

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Установки контроля расхода воздушного потока многофункциональные УКРМ-21

#### Назначение средства измерений

Установки контроля расхода воздушного потока многофункциональные УКРМ-21 (далее – установки) предназначены для измерений скорости, температуры, относительной влажности воздуха и негорючих газов (газовых смесей), вычисления объемного расхода и объема контролируемой среды, регулирования объемного расхода.

#### Описание средства измерений

Конструктивно установки выполнены в виде совместимых между собой блоков. В основном блоке – блоке измерения БИ-21 (далее – БИ-21) размещается плата электроники, которая выполняет преобразование параметров воздушного потока в цифровой сигнал. К БИ-21, в зависимости от исполнения, подключается узел контроля УК-1 или УК-2 с установленными ультразвуковыми приемо-передатчиками (далее – УПП), кроме того в УК-1 и УК-2 закрепляется блок датчика температуры и влажности (БДТВ-1 и БДТВ-2 соответственно), который в свою очередь также подключается к БИ-21. Для информационного обмена с верхним уровнем автоматизированных систем используется блок обработки информации БОИ-21 (далее – БОИ-21). БОИ-21 представляет собой модуль, в котором размещены: основная плата (с микропроцессором, блоком питания, разъемами интерфейсов связи с периферийными устройствами), дисплей и дополнительные платы. БОИ-21 оснащен двумя интерфейсами RS-485, первый – для обмена информацией с БИ-21, второй – для информационного обмена с ПК и ВУ АС (протокол ModBUS-RTU) по кабелю связи длиной до 1 км. Кроме того, БОИ-21 отображает информацию о параметрах контролируемой среды на встроенном дисплее, а также поддерживает заданный объемный расход посредством управления узлом регулирования расхода УР-21 (в исполнении УКРМ-21-02Р). Узел регулирования расхода УР-21 состоит из вентиля из вентиля, электропривода и соединительных фитингов, присоединяется посредством резьбового соединения к УК-2 или монтируется на панели монтажной (раме).

Узел контроля УК-1 – плоская платформа, на которой закреплены УПП и БДТВ-1. УК-1 размещается на специальной штанге или непосредственно в вентиляционной трубе (канале).

Узел контроля УК-2 – корпус в виде отрезка трубы, внутри которого размещены УПП и БДТВ-2. УПП располагаются внутри корпуса УК-2 с противоположных сторон расходомерного участка.

Принцип действия установок при измерении скорости воздушного потока (исполнение УКРМ-21-01) основан на измерении времени прохождения акустического сигнала между ультразвуковыми пьезоэлектрическими приемопередатчиками в прямом и обратном направлении движения потока и известному расстоянию между УПП. Разность времен пропорциональна средней

скорости движения потока измеряемой среды. Принцип действия установок при измерении объемного расхода (исполнения УКРМ-21-02 и УКРМ-21-02Р) основан на измерении времени прохождения акустического сигнала между ультразвуковыми пьезоэлектрическими приемопередатчиками в прямом и обратном направлении движения потока и известному расстоянию между УПП. Разность времен пропорциональна средней скорости движения потока измеряемой среды. Зная площадь внутреннего сечения и распределение скоростей в расходомерном участке можно определить объемный расход и суммарный объем измеряемой среды. Принцип действия установок при измерении температуры основан на изменении сопротивления терморезистора в зависимости от температуры окружающей среды. Принцип действия установок при измерении влажности воздушного потока основан на изменении электрической ёмкости преобразователя влажности в зависимости от влажности окружающей среды.

Установки изготавливаются в следующих исполнениях, которые отличаются вариантом узла контроля и наличием узла регулирования расхода:

УКРМ-21-01 (НДРП.408828.001);  
УКРМ-21-02Р (НДРП.408828.001-01);  
УКРМ-21-02 (НДРП.408828.001-02).

Структура обозначений исполнений установок приведена в таблице 1.

Таблица 1– Структура обозначений исполнений установок

Исполнение		Опции
УКРМ-21	-XXX	
	-01	Исполнение с узлом контроля УК-1*
	-02	Исполнение с узлом контроля УК-2**
	-02Р	Исполнение с узлом контроля УК-2 и узлом регулирования расхода УР-21**
<p>Примечание:</p> <p>* исполнение для использования в вентиляционных системах, поставляется без узла регулирования расхода;</p> <p>** исполнения для использования в средствах пробоотбора воздуха и негорючих газов (газовых смесей).</p>		

Структурные схемы исполнений УКРМ-21-01, УКРМ-21-02Р и УКРМ-02 представлены на рисунках 1а), 1б) и 1в) соответственно.

Заводской номер, идентифицирующий каждый экземпляр средства измерений, состоящий из арабских цифр, наносится методом печати на маркировочную табличку, которая крепится на корпус каждого экземпляра средства измерений. Проект маркировочной таблички и указание мест пломбировки и нанесения заводского номера, знака утверждения типа приведены на рисунке 3.

Общий вид УК-1, УК-2, БИ-21, БОИ-21, УР-21 с указанием места размещения маркировочной таблички представлен на рисунке 2.

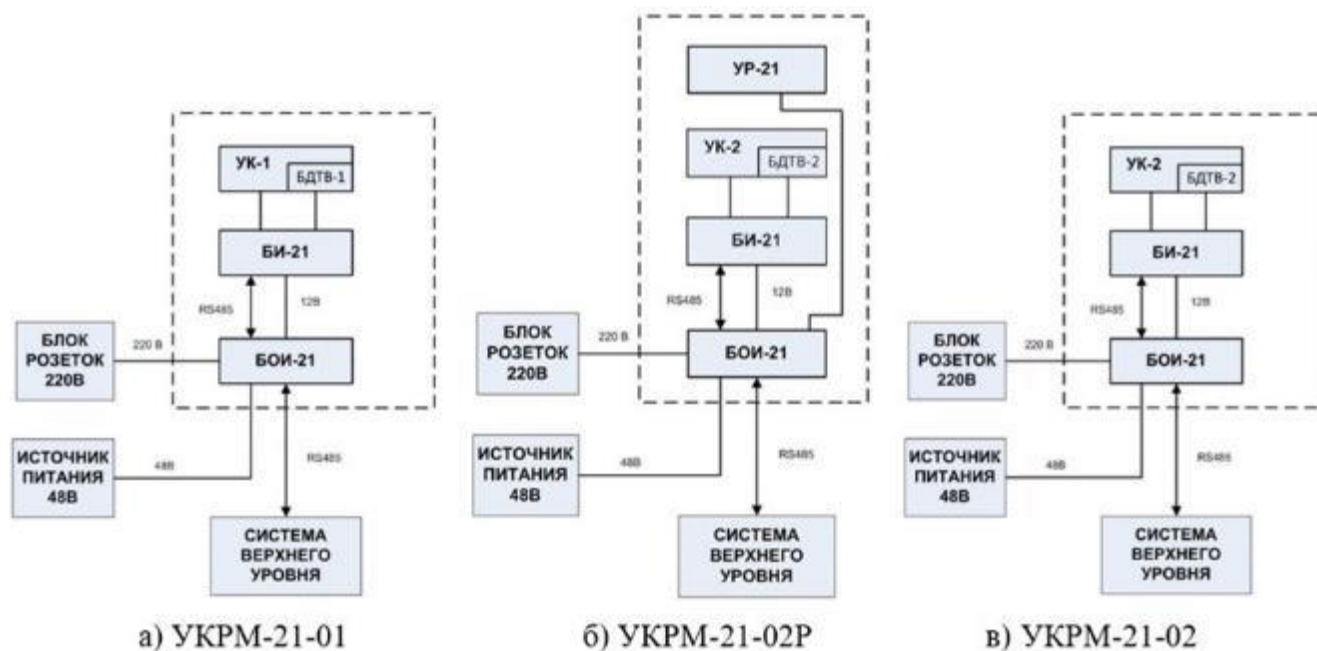


Рисунок 1 – Структурные схемы исполнений установок



а) Узел контроля УК-1



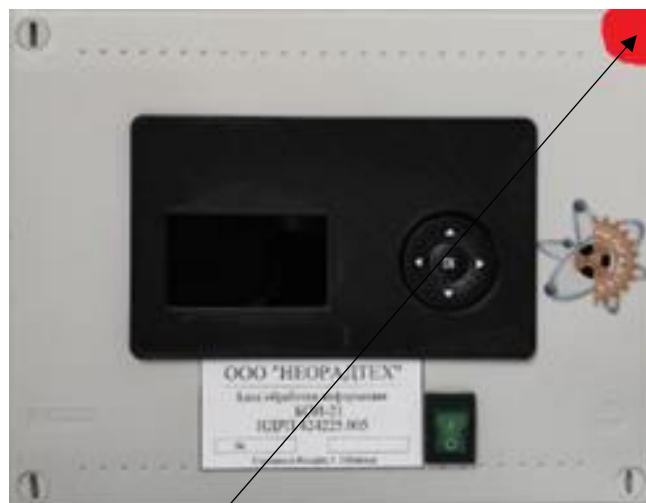
б) Узел контроля УК-2

Место размещения маркировочной  
таблички установки



в) Блок измерения БИ-21    г) Узел регулирования расхода УР-21    д) Блок обработки информации БОИ-21

Рисунок 2 – Общий вид УК-1, УК-2, БИ-21, УР-21, БОИ-21 с указанием места размещения маркировочной таблички



Места установки пломб  
предприятия-изготовителя

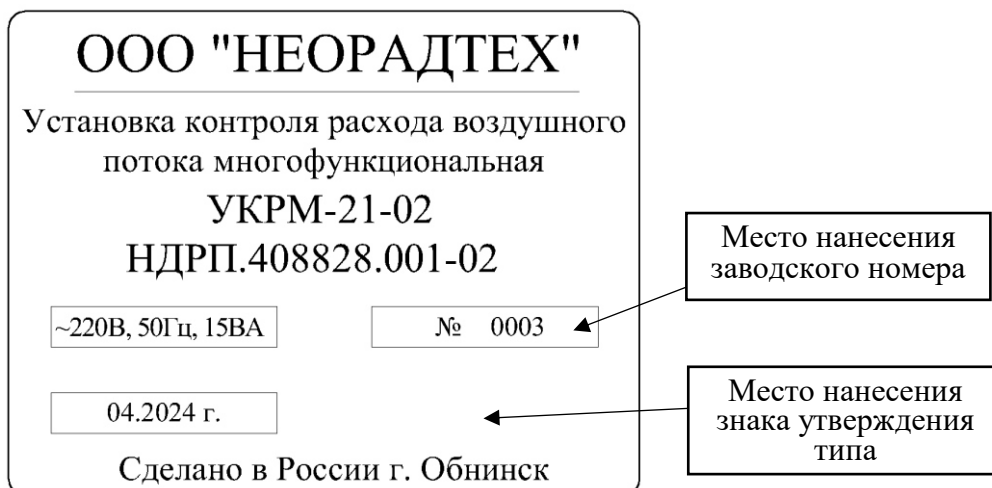


Рисунок 3 –Проект маркировочной таблички и указание мест пломбировки и нанесения заводского номера, знака утверждения типа

Пломбирование установок осуществляется предприятием-изготовителем с помощью разрушающейся пломбы-наклейки, которая размещается поверх одного из крепежных винтов крышки блока измерения БИ-21 и крышки БОИ-21.

### Программное обеспечение

Установки имеют метрологически значимое встроенное программное обеспечение (далее – ПО) БИ-21, БОИ-21, установленное и записанное в энергонезависимой памяти установок производителем, и прикладное ПО «Конфигуратор УКРМ-21».

Основное назначение встроенного ПО БИ-21 – обработка первичных данных от датчиков и передача её БОИ-21.

Основное назначение встроенного ПО БОИ-21 – получение данных от БИ-21, обработка, индикация полученных данных, передача данных, хранящихся в памяти устройства, на верхний уровень, а также управление УР-21 (исполнение УКРМ-21-02Р).

Основное назначение прикладного ПО «Конфигуратор УКРМ-21» – настройка, управление УКРМ-21, считывание данных из архива измерений из внутренней энергонезависимой памяти БОИ-21.

Защита программного обеспечения и измеренных данных от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «Высокий» в соответствии с Р 50.2.077–2014.

Идентификационные данные ПО приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение		
	Встроенное ПО БИ-21	Встроенное ПО БОИ-21	Прикладное ПО
Идентификационное наименование ПО	–	–	Конфигуратор УКРМ-21
Номер версии (идентификационный номер ПО)	1.0.X.Y*	2.0.X.Y*	не ниже 1.X.Y*
Цифровой идентификатор ПО	–	–	*
Алгоритм вычисления идентификатора ПО	–	–	MD5
Примечание: * «X.Y» не относится к метрологически значимой части ПО. X, Y принимают значения от 0 до 99. Фактический номер версии ПО и цифровой идентификатор вносится в паспорт при выпуске из производства.			

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 3 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений объемного расхода (исполнения УКРМ-21-02 и УКРМ-21-02Р) от $Q_{\min}$ до $Q_{\max}$ , м <sup>3</sup> /ч	от 0,06 до 6,60
Диапазон измерений скорости потока воздуха и негорючих газов (газовых смесей) (исполнение УКРМ-21-01) от $V_{\min}$ до $V_{\max}$ , м/с	от 0,15 до 40,00
Диапазон измерений температуры потока воздуха и негорючих газов (газовых смесей), °С	от -40 до +60
Диапазон измерений влажности потока воздуха и негорючих газов (газовых смесей), %	от 10 до 95
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объемного расхода Q, % (исполнения УКРМ-21-02 и УКРМ-21-02Р): – от $Q_{\min}$ до $0,095 \cdot Q_{\max}$ – от $0,095 \cdot Q_{\max}$ до $Q_{\max}$	$\pm \left( 1 + \frac{5 \times Q_{\min}}{Q} \right)$ $\pm 1,0$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений объема, %, в зависимости от диапазона объемного расхода Q (исполнения УКРМ-21-02 и УКРМ-21-02Р): – от $Q_{\min}$ до $0,095 \cdot Q_{\max}$ – от $0,095 \cdot Q_{\max}$ до $Q_{\max}$	$\pm \left( 2 + \frac{5 \times Q_{\min}}{Q} \right)$ $\pm 3,0$

Продолжение таблицы 3

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений скорости потока воздуха и негорючих газов (газовых смесей) V в диапазоне от 0,15 до 0,50 м/с, % (исполнение УКРМ-21-01)	$\pm(25 - 20 \frac{(V - V_{\min})}{0,35})$
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений скорости потока воздуха и негорючих газов (газовых смесей) V в диапазоне от 0,5 до 40,0 м/с, % (исполнение УКРМ-21-01)	$\pm 5,0$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры потока воздуха и негорючих газов (газовых смесей), °C	$\pm 0,4$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности потока воздуха и негорючих газов (газовых смесей), %	$\pm 5,0$

Таблица 4 – Технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Напряжение питания от источника переменного тока частотой (50±3) Гц, В	$220^{+22}_{-33}$
Напряжение питания от стабилизированного источника тока, В	от 10 до 54
Условия эксплуатации: – температура окружающей среды, °C – относительная влажность воздуха (при температуре плюс 35 °C и ниже, без конденсации влаги), % – атмосферное давление, кПа	от -40 до +60  до 98 от 84,0 до 106,7
Габаритные размеры БОИ-21 не более, мм – длина – ширина – высота	250 200 100
Габаритные размеры УР-21 не более, мм – длина – ширина – высота	200 160 70
Габаритные размеры установок УКРМ-21-01 (без учета БОИ-21) не более, мм – длина – ширина – высота	180 60 125
Габаритные размеры установок УКРМ-21-02Р (без учета БОИ-21) не более, мм – длина – ширина – высота	378 200 200
Габаритные размеры установок УКРМ-21-02 (без учета БОИ-21) не более, мм – длина – ширина – высота	220 95 90

Продолжение таблицы 4

Наименование характеристики	Значение
Масса, кг, не более:	
– УКРМ-21-01 (без учета БОИ-21)	0,6
– УКРМ-21-02Р (без учета БОИ-21)	4,5
– УКРМ-21-02 (без учета БОИ-21)	3,0
– БОИ-21	1,5
– УР-21	1,5

Таблица 5 – Показатели надежности

Наименование характеристики	Значение
Средний срок службы, лет, не менее	15
Средняя наработка на отказ, ч, не менее	30000

### Знак утверждения типа

наносится на маркировочную табличку на верхней плоскости корпуса БИ-21 и на титульный лист руководства по эксплуатации типографским способом.

### Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Установка контроля расхода воздушного потока многофункциональная УКРМ-21	УКРМ-21	1 шт.
Установки контроля расхода воздушного потока многофункциональные УКРМ-21. Руководство по эксплуатации	НДРП.408828.001 РЭ	1 экз.
Установка контроля расхода воздушного потока многофункциональная УКРМ-21. Паспорт	НДРП.408828.001 ПС	1 экз.
Электронный носитель (Прикладное ПО «Конфигуратор УКРМ-21», Руководство оператора «Конфигуратор УКРМ-21» в электронном виде)*	НДРП.303024.01.00-01	1 экз.
Примечание: * Поставляется на оптическом диске CD-R.		

### Сведения о методиках (методах) измерений

приведены в разделе 1.4 «Устройство и работа» Руководства по эксплуатации НДРП.408828.001 РЭ.



**Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений**

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 25 ноября 2019 г. № 2815 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений скорости воздушного потока»;

Приказ Росстандарта от 21 ноября 2023 г. № 2415 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов» (часть А.1);

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 11 мая 2022 г. №1133 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений объемного и массового расходов газа»;

Приказ Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 19 ноября 2024 г. № 2712 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры»;

НДРП.408828.001 ТУ «Установки контроля расхода воздушного потока многофункциональные УКРМ-21. Технические условия».

**Правообладатель**

Общество с ограниченной ответственностью «НЕОРАДТЕХ»

(ООО «НЕОРАДТЕХ»)

ИНН4025435970

Юридический адрес: 249031, Калужская обл., г. Обнинск, ул. Курчатова, д. 19а, офис 405

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью «НЕОРАДТЕХ»

(ООО «НЕОРАДТЕХ»)

ИНН4025435970

Адрес: 249031, Калужская обл., г. Обнинск, ул. Курчатова, д. 19а, офис 405

**Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»  
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ Метрология»)

Юридический адрес: 119415, город Москва, пр-кт Вернадского, д. 41 стр. 1, помещ. 263

Адрес места осуществления деятельности: 142300, Московская обл., г. Чехов,  
ш. Симферопольское, д. 2, лит. А, пом. I

Телефон: +7 (495) 108-69-50

E-mail: [info@metrologiya.prommashtest.ru](mailto:info@metrologiya.prommashtest.ru)

Уникальный номер записи в Реестре аккредитованных лиц RA.RU. 314164

