

СОГЛАСОВАНО
Генеральный директор
ООО «Автопрогресс-М»



А.С. Никитин

«14» ноября 2024 г.

МП АПМ 23-24

«ГСИ. Приборы для измерений параметров света фар
автомобильных средств HL. Методика поверки»

г. Москва
2024 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки применяется для поверки приборов для измерений параметров света фар автотранспортных средств HL (далее – приборы), производства SPIN S.r.l., Италия, используемых в качестве рабочих средств измерений и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверки.

1.1 В результате поверки должны быть подтверждены следующие метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Диапазон измерений углов наклона светотеневой границы светового пучка фары в вертикальной плоскости	от $-1^{\circ}09'$ (-200 мм/10 м) до $4^{\circ}36'$ (800 мм/10м) от -2% до 8%)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла наклона светотеневой границы светового пучка фар в вертикальной плоскости	$\pm 3,5'$ (± 10 мм/10м) ($\pm 0,1\%$)
Диапазон измерений угла отклонений точки пересечения левого горизонтального и правого наклонного участков светотеневой границы светового пучка фар ближнего света в горизонтальной плоскости	от $-4^{\circ}30'$ до $4^{\circ}30'$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла отклонений точки пересечения левого горизонтального и правого наклонного участков светотеневой границы светового пучка фар ближнего света в горизонтальной плоскости	$\pm 3,5'$
Диапазон измерений силы света фар, кд	от 200 до 125000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы света фар, %	± 7

1.2 Приборы до ввода в эксплуатацию, а также после ремонта подлежат первичной поверке, в процессе эксплуатации – периодической поверке.

1.3 Первичной поверке подвергается каждый экземпляр прибора.

1.4 Периодической поверке подвергается каждый экземпляр прибора, находящегося в эксплуатации, через межповерочные интервалы.

1.5 Выполнение всех требований настоящей методики обеспечивает прослеживаемость поверяемого средства измерений к следующим государственным первичным эталонам:

ГЭТ 5-2024 – Государственный первичный эталон единиц силы света и светового потока непрерывного излучения в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений световых величин непрерывного и импульсного излучений, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «23» октября 2024 г. № 2518;

ГЭТ 22-2014 - Государственный первичный эталон единицы плоского угла в соответствии с Государственной поверочной схемой для средств измерений световых величин непрерывного и импульсного излучений, утвержденной Приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «23» октября 2024 г. № 2518 при использовании рабочего эталона 4-го разряда, заимствованного из Государственной поверочной схемы для средств измерений плоского угла, утвержденной приказом Росстандарта от «26» ноября 2018 № 2482, для передаче единиц плоского угла методом косвенных измерений.

1.6 В методике поверки реализован следующий метод передачи единиц: метод прямых измерений, метод косвенных измерений.

2 Перечень операций поверки средств измерений

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

Таблица 2 – Операции поверки

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операции поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
Внешний осмотр средства измерений	Да	Да	7
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	Да	Да	8
Проверка программного обеспечения средства измерений	Да	Да	9
Определение метрологических характеристик	-	-	10
Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений угла наклона светотеневой границы светового пучка фар в вертикальной плоскости	Да	Да	10.1
Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений угла отклонений точки пересечения левого горизонтального и правого наклонного участков светотеневой границы светового пучка фар ближнего света в горизонтальной плоскости	Да	Да	10.2
Определение диапазона и относительной погрешности измерений силы света фар	Да	Да	10.3
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	Да	Да	11

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия измерений:

- температура окружающей среды, °С от +15 до +25.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

4.1 К проведению поверки допускаются специалисты организации, аккредитованной в соответствии с законодательством Российской Федерации об аккредитации в национальной системе аккредитации на проведение поверки средств измерений данного вида, имеющие необходимую квалификацию, ознакомленные с руководством по эксплуатации и настоящей методикой поверки.

4.2 Для проведения поверки прибора достаточно одного поверителя.

5 Метрологические и технические требованиям к средствам поверки

При проведении поверки должны применяться средства поверки, приведенные в таблице 3.

Таблица 3 – Средства поверки

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
Основные средства поверки		
10.1-10.2	Рабочий эталон 4-го разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений плоского угла, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «26» ноября 2018 г., № 2482 - теодолит	Теодолит электронный RGK T-02 (рег. № 55445-13)
10.3	Рабочие эталоны по Государственной поверочной схеме для средств измерений световых величин непрерывного и импульсного излучения, утвержденной Приказом Росстандарта от 23.10.2024 г., № 2518 – эталонные излучатели	Эталонный излучатель ЭИСС-1 (рег. № 3.7.АНЕ.0001.2023)
Вспомогательное оборудование		
10.1-10.3	Рабочие средства измерений по Государственной поверочной схеме для средств измерений длины в диапазоне от $1 \cdot 10^{-9}$ до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии № 2840 от «29» декабря 2018 г. – ленты измерительные	Лента измерительная эталонная 3 разряда (рег. № 36469-07)
8, 9, 10.1-10.3	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от +15 до +25 °C, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,3$ °C	Термогигрометр ИВА-6, модификация ИВА-6Н-Д (рег. № 46434-11)
<p>Примечание – допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.</p>		

6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки, меры безопасности должны соответствовать требованиям по технике безопасности согласно эксплуатационной документации на прибор и средства поверки, правилам по технике безопасности, действующим на месте проведения поверки.

7 Внешний осмотр средства измерений

При внешнем осмотре должно быть установлено соответствие прибора следующим требованиям:

- соответствие внешнего вида прибора описанию типа средств измерений;
- отсутствие механических повреждений и других дефектов, способных оказать влияние на безопасность проведения поверки или результаты поверки.

Если перечисленные требования не выполняются, прибор

признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

8.1 Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- с помощью термогигрометра проверить соответствие условий окружающей среды требованиям, приведенным в п.3;
- проверить наличие действующих свидетельств о поверке на средства поверки;
- прибор и средства поверки привести в рабочее состояние в соответствии с их эксплуатационной документацией и выдержать при условиях, указанных в п.3 не менее 2 ч.;
- прибор и средства поверки должны быть установлены в условиях, обеспечивающих отсутствия механических воздействий (вибрация, деформация, сдвиги).

8.2 При опробовании должно быть установлено соответствие следующим требованиям:

- отсутствие качки и смещений неподвижно соединённых деталей и элементов;
- плавность движения подвижных деталей и элементов;
- правильность взаимодействия с комплектом принадлежностей;
- работоспособность всех функциональных режимов и узлов.

Если перечисленные требования не выполняются, прибор признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производят.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

Идентификация программного обеспечения (далее – ПО) выполняется в следующем порядке:

- 
- в стартовом меню нажать на кнопку **Options**;
 - после перехода в меню настроек нажать на кнопку **SW**;
 - под строчкой «SW VERSION» отобразится версия ВПО.

Идентификационные данные программного обеспечения должны соответствовать данным, приведённым в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	ВПО
Номер версии (идентификационный номер ПО)	V 1.18

Если перечисленные требования не выполняются, прибор признают непригодным к применению, дальнейшие операции поверки не производятся.

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений угла наклона светотеневой границы светового пучка фар в вертикальной плоскости

При определении диапазона и абсолютной погрешности измерений углов наклона светового пучка в вертикальной плоскости необходимо выполнить проверку оптоэлектронной шкалы.

При проведении процедуры проверки оптоэлектронной шкалы прибора необходимо выполнить следующие операции:

- установить соосно (± 30 мм) теодолит на расстоянии (500 ± 50) мм от линзы оптической камеры прибора;

- выставить теодолит в горизонтальной плоскости по установочным уровням. Включить и навести лазерный излучатель теодолита на измерительный экран прибора в нулевой точке;
- с помощью панели управления прибора перевести прибор в режим проверки дальнего света фар;
- снять показания по вертикальному лимбу теодолита; изменяя угол наклона лазерного излучателя теодолита по шкале прибора снять показания углов наклона светового пучка в вертикальной плоскости для углов в соответствующих точках (определять из таблицы 5) оптоэлектронной шкалы прибора

Таблица 5

Оцифрованные значения по шкале отсчета перемещения экрана прибора	Угол наклона верхней светотеневой границы пучка фар ближнего света
-2 %	-1° 09' (-200 мм/10 м)
0 %	0° 00' (00 мм/10 м)
1 %	0° 34,4' (100 мм/10 м)
2 %	1° 09' (200 мм/10 м)
4 %	2° 18' (400 мм/10 м)
8 %	4° 36' (800мм/10 м)

10.2 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерения угла отклонений точки пересечения левого горизонтального и правого наклонного участков светотеневой границы светового пучка фар ближнего света в горизонтальной плоскости

При определении диапазона и абсолютной погрешности измерений угла отклонений точки пересечения левого горизонтального и правого наклонного участков светотеневой границы светового пучка фар ближнего света в горизонтальной плоскости выполнить следующие операции:

- установить соосно (± 3 мм) теодолит на расстоянии (100 – 500) мм от линзы оптической камеры прибора (измеряется рулеткой);
- выставить теодолит в горизонтальной плоскости по установочным уровням. Включить и навести лазерный излучатель теодолита на измерительный экран прибора в нулевой точке;
- показания по вертикальному кругу теодолита должны соответствовать $90^\circ 00' 00''$;
- показания углов наклона светового пучка в вертикальной и горизонтальной плоскости прибора фар должны быть в пределах $0^\circ \pm 6'$;
- обнулить показания теодолита по горизонтальному кругу;
- изменять угол по горизонтальному кругу теодолита ($\beta_{действ}$) в следующем порядке
 $4^\circ 30'00'', 2^\circ 00'00'', 1^\circ 00'00'', 0^\circ 30'00'', 0^\circ 00'00'', 359^\circ 30'00'', 359^\circ 00'00'', 358^\circ 00'00'', 355^\circ 30'00'', 358^\circ 00'00'', 359^\circ 00'00'', 359^\circ 30'00'', 0^\circ 00'00'', 0^\circ 30'00'', 1^\circ 00'00'', 2^\circ 00'00'', 4^\circ 30'00'';$
- записать показания углов отклонений светотеневой границы пучка света фар в горизонтальной плоскости прибора ($\beta_{изм}$) в каждой заданной точке;
- следует выполнить не менее трех измерений и среднее арифметическое значение принять за окончательный результат.

10.3 Определение диапазона и относительной погрешности измерений силы света фар

При определении диапазона и относительной погрешности измерений силы света фар необходимо выполнить следующие операции:

- установить опорный источник света (эталонный излучатель) на расстоянии $l_{опорн} = 7,246$ м от прибора, расположенного перпендикулярно оптической оси установленной фары. Для измерения расстояния использовать ленту измерительную 3-го разряда. При проведении

проверки эталонный излучатель должен оставаться неподвижным при всех следующих режимах измерений;

- снять значения силы света $I_{изм}$ с помощью прибора, задавая значения силы света в точках 200, 700, 10000, 25000, 75000, 125000 кд;
- повторить измерения не менее 3 раз в каждой выбранной точке.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений угла наклона светотеневой границы светового пучка фар в вертикальной плоскости.

Погрешность измерений угла наклона светотеневой границы светового пучка фар в вертикальной плоскости Δ_1 [...] определяется по формуле:

$$\Delta_1 = \psi_{изм} - \psi_{действ}, \text{ где}$$

$\psi_{изм}$ - оцифрованное значение по шкале отсчета перемещения измерительного экрана прибора (определять из таблиц 5), ...';

$\psi_{действ}$ - отсчет по вертикальному лимбу теодолита, ...'.

При расчете абсолютных погрешностей измерений для каждой из величин Δ_1 следует выполнять в каждой точке не менее трех измерений, вычислить среднее арифметическое значение и за окончательный результат Δ_1 принять наибольшее значение.

Значения диапазона и абсолютной погрешности измерений угла наклона светотеневой границы светового пучка фар в вертикальной плоскости должны соответствовать значениям, приведённым в таблице 1.

11.2 Абсолютная погрешность измерений угла отклонений точки пересечения левого горизонтального и правого наклонного участков светотеневой границы светового пучка фар ближнего света в горизонтальной плоскости Δ_{2i} [...] определяется по формуле:

$$\Delta_{2i} = \beta_{изм\ i} - \beta_{действ\ i}, \text{ где}$$

$\beta_{изм\ i}$ – среднее измеренное значение угла отклонений светотеневой границы пучка света фар в горизонтальной плоскости прибором в i -ой точке, ...°;

$\beta_{действ\ i}$ – действительное значение угла по горизонтальному кругу теодолита в i -ой точке, ...°/.

Значение диапазона и абсолютной погрешности измерений угла отклонений точки пересечения левого горизонтального и правого наклонного участков светотеневой границы светового пучка фар ближнего света в горизонтальной плоскости должны соответствовать значениям, приведённым в таблице 1.

11.3 Относительная погрешность измерений силы света фар в каждой из проверенных точек диапазона измерений определяется по формуле:

$$\delta = \frac{I_{действ} - I_{измер}^{ср}}{I_{действ}} \cdot 100[\%], \text{ где}$$

$I_{измер}^{ср}$ – среднее арифметическое значение силы света прибора для каждой выбранной точки диапазона измерений, кд;

$I_{действ}$ – сила света, заданная опорным источником света, кд.

За окончательный результат погрешности измерений силы света принять наибольшее полученное значение величины δ по всем результатам вычислений.

Значение диапазона и относительной погрешности измерений силы света фар должны соответствовать значениям, приведённым в таблице 1.

Если требования данного пункта не выполняются, прибор признают непригодным к применению.

12 Оформление результатов поверки

12.1 Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в виде сводной таблицы результатов поверки по каждому пункту разделов 7 - 11 настоящей методики поверки.

12.2 Сведения о результатах поверки средств измерений в целях подтверждения поверки должны быть переданы в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений.

12.3 При положительных результатах поверки прибор признается пригодным к применению и по заявлению владельца средств измерений или лица, представляющего средства измерений на поверку, выдается свидетельство о поверке установленной формы. Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

12.4 При отрицательных результатах поверки, прибор признается непригодным к применению и по заявлению владельца средств измерений или лица, представляющего средства измерений на поверку, выдаётся извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин.

Руководитель центра испытаний СИ
ООО «Автопрогресс – М»



В.Н. Абрамов