

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ
УРАЛЬСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ МЕТРОЛОГИИ
(ФГУП «УНИИМ»)

УТВЕРЖДАЮ:

Директор ФГУП «УНИИМ»

С. В. Медведевских

« 11 » 04 2017 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ
ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

**Регистраторы
Краб #2110**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ
МП 182-262-2016

Екатеринбург
2017

Предисловие

РАЗРАБОТАНА ФГУП «Уральский научно-исследовательский институт метрологии»
(ФГУП «УНИИМ»), г. Екатеринбург

Исполнители: А.А. Ахмеев, Е.В. Воронская, А.М. Шабуров (ФГУП «УНИИМ»)

Утверждена ФГУП «УНИИМ» в апреле 2017 г.

ВВЕДЕНА ВПЕРВЫЕ

Настоящий документ не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен без разрешения ФГУП «УНИИМ».

СОДЕРЖАНИЕ

1	ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ	4
2	НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ	4
3	ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....	4
4	СРЕДСТВА ПОВЕРКИ.....	4
5	ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ.....	5
6	ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	5
7	УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ	5
8	ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	6
8.1	ВНЕШНИЙ ОСМОТР, ПРОВЕРКА КОМПЛЕКТНОСТИ	6
8.2	ОПРОБОВАНИЕ	6
8.3	ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК	6
9	ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ	9
	ПРИЛОЖЕНИЕ А	10

Регистраторы Краб #2110

Методика поверки

МП 182-262-2016

Дата введения: -11.04.2017

1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на регистраторы Краб #2110 (далее регистраторы), производимые ООО "Ситис" г. Екатеринбург, предназначены для измерения сигналов с датчиков, применяемых для создания измерительных систем в составе систем мониторинга технического состояния зданий и сооружений на различных стадиях жизненного цикла объектов - строительство, контрольные испытания, нормальная эксплуатация, обследование, реконструкция и т.п., и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Рекомендуемый интервал между поверками – 3 года.

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей методике использованы ссылки на следующие документы:

ГОСТ 12.3.019-80 ССБТ. Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности

ГОСТ 12.2.007.0-75 ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 8.027-2001 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвижущей силы

ГОСТ 8.022-91 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений силы постоянного электрического тока в диапазоне $1 \cdot 10^{-16}$ до 30 А

Приказ Минпромторга России от 02.07.2015 N 1815 "Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке"

3 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки должны выполняться операции, приведенные в таблице 1. При получении отрицательного результата по той или иной операции поверку прекращают. Регистратор бракуют и оформляют результаты по 9.2.

Таблица 1

Наименование операции	Пункт методики
Внешний осмотр, проверка комплектности	9.1
Опробование	9.2
Определение метрологических характеристик	9.3

4 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки рекомендуется применять эталоны, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Пункты методики	Наименование и тип средства поверки, его метрологические и основные технические характеристики
8.3.1, 8.3.4	- рабочий эталон единицы времени в диапазоне значений от 0,1 мкс до $1 \cdot 10^4$ с, единицы частоты в диапазоне значений от 0,1 Гц до 500 МГц, ПГ $\approx \pm 1 \cdot 10^{-6}$ (частотомер электронно-счётный ЧЗ-47А, Госреестр СИ №6509-78); - генератор сигналов низкочастотный прецизионный ГЗ-122, Госреестр СИ №10237-85 (диапазон 0,001 - $2 \cdot 10^6$ Гц, ПГ $\approx \pm 5 \cdot 10^{-7}$); - осциллограф цифровой запоминающий НДО4054, Госреестр СИ № 53644-13 (диапазон разверток от 0,02 мкс/дел до 50 мс/дел, ПГ $\approx \pm 1\%$); - термогигрометр электронный Center-313, Госреестр СИ № 22129-09 (отн. влажность (10 – 100) %, ПГ $\approx \pm 2,5$ %, температура от минус 20 до 60 °С, ПГ $\approx \pm 0,7$ °С).
8.3.2, 8.3.3, 8.3.5, 8.3.6	- рабочий эталон единицы электрического напряжения 2 разряда в диапазоне значений от $1 \cdot 10^{-8}$ до $1 \cdot 10^3$ В по ГОСТ 8.027-2001, единицы силы постоянного электрического тока 1 разряда в диапазоне значений от $1 \cdot 10^{-10}$ до 50 А по ГОСТ 8.022-91 (компаратор-калибратор универсальный КМ300КТ, Госреестр СИ № 54727-13); - осциллограф цифровой запоминающий НДО4054, Госреестр СИ № 53644-13 (диапазон разверток от 0,02 мкс/дел до 50 мс/дел, ПГ $\approx \pm 1\%$); - термогигрометр электронный Center-313, Госреестр СИ № 22129-09 (отн. влажность (10 – 100) %, ПГ $\approx \pm 2,5$ %, температура от минус 20 до 60 °С, ПГ $\approx \pm 0,7$ °С).

Допускается применение эталонных СИ, отличных от приведенных в таблице 2, при условии обеспечения необходимой точности измерений.

5 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

К проведению поверки допускают лиц, работающих в организации, аккредитованной на право поверки, изучивших настоящую методику, эксплуатационные документы на регистраторы, имеющих стаж работы в качестве поверителей средств измерений электрических величин не менее одного года.

6 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

При поверке регистратора соблюдают требования электробезопасности по ГОСТ 12.3.019-80 и руководствуются Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок, утвержденными Приказом Министерства труда и социальной защиты РФ от 24 июля 2013 г. № 328н.

7 УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

7.1 При проведении поверки должны быть соблюдены, за исключением особо оговариваемых, следующие условия:

- температура окружающей среды..... (20 ± 5) °С;
- относительная влажность воздуха (30 – 80) %;
- номинальное напряжение питания (9 - 24) В.

7.2 Условия применения вспомогательных средств измерений, вспомогательных устройств и поверочных приспособлений должны соответствовать НТД на них.

7.3 Эталоны и средства поверки подготавливают к работе согласно указаниям, приведенным в соответствующих эксплуатационных документах.

7.4 Проверяют наличие действующих свидетельств об аттестации эталонов и свидетельств о поверке СИ.

7.5 Регистратор перед поверкой должен находиться в климатических условиях, указанных в 7.1, не менее 2 ч.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр, проверка комплектности

8.1.1 Представленный на поверку регистратор должен быть полностью укомплектован.

8.1.2 Извлечь регистратор из упаковочной тары, проверить его комплектность на соответствие руководству по эксплуатации, включая эксплуатационные документы.

8.1.3 Визуальным осмотром проверить наличие и четкость маркировочных надписей, убедиться в отсутствии внешних механических повреждений корпуса регистратора.

8.1.4 Регистратор не должен иметь ни одной из перечисленных ниже неисправностей:

- неудовлетворительные контакты и крепление разъемов и гнезд;
- повреждение изоляции внешних токоведущих частей;
- грубые механические повреждения наружных частей.

8.2 Опробование

При опробовании регистратора проверяют его исправность и работоспособность, исправность и надежность крепления разъемов и гнезд.

Подключить к регистратору внешние устройства в соответствии со схемой, представленной на Рисунке 1.

Подать на регистратор питание от источника 9 В.

Убедиться, что выводимая на компьютере информация соответствует требованиям РЭ.

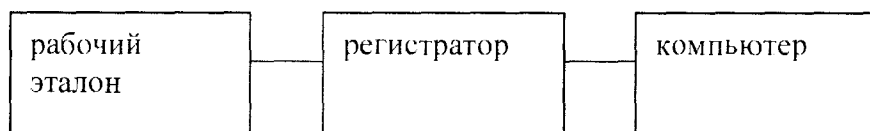


Рисунок 1 - Структурная схема подключения регистратора к внешним устройствам

8.3 Определение метрологических характеристик

8.3.1 Определение абсолютной погрешности измерения частоты напряжения входного сигнала

Регистратор подключают к источнику переменного тока, обеспечивающему возможность регулировки выходного напряжения и частоты. Для визуального контроля формы кривой используют осциллограф. Значение выходного напряжения устанавливают равным номинальному значению напряжения регистратора и контролируют в процессе поверки по вольтметру. Изменение частоты источника переменного тока устанавливают на поверяемой отметке, а действительное значение частоты отсчитывают по эталонному частотомеру, подключенному параллельно поверяемому регистратору. Если в качестве источника переменного тока используют низкочастотный измерительный генератор сигналов по ИТД с усилителем мощности, допускается по шкале генератора, если используется прецизионный генератор, имеющий погрешность установки частоты не более $1 \cdot 10^{-1}$, включать его в

режиме измерения периода. При этом действительное значение измеряемой частоты f в Гц определяют по формуле

$$f=1/T, \quad (1)$$

где T – измеряемый период, с.

Погрешности измерения определяют при подходе к поверяемой точке 300, 600, 1000, 2500 и 4000 Гц со стороны увеличения частоты.

Абсолютную погрешность показаний определяют сравнением показаний регистратора с действительным значением измеряемой частоты.

Абсолютную погрешность Δf в Гц определяют как разность между показаниями регистратора и действительным значением измеряемой частоты и рассчитывают по формуле

$$\Delta f=f_{рег}-f_д, \quad (2)$$

где $f_{рег}$ – показания регистратора, Гц;

$f_д$ – действительное значение измеряемой частоты, Гц.

Абсолютная погрешность показаний при измерении частоты должна находиться в пределах $\pm 0,1$ Гц.

8.3.2 Определение абсолютной погрешности измерения напряжения постоянного тока

Регистратор подключают к источнику или калибратору постоянного напряжения, обеспечивающему возможность регулировки выходного напряжения. Для визуального контроля формы подаваемого сигнала используют осциллограф. Значение выходного напряжения контролируют в процессе поверки по эталонному вольтметру или калибратору.

Погрешности измерения определяют при подходе к поверяемой точке 1, 2, 3, 4 и 5 В со стороны увеличения значения входного напряжения.

Абсолютную погрешность показаний определяют сравнением показаний регистратора с действительным значением измеряемого напряжения.

Абсолютную погрешность ΔU в В определяют как разность между показаниями регистратора и действительным значением измеряемого напряжения и рассчитывают по формуле

$$\Delta U=U_{рег}-U_д, \quad (3)$$

где $U_{рег}$ – показания регистратора, В;

$U_д$ – действительное значение измеряемого напряжения, В.

Абсолютная погрешность показаний при измерении напряжения должна находиться в пределах $\pm 0,005$ В.

8.3.3 Определение абсолютной погрешности измерения силы постоянного тока

Регистратор подключают к источнику или калибратору постоянного тока, обеспечивающему возможность регулировки выходного тока. Значение выходного тока контролируют в процессе поверки по эталонному амперметру или калибратору.

Погрешности измерения определяют при подходе к поверяемой точке 4, 7, 10, 15 и 20 мА со стороны увеличения значения постоянного тока.

Абсолютную погрешность показаний определяют сравнением показаний регистратора с действительным значением измеряемого тока.

Абсолютную погрешность ΔI в мА определяют как разность между показаниями регистратора и действительным значением измеряемого тока и рассчитывают по формуле

$$\Delta I = I_{рег} - I_0, \quad (4)$$

где $I_{рег}$ – показания регистратора, мА;

I_0 – действительное значение измеряемого тока, мА.

Абсолютная погрешность показаний при измерении тока должна находиться в пределах $\pm 0,01$ мА.

8.3.4 Определение абсолютной погрешности формирования частоты выходного сигнала

Выход формирователя частоты регистратора подключают к эталонному частотомеру. Меняя режим работы формирователя частоты, контролируют значения частоты по показаниям эталонного частотомера.

Погрешности измерения определяют для каждого значения формируемой частоты в поверяемой точке 400, 600, 800, 1015, 2029, 2499, 3004 и 3993 Гц.

Абсолютную погрешность показаний определяют сравнением показаний регистратора с действительным значением формируемой частоты.

Абсолютную погрешность Δf в Гц определяют как разность между показаниями регистратора и действительным значением формируемой частоты и рассчитывают по формуле

$$\Delta f = f_{рег} - f_0, \quad (5)$$

где $f_{рег}$ – показания регистратора, Гц;

f_0 – действительное значение формируемой частоты, Гц.

Абсолютная погрешность формирования частоты должна находиться в пределах $\pm 0,1$ Гц.

8.3.5 Определение абсолютной погрешности формирования напряжения постоянного тока

Выход формирователя напряжения регистратора подключают к эталонному вольтметру. Меняя режим работы формирователя напряжения, контролируют значения напряжения по показаниям эталонного вольтметра.

Погрешности измерения определяют для каждого значения формируемого напряжения в проверяемой точке 1,25; 2,048; 3,3 и 4,096 В.

Абсолютную погрешность показаний определяют сравнением показаний регистратора с действительным значением формируемого напряжения.

Абсолютную погрешность ΔU в В определяют как разность между показаниями регистратора и действительным значением формируемого напряжения и рассчитывают по формуле

$$\Delta U = U_{рег} - U_д, \quad (6)$$

где $U_{рег}$ – показания регистратора, В;

$U_д$ – действительное значение формируемого напряжения, В.

Абсолютная погрешность формирования напряжения должна находиться в пределах $\pm 0,001$ В.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Положительные результаты поверки регистратора оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной Приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015, и нанесением знака поверки (клейма) на место стыковки верхнего и нижнего кожухов регистратора в лабораторном исполнении и на винт крепления верхней крышки регистратора в защищенном исполнении.

9.2 При несоответствии результатов поверки требованиям любого из пунктов настоящей методики регистратор к дальнейшей эксплуатации не допускают, клеймо гасят и(или) выдают извещение о непригодности по форме, установленной Приказом Минпромторга России № 1815 от 02.07.2015, с указанием причины непригодности.

Разработали:

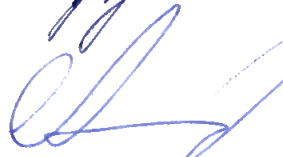
и. о. зав. лаб. 262 ФГУП "УНИИМ"

зам. зав. лаб. 262 ФГУП "УНИИМ"

вед. инж. лаб. 262 ФГУП "УНИИМ"

 Ахмеев А.А.

 Воронская Е.В.

 Шабуров А.М.

Приложение А
(рекомендуемое)

ФОРМА ПРОТОКОЛА ПОВЕРКИ РЕГИСТРАТОРА Краб #2110

A.1 _____
наименование, тип, заводской номер, год выпуска, разряд поверяемого СИ

A.2 Принадлежит _____
наименование юридического лица - владельца СИ

A.3 Результаты внешнего осмотра _____

A.4 «ГСИ. Регистратор Краб #2110. Методика поверки» МП 182-262-2016

A.5 Средства поверки _____
(наименование, тип эталонных СИ и вспомогательных средств, применяемых при поверке)

A.6 Условия поверки _____

РЕЗУЛЬТАТЫ ПОВЕРКИ

A.1 Внешний осмотр _____

A.2 Опробование _____

A.3 Определение метрологических характеристик

A.3.1 Проверка абсолютной погрешности измерения частоты, напряжения и тока

№ канала	f_0 , Гц	U_0 , В	I_0 , мА	$f_{пов}$, Гц	Δf , Гц	$U_{пов}$, В	ΔU , В	$I_{пов}$, мА	ΔI , мА
1	300	1	4						
	600	2	7						
	1000	3	10						
	2500	4	15						
	4000	5	20						
2	300	1	4						
	600	2	7						
	1000	3	10						
	2500	4	15						
	4000	5	20						
3	300	1	4						
	600	2	7						
	1000	3	10						
	2500	4	15						
	4000	5	20						
4	300	1	4						
	600	2	7						
	1000	3	10						
	2500	4	15						
	4000	5	20						

А.3.2 Проверка абсолютной погрешности воспроизведения частоты и напряжения

№ канала	f_0 , Гц	U_0 , В	f_{pec} , Гц	Δf , Гц	U_{pec} , В	ΔU , В
1	400	1,25				
	600	2,048				
	800	3,3				
	1015	4,096				
	2029	-				
	2499	-				
	3004	-				
	3993	-				

А.4. **Заключение:** регистратор Краб #2110 № _____ пригоден (непригоден) к применению

Выдано свидетельство о поверке № _____ от _____
Срок действия свидетельства до _____

Поверитель _____

« _____ » _____ 20 _____ г. (Ф.И.О.)

Организация, проводившая поверку _____