

СОГЛАСОВАНО
Генеральный директор
ООО «Автопрогресс-М»



А.С. Никитин

«26» октября 2023 г.

МП АПМ 32-23

«ГСИ. Приборы для измерений параметров света фар
автотранспортных средств ОПК-1. Методика поверки»

г. Москва
2023 г.

1 Общие положения

Настоящая методика поверки применяется для поверки приборов для измерений параметров света фар автотранспортных средств ОПК-1 (далее – приборы), производства АО «ГАРО-Трейд», 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 угла наклона светотеневой границы светового пучка фар в вертикальной плоскости	от 0°00' (0 мм/10 м) до 2°20,8' (410 мм/10 м) (от 0 до 4,1 %)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерений угла наклона светотеневой границы светового пучка фар в вертикальной плоскости	$\pm 3'24''$ (± 10 мм/10 м) ($\pm 0,1$ %)
Диапазон измерений силы света фар, кд	от 40 до 150000
Пределы допускаемой относительной погрешности измерений силы света фар, %	± 7
Диапазон измерений частоты следования проблесков указателей поворотов, Гц (проблесков в мин)	от 0,5 до 3 (от 30 до 180)
Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении частоты следования проблесков указателей поворотов, Гц	$\pm 0,1$

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 5-2012 – 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 «30» декабря 2019 г. № 3460.

1.6 В методике поверки реализован следующий метод передачи единиц: метод прямых 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

Наименование операции поверки	Обязательность выполнения операции поверки при		Номер раздела (пункта) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки
	первичной поверке	периодической поверке	
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 относительной погрешности измерений силы света фар	Да	Да	10.2
Определение диапазона и абсолютной погрешности при измерении частоты следования проблесков указателей поворотов	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;
- относительная влажность воздуха, %, не более 80.

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 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	Эталоны 4-го разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений плоского угла, утвержденной приказом Федерального агентства по техническому регулированию и	Теодолит электронный RGK Т-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
Основные средства поверки		
	метрологии от «26» ноября 2018 г., № 2482 - теодолиты	
10.2	Рабочие эталоны по Государственной поверочной схеме для средств измерений световых величин непрерывного и импульсного излучения, утверждённой Приказом Росстандарта от 30.12.2019 г., № 3460 – эталонные излучатели	Эталонный излучатель ЭИСС-1, зав. № 02
10.3	Эталоны 4-го разряда по Государственной поверочной схеме для средств измерений времени и частоты, утвержденной Приказом Росстандарта от 26 сентября 2022 года N 2360 - генераторы сигналов произвольной формы	Генератор сигналов произвольной формы модификация DG4102 (рег. № 56012-13)
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)
10.3	Имитатор указателя поворота (светодиодный излучатель)	-
8, 9, 10.1-10.3	Средство измерений температуры окружающей среды: диапазон измерений от +15 до +35 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,3$ °С Средство измерений относительной влажности воздуха: диапазон измерений от 0 до 98 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,1$ %	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:

- включить прибор;
- идентификационные данные ПО отобразятся на дисплее.

Идентификационные данные ПО должны соответствовать данным, приведённым в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	Прибор ОПК-1
Номер версии (идентификационный номер версии ПО)	V 2.2.2
Контрольная сумма	0xA2FC

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

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 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 вертикальной и 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 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	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)

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

10.2 Определение диапазона и относительной погрешности измерений силы света фар

10.2.1 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;
- подключить эталонный излучатель к блоку питания, включить его и установить на нем соответствующий режим электропитания данного эталонного излучателя;
- отсчетным диском установить экран прибора так, чтобы проверяемый фотоэлемент находился в центре светового пятна (рисунок 1).

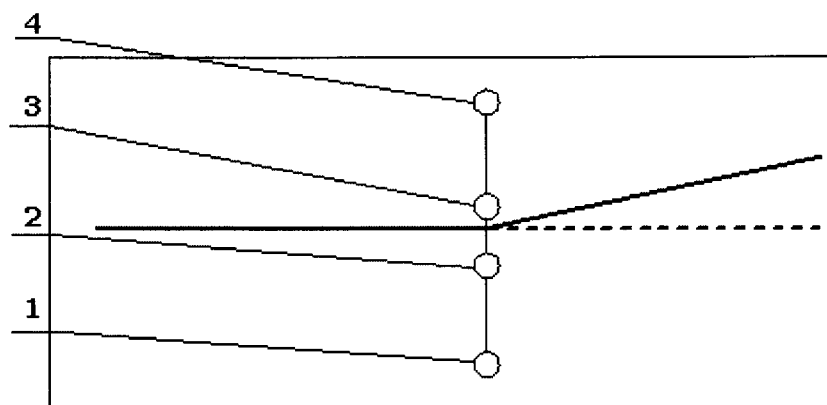


Рисунок 1 – Расположение фотоэлементов на подвижном экране оптической камеры прибора
1, 2, 3, 4 – номера проверяемых фотоэлементов.

10.2.2. Включить прибор ОПК-1, выбрать соответствующий режим измерения прибора:

- а) для фотоэлемента 1 и 3 – режим проверки дальнего света фар;
 - б) для фотоэлементов 1 и 4 – режим проверки противотуманной фары, на индикаторе прибора левое и правое значения соответственно;
 - в) для фотоэлементов 2 и 3 – режим проверки фары ближнего света, на индикаторе прибора левое и правое значения соответственно;
- снять значения силы света $I_{\text{изм}}$ с помощью дисплея прибора, задавая значения силы света в точках 40, 200, 700, 10000, 75000, 110000, 125000, 150000 кд;
 - измерения проводят не менее трех раз.

10.3 Определение диапазона и абсолютной погрешности при измерении частоты следования проблесков указателей поворотов

10.3.1. При определении диапазона и абсолютной погрешности частоты следования проблесков указателя поворота необходимо выполнить следующие операции:

- установить оптическую камеру в непосредственной близости (не более 300 мм) от указателя поворота;
- перемещением оптической камеры и/или экрана совместить центр светового пятна с центром экрана;
- указатель поворота подключить по схеме, показанной на рисунке 2:

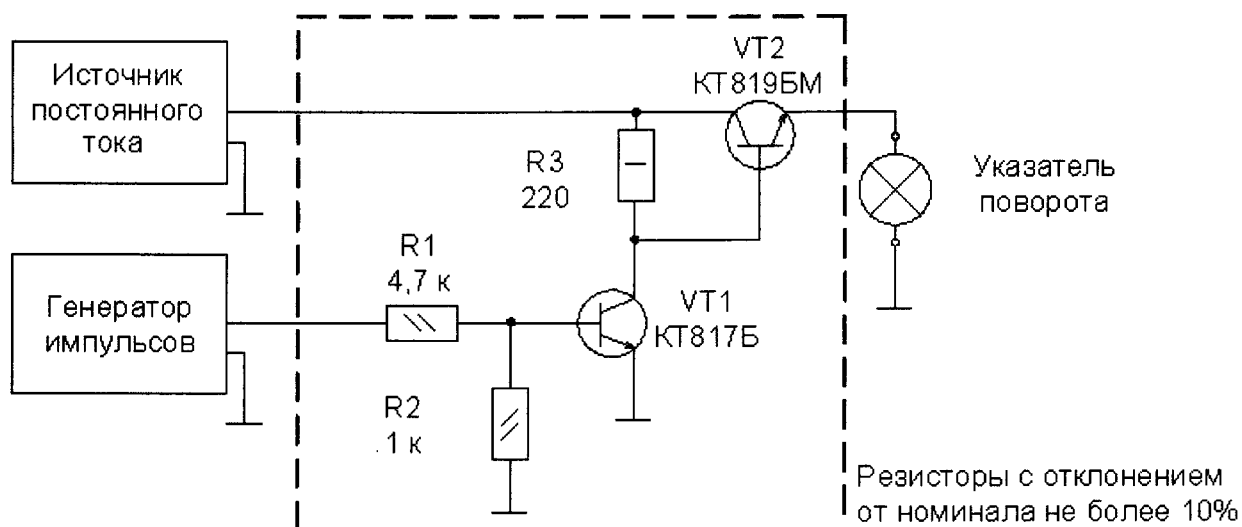


Рисунок 2 – Схема подключения указателя поворота

- подключить указатель поворота;
- установить на выходе генератора импульсы положительной полярности с амплитудой 4,5 В и временные параметры согласно таблице 6;

Таблица 6

Наименование параметра	Значение				
Период следования импульсов генератора Т, с	0,33	0,5	0,75	1,0	2,0
Длительность импульсов генератора τ, с	0,16	0,25	0,37	0,5	1,0

- установить на выходе источника постоянного тока напряжение от 13,5 до 14,5 В;

10.3.2. Измерение частоты проводить в следующей последовательности:

- выбрать режим работы прибора «Указат. поворота»;
- включить источник питания;
- дождаться появления результатов на дисплее прибора;
- измерения проводят не менее трех раз.

11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

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

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

$\overline{\psi_{\text{изм}}}$ – среднее арифметическое значение угла наклона светотеневой границы светового пучка фар в вертикальной плоскости для каждой выбранной точки диапазона измерений, ...;

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

За окончательный результат абсолютной погрешности измерений угла наклона светотеневой границы светового пучка фар в вертикальной плоскости принять наибольшее полученное значение величины Δ_1 по всем результатам вычислений.

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 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.

11.3 Абсолютная погрешность при измерении частоты следования проблесков указателей поворотов может быть рассчитана по формуле:

$$\Delta = \overline{F} - \frac{1}{T}$$

где Δ – абсолютная погрешность, Гц;

T – период следования импульсов генератора, с;

$\overline{F}$ – среднее арифметическое значение показаний прибора, Гц.

Значения диапазона и абсолютной погрешности при измерении частоты следования проблесков указателей поворотов 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.

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



В.Н. Абрамов