

СОГЛАСОВАНО

Директор
ФГБУ «ВНИИОФИ»



И.С. Филимонов

«31» мая 2023 г.

**«ГСИ. Ретрорефлектометры RetroSign GRX
Методика поверки»**

МП 028.М4-23

Главный метролог
ФГБУ «ВНИИОФИ»

С.Н. Негода

«31» мая 2023 г.

Москва
2023 г

1 Общие положения

Настоящая методика распространяется на ретрорефлектометры RetroSign GRX (далее по тексту – ретрорефлектометры), предназначенные для измерений коэффициента световозвращения дорожных знаков, светоотражающей одежды, номерных знаков и отражающих лент, и определяет методы и средства первичной и периодической поверок.

По итогам проведения поверки должна обеспечиваться прослеживаемость к ГЭТ 5-2012 в соответствии с государственной поверочной схемой, утвержденной приказом Росстандарта от 30.12.2019 № 3460.

Поверка ретрорефлектометров выполняется методом прямых измерений.

Метрологические характеристики ретрорефлектометров указаны в таблице 1.

Таблица 1 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений коэффициента световозвращения R_A , кд/(м ² ·лк)	от 1 до 2000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента световозвращения в диапазоне измерений от 1 до 9 кд/(м ² ·лк) включ., %	±30
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента световозвращения в диапазоне измерений св. 9 до 2000 кд/(м ² ·лк), %: - для образцов красного цвета - для образцов других цветов	±15 ±10

2 Перечень операций поверки средства измерений

2.1 Для поверки ретрорефлектометров должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Операции поверки

№ п/п.	Наименование операции	Обязательность выполнения операции при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
		первичной поверке	периодической поверке	
1	Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
2	Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
3	Проверка программного обеспечения	Да	Да	9
4	Определение метрологических характеристик средства измерений	10		
5	Определение диапазона измерений и относительной погрешности измерений коэффициента световозвращения R_A	Да	Да	10.1
6	Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

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

2.3 Первичная (периодическая) поверка, проводится на основании письменного заявления владельца средств измерений или лица, представившего их на поверку, оформленного в произвольной форме.

3 Требования к условиям проведения поверки

3.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

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

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются лица:

- изучившие настоящую методику и руководства по эксплуатации ретрорефлектометров и средств поверки;
- ознакомившиеся с правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок, указанными в приложении к приказу Министерства труда и социальной защиты РФ № 903н от 15.12.20;
- прошедшие полный инструктаж по технике безопасности;
- прошедшие обучение на право проведения поверки по требуемым видам измерений.

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

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

5.1 При проведении первичной и периодических поверок должны применяться средства поверки, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки ретрорефлектометров

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне от +15 °С до +25 °С с абсолютной погрешностью не более 0,5 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне до 85 % с абсолютной погрешностью не более 3 %; Средства измерений атмосферного давления в диапазоне от 84 до 106 кПа с абсолютной погрешностью не более 0,13 кПа	Измеритель параметров микроклимата «Метеоскоп», рег.номер № 32014-06

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п. 10.1 Определение метрологических характеристик	Эталоны коэффициента световозвращения, не ниже уровня Рабочего эталона, по государственной поверочной схеме, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 30.12.2019 № 3460 в диапазоне измерений коэффициента световозвращения от 1 до 2000 кд/(м ² ·лк) Пределы допускаемой относительной погрешности измерений коэффициента световозвращения от 1 до 3 %.	Набор мер коэффициента световозвращения из состава установки для измерения коэффициента световозвращения и коэффициента силы света из состава Государственного вторичного эталона единиц силы света непрерывного излучения в диапазоне от 1 до 500 кд и освещенности непрерывного излучения в диапазоне от 1 до 10 ⁵ лк рег. номер: 2.1.ZZA.0012.2015

5.2 Допускается применение других средств поверки, не приведенных в таблице 3, но обеспечивающих определение метрологических характеристик, поверяемых ретрорефлектометров с требуемой точностью. Средства поверки, указанные в таблице 3, должны быть аттестованы (поверены) в установленном порядке.

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

6.1 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.

6.2 При выполнении поверки должны соблюдаться требования руководства по эксплуатации ретрорефлектометров.

6.3 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.

7 Внешний осмотр средства измерений

7.1 Проверку проводят визуально. Проверяют соответствие ретрорефлектометров следующим требованиям:

- соответствие комплектности ретрорефлектометров требованиям описания типа;
- соответствие расположения серийного номера требованиям описания типа;
- отсутствие механических повреждений на наружных поверхностях ретрорефлектометров, влияющих на их работоспособность; чистоту клемм и разъемов, сохранность пломб от несанкционированного доступа к местам настройки (регулировки).

7.2 Ретрорефлектометры считаются прошедшим операцию поверки с положительным результатом, если:

- комплектности ретрорефлектометров соответствует требованиям описания типа;
- расположение расположения серийного номера требованиям описания типа;
- наружные поверхности комплектности ретрорефлектометров не повреждены, отсутствуют загрязнения клемм и разъемов, а пломбы сохранены.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

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

8.2 Проверить наличие средств поверки по таблице 3 и укомплектованность их документацией.

8.3 Если линзы ретрорефлектометра загрязнены, их следует протереть мягкой тканью.

8.4 Проверить уровень заряда батареи. Для этого включить ретрорефлектометр нажатием красной кнопки снизу под экраном прибора. Индикатор уровня заряда батареи расположен в верхнем правом углу главного меню (см. рисунок 1). При необходимости зарядить ретрорефлектометр с помощью зарядного устройства из комплекта прибора.

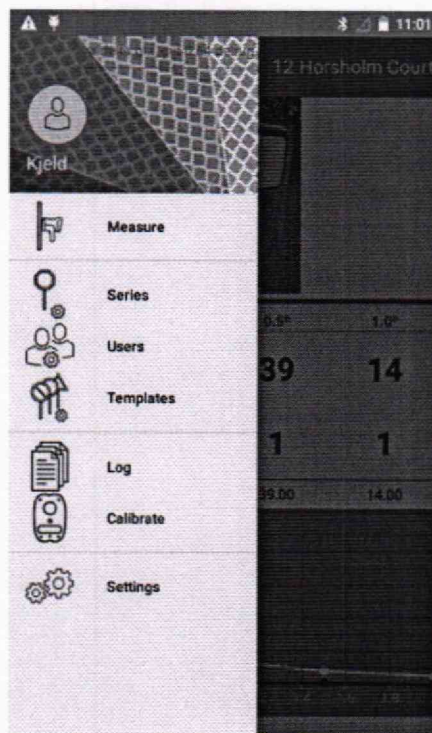


Рисунок 1 – Вид главного меню ретрорефлектометра

8.5 Опробование ретрорефлектометров.

8.5.1 Включить ретрорефлектометр нажатием красной кнопки снизу под экраном прибора. После загрузки ПО на экране появится главное меню, представленное на рисунке 1. Присоединить калибровочный стандарт к ретрорефлектометру так, чтобы отражающий участок был внизу. Нажать кнопку «Спуск» на ручке прибора для проведения измерения.

8.6 Для подтверждения требований к условиям проведения поверки, указанным в п. 3 применяется Измеритель параметров микроклимата «Метеоскоп». Проводится измерение параметров температуры окружающей среды, относительной влажности и давления.

8.7 Ретрорефлектометры считаются прошедшими операцию поверки с положительным результатом, если параметры температуры окружающей среды, относительной влажности и давления находятся в пределах, указанных в п. 3 настоящей методики поверки, а на дисплее приборов появились результаты измерений

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

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

Версия программного обеспечения отображается на дисплее прибора при выборе в меню ретрорефлектометра **Setting** → **About Instrument**.

9.2 Ретрорефлектометры признаются прошедшими операцию с положительным результатом, если идентификационные данные программного обеспечения соответствуют значениям, приведенным в таблице 4.


Таблица 4 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	GUI
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.27 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-


10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение диапазона измерений и относительной погрешности измерений коэффициента световозвращения R_A

10.1.1 Включить ретрорефлектометр нажатием красной кнопки снизу под экраном прибора. После загрузки ПО на экране появится главное меню, представленное на рисунке 1.

10.1.2 Выбрать опцию «Templates» (Шаблон) нажатием значка  в главном меню. Выбрать «Single Shot» (одиночное измерение) для активации опции одиночного измерения.

10.1.3 Установить ретрорефлектометр на меру из набора мер коэффициента световозвращения.

10.1.4 Выбрать опцию «Measure» (Измерение) нажатием значка  в главном меню и нажать кнопку «Спуск» на ручке ретрорефлектометра. Результаты измерений коэффициента световозвращения отображаются на экране как показано на рисунке 2. Для подтверждения измерения следует нажать на экране «CONFIRM». Повторить измерения 5 раз.

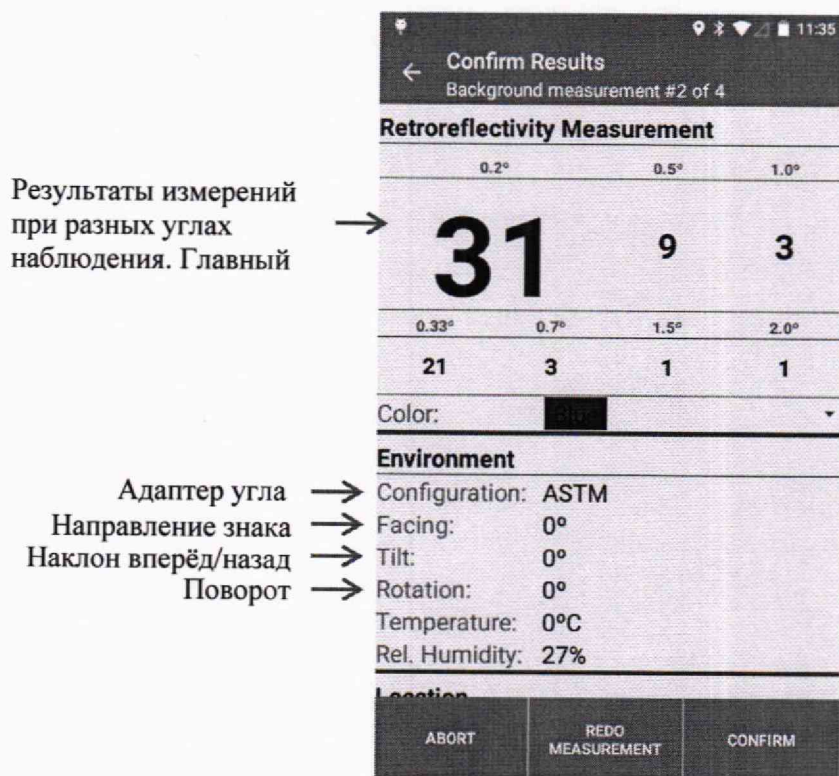


Рисунок 2 – Вид экрана ретрорефлектометра после проведения измерения

10.1.5 Повторить пункты с 10.1.3 по 10.1.4 для каждой меры из набора мер коэффициента световозвращения.

10.1.6 Обработку результатов измерений коэффициента световозвращения провести в соответствии с п. 11.1 настоящей методики поверки.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Обработка результатов измерений коэффициента световозвращения

11.1.1 Рассчитать среднее арифметическое результатов измерений коэффициента световозвращения R_{Ak} , кд/(м²·лк), для каждой эталонной меры по формуле (1):

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

где R_A – коэффициент световозвращения измеренный ретрорефлектометром, кд/(м²·лк);

i – номер измерения;

n – число измерений;

k – номер меры коэффициента световозвращения.

11.1.2 Относительная погрешность измерений коэффициента световозвращения R_{Ak} для каждой эталонной меры, %, определяется по формуле (2):

$$\delta_{R_{Ak}} = \frac{\bar{R}_{Ak} - R_{Ak,z}}{R_{Ak,z}} \cdot 100, \quad (2)$$

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

11.1.2 Ретрорефлектометры считаются прошедшими операцию поверки по п. 10.1 с положительным результатом, если диапазон измерений коэффициента световозвращения R_A составляет от 1 до 2000 кд/(м²·лк), а значения относительной погрешности измерений коэффициента световозвращения R_A не превышают следующих допускаемых пределов: в диапазоне измерений от 1 до 9 кд/(м²·лк) включительно ± 30 %; в диапазоне измерений свыше 9 до 2000 кд/(м²·лк) для образцов красного цвета ± 15 %, для образцов других цветов ± 10 %.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты измерений поверки заносятся в протокол. Рекомендуемая форма протокола поверки приведена в приложении А. Протокол может храниться на электронных носителях.

12.2 Ретрорефлектометры считаются прошедшими поверку с положительным результатом и допускаются к применению, если все операции поверки пройдены с положительным результатом, а также соблюдены требования по защите средства измерений от несанкционированного вмешательства. В ином случае ретрорефлектометры считаются прошедшими поверку с отрицательным результатом и не допускаются к применению.

12.3 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, с учетом требований методики поверки аккредитованное на поверку лицо, проводившее поверку, в случае положительных результатов поверки (подтверждено соответствие средства измерений метрологическим требованиям) выдает свидетельство о поверке, оформленное в соответствии с требованиями к содержанию свидетельства о поверке, утвержденными приказом Минпромторга России от 31.07.2020 № 2510. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

12.4 По заявлению владельца средства измерений или лица, представившего его на поверку, с учетом требований методики поверки аккредитованное на поверку лицо, проводившее поверку, в случае отрицательных результатов поверки (не подтверждено соответствие средства измерений метрологическим требованиям) выдает извещение о непригодности к применению средства измерений.

12.5 Сведения о результатах поверки (как положительные, так и отрицательные) передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

Начальник отделения М-4 ФГБУ «ВНИИОФИ»

 В.Р. Гаврилов

Начальник лаборатории ФГБУ «ВНИИОФИ»

 Б.Б. Хлевной

Ведущий инженер ФГБУ «ВНИИОФИ»

 Г.М. Федорова

Ведущий инженер ФГБУ «ВНИИОФИ»

 Н.Е. Бурдакина

ПРИЛОЖЕНИЕ А

(Рекомендуемое)

К Методике поверки МП 028.М4-23
Ретрорефлектометры RetroSign GRX

ПРОТОКОЛ

первичной (периодической) поверки

от « _____ » _____ 20__ г.

Средство измерений: Ретрорефлектометр RetroSign GRX
наименование средства измерений, тип

Заводской номер _____
заводской номер средства измерений

Принадлежащее _____
наименование юридического лица, ИНН

Поверено в соответствии с методикой поверки МП 028.М4-23 «ГСИ. Ретрорефлектометры RetroSign GRX. Методика поверки».
наименование документа на поверку

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 _____

Внешний осмотр: _____

Проверка идентификации программного обеспечения:

Таблица А.1 - Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	GUI
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.27 и выше
Цифровой идентификатор ПО	-

Опробование: _____

Получены результаты поверки метрологических характеристик:

Таблица А.2 – Определение диапазона измерений и относительной погрешности измерений коэффициента световозвращения R_A

Набор мер коэффициента световозвращения	Коэффициент световозвращения R_A , кд/(м ² ·лк)			Относительная погрешность измерений коэффициента световозвращения, %	
	Требования методики поверки	Угол наблюдения	Измеренные значения	Требования технической документации	Результат
	от 1 до 9 включ.			± 30	
			Среднее		
	св. 9 до 2000			± 10	
			Среднее		
Образцы красного цвета				± 15	
			Среднее		

Рекомендации _____

Средство измерений признать пригодным (или непригодным) для применения

Исполнители: _____

подписи, ФИО, должность