



УТВЕРЖДАЮ

Р.А. Родин, директор по производству

ФГУП «ВНИИОФИ»

Р.А. Родин


«05» марта 2018 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

**РЕТРОРЕФЛЕКТОМЕТРЫ
MiniReflecto HORIZONTAL**

**Методика поверки
МП 015.М4-18**

Главный метролог
ФГУП «ВНИИОФИ»


С.Н. Негода
«05» марта 2018 г.

Москва
2018 г

1 Введение

Настоящая методика распространяется на ретрорефлектометры MiniReflecto HORIZONTAL (далее по тексту – ретрорефлектометры), предназначенные для измерений коэффициента световозвращения и коэффициента светоотражения при диффузном освещении дорожной разметки, и устанавливает операции при проведении их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками - 1 год.

2 Операции поверки

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

Таблица 1

№ п/п	Наименование операции	Номер пункта методик и поверки	Обязательность выполнения операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
1	Внешний осмотр	8.1	Да	Да
2	Опробование	8.2	Да	Да
3	Подтверждение соответствия программного обеспечения	8.3	Да	Да
4	Определение диапазона измерений коэффициента световозвращения дорожной разметки	8.4	Да	Да
5	Расчет относительной погрешности измерения коэффициента световозвращения дорожной разметки	8.5	Да	Да
6	Определение диапазона измерений коэффициента светоотражения дорожной разметки при диффузном освещении	8.6	Да	Да
7	Расчет относительной погрешности измерения коэффициента светоотражения дорожной разметки при диффузном освещении	8.7	Да	Да

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

2.3 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 первичной и периодических проверок применяются средства поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта методики	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение НД, регламентирующего метрологические и основные технические характеристики	Основные технические и (или) метрологические характеристики
8.4 - 8.7	Набор образцов дорожной разметки из состава установки для измерения коэффициента световозвращения и коэффициента силы света из состава вторичного эталона единиц силы света и освещенности непрерывного излучения по ГОСТ 8.023-2014.	Диапазон измерений коэффициента световозвращения от 20 до 1000 мкд/(м ² ·лк). Предел допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента световозвращения ± 3 % Диапазон измерений коэффициента яркости от 80 до 300 мкд/(м ² ·лк) Предел допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента яркости ± 3 %

3.2 Средства поверки, указанные в таблице 2, должны быть поверены и аттестованы в установленном порядке. Допускается также применение других средств, не приведенных в таблице 2, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик ретрорефлектометров с требуемой точностью.

4 Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускаются лица, изучившие настоящую методику и Руководство по эксплуатации ретрорефлектометров и средств поверки, имеющие квалификационную группу не ниже III в соответствии с правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок, указанными в приложении к приказу Министерства труда и социальной защиты РФ от 24.07.13 № 328Н, прошедшие полный инструктаж по технике безопасности и прошедшие обучение на право проведения поверки по требуемому виду измерений.

5 Требования безопасности

5.1 При проведении поверки следует соблюдать требования, установленные правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок, указанными в приложении к приказу Министерства труда и социальной защиты РФ от 24.07.13 № 328Н. Оборудование, применяемое при поверке, должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003-91. Воздух рабочей зоны должен соответствовать ГОСТ 12.1.005-88 при температуре помещения, соответствующей условиям испытаний для легких физических работ.

5.2 При выполнении поверки должны соблюдаться требования Руководства по эксплуатации ретрорефлектометров.

5.3 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.

5.4 Ретрорефлектометры не оказывают опасных воздействий на окружающую среду и не требуют специальных мер по защите окружающей среды.

6 Условия поверки

6.1 При проведении поверки должны быть соблюдены следующие условия:

- температура окружающей среды, °С от 18 до 35
- относительная влажность воздуха, %, не более 80;
- атмосферное давление, кПа от 96 до 104.

6.2 Помещение, где проводится поверка, должно быть чистым и сухим. В помещении не должно быть кислотных, щелочных и других газов, способных вызвать значительную коррозию металлов, а также газообразных органических растворителей (бензина и разбавителя), способных вызвать коррозию краски.

6.3 В помещении не допускаются посторонние источники оптического излучения, мощные постоянные и переменные электрические и магнитные поля.

7 Подготовка к поверке

7.1 Перед началом работы с ретрорефлектометрами необходимо внимательно изучить Руководство по эксплуатации.

7.2 Проверить наличие средств поверки по таблице 2, укомплектованность их документацией и необходимыми элементами соединений.

7.3 Если передняя линза прибора загрязнена, удалите грязь грушей или сжатым воздухом и слегка вытрите тканью для протирки линз, если это необходимо.

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 При внешнем осмотре должно быть установлено:

- соответствие комплектности и маркировки ретрорефлектометров Руководству по эксплуатации;
- отсутствие механических повреждений, влияющих на работу ретрорефлектометров;
- наличие и прочность органов управления и коммутации, четкость фиксации их положения;
- чистота гнезд и разъемов.



8.1.2 Ретрорефлектометры считаются прошедшими операцию поверки, если корпус, внешние элементы, органы управления не повреждены, отсутствуют механические повреждения и ослабления элементов конструкции, маркировка соответствует требованиям Руководства по эксплуатации, а комплектность – комплектности, приведенной в таблице 3.

Таблица 3

Наименование	Обозначение	Количество
Ретрорефлектометр MiniReflecto HORIZONTAL	-	1 шт.
Калибровочный базис в защитном чехле	-	1 шт.
Зарядное устройство	-	1 шт.
USB-кабель	-	1 шт.
Карта памяти SD	-	1 шт.
Кейс для хранения и перевозки	-	1 шт.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз.
Методика поверки	МП 015.М4-18	1 экз.

8.2 Опробование

8.2.1 Опробование ретрорефлектометров состоит в проведении процедуры калибровки.

8.2.2 Включить ретрорефлектометр, удерживая кнопку ON/OFF  до момента включения дисплея. Нажатием кнопки главного экрана  выбрать главное меню (рисунок 1).

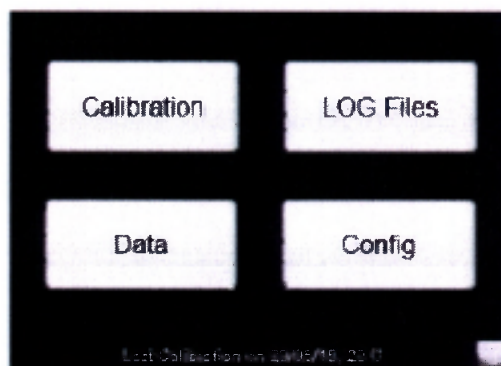


Рисунок 1 – Вид главного меню ретрорефлектометра

8.2.3 В главном меню выбрать «Калибровка». Разместить ретрорефлектометр на калибровочном базисе (поставляется в комплекте с ретрорефлектометром). Запустить процедуру калибровки нажатием «ОК».

8.2.4 Ретрорефлектометры считаются прошедшими операцию поверки, если на дисплее появилось сообщение об успешном завершении калибровки.

8.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

8.3.1 Проверяют соответствие заявленных идентификационных данных программного обеспечения сведениям, приведенным в описании типа на ретрорефлектометры.

Версия программного обеспечения отображается на дисплее прибора при включении ретрорефлектометра.

8.3.2 Ретрорефлектометры признаются прошедшими операцию поверки, если идентификационные данные программного обеспечения соответствуют значениям, приведенным в таблице 4.

Таблица 4

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	EasyData
Номер версии (идентификационный номер) ПО	3.8.3 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-

8.4. Определение диапазона измерений коэффициента световозвращения дорожной разметки

8.4.1 Установить ретрорефлектометр на образец из набора образцов дорожной разметки.

8.4.2 Нажать кнопку «Запуск» на ручке прибора, чтобы провести измерение коэффициента световозвращения R_{Li} , мкд/(м²·лк). Результаты измерения отображаются на дисплее (рисунок 2).

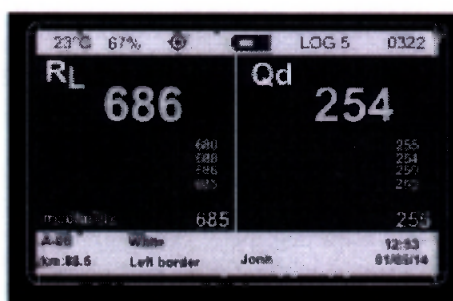


Рисунок 2 – Вид экрана ретрорефлектометра после проведения измерения

8.4.3 Провести измерения образца дорожной разметки 5 раз. Прибор автоматически рассчитает среднее значение снятых показаний.

8.4.4 Повторить пункты 8.4.1 - 8.4.3 для остальных образцов из набора образцов дорожной разметки.

8.4.5 Ретрорефлектометры признаются прошедшими операцию поверки, если диапазон измерений коэффициента световозвращения дорожной разметки R_L составляет от 20 до 1000 мкд/(м²·лк).

8.5 Расчет относительной погрешности измерения коэффициента световозвращения дорожной разметки

8.5.1 Обработку результатов наблюдений и определение среднего квадратического отклонения проводят в соответствии с требованиями ГОСТ 8.736-2011 при доверительной вероятности 0,95 и числе измерений $n=5$. За результат измерения коэффициента световозвращения принимают среднее арифметическое результатов наблюдений, рассчитанное по формуле 1:

$$\bar{R}_i = \frac{1}{5} \sum R_{Li} \quad (1)$$

где R_L – коэффициент световозвращения, измеренный ретрорефлектометром, мкд/(м²·лк);
 i – номер наблюдения.

8.5.2 Допускаемая относительная погрешность измерения коэффициента световозвращения определяется по формуле 2:

$$S_{R_L} = \sqrt{S_0^2 + \delta_{np}^2} \quad (2)$$

где S_0 – относительная погрешность, обусловленная погрешностью образца дорожной разметки (определяется из протокола калибровки);

δ_{np} – относительная погрешность, вносимая ретрорефлектометром, которая рассчитывается по формуле 3:

$$\delta_{np} = \left| \frac{\bar{R}_L - R_{L,0}}{R_{L,0}} \right| \cdot 100 \quad (3)$$

где $R_{L,0}$ – значение коэффициента световозвращения каждого образца дорожной разметки, взятое из сертификата калибровки, мкд/(м²·лк).

8.5.3 Ретрорефлектометры считаются прошедшими операцию поверки, если значение относительной погрешности при измерении коэффициента световозвращения дорожной разметки R_L для образцов белого и желтого цветов не превышает $\pm 10 \%$, а для образцов оранжевого цвета не превышает $\pm 20 \%$.

8.6 Определение диапазона измерений коэффициента светотражения дорожной разметки при диффузном освещении

8.6.1 Установить на ретрорефлектометр источник освещения рассеянным светом из состава ретрорефлектометра.

8.6.2 Установить ретрорефлектометр на образец из набора образцов дорожной разметки.

8.6.3 Нажать кнопку «Запуск» на ручке прибора, чтобы провести измерения коэффициента светотражения дорожной разметки при диффузном освещении Q_{di} , мкд/(м²·лк). Результаты измерений отображаются на дисплее (рисунок 2).

8.6.4 Провести измерения образца дорожной разметки 5 раз. Прибор автоматически рассчитает среднее значение снятых показаний.

8.6.5 Повторить пункты 8.6.2 – 8.6.4 для остальных образцов из набора образцов дорожной разметки.

8.6.6 Ретрорефлектометры признаются прошедшими операцию поверки, если диапазон измерений коэффициента светотражения дорожной разметки при диффузном освещении Q_d составляет от 80 до 300 мкд/(м²·лк).

8.7 Расчет относительной погрешности измерения коэффициента светотражения дорожной разметки при диффузном освещении

8.7.1 Обработку результатов наблюдений и определение среднего квадратического отклонения проводят в соответствии с требованиями ГОСТ 8.736-2011 при доверительной вероятности 0,95 и числе измерений $n=5$. За результат измерения коэффициента светотражения дорожной разметки при диффузном освещении принимают среднее арифметическое результатов наблюдений, рассчитанное по формуле 4:

$$\bar{Q}_d = \frac{1}{5} \sum Q_{di}, \quad (4)$$

где Q_{di} – коэффициент светотражения, измеренный ретрорефлектометром, мкд/(м²·лк);

i – номер наблюдения.

8.7.2 Допускаемая относительная погрешность измерения коэффициента светотражения определяется по формуле 5:

$$S_{Q_d} = \sqrt{S_0^2 + \delta_{np}^2}, \quad (5)$$

где S_0 – относительная погрешность, обусловленная погрешностью образца дорожной разметки (определяется из протокола калибровки);

δ_{np} – относительная погрешность, вносимая ретрорефлектометром, которая рассчитывается по формуле 6:

$$\delta_{np} = \left| \frac{\bar{Q}_d - Q_0}{Q_0} \right| \cdot 100, \quad (6)$$

где Q_0 – значение коэффициента светотражения каждого образца дорожной разметки, взятое из сертификата калибровки, мкд/(м²·лк).

8.7.3 Ретрорефлектометры считаются прошедшими операцию поверки, если значение относительной погрешности при измерении коэффициента светотражения дорожной разметки при диффузном освещении Q_d для образцов белого и желтого цветов не превышает $\pm 10 \%$, а для образцов оранжевого цвета не превышает $\pm 20 \%$.

9 Оформление результатов поверки

9.1 Результаты измерений поверки заносятся в протокол (форма протокола приведена в приложении А настоящей методики поверки).

9.2 Ретрорефлектометры, прошедшие поверку с положительным результатом, признают годными и допускаются к применению. На них выдаётся свидетельство о поверке установленной формы с указанием полученных по п.п. 8.4 – 8.7 фактических значений метрологических характеристик ретрорефлектометров и наносят знак поверки (место нанесения указано в описании типа) согласно Приказу Министерства промышленности и торговли Российской Федерации №1815 от 02.07.2015 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке».

9.3 Ретрорефлектометры, прошедшие поверку с отрицательным результатом, признаются непригодными, не допускаются к применению. Свидетельство о предыдущей поверке и знак поверки аннулируют и выписывают «Извещение о непригодности» с указанием причин в соответствии с требованиями Приказа Министерства промышленности и торговли Российской Федерации №1815 от 02.07.2015.

Начальник лаборатории ФГУП «ВНИИОФИ»

Б.Б. Хлевной

Ведущий инженер ФГУП «ВНИИОФИ»

Н.Е. Бурдакина

Ведущий инженер ФГУП «ВНИИОФИ»

Е.А. Ивашин

Ведущий инженер ФГУП «ВНИИОФИ»

Г.М. Федорова

ПРИЛОЖЕНИЕ А
К Методике поверки МП 015.М4-18
Ретрорефлектометры MiniReflecto HORIZONTAL

ПРОТОКОЛ

первичной / периодической поверки

от « _____ » _____ 201__ года

Средство измерений: Ретрорефлектометр MiniReflecto HORIZONTAL
(Наименование СИ, тип (если в состав СИ входит несколько автономных блоков)

то приводят их перечень (наименования) и типы с разделением знаком «косая дробь» /)

Зав. № _____
Заводские номера блоков

Принадлежащее _____
Наименование юридического лица, ИНН

Поверено в соответствии с методикой поверки МП 015.М4-18 «ГСИ. Ретрорефлектометры MiniReflecto HORIZONTAL. Методика поверки», утвержденной ФГУП «ВНИИОФИ» 05 марта 2018 г.
Наименование документа на поверку, кем утвержден (согласован), дата

С применением эталонов _____
(наименование, заводской номер, разряд, класс точности или погрешность)

При следующих значениях влияющих факторов:
(приводят перечень и значения влияющих факторов, нормированных в методике поверки)

- температура окружающего воздуха, °С от 18 до 35
- относительная влажность воздуха, %, не более 80
- атмосферное давление, кПа от 96 до 104

Получены результаты поверки метрологических характеристик:

Характеристика	Результат	Требования методики поверки
Диапазон измерений коэффициента световозвращения дорожной разметки R_L , мкд/(м ² ·лк)		от 20 до 1000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента световозвращения дорожной разметки, %: - для образцов белого и желтого цветов - для образцов оранжевого цвета		±10 ±20
Диапазон измерений коэффициента светоотражения дорожной разметки при диффузном освещении Q_d , мкд/(м ² ·лк)		от 80 до 300
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента светоотражения дорожной разметки при диффузном освещении, %: - для образцов белого и желтого цветов - для образцов оранжевого цвета		±10 ±20

Рекомендации _____
Средство измерений признать пригодным (или непригодным) для применения

Исполнители: _____
_____ подписи, ФИО, должность