



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ЦЕНТР ПРИКЛАДНОЙ МЕТРОЛОГИИ – РОСТЕСТ»
(ФБУ «НИЦ ПМ – РОСТЕСТ»)**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора



С.А. Денисенко

02 2026 г.

Государственная система обеспечения единства измерений
СИСТЕМЫ МОНИТОРИНГА СОСТОЯНИЯ VMS8000

Методика поверки
РТ-МП-811-204-2026

г. Москва

2026 г.

1. Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на системы мониторинга состояния VMS8000 (далее – системы) производства Jiangsu Jiangling Measurement & Control Technology Stock Co., Ltd., Китай, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Принцип действия систем основан на измерении и обработке сигналов, поступающих от датчиков и сравнении полученных значений с установленными уровнями срабатывания (уставками).

Методикой поверки обеспечивается прослеживаемость:

- к Государственному первичному специальному эталону единицы электрического напряжения в диапазоне частот от 10 до $2 \cdot 10^9$ Гц при уровнях напряжения от 0,1 до 1000 В (ГЭТ 89-2008);

- к Государственному первичному эталону единицы силы постоянного электрического тока (ГЭТ 4-91);

- к Государственному первичному эталону первичный эталон единиц времени, частоты и национальной шкалы времени (ГЭТ 1-2022).

При определении метрологических характеристик поверяемого средства измерений используется метод косвенных измерений в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений виброперемещения, виброскорости, виброускорения и углового ускорения, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27.12.2018 г. № 2772, метод прямых измерений в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений времени и частоты, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 26.09.2022 г. № 2360, метод прямых измерений в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне от $1 \cdot 10^{-16}$ до 100 А, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 01.10.2018 г. № 2091, метод прямых измерений в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений единицы электрического напряжения в диапазоне частот от 10 до $2 \cdot 10^9$ Гц при уровнях напряжения от 0,1 до 1000 В, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18.08.2023 г. № 1706.

В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Модули: VMS8121, VMS8000C/8121, VMS8001E, VMS8000F/A, VMS8000F/B, VMS8000F/C	
Диапазоны измерений: - виброскорости (при коэффициенте преобразования, равном $10 \text{ мВ/мм} \cdot \text{с}^{-1}$), мм/с - виброперемещения (при коэффициенте преобразования, равном 10 мВ/мкм), мкм	от 0,1 до 1000 от 1 до 1000
Диапазон изменений коэффициента преобразования: - при измерении виброскорости, $\text{мВ}/(\text{мм} \cdot \text{с}^{-1})$ - при измерении виброперемещения, мВ/мкм	от 1 до $1 \cdot 10^6$ от 1 до $1 \cdot 10^6$
Диапазон рабочих частот, Гц	от 1 до 3000
Диапазон входного напряжения переменного тока, В	от 0,01 до 10
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений параметров вибрации (виброскорость, виброперемещение), %	± 1
Диапазон значений силы постоянного тока на выходе, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности формирования выходного сигнала, %	± 1

Модули: VMS8122, VMS8000C/8122	
Диапазоны измерений: - виброскорости (при коэффициенте преобразования, равном 10 мВ/мм·с ⁻¹), мм/с	от 0,1 до 1000
- виброперемещения (при коэффициенте преобразования, равном 10 мВ/мкм), мкм	от 1 до 1000
Диапазон изменений коэффициента преобразования: - при измерении виброскорости, мВ/(мм·с ⁻¹)	от 1 до 1·10 ⁶
- при измерении виброперемещения, мВ/мкм	от 1 до 1·10 ⁶
Диапазон рабочих частот, Гц	от 1 до 3000
Диапазон входного напряжения переменного тока, В	от 0,01 до 10
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений параметров вибрации (виброскорость, виброперемещение), %	±1
Диапазон значений силы постоянного тока на выходе, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности формирования выходного сигнала, %	±1
Модули: VMS8120, VMS8000C/811C, VMS8000C/812C	
Диапазоны измерений: - виброскорости (при коэффициенте преобразования, равном 10 мВ/мм·с ⁻¹), мм/с	от 0,1 до 1000
Диапазон изменений коэффициента преобразования: - при измерении виброскорости, мВ/(мм·с ⁻¹)	от 1 до 1·10 ⁶
Диапазон рабочих частот, Гц	от 1 до 3000
Диапазон входного напряжения переменного тока, В	от 0,01 до 10
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений параметров вибрации (виброскорость), %	±1
Диапазон значений силы постоянного тока на выходе, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности формирования выходного сигнала, %	±1
Модули: VMS8110, VMS8130, VMS8000C/813, VMS8000C/814, VMS8000C/815, VMS8000C/816, VMS8000C/825, VMS8001E, VMS8000F/D, VMS8000F/E	
Диапазоны измерений: - виброперемещения (при коэффициенте преобразования, равном 10 мВ/мкм), мкм	от 0,1 до 1000
Диапазон изменений коэффициента преобразования: - при измерении виброперемещения, мВ/мкм	от 1 до 1·10 ⁶
Диапазон рабочих частот, Гц	от 1 до 3000
Диапазон входного напряжения переменного тока, В	от 0,01 до 10
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений параметров вибрации (виброперемещение), %	±1
Диапазон значений силы постоянного тока на выходе, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности формирования выходного сигнала, %	±1
Модули: VMS8301, VMS8000C/821, VMS8000C/822, VMS8000C/823, VMS8000C/824, VMS8000C/875, VMS8000C/876, VMS8000F/F, VMS8000F/G, VMS8000F/G2, VMS8000F/X, VMS8001E	
Диапазоны измерений: - осевого смещения (при коэффициенте преобразования, равном 7,87 мВ/мкм), мкм	от 0,1 до 1000
Диапазон изменений коэффициента преобразования: - при измерении осевого смещения, мВ/мкм	от 1 до 1·10 ⁶
Диапазон входного напряжения постоянного тока, В	от 0,01 до 10

Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений осевого смещения, %	± 1
Диапазон значений силы постоянного тока на выходе, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности формирования выходного сигнала, %	± 1
Модули: VMS8210, VMS8220, VMS8000C/831, VMS8000C/832, VMS8001E, VMS8005E, VMS8000F/J, VMS8000F/JJ3, VMS8000F/L, VMS8000F/J2	
Диапазоны измерений частоты вращения, об/мин	от 1 до 10000
Диапазон входного напряжения, В	20
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений частоты вращения, %	± 1
Диапазон значений силы постоянного тока на выходе, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности формирования выходного сигнала, %	± 1
Модули: VMS8230, VMS8000C/839, VMS8000F/M, VMS8010E	
Диапазоны измерений частоты вращения, об/мин	от 1 до 10000
Диапазон входного напряжения, В	20
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений частоты вращения, об/мин	± 1
Диапазон значений силы постоянного тока на выходе, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности формирования выходного сигнала, %	± 1
Модули: VMS8000C/887, VMS8000C/888, VMS8002E, VMS8000F/V	
Диапазон измерений напряжения постоянного тока, В	20
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока, %	± 5
Диапазон измерений силы постоянного тока, мА	20
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы постоянного тока, %	± 5

Методика поверки допускает возможность проведения поверки для меньшего числа измеряемых величин и поддиапазонов.

2. Перечень операций поверки средства измерения

2.1. При проведении первичной и периодической поверок систем выполняют операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность выполнения операций поверки при	
		первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4
Требования к условию проведения поверки	6	да	да
Внешний осмотр средства измерений	7	да	да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	да	да
Проверка программного обеспечения средства измерений	9	да	да

Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерения метрологическим требованиям	10	да	да
Определение приведенной к диапазону измерений погрешности измерений параметров вибрации (виброскорость, виброперемещение) для модулей VMS8121, VMS8000C/8121, VMS8001E, VMS8000F/A, VMS8000F/B, VMS8000F/C, VMS8122, VMS8000C/8122	10.1	да	да
Определение приведенной к диапазону измерений погрешности формирования выходного сигнала для модулей VMS8121, VMS8000C/8121, VMS8001E, VMS8000F/A, VMS8000F/B, VMS8000F/C, VMS8122, VMS8000C/8122	10.2	да	да
Определение приведенной к диапазону измерений погрешности измерений параметров вибрации (виброскорость) для модулей VMS8120, VMS8000C/811C, VMS8000C/812C	10.3	да	да
Определение приведенной к диапазону измерений погрешности формирования выходного сигнала для модулей VMS8120, VMS8000C/811C, VMS8000C/812C	10.4	да	да
Определение приведенной к диапазону измерений погрешности измерений параметров вибрации (виброперемещение) для модулей VMS8110, VMS8130, VMS8000C/813, VMS8000C/814, VMS8000C/815, VMS8000C/816, VMS8000C/825, VMS8001E, VMS8000F/D, VMS8000F/E	10.5	да	да
Определение приведенной к диапазону измерений погрешности формирования выходного сигнала для модулей VMS8110, VMS8130, VMS8000C/813, VMS8000C/814, VMS8000C/815, VMS8000C/816, VMS8000C/825, VMS8001E, VMS8000F/D, VMS8000F/E	10.6	да	да
Определение приведенной к диапазону измерений погрешности измерений осевого смещения для модулей VMS8301, VMS8000C/821, VMS8000C/822, VMS8000C/823, VMS8000C/824, VMS8000C/875, VMS8000C/876, VMS8000F/F, VMS8000F/G, VMS8000F/G2, VMS8000F/X, VMS8001E	10.7	да	да
Определение приведенной к диапазону измерений погрешности формирования	10.8	да	да

выходного сигнала для модулей VMS8301, VMS8000C/821, VMS8000C/822, VMS8000C/823, VMS8000C/824, VMS8000C/875, VMS8000C/876, VMS8000F/F, VMS8000F/G, VMS8000F/G2, VMS8000F/X, VMS8001E			
Определение приведенной к диапазону измерений погрешности измерений частоты вращения для модулей VMS8210, VMS8220, VMS8000C/831, VMS8000C/832, VMS8001E, VMS8005E, VMS8000F/J, VMS8000F/JJJ3, VMS8000F/L, VMS8000F/J2, VMS8230, VMS8000C/839, VMS8000F/M, VMS8010E	10.9	да	да
Определение приведенной к диапазону измерений погрешности формирования выходного сигнала для модулей VMS8210, VMS8220, VMS8000C/831, VMS8000C/832, VMS8001E, VMS8005E, VMS8000F/J, VMS8000F/JJJ3, VMS8000F/L, VMS8000F/J2, VMS8230, VMS8000C/839, VMS8000F/M, VMS8010E	10.10	да	да
Определение относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока для модулей VMS8000C/887, VMS8000C/888, VMS8002E, VMS8000F/V	10.11	да	да
Определение относительной погрешности измерений силы постоянного тока для модулей VMS8000C/887, VMS8000C/888, VMS8002E, VMS8000F/V	10.12	да	да
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.	10.13	да	да
Оформление результатов поверки	11	да	да

2.2. При получении отрицательного результата какой-либо операции поверки, дальнейшая поверка не проводится и результаты оформляются в соответствии с п. 11.2, 11.3.

3. Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки необходимо применять основные средства поверки, приведенные в таблице 3.

Таблица 3.

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
1	2	3
6	Средства измерений температуры от -10 °С до +60 °С с погрешностью не более ± 1 °С; Средства измерений относительной влажности от 10 % до 95 %, с погрешностью не более ± 3 %	Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13
10.1 Определение приведенной к диапазону измерений погрешности измерений параметров вибрации (виброскорость, виброперемещение) для модулей VMS8121, VMS8000C/8121, VMS8001E, VMS8000F/A, VMS8000F/B, VMS8000F/C, VMS8122, VMS8000C/8122	Рабочий эталон единиц времени и частоты 5 разряда по приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2360 от 26.09.2022 г. (в диапазоне в диапазоне от $1,0 \cdot 10^{-3}$ до $3,3 \cdot 10^{11}$ Гц) Рабочий эталон переменного напряжения 2 разряда по приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 1706 от 18.08.2023 г. (в диапазоне от $3 \cdot 10^{-6}$ В до 1000 В в диапазоне частот от $1 \cdot 10^{-1}$ Гц до 10 МГц) Рабочий эталон 2-го разряда по приказу Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2091 от 01.10.2018 г. (в диапазоне измерений от 0 до 20 мА с погрешность не более 0,01 %) Вспомогательное оборудование:	Генератор сигналов сложной формы со сверхнизким уровнем искажений DS 360 (рег. № 45344-10) Мультиметр 3458A (рег. № 25900-03) Калибратор процессов многофункциональный Fluke 726 (рег. № 52221-12) Источники питания APS, GKP (рег. № 63133-16)
10.2 Определение приведенной к диапазону измерений погрешности формирования выходного сигнала для модулей VMS8121, VMS8000C/8121, VMS8001E, VMS8000F/A, VMS8000F/B, VMS8000F/C, VMS8122, VMS8000C/8122		
10.3 Определение приведенной к диапазону измерений погрешности измерений параметров вибрации (виброскорость) для модулей VMS8120,		

VMS8000C/811C, VMS8000C/812C		
10.4 Определение приведенной к диапазону измерений погрешности формирования выходного сигнала для модулей VMS8120, VMS8000C/811C, VMS8000C/812C		
10.5 Определение приведенной к диапазону измерений погрешности измерений параметров вибрации (виброперемещение) для модулей VMS8110, VMS8130, VMS8000C/813, VMS8000C/814, VMS8000C/815, VMS8000C/816, VMS8000C/825, VMS8001E, VMS8000F/D, VMS8000F/E		
10.6 Определение приведенной к диапазону измерений погрешности формирования выходного сигнала для модулей VMS8110, VMS8130, VMS8000C/813, VMS8000C/814, VMS8000C/815, VMS8000C/816, VMS8000C/825, VMS8001E, VMS8000F/D, VMS8000F/E		
10.7 Определение приведенной к диапазону измерений погрешности измерений осевого смещения для модулей		

VMS8301, VMS8000C/821, VMS8000C/822, VMS8000C/823, VMS8000C/824, VMS8000C/875, VMS8000C/876, VMS8000F/F, VMS8000F/G, VMS8000F/G2, VMS8000F/X, VMS8001E		
10.8 Определение приведенной к диапазону измерений погрешности формирования выходного сигнала для модулей VMS8301, VMS8000C/821, VMS8000C/822, VMS8000C/823, VMS8000C/824, VMS8000C/875, VMS8000C/876, VMS8000F/F, VMS8000F/G, VMS8000F/G2, VMS8000F/X, VMS8001E		
10.9 Определение приведенной к диапазону измерений погрешности измерений частоты вращения для модулей VMS8210, VMS8220, VMS8000C/831, VMS8000C/832, VMS8001E, VMS8005E, VMS8000F/J, VMS8000F/JJ3, VMS8000F/L, VMS8000F/J2, VMS8230, VMS8000C/839, VMS8000F/M, VMS8010E		
10.10 Определение приведенной к диапазону измерений погрешности		

формирования выходного сигнала для модулей VMS8210, VMS8220, VMS8000C/831, VMS8000C/832, VMS8001E, VMS8005E, VMS8000F/J, VMS8000F/JJ3, VMS8000F/L, VMS8000F/J2, VMS8230, VMS8000C/839, VMS8000F/M, VMS8010E		
10.11 Определение относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока для модулей VMS8000C/887, VMS8000C/888, VMS8002E, VMS8000F/V		
10.12 Определение относительной погрешности измерений силы постоянного тока для модулей VMS8000C/887, VMS8000C/888, VMS8002E, VMS8000F/V		
Примечания: 1) Все средства поверки должны быть поверены (иметь действующую запись в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений); 2) Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим и техническим требованиям.		

4. Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К поверке допускаются лица имеющие необходимые навыки по работе с подобными средствами измерений, включая перечисленные в таблице 3, и ознакомленные с эксплуатационной документацией на поверяемое средство измерения и данной методикой поверки.

5. Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки.

При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, установленные в ГОСТ 12.1.019-2017 и эксплуатационной документации изготовителя.

6. Требования к условиям проведения поверки

6.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха: 20 ± 5 °C
- относительная влажность окружающего воздуха до 80%.

6.2. Перед проведением поверки оборудование должно быть подготовлено к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

6.3. Средства поверки и вспомогательные средства должны иметь защитное заземление.

7. Внешний осмотр средства измерений

7.1. При внешнем осмотре устанавливают соответствие внешнего вида средства измерений описанию и изображению, приведенному в описании типа, комплектности и маркировки, а также отсутствие механических повреждений корпусов, соединительных кабелей и разъемов.

7.2. В случае несоответствия хотя бы одному из выше указанных требований, система считается непригодным к применению, поверка не производится до устранения выявленных замечаний.

8. Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1. Проверяют работоспособность системы в соответствии с эксплуатационной документацией.

8.2. Все средства измерений должны быть прогреты и подготовлены к работе в соответствии со своим руководством по эксплуатации.

8.3. Проверяют условия проведения поверки на соответствие требованиям п. 6.

9. Проверка программного обеспечения средства измерений

Подтверждение соответствия программного обеспечения проводится в следующей последовательности:

- включить и подключить систему и ПК;
- установить связь системой с ПК при помощи программного обеспечения (далее – ПО), соответствующего поверяемой системе;
- в разделе software information ПО определить идентификационные данные ПО.

Результат считается положительным, если наименование и номер версии ПО соответствуют идентификационным данным ПО, представленных в описании типа.

10. Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1. Определение приведенной к диапазону измерений погрешности измерений параметров вибрации (виброскорость, виброперемещение) для модулей VMS8121, VMS8000C/8121, VMS8001E, VMS8000F/A, VMS8000F/B, VMS8000F/C, VMS8122, VMS8000C/8122.

Подключить систему к персональному компьютеру (далее – ПК) с установленным на него программным обеспечением.

Для каждого из каналов установить коэффициент преобразования измерительного канала, равный $10 \text{ мВ}/(\text{мм} \cdot \text{с}^{-1})$ - при проверке измерений виброскорости, $10 \text{ мВ}/(\text{мкм})$ – при проверке измерений виброперемещения.

Подключить выход генератора к соответствующим клеммам модуля в соответствии с руководством по эксплуатации. Контролируя выходной сигнал генератора при помощи эталонного мультиметра, воспроизвести переменное напряжение синусоидальной формы, равное 1; 3; 5; 7; 10 В (пик), поочередно при значениях частоты сигнала генератора 1; 100; 1000; 2000 и 3000 Гц. В каждой точке измерений зафиксировать значения по монитору компьютера.

Рассчитать основную приведенную к диапазону измерений погрешность измерений параметров вибрации для каждой проверяемой точки по формуле:

$$\delta = \frac{X_{изм} - X_3}{X_{max} - X_{min}} \cdot 100, \% \quad (1)$$

где: $X_{изм}$ – показания поверяемой системы, мм/с (мкм);

X_{max}, X_{min} – нижний и верхний пределы диапазона измерений поверяемой системы, мм/с (мкм);

X_3 – заданное значение параметра вибрации, определяемое по формуле:

$$X_3 = \frac{U}{K_n}, \text{ мм/с (мкм)} \quad (2)$$

где: U – воспроизводимое генератором значение напряжения, В;

K_n – коэффициент преобразования измерительного канала, мВ/мм·с⁻¹ (мВ/мкм).

10.2. Определение приведенной к диапазону измерений погрешности формирования выходного сигнала для модулей VMS8121, VMS8000C/8121, VMS8001E, VMS8000F/A, VMS8000F/B, VMS8000F/C, VMS8122, VMS8000C/8122.

Используя результаты, полученные в п. 10.1, рассчитать значения приведенной погрешности формирования выходного сигнала по формуле:

$$\delta = \frac{I_{изм} - I_3}{I_{max} - I_{min}} \cdot 100, \% \quad (3)$$

где: $I_{изм}$ – значение тока, измеренное калибратором на выходе канала, мА;

I_{min}, I_{max} – нижний и верхний пределы диапазона выходного тока;

I_3 – заданное значение тока, пересчитанное из значения, воспроизведенного генератором и рассчитанное по формуле:

$$I_3 = I_{min} + \frac{X_{изм} - X_{min}}{X_{max} - X_{min}} \cdot (I_{max} - I_{min}), \text{ мА} \quad (4)$$

где: $X_{изм}$ – измеренное значение параметра вибрации (виброскорость, виброперемещение), для данного канала модуля, мм/с (мкм);

X_{min}, X_{max} – нижний и верхний пределы диапазона измерений параметра вибрации (виброскорость, виброперемещение), для данного канала модуля, мм/с (мкм).

10.3. Определение приведенной к диапазону измерений погрешности измерений параметров вибрации (виброскорость) для модулей VMS8120, VMS8000C/811C, VMS8000C/812C.

Подключить систему к персональному компьютеру (далее – ПК) с установленным на него программным обеспечением.

Для каждого из каналов установить коэффициент преобразования измерительного канала, равный 10 мВ/(мм·с⁻¹).

Подключить выход генератора к соответствующим клеммам модуля в соответствии с руководством по эксплуатации. Контролируя выходной сигнал генератора при помощи эталонного мультиметра, воспроизвести переменное напряжение синусоидальной формы, равное 1; 3; 5; 7; 10 В (пик), поочередно при значении частоты сигнала генератора 1; 100; 1000; 2000 и 3000 Гц. В каждой точке измерений зафиксировать значения по монитору компьютера.

Рассчитать основную приведенную к диапазону измерений погрешность измерений параметров вибрации для каждой проверяемой точки по формулам (1 и 2).

10.4. Определение приведенной к диапазону измерений погрешности формирования выходного сигнала для модулей VMS8120, VMS8000C/811C, VMS8000C/812C.

Используя результаты, полученные в п. 10.3, рассчитать значения приведенной погрешности формирования выходного сигнала по формулам (3 и 4).

10.5. Определение приведенной к диапазону измерений погрешности измерений параметров вибрации (виброперемещение) для модулей VMS8110, VMS8130, VMS8000C/813, VMS8000C/814, VMS8000C/815, VMS8000C/816, VMS8000C/825, VMS8001E, VMS8000F/D, VMS8000F/E.

Подключить систему к персональному компьютеру (далее – ПК) с установленным на него программным обеспечением.

Для каждого из каналов установить коэффициент преобразования измерительного канала, равный 10 мВ/(мкм).

Подключить выход генератора к соответствующим клеммам модуля в соответствии с руководством по эксплуатации. Контролируя выходной сигнал генератора при помощи эталонного мультиметра, воспроизвести переменное напряжение синусоидальной формы, равное 1; 3; 5; 7; 10 В (пик), поочередно при значении частоты сигнала генератора 1; 100; 1000; 2000 и 3000 Гц. В каждой точке измерений зафиксировать значения по монитору компьютера.

Рассчитать основную приведенную к диапазону измерений погрешность измерений параметров вибрации для каждой проверяемой точки по формулам (1 и 2).

10.6. Определение приведенной к диапазону измерений погрешности формирования выходного сигнала для модулей VMS8110, VMS8130, VMS8000C/813, VMS8000C/814, VMS8000C/815, VMS8000C/816, VMS8000C/825, VMS8001E, VMS8000F/D, VMS8000F/E.

Используя результаты, полученные в п. 10.5, рассчитать значения приведенной погрешности формирования выходного сигнала по формулам (3 и 4).

10.7. Определение приведенной к диапазону измерений погрешности измерений осевого смещения для модулей VMS8301, VMS8000C/821, VMS8000C/822, VMS8000C/823, VMS8000C/824, VMS8000C/875, VMS8000C/876, VMS8000F/F, VMS8000F/G, VMS8000F/G2, VMS8000F/X, VMS8001E.

Подключить систему к персональному компьютеру (далее – ПК) с установленным на него программным обеспечением.

Для каждого из каналов установить коэффициент преобразования измерительного канала, равный 7,87 мВ/(мкм).

Подключить канал системы к источнику постоянного тока (напряжение -24 В).

Контролируя выходной сигнал источника при помощи эталонного мультиметра, воспроизвести значения постоянного напряжения, равное 1; 6; 12; 18; 24 В (пик). В каждой точке измерений зафиксировать значения по монитору компьютера.

Рассчитать основную приведенную к диапазону измерений погрешность измерений осевого смещения для каждой проверяемой точки по формуле:

$$\delta = \frac{X_{изм} - X_3}{X_{max} - X_{min}} \cdot 100, \% \quad (5)$$

где: $X_{изм}$ – показания поверяемой системы, мкм;

X_{max} , X_{min} – нижний и верхний пределы диапазона измерений поверяемой системы, мкм;

X_3 – заданное значение осевого смещения, определяемое по формуле:

$$X_3 = \frac{U}{K_n}, \text{ мкм} \quad (6)$$

где: U – воспроизводимое значение напряжения, В;

K_n – коэффициент преобразования измерительного канала, мВ/мкм.

10.8. Определение приведенной к диапазону измерений погрешности формирования выходного сигнала для модулей VMS8301, VMS8000C/821, VMS8000C/822, VMS8000C/823,

VMS8000C/824, VMS8000C/875, VMS8000C/876, VMS8000F/F, VMS8000F/G, VMS8000F/G2, VMS8000F/X, VMS8001E.

Используя результаты, полученные в п. 10.7, рассчитать значения приведенной погрешности формирования выходного сигнала по формулам (3 и 4).

10.9 Определение приведенной к диапазону измерений погрешности измерений частоты вращения для модулей VMS8210, VMS8220, VMS8000C/831, VMS8000C/832, VMS8001E, VMS8005E, VMS8000F/J, VMS8000F/JJ3, VMS8000F/L, VMS8000F/J2, VMS8230, VMS8000C/839, VMS8000F/M, VMS8010E.

Подключить выход генератора к соответствующим клеммам модуля в соответствии с руководством по эксплуатации. Воспроизвести последовательность прямоугольных импульсов (амплитудой 2,5 В) поочередно при значении частоты сигнала генератора, советующей 1; 100; 1000; 5000 и 10000 об/мин. В каждой точке измерений зафиксировать значения по монитору компьютера.

Рассчитать основную приведенную к диапазону измерений погрешность измерений частоты для каждой проверяемой точки по формуле:

$$\delta = \frac{f_{изм} - f_3}{f_{max} - f_{min}} \cdot 100, \% \quad (7)$$

где: $f_{изм}$ – показания поверяемой системы, об/мин;

f_{max}, f_{min} – нижний и верхний пределы диапазона измерений поверяемой системы, об/мин;

f_3 – заданное значение частоты вращения, рассчитанное по формуле:

$$f_3 = f \cdot 60, \text{ об/мин} \quad (8)$$

10.10 Определение приведенной к диапазону измерений погрешности формирования выходного сигнала для модулей VMS8210, VMS8220, VMS8000C/831, VMS8000C/832, VMS8001E, VMS8005E, VMS8000F/J, VMS8000F/JJ3, VMS8000F/L, VMS8000F/J2, VMS8230, VMS8000C/839, VMS8000F/M, VMS8010E.

Используя результаты, полученные в п. 10.9, рассчитать значения приведенной погрешности формирования выходного сигнала по формуле:

$$\delta = \frac{I_{изм} - I_3}{I_{max} - I_{min}} \cdot 100, \% \quad (9)$$

где: $I_{изм}$ – значение тока, измеренное калибратором на выходе канала, мА;

I_{min}, I_{max} – нижний и верхний пределы диапазона выходного тока, мА;

I_3 – заданное значение тока, пересчитанное из значения, воспроизведенного генератором и рассчитанное по формуле:

$$I_3 = I_{min} + \frac{X_{изм} - X_{min}}{X_{max} - X_{min}} \cdot (I_{max} - I_{min}), \text{ мА} \quad (10)$$

где: $X_{изм}$ – измеренное значение осевого смещения для данного канала модуля, мкм;

X_{min}, X_{max} – нижний и верхний пределы диапазона измерений частоты вращения для данного канала модуля, мкм.

10.11 Определение относительной погрешности измерений напряжения постоянного тока для модулей VMS8000C/887, VMS8000C/888, VMS8002E, VMS8000F/V

Подключить выход калибратора процессов многофункционального Fluke 726 в режиме генерирования сигналов напряжения постоянного тока к соответствующим клеммам модуля в соответствии с руководством по эксплуатации. Контролируя выходной сигнал калибратора при помощи эталонного мультиметра, воспроизвести значение напряжения постоянного тока, равное 1; 5; 10; 15; 20 В. В каждой точке измерений зафиксировать значения по монитору компьютера.

Рассчитать основную относительную погрешность измерений значений напряжения постоянного тока для каждой проверяемой точки по формуле:

$$\delta = \frac{U_{\text{изм}} - U_3}{U_3} \cdot 100, \% \quad (11)$$

где: $U_{\text{изм}}$ – показания поверяемой системы, В;
 U_3 – заданное значение напряжения, В.

10.12. Определение относительной погрешности измерений силы постоянного тока для модулей VMS8000C/887, VMS8000C/888, VMS8002E, VMS8000F/V.

Подключить выход калибратора процессов multifunctional Fluke 726 в режиме генерирования сигналов силы постоянного тока к соответствующим клеммам модуля в соответствии с руководством по эксплуатации. Контролируя выходной сигнал калибратора при помощи эталонного мультиметра, воспроизвести значение силы постоянного тока, равное 4; 8; 12; 16; 20 мА. В каждой точке измерений зафиксировать значения по монитору компьютера.

Рассчитать основную относительную погрешность измерений значений силы постоянного тока для каждой проверяемой точки по формуле:

$$\delta = \frac{I_{\text{изм}} - I_3}{I_3} \cdot 100, \% \quad (12)$$

где: $I_{\text{изм}}$ – показания поверяемой системы, мА;
 I_3 – заданное значение силы постоянного тока, мА.

10.13. Подтверждение соответствия средства измерения метрологическим требованиям.

Система считается пригодной к применению (соответствующим метрологическим требованиям), если она соответствует требованиям каждого пункта данной методики поверки, значения полученных метрологических характеристик не превышают значений, указанных в таблице 1.

При получении отрицательных результатов по любому из пунктов данной методики поверки принимается решение о несоответствии средства измерений метрологическим требованиям, установленным при утверждении типа.

11. Оформление результатов поверки

11.1. Система, прошедшая поверку с положительным результатом, признается пригодной и допускается к применению. По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего ее на поверку, выдается свидетельство о поверке средства измерений.

11.2. При отрицательных результатах поверки в соответствии с действующим законодательством в области обеспечения единства измерений РФ на систему оформляется извещение о непригодности к применению.

11.3. Результаты поверки системы передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

11.4. Периодическая поверка в сокращенном объеме проводится на основании письменного заявления владельца средства измерений или лица, представившего средство измерений на поверку, оформленного в произвольной форме. Сведения об объеме проведенной поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

11.5. Ведение протокола осуществляется в соответствии с действующими нормативными документами и системой менеджмента качества организации поверителя. Дополнительные требования к оформлению протокола поверки не предъявляются.

11.6. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Начальник отдела 204
ФБУ «НИЦ ПМ - Ростест»



А.Г. Волченко