

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии
Федеральное бюджетное учреждение «Государственный региональный центр
стандартизации, метрологии и испытаний в Новосибирской области»
(ФБУ «Новосибирский ЦСМ»)

СОГЛАСОВАНО

Директор
ФБУ «Новосибирский ЦСМ»

 О.Ю. Морозова

11 декабря 2024 г.



**«ГСИ. Системы мониторинга состояния здоровья «ЮМС
ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ШЛЮЗ». Методика поверки»**

МП ЛТДВ. 941119.014

Новосибирск
2024

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки применяется для поверки систем мониторинга состояния здоровья «ЮМС ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ШЛЮЗ» (далее – система, система «ЮМС ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ШЛЮЗ») и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

1.2 Выполнение всех требований настоящей методики поверки (МП) обеспечивает передачу единиц величин (температуры, массовой концентрации паров этанола в отобранной пробе выдыхаемого воздуха, избыточного давления, частоты) и прослеживаемость поверяемого средства измерений к государственным первичным эталонам:

– гэт34-2020 в соответствии с государственной поверочной схемой, утверждённой приказом Росстандарта от 19.11.2024 № 2712 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры» (далее – Приказ № 2712);

– гэт154-2019 в соответствии с государственной поверочной схемой, утверждённой приказом Росстандарта от 30.12.2019 № 3452 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений содержания этанола в газовых средах» (далее – Приказ № 3452);

– гэт43-2022 в соответствии с государственной поверочной схемой, утверждённой приказом Росстандарта от 20.10.2022 № 2653 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений избыточного давления до 4000 МПа» (далее – Приказ № 2653);

– гэт1-2022 в соответствии с государственной поверочной схемой, утверждённой приказом Росстандарта от 30.12.2019 № 3464 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств электродиагностических измерений медицинского назначения» (далее – Приказ № 3464).

1.3 При определении метрологических характеристик измерительных каналов температуры, массовой концентрации паров этанола в отобранной пробе выдыхаемого воздуха, избыточного давления, частоты пульса используется метод прямых измерений («сквозной») согласно МИ 2439.

1.4 Допускается проведение первичной (периодической) поверки отдельных измерительных каналов системы в соответствии с заявлением владельца средства измерений, с обязательным указанием информации об объёме проведенной поверки в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, а также в Свидетельстве о поверке в случае его выдачи.

1.5 Метрологические требования к системам «ЮМС ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ШЛЮЗ», которые должны быть подтверждены в результате поверки, приведены в Приложении А.

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении поверки системы «ЮМС ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ШЛЮЗ» выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операций поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Рассмотрение документации	Да	Да	8.1
Контроль условий поверки	Да	Да	8.2
Определение сопротивления изоляции	Да	Нет	8.3
Опробование	Да	Да	8.4
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	10
Оформление результатов поверки	Да	Да	11

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки системы «ЮМС ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ШЛЮЗ» должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающего воздуха от 15 до 25 °C;
- относительная влажность воздуха, не более 80 %;
- атмосферное давление от 84 до 106 кПа;
- напряжение сети питания от 198 до 242 В;
- частота сети питания от 49,5 до 50,5 Гц.

3.2 Поверку ИК измерений массовой концентрации паров этанола в выдыхаемом воздухе следует проводить в помещении с приточно-вытяжной вентиляцией, обеспечивающей кратность воздухообмена не менее 4 м³ в 1 ч.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 Поверка системы должна выполняться специалистами, имеющими группу допуска по электробезопасности не ниже второй, удостоверение на право работы на электроустановках до 1000 В, прошедшиими инструктаж по технике безопасности, изучившими эксплуатационные документы на поверяемые средства измерений, средства поверки, настоящую методику поверки.

4.2 Минимальное количество специалистов для выполнения процедур данной методики поверки – один.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении поверки системы «ЮМС ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ШЛЮЗ» применяют средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
8.2 Контроль условий поверки (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	<p>Средства измерений температуры окружающего воздуха в диапазоне измерений от +10 до +40 °C с абсолютной погрешностью не более ± 1 °C.</p> <p>Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 10 до 85 % с абсолютной погрешностью не более ± 5 %.</p> <p>Средства измерений атмосферного давления в диапазоне измерений от 83 до 107 кПа с абсолютной погрешностью не более ± 1 кПа</p> <p>Средства измерений напряжения сети питания в диапазоне измерений от 196 до 244 В с относительной погрешностью не более ± 1 %.</p> <p>Средства измерений частоты сети питания в диапазоне измерений от 49 до 51 Гц с относительной погрешностью не более ± 0,5 %</p>	<p>Приборы комбинированные Testo 622, рег. № 53505-13</p> <p>Приборы электроизмерительные универсальные UMG 96 RM-E, рег. № 51827-12</p>
8.3 Определение сопротивления изоляции (при подготовке к поверке и опробовании средства измерений)	Средства измерений электрического сопротивления в диапазоне измерений от 0,01 до 500 МОм с относительной погрешностью не более ± (1,5 % + 100%·5P/R), где P – разрешение при используемом пределе измерений, R – измеренное значение электрического сопротивления	Измеритель сопротивления изоляции 1507, рег. № 42447-09
10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям		
10.1 Определение абсолютной погрешности измерений ИК1 температуры тела человека бесконтактным методом	Рабочий эталон 2 разряда и выше в соответствии Приказом № 2712 (Часть 2). Диапазон измерений температуры от 32 °C до 42,9 °C	Термометр сопротивления платиновый эталонный ПТС-10М, рег. № 11804-99.

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	<p>Рабочий эталон 3 разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений электрического сопротивления постоянного и переменного тока, утверждённой Приказом Росстандарта от 30.12.2019 № 3456 (Часть 1).</p> <p>Диапазон измерений электрического сопротивления постоянного тока от 0,001 до 750 Ом, пределы абсолютной погрешности измерений $\pm (0,0005 + 3 \cdot 10^{-6} \cdot R)$ Ом.</p> <p>Рабочий эталон 3 разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений постоянного электрического напряжения и электродвигущей силы, утверждённой Приказом Росстандарта от 28.07.2023 № 1520.</p> <p>Диапазон измерений постоянного электрического напряжения от минус 1200 до плюс 1200 мВ, пределы абсолютной погрешности измерений $\pm (0,0001 + 3 \cdot 10^{-5} \cdot U)$ мВ</p> <p>Термостат переливной прецизионный. Диапазон поддержания температуры от минус 75 °C до плюс 100 °C, нестабильность поддержания температуры $\pm 0,01$ °C.</p> <p>Вставка в виде модели АЧТ</p> <p>Камера климатическая. Точность поддержания температуры ± 2 °C.</p> <p>Диапазон поддержания температуры от +10 °C до + 40 °C, габаритные размеры внутреннего объёма камеры должны обеспечивать размеры поверяемого измерительного компонента</p>	<p>Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8.15, рег. № 19736-11.</p> <p>Термостат переливной прецизионный ТПП, модификация ТПП 1.3, рег. № 33744-07.</p> <p>АЧТ-1.</p> <p>Климатическая камера тепла-холода-влаги «THCW 800»</p>
10.2 Определение абсолютной погрешности измерений ИК2 массовой концентрации паров этанола в выдыхаемом воздухе	Эталон единицы массовой концентрации паров этанола в отобранный пробе выдыхаемого воздуха 1-го разряда по Приказу № 3452, диапазон воспроизведения массовой концентрации паров этанола от 40 до 2000 мг/м ³ , пределы допускаемой погрешности воспроизведения массовой концентрации паров этанола	Генераторы газовых смесей паров этанола в газовых средах ALCOSIM, рег. № 54037-13, в комплекте со стандартными образцами состава водного раствора

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	$\pm 4 \text{ мг}/\text{м}^3$ в диапазоне от 40 до $80 \text{ мг}/\text{м}^3$ и $\pm 5 \%$ в диапазоне св. 80 до $2000 \text{ мг}/\text{м}^3$.	этанола ВРЭ-2 ГСО 8789-2006 или аналогичными
	Поверочный нулевой газ. Воздух в баллонах под давлением по ТУ 2114-005-72689906-2014. Нормируемая объёмная доля O_2 не менее 20,9 %.	
	Камера климатическая. Точность поддержания температуры $\pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$. Диапазон поддержания температуры от $+10 \text{ }^\circ\text{C}$ до $+40 \text{ }^\circ\text{C}$, габаритные размеры внутреннего объёма камеры должны обеспечивать размеры поверяемого измерительного компонента	Климатическая камера тепла-холода-влаги «THCW 800»
10.3 Определение абсолютной и относительной погрешности измерений ИКЗ артериального давления и частоты пульса	Рабочий этalon единицы избыточного давления 4 разряда по Приказу № 2653. Диапазон измерений от $6,7 \cdot 10^1$ до $53,3 \cdot 10^3 \text{ Па}$, пределы абсолютной погрешности измерений $\pm (6,7 \cdot 10^1 - 1,1 \cdot 10^2) \text{ Па}$, диапазон измерений от 0,5 до 400 мм рт.ст., пределы абсолютной погрешности измерений $\pm 0,5 \text{ мм рт.ст.}$ Рабочий этalon единиц частоты пульса по Приказу № 3464	Установка для поверки каналов измерения давления и частоты пульса УПКД-3, рег. № 66733-17
	Камера климатическая. Точность поддержания температуры $\pm 2 \text{ }^\circ\text{C}$. Диапазон поддержания температуры от $+10 \text{ }^\circ\text{C}$ до $+40 \text{ }^\circ\text{C}$, габаритные размеры внутреннего объёма камеры должны обеспечивать размеры поверяемого измерительного компонента	Климатическая камера тепла-холода-влаги «THCW 800».

5.2 Допускается применение других средств поверки с метрологическими и техническими характеристиками, обеспечивающими требуемую точность передачи единиц величин поверяемому средству измерений, указанную в таблице 2.

5.3 Применяемые средства поверки должны быть исправны и поверены, эталоны единиц величин должны быть аттестованы, применяемые средства поверки утвержденного типа в качестве эталонов единиц величин должны быть исправны и поверены с присвоением соответствующего разряда по требованию государственных поверочных схем.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные ГОСТ 12.2.003-91 «ССБТ. Оборудование производственное. Общие требования безопасности», «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила промышленной безопасности при использовании оборудования,

работающего под избыточным давлением», а также требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации на систему и применяемые средства поверки.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре устанавливают соответствие системы «ЮМС ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ШЛЮЗ» следующим требованиям:

- комплектность системы «ЮМС ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ШЛЮЗ» соответствует приведенной в руководстве по эксплуатации системы;
- внешний вид системы «ЮМС ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ШЛЮЗ» соответствует изображениям, приведенным в описании типа;
- отсутствуют внешние повреждения, влияющие на работоспособность и безопасность;
- наличие маркировки и заводского номера в соответствии с описанием типа;
- отсутствие незакрепленных предметов внутри каждого корпуса ДШ системы «ЮМС ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ШЛЮЗ», определяемых на слух при наклонах;
- отсутствие изломов и повреждений кабелей.

Результаты операции поверки положительные, если выполняются вышеуказанные требования. При невыполнении какого-либо из вышеуказанных требований, результаты поверки по данному пункту считать отрицательными, последующие операции поверки не проводить.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Рассмотрение документации

8.1.1 Проверяют наличие следующих документов:

- Система мониторинга состояния здоровья «ЮМС ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ШЛЮЗ».

Руководство по эксплуатации;

- Описание программного обеспечения «Система мониторинга состояния здоровья «ЮМС ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ШЛЮЗ»;

- Свидетельство (сведения) о предыдущей поверке (при проведении периодической поверки);

- эксплуатационная документация на средства измерений, применяемые для поверки.

8.1.2 Проверяют перечень измерительных каналов, представленных на поверку, в соответствии с перечнем, приведенным в паспорте системы «ЮМС ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ШЛЮЗ» и в соответствии с приложением А настоящей МП. Эксплуатационная документация на средства измерений, применяемые для поверки системы «ЮМС ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ШЛЮЗ», должна содержать информацию о порядке работы, их технических и метрологических характеристиках.

Результат проверки положительный, если вся вышеперечисленная документация в наличии, перечень измерительных каналов соответствует перечню, приведённому в паспорте системы «ЮМС ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ШЛЮЗ» и в приложении А настоящей методики поверки, все средства поверки имеют документально подтвержденную пригодность для использования в операциях поверки.

8.2 Контроль условий поверки

Проводят контроль условий поверки на соответствие требованиям, указанным в разделе 3 настоящей методики, с помощью оборудования, указанного в таблице 2.

Система допускается к дальнейшей поверке, если условия соответствуют требованиям раздела 3.

8.3 Определение сопротивления изоляции

Сопротивление изоляции между потенциальным проводом шнура питания и нулевым проводом шнура питания или любой токоведущей частью каждой модификации Диагностического шлюза (ДШ) системы в отключенном от сети состоянии измеряют постоянным напряжением в пределах от 250 до 500 В.

Сопротивление изоляции следует измерять омметром или автоматическими средствами измерений сопротивления изоляции.

Показания, определяющие электрическое сопротивление изоляции, следует отсчитывать по истечении 1 мин после приложения напряжения или меньшего времени, за которое показания средства измерения практически устанавливаются.

Результаты операции поверки положительные, если измеренные значения сопротивления изоляции не менее 20 МОм при напряжении 500 В при номинальных климатических условиях по 3.1 настоящей методики поверки.

8.4 Опробование

Для опробования произвести действия в соответствии с пунктом 2.3 26.60.12.129-002-97579107-2023 РЭ «Система мониторинга состояния здоровья «ЮМС ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ШЛЮЗ». Руководство по эксплуатации».

Результаты опробования считать положительными, если результаты измерений показателей здоровья отобразятся на экране сенсора соответствующего ДШ на верхней панели под соответствующей иконкой (рисунок 1).

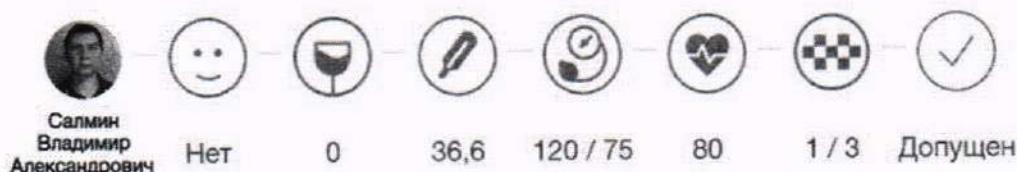


Рисунок 1

Примечание - Конкретные числовые и текстовые значения, полученные на экране сенсора, могут отличаться от данного изображения

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

Подтверждение соответствия программного обеспечения проводят визуально путем идентификации номера версии встроенного программного обеспечения (ПО).

При запуске стартового окна работающего программного обеспечения каждой модификации ДШ фиксируют номер версии ПО «ЮМС Диагностический шлюз», который располагается в левом нижнем углу окна.

Результаты проверки ПО считают положительными, если на дисплей ДШ выводится номер версии ПО «ЮМС Диагностический шлюз» не ниже 3.08.7, соответствующий указанному в описании типа и руководстве по эксплуатации системы.

В противном случае результаты проверки по данному пункту считают отрицательными, последующие операции поверки не проводят.

10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Определение абсолютной погрешности измерений ИК1 температуры тела человека бесконтактным методом

10.1.1 Извлечь из системы «ЮМС ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ШЛЮЗ» измерительный компонент - измеритель температуры тела человека бесконтактным методом.

10.1.2 Перевести измеритель в режим «BODY» в соответствии руководством по эксплуатации на измеритель.

10.1.3 Установить излучатель в виде модели АЧТ мод. АЧТ-1 в рабочую зону жидкостного термостата переливного типа. Чувствительный элемент термопреобразователя сопротивления с ИСХ (ТС), подключенного к измерителю температуры, поместить в соответствующее отверстие в излучающей полости вставки АЧТ-1.

10.1.4 После установления стационарного режима АЧТ на температурах плюс 32,0 °C, плюс 34,8 °C, плюс 42,9 °C, установленных по ТС, не менее пяти раз измеряют радиационную температуру излучателя, на расстоянии (2-3) см от излучающей поверхности АЧТ-1, нажав кнопку «SCAN». Далее рассчитывают средние значения показаний поверяемого измерителя и ТС.

10.1.5 Абсолютная погрешность Δt , °C, измерителя в каждой контрольной точке рассчитывается по формуле

$$\Delta t = (t_{изм} + t_n) - t_{AЧT}, \quad (1)$$

где: $t_{изм}$ – среднее значение измеренной температуры поверяемым измерителем, °C.

$t_{AЧT}$ – среднее значение температуры АЧТ, °C.

t_n – среднее значение температурной поправки, в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3 – Значения температурной поправки

Температура АЧТ-1, °C	Температурная поправка t_n , °C
+32,0	-4,3
+34,8	-2,2
+42,9	-4,0

10.1.6 Операции по пунктам 10.1.4 – 10.1.5 повторяют на температурах по пункту 10.1.4 настоящей методики поверки.

10.1.7 Рассчитать абсолютную погрешность измерителя по формуле

$$\Delta_{СИ.тепн1} = (\Delta t)_{макс}, \quad (2)$$

где: $(\Delta t)_{макс}$ – наибольшее среднее значение, °C.

Абсолютная погрешность ИК1 измерений температуры тела человека бесконтактным методом $\Delta_{ик.осн}$, °C, определяется исходя из состава ИК ИС в соответствии с РМГ 62-2003 по формуле

$$\Delta_{ик.осн} = \Delta_{СИ.тепн1} + \Delta_{ЛС}, \quad (3)$$

где $\Delta_{ЛС}$ - абсолютная погрешность линий связи, °C.

Примечание – Погрешность $\Delta_{ЛС}$ определяется потерями в линиях связи. Между измерительными и комплексными компонентами линии связи построены из кабелей контрольных и/или кабелей управления. Параметры линий связи удовлетворяют требованиям ГОСТ 18404.0 и ГОСТ 26411. Длина линий связи небольшая, входное сопротивление модуля ввода/вывода (персонального компьютера) велико, поэтому потери в ЛС пренебрежимо малы. Между комплексными и вычислительными компонентами построен цифровой канал связи. Применены сетевые технологии Ethernet. Передача данных по каналам связи Ethernet имеет класс достоверности II и относится к S1 классу организации передачи (в соответствии с ГОСТ Р МЭК 870-5-1). Погрешность линий связи во всех ИК принимаем равной нулю.

10.1.8 Определение погрешности при рабочих условиях эксплуатации, при температуре окружающего воздуха плюс 10, плюс 40 °C соответственно путём помещения

измерительного компонента в климатическую камеру при заданной температуре и выдержки не менее 2 ч. Измерительный компонент достают из климатической камеры и выполняют действия по пунктам 10.1.2 – 10.1.7 настоящей методики поверки.

10.1.9 Результаты поверки по данному пункту считать положительными, если абсолютная погрешность измерений ИК1 соответствует требованиям приложения А настоящей методики поверки.

10.2 Определение метрологических характеристик измерительного канала измерений массовой концентрации паров этанола в выдыхаемом воздухе (ИК2) осуществляется путём определения метрологических характеристик анализатора паров этанола в выдыхаемом воздухе, входящего в состав канала, с последующим учетом метрологических характеристик линий связи.

10.2.1 Проверка расхода газовой смеси

Демонтируют анализатор паров этанола из состава системы «ЮМС ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ШЛЮЗ».

Проверку проводят путем последовательной подачи воздуха на вход анализатора с разным расходом. Подачу осуществляют через сменную воронку, входящую в комплект системы.

Проверку выполняют в следующей последовательности:

а) открывают баллон с воздухом и с помощью вентиля точной регулировки, контролируя по ротаметру, устанавливают значение расхода 7 л/мин, отсоединяют ротаметр;

б) включают анализатор паров этанола в выдыхаемом воздухе, согласно РЭ и после выхода на рабочий режим подают на вход анализатора паров этанола воздух из баллона под давлением, при этом анализатор не должен провести измерение, на дисплее не должны появиться показания;

в) открывают баллон с воздухом и с помощью вентиля точной регулировки, контролируя по ротаметру, устанавливают значение расхода 11 л/мин, отсоединяют ротаметр;

г) включают анализатор и после выхода на рабочий режим подают на него воздух из баллона под давлением, при этом анализатор должен провести измерение, на дисплее должны появиться показания.

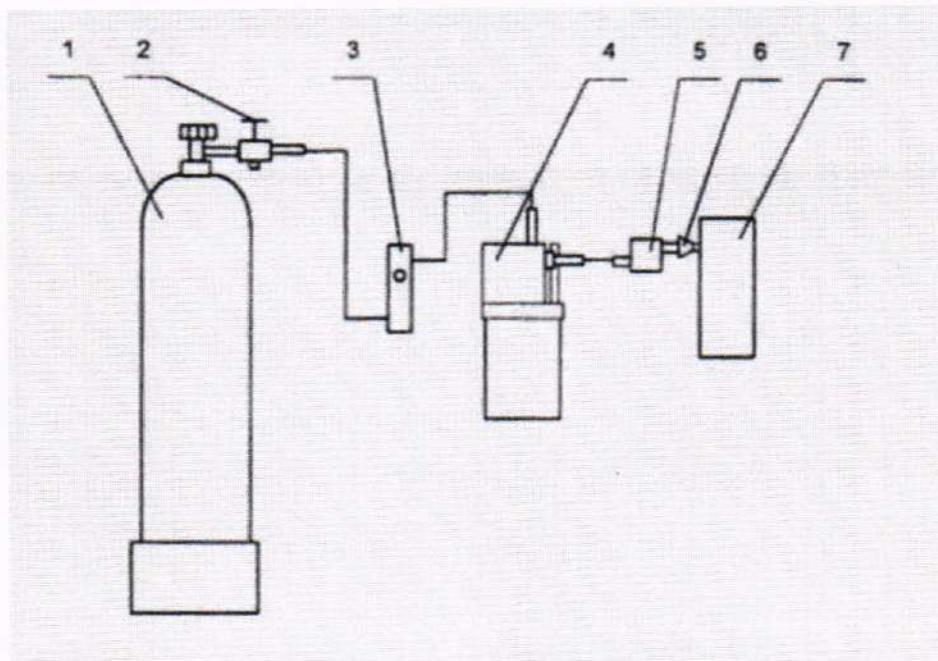
Результаты проверки расхода ГС считают положительными, если анализатор соответствует указанным требованиям.

10.2.2 Корректировка показаний

а) Перед выполнением корректировки показаний проводят три цикла измерений путем подачи на вход анализатора паров этанола ГС №3 (таблица 4) и регистрации показаний анализатора.

б) Собирают газовую систему согласно рисунку 2. Генератор паров этанола располагают так, чтобы на него не падали прямые солнечные лучи и вблизи отсутствовали источники охлаждения или нагрева. Длина трубки выхода газовой смеси (далее – ГС) генератора не более 5 см. Перед заливкой раствора в генератор проверяют отсутствие влаги и конденсата на внутренних поверхностях генератора, соединительных трубок и мундштуков, при наличии влаги или конденсата необходимо просушить все элементы генератора, соединительные трубы и мундштуки. Подачу ГС на вход анализатора осуществляют через сменную воронку, входящую в комплект системы.

в) В соответствии с руководством по эксплуатации генератора приготавливают газовую смесь, используя соответствующий водный раствор этанола согласно таблице 4.



1 – баллон с воздухом; 2 – вентиль; 3 – ротаметр; 4 – генератор; 5 – мундштук;
6 – сменная воронка; 7 – анализатор паров этанола в выдыхаемом воздухе

Рисунок 2 – Схема газовой системы для подачи на вход анализатора паров этанола от генератора газовых смесей паров этанола в воздухе ALCOSIM

Таблица 4 – Метрологические характеристики газовых смесей, используемых при поверке

Номер ГС	Номинальное значение массовой концентрации этанола в ГС, подаваемых на систему, мг/л	Номинальное значение массовой концентрации этанола в водных растворах этанола, мг/см ³
ГС №1	0	дистиллированная вода
ГС №2	0,150 ± 0,015	0,386 ± 0,039
ГС №3	0,475 ± 0,024	1,22 ± 0,06
ГС №4	0,850 ± 0,085	2,19 ± 0,22

г) Рассчитывают действительное значение массовой концентрации этанола в ГС на выходе генератора C_i^D , мг/л, по формуле

$$C_i^D = 0,38866 \cdot C_p^D, \quad (4)$$

где: C_p^D – аттестованное значение массовой концентрации этанола в используемом стандартном образце состава водного раствора этанола, указанное в паспорте, мг/л;

д) Проводят измерения по алгоритму (для каждой i -ой ГС проводят по три цикла измерений):

- включают анализатор в измерительный режим;
- открывают баллон с воздухом и с помощью вентиля точной регулировки, контролируя по ротаметру РМС-1,6 ГУЗ-3, устанавливают расход ГС на выходе генератора 10 л/мин, при этом ГС не подаётся на вход анализатора паров этанола;
- после выхода анализатора на рабочий режим подают ГС с выхода генератора на анализатор;
- после отбора пробы отсоединяют анализатор и закрывают вентиль на баллоне;
- регистрируют показания C_i , мг/л на внутреннем дисплее анализатора;

– соблюдают интервал между циклами измерений не менее 10 с;

е) При выполнении измерений с помощью генератора регистрируют количество генерируемых проб ГС без замены водного раствора этанола. При превышении максимального количества генерируемых проб ГС, указанного в РЭ генератора, выполняют замену стандартного образца состава водного раствора этанола.

ж) По результатам измерений, полученным при подаче ГС №3 по каждому циклу измерений согласно 10.2.2 настоящей методики поверки, проверяют выполнение условия

$$|C_i - C_i^D| \leq 0,14, \quad (5)$$

где C_i – измеренное значение массовой концентрации этанола при подаче i -ой ГС, мг/л;
 C_i^D – действительное значение массовой концентрации этанола в i -ой ГС, мг/л.

Если условие выполнено, анализатор допускают к выполнению корректировки показаний и дальнейшей поверке.

з) Операцию по корректировке показаний не выполняют, если по результатам измерений, полученным при подаче ГС №3 по каждому циклу измерений согласно 8.4.2.2 настоящей методики поверки, выполняется условие

$$|C_i - C_i^D| \leq 0,06. \quad (6)$$

и) Корректировку показаний анализатора паров этанола выполняют в следующей последовательности:

– подать на анализатор питание;

– одновременно нажать и удерживать в течение трех секунд нажатыми все три кнопки с маркировкой SW1, SW2 и SW3, расположенные на плате анализатора, затем отпустить их. На внутреннем дисплее анализатора появится индикация CAL, означающая, что анализатор готов к проведению корректировки показаний;

– последовательным нажатием кнопки SW2 выбирать тип подаваемой ГС, при этом индикация на внутреннем дисплее анализатора меняется между Ct (корректировка показаний с помощью генератора) и Cd (корректировка показаний с помощью газовых смесей в баллонах под давлением);

– выбрать режим корректировки показаний с помощью генератора (индикация Ct на внутреннем дисплее) и нажать кнопку SW1 для входа в режим корректировки показаний анализатора;

– анализатор начнет процесс подготовки, на внутреннем дисплее при этом будет индикация в виде бегущей черточки, по достижении готовности загорится индикация «0» и прозвучит звуковой сигнал. Анализатор готов к проведению корректировки показаний;

– открыть баллон с воздухом и с помощью вентиля точной регулировки, контролируя по ротаметру, установить расход ГС на выходе генератора от 9 до 10 дм³/мин;

– установить выходной мундштук генератора во входное отверстие воронки анализатора;

– подсоединить баллон с воздухом к генератору и подать на анализатор ГС № 3, прозвучит звуковой сигнал, с характерным щелчком, сработает система отбора пробы;

– после окончания отбора пробы отсоединить анализатор и закрыть баллон с воздухом;

– на дисплее анализатора появится значение поправочного коэффициента.

10.2.3 Определение абсолютной и относительной погрешности измерений массовой концентрации паров этанола в выдыхаемом воздухе

а) Определение погрешности при рабочих условиях эксплуатации, при температуре окружающего воздуха от плюс 10 до плюс 40 °С.

Проверку выполняют для трех температурных режимов, соответствующих нижнему, среднему и верхнему значению условий эксплуатации системы, 10 °С, 25 °С и 40 °С соответственно.

б) Помещают анализатор в климатическую камеру при заданной температуре, выдерживают не менее 2 ч. После выдержки анализатор достают из климатической камеры. Время подачи ГС – не более 15 с, между измерениями анализатор выдерживают в климатической камере не менее 10 мин.

в) Определение погрешности анализатора массовой концентрации паров этанола в выдыхаемом воздухе проводят в трех точках диапазона измерений, соответствующих началу, середине и концу диапазона. Поочередно подают на вход анализатора массовой концентрации паров этанола в выдыхаемом воздухе ГС и регистрируют показания анализатора согласно 10.2.2 д) настоящей методики поверки.

г) Газовую смесь на вход ИК 2 подают в последовательности №№ 1-2-3-4-1 (таблица 4).

д) В каждой точке диапазона проводят по три цикла измерений путем подачи на вход анализатора *i*-ой ГС и регистрации показаний.

е) По результатам измерений, полученным в результате проверки, в каждой точке диапазона измерений по каждому циклу измерений, рассчитывают значение абсолютной или относительной погрешности измерений в зависимости от того, какая погрешность нормирована для данной точки диапазона.

Значение абсолютной погрешности анализатора $\Delta_{СИалк2i}$, мг/л, при подаче *i*-ой ГС рассчитывают по формуле

$$\Delta_{СИалк2i} = C_i - C_i^A , \quad (7)$$

где C_i – измеренное значение массовой концентрации этанола при подаче *i*-ой ГС, мг/л;

C_i^A – действительное значение массовой концентрации этанола в *i*-ой ГС, мг/л.

Значение относительной погрешности в %, при подаче *i*-ой ГС рассчитывают по формуле

$$\delta_i = \frac{C_i - C_i^A}{C_i^A} \cdot 100. \quad (8)$$

ж) За абсолютную погрешность измерений ИК2 измерений массовой концентрации паров этанола в выдыхаемом воздухе принимают максимальное значение, мг/л:

$$\Delta_{ИК2} = (\Delta_{СИалк2i})_{max} + \Delta_{ЛС}. \quad (9)$$

з) За относительную погрешность ИК2 измерений массовой концентрации паров этанола в выдыхаемом воздухе принимают максимальное значение, %

$$\delta_{ИК2} = (\delta_{СИалк2i})_{max} + \delta_{ЛС}. \quad (10)$$

Согласно пункту 10.1 погрешность линий связи принимаем равной нулю.

Результаты поверки по данному пункту считать положительными, если абсолютные и относительные погрешности измерений ИК2 соответствуют требованиям приложения А настоящей методики поверки.

Устанавливают анализатор паров этанола в соответствующее место ИК2 системы «ЮМС ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ШЛЮЗ».

10.3 Определение метрологических характеристик измерительного канала ИКЗ артериального давления и частоты пульса.

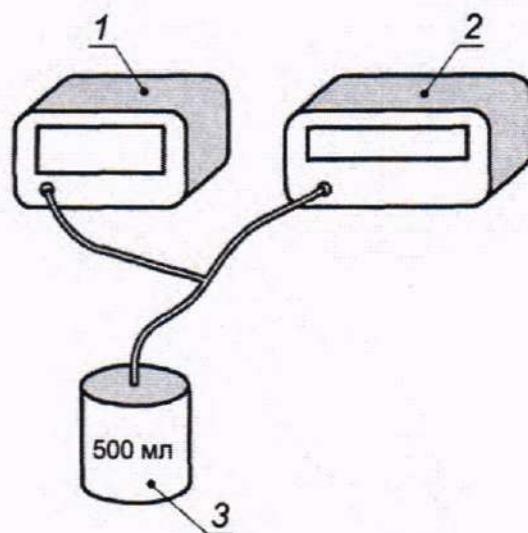
10.3.1 Извлечь из системы «ЮМС ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ШЛЮЗ» измерительный компонент - измеритель артериального давления и частоты пульса автоматический цифровой (далее - ИАД).

10.3.2 Проверка работоспособности ИАД осуществляется путём надевания компрессионной манжеты на жёсткий цилиндр, запуска режима измерений с одновременным запуском встроенного компрессора, создающего избыточное давление воздуха в манжете, и последующим срабатыванием системы снижения давления. После завершения процесса измерения на дисплее электронного блока ИАД должна отобразиться информация об ошибке.

10.3.3 Определение абсолютной погрешности измерений давления воздуха в манжете ИАД в режиме измерения давления. За абсолютную погрешность измерений давления воздуха в манжете принимают разницу между значением давления, считываемого с дисплея ИАД, и значением давления, измеренным эталонным прибором.

а) Отключить систему снижения давления посредством переключения ИАД в сервисный режим в соответствии с указаниями в РЭ на ИАД, либо в соответствии с алгоритмом, предварительно запрашиваемым у фирмы – поставщика ИАД. Проверить соответствие показаний давления ИАД нулевому значению.

б) Собрать пневматическую систему в соответствии с рисунком 3.



1 – эталонный прибор; 2 - ИАД из состава системы; 3 – сосуд металлический цилиндрический вместимостью (500 ± 25) мл

Рисунок 3 – Пневматическая система

в) Создать давление в системе равное верхнему пределу диапазона измерений ИАД, дождаться окончания адиабатического процесса ((5 – 10) с), убедиться в неизменности показаний давления на индикаторе эталонного прибора в течение периода времени 10 с.

г) После стабилизации давления в пневмосистеме считать показания с дисплея ИАД и с дисплея эталонного прибора. Абсолютную погрешность ИАД, $\Delta_{\text{си давлз}}$, мм рт.ст., рассчитать по формуле

$$\Delta_{СИ\ давл} = P_{ИАДi} - P_{ЭТi}, \quad (11)$$

где $P_{ИАДi}$ – показания ИАД, мм рт.ст.;

$P_{ЭТi}$ – показания эталона, мм рт.ст.

д) Повторить измерения и рассчитать абсолютную погрешность для значений давления в системе равных 200, 150, 100, 50 мм рт.ст. соответственно (± 10 мм рт.ст.).

За абсолютную погрешность измерений давления ИКЗ принимается максимальное значение, в мм рт.ст.

10.3.4 Определение относительной погрешности измерения частоты пульса ИАД.

а) Перевести ИАД в режим измерения артериального давления и частоты пульса и подключить его к эталонному прибору согласно руководству эксплуатации на эталонный прибор.

б) Перевести эталонный прибор в режим задания частоты пульса. Установить воспроизводимое значение частоты пульса, равное верхнему пределу диапазона измерений частоты пульса ИАД из состава системы.

в) Провести процедуру измерения избыточного давления воздуха в манжете ИАД, по окончании процесса измерения считать показания измеренной частоты пульса с дисплея ИАД.

Относительную погрешность измерений частоты пульса $\delta_{СИ\ част3}$, %, рассчитать по формуле

$$\delta_{СИ\ част3} = \frac{F_{ИАДi} - F_{ЭТi}}{F_{ЭТi}} \cdot 100, \quad (12)$$

где $F_{ИАДi}$ – показания ИАД, мин^{-1} ;

$F_{ЭТi}$ – воспроизводимое значение частоты пульса, мин^{-1} .

г) Повторить измерения для воспроизводимых значений частоты пульса равных 160, 120, 60 мин^{-1} .

За относительную погрешность измерений частоты пульса принимается максимальное значение $\delta_{СИ\ част3}$, %.

Абсолютную и относительную погрешности ИКЗ измерений артериального давления и частоты пульса $\Delta_{икдавл.}$, $\delta_{икчаст}$ определяют исходя из состава ИК ИС в соответствии с РМГ 62 по формулам соответственно:

а) абсолютная погрешность ИК измерений артериального давления:

$$\Delta_{ик} = \Delta_{СИ\ давл3.} + \Delta_{ЛС}, \quad (13)$$

б) Относительная погрешность ИК измерений частоты пульса:

$$\delta_{икчаст.} = \delta_{СИ\ част3.} + \delta_{ЛС}, \quad (14)$$

где $\Delta_{СИ\ давл3.}$ – абсолютная погрешность измерителя артериального давления и частоты пульса автоматического цифрового, мм рт.ст.;

$\delta_{СИ\ част3.}$ – относительная погрешность измерителя артериального давления и частоты пульса автоматического цифрового, %.

Погрешность линий связи принимается равной нулю (10.1 настоящей методики поверки).

10.3.5 Определение погрешности при рабочих условиях эксплуатации, при температуре окружающего воздуха плюс 10, плюс 40 °C путём помещения измерительного компонента в климатическую камеру при заданной температуре и выдержки не менее 2 ч. Измерительный компонент достают из климатической камеры и выполняют действия по

пунктам 10.3.3 – 10.3.4 настоящей методики поверки.

10.3.6 Результаты поверки по данному пункту считать положительными, если абсолютная и относительная погрешности измерений ИКЗ соответствуют требованиям приложения А настоящей методики поверки.

11 Оформление результатов поверки

11.1 По результатам поверки оформляется протокол поверки в произвольной форме.

11.2 Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с порядком, установленным действующим законодательством в области обеспечения единства измерений.

11.3 Свидетельство о поверке или извещение о непригодности к применению средства измерений выдаётся по заявлению владельца средства измерений или лица, представившего средство измерений на поверку.

11.4 Свидетельство о поверке или извещение о непригодности к применению средства измерений должны быть оформлены в соответствии с действующими правовыми нормативными документами. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке.

Начальник отдела



И.А. Коган

Начальник отдела



С.В. Хатюшин

Начальник отдела



Д.И. Штарков

Приложение А
(обязательное)

Таблица А.1 – Метрологические характеристики системы «ЮМС ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ШЛЮЗ», канал измерений температуры тела человека бесконтактным методом

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений температуры, °C	от 32,0 до 42,9
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °C	± 0,3
Разрешающая способность (цена единицы младшего разряда), °C	0,1

Таблица А.2 - Метрологические характеристики системы «ЮМС ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ШЛЮЗ», канал измерений массовой концентрации паров этанола в выдыхаемом воздухе

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений массовой концентрации паров этанола в выдыхаемом воздухе, мг/л	от 0,00 до 0,95
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений массовой концентрации паров этанола в выдыхаемом воздухе в диапазоне от 0,00 до 0,25 мг/л включ., мг/л	± 0,05
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений массовой концентрации паров этанола в выдыхаемом воздухе в диапазоне св. 0,25 до 0,95 мг/л включ., %	± 10

Таблица А.3 - Метрологические характеристики системы «ЮМС ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ШЛЮЗ», канал измерений артериального (неинвазивного) давления и частоты пульса

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений давления воздуха в манжете, мм рт.ст.	от 20 до 280
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении давления воздуха в манжете, мм рт.ст.	± 3
Диапазон измерений частоты пульса, мин ⁻¹	от 30 до 200
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении частоты пульса, %	± 5