



ME92



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

**ОКП 42 7763 5257**

**АППАРАТУРА КОНТРОЛЯ ВИБРАЦИЙ  
ИВ-Д-ПФ-17М-Н-4**

**Руководство по эксплуатации  
ЖЯИУ.421431.001-133.8 РЭ**

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1 Описание и работа.....	3
1.1 Назначение.....	3
1.2 Технические характеристики.....	6
1.3 Состав.....	10
1.4 Устройство и работа.....	12
1.5 Маркировка и пломбирование.....	23
2 Использование по назначению.....	25
2.1 Подготовка изделия к использованию.....	25
2.2 Использование изделия.....	26
3 Техническое обслуживание.....	30
3.1 Общие указания.....	30
3.2 Меры безопасности.....	30
3.3 Порядок технического обслуживания.....	30
3.4 Поверка.....	52
4 Способы и средства обеспечения взрывозащищенности.....	53
5 Текущий ремонт.....	56
6 Хранение.....	56
7 Транспортирование.....	56
Приложение А Схема электрических соединений аппаратуры ИВ-Д-ПФ-17М-Н-4.....	57
Приложение Б Инструкция по настройке преобразователя перемещений.....	58
Приложение В Электрическая схема жгута "ИВ-Д-ПФ-23-Н(17М-Н)-УПИВ".....	61
Приложение Г Габаритно-установочные размеры корпусов монтажных КМ-2 и КМ-4.....	62
Приложение Д Габаритно-установочные размеры барьера безопасности ББ-1-6.....	64
Приложение Е Рекомендуемый протокол поверки аппаратуры.....	65

Данное руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения и правильной эксплуатации аппаратуры контроля вибраций ИВ-Д-ПФ-17М-Н-4.

## 1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

### 1.1 НАЗНАЧЕНИЕ

Аппаратура контроля вибраций ИВ-Д-ПФ-17М-Н-4 ЖЯИУ.421431.001-133.8 (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:

- трех пьезоэлектрических вибропреобразователей (далее - вибропреобразователи) для контроля виброскорости двигателя:  
МВ-46Г/3,0 - 2 шт.;  
МВ-44-1Г/1,0/2,0 - 1 шт;
- четырех преобразователей перемещений ВП-10-6,0-125-Д для контроля размаха относительного виброперемещения вала ротора нагнетателя;
- двух преобразователей перемещений ВП-10-6,0-125-Д для контроля осевого сдвига (статического зазора) вала ротора нагнетателя;
- электронного блока БЭ-38-24М-Н-4 (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 ПА, ПВ, ПС 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 "1ExsIIТ6Х". Степень защиты вибропреобразователей по ГОСТ 14254 (Степени защиты, обеспечиваемые оболочками) – IP67.

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

Корпуса монтажные КМ-2 и КМ-4, в которые монтируются генераторы-преобразователи ВП, обеспечивают условия их безопасного применения в условиях взрывоопасных зон. Габаритно-установочные размеры корпусов монтажных КМ приведены в приложении Г к настоящему РЭ.

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:

"2ExnLПВТ4" по ГОСТ Р 51330.0-99 и ГОСТ Р 51330.14-99 (на территории России);

"2ExicПВТ4" по ГОСТ 22782.0-81 и ГОСТ 22782.5-78 (на территории Украины).

На корпусе генератора-преобразователя должна быть нанесена маркировка взрывозащиты:

"2ExnLПВТ4" по ГОСТ Р 51330.0-99 и ГОСТ Р 51330.14-99 (на территории России);

"2ExicПВТ4" по ГОСТ 22782.0-81 и ГОСТ 22782.5-78 (на территории Украины).

Искробезопасность цепей питания и выходных цепей преобразователей перемещений обеспечивается барьером безопасности ББ-1-6, а также наличием в схеме резисторов и диодов, ограничивающих до безопасных значений разряд конденсаторов в искробезопасные цепи барьера.

Барьер безопасности ББ-1-6 располагается вне взрывоопасной зоны и имеет маркировку взрывозащиты:

"[ExnL]ПВ" по ГОСТ Р 51330.0-99 и ГОСТ Р 51330.14-99 (на территории России);

"ExicПВ" по ГОСТ 22782.0-81 и ГОСТ 22782.5-78 (на территории Украины).

Блок электронный БЭ-38-24М-Н-4 располагается вне взрывоопасной зоны и имеет маркировку взрывозащиты:

"[ExnL]ПВ Х " по ГОСТ Р 51330.0-99, ГОСТ Р 51330.14-99 (на территории России);

"ExicПВ 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);
- индикацию измеряемых параметров абсолютной и относительной вибрации на цифровом табло **Параметр** блока БЭ-38-24М-Н-4;
- выдачу неотфильтрованного напряжения переменного тока, пропорционального виброускорению в месте установки вибропреобразователя типа МВ с коэффициентом преобразования  $2,0 \text{ мВ/м/с}^2$  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;
- проверку каналов измерения аппаратуры с помощью встроенной системы контроля (далее - ВСК).

Включение встроенной системы контроля аппаратуры осуществляется однократным нажатием кнопки **Контроль** на лицевой панели блока БЭ-38-24М-Н-4 либо подачей на контакт 10 соединителя **Выход** блока БЭ-38-24М-Н-4 (см. Приложение А к настоящему РЭ) на напряжения постоянного тока минус (18-36)В.

Выход из режима встроенного контроля в режим отображения измерения параметров вибрации осуществляется с помощью кнопки **Сброс** на лицевой панели блока БЭ-38-24М-Н-4 либо повторной подачей на контакт 10 соединителя **Выход** блока БЭ-38-24М-Н-4 напряжения постоянного тока минус (18-36)В.

В случае, если после включения ВСК в течение 2-х минут не было произведено никаких действий, аппаратура выходит в режим измерения автоматически.

В аппаратуре предусмотрен непрерывный самоконтроль каналов измерения с формированием в САУ сигнала ( $2,0 \pm 0,5$ ) мА вместо (4 - 20) мА по отказавшим каналам 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);
- при выходе устанавливаемого начального зазора датчика токовихревого ВПД за пределы (0,125 – 2,5) мм по каналам измерения осевого сдвига (9, 10 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	2
2 Диапазон измерения:	
- СКЗ виброскорости, мм/с	1,0 – 50
- размаха относительного виброперемещения, мкм	10 – 125
- 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 частотной характеристики встроенных фильтров за пределами диапазона частот измеряемой виброскорости, дБ/окт, не менее	48
5 Диапазон выходного постоянного тока, пропорционального измеряемым параметрам вибрации, мА, на нагрузку не более 500 Ом	4,0 – 20,0
6 Пределы допускаемой основной погрешности измерения параметров абсолютной и относительной вибрации и выходного постоянного тока, пропорционального измеряемым параметрам абсолютной и относительной 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	$\pm 10$
где $A_{пр} = 50$ мм/с – верхняя граница измеряемой виброскорости	
A – значение измеряемой виброскорости, мм/с	

\* - четвертый канал измерения СКЗ виброскорости является резервным и может быть использован при подключении к нему вибропреобразователя из комплекта поставки.

## Продолжение таблицы

Наименование параметра	Значение
- основной относительной погрешности измерения размаха относительного виброперемещения	$\pm 10$
- основной приведенной погрешности измерения осевого сдвига	$\pm 7,0$
7 Значение выходных сигналов при включении встроенного контроля:	
- выходного постоянного тока, мА	$17,6 \pm 1,0$
- показаний дисплея <b>Параметр:</b> по каналам измерения виброскорости, мм/с	$42,5 \pm 4,25$
по каналам измерения размаха относительного виброперемещения, мкм	$106,3 \pm 10,6$
по каналам измерения осевого сдвига, мм	$2,125 \pm 0,2$
8 Марка стали, на которую настроен преобразователь перемещений ВП-10-6,0-125-Д при изготовлении	40ХН*
9 Время готовности к работе после включения электропитания, мин, не более	5
10 Напряжение питания постоянного тока, В	18 – 36
11 Потребляемая мощность, Вт, не более	35
12 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-4	4,0
- корпуса монтажного КМ-2	4,5
- корпуса монтажного КМ-4	9,0
- барьера безопасности ББ-1-6	1,0

\* При отличии марки стали контролируемого агрегата или несоответствии рассчитанного при входном контроле значения основной приведенной погрешности измерения осевого сдвига техническим характеристикам паспорта на проверяемый преобразователь перемещений, необходимо провести настройку в соответствии с инструкцией, приведенной в Приложении Б к настоящему РЭ.

Основная приведенная погрешность измерения осевого сдвига рассчитывается по п. 5.4.2 Методики поверки на аппаратуру контроля вибраций ИВ-Д-ПФ ЖЯИУ.421431.001 МП.

## Продолжение таблицы

Наименование параметра	Значение
13 Габаритные размеры, мм, не более  - вибропреобразователя типа МВ (без жгута) - датчика токовихревого ВПД (без жгута) - генератора-преобразователя ВП - блока электронного БЭ-38-24М-Н-4 - корпуса монтажного КМ-2 - корпуса монтажного КМ-4 - барьера безопасности ББ-1-6	58 x 45 x 32,5 Ø10 x 70 150 x 101 x 39 246 x 136 x 256 300 x 96 x 245 500 x 136 x 254 171 x 71 x 140

## Условия эксплуатации аппаратуры ИВ-Д-ПФ-17М-Н-4:

### I Для вибропреобразователей МВ-46Г:

- вибрация в диапазоне частот от 10 до 15000 Гц при ускорении до  $3000 \text{ м/с}^2$  (300 g);
- механические удары многократного действия с ударным ускорением до  $147 \text{ м/с}^2$  (15 g) и длительностью ударного импульса от 20 до 50 мс;
- повышенная температура окружающей среды до  $250^\circ\text{C}$ ;
- пониженная температура окружающей среды до минус  $60^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность среды до 98% при температуре  $35^\circ\text{C}$ ;
- допускается эксплуатация в условиях воздействия пыли и песка, специальных сред, во взрывоопасных зонах категории В-Ia согласно ПУЭ.

### II Для вибропреобразователей МВ-44-1Г:

- вибрация в диапазоне частот от 1 до 10000 Гц при ускорении до  $3000 \text{ м/с}^2$  (300 g);
- механические удары многократного действия с ударным ускорением до  $147 \text{ м/с}^2$  (15 g) и длительностью ударного импульса от 20 до 50 мс;
- повышенная температура окружающей среды до  $400^\circ\text{C}$ ;
- пониженная температура окружающей среды до минус  $60^\circ\text{C}$ ;
- относительная влажность среды до 98 % при температуре  $35^\circ\text{C}$ ;
- допускается эксплуатация в условиях воздействия пыли и песка, специальных сред, во взрывоопасных зонах категории В-Ia согласно ПУЭ.

### III Для преобразователей перемещений ВП:

для датчиков токовихревых ВПД:

- повышенной температуры окружающей среды до  $120^\circ\text{C}$ ;
- пониженной температуры окружающей среды до  $0^\circ\text{C}$ ;
- относительной влажности среды 90% при температуре  $30^\circ\text{C}$ .

для генераторов-преобразователей ВП:

- повышенной температуры окружающей среды до  $60^\circ\text{C}$ ;
- пониженной температуры окружающей среды до минус  $30^\circ\text{C}$ ;
- относительной влажности среды 90% при температуре  $30^\circ\text{C}$

### IV Для электронного блока БЭ-38-24М-Н-4:

- повышенной температуры окружающей среды до  $50^\circ\text{C}$ ;
- пониженной температуры окружающей среды до минус  $40^\circ\text{C}$ ;
- относительной влажности среды до 98% при температуре  $25^\circ\text{C}$ .

## 1.3 СОСТАВ

Состав аппаратуры ИВ-Д-ПФ-17М-Н-4 ЖЯИУ.421431.001-133.8 приведен в таблице 2.

Таблица 2

Наименование, шифр	Обозначение	Количество
Вибропреобразователь МВ-46Г/3,0	ЖЯИУ.433642.007-09	2
Вибропреобразователь МВ-44-1Г/1,0/2,0	ЖЯИУ.433642.002-07	1
Преобразователь перемещений ВП-10-6,0-125-Д	ЖЯИУ.401263.001-12.15	6
Блок электронный БЭ-38-24М-Н-4	ЖЯИУ.421411.001-68.8	1
Корпус монтажный КМ-2	ЖЯИУ.401268.001-02	1
Корпус монтажный КМ-4	ЖЯИУ.401268.001-04	1
Барьер безопасности ББ-1-6	ЖЯИУ.468249.013.5	1
Жгут "Жгут ЖЯИУ.685691.008-05(6м)", L = 6м	ЖЯИУ.685691.008-05	3
Жгут «ББ-1-6-БЭ-38 ВП», L = 2 м	ЖЯИУ.685622.047-01	1
*Жгут «ИВ-Д-ПФ-23М(17М-Н)-УПИВ»	ЖЯИУ.685624.018	1
Принадлежности:		
Розетка 2РМ14КПН4Г1В1	-	1
Вилка 2РМ30КПН32Ш1В1	-	1
Вставка плавкая ВП1-1В-2,0А-250В	-	2

## Продолжение таблицы

Наименование, шифр	Обозначение	Количество
Эксплуатационная документация:		
Паспорт сводный	ЖЯИУ.421431.001-133.8 ПС	1
Паспорт	ЖЯИУ.433642.007 ПС	2
Паспорт	ЖЯИУ.433642.002 ПС	1
Паспорт	ЖЯИУ.401263.001 ПС	6
Паспорт	ЖЯИУ.421411.001-68.8 ПС	1
Руководство по эксплуатации	ЖЯИУ.421431.001-133.8 РЭ	1
Руководство по эксплуатации с приложением Д "Методика поверки"	ЖЯИУ.401263.001 РЭ	1
Этикетка	ЖЯИУ.401268.001 ЭТ	2
Этикетка	ЖЯИУ.468249.013 ЭТ	1
Этикетка	ЖЯИУ.685691.008 ЭТ	3
Этикетка	ЖЯИУ.685622.047-01 ЭТ	1

\*Поставляется по отдельному заказу для работы с устройством контроля 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  $S_0 = (1,25 \pm 0,1)$  мм от вала ротора нагнетателя;
- генераторы-преобразователи ВП - в отсеке нагнетателя;
- электронный блок БЭ-38-24М-Н-4 – отсеке автоматики.

Схема электрических соединений аппаратуры ИВ-Д-ПФ-17М-Н-4 приведена в приложении А.

Габаритно-установочные размеры вибропреобразователей МВ-46Г, МВ-44-1Г, датчика токовихревого ВПД-10-0,7Р/5,3Р-55/70-В, генератора-преобразователя ВП-10-6,0-125-Д и электронного блока БЭ-38-24М-Н-4 представлены на рисунках 1, 2, 3, 4 и 5, соответственно.

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 –  $1 \text{ пКл} \cdot \text{с}^2/\text{м}$ .

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 antivибрационного двухпроводного экранированного кабеля, защищенного металлорукавом, и заканчивается розеткой соединителя типа 2РМДГ.

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

Розетки соединителей подключаются в соответствии со схемой соединений аппаратуры, приведенной в приложении А настоящего РЭ, к соединителям **Измерительные каналы: ДВ1 ... ДВ3** блока БЭ-38-24М-Н-4.

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.

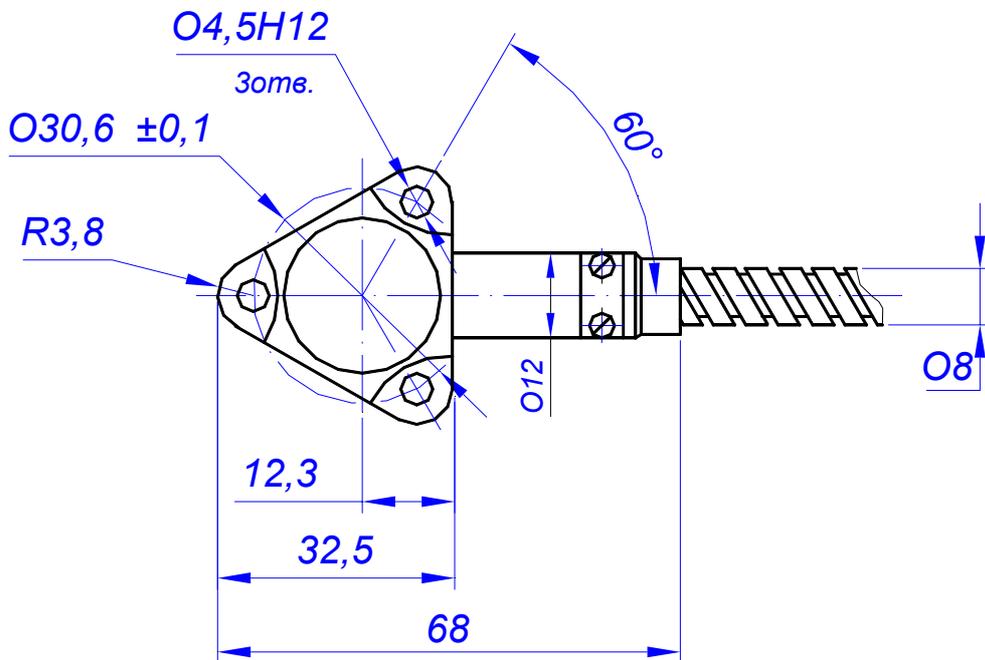
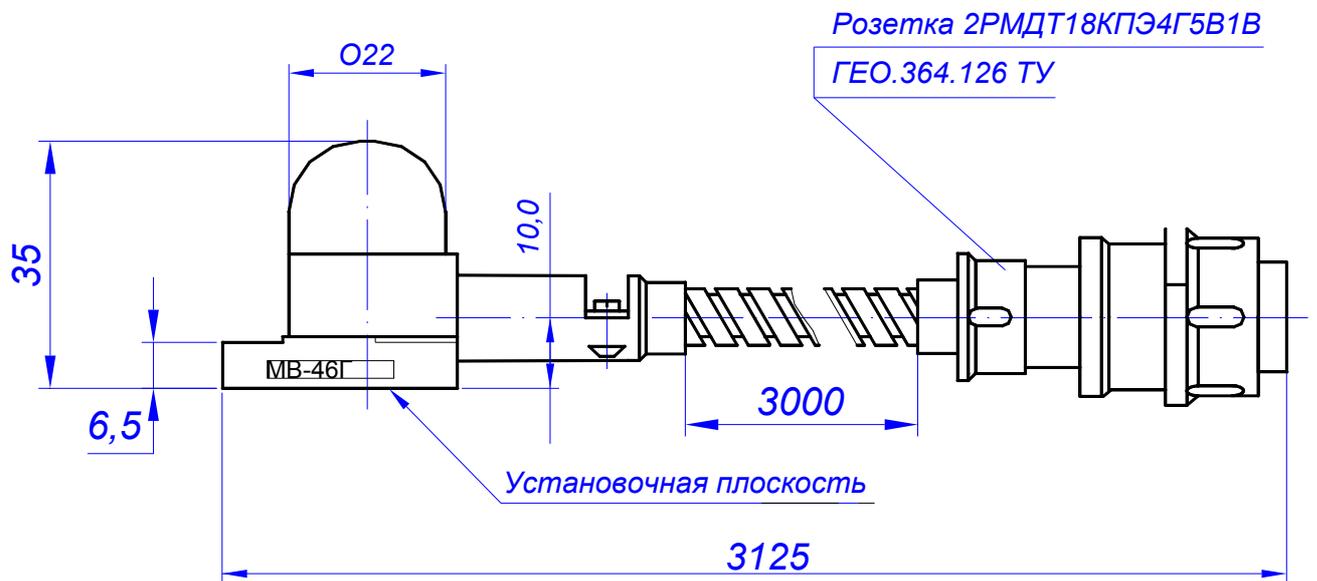


Рисунок 1 – Габаритно-установочные размеры вибропреобразователя МВ-46Г/3,0

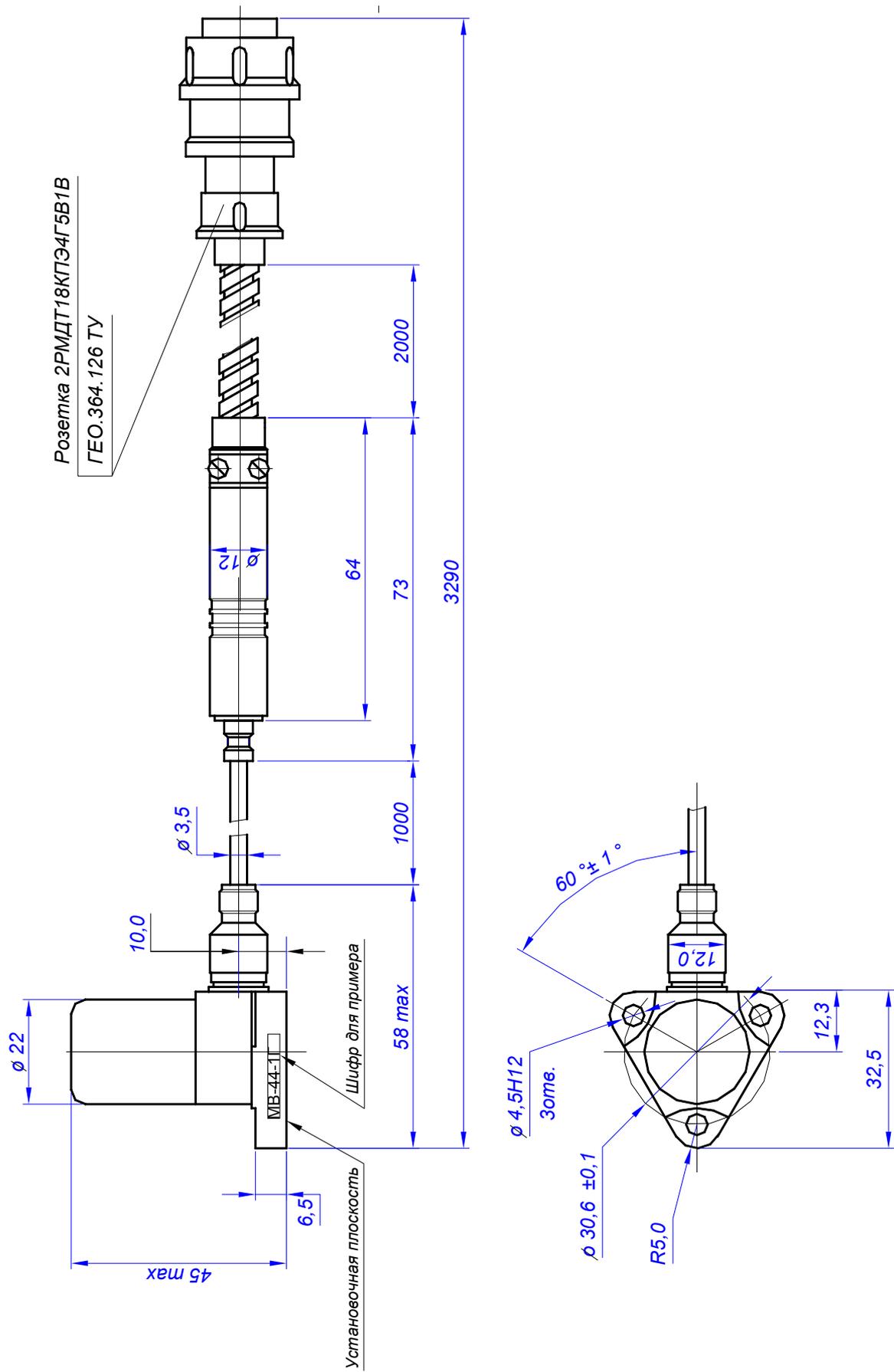


Рисунок 2 - Габаритно-установочные размеры вибропреобразователя MB-44-1Г/1,0/2,0

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 кабелем, неразъемно соединенным с корпусом.

Замена датчиков токовихревых ВПД производится без подрегулировки.

Габаритно-установочные размеры датчика ВПД-10-0,7Р/5,3Р-55/70-В представлены на рисунке 3.

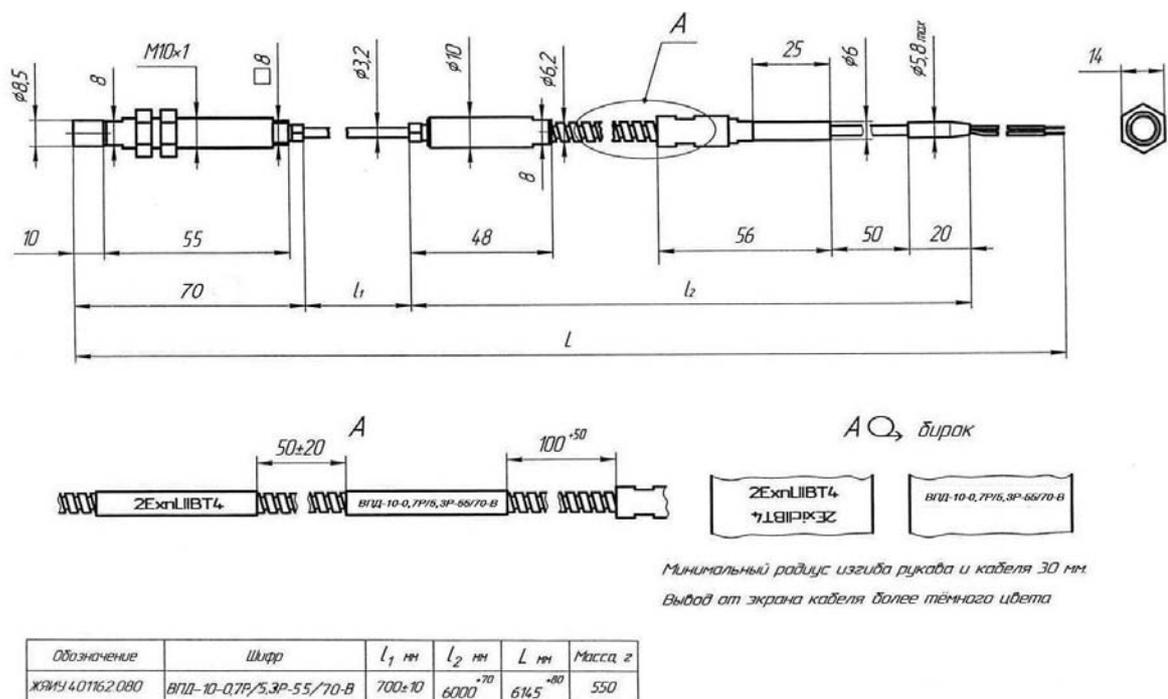


Рисунок 3 - Габаритно-установочные размеры датчика токовихревого ВПД-10-0,7Р/5,3Р-55/70-В

Диаметр резьбовой части датчика ВПД-10-0,7Р/5,3Р-55/70-В составляет 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-4 через барьер безопасности ББ-1-6.

Габаритно-установочные размеры барьера безопасности приведены в приложении Д к настоящему РЭ.

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 (17 – 177) 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.

Выходные сигналы с контактов «Диагностика» генераторов-преобразователей ВП поступают в систему диагностики через соединители 1К ДИАГН...4К ДИАГН корпуса монтажного КМ-4 или соединители 1К ДИАГН, 2К ДИАГН корпуса монтажного КМ-2 (см. схему электрических соединений, приведенную в приложении А к настоящему РЭ).

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

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

Выходные сигналы с контактов «Выход» генераторов-преобразователей ВП поступают на соединитель ВП блока электронного БЭ-38-24М-Н-4 через барьер безопасности ББ-1-6.

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

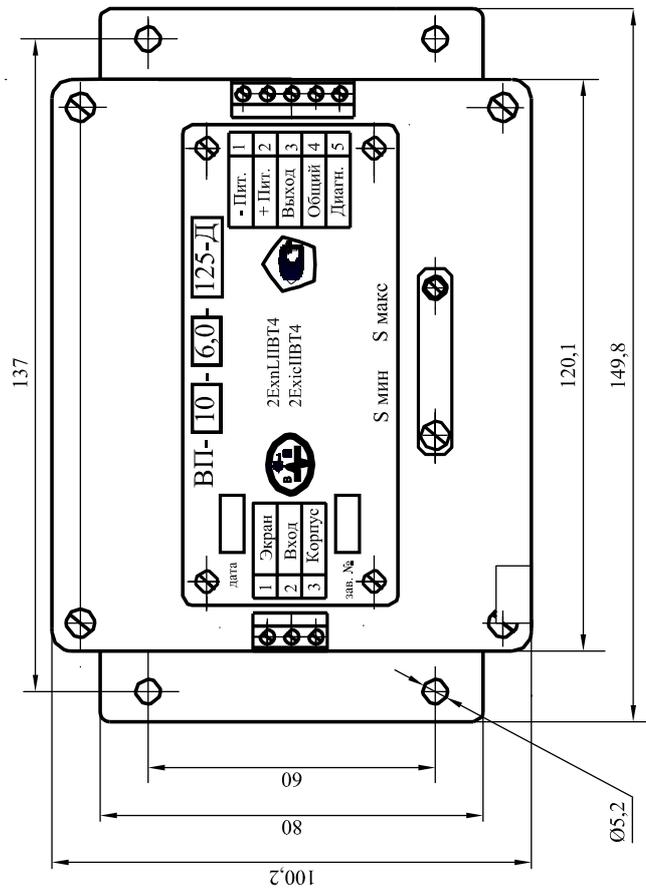
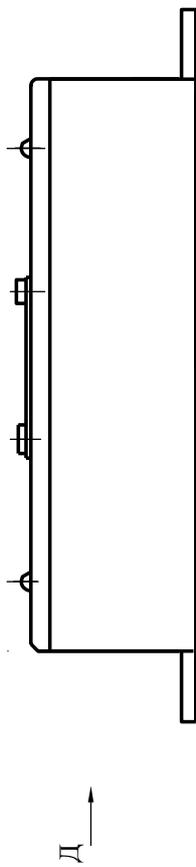
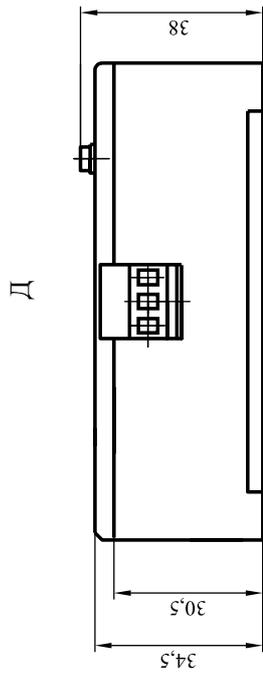


Рисунок 4 - Габаритно-установочные размеры генератора-преобразователя ВП-10-6,0-125-Д

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-4.

Блок электронный 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, в сигналы постоянного тока (4 - 20) мА, пропорциональные размаху относительного виброперемещения и осевому сдвигу.

Блок электронный обеспечивает:

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

В аппаратуре предусмотрен непрерывный самоконтроль каналов измерения с формированием в САУ сигнала ( $2,0 \pm 0,5$ ) мА вместо (4 - 20) мА по отказавшим каналам 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);
- при выходе устанавливаемого начального зазора датчика токовихревого ВПД за пределы (0,125 – 2,5) мм по каналам измерения осевого сдвига (9, 10 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 лицевой панели блока расположены:

Световые индикаторы **Состояние каналов: 1 ... 10**, индицирующие исправность измерительных каналов.

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

- *зеленого свечения*
  - при исправной работе канала измерения
- *выключены* в случаях, приведенных в таблице 3 п. 2.2.3 "Возможные неисправности и способы их устранения" настоящего РЭ.

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

Четырехразрядное табло **Параметр**, 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 **Параметр** 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.

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

Кнопки **<** и **>**, предназначенные для выбора номера канала:  
- нажатие кнопки **<** приведет к уменьшению номера канала;  
- нажатие кнопки **>** приведет к увеличению 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.

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

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** - технологический.

Соединитель **Сеть 27 В** для подключения блока БЭ-38-24М-Н-4 к сети питания постоянного тока (18 – 36) В.

Сетевой предохранитель **Пр.2А**, обеспечивающий защиту питания блока БЭ-38-24М-Н-4 по сети постоянного тока (18 - 36)В.

Зажим заземления "⊥".

Блок БЭ-38-24М-Н-4 имеет навесное исполнение. Крепление блока к монтажной стенке осуществляется с помощью четырех винтов через отверстия диаметром 6,4 мм.

Габаритно-установочные размеры блока БЭ-38-24М-Н-4 представлены на рисунке 5.



## 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:

"IExsIIТ6Х" по ГОСТ Р 51330.0-99 и ГОСТ Р 51330.14-99 (на территории России) и по ГОСТ 22782.0-81 и ГОСТ 22782.5-78 (на территории Украины).

На заводском знаке электронного блока БЭ-38-24М-Н-4 нанесены:

- буквенно-цифровой индекс "БЭ-38-24М-Н-4";
- заводской номер;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- знак утверждения типа средства измерения;
- год изготовления.

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

На нижней панели блока электронного под соединителями **Измерительные каналы ДВ1 ... ДВ4** нанесена маркировка "ИСКРОБЕЗОПАСНЫЕ ЦЕПИ".

На боковой стенке блока нанесено клеймо ОТК маркировочной краской или голографической наклейкой.

Блок БЭ-38-24М-Н-4 пломбируется голографическими наклейками.

Маркировка датчика токовихревого ВПД:

- буквенно-цифровой индекс «ВПД-10-0,7Р/5,3Р-55/70-В»

На датчике также нанесена маркировка взрывозащиты

- "2ExnLIIBT4" по ГОСТ Р 51330.0-99 и ГОСТ Р 51330.14-99 (на территории России);
- "2ExicIBT4" по ГОСТ 22782.0-81 и ГОСТ 22782.5-78 (на территории Украины).

На верхней панели генератора-преобразователя ВП нанесены:

- буквенно-цифровой индекс «ВП-10-6,0-125-Д»;
- заводской номер;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- знак утверждения типа средства измерения;
- нумерация и функциональное назначение клемм;
- год изготовления.

На генераторе-преобразователе ВП нанесена маркировка взрывозащиты:

- "2ExnLIIBT4" по ГОСТ Р 51330.0-99 и ГОСТ Р 51330.14-99 (на территории России);
- "2ExicIBT4" 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-1-6 нанесены:

- буквенно-цифровой индекс «ББ-1-6»;
- заводской номер;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- нумерация и функциональное назначение клемм;
- год изготовления.

Барьер безопасности ББ-1-6 пломбируется голографической наклейкой.

На барьере безопасности ББ-1-6 нанесена маркировка взрывозащиты:

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

На верхней крышке корпусов монтажных КМ-2 и КМ-4 нанесены:

- буквенно-цифровой индекс «КМ-2» или «КМ-4»;
- заводской номер;
- товарный знак предприятия-изготовителя;
- год изготовления.

На корпусах монтажных КМ-2 и КМ-4 нанесена маркировка взрывозащиты:

- "2ExnLIVT4" по ГОСТ Р 51330.0-99 и ГОСТ Р 51330.14-99 (на территории России);  
- "2ExicIVT4" по ГОСТ 22782.0-81 и ГОСТ 22782.5-78 (на территории Украины).

## 2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

### 2.1 ПОДГОТОВКА ИЗДЕЛИЯ К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

#### 2.1.1 Меры безопасности

Аппаратура ИВ-Д-ПФ-17М-Н-4 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-4 - 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.3.3.9 раздела "Техническое обслуживание" настоящего РЭ.

Произведите монтаж датчиков ВПД в соответствии с п. 3.3.10 раздела "Техническое обслуживание" настоящего РЭ.

Произведите монтаж генераторов-преобразователей ВП в соответствии с п. 3.3.11 раздела "Техническое обслуживание" настоящего РЭ.

Проведите монтаж блока электронного БЭ-38-24М-Н-4 в соответствии с п.3.3.14 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.421431.001-133.8 ПС 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-4 - 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, ВЫХОДЯЩИМ 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, свидетельствующие о готовности блока к работе.

**ВНИМАНИЕ: ПОСЛЕ ПОДАЧИ ПИТАНИЯ НА БЛОК БЭ-38-24М-Н-4 ДОЛЖНЫ БЫТЬ ВКЛЮЧЕНЫ В ТЕЧЕНИЕ ТРЕХ СЕКУНД ВСЕ СВЕТОВЫЕ ИНДИКАТОРЫ И ВСЕ СЕГМЕНТЫ ИНДИКАТОРОВ ЦИФРОВЫХ ТАБЛО ПАРАМЕТР 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 **Параметр** лицевой панели блока БЭ-38-24М-Н-4 не индицирует ошибки вида **Е**.

При появлении в каком-либо канале ошибки вида **Е** необходимо выключить питание блока и через несколько секунд включить вновь. Если индикация ошибки после включения питания не исчезнет, необходимо направить блок БЭ-38-24М-Н-4 в ремонт.

2.2.2.2 Проверьте работу встроенной системы контроля в соответствии с п. 3.3.16 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-4 и способы их устранения приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование неисправности и внешнее проявление	Вероятная причина	Способ устранения
<p>1 При включении сетевого питания не включен ни один из световых индикаторов на лицевой панели блока БЭ-38-24М-Н-4</p> <p>2 Не включены один или несколько световых индикаторов <b>Состояние каналов</b> на лицевой панели блока. При этом, выходной постоянный ток по этим каналам составляет <math>(2,0 \pm 0,5)</math> мА</p>	<p>1 Отсутствие напряжения питания постоянного тока в цепях питания БЭ-38-24М-Н-4</p> <p>2 Неисправность сетевой плавкой вставки Пр.2А</p> <p>3 Неисправность блока электронного БЭ-38-24М-Н-4</p> <p>В каналах 5 – 8: -выход установленного начального зазора датчика токовихревого ВПД за пределы <math>(0,72 – 1,55)</math> мм</p> <p>В каналах 9, 10: -выход установленного начального зазора датчика токовихревого ВПД за пределы <math>(0,125 – 2,5)</math> мм</p> <p>В каналах 5 – 10: - короткое замыкание или обрыв датчика токовихревого ВПД - неисправность генератора-преобразователя ВП - неисправность барьера безопасности - неисправность жгута «ББ-1-6-БЭ-38 ВП»</p>	<p>Проверка и восстановление сочленения на соединителе <b>Сеть 27 В</b> блока БЭ-38-24М-Н-4</p> <p>Проверка и замена неисправной сетевой плавкой вставки</p> <p>Замена неисправного блока</p> <p>Установка датчика токовихревого ВПД на расстояние начального зазора <math>(1,25 \pm 0,1)</math> мм</p> <p>Установка датчика токовихревого ВПД на расстояние начального зазора <math>(1,25 \pm 0,1)</math> мм</p> <p>Замена соответствующего преобразователя перемещений</p> <p>Замена соответствующего преобразователя перемещений</p> <p>Замена барьера безопасности</p> <p>Замена неисправного жгута</p>

## Продолжение таблицы

Наименование неисправности и внешнее проявление	Вероятная причина	Способ устранения
<p>3 При включении встроенного контроля показания цифрового табло блока БЭ-38-24М-Н-4 выходят за нормированные пределы. При этом, световые индикаторы <b>Состояние каналов</b> на лицевой панели блока неисправных каналов выключаются, а значение выходного постоянного тока по этим каналам составляет <math>(2,0 \pm 0,5)</math> мА</p>	<p>2 Неисправность блока БЭ-38-24М-Н-4</p> <p>Неисправность блока БЭ-38-24М-Н-4</p>	<p>Замена неисправного блока БЭ-38-24М-Н-4</p> <p>Замена неисправного блока БЭ-38-24М-Н-4</p>
<p>4 Световые индикаторы <b>Состояние каналов</b> по одному или нескольким каналам (только для каналов 1...8) не включены. При этом, цифровое табло <b>Параметр</b> индицирует максимальное значение вибрации</p>	<p>Превышение в канале измерения сигналом предела измерения на величину более 10%</p>	<p>Замена неисправного блока БЭ-38-24М-Н-4</p>
<p>5 Появление по какому-либо каналу измерения на цифровом табло <b>Параметр</b> ошибок вида <b>Е</b></p>	<p>Неисправность блока БЭ-38-24М-Н-4</p>	<p>Выключить питание блока на несколько секунд, затем включить снова. При появлении ошибка на цифровом табло – замена неисправного блока</p>
<p>6 При монтаже датчика токовихревого ВПД по п. 3.3.10 отсутствуют показания цифрового табло <b>Параметр</b> по этому каналу. При этом соответствующие световые индикаторы <b>Состояние каналов</b> выключены</p>	<p>1) Отсутствует питание соответствующего генератора-преобразователя ВП</p>	<p>1) Проверка наличия выходного напряжения <math>(9,0 \pm 2,5)</math> В на соответствующих клеммах (1, 3 – для 1к; 5, 7 – для 2к; 9, 11 – для 3к; 13, 15 – для 4к; 17, 19 – для 5к; 21, 23 – для 6к) ББ-1-6. При отсутствии напряжения – замена неисправного предохранителя ББ-1-6 соответствующего канала</p> <p>2) Проверка и восстановление правильности подключения и целостности кабельной линии связи от генератора-преобразователя до барьера безопасности</p>

Продолжение таблицы 3

Наименование неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
	2) Отсутствует сигнал от соответствующего генератора-преобразователя	<p>3) Проверка наличия напряжения питания (<math>9,0 \pm 2,5</math>) В на клеммах 1, 2 генератора-преобразователя соответствующего канала. При отсутствии напряжения питания при исправных пп.1, 2 - замена неисправного генератора-преобразователя</p> <p>1) Проверка наличия напряжения постоянного тока 1,2 В на контактах 1 и 2 (1к), 3 и 4 (2к), 5 и 6 (3к), 7 и 8 (4к), 9 и 10 (5к), 11 и 12 (6к) соединителя <b>ВП</b> блока БЭ-38-24М-Н-4. При отсутствии напряжения – проверка и восстановление жгута "ББ-1-6-БЭ-38 ВП"</p> <p>2) Проверка наличия постоянного тока (<math>12 \pm 1,2</math>) мА на клеммах "Вход": 1 и 2 (1к), 3 и 4 (2к), 5 и 6 (3к), 7 и 8 (4к), 9 и 10 (5к), 11 и 12 (5к) ББ-1-6. При отсутствии постоянного тока замена неисправного предохранителя соответствующего канала ББ-1-6</p> <p>3) Проверка наличия постоянного тока (<math>12 \pm 1,2</math>) мА на клеммах "Выход": 2 и 4 (1к), 6 и 8 (2к), 10 и 12 (3к), 14 и 16 (4к), 18 и 20 (5к), 22 и 24 (6к) ББ-1-6. При отсутствии сигналов – проверка правильности подключения и целостности кабельной линии связи от генератора-преобразователя до барьера безопасности</p> <p>4) Проверка наличия постоянного тока (<math>12 \pm 1,2</math>) мА на клемме 3 и 4 соответствующего генератора-преобразователя. При отсутствии неисправностей по пп.1 – 3 – замена неисправного генератора-преобразователя</p>

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.421431.001-133.8 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-4, 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		Примечание
		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 корпуса монтажного	-	+	
3.3.7	Демонтаж барьера безопасности	-	+	
3.3.8	Демонтаж блока электронного	-	+	
3.3.9	Монтаж вибропреобразователей	-	+	
3.3.10	Монтаж датчика токовихревого	-	+	
3.3.11	Монтаж генератора-преобразователя	-	+	
3.3.12	Монтаж корпуса монтажного	-	+	
3.3.13	Монтаж барьера безопасности	-	+	
3.3.14	Монтаж блока электронного	-	+	
3.3.15	Проверка сопротивления изоляции вибропреобразователя	-	+	
3.3.16	Проверка аппаратуры встроенным контролем на объекте	+	+	
3.3.17	Проверка каналов измерения виброскорости с помощью устройства контроля УПИВ-П-1М	-	+	
3.3.18	Проверка каналов измерения виброскорости с помощью стандартных измерительных приборов	-	*	

\* При проведении ППП проверка в соответствии с п.3.3.18 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 вибропреобразователей, датчиков токовых вихревых и жгутов;  
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 X9.6.....ГОСТ 28037-89Е;
- плоскогубцы 7814-0081 X9.....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 ВИБРОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЯ ОТ СОЕДИНИТЕЛЯ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ КАНАЛЫ: ДВ1 ... ДВ4 БЛОКА БЭ-38-24М-Н-4 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.421431.001-133.8 ПС на аппаратуру.

Инструмент:

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

### 3.3.4 Демонтаж датчика токовихревого

**ВНИМАНИЕ ДЕМОНТАЖ ДОЛЖЕН ОСУЩЕСТВЛЯТЬСЯ ПРИ ОХЛАЖДЕННОМ АГРЕГАТЕ.**

Отсоедините кабель датчика токовихревого ВПД от клемм 1,2 генератора-преобразователя ВП.

Освободите кабель датчика ВПД от монтажных скоб.

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:

- кабель датчика токовихревого от клемм 1, 2 генератора-преобразователя;
- клемму 3 «Корпус» генератора-преобразователя от клеммы заземления;
- линию связи с сетью питания и взаимодействующими системами от выходных клемм.

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

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 корпуса монтажного

Отсоедините:

- кабели датчиков токовихревых от клемм 1, 2 генераторов-преобразователей;
- линию связи с сетью питания и взаимодействующими системами от выходных клемм генераторов-преобразователей.

Отверните винты, крепящие корпус монтажный КМ к монтажной стенке.

Снимите КМ с монтажной стенки.

После демонтажа КМ сделайте отметку в этикетке на него и паспорте на преобразователь перемещений ВП.

Инструмент:

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

### 3.3.7 Демонтаж барьера безопасности

Отсоедините:

- линию связи с сетью питания и взаимодействующими преобразователями от клемм сети питания и входных клемм, соответственно;
- провода жгута «ББ-1-6-БЭ-38 ВП» от выходных клемм.

Снимите барьер безопасности с din-рейки, на которой он был закреплен при помощи замка, расположенного на задней панели барьера.

После демонтажа барьера безопасности сделайте отметку в этикетке на него и паспорте на преобразователь перемещений ВП.

### 3.3.8 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.421431.001-133.8 ПС на аппаратуру.

Инструмент:

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

### 3.3.9 Монтаж вибропреобразователя

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

Проверьте сопротивление изоляции вибропреобразователя в соответствии с п.3.3.15 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-4 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, 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 соединителю соединительной линии, предварительно смазав резьбу и трущиеся части соединительной гайки смазкой 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-4 НЕ ДОПУСКАЕТСЯ.**

После установки вибропреобразователя на объект сделайте отметку в паспорте на вибропреобразователь и в разделе 7 ЖЯИУ.421431.001-133.8 ПС на аппаратуру.

Инструмент и материалы:

- отвертка с размером лопатки 1,0 x 6,5 мм и предельным диаметром ручки 22мм;
- кусачки 7814 - 0126 I X9.б.....ГОСТ 28037-89Е;
- плоскогубцы 7814-0081 X9.....ГОСТ 7236-93;
- проволока контрольная 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.

### 3.3.10 Монтаж датчика токовихревого

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

При колебаниях температуры более 10°C 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.

**ВНИМАНИЕ: ПРИ УСТАНОВКЕ ТОКОВИХРЕВОГО ДАТЧИКА НЕОБХОДИМО УЧИТЫВАТЬ ЭВОЛЮЦИЮ ДВИЖЕНИЯ ВАЛА ИЛИ ВОЗМОЖНОЕ ОСЕВОЕ СМЕЩЕНИЕ РОТОРА ДЛЯ ИСКЛЮЧЕНИЯ МЕХАНИЧЕСКОГО КОНТАКТА С ПОВЕРХНОСТЬЮ КАТУШКИ ДАТЧИКА 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  $S_0 = (1,25 \pm 0,1)$  мм по цифровому табло блока БЭ-38-24М-Н-4 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 соответствующий канал измерения размаха относительного виброперемещения.

Нажмите кнопку **Параметр** на лицевой панели блока БЭ-38-24М-Н-4 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 **Параметр** 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, 10 каналы):*

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

Установите начальный зазор между датчиком и контролируемой поверхностью таким образом, чтобы цифровое табло **Параметр** индицировало значение зазора  $S_0 = (1,25 \text{ мм} \pm 0,1) \text{ мм}$ .

Законтрите гайкой положение датчика токовихревого.

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.

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

При монтаже кабеля, частично или полностью заключенного в защитный металлорукав, необходимо предварительно изготовить отверстие с резьбой М16х2 для сальникового ввода из комплекта поставки. После прокладки кабеля закрепить в сальниковом вводе деталь крепления металлорукава.

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.

Пропустите наконечник металлорукава кабеля датчика ВПД через кабельный ввод в монтажном корпусе типа КМ.

Закрепите наконечник в кабельном вводе с помощью крепежной гайки.

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.

### 3.3.11 Монтаж генератора-преобразователя

Монтируйте генератор-преобразователь ВП в стальном монтажном корпусе КМ-2 или КМ-4. 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 стали, используя инструкцию по настройке, приведенную в Приложении Б 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.

### 3.3.12 Монтаж корпуса монтажного

Присоедините:

- кабели датчиков токовых релейных к клеммам 1, 2 предварительно установленных генераторов-преобразователей;
- линию связи с сетью питания и взаимодействующими системами к выходным клеммам генераторов-преобразователей ВП.

Закройте крышку корпуса монтажного КМ.

Заверните 4 винта крепления корпуса монтажного КМ к монтажной стенке.  
Корпус монтажный необходимо заземлить.

После монтажа корпуса монтажного КМ 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.

### 3.3.13 Монтаж барьера безопасности

Установите барьер безопасности на объекте в соответствии с установочным чертежом.

Закрепите барьер безопасности на объекте (на din-рейке) при помощи замка, расположенного на задней панели барьера.

Присоедините:

- линию связи с сетью питания и взаимодействующими преобразователями к клеммам сети питания и входным клеммам, соответственно;
- провода жгута «ББ-1-6-БЭ-38 ВП» к выходным клеммам.

После монтажа барьер безопасности сделайте отметку в этикетке на него и паспорте на преобразователь перемещений ВП.

Инструмент:

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

### 3.3.14 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.

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

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

- соединители жгутов от трех вибропреобразователей к соединителям **Измерительные каналы: ДВ** блока БЭ-38-24М-Н-4;
- соединитель жгута «ББ-1-6-БЭ-38 ВП» к соединителю **ВП** блока БЭ-38-24М-Н-4.

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.

### 3.3.15 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.

### 3.3.16 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-4, 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 выключены.

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

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

При этом показания цифрового табло **Параметр** блока БЭ-38-24М-Н-4 должны соответствовать значениям:

- |  |            |
|--|------------|
| - по каналам измерения виброскорости                 | 42,5 мм/с; |
| - по каналам размаха относительного виброперемещения | 106,3 мкм; |
| - по каналам измерения осевого сдвига                | 2,125 мм.  |

Для перехода аппаратуры в режим измерения нажмите кнопку **Сброс** на лицевой панели БЭ-38-24М-Н-4. При этом показания на цифровом табло **Параметр** 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-4 автоматически переходит в режим измерения.

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

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

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

Проверка проводится на объекте без демонтажа изделий, входящих в состав аппаратуры.

#### 3.3.17.1 Приборы и оборудование, используемые для проверки:

Устройство контроля УПИВ-П-1М ЖЯИУ.421421.010 ТУ.

Жгут для подключения УПИВ-П-1М ЖЯИУ.685625.007 к аппаратуре.

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-4.

### 3.3.17.2 Условия проверки

Проверка проводится в условиях эксплуатации аппаратуры при неработающем двигателе.

Условия эксплуатации аппаратуры приведены в разделе 2 настоящего РЭ.

### 3.3.17.3 Подключение

**ВНИМАНИЕ: ПРОВОДИТЕ СТЫКОВКУ СОЕДИНИТЕЛЕЙ УПИВ-П-1М, БЭ-38-24М-Н-4, ВИБРОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ И СОЕДИНИТЕЛЬНЫХ ЛИНИЙ ПРИ ОТКЛЮЧЕННЫХ ИСТОЧНИКАХ ПИТАНИЯ.**

Подключите УПИВ-П-1М к блоку БЭ-38-24М-Н-4, 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".

### 3.3.17.4 Проверка аппаратуры

Подключите УПИВ-П-1М к аппаратуре в соответствии с разделом 3.3.17.3 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 трех 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 блока БЭ-38-24М-Н-4.

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 вибропреобразователей.

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 **Параметр** на блоке БЭ-38-24М-Н-4 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 и удерживайте 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 **Параметр** блока БЭ-38-24М-Н-4 должны соответствовать 42,5 мм/с.

Отпустите кнопку ВК-ИВ на лицевой панели УПИВ-П-1М.

По окончании проверки:

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

### 3.3.17.5 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.421431.001-133.8 ПС и паспортов на входящие изделия.

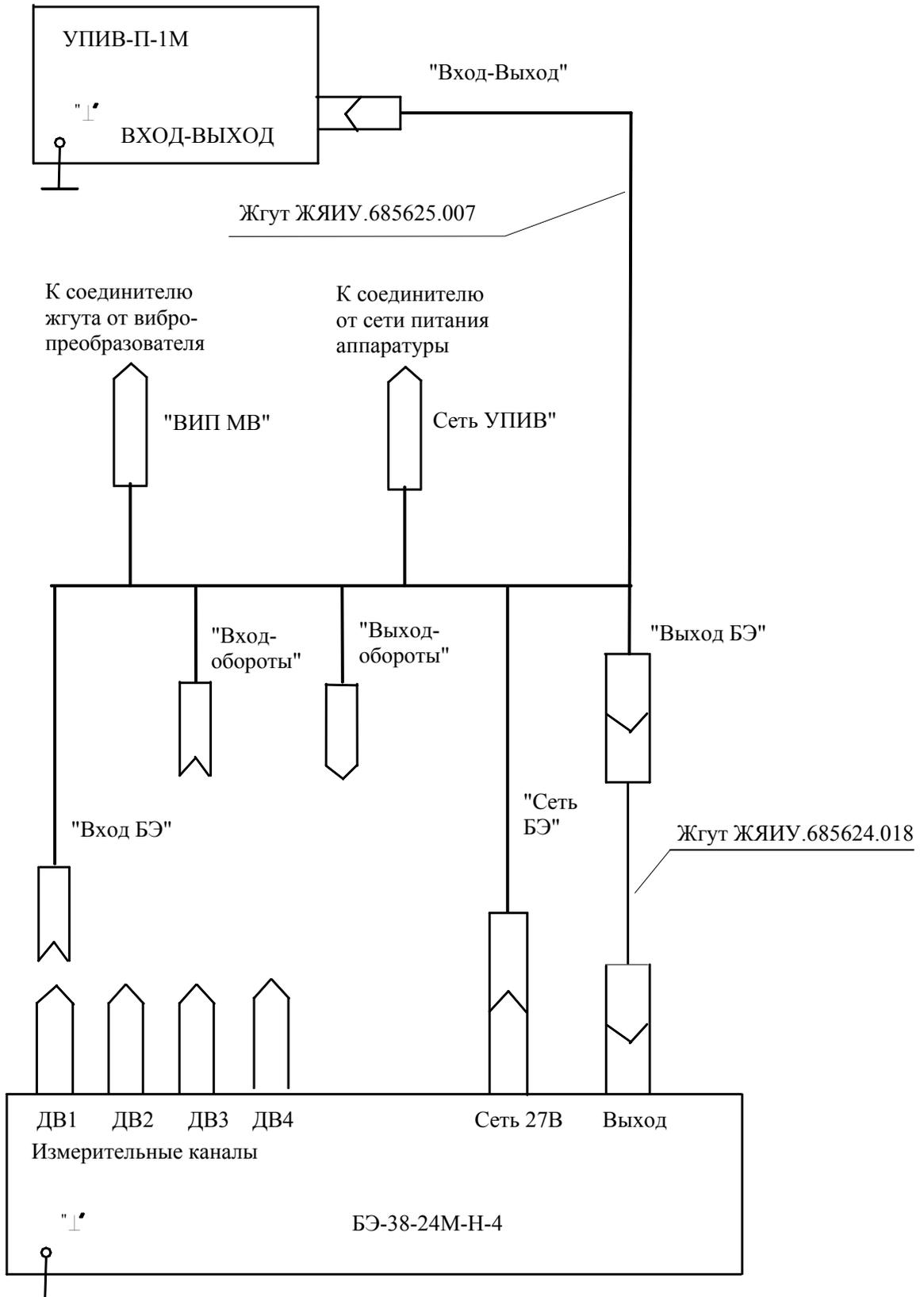


Рисунок 6 – Схема подключения при проверке аппаратуры ИВ-Д-ПФ-17М-Н-4 устройством контроля УПИВ-П-1М

### 3.3.18 Проверка каналов измерения виброскорости с помощью стандартных измерительных приборов

#### 3.3.18.1 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 ЧЗ-63/1 ДЛИИ2.721.007 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  $\pm 1\%$ -В ОЖО.460.165 ТУ..... - 2 шт.;
- резистор С2-29В-0,125-9,09 кОм  $\pm 0,05\%$ -1,0-А ОЖО.467.099 ТУ..... - 2 шт.;
- резистор С2-29В-0,125-100 кОм  $\pm 0,05\%$ -1,0-А ОЖО.467.099 ТУ..... - 2 шт.;
- резистор С2-29В-0,125-1,01 кОм  $\pm 0,05\%$ -1,0-А ОЖО.467.099 ТУ..... - 2шт.;
- резистор С2-33Н-025-470 Ом  $\pm 10\%$ -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.

#### 3.3.18.2 Условия проверки

Проверка проводится в лабораторных условиях.

#### 3.3.18.3 Подключение

Демонтируйте блок БЭ-38-24М-Н-4 в соответствии п.3.3.8 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-4 с зажимом "⊥" у рабочего места.

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

Включите питание аппаратуры.

#### 3.3.18.4 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-4 в соответствии с проверяемым каналом.

Подайте от генератора G1 на вход проверяемого канала блока напряжение  $U_{вх}$ , частотой  $(160,0 \pm 0,8)$  Гц и значением  $(251,4 \pm 0,8)$  мВ с коэффициентом деления  $m=10$ , соответственно по частотомеру P2 и вольтметру P1, что соответствует амплитудному значению виброскорости 50 мм/с.

При этом показания мультиметра P3 должны находиться в пределах от 18,8 до 21,2 мА. Показания цифрового табло **Параметр** блока БЭ-38-24М-Н-4 должны соответствовать 50 мм/с.

### Проверьте амплитудно-частотную характеристику

Подайте от генератора G1 на вход проверяемого канала блока напряжения последовательно частотами  $F_i$  и значениями  $U_{ген.i}$  соответственно по частотомеру P2 и вольтметру P1, указанными в таблице 6.

Таблица 6

Коэффициент делителя	Частота, Гц	Период, мс	Значение напряжения, $U_{ген.i}$ , мВ
1 : 100	$30,0 \pm 0,1$	$33,33 \pm 0,10$	$235,6 \pm 0,8$
1 : 100	$63,0 \pm 0,3$	$15,87 \pm 0,08$	$494,8 \pm 1,6$
1 : 100	$80,0 \pm 0,4$	$12,50 \pm 0,06$	$628,3 \pm 2,1$
1 : 10	$160,0 \pm 0,8$	-	$125,7 \pm 0,4$
1 : 10	$200,0 \pm 1,0$	-	$157,1 \pm 0,5$
1 : 10	$400,0 \pm 2,0$	-	$314,2 \pm 1,0$

Примечание – Приведенные в таблице 6 значения напряжений  $U_{ген.i}$  вычислены при значении эквивалентной емкости  $C_{эkv} = 1000$  пФ по формуле:

$$U_{ген.i} = \frac{\pi \cdot F_i \cdot V \cdot K_{д}}{C_{эkv}} \cdot m, \text{ мВ} \quad (1)$$

где  $F_i$  - частота, Гц;

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

$K_{д}$  - коэффициент преобразования вибропреобразователя, равный - 1 пКл·с<sup>2</sup>/м;

$\pi = 3,1416$ ;

$m$  - 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 РЗ.

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

$$\delta_f = \left( \frac{I_{\text{вых.}i} - I_{\text{вых.баз}}}{I_{\text{вых.баз}}} \right) \cdot 100, \% \quad (2)$$

где  $I_{\text{вых.баз}}$  – значение выходного постоянного тока, измеренное на частоте 160 Гц, мА;  
 $I_{\text{вых.}i}$  – значение выходного постоянного тока, измеренное на частоте  $F_i$ , мА.

### Проверьте амплитудную характеристику

Подайте от генератора G1 на вход проверяемого канала блока электронного напряжения частотой  $F_{\text{баз}} = 160$  Гц и значениями  $U_{\text{ген.}i}$ , указанными в таблице 7.

Таблица 7

Частота, Гц	Значения выходного напряжения генератора G1, $U_{\text{ген.}i}$ , мВ				
$160,0 \pm 0,6$	$50,2 \pm 0,1$ (Кдел.=100)	$125,7 \pm 0,4$ (Кдел.=100)	$125,7 \pm 0,4$ (Кдел.=10)	$201,1 \pm 0,7$ (Кдел.=10)	$251,4 \pm 0,8$ (Кдел.=10)
Номинальное значение $I_{\text{вых.ном.}i}$ , мА	4,32	4,8	12,0	16,8	20,0
Номинальное СКЗ значение виброскорости, $V_{\text{ном}}$ , мм/с	1,0	2,5	25,0	40,0	50,0

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

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

$$\delta_a = \left( \frac{I_{\text{вых.}i} - I_{\text{вых.ном.}i}}{I_{\text{вых.ном.}i}} \right) \cdot 100, \% \quad (3)$$

где:  $I_{\text{вых.}i}$  – измеренное значение выходного постоянного тока, мА;  
 $I_{\text{вых.ном.}i}$  – номинальное значение выходного тока, мА.

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

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

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;

$$\Delta_{\text{пр}} = \pm (0,05 + 0,001 A_{\text{пр}}/A) \cdot 100 \% \quad (5)$$

где:  $A_{\text{пр}} = 50$  мм/с;

$A$  – значение измеряемой виброскорости, мм/с;

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

### 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-4, предварительно сняв планку, защищающую от несанкционированного воздействия.

Проверка проводится по каждому каналу измерения виброскорости.

Во время проверки световые индикаторы **Состояние каналов** должны быть выключены.

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

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

При этом показания цифрового табло **Параметр** блока БЭ-38-24М-Н-4 должны соответствовать значениям:

- |  |            |
|--|------------|
| - по каналам измерения виброскорости                 | 42,5 мм/с; |
| - по каналам размаха относительного виброперемещения | 106,3 мкм; |
| - по каналам измерения осевого сдвига                | 2,125 мм.  |

Для перехода аппаратуры в режим измерения нажмите кнопку **Сброс** на лицевой панели БЭ-38-24М-Н-4. При этом показания на цифровом табло **Параметр** 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-4 автоматически переходит в режим измерения.

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

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

### 3.3.18.5 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.



### 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 аппаратуры в соответствии с разделом 3.3 настоящего РЭ.

По результатам поверки составляется протокол поверки, в котором дается заключение о годности аппаратуры к дальнейшей эксплуатации.

Рекомендуемая форма протокола поверки приведена в Приложении Е к настоящему РЭ.

После поверки сделайте соответствующую отметку в разделе 9 ЖЯИУ.421431.001-133.8 ПС.

При положительных результатах поверки органами Государственной метрологической службы выдается свидетельство о поверке.

При отрицательных результатах поверки органами Государственной метрологической службы выдается свидетельство о непригодности к применению, и аппаратуру запрещают к дальнейшей эксплуатации. Аппаратура подлежит текущему ремонту в соответствии с разделом 4 настоящего РЭ.

## 4 СПОСОБЫ И СРЕДСТВА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ВЗРЫВОЗАЩИЩЕННОСТИ

Аппаратура ИВ-Д-ПФ-17М-Н-4 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-4 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-4 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-4 это выходные электрические цепи вибропреобразователей и генераторов-преобразователей.

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

- напряжение холостого хода – 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  $U_{раб.} \geq 50$  В на входах усилителей зарядов в плате "Устройство измерения" каналов блока БЭ-38-24М-Н-4;

$U_{раб.}$

при этом коэффициент нагрузки составляет  $K_n = \frac{U_{раб.}}{U_{пит.}} \geq 3,3$ ;

$U_{пит.}$

конденсаторы препятствуют появлению "воспламеняющего напряжения" в искробезопасных цепях;

конденсаторы и после монтажа покрываются компаундом "Виксинт"

ТУ 38-103-117-73;

– монтаж искробезопасных электрических цепей в блоке БЭ-38-24М-Н-4 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;

– искробезопасные цепи в блоке БЭ-38-24М-Н-4 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-4 устанавливается вне взрывоопасных зон и предназначен для приема и обработки сигналов, поступающих от вибропреобразователей.

4.1.1 Электронный блок БЭ-38-24М-Н-4- 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-4 это выходные электрические цепи вибропреобразователей и генераторов-преобразователей.

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

- напряжение холостого хода – 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  $U_{раб.} \geq 50$  В на входах усилителей заряда в плате "Устройство измерения" каналов блока БЭ-38-24М-Н-4;

$U_{раб.}$

при этом коэффициент нагрузки составляет  $K_n = \frac{U_{раб.}}{U_{пит.}} \geq 3,3;$

$U_{пит.}$

конденсаторы препятствуют появлению "воспламеняющего напряжения" в искробезопасных цепях;

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

– монтаж искробезопасных электрических цепей в блоке БЭ-38-24М-Н-4 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 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;

– искробезопасные цепи в блоке БЭ-38-24М-Н-4 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-4: вибропреобразователи должны подключаться только к выходным искробезопасным цепям блока БЭ-38-24М-Н-4, а также устанавливаться таким образом, чтобы обеспечивалась низкая вероятность механических повреждений их корпусов (оболочек).

## 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.

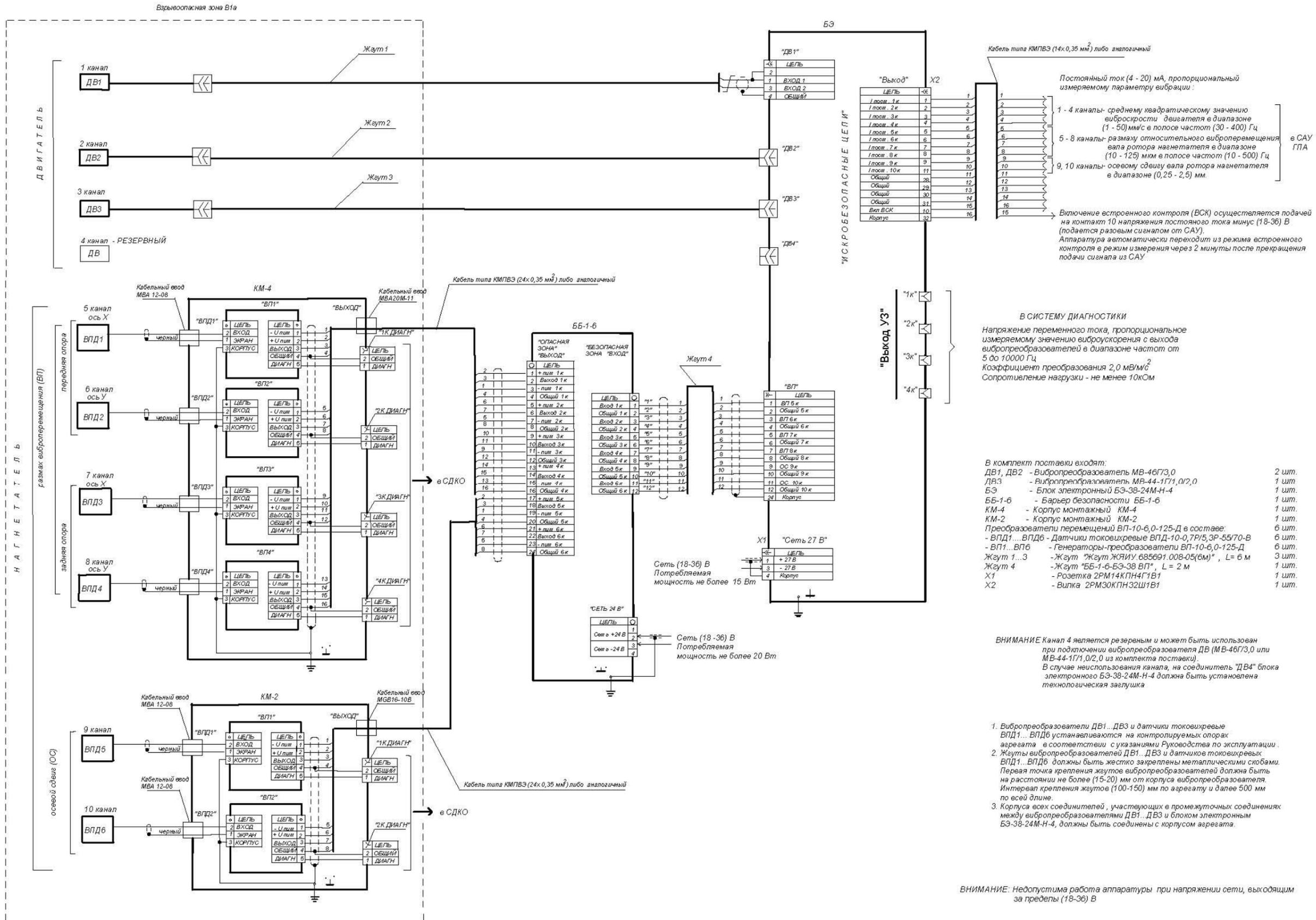


СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СОЕДИНЕНИЙ АППАРАТУРЫ КОНТРОЛЯ ВИБРАЦИЙ ИВ-Д-ПФ-17М-Н-4

**Инструкция по настройке преобразователя перемещений ВП при первичной установке датчика токовихревого ВПД на агрегат**

Настройка преобразователей перемещений ВП производится по месту установки датчиков токовихревых ВПД.

Откройте крышку корпуса монтажного КМ, в котором 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.

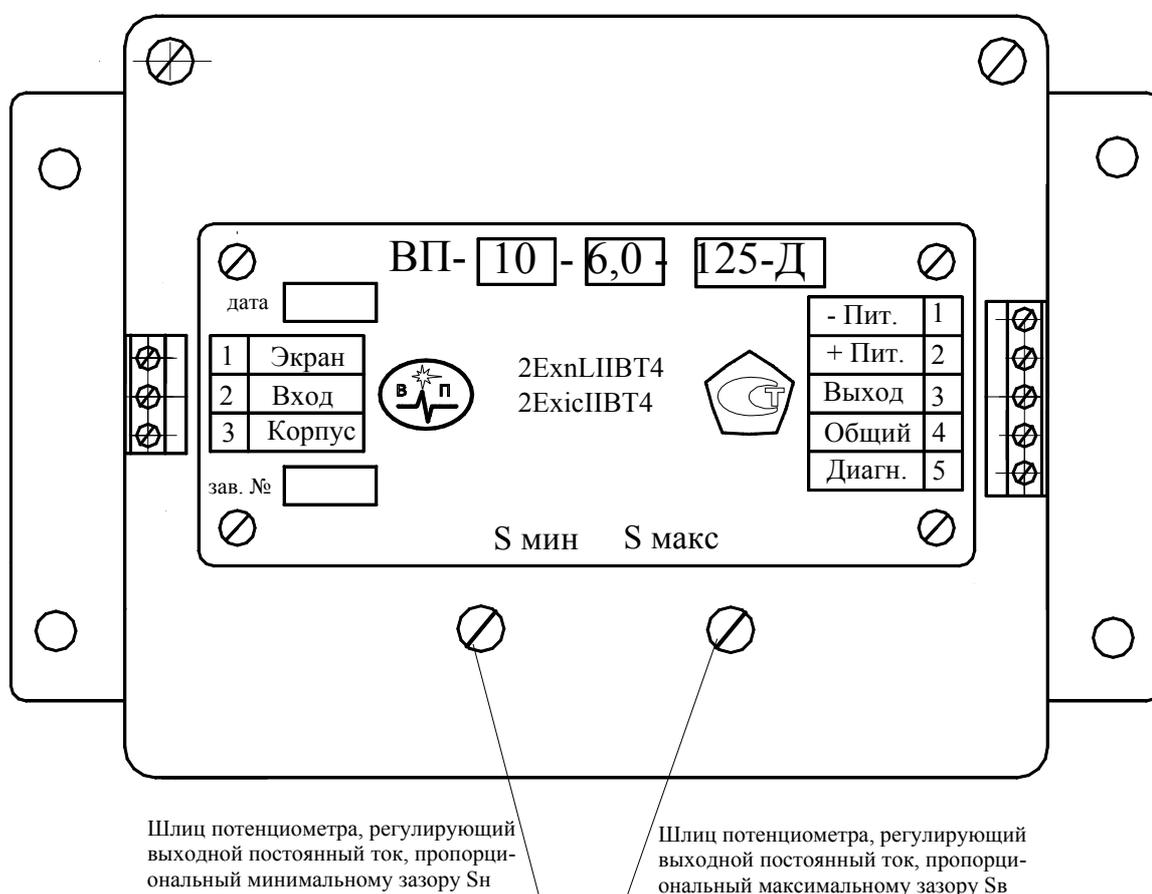


Рисунок Б.1 – Расположение потенциометров на генераторе - преобразователе ВП-10-6,0-125-Д

Последовательно проведите настройку всех генераторов-преобразователей ВП следующим образом:

1 Произведите монтаж датчика ВПД в соответствии с п.3.3.10 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 (5 – 8 каналы) перейдите в режим отображения статического зазора в соответствии п.1.4.3 настоящего РЭ.

2 Снимите показания выставленного зазора на цифровом табло **Параметр** блока электронного БЭ-38-24М-Н-4. Показания должны находиться в пределах от 0,245 до 0,255 мм ( $\pm 2\%$  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 **Параметр** индицировало значение 0,25 мм.

4 С помощью щупов установите зазор  $S_{ном.В} = 1,25$  мм. Снимите показания выставленного зазора на цифровом табло **Параметр** блока электронного БЭ-38-24М-Н-4. Показания должны находиться в пределах от 1,235 до 1,275 мм ( $\pm 2\%$  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 **Параметр** 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 проведения регулирования установите с помощью щупов значение начального зазора  $S_0 = 1,25$  мм. При этом показания цифрового табло **Параметр** блока БЭ-38-24М-Н-4 в каналах измерения размаха относительного виброперемещения и осевого сдвига должны находиться в диапазоне  $(1,25 \pm 0,1)$  мм.

**ВНИМАНИЕ.** В связи с работой системы самоконтроля блока электронного (см. п. 1.4.3 настоящего РЭ) при установке зазоров  $S_{ном.Н}$  и  $S_{ном.В}$  возможно отключение световых индикаторов **Состояние каналов** в соответствующем канале измерения

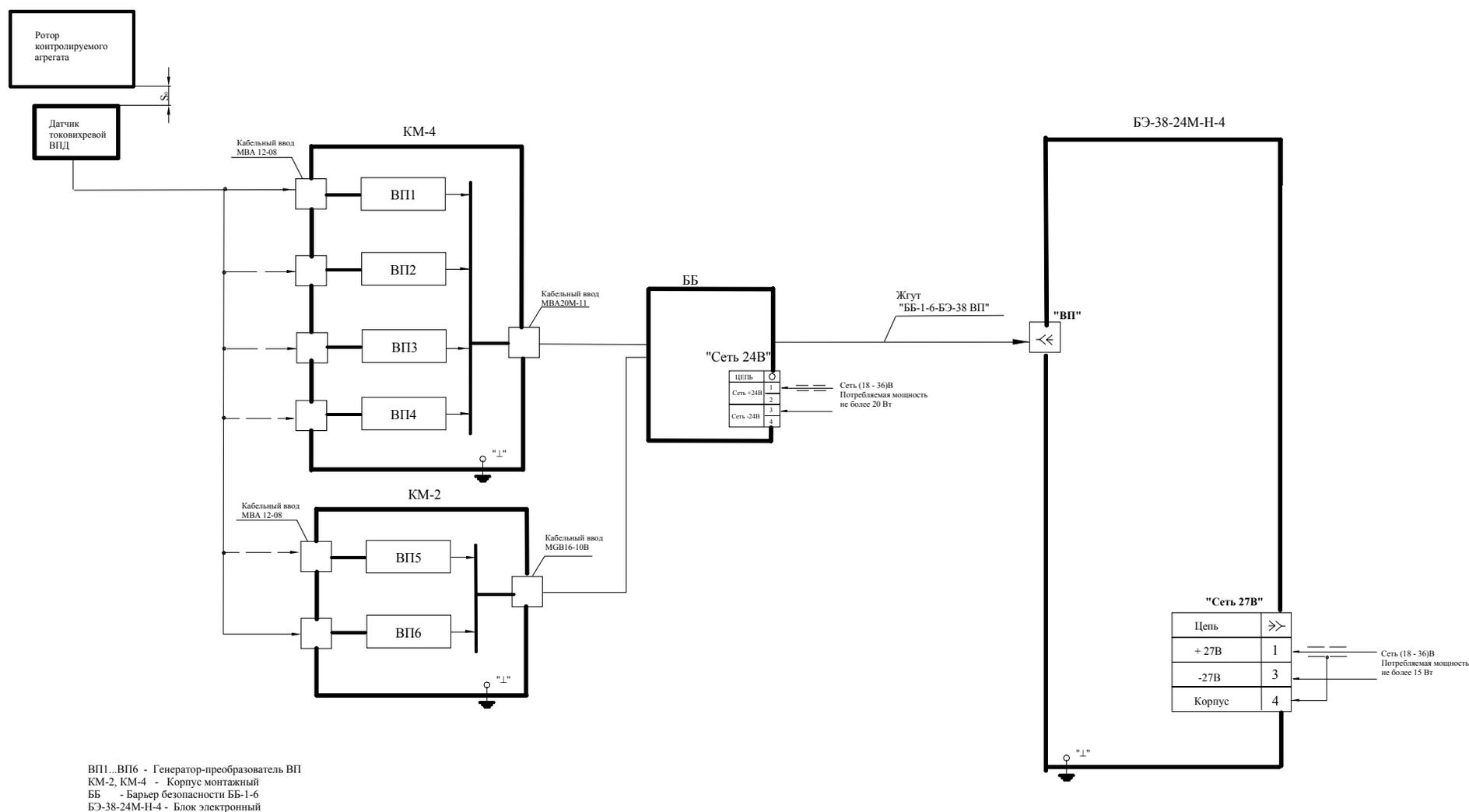
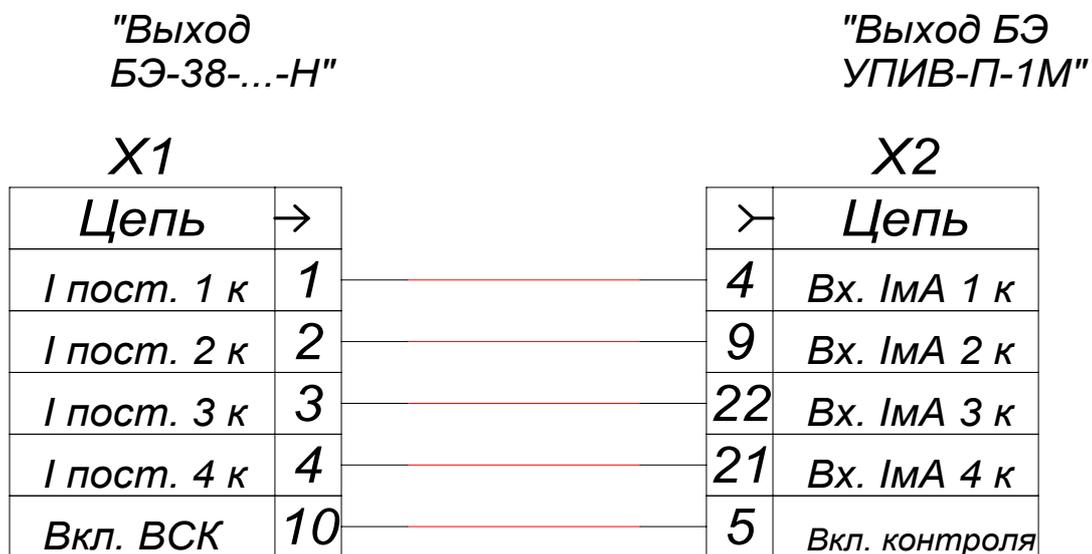


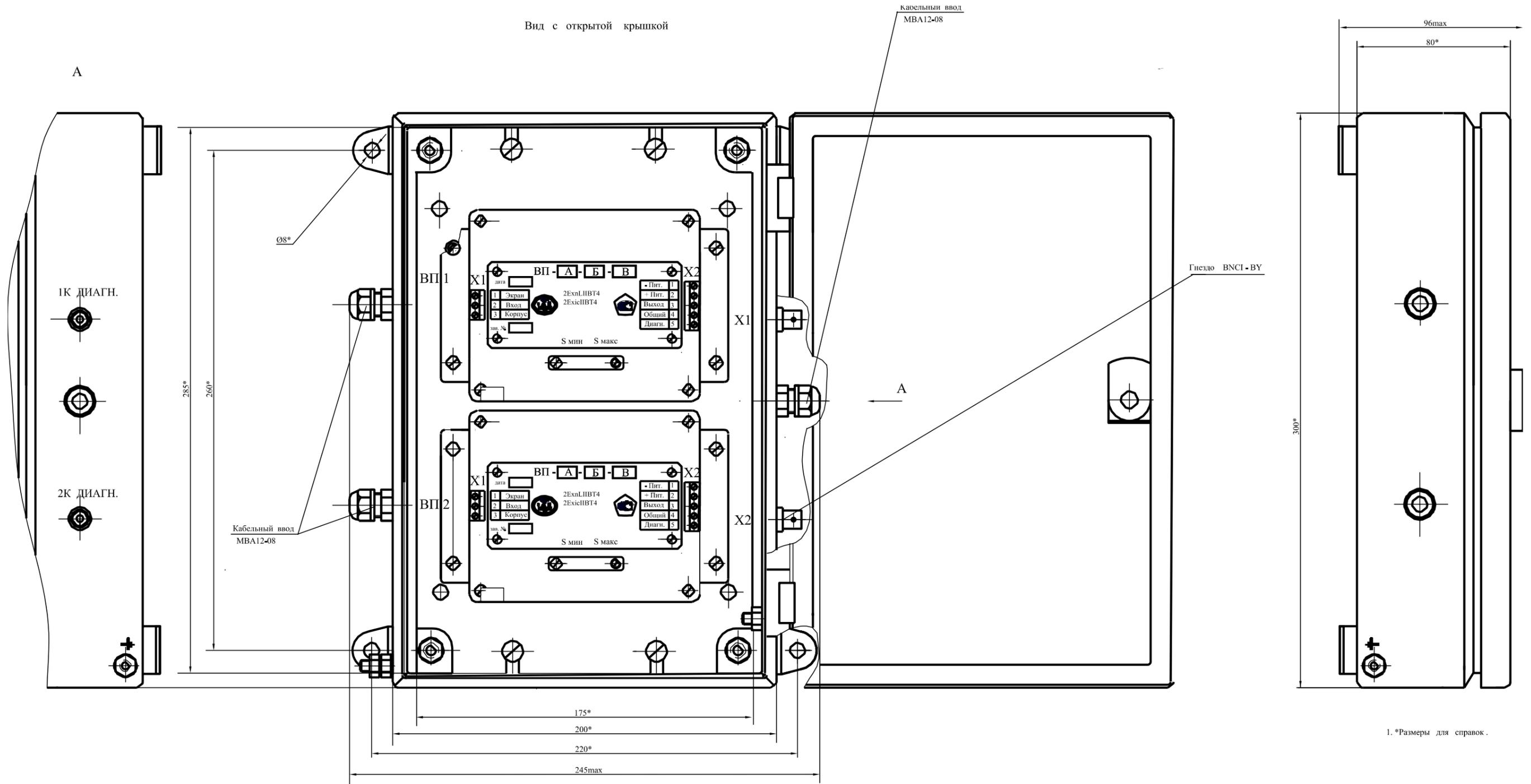
Рисунок Б.2 – Схема подключения преобразователя перемещений ВП при проведении регулирования генератора-преобразователя



X1 - Вилка 2PM30КПН32Ш1В1  
X2 – Розетка 2PM27БПН24Г1В1

$L = 0,5 \text{ м}$

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



1.\*Размеры для справок.

Рисунок Г.1 - Габаритно-установочные размеры корпуса монтажного КМ-2

Вид с открытой крышкой

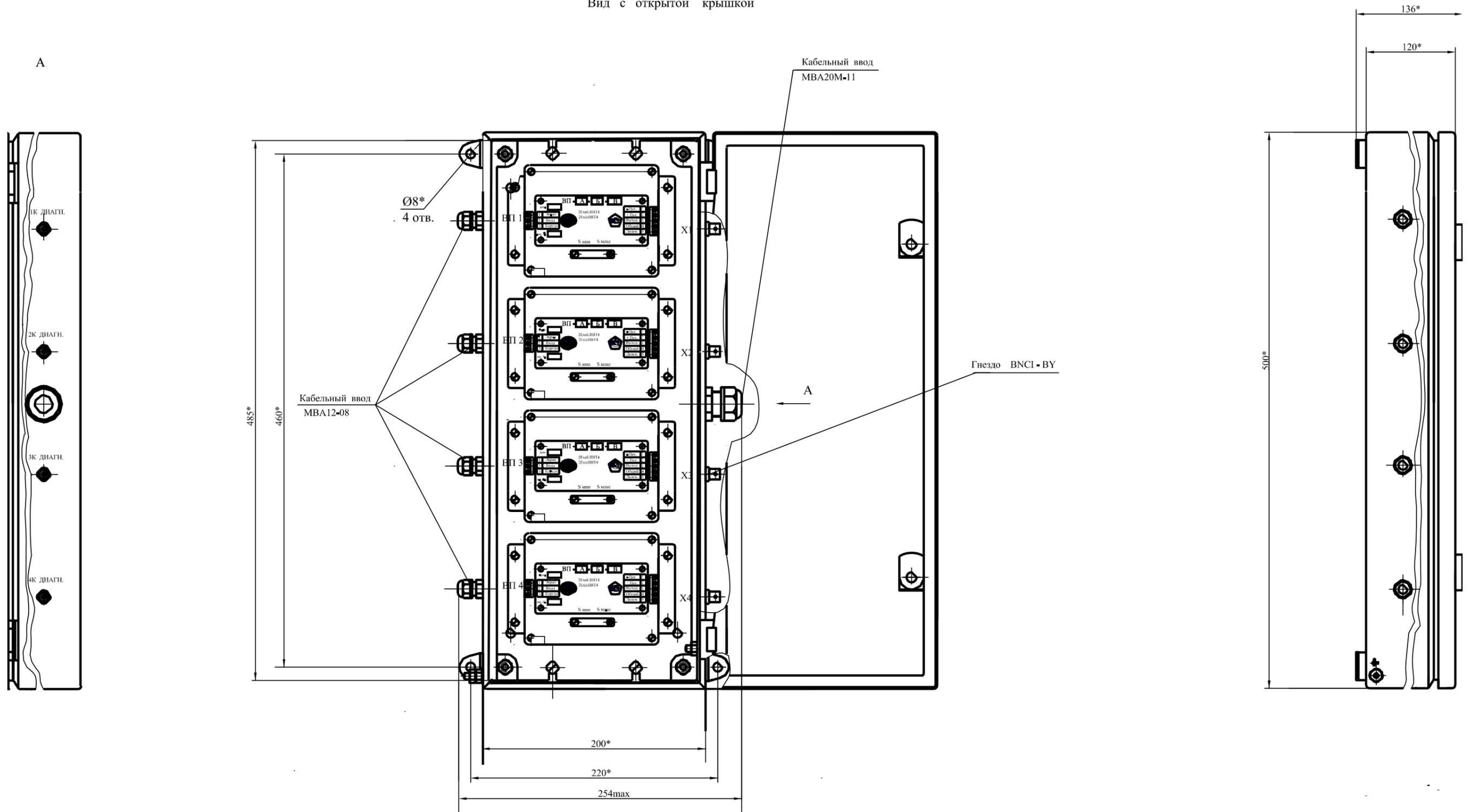
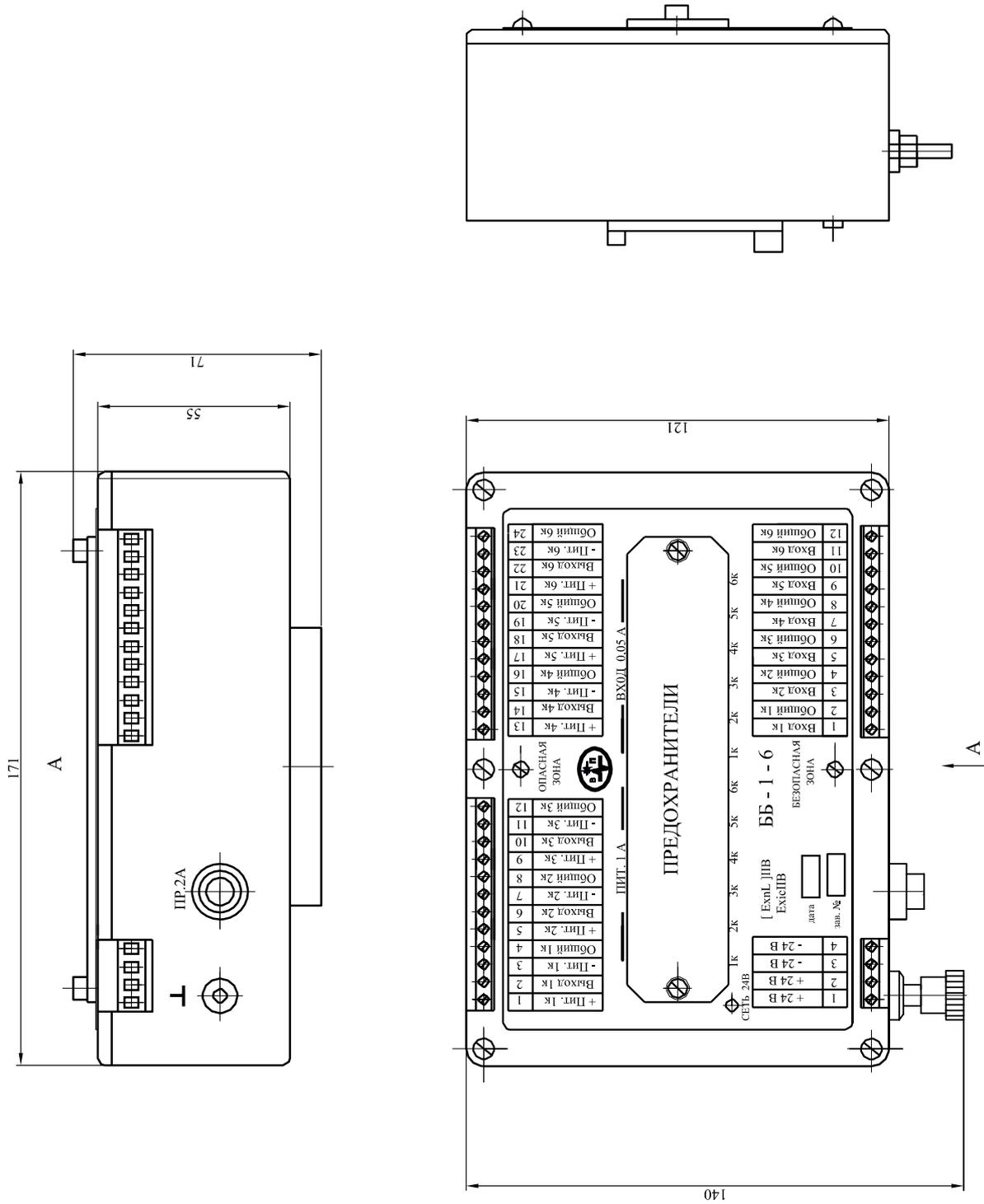


Рисунок Г.2 – Габаритно-установочные размеры корпуса монтажного КМ-4

Приложение Д



Габаритно-установочные размеры барьера безопасности ББ-1-6

ПОВЕРКА ПРОТОКОЛ ИСПЫТАНИЙ АППАРАТУРЫ КОНТРОЛЯ ВИБРАЦИЙ ИВ-Д-ПФ-17М-Н-4 № _____							
Комплект поставки. Количество каналов измерения параметров вибрации. Диапазон измерения параметров вибрации. Диапазон частот измеряемых параметров вибрации. Основная относительная погрешность измерений параметров вибрации. Выходной постоянный ток.							
Блок электронный БЭ-38-24М-Н-4 № _____		Вибропреобразователь МВ-46Г/3,0 № _____		МВ-44-1Г/1,0/2,0 № _____			
5 канал Преобразователи перемещений ВП-10-6,0-125-Д № _____ в составе: генератор-преобразователь ВП-10-6,0-125-Д № _____ датчик токовихревой ВПД-10-0,7Р/5,3Р-55/70-В № _____							
6 канал Преобразователи перемещений ВП-10-6,0-125-Д № _____ в составе: генератор-преобразователь ВП-10-6,0-125-Д № _____ датчик токовихревой ВПД-10-0,7Р/5,3Р-55/70-В № _____							
7 канал Преобразователи перемещений ВП-10-6,0-125-Д № _____ в составе: генератор-преобразователь ВП-10-6,0-125-Д № _____ датчик токовихревой ВПД-10-0,7Р/5,3Р-55/70-В № _____							
8 канал Преобразователи перемещений ВП-10-6,0-125-Д № _____ в составе: генератор-преобразователь ВП-10-6,0-125-Д № _____ датчик токовихревой ВПД-10-0,7Р/5,3Р-55/70-В № _____							
9 канал Преобразователи перемещений ВП-10-6,0-125-Д № _____ в составе: генератор-преобразователь ВП-10-6,0-125-Д № _____ датчик токовихревой ВПД-10-0,7Р/5,3Р-55/70-В № _____							
10 канал Преобразователи перемещений ВП-10-6,0-125-Д № _____ в составе: генератор-преобразователь ВП-10-6,0-125-Д № _____ датчик токовихревой ВПД-10-0,7Р/5,3Р-55/70-В № _____							
Диапазон частот измеряемой виброскорости, Гц							
Частота, Гц	$F_1$	$F_2$	$F_3$	$F_{баз.}$	$F_4$	$F_5$	
	30,0 ± 0,2	63,0 ± 0,3	80,0 ± 0,4	160,0 ± 0,6	200,0 ± 0,7	400,0 ± 1,3	
Среднее квадратическое значение (СКЗ) виброскорости, мм/с	10						
Задаваемые СКЗ виброускорения, м/с <sup>2</sup>	1,88	3,96	5,03	10,05	12,57	25,13	
Измеренные значения выходного постоянного тока, I <sub>вых.п.</sub> , мА	1 канал						
	2 канал						
	3 канал						
	4 канал						
Измеренные значения виброскорости по цифровому табло, V <sub>изм.п.</sub> , мм/с	1 канал						
	2 канал						
	3 канал						
	4 канал						
		$\delta_f = \pm \left( \frac{I_{max.п.} - 1}{I_{max.баз.}} \right) \cdot 100\%$			$\delta_N = \pm \left( \frac{V_{изм.п.} - 1}{V_{max.баз.}} \right) \cdot 100\%$		
Основная относительная погрешность измерений виброскорости в рабочем диапазоне частот, $\delta_{f1}$ , %	1 канал						
	2 канал						
	3 канал						
	4 канал						
Основная относительная погрешность показаний цифрового табло в рабочем диапазоне частот, $\delta_{fv}$ , %	1 канал						
	2 канал						
	3 канал						
	4 канал						
Диапазон измерения виброскорости, мм/с							
Частота, F <sub>баз.</sub> , Гц	160,0 ± 0,6						
СКЗ виброскорости, мм/с	1,0	2,0	2,5	5,0	10,0	25,0	50,0
Задаваемые СКЗ виброускорения, м/с <sup>2</sup>	1,00	2,01	2,51	5,03	10,06	25,13	50,27
Измеренные значения выходного постоянного тока, I <sub>вых.п.</sub> , мА	1 канал						
	2 канал						
	3 канал						
	4 канал						
Номинальное значение, I <sub>ном.</sub> , мА	4,32	4,64	4,80	5,60	7,20	12,00	20,00
Измеренные значения виброскорости по цифровому табло, V <sub>изм.п.</sub> , мм/с	1 канал						
	2 канал						
	3 канал						
	4 канал						
Номинальное значение, V <sub>ном.</sub> , мм/с	1,0	2,0	2,5	5,0	10,0	25,0	50,0
		$\delta_{av} = \pm \left( \frac{I_{max.п.} - 1}{I_{ном.п.}} \right) \cdot 100\%$			$\delta_{av} = \pm \left( \frac{V_{изм.п.} - 1}{V_{ном.п.}} \right) \cdot 100\%$		
Основная относительная погрешность измерений виброскорости в рабочем диапазоне амплитуд, $\delta_{af}$ , %	1 канал						
	2 канал						
	3 канал						
	4 канал						
Основная относительная погрешность показаний цифрового табло в рабочем диапазоне амплитуд, $\delta_{av}$ , %	1 канал						
	2 канал						
	3 канал						
	4 канал						
Максимальное значение основной относительной погрешности измерений в рабочих диапазонах частот и амплитуд, %			$\Delta_f = \sqrt{\delta_f^2 + \delta_{af}^2}$		$\Delta_f = \sqrt{\delta_f^2 + \delta_{av}^2}$		Погрешность образцового средства измерения, $\delta$ , %
			1,0 - 2,5 мм/с		свыше 2,5 до 50,0 мм/с		
			по выходному пост. току		по показаниям цифрового табло		Предел допускаемой основной относительной погрешности измерения виброскорости и выходного постоянного тока, пропорционального измеряемой виброскорости, %
			0,00%		0,00%		
			0,00%		0,00%		
Основная относительная погрешность измерения виброскорости, $\Delta_{фп}$ , %			$\Delta_{фп} = 11\sqrt{\delta_f^2 + 1,25\delta_{af}^2}$		$\Delta_{фп} = 11\sqrt{\delta_f^2 + 1,25\delta_{av}^2}$		в диапазоне измерения от 1,0 до 2,5 мм/с
			1,0 - 2,5 мм/с		свыше 2,5 до 50,0 мм/с		
			по выходному пост. току		по показаниям цифрового табло		$\pm(0,09+0,001A_{пр}/A)*100$ (A <sub>пр</sub> =50 мм/с)
			0,00%		0,00%		
			0,00%		0,00%		
		по выходному пост. току		по показаниям цифрового табло		в диапазоне измерения свыше 2,5 до 50 мм/с	
		0,00%		0,00%			
		0,00%		0,00%		$\pm 10$	
		0,00%		0,00%			

Руководство по эксплуатации ИВ-Д-ПФ-17М-Н-4

Проверка каналов измерения размаха виброперемещения вала нагнетателя										
Значение начального зазора, мм				1,25						
Диапазон частот измеряемого размаха виброперемещения										
Значение частоты генератора, Fген, Гц	F <sub>I</sub>	F <sub>I</sub>	F <sub>I</sub>	F <sub>баз</sub>	F <sub>баз</sub>	F <sub>I</sub>	F <sub>I</sub>			
	10 ± 0,03	20 ± 0,06	63 ± 0,2	80 ± 0,2	80 ± 0,2	315 ± 1,0	500 ± 1,5			
Значение размаха виброперемещения, мкм				125		20				
Задаваемое СКЗ виброускорения, м/с <sup>2</sup>				0,175	0,698	6,93	11,17	1,787	27,70	69,80
Измеренные значения выходного постоянного тока, I <sub>вых.и</sub> , мА	5 канал									
	6 канал									
	7 канал									
	8 канал									
Показания по цифровому табло, S <sub>изм.и</sub> , мкм	5 канал									
	6 канал									
	7 канал									
	8 канал									
$\delta_{fi} = \pm \left( \frac{I_{вых.и}}{I_{вых.баз}} - 1 \right) \cdot 100\%$		$\delta_{fs} = \pm \left( \frac{S_{изм.и}}{S_{изм.баз}} - 1 \right) \cdot 100\%$								
Основная относительная погрешность измерений в рабочем диапазоне частот, δ <sub>fi</sub> , %	5 канал									
	6 канал									
	7 канал									
	8 канал									
Основная относительная погрешность показаний цифрового табло в рабочем диапазоне частот, δ <sub>fs</sub> , %	5 канал									
	6 канал									
	7 канал									
	8 канал									
Диапазон измерения виброперемещения								X		
Значение частоты генератора, Fген, Гц				80 ± 0,2						
Значение размаха виброперемещения, мкм				10	20,0	50	75	100	125	
Задаваемое СКЗ виброускорения, м/с <sup>2</sup>				0,893	1,787	4,467	6,701	8,934	11,17	
Измеренные значения выходного постоянного тока, I <sub>вых.и</sub> , мА	5 канал									
	6 канал									
	7 канал									
	8 канал									
Эталонные значения, I <sub>эт</sub> , мА				5,28	6,56	10,4	13,6	16,8	20,0	
Показания по цифровому табло, S <sub>изм.и</sub> , мкм	5 канал									
	6 канал									
	7 канал									
	8 канал									
Эталонные значения, S <sub>эт</sub> , мкм				10	20,0	50	75	100	125	
$\delta_{ai} = \pm \left( \frac{I_{вых.и}}{I_{эт}} - 1 \right) \cdot 100\%$		$\delta_{as} = \pm \left( \frac{S_{изм.и}}{S_{эт}} - 1 \right) \cdot 100\%$								
Основная относительная погрешность измерений выходного тока в рабочем диапазоне амплитуд, δ <sub>ai</sub> , %	5 канал									
	6 канал									
	7 канал									
	8 канал									
Основная относительная погрешность показаний цифрового табло в рабочем диапазоне амплитуд, δ <sub>as</sub> , %	5 канал									
	6 канал									
	7 канал									
	8 канал									
Максимальное значение основной относительной погрешности измерений размаха виброперемещения в рабочих диапазонах частот и амплитуд, %		$\Delta_i = \sqrt{\delta_{fi}^2 + \delta_{ai}^2}$	$\Delta_s = \sqrt{\delta_{fs}^2 + \delta_{as}^2}$	Погрешность образцового средства измерения, δ <sub>о</sub> , %				Предел допускаемой основной относительной погрешности измерения размаха виброперемещения по выходному постоянному току и показаниям цифрового табло БЭ-38-24М-Н-4, %		
		по вых. пост. току	по показаниям цифр. табло							
	5 канал									
	6 канал									
Основная относительная погрешность измерения размаха виброперемещения, Δ <sub>АП</sub> , %		$\Delta_{АП} = 1,1 \sqrt{\delta_0^2 + 1,25 \Delta_i^2}$	$\Delta_{с.АП} = 1,1 \sqrt{\delta_0^2 + 1,25 \Delta_s^2}$	± 10,0						
		по вых. пост. току	по показаниям цифр. табло							
	5 канал									
	6 канал									
7 канал										
8 канал										

Руководство по эксплуатации ИВ-Д-ПФ-17М-Н-4

Проверка каналов измерения осевого сдвига вала нагнетателя											
Задаваемое значение осевого сдвига $S_{ос}$ , мм		0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50
Измеренные значения выходного постоянного тока, $I_{вых.и}$ , мА	9 канал										
	10 канал										
Номинальные значения, $I_{ос.ном}$ , мА		5,6	7,2	8,80	10,40	12,00	13,60	15,20	16,80	18,40	20,00
$\delta_{ai} = \pm \left( \frac{I_{вых.и} - I_{ос.ном}}{I_{ос.ном}} \right) \cdot 100\%$		$\delta_{as} = \pm \left( \frac{S_{изм.и} - S_{ос.ном}}{S_{ос.ном}} - 1 \right) \cdot 100\%$									
Основная приведенная погрешность измерения осевого сдвига по выходному постоянному току, $\delta_i$ , %	9 канал										
	10 канал										
Показания цифрового табло, $S_{изм.и}$ , мм	5 канал										
	6 канал										
	7 канал										
	8 канал										
	9 канал										
	10 канал										
Номинальное значение $S_{ос.ном}$ , мм		0,25	0,50	0,75	1,00	1,25	1,50	1,75	2,00	2,25	2,50
Основная приведенная погрешность измерения осевого сдвига по показаниям цифрового табло, $\delta_s$ , %	5 канал										
	6 канал										
	7 канал										
	8 канал										
	9 канал										
	10 канал										
Предел основной приведенной погрешности измерения осевого сдвига по выходному постоянному току и показаниям цифрового табло, %										$\pm 7,0$	

Контролепригодность				
Канал	Выходной постоянный ток, $I_{ск}$ , мА		Показания цифрового табло, Веск	
	Изм.	Допуск.	Визм.	Вдопуск.
виброскорость	1 канал	16,6 - 18,6		38,25 - 46,75
	2 канал			
	3 канал			
	4 канал			
	5 канал			
размах виброперемещения	6 канал	16,6 - 18,6		95,63 - 116,87
	7 канал			
	8 канал			
осевой сдвиг	9 канал	16,6 - 18,6		1,193 - 2,337
	10 канал			

Заключение по результатам поверки:

Аппаратура ИВ-Д-ПФ-17М-Н-4 № \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ соответствует ТУ, не соответствует ТУ

\_\_\_\_\_ пригодна для дальнейшей эксплуатации, не пригодна

Поверитель \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ подпись

\_\_\_\_\_ расшифровка подписи

\_\_\_\_\_ дата

Начальник ОТК \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_ подпись

\_\_\_\_\_ расшифровка подписи

\_\_\_\_\_ дата

