

УТВЕРЖДЕНО
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «23» июля 2021 г. № 1468

Регистрационный № 29543-21

Лист № 1
Всего листов 4

ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Измерители параметров воздушной среды ВИУ

Назначение средства измерений

Измерители параметров воздушной среды ВИУ предназначены для измерений абсолютного давления, разности давлений, температуры и относительной влажности воздуха.

Описание средства измерений

Конструктивно измерители параметров воздушной среды ВИУ состоят из измерительного блока, в котором расположены датчики давления, микроконтроллер с АЦП, электрические клапаны и преобразователи электропитания, внешних измерительных преобразователей температуры и влажности ИПТВ-206, контроллера ВИУ-К и монитора.

К измерителям данного типа относятся измерители параметров воздушной среды следующих модификаций, отличающиеся количеством измерительных каналов:

ВИУ-Д-А - имеют каналы измерений разности давлений и абсолютного давления;

ВИУ-Д-АТВ и ВИУ-Д-АТВ2 - имеют каналы измерений разности давлений, абсолютного давления, относительной влажности и температуры.

Каналы измерений разности давлений и абсолютного давления являются встроенными. Для измерения температуры и относительной влажности воздуха измерители ВИУ-Д-АТВ комплектуются одним, а ВИУ-Д-АТВ2 - двумя преобразователями измерительными температуры и влажности ИПТВ-206.

Принцип действия канала измерения разности давлений основан на измерении взаимной индуктивности двух катушек. Измеряемые давления подаются через штуцеры в рабочие полости датчика. Под воздействием разности давлений мембрана датчика деформируется, что приводит к перемещению сердечников индуктивных устройств преобразователя относительно его катушек и, следовательно, к изменению напряжения на выходе этого устройства. При этом возникает электрический сигнал, пропорциональный давлению, который преобразуется в унифицированный токовый сигнал и поступает на вход АЦП микроконтроллера измерителя.

Принцип действия канала измерения абсолютного давления основан на упругой деформации измерительной мембраны, на которую нанесены полупроводниковые тензорезисторы, соединенные в мостовую схему. Измеряемое давление подводится через штуцер в рабочую полость датчика. Под воздействием измеряемого давления мембрана деформируется, что приводит к изменению электрического сопротивления тензорезисторов и разбалансу мостовой схемы. При этом возникает электрический сигнал пропорциональный давлению, который преобразуется в унифицированный токовый сигнал и поступает на вход АЦП микроконтроллера измерителя.

Принцип действия преобразователей измерительных температуры и влажности ИПТВ-206 при измерении относительной влажности основан на зависимости диэлектрической проницаемости влагочувствительного слоя от влажности окружающей среды. В качестве чувствительного элемента температуры использован платиновый термометр сопротивления, выполненный по тонкопленочной технологии. Унифицированный токовый сигнал с выхода преобразователей измерительных температуры и влажности ИПТВ-206 поступает на вход АЦП микроконтроллера измерителя.

Контроллер ВИУ-К осуществляет питание измерительных блоков и производит считывание данных из микроконтроллера соответствующего канала измерений измерительного блока ВИУ с выводом показаний на монитор.

Нанесение знака поверки на измерители не предусмотрено.

Заводской номер измерителя параметров воздушной среды ВИУ, контроллера ВИУ-К и преобразователя измерительного температуры и влажности ИПТВ-206, идентифицирующий каждый экземпляр, указывается на маркировочной табличке в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр.

Общий вид измерителей параметров воздушной среды ВИУ представлен на рисунке 1. Общий вид контроллера ВИУ-К представлен на рисунке 2.



Рисунок 1 - Общий вид измерителя ВИУ



Рисунок 2 - Общий вид контроллера ВИУ-К

Пломбирование измерителей параметров воздушной среды ВИУ не предусмотрено.

Программное обеспечение

Работой встроенного программного обеспечения управляет микроконтроллер, расположенный внутри корпуса измерителя на электронной плате. Защита программного обеспечения осуществляется путем записи бита защиты при программировании микроконтроллера в процессе производства измерителей. Установленный бит защиты запрещает чтение кода микропрограммы, поэтому модификация программного обеспечения (умышленная или неумышленная) невозможна.

Встроенное программное обеспечение измерителей параметров воздушной среды ВИУ модификаций ВИУ-Д-А, ВИУ-Д-АТВ и ВИУ-Д-АТВ имеет одинаковую структурную схему.

При работе измерителей воздушной среды ВИУ пользователь не имеет возможности влиять на процесс расчета и не может изменять полученные в ходе измерений данные. Вследствие этого ПО не оказывает влияния на метрологические характеристики измерителей.

Уровень защиты программного обеспечения «высокий» в соответствии с Р 50.2.077-2014.

Таблица 1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ВИУ-К
Номер версии (идентификационный номер) ПО	не ниже 2.0
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-

Метрологические и технические характеристики

Таблица 2 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений абсолютного давления, кПа	от 0 до 250; от 0 до 600
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений абсолютного давления, % от ВПИ	$\pm 0,1$
Диапазон измерений разности давлений, Па	от 0 до 20
Пределы допускаемой приведенной погрешности измерений разности давлений, % от ВПИ	± 1
Диапазон показаний относительной влажности, %	от 0 до 100
Диапазон измерений относительной влажности, %	от 5 до 100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности, %	± 2
Диапазон измерений температуры, °С	от 0 до +100
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	$\pm 0,2$

Таблица 3 - Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Предельное допустимое значение разности давлений, Па	100
Предельное допускаемое рабочее давление для канала разности давлений, Па	1000
Параметры электрического питания контроллера ВИУ-К -напряжение переменного тока, В -частота переменного тока, Гц	220 ⁺²² ₋₃₃ 50 \pm 1
Параметры электрического питания измерительного блока ВИУ от контроллера ВИУ-К -напряжение постоянного тока, В	24
Габаритные размеры (ширина×длина×высота), мм, не более - измерительный блок - контроллер ВИУ-К	500×645×370 500×440×200
Масса, кг, не более - измерительный блок - контроллер ВИУ-К	25 14
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность при +30 °С, %, не более	от +10 до +60 90

Знак утверждения типа

наносится на титульный лист паспорта типографским способом и на маркировочную табличку измерителя.

Комплектность средства измерений

Таблица 4 - Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Измеритель параметров воздушной среды	ВИУ-Д-А, ВИУ-Д-АТВ, ВИУ-Д-АТВ2	1 шт.
Измерительный преобразователь температуры и влажности (для мод. ВИУ-Д-АТВ и ВИУ-Д-АТВ2)	ИПТВ-206	1-2 шт.

Наименование	Обозначение	Количество
Контроллер*	ВИУ-К	1 шт.
Кабель интерфейсный	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	4215-010-18470232-2005 РЭ	1 экз.
Паспорт	4215-010-18470232-2005 ПС	1 экз.
* Допускается поставлять 1 контроллер на партию ВИУ		

Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в Разделе 2 «Использование по назначению» руководства по эксплуатации 4215-010-18470232-2005 РЭ.

Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к измерителям параметров воздушной среды ВИУ

Приказ Росстандарта от 06.12.2019 № 2900 Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений абсолютного давления в диапазоне $1 \cdot 10^{-1} - 1 \cdot 10^7$ Па

ГОСТ 8.187-76 ГСИ. Государственный специальный эталон и общесоюзная поверочная схема для средств измерений разности давлений до $4 \cdot 10^4$ Па

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

ГОСТ 8.547-2009 ГСИ. Государственная поверочная схема для средств измерений влажности газов

ТУ 4215-010-18470232-2005 Измерители параметров воздушной среды ВИУ. Технические условия

