ME92

РОССИЙСКАЯ ФЕДЕРАЦИЯ
ЗАКРЫТОЕ АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО
«ВИБРО-ПРИБОР»

ОКП 42 7763 5229

АППАРАТУРА КОНТРОЛЯ ВИБРАЦИЙ ИВ-Д-ПФ-17М-Н-1

Руководство по эксплуатации ЖЯИУ.421431.001-133.3 РЭ

2011

СОДЕРЖАНИЕ

Стр.

1 Описание и работа..... 5

1.1 Назначение 5

1.2 Технические характеристики..... 8

1.3 Состав аппаратуры..... 12

1.4 Устройство и работа..... 13

1.5 Маркировка и пломбирование..... 26

2 Использование по назначению..... 28

2.1 Подготовка изделия к использованию..... 28

2.2 Использование изделия..... 29

3 Техническое обслуживание 32

3.1 Общие указания..... 32

3.2 Меры безопасности..... 32

3.3 Порядок технического обслуживания..... 32

3.4 Поверка..... 59

4 Способы и средства обеспечения взрывозащищенности..... 60

5 Текущий ремонт..... 64
6 Хранение..... 64
7 Транспортирование..... 64

ПРИЛОЖЕНИЕ А Схема электрических соединений аппаратуры ИВ-Д-ПФ-17М-Н-1 65

Б Инструкция по настройке преобразователя перемещений 67

В Электрическая схема жгута "ИВ-Д-ПФ-23-Н(17М-Н)-УПИВ" 71

Г Габаритно-установочные размеры корпуса монтажного КМ-5.1 73

Данное руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения и правильной эксплуатации аппаратуры контроля вибраций ИВ-Д-ПФ-17М-Н-1.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 НАЗНАЧЕНИЕ

Аппаратура контроля вибраций ИВ-Д-ПФ-17М-Н-1 ЖЯИУ.421431.001-133.3 (далее - аппаратура) предназначена для непрерывного контроля вибросостояния агрегатов газоперекачивающих станций путем выдачи сигналов, пропорциональных измеряемым параметрам вибрации:

- среднему квадратическому значению (СКЗ) виброскорости двигателя;
- размаху относительного виброперемещения и осевому сдвигу (статическому зазору) вала нагнетателя.

Аппаратура соответствует требованиям ГОСТ Р 51330.0-99, ГОСТ Р 51330.14-99, ГОСТ 12.2.020-76, ГОСТ 22782.0-81, ГОСТ 22782.3-81, ГОСТ 22782.5-81.

Аппаратура работает от:

- четырех пьезоэлектрических вибропреобразователей (далее - вибропреобразователи):
МВ-46Г/13,0 - 1 шт.;
МВ-46Г2/9,0 - 2 шт.;
МВ-44-1Г/1,0/8,0 - 1 шт., для контроля виброскорости двигателя;
- пяти преобразователей перемещений:
ВП-10-8,0-250-Д - 4 шт,
ВП-10-9,0-250-Д - 1 шт., для контроля размаха относительного виброперемещения и осевого сдвига (статического зазора) вала нагнетателя, соответственно;
– электронного блока БЭ-38-24М-Н-1 (далее блок), выдающего сигналы, пропорциональные измеряемым параметрам вибрации в систему автоматического управления (САУ).

Подключение изделий аппаратуры на объекте производится в соответствии со схемой электрических соединений, приведенной в Приложении А к настоящему РЭ.

Вибропреобразователи могут устанавливаться во взрывоопасных зонах подгрупп IIA, IIB, IIC температурного класса Т1...Т6, в которых взрывоопасные смеси горючих газов образуются только в результате аварий и неисправностей.

Вибропреобразователи МВ-46Г и МВ-44-1Г имеют маркировку взрывозащиты "**1ExsIIT6X"**

.

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

Преобразователи перемещений могут располагаться во взрывоопасной зоне подгрупп IIA, IIB температурного класса Т4, в которых взрывоопасные смеси горючих газов образуются только в результате аварий и неисправностей.

Корпус монтажный КМ обеспечивает условия безопасного применения генераторов-преобразователей в условиях взрывоопасных зон.

Степень защиты преобразователей перемещений при установке и монтаже генератора-преобразователя в монтажном корпусе типа КМ по ГОСТ 14254 (Степени защиты, обеспечиваемые оболочками) – не ниже **IP54**.

Генераторы-преобразователи представляют собой электрооборудование с искробезопасными электрическими цепями:

- «nL» по ГОСТ Р 51330.14-99;
- «ic» по ГОСТ 22782.5-78.

На корпусе датчика токовихревого ВПД должна быть нанесена маркировка взрывозащиты:

"2ExnLIIBT4" по ГОСТ Р 51330.0-99 и ГОСТ Р 51330.14-99
(на территории России);
"2ExicIIBT4" по ГОСТ 22782.0-81 и ГОСТ 22782.5-78 (на территории Украины).

На корпусе генератора-преобразователя должна быть нанесена маркировка взрывозащиты:

"2ExnLIIBT4" по ГОСТ Р 51330.0-99 и ГОСТ Р 51330.14-99
(на территории России);
"2ExicIIBT4" по ГОСТ 22782.0-81 и ГОСТ 22782.5-78 (на территории Украины).

Искробезопасность цепей питания и выходных цепей преобразователей перемещений обеспечивается барьерами безопасности, а также наличием в схеме резисторов и диодов, ограничивающих до безопасных значений разряд конденсаторов в искробезопасные цепи барьеров.

Барьеры безопасности ББ-1-5 располагаются вне взрывоопасной зоны имеют маркировку взрывозащиты:

"[ExnL]IIB" по ГОСТ Р 51330.0-99 и ГОСТ Р 51330.14-99
(на территории России);
"ExicIIB" по ГОСТ 22782.0-81 и ГОСТ 22782.5-78 (на территории Украины).

Блок электронный БЭ-38-24М-Н-1 располагается вне взрывоопасной зоны и имеет маркировку взрывозащиты:
"**[ExnL]IIB X** " по ГОСТ Р 51330.0-99, ГОСТ Р 51330.14-99 (на территории России);;
"**ExicIIB В комплекте ИВ-Д-ПФ**" по ГОСТ 22782.0-81, ГОСТ 22782.5-78 (на территории Украины).

Аппаратура обеспечивает:

- выдачу сигналов постоянного тока (4 - 20) мА, пропорционального СКЗ виброскорости, размаху относительного виброперемещения и осевому сдвигу, в систему автоматического управления агрегата (далее – САУ).

Выходной постоянный ток, пропорциональный размаху относительного виброперемещения определяется в соответствии с формулой:

$$I_{вых} = 4{,}0 + 0{,}064 \cdot S_{сумм}/1{,}414, \text{ мА}$$

где $S_{сумм}$ – максимальное значение модуля векторной суммы размаха относительного виброперемещения вала нагнетателя в двух взаимно перпендикулярных направлениях, мкм:

- передней опоры (ПО) вала нагнетателя $S_{ПО} = \sqrt{(S5x)^2 + (S6y)^2}$;

  5х - пятый канал (ось Х);
  6у - шестой канал (ось У);

- задней опоры (ЗО) вала нагнетателя $S_{ЗО} = \sqrt{(S7x)^2 + (S8y)^2}$;

  7х - седьмой канал (ось Х);
  8у - восьмой канал (ось У).

0,064 мА/мкм – коэффициент преобразования размаха относительного виброперемещения в выходной постоянный ток

- индикацию измеряемых параметров абсолютной и относительной вибрации на дисплее **Вибрация** блока БЭ-38-24М-Н-1;
– выдачу неотфильтрованного напряжения переменного тока, пропорционального виброускорению в месте установки вибропреобразователя типа МВ с коэффициентом преобразования 2,0 мВ/м/с^2 в диапазоне частот от 5 до 10 000 Гц по каждому из каналов 1К, 2К, 3К и 4К на гнездах **Выход УЗ**;
- работу в диапазоне напряжений сети питания – от 18 до 36 В постоянного тока.

Аппаратура имеет встроенную систему контроля (далее - ВСК) для проверки работоспособности каналов измерения.

В аппаратуре предусмотрен непрерывный самоконтроль каналов измерения с формированием фиксированного значения выходного сигнала от 0 до 2 мА вместо (4 - 20) мА в следующих случаях:

- при неисправности изделий, входящих в состав канала измерения;
- при выходе устанавливаемого начального зазора датчика токовихревого ВПД за пределы (0,72 – 1,55) мм по каналам измерения размаха относительного виброперемещения (5 – 8 каналы).

1.2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Основные технические характеристики аппаратуры приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование параметра	Значение
1 Количество каналов измерения:	
- СКЗ виброскорости	4
- размаха относительного виброперемещения	4
- осевого сдвига	1
2 Диапазон измерения:	
- СКЗ виброскорости, мм/с	1,0 – 50
- размаха относительного виброперемещения, мкм	20 -250
- осевого сдвига, мм	0,25-2,5
3 Диапазон частот измеряемых параметров, Гц:	
- СКЗ виброскорости	30 – 400
- размаха относительного виброперемещения	10 - 500
4 Относительное затухание амплитудно-частотной характеристики вне диапазона частот измеряемого СКЗ виброскорости, дБ/октаву, не более	48
5 Пределы допускаемой основной погрешности измерения параметров абсолютной и относительной вибрации и выходного постоянного тока, пропорционального измеряемым параметрам вибрации, %	
- основной относительной погрешности измерения виброскорости:	
в диапазоне измерений от 1,0 до 2,5 мм/с	$\pm(0{,}09+0{,}001A_{пр}/A)\cdot 100$
в диапазоне свыше 2,5 до 50,0 мм/с	± 10
где $A_{пр}$ = 50 мм/с – верхняя граница измеряемой виброскорости А – значение измеряемой виброскорости, мм/с	

Продолжение таблицы

Наименование параметра	Значение
- основной относительной погрешности измерения размаха относительного виброперемещения	± 10
- основной приведенной погрешности измерения осевого сдвига	± 7,0
6 Диапазон выходного постоянного тока, пропорционального измеряемым параметрам вибрации, мА:	
- виброскорости	4,0 – 20,0
- размаху относительного виброперемещения	4,0 – 15,32
- осевому сдвигу	4,0 – 20,0
нагрузка не более 500 Ом	
7 Значение выходных сигналов при включении встроенного контроля:	
- *выходного постоянного тока, мА*	17,6 ± 1,0
- *показаний дисплея* ***Вибрация****:*	
по каналам измерения виброскорости	42,5 ± 4,25
по каналам измерения размаха относительного виброперемещения	212,5 ± 21,3
по каналам измерения осевого сдвига	2,125 ± 0,213
8 Время готовности к работе после включения электропитания, мин, не более	5
9 Напряжение питания постоянного тока, В	18 – 36
10 Масса, кг, не более:	
- вибропреобразователя типа МВ (без жгута)	0,15
- датчика токовихревого ВПД (без жгута)	0,15
- генератора-преобразователя ВП	0,5
- блока электронного БЭ-38-24М-Н-1	4,0
- корпуса монтажного КМ-5.1	11,0
- барьера безопасности ББ-1-5	1,0

Продолжение таблицы

Наименование параметра	Значение
11 Габаритные размеры, мм, не более	
- вибропреобразователя типа МВ (без жгута)	58 х 45 х 32,5
- датчика токовихревого ВПД (без жгута)	∅16 х 200
- генератора-преобразователя ВП	150 х 101 х 39
- блока электронного БЭ-38-24-М-Н-1	256 х 136 х 246
- корпуса монтажного КМ-5.1	600 х 171 х 355
- барьера безопасности ББ-1-5	171 х 64 х 140
12 Потребляемая мощность, Вт, не более	35

Включение встроенной системы контроля аппаратуры осуществляется однократным нажатием кнопки **Контроль** на лицевой панели блока БЭ-38-24М-Н-1.

Выход из режима встроенного контроля в режим отображения измерения параметров вибрации осуществляется с помощью кнопки **Сброс** на лицевой панели блока БЭ-38-24М-Н-1.

Условия эксплуатации аппаратуры ИВ-Д-ПФ-17М-Н-1:

I Для вибропреобразователей МВ-46Г:

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

II Для вибропреобразователей МВ-44-1Г:

- вибрация в диапазоне частот от 1 до 5000 Гц при ускорении до 3000 м/с^2 (300 g);
- механические удары многократного действия с ударным ускорением до 147 м/с^2 (15 g) и длительностью ударного импульса от 2 до 50 мс;
- повышенная температура окружающей среды до 400°С;
- пониженная температура окружающей среды до минус 60°С;
- относительная влажность среды до 98 % при температуре 35°С;
- допускается эксплуатация в условиях воздействия пыли и песка, специальных сред, во взрывоопасных зонах категории В-Iа согласно ПУЭ.

III Для преобразователей перемещений ВП:

<u>для датчиков токовихревых ВПД:</u>

- повышенной температуры окружающей среды до 120°С;
- пониженной температуры окружающей среды до 0°С;
- относительной влажности среды 90% при температуре 30°С.

<u>для генераторов-преобразователей ВП:</u>

- повышенной температуры окружающей среды до 60°С;
- пониженной температуры окружающей среды до минус 30°С;
- относительной влажности среды 90% при температуре 30°С

IV Для электронного блока БЭ-38-24М-Н-1:

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

1.3 СОСТАВ

Состав аппаратуры ИВ-Д-ПФ-17М-Н-1 ЖЯИУ.421431.001-133.3 приведен в таблице 2.

Таблица 2

Наименование, шифр	Обозначение	Количество
Вибропреобразователь МВ-46Г/13,0	ЖЯИУ.433642.007-09	1
*Вибропреобразователь МВ-46Г2/9,0	ЖЯИУ.433642.007-11	2
*Вибропреобразователь МВ-44-1Г/1,0/8,0	ЖЯИУ.433642.002-07	1
Преобразователь перемещений ВП-10-8,0-250-Д	ЖЯИУ.401263.001-16.16	4
Преобразователь перемещений ВП-10-9,0-250-Д	ЖЯИУ.401263.001-18.16	1
Блок электронный БЭ-38-24М-Н-1	ЖЯИУ.421411.001-68.3	1
Корпус монтажный КМ-5.1	ЖЯИУ.401268.001-05.2	1
Барьер безопасности ББ-1-5	ЖЯИУ.468249.013.4	1
Жгут «ББ-БЭ-38-24М-Н-1 ВП», L = 2 м	ЖЯИУ.685622.043	1
**Жгут «ИВ-Д-ПФ-23М(17М-Н-1)-УПИВ»	ЖЯИУ.685624.018	1
Принадлежности:		
Розетка 2РМ14КПН4Г1В1	-	1
Вилка 2РМ30КПН32Ш1В1	-	1
Вставка плавкая ВП1-1В-2,0А-250В	-	2

* – поставляется по отдельному заказу. Допускается использование вибропреобразователя МВ-46Г/9,0 вместо МВ-46Г2/9,0;
** – поставляется по отдельному заказу для работы с УПИВ-П-1М.

1.4 УСТРОЙСТВО И РАБОТА

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

Изделия аппаратуры размещены следующим образом:

вибропреобразователи - на корпусе двигателя;
датчики токовихревые ВПД – на расстоянии начального зазора S_0 от вала нагнетателя;
генераторы-преобразователи ВП - в отсеке нагнетателя;
электронный блок БЭ-38-24М-Н-1 – отсеке автоматики.

Схема электрических соединений аппаратуры ИВ-Д-ПФ-17М-Н-1 приведена в приложении А.

Габаритно-установочные размеры вибропреобразователей МВ-46Г, МВ-44-1Г, датчиков токовихревых ВПД, генераторов-преобразователей ВП и электронного блока представлены соответственно на рисунках 1, 2, 3, 4 и 5.

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 составляет – 1 пКл·с^2/м.

Конструктивно вибропреобразователи МВ-46Г и МВ-44-1Г 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.

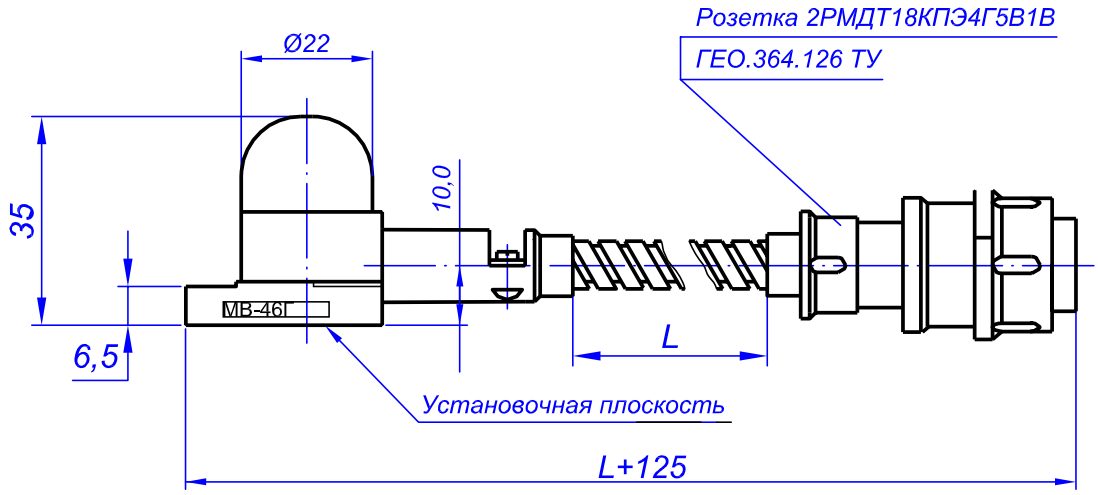
Жгут вибропреобразователя МВ-44-1Г изготовлен из нагревостойкого кабеля с минеральной изоляцией и антивибрационного двухпроводного экранированного кабеля, защищенного металлорукавом, и заканчивается розеткой соединителя типа 2РМДТ.

Жгут вибропреобразователя МВ-46Г изготовлен из антивибрационного двухпроводного кабеля, защищенного металлорукавом, и заканчивается розеткой соединителя типа 2РМДТ.

Розетки соединителей подключаются в соответствии со схемой соединений аппаратуры, приведенной в приложении А настоящего РЭ, к соединителям **Измерительные каналы: ДВ1 ... ДВ4** блока БЭ-38-24М-Н-1.

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

Крепление вибропреобразователя на опоре двигателя осуществляется через отверстия на фланце с помощью трех винтов М4.



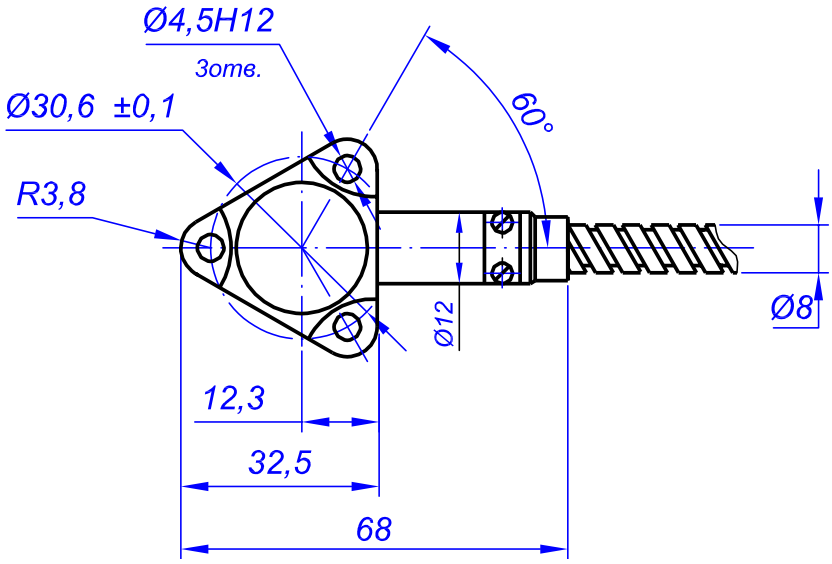
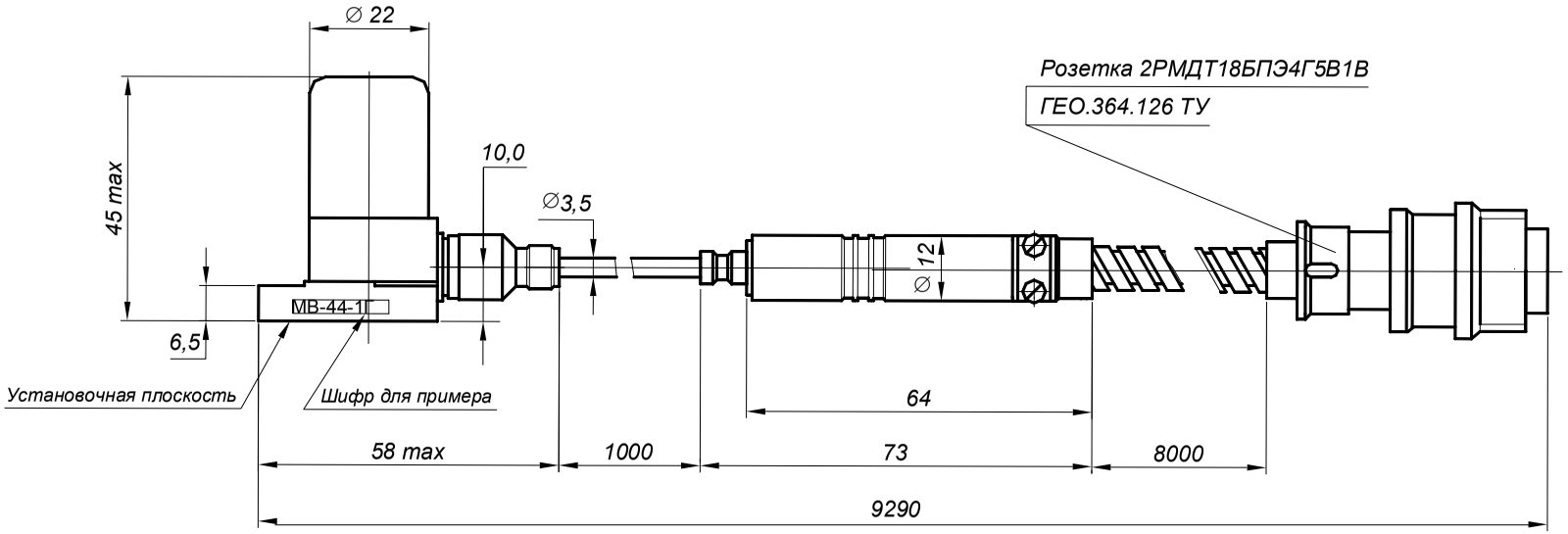


Рисунок 1 – Габаритно-установочные размеры вибропреобразователя МВ-46Г/L



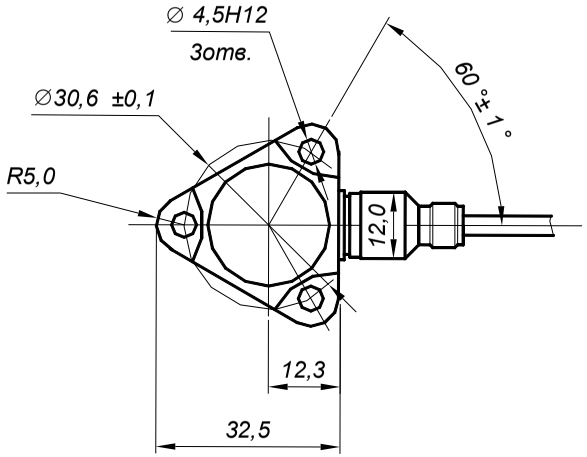


Рисунок 2 - Габаритно-установочные размеры вибропреобразователя МВ-44-1Г/1,0/8,0

1.4.3 Преобразователь перемещений ВП состоит из датчика токовихревого ВПД и генератора-преобразователя ВП.

1.4.3.1 Датчики ВПД устанавливаются на неподвижной части нагнетателя на расстоянии начального зазора от вала в зоне передней и задней опор.

Датчик представляет собой резьбовую шпильку из нержавеющей стали с закрепленной на ней измерительной головкой – катушкой индуктивности в герметичном корпусе и выходным жгутом ЖЯИУ.685691.080, подключающимся к датчику ВПД через соединитель типа 2РМ.

Габаритно-установочные размеры датчиков ВПД-10-210/456-01-В и ВПД-10-0,7РС-59/75-01-В представлены на рисунках 3 и 3а, соответственно.

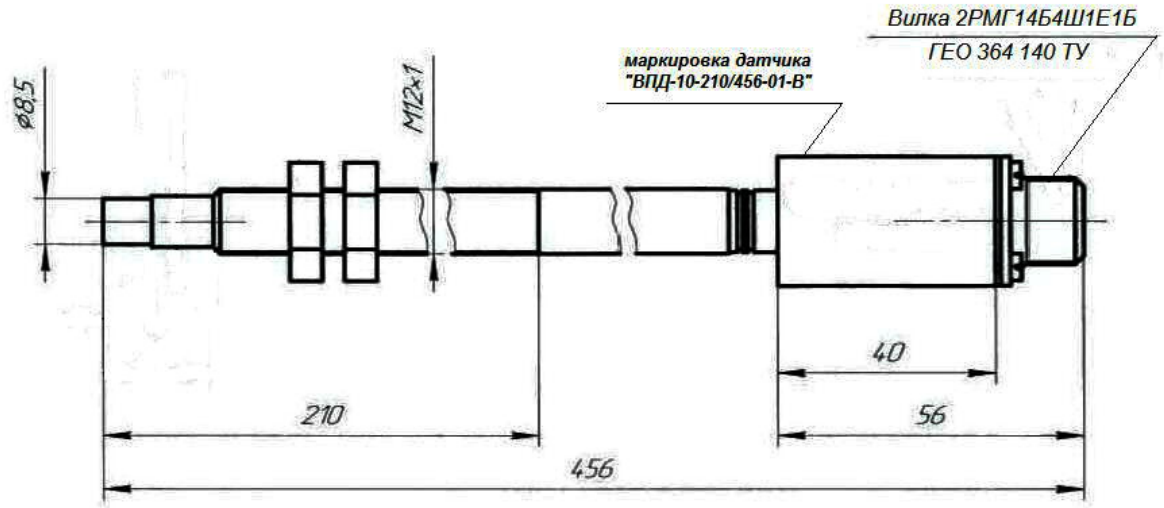


Рисунок 3 – Габаритно-установочные размеры датчика токовихревого ВПД-10-210/456-01-В

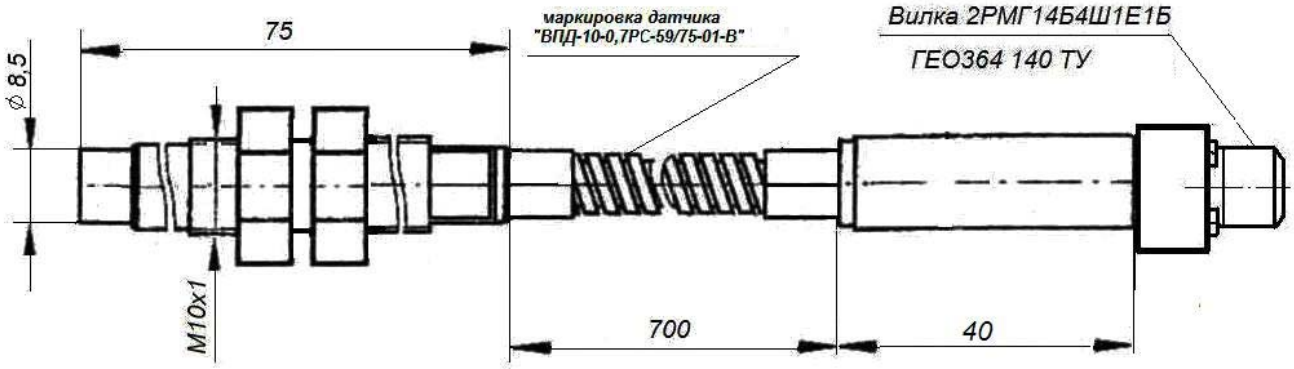


Рисунок 3а – Габаритно-установочные размеры датчика токовихревого ВПД-10-0,7РС-59/75-01-В

Диаметр резьбовой части датчика ВПД-10-210/456-01-В составляет 12 мм, датчика ВПД-10-0,7РС-59/75-01-В – 10 мм.

В комплект датчика входят две гайки для закрепления его на неподвижной части нагнетателя с целью контроля перемещения вала ротора и колпачок для защиты измерительной головки датчика при транспортировании.

1.4.3.2 Генератор-преобразователь ВП конструктивно представляет собой прямоугольный металлический корпус с электронной платой и клеммными зажимами: входными – для подключения токовихревого датчика ВПД и выходными – для подключения к блоку электронному БЭ-38-24М-Н-1.

Катушка индуктивности датчика подключается к генератору-преобразователю ВП. Индуктивность катушки датчика, емкость соединительного кабеля, активное сопротивление катушки и кабеля образуют параллельный колебательный контур, подключаемый к высокочастотному генератору генератора-преобразователя ВП.

При изменении расстояния между торцом катушки и контролируемой металлической поверхностью вала ротора изменяется добротность колебательного контура из-за потерь на вихревые токи в металле, при этом амплитуда колебаний генератора в диапазоне измерения меняется линейно в зависимости от зазора.

К выходу генератора подключен выпрямитель высокочастотного сигнала, с выхода которого сигнал поступает на фильтр низких частот (НЧ).

Сигнал с фильтра НЧ поступает:

– на контакт 5 «Диагностика» – СКЗ напряжения переменного тока (28 – 354) мВ, пропорциональное размаху относительного виброперемещения вала ротора и выходное напряжение постоянного тока (1,0 - 10) В, пропорциональное измеряемому статическому зазору.

Коэффициент преобразования при измерении размаха относительного виброперемещения и статического зазора составляет 4,0 мВ/мкм.

- на преобразователь тока, и далее, на контакт 3 «Выход» – выходной ток, переменная составляющая которого пропорциональная измеряемому размаху относительного виброперемещения, а постоянная составляющая – осевому сдвигу.

Коэффициент преобразования при измерении размаха относительного виброперемещения и осевого сдвига составляет 6,4 мА/мм.

Габаритно-установочные размеры генератора-преобразователя представлены на рисунке 4.

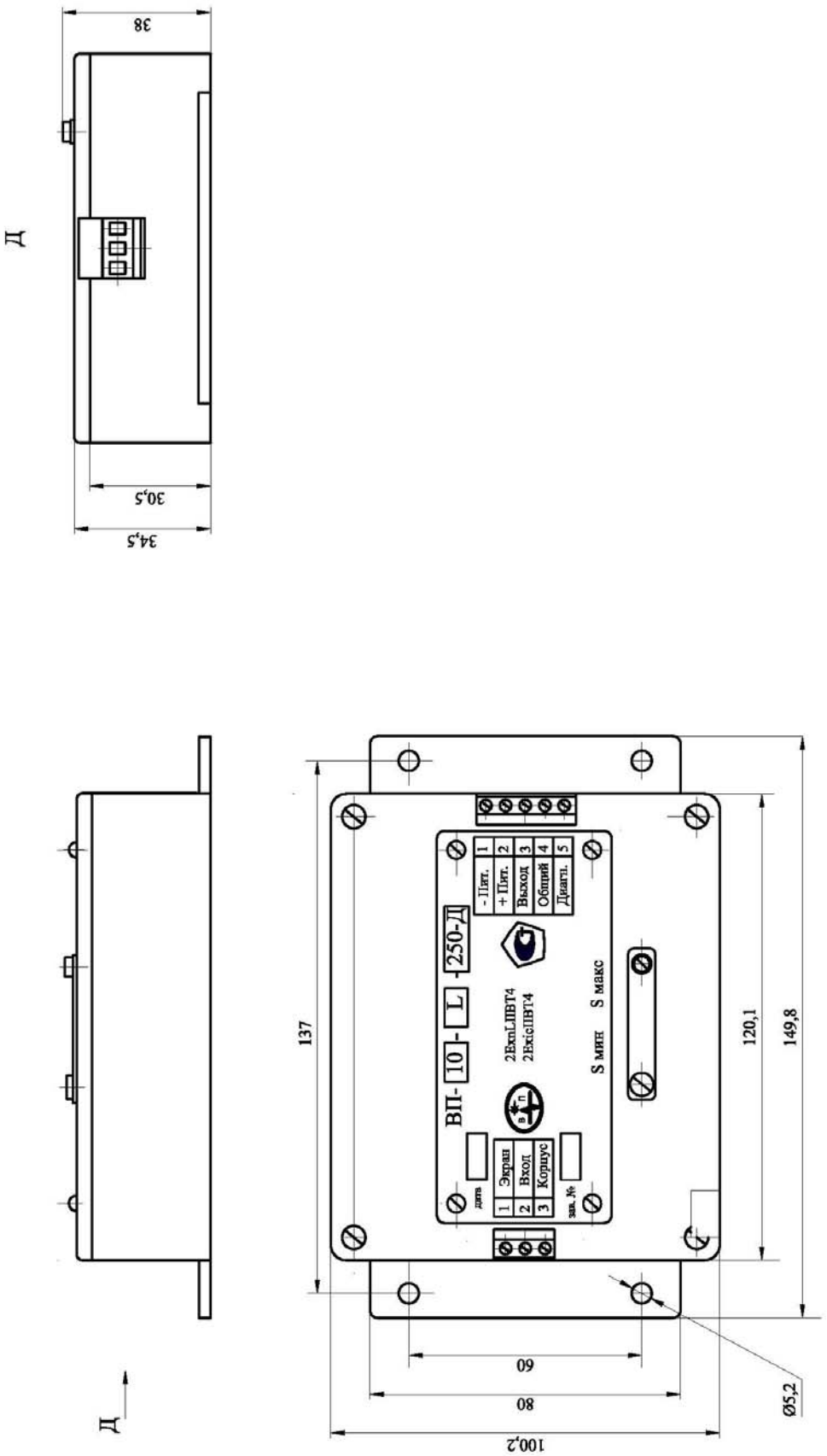


Рисунок 4 - Габаритно-установочные размеры генератора-преобразователя ВП-10-L-250-Д

L – длина кабельной сборки датчика токовихревого ВПД

1.4.4 Сигналы от вибропреобразователей и преобразователей перемещений через линии связи и соединители **Измерительные каналы: ДВ1** ... **ДВ4** и **ВП**, соответственно, поступают на вход блока БЭ-38-24М-Н-1.

Блок осуществляет:

- преобразование электрических заряда от вибропреобразователей, пропорциональных амплитуде виброускорения в месте их установки, в электрическое переменное напряжение с последующим усилением, интегрированием, фильтрацией, выпрямлением и преобразованием в выходные постоянные токи, пропорциональные среднему квадратическому значению виброскорости в месте установки вибропреобразователей;

- преобразование сигналов, поступающих от каждого генератора-преобразователя ВП, подключенного к соединителю **ВП** блока электронного с помощью жгута ЖЯИУ.685691.080, в сигналы постоянного тока (4 - 20) мА, пропорциональные размаху относительного виброперемещения и осевому сдвигу;

Блок обеспечивает:

- выдачу выходных сигналов по току (4 – 20) мА в каждом канале;
- индикацию измеряемых параметров вибрации на цифровом табло **Вибрация**;
- защиту от перегрузок в сети питания постоянного тока (18 – 36) В;
- проверку каналов встроенным контролем.

Блок БЭ-38-24М-Н-1 осуществляет непрерывный самоконтроль каналов измерения с формированием фиксированного значения выходного сигнала от 0 до 2 мА вместо (4 - 20) мА в следующих случаях:

- при неисправности изделий, входящих в состав канала измерения;
- при выходе устанавливаемого начального зазора датчика токовихревого ВПД за пределы (0,72 – 1,55) мм по каналам измерения размаха относительного виброперемещения (5 – 8 каналы).

Конструктивно блок представляет собой металлический корпус для навесного монтажа, состоящий из лицевой и задней панелей, боковых стенок, верхней и нижней панелей, которые соединены между собой винтами.

На рисунке 5 представлены габаритно-установочные размеры блока БЭ-38-24М-Н-1, входящего в состав аппаратуры ИВ-Д-ПФ-17М-Н-1.

На лицевой панели блока расположены:

Световые индикаторы **Состояние каналов: 1 ... 9**, индицирующие исправность измерительных каналов.

Световые индикаторы **Состояние каналов** работают в следующем режимах:

- <u>зеленого свечения</u>
  - при измерении виброскорости (1к - 4к) в диапазоне от 1 до 15 мм/с;
  - при измерении размаха относительного виброперемещения (5к – 8к) в диапазоне от 20 до 130 мкм;
  - при измерении осевого сдвига (9к) в диапазоне от 0,9 до 1,6 мм;

- <u>желтого свечения</u>
  - при измерении виброскорости (1к - 4к) в диапазоне свыше 15 до 20 мм/с;
  - при измерении размаха относительного виброперемещения (5к – 8к) в диапазоне свыше 130 до 190 мкм;
  - при измерении осевого сдвига (9к) в диапазоне от 0,75 до 0,9 мм и от 1,6 до 1,75 мм;

- <u>красного свечения</u>
  - при измерении виброскорости (1к - 4к) в диапазоне свыше 20 до 50 мм/с;
  - при измерении размаха относительного виброперемещения (5к – 8к) в диапазоне свыше 190 до 250 мкм;
  - при измерении осевого сдвига (9к) в диапазоне менее 0,75 и более 1,75 мм;

- <u>выключены</u>
  - при превышении предела диапазона измерения параметров вибрации более чем на 10 %;
  - при неисправности канала измерения.

Одноразрядное цифровое табло **Канал**, предназначенное для индикации номера контролируемого канала.

Четырехразрядное табло **Вибрация**, предназначенное для индикации измеряемого параметра вибрации;

Световые индикаторы **мм/с**, **мм**, **мкм**, предназначенные для индикации единиц измеряемого параметра вибрации;

Световой индикатор **Максимум**, включающийся после нажатия кнопки **Сброс** и свидетельствующий о том, что на цифровых табло **Вибрация** и **Канал** выведены максимальное значение измеряемого параметра вибрации и номер канала, в котором выявлено максимальное значение;

Кнопка **Контроль**, предназначенная для обеспечения проверки каналов аппаратуры встроенным контролем, с крышкой для защиты от несанкционированного включения ВСК;

Кнопка **Сброс**, предназначенная для выхода из режима встроенного контроля в режим измерения и вывода на цифровое табло **Вибрация** максимального значения измеряемого параметра вибрации;

Кнопки **<** и **>**, предназначенные для выбора номера канала:

< - уменьшение номера канала;

> - увеличение номера канала;

Кнопка **Параметр**, предназначенная для:

- переключения каналов 5 - 8 из режима отображения размаха относительного виброперемещения в режим отображения статического зазора между поверхностью катушки токовихревого датчика и поверхностью контролируемого ротора нагнетателя. При этом, индикация единиц меняется с **мкм** на **мм**.

Повторное нажатие кнопки **Параметр** возвращает проверяемый канал в режим отображения размаха относительного виброперемещения (индикация единиц измерения - **мкм**). Нажатие кнопки **Сброс** также возвращает проверяемый канал в режим отображения размаха относительного виброперемещения;

Кнопка **Установка СП ОС**, предназначенная для установки среднего положения осевого сдвига (начального зазора). Используется в аппаратурах с нормированием уровней повышенной и опасной вибрации и выдачей соответствующих сигналов в каналах измерения осевого сдвига. В данной аппаратуре не используется

Гнезда **Выход УЗ**: **1К** ... **4К**, предназначенные для выдачи неотфильтрованного напряжения переменного тока по каждому из каналов измерения виброскорости.

Заводской знак.

На нижней панели блока расположены:

Соединители **Измерительные каналы: ДВ1 ... ДВ4**, обеспечивающие подключение вибропреобразователей типа МВ;

Соединитель **ВП**, обеспечивающий подключение преобразователей перемещений ВП

Соединитель **Выход** для подключения к САУ.

Соединители **RS**, **Обороты** - технологические.

Соединитель **Сеть 27 В** для подключения блока БЭ-38-24М-Н-1 к сети питания постоянного тока (18 – 36) В.

Сетевой предохранитель **Пр.2А**, обеспечивающий защиту питания блока БЭ-38-24М-Н-1 по сети постоянного тока (18 - 36)В.

Зажим заземления "⊥".

Крепление блока к монтажной стенке осуществляется с помощью четырех винтов через отверстия диаметром 6,4 мм.

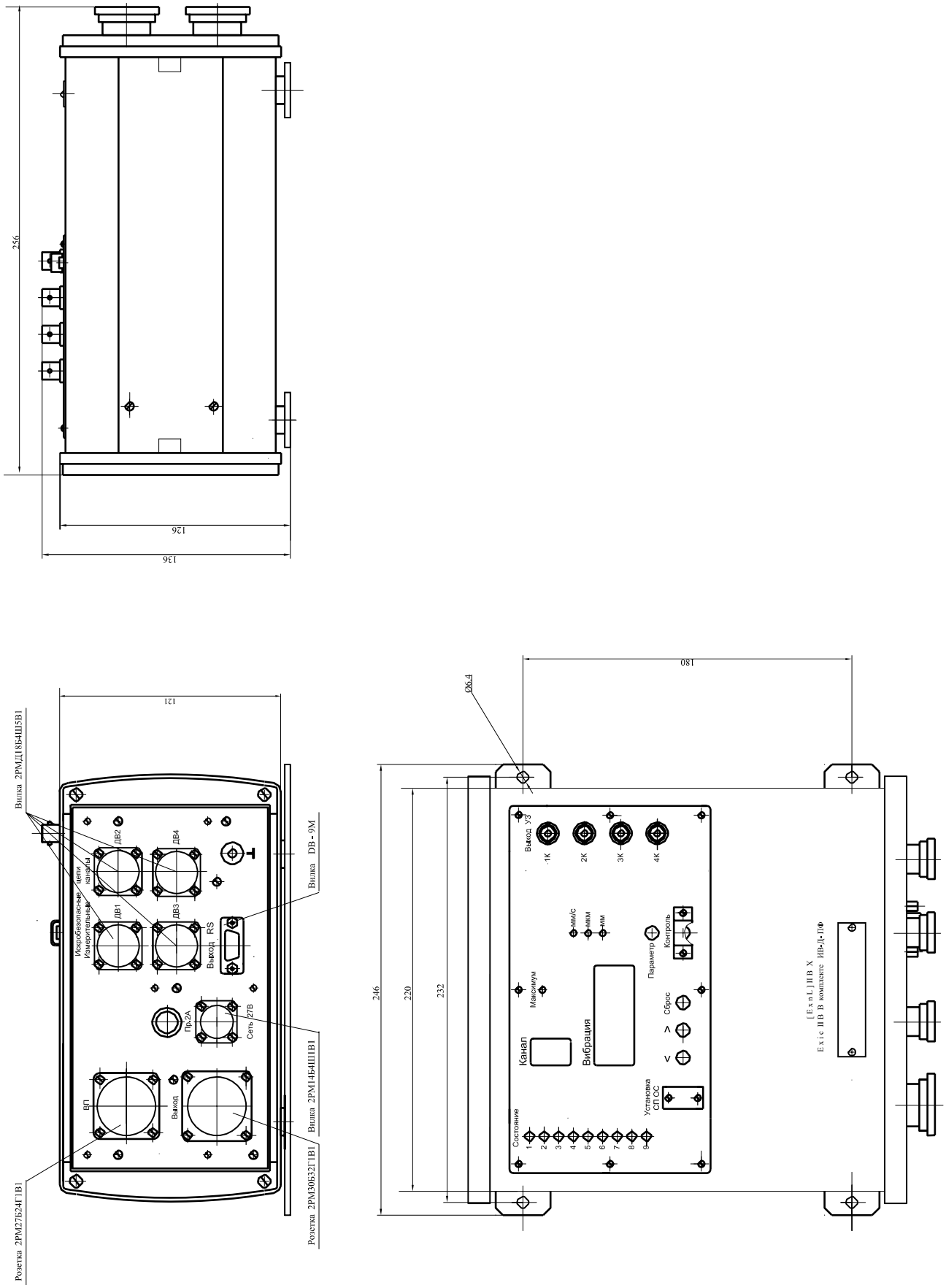


Рисунок 5 – Габаритно-установочные размеры блока БЭ-38-24М-Н-1

1.5 МАРКИРОВКА И ПЛОМБИРОВАНИЕ

На корпусе вибропреобразователя нанесены:

- гравировка "МВ-46Г" или "МВ-44-1Г";
- заводской номер;
- клеймо ОТК маркировочной краской.

Маркировка взрывозащиты вибропреобразователя:
"**1ExsIIT6X"** по ГОСТ Р 51330.0-99, ГОСТ Р 51330.14-99 (на территории России) и по ГОСТ 22782.0-81, ГОСТ 22782.5-78 (на территории Украины).

На заводском знаке электронного блока БЭ-38-24М-Н-1 нанесены:

- буквенно-цифровой индекс "БЭ-38-24М-Н-1";
- заводской номер;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- знак утверждения типа средства измерения;
- год изготовления.

На лицевой панели блока нанесена маркировка взрывозащиты
"[ExnL]IIB X" по ГОСТ Р 51330.0-99 и ГОСТ Р 51330.14-99 (на территории России);
"ExicIIB В комплекте ИВ-Д-ПФ" по ГОСТ 22782.0-81, ГОСТ 22782.5-78 (на территории Украины).

На нижней панели блока под соединителями **Измерительные каналы ДВ1, ДВ2** нанесена маркировка **"ИСКРОБЕЗОПАСНЫЕ ЦЕПИ".**
На боковой стенке блока нанесено клеймо ОТК маркировочной краской.
Блок БЭ-38-24М-Н-1 пломбируется голографическими наклейками.

Маркировка датчика токовихревого ВПД:

- буквенно-цифровой индекс «**ВПД-10-200/456-01-В**» или «**ВПД-10-0,7РС-59/75-01-В**».

На датчике также нанесена маркировка взрывозащиты
"2ExnLIIBT4" по ГОСТ Р 51330.0-99 и ГОСТ Р 51330.14-99 (на территории России);
"2ExicIIBT4" по ГОСТ 22782.0-81 и ГОСТ 22782.5-78 (на территории Украины).

На верхней панели генератора-преобразователя ВП нанесены:
– буквенно-цифровой индекс «**ВП-10-8,0-250-Д**» или «**ВП-10-9,0-250-Д**»;
– заводской номер;
– товарный знак предприятия-изготовителя;
– знак утверждения типа средства измерения;
– нумерация и функциональное назначение клемм;
– дата.

На генераторе-преобразователе ВП нанесена маркировка взрывозащиты:

"2ExnLIIBT4" по ГОСТ Р 51330.0-99 и ГОСТ Р 51330.14-99 (на территории России);
"2ExicIIBT4" по ГОСТ 22782.0-81 и ГОСТ 22782.5-78 (на территории Украины).

Генератор-преобразователь ВП пломбируется голографической наклейкой ОТК.

На верхней панели барьера безопасности ББ-1-5 нанесены:
– буквенно-цифровой индекс «ББ-1-5»;
– заводской номер;
– товарный знак предприятия-изготовителя;
– нумерация и функциональное назначение клемм;
– дата.

На барьере безопасности ББ-1-5 нанесена маркировка взрывозащиты:

″[ExnL]IIB″ по ГОСТ Р 51330.0-99 и ГОСТ Р 51330.14-99 (на территории России);
″ExicIIB″ по ГОСТ 22782.0-81 и ГОСТ 22782.5-78 (на территории Украины).

Барьер безопасности ББ-1-5 пломбируется голографической наклейкой ОТК.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 ПОДГОТОВКА ИЗДЕЛИЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

2.1.1 Меры безопасности

Аппаратура ИВ-Д-ПФ-17М-Н-1 соответствует требованиям безопасности по ГОСТ 12.2.007.0-75, а также требованиям ГОСТ Р 51330.0-99, ГОСТ Р 51330.14-99.

Проводите установку изделий, входящих в состав аппаратуры, на объекте:

МВ-46Г и МВ-44-1Г - при охлажденном двигателе;
датчик токовихревой ВПД – при охлажденном нагнетателе;
генератор-преобразователь ВП и БЭ-38-24М-Н-1 - при отключенном напряжении питания.

2.1.2 Внешний осмотр

Проведите внешний осмотр изделий, входящих в состав аппаратуры в соответствии с п.3.3.1 раздела "Техническое обслуживание" настоящего РЭ, а также проверьте соответствие их заводских номеров - номерам, указанным в разделе "Комплектность" сводного паспорта.

2.1.3 Порядок установки

ВНИМАНИЕ: Монтаж аппаратуры должен проводиться в строгом соответствии с требованиями Правил устройства электроустановок и настоящего Руководства по эксплуатации.

Проведите монтаж вибропреобразователей в соответствии с п.3.3.5 раздела "Техническое обслуживание" настоящего РЭ.

Произведите монтаж датчиков ВПД в соответствии с п. 3.3.6 раздела "Техническое обслуживание" настоящего РЭ.

Произведите монтаж генераторов-преобразователей ВП в соответствии с п. 3.3.7 раздела "Техническое обслуживание" настоящего РЭ.

Проведите монтаж блока в соответствии с п.3.3.8 раздела "Техническое обслуживание" настоящего РЭ.

Подключите аппаратуру в соответствии с согласованной схемой электрических соединений аппаратуры на объекте, приведенной в приложении А.

Сделайте после установки соответствующую отметку в разделе 7 сводного паспорта ЖЯИУ.421431.001-133.3ПС и паспортов изделий, входящих в состав аппаратуры.

2.2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИЗДЕЛИЯ

2.2.1 Меры безопасности

При работе с аппаратурой необходимо соблюдать общие правила работы с электроприборами напряжением до 42 В.

К работе с аппаратурой допускаются лица, получившие допуск для работы с напряжением и ознакомившиеся с настоящим РЭ.

Замена изделий, входящих в состав аппаратуры, должна проводиться:

МВ-46Г и МВ-44-1Г - при охлажденном двигателе;
ВПД – при охлажденном нагнетателе;
генераторов-преобразователей ВП и БЭ-38-24М-Н-1 - при отключенном напряжении питания.

2.2.2 Порядок работы

Порядок работы с аппаратурой и взаимодействующими с ней системами осуществляется в соответствии с действующей на объекте документацией.

Первичное включение аппаратуры проводится на неработающем объекте.

ВНИМАНИЕ: Недопустима работа аппаратуры при напряжении сети, выходящем за пределы (18 – 36) В.

2.2.2.1 Включите питание аппаратуры. После подачи питания происходит самопроверка блока, свидетельством чего является желто-оранжевое свечение индикаторов **Состояние каналов**. Через 10-15 секунд световые индикаторы **Состояние каналов** переходят в режим зеленого свечения, блок готов к работе.

ВНИМАНИЕ: ПОСЛЕ ПОДАЧИ ПИТАНИЯ НА БЛОК БЭ-38-24М-Н-1 ДОЛЖНЫ БЫТЬ ВКЛЮЧЕНЫ В ТЕЧЕНИЕ ТРЕХ СЕКУНД ВСЕ СВЕТОВЫЕ ИНДИКАТОРЫ И ВСЕ СЕГМЕНТЫ ИНДИКАТОРОВ ЦИФРОВЫХ ТАБЛО ВИБРАЦИЯ И КАНАЛ, ЧТО СВИДЕТЕЛЬСТВУЕТ ОБ ИСПРАВНОСТИ БЛОКА.

Убедитесь в нормальной работе каждого канала. Для этого, переключая номера каналов с помощью кнопок «<» и «>», убедитесь, что табло **Вибрация** лицевой панели блока БЭ-38-24М-Н-1 не индицирует ошибки вида **E01-E1F**.

При появлении в каком-либо канале ошибки вида **E01-E1F** необходимо направить блок БЭ-38-24М-Н-1 в ремонт.

2.2.2.2 Проверьте работу встроенной системы контроля в соответствии с п. 3.3.12 настоящего РЭ.

2.2.3 Возможные неисправности и способы их устранения

При исправной сети питания (18 – 36) В возможные неисправности ИВ-Д-ПФ-17М-Н-1 и способы их устранения приведены в таблице 3

Таблица 3

Наименование неисправности и внешнее проявление	Вероятная причина	Способ устранения
1 При включении сетевого питания не включен ни один из световых индикаторов на лицевой панели блока БЭ-38-24М-Н-1	1 Отсутствие напряжения питания постоянного тока в цепях питания БЭ-38-24М-Н-1	Проверка и восстановление сочленения на соединителе **Сеть 27 В** на нижней панели БЭ-38-24М-Н-1
	2 Неисправность сетевой плавкой вставки Пр.2А	Проверка и замена неисправной сетевой плавкой вставки
	3 Неисправность блока электронного БЭ-38-24М-Н-1	Замена неисправного блока
2 Не включены один или несколько световых индикаторов **Состояние каналов** на лицевой панели блока. При этом, выходной постоянный ток по этим каналам отсутствует	<u>В каналах 5 – 8:</u> -выход установленного начального зазора датчика токовихревого ВПД за пределы (0,72 – 1,55) мм	Установка датчика токовихревого ВПД на расстояние начального зазора (1,25 ± 0,1) мм
	<u>В каналах 5 – 9:</u> - неисправность преобразователя перемещений или барьера безопасности	Замена неисправных преразователя перемещений или барьера безопасности
	- неисправность жгута от датчика токовихревого ВПД до преобразователя перемещений ВП	Замена неисправного жгута
	- неисправность жгута «ББ-БЭ-38-24М-Н-1 ВП»	Замена неисправного жгута

Продолжение таблицы

Наименование неисправности и внешнее проявление	Вероятная причина	Способ устранения
	2 Неисправность блока электронного БЭ-38-24М-Н-1	Замена неисправного блока БЭ-38-24М-Н-1
3 При включении встроенного контроля показания цифрового табло блока БЭ-38-24М-Н-1 выходят за нормированные пределы. При этом, световые индикаторы **Состояние каналов** на лицевой панели блока неисправных каналов выключаются	Неисправность блока БЭ-38-24М-Н-1	Замена неисправного блока
4 Появление по какому-либо каналу измерения на цифровом табло **Вибрация** ошибок вида **E01-E1F**	Неисправность блока БЭ-38-24М-Н-1	Замена неисправного блока

Замена вибропреобразователей, преобразователей перемещений и блока электронного должна производиться в соответствии с п.п. 3.3.3 - 3.3.14 раздела "Техническое обслуживание" настоящего РЭ с соответствующими отметками в разделе 7 ЖЯИУ.421431.001-133.3 ПС на аппаратуру и изделия, входящие в состав аппаратуры.

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

3.1 ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ

Техническое обслуживание (ТО) 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 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 ВИБРОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ, ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ И БЛОКА БЭ-38-24М-Н-1, А ТАКЖЕ ПОДКЛЮЧЕНИЕ ЖГУТОВ ВИБРОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ И ЛИНИИ СВЯЗИ С СЕТЬЮ ПИТАНИЯ И ВЗАИМОДЕЙСТВУЮЩИМИ ИЗДЕЛИЯМИ ПРИ ВКЛЮЧЕННОМ НАПРЯЖЕНИИ ПИТАНИЯ И РАБОТАЮЩЕМ АГРЕГАТЕ.

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 аппаратуры выполняются работы, указанные в таблице 5.

Таблица 5

Пункт РЭ	Наименование работы	Виды ТО		При-ме-ча-ние
		ПО	ППП	
3.3.1	Проверка внешнего состояния изделий аппаратуры	+	+	
3.3.2	Проверка аппаратуры совместно с взаимодействующими системами	+	+	
3.3.3	Демонтаж вибропреобразователя	-	+	
3.3.4	Демонтаж датчика токовихревого	-	+	
3.3.5	Демонтаж генератора-преобразователя	-	+	
3.3.6	Демонтаж блока электронного	-	+	
3.3.7	Монтаж вибропреобразователей	-	+	
3.3.8	Монтаж датчика токовихревого	-	+	
3.3.9	Монтаж генератора-преобразователя	-	+	
3.3.10	Монтаж блока электронного	-	+	
3.3.11	Проверка сопротивления изоляции вибропреобразователя	-	+	
3.3.12	Проверка аппаратуры встроенным контролем на объекте	+	+	
3.3.13	Проверка каналов измерения виброскорости с помощью устройства контроля УПИВ-П-1М	-	+	
3.3.14	Проверка каналов измерения виброскорости с помощью стандартных измерительных приборов	-	*	

* При проведении ППП проверка в соответствии с п.3.3.14 проводится при отсутствии устройства контроля УПИВ-П-1М.

3.3.1 Проверка внешнего состояния изделий аппаратуры

Проверьте внешним осмотром:

наличие и целостность маркировки взрывозащиты
целостность корпусов изделий, входящих в состав аппаратуры;
состояние покрытий;
целостность металлорукава вибропреобразователя и жгута;
наличие всех крепежных элементов;
надежность крепления изделий;
наличие и исправность зажима заземления на изделиях, входящих в состав аппаратуры;
крепление и целостность линии связи;
надежность затяжки и правильность контровки накидных гаек соединителей.

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

Инструмент и материалы:

отвертка 7810-0942……ГОСТ 17199-88Е;
кусачки 7814 - 0126 I Х9.б……ГОСТ 28037-89Е;
плоскогубцы 7814-0081 Х9……..ГОСТ 7236-93;
проволока КО 0,5……...ГОСТ 792-67.

3.3.2 Проверка аппаратуры совместно с взаимодействующими системами

Проведите проверку работы аппаратуры с взаимодействующими с ней системами в соответствии с действующей на объекте документацией.

При проверке аппаратуры совместно с взаимодействующими системами должны отсутствовать неисправности, приведенные в п.2.2.3 настоящего раздела.

3.3.3 Демонтаж вибропреобразователя

ВНИМАНИЕ: 1 ДЕМОНТАЖ ДОЛЖЕН ОСУЩЕСТВЛЯТЬСЯ ПРИ ОХЛАЖДЕННОМ АГРЕГАТЕ.
2 ПРИ ОТСТЫКОВКЕ СОЕДИНИТЕЛЯ ВИБРОПРЕ-ОБРАЗОВАТЕЛЯ ОТ СОЕДИНИТЕЛЯ **ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ КАНАЛЫ: ДВ1 ... ДВ4** БЛОКА БЭ-38-24М-Н-1 НА СОЕДИНИТЕЛЬ ВИБРОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ДОЛЖНА БЫТЬ УСТАНОВЛЕНА ЗАГЛУШКА.

Расконтрите и отсоедините соединитель вибропреобразователя от соответствующего соединителя **Измерительные Каналы: ДВ1 ....ДВ4**.

Установите заглушку на соединитель вибропреобразователя.

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

Снимите вибропреобразователь с агрегата.

После снятия вибропреобразователя с объекта сделайте отметку в паспорте на вибропреобразователь и в разделе 7 ЖЯИУ.421431.001-133.3ПС на аппаратуру.

Инструмент:

- отвертка 7810-0942……ГОСТ 17199-88Е;
- кусачки 7814-0126 1 Х9.б…….ГОСТ 28037-89Е.

3.3.4 Демонтаж датчика токовихревого

Отсоедините соединитель жгута ЖЯИУ.685691.080 от соединителя датчика ВПД.

Отверните монтажные гайки, крепящие датчик к неподвижной части нагнетателя.

Выньте датчик из резьбового гнезда.

После демонтажа датчика с объекта сделайте отметку в этикетке на него и паспорте на преобразователь перемещений ВП.

Инструмент:
отвертка 7810-0942 ……..ГОСТ 17199-88Е;

3.3.5 Демонтаж генератора-преобразователя

Отсоедините:

- жгут от клемм 1, 2 генератора-преобразователя;
- линию связи с сетью питания и взаимодействующими системами от выходных клемм.

Отверните винты, крепящие генератор-преобразователь к корпусу монтажному КМ-5.1.

Выньте генератор-преобразователь из корпуса монтажного.

После демонтажа генератора-преобразователя сделайте отметку в этикетке на него и паспорте на преобразователь перемещений ВП.

Инструмент:
отвертка 7810-0942……..ГОСТ 17199-88Е.

3.3.6 Демонтаж блока электронного

Отверните зажим "⊥" блока и отсоедините от него перемычку металлизации.

Расстыкуйте соединители блока и сопрягаемых с ним соединительных линий.

Отверните четыре винта крепления блока к монтажной стенке.

Снимите блок с монтажной стенки.

После снятия блока с объекта произведите отметку в паспорте на блок и в разделе 7 ЖЯИУ.421431.001-133.3ПС на аппаратуру.

Инструмент:

- отвертка 7810-0942……..ГОСТ 17199-88Е.

3.3.7 Монтаж вибропреобразователя

ВНИМАНИЕ: МОНТАЖ ДОЛЖЕН ОСУЩЕСТВЛЯТЬСЯ ПРИ ОХЛАЖДЕННОМ АГРЕГАТЕ.

Проверьте сопротивление изоляции вибропреобразователя в соответствии с п.3.3.7 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 ПРОКЛАДОК ПОД УСТАНОВОЧНУЮ ПЛОСКОСТЬ ВИБРОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ НЕ ДОПУСКАЕТСЯ БЕЗ СОГЛАСОВАНИЯ С РАЗРАБОТЧИКОМ.

ЗАЗЕМЛЕНИЕ ВИБРОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ОБЕСПЕЧИВАЕТСЯ НЕПОСРЕДСТВЕННЫМ КОНТАКТОМ С КОРПУСОМ ДВИГАТЕЛЯ И В БЛОКЕ БЭ-38-24М-Н-1 ПРИ ПОМОЩИ СПЕЦИАЛЬНОЙ КЛЕММЫ ДЛЯ ЗАЗЕМЛЕНИЯ.

3 МОМЕНТ ЗАТЯЖКИ НЕ МЕНЕЕ 20 КГ·СМ ОБЕСПЕЧИВАЕТСЯ ПРИМЕНЕНИЕМ ОТВЕРТКИ С РАЗМЕРОМ ЛОПАТКИ 1,0 х 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 контровочной проволокой.

Допускается установка вибропреобразователя на кронштейн, крепящийся к корпусу двигателя, 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 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 жгута вибропреобразователя к соответствующему соединителю **Измерительные каналы: ДВ1 ....ДВ4** блока БЭ-38-24М-Н-1, 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 БЭ-38-24М-Н-1 НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.

После установки вибропреобразователя на объект сделайте отметку в паспорте на вибропреобразователь и в разделе 7 ЖЯИУ.421431.001-133.3ПС на аппаратуру.

Инструмент и материалы:

- отвертка с размером лопатки 1,0 х 6,5 мм и предельным диаметром ручки 22мм;
- кусачки 7814 - 0126 I Х9.б……ГОСТ 28037-89Е;
- плоскогубцы 7814-0081 Х9……ГОСТ 7236-93;
- проволока контровочная КО 0,5……..ГОСТ 792-67;
- бензин Б-91……...ГОСТ 1012-72;
- бязь……ГОСТ 29298-92;
- смазка ЦИАТИМ-201……..ГОСТ 6267-74;
- смазка ВНИИ НП-279……ГОСТ 14296-78.

3.3.8 Монтаж датчика токовихревого

ВНИМАНИЕ: МОНТАЖ ДОЛЖЕН ОСУЩЕСТВЛЯТЬСЯ ПРИ ОХЛАЖДЕННОМ АГРЕГАТЕ.

При колебаниях температуры более 10ºС в складских и рабочих помещениях и после хранения в условиях повышенной влажности датчик необходимо выдержать перед включением в течении не менее 1 часа в нормальных условиях.

Датчики токовихревые ВПД-10 устанавливаются в крепежные изделия заменяемых датчиков.

Датчик токовихревой ВПД-10-210/456-01-В должен быть установлен на неподвижной части нагнетателя в резьбовое отверстие М12х1, датчик ВПД-10-0,7РС-59/75-01-В – в резьбовое отверстие М10х1.

ВНИМАНИЕ: ПРИ УСТАНОВКЕ ТОКОВИХРЕВОГО ДАТЧИКА НЕОБХОДИМО УЧИТЫВАТЬ ЭВОЛЮЦИЮ ДВИЖЕНИЯ ВАЛА ИЛИ ВОЗМОЖНОЕ ОСЕВОЕ СМЕЩЕНИЕ РОТОРА ДЛЯ ИСКЛЮЧЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКОГО КОНТАКТА С ДАТЧИКОМ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ МЕХАНИЗМА.

Вверните корпус датчика в резьбовое отверстие в неподвижной части нагнетателя так, чтобы было исключено его самопроизвольное смещение и его ось была направлена вдоль оси вала при измерении осевого сдвига и перпендикулярно поверхности вала при измерении размаха виброперемещения.

При установке датчика необходимо выставить начальный зазор между торцом датчика и контролируемой поверхностью S_0 =(1,25 ± 0,1) мм по цифровому табло блока БЭ-38-24М-Н-1 следующим образом:

1 Включите питание аппаратуры и убедитесь в нормальной работе в соответствии с п.2.2.2.1 настоящего РЭ.

2 Установите начальный зазор

по каналам измерения размаха относительного виброперемещения (5 – 8 каналы):

С помощью кнопок **<** или **>** перейдите на каналы измерения размаха относительного виброперемещения.

Нажмите кнопку **Параметр** на лицевой панели блока БЭ-38-24М-Н-1 для перехода из режима отображения размаха относительного виброперемещения в режим отображения статического зазора между поверхностью катушки токовихревого датчика и поверхностью контролируемого ротора нагнетателя.

Установите начальный зазор между датчиком и контролируемой поверхностью таким образом, чтобы цифровое табло **Вибрация** индицировало значение зазора S_0 =1,25 мм либо наиболее близкое к этому значение.

Повторно нажмите кнопку **Параметр** для возвращения в режим отображения размаха относительного виброперемещения.

по каналу измерения осевого сдвига (9 канал):

С помощью кнопок **<** или **>** перейдите на канал измерения осевого сдвига.

Установите начальный зазор между датчиком и контролируемой поверхностью таким образом, чтобы цифровое табло **Вибрация** индицировало значение зазора S_0 =(1,25±0,1).

Законтрите гайкой его положение.

Наконечник датчика следует удерживать на достаточном расстоянии от окружающих металлических поверхностей для предотвращения выдачи ложных выходных сигналов.

При монтаже датчик следует предохранять от механических воздействий.

Присоедините соединитель датчика к соединителю жгута, входящего в комплект преобразователя перемещений.

При монтаже жгута необходимо избегать сильных изгибов, изломов и перекручиваний кабеля.

Жгут, присоединенный к датчику ВПД, допускается прокладывать в местах с температурой не выше 120 °С по корпусу оборудования и прилежащим конструкциям; крепить по всей протяженности металлическими скобами с шагом (200 – 300) мм. Минимальный радиус изгиба кабеля 100 мм.

После монтажа датчика на объекте сделайте отметку в этикетке на него и паспорте на преобразователь перемещений.

Инструмент:

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

3.3.9 Монтаж генератора-преобразователя

Монтируйте генератор-преобразователь ВП в стальном монтажном корпусе КМ-5.1. Корпус монтажный необходимо заземлить.

Генератор-преобразователь крепится на установочное место двумя винтами М4.

Подключайте ВП в соответствии со схемой, приведенной в приложении А настоящего РЭ.

Не допускайте прокладки кабелей подключения генератора-преобразователя ВП и датчиков токовихревых на объекте совместно с силовыми кабелями.

В случае, если марка стали контролируемого агрегата не соответствует указанной в технических характеристиках (таблица 1 настоящего РЭ), необходимо перед монтажом настроить преобразователь перемещений ВП на имеющуюся марку, используя инструкцию по настройке, приведенную в Приложении В настоящего РЭ.

После монтажа генератора-преобразователя ВП на объекте сделайте отметку в этикетке на него и сводном паспорте на преобразователь перемещений.

Инструмент:

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

3.3.10 Монтаж блока электронного

Установите блок на монтажную стенку с учетом необходимости технического обслуживания, а именно:

– нижняя панель блока должна располагаться на расстоянии 1,5 м от пола;
– свободная зона от нижней панели для проведения регулировочных работ должна составлять не менее 25 см.

Заверните четыре винта крепления блока к монтажной стенке.

Соедините зажим "⊥" блока перемычкой металлизации с поверхностью объекта следующим образом:

- обезжирьте наконечники перемычек металлизации, зачистите до металлического блеска и обезжирьте поверхности объекта, контактирующие с наконечниками.

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

Подсоедините к поверхности объекта перемычки металлизации от зажимов "⊥" блока.

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

Подсоедините в соответствии с согласованной схемой подключения аппаратуры на объекте, указанной в приложении А настоящего РЭ:

- соединители жгутов от четырех вибропреобразователей к соединителям **Измерительные каналы: ДВ1 ... ДВ4** блока БЭ-38-24М-Н-1;
- соединитель жгута «ББ-БЭ-38-24М-Н-1 ВП» к соединителю **ВП** блока БЭ-38-24М-Н-1.

После установки блока на объект сделайте отметку в разделе 7 паспортов на блок и на аппаратуру.

Инструмент:

- отвертка 7810-0942……..ГОСТ 17199-88Е;
- бензин Б-91……ГОСТ 1012-72;
- бязь……..ГОСТ 29298-92;
- эмаль.....…….....ТУ 6-10-1301-83.

3.3.11 Проверка сопротивления изоляции вибропреобразователя

Произведите демонтаж вибропреобразователя по методу п.3.3.3 настоящего раздела.

Проверьте сопротивление изоляции вибропреобразователя мегаомметром типа Ф4101 ТУ 25-04.2467-75 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.

3.3.12 Проверка аппаратуры встроенным контролем на объекте

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

Для начала проверки аппаратуры встроенным контролем (ВСК) однократно нажмите кнопку **Контроль**, находящуюся на лицевой панели блока БЭ-38-24М-Н-1, предварительно сняв планку, защищающую от несанкционированного воздействия.

Проверка проводится по каждому каналу измерения виброскорости, размаха относительного виброперемещения и осевого сдвига.

Во время проверки световые индикаторы **Состояние каналов** должны быть включены в режиме красного свечения.

Показания цифрового табло **Вибрация** и сигналы с выходов по постоянному току появляются после 10-15 секунд после нажатия кнопки **Контроль**.

Значения выходного постоянного тока должны находиться в пределах (17,6 ± 1,0) мА.

При этом показания цифрового табло **Вибрация** блока БЭ-38-24М-Н-1 должны соответствовать значениям:

- по каналам измерения виброскорости 42,5 мм/с;
- размаха относительного виброперемещения 212,5 мкм;
- по каналам измерения осевого сдвига 2,125 мм.

После прохождения ВСК световые индикаторы **Состояние каналов** должны быть включены в режиме зеленого свечения, что свидетельствует об исправности канала.

Для перехода аппаратуры в режим измерения нажмите кнопку **Сброс** на лицевой панели БЭ-38-24М-Н-1. При этом показания на цифровом табло **Вибрация** и сигналы с выходов по постоянному току появляются через 10-15 секунд после выхода в режим измерения.

В случае, если после нажатия кнопки **Контроль** в течение 2-х минут не было произведено никаких действий, блок электронный БЭ-38-24М-Н-1 автоматически переходит в режим измерения.

После окончания проверки установите планку, закрывающую доступ к кнопке **Контроль** на лицевой панели блока.

Инструмент:

- отвертка 7810-0942……..ГОСТ 17199-88Е.

3.3.13 Проверка каналов измерения виброскорости с помощью устройства контроля УПИВ-П-1М

ВНИМАНИЕ: ПЕРЕД ПРОВЕРКОЙ ВИБРОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ РАСКОНТРИТЕ И ОТВЕРНИТЕ ВИНТЫ, КРЕПЯЩИЕ КОРПУС ВИБРОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ К КОРПУСУ ДВИГАТЕЛЯ ПРОВЕРКА БЛОКА ЭЛЕКТРОННОГО БЭ-38-24М-Н-1 ПРОВОДИТСЯ НА ОБЪЕКТЕ БЕЗ ПРОВЕДЕНИЯ ДЕМОНТАЖНЫХ РАБОТ.

3.3.13.1 Приборы и оборудование, используемые для проверки:

Устройство контроля УПИВ-П-1М ЖЯИУ.421421.010 ТУ;
Жгут для подключения УПИВ-П-1М к аппаратуре ЖЯИУ.685625.007;

Жгут "ИВ-Д-ПФ-23(17М-Н)-УПИВ" ЖЯИУ.685624.018 – переходник от жгута ЖЯИУ.685625.007 к соединителю **Выход** блока БЭ-38-24М-Н-1;

3.3.13.2 Условия проверки

Проверка проводится в условиях эксплуатации аппаратуры при неработающем двигателе.

Условия эксплуатации аппаратуры приведены в разделе 2 настоящего РЭ.

3.3.13.3 Подключение

ВНИМАНИЕ: ПРОВОДИТЕ СТЫКОВКУ СОЕДИНИТЕЛЕЙ УПИВ-П-1М, БЭ-38-24М-Н-1, ВИБРОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ И СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ ПРИ ОТКЛЮЧЕННЫХ ИСТОЧНИКАХ ПИТАНИЯ.

Подключите УПИВ-П-1М к блоку БЭ-38-24М-Н-1, соединителям жгутов от вибропреобразователей и соединительной линии от сети питания с помощью жгута ЖЯИУ.685625.007, входящего в состав УПИВ-П-1М и жгута ЖЯИУ.685624.018 в соответствии со схемой подключения, приведенной на рисунке 6.

Включите питание аппаратуры.

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

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

Установите переключатель РОД РАБОТЫ на лицевой панели УПИВ-П-1М в положение ТЕСТ, при этом:

- должен включиться световой индикатор ТЕСТ на лицевой панели УПИВ-П-1М;
- показания цифровых табло ПАРАМЕТР и ЧАСТОТА ГЦ должны находиться в пределах:

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

3.3.13.4 Проверка аппаратуры

Подключите УПИВ-П-1М к аппаратуре в соответствии с разделом 3.3.9.3 настоящего РЭ, при этом подключите:

- соединитель ВИП МВ жгута ЖЯИУ.685625.007 к соединителю жгута от вибропреобразователя проверяемого канала аппаратуры;
- соединитель ВХОД БЭ жгута ЖЯИУ.685625.007 к одному из четырех соединителей блока **Измерительные каналы: ДВ1...ДВ4** в зависимости от проверяемого канала аппаратуры;
- соединитель жгута ЖЯИУ.685624.018 к соединителю ВЫХОД БЭ жгута ЖЯИУ.685625.007 и соединителю **Выход** проверяемого канала.

Включите питание аппаратуры.

I Проведите проверку вибропреобразователей аппаратуры и соединительных линий от вибропреобразователей до блока 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.

Проводите проверку последовательно для каждого из вибропре-образователей.

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

- ИСПРАВЕН - при исправных вибропреобразователе и соединительной линии от вибропреобразователя до блока по первому проводу;

- НЕИСПРАВЕН - при неисправных вибропреобразователе или соединительной линии от вибропреобразователя до блока по первому проводу.

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

- ИСПРАВЕН - при исправных вибропреобразователе и соединительной линии от вибропреобразователя до блока по второму проводу;

- НЕИСПРАВЕН - при неисправных вибропреобразователе или соединительной линии от вибропреобразователя до блока по второму проводу.

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

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

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

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

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

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

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

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

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

II Проведите проверку каналов измерения виброскорости аппаратуры последовательно следующим образом:

Установите переключатель КАНАЛЫ УПИВ-П-1М в положение, соответствующее проверяемому каналу аппаратуры:

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

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

Вращением ручки ЧАСТОТА на лицевой панели УПИВ-П-1М установите на цифровом табло ЧАСТОТА Гц значение частоты - 160,0 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 – 50,2 пКл.

Установите переключатель РОД РАБОТЫ на лицевой панели УПИВ-П-1М в положение "25 мА", при этом должен включиться световой индикатор "мА" и показания цифрового табло ПАРАМЕТР должны находиться в пределах от 18,0 до 22,0 мА.

Показания цифрового табло **Вибрация** на блоке БЭ-38-24М-Н-1 должны соответствовать 50 мм/с.

III Проведите проверку встроенной системы контроля

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

Нажмите кнопку ВК-ИВ на лицевой панели УПИВ-П-1М, при этом:

- показания цифрового табло ПАРАМЕТР на лицевой панели УПИВ-П-1М должны находиться в пределах от 15,8 до 19,4 мА.
- показания цифрового табло **Вибрация** блока БЭ-38-24М-Н-1 должны соответствовать 42,5 мм/с.

По окончании проверки:

- выключите питание УПИВ-П-1М и аппаратуры;
- отсоедините жгуты ЖЯИУ.685625.007, ЖЯИУ.685624.018 от УПИВ-П-1М и аппаратуры.

3.3.13.5 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.421431.001-133.3ПС и паспортов на входящие изделия.

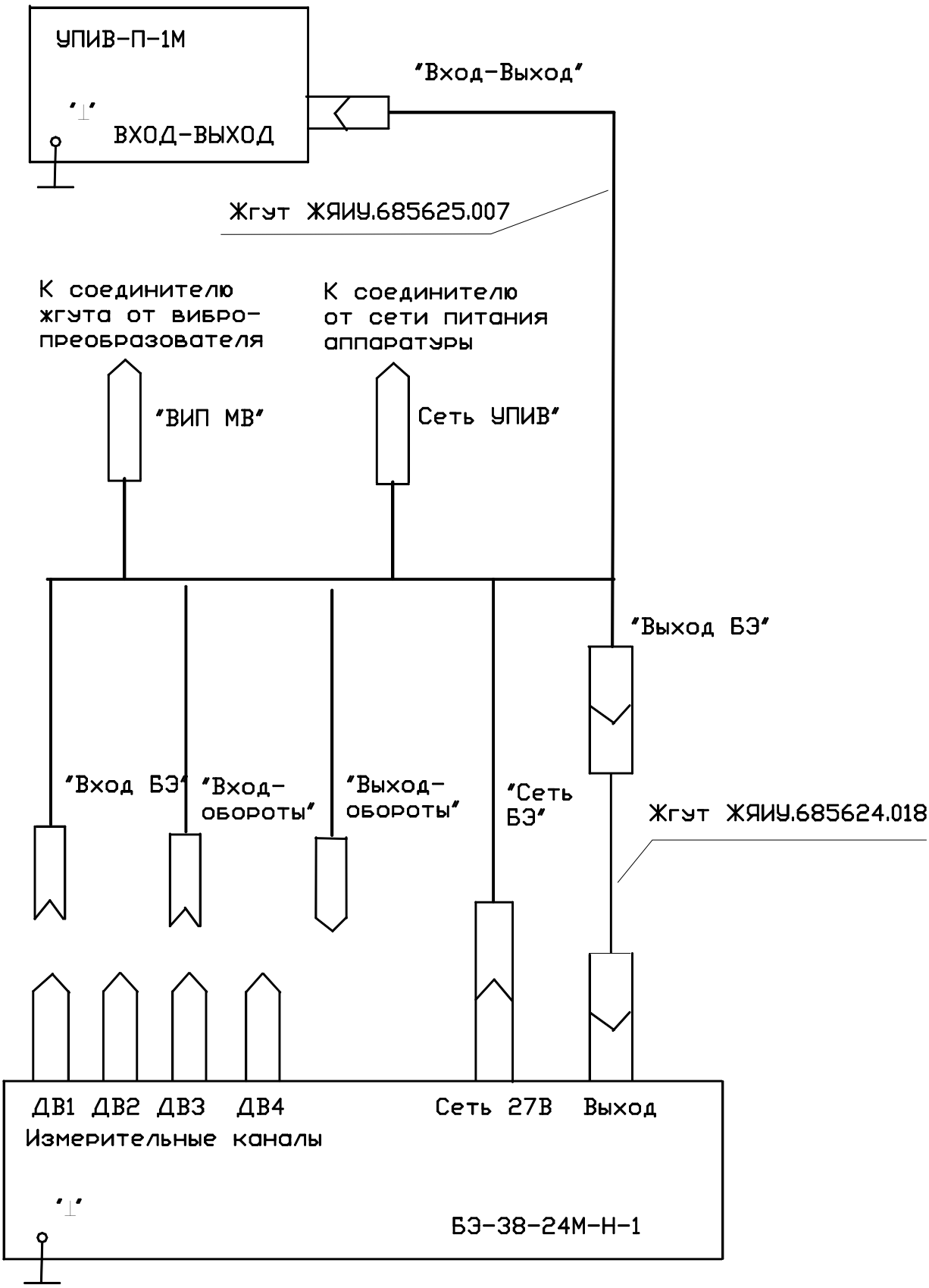


Рисунок 6 – Схема подключения при проверке аппаратуры ИВ-Д-ПФ-17М-Н-1 устройством контроля УПИВ-П-1М

3.3.14 Проверка каналов измерения виброскорости с помощью стандартных измерительных приборов

3.3.14.1 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.;

- мультиметр Agilent 34401А…….. - 1 шт.;

- частотомер электронно-счетный Ч3-63/1
ДЛИ2.721.007 ТУ…….. - 1 шт.;

- источник питания постоянного тока Б5-44
3.233.219 ТУ…….. - 1 шт.;

- прибор комбинированный Ц4352-М ТУ 25-04.3303-77 - 1 шт.;

- конденсатор К10-43а-МПО-2000 пФ ± 1%-В
ОЖО.460.165 ТУ…….. - 2 шт.;

- резистор С2-29В-0,125-9,09 кОм ± 0,05%-1,0-А
ОЖО.467.099 ТУ…… - 2 шт.;

- резистор С2-29В-0,125-100 кОм ± 0,05%-1,0-А
ОЖО.467.099 ТУ…… - 2 шт;

- резистор С2-29В-0,125-1,01 кОм ± 0,05%-1,0-А
ОЖО.467.099 ТУ…… - 2шт;

- резистор С2-33Н-025-470 Ом ± 10%-А-Г-В
ОЖО.467.093 ТУ…… - 1шт.

Все приборы и оборудование должны быть снабжены паспортами (аттестатами), свидетельствующими о прохождении очередной поверки.

Допускается использование приборов и оборудования других типов, обеспечивающих необходимую точность измерения требуемых параметров.

3.3.14.2 Условия проверки

Проверка проводится в лабораторных условиях.

3.3.14.3 Подключение

Демонтируйте блок БЭ-38-24М-Н-1 в соответствии п.3.3.4 настоящего раздела.

Подключите аппаратуру и измерительные приборы в соответствии с рисунком 7 настоящего РЭ, при этом соедините корпусные зажимы измерительных приборов и блока БЭ-38-24М-Н-1 с зажимом "⊥" у рабочего места.

Включите измерительные приборы (время прогрева не менее 40мин.) и источник питания.

Включите питание аппаратуры.

3.3.14.4 Процесс проверки

Проведите проверку каналов измерения виброскорости (1к – 4к) последовательно следующим образом:

Подключите генератор G1 с конденсаторами и резисторами к соединителю **ДВ1...ДВ4** блока БЭ-38-24М-Н-1 в соответствии с проверяемым каналом.

Подайте от генератора G1 на вход проверяемого канала блока напряжение Uвх, частотой (160,0 ± 0,8) Гц и значением (251,4 ± 0,8) мВ с коэффициентом деления m=10, соответственно по частотомеру Р2 и вольтметру Р1, при этом показания мультиметра Р3 должны находиться в пределах от 18,8 до 21,2 мА.

При этом показания цифрового табло **Вибрация** блока БЭ-38-24М-Н-1 должны соответствовать 50 мм/с.

Проверьте амплитудно-частотную характеристику.

Подайте от генератора G1 на вход проверяемого канала блока напряжения последовательно частотами Fi и значениями Uген.i соответственно по частотомеру P2 и вольтметру P1, указанными в таблице 6.

Таблица 6

Коэффи-циент делителя	Частота, Гц	Период, мс	Значение напряжения, Uген.i, мВ
1 : 100	30,0 ± 0,1	33,33 ± 0,10	235,6 ± 0,8
1 : 100	63,0 ± 0,3	15,87 ± 0,08	494,8 ± 1,6
1 : 100	80,0 ± 0,4	12,50 ± 0,06	628,3 ± 2,1
1 : 10	160,0 ± 0,8	-	125,7 ± 0,4
1 : 10	200,0 ± 1,0	-	157,1 ± 0,5
1 : 10	400,0 ± 2,0	-	314,2 ± 1,0

Примечание – Приведенные в таблице 6 значения напряжений Uген.i вычислены при значении эквивалентной емкости Сэкв. =1000 пФ по формуле:

$$U_{ген.i} = \frac{2\pi \bullet F_i \bullet V \bullet 10^{-3} \bullet К_д \bullet 1{,}414 \bullet 10^{3}}{2 \bullet 1{,}414 \bullet С_{экв.}} \bullet m, \text{ мВ}, \qquad (2)$$

где Fi - частота, Гц;

V – среднее квадратическое значение виброскорости, равное 25 мм/с;

Кд - коэффициент преобразования вибропреобразователя, равный - 1 пКл $с^2$/м;

π = 3,1416;

m - коэффициент делителя, равный:

100 – для частот 30, 63, 80 Гц;

10 – для частот 160, 200, 400 Гц.

При этом на каждой из фиксированных частот снимите показания мультиметра Р3.

По результатам измерений на каждой из фиксированных частот вычислите значение неравномерности амплитудно-частотной характеристики, δ_f, по формуле:

$$\delta_f = \left(1 - \frac{I_{пост.i}}{I_{пост.баз.}}\right) \bullet 100, \ \% \qquad (3)$$

где Iпост.баз. - показание мультиметра, измеренное на частоте 160 Гц, мА;

Iпост.i - показание мультиметра, измеренное на частоте Fi, мА.

Проверьте амплитудную характеристику

Подайте от генератора G1 на вход проверяемого канала блока напряжения частотой Fбаз. = 160 Гц и значениями Uген.i, указанными в таблице 7.

Таблица 7

Частота, Гц	Значения выходного напряжения генератора G1, мВ				
160,0 ± 0,6	50,2 ± 0,1 (Кдел.=100)	125,7 ± 0,4 (Кдел.=100)	125,7 ± 0,4 (Кдел.=10)	201,1 ±0,7 (Кдел.=10)	251,4 ±0,8 (Кдел.=10)
Номинальное значение Iвых.ном.i, мА	4,32	4,8	12,0	16,8	20,0
Номинальное СКЗ значение виброскорости, Vном., мм/с	1,0	2,5	25,0	40,0	50,0

При этом на каждом значении выходного напряжения генератора G1 снимите показания мультиметра P3.

По результатам измерений на каждом значении выходного напряжения генератора G1 рассчитайте основную относительную погрешность измерений в рабочем диапазоне амплитуд по формуле:

$$\delta_a = \frac{I_{вых.пост.i} - I_{вых.ном.i}}{I_{вых.ном.i}} \bullet 100\ \%, \qquad (4)$$

где: Iвых.пост.i – измеренное значение выходного тока, мА;
Iвых.ном.i – номинальное значение выходного тока, мА.

Рассчитайте максимальное значение основной относительной погрешности измерений в рабочих диапазонах частот и амплитуд по формуле:

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

Максимальное значение основной относительной погрешности измерений в рабочих диапазонах частот и амплитуд не должно превышать значений,

– в диапазоне измерений от 1 до 2,5 мм/с;

$$\Delta_{пр.} = \pm\ (0{,}05 + 0{,}001 Апр./А) \bullet 100\ \% \qquad (6)$$

где: Апр. = 50 мм/с;
А – значение измеряемой виброскорости, мм/с;

– в диапазоне измерений свыше 2,5 до 50 мм/с ± 7,0 %.

Проверьте работу встроенной системы контроля.

Для начала проверки аппаратуры встроенным контролем (ВСК) однократно нажмите кнопку **Контроль**, находящуюся на лицевой панели блока БЭ-38-24М-Н-1, предварительно сняв планку, защищающую от несанкционированного воздействия.

Проверка проводится по каждому каналу измерения виброскорости.

Во время проверки световые индикаторы **Состояние каналов** должны быть включены в режиме красного свечения.

Показания цифрового табло **Вибрация** и сигналы с выходов по постоянному току появляются после 10-15 секунд после нажатия кнопки **Контроль**.

Значения выходного постоянного тока должны находиться в пределах от16,6 до 18,6 мА.

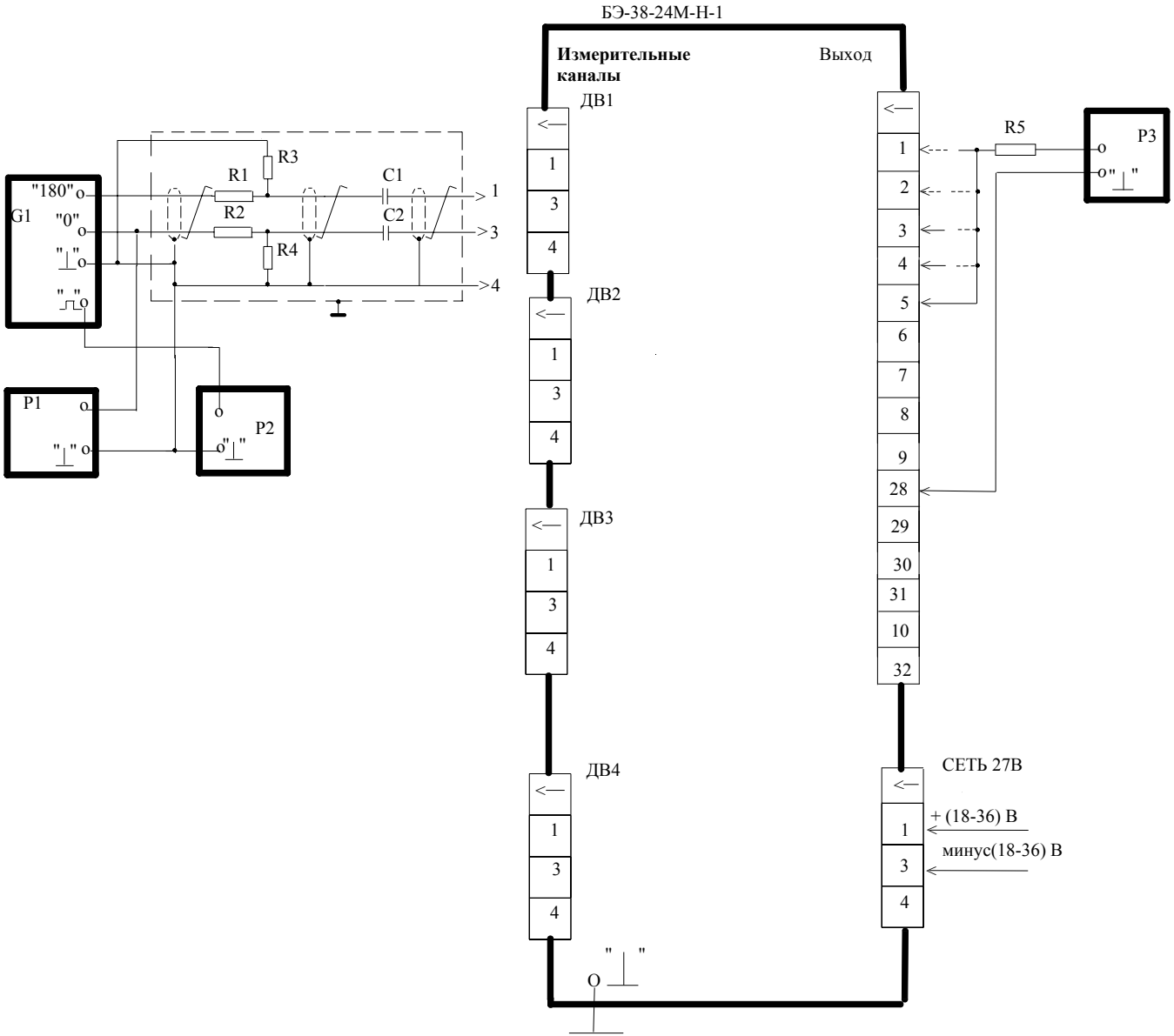
После проверки световые индикаторы **Состояние каналов** должны гореть в режиме зеленого свечения, что свидетельствует об исправности блока электронного.

3.3.10.5 Результаты проверки

Аппаратура, проверенная по методу настоящего раздела и соответствующая указанным выше 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 и паспортов на входящие изделия.



R1,R2 - резистор С2-29В-0,125-100 кОм ± 0,05%-1,0-Б (Кдел.=100)

R1,R2 - резистор С2-29В-0,125-9,09 кОм ± 0,05%-1,0-Б (Кдел.=10)

R3,R4 - резистор С2-29В-0,125-1,01 кОм ± 0,05%-1,0-Б

R5 - резистор С2-33Н-0,25-470 Ом ± 10%-А-Г-В

C1,C2 - конденсатор К10-43а-МПО-2000 пФ ±1%

G1 - генератор сигналов специальной формы Г6-26

P1 - вольтметр универсальный цифровой В7-65

P2 - частотомер электронно-счетный Ч3-63/1

P3 - мультиметр Agilent 34401A

Примечание - Элементы C1,C2, R1 - R4 должны быть смонтированы в металлическом, надежно заземленном корпусе.

Рисунок 7 – Схема подключения аппаратуры при проверке каналов измерения виброскорости со стандартными измерительными приборами

3.4 ПОВЕРКА

Поверка аппаратуры осуществляется при выпуске из производства, после ремонта и в эксплуатации в соответствии с документом "Аппаратура контроля вибраций ИВ-Д-ПФ. Методика поверки. ЖЯИУ.421431.001 МП"

Периодическая поверка аппаратуры в эксплуатации проводится для обеспечения пригодности к применению и осуществляется органами Государственной метрологической службы.

Межповерочный интервал - 1 год.

Перед проведением поверки аппаратуры произведите демонтаж изделий, входящих в состав аппаратуры в соответствии с разделом 3 п.п.3.3.3 - 3.3.6 настоящего РЭ.

Результаты поверки оформляются путем записи или отметки результатов поверки в порядке, установленном метрологической службой, осуществляющей поверку.

После поверки сделайте соответствующую отметку в разделе 9 ЖЯИУ.421431.001-133.3 ПС.

При положительных результатах поверки выдается свидетельство о поверке.

При отрицательных результатах поверки выдается свидетельство о непригодности к применению и аппаратуру запрещают к дальнейшему применению.

При отрицательных результатах поверки - аппаратура подлежит текущему ремонту в соответствии с п.5 настоящего РЭ.

4 СПОСОБЫ И СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ

Аппаратура ИВ-Д-ПФ-17М-Н-1 предназначена для непрерывного измерения параметров вибрации агрегатов газоперекачивающих станций.

4.1 Способы и средства обеспечения взрывозащищенности аппаратуры на территории России

Электронный блок БЭ-38-24М-Н-1 устанавливается вне взрывоопасных зон и предназначен для приема и обработки сигналов, поступающих от вибропреобразователей и преобразователей перемещений.

4.1.1 Электронный блок БЭ-38-24М-Н-1 представляет собой связанное электрооборудование с искробезопасными электрическими цепями **"n"** по ГОСТ Р 51330.14-99.

4.1.2 Искробезопасные электрические цепи **"n"** блока БЭ-38-24М-Н-1 – это выходные электрические цепи вибропребразователей и генераторов-преобразователей.

4.1.3 Параметры искробезопасных электрических цепей в рабочих режимах не превышают значений:

- напряжение холостого ходы – 15 В;
- рабочий ток ≤ 1 мА;
- ток короткого замыкания ≤ 1 мА.

4.1.4 Вид взрывозащиты блока "искробезопасная электрическая цепь" обеспечивается следующими схемными и конструктивными решениями:

– использованием разделительных керамических конденсаторов емкостью 1,0 мкФ на рабочее напряжение Uраб. ≥ 50 В на входе усилителей зарядов в плате "Устройство измерения" каналов блока БЭ-38-24М-Н-1;

при этом коэффициент нагрузки составляет $Кн = \frac{Uраб.}{Uпит.} \geq 3,3$;

конденсаторы препятствуют появлению "воспламеняющего напряжения" в искробезопасных цепях;

конденсаторы С12 и С13 после монтажа покрываются компаундом "Виксинт" ТУ 38-103-117-73;

– монтаж искробезопасных электрических цепей в блоке БЭ-38-24М-Н-1 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, состоящая из вибропреобразователей со жгутами в металлорукаве;
суммарная емкость внешней искробезопасной цепи (емкость вибропреобразователя и линии связи) не превышает 11000 пФ;
– искробезопасная цепь в генераторах-преобразователях, установленных в коробке монтажной КМ-5.1
– искробезопасные цепи в блоке БЭ-38-24М-Н-1 выведены на индивидуальные канальные соединители **Измерительные каналы ДВ1...ДВ4** с гравировкой "ИСКРОБЕЗОПАСНЫЕ ЦЕПИ";
– указанные соединители не взаимозаменяемы с соединителями других назначений.

4.2 Способы и средства обеспечения взрывозащищенности аппаратуры на территории Украины

Электронный блок БЭ-38-24М-Н-1 устанавливается вне взрывоопасных зон и предназначен для приема и обработки сигналов, поступающих от вибропреобразователей.

4.1.1 Электронный блок БЭ-38-24М-Н-1 представляет собой связанное электрооборудование с искробезопасными электрическими цепями **"ic"** по ГОСТ 22782.0-81 и ГОСТ 22782.5-81.

4.1.2 Искробезопасные электрические цепи **"ic"** блока БЭ-38-24М-Н-1 – это выходные электрические цепи вибропреобразователей и генераторов-преобразователей.

4.1.3 Параметры искробезопасных электрических цепей в рабочих режимах не превышают значений:
- напряжение холостого ходы – 15 В;
- рабочий ток $\leq$ 1 мА;
- ток короткого замыкания $\leq$ 1 мА.

4.1.4 Вид взрывозащиты блока "искробезопасная электрическая цепь" обеспечивается следующими схемными и конструктивными решениями:
– использованием разделительных керамических конденсаторов емкостью 1,0 мкФ на рабочее напряжение Uраб. $\geq$ 50 В на входах усилителей зарядов в плате "Устройство измерения" каналов блока БЭ-38-24М-Н-1;

при этом коэффициент нагрузки составляет $Кн = \frac{Uраб.}{Uпит.} \geq 3,3$;

конденсаторы препятствуют появлению "воспламеняющего напряжения" в искробезопасных цепях;
конденсаторы С12 и С13 после монтажа покрываются компаундом "Виксинт" ТУ 38-103-117-73;
– монтаж искробезопасных электрических цепей в блоке БЭ-38-24М-Н-1 выполнен экранированными проводами в изолирующей трубке в соответствии с ГОСТ 22782.5-81 и обеспечивает электрическую прочность изоляции при воздействии испытательного напряжения 500 В переменного тока;
– внешняя искробезопасная цепь, состоящая из вибропреобразователей со жгутами длиной 8 м в металлорукаве, выполненных из антивибрационного кабеля АВКТД(Л) в металлорукаве;
суммарная емкость внешней искробезопасной цепи (емкость вибропреобразователя и линии связи) не превышает 11000 пФ;
– искробезопасные цепи в блоке БЭ-38-24М-Н-1 выведены на индивидуальные канальные соединители **Измерительные каналы ДВ1...ДВ4** с гравировкой "ИСКРОБЕЗОПАСНЫЕ ЦЕПИ";
– указанные соединители не взаимозаменяемы с соединителями других назначений.

4.3 Правила монтажа и эксплуатации аппаратуры

При монтаже и эксплуатации аппаратуры следует руководствоваться следующими нормативными документами:

- Правила устройства электроустановок. Электрооборудование специальных установок ДНАОП 0.00-1.32-01 (гл. 4), К. Укрархстройинформ, 2001 г.;
- Инструкция по монтажу электрооборудования, силовых и осветительных сетей взрывоопасных зон. ВСН 332-74, М., Энергия, 1974 г.;
- Правила безопасной эксплуатации электроустановок потребителей ДНАОП 0.00-121-98 (гл.7.3 "Электрооборудование во взрывоопасных зонах"), К. 1998 г.;
- Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (гл.3.4 "Электроустановки во взрывоопасных зонах"), М., ИНФРА-М, 2003 г.

Кроме того, необходимо соблюдать особые условия применения аппаратуры ИВ-Д-ПФ-17М-Н-1:
- вибропреобразователи должны подключаться только к выходным искробезопасным цепям блока БЭ-38-24М-Н-1, а также устанавливаться таким образом, чтобы обеспечивалась низкая вероятность механических повреждений их корпусов (оболочек).

ВНИМАНИЕ: Внесение изменений и/или дополнений в конструкцию, электрическую схему и состав аппаратуры может осуществляться только после согласования этих изменений и дополнений с испытательной организацией, Ростехнадзором России и Госнадзорохрантруда Украины.

5 ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

Текущий ремонт аппаратуры производится в соответствии с ГОСТ Р 51330.18-99 , а также в соответствии с РД 16.407-89 "Электрооборудование взрывозащищенное. Ремонт".

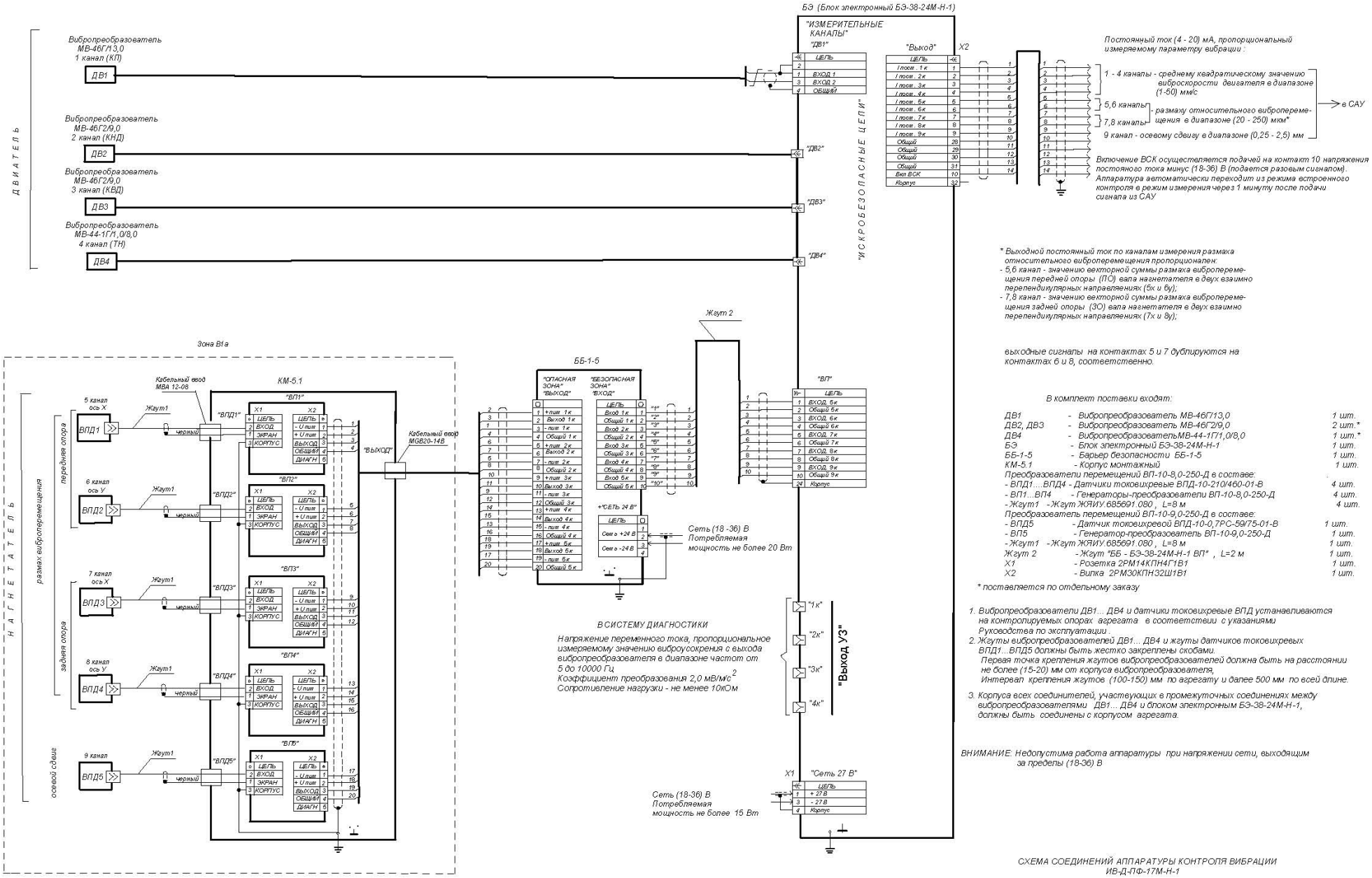
При отправке аппаратуры для текущего ремонта необходимо направить в адрес предприятия-изготовителя технически обоснованный акт о повреждении и приложить данные эксплуатации (общее время наработки и реальные условия эксплуатации).

6 ХРАНЕНИЕ

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

7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

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



* Выходной постоянный ток по каналам измерения размаха относительного виброперемещения пропорционален:
- 5,6 канал - значению векторной суммы размаха виброперемещения передней опоры (ПО) вала нагнетателя в двух взаимно перепендикулярных направлениях (5к и 6у);
- 7,8 канал - значению векторной суммы размаха виброперемещения задней опоры (ЗО) вала нагнетателя в двух взаимно перепендикулярных направлениях (7к и 8у);

выходные сигналы на контактах 5 и 7 дублируются на контактах 6 и 8, соответственно.

В комплект поставки входят:

ДВ1	- Вибропреобразователь МВ-46Г/13,0	1 шт.
ДВ2, ДВ3	- Вибропреобразователь МВ-46Г2/9,0	2 шт.*
ДВ4	- ВибропреобразовательМВ-44-1Г/1,0/8,0	1 шт.*
БЭ	- Блок электронный БЭ-38-24М-Н-1	1 шт.
ББ-1-5	- Барьер безопасности ББ-1-5	1 шт.
КМ-5.1	- Корпус монтажный	1 шт.
Преобразователи перемещений ВП-10-8,0-250-Д в составе:		
- ВПД1....ВПД4	- Датчики токовихревые ВПД-10-210/460-01-В	4 шт.
- ВП1...ВП4	- Генераторы-преобразователи ВП-10-8,0-250-Д	4 шт.
- Жгут1	- Жгут ЖЯИУ.685691.080 , L=8 м	4 шт.
Преобразователь перемещений ВП-10-9,0-250-Д в составе:		
- ВПД5	- Датчик токовихревой ВПД-10-0,7РС-59/75-01-В	1 шт.
- ВП5	- Генератор-преобразователь ВП-10-9,0-250-Д	1 шт.
- Жгут1	- Жгут ЖЯИУ.685691.080 , L=8 м	1 шт.
Жгут 2	- Жгут "ББ - БЭ-38-24М-Н-1 ВП" , L=2 м	1 шт.
X1	- Розетка 2РМ14КПН4Г1В1	1 шт.
X2	- Вилка 2РМ30КПН32Ш1В1	1 шт.

* поставляется по отдельному заказу

1. Вибропреобразователи ДВ1... ДВ4 и датчики токовихревые ВПД устанавливаются на контролируемых опорах агрегата в соответствии с указаниями Руководства по эксплуатации .
2. Жгуты вибропреобразователей ДВ1... ДВ4 и жгуты датчиков токовихревых ВПД1...ВПД5 должны быть жестко закреплены скобами.
   Первая точка крепления жгутов вибропреобразователей должна быть на расстоянии не более (15-20) мм от корпуса вибропреобразователя,
   Интервал крепления жгутов (100-150) мм по агрегату и далее 500 мм по всей длине.
3. Корпуса всех соединителей, участвующих в промежуточных соединениях между вибропреобразователями ДВ1... ДВ4 и блоком электронным БЭ-38-24М-Н-1, должны быть соединены с корпусом агрегата.

ВНИМАНИЕ: Недопустима работа аппаратуры при напряжении сети, выходящим за пределы (18-36) В

СХЕМА СОЕДИНЕНИЙ АППАРАТУРЫ КОНТРОЛЯ ВИБРАЦИИ ИВ-Д-ПФ-17М-Н-1

Приложение Б

Инструкция по настройке генератора-преобразователя ВП при первичной установке датчика токовихревого ВПД на агрегат

ВНИМАНИЕ: ДАННАЯ ИНСТРУКЦИЯ ПРЕДНАЗНАЧЕНА ДЛЯ НАСТРОЙКИ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ НА КОНТРОЛИРУЕМОМ АГРЕГАТЕ В СЛУЧАЕ, КОГДА МАРКА СТАЛИ КОНТРОЛИРУЕМОГО РОТОРА НАГНЕТАТЕЛЯ ОТЛИЧАЕТСЯ ОТ МАРКИ СТАЛИ **34ХН1МА**, НА КОТОРУЮ НАСТРАИВАЕТСЯ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ ПРИ ПЕРВИЧНОЙ НАСТРОЙКЕ.

Аппаратура контроля вибраций должна быть собрана в соответствии со схемой подключения, приведенной в Приложении А настоящего РЭ.

Откройте крышку коробки монтажной КМ-5.1, в которой находятся генераторы-преобразователи ВП.

Распломбируйте планку, закрывающую шлицы регулировочных потенциометров S_{min} и S_{max} настраиваемого генератора-преобразователя ВП.

На рисунке Б.1 настоящего приложения представлено положение шлицов потенциометров, регулирующих настраиваемые границы зазора.

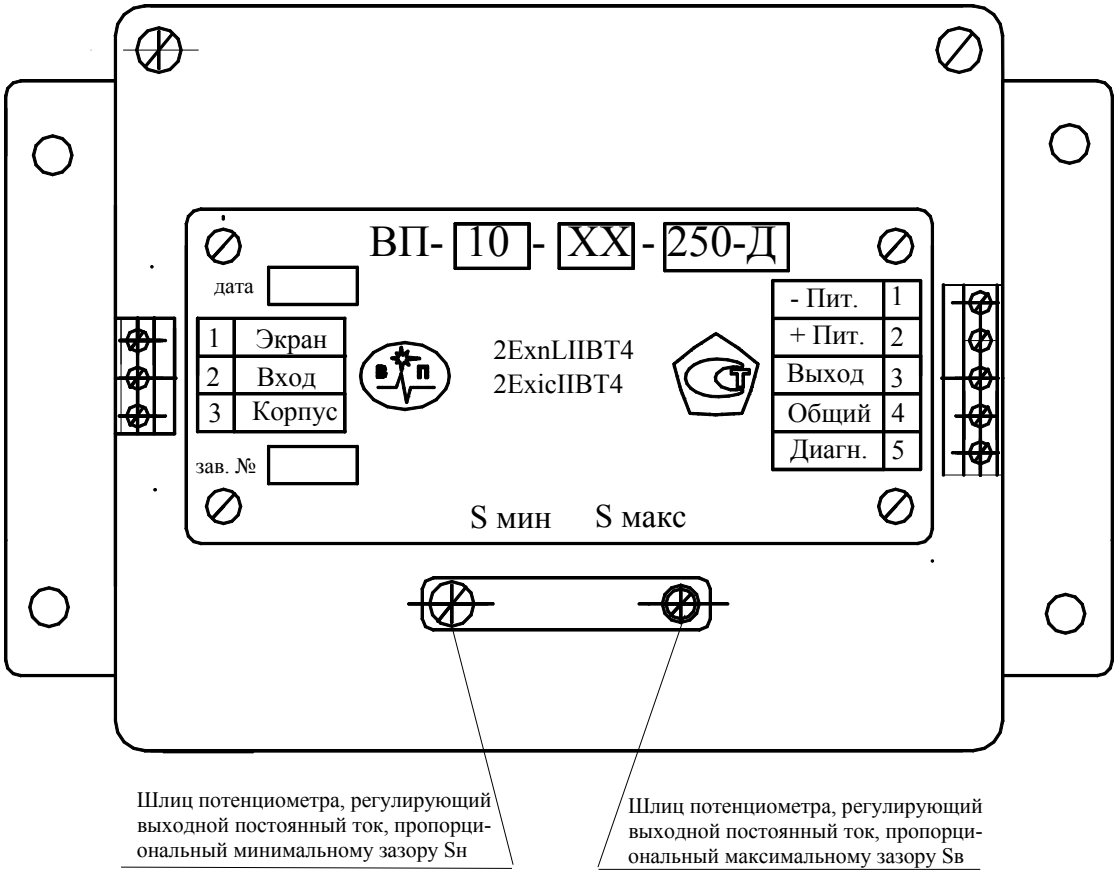


Рисунок Б.1 – Расположение потенциометров на генераторе-преобразователе ВП

Последовательно проведите настройку всех генераторов-преобразователей ВП следующим образом:

1 Произведите монтаж датчика ВПД в соответствии с п.3.3.8 настоящего РЭ, выставляя с помощью щупов зазор между головкой датчика и поверхностью контролируемого агрегата $S_{ном.Н}$ = 0,25 мм.

Подайте напряжение питания 24В постоянного тока и выдержите схему включенной в течение 15 минут для установления рабочих режимов

В каналах измерения размаха относительного виброперемещения (4 – 7 каналы) перейдите в режим отображения статического зазора в соответствии п.1.4.4 настоящего РЭ.

2 Снимите показания выставленного зазора на цифровом табло **Вибрация** блока электронного БЭ-38-24М-Н-1. Показания должны находиться в пределах от 0,245 до 0,255 мм (± 2 % от номинального значения $S_{ном.Н}$ = 0,25 мм).

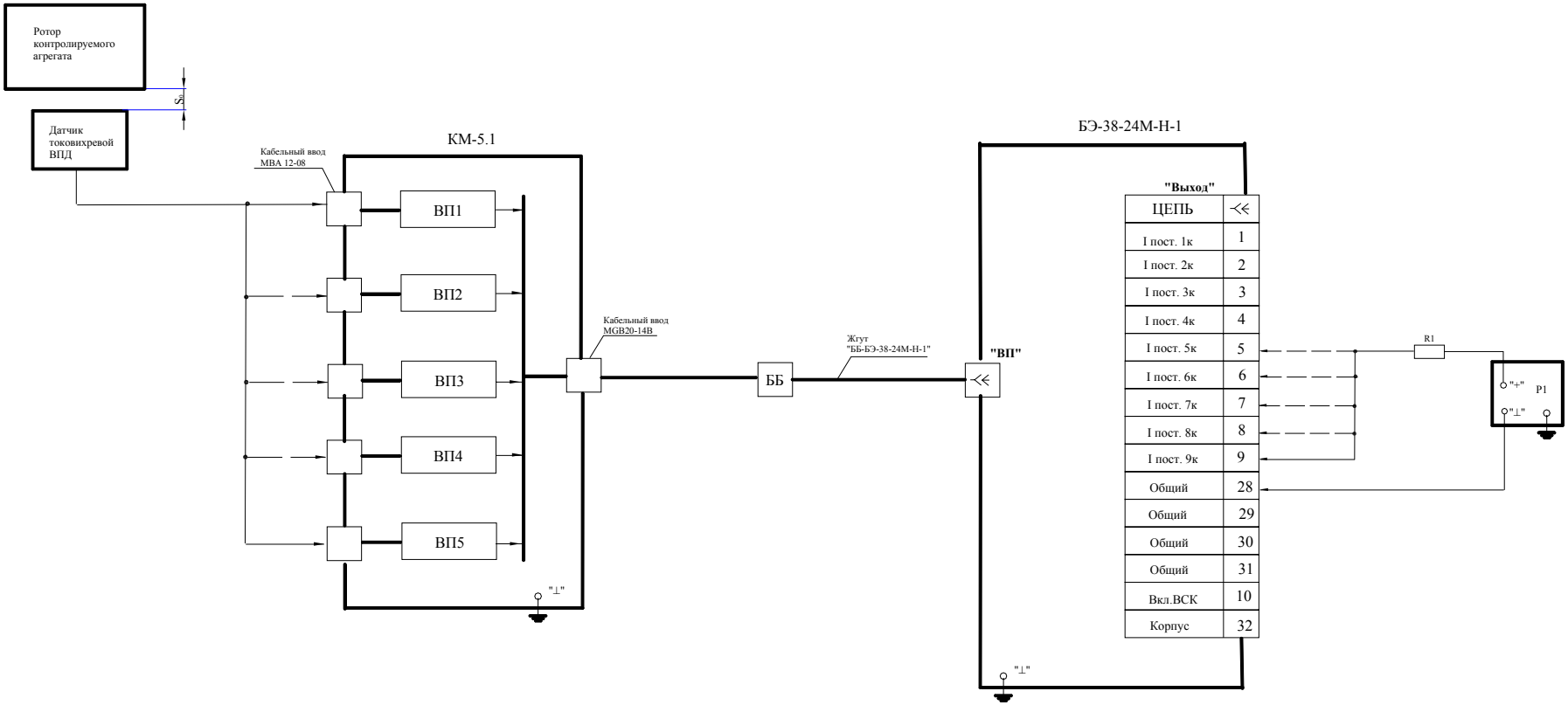
3 В случае, если показания выставленного зазора выходят за пределы, указанные в п.2, отрегулируйте значение зазора с помощью потенциометра $S_{мин}$ таким образом, чтобы цифровое табло **Вибрация** индицировало значение 0,25 мм.

4 С помощью щупов установите зазор $S_{ном.В}$ = 1,25 мм. Снимите показания выставленного зазора на цифровом табло **Вибрация** блока электронного БЭ-38-24М-Н. Показания должны находиться в пределах от 1,235 до 1,275 мм (± 2 % от номинального значения $S_{ном.Н}$ = 1,25 мм).

5 В случае, если показания выставленного зазора выходят за пределы, указанные в п.4, отрегулируйте значение зазора с помощью потенциометра $S_{макс}$ таким образом, чтобы цифровое табло **Вибрация** индицировало значение 1,25 мм.

6 Повторяйте операции по пп. 2-5 до тех пор, пока величина зазора не будет находиться в пределах, указанных в пп. 2 и 4 при установке $S_{ном.Н}$ и $S_{ном.В}$, соответственно.

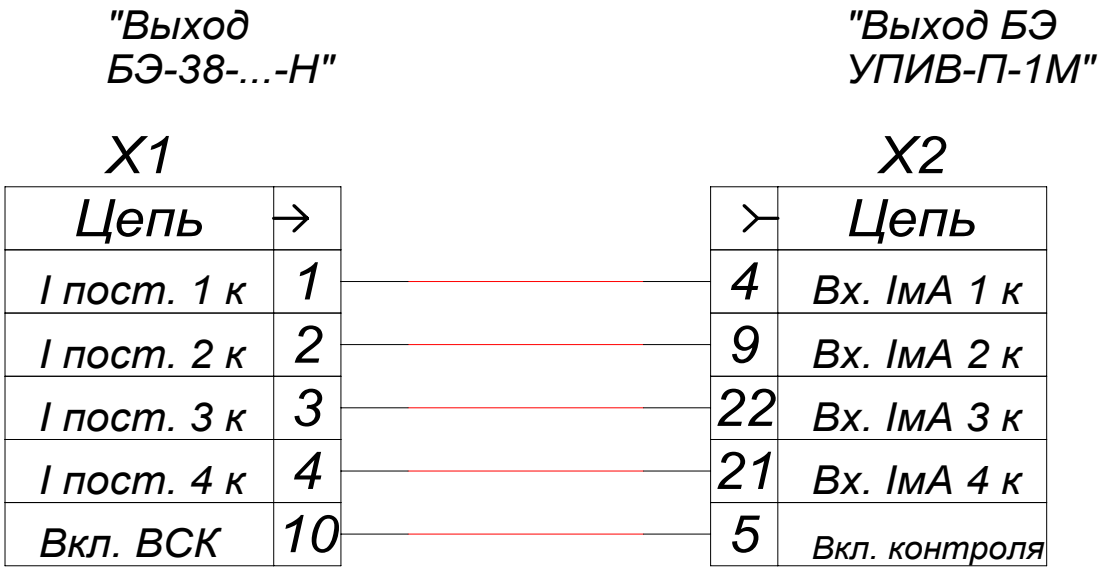
7 После проведении регулирования установите с помощью щупов значение начального зазора S_0 = 1,25 мм. При этом показания цифрового табло **Вибрация** блока БЭ-38-24М-Н в каналах измерения размаха относительного виброперемещения и осевого сдвига должны находиться в диапазоне (1,25 ±0,1) мм.



ВП1...ВП5 - Генератор-преобразователь ВП
КМ-5.1 - Корпус монтажный
ББ - Барьер безопасноти ББ-1-5
Р1 - мультиметр Agilent HP34401A
R1 - резистор С2-33В-0,25-100Ом±10%-А-Г-В

Рисунок Б.2 – Схема подключения преобразователя перемещений ВП при проведении регулирования генератора-преобразователя

Приложение В

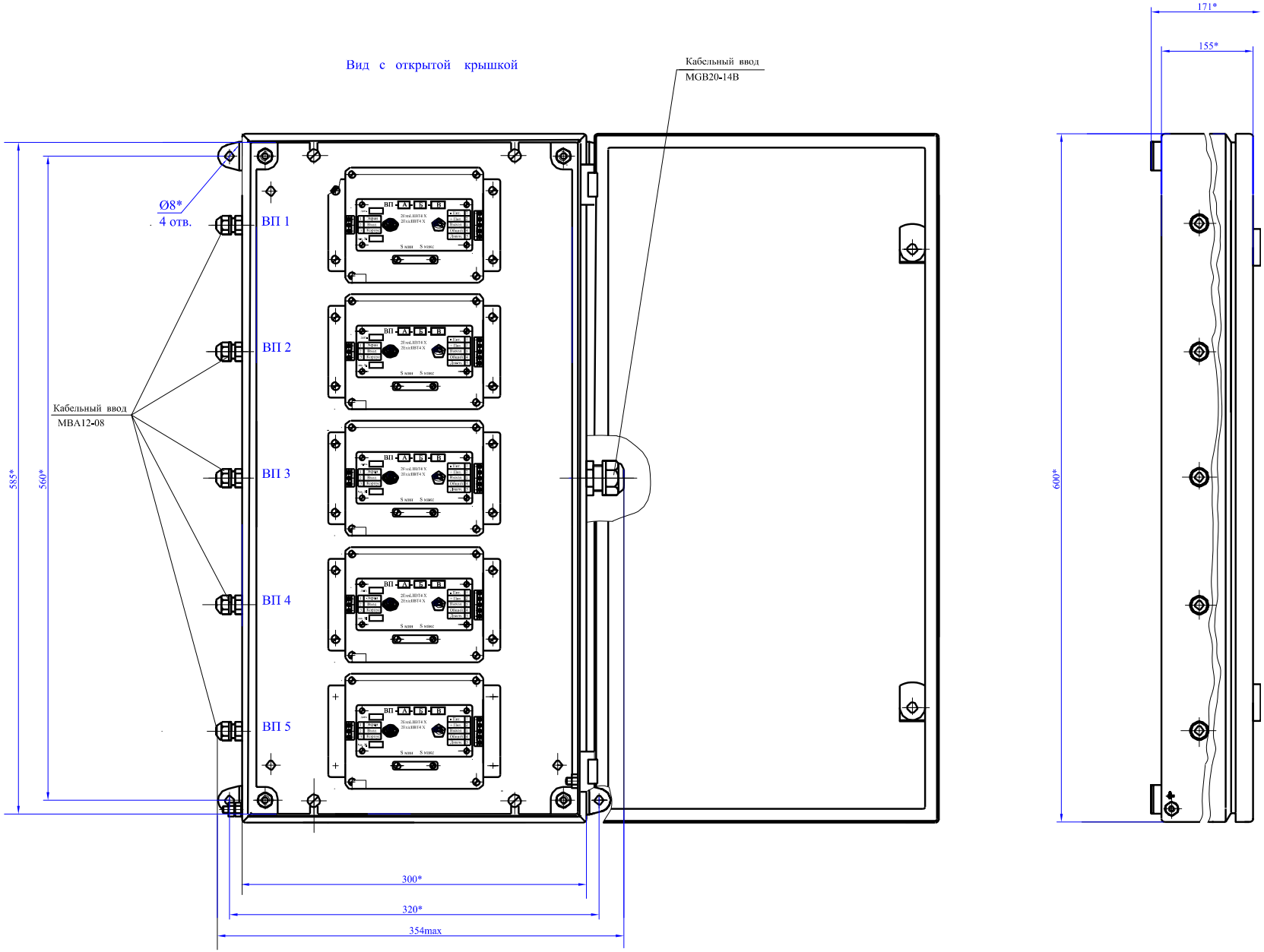


X1 - Вилка 2РМ30КПН32Ш1В1
X2 – Розетка 2РМ27БПН24Г1В1

L = 0,5 м

Электрическая схема жгута ″ИВ-Д-ПФ-23-Н(17М-Н) -УПИВ″ ЖЯИУ.685624.018

Приложение Г



Габаритно-установочные размеры корпуса монтажного КМ-5.1

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ ИЗМЕНЕНИЙ

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	измененных	заменных	новых	Аннулированных					