

**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
"ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ  
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ"  
(ФГБУ "ВНИИМС")**

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора  
по производственной метрологии

ФГБУ «ВНИИМС»

А.Е. Коломин



« 23 » декабря 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

Системы контроля уровня загазованности СКЗ-12-Ех-01.М1

Методика поверки  
МП 205-11-2021

г. Москва  
2021 г.

## 1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на системы контроля уровня загазованности СКЗ-12-Ех-01.М1 (далее – системы СКЗ), изготавливаемые предприятием ООО «НПП «Герда», г. Москва, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок при выпуске и в процессе эксплуатации.

Методика обеспечивает прослеживаемость СИ к Государственному первичному эталону единиц молярной доли, массовой доли и массовой концентрации компонентов в газовых и газоконденсатных средах ГЭТ 154-2019 в соответствии с Государственной поверочной схемой (далее – ГПС) для средств измерений содержания компонентов в газовых и газоконденсатных средах, утвержденной Приказом Росстандарта от 31 декабря 2020 г. № 2315, методом прямых измерений поверяемым СИ величины, воспроизводимой с помощью государственных стандартных образцов состава газовых смесей (далее – ГСО) или рабочих эталонов, соответствующих указанной ГПС.

При прекращении действия нормативных документов, использованных в тексте методики, новые нормативные документы, взамен отмененных, автоматически вводятся в действие в данной методике.

Интервал между поверками – 1 год.

## 2 Перечень операций поверки

2.1 При проведении поверки выполняются операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики	Обязательность проведения операции	
		Первичная поверка при выпуске из производства и после ремонта	Периодическая поверка при эксплуатации
Внешний осмотр	7	Да	Да
Опробование	8.2	Да	Да
Подтверждение соответствия программного обеспечения (ПО)	-	Нет <sup>1)</sup>	Нет <sup>1)</sup>
Определение метрологических характеристик Определение основной абсолютной погрешности	9	Да	Да

<sup>1)</sup> Подтверждение соответствия ПО при поверке невозможно, т.к. отсутствуют средства доступа к идентификационным данным ПО.

2.2 Если при проведении какой-либо операции поверки получают отрицательный результат, дальнейшую поверку прекращают.

2.3 При периодической поверке допускается проведение поверки для меньшего числа каналов контроля на основании письменного заявления владельца средства измерений, оформленного в произвольной форме.

2.4 После ремонта выполняется поверка.

## 3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С
- относительная влажность, %
- атмосферное давление, кПа

от +15 до +25  
от 30 до 80  
от 84 до 106,7

## 4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению операций поверки допускаются сотрудники юридического лица и индивидуальные предприниматели, аккредитованные в соответствии с Федеральным Законом РФ от 28.12.2013 г. № 412-ФЗ на проведение поверки средств измерений.

4.2 Специалист, осуществляющий поверку, должен изучить настоящую методику поверки, ознакомиться с эксплуатационной документацией на поверяемое средство измерений.

4.3 Допускается выполнение при поверке технических операций персоналом, обслуживающим средство измерений или сервис-инженером под контролем специалиста, осуществляющего поверку.

## 5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

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

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта поверки	Наименование средств поверки, номер документа, регламентирующего требования к средствам поверки, метрологические и технические характеристики <sup>1)</sup>
3	Прибор комбинированный Testo 622 (рег. № 53505-13) Барометр - анероид МД-49-А (рег. № 3743-73)
8.2	Мультиметр цифровой DT-9959 (рег. № 58550-14) <sup>2)</sup>
9	Государственные стандартные образцы состава газовых смесей (ГСО) <sup>3)</sup> не ниже 2-го разряда по ГПС в соответствии с Приложением 1
	Рабочий эталон 1-го разряда в соответствии с ГПС <sup>3)</sup> - генератор газовых смесей ГГС (ГГС-Р, ГГС-К или ГГС-03-03) (рег. № 62151-15)
	Ротаметр с местными показаниями РМ, исполнение РМ-А-0,1 (рег. № 19325-12)
	Поверочный нулевой газ воздух, марка «Б», ТУ 6-21-5-82 или Поверочный нулевой газ азот, марка «А», ТУ 6-21-39-96
	Трубка поливинилхлоридная типа ТВ-40, 6×1,2 по ГОСТ 19034-82 Редуктор ДКП ГОСТ 5.1381-72, вентиль тонкой регулировки АПИ 4.463.008 или натекагель Н-12

Примечания:

<sup>1)</sup> Метрологические характеристики применяемых СИ приведены в их описаниях типа.

<sup>2)</sup> Мультиметр применяется в качестве индикатора для проверки наличия/отсутствия замыкания контакта. Допускается применение бытового мультиметра с функцией «прозвона цепи» или индикации сопротивления.

<sup>3)</sup> Могут также применяться ГСО аналогичного состава 0-го и 1-го разряда, а также с другими регистрационными номерами и/или генераторы газовых смесей - эталоны 1-го и 2-го разряда в соответствии с ГПС, обеспечивающие приготовление поверочных газовых смесей с метрологическими характеристиками, приведенными в Приложении 2.

5.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, включая генераторы газовых смесей, генераторы нулевого воздуха, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

5.3 Все средства измерений, применяемые при поверке должны иметь действующие свидетельства о поверке, стандартные образцы - действующие паспорта.

## **6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки**

6.1 При проведении поверки выполняют:

- правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок, ГОСТ Р 12.1.019-2017;

- правила пожарной безопасности, ГОСТ 12.1.004-91;

- «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования, работающего под избыточным давлением», утвержденные приказом Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору от 15.02.2020 г. № 536;

6.2 Пульт контроля и датчики системы должны быть надежно заземлены.

## **7 Внешний осмотр средства измерений**

7.1 При проведении внешнего осмотра проверяют:

- отсутствие механических повреждений и дефектов, влияющих на работоспособность системы СКЗ;

- исправность органов управления;

- четкость всех надписей;

- наличие эксплуатационной документации;

- соответствие фактической комплектности системы СКЗ комплектности, приведенной в паспорте;

- соответствие фактической маркировки системы СКЗ маркировке, указанной в технической документации.

7.2 Систему СКЗ считают выдержавшей проверку, если она соответствует всем требованиям, перечисленным в п.7.1.

## **8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений**

8.1 Перед проведением поверки выполняют следующие работы:

- проверяют срок годности ГСО по их паспортам;

- выдерживают баллоны с ГСО при температуре поверки в течение 24 ч, систему – в течение 2 ч;

- подготавливают систему к работе в соответствии с КЕЛН.421999.006 РЭ «Системы контроля уровня загазованности СКЗ-12-Ех-01.М1. Руководство по эксплуатации», проводят проверку нулевой точки и показаний каналов контроля в соответствии с п. 3.6.4, 3.6.5 РЭ;

- собирают схему поверки согласно рисунку 1 Приложения 2 для подачи на датчик поверочных газовых смесей (ПГС). Подача осуществляется при помощи поливинилхлоридной трубки.

### **8.2 Опробование**

#### **8.2.1 Проверка корректности функционирования при включении**

Проверяют:

- выход на режим измерения;

- корректность индикации на датчиках и канальных модулях пульта контроля;

- работоспособность переключателей канальных модулей в сервисном режиме.

#### **8.2.2 Проверка функционирования при выполнении измерений**

На вход каждого подключенного датчика последовательно подают ПГС № 1 и ПГС № 3.

Для соответствующего канала контроля проверяют:

- соответствие показаний индикатора на пульте контроля СКЗ и на самом датчике;

- срабатывание световой сигнализации при достижении показаний датчиков и канальных модулей пульта контроля установленных порогов;

- выдача управляющего сигнала реле на внешнее устройство (п. 3.3.7.8 РЭ и Приложение 3)

Примечание - При поверке систем по п. 9.1 (с поверкой датчиков, входящих в состав систем СКЗ) операции по п. 8.2.2 допускается проводить одновременно с определением метрологических характеристик. При наличии подключенных к каналам внешних устройств (поверка по месту эксплуатации), выдачу управляющего сигнала при срабатывании сигнализации допускается проверять по срабатыванию указанных устройств.

8.2.3 Систему считают выдержавшей проверку, если при включении и выполнении измерений выполнены все требования по п.п. 8.2.1 - 8.2.2.

## **9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям**

9.1 Определение основной абсолютной погрешности проводят одновременно с поверкой датчиков, входящих в состав систем СКЗ. При поверке выполняют операции и вычисления по п. 9 ГЮРА.413999.002МП «ГСИ. Датчики загазованности универсальные ДЗУ-ГЕРДА. Методика поверки» с изменением № 1 для датчиков ДЗУ-ГЕРДА и по п. 5.4 КЕЛН.413999.003МП «ГСИ. Датчики загазованности инфракрасные ДЗИ-3. Методика поверки» для датчиков ДЗИ-3. Одновременно с показаниями датчиков регистрируют показания пульта по соответствующим каналам контроля. Расхождение между показаниями должно отсутствовать (не превышать  $\pm 0,2$  % НКПР). Значения основной абсолютной погрешности не должны превышать  $\pm 5$  % НКПР как для датчиков, так и для каналов контроля.

9.2 При наличии действующей поверки (подтвержденной в соответствии с Порядком поверки) на датчики, входящие в состав системы СКЗ, допускается проводить определение метрологических характеристик систем СКЗ на основании результатов поверки датчиков. В этом случае срок действия поверки системы контроля уровня загазованности СКЗ-12-Ех-01.М1 не должен превышать срока действия текущей поверки каждого из датчиков.

9.3 Результаты поверки считают положительными, если пределы основной абсолютной погрешности измерений не превышают  $\pm 5$  % НКПР.

## **10 Оформление результатов поверки**

10.1 Результаты поверки оформляются протоколом произвольной формы.

10.2 Системы СКЗ, удовлетворяющие требованиям настоящей методики, признают пригодными к эксплуатации.

10.3 Положительные результаты поверки вносят в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений (по запросу владельца выдают свидетельство о поверке) в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке (утв. приказом Минпромторга России от 31.07.2020 г. № 2510).

10.4 Отрицательные результаты поверки с указанием причин непригодности вносят в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений (по запросу владельца выдают извещение о непригодности) в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке (утв. приказом Минпромторга России от 31.07.2020 г. № 2510).

Начальник отдела  
ФГБУ «ВНИИМС»



С.В. Вихрова

Инженер 1-й категории  
ФГБУ «ВНИИМС»



Д.Р. Камаев

**Таблица 1-1 – Перечень ПГС, используемых при поверке систем СКЗ-12-Ех-01.М1**

Измеряемый компонент	Диапазон измерений	Номинальное значение объемной доли целевого компонента в ПГС, % (% НКПР)			Источник получения ПГС
		ПГС № 1	ПГС № 2	ПГС № 3	
Метан (CH <sub>4</sub> )	от 0 до 100 % НКПР	ПНГ	2,20±0,22 (50±5)	4,18±0,22 (95±5)	ГСО 10700-2015 (в азоте)
Метан (CH <sub>4</sub> )	от 0 до 50 % НКПР	ПНГ	1,10±0,11 (25±2,5)	2,09±0,11 (47,5±2,5)	ГСО 10531-2014 (в азоте или воздухе)
Пропан (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> )	от 0 до 100 % НКПР	ПНГ	0,850±0,085 (50±5)	1,615±0,085 (95±5)	ГСО 10700-2015 (в азоте)
Пропан (C <sub>3</sub> H <sub>8</sub> )	от 0 до 50 % НКПР	ПНГ	0,43±0,04 (25±2,5)	0,81±0,04 (47,5±2,5)	ГСО 10540-2014 (в азоте или воздухе)
Этилен (C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> )	от 0 до 50 % НКПР	ПНГ	0,575±0,058 (25±2,5)	1,092±0,058 (47,5±2,5)	ГСО 10700-2015 (в азоте или воздухе)
Пропилен (C <sub>3</sub> H <sub>6</sub> )	от 0 до 50 % НКПР	ПНГ	0,50±0,05 (25±2,5)	0,95±0,05 (47,5±2,5)	ГСО 10700-2015 (в азоте или воздухе)
н-Бутан (C <sub>4</sub> H <sub>10</sub> )	от 0 до 50 % НКПР	ПНГ	0,35±0,035 (25±2,5)	0,665±0,035 (47,5±2,5)	ГСО 10540-2014 (в азоте или воздухе)
Гексан (C <sub>6</sub> H <sub>14</sub> )	от 0 до 50 % НКПР	ПНГ	0,25±0,05 (25±5)	0,45±0,05 (45±5)	ГСО 10700-2015 (в азоте или воздухе)
Бензол (C <sub>6</sub> H <sub>6</sub> )	от 0 до 50 % НКПР	ПНГ	0,30±0,06 (25±5)	0,54±0,06 (45±5)	ГСО 10529-2014 (в азоте или воздухе)
Толуол (C <sub>7</sub> H <sub>8</sub> )	от 0 до 40 % НКПР	ПНГ	0,220±0,044 (20±4)	0,396±0,044 (36±4)	ГСО 10529-2014 (в азоте или воздухе)
Оксид этилена (C <sub>2</sub> H <sub>4</sub> O)	от 0 до 50 % НКПР	ПНГ	0,650±0,065 (25±2,5)	1,235±0,065 (47,5±2,5)	ГСО 10535-2014 (в азоте или воздухе)
Метанол (CH <sub>3</sub> OH)	от 0 до 50 % НКПР	ПНГ	1,38±0,14 (25±2,5)	2,61±0,14 (47,5±2,5)	ГСО 10535-2014 (в азоте или воздухе)
Этанол (C <sub>2</sub> H <sub>5</sub> OH)	от 0 до 50 % НКПР	ПНГ	0,78±0,08 (25±2,5)	1,47±0,08 (47,5±2,5)	ГСО 10535-2014 (в азоте или воздухе)

**Примечания:**

1. ПНГ - поверочный нулевой газ воздух, марка «Б», ТУ 6-21-5-82 или поверочный нулевой газ азот, марка «А», ТУ 6-21-39-96

2. Допускается использование генератора-разбавителя (генератора газовых смесей) для получения необходимых значений содержания компонентов, погрешность действительного значения содержания компонента не должна быть выше 1/2 от погрешности СИ в поверяемом диапазоне.

3. Пересчет значений объемной доли, %, в единицы дозрывоопасной концентрации, % НКПР проводят по формуле:

$$\%НКПР = \frac{X}{НКПР} \cdot 100\%,$$

где  $X$  - значение объемной доли компонента, %,

НКПР - значение нижнего концентрационного предела распространения пламени для компонента по ГОСТ Р МЭК 60079-20-1-2011, объемная доля, %.

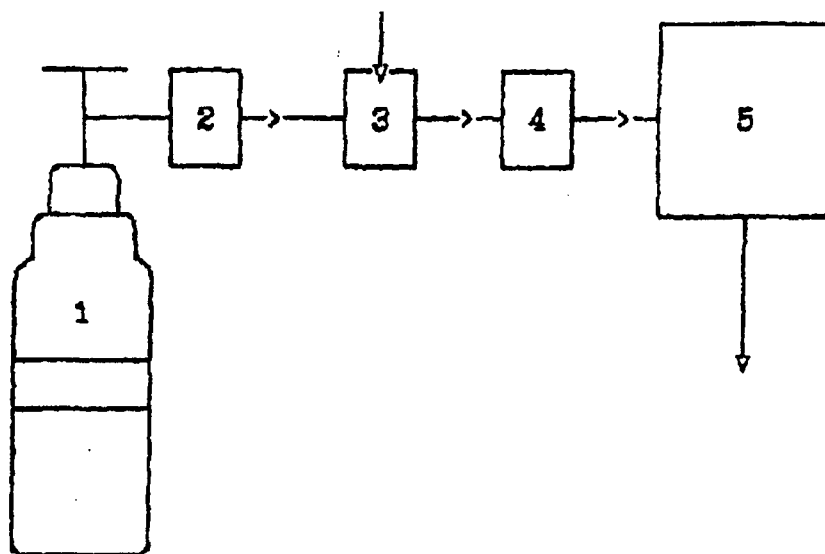


Рисунок 1 – Схема поверки канала контроля системы СКЗ-12-Ех-01-М1  
1 – источник ПГС; 2 – редуктор баллонный (при использовании баллона);  
3 – вентиль, 4 – ротаметр; 5 – датчик канала контроля



Проверка передачи управляющего сигнала реле на внешнее устройство при срабатывании сигнализации

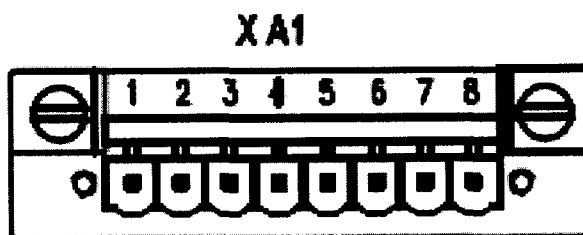


Рисунок 1 – Разъем с контактами релейной сигнализации ХА1

Схемы состояний реле при различных режимах работы канала контроля.

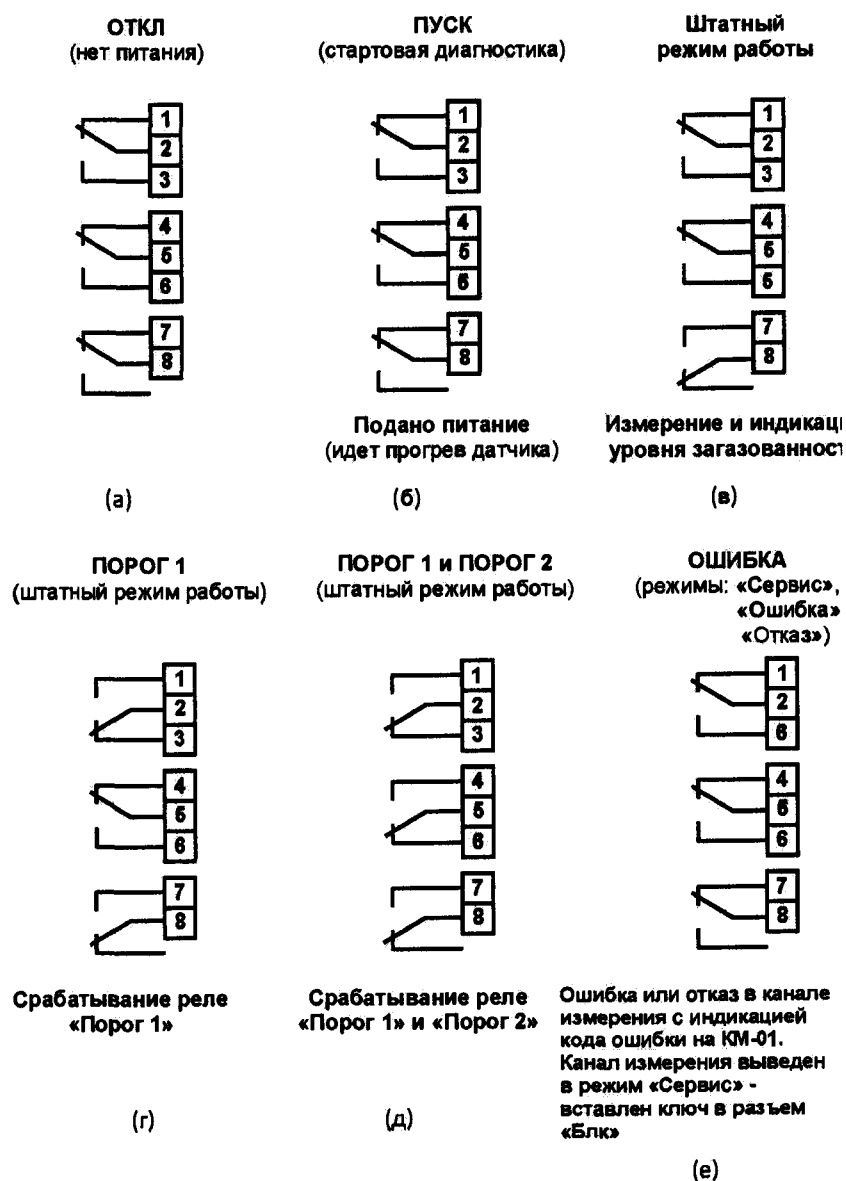


Рисунок 2 – Схемы состояний реле при различных режимах работы канала контроля

Срабатывание сигнализации по реле канала контроля ХА (рисунок 1) контролируют с помощью мультиметра в режиме измерений сопротивления или в режиме «прозвон цепи». Проверяют переключения контактов соответствующих реле на разъеме ХА пульта ПК-12-Н-01 (ПК-12-Н-01/2) поверяемого канала контроля. При срабатывании сигнализации ПОРОГ 1 схема замкнутых контактов должна соответствовать рис. 2 (г), при срабатывании сигнализации ПОРОГ 2 - рис. 2 (д), при отсутствии срабатывания сигнализации - рис. 2 (в).