

Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева»  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

УТВЕРЖДАЮ

И.о. директора ФГУП «ВНИИМ  
им. Д.И. Менделеева»



А.Н. Пронин

м.п. «26» октября 2018 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

АНАЛИЗАТОРЫ СОСТОЯНИЯ МЕХАНИЗМОВ СЕРИИ LEONOVA  
МОДЕЛЕЙ DIAMOND И EMERALD

Методика поверки

МП 2520-086-2018

И.о. руководителя лаборатории 2520  
ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»  
Козляковский А. А.  
« » 2018 г.

г. Санкт-Петербург

2018 г.

Настоящая методика поверки (далее МП) распространяется на анализаторы состояния механизмов серии Leonova моделей Diamond и Emerald (далее – анализаторы), фирмы SPM Instrument AB, Швеция и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Первичная поверка проводится:

- при вводе в эксплуатацию;
- после ремонта.

Интервал между поверками – 2 года.

## 1 Операции поверки

1.1 При проведении поверки выполняются операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	7.1	да	да
Подтверждение соответствия программного обеспечения	7.2	да	да
Опробование	7.3	да	да
Определение относительной погрешности измерений виброускорения	7.4	да	да
Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений ударных импульсов	7.5	да	да
Определение относительной приведенной погрешности измерений аналоговых сигналов постоянного напряжения и тока (только для модели Diamond)	7.6	да	да

## 2 Средства поверки

2.1 Перечень средств поверки представлен в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки	Обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
7.4	Генератор сигналов сложной формы со сверхнизким уровнем искажений DS360, рег. № 45344-10	диапазон напряжений от 20 мкВ до 40 В, диапазон частот от 0,1 Гц до 200 кГц, погрешность установки частоты не более $25 \cdot 10^{-6}$ F, погрешность установки уровня $\pm 1$ %
7.5	Установка калибровочная CU-01, рег. № 36177-07	диапазон виброускорений от 0 до 77 м/с <sup>2</sup> , частота следования импульсов от 0,1 до 1080 Гц, СКО размаха ударных импульсов не более $\pm 5$ %

Продолжение таблицы 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки	Обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
7.6	Измеритель параметров процессов FLUKE 789, рег. № 51190-12.	измерение напряжения постоянного тока от - 1000 до 1000 В ПГ ± (0,001 U), измерение напряжения переменного тока от 0 до 1000 В ПГ ± (0,07 U), измерение силы постоянного тока от - 1 до 1 А ПГ ± (0,002 I), измерение силы переменного тока от 0 до 1 А ПГ ± (0,01 I), измерение электрического сопротивления от 0 до 40000000 Ом ПГ ± (0,025 R), измерение частоты до 19999 Гц ПГ ± (0,00005 F)

2.2 Средства измерений, применяемые при поверке должны быть поверены и иметь действующие свидетельства о поверке.

2.3 Допускается применение других средств измерений и вспомогательного оборудования, не приведенных в таблице 2, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

### 3 Требования к квалификации поверителей

Поверка анализаторов осуществляется лицами, прошедшими специальную подготовку, аттестованными в качестве поверителей и изучившими нормативные документы (далее НД) на поверяемые средства измерений и средства поверки.

### 4 Требования безопасности

4.1 При проведении поверки средства поверки и поверяемые средства измерений, а также вспомогательное оборудование должны иметь защитное заземление, не допускается использование в качестве заземления корпусов силовых электрических и осветительных щитов и арматуру центрального отопления.

4.2 Меры безопасности при подготовке и проведении поверки должны соответствовать действующим требованиям ГОСТ 12.2.007.0-75 «Требования безопасности к электротехническому изделию и его частям».

### 5 Условия проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С от + 15 до + 25
- относительная влажность, % от 40 до 80
- атмосферное давление, кПа от 97 до 105

### 6 Подготовка к поверке

6.1 Подготовка средств измерений к поверке должна производиться в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на них.

6.2 При проведении поверки необходимо соблюдать требования раздела «Указания мер безопасности» инструкции по эксплуатации и других нормативных документов на средства измерений и средства поверки.

6.3 Все операции поверки должны проводиться не менее чем двумя лицами, имеющими квалификационную группу по технике безопасности не ниже 3.

6.4 Все подключения и отключения к анализатору можно производить только при отключенном напряжении питания.

## 7 Проведение поверки

### 7.1 Внешний осмотр

7.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие анализатора следующим требованиям:

- отсутствие механических повреждений корпуса, соединительных кабелей и электрических разъемов;
- резьбовые части электрических разъемов не должны иметь видимых повреждений;
- прибор должен быть подготовлен к работе в соответствии со своим руководством по эксплуатации.

7.1.2 Результат проверки считается положительным, если анализатор соответствует требованиям технической документации и признается пригодным к применению, если выполняется п. 7.1.1.

### 7.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения

7.2.1 Процедура подтверждения соответствия программного обеспечения следующая:

- анализатор запустить с помощью кнопки ВКЛ/ВЫКЛ;
- с помощью кнопок со стрелками ВВЕРХ/ВНИЗ, расположенных на передней панели анализатора, нажать MENU, выбрать «About Leonova» и нажать ENTER;
- откроется справка о Leonova, где должны отобразиться идентификационные данные программного обеспечения;
- провести проверку идентификационных данных программного обеспечения.

7.2.2 Результат подтверждения соответствия программного обеспечения считается положительным, если полученные идентификационные данные (идентификационное наименование и номер версии) программного обеспечения анализатора соответствуют данным технической документации на анализатор.

### 7.3 Опробование

7.3.1 При опробовании анализатора проверяют его работоспособность в соответствии с эксплуатационной документацией на анализатор.

7.3.2 Результаты проверки считаются удовлетворительными, если анализатор работоспособен в соответствии с эксплуатационной документацией на анализатор.

### 7.4 Определение относительной погрешности измерений виброускорения

7.4.1 Определение относительной погрешности измерений виброускорения проводится на базовой частоте 79,6 Гц.

7.4.2 Измерения проводятся не менее, чем при пяти значениях амплитуды, равномерно распределенных по диапазону. Одно из значений амплитуды должно соответствовать нижней границе измерений анализатора, другое верхней.

7.4.3 Генератор сигналов сложной формы подключают к разъёму для подключения датчиков вибрации, предварительно отключив питание датчиков в настройках измерения анализатора согласно эксплуатационной документацией на анализатор.

7.4.4 Устанавливают в настройках измерения анализатора чувствительность датчика  $10 \text{ мВ/м} \cdot \text{с}^{-2}$  ( $100 \text{ мВ/г}$ ) и считывают значение виброускорения  $A_{ai}$ , измеренное анализатором. При этом считается, что напряжению  $1 \text{ мВ}$  соответствует ускорение  $0,1 \text{ м/с}^2$ .

7.4.5 По результатам каждого измерения  $A_{ai}$  определяется относительная погрешность измерений виброускорения как максимальное значение, вычисленное по формуле:

$$\delta = \frac{A_{ai} - A_{зад}}{A_{зад}} \cdot 100\%,$$

где:  $A_{зад}$  – ускорение, соответствующее напряжению, подаваемому с генератора,  $m/c^2$ ;  
 $A_{ai}$  – ускорение, измеренное анализатором,  $m/c^2$ .

4.5.6 Анализатор считается прошедшим испытания по данному пункту программы, если полученные значения относительной погрешности измерений виброускорения не превышают значения, указанного в технической документации на анализатор.

7.4.6 Анализатор считается прошедшим поверку, если полученные значения относительной погрешности измерений виброускорения не превышает  $\pm 1,5\%$ .

7.5 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений ударных импульсов

7.5.1 Вход анализатора соединяется с выходом генератора STG02 калибровочной установки CU-01. На генераторе устанавливаются следующие настройки: «Shock Pulse» → «Transd: 42000», «Single Pulse» → «Freq: 1000.0 Hz». Значение установки «Ampl:» изменяется от 0 до 96 дБ.

7.5.2 Для анализатора, измеряющего ударные импульсы в параметрах dBm/dBc устанавливаются в испытываемом анализаторе режим измерений: SPM, dBm/dBc, dBi.

7.5.3 При считывании значения dBm, либо HDm либо LR ударных импульсов устанавливается величина dBi (HDm или NORM) = 0, в случае использования техники HDm/ HDc, выставляют также частоту вращения 1000 об/мин в настройках измерения анализатора.

7.5.4 Произвести измерения анализатором (dBm/dBc)<sub>изм</sub> дБ, уменьшая пиковое значение напряжения на выходе генератора с шагом 10 дБ (dBm/dBc)<sub>зад</sub>, включая контрольные значения, указанные в таблице 3.

7.5.5 Вычислить отклонения измеренных значений ударных импульсов  $\Delta dB_{изм}$ , дБ от заданных и занести результаты в таблицу 3.

Таблица 3

Заданные значения (dBm/dBc) <sub>зад</sub> , дБ	Измеренные значения ударных импульсов (dBm/dBc) <sub>изм</sub> дБ	Отклонение измеренных значений от заданных $\Delta dB_{изм}$ , дБ	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений ударных импульсов $\Delta dB_{доп}$ , дБ
95			$\pm 1$
85			$\pm 1$
65			$\pm 1$
55			$\pm 1$
45			$\pm 1$
35			$\pm 1$
25			$\pm 1$
15			$\pm 1$
5			$\pm 1$

7.5.6 Для анализатора, измеряющего ударные импульсы в параметрах LR/LH, считанное значение меньше заданного на генераторе на 5 дБ.

7.5.7 Анализатор считается прошедшим поверку, если полученные отклонения измеренных значений ударных импульсов находятся в пределах, указанных в таблице 3.

7.6 Определение относительной приведенной погрешности измерений аналоговых сигналов постоянного напряжения и тока (только для модели Diamond)

7.6.1 Определение относительной приведенной погрешности измерений аналоговых сигналов производится только для анализатора модели Diamond, так как у модели Emerald отсутствует указанный измерительный канал.

7.6.2 Измерения проводятся не менее, чем при пяти значениях амплитуды, равномерно распределенных по диапазону. Одно из значений амплитуды должно соответствовать нижней границе измерений анализатора, другое верхней.

7.6.3 Измеритель параметров процессов FLUKE 789, подключают к разъёму для измерения аналоговых сигналов AUX, предварительно сконфигурировав измерение в настройках измерения анализатора согласно эксплуатационной документации анализатора.

7.6.4 По результатам каждого измерения напряжения  $U_{ai}$  и измерения тока  $I_{ai}$  определяется относительная приведенная погрешность измерений анализатора постоянного напряжения и тока в рабочем диапазоне амплитуд как максимальное значение, вычисленное по формулам:

$$\delta = \frac{U_{ai} - U_{зад}}{U_{зад}} \cdot 100\% ,$$

где:  $U_{зад}$  – напряжение, подаваемое с генератора, В;

$U_{ai}$  – напряжение, измеренное анализатором, В.

$$\delta = \frac{I_{ai} - I_{зад}}{I_{зад}} \cdot 100\% ,$$

где:  $I_{зад}$  – ток, подаваемый с генератора, мА;

$I_{ai}$  – ток, измеренный анализатором, мА.

7.6.5 Анализатор считается прошедшим поверку, если полученные значения относительной приведенной погрешности измерений аналоговых сигналов постоянного напряжения и тока не превышает  $\pm 2\%$ .

## 8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки считаются положительными, если характеристики анализатора удовлетворяют всем требованиям данной методики. В этом случае на анализатор выдается свидетельство о поверке в установленном порядке.

8.2. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

8.3. При отрицательных результатах анализатор к применению не допускается и на него выдается извещение о непригодности с указанием причин.