

СОГЛАСОВАНО

Генеральный директор

ООО «Автопрогресс-М»



А.С. Никитин

«09» сентября 2021 г.

Государственная система обеспечения единства измерений

ПРИБОРЫ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ СВЕТА ФАР
АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ MOON, LYRA, ARA, VIRGO, VEGA,
HYDRA, PEGASO, ALTAIRCOMBI, ELTA, RIGEL, POLAR, BETA, WOLF,
WOLFDUAL, ARGO, DRACO, ALFA

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП АПМ 64-21

г. Москва
2021 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки распространяется на приборы для измерений параметров света фар автотранспортных средств Moon, Lyra, Ara, Virgo, Vega, Hydra, Pegaso, AltairCombi, Elta, Rigel, Polar, Beta, Wolf, WolfDual, Argo, Draco, Alfa, производства TecnoLux S.r.l, Италия (далее – приборы) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

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

ГЭТ 5-2012 - ГПЭ единиц силы света и светового потока непрерывного излучения в диапазоне от 35 до 1000 кд.

ГЭТ 22-2014 – ГПЭ единицы плоского угла в диапазоне от 0 до 360°

В методике поверки реализованы следующие методы передачи единиц: метод прямых и метод косвенных измерений.

Интервал между поверками – 1 год.

2 Перечень операций поверки средств измерений

При проведении поверки средств измерений (далее – поверка) должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	№ пункта документа по поверке	Проведение операций при	
		первичной поверке	периодической поверке
Внешний осмотр средства измерений	7	Да	Да
Подготовка к поверке и опробование средства измерений	8	Да	Да
Проверка программного обеспечения средства измерений	9	Да*	Да*
Определение метрологических характеристик	10	-	-
Определение диапазона и абсолютной погрешности измерений угла наклона светотеневой границы светового пучка фар в вертикальной плоскости	10.1	Да	Да
Определение 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	10.2	Да	Да
Определение диапазона и относительной погрешности силы света фар	10.3	Да	Да

* - только для модели Moon

3 Требования к условиям проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия измерений:

- температура окружающей среды, °С 20±5.

4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационную документацию на приборы и средства поверки, и аттестованные в качестве поверителя средств измерений в установленном порядке.

5 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки должны применяться эталоны и вспомогательные средства поверки, приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

№ пункта документа по поверке	Наименование эталонов, вспомогательных средств поверки и их основные метрологические и технические характеристики
10.1	Теодолит электронный RGK T-02 (55445-13) Рулетка измерительная металлическая UM3M (рег. № 22003-07)
10.2	Теодолит электронный RGK T-02 (55445-13) Рулетка измерительная металлическая UM3M (рег. № 22003-07) Плита поверочная из твердокаменных пород размерами 1600×1000 мм (рег. № 2907-81)
10.3	Люксметр «ТКА-Люкс/Эталон» (38167-08) Лента измерительная эталонная 3 разряда в соответствии Государственной поверочной схемой 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 Росстандарта от 29.12.2018 г. № 2840

Допускается применять другие средства поверки, обеспечивающие определение метрологических характеристик с точностью, удовлетворяющей требованиям настоящей методики поверки.

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:

- проверить наличие действующих свидетельств о поверке на средства поверки;

- прибор и средства поверки привести в рабочее состояние в соответствии с их эксплуатационной документацией;
- 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.

9 Проверка программного обеспечения средства измерений

Идентификация программного обеспечения (ПО) (только для приборов для измерений параметров света фар автотранспортных средств Moon) производится в следующей последовательности:

- включить прибор, дождаться загрузки интерфейса пользователя;
- через интерфейс пользователя пройти по следующему пути:
главное меню -> OPTIONs -> INFO
- на экране появятся идентификационные данные, установленного ПО – идентификационное наименование и номер версии.
- полученные идентификационные данные должны соответствовать, данным приведённым в таблице 3.

Таблица 3 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационное наименование ПО	«Fw Cam»	«FW display»
Номер версии (идентификационный номер ПО), не ниже	50D	TEC21Q7

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 абсолютной погрешности измерений углов наклона светового пучка в вертикальной плоскости для всех приборов, кроме моделей приборов с оптоэлектронной шкалой, необходимо выполнить проверку оптической шкалы; для моделей приборов с оптоэлектронной шкалой - произвести проверку оптоэлектронной 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 4, по шкале отсчета перемещения экрана прибора (для моделей приборов с неподвижным экраном описанную процедуру проводить для каждой оцифрованной линии, нанесенной на измерительном экране);

Таблица 4

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)
4,2%	2° 23,6' (420мм/10 м)

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

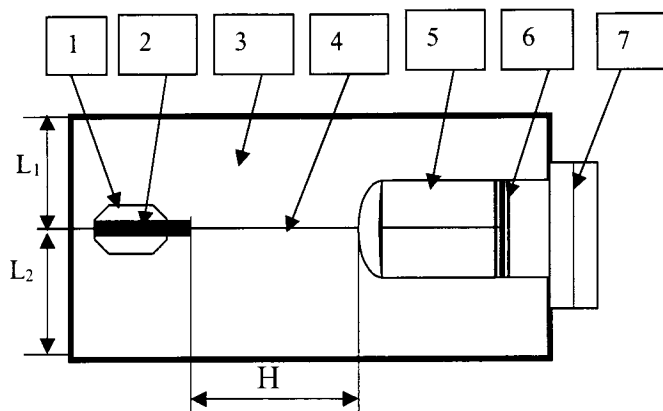
- установить соосно (± 30 мм) теодолит на расстоянии (500 ± 50) мм от линзы оптической камеры прибора;
- выставить теодолит в горизонтальной плоскости по установочным уровням. Включить и навести лазерный излучатель теодолита на измерительный экран прибора в нулевой точке;
- с помощью панели управления 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 4) оптоэлектронной шкалы прибора. Для модели Moon снять показания в точках -6, -3, -1, 0, 1, 3 и 6 %.

10.2 Определение 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

Определение 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 (только для приборов, у которых конструктивно имеется возможность снятия оптической камеры с направляющей стойки).

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 (Рис. 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

Рис. 1

- выставить теодолит и оптическую камеру прибора в горизонтальной плоскости по пузырьковым уровням;
- перекрестие сетки нитей зрительной трубы теодолита должно совпасть с перекрестием, нанесенным на шкале экрана прибора в нулевой точке. (Для моделей приборов с неподвижным экраном и оптоэлектронной шкалой перекрестие 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 силы света фар

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

- установить опорный источник света (фару категорий R2, HS1 или фару типа SB) на расстоянии $l_{\text{опорн}} = 25$ м от экрана, расположенного перпендикулярно оптической оси установленной фары. Подключить фару с помощью штатного разъема и проводов диаметра, соответствующего выбранной мощности фары, к регулируемому источнику питания постоянного тока. При проведении проверки фара должна оставаться неподвижной при всех следующих режимах измерений;
- установить датчик фотоприемника эталонного люксметра в области светового пятна луча фары тыльной стороной вплотную к экрану;
- смещая датчик фотоприемника эталонного люксметра по плоскости экрана, найти максимальное значение показания освещенности, регистрируемое эталонным люксметром. Снять значение освещенности со шкалы эталонного люксметра $E_{\text{действ}}$ (лк);
- рассчитать силу света опорного источника $I_{\text{действ}}$ (кд) в выбранной точке измерений по формуле:

$$I_{\text{действ}} = E_{\text{действ}} \times (l_{\text{опорн}})^2$$

- величину $I_{\text{действ}}$ (кд) занести в протокол;

- установить прибор в соответствии с инструкцией по эксплуатации на расстоянии (500 ± 50) мм перед эталонной фарой. Прибор должен быть ориентирован по оптической оси эталонной фары;
- закрыть корпус оптической камеры таким образом, чтобы полностью исключить попадание света в корпус камеры. Произвести измерения силы света $I_{\text{изм}}$ с помощью прибора;
- установив режим работы фары (опорного источника света) в положение «Дальний свет» и регулируя напряжение источника питания, выполнить измерения силы света в точках 700 ± 50 , 10000 ± 500 , 25000 ± 500 , 75000 ± 1000 и 125000 ± 1000 кд;
- при выполнении всех измерений по данному пункту методики необходимо следить за тем, чтобы геометрия установки оптических осей фары (опорного источника света) и светового приемника прибора не изменялась.

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 для моделей приборов с оптической шкалой Δ_1 [...] 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 таблицы 4), ...';

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

Погрешность измерений для моделей с оптоэлектронной шкалой Δ_2 [...] определяется по формуле:

$$\Delta_2 = \omega_{\text{изм}} - \omega_{\text{действ}}, \text{ где}$$

$\omega_{\text{изм}}$ - отсчет вертикального угла по прибору, ...';

$\omega_{\text{действ}}$ текущее значения угла по вертикальному кругу теодолита, ...'.

При расчете абсолютных погрешностей измерений для каждой из величин $\Delta_1 - \Delta_2$ следует выполнять в каждой точке не менее трех измерений, вычислить среднее арифметическое значение и за окончательный результат $\Delta_1 - \Delta_2$ 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 5.

Таблица 5

Наименование характеристики	Значение характеристики	
Модель	Moon	Lyra, Ara, Virgo, Vega, Hydra, Pegaso, AltairCombi, Elta, Rigel, Polar, Beta, Wolf, WolfDual, Argo, Draco, Alfa
Диапазон измерений углов наклона светотеневой границы светового пучка фары в вертикальной плоскости	от плюс $3^\circ 26'$ (600 мм/10 м) до минус $3^\circ 26'$ (600 мм/10 м) (от плюс 6% до минус 6%)	от $0^\circ 00'$ (00 мм/10 м) до минус $2^\circ 23,6'$ (420 мм/10 м) (от 0% до минус 4,2%)

Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений углов наклона светотеневой границы светового пучка фары в вертикальной плоскости	$\pm 3,5'$ $(\pm 10 \text{ мм}/10 \text{ м})$ $(\pm 0,1\%)$	
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	$\pm 7'$ $(\pm 20 \text{ мм}/10 \text{ м})$ $(\pm 0,2\%)$	$\pm 17'$ $(\pm 50 \text{ мм}/10 \text{ м})$ $(\pm 0,5\%)$

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 Δ_3 [...] определяется по формуле:

$$\Delta_3 = 0 - \varphi\theta, \text{ где}$$

φ_0 – измеренное по горизонтальной шкале теодолита отклонение перекрестья, нанесенного на шкале экрана прибора в нулевой точке от осевой линии (специальной разметки на поверочной 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 5.

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

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

$I_{\text{изм}}^{\text{ср}}$ – показание силы света прибора, кд;

$I_{\text{действ}}$ – сила света, созданная с помощью фары (опорного источника света), кд.

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

Значение относительной погрешности измерений силы света фар δ в диапазоне от 200 до 125000 кд не должно превышать величины $\pm 7\%$.

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.

Заместитель генерального директора
Руководитель метрологического центра
ООО «Автопрогресс – М»



В.Н. Абрамов