



ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ГОСУДАРСТВЕННЫЙ РЕГИОНАЛЬНЫЙ ЦЕНТР СТАНДАРТИЗАЦИИ,
МЕТРОЛОГИИ И ИСПЫТАНИЙ В Г. МОСКВЕ И МОСКОВСКОЙ ОБЛАСТИ»
(ФБУ «РОСТЕСТ-МОСКВА»)**

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора
ФБУ «Ростест-Москва»



М.П.

А.Д. Меньшиков

« 30 » июля 2020г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**РАДИОЗОНДЫ АЭРОЛОГИЧЕСКИЕ МАЛОГАБАРИТНЫЕ
АК2**

Методика поверки

РТ-МП-7395-442-2020

г. Москва
2020 г.

1 Введение

Настоящая методика распространяется на радиозонды аэрологические малогабаритные АК2 (далее – радиозонды) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками – первичная поверка до ввода в эксплуатацию.

2 Операции поверки

2.1 При проведении первичной и периодической поверки выполняют следующие операции:

внешний осмотр – п.6.1;

определение погрешности измерений температуры и относительной влажности – 6.2.

2.2 Первичная поверка радиозондов проводится методом выборочной поверки с учетом основных положений ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007 «Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку». Приемлемый уровень качества AQL=1,0 (процент несоответствующих единиц продукции 1,0 %). В качестве уровня контроля выбран специальный уровень S-3.

В зависимости от объема партии, количество представленных на поверку приборов выбирается согласно таблице 1.

Таблица 1

Объем партии, шт.	Объем выборки, шт	Приемочное число Ac	Браковочное число Re
от 2 до 15 включ.	2	0	1
св. 16 до 50 включ.	3		
св. 51 до 150 включ.	5		
св. 151 до 500 включ.	8		
св. 501 до 3200 включ.	13		
св. 3201 до 35000 включ.	20		

2.3 Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшая поверка радиозонда прекращается.

3 Средства поверки

3.1 При проведении поверки применяют средства измерений и вспомогательное оборудование, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки, обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
6.2	Частотомер ЧЗ-34А, диапазон измерений периода от 10 мкс до 100 с, $\delta = 0,05\%$
	Гигрометр Rotronic, модификация HygroLog NT, диапазон измерений температуры от минус 70 до плюс 180 °С, $\Delta t = \pm(0,1 + 0,002t)$ °С, диапазон измерений относительной влажности от 0 до 100 %, $\Delta \varphi = \pm 1\%$
	Приемник радиотелеметрического сигнала, частотный диапазон от 1650 до 1820 МГц

3.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

4 Требования безопасности

4.1 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»;

– указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на эталонные средства измерений.

4.2 К проведению поверки допускаются лица, ознакомленные с руководством по эксплуатации радиозондов и прошедшие инструктаж по технике безопасности.

5 Условия поверки и подготовка к ней

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C от +15 до +25;
- относительная влажность окружающего воздуха, % от 30 до 80.

5.2 Радиозонд разместить на столе, в непосредственной близости от датчиков радиозонда расположить термогигрометр.

На расстоянии 1 ± 1 метр от радиозонда расположить приемник радиотелеметрического сигнала, к выходу которого подключен частотомер. Приемник радиотелеметрического сигнала предназначен для дистанционного приема СВЧ сигнала от радиозонда и преобразования этого сигнала в сигнал телеметрии для дальнейших измерений.

Информация о метеопараметрах окружающего воздуха в радиотелеметрическом сигнале радиозондов содержится в Y – параметре (игрек-параметре).

$$Y_{\theta} = \frac{T_{оп}}{T_{\theta}} \quad (1)$$

$$Y_u = \frac{T_{оп}}{T_u} \quad (2)$$

где Y_{θ} , Y_u (Y - параметры) - по каналам, соответственно, температуры и влажности;

$T_{оп}$ - период следования импульсов, эквивалентный величине опорного резистора ($T_{оп} = 1600$ мкс);

T_{θ} , T_u - периоды следования импульсов, эквивалентные величинам температуры и влажности соответственно, мкс.

6 Проведение поверки

6.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверяется:

- соответствие внешнего вида радиозондов описанию типа;
- отсутствие посторонних шумов при наклонах корпуса;
- отсутствие внешних повреждений поверяемого радиозонда, которые могут повлиять на его метрологические характеристики.

Радиозонд, не отвечающий перечисленным выше требованиям, дальнейшей поверке не подлежит.

6.2 Определение погрешности измерений температуры и относительной влажности

Определение погрешности измерений температуры и относительной влажности проводится в одной точке – при температуре окружающего воздуха (20 ± 5) °C и естественной влажности.

При установившемся значении температуры, с помощью частотомера измерить $T_{оп}$ и T_{θ} . Вычислить Y_{θ} по формуле (1).

Определить значение температуры по формуле 3:

$$\Theta'_p = \frac{B}{\ln \left[\frac{\frac{R_{01}}{Y_\Theta} - R_{02}}{A} \right]} - C - 273,15, ^\circ\text{C} \quad (3)$$

где Θ'_p – значение температуры, определяемое с помощью радиозонда, $^\circ\text{C}$;
 A, B, C – константы, приведенные в этикетках датчиков температуры;
 R_{01}, R_{02} – характеристические сопротивления, взятые из этикеток на радиозонд (указаны в кОм, необходимо перевести в Ом).

Погрешность измерений температуры АК2 определить по формуле 4:

$$\Delta\Theta' = \Theta'_p - \Theta_{\text{эт}}, ^\circ\text{C} \quad (4)$$

где $\Theta_{\text{эт}}$ – значение температуры, измеренное термогигрометром, $^\circ\text{C}$.

Результат поверки считается положительным, если $\Delta\Theta'$ не превышает допускаемых значений, указанных в описании типа.

При установившемся значении относительной влажности, с помощью частотомера измерить $T_{\text{оп}}$ и T_u . Вычислить Y_u по формуле (2).

Определить значение относительной влажности по формуле 5:

$$U'_p = K + N \left(\frac{R_{01}}{Y_u} - R_{02} \right) + M \left(\frac{R_{01}}{Y_u} - R_{02} \right)^2, \% \quad (5)$$

где U'_p – значение относительной влажности, определяемое с помощью радиозонда, %;
 R_{01}, R_{02}, K, N, M – константы, взятые из этикеток на поверяемый АК2.

Погрешность канала измерений относительной влажности радиозонда определить по формуле 6:

$$\Delta U' = U'_p - U_{\text{эт}}, \% \quad (6)$$

где $U_{\text{эт}}$ – значение влажности, измеренное термогигрометром.

Результат поверки считается положительным, если $\Delta U'$ не превышает допускаемых значений, указанных в описании типа.

Для упрощения обработки результатов измерений можно воспользоваться (без проведения расчетов) данными таблиц соответствия приложения А к настоящей методике поверки. Для получения промежуточных значений можно использовать метод линейной интерполяции между двумя соседними числами таблицы.

7 Оформление результатов поверки

Результаты поверки оформляются в соответствии с действующими нормативными правовыми документами.

При положительных результатах поверки признается годной и допускается к применению вся партия радиозондов. Результаты поверки удостоверяются записью в паспорте каждого радиозонда, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки.

Знак поверки наносится в паспорт.

При отрицательных результатах поверки оформляется извещение о непригодности всей партии радиозондов.

И.о. начальника лаборатории 442



Д.А.Подобрянский

Приложение А
(обязательное)

Таблица соответствия значений температуры
периоду следования импульсов T_{θ} при $T_{оп} = 1600$ мкс

Период T_{θ} , мкс	θ'_p , °C	Период T_{θ} , мкс	θ'_p , °C
2092	15	2024	21
2080	16	2014	22
2068	17	2004	23
2057	18	1994	24
2046	19	1985	25
2035	20	1976	26

Таблица соответствия значений относительной влажности
периоду следования импульсов T_u при $T_{оп} = 1600$ мкс

Период T_u , мкс	U'_p , %	Период T_u , мкс	U'_p , %
1867	100	2133	50
1877	98	2144	48
1888	96	2155	46
1899	94	2165	44
1909	92	2176	42
1920	90	2187	40
1931	88	2197	38
1941	96	2208	36
1952	84	2219	34
1963	82	2229	32
1973	80	2240	30
1984	78	2251	28
1995	76	2261	26
2005	74	2272	24
2016	72	2283	22
2027	70	2293	20
2037	68	2304	18
2048	66	2315	16
2059	64	2325	14
2069	62	2336	12
2080	60	2347	10
2091	58	2357	8
2101	56	2368	6
2112	54	2379	4
2123	52	2389	2
2133	50	2400	0