

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Тензометры струнные ТБ 200-ВНИИГ

#### Назначение средства измерений

Тензометры струнные ТБ 200-ВНИИГ (далее - тензометры) предназначены для дистанционного измерения относительных деформаций растяжения и сжатия в бетонных конструкциях или скальных массивах при длительных натуральных наблюдениях их напряженного состояния без доступа к ним, а также для дистанционного измерения температуры среды в местах установки тензометров.

#### Описание средства измерений

Тензометры состоят из сплошного цилиндрического корпуса и двух анкеров, между которыми смонтирована натянутая струна. Для возбуждения струны импульсом электромагнитного поля и создания переменной ЭДС от ее собственных колебаний служит электромагнитная головка, установленная посередине струны. Деформация исследуемой среды через анкера передается струне, изменяя ее натяжение, и, следовательно, частоту собственных колебаний. Значения относительных осевых деформаций базы тензометра определяют по измеренному периоду колебаний струны с помощью индивидуальной градуировочной зависимости удлинения струны тензометра от частоты ее колебаний. Под действием температуры исследуемой среды (бетона или скалы) изменяется также электрическое сопротивление электромагнитной головки. Температуру тензометра и участка исследуемой среды, прилегающего к поверхности тензометра, определяют по изменению сопротивления электромагнитной головки относительно ее сопротивления при нулевой температуре при помощи номинальной статической характеристики медного термометра сопротивления.

Тензометры выпускаются в двух модификациях: ТБ 200-ВНИИГ.З - тензометры, закладываемые в массив объекта (закладные); ТБ 200-ВНИИГ.Н - тензометры, закрепляемые на поверхности объекта (накладные).

Внешний вид закладного и накладного тензометров изображены на рисунке 1.

а)



б)



Рисунок 1 - Внешний вид тензометров струнных:  
а) закладной ТБ 200-ВНИИГ.З; б) накладной ТБ 200-ВНИИГ.Н

**Программное обеспечение**  
отсутствует.

**Метрологические и технические характеристики**

Таблица 1 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Параметры выходного сигнала: - форма выходного сигнала - затухающие колебания - диапазон изменения периода выходного сигнала, мкс - размах напряжения выходного сигнала тензометров при значении периода выходного сигнала 800,0 мкс, мВ, не менее - логарифмический декремент затухания выходного сигнала тензометров, не более - активное сопротивление катушки, Ом	от 500 до 1100  5  0,001 от 750 до 850
Номинальная градуировочная характеристика тензометров по относительной деформации $\epsilon$ , мкм/м	$\epsilon = AT^{-2} + BT^{-1} + C$
Пределы допускаемой вариации периода выходного сигнала в нормальных условиях, мкс	$\pm 2,6$
Диапазон измерения относительной деформации, мкм/м	от -500 до +1600
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения относительной деформации, мкм/м	$\pm(5+4/T)$
Номинальная статическая характеристика тензометров по температуре $t$ , °С	$t = (R/R_0 - 1)/a_T$
Диапазон измерения температуры, °С	от -30 до +50
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры, °С	$\pm 1,0$
Пределы допускаемой вариации периода выходного сигнала тензометров в рабочих условиях эксплуатации, мкс	$\pm 5,2$
Вероятность безотказной работы тензометров в течение 10 лет при доверительной вероятности 0,8, не менее	0,95
Нормальные условия: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, % - атмосферное давление, кПа	23 $\pm$ 3; от 30 до 80; 100 $\pm$ 5
$T$ - период выходного сигнала, мс; $A$ ( $мс^2$ ), $B$ ( $мс$ ), $C$ (безразм.) - коэффициенты определяемые при калибровке тензометра; $R$ - сопротивление катушки тензометра, измеренное при температуре $t$ °С, Ом; $R_0$ - сопротивление катушки тензометра, измеренное при температуре 0 °С, Ом; $a_T$ - температурный коэффициент медного термометра сопротивления, равный 0,00428, 1/°С	

Таблица 2 - Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы тензометров, лет	20
Габаритные размеры тензометров, мм, не более: - длина измерительной базы тензометра - диаметр корпуса - диаметр анкеров - общая длина	200 38 60 320
Длина кабеля, мм, не менее	300

Продолжение таблицы 2

Наименование характеристики	Значение
Масса тензометра, включая соединительный кабель, кг, не более	1,5
Рабочие условия эксплуатации тензометров: - температура окружающего воздуха, °С - напряженность внешнего магнитного поля, А/м, не более	от -30 до +50 400

### Знак утверждения типа

наносится типографским способом на руководство по эксплуатации и формуляр и методом офсетной печати на кожух штуцера тензометра.

### Комплектность средства измерений

Таблица 3 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Тензометр струнный	ТБ 200-ВНИИГ	1 шт.
Формуляр	ТБ 200.00.000	1 шт.
Руководство по эксплуатации (на партию)	ТБ 200.00.000.3 РЭ	1 шт.
Методика поверки (на партию)	ТБ 200.00.000.3 МП	1 шт.

### Поверка

осуществляется по документу ТБ 200.00.000.3 МП «ТЕНЗОМЕТРЫ СТРУННЫЕ ТБ 200-ВНИИГ. МЕТОДИКА ПОВЕРКИ», утвержденному ФБУ «Тест-С.-Петербург» 08.12.2016 г.

Основные средства поверки:

- периодомер многофункциональный ВПСД (Регистрационный № 36487-07);
- осциллограф-мультиметр цифровой портативный Fluke-123 (Регистрационный № 46572-11);
- система многоканальная с индуктивными преобразователями М-200-00 (Регистрационный № 29965-05);
- многоканальный измеритель температуры МИТ 8.10 (Регистрационный № 19738-11).

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

Знак поверки наносится в формуляр тензометров.

### Сведения о методах (методиках) измерений

приведены в эксплуатационном документе.

### Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к тензомерам струнным ТБ 200-ВНИИГ

ГОСТ 8.543-86. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерения деформации

ТУ 42 7376-200-00129716-15 Тензомеры струнные ТБ 200-ВНИИГ. Технические условия

### Изготовитель

Акционерное общество «Всероссийский научно-исследовательский институт гидротехники имени Б.Е. Веденеева» (АО «ВНИИГ им. Б.Е. Веденеева»)

ИНН 7804004400

Адрес: 195220, г. Санкт-Петербург, Гжатская ул., д. 21

Тел. (факс): +7 (812) 535 67 20

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

**Испытательный центр**

Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и испытаний в г. Санкт-Петербурге и Ленинградской области» (ФБУ «Тест-С.-Петербург»)

Адрес: 190103, г. Санкт-Петербург, ул. Курляндская, д. 1

Тел.: (812) 244-62-28, 244-12-75, факс: (812) 244-10-04

E-mail: [letter@rustest.spb.ru](mailto:letter@rustest.spb.ru)

Аттестат аккредитации ФБУ «Тест-С.-Петербург» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № RA.RU.311484 от 03.02.2016 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п. « \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.