

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель генерального директора

ФБУ «Тест-С.-Петербург»

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 милливольтках, 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.

$$U_{NCP} = \frac{1}{3} \sum_1^n U_{Ni} \quad (2)$$

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:

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

где: P_{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 концентратомера 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		
		U _{ср}		U _{ср}		Допустимое значение
		T _{ср} , %				

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} =