

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Термометры лабораторные электронные ЛТ-300

Назначение средства измерений

Термометры лабораторные электронные ЛТ-300 (далее – термометры) предназначены для измерения температуры жидких, сыпучих и газообразных сред.

Описание средства измерений

Принцип действия термометров основан на измерении сопротивления чувствительного элемента (ЧЭ) датчика с последующим преобразованием его в значение температуры в соответствии с уравнением Каллендара-Ван Дюзена.

Термометры представляют собой автономный переносной прибор, состоящий из электронного измерительного блока и первичного термопреобразователя (далее – датчик), подключаемого к измерительному блоку через четырёхконтактное разъёмное соединение. Термометры имеют два варианта подключения датчика к измерительному блоку: непосредственно через разъёмное соединение (рис. 1а) или через кабель-удлиннитель (рис. 1б).

Термометры выпускаются в нескольких исполнениях, отличающихся длиной, материалом (нержавеющая сталь или титан) и конструкцией датчиков. Датчики из нержавеющей стали могут иметь покрытие из фторопласта, а также термостойкой кабель с безразъёмным соединением (рис. 1в).

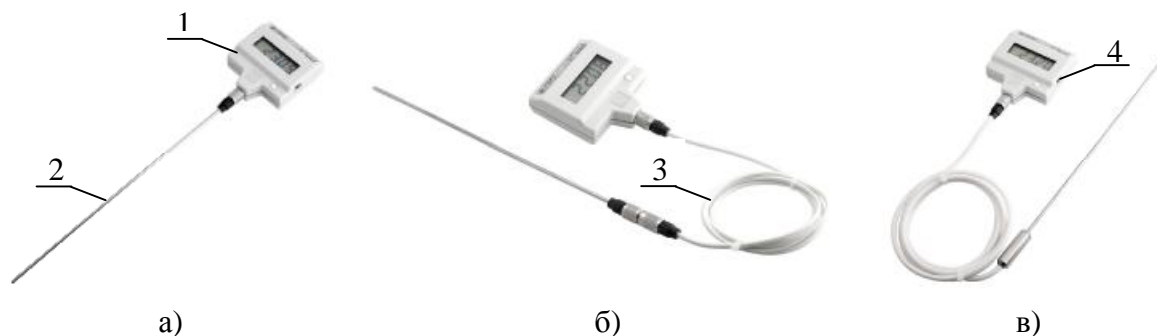


Рис. 1 – Внешний вид термометров ЛТ-300
(1 – измерительный блок; 2 – датчик; 3 – кабель-удлиннитель;
4 – разъём для подключения кабеля связи с компьютером)

На передней панели измерительного блока расположены: жидкокристаллический индикатор, предназначенный для отображения текущих значений измеряемой температуры, кнопка включения и выключения питания термометра. Для регистрации результатов измерений во времени термометр может быть подключен к компьютеру посредством кабеля связи.

В качестве чувствительного элемента датчика используется миниатюрный тонкоплёночный платиновый термопреобразователь сопротивления.

Архангельск (8182)63-90-72
Астана (7172)727-132
Астрахань (8512)99-46-04
Барнаул (3852)73-04-60
Белгород (4722)40-23-64
Брянск (4832)59-03-52
Владивосток (423)249-28-31
Волгоград (844)278-03-48
Вологда (8172)26-41-59
Воронеж (473)204-51-73
Екатеринбург (343)384-55-89
Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
Иркутск (395)279-98-46
Казань (843)206-01-48
Калининград (4012)72-03-81
Калуга (4842)92-23-67
Кемерово (3842)65-04-62
Киров (8332)68-02-04
Краснодар (861)203-40-90
Красноярск (391)204-63-61
Курск (4712)77-13-04
Липецк (4742)52-20-81
Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
Москва (495)268-04-70
Мурманск (8152)59-64-93
Набережные Челны (8552)20-53-41
Нижний Новгород (831)429-08-12
Новокузнецк (3843)20-46-81
Новосибирск (383)227-86-73
Омск (3812)21-46-40
Орел (4862)44-53-42
Оренбург (3532)37-68-04
Пенза (8412)22-31-16
Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
Россия (495)268-04-70
Ростов-на-Дону (863)308-18-15
Рязань (4912)46-61-64
Самара (846)206-03-16
Санкт-Петербург (812)309-46-40
Саратов (845)249-38-78
Севастополь (8692)22-31-93
Симферополь (3652)67-13-56
Смоленск (4812)29-41-54
Сочи (862)225-72-31
Ставрополь (8652)20-65-13

Сургут (3462)77-98-35
Тверь (4822)63-31-35
Томск (3822)98-41-53
Тула (4872)74-02-29
Тюмень (3452)66-21-18
Ульяновск (8422)24-23-59
Уфа (347)229-48-12
Хабаровск (4212)92-98-04
Челябинск (351)202-03-61
Череповец (8202)49-02-64
Ярославль (4852)69-52-93

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) термометров состоит из встроенной в микропроцессор средства измерений части ПО и автономной части ПО. Для функционирования термометра необходимо наличие встроенной части ПО. Встроенная и автономная части ПО являются метрологически значимыми.

Основными функциями встроенного программного обеспечения прибора являются:

- прием, преобразование, обработка и отображение информации на жидкокристаллическом индикаторе;
- обеспечение загрузки, хранения и чтения параметров первичного преобразователя температуры;
- передача данных и результатов измерений через последовательный интерфейс связи на персональный компьютер;

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий» в соответствии с рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2014: программное обеспечение защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств.

Идентификационные данные встроенной части ПО приведены в таблице 1.

Таблица 1

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование встроенного ПО	software
Номер версии (идентификационный номер) ПО ^(*)	1
Цифровой идентификатор программного обеспечения	по номеру версии
Примечание к таблице 1: ^(*) – и более поздние версии.	

Основными функциями автономного программного обеспечения прибора являются:

- прием, преобразование, обработка и отображение информации на мониторе персонального компьютера;
- загрузка в прибор индивидуальных градуировочных коэффициентов в соответствии с уравнением Каллендара-Ван Дюзена.

Уровень защиты ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «средний» в соответствии с рекомендацией по метрологии Р 50.2.077-2014: программное обеспечение защищено от преднамеренных изменений с помощью специальных программных средств.

Идентификационные данные автономной части ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование встроенного ПО	Thermochart
Номер версии (идентификационный номер) ПО ^(*)	1
Цифровой идентификатор программного обеспечения	по номеру версии
Примечание к таблице 2: ^(*) – и более поздние версии.	

Метрологические и технические характеристики

Диапазон измерений температуры, °С:

- для датчика из стали или титана от минус 50 до плюс 300
- для датчика, покрытого фторопластом от минус 50 до плюс 199,99

Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности, °С, в диапазоне:

- от минус 50 до плюс 199,99 °С ±0,05
- от плюс 200 до плюс 300 °С ±0,2

Предел допускаемой дополнительной погрешности - не более половины предела допускаемой основной погрешности на каждые 10 °С изменения температуры окружающей среды электронного измерительного блока.

Количество разрядов индикации измеряемой температуры	4,5
Цена единицы младшего разряда индикатора температуры, °С, в диапазоне:	
- от минус 50 до плюс 199,99 °С	0,01
- от плюс 200 до плюс 300 °С	0,1
Время установления показаний измерительного блока, с, не более	5
Время термической реакции при 50% изменения температуры (контролируемая среда – вода, скорость потока не более 0,4 м/с), с, не более:	
- для датчика из стали или титана	2
- для датчика, покрытого фторопластом	8
Минимальная глубина погружения датчика в измеряемую среду, мм	75
Габаритные размеры измерительного блока, мм:	75×80×35
Длина погружаемой части датчика, мм	от 90 до 550
Диаметр датчика из стали или титана, мм, не более	3,3
Диаметр датчика, покрытого фторопластом, мм, не более	4,3
Масса термометра, кг, не более	0,2
Питание термометра от двух гальванических элементов типа ААА; минимальное напряжение каждого элемента, В	1,4
Время непрерывной работы, ч, не менее	2000
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	5000
Средний срок службы, лет, не менее	10
Условия эксплуатации:	
- температура окружающего воздуха, °С	от плюс 5 до плюс 40
- относительная влажность при 25 °С, %	до 80
- атмосферное давление, кПа	от 84,0 до 106,7
Степень защиты термометров от попадания внутрь твердых тел, пыли и воды IP40 в соответствии с ГОСТ 14254-96.	

Знак утверждения типа

наносится на переднюю панель измерительного блока методом наклейки и на титульный лист документа «Термометры лабораторные электронные ЛТ-300. Руководство по эксплуатации. ТКЛШ 2.822.000 РЭ» - типографским способом.

Комплектность средства измерений

Комплект поставки прибора соответствует перечню, указанному в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Обозначение док-та	Количество
1 Измерительный блок ^(*)	ТКЛШ 5.422.004	1 шт.
2 Датчик температуры: - из нержавеющей стали - из титана - из нержавеющей стали с фторопластовым покрытием - с безразъёмным соединением с термостойким кабелем-удлинителем	ТКЛШ 6.036.002 ТКЛШ 6.036.002-10 ТКЛШ 6.036.002-11 ТКЛШ 6.036.002-09	1 шт.
3 Кабель-удлинитель ^(**)	ТКЛШ 4.853.002	1 шт.
4 Кабель связи с компьютером	ТКЛШ 4.853.003	1 шт.

5 Руководство по эксплуатации	ТКЛШ 2.822.000 РЭ	1 экз.
6 Методика поверки	ТКЛШ 2.822.000 МП	1 экз.
7 Паспорт	ТКЛШ 2.822.000 ПС	1 экз.
8 Крепление DualLock	Покупное изделие	1 шт.
Примечания к таблице 3: (*) - элементы питания установлены в измерительном блоке; (**) - отсутствует у исполнения термометра с термостойким кабелем и безразъёмным соединением.		

Поверка

осуществляется в соответствии с документом ТКЛШ 2.822.000 МП «Термометры лабораторные электронные ЛТ-300. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМС», 02.06.2015 г.

Основные средства поверки:

- термометр сопротивления платиновый эталонный 2-го разряда ЭТС-50, диапазон измерений от минус 196 до плюс 0,01 °С;
- термометр сопротивления платиновый эталонный 2-го разряда ПТС-10М, диапазон измерений от плюс 0,01 до плюс 660 °С;
- преобразователь сигналов ТС и ТП прецизионный «Теркон», погрешность преобразования ТС в значение температуры в диапазоне от минус 200 до плюс 600 °С: ±0,011 °С;
- термостаты жидкостные серии «ТЕРМОТЕСТ» («ТЕРМОТЕСТ-05-02», «ТЕРМОТЕСТ-100» и «ТЕРМОТЕСТ-300»), общий диапазон температур от минус 70 до плюс 300 °С, нестабильность поддержания заданной температуры ±(0,01÷0,02) °С.

Сведения о методиках (методах) измерений приведены в документе «Термометры лабораторные электронные ЛТ-300. Руководство по эксплуатации». ТКЛШ 2.822.000 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к термометрам лабораторным электронным ЛТ-300

ГОСТ Р 52931-2008 Приборы контроля и регулирования технологических процессов. Общие технические условия.

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

ТУ 4211-041-44229117-2015 Термометры лабораторные электронные ЛТ-300. Технические условия.

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

Архангельск (8182)63-90-72
 Астана (7172)727-132
 Астрахань (8512)99-46-04
 Барнаул (3852)73-04-60
 Белгород (4722)40-23-64
 Брянск (4832)59-03-52
 Владивосток (423)249-28-31
 Волгоград (844)278-03-48
 Вологда (8172)26-41-59
 Воронеж (473)204-51-73
 Екатеринбург (343)384-55-89
 Иваново (4932)77-34-06

Ижевск (3412)26-03-58
 Иркутск (395)279-98-46
 Казань (843)206-01-48
 Калининград (4012)72-03-81
 Калуга (4842)92-23-67
 Кемерово (3842)65-04-62
 Киров (8332)68-02-04
 Краснодар (861)203-40-90
 Красноярск (391)204-63-61
 Курск (4712)77-13-04
 Липецк (4742)52-20-81
 Киргизия (996)312-96-26-47

Магнитогорск (3519)55-03-13
 Москва (495)268-04-70
 Мурманск (8152)59-64-93
 Набережные Челны (8552)20-53-41
 Нижний Новгород (831)429-08-12
 Новокузнецк (3843)20-46-81
 Новосибирск (383)227-86-73
 Омск (3812)21-46-40
 Орел (4862)44-53-42
 Оренбург (3532)37-68-04
 Пенза (8412)22-31-16
 Казахстан (772)734-952-31

Пермь (342)205-81-47
 Россия (495)268-04-70
 Ростов-на-Дону (863)308-18-15
 Рязань (4912)46-61-64
 Самара (846)206-03-16
 Санкт-Петербург (812)309-46-40
 Саратов (845)249-38-78
 Севастополь (8692)22-31-93
 Симферополь (3652)67-13-56
 Смоленск (4812)29-41-54
 Сочи (862)225-72-31
 Ставрополь (8652)20-65-13

Сургут (3462)77-98-35
 Тверь (4822)63-31-35
 Томск (3822)98-41-53
 Тула (4872)74-02-29
 Тюмень (3452)66-21-18
 Ульяновск (8422)24-23-59
 Уфа (347)229-48-12
 Хабаровск (4212)92-98-04
 Челябинск (351)202-03-61
 Череповец (8202)49-02-64
 Ярославль (4852)69-52-93