

## ТЕРМОМЕТРЫ КОНТАКТНЫЕ ЦИФРОВЫЕ

TK-5.01, TK-5.01M, TK-5.01П, TK-5.01ПТ,  
TK-5.04, TK-5.06, TK-5.09, TK-5.11



## РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ПАСПОРТ





ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО  
ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

# СВИДЕТЕЛЬСТВО

об утверждении типа средств измерений

ОС.С.32.004.А № 75794

Срок действия до 10 декабря 2024 г.

НАИМЕНОВАНИЕ ТИПА СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ  
Термометры контактные цифровые ТК-5

ИЗГОТОВИТЕЛЬ  
Общество с ограниченной ответственностью "ТЕХНО-АС" (ООО "ТЕХНО-АС"), г. Коломна, Московская обл.

РЕГИСТРАЦИОННЫЙ № 41002-19

ДОКУМЕНТ НА ПОВЕРКУ  
МП 207-021-2019

ИНТЕРВАЛ МЕЖДУ ПОВЕРКАМИ  
2 года; 1 год - для термометров с зондами ЗВЛ, ЗВЛМ, ЗВЛМТ, ЗВЛТГ

Тип средств измерений утвержден приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 10 декабря 2019 г. № 2966

Описание типа средств измерений является обязательным приложением к настоящему свидетельству.

Заместитель Руководителя  
Федерального агентства

А.В.Кулешов



.....12..... 2019 г.

Серия СИ

№ 039061

## Содержание

<b>Введение</b> .....	2
<b>Область применения</b> .....	2
<b>1 Назначение и область применения</b> .....	2
1.1 Назначение .....	2
1.2 Условное обозначение изделия при заказе и в конструкторской документации.....	2
<b>2 Техническое описание</b> .....	3
2.1 Устройство и принцип работы .....	3
2.2 Технические характеристики .....	5
2.3 Маркировка и пломбирование .....	12
2.4 Упаковка .....	12
<b>3 Инструкция по эксплуатации</b> .....	13
3.1 Указания мер безопасности .....	13
3.2 Внешний осмотр .....	13
3.3 Опробование .....	13
3.4 Работа с функциональной клавиатурой модификаций ТК-5.01, ТК-5.01М, ТК-5.01П, ТК-5.01ПТ, ТК-5.04.....	14
3.5 Работа с функциональной клавиатурой модификации ТК-5.06 .....	16
3.6 Работа с функциональной клавиатурой термометра ТК-5.09 .....	19
3.7 Работа с функциональной клавиатурой термометров ТК-5.11 .....	16
3.8 Проведение измерений.....	28
<b>4 Методика поверки</b> .....	31
4.1 Общие положения.....	31
4.2 Операции и средства поверки.....	31
4.3 Средства поверки .....	32
4.4 Требования безопасности.....	33
4.5 Условия поверки и подготовка к ней.....	33
4.6 Проведение поверки.....	34
4.7 Оформление результатов поверки .....	41
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 4А</b> .....	42
<b>5 Техническое обслуживание</b> .....	43
<b>6 Транспортирование и хранение</b> .....	44
<b>7 Паспорт</b> .....	45
7.1 Комплект поставки.....	45
7.2 Свидетельство о приемке .....	45
7.3 Сведения о первичной поверке .....	46
7.4 Гарантийные обязательства .....	46
7.5 Сведения о рекламациях.....	47
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 7А</b> .....	48
<b>ПРИЛОЖЕНИЕ 7Б</b> .....	50

## **Введение**

Настоящее Руководство содержит сведения о конструкции, принципе действия, технических характеристиках термометров контактных цифровых типа ТК-5 (модификации ТК 5.01, ТК-5.01П, ТК-5.01ПТ, ТК 5.01М, ТК-5.04, ТК-5.06, ТК-5.09, ТК-5.11) и указания, необходимые для их правильной и безопасной эксплуатации.

## **Область применения**

- машиностроение;
- энергетика;
- металлургия;
- коммунальное хозяйство;
- пищевая промышленность;
- химическая промышленность;
- нефтегазовая промышленность.

## **1 Назначение и область применения**

### **1.1 Назначение**

Термометры контактные цифровые типа ТК-5 (далее – ТК-5) предназначены для измерения температуры жидких, сыпучих, газообразных сред посредством погружения измерительных зондов термометров в среду (погружные измерения), контактных измерений температур поверхностей твердых тел (поверхностные измерения), а также измерения относительной влажности газообразных неагрессивных сред.

ТК-5, в зависимости от заказа, комплектуются сменными зондами различного назначения. К термометру ТК-5.11 может быть одновременно подключено два зонда любого типа.

Термометры ТК-5.04, ТК-5.06, ТК-5.09, ТК-5.11 имеют функцию автоматического определения типа подключенного зонда.

### **1.2 Условное обозначение изделия при заказе и в конструкторской документации:**

«Термометры контактные цифровые ТК-5.ХХ»,  
где ХХ – модификация термометра (01; 01М; 01П; 01ПТ; 04; 06; 09; 11).

«Зонды ЗХХХ\_ZZZZ.LLL»,

где:

ХХХ – тип зонда,

ZZZZ – длина рабочего элемента, мм;

LLL- длина соединительного провода в м (отсутствие индекса - длина соединительного провода 1 м, в зондах ЗВЛМ, ЗВЛМТ соединительный провод отсутствует).

## **2 Техническое описание**

### **2.1 Устройство и принцип работы**

2.1.1 ТК-5 состоят из электронного блока и зондов. В качестве термочувствительных элементов в зондах используются термометры сопротивления (ТС) с номинальными статическими характеристиками (НСХ) по ГОСТ Р 8.625 и преобразователи термоэлектрические (ТП) с НСХ по ГОСТ Р 8.585. В качестве измерительного элемента в зондах относительной влажности используются датчики емкостного типа.

2.1.2 В электронном блоке сигнал, поступающий с выхода измерительного зонда, обрабатывается и преобразуется в сигнал измерительной информации. На жидкокристаллическом дисплее электронного блока отображаются результаты измерения в цифровом виде, а также сведения о режимах работы. При подключении сменного измерительного зонда к электронному блоку его тип определяется автоматически.

2.1.3 Конструктивно электронный блок ТК-5 выполнен в пластмассовом корпусе. На корпусе электронного блока находятся: окно цифрового дисплея, кнопки управления, крышка батарейного отсека, разъемы для подключения измерительных зондов. На корпусе нанесена маркировка модификации и знак утверждения типа СИ. Внутри корпуса имеются: печатная плата электронного блока, элементы питания.

2.1.4 В зависимости от конструктивных особенностей и функциональных возможностей все модификации термометров можно разделить на следующие группы:

- ТК-5.01, ТК-5.01М, ТК-5.01П, ТК-5.01ПТ – термометры контактные одноканальные с несменными зондами (поверхностными, погружаемыми);

- ТК 5.04, ТК-5.06, ТК-5.09 – термометры контактные одноканальные со сменными зондами (поверхностными, погружаемыми, воздушными, тепловой нагрузки среды, внешней термопары, влажности);

- ТК-5.11 – термометры контактные двухканальные со сменными зондами (поверхностными, погружаемыми, воздушными, тепловой нагрузки среды, внешней термопары, относительной влажности).

2.1.5 Зонды по способу контакта с измеряемой средой выпускаются следующих модификаций:

Таблица 1

Обозначение зонда	Тип зонда	Измеряемая среда	
ЗПГ.150	Зонд погружаемый	Жидкости, рыхлые сыпучие материалы	
ЗПГ.300			
ЗПГ.500			
ЗПГУ.150	Зонд погружаемый усиленный	Вязкие жидкости, плотные сыпучие материалы: патока, асфальт, песок, бетон, резина	
ЗПГУ.300			
ЗПГУ.500			
ЗПГУ.000			
ЗПГУ.500			
ЗПГН	Погружаемый для нефтепродуктов, жидкостей	Бензин, керосин, солярка, спирт	
ЗПГТ	Погружаемый для вязких нефтепродуктов, жидкостей	Нефть, мазут, масла	
ЗПГНН	Зонд погружаемый низкотемпературный	Жидкости	
ЗПГВ	Зонд погружаемый высокотемп.	Расплавы металлов	
ЗПВ.150	Зонд поверхностный	Поверхности твердых объектов	
ЗПВ.300			
ЗПВ.500			
ЗПВ.1000			
ЗПВТ.150			
ЗПВТ.300			
ЗПВТ.500			
ЗПИ.300			Зонд поверхностный изогнутый
ЗПИ.500			Зонд поверхностный изогнутый для движущихся поверхностей
ЗПДИ.300			Зонд поверхностный высокотемпературный
ЗПДИ.500			
ЗПВВ.300			
ЗПВВ.500	Зонд поверхностный высокотемпературный		
ЗПВВ.1000			
ЗПМ	Зонд поверхностный магнитный		
ЗВ.150	Зонд воздушный	Газовые среды	
ЗВ.500			
ЗВ.1000			
ЗВВ.150	Зонд воздушный высокоточный		
ЗВМН	Зонд воздушный малогабаритный низкотемпературный		
ЗВМВ	Зонд воздушный малогабаритный высокотемпературный		
ЗТНС	Зонд тепловой нагрузки среды		
ЗВТ.L,K,B,R,S	Зонд внешней термопары		
ЗВЛ.150	Зонд влажности	Газовые среды без механических примесей и агрессивных паров	
ЗВЛ.500			
ЗВЛ.1000			
ЗВЛМ			
ЗВЛ.150Т	Зонд влажности и температуры		
ЗВЛ.500Т			
ЗВЛ.1000Т			
ЗВЛМТ			
ЗВЛТГ	Зонд влажности и температуры гибкий		

Внешний вид и габаритные размеры зондов приведены в приложении А.

## 2.2 Технические характеристики

2.2.1 Функции, выполняемые приборами и сервисные возможности приведены в таблице 2.

Таблица 2

Модификации приборов					
TK-5.01 TK-5.01П	TK-5.01M TK-5.01ПТ	TK-5.04	TK-5.06	TK-5.09	TK-5.11
Измерение температуры с ценой ед. наименьшего разряда 1 °С	TK-5.01П	Измерение температуры с ценой ед. наименьшего разряда 1 °С	Измерение температуры с ценой ед. наименьшего разряда 0,1 °С	Измерение температуры с ценой ед. наименьшего разряда 0,1 °С	
-	-	-	Измерение относительной влажности воздуха с ценой ед. наименьшего разряда 0,1%		
-	-	Возможность смены зонда			
-	-	-	Фиксация максимального значения температуры или влажности		
-	-	-	-	Фиксация минимального значения температуры или влажности	
-	-	-	Фиксация показаний индикатора		
-	-	-	-	Звуковая индикация уровней измеряемых температур или влажности	
-	-	-	-	Фиксация усредненного значения температуры или влажности	
-	-	-	Вычисление и индикация точки росы	-	-
-	-	-	-	-	Измерение параметров двумя независимыми зондами
-	-	Автоматическое определение типа подключенного зонда			
Индикация пониженного напряжения питания					
-	-	-	-	Индикация напряжения питания	
Подсветка индикатора					
Автоматическое отключение подсветки через 30 с					
Автоматическое отключение прибора при пониженном питании					
Автоматическое отключение прибора через 5 мин				Автоматическое отключение прибора через заданное время	

2.2.2 Технические характеристики модификаций ТК-5.01, ТК-5.01П, ТК-5.01ПТ, ТК-5.01М, приведены в таблице 3.

Таблица 3

Параметр	Термометры			
	ТК-5.01	ТК-5.01П	ТК-5.01ПТ	ТК-5.01М
Диапазон измерения температуры, С	- 40...+ 200	- 20...+ 200	- 20...+ 200	- 40...+200
Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности в диапазоне от минус 40 (20) до плюс 100 С, С	± 2	± 2	± 2	± 0,5
Пределы допускаемой основной относительной погрешности в диапазоне свыше плюс 100 С, %	± (1 + (*))	± (2 + (*))	± (2 + (*))	± (0,5 + (*))
Цена единицы наименьшего разряда, С	1	1	0,1	0,1
Показатель тепловой инерции, не более, с	6	10	10	6

\* - ед. наименьшего разряда

2.2.3 Типы применяемых зондов в модификациях ТК-5.01, ТК-5.01П, ТК-5.01ПТ, ТК-5.01М в зависимости от способа контакта с измеряемой средой приведены в таблице 4.

Таблица 4

Режим измерений	Обозначение зонда	ТК-5.01	ТК-5.01П	ТК-5.01ПТ	ТК-5.01М
Погружаемые	ЗПГ.150	+			+
	ЗПГУ.150	+			+
	ЗПГ.300	+			+
	ЗПГУ.300	+			+
	ЗПГ.500	+			+
	ЗПГУ.500	+			+
	ЗПГУ.1000	+			+
Поверхностные	ЗПВ.150		+	+	
	ЗПВ.300		+	+	
	ЗПВ.500		+	+	
	ЗПВ.1000		+	+	



2.2.4 Технические характеристики модификаций ТК-5.04, ТК-5.06, ТК-5.09, ТК-5.11 приведены в таблицах 5, 6.

Таблица 5

Тип зонда и обозначение	Диапазон измерений температуры, °С	Показатель тепловой инерции, с	Пределы допускаемых погрешностей термометра в комплекте с зондом			
			ТК-5.04		Предел допускаемой основной погрешности, °С	Предел допускаемой основной относительной погрешности, %
			Предел допускаемой основной погрешности, °С	Предел допускаемой основной относительной погрешности, %		
Погружаемые ЗПГ.150 ЗПГУ.150 ЗПГ.300 ЗПГУ.300 ЗПГ.500 ЗПГУ.500 ЗПГУ.1000 ЗПГУ.1500	-40...+200	6	± 2 в диапазоне от -40 до +100 °С	± (1 + (*)) в диапазоне свыше +100 °С	± 0,5 в диапазоне от -40 до +100 °С	± (0,5 + (*)) в диапазоне свыше +100 °С
	-40...+200					
Погружаемые ЗПГН ЗПГТ	-40...+200	6	± 2 в диапазоне от -40 до +100 °С	± (1 + (*)) в диапазоне свыше +100 °С	± 0,5 в диапазоне от -40 до +100 °С	± (0,5 + (*)) в диапазоне свыше +100 °С
	+600...1800					
Погружаемый высокотемпературный ЗПГВ****  Воздушные ЗВ.150 ЗВ.500 ЗВ.1000	+600...1800	2	-	-	± 1 **	-
	-40...+200					
	-40...+600	2	± 2 в диапазоне от -40 до +100 °С	± (1 + (*)) в диапазоне свыше +100 °С	± 0,5 в диапазоне от -40 до +100 °С	± (0,5 + (*)) в диапазоне свыше +100 °С
	-40...+600					

Продолжение таблицы 5 на странице 8.

Таблица 5 продолжение

Тип зонда и обозначение	Диапазон измерений температуры, °С	Показатель тепловой инерции, с	Пределы допускаемых погрешностей термометра в комплекте с зондом			
			ТК-5.04		Предел допускаемой основной относительной погрешности, %	Предел допускаемой основной относительной погрешности, %
			Предел допускаемой абсолютной погрешности, °С	Предел допускаемой абсолютной погрешности, °С		
Воздушный высокоточный ЗВВ.150	-40...+200	2	-	± 0,2 в диапазоне от 0 до +50 °С ± 0,5 в диапазонах от -40 до 0 °С и от +50 до +100 °С	± (0,5 + (*)) в диапазоне свыше +100 °С	
Зонд погружаемый для жидкостей низкотемпературный ЗПГНН	-75...+200	2	-	± 1 в диапазоне от -75 до -40 °С ± 0,5 в диапазоне от -40 до +100 °С	± (0,5 + (*)) в диапазоне свыше +100 °С	
Воздушный малогабаритный низкотемпературный ЗВМН	-75...+200	2	-	± 0,5 в диапазоне от -40 до +100 °С	± (0,5 + (*)) в диапазоне свыше +100 °С	
Воздушный малогабаритный высокотемпературный ЗВМВ	-40...+500	2	-	± 0,5 в диапазоне от -40 до 100 °С	± (0,5 + (*)) в диапазоне свыше +100 °С	

\* - ед. наименьшего разряда

Воздушные малогабаритные высокотемпературные с керамикой ЗВМВК	-40...+1100	2	-	-	± 0,5 в диапазоне от -40 до +100 °С	± (0,5 + (*)) в диапазоне свыше +100 °С
Поверхностные ЗПВ.150 ЗПВ.300 ЗПВ.500 ЗПВ.1000 ЗПИ.300 ЗПИ.500	-40...+250	10	± 2 в диапазоне от -40 до +100 °С	± (2 + (*)) в диапазоне свыше +100 °С	± 2 в диапазоне от -40 до +100 °С	± (2 + (*)) в диапазоне свыше +100 °С
Поверхностные для движущихся поверхностей ЗПДИ.300 ЗПДИ.500	-40...+250	10	± 2 в диапазоне от -40 до +100 °С	± (2 + (*)) в диапазоне свыше +100 °С	-	-
Поверхностный магнитный ЗПМ	-40...+100	20	± 2	-	-	-
Поверхностный высокотемпературный ЗПВВ.300 ЗПВВ.500 ЗПВВ.1000	-40...+500	10	± 2 в диапазоне от -40 до +100 °С	± (2 + (*)) в диапазоне свыше +100 °С	± 2 в диапазоне от -40 до +100 °С	± (2 + (*)) в диапазоне свыше +100 °С
Поверхностный высокоточный ЗПВТ.150 ЗПВТ.300 ЗПВТ.500	-40...+250	10	-	-	± 0,5 в диапазоне от 0 до +50 °С ± 2 в диапазонах от -40 до 0 °С и +50 до +100 °С	± (2 + (*)) в диапазоне свыше +100 °С

\* - ед. наименьшего разряда

Таблица 5 продолжение

Тип зонда и обозначение	Диапазон измерений температуры, °С	Показатель тепловой инерции, с	Пределы допускаемых погрешностей термометра в комплекте с зондом			
			ТК-5.04		Предел допускаемой основной относительной погрешности, %	Предел допускаемой основной относительной погрешности, %
			Предел допускаемой основной абсолютной погрешности, °С	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности, °С		
Тепловой нагрузки среды ЗТНС	-40...+100	20	-	-	± 0,2*** в диапазоне от минус 40 до +100 °С	-
Подключение внешней термопары**** ЗВТ.Л ЗВТ.К ЗВТ.В ЗВТ.Р ЗВТ.С	-100...+800 -100...+1300 +600...+1800 0...+1600 0...+1600	-	± 1**	-	± 0,5**	-

\* – единица наименьшего разряда ( для ТК-5.04 - 1°С; для ТК-5.06, ТК-5.09, ТК5.11 – 0,1°С);

\*\* – без учета погрешности термопары;

\*\*\* - приведена погрешность встроенного воздушного зонда (без учета влияния сферы);

\*\*\*\* - зонд предназначен для подключения внешних термоэлектрических преобразователей одnorазового применения с НСХ типа «В» по ГОСТ Р 8.585-2001;

\*\*\*\*\* - зонд предназначен для подключения внешнего термоэлектрического преобразователя конкретного типа (L, K, В, R или S по ГОСТ Р 8.585-2001).

Таблица 6

Тип зонда и обозначение	Диапазон измерения температуры, °С	Диапазон измерения отн. влажности, %	Показатель тепловой инерции	Пределы допускаемых погрешностей ТК-5.06, ТК-5.09, ТК-5.11	
				Предел допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении температуры, С	Предел допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении влажности, %
Влажности ЗВЛ.150 ЗВЛ.500 ЗВЛ.1000 ЗВЛМ	-	0,1...100	-	-	± 3
Влажности и температуры ЗВЛ.150Т ЗВЛ.500Т ЗВЛ.1000Т ЗВЛМТ	- 20...+ 85	0,1...100	5	± 0,5	± 3
Влажности и температуры гибкий ЗВЛТГ	- 20...+ 85	0,1...100	5	± 0,2	± 3

## 2.2.5 Общие характеристики

Таблица 7

Характеристика	Значение
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений температуры, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальной (от +15 до +25 °С) в диапазоне от -20 до +50 °С на каждые 10 °С, °С	± 0,5
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений относительной влажности, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальной (от +15 до +25 °С) в диапазоне от -20 до +50 °С на каждые 10 °С, %	± 0,5
Напряжение питания постоянного тока, В	3
Длина соединительного кабеля между электронным блоком и зондом, м	1*
Масса электронного блока, не более, кг	0,2
Габаритные размеры электронного блока, не более мм	185x61x36
Средняя наработка на отказ, не менее, ч	10000
Средний срок службы, не менее, лет	10

\* - по индивидуальному заказу длина соединительного кабеля может быть увеличена до 20 м, для зондов ЗВМ, ЗВМН и ЗВМВ до 100м, для зондов ЗПГН и ЗПГТ до 120м.

Питание ТК-5 осуществляется от двух встроенных гальванических элементов типа АА или аккумуляторов.

ТК-5 устойчивы и прочны к воздействию температуры окружающего воздуха от минус 20 до плюс 50 °С.

ТК-5 устойчивы и прочны к воздействию влажности воздуха до 95% при температуре плюс 35 °С и ниже без конденсации влаги.

ТК-5 по устойчивости к механическим воздействиям, в том числе и при транспортировании, относятся к группе N2 ГОСТ 12997.

ТК-5 работоспособны после воздействия температуры и влажности воздуха в процессе транспортирования (температура от минус 30 до плюс 50 °С, относительная влажность до 95%).

## **2.3 Маркировка и пломбирование**

2.3.1 Маркировка производится в соответствии с ГОСТ 26828 Е.

2.3.2 Маркировка содержит:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- тип и модификация прибора;
- номер (по системе нумерации предприятия-изготовителя);
- знак утверждения типа по ПР.50.2.009.94.

Место нанесения маркировки на приборе - в соответствии с конструкторской документацией.

Маркировка приборов должна быть четкой и сохраняться в течение всего срока службы.

2.3.3 Электронный блок ТК-5 и зонды должны быть опломбированы представителем ОТК предприятия-изготовителя.

## **2.4 Упаковка**

2.4.1 Поставка ТК-5 должна производиться в транспортной упаковке в соответствии с чертежами предприятия-изготовителя. Упаковка должна обеспечить сохранность ТК-5 при транспортировании и хранении.

2.4.2 Упаковка ТК-5 должна производиться в закрытых помещениях при температуре окружающего воздуха от плюс 15 до плюс 40 °С и относительной влажности воздуха до 80 %. Воздух помещения не должен содержать пыли, а также агрессивных паров и газов.

2.4.3 Перед упаковкой зонд (кроме модификаций ТК-5.01, ТК-5.01М, ТК-5.01П, ТК-5.01ПТ) и элементы питания должны быть отсоединены от электронного блока прибора.

2.4.4 Электронный блок, зонды, элементы питания и другие принадлежности должны быть размещены в пред-

назначенные для них места в упаковочной таре.

2.4.5 ТК-5 в упаковке и укладываются в транспортную тару. Свободное пространство заполняется гофрированным картоном, древесной стружкой или другим мягким материалом, используемым в качестве средства амортизации.

## **3 Инструкция по эксплуатации**

### **3.1 Указания мер безопасности**

3.1.1 По способу защиты человека от поражения электрическим током ТК-5 соответствуют классу III ГОСТ 12.2.007.0.

3.1.2 Зонды подключать к соответствующим разъемам при отключенном напряжении питания.

3.1.3 ТК-5 при хранении, транспортировании, эксплуатации (применении) не является опасным в экологическом отношении.

### **3.2 Внешний осмотр**

3.2.1 При внешнем осмотре устанавливают отсутствие механических повреждений, правильность маркировки, проверяют комплектность.

При наличии дефектов покрытий, влияющих на работоспособность прибора, несоответствия комплектности, маркировки определяют возможность дальнейшего применения приборов.

3.2.2 У каждого ТК-5 проверяют наличие паспорта с отметкой ОТК.

### **3.3 Опробование**

3.3.1 В прибор установить элементы питания, для чего:  
- повернуть прибор ЖКИ вниз, нажать на ребристую часть крышки батарейного отсека и сдвинуть крышку в направлении указателя (стрелки) и снять.

- установить исправные элементы питания в корпус, соблюдая полярность,  
- закрыть батарейный отсек крышкой.

3.3.2 Подключить зонд к электронному блоку (для модификаций ТК-5.04, ТК-5.06, ТК 5.09, ТК-5.11).

3.3.3 Включить прибор, нажав на кнопку ВКЛ, расположенную на передней панели электронного блока.

3.3.4 Через 2 с на индикаторе электронного блока высветится значение температуры или относительной влажности близкое к состоянию окружающей среды.

### 3.4 Работа с функциональной клавиатурой модификаций ТК-5.01, ТК-5.01М, ТК-5.01П, ТК-5.01ПТ, ТК-5.04

#### 3.4.1 Внешний вид, назначение органов управления

Внешний вид, назначение органов управления модификаций ТК-5.01, ТК-5.01М, ТК-5.01П, ТК-5.01ПТ, ТК-5.04 приведен на рис. 1, 2, 3, 4, 5.



1. Жидкокристаллический дисплей (ЖКИ)
2. Клавиша вкл/выкл питания
3. Клавиша вкл/выкл подсветки дисплея
4. Измерительный зонд
5. Рукоятка зонда
6. Соединительный кабель

*Примечание:* Место нанесения заводского номера и гарантийная наклейка находятся под крышкой батарейного отсека, с тыльной стороны корпуса прибора.

Рис. 1 Основные части прибора ТК-5.01, органы управления.

Рис. 2 ТК-5.01М

Рис. 3 ТК-5.01П

Рис. 4 ТК-5.01ПТ







1. Корпус прибора
2. Кнопка включения и выключения «ВКЛ»
3. Кнопка подсветки индикатора «Свет»
4. Жидкокристаллический дисплей
5. Разъем для подключения сменных зондов

*Рис.5* Основные части прибора ТК-5.04, органы управления

### 3.4.2 Включение модификаций ТК-5.01, ТК-5.01М, ТК 5.01П, ТК-5.01ПТ, ТК-5.04

Для включения прибора следует однократно нажать на клавишу «ВКЛ», при этом на индикаторе на 1 - 2 с высвечивается надпись «On», затем значение измеряемой температуры и единицы измерения ( $^{\circ}\text{C}$ ).

### 3.4.3 Режим подсветки индикатора

При работе в условиях недостаточной освещенности для включения режима подсветки однократно нажать клавишу «\*»/ «СВЕТ». Выключение подсветки происходит автоматически через 30 с после включения, либо при повторном нажатии на клавишу «\*»/ «СВЕТ».

3.4.4 Для выключения прибора нужно повторно однократно нажать клавишу «ВКЛ», либо отключение произойдет автоматически через 5 мин, при этом на индикаторе высвечивается «OFF».

Включение/выключение прибора сопровождается звуковым сигналом.

У модификации ТК-5.04 на 3 с высвечивается значение измеренной температуры при последнем включении прибора, которое затем сменяется текущим значением измеряемой температуры (измерение проводится приблизительно один раз в 0,2 с). При отсутствии зонда или его неисправности высвечивается «Err». При разряде батареи питания ниже допустимого уровня на ЖКИ высвечивается «РАЗР» и прибор автоматически выключается.

### 3.5 Работа с функциональной клавиатурой модификации ТК-5.06

3.5.1 Внешний вид, назначение органов управления  
Внешний вид, назначение органов управления ТК-5.06 приведен на рис. 6.

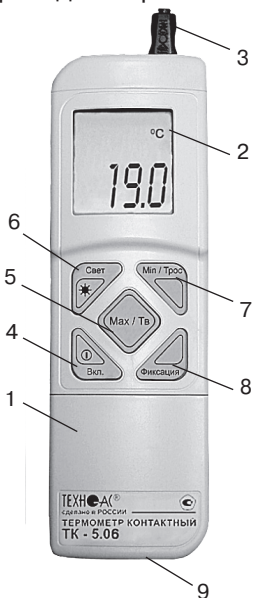


Рис. 6 ТК-5.06

1. Корпус прибора
2. Жидкокристаллический дисплей
3. Разъем для подключения сменных зондов
4. Кнопка питания «ВКЛ»
5. Кнопка «Мах/Тв»
6. Кнопка подсветки индикатора «Свет»
7. Кнопка выбора режима «Min/Трос»
8. Кнопка «Фиксация»
9. Заводской номер

*Примечание:* Место нанесения заводского номера и гарантийная наклейка находятся под крышкой батарейного отсека, с тыльной стороны корпуса прибора.

#### 3.5.2 Значения знако-символов индикатора.

Режим «Измерение» является основным режимом. Он автоматически устанавливается после включения прибора, нажатием на клавишу «ВКЛ». Включение/выключение прибора сопровождается звуковым сигналом и надписью на индикаторе «On» - при включении прибора, «OFF» - при выключении прибора.

Для перехода в любой из режимов необходимо нажать на соответствующую клавишу.

Для удобства контроля процесса входа в различные режимы в верхней части индикатора высвечивается знакоместо, соответствующее активизированному режиму.

#### 3.5.3 Режимы работы при использовании температурных зондов

1) Режим измерения температуры.

Прибор автоматически входит в режим измерения текущего значения температуры при однократном нажатии на клавишу «ВКЛ», при этом на индикаторе на 1-2 с высвечивается надпись «ON», затем значение измеряемой температуры и единицы измерения (°C).

2) Режим фиксации измеренного значения температуры.

Для входа в режим фиксации измеренного значения температуры необходимо однократно нажать на клавишу «Фиксация». При этом на индикаторе высвечивается значение температуры на момент нажатия клавиши и надпись «HOLD». При повторном нажатии клавиши «Фиксация» происходит возврат в режим «Измерение».

3) Режим индикации максимального значения измеряемой температуры.

Вход в режим осуществляется из режима «Измерение» нажатием на клавишу «Max/Тв». При этом на индикаторе высвечивается максимальное значение температуры за период измерения и надпись «max». При повторном нажатии клавиши «Max/Тв» происходит возврат в режим «Измерение».

4) Режим индикации минимального значения измеряемой температуры

Вход в режим осуществляется из режима «Измерение» нажатием на клавишу «Min/Трос». При этом на индикаторе высвечивается минимальное значение температуры за период измерения и надпись «min». При повторном нажатии клавишу «Min/Трос» происходит возврат в режим «Измерение».

3.5.4 Режимы работы при использовании зондов влажности

1) Режим измерения относительной влажности воздуха.

Прибор автоматически выходит в режим измерения текущего значения относительной влажности окружающей среды при однократном нажатии на клавишу «ВКЛ» при этом на индикаторе на 1-2 с высвечивается надпись «ON», затем значение измеряемой относительной влажности и единицы измерения (%).

2) Режим измерения температуры.

При выходе в данный режим прибор отображает температуру воздуха в месте размещения датчика влажности.

Вход в режим осуществляется из режима измерения нажатием на клавишу «Max/Тв». При этом на индикаторе высвечивается значение температуры, измеренной компенсационным датчиком и надпись «TRIR °C». При повторном нажатии клавиши «Max/Тв» происходит возврат в режим «Измерение».

3) Режим фиксации измеренного значения относительной влажности.

Для входа в режим фиксации измеренного значения относительной влажности необходимо однократно нажать на клавишу «Фиксация». При этом на индикаторе высвечивается значение относительной влажности на момент нажатия клавиши и надпись «HOLD». При повторном на-

жатию клавиши «Фиксация» происходит возврат в режим «Измерение».

4) Режим индикации значения «точки росы».

Вход в режим осуществляется из режима измерения нажатием на клавишу «Min/Трос». На индикатор выводится значение температуры точки росы, полученное расчетным путем по формуле Гоффа-Грэтча и надпись «TDEW °C». При повторном нажатии клавиши «Min/Трос» происходит возврат в режим «Измерение».

5) Режим подсветки индикатора.

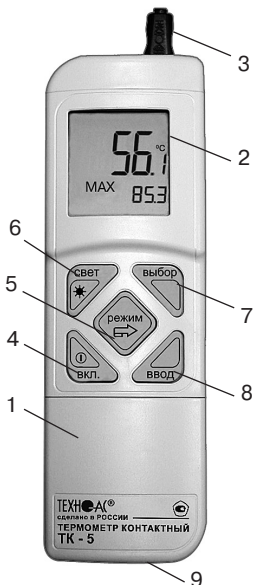
При работе в условиях недостаточной освещенности для включения режима подсветки однократно нажать клавишу «\*/ «СВЕТ». Выключение подсветки происходит автоматически через 30 с после включения, либо при повторном нажатии на клавишу «\*/ «СВЕТ».

6) Выключение прибора.

Для выключения прибора нужно повторно однократно нажать клавишу « »/»ВКЛ», либо отключение произойдет автоматически через 5 мин, при этом на индикаторе высвечивается «OFF».

### 3.6 Работа с функциональной клавиатурой термометра ТК-5.09

#### 3.6.1 Внешний вид, назначение органов управления.



1. Корпус прибора
2. Жидкокристаллический дисплей
3. Разъем сменного зонда
4. Кнопка питания «ВКЛ»
5. Кнопка «ВЫБОР»
6. Кнопка «ВВОД»
7. Кнопка «РЕЖИМ»
8. Кнопка подсветки индикатора «СВЕТ»

*Примечание:* Место нанесения заводского номера и гарантийная наклейка находятся под крышкой батарейного отсека, с тыльной стороны корпуса прибора.

Рис. 8 Внешний вид, назначение органов управления термометра ТК-5.09.

#### 3.6.2 Внешний вид индикатора и значения знаков-символов индикатора приведены на рис. 9.



Рис. 9

### 3.6.3 Алгоритм работы ТК-5.09 приведен на рис. 10.

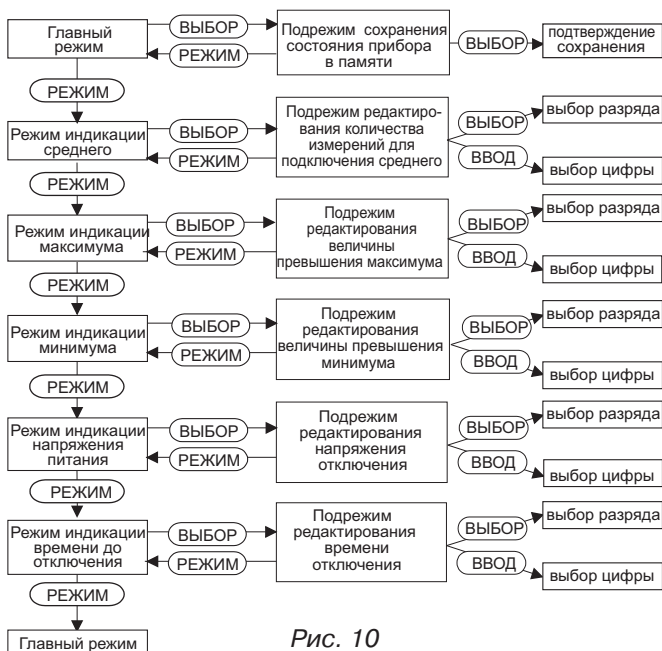


Рис. 10

### 3.6.4 Режим измерения текущего значения параметра (режим 1)

Режим «Измерение» является основным режимом. Прибор автоматически выходит в режим 1 после включения (при однократном нажатии на кнопку «ВКЛ») или после выхода из режима отображения времени автоматического выключения прибора. В левом верхнем углу экрана промигивает индикация «SCAN», «HOLD» и на главном поле высвечивается измеренное значение температуры или влажности. (Измерение проводится приблизительно один раз в 0,2 с). При отсутствии зонда или его неисправности на главном поле экрана высвечивается E1. Последнее измеренное значение автоматически вносится в память прибора и при последующем включении высвечивается на вспомогательном поле экрана.

### 3.6.5 Режим индикации усредненного значения измеряемого параметра (режим 2)

Вход в режим 2 осуществляется из режима 1 нажатием на клавишу «РЕЖИМ». На экране режим 2 отображается индикацией AVG, значение усредненного параметра высвечивается на вспомогательном поле (на главном поле индицируется текущее измеренное значение параметра). Количество измерений для расчета усредненного

значения может изменяться оператором от одного до 1999 значений. Выход из режима 2 осуществляется нажатием на клавишу “РЕЖИМ”, при этом прибор переходит в режим 3.


#### 3.6.6 Режим индикации максимального значения измеряемого параметра (режим 3)

Вход в режим 3 осуществляется из режима 2 нажатием на клавишу “РЕЖИМ”. На экране режим 3 отображается индикацией «MAX», максимальное значение параметра высвечивается на вспомогательном поле (на главном поле индицируется текущее измеренное значение параметра). Выбор максимального значения параметра производится каждый раз с момента включения прибора. Последнее максимальное значение измеряемого параметра автоматически запоминается при выключении прибора. Выход из режима осуществляется нажатием на клавишу “РЕЖИМ”, при этом прибор переходит в режим 4.

#### 3.6.7 Режим индикации минимального значения измеряемого параметра (режим 4)

Вход в режим 4 осуществляется из режима 3 нажатием на клавишу “РЕЖИМ”. На экране режим 4 отображается индикацией «MIN», значение текущего максимального значения параметра высвечивается на вспомогательном поле (на главном поле индицируется текущее измеренное значение параметра). Выход из режима 4 осуществляется нажатием на клавишу “РЕЖИМ”, при этом прибор переходит в режим 5.

#### 3.6.8 Режим отображения напряжения на элементах питания (режим 5)

Вход в режим 5 осуществляется из режима 4 нажатием на клавишу “РЕЖИМ”. На экране режим 5 отображается значком  в правом верхнем углу экрана, значения напряжения на элементах питания высвечивается на вспомогательном поле (на главном поле индицируется текущее измеренное значение параметра). Выход из режима 5 осуществляется нажатием на клавишу РЕЖИМ, при этом прибор переходит в режим 6.

#### 3.6.9 Режим отображения времени автоматического выключения прибора (режим 6)

Вход в режим 6 осуществляется из режима 5 нажатием на клавишу “РЕЖИМ”. На экране режим 6 отображается индикацией PRV в левом нижнем углу экрана, на вспомогательном поле индицируется остаток времени до автоматического выключения прибора (на главном поле индицируется текущее измеренное значение параметра). Выход из режи-

ма 6 осуществляется нажатием на клавишу “РЕЖИМ”, при этом прибор переходит в режим 1.

### 3.6.10 Работа в подрежимах ТК-5.09

Вход в любой подрежим установок осуществляется из соответствующего режима при нажатии на клавишу “ВЫБОР”. Выход из любого подрежима осуществляется нажатием на клавишу “РЕЖИМ” (таблица 8).

Таблица 8

Режим	Подрежим
1 - измерение	Подрежим занесения в память прибора
2 - усредненное значение	Установка числа измерений для вычисления усредненного значения параметра
3 - режим MAX	Установка верхней границы срабатывания сигнализации
4 - режим MIN	Установка нижней границы срабатывания сигнализации
5 - режим напряжения питания	Установка напряжения питания, при котором происходит отключение прибора
6 - режим автоматическое выключение прибора	Установка времени отключения прибора от 3 мин до 24 ч

При входе в подрежим в главном поле высвечивается предыдущее установленное значение. Смена цифр производится нажатием на клавишу “ВВОД”, смена разряда – кнопкой “ВЫБОР” (смена цифр и разрядов закольцована). При установке отрицательной верхней/нижней границы срабатывания сигнализации знак “-” высвечивается в любом разряде после цифры “9”. При выходе измеряемого параметра за установленные границы сначала на экране появляется мигающая индикация “▼ Low / Hi ▲”, указывающая за какую границу выходит измеряемый параметр, а затем включается звуковая сигнализация.

Вход в подрежим занесения в память прибора осуществляется только из режима 1. Данный подрежим дает возможность провести запись измеренных значений в одной из 9 ячеек памяти. Вход в подрежим осуществляется нажатием на клавишу “ВЫБОР”, при этом на экране появляется индикация “Log” и на главном поле - мигающее значение параметра со знаком равенства (“= 22.5”), на вспомогательном поле – номер ячейки памяти. Для занесения мигающего значения в указанную ячейку памяти нужно нажать на клавишу “ВЫБОР” при этом значение заносится в память и прибор входит в режим 1 (измерение).

Запись в ячейку под номером 00 осуществляется автоматически перед выключением прибора. В ячейку записываются все измеренные значения: текущее, усредненное, значение MAX, MIN, напряжение питания, остаток времени работы прибора на момент отключения.





### 3.7.3 Алгоритм работы ТК-5-11 приведен на рис. 13.

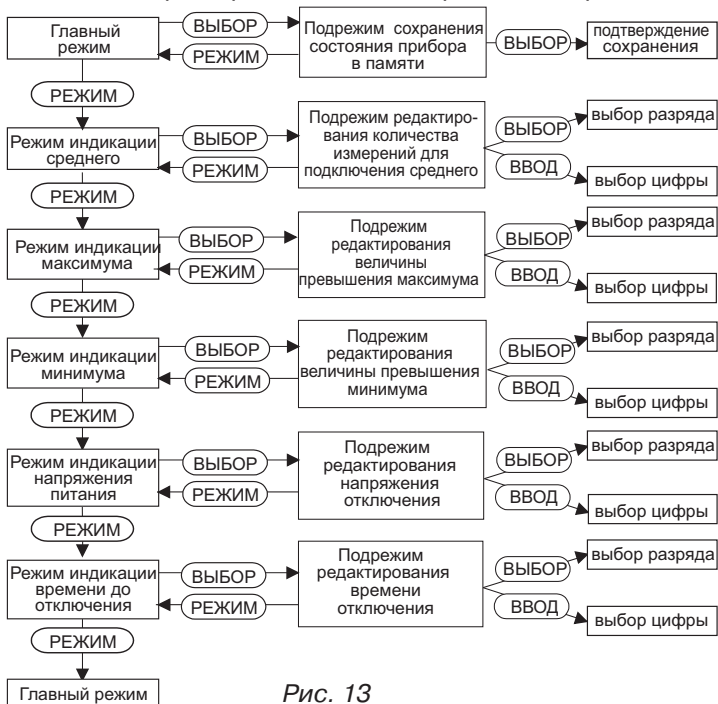


Рис. 13

### 3.7.4 Режим измерения текущего значения параметра (режим 1)

Режим «Измерение» является основным режимом. Прибор автоматически входит в режим 1 после включения прибора (при однократном нажатии на клавишу «ВКЛ») или после выхода из режима просмотра и удаления ячеек памяти. В левом верхнем углу экрана промигивает индикация «SCAN», «HOLD» и на главном поле высвечивается измеренное значение температуры или влажности. (Измерение проводится приблизительно один раз в 0,2 с). При отсутствии зонда или его неисправности на главном поле экрана высвечивается E1. Последнее измеренное значение автоматически вносится в память прибора и при последующем включении высвечивается на ВП экрана.

На экран выводятся измеренные значения только одного канала. Для переключения с канала на канал необходимо нажать клавишу «ВВОД». Первое нажатие на клавишу приводит к переключению каналов на ГП экрана, при повторном нажатии происходит переключение каналов на ГП и ВП экрана одновременно. Переключение с канала на канал сопровождается индикацией соответствующие номера каналов в форме значка 1 или 2 на ГП и ВП соответственно.

Выход из режима 1 осуществляется нажатием на клавишу “РЕЖИМ”, при этом прибор переходит в режим 2.

### 3.7.5 Режим индикации усредненного значения измеряемого параметра (режим 2)

Вход в режим 2 осуществляется из режима 1 нажатием на клавишу “РЕЖИМ”. На экране режим 2 отображается индикацией “AVG”, значение усредненного параметра высвечивается на ВП (на ГП индицируется текущее измеренное значение параметра). Количество измерений для расчета усредненного значения может изменяться оператором от одного до 1999 значений в подрежиме 2.

Для переключения с канала на канал следует однократно нажать на клавишу “ВВОД”, при этом информация об измеренных значениях меняется одновременно на ГП и ВП экрана.

Выход из режима 2 осуществляется нажатием на клавишу “РЕЖИМ”, при этом прибор переходит в режим 3.

### 3.7.6 Режим индикации максимального значения измеряемого параметра (режим 3)

Вход в режим 3 осуществляется из режима 2 нажатием на клавишу “РЕЖИМ”. На экране режим 3 отображается индикацией “MAX”, максимальное значение параметра высвечивается на ВП (на ГП индицируется текущее измеренное значение параметра). Выбор максимального значения параметра производится каждый раз с момента включения прибора и меняется постоянно по мере проведения измерений. Последнее максимальное значение измеряемого параметра автоматически запоминается при выключении прибора.

Для переключения с канала на канал следует однократно нажать на клавишу “ВВОД”, при этом информация об измеренных значениях меняется одновременно на ГП и ВП экрана.

Выход из режима 3 осуществляется нажатием на клавишу “РЕЖИМ”, при этом прибор переходит в режим 4.


### 3.7.7 Режим индикации минимального значения измеряемого параметра (режим 4)

Вход в режим 4 осуществляется из режима 3 нажатием на клавишу РЕЖИМ. На экране режим 4 отображается индикацией “MIN”, значение текущего максимального значения параметра высвечивается на ВП (на ГП индицируется текущее измеренное значение параметра).

Для переключения с канала на канал следует однократно нажать на клавишу “ВВОД”, при этом информация об измеренных значениях меняется одновременно на ГП и ВП экрана.

Выход из режима 4 осуществляется нажатием на клавишу “РЕЖИМ”, при этом прибор переходит в режим 5.

3.7.8 Режим отображения напряжения на элементах питания (режим 5)

Вход в режим 5 осуществляется из режима 4 нажатием на клавишу “РЕЖИМ”. На экране режим 5 отображается значком  в правом верхнем углу экрана, значения напряжения на элементах питания высвечивается на ВП. При этом на ГП индицируется текущее измеренное значение параметра одного из каналов, для переключения с канала на канал следует нажать клавишу ВВОД.

Выход из режима 5 осуществляется нажатием на клавишу “РЕЖИМ”, при этом прибор переходит в режим 6.

3.7.9 Режим отображения времени автоматического выключения прибора ( режим 6)

Вход в режим 6 осуществляется из режима 5 нажатием на клавишу “РЕЖИМ”. На экране режим 6 отображается индикацией “PRB” в левом нижнем углу экрана, на вспомогательном поле индицируется остаток времени до автоматического выключения прибора (на ГП индицируется текущее измеренное значение параметра). При этом на ГП индицируется текущее измеренное значение параметра одного из каналов, для переключения с канала на канал следует нажать клавишу “ВВОД”.

Выход из режима 6 осуществляется нажатием на клавишу “РЕЖИМ”, при этом прибор переходит в режим 7.

3.7.9 Режим просмотра и удаления записанных в памяти прибора параметров (режим 7)

Вход в режим 7 осуществляется из режима 6 нажатием на клавишу “РЕЖИМ”. На экране режим 7 отображается индикацией “HOLD LOG”. Блок-схема последовательности работы в данном режиме приведена на рис. 4.

Выход из режима 7 осуществляется нажатием на клавишу “РЕЖИМ”, при этом прибор переходит в режим 1.

3.7.10 Работа в подрежимах термометра ТК-5.11

1) Вход в любой подрежим установок осуществляется из соответствующего режима при нажатии на клавишу “ВЫБОР”. Выход из любого подрежима осуществляется нажатием на клавишу “РЕЖИМ”(Таблица 9).

Таблица 9

Режим	Подрежим
1 - измерение	Подрежим занесения в память прибора
2 - усредненное значение	Установка числа измерений для вычисления усредненного значения параметра
3 - режим МАХ	Установка верхней границы срабатывания сигнализации
4 - режим МИН	Установка нижней границы срабатывания сигнализации
5 - режим напряжения питания	Установка напряжения питания, при котором происходит отключение прибора
6 - режим автоматическое выключение прибора	Установка времени отключения прибора от 3 мин до 24 ч

2) При входе в подрежим на ГП высвечивается предыдущее установленное значение. Смена цифр производится нажатием на клавишу “ВВОД”, смена разряда – кнопкой “ВЫБОР” (смена цифр и разрядов закольцована). При установке отрицательной верхней/нижней границы срабатывания сигнализации знак “-” высвечивается в любом разряде после цифры “9”. При выходе измеряемого параметра за установленные границы сначала на экране появляется мигающая индикация “▼ Low / Hi ▲”, указывающая за какую границу выходит измеряемый параметр, а затем включается звуковая сигнализация.

3) Подрежим занесения в память прибора

Алгоритм занесения значений в память прибора приведен на рис. 14.

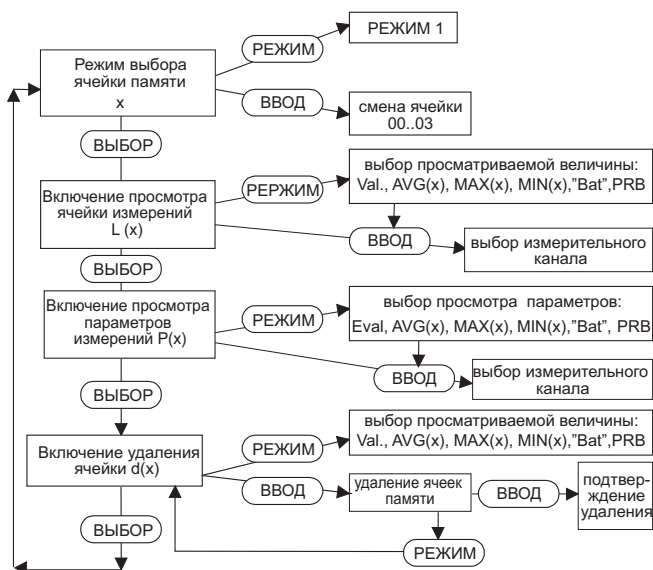


Рис. 14

Вход в подрежим занесения в память прибора осуществляется только из режима 1. Данный подрежим дает возможность провести запись измеренных значений в одной из 3 ячеек памяти. Вход в подрежим осуществляется нажатием на клавишу “ВЫБОР”, при этом на экране появляется индикация “Log” на ГП - мигающее значение параметра со знаком равенства (“=22,5”), на ВП – номер ячейки памяти. Для занесения мигающего значения в указанную ячейку памяти нужно нажать на клавишу “ВЫБОР”, при этом значение заносится в память, и прибор входит в режим 1 (измерение). При нажатии на клавишу “РЕЖИМ” прибор без записи переходит в режим измерения. Если на ВП индицируется знак “E”, это означает, что память

полностью заполнена, и для сохранения значений необходимо сначала удалить старые значения из ячеек памяти (Режим 7).

Запись в ячейку под номером 00 осуществляется автоматически каждый раз перед выключением прибора. В ячейку записываются все измеренные значения: текущее, усредненное, значение MAX, MIN, напряжение питания, остаток времени на момент отключения прибора.

Просмотр записанных значений осуществляется из режима 1. Для этого нужно нажать на клавишу "ВВОД".

### 3.8 Проведение измерений

#### 3.8.1 Поверхностными зондами



- Аккуратно прижать зонд к поверхности объекта таким образом, чтобы ограничитель касался этой поверхности по всей окружности. В этом случае

обеспечивается требуемый контакт датчика (пружинящей пластинки внутри ограничителя) с поверхностью объекта. Размер измеряемой поверхности должен превышать диаметр ограничителя хода лепестка не менее чем в 1,5 раза.

- После установления показаний, считать и записать измеренное значение температуры.

- Убрать датчик с поверхности объекта.
- Выключить прибор.

#### *Примечание:*

1. Измерение температуры поверхности свыше плюс 250 С производить только высокотемпературным поверхностным зондом (ЗПВВ). Допускается производить измерения температуры поверхности до плюс 500 С при этом время контакта зонда с поверхностью не должно превышать 15 с.

2. При обмерах поверхности с радиусом выпуклой кривизны менее 10 мм (например, труба) не допускается прилагать к зонду усилие, которое может вызвать чрезмерный прогиб гибкой пластинки датчика внутрь ограничителя и ее поломку. В таких случаях целесообразно ориентировать гибкую пластинку датчика перпендикулярно продольной оси выпуклости.

3. Место установки зонда должно быть ровным, шероховатость обмеряемой поверхности должна обеспечивать плотный тепловой контакт с датчиком по всей его поверхности (Рекомендуемый класс шероховатости не ниже Rz 80). При измерении окрашенной поверхности термометр показывает температуру на поверхности окрашенного объекта, что может не соответствовать реальной температуре.

4. При работе с поверхностным магнитным зондом необходимо обратить внимание на то, чтобы ограничитель касался этой поверхности по всей окружности. В этом случае обеспечивается требуемый контакт датчика (пружинящей пластинки внутри ограничителя) с поверхностью объекта.

### 3.8.2 Погружаемыми зондами

- Подготовить прибор к работе (см. раздел подготовки).
- Погрузить зонд в измеряемую среду на глубину не менее  $15 \cdot D$  ( $D$ -диаметр термопреобразователя, мм), не прилагая при этом чрезмерных физических усилий.
- После установления показаний, считать и записать измеренное значение температуры.
- Вынуть зонд из измеряемой среды.
- Выключить прибор.

### *Примечание:*

1. Минимальное расстояние от ручки зонда до поверхности среды измерения - 50 мм.

2. При замерах в химически активных средах (кислоты, щелочи и т.п.) по окончании работы необходимо тщательно нейтрализовать поверхность зонда и промыть в проточной воде или соответствующих растворителях.

3. Последовательность работы с погружаемыми высокотемпературными зондами:

- ослабить гермоввод зонда;
- собрать зонд;
- после сборки гермоввод затянуть до упора от руки;
- подключить зонд к прибору. При подключении зонда без сменной термопары к прибору на главном поле индикатора высветится значение «0»; при подключении сменной термопары появится значение около «172». Если при подключении сменной термопары прибор показывает значение «0», то контакт в соединении отсутствует. Для возобновления контакта следует покрутить сменную термопару);
- установить режим измерения максимума;
- погрузить зонд в измеряемую среду (расплав металла) на время не менее 8 с и не более 15 с;
- зафиксировать показания по максимальному значению;
- вынуть зонд из измеряемой среды;
- снять и заменить использованную термопару (при измерении температуры до 900 С возможно повторное использование термопары).

3.8.3 Воздушными зондами или зондами тепловой нагрузки среды

- Поместить зонд в среду измерения.
- После установления показаний, считать и записать измеренное значение температуры.
- Вынуть зонд из измеряемой среды.
- Выключить прибор.

*Примечание:* Для ускорения установления показаний при замерах в неподвижных средах допускается перемещение (помахивание) зонда в среде, если это не оговорено специально.

3.8.4 Зондами внешней термопары

- Подключить выводы термопары к соответствующим контактам клеммной колодки зонда.
- После установления показаний, считать и записать измеренное значение температуры.
- Выключить прибор.

3.8.5 Зондами влажности

- Поместить зонд в измеряемую газовую среду.
- После установления показаний, считать и записать измеренное значение относительной влажности.
- Выключить прибор.

### **ВНИМАНИЕ!**

1. При работе с зондом влажности температура окружающей среды должна находиться в пределах от минус 20 до плюс 85 °С.

2. Анализируемые газы не должны содержать механических примесей, аэрозолей и паров масел в количествах, превышающих санитарные нормы для производственных помещений, а также коррозионноактивных агентов или других примесей, реагирующих с материалами чувствительного элемента.

3. Показания относительной влажности корректны только в том случае, когда температура чувствительного элемента влажности равна температуре анализируемой среды.

4. Если на чувствительный элемент попали капли жидкости или выпала роса, то показания термометры станут равными 0%. После высыхания зонда можно продолжить измерения.



## 4 Методика поверки МП 207-021-2019

### 4.1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на термометры контактные цифровые типа ТК-5 (далее термометры ТК-5) производства фирмы ООО «ТЕХНО-АС» и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками:

- 2 года;
- 1 год (для термометров с зондами ЗВЛ, ЗВЛМ, ЗВЛМТ, ЗВЛТГ).

### 4.2 Операции и средства поверки

При проведении первичной и периодической поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 8.

Таблица 8

Наименование операции	Номер пункта МП	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	6.1	Да	Да
2. Опробование	6.2	Да	Да
3. Определение абсолютной погрешности измерений температуры	6.3	Да	Да
4. Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности	6.4	Да	Да
5. Проверка диапазона измерений температуры и определение основной абсолютной погрешности при измерении температуры на 2 канале прибора ТК-5.29	6.5	Да	Да
6. Определение основной приведенной погрешности при измерении постоянного тока на 2 канале прибора ТК-5.29	6.6	Да	Да

*Примечания:*

1. Допускается первичной поверке подвергать только тот комплект СИ, который был указан при заказе и о чем в паспорте сделаны соответствующие отметки.
2. Периодическую поверку СИ, предназначенных для измерений (воспроизведения) нескольких величин или имеющих несколько поддиапазонов измерений, но используемых для измерений (воспроизведения) меньшего числа величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений, допускается на основании письменного заявления владельца СИ проводить на меньшем количестве величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

Допускается первичную поверку термометров проводить методом выборочной поверки с учетом основных положений ГОСТ Р ИСО 2859-1-2007 «Статистические методы. Процедуры выборочного контроля по альтернативному признаку», при этом выборочная поверка не может быть распространена на термометры в комплекте с зондами типов: ЗВВ 150, ЗПВТ 150, ЗПВТ 300, ЗПВТ 500, ЗТНС, ЗВЛ 150, ЗВЛ 500, ЗВЛ 1000, ЗВЛМ, ЗВЛ 150Т, ЗВЛ 500Т, ЗВЛ 1000Т, ЗВЛМТ, ЗВЛТГ.

В качестве уровня контроля выбран одноступенчатый выборочный план с общим уровнем III. Приемлемый уровень качества AQL = 1,0 (усиленный контроль).

В зависимости от объема партии, количество представленных на поверку приборов выбирается согласно таблице 9.

Таблица 9

Объем партии, шт.	Объем выборки, шт.	Приемочное число Ac	Браковочное число Re
от 3 до 8 включ.	3	0	1
от 9 до 15 включ.	5	0	1
от 16 до 25 включ.	8	0	1
от 26 до 50 включ.	13	0	1
от 51 до 90 включ.	20	0	1
от 91 до 150 включ.	32	1	2

Результаты выборочного контроля распространяются на всю партию.

Периодической поверке подвергается каждый прибор.

### 4.3 Средства поверки

При проведении поверки применяют средства измерений, указанные в таблице 10.

Таблица 10

Наименование средств поверки	Характеристики или Регистрационный № во ФГИС
Калибраторы температуры поверхностные КТП	Регистрационный № 53247-13
Термостаты переливные прецизионные ТПП-1	Регистрационный № 33744-07
Термостаты жидкостные ТЕРМОТЕСТ	Регистрационный № 39300-08
Термостат с флюидизированной средой FB-08	Регистрационный № 44370-10
Калибраторы температуры JOFRA серий ATC-R, RTC-R	Регистрационный № 46576-11
Калибратор температуры эталонный ЭЛЕМЕР-КТ-650	Диапазон воспроизведения температуры от 50 до 650 °С; предел допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения температуры $\Delta t = \pm (0,05 + 0,0015 \cdot t)$ °С
Калибратор температуры «ЭЛЕМЕР-КТ-900К», «ЭЛЕМЕР-КТ-1100К»	Регистрационный № 75073-19
Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.10	Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\Delta t = \pm [0,0035 + 10 \cdot 5 \cdot  t ]$ °С
Компаратор-калибратор универсальный КМ300К	Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от -100 до +100 мВ, КТ 0,0005
Камера климатическая «WEISS WK 180/40»	Диапазон воспроизведения температуры от -70 до +180 °С, нестабильность $\pm 0,5$ °С, диапазон воспроизведения относительной влажности от 10 до 95 %, нестабильность – не более $\pm 1$ % отн. вл.
Измеритель комбинированный Testo 645	Регистрационный № 17740-12 (зонд с $\Delta \Phi = \pm 1$ % ОВ)
Генераторы влажного воздуха HygroGen	Регистрационный № 32405-11

Наименование средств поверки	Характеристики или Регистрационный № во ФГИС
Калибратор-измеритель унифицированных сигналов «ИКСУ-260»	Регистрационный № 35062-07
Мера электрического сопротивления постоянного тока многозначная МС3071 (-2, -3)	Регистрационный № 66932-17
Термометр сопротивления эталонный ЭТС-100/1	Диапазон измерений от минус 196 до плюс 660,323 °С, 3 разряд по ГОСТ 8.558-2009
Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-1-2	Диапазон измерений от минус 50 до плюс 450 °С, 3 разряд по ГОСТ 8.558-2009
Термометр электронный лабораторный LTA (исполнение LTA-K)	Диапазон измерений от минус 50 до плюс 200 °С, погрешность ±0,05 °С, длина погружаемой части зонда 50 мм

*Примечания:*

1. Все эталоны и средства измерений, применяемые при поверке, должны быть аттестованы (эталонны) и иметь действующие свидетельства о поверке.
2. Допускается применение других средств измерений с метрологическими характеристиками, удовлетворяющими следующему критерию:  $\Delta_3 / \Delta_n \leq 1/3$ , где:  $\Delta_3$  – погрешность эталонных СИ,  $\Delta_n$  – погрешность поверяемого термометра с зондом.

#### 4.4 Требования безопасности

При проведении поверки необходимо соблюдать:

- требования безопасности, которые предусматривают «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей» и «Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ РМ-016-2001;

- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации на средства измерений;

- указания по технике безопасности, приведенные в руководстве по эксплуатации.

#### **ВНИМАНИЕ!**

К проведению поверки допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности и ознакомленные с руководством по эксплуатации средств поверки и поверяемого термометра ТК-5.

#### 4.5 Условия поверки и подготовка к ней

Подготовить к работе поверяемые термометры ТК-5 и средства поверки и в соответствии с эксплуатационной документацией.

С зондов ЗТНС снять защитную пластмассовую сферу.

С зондов ЗПГТ снять утяжелитель, ослабив два винта крепления.

При проведении поверки должны быть выдержаны следующие условия:

Температура окружающего воздуха, С - от 15 до 25;

Относительная влажность окружающего воздуха, % - от 10 до 80;

Атмосферное давление, кПа - от 84 до 106,7;

Напряжение питания, В -  $220 \pm 22$ .

Должны отсутствовать внешние электрические и магнитные поля, влияющие на работу электроизмерительной аппаратуры.

## **4.6 Проведение поверки**

### **4.6.1 Внешний осмотр**

При внешнем осмотре проверяется:

- соответствие маркировки измерителей эксплуатационной документации на них;

- отсутствие внешних повреждений, которые могут повлиять на метрологические характеристики измерителей;

- отсутствие посторонних шумов при наклонах прибора.

Термометры ТК-5, не отвечающие перечисленным выше требованиям, дальнейшей поверке не подлежат.

### **4.6.2 Опробование**

Проверить прибор на функционирование в следующей последовательности:

-при необходимости присоединить зонд к измерительному блоку термометра ТК-5;

-включить прибор, убедиться, что жидкокристаллический индикатор не поврежден, и батарея питания не разряжена;

-убедиться, что на индикаторе высвечиваются значения температуры и/или относительной влажности.

### **4.6.3 Определение основной абсолютной погрешности измерений температуры**

Определение основной абсолютной погрешности измерений температуры проводить в следующих контрольных точках, близких к значениям:

-  $0,95 \cdot \text{НПИ}$ ,

-  $0 \text{ } ^\circ\text{C}$ ,

-  $0,5 \text{ ВПИ}$ ,

-  $0,95 \cdot \text{ВПИ}$ .

где НПИ – нижний предел измерений зонда,  $^\circ\text{C}$

ВПИ – верхний предел измерений зонда,  $^\circ\text{C}$

#### 4.6.3.1 Определение основной абсолютной погрешности измерений температуры на поверхностных калибраторах

На поверхностных калибраторах температуры проводить проверку термометров ТК-5 с поверхностными зондами.

Включить поверхностный калибратор, установить значение воспроизводимой температуры, соответствующее первой контрольной точке. Дождаться установления стабильности показаний поверхностного калибратора.

Включить термометр ТК-5. Снять защитный колпачок с зонда. Прижать поверхностный зонд термометра ТК-5 к рабочей поверхности калибратора таким образом, чтобы ограничитель касался этой поверхности по всей окружности. Выдержать зонд в течение 10 минут, после произвести отчет показаний термометра ТК-5 и поверхностного калибратора. Выполнить измерение температуры 3 раза и записать в протокол поверки среднее значение температуры.

Повторить измерения для значений температуры, соответствующих остальным контрольным точкам.

Абсолютную погрешность измерений вычислить по формуле 1.

$$\Delta t = t_{\text{изм}} - t_{\text{эт}}, \text{ } ^\circ\text{C} \quad (1)$$

где  $t_{\text{изм}}$  – измеренное значение температуры с помощью термометра ТК-5,  $^\circ\text{C}$ ;

$t_{\text{эт}}$  – значение, установленное на калибраторе температуры,  $^\circ\text{C}$ .

Результаты считаются положительными, если погрешность измерений, рассчитанная по формуле 1, в каждой контрольной точке не превышает допустимых значений погрешности для поверяемого термометра ТК-5.

В диапазоне от минус 40 до 0  $^\circ\text{C}$  допускается проводить поверку термометров с поверхностными зондами в жидкостных термостатах (криостатах) переливного типа с использованием специального тонкостенного «стакана», изготовленного из нержавеющей стали 12Х18Н10Т. Чертеж «стакана» приведен на рисунке 1 в Приложении А. При проведении измерений необходимо контролировать температуру жидкости вблизи тыльной поверхности «стакана» при помощи электронного термометра типа LTA-K (или аналогичного).

4.6.3.2 Определение основной абсолютной погрешности температуры в переливных термостатах или в термостатах с флюидизированной средой

Включить переливной (жидкостный, с флюидизированной средой) термостат, установить значение воспроизводимой температуры соответствующее первой контрольной точке. Дождаться выхода термостата на заданную температуру.

В термостат погрузить зонд термометра ТК-5 на глубину не менее 15D (D – диаметр зонда) и термометр сопротивления эталонный, подключенный к измерителю температуры многоканальному прецизионному МИТ 8.10 (далее МИТ 8.10). Чувствительные элементы термометров должны находиться в непосредственной близости.

При проверке термометров ТК-5 с воздушными зондами или зондом ЗТНС в переливных (жидкостных) термостатах зонд необходимо предварительно гидроизолировать.

Выждать 10 минут, после произвести отсчет показаний термометра ТК-5 и МИТ 8.10. Записать полученный результат в протокол поверки.

Повторить измерения для значений температуры, соответствующих остальным контрольным точкам.

Абсолютную погрешность измерений вычислить по формуле 1, где  $t_{эт}$  – эталонное значение температуры, измеренное с помощью термометра сопротивления эталонного и МИТ 8.10.

Результаты считаются положительными, если погрешность измерений, рассчитанная по формуле 1, в каждой контрольной точке не превышает допусковых значений погрешности для поверяемого термометра ТК-5.

4.6.3.3 Определение основной абсолютной погрешности температуры в сухоблочных калибраторах температуры

Включить калибратор температуры, установить значение воспроизводимой температуры, соответствующее первой контрольной точке. Дождаться установления стабильности показаний калибратора.

Включить термометр ТК-5. Погрузить зонд термометра ТК-5 и внешний эталонный термометр (при необходимости) в блок сравнения калибратора температуры до упора в дно блока или на глубину, находящуюся в зоне равномерного распределения температуры по высоте (в случае ее нормирования для конкретной модели калибратора). Выждать 10 минут, после произвести отсчет показаний

калибратора температуры (или эталонного термометра) и термометра ТК-5 и записать полученный результат в протокол поверки.

Повторить измерения для значений температуры, соответствующих остальным контрольным точкам.

Абсолютную погрешность измерений вычислить по формуле 1.

Результаты считаются положительными, если погрешность измерений, рассчитанная по формуле 1, в каждой контрольной точке не превышает допусковых значений погрешности для поверяемого термометра ТК-5.

#### 4.6.3.4 Определение основной абсолютной погрешности температуры приборов с зондом для подключения внешней термопары

Проверку приборов с зондами для подключения внешней термопары (ЗВТ.Л, ЗВТ.К, ЗВТ.В, ЗВТ.Р, ЗВТ.С, а также ЗПГВ) проводить с помощью компаратора-калибратора универсального КМ300К (далее КМ300К).

К разъему зонда для подключения внешней термопары с помощью медных соединительных проводов подключить КМ300К, настроенный на воспроизведение напряжений постоянного тока в диапазоне от минус 100 до плюс 100 мВ.

Разъем зонда для подключения внешней термопары с подключенными соединительными проводами гидроизолировать и поместить в сосуд Дьюара с льдо-водяной смесью. Также в сосуд Дьюара поместить термометр сопротивления эталонный, подключенный к МИТ 8.10. Чувствительный элемент термометра и разъем зонда должны находиться в непосредственной близости.

Выждать 10-15 минут, чтобы разъем зонда успел охладиться.

Ориентируясь по показаниям МИТ 8.10, контролировать температуру льдоводяной смеси в сосуде Дьюара. Значение температуры в сосуде Дьюара должно находиться в пределах от минус 0,05 до плюс 0,05 °С.

Установить на КМ300К значение термо-ЭДС (ТЭДС), соответствующее температуре в первой контрольной точке для поверяемого типа зонда согласно требуемой НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001.

Дождаться стабилизации показаний на термометре ТК-5, затем считать результат измерений и занести в протокол испытаний.

Повторить измерения для значений температуры, соответствующих остальным контрольным точкам.

Абсолютную погрешность измерений вычислить по формуле 1, где  $t_{\text{эт}}$  – эталонное значение ТЭДС в температурном эквиваленте, установленное на КМ300К.

Результаты считаются положительными, если погрешность измерений, рассчитанная по формуле 1, в каждой контрольной точке не превышает допусковых значений погрешности для поверяемого термометра.

#### 4.6.4 Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности

Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности проводят в климатической камере, методом непосредственного сличения с эталонным гигрометром.

Поместить зонд термометра ТК-5 и зонд эталонного гигрометра в климатическую камеру или в камеру генератора влажного воздуха.

Задать в климатической камере температуру  $(23 \pm 5)^\circ \text{C}$  и последовательно устанавливать следующие значения относительной влажности:

$$\varphi 1 = (20 \pm 2) \%;$$

$$\varphi 2 = (40 \pm 2) \%;$$

$$\varphi 3 = (60 \pm 2) \%;$$

$$\varphi 3 = (80 \pm 2) \%.$$

Выдержать климатическую камеру при заданном значении относительной влажности не менее 30 мин, после истечения указанного времени произвести измерения относительной влажности термометром ТК-5 и эталонным гигрометром.

Абсолютную погрешность измерений относительной влажности в каждой контрольной точке рассчитать по формуле 2:

$$\Delta\varphi = \varphi_{\text{изм}} - \varphi_{\text{эт}}, \% \quad (2)$$

где  $\varphi_{\text{изм}}$  – показания термометра ТК-5, %;

$\varphi_{\text{эт}}$  – показания эталонного гигрометра, %.

Результаты считаются положительными, если погрешность измерений, рассчитанная по формуле 2, в каждой точке не превышает допусковых значений погрешностей для поверяемого термометра ТК-5.

#### 4.6.5 Проверка диапазона измерений температуры и определение основной абсолютной погрешности при измерении температуры на 2 канале прибора ТК-5.29

Обозначения кабелей, используемых при проведении поверки прибора, приведены в таблице 11.



Таблица 11

Наименование кабеля	Назначение кабеля
Кабель ТК5.29.02.010	кабель для проведения поверки и подключения к прибору датчиков температуры (термопреобразователей сопротивлений) по 4-х проводной схеме.
Кабель ТК5.29.02.020	кабель для проведения поверки и подключения к прибору датчиков с универсальным токовым выходом по 2-х проводной схеме.

Схема распайки кабелей приведена в Руководстве по эксплуатации ТК-5.29.

Основную абсолютную погрешность при измерении температуры определять методом имитации всех типов НСХ термопреобразователей сопротивления по ГОСТ 6651-2009 (табл. 1), предусмотренных конфигурацией поверяемого прибора.

При периодической поверке количество поверяемых типов НСХ и необходимость поверки канала измерений постоянного тока приборов согласовывают с пользователем. Допускается проводить поверку в диапазоне измерений, согласованным с пользователем, но лежащим внутри полного диапазона измерений поверяемого прибора. При этом делают соответствующую запись в паспорте и (или) в свидетельстве о поверке.

Проверку диапазона измерений температуры и определение абсолютной погрешности проводить в следующей последовательности:

- подключить разъем измерительного канала №2 прибора и меру эталонных сопротивлений кабелем ТК5.29.02.010 из комплекта (таблица 4);

- включить прибор;

- установить разрядность отображения измеренного значения в «0.01», установить тип и параметры подключенного или имитируемого датчика, а также настроить вывод на экран показаний со 2-го канала в соответствии с руководством по эксплуатации;

- последовательно устанавливая на мере значения сопротивлений, соответствующие температуре от нижней до верхней границы диапазона измерений (в соответствии с табл. 5 Описание типа средства измерений) и при каждом измерении дожидаться устойчивого процесса измерения;

- снять результаты измерений 3 раза и записать в протокол поверки среднее значение температуры.

- рассчитать абсолютную погрешность измерений температуры ( $\Delta t$ ) по формуле 3:

$$\Delta = T_{\text{изм}} - T_0 \quad (3)$$

где  $T_{\text{изм}}$  – измеренное значение температуры с помощью термометра ТК-5.29, °С;

$T_0$  – действительным значением температуры, оС.

Результаты считаются положительными, если погрешность измерений, рассчитанная по формуле 3, в каждой контрольной точке не превышает допусковых значений погрешности для поверяемого термометра ТК-5.

#### 4.6.6 Определение основной приведенной погрешности при измерении постоянного тока на 2 канале прибора ТК-5.29

Определение основной приведенной погрешности проводить в следующей последовательности:

- подключить к разъему испытуемого канала калибратор тока кабелем ТК5.29.02.020 из комплекта (таблица 11).

- включить прибор;

- установить разрядность отображения измеренного значения в «0.01»;

- установить следующие параметры конфигурации для второго канала прибора:

Тип датчика – «4...20mA», Значение при 4 мА – «4000», Значение при 20 мА – «20000», остальные параметры произвольные. В данной конфигурации на экране прибора будут показаны микроамперы.

- настроить вывод на экран показаний со 2-го канала в соответствии с руководством по эксплуатации;

- последовательно устанавливая на калибраторе тока значения тока ( $I_0$ ) от 4 до 20 мА с интервалом 5 мА. После установки каждого значения тока дождаться устойчивого процесса измерения;

- снять результаты измерений 3 раза и записать в протокол поверки среднее значение тока.

- рассчитать для каждого измеренного значения приведенную погрешность по формуле 4:

$$\gamma = \frac{(I_i - I_0)}{I_H} \cdot 100\% \quad (4)$$

где  $I_i$  – измеренное значение тока с помощью прибора ТК-5.29, мкА;

$I_0$  – действительное значение тока, мкА;

$I_H$  – нормирующее значение, равное разности между верхним и нижним пределами диапазона измерений тока, мкА.

Результаты считаются положительными, если погрешность измерений, рассчитанная по формуле 4, в каждой

контрольной точке не превышает допусковых значений погрешности для поверяемого термометра ТК-5.

#### **4.7 Оформление результатов поверки**

4.7.1 Приборы, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению.

Результаты первичной поверки удостоверяются записью в паспорте и (или) свидетельством о поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки в соответствии с Приказом № 1815 Минпромторга России от 02 июля 2015 г. В паспорте и свидетельстве о поверке должны быть отражены сведения о комплектации СИ.

Результаты периодической поверки удостоверяются свидетельством о поверке, заверяемым подписью поверителя и знаком поверки. В свидетельстве о поверке должны быть отражены сведения о комплектации СИ и диапазоне, в котором средство измерений было поверено.

4.7.2 При отрицательных результатах поверки, в соответствии с Приказом № 1815 Минпромторга России от 02 июля 2015 г., оформляется извещение о непригодности.

### ПРИЛОЖЕНИЕ 4А

Чертеж металлического «стакана» для проверки термометров в комплекте с поверхностными зондами в диапазоне от минус 40 до 0 °С.

Материал – сталь нержавеющая 12Х18Н10Т

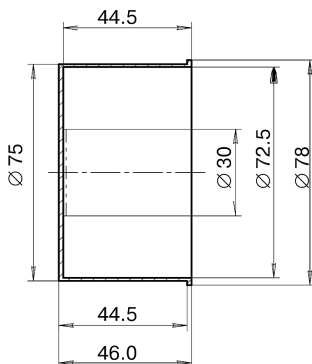


Рис. 15

## 5 Техническое обслуживание

5.1 Техническое обслуживание ТК-5 сводится к соблюдению правил эксплуатации, хранения и транспортирования, изложенных в настоящем руководстве по эксплуатации, профилактическим осмотрам, периодической поверке и ремонтным работам.

5.2 По окончании измерений очистить составные части прибора от пыли и загрязнений. Применять для чистки пластмассовых деталей спирт, бензин и растворители запрещается.

5.3 Профилактические осмотры проводятся в порядке, установленном на объектах эксплуатации приборов, но не реже двух раз в год и включают:

- внешний осмотр в соответствии с п. 3.1.2;
- проверку работоспособности.

5.4 Приборы с неисправностями, не подлежащими устранению при профилактическом осмотре, или не прошедшие периодическую поверку, подлежат текущему ремонту.

Ремонт приборов производится на предприятии-изготовителе по отдельному договору в соответствии с ГОСТ Р 51330.18.

5.5 Мелкие неисправности, не влияющие на точность измерений и устранение которых не требует вскрытия блока индикации, устраняются при их выявлении.

5.6 Возможные неисправности и способы их устранения

Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 11.

Таблица 11

Внешнее проявление неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
После включения питания на ЖКИ нет индикации параметра и нет информации о разряде батареи питания	1. Отсутствует или полностью разряжена батарея питания 2. Нет контакта между батареями и разъемом 3. Прибор неисправен	1. Вставить или заменить батарею питания 2. Восстановить контакт 3. Обратиться к фирме - производителю
Включается индикатор разряда батареи или на ЖКИ высвечивается РАЗР	Разряд батареи питания	Заменить батарею питания

В случае выявления других неисправностей обратитесь к фирме-производителю (см. раздел 5 паспорта).

## **6 Транспортирование и хранение**

6.1 Термометры транспортируются всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах. Крепление тары в транспортных средствах должно производиться согласно правилам, действующим на соответствующих видах транспорта.

6.2 Условия транспортирования термометров соответствуют условиям 5 по ГОСТ 15150 при температуре окружающего воздуха от минус 30 до плюс 50 °С с соблюдением мер защиты от ударов и вибраций.

6.3 Хранение приборов на складе потребителя должно осуществляться в транспортной таре в соответствии с условиями 1 по ГОСТ 15150 при температуре окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 40 °С.

В воздухе не должны присутствовать агрессивные примеси.

6.4 Приборы следует хранить на стеллажах; расстояние между стенами, полом хранилища и прибором не должно быть менее 100 мм.

6.5 При длительном хранении необходимо прибор поместить в толстый полиэтиленовый пакет и загерметизировать пакет сваркой.

## 7 Паспорт

### 7.1 Комплект поставки

Наименование изделия	Кол-во	Заводской №
Термометр контактный ТК-5. ____	1	
Комплект зондов *	1	
Зонд	1	
Зонд	1	
Зонд	1	
Зонд	1	
Зонд	1	
Зонд	1	
Зонд	1	
Зонд	1	
Зонд влажности	1	
Зонд влажности и температуры	1	
Элементы питания 1,5В, тип АА	2	
Руководство по эксплуатации	1	
Упаковка	1	
Упаковка для зондов*	1	
Зарядное устройство*	1	
Аккумулятор тип АА *	2	

\* - поставляется по индивидуальному заказу

## 7.2 Свидетельство о приемке

Термометр ТК5. \_\_\_\_\_

заводской номер № \_\_\_\_\_ соответствует техническим условиям ТУ 4211-028-42290839-2004 и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска: \_\_\_\_\_ 20 г.

М.П. \_\_\_\_\_ Представитель ОТК

## 7.3 Сведения о первичной поверке

Поверка осуществляется по документу МП 207-021-2019 «Термометры контактные цифровые ТК-5. Методика поверки», утвержденному ФГУП «ВНИИМС» 30 сентября 2019 г.

Дата поверки « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

Подпись поверителя \_\_\_\_\_

## 7.4 Гарантийные обязательства

1) Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие качества термометра контактного ТК-5 требованиям ТУ 4211-028-42290839-2004 при соблюдении Потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных настоящим Руководством по эксплуатации.

2) Гарантийный срок эксплуатации 24 месяца со дня продажи. Срок гарантии отсчитывается от даты отгрузки прибора Потребителю предприятием-изготовителем или поставщиком, являющимся торговым представителем изготовителя. В случае неуказанной или неправильно указанной даты продажи/отгрузки гарантийный срок исчисляется от даты выпуска.

Дата продажи: « \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20 г.

Поставщик /подпись поставщика/

М.П.



3) Действие гарантийных обязательств прекращается при:

а) нарушении мер безопасности и ухода, указанных в настоящем паспорте и приведших к поломке прибора или его составной части;

б) нарушении пломб, установленных изготовителем;

в) нарушении целостности корпуса прибора, зонда или соединительного кабеля вследствие механических повреждений, нагрева, действия агрессивных сред;

4) Гарантийные обязательства не распространяются на источники питания.

5) Гарантийные обязательства не распространяются на услуги по поверке данного средства измерений в органах Государственной метрологической службы.

6) Ремонт приборов производит предприятие-изготовитель: ООО «ТЕХНО-АС».

### **7.5 Сведения о рекламациях**

В случае отказа прибора в период гарантийного срока эксплуатации необходимо составить технически обоснованный акт, в котором указать дату отказа, действия, при которых он произошел, признаки отказа и условия эксплуатации, при которых произошел отказ.

При обнаружении некомплекта при распаковке прибора необходимо составить акт приемки с указанием даты получения изделия, каким способом было доставлено изделие, состояние упаковки и пломб (печатей).

Акты подписываются ответственными должностными лицами, заверяются печатью и высылаются (доставляются) изготовителю по адресу:

Россия, 140406, г. Коломна, Московской обл.,  
ул. Октябрьской революции д.406,  
фирма ООО «ТЕХНО-АС»,  
или по телефону: +7 (496)615-16-90.

***Решение фирмы по акту, доводится до потребителя  
в течение одного месяца.***

## ПРИЛОЖЕНИЕ 7А (обязательное)

**Внешний вид и габаритные размеры применяемых зондов приведены на рисунках 16.1-15.**

Рис. 16.1 Зонд поверхностный

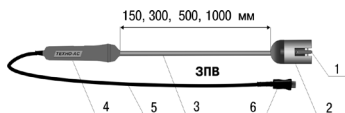


Рис. 16.2 Зонд поверхностный изогнутый

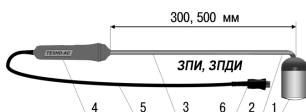


Рис. 16.3 Зонд поверхностный высокотемпературный

- 1 - контактный лепесток
- 2 - ограничитель хода лепестка
- 3 - соединительный стержень
- 4 - рукоятка
- 5 - соединительный кабель
- 6 - разъем зонда

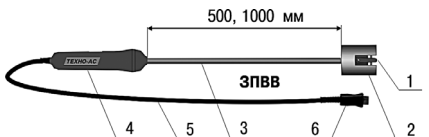


Рис. 16.4 Зонд поверхностный магнитный

- 1 - зонд поверхностный магнитный
- 2 - соединительный кабель
- 3 - разъем зонда

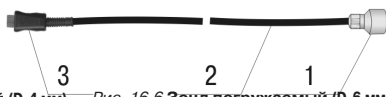
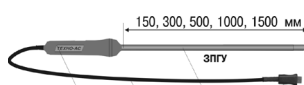
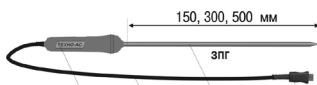


Рис. 16.5 Зонд погружаемый (D-4 мм)

Рис. 16.6 Зонд погружаемый (D-6 мм)



- 1 - измерительный щуп, 2 - рукоятка, 3 - соединительный кабель, 4 - разъем зонда

Рис. 16.7 Зонд погружаемый для жидкостей (ЗПГН, ЗПГНН)

- 1 - измерительный щуп d=6 мм
- 2 - соединительный кабель
- 3 - разъем зонда

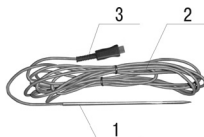


Рис. 16.8 Зонд погружаемый для вязких жидкостей (ЗПГТ)

- 1 - измерительный щуп d=6 мм
- 2 - разъем зонда
- 3 - соединительный кабель

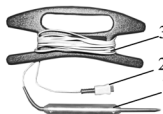


Рис. 16.9 Зонд

- 1 - сменная термопара
- 2 - удлинитель-токосъемник
- 3 - соединительный узел
- 4 - ТК-5
- 5 - соединительный кабель
- 6 - ручка-держатель
- 7 - защитный экран
- 8 - рукоятка

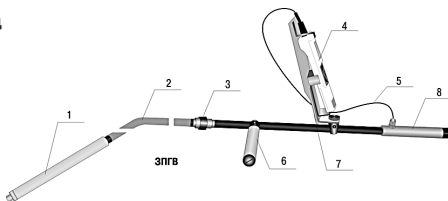


Рис. 16.10 Зонд воздушный

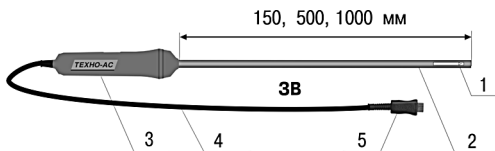
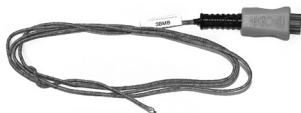


Рис. 16.11 Зонд воздушный малогабаритный (ЗВМН, ЗВМВ)



ЗВМВ (по желанию Заказчика) может иметь керамический кожух диаметром 3 мм длиной до 0.5 м

Рис. 16.12 Зонд тепловой нагрузки среды

- 1 - малоинерционный термопарный спай
- 2 - соединительный стержень
- 3 - рукоятка
- 4 - соединительный кабель
- 5 - разъем зонда

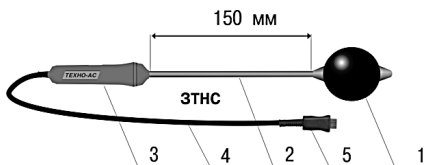


Рис. 16.13 Зонд влажности (ЗВЛ, ЗВЛ.Т)

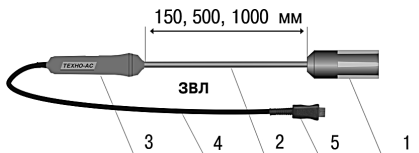


Рис. 16.14 Зонд влажности малогабаритный (ЗВЛМ, ЗВЛМ.Т)

- 1 - датчик влажности
- 2 - разъем зонда
- 3 - ручка зонда

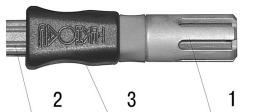


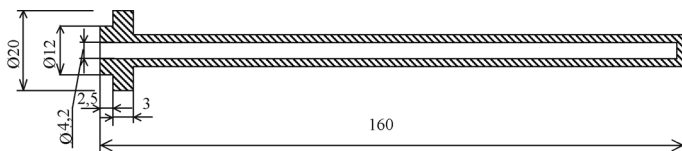
Рис. 16.15 Зонд влажности и температуры гибкий (ЗВЛПГ)



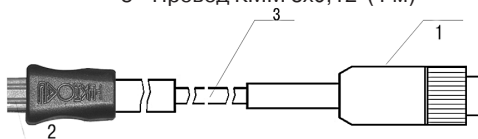
## ПРИЛОЖЕНИЕ 7Б

### Приспособления для проведения поверки

**Рис. 17.1 Трубка металлическая**  
Материал - сталь нержавеющая 12Х18Н10Т.



**Рис. 17.2 Кабель удлинительный для ЗВЛМ**  
1 - разъем РШ2НМ - 17; 2 - разъем РГ 1Н1  
3 - Провод КММ 8x0,12 (1 м)



**Рис. 17.3 Штатив лабораторный**

- 1 - подставка
- 2 - стержень
- 3 - муфта
- 4 - лапка



## **Особые отметки**



## ПОИСКОВО-ДИАГНОСТИЧЕСКАЯ ТЕХНИКА КАБЕЛЕ-ТРАССО-ДЕФЕКТО-ИСКАТЕЛИ



- определение места повреждения кабельных линий
- определение места пересечения трубопровода с кабелем
- определение местоположения (трассировка) и глубины залегания скрытых коммуникаций (силовые кабели и трубопроводы).

## ТЕЧЕ-ТРАССОИСКАТЕЛИ

- определение мест разгерметизации трубопроводов
- определение местоположения и глубины залегания скрытых коммуникаций
- определение места пересечения трубопровода с кабелем

## КОРРЕЛЯЦИОННЫЕ ТЕЧЕИСКАТЕЛИ

## ПРОИЗВОДСТВО АВТОЛАБОРАТОРИЙ

ООО «ТЕХНО-АС», опираясь на многолетний опыт работы, производит передвижные лаборатории, предназначенные для решения задач различных отраслей:



- *электролаборатории*
- *лаборатории для аттестации рабочих мест*
- *лаборатории для ЖКХ*
- *лаборатории для энергоаудита*



## ТЕПЛОВИЗИОННЫЕ КОМПЛЕКСЫ

Тепловизионные комплексы позволят вам выявить небольшие скрытые недостатки, которые нельзя обнаружить невооруженным глазом, но которые могут привести к очень серьезным последствиям.

## ИЗМЕРИТЕЛИ-РЕГИСТРАТОРЫ (ЛОГГЕРЫ, ЭЛЕКТРОННЫЕ САМОПИСЦЫ)

Приборы зарегистрированы в Государственном реестре средств измерений: №30414-11 (ИС-203) и допущены к применению в РФ.

Санитарно-эпидемиологическое заключение № 5160 от 19.09.2011



Измерение температуры, влажности, давления, уровня жидкости, силы тока, напряжения, мощности; регистрация и хранение результатов в памяти прибора с последующей их передачей на компьютер.

**БЕСПЛАТНОЕ ОБУЧЕНИЕ ПО РАБОТЕ С ПРИБОРАМИ  
СЕМИНАРЫ И ВЕБИНАРЫ ДЛЯ СПЕЦИАЛИСТОВ**

**ПОДРОБНОСТИ НА САЙТЕ  
[www.technoac.ru](http://www.technoac.ru)**

140406, Моск. обл., г. Коломна, ул. Октябрьская рев., 406

Тел.: 8 (496) 615-16-90, 8 (495) 223-92-58

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

**[www.technoac.ru](http://www.technoac.ru)**