

**ООО «НТП «Горизонт-М»**

**Датчики деформации тензометрические RSS-01-С**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**МПГТ.401269.031РЭ**

Москва 2024 г.

Настоящий документ является Руководством по эксплуатации (далее - Руководство) датчиков деформации тензометрические RSS-01-С (далее – датчики, датчики деформации).

Руководство содержит описание датчика, принцип его работы, технические данные и другие сведения, необходимые для обеспечения правильной установки и эксплуатации.

Перед началом эксплуатации датчиков следует внимательно изучить настоящее Руководство.

Изготовитель:

Общество с ограниченной ответственностью "НТП "Горизонт-М",  
125130, Москва, Старопетровский проезд, д.7а, стр.23

Тел/факс 8 (495) 909-12-84

E-mail: [info@ntpgorizont.ru](mailto:info@ntpgorizont.ru)

сайт: [www.ntpgorizont.ru](http://www.ntpgorizont.ru)



## Содержание

<b>1</b>	<b>ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ</b> .....	<b>5</b>
1.1	Назначение и область применения .....	5
1.2	Модельный ряд и модификации. ....	5
1.3	Метрологические и технические характеристики. ....	5
1.4	Состав изделия и комплект поставки.....	5
1.5	Принцип действия. ....	6
<b>2</b>	<b>УСТАНОВКА ДАТЧИКА</b> .....	<b>6</b>
2.1	Подготовка датчика деформации перед установкой.....	6
2.2	Установка датчика в арматурный каркас. ....	6
<b>3</b>	<b>ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДАТЧИКОВ ДЕФОРМАЦИИ</b> .....	<b>7</b>
<b>4</b>	<b>ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ ДАТЧИКАМИ RSS-01-С</b> .....	<b>8</b>
<b>5</b>	<b>ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ</b> .....	<b>8</b>
<b>6</b>	<b>ХРАНЕНИЕ</b> .....	<b>8</b>
<b>7</b>	<b>ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ</b> .....	<b>8</b>

## 1 ОБЩЕЕ ОПИСАНИЕ

### 1.1 Назначение и область применения.

1.1.1. Датчики деформации предназначены для измерений деформаций, возникающих в бетонных и железобетонных конструкциях при растяжении и сжатии.

1.1.2. Основными областями применения являются:

- длительные измерения деформаций в фундаментных плитах, сваях, несущих бетонных строительных конструкциях;
- мониторинг напряженно-деформированного состояния строительных конструкций;
- геотехнический мониторинг обделки тоннелей, крепи шахт;
- контроль напряжений горных пород при мониторинге напряженно-деформированного состояния в процессе проходки подземных выработок, тоннелей.

### 1.2 Модельный ряд и модификации.

1.2.1. Датчики деформации обозначаются как RSS-01-С.

### 1.3 Метрологические и технические характеристики.

1.3.1. Метрологические и технические характеристики датчиков приведены в таблицах 1 и 2.

Таблица 1 – Метрологические характеристики датчиков деформации RSS-01-С.

Диапазон измерений относительной деформации, мкм/м	Предел допускаемой приведенной к полному диапазону измерений погрешности измерений относительной деформации, %
±2000	±1

Таблица 2 – Технические характеристики датчиков деформации RSS-01-С.

Наименование характеристики	Значение
Диапазон выходного сигнала при нулевой нагрузке, мВ/В	от -1,5 до 1,5
Рабочий коэффициент передачи, мВ/В	2,5 ± 1,0
Напряжение питания постоянного тока, В	5 ± 0,5
Температура эксплуатации, °С	от -40 до +60
Габаритные размеры (длина × диаметр), мм, не более	410 × 40
Масса, кг, не более	1,2
Средняя наработка на отказ, час	100 000

### 1.4 Состав изделия и комплект поставки.

1.4.1. Внешний вид датчика RSS-01-С представлен на рисунке 1.1.



Рисунок 1.1 – датчик RSS-01-С

1.4.2. Конструктивно датчик представляет собой упругий элемент с наклеенными тензорезисторами, соединёнными в мостовую электрическую цепь, обеспечивающую температурную компенсацию.

1.4.3. Наклеенные тензорезисторы надёжно защищены герметичным защитным кожухом.

1.4.4. К вторичному средству измерения (преобразователю, считывающему устройству) датчик подключается с помощью соединительного кабеля. Соединение кабеля с датчиком – неразъёмное.

1.4.5. Маркировка выполняется методом гравировки на табличке, обеспечивающей четкость и сохранность надписи в течении всего срока службы датчика. Табличка устанавливается на соединительном кабеле датчика.

1.4.6. Маркировка датчика содержит наименование организации-производителя, модель и заводской номер датчика.

1.4.7. Комплект поставки датчиков RSS-01-С представлен в таблице 3.

Наименование	Обозначение	Количество
Датчик деформации тензометрический	RSS-01-С	1 шт.
Эпоксидная смола		1 уп. на 30 датчиков
Коммутационная кабельная муфта		1 шт.
Паспорт	МПГТ.401269.031ПС	1 экз.
Руководство по эксплуатации	МПГТ.401269.031РЭ	1 экз. на партию

## 1.5 Принцип действия.

1.5.1. Принцип действия датчиков основан на изменении электрического сопротивления тензорезисторов, соединенных в мостовую схему, при их деформации, возникающей в местах наклейки тензорезисторов к упругому элементу датчика, под действием нагрузки. Изменение электрического сопротивления вызывает разбаланс мостовой схемы и появление в диагонали моста электрического сигнала, изменяющегося пропорционально деформации.

## 2 УСТАНОВКА ДАТЧИКА.

### 2.1 Подготовка датчика деформации перед установкой.

2.1.1. Перед началом установки необходимо убедиться в работоспособности датчика. Для этого нужно подключить вторичное считывающее устройство считывания тензометрических датчиков, например, многоканальный измерительный усилитель TSG-S01.

**Внимание: Рекомендуем использовать вторичные считывающие устройства производства НТП «Горизонт». Совместимость с другими вторичными устройствами должна быть подтверждена технической поддержкой НТП «Горизонт»**

2.1.2. Значение измеренного выходного сигнала ненагруженного датчика должно отличаться от значения  $S_0$ , указанного в паспорте на датчик не более чем на  $\pm 10\%$ .

### 2.2 Установка датчика в арматурный каркас.

2.2.1. Установка датчиков производится до заливки арматурного каркаса.

2.2.2. Установка датчиков деформации осуществляется подвешиванием датчика между арматурными стержнями каркаса, как показано на рисунке 2.1. Для установки применяется вязальная проволока диаметром 0,5-1мм. Чтобы не повредить проволокой защитный кожух (термоусадку) в качестве прокладки можно использовать картонную проставку

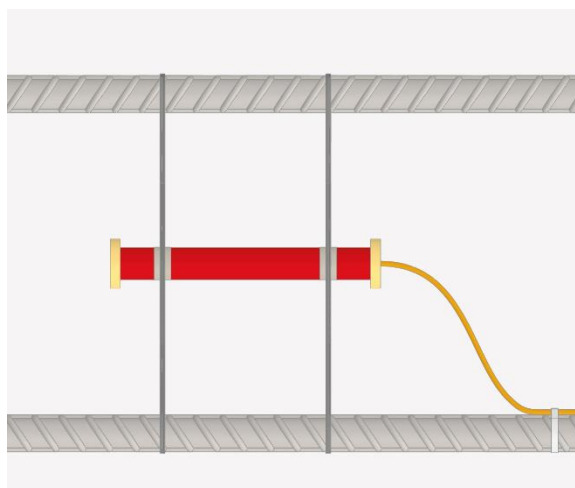


Рисунок 2.1 – установка датчика деформации.

2.2.3. Кабель фиксируется к арматурному каркасу нейлоновыми стяжками. При установке первой (ближайшей к датчику) стяжки необходимо создать слабину кабеля, чтобы кабель не тянул датчик. Выбор

мест прокладки кабеля осуществляется таким образом, чтобы минимизировать возможность повреждения кабеля при вязке арматурного каркаса и заливке.

2.2.4. Запрещается прокладывать кабель датчика вместе силовыми кабелями, т.к. это может вызвать электрические наводки.

2.2.5. Для защиты кабеля от повреждений выход кабеля из тела заливаемого объема рекомендуется оборудовать в гофрированной полипропиленовой трубе или трубе ПНД.

2.2.6. На конце кабеля необходимо осуществить маркировку кабеля, указав проектный и заводской номер датчика. Эти номера необходимо занести в исполнительную схему. Способ нанесения маркировки должен гарантировать сохранность маркировки на весь период эксплуатации.

2.2.7. После заливки бетона, его полного застывания производится первое снятие показаний датчиков. Показания датчиков в отсутствии нагрузки в дальнейшем будут использоваться в качестве начальных значений и применяться в последующих расчетах изменения деформаций в бетоне.

2.2.8. После заливки бетоном, демонтаж датчиков не возможен.

### 3 ПОДКЛЮЧЕНИЕ ДАТЧИКОВ ДЕФОРМАЦИИ

3.1. Принципиальная схема аналогового тензометрического датчика деформации представлена на рисунке 3.1.

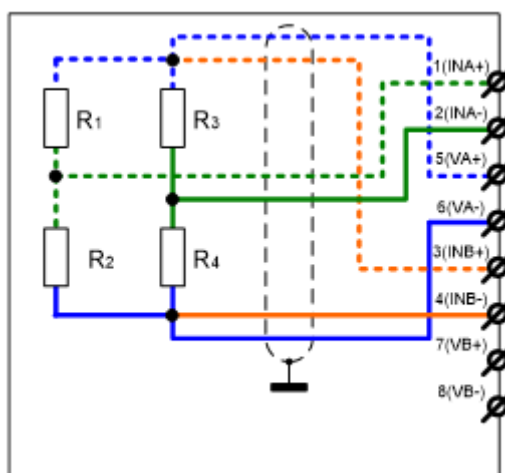


Рисунок 3.1 – принципиальная схема датчика деформации.

3.2. Назначение и цветомаркировка проводов представлена в таблице 5.

№ контакта	Обозначение	Цветомаркировка	Назначение
1	INA+	Бело-зеленый	Положительный выход моста (+SIGNAL)
2	INA-	Зеленый	Отрицательный выход моста (-SIGNAL)
3	VA+	Бело-синий	Положительное питание моста (+EXCITATION)
4	VA-	Синий	Отрицательное питание моста (-EXCITATION)
5	INB+	Бело-оранжевый	Положительный выход питания моста (+SENSE)
6	INB-	Оранжевый	Отрицательный выход питания моста (-SENSE)
7	Sh	Экран	Экран кабеля

3.3. Соединение кабеля датчика с отходящим кабелем к вторичному измерительному (считывающему) устройству (преобразователю, прибору) осуществляется пайкой к переходной плате в коммутационной кабельной муфте, входящей в комплект поставки.

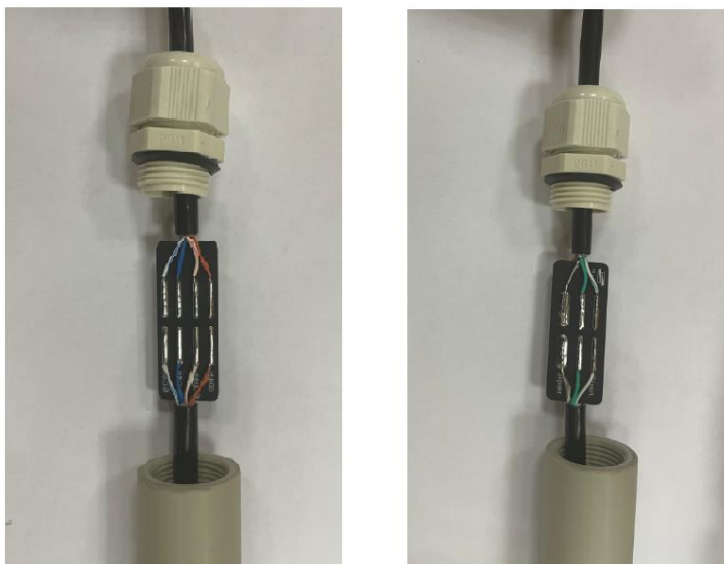


Рисунок 3.1 – пример пайки кабелей датчика.

3.4. Пайку нужно производить с применением спирто-канифольным флюсом, припоя ПОС-61. Не допускается применение флюсов и припоев другого вида. Место пайки хорошо промыть спиртовым раствором, чтобы удалить остатки флюса и обезжирить контактные площадки.

3.5. Заливку коммутационной муфты осуществлять эпоксидной смолой, входящей в комплект поставки.

3.6.

#### 4 ПРОВЕДЕНИЕ ИЗМЕРЕНИЙ ДАТЧИКАМИ RSS-01-C

4.1. В соответствии с пп. 2.1. настоящего руководства перед началом установки измерить значение выходного сигнала ненагруженного датчика, которое должно отличаться от значения  $S_0$ , указанного в паспорте на датчик не более чем на  $\pm 10\%$

4.2. Установить датчик в арматурный каркас в соответствии с пп. 2.2. и подключить как описано в п. 3 настоящего руководства.

4.3. После заливки бетона, его полного застывания провести первое измерение – измеренные значения выходного сигнала при отсутствии нагрузки, зафиксировать их. В дальнейшем эти значения будут использоваться в качестве значений выходного сигнала при нулевой нагрузке  $S_0$  (мВ/В).

4.4. Значение деформации в бетоне определяется как:

$$\varepsilon_i = \varepsilon_{\text{ном}} \cdot \frac{(S_{\text{вых},i} - S_0)}{S}$$

$\varepsilon_i$  – текущее значение деформации, кН;

$\varepsilon_{\text{ном}}$  – номинальное значение деформации, равное верхнему пределу измерений, кН;

$S_{\text{вых},i}$  – текущее значение выходного сигнала датчика, мВ/В;

$S_0$  – значение выходного сигнала датчика при нулевой нагрузке, мВ/В;

$S$  – рабочий коэффициент передачи, указан в паспорте на датчик, мВ/В.

#### 5 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ.

5.1. Техническое обслуживание датчика не требуется

#### 6 ХРАНЕНИЕ.

6.1. Хранение датчиков может проводиться в не отапливаемом помещении при температуре от  $-30\text{ }^{\circ}\text{C}$  до  $+50\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

6.2. Срок хранения - не более 10 лет.

#### 7 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.

7.1. Транспортирование датчиков может производиться всеми видами транспорта без ограничения высоты.