

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ
(в редакции, утвержденной приказом Росстандарта № 2275 от 30.10.2017 г.)

Радиозонды малогабаритные И-2012

Назначение средства измерений

Радиозонды малогабаритные И-2012 (далее - радиозонды) предназначены для измерений температуры и относительной влажности воздуха, преобразования полученной информации в радиотелеметрический сигнал в виде, пригодном для распознавания наземными станциями различного типа, и передачи его на наземную станцию. Радиозонд вырабатывает ответный сигнал на запросный сигнал от наземной станции при его получении.

Описание средства измерений

Принцип действия радиозонда основан на преобразовании значений температуры, относительной влажности окружающего воздуха и другой информации в радиотелеметрический сигнал и передачи его на наземную аэрологическую станцию слежения. Радиозонды в зависимости от исполнения вырабатывают ответный сигнал на запросный импульс радиолокатора при его получении.

Радиотелеметрический сигнал представляет из себя последовательность радиоимпульсов, следующих с частотой суперизации и имеющих частоту заполнения, которая называется несущей.

В процессе работы частота следования суперизирующих импульсов принимает два значения, отличающихся на величину девиации. Эти изменения определяются последовательностью модулирующих видеопульсов. Период этих модулирующих импульсов и есть та величина, в которой закодирована информация о метеопараметрах. Информация о различных метеопараметрах разнесена по времени. При этом во время передачи информации о температуре воздуха считается, что включен канал температуры, а при передаче информации о влажности - канал влажности. Кроме того предусмотрен калибровочный канал, который называется опорным. Во время следования опорного канала период следования суперизирующих импульсов не зависит от величины метеопараметров атмосферы.

Для определения станцией слежения параметров ветра предусмотрен ответный сигнал радиозонда. Он позволяет определять координаты нахождения радиозонда в каждый момент времени. По изменению координат определяется скорость и направление ветра в той области пространства, в которой находится радиозонд. Для радиозондов с исполнением 02 (с несущей частотой 403 МГц) предусмотрен прямой способ передачи информации на аэрологическую станцию слежения данного параметра без запросного импульса.

Радиозонд является прибором разового действия. Радиозонд поднимается в атмосферу на оболочке, наполненной водородом или гелием.

В процессе эксплуатации радиозонд не ремонтируется и не поверяется.

Радиозонд состоит из следующих составных частей:

- 1) радиоблок, состоящий из платы СВЧ с антенной и платы НЧ;
- 2) плата датчиков с датчиками температуры и влажности, выключателем питания и индикатором питания;
- 3) держатель платы датчиков;
- 4) батарейный отсек с батареями питания;
- 5) корпус;
- 6) крышка;
- 7) шнур для подвешивания радиозонда.

Радиозонды выпускаются в трех исполнениях:

И-2012 - на частоты 1782 МГц;

И-2012-01 - на частоты 1680 МГц;

И-2012-02 - на частоты 403 МГц.

Радиозонды выпускаются в следующих модификациях каждого исполнения радиозонда, обозначаемые буквами (или буквами и цифрами):

без дополнительного обозначения - базовое исполнение;

В - с водоактивируемой батареей;

Л - с литиевой батареей;

У - с частотой следования суперирующих импульсов 600 кГц;

П - плотность потока энергии излучения не менее $1,5 \cdot 10^{-3}$ Вт/м²;

A1 - точность несущей частоты ± 8 МГц;

A2 - точность несущей частоты ± 10 МГц;

T1 - пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры $\pm 1,8$ °С;

T2 - пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры $\pm 1,6$ °С;

T3 - пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры $\pm 1,0$ °С;

T4 - пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры $\pm 0,5$ °С;

T5 - от поверхности Земли до уровня 100 гПа (75 мм рт. ст.) пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры $\pm 1,25$ °С. На уровнях выше 100 гПа (75 мм рт. ст.) пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры $\pm 2,5$ °С;

E1 - диапазон измерений относительной влажности окружающего воздуха от 15 до 98 %;

E2 - диапазон измерений относительной влажности окружающего воздуха от 11 до 100 %;

E3 - диапазон измерений относительной влажности окружающего воздуха от 0 до 98 %;

Б - пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности ± 15 %;

Г - выпуск с корпусом по спецзаказу.

Радиозонды, имеющие в обозначении шифр модификаций по метрологическим и техническим характеристикам, не связанным с наименованием модификации, соответствуют базовому исполнению.

Общий вид радиозондов, обозначение места нанесения знака поверки представлены на рисунке 1.

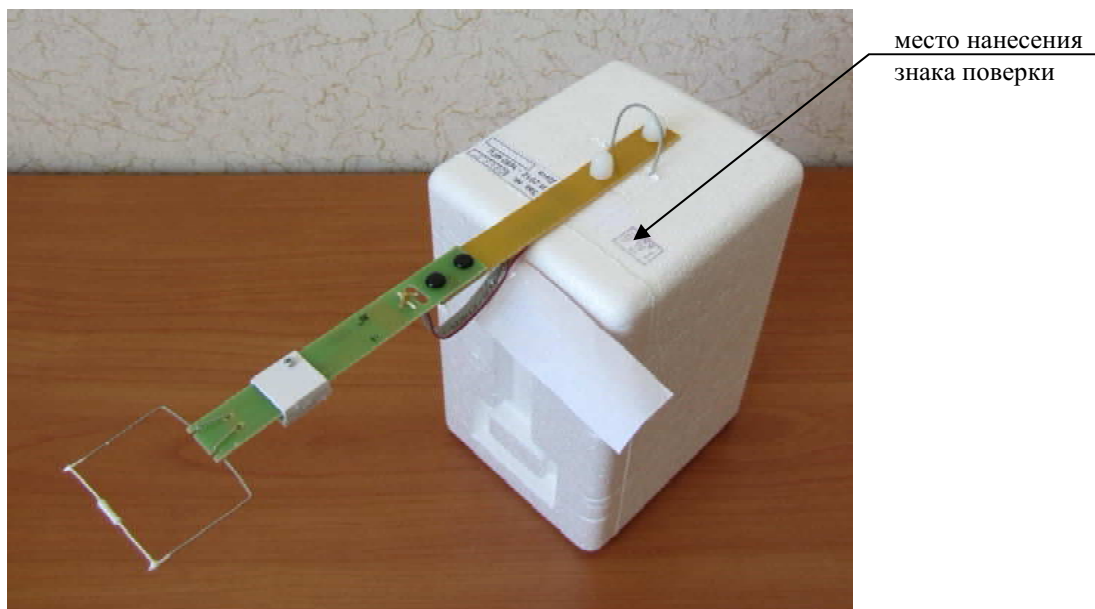


Рисунок 1 - Общий вид радиозонда, обозначение места нанесения знака поверки

Пломбирование радиозондов малогабаритных И-2012 не предусмотрено.

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) предназначено для преобразования сигналов АЦП в импульсы телеметрии, формирования суперирующих импульсов. Конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию.

Оценка влияния ПО на метрологические характеристики СИ - влияние программного обеспечения учтено при нормировании метрологических характеристик радиозондов.

Уровень защиты программного обеспечения от непреднамеренных и преднамеренных изменений "высокий" в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	программа расчета телеметрии i2012.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.2
Цифровой идентификатор ПО (алгоритм md5)	BA230BAD5A2888B92BDD282E7E479A83

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от - 90 до + 50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С: - базовое исполнение - модификация с шифром Т1 - модификация с шифром Т2 - модификация с шифром Т3 - модификация с шифром Т4 - модификация с шифром Т5	±0,8 ±1,8 ±1,6 ±1,0 ±0,5 ±1,25 - от поверхности Земли до уровня 100 гПа (75 мм рт. ст.) и ±2,5 - на уровнях выше 100 гПа (75 мм рт. ст.)
Диапазон измерений относительной влажности воздуха, %: - базовое исполнение - модификация с шифром Е1Б - модификация с шифром Е2Б - модификация с шифром Е3Б	от 0 до 100 от 15 до 98 от 11 до 100 от 0 до 98
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха, %: - базовое исполнение - модификация с шифром Е1Б, Е2Б, Е3Б	±10 ±15

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование	Значение
1	2
Несущая частота излучения приемопередатчика, МГц: - И-2012 Базовое исполнение - И-2012-01 Базовое исполнение - И-2012-02 Базовое исполнение - И-2012 Модификация с шифром А1 - И-2012-01 Модификация с шифром А1 - И-2012 Модификация с шифром А2 - И-2012-01 Модификация с шифром А2	1782±5 1680±5 403±1 1782±8 1680±8 1782±10 1680±10
Плотность потока энергии излучения приемопередатчика на расстоянии (2,00±0,05) м в направлении, отстоящим под углом 55° от оси вибратора антенны, Вт/м ² , не менее: - базовое исполнение - модификация с шифром П	3·10 ⁻³ 1,5·10 ⁻³
Чувствительность к запросным импульсам длительностью от 0,4 до 1,2 мкс, частотой следования от 400 до 1000 Гц с несущей частотой, значение которой лежит в диапазоне ±5 МГц от несущей частоты радиозонда, не более	- 60 дБ относительно 1 Вт/м ²
Частота следования суперирующих импульсов, кГц: - "800кГц" - "600кГц"	от 775 до 825 от 585 до 615
Девияция частоты следования суперирующих импульсов, кГц	от 12 до 18
Период следования импульсов, мкс: - в опорном канале T _{оп} - в температурном канале T _q - в канале влажности T _u	от 1449 до 1785 от 1562 до 58821 от 1526 (1562) до 2564 (Параметр задается при выпуске радиозонда)
Длительность выходных импульсов, мкс: - в опорном канале t _{оп} - в каналах метеоинформации t _м	от 200 до 350 от 435 до 756
Длительность канальных интервалов, с: - для частоты суперирующих импульсов "800кГц" - для частоты суперирующих импульсов "600кГц"	от 5,1 до 5,4 от 6,8 до 7,1
Разность между длительностями выходных импульсов в опорном и температурном каналах $\Delta\tau=\tau_{\Theta}-\tau_{оп}$, а также в канале влажности и опорном $\Delta\tau=\tau_u-\tau_{оп}$, мкс, не менее	180
Источник питания радиозонда - батареи (щелочные/литиевые/водоактивируемые), суммарное напряжение питания которых составляет, В	от 2,8 до 6,8
Потребляемая мощность, В·А, не более	0,7

Наименование	Значение
1	2
Продолжительность непрерывной работы радиозонда с момента включения радиозонда при температуре воздуха - 60 °С, ч, не менее:	
- на щелочных батареях (базовое исполнение)	2
- на литиевых батареях (модификация с шифром Л)	4,5
- на водоактивируемых батареях (модификация с шифром В)	2,5
Продолжительность работы в нормальных климатических условиях на всех видах батарей, ч, не менее	24
Рабочие условия работы радиозонда:	
- температура окружающего воздуха, °С	от - 90 до + 50
- относительная влажность воздуха, %	от 0 до 100
- атмосферное давление, Па (мм рт. ст.)	от 200 до 110·10 ³ (от 1,5 до 825)
Полетная масса радиозонда, кг, не более	0,27
Полная полетная масса радиозонда (включена масса ленты ЛЭ-20-24 -х/б ГОСТ 4514-78 длиной 20 м), кг, не более	0,35
Габаритные размеры радиозонда, мм, не более	
- в транспортном положении	
- длина	130
- ширина	140
- высота	250
- в транспортном положении (модификация с шифром Г)	
- длина	100
- ширина	90
- высота	150
- с установленными датчиками в полетном положении	
- длина	130
- ширина	290
- высота	250
- с установленными датчиками в полетном положении (модификация с шифром Г)	
- длина	100
- ширина	240
- высота	150

Знак утверждения типа

наносится на этикетку радиозонда и на наклейку на корпусе радиозонда фотохимическим или иным обеспечивающим его сохранность в течение срока службы радиозонда способом.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение документа	Количество на один радиозонд		
		И-2012	И-2012-01	И-2012-02
1	2	3	4	5
Радиозонд	КМТЛ.405543.001	1	-	-
Радиозонд	КМТЛ.405543.001-01	-	1	-

Наименование	Обозначение документа	Количество на один радиозонд		
		И-2012	И-2012-01	И-2012-02
1	2	3	4	5
Радиозонд*	КМТЛ.405543.001-02	-	-	1
Этикетка	КМТЛ.405543.001 ЭТ	1	-	-
Этикетка	КМТЛ.405543.001-01 ЭТ	-	1	-
Этикетка	КМТЛ.405543.001-02 ЭТ	-	-	1
Лента ЛЭ-20-24-х/б ГОСТ 4514-78 L=20 м **	-	1	1	1
Руководство по эксплуатации***	КМТЛ.405543.001 РЭ	1/10	1/10	1/10
Упаковка	КМТЛ.754483.014	1/10	1/10	1/10
Упаковочный лист	КМТЛ.468926.001	1/10	1/10	1/10
Методика поверки***	МП 76-262-2012 с изм. №1	1	1	1
* - Под данное исполнение радиозонда, по заказу, поставляется наземная станция КМТЛ. 464339.000. ** - Длина и (или) ширина ленты определяется конкретным заказом. *** - Поставляется, при первом заказе от соответствующего заказчика, или по отдельному запросу/требованию при заключении контракта на поставку. Электронная версия размещена на сайте производителя.				

Поверка

осуществляется по документу МП 76-262-2012 «ГСИ. Радиозонд малогабаритный И-2012. Методика поверки» с изменением №1, утверждённому ФГУП «УНИИМ» 28.06.2017 г.

Основные средства поверки:

- Рабочий эталон 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009, диапазон измерений температуры от минус 90 до 50 °С, абсолютная погрешность не более $\pm 0,1$ °С (№ 3.6.МУО.0001.2016);
- Рабочий эталон 2-го разряда по ГОСТ 8.547-2009, диапазон измерений относительной влажности от 10 % до 99 %, абсолютная погрешность не более ± 3 % (3.1.ZZC.0042.2012);
- Рабочий эталон 2 разряда по ГОСТ Р 8.761-2011, полоса пропускания 20 МГц, коэффициент развертки по горизонтали (5 нс-5 с)/дел, погрешность измерений интервала времени: $\pm(\text{время выборки} + 10^{-4} \cdot \text{измеренное значение} + 0,6 \text{ нс})$ (№ 3.1.ZZC.0217.2015) .

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

Знак поверки наносится на корпус радиозонда рядом с местом крепления держателя платы датчиков.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к радиозондам малогабаритным И-2012

КМТЛ.405543.001 ТУ Радиозонд малогабаритный И-2012. Технические условия.

Изготовитель

ООО «НПФ Мультиобработка»

Адрес: 623414, Свердловская область, г. Каменск-Уральский, ул. Лермонтова, 74

ИНН 6612037801

Телефон (факс) (3439) 399-266

Web-сайт: multio.ru

E-mail: info@multio.ru

Испытательный центр

Федеральное государственное унитарное предприятие «Уральский научно-исследовательский институт метрологии»

Адрес: Россия, 620075, г. Екатеринбург, ул. Красноармейская, д. 4

Телефон (факс) (343) 350-26-18 / 350-20-39

Web-сайт: www.uniim.ru

E-mail: uniim@uniim.ru

Аттестат аккредитации ФГУП «УНИИМ» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311373 от 10.11.2015 г.

Заместитель

Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« ____ » _____ 2017 г.