

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по инновациям

ФГУП «ВНИИОФИ»

И.С. Филимонов

«01» апреля 2021 г.



**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Ретрорефлектометры ZRS 6060.EN**

**Методика поверки**

**МП 079.М4-18**

**с Изменением №1**

Главный метролог  
ФГУП «ВНИИОФИ»

С.Н. Негода

«01» апреля 2021 г.

Главный научный сотрудник  
ФГУП «ВНИИОФИ»

В.Н. Крутиков

«01» апреля 2021 г.

г. Москва  
2021 г.

## 1 Введение

Настоящая методика распространяется на ретрорефлектометры ZRS 6060.EN (далее – ретрорефлектометры), предназначенные для измерений коэффициента световозвращения дорожных знаков и световозвращающей ленты, и устанавливает операции при проведении их первичной и периодической поверок.

Интервал между поверками 1 год.

Метрологические характеристики ретрорефлектометров указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений коэффициента световозвращения дорожных знаков и световозвращающей ленты, кд/(м <sup>2</sup> ·лк)	от 0,1 до 800,0
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента световозвращения дорожных знаков и световозвращающей ленты в диапазоне от 0,1 до 10,0 кд/(м <sup>2</sup> ·лк), %	± 30
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента световозвращения дорожных знаков и световозвращающей ленты в диапазоне измерений свыше 10 до 800 кд/(м <sup>2</sup> ·лк), %: - для образцов красного и синего цвета - для образцов других цветов	± 15 ± 10

*(п. 1 с изменением №1 согласно извещению об изменении № 1)*

## 2 Операции поверки

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

Таблица 2 – Операции поверки

№ п/п.	Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Обязательность выполнения операции при	
			первичной поверке	периодической поверке
1	Внешний осмотр	8.1	Да	Да
2	Опробование	8.2	Да	Да
3	Проверка идентификации программного обеспечения	8.3		
4	Определение метрологических характеристик	8.4		
5	Определение диапазона измерений коэффициента световозвращения дорожных знаков и световозвращающей ленты	8.4.1	Да	Да
6	Расчет относительной погрешности измерений коэффициента световозвращения дорожных знаков и световозвращающей ленты	8.4.2	Да	Да

*(п. 2.1 с изменением №1 согласно извещению об изменении № 1)*

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 3.

Таблица 3 – Средства поверки

Номер пункта методики	Наименование и тип основного или вспомогательного средства поверки; обозначение нормативного документа, регламентирующего метрологические и основные технические характеристики	Основные технические и (или) метрологические характеристики
8.4.1; 8.4.2	Рабочий эталон световозвращения, коэффициента силы света и коэффициента светоотражения при диффузном освещении по Локальной поверочной схеме для средств измерений единиц коэффициента световозвращения, коэффициента силы света и коэффициента светоотражения при диффузном освещении, утвержденной ФГУП «ВНИИОФИ» 25 января 2017 г. (далее – Рабочий эталон)	Диапазон измерений коэффициента световозвращения от 0 до 2000 кд/(м <sup>2</sup> ·лк); Предел допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента световозвращения ± 3 %.

*(п. 3.1 с изменением №1 согласно извещению об изменении № 1)*

3.2 Средства поверки, указанные в таблице 3, должны быть аттестованы в установленном порядке.

3.3 Допускается применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых 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 15.12.20 № 903н, прошедшие полный инструктаж по технике безопасности и прошедшие обучение на право проведения поверки по требуемым видам измерений.

*(п. 4 с изменением №1 согласно извещению об изменении № 1)*

### 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 15.12.20 № 903н. 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.

*(п. 5.1 с изменением №1 согласно извещению об изменении № 1)*

5.2 При выполнении поверки должны соблюдаться требования по ГОСТ 12.1.019-2017, а также 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;
- напряжение питающей сети, В от 216 до 224

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.

## **7 Подготовка к поверке**

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

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

7.3 Если линза ретрорефлектометра загрязнена, ее следует протереть мягкой тканью.

## **8 Проведение поверки**

### **8.1 Внешний осмотр**

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

8.1.2 Ретрорефлектометры считаются прошедшими операцию поверки, если они соответствуют всем перечисленным выше требованиям.

### **8.2 Опробование**

8.2.1 Опробование ретрорефлектометров состоит в проведении процедуры градуировки.

8.2.2 Включить ретрорефлектометр быстрым нажатием на кнопку Вкл./Выкл. (on/off). Установить контрольный образец, расположенный на обратной стороне передней панели, в положение для градуировки. Для этого снять переднюю панель, повернуть ее на 180 ° и установить обратно (см. рисунок 1).

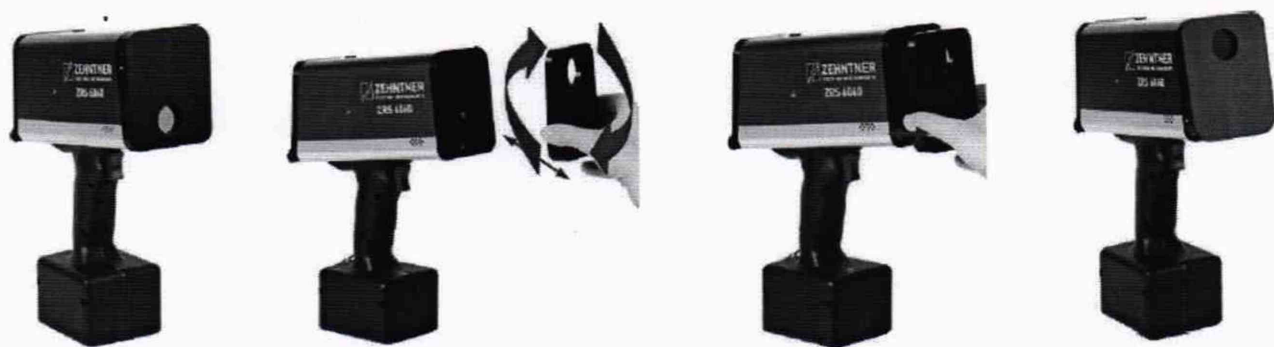


Рисунок 1 – Установка контрольного образца в положение для градуировки

8.2.3 Нажать на знак , запустить процесс градуировки нажатием кнопки .

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

### 8.3 Проверка идентификации программного обеспечения

Проверить соответствие идентификационных данных программного обеспечения сведениям, приведенным в описании типа на ретрорефлектометры.

8.3.1 Для просмотра идентификационных данных программного обеспечения ретрорефлектометров необходимо выбрать в меню **Diagnostics** → **Info**. На дисплее отобразится номер версии программного обеспечения (см. рисунок 2).

информация	
Название прибора	ZRS 6060
Название фирмы	Zehntner
Серийный номер	524676060
Версия прошивки	2.07
Угол освещения	5°
Угол наблюдения	0.33°

Рисунок 2 - Идентификационные данные программного обеспечения

8.3.2 Ретрорефлектометры считаются 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	Mapping Tools
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.12
Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма исполняемого кода)	-

#### 8.4 Определение метрологических характеристик

##### 8.4.1 Определение диапазона измерений коэффициента световозвращения дорожных знаков и световозвращающей ленты

8.4.1.1 Включить ретрорефлектометр быстрым нажатием на кнопку Вкл./Выкл. (on/off).

8.4.1.2 Установить ретрорефлектометр на меру из набора мер коэффициента световозвращения дорожных знаков или на образец световозвращающей ленты из состава Рабочего эталона.

*(п. 8.4.1.2 с изменением №1 согласно извещению об изменении № 1)*

8.4.1.3 Для измерения коэффициента световозвращения  $R_A$ , кд/(м<sup>2</sup>·лк), нажать измерительный курок. Результаты измерений коэффициента световозвращения отображаются на экране рядом с каждым углом наблюдения как показано на рисунке 3.



Рисунок 3 – Вид экрана ретрорефлектометра после проведения измерения.

8.4.1.4 Повторить измерение в соответствии с п. 8.4.1.3 5 раз.

8.4.1.5 Повторить пункты 8.4.1.2 – 8.4.1.4 для каждой меры из набора мер коэффициента световозвращения дорожных знаков и набора образцов световозвращающей ленты из состава Рабочего эталона.

*(п. 8.4.1.5 с изменением №1 согласно извещению об изменении № 1)*

8.4.1.6 Ретрорефлектометры считаются прошедшими операцию поверки, если диапазон измерений коэффициента световозвращения дорожных знаков и световозвращающей ленты составляет от 0,1 до 800,0 кд/(м<sup>2</sup>·лк).

*(п. 8.4.1.6 с изменением №1 согласно извещению об изменении № 1)*

## 8.4.2 Расчет относительной погрешности измерений коэффициента световозвращения дорожных знаков и световозвращающей ленты

(наименование п. 8.4.2 с изменением №1 согласно извещению об изменении № 1)

8.4.2.1 Из измерений, полученных в п. 8.4.1.4 и п. 8.4.1.5, рассчитать среднее арифметическое значение коэффициента световозвращения  $\bar{R}_{A,k}$ , кд/(м<sup>2</sup>·лк), для каждой меры, по формуле (1):

$$\bar{R}_{A,k} = \frac{1}{5} \sum_{i=1}^5 R_{A,ki}, \quad (1)$$

где  $R_A$  – коэффициент световозвращения, измеренный прибором, кд/(м<sup>2</sup>·лк);

$i$  – номер измерения;

$k$  – номер меры.

8.4.2.2 Относительная погрешность измерения коэффициента световозвращения  $\Theta_{R_{A,k}}$ , %, определяются по формуле (2):

$$\Theta_{R_{A,k}} = \pm \sqrt{\delta_{R_{A,k}}^2 + (1,1 \cdot \sqrt{3} \cdot u_{ck,эт})^2 + (1,1 \cdot \sqrt{3} \cdot S_{o,k})^2}, \quad (2)$$

где  $u_{ck,эт}$  – суммарная стандартная неопределенность измерения коэффициента световозвращения  $k$ -й эталонной меры, взятая из сертификата калибровки, %;

$S_{o,k}$  – СКО среднего значения коэффициента световозвращения  $k$ -й эталонной меры, %, вычисляемое по формуле (3).

$\delta_{R_{A,k}}$  – относительная погрешность, вносимая прибором, %, которая рассчитывается по формуле (4).

$$S_{o,k} = \frac{1}{\bar{R}_{A,k}} \sqrt{\frac{1}{n(n-1)} \sum_{i=1}^n (R_{A,k,i} - \bar{R}_{A,k})^2} \cdot 100 \%; \quad (3)$$

$$\delta_{R_{A,k}} = \left| \frac{\bar{R}_{A,k} - R_{A,k,эм}}{R_{A,k,эм}} \right| \cdot 100 \%, \quad (4);$$

где  $R_{A,k,эм}$  – значение коэффициента световозвращения  $k$ -й эталонной меры, взятое из сертификата калибровки, кд/(м<sup>2</sup>·лк).

8.4.2.3 Ретрорефлектометры считаются прошедшими операцию поверки, если относительная погрешность измерений коэффициента световозвращения дорожных знаков и световозвращающей ленты в диапазоне свыше 10 до 800 кд/(м<sup>2</sup>·лк) не превышает пределов:  $\pm 15$  % для образцов красного и синего цвета и  $\pm 10$  % для образцов других цветов, а относительная погрешность измерений коэффициента световозвращения дорожных знаков и световозвращающей ленты в диапазоне от 0,1 до 10 кд/(м<sup>2</sup>·лк) включительно не превышает пределов  $\pm 30$  %.

(п. 8.4.2.3 с изменением №1 согласно извещению об изменении № 1)

## 9 Оформление результатов поверки

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

9.2 При положительных результатах поверки по запросу заказчика может быть оформлено свидетельство о поверке в установленной форме.

9.3 При отрицательных результатах поверки по запросу заказчика может быть оформлено извещение о непригодности в установленной форме с указанием причин непригодности.

9.4 Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

*(п. 9 с изменением №1 согласно извещению об изменении № 1)*

Начальник отделения М-4 ФГУП «ВНИИОФИ»

В.Р. Гаврилов

Ведущий инженер ФГУП «ВНИИОФИ»

Н.Е. Бурдакина



## ПРИЛОЖЕНИЕ А

(Рекомендуемое)

К Методике поверки МП 079.М4-18 с Изменением №1

«ГСИ. Ретрорефлектометры ZRS 6060.EN. Методика поверки»

(Наименование приложения «А» с изменением №1 согласно извещению об изменении № 1)

### ПРОТОКОЛ

первичной (периодической)поверки

от «\_\_\_\_\_» \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

Средство измерений: Ретрорефлектометр ZRS 6060.EN

наименование средства измерений, тип

Заводской номер \_\_\_\_\_

заводской номер средства измерений

Принадлежащее \_\_\_\_\_

наименование юридического лица, ИНН

Поверено в соответствии с методикой поверки МП 079.М4-18 с Изменением №1 «ГСИ. Ретрорефлектометры ZRS 6060.EN. Методика поверки», согласованной ФГУП «ВНИИОФИ» 01 апреля 2021 г.

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

*(п. «Поверено в соответствии с методикой поверки» с изменением №1 согласно извещению об изменении № 1)*

С применением эталонов \_\_\_\_\_

наименование, заводской номер, разряд, класс точности или погрешность

При следующих значениях влияющих факторов: \_\_\_\_\_

приводят перечень и значения влияющих факторов

- температура окружающей среды, °С \_\_\_\_\_
- относительная влажность воздуха, % \_\_\_\_\_
- атмосферное давление, кПа \_\_\_\_\_
- напряжение питающей сети, В \_\_\_\_\_

Внешний осмотр: \_\_\_\_\_

Проверка идентификации программного обеспечения:

Таблица А.1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	MappingTools
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	1.12

Опробование: \_\_\_\_\_

**Получены результаты поверки метрологических характеристик:**

Таблица А.2 - Метрологические характеристики

Характеристика	Результат	Требования методики поверки
Диапазон измерений коэффициента световозвращения дорожных знаков и световозвращающей ленты, кд/(м <sup>2</sup> ·лк)		от 0,1 до 800,0
Относительная погрешность измерений коэффициента световозвращения дорожных знаков и световозвращающей ленты в диапазоне от 0,1 до 10,0 кд/(м <sup>2</sup> ·лк), %		± 30
Относительная погрешность измерений коэффициента световозвращения дорожных знаков и световозвращающей ленты в диапазоне измерений свыше 10 до 800 кд/(м <sup>2</sup> ·лк), %: - для образцов красного и синего цвета - для образцов других цветов		± 15 ± 10

*(п. «Получены результаты поверки метрологических характеристик» с изменением №1 согласно извещению об изменении № 1)*

**Рекомендации**

\_\_\_\_\_ средство измерений признать пригодным (или непригодным) к применению

**Исполнители:**

\_\_\_\_\_ должность

\_\_\_\_\_ подпись фамилия, инициалы