

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
(ВНИИМС)

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ООО «Силтэк»



 Н.В. Балашенков

« 12 » 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по производственной
метрологии ФГУП «ВНИИМС»



 Н.В. Иванникова

« 12 » 2018 г.

Регистраторы автономные 248ShockLog, 298ShockLog

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП 204/3-04-2018

г. Москва
2018 г.

Регистраторы автономные 248ShockLog, 298ShockLog

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ МП 204/3-04-2018

Введена в действие с
« » 2018 г.

Настоящая методика распространяется на регистраторы автономные 248ShockLog, 298ShockLog (далее - регистраторы).

Интервал между поверками – 1 год.

1. Операции поверки

1.1. При проведении поверки регистраторов выполняют следующие операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта	Проведение операции при поверке	
		первичной	периодической
Внешний осмотр	7.1	да	да
Опробование	7.2	да	да
Определение допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений виброускорения и виброскорости на базовой частоте 40 Гц	7.3	да	да*
Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики	7.4	да	да*
Определение абсолютной погрешности измерений температуры	7.5	да	да*
Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности	7.6	да	да*

* Допускается проведение периодической поверки отдельных измерительных каналов из состава средств измерений для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений, с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

2. Средства поверки

2.1. При проведении поверки необходимо применять средства поверки и испытательное оборудование, приведенные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки, испытательного оборудования, обозначение документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики.
7.3-7.4	Поверочная виброустановка 2-го разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений виброперемещения, виброскорости, виброускорения и углового ускорения, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27.12.2018 г. № 2772
7.5	Рабочий эталон 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 – термометр сопротивления эталонный ЭТС-100 (регистрационный № 19916-10) Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.15(М) (регистрационный № 19736-11) Камера тепла-холода (климатическая) с диапазоном воспроизводимых температур от -40 до +85 °С и нестабильностью поддержания заданного значения температуры в полезном объеме не более 1/5 от предельно допустимой погрешности, диапазон воспроизведения относительной влажности: от 10 до 98 %,
7.6	Измеритель комбинированный Testo 645 с зондом 0636 9741 (регистрационный № 17740-12) Генератор влажного воздуха HygroGen модификации HygroGen 2 (регистрационный № 32405-11) Камера тепла-холода (климатическая) с диапазоном воспроизводимых температур от -40 до +85 °С и нестабильностью поддержания заданного значения температуры в полезном объеме не более 1/5 от предельно допустимой погрешности, диапазон воспроизведения относительной влажности: от 10 до 98 %.

2.2 Средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке или оттиски поверительных клейм. Испытательное оборудование должно быть аттестовано.

2.3. Допускается применять другие средства поверки, удовлетворяющие требованиям проведения поверки по погрешности.

3. Требования к квалификации поверителей

3.1. К поверке допускаются лица, имеющие необходимые навыки по работе с подобными средствами измерений и ознакомленными с эксплуатационной документацией на регистраторы.

4. Требования безопасности

4.1. При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, установленные в следующих документах:

– ГОСТ 12.2.003-91 ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности;

– «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей»;

– «Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок» ПОТЭУ (2014);

– требования разделов «Указания мер безопасности» эксплуатационной документации на применяемые эталонные средства измерений и средства поверки.

4.2 Перед проведением поверки средства поверки, вспомогательные средства, а также поверяемый регистратор должны иметь надежное заземление, поверяемый регистратор должен быть подготовлен к работе в соответствии с руководством по эксплуатации.

5. Условия проведения поверки

5.1. При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- | | |
|--|-------------------------------------|
| - температура окружающего воздуха | $20 \pm 5 \text{ }^{\circ}\text{C}$ |
| -относительная влажность | $60 \pm 20 \%$ |
| -атмосферное давление | $101 \pm 4 \text{ кПа}$ |
| -напряжение источника питания поверяемого регистратора должно соответствовать значению, указанному в технической документации на регистратор | |

6. Подготовка к проведению поверки

При подготовке к проведению поверки должно быть установлено соответствие устройства следующим требованиям:

- отсутствие механических повреждений корпуса, соединительных кабелей и электрических разъемов;

- резьбовые части электрических разъемов не должны иметь видимых повреждений;

- все приборы должны быть прогреты и подготовлены к работе в соответствии со своим руководством по эксплуатации.

В случае несоответствия регистратора хотя бы одному из выше указанных требований, оно считается непригодным к применению, поверка не производится до устранения выявленных замечаний.

7. Проведение поверки

7.1. Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают соответствие комплектности и маркировки требованиям эксплуатационной документации, а также отсутствие механических повреждений корпуса, соединительных кабелей и разъемов.

7.2. Опробование

При опробовании поверяемого регистратора проверяют его работоспособность, в соответствии с эксплуатационной документацией. В соответствии с руководством по эксплуатации с помощью специализированного ПО «ShockWatch» запрограммировать регистратор на запись измеренных данных.

7.3. Определение допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений виброускорения и виброскорости на базовой частоте 40 Гц.

Установить поверяемый регистратор на вибростенд так, чтобы ось перемещения стола виброустановки совпадала с направлением чувствительности одной из осей встроенного трехосевого акселерометра, подключить к персональному компьютеру (ПК).

Провести измерения путем воспроизведения колебаний с контролируемой амплитудой виброускорения (виброскорости) на базовой частоте 40 Гц и при не менее пяти значениях виброускорения (виброскорости) равномерно распределенных в диапазоне (поддиапазоне) измерений, включая нижнее и верхнее значения диапазона (поддиапазона).

Приведенную погрешность вычисляют по формуле:

$$\vartheta = \frac{D_i - D_{\text{зад.}}}{D_{\text{диап.}}} \quad (1)$$

где D_i – измеренное значение параметра вибрации (виброускорение, виброскорость);
 $D_{\text{зад.}}$ – заданное значение параметра вибрации (виброускорение, виброскорость);
 $D_{\text{диап.}}$ – верхнее значение выбранного диапазона измерений.

Изменить положение испытуемого регистратора так, чтобы ось перемещения стола виброустановки совпадала с другим направлением чувствительности встроенного трехосевого акселерометра, подключить к ПК, и повторить измерения для других осей измерения.

Регистратор считается прошедшим поверку по данному пункту методики, если полученные значения приведенной погрешности не превышают значений, указанных в Приложении А настоящей методики.

7.4 Определение неравномерности амплитудно-частотной характеристики.

Неравномерность амплитудно-частотной характеристики определяют при постоянных значениях параметров вибрации (виброускорения, виброскорости) равном 10 % от верхнего значения диапазона (поддиапазона) измерений не менее чем при пяти значениях частоты, включая нижнее и верхнее значения диапазона (поддиапазона) рабочих частот. На частотах, где технически невозможно получить указанные значения, допускается проводить измерения на меньших значениях диапазона (поддиапазона) измерений.

Неравномерность АЧХ вычисляют по формуле:

$$\gamma = 20 \cdot \log \frac{D_i}{D_{\text{эт}}} \quad (2)$$

где D_j – значение параметра вибрации (виброускорения, виброскорость), измеренное на i -ой частоте;

$D_{\text{эт}}$ – значение параметра вибрации (виброускорения, виброскорость), измеренное на базовой частоте 40 Гц.

Регистратор считается прошедшим поверку по данному пункту методики, если полученные значения неравномерности не превышают значений, указанных в Приложении А настоящей методики.

7.5 Определение абсолютной погрешности измерений температуры.

В соответствии с руководством по эксплуатации с помощью специализированного ПО «ShockWatch» запрограммировать регистратор на запись измеренных данных.

7.5.1. Определение абсолютной погрешности измерений температуры регистратора проводится в рабочем объеме климатической камеры с пассивным термостатом методом сравнения с эталонным термометром.

Погрешность определяют при четырех значениях температуры, лежащих внутри рабочего диапазона (поддиапазона) измерений регистратора. Значение контрольных точек температуры определяется по формуле (3):

$$T_i = T_{\min} + \frac{T_{\max} - T_{\min}}{3} \cdot i \quad (3)$$

где: $i = \text{от } 0 \text{ до } 3$;

T_{\min}, T_{\max} – нижний и верхний пределы, соответственно, диапазона (поддиапазона) измерений температуры, °С.

7.5.2. Поверяемый регистратор и погружаемую часть эталонного термометра помещают в центр рабочего объема климатической камеры.

7.5.3. В соответствии с эксплуатационной документацией на камеру устанавливают первую температурную точку.

7.5.4. Не менее, чем через 30 минут после выхода камеры на заданный режим и установления теплового равновесия между эталонным термометром, регистратором и термостатирующей средой (стабилизации показаний), выполняют не менее десяти отсчетов показаний эталонного термометра в течении 5 минут.

7.5.5. Операции по п.п. 7.5.3. - 7.5.4. повторяют для всех остальных температурных точек, находящихся в интервале измеряемых температур поверяемого регистратора.

7.5.6. Извлекают регистраторы из климатической камеры и с помощью специального ПО «ShockWatch» снимают измеренные данные поверяемых регистраторов.

7.5.7. Основную абсолютную погрешность измерений температуры регистратора определяют как разность между усредненными показаниями регистраторов $t_{\text{изм}}$ и действительным значением температуры $t_{\text{э}}$, измеренной по эталонному термометру, соответствующее одному и тому же времени отчета наблюдений:

$$\Delta = \pm(t_{\text{изм}} - t_{\text{э}}) \quad (4)$$

где Δ – значение абсолютной погрешности измерений температуры;

$t_{\text{изм}}$ – измеренное среднее арифметическое значение температуры поверяемого регистратора, °С;

$t_{\text{э}}$ – среднее арифметическое значение показаний эталонного термометра, °С,

7.5.8. Регистратор считается выдержавшим испытание, если значение абсолютной погрешности в каждой проверяемой точке не превышает нормируемых значений пределов допускаемой абсолютной погрешности, указанных в Приложении А настоящей методики.

7.6 Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности.

7.6.1. Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности регистратора проводится в климатической камере методом сравнения с эталонным гигрометром.

Погрешность определяют при трех значениях воспроизводимой относительной влажности, лежащих внутри рабочего диапазона (поддиапазона) измерений регистратора, включая нижний и верхний пределы диапазона (поддиапазона) измерений. Значение контрольных точек относительной влажности определяется по формуле (5):

$$Rh_i = Rh_{\min} + \frac{Rh_{\max} - Rh_{\min}}{3} \cdot i \quad (5)$$

где: $i = от 0 до 3$;

Rh_{\min} , Rh_{\max} – нижний и верхний пределы, соответственно, диапазона (поддиапазона) измерений относительной влажности, %.

7.6.2. В соответствии с руководством по эксплуатации подготавливают к работе климатическую камеру.

7.6.3. Поверяемый регистратор помещают в центр рабочего объема климатической камеры. Эталонный гигрометр необходимо располагать в непосредственной близости от поверяемого регистратора.

7.6.4. В климатической камере задают требуемую температуру термостатирования (в соответствии с технической документацией фирмы-изготовителя) и значение относительной влажности в первой контрольной точке.

7.6.5. Регистратор выдерживают в рабочей камере при установившемся значении относительной влажности не менее 30 мин, после чего снимают не менее 10 показаний относительной влажности (в течение 5 минут) по эталонному гигрометру.

7.6.6. Операции по п.п. 7.6.4. - 7.6.5. повторяют для всех остальных контрольных точек.

7.6.7. Извлекают регистраторы из климатической камеры и с помощью специального ПО «ShockWatch» снимают измеренные данные поверяемых регистраторов.

7.6.8. Основную абсолютную погрешность измерений относительной влажности регистратора определяют как разность между усредненными показаниями регистраторов $Rh_{i_{изм}}$ и действительным значением относительной влажности $Rh_{э}$, измеренной по эталонному гигрометру, соответствующее одному и тому же времени отчета наблюдений:

$$\Delta_{абс} = \pm(Rh_{i_{изм}} - Rh_{э}), \% \quad (6)$$

где: $Rh_{i_{изм}}$ – измеренное среднее арифметическое значение относительной влажности поверяемого регистратора, %;

$Rh_{э}$ - среднее арифметическое значение относительной влажности по показаниям эталонного гигрометра, %.

7.6.9. Регистратор считается выдержавшим испытание, если значение абсолютной погрешности в каждой проверяемой точке не превышает нормируемых значений пределов допускаемой абсолютной погрешности, указанных в Приложении А настоящей методики.

8. Оформление результатов поверки

8.1. Регистраторы, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению. На них оформляется свидетельство о поверке в соответствии с Приказом № 1815 Минпромторга России от 02 июля 2015 г.

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

Заместитель начальника отдела 204
ФГУП «ВНИИМС»



В.П. Кывыржик

Заместитель начальника отдела 207
ФГУП «ВНИИМС»



Е.В. Родионова

Начальник лаборатории 204/3
ФГУП «ВНИИМС»



А.Г. Волченко

ПРИЛОЖЕНИЕ А
ОСНОВНЫЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Таблица А1 - Метрологические характеристики регистраторов автономных 248ShockLog

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений виброускорения, м/с^2	от 3 до 98 от 10 до 294 от 30 до 980
Диапазоны рабочих частот, Гц: для диапазона измерений виброускорения от 3 до 98 м/с^2 для диапазона измерений виброускорения от 10 до 294 м/с^2 для диапазона измерений виброускорения от 30 до 980 м/с^2	от 2 до 250 от 5 до 250 от 10 до 250
Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности измерений виброускорения на базовой частоте 40 Гц, %	± 5
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики относительно базовой частоты 40 Гц, дБ, не более от 5 до 160 Гц от 2 до 250 Гц	± 1 ± 3
Диапазон измерений температуры, $^{\circ}\text{C}$	от -40 до +85
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры (в зависимости от поддиапазона измерений), $^{\circ}\text{C}$ - от -40 до -15 $^{\circ}\text{C}$ включ. - св. -15 до +40 $^{\circ}\text{C}$ включ. - св. +40 до +85 $^{\circ}\text{C}$	± 5 ± 3 ± 5
Диапазон измерений относительной влажности, %	от 3 до 98
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности, % (в зависимости от поддиапазона измерений): - от 3 до 20 % включ. - св. 20 до 60 % включ. - св. 60 до 98 %	$\pm 4,5$ ± 3 $\pm 4,5$

Таблица А2 - Метрологические характеристики регистраторов автономных 298ShockLog

Наименование характеристики	Значение
Диапазоны измерений виброускорения, м/с^2	от 1 до 9,8 от 1 до 29,4 от 3 до 98 от 10 до 294 от 30 до 980 от 50 до 1960
Диапазоны рабочих частот, Гц: для диапазона измерений виброускорения от 1 до 9,8 м/с^2 для диапазона измерений виброускорения от 1 до 29,4 м/с^2 для диапазона измерений виброускорения от 3 до 98 м/с^2 для диапазона измерений виброускорения от 10 до 294 м/с^2 для диапазона измерений виброускорения от 30 до 980 м/с^2 для диапазона измерений виброускорения от 50 до 1960 м/с^2	от 0,5 до 250 от 2 до 250 от 2 до 250 от 5 до 250 от 10 до 250 от 20 до 250
Диапазоны измерений виброскорости, мм/с	от 1 до 10 от 1 до 30 от 3 до 100 от 10 до 300 от 30 до 1000 от 50 до 2000
Диапазоны рабочих частот, Гц: для диапазона измерений виброскорости от 1 до 10 мм/с для диапазона измерений виброскорости от 1 до 30 мм/с для диапазона измерений виброскорости от 3 до 100 мм/с для диапазона измерений виброскорости от 10 до 300 мм/с для диапазона измерений виброскорости от 30 до 1000 мм/с для диапазона измерений виброскорости от 50 до 2000 мм/с	от 0,5 до 250 от 0,5 до 250 от 0,5 до 250 от 2 до 250 от 5 до 250 от 10 до 250
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений виброускорения и виброскорости на базовой частоте 40 Гц, % от верхнего предела диапазона измерений	± 5
Неравномерность амплитудно-частотной характеристики относительно базовой частоты 40 Гц, дБ, не более от 5 до 160 Гц от 0,5 до 250 Гц	± 1 ± 3
Диапазон измерений температуры, $^{\circ}\text{C}$	от -40 до +85
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, $^{\circ}\text{C}$ (в зависимости от поддиапазона измерений): - от -40 до -15 $^{\circ}\text{C}$ включ. - св. -15 до +40 $^{\circ}\text{C}$ включ. - св. +40 до +85 $^{\circ}\text{C}$	± 5 ± 3 ± 5
Диапазон измерений относительной влажности, %	от 3 до 98
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности, % (в зависимости от поддиапазона измерений): - от 3 до 20 % включ. - св. 20 до 60 % включ. - св. 60 до 98 %	$\pm 4,5$ ± 3 $\pm 4,5$