

Федеральное государственное унитарное предприятие
«Уральский научно-исследовательский институт метрологии»
(ФГУП «УНИИМ»)
Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

УТВЕРЖДАЮ

Зам.директора
ФГУП «УНИИМ»



В.В.Казанцев

«12» мая 2013 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Радиозонды малогабаритные

МРЗ-ЗАК1

Методика поверки

МП 102-221-2013

Екатеринбург
2013

Предисловие

1 РАЗРАБОТАНА	ФГУП «УНИИМ»	
2 УТВЕРЖДЕНА	ФГУП «УНИИМ»	2013 г.
3 ЗАРЕГИСТРИРОВАНА	ФГУП «УНИИМ»	2013 г.
4 ВВЕДЕНА ВПЕРВЫЕ		

Настоящая методика поверки не может быть полностью или частично воспроизведена, тиражирована и распространена в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения.	1
2 Нормативные ссылки.	1
3 Операции поверки.	1
4 Средства поверки.	1
5 Требования безопасности.	2
6 Требования к квалификации поверителя.	2
7 Условия поверки и подготовка к ней.	3
8 Проведение поверки.	3
9 Оформление результатов поверки.	5
Приложение А (Обязательное) Структурная схема определения основной абсолютной погрешности измерительного преобразователя (ИП) радиоблока.	6
Приложение Б (Рекомендуемое) Форма протокола поверки	7

Государственная система обеспечения единства измерений Радиозонды малогабаритные МРЗ-ЗАК1 Методика поверки	МП 102-221-2013
--	------------------------

Введена с 12.12.2013 г.

1 Область применения

Настоящий документ распространяется на радиозонды малогабаритные МРЗ-ЗАК1 (далее – радиозонды) по ШЛИГ.405543.002 ТУ, предназначенные для измерения температуры и относительной влажности окружающего воздуха, преобразования полученной информации в радиотелеметрический сигнал, передачи его на станцию слежения, а также для выработки ответного сигнала на запросный сигнал по дальности, излучаемый станцией слежения, и устанавливает методику их первичной поверки.

Радиозонды относятся к средствам измерений разового применения и периодической поверке не подлежат.

2 Нормативные ссылки

2.1 В настоящей методике использованы ссылки на следующие нормативные документы:

ПР 50.2.006-94 ГСИ. Порядок проведения поверки средств измерений
 ПОТ Р М-016-2001 (РД 153-34.0-03.150-00) Межотраслевые правила по охране
 труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок

3 Операции поверки

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

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики	Обязательность проведения при первичной поверке
Внешний осмотр	8.1	+
Опробование	8.2	+
Определение абсолютной погрешности датчика температуры	8.3	+
Определение абсолютной погрешности датчика влажности	8.4	+
Определение основной абсолютной погрешности измерительного преобразователя (ИП) радиоблока	8.5	+

3.2 Если при выполнении хотя бы одной из операций по 3.1 будет установлено несоответствие радиозонда установленным требованиям, радиозонд бракуют, возвращают изготовителю с изложением причин возврата для проведения мероприятий по их устранению и повторного предъявления.

3.3 Поверка производится в объеме 1 % от предъявляемой партии радиозондов, но не менее 10 шт.

4 Средства поверки

4.1 При проведении поверки должны быть применены средства поверки и вспомогательное оборудование, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки и вспомогательное оборудование

Номер пункта методики	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
7.1	Термометр ртутный стеклянный лабораторный ТЛ-4, диапазон измерений (0-55) °С, цена деления 0,1 °С
7.1	Барометр aneroid М-67, диапазон измерений атмосферного давления (610-790) мм рт. ст.
7.1	Психрометр аспирационный МБ-М, диапазон измерений относительной влажности (10-100) %
8.3	Температурная испытательная камера ТРК 600, диапазон температур от минус 75 до плюс 100 °С, разница температуры временная не более $\pm(0,2-0,5)$ °С.
8.3	Термометр сопротивления платиновый вибропрочный ПТСВ-2-3, диапазон измерений от минус 200 до плюс 200 °С, 3 разряд.
8.3	Измеритель температуры прецизионный многоканальный МИТ 8.15, диапазон измерений от минус 200 до плюс 500 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm(0,001 + 3 \cdot 10^{-6} \cdot t)$ °С.
8.4	Гигрометр Rotronic. Диапазон измерений относительной влажности (0-100) %, погрешность $\pm 1,0$ %.
8.4	Источник питания Б5-71/4М. Номинальное значение 75 В, 4 А, погрешность (0,1-0,75) В.
8.2, 8.3, 8.5	Стенд СПТ-4. Номинальные значения сопротивлений контрольных резисторов по каналу температуры: 3,0; 4,3; 36; 360; 1000 кОм. Допустимые отклонения величин сопротивлений контрольных резисторов не более $\pm 0,1$ % от номинальных. Номинальные значения напряжений контрольного источника по каналу влажности: 0,8; 1,0; 2,0; 3,0; 3,5; 3,8 В. Допустимые отклонения величин напряжений контрольного источника не более ± 10 мВ от номинальных.
8.2 – 8.5	Мультиметр 34401А, диапазон измерений напряжения до 1000 В, погрешность $\pm 0,03$ %.
8.5	Частотомер электронно-счетный ЧЗ-63/1. Диапазон измерений от 0,1 Гц до 1,5 ГГц, погрешность $\pm 1 \cdot 10^{-8}$
8.5	Осциллограф С1-65А. Диапазон частот до 10 МГц, погрешность ± 5 %.

4.2 Средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке, испытательное оборудование должно иметь действующие аттестаты.

4.3 Допускается применять другие средства измерений и вспомогательное оборудование, которые по своим характеристикам удовлетворяют требованиям настоящей методики.

5 Требования безопасности

5.1 При проведении поверки соблюдают требования безопасности, установленные в руководстве по эксплуатации на радиозонды и эксплуатационной документации на средства поверки.

5.2 Все электроизмерительные приборы и оборудование, питаемые от сети, должны быть заземлены.

5.3 При поверке следует соблюдать требования «Межотраслевых правил по охране труда (Правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ Р М-016-2001 РД 153-34.0-03.150-00.

6 Требования к квалификации поверителя

6.1 К проведению поверки допускают лиц, изучивших руководство по эксплуатации наверяемый радиозонд, эксплуатационную документацию на средства поверки, настоящую

методику, имеющие группу по электробезопасности не ниже 2 и прошедших учебу в качестве поверителей в установленном порядке.

7 Условия поверки и подготовка к ней

7.1 При проведении поверки соблюдают следующие нормальные условия:

- температура окружающего воздуха, °C 20 ± 5
- относительная влажность, % от 30 до 80
- атмосферное давление, кПа от 86 до 106,7
- напряжение питания $4,5 \pm 0,2$

7.2 В том случае если поверка осуществляется при отключенном приемопередатчике радиозонда, то напряжение 4,5 В не подается, вместо этого необходимо подать напряжение $9,5 \pm 0,3$ В непосредственно на низкочастотную часть радиозонда.

7.3 Перед проведением поверки выполняют подготовительные работы, указанные в руководстве по эксплуатации радиозондов и в эксплуатационных документах на средства поверки.

7.4 Перед испытаниями радиозонды необходимо выдержать в помещении, где проводят испытания, не менее 2 часов.

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 Внешний осмотр производят визуально. При внешнем осмотре проверяют:

- комплектность радиозонда в соответствии с руководством по эксплуатации,
- отсутствие повреждений и дефектов, препятствующих применению радиозонда,
- наличие маркировки и четких обозначений.

8.1.2 Разукомплектованный, имеющий дефекты и отсутствие маркировки радиозонд к дальнейшей поверке не допускается.

8.2 Опробование

8.2.1 Опробование производят при выключенном приёмопередатчике в соответствии со структурной схемой, приведенной на рисунке А.1 приложения А.

8.2.2 Подключают радиоблок к стенду (3). Тумблер ГСИ/ПСЧ стенда (3) устанавливают в положение ПСЧ. Производят контроль наличия импульсов измерительного преобразователя, для этого нажатием кнопки УПРАВЛЕНИЕ (ДЕВИАЦИЯ) производят переключение каналов, импульсы наблюдают визуально по осциллографу (4). Канал опорной частоты отличают от каналов метеоинформации по длительности импульсов. Каналы по температуре и влажности отличают по частоте следования импульсов измерительного преобразователя.

8.3 Определение абсолютной погрешности датчика температуры

8.3.1 Датчик температуры размещают в термокамере ТРК 600 в непосредственной близости с платиновым термометром сопротивления вибропрочным ПТСВ-2-3.

8.3.2 В термокамере задают температуру плюс 30 °C. Через 30 мин после выхода термокамеры на заданный режим производят измерения сопротивления датчика R_t при помощи мультиметра 34401А и фактического значения температуры t_{ϕ} по термометру сопротивления вибропрочного ПТСВ-2-3 при помощи многоканального прецизионного измерителя температуры МИТ 8.15.

8.3.3 Операции повторяют, задавая температуру в камере: плюс 50, 0, минус 36, минус 75 °C.

8.3.4 Для каждого измеренного значения сопротивления R_t (в Ом) определяют расчетное значение температуры t_p (в °C) по формуле

$$t_{pд} = \frac{B}{\ln \frac{R_t}{A}} - C - 273,15, \quad (1)$$

где A, B, C – коэффициенты взятые из этикетки датчика температуры.

8.3.6 Значение абсолютной погрешности датчика температуры (Δ_t) рассчитывается по формуле

$$\Delta_t = t_{pд} - t_{ф}, \quad (2)$$

где $t_{ф}$ - температура, определяемая по термометру сопротивления платиновому ПТСВ-2-3, расположенному в камере вблизи испытуемого датчика температуры, °С.

8.3.7 Результаты считают положительными, если абсолютная погрешность датчика температуры находится в интервале $\pm 0,5$ °С.

8.4 Определение абсолютной погрешности датчика влажности

8.4.1 Датчик влажности подключают к источнику тока под напряжением $(5,00 \pm 0,01)$ В и размещают в непосредственной близости с зондом термогигрометра Rotronic HygroLog NT.

8.4.2 По термогигрометру Rotronic HygroLog NT измеряют фактическое значение полученной влажности ($\varphi_{ф}$) и температуры (t), мультиметром 34401А измеряют напряжение питания (U_n) и выходное напряжение датчика влажности (U_{φ}). Затем вычисляют расчетное значение влажности (φ_p) в % по формуле

$$\varphi_p = \frac{U_n - 0,1515}{0,00636 \cdot (1,05460 - 0,00216 \cdot t)}. \quad (3)$$

8.4.3 Абсолютную погрешность датчика влажности (Δ_{φ}) определяют по формуле

$$\Delta_{\varphi} = \varphi_p - \varphi_{ф}. \quad (4)$$

8.4.4 Результаты считают положительными, если абсолютная погрешность датчика влажности находится в интервале $\pm 4,7$ %.

8.5 Определение основной абсолютной погрешности измерительного преобразователя (ИП) радиоблока

8.5.1 Определение основной абсолютной погрешности ИП радиоблока производят при выключенном приёмопередатчике в соответствии со структурной схемой, приведенной на рисунке А.1 приложения А.

8.5.2 Подключают радиоблок к стенду (3). Включают питание и выдерживают радиоблок при включенном питании не менее 1 мин. Устанавливают ручку переключателя магазина сопротивлений последовательно в положения "3", "36", "360" и измеряют период сигнала в опорном и температурном каналах с помощью частотомера (2) и фактическое значение сопротивления магазина с помощью мультиметра (5) в режиме измерения сопротивлений. Переключение каналов телеметрии радиоблока осуществляется кнопкой УПРАВЛЕНИЕ (ДЕВИАЦИЯ) стенда (3). Затем измеряют периоды в опорном канале и канале влажности при положениях переключателя эквивалента датчика влажности стенда "2 В" и "3,5 В" и фактическое значение напряжения на эквиваленте датчика.

8.5.3 Органы управления частотомера устанавливают в положения, обеспечивающие измерение периода с разрешающей способностью 5 знаков. Затем полученный результат обрабатывают следующим образом. Для каждого результата измерений определяют

фактическое значение (Y_{ϕ}) по формуле

$$Y_{\phi} = \frac{T_{оп}}{T_m}, \quad (5)$$

где T_m - период следования импульсов на выходе ИП при подключении к его входу в канале температуры контрольного резистора магазина R_m и в канале влажности контрольного источника напряжения V_m , мкс;

$T_{оп}$ – период следования импульсов на выходе измерительного преобразователя (далее - ИП) радиоблока при подключении к его входу опорного резистора, мкс.

Далее определяют расчетное значение Y_{p1} для канала температуры по формуле

$$Y_{p1} = \frac{R_{01}}{R_{02} + R_m}, \quad (6)$$

где R_{01} , R_{02} – характеристические сопротивления ИП, кОм.

8.5.4 Далее определяют расчетное значение $Y_{p\phi}$ для канала влажности по формуле

$$Y_{p\phi} = \frac{U_{01}}{U_{02} + U_m}. \quad (7)$$

8.5.5 Основная абсолютная погрешность ИП (Δ_Y) определяется по формуле

$$\Delta_Y = Y_p - Y_{\phi}. \quad (8)$$

8.5.6 Результаты считают положительными, если основная абсолютная погрешность ИП радиоблока находится в интервале $\pm 24 \cdot 10^{-4}$.

9 Оформление результатов поверки

9.1 Результаты поверки заносят в протокол поверки, представленный в приложении В, который хранят в организации, проводившей поверку.

9.2 Радиозонд, удовлетворяющий требованиям настоящей методики, признают пригодным к применению.

9.3 При положительных результатах первичной поверки в паспорте на радиозонд производится отметка о поверке.

9.4 При отрицательных результатах поверки радиозонд в обращение не допускают, выдают извещение о непригодности с указанием причин неисправности в соответствии с ПР 50.2.006-94.

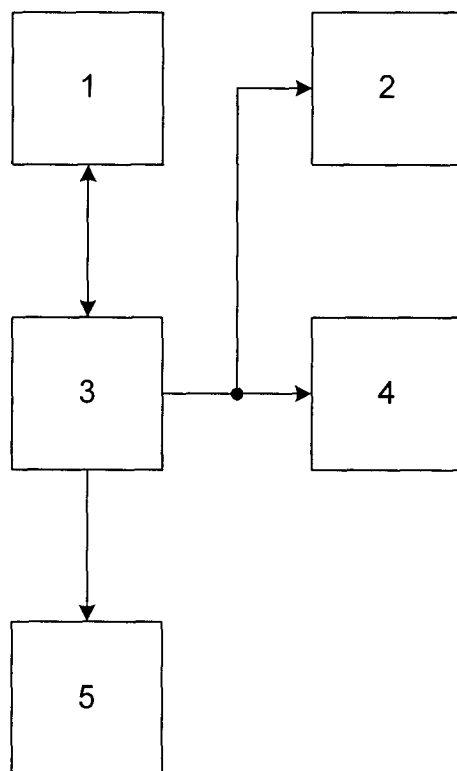
Инженер I категории
лаборатории 221 ФГУП «УНИИМ»



Шипицына М.В.

Приложение А
(Обязательное)

Структурная схема определения основной абсолютной погрешности измерительного преобразователя (ИП) радиоблока



- 1 – контролируемый радиоблок
- 2 – частотомер ЧЗ-54
- 3 – стенд проверки телеметрии СПТ-4
- 4 – осциллограф С1-65А
- 5 – мультиметр 34401А

Рисунок А.1 – Структурная схема определения основной абсолютной погрешности измерительного преобразователя (ИП) радиоблока

Приложение Б
(Рекомендуемое)

Форма протокола поверки

Протокол поверки № _____

Радиозонд малогабаритный МРЗ-3АК1

Заводской номер:
 Принадлежит:
 Дата изготовления:
 Методика поверки: «ГСИ. Радиозонды малогабаритные МРЗ-3АК1. Методика поверки» МП 102-221-2013
 Средства поверки:
 Условия поверки:
 Операции поверки:
 1 Результаты внешнего осмотра:
 2 Результаты опробования:
 3 Определение абсолютной погрешности датчика температуры

Таблица Б1

Температура, °C	t_{ϕ} , °C	R_t , Ом	t_p , °C	Δt , °C	Пределы допускаемой абсолютной погрешности датчика температуры, °C
+50					±0,5
+30					
0					
-36					
-75					

4 Определение абсолютной погрешности датчика влажности

Таблица Б2

Влажность, %	ϕ_{ϕ} , %	t , °C	U_{ϕ} , В	U_n , В	$\phi_{p\lambda}$, %	$\Delta \phi$, %	Пределы допускаемой абсолютной погрешности датчика влажности, %
							±4,7

5 Определение основной абсолютной погрешности измерительного преобразователя (ИП) радиоблока

Таблица Б3

Контрольное сопротивление, кОм	R , кОм	Y_{ϕ}	Y_{pt}	$Y_{p\phi}$	ΔY	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности ИП радиоблока
3						±24·10 ⁻⁴
36						
360						

Заключение по результатам поверки:

На основании положительных результатов поверки выдано свидетельство о поверке
или на основании отрицательных результатов поверки выдано извещение о непригодности с
указанием причин.

№ _____ от _____ 201_ г.

Дата поверки _____ Подпись поверителя _____

Организация, проводившая поверку _____