

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ГЦИ СИ
АО «НИЦПВ»

А.Ю. Кузин



2015 г.

Датчики вибрации серий VKV, VTV
фирмы IFM electronic GmbH, Германия

Методика поверки

л.р. 62718-15

г. Москва,
2015 г.

1 Вводная часть

Настоящая методика распространяется на датчики вибрации серий VKV, VTV 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.	2.8.2	да	да
3	Определение диапазона и погрешности измерений средних квадратических значений виброскорости.	2.8.3	да	да
4	Определение погрешности срабатывания датчика при превышении заданной уставки	2.8.4	да	да

2.2 Средства поверки

2.2.1 При проведении поверки должны применяться средства измерений и оборудование, 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 ± 10000 м/с ² . 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 ² (80g) (при нагрузке 150 гр).
6	Преобразователь серии VSE (вспомогательное оборудование)	Входной сигнал 0...10 мА. Выходной сигнал 4...20 мА. Интерфейс передачи данных Ethernet TCP/IP.

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 их 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 серий VKV, VTV на вибростоле вибростенда Briel & Kjaer 4801 согласно РЭ.

2.8.2.2 Соединить приборы согласно схеме приведенной на рисунке 1.

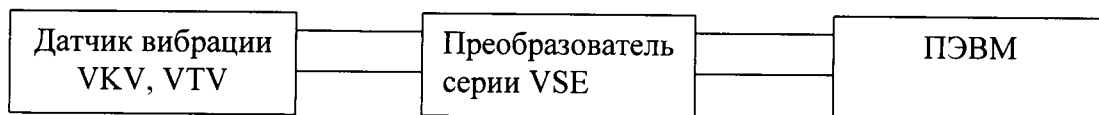


Рисунок 1. Схема подключения датчика вибрации.

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 2,2 до 25 мм/с 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 СКЗ виброскорости

2.8.3.1 Поместить датчик вибрации на виброплатформу установки ПСГУ. Собрать схему, приведенную на рис. 1. Задать частоту колебания платформы 10 Гц. Задать минимальное, среднее и максимально возможные значения виброскорости, исходя из технических характеристик установки ПСГУ. С помощью датчика вибрации провести измерения заданных значений СКЗ виброскорости. Полученные значения зафиксировать в протоколе.

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



Рисунок 2. Схема подключения преобразователя.

2.8.3.3 Последовательно задать колебания платформы на частотах 10, 100, 1000 Гц. Задать на каждой частоте минимальное, среднее и максимально возможные значения виброскорости, исходя из технических характеристик вибростенда Briel & Kjaer 4812, контролируя заданные значения виброскорости преобразователем. С помощью датчика вибрации провести измерения заданных значений СКЗ виброскорости. Заданные и измеренные значения СКЗ виброскорости зафиксировать в протоколе.

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

$$\delta = \frac{v_u - v_э}{v_э} \cdot 100\% ,$$

где v_u – СКЗ виброскорости, измеренное с помощью датчика вибрации;
 $v_э$ – заданное значение виброскорости.

2.8.3.5 Результаты поверки считать положительными, если полученные значения относительной погрешности измерений СКЗ виброскорости находятся в пределах $\pm 3\%$.

2.8.4 Определение погрешности срабатывания датчика при превышении заданной уставки

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

2.8.4.2 Установить на датчике значение срабатывания при превышении заданной уставки - 2,5 мм/с.

2.8.4.3 Установить значение виброскорости перемещения виброплатформы равное 2,3 мм/с.

2.8.4.4 Плавно повышая виброскорость перемещения виброплатформы, при помощи преобразователя, произвести измерение значения виброскорости при срабатывании датчика вибрации. Данную процедуру проделать не менее 5 раз.

2.8.4.5 Установить значение виброскорости перемещения виброплатформы равное 2,7 мм/с.

2.8.4.6 Плавно понижая виброскорость смещения виброплатформы, при помощи преобразователя, произвести измерение значения виброскорости при срабатывании датчика вибрации.

2.8.4.7 Пункты 2.8.4.4, 2.8.4.6 проделать не менее 5 раз.

2.8.4.8 Для каждого измеренного значения виброскорости при определении погрешности срабатывания датчика при превышении заданной уставки рассчитать значение относительной погрешности измерений по следующей формуле:

$$\delta_n = \frac{V_u - V_э}{V_э} \cdot 100\% ,$$

где V_u – виброскорость, измеренная с помощью преобразователя пьезоэлектрического 8305;

$V_э$ – установленное значение срабатывания датчика при превышении заданной уставки виброскорости.

2.8.4.9 Произвести аналогичные измерения по пунктам 2.8.4.2 – 2.8.4.7 для значений срабатывания датчика при превышении заданной уставки виброскоростей – 15 мм/с и 23

мм/с. Значения смещений виброплатформы установить равные: для 15 мм/с – 14 мм/с, 16 мм/с; для 23 мм/с – 21 мм/с, 25 мм/с. Заданные и измеренные значения зафиксировать в протоколе.

2.8.4.10 Результаты поверки считать положительными, если полученные значения погрешности срабатывания датчика при превышении заданной уставки находятся в пределах $\pm 4\%$.

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 АО «НИЦПВ»

В.Д. Войтко

Младший научный сотрудник АО «НИЦПВ»

Д.А. Карабанов

ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ №

«__» _____ 20__ г.

Датчик вибрации VKV(VTV) __, 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 серий VKV, VTV. 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 СКЗ виброскорости и значения относительной погрешности измерений приведены в Таблице 1.

Таблица 1

№	Заданная частота, F_3	Заданное значение виброскорости, v_3	Измеренное значение СКЗ виброскорости, v_n	Погрешность, %
1				
2				
3				

Измеренные значения виброскорости при срабатывании датчика вибрации и значения относительной погрешности срабатывания датчика при превышении заданной уставки приведены в таблице 2.

Таблица 2

№	Заданное значение (виброскорости) срабатывания датчика вибрации, V_3	Измеренное значение виброскорости при срабатывании датчика вибрации, V_n	Погрешность, %
1			
2			
3			

Вывод: _____

Датчик вибрации VKV(VTV)____, заводской номер _____ соответствует, не соответствует предъявленным требованиям (*нужное подчеркнуть*).

Поверку проводил _____