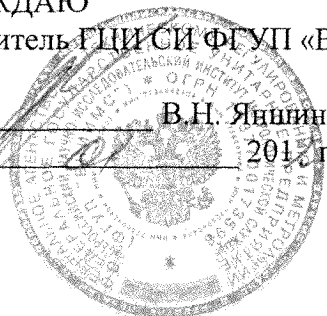


УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ФЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС»

« 24 » 01 2011 г.

В.Н. Янин



УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор НПП «ТИК»

« 24 » 01 2011 г.

В.В. Булатов



Сигнализатор виброскорости и температуры
«ПИК-ВТ» («ПИК-VT»)

Методика поверки

ИМБР 421 451.008 МП

Настоящая методика поверки распространяется на сигнализатор виброскорости и температуры «ПИК-ВТ» («ПИК-ВТ») (далее по тексту - прибор) и устанавливает требования к методике первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками составляет один год.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции поверки, указанные в таблице 1.

Таблица 1

| Наименование операций | № пункта МП | Обязательность проведения операций при поверке | |
|---|-------------|--|---------------|
| | | Первичной | периодической |
| Внешний осмотр | 7.1 | да | да |
| Измерение электрической прочности и сопротивления изоляции | 7.2 | да | нет |
| Опробование | 7.3 | да | да |
| Проверка прибора при измерении вибрации | 7.4 | | |
| Проверка основной абсолютной погрешности канала измерения СКЗ виброскорости | 7.4.1 | да | да |
| Проверка неравномерности АЧХ канала измерения СКЗ виброскорости | 7.4.2 | да | да |
| Проверка основной приведенной погрешности блока сигнализации | 7.5 | | |
| Проверка основной приведенной погрешности блока сигнализации при измерении СКЗ виброскорости и осевого смещения | 7.5.1 | да | да |
| Проверка основной приведенной погрешности блока сигнализации при измерении температуры | 7.5.2. | да | да |

Продолжение таблицы 1

| Наименование операций | № пункта МП | Обязательность проведения операций при поверке | |
|--|-------------|--|---------------|
| | | Первичной | периодической |
| Проверка вибропреобразователя совместно с УСО | 7.6 | | |
| Проверка основной абсолютной погрешности вибропреобразователя DV-1 с УСО ПИК-V-1, вибропреобразователя DVA-3-3-3 | 7.6.1 | да | да |
| Проверка неравномерности АЧХ вибропреобразователя DV-1 с УСО ПИК-V-1, вибропреобразователя DVA-3-3-3 | 7.6.2 | да | да |
| Проверка основной абсолютной погрешности при измерении осевого сдвига | 7.7 | | |
| Проверка основной абсолютной погрешности канала измерения осевого сдвига | 7.7.1 | да | да |
| Проверка основной абсолютной погрешности датчика совместно с УСО при измерении осевого сдвига | 7.7.2 | да | да |
| Проверка прибора при измерении температуры | 7.8 | | |
| Проверка основной приведенной погрешности прибора при измерении температуры | 7.8.1 | да | да |
| Проверка основной приведенной погрешности УСО ПИК-T | 7.8.2 | да | да |

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции и применены средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

| № пункта МП | Наименование средств поверки и их нормативно-технические характеристики |
|-------------|--|
| 7.1 | |
| 7.2 | Установка для проверки параметров электрической безопасности GPI-825 Рабочее напряжение до 5000 В, пределы измерений сопротивления изоляции до 2 ГОм, основная погрешность $\pm 2,5 \%$ |
| 7.3 | Эталонная вибрационная установка 2-го разряда по МИ 2070-90; магазин сопротивлений Р4831 класс точности 0,02; мультиметр Agilent 34401А полоса частот 3Гц – 300кГц, погрешность измерения постоянного напряжения на пределе 1В – 0,002% ; мультиметр цифровой GDM-8245 полоса частот 20Гц – 100кГц, погрешность измерения постоянного напряжения на пределе 1В – 0,003%. |
| 7.4 | |
| 7.4.1 | Эталонная вибрационная установка 2-го разряда по МИ 2070-90; мультиметр Agilent 34401А полоса частот 3Гц – 300кГц, погрешность измерения постоянного напряжения на пределе 1В – 0,002% ; мультиметр цифровой GDM-8245 полоса частот 20Гц – 100кГц, погрешность измерения постоянного напряжения на пределе 1В – 0,003%. |
| 7.4.2 | Используются средства поверки, указанные в предыдущем пункте |
| 7.5 | |
| 7.5.1 | Мультиметр Agilent 34401А полоса частот 3Гц – 300кГц, погрешность измерения постоянного напряжения на пределе 1В – 0,002% ; мультиметр цифровой GDM-8245 полоса частот 20Гц – 100кГц, погрешность измерения постоянного напряжения на пределе 1В – 0,003%; калибратор Fluke-715 погрешность 0,02%. |
| 7.5.2 | Мультиметр Agilent 34401А полоса частот 3Гц – 300кГц, погрешность измерения постоянного напряжения на пределе 1В – 0,002% ; мультиметр цифровой GDM-8245 полоса частот 20Гц – 100кГц, погрешность измерения постоянного напряжения на пределе 1В – 0,003%; калибратор Fluke-715 погрешность 0,02%. |
| 7.6 | |
| 7.6.1 | Эталонная вибрационная установка 2-го разряда по МИ 2070-90; мультиметр Agilent 34401А полоса частот 3Гц – 300кГц, погрешность измерения постоянного напряжения на пределе 1В – 0,002%. |
| 7.6.2 | Эталонная вибрационная установка 2-го разряда по МИ 2070-90; мультиметр Agilent 34401А полоса частот 3Гц – 300кГц, погрешность измерения постоянного напряжения на пределе 1В – 0,002% . |
| 7.7 | |
| 7.7.1 | Приспособление для юстировки ТИК-ЮСТ 01 (02); мультиметр цифровой GDM-8245 полоса частот 20Гц – 100кГц, погрешность измерения постоянного напряжения на пределе 1В – 0,003%. |
| 7.7.2 | Приспособление для юстировки ТИК-ЮСТ 01 (02); мультиметр цифровой GDM-8245 полоса частот 20Гц – 100кГц, погрешность измерения постоянного напряжения на пределе 1В – 0,003%; источник напряжения постоянного тока Б5-30/3 диапазон выходного напряжения 0-30 В. |
| 7.8 | |
| 7.8.1 | Прибор универсальный измерительный Р4833 класс точности 0,02; мультиметр Agilent 34401А полоса частот 3Гц – 300кГц, погрешность измерения постоянного напряжения на пределе 1В – 0,002% ; |
| 7.8.2 | Прибор универсальный измерительный Р4833 класс точности 0,02; мультиметр Agilent 34401А полоса частот 3Гц – 300кГц, погрешность измерения постоянного напряжения на пределе 1В – 0,002% ; источник напряжения постоянного тока Б5-30/3 диапазон выходного напряжения 0-30 В. |

Примечание:

1. Возможно применение эталонов и оборудования других типов, имеющих аналогичные основные характеристики.

2. Поэлементную поверку по п.п. 7.6, 7.7.2 и 7.8.2 проводят в случае, если необходима проверка отдельных составляющих канала.

3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1. К поверке допускаются лица, аттестованные по месту работы в соответствии с правилами ПР 50.2.012-94, прошедшие обучение и имеющие свидетельство и аттестат поверителя.

4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие требования:

* при обслуживании, испытаниях прибора следует соблюдать "Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей", утвержденные Госэнергонадзором;

* к работе с прибором, а так же к его техническому обслуживанию и поверке должны допускаться лица не моложе 18 лет, прошедшие инструктаж и обучение безопасным методам труда, проверку знаний правил безопасности труда и пожарной безопасности; имеющие опыт работы;

* лица, допущенные к работе, должны проходить ежегодную проверку знаний по технике безопасности;

* запрещается работать с незаземленным прибором.

5 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

⇒ температура окружающего воздуха 20 ± 5 °С;

⇒ относительная влажность воздуха от 30 до 80 %;

⇒ атмосферное давление от 86 до 107 кПа (от 645 до 802 мм рт. ст.);

⇒ напряжение питания $220 \pm 4,4$ В;

⇒ частота напряжения питания 50 ± 1 Гц.

6 ПОДГОТОВКА К ПРОВЕДЕНИЮ ПОВЕРКИ

6.1 Подготовка к поверке приборов, УСО, датчиков и контрольной аппаратуры должна соответствовать требованиям эксплуатационной документации на них.

7 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие поверяемых приборов следующим требованиям:

- ◆ приборы должны быть укомплектованы УСО, датчиками, паспортом и методикой поверки;
- ◆ должны отсутствовать дефекты и повреждения (трещины, разрыв кабеля, вмятины);
- ◆ внутри прибора должны отсутствовать незакрепленные детали;
- ◆ маркировка шкал и табличек должна быть четкой и соответствовать технической документации.

7.2 Измерение электрической прочности и сопротивления изоляции

Прибор готовят к измерениям согласно таблице 3.

Таблица 3

| Проверяемые цепи | Замкнутые контакты |
|------------------------------------|-----------------------------------|
| Силовая цепь | ХТ2 (1,2) |
| Цифровые линии связи | Контакты разъемов ХР4, ХР 5 (2,3) |
| Выходные сигнальные цепи устройств | Контакты разъема ХР6 (1-15) |

Отсчет показаний мегомметра проводят по истечении времени, за которое его показания практически установятся. Измерения производятся согласно технической документации на мегомметр.

Приборы считают выдержавшими испытания, если сопротивление изоляции цепей прибора (при приложении напряжения постоянного тока 500 В) не меньше следующих значений:

- силовая цепь относительно корпуса, выходных цепей сигнализации и цифровой линии связи - 40 МОм;
- выходные цепи устройств сигнализации и цифровые линии связи относительно корпуса - 20 МОм.

- прочность изоляции силовой цепи относительно корпуса, выходных цепей сигнализации и цифровой линии связи проверяют путем подключения к этим цепям испытательного напряжения переменного тока 1500 В в течение одной минуты;

- прочность изоляции выходных цепей устройств сигнализации и цифровых линий связи относительно корпуса проверяют путем подключения к этим цепям испытательного напряжения переменного тока 500 В в течение одной минуты;

Приборы считают выдержавшими испытания, если не произошло пробоя или перекрытия изоляции.

7.3 Опробование

При опробовании поверяемого прибора необходимо произвести следующие операции:

- подключить к прибору УСО и вибропреобразователи из комплекта поставки в соответствии со схемами подключения (см. приложения к РЭ прибора);
- при наличии свободных измерительных каналов - соединить входные контакты разъема ХТ1 платы управления блока сигнализации ПИК-VT, неиспользуемых измерительных каналов с контактом заземления 11 или 12 (AGND) разъема ХТ1;

- включив прибор, убедиться, используя кнопку «№ канала», в наличии показаний индикаторов «№ канала» и «Параметры» всех восьми каналов прибора; при этом светодиод «№ канала» должен гореть зеленым светом для каждого подключенного канала;
- убедиться, используя кнопки «Уст.1», «Уст.2», что для каждого измерительного канала установлены пороги срабатывания световой индикации и аварийных реле;
- убедиться в возможности программирования уставок и времени задержки срабатывания аварийных реле (см. РЭ п. 10 «Настройка прибора»);
- для проверки работоспособности каналов контроля виброскорости необходимо поочередно установить датчики каналов измерения виброскорости на эталонную вибрационную установку; включив установку (79,6 Гц), плавно повышать уровень вибрации, до тех пор пока показания индикатора «Параметры» проверяемого канала не достигнут верхней границы диапазона измерений (25 мм/с, с помощью вольтметра (амперметра, подключенного к контактам 1...8 (в соответствии с номером поверяемого канала) разъема ХТ2) убедиться в наличии и изменении нормированного выхода прибора по напряжению (току) от 0 до 5 В (от 4 до 20 мА или от 1 до 5 мА), параллельно необходимо убедиться в срабатывании световой индикации (светодиод «№ канала» должен светиться зеленым светом при уровне входного сигнала не превышающим уровни Уст.1 и Уст.2; желтым – после превышения уровня Уст.1 и красным – после превышения уровня Уст.2), что является критерием исправности канала прибора, УСО и вибропреобразователя;
- опробование каналов измерения осевого сдвига производится с помощью юстировочного приспособления. Вихретоковый преобразователь закрепить на юстировочном приспособлении, по микрометру юстировочного приспособления выставляем значения зазора от 0,25 до 2,75 мм для DS-1 (от 0,5 до 5,5 мм – для DS-2) и контролируем эти значения по показаниям индикатора. Одновременно аналогично предыдущему пункту контролируем аналоговые выходы и срабатывание световых индикаторов.
- опробование каналов измерения температуры (преобразователи термосопротивления) производится без подключения датчиков температуры изменением величины сопротивления подключенного к УСО магазина сопротивлений в диапазоне 40 ... 100 Ом или 80 ... 200 Ом в зависимости от используемого типа температурного датчика; повышая величину сопротивления до тех пор, пока показания индикатора «Параметры» проверяемого канала не достигнут верхней границы диапазона измерений (200°C, с помощью вольтметра (амперметра, подключенного к контактам 1...8 (в соответствии с номером поверяемого канала) разъема ХТ2) убедиться в наличии и изменении нормированного выхода прибора по напряжению (току) от 0 до 5 В (от 4 до 20 мА или от 1 до 5 мА), убедиться в срабатывании световой индикации (светодиод «№ канала» должен светиться зеленым светом при уровне входного сигнала не превышающим уровни Уст.1 и Уст.2; желтым – после превышения уровня Уст.1 и красным – после превышения уровня Уст.2), что является критерием исправности канала прибора, УСО;
- на двух из измеряемых каналов (из группы каналов 1...4 и 5...8) проверить срабатывание предупредительных и аварийных реле (разъем ХТ4, см. п.п. 5.6, 5.7 РЭ), предварительно: сбросить текущее положение реле, нажав кнопку «Сброс» прибора;
- (см. предыдущие пункты данного раздела методики поверки) на любом из измеряемых каналов (относится *только* к каналам измерения СКЗ виброскорости) добиться срабатывания аварийного реле (см. предыдущие пункты данного раздела методики поверки) и, выключив и снова включив прибор, убедиться в наличии первоначальной задержки на срабатывание реле (время срабатывания реле должно состоять из суммы: первоначальная задержка (установленная для данного прибора), сек + установленное время задержки для данного реле, сек);
- проверку связи прибора с внешними объектами по интерфейсу RS-485 (протоколу обмена Modbus) проводить в следующей последовательности:
 - подключить прибор через разъем ХТ3 к ПК с установленным программным обеспечением ModScan32;
 - переключить прибор в режим корректировки параметров (см. п. 10.6 РЭ);

- проверить корректировку номера (адреса) прибора по протоколу обмена Modbus (см. п. 10.7 РЭ) и скорость обмена по протоколу обмена Modbus (см. п. 10.8 РЭ);
- в соответствии с п.п. 10.9...10.16 РЭ проверить корректировку остальных параметров;
- перевести прибор в рабочий режим (кнопка «Сброс»);
- запустить программное обеспечение ModScan32;
- в верхней строке (панели инструментов) выбирается меню «Setup» → команда «Data Definition»;
- в появившемся окне установить:
 - Scan Rate – 1000 msecs;
 - Slave Address – 1;
 - Point Type – 04 input register;
 - Point Address – 50;
 - Length – 8;
- свернуть окно (кнопка Ok);
- запустить процесс обмена данными (в верхней строке (панели инструментов) выбирается меню «Connect» → команда «Connect»);
- в появившемся окне установить:
 - Connect Using: ... (указать соответствующий COM-порт – номер COM-порта можно посмотреть в «Диспетчере устройств»);
 - Baud Rate: 9600;
 - Word Length: 8;
 - Parity: NONE;
 - Stop Bits: 1;
- свернуть окно (кнопка Ok);
- считать контрольную сумму ПО записанного в блок сигнализации ПИК-VT (регистр 548 см. приложение М РЭ). Сравнить ее с контрольной суммой указанной на наклейке, расположенной на внутренней стороне крышки прибора.
- считать номер версии ПО (регистр 549 см. приложение М РЭ) сравнить с версией указанной на внутренней стороне крышки прибора;
- проверить отображение в регистрах информации передаваемой с прибора (см. приложение М РЭ);
- для сброса на 0 нажать на «Reset Ctrs»;
- для завершения процедуры передачи информации выбрать в верхней строке (панели инструментов) меню «Connect» → команда «Disconnect».

На этом проверка правильности функционирования прибора (опробование) закончена.

7.4. Проверка канала измерения вибрации прибора.

Допускается производить проверку канала измерения СКЗ виброскорости как в целом, так и поэлементно: отдельно блока сигнализации ПИК-VT и отдельно вибропреобразователя.

7.4.1. Проверка основной абсолютной погрешности канала измерения СКЗ виброскорости в целом при использовании вибропреобразователя DV-1, вибропреобразователя DVA-3-3-3.

Проверку основной абсолютной погрешности измерения СКЗ виброскорости проводят для канала в целом: блок сигнализации ПИК-VT и вибропреобразователь DV-1 с платой УСО ПИК-V-1 или однокоординатный вибропреобразователь DVA-3-3-3 .

Определение погрешности проводят по индикатору и нормированным выходам по току и напряжению с использованием эталонной вибрационной установки.

К нормированным выходам (контакты 1...8, 10 разъема XS3 сигнализатора) подключить мультиметр Agilent 34401A при измерении напряжения и мультиметр цифровой GDM-8245 (в режиме амперметра) при измерении тока.

Измерения проводить следующим образом:

- определить показания прибора (уровень шума $V_{ш}$ (СКЗ)) при действительном значении вибрации $V = 0,0$ мм/с;

Уровень шума не должен превышать:

$$V_{ш} \leq 0,3 \text{ мм/с по показаниям индикации};$$

$$U_{ш} \leq 0,060 \text{ В по нормированному выходу } 0 \text{ В} - 5 \text{ В};$$

$$I_{ш} \leq 0,05 \text{ мА по нормированному выходу } 1 \text{ мА} - 5 \text{ мА};$$

$$I_{ш} \leq 0,20 \text{ мА по нормированному выходу } 4 \text{ мА} - 20 \text{ мА};$$

- установить вибропреобразователь на вибрационной установке;

- на вибрационной установке задать колебания с частотой 79,6 Гц и СКЗ виброскорости от 1 до 25 мм/с (Рекомендованные значения СКЗ виброскорости: 1, 5, 10, 15, 20, 25 мм/с);

фиксировать показания прибора в окне индикатора «Параметры» блока измерения и сигнализации ПИК-ВТ;

фиксировать показания вольтметров.

Снятые показания занести в протокол, форма протокола приведена в приложении.

7.4.1.1 Основную абсолютную погрешность по показаниям индикатора «Параметры» блока сигнализации ПИК-ВТ определяют по формуле:

$$\Delta = V_{эм} - V_{изм} \quad (1)$$

где:

$V_{эм}$ - уровень СКЗ виброскорости, заданный на эталонной виброустановке, мм/с;

$V_{изм}$ - показания индикатора «Параметры», мм/с.

Полученные значения погрешности не должны превышать

$$\Delta_{ПР} = \pm (0,3 + 0,05V),$$

где:

V - действительное значение СКЗ виброскорости, мм/с;

7.4.1.2 Основную абсолютную погрешность по нормированным выходам определяют по формулам:

- для выходов по току: (1 ÷ 5) мА; (4 ÷ 20) мА

$$\Delta = \frac{V_{\partial}}{I_{\partial}} (I_i - I_0) - V_{эм} \quad (2)$$

где

V_{∂} - диапазон измерения СКЗ виброскорости, $V_{\partial} = 24$ мм/с;

I_{∂} - диапазон измерения унифицированного сигнала ($I_{\partial} = 3,84$ мА - для выхода 1 мА ÷ 5 мА; $I_{\partial} = 15,36$ мА - для выхода 4 мА ÷ 20 мА), мА;

I_i - значение тока на выходе прибора при i -ом измерении, мА;

I_0 - значение тока на выходе прибора при отсутствии входного сигнала ($I_0 = 1$ мА - для выхода 1 мА ÷ 5 мА; $I_0 = 4$ мА - для выхода 4 мА ÷ 20 мА), мА;

$V_{эм}$ - значение виброскорости, задаваемое на вибрационной установке,

- для выхода по напряжению (0 ÷ 5) В

$$\Delta = \frac{V_{\partial}}{U_{\partial}} U_i - V_{эм} \quad (3)$$

где

- V_{∂} – диапазон измерения СКЗ виброскорости, $V_{\partial} = 24$ мм/с;
 U_{∂} – диапазон измерения унифицированного сигнала, $U_{\partial} = 4,8$ В;
 U_i – значение напряжения на выходе прибора при i -ом измерении, В;
 $V_{эм}$ – значение виброскорости, задаваемое на вибрационной установке, мм/с.

Полученные значения погрешности не должны превышать:

$$\Delta_{пр} = \pm (0,3 + 0,05V),$$

где:

V – действительное значение СКЗ виброскорости, мм/с;

7.4.2. Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики (АЧХ) канала измерения СКЗ виброскорости (включающего блок сигнализации ПИК-VT, УСО ПИК-V-1 с датчиком вибрации DV-1, или однокоординатный датчик DVA-3-3-3).

Неравномерность АЧХ достаточно проверять по индикации прибора.

Неравномерность АЧХ канала измерения СКЗ виброскорости определять следующим образом:

- установить вибропреобразователь на вибрационной установке;
- на вибрационной установке последовательно, начиная с нижней частоты, согласно таблице 3, задать колебания с уровнем СКЗ виброскорости 10 мм/с (при существующих ограничениях, установленных для используемой вибрационной установки, допускается задавать меньший уровень СКЗ виброскорости);
- контролировать показания индикатора «Параметры» поверяемого канала и занести показания в протокол в соответствии с таблицами 3;
- неравномерность АЧХ (γ) определяют по формуле:

$$\gamma = \{(V_i - V_{баз})/V_{баз}\}100, (\%) \quad (4)$$

где

V_i – показания индикатора на i -ой частоте, мм/с;

$V_{баз}$ – значение виброскорости на базовой частоте 79,6 Гц.

Полученные значения не должны превышать значений γ (%), указанных в таблице 3, составленной для диапазона (10 – 1000) Гц; в таблице 3.1, составленной для диапазона (5 – 1000) Гц; и в таблице 3.2, составленной для диапазона (2 – 1000) Гц.

Таблица 3

| | | | | | | | | | | |
|--------------|---------------|------|------|------|---------------------|-------|-------|------|-------------|---------------|
| $F, Гц$ | 5 | 10 | 20 | 40 | 79,6 | 160 | 320 | 640 | 1000 | 2000 |
| $\gamma, \%$ | -80%, -90% | ±10% | ±10% | ±10% | базовое значение | ± 10% | ± 10% | ±10% | +10 -20% | -80%, -90% |

Таблица 3.1

| | | | | | | | | | | | |
|--------------|---------------|-------------|------|------|------|---------------------|-------|-------|------|-------------|---------------|
| $F, Гц$ | 2,5 | 5 | 10 | 20 | 40 | 79,6 | 160 | 320 | 640 | 1000 | 2000 |
| $\gamma, \%$ | -80%, -90% | +10 -20% | ±10% | ±10% | ±10% | базовое значение | ± 10% | ± 10% | ±10% | +10 -20% | -80%, -90% |

Таблица 3.2

| | | | | | | | | | | | |
|--------------|-------------|-------------|------|------|------|---------------------|-------|-------|------|-------------|---------------|
| $F, Гц$ | 2,0 | 5 | 10 | 20 | 40 | 79,6 | 160 | 320 | 640 | 1000 | 2000 |
| $\gamma, \%$ | +10 -20% | +10 -20% | ±10% | ±10% | ±10% | базовое значение | ± 10% | ± 10% | ±10% | +10 -20% | -80%, -90% |

7.5 Проверка основной приведенной погрешности блока сигнализации ПИК-ВТ.

7.5.1 Определение основной приведенной погрешности измерительных каналов блока сигнализации ПИК-ВТ.

Основную приведенную погрешность определять:

- по показаниям индикатора;
- по нормированному выходу прибора по напряжению (току) (0 – 5) В, (4 – 20) мА или (1 – 5) мА.

Заземлить корпус блока сигнализации ПИК-ВТ. Соединить вместе аналоговые входы (каналы с 1 по 8) на разъёме ХТ1. Подключить «+» калибратора к общей точке каналов и «-» калибратора к контакту заземления 11 или 12 (AGND) на разъёме ХТ1. Переключить прибор в режим корректировки параметров и настроить все каналы прибора на режим измерения вибрации (см. п.п. 10.6, 10.10 РЭ) (см. п. 10.6 РЭ).

К контактам (N, L, «земля») разъёма ХТ5 подключить напряжение питания $\approx 220\text{В}$ или $\approx 24(\approx 36\text{В})$ (питание смотреть по исполнению прибора).

Подключить блок сигнализации ПИК-ВТ (разъём ХТ3) к ПК с установленным программным обеспечением ModScan32 с помощью преобразователя USB/RS-485 (А-А, В-В, GND-О). Проверку связи прибора с внешними объектами по интерфейсу RS-485 (протоколу обмена Modbus) проводить в следующей последовательности:

- проверить корректировку номера (адреса) прибора по протоколу обмена Modbus (см. п. 10.7 РЭ) и скорость обмена по протоколу обмена Modbus (см. п. 10.8 РЭ);
- в соответствии с п.п. 10.9...10.16 РЭ проверить корректировку остальных параметров;
- перевести прибор в рабочий режим (кнопка «Сброс»);
- запустить программное обеспечение ModScan32;
- в верхней строке (панели инструментов) выбирается меню «Setup» → команда «Data Definition»;
- в появившемся окне установить:
 - Scan Rate – 1000 msec;
 - Slave Address – 1;
 - Point Type – 04 input register;
 - Point Address – 50;
 - Length – 8;
- свернуть окно (кнопка Ок);
- запустить процесс обмена данными (в верхней строке (панели инструментов) выбирается меню «Connect» → команда «Connect»);
- в появившемся окне установить:
 - Connect Using: ... (указать соответствующий COM-порт – номер COM-порта можно посмотреть в «Диспетчере устройств»);
 - Baud Rate: 9600;
 - Word Length: 8;

 - Parity: NONE;
 - Stop Bits: 1;
- свернуть окно (кнопка Ок);
- проверить отображение в регистрах информации передаваемой с прибора (см. приложение 8 РЭ);
- для сброса на 0 нажать на «Reset Ctrs»;
- для завершения процедуры передачи информации выбрать в верхней строке (панели инструментов) меню «Connect» → команда «Disconnect».

Задаём с калибратора значения входного напряжения. Рекомендованные действительные значения входного напряжения: 0.1, 0.25, 0.5, 1.0, 1.5, 2.0, 2.5 В, соответствующие значениям индикации (При определении основной приведенной погрешности измерительных каналов

запятую на экране индикатора не учитывать): 10, 25, 50, 100, 150, 200, 250 мм/с (°С). Показания на ПК и на блоке сигнализации ПИК-ВТ индикатора «Параметры» в каждом действительном значении входного напряжения записываем в протокол. Полученные значения погрешности не должны превышать $\pm 0,5\%$. Переключение каналов осуществляется кнопкой «№ канала» на блоке сигнализации ПИК-ВТ.

Подключить к нормированному выходу прибора по напряжению (току) (контакты 1...8 разъема ХТ2 сигнализатора).

- нормированный выход по напряжению (0 – 5) В - мультиметр GDM-8245;
- нормированный выход по току (1 – 5) мА, (4 – 20) мА - мультиметр Agilent 34401А и катушку электрического сопротивления Р331 (100 Ом).

7.5.2 Основная приведенная погрешность измерительных каналов температуры блока сигнализации ПИК-ВТ по показаниям индикатора в процентах равна:

$$\delta_{пр} = \pm (KU_{\partial} - I)/(KU_{\partial}) \cdot 100\% \quad (5)$$

где:

K - коэффициент пропорциональности, $K = 100$ мм/с(°С)/В;

U_{∂} – диапазон напряжения, подаваемое на вход сигнализатора, В;

I – показания индикации, мм/с (°С).

Полученные значения погрешности не должны превышать $\pm 0,5\%$.

7.5.2.1 Основную приведенную погрешность измерительных каналов температуры блока сигнализации ПИК-ВТ по нормированному выходу прибора по напряжению (току) определять по формуле:

– для выходов по току: 1 ÷ 5 мА; 4 ÷ 20 мА

$$\delta = \frac{\frac{U_{\partial}}{I_{\partial}} (I_i - I_0) - U_{эм}}{U_{\partial}} 100\% \quad (6)$$

где

U_{∂} – диапазон измерения входного напряжения, $U_{\partial} = 2,5$ В;

I_{∂} – диапазон измерения унифицированного сигнала ($I_{\partial} = 4$ мА – для выхода 1 мА ÷ 5 мА; $I_{\partial} = 16$ мА – для выхода 4 мА ÷ 20 мА) мА;

I_i – значение тока на выходе прибора при i -ом измерении, мА;

I_0 – значение тока на выходе прибора при отсутствии входного сигнала ($I_0 = 1$ мА – для выхода 1 мА ÷ 5 мА; $I_0 = 4$ мА – для выхода 4 мА ÷ 20 мА) мА;

$U_{эм}$ – контрольное значение входного напряжения, В.

– для выхода по напряжению 0 ÷ 5 В

$$\delta = \frac{\frac{U_{\partial вх}}{U_{\partial}} \cdot U_i - U_{эм}}{U_{\partial вх}} 100\% \quad (7)$$

где

$U_{\partial вх}$ – диапазон измерения входного напряжения, $U_{\partial вх} = 2,5$ В;

U_i – i -е значение нормированного сигнала по напряжению, определяемое на выходе прибора, В;

U_{∂} – диапазон измерения унифицированного сигнала, $U_{\partial} = 5$ В;

$U_{эм}$ – контрольное значение входного напряжения, В.

Полученные значения основной приведенной погрешности блока сигнализации ПИК-VT не должна превышать значение 0,5%.

7.6 Определение основной абсолютной погрешности и неравномерности АЧХ вибропреобразователя DV-1 в комплекте с УСО ПИК-V-1 или однокоординатного вибропреобразователя DVA-3-3-3.

Поверку вибропреобразователей проводить с использованием эталонной вибрационной установки.

7.6.1 Основную абсолютную погрешность вибропреобразователя DV-1 в комплекте с УСО ПИК-V-1 или однокоординатного вибропреобразователя DVA-3-3-3 определять следующим образом:

- для DV-1 в комплекте с УСО ПИК-V-1: подключить к контактам 1, 2, 4 (+ U, - U, ⊥, разъема ХТ2 платы УСО) источник двуполярного питания (+3,34 В (±0,1 В), -1,27 В (±0,1 В), ⊥), выходной сигнал снимать на выходе УСО ПИК-V-1 (контакты 3, 4 (U_{вых}, ⊥), разъема ХТ2 платы УСО).

- для однокоординатного вибропреобразователя DVA-3-3-3: питание +3,3В подключить к контакту 1 разъема датчика относительно общего контакта 4 разъема, выходной сигнал снимать с контакта 3 разъема датчика относительно общего контакта 4.

- определить выходное значение напряжения на выходе УСО (уровень шума U_ш (СКЗ)) при контрольном значении вибрации V = 0,0 мм/с, уровень шума (СКЗ) не должен превышать: U_ш ≤ 0,03 В;

- установить датчик вибрации на вибрационной установке;

- на вибрационной установке задать колебания с частотой 79,6 Гц и СКЗ виброскорости от 1 до 25 мм/с (Рекомендованные контрольные значения СКЗ виброскорости: 1, 5, 10, 15, 20, 25 мм/с);

Снятые показания занести в протокол, форма протокола приведена в приложении.

Основную абсолютную погрешность вибропреобразователя определять по формуле:

$$\Delta = \frac{V_0}{U_0} U_i - V_{эм} \quad (8)$$

где

V₀ – диапазон измерения СКЗ виброскорости, V₀ = 24 мм/с;

U₀ – диапазон измерения выходного напряжения, U₀ = 2,4 В;

U_i – значение напряжения на выходе при i-ом измерении, В;

V_{эм} – значение виброскорости, задаваемое на вибрационной установке, мм/с.

Полученные значения погрешности не должны превышать:

для DV-1, DVA-3-3-3 $\Delta_{пр} = \pm (0,3 + 0,04V)$,

где:

V – действительное значение СКЗ виброскорости, мм/с;

7.6.2 Неравномерность АЧХ вибропреобразователя DV-1 в комплекте с УСО ПИК-V-1 или однокоординатного вибропреобразователя DVA-3-3-3 определять следующим образом:

- установить вибропреобразователь на вибрационной установке;

- на вибрационной установке последовательно, начиная с нижней частоты, согласно таблицам 5, задать колебания с уровнем СКЗ виброскорости 10 мм/с (при существующих ограничениях, установленных для используемой вибрационной установки, допускается задавать меньший уровень СКЗ виброскорости);

- показания выходного сигнала заносить в протокол приложения в соответствие с таблицами 5;
- неравномерность АЧХ γ (%) определять по формуле:

$$\gamma = \left(\frac{V_o}{U_o} U_i - V_{\text{баз}} \right) 100, (\%) \quad (9)$$

где:

V_o – диапазон измерения СКЗ виброскорости, $V_o = 24$ мм/с;

U_o – диапазон измерения выходного напряжения, $U_o = 2,4$ В;

U_i – значение напряжения на выходе датчика на контрольных частотах, В;

$V_{\text{баз}}$ – значение виброскорости на базовой частоте 79,6 Гц.

Вибропреобразователь DV-1 в комплекте с УСО ПИК-V-1 или однокоординатный вибропреобразователь DVA-3-3-3 соответствует метрологическим характеристикам, если полученные значения не превышают значений γ (%), указанных в таблице 5, составленной для диапазона (10 – 1000) Гц; в таблице 5.1, составленной для диапазона (5 – 1000) Гц; и в таблице 5.2, составленной для диапазона (2 – 1000) Гц.

Таблица 5

| $F, \text{ Гц}$ | 5 | 10 | 20 | 40 | 79,6 | 160 | 320 | 640 | 1000 | 2000 |
|-----------------|--------------|------------|------------|------------|---------------------|------------|------------|------------|-------------|--------------|
| $\gamma, \%$ | -80% -90% | $\pm 10\%$ | $\pm 10\%$ | $\pm 10\%$ | базовое значение | $\pm 10\%$ | $\pm 10\%$ | $\pm 10\%$ | +10 -20% | -80% -90% |

Таблица 5.1

| $F, \text{ Гц}$ | 2,5 | 5 | 10 | 20 | 40 | 79,6 | 160 | 320 | 640 | 1000 | 2000 |
|-----------------|--------------|-------------|------------|------------|------------|---------------------|------------|------------|------------|-------------|--------------|
| $\gamma, \%$ | -80% -90% | +10 -20% | $\pm 10\%$ | $\pm 10\%$ | $\pm 10\%$ | базовое значение | $\pm 10\%$ | $\pm 10\%$ | $\pm 10\%$ | +10 -20% | -80% -90% |

Таблица 5.2

| $F, \text{ Гц}$ | 2 | 5 | 10 | 20 | 40 | 79,6 | 160 | 320 | 640 | 1000 | 2000 |
|-----------------|-------------|-------------|------------|------------|------------|---------------------|------------|------------|------------|-------------|--------------|
| $\gamma, \%$ | +10 -20% | +10 -20% | $\pm 10\%$ | $\pm 10\%$ | $\pm 10\%$ | базовое значение | $\pm 10\%$ | $\pm 10\%$ | $\pm 10\%$ | +10 -20% | -80% -90% |

7.7 Проверка основной абсолютной погрешности измерения осевого сдвига

Допускается поверку канала измерения осевого сдвига проводить либо в целом в составе блока сигнализации ПИК-VT совместно с УСО MS-1, или отдельно блока сигнализации ПИК-VT и отдельно УСО MS-1.

7.7.1 Проверку основной абсолютной погрешности канала измерения осевого сдвига прибора (датчик DS-1 или DS-2, УСО MS-1, блока сигнализации ПИК-VT) производят с использованием приспособления с микрометрическим винтом. Датчики подключить к УСО MS-1 и установить в приспособление с микрометрическим винтом, затем УСО MS-1 подключить согласно схемы подключения, приведенной в РЭ, к блоку сигнализации ПИК-VT.

Микрометрическим винтом установить зазоры между датчиком и образцом материала от 0,25мм до 2,75мм для датчика DS-1 (от 0,25мм до 5,5мм для датчика DS-2) равномерно по диапазону не менее чем в десяти точках и при каждом зазоре определить выходные напряжения.

Снятые показания занести в протокол, форма протокола приведена в приложении.

Определение основной абсолютной погрешности каналов в зависимости от вида выходного сигнала производится по формулам:

* для выходов сигнализации: $\Delta_S = S_y - S_i$ (10)

где:

S_y - значение контрольной уставки (мм).

S_i - значение текущего зазора при котором произошло включение сигнализации (мм).

* для выхода индикации: $\Delta_S = S_n - S_i$ (11)

где:

S_n - значение показаний индикатора

S_i - значение текущего зазора

* для выхода регистрации:

$$\Delta_U = K \cdot (S - S_0) - U, \quad \text{для выхода (0-5 В)} \quad (12)$$

$$\Delta_A = K1 \cdot (S - S_0) - (I_{\text{вых}} - I_0), \quad \text{для выхода (4-20 мА)} \quad (13)$$

где: S - значение зазора между датчиком и образцом материала, мм;

S_0 - значение зазора, соответствующее началу измерительного диапазона,

K - коэффициент пропорциональности, $K = 2,5$ В/мм;

$K1$ - коэффициент пропорциональности, $K1 = 8$ мА/мм;

U - напряжение на аналоговом выходе прибора, В;

$I_{\text{вых}}$ - ток на аналоговом выходе прибора, мА;

I_0 - ток соответствующий началу измерительного диапазона, $I_0 = 4$ мА.

Полученные значения основной абсолютной погрешности по выходам сигнализации, индикации и регистрации не должны превышать $\pm 0,05$ мм для датчика DS-1 и $\pm 0,125$ мм для датчика DS-2.

7.7.2 Основная абсолютная погрешность устройства сопряжения УСО MS-1 определяется совместно с датчиком DS-1 или DS-2, с которым УСО будет эксплуатироваться на объекте, на образце материала, предоставленном заказчиком и соответствующем по составу и термообработке материалу рабочего объекта.

Датчики DS-1 или DS-2 и источник двухполярного питания плюс 4,0 (3,34) В минус 2,5 (1,27) В подключить к УСО MS-1 согласно технической документации на прибор. Датчики установить в приспособление с микрометрическим винтом, микрометрический винт приспособления установить на 0 и датчик вплотную подвести к образцу материала. К выходу УСО подключить цифровой вольтметр.

Микрометрическим винтом установить зазоры между датчиком и образцом материала от 0,25мм до 2,75 мм для датчиков DS-1 (от 0,5мм до 5,5 мм для датчиков DS-2) и при каждом зазоре определить выходное напряжение.

Снятые показания занести в протокол, форма протокола приведена в приложении.

Основную абсолютную погрешность УСО MS-1 определить по формуле:

$$\Delta = S - K \cdot U, \quad (14)$$

- где: S - значение зазора между датчиком и образцом материала, мм,
K - коэффициент пропорциональности, K = 1 мм/В для датчиков DS-1,
K = 0,464 мм/В для датчиков DS-2.
U - напряжение на выходе УСО (В).

Полученные значения основной абсолютной погрешности не должны превышать 0,05 мм датчиков DS-1 (0,125 мм для датчиков DS-2).

7.8 Проверка канала измерения температуры.

Допускается поверку канала измерения температуры проводить либо в целом в составе блока сигнализации ПИК-VT совместно с УСО ПИК-T, или отдельно блока сигнализации ПИК-VT и отдельно УСО ПИК-T.

Перед проверкой блок сигнализации ПИК-VT должен быть установлен на прогрев во включенном состоянии на время не менее 1 часа. Основную погрешность определяют не менее чем в пяти точках диапазона измерения, интервал между которыми не должен превышать 30% (включая верхнее и нижнее значения).

Основная погрешность определяется по:

- показаниям индикатора;
- нормированным выходам: (0 – 5) В, (4 – 20) мА или (1 – 5) мА.

7.8.1 Определение основной приведенной погрешности канала измерения температуры прибора.

Определение основной приведенной погрешности проводят для блока сигнализации ПИК-VT и УСО ПИК-T без подключения датчиков температуры по индикатору и нормированным выходам по току и напряжению.

К входным контактам разъема ХТ1 УСО ПИК-T подключить магазин сопротивлений Р4833. К нормированным выходам (контакты 1...8, 10 разъема XS3 сигнализатора) подключить мультиметр Agilent 34401А.

Пользуясь таблицами ГОСТ 6651 в зависимости от типа используемого температурного датчика определить сопротивления, соответствующие контрольным значениям температуры. Рекомендованные контрольные значения температуры: -40, 0, 50, 100, 150, 200 °С.

Снятые показания занести в протокол, форма протокола приведена в приложении.

7.8.1.1 Основную приведенную погрешность по показаниям индикатора определяют по формуле:

$$\delta = \pm (T - T_I) / T_0 \cdot 100 \% \quad (15)$$

где:

- T- заданное значение температуры, °С;
- T_I – показания индикатора, °С;
- T₀ = 240 °С.

Полученные значения погрешности не должны превышать ± 1 %.

7.8.1.2. Основную приведенную погрешность по нормированным выходам определяют по формулам:

– для выходов по току 1 мА ÷ 5 мА; 4 мА ÷ 20 мА

$$\delta = \frac{\frac{T_{\delta}}{I_{\delta}} (I_i - I_0 - I_{01}) - T_{эм}}{T_{\delta}} 100 (\%) \quad (16)$$

T_{δ} – диапазон измерения температуры, $T_{\delta} = 240$ °С;

I_{δ} – диапазон измерения унифицированного сигнала ($I_{\delta} = 3,84$ мА – для выхода 1 мА ÷ 5 мА; $I_{\delta} = 15,36$ мА – для выхода 4 мА ÷ 20 мА) мА;

I_i – значение тока на выходе прибора при i -ом измерении, мА;

I_0 – значение тока на выходе прибора соответствующее нижней границе измерительного диапазона ($I_0 = 1,16$ мА – для выхода 1 мА ÷ 5 мА; $I_0 = 4,64$ мА – для выхода 4 мА ÷ 20 мА) мА ($T_{\delta} = -40$ °С);

I_{01} – значение тока на выходе прибора соответствующее смещению начала измерительного диапазона относительно нуля ($I_{01} = 0,64$ мА – для выхода 1 мА ÷ 5 мА; $I_{01} = 2,56$ мА – для выхода 4 мА ÷ 20 мА) мА ($T_{\delta} = -40$ °С)

T_i – контрольное значение температуры, °С;

– для выхода по напряжению 0 В ÷ 5 В

$$\delta = \frac{\frac{T_{\delta}}{U_{\delta}} (U_i - U_0 - U_{01}) - T_{эм}}{T_{\delta}} 100 (\%) \quad (17)$$

где

T_{δ} – диапазон измерения температуры, $T_{\delta} = 240$ °С,

U_i – i -е значение нормированного сигнала по напряжению, определяемое на выходе прибора, В;

U_{δ} – диапазон измерения нормированного сигнала, $U_{\delta} = 4,8$ В;

U_0 – значение напряжения на выходе прибора соответствующее смещению начала измерительного диапазона относительно нуля, $U_0 = 0,8$ В ($T = -40$ °С);

U_{01} – значение напряжения на выходе прибора соответствующее началу измерительного диапазона, $U_{01} = 0,2$ В ($T = -40$ °С);

$T_{эм}$ – действительное значение температуры, °С.

Полученные значения погрешности не должны превышать ± 1 %.

Снятые показания занести в протокол, форма протокола приведена в приложении.

7.8.2 Определение основной приведенной погрешности УСО ПИК-Т (производится без подключения датчиков температуры).

Для определения основной приведенной погрешности УСО ПИК-Т подключить к контактам 1, 2, 4 (+U, -U, ⊥ разъема ХТ2 платы УСО) источник двухполярного питания (+ 3,34 В ($\pm 0,1$ В), - 1,27 В ($\pm 0,1$ В), ⊥), к входу УСО ПИК-Т (разъем ХТ1, см. схемы подключения, РЭ) подключить магазин сопротивлений Р4831, а к контактам 3, 4 (Uвых, ⊥ разъема ХТ2 платы УСО) – мультиметр Agilent34401А. Для задания сопротивлений, соответствующих контрольным значениям температур, должны быть использованы таблицы ГОСТ 6651 в зависимости от типа используемого температурного датчика. Рекомендованные контрольные значения температур: -40, 0, 50, 100, 150, 200 °С.

Снятые показания занести в протокол, форма протокола приведена в приложении.

Основную приведенную погрешность УСО ПИК-Т определять по формуле:

$$\delta = \frac{\frac{T_{\partial}}{U_{\partial}} (U_i - U_0 - U_{01}) - T_{эм}}{T_{\partial}} 100 (\%) \quad (18)$$

где:

$T_{эм}$ - заданное значение температуры, °С;

U_{∂} - диапазон выходного напряжения УСО, $U_{\partial} = 2,4$ В;

U_i - i -е значение измеренного напряжения на выходе УСО, В;

U_0 - значение напряжения на выходе УСО соответствующее смещению начала измерительного диапазона относительно нуля, $U_0 = 0,4$ В ($T = -40$ °С);

U_{01} - значение напряжения на выходе УСО соответствующее началу измерительного диапазона, $U_{01} = 0,1$ В ($T = -40$ °С);

T_{∂} - диапазон измерения температуры, $T_{\partial} = 240$ °С.

Полученные значения погрешности не должны превышать $\pm 0,5$ %.

5. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.

5.1 При положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке согласно ПР 50.2.006 и делается отметка в паспорте.

5.2 Результаты поверки заносятся в протоколы поверки, формы протоколов приведены в приложениях настоящей методики.

5.3 При отрицательных результатах свидетельство о поверке не выдается, а свидетельство о предыдущей поверке (при периодической поверке) аннулируется.

Приложение А

Протокол № _____
поверки сигнализатора ПИК-VT

Лист _____

Листов _____

Дата поверки: « _____ » _____ 20__ г.

Условия поверки:

окружающая температура: ____°С, влажность воздуха: ____%, атмосферное давление: _____кПа

Средства поверки:

| Наименование | Тип прибора | Заводской номер | Дата последней поверки | Дата очередной поверки |
|--|----------------|-----------------|------------------------|------------------------|
| Установка для проверки параметров эл. безопасности | GPI-825 | | | |
| Поверочная виброустановка | 2-го разряда | | | |
| Мультиметр цифровой | Agilent 34401A | | | |
| Мультиметр цифровой | GDM-8245 | | | |
| Калибратор | Fluke-715 | | | |
| Магазин сопротивления | P 4831 | | | |

Состав прибора:

Блок сигнализации ПИК-VT № _____ Год выпуска _____

УСО ПИК-VT № _____, УСО ПИК-T № _____, УСО ПИК-V-1 № _____

Вибропреобразователи _____ в комплекте УСО _____

№№ _____

Датчики температуры _____ в комплекте УСО _____

№№ _____

Нормативный документ по поверке: методика поверки ИМБР 421451.008 МП**Внешний осмотр:** _____*(годен, негоден)***Измерение электрического сопротивления изоляции:**

Силовая цепь относительно корпуса и выходных цепей сигнализации:

_____ (≥40 МОм).

Цепи устройств сигнализации относительно корпуса: _____ (≥20 МОм).

Испытания изоляции на электрическую прочность:

Силовая цепь относительно корпуса, выходных цепей сигнализации и входной цепи:

_____ (1500 В).

Цепи устройств сигнализации относительно корпуса и входной цепи:

_____ (500 В).

Опробование: _____*(годен, негоден)*

По результатам проведенной поверки прибор ПИК-VT № _____ соответствует/ не соответствует требованиям технических условий.

Поверитель: _____ / _____

(подпись) / *(расшифровка)*

**Определение основной абсолютной погрешности каналов измерения СКЗ
виброскорости (совместно с УСО ПИК-V-1 (VT) № _____ и датчиками _____):**

| Номер канала, датчика | Вид выходного сигнала | Действительные значения виброскорости, мм/с | | | | | | | | Ед. измер. | |
|---|-----------------------|---|------|------|------|-------|-------|-------|-------|------------|-------|
| | | $V_{ш}$ | 1 | 2 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | | |
| Измеренные значения выходных сигналов: | | | | | | | | | | | |
| 1 № _____ | индикация | | | | | | | | | | мм/с |
| | ЭВМ | | | | | | | | | | мм/с |
| | $I_{вых}, U_{вых}$ | | | | | | | | | | мА, В |
| 2 № _____ | индикация | | | | | | | | | | мм/с |
| | ЭВМ | | | | | | | | | | мм/с |
| | $I_{вых}, U_{вых}$ | | | | | | | | | | мА, В |
| 3 № _____ | индикация | | | | | | | | | | мм/с |
| | ЭВМ | | | | | | | | | | мм/с |
| | $I_{вых}, U_{вых}$ | | | | | | | | | | мА, В |
| 4 № _____ | индикация | | | | | | | | | | мм/с |
| | ЭВМ | | | | | | | | | | мм/с |
| | $I_{вых}, U_{вых}$ | | | | | | | | | | мА, В |
| 5 № _____ | индикация | | | | | | | | | | мм/с |
| | ЭВМ | | | | | | | | | | мм/с |
| | $I_{вых}, U_{вых}$ | | | | | | | | | | мА, В |
| 6 № _____ | индикация | | | | | | | | | | мм/с |
| | ЭВМ | | | | | | | | | | мм/с |
| | $I_{вых}, U_{вых}$ | | | | | | | | | | мА, В |
| 7 № _____ | индикация | | | | | | | | | | мм/с |
| | ЭВМ | | | | | | | | | | мм/с |
| | $I_{вых}, U_{вых}$ | | | | | | | | | | мА, В |
| 8 № _____ | индикация | | | | | | | | | | мм/с |
| | ЭВМ | | | | | | | | | | мм/с |
| | $I_{вых}, U_{вых}$ | | | | | | | | | | мА, В |
| Номинальные значения контролируемого параметра: | | | | | | | | | | | |
| | индикация, ЭВМ | $\leq 0,3$ | 1,0 | 2,0 | 5,0 | 10,0 | 15,0 | 20,0 | 25,0 | мм/с | |
| | $U_{вых}$ | $\leq 0,06$ | 0,20 | 0,4 | 1,00 | 2,00 | 3,00 | 4,00 | 5,00 | В | |
| | $I_{вых}$ | $\leq 0,20$ | 4,64 | 5,28 | 7,20 | 10,40 | 13,60 | 16,80 | 20,00 | мА | |

**Определение неравномерности АЧХ каналов измерения СКЗ виброскорости.
Контролируемый уровень: $V=10$ мм/с (5мм/с на частотах 640-1000 Гц):**

| № канала, в/пр-ля | Измеренные значения виброскорости по частотам | | | | | | | | | | Ед. измер. |
|-------------------|---|------------|----------|----|------------------|----------|-----|------------|----------|------|------------|
| | 5 | 10 | 20 | 40 | 79,6 | 160 | 320 | 640 | 1000 | 2000 | |
| 1, _____ | | | | | | | | | | | В |
| 2, _____ | | | | | | | | | | | |
| 3, _____ | | | | | | | | | | | |
| 4, _____ | | | | | | | | | | | |
| 5, _____ | | | | | | | | | | | |
| 6, _____ | | | | | | | | | | | |
| 7, _____ | | | | | | | | | | | |
| 8, _____ | | | | | | | | | | | |
| Границы допуска: | -80, -90 | + 10, - 20 | ± 10 | | базовое значение | ± 10 | | + 10, - 20 | -80, -90 | % | |

Поверитель: _____ / _____
(подпись) (расшифровка)

Лист _____

Проверка основной приведенной погрешности блока сигнализации:

Определение основной приведенной погрешности показаний индикатора, показаний ЭВМ (по интерфейсу) и основной приведенной погрешности аналоговых выходов измерительных каналов блока измерения и сигнализации ПИК-VT № _____ (прибор запрограммирован на измерение виброскорости), версия ПО: _____, исполнение: _____

| Номер канала | Вид выходного сигнала | Действительные значения входного сигнала (напряжение постоянного тока) | | | | | Ед. измерения |
|--|----------------------------------|---|------|------|------|------|---------------|
| | | 0,1 | 0,5 | 1,0 | 2,0 | 2,5 | |
| <u>1</u> | индикация | | | | | | мм/с |
| | ЭВМ | | | | | | ед. ЭВМ |
| | $I_{\text{ВЫХ}}, U_{\text{ВЫХ}}$ | | | | | | мА, В |
| <u>2</u> | индикация | | | | | | мм/с |
| | ЭВМ | | | | | | ед. ЭВМ |
| | $I_{\text{ВЫХ}}, U_{\text{ВЫХ}}$ | | | | | | мА, В |
| <u>3</u> | индикация | | | | | | мм/с |
| | ЭВМ | | | | | | ед. ЭВМ |
| | $I_{\text{ВЫХ}}, U_{\text{ВЫХ}}$ | | | | | | мА, В |
| <u>4</u> | индикация | | | | | | мм/с |
| | ЭВМ | | | | | | ед. ЭВМ |
| | $I_{\text{ВЫХ}}, U_{\text{ВЫХ}}$ | | | | | | мА, В |
| <u>5</u> | индикация | | | | | | мм/с |
| | ЭВМ | | | | | | ед. ЭВМ |
| | $I_{\text{ВЫХ}}, U_{\text{ВЫХ}}$ | | | | | | мА, В |
| <u>6</u> | индикация | | | | | | мм/с |
| | ЭВМ | | | | | | ед. ЭВМ |
| | $I_{\text{ВЫХ}}, U_{\text{ВЫХ}}$ | | | | | | мА, В |
| <u>7</u> | индикация | | | | | | мм/с |
| | ЭВМ | | | | | | ед. ЭВМ |
| | $I_{\text{ВЫХ}}, U_{\text{ВЫХ}}$ | | | | | | мА, В |
| <u>8</u> | индикация | | | | | | мм/с |
| | ЭВМ | | | | | | ед. ЭВМ |
| | $I_{\text{ВЫХ}}, U_{\text{ВЫХ}}$ | | | | | | мА, В |
| <i>Номинальные значения контролируемого параметра:</i> | | | | | | | |
| | индикация | 1,0 | 5,0 | 10,0 | 20,0 | 25,0 | мм/с |
| | $U_{\text{ВЫХ}}$ | 0,2 | 1,0 | 2,0 | 4,0 | 5,0 | В |
| | $I_{\text{ВЫХ}}$ (4-20мА) | 4,64 | 7,2 | 10,4 | 16,8 | 20 | мА |
| | ЭВМ | 10 | 50 | 100 | 200 | 250 | ед. ЭВМ |
| <i>Допускаемые отклонения:</i> | | | | | | | |
| | индикация | ± 1 | ± 1 | ± 1 | ± 1 | ± 1 | мм/с |
| | ЭВМ | ± 12 | ± 12 | ± 12 | ± 12 | ± 12 | ед. ЭВМ |
| | $U_{\text{ВЫХ}}$ | ± 0,024 В | | | | | |
| | $I_{\text{ВЫХ}}$ (4-20мА) | ± 0,08 мА | | | | | |

Поверитель: _____ / _____

(подпись)

(расшифровка)

Определение абсолютной погрешности вибропреобразователей DV-1:

| № в/пр-ля | Вид выходного сигнала | Действительные значения виброскорости (79,6 Гц) | | | | | | | Ед. измер. мм/с |
|--------------|--------------------------------|---|---------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------------------|
| | | 1 | 2 | 5 | 10 | 15 | 20 | 25 | |
| _____ | U _{вых} отклонение | | | | | | | | В |
| _____ | U _{вых} отклонение | | | | | | | | |
| _____ | U _{вых} отклонение | | | | | | | | |
| _____ | U _{вых} отклонение | | | | | | | | |
| _____ | U _{вых} отклонение | | | | | | | | |
| _____ | U _{вых} отклонение | | | | | | | | |
| _____ | U _{вых} отклонение | | | | | | | | |
| _____ | U _{вых} отклонение | | | | | | | | |
| _____ | U _{вых} отклонение | | | | | | | | |
| _____ | U _{вых} отклонение | | | | | | | | |
| _____ | U _{вых} отклонение | | | | | | | | |
| | U _{вых.ном.} | 0,1 | 0,2 | 0,5 | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 2,5 | |
| | Максимальное отклонение: | ± 0,03 | ± 0,038 | ± 0,05 | ± 0,07 | ± 0,09 | ± 0,11 | ± 0,13 | В |

U_{вых. ном.} – номинальное значение постоянного напряжения на выходных контактах УСО;

U_{вых.} – измеренное значение постоянного напряжения на выходных контактах УСО

Определение неравномерности АЧХ каналов измерения СКЗ виброскорости относительно частоты F=79,6 Гц. Контролируемый уровень V=10 мм/с (5мм/с на частотах 640-1000 Гц):

| № в/пр-ля | Измеренные значения выходного постоянного напряжения по частотам | | | | | | | | | | Ед. измер. Гц |
|------------------|--|---------------|------|----|------------------|------|-----|-----|---------------|-------------|---------------------|
| | 5 | 10 | 20 | 40 | 79,6 | 160 | 320 | 640 | 1000 | 2000 | |
| _____ | | | | | | | | | | | В |
| _____ | | | | | | | | | | | |
| _____ | | | | | | | | | | | |
| _____ | | | | | | | | | | | |
| _____ | | | | | | | | | | | |
| _____ | | | | | | | | | | | |
| _____ | | | | | | | | | | | |
| Границы допуска: | -80, -90 | + 10, - 20 | ± 10 | | базовое значение | ± 10 | | | + 10, - 20 | -80, -90 | % |

Поверитель: _____ / _____
(подпись) (расшифровка)

Определение абсолютной погрешности преобразования и нелинейности амплитудной характеристики DVA-3-3-3 на базовой частоте вибрации 79,6 Гц:

| №№ DVA | Заданные уровни СКЗ виброскорости | | | | | | | | Ед. изм. |
|---|-----------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------------|
| | 0 | 1,0 | 2,0 | 5,0 | 10,0 | 15,0 | 20,0 | 25,0 | мм/с |
| | | | | | | | | | В |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | |
| Ном-ные значения $U_{\text{вых. пост.}}$ | 0 | 0,1 | 0,2 | 0,5 | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 2,5 | В |
| Границы допуска | 0,01 | ± 0,029 | ± 0,033 | ± 0,045 | ± 0,065 | ± 0,085 | ± 0,105 | ± 0,125 | В |

Определение неравномерности АЧХ при СКЗ виброскорости 10 мм/с в диапазоне $f=3...500$ Гц (2 мм/с при $f=500...2000$ Гц) относительно $U_{\text{вых}}$ на базовой частоте 79,6 Гц:

| №№ DVA | Измеренные значения $U_{\text{вых. пост.}}$ в диапазоне частот 3...2000 Гц | | | | | | | | | | Ед. изм. |
|-----------------|--|-------------|----|----|----|-----|-----|-----|-------------|-------------|-------------|
| | 2,5 | 5 | 10 | 20 | 40 | 160 | 320 | 640 | 1000 | 2000 | Гц |
| | | | | | | | | | | | В |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| Границы допуска | -80, -90 | +10, -20 | | | | ±10 | | | +10, -20 | -80, -90 | % |

Поверитель: _____ / _____
(подпись) (расшифровка)

Протокол № _____

поверки канала осевого сдвига

в составе: УСО ПИК-MS-1 № _____ и датчика DS-1 № _____

Дата поверки: « _____ » _____ 20__ г.

Условия поверки:

температура окружающ. воздуха: _____ °С, относит. влажность _____ %, атм. давление: _____ кПа

Средства поверки:

| Наименование | Тип | Заводской номер | Дата последней поверки | Дата очередной поверки |
|--|-----------------|-----------------|------------------------|------------------------|
| Мультиметр | Agilent 34401A | | | |
| Катушка эл. сопротивления | P331 100 Ом | | | |
| Приспособление для юстировки | ИМБР.401129.001 | | | |
| Установка для проверки параметров эл. безопасности | GPI-825 | | | |

1. Внешний осмотр: _____
(годен, негоден)

2. Проверка прочности и измерение электрического сопротивления изоляции (при первичной поверке):

Испытание изоляции на электрическую прочность: _____ (500В).
(годен, негоден)

Измерение электрического сопротивления изоляции: _____ (не менее 40 МОм).

3. Определение коэффициента преобразования, основной абсолютной погрешности:

| $S_n, мм$ | 0,25 | 0,5 | 0,75 | 1,0 | 1,25 | 1,5 | 1,75 | 2,0 | 2,25 | 2,5 | 2,75 |
|--------------------------------|-----------|-----------|-----------|-----------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Ном. значение $I_{ном}, mA$ | 4,0 | 5,6 | 7,2 | 8,8 | 10,4 | 12,0 | 13,6 | 15,2 | 16,8 | 18,4 | 20,0 |
| Изм. значение $I_{изм}, mA$ | | | | | | | | | | | |
| Допусковая зона, mA | 3,68-4,32 | 5,28-5,92 | 6,88-7,52 | 8,48-9,12 | 10,08-10,72 | 11,68-12,32 | 13,28-13,92 | 14,88-15,52 | 16,48-17,12 | 18,08-18,72 | 19,68-20,32 |
| $\Delta, мм$ | — | | | | | | | | | | |
| Допуск $\Delta, мм$ | ± 0,05 | | | | | | | | | | |

$I_{изм}, mA$ – постоянный ток на выходе канала виброизмерительного;

$S_n, мм$ – соответствующее значение зазора, установленное на юстировочном приспособлении;

$\Delta, мм$ – основная абсолютная погрешность:
$$\Delta = S - \frac{I_{изм} - 4}{K_{ном}} - 0,25$$

где: S – действительное значение зазора на юстировочном приспособлении, мм;

$K_{ном}$ – номинальное значение коэффициента преобразования (для DS-1 – $K=6,4 mA/мм$)

По результатам выполненной поверки канал осевого сдвига № _____ соответствует /не соответствует требованиям технических условий.

Поверитель: _____ / _____
(подпись) (расшифровка)

Протокол № _____
поверки канала осевого сдвига

в составе: УСО ПИК-MS-1 № _____ и датчика смещения DS-2 № _____

Дата поверки: « _____ » _____ 20__ г.

Условия поверки:

температура окружающ. воздуха: _____ °С, относит.влажность: _____ %, атм.давление: _____ кПа

Средства поверки:

| Наименование | Тип | Заводской номер | Дата последней поверки | Дата очередной поверки |
|--|-----------------|-----------------|------------------------|------------------------|
| Вольтметр | GDM-8245 | | | |
| Катушка эл. сопротивления | P331 100 Ом | | | |
| Приспособление для юстировки | ИМБР.401129.001 | | | |
| Установка для проверки параметров эл. безопасности | GPI-825 | | | |

1. Внешний осмотр: _____
(годен, негоден)

2. Проверка прочности и измерение электрического сопротивления изоляции:
Испытание изоляции на электрическую прочность: _____ (500В).
(годен, негоден)

Измерение электрического сопротивления изоляции: _____ (не менее 40 МОм).

3. Определение коэффициента преобразования, основной абсолютной погрешности:

| $S_n, \text{ мм}$ | 0,5 | 1,0 | 1,5 | 2,0 | 2,5 | 3,0 | 3,5 | 4,0 | 4,5 | 5,0 | 5,5 |
|--|-------------|---------|---------|---------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|-----------|
| Ном. значение $I_{\text{ном}}, \text{ мА}$ | 4,00 | 5,6 | 7,2 | 8,8 | 10,4 | 12,0 | 13,6 | 15,2 | 16,8 | 18,4 | 20,0 |
| Изм. значение $I_{\text{изм}}, \text{ мА}$ | | | | | | | | | | | |
| Допусковая зона, мА | 3,6-4,4 | 5,2-6,0 | 6,8-7,6 | 8,4-9,2 | 10,0-10,8 | 11,6-12,4 | 13,2-14,0 | 14,8-15,6 | 16,4-17,2 | 18,0-18,8 | 19,6-20,4 |
| Абсолютная погрешность, $\Delta, \text{ мм}$ | | | | | | | | | | | |
| Допуск $\Delta, \text{ мм}$ | $\pm 0,125$ | | | | | | | | | | |

$I_{\text{изм}}, \text{ мА}$ – постоянный ток на выходе канала виброизмерительного;

$S_n, \text{ мм}$ – соответствующее значение зазора, установленное на юстировочном приспособлении;

$\Delta, \text{ мм}$ – основная абсолютная погрешность:
$$\Delta = S - \frac{I - 4}{K_{\text{ном}}} - 0,5$$

где: S – действительное значение зазора на юстировочном приспособлении, мм

K – номинальное значение коэффициента преобразования (для DS-2– $K=3,2 \text{ мА/мм}$)

По результатам выполненной поверки измерительный канал ИКВ-1-4-1 № _____ соответствует /не соответствует требованиям технических условий.

Поверитель: _____ / _____
(подпись) (расшифровка)

**Определение основной приведенной погрешности каналов * измерения температуры
(совместно с УСО ПИК-Т (VT) № _____) без подключения термодатчиков (ТСМ, ТСП):**

| № канала прибора | Вид выходного сигнала | Действительные значения температуры: | | | | | | Ед. измер. ° С | Наиб. отклонение |
|---|-------------------------------------|--------------------------------------|-------|--------|--------|--------|--------|-------------------|------------------|
| | | -40 | 0 | 50 | 100 | 150 | 200 | | |
| _____ | индикация | | | | | | | ° С | |
| | ЭВМ | | | | | | | ° С | |
| | U _{вых} , I _{вых} | | | | | | | В, мА | |
| _____ | индикация | | | | | | | ° С | |
| | ЭВМ | | | | | | | ° С | |
| | U _{вых} , I _{вых} | | | | | | | В, мА | |
| _____ | индикация | | | | | | | ° С | |
| | ЭВМ | | | | | | | ° С | |
| | U _{вых} , I _{вых} | | | | | | | В, мА | |
| _____ | индикация | | | | | | | ° С | |
| | ЭВМ | | | | | | | ° С | |
| | U _{вых} , I _{вых} | | | | | | | В, мА | |
| _____ | индикация | | | | | | | ° С | |
| | ЭВМ | | | | | | | ° С | |
| | U _{вых} , I _{вых} | | | | | | | В, мА | |
| Номинальные значения контролируемого параметра: | | | | | | | | | Доп. откл-е |
| | индикация, ЭВМ | -40 | 0 | 50 | 100 | 150 | 200 | ° С | ± 3,0 |
| | U _{вых} | 0,20 | 1,00 | 2,00 | 3,00 | 4,00 | 5,00 | В | ± 0,05 |
| | I _{вых} (4-20мА) | 4,640 | 7,200 | 10,400 | 13,600 | 16,800 | 20,000 | мА | ± 0,16 |

* - Каналы измерения температуры настроены на градуировку термопреобразователя:

Поверитель: _____ / _____
(подпись) (расшифровка)

