

Государственная корпорация по атомной энергии «Росатом»
Федеральное государственное унитарное предприятие
РОССИЙСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ЯДЕРНЫЙ ЦЕНТР
Всероссийский научно-исследовательский институт экспериментальной физики
ЦЕНТР ИСПЫТАНИЙ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ
ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»

Уникальный номер записи об аккредитации в реестре аккредитованных лиц
RA.RU.311769

пр. Мира, д. 37, г. Саров, Нижегородская обл., 607188
Телефон 83130 22224 Факс 83130 22232
E-mail: nio30@olit.vniief.ru

СОГЛАСОВАНО

Руководитель ЦИ СИ
ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»



В.К. Дарымов

М.п.

«30» 08 2021

Государственная система обеспечения единства измерений

ДАТЧИКИ ВИБРАЦИИ ДИВ-В

Методика поверки

КЛИЖ.402248.002 МП

Содержание

1	Общие положения.....	3
2	Перечень операций поверки	4
3	Требования к условиям проведения поверки	4
4	Требования к специалистам, осуществляющим поверку	5
5	Метрологические и технические требования к средствам поверки.....	5
6	Требования по обеспечению безопасности проведения поверки.....	5
7	Внешний осмотр	5
8	Подготовка к поверке и опробование	6
9	Проверка ПО.....	8
10	Определение метрологических характеристик.....	8
11	Подтверждение соответствия метрологическим требованиям.....	12
12	Оформление результатов поверки.....	12
	Приложение А (справочное) Перечень документов, на которые даны ссылки в тексте МП.....	13
	Приложение Б (справочное) Перечень принятых сокращений	13
	Приложение В (справочное) Расчёт неравномерности ЧХ.....	14

1 Общие положения

Настоящая МП распространяется на датчики измерения вибрации ДИВ-В.

Датчики измерения вибрации ДИВ-В (далее – ДИВ-В) предназначены для измерений мгновенных и СКЗ виброскорости и виброускорения.

Принцип действия ДИВ-В основан на непрерывном преобразовании механических колебаний элементов конструкции контролируемого агрегата в местах установки ДИВ-В в унифицированные электрические и дискретные сигналы.

ДИВ-В состоит из преобразователя нормирующего (ПН) и первичного вибропреобразователя (ВП). В качестве ВП применяется акселерометр 1С202НА-5 или 1С201НА-5, отличающиеся способом крепления к объекту контроля. В ДИВ-В реализованы унифицированный токовый выход от 4 до 20 мА, выход по напряжению от 0 до 5 В, интерфейсный выход RS-485 и два дискретных выхода типа «сухой контакт».

Конструктивно ПН выполнен в металлическом сборном корпусе и выпускается во взрывобезопасном исполнении. ДИВ-В выпускается в двух модификациях, отличающихся типом применяемого акселерометра.

Питание ДИВ-В осуществляется от источника напряжения постоянного тока от 18 до 36 В, ток потребления не более 100 мА.

Поверяемые средства измерений прослеживаются к государственному первичному эталону в соответствии с ГПС, утверждённой приказом Росстандарта от 27 декабря 2018 г.

МП устанавливает методику первичной и периодической поверок ДИВ-В. Первичной поверке ДИВ-В подвергаются при выпуске из производства. Внеочередную поверку в объеме периодической проводят после перенастройки преобразователя нормирующего. Организация и проведение поверки в соответствии с действующими нормативными документами.

МП не предусматривает поверку ДИВ-В в сокращённом объёме.

Межповерочный интервал – 2 года.

Перечень документов, на которые даны ссылки в тексте МП, приведен в приложении А.

Перечень принятых сокращений приведен в приложении Б.

2 Перечень операций поверки

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

2.2 При получении отрицательного результата какой-либо операции поверки дальнейшая поверка не проводится, и результаты оформляются в соответствии с 11.2.

Т а б л и ц а 1 – Перечень операций при поверке

Наименование операции	Номер пункта МП	Обязательность проведения при поверке	
		первичной	периодической
1 Внешний осмотр	7	Да	Да
2 Подготовка к поверке и опробование	8	Да	Да
3 Проверка ПО	9	Да	Да
4 Проверка рабочего диапазона измерений виброскорости, коэффициента преобразования и основной относительной погрешности	10.1	Да	Да
5 Проверка рабочего диапазона измерений виброускорения, коэффициента преобразования и основной относительной погрешности	10.2	Да	Да
6 Проверка рабочего диапазона частот и пределов допускаемого отклонения коэффициента преобразования относительно коэффициента преобразования на частоте 159,2 Гц	10.3	Да	Да

Примечания

1 Проверки проводятся в режиме измерений (СКЗ или амплитуда), указанном в обозначении ДИВ-В для предустановленного измеряемого параметра вибрации.

2 При отсутствии в обозначении ДИВ-В максимального значения диапазона измерений для непредустановленного параметра вибрации, проверки для этой величины вибрации (виброскорости или виброускорения) не проводятся. Пример обозначения ДИВ-В приведен в 1.1 КЛИЖ.402248.002РЭ.

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха от 18 до 25 °С;
- относительная влажность окружающего воздуха не более 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт.ст.);
- напряжение питающей сети от 207 до 253 В;
- частота питающей сети от 49,5 до 50,5 Гц.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускается персонал, изучивший ЭД на ДИВ-В, данную МП и имеющий опыт работы с оборудованием, перечисленным в таблице 2.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют СИ и оборудование, приведенные в таблице 2.

5.2 Допускается использовать другие СИ и оборудование, обеспечивающие требуемые диапазоны и точности измерений.

5.3 Все применяемые СИ должны быть поверены в соответствии с действующими нормативными документами и иметь действующие свидетельства о поверке.

Таблица 2 – Перечень СИ и оборудования, применяемых при поверке

Наименование СИ	Требуемые характеристики		Рекомендуемый тип	Кол-во	Пункт МП
	Диапазон измерений	Погрешность измерений			
Виброустановка поверочная 2-го разряда по ГПС	от 10 до 2500 Гц; 100 мм/с; 200 м/с ²	±2,0 %	DVC-500 (рег. № 58770-14)	1	все
Источник питания постоянного тока	от 18 до 36 В; не менее 100 мА	±2,0 %	PSP-405 (рег. № 25347-11)	1	все
Миллиамперметр	от 2 до 30 мА	±0,2 %	34410А (рег. № 47717-11)	1	все
Вольтметр	от 1 мВ 10 В, от 10 до 10000 Гц	±0,2 %		1	
Персональный компьютер	В соответствии с руководством оператора 643.37627780.00003-01 34 01			1	все

6 Требования по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки необходимо руководствоваться «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок». Меры безопасности при подготовке и проведении измерений должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.007.0.

6.2 При проведении поверки должны быть выполнены все требования безопасности, указанные в ЭД на ДИВ-В, средства поверки и испытательное оборудование.

Все операции по монтажу и демонтажу аппаратуры должны производиться при отключенном питании преобразователя нормирующего.

Все используемое оборудование должно иметь защитное заземление.

7 Внешний осмотр

7.1 При внешнем осмотре необходимо установить:

- комплектность изделия в соответствии с ФО;
- соответствие маркировки изделия требованиям ЭД;
- соответствие заводского номера данным, приведенным в ФО;
- наличие и целостность защитных пломб-этикеток предотвращающей несанкционированный доступ к элементам регулировки ДИВ-В;

- отсутствие механических повреждений корпусов, органов управления, соединительных жгутов и разъёмов.

7.2 При наличии вышеуказанных дефектов испытания не проводят до их устранения. Если дефекты устранить невозможно, ДИВ-В бракуют. При отсутствии или нарушении целостности пломбы-этикетки, предотвращающей несанкционированный доступ к элементам регулировки, ДИВ-В подлежит поверке в объеме первичной поверки.

8 Подготовка к поверке и опробование

8.1 Подготовка к поверке

8.1.1 Перед проведением поверки подготавливают СИ и оборудование к работе в соответствии с ЭД на них, обеспечив выполнение требований техники безопасности.

8.1.2 Проверяют наличие действующих свидетельств о поверке на СИ, а также соответствие условий поверки разделу 3.

8.1.3 Устанавливают программное обеспечение для работы с ДИВ-В (пользовательскую программу «User DIV»). Установка пользовательской программы на персональный компьютер производится с компакт-диска КЛИЖ.467371.006, входящего в комплект поставки. Порядок установки указан в руководстве оператора 643.37627780.00003-01 34 01.

8.2 Опробование

8.2.1 Собирают схему измерений в соответствии с рисунком 1. Закрепляют ВП на столе виброустановки так, чтобы направление воздействия вибрации совпадало с измерительной осью ВП.

Устанавливают тумблер SA1 в положение «2».

Устанавливают на источнике питания G1 напряжение $(24,0 \pm 0,5)$ В, ограничение выходного тока 200 мА.

Устанавливают прибор PA1 в режим измерений силы постоянного тока до 20 мА, PV1 – в режим измерений напряжения переменного тока.

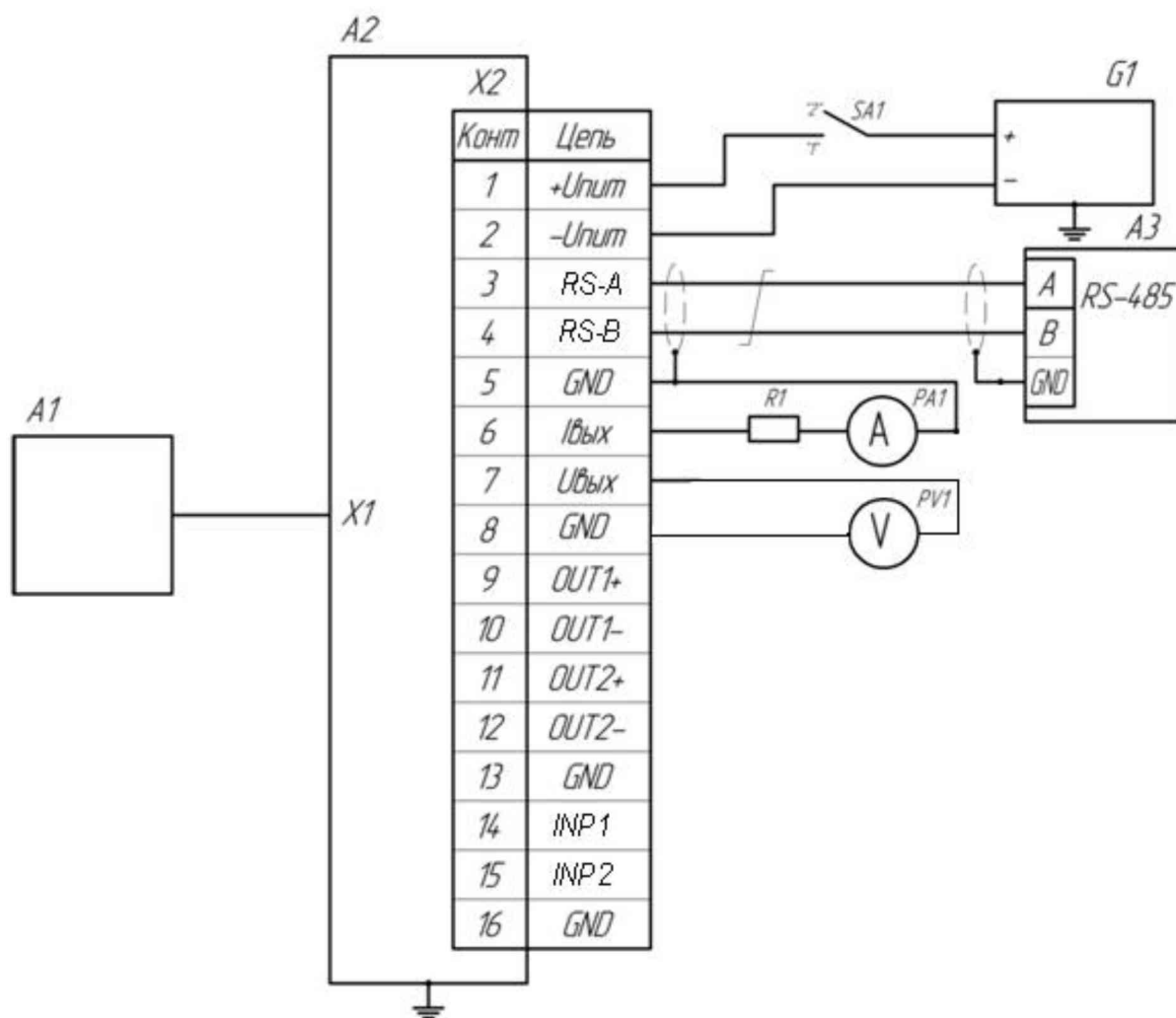
8.2.2 Переводят тумблер SA1 в положение «2» и подают напряжение питания на ПН.

8.2.3 Запускают пользовательскую программу и устанавливают адрес порта, адрес преобразователя измерительного (при выпуске с производства установлен адрес 01), скорость обмена 9600 бит/с, режим измерения СКЗ виброскорости.

8.2.4 Запускают заполнение буфера мгновенных значений с помощью пользовательской программы

8.2.5 На частоте 159,2 Гц воспроизводят СКЗ (амплитуду) виброскорости в диапазоне от $0,05 \cdot V_{\max}$ до $0,5 \cdot V_{\max}$, где V_{\max} - верхнее значение установленного диапазона измерений виброскорости, мм/с, указанное в формуляре на поверяемый ДИВ-В.

8.2.6 ДИВ-В считают прошедшим опробование с положительным результатом, если наблюдается изменение показаний PA1, PV1, и значений цифрового кода в окне пользовательской программы.



A1 - первичный преобразователь (ВП);

A2 – преобразователь нормирующий (ПН);

ПК – персональный компьютер с интерфейсом RS-485;

РА1 – миллиамперметр постоянного тока (например, мультиметр цифровой 34410А в режиме измерений силы постоянного тока);

PV1 – вольтметр переменного тока (например, мультиметр цифровой 34410А в режиме измерений напряжения переменного тока);

R1 – резистор 510 Ом (например, С2-33Н-0,125-510 Ом±5% Д-В ОЖО.467.093ТУ).

Примечания

1 Использовать соединительные провода любой стандартной марки сечением не менее 0,14 мм², длиной до 1,5 м (кроме витой пары).

2 Для соединения ПН и ПК использовать экранированную витую пару (например, КИПЭВ(П) ТУ 16.К99-008-01).

Рисунок 1 – Схема измерений

9 Проверка ПО

9.1 Номер версии и цифровой идентификатор ПО поверяемого ДИВ-В отображаются в соответствующих полях – «Версия ПО» и «CRC» окна «Настройка ДИВ» пользовательской программы.

9.2 ДИВ-В считают прошедшим проверку с положительным результатом, если цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода) соответствует указанному в ЭД.

10 Определение метрологических характеристик

10.1 Проверка рабочего диапазона измерений виброскорости, коэффициента преобразования и основной относительной погрешности

10.1.1 Собирают схему измерений в соответствии с рисунком 1. На источнике питания устанавливают напряжение $(24,0 \pm 0,5)$ В, ограничение выходного тока 200 мА. Закрепляют ВП на столе виброустановки так, чтобы направление воздействия вибрации совпадало с измерительной осью датчика. Включают и прогревают все приборы в соответствии с ЭД на них. На ПК запускают пользовательскую программу и устанавливают режим измерений СКЗ (амплитуды) виброскорости, режим слежения и окно «Тренд», отключают фильтры.

10.1.2 На частоте 159,2 Гц воспроизводят первое рекомендуемое значение виброскорости (СКЗ – для режима измерения СКЗ виброскорости или амплитуды – для режима измерения амплитуды виброскорости) $V_{рек}$, мм/с, из таблицы 3. Считывают значения цифрового кода (по тренду) и показания PA1 и PV1.

10.1.3 Повторяют измерения по 10.2 для всех рекомендуемых значений виброскорости $V_{рек}$, мм/с, из таблицы 3.

Таблица 3

$V_{рек}$, мм/с	$0,05 \cdot V_{max}$	$0,2 \cdot V_{max}$	$0,4 \cdot V_{max}$	$0,6 \cdot V_{max}$	$0,8 \cdot V_{max}$	V_{max}
$V_{зад.}$, мм/с						
$N_{вых}$, ед						
V_{Ni} , мм/с						
δ_{Ni} , %						
$I_{вых}$, мА						
V_{Ii} , мм/с						
δ_{Ii} , %						
$U_{вых}$, мВ						
V_{Ui} , мм/с						
δ_{Ui} , %						

10.1.4 Значение измеренной виброскорости и относительной погрешности измерений для каждого выхода вычисляют по формулам в соответствии с таблицей 4.

Таблица 4

Параметр	Выходы преобразователя нормирующего		
	цифрового кода	постоянного тока	напряжения
Измеряемый параметр – вибро-скорость, мм/с	$V_{Ni} = \frac{N_{вых.i}}{K_{NV}}$	$V_{Ii} = \frac{I_{вых.i} - 4}{K_{IV}}$	$V_{Ui} = \frac{U_{вых.i}}{K_{UV}}$
Относительная погрешность измерений, %	$\delta_{Ni} = \frac{(V_{Ni} - V_{зад})}{V_{зад}} \cdot 100$	$\delta_{Ii} = \frac{(V_{Ii} - V_{зад})}{V_{зад}} \cdot 100$	$\delta_{Ui} = \frac{(V_{Ui} - V_{зад})}{V_{зад}} \cdot 100$
<p>где $K_{NV}=4095/V_{max}$ – номинальные значения коэффициента преобразования при измерении СКЗ (амплитуды) виброскорости по выходу цифрового кода, ед./$(\text{мм} \cdot \text{с}^{-1})$;</p> <p>$K_{IV}=16/V_{max}$ – номинальные значения коэффициента преобразования при измерении СКЗ (амплитуды) виброскорости по выходу постоянного тока, мА/$(\text{мм} \cdot \text{с}^{-1})$;</p> <p>$K_{UV}=1000/V_{max}$ – номинальные значения коэффициента преобразования при измерении СКЗ (амплитуды) виброскорости по выходу напряжения, мВ/$(\text{мм} \cdot \text{с}^{-1})$;</p> <p>$V_{max}$ - верхнее значение установленного диапазона измерений виброскорости, мм/с, указанное в формуляре на поверяемый ДИВ-В</p>			

10.1.5 ДИВ-В считают прошедшим проверку с положительным результатом, если основная относительная погрешность в рабочем диапазоне измерений виброскорости на базовой частоте 159,2 Гц находится в пределах $\pm 5\%$.

10.2 Проверка рабочего диапазона измерений виброускорения, коэффициента преобразования и основной относительной погрешности

10.2.1 Выполняют 10.1.1. На ПК запускают пользовательскую программу и устанавливают режим измерений СКЗ (амплитуды) виброускорения, режим слежения и окно «Тренд», отключают фильтры.

10.2.2 На частоте 159,2 Гц воспроизводят первое рекомендуемое значение виброскорости (СКЗ – для режима измерения СКЗ виброускорения или амплитуды – для режима измерения амплитуды виброускорения) $V_{рек}$, мм/с, из таблицы 3. Считывают значения цифрового кода (по тренду) и показания PA1 и PV1.

Таблица 5

$a_{рек}$, м/с ²	$0,05 \cdot a_{max}$	$0,2 \cdot a_{max}$	$0,4 \cdot a_{max}$	$0,6 \cdot a_{max}$	$0,8 \cdot a_{max}$	a_{max}
$a_{зад}$, м/с ²						
$N_{вых}$, ед						
a_{Ni} , м/с ²						
δ_{Ni} , %						
$I_{вых}$, мА						
a_{Ii} , м/с ²						
δ_{Ii} , %						
$U_{вых}$, мВ						
a_{Ui} , м/с ²						
δ_{Ui} , %						

10.2.3 Повторяют измерения по 10.2.2 для всех рекомендуемых значений виброускорения $a_{рек}$, м/с², из таблицы 5.

10.2.4 Значение измеренного виброускорения и относительной погрешности измерений для каждого выхода вычисляют по формулам в соответствии с таблицей 6.

Таблица 6

Параметр	Выходы преобразователя нормирующего		
	цифрового кода	постоянного тока	напряжения
Измеряемый параметр – виброускорение, м/с ²	$a_{Ni} = \frac{N_{\text{вых},i}}{K_{Na}}$	$a_{Ii} = \frac{I_{\text{вых},i} - 4}{K_{Ia}}$	$a_{Ui} = \frac{U_{\text{вых},i}}{K_{Ua}}$
Относительная погрешность измерений, %	$\delta_{Ni} = \frac{(a_{Ni} - a_{\text{зад}})}{a_{\text{зад}}} \cdot 100$	$\delta_{Ii} = \frac{(a_{Ii} - a_{\text{зад}})}{a_{\text{зад}}} \cdot 100$	$\delta_{Ui} = \frac{(a_{Ui} - a_{\text{зад}})}{a_{\text{зад}}} \cdot 100$

где $K_{Na}=4095/a_{\text{max}}$ – номинальные значения коэффициента преобразования при измерении СКЗ (амплитуды) виброускорения по выходу цифрового кода, ед./($\text{м} \cdot \text{с}^{-2}$);
 $K_{Ia}=16/a_{\text{max}}$ – номинальные значения коэффициента преобразования при измерении СКЗ (амплитуды) виброускорения по выходу постоянного тока, мА/($\text{м} \cdot \text{с}^{-2}$);
 $K_{Ua}=1000/a_{\text{max}}$ – номинальные значения коэффициента преобразования при измерении СКЗ (амплитуды) виброускорения по выходу напряжения, мВ/($\text{м} \cdot \text{с}^{-2}$);
 a_{max} – верхнее значение установленного диапазона измерений виброускорения, м/с², указанное в формуляре на поверяемый ДИВ-В

10.2.5 ДИВ-В считают прошедшим проверку с положительным результатом, если основная относительная погрешность в рабочем диапазоне измерений виброускорения на базовой частоте 159,2 Гц находится в пределах $\pm 5\%$.

10.3 Проверка рабочего диапазона частот и пределов допускаемого отклонения коэффициента преобразования относительно коэффициента преобразования на частоте 159,2 Гц

10.3.1 Выполняют 10.1.1. На ПК запускают пользовательскую программу и устанавливают режим измерений виброскорости, режим слежения и окно «Тренд», отключают фильтры.

10.3.2 На частоте 159,2 Гц воспроизводят значение виброскорости не менее 10 мм/с (рекомендуемое значение $0,6 \cdot V_{\text{max}}$). Считывают значения цифрового кода (по тренду) и показания PA1 и PV1.

10.3.3 Повторяют измерения по 10.3.2 для всех рекомендуемых частот из таблицы 7.

10.3.4 Отклонения коэффициента преобразования относительно коэффициента преобразования на частоте 159,2 Гц (неравномерность частотной характеристики) $\gamma_{\text{ачх}i}$, %, для каждого выхода вычисляют по формулам

$$\gamma_{\text{ачх}i} = \frac{N_i - N_{160}}{N_{160}} \cdot 100, \quad (1)$$

где N_i – измеренное значение цифрового кода на i -ой частоте, ед;

N_{160} – измеренное значение цифрового кода на частоте 159,2 Гц, ед.

$$\gamma_{ачхI_i} = \frac{I_i - I_{160}}{I_{160} - 4} \cdot 100, \quad (2)$$

где I_i – измеренное значение силы постоянного тока на i -ой частоте, мА;
 I_{160} – измеренное значение силы постоянного тока на частоте 159,2 Гц, ед.

$$\gamma_{ачхU_i} = \frac{U_i - U_{160}}{U_{160}} \cdot 100, \quad (3)$$

где U_i – измеренное значение переменного напряжения на i -ой частоте, мВ;
 U_{160} – измеренное значение переменного напряжения на частоте 159,2 Гц, В.

Таблица 7

$F_{рек.}, \text{ Гц}$	10	20	40	80	159,2	320	500	1000	1200	2000	2500
$V_{зад.}, \text{ мм/с}$											
$N_{вых.}, \text{ ед}$											
$\gamma_{ачхN_i}, \%$											
$I_{вых.}, \text{ мА}$											
$\gamma_{ачхI_i}, \%$											
$U_{вых.}, \text{ мВ}$											
$\gamma_{ачхU_i}, \%$											

10.3.5 Включают фильтр ФНЧ (1000 Гц) и повторяют операции по 10.3.2 – 10.3.4 для всех рекомендуемых частот из таблицы 7 (кроме 2000 и 2500 Гц) по цифровому и токовому выходу выходам.

Примечания

1 Фильтрация сигнала по выходу напряжения не производится.

2 При периодической поверке допускается не проводить измерений по 10.3.5 если фильтр ФНЧ (1000 Гц) не используется, и наоборот, проводить измерения только по 10.3.5 если фильтр ФНЧ (1000 Гц) используется постоянно.

10.3.6 Повторяют операции по 10.3.1 – 10.3.5 для режима измерений виброускорения.

10.3.7 ДИВ-В считают выдержавшим испытания, если отклонения коэффициента преобразования относительно коэффициента преобразования на частоте 159,2 Гц находится в пределах:

- фильтр низких частот (1000 Гц) выключен:
 - от минус 18 до минус 42 % на частотах частот от 10 и 2500 Гц;
 - ± 9 % в диапазоне частот от 20 Гц до 2000 Гц включительно;
- фильтр низких частот (1000 Гц) включен:
 - от минус 18 до минус 42 % на частотах частот от 10 и 1200 Гц;
 - ± 9 % в диапазоне частот от 20 Гц до 1000 Гц включительно.

11 Подтверждение соответствия метрологическим требованиям

При подтверждении соответствия ДИВ-В метрологическим требованиям руководствуются процедурами, описанными в разделе 10.

ДИВ-В считают соответствующим метрологическим требованиям при положительных результатах испытаний, установленных в пунктах 10.1, 10.2, 10.3.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Оформление результатов поверки проводят в соответствии с действующими нормативными документами. Протокол поверки оформляют в произвольной форме с учётом требований системы менеджмента качества организации, проводившей поверку.

12.2 При положительных результатах поверки при необходимости оформляют свидетельство о поверке по форме, установленной в действующих нормативных документах.

Знак поверки наносится на свидетельство о поверке и (или) формуляр.

12.3 СИ, не прошедшее поверку, к применению не допускают. На него выдают извещение о непригодности по форме, установленной в действующих нормативных документах.

Ведущий-инженер исследователь
отдела ЦИ СИ ФГУП «РФЯЦ-ВНИИЭФ»

Д.В. Зверев

Инженер
ООО «НПО САРОВ-ВОЛГОГАЗ»

М.А. Балуйев

Приложение А
(справочное)
Перечень документов, на которые даны ссылки в тексте МП

Обозначение документа, на который дана ссылка	Наименование документа, на который дана ссылка
ГОСТ 12.2.007.0-75	ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности
Приказ Росстандарта от 27 декабря 2018 г. № 2772	Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений виброперемещения, виброскорости, виброускорения и углового ускорения
	Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (утверждены приказом Минэнерго РФ от 13.01.2003 г. № 6)
	Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок (утверждены приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 15 декабря 2020 г. № 903н)

Приложение Б
(справочное)
Перечень принятых сокращений

ДИВ-В – датчик измерения вибрации;
МП – методика поверки;
ПО – программное обеспечение;
ВП – вибропреобразователь первичный;
ПН – преобразователь нормирующий;
СИ – средство(а) измерений;
ЭД – эксплуатационная документация;
АЧХ – амплитудно-частотная характеристика;
СКЗ – среднее квадратическое значение.

Приложение В
(справочное)
Расчет неравномерности ЧХ

В.1 В случае, если поверочная виброустановка не обеспечивает рекомендуемое значение воспроизводимой виброскорости (виброускорения) постоянным в требуемом частотном диапазоне, допускается значение виброскорости (виброускорения) устанавливать исходя из возможностей применяемых средств поверки.

Неравномерность АЧХ $\delta_{АЧХi}$, %, в этом случае вычисляют по формуле

$$\delta_{АЧХi} = \left(\frac{V_{вых.i}}{V_{ex.i}} \cdot \frac{V_{ex.160Гц}}{V_{вых.160Гц}} - 1 \right) \cdot 100, \quad (В.1)$$

где $V_{вых.i}$ - значение измеренного ДИВ-В виброскорости (виброускорения) на i -ой частоте, мм/с ($м/с^2$);

$V_{ex.i}$ - значение воспроизводимого поверочной виброустановкой виброскорости (виброускорения) на i -ой частоте, мм/с ($м/с^2$);

$V_{ex.160Гц}$ - значение воспроизводимого на базовой частоте 159,2 Гц поверочной виброустановкой виброскорости (виброускорения), мм/с ($м/с^2$);

$V_{вых.160Гц}$ - значение измеренного ДИВ-В на базовой частоте 159,2 Гц виброскорости (виброускорения), мм/с ($м/с^2$).

Значения измеренного ДИВ-В виброскорости на i -ой частоте вычисляют по формулам в соответствии с таблицей 4.

Значения измеренного ДИВ-В виброускорения на i -ой частоте вычисляют по формулам в соответствии с таблицей 6.