

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Измерители комбинированные Fluke модели 975 Airmeter

#### Назначение средства измерений

Измерители комбинированные Fluke модели 975 Airmeter (далее по тексту – приборы) предназначены для измерений температуры и относительной влажности окружающего воздуха, а также скорости воздушного потока и объемной доли оксида (СО) и диоксида углерода (СО<sub>2</sub>) в атмосфере. Прибор также предназначен для отображения вычисляемых в режиме реального времени параметров: температуры влажного термометра и температуры точки росы.

#### Описание средства измерений

Принцип измерения температуры в приборе основан на зависимости сопротивления полупроводникового резистора NTC от температуры. Принцип измерения относительной влажности в приборе основан на зависимости диэлектрической проницаемости полярного полимерного сорбента, используемого в качестве влагочувствительного слоя, от количества сорбированной влаги. Влагочувствительный слой располагается между двумя электродами сенсора, один из которых влагопроницаем, образуя конденсатор, емкость которого зависит от влажности окружающей среды. Принцип действия прибора в режиме измерения скорости воздушного потока состоит в сравнении температур двух термисторов – находящегося в тепловом равновесии с окружающей средой и нагреваемого заданным током. Данные измерений температур обрабатываются встроенным в прибор микропроцессором по заложенной программе. Принцип измерения объемной доли газов основан на оптическом методе.

Измеритель комбинированный Fluke модели 975 Airmeter является переносным прибором и конструктивно выполнен в виде единого блока обработки сигналов с автономным питанием, расположенного в пластиковом корпусе и состоящего из электронной платы, цифрового жидкокристаллического индикатора и панели управления. Электронный блок подает питающее напряжение на первичный преобразователь и считывает аналоговый сигнал, который в дальнейшем оцифровывается и обрабатывается при помощи микропроцессора. На корпусе прибора расположены разъемы для подключения сменного зонда скорости воздушного потока, для связи с персональным компьютером, а также вход для калибровки каналов измерения концентрации газов. Выступающий зонд для измерения температуры и относительной влажности является неотъемлемой частью корпуса прибора.

Внутреннее программное обеспечение приборов позволяет определять максимальное, минимальное и среднее значение измеряемого параметра. Измерительная информация может быть записана в память микропроцессора прибора и при необходимости перенесена в персональный компьютер для дальнейшей обработки.

Фотография общего вида прибора с зондом скорости воздушного потока приведена на рисунке 1:

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  
Нижегород (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

Россия (495)268-04-70

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

Казахстан (772)734-952-31

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

### Программное обеспечение

Программное обеспечение (ПО) прибор состоит из двух частей: встроенное и автономное ПО.

Метрологически значимым является только встроенное ПО, находящееся в микропроцессоре прибора, размещенном внутри корпуса тепловизора, и не доступное для внешней модификации. Автономная часть ПО «FlukeView® Forms» устанавливается на персональный компьютер и предназначена только для анализа сохраненных в приборе данных измерений.

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 <sup>(*)</sup>	Цифровой идентификатор программного обеспечения	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
ПО для измерителей комбинированных Fluke модели 975 Airmeter (встроенная часть)	Firmware	1F	по номеру версии	-

<sup>(\*)</sup> – и более поздние версии

## Метрологические и технические характеристики

Метрологические и технические характеристики приборов приведены в таблице 2:

Таблица 2

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °С	от минус 20 до плюс 50
Диапазон измерений относительной влажности, %	от 10 до 90
Диапазон измерений скорости воздушного потока, м/с	от 0,25 до 14
Диапазон измерений объемной доли СО, млн <sup>-1</sup>	от 0 до 500
Диапазон измерений объемной доли СО <sub>2</sub> , млн <sup>-1</sup>	от 0 до 5000
Разрешающая способность прибора	0,1 °С; 0,1 %; 0,001 м/с; 1 ppm (соотв. 1 млн <sup>-1</sup> )
<b>Пределы допускаемой погрешности прибора:</b>	
- канал измерений температуры, °С	±1,1 (в диапазоне от минус 20 до плюс 5 °С); ±0,5 (в диапазоне св. плюс 5 до плюс 40 °С); ±0,9 (в диапазоне св. плюс 40 до плюс 50 °С)
- канал измерений относительной влажности, %	±3,0
- канал измерений скорости воздушного потока, м/с	±(0,2+0,04·V), где V – значение измеряемой скорости, м/с
- канал измерений объемной доли СО	±5 % (от диапазона измерений)
- канал измерений объемной доли СО <sub>2</sub>	± 5 % (от диапазона измерений, в диапазоне 0÷100 млн <sup>-1</sup> ); ± 5 % (от измеряемой величины, в диапазоне св.100÷5000 млн <sup>-1</sup> ).
Пределы допускаемой дополнительной погрешности канала измерений объемной доли СО от изменения температуры окружающего воздуха от нормальной (+20±2 °С), %/ 10 °С	±0,6
Время установления рабочего режима, с	60
Время непрерывной работы прибора без подзарядки аккумуляторной батареи, ч:	11 (при комнатной температуре воздуха)
Время непрерывной работы прибора от батарей типа «АА», ч:	7
Масса прибора, г	544
Габаритные размеры измерительного блока прибора, мм	287×114,3×50,8
Максимальная потребляемая мощность, мВт	350
Рабочие условия эксплуатации прибора - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха при плюс 25 °С, %	от минус 20 до плюс 50 до 90 (без конденсации)
Средний срок службы прибора, лет, не менее	5

### Знак утверждения типа

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

### **Комплектность средства измерений**

В комплект поставки прибора входят:

- прибор - 1 шт.;
- Руководство по эксплуатации (на русском языке) - 1 экз. (на компакт-диске);
- Руководство по эксплуатации (на английском языке) – 1 экз.;
- Методика поверки - 1 экз.;
- Сертификат калибровки – 1 экз.;
- батарейка типа «AA» – 3 шт.;
- USB-кабель – 1 шт.;
- трубка калибровочная - 1 шт.;
- калибровочный колпачок – 1 шт.;
- компакт-диск с ПО FlukeView® - 1 шт. (с руководством пользователя)
- жесткий кейс для транспортировки – 1 шт.;
- зонд скорости потока воздуха – 1 шт.

### **Поверка**

осуществляется по документу МП 53271-13 «Измерители комбинированные Fluke модели 975 Airmeter. Методика поверки», разработанному и утвержденному ГЦИ СИ ФГУП «ВНИИМС», 24.12.2012г.

Основные средства поверки:

- термометр лабораторный электронный «ЛТ-300», диапазон измерений: от минус 50 до плюс 300 °С, пределы допускаемой основной погрешности в диапазоне от минус 50 до плюс 199,99 °С:  $\pm 0,05$  °С;
- термостат жидкостный прецизионный переливного типа модели ТПП-1.1, диапазон воспроизводимых температур от минус 30 до плюс 100 °С, нестабильность поддержания заданной температуры  $\pm(0,004...0,01)$  °С;
- термостат жидкостный прецизионный переливного типа модели ТПП-1.2, диапазон воспроизводимых температур от минус 60 до плюс 100 °С, нестабильность поддержания заданной температуры  $\pm(0,004...0,01)$  °С;
- ГСО-ПГС CO<sub>2</sub> в азоте в баллонах под давлением (ГСО 3745-87, ГСО 3760-87, ГСО 9783-2011, ГСО 9786-2011 и др.) и ГСР-ПГС СО в азоте в баллонах под давлением (ГСО 3808-87, ГСО 9744-2011 и др.);
- камера климатическая мод. МНУ-800СССА, 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 %;
- стенд аэродинамический эталонный АДС-110/30, диапазон 0,1...30 м/с.

**Сведения о методиках (методах) измерений** приведены в соответствующем разделе Руководства по эксплуатации на приборы.

### **Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям комбинированным Fluke модели 975 Airmeter**

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

Техническая документация фирмы «Fluke Corporation», США.

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

ГОСТ 8.578-2002 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах.

### Рекомендации по областям применения в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений

Осуществление производственного контроля за соблюдением установленных законодательством Российской Федерации требований промышленной безопасности к эксплуатации опасного производственного объекта; выполнение работ по оценке соответствия промышленной продукции и продукции других видов, 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

Россия (495)268-04-70

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

Казахстан (772)734-952-31

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

Адрес сайта: <https://fluke.nt-rt.ru/> || эл. почта: [fkun@nt-rt.ru](mailto:fkun@nt-rt.ru)