

СОГЛАСОВАНО
Генеральный директор
ООО «Автопрогресс-М»



А.С. Никитин

«19» сентября 2024 г.

МП АПМ 38-23

«ГСИ. Приборы для измерений параметров света фар
LUMINOSCOPE LVC 1050 APS FM ROT. Методика поверки»

г. Москва
2024 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки применяется для поверки приборов для измерений параметров света фар LUMINOSCOPE LVC 1050 APS FM ROT, зав. № ПН180002.001; зав. № ПН180002.002 (далее – приборы), производства L.E.T. Automotive, Бельгия, используемого в качестве рабочего средства измерений и устанавливает методы и средства его 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 вертикального угла наклона фар	от $-3^{\circ}28'$ до $1^{\circ}08'$
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений вертикального угла наклона фар, минута ¹⁾	± 3
Диапазон измерений горизонтального угла наклона фар, градус	± 3
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений горизонтального угла наклона фар, минута	± 3
Диапазон измерений силы света фар, кд	от 300 до 125000
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений силы света фар, %	± 10
¹⁾ Здесь и далее по тексту: градус, минута – единицы измерений плоского угла.	

1.2 Приборы до ввода в эксплуатацию подлежат первичной поверке, а в процессе эксплуатации, в том числе после ремонта - периодической поверке.

1.3 Первичной поверке подвергается каждый экземпляр приборов.

1.4 Периодической поверке подвергается каждый экземпляр приборов, 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 приборов 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 вертикального угла наклона фар	Да	Да	10.1
Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений горизонтального угла наклона фар	Да	Да	10.2
Определение диапазона и абсолютной 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 +35

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 приборов достаточно одного поверителя.

5 Метрологические и технические требования 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	Эталоны 4-го разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений плоского угла, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от «26»	Теодолит электронный RGK T-02 (рег. № 55445-13)

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
	ноября 2018 г., № 2482 - теодолиты	
10.3	Рабочие эталоны по Государственной поверочной схеме для средств измерений световых величин непрерывного и импульсного излучения, утверждённой Приказом Росстандарта от 23.10.2024 г., № 2518 – эталонные излучатели	Эталонный излучатель ЭИСС-1, 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)
10.1-10.3	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от +15 до +35 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,3$ °С	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 приборы 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 средстве 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 проверки не производят.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

Идентификация программного обеспечения (далее – ПО) «LVC 1050 APS ROT KAMAZ» выполняется в следующем порядке:

- запустить прибор;
- считать сведения ПО на начальном экране.

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

Таблица 4 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	LVC 1050 APS ROT KAMAZ
Номер версии (идентификационный номер ПО)	TXX 04.13.09*
Цифровой идентификатор ПО	-

* - XX – изменяемая часть номера версии ПО

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

10 Определение метрологических характеристик средства измерений

10.1 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений вертикального угла наклона фар

При определении абсолютной погрешности измерений угла наклона фар 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 (расстояние измеряется лентой измерительной);
- выставить теодолит в вертикальной и горизонтальной плоскости по пузырьковому уровню;
- навести зрительную трубу теодолита на экран прибора. Значение вертикального угла наклона фар выставляется в положение «0» при включении прибора;
- навести зрительную трубу теодолита на горизонтальную линию экрана прибора в центральной части 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, по шкале отсчета перемещения экрана прибора.

Таблица 5 - Оцифрованные значения по шкале отсчета перемещения экрана прибора

Оцифрованные значения по шкале отсчета перемещения экрана прибора	Вертикальный угол наклона фар
2,0 %	1° 09' (200 мм/10 м)
1,0 %	34,4' (100 мм/10 м)
0 %	0° 00' (00 мм/10 м)
-1,0 %	-34,4' (100 мм/10 м)
-2,0 %	-1° 09' (200 мм/10 м)
-3,0 %	-1° 43' (300 мм/10 м)
-4,0 %	-2° 18' (400 мм/10 м)
-5,0 %	-2° 52' (500 мм/10 м)
-6,0 %	-3° 26' (600 мм/10 м)

Следует выполнить не менее трех измерений в точках, указанных в таблице 5.

10.2 Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений горизонтального угла наклона фар

При определении диапазона и абсолютной погрешности измерений угла наклона фар в горизонтальной плоскости выполнить следующие операции;

- установить соосно (± 3 мм) теодолит на расстоянии (100 - 500) мм от линзы оптической камеры прибора (расстояние измеряется лентой измерительной);
- 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;
- 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 $0^{\circ} \pm 3'$;
- обнулить показания теодолита по горизонтальному кругу; изменять угол по горизонтальному кругу теодолита ($\beta_{\text{действ}}$) в следующем порядке $3^{\circ}00'00''$, $1^{\circ}26'00''$, $0^{\circ}40'00''$, $0^{\circ}22'00''$, $0^{\circ}00'00''$, $359^{\circ}38'00''$, $359^{\circ}20'00''$, $358^{\circ}34'00''$, $357^{\circ}00'00''$, $358^{\circ}34'00''$, $359^{\circ}20'00''$, $359^{\circ}38'00''$, $0^{\circ}00'00''$, $0^{\circ}22'00''$, $0^{\circ}40'00''$, $1^{\circ}26'00''$, $3^{\circ}00'00''$;
- записать показания горизонтального угла наклона фар прибора ($\beta_{\text{изм}}$) в каждой заданной точке в протокол поверки.

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 $l_{\text{опор}} = 7,246$ м от прибора (измеряется лентой измерительной), 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 300, 700, 10000, 25000, 75000, 100000, 125000 кд;
- повторить измерения не менее 3 раз в каждой выбранной точке.

Для каждой выбранной точки диапазона вычислить среднее арифметическое значение измерений $\overline{I_{\text{изм}}}$.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

11.1 Абсолютная погрешность измерений вертикального угла наклона фар Δ_1 [...] определяется по формуле:

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

$\overline{\psi_{\text{изм}}}$ – среднее арифметическое значение вертикального угла наклона фар для каждой выбранной точки диапазона измерений, ...';

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

За окончательный результат абсолютной погрешности измерений вертикального угла наклона фар принять наибольшее полученное значение величины Δ_1 по всем результатам вычислений.

Значения диапазона и абсолютной погрешности измерений вертикального угла наклона фар должны соответствовать значениям, приведённым в таблице 1.

11.2 Абсолютная погрешность измерений горизонтального угла наклона фар Δ_1 [...] определяется по формуле:

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

$\overline{\beta_{\text{изм}}}$ – среднее арифметическое значение горизонтального угла наклона фар для каждой выбранной точки диапазона измерений, ...';

$\beta_{\text{действ}}$ – отсчет по горизонтальному кругу теодолита, ...'.

За окончательный результат абсолютной погрешности измерений горизонтального угла наклона фар принять наибольшее полученное значение величины Δ_1 по всем результатам вычислений.

Значения диапазона и абсолютной погрешности измерений горизонтального угла наклона фар 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:

$$\delta = \frac{\overline{I_{\text{действ}}} - \overline{I_{\text{изм}}}}{\overline{I_{\text{действ}}}} \cdot 100[\%], \text{ где}$$

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

$I_{\text{действ}}$ – сила света, заданная эталонным источником света, кд.

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

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

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