

УТВЕРЖДЕНА
приказом Федерального агентства
по техническому регулированию
и метрологии
от «28» февраля 2025 г. № 417

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА ДЛЯ СРЕДСТВ
ИЗМЕРЕНИЙ ОПТИЧЕСКОЙ СИЛЫ И КОЭФФИЦИЕНТА
ПЕРЕДАЧИ МОДУЛЯЦИИ ОЧКОВОЙ ОПТИКИ И ОБЪЕКТИВОВ**

1 Область применения

1.1 Государственная поверочная схема для средств измерений оптической силы и коэффициента передачи модуляции (далее – КПМ) очковой оптики и объективов устанавливает назначение государственного первичного эталона единиц оптической силы и КПМ очковой оптики и объективов, комплекс основных средств измерений, входящих в его состав, основные метрологические характеристики эталона и порядок передачи единиц оптической силы очковой оптики вершинной рефракции – диоптрии (далее – дптр) и призматического действия – призмной диоптрии (далее – пр дптр) и КПМ объективов от государственного первичного эталона при помощи рабочих эталонов средствам измерений с указанием показателей точности и методов передачи единицы величины.

Оптическая сила очковой линзы определяется ее преломляющим действием, охватывающим ее рефракцию и призматическое действие.

Коэффициент передачи модуляции согласно ГОСТ Р 58566-2019 – это отношение модуляции (контраста) в изображении мира заданной пространственной частоты с синусоидальным распределением яркости, построенным испытуемым объективом, к модуляции в объекте, безразмерная единица. Функция передачи модуляции или частотно-контрастная характеристика (далее – ЧКХ) – это зависимость коэффициентов передачи модуляции от пространственной частоты, мм^{-1} .

1.2 Графическая часть государственной поверочной схемы для средств измерений оптической силы и КПМ очковой оптики и объективов приведена в приложении А.

2 Государственный первичный эталон

2.1 Государственный первичный эталон единиц оптической силы и КПМ очковой оптики и объективов (далее – ГПЭ) предназначен для воспроизведения, хранения единиц вершинной рефракции, призматического действия очковой оптики и КПМ объективов, значения которых получены расчетным путем, и передачи указанных единиц при помощи рабочих эталонов средствам измерений.

2.2 Государственный первичный эталон состоит из комплекса следующих средств измерений:

эталонные меры вершинной рефракции очковой оптики для диоптриметров в виде набора сферических линз разного радиуса кривизны;

эталонные меры призматического действия очковой оптики для диоптриметров в виде набора призм с разным углом при вершине;

эталонные меры вершинной рефракции для авторефрактометров в виде набора плоско-выпуклых линз разной толщины;

эталонные меры КПМ в виде набора плоско-выпуклых линз и объективов; компараторы в виде диоптриметра, авторефрактометра и установки для

измерения КПМ.

2.3 Диапазон значений вершинной рефракции для диоптриметров, воспроизводимых ГПЭ (эталонные меры), составляет от минус 30 до плюс 25 дптр.

Диапазон значений призматического действия, воспроизводимых ГПЭ (эталонные меры), составляет от 0,5 до 12,0 пр дптр.

Диапазон значений вершинной рефракции для авторефрактометров, воспроизводимых ГПЭ (эталонные меры), составляет от минус 20 до плюс 20 дптр.

Диапазон значений КПМ, воспроизводимых ГПЭ (эталонные меры), составляет от 1,0 до 0,1.

2.4 ГПЭ обеспечивает воспроизведение:

единицы вершинной рефракции для диоптриметров, определенной расчетным способом, с расширенной неопределенностью измерений U_p , находящейся в диапазоне от 0,0002 до 0,0300 дптр, в зависимости от номинального значения вершинной рефракции для коэффициента охвата 2 при доверительной вероятности 0,95;

единицы призматического действия для диоптриметров, определенной расчетным способом, с расширенной неопределенностью измерений $U_p = 0,01$ пр дптр для коэффициента охвата 2;

единицы вершинной рефракции для авторефрактометров, определенной расчетным способом на рабочей длине волны 0,863 мкм, с расширенной неопределенностью измерений U_p , находящейся в диапазоне от 0,05 до 0,12 дптр, в зависимости от номинального значения вершинной рефракции для коэффициента охвата 2 при доверительной вероятности 0,95;

единицы КПМ, определенной расчетным способом для набора дискретных значений длин волн из диапазона от 450 до 1550 нм с расширенной неопределенностью измерений U_p не более 0,02 для коэффициента охвата 2 при доверительной вероятности 0,95.

2.5 Для обеспечения воспроизведения единиц вершинной рефракции, призматического действия и КПМ с указанной точностью должны соблюдаться правила хранения и применения ГПЭ, утвержденные в установленном порядке.

2.6 ГПЭ применяют для передачи единиц вершинной рефракции, призматического действия очковой оптики и КПМ объективов рабочим эталонами и средствам измерений методом прямых измерений и сличением при помощи компараторов.

2.6.1 Доверительные границы суммарной погрешности δ_Σ при передаче единиц вершинной рефракции и призматического действия рабочим эталонами и средствами измерений при помощи компаратора в виде диоптриметра, не должны превышать, соответственно, диапазон от 0,014 до 0,020 дптр и 0,015 пр дптр для доверительной вероятности 0,95.

2.6.2 Доверительные границы суммарной погрешности δ_Σ при передаче единицы вершинной рефракции рабочим эталонами при помощи компаратора в виде авторефрактометра не должны превышать диапазон от 0,03 до 0,07 дптр для доверительной вероятности 0,95.

2.6.3 Доверительные границы суммарной погрешности δ_{Σ} при передаче единицы КПМ рабочим эталонам при помощи компаратора в виде установки для измерения КПМ не должны превышать 0,03 для доверительной вероятности 0,95.

3 Рабочие эталоны

3.1 В качестве рабочих эталонов применяют:

эталонные установки в виде цифровых диоптриметров, с диапазонами измерений вершинной рефракции от минус 25 до плюс 25 дптр, призматического действия от 0 до 15 пр дптр;

меры вершинной рефракции и призматического действия для диоптриметров в виде сферических линз разного радиуса кривизны, в диапазонах измерений вершинной рефракции от минус 30 до плюс 25 дптр, призматического действия от 0,5 до 12,0 пр дптр;

меры вершинной рефракции для авторефрактометров в виде набора плоско-выпуклых линз разной толщины, в диапазоне измерений вершинной рефракции от минус 25 до плюс 22 дптр;

меры КПМ в виде набора плоско-выпуклых линз и объективов в диапазоне измерений КПМ от 1,0 до 0,1.

3.2 Доверительные границы суммарной погрешности δ_{Σ} рабочих эталонов в виде эталонных установок при доверительной вероятности 0,95 не должны превышать:

при измерении вершинной рефракции:

0,03 дптр в диапазоне от 0,00 до $\pm 6,00$ дптр включительно,

0,06 дптр в диапазоне свыше $\pm 6,00$ до $\pm 15,00$ дптр включительно,

0,09 дптр в диапазоне свыше $\pm 15,00$ до $\pm 20,00$ дптр включительно,

0,12 дптр в диапазоне свыше $\pm 20,00$ дптр;

при измерении призматического действия:

0,06 пр дптр в диапазоне от 0,00 до 5,00 пр дптр включительно,

0,16 пр дптр в диапазоне свыше 5,00 пр дптр.

3.3 Доверительные границы суммарной погрешности δ_{Σ} рабочих эталонов в виде мер вершинной рефракции и призматического действия для диоптриметров при доверительной вероятности 0,95 не должны превышать:

при воспроизведении единиц вершинной рефракции:

0,02 дптр в диапазоне от 0,00 до $\pm 5,00$ дптр включительно,

0,06 дптр в диапазоне свыше $\pm 5,00$ до $\pm 20,00$ дптр включительно,

0,08 дптр в диапазоне свыше $\pm 20,00$ дптр;

при воспроизведении единицы призматического действия:

0,06 пр дптр в диапазоне от 0,50 до 6,00 пр дптр включительно,

0,12 пр дптр в диапазоне свыше 6,00 пр дптр.

3.4 Доверительные границы суммарной погрешности δ_{Σ} рабочих эталонов – в виде мер вершинной рефракции для авторефрактометров при доверительной вероятности 0,95 не должны превышать:

при воспроизведении единиц вершинной рефракции:

0,12 дптр в диапазоне от 0,00 до $\pm 10,00$ дптр включительно,
0,25 дптр в диапазоне свыше $\pm 10,00$ дптр.

3.5 Доверительные границы суммарной погрешности δ_{Σ} рабочих эталонов в виде мер КПМ при доверительной вероятности 0,95 не должны превышать 0,04.

3.6 Рабочие эталоны применяют для поверки средств измерений методом прямых измерений.

4 Средства измерений

В качестве средств измерений применяют:

4.1 Наборы пробных очковых линз и призм с диапазонами значений вершинной рефракции от минус 20 до плюс 20 дптр и призматического действия от 0,5 до 15,0 пр дптр.

4.1.1 Пределы допускаемой абсолютной погрешности Δ значений вершинной рефракции должны быть в диапазоне от 0,06 до 0,50 дптр.

4.1.2 Пределы допускаемой абсолютной погрешности Δ значений призматического действия должны быть в диапазоне от 0,12 до 0,50 пр дптр.

4.2 Линейки скиаскопические с диапазонами значений вершинной рефракции от минус 19 до плюс 19 дптр.

4.2.1 Пределы допускаемой абсолютной погрешности Δ значений вершинной рефракции должны быть в диапазоне от 0,12 до 0,80 дптр.

4.3 Трубки диоптрийные с диапазоном измерений вершинной рефракции от минус 7 до плюс 5 дптр.

4.3.1 Пределы допускаемой абсолютной погрешности Δ измерений вершинной рефракции должны быть в диапазоне от 0,05 до 0,25 дптр.

4.4 Диоптриметры аналоговые, цифровые, проекционные и окулярные с диапазонами измерений вершинной рефракции от минус 30 до плюс 25 дптр и призматического действия от 0,0 до 12,0 пр дптр.

4.4.1 Пределы допускаемой абсолютной погрешности Δ измерений:
вершинной рефракции:

0,05 дптр в диапазоне от $\pm 0,00$ до $\pm 5,00$ дптр включительно,

0,18 дптр в диапазоне свыше $\pm 5,00$ до $\pm 20,00$ дптр включительно,

0,25 дптр в диапазоне свыше $\pm 20,00$ дптр;

призматического действия:

0,1 пр дптр в диапазоне от 0 до 3,0 пр дптр включительно,

0,2 пр дптр в диапазоне свыше 3,0 до 6,0 пр дптр включительно,

0,3 пр дптр в диапазоне свыше 6,0 пр дптр.

4.5 Авторефрактометры, авторефкератометры (рефрактокератометры) офтальмологические аналоговые и цифровые с диапазонами измерений вершинной рефракции от минус 25 до плюс 22 дптр коррекционного стекла, устанавливаемого на вертексном расстоянии (VD) от роговицы глаза.

4.5.1 Пределы допускаемой абсолютной погрешности Δ измерений вершинной рефракции:

0,25 дптр в диапазоне от 0,00 до $\pm 10,00$ дптр включительно,

0,50 дптр в диапазоне свыше $\pm 10,00$ до $\pm 20,00$ дптр.

4.6 Устройства для измерения КПМ, системы измерения ЧКХ, скамьи оптические, станции контроля качества оптических систем с диапазонами измерений КПМ от 1,0 до 0,1.

4.6.1 Пределы допускаемой абсолютной погрешности Δ измерений КПМ не более 0,08.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ ПОВЕРОЧНАЯ СХЕМА ДЛЯ СРЕДСТВ ИЗМЕРЕНИЙ ОПТИЧЕСКОЙ СИЛЫ И КОЭФФИЦИЕНТА ПЕРЕДАЧИ МОДУЛЯЦИИ ОЧКОВОЙ ОПТИКИ И ОБЪЕКТИВОВ

