

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители комбинированные Testo 175-N1, Testo 176-N1, Testo 176-P1, Testo 176-N2

Назначение средства измерений

Измерители комбинированные Testo 175-N1, Testo 176-N1, Testo 176-P1, Testo 176-N2 фирмы «Testo AG» (Германия), предназначены для непрерывных измерений температуры, относительной влажности воздуха и абсолютного давления (Testo 176-P1), а также для хранения результатов показаний серий измерений.

Описание средства измерений

Принцип действия измерителей комбинированных Testo 175-N1, Testo 176-N1, Testo 176-P1, Testo 176-N2 основан на измерении электрических сигналов, поступающих в электронный блок от первичных преобразователей, пропорциональных измеряемым величинам. Результаты измерений в цифровом виде отображаются на жидкокристаллическом дисплее, а также хранятся в памяти прибора. Также имеется возможность передачи результатов измерений на ПК через USB-интерфейс.

Конструктивно измерители комбинированные Testo 175-N1, Testo 176-N1, Testo 176-P1, Testo 176-N2 выполнены в виде компактного моноблока со встроенными или выносными первичными преобразователями.

Измерители комбинированные Testo 175-N1, Testo 176-N1, Testo 176-N2 предназначены для измерений и для хранения результатов измерений относительной влажности и температуры воздуха.

Измерители комбинированные Testo 176-P1 предназначены для измерений и для хранения результатов измерений относительной влажности, температуры воздуха и абсолютного давления.

Общий вид измерителей комбинированных Testo 175-N1, Testo 176-N1, Testo 176-P1, Testo 176-N2 приведен на рис. 1.

Программное обеспечение

Программное обеспечение приборов разделяется на две части:

1. Метрологически значимая часть, состоящая из внутреннего (встроенного) программного обеспечения измерителей комбинированных TESTO 175-N1, TESTO 176-N1, TESTO 176-P1, TESTO 176-N2.

2. Метрологически незначимая часть, состоящая из программного обеспечения Testo ComSoft, устанавливаемого на ПК и используемого для более наглядного отображения полученной в результате измерений информации на экране ПК, а также для ведения долгосрочного архива и визуализации данных.

Измерители комбинированные TESTO 175-N1, TESTO 176-N1, TESTO 176-P1, TESTO 176-N2 оснащены специально разработанным внутренним программным обеспечением, встроенным в микропроцессор на стадии производства. Микропроцессор представляет собой единую конструкцию, состоящую из одного блока обработки сигнала. Блок подает питающее напряжение на первичный преобразователь и считывает сигнал. В дальнейшем производится оцифровка и обработка сигнала микросхемами процессора с преобразованием в единицы температуры и/или относительной влажности.

Во избежание несанкционированного вскрытия, стык двух частей корпуса защищен разрывающейся при вскрытии наклейкой с нанесенной надписью «testo». В случае попытки вскрытия корпуса нарушится целостность наклейки.

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
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



Рис. 1 Общий вид измерителей комбинированных Testo 175-H1, Testo 176-H1, Testo 176-P1, Testo 176-H2.

Защита внутреннего программного обеспечения при производстве, осуществляется путем записи бита защиты при программировании микропроцессора в процессе производства приборов. Установленный бит защиты запрещает чтение кода микропрограммы, поэтому модификация программного обеспечения (умышленная или неумышленная) невозможна. Снять бит защиты можно только при полной очистке памяти микропроцессора вместе с программой находящейся в его памяти.

Все стандартные характеристики измерителей комбинированных TESTO 175-H1, TESTO 176-H1, TESTO 176-P1, TESTO 176-H2 запрограммированы в процессе изготовления и не могут быть изменены, внесение изменений в данную часть программного обеспечения невозможно.

Конструкция измерителей комбинированных TESTO 175-H1, TESTO 176-H1, TESTO 176-P1, TESTO 176-H2 не предполагает возможности считывания или изменения метрологически значимого программного обеспечения, а также каких-либо данных о нем. При включении приборов, или при вскрытии корпуса невозможно получить информацию о версии программного обеспечения, его наименовании или цифровом идентификаторе. При выходе из строя измерителя или какой-либо его части – измеритель подлежит полной замене.

Таблица 1 Программное обеспечение:

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Встроенное ПО	T17x firmware	1.9	DDED63EF	CRC32

Значимой частью номера версии ПО является первая цифра. Цифры в номере после точки означают модификации, заключающиеся в несущественных для технических характеристик изменениях (например, добавлении языка интерфейса, порядка вывода на дисплей и т.п.) или устранениях незначительных программных дефектов.

Защита программного обеспечения измерителей комбинированных TESTO 175-H1, TESTO 176-H1, TESTO 176-P1, TESTO 176-H2 соответствует уровню «С» защиты от преднамеренных и непреднамеренных изменений ПО СИ в соответствии с МИ 3286-2010.

Обработка метрологических данных происходит на основе жестко определенного алгоритма без возможности изменения.

Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики измерителей комбинированных Testo 175-H1, Testo 176-H1, Testo 176-P1, Testo 176-H2 приведены в таблице 2.

Таблица 2

Технические характеристики	Значения
1 Диапазон измерений температуры, °С - Testo 175-H1 - Testo 176-H1, Testo 176-P1, Testo 176-H2 (внутренний сенсор) - Testo 176-H1, Testo 176-P1, Testo 176-H2 (внешний сенсор)	от -20 до 55 от -20 до 70 от 0 до 40
2 Диапазон измерений относительной влажности, %	от 5 до 95

Технические характеристики	Значения
3 Диапазон измерений абсолютного давления, мбар - Testo 176-P1	от 600 до 1100
4 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С - Testo 175-H1 - Testo 176-H1, Testo 176-P1, Testo 176-H2 (внутренний сенсор) - Testo 176-H1, Testo 176-P1, Testo 176-H2 (внешний сенсор)	± 0,4 ± 0,2 ± 0,3
5 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности, %	± 2
6 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений абсолютного давления, мбар - Testo 176-P1	± 3
7 Разрешение - температура, °С - относительная влажность, % - абсолютное давление, мбар (для Testo 176-P1)	0,1 0,1 1
8 Температура хранения и транспортирования, °С - Testo 175-H1 - Testo 176-H1, Testo 176-P1, Testo 176-H2	от -20 до 55 от -40 до 85
9 Частота измерений - Testo 175-H1 - Testo 176-H1, Testo 176-P1, Testo 176-H2	от 10 с до 24 ч от 1 с до 24 ч
10 Габаритные размеры, мм - длина - Testo 175-H1 - Testo 176-H1, Testo 176-P1, Testo 176-H2 - ширина - Testo 175-H1 - Testo 176-H1, Testo 176-P1, Testo 176-H2 - высота - Testo 175-H1 - Testo 176-H1, Testo 176-P1, Testo 176-H2	149 103 53 63 27 33
11 Масса, кг, не более - Testo 175-H1 - Testo 176-H1 - Testo 176-P1 - Testo 176-H2	0,130 0,220 0,219 0,427

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист Руководства по эксплуатации типографским способом и на корпус измерителей комбинированных Testo 175-H1, Testo 176-H1, Testo 176-P1, Testo 176-H2 в виде голографической наклейки.

Комплектность средства измерений

Основной комплект поставки включает:

- измеритель комбинированный Testo 175-H1, Testo 176-H1, Testo 176-P1 или Testo 176-H2 с батареями питания 3 x тип «AAA» (Testo 175-H1), 1 x TL5903 (Testo 176-H1, Testo 176-P1 или Testo 176-H2) и настенным кронштейном;
- руководство по эксплуатации на русском языке;
- методика поверки;

- протокол калибровки;
- компакт-диск с программным обеспечением Testo ComSoft*.

* - комплектация осуществляется по требованию заказчика, в соответствии со спецификацией фирмы.

Поверка

осуществляется в соответствии с Методикой поверки МП РТ 1535-2011, утвержденной ГЦИ СИ ФГУ «Ростест-Москва» 23 мая 2011 года.

Для поверки измерителей комбинированных Testo 175-Н1, Testo 176-Н1, Testo 176-Р1, Testo 176-Н2 используются следующие основные средства поверки:

- Измеритель-регулятор температуры прецизионный МИТ-8.10, Предел допускаемой основной абсолютной погрешности в эквиваленте ПТС-10М $\pm(0,008+10^{-5} \cdot |t|)$ °С, для термоэлектрических преобразователей $\pm(0,15)$ °С;
- Термометр сопротивления платиновый эталонный ПТС-10М, диапазон измерений от -200 до 420 °С, 2-й разряд;
- Камера климатическая WEISS WK 340/70 диапазон воспроизведения отн. влажности от 10 до 98% при температуре от 10 до 90°С, стабильность $\pm(1 \dots 3)\%$ отн. влажности; диапазон воспроизводимых температур от -70 до +180 °С, стабильность $\pm(0,1 \dots 0,5)$ °С;
- Генератор влажного воздуха «HygroGen2» диапазон воспроизведения относительной влажности от 5 до 95 % , абсолютная погрешность $\pm 0,5$ % относительной влажности.
- Барометр переносной 1-го разряда БОП-1М-3, диапазон измерений от 5 до 2800 гПа, с погрешностью ± 10 Па, в диапазоне измерений от 5 до 1100 гПа и $\pm 0,01\%$ от измеряемой величины, в диапазоне измерений св. 1100 гПа.

Сведения о методиках (методах) измерений.

Методики измерений приведены в руководстве по эксплуатации.

Нормативные документы, устанавливающие требования к измерителям комбинированным Testo 175-Н1, Testo 176-Н1, Testo 176-Р1, Testo 176-Н2.

1. ГОСТ 8.547 «ГСИ Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений относительной влажности газов»;
2. ГОСТ 8.558 «ГСИ Государственная поверочная схема для средств измерений температуры».
3. ГОСТ 8.223 «ГСИ. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений абсолютного давления в диапазоне от 2,7·10 в ст. 2 до 4000·10 в ст. 2 Па»

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Выполнение работ по обеспечению безопасных условий и охраны труда, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

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
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