



## **Радиозонд малогабаритный «ЗГ-14»**

### **РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

Номер в реестре утвержденных типов средств измерений: 63497-16



2017 г.

## **Уважаемый Пользователь!**

Вы можете получить консультацию по вопросам применения нашей продукции, воспользовавшись координатами, указанными ниже:

129075, Москва, Мурманский проезд, д. 14, к. 1

Тел. (495) 967 66 50

Факс: (495) 967 66 50

<http://www.lanit.ru>

Прежде чем приступить к эксплуатации радиозонда ЗГ-14, следует внимательно и полностью ознакомиться со всеми указаниями по технике безопасности, изложенными в настоящем руководстве, во избежание возникновения опасных ситуаций, чреватых травмами, имущественным ущербом или повреждением ЗГ-14.

ЗАО «ЛАНИТ» не несет ответственности за возможный вред или убытки, возникшие или полученные пользователем в связи с использованием датчика.

ЗАО «ЛАНИТ» оставляет за собой право в любой момент вносить изменения (дополнения) в настоящее руководство без предварительного уведомления о таком изменении (дополнении).

ЗАО «ЛАНИТ» не несет ответственности за вред, причиненный при использовании настоящего руководства.

Передача настоящего руководства не означает передачи каких-либо авторских прав на него.

Возникновение каких-либо прав на материальный носитель, на котором передается настоящее руководство, не влечет передачи каких-либо авторских прав на данное руководство.

Все указанные в настоящем руководстве товарные знаки принадлежат их владельцам.

## Оглавление

<b>1</b>	<b>Указания по безопасной работе с ЗГ-14 .....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Введение .....</b>	<b>6</b>
2.1	Назначение радиозонда ЗГ-14.....	6
2.2	Маркировка прибора.....	6
2.3	Упаковка прибора.....	6
2.4	Комплект поставки радиозонда.....	7
<b>3</b>	<b>Основные характеристики .....</b>	<b>8</b>
3.1	Метрологические характеристики .....	8
3.2	Технические характеристики.....	8
3.3	Прочие характеристики .....	10
3.3.1	Электрические параметры .....	10
3.3.2	Надежность прибора.....	10
3.3.3	Условия эксплуатации прибора .....	10
3.3.4	Условия хранения прибора .....	11
<b>4</b>	<b>Устройство и работа ЗГ-14.....</b>	<b>12</b>
4.1	Программное обеспечение .....	14
4.1.1	Общие сведения о программном обеспечении .....	14
4.1.2	Назначение программного обеспечения.....	14
4.1.3	Работа с программным обеспечением.....	14
4.1.4	Алгоритм расчета контрольной суммы ПО: .....	14
4.2	Подготовка радиозонда к запуску .....	15
4.3	Запуск радиозонда.....	16
<b>5</b>	<b>Действия при отказе датчика .....</b>	<b>17</b>
<b>6</b>	<b>Гарантия изготовителя .....</b>	<b>18</b>
<b>7</b>	<b>Техническое обслуживание и поверка .....</b>	<b>19</b>
7.1	Поверка радиозонда .....	19

# 1 Указания по безопасной работе с ЗГ-14

АО «ЛАНИТ» предприняты все меры для проектирования и производства безопасных изделий, но мы не берем на себя ответственность за любое ранение или ущерб, вызванные непосредственно или косвенно в процессе установки или эксплуатации этого изделия.

## Признаки повреждения аппаратных составляющих радиозонда

При повреждении радиозонда, после которого появляется дым, необычный запах, трещины на плате, немедленно отключите питание радиозонда (Выньте источник питания из держателя).

Не включайте радиозонд до тех пор, пока его не проверит уполномоченный специалист из сервисной службы изготовителя.

Не разбирайте, не модифицируйте, не вторгайтесь в конструкцию радиозонда, не ремонтируйте его. Попытки разобрать, модифицировать, вторгаться в конструкцию или отремонтировать датчик способны вызвать поломку устройства.

Для выполнения любого ремонта обращайтесь в уполномоченную сервисную службу изготовителя.

## Хранение ЗГ-14

Источники питания и радиозонды должны храниться отдельно.

Не допускайте попадания жидкостей, влаги и посторонних предметов

Ни в коем случае не допускайте попадания на плату радиозонда каких-либо жидкостей или металлических предметов. Попадание на плату радиозонда жидкости, влаги или металлических предметов способно привести к короткому замыканию, что может стать причиной повреждения оборудования.

## 2 Введение

### 2.1 Назначение радиозонда ЗГ-14

Радиозонды ЗГ-14 предназначены для измерения температуры окружающего воздуха, изменяющейся в пределах от минус 90 до 60 °С, его относительной влажности, изменяющейся в пределах от 0 до 100 %, обработку полученной информации и передачи его в приемный комплекс.

### 2.2 Маркировка прибора

Маркировка наносится типографическим способом на плату зонда, и содержит следующие сведения:

- наименование и/или товарный знак (при его наличии) предприятия-изготовителя;
- наименование изделия;

Возможно нанесение маркировки непосредственно на корпус радиозонда.

Транспортная маркировка должна отвечать требованиям ГОСТ 14192, наносится на прикрепляемую к транспортной таре этикетку или ярлык и содержит следующую информацию:

- наименование предприятия-изготовителя;
- наименование изделия;
- количество единиц изделий в транспортной таре;
- массу брутто;
- манипуляционные знаки по ГОСТ 14192: «Хрупкое. Осторожно», «Верх», «Не катить», «Беречь от влаги»;
- порядковый номер по системе нумерации предприятия-изготовителя.

Транспортная маркировка может наноситься непосредственно на поверхность тары.

Маркировку выполняют любым способом. Способ и качество выполнения маркировки должны обеспечивать ее четкое и ясное изображение.

### 2.3 Упаковка прибора

Потребительская и транспортная упаковка должна обеспечивать сохранение эксплуатационных качеств радиозонда и предохранять его от повреждений при транспортировании, хранении, разгрузке и погрузке.

При наличии транспортной упаковки потребительская может не применяться.

В качестве потребительской тары радиозонда также могут использоваться коробки из картона по ГОСТ 12301 или ящики из гофрированного картона по ГОСТ 22852 или по ГОСТ 9142, обклеенные полиэтиленовой лентой с липким слоем по ГОСТ 20477.

В упаковочную коробку вкладывается эксплуатационная документация и гарантийный талон.

Возможно применение другой тары, отвечающей требованиям нормативной документации, утвержденной в установленном порядке.

## **2.4 Комплект поставки радиозонда**

В комплект поставки устройства входит:

- Радиозонд ЗГ-14 1 шт.
- Источники питания 4 шт. (Два элемента по две ячейки)
- Корпус из пенопласта 2 детали
- Настоящее руководство 1 шт. (опция)

### 3 Основные характеристики

#### 3.1 Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значения характеристики	
	ЗГ-14-1	ЗГ-14-2
Диапазон измерений температуры воздуха, °С	от минус 70 до 40	от минус 90 до 60
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры воздуха, °С	± 0,5	± 0,35
Диапазон измерений относительной влажности воздуха, %	От 10 до 98	от 0 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха, %	6	5
Постоянная времени: -температура, с, не более -влажность, с, не более	3 5	0,35 0,35
Диапазон измерения атмосферного давления, гПа	От 3 до 1050	От 3 до 1050
Диапазон измерения скорости ветра, м/с	От 0 до 277	От 0 до 277
Диапазон измерения направления ветра, °	От 0 до 360	От до 360

#### 3.2 Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Продолжительность непрерывной работы с момента подключения батареи, ч, не менее	4
Диапазон перестройки несущей частоты излучения передатчика радиозонда, МГц	От 400 до 406 (Программно задается любой поддиапазон)
Ширина полосы излучения по уровню минус 30 дБ	не превышает 20 кГц
Вид модуляции	FSK, GFSK, MSK, GMSK, OOK
Девияция частоты не менее Гц	1200
Шаг сетки каналов, не более, кГц	100
Отклонение от номинального значения, не более, кГц	±2
Мощность излучение передатчика, не более, Вт.	0,1



Частота измерений и передачи данных, сек	От 1 до 5
Скорость передачи, не менее, бод	1200
Поддержка спутниковых систем навигации: -GPS -ГЛОНАСС	Да Да
Режимы использования сигнала	- ГЛОНАСС и GPS; - Только ГЛОНАСС; - Только GPS
Точность измерения координат радиозонда с вероятностью 95,5 % (при уровнях сигналов не менее - 130дБм, HDOP<2, VDOP<3), не более, м	15
Точность измерения плановой скорости радиозонда с вероятностью 95,5 % (при уровнях сигналов не менее -130дБм, HDOP<2, VDOP<3), не более, м/с	0,6
Точность измерения направления ветра с вероятностью 95,5% (при уровнях сигналов не менее - 130дБм, HDOP<2, VDOP<3), не более, °	2
Высота полета, км, не менее	40
Дальность полета, км, не менее	250
Устойчив к незначительным вибрациям и колебаниям линии горизонта, связанными с ветром	Да
Устойчив к осадкам	Да
Наличие крепежа для подвязки к нитке несущего шара	Да
Время подготовки к выпуску, не более, мин.	15
Материал корпуса	Пенопласт
Полетная масса, кг	0,180
Габаритные размеры (Д×Ш×В), - Радиозонд, без оболочки - радиозонд, подготовленный к полету	110× 80 ×80 260x100x80

### 3.3 Прочие характеристики

#### 3.3.1 Электрические параметры

Наименование характеристики	Значение
Электрическое питание от источника постоянного тока: -напряжение, В - ток потребления, мА	6 -7,2 В не более 200
Максимальная потребляемая мощность	0,2 Вт
Время готовности установки после включения	Не более 15 сек.
Ресурс работы, ч, не менее	100

В части электромагнитной совместимости радиозонд ЗГ-14 соответствует нормам ГОСТ Р 50839-2000;

#### 3.3.2 Надежность прибора

Средний срок службы радиозонда составляет 4 года при условии однократного запуска.

#### 3.3.3 Условия эксплуатации прибора

- Температура окружающего воздуха - от минус 90 до 60 °С;
- Атмосферное давление - от 2 до 1100 Па (от 1,5 до 825,0677 мм рт. ст.);
- Относительная влажность воздуха - от 0 до 100%;
- Воздействие солнечной радиации;
- Наличие атмосферных осадков;
- Обдув воздухом - до 7 м/с (в полете);
- Приземная скорость ветра – до 35 м/с.

### 3.3.4 Условия хранения прибора

- Оптимальная температура хранения +5...+40 °С
- Храниться радиозонд должен при соблюдении условий хранения 1 или 2 по ГОСТ 15150.
- В помещениях для хранения радиозонда не должно быть агрессивных примесей (паров кислот, щелочей).

## 4 Устройство и работа ЗГ-14

Радиозонд представляет собой законченное устройство (цельный блок).

Радиозонд устанавливается на шнур, привязанный к наполненной водородом или гелием оболочке.

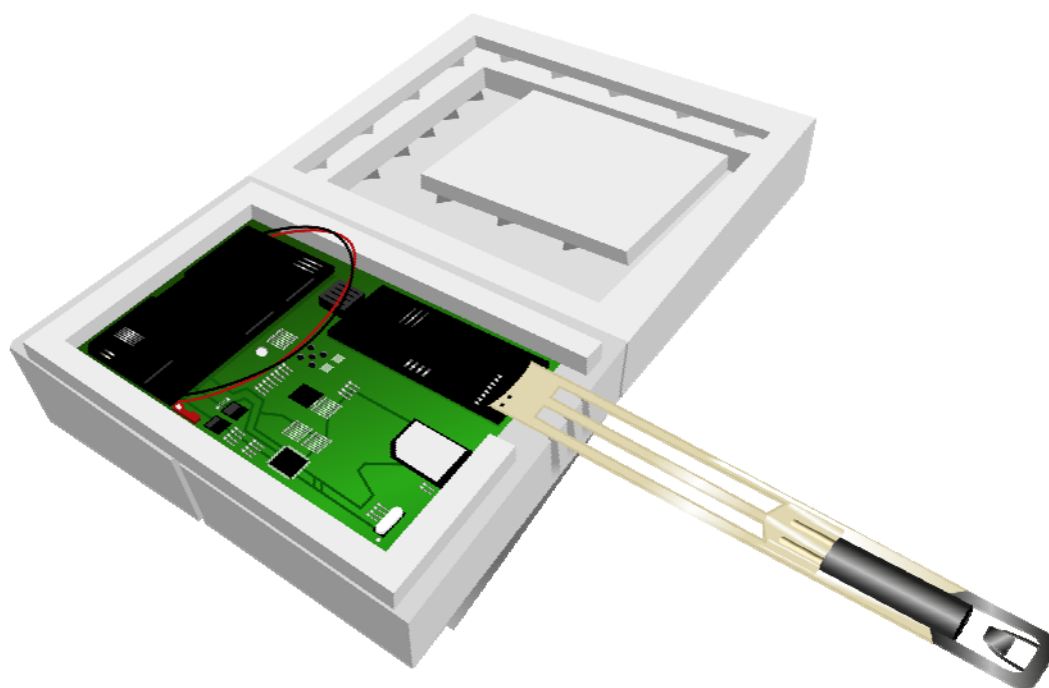


Рис. 1. Внутренний вид радиозонда

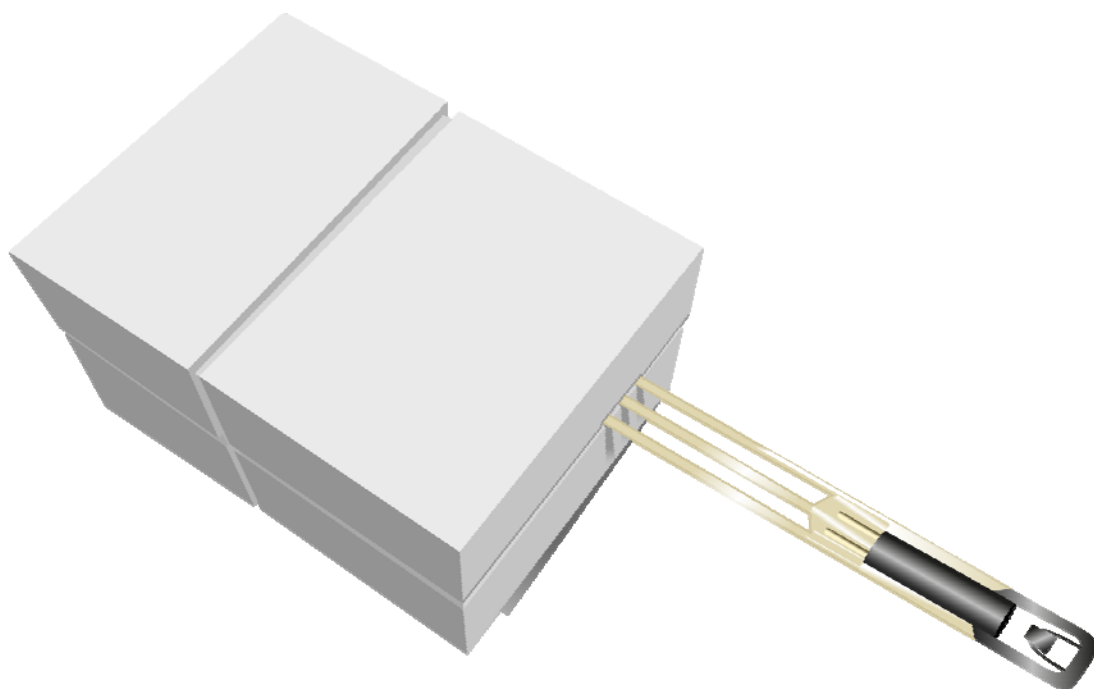


Рис. 2. Внешний вид радиозонда

Принцип действия радиозонда ЗГ-14:

Принцип работы датчика температуры и влажности основан на зависимости электрического сопротивления металлов от температуры и зависимости электрической емкости оксида металлов от влаги.

Данные от чувствительных элементов передаются в микропроцессор радиозонда посредством ШИМ-модуляции.

Полученные данные передаются через радиоканал в приемный комплекс в цифровом виде.



Рис. 3. Чувствительный элемент радиозонда (лицевой стороной вверх)

## 4.1 Программное обеспечение

### 4.1.1 Общие сведения о программном обеспечении

Программное обеспечение радиозондов ЗГ-14 является встроенным и имеет обозначение «СЗР0». ПО «СЗР0» устанавливается в микропроцессор датчика ЗГ-14 на заводе-изготовителе. ПО «СЗР0» имеет номер версии 1.0 и контрольную сумму F3C1 (для файла SZR0.hex).

### 4.1.2 Назначение программного обеспечения

ПО «СЗР0» обеспечивает сбор, обработку, передачу данных, первичную диагностику состояния радиозонда и датчиков.

### 4.1.3 Работа с программным обеспечением

Сервисное подключение к радиозонду производится однократно, только на заводе-изготовителе, для первичной загрузки ПО и базовых настроек.

Прием данных от радиозонда в режиме штатной эксплуатации осуществляется только по радиоканалу через приемный комплекс.

### 4.1.4 Алгоритм расчета контрольной суммы ПО:

Код функции расчета хеш-суммы

```
uint16 crc16_init()
{
    return (uint16)(0xFFFF);
}

uint16 calc_crc(uint16 crc_buff, uint16 input)
{
    uint8 i;
    uint16 x16;
```

```
for (i=0; i<8; i++)
{
if( (crc_buff & 0x0001) ^ (input & 0x01) )
x16 = 0x8408;
else
x16 = 0x0000;
crc_buff = crc_buff >> 1;
crc_buff ^= x16;
input = input >> 1;
}
return(crc_buff);
}
```

## 4.2 Подготовка радиозонда к запуску

Для подготовки к запуску радиозонда необходимо выполнить следующие действия:

1. Проверить комплектность радиозонда согласно разделу «Комплект поставки» настоящего руководства.
2. Проверить внешнее состояние платы радиозонда.
3. Подключить чувствительный элемент в разъем X4 лицевой стороной вверх (см. **Рис. 3**).
4. Вставить элементы питания в батарейный блок согласно указанной полярности.
5. Подключить батарейный блок в разъем X1.
6. Поместить плату, в пенопластовый корпус.
7. Подключить батарейный блок к плате зонда и закрыть крышку.
8. Дождаться начала поступления данных от радиозонда в приемном комплексе.

### **4.3 Запуск радиозонда**

Запуск радиозонда производится в соответствии с РД 52.11.650-2003.

Получение данных измерений осуществляется приемным комплексом в полностью автоматическом режиме.



## **5 Действия при отказе датчика**

В случае сбоя в работе радиозонда следует перегрузить устройство.

Перезагрузка устройства реализована аппаратно. Она осуществляется путем отключения и повторного подключения батарейного блока.

Если после аппаратной перезагрузки датчик по-прежнему не работает (работает неисправно) обратитесь в сервисную службу предприятия-изготовителя.

## 6 Гарантия изготовителя

Производитель гарантирует нормальную работу устройства в течение 12 месяцев со дня продажи, а также ремонт или замену деталей, вышедших из строя по вине предприятия-изготовителя, при условии соблюдения требований по монтажу и эксплуатации.

Покупателю запрещается вносить изменения в конструкцию радиозонда. На приборы, которые были модифицированы пользователем, гарантия не распространяется.

Претензии не принимаются при отсутствии на настоящем документе подписей и печати предприятия-изготовителя.

В течение гарантийного срока компания изготовитель устраняет за свой счет выявленные производственные дефекты.

Производитель снимает свои гарантийные обязательства, а также не несет никакой ответственности за причиненные травмы и нанесенный ущерб при:

1. Несоблюдении потребителем настоящего руководства;
2. Самостоятельной разборке устройства;

## **7 Техническое обслуживание и поверка**

Обслуживание и ремонт оборудования производится специально обученным персоналом производителя.

Для радиозонда ЗГ-14 не предусматривается периодического технического обслуживания.

### **7.1 Поверка радиозонда**

Радиозонд поверяется однократно (первичная поверка), при вводе в эксплуатацию, согласно методики поверки «МП 2551-0149-2015» разработанной и утвержденной ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева».