

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители цифровые многофункциональные моделей VT200, AMI300

Назначение средства измерений

Измерители цифровые многофункциональные моделей VT200, AMI300 (далее по тексту – приборы) предназначены для измерений температуры различных сред, относительной влажности воздуха, скорости воздушного потока, разности давлений газов и атмосферного давления (AMI300). При применении сменного модуля «ток/напряжение» – для измерений выходных аналоговых сигналов постоянного тока и напряжения термопреобразователей и различных датчиков с унифицированным выходным сигналом.

Описание средства измерений

Принцип действия приборов при измерении температуры термометров основан на измерении сигналов (электрического сопротивления или термо-ЭДС) поступающих в электронный блок от первичных термопреобразователей, пропорциональных измеряемой температуре.

Принцип измерения относительной влажности приборов основан на зависимости диэлектрической проницаемости полярного полимерного сорбента, используемого в качестве влагочувствительного слоя, от количества сорбированной влаги.

Принцип действия приборов при измерении скорости воздушного потока термоанемометрическим способом основан на измерении тока, которым нагревается термистор, помещенный в воздушный поток. Принцип действия приборов при измерении скорости тахометрическим способом основан на тахометрическом принципе преобразовании скорости воздушного потока в частоту электрического сигнала с помощью крыльчатки, вращение которой приводит в действие восьмиполюсной круглый магнит.

Принцип действия приборов при измерении давления основан на преобразовании упругой деформации первичного преобразователя, возникающей в результате воздействия измеряемого давления, в электрический выходной сигнал.

Приборы моделей VT200 и AMI300 являются портативными микропроцессорными приборами с возможностью накопления результатов измерений и отображения измеряемых параметров на жидкокристаллическом дисплее, и состоят из электронного блока с автономным питанием и подключаемых к нему сменных датчиков температуры (термопреобразователей сопротивления с номинальной статической характеристикой преобразования (НСХ) типов Pt100 по ГОСТ 6651-2009 (в т.ч. и беспроводных) и термоэлектрических преобразователей (термопар) с НСХ типов «К», «J», «Т» по ГОСТ Р 8.585-2001), термоанемометрических («обогреваемая струна») и тахометрических («зонд-крыльчатка») сменных преобразователей скорости воздушного потока, а также модуля «ток/напряжение» для измерения выходных аналоговых сигналов постоянного тока и напряжения различных датчиков. Приборы модели AMI300 могут работать со сменными емкостными датчиками относительной влажности, а также с подключаемым модулем для измерения дифференциального давления MDP и модулем со встроенным зондом для измерений температуры, относительной влажности и атмосферного давления окружающего воздуха.

Приборы модели VT200 имеют следующие модификации VT200F, VT200H, VT200L, VT200P, VT200TP, VT200TF, а приборы модели AMI300 – AMI300, AMI300CLA, AMI300STD, AMI300PRO, AMI300CRF, AMI300SRF, AMI300PRF.

Модификации приборов различаются по типам подключаемых модулей и первичных преобразователей.

Приборы имеют специальный разъем для передачи результатов измерений для их последующей обработки в персональный компьютер.

Фото общего вида приборов приведены на рисунках 1-2.



Рис.1 - VT200



Рис.2 - AMI300

Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) приборов состоит из метрологически значимой встроенной части ПО, находящейся в микропроцессоре, размещенном внутри корпуса термометра, и не доступно для внешней модификации, а также внешнего, метрологически незначимого ПО «Datalogger-10», предназначенного для сохранения и обработки данных измерений из памяти прибора.

Уровень защиты встроенной части ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «А» - не требуется специальных средств защиты, исключающих возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимой встроенной части ПО средства измерений и измеренных данных.

Идентификационные данные встроенной части ПО представлены в таблице 1

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения ^(*)	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО для приборов модели VT200 (встроенная часть)	APP200-U18_11-05_V2-33.hex	2.33	0x90BA75C0	CRS32
ПО для приборов модели AMI300 (встроенная часть)	AMI300-U17_11-05_v2-33.hex	2.33	0xF8DFAD11	CRS32

^(*) Примечание: и более поздние версии.

Метрологические и технические характеристики

Основные технические характеристики приборов модели VT200 приведены в таблице 2.

Таблица 2

Параметры	VT200
Диапазон измеряемых температур (в зависимости от типа НСХ первичного ТС или ТП), °C - для типа «Pt100»: - для типа «K»: - для типа «J»: - для типа «T»:	от минус 50 до плюс 250; от минус 200 до плюс 1300; от минус 100 до плюс 750; от минус 200 до плюс 400
Пределы допускаемой погрешности ^(*) в зависимости от типа НСХ первичного ТС или ТП): - для типа «Pt100»: - для типа «K»: - для типа «J»: - для типа «T»:	$\pm(0,25\text{ }^{\circ}\text{C} + 0,3\text{ \% (от измеряемого значения)})$; $\pm 1,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,4\text{ \% (от измеряемого значения)}$ (берут большее значение); $\pm 0,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,4\text{ \%}$; $\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,4\text{ \%}$
Конструктивное исполнение и тип подключаемого первичного термопреобразователя	ТС: сменный, в т.ч. беспроводной (Pt100 SMART PLUS), класс допуска «1/3 В» по ГОСТ 6651-2009; ТП: сменный, класс 1 по ГОСТ Р 8.585-2001 (ГОСТ 6616-94)
Диапазон измерений аналоговых электрических сигналов: - постоянного тока, мА: - напряжения постоянного тока, В:	$0 \div 20$, $4 \div 20$; $0 \div 2,5$, $0 \div 10$

Пределы допускаемой абсолютной погрешности канала измерений аналоговых электрических сигналов: - постоянного тока, мА - напряжения постоянного тока, В	$\pm 0,01$; $\pm 0,002$ (в диапазоне $0 \div 2,5$ В); $\pm 0,01$ ($0 \div 10$ В)
Диапазон измерений скорости воздушного потока (в зависимости от типа первичного преобразователя), м/с: - преобразователь термоанемометрический: - преобразователь тахометрический диаметром 14 мм: - преобразователь тахометрический диаметром 70 мм: - преобразователь тахометрический диаметром 100 мм:	от 0,15 до 30; от 0,8 до 25; от 0,3 до 30; от 0,25 до 30
Пределы допускаемой погрешности канала измерений скорости воздушного потока (в зависимости от типа первичного преобразователя), м/с: - преобразователь термоанемометрический: - в диапазоне от 0,15 до 3 м/с: - в диапазоне от 3,1 до 30 м/с: - преобразователь тахометрический диаметром 14 мм: - в диапазоне от 0,8 до 3 м/с: - в диапазоне от 3,1 до 25 м/с: - преобразователь тахометрический диаметром 70 мм: - в диапазоне от 0,3 до 3 м/с: - в диапазоне от 3,1 до 30 м/с: - преобразователь тахометрический диаметром 100 мм: - в диапазоне от 0,25 до 3 м/с: - в диапазоне от 3,1 до 30 м/с:	$\pm(3 \% \text{ (от измеряемой величины)} + 0,03)$; $\pm(3 \% + 0,1)$ $\pm(3 \% + 0,13)$; $\pm(1 \% + 0,3)$ $\pm(3 \% + 0,1)$; $\pm(1 \% + 0,3)$ $\pm(3 \% + 0,1)$; $\pm(1 \% + 0,3)$
Разрешающая способность дисплея прибора	0,1 °С; 0,01 °С; 0,01 мА; 0,01 В; 0,001 В; 0,1 м/с; 0,01 м/с
Диапазон измерений температуры воздушного потока, °С	от минус 20 до плюс 80
Пределы допускаемой погрешности канала измерений температуры воздушного потока, °С	$\pm(0,4 \% + 0,3)$; $\pm(0,3 \% + 0,25)$ (для термоанемометрического преобразователя)
Масса, г	340
Габаритные размеры, мм	161,9×80,8×57,4
Напряжение питания, В	6 (4 щелочные батареи типа LR6)

Рабочие условия эксплуатации: - температур окружающей среды, °C: - относительная влажности воздуха, %	от 0 до плюс 50 до 95
Примечания: (*) – для типа «Pt100» погрешность нормирована вместе с датчиком, для ТП – только для электронного блока.	

Основные технические характеристики приборов модели АМІ300 приведены в таблице 3.
Таблица 3

Параметры	АМІ300
Диапазон измеряемых температур (в зависимости от типа НСХ первичного ТС или ТП), °C - для типа «Pt100»: - для типа «К»: - для типа «J»: - для типа «T»:	от минус 50 до плюс 250; от минус 200 до плюс 1300; от минус 100 до плюс 750; от минус 200 до плюс 400
Пределы допускаемой погрешности (*) в зависимости от типа НСХ первичного ТС или ТП): - для типа «Pt100»: - для типа «К»: - для типа «J»: - для типа «T»:	$\pm(0,25\text{ }^{\circ}\text{C} + 0,3\text{ \% (от измеряемого значения)})$; $\pm 1,1\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,4\text{ \% (от измеряемого значения)}$ (берут большее значение); $\pm 0,8\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,4\text{ \%}$; $\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ или $\pm 0,4\text{ \%}$
Конструктивное исполнение и тип подключаемого первичного термопреобразователя	ТС: сменный, в т.ч. беспроводной (Pt100 SMART PLUS), класс допуска «1/3 В» по ГОСТ 6651-2009; ТП: сменный, класс 1 по ГОСТ Р 8.585-2001 (ГОСТ 6616-94)
Диапазон измерений аналоговых электрических сигналов: - постоянного тока, мА: - напряжения постоянного тока, В:	0÷20, 4÷20; 0÷2,5, 0÷10
Пределы допускаемой абсолютной погрешности канала измерений аналоговых электрических сигналов: - постоянного тока, мА - напряжения постоянного тока, В	$\pm 0,01$; $\pm 0,002$ (в диапазоне 0÷2,5 В); $\pm 0,01$ (0÷10 В)
Диапазон измерений скорости воздушного потока (в зависимости от типа первичного преобразователя), м/с: - преобразователь термоанемометрический: - преобразователь тахометрический диаметром 14 мм: - преобразователь тахометрический диаметром 70 мм: - преобразователь тахометрический диаметром 100 мм:	от 0,15 до 30; от 0,8 до 25; от 0,3 до 30; от 0,25 до 30

Пределы допускаемой погрешности канала измерений скорости воздушно-го потока (в зависимости от типа первичного преобразователя), м/с: - преобразователь термоанемометрический: - в диапазоне от 0,15 до 3 м/с: - в диапазоне от 3,1 до 30 м/с: - преобразователь тахометрический диаметром 14 мм: - в диапазоне от 0,8 до 3 м/с: - в диапазоне от 3,1 до 25 м/с: - преобразователь тахометрический диаметром 70 мм: - в диапазоне от 0,3 до 3 м/с: - в диапазоне от 3,1 до 30 м/с: - преобразователь тахометрический диаметром 100 мм: - в диапазоне от 0,3 до 3 м/с: - в диапазоне от 3,1 до 30 м/с:	$\pm(3 \% \text{ (от измеряемой величины) } +0,03);$ $\pm(3 \% +0,1)$ $\pm(3 \% +0,13);$ $\pm(1 \% +0,3)$ $\pm(3 \% +0,1);$ $\pm(1 \% +0,3)$ $\pm(3 \% +0,1);$ $\pm(1 \% +0,3)$
Диапазон измерений температуры воздушного потока, °С	от минус 20 до плюс 80
Пределы допускаемой погрешности канала измерений температуры воздушного потока, °С	$\pm(0,4 \% +0,3);$ $\pm(0,3 \% +0,25)$ (для термоанемометрического преобразователя)
Диапазон измерений относительной влажности, %	от 5 до 95
Пределы допускаемой абсолютной погрешности канала измерений относительной влажности (при температуре 18÷28 °С), %	$\pm 2,9$
Диапазон измерений температуры зонда «температура-влажность» и multifunctional зонда, °С	от минус 20 до плюс 80; от минус 40 до плюс 180 (высокотемпературный зонд)
Пределы допускаемой погрешности канала измерений температуры с применением зонда «температура-влажность» и multifunctional зонда (при температуре 18÷28 °С), °С	$\pm(0,3 \% +0,25)$
Диапазон измерений дифференциального давления:	от минус 500 до плюс 500 Па; от минус 2500 до плюс 2500 Па; от минус 10000 до плюс 10000 Па; от минус 500 до плюс 500 мбар; от минус 2000 до плюс 2000 мбар
Диапазон измерений атмосферного давления, гПа:	от 800 до 1100

Пределы допускаемой погрешности канала измерений дифференциального давления, в диапазоне: - от минус 500 до плюс 500 Па: - от минус 2500 до плюс 2500 Па: - от минус 10000 до плюс 10000 Па: - от минус 500 до плюс 500 мбар: - от минус 2000 до плюс 2000 мбар:	$\pm(0,2 \% + 2 \text{ Па});$ $\pm(0,2 \% + 2 \text{ Па});$ $\pm(0,2 \% + 10 \text{ Па});$ $\pm(0,2 \% + 0,5 \text{ мбар});$ $\pm(0,2 \% + 2 \text{ мбар})$
Пределы допускаемой погрешности канала измерений атмосферного давления, гПа	$\pm 3 \text{ гПа}$
Разрешающая способность дисплея прибора	0,1 °C; 0,01 °C; 0,01 мА; 0,01 В; 0,001 В; 0,1 м/с; 0,01 м/с; 0,1 Па; 1 Па; 0,1 мбар; 1 мбар
Масса, г	380
Габаритные размеры, мм	172×85,4×57,1
Напряжение питания, В	6 (4 алкалиновые батареи типа LR6)
Рабочие условия эксплуатации: - температур окружающей среды, °C: - относительная влажности воздуха, %	от 0 до плюс 50 до 95
Примечания: (*) – для типа «Pt100» погрешность нормирована вместе с датчиком, для ТП – только для электронного блока.	

Знак утверждения типа

Знак утверждения типа наносится на титульный лист (в левом верхнем углу) руководства по эксплуатации типографским способом, а также на корпус прибора при помощи наклейки.

Комплектность

В комплект поставки входят:

- | | |
|--|-----------|
| - прибор (серия и модель в соответствии с заказом) | - 1 шт.; |
| - руководство по эксплуатации (на русском языке) | - 1 экз.; |
| - методика поверки | - 1 экз.; |
| - кейс для транспортировки | - 1 шт. |

По дополнительному заказу:

- чехол, сменные зонды (в т.ч. шарообразный зонд для измерения радиационной температуры внутри помещения), измерительные модули, программное обеспечение, защитный чехол с ремнем для переноски, телескопическая рукоятка.

Поверка

осуществляется по документу Мп 54561-13 «Измерители цифровые многофункциональные моделей VT200, AMI300. Методика поверки», утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС», в марте 2013 г.

Основные средства поверки:

- эталонные 1, 2, 3-го разрядов ТП типа ППО в диапазоне температур от плюс 300 до плюс 1200 °C;
- термометр сопротивления ЭТС-100 эталонный 3 разряда с погрешностью по ГОСТ 8.558-2009 в диапазоне температуры от минус 196 до плюс 660 °C;

- многоканальный прецизионный измеритель температуры МИТ 8.10(М) с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности измерения напряжения $\pm(10^{-4} \cdot U + 1)$ мкВ, где U – измеряемое напряжение, мВ; сопротивления $\pm(10^{-5} \cdot R + 5 \cdot 10^{-4})$, где R – измеряемое сопротивление, Ом.
- термостат с флюидизированной средой FB-08, рабочий диапазон температур от плюс 50 до плюс 700 °С
- термостаты жидкостные прецизионные переливного типа моделей ТПП-1.0, ТПП-1.3 с диапазоном воспроизводимых температур от минус 80 до плюс 300 °С и нестабильностью поддержания заданной температуры $\pm(0,004 \dots 0,02)$ °С;
- калибраторы температуры JOFRA серий ATC-R и RTC-R с общим диапазоном воспроизводимых температур от минус 48 до плюс 700 °С и нестабильностью поддержания заданной температуры $\pm(0,005 \dots 0,02)$ °С;
- сосуд Дьюара с азотом;
- горизонтальная трубчатая печь сопротивления типа МТП-2М с диапазоном температур от плюс 300 до плюс 1100 °С;
- компаратор напряжений Р3003 (с блоком калибратора тока ЕР3003), класс точности 0,0005;
- камера климатическая мод. МНУ-880ССА, диапазон воспроизводимых значений относительной влажности от 5 до 98 %;
- термогигрометр «ИВА-6АР», ПГ канала измерений относительной влажности $\pm 1,0$ % в диапазоне от 2 до 98 %;
- генератор влажного газа эталонный «Родник-4М», диапазон воспроизведения относительной влажности: 10...98 % (при температуре от плюс 15 до плюс 80 °С), пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения относительной влажности: $\pm 1,0$ %;
- манометры грузопоршневые МП-2,5; МВП-2,5; МП-6; МП-60; КТ 0,02;
- манометр грузопоршневой МПА-15, КТ 0,01;
- эталонная аэродинамическая установка (стенд) с диапазоном воспроизведения скорости воздушного потока от 0,1 до 30 м/с и с метрологическими характеристиками согласно ГОСТ 8.542-86.

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в соответствующем разделе руководства по эксплуатации на приборы.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям цифровым многофункциональным моделей VT200, AMI300

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.

ГОСТ Р 8.558-2001. ГСИ. Термопары. Номинальные статические характеристики преобразования.

Международный стандарт МЭК 60751:2009 (2008-07) Промышленные чувствительные элементы термометров сопротивления из платины.

Международный стандарт МЭК 60584-1:1995 Термопары. Часть 1. Градуировочные таблицы.

ГОСТ 2405-88. Манометры, вакуумметры, мановакуумметры, напоромеры, тягомеры и тягонапоромеры. Общие технические условия

Техническая документация фирмы KIMO Instruments, Франция.

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

ГОСТ 8.547-86 ГСИ. Государственный первичный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений относительной влажности газов.

ГОСТ 8.017-79 ГСИ. Государственный первичный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений избыточного давления до 250 МПа.

ГОСТ 8.542-86 ГСИ. Государственный специальный эталон и государственная поверочная схема для средств измерений воздушного потока.

Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, а также иных объектов установленным законодательством Российской Федерации обязательным требованиям.

Изготовитель фирма KIMO Instruments, Франция
FR-24700 MONTPON, Zone Industrielle BP16
Тел./факс: +33(0) 1 60 06 69 25 / 29

Заявитель ООО «Евротест»
Адрес: 198216, г.Санкт-Петербург, Ленинский пр., 140
Тел\Факс +7 (812) 703-05-55 (многоканальный)

Испытательный центр
Государственный центр испытаний средств измерений (ГЦИ СИ)
ФГУП «ВНИИМС», г. Москва
Аттестат аккредитации от 27.06.2008, регистрационный номер
в Государственном реестре средств измерений № 30004-08.
Адрес: 119361, г.Москва, ул.Озерная, д.46
Тел./факс: (495) 437-55-77 / 437-56-66.
E-mail: office@vniims.ru, адрес в Интернет: www.vniims.ru

Заместитель
Руководителя Федерального
агентства по техническому
регулированию и метрологии

Ф.В. Булыгин

М.п. «_____» _____ 2013 г.