УТВЕРЖДАЮ Зам. директора

ФГУП «ВНИИМС»

В.Н. Яншин 2014г УТВЕРЖДАЮ Генеральный директор ООО НПП «ТИК»

М.В. Горохов

2014г.

Вибростенд взрывозащищенный ТИК-ВВ (ТІК-VV)

Методика поверки

ИМБР 441161.001 МП

Содержание

1 Общие положения и область распространения4
2 Методы и операции поверки4
3 Средства поверки5
4 Требования к квалификации поверителей5
5 Требования безопасности5
6 Условия поверки и подготовка к ней6
7 Проведение поверки6
7.1 Внешний осмотр6
7.2 Проверка документации6
7.3 Опробование
7.4 Определение основной относительной погрешности измерительных каналов вибростенда
ТИК-ВВ7
7.4.1 Определение основной относительной погрешности измерительного канала
вибропреобразователя с выходом по напряжению (двухпроводная схема)7
7.4.2 Определение основной относительной погрешности измерительного канала
вибропреобразователя с выходом по току (4-20) мА7
7.4.3 Определение основной относительной погрешности измерительного канала
пьезоэлектрического вибропреобразователя с выходом по заряду7
7.4.4 Определение основной относительной погрешности измерительного канала
вибропреобразователя с выходом по напряжению (трехпроводная схема)7
8 Оформление результатов поверки
Приложение А. Схема подключения измерительного канала вибропреобразователя с выходом по
напряжению (двухпроводная схема)9
Приложение А1. Протокол поверки измерительного канала вибропреобразователя с выходом по
напряжению (двухпроводная схема)10
Приложение Б. Схема подключения измерительного канала вибропреобразователя с выходом по
току (4-20) мА
Приложение Б1. Протокол поверки измерительного канала вибропреобразователя с выходом по
току (4-20) мА
Приложение В. Схема подключения измерительного канала пьезоэлектрического
вибропреобразователя с выходом по заряду15
Приложение В1. Протокол поверки измерительного канала пьезоэлектрического

виоростено взрывозащищенный ТИК-ВВ (ПК-VV) метоойка поверки ИМБР 4411	101.001 N.II
вибропреобразователя с выходом по заряду	16
Приложение Г. Схема подключения измерительного канала вибропреобразовате	еля с выходом по
напряжению (трехпроводная схема)	18
Приложение Г1. Протокол поверки измерительного канала вибропреобразовате	ля с выходом по
напряжению (трехпроводная схема)	19
Лист регистрации изменений	21

1 Общие положения и область распространения

Метрологические характеристики вибростенда поверяются по МИ 1929-2007, метрологические характеристики каналов измерения поверяются по данной методике.

Настоящий документ распространяется на следующие измерительные каналы вибростенда взрывозащищенного ТИК-ВВ (ТІК-VV) (далее вибростенд ТИК-ВВ):

- канал контроля вибропреобразователя с выходом по напряжению (двухпроводная схема),
 - канал контроля вибропреобразователя с выходом по току (4-20) мА,
 - канал контроля пьезоэлектрического вибропреобразователя с выходом по заряду,
 - канал контроля вибропреобразователя с выходом по напряжению (трехпроводная схема)

и устанавливает требования к методике их первичной и периодической поверок.

Межповерочный интервал – 1 год.

2 Методы и операции поверки

При поверке проверяют погрешность измерительных каналов в целом в нормальных условиях.

Результаты поверки считаются положительными, если погрешность измерительных каналов не превышает норм, указанных в настоящей методике поверки.

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

Таблица 1

No	Наименование операции поверки		сть проведения поверке	Номер пункта методики
пп	Паименование операции поверки	первичной	периодической	поверки
1	2	3	4	5
1	Внешний осмотр, проверка документации	да	да	7.1, 7.2
2	Опробование	да	да	7 3
3	Определение пределов основной относительной погрешности измерительных каналов вибростенда ТИК-ВВ			7.4
4	Определение основной относительной погрешности измерительного канала вибропреобразователя с выходом по напряжению (двухпроводная схема)	да	да	7.4.1
5	Определение основной относительной погрешности измерительного канала вибропреобразователя с выходом по току (4-20) мА	да	да	7.4.2
6	Определение основной относительной погрешности измерительного канала пьезоэлектрического вибропреобразователя с выходом по заряду	да	да	7.4.3
7	Определение основной относительной погрешности измерительного канала вибропреобразователя с выходом по напряжению (трехпроводная схема)	да	да	7.4.4
8	Оформление результатов поверки	да	да	8

3 Средства поверки

3.1 При проверке погрешности измерительных каналов должны использоваться эталоны и вспомогательные средства измерений, указанные в таблице 2, удовлетворяющие указанным ниже требованиям и имеющие действующие свидетельства о поверке.

Таблица 2

т аолица 2		
Наименование операций	№ п.п. МП	Наименование средств поверки и их технические характеристики
1	2	3
Внешний осмотр, проверка документации	7.1, 7.2	_
Опробование	7.3	Вибростенд ТИК-ВВ
Определение основной относительной погрешности измерительных каналов вибростенда ТИК-ВВ	7.4	
Определение основной относительной погрешности измерительного канала вибропреобразователя с выходом по напряжению (двухпроводная схема)	7.4.1	Генератор ГСС-05, $f = 1$ мкГц-5МГц - погрешность $\pm (5 \times 10^{-6})$ %. Мультиметр Agilent34401A (погрешность измерения напряжения постоянного тока $\pm 0,004$ % в диапазоне 0-10B).
Определение основной относительной погрешности измерительного канала вибропреобразователя с выходом по току (4-20) мА	7.4.2	Мультиметр Agilent34401A (погрешность измерения напряжения постоянного тока \pm 0,004 % в диапазоне 0-10В). Катушка электрического сопротивления Р331 (100 Ом), ПГ \pm 0,01%. Магазин сопротивления Р4831,0,00199999,9 Ом, КТ 0,2.
Определение основной относительной погрешности измерительного канала пьезоэлектрического вибропреобразователя с выходом по заряду	7.4.3	Генератор ГСС-05, $f = 1$ мкГц-5МГц - погрешность $\pm (5 \times 10^{-6})\%$
Определение основной относительной погрешности измерительного канала вибропреобразователя с выходом по напряжению (трехпроводная схема)	7.4.4	Генератор ГСС-05, $f = 1$ мкГц-5МГц - погрешность $\pm (5 \times 10^{-6})\%$

3.2 Допускается применение иных измерительных приборов, обеспечивающих необходимую точность измерений.

4 Требования к квалификации поверителей

4.1 К поверке допускаются лица, аттестованные в соответствии с ПР 50.2.012-94 «ГСИ. Порядок аттестации поверителей средств измерений», освоившие работу с вибростендом ТИК-ВВ и используемыми эталонами, изучившие настоящую методику поверки и руководство по эксплуатации на вибростенд ТИК-ВВ.

5 Требования безопасности

5.1 При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», указаниями по безопасности, изложенными в паспортах на вибростенд ТИК-ВВ и применяемые эталоны и вспомогательное оборудование.

6 Условия поверки и подготовка к ней

- 6.1 Перед началом поверки поверитель должен изучить эксплуатационную документацию на вибростенд ТИК-ВВ, эталоны и другие технические средства, используемые при поверке, настоящую методику поверки, правила техники безопасности.
- 6.2 Все измерительные компоненты, используемые эталоны и вспомога ельные технические средства, должны быть подготовлены к работе в соответствии с указаниями эксплуатационной документации на эти средства измерений.
 - 6.3 Поверка должна проводиться в нормальных условиях.

Нормальные условия поверки:

температура окружающего воздуха 22 ± 5 °C;

относительная влажность воздуха от 45 до 80 %;

атмосферное давление от 84 до 106 кПа (от 630 до 795 мм рт. ст.);

напряжение питающей сети 220 В (+ 10 %, - 15 %);

частота напряжения питающей сети (50 ± 1) Гц.

6.4 Перед проверкой погрешности измерительных каналов все измери ельные компоненты состава канала и используемые эталоны должны быть подготовлены к работе в соответствии с указаниями эксплуатационной документации на них.

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должны быть установлены:

- комплектность вибростенда ТИК-ВВ,
- соответствие маркировки требованиям, предусмотренным эксплуатаг ионной документацией,
- отсутствие механических повреждений, коррозии, нарушения покрытий, надписей, отсутствие других дефектов.

7.2 Проверка документации

Проверить наличие следующих документов:

- эксплуатационной документации на вибростенд ТИК-ВВ;
- протоколов предыдущей поверки (при периодической поверке);
- протоколов измерений фактических значений, и границ их изменения, температуры, влажности воздуха, напряжения питания в помещениях, в которых размещены измерительные компоненты каналов;
- технической документации и свидетельств о поверке эталонов, используемых при поверке измерительных каналов.

7.3 Опробование

Операции опробования проводить в следующей последовательности:

- с соответствии с РЭ поочередно закрепить и подключить на вибростенде ТИК-ВВ датчики: с выходом по напряжению (двухпроводная схема), с выходом по току, пьезоэлектрический с выходом по заряду и с выходом по напряжению (трехпроводная схема);
- на частоте 80 Гц плавно увеличивая уровень выхода вибростенда проверить работоспособность измерительных каналов на соответствие заданной амплитуды и показаниями выхода измерительных каналов вибропреобразователя на дисплее.

На этом проверка правильности функционирования (опробование) закончена.

7.4 Определение основной относительной погрешности измерительных каналов вибростенда ТИК-ВВ

7.4.1 Определение основной относительной погрешности измерительного канала вибропреобразователя с выходом по напряжению (двухпроводная схема)

- собирают измерительную схему согласно Приложения А;
- на вибростенде ТИК-ВВ в меню выбираем канал измерения с выходом по напряжению «ICP»;
- с целью получения необходимой точности измерений на контролируемых частотах включается вибровозбудитель стенда и частота генератора подстраивается под частоту стенда с точностью 0,1%.
 - контрольные точки задают генератором согласно протокола в Приложении А1;
- измеренные значения считывают на дисплее вибростенда и заносят в протокол (смотри Приложение A1);
- определяем основную относительную погрешность измерительного канала. Полученные значения не должны превышать \pm 0,5 %.

7.4.2 Определение основной относительной погрешности измерительного канала вибропреобразователя с выходом по току (4-20) мA

- собирают измерительную схему согласно Приложения Б;
- на вибростенде ТИК-ВВ в меню выбираем измерительный канал с выходом по току «4-20 мА»;
 - контрольные точки задаем согласно протокола в Приложении Б1
- измеренные значения считываем на дисплее вибростенда и заносим в протокол (смотри Приложение Б1);
- определяем основную относительную погрешность измерительного канала. Полученные значения не должны превышать \pm 0,5 %.

7.4.3 Определение основной относительной погрешности измерительного канала пьезоэлектрического вибропреобразователя с выходом по заряду

- собирают измерительную схему согласно Приложения В;
- на вибростенде ТИК-ВВ в меню выбираем измерительный канал «Ус. заряда»;
- с целью получения необходимой точности измерений на контролируемых частотах включается вибровозбудитель стенда и частота генератора подстраивается под частоту стенда с точностью 0,1%.
 - контрольные точки измерения канала выбираем согласно протокола в Приложении В1
- измеренные значения считываем на дисплее вибростенда и заносим в протокол (смотри Приложение В1);
- определяем основную относительную погрешность измерительного канала. Полученные значения не должны превышать \pm 0,5 %.

7.4.4 Определение основной относительной погрешности измерительного канала вибропреобразователя с выходом по напряжению (трехпроводная схема)

- собирают измерительную схему согласно Приложения Г;
- на вибростенде ТИК-ВВ в меню выбираем измерительный канал «Вольтметр»;
- с целью получения необходимой точности измерений на контролируемых частотах включается вибровозбудитель стенда и частота генератора подстраивается под частоту стенда с точностью 0,1%.
 - контрольные точки измерения канала выбираем согласно протокола в Приложении Г1
 - измеренные значения считываем на дисплее вибростенда и заносим в протокол (смотри

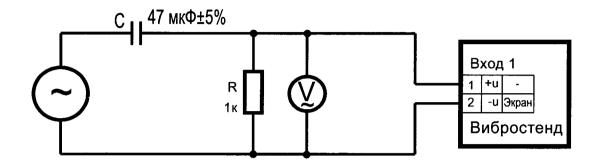
Приложение Г1);

- определяем основную относительную погрешность измерительного канала. Полученные значения не должны превышать \pm 0,5 %.

8 Оформление результатов поверки

- 8.1 При положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке согласно ПР 50.2.006 и/или делается отметка в паспорте.
- 8.2 При отрицательных результатах поверки оформляется извещение о непригодности согласно ПР 50.2.006.
 - 8.3 Результаты поверки заносятся в протоколы поверки.

Приложение А. Схема подключения измерительного канала вибропреобразователя с выходом по напряжению (двухпроводная схема)



Приложение А1. Протокол поверки измерительного канала вибропреобразователя с выходом по напряжению (двухпроводная схема)

				поверн	Протоко ки вибро выходо	ол № <u></u> измерит м по наг	ООО НПП гельного пряжениі я схема)	Канала					
									Į	Ј ата пове	рки: «	»	20 г.
температу	/ра окру	жающего	э воздуха	: °C	Усла , относит	овия пов ельная в	<i>ерки:</i> влажность	s: %	%. атмосd	рерное да	вление:	κП	a
			·			ства по			,		•		
Наим	енован	ие		,	Гип		аводской	номер	по	Дата следней оверки		Дат очеред повер	ной
, , , , , , , , , , , , , , , , , , , ,													
1. Определение с погрешности изм	диапазог гепителн	на измер ъного кан	рения, не нала на би	линейнос тэовой ча	сти амп. истоте 8	литудно О Ги	й характ	перистин	си усили	теля и с	эсновной	отн о ги	тельной
Номинально напряжения, <i>С</i>	е значені	ие		0		0,5		1,0		1,5		2,	0
Измеренное значен $U_{u_{3}u_{i}}$, B_{i}		жения,								,			
Основн. отно погрешнос		R										· · ·	
Допуск	δ, %				1	TURN 1817		± 0,5			<u>l</u> _		
Коэффициент преоб	бразовані	ия, <i>К _{пр.і}</i>			<u> </u>						T		
Среднее ариф-ко преобразова		- 1			1		<u> </u>		,				-1
Нелинейности	AX, χ, 9	%			T			·					
Допуск на нелине	йность А	X, %						0,5					
2. Определение н частоты 80 Гц:	неравнол	мерності	и амплип	пудно-ча	стотной	характ	перистикт	и измері	іте льног	о канала	п относи	тельно	базовой
Частота, ƒ, Гц	2	5	10	20	40	80	160	315	640	1000	2000	5000	10000
Изм.значение <i>U_{изм.і}, В, СК</i> З													
Неравномерность АЧХ, ф, %								7.00					
Допуск на нерав-ть АЧХ, %					1		± 0,5		1	<u> </u>			1

Формула для определения основной относительной погрешности (δ_i ,%):

$$\delta_{i} = \frac{U_{u\text{3M.}i} - U_{\text{HOM.}i}}{U_{\text{HOM.}i}} \cdot 100\%,$$

где: $U_{u_{3M,i}}$ – измеренное значение напряжения в измеряемой точке, В;

 $U_{{\scriptscriptstyle HOM,i}}-$ номинальное значение напряжения в измеряемой точке, В.

Формула для определения коэффициента преобразования ($K_{np.i}$) усилителя:

$$K_{np.i} = \frac{U_{u3M.i}}{U_{HOM.i}},$$

где: $U_{uзм.i}$ – измеренное значение напряжения в измеряемой точке, В;

 $U_{\text{ном.}i}$ – номинальное значение напряжения в измеряемой точке, В.

Среднее арифметическое значение коэффициента преобразования ($\overline{K_{nn}}$) усилителя:

$$\overline{K_{np.}} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} K_{np.i},$$

где: п - количество рассчитанных коэффициентов преобразования;

 $K_{np,i}$ – значение коэффициента преобразования в измеряемой точке.

Определение нелинейности амплитудной характеристики (х, %) усилителя:

$$\chi = \frac{K_{np.i} - \overline{K_{np.}}}{\overline{K_{np.}}} \cdot 100\%,$$

где: $K_{np,i}$ – значение коэффициента преобразования в измеряемой точке;

 $\overline{K_{np.}}$ – среднее арифметическое значение коэффициента преобразования.

Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики (ф, %):

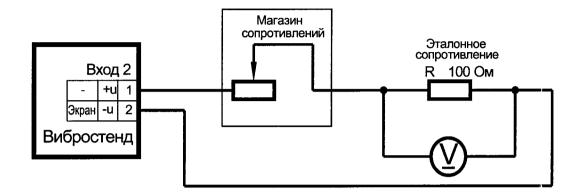
$$\varphi = \frac{U_{u_{3M,i}} - U_{u_{3M,6,4}}}{U_{u_{3M,6,4}}} \cdot 100\%,$$

где: $U_{uзм.i}$ – измеренное значение напряжения в измеряемой точке, В;

 $U_{\text{изм.б.ч.}}$ – номинальное значение напряжения на базовой частоте (80 Гц), В.

По результатам выполненной поверки измерительный канал *соответствует /не соответствует* требованиям технических условий.

Приложение Б. Схема подключения измерительного канала вибропреобразователя с выходом по току (4-20) мА



Приложение Б1. Протокол поверки измерительного канала вибропреобразователя с выходом по току (4-20) мА

	Г поверки	Іротокол №	ба ООО НПП «ТИК» ———— ительного канала оку 4-20 мА			
				Дата поверки:	« »20 г.	
температура окружающего во	оздуха:°С,	Условия по относительная	оверки: и влажность:%,	атмосферное давлен	ие:кПа	
		Средства п	оверки:			
Наименование	т	ип	Заводской номер	Дата последней поверки	Д ата очередной поверки	
*				**************************************		
. Определение диапазона измерен огрешности измерительного канал. Номинальное значение тока, Іномі, мА	ия, нелинейноск а на базовой час 4,0	пи амплитудг стоте 80 Гц: 8,0	ной характеристики	усилителя и основ	зной отногительной	
Измеренное значение тока, $I_{u_{3Mi}}$, MA		***				
Основн. относительная погрешность, δ_i , %						
Допуск δ, %		<u> </u>	± 0,25			
оэффициент преобразования, К пр. і		110444				
Среднее ариф-кое зн-ние коэф. преобразования, $\overline{K_{np.}}$			I			
Нелинейность АХ, х, %						
Допуск на нелинейность АХ, %		<u> </u>	0,5	1		

Формула для определения основной относительной погрешности (δ_i , %):

$$\delta_{i} = \frac{(I_{u_{3M,i}} - I_{o}) - (I_{ho_{M,i}} - 4)}{I_{ho_{M,i}} - 4} \cdot 100\%,$$

где: $I_{u_{3M,i}}$ – измеренное значение тока в измеряемой точке, мА;

 $I_{\textit{ном.i}}$ – номинальное значение тока в измеряемой точке, мА;

 I_0 – измеренное значение тока на 4 мА;

4 - номинальное значение тока на 4мA (const).

Формула для определения коэффициента преобразования ($K_{np,i}$) усилителя:

$$K_{np,i} = \frac{I_{u_{3M,i}}}{I_{ho_{M,i}}},$$

где: $I_{uзм.i}$ – измеренное значение тока в измеряемой точке, мА;

 $I_{\textit{ном,i}}$ – номинальное значение тока в измеряемой точке, мА.

Вибростенд взрывозащищенный ТИК-ВВ (ТІК-VV) Методика поверки ИМБР 441161.001 МП

Среднее арифметическое значение коэффициента преобразования ($\overline{K_{\it np.}}$) усилителя:

$$\overline{K_{np.}} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} K_{np.i},$$

где: *n* – количество рассчитанных коэффициентов преобразования;

 $K_{np,i}$ – значение коэффициента преобразования в измеряемой точке.

Определение нелинейности амплитудной характеристики (х, %) усилителя:

$$\chi = \frac{K_{np.i} - \overline{K_{np.}}}{\overline{K_{np.}}} \cdot 100\%,$$

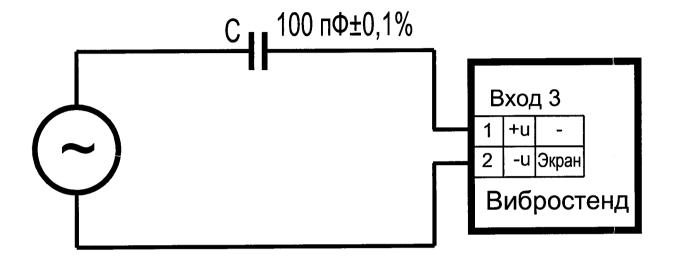
где: $K_{np.i}$ — значение коэффициента преобразования в измеряемой точке;

 $\overline{K_{\it np.}}$ – среднее арифметическое значение коэффициента преобразования.

По результатам выполненной поверки измерительный канал *соомветствует /не соомветствует* требованиям технических условий.

Поверитель:		/_	
	(подпись)		(расшифровка)

Приложение В. Схема подключения измерительного канала пьезоэлектрического вибропреобразователя с выходом по заряду



Приложение В1. Протокол поверки измерительного канала пьезоэлектрического вибропреобразователя с выходом по заряду

Метрологическая служба ООО НПП «ТИК»
Протокол №
поверки пьезоэлектрического виброизмерительного канала с выходом по заряду

				с вь	іходом п	о заряду						
								,	Дата пов	верки: «_	»	20 г.
			0.	Ус	гловия по	верки:						
гура окру	жающег	о воздух	a:(С, относ	ительная	влажност	гь:	%, атмос	ферное д	цавление:	кГ	Ia
				Сре	едства п	оверки:						
менован	ие			Тип		Заводско	й номер		следней	i	очере,	дной
]				
<i>меритель</i> Імаем н	ьного кан номинал	чала на б 1 ьное :	разовой ч значение	<i>acmome</i> e ко э	: 80 Гц: Фф ициен	нта пре	еобразов	ания <i>К</i>			. 2	<i>ительной</i> канала
еского ви ачение		1		ыходом	по заря,	ду равны	м 10 пК.	л·c²/м.	- <i>np.o.</i>	a		
$a_i, M/c^2$	0,5	5	1,0		2,0		5,0	10,0	,	20,0		30,0
апр-я с В, СКЗ	0,0	5	0,1		0,2		0,5	1,0		2,0		3,0
-е коэф. пКл•с²/м							10					
ичение и, <i>К_{пр.і}</i>			-									
ельная δ_{i} ,%			+									
6					-		0,5					
ое зн-ние ования,											-	
c²/м												
іность						0),5					
		! амплип		стотно	ой харак <i>і</i>	перистик	и измерт	ительного	о канали	а относи	тельно	базовой
2	5	10	20	40	80	160	315	640	1000	2000	5000	10000
											,	
					-1	± 0,5				L		
	Ошапазон меритель в	Диапазона измеримерительного кан номинал ном	Диапазона измерения, намерительного канала на бамее номинальное еского вибропреобразова вачение а; м/с² 0,5 апр-я с В, СКЗ о.05 о.05 о.05 о.05 о.05 о.05 о.05 о.05	Менование Диапазона измерения, нелинейномерительного канала на базовой чимаем номинальное значение еского вибропреобразователя с вачение а₁, м/с² 0,5 1,0 апр-я с в, СКЗ 0,05 0,1 ескоэф. пКл·с²/м вчение к, Кпрі сельная а, δ₁,% 6 се зн-ние ования, с²/м к, ҳ, % йность неравномерности амплитудно-ча	тура окружающего воздуха:°С, относ Сраменование Тип — диапазона измерения, нелинейности амамерительного канала на базовой частоте вибропреобразователя с выходом ачение аі, м/с² 0,5 1,0 апр-я с в, СКЗ 0,05 0,1 е- коэф. пКл·с²/м пчение , К _{пр.і} ельная а, бі, % 6 — кезн-ние ования, с²/м К, х, % йность неравномерности амплитудно-частотно перавномерности амплитудно-частотно	Условия по тура окружающего воздуха:°C, относительная Средства по тип Миенование Тип Фиапазона измерения, нелинейности амплитуднимерительного канала на базовой частоте 80 Гц: Маем номинальное значение коэффициенского вибропреобразователя с выходом по заря, ачение ац, м/с² 0,5 1,0 2,0 маря с В, СКЗ - с коэф. пКл·с²/м чение , К _{пр.1} чение , К _{пр.1} ельная а, δ ₁ % 6 же зн-ние ования, с²/м К, х, % йность неравномерности амплитудно-частотной хараки неравномерности амплитудно-частотной хараки 2 5 10 20 40 80	Тип Заводско Диапазона измерения, нелинейности амплитудной харак мерительного канала на базовой частоте 80 Гц: Плаем номинальное значение коэффициента пре реского вибропреобразователя с выходом по заряду равны ачение ді, м/с² 0,5 1,0 2,0 апр-а с в, СКЗ 0,05 0,1 0,2 с-с коэф. пКл-с²/м учение ді, корі перыная да, ді, уб б ± зн-нис ования, сс²/м Суд. 96 перавномерности амплитудно-частотной характеристик 1 2 5 10 20 40 80 160	условия поверки: —— Средства поверки: —— Средства поверки: —— Средства поверки: —— Заводской номер —— Ошапазона измерения, нелинейности амплитудной характеристи ммерительного канала на базовой частоте 80 Гц: —— Памем номинальное значение коэффициента преобразовачение —— 1, мс² 0,5 1,0 2,0 5,0 —— 1,0 2,0 5,0 —— 1,0 2,0 5,0 —— 1,0 0,5 0,1 0,2 0,5 —— 1,0 0,5 0,2 0,5 —— 1,0 0,5 0,2 0,2 0,5 —— 1,0 0,5 0,2 0,2 0,5 —— 1,0 0,5 0,2 0,2 0,5 —— 1,0 0,5 0,2 0,2 0,5 —— 1,0 0,5 0,2 0,2 0,5 —— 1,0 0,5 0,2 0,2 0,2 —— 1,0 0,	Условия поверки: "С, относительная влажность:	условия новерки: тура окружающего воздуха:°С, относительная влажность: %, атмосферное д Средства поверки: Тип Заводской номер последней поверки Дата последней поверки димагазона измерения, нелинейности амплитудной характеристики усилителя и мерительного канала на базовой частоте в бропреобразования Кърда и мерительного канала на базовой частоте в бропреобразования Кърда и мерительного канала на базовой частоте в бропреобразования Кърда и мерительного канала на базовой частоте в бропреобразования Кърда и мерительного в бропреобразователя с выходом по заряду равным 10 пКт-с²/м. ансние да кърда и преобразования кърда и пр	условия поверки: Тура окружающего воздуха: °C, относительная вляжность: %, атмосферное давление: Средства поверки: Тип Заводской номер последней поверки Дата последней поверки Фиапазона измерения, нелинейности амплитудной характеристики усилителя и основной мерительного канала на базовой частоте 80 Гц: Маем номинальное значение коэффициента преобразования Къръ измерительского вибропреобразователя с выходом по заряду равным 10 пКл-с²/м. 4 дачение дъ дъс дъ 1,0 2,0 5,0 10,0 20,0 апръс с коэф, кътс²/м 10 псинение "Къръ 10 псинение "	Дата поверки:

Значение заряда рассчитывается по формуле (Q, пКл):

$$Q = C \cdot U_i$$

где: C – значение емкости (100 п Φ ± 0,1%), п Φ ;

 U_i – напряжение на выходе генератора в измеряемой точке, В.

Формула для определения значения напряжения на выходе c генератора (U_i , B):

$$U_i = \frac{Q}{C} = \frac{K_{np.\text{HOM.}} \cdot a_i}{C}$$

где: $K_{np,nom}$ — номинальное значение коэффициента преобразования, пКл·с²/м;

 a_i – номинальное значение виброускорения в измеряемой точке, м/с²;

C – значение емкости (100 пФ ± 0,1%), пФ.

Формула для определения основной относительной погрешности канала $(\delta_i, \%)$:

$$\delta_i = \frac{K_{np.i} - K_{np.hom.}}{K_{np.hom}} \cdot 100\%,$$

где: $K_{np,i}$ — измеренное значение коэффициента преобразования в измеряемой точке, пКл·с²/м; $K_{np,nom}$ — номинальное значение коэффициента преобразования, пКл·с²/м.

Среднее арифметическое значение коэффициента преобразования ($\overline{K_{np.}}$, nKn·c²/м):

$$\overline{K_{np.}} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} K_{np.i},$$

где: п – количество рассчитанных коэффициентов преобразования;

 $K_{np,i}$ — значение коэффициента преобразования в измеряемой точке, пКл·с²/м.

Определение нелинейности амплитудной характеристики (х, %):

$$\chi = \frac{K_{np.i} - \overline{K_{np.}}}{\overline{K_{np.}}} \cdot 100\%,$$

где: $K_{np,i}$ — значение коэффициента преобразования в измеряемой точке, пКл· c^2 /м;

 $K_{np.}$ — среднее арифметическое значение коэффициента преобразования, пКл·с²/м.

Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики (ф, %):

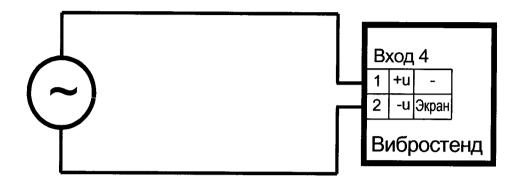
$$\varphi = \frac{K_{np.i} - K_{np.6.4.}}{K_{np.6.4}} \cdot 100\%,$$

где: $K_{np.i}$ – измеренное значение коэффициента преобразования в измеряемой точке, пКл·с²/м; $K_{np.6.v.}$ – измеренное значение коэффициента преобразования на базовой частоте (80 Γ ц), пКл·с²/м.

По результатам выполненной поверки измерительный канал *соответствует /не соответствует* трубованиям технических условий.

Поверитель:		<i>I</i>
-	(подпись)	(расшифровка)

Приложение Г. Схема подключения измерительного канала вибропреобразователя с выходом по напряжению (трехпроводная схема)



Приложение Г1. Протокол поверки измерительного канала вибропреобразователя с выходом по напряжению (трехпроводная схема)

Метрологическая служба ООО НПП «ТИК» Протокол № _____ поверки виброизмерительного канала с выходом по напряжению (трехпроводная схема)

					(трехі	проводн	ая схема))					
									,	Дата пов	ерки: «_	»	20 г.
темпера	тура окр	ужающе	го воздух	a:º(Ус / С, относи	повия по ительная	<i>верки:</i> влажност	гь:	%, атмос	ферное д	авление:	кП	a
				· · · · · · · · · · · · · · · · · · ·	Сре	дства по	оверки:						
Наименование				Тип		Заводско	й номер	1	Дата оследней оверки		Дат очеред повер	йон	
				-									
1. Определение погрешности из	терител	onucu ku	рения, н нала на б	елинейно іазовой ч	сти амі	плитудно 80 Ги:	ой харакі	теристик	ки усили	теля и	основной	отноги	тельной
Номинальн напряжения,	ое значен	ие		0		5,0		10,0		15,0		20	,0
Измеренное значе $U_{_{\it H3Mi}}$,		яжения,							- -				
Основн. отн погрешно	осительна сть, δ_i , %	ая			 								····
Допус	κ δ, %							± 0,5					
Коэффициент прес	образован	ия, К _{пр.і}			T		·						<u>.</u>
Среднее ариф-	сое зн-ние	коэф.	-	-									
преобразова	ания, $\overline{K_n}$	p .											
Нелинейност	ъ АХ, χ,	%			T		T						
Допуск на нелин	ейность А	IX, %			<u> </u>		<u> </u>	0,5		-			
2. Определение частоты 80Гц:	неравног	мерност	и амплип	пудно-ча	стотної	й характ	перистик	и измери	тельного	о канала	относи	тельно (
Частота, f, Гц	2	5	10	20	40	80	160	315	640	1000	2000	500)	10000
Изм.значение $U_{uзм.i}$, B , $CK3$											-		
Неравномерность АЧХ, φ, %													
Допуск на нерав-ть АЧХ, %		L	<u> </u>		<u> </u>	<u> </u>	± 0,5	<u> </u>					

Формула для определения основной относительной погрешности $(\delta_{i,}\%)$:

$$\delta_i = \frac{U_{u_{3M,i}} - U_{ho_{M,i}}}{U_{ho_{M,i}}} \cdot 100\%,$$

где: $U_{{\scriptscriptstyle H2M,i}}$ – измеренное значение напряжения в измеряемой точке, В; $U_{{\scriptscriptstyle H0M,i}}$ – номинальное значение напряжения в измеряемой точке, В.

Вибростенд взрывозащищенный ТИК-ВВ (TIK-VV) Методика поверки ИМБР 441161.001 МП

Формула для определения коэффициента преобразования ($K_{np.i}$) усилителя:

$$K_{np.i} = \frac{U_{u3M.i}}{U_{u3M.i}},$$

где: $U_{{\scriptscriptstyle H3M,i}}$ – измеренное значение напряжения в измеряемой точке, B;

 $U_{{\scriptscriptstyle HOM,i}}$ – номинальное значение напряжения в измеряемой точке, В.

Среднее арифметическое значение коэффициента преобразования ($\overline{K_{np}}$) усилителя:

$$\overline{K_{np.}} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^{n} K_{np.i},$$

где: п - количество рассчитанных коэффициентов преобразования;

 $K_{np,i}$ – значение коэффициента преобразования в измеряемой точке.

Определение нелинейности амплитудной характеристики (х, %) усилителя:

$$\chi = \frac{K_{np.i} - \overline{K_{np.}}}{\overline{K_{np.}}} \cdot 100\%,$$

где: $K_{np,i}$ – значение коэффициента преобразования в измеряемой точке;

 $\overline{K_{\it np.}}$ – среднее арифметическое значение коэффициента преобразования.

Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики (ф, %):

$$\varphi = \frac{U_{u_{3M,i}} - U_{u_{3M,6,4}}}{U_{u_{3M,6,4}}} \cdot 100\%,$$

где: $U_{{\scriptscriptstyle \mathit{H2M}},i}$ – измеренное значение напряжения в измеряемой точке, B;

 $U_{u_{3M,6,4}}$ – номинальное значение напряжения на базовой частоте (80 Гц), В.

По результатам выполненной поверки измерительный канал *соответствует /не соответствует* требованиям технических условий.

Лист регистрации изменений												
	Ног	мера лист	ов (стран	иц) Аннули-	Всего Листов	No	Входящий № сопрово-	_	Дата			
Изм.	Изменен- ных	Заме- ненных	Новых	рован- ных	(страниц) в докум.	документа	дительного документа и дата	Подп.				
			3.00									
									ļ			
]			,	 			
								<u></u>	~			
							-		 			
									+-			
									 			
-									+			
	1							-	+			
				<u> </u>					 			
					L							
									 			
									 			
									+			
				<u> </u>					-			
-									+			
									 			
				<u> </u>					_			
									+			
									+			
									+			
			-						1			
									1			