

УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора
ФГУП «ВНИИОФИ»



[Handwritten signature]

Н.П. Муравская

«11» января 2016 г.

ГСИ. ДИОПТРИМЕТРЫ АВТОМАТИЧЕСКИЕ ESSLOR ALM-500

Методика поверки

МП 001.М44-16

и.р. 63815-16

Главный метролог
ФГУП «ВНИИОФИ»

[Handwritten signature]
С.Н. Негода

Разработчик:
Начальник сектора
ФГУП «ВНИИОФИ»

[Handwritten signature]
Э.Ю. Левина

СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
1 Введение	3
2 Операции поверки	3
3 Средства поверки	3
4 Требования к квалификации поверителей	4
5 Требования безопасности	4
6 Условия поверки	4
7 Подготовка к поверке	4
8 Проведение поверки	5
9 Оформление результатов поверки	10
Приложение 1. Протокол	11

1 ВВЕДЕНИЕ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на Диоптриметры автоматические ESSILOR ALM-500 (далее по тексту – диоптриметры), производства фирмы Essilor International S.A., Франция, и устанавливает порядок, методы и средства проведения первичной и периодических поверок.

Диоптриметры предназначены для измерения измерения вершинной рефракции и призматического действия очковых линз, а также для ориентирования и маркировки нефацетированных линз, и для проверки правильности установки линз в очковых оправах.

1.2 Интервал между поверками – 1 год.

2. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении первичной и периодической поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при:	
		первичной поверке	периодической поверке
1	2	3	4
1. Внешний осмотр	8.1	да	да
2. Опробование	8.2	да	да
<i>Определение метрологических характеристик:</i>	8.3	-	-
3. Определение абсолютной погрешности измерения вершинной рефракции	8.3.1	да	да
4. Определение абсолютной погрешности измерений призматического действия	8.3.2	да	да
5. Определение абсолютной погрешности нанесения маркером оптического центра	8.3.3	да	да
6. Определение абсолютной погрешности измерений углов	8.3.4	да	да
7. Определение абсолютной погрешности нанесения маркером оси	8.3.5	да	да
8. Поверка параллельности упора для оправы относительно линии $0^{\circ} - 180^{\circ}$	8.3.6	да	да

2.2 При получении отрицательных результатов, при проведении той или иной операции, поверка прекращается.

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

3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки применяются средства поверки, перечисленные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики поверки, примечание	Наименование и тип (условное обозначение) основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего технические требования, и (или) метрологические и основные технические характеристики средства поверки
п.п.8.3.1 - п.8.3.6	Комплект приспособлений для поверки диоптриметров КПП <i>Набор поверочных линз:</i> Диапазон от - 25,00 до + 25,00 дптр; (при периодической поверке - линзы $\pm 4,00 (\pm 5,00); \pm 20,00$) $\Delta_{\Sigma} = \pm 0,02 \div \pm 0,08$ дптр <i>Набор поверочных призм:</i> диапазон от 0,50 до 10,00 пр дптр (при периодической поверке призма-клин 6 пр дптр); $\Delta_{\Sigma} = \pm 0,06 \div \pm 0,12$ пр дптр. Лупа измерительная ЛИ-4-10 ^X ГОСТ 25706-83, диапазон измерений длин (0... 10) мм, погрешность измерений $\pm 0,01$ мм.

3.2 Средства поверки должны быть поверены и аттестованы в установленном порядке.

3.3 Допускается применение других средств, не приведенных в таблице 2, но обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемого средства измерений с требуемой точностью.

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 Поверку приборов проводят лица:

- знающие основы метрологического обеспечения офтальмологических приборов;
- изучившие руководство по эксплуатации и данную методику;
- прошедшие обучение в качестве поверителя, в соответствии с ПР 50.2.012-94;
- имеющие группу по электробезопасности не ниже II и удостоверение на право работы на электроустановках до 1000 В.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки должны соблюдаться меры безопасности, указанные в руководстве по эксплуатации на прибор, и общие требования безопасности при проведении испытаний по ГОСТ 12.3.019-80.

6. УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие внешние условия:

- | | |
|---|--------------------|
| - температура окружающей среды, °С | 20 ± 5 |
| - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) | 101 ± 4 (760 ± 30) |
| - относительная влажность воздуха (при + 25 °С) не более, % | 80 |
| - напряжение сети переменного тока, В | 220 ± 22 |
| - частотой, Гц | 50 ± 1 |

6.2 Поверка проводится в затененном помещении.

6.3 В помещении не допускается наличие посторонних источников излучения, тепловыделяющих элементов.

7. ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1. Перед началом поверки диоптриметр необходимо выдержать в помещении при температуре от 20 до 25 °С в течение не менее 2 часов, если прибор находился в других температурных условиях.

7.2. Установить прибор на устойчивую горизонтальную поверхность. Помещение, где проводится поверка, должно быть затенено.

7.3. Провести подготовку диоптриметра к измерениям в соответствии с указаниями Руководства по эксплуатации диоптриметра.

7.4. Подготовить к работе комплект приспособлений КПП в соответствии с руководством по его эксплуатации.

7.5. Для получения точных результатов измерений необходимо очистить оптические поверхности диоптриметра и линз комплекта от пыли и загрязнений, согласно Руководству по эксплуатации.

8. ПОРЯДОК ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр

При проведении внешнего осмотра должно быть установлено соответствие прибора следующим требованиям:

- отсутствие механических повреждений корпуса диоптриметра, дисплея и элементов управления;
- исправность соединительных проводов;
- наличие маркировки на приборе (наименование или товарный знак завода-изготовителя), тип прибора, год выпуска, заводской (серийный) номер;
- соответствие комплектности диоптриметра Руководству по эксплуатации.

О результатах внешнего осмотра делается запись в протоколе.

8.2 Опробование

При опробовании диоптриметра должно быть установлено соответствие следующим требованиям:

- подвижные части прибора должны двигаться плавно, без заеданий, устройства фиксации линз, маркирующего устройства должны быть исправны;
- кнопки управления должны быть исправны и иметь соответствующие надписи, указывающие их назначение;
- показание по шкале диоптрий должно быть «0,00» при свободной опоре для линз и изменяться при вводе линзы в держатель.

О результатах опробования делается запись в протоколе.

8.3. Определение метрологических характеристик:

8.3.1 Определение абсолютной погрешности измерений вершинной рефракции

Определение абсолютной погрешности измерения вершинной рефракции прибора проводят с помощью набора поверочных линз вершинной рефракции с номинальными значениями задней вершинной рефракции $\pm 4,00$; $\pm 8,00$; $\pm 14,00$; $\pm 20,00$; $\pm 25,00$ дптр из комплекта КПП (или $\pm 2,50$; $\pm 5,00$; $\pm 10,00$; $\pm 15,00$; $\pm 20,00$; $\pm 25,00$ дптр из комплекта КПП-ЗР).

При проведении периодической поверки использовать набор поверочных линз вершинной рефракции с номинальными значениями задней вершинной рефракции $\pm 4,00$; $\pm 20,00$ дптр из комплекта КПП ($\pm 5,00$; $\pm 20,00$ дптр из комплекта КПП-ЗР).

8.3.1.1 Подготовить диоптриметр к работе в соответствии с его руководством по эксплуатации. Проверить установки диоптриметра. Для этого перейти в экран настроек, нажав «кнопку переключения функций» внизу экрана.

Переход от функции к функции и изменения настроек функции осуществляется с помощью иконок внизу экрана.

Установить следующие параметры:

- Cyl (выбор знака цилиндра) - (\pm);
- Step (выбор шага для вывода значений) – 0,01;

- Lens (выбор измеряемой линзы) – Normal;
- Auto Memory (автоматическое запоминание) – Off;
- Prism (отображение параметров призмы) – X-Y;
- Abbe (выбор числа Аббе) – 40;
- Ray (выбор длины волны) – e;

Перейти к экрану измерений, нажав иконку «ОК».

8.3.1.2 Установить измеряемую линзу из комплекта на опору для линз и зафиксировать ее держателем. Перемещением линзы совместить оптический центр диоптриметра и оптический центр измеряемой линзы. Уточнить положение линзы по величине призматического действия, отражающегося на экране прибора «X-Y», добиваясь минимального смещения центра линзы от оптической оси. При полном совмещении на экране появится сообщение «Alignment OK».

8.3.1.3 По окончании настройки прибора произвести измерение. Значение вершинной рефракции (S) считать с экрана прибора и записать в протокол. Произвести пятикратные измерения.

8.3.1.4 Провести обработку результатов измерений в соответствии с ГОСТ Р 8.736-2011.

За результат измерений вершинной рефракции меры X_{cp} принять среднее арифметическое из измеренных значений:

$$X_{cp} = \frac{\sum x_i}{n}, \quad (1)$$

где

x_i – i-й результат измерений;

X_{cp} – результат измерения (среднее арифметическое результатов измерений);

n – число измерений.

Рассчитать абсолютную погрешность результата измерений вершинной рефракции Δs по формуле:

$$\Delta s = X_{cp} - X_0, \quad (2)$$

где X_{cp} – результат измерений,

X_0 – действительное значение вершинной рефракции i-й эталонной линзы, указанное в свидетельстве о поверке комплекта КПП.

8.3.1.5 Повторить операции п. п. 8.3.1.2- 8.3.1.4 для всех эталонных мер вершинной рефракции.

Внимание: перед началом нового измерения необходимо удалить данные из памяти, нажав иконку с крестиком (удалить).

8.3.1.6 Результат операции считается положительным, если рассчитанное значение абсолютной погрешности измерения вершинной рефракции не превышает величины предела допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 0,08$ дптр в диапазоне от 0,00 до $\pm 5,00$ дптр, величины $\pm 0,15$ дптр в диапазоне свыше $\pm 5,00$ дптр.

8.3.2 Определение абсолютной погрешности измерений призматического действия

Определение абсолютной погрешности измерений призматического действия прибора проводят с помощью поверочной призмы с номинальными значениями призматического действия 6,00 пр дптр из комплекта КПП (или набора поверочных призм 2,00; 5,00; 10,00 пр дптр из комплекта КПП-ЗР).

8.3.2.1 Проверить установки диоптриметра. Для этого перейти в экран настроек, нажав «кнопку переключения функций» внизу экрана. Переход от функции к функции и изменения настроек функции осуществляется с помощью иконок внизу экрана.

Установить следующие параметры:

- Step (выбор шага для вывода значений) – 0,01;
- Prism (отображение параметров призмы) – P-B;

Перейти к экрану измерений, нажав иконку «ОК».

8.3.2.2 Установить призму из набора на опору для линз и закрепить зажимом. Выровнять грань призмы опорой для линз (поджать).

8.3.2.3 По окончании установки произвести измерение. Значение призматического действия (P) считать с экрана прибора и записать в протокол. Произвести пятикратные измерения.

8.3.2.4 Провести обработку результатов измерений в соответствии с ГОСТ Р 8.736-2011.

За результат измерений призматического действия меры X_i принять среднее арифметическое. (формула (1)).

Рассчитать абсолютную погрешность результата измерений призматического действия Δ по формуле:

$$\Delta = X_{cp} - X_p, \quad (3)$$

где X_{cp} – результат измерений,

X_p - действительное значение призматического действия i -й эталонной призмы, указанное в свидетельстве о поверке комплекта КПП.

8.3.2.5 Повторить операции п. п. 8.3.2.2 - 8.3.2.4 для всех эталонных мер призматического действия.

Внимание: перед началом нового измерения необходимо удалить данные из памяти, нажав иконку с крестиком (удалить).

8.3.2.6 Результат операции считается положительным, если рассчитанное значение абсолютной погрешности измерений призматического действия не превышает величины предела допускаемой абсолютной погрешности измерений $\pm 0,10$ пр дптр в диапазоне от 0,50 до 10,00 пр дптр, величины $\pm 0,18$ пр дптр для 10,00 пр дптр.

8.3.3 Определение абсолютной погрешности нанесения маркером оптического центра

8.3.3.1 Определение абсолютной погрешности нанесения маркером оптического центра проводят с помощью набора линз с перекрестием с номинальным значением задней вершинной рефракции $\pm 8,00$ дптр (поверочной линзы с номинальным значением задней вершинной рефракции + 15,00 дптр из комплекта КПП-3Р)

8.3.3.2 Проверить установки диоптриметра. Для этого перейти в экран настроек, нажав «кнопку переключения функций» внизу экрана. Переход от функции к функции и изменения настроек функции осуществляется с помощью иконок внизу экрана.

Установить следующие параметры:

- Prism (отображение параметров призмы) – X-Y;

Перейти к экрану измерений, нажав иконку «ОК».

8.3.3.3 Линзу с перекрестием устанавливают на опору для линз перекрестием в сторону объектива зрительной трубы (плоской стороной вверх). Добиваются точной наводки и появления большого креста на экране измерений. Уточнить положения линзы по величине призматического

действия, отражающегося на экране прибора «Х-У», добиваясь минимального смещения центра линзы от оптической оси. При полном совмещении на экране появится сообщение «Alignment OK».

В этом положении закрепляют линзу зажимом для линз и маркируют её маркировочным узлом. Центральная точка при маркировке определяет оптический центр линзы.

8.3.3.4. Расстояние между перекрестием линзы центром маркировки измеряется с помощью лупы ЛИ-4-10^x. Оно определяет погрешность нанесения оптического центра. (При использовании поверочной линзы маркировку проводят 2 раза с поворотом линзы на 180°. Расстояние между центрами маркировок не должно превышать удвоенного значения допускаемого отклонения.)

8.3.3.5 Процедуру нанесения отметки с последующим измерением расстояния между перекрестием линзы центром маркировки повторяют не менее трех раз. За результат операции измерений X_i принять среднее арифметическое. (формула (1)).

8.3.3.6 Повторить операции п.п. 8.3.3.3- 8.3.3.5 для всех номиналов линз с перекрестием.

8.3.3.7 Результат операции считаются положительными, если абсолютной погрешности нанесения маркером оптического центра не превышает $\pm 0,5$ мм.

8.3.4 Определение абсолютной погрешности измерений углов

8.3.4.1 Определение абсолютной погрешности измерения углов проводят с помощью призмы-клин 6,00 пр дптр с нанесенным штрихом (линзой астигматической поверочной 5 дптр из комплекта КПП-3Р).

8.3.4.2 Проверить установки диоптриметра. Для этого перейти в экран настроек, нажав «кнопку переключения функций» внизу экрана. Переход от функции к функции и изменения настроек функции осуществляется с помощью иконок внизу экрана.

Установить следующие параметры:

-Prism (отображение параметров призмы) – Р-В;

Перейти к экрану измерений, нажав иконку «ОК».

8.3.4.3 Призму-клин 6,00 пр дптр устанавливают на опору для линз нанесенным штрихом в сторону объектива зрительной трубы и закрепляют прижимным устройством. Выровнять грань призмы упором для оправы (поджать). Снять показания угла B (угол направления призматического действия) по угловой шкале прибора.

8.3.4.4 Провести не менее трех измерений.

8.3.4.5 Провести обработку результатов измерений в соответствии с ГОСТ Р 8.736-2011.

Рассчитать среднее арифметическое результата измерений угла направления призматического действия (формула (1)).

Рассчитать абсолютную погрешность измерения угла направления призматического действия Δ_B по формуле:

$$\Delta_B = X_{\text{ср}} - X_B \quad , \quad (4)$$

где x_B – действительные значения угла направления призматического действия.

Действительные значения угла направления призматического действия для разных граней призмы:

- при базировании на грани 1 - 0°

- при базировании на грани 2 - 270°
- при базировании на грани 3 - 170°

8.3.4.6 Повторить операции 8.3.4.3- 8.3.4.5 для трех разных положений призмы-клин.

8.3.4.7 Результат считается положительным, если абсолютная погрешность диоптриметра при измерениях по угловой шкале не превышает $\pm 1^\circ$.

8.3.5 Определение абсолютной погрешности нанесения маркером оси

8.3.5.1 Определение абсолютной погрешности нанесения маркером оси проводят с помощью призмы-клин 6,00 пр дптр с нанесенным штрихом (линза астигматическая поверочная 5 дптр из комплекта КПП-3Р).

8.3.5.2 Призму устанавливают на опору для линз нанесенным штрихом в сторону объектива, прижимая её боковой гранью к опоре для линз (поджать). Штрих, нанесенный на гипотенузной грани, определяет положение основания призмы. Установить призму таким образом, чтобы значение оси призмы определилось на экране, при этом призма должна упираться в упор для оправ. В этом положении призму маркируют маркировочным узлом.

8.3.5.3 С помощью лупы ЛИ-4-10^x измерить расстояния L1 и L3 от нанесенных крайних точек маркировки до штриха на призме. Данные записать.

8.3.5.4 Процедуру нанесения сечения с последующим измерением производят не менее трех раз. За результат измерений x_i принять среднее арифметическое из измеренных расстояний (формула (1)).

8.3.5.5 Рассчитать абсолютную погрешность нанесения главного сечения призматической линзы Δ по формуле:

$$\Delta = \frac{\sum_{i=1}^n (\arctg |L1 - L3|/d)}{n}$$

где

d – расстояние между крайними точками, d=32 мм;

n – число измерений.

8.3.5.6 Результат операции считается положительным, если рассчитанное значение абсолютной погрешности нанесения маркером оси Δ не превышает $\pm 1^\circ$.

8.3.6 Проверка параллельности упора для оправы относительно линии 0°-180°

Проверка параллельности упора для оправы совмещена с определением абсолютной погрешности нанесения маркером оси (см. п. 8.3.5).

Угловое отклонение маркированной линии от положения основания призмы представляет собой угловое рассогласование упора для оправ и маркера оси.

Результат операции считается положительным, если непараллельность упора для оправ относительно линии 0°-180° будет не более $\pm 1^\circ$.

9. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 Диоптриметры автоматические ESSILOR ALM-500, прошедшие поверку с положительным результатом, признаются годными и допускаются к применению.

9.2 Результаты поверки оформляются свидетельством о поверке и протоколом поверки (приложение А), знак поверки наносится на свидетельство о поверке, в соответствии с приказом Минпромторга России от 02.07.2015г. № 1815.

9.3 Диоптриметры автоматические ESSILOR ALM-500, прошедшие поверку с отрицательным результатом, признаются непригодными, не допускаются к применению и на них выдается извещение о непригодности с указанием причин в соответствии с приказом Минпромторга России от 02.07.2015г. № 1815.

ПРИЛОЖЕНИЕ А

К Методике поверки МП 001.М44-16
«ГСИ. Диоптриметры автоматические ESSILOR ALM-500»

ПРОТОКОЛ

Первичной/периодической поверки от « _____ » _____ 20 _____ года

Средство измерений: Диоптриметры автоматические ESSILOR ALM-500

Наименование СИ, тип (если в состав СИ входят несколько автономных блоков)

Заводской № _____ №/№ _____ Заводские номера бланков

№/№ _____

Принадлежащее _____
Наименование юридического лица, ИНН, КПП

Поверено в соответствии с методикой поверки МП 001.М44-16

«Диоптриметры автоматические ESSILOR ALM-500»

Наименование документа на поверку, кем утвержден (согласован), дата

С применением эталонов: _____
(наименование, заводской №, разряд, класс точности или погрешность)

Диапазон измерений вершинной рефракции - от -25,00 до +25,00 дптр; $\Delta_{\Sigma} = \pm 0,02 \div \pm 0,08$ дптр;

Диапазон измерений призматического действия от 0,5 до 10 пр дптр, $\Delta_{\Sigma} = \pm 0,06 \div \pm 0,12$ пр дптр

При следующих значениях влияющих факторов _____

Температура °С _____

Влажность % _____
(приводят перечень и значения влияющих факторов, нормированных в методике поверки)

Внешний осмотр: _____

Опробование: _____

Результаты поверки метрологических характеристик:

Абсолютная погрешности прибора при измерении вершинной рефракции, дптр.

Номинальное значение, дптр.	Действительное значение, дптр.	Измеренное значение, дптр.	Абсолютная погрешность измерений, дптр.

Абсолютная погрешности прибора при измерении призматического действия, пр дптр

Номинальное значение, пр дптр.	Действительное значение, пр дптр.	Измеренное значение, пр дптр.	Абсолютная погрешность измерений, пр дптр.

Определение абсолютной погрешности нанесения маркером оптического центра, мм

Определение абсолютной погрешности измерений по угловой шкале, °

Определение абсолютной погрешности нанесения маркером оси, °

Проверка параллельности упора для оправы прибора относительно линии 0°-180°, °

Рекомендации:

Средство измерений признать пригодным (или непригодным) для применения

Исполнители

Подписи, Ф.И.О., должность