

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора

ФБУ «Тест-С.-Петербург»



Kol

Т.М. Козлякова

2016 г.

Концентраторы «БИОТЕСТЕР-2М»

Методика поверки

436-125-2016 МП

л.р. 46149-16

Санкт-Петербург
2016 г.

Настоящая методика поверки распространяется на концентратомеры «БИОТЕСТЕР-2М» производства ООО «Спектр-М» (далее – концентратомеры) и устанавливает методы их первичной поверки при выпуске, после ремонта и периодической поверки в процессе эксплуатации.

Интервал между поверками – 1 год.

1. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	7.1	да	да
2. Проверка сопротивления изоляции	7.2	да	нет
3. Опробование:	7.3		
3.1 Проверка значений параметра «ТЕСТ» и индикатора «ТРЕВОГА»	7.3.1	да	да
3.2 Проверка коэффициента преобразования значений сигнала ФП в значения спектральных коэффициентов направленного пропускания	7.3.2	да	да
4. Определение метрологических характеристик:	7.4		
4.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерения спектрального коэффициента направленного пропускания	7.4.1	да	да
4.2 Проверка диапазона коэффициента преобразования сигнала ФП в показания ЦОУ	7.4.2	да	да

1.2 При получении отрицательного результата при проведении какой-либо из операций поверка прекращается, а концентратомер бракуется.

2. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны применяться средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки	Наименование эталонного средства измерений или вспомогательного оборудования, основные технические характеристики
7.3	Прибор комбинированный ТКА-ПКМ: 0 - 50 °С, ПГ ±0,5 °С; 10 - 98 %, ПГ ±5,0 %; Барометр-анероид БАММ-1, ТУ 25-04-1513-79, от 80 до 106 кПа, ПГ ±0,2 кПа; Мегаомметр Е6-22: 1 кОм – 10 ГОм, ПГ ±(2,5+0,5·(100/R-1))
7.4	Секундомер механический СОПпр: КТ 3; Вольтметр постоянного тока, от 0 до 5 В, КТ1; Генератор сигналов Agilent 33220А: 1 мкГц – 20МГц, ПГ ±2·10 ⁻⁵ , 10 мВ – 10 В, ПГ ±(0,01·U+0,001) В; Комплект нейтральных светофильтров КОФ-02 (Госреестр № 20560-05): 40 – 100 %, ПГ ±0,5 %
Примечание: Перечисленное оборудование и средства измерений могут быть заменены другими, обеспечивающими требуемую точность измерений	

3. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

3.1 Поверку концентратомеров имеет право осуществить лицо, имеющее высшее или средне-техническое образование, практический опыт работы с приборами данного класса и аттестованное в качестве поверителя.

3.2 Перед началом поверки поверитель должен ознакомиться с Руководством по эксплуатации концентратомера.

4. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При поверке концентратомеров должны соблюдаться «Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», утвержденные Минэнерго России 13.01.2003 г.

4.2 При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности, изложенные:

- в Руководстве по эксплуатации концентратомера;
- в эксплуатационных документах средств измерений, используемых при поверке.

5. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха $(20 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- относительная влажность окружающего воздуха до 80 %;
- атмосферное давление от 86,6 до 106,7 кПа.

6. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- подготовить к работе средства поверки в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на них;
- концентратомеры должны быть подготовлены к работе в соответствии с Руководством по эксплуатации Д-5.28.00.000 РЭ;
- выдержать концентратомеры в помещении в течение не менее 2 ч.

7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверить комплектность прибора в соответствии с Паспортом и отсутствие внешних повреждений, которые могут привести к утрате прибором нормируемых характеристик.

7.2 Проверка сопротивления изоляции

Электрическое питание концентратомера во время проверки должно быть отключено. Мегаомметр с номинальным напряжением 500 В подключить между корпусом и соединенными вместе сетевыми контактами. По истечении 1 минуты после приложения напряжения произвести отсчет показаний.

Результат считать положительным, если сопротивление изоляции составляет не менее 10 МОм.

7.3 Опробование

7.3.1 Проверка значений параметра «ТЕСТ» и индикатора «ТРЕВОГА»

- включить прибор и прогреть в течение 15 минут (кюветный модуль должен быть пуст и закрыт).
- выбрать режим работы прибора, нажав кнопку «x5». Нажать кнопку «ТЕСТ», затем кнопку «ПУСК» и зафиксировать значения параметра «ТЕСТ».
- отжать кнопку «ТЕСТ» и нажать кнопку «ПУСК» и зафиксировать показание на ЦОУ при

срабатывании индикатора «ТРЕВОГА».

Результат считать положительным, если значение параметра «ТЕСТ» от 25 до 41 единиц и индикатор «ТРЕВОГА» включился при индикации на ЦОУ чисел от 000 до 008.

7.3.2 Проверка коэффициента преобразования значений сигнала ФП в значения спектральных коэффициентов направленного пропускания k .

– включить концентратомер и прогреть в течение 15 мин. Кюветный модуль должен быть пуст и закрыт.

– выбрать режим работы концентратомера, нажав кнопку «x1», при этом кнопка «ТЕСТ» должна находиться в отжатом состоянии.

– нажать кнопку «ПУСК».

– используя технологический разъем (находится под крышкой «ПОВЕРКА» на задней стенке концентратомера), измерить вольтметром постоянного тока напряжение на контакте 5 относительно контакта 1.

– полученный результат измерения, выраженный в милливольтгах, необходимо поделить на 100 %.

Результаты поверки считаются положительными, если коэффициент преобразования k находится в пределах от 15 до 19 мВ/%.

7.4 Определение метрологических характеристик

7.4.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерения спектрального коэффициента направленного пропускания

7.4.1.1 Снять на задней стенке концентратомера (в центральной части) съёмную крышку с надписью «ПОВЕРКА».

7.4.1.2 Подключить вольтметр постоянного тока к контактам технологического разъёма: 1- общий, 5 – сигнальный.

7.4.1.3 Подключить концентратомер к сети, включить питание нажатием кнопки «СЕТЬ» и прогреть в течение 15 мин.

7.4.1.4 Выбрать режим работы концентратомера нажав кнопку «x1». Кнопка «ТЕСТ» должна быть отжата.

7.4.1.5 При пустом и закрытом кюветном модуле нажать кнопку «ПУСК».

7.4.1.6 Через 15 с измерить и записать показания вольтметра U_0 .

7.4.1.7 Через 10 – 20 секунд установить в кюветный модуль образцовый светофильтр с коэффициентом пропускания $(92 \pm 3) \%$ и кюветный модуль закрыть.

7.4.1.8 Записать показания вольтметра и изъять из кюветного модуля светофильтр.

Примечание:

1) При проведении операций по п. 7.4.1.8 показаниями индикаторов на лицевой панели концентратомера следует пренебречь.

2) При установке светофильтров в кюветный модуль оправку со стеклом светофильтра следует располагать так, чтобы стекло светофильтра находилось в левой части кюветного модуля.

7.4.1.9 Повторить измерения по п. 7.4.1.7 – 7.4.1.8 еще 2 раза.

7.4.1.10 Повторить измерения по п.п. 7.4.1.7 – 7.4.1.9 для светофильтра с коэффициентом пропускания $(71 \pm 3) \%$, зафиксировать показания вольтметра – U_{2i} мВ, и светофильтра с коэффициентом пропускания $(40 \pm 3) \%$, зафиксировать показания вольтметра – U_{3i} мВ

7.4.1.11 Рассчитать среднее значение спектрального коэффициента направленного пропускания $T_{ср}$ для каждого светофильтра по формуле:

$$T_{NCP} = 100 - \frac{U_0 - U_{NCP}}{k}, \% \quad (1)$$

где: U_{NCP} – среднее значения напряжений U_{Ni} (где N - номер светофильтра, i - номер измерения), мВ;

k – коэффициент преобразования, мВ/% по п. 7.3.2.

$$U_{NCP} = \frac{1}{3} \sum_{i=1}^n U_{Ni} \quad (2)$$

где: $N = 1, 2, 3$; $n=3$.

7.4.1.12 Рассчитать абсолютную погрешность измерения спектрального коэффициента направленного пропускания по формуле

$$\Delta T_N = |T_{Ncp} - T_N|, \% \quad (3)$$

где: T_N - спектральные коэффициенты направленного пропускания, указанные в паспорте на N -ный светофильтр.

7.4.1.13 За абсолютную погрешность принимают наибольшее из значений ΔT_N .

7.4.1.14 Результаты поверки считаются положительными, если значение абсолютной погрешности измерения спектрального коэффициента направленного пропускания находится в пределах $\pm 5\%$.

7.4.2 Проверка диапазона коэффициента преобразования сигнала ФП в показания ЦОУ.

7.4.2.13 Снять на задней стенке концентратора (в центральной части) съёмную крышку с надписью «ПОВЕРКА».

7.4.2.14 Подключить генератор сигналов к контактам технологического разъёма, расположенного на задней стенке концентратора: 1- общий, 4 – сигнальный.

7.4.2.15 Включить питание концентратора нажатием кнопки «СЕТЬ» и прогреть в течение 15 мин.

7.4.2.16 Выбрать режим работы концентратора, нажав кнопку «x1». Кнопка «ТЕСТ» должна быть отжата.

7.4.2.17 Установить частоту генератора равной 1,0 Гц с амплитудой выходного напряжения равной 7 мВ. Нажать кнопку «ПУСК» при пустом кюветном модуле и зафиксировать показания ЦОУ.

7.4.2.18 Установить выходное напряжение генератора амплитудой 10 мВ. Нажать кнопку «ПУСК» при пустом кюветном модуле и зафиксировать показания ЦОУ.

7.4.2.19 Установить выходное напряжение генератора амплитудой 14 мВ. Нажать кнопку «ПУСК» при пустом кюветном модуле и зафиксировать показания ЦОУ.

7.4.2.20 Повторить измерения по п. 7.4.2.5 – 7.4.2.7 еще 2 раза.

7.4.2.21 Вычислить коэффициент преобразования каждого измерения при установленных напряжениях генератора по формуле:

$$K_{ni} = \frac{П_{ni}}{U_{ni}}, \text{ у.е./мВ}, \quad (4)$$

где: $П_{ni}$ - показание ЦОУ при $n = 7; 10$ и 14 мВ, у.е.;

U_{ni} - установленное выходное напряжение генератора (7; 10 и 14 мВ);

i - измерение (1; 2; 3).

7.4.2.22 Рассчитать среднее арифметическое значение коэффициента преобразования для каждого выходного напряжения генератора по формуле:

$$\bar{K}_{ni} = \frac{\sum_{i=1}^3 K_{ni}}{3}, \text{ у.е./мВ} \quad (5)$$

7.4.2.23 Рассчитать значение коэффициента преобразования как среднее арифметическое коэффициентов преобразования выходных напряжений по формуле:

$$\bar{K} = \frac{\sum_{n=1}^3 \bar{K}_{ni}}{3}, \text{ у.е./мВ} \quad (6)$$

7.4.2.24 Результаты поверки считаются положительными, если значение коэффициента преобразования находится в пределах от 14 до 18 у.е./мВ.

8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 При проведении поверки ведется протокол. Рекомендуемая форма протокола поверки согласно Приложению А.

8.2 Положительные результаты первичной поверки оформляются нанесением клейма поверителя в разделе «Свидетельство о приемке» РЭ.

Положительные результаты периодической поверки оформляются свидетельством установленной формы и нанесением знака поверки в виде наклейки на прибор.

8.3 Отрицательные результаты поверки оформляют извещением о непригодности.

Главный специалист отдела № 436

Н.В. Захаров

Инженер 1 категории отдела № 436

М.В. Лapidус

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(рекомендуемое)

**ПРОТОКОЛ № _____ от _____
поверки концентратора Биотестер-2М__**

зав.№ _____ изготовитель ООО «Спектр-М», год выпуска _____
принадлежащего _____

Условия поверки

Контролируемые параметры	Требования НД	Измеренные значения
Температура окружающей среды, °С	20 ± 5	
Относительная влажность воздуха, %	до 80	
Атмосферное давление, кПа	86,6 - 106,7	

Средства поверки

Наименование, тип, заводской номер	Метрологические характеристики

Результаты поверки

1. Внешний осмотр _____
2. Опробование _____
3. Определение метрологических характеристик
 - 3.1. Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений спектрального коэффициента направленного пропускания (изменения выходного сигнала):

Обозначение фильтра	T, %	Результаты измерения U, мВ				Погрешность, % (Изменение выходного сигнала, мВ/%)
		при пустом кюветном отделенн		светофильтр в кюветном отделении		
		Уср		Уср		
		Тср, %			Допустимое значение	

3.2. Проверка коэффициента преобразования сигнала ФП в показания ЦОУ (К)

Выходное U, мВ	Показания прибора, ед.	К (коэффициент ФП), ед/мВ
7		
10		
14		

K_{ср} =