

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ  
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ» (ФГУП «ВНИИМС»)**

**УТВЕРЖДАЮ**



заместитель директора  
по производственной метрологии  
ФГУП «ВНИИМС»

Н.В. Иванникова

«04» 06 2018 г.

**Модули многофункциональные беспроводные FN510**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ  
МП 207-005-2018**

г. Москва  
2018 г.

Настоящая методика поверки распространяется на модули многофункциональные беспроводные FN510 (далее – модули) производства Yokogawa Electric Corporation, Япония (завод - изготовитель Yokogawa Manufacturing Corporation Kofu Factory, Япония) и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – 3 года.

Метрологические и технические характеристики термометров приведены в таблице 1.

Таблица 1

Наименование характеристики	Значение
для модуля FN510 с кодом измерения А*	
Диапазон измерений силы постоянного тока, мА	от 4 до 20
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока, мА	$\pm 0,016$
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры окружающей среды, отличной от нормальных условий, мА/10 °С	$\pm 0,0032$
для модуля FN510 с кодом измерения С**	
Диапазон измерений виброускорения, м/с <sup>2</sup>	от 0,01 до 300
Диапазон рабочих частот, Гц	от 10 до 10000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений виброускорения в диапазоне рабочих амплитуд и частот, м/с <sup>2</sup>	$\pm(2+0,02 \cdot X^{***})$
Диапазон измерений виброскорости, мм/с	от 0,01 до 160
Диапазон рабочих частот, Гц	от 30 до 10000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений виброскорости в диапазоне рабочих амплитуд и частот, мм/с	$\pm(1+0,1 \cdot X^{***})$
<p>Примечания:</p> <p>* характеристики на модули FN510 с кодом измерения А даны без учета погрешности первичных преобразователей</p> <p>** характеристики на модули FN510 с кодом измерения С даны совместно с акселерометром LN01</p> <p>*** X – значение измеряемой величины виброускорения (виброскорости), м/с<sup>2</sup> (мм/с)</p>	

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки выполняются следующие операции:

- внешний осмотр (п.5.1);
- опробование (п.5.2);
- определение основной абсолютной погрешности модулей (п.5.3).

Примечания:

Поверку модулей FN510 с кодом измерения С производят по пп. 5.3.2-5.3.3 или пп. 5.3.4-5.3.5 в зависимости от того, на какой вид измерения (виброускорение, виброскорость) запрограммирован модуль.

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки применяют следующие средства:

Основные средства поверки:

- Рабочий эталон 2 разряда по ГОСТ Р 8.800-2012 – поверочная виброустановка;
- Калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R) (Регистрационный № 52489-13).

2.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

2.3 Применяемые при поверке средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке.

### **3 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха  $(20 \pm 5)$  °С;
- относительная влажность окружающего воздуха, не более 80%;
- атмосферное давление от 84,0 до 106,7 кПа (от 630 до 800 мм рт. ст);

3.2 Все приборы должны быть заземлены.

3.3 Средства поверки и оборудование готовят в соответствии с руководствами по их эксплуатации.

3.4 Поверяемый модуль и используемые средства поверки должны быть защищены от вибраций, тряски, ударов, влияющих на их работу.

3.5 Операции, проводимые со средствами поверки и с поверяемым модулем должны соответствовать указаниям, приведенным в эксплуатационной документации.

### **4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

При проведении поверки необходимо соблюдать:

- требования безопасности, которые предусматривают «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ РМ-016-2001;
- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на эталонные средства измерений и средства испытаний;
- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на прибор.

К проведению поверки допускаются лица, имеющие необходимые навыки по работе с подобными СИ и ознакомленные с эксплуатационной документацией на модули.

### **5 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

#### **5.1 Внешний осмотр**

При внешнем осмотре устанавливают отсутствие механических повреждений, коррозии, нарушений покрытий, надписей и других дефектов, которые могут повлиять на работу прибора и на качество поверки.

#### **5.2 Опробование**

5.2.1 Поверяемое оборудование и эталоны после включения в сеть прогревают в течение времени, указанного в эксплуатационной документации.

5.2.2 Опробование проводят в соответствии с руководством по эксплуатации. Допускается совмещать опробование с процедурой проверки погрешности.

#### **5.3 Определение основной абсолютной погрешности модулей**

5.3.1 Проверка основной абсолютной погрешности измерений силы постоянного тока модуля FN510 с кодом измерения А.

Основную погрешность модулей определяют в пяти контрольных точках: 4 мА, 8 мА, 12 мА, 16 мА, 20 мА.

Подключают калибратор многофункциональный и коммуникатор BEAMEX MC6 (-R) к соответствующим клеммам прибора и подают с него значение токового сигнала, соответствующее контрольной точке.

После установления на дисплее модуля значения токового сигнала снимают показания.

Основную погрешность ( $\Delta_I$ ) прибора рассчитывают для каждой контрольной точки по формуле:

$$\Delta_I = \pm(\Delta_{\text{изм}} - \Delta_{\text{эт}}) \quad (1)$$

где  $\Delta_{\text{изм}}$  – показание прибора, считываемое с дисплея модуля, мА;

$\Delta_{\text{эт}}$  – действительное значение измеряемой величины, мА.

За результат измерений берут среднее измеренное значение из 10 показаний в каждой заданной точке.

Модуль многофункциональный беспроводной FN510 с кодом измерения А считается прошедшим испытания по данному пункту программы, если значение основной погрешности в каждой проверяемой точке не превышает  $\pm 0,016$  мА.

5.3.2 Проверка абсолютной погрешности измерения виброускорения в диапазоне рабочих амплитуд модуля FN510 с кодом измерения С.

Измерения проводят на эталонной виброустановке на базовой частоте 100 Гц.

Преобразователь виброускорения (пьезоэлектрический акселерометр) LN01 устанавливают на эталонную виброустановку.

На эталонной виброустановке воспроизводят значения виброускорения, равные: 0,01; 1; 10; 40; 60; 100; 200 и 300  $\text{м/с}^2$ . За результат измерений берут среднее измеренное значение из 10 показаний в каждой заданной точке.

Значения абсолютной погрешности вычисляют по формуле:

$$\delta = A_{\text{ср.изм.}} - A_{\text{зад.}} \quad (2)$$

где  $A_{\text{ср.изм.}}$  – среднее измеренное значение характеристики вибрации, определенное с помощью модуля многофункционального беспроводного FN510;

$A_{\text{зад.}}$  – значение характеристики вибрации, заданные на вибростенде.

Полученные значения заносятся в таблицу 2.

Таблица 2

Задаваемое значение частоты, Гц	Задаваемое значение виброускорения, $\text{м/с}^2$	Измеренное значение виброускорения, $\text{м/с}^2$	Абсолютная погрешность измерений, $\text{м/с}^2$
100	0,1		
	1		
	10		
	40		
	60		
	100		
	200		
	300		

Модуль многофункциональный беспроводной FN510 с кодом измерения С считается прошедшим поверку по данному пункту методики, если полученные значения абсолютной погрешности измерения виброускорения не превышают:  $\pm(2+0,02 \cdot X)$ , где X – значение измеряемой величины виброускорения.

5.3.3 Проверка абсолютной погрешности измерения виброускорения в диапазоне рабочих частот модуля FN510 с кодом измерения С.

Преобразователь виброускорения (пьезоэлектрический акселерометр) LN01 устанавливают на эталонную виброустановку.

Измерения проводят при постоянном значении виброускорения  $10 \text{ м/с}^2$  на частотах: 10; 40; 60; 80; 160; 320; 640; 1000; 4000; 6000; 8000 и 10000 Гц.

За результат измерений берут среднее измеренное значение из 10 показаний в каждой заданной точке.

Значения абсолютной погрешности вычисляют по формуле (2).

Полученные значения заносятся в таблицу 3.

Таблица 3

Задаваемое значение частоты, Гц	Задаваемое значение виброускорения, $\text{м/с}^2$	Измеренное значение виброускорения, $\text{м/с}^2$	Абсолютная погрешность измерений, $\text{м/с}^2$
10	10		
40			
60			
80			
160			
320			
640			
1000			
4000			
6000			
8000			
10000			

Модуль FN510 с кодом измерения С считается прошедшим поверку по данному пункту методики, если полученные значения абсолютной погрешности измерения виброускорения не превышают:  $\pm(2+0,02 \cdot X)$ , где X – значение измеряемой величины виброускорения.

5.3.4 Проверка абсолютной погрешности измерения виброскорости в диапазоне рабочих амплитуд модуля FN510 с кодом измерения С.

Измерения проводят на эталонной виброустановке на базовой частоте 100 Гц.

Преобразователь виброускорения (пьезоэлектрический акселерометр) LN01 устанавливают на эталонную виброустановку.

На эталонной виброустановке воспроизводят значения виброскорости, равные: 0,01; 1; 10; 40; 60; 100 и 160 мм/с. За результат измерений берут среднее измеренное значение из 10 показаний в каждой заданной точке.

Значения абсолютной погрешности вычисляют по формуле (2).

Полученные значения заносятся в таблицу 4.

Таблица 4

Задаваемое значение частоты, Гц	Задаваемое значение виброскорости, мм/с	Измеренное значение виброскорости, мм/с	Абсолютная погрешность измерений, мм/с
100	0,1		
	1		
	10		
	40		
	60		
	100		
	160		

Модуль многофункциональный с кодом измерения С считается прошедшим поверку по данному пункту методики, если полученные значения абсолютной погрешности измерения виброскорости не превышают:  $\pm(1+0,1 \cdot X)$ , где X – значение измеряемой величины виброскорости.

5.3.5 Проверка абсолютной погрешности измерения виброскорости в диапазоне рабочих частот модуля FN510 с кодом измерения С.

Преобразователь виброускорения (пьезоэлектрический акселерометр) LN01 устанавливают на эталонную виброустановку.

Измерения проводят в одиннадцати точках диапазона частот при значениях виброскорости равных:

Для частот: 30; 40; 60; 80; 160; 320; 640 и 1000 Гц задать значение виброскорости, равное 10 мм/с.

Для частот свыше 1000 Гц ряда: 2000; 4000; 6000; 8000 и 10000 Гц задать значение виброскорости равное 1 мм/с.

За результат измерений берут среднее измеренное значение из 10 показаний в каждой заданной точке.

Значения абсолютной погрешности вычисляют по формуле (2).

Полученные значения заносятся в таблицу 5.

Таблица 5

Задаваемое значение частоты, Гц	Задаваемое значение виброскорости, мм/с	Измеренное значение виброскорости, мм/с	Абсолютная погрешность измерений, мм/с
30	10		
40			
60			
80			
160			
320			
640			
1000			
2000	1		
4000			
6000			
8000			
10000			

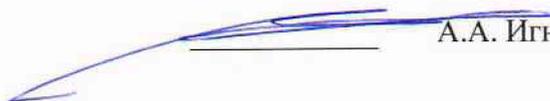
Модуль многофункциональный беспроводной FN510 с кодом измерения С считается прошедшим поверку по данному пункту методики, если полученные значения абсолютной погрешности измерения виброскорости не превышают:  $\pm(1+0,1 \cdot X)$ , где X – значение измеряемой величины виброскорости.

## 6 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

6.1 Модули многофункциональные беспроводные FN510, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению. На них оформляются свидетельства о поверке в соответствии с Приказом № 1815 Минпромторга России от 02 июля 2015 г.

6.2 При отрицательных результатах поверки, в соответствии с Приказом № 1815 Минпромторга России от 02 июля 2015 г., оформляется извещение о непригодности.

Начальник отдела 207  
ФГУП «ВНИИМС»

  
А.А. Игнатов

Зам. начальника отдела 204  
ФГУП «ВНИИМС»

  
В.П. Кывыржик

Начальник лаборатории 204/3  
ФГУП «ВНИИМС»

  
А.Г. Волченко