ФЕДЕРАЛЬНОЕ АГЕНТСТВО

ПО ТЕХНИЧЕСКОМУ РЕГУЛИРОВАНИЮ И МЕТРОЛОГИИ

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ГОСТ Р 8.812— 2013

Государственная система обеспечения единства измерений

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ В ШАХТАХ И РУДНИКАХ. ПЕРВИЧНЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОДЕРЖАНИЯ ПЫЛИ И ГАЗОВЫХ КОМПОНЕНТОВ В РУДНИЧНОЙ АТМОСФЕРЕ

Методика поверки

Издание официальное

Москва
Стандартинформ
2019

gost.e-ecolog.ru

Предисловие

1 РАЗРАБОТАН Федеральным государственным унитарным предприятием «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И. Менделеева» (ФГУП «ВНИИМ им. Д.И. Менделеева») Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

2 ВНЕСЕН Техническим комитетом по стандартизации ТК 206 «Эталоны и поверочные схемы», подкомитетом ПК 206.5 «Эталоны и поверочные схемы в области измерения физико-химического состава и свойств веществ»

3 УТВЕРЖДЕН И ВВЕДЕН В ДЕЙСТВИЕ Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 18 июля 2013 г. № 383-ст

4 ВВЕДЕН ВПЕРВЫЕ

5 ПЕРЕИЗДАНИЕ. Октябрь 2019 г.

Правила применения настоящего стандарта установлены в статье 26 Федерального закона от 29 июня 2015 г. № 162-ФЗ «О стандартизации в Российской Федерации». Информация об изменениях к настоящему стандарту публикуется в ежегодном (по состоянию на 1 января текущего года) информационном указателе «Национальные стандарты», а официальный текст изменений и поправок — в ежемесячном информационном указателе «Национальные стандарты». В случае пересмотра (замены) или отмены настоящего стандарта соответствующее уведомление будет опубликовано в ближайшем выпуске ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты». Соответствующая информация, уведомление и тексты размещаются также в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет (www.gost.ru)

© Стандартинформ, оформление, 2014, 2019

Настоящий стандарт не может быть полностью или частично воспроизведен, тиражирован и распространен в качестве официального издания без разрешения Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии

Содержание

1 Область применения . . . 1
2 Нормативные ссылки . . . 1
3 Термины, определения и сокращения . . . 2
4 Операции поверки . . . 2
5 Средства поверки . . . 3
6 Требования безопасности и требования к квалификации поверителей . . . 4
7 Условия поверки . . . 5
8 Подготовка к поверке . . . 5
9 Проведение поверки . . . 5
10 Обработка результатов измерений . . . 7
11 Оформление результатов поверки . . . 9
Приложение А (обязательное) Основные метрологические характеристики ПИП . . . 10
Приложение Б (обязательное) Метрологические характеристики ГС, используемых при поверке ПИП . . . 11
Приложение В (рекомендуемое) Схемы поверки . . . 13
Приложение Г (рекомендуемое) Формы протоколов поверки . . . 14
Библиография . . . 17

НАЦИОНАЛЬНЫЙ СТАНДАРТ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Государственная система обеспечения единства измерений

МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ СИСТЕМЫ БЕЗОПАСНОСТИ В ШАХТАХ И РУДНИКАХ. ПЕРВИЧНЫЕ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ СОДЕРЖАНИЯ ПЫЛИ И ГАЗОВЫХ КОМПОНЕНТОВ В РУДНИЧНОЙ АТМОСФЕРЕ

Методика поверки

State system for ensuring the traceability of measurements. Multifunctional information measuring systems for mines and underground digging safety. Dust and gas measuring heads for mine air. Verification procedure

Дата введения — 2014—08—01

1 Область применения

Настоящий стандарт распространяется на стационарные рудничные автоматические первичные измерительные преобразователи, являющиеся средствами измерений и предназначенные для измерений объемной доли метана, кислорода, оксида углерода и диоксида углерода, а также массовой концентрации пыли в рудничном воздухе, и устанавливает методику их первичной и периодической поверок.

Стандарт не распространяется на:

- ПИП, встроенные в газоанализаторы и сигнализаторы, в том числе — портативные и переносные;
- ПИП объемной доли метана, кислорода, оксида углерода и диоксида углерода с принудительной подачей анализируемой среды;
- измерительные каналы информационно-измерительных систем в целом;
- портативные и переносные газоанализаторы, сигнализаторы и пылемеры.

Настоящий стандарт распространяется на ПИП с метрологическими характеристиками, соответствующими указанным в таблице А.1 приложения А.

2 Нормативные ссылки

В настоящем стандарте использованы нормативные ссылки на следующие стандарты:

ГОСТ 2.601 Единая система конструкторской документации. Эксплуатационные документы

ГОСТ 2.610 Единая система конструкторской документации. Правила выполнения эксплуатационных документов

ГОСТ 8.578 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений содержания компонентов в газовых средах

ГОСТ 12.1.005 Система стандартов безопасности труда. Общие санитарно-гигиенические требования к воздуху рабочей зоны

ГОСТ 12.1.044 Система стандартов безопасности труда. Пожаровзрывоопасность веществ и материалов. Номенклатура показателей и методы их определения

ГОСТ 12.2.007.0 Система стандартов безопасности труда. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности

ГОСТ 9293 Азот газообразный и жидкий. Технические условия

ГОСТ 13045 Ротаметры. Общие технические условия

ГОСТ 13320 Газоанализаторы промышленные автоматические. Общие технические условия

Издание официальное

ГОСТ 24032 Приборы шахтные газоаналитические. Общие технические требования. Методы испытаний

ГОСТ 28498 Термометры жидкостные стеклянные. Общие технические требования. Методы испытаний

ГОСТ Р 8.606 Государственная система обеспечения единства измерений. Государственная поверочная схема для средств измерений дисперсных параметров аэрозолей, взвесей и порошкообразных материалов

ГОСТ Р 8.812—2013 Государственная система обеспечения единства измерений. Многофункциональные информационно-измерительные системы безопасности в шахтах и рудниках. Первичные измерительные преобразователи содержания пыли и газовых компонентов в рудничной атмосфере. Методика поверки

ГОСТ Р 52350.29.1 Взрывоопасные среды. Часть 29-1. Газоанализаторы. Общие технические требования и методы испытаний газоанализаторов горючих газов

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

Примечание — При пользовании настоящим стандартом целесообразно проверить действие ссылочных стандартов в информационной системе общего пользования — на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана недатированная ссылка, то рекомендуется использовать действующую версию этого стандарта с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если заменен ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, то рекомендуется использовать версию этого стандарта с указанным выше годом утверждения (принятия). Если после утверждения настоящего стандарта в ссылочный стандарт, на который дана датированная ссылка, внесено изменение, затрагивающее положение, на которое дана ссылка, то это положение рекомендуется применять без учета данного изменения. Если ссылочный стандарт отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 Термины, определения и сокращения

3.1 В настоящем стандарте применены термины и определения в соответствии с ГОСТ 13320, ГОСТ 24032, ГОСТ 12.1.044, ГОСТ Р 52350.29.1, ГОСТ Р 52931.

3.2 В настоящем стандарте применены следующие сокращения:

ГС — газовая смесь;

ПВХ — поливинилхлорид;

ПИП — первичный измерительный преобразователь;

ПО — программное обеспечение;

ПНГ — поверочный нулевой газ;

ЭД — эксплуатационная документация.

Примечание — К ЭД согласно настоящему стандарту относятся: руководство по эксплуатации, паспорт, формуляр по ГОСТ 2.601, ГОСТ 2.610.

4 Операции поверки

4.1 При проведении поверки ПИП выполняют операции, указанные в таблице 1 настоящего стандарта и перечисленные в разделе «Поверка» описания типа ПИП[1)].

В разделе «Поверка» описания типа ПИП операции поверки приведены, например, в следующем виде: «Поверка осуществляется по ГОСТ Р 8.812—2013 «ГСИ. Многофункциональные информационно-измерительные системы безопасности в шахтах и рудниках. Первичные измерительные преобразователи содержания пыли и газовых компонентов в рудничной атмосфере. Методика поверки» (первичная поверка 9.1—9.3, 9.4.1, 9.4.2, 9.4.3, периодическая поверка 9.1, 9.2, 9.4.1, 9.4.2)».

[1)] Необходимость проведения тех или иных операций поверки, указанных в настоящем стандарте, для конкретных типов ПИП устанавливается при проведении испытаний в целях утверждения типа средств измерений с учетом данных по метрологической надежности ПИП согласно [1].

Таблица 1 — Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки
1 Внешний осмотр	9.1
2 Опробование	9.2
3 Подтверждение соответствия ПО	9.3
4 Определение метрологических характеристик - определение основной погрешности для ПИП объемной доли метана, кислорода, оксида углерода и диоксида углерода - определение вариации показаний для ПИП объемной доли метана, кислорода, оксида углерода и диоксида углерода - определение времени установления показаний ПИП объемной доли метана, кислорода, оксида углерода и диоксида углерода	9.4 9.4.1 9.4.2 9.4.3
- определение относительной погрешности определения объема отбираемой пробы воздуха для ПИП массовой концентрации пыли - определение погрешности для ПИП массовой концентрации пыли	9.4.4 9.4.5

4.2 Если при проведении той или иной операции поверки получен отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают.

5 Средства поверки

5.1 При проведении поверки применяют средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 — Средства поверки

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки, обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и/или метрологические характеристики (МХ) и основные технические характеристики средства поверки
9	Барометр-анероид М-67 по [2]. Цена деления: 1 мм рт. ст.
	Психрометр аспирационный М-34-М по [3]. Диапазон измерений от 10 % до 100 %.
	Термометр лабораторный ТЛ4 по ГОСТ 28498. Диапазон измерений от 0 °С до 50 °С. Цена деления: 0,1 °С.
9.4	Секундомер СОСпр по [4]. Пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 0,2 с.
9.4	Вольтметр универсальный, например В7-58. Диапазон измерений среднеквадратического значения переменного напряжения от 2 мВ до 700 В, пределы допускаемой основной относительной погрешности в диапазоне частот от 40 Гц до 10 кГц ± [0,6 + 0,1(Uк/Ux – 1)] %; диапазон измерений постоянного напряжения от 0,4 мВ до 1000 В, пределы допускаемой основной относительной погрешности ± [0,15 + 0,1(Uк/Ux – 1)] %.
9.4	Частотомер электронно-счетный, например Ч3-63. Диапазон измерений частоты от 0,10 до $2{,}0 \cdot 10^{8}$ Гц, погрешность измерения частоты не более $5 \cdot 10^{-7}$ ± 1 ед. сч. (за 12 мес).
	Источник питания постоянного тока, например Б5-49. Выходной ток от 0,0010 до 0,999 А, выходное напряжение от 0,10 до 99,9 В.
	Стандартные образцы состава газовых смесей в баллонах под давлением по [5]. Метрологические характеристики приведены в приложении Б.
	Азот газообразный особой чистоты сорт 1 по ГОСТ 9293 в баллонах под давлением.
	ПНГ — воздух (марка А, марка Б) по [6] в баллонах под давлением.

Окончание таблицы 2

Номер пункта методики поверки	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования и/или метрологические характеристики (МХ) и основные технические характеристики средства поверки
9.4	Вентиль точной регулировки ВТР-1 (или ВТР-1-М160), диапазон рабочего давления от 0 до 150 кгс/см^2, диаметр условного прохода 3 мм.
	Вентиль трассовый точной регулировки ВТР-4, диапазон рабочего давления от 0 до 6 кгс/см^2, диаметр условного прохода 3 мм.
	Редуктор баллонный кислородный одноступенчатый, например БКО-50-4.
	Ротаметр РМ-А-х,ххГ УЗ[1)] по ГОСТ 13045. Пределы допускаемой погрешности 4 % от верхнего предела измерения.
	Трубка медицинская из ПВХ, 6 × 1,5 мм.
	Трубка фторопластовая, диаметр условного прохода 5 мм, толщина стенки 1 мм.
	Расходомер — счетчик газа РГС по [7], мод. РГС-1 и РГС-2, диапазон измерений объемного расхода от 2 до 25 дм^3/мин для РГС-2 и от 0,2 до 2 дм^3/мин для РГС-1, пределы допускаемой относительной погрешности ± 1 %.
9.4	Рабочий эталон единицы массовой концентрации частиц в аэродисперсных средах по ГОСТ Р 8.606. Диапазон воспроизводимых значений массовой концентрации аэрозоля от 50 до 1500 мг/м^3, пределы допускаемой относительной погрешности не более ± 10 %. Состав рабочего эталона: - высокоточный радиоизотопный измеритель массовой концентрации аэрозоля (далее — высокоточный анализатор), - аэрозольная камера для создания тестового аэрозоля, - генератор аэрозоля, - воздушный компрессор.
[1)] х,хх — верхний предел измерений объемного расхода, м^3/ч. Значение верхнего предела измерений объемного расхода должно быть не менее максимального значения расхода ГС на входе ПИП, указанного в ЭД.	

5.2 При проведении поверки ПИП, оснащенных цифровым выходом (RS232, RS485, ETHERNET и др.), дополнительно применяют аппаратные и программные средства, указанные в ЭД ПИП (персональный компьютер, блок контроля и управления и пр.).

5.3 Допускается применение других средств, не приведенных в таблице 2, метрологические характеристики которых не хуже указанных в таблице 2. Отношение предела допускаемой погрешности поверяемого ПИП к погрешности, с которой установлено содержание определяемого компонента в ГС, должно составлять не менее 2.

5.4 Все средства поверки должны иметь действующие свидетельства о поверке, ГС в баллонах под давлением — действующие паспорта.

6 Требования безопасности и требования к квалификации поверителей

6.1 Помещение, в котором проводят поверку, должно быть оборудовано приточно-вытяжной вентиляцией.

6.2 Концентрации вредных компонентов в воздухе рабочей зоны должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005.

6.3 При проведении поверки должны быть соблюдены правила безопасности по ГОСТ 12.2.007.0, [8] и [9].

6.4 При проведении поверки ПИП массовой концентрации пыли, имеющих в своем составе источник ионизирующего излучения, поверитель должен иметь допуск к работе с радиоизотопными приборами, соблюдать требования [10], [11], [12] и действующей на предприятии инструкции по радиационной безопасности.

6.5 К проведению поверки ПИП допускают лиц, ознакомленных с ГОСТ 13320, ГОСТ 24032, ГОСТ Р 52350.29.1, ГОСТ 8.578, ГОСТ Р 8.606 и ЭД ПИП, имеющих квалификацию поверителя и прошедших инструктаж по технике безопасности в установленном порядке.

7 Условия поверки

7.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:
- температура окружающей среды ..... (20 ± 5) °С;
- относительная влажность окружающей среды ..... от 30 % до 80 %;
- атмосферное давление ..... (101,3 ± 4,0) кПа;
- относительное отклонение напряжения питания от номинального значения, не более ..... ± 5 %.

7.2 Способ подачи, расход и время подачи ГС на ПИП выбирают согласно требованиям ЭД ПИП.

8 Подготовка к поверке

Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:
- подготавливают ПИП к работе в соответствии с требованиями ЭД;
- подготавливают к работе средства поверки в соответствии с требованиями их ЭД;
- проверяют наличие паспортов и сроков годности ГС в баллонах под давлением;
- баллоны с ГС выдерживают в помещении, где будет проводиться поверка, не менее 24 ч, поверяемые ПИП — согласно требованиям ЭД, но не менее 2 ч.

9 Проведение поверки

9.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре устанавливают соответствие ПИП следующим требованиям:
- отсутствие внешних повреждений, влияющих на работоспособность и безопасность;
- исправность органов управления (при наличии);
- исправность линий связи (для ПИП, состоящих из двух и более модулей/блоков, соединенных линиями связи);
- маркировка, соответствующая требованиям ЭД;
- четкость надписей на панелях;
- для ПИП во взрывозащищенном исполнении — наличие маркировки взрывозащиты.

Результаты внешнего осмотра считают положительными, если ПИП соответствует перечисленным требованиям.

9.2 Опробование

9.2.1 Проверку общего функционирования ПИП проводят в процессе подготовки к работе согласно ЭД.

9.2.2 Проверку объемного расхода пробы для ПИП массовой концентрации пыли со встроенным побудителем расхода проводят в следующем порядке:

1) подключить к пробоотборному штуцеру поверяемого ПИП расходомер — счетчик газа РГС-2 или РГС-1 в зависимости от значения номинального расхода;

2) включить поверяемый ПИП в режим измерений (отбора пробы);

3) считать показания расходомера — счетчика газа РГС.

9.2.3 Результаты опробования считают положительными, если по окончании времени прогрева ПИП перешел в режим измерений, отсутствует сигнализация об отказах, а для ПИП массовой концентрации пыли со встроенным побудителем расхода значение объемного расхода находится в диапазоне, указанном в ЭД ПИП.

9.3 Подтверждение соответствия ПО

9.3.1 Подтверждение соответствия ПО ПИП проводится путем проверки соответствия ПО ПИП, представленных на поверку, тому ПО ПИП, которое было зафиксировано (внесено в банк данных Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений) при испытаниях в целях утверждения типа и обеспечения защиты ПО от несанкционированного доступа во избежание искажений результатов измерений[1)].

9.3.2 Для проверки соответствия ПО выполняют следующие операции:
- проводят визуализацию идентификационных данных ПО, установленного в ПИП, согласно ЭД (вывод на дисплей, распечатка протокола измерений и т. п.);

[1)] В соответствии с [13].

- сравнивают полученные данные с идентификационными данными, установленными при проведении испытаний в целях утверждения типа и указанными в ЭД ПИП.

9.3.3 Проверку обеспечения защиты ПО от несанкционированного доступа во избежание искажений результатов измерений выполняют согласно ЭД.

9.3.4 Результат подтверждения соответствия ПО ПИП считают положительным, если идентификационные данные соответствуют указанным в ЭД ПИП и выполнены требования ЭД в части защиты ПО от несанкционированного доступа.

9.4 Определение метрологических характеристик

9.4.1 Определение основной погрешности для ПИП объемной доли метана, кислорода, оксида углерода и диоксида углерода

Определение основной погрешности для ПИП объемной доли метана, кислорода, оксида углерода и диоксида углерода проводят при подаче на вход ПИП ГС по схеме рисунка В.1 приложения В в последовательности:

- для ПИП объемной доли метана: №№ 1—2—3—4 или №№ 1—2—3—4—2—1—4 (см. приложение Б, таблицу Б.1), если при поверке выполняют операцию по определению вариации показаний (см. таблицу 1);
- для ПИП объемной доли кислорода, оксида углерода и диоксида углерода: №№ 1—2—3 или №№ 1—2—3—2—1—3 (см. приложение Б, таблицы Б.2, Б.3, Б.4), если при поверке выполняют операцию по определению вариации показаний (см. таблицу 1).

ГС выбирают исходя из диапазона измерений ПИП, установленного при проведении испытаний в целях утверждения типа и указанного в ЭД ПИП.

Примечание — Если в ЭД ПИП указано несколько диапазонов измерений, но при эксплуатации используется меньшее количество диапазонов измерений, то по согласованию с владельцем ПИП допускается проведение поверки только для этих диапазонов с обязательным указанием их в свидетельстве о поверке ПИП.

При подаче каждой ГС выполняют следующие операции:

1) надевают насадку для подачи ГС на вход поверяемого ПИП согласно требованиям ЭД;

2) открывают баллон с ГС, расход ГС в газовой линии устанавливают вентилем точной регулировки, контролируя по ротаметру в соответствии с указаниями ЭД поверяемого ПИП; время подачи ГС выбирают в соответствии с указаниями ЭД, но не менее утроенного предела времени установления показаний по уровню 0,9 ($T_{0,9}$), установленного при утверждении типа и указанного в ЭД ПИП;

3) регистрируют установившийся выходной сигнал ПИП по показаниям встроенного дисплея (при наличии) и/или вторичного прибора/персонального компьютера/блока контроля и управления, подключенного к выходу ПИП (аналоговому и/или цифровому).

Примечание — Тип и способ подключения вторичного прибора/персонального компьютера/блока контроля и управления указан в ЭД поверяемого ПИП;

4) закрывают баллон с ГС.

9.4.2 Определение вариации показаний для ПИП объемной доли метана, кислорода, оксида углерода и диоксида углерода

Определение вариации показаний для ПИП объемной доли метана, кислорода, оксида углерода и диоксида углерода проводят при подаче на вход ПИП ГС № 2 при подходе к ней со стороны меньших и больших значений объемной доли определяемого компонента. Допускается проводить определение вариации показаний одновременно с определением основной погрешности ПИП по 9.4.1 настоящего стандарта.

9.4.3 Определение времени установления показаний/выходного сигнала для ПИП объемной доли метана, кислорода, оксида углерода и диоксида углерода

Определение времени установления показаний/выходного сигнала допускается проводить одновременно с определением основной погрешности ПИП по 9.4.1 настоящего стандарта при подаче ГС:

- для ПИП объемной доли метана №№ 1, 4;
- для ПИП объемной доли кислорода, оксида углерода и диоксида углерода №№ 1, 3.

Измерения выполняют в следующем порядке:

1) подают на вход ПИП ГС № 1, дожидаются установления показаний/выходного сигнала ПИП;

2) подают на вход ПИП ГС № 4 или ГС № 3, дожидаются установления показаний/выходного сигнала ПИП;

3) рассчитывают значение, равное:

- 0,5 установившегося значения (если в ЭД ПИП указано время установления показаний по уровню 0,5),

- 0,63 установившегося значения (если в ЭД ПИП указано время установления показаний по уровню 0,63),

- 0,9 установившегося значения (если в ЭД ПИП указано время установления показаний по уровню 0,9);

4) подают на вход ПИП ГС № 1, дожидаются установления показаний/выходного сигнала ПИП, снимают насадку с входа ПИП, продувают газовую линию ГС № 3 (4) в течение не менее 3 мин, надевают насадку на ПИП и включают секундомер. Фиксируют время достижения показаний/выходного сигнала ПИП значения (значений), рассчитанного (-ых) на предыдущем шаге.

Примечания

1 Суммарная длина газовой линии должна быть не более 1,0 м.

2 Допускается при определении времени установления показаний фиксировать показания только по отсчетному устройству ПИП (при наличии).

9.4.4 Определение относительной погрешности определения объема отбираемой пробы воздуха для ПИП массовой концентрации пыли проводят в следующем порядке:

1) подключают к пробоотборному штуцеру поверяемого ПИП расходомер — счетчик газа РГС-2 или РГС-1 в зависимости от значения номинального расхода;

2) включают поверяемый ПИП в режим отбора пробы;

3) в момент окончания отбора пробы считывают показания объема с ПИП и счетчика газового РГС.

9.4.5 Определение погрешности для ПИП массовой концентрации пыли

9.4.5.1 Определение относительной погрешности для ПИП массовой концентрации пыли проводят в следующем порядке:

1) для создания аэродисперсной среды с заданной массовой концентрацией пыли собирают схему в соответствии с рисунком В.2 приложения В;

2) включают генератор аэрозоля;

3) подключают к одной пробоотборной трубке камеры аэрозольной пробоотборный штуцер высокоточного анализатора рабочего эталона, а к другой поверяемый ПИП.

Примечание — ПИП с диффузионным отбором пробы должен быть помещен внутрь аэрозольной камеры;

4) последовательно создают в аэрозольной камере массовую концентрацию пыли, соответствующую (10 ± 5) %, (50 ± 5) % и (90 ± 5) % от верхнего предела измерений поверяемого ПИП, установленного при утверждении типа и указанного в ЭД анализаторов;

5) для каждой создаваемой массовой концентрации пыли проводят измерения высокоточным анализатором и поверяемым ПИП [регистрируют установившийся выходной сигнал ПИП по показаниям встроенного дисплея (при наличии) и/или вторичного прибора/персонального компьютера/блока контроля и управления].

9.4.5.2 Определение приведенной погрешности для ПИП массовой концентрации пыли проводят в следующем порядке:

1) выполнить операции 9.4.5.1 перечисления 1)—3);

2) создать в аэрозольной камере массовую концентрацию пыли, соответствующую (90 ± 5) % от верхнего предела измерений поверяемого ПИП, установленного при утверждении типа и указанного в ЭД ПИП, для которого нормирована приведенная погрешность;

3) провести измерения массовой концентрации пыли в аэрозольной камере высокоточным анализатором и поверяемым ПИП [регистрируют установившийся выходной сигнал ПИП по показаниям встроенного дисплея (при наличии) и/или вторичного прибора/персонального компьютера/блока контроля и управления].

10 Обработка результатов измерений

10.1 Пересчет значений выходного сигнала ПИП, выраженных в единицах измерения силы тока, напряжения, частоты, в единицы измерений содержания определяемого компонента проводят в соответствии с указаниями ЭД поверяемого ПИП.

10.2 По результатам измерений объемной доли определяемого компонента, полученным по 9.4.1 настоящего стандарта в каждой точке поверки, рассчитывают значение абсолютной или относительной погрешности ПИП в зависимости от того, какая погрешность нормирована для данной точки поверки.

10.2.1 Значение основной абсолютной погрешности ПИП Δ_i, объемная доля определяемого компонента, % или млн$^{-1}$, при подаче i-й ГС рассчитывают по формуле

$$\Delta_i = C_i - C_i^A, \quad (1)$$

где C_i — измеренное значение объемной доли определяемого компонента при подаче i-й ГС, % или млн$^{-1}$;

C_i^A — действительное значение объемной доли определяемого компонента в i-й ГС, указанное в паспорте, % или млн$^{-1}$.

10.2.2 Значение основной относительной погрешности ПИП δ_i, %, при подаче i-й ГС (для всех ГС, кроме ГС № 1) рассчитывают по формуле

$$\delta_i = \frac{C_i - C_i^A}{C_i^A} 100. \quad (2)$$

10.2.3 Результаты определения основной погрешности ПИП считают положительными, если:

1) полученные значения погрешности во всех точках поверки не превышают пределов допускаемой основной погрешности, установленных при утверждении типа и указанных в ЭД ПИП;

2) разность между показаниями дисплея ПИП и значением объемной доли определяемого компонента, рассчитанным по значению аналогового выходного сигнала, не превышает 0,2 в долях от пределов допускаемой основной погрешности (при наличии дисплея и аналогового выходного сигнала);

3) разность между показаниями дисплея ПИП и значением объемной доли определяемого компонента, полученным посредством цифрового выходного сигнала, не превышает 0,2 в долях от пределов допускаемой основной погрешности (при наличии дисплея и цифрового выходного сигнала).

10.3 По результатам измерений объемной доли определяемого компонента, полученным по 9.4.2 настоящего стандарта при подаче ГС № 2, рассчитывают значение абсолютной или относительной вариации выходного сигнала ПИП в зависимости от того, какая погрешность нормирована для данной точки поверки.

10.3.1 Значение абсолютной вариации показаний ПИП υ_Δ, объемная доля определяемого компонента, % или млн$^{-1}$, рассчитывают по формуле

$$\upsilon_\Delta = C_2^Б - C_2^M, \quad (3)$$

где $C_2^Б$, C_2^M — измеренное значение объемной доли определяемого компонента при подаче ГС № 2 при подходе к точке поверки со стороны больших и меньших значений соответственно, % или млн$^{-1}$.

10.3.2 Значение относительной вариации показаний ПИП υ_δ, %, рассчитывают по формуле

$$\upsilon_\delta = \frac{C_2^Б - C_2^M}{C_2^A} 100. \quad (4)$$

10.3.3 Результат определения вариации показаний считают положительным, если значение вариации не превышает пределов допускаемой вариации показаний, установленных при утверждении типа и указанных в ЭД ПИП.

10.4 Результат определения времени установления показаний, полученный по 9.4.3 настоящего стандарта, считают положительным, если оно не превышает пределов, установленных при утверждении типа и указанных в ЭД ПИП.

10.5 По результатам измерений объема отбираемой пробы для ПИП массовой концентрации пыли, полученным по 9.4.4 настоящего стандарта, рассчитывают значение относительной погрешности δ_w, %, по формуле

$$\delta_w = \frac{w - W}{W} 100, \quad (5)$$

где W — показание расходомера — счетчика газа РГС, дм^3;

w — показание поверяемого ПИП, дм^3.

Результаты определения погрешности при измерении объема отбираемой пробы считают положительными, если полученные значения погрешности не превышают пределов допускаемой погрешности, установленных при утверждении типа и указанных в ЭД ПИП.

10.6 По результатам измерений массовой концентрации пыли, полученным по 9.4.5 настоящего стандарта в каждой точке поверки, рассчитывают значение приведенной или относительной погрешности ПИП в зависимости от того, какая погрешность нормирована для данной точки поверки.

10.6.1 Значение относительной погрешности ПИП массовой концентрации пыли δ_i, %, рассчитывают по формуле

$$\delta_i = \frac{A_i - A_i^R}{A_i^R} 100, \quad (6)$$

где A_i — измеренное значение массовой концентрации пыли в i-й точке поверки, мг/м^3;

A_i^R — действительное значение массовой концентрации пыли в i-й точке поверки, измеренное высокоточным анализатором, мг/м^3.

10.6.2 Значение приведенной погрешности ПИП массовой концентрации пыли δ_i, %, рассчитывают по формуле

$$\delta_i = \frac{A_i - A_i^R}{A_в - A_н} 100, \quad (7)$$

где $A_в$, $A_н$ — верхний и нижний пределы измерений массовой концентрации пыли поверяемого ПИП, для которого нормированы пределы допускаемой приведенной погрешности, мг/м^3.

10.6.3 Результаты определения погрешности ПИП считают положительными, если:

1) полученные значения погрешности во всех точках поверки не превышают пределов, установленных при утверждении типа и указанных в ЭД ПИП;

2) разность между показаниями дисплея ПИП и значением массовой концентрации пыли, рассчитанным по значению выходного сигнала, не превышает 0,2 в долях от пределов допускаемой погрешности (при наличии дисплея и аналогового выходного сигнала);

3) разность между показаниями дисплея ПИП и значением массовой концентрации пыли, полученным посредством цифрового выходного сигнала, не превышает 0,2 в долях от пределов допускаемой погрешности (при наличии дисплея и цифрового выходного сигнала).

11 Оформление результатов поверки

11.1 Составляют протокол поверки по форме, приведенной в приложении Г.

11.2 При положительных результатах поверки ПИП признают годным к применению и выписывают на него свидетельство о поверке установленной формы согласно [14].

11.3 При отрицательных результатах поверки ПИП не допускают к применению и выдают извещение о непригодности установленной формы с указанием причин непригодности согласно [14].

Приложение А
(обязательное)

Основные метрологические характеристики ПИП

Таблица А.1 — Основные метрологические характеристики ПИП

Измеряемая величина	Диапазон измерений	Пределы допускаемой погрешности[1)]
Объемная доля метана	От 0 до 2,5 %	абсолютной ± 0,2 %[2)]
	От 0 до 5 %	абсолютной ± 0,1 % или относительной ± 5 % в зависимости от того, какая больше[3)]
	От 0 до 100 %	абсолютной ± 3 % или относительной ± 5 % в зависимости от того, какая больше[3)]
Объемная доля кислорода	От 0 до 21 %	абсолютной, не менее ± 0,3 %
	От 0 до 25 %	
	От 0 до 30 %	
Объемная доля оксида углерода	От 0 до 50 млн$^{-1}$	абсолютной ± 4 млн$^{-1}$ или относительной ± 25 % в зависимости от того, какая больше
	От 0 до 200 млн$^{-1}$	
Объемная доля диоксида углерода	От 0 до 2 %	абсолютной ± 0,2 %
	От 0 до 5 %	абсолютной ± 0,5 %
Массовая концентрация пыли[4)]	От 0 до 1500 мг/м^3	приведенной ± 20 % в диапазоне от 0 до 100 мг/м^3 относительной ± 20 % в диапазоне св. 100 до 1500 мг/м^3

[1)] Допускается проводить поверку ПИП с пределами допускаемой погрешности, отличающимися от указанных в таблице, при условии выполнения требований 5.3 настоящего стандарта.

[2)] В соответствии с требованиями ГОСТ 24032.

[3)] В соответствии с требованиями ГОСТ Р 52350.29.1.

[4)] Верхний предел измерений массовой концентрации пыли может быть менее 1500 мг/м^3; конкретное значение установлено при утверждении типа и указано в ЭД ПИП.

Приложение Б
(обязательное)

Метрологические характеристики ГС, используемых при поверке ПИП

Таблица Б.1 — Метрологические характеристики ГС, используемых при поверке ПИП объемной доли метана

Диапазон измерений объемной доли метана, %	Номинальное значение объемной доли метана в ГС и пределы допускаемого абсолютного отклонения, %				Пределы допускаемой относительной погрешности[2], %	ГОСТ, ТУ, номер по реестру[1]
	ГС №1	ГС №2	ГС №3	ГС №4		
От 0 до 2,5	ПНГ — воздух, марка Б					ТУ 6-21-5—82
		1,0 ± 0,15	1,5 ± 0,15	2,0 ± 0,15	± (– 0,9X + 5,2)	ГСО 3907—87
От 0 до 5	Азот о. ч., сорт 1					ГОСТ 9293
		1,5 ± 0,25	3,5 ± 0,25	4,75 ± 0,25	± 0,8	ГСО 9750—2011
От 0 до 100	Азот о. ч., сорт 1					ГОСТ 9293
		5,0 ± 0,5			± 1,6	ГСО 3885—87
			60 ± 3	92,0 ± 4,6	± (– 0,02X + 2,53)	ГСО 3894—87

[1] Стандартные образцы состава газовых смесей в баллонах под давлением согласно [5].
[2] X — аттестованное значение объемной доли метана в ГС, указанное в паспорте, %.

Таблица Б.2 — Метрологические характеристики ГС, используемых при поверке ПИП объемной доли кислорода

Диапазон измерений объемной доли кислорода, %	Номинальное значение объемной доли кислорода в ГС и пределы допускаемого абсолютного отклонения, %			Пределы допускаемой относительной погрешности[2], %	ГОСТ, ТУ, номер по реестру[1]
	ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3		
От 0 до 21	Азот о. ч., сорт 1				ГОСТ 9293
		10,0 ± 0,5	20,0 ± 0,5	± (– 0,03X + 1,15)	ГСО 3726—87
От 0 до 25	Азот о. ч., сорт 1				ГОСТ 9293
		12,5 ± 0,5	24,0 ± 0,5	± (– 0,03X + 1,15)	ГСО 3726—87
От 0 до 30	Азот о. ч., сорт 1				ГОСТ 9293
		15,0 ± 0,5	29,0 ± 0,5	± (– 0,03X + 1,15)	ГСО 3726—87

[1] Стандартные образцы состава газовых смесей в баллонах под давлением согласно [5].
[2] X — аттестованное значение объемной доли кислорода в ГС, указанное в паспорте, %.

Таблица Б.3 — Метрологические характеристики ГС, используемых при поверке ПИП объемной доли оксида углерода

Диапазон измерений объемной доли оксида углерода, млн$^{-1}$	Номинальное значение объемной доли оксида углерода в ГС и пределы допускаемого абсолютного отклонения, млн$^{-1}$			Пределы допускаемой относительной погрешности[2], %	ГОСТ, ТУ, номер по реестру[1]
	ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3		
От 0 до 50	ПНГ — воздух, марка А				ТУ 6-21-5—82
		17 ± 2		± (– 0,1X + 5,3)	ГСО 3843—87
			46 ± 4	± 2	ГСО 3844—87
От 0 до 200	ПНГ — воздух, марка А				ТУ 6-21-5—82
		17 ± 2		± (– 0,1X + 5,3)	ГСО 3843—87
			180 ± 18	± 2	ГСО 9792—2011

[1] Стандартные образцы состава газовых смесей в баллонах под давлением согласно [5].
[2] X — аттестованное значение объемной доли оксида углерода в ГС, указанное в паспорте, млн$^{-1}$.

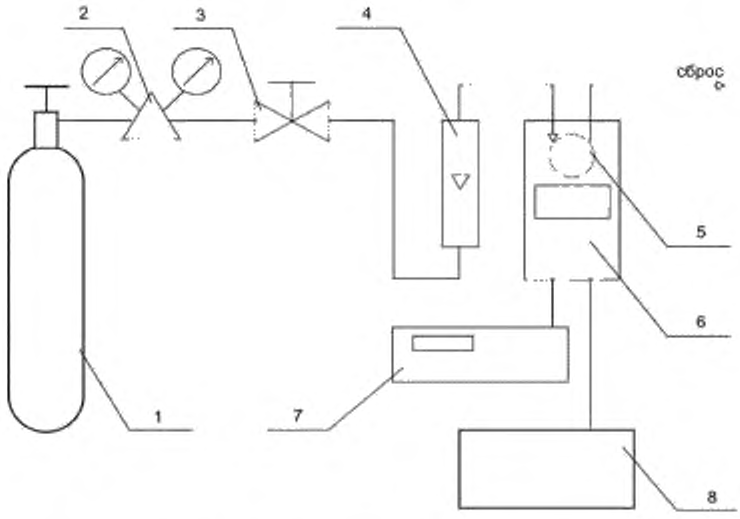
Таблица Б.4 — Метрологические характеристики ГС, используемых при поверке ПИП объемной доли диоксида углерода

Диапазон измерений объемной доли диоксида углерода, %	Номинальное значение объемной доли диоксида углерода в ГС и пределы допускаемого абсолютного отклонения, %			Пределы допускаемой относительной погрешности[2], %	ГОСТ, ТУ, номер по реестру[1]
	ГС № 1	ГС № 2	ГС № 3		
От 0 до 2	Азот о. ч., сорт 1				ГОСТ 9293
		1,0 ± 0,1		± (– 1,2X + 4,4)	ГСО 3792—87
			1,8 ± 0,2	± (– 0,8X + 3,5)	ГСО 3794—87
От 0 до 5	Азот о. ч., сорт 1				ГОСТ 9293
		2,5 ± 0,2		± 4	ГСО 3794—87
			4,75 ± 0,25	± 0,8	ГСО 3795—87

[1] Стандартные образцы состава газовых смесей в баллонах под давлением согласно [5].
[2] X — аттестованное значение объемной доли диоксида углерода в ГС, указанное в паспорте, %.

Приложение В
(рекомендуемое)

Схемы поверки



1 — баллон с ГС, 2 — редуктор; 3 — вентиль точной регулировки; 4 — ротаметр; 5 — насадка для подачи ГС; 6 — поверяемый ПИП; 7 — вторичный прибор/персональный компьютер/блок контроля и управления, 8 — источник питания.

Примечание — общая длина газовых линий не более 2 м.

Рисунок В.1 — Схема подачи ГС из баллонов под давлением на ПИП объемной доли метана, кислорода, оксида углерода и диоксида углерода

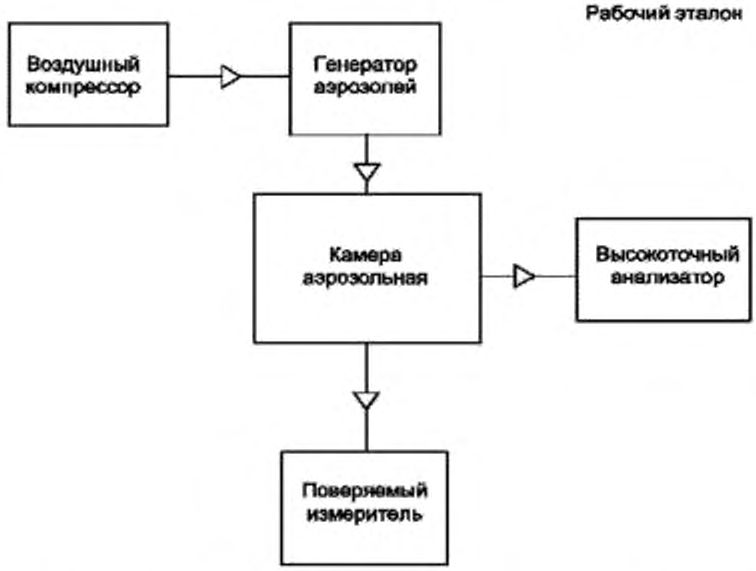


Рисунок В.2 — Структурная схема поверки ПИП массовой концентрации пыли

Приложение Г
(рекомендуемое)

Формы протоколов поверки

Протокол поверки
ПИП объемной доли метана, кислорода, оксида углерода и диоксида углерода

№ _____ от _____

_____
(тип СИ)

1) Заводской номер _____

2) Принадлежит _____

3) Наименование изготовителя _____

4) Дата выпуска _____

5) Наименование нормативного документа по поверке _____

_____

6) Наименование, обозначение, заводские номера применяемых средств поверки/номера паспортов ГС _____

_____

7) Вид поверки (первичная, периодическая)
(нужное подчеркнуть)

8) Условия поверки:

- температура окружающей среды _____
- относительная влажность окружающей среды _____
- атмосферное давление _____

9) Результаты проведения поверки

Внешний осмотр _____

Опробование _____

Подтверждение соответствия программного обеспечения[1)]

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

10) Определение метрологических характеристик

10.1) Определение основной погрешности

Номер ГС (точка поверки)	Состав ГС	Действительное значение объемной доли определяемого компонента в ГС, C_j^A, % (млн$^{-1}$)	Показания/ выходной сигнал ПИП $П_i$, % (млн$^{-1}$)	Значение погрешности, полученное при поверке	
				абсолютной	относительной

1) Данный пункт приводится в протоколе в том случае, если при поверке СИ выполнялась операция по подтверждению соответствия ПО. Объем данных, указываемых в таблице, определен в ЭД СИ. Наименование и номер версии ПО приводятся обязательно.

10.2) Определение вариации показаний _____

10.3) Определение времени установления показаний _____

_____

Вывод: _____

Заключение _____, зав. № _____

(тип СИ)

соответствует (не соответствует) предъявляемым требованиям и признано годным (не годным) для эксплуатации.

ФИО и подпись поверителя _____

Выдано свидетельство о поверке _____ от _____

(Выдано извещение о непригодности _____ от _____)

Протокол поверки
ПИП массовой концентрации пыли

№ _____ от _____

_____

(тип СИ)

1) Заводской номер _____

2) Принадлежит _____

3) Наименование изготовителя _____

4) Дата выпуска _____

5) Наименование нормативного документа по поверке _____

_____

6) Наименование, обозначение, заводские номера применяемых средств поверки _____

7) Вид поверки (первичная, периодическая)

(нужное подчеркнуть)

8) Условия поверки:

- температура окружающей среды _____
- относительная влажность окружающей среды _____
- атмосферное давление _____

9) Результаты проведения поверки

Внешний осмотр _____

Опробование _____

Подтверждение соответствия программного обеспечения[1)]

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

10) Результаты определения метрологических характеристик

10.1) Определение относительной погрешности объема отбираемой пробы

Показание расходомера — счетчика газа РГС W, дм^3	Показание поверяемого ПИП, w, дм^3	Значение относительной погрешности, полученное при поверке, δ_w, %

[1)] Данный пункт приводится в протоколе в том случае, если при поверке ПИП выполнялась операция по подтверждению соответствия ПО. Объем данных, указываемых в таблице, определен в ЭД ПИП. Наименование и номер версии ПО приводятся обязательно.

10.2) Определение погрешности

Точка поверки	Выходной сигнал поверяемого ПИП, мг/м^3	Действительное значение массовой концентрации пыли, мг/м^3	Погрешность	
			Относительная	Приведенная

Вывод: _____

Заключение _____, зав. № _____
(тип СИ)

соответствует (не соответствует) предъявляемым требованиям и признано годным (не годным) для эксплуатации.

ФИО и подпись поверителя _____

Выдано свидетельство о поверке _____ от _____

(Выдано извещение о непригодности _____ от _____)

Библиография

[1]	РМГ 74—2004	Рекомендации по межгосударственной стандартизации. Государственная система обеспечения единства измерений. Методы определения межповерочных и межкалибровочных интервалов средств измерений
[2]	ТУ 2504-1797-75	Барометр-анероид контрольный М-67. Технические условия
[3]	ГРПИ 405132.001 ТУ	Психрометры аспирационные. Технические условия
[4]	ТУ 25-1894.003-90	Секундомеры механические. Технические условия
[5]	ТУ 6-16-2956-92	Смеси газовые поверочные — стандартные образцы состава. Технические условия
[6]	ТУ 6-21-5-82	Газы поверочные нулевые. Воздух
[7]	ШДЕК. 421322.001ТУ	Расходомер — счетчик газа РГС. Технические условия
[8]	ПБ 03-576-03	Правила устройства и безопасной эксплуатации сосудов, работающих под давлением
[9]	Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей (утверждены Приказом Минэнерго РФ от 13 января 2003 г. № 6)	
[10]	СанПиН 2.6.1.1015-01	Ионизирующее излучение, радиационная безопасность. Гигиенические требования к устройству и эксплуатации радиоизотопных приборов
[11]	СанПин 2.6.1.2523-09	Нормы радиационной безопасности (НРБ-99/2009)
[12]	СП 2.6.1.2612-10	Основные санитарные правила обеспечения радиационной безопасности (ОСПОРБ 99/2010)
[13]	Р 50.2.077—2011	Государственная система обеспечения единства измерений. Испытания средств измерений в целях утверждения типа. Проверка обеспечения защиты программного обеспечения
[14]	ПР 50.2.006—94	Государственная система обеспечения единства измерений. Порядок проведения поверки средств измерений

УДК 681.2.089:006.354 ОКС 17.020

Ключевые слова: первичный измерительный преобразователь, метан, кислород, оксид углерода, диоксид углерода, пыль, рудничный воздух, погрешность, вариация

Редактор *Н.Е. Рагузина*
Технические редакторы *В.Н. Прусакова, И.Е. Черепкова*
Корректор *Е.Ю. Каболова*
Компьютерная верстка *Д.В. Кардановской*

Сдано в набор 18.10.2019. Подписано в печать 25.11.2019. Формат 60 × 84 1/8. Гарнитура Ариал.
Усл. печ. л. 2,79. Уч.-изд. л. 2,25.

Подготовлено на основе электронной версии, предоставленной разработчиком стандарта

ИД «Юриспруденция», 115419, Москва, ул. Орджоникидзе, 11.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

Создано в единичном исполнении во ФГУП «СТАНДАРТИНФОРМ»
для комплектования Федерального информационного фонда стандартов,
117418 Москва, Нахимовский пр-т, д. 31, к. 2.
gost.e-ecolog.ru gost.e-ecolog.ru

gost.e-ecolog.ru