

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора
ФГБУ «ВНИИОФИ»

Е.А. Гаврилова

«18» мая 2026 г.



«ГСИ. Комплекты светофильтров КНС-10-М. Методика поверки»

МП 031.М4-25

Главный метролог
ФГБУ «ВНИИОФИ»

С.Н. Негода

«18» мая 2026 г.

Москва,
2026 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на Комплекты светофильтров КНС-10-М (далее по тексту – комплекты), состоящие из четырех наборов мер¹:

- набор мер, вариант исполнения КНС-10-ВИД, состоящий из восьми светофильтров («1», «2», «3», «4», «5», «6», «7», «8»), изготовленных из нейтрального оптического стекла;
- набор мер, вариант исполнения КНС-10-ИК, состоящий из пяти светофильтров («1», «9», «10», «11», «12»), изготовленных из оптического стекла. Светофильтры «9», «10», «11», «12» выполнены с нанесением специального напыления;
- набор мер, вариант исполнения КНС-10-УВИ, состоящий из четырех светофильтров («1», «13», «14», «15»), изготовленных из оптического стекла. Светофильтры «13», «14», «15» изготовлены из цветного оптического стекла марки ЖЗС;
- набор мер, вариант исполнения КНС-10-ДВ, состоящий из трех светофильтров («ПС7» – из цветного оптического стекла «ПС7», «НГГ» - из монокристалла «НГГ» (неодим-галлиевого граната), «АИГ» - из монокристалла «АИГ» (алюмоиттриевого граната)).

Комплекты предназначены для воспроизведения, хранения и передачи единицы спектрального коэффициента направленного пропускания (далее - СКНП), спектральной оптической плотности и единицы длины волны и применяются для поверки (калибровки) фотометрической шкалы и шкалы длин волн фотометров и спектрофотометров. Методика поверки устанавливает порядок, методы и средства проведения их первичной и периодической поверки.

Комплекты могут быть поверены в качестве рабочих эталонов единиц СКНП согласно Государственной поверочной схеме для средств измерений спектральных, интегральных, редуцированных коэффициентов направленного пропускания, диффузного и зеркального отражений и оптической плотности в диапазоне длин волн от 0,2 до 20,0 мкм, утвержденной Приказом Росстандарта от 27.11.2018 № 2517.

Комплекты могут быть поверены в качестве рабочих эталонов 2 разряда единицы длины волны согласно Локальной поверочной схеме для средств измерений длины волны в диапазоне от 0,2 до 300,0 мкм и волнового числа в диапазоне от 50000,00 до 33,33 см⁻¹ (графическая часть локальной поверочной схемы приведена в приложении А) или аналогичным локальным поверочным схемам, утвержденным установленным порядком.

По итогам проведения поверки должна обеспечиваться прослеживаемость согласно:

- государственной поверочной схеме для средств измерений спектральных, интегральных, редуцированных коэффициентов направленного пропускания, диффузного и зеркального отражений и оптической плотности в диапазоне длин волн от 0,2 до 20,0 мкм, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2517 от 27.11.2018, к государственному первичному эталону единиц спектральных коэффициентов направленного пропускания, диффузного и зеркального отражений в диапазоне длин волн от 0,2 до 20,0 мкм ГЭТ 156-2015;

- локальной поверочной схеме для средств измерений длины волны в диапазоне от 0,2 до 300,0 мкм и волнового числа в диапазоне от 50000,00 до 33,33 см⁻¹ к Государственному первичному специальному эталону единиц длины и времени распространения сигнала в оптическом волокне, средней мощности, ослабления и длины волны оптического излучения для волоконно-оптических систем передачи информации ГЭТ 170-2024.

Поверка комплектов выполняется методами прямых и косвенных измерений.

В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические характеристики, приведенные в таблице 1.

¹ Комплектация Комплектов светофильтров КНС-10-М наборами мер проводится согласно заказу потребителя

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Комплект светофильтров КНС-10-М исполнение КНС-10-ВИД	
Рабочий диапазон СКНП, безразмерностная величина	от 0,010 до 0,950
Рабочий диапазон длин волн, нм - светофильтр «1» - светофильтры «2», «3», «4», «5», «6», «7», «8»	от 200 до 2500 от 400 до 900
Номинальные значения СКНП и их допускаемые отклонения на длине волны 550 нм, безразмерностная величина ¹⁾ - светофильтр «1» - светофильтр «2» - светофильтр «3» - светофильтр «4» - светофильтр «5» - светофильтр «6» - светофильтр «7» - светофильтр «8»	$0,900 \pm 0,050$ $0,750 \pm 0,100$ $0,500 \pm 0,100$ $0,300 \pm 0,100$ $0,150 \pm 0,100$ $0,070 \pm 0,040$ $0,040 \pm 0,020$ $0,030 \pm 0,020$
Номинальное значение СКНП и его допускаемое отклонение на длине волны 2000 нм для светофильтра «1», безразмерностная величина ²⁾	$0,900 \pm 0,050$
Номинальное значение СКНП и его допускаемое отклонение на длине волны 340 нм для светофильтра «1», безразмерностная величина ³⁾	$0,900 \pm 0,050$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения СКНП, безразмерностная величина св. 400 до 780 нм включ. от 200 до 400 нм включ. и св. 780 до 2500 нм	$\pm 0,002$ $\pm 0,004$
Номинальные значения спектральной оптической плотности на длине волны 550 нм, Б ⁴⁾	от 0,020 до 2,000
Номинальное значение спектральной оптической плотности светофильтра «1» на длине волны 2000 нм, Б ⁴⁾	от 0,020 до 2,000
Номинальное значение спектральной оптической плотности светофильтра «1» на длине волны 340 нм, Б ⁴⁾	от 0,020 до 2,000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения спектральной оптической плотности в диапазоне длин волн св. 400 до 780 нм включ., Б от 0,02 до 0,50 Б включ. св. 0,50 до 1,00 Б включ. св. 1,00 до 2,00 Б	$\pm 0,003$ $\pm 0,009$ $\pm 0,090$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения спектральной оптической плотности в диапазонах длин волн от 200 до 400 нм включ. и св. 780 до 2500 нм, Б от 0,02 до 0,50 Б включ. св. 0,50 до 1,00 Б включ. св. 1,00 до 2,00 Б	$\pm 0,006$ $\pm 0,020$ $\pm 0,200$
Комплект светофильтров КНС-10-М исполнение КНС-10-ИК	
Рабочий диапазон СКНП, безразмерностная величина	от 0,010 до 0,950

Продолжение таблицы 1

Наименование характеристики	Значение
Рабочий диапазон длин волн, нм - светофильтр «1» - светофильтры «9», «10», «11» - светофильтр «12»	от 200 до 2500 от 200 до 2500 от 1000 до 2500
Номинальные значения СКНП и их допускаемые отклонения на длине волны 2000 нм, безразмерностная величина ²⁾ - светофильтр «1» - светофильтр «9» - светофильтр «10» - светофильтр «11» - светофильтр «12»	$0,900 \pm 0,050$ $0,900 \pm 0,050$ $0,700 \pm 0,150$ $0,400 \pm 0,150$ $0,200 \pm 0,100$
Номинальное значение СКНП и его допускаемого отклонения на длине волны 550 нм для светофильтра «1», безразмерностная величина ¹⁾	$0,900 \pm 0,050$
Номинальное значение СКНП и его допускаемое отклонение на длине волны 340 нм для светофильтра «1», безразмерностная величина ³⁾	$0,900 \pm 0,050$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения СКНП, безразмерностная величина св. 400 до 780 нм включ. от 200 до 400 нм включ. и св. 780 до 2500 нм	$\pm 0,002$ $\pm 0,004$
Номинальные значения спектральной оптической плотности на длине волны 2000 нм, Б ⁴⁾	от 0,020 до 2,000
Номинальное значение спектральной оптической плотности светофильтра «1» на длине волны 550 нм, Б ⁴⁾	от 0,020 до 2,000
Номинальное значение спектральной оптической плотности светофильтра «1» на длине волны 340 нм, Б ⁴⁾	от 0,020 до 2,000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения спектральной оптической плотности в диапазоне длин волн св. 400 до 780 нм включ., Б от 0,02 до 0,50 Б включ. св. 0,50 до 1,00 Б включ. св. 1,00 до 2,00 Б	$\pm 0,003$ $\pm 0,009$ $\pm 0,090$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения спектральной оптической плотности в диапазонах длин волн от 200 до 400 нм включ. и св. 780 до 2500 нм, Б от 0,02 до 0,50 Б включ. св. 0,50 до 1,00 Б включ. св. 1,00 до 2,00 Б	$\pm 0,006$ $\pm 0,020$ $\pm 0,20$
Комплект светофильтров КНС-10-М исполнение КНС-10-УВИ	
Рабочий диапазон СКНП, безразмерностная величина	от 0,010 до 0,950
Рабочий диапазон длин волн, нм - светофильтр «1» - светофильтры «13», «14», «15»	от 200 до 2500 от 330 до 400

Продолжение таблицы 1

Наименование характеристики	Значение
Номинальные значения СКНП и их допускаемые отклонения на длине волны 340 нм, безразмерностная величина ³⁾ - светофильтр «1» - светофильтр «13» - светофильтр «14» - светофильтр «15»	$0,900 \pm 0,050$ $0,700 \pm 0,100$ $0,500 \pm 0,100$ $0,300 \pm 0,100$
Номинальное значение СКНП и его допускаемого отклонения на длине волны 550 нм для светофильтра «1», безразмерностная величина ¹⁾	$0,900 \pm 0,050$
Номинальное значение СКНП и его допускаемое отклонение на длине волны 2000 нм для светофильтра «1», безразмерностная величина ²⁾	$0,900 \pm 0,050$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения СКНП, безразмерностная величина св. 400 до 780 нм включ. от 200 до 400 нм включ. и св. 780 до 2500 нм	$\pm 0,002$ $\pm 0,004$
Номинальные значения спектральной оптической плотности на длине волны 340 нм, Б ⁴⁾	от 0,020 до 2,000
Номинальное значение спектральной оптической плотности светофильтра «1» на длине волны 550 нм, Б ⁴⁾	от 0,020 до 2,000
Номинальное значение спектральной оптической плотности светофильтра «1» на длине волны 2000 нм, Б ⁴⁾	от 0,020 до 2,000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения спектральной оптической плотности в диапазоне длин волн св. 400 до 780 нм включ., Б от 0,02 до 0,50 Б включ. св. 0,50 до 1,00 Б включ. св. 1,00 до 2,00 Б	$\pm 0,003$ $\pm 0,009$ $\pm 0,090$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения спектральной оптической плотности в диапазонах длин волн от 200 до 400 нм включ. и св. 780 до 2500 нм, Б от 0,02 до 0,50 Б включ. св. 0,50 до 1,00 Б включ. св. 1,00 до 2,00 Б	$\pm 0,006$ $\pm 0,020$ $\pm 0,200$
Комплект светофильтров КНС-10-М исполнение КНС-10-ДВ	
Значения длин волн максимумов полос спектра поглощения светофильтра «ПС7», нм ⁵⁾	$355 \pm 5, 431 \pm 5, 474 \pm 5,$ $530 \pm 5, 586 \pm 5, 685 \pm 5,$ $740 \pm 5, 807 \pm 5$
Значения длин волн максимумов полос спектра поглощения светофильтра «НГГ», нм ⁵⁾	$262 \pm 5, 292 \pm 5, 365 \pm 5,$ $432 \pm 5, 548 \pm 5, 683 \pm 5,$ $825 \pm 5, 930 \pm 5, 1573 \pm 5,$ $1732 \pm 5, 2297 \pm 5,$ 2484 ± 5
Значения длин волн максимумов полос спектра поглощения светофильтра «АИГ», нм ⁵⁾	$354 \pm 5, 361 \pm 5, 432 \pm 5,$ $527 \pm 5, 593 \pm 5, 749 \pm 5,$ 809 ± 5

Продолжение таблицы 1

Наименование характеристики		Значение
Обозначение светофильтра	Диапазон воспроизведения длины волны, λ , нм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения длины волны, нм
Светофильтр «ПС7»	от 300 до 900	$\pm 0,50$
Светофильтр «НГГ»	от 250 до 900 включ.	$\pm 0,15$
	св. 900 до 2500	$\pm 0,30$
Светофильтр «АИГ»	от 300 до 800	$\pm 0,25$
¹⁾ При поверке действительные значения СКНП светофильтров «1», «2», «3», «4», «5», «6», «7», «8» определяются в диапазоне длин волн от 400 до 900 нм с шагом 50 нм. Допускается при поверке проводить определение СКНП на других длинах волн в диапазоне от 400 до 900 нм по требованию заказчика. ²⁾ При поверке действительные значения СКНП светофильтров «1», «9», «10», «11» определяются на длинах волн 200, 250, 300, 350, 1000, 1500, 2000, 2500 нм, светофильтра «12» на длинах волн 1000, 1500, 2000, 2500 нм. Допускается при поверке проводить определение СКНП на других длинах волн в диапазоне от 200 до 2500 нм для светофильтров «1», «9», «10», «11» и от 1000 до 2500 нм для светофильтра «12» по требованию заказчика. ³⁾ При поверке действительные значения СКНП светофильтров «1», «13», «14», «15» определяются на длинах волн 330, 340, 350 нм. Допускается при поверке проводить определение СКНП на других длинах волн в диапазоне от 330 до 400 нм по требованию заказчика. ⁴⁾ При поверке действительные значения спектральной оптической плотности для светофильтров: - «1», «2», «3», «4», «5», «6», «7», «8» определяются на длине волны 550 нм. Допускается при поверке проводить определение спектральной оптической плотности на других длинах волн в диапазоне от 400 до 900 нм по требованию заказчика; - «1», «9», «10», «11», «12» определяются на длине волны 2000 нм. Допускается при поверке проводить определение спектральной оптической плотности на других длинах волн в диапазоне от 200 до 2500 нм для светофильтров «1», «9», «10», «11» и от 1000 до 2500 нм для светофильтра «12» по требованию заказчика; - «1», «13», «14», «15» определяются на длине волны 340 нм. Допускается при поверке проводить определение спектральной оптической плотности на других длинах волн в диапазоне от 330 до 400 нм по требованию заказчика. ⁵⁾ Действительные значения длин волн максимумов полос спектра поглощения светофильтров «ПС7», «НГГ» и «АИГ» определяются для указанных пиков поглощения при поверке комплекта.		

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 При проведении первичной и периодической поверок должны быть выполнены следующие операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции	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
Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да		9
Проверка рабочего диапазона длин волн светофильтров «1», «2», «3», «4», «5», «6», «7», «8», «9», «10», «11», «12», «13», «14», «15»	Да	Да	9.1
Проверка рабочего диапазона СКНП светофильтров «1», «2», «3», «4», «5», «6», «7», «8», «9», «10», «11», «12», «13», «14», «15»	Да	Да	9.2
Определение действительных значений СКНП светофильтров «1», «2», «3», «4», «5», «6», «7», «8», «9», «10», «11», «12», «13», «14», «15»	Да	Да	9.3
Определение абсолютной погрешности воспроизведения СКНП светофильтров «1», «2», «3», «4», «5», «6», «7», «8», «9», «10», «11», «12», «13», «14», «15»	Да	Да	9.4
Определение действительных значений спектральной оптической плотности светофильтров «1», «2», «3», «4», «5», «6», «7», «8», «9», «10», «11», «12», «13», «14», «15»	Да	Да	9.5
Определение абсолютной погрешности воспроизведения спектральной оптической плотности светофильтров «1», «2», «3», «4», «5», «6», «7», «8», «9», «10», «11», «12», «13», «14», «15»	Да	Да	9.6
Проверка рабочего диапазона длин волн максимумов полос спектра поглощения светофильтров «ПС7», «НГГ» и «АИГ»	Да	Да	9.7
Определение действительных значений длин волн максимумов полос спектра поглощения светофильтров «ПС7», «НГГ» и «АИГ»	Да	Да	9.8
Определение абсолютной погрешности воспроизведения длины волны светофильтров «ПС7», «НГГ» и «АИГ»	Да	Да	9.9

2.2 Допускается проведение поверки отдельных светофильтров из состава комплектов, в соответствии с заявлением владельца комплекта.

2.3 При получении отрицательных результатов при проведении хотя бы одной операции поверка прекращается.

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °C от плюс 15 до плюс 25;
- относительная влажность, %, не более 70;
- атмосферное давление, кПа от 94 до 106.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица, прошедшие обучение на право проведения поверки по требуемому виду измерений, изучившие настоящую методику поверки, руководство по эксплуатации на комплекты.

4.2 Поверку средств измерений осуществляют аккредитованные в установленном порядке в области обеспечения единства измерений юридические лица и индивидуальные предприниматели.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении первичной и периодической поверок должны быть использованы средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от плюс 15 до плюс 25 °C с абсолютной погрешностью не более $\pm 0,4$ °C; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне до 70 % с абсолютной погрешностью не более ± 3 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 94 до 106 кПа с абсолютной погрешностью $\pm 0,3$ кПа. Вспомогательное оборудование: Резиновая груша, беличья кисточка, ватный тампон, мягкая салфетка. Спирто-эфирная смесь состоящая из: - эфир этиловый ГОСТ 8981-78 - спирт этиловый ГОСТ 32036-2013.	Прибор комбинированный Testo 622, рег. № 53505-13

Операции поверки, требующие применения средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Государственный Вторичный эталон единиц величин спектральных коэффициентов направленного пропускания, диффузного и зеркального отражений в диапазоне длин волн от 0,2 до 2,5 мкм (далее - ВЭТ) по государственной поверочной схеме, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 27.11.2018 № 2517 Эталон единицы длины волны не ниже уровня рабочего эталона 1 разряда по локальной поверочной схеме для средств измерений длины волны в диапазоне от 0,2 до 300,0 мкм и волнового числа в диапазоне от 50000,00 до 33,33 см⁻¹. Доверительные границы абсолютной погрешности измерений длины волны от $2,5 \cdot 10^{-6}$ до $3,5 \cdot 10^{-3}$ мкм.	Государственный вторичный эталон единиц величин спектральных коэффициентов направленного пропускания, диффузного и зеркального отражений в диапазоне длин волн от 0,2 до 2,5 мкм, рег. № 2.1.ZZA.0015.2015 Государственный рабочий эталон 1 разряда единиц длины волны в диапазоне от 0,20 до 300,00 мкм и волновых чисел в диапазоне от 50000,00 до 33,33 см⁻¹ (далее - ГРЭ) рег. № 3.1.ZZA.0133.2023

5.2 Средства поверки, указанные в таблице 3, должны быть аттестованы (поверены) в установленном порядке.

5.3 Допускается применение других средств поверки, не приведенных в таблице 3, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых комплектов с требуемой точностью.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 При проведении поверки следует руководствоваться «Правилами устройства электроустановок», утвержденными Минэнерго России №204 от 08.07.2002, приказом Минтруда России «Об утверждении правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» № 903н от 15.12.2020.

6.2 Помещение, в котором проводится поверка, должно соответствовать требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004-91 и иметь средства пожаротушения по ГОСТ 12.4.009-83.

6.3 Оборудование, применяемое при поверке, должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003-91. Воздух рабочей зоны должен соответствовать требованиям ГОСТ 12.1.005-88 при температуре помещения, соответствующей условиям испытаний для легких физических работ.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие комплектов описанию, приведенному в описании типа и руководстве по эксплуатации;
- отсутствие механических повреждений футляров и светофильтров из состава комплекта (глубоких царапин, сколов и т.п.), признаков фотолитической деградации (пожелтения, цветных пятен, лунок или прожилок), отсутствие расслоения покрытия нейтральных светофильтров и неустраняемых загрязнений рабочей поверхности светофильтров;
- читаемость надписей на оправках светофильтров – на каждом образце должен быть указан номер светофильтра;
- отсутствие трещин, сколов, свилей, вкраплений, царапин, загрязнений на поверхностях светофильтров;

- наличие маркировки (тип и заводской номер комплекта, знак утверждения типа).

7.2 Комплекты считаются прошедшими операцию поверки, если они соответствуют требованиям, приведенным в п. 7.1.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Изучить руководство по эксплуатации комплектов.

8.2 Проверить соответствие условий окружающей среды условиям, указанным в п. 3.1, с помощью средств измерений температуры окружающей среды, влажности, давления, указанных в таблице 3.

8.3 Выдержать светофильтры в условиях, указанных в п. 3.1 настоящей методики поверки, не менее 2 часов.

8.4 Перед использованием светофильтры необходимо осмотреть и убедиться, что поверхность светофильтра чистая и не имеет повреждений. В противном случае загрязнения удалить с помощью резиновой груши или беличьей кисточкой. При обнаружении сильных загрязнений допускается протереть поверхность светофильтров ватным тампоном или мягкой салфеткой, смоченной спирто-эфирной смесью (эфир этиловый ГОСТ 8981-78 и спирт этиловый ГОСТ 32036-2013 в соотношении 85:15), с соблюдением мер предосторожности, исключающих повреждение поверхностей.

8.5 Подготовить ВЭТ и Фурье-спектрометр «VERTEX-80v» из состава ГРЭ к работе в соответствии с их правилами содержания и применения.

9 Определение метрологических характеристик и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

9.1 Проверка рабочего диапазона длин волн светофильтров «1», «2», «3», «4», «5», «6», «7», «8», «9», «10», «11», «12», «13», «14», «15»

9.1.1 Проверку рабочих диапазонов длин волн светофильтров «1», «2», «3», «4», «5», «6», «7», «8», «9», «10», «11», «12», «13», «14», «15» совмещают с определением действительных значений СКНП светофильтров «1», «2», «3», «4», «5», «6», «7», «8», «9», «10», «11», «12», «13», «14», «15».

9.1.2 Комплекты считают прошедшими операцию поверки, если их рабочий диапазон длин волн соответствует значениям, приведенным в таблице 4.

Таблица 4 – Рабочий диапазон длин волн светофильтров «1», «2», «3», «4», «5», «6», «7», «8», «9», «10», «11», «12», «13», «14», «15» из состава комплектов

Наименование характеристики	Значение
Рабочий диапазон длин волн, нм	
- светофильтр «1»	от 200 до 2500
- светофильтры «2», «3», «4», «5», «6», «7», «8»	от 400 до 900
- светофильтры «9», «10», «11»	от 200 до 2500
- светофильтр «12»	от 1000 до 2500
- светофильтры «13», «14», «15»	от 330 до 400

9.2 Проверка рабочего диапазона СКНП светофильтров «1», «2», «3», «4», «5», «6», «7», «8», «9», «10», «11», «12», «13», «14», «15»

9.2.1 Проверка рабочего диапазона СКНП совмещается с определением действительных значений СКНП светофильтров «1», «2», «3», «4», «5», «6», «7», «8», «9», «10», «11», «12», «13», «14», «15».

9.2.2 Комплекты считаются прошедшими операцию поверки, если их рабочий диапазон СКНП составляет от 0,010 до 0,950 безразмерной величины.

9.3 Определение действительных значений СКНП светофильтров «1», «2», «3», «4», «5», «6», «7», «8», «9», «10», «11», «12», «13», «14», «15»

Измерение СКНП светофильтров из состава комплектов проводится для центральной части каждого светофильтра при нормальном падении светового потока на светофильтр.

9.3.1 Установить последовательно каждый из светофильтров комплекта в измерительный отсек эталонной установки ВЭТ таким образом, чтобы не было срезания светового потока корпусом оправы светофильтра.

9.3.2 Провести измерения СКНП светофильтров «1», «2», «3», «4», «5», «6», «7», «8» в диапазоне длин волн от 400 до 900 нм с шагом 50 нм пять раз. Допускается проводить измерения СКНП на других длинах волн в диапазоне от 400 до 900 нм по требованию заказчика.

9.3.3 Провести измерения СКНП светофильтров «1», «9», «10», «11» на длинах волн 200, 250, 300, 350, 1000, 1500, 2000, 2500 нм пять раз. Провести измерения СКНП светофильтра «12» на длинах волн 1000, 1500, 2000, 2500 нм пять раз. Допускается по требованию заказчика при поверке проводить измерения СКНП на других длинах волн, находящихся в диапазоне от 200 до 2500 нм для светофильтров «1», «9», «10», «11» и от 1000 до 2500 нм для светофильтра «12».

9.3.4 Провести измерения СКНП светофильтров «1», «13», «14», «15» на длинах волн 330, 340, 350 нм пять раз. Допускается проводить измерения СКНП на других длинах волн в диапазоне от 330 до 400 нм по требованию заказчика.

9.3.5 Рассчитать среднее значение СКНП, безразмерностная величина, на всех длинах волн измерений для всех светофильтров комплекта по формуле

$$\bar{\tau}(\lambda) = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \tau_i(\lambda), \quad (1)$$

где n – число измерений, равное 5,

$\tau_i(\lambda)$ – i -й результат измерений СКНП на длине волны λ , полученный в п.п. 9.3.2 – 9.3.4, безразмерностная величина.

9.3.6 Принять за действительное значение СКНП на длине волны λ среднее значение на данной длине волны, полученное в п. 9.3.5.

9.3.7 Комплекты считаются прошедшими операцию поверки, если действительные значения СКНП соответствуют значениям, приведенным в таблице 5.

Таблица 5 - Номинальные значения СКНП и их допускаемые отклонения светофильтров «1», «2», «3», «4», «5», «6», «7», «8», «9», «10», «11», «12», «13», «14», «15» из состава комплектов

Наименование характеристики	Значение
Номинальные значения СКНП и их допускаемые отклонения на длине волны 550 нм, безразмерностная величина	
- светофильтр «1»	$0,900 \pm 0,050$
- светофильтр «2»	$0,750 \pm 0,100$
- светофильтр «3»	$0,500 \pm 0,100$
- светофильтр «4»	$0,300 \pm 0,100$
- светофильтр «5»	$0,150 \pm 0,100$
- светофильтр «6»	$0,070 \pm 0,040$
- светофильтр «7»	$0,040 \pm 0,020$
- светофильтр «8»	$0,030 \pm 0,020$
Номинальные значения СКНП и их допускаемые отклонения на длине волны 2000 нм, безразмерностная величина	
- светофильтр «1»	$0,900 \pm 0,050$
- светофильтр «9»	$0,900 \pm 0,050$
- светофильтр «10»	$0,700 \pm 0,150$
- светофильтр «11»	$0,400 \pm 0,150$
- светофильтр «12»	$0,200 \pm 0,100$
Номинальные значения СКНП и их допускаемые отклонения на длине волны 340 нм, безразмерностная величина	
- светофильтр «1»	$0,900 \pm 0,050$
- светофильтр «13»	$0,700 \pm 0,100$
- светофильтр «14»	$0,500 \pm 0,100$
- светофильтр «15»	$0,300 \pm 0,100$

9.4 Определение абсолютной погрешности воспроизведения СКНП светофильтров «1», «2», «3», «4», «5», «6», «7», «8», «9», «10», «11», «12», «13», «14», «15»

9.4.1 Рассчитать среднее квадратическое отклонение среднего арифметического результата измерений СКНП, безразмерностная величина, на всех длинах волн измерений для всех светофильтров комплекта по формуле:

$$S(\bar{\tau}(\lambda)) = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (\tau_i(\lambda) - \bar{\tau}(\lambda))^2}{n(n-1)}}. \quad (2)$$

9.4.2 Рассчитать случайную погрешность результата измерений СКНП $\varepsilon_{\tau}(\lambda)$, безразмерностная величина (без учета знака), по формуле:

$$\varepsilon_{\tau}(\lambda) = t \cdot S(\bar{\tau}(\lambda)), \quad (3)$$

где t - коэффициент Стьюдента, который при количестве измерений $n = 5$ и доверительной вероятности $P = 0,95$ составляет 2,776.

9.4.3 Рассчитать доверительные границы абсолютной погрешности измерений СКНП, безразмерностная величина, на всех длинах волн для всех светофильтров по формуле:

$$\Delta(\bar{\tau}(\lambda)) = K_{\tau}(\lambda) \cdot S_{\tau\Sigma}(\lambda), \quad (4)$$

где $S_{\tau\Sigma}(\lambda)$ - суммарное среднее квадратическое отклонение результата измерений СКНП, безразмерностная величина, определяемое по формуле:

$$S_{\tau\Sigma}(\lambda) = \sqrt{\frac{\theta_{\tau\Sigma}^2(\lambda)}{3} + S^2(\bar{\tau}(\lambda))}, \quad (5)$$

где $\theta_{\tau\Sigma}(\lambda)$ - неисключенная систематическая погрешность результата измерений СКНП, зависящая от погрешности измерений СКНП ВЭТ, указанная в его паспорте, безразмерностная величина;

$K_{\tau}(\lambda)$ - коэффициент, зависящий от соотношения случайной и неисключенной систематической погрешностей измерений СКНП, рассчитываемый по формуле:

$$K_{\tau}(\lambda) = \frac{\varepsilon_{\tau}(\lambda) + \theta_{\tau\Sigma}(\lambda)}{S(\bar{\tau}(\lambda)) + \frac{\theta_{\tau\Sigma}(\lambda)}{\sqrt{3}}}. \quad (6)$$

9.4.4 Принять за результат расчетов абсолютной погрешности воспроизведения СКНП комплекта в диапазоне длин волн св. 400 до 780 нм включ. максимальное значение доверительных границ абсолютной погрешности результата измерений СКНП для всех светофильтров в данном диапазоне длин волн.

9.4.5 Принять за результат расчетов абсолютной погрешности воспроизведения СКНП комплекта в диапазонах длин волн от 200 до 400 нм включ. и св. 780 до 2500 нм максимальное значение доверительных границ абсолютной погрешности результатов измерений СКНП для всех светофильтров в данных диапазонах длин волн.

9.4.6 Комплекты считаются прошедшими операцию поверки, если абсолютная погрешность воспроизведения СКНП комплекта не превышает значений, приведенных в таблице 6.

Таблица 6 - Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения СКНП

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения СКНП, безразмерностная величина	
св. 400 до 780 нм включ.	$\pm 0,002$
от 200 до 400 нм включ. и св. 780 до 2500 нм	$\pm 0,004$

9.5 Определение действительных значений спектральной оптической плотности светофильтров «1», «2», «3», «4», «5», «6», «7», «8», «9», «10», «11», «12», «13», «14», «15»

9.5.1 Действительные значения спектральной оптической плотности для светофильтров:

- «1», «2», «3», «4», «5», «6», «7», «8» определяются на длине волны 550 нм. Допускается при поверке проводить определение спектральной оптической плотности на других длинах волн в диапазоне от 400 до 900 нм по требованию заказчика;

- «1», «9», «10», «11», «12» определяются на длине волны 2000 нм. Допускается по требованию заказчика при поверке проводить определение спектральной оптической плотности на других длинах волн, находящихся в диапазоне от 200 до 2500 нм для светофильтров «1», «9», «10», «11» и от 1000 до 2500 нм для светофильтра «12»;

- «1», «13», «14», «15» определяются на длине волны 340 нм. Допускается при поверке проводить определение спектральной оптической плотности на других длинах волн в диапазоне от 330 до 400 нм по требованию заказчика.

9.5.2 Рассчитать действительные значения спектральной оптической плотности, Б, светофильтров «1», «2», «3», «4», «5», «6», «7», «8», «9», «10», «11», «12», «13», «14», «15» по формуле:

$$D(\lambda) = \lg \left(\frac{1}{\bar{\tau}(\lambda)} \right). \quad (7)$$

9.5.3 Комплекты считаются прошедшими операцию поверки, если действительные значения спектральной оптической плотности светофильтров «1», «2», «3», «4», «5», «6», «7», «8», «9», «10», «11», «12», «13», «14», «15» соответствуют значениям, приведенным в таблице 7.

Таблица 7 - Номинальные значения спектральной оптической плотности светофильтров «1», «2», «3», «4», «5», «6», «7», «8», «9», «10», «11», «12», «13», «14», «15» из состава комплектов

Наименование характеристики	Значение
Номинальные значения спектральной оптической плотности на длине волны 550 нм, Б	от 0,020 до 2,000
Номинальные значения спектральной оптической плотности на длине волны 2000 нм, Б	от 0,020 до 2,000
Номинальные значения спектральной оптической плотности на длине волны 340 нм, Б	от 0,020 до 2,000

9.6 Определение абсолютной погрешности воспроизведения спектральной оптической плотности светофильтров «1», «2», «3», «4», «5», «6», «7», «8», «9», «10», «11», «12», «13», «14», «15»

9.6.1 Рассчитать абсолютную погрешность результатов измерений спектральной оптической плотности, Б, на всех длинах волн для всех светофильтров по формуле:

$$\Delta D(\lambda) = 0,43 \frac{\Delta(\bar{\tau}(\lambda))}{\bar{\tau}(\lambda)}. \quad (8)$$

9.6.2 Принять за результат расчетов абсолютной погрешности воспроизведения спектральной оптической плотности комплекта в диапазоне от 0,02 до 0,50 Б включ. в диапазоне длин волн св. 400 до 780 нм включ. максимальное значение абсолютной погрешности результатов измерений спектральной оптической плотности в данных диапазонах для всех светофильтров.

9.6.3 Принять за результат расчетов абсолютной погрешности воспроизведения спектральной оптической плотности комплекта в диапазоне св. 0,50 до 1,00 Б включ. в диапазоне длин волн св. 400 до 780 нм включ. максимальное значение абсолютной погрешности результатов измерений спектральной оптической плотности в данных диапазонах для всех светофильтров.

9.6.4 Принять за результат расчетов абсолютной погрешности воспроизведения спектральной оптической плотности комплекта в диапазоне св. 1,00 до 2,00 Б в диапазоне длин

волн св. 400 до 780 нм включ. максимальное значение абсолютной погрешности результатов измерений спектральной оптической плотности в данных диапазонах для всех светофильтров.

9.6.5 Принять за результат расчетов абсолютной погрешности воспроизведения спектральной оптической плотности комплекта в диапазоне от 0,02 до 0,50 Б включ. в диапазонах длин волн от 200 до 400 нм включ. и св. 780 до 2500 нм максимальное значение абсолютной погрешности результатов измерений спектральной оптической плотности в данных диапазонах для всех светофильтров.

9.6.6 Принять за результат расчетов абсолютной погрешности воспроизведения спектральной оптической плотности комплекта в диапазоне св. 0,50 до 1,00 Б включ. в диапазонах длин волн от 200 до 400 нм включ. и св. 780 до 2500 нм максимальное значение абсолютной погрешности результатов измерений спектральной оптической плотности в данных диапазонах для всех светофильтров.

9.6.7 Принять за результат расчетов абсолютной погрешности воспроизведения спектральной оптической плотности комплекта в диапазоне св. 1,00 до 2,00 Б в диапазонах длин волн от 200 до 400 нм включ. и св. 780 до 2500 нм максимальное значение абсолютной погрешности результатов измерений спектральной оптической плотности в данных диапазонах для всех светофильтров.

9.6.8 Комплекты считаются прошедшими операцию поверки, если абсолютная погрешность воспроизведения спектральной оптической плотности комплекта не превышает значений, приведенных в таблице 8.

Таблица 8 - Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения спектральной оптической плотности

Наименование характеристики	Значение
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения спектральной оптической плотности в диапазоне длин волн св. 400 до 780 нм включ., Б от 0,02 до 0,50 включ. св. 0,50 до 1,00 включ. св. 1,00 до 2,00	$\pm 0,003$ $\pm 0,009$ $\pm 0,090$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения спектральной оптической плотности в диапазонах длин волн от 200 до 400 нм включ. и св. 780 до 2500 нм, Б от 0,02 до 0,50 включ. св. 0,50 до 1,00 включ. св. 1,00 до 2,00	$\pm 0,006$ $\pm 0,020$ $\pm 0,200$

9.7 Проверка рабочего диапазона длин волн максимумов полос спектра поглощения светофильтров «ПС7», «НГГ» и «АИГ»

Проверка рабочих диапазонов длин волн максимумов полос спектра поглощения светофильтров «ПС7», «НГГ» и «АИГ» совмещается с определением действительных значений длин волн максимумов полос спектра поглощения «ПС7», «НГГ» и «АИГ».

9.8 Определение действительных значений длин волн максимумов полос спектра поглощения светофильтров «ПС7», «НГГ» и «АИГ»

Измерения длин волн максимумов полос спектра поглощения светофильтров «ПС7», «НГГ» и «АИГ» проводятся для центральной части каждого светофильтра при нормальном падении светового потока на светофильтр.

9.8.1 Установить последовательно каждый из светофильтров комплекта в измерительный отсек Фурье-спектрометра «VERTEX-80v» из состава ГРЭ таким образом, чтобы не было срезания светового потока корпусом оправы светофильтра.

9.8.2 Провести измерения длин волн максимумов полос спектра поглощения светофильтра «ПС7» с разрешением сканирования и в диапазонах длин волн, приведенных в таблице 9, десять раз согласно Руководству пользователя Фурье-спектрометра «VERTEX-80v»

из состава ГРЭ.

Таблица 9 – Условия измерений для светофильтра «ПС7»

Номинальное значение длин волн линий поглощения, нм	Разрешение сканирования, см ⁻¹	X-Startpoint	X-Endpoint
355	3	350	360
431	2	426	436
474	2	469	479
530	0,6	525	535
586	0,6	581	591
685	0,6	680	690
740	0,6	735	745
807	0,6	801	811

9.8.3 Провести измерения длин волн максимумов полос спектра поглощения светофильтра «НГГ» с разрешением сканирования и в диапазонах длин волн, приведенных в таблице 10, десять раз согласно Руководству пользователя Фурье-спектрометра «VERTEX-80v» из состава ГРЭ.

Таблица 10 – Условия измерений для светофильтра «НГГ»

Номинальное значение длин волн линий поглощения, нм	Разрешение сканирования, см ⁻¹	X-Startpoint	X-Endpoint
262	6	257	267
292	3	287	297
365	3	360	370
432	2	427	437
548	0,6	543	553
683	0,6	678	688
825	0,6	820	830
930	0,4	925	935
1573	0,2	1568	1578
1732	0,2	1727	1737
2297	0,2	2292	2302
2484	0,2	2479	2489

9.8.4 Провести измерения длин волн максимумов полос спектра поглощения светофильтра «АИГ» с разрешением сканирования и в диапазонах длин волн, приведенных в таблице 11, десять раз согласно Руководству пользователя Фурье-спектрометра «VERTEX-80v» из состава ГРЭ.

Таблица 11 – Условия измерений для светофильтра «АИГ»

Номинальное значение длин волн линий поглощения, нм	Разрешение сканирования, см ⁻¹	X-Startpoint	X-Endpoint
354	3	349	359
361	3	356	366
432	2	427	437
527	0,6	522	532
593	0,6	588	598
749	0,6	744	754
809	0,6	804	814

9.8.5 Рассчитать действительные значения результатов измерений длины волны максимума полосы спектра поглощения светофильтров «ПС7», «НГГ» и «АИГ», нм, по формуле:

$$\lambda_{di} = \lambda_{изм\ i} \cdot P_{\lambda}, \quad (9)$$

где $\lambda_{\text{изм } i}$ – i -й результат измерений длины волны максимума полосы поглощения светофильтров «ПС7», «НГГ» и «АИГ», нм, полученный в п.п. 9.8.2 – 9.8.4;

P_{λ} – поправка к шкале длин волн Фурье-спектрометра «VERTEX-80v» из состава ГРЭ, указанная в его протоколе периодической аттестации, отн. ед.

9.8.6 Рассчитать среднее значение результатов измерений длины волны максимума полосы поглощения светофильтров «ПС7», «НГГ» и «АИГ», нм, по формуле:

$$\bar{\lambda}_d = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \lambda_{di}, \quad (10)$$

где n – количество результатов измерений длины волны максимума полосы спектра поглощения светофильтров «ПС7», «НГГ» и «АИГ», равное 10.

9.8.7 Принять за каждую длину волны максимума полосы спектра поглощения светофильтров «ПС7», «НГГ» и «АИГ» среднее значение результата её измерений, полученное в п. 9.8.6.

9.9 Определение абсолютной погрешности воспроизведения длины волны светофильтров «ПС7», «НГГ» и «АИГ»

9.9.1 Рассчитать среднее квадратическое отклонение среднего арифметического результата измерений длины волны максимума полосы спектра поглощения светофильтров «ПС7», «НГГ» и «АИГ», нм, по формуле:

$$S_{\bar{\lambda}} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{10} (\lambda_{di} - \bar{\lambda}_d)^2}{n(n-1)}}. \quad (11)$$

9.9.2 Рассчитать неисключенную систематическую погрешность измерений длины волны максимума полосы спектра поглощения светофильтров «ПС7», «НГГ» и «АИГ», нм, по формуле:

$$\theta_{\lambda \Sigma} = \pm \sum_{i=1}^m |\theta_{\lambda i}|, \quad (12)$$

где m – количество учитываемых неисключенных систематических погрешностей измерений, равное 2;

$\theta_{\lambda 1}$ – неисключенная систематическая погрешность, определяемая погрешностью ГРЭ, указанной в его паспорте, нм;

$\theta_{\lambda 2}$ – неисключенная систематическая погрешность, определяемая разрешением сканирования Фурье-спектрометра «VERTEX-80v» из состава ГРЭ, нм, определяемая по формуле:

$$\theta_{\lambda 2} = \frac{\delta(k) \cdot \bar{\lambda}_d^2}{10^{10}}, \quad (13)$$

где $\delta(k)$ – разрешение сканирования Фурье-спектрометра «VERTEX-80v» из состава ГРЭ, задаваемое при проведении измерений, см^{-1} .

9.9.3 Рассчитать суммарное среднее квадратическое отклонение результата измерений длины волны максимума полосы спектра поглощения светофильтров «ПС7», «НГГ» и «АИГ», нм, по формуле:

$$S_{\lambda \Sigma} = \sqrt{\frac{\theta_{\lambda \Sigma}^2}{3} + S_{\bar{\lambda}}^2}. \quad (14)$$

9.9.4 Рассчитать абсолютную погрешность воспроизведения длины волны максимума полосы спектра поглощения светофильтров «ПС7», «НГГ» и «АИГ», нм, по формуле:

$$\Delta\lambda = K_{\lambda} \cdot S_{\lambda \Sigma}, \quad (15)$$

где K_{λ} – коэффициент, безразмерная величина, определяемый по формуле:

$$K_{\lambda} = \frac{\varepsilon_{\lambda} + \theta_{\lambda} \Sigma}{S_{\lambda} + \frac{\theta_{\lambda} \Sigma}{\sqrt{3}}}, \quad (16)$$

где ε_{λ} – доверительные границы случайной погрешности измерений длины волны максимума полосы спектра поглощения светофильтров «ПС7», «НГГ» и «АИГ», нм, определяемые по формуле:

$$\varepsilon_{\lambda} = t \cdot S_{\lambda}, \quad (17)$$

где t – коэффициент Стьюдента, который равен 2,262 при 10 независимых измерениях и доверительной вероятности $P = 0,95$.

9.9.5 Повторить расчеты по п.п. 9.9.1 – 9.9.4 для всех длин волн максимумов полос спектра поглощения светофильтров «ПС7», «НГГ» и «АИГ».

9.9.6 Принять за абсолютную погрешность воспроизведения длин волн максимумов полос спектра поглощения светофильтра «ПС7» максимальное значение для всех его полос поглощения.

9.9.7 Принять за абсолютную погрешность воспроизведения длин волн максимумов полос спектра поглощения светофильтра «НГГ» в диапазонах длин волн от 250 до 900 нм включ. и св. 900 до 2500 нм – максимальное значение для всех полос спектра поглощения в соответствующем диапазоне длин волн.

9.9.8 Принять за абсолютную погрешность воспроизведения длин волн максимумов полос спектра поглощения светофильтра «АИГ» максимальное значение для всех его полос поглощения.

9.9.9 Комплекты считаются прошедшими операцию поверки, если рассчитанные значения абсолютной погрешности воспроизведения длин волн максимумов полос спектра поглощения светофильтров «ПС7», «НГГ» и «АИГ» соответствуют данным таблицы 12.

Таблица 12 – Пределы допускаемой абсолютной погрешности воспроизведения длин волн максимумов полос спектра поглощения светофильтров «ПС7», «НГГ» и «АИГ»

Обозначение светофильтра	Диапазон воспроизведения, нм	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, нм
Светофильтр «ПС7»	от 300 до 900	$\pm 0,50$
Светофильтр «НГГ»	от 250 до 900 включ.	$\pm 0,15$
	св. 900 до 2500	$\pm 0,30$
Светофильтр «АИГ»	от 300 до 800	$\pm 0,25$

10 Оформление результатов поверки

10.1 Результаты поверки оформляются протоколом поверки. Рекомендуемая форма протокола приведена в приложении Б. Протокол может храниться на электронном носителе.

10.2 Аккредитованное на поверку лицо, проводившее поверку, передаёт в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений сведения о результатах поверки (как положительных, так и отрицательных) с указанием объема проведенной поверки.

10.3 При соответствии комплектов метрологическим характеристикам, установленным при утверждении типа средства измерений, комплекты могут быть признаны пригодными для применения в качестве рабочего эталона согласно Государственной поверочной схеме для средств измерений спектральных, интегральных, редуцированных коэффициентов направленного пропускания, диффузного и зеркального отражений и оптической плотности в диапазоне длин волн от 0,2 до 20,0 мкм, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2517 от 27.11.2018, и имеющими прослеживаемость к Государственному первичному эталону единиц спектральных

коэффициентов направленного пропускания, диффузного и зеркального отражений в диапазоне длин волн от 0,2 до 20,0 мкм ГЭТ 156-2015.

10.4 При соответствии комплектов метрологическим характеристикам, установленным при утверждении типа средства измерений, комплекты могут быть признаны пригодными для применения в качестве рабочего эталона 2 разряда согласно локальной поверочной схеме, приведенной в приложении А к методике поверки, или в качестве рабочего эталона единицы длины волны согласно аналогичным локальным поверочным схемам, утвержденным установленным порядком и обеспечивающим прослеживаемость к Государственному первичному специальному эталону единиц длины и времени распространения сигнала в оптическом волокне, средней мощности, ослабления и длины волны оптического излучения для волоконно-оптических систем передачи информации ГЭТ 170-2024.

10.5 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, с учетом требований методики поверки аккредитованное на поверку лицо, проводившее поверку, в случае положительных результатов поверки (подтверждено соответствие средства измерений метрологическим требованиям) выдает свидетельство о поверке, оформленное в соответствии с требованиями к содержанию свидетельства о поверке, утвержденными приказом Министерства промышленности и торговли Российской Федерации от 31.07.2020 № 2510. Нанесение знака поверки на комплекты не предусмотрено.

10.6 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, с учетом требований методики поверки аккредитованное на поверку лицо, проводившее поверку, в случае отрицательных результатов поверки (не подтверждено соответствие средства измерений метрологическим требованиям) выдает извещение о непригодности к применению средства измерений.

Начальник отделения ФГБУ «ВНИИОФИ»



В.Р. Гаврилов

Начальник лаборатории
отделения ФГБУ «ВНИИОФИ»



А.Ю. Дунаев

Ведущий инженер ФГБУ «ВНИИОФИ»

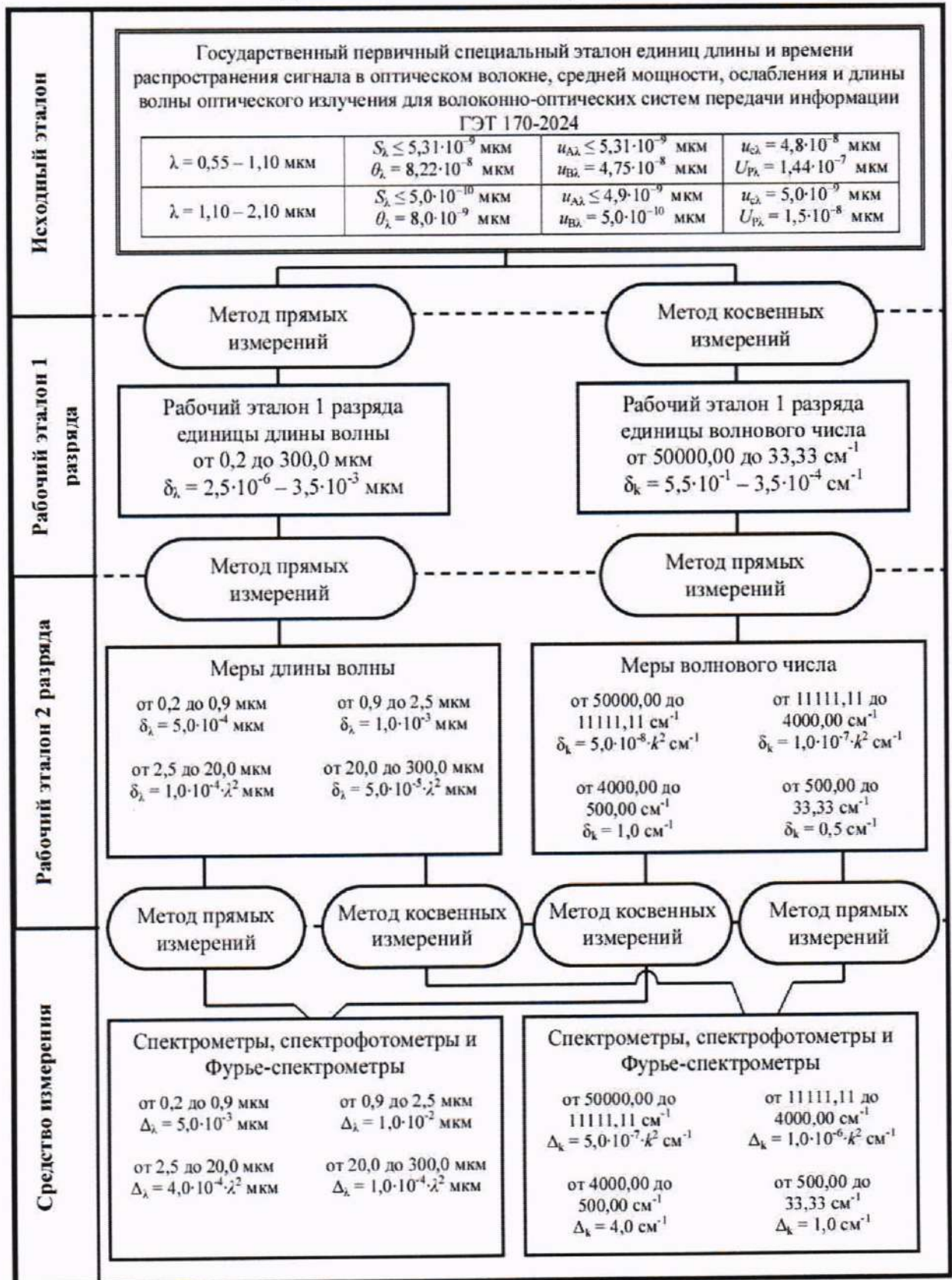


М. А. Солодилова

Приложение А
(Обязательное)

к Методике поверки № МП 031.М4-25

**ЛОКАЛЬНАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА ДЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ДЛИНЫ
ВОЛНЫ В ДИАПАЗОНЕ ОТ 0,2 ДО 300,0 мкм И ВОЛНОВОГО ЧИСЛА
В ДИАПАЗОНЕ ОТ 50000,00 ДО 33,33 см⁻¹**



Примечание - λ – длина волны, мкм; k – волновое число, см⁻¹.

Приложение Б
(Рекомендуемое)
к Методике поверки МП 031.М4-25
«ГСИ. Комплекты светофильтров КНС-10-М. Методика поверки»
Форма протокола поверки
ПРОТОКОЛ ПЕРВИЧНОЙ (ПЕРИОДИЧЕСКОЙ) ПОВЕРКИ №
от _____ 20__ г.

Комплект светофильтров КНС-10-М

(наименование, тип СИ и модификации в соответствии с описанием типа, в единственном числе,
регистрационный №)

Заводской номер: _____ Год выпуска: _____
Изготовитель: _____
Владелец СИ: _____
ИНН Владельца СИ: _____
Применяемые эталоны: _____
Применяемая методика поверки: _____

Условия поверки:

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

Место проведения поверки:

Проведение поверки:

Внешний осмотр
Опробование

Определение метрологических характеристик

Таблица Б.1 – Проверка рабочего диапазона длин волн светофильтров «1», «2», «3», «4», «5», «6», «7», «8», «9», «10», «11», «12», «13», «14», «15»

№ светофильтров комплекта	Диапазон длин волн комплекта светофильтров, нм	
	Результат измерений	Требования методики поверки
светофильтр «1»		от 200 до 2500
светофильтры «2», «3», «4», «5», «6», «7», «8»		от 400 до 900
светофильтры «9», «10», «11»		от 200 до 2500
светофильтр «12»		от 1000 до 2500
светофильтры «13», «14», «15»		от 330 до 400

Таблица Б.2 – Проверка рабочего диапазона СКНП светофильтров «1», «2», «3», «4», «5», «6», «7», «8», «9», «10», «11», «12», «13», «14», «15»

№ светофильтров комплекта	СКНП, безразмерная величина	
	Результат измерений	Требования методики поверки
светофильтр «1»		от 0,010 до 0,950
светофильтр «2»		
светофильтр «3»		
светофильтр «4»		
светофильтр «5»		
светофильтр «6»		
светофильтр «7»		
светофильтр «8»		
светофильтр «9»		
светофильтр «10»		
светофильтр «11»		
светофильтр «12»		
светофильтр «13»		
светофильтр «14»		
светофильтр «15»		

Таблица Б.3 – Определение действительных значений СКНП светофильтров «1», «2», «3», «4», «5», «6», «7», «8», «9», «10», «11», «12», «13», «14», «15»

№ светофильтров комплекта	СКНП на длине волны 550 нм, безразмерная величина	
	Результат измерений	Требования методики поверки
светофильтр «1»		$0,900 \pm 0,050$
светофильтр «2»		$0,750 \pm 0,100$
светофильтр «3»		$0,500 \pm 0,100$
светофильтр «4»		$0,300 \pm 0,100$
светофильтр «5»		$0,150 \pm 0,100$
светофильтр «6»		$0,070 \pm 0,040$
светофильтр «7»		$0,040 \pm 0,020$
светофильтр «8»		$0,030 \pm 0,020$
№ светофильтров комплекта	СКНП на длине волны 2000 нм, безразмерная величина	
	Результат измерений	Требования методики поверки
светофильтр «1»		$0,900 \pm 0,050$
светофильтр «9»		$0,900 \pm 0,050$
светофильтр «10»		$0,700 \pm 0,150$
светофильтр «11»		$0,400 \pm 0,150$
светофильтр «12»		$0,200 \pm 0,100$
№ светофильтров комплекта	СКНП на длине волны 340 нм, безразмерная величина	
	Результат измерений	Требования методики поверки
светофильтр «1»		$0,900 \pm 0,050$
светофильтр «13»		$0,700 \pm 0,100$
светофильтр «14»		$0,500 \pm 0,100$
светофильтр «15»		$0,300 \pm 0,100$

Таблица Б.4 – Определение абсолютной погрешности воспроизведения СКНП светофильтров «1», «2», «3», «4», «5», «6», «7», «8», «9», «10», «11», «12», «13», «14», «15»

№ светофильтров комплекта	Абсолютная погрешность воспроизведения СКНП в диапазоне длин волн св. 400 до 780 нм включ., безразмерная величина	
	Результат измерений	Требования методики поверки
светофильтр «1»		$\pm 0,002$
светофильтр «2»		$\pm 0,002$
светофильтр «3»		$\pm 0,002$
светофильтр «4»		$\pm 0,002$
светофильтр «5»		$\pm 0,002$
светофильтр «6»		$\pm 0,002$
светофильтр «7»		$\pm 0,002$
светофильтр «8»		$\pm 0,002$
№ светофильтров комплекта	Абсолютная погрешность воспроизведения СКНП в диапазоне длин волн от 200 до 400 нм включ. и св. 780 до 2500 нм, безразмерная величина	
	Результат измерений	Требования методики поверки
светофильтр «1»		$\pm 0,004$
светофильтр «2»		$\pm 0,004$
светофильтр «3»		$\pm 0,004$
светофильтр «4»		$\pm 0,004$
светофильтр «5»		$\pm 0,004$
светофильтр «6»		$\pm 0,004$
светофильтр «7»		$\pm 0,004$
светофильтр «8»		$\pm 0,004$
светофильтр «9»		$\pm 0,004$
светофильтр «10»		$\pm 0,004$
светофильтр «11»		$\pm 0,004$
светофильтр «12»		$\pm 0,004$
светофильтр «13»		$\pm 0,004$
светофильтр «14»		$\pm 0,004$
светофильтр «15»		$\pm 0,004$

Таблица Б.5 – Определение действительных значений спектральной оптической плотности светофильтров «1», «2», «3», «4», «5», «6», «7», «8», «9», «10», «11», «12», «13», «14», «15»

№ светофильтров комплекта	Спектральная оптическая плотность на длине волны 550 нм, Б	
	Результат измерений	Требования методики поверки
светофильтр «1»		от 0,02 до 2,00
светофильтр «2»		от 0,02 до 2,00
светофильтр «3»		от 0,02 до 2,00
светофильтр «4»		от 0,02 до 2,00
светофильтр «5»		от 0,02 до 2,00
светофильтр «6»		от 0,02 до 2,00
светофильтр «7»		от 0,02 до 2,00
светофильтр «8»		от 0,02 до 2,00

№ светофильтров комплекта	Спектральная оптическая плотность на длине волны 2000 нм, Б	
	Результат измерений	Требования методики поверки
светофильтр «1»		от 0,02 до 2,00
светофильтр «9»		от 0,02 до 2,00
светофильтр «10»		от 0,02 до 2,00
светофильтр «11»		от 0,02 до 2,00
светофильтр «12»		от 0,02 до 2,00
№ светофильтров комплекта	Спектральная оптическая плотность на длине волны 340 нм, Б	
	Результат измерений	Требования методики поверки
светофильтр «1»		от 0,02 до 2,00
светофильтр «13»		от 0,02 до 2,00
светофильтр «14»		от 0,02 до 2,00
светофильтр «15»		от 0,02 до 2,00

Таблица Б.6 – Определение абсолютной погрешности воспроизведения спектральной оптической плотности светофильтров «1», «2», «3», «4», «5», «6», «7», «8», «9», «10», «11», «12», «13», «14», «15»

№ светофильтров комплекта	Абсолютная погрешность воспроизведения спектральной оптической плотности в диапазоне длин волн св. 400 до 780 нм включ., Б	
	Результат измерений	Требования методики поверки
светофильтр «1»		$\pm 0,003$
светофильтр «2»		$\pm 0,003$
светофильтр «3»		$\pm 0,003$
светофильтр «4»		$\pm 0,009$
светофильтр «5»		$\pm 0,090$
светофильтр «6»		$\pm 0,090$
светофильтр «7»		$\pm 0,090$
светофильтр «8»		$\pm 0,090$
№ светофильтров комплекта	Абсолютная погрешность воспроизведения спектральной оптической плотности в диапазоне длин волн от 200 до 400 нм включ. и св. 780 до 2500 нм, Б	
	Результат измерений	Требования методики поверки
светофильтр «1»		$\pm 0,006$
светофильтр «2»		$\pm 0,006$
светофильтр «3»		$\pm 0,006$
светофильтр «4»		$\pm 0,020$
светофильтр «5»		$\pm 0,200$
светофильтр «6»		$\pm 0,200$
светофильтр «7»		$\pm 0,200$
светофильтр «8»		$\pm 0,200$
светофильтр «9»		$\pm 0,006$
светофильтр «10»		$\pm 0,006$
светофильтр «11»		$\pm 0,020$
светофильтр «12»		$\pm 0,020$
светофильтр «13»		$\pm 0,006$
светофильтр «14»		$\pm 0,006$
светофильтр «15»		$\pm 0,020$

Таблица Б.7 – Проверка рабочего диапазона длин волн максимумов полос спектра поглощения светофильтров «ПС7», «НГГ» и «АИГ»

Обозначение светофильтров	Диапазон длин волн комплекта светофильтров, нм	
	Результат измерений	Требования методики поверки
«ПС7»		от 300 до 900
«НГГ»		от 250 до 2500
«АИГ»		от 300 до 800

Таблица Б.8 – Определение действительных значений длин волн максимумов полос спектра поглощения светофильтров «ПС7», «НГГ» и «АИГ»

Обозначение светофильтров	Значения длин волн максимумов полос спектра поглощения светофильтров, нм	
	Результат измерений	Требования методики поверки
Светофильтр «ПС7»		355 ± 5
		431 ± 5
		474 ± 5
		530 ± 5
		586 ± 5
		685 ± 5
		740 ± 5
		807 ± 5
Светофильтр «НГГ»		262 ± 5
		292 ± 5
		365 ± 5
		432 ± 5
		548 ± 5
		683 ± 5
		825 ± 5
		930 ± 5
		1573 ± 5
		1732 ± 5
		2297 ± 5
		2484 ± 5
Светофильтр «АИГ»		354 ± 5
		361 ± 5
		432 ± 5
		527 ± 5
		593 ± 5
		749 ± 5
		809 ± 5

Таблица Б.9 – Определение абсолютной погрешности воспроизведения длины волны максимумов полос спектра поглощения светофильтров «ПС7», «НГГ» и «АИГ»

Обозначение светофильтров	Диапазон воспроизведения длины волны, λ , нм	Результат измерений	Пределы допускаемой абсолютной погрешности, нм
Светофильтр «ПС7»	от 300 до 900		$\pm 0,50$
Светофильтр «НГГ»	от 250 до 900 включ.		$\pm 0,15$
	св. 900 до 2500		$\pm 0,30$
Светофильтр «АИГ»	от 300 до 800		$\pm 0,25$

Заключение по результатам поверки:

по результатам поверки средство измерений Комплект светофильтров КНС-10-М заводской № _____ соответствует (не соответствует) метрологическим характеристикам, указанным в описании типа средства измерений, и признается пригодным (не пригодным) к применению. Средство измерений соответствует (не соответствует) уровню рабочего эталона по ГПС

Начальник отдела:

Подпись

Фамилия И.О.

Дата поверки:

Поверитель:

Подпись

Фамилия И.О.

Дата поверки: _____

Поверку проводил _____