

СОГЛАСОВАНО:

Генеральный директор  
ООО «НПЦ «Динамика»



  
А.В. Костюков

М.П.  
«05» марта 2021 г.

СОГЛАСОВАНО:

И.о. директора  
ФБУ «Омский ЦСМ»





А.В. Бессонов

М.П.  
«05» марта 2021 г.

**Виброанализаторы 8710**

**Методика поверки**

**КОБМ.468222.010 МП**

## 1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на виброанализаторы 8710 (далее – виброанализаторы) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

При проведении поверки по настоящей методике обеспечивается прослеживаемость виброанализаторов к государственным первичным эталонам ГЭТ 1-2018, ГЭТ 34-2020, ГЭТ 35-2021, ГЭТ 48-2018, ГЭТ 58-2018.

Первичная (периодическая) поверка отдельных измерительных каналов из состава виброанализатора проводится на основании письменного заявления владельца виброанализатора или лица, представившего его на поверку, оформленного в произвольной форме.

Периодическая поверка виброанализаторов применяемых для измерений на меньшем числе поддиапазонов измерений (далее – поверка в сокращенном объеме), проводится в добровольном порядке для применяемых поддиапазонов измерений. Поверка в сокращенном объеме проводится на основании письменного заявления владельца виброанализатора или лица, представившего виброанализатор на поверку, оформленного в произвольной форме.

Интервал между поверками – два года.

## 2 Операции поверки

При проведении первичной и периодической поверок выполняют операции, приведенные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
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 средства измерений, подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям:	10		
- канал измерения параметров вибрации	10.1	Да*	Да*
- канал измерения частоты вращения	10.2	Да*	Да*
- канал измерения температуры	10.3	Да*	Да*
* – При наличии заявления о проведении поверки отдельных измерительных каналов из состава виброанализатора от владельца или лица, представившего его на поверку, поверка проводится только в части заявляемых на поверку измерительных каналов.			

### 3 Условия поверки

При проведении операций поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающей среды, °С от 15 до 25;
- относительная влажность окружающей среды, % от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа (мм рт.ст.) от 84,0 до 106,7 (от 630 до 800)
- внешние магнитные поля, кроме Земного отсутствуют;
- механические колебания и удары отсутствуют.

### 4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица из числа специалистов, допущенных к поверке, работающих в организации, аккредитованной на право поверки средств измерений виброакустических величин, температуры и частоты и ознакомившихся с настоящей методикой поверки и эксплуатационной документацией на виброанализаторы и средства их поверки.

### 5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки применяют основные и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего основные технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
10.1	Поверочная виброустановка 2-го разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений виброперемещения, виброскорости, виброускорения и углового ускорения, утвержденной приказом Росстандарта от 27.12.2018 г. № 2772
10.2	Генератор сигналов произвольной формы АКПП-3402 (рег. № 40102-08): - от 1 МГц до 50 МГц; $\delta: \pm 2 \cdot 10^{-5}$
10.3	Эталонный излучатель «черное тело» 2-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 в диапазоне от 0 до 240 °С, доверительные границы абсолютной погрешности при доверительной вероятности 0,95 не более $\pm 1,0$ °С
7, 8, 9, 10	Прибор комбинированный Testo 622 (рег. №53505-13): - от - 10 до + 60 °С; $\Delta: \pm 0,4$ °С; - от 10 до 95 %; $\Delta: \pm 3$ %; - от 300 до 1200 гПа; $\Delta: \pm 5$ гПа
Примечание – В таблице приняты следующие обозначения: $\delta$ – пределы допускаемой относительной погрешности установки частоты; $\Delta$ – пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений, единица величины.	

5.2 Эталоны единиц величин, используемые при поверке, должны быть аттестованы в установленном порядке. Средства измерений, используемые при поверке, должны быть поверены в установленном порядке.

5.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик виброанализаторов с требуемой точностью.

## **6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки**

6.1 По способу защиты человека от поражения электрическим током виброанализаторы относятся к III классу по ГОСТ 12.2.007.0-75.

6.2 При проверке соблюдают требования правил безопасности, приведенных в производственных инструкциях, в главе 3.5 Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей, в ГОСТ Р 52350.14-2006 (МЭК 60079-14:2002).

6.3 При проверке соблюдают требования правил безопасности при эксплуатации виброанализаторов и средств поверки, приведенных в их эксплуатационных документах.

## **7 Внешний осмотр средства измерений**

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено отсутствие механических повреждений и коррозии, соответствие комплектности виброанализатора, наличие маркировки и пломб.

## **8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений**

8.1 Виброанализатор и средства поверки подготавливают к работе в соответствии с их эксплуатационной документацией.

8.2 Перед поверкой виброанализатор и средства поверки выдерживают в помещении, где проводят поверку, не менее 2 ч.

8.3 Включают виброанализатор. Успешное завершение процедуры инициализации свидетельствует о работоспособности виброанализатора.

## **9 Проверка программного обеспечения средства измерений**

9.1 При включении виброанализатора и прохождения процедуры инициализации на экране отображается серийный номер и номер версии программного обеспечения. Виброанализатор автоматически проверяет контрольную сумму исполняемого кода и целостность ПО.

9.2 Номер версии программного обеспечения, отображаемый на экране, не должен быть ниже 2.0.

## **10 Определение метрологических характеристик средства измерений, подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям**

### **10.1 Канал измерения параметров вибрации**

10.1.1 Определение основной относительной погрешности измерения СКЗ параметров вибрации в рабочем диапазоне значений на базовой частоте

10.1.1.1 Подключают датчик вибрации к виброанализатору и устанавливают его на поверочную виброустановку таким образом, чтобы направление оси чувствительности датчика вибрации совпадала с направлением колебаний поверочной виброустановки.

10.1.1.2 Определение основной относительной погрешности измерения СКЗ виброускорения проводят при следующих значениях, задаваемых на поверочной виброустановке:

- частота сигнала – 159,2 Гц;
- виброускорение – 1; 25; 50; 75; 100 м/с<sup>2</sup>.

10.1.1.3 Определение основной относительной погрешности измерения СКЗ виброскорости проводят при следующих значениях, задаваемых на поверочной виброустановке:

- частота сигнала – 159,2 Гц;
- виброскорость (виброускорение) – 1; 25; 50; 75; 100 мм/с (1; 25; 50; 75; 100 м/с<sup>2</sup>).

10.1.1.4 Определение основной относительной погрешности измерения СКЗ виброперемещения проводят при следующих значениях, задаваемых на поверочной виброустановке:

- частота сигнала – 40 Гц;
- виброперемещение (виброускорение) – 4; 250; 500; 750; 1000 мкм (0,25; 15,8; 31,6; 47,4; 63,2 м/с<sup>2</sup>).

10.1.1.5 Включают виброанализатор в режиме одиночного измерения параметров вибрации.

10.1.1.6 На экране виброанализатора регистрируют результаты измерений параметров вибрации.

10.1.1.7 По результатам каждого измерения определяют основную относительную погрешность измерения СКЗ параметров вибрации в рабочем диапазоне значений на базовой частоте по формуле:

$$\delta_{A_i} = \frac{A_{Vi} - A_{Di}}{A_{Di}} \cdot 100, \quad (1)$$

где  $A_{Vi}$  – показания виброанализатора при  $i$ -ом значении входного сигнала;

$A_{Di}$  – значение  $i$ -ого входного сигнала, воспроизводимого поверочной виброустановкой.

10.1.1.8 Основная относительная погрешность измерения СКЗ параметров вибрации в рабочем диапазоне значений на базовой частоте не должна превышать установленных пределов:

- при измерении СКЗ виброускорения ± 3,0 %;
- при измерении СКЗ виброскорости ± 3,0 %;
- при измерении СКЗ виброперемещения ± 4,0 %.

10.1.2 Определение основной относительной погрешности измерения СКЗ параметров вибрации в рабочем диапазоне частот

10.1.2.1 Подключают датчик вибрации к виброанализатору и устанавливают его на поверочную виброустановку таким образом, чтобы направление оси чувствительности датчика вибрации совпадала с направлением колебаний поверочной виброустановки.

10.1.2.2 Определение основной относительной погрешности измерения СКЗ параметров вибрации в рабочем диапазоне частот проводят при значениях входных сигналов, задаваемых на поверочной виброустановке и приведенных в таблице 3.

10.1.2.3 Включают виброанализатор в режиме одиночного измерения параметров вибрации.

10.1.2.4 На экране виброанализатора регистрируют результаты измерений параметров вибрации.

Таблица 3

Частота, Гц	СКЗ		
	виброускорения, м/с <sup>2</sup>	виброскорости, мм/с (виброускорения, м/с <sup>2</sup> )	виброперемещения, мкм (виброускорения, м/с <sup>2</sup> )
2*	1	—	—
2,5*	1	—	—
5*	1	32 (1,0)	1000 (1,0)
10	5	32 (2,0)	250 (1,0)
20	5	32 (4,0)	200 (3,2)
40	10	16 (4,0)	65 (4,1)
80	10	16 (8,0)	65 (16,4)
159,2	10	16 (16,0)	65 (65,0)
200	10	16 (20,1)	65 (102,6)
315	10	16 (31,7)	—
630	10	16 (63,3)	—
1000	10	16 (100,5)	—
1250	10	—	—
2500	10	—	—
3000	10	—	—
5000*	10	—	—
10000*	10	—	—

## Примечания:

1. На частотах, где технически невозможно получить указанное значение СКЗ виброускорения, виброскорости, виброперемещения основную относительную погрешность определяют при значениях СКЗ виброускорения, виброскорости, виброперемещения достижимых для виброустановки.
2. \* – только для расширенного диапазона измерений.

10.1.2.5 По результатам каждого измерения определяют основную относительную погрешность измерения СКЗ параметров вибрации в рабочем диапазоне частот по формуле:

$$\delta_{fi} = \frac{A_{Vfi} - A_{Dfi} - (A_{Vбаз} - A_{Dбаз})}{A_{Dfi}} \cdot 100, \quad (2)$$

где  $A_{Vfi}$  – показания виброанализатора при  $i$ -ом значении входного сигнала;

$A_{Dfi}$  – значение  $i$ -ого входного сигнала, воспроизводимого поверочной виброустановкой;

$A_{Vбаз}$  – показания виброанализатора на базовой частоте;

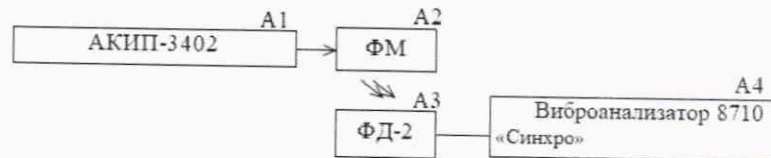
$A_{Dбаз}$  – значение входного сигнала, воспроизводимого поверочной виброустановкой на базовой частоте.

10.1.2.6 Основная относительная погрешность измерения СКЗ параметров вибрации в рабочем диапазоне частот не должна превышать установленных пределов:

- при измерении СКЗ виброускорения  $\pm 3,0 \%$ ;
- при измерении СКЗ виброскорости  $\pm 3,0 \%$ ;
- при измерении СКЗ виброперемещения  $\pm 4,0 \%$ .

## 10.2 Канал измерения частоты вращения

10.2.1 Собирают схему проверки в соответствии с рисунком 1.



A1 – генератор АКИП-3402;

A2 – формирователь метки КОБМ.468173.001;

A3 – фотодатчик ФД-2 КОБМ.468229.005;

A4 – виброанализатор 8710 КОБМ.468222.010;

Рисунок 1 – Схема поверки канала измерения частоты вращения

10.2.2 Поочередно устанавливают на генераторе значения частоты, приведенные в таблице 4.

Таблица 4

Частота, Гц	Частота, об/мин
0,5	30
1	60
50	3000
100	6000
200	12000

10.2.3 Включают виброанализатор в режиме одиночного измерения частоты вращения – «Тахометр».

10.2.4 На экране виброанализатора регистрируют результаты измерений частоты вращения.

10.2.5 По результатам каждого измерения определяют основную относительную погрешность измерения частоты вращения по формуле:

$$\delta_{Fi} = \frac{F_{Vi} - F_{Di}}{F_{Di}} \cdot 100, \quad (3)$$

где  $F_{Vi}$  – показания виброанализатора при  $i$ -ом значении частоты входного сигнала;  
 $F_{Di}$  – значение  $i$ -ой частоты входного сигнала, воспроизводимого генератором.



10.2.6 Основная относительная погрешность измерения частоты вращения не должна превышать установленных пределов  $\pm 0,5 \%$ .

### 10.3 Канал измерения температуры

10.3.1 Определение основной абсолютной погрешности канала измерения температуры проводят в следующих точках диапазона измерений температуры: 30; 60; 100; 140; 180; 240 °С.

10.3.2 Для каждой проверяемой точки диапазона измерений выполняют операции, указанные ниже:

- включают эталонный излучатель (АЧТ) и устанавливают требуемую температуру;
- включают виброанализатор и устанавливают значение излучательной способности АЧТ;

- наводят виброанализатор на излучающую поверхность АЧТ (расстояние между излучающей поверхностью АЧТ и прибором должно быть 300 мм) и измеряют температуру, при этом необходимо провести серию измерений (не менее 10 с промежутком от 1 до 2 мин) для указанных точек и определить среднее арифметическое значение для каждой точки.

10.3.3 По результатам каждого измерения определяют основную абсолютную и относительную погрешности измерения температуры по формулам:

$$\Delta_{T_i} = T_{Vi} - T_{Di}, \quad (4)$$

$$\delta_{T_i} = \frac{T_{Vi} - T_{Di}}{T_{Di}} \cdot 100, \quad (5)$$

где  $T_{Vi}$  – среднее арифметическое значение показаний виброанализатора в  $i$ -ой точке диапазона измерений температуры;

$T_{Di}$  – значение  $i$ -ой температуры АЧТ.

10.3.4 Основная абсолютная погрешность измерения температуры в диапазоне измерений от 30 до 100 °С включ. не должна превышать установленных пределов  $\pm 3,0$  °С.

10.3.5 Основная относительная погрешность измерения температуры в диапазоне измерений св. 100 до 240 °С не должна превышать установленных пределов  $\pm 3,0 \%$ .

## 11 Оформление результатов поверки

11.1 Результаты поверки оформляются протоколом поверки свободной формы.

11.2 Сведения об объеме и результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

11.3 В случае положительных результатов поверки на виброанализатор наносится знак поверки в соответствии с рисунком 1.

Место пломбировки/место нанесения знака поверки

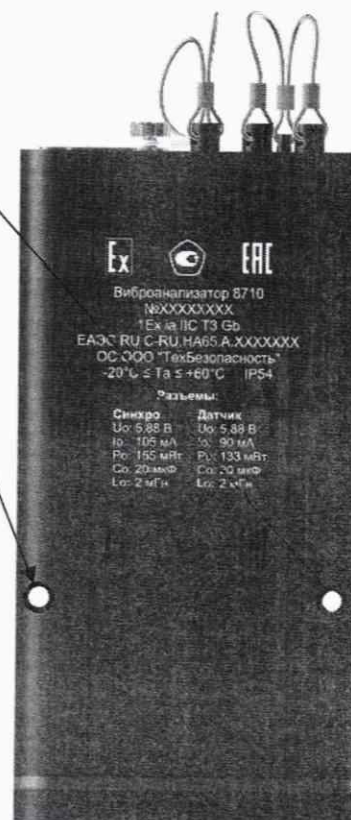


Рисунок 1 – Схема пломбировки от несанкционированного доступа, обозначение места нанесения знака поверки

11.4 Нанесение знака поверки на средства измерений, по результатам поверки которых не подтверждено их соответствие метрологическим требованиям, запрещается.

11.5 По заявлению владельца ИК или лица, представивших их на поверку, на ИК выдается:

- в случае положительных результатов поверки – свидетельство о поверке установленного образца;

- в случае отрицательных результатов поверки – извещение о непригодности к применению установленного образца с указанием причин непригодности.