

УТВЕРЖДАЮ
Руководитель ГЦИ СИ
Генеральный директор
ООО «Автопрогресс-М»


ГЦИ СИ
ООО «Автопрогресс-М» А.С. Никитин
« 29 » 2014 г.



**ПРИБОРЫ ДЛЯ ИЗМЕРЕНИЙ ПАРАМЕТРОВ СВЕТА ФАР
АВТОТРАНСПОРТНЫХ СРЕДСТВ X-LIGHT**

МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

МП АПМ 06-13

г. Москва
2013 г.

Настоящая методика распространяется на приборы для измерений параметров света фар автотранспортных средств x-light (далее – приборы) и устанавливает методику их первичной и периодической поверки.

Интервал между поверками - 1 год.

1. Операции поверки

При проведении поверки необходимо выполнять операции поверки, указанные в таблице 1.

№ п/п	Наименование этапа поверки	№ пункта документа по поверке
1.	Идентификация программного обеспечения	7.1.
2.	Внешний осмотр, проверка маркировки и комплектности	7.2.
3.	Опробование	7.3.
4.	Определение метрологических характеристик	7.4
5.	Определение погрешности нулевой установки прибора в вертикальной плоскости	7.4.1
6.	Определение абсолютной погрешности измерений углов наклона верхней светотеневой границы пучка ближнего света к плоскости рабочей площадки	7.4.2
7.	Определение абсолютной погрешности измерений угла отклонения точки пересечения левого горизонтального и правого наклонного участков светотеневой границы светового пучка фар ближнего света в горизонтальном направлении	7.4.3

При получении отрицательного результата по любому пункту таблицы 1, поверка прекращается и система бракуется.

2. Средства поверки

2.1. При проведении поверки необходимо применять средства поверки, указанные в табл.2.

№ пункта документа по поверке	Наименование эталонов, вспомогательных средств поверки и их основные метрологические и технические характеристики
7.3; 7.4	Тахеометр электронный типа Та20, ГОСТ Р 51774-2001
7.3	Рулетка измерительная металлическая (0÷ 3000) мм, КТЗ, ГОСТ 7502-98
7.3	Секундомер СДСпр-1-2-000, КТ2, ТУ 25-1894.003-90
7.3	Набор гирь (10mg-5 kg) М ₁ по ГОСТ 7328-2001

Примечание. Допускается применять другие средства поверки, имеющие свидетельства о поверке и обеспечивающие определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

3. Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускаются лица, изучившие эксплуатационные документы и настоящую методику на приборы для измерений параметров света фар автотранспортных средств x-light, имеющие достаточные знания и опыт работы с подобными устройствами.

4. Требования безопасности

При проведении поверки должны соблюдаться требования безопасности по ГОСТ 12.3.019-80 ССБТ. «Испытания и измерения электрические. Общие требования безопасности» (с Изменением № 1), а также требования безопасности, указанные в эксплуатационной документации на используемые средства поверки.

5. Условия проведения поверки

При проведении поверки должны быть соблюдены нормальные условия согласно ГОСТ 8.395-80 ГСИ. «Нормальные условия измерений при поверке. Общие требования».

Прибор, представленный на поверку, и средства поверки следует подготовить к работе в соответствии с эксплуатационными документами.

6. Подготовка к поверке

Перед проведением поверки должны быть выполнены следующие подготовительные работы:

- проверить наличие действующих свидетельств о поверке на средства поверки;
- прибор для измерений параметров света фар автотранспортных средств x-light и средства поверки привести в рабочее состояние в соответствии с их эксплуатационной документацией;
- прибор для измерений параметров света фар автотранспортных средств x-light и средства поверки должны быть выдержаны в помещении не менее 1 часа.

7. Проведение поверки

7.1. Идентификация программного обеспечения

При проведении идентификации программного обеспечения необходимо выполнить следующие процедуры:

- включить ПК, входящий в состав стенда;
- запустить ПО «x-line»;
- выбрать вкладку главного меню «Help» и далее во всплывшем меню выбрать пункт «Info about eabarr01»;
- на экран будет выведена информация о наименовании и номере версии ПО.

Номер версии и наименование ПО должны соответствовать следующему:

- наименование программного обеспечения – x-line
- номер версии программного обеспечения, не ниже – 3.1.0.0

7.2. Внешний осмотр, проверка маркировки и комплектности

При внешнем осмотре проверяется:

- отсутствие механических повреждений прибора, а также других дефектов, влияющих на эксплуатационные характеристики и ухудшающих его внешний вид;
- комплектность прибора должна соответствовать руководству по эксплуатации;
- наличие маркировки (наименование или товарный знак фирмы-изготовителя, тип и заводской номер прибора, год его выпуска).

7.3. Опробование

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

7.3.1. Проверка разметки контрольного экрана. Данная процедура выполняется в следующей последовательности:

- прибор установить горизонтально в соответствии с инструкцией по эксплуатации;
- открыть верхнюю крышку оптической камеры прибора с расположенной на ней клавиатурой компьютера;
- в случае недостаточного естественного освещения для проведения измерений, подсветить оптическую шкалу прибора от внешнего источника света, например фонариком;
- на высоте (700 ± 5) мм (для x-light и x-light s) или (1400 ± 5) мм (для x-light ACS) установить соосно (остаточная несоосность ± 30 мм) с оптической камерой прибора электронный тахеометр и подготовить его к измерениям согласно руководства эксплуатации на него. Расстояние от линзы оптической камеры прибора до электронного тахеометра должно составлять (500 ± 100) мм;
- навести перекрестье сетки нитей тахеометра на горизонтальную линию (с) (-1,1%) (рис. 1.) оптической шкалы экрана с левой ее стороны.

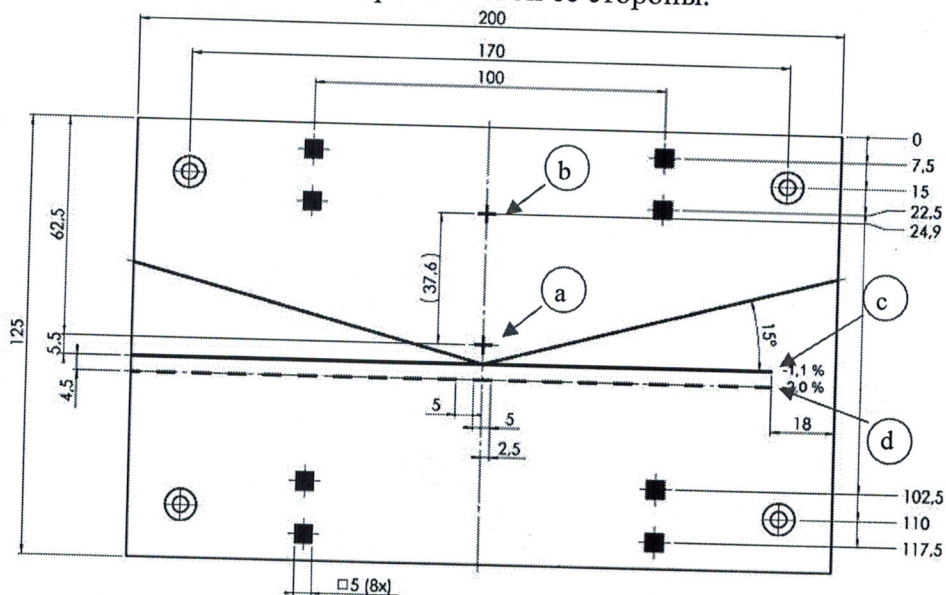


Рис. 1.

Результаты поверки считаются положительными, если при перемещении перекрестья сетки нитей тахеометра от левого конца горизонтальной линии (с) оптической шкалы экрана к правому концу этой линии, центр перекрестья нитей тахеометра смещается не более чем на величину толщины горизонтальной линии оптической шкалы экрана.

7.3.2. Надежность фиксации оптической камеры на стойке прибора проверяется установкой на верхнюю плоскость рабочей камеры прибора груза массой 2 кг по ГОСТ 7328-2001 (только для x-light и x-light ASC).

Для модификации x-light s фиксация оптической камеры на стойке прибора проверяется без использования груза, т.к. положение оптического модуля стабилизируется при помощи противовеса.

Время измеряется с помощью секундомера СДСпр-1-2-000, КТ2, ТУ 25-1894.003-9.

Результаты поверки считаются положительными, если в течение 5 мин оптическая камера прибора переместилась относительно стойки не более чем на ± 5 мм.

7.3.3. Диапазон перемещения оптической камеры прибора проверяется измерением положения центра линзы оптической камеры в верхней и нижней точке с помощью измерительной рулетки относительно пола.

Результаты поверки считаются положительными, если в результате измерений получены значения:

- для модификации x-light:
 - в верхней точке (900 ± 5) мм;
 - в нижней точке (250 ± 5) мм.
- для модификации x-light s:
 - в верхней точке (950 ± 5) мм;
 - в нижней точке (250 ± 5) мм.
- для модификации x-light ASC:
 - в верхней точке (1650 ± 5) мм;
 - в нижней точке (1200 ± 5) мм.

7.4. Определение метрологических характеристик

7.4.1. Определение погрешности нулевой установки прибора в вертикальной плоскости.

Определение погрешности нулевой установки прибора для измерений параметров света фар автотранспортных средств x-light в вертикальной плоскости.

Погрешность нулевой установки прибора в вертикальной плоскости определяется по электронной шкале прибора с помощью тахеометра электронного в следующей последовательности:

- используя рулетку измерительную установить тахеометр на штативе на расстоянии 500 ± 100 мм от линзы оптической камеры прибора;
- навести лазерный излучатель тахеометра на оптоэлектронный экран прибора;
- установить лазерный излучатель тахеометра соосно с оптической осью прибора (допуск несоосности в вертикальной и горизонтальной плоскостях - ± 3 мм). В результате данной процедуры лазерный луч тахеометра должен пройти через центр линзы оптического блока и попасть на оптоэлектронный экран прибора в точку (a) (для x-light и x-light s) или в точку (b) (для x-light ASC) (рис. 1);
- окончательно выставить трубу тахеометр в вертикальной плоскости по установочным электронным уровням;
- включить прибор в режим измерений вертикальных углов;
- снять показания вертикального угла с экрана монитора или со шкалы жидкокристаллического дисплея прибора φ_0
- погрешность нулевой установки прибора в вертикальной плоскости Δ_1 определяется по формуле (1) и будет равна:

$$\Delta_1 = (0 - \varphi_0) \quad (1)$$

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

Результаты поверки считаются положительными, если пределы допускаемой погрешности нулевой установки прибора в вертикальной плоскости Δ_1 находятся в диапазоне $\pm 10'19''$ ($(\pm 30 \text{ мм}/10 \text{ м}), (\pm 0,3\%)$).

Запись наблюдений в протокол поверки при определении погрешности нулевой установки прибора в вертикальной плоскости не производится.

7.4.2. Определение абсолютной погрешности измерений углов наклона верхней светотеневой границы пучка ближнего света к плоскости рабочей площадки.

Абсолютную погрешность измерений углов наклона верхней светотеневой границы пучка ближнего света к плоскости рабочей площадки необходимо определять отдельно при ручном и автоматическом режиме измерений.

7.4.2.1. При ручном режиме измерений необходимо выполнить следующие операции:

- используя рулетку измерительную установить тахеометр на штативе на расстоянии 500 ± 100 мм от линзы оптической камеры прибора;
- навести лазерный излучатель тахеометра на оптоэлектронный экран прибора;
- установить лазерный излучатель тахеометра соосно с оптической осью прибора (допуск несоосности в вертикальной и горизонтальной плоскостях - ± 3 мм). В результате данной процедуры лазерный луч тахеометра должен пройти через центр линзы оптического блока и попасть на оптоэлектронный экран прибора в точку (а) (для x-light и x-light s) или в точку (b) (для x-light ASC) (рис. 1);
- снять отсчет вертикального угла по отсчетному устройству тахеометра φ_0 ;
- далее вращением наводящего винта вертикального круга тахеометра навести лазерный луч тахеометра на горизонтальную линию (с) (-1,1%) (рис. 1.);
- снять отсчет вертикального угла по отсчетному устройству тахеометра φ_1 ;
- аналогичным образом снять показания вертикального угла по отсчетному устройству тахеометра φ_i для всех оцифрованных значений шкалы прибора и определить соответствующие разности по формуле (2):

$$\tau_i = \varphi_i - \varphi_0, \quad (2)$$

где: i - целые числа по количеству оцифрованных значений шкалы прибора.

При этом каждый раз следует выполнить не менее трех измерений в каждой оцифрованной точке шкалы прибора и за окончательный результат принять среднее арифметическое значение этих измерений.

Абсолютную погрешность измерений угла наклона верхней светотеневой границы пучка света фар при ручном режиме измерений $\Delta_{\text{ручн } i}$ в каждой в каждой оцифрованной точке шкалы прибора рассчитать в соответствии с выражением (3):

$$\Delta_{\text{ручн } i} = \tau_i - \nu_i \quad (3)$$

где: ν_i - номинальное значение угла наклона верхней светотеневой границы пучка света фар из таблиц 3, 4;
 i - целые числа по количеству оцифрованных значений шкалы прибора.

Среднее арифметическое значение из всех рассчитанных значений $\Delta_{\text{ручн } i}$ принять за окончательный результат величины погрешности.

Результаты поверки считаются положительными, если пределы допускаемой погрешности измерений углов наклона верхней светотеневой границы пучка ближнего света к плоскости рабочей площадки находятся в диапазоне $\pm 10'19''$ ($(\pm 30$ мм/10 м), $(\pm 0,3\%)$).

Таблица 3

Точка на оптоэлектронном экране прибора	Оцифрованные значения шкалы оптоэлектронного экрана прибора	Угол наклона верхней светотеневой границы пучка света фар
(a)	0%	0°00'
(c)	-1,1%	-0°37'49"
(d)	-2,0%	-1°08'45"

Таблица 4

Точка на оптоэлектронном экране прибора	Оцифрованные значения шкалы оптоэлектронного экрана прибора	Угол наклона верхней светотеневой границы пучка света фар
(b)	0%	0°00'
(c)	-1,1%	-4°55'36"
(d)	-2,0%	-5°26'17"

7.4.2.2. При автоматическом режиме измерений необходимо выполнить следующие операции:

- используя рулетку измерительную, установить тахеометр на штативе на расстоянии 500 ± 100 мм от линзы оптической камеры;
- навести лазерный излучатель тахеометра на оптоэлектронный экран прибора, находящийся за оптической линзой и перевести его в режим измерений углов согласно руководству по эксплуатации на тахеометр;
- с помощью клавиатуры компьютера, расположенной на верхней крышке оптической камеры прибора перевести прибор в режим проверки калибровки оптоэлектронной измерительной шкалы;
- установить лазерный излучатель тахеометра соосно с оптической осью прибора (допуск несоосности в вертикальной и горизонтальной плоскостях - ± 3 мм). В результате данной процедуры лазерный луч тахеометра должен пройти через центр линзы оптического блока и попасть на оптоэлектронный экран прибора в точку (a) (для x-light и x-light s) или в точку (b) (для x-light ASC) (рис. 1);
- окончательно выставить трубу тахеометра в вертикальной плоскости по установочным электронным уровням. На электронной измерительной шкале вертикального угла тахеометра должны быть нулевые показания с точностью установки $00^{\circ}00'$;
- снять показание вертикального угла с экрана монитора или со шкалы жидкокристаллического дисплея прибора;
- изменяя угол наклона лазерного излучателя тахеометра (значения приведены в таблице 5) аналогичным образом снять показания углов наклона светового пучка в вертикальной плоскости;
- абсолютная погрешность измерений углов наклона верхней светотеневой границы пучка ближнего света к плоскости рабочей площадки определяется по формуле (4):

$$\Delta_2 = (\varphi_{\text{изм}i} - \varphi_{\text{действ}i}) \quad (4)$$

где: $\varphi_{\text{изм}i}$ – отсчет угла по экрану монитора или со шкалы жидкокристаллического дисплея прибора при i -м приёме;
 $\varphi_{\text{действ}i}$ - значения угла наклона в вертикальной плоскости по шкале тахеометра при i -м приёме (определять из таблицы 5).

Таблица 5

Значение углов наклона верхней светотеневой границы пучка ближнего света к плоскости рабочей площадки	Значение угла наклона в вертикальной плоскости по шкале тахеометра
0% (0° 00') (000 мм/10 м)	0° 00'
-1% (-34,4') (-100 мм/10 м)	-34,4'
-2% (-1° 09') (-200 мм/10 м)	-1° 09'
-3% (-1° 43') (-300 мм/10 м)	-1° 43'
-4% (-2° 18') (-400 мм/10 м)	-2° 18'

При расчете погрешностей измерений для величины Δ_2 следует выполнять в каждой точке не менее трех измерений, вычислить среднее арифметическое значение и за окончательный результат Δ_2 принять наибольшее из полученных значений.

Результаты поверки считаются положительными, если абсолютная погрешность измерений углов наклона верхней светотеневой границы пучка ближнего света к плоскости рабочей площадки находятся в диапазоне $\pm 10'19''$ ($(\pm 30 \text{ мм/10 м}), (\pm 0,3 \%)$).

7.4.3. Определение абсолютной погрешности измерений угла отклонения точки пересечения левого горизонтального и правого наклонного участков светотеневой границы светового пучка фар ближнего света в горизонтальном направлении.

Процедура проведения поверки по данному пункту методики должна начинаться с ориентации лазерного пучка тахеометра и совмещения его по оптоэлектронному экрану прибора с нулевой точкой шкалы измерений углового отклонения в горизонтальном направлении точки пересечения левого горизонтального и правого наклонного участков светотеневой границы светового пучка фары. При этом тахеометр и прибор должны быть ориентированы друг относительно друга в соответствии с требованиями п. 7.4.1 настоящей методики поверки. В результате данной процедуры лазерный луч тахеометра должен попасть на оптоэлектронный экран прибора в точку (а) (для x-light и x-light s) или в точку (b) (для x-light ASC) (рис. 1).

Снять значение угла по горизонтальной оси тахеометра $\varphi_{\text{действ}0}$, а также снять показания угла отклонения со шкалы жидкокристаллического дисплея прибора $\varphi_{\text{изм}0}$.

Далее при проведении процедуры поверки оптоэлектронной шкалы прибора необходимо выполнить следующие операции:

- изменяя угол отклонения лазерного излучателя тахеометра $\varphi_{\text{действ}i}$ влево и вправо от начальной точки шкалы измерений углового отклонения в горизонтальном направлении точки пересечения левого горизонтального и правого наклонного участков светотеневой границы светового пучка фары снять показания углов отклонения со шкалы жидкокристаллического дисплея прибора $\varphi_{\text{изм}i}$. Занести полученные значения в протокол поверки;
- абсолютная погрешность измерений отклонения в горизонтальном направлении точки пересечения левого горизонтального и правого наклонного участков светотеневой границы светового пучка фар ближнего света Δ_3 определяется по формуле (5) и будет равна:

$$\Delta_3 = (\varphi_{\text{действ}i} - \varphi_{\text{действ}0}) - (\varphi_{\text{изм}i} - \varphi_{\text{изм}0}) \quad (5),$$

где: $\varphi_{\text{изм}i}$ – отсчет угла отклонения по дисплею прибора при i -м приёме;

$\varphi_{\text{действ}}$ – текущее значения угла отклонения по горизонтальной шкале тахеометра при i -м приёме (определять из Таблицы 6).

При расчете погрешностей измерений для каждой из величины Δ_3 следует выполнять в каждой точке не менее пяти измерений при изменении углов отклонения лазерного излучателя тахеометра от величины $+4^\circ 34'$ ($+800$ мм/10 м) до величины $-4^\circ 34'$ (-800 мм/10 м) – прямой ход, и столько же значений при изменении углов отклонения лазерного излучателя тахеометра от значения $-4^\circ 34'$ (-800 мм/10 м) до значения $+4^\circ 34'$ ($+800$ мм/10 м) – обратный ход. По результатам измерений вычислять средние арифметические значения и за окончательный результат Δ_3 принять наибольшую величину, полученную из этих вычислений.

Таблица 6

Угол отклонения от нулевого положения в горизонтальном направлении точки пересечения левого горизонтального и правого наклонного участков светотеневой границы светового пучка фар ближнего света	Угол отклонения по горизонтальной шкале тахеометра
$0^\circ 00'$ (000 мм/10 м)	$0^\circ 00'$
$34,4'$ (100 мм/10 м)	$0^\circ 34'$
$1^\circ 09'$ (200 мм/10 м)	$1^\circ 09'$
$1^\circ 43'$ (300 мм/10 м)	$1^\circ 43'$
$2^\circ 18'$ (400 мм/10 м)	$2^\circ 18'$
$2^\circ 52'$ (500 мм/10 м)	$2^\circ 52'$
$3^\circ 26'$ (600 мм/10 м)	$3^\circ 26'$
$4^\circ 00'$ (700 мм/10 м)	$4^\circ 00'$
$4^\circ 34'$ (800 мм/10 м)	$4^\circ 34'$

Результаты поверки считаются положительными, если абсолютная погрешность измерений угла отклонения точки пересечения левого горизонтального и правого наклонного участков светотеневой границы светового пучка фар ближнего света в горизонтальном направлении находится в диапазоне $\pm 10'19''$ ($(\pm 30$ мм/10 м), $(\pm 0,3\%)$).

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.

8.2. При положительных результатах поверки приборы для измерений параметров света фар автотранспортных средств x-light признаются годными к применению и на них выдается свидетельство о поверке установленной формы с указанием фактических результатов определения метрологических характеристик.

8.3. При отрицательных результатах поверки приборы для измерений параметров света фар автотранспортных средств x-light признаются непригодными к применению, и на них выдается извещение о непригодности установленной формы с указанием основных причин.

Инженер ГЦИ СИ
ООО «Автопрогресс-М»

 И. Г. Вайсман