



СОГЛАСОВАНО  
Заместитель руководителя  
«ГН СИ ВНИИМ им. Д.И. Менделеева»

В.А. Александров

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2004 г

Датчики сило- и весоизмерительные тензорезисторные серии Т	Внесены в Государственный реестр средств измерений Регистрационный номер <u>19760-04</u> Взамен № <u>19760-00</u>
--	---

Выпускаются по ГОСТ 28836, ГОСТ 30129 и ТУ 4273-042-18217119-03

### НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Датчики сило- и весоизмерительные тензорезисторные серии Т предназначены для преобразования воздействующей на датчик силы или веса измеряемой массы в нормированный электрический сигнал.

Датчики весоизмерительные, выпускаемые по ГОСТ 30129, применяются в весах, весовых дозаторах и других весовых устройствах. Датчики силоизмерительные, выпускаемые по ГОСТ 28836, применяются в устройствах измерения статических или медленно изменяющихся сил. Датчики могут иметь двойное применение как в силоизмерительных системах, так и в весах при определении массы методом измерений веса и учета значения местного ускорения свободного падения.

Область применения: различные отрасли промышленности, сельского хозяйства, торговли и т.д. в сфере распространения государственного метрологического надзора и контроля.

### ОПИСАНИЕ

Принцип действия датчиков основан на преобразовании усилия, действующего на упругий элемент, в его деформацию, и преобразовании этой деформации с помощью тензорезисторов, соединенных с элементами термокомпенсации и нормирования по полной мостовой электрической схеме, в аналоговый электрический сигнал, пропорциональный этому усилию. Если на датчик воздействует вес материального тела, то он может быть проградуирован в единицах массы (с учетом значения местного ускорения свободного падения) и отнесен к классу весоизмерительных датчиков по ГОСТ 30129. Если датчик имеет градуировочную характеристику в единицах силы, то он относится к классу силоизмерительных по ГОСТ 28836.

Датчики сило- и весоизмерительные тензорезисторные состоят из упругого элемента, тензорезисторов на клеевой основе, соединенных по мостовой схеме и элементов термокомпенсации и нормирования.

Различные модификации датчиков отличаются наибольшим пределом преобразования, метрологическими характеристиками, габаритными размерами, массой и имеют обозначение

**Тхх(А)-(Н)-К**, где:

**Тхх** - обозначение типа;

**А** - упругий элемент датчика выполнен из алюминия;

**Н** - наибольший предел измерения;

**К** - категория точности по ГОСТ 28836 для датчиков силоизмерительных или класс точности по ГОСТ 30129 (МОЗМ Р 60) для весоизмерительных.

Упругий элемент у модификаций имеющих обозначение Т2, Т4, Т60А, Т70А и Т100А выполнен в виде стержня круглого, а у ТС4, ТС6, ТС14, ТП6, Т24А и Т400А - квадратного сечения.

## ОСНОВНЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ ХРАКТЕРИСТИКИ

1. Наибольшие пределы преобразования (т.е. наибольшие пределы измерений в единицах массы по ГОСТ 30129, номинальные усилия в единицах силы по ГОСТ 28836) и габаритные размеры датчиков приведены в таблице 1.

Таблица 1

Обозначение датчика	Наибольший предел измерения по ГОСТ 30129, т (номинальное усилие по ГОСТ 28836, кН)	Габаритные размеры, мм, не более			
		диаметр	длина	ширина	высота
T2	0,02 (0,2); 0,05 (0,5); 0,1 (1,0); 0,2 (2,0)	48	-	-	124
T4	0,3 (3,0); 0,5 (5,0); 1,0 (10,0)	67	-	-	210
T24A	0,0003 (0,003); 0,0006 (0,006); 0,001 (0,01); 0,0015 (0,015); 0,003 (0,03); 0,006 (0,06); 0,007 (0,07); 0,01 (0,1); 0,015 (0,15); 0,02 (0,2); 0,03 (0,3); 0,05 (0,5); 0,06 (0,6); 0,075 (0,75)	-	155	32	40
T60A	0,05 (0,5); 0,1 (1,0); 0,2 (2,0); 0,3 (3,0); 0,6 (6,0)	-	188	64	63
T70A	0,06 (0,6); 0,1 (1,0); 0,15 (1,5); 0,3 (3,0)	78	-	-	120
T100A	0,3 (3,0); 0,6 (6,0)	112	-	-	160
T400A	0,6 (6,0); 1,0 (10,0); 1,5 (15,0)	-	176	76	126
TC4 (SB4)	0,51 (5,1); 1,02 (10,2); 2,04 (20,4)	-	196	30	36
	5,099 (50,99)	-	231	43	49
	10,197 (101,97)	-	286	60	73
TC6 (SB6)	0,102 (1,02); 0,204 (2,04)	-	171	30	40
TC14 (SB14)	0,45 (4,5); 1,2 (12,0); 2,3 (23,0)	-	175	31	30
ТП6 (PC6)	0,051 (0,51); 0,102 (1,02); 0,204 (2,04)	-	163	30	48

2. Напряжение питания, В ..... от 5 до 12
3. Сопротивление изоляции электрических цепей датчиков при температуре  $(20 \pm 5)^\circ\text{C}$  и относительной влажности от 30 до 80% не менее, МОм ..... 1000
4. Допускаемое воздействие в течение 5 мин нагрузки, превышающее номинальную, в % от номинальной нагрузки ..... 25
5. Степень защиты оболочки датчиков по ГОСТ 14254 (МЭК 529-89):
  - для T24A и T70A ..... IP 54
  - для T70A и T100A ..... IP 65
  - для T2, T4 и T60A ..... IP 67
  - для TC4, TC6, TC14 и ТП6 ..... IP 68
6. Условия эксплуатации:
  - Температура окружающего воздуха,  $^\circ\text{C}$  ..... от минус 30 до + 40
  - Относительная влажность при  $35^\circ\text{C}$ , % .....  $95 \pm 3$
  - Атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) ..... от 84 до 107 (от 630 до 800)
7. Вероятность безотказной работы за 2000 ч ..... 0,98
8. Средний срок службы, лет ..... 10

9. Метрологические характеристики датчиков силоизмерительных тензорезисторных, изготовленных по ГОСТ 28836:

9.1. Рабочий коэффициент передачи (РКП) при номинальной нагрузке, мВ/В:

- для Т24А, Т70А, Т100А и Т400А ..... 1,0
- для остальных ..... 2,0

9.2. Начальный коэффициент передачи (НКП), % от РКП, не более ..... 2,5

9.3. Пределы допускаемых значений систематической составляющей погрешности, нелинейности, гистерезиса, среднего квадратического отклонения (СКО) случайной составляющей, изменения НКП и РКП при изменении температуры на 10°C приведены в таблице 2.

Таблица 2

Обозначение	Категория точности	Пределы допускаемых значений составляющих погрешностей в % от номинального значения РКП					
		систематическая составляющая	нелинейность	гистерезис	СКО	изменение НКП при изменении температуры на 10°C	изменение РКП при изменении температуры на 10°C
Т2-(Н)-0,02; Т4-(Н)-0,02; Т24А-(Н)-0,02; Т60А-(Н)-0,02; Т70А-(Н)-0,02; Т100А-(Н)-0,02; Т400А-(Н)-0,02; ТС4-(Н)-0,02; ТС6-(Н)-0,02; ТС14-(Н)-0,02; ТП6-(Н)-0,02	0,02	±0,02	±0,02	0,02	±0,010	±0,010	±0,010
Т2-(Н)-0,03; Т4-(Н)-0,03; Т24А-(Н)-0,03; Т60А-(Н)-0,03; Т70А-(Н)-0,03; Т100А-(Н)-0,03; Т400А-(Н)-0,03; ТС4-(Н)-0,03; ТС6-(Н)-0,03; ТС14-(Н)-0,03; ТП6-(Н)-0,03	0,03	±0,03	±0,03	0,03	±0,015	±0,015	±0,015
Т2-(Н)-0,04; Т4-(Н)-0,04; Т24А-(Н)-0,04; Т60А-(Н)-0,04; Т70А-(Н)-0,04; Т100А-(Н)-0,04; Т400А-(Н)-0,04; ТС4-(Н)-0,04; ТС6-(Н)-0,04; ТС14-(Н)-0,04; ТП6-(Н)-0,04	0,04	±0,04	±0,04	0,04	±0,020	±0,020	±0,020
Т2-(Н)-0,05; Т4-(Н)-0,05; Т24А-(Н)-0,05; Т60А-(Н)-0,05; Т70А-(Н)-0,05; Т100А-(Н)-0,05; Т400А-(Н)-0,05; ТС4-(Н)-0,05; ТС6-(Н)-0,05; ТС14-(Н)-0,05; ТП6-(Н)-0,05	0,05	±0,05	±0,05	0,05	±0,025	±0,025	±0,025

Продолжение таблицы 2

Обозначение	Категория точности	Пределы допускаемых значений составляющих погрешностей в % от номинального значения РКП					
		систематическая составляющая	нелинейность	гистерезис	СКО	изменение НКП при изменении температуры на 10°C	изменение РКП при изменении температуры на 10°C
T2-(H)-0,06; T4-(H)-0,06; T24A-(H)-0,06; T60A-(H)-0,06; T70A-(H)-0,06; T100A-(H)-0,06; T400A-(H)-0,06; TC4-(H)-0,06; TC6-(H)-0,06; TC14-(H)-0,06; TP6-(H)-0,06	0,06	±0,06	±0,06	0,06	±0,030	±0,030	±0,030
T2-(H)-0,1; T4-(H)-0,1; T24A-(H)-0,1; T60A-(H)-0,1; T70A-(H)-0,1; T100A-(H)-0,1; T400A-(H)-0,1; TC4-(H)-0,1; TC6-(H)-0,1; TC14-(H)-0,1; TP6-(H)-0,1	0,1	±0,1	±0,1	0,1	±0,05	±0,05	±0,05
T2-(H)-0,15; T4-(H)-0,15; T24A-(H)-0,15; T60A-(H)-0,15; T70A-(H)-0,15; T100A-(H)-0,15; T400A-(H)-0,15; TC4-(H)-0,15; TC6-(H)-0,15; TC14-(H)-0,15; TP6-(H)-0,15	0,15	±0,15	±0,15	0,15	±0,075	±0,075	±0,075

10. Метрологические характеристики датчиков весоизмерительных тензорезисторных, изготовленных по ГОСТ 30129 (МОЗМ Р 60).

10.1. Класс точности по ГОСТ 30129 (МОЗМ Р 60) .....С

10.2. Число поверочных интервалов и пределы допускаемой погрешности датчиков в зависимости от диапазонов измерений для датчиков класса точности С приведены в таблице 3.

Таблица 3

Обозначение	Число поверочных интервалов (v)	Пределы допускаемой погрешности по входу при первичной (периодической) поверке в зависимости от диапазона измерения, ±v		
		от НмПИ до 500v вкл.	св. 500v до 2000v вкл.	св. 2000v
T2-(H)-C0,5; T4-(H)-C0,5; T24A-(H)-C0,5; T60A-(H)-C0,5; T70A-(H)-C0,5; T100A-(H)-C0,5; T400A-(H)-C0,5; TC4-(H)-C0,5; TC6-(H)-C0,5; TC14-(H)-C0,5; TP6-(H)-C0,5	500	0,35 (0,7)	-	-
T2-(H)-C1; T4-(H)-C1; T24A-(H)-C1; T60A-(H)-C1; T70A-(H)-C1; T100A-(H)-C1; T400A-(H)-C1; TC4-(H)-C1; TC6-(H)-C1; TC14-(H)-C1; TP6-(H)-C1	1000	0,35 (0,7)	0,7 (1,4)	-

Обозначение	Число поверочных интервалов (v)	Пределы допускаемой погрешности по входу при первичной (периодической) поверке в зависимости от диапазона измерения, $\pm v$		
		от НмПИ до 500v вкл.	св. 500v до 2000v вкл.	св. 2000v
T2-(H)-C1,5; T4-(H)-C1,5; T24A-(H)-C1,5; T60A-(H)-C1,5; T70A-(H)-C1,5; T100A-(H)-C1,5; T400A-(H)-C1,5; TC4-(H)-C1,5; TC6-(H)-C1,5; TC14-(H)-C1,5; ТП6-(H)-C1,5	1500	0,35 (0,7)	0,7 (1,4)	-
T2-(H)-C2; T4-(H)-C2; T24A-(H)-C2; T60A-(H)-C2; T70A-(H)-C2; T100A-(H)-C2; T400A-(H)-C2; TC4-(H)-C2; TC6-(H)-C2; TC14-(H)-C2; ТП6-(H)-C2	2000	0,35 (0,7)	0,7 (1,4)	-
T2-(H)-C2,5; T4-(H)-C2,5; T24A-(H)-C2,5; T60A-(H)-C2,5; T70A-(H)-C2,5; T100A-(H)-C2,5; T400A-(H)-C2,5; TC4-(H)-C2,5; TC6-(H)-C2,5; TC14-(H)-C2,5; ТП6-(H)-C2,5	2500	0,35 (0,7)	0,7 (1,4)	1,05 (2,1)
T2-(H)-C3; T4-(H)-C3; T24A-(H)-C3; T60A-(H)-C3; T70A-(H)-C3; T100A-(H)-C3; T400A-(H)-C3; TC4-(H)-C3; TC6-(H)-C3; TC14-(H)-C3; ТП6-(H)-C3	3000	0,35 (0,7)	0,7 (1,4)	1,05 (2,1)
T2-(H)-C4; T4-(H)-C4; T24A-(H)-C4; T60A-(H)-C4; T70A-(H)-C4; T100A-(H)-C4; T400A-(H)-C4; TC4-(H)-C4; TC6-(H)-C4; TC14-(H)-C4; ТП6-(H)-C4	4000	0,35 (0,7)	0,7 (1,4)	1,05 (2,1)
T2-(H)-C5; T4-(H)-C5; T24A-(H)-C5; T60A-(H)-C5; T70A-(H)-C5; T100A-(H)-C5; T400A-(H)-C5; TC4-(H)-C5; TC6-(H)-C5; TC14-(H)-C5; ТП6-(H)-C5	5000	0,35 (0,7)	0,7 (1,4)	1,05 (2,1)
T2-(H)-C6; T4-(H)-C6; T24A-(H)-C6; T60A-(H)-C6; T70A-(H)-C6; T100A-(H)-C6; T400A-(H)-C6; TC4-(H)-C6; TC6-(H)-C6; TC14-(H)-C6; ТП6-(H)-C6	6000	0,35 (0,7)	0,7 (1,4)	1,05 (2,1)

10.3. Размах значений выходного сигнала датчика, приведенный к его входу при трех повторных нагружениях и разгружениях не превышает абсолютного значения пределов допускаемой погрешности.

10.4. Изменения значения выходного сигнала, приведенного ко входу, при постоянной нагрузке, составляющей 90-100% от номинальной нагрузки в течение 30 мин не более 0,7 значения пределов допускаемой погрешности по п. 10.2 и 0,15 - за время между 20-й и 30-й минутами нагружения.

10.5. Изменения значения выходного сигнала, приведенного ко входу, ненагруженного датчика после нагружения датчика постоянной нагрузкой, составляющей 90-100% от номинальной нагрузки в течение 30 мин не превышают  $\pm 0,50v$ .

10.6. Изменения значения выходного сигнала, приведенного ко входу, ненагруженного датчика при изменении температуры окружающего воздуха на каждые  $5^{\circ}\text{C}$  не превышают  $\pm 0,50v$ .

### ЗНАК УТВЕРЖДЕНИЯ ТИПА

Знак утверждения типа наносится фотохимическим способом на маркировочную табличку и типографским способом на титульный лист паспорта.

## КОМПЛЕКТНОСТЬ

Наименование	Кол-во	Примечание
Датчик	1	-
Паспорт	1	-
Методика поверки	1	По отдельному заказу и один экземпляр на партию датчиков

### ПОВЕРКА

Датчики, выпускаемые в соответствии с требованиями ГОСТ 30129, поверяются по МИ 2720-2002 «Рекомендация. ГСИ. Датчики весоизмерительные тензорезисторные. Методика поверки».

Датчики, выпускаемые в соответствии с требованиями ГОСТ 28836, поверяются по МИ 2272-93 «Рекомендация. ГСИ. Датчики силоизмерительные тензорезисторные. Методика поверки».

Датчики, применяемые в весоизмерительных системах, весах, весовых и дозирующих устройствах и т.п. автономной поверке не подлежат. Калибровка таких датчиков проводится в объеме приемо-сдаточных испытаний по ТУ 4273-042-18217119-03.

Основные средства измерений, необходимые для поверки (калибровки): эталонные силоизмерительные машины по ГОСТ 25864, гири класса точности  $M_1$  по ГОСТ 7328-2001 или эталонные датчики силы (массы) совместно со средствами нагружения различного типа (прессы, испытательные или силозадающие машины).

Датчики классов точности С5 и выше по ГОСТ 30129 калибруются непосредственно на Государственном первичном эталоне единицы силы.

### НОРМАТИВНЫЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ДОКУМЕНТЫ

ГОСТ 8.021 «ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерения массы»

ГОСТ 8.065 «ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерения силы»

ГОСТ 28836-90 «Датчики силоизмерительные тензорезисторные. Общие технические требования и методы испытаний».

ГОСТ 30129-96 «Датчики весоизмерительные тензорезисторные. Общие технические требования».

МОЗМ Р 60 «Метрологические регламентации для датчиков весоизмерительных».

ТУ 4273-042-18217119-03 «Датчики сило- и весоизмерительные тензорезисторные серии Т. Технические условия»

### ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Тип датчиков сило- и весоизмерительных тензорезисторных серии Т утвержден с техническими и метрологическими характеристиками, приведенными в настоящем описании типа и метрологически обеспечен при выпуске из производства и в эксплуатации согласно Государственным поверочным схемам для СИ силы и массы.

Сертификат соответствия № РОСС RU.ГБ05.В01425 от 27.10.2005 г. и разрешение РРС 04-7973 от 05.03.2003 г.

### ИЗГОТОВИТЕЛЬ

ЗАО «Весоизмерительная компания «ТЕНЗО-М», РОССИЯ, 140050, Московская обл., Люберецкий р-н, пос. Красково, ул. Вокзальная, дом 38, тел/факс (095) 745-3030.

**Генеральный директор**  
ЗАО «Весоизмерительная компания «ТЕНЗО-М»

**М. В. Сенянский**