

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
1 октября 2024 г.

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

МП ЛТДВ. 941119.013

Новосибирск
2024

1 Общие положения

1.1 Настоящая методика поверки применяется для поверки систем автоматизированного 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 23.12.2022 № 3253 «Об утверждении Государственной поверочной схемы для средств измерений температуры» (далее – Приказ № 3253);

- 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 электродиагностических средств измерений медицинского назначения» (далее – Приказ № 3464).

1.3 При определении метрологических характеристик измерительных каналов системы:

- температуры, избыточного давления, частоты пульса - используется расчётно-экспериментальный способ согласно МИ 2439. Прослеживаемость к государственным первичным эталонам подтверждается сведениями о положительных результатах поверки средств измерений этих величин из состава системы, содержащихся в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений;

- массовой концентрации паров этанола в отобранной пробе выдыхаемого воздуха - используется расчётно-экспериментальный способ и 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 После ремонта системы, обнаружения неисправностей в системе, если эти события могли повлиять на метрологические характеристики измерительных каналов (ИК), а также после замены средств измерений (измерительных компонентов), входящих в состав системы, на другие средства измерений утвержденного типа, регистрационные номера которых приведены в описании типа на систему, проводится поверка системы «ЮМС ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ШЛЮЗ» в объёме первичной поверки. Допускается проводить поверку только тех ИК, которые подверглись указанным выше событиям. Срок действия поверки на систему в части указанных ИК устанавливается до окончания срока действия основной поверки.

Во всех указанных случаях оформляется технический акт о внесенных изменениях, который должен быть подписан руководителем или уполномоченным лицом и руководителем или представителем метрологической службы организации-владельца системы. Технический акт хранится совместно со свидетельством о поверке, как неотъемлемая часть эксплуатационных документов на систему «ЮМС ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ШЛЮЗ».

1.6 Метрологические требования к системам «ЮМС ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ШЛЮЗ», которые должны быть подтверждены в результате поверки, приведены в обязательном 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
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 °С; |
| - 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, прошедшими инструктаж по технике безопасности, изучившими эксплуатационные документы на поверяемые средства измерений, средства поверки, настоящую методику поверки.

4.2 Минимальное количество специалистов для выполнения операций 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 применение 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)	Средства измерений температуры окружающего воздуха в диапазоне измерений от +10 до +40 °С с абсолютной погрешностью не более ± 1 °С. Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне измерений от 10 до 85 % с абсолютной погрешностью не более ± 5 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне измерений от 83 до 107 кПа с абсолютной погрешностью не более ± 1 кПа Средства измерений напряжения сети питания в диапазоне измерений от 196 до 244 В с относительной погрешностью не более ± 1 %. Средства измерений частоты сети питания в диапазоне измерений от 49 до 51 Гц с относительной погрешностью не более $\pm 0,5$ %	Приборы комбинированные Testo 622, рег. № 53505-13 Приборы электроизмерительные универсальные UMG 96 RM-E, рег. № 51827-12
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 $\pm (1,5 \% + 100\% \cdot 5P/R)$, где Р – разрешение при используемом пределе измерений, R – измеренное значение электрического сопротивления	Измеритель сопротивления изоляции 1507 рег. № 42447-09

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Эталон единицы массовой концентрации паров этанола в отобранной пробе выдыхаемого воздуха, соответствующий требованиям к рабочим эталонам 1-го разряда по Приказу № 3452, диапазон воспроизведения массовой концентрации паров этанола от 40 до 2000 мг/м³, пределы допускаемой погрешности воспроизведения массовой концентрации паров этанола ± 4 мг/м³ в диапазоне от 40 до 80 мг/м³ и ± 5 % в диапазоне св. 80 до 2000 мг/м³. Диапазон массовой концентрации этанола в стандартных образцах состава водного раствора этанола ВРЭ-2 ГСО от 0,10 до 6,0 мг/см³. Границы относительной погрешности (при $P=0,95$) ± 1 %. Нормируемая объёмная доля кислорода не менее 20,9 %, давление 14,7 МПа. Диапазон воспроизведения температур: от -70 до + 120 °С; ПГ ± 1 %. Диапазон воспроизведения относительной влажности от 20 до 100 %, ПГ ± 3 %	Генераторы газовых смесей паров этанола в воздухе ALCOSIM, рег. № 54037-13, в комплекте со стандартными образцами состава водного раствора этанола ВРЭ-2 ГСО 8789-2006 или аналогичными. Поверочный нулевой газ – воздух в баллонах под давлением по ТУ 2114-005-72689906-2014. Климатическая камера тепла-холода-влаги «TNCW 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;
- наличие знака утверждения типа в соответствии с требованиями, приведенными в описании 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

Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

8.1 Рассмотрение документации

8.1.1 Проверяют наличие следующих документов:

- ЮМФС.26.60.12.129.001-2024 РЭ «Система автоматизированная мониторинга состояния здоровья «ЮМС ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ШЛЮЗ». Руководство по эксплуатации»;
- ЮМФС.26.60.12.129.001 ПС «Система автоматизированная мониторинга состояния здоровья «ЮМС ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ШЛЮЗ». Паспорт» (на систему);
- ЮМФС.26.60.12.129.001.ДШ ПС «Система автоматизированная мониторинга состояния здоровья «ЮМС ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ШЛЮЗ». Диагностический шлюз. Паспорт» (на диагностический шлюз);
- Описание программного обеспечения системы автоматизированной мониторинга состояния здоровья «ЮМС ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ШЛЮЗ». ПО «ЮМС Диагностический шлюз»;
- Свидетельство (сведения) о предыдущей поверке (при проведении периодической поверки);
- Свидетельство (сведения) о поверке на средства измерений, входящие в состав системы «ЮМС ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ШЛЮЗ»;
- эксплуатационная документация на средства измерений, входящие в состав системы «ЮМС ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ШЛЮЗ»;
- эксплуатационная документация на средства измерений, применяемые для поверки.

8.1.2 Проверяют перечень измерительных каналов, представленных на поверку, в соответствии с перечнями, приведенными в паспортах на каждую модификацию диагностического шлюза, входящего в комплектность 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.

Результаты операции поверки положительные, если вся вышеперечисленная документация в наличии, перечень измерительных каналов соответствует перечням, приведённым в паспорте на каждую модификацию диагностического шлюза, входящего в комплектность системы, и в приложении А настоящей методики поверки, все средства поверки имеют документально подтвержденную пригодность для использования в операциях поверки, все измерительные компоненты системы утвержденного типа поверены.

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), входящей в состав системы, в отключенном от сети состоянии измеряют постоянным напряжением в пределах от 250 до 500 В.

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

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 включить электропитание системы, убедиться в загрузке главного меню (происходит автоматически) на экране монитора (сенсора) каждого ДШ, входящего в состав системы. При готовности ДШ на экране отобразится информация о возможности начать работу.

Произвести действия в соответствии с подразделом 2.3 ЮМФС.26.60.12.129.001-2024 РЭ «Система автоматизированная 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).

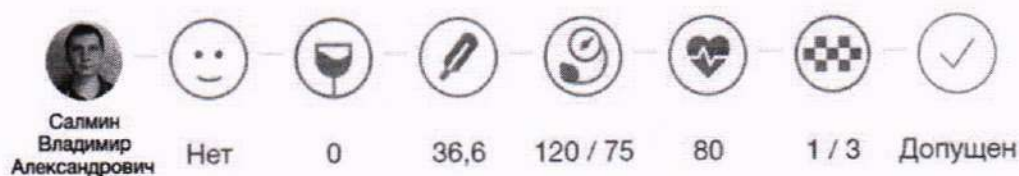


Рисунок 1

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

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

9.1 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 операции поверки по данному разделу считают отрицательными, последующие операции поверки не проводят.

10 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

10.1 Метрологические характеристики измерительных каналов температуры тела человека бесконтактным методом в составе термометра бесконтактного инфракрасного BERRCOM JXB-183 (ИК1), измерений массовой концентрации паров этанола в выдыхаемом воздухе в составе анализатора массовой концентрации паров этанола в выдыхаемом воздухе «Динго Е-200» (ИК3), измерительных каналов артериального давления и частоты пульса в составе измерителя артериального давления и частоты пульса автоматического цифрового ТМ-2655Р (ИК4) и прибора для измерения артериального давления и частоты пульса цифрового UA-911ВТ-С (ИК5) определяют расчетно-экспериментальным способом (согласно МИ 2439). Определение метрологических характеристик измерительных компонентов системы «ЮМС ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ШЛЮЗ» выполняют в соответствии с установленными методиками поверки на каждый указанный тип средств измерений. Для этого, при необходимости, демонтируют измерительные компоненты из состава системы.

Метрологические характеристики ИК1 рассчитывают по метрологическим характеристикам компонентов системы по формуле:

$$\Delta_{ик1.осн} = \Delta_{СИ.темн} + \Delta_{ЛС}, \quad (1)$$

где $\Delta_{СИ.темн}$ - абсолютная погрешность средства измерений температуры (термометр бесконтактный инфракрасный BERRCOM JXB-183), °С;

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

Метрологические характеристики ИК3 рассчитывают по метрологическим характеристикам компонентов системы по формуле:

$$\Delta_{ик3.осн} = \Delta_{СИ.алк3} + \Delta_{ЛС}, \quad (2)$$

$$\delta_{ик3.осн} = \delta_{СИ.алк3} + \delta_{ЛС}, \quad (3)$$

где $\Delta_{СИ.алк3}$ - абсолютная погрешность анализатора массовой концентрации паров этанола в выдыхаемом воздухе «Динго Е-200», °С;

$\delta_{СИ.алк3}$ - относительная погрешность анализатора массовой концентрации паров этанола в выдыхаемом воздухе «Динго Е-200», °С.

Метрологические характеристики ИК4, ИК5 рассчитывают по метрологическим характеристикам компонентов системы по формулам:

а) основную абсолютную погрешность ИК измерений артериального давления

$$\Delta_{ик4,5.давл.осн} = \Delta_{СИ 4,5.давл.} + \Delta_{ЛС}, \quad (4)$$

б) основную относительную погрешность ИК измерений частоты пульса

$$\delta_{ик4,5.част.осн} = \delta_{СИ 4,5.част.} + \delta_{ЛС}, \quad (5)$$

где $\Delta_{СИ 4,5.давл}$ - абсолютная погрешность измерителя артериального давления ТМ-2655Р, UA-911BT-C соответственно;

$\delta_{СИ 4,5.част.}$ - относительная погрешность измерителя частоты пульса ТМ-2655Р, UA-911BT-C соответственно.

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.

Метрологические характеристики измерительных компонентов системы принимают равными значениям, приведённым в эксплуатационной документации (паспорт, формуляр) СИ при наличии на них действующих свидетельств о поверке (сведений о результатах поверки).

10.2 Определение метрологических характеристик измерительного канала измерений массовой концентрации паров этанола в выдыхаемом воздухе АПЭ.01 ЮМФС.26.60.12.129.005 (ИК2) (далее - анализатор АПЭ.01) осуществляется путём определения метрологических характеристик анализатора, входящего в состав канала, с последующим учетом метрологических характеристик линий связи.

10.2.1 Проверка расхода газовой смеси

Демонтируют анализатор АПЭ.01 из корпуса ДШ, входящего в состав системы «ЮМС ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ШЛЮЗ».

Проверку проводят путем последовательной подачи воздуха из баллона под давлением с разным расходом. Подачу воздуха на вход анализатора АПЭ.01, 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 АПЭ.01 согласно РЭ и после выхода на рабочий режим подают на вход анализатора аАПЭ.01 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;

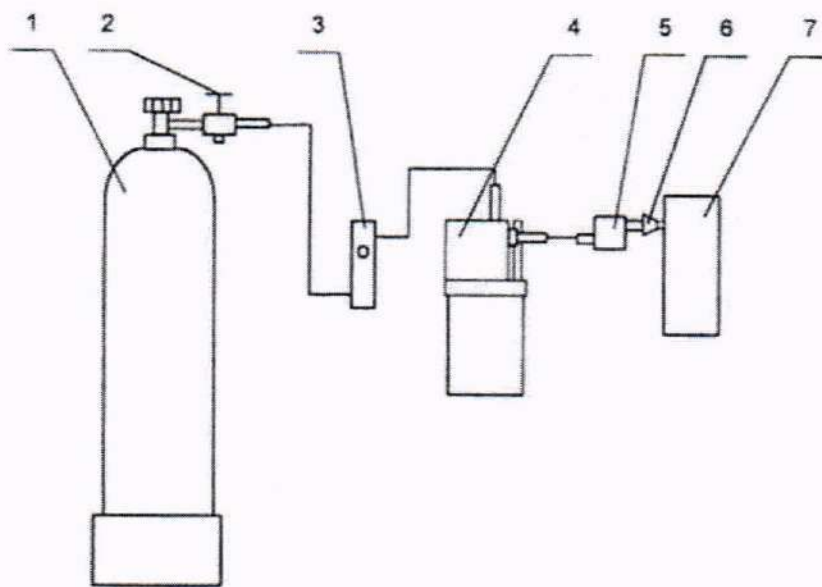
г) включают анализатор АПЭ.01 и после выхода на рабочий режим подают на него воздух из баллона под давлением, при этом анализатор АПЭ.01 должен провести измерение, на дисплее должны появиться показания.

Результаты проверки расхода ГС считают положительными, если анализатор АПЭ.01 соответствует указанным требованиям.

10.2.2 Корректировка показаний

а) Перед выполнением корректировки показаний проводят три цикла измерений путем подачи на вход анализатора АПЭ.01 ГС №3 (таблица 3) 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 трубки и мундштуки. Подачу ГС на вход анализатора АПЭ.01 осуществляют через сменную воронку, входящую в комплект системы.



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

Рисунок 2 – Схема газовой системы для подачи на вход анализатора АПЭ.01 от генератора газовых смесей паров этанола в воздухе ALCOSIM

в) В соответствии с руководством по эксплуатации генератора приготавливают газовую смесь, используя соответствующий водный раствор этанола согласно таблице 3.

Таблица 3 – 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

$$C_i^D = 0,38866 \cdot C_p^D, \quad (6)$$

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 АПЭ.01 в режим измерений;
- 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 АПЭ.01;
- после выхода анализатора АПЭ.01 на рабочий режим подают ГС с выхода генератора на анализатор АПЭ.01;
- после отбора пробы отсоединяют анализатор АПЭ.01 и закрывают вентиль на баллоне;
- регистрируют показания C_i , мг/л на внутреннем дисплее анализатора АПЭ.01;
- 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

$$|C_i - C_i^D| \leq 0,14, \quad (7)$$

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 АПЭ.01 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 10.2.2 настоящей методики поверки, выполняется условие

$$|C_i - C_i^D| \leq 0,06. \quad (8)$$

и) Корректировку показаний анализатора АПЭ.01 выполняют в следующей последовательности:

- открутить крепежный винт на верхней панели анализатора АПЭ.01 и открыть заднюю крышку;
- подать на анализатор АПЭ.01 питание;
- одновременно нажать и удерживать в течение трех секунд нажатыми все три кнопки с маркировкой SW1, SW2 и SW3, расположенные на плате анализатора АПЭ.01, затем отпустить их. На внутреннем дисплее анализатора АПЭ.01 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 АПЭ.01 меняется между C_t (корректировка показаний с помощью генератора) и C_d (корректировка показаний с помощью газовых смесей в баллонах под давлением);
- выбрать режим корректировки показаний с помощью генератора (индикация C_t на внутреннем дисплее) и нажать кнопку SW1 для входа в режим корректировки показаний

анализатора;

- анализатор АПЭ.01 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 АПЭ.01 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 АПЭ.01;

- подсоединить баллон с воздухом к генератору и подать на анализатор АПЭ.01 ГС № 3, прозвучит звуковой сигнал, с характерным щелчком, сработает система отбора пробы;

- после окончания отбора пробы отсоединить анализатор АПЭ.01 и закрыть баллон с воздухом;

- на дисплее анализатора АПЭ.01 появится значение поправочного коэффициента, закрыть заднюю крышку анализатора и завернуть крепежный болт.

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 АПЭ.01 в климатическую камеру при заданной температуре, выдерживают не менее 2 ч. После выдержки анализатор АПЭ.01 достают из климатической камеры. Время подачи ГС – не более 15 с, между измерениями анализатор АПЭ.01 выдерживают в климатической камере не менее 10 мин.

в) Определение погрешности анализатора АПЭ.01 проводят в трех точках диапазона измерений, соответствующих началу, середине и концу диапазона. Поочередно подают на вход анализатора АПЭ.01 ГС и регистрируют показания анализатора согласно 10.2.2 д) настоящей методики поверки.

г) Газовую смесь на вход ИК 2 (анализатора АПЭ.01) подают в последовательности №№1-2-3-4-1 (таблица 3).

д) В каждой точке диапазона проводят по три цикла измерений путем подачи на вход анализатора АПЭ.01 *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 АПЭ.01 $\Delta_{СИ.алк2i}$, мг/л, при подаче *i*-ой ГС рассчитывают по формуле

$$\Delta_{СИ.алк2i} = C_i - C_i^Д, \quad (9)$$

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

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

$$\delta_i = \frac{C_i - C_i^A}{C_i^A} \cdot 100. \quad (10)$$

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

$$\Delta_{ИК2} = (\Delta_{СИалк2i})_{max} + \Delta_{ЛС} \quad (11)$$

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

$$\delta_{ИК2} = (\delta_{СИалк2i})_{max} + \delta_{ЛС} \quad (12)$$

Согласно подразделу 10.1 погрешность линий связи принимаем равной нулю.

10.2.4 Устанавливают анализатор АПЭ.01 в корпус соответствующего ДШ системы «ЮМС ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ШЛЮЗ».

Результаты поверки по подразделу 10.2 считать положительными, если абсолютные и относительные погрешности измерений ИК2 (анализатора АПЭ.01) соответствуют требованиям приложения А настоящей методики поверки.

11 Оформление результатов поверки

11.1 По результатам поверки оформляется протокол поверки системы «ЮМС ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ШЛЮЗ» 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 При проведении поверки отдельных измерительных каналов (в соответствии с заявлением владельца средств измерений) в сведениях о поверке указывается информация об объеме проведенной поверки.

11.4 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего средство измерений на поверку, положительные результаты поверки (когда подтверждается соответствие метрологическим требованиям) оформляют свидетельством о поверке по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством, и (или) внесением в паспорт системы «ЮМС ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ШЛЮЗ» записи о проведенной поверке, заверяемой подписью поверителя и знаком поверки, с указанием даты поверки.

11.5 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего средство измерений на поверку, отрицательные результаты поверки (когда не подтверждается соответствие метрологическим требованиям) оформляют извещение о непригодности к применению средства измерений по форме, установленной в соответствии с действующим законодательством.

Начальник отдела виброакустических и магнитных измерений ФБУ «Новосибирский ЦСМ»



И.А. Коган

Приложение А
(обязательное)

**Основные метрологические характеристики системы
«ЮМС ДИАГНОСТИЧЕСКИЙ ШЛЮЗ»**

Таблица А.1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение			
	Модификация 1. ДШ-ТП-А1	Модификация 3. ДШ-ТБ-А1	Модификация 2. ДШ-ТП-А2	Модификация 4. ДШ- ТБ-А2
	Модификация 5. НДШ-ТП-А1	Модификация 7. МДШ-ТБ-А1	Модификация 6. НДШ-ТП-А2	Модификация 8. МДШ-ТБ-А2
ИК измерений температуры тела человека бесконтактным методом № 1				
Диапазон измерений температуры, °С	от 32,0 до 42,9			
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений температуры, °С	± 0,3			
Разрешающая способность (цена единицы младшего разряда), °С	0,1			
ИК измерений массовой концентрации паров этанола в выдыхаемом воздухе №№ 2,3				
Диапазон измерений массовой концентрации этанола, мг/л	№2		№3	
	от 0,00 до 0,95		от 0,00 до 1,50	
Пределы абсолютной допускаемой погрешности измерений массовой концентрации паров этанола в выдыхаемом воздухе, мг/л, в поддиапазоне измерений: от 0,00 до 0,25 мг/л включ. от 0,00 до 0,50 мг/л включ.	± 0,05 —		— ± 0,05	
Пределы относительной допускаемой погрешности измерений массовой концентрации паров этанола в выдыхаемом воздухе, %, в поддиапазоне измерений: св. 0,25 до 0,95 мг/л включ. св. 0,50 до 1,50 мг/л включ.	± 10 —		— ± 10	

Наименование характеристики	Значение			
	Модификация 1. ДШ-ТП-А1	Модификация 3. ДШ-ТБ-А1	Модификация 2. ДШ-ТП-А2	Модификация 4. ДШ- ТБ-А2
	Модификация 5. НДШ-ТП-А1	Модификация 7. МДШ-ТБ-А1	Модификация 6. НДШ-ТП-А2	Модификация 8. МДШ-ТБ-А2
ИК измерений артериального давления и частоты пульса №№ 4,5				
Диапазон показаний давления в манжете, мм рт. ст.	№4	№5	№4	№5
	от 0 до 300	—	от 0 до 300	—
Диапазон измерений давления воздуха в манжете, мм рт.ст.	от 20 до 280	от 20 до 280	от 20 до 280	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	от 40 до 200	от 30 до 200	от 40 до 200
Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении частоты пульса, %	± 5			