

ТЕХНОАС®

Контрольно-измерительные приборы
Разработка, производство и поставка

ТЕРМОМЕТРЫ КОНТАКТНЫЕ ЦИФРОВЫЕ

ТК-5.01С, ТК-5.01ПС, ТК-5.01ПТС,
ТК-5.01МС, ТК-5.04С, ТК-5.06С,
ТК-5.09С, ТК-5.11С



РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ ПАСПОРТ



Содержание

Введение	2
1 Назначение и область применения	2
1.1 Назначение	2
1.2 Области применения	2
1.3 Условное обозначение изделия при заказе и в конструкторской документации.....	2
2 Техническое описание	3
2.1 Устройство и принцип работы	3
2.2 Технические характеристики.....	5
2.3 Маркировка и пломбирование	13
2.4 Упаковка	13
3 Инструкция по эксплуатации	14
3.1 Указания мер безопасности.....	14
3.2 Внешний осмотр	14
3.3 Опробование	14
3.4 Работы с функциональной клавишей турой модифициций ТК-5.01С, ТК-5.01МС, ТК-5.01ПС, ТК-5.01ПТС, ТК-5.04С.....	15
3.5 Работы с функциональной клавишей турой модифициции ТК-5.06С	17
3.6 Работы с функциональной клавишей турой термометр ТК-5.09С	20
3.7 Работы с функциональной клавишей турой термометров ТК-5.11С	28
3.8 Проведение измерений.....	34
4 Методика поверки	38
4.1 Общие положения.....	38
4.2 Средства и средств поверки.....	38
4.3 Средства поверки.....	39
4.4 Требования безопасности.....	40
4.5 Условия поверки и подготовки к ней.....	40
4.6 Проведение поверки	41
4.7 Оформление результатов поверки	48
ПРИЛОЖЕНИЕ А	49
5 Техническое обслуживание	50
6 Транспортирование и хранение	51
7 Паспорт	52
7.1 Комплект поставки.....	52
7.2 Свидетельство о приемке	53
7.3 Сведения о первичной поверке	53
7.4 Гарантийные обязательства	53
7.5 Сведения о рекламациях.....	54
ПРИЛОЖЕНИЕ Б	55
ПРИЛОЖЕНИЕ В	59

Введение

Настоящее Руководство содержит сведения о конструкции, принципе действия, технических характеристиках термометров контрольных цифровых типа ТК-5 (модификации ТК 5.01С, ТК-5.01ПС, ТК-5.01ПТС, ТК 5.01МС, ТК-5.04С, ТК-5.06С, ТК-5.09С, ТК-5.11С) и условия, необходимые для их правильной и безопасной эксплуатации.

1 Назначение и область применения

1.1 Назначение

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

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

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

1.2 Области применения

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

1.3 Условное обозначение изделия при заказе и в конструкторской документации:

Термометры контрольные цифровые ТК-5.ХХС, где ХХ – модификация (01; 01П; 01М; 01ПТ; 04; 06; 09; 11);

С – тип корпуса.

«Зонды ЗХХХ.8.ЗЗЗЗ.LLL»,

где:

ХХХ – тип зонда,

8 – тип р зъем для подключения зонд к термометр м ТК-5.ХХС,

ZZZZ – длин р бочего элемент в мм,

LLL – длин соединительного провод в м (отсутствие индекс - длин соединительного провод 1 м, в зонд х ЗВЛМ.8, ЗВЛМТ.8, ЗДА соединительный провод отсутствует).

2 Техническое описание

2.1 Устройство и принцип работы

2.1.1 ТК-5 состоят из электронного блок и зондов. В к честве термочувствительных элементов в зонд х используются термометры сопротивления (ТС) с номин льными ст тическими х -р ктеристик ми (НСХ) по ГОСТ Р 8.625 и преобр зов тели термоэлектрические (ТП) с НСХ по ГОСТ Р 8.585. В к честве измерительного элемент в зонд х относительной вл жности используются д тчики емкостного тип .

2.1.2 В электронном блоке сигн л, поступ ющий с выход измерительного зонд , обр б тыв ется и преобр зуется в сигн л измерительной информ ции. Н жидкокрист ллическом дисплее электронного блок отобра ж ются результ ты измерения в цифровом виде, т кже сведения о режим х р боты. При подключении сменного измерительного зонд к электронному блоку его тип определяется втом тически.

2.1.3 Конструктивно электронный блок ТК-5 выполнен в пл стм ссовом корпусе. Н корпусе электронного блок н ходятся: окно цифрового дисплея, кнопки упр вления, крышк б т рейного отсек , р зъемы для подключения измерительных зондов. Н корпусе н несен м ркиров-к модифик ции и зн к утверждения тип СИ. Внутри корпус имеются: печ тн я пл т электронного блок , элемент пит ния.

2.1.4 В з висимости от конструктивных особенностей и функцион льных возможностей все модифик ции термометров можно р зделить н следующие группы:

- ТК-5.01С, ТК-5.01МС, ТК-5.01ПС, ТК-5.01ПТС – термометры конт ктные однок н льные с несменными зонд ми (поверхностными, погруж емыми);

- ТК 5.04С, ТК-5.06С, ТК-5.09С – термометры конт ктные однок н льные со сменными зонд ми (поверхностными, погруж емыми, воздушными, тепловой н грузки среды, внешней термп ры, вл жности);

- ТК-5.11С – термометры конт ктные двухк н ль-

ные со сменными зондами (поверхностными, погружными, воздушными, тепловой и грузки среды, внешней термометрии, влажности).

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

Таблиц 1

Обозначение зонда	Тип зонда	Измеряемая среда	
ЗПГ.8.150	Зонд погружной	Жидкости, рыхлые сыпучие материалы	
ЗПГ.8.300			
ЗПГ.8.500			
ЗПГУ.8.150	Зонд погружной усиленный	Вязкие жидкости, плотные сыпучие материалы: пластик, металл, песок, бетон, резина	
ЗПГУ.8.300			
ЗПГУ.8.500			
ЗПГУ.8.1000			
ЗПГУ.8.1500			
ЗПГН.8	Погружной для нефтепродуктов, жидкостей	Бензин, керосин, солярка, спирт	
ЗПГТ.8	Погружной для вязких нефтепродуктов, жидкостей	Нефть, мазут, мазол	
ЗПГНН.8	Зонд погружной низкотемпературный	Жидкости	
ЗПГВ.8	Зонд погружной высокотемп.	Ртуть, металлы	
ЗПВ.8.150	Зонд поверхностный	Поверхности твердых объектов	
ЗПВ.8.300			
ЗПВ.8.500			
ЗПВ.8.1000			
ЗПИ.8.300			Зонд поверхностный изогнутый
ЗПИ.8.500	Зонд поверхностный изогнутый для движущихся поверхностей		
ЗПДИ.8.300	Зонд поверхностный высокотемпературный		
ЗПДИ.8.500			
ЗПВВ.8.300	Зонд поверхностный высокотемпературный		
ЗПВВ.8.500			
ЗПВВ.8.1000			
ЗПМ.8	Зонд поверхностный магнитный		
ЗВ.8.150	Зонд воздушный	Газовые среды	
ЗВ.8.500			
ЗВ.8.1000			
ЗВВ.8.150	Зонд воздушный высокоточный		
ЗВМН.8	Зонд воздушный магнитный низкотемпературный		
ЗВМВ.8	Зонд воздушный магнитный высокотемпературный		
ЗВМВК.8	Зонд воздушный магнитный высокотемпературный с керомикой		
ЗТНС.8	Зонд тепловой и грузки среды		
ЗВТ.8.L,K,B,R,S	Зонд внешней термометрии		
ЗВЛ.8.150	Зонд относительной влажности		Газовые среды без механических примесей и агрессивных паров
ЗВЛ.8.500			
ЗВЛ.8.1000			
ЗВЛМ.8			
ЗВЛ.8.150Т	Зонд влажности и температуры		
ЗВЛ.8.500Т			
ЗВЛ.8.1000Т			
ЗВЛМТ.8			
ЗВЛТГ.8	Зонд влажности и температуры гибкий		

Внешний вид и магнитные размеры зондов приведены в приложении А.

2.2 Технические характеристики

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

Таблица 2

Модификации приборов					
TK-5.01C TK-5.01PC	TK-5.01MC TK-5.01PTC	TK-5.04C	TK-5.06C	TK-5.09C	TK-5.11C
Измерение температуры с ценой ед. и меньшего рзряд 1 °С	Измерение температуры с ценой ед. и меньшего рзряд 0,1 °С	Измерение температуры с ценой ед. и меньшего рзряд 1 °С	Измерение температуры с ценой ед. и меньшего рзряд 0,1 °С	Измерение температуры с ценой ед. и меньшего рзряд 0,1 °С	
-	-	-	Измерение относительной влажности воздуха с ценой ед. и меньшего рзряд 0,1%		
-	-	Возможность смены зонд			
-	-	-	Фиксация максимального значения температуры или влажности		
-	-	-	Фиксация минимального значения температуры или влажности		
Фиксация показателей индикатор					
-	-	-	-	Звуковая индикация уровней измеряемых температур или влажности	
-	-	-	-	Фиксация усредненного значения температуры или влажности	
-	-	-	Вычисление и индикация точки росы		
-	-	-	-	-	Измерение паровых двух независимыми зондами
-	-	Автоматическое определение типа подключенного зонд			
Индикация пониженного напряжения питания					
-	-	-	-	Индикация напряжения питания	
Подсветка индикатор					
Автоматическое отключение подсветки через 40 с					
Автоматическое отключение прибор при пониженном питании					
Автоматическое отключение прибор через 5 мин			Автоматическое отключение прибор через заданное время		

2.2.2 Технические характеристики модификаций ТК-5.01С, ТК-5.01ПС, ТК-5.01ПТС, ТК-5.01МС приведены в таблице 3.

Таблица 3

Параметр	Термометры			
	ТК-5.01С	ТК-5.01ПС	ТК-5.01ПТС	ТК-5.01МС
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
Постоянная тепловая инерции, не более, с	6	10	10	6

* - ед. наименьшего разряда

2.2.3 Типы применяемых зондов в модификациях ТК-5.01С, ТК-5.01ПС, ТК-5.01ПТС, ТК-5.01МС в зависимости от способа контакта с измеряемой средой приведены в таблице 4.

Таблица 4

Режим измерений	Обозначение зонд	ТК-5.01С	ТК-5.01ПС	ТК-5.01ПТС	ТК-5.01МС
Погружаемые	ЗПГ.8.150	+			+
	ЗПГУ.8.150	+			+
	ЗПГ.8.300	+			+
	ЗПГУ.8.300	+			+
	ЗПГ.8.500	+			+
	ЗПГУ.8.500	+			+
	ЗПГУ.8.1000	+			+
Поверхностные	ЗПВ.8.150		+	+	
	ЗПВ.8.300		+	+	
	ЗПВ.8.500		+	+	
	ЗПВ.8.1000		+	+	

2.2.4 Технические характеристики модифицированных ТК-5.04С, ТК-5.06С, ТК-5.09С, ТК-5.11С приведены в таблице 5, 6.

Тип зонда и обозначение	Диапазон измерений температуры, °С	Период тепловой инерции, с	Пределы допусков емкостных термометров в комплекте с зондом			
			ТК-5.04С	ТК-5.06С, ТК-5.09С, ТК-5.11С	Предел допуска основной относительной погрешности, %	Предел допуска основной абсолютной погрешности, °С
Погружные ЗПГ.8.150 ЗПГУ.8.150 ЗПГ.8.300 ЗПГУ.8.300 ЗПГ.8.500 ЗПГУ.8.500 ЗПГ.8.1000 ЗПГУ.8.1000 ЗПГ.8.1500	-40...+200 -40...+200 -40...+300 -40...+300 -40...+600 -40...+600 -40...+600	6	Предел допуска основной абсолютной погрешности, °С	Предел допуска основной относительной погрешности, %	Предел допуска основной относительной погрешности, %	Предел допуска основной абсолютной погрешности, °С
			±2 в диапазоне от -40 до +100 °С	±(1+(*)) в диапазоне свыше +100 °С	±(0,5+(*)) в диапазоне свыше +100 °С	±0,5 в диапазоне от -40 до +100 °С
Погружные ЗПГН.8 ЗПТ.8	-40...+200	6	±2 в диапазоне от -40 до +100 °С	±(1+(*)) в диапазоне свыше +100 °С	±(0,5+(*)) в диапазоне свыше +100 °С	±0,5 в диапазоне от -40 до +100 °С
Погружный высокотемпературный ЗПГВ****	+600...1800	2	-	-	-	±1**
Воздушные ЗВ.8.150 ЗВ.8.500 ЗВ.8.1000	-40...+200 -40...+600 -40...+600	2	±2 в диапазоне от -40 до +100 °С	±(1+(*)) в диапазоне свыше +100 °С	±(0,5+(*)) в диапазоне свыше +100 °С	±0,5 в диапазоне от -40 до +100 °С

Продолжение таблицы 5 на странице 8.

Т блиц 5 продолжение

Тип зонд и обозначение	Диапазон измерений температуры, °С	Покзатель тепловой инерции, с	Пределы допусков емых погрешностей термометр в комплекте с зондом			
			TK-5.04C		TK-5.06C, TK-5.09C, TK-5.11C	
			Предел допуск - емой основной абсолютной погрешности, °С	Предел допуск - емой основной относительной погрешности, %	Предел допуск - емой основной абсолютной погрешности, °С	Предел допуск - емой основной относительной погрешности, %
Воздушный высокоточный ЗВВ.8.150	-40...+200	2	-	± 0,2 в ди п зоне от 0 до +50 °С ± 0,5 в ди п зон х от -40 до 0 °С и от +50 до +100 °С	± (0,5 + (*)) в ди п зоне свыше +100 °С	
Зонд погруж емый для жидкостей низкотемпер турный ЗПГНН.8	-75...+200	2	-	± 1 в ди п зоне от -75 до -40 °С ± 0,5 в ди п зоне от -40 до +100 °С	± (0,5 + (*)) в ди п зоне свыше +100 °С	
Воздушный м лог б ритный низкотемпер турный ЗВМН.8	-75...+200	2	-	-	± (0,5 + (*)) в ди п зоне свыше +100 °С	
Воздушный м лог б ритный высокотемпер турный ЗВМВ.8	-40...+500	2	-	± 0,5 в ди п зоне от -40 до 100 °С	± (0,5 + (*)) в ди п зоне свыше +100 °С	

* - ед. н. меньшего р зряд

Воздушные м лог б ритные высокотемпер турные с кер микой ЗВМВК.8	-40...+1100	2	-	-	± 0,5 в ди п зоне от -40 до +100 °С	± (0,5 + (*)) в ди п зоне свыше +100 °С
Поверхностные ЗПВ.8.150 ЗПВ.8.300 ЗПВ.8.500 ЗПВ.8.1000 ЗПИ.8.300 ЗПИ.8.500	-40...+250	10	± 2 в ди п зоне от -40 до +100 °С	± (2 + (*)) в ди п зоне свыше +100 °С	± 2 в ди п зоне от -40 до +100 °С	± (2 + (*)) в ди п зоне свыше +100 °С
Поверхностные для движущихся поверхностей ЗПДИ.8.300 ЗПДИ.8.500	-40...+250	10	± 2 в ди п зоне от -40 до +100 °С	± (2 + (*)) в ди п зоне свыше +100 °С	-	-
Поверхностный м гнитный ЗПМ.8	-40...+120	20	± 2	-	-	-
Поверхностный высокотемпер турный ЗПВВ.8.300 ЗПВВ.8.500 ЗПВВ.8.1000	-40...+500	10	± 2 в ди п зоне от -40 до +100 °С	± (2 + (*)) в ди п зоне свыше +100 °С	± 2 в ди п зоне от -40 до +100 °С	± (2 + (*)) в ди п зоне свыше +100 °С
Поверхностный высокоточный ЗПВТ.8.150 ЗПВТ.8.300 ЗПВТ.8.500	-40...+250	10	-	-	± 0,5 в ди п зоне от 0 до +50 °С ± 2 в ди п зон х от -40 до 0 °С и +50 до +100 °С	± (2 + (*)) в ди п зоне свыше +100 °С

* - ед. н. именьшего р зряд

Т блиц 5 продолжение

Тип зонд и обозначение	Диапазон измерений температуры, °С	Покзитель тепловой инерции, с	Пределы допусков емых погрешностей термометр в комплекте с зондом			
			TK-5.04C		Предел допуск - емой основной погрешности, %	Предел допуск - емой основной погрешности, °С
			Предел допуск - емой основной погрешности, °С	Предел допуск - емой основной погрешности, %		
Тепловой н грузки среды ЗТНС.8	-40...+100	20	-	-	± 0,2*** в ди п зоне от минус 40 до +100 °С	-
Подключение внешней термометры***** ЗВТ.8.L ЗВТ.8.K ЗВТ.8.B ЗВТ.8.R ЗВТ.8.S	-100...+800 -100...+1300 +600...+1800 0...+1600 0...+1600	-	± 1**	-	± 0,5**	-

* – единица измерения зряд (для TK-5.04C - 1°С; для TK-5.06C, TK-5.09C, TK5.11C – 0,1°С);

** – без учета погрешности термометра;

*** – приведенная погрешность встроенного воздушного зонда (без учета влияния сферы);

**** – зонд предназначен для подключения внешних термоэлектрических преобразователей (L, K, B, R или S по ГОСТ Р 8.585-2001);

***** – зонд предназначен для подключения внешнего термоэлектрического преобразователя (L, K, B, R или S по ГОСТ Р 8.585-2001).

Т блиц 6

Пределы допуск емых погрешностей ТК-5.06С, ТК-5.09С, ТК-5.11С					
Тип зонд и обозн чение	Ди п зон измерения темпер туры, °С	Ди п зон измерения отн. вла жности, %	Пок - з тель тепловой инерции	Предел до- пуск емой основной погрешности при измере- нии темпер - туры, °С	Предел до- пуск емой основной погрешности при измере- нии вла жности, %
Вла жности ЗВЛ.8.150 ЗВЛ.8.500 ЗВЛ.8.1000 ЗВЛМ.8	-	0,1...100	-	-	± 3
Вла жности и темпер туры ЗВЛ.8.150Т ЗВЛ.8.500Т ЗВЛ.8.1000Т ЗВЛМТ.8	- 20...+ 85	0,1...100	5	± 0,5	± 3
Вла жности и темпер туры гибкий ЗВЛТГ.8	- 20...+ 85	0,1...100	5	± 0,2	± 3

Х р ктеристики дополнительных зондов для ТК-5.11С приведены в т блиц х 7 – 9.

Т блиц 7

Тип зонд и обозн чение	Ди п зон измерения атмосферного давления, мм.рт.ст	Ди п зон измерений темпер туры, °С	Абсолютн я погрешность при измерении атмо-сферного да вления, мм.рт.ст.	Абсолютн я погрешность при измерении темпер туры, °С
Зонд давления атмосферного ЗДА	от 225 до 820	от -20 до + 65	± 2,3 (от 0°С до +65°С и от 225 до 525) ± 1,9 (от 0°С до +65°С и от 526 до 820) ± 3 (от минус 20°С до 0°С и от 225 до 820)	± 2

Т блиц 8

Тип зонд и обозн чение	Ди п зон измерения тмосферного д вления, мм.рт.ст	Р зрешение, м/с	Погрешность измерения	Р бочий ди - п зон темпер тур, °С
Зонд скорости воздушного потока ЗСВП	от 0,1 до 30	0,01	0,03м/с + 4% от измеряемой величины	от минус 20 до +140

Т блиц 9

Тип зонд и обозн чение	Ди п зон измерения светового поток , лк.	Р зрешение, лк	Абсолютн я погрешность при измерении светового поток , лк.	Относительн я по-грешность при измерении светового поток , %
Зонд освещенности и ультр фиолетового излучения ЗО	от 0 до 99 999	1	± 10 (от 0 до 100 лк)	± 10 (от 100 лк)

В т блиц х 7, 8 и 9 для зондов ЗДА, ЗСВП и ЗО приведены р счетные зн чения погрешностей.

Пок з ния ТК-5.11С с зонд ми ЗДА, ЗСВП и ЗО носят только индик торный х р ктер.

2.2.5 Общие х р ктеристики

Т блиц 10

Х р ктеристик	Зн чение
Пределы допуск емой дополнительной бсолютной погрешности измерений темпер туры, вызв нной изменением темпер туры окруж ющей среды от норм льной (от +15 до +25 °С) в ди п зоне от -20 до +50 °С н к ждые 10 °С, °С	± 0,5
Пределы допуск емой дополнительной бсолютной погрешности измерений относительной вл жности, вызв нной изменением тем-пер туры окруж ющей среды от норм льной (от +15 до +25 °С) в ди п зоне от -20 до +50 °С н к ждые 10 °С, %	± 0,5
Н пряжение пит ния постоянного ток , В	3 ^{+0,3} _{-1,2}
Длин соединительного к беля между электронным блоком и зондом, м	1*
М сс электронного блок , не более, кг	0,2
Г б ритные р змеры электронного блок , не более мм	180 x 70 x 27
Средняя н р ботк н отк з, не менее, ч	20000
Средний срок службы, не менее, лет	10

* - по индивиду льному з к зудлин соединительного к беля может быть увеличен 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 Поступок ТК-5 должен 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, так же агрессивных паров и газов.

2.4.3 Перед упаковкой зонд (кроме модификаций ТК-5.01С, ТК-5.01МС, ТК-5.01ПС,

ТК-5.01ПТС) 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 предназначенные для них места в упаковочной таре.

2.4.5 ТК-5 в упковке и уклдыв ются в трнспортную тру. Свободное прострнство зполняется гофрировнмым кртоном, древесной стружкой или другим мягким мтерилом, используемым вкчестве средств мортизции.

3 Инструкция по эксплуатации

3.1 Указания мер безопасности

3.1.1 По способу зщиты человек от поржения электрическим током ТК-5 соответствуют клссу III ГОСТ 12.2.007.0.

3.1.2 Зонды подключ ть к соответствующим р зъем м при отключенном нпряжении пит ния.

3.1.3 ТК-5 при хрнении, трнспортировнии, эксплуат ции (применении) не является оп сным в экологическом отношении.

3.2 Внешний осмотр

3.2.1 При внешнем осмотре уст нвливают отсутствие механических повреждений, првильность мркировки, проверяют комплектность.

При нличии дефектов покрытий, влияющих н рботоспособность прибор , несоответствия комплектности, мркировки определяют возможность д льнейшего применения приборов.

3.2.2 Ук ждого ТК-5 проверяют нличие п спорт с отметкой ОТК.

3.3 Опробование

3.3.1 В прибор уст новить элементы пит ния, для чего:

- повернуть прибор ЖКИ вниз, н ж ть н ребристую ч сть крышки б т рейного отсека и сдвинуть крышку в н - првлении ук з теля (стрелки) и снять;
- уст новить испр вные элементы пит ния в корпус, соблюд я полярность;
- зкрыть б т рейный отсек крышкой.

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

3.3.3 Включить прибор, н ж в н кнопку ВКЛ, р сположенную н передней п нели электронного блока .

3.3.4 Через 2 с н индик торе электронного блока вы светится зн чение темпер туры или относительной вла жности близкое к состоянию окруж ющей среды.

3.4 Работа с функциональной клавиатурой модификаций ТК-5.01С, ТК-5.01МС, ТК-5.01ПС, ТК-5.01ПТС, ТК-5.04С

3.4.1 Внешний вид, назначение органов управления

Внешний вид, назначение органов управления модификаций ТК-5.01С, ТК-5.01МС, ТК-5.01ПС, ТК-5.01ПТС, ТК-5.04С приведен на рис.1, 2, 3, 4,5. Назначение кнопок сопровождается звуковым сигналом.



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

1 - Жидкокристаллический дисплей (ЖКИ)

2 - Кнопка включения/выключения питания и фиксации показаний

3 - Кнопка подсветки индикаторов

4 - Измерительный зонд

5 - Рукоятка зонда

6 - Соединительный кабель

Примечание: Место нанесения заводского номера и гарантийной наклейки находятся под крышкой батарейного отсека, с тыльной стороны корпуса прибора.



Рис.2 ТК-5.01МС



Рис.3 ТК-5.01ПС



Рис.4 ТК-5.01ПТС

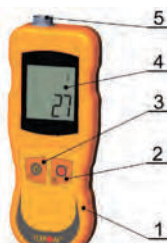


Рис.5 Основные части прибора ТК-5.04С, органы управления

1 - Корпус прибора

2 - Кнопка включения/выключения питания и фиксации показаний

3 - Кнопка подсветки индикаторов и тест прибора

4 - Жидкокристаллический дисплей

5 - Разъем для подключения съемных зондов

3.4.2 Включение модифицированных ТК-5.01С, ТК-5.01МС, ТК-5.01ПС, ТК-5.01ПТС, ТК-5.04С

Для включения прибора следует одновременно нажать кнопку 2 (рис.1, рис.5). Индикаторе на 1-1.5 с высветится значение напряжения элемента питания (за исключением ТК-5.04С), затем на 1-1.5 с надпись «On», затем значение измеряемой температуры и единицы измерения (°С), при отсутствии зонда «Err». Если при включении напряжения элемента питания не более 1.9В. появится предупреждение «РАЗР» о необходимости замены элементов питания. При напряжении менее 1.6В. произойдет выключение прибора.

3.4.3 Режим подсветки индикатора

При работе в условиях недостаточной освещенности для включения режима подсветки одновременно нажать кнопку 3. Выключение подсветки происходит автоматически через 60 с после включения, либо при повторном нажатии кнопки 3.

3.4.4 Режим фиксации показаний

Для фиксации показаний индикаторе и обновке измерений одновременно (не более 1 сек) нажать кнопку 2. Индикаторе отобразится надпись «HOLD» и изменений показаний не будет. Для возобновления измерений следует одновременно (не более 1 сек) нажать кнопку 2. Индикаторе погаснет надпись «HOLD» и прибор возобновит измерения.

3.4.5 Режим Тест

Для проверки работоспособности ТК-5.04С следует подключить зонд, включить прибор и нажать кнопку 3. Включится подсветка, индикаторе отобразятся все символы на 1-2 сек, после этого на 1-1.5 с высветится значение напряжения элемента питания, далее установленное время отключения и версия прошивки.

3.4.6 Для выключения прибора нужно повторно нажать и удерживать более 2 сек. кнопку 3 либо отключение произойдет автоматически через 10 мин, при этом индикаторе высветится «OFF». После этого на ТК-5.01С, ТК-5.01МС, ТК-5.01ПС, ТК-5.01ПТС высветится версия прошивки.

Включение/выключение прибора сопровождается звуковым сигналом.

3.5 Работа с функциональной клавиатурой модификации ТК-5.06С

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



Рис.6 Основные части прибор ТК-5.06С, органы управления

- 1 - Корпус прибор
- 2 - Жидкокристаллический дисплей
- 3 - Разъем для подключения сменных зондов
- 4 - Кнопка включения/выключения и фиксации показаний
- 5 - Кнопка выбора режимов
- 6 - Кнопка подсветки индикатора «Свет»
- 7 - Кнопка сброса МАХ/МІN и тест прибора

8 - Кнопка возврата в основной режим и установка времени выключения

Примечание: Местонахождение заводского номера и гарантийных наклеек находятся под крышкой батарейного отсека, с тыльной стороны корпуса прибора.

Нажатие кнопки сопровождается звуковым сигналом.

3.5.2 Включение прибора

Для включения прибора следует однократно нажать кнопку 4 (рис.6). На индикаторе на 1-1.5 с высветится надпись «On», затем значение измеряемой температуры (влажности) и единицы измерения (°С или %), при отсутствии зонда «Err». Если при включении напряжения элемента питания не более 1.9В. появится предупреждение «РАЗР» о необходимости замены элементов питания. При напряжении менее 1.6В. Произойдет выключение прибора.

3.5.3 Режим Измерение

Режим «Измерение» является основным режимом. Он автоматически устанавливается после включения прибора, нажатием кнопки 4.

Для удобства контроля процесс входа в различные режимы в верхней части индикатора высветится значок, соответствующее активизированному режиму.

3.5.4 Режимы работы при использовании температурных зондов

1) Режим измерения температуры

Прибор автоматически входит в режим измерения текущего значения температуры при включении приборов.

2) Режим фиксации измеренного значения температуры

Работает только в режиме измерения. Для фиксации показаний индикаторе и остновке измерений кратковременно (не более 1 сек) нажать кнопку 4. Индикаторе отобразиться надпись «HOLD» и изменений показаний не будет. Для возобновления измерений следует кратковременно (не более 1 сек) нажать кнопку 4. Индикаторе погаснет надпись «HOLD» и прибор возобновит измерения.

3) Режим выбора режимов

Вход в режим выбора режимов осуществляется нажатием кнопки 5. При нажатии кнопки 5 последовательно происходит переход по кольцу между режимами MAX (максимальная измеренная величина), MIN (минимальная измеренная величина), Tair (температура компенсатор). Сброс текущего максимального и минимального значения осуществляется нажатием кнопки 7. Возврат в режим измерения осуществляется нажатием кнопки 8.

3.5.5 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 включении прибора. Индикаторе отображается 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 нажатием кнопки 8. Индикация режим осуществляется надписью индикаторе «TAIR °C». При повторном нажатии кнопки 8 происходит возврат в режим измерения относительной влажности.

3) Режим фиксации измеренного значения относительной влажности

Работает только в режиме измерения температуры и относительной влажности воздуха. Для фиксации показаний индикаторе и остновке измерений кратковременно (не более 1 сек) нажать кнопку 4. Индикаторе отобразиться надпись «HOLD» и изменений показаний не будет. Для воз-

обновления измерений следует кратковременно (не более 1 сек) нажать кнопку 4. На индикаторе погаснет надпись «HOLD» и прибор возобновит измерения.

4) Режим выбор режимов

Вход в режим выбор режимов осуществляется нажатием кнопки 5. При нажатии кнопки 5 последовательно происходит переход по кольцу между режимами MAX (максимальная измеренная величина), MIN (минимальная измеренная величина), TDEW (значения температуры точки росы, полученное расчетным путем по формуле Гоффа-Грэтча). Сброс текущего максимального и минимального значения осуществляется нажатием кнопки 7. Возврат в режим измерения осуществляется нажатием кнопки 8. Возврат происходит в режим измерения относительной влажности.

3.5.6 Режим подсветки индикатор

При работе в условиях недостаточной освещенности для включения режима подсветки однократно нажать кнопку 6. Выключение подсветки происходит автоматически через 60 с после включения, либо при повторном нажатии кнопки 6.

3.5.7 Режим Тест

Для проверки работоспособности ТК-5.06С следует подключить зонд, включить прибор и нажать кнопку 7. На индикаторе отобразятся все символы на 1-2 сек, после этого на 1-1.5 с высветятся значения напряжения элемента питания, далее установленное время отключения и версия прошивки. Если при не подключенном зонде нажать кнопку 5, то отобразятся значения напряжения элемента питания.

3.5.8 Режим установки времени автоматического отключения

Для установки времени автоматического отключения следует подключить зонд, включить прибор и нажать кнопку 8. На индикаторе отобразится установленное время отключения в минутах. Мигающую цифру можно изменять по кольцу нажатием кнопки 7. Рядом меняются по кольцу нажатием кнопки 8. Значения времени автоматического отключения можно установить в диапазоне 3-250 минут. Запись в память установленного значения осуществляется нажатием кнопки 5. На индикаторе отобразятся «Oxxx», где xxx значение установленного времени автоматического отключения и «ЗАП».

3.5.9 Выключение прибор

Для выключения прибора нужно повторно нажать и удерживать более 2 сек. кнопку 4, либо отключение произойдет автоматически через установленное время, при этом ин-

3.6.3 Алгоритм работы боты ТК-5.09С приведен на рис. 9.

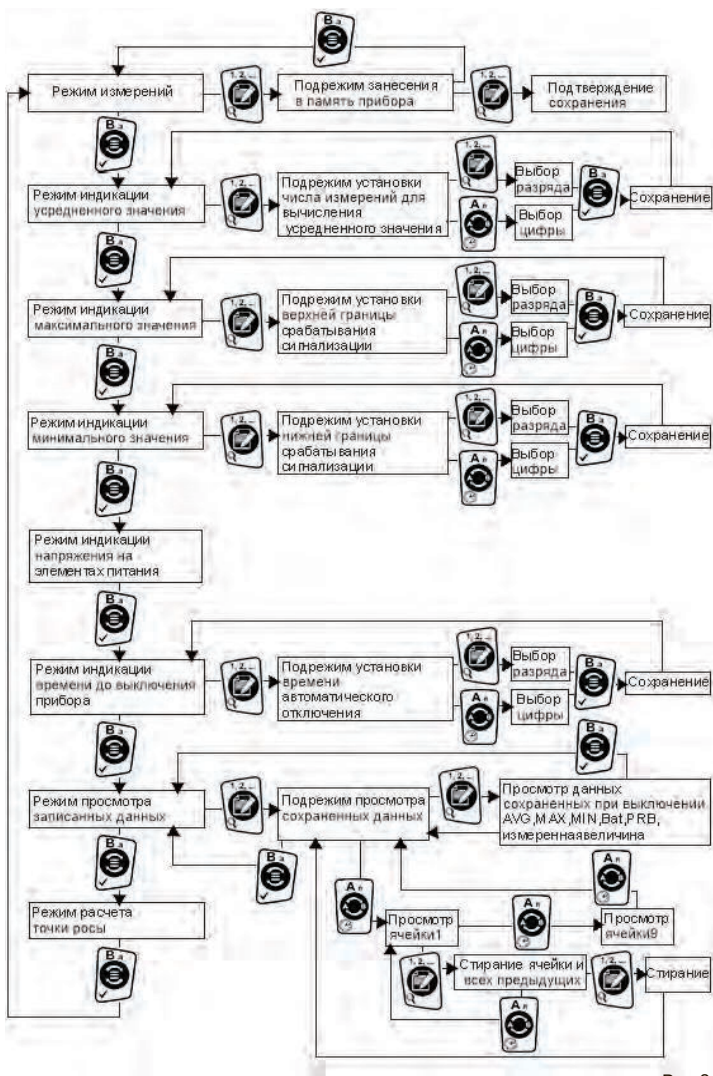


Рис.9

3.6.4 Режим диагностики

При включении прибор находится в режиме ожидания. При нажатии кнопки 4 на короткое время на ЖК-дисплее появляется надпись: "On", затем, если подключен зонд, прибор переходит в режим, который был активен перед выключением, и последним измеренным значением перед выключением, и надпись "HOLD" и далее измеряемое значение. Если зонд не подключен, то на ЖК-дисплее появляется надпись: "E1", что говорит об отсутствии зонда, и надпись

“SCAN” горит постоянно. При подключенном зонде в любом режиме р боте прибор производит периодическую проверку зондов.

Во время р боты прибор периодически проводит с модигностику и дигностику зондов. При этом н ГП индиктор могут появляться коды неисправности, приведенные в таблице 11.

Таблица 11

Код п ГП	Описание неисправности
E1	Зонд не подключен (или неисправен)
E2	Не прошел внутренний калибровка (неисправность электронного блока)
E3	Ошибка подсчета (неисправен электронный блок)
E4	Ошибка датчиков зонда (неисправность зонда)
E5	Неопознанный зонд (неисправность зонда)

3.6.5 Режим измерения текущего значения параметра (режим 1)

Режим «Измерение» является основным режимом. 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.

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 кнопку 7, при этом на экран не появляется индикация “LOG” и на главном поле - мигающее значение параметра со значком р венств (“= 22.5”), на вспомогательном поле – номер ячейки памяти. Для занесения мигающего значения в указанную ячейку памяти нужно нажать на кнопку 7 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, ток времени р боты прибора и момент отключения.

3.6.5 Режим индикции усредненного значения измеряемого параметра (режим 2)

Вход в режим 2 осуществляется из режима 1 нажатием на кнопку 5. На экране в режиме 2 отображается индикцией «AVG», значение усредненного параметра высвечивается в вспомогательном поле (в главном поле индицируется текущее измеренное значение параметра). Для изменения числа измерений при расчете среднего следует нажать кнопку 7. Количество измерений для расчета усредненного значения может изменяться оператором от одного до 1999 кнопок 7 и 8. Выход из подрежима задания новых параметров и сохранение нового значения числа измерений для расчета среднего осуществляется нажатием на кнопку 5, при этом прибор возвращается в режим 2. Выход из режима 2 осуществляется нажатием кнопки 5, при этом прибор переходит в режим 3.

3.6.6 Режим индикции максимального значения измеряемого параметра (режим 3)


Вход в режим 3 осуществляется из режима 2 нажатием на кнопку 5. На экране в режиме 3 отображается индикцией «MAX», максимальное значение измеренной величины высвечивается в вспомогательном поле (в главном поле индицируется текущее значение измеряемой величины). Максимальное значение регистрируется каждый раз с момента включения прибора. Последнее максимальное значение измеряемого параметра в течение 30 минут сохраняется при выключении прибора. В приборе можно задать верхнюю границу измеряемой величины при котором будет происходить сигнализация о превышении этого порога. Для изменения верхней границы следует нажать кнопку 7. Значение верхней границы задается кнопками 7 и 8. Выход из подрежима установки верхней границы сигнализации и сохранение нового значения верхней границы осуществляется нажатием на кнопку 5, при этом прибор возвращается в режим 3. Выход из режима 3 осуществляется нажатием на кнопку 5, при этом прибор переходит в режим 4. Србтывные сигнализация о превышении заданной верхней границы индицируется звуковым сигналом и надписью на индикаторе «Hi▲».

3.6.7 Режим индикции минимального значения измеряемого параметра (режим 4)

Вход в режим 4 осуществляется из режима 3 нажатием на кнопку 5. На экране в режиме 4 отображается индикцией «MIN», минимальное значение измеренной величины

высвечивается на вспомогательном поле (на главном поле индицируется текущее значение измеряемой величины). Минимального значения регистрируется каждый раз с момент включения прибора. Последнее минимальное значение измеряемого параметра в том числе запоминается при выключении прибора. В приборе можно задать верхнюю границу измеряемой величины при котором будет происходить сигнализация о превышении этого порога. Для изменения верхней границы следует нажать кнопку 7. Значение верхней границы задается кнопками 7 и 8. Выход из подрежима установки верхней границы сигнализации и сохранение нового значения верхней границы осуществляется нажатием кнопки 5, при этом прибор возвращается в режим 4. Выход из режима 4 осуществляется нажатием кнопки 5, при этом прибор переходит в режим 4. Србтивные сигнализации о превышении заданной верхней границы индицируются звуковым сигналом и надписью на индикаторе «▼Low».

3.6.8 Режим отображения напряжения элемента питания (режим 5)

Вход в режим 5 осуществляется из режима 4 нажатием кнопки 5. На экране режима 5 отображается значком  в правом верхнем углу экрана, текущее значение напряжения элемента питания высвечивается на вспомогательном поле (на главном поле индицируется текущее измеренное значение измеряемой величины). Выход из режима 5 осуществляется нажатием кнопки 5, при этом прибор переходит в режим 6.

3.6.9 Режим отображения времени втомического выключения прибора (режим 6)

Вход в режим 6 осуществляется из режима 5 нажатием кнопки 5. На экране режима 6 отображается индикцией «PRB», время втомического отключения отображается на вспомогательном поле в минутах (на главном поле индицируется текущее значение измеряемой величины). В приборе можно изменить значение времени работы до втомического выключения. Для изменения времени следует нажать кнопку 7. Новое значение задается кнопками 7 и 8. Выход из подрежима установки времени втомического отключения и сохранение нового значения осуществляется нажатием кнопки 5, при этом прибор возвращается в режим 6. Выход из режима 6 осуществляется нажатием кнопки 7, при этом прибор переходит в режим 7.

3.6.10 Режим просмотр значений (режим 7)

Вход в режим 7 осуществляется из режим 6 нажатием кнопки 5. На экране в режиме 7 отображается индикатор «LOG». В данном режиме можно просмотреть сохраненные параметры. Нажатием кнопки 7 переходим в подрежим просмотр сохраненных данных. Сохраненные данные при выключении прибора можно просмотреть, нажатием кнопки 7. На ГП отображаются последовательно данные в течении 5 секунд: среднее (AVG), максимальное (MAX), минимальное (MIN), напряжение элемента питания, время до автоматического отключения (PRB). Для просмотра значений, сохраненных оператором необходимо нажать кнопку 8. Стирание ячеек осуществляется нажатием кнопки 7, появляется надпись «ClearX», где X номер ячейки, повторное нажатие кнопки 7 подтверждает операцию стирания. стираются данная ячейка и все последующие. Выход из подрежима просмотр сохраненных данных осуществляется нажатием кнопки 5, при этом прибор возвращается в режим 7. Выход из режима 7 осуществляется нажатием кнопки 5, при этом прибор переходит в режим 8.

3.6.11 Режим р-счет точки росы

Вход в режим 8 осуществляется из режим 7 нажатием кнопки 5. На экране в режиме 8 отображается индикатор «DIF», при подключенном зонде влажности значение точки росы высвечивается на ВП (на ГП индицируется текущее значение измеряемой величины). При подключении зонда измеряющим температурой на ВП отображаются разницы между температурой компенсатора и температурой измеряемой среды.

Выход из режима 8 осуществляется нажатием кнопки 5, при этом прибор переходит в режим 1.

3.6.12 Р бот в подрежим х ТК-5.09С

Вход в любой подрежим уст новок осуществляется из соответствующего режим при н ж тии н кнопку 7. Выход из любого подрежим осуществляется н ж тием н кнопку 5 (т блиц 12).

Т блиц 12

Режим	Подрежим
1 – Режим измерений	Подрежим з несения в п мять прибор
2 – Режим индик ции усредненного зн чения	Подрежим уст новки числ измерений для вычисления усредненного зн чения
3 – Режим MAX	Подрежим уст новки верхней гр ницы ср б тыв ния сигн - лиз ции
4 – Режим MIN	Подрежим уст новки нижней гр ницы ср б тыв ния сигн - лиз ции
5 – Режим индик ции н пражения пит ния	
6 – Режим индик ции втом тическое выключение прибор	Подрежим уст новки времени втом тического отключения прибор от 3 мин до 24 ч
7 – Режим просмотр з пис нных д нных	Подрежим просмотр сохр - нённых д нных
8 – Режим р счет точки росы	

При входе в подрежим в гл вном поле высвечив ется предыдущее уст новленное зн чение. Смен цифр производится н ж тием н кнопку 8, смен р зряд – кнопкой 7 (смен цифр и р зрядов з кольцов н). При уст новке отриц тельной верхней/нижней гр ницы ср б тыв ния сигн лиз ции зн к “-” высвечив ется в любом р зряде после цифры “9”. При выходе измеряемого п р метр з уст новленные гр ницы сн ч л н экр не появляется миг ющ я индик ция “▼Low / Hi▲”, ук зыв ющ я з к ку ю гр ницу выходит измеряемый п р метр, з тем включ - ется звуков я сигн лиз ция.

3.6.13 Режим фикс ции измеренного зн чения

Р бот ет только в режиме измерения 1. Для фикс ции пок з ний н индик торе и ост новке измерений кр тко-

временно (не более 1 сек) нажать кнопку 4. Индикатор отобразится надпись «HOLD» и изменений показаний не будет. Для возобновления измерений следует кратковременно (не более 1 сек) нажать кнопку 4. Индикатор погаснет и надпись «HOLD» и прибор возобновит измерения.

3.6.14 Режим подсветки индикатор

При работе в условиях недостаточной освещенности для включения режима подсветки однократно нажать кнопку 6. Выключение подсветки происходит автоматически через 60 с после включения, либо при повторном нажатии на кнопку 6.

3.6.15 Выключение прибор

Для выключения прибора нужно повторно нажать и удерживать более 2 сек. кнопку 4, либо отключение произойдет автоматически через установленное время, при этом индикатор высветится «OFF» и произойдет прошивка.

Включение/выключение прибора сопровождается звуковым сигналом.

3.7 Работа с функциональной клавиатурой термометров ТК-5.11С

3.7.1 Внешний вид, и значение органов управления
Внешний вид, и значение органов управления термометров ТК-5.11С приведен на рис. 10.



Рис. 10

Примечание: Место нанесения заводского номера и серийного номера наклеиваются под крышкой батарейного отсека, с тыльной стороны корпуса прибора.

3.7.2 Внешний вид индикатора и значения знаков-символов индикатора приведены на рис.11.

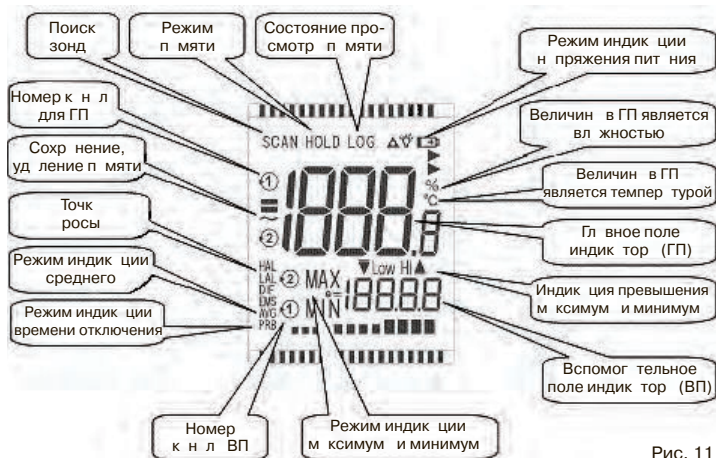


Рис. 11

3.7.3 Алгоритм работы прибора ТК-5.11С приведен на рис. 12.

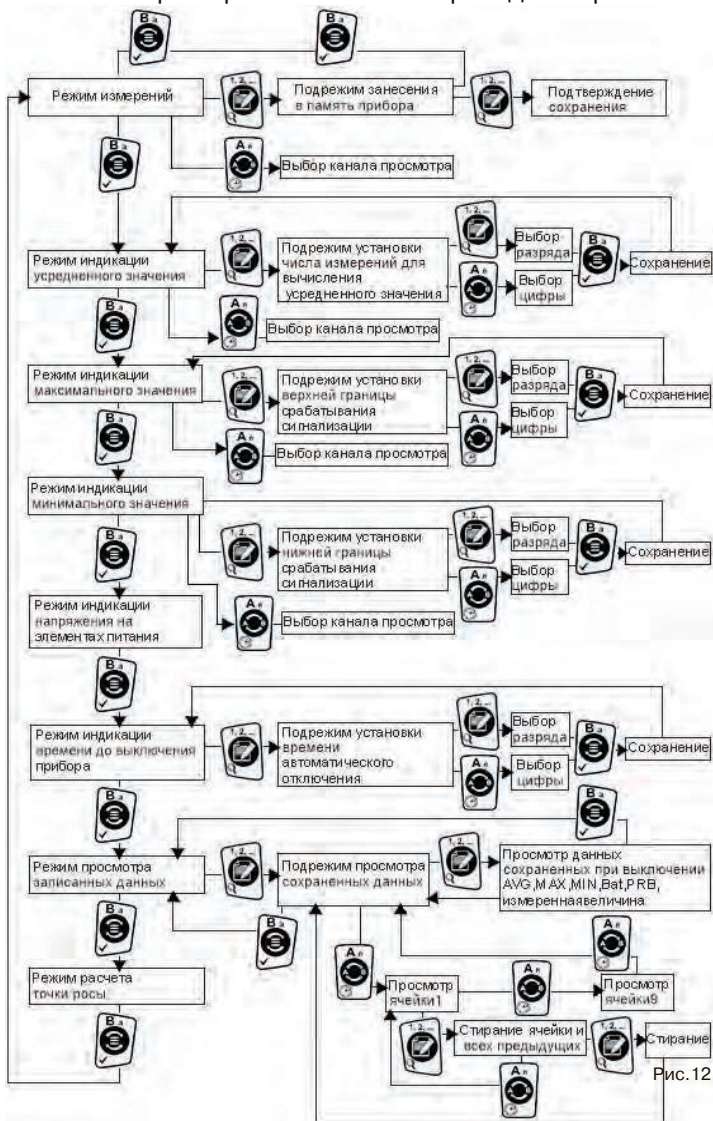


Рис. 12

3.7.4 Режим диагностики

При включении прибор не ждем на кнопку 4 на короткое время на ГП появляется надпись: "On", затем если подключен зонд прибор входит в режим, который был при выключении и последнее измеренное значение перед выключением, на дисплей "HOLD" и далее измеряемое значение. Если зонд не подключен, то на ГП появляется надпись: "E1", что говорит об отсутствии зонда, и на дисплей

“SCAN” горит постоянно. При подключенном зонде в любом режиме работы прибор производит периодическую проверку зондов, при этом это сопровождается индикаторной символикой “SCAN”.

Во время работы прибор периодически проводит самодиагностику и диагностику зондов. При этом индикатор могут появляться коды неисправности, приведенные в таблице 13.

Таблица 13

Код по ГП	Описание неисправности
E1	Зонд не подключен (или неисправен)
E2	Не прошла внутренняя калибровка (неисправность электронного блока)
E3	Ошибка по счетчику (неисправен электронный блок)
E4	Ошибка датчиков зонда (неисправность зонда)
E5	Неопознанный зонд (неисправность зонда)

3.7.5 Режим измерения текущего значения параметра (режим 1)

Режим «Измерение» является основным режимом. 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.

Вход в подрежим занесения в память прибора осуществляется только из режима 1. Датчик подрежим дает возможность провести запись измеренных значений в одной из трех ячеек памяти. Запись происходит по двум каналам. Вход в подрежим осуществляется нажатием кнопки 7, при этом на экране не появляется индикатория “LOG” и на главном поле - мигающее значение параметра со значком равенства (“= 22.5”), на вспомогательном поле – номер ячейки памяти. Для занесения мигающего значения в указанную ячейку памяти нужно нажать кнопку 7 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

р боты прибор н момент отключения.

Н экр н выводятся измеренные зн чения только одного к н л . Для переключения с к н л н к н л необходимо н ж ть кнопку 8. Первое н ж тие н кл вишу приводит к переключению к н лов н ГП экр н , при повторном н ж тии происходит переключение к н лов н ГП и ВП экр н одновременно. Переключение с к н л н к н л сопровождается индик цией соответствующие номер к н лов в форме зн чк ① или ② н ГП и ВП соответственно.

3.7.6 Режим индик ции усредненного зн чения измеряемого п р метр (режим 2)


Вход в режим 2 осуществляется из режим 1 н ж тием н кнопку 5. Н экр не режим 2 отобр ж ется индик цией «AVG», зн чение усредненного п р метр высвечив ется н вспомог тельном поле (н гл вном поле индицируется текущее измеренное зн чение п р метр). Для изменения числ измерений при р счете среднего следует н ж ть кнопку 7. Количество измерений для р счет усредненного зн чения может изменяться опер тором от одного до 1999 кнопк ми 7 и 8. Выход из подрежим з д ния новых п р -метров и сохр нение нового зн чения числ измерений для р счет среднего осуществляется н ж тием н кнопку 5, при этом прибор возвр щ ется в режим 2. Выход из режим 2 осуществляется н ж тием кнопку 5, при этом прибор переходит в режим 3. Для переключения с к н л н к н л необходимо н ж ть кнопку 8.

3.7.7 Режим индик ции м ксим льного зн чения измеряемого п р метр (режим 3)

Вход в режим 3 осуществляется из режим 2 н ж тием н кнопку 5. Н экр не режим 3 отобр ж ется индик цией «MAX», м ксим льное зн чение измеренной величины высвечив ется н вспомог тельном поле (н гл вном поле индицируется текущее зн чение измеряемой величины). М ксим льное зн чение регистрируется к ждый р з с момент включения прибор . Последнее м ксим льное зн чение измеряемого п р метр втом тически з помин ется при выключении прибор . В приборе можно з д ть верхнюю гр -ницу измеряемой величины при котором будет происходит сигн лиз ция о превышении этого порог . Для изменения верхней гр ницы следует н ж ть кнопку 7. Зн чение верхней гр ницы з д ется кнопк ми 7 и 8. Выход из подрежим уст новки верхней гр ницы сигн лиз ции и сохр нение нового зн чения верхней гр ницы осуществляется н ж тием н кнопку 5, при этом прибор возвр щ ется в режим 3. Выход из режим 3 осуществляется н ж тием кнопку 5, при

этом прибор переходит в режим 4. Ср б тыв ние сигн ли з ции о превышении з д нной верхней гр ницы индициру ется звуковым сигн лом и н дписью н индик торе « Hi▲ ». Для переключения с к н л н к н л необходимо н ж ть кнопку 8.

3.7.8 Режим отобра жения н пражения н элемент х пит ния (режим 5)

Вход в режим 5 осуществляется из режим 4 н ж тием н кнопку 5. Н экр не режим 5 отобра ж ется зн чком 

в пр вом верхнем углу экр н , текущее зн чения н пражения н элемент х пит ния высвечив ется н вспомог тельном поле (н гл вном поле индицируется текущее изме ренное зн чение измеряемой величины). Выход из режим 5 осуществляется н ж тием н кнопку 5, при этом прибор переходит в режим 6.

3.7.9 Режим отобра жения времени втом тического вы ключения прибор (режим 6)

Вход в режим 6 осуществляется из режим 5 н ж тием н кнопку 5. Н экр не режим 6 отобра ж ется индик цией «PRB», время втом тического отключения отобра ж ется н вспомог тельном поле в минут х (н гл вном поле индици руется текущее зн чение измеряемой величины). В приборе можно изменить зн чение времени р боты до втом тиче ского выключения. Для изменения времени следует н ж ть кнопку 7. Новое зн чение з д ется кнопк ми 7 и 8. Выход из подрежим уст новки времени втом тического отклю чения и сохр нение нового зн чения осуществляется н ж тием н кнопку 5, при этом прибор возвр щ ется в режим 6. Выход из режим 6 осуществляется н ж тием кнопку 7, при этом прибор переходит в режим 7.

3.7.10 Режим просмотр з пис нных д нных (режим 7)

Вход в режим 7 осуществляется из режим 6 н ж тием н кнопку 5. Н экр не режим 7 отобра ж ется индик цией «LOG». В д нном режиме можно просмотреть сохр ненные п р метры. Н ж в кнопку 7 переходим в подрежим просмо тр сохр ненных д нных. Сохр ненные д нные при выклю чении прибор можно просмотреть, н ж в кнопку 7. Н ГП отобра зятся последов тельно д нные в течении 5 секунд: среднее (AVG), м ксим льное (MAX), миним льное (MIN), н пражение н элемент хпит ния, времядо втом тиче ского отключения (PRB). Для просмотр зн чений, сохр ненных опер тором необходимо н ж ть кнопку 8. Стир ние ячеек осуществляется н ж тием кнопки 7, появляется н дпись «ClearX», где X номер ячейки, повторное н ж тие кнопки 7 подтвержд ет опер цию стир ния. стир ется д нн ячеек и все последующие. Выход из подрежим просмотр со-

хр ненных д нных осуществляется н ж тием кнопку 5, при этом прибор возвращ ется в режим 7. Выход из режим 7 осуществляется н ж тием кнопку 5, при этом прибор переходит в режим 8.

3.7.11 Режим р счет точки росы

Вход в режим 8 осуществляется из режим 7 н ж тием н кнопку 5. Н экр не режим 8 отобр ж ется индик цией "DIF", при подключенном зонде вл жности зн чение точки россы высвечив ется н ВП (н ГП индицируется текущее зн чение измеряемой величины). При подключении зонд измеряющим темпер туру н ВП отобр зится р зниц между темпер турой компенс тор и темпер турой измеряемой среды. При одновременно подключенных зонд х вл жности и поверхностным, при н ж тии кнопки 7, н ВП отобр зится р зниц между темпер турой точки россы и темпер турой поверхности измеряемого объект , индик ция "DIF", ст нет миг ющей. Выход из режим 8 осуществляется н ж тием н кнопку 5, при этом прибор переходит в режим 1.

3.7.12 Р бот в подрежим х ТК-5.11С

Вход в любой подрежим уст новок осуществляется из соответствующего режим при н ж тии н кнопку 7. Выход из любого подрежим осуществляется н ж тием н кнопку 5 (т блиц 14).

Т блиц 14

Режим	Подрежим
1 – Режим измерений	Подрежим з несения в п мять прибор
2 – Режим индик ции усредненного зн чения	Подрежим уст новки числ измерений для вычисления усредненного зн чения
3 – Режим MAX	Подрежим уст новки верхней гр ницы ср б тыв ния сигн - лиз ции
4 – Режим MIN	Подрежим уст новки нижней гр ницы ср б тыв ния сигн - лиз ции
5 – Режим индик ции н пражения пит ния	
6 – Режим индик ции втом тическое выключение прибор	Подрежим уст новки времени втом тического отключения прибор от 3 мин до 24 ч
7 – Режим просмотр з пис нных д нных	Подрежим просмотр сохр - нённых д нных
8 – Режим р счет точки росы	

При входе в подрежим в гл вном поле высвечив ется пре-
дыдущее уст новленное зн чение. Смен цифр произво-
дится н ж тием н кнопку 8, смен р зряд – кнопкой 7
(смен цифр и р зрядов з колецов н). При уст новке от-
риц тельной верхней/нижней гр ницы ср б тыв ния сиг-
н лиз ции зн к “-” высвечив ется в любом р зряде после
цифры “9”. При выходе измеряемого п р метр з уст нов-
ленные гр ницы сн ч л н экр не появляется миг ющ я
индик ция “▼Low / Hi▲”, ук зыв ющ я з к кую гр ницу вы-
ходит измеряемый п р метр, з тем включ ется звуков я
сигн лиз ция.

3.7.13 Режим фикс ции измеренного зн чения

Р бот ет только в режиме измерения 1. Для фикс ции пок
з ний н индик торе и ост новке измерений кр тковре-
менно (не более 1 сек) н ж ть кнопку 4. Н индик торе ото-
бр зиться н дпись «HOLD» и изменений пок з ний не будет.
Для возобновления измерений следует кр тковременно (не
более 1 сек) н ж ть кнопку 4. Н индик торе пог снет н д-
пись «HOLD» и прибор возобновит измерения.

3.7.14 Режим подсветки индик тор

При р боте в условиях недост точной освещенности для
включения режим подсветки однокр тно н ж ть кнопку 6.
Выключение подсветки происходит втом тически через
60 с после включения, либо при повторном н ж тии н кноп-
ку 6.

3.7.15 Выключение прибор

Для выключения прибор нужно повторно н ж ть и удерж-
жив ть более 2 сек. кнопку 4, либо отключение произойдет
втом тически через уст новленное время, при этом н ин-
дик торе высвечив ется «OFF» и версия прошивки.

3.8 Проведение измерений

3.8.1 Поверхностными зонд ми

Н пр вление усилия
приж тия лепестк



Рис. 13

- Подготовить прибор к
р боте (см. П3.3). Аккур тно
приж ть зонд к поверх-
ности объект т ким обр -
зом, чтобы огр ничитель
к с лся этой поверхности

по всей окружности. В этом случ е обеспечив ется требу-
емый конт кт д тчик (пружинящей пл стинки внутри огр -
нителя) с поверхностью объект . Р змер измеряемой по-
верхности должен превыш ть ди метр огр ничителя ход
лепестк не менее чем в 1,5 р з ;

- После уст новления пок з ний, счит ть и з пис ть из-
меренное зн чение темпер туры;

- Убрать датчик с поверхности объект ;
- Выключить прибор.

Примечания:

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 измерении поверхности с радиусом выпуклой кривизны менее 10 мм (например, труб) не допускается прилагать к зонду усилие, которое может вызвать чрезмерный прогиб гибкой пластины 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 измеряемой поверхности должна обеспечить плотный тепловой контакт с датчиком по всей его поверхности (Рекомендуемый класс шероховатости не ниже Rz 80). При измерении окрешенной поверхности термометр показывает температуру поверхности окрешенного объекта, что может не соответствовать реальной температуре.

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

3.8.2 Погружаемыми зондами

- Подготовить прибор к работе (см. ПЗ.3);
- Погрузить зонд в измеряемую среду на глубину не менее 15*D (D-диаметр термопреобразователя, мм), не прилагая при этом чрезмерных физических усилий;
- После установления показаний, считывать и записывать измеренное значение температуры;
- Вынуть зонд из измеряемой среды;
- Выключить прибор.

Примечания:

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

2. При измерении 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:

- отсоединить гермоввод зонда ;

- собрать зонд;
- после сборки гермоввод з тянуть до упор от руки;
- подключить зонд к прибору. При подключении зонд без сменной термоп ры к прибору н гл вном поле индик тор высветится зн чение «0»; при подключении сменной термоп ры появится зн чение около «172». Если при подключе нии сменной термоп ры прибор пок зыв ет зн чение «0», то конт кт в соединении отсутствует. Для возобновления конт кт следует покрутить сменную термоп ру);
- уст новить режим измерения м ксимум ;
- погрузить зонд в измеряемую среду (р спл в мет лл) н время не менее 8 с и не более 15 с;
- з фиксиров ть пок з ния по м ксим льному зн чению;
- вынуть зонд из измеряемой среды;
- снять и з менить использов нную термоп ру (при изме рении темпер туры до 900 °С возможно повторное исполь зов ние термоп ры).

3.8.3 Воздушными зонд ми или зонд ми тепловой н - грузки среды

- Поместить зонд в среду измерения;
- После уст новления пок з ний, счит ть и з пис ть из меренное зн чение темпер туры;
- Вынуть зонд из измеряемой среды;
- Выключить прибор.

П р и м е ч н и е: Для ускорения уст новления пок з ний при з мер х в неподвижных сред х допуск ется переме щение (пом хив ние) зонд в среде, если это не оговорено специ льно.

3.8.4 Зонд ми внешней термоп ры

- Подключить выводы термоп ры к соответствующим конт кт м клеммной колодки зонд ;
- После уст новления пок з ний, счит ть и з пис ть из меренное зн чение темпер туры;
- Выключить прибор.

3.8.5 Зонд ми вл жности

- Подготовить прибор к р боте (см. ПЗ.3). Поместить зонд в измеряемую г зовую среду.
- После уст новления пок з ний, счит ть и з пис ть из меренное зн чение относительной вл жности.
- Выключить прибор.

В Н И М А Н И Е!

1. При р боте с зондом вл жности темпер тур окруж - ющей среды должн н ходиться в предел х от минус 20 до плюс 85 °С;

2. Ан лизируемые г зы не должны содерж ть мех ничес ких примесей, эрозолей и п ров м сел в количеств х,

превышающих с нитридные нормы для производственных помещений, также коррозионно-активных газов или других примесей, реагирующих с металлами чувствительного элемента;

3. Проверка относительной влажности корректна только в том случае, когда температура чувствительного элемента влажности равна температуре анализируемой среды;

4. Если чувствительный элемент поплавок жидкости или выплес, то проверка термометры стандартными 0%. После высыхания зонда можно продолжить измерения.

3.8.6 Зонд атмосферного давления (ЗДА)

- Подключить зонд к прибору и включить прибор. На ГП отображаться проверка значения атмосферного давления в мм.рт.ст., на ВП температура окружающей среды в °С, проверка несут только индикаторный характер. На индикаторе высветится «LAL»

3.8.7 Зонд скорости воздушного потока (ЗСВП)

- Подключить зонд к прибору и включить прибор;
- Снять с зонда защитный колпачок и поместить зонд в измеряемую зону. Температура газового потока не должна превышать 150 °С;

На ГП отображаться проверка значения скорости воздушного потока в м/с, проверка несут только индикаторный характер. На индикаторе высветится «NAL».

3.8.8 Зонд освещенности (ЗО)

- Подключить зонд к прибору и включить прибор.
- Снять с зонда защитный чехол и поместить зонд в измеряемую зону. На ГП отображаться проверка значения светового потока в Лк. На индикаторе высветится «☀».

4 Методика поверки МП 207-021-2019

4.1 Общие положения

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

Интервал между поверками:

- 2 год ;
- 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 15.

Таблица 15

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

Примечания:

1. Допускаться первичной поверке подлежит 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 осуществлять письменного заявления владельцу СИ проводить на меньшем количестве величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений.

Допускаться 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 16.

Таблица 16

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 представлены в таблице 16.

Периодической поверке подвергается каждый прибор.

4.3 Средства поверки

При проведении поверки применяются средства измерений, указанные в таблице 17.

Таблица 17

Наименование средств поверки	Характеристики или Регистрационный № во ФГИС
Клибераторы температуры поверхностные КТП	Регистрационный № 53247-13
Термометры переливные прецизионные ТПП-1	Регистрационный № 33744-07
Термометры жидкостные ТЕРМОТЕСТ	Регистрационный № 39300-08
Термометры с флюидизированной средой FB-08	Регистрационный № 44370-10
Клибераторы температуры JOFRA серий ATC-R, RTC-R	Регистрационный № 46576-11
Клибератор 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
Клибераторы температуры «ЭЛЕМЕР-КТ-900К», «ЭЛЕМЕР-КТ-1100К»	Регистрационный № 75073-19
Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.10	Пределы допускаемой абсолютной погрешности $\Delta t = \pm [0,0035 + 10^{-5} \cdot t]$ °С
Компьютер-клибератор универсальный КМ300К	Диапазон воспроизведения напряжения постоянного тока от -100 до +100 мВ, КТ 0,0005
Климатическая камера «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 ± 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
Клибератор-измеритель унифицированных сигналов «ИКСУ-260»	Регистрационный № 35062-07
Мер электрического сопротивления постоянного тока многозначный МС3071 (-2, -3)	Регистрационный № 66932-17
Термометр сопротивления эталонный ЭТС-100/1	Диапазон измерений от минус 196 до плюс 660,323 °С, Зряд по ГОСТ 8.558-2009
Термометр сопротивления платиновый вибропрочный эталонный ПТСВ-1-2	Диапазон измерений от минус 50 до плюс 450 °С, Зряд 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 средств измерений, применяемые при поверке, должны быть аттестованы (эталоны) 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: Δ_3 – погрешность эталонных СИ, Δ_n – погрешность поверяемого термометра зондом.

4.4 Требования безопасности

При проведении поверки необходимо соблюдать:

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

- указания по технике безопасности, приведенные в эксплуатационной документации средств 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 средств 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 ± 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;

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

- отсутствие посторонних шумов при включении 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 термометр ТК-5;

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

- убедиться, что индикатор 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°C ,

- $0,5 \cdot \text{ВПИ}$,

- $0,95 \cdot \text{ВПИ}$.

где НПИ – нижний предел измерений зонда, °С

ВПИ – верхний предел измерений зонда, °С

4.6.3.1 Определение основной абсолютной погрешности измерений температуры и поверхностных к либраторов

И поверхностных к либраторов температуры проводить проверку термометров ТК-5 с поверхностными зондами.

Включить поверхностный к либратор, установить значение воспроизводимой температуры, соответствующее первой контрольной точке. Дождаться установления стабильности показаний поверхностного к либратора.

Включить термометр ТК-5. Снять защитный колпачок с зонда. Прижать поверхностный зонд термометра ТК-5 к рабочей поверхности к либратора 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 к либратора. Выполнить измерение температуры 3 раза и записать в протокол проверки 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 к либраторе 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 проверку 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 ЛТА-К (или иного логичного).

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 допустимых 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

к либр тор темпер туры (или эт лонного термометр) и термометр ТК-5 и з пис ь полученный результ т в протокол поверки.

Повторить измерения для зн чений темпер туры, соответствующих ост льным контрольным точк м.

Абсолютную погрешность измерений вычислить по формуле 1.

Результ ты счит ются положительными, если погрешность измерений, р ссчит нн я по формуле 1, в к ждой контрольной точке не превыш ет допуск емых зн чений погрешности для поверяемого термометр ТК-5.

4.6.3.4 Определение основной бсолютной погрешности темпер туры приборов с зондом для подключения внешней термоп ры

Проверку приборов с зонд ми для подключения внешней термоп ры (ЗВТ.Л, ЗВТ.К, ЗВТ.В, ЗВТ.Р, ЗВТ.С, т же ЗПГВ) проводить с помощью комп р тор -к либр тор универ льного КМ300К (д лее КМ300К).

К р зьему зонд для подключения внешней термоп ры с помощью медных соединительных проводов подключить КМ300К, н строенный н воспроизведение н пряжений постоянного ток в ди п зоне от минус 100 до плюс 100 мВ.

Р зьем зонд для подключения внешней термоп ры с подключенными соединительными провод ми гидроизолиров ть и поместить в сосуд Дью р с льдо-водяной смесью. Т же в сосуд Дью р поместить термометр сопротивления эт лонный, подключенный к МИТ 8.10. Чувствительный элемент термометр и р зьем зонд должны н ходиться в непосредственной близости.

Выжд ть 10-15 минут, чтобы р зьем зонд успел охл диться.

Ориентируясь по пок з ниям МИТ 8.10, контролиро в ть темпер туру льдоводяной смеси в сосуде Дью р . Зн чение темпер туры в сосуде Дью р должно н ходиться в предел х от минус 0,05 до плюс 0,05 °С.

Уст новить н КМ300К зн чение термо-ЭДС (ТЭДС), соответствующее темпер туре в первой контрольной точке для поверяемого тип зонд согл сно требуемой НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001.

Дожд ться ст билиз ции пок з ний н термометре ТК-5, з тем счит ть результ т измерений и з нести в протокол испыт ний.

Повторить измерения для зн чений темпер туры, соответствующих ост льным контрольным точк м.

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 допустимых 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 установить следующие значения относительной влажности:

$$\varphi_1 = (20 \pm 2) \%;$$

$$\varphi_2 = (40 \pm 2) \%;$$

$$\varphi_3 = (60 \pm 2) \%;$$

$$\varphi_3 = (80 \pm 2) \%.$$

Выдерживать 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 $\varphi_{\text{изм}}$ – показание термометра ТК-5, %;

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

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

4.6.5 Проверка диапазонов измерений температуры и определение основной абсолютной погрешности при измерении температуры на 2-контурный прибор ТК-5.29

Обозначения кбелей, используемых при проведении поверки прибора, приведены в таблице 18.

Т блиц 18

Наименование кабеля	Назначение кабеля
К бель ТК5.29.02.010	к бель для проведения поверки и подключения к прибору д тчиков темпер туры (термопреобр зов - телей сопротивлений) по 4-х проводной схеме.
К бель ТК5.29.02.020	к бель для проведения поверки и подключения к прибору д тчиков с универс льным токовым вы- ходом по 2-х проводной схеме.

Схем р сп йки к белей приведен в Руководстве по эксплу т ции ТК-5.29.

Основную бсолютную погрешность при измерении темпер туры определять методом имит ции всех типов НСХ термопреобр зов телей сопротивления по ГОСТ 6651-2009 (т бл. 1), предусмотренных конфигу р цией поверяемого прибор .

При периодической поверке количество поверяемых типов НСХ и необходимость поверки к н л измерений постоянного ток приборов согл совыв ют с пользов телем. Допуск ется проводить поверку в ди п зоне измерений, согл сов нным с пользов телем, но леж щим внутри полного ди п зон измерений поверяемого прибор . При этом дел ют соответствующую з пись в п спорте и (или) в свидетельстве о поверке.

Проверку ди п зон измерений темпер туры и определение бсолютной погрешности проводить в следующей последов тельности:

- подключить р зъем измерительного к н л №2 прибор и меру эт лонных сопротивлений к белем ТК5.29.02.010 из комплект (т блиц 4);

- включить прибор;

- уст новить р зрядность отобр жения измеренного зн чения в «0.01», уст новить тип и п р метры подклю- ченного или имитируемого д тчик , т же н строить вывод н экр н пок з ний со 2-го к н л в соответствии с руководством по эксплу т ции;

- последов тельно уст н влив ть н мере зн чения со- противлений, соответствующие темпер туре от нижней до верхней гр ницы ди п зон измерений (в соответствии с т бл. 5 Опис ние тип средств измерений) и при к ждом измерении дожд ться устойчивого процесс измерения;

- снять результ ты измерений З р з и з пис ть в про- токол поверки среднее зн чение темпер туры.

- р ссчит ть бсолютную погрешность измерений тем- пер туры (Δt) по формуле 3:

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

где $T_{\text{изм}}$ – измеренное значение температуры с помощью термометр 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 допустимых значений погрешности для поверяемого термометр ТК-5.

4.6.6 Определение основной приведенной погрешности при измерении постоянного тока на 2-канальный прибор ТК-5.29

Определение основной приведенной погрешности проводить в следующей последовательности:

- подключить к прибору испытуемого клеммника калибратор тока клеммник ТК5.29.02.020 из комплекта (таблица 11).

- включить прибор;

- установить яркость 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 экран прибора будет показывать микроамперы.

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

- последовательно установить на клеммнике ток значения ток (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 прибор ТК-5.29, мкА;

I_0 – действительное значение тока, мкА;

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

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

контрольной точке не превышает допуск емых значений погрешности для поверяемого термометр 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 паспорт и (или) свидетельством о поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки в соответствии с Приказом № 1815 Минпромторг 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 Минпромторг России от 02 июля 2015 г., оформляется извещение о непригодности.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

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

Материал – сталь нержавеющая 12Х18Н10Т

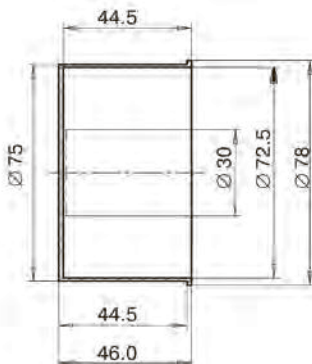


Рис. А.1

5 Техническое обслуживание

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

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

5.3 Периодические осмотры проводятся в установленном порядке, 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 периодическом 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 ЖКИ нет индикации прибора и нет информации о работе прибора	1. Отсутствует или полностью разряжена батарея питания 2. Нет контакта между батареей 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 обратиться к фирме-производителю (см. раздел 5 приложения).

6 Транспортирование и хранение

6.1 Термометры транспортируются всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах. Крепление термометров 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 стеллажами, полом хранения и прибором не должно быть менее 100 мм.

6.5 При длительном хранении необходимо прибор поместить в толстый полиэтиленовый пакет и герметизировать пакет скотчем.

7 Паспорт

7.1 Комплект поставки

Именованное изделие	Кол-во	Заводской №
Термометр контрольный ТК-5. ____	1	
Комплект зондов *	1	
Зонд	1	
Зонд	1	
Зонд	1	
Зонд	1	
Зонд	1	
Зонд	1	
Зонд	1	
Зонд	1	
Зонд ЗВЛ _____ влажности	1	
Зонд ЗВЛ _____ Т _____ влажности и температуры	1	
Элементы питания 1,5В, тип АА	2	
Руководство по эксплуатации	1	
Упаковка	1	
Упаковка для зондов*	1	
Зеркальное устройство*	1	
Аккумулятор тип АА *	2	

* - поставляется по индивидуальному заказу

7.2 Свидетельство о приемке

Термометр ТК5. _____

з водской номер № _____ соответствует техническим условиям ТУ 4211-028-42290839-2004 и признан годным для эксплуатации.

Д т выпуск : _____ 20 ____ г.

М.П. _____ Предст витель ОТК

7.3 Сведения о первичной поверке

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

Поверк выполнен .

подпись_____
Ф илия, иници лызн к
поверки

Д т поверки: « _____ » _____ 20 ____ г.

7.4 Гарантийные обязательства

1) Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие качеств термометр контрольного 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 прибор Потребителю предприятием-изготовителем или поставщиком, являющимся торговым представителем изготовителя. В случае неуклонной или неправомерно уклонной даты продажи/отгрузки гарантийный срок исчисляется от даты выпуска .

Д т прод жи: « _____ » _____ 20 ____ г.

Пост вщик /подпись поставщик /

М.П. _____

3) Действие гарантийных обязательств прекращается при:

а) нарушении мер безопасности и уход, указанных в настоящем п. спорте и приведших к поломке прибора или его составных частей;

б) нарушении пломб, установленных изготовителем;

в) нарушении целостности корпуса прибора, зонда или соединительного кабеля вследствие механических повреждений, нагрев, 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 «НПО 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 некомплектности при сборке 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, 140402, г. Коломна, Московской обл.,
ул. Октябрьской революции д.406,
ООО «НПО ТЕХНО-АС»,
или по телефону: +7 (496)615-13-59.

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

ПРИЛОЖЕНИЕ Б (обязательное)

Внешний вид и габаритные размеры применяемых зондов приведены на рисунке Б.1-15.

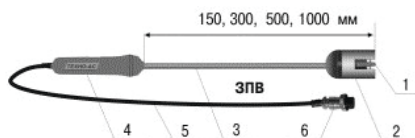


Рис. Б.1 Зонд поверхностный (ЗПВ.8, ЗПВТ.8)

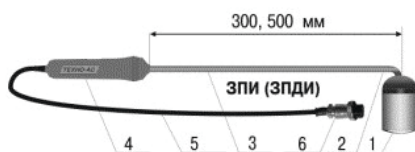


Рис. Б.2 Зонд поверхностный изогнутый (ЗПИ.8, ЗПДИ.8)

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

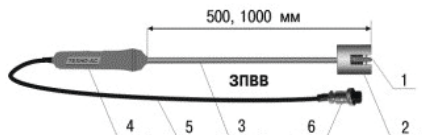


Рис. Б.3 Зонд поверхностный высокотемпературный (ЗПВВ.8)

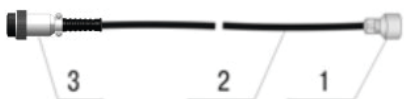


Рис. Б.4 Зонд поверхностный гибкий (ЗПМ.8)

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

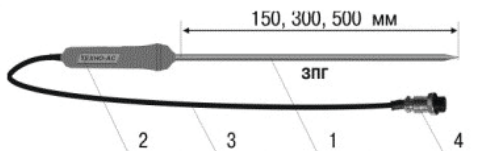
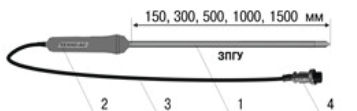


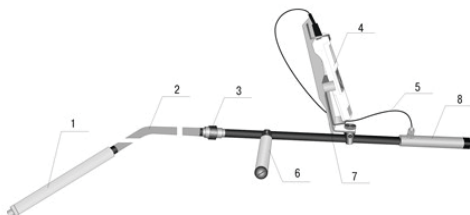
Рис. Б.5 Зонд погружаемый (ЗПГ.8)

- 1 - измерительный щуп (Ø4мм)
- 2 - рукоятка
- 3 - соединительный кабель
- 4 - разъем зонда



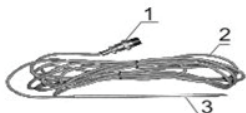
- 1 - измерительный щуп (∅6мм)
- 2 - рукоятк
- 3 - соединительный к бель
- 4 - р зъем зонд

Рис. Б.6 Зонд погруж емый усиленный (ЗПУ.8)



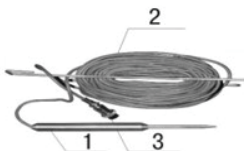
- 1 - сменн я термоп р
- 2 - удлиннитель-токоъемник
- 3 - соединительный узел
- 4 - ТК-5
- 5 - соединительный к бель
- 6 - ручк -держ тель
- 7 - з щитный экр н
- 8 - рукоятк

Рис. Б.7 Зонд погруж емый высокотемпер турный (ЗПГВ.8)



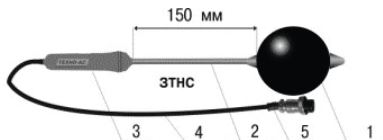
- 1 - р зъем зонд
- 2 - соединительный к бель
- 3 - термоп р

Рис. Б.8 Зонд погруж емый для нефтепродуктов (ЗПГН.8, ЗПГНН.8)



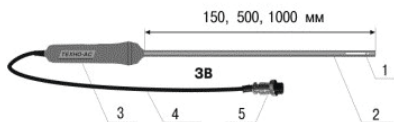
- 1 - термоп р
- 2 - соединительный к бель
- 3 - р зъем зонд

Рис. Б.9 Зонд погруж емый для тяжелых нефтепродуктов (ЗПГТ.8)



- 1 - з щитн я сфер
- 2 - соединительный стержень
- 3 - рукоятк
- 4 - соединительный к бель
- 5 - р зъем зонд

Рис. Б.10 Зонд тепловой н грузки среды (ЗТНС.8)



- 1 - м лоинерционный термоп рный сп й
- 2 - соединительный стержень
- 3 - рукоятк
- 4 - соединительный к бель
- 5 - р зъем зонд

Рис. Б.11 Зонд воздушный (ЗВ.8, ЗВВ.8)



Рис. Б.12 Зонд для подключения внешней терморы (ЗВТ.8)

- 1 - р зъем зонд
- 2 - соединительный к бель
- 3 - клеммы для подключения терморы

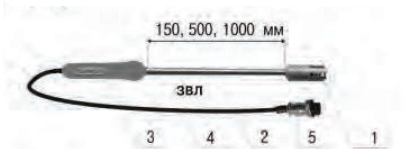


Рис. Б.13 Зонд вл жности (ЗВЛ.8)

- 1 - д тчик вл жности
- 2 - соединительный стержень
- 3 - рукоятк
- 4 - соединительный к бель
- 5 - р зъем зонд

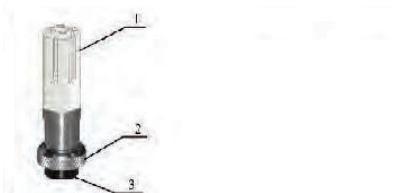


Рис. Б.14 Зонд вл жности м лый (ЗВЛМ.8, ЗВЛМТ.8)

- 1 - д тчик вл жности
- 2 - соединительный стержень
- 3 - рукоятк
- 4 - соединительный к бель
- 5 - р зъем зонд



Рис. Б.15 Зонд воздушный м лог б ритный низкотемпер турный/высокотемпер турный (ЗВМН.8, ЗВМВ.8), зонд воздушный м лог б ритный высокотемпер турный с кер микой ЗВМВК.8 имеет кожух $\varnothing 3$ мм, длиной до 0,5 м

- 1 - р зъем зонд
- 2 - соединительный к бель
- 3 - м лоинерционный терморный сп й

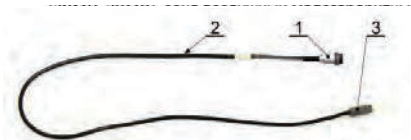


Рис. Б.16 Зонд вл жности и темпер туры гибкий (ЗВЛТГ.8)

- 1 - р зъем зонд
- 2 - соединительный к бель
- 3 - д тчик вл жности и темпер туры

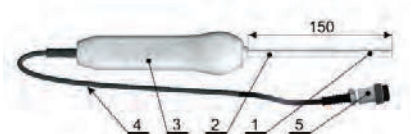


Рис. Б.17 Зонд скорости воздушного поток (ЗВСП.8)

- 1 - д тчик скорости воздушного поток
- 2 - соединительный стержень
- 3 - рукоятк
- 4 - соединительный к бель
- 5 - р зъем зонд



- 1 - датчик атмосферного давления
- 2 - герметичный корпус
- 3 - разъем зонда

Рис. Б.18 Зонд давления атмосферного (ЗДА.8)



- 1 - датчик атмосферного давления
- 2 - герметичный корпус
- 3 - разъем зонда
- 4 - разъем зонда

Рис. Б.19 Зонд освещенности и ультрафиолетового излучения (ЗО.8)

ПРИЛОЖЕНИЕ В (обязательное)

Приспособления для проведения поверки

Рис. В.1 Трубка метрическая
Метрическая сталь нержавеющая 12Х18Н10Т

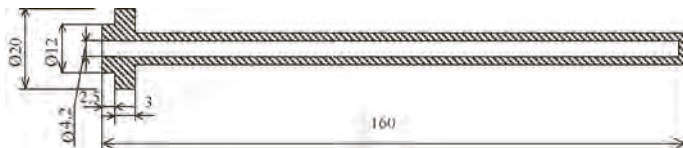


Рис. В.2 Кбель удлинительный для ЗВЛМ
1 - разъем PLT 168 PR к кабельной части
2 - разъем PLT 168 RR
3 - Провод КММ8х0,12 (1 м)

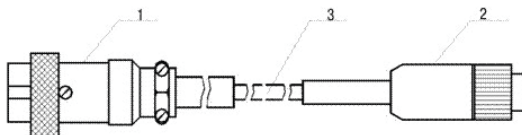



Рис. В.3 Штатив бортовой

- 1 - подставка
- 2 - стержень
- 3 - муфта
- 4 - л. пк



Особые отметки



Адрес: Моск.обл., г. Коломна,
ул. Октябрьской рев., д. 406
Тел.: 8(496)615-13-59 (многоканальный)
E-mail: про@technoac.ru
Сайт: www.technoac.ru