



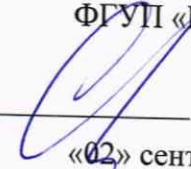
УТВЕРЖДАЮ
Заместитель директора по инновациям
ФГУП «ВНИИОФИ»
И.С. Филимонов
«02» сентября 2020 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

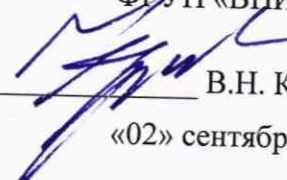
**РЕТРОРЕФЛЕКТОМЕТРЫ
LTL3000**

Методика поверки
МП 032.М4-20

Главный метролог
ФГУП «ВНИИОФИ»


С.Н. Негода
«02» сентября 2020 г.

Главный научный сотрудник
ФГУП «ВНИИОФИ»


В.Н. Крутиков
«02» сентября 2020 г.

г. Москва
2020 г.

1 Введение

Настоящая методика распространяется на ретрорефлектометры LTL3000 (далее – ретрорефлектометры), предназначенные для измерений коэффициента световозвращения (удельного коэффициента световозвращения) дорожной разметки и коэффициента светотражения (удельного коэффициента светотражения) при диффузном освещении дорожной разметки, и определяет методы и средства 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 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики	Обязательность выполнения операции	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	8.1	Да	Да
Опробование	8.2	Да	Да
Подтверждение соответствия программного обеспечения	8.3	Да	Да
Определение метрологических характеристик	8.4		
Определение диапазона измерений коэффициента световозвращения (удельного коэффициента световозвращения) дорожной разметки R_L	8.4.1	Да	Да
Расчет относительной погрешности измерений коэффициента световозвращения (удельного коэффициента световозвращения) дорожной разметки R_L	8.4.2	Да	Да
Определение диапазона измерений коэффициента светотражения (удельного коэффициента светотражения) дорожной разметки при диффузном освещении Q_d	8.4.3	Да	Да
Расчет относительной погрешности измерений коэффициента светотражения (удельного коэффициента светотражения) дорожной разметки при диффузном освещении Q_d	8.4.4	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 поверок должны быть применены средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Номер пункта методики	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение НД, регламентирующего метрологические и основные технические характеристики средства поверки	Основные технические и (или) метрологические характеристики
8.4.1 - 8.4.4	Рабочий эталон коэффициента световозвращения, коэффициента силы света и коэффициента светоотражения при диффузном освещении по ГПС «Государственная поверочная схема для средств измерений световых величин непрерывного и импульсного излучений», утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30 декабря 2019 г. № 3460	Диапазон измерений коэффициента световозвращения от 1 до $2 \cdot 10^3$ кд/(м ² ·лк); Диапазон измерений коэффициента светоотражения при диффузном освещении от 1 до 200 мкд/(м ² ·лк); Пределы допускаемых относительных погрешностей составляют от 1 до 3 %.

3.2 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых ретрорефлектометров с требуемой точностью.

3.3 Средства поверки, указанные в таблице 2, должны быть аттестованы (поверены) в установленном порядке.

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 требуемым видам 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 19 до 23
- относительная влажность воздуха, % от 50 до 80;
- атмосферное давление, кПа от 96 до 104;

6.2 Помещение, где проводится поверка, должно быть чистым и сухим. В помещение 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 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.

8 Проведение поверки

8.1 Внешний осмотр

8.1.1 Проверку проводят визуально. Проверяют соответствие расположения надписей и обозначений требованиям технической документации; отсутствие механических повреждений на наружных поверхностях ретрорефлектометров, влияющих на их работоспособность; чистоту гнезд и разъемов.

8.1.2 Ретрорефлектометры считаются прошедшими операцию поверки, если внешние элементы, органы управления не повреждены, отсутствуют механические повреждения элементов конструкции.


8.2 Опробование

8.2.1 Включить ретрорефлектометр нажатием зелёной кнопки на его ручке. Через приблизительно 10 секунд система загрузится и ретрорефлектометр будет готов к использованию. Установить ретрорефлектометр на меру из состава рабочего эталона коэффициента световозвращения, коэффициента силы света и коэффициента светоотражения при диффузном освещении. Нажать зеленую кнопку на ручке ретрорефлектометра для проведения измерения.

8.2.2 Ретрорефлектометры считаются прошедшими операцию поверки, если на их дисплее отображаются результаты измерений.

8.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

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

Вызвать главное меню нажатием кнопки  в верхнем левом углу экрана ретрорефлектометра. В верхнем правом углу главного меню (см. рисунок 1) отображается версия программного обеспечения.

8.3.2 Ретрорефлектометры признаются прошедшими операцию поверки, если идентификационные данные программного обеспечения соответствуют значениям, приведенным в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	LTL3000
Номер версии (идентификационный номер) ПО	0.2.3 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-

8.4 Определение метрологических характеристик

8.4.1 Определение диапазона измерений коэффициента световозвращения (удельного коэффициента световозвращения) дорожной разметки R_L


8.4.1.1 Включить ретрорефлектометр нажатием зелёной кнопки на его ручке. Вызвать главное меню нажатием кнопки  в верхнем левом углу экрана ретрорефлектометра. В главном меню (см. рисунок 1) выбрать «Measure» («Измерение»).



Рисунок 1 – Вид главного меню ретрорефлектометра LTL3000.

8.4.1.2 Установить ретрорефлектометр на меру из состава рабочего эталона коэффициента световозвращения, коэффициента силы света и коэффициента светоотражения при диффузном освещении (далее – эталонная мера). Нажать зеленую кнопку на ручке ретрорефлектометра для проведения измерения. Результаты измерений коэффициента световозвращения (удельного коэффициента световозвращения) дорожной разметки R_L , мкд/(м²·лк), отображаются на экране как показано на рисунке 2.

Повторить измерения 5 раз.

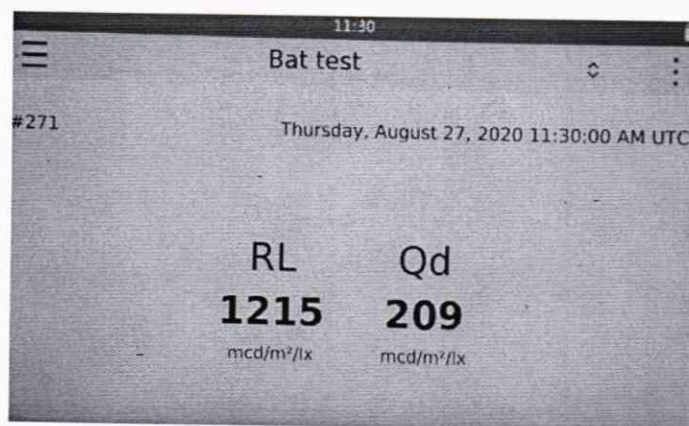


Рисунок 2 – Вид экрана ретрорефлектометра LTL3000 после проведения измерения.

8.4.1.3 Повторить пункт 8.4.1.2 для каждой эталонной меры.

8.4.1.4 Рассчитать среднее арифметическое результатов измерений коэффициента световозвращения (удельного коэффициента световозвращения) дорожной разметки R_L для каждой эталонной меры, мкд/(м²·лк), по формуле (1):

$$\bar{R}_L = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n R_{L_i}, \quad (1)$$

где R_L – коэффициент световозвращения (удельный коэффициент световозвращения), мкд/(м²·лк), измеренный ретрорефлектометром;

i – номер измерения;

n – число измерений.

8.4.1.5 Ретрорефлектометры признаются прошедшими операцию поверки, если диапазон измерений коэффициента световозвращения (удельного коэффициента световозвращения) дорожной разметки R_L составляет от 0 до 2000 мкд/(м²·лк).

8.4.2 Расчет относительной погрешности измерения коэффициента световозвращения (удельного коэффициента световозвращения) дорожной разметки R_L

8.4.2.1 Относительная погрешность измерений коэффициента световозвращения (удельного коэффициента световозвращения) дорожной разметки R_L для каждой эталонной меры, %, определяется по формуле (2):

$$\delta_{R_L} = \frac{\bar{R}_L - R_{LЭ}}{R_{LЭ}} \cdot 100 \%, \quad (2)$$

где $R_{LЭ}$ – значение коэффициента световозвращения каждой эталонной меры, мкд/(м²·лк), указанное в сертификате калибровки.

8.4.2.2 Ретрорефлектометры признаются прошедшими операцию поверки, если относительная погрешность измерений коэффициента световозвращения (удельного коэффициента световозвращения) дорожной разметки R_L не превышает $\pm 10 \%$.

8.4.3 Определение диапазона измерений коэффициента светоотражения (удельного коэффициента светоотражения) дорожной разметки при диффузном освещении Q_d

8.4.3.1 Включить ретрорефлектометр нажатием зелёной кнопки на его ручке. Через приблизительно 10 секунд система загрузится и ретрорефлектометр будет готов к использованию. В главном меню (см. рисунок 1) выбрать «Measure» («Измерение»).

8.4.3.2 Установить ретрорефлектометр на эталонную меру. Нажать зелёную кнопку на ручке ретрорефлектометра для проведения измерения. Результаты измерений коэффициента

светоотражения (удельного коэффициента светоотражения) дорожной разметки при диффузном освещении Q_d , мкд/(м²·лк), отображаются на экране как показано на рисунке 2. Повторить измерения 5 раз.

8.4.3.3 Повторить пункт 8.4.3.2 для каждой эталонной меры.

8.4.3.4 Рассчитать среднее арифметическое результатов измерений коэффициента светоотражения (удельного коэффициента светоотражения) дорожной разметки при диффузном освещении Q_d для каждой эталонной меры, мкд/(м²·лк), по формуле (3):

$$\bar{Q}_d = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Q_{di}, \quad (3)$$

где Q_d - коэффициент светоотражения (удельный коэффициент светоотражения) при диффузном освещении, мкд/(м²·лк), измеренный ретрорефлектометром;

i - номер измерения;

n - число измерений.

8.4.3.5 Ретрорефлектометры признаются прошедшими операцию поверки, если диапазон измерений коэффициента светоотражения (удельного коэффициента светоотражения) дорожной разметки при диффузном освещении Q_d составляет от 0 до 200 мкд/(м²·лк).

8.4.4 Расчет относительной погрешности измерений коэффициента светоотражения (удельного коэффициента светоотражения) дорожной разметки при диффузном освещении Q_d

8.4.4.1 Относительная погрешность измерений коэффициента светоотражения (удельного коэффициента светоотражения) дорожной разметки при диффузном освещении Q_d для каждой эталонной меры, %, определяется по формуле (4):

$$\delta_{Q_d} = \frac{\bar{Q}_d - Q_{дэ}}{Q_{дэ}} \cdot 100 \%, \quad (4)$$

где $Q_{дэ}$ - значение коэффициента светоотражения при диффузном освещении каждой эталонной меры, мкд/(м²·лк), указанное в сертификате калибровки.

8.4.4.3 Ретрорефлектометры признаются прошедшими операцию поверки, если относительная погрешность измерений коэффициента светоотражения (удельного коэффициента светоотражения) дорожной разметки при диффузном освещении Q_d не превышает ± 10 %.

9 Оформление результатов поверки

9.1 Результаты поверки оформляются протоколом (Приложение А). Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд.

Начальник лаборатории ФГУП «ВНИИОФИ»

Е.А. Ивашин

Ведущий инженер ФГУП «ВНИИОФИ»

Н.Е. Бурдакина

Ведущий инженер ФГУП «ВНИИОФИ»

Г.М. Федорова

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(Обязательное)

ПРОТОКОЛ
первичной / периодической поверки

от « _____ » _____ 202_ года

Средство измерений: Ретрорефлектометры LTL3000
(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 032.М4-20 «ГСИ. Ретрорефлектометры LTL3000. Методика поверки», утвержденной ФГУП «ВНИИОФИ» 02 сентября 2020 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 окружающей среды, °C _____
- относительная влажность воздуха, % _____
- атмосферное давление, кПа _____

Внешний осмотр: _____
Опробование: _____

Подтверждение соответствия программного обеспечения

Таблица А.1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	LTL3000
Номер версии (идентификационный номер) ПО	0.2.3 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-

Получены результаты поверки метрологических характеристик:

Таблица А.2 - Метрологические характеристики

Характеристика	Результат	Требования методики поверки
Диапазон измерений коэффициента световозвращения (удельного коэффициента световозвращения) дорожной разметки R_L , мкд/(м ² ·лк)		от 0 до 2000
Относительная погрешность измерений коэффициента световозвращения (удельного коэффициента световозвращения) дорожной разметки, %		± 10
Диапазон измерений коэффициента светоотражения (удельного коэффициента светоотражения) дорожной разметки при диффузном освещении Q_d , мкд/(м ² ·лк)		от 0 до 200
Относительная погрешность измерений коэффициента светоотражения (удельного коэффициента светоотражения) дорожной разметки, %		± 10

Рекомендации _____
средство измерений признать пригодным (или непригодным) к применению

Исполнители: _____
должность _____ подпись _____ фамилия, инициалы _____