

Оглавление

Введение	4
1 Назначение и область применения	4
2 Техническое описание	6
2.1 Устройство и принцип работы	6
2.2 Технические характеристики	7
2.3 Средства обеспечения взрывозащиты	13
3 Инструкция по эксплуатации	15
3.1 Указания мер безопасности	15
3.2 Внешний осмотр	15
3.3 Опробование	15
3.4 Режимы работы	16
3.5 Работа в подрежимах	21
3.6 Проведение измерений	22
4 Методика поверки	24
5 Техническое обслуживание	25
6 Маркировка и пломбирование	26
7 Упаковка	26
8 Транспортирование и хранение	26
9 Паспорт	27
9.1 Комплект поставки	27
9.2 Свидетельство о приемке	28
9.3 Сведения о первичной поверке	28
9.4 Гарантийные обязательства	28
9.5 Сведения о рекламациях	29
ПРИЛОЖЕНИЕ А Внешний вид применяемых зондов ...	30
ПРИЛОЖЕНИЕ Б Модификации выпускаемых зондов	34

Введение

Настоящее Руководство содержит сведения о конструкции, принципе действия, технических характеристиках термометров контактных цифровых ТК-5.08 и указания, необходимые для правильной и безопасной эксплуатации термометров.

1 Назначение и область применения

1.1 Назначение

Термометры контактные цифровые ТК-5.08 (далее – ТК-5.08) предназначены для измерения температуры жидких, сыпучих, газообразных сред посредством погружения термопреобразователей в среду (погружные измерения), контактных измерений температур поверхностей твердых тел (поверхностные измерения), а также измерения относительной влажности газообразных неагрессивных сред.

ТК-5.08, в зависимости от заказа, комплектуются сменными зондами различного назначения. К термометру может быть одновременно подключено два зонда любого типа.

ТК-5.08 имеют функцию автоматического определения типа подключенного зонда и его метрологических характеристик.

Термометры ТК-5.08 имеют взрывозащищенное исполнение с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011) Взрывоопасные среды. Часть 11. Оборудование с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i», соответствуют требованиям Технического регламента Таможенного союза ТР ТС 012/2011 «О безопасности оборудования для работы во взрывоопасных средах», ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017) Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования, маркировка взрывозащиты 0Ex ia IIB T6 Ga X. Приборы допускаются для применения во взрывоопасных зонах, включая зоны класса В-1а и В-1г, где возможно образование взрывоопасных смесей, соответствующих категории IIB и группам Т1 - Т6 включительно.

1.2 Области применения

- взрывоопасные зоны помещений и наружных установок согласно маркировке взрывозащиты, ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017) и другим нормативным документам, регламентирующим применение электрооборудования во взрывоопасных зонах.

- машиностроение;
- энергетика;
- металлургия;
- коммунальное хозяйство;
- пищевая промышленность;
- химическая промышленность;
- нефтегазовая промышленность;
- перевозка, хранение, розлив нефтепродуктов;
- другие отрасли, требующие применения приборов во взрывозащищенном исполнении.

1.3 Условное обозначение изделия при заказе и в конструкторской документации

«Термометры контактные цифровые ТК-5.08»,

Зонд .8. . .
 a b c d e

, где

a – тип зонда;

b – 8 - применяемость зонда в модели ТК-5.08;

c – длина рабочего элемента, мм; в зондах внешней термопары (ЗВТ) вместо длины рабочего элемента указывается обозначение внешней термопары (L, K, B, R или S);

d – длина соединительного провода в м (отсутствие индекса - длина соединительного провода 1 м, в зондах ЗПГ (с маркировкой ВТ), ЗВЛМ, ЗВЛМ.Т, ЗДА соединительный провод отсутствует зонд подключается непосредственно к прибору);

e – (М или ВТ) диаметр рабочей части термопреобразователя 2 мм, маркировка ВТ обозначает отсутствие соединительного провода и рукоятки.

2 Техническое описание

2.1 Устройство и принцип работы

2.1.1 Термометры состоят из электронного блока и зондов. В качестве термочувствительных элементов в зондах используются термопреобразователи сопротивления (ТС) с номинальными статическими характеристиками (НСХ) по ГОСТ 6651-2009 и преобразователи термоэлектрические (ТП) с НСХ по ГОСТ Р 8.585 -2001. В качестве измерительного элемента в зондах относительной влажности используются датчики емкостного типа.

2.1.2 Электронный блок преобразует сигнал, поступающий с выхода зонда, в сигнал измерительной информации, который высвечивается на жидкокристаллическом индикаторе.

2.1.3 Конструктивно электронный блок ТК-5.08 выполнен в алюминиевом корпусе. На корпусе находятся: окно цифрового дисплея, кнопки управления, гнездо зарядного устройства, разъемы для подключения измерительных зондов. На корпусе нанесена маркировка взрывозащиты и предупредительная надпись. Внутри корпуса имеются: печатная плата электронного блока, плата электропитания с искрозащитными элементами, помещенная в отдельный кожух и герметизированная компаундом.

2.1.4 Внешний вид электронного блока и назначение органов управления и индикации приведены на рис. 1.



Рис.1

2.1.5 Внешний вид и габаритные размеры применяемых зондов приведены в Приложении А.

2.1.6 Модификации выпускаемых зондов по способу контакта с измеряемой средой представлены в Приложении Б.

2.2 Технические характеристики

2.2.1 Функции, выполняемые ТК-5.08

- Измерение параметров двумя независимыми зондами;
- Автоматическое определение типа подключенного зонда и его метрологических характеристик;
- Измерение температуры с ценой ед. младшего разряда 0,1 °С;
- Измерение относительной влажности воздуха с ед. младшего разряда 0,1%;
- Вычисление и индикация точки росы;
- Возможность смены зонда;
- Фиксация максимального значения температуры или влажности;
- Фиксация минимального значения температуры или влажности;
- Фиксация показаний индикатора;
- Индикация пониженного напряжения питания;
- Яркая подсветка индикатора;
- Фиксация усредненного значения температуры или влажности;
- Индикация напряжения питания.

2.2.2 Метрологические и основные технические характеристики термометров ТК-5.08 приведены в таблицах 1, 2 и 3.

Таблица 1

Тип зонда	Диапазон измерений температуры, °С	Показатель тепловой инерции, с	Пределы допускаемой основной погрешности измерений температуры в комплекте с зондом			
			абсолютной, °С	относительной, %		
Погружаемые						
ЗПГ.8.150	- 40...+ 200	6	± 0,5 (от - 40 до + 100 °С включительно)	± 0,6 (свыше +100 °С)		
ЗПГ.8.300	- 40...+ 300					
ЗПГ.8.500	- 40...+ 600					
ЗПГУ.8.150	- 40...+ 200	12				
ЗПГУ.8.300	- 40...+ 300					
ЗПГУ.8.500	- 40...+ 600					
ЗПГУ.8.1000	- 40...+ 600					
ЗПГУ.8.1500	- 40...+ 600					
Погружаемые для нефтепродуктов						
ЗПГН.8 ЗПГТ.8	- 40...+ 200	15			± 0,5 (от - 40 до + 100 °С включительно)	± 0,6 (свыше +100 °С)
Погружаемые диаметром 2 мм						
ЗПГ.8.100ВТ ЗПГ.8.150ВТ ЗПГ.8.150М	- 40...+ 200	2	± 0,5 (от - 40 до + 100 °С включительно)	± 0,6 (свыше +100 °С)		
Воздушные						
ЗВ.8.150	- 40...+ 200	2	± 0,5 (от - 40 до + 100 °С включительно)	± 0,6 (свыше +100 °С)		
ЗВ.8.500	- 40...+ 600					
ЗВ.8.1000	- 40...+ 600					
Воздушные малогабаритные высокотемпературные						
ЗВМВ.8	- 40...+ 500	2	± 0,5 (от - 40 до + 100 °С включительно)	± 0,6 (свыше +100 °С)		
Воздушные малогабаритные высокотемпературные с керамикой						
ЗВМК.8	- 40...+ 1100	2	± 0,5 (от - 40 до + 100 °С включительно)	± 0,6 (свыше +100 °С)		
Воздушный высокоточный						
ЗВВ.8.150	- 40...+ 200	2	± 0,2 (свыше 0 до + 50 °С включ.) ± 0,5 (от -40 до 0 °С включ. и свыше + 50 до + 100 °С включительно)	± 0,6 (свыше +100 °С)		

Таблица 1 (продолжение)

Тип зонда	Диапазон измерений температуры, °С	Показатель тепловой инерции, с	Пределы допускаемой основной погрешности измерений температуры в комплекте с зондом	
			абсолютной, °С	относительной, %
Погружаемые низкотемпературные				
ЗПГНН.8	- 75...+ 200	6	± 1 (от - 75 до - 40 °С включительно) ± 0,5 (свыше - 40 до + 100 °С включ.)	± 0,6 (свыше + 100 °С)
Воздушные малогабаритные низкотемпературные				
ЗВМН.8	- 75...+ 200	2	± 1 (от - 75 до - 40 °С включительно) ± 0,5 (свыше - 40 до + 100 °С включ.)	± 0,6 (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 (от - 40 до + 100 °С включительно)	± 2,1 (свыше + 100 °С)
Поверхностные высокотемпературные				
ЗПВВ.8.300 ЗПВВ.8.500 ЗПВВ.8.1000	- 40...+ 500	10	± 2 (от - 40 до + 100 °С включительно)	± 2,1 (свыше + 100 °С)
Поверхностные высокоточные				
ЗПВТ.8.150 ЗПВТ.8.300 ЗПВТ.8.500	- 40...+ 250	10	± 0,5 (свыше 0 до + 50 °С включ.) ± 2 (от - 40 до 0 °С включ. и свыше + 50 до + 100 °С включ.)	± 2,1 (свыше + 100 °С)
Тепловой нагрузки среды				
ЗТНС.8	- 40...+ 100	20	± 0,2**	—

Таблица 1 (продолжение)

Тип зонда	Диапазон измерений температуры, °С	Показатель тепловой инерции, с	Пределы допускаемой основной погрешности измерений температуры в комплекте с зондом	
			абсолютной, °С	относительной, %
Погружаемые высокотемпературные***				
ЗПГВ.8	+ 600...+ 1800	6	± 1*	—
Для подключения внешнего термоэлектрического преобразователя****				
ЗВТ.8.L	- 100...+ 800	—	± 0,5*	—
ЗВТ.8.K	- 100...+ 1300			
ЗВТ.8.B	+ 600...+ 1800			
ЗВТ.8.R	0...+ 1600			
ЗВТ.8.S	0...+ 1600			

Примечания:

- * – погрешность нормирована без учета погрешности внешнего термоэлектрического преобразователя;
- ** – приведена погрешность встроенного воздушного зонда (без учета влияния сферы);
- *** – зонд ЗПГВ предназначен для подключения внешних термоэлектрических преобразователей одноразового применения с НСХ типа «В» по ГОСТ Р 8.585-2001;
- **** – зонд предназначен для подключения внешнего термоэлектрического преобразователя с конкретным типом НСХ («L», «K», «B», «R» или «S» по ГОСТ Р 8.585-2001).

Таблица 2

Тип зонда и исполнение	Диапазон измерения температуры, °С	Диапазон измеряемой влажности, %	Показатель тепловой инерции при измерении температуры, с	Применяемость зондов в приборе, пределы допускаемых погрешностей комплекта	
				Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °С	Пределы допускаемой основной относительной погрешности, %
Влажности ЗВЛ.8.150 ЗВЛ.8.500 ЗВЛ.8.1000 ЗВЛМ.8	-	0,1...100	-	-	± 3
Влажности и температуры ЗВЛ.8.150Т ЗВЛ.8.500Т ЗВЛ.8.1000Т ЗВЛМТ.8	- 20...+ 85	0,1...100	5	± 0,5	± 3 (от 0 до + 60 °С включит.)
Влажности и температуры гибкий ЗВЛТГ.8	- 20...+ 85	0,1...100	5	± 0,2	± 3 (от 0 до + 60 °С включит.)

Таблица 3

Технические характеристики	Значения
1. 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 основной погрешности
2. 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

Технические характеристики	Значения
3. Напряжение питания, В	3,6
4. Тип применяемого источника питания	Никель-кадмиевый аккумулятор
5. Потребляемая мощность, не более, мВт	25
6. Длина соединительного кабеля между электронным блоком и зондом, м	1*
7. Масса электронного блока, не более, кг	0,5
8. Электрические искробезопасные параметры:	
- максимальное выходное напряжение постоянного тока, U_0 , В	3,6
- максимальный выходной ток, I_0 , мА	30
- максимальная внутренняя индуктивность, L_i , мкГн	120
- максимальная внутренняя емкость, C_i	7,0
9. Степень защиты от внешних воздействий	IP65
10. Габаритные размеры электронного блока, не более мм	165x85x35
11. Средняя наработка на отказ, не менее, час	10000
12. Средний срок службы, не менее, лет	10

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

2.2.3 ТК-5.08 устойчивы и прочны к воздействию температуры окружающей среды от минус 20 °С до плюс 50 °С.

2.2.4 ТК-5.08 устойчивы и прочны к воздействию влажности воздуха до 95% при температуре плюс 35 °С и ниже без конденсации влаги.

2.2.5 ТК-5.08 по устойчивости к механическим воздействиям, в том числе и при транспортировании, относятся к группе N2 ГОСТ 12997.

2.3 Средства обеспечения взрывозащиты

2.3.1 Взрывозащищенность термометра ТК-5.08 обеспечивается конструкцией и схемотехническим исполнением электронной части в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011). Питание термометра ТК-5.08 осуществляется от встроенного искробезопасного источника (аккумуляторной батареи). Электрические узлы ТК-5.08 не содержат элементов, накапливающих энергию, опасную для взрывоопасных смесей подгруппы IIB. Максимальные емкость и индуктивность кабельной линии и первичных преобразователей не превышают значений, регламентируемых требованиями ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011) для цепей подгруппы IIB. Электрическая нагрузка искрозащитных элементов и максимальный нагрев элементов конструкции ТК-5.08 не превышают 2/3 номинального значения и температуры плюс 80 °С соответственно.

2.3.2 При питании термометра ТК-5.08 от блока аккумуляторов искробезопасность электронного блока обеспечивается путем:

- ограничения максимального тока встроенными искрозащитными элементами при напряжении аккумуляторной батареи 3,6 В;

- изоляции аккумуляторной батареи от внешней взрывоопасной среды герметизацией заливкой эпоксидным компаундом;

- ограничения емкости конденсаторов и индуктивностей внутренних цепей в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011);

- обеспечения необходимых электрических зазоров;

- ограничения электрической нагрузки элементов до 2/3 предельно допустимых эксплуатационных данных.

2.3.3 Материал корпуса электронного блока ТК-5.08 выполнен из сплава алюминия с низким содержанием магния (менее 7,5%), что обеспечивает фрикционную искробезопасность.

2.3.4 Материал ручек зондов (см. рисунки Приложения А) исключает опасность воспламенения газовой среды от электростатического разряда.

2.3.5 При эксплуатации термометра ТК-5.08 необходимо соблюдать следующие требования ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017):

- 1) эксплуатационный надзор за термометром ТК-5.08 должен производиться лицами, за которыми закреплено данное оборудование, изучившими инструкцию по эксплуатации, аттестованными и допущенными приказом администрации предприятия к работе с прибором;

2) запрещается эксплуатация термометра с механическими повреждениями корпуса, кабельных разъемов;

3) запрещается эксплуатация термометра с поврежденным состоянием компаундной заливки блока аккумуляторов;

4) запрещается производить ремонт ТК-5.08 во взрывоопасном помещении;

5) запрещается производить зарядку и заменять аккумуляторы во взрывоопасной зоне;

6) при эксплуатации необходимо проводить систематический внешний и профилактический осмотры;

7) устранение дефектов, замена, подключение внешнего кабеля, монтаж и отсоединение первичных преобразователей должны осуществляться при выключенном питании;

8) при подключении кабеля к электронному блоку ТК-5.08 необходимо обеспечить надежное соединение, исключая возможность короткого замыкания жил кабеля;

9) при эксплуатации необходимо принимать меры защиты корпуса ТК-5.08 от превышения температуры выше 80 °С вследствие теплопередачи от измеряемой среды.

10) применение зондов возможно только в комплекте с электронным блоком в составе термометров контактных цифровых ТК-5.08.

2.3.6 Специальные условия применения

Знак «X» в маркировке взрывозащиты ТК-5.08 означает, что при его эксплуатации должны выполняться следующие «специальные» условия:

- запрещается производить зарядку и замену аккумуляторной батареи во взрывоопасных зонах;

- при эксплуатации термометр следует оберегать от ударов и падений;

- при эксплуатации термометров, необходимо использовать специальный защитный кожаный чехол для исключения накопления статических зарядов, опасных в отношении взрыва.

2.3.7 Температура окружающей среды в условиях эксплуатации:

- диапазон температур окружающей среды: - 20 плюс 50 °С.

2.3.8 Электрические параметры выходной искробезопасной цепи:

- максимальное выходное напряжение постоянного

тока, U_0	3,6 В;
-------------	--------

- максимальный выходной ток, I_0 30 мА; |

- максимальная выходная мощность, P_0 0,1 Вт; |

- максимальная внутренняя емкость, C_i 7,0 мкФ; |

- максимальная внутренняя индуктивность, L_i 120 мкГн. |

3 Инструкция по эксплуатации

3.1 Указания мер безопасности

3.1.1 По способу защиты человека от поражения электрическим током термометры соответствуют классу III ГОСТ 12.2.007.0.

3.1.2 Зонды и внешние устройства подключать согласно маркировке при отключенном напряжении питания.

3.1.3 При эксплуатации прибора необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019, ГОСТ 31610.0-2019 (IEC 60079-0:2017) Взрывоопасные среды. Часть 0. Оборудование. Общие требования; ГОСТ 31610.11-2014 (IEC 60079-11:2011) Взрывоопасные среды. Часть 11. Оборудование с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i», «Правил эксплуатации электроустановок потребителей» (ПЭЭП, гл.3.4), «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» и гл. 7.3 ПУЭ, утвержденных Госэнергонадзором, а также дополнительные требования безопасной эксплуатации термометра ТК-5.08, приведенные в п. 2.3 настоящего РЭ, относящиеся к знаку «Х» в маркировке взрывозащиты.

3.1.4 Термометр ТК-5.08 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 прибора проверяют наличие паспорта с отметкой ОТК.

3.3 Опробование

3.3.1 Зонды и внешние устройства подключать к электронному блоку согласно маркировке, при отключенном напряжении питания.

Подключить зонд к электронному блоку.

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

3.3.3 Через 2 с на индикаторе электронного блока высветится значение температуры в градусах Цельсия, близкое к температуре окружающей среды.

3.4 Режимы работы

3.4.1 Назначение полей ЖКИ

Назначение полей ЖКИ приведено на рис. 2

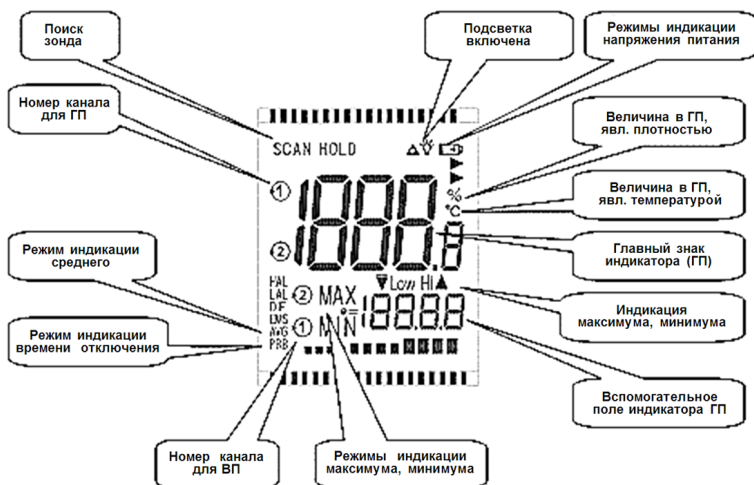



Рис.2

3.4.2 Режим зарядки аккумуляторной батареи

При включении прибора происходит проверка напряжения на аккумуляторной батарее и наличия подключенного зарядного устройства. Если напряжение на аккумуляторе ниже или равно нижнему пороговому уровню и подключено зарядное устройство, то включается режим зарядки. В режиме зарядки прибор не производит измерения входных сигналов, так как заряжать прибор можно только во взрывобезопасной зоне. Заряд не будет происходить до тех пор, пока аккумулятор не разрядится до порогового значения. Определение момента окончания зарядки происходит по достижению на аккумуляторе верхней границы напряжения.

В режиме зарядки на ГП отображается надпись "ЗАР", на ВП отображается напряжение на аккумуляторе. При достижении верхней границы надпись сменяется на "FULL" и заряд аккумулятора прекращается. Прибор не перейдет в режим измерения до тех пор, пока будет подключено зарядное устройство. Если в процессе работы прибора подключить зарядное устройство, то прибор отключит все режимы, прекратит измерение и на ГП появится надпись "НОР" или "FULL", в зависимости от степени заряженности аккумулятора, а на ВП отобразится напряжение на аккумуляторе.

В ходе работы прибора, при разрядке аккумулятора до значения до 1.2 от нижней границе на индикаторе появится мигающий значок , что говорит о скорой разрядке аккумулятора.

3.4.3 Режим диагностики

При включении прибора на короткое время на ГП появляется надпись: "ОП", затем если подключен зонд прибор входит в режим, который был при выключении. Если зонд не подключен, то на ГП появляется надпись: "E1", что говорит об отсутствии зонда, и появляется надпись "SCAN" горит постоянно. При подключенном зонде в любом режиме работе прибор производит периодическую проверку зондов, что отображается на экране индикатора загоранием надписи "SCAN".

Во время работы прибор периодически проводит само-диагностику и диагностику зондов. При этом на ГП индикатора могут появляться коды неисправности, приведенные в таблице 4.

Таблица 4

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

3.4.4 Алгоритм работы электронного блока

Алгоритм работы электронного блока прибора приведен на рис. 3.

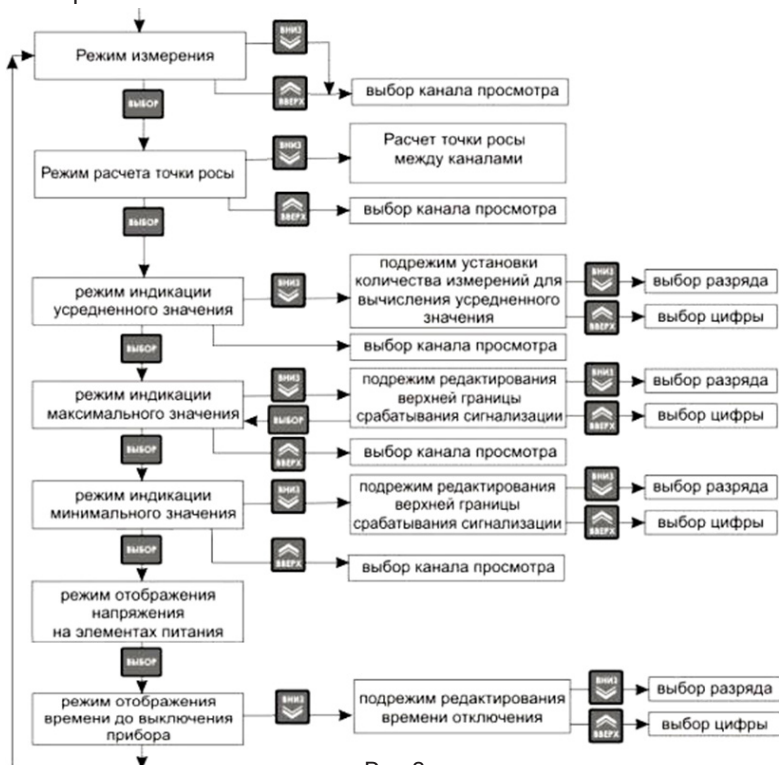


Рис.3

3.4.5 Режим измерения текущего значения

При выключении прибор заносит в память, в каком режиме находится, и при последующем включении автоматически входит в него. Для выбора режима измерений необходимо нажать кнопку «ВЫБОР». 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 «ВВЕРХ». 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 соответствующим номерам каналов

в форме значка 1 или 2 на ГП и ВП соответственно.

3.4.6 Режим расчета точки росы

Вход в режим 2 осуществляется из режима 1 нажатием на клавишу "ВЫБОР". На экране режим 2 отображается индикацией "DIF", значение точки росы высвечивается на ВП (на ГП индицируется текущее измеренное значение параметра). Для переключения с канала на канал следует однократно нажать на клавишу "ВВЕРХ", при этом информация об измеренных значениях меняется одновременно на ГП и ВП экрана. При одновременно подключенных зондах влажности и поверхностным, при нажатии кнопки "ВНИЗ", на ВП отобразится разница между температурой точки росы и температурой поверхности измеряемого объекта, индикация "DIF", станет мигающей.

Выход из режима 2 осуществляется нажатием на клавишу "ВЫБОР", при этом прибор переходит в режим 3.

3.4.7 Режим индикации усредненного значения измеряемого параметра

Вход в режим 3 осуществляется из режима 2 нажатием на клавишу "ВЫБОР". На экране режим 3 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 3.

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

Выход из режима 3 осуществляется нажатием на клавишу "ВЫБОР", при этом прибор переходит в режим 4.

3.4.8 Режим индикации максимального значения измеряемого параметра

Вход в режим 4 осуществляется из режима 3 нажатием на клавишу "ВЫБОР". На экране режим 4 отображается индикацией "MAX", максимальное значение параметра высвечивается на ВП (на ГП индицируется текущее измеренное значение параметра). Определение максимального значения измеряемого параметра производится с момента включения прибора и продолжается до момента выключения термометра.

В подрежиме 4 можно задать верхнюю граничную величину, при достижении которой на индикаторе будет индикация о превышении верхней границы "Hi ▲".

Последнее максимальное значение измеряемого параметра автоматически запоминается при выключении прибора. Это значение можно посмотреть при следующем включении прибора.

Для переключения с канала на канал следует однократно нажать на клавишу “ВВЕРХ”, при этом информация об измеренных значениях меняется одновременно на ГП и ВП экрана. Выход из режима 4 осуществляется нажатием на клавишу “ВЫБОР”, при этом прибор переходит в режим 5.

3.4.9 Режим индикации минимального значения измеряемого параметра

Вход в режим 5 осуществляется из режима 4 нажатием на клавишу “ВЫБОР”. На экране режим 5 отображается индикацией “MIN”, значение текущего минимального значения параметра высвечивается на ВП (на ГП индицируется текущее измеренное значение параметра).

Определение минимального значения измеряемого параметра производится с момента включения прибора и продолжается до момента выключения термометр


Последнее минимальное значение измеряемого параметра автоматически запоминается при выключении прибора. Это значение можно посмотреть при следующем включении прибора.

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

В подрежиме 5 можно задать нижнюю граничную величину, при достижении которой на индикаторе будет индикация о достижении нижней границы “▼ Low”.

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

3.4.10 Режим отображения напряжения на элементах питания

Вход в режим 6 осуществляется из режима 5 нажатием на клавишу “ВЫБОР”. 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 “ВВЕРХ”.

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

3.5 Работа в подрежимах прибора

3.5.1 Вход в любой подрежим установок осуществляется из соответствующего режима при нажатии на клавишу “ВНИЗ” (см. таблицу 5). Выход из любого подрежима - нажатием на клавишу “ВЫБОР”.

Таблица 5

№	Режим	Подрежим
1	Измерение	Нет
2	Индикация усредненного значения	Установка количества измерений для вычисления усредненного значения параметра
3	Расчет точки росы	нет
4	Индикация максимального значения	Установка верхней границы срабатывания сигнализации
5	Индикация минимального значения	Установка нижней границы срабатывания сигнализации
6	Отображение напряжения на элементах питания	нет

При входе в подрежим на ГП высвечивается предыдущее установленное значение. Смена цифр производится нажатием на клавишу “ВВЕРХ”, смена разряда – кнопкой “ВНИЗ” (смена цифр и разрядов закольцована). При установке отрицательной верхней/нижней границы срабатывания сигнализации знак “-” высвечивается в любом разряде после цифры “9”.

3.5.2 Подрежим установки количества измерений для вычисления усредненного значения параметра

В данном подрежиме задается количество измерений необходимых для расчета усредненного значения. Управление подрежимом осуществляется аналогично подрежимам описанным выше.

3.5.3 Подрежим установки верхней границы срабатывания сигнализации

Управление подрежимом осуществляется аналогично подрежимам описанным выше.

3.5.4 Подрежим установки нижней границы срабатывания сигнализации

Управление подрежимом осуществляется аналогично подрежимам описанным выше.

3.6 Проведение измерений

3.6.1 Поверхностными зондами

- Подготовить прибор к работе (см. п. 3.3).
- 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 (Рис. 5).-



Рис. 5

- После установления показаний, считать и записать измеренное значение температуры.
- Убрать датчик с поверхности объекта.
- Выключить прибор.

Примечания:

1. Измерение температуры поверхности свыше + 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.

3.6.2 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.

Примечания:

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;
 - подготовить прибор к работе, при подключении зонда без сменной термопарой к прибору на главном поле индикатора высветится значение «0», при подключении сменной термопары появиться 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 \max произвести измерения расплава;
 - 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 плюс 900°C возможно повторное использование термопары).

3.6.3 Воздушными зондами или зондами тепловой нагрузки среды

- Подготовить прибор к работе (см. раздел подготовки).
- 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.

3.6.4 Зондами внешней термопары

- Подготовить прибор к работе (см. раздел подготовки).
- После установления показаний, считать и записать измеренное значение температуры.
- Выключить прибор.

3.6.5 Зондами влажности

- Подготовить прибор к работе (см. раздел подготовки).
- 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 минус 20 °С ... 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 коррозионно-активных 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

Поверка термометров ТК-5.08 производится в соответствии с методикой МП 207-032-2024.

5 Техническое обслуживание

5.1 Техническое обслуживание ТК-5.08 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. 3.2.1;
- 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 6.

Таблица 6

Внешнее проявление неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
После включения питания на ЖКИ нет индикации параметра и нет информации о разряде батареи питания	1. Полностью разряжены элементы питания 2. Прибор неисправен	1. Зарядить аккумуляторную батарею 2. Обратиться к фирме-производителю
При подключении зонда на приборе индикация E1, E4, E5	1. Нет контакта зонда с прибором 2. Неисправен зонд	1. Восстановить контакт. 2. Обратиться к фирме-производителю

В случае выявления других неисправностей обратитесь к фирме-производителю.

6 Маркировка и пломбирование

6.1 Маркировка соответствует ГОСТ 26828 Е, ГОСТ 9181 Е, ГОСТ 31610.0-2019 и чертежу ТК-5.08.00.000.СБ.

6.2 На передней панели электронного блока термометра ТК-5.08 нанесена маркировка взрывозащиты 0Ex ia IIB T6 Ga X, на нижней панели рядом с разъемом внешнего питания - надпись: "Во взрывоопасной зоне не открывать и не включать адаптер", и на верхней панели у разъема – надпись: "Искробезопасные цепи".

6.3 Пломбирование

Электронный блок ТК-5.08 должен быть опломбирован представителем ОТК предприятия-изготовителя.

7 Упаковка

Упаковка производится в соответствии с ГОСТ 23170 Е, ГОСТ 9181 Е и обеспечивает полную сохраняемость ТК-5.08.

8 Транспортирование и хранение

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

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

8.3 Хранение приборов на складе потребителя должно осуществляться в транспортной таре в соответствии с условиями 1 по ГОСТ 15150.

В воздухе не должны присутствовать агрессивные примеси.

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

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

**7 Паспорт
7.1 Комплект поставки**

Наименование	Кол-во	Зав.№
Термометр контактный цифровой ТК-5.08	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	
Зарядное устройство	1	
Руководство по эксплуатации	1	
Защитный чехол*		
Упаковка*	1	

* - поставляется по требованию заказчика

7.2 Свидетельство о приемке

Термометр контактный цифровой ТК-5.08 заводской номер № _____ соответствует техническим условиям ТУ 26.51.66-010-23438578-2023 и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска: _____ 20 г.

М.П.

Представитель ОТК

7.3 Сведения о первичной поверке

Поверка осуществляется по документу МП 207-032-2024 «Термометры контактные цифровые ТК-5. Методика поверки», утвержденному ФГБУ «ВНИИМС» 26 апреля 2024 г.

Поверка выполнена.

Дата поверки: «_____» _____ 20 г.

Подпись поверителя _____

7.4 Гарантийные обязательства

7.4.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие качества термометра контактного цифрового ТК-5.08 требованиям ТУ 26.51.66-010-23438578-2023 при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных настоящим Руководством по эксплуатации.

7.4.2 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.

7.4.3 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;

7.4.4 Гарантийные обязательства не распространяются на источники питания.

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

7.4.6 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 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, 140402, г. Коломна, Московской обл.,
ул. Октябрьской революции д.40б,
ООО "НПО ТЕХНО-АС",
или по телефону: +7 (496) 615-13-59.

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

ПРИЛОЖЕНИЕ А

Внешний вид применяемых зондов (рисунки А.1 – А.18)

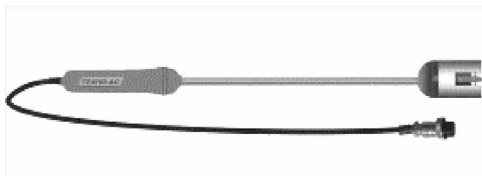


Рис. А.1 Зонд поверхностный (ЗПВ.8, ЗПВТ.8)



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



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



Рис. А.4 Зонд погружаемый (ЗПГ.8)



Рис. А.5 Зонд погружаемый усиленный (ЗПГУ.8)

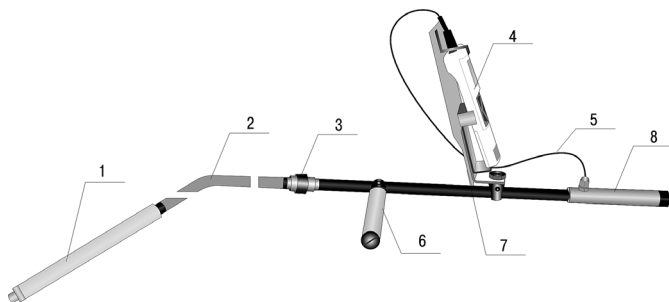


Рис. А.6 Зонд погружаемый высокотемпературный (ЗПГВ.8)

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

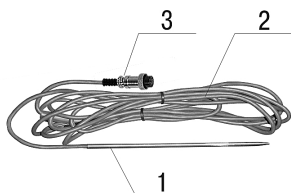


Рис. А.7 Зонд погружаемый для нефтепродуктов (ЗПГН.8, ЗПГНН.8)

- 1 - разъем зонда
- 2 - соединительный кабель
- 3 - термопара

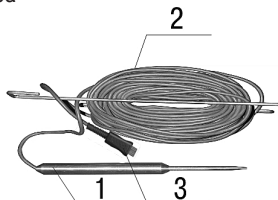


Рис. А.8 Зонд погружаемый для тяжелых нефтепродуктов (ЗПГТ.8)

- 1 - термопара
- 2 - соединительный кабель
- 3 - разъем зонда



Рис. А.9
Зонд тепловой нагрузки среды (ЗТНС.8)



Рис. А.10 Зонд воздушный (ЗВ.8, ЗВВ.8)



Рис. А.11 Зонд
для подключения внешней термопары (ЗВТ.8)



Рис. А.12 Зонд влажности (ЗВЛ.8)

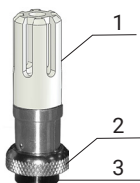


Рис. А.13 Зонд влажности малый (ЗВЛМ.8, ЗВЛМТ.8)

- 1 - датчик влажности
- 2 - гайка накидная
- 3 - разъем



Рис. А.14 Зонд воздушный малогабаритный низкотемпературный/высокотемпературный (ЗВМН.8, ЗВМВ.8), зонд воздушный малогабаритный высокотемпературный с керамикой ЗВМК.8 имеет кожух \varnothing 3 мм, длиной до 0,5 м

- 1 - разъем
- 2 - соединительный кабель
- 3 - датчик температуры



Рис. А.15 Зонд влажности и температуры гибкий (ЗВЛТГ.8)



Рис. А.16 Зонд погружаемый с диаметром рабочей части термопреобразователя 2мм (ЗПГ.8.150М)

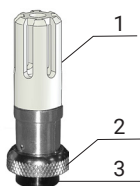


Рис. А.17 Зонд давления атмосферного (ЗДА)

- 1 - датчик давления
- 2 - гайка накидная
- 3 - разъем



Рис. А.18 Зонды погружаемые с диаметром рабочей части термопреобразователя 2 мм (ЗПГ.8.100ВТ и ЗПГ.8.150ВТ)

Приложение Б

Модификации выпускаемых зондов по способу контакта с измеряемой средой

Обозначение зонда	Тип зонда	Измеряемая среда
ЗПГ.8.150М	Зонд погружаемый	Жидкости, рыхлые сыпучие материалы
ЗПГ.8.100ВТ		
ЗПГ.8.150ВТ		
ЗПГ.8.150		
ЗПГ.8.300		
ЗПГ.8.500		
ЗПГУ.8.150	Зонд погружаемый усиленный	Вязкие жидкости, плотные сыпучие материалы: патока, асфальт, песок, бетон, резина
ЗПГУ.8.300		
ЗПГУ.8.500		
ЗПГУ.8.1000		
ЗПГУ.8.1500		
ЗПГН.8	Погружаемый для нефтепродуктов и жидкостей	Бензин, керосин, соляр, спирт
ЗПГТ.8	Погружаемый для вязких нефтепродуктов и жидкостей	Нефть, мазут, масла
ЗПГНН.8	Зонд погружаемый низкотемпературный	Жидкости
ЗПГВ.8	Зонд погружаемый высокотемпературный	Расплавы металлов
ЗПВ.8.150	Зонд поверхностный	Поверхности твёрдых объектов
ЗПВ.8.300		
ЗПВ.8.500		
ЗПВ.8.1000		
ЗПИ.8.300	Зонд поверхностный изогнутый	Поверхности твёрдых объектов
ЗПИ.8.500		
ЗПДИ.8.300	Зонд поверхностный изогнутый для движущихся поверхностей	Поверхности твёрдых объектов
ЗПДИ.8.500		
ЗПВВ.8.300	Зонд поверхностный высокотемпературный	Поверхности твёрдых объектов
ЗПВВ.8.500		
ЗПВВ.8.1000		

Приложение Б (продолжение)

Обозначение зонда	Тип зонда	Измеряемая среда	
ЗПВТ.8.150	Зонд поверхностный высокоточный	Поверхности твёрдых объектов	
ЗПВТ.8.300			
ЗПВТ.8.500			
ЗВ.8.150	Зонд воздушный	Газообразные среды со скоростью потока не более 20 м/с	
ЗВ.8.500			
ЗВ.8.1000			
ЗВВ.8.150	Зонд воздушный высокоточный		
ЗВМН.8	Зонд воздушный малогабаритный низкотемпературный		
ЗВМВ.8	Зонд воздушный малогабаритный высокотемпературный		
ЗВМВК.8	Зонд воздушный малогабаритный высокотемпературный с керамикой		
ЗТНС.8	Зонд тепловой нагрузки среды		Газовые среды
ЗВТ.8.L,K,B,R,S	Зонд внешней термопары		
ЗВЛ.8.150	Зонд 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		
ЗДА	Зонд давления атмосферного	Газовые среды	

Особые отметки

Особые отметки

Особые отметки