

СОГЛАСОВАНО
Генеральный директор
ООО «Автопрогресс-М»



А.С. Никитин

«18» ноября 2024 г.

МП АПМ 24-24

«ГСИ. Приборы для измерений параметров света фар
автотранспортных 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	
Модификация	HL19D, HL19DLX, HL24D, HL24DL2, HL24DLX, HL26D, HL26DLX, HL26DL2, HL26DL2LX, HL29E, HL29DUAL, HL29EL1, HL29DUALL1, HL29EL2, HL29DUALL2, HL29ELX, HL29DUALLX, HL29EL1LX, HL29DUALL2LX, HL30, HL30L2, HL30LX	HL40TOUCH, HL40TOUCHR, HL40TOUCHPR, HL40TOUCHS, HL40TOUCHL2, HL40TOUCHPRL2, HL40TOUCHSL2
Диапазон измерений угла наклона светотеневой границы светового пучка фары в вертикальной плоскости	от 0°00' (00 мм/10 м) до 2°20,8' (400 мм/10м) (от 0% до 4%)	от -1°09' (-200 мм/10 м) до 4°36' (800 мм/10м) (от -2% до 8%)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла наклона светотеневой границы светового пучка фары в вертикальной плоскости	±3,5' (±10 мм/10м) (±0,1%)	
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений углового отклонения от нулевого положения в горизонтальном направлении точки пересечения левого горизонтального и правого наклонного участков светотеневой границы светового пучка фар ближнего света	±3,5' (±10 мм/10м) (±0,1%)	
Диапазон измерений силы света фар, кд	от 200 до 110000	
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 Первой 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 углового отклонения от нулевого положения в горизонтальном направлении точки пересечения левого горизонтального и правого наклонного участков светотеневой границы светового пучка фар ближнего света	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 применения 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)
Примечание – допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

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:

- для модификаций HL29E, HL29DUAL, HL29EL1, HL29DUALL1, HL29EL2, HL29DUALL2, HL29ELX, HL29DUALLX, HL29EL1LX, HL29DUALL2LX HL30, HL30L2, HL30LX: версия ВПО отображается на дисплее при запуске прибора;
- для модификации HL40TOUCH, HL40TOUCHR, HL40TOUCHPR, HL40TOUCHS, HL40TOUCHL2, HL40TOUCHPRL2, HL40TOUCHSL2:



- после запуска прибора в стартовом меню нажать кнопку;
- после перехода в меню выбора нажать кнопку открытия информационного



меню;

в строке «FW VERSION» отобразится версия ВПО;

Идентификация программного обеспечения для приборов модификаций HL19D, HL19DLX, HL24D, HL24DL2, HL24DLX, HL26D, HL26DLX, HL26DL2, HL26DL2LX не выполняется.

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

Таблица 4 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение			
Модификация	HL19D, HL19DLX, HL24D, HL24DL2, HL24DLX, HL26D, HL26DLX, HL26DL2, HL26DL2LX	HL29E, HL29DUAL, HL29EL1, HL29DUALL1, HL29EL2, HL29DUALL2, HL29ELX, HL29DUALLX, HL29EL1LX, HL29DUALL2LX	HL30, HL30L2, HL30LX	HL40TOUCH, HL40TOUCHR, HL40TOUCHPR, HL40TOUCHS, HL40TOUCHL2, HL40TOUCHPRL2, HL40TOUCHSL2
Идентификационное наименование ПО	ВПО			
Номер версии (идентификационный номер ПО)	-	ASCTF-USB 1.0	1.0	V5.2
Цифровой идентификатор ПО	-	-	-	-

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 оптической шкалы.

При проведении процедуры проверки оптической 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 пузырьковому уровню;
- навести зрительную трубу теодолита на экран прибора. Рукояткой перемещения экрана прибора переместить экран на отсчет «0»;
- навести зрительную трубу теодолита на горизонтальную линию экрана прибора в центральной части (для моделей приборов с неподвижным экраном навести зрительную трубу теодолита на линию с отметкой «0») и снять показания по вертикальному лимбу теодолита $\psi_{\text{действ}}$;
- аналогичным образом снять показания по вертикальному лимбу теодолита для оцифрованных значений в точках, указанных в таблице 5 (для приборов модификаций HL19D, HL19DLX, HL24D, HL24DL2, HL24DLX, HL26D, HL26DLX, HL26DL2, HL26DL2LX, HL29E, HL29DUAL, HL29EL1, HL29DUALL1, HL29EL2, HL29DUALL2, HL29ELX, HL29DUALLX, HL29EL1LX, HL29DUALL2LX, HL30, HL30L2, HL30LX) и таблице 6 (для приборов модификации HL40TOUCH, HL40TOUCHR, HL40TOUCHPR, HL40TOUCHS, HL40TOUCHL2, HL40TOUCHPRL2, HL40TOUCHSL2), по шкале отсчета перемещения экрана прибора (для моделей приборов с неподвижным экраном описанную процедуру проводить для каждой оцифрованной линии, нанесенной на измерительном экране).

Таблица 5

Оцифрованные значения по шкале отсчета перемещения экрана прибора	Угол наклона верхней светотеневой границы пучка фар ближнего света
0 %	0° 00' (00 мм/10 м)
1 %	34,4' (100 мм/10 м)
2 %	1° 09' (200 мм/10 м)
3 %	1° 43' (300 мм/10 м)
4 %	2° 18' (400 мм/10 м)
4,1 %	2° 20,8' (410мм/10 м)

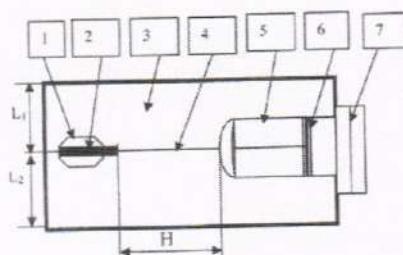
Таблица 6

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 углового отклонения от нулевого положения в горизонтальном направлении точки пересечения левого горизонтального и правого наклонного участков светотеневой границы светового пучка фар ближнего света

Диапазон и абсолютная погрешность измерений углового отклонения от нулевого положения в горизонтальном направлении точки пересечения левого горизонтального и правого наклонного участков светотеневой границы светового пучка фар ближнего света определяется по оптической шкале измерительного экрана прибора с помощью теодолита в следующей последовательности:

- на плите поверочной выставить прибор и теодолит соосно в горизонтальной плоскости, используя, по возможности, оптический визир (зеркальный, щелевой или лазерный) прибора, и используя специальную разметку, нанесенную на плите поверочной (Рисунок 1). Теодолит при этом установить на расстоянии $H = (500 \pm 50)$ мм от линзы оптической камеры прибора;



1. Теодолит
2. Зрительная труба теодолита
3. Плита поверочная
4. Линия специальной разметки ($L_1 = L_2$)
5. Оптическая камера прибора
6. Измерительного экрана со шкалой
7. Оптический визир прибора

- выставить теодолит и оптическую камеру прибора в горизонтальной плоскости по пузырьковым уровням;
- перекрестье сетки нитей зрительной трубы теодолита должно совпасть с перекрестьем, нанесенным на шкале экрана прибора в нулевой точке. (Для моделей приборов с неподвижным экраном и оптоэлектронной шкалой перекрестье сетки нитей зрительной трубы теодолита должно совпасть с вертикальной линией, нанесенной на горизонтальную линию с индексом «0»);
- 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 $l_{\text{опорн}} = 7,246$ м от прибора, расположенного перпендикулярно оптической оси установленной фары. Для измерения расстояния использовать ленту измерительную 3-го разряда. При проведении поверки эталонный излучатель должен оставаться неподвижным при всех следующих режимах измерений;
- снять значения силы света $I_{\text{изм}}$ с помощью прибора, задавая значения силы света в точках 200, 700, 10000, 25000, 75000, 110000 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 $\Delta_1 [\dots']$ определяется по формуле:

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

$\psi_{\text{изм}}$ - оцифрованное значение по шкале отсчета перемещения измерительного экрана прибора (определять из таблиц 5 и 6), ...';

$\psi_{\text{действ}}$ - 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 углового отклонения от нулевого положения в горизонтальном направлении точки пересечения левого горизонтального и правого наклонного участков светотеневой границы светового пучка фар ближнего света $\Delta_2 [\dots']$ определяется по формуле:

$$\Delta_2 = 0 - \varphi_0, \text{ где}$$

φ_0 – измеренное по горизонтальной шкале теодолита отклонение перекрестья, нанесенного на шкале экрана прибора в нулевой точке от осевой линии (специальной разметки на поворотной плите), ...'.

Значение абсолютной погрешности измерений углового отклонения от нулевого положения в горизонтальном направлении точки пересечения левого горизонтального и правого наклонного участков светотеневой границы светового пучка фар ближнего света 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:

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

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

$I_{\text{действ}}$ – 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