

УТВЕРЖДАЮ  
Руководитель ГЦИ СИ  
ОАО «НИЦПВ»



А.Ю. Кузин

2015 г.

Датчики вибрации серии VSP  
фирмы IFM electronic gmbh, Германия

Методика поверки

г. Москва,  
2015 г.

## 1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

Настоящая методика распространяется на датчики вибрации серии VSP фирмы IFM Electronic GmbH, Германия (далее – датчики вибрации), и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками - 1 год.

## 2 ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

### 2.1 Операции поверки

При проведении поверки выполняются операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1.

№ п/п	Наименование операции	Номер пункта методики	Проведение операции при поверке	
			первичной	периодической
1	Внешний осмотр и проверка комплектности.	2.8.1	да	да
2	Опробование.	2.8.3	да	да
3	Определение диапазона и погрешности измерений виброускорения.	2.8.4	да	да

### 2.2 Средства поверки

2.2.1 При проведении поверки должны применяться средства измерений, приведенные в таблице 2.

Таблица 2.

№ п/п	Наименование средств измерения и оборудования	Основные метрологические и технические характеристики
1	Установка поверочная сейсмометрическая горизонтальная ПСГУ (далее – установка ПСГУ).	Диапазон частот от 0,02 до 10 Гц. Пределы неисключенной систематической составляющей погрешность воспроизведения амплитуды перемещений $\pm 1\%$ .
2	Вибропреобразователь пьезоэлектрический 8305.	Диапазон измерений виброускорения $\pm 5000$ м/с <sup>2</sup> . Отклонение коэффициента преобразования от номинального значения $\pm 0,5\%$ .
3	Усилитель измерительный 2651.	Коэффициент усиления от 0,1 до 1 и 10 мВ/пк. Пределы допускаемой относительной погрешности установки коэффициента усиления $\pm 1\%$ .
4	Преобразователь напряжения измерительный E14.	Диапазон измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока от 0,00001 до 10 В. Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений среднеквадратического значения напряжения переменного тока $\pm 0,15\%$ .
5	Вибростенд Bruel & Kjaer 4801 с вибростолом общего назначения 4812 (вспомогательное оборудование).	Диапазон частот от 10 до 10000 Гц. Виброускорение 784 м/с <sup>2</sup> (80g) (при нагрузке 150 гр).

2.2.2 При поверке могут использоваться другие средства измерений с метрологическими характеристиками, удовлетворяющими предъявленным к ним требованиям. Все средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке.

### 2.3 Требования безопасности

2.3.1 При проведении поверки должны быть выполнены все требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на датчики вибрации и средства поверки.

2.3.2 Эксплуатация датчиков вибрации и средств поверки должна производиться в соответствии с «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок».

### 2.4 Требования к помещению

В помещении, в котором проводится поверка, не должно быть источников электрических и магнитных полей, а также механических вибраций, которые могут повлиять на результаты измерений.

### 2.5 Требования к квалификации оператора

К проведению поверки допускаются лица:

- прошедшие обучение и имеющие соответствующую профессиональную подготовку;
- изучившие руководство по эксплуатации датчиков вибрации и методику его поверки.

### 2.6 Условия поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- |                                                                     |              |
|---------------------------------------------------------------------|--------------|
| - температура окружающей среды, °С                                  | 23 ± 5;      |
| - относительная влажность воздуха, %                                | от 30 до 80; |
| - атмосферное давление, кПа                                         | 101 ± 4;     |
| - напряжение питания от сети переменного тока частотой (50±1) Гц, В | 220 ± 22.    |

### 2.7 Подготовка к поверке

2.7.1 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие работы:

- подготовить средства поверки, применяемые при поверке, в соответствии с их эксплуатационной документацией;
- подготовить датчики вибрации к работе согласно РЭ и выдержать его в условиях, указанных в пункте 2.6, не менее 30 минут.

## 2.8 Проведение поверки

### 2.8.1 Внешний осмотр и проверка комплектности

2.8.1.1 При проведении внешнего осмотра и проверке комплектности должно быть установлено соответствие датчика вибрации следующим требованиям:

- наличие товарного знака изготовителя и заводского номера;
- наружная поверхность не должна иметь следов механических повреждений (отсутствие трещин и сколов), которые могут влиять на работу датчика вибрации;
- чистота и целостность разъемов;
- соединительные кабели должны быть исправными;

- комплектность датчика вибрации должна соответствовать комплектности, указанной в технической документации на датчик.

2.8.1.2 Результаты внешнего осмотра и проверки комплектности считать положительными, если комплектность и внешний вид датчиков вибрации соответствуют всем перечисленным требованиям.

## 2.8.2 Опробование

2.8.2.1 Установить датчик вибрации серии VSP на вибростоле вибростенда Bruel & Kjaer 4801 согласно РЭ.

2.8.2.2 Соединить приборы согласно схеме приведенной на рисунке 1.



Рисунок 1. Схема подключения датчика вибрации.

2.8.2.3 Включить средства измерений и прогреть. Время прогрева не менее 30 мин.

2.8.2.4 Датчик вибрации установить на подвижную платформу вибростенда и задать на платформе колебания в диапазоне от 9,8 до 245 м/с<sup>2</sup> (1 до 25 g) частотой 500 Гц.

2.8.2.5 Результаты испытаний считать положительными, если на экране ПЭВМ отображаются результаты измерений.

## 2.8.3 Определение диапазона и погрешности измерений виброускорения

2.8.1.3 Поместить датчик вибрации на виброплатформу установки ПСГУ. Собрать схему, приведенную на рис. 1. Последовательно задать колебания платформы на частотах 2 и 10 Гц. Задать на каждой частоте минимальное, среднее и максимально возможные значения виброускорения, исходя из технических характеристик установки ПСГУ. С помощью датчика вибрации провести измерения заданных значений виброускорений. Полученные значения зафиксировать в протоколе.

2.8.2.3 Поместить датчик вибрации и преобразователь пьезоэлектрический 8305 (далее – преобразователь) на виброплатформу вибростенда Bruel & Kjaer 4812. Собрать схему, приведенную на рис.1. Преобразователь подключить по схеме, приведенной на рис.2.



Рисунок 2. Схема подключения преобразователя.

Последовательно задать колебания платформы на частотах 100, 1000, 10000 Гц. Задать на каждой частоте минимальное, среднее и максимально возможные значения виброускорения, исходя из технических характеристик вибростенда Bruel & Kjaer 4812, контролируя заданные значения виброускорения преобразователем. С помощью датчика вибрации провести измерения заданных значений виброускорений. Заданные и измеренные значения виброускорения зафиксировать в протоколе.

2.8.3.4 Для каждого измеренного значения виброускорения рассчитать значение относительной погрешности измерений по следующей формуле:

$$\delta = \frac{a_u - a_э}{a_э} \cdot 100\% ,$$

где  $a_u$  – виброускорение, измеренное с помощью датчика вибрации;

$a_э$  – заданное виброускорение.

2.8.3.5 Результаты поверки считать положительными, если полученные значения относительной погрешности измерений виброускорения находятся в пределах  $\pm 5\%$ .

### 3 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

3.1 Результаты поверки оформляются протоколом по форме, приведенной в Приложении к данной методике. Протокол хранится в организации, проводившей проверку.

3.2 Датчик вибрации, удовлетворяющий требованиям настоящей методики, считается пригодным для применения. В случае положительных результатов поверки оформляется свидетельство о поверке установленной формы.

3.3 При отрицательных результатах поверки датчика вибрации выдаётся извещение о его непригодности.

Главный метролог ОАО «НИЦПВ»



В.Д. Войтко

Младший научный сотрудник ОАО «НИЦПВ»



Д.А. Карabanов

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ №

«\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Датчик вибрации VSP \_\_\_\_, заводской номер № \_\_\_\_\_

Принадлежит \_\_\_\_\_

Предприятие-изготовитель: IFM electronic, Германия.

1. Условия поверки:

Температура, °С	
Атмосферное давление, кПа	
Относительная влажность, %	
Напряжение питающей сети, В	
Частота питающей сети, Гц	

2. Вид поверки: первичная, периодическая, после ремонта (нужное подчеркнуть)

3. Методика поверки: в соответствии с документом «Датчики вибрации серии VSP. Методика поверки».

4. Средства поверки:

5. Операции поверки:

5.1 Внешний осмотр и проверка комплектности:

Вывод: \_\_\_\_\_

5.2 Опробование:

Вывод: \_\_\_\_\_

5.3 Определение диапазона и погрешности измерений вибрации

Измеренные значения ускорения и значения относительной погрешности измерений приведены в Таблице.

№	Заданная частота, $F_3$	Заданное виброускорений, $a_3$	Измеренное значение виброускорений, $a_{и}$	Погрешность, %
1				
2				
3				

Вывод: \_\_\_\_\_

Датчик вибрации VSP \_\_\_\_, заводской номер \_\_\_\_\_ соответствует, не соответствует предъявленным требованиям (нужное подчеркнуть).

Поверку проводил \_\_\_\_\_