

СОГЛАСОВАНО



Зам.директора ГЦИ СИ ГУП  
"ВНИИМ им.Д.И.Менделеева"

В.С.Александров

"12" июля 2001г.

<b>Тензорезисторы высокотемпературные ВТР-К</b>	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный № <u>21921-01</u> Взамен №
---	---

Выпускаются по ТУ 4273-025-05762252-2001

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Проволочные тензорезисторы высокотемпературные ВТР-К предназначены для преобразования деформаций в изменение электрического сопротивления в рабочей области температур 20 – 300 °С.

Область применения: измерение деформаций и напряжений элементов энергооборудования и других объектов, работающих при повышенных температурах.

### ОПИСАНИЕ

Тензорезисторы высокотемпературные ВТР-К представляют собой измерительные преобразователи деформации в изменение электрического сопротивления в рабочей области температур 20 – 300 °С и диапазоне деформаций от минус 3000 до плюс 3000 мкм/м.

Тензорезисторы изготавливают в следующих исполнениях: приклеенные на временную гибкую подложку; приклеенные на постоянную подложку из стальной ленты, с последующей её приваркой к объекту.

Тензорезисторы в первом исполнении приклеивают связующим материалом на подслои того же материала, предварительно нанесенный на поверхность объекта. Подслои, а затем приклеенный на объект тензорезистор подвергают термообработке с целью полимеризации (отверждения) связующего по режиму: нагрев от 20 до 300 °С со скоростью 60–100 °С/ч, выдержка 300°С, 1 час.

Тензорезисторы на подложке из стальной ленты предварительно подвергают такой же термообработке в условиях изготовителя. Установку тензорезисторов в этом исполнении на поверхность объекта осуществляют путем точечной приварки по периметру подложки.

## Основные технические характеристики

1. Номинальный размер базы (длина петлевой проволочной решетки чувствительного элемента между вогнутыми сторонами концевых петель) и сопротивление тензорезистора при нормальных условиях выбирают по ГОСТ 21616-91.

2. Чувствительный элемент тензорезистора изготавливают из тонкой константановой проволоки по ГОСТ5307-77.

Диаметр константановой проволоки, мм . 0,02-0,03

3. Предельное относительное отклонение сопротивления в партии от номинального, % .. 2

4. Диапазон измеряемых деформаций, мкм/м, не менее . минус 3000 – плюс 3000

5. Рабочая область значений температуры, °С: .20 – 300

6. Среднее выборочное значение чувствительности тензорезисторов ВТР-К в области температур 20 -300 °С:

в приклеиваемом исполнении на временной подложке . 2,0 - 2,1

в исполнении на подложке из стальной ленты, привариваемые . 1,8-1,9

7. Независимость чувствительности К каждой партии ВТР-К от температуры в области 20 –300 °С.

8. Среднее квадратическое отклонение (СКО) чувствительности в выборке, относительное, %, при максимальной температуре 300 °С, не более . 3,0

9. Среднее значение относительной ползучести за промежуток времени 1 ч, при максимальной температуре 300 °С, % не более ... 3,0

10. Температурная характеристика сопротивления (ТХС) ВТР-К в области температур 20 – 300 °С, по требованию заказчика, может иметь следующие формы (исполнения):

Форма ТХС - вариант «1»: термокомпенсация в области температур от 20 до (200 –220)°С с допускаемыми отклонениями выходного сигнала  $\Delta R/R = \pm 200$  мкОм/Ом согласно ГОСТ 21616-91 и монотонным ростом ТХС от 220 до значения плюс (800 -1000) мкОм/Ом при 300 °С.

Форма ТХС - вариант «2»: выходной сигнал  $\Delta R/R = 0$  при максимальной температуре 300 °С, с отклонением, мкОм/Ом, не более  $\pm 200$ .

11. Выборочное СКО температурной характеристики сопротивления ВТР-К при первом нагреве после установки на объект, при максимальной температуре 300 °С, мкОм/Ом, не более . 200

12. Среднее выборочное значение часового дрейфа выходного сигнала, мкОм/Ом·ч, при максимальной температуре 300 °С, не более ... |100|

13. Воспроизводимость ТХС при повторных термоциклах 20–300–20 °С: средние выборочные значения отклонений, мкОм/Ом, не более ... |200|

14. Сопротивление изоляции, МОм, при максимальной температуре 300°С, минимальное значение в выборке, не менее . 1,0

15. Условия эксплуатации: температура окружающего воздуха 5-35 °С, относительная влажность воздуха 95 % при 25 °С, отсутствие в воздухе паров агрессивных веществ.

16. Масса :

на гибкой подложке . 0,03 - 0,05 г

на подложке из стальной ленты . 0,8 - 1,0 г

## ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Изображение знака утверждения типа наносится на паспорт и/или этикетку поставляемой партии тензорезисторов.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

В комплект поставки партии тензорезисторов входят:

	Наименование	Примечание
1	Тензорезистор ВТР-К	Количество определяется объемом партии
2	Упаковка	
3	Органосиликатный материал марки ОС 92-18 ТУ 88-633-12205-16-01-88 или ОС 82-00 ТУ 84-725-78	Поставляется по особому заказу
4	Паспорт	Поставляется на партию
5	Метрологические характеристики тензорезисторов в виде графиков или таблиц	По необходимости по условиям заказчика

## ПОВЕРКА

Тензорезисторы ВТР-К подлежат первичной поверке при выпуске из производства в соответствии с документом «Тензорезисторы высокотемпературные ВТР-К. Методика поверки», утвержденным ГЦИ СИ ГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева» 14.06.2001 г.

Основные средства поверки:

- установка УЧТ для определения чувствительности и ползучести тензорезисторов в области температур 20-600 °С (изготовитель НПО ЦКТИ, г.С-Петербург, аттестована – свидетельство об аттестации № 8 от 15.03.2000 г.).
- измерительно-информационная тензометрическая система СИИТ-3,  $\delta = \pm 0,3 \%$ , ТУ 25-06.2087-83.
- установка УТД для определения температурной характеристики сопротивления,  $\delta = \pm 0,3 \%$ , (изготовитель НПО ЦКТИ, г.С-Петербург, аттестована, свидетельство об аттестации №15 от 15.03.2000 г.).
- потенциометр КСП-4,  $\delta = \pm 0,5 \%$ , ГОСТ 7164.

## НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 21616-91. Тензорезисторы. Общие технические условия.  
ТУ 4273-025-05762252-2001.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тензорезисторы высокотемпературные ВТР-К соответствуют требованиям ГОСТ21616 – 91 и ТУ 4273-025-05762252-2001.

Изготовитель: АООТ «НПО ЦКТИ»

193167, Санкт-Петербург, ул.Атаманская, д.3/6  
Тел.(812)247-9222 Факс (812)247-0112

Генеральный директор АООТ «НПО ЦКТИ»



Петреня Ю.К.