

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Измерители температуры серий TFX, TFN, TLC, TTX, TDC, GFX

#### Назначение средства измерений

Измерители температуры серий TFX, TFN, TLC, TTX, TDC (далее по тексту – приборы или измерители температуры) предназначены для контактного измерения температуры жидких, газообразных и сыпучих сред при помощи сменных и несъемных первичных преобразователей, а также для контактного и бесконтактного (по собственному тепловому излучению объекта) измерения температуры поверхности твердых тел. Измерители температуры серии GFX предназначены для использования в качестве контрольного термометра в системах регулирования температуры различных устройств и систем.

#### Описание средства измерений

Принцип действия приборов основан на преобразовании сигналов, поступающих в электронный блок от первичных преобразователей, в значения измеряемой физической величины. Для приборов серии GFX предусмотрена дальнейшая передача сигнала на различные устройства с регулирующими функциями, где измеренные значения температуры сравниваются с заданными пороговыми значениями (уставками).

Измерители температуры являются портативными микропроцессорными приборами с возможностью отображения измеряемой температуры на жидкокристаллическом дисплее и состоят из электронного блока в пластиковом корпусе (ABS) с питанием от сменных батарей (кроме серии GFX) и подключаемых к нему сменным первичных термопреобразователей (термопреобразователей сопротивления серии TPX с номинальной статической характеристикой преобразования (НСХ) типов «Pt100», «Pt1000» (по МЭК 60751/ГОСТ 6651-2009) и термоэлектрических преобразователей серий TPN, EB с НСХ типа «К» (по МЭК 60584-1/ГОСТ Р 8.585-2001) различных конструктивных исполнений. Сменные термопреобразователи подключаются к прибору через разъемы типов «Lemo» или «SMP» зависимости от модификации приборов.

Некоторые модели приборов выполнены с внешними несъемными первичными преобразователями различных типов.

Приборы серий TFX, TFN, TLC, TTX, TDC, GFX имеют следующие модели: TFX 410, TFX 410-1, TFX 420, TFX 430, TFX 450, TFN 520, TFN 530, TLC 720, TLC 1598, TTX 100, TTX 110, TTX 120, TDC 100-N, TDC 150, GFX 460, GFX 460-B, GFX 460-G. Серии и модели измерителей различаются по метрологическим характеристикам, по конструктивному исполнению и по назначению.

Приборы моделей TFN и TLC 720 являются двухканальными измерителями, и у модели TLC 720 один из каналов является инфракрасным пирометрическим преобразователем.

Фото общего вида приборов приведены на рисунках 1-16.



Рис.1 Модель TFX 410, TFX 410-1



Рис.2 Модель TFX 420



Рис.3 Модель TFX 430



Рис.4 Модель TFX 450



Рис.5 Модель TFN 520



Рис.6 Модель TFN 530



Рис.7 Модель TLC 720



Рис.8 Модель TLC 1598



Рис.9 Модель TTX 100



Рис.10 Модель ТТХ 110



Рис.11 Модель ТТХ 120



Рис.12 Модель ТДС 100-Н



Рис.13 Модель ТДС 150



Рис.14 Модель GFX 460-В



Рис.15 Модель GFX 460



Рис.16 Модель GFX 460-Г

### **Метрологические и технические характеристики**

Основные технические характеристики приборов в зависимости от серий и моделей приведены в таблицах 1 ÷ 4:

Наименование характеристики	Значение характеристики (для приборов серии TFX)			
	TFX 410, TFX 410-1	TFX 420	TFX 430	TFX 450
Диапазон измеряемых температур, °С	-50 ... +300	-50 ... +400	-100 ... +500	-50 ... +300
Тип первичного термопреобразователя (НСХ по МЭК 60751 /ГОСТ 6651-2009)	Pt1000 (сменный, кроме мод. TFX 410)		Pt1000 (сменный)	Pt1000 (сменный)
Разрешающая способность дисплея, °С	0,1		0,01 в диапазоне (-100 ... +199,9) °С; 0,1 (в остальном диапазоне)	0,1
Время обновления показаний (регулируемое), с	от 1 до 15			1
Пределы допускаемой погрешности (*), °С	± 0,3		± 0,05 в диапазоне (-50 ... +199,9) °С; ± 0,2 (в остальном диапазоне)	± 0,3
Время термической реакции (в воде), τ <sub>90</sub> , с	от 8 до 90 (в зависимости от зонда)			
Напряжение питания, В	3,0			3,7
Габаритные размеры (**), мм	120×54×22 (электронный блок); Ø3,2×120 (зонд)	120×54×22		120×54×22
Масса, кг	0,09			0,12
Рабочая температура окружающей среды, °С	-25 ... +50		-25 ... +50	-25 ... +50
Степень защиты от воздействия воды и пыли (IP)	IP67			
Примечания: (*) – в комплекте с первичным термопреобразователем; (**) – габаритные размеры сменных первичных термопреобразователей (зондов) приведены в технической документации фирмы-изготовителя				

Наименование характеристики	Значение характеристики (для приборов серий TFN и ТТХ)		
	TFN 520, TFN 530	ТТХ 100, ТТХ 110	ТТХ 120
Диапазон измеряемых температур, °С	-200 ... +1200 (для НСХ типа «К»); -100 ... +800 («J»); -50 ... +300 («T»); -100 ... +600 («E»);	-50 ... +350	-60 ... +1200
Тип первичного термопреобразователя (НСХ по МЭК 60584-1 /ГОСТ Р 8.585-2001)	«К» (сменный) с разъемами типов Lemo и SMP	«T» (несъемный)	«К» (сменный) с разъемом типа SMP
Разрешающая способность дисплея, °С	0,1 в диапазонах: (-200 ... +250) °С для «К»; (-100 ... -190) °С для «J»; (-50 ... +220) °С для «T»; (-100 ... +150) °С для «E»; 1 в остальных диапазонах	0,1 в диапазоне (-60 ... +199,9) °С; 1 в остальном диапазоне	
Время обновления показаний (регулируемое), с	от 0,5 до 15	-	
Пределы допускаемой погрешности (*)	± 0,3 °С в диапазонах: (-100 ... +250) °С для «К»; (-50 ... +190) °С для «J»; (-50 ... +220) °С для «T»; (-50 ... +150) °С для «E»; ± 0,5 % (от измеряемой величины) в остальных диапазонах	± 0,8 °С или ± 0,8 % (от измеряемой величины), берут большее значение	± 1,0 °С или ± 1,0 % (от измеряемой величины), берут большее значение
Время термической реакции (в воде), τ <sub>90</sub> , с	в зависимости от исполнения зонда (**)	5	в зависимости от исполнения зонда (**)
Напряжение питания, В	3,0		
Габаритные размеры (***) , мм	124×54×22 (электронный блок)	90×20×42 (электронный блок) Ø3×110 (зонд)	90×20×42 (электронный блок)
Масса, кг	0,09	0,04 (ТТХ 100) 0,045 (ТТХ 110)	0,06
Рабочая температура окружающей среды, °С	-5 ... +50	-20 ... +50	
Степень защиты от воздействия воды и пыли (IP)	IP40 (SMP) IP67 (Lemo)	IP55	IP40
Примечания: (*) – погрешность для приборов моделей TFN 520, TFN 530, ТТХ 120 нормирована только для электронного блока (без учета первичного термопреобразователя), пределы допускаемой погрешности данных моделей приборов в комплекте с первичными преобразователями (Δ, °С) вычисляют по формуле: Δ = ± (Δ <sub>ТП</sub> + Δ <sub>Т</sub> ), где: Δ <sub>ТП</sub> – предел (+) допускаемого отклонения ТЭДС от НСХ (в температурном эквиваленте) зонда; Δ <sub>Т</sub> – предел (+) допускаемой			

погрешности самого прибора, °С;  
 (\*\*) – данные приведены в технической документации фирмы-изготовителя;  
 (\*\*\*) – габаритные размеры сменных первичных термопреобразователей (зондов) приведены в технической документации фирмы-изготовителя

Таблица 3

Наименование характеристики	Значение характеристики (для приборов серий TLC и TDC)			
	TLC 1598	TLC 720	TDC 100-N	TDC 150
Диапазон измеряемых температур, °С	-50 ... +200	-33 ... +220	-40 ... +150	-50 ... +150
Тип первичного термопреобразователя	Pt 1000 (несъемный)	«К» (несъемный) и пирометрический	NTC (несъемный)	
Разрешающая способность дисплея, °С	0,1	0,1 в диапазоне (-33 ... +199,9) °С; 1 в остальном диапазоне	0,1	0,1 в диапазоне (-20 ... +150) °С; 1 в остальном диапазоне
Пределы допускаемой погрешности (*)	± 0,3 °С	для «К»: ±0,8 °С в диапазоне (-33 ... +199,9) °С; ± 1 % (от измеряемой величины) в остальном диапазоне  для пирометрического преобразователя: ±2,0 °С в диапазоне (-33 ... +199,9) °С; ± 2 % (от измеряемой величины) в остальном диапазоне	±1,0 °С в диапазоне (+5 ... +95) °С;  ± 2 °С в остальном диапазоне	±0,8 °С в диапазоне (-20 ... +120) °С;  ± 1 °С в остальном диапазоне
Время термической реакции (в воде), τ <sub>90</sub> , с	8		19	10
Спектральный диапазон, мкм	-	8÷14	-	
Показатель визирования	-	5:1	-	
Коэффициент излучения	-	от 0,1 до 1,0	-	
Напряжение питания, В	3,6	3,0	1,5	
Габаритные размеры, мм	44×18×158 (электронный блок); Ø3×105 (зонд)		34×30×23 (электронный блок); Ø4×120 (зонд)	24×26×85 (электронный блок); Ø3,5×125 (зонд)

Масса, кг	0,07	0,01	0,013	0,036
Рабочая температура окружающей среды, °С	0 ... +50			
Степень защиты от воздействия воды и пыли (IP)	IP54		IP65	
Примечание: (*) – в комплекте с первичным термопреобразователем				

Таблица 4

Наименование характеристики	Значение характеристики (для приборов серии GFX)		
	GFX 460	GFX 460-B	GFX 460-G
Диапазон измеряемых температур, °С	-50 ... +300		
Тип первичного термопреобразователя (НСХ по МЭК 6051 /ГОСТ 6651-2009)	Pt1000 (несъемный)	Pt100 (несъемный)	Pt1000 (несъемный)
Разрешающая способность дисплея, °С	1		
Время обновления показаний, с	1		
Пределы допускаемой погрешности (*), °С	± 1		
Время термической реакции (в воде), τ <sub>90</sub> , с	8	в зависимости от зонда	8
Напряжение питания, В	9 ... 12 (20 мА)		
Габаритные размеры (**), мм	120×54×22 (электронный блок) Ø3×120 (зонд)	110×54×22 (электронный блок)	120×54×22 (электронный блок) Ø7×120 (зонд)
Масса, кг	0,15		
Рабочая температура окружающей среды, °С	-5 ... +60		
Степень защиты от воздействия воды и пыли (IP)	IP65		
Примечания: (*) – в комплекте с первичным термопреобразователем; (**) – габаритные размеры сменных первичных термопреобразователей (зондов) приведены в технической документации фирмы-изготовителя			

### Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист руководства по эксплуатации (в правом верхнем углу) методом шелкографии или с помощью наклейки, а также на корпус прибора с помощью наклейки.

### Комплектность средства измерений

- Измеритель температуры - 1 шт.;
- Руководство по эксплуатации - 1 экз.;
- Методика поверки - 1 экз.

По дополнительному заказу:

- Сменные зонды серий TPX, TPN, EB;
- Различные аксессуары, информация о которых приведена в технической документации фирмы-изготовителя.

### Поверка

осуществляется по документу МП 38567-08 «Измерители температуры серий TFX, TFN, TLC, TTX, TDC, GFX. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС», июль 2008 г.

Основные средства поверки:

- термометр цифровой прецизионный DTI-1000, пределы допускаемой абсолютной погрешности:  $\pm 0,031$  °С в диапазоне температур от минус 50 до плюс 400 °С,  $\pm 0,061$  °С в диапазоне температур св. плюс 400 до плюс 650 °С;
- термометр сопротивления типа ТСРН-4В эталонный 2-го разряда, диапазон измеряемых температур от минус 196 до 0 °С;
- преобразователь термоэлектрический типа ППО эталонный 2-го разряда, диапазон измеряемых температур от плюс 300 до плюс 1200 °С;
- милливольтметр прецизионный В2-99 (50-01 ДДШ2.728.001 ТУ), диапазон измерений от минус 300 до плюс 300 мВ, класс точности 0,005;
- термостаты жидкостные прецизионные типов ТПП-1.1, ТПП-1.3, диапазон воспроизводимых температур от минус 80 до плюс 100 °С, стабильности поддержания температуры  $\pm(0,005 \dots 0,01)$  °С;
- термостат жидкостной «ТЕРМОТЕСТ-300», диапазон воспроизводимых температур от плюс 100 до плюс 300 °С, стабильность поддержания температуры  $\pm(0,01 \dots 0,02)$  °С;
- термостат с флюидизированной средой FB-08, диапазон воспроизводимых температур от плюс 50 до плюс 700 °С;
- калибраторы температуры моделей АТС-156/157/650 А(В), СТС-1200А со сменными металлическими блоками сравнения, погрешность воспроизведения заданной температуры:  $\pm(0,19 \dots 2)$  °С, стабильность поддержания температуры  $\pm(0,02 \dots 0,1)$  °С;
- источники излучения в виде модели АЧТ эталонные 1 разряда с общим диапазоном воспроизводимых температур от минус 30 °С до плюс 220 °С.

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в руководстве по эксплуатации на измеритель температуры.

### Нормативные документы, устанавливающие требования к измерителям температуры серий TFX, TFN, TLC, TTX, TDC

ГОСТ 6651-2009 ГСИ. Термопреобразователи сопротивления из платины, меди и никеля. Общие технические требования и методы испытаний.

Международный стандарт МЭК 60751:2009 (2008-07) Промышленные чувствительные элементы термометров сопротивления из платины.

ГОСТ Р 8.585-2001. ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования.

Международный стандарт МЭК 60584-1. Термопары. Часть 1. Градуировочные таблицы.

Международный стандарт МЭК 60584-2. Термопары. Часть 2. Допуски.

ГОСТ 28243-96. Пирометры. Общие технические требования.

Техническая документация фирмы-изготовителя.

ГОСТ 8.558-2009. ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений температуры.

### **Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений**

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

**Изготовитель**            фирма ebro Electronic GmbH&Co. KG, Германия  
Адрес: Peringerstraße 10, 85055 Ingolstadt,  
Tel +49 841 95478-0, Fax +49 841 95478-80  
E-Mail: [ebro@xyleminc.com](mailto:ebro@xyleminc.com), Internet: [www.ebro.com](http://www.ebro.com)

**Заявитель**                «Аналитика и Высокие Технологии» (АНО «АВТех»)  
Адрес: 125124, г. Москва, 3-я ул. Ямского поля, владение 2.  
Тел.(495) 937-34-41, 257-02-50, факс: (495) 937-34-18, 257-02-61.  
E-mail: [info@awtec.ru](mailto:info@awtec.ru), адрес в Интернет: [www.awtec.ru](http://www.awtec.ru)

### **Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие  
«Всероссийский научно-исследовательский институт  
метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)  
Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46  
Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66;  
E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)  
Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению  
испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13  
от 26.07.2013 г.

Заместитель  
Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п.    «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 2014 г.