

ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
(ВНИИМС)

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор
ООО «Силтэк»




 Н.В. Балашенков

«17» 12 2018 г.

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по производственной
метрологии ФГУП «ВНИИМС»



 Н.В. Иванникова

«12» 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:

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

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 «Shock Watch» снимают измеренные данные поверяемых регистраторов.

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

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

где: $Rh_{изм}$ – 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 $\pm 4,5$