

УТВЕРЖДАЮ
Генеральный директор
ООО «Автопрогресс-М»


« 10 » _____ 2015 г.
А.С. Никитин

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 40-15

и.р. 02855-15

г. Москва
2015 г.

Настоящая методика 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 (далее – приборы) в качестве рабочего средства измерений.

Интервал между периодическими поверками - 1 год.

1. Операции поверки

При проведении поверки должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

№ п/п	Наименование этапа поверки	№ пункта методики поверки
1	Опробование, проверка работоспособности функциональных режимов, идентификация программного обеспечения	7.1
2	Определение метрологических характеристик	7.2
2.1	Определение погрешности нулевой установки прибора в вертикальной плоскости	7.2.1
2.2	Определение абсолютной погрешности измерений углов наклона светового пучка фары в вертикальной плоскости	7.2.2
2.3	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)	7.2.3
2.4	Определение относительной погрешности измерений силы света фар	7.2.4

2. Средства поверки

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

Таблица 2

№	Наименование и тип средства поверки	Основные технические характеристики
1.	Тахеометр электронный	тип Та20, ПГ $\pm 30''$ по ГОСТ Р 51774-2001
2.	Теодолит	тип 4Т30П, ПГ $\pm 30''$ по ГОСТ 10529-96
3.	Плита поверочная	(1600×1000) мм, КТ 1 по ГОСТ 10905-86
4.	Рулетка измерительная металлическая	(0÷ 3000) мм, КТ 3 по ГОСТ 7502-89
5.	Секундомер	СДСпр-1-2-000, КТ2 по ТУ 25-1894.003-90
6.	Гиря	2 кг класса М1 по ГОСТ OIML 111-1 2009
7.	Люксметр	«ТКА-Люкс/Эталон» (1 ÷ 50000) лк, ПГ $\pm 2\%$
8.	Источник света	Фара категории R2, HS1, или SB по ГОСТ Р 41.1-99, ГОСТ Р 41.5-99, ГОСТ Р 41.8-99, ГОСТ Р 41.20-99, ГОСТ Р 41.31-99

Примечание. Вместо указанных в таблице средств измерений разрешается применять другие СИ с аналогичными характеристиками.

3. Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы на приборы и имеющие достаточные знания и опыт работы с ними.

4. Требования безопасности

4.1. Перед проведением поверки следует изучить техническое описание и руководство по эксплуатации на поверяемый прибор и средства поверки.

4.2. Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие работы:

- все детали прибора и средств поверки должны быть очищены от пыли и грязи;
- прибор должен быть надежно установлен на полу без уклонов и неровностей, элементы регулировки подвижной оптической камеры прибора должны быть надежно зафиксированы.

5. Условия проведения поверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие нормальные условия измерений:

- | | |
|--|---------------------------|
| - температура окружающей среды, °C | 20±5; |
| - относительная влажность воздуха, % | не более (60±20); |
| - атмосферное давление, кПа (мм рт. ст.) | 84,0...106,7 (630...800). |

6. Подготовка к поверке

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверить наличие действующих свидетельств о поверке на средства поверки;
- прибор должен быть установлен в соответствии с руководством по эксплуатации;
- прибор и средства поверки привести в рабочее состояние в соответствии с их эксплуатационной документацией;
- прибор и средства поверки должны быть выдержаны в испытательном помещении не менее 1ч.

7. Проведение поверки

7.1. Опробование, проверка работоспособности функциональных режимов, идентификация программного обеспечения

При опробовании должно быть установлено соответствие оптико-механических элементов прибора следующим требованиям:

7.1.1.1. Надежность фиксации оптической камеры на направляющей стойке (только для приборов, имеющих фиксатор оптической камеры на направляющей стойке) проверяется установкой на верхнюю плоскость оптической камеры прибора гирию массой 2 кг.

Прибор считается выдержавшим испытание, если оптическая камера остается неподвижной относительно стойки в течение 5 мин.

7.1.1.2. Для приборов, не имеющих фиксатор оптической камеры на направляющей стойке, надежность фиксации оптической камеры проверяется без использования гири, т.к. положение оптической камеры стабилизируется при помощи противовеса.

Прибор считается выдержавшим испытание, если оптическая камера остается неподвижной относительно стойки в течение 5 мин.

7.1.2. Измерительный экран (для всех моделей, кроме моделей приборов с неподвижным экраном или оптоэлектронной шкалой) расположенный в оптической камере прибора, должен перемещаться плавно без рывков и не должен самопроизвольно изменять своего положения.

7.1.3. Диапазон перемещения оптической камеры прибора проверяется измерением положения центра линзы оптической камеры в верхней и нижней точке с помощью измерительной рулетки относительно пола. Прибор считается прошедшим проверку по данному пункту, если измеренные расстояния отличаются от заявленных в технических характеристиках не более чем на 5 мм.

7.1.4. Проверка разметки измерительного экрана. Данная процедура выполняется в следующей последовательности:

- прибор установить горизонтально в соответствии с руководством по эксплуатации;

- по возможности, открыть верхнюю крышку оптической камеры прибора;
- в случае недостаточного естественного освещения для проведения измерений, подсветить оптическую шкалу измерительного экрана прибора от внешнего источника света, например, фонариком;
- установить соосно (± 30 мм) теодолит / тахеометр электронный (далее – тахеометр) на расстоянии (100 – 300) мм от линзы оптической камеры прибора;
- навести перекрестье сетки нитей теодолит / тахеометра на горизонтальную линию оптической шкалы измерительного экрана с левой его стороны;

Прибор считается выдержавшим испытание, если при перемещении перекрестья сетки нитей теодолит / тахеометра от левого конца горизонтальной линии оптической шкалы измерительного экрана к правому концу этой линии, центр перекрестья нитей смещается не более чем на величину толщины горизонтальной линии оптической шкалы измерительного экрана.

Для моделей приборов с неподвижным экраном или специальной измерительной шкалой описанную процедуру проводить для каждой горизонтальной оцифрованной линии, нанесенной на измерительном экране.

7.1.5. Опробование электрических блоков и узлов прибора производится в следующей последовательности:

- установить прибор в рабочее положение в соответствии с руководством по эксплуатации;
- проверить правильность работы измерительного блока в соответствии с руководством по эксплуатации.
- в случае неисправности, прибор отключить и направить в ремонт.

7.1.6. 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.

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

7.2. Определение метрологических характеристик.

7.2.1. Определение погрешности нулевой установки прибора в вертикальной плоскости

Абсолютная погрешность нулевой установки прибора в вертикальной плоскости проверяется по оптической шкале измерительного экрана прибора с помощью теодолит / тахеометра в следующей последовательности:

- установить соосно (± 30 мм) теодолит / тахеометр на расстоянии (100 – 300) мм от линзы оптической камеры прибора;
- выставить теодолит / тахеометр и оптическую камеру прибора в вертикальной плоскости по пузырьковым уровням;
- навести зрительную трубу теодолита / тахеометра на экран прибора. Рукояткой перемещения измерительного экрана прибора переместить экран на отсчет «0»;
- навести зрительную трубу теодолита / тахеометра на горизонтальную линию экрана прибора в центральной части (для моделей приборов с неподвижным экраном или оптоэлектронной шкалой навести зрительную трубу теодолита / тахеометра на линию с отметкой «0») и снять показания по вертикальному лимбу теодолита / тахеометра φ_0 ;

- абсолютная погрешность нулевой установки прибора в вертикальной плоскости Δ_1 [...] будет равна:

$$\Delta_1 = 0 - \varphi_0$$

При определении абсолютной погрешности следует выполнить не менее пяти измерений и среднее арифметическое значение принять за окончательный результат. Полученные значения абсолютной погрешности нулевой установки прибора в вертикальной плоскости в протокол поверки не заносятся.

Абсолютная погрешность нулевой установки прибора в вертикальной плоскости Δ_1 не должна превышать следующих величин:

$\pm 7,0'$ (± 20 мм/10 м) ($\pm 0,2\%$) – для приборов для измерений параметров света фар автотранспортных средств Мооп;

$\pm 17,0'$ (± 50 мм/10 м) ($\pm 0,5\%$) – для всех остальных моделей приборов для измерений параметров света фар автотранспортных средств.

7.2.2. Определение абсолютной погрешности измерений углов наклона светового пучка фары 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 поверку оптической шкалы; для моделей приборов с оптоэлектронной шкалой - произвести поверку оптоэлектронной шкалы.

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

- установить соосно (± 30 мм) теодолит / тахеометр на расстоянии (100 ÷ 300) мм от линзы оптической камеры прибора;
- выставить теодолит / тахеометр в горизонтальной плоскости по пузырьковому уровню;
- навести зрительную трубу теодолита / тахеометра на экран прибора. Рукояткой перемещения экрана прибора переместить экран на отсчет «0»;
- навести зрительную трубу теодолита / тахеометра на горизонтальную линию экрана прибора в центральной части (для моделей приборов с неподвижным экраном навести зрительную трубу теодолита / тахеометра на линию с отметкой «0») и снять показания по вертикальному лимбу теодолита / тахеометра $\psi_{\text{действ}}$;
- аналогичным образом снять показания по вертикальному лимбу теодолита / тахеометра для всех оцифрованных значений по шкале отсчета перемещения экрана прибора (для моделей приборов с неподвижным экраном описанную процедуру проводить для каждой оцифрованной линии, нанесенной на измерительном экране);
- погрешность измерений Δ_2 [...] определяется по формуле:

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

$\psi_{\text{изм}}$ - оцифрованное значение по шкале отсчета перемещения измерительного экрана прибора (определять из таблицы 4), ...';

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

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)

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

- установить соосно (± 30 мм) тахеометр на расстоянии (400 ÷ 1000) мм от линзы оптической камеры прибора;
- выставить тахеометр в горизонтальной плоскости по установочным уровням. Включить и навести лазерный излучатель тахеометра 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 тахеометра;
- изменяя угол наклона лазерного излучателя тахеометра по шкале прибора снять показания углов наклона светового пучка в вертикальной плоскости для углов в соответствующих точках (определять из таблицы 5) оптоэлектронной шкалы прибора;
- погрешность измерений Δ_3 [...] определяется по формуле:

$$\Delta_3 = (\omega_{\text{изм}} - \omega_{\text{действ}}), \text{ где}$$

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

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

При расчете абсолютных погрешностей измерений для каждой из величин Δ_2 - Δ_3 следует выполнять в каждой точке не менее пяти измерений, вычислить среднее арифметическое значение и за окончательный результат Δ_2 - Δ_3 принять наибольшее значение. Результаты всех измерений занести в протокол поверки.

Абсолютная погрешность измерений углов наклона светотеневой границы светового пучка фары в вертикальной плоскости Δ_2 и Δ_3 не должна превышать следующих величин:

$\pm 3,5'$ (± 10 мм/10 м) ($\pm 0,1\%$) – для приборов для измерений параметров света фар автотранспортных средств Мооп;

$\pm 7,0'$ (± 20 мм/10 м) ($\pm 0,2\%$) – для всех остальных моделей приборов для измерений параметров света фар автотранспортных средств.

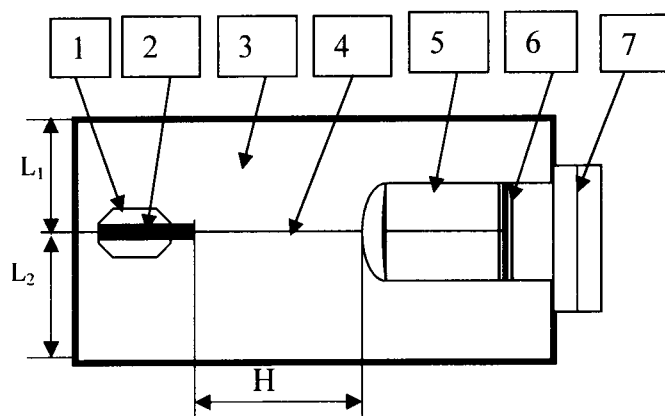
Таблица 5.

Значения угла по вертикальному кругу тахеометра, $\omega_{\text{действ}}$	Значения угла по вертикальному кругу тахеометра, $\omega_{\text{действ}}$	Значения угла по вертикальному кругу тахеометра, $\omega_{\text{действ}}$
+6%	3° 26'	206,4'
+5%	2° 52'	172,0'
+4%	2° 18'	137,6'
+3%	1° 43'	103,2'
+2%	1° 09'	68,8'
+1%	0° 34,4'	34,4'
0%	0° 00'	0'
-1%	-0° 34,4'	-34,4'
-2%	- 1° 09'	-68,8'
-3%	- 1° 43'	-103,2'
-4%	- 2° 18'	-137,6'
-5%	- 2° 52'	-172,0'
-6%	- 3° 26'	-206,4'

7.2.3. 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 / тахеометра в следующей последовательности:

- на плите поверочной выставить прибор и теодолит / тахеометр 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 / тахеометр при этом установить на расстоянии $H = (100 \div 300)$ мм от линзы оптической камеры прибора;



1. Тахеометр / теодолит
2. Зрительная труба тахеометра / 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 / тахеометр и оптическую камеру прибора в горизонтальной плоскости по пузырьковым уровням;
- перекрестье сетки нитей зрительной трубы теодолита / тахеометра 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 / тахеометра должно совпасть с вертикальной линией, нанесенной на горизонтальную линию с индексом «0»);
- 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_4 [...] будет равна:

$$\Delta_4 = 0 - \varphi_0, \text{ где}$$

φ_0 – измеренное по горизонтальной шкале теодолита / тахеометра отклонение перекрестья, нанесенного на шкале экрана прибора в нулевой

точке от осевой линии (специальной разметки на поверочной плите), ...'.

Следует выполнить не менее пяти измерений при определении абсолютной погрешности и среднее арифметическое значение принять за окончательный результат.

Абсолютная погрешность углового отклонения от нулевого положения в горизонтальном направлении точки пересечения левого горизонтального и правого наклонного участков светотеневой границы светового пучка фар ближнего света Δ_4 не должна превышать следующих величин:

$\pm 7,0'$ (± 20 мм/10 м) ($\pm 0,2\%$) – для приборов для измерений параметров света фар автотранспортных средств Мооп;

$\pm 17,0'$ (± 50 мм/10 м) ($\pm 0,5\%$) – для всех остальных моделей приборов для измерений параметров света фар автотранспортных средств.

Запись наблюдений в протокол поверки при определении 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 не производится.

7.2.4. Определение относительной погрешности измерений силы света фар

7.2.4.1. Проверка градуировки фотометрического датчика прибора

При проведении градуировки фотометрического датчика прибора необходимо выполнить следующие операции:

- установить опорный источник света (фару категорий R2, HS1 или фару типа SB) на расстоянии $l_{\text{опорн}} = 10$ 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 поверки по данному пункту методики 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. Записать значение освещенности со шкалы эталонного люксметра $E_{\text{действ}}$ (лк) в протокол поверки;
- 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 $(0,1 \div 0,5)$ м перед эталонной фарой. Прибор должен быть ориентирован по оптической оси эталонной фары. Произвести измерения силы света с помощью прибора. Показания величины силы света на экране дисплея прибора $I_{\text{изм}}$ занести в протокол поверки;
- установив режим работы фары (опорного источника света) в положение «Дальний свет» и регулируя напряжение источника питания в пределах $(11 \div 13,5)$ В, выполнить измерения силы света не менее чем в пяти точках заявленного для прибора диапазона измерений силы света.
- 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.

- 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.

В каждой выбранной точке диапазона измерения проводить не менее пяти раз и вычислять средние арифметические значения этих измерений $I_{измер}^{cp}$. Результаты всех измерений занести в протокол поверки (см. приложение к настоящей методике поверки).

7.2.4.2. Определение относительной погрешности измерений силы света фар.

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

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

$I_{изм}^{cp}$ – показание силы света прибора, кд;

$I_{действ}$ – 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.

Окончательный результат величины относительной погрешности измерений силы света δ не должен превышать величины $\pm 15\%$.

8. Оформление результатов поверки

8.1. Результаты поверки оформляются протоколом, составленным в виде сводной таблицы результатов поверки по каждому пункту раздела 7 настоящей методики поверки с указанием предельных числовых значений результатов измерений и их оценки по сравнению с предъявленными требованиями. *Пример* протокола см. в приложении к настоящей методике поверки.

8.2. При положительных результатах поверки прибор признается годным к применению и на него выдается свидетельство о поверке установленной формы.

8.3. При отрицательных результатах поверки прибор признается непригодным к применению и на него выдается извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин.

Инженер
ООО «Автопрогресс-М»



Е.В. Исаев

ПРИЛОЖЕНИЕ

Протокол поверки № _____ от ____ . ____ . ____ г.
Прибор для измерений параметров света фар автотранспортных средств _____, серийный номер _____

Владелец: _____, ИНН _____

Условия поверки: температура окружающей среды ____ °С, относительная влажность ____ %

Средства поверки

Наименование средств поверки	Основные метрологические характеристики

Результаты поверки

1. Опробование, проверка работоспособности функциональных режимов

Наименование операции	Результат	Примечание
Фиксация оптической камеры на стойке прибора надёжная		
Экран, расположенный в оптической камере прибора, перемещается плавно без рывков и не изменять своего положения самопроизвольно.		
Диапазон перемещения оптической камеры прибора соответствует технической документации		
Центр перекрестия нитей контрольного экрана не смещается более чем на величину толщины горизонтальной линии оптической шкалы экрана		
Все электрические блоки и узлы прибора работают исправно		
Полученные идентификационные данные ПО соответствуют заявляемым требованиям		

2. Определение погрешности измерений углов наклона светотеневой границы светового пучка фары в вертикальной плоскости

Углы по шкале прибора, %	Углы по шкале прибора	Углы по шкале прибора....'	Номер испытания k/Показания теодолита / тахеометра....'												Абсолют ная пог решность	
			1		2		3		4		5		Средние значения			
			Прямой ход	Обратный ход	Прямой ход	Обратный ход	Прямой ход	Обратный ход	Прямой ход	Обратный ход	Прямой ход	Обратный ход	Прямой ход	Обратный ход		
6	3° 26'	206,4'														
5	2° 52'	172,0'														
4	2° 18'	137,6'														
3	1° 43'	103,2'														
2	1° 09'	68,8'														
1	0° 34,4'	34,4'														
0	0	0														
-1	-0° 34,4'	-34,4														
-2	-1° 09'	-69														
-3	-1° 43'	-103														
-4	-2° 18'	-138														
-5	-3° 26'	-206,4'														
-6	-3° 26'	-206,4'														

Полученное максимальное значение абсолютной погрешности: $\pm \dots^\circ \dots'$ (.....%)

Допускаемое значение: $\pm \dots^\circ \dots'$ (.....%).

3. Определение погрешности измерений силы света фар

Освещенность по эталон. люксметру, лк	Сила света по эталонному люксметру, кд	Номер испытания к/Показания поверяемого образца прибора. кд										Относит. погрешн. %			
		1		2		3		4		5			Средние значения		
		Прямой ход	Обратный ход	Прямой ход	Обратный ход	Прямой ход	Обратный ход	Прямой ход	Обратный ход	Прямой ход	Обратный ход		Прямой ход	Обратный ход	

Полученное максимальное значение относительной погрешности: ...%

Допускаемое значение: ±15%

(должность)

(расшифровка подписи)