

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Зонды метеорологические ракетные МРЗ 100

#### **Назначение средства измерений**

Зонды метеорологические ракетные МРЗ 100 (далее по тексту – зонды или МРЗ 100) предназначены для измерений и преобразования значений физических величин атмосферы - температуры и давления в сигналы телеметрической информации и передачи этих сигналов для дальнейшей обработки на наземную радиотелеметрическую станцию.

#### **Описание средства измерений**

Зонды являются приборами разового использования в составе метеорологической ракеты МЕРА, применяемой для зондирования средней атмосферы, и совместно с наземной приемной радиотелеметрической станцией позволяют определять значения температуры и давления атмосферы на различных высотах.

В состав зонда МРЗ 100 входят:

- преобразователь абсолютного давления измерительный (ПАДИ);
- измерительные преобразователи температуры ТС1, ТС2 и ТкТ (ИПТ);
- блок приема спутниковых навигационных сигналов ГЛОНАСС/GPS (NAV);
- блок обработки и передачи данных (TR и D);
- блок питания (БП).

ПАДИ представляет собой электронно-ионизационный вакуумметр. Он состоит из лампы вакуумного ультрафиолета (ВУФ-лампа), электродных сеток (фотокатода, анода и экрана), усилителей постоянного тока и преобразователя напряжения. Под действием ультрафиолетового излучения лампы с фотокатода создается эмиссия электронов, которые ускоряются электрическим полем на участке между фотокатодом и анодом и ионизируют газ. Величина тока зависит от плотности газа в рабочем объеме ПАДИ.

Метод измерения температуры атмосферы зондом основан на непосредственном контакте термочувствительного элемента с набегающим потоком атмосферного воздуха после выброса зонда из маршевой ступени и спуском его на парашюте. В качестве первичных преобразователей температуры ТС1 и ТС2 ИПТ используется термистор СТЗ-25, в качестве первичного преобразователя температуры ТкТ используется термистор СТЗ-18. Термисторы осуществляют первичное преобразование информации о температуре окружающего воздуха в электрическое сопротивление.

Блок обработки и передачи данных осуществляет вторичное преобразование значений токов и сопротивлений, сформированных датчиками ПАДИ и ИПТ, в телеметрический сигнал и передачу его на несущей частоте на наземную радиотелеметрическую станцию.

Блок приема спутниковых навигационных сигналов обеспечивает прием сигналов СНС ГЛОНАСС/GPS с помощью активной антенны. На борту радиозонда вычисление координат не производится. Исходные данные, полученные со спутников, сжимаются и преобразовываются в код Хемминга. Затем формируются цифровые пакеты данных, годные для включения их в кадр радиолинии и передачи по телеметрическому каналу.

Функциональная схема зонда представлена на рисунке 1.

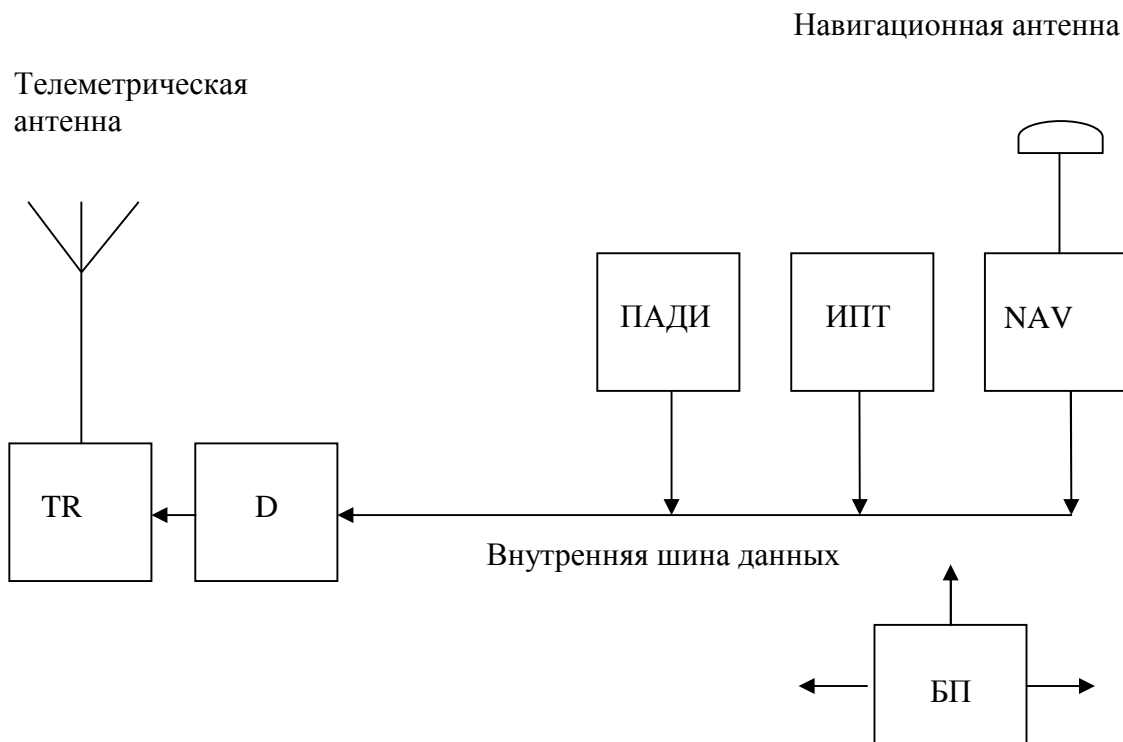


Рисунок 1

На рисунке 2 представлена фотография зонда МРЗ 100 в сборе.



Рисунок 2

Знак поверки наносится в формуляр.

### Программное обеспечение

В зондах предусмотрено внутреннее и внешнее программное обеспечение (ПО).

Внутреннее ПО состоит только из встроенной в блок обработки и передачи данных метрологически значимой части ПО. Внутреннее ПО является фиксированным, незагружаемым и может быть изменено только на предприятии-изготовителе.

Уровень защиты внутреннего ПО от преднамеренного и непреднамеренного доступа соответствует уровню «высокий» по рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 – данное ПО защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств.

Внешнее ПО предназначено для взаимодействия зонда с компьютером и не оказывает влияния на метрологические характеристики МРЗ 100.

Идентификационные данные программного обеспечения приведены в таблице 1:

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Наименование программного обеспечения	MRS100 2.2 6.11.14
Идентификационное наименование ПО	MRS100
Номер версии (идентификационный номер) ПО	2.2 6.11.14
Цифровой идентификатор программного обеспечения	не применяется
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения	отсутствует
Примечание: (*) и более поздние версии.	

### Метрологические и технические характеристики

Диапазон измерений температуры ИПТ типов ТС1, ТС2, °С:.....от минус 60 до плюс 60  
 Диапазон измерений температуры ИПТ типа ТкТ, °С:.....от минус 10 до плюс 60  
 Пределы допускаемой абсолютной погрешности канала измерений температуры МРЗ 100, °С:.....±1,0  
 Диапазон измерений абсолютного давления ПАДИ, мм рт.ст.:.....от 0,01 до 1,00  
 Пределы допускаемой относительной погрешности канала измерений абсолютного давления ПАДИ (при температуре окружающей среды плюс 20±5 °С), %:.....±45  
 Напряжение питания постоянного тока аппаратуры зонда, В:.....от 6,0 до 7,4  
 Потребляемый ток аппаратурой зонда, А:.....от 0,3 до 1,0  
 Габаритные размеры зонда в защитной оболочке, мм, не более:.....Ø54 × 520  
 Масса зонда вместе с защитной оболочкой, кг, не более:.....2  
 Рабочие условия эксплуатации:  
 - температура окружающей среды, °С:.....от минус 60 до плюс 60.

### Знак утверждения типа

наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации зонда типографским способом или методом штемпелевания и на корпус защитной оболочки зонда при помощи наклейки.

### Комплектность средства измерений

Комплектность поставки зонда МРЗ 100 приведена в таблице 2.

Таблица 2

Наименование	Обозначение документа	Кол-во	Примечание
Метеорологический ракетный зонд «МРЗ 100»	ЦАСТ. 416121. 001	1 шт.	-
Формуляр	ЦАСТ. 416121. 020 ФО	1 экз.	-
Пенал укладочный для зонда «МРЗ 100» и двух батарей LSH 14	ЦАСТ. 416121. 900 П	1 шт.	-
Руководство по эксплуатации	ЦАСТ. 416121. 030 РЭ	1 экз.	Поставляется по отдельному заказу
Комплект ЗИП групповой на 10 зондов	ЦАСТ. 416121. 910 ЗИ	1 шт.	-
Методика поверки		1 экз.	-

Продолжение таблицы 2

Градуировочные характеристики ИПТ типов ТС1, ТС2, ТкТ		1 шт.	Групповые на 10 зондов на компакт диске
Градуировочная характеристика преобразователя абсолютного давления измерительного		1 экз.	-

### Поверка

осуществляется в соответствии с документом МП 62944-15 «Зонды метеорологические ракетные МРЗ 100. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМС», 22.07.2015г.

Основные средства поверки:

- климатическая камера холода, тепла и влаги мод. КХТВ-100-О (с пассивным термостатом), диапазон воспроизводимых температур от минус 70 до плюс 80 °С, нестабильность поддержания заданной температуры:  $\pm(0,05...0,15)$  °С.
- термометр сопротивления платиновый эталонный 3-го разряда ЭТС-100, диапазон измерений от минус 196 до 0,01 °С;
  - измеритель/регулятор температуры прецизионный многоканальный МИТ 8.15, ПГ:  $\pm(0,0002+3*10 \cdot R)$  Ом ( $I=1$  мА);  $\pm(0,002+3*10^{-6} \cdot t)$  °С;
  - термометр цифровой прецизионный DTI-1000А в комплекте с термопреобразователем сопротивления платиновым STS100, ПГ:  $\pm 0,031$  °С в диапазоне температур от минус 50 до плюс 400 °С;
  - вакуумметр СС-10 фирмы «TELEVAC» (Госреестр № 43630-10).

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в методике измерений температуры и плотности атмосферы с помощью метеорологического ракетного зонда МРЗ 100 (Свидетельство об аттестации № 207-01-2015/01/.00225-2011, регистрационный код методики измерений в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений ФР.1.32.2015.21371).

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к зондам метеорологическим ракетным МРЗ 100

ЦАСТ.416121.001 ТУ. Зонд метеорологический ракетный МРЗ 100. Технические условия  
ГОСТ 8.558-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.  
ГОСТ Р 8.840-2013 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне 1 -  $1 \cdot 10^6$  Па.

### Изготовитель

Федеральное государственное бюджетное учреждение «Центральная аэрологическая обсерватория (ФГБУ «ЦАО»)  
ИНН 5008000604  
Адрес: 141700, Московская область, г. Долгопрудный, ул. Первомайская, 3.  
Тел / факс: +7 (495) 576-33-27

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г.Москва, ул.Озерная, д.46

Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2015 г.