от 2,0 до 99,9 мм/с проверка проводится с подключенными на выход генератора G1 делителями с коэффициентом деления  $m$ , в соответствии с рисунком В.1 настоящего приложения и графой 2 таблицы В.1;

2 Значения  $U_{ген.i}$ , приведенные в таблице 1 рассчитаны для значения эквивалентной емкости  $C_{экв} = 1000$  пФ и значения коэффициента преобразования вибропреобразователя  $K_d = 1$  пКл  $c^2/m$  по формуле:

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

где  $V_{ном.i}$  - значения виброскорости в соответствии с графой 1 таблицы В.1;  
 $\pi = 3,1416$ ;  
 $F_{ген.i}$  - значения частоты генератора;  
 $m$  - коэффициент делителя.

Измерьте на каждом значении выходного напряжения генератора G1с помощью комбинированного цифрового прибора Р4 значение выходного постоянного тока и Р6 значение выходного переменного напряжения

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

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

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

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

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

где  $I_{изм.пост.i}$  – измеренное значение выходного постоянного тока, мА;  
 $I_{баз.пост}$  – значение выходного постоянного тока на базовой частоте 125 Гц, мА.

Рассчитайте максимальное значение основной относительной погрешности аппаратуры по выходам блока БЭ-61-4-1 в САУ в рабочих диапазонах амплитуд и частот измеряемой виброскорости без учета погрешности вибропреобразователей по формуле:

$$\Delta = \sqrt{\delta_a^2 + \delta_f^2}, \% \quad (4)$$

Рассчитанное значение погрешности  $\Delta$  не должно превышать  $\pm 7,0\%$

### 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  $K_{зат.}$  на частотах 25 и 2000 Гц по формулам:

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

где  $I_{пост. f_{FH}}$  - значение выходного постоянного тока на частоте  $f = 50$  Гц, мА;

$I_{пост. 0,5F_{FH}}$  - значение выходного постоянного тока на частоте, соответствующей  $0,5F_{FH}$ , мА;

$I_{пост.о} = 4$  мА – значение выходного постоянного тока при отсутствии сигнала, мА.

$$K_{зат.} = 20 \cdot \lg \frac{I_{пост. f_{FB}} - I_{пост.о}}{I_{пост. 2F_{FB}} - I_{пост.о}}, \text{дБ} \quad (6)$$

где  $I_{пост. f_{FB}}$  – значение выходного постоянного тока на частоте  $f = 1000$  Гц, мА;

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

Рассчитанное значение  $K_{зат.}$  должно быть не менее 20 дБ.

## 2.2 Определение относительной погрешности выдачи сигналов «Повышенная вибрация» и «Опасная вибрация»

Выполните операции п.2.1.1 настоящего приложения

Подключите источник питания G2 и комбинированный прибор P5 к следующим контактам соединителя СИГНАЛИЗАЦИЯ на задней панели БЭ-61-4-1:

1, 2 – сигнал «Повышенная вибрация»;

3, 4 – 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.

Установите по частотомеру Р1 частоту генератора G1 значением  $125 \pm 0,4$  Гц.

Плавнo увеличивая выходное напряжение генератора G1, добейтесь последовательного включения на лицевой панели блока БЭ-61-4-1 световых индикаторов:

ПВ, затем ОВ.

Одновременно, при включении каждого светового индикатора измерьте комбинированным прибором Р5 значение постоянного напряжения 27 В на контактах соединителя СИГНАЛИЗАЦИЯ на задней панели БЭ-61-4-1, соответственно:

2 -при появлении сигнала «Повышенная вибрация»

4 - при появлении сигнала «Опасная вибрация»

По результатам измерения рассчитайте погрешности выдачи сигналов: «Повышенная вибрация» и «Опасная вибрация»  $\delta_{ПВ}$  и  $\delta_{ОВ}$ , соответственно по формуле:

$$(\delta_{ПВ}) \cdot (\delta_{ОВ}) = \pm \left( \frac{I_{\text{пост.вкл}} - I_{\text{пост.уст}}}{I_{\text{пост.уст}} - I_{\text{пост.о}}} \right) \cdot 100, \% \quad (7)$$

где **I<sub>пост.вкл</sub>** - значение входного тока при включении соответствующего светового индикатора сигнализации, мА;

**I<sub>пост.уст</sub>** – значение выходного постоянного тока уставки соответствующей сигнализации, мА:

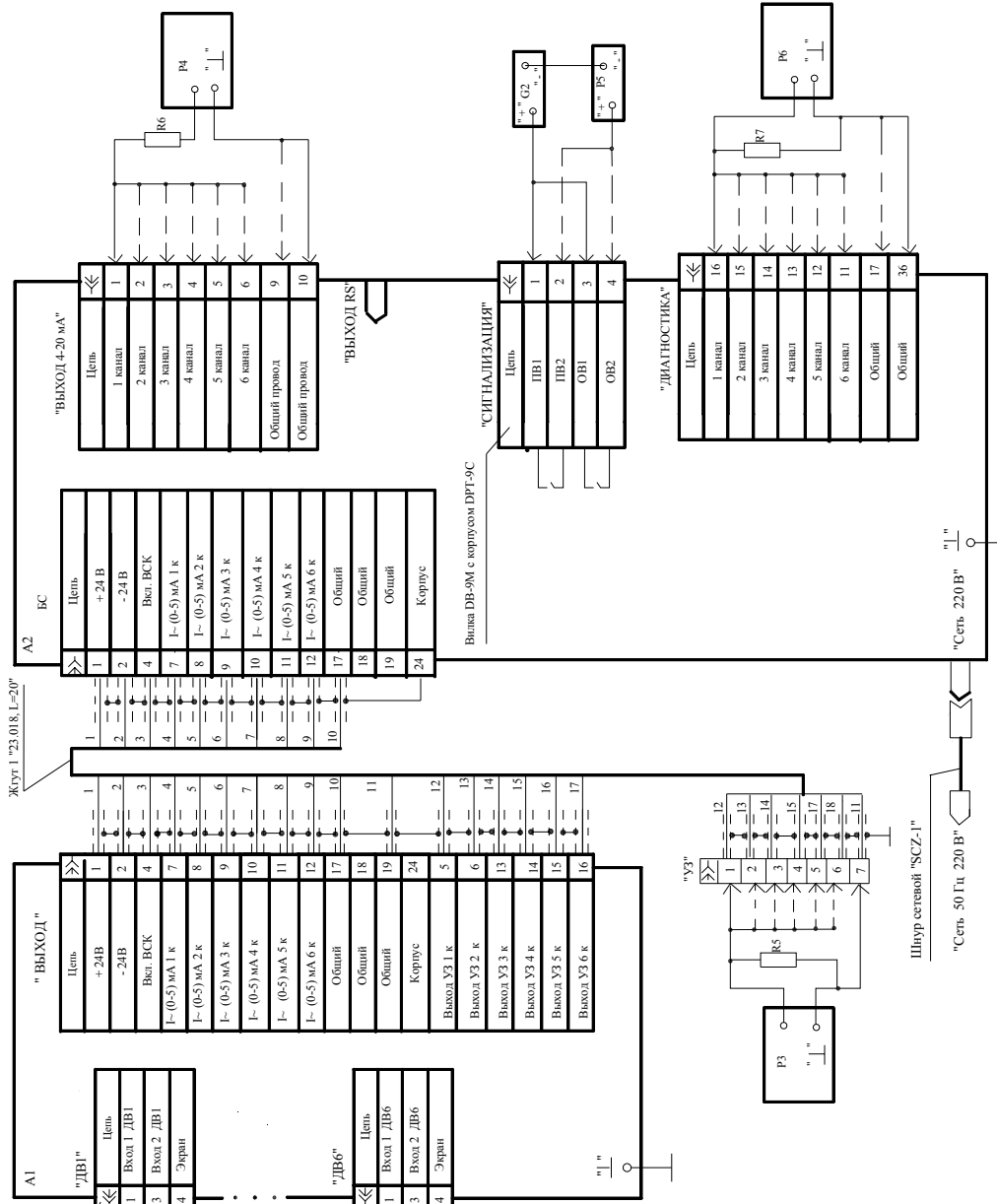
1 - 4 каналы:

11,2 мА – сигнализация ПВ;  
12,0 мА – сигнализация ОВ.

5 и 6 каналы:

8,8 мА – сигнализация ПВ;  
9,6 мА – сигнализация ОВ.

Рассчитанные  $\delta_{ПВ}, \delta_{ОВ}$  не должны превышать  $\pm 5\%$ .



Примечания. 1 - Элементы С1, С2, R1, R4 должны быть смонтированы в металлическом, надежно заземленном корпусе.  
 2 - Корпуса всех приборов должны быть соединены с заземлением "1".  
 3 - Для обеспечения коэффициента деления  $m=10$  и  $m=100$  подключение генератора G1 к контактам 1, 3 и 4 соответствующего соединителя ДВ-1(6-1)-1 производится через делители R1/R2 и R3/R4

- A1 - блок согласующий БС-16-11-1
- A2 - блок электронный БЭ-61-4-1
- G1 - генератор сигналов специальной формы Г6-26
- G2 - источник питания постоянного тока Б5-44
- P1 - вольтметр универсальный цифровой В7-65
- P2 - частотомер электронно-счетный ЧЗ-63/1
- P3, P4, P6, P5 - прибор комбинированный Ц4352-М
- C1, C2 - конденсатор К10-43а-МПО-2000 рФ  $\pm 1\%$ -В
- R5, R7 - резистор С2-33В-0,25-10 КОМ  $\pm 1\%$ -А-Г-В
- R6 - резистор С2-33В-0,25-470 Ом  $\pm 10\%$ -А-Г-В  
при  $m = 10$ ;
- R1, R3 - резистор С2-29В-0,125-9,09 КОМ  $\pm 0,05\%$ -1,0-А
- R2, R4 - резистор С2-29В-0,125-1,01 КОМ  $\pm 0,05\%$ -1,0-А  
при  $m = 100$ ;
- R1, R3 - резистор С2-29В-0,125-100 КОМ  $\pm 0,05\%$ -1,0-А
- R2, R4 - резистор С2-29В-0,125-1,01 КОМ  $\pm 0,05\%$ -1,0-А

Рисунок В.1 - Схема подключения ИВ-ГА-4-1 при проверке каналов измерения виброскорости со стандартными измерительными приборами



