

431153



РАДИОЗОНДЫ МАЛОГАБАРИТНЫЕ МРЗ-Н1

ШЛИГ.405543.004

Руководство по эксплуатации



2017

СОДЕРЖАНИЕ

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА.....	4
1.1 Назначение	4
1.2 Технические характеристики	5
1.2.1 Исполнение, основные параметры и размеры.....	5
1.2.2 Метрологические характеристики	6
1.3 Состав радиозонда.....	6
1.4 Устройство и работа изделия и его составных частей.....	7
1.4.1 Принцип действия	7
1.4.2 Конструкция.....	9
1.5 Маркировка	10
1.6 Тара и упаковка	10
2 МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЙ.....	12
2.1 Общие указания по эксплуатации	12
2.2 Подготовка радиозонда к работе	12
3 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ	13
4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ	14
5 УКАЗАНИЯ ПО ПОВЕРКЕ	15
6 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	16
ПРИЛОЖЕНИЕ А	17
(обязательное).....	17
СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СТРУКТУРНАЯ РАДИОЗОНДА.....	17
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	18
(обязательное).....	18
ОБЩИЙ ВИД РАДИОЗОНДА	18

Настоящее руководство по эксплуатации (РЭ) предназначено для изучения устройства, принципа действия и правильной эксплуатации радиозондов малогабаритных МРЗ-Н1 (далее по тексту – радиозондов).

К эксплуатации радиозонда допускаются лица не моложе 18 лет, изучившие эксплуатационную документацию на радиозонд и станцию слежения, прошедшие проверку знаний и инструктаж по технике безопасности.

При изучении устройства и принципа действия радиозонда и его эксплуатации необходимо руководствоваться эксплуатационной документацией на базовую станцию слежения (БСС).

В РЭ приняты следующие условные обозначения функциональных узлов изделия и сокращения:

АЦП – аналого-цифровой преобразователь;

БСС – базовая станция слежения;

ПВВОН – порт ввода-вывода общего назначения;

ППИ – последовательный периферийный интерфейс;

РЭ – руководство по эксплуатации;

СВЧ – сверхвысокая частота;

СРНС – спутниковая радионавигационная система;

УАПП – универсальный асинхронный приемопередатчик;

ЦП – центральный процессор;

ЧИМ – частотно-импульсная модуляция.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение

Радиозонды, предназначены для измерения температуры и относительной влажности окружающего воздуха, определения координат и скорости движения радиозонда по сигналам спутниковой радионавигационной системы (СРНС) ГЛОНАСС и (или) GPS, преобразования полученной информации в информационные пакеты и передачи их по цифровому радиоканалу на БСС.

Радиозонды предназначены для работы в составе системы радиозондирования атмосферы "Полюс".

Радиозонды применяются в сети наземных аэрологических станций Федеральной службы России по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды (Росгидромет).

Радиозонды являются приборами одноразового действия.

Радиозонды состоят из нескольких функциональных узлов:

- блока датчиков, включающего датчик температуры и датчик влажности;
- базового модуля;
- батареи;
- пенопластового корпуса;
- крышки;
- держателя для крепления блока датчиков.

Рабочие условия эксплуатации радиозонда:

- температура окружающего воздуха от минус 90 до плюс 50 °С;
- атмосферное давление от $2 \cdot 10^2$ до $1100 \cdot 10^2$ Па (от 1,5 до 825 мм рт. ст.);
- относительная влажность воздуха от 0 до 100 %;
- воздействие солнечной радиации;
- наличие атмосферных осадков;
- обдув воздухом со скоростью (5 ± 2) м/с (в полете).

Примеры записи обозначения радиозонда при заказе: "Радиозонд МРЗ-Н1 ШЛИГ.405543.004".

1.2 Технические характеристики

1.2.1 Исполнение, основные параметры и размеры

1.2.1.1 Плотность потока энергии излучения передатчика радиозонда на расстоянии $(2,70 \pm 0,05)$ м не менее $1,0 \cdot 10^{-3}$ Вт/м².

1.2.1.2 Мощность излучения передатчика – не более 0,5 Вт.

1.2.1.3 Параметры несущей частоты излучения передатчика радиозонда:

- диапазон перестройки от 400,2 до 406,0 МГц;
- канальный шаг перестройки 100 кГц;
- отклонение от номинального значения, не более ± 2 кГц.

1.2.1.4 Параметры модуляции несущей частоты передатчика радиозонда:

- вид модуляции ЧИМ;
- девиация частоты от 2,0 до 2,5 кГц.

1.2.1.5 Скорость передачи данных 1200 бод.

1.2.1.6 Период обновления информационного пакета 2 с.

1.2.1.7 Ширина полосы частоты излучения передатчика радиозонда по уровню минус 30 дБ не более 20 кГц.

1.2.1.8 Уровень побочных излучений относительно немодулированной несущей:

- на частотах второй и третьей гармоники не более минус 50 дБ;
- на частотах гармоник выше третьей не более минус 60 дБ.

1.2.1.9 Источник питания радиозонда – встроенная батарея, обеспечивающая непрерывную работу в течение не менее 120 мин.

1.2.1.10 Ток потребления радиозонда при номинальном значении напряжения питания (4,5 В) не более 450 мА.

1.2.1.11 Время на сборку и подготовку радиозонда к работе не превышает 5 мин. Время выдержки радиозонда перед стартом в указанные 5 мин не включается.

1.2.1.12 Ресурс работы радиозонда не менее 50 ч, из них продолжительность непрерывной работы радиозонда с момента подключения к нему батареи не менее 2 ч.

1.2.1.13 Габаритные размеры радиозонда (длина x ширина x высота) без учета антенны и подвеса:

- в рабочем состоянии не более 170 x 100 x 250 мм;
- в транспортном состоянии не более 100 x 100 x 130 мм.

1.2.1.14 Масса полетная радиозонда не более 0,2 кг.

1.2.2 Метрологические характеристики

1.2.2.1 Диапазон измерения температуры от минус 90 до плюс 50. Пределы допускаемой абсолютной погрешности радиозонда при измерении температуры от минус 90 до плюс 50 °С не более $\pm 0,6$ °С.

1.2.2.2 Диапазон измерения относительной влажности от 0 до 100 %. Пределы допускаемой абсолютной погрешности радиозонда при измерении относительной влажности:

в диапазоне влажности от 0 до 10 % – не более ± 8 %;

в диапазоне влажности от 10 до 90 % – не более ± 5 %;

в диапазоне влажности от 90 до 100 % – не более ± 8 %.

Погрешность при температуре ниже минус 40 °С не нормируется.

1.2.2.3 Постоянная времени датчика температуры при скорости обдува в пределах (5 ± 2) м/с – не более 3 с.

1.2.2.4 Постоянная времени датчика влажности при скорости обдува (5 ± 2) м/с – не более 5 с.

1.3 Состав радиозонда

1.3.1 Комплект поставки радиозондов соответствует таблице 1.1.

Таблица 1.1 – Комплект поставки радиозондов

Наименование	Обозначение документа	Количество
Радиозонд	ШЛИГ.405543.004	30
Лента киперная L=100 м	–	6
Паспорт	ШЛИГ.405543.004 ПС	1
Руководство по эксплуатации	ШЛИГ.405543.004 РЭ	1
Упаковка	ШЛИГ.425965.056	1
Методика поверки		по отдельному заказу
Примечание – По отдельному заказу вместо киперной ленты возможна поставка разматывателя ШЛИГ.304219.001 в количестве 30 шт.		

1.4 Устройство и работа изделия и его составных частей

1.4.1 Принцип действия

1.4.1.1 Радиозонд является прибором разового действия и совместно с БСС позволяет определять значения температуры и влажности, а также скорость и направление ветра на различных высотах.

Радиозонд поднимается в атмосферу на газонаполненной оболочке.

Информация о метеорологических параметрах атмосферы, времени измерения и координатах радиозонда содержится в радиотелеметрическом сигнале, представляющем из себя пакет цифровых данных кодированных самосинхронизирующимся кодом типа "Манчестер-2". Цифровой пакет передается без изменений в течение 2 с, формируя кадр телеметрического сообщения. В следующем кадре телеметрическая информация обновляется. Пауз между пакетами и кадрами нет.

Передаваемый пакет данных состоит из оперативно изменяющейся информации и дополнительной информации. Оперативно изменяющаяся информация содержит данные телеметрии и обновляется в каждом кадре. Дополнительная информация содержит информацию о градуировке, информацию о напряжении батареи и температуре микроконтроллера. В каждом кадре передается 4 байта дополнительной информации, все дополнительные параметры передаются 12 кадрами.

Сигнал имеет частоту заполнения, которая называется несущей. Информация передается со скоростью 1200 бод и представляет собой импульсы частотно манипулированного сигнала. В процессе работы частота следования этих импульсов принимает два значения отличающихся на величину девиации.

1.4.1.2 Схема электрическая структурная радиозонда приведена в приложении А и содержит следующие узлы:

- датчик температуры;
- датчик влажности;
- универсальный асинхронный приемопередатчик 1 (УАПП 1);
- универсальный асинхронный приемопередатчик 2 (УАПП 2);
- сигма-дельта АЦП 1;
- сигма-дельта АЦП 2;
- центральный процессор (ЦП);
- последовательный периферийный интерфейс (ППИ);
- порты ввода-вывода общего назначения (ПВВОН);

- навигационный модуль;
- передатчик;
- антенну навигационную;
- усилитель мощности;
- стабилизатор напряжения;
- антенну передатчика;
- фильтр нижних частот (ФНЧ);
- батарею.

УАПП 1, УАПП 2, сигма-дельта АЦП 1, сигма-дельта АЦП 2, ЦП, ППИ, ПВВОН выполнены на базе одного микроконтроллера.

1.4.1.3 Датчик температуры и датчик влажности осуществляют первичное преобразование информации о температуре и влажности окружающего воздуха в электрическое сопротивление и напряжение соответственно. В качестве выходного информационного параметра датчика влажности принимается величина K_h равная отношению выходного напряжения к напряжению питания датчика.

1.4.1.4 Навигационный модуль, при помощи антенны навигационной, принимает сигналы СРНС ГЛОНАСС/GPS и передает навигационные данные в микроконтроллер через УАПП 2.

1.4.1.5 Микроконтроллер производит оцифровку напряжения делителя образованного резистором R и датчиком температуры посредством встроенного сигма-дельта АЦП 1, производит оцифровку напряжения датчика влажности посредством встроенного сигма-дельта АЦП 2, принимает навигационные данные с помощью УАПП 2. В энергонезависимой памяти микроконтроллера хранятся данные о градуировке базового модуля и датчика температуры. Кроме того микроконтроллер вырабатывает сигналы управления навигационным модулем и передатчиком, выполняет необходимые преобразования и расчеты в соответствии с заложенным алгоритмом работы, а также формирует кадр координатно-телеметрических данных и передает его в передатчик по ППИ.

1.4.1.6 Передатчик генерирует несущую частоту при помощи встроенного синтезатора частот и осуществляет частотную модуляцию сигналом сформированным микроконтроллером.

1.4.1.7 Усилитель мощности усиливает высокочастотный сигнал до необходимого уровня.

1.4.1.8 Антенна передатчика формирует диаграмму направленности и служит для излучения СВЧ колебаний, содержащих координатно-телеметрическую информацию.

1.4.1.9 ФНЧ служит для согласования выхода усилителя мощности со входом антенны передатчика, а также обеспечивает подавление внеполосного излучения.

1.4.1.10 Стабилизатор напряжения обеспечивает элементы схемы радиозонда необходимыми стабилизированными напряжениями питания.

1.4.1.11 Батарея обеспечивает непрерывную работу радиозонда в течение времени по 1.2.1.7 в рабочих условиях эксплуатации радиозонда.

1.4.2 Конструкция

1.4.2.1 Радиозонд конструктивно включает в себя следующие составные части:

- блок датчиков;
- базовый модуль;
- батарею;
- корпус;
- крышку.

1.4.2.2 Блок датчиков представляет собой гибкую печатную плату, на которой установлены датчики температуры и влажности. В нижней части печатной платы установлена пластиковая защелка для крепления к держателю. От платы отходит гибкий шлейф оканчивающийся вилкой.

В качестве датчика температуры используется миниатюрный бусиновый терморезистор. Для защиты от механических повреждений терморезистор установлен в окне печатной платы блока датчиков.

В качестве датчика влажности используется емкостный датчик со встроенным преобразователем емкость-напряжение. На датчик установлен колпачок защищающий чувствительный элемент от осадков и нагрева в условиях воздействия прямых солнечных лучей.

1.4.2.3 Узлы базового модуля смонтированы на двух печатных платах расположенных под углом 90° и имеющих неразъемное соединение.

Антенна передатчика представляет собой четвертьволновой несимметричный вибратор, электрическим противовесом которого служат платы базового модуля.

1.4.2.4 Корпус, закрываемый крышкой, служит для размещения в нем базового модуля и батареи, защищает их от механических повреждений и атмосферных осадков во время полета, а также обеспечивает необходимый тепловой режим внутри изделия.

Корпус и крышка имеют пазы для однозначного соединения между собой. Крепление крышки к корпусу осуществляется при помощи специальной стяжки и держателя. Держатель обеспечивает крепление блока датчиков в рабочем положении. Конструкция держателя и защелки блока датчиков выполнены таким образом, что в рабочем положении датчики температуры и влажности располагаются выше и в стороне от корпуса радиозонда.

1.5 Маркировка

1.5.1 На корпусах радиозонда и базового модуля нанесены заводские номера, состоящие из:

- различительного обозначения радиозонда "Н1";
- цифры указывающей год выпуска радиозонда;
- пяти цифр порядкового номера радиозонда начиная с 00001;
- буквы "К" показывающей, что изготовитель радиозонда АО "Радий".

1.5.2 Номер базового модуля является также номером радиозонда.

1.5.3 На блоке датчиков нанесен заводской номер, состоящий из шестизначного числа.

1.5.4 На транспортной таре нанесены несмываемые водой обозначения по чертежам предприятия-изготовителя. Манипуляционные знаки 1, 2, 3, 11 по ГОСТ 14192-96.

1.6 Тара и упаковка

1.6.1 Транспортная тара изготовлена по чертежам предприятия-изготовителя.

1.6.2 Радиозонды упакованы в транспортную тару согласно чертежам. В каждый ящик вложен паспорт, содержащий следующие сведения:

- количество радиозондов;

- заводские номера радиозондов;
- дата упаковки;
- подпись или штамп упаковщика, штамп поверителя.

1.6.3 Транспортная тара опломбирована пломбами ОТК.

2 МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЙ

2.1 Общие указания по эксплуатации

2.1.1 Радиозонды поставляются потребителю упакованными в ящик. Для извлечения их из ящика осторожно снимите крышку ящика, при этом удары не допускаются. После распаковки ящика и извлечения из него радиозонда внешним осмотром убедитесь в отсутствии повреждений.

2.1.2 Проверьте комплектность согласно разделу 1.3 настоящего РЭ.

2.1.3 Перед подготовкой к запуску необходимо выдержать радиозонды не менее 24 ч в нормальных условиях.

2.2 Подготовка радиозонда к работе

2.2.1 Произведите сборку радиозонда, для этого выньте блок датчиков из ниши, расположенной в нижней части корпуса, и закрепите его на держателе, вставив выступ держателя в паз защелки на блоке датчиков. Снимите защитный колпачок датчика температуры. Распрямите вибратор антенны радиозонда таким образом, чтобы в эксплуатационном положении он был направлен вниз.

2.2.2 Разместите радиозонд на рабочем месте, предназначенном для подготовки радиозонда к выпуску. Подключите питание, соединив клеммы, расположенные в крышке радиозонда, и произведите выдержку. Время выдержки 11 мин.

2.2.3 Возьмите киперную ленту длиной 20 м из комплекта радиозонда и вставьте ее конец в проушины стяжки радиозонда и свяжите узлом.

2.2.4 Произведите контроль функционирования радиозонда с помощью аппаратуры БСС.

2.2.5 Сборка и запуск Радиозонда в полет на оболочке может осуществляться одним наблюдателем

3 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

3.1 Радиозонды должны храниться в транспортной упаковке в отапливаемых и вентилируемых хранилищах с относительной влажностью не более 80 % и при температуре от плюс 5 до плюс 40 °С.

3.2 В помещениях, где хранятся радиозонды, не должно содержаться паров кислот, щелочей и других агрессивно действующих испарений и газов.

3.3 Срок хранения радиозондов в упаковке не должен превышать 24 месяца, с даты изготовления.

3.4 Срок хранения радиозондов без упаковки не должен превышать один месяц в отапливаемых и вентилируемых помещениях в любых макроклиматических районах.

3.5 Срок предоставления рекламации не должен превышать 30 месяцев с даты изготовления.

4 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

4.1 Радиозонды транспортируются всеми видами транспорта в транспортной таре в крытых транспортных средствах.

4.2 Транспортирование может производиться при температуре от минус 50 до плюс 65 °С.

4.3 Транспортирование должно производиться только в упаковке предприятия-изготовителя.

5 УКАЗАНИЯ ПО ПОВЕРКЕ

5.1 Радиозонды проходят первичную поверку в соответствии с МП 40-221-2013 с изменением №1.

5.2 Радиозонды в течение гарантийного срока хранения не требуют периодической поверки.

6 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

6.1 Изготовитель гарантирует соответствие радиозондов требованиям ШЛИГ.405543.004 ТУ при соблюдении потребителем условий транспортирования, хранения и эксплуатации.

6.2 Гарантийный срок хранения радиозондов в упаковке – 24 месяца.

6.3 Гарантийный срок хранения радиозондов без упаковки один месяц в отапливаемых и вентилируемых помещениях в любых макроклиматических районах.

6.4 Радиозонды, у которых во время гарантийного срока при условии соблюдения правил транспортирования, хранения и эксплуатации будет обнаружено несоответствие ШЛИГ.405543.004 ТУ, ремонтируются или при невозможности ремонта безвозмездно заменяются предприятием-изготовителем.

6.5 Срок предоставления рекламации – 30 месяцев с даты выпуска.

6.6 Гарантийный и послегарантийный ремонт радиозонда выполняет АО «Радий».

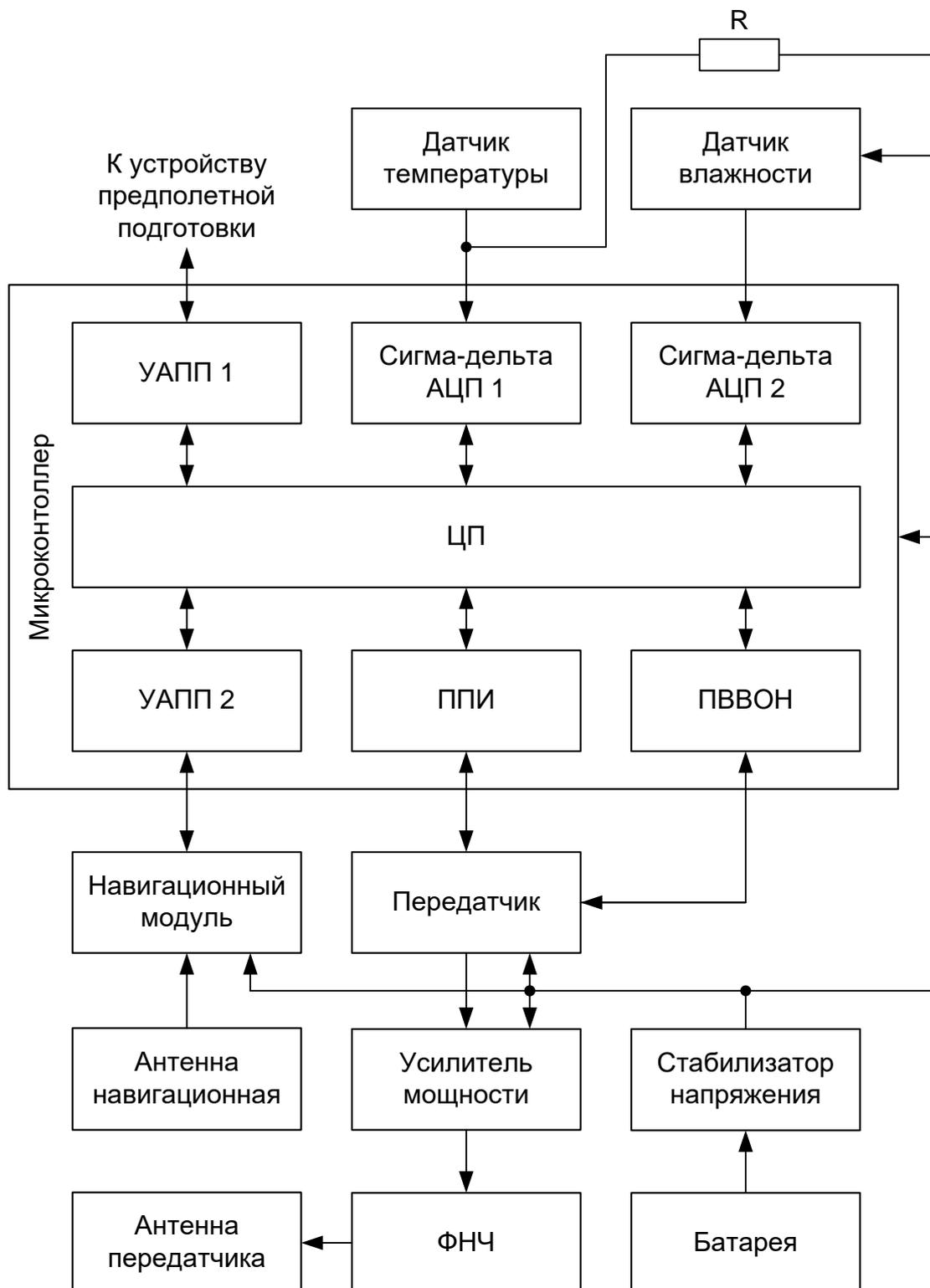
Адрес: 456830, Челябинская обл., г.Касли, ул. Советская, д.28.

Факс: (351-49) 2-21-32, E-mail: info@radiy.ru.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(обязательное)

СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ СТРУКТУРНАЯ РАДИОЗОНДА



ПРИЛОЖЕНИЕ Б

(обязательное)

ОБЩИЙ ВИД РАДИОЗОНДА

