

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора  
ФГУП «ВНИИОФИ» -  
Руководитель ГЦИ СИ

  
« 20 » апреля 2012 г



**Государственная система обеспечения единства измерений**

**Ретрорефлектометры  
ZRM 6014, ZRM 6006, ZDR 6020, ZRS 6060**

**Методика поверки МП  
МП 61.Д4-12**

Москва 2012 г

## ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика распространяется на ретрорефлектометры ZRM 6014, ZRM 6006, ZDR 6020, ZRS 6060 (далее по тексту – ретрорефлектометры), предназначенные для измерений коэффициента световозвращения дорожной разметки (модели ZRM 6014, ZRM 6006, ZDR 6020), для измерений коэффициента яркости дорожной разметки при диффузном освещении (модели ZRM 6014, ZRM 6006), для измерений коэффициента световозвращения световозвращающей плёнки для дорожных знаков и светоотражающей ленты (модель ZRS 6060). Интервал между поверками – 1 год.

### 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении первичной и периодической поверок выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта настоящей методики	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр	6.1	Да	Да
Опробование	6.2	Да	Да
Определение метрологических характеристик	6.3		
Определение диапазона измерений коэффициента световозвращения дорожной разметки (модели ZRM 6014, ZRM 6006, ZDR 6020)	6.3.1	Да	Да
Определение погрешности измерений коэффициента световозвращения дорожной разметки при доверительной вероятности 0,95 (модели ZRM 6014, ZRM 6006, ZDR 6020)	6.3.2	Да	Да
Определение диапазона измерений коэффициента световозвращения световозвращающей пленки для дорожных знаков и светоотражающей ленты (модель ZRS 6060).	6.3.3	Да	Да
Определение погрешности измерений коэффициента световозвращения световозвращающей пленки для дорожных знаков и светоотражающей ленты при доверительной вероятности 0,95 (модель ZRS 6060).	6.3.4	Да	Да
Определение диапазона измерений коэффициента яркости при диффузном освещении дорожной разметки (модели ZRM 6014, ZRM 6006)	6.3.5	Да	Да
Определение погрешности измерений коэффициента яркости при доверительной вероятности 0,95 (модели ZRM 6014, ZRM 6006)	6.3.6	Да	Да

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

## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

При проведении первичной и периодической поверок должны применяться средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта документа по поверке	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
6.3.1, 6.3.2, 6.3.3, 6.3.4	<p>1 Установка фотометрирования световозвращателей.            Диапазон измерений коэффициента световозвращения: <math>1 \div 2000</math> кд/м<sup>2</sup>·лк.            Предел допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента световозвращения: 6%;</p> <p>2 Люксметр «Кварц-21».            Диапазон измерений освещенности: <math>0,1 \div 100000</math> лк. Предел допускаемой относительной погрешности измерений освещенности: 2%</p> <p>3. Набор образцов дорожной разметки (ГОСТ Р 51256-2011)            Диапазон измерений коэффициента световозвращения: <math>0 \div 2000</math> мкд/м<sup>2</sup>·лк.            Диапазон измерений коэффициента яркости: <math>0 \div 500</math> мкд/м<sup>2</sup>·лк            Предел допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента световозвращения: 6%            Предел допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента яркости: 6%</p> <p>4 Набор образцов световозвращающих материалов (тип А,Б по ГОСТ Р 52290-2004).            Диапазон измерений коэффициента световозвращения: <math>0 \div 199,9</math> кд/м<sup>2</sup>·лк.            Предел допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента световозвращения: 6%</p> <p>5 Набор образцов световозвращающих материалов (тип В по ГОСТ Р 52290-2004).            Диапазон измерений коэффициента световозвращения: <math>200 \div 2000</math> кд/м<sup>2</sup>·лк.            Предел допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента световозвращения: 6%</p> <p>6 Набор образцов световозвращающих лент (ГОСТ Р 12.4.219-99).            Диапазон измерений коэффициента световозвращения: <math>200 \div 2000</math> кд/м<sup>2</sup>·лк.            Предел допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента световозвращения: 6%</p> <p>7 Измеритель параметров метеоклимата «Метеоскоп», Госреестр РФ № 32014-06.            Диапазон измеряемой температуры воздуха: от минус 10 до плюс 50 °С, пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры: <math>\pm 0,2</math> °С, диапазон измеряемой влажности: от 3 до 98 %; пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений относительной влажности: <math>\pm 3</math> %; диапазон измеряемого давления воздуха: от 80 до 110 кПа; пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений давления: <math>\pm 0,13</math> кПа</p>

2.2 Допускается применение других средств поверки, не приведенных в таблице 2, но обеспечивающих определение (контроль) метрологических характеристик поверяемых средств измерений с требуемой точностью.

### **3 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ И ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

3.1 К проведению поверки допускаются лица, ознакомленные с Руководством по эксплуатации и прошедшие полный инструктаж по технике безопасности

3.2 При проведении поверки следует соблюдать требования, установленные правилами по охране труда ПОТ РМ-016-2001, РД 53-34.0-03.150-00.

### **4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ**

При проведении поверки соблюдают следующие условия:

- температура окружающей среды, °С.....10÷40;
- относительная влажность воздуха, %, не более.....80 при t=25°С;
- атмосферное давление, кПа.....101,3±4;
- напряжение питания сети, В.....220 ± 11;
- частота, Гц.....50 ± 1;
- внешняя освещенность в соответствии с Руководством по эксплуатации.

Механические воздействия, внешние электрические и магнитные поля, влияющие на метрологические характеристики ретрорефлектометров, должны быть исключены.

### **5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

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

5.2 Поверяемые ретрорефлектометры следует подготовить к работе в соответствии с Руководством по эксплуатации.

5.3 Подготовку, соединение, включение и прогрев поверяемого средства и средств поверки, регистрацию показаний и другие работы по поверке произведите в соответствии с документацией на указанные средства.

### **6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

#### **6.1 Внешний осмотр**

6.1.1 Проверяют комплектность поверяемых ретрорефлектометров в соответствии с Руководством по эксплуатации, разделы 1.12, 2.5, 3.5, 4.11.

В состав ретрорефлектометров ZRM 6014, ZRM 6006, ZRS 6060 должны входить:

- ретрорефлектометр;
- контрольный образец;
- зарядное устройство;
- USB-кабель для передачи данных на ПК
- руководство по эксплуатации;
- футляр для транспортировки и хранения.

В состав ретрорефлектометра ZDR 6020 должны входить:

- ретрорефлектометр;
- держатель для закрепления прибора на левой стороне автомобиля;

- держатель для закрепления прибора на правой стороне автомобиля;
- футляр с электропитанием и кабелями;
- держатель для закрепления ноутбука перед пассажирским сиденьем;
- ноутбук;
- GPS антенна;
- дисплей водителя;
- камера с присоской для установки на лобовое стекло;
- набор инструментов для монтажа и демонтажа прибора и замены лампы;
- набор запасных частей ( лампа и предохранители);
- руководство по эксплуатации;
- футляр для транспортировки и хранения

6.1.2 При внешнем осмотре следует убедиться:

- в отсутствии видимых механических повреждений;
- в исправности кабелей и разъемов.

6.1.3 В случае обнаружения несоответствия комплектности, механических повреждений или неисправности кабелей, разъемов ретрорефлектометра к дальнейшим операциям поверки не допускаются.

## 6.2 Опробование

6.2.1 Включить ретрорефлектометр.

6.2.2 Проверить правильность работы органов управления и переключения режимов в соответствии с Руководством по эксплуатации ретрорефлектометра.

6.2.3 Во время опробования проверяется идентификация программного обеспечения. Идентификационные данные должны соответствовать данным, приведенным в таблице 3.

Таблица 3

Наименование программного обеспечения	Идентификационное наименование программного обеспечения	Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения	Цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения
Mapping Tools	Mapping Tools	1.12 и выше	---	*

6.2.4 Результаты опробования считают положительными, если все операции, указанные в п.6.2.1-6.2.3 выполнены успешно.

## 6.3 Определение метрологических характеристик

6.3.1 Определение диапазона измерений коэффициента световозвращения дорожной разметки (модели ZRM 6014, ZRM 6006, ZDR 6020)

6.3.1.1 Поверку проводят по образцам дорожной разметки (ГОСТ Р 51256-2011) отдельно по каждому типу.

6.3.1.2 Образец поместить в держатель установки фотометрирования и провести измерение коэффициента световозвращения. Выполнить измерения для образцов каждого типа дорожной разметки.

6.3.1.3 Провести измерение коэффициента световозвращения образцов каждого типа поверяемым прибором.

### 6.3.2 Определение погрешности измерений коэффициента световозвращения дорожной разметки при доверительной вероятности 0,95 (модели ZRM 6014, ZRM 6006, ZDR 6020)

6.3.2.1 Для определения погрешности измерений коэффициента световозвращения выполняют прямые измерения по образцам дорожной разметки (ГОСТ Р 51256-2011) отдельно по каждому типу. Обработку результатов наблюдений проводят в соответствии с требованиями ГОСТ 8.207-76 при доверительной вероятности 0,95 и числе измерений  $n=5$ . За результат измерения коэффициента световозвращения принимают среднее арифметическое результатов наблюдений, вычисляемое по формуле 1:

$$R' = \frac{1}{5} \sum R_i \quad (1)$$

где  $i$  – номер наблюдения.

Погрешность измерения коэффициента световозвращения ретрорефлектометром (⊖) рассчитывают по формуле 2:

$$\Theta_R = 1,1 \sqrt{\Delta_{изм}^2 + \Delta_{уст}^2} \quad (2)$$

где

$$\Delta_{изм} = \frac{R'_{cp} - R'_0}{R'_0} \quad (3)$$

где  $R'_0$  – среднее значение коэффициента световозвращения каждого образца, измеренное на установке фотометрирования световозвращателей;

$R'_{cp}$  – среднее значение коэффициента световозвращения каждого образца, измеренное поверяемым прибором;

$\Delta_{уст}$  – относительная суммарная погрешность измерения коэффициента световозвращения образцов на установке фотометрирования световозвращателей, не превышающая 6 %.

6.3.2.2 Ретрорефлектометр считается прошедшим поверку, если значение относительной погрешности при измерении коэффициента световозвращения  $\Theta_R$  не превышает 10,0%.

### 6.3.3 Определение диапазона измерений коэффициента световозвращения световозвращающей пленки для дорожных знаков и светоотражающей ленты (модель ZRS 6060).

Проводится для условий тёмного времени суток при освещении фарами автомобиля и сухом покрытии.

6.3.3.1 Приемник излучения и источник света типа А из состава установки фотометрирования световозвращателей расположить в одной плоскости, перпендикулярной к поверхности образца световозвращающей пленки для дорожных знаков.

6.3.3.2 С помощью поворотного устройства установки фотометрирования выставить углы освещения (+5°) и наблюдения (0,2 °, 0,33 °, 0,5 °) образца световозвращающей пленки для дорожных знаков.

6.3.3.3 Провести пятикратное измерение освещенности, создаваемой образцом световозвращающей пленки для дорожных знаков.

6.3.3.4 Приемник излучения и источник света типа А из состава установки фотометрирования световозвращателей расположить в одной плоскости, перпендикулярной к поверхности образца световозвращающей ленты.

6.3.3.5 С помощью поворотного устройства установки фотометрирования выставить углы освещения (+5 °) и наблюдения (0,2 °, 0,33 °, 0,5 °) образца световозвращающей ленты.

6.3.3.6 Провести пятикратное измерение освещенности, создаваемой образцом световозвращающей ленты.

6.3.3.7 Вычислить действительное значение коэффициента световозвращения как среднее арифметическое пяти измерений по формуле:

$$R_L = \frac{1}{n} \sum_{k=1}^n \frac{1000 \cdot U_k \cdot l^2}{S \cdot E_{\perp} \cdot Q \cdot \cos 87,71^{\circ}} \quad (4)$$

где  $R_L$  – коэффициент световозвращения дорожной разметки, световозвращающей пленки для дорожных знаков или световозвращающей ленты;

$U_k$  – сигнал чувствительного элемента приемника излучения из состава установки фотометрирования световозвращателей при  $k$ -ом наблюдении;

$l$  – расстояние от чувствительного элемента приемника излучения из состава установки фотометрирования световозвращателей до точки пересечения диагоналей прямоугольного образца дорожной разметки;

$S$  – коэффициент преобразования чувствительного элемента приемника излучения из состава установки фотометрирования световозвращателей;

$E_{\perp}$  – значение освещенности образца дорожной разметки, световозвращающей пленки для дорожных знаков или световозвращающей ленты в плоскости, перпендикулярной направлению падающего света;

$Q$  – площадь образца дорожной разметки, световозвращающей пленки для дорожных знаков или световозвращающей ленты;

$n$  – число наблюдений,  $n=5$ .

6.3.3.8 Установить испытываемый прибор на образец световозвращающей пленки для дорожных знаков и, включив режим осреднения по пяти измерениям, получить среднее значение коэффициента световозвращения.

6.3.3.9 Установить испытываемый прибор на образец световозвращающей ленты и, включив режим осреднения по пяти измерениям, получить среднее значение коэффициента световозвращения.

**6.3.4 Определение погрешности измерений коэффициента световозвращения световозвращающей пленки для дорожных знаков и светоотражающей ленты при доверительной вероятности 0,95 (модель ZRS 6060).**

Проводится для условий тёмного времени суток при освещении фарами автомобиля и сухом покрытии.

6.3.4.1 Для определения погрешности измерений коэффициента световозвращения выполняют прямые измерения по образцам световозвращающей пленки для дорожных знаков пяти цветов (белый, желтый, красный, зеленый, синий) со средней и высокой степенями интенсивности световозвращения (тип А, Б – ГОСТ Р 52290-2004) отдельно по каждому цвету и по пяти образцам светоотражающей ленты (ГОСТ Р 12.4.219-99). Обработку результатов наблюдений проводят в соответствии с требованиями ГОСТ 8.207-76 при доверительной вероятности 0,95 и числе измерений  $n=5$ .

Погрешность измерения коэффициента световозвращения ретрорефлектометром ( $\Theta_R$ ) рассчитывают по формуле:

$$\Theta_R = 1,1 \sqrt{\Delta_{1R}^2 + \Delta_{2R}^2} \quad (5)$$

где

$$\Delta_{1R} = \frac{R_{LZRM} - R_L}{R_L} \quad (6)$$

где  $R_L$  – среднее значение коэффициента световозвращения образца, измеренное на установке фотометрирования световозвращателей;

$R_{LZRM}$  – среднее значение коэффициента световозвращения образца, измеренное поверяемым прибором;

$\Delta_{IR}$  – относительная суммарная погрешность измерения коэффициента световозвращения образцов на установке фотометрирования световозвращателей, не превышающая 6 %.

6.3.4.2 Ретрорефлектометр считается прошедшим поверку, если значение относительной погрешности при измерении коэффициента световозвращения  $\Theta_R$  не превышает 10 %.

### 6.3.5 Определение диапазона измерений коэффициента яркости при диффузном освещении дорожной разметки (модели ZRM 6014, ZRM 6006)

6.3.5.1 Включить установку фотометрирования световозвращателей.

6.3.5.2 Образец дорожной разметки поместить в держатель установки фотометрирования.

6.3.5.3 Источник диффузного освещения типа D<sub>65</sub> расположить по углом 2,29°, а фотоприемник перпендикулярно к поверхности образца.

6.3.5.4 Выполнить измерения яркости и освещенности поверхности образца дорожной разметки.

6.3.5.5 Выполнить 5 измерений для образцов каждого типа.

6.3.5.6 Вычислить значение коэффициента яркости по формуле 7:

$$Q_d = \frac{L}{E} \quad (7)$$

где  $Q_d$  – коэффициент яркости;

$L$  – яркость поверхности образца;

$E$  – освещенность поверхности образца.

6.3.5.7 Вычислить действительное значение коэффициента яркости как среднее арифметическое пяти измерений по формуле 8:

$$Q_d = \frac{1}{5} \sum Q_{di} \quad (8)$$

где  $i$  – номер наблюдения.

6.3.5.8 Включить ретрорефлектометр.

6.3.5.9 Установить испытываемый прибор на образец дорожной разметки и, включив режим осреднения по пяти измерениям, получить среднее значение коэффициента яркости.

### 6.3.6 Определение погрешности измерений коэффициента яркости при диффузном освещении дорожной разметки при доверительной вероятности 0,95 (модели ZRM 6014, ZRM 6006)

6.3.6.1 Для определения погрешности измерений коэффициента яркости выполняют прямые измерения по образцам дорожной разметки (ГОСТ Р 51256-2011) отдельно по каждому типу. Обработку результатов наблюдений проводят в соответствии с требованиями ГОСТ 8.207-76 при доверительной вероятности 0,95 и числе измерений  $n=5$ .

6.3.6.2 Погрешность измерения коэффициента яркости ретрорефлектометром ( $\Theta_Q$ ) рассчитывают по формуле 9:

$$\Theta_Q = 1,1 \sqrt{\Delta_{1Q}^2 + \Delta_{2Q}^2} \quad (9)$$

где

$$\Delta_{1Q} = \frac{Q_{LZRM} - Q_L}{Q_L} \quad (10)$$

где  $Q_L$  – среднее значение коэффициента яркости образца, измеренное на установке фотометрирования световозвращателей;

$Q_{LZRM}$  – среднее значение коэффициента яркости образца, измеренное поверяемым прибором;



$\Delta_{IQ}$  – относительная суммарная погрешность измерения коэффициента яркости образцов на установке фотометрирования световозвращателей, не превышающая 6 %.

6.3.6.3 Ретрорефлектометр считается выдержавшим испытания, если значение относительной погрешности при измерении коэффициента яркости  $\Theta_Q$  не превышает 10,0%.

## 7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке с указанием полученных по п.п. 6.3.1÷6.3.6 фактических значений метрологических характеристик ретрорефлектометра и (или) наносят оттиск поверительного клейма согласно ПР 50.2.006-94 «ГСИ. Поверка средств измерений. Организация и порядок проведения», и ретрорефлектометр допускают к эксплуатации.

7.2 При отрицательных результатах поверки свидетельство о предыдущей поверке и (или) оттиск поверительного клейма аннулируют и выписывают «Извещение о непригодности» с указанием причин в соответствии с требованиями ПР 50.2.006-94.

Начальник отдела ФГУП «ВНИИОФИ»



А.В. Иванов

Начальник лаборатории ФГУП «ВНИИОФИ»



Т.Б. Горшкова

Инженер ФГУП «ВНИИОФИ»



Е.А. Рекстина

**ПРИЛОЖЕНИЕ «А»**

К методике поверки МП 61.Д4-12 «Ретрорефлектометры ZRM 6014, ZRM 6006, ZDR 6020, ZRS 6060.», утвержденному ГСИ СИ ФГУП «ВНИИОФИ» 20 апреля 2012 г.

**Протокол поверки  
«Ретрорефлектометр \_\_\_\_\_»**

**1 Объект поверки**

Ретрорефлектометр \_\_\_\_\_.

**2 Заводской номер** – \_\_\_\_ .

**3 Заявитель**

Наименование организации, почтовый адрес, телефоны.

**4 Дата проведения поверки**

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**5 Методика поверки**

Методика поверки МП 61.Д4-12 «Ретрорефлектометры ZRM 6014, ZRM 6006, ZDR 6020, ZRS 6060», утверждена ГСИ СИ ФГУП «ВНИИОФИ» 20 апреля 2012 г.

Поверка проведена с применением установки фотометрирования световозвращателей, люксметра, наборов образцов световозвращающих материалов с диапазонами измерений коэффициента световозвращения  $0 \div 199,9$  кд/ м<sup>2</sup>·лк и  $200 \div 2000$  кд/ м<sup>2</sup>·лк и набора образцов световозвращающих лент с диапазонами измерений коэффициента световозвращения  $200 \div 2000$  кд/ м<sup>2</sup>·лк.

**6 Условия проведения поверки**

- температура окружающего воздуха, °С.....
- относительная влажность воздуха, %.....
- атмосферное давление, кПа.....
- напряжение питания сети, В.....
- частота сети, Гц.....

**7 Результаты поверки**

**8 Заключение**

Соответствие полученных результатов поверки требованиям технической документации оформляется таблицей 1.

Таблица 1

Характеристика	Требование технической документации	Полученный результат	Выводы
Доверительные границы измерения коэффициента световозвращения			
Доверительные границы измерения коэффициента яркости			

**9 Фамилия, И.О., подпись поверителя, проводившего поверку**