

BLC

Фара велосипедная

BikeLight Custom **Microblaster-a⁺ r5**

Техническое описание и инструкция по эксплуатации
Версия 2.1

Микропрограмма версии 01.01.2012



Сделаем мир ярче!

Украина Киев 2009-2012



Краткая инструкция.

Подключите аккумулятор к фаре. При подаче питания индикатор фары 5 секунд светится красным или синим цветом.

| | |
|-------------------|--|
| Красный индикатор | фара считает, что подключен аккумулятор повышенной ёмкости |
| Синий индикатор | фара считает, что подключен стандартный аккумулятор |

Если индикатор светится не тем цветом – двойное нажатие на кнопку исправит ситуацию.

Во время свечения индикатора можно включить питание фары.

Для включения фары нажмите кнопку на короткий промежуток времени.

После включения фара в течение 4 секунд показывает индикатором текущий режим работы, после чего индикатор выключается.

Режимы работы:

| | | | | | |
|-----------------|-------|---------|--------|---------|---------|
| Яркость | 25% | 50% | 100% | 200% | 400% |
| Цвет индикатора | Синий | Зелёный | Жёлтый | Розовый | Красный |

Если индикатор всё время светится – аккумулятор подсел, при этом максимальная доступная яркость будет такая, как у индикатора. Если яркость режима больше допустимой – вместо него включается следующий. Мигалки при этом продолжают работать, но на пониженной яркости.

Когда встречный транспорт мигает Вам фарами – мы рекомендуем использовать функцию «Mute» для быстрого понижения и повышения яркости.

Функция «Mute»: для быстрого переключения в «25%» из любого режима: нажмите на кнопку примерно на 1 секунду, сразу после понижения яркости – отпустите кнопку. Для возврата предыдущего режима – быстро нажмите на кнопку.

Для включения следующего режима: быстро нажмите на кнопку.

Для включения предыдущего режима: быстро нажмите на кнопку. Сразу после отпускания нажмите на кнопку ещё раз и не отпускайте её, пока не переключится режим. Пауза между нажатиями должна быть минимальной.





Турбо-режим 400% используется для проезда оживлённых перекрёстков либо очень быстрого катания по негостеприимной местности.

Для включения Турбо-режима: два раза быстро нажмите на кнопку. Пауза между нажатиями должна быть минимальной.

Наша фара позволяет в любой момент узнать, сколько она ещё проработает в любом из 3 основных режимов яркости: 100% (жёлтый индикатор), 200% (розовый индикатор), 400% (красный индикатор).

Для активации индикатора оставшегося времени работы: три раза быстро нажмите на кнопку. Пауза между нажатиями должна быть минимальной. После паузы индикатор начнёт мигать, показывая таким образом оставшееся время работы:

| | | | | |
|-----------------|---|-----------|---------|------------|
| Цвет индикатора | Белый | Красный | Зелёный | Синий |
| Что значит | Функция не поддерживается или индикатор не откалиброван | + 5 часов | + 1 час | + 10 минут |

Например, если индикатор моргнул так:     - фара проработает 11 часов 10 минут (5 часов + 5 часов + 1 час + 10 минут).

Точность индикатора больше всего зависит от температуры, длины проводов и старения аккумулятора. Для сохранения точности индикатор рекомендуется калибровать самому раз в год.

Для выключения фары нажмите и удерживайте кнопку около 3-х секунд. Сначала фара понизит яркость, затем выключится.

Фара позволяет пользователю настроить режимы работы под свои нужды. Если Вы считаете, что:

- Мигалки и стробоскопы в велосипедной фаре не нужны. Они действуют на нервы,
- Хватило бы двух-трёх режимов, а семь – это слишком,
- Индикатор проще запустить двойным нажатием или подержав кнопку 1 секунду,
- Фара должна всегда включаться с максимальной (минимальной) яркости,
- По двойному нажатию должен запускаться супер-мегастроб и сметать всех с пути-тогда ознакомьтесь с функцией программирования фары и узнайте, как Вы сами без посторонней помощи сможете всё это реализовать в Вашем Микробластере.

Изменения в новой версии Microblaster A+:

- Изменён алгоритм калибровки режима «400%». Теперь она работает гораздо дольше.
- Добавлена индикация оставшегося времени работы для двух аккумуляторов разной ёмкости. Максимальная ёмкость аккумулятора теперь 12000 мАч (это 30 часов работы на 100%). При замене батарей надо выбрать правильный тип аккумулятора.
- Добавлен новый режим «25%»
- Добавлен новый режим «Стробоскоп»
- При перегреве фары она сама понижает яркость на 1 ступень и начинает мигать жёлтым цветом. Добавлено: после охлаждения фара сама восстанавливает прежнюю яркость.
- При наличии запасного аккумулятора можно выбрать агрессивный режим работы драйвера. При этом фара будет дольше работать на 400% или 200% яркости.
- В настройках можно изменить яркость «Мигалки». Варианты: 25%-50%-100%-200%-400%.
- В настройках меняется яркость «Полустроба». Варианты: 25%-50%-100%-200%-400%.
- В настройках меняется яркость «Стробоскопа». Варианты: 25%-50%-100%-200%-400%.
- В настройках меняется яркость любого постоянного режима свечения. Варианты: 25%-50%-100%-200%-400%.
- При долгом (1 секунда) нажатии на кнопку фара может:
 1. Переключиться в функцию «Mute», т.е. 25% яркости (по умолчанию).
 2. Переключиться на 50%-100%-200%-400% яркости.
 3. Переключиться в режим «Мигалка», «Полустроб», «Стробоскоп» с любой яркостью (25%-50%-100%-200%-400%).
 4. Ничего не делать.Всё это устанавливается в настройках.
- При двойном нажатии на кнопку фара может:
 1. Переключиться в функцию «Turbo», т.е. 400% яркости (по умолчанию).
 2. Переключиться на 25%-50%-100%-200% яркости.
 3. Переключиться в режим «Мигалка», «Полустроб», «Стробоскоп» с любой яркостью (25%-50%-100%-200%-400%).
 4. Ничего не делать.Всё это устанавливается в настройках.
- Изменён принцип настройки фары. Теперь она более наглядна – при изменении яркости режима фара светится с выбранной яркостью.

Содержание

| | |
|---|----|
| 1. Подготовка фары к работе | 5 |
| 2. Время работы от разных типов аккумуляторов | 6 |
| 3. Совместимость с беспроводными велокомпьютерами | 6 |
| Режимы работы..... | 6 |
| Режим «400%» | 6 |
| Режим «200%» | 7 |
| Режим «100%» | 7 |
| Режим «50%» | 7 |
| Режим «25%» | 7 |
| Режим мигания «Стробоскоп»..... | 8 |
| Режим мигания «Полустроб»..... | 8 |
| Режим «Мигалка» | 8 |
| 4. Включение режима «400%»..... | 9 |
| 5. Использование функции «Mute»..... | 10 |
| 6. Использование памяти режимов..... | 10 |
| 7. Что показывает индикатор оставшегося заряда батарей | 10 |
| 8. Настройки драйвера (программирование)..... | 11 |
| 9. Сброс настроек драйвера на настройки по умолчанию | 13 |
| 11. Использование автоматического зарядного устройства. Обслуживание аккумуляторов..... | 14 |
| 12. Возможные неисправности и методы их устранения | 15 |
| 13. Сводная таблица технических характеристик | 15 |
| 14. «Словарь терминов» | 18 |
| 15. Гарантия..... | 19 |



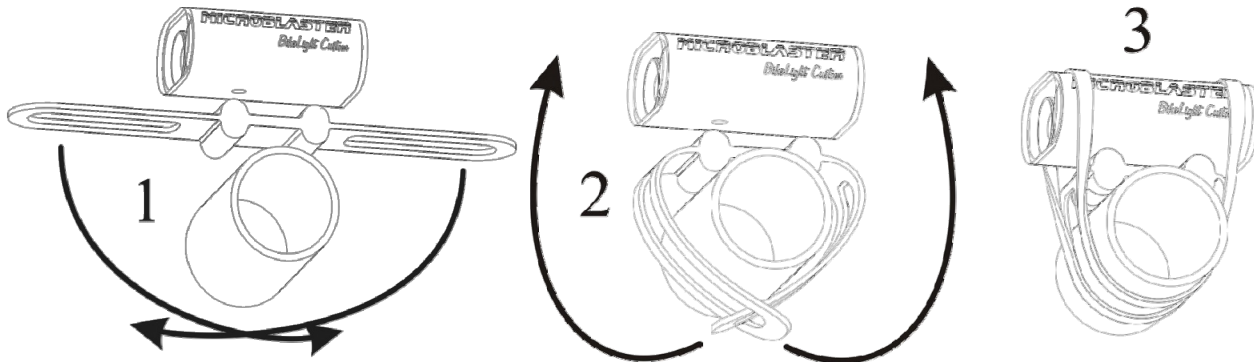
Внимание! Вы можете скачать самую свежую электронную версию инструкции по адресу: <http://www.blc.org.ua/>

1. Подготовка фары к работе



В комплекте с фарой идет частично заряженный аккумулятор. При продаже фары через сеть магазинов память последнего режима может быть выключена.

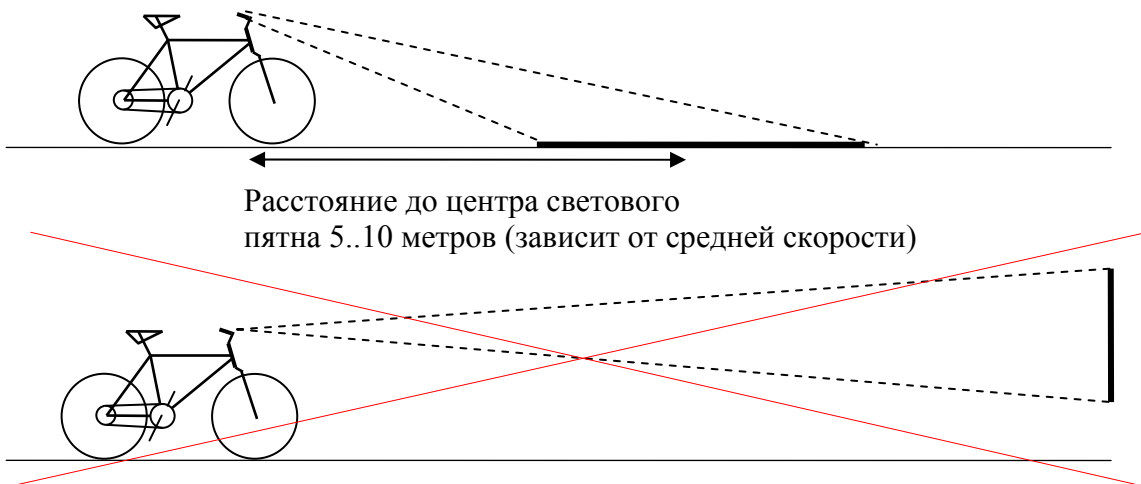
Правильная установка фары с резиновым крепежом:



Кнопка включения фары устанавливается так, чтобы на неё было удобно нажимать большим пальцем. Наиболее удобное место для установки кнопки - зажим монетки переключения передач. «Липучку», на которую крепится кнопка, лучше клеить при комнатной температуре.



При креплении фары на руль стоит обратить внимание на направление луча, т.к. при неправильном угле наклона фары вы будете ослеплять встречный транспорт и прохожих, что может привести к обоснованной агрессии с их стороны.



Расстояние до центра светового пятна 5..10 метров (зависит от средней скорости)



В связи с тем, что фара является легкосъёмной, рекомендуется устанавливать её на велосипед непосредственно перед поездкой, во время которой она будет использоваться. Не рекомендуется ездить днём с установленным передним светом, т.к. в случае падения вы можете остаться вечером без освещения. Если необходимо оставить велосипед без присмотра, возьмите с собой всё легкосъёмное оборудование (насос, флягу, велокомпьютер, передний и задний свет), иначе всё это может взять кто-то другой.

2. Время работы от разных типов аккумуляторов

3.

| Название, тип аккумулятора | Вес, грамм | Время работы, режим | | |
|---------------------------------------|------------|---------------------|--------|--------------|
| | | «100%» | «200%» | «Турбо 400%» |
| Li-ion 4x18650 4800mAh 2S2P TrustFire | 255* | 14 ч 20 мин | 7 ч | 3 ч 10 мин |

* Вес с учётом интегрированного в аккумуляторный отсек зарядного устройства ЗУ-1200.

В таблице указано не расчетное, а реально измеренное время работы от аккумуляторов. Тем не менее, из-за вариаций их ёмкости возможно изменение времени работы Вашей фары в пределах $\pm 10\%$ от указанных в таблице значений.

После работы в режиме «Турбо 400%», фара продолжает работать в режиме «200%».

4. Совместимость с беспроводными велокомпьютерами

В связи с тем, что любой импульсный драйвер является источником помех – при использовании МикроБластера могут появляться сбои в работе некоторых беспроводных велокомпьютеров. Мы протестировали МикроБластер версии 01.01.2012 с такими велокомпьютерами и получили результаты:

| | |
|------------------------------|-----------------|
| Sigma BC1609 STS Cadence | Работает |
| Kellys KCC - 16WL | Работает |
| Sigma ROX9 с датчиком пульса | Работает |

Если во время работы МикроБластера у Вас возникают проблемы с работой беспроводного велокомпьютера – поменяйте 15-ю настройку драйвера.

Режимы работы

Режим «400%»

Подходит для велосипедных гонок или поездок с высокой скоростью в условиях бездорожья. При включении режима индикатор в течение 4 секунд светится красным цветом, после чего выключается – чтобы не отвлекать от дороги. Каждый светодиод работает на мощности 4,9 Вт, выдавая суммарно **900 люмен** светового потока. Фара переключается сама в режим «200%» при следующих условиях:

- аккумулятор сел до напряжения 6,7В
- фара нагрелась до температуры выше 70°C

При автоматическом переключении фары индикатор начинает постоянно светиться розовым цветом – если переключение было из-за разряда аккумулятора либо быстро мигать жёлтым цветом – если переключение было из-за перегрева светодиодов. Если переключение было из-за перегрева – после охлаждения фары до 65°C режим восстановится.

По умолчанию 400% вызывается двойным нажатием на кнопку, но при желании его можно включить как стандартный режим. Также можно назначить на двойное нажатие кнопки другую функцию (см. Настройки драйвера). Для режима «400%» доступен индикатор оставшегося времени работы, подробности – на странице 10.

Режим «200%»

Подходит для ежедневных поездок в условиях низкой освещённости. При его включении индикатор в течение 4 секунд светится розовым цветом, после чего выключается – чтобы не отвлекать от дороги. Каждый светодиод работает на мощности 2,24 Вт, в результате получаем суммарно **500 люмен** светового потока. Во время остановки фара нагревается до температуры на 38 градусов выше, чем у окружающего воздуха, что позволяет использовать «200%» для освещения стоянок, палаточных городков и т.д. Фара сама переключается в режим «100%» при следующих условиях:

- аккумулятор сел до напряжения 6,6В (при этом индикатор постоянно светится жёлтым цветом)
- фара нагрелась до 75°C. При этом индикатор быстро мигает жёлтым цветом.

Если фара переключилась на пониженную яркость из-за перегрева – для восстановления режима надо её охладить до 70°C.

При желании «200%» можно отключить в «Настройках драйвера» (см. стр.11), при этом оставшиеся режимы будут переключаться быстрее. Для «200%» доступен индикатор оставшегося времени работы, подробности – на странице 10.

Режим «100%»

Подходит для ежедневных поездок, а также 1..2-суточных велопоходов. При включении режима индикатор в течение 4 секунд светится жёлтым цветом, после чего выключается – чтобы не отвлекать от дороги. Каждый светодиод работает на мощности 1Ватт, выдавая суммарно более **280 люмен** светового потока. Во время остановки фара нагревается до температуры на 20 градусов выше, чем у окружающего воздуха, что позволяет использовать «100%» для освещения стоянок, палаточных городков и т.д. Фара сама переключается в режим «50%» при следующих условиях:

- аккумулятор сел до напряжения 6,4В (при этом индикатор постоянно светится зелёным цветом)
- фара нагрелась до температуры 80°C, при этом индикатор быстро мигает жёлтым цветом.

При желании «100%» можно отключить в «Настройках драйвера» (см. стр. 11), при этом оставшиеся режимы будут переключаться быстрее. Для «100%» доступен индикатор оставшегося времени работы, подробности – на странице 10.

Режим «50%»

Этот режим подходит для сверхдлительных велопоходов, когда невозможно подзарядить аккумулятор. При его включении индикатор в течение 4 секунд светится зелёным цветом, после чего выключается – чтобы не отвлекать от дороги. Как показала практика, освещённости при «50%» вполне достаточно для неспешного катания по ночным дорогам. Этот режим рекомендуется для поездок по освещённым улицам в качестве габаритного освещения. Фара сама переключается в режим «50%» при таком условии:

- Аккумулятор сел до напряжения 6,3В (при этом индикатор постоянно светится синим цветом)

При желании «50%» можно отключить в «Настройках драйвера» (см. стр. 11), при этом оставшиеся режимы будут переключаться быстрее.

Режим «25%»

Этот режим используется для функции быстрого понижения яркости фары (Mute). Также фара переключается в него при очень сильном разряде батарей, позволяя доехать домой с работающей фарой. При его включении индикатор в течение 4 секунд светится синим цветом, после чего выключается – чтобы не отвлекать от дороги. Если аккумулятор сильно сел – светодиод светится синим постоянно. Как показала практика, освещённости при «25%» вполне достаточно после привыкания зрения для неспешного катания по ночным дорогам. Этот режим, как и «50%», рекомендуется для поездок по освещённым

улицам в качестве габаритного освещения. При желании можно переназначить на длительное нажатие кнопки вместо «Mute» другую функцию либо включить «25%» как стандартный режим (см. «Настройки драйвера» на стр. 11).



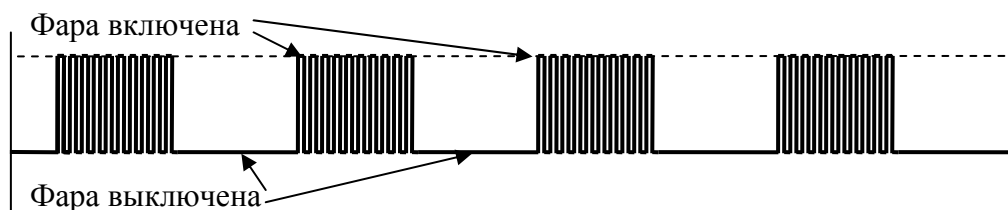
При поездках в вечернее время настоятельно рекомендуем использовать как минимум этот режим или какой-либо из режимов мигания, даже если вам кажется, что вы хорошо заметны на дороге. Не забывайте о красных веломигалках, т.к. велосипедист плохо заметен сзади с любым только передним светом.

Режим мигания «Стробоскоп»

Всем известный режим. По сути – мигалка с повышенной частотой. Применяется для обозначения велосипедиста в условиях города. При его включении индикатор в течение 4 секунд мигает цветом, обозначающим яркость импульсов, в такт с передними светодиодами, после чего выключается – чтобы не отвлекать от дороги. **По умолчанию режим выключен**. Базовая яркость импульсов равна «50%». Потребление энергии – 1/2 от режима «50%». «Стробоскоп» не рекомендуется использовать для освещения дороги. При желании в «Настройках драйвера» можно включить режим, а так же поменять яркость импульсов от «25%» до «400%» (см. стр. 11). При выключенном «Стробоскопе» оставшиеся режимы переключаются быстрее.

Режим мигания «Полустроб»

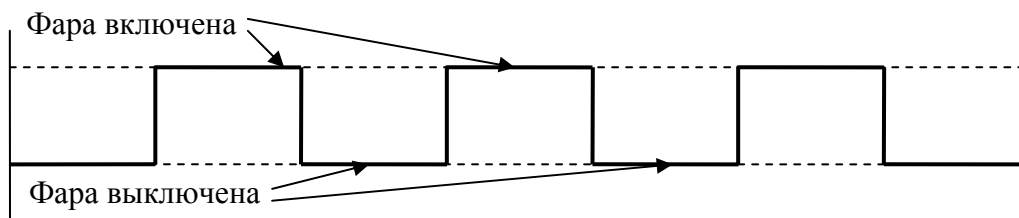
Схематически его можно показать так:



Применяется для обозначения велосипедиста в условиях города. При его включении индикатор в течение 4 секунд мигает цветом, обозначающим яркость импульсов, в такт с передними светодиодами, после чего выключается – чтобы не отвлекать от дороги. По умолчанию яркость импульсов равна «100%». Потребление энергии – 1/4 от режима «100%». «Полустроб» не подходит для освещения дороги. При желании, в «Настройках драйвера» можно поменять яркость импульсов от «25%» до «400%» или отключить режим (см. стр. 11). При выключенном «Полустробе» оставшиеся режимы будут переключаться быстрее.

Режим «Мигалка»

Классическая мигалка. Схематически её можно показать так:



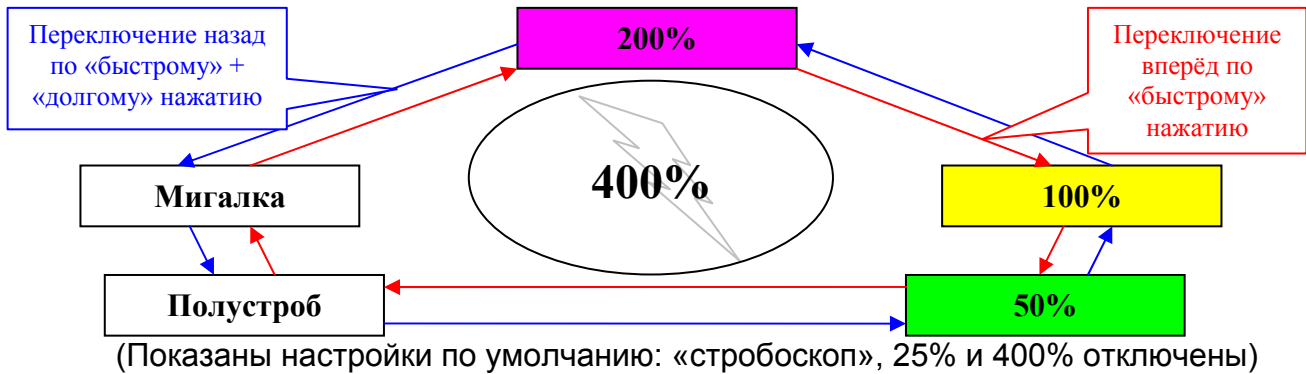
Применяется для обозначения велосипедиста. При его включении индикатор в течение 4 секунд мигает цветом, обозначающим яркость импульсов, в такт с передними светодиодами, после чего выключается – чтобы не отвлекать от дороги. Этот режим встречается на большинстве фар, но только у нас он не действует на нервы. Яркость импульсов по умолчанию равна «50%». Потребление энергии – 1/2 от режима «50%». «Мигалка» не подходит для освещения дороги. При желании в «Настройках драйвера» можно поменять яркость импульсов от «25%» до «400%» или отключить режим (см. стр. 11). При выключенной «Мигалке» оставшиеся режимы будут переключаться быстрее.

Переключение режимов

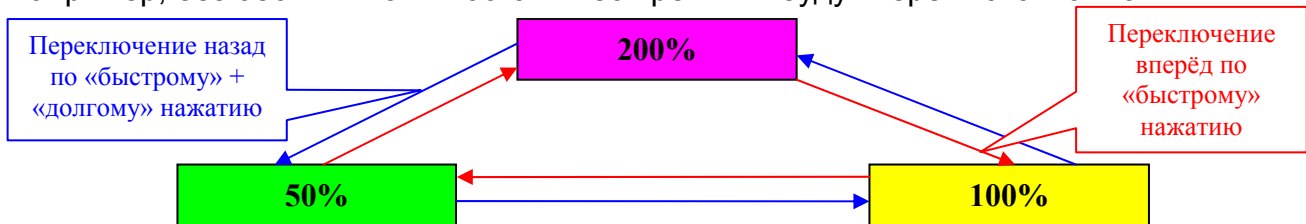


Для переключения режимов в сторону понижения яркости нужно нажать и отпустить кнопку питания. Если время нажатия было менее 1/3 секунды («быстрое» нажатие) – включится следующий режим. Для включения предыдущего режима быстро нажмите на кнопку. Сразу после отпускания нажмите на кнопку ещё раз и не отпускайте её, пока не переключится режим. Пауза между нажатиями должна быть минимальной.

В отличие от классических драйверов (применяются в «тактических» фонарях), **во время переключения фара светится**, и вы не теряете контроль над дорогой. Схематически переключение режимов можно показать так:



Если какой-либо режим выключен в настройках, при переключении он пропускается. Например, без обеих миганий оставшиеся режимы будут переключаться так:

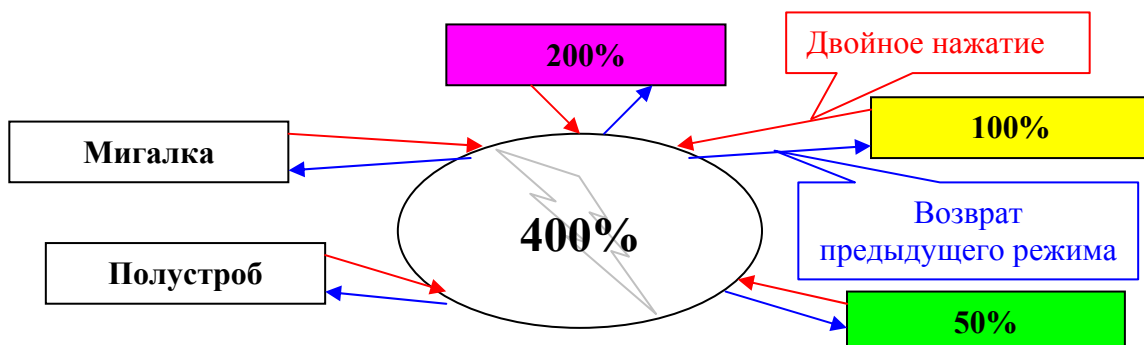


5. Включение режима «400%»



Из любого режима можно перейти в режим «400%» и вернуться назад. Для входа в него нужно два раза подряд «быстро» нажать кнопку (пауза между нажатиями должна быть минимальной), для выхода – нажать кнопку один раз. На двойное нажатие кнопки вместо режима «400%» можно запрограммировать:

- переключение в любой из режимов 25%, 50%, 100%, 200%,
- переключение в режим «Мигалка» с яркостью 25%, 50%, 100%, 200%, 400%,
- переключение в режим «Полустроб» с яркостью 25%, 50%, 100%, 200%, 400%,
- переключение в режим «Стробоскоп» с яркостью 25%, 50%, 100%, 200%, 400%,
- включение индикатора оставшегося времени работы,
- отключить реакцию драйвера на двойное нажатие кнопки.



(Показаны настройки по умолчанию: «стробоскоп», 25% и 400% отключены)

6. Использование функции «Mute»

Функция «Mute» позволяет оперативно переключаться из любого режима в режим «25%» а затем возвращаться назад, в предыдущий режим. Используется для «мигания» встречному транспорту. Для активации – нажмите и удерживайте кнопку, пока яркость не переключится на «25%» (при этом начнёт светиться синий индикатор). Чтобы фара не выключилась – сразу после переключения яркости отпустите кнопку. Для выключения «Mute» – быстро нажмите на кнопку, при этом включится предыдущий режим. Если вы хотите просто выключить фару – нажмите и удерживайте кнопку в течении примерно 3-х секунд. На удержание кнопки вместо режима «Mute» можно запрограммировать:

- переключение в любой из режимов 25%, 50%, 100%, 200%, 400%,
- переключение в режим «Мигалка» с яркостью 25%, 50%, 100%, 200%, 400%,
- переключение в режим «Полустроб» с яркостью 25%, 50%, 100%, 200%, 400%,
- переключение в режим «Стробоскоп» с яркостью 25%, 50%, 100%, 200%, 400%,
- включение индикатора оставшегося времени работы,
- отключить реакцию драйвера на удержание кнопки.

Подробности – в Программировании драйвера.

7. Использование памяти режимов

По умолчанию у MicroBlaster'a включена память режимов (кроме фар, проданных через сеть магазинов). Благодаря «памяти», сразу после включения фары вы получаете тот режим, который был в момент её выключения. При включении фары она в течение 4 секунд показывает с помощью индикатора текущий режим, что делает использование памяти режимов особенно приятным. Память режимов не сбрасывается при отключении аккумуляторов. В «Настройках драйвера» можно настроить первый режим фары после включения питания:

- последний использованный режим (память режима);
- мигалка;
- 25%, 50%, 100%, 200%.

8. Что показывает индикатор оставшегося заряда батарей

В MicroBlaster'е есть **2 индикатора** заряда батарей.

Первый показывает, что энергии аккумуляторов недостаточно для включения одного или нескольких режимов. Логика работы индикатора: он показывает максимально яркий доступный режим.

| | | |
|---|--------------------------------------|--|
|  | Индикатор постоянно светится розовым | Режим «400%  » недоступен |
|  | Индикатор постоянно светится жёлтым | Режимы «400%  » и «200%  » недоступны. Пора заряжать аккумулятор. |
|  | Индикатор постоянно светится зелёным | Режимы «400%  », «200%  » и «100%  » недоступны. |
|  | Индикатор постоянно светится синим | Режимы «400%  », «200%  », «100%  » и «50%  » недоступны. Фара скоро выключится. |

Если начал светиться зелёный индикатор – у вас есть ещё около 50..100 минут (в зависимости от ёмкости аккумулятора) для комфортного возвращения домой с светящейся фарой.

Второй индикатор позволяет узнать оставшееся время работы с точностью ± 10 минут для режимов «400%», «200%» и «100%». Индикатор оставшегося времени работы не работает с режимами «50%», «25%», «мигалка», «стробоскоп» и «полустроб». Индикатор по умолчанию вызывается тройным быстрым нажатием на кнопку. Пауза между нажатиями должна быть минимальной. Через секунду после вызова индикатора начнут мигать светодиоды:

| Цвет мигания | Белый | Красный | Зелёный | Синий |
|--------------|---|-----------|---------|------------|
| Что значит | Функция не поддерживается или индикатор не откалиброван | + 5 часов | + 1 час | + 10 минут |

С помощью мигания светодиодов кодируется оставшееся время работы. Например, если индикатор моргнул так: ■ ■ ■ ■ ■ - фара проработает 7 часов 20 минут (5 часов + 1 час + 1 час + 10 минут + 10 минут).

Если при вызове индикатора фара не мигает – оставшееся время работы в текущем режиме менее 10 минут. [Индикатор разрабатывался для оценки оставшегося времени работы фары и выбора оптимального режима яркости перед началом покатушки или на остановках, им не стоит пользоваться во время движения](#) – вы можете упасть с велосипеда т.к. в течение 2..10 секунд вы смотрите на фару, а не на дорогу. Точность индикатора зависит от температуры окружающей среды, естественной выработки аккумуляторов и длины проводов. Если Вы заметили, что фара работает значительно меньше заявленного индикатором времени – следует произвести повторную калибровку индикатора (см. Настройку драйвера) или заменить аккумулятор на новый. Калибровку рекомендуется производить не реже 1 раза в сезон, а также при смене рабочей температуры аккумуляторов (поездки зимой при отрицательной температуре т.к. по умолчанию аккумуляторы калибруются при комнатной температуре).

9. Настройки драйвера (программирование)

Настройку каждого пункта можно разделить на 4 части: вход в режим настройки, выбор пункта меню, изменение пункта, выключение фары.

1. Вход в режим настройки. Отключите от фары аккумулятор. Нажмите кнопку включения питания и, не отпуская её, подключите аккумулятор. Проще всего это сделать так: положите кнопку на разъём фары и сожмите одной рукой этот «бутерброд», затем второй рукой подключите к разъёму аккумулятор. После того как у фары начнут перемигиваться светодиоды индикатора – отпустите кнопку. Перемигиванием индикатора фара показывает, что Вы – в режиме настроек.

2. Выбор пункта меню. В соответствии с таблицей нажмите кнопку питания нужное число раз. При каждом нажатии на кнопку фара будет 1 раз мигать передними светодиодами, показывая, что она почувствовала нажатие. Также при каждом нажатии будет меняться цвет индикатора фары, что упрощает нахождение нужного пункта меню. Например, цвет пятого пункта – розовый, т.е. надо нажимать кнопку пока индикатор не станет розового цвета.

3. Изменение настройки выбранного пункта меню. Через секунду после последнего нажатия индикатор фары начнёт мигать цветом, соответствующим номеру пункта меню. После двух миганий фара начнёт показывать текущую настройку выбранного пункта. При каждом нажатии на кнопку будут перебираться все варианты настройки по кругу.

4. Выключение фары. После того, как Вы выбрали нужный вариант - выключите питание фары. Для этого удерживайте нажатой кнопку в течение более 2 секунд – пока не погаснет индикатор. Если вы хотите настроить остальные пункты меню - начните с первого шага.



Основная идея драйвера этой фары - дать каждому пользователю возможность полностью настроить основные режимы работы на свой вкус. Если Вы считаете, что какие-то полезные вещи не внесены в настройки, либо что-то можно сделать проще/надёжнее/удобнее – пишите нам на E-Mail pav@blc.org.ua

Примечание: в таблице [выделены](#) режимы, включенные при сбросе настроек на настройки по умолчанию.

* Может быть выключена во время продажи.

Список настроек представлен в таблице:

| Цвет пункта меню | Кол-во нажатий | Название | Белый | Синий | Зелёный | Жёлтый | Розовый | Красный |
|------------------|----------------|---|-----------------------------|-----------------------------------|----------------|-------------|-------------|-------------|
| Белый | 1 | Память режимов * | <u>Память</u> <u>вкл</u> | Мигалка | Строб | 25% | 50% | 100% |
| Синий | 2 | Режим «Мигалка» | Выкл | 25% | <u>50%</u> | 100% | 200% | 400% |
| Зеленый | 3 | Режим «Полустроб» | Выкл | 25% | 50% | <u>100%</u> | 200% | 400% |
| Жёлтый | 4 | Режим «Стробоскоп» | <u>Выкл</u> | 25% | 50% | 100% | 200% | 400% |
| Розовый | 5 | Режим «25%» | <u>Выкл</u> | 25% | 50% | 100% | 200% | 400% |
| Красный | 6 | Режим «50%» | Выкл | 25% | <u>50%</u> | 100% | 200% | 400% |
| 2-й белый | 7 | Режим «100%» | Выкл | 25% | 50% | <u>100%</u> | 200% | 400% |
| 2-й синий | 8 | Режим «200%» | Выкл | 25% | 50% | 100% | <u>200%</u> | 400% |
| 2-й зелёный | 9 | Режим «400%» | <u>Выкл</u> | 25% | 50% | 100% | 200% | 400% |
| 2-й жёлтый | 10 | Яркость режима, включенного двойным нажатием | Выкл | 25% | 50% | 100% | 200% | <u>400%</u> |
| 2-й розовый | 11 | Яркость режима, включенного удержанием кнопки | Выкл | <u>25%</u> | 50% | 100% | 200% | 400% |
| 2-й красный | 12 | Реакция на двойное нажатие кнопки | Выкл | <u>Постоян</u> <u>ный свет</u> | Мигалка | Полу строб | Строб | Инди катор |
| 3-й белый | 13 | Реакция на удержание кнопки | Выкл | <u>Постоян</u> <u>ный свет</u> | Мигалка | Полу строб | Строб | Инди катор |
| 3-й синий | 14 | Калибровка индикатора | <u>Выкл</u> | = | - | 100% | 200% | 400% |
| 3-й зелёный | 15 | Частота драйвера | 83 кГц | 123 кГц | <u>243 кГц</u> | - | - | - |
| 3-й жёлтый | 16 | Авто-переключение яркости | <u>Обычное</u> | Агрессив ное | - | - | - | = |

10. Сброс настроек драйвера на настройки по умолчанию

Отключите от фары аккумулятор. Нажмите кнопку включения питания и, не отпуская её, подключите аккумулятор. Не отпускайте кнопку питания, пока фара сама не выключится (примерно через 6 секунд). В момент выключения фара сбрасывает настройки на настройки по умолчанию.



Внимание! Сброс настроек на настройки по умолчанию не влияет на калибровочные данные индикатора оставшегося времени работы. Для их изменения надо провести повторную калибровку – отдельно для каждого режима.

11. Калибровка индикатора оставшегося времени работы

Во время изготовления в Вашу фару были загружены калибровочные данные от аккумулятора с такой же ёмкостью, что и комплектный. Индикатор оставшегося времени работы устроен так, что показывает точные данные пока ёмкость аккумулятора остаётся неизменной. Тем не менее, со временем ёмкость аккумулятора уменьшается, и индикатор начинает показывать завышенные значения оставшегося времени работы. Для устранения этого эффекта нужно провести его повторную калибровку. Она состоит из 3-х этапов: калибровка при 100% яркости, калибровка при 200% яркости, калибровка при 400% яркости. Все три этапа займут примерно 12..48 часов времени (в зависимости от типа аккумулятора) – в течение этого времени Вы не сможете полнофункционально пользоваться фарой. Если Вы пользуетесь индикатором оставшегося времени только для одного из трёх режимов – для экономии времени можете откалибровать именно его.

Для калибровки индикатора нужно:

- 1) Зарядить аккумулятор в тёплом помещении с помощью зарядного устройства, с которым в дальнейшем будет использоваться фара.
- 2) Зайти в режим настройки драйвера – как написано в 9 пункте Инструкции.
- 3) Выбрать 14 пункт меню, нажав на кнопку 14 раз подряд. Подождать 2,5 секунды.
- 4) Выбрать режим яркости для калибровки. Рекомендуется начинать с 100%.
- 5) Выключить питание фары кнопкой. Отнести её в место, где она в течение 7..14 часов никому не будет мешать и где температура примерно соответствует той, при которой фара будет использоваться.
- 6) Включить питание фары кнопкой. Фара начнёт светиться. Светодиод индикатора каждые 15 секунд миганием красного/зелёного/синего светодиода показывает время, которое фара уже проработала. Во время калибровки фара не реагирует на быстрые нажатия на кнопку. Если необходимо прервать процесс калибровки – выключите питание фары, нажав на кнопку в течение более 2 секунд. В таком случае при следующем включении фара начнёт работать в нормальном режиме, но для адекватной работы индикатора Вам придётся повторить калибровку с начала.
- 7) После окончания калибровки фара сама выключится. Если необходима калибровка для режимов 200% и 400% - начните с пункта 1 и выберите их соответственно в девятом меню.



Внимание! На время калибровки драйвер автоматически устанавливает максимальную рабочую температуру фары, равную 100°C. Благодаря этому фара нормально калибруется без охлаждения на 100% и 200% яркости. На 400% яркости фара без охлаждения перегреется, поэтому необходимо использовать внешнее охлаждение, например - вентилятор с компьютера. При перегреве во время калибровки фара выключает светодиоды и начинает мигать жёлтым цветом.



Память микроконтроллера фары рассчитана на сохранение калибровочных данных в двух ячейках памяти. Ёмкость первой «красной» ячейки - максимум 30 часов для режима 100%, 15 часов для режима 200% и 7,5 часов для режима 400%, что примерно соответствует аккумулятору с ёмкостью 12000 мАч. Ёмкость второй «синей» - в 2 раза меньше. Вторую ячейку можно использовать для «зимней» калибровки фары.

Для переключения между ячейками используется двойное нажатие сразу после подсоединения аккумулятора, пока светится светодиод.

12. Использование автоматического зарядного устройства. Обслуживание аккумуляторов

Для питания МикроБластера используется литий-ионный либо литий-полимерный аккумулятор. Для данных типов аккумуляторов характерна наибольшая ёмкость аккумулятора на единицу веса и отсутствие «эффекта памяти», т.е. заряжать аккумулятор можно при любом уровне оставшегося заряда. Не рекомендуется разряжать аккумуляторы на 25% до аварийного отключения фары т.к. очень глубокий разряд негативно сказывается на времени жизни аккумулятора. Если фара будет долго лежать без использования (например, зимой) – настоятельно рекомендуем перед хранением разрядить аккумулятор на 50%. Для этого оставьте свежезаряженный аккумулятор разряжаться при «200%» яркости в течение времени, указанного в таблице, либо проверьте индикатором оставшееся время работы и сравните его с указанным в таблице.

| Тип аккумулятора | Время, в течение которого надо разряжать / оставшийся заряд аккумулятора |
|---------------------------------------|--|
| Li-ion 4x18650 4800mAh 2S2P TrustFire | 3..4 ч |
| Li-pol 4000mAh 2S Mystery | 2,5..3,5 ч |
| Li-pol 5000mAh 2S Turnigy | 3,5..4,5 ч |
| Li-pol 8000mAh 2S2P Mystery | 5..6 ч |
| Li-pol 10000mAh 2S2P Turnigy | 8..9 ч |

Перед хранением фары не забудьте отсоединить аккумуляторный отсек от разъёма фары. Необходимость частичной разрядки аккумулятора связана с тем, что долгое хранение полностью заряженного источника питания, так же как и полностью разряженного, ускоряет процесс его старения в 2..3 раза. Аккумуляторы фары могут работать при температуре до -20°C. При этом надо учитывать, что у них при уменьшении температуры падает ёмкость (при 0°C фара проработает на 20% меньшее время, при -20°C фара проработает на 40% меньшее время).



Внимание! Аккумуляторы, используемые в этой фаре (Li-Ion/Li-Pol) нельзя заряжать при отрицательных температурах. Если Вы катаетесь зимой – после приезда домой дайте нагреться батарейному отсеку до плюсовой температуры, после этого – ставьте аккумуляторы на зарядку.

В комплекте с фарой поставляется зарядно-балансировочное устройство Mystery CX-450 (ток зарядки 800 мА, недозаряжает батарею на 5-10%) либо микроконтроллерное зарядно-балансировочное устройство нашего производства ЗУ-1200 (ток зарядки 1200 мА, как правило - интегрированное в батарейный отсек). Если ЗУ-1200 выполнена в виде внешнего блока – сначала подключаете зарядку к аккумулятору, затем включаете блок питания.

Оба зарядных устройства – автоматические, т.е. аккумуляторы можно оставлять заряжаться на ночь.

Время зарядки можно примерно рассчитать, поделив ёмкость аккумулятора на ток зарядки. Например, для аккумуляторов ёмкостью 2400 мАч и нашего зарядного устройства время быстрой зарядки постоянным током будет составлять примерно 2 часа (2400/1200), после чего некоторое время будет потрачено на дозарядку и, в случае необходимости, на балансировку аккумуляторов. После окончания зарядки можно отсоединить зарядное устройство от аккумулятора (если оно не встроено в аккумуляторный отсек).



Внимание! Использование фары, подключенной к аккумулятору, во время его зарядки может привести к непредсказуемым результатам.

Никогда не делайте этого.

У зарядного устройства Mystery CX-450 есть такие индикаторы:

| | |
|--------------------------------------|-----------------------------|
| Красный светодиод светится постоянно | Подключено питание 12 вольт |
| Зелёный светодиод мигает | Аккумулятор заряжается |
| Зелёный светодиод светится постоянно | Зарядка завершена |

Индикатор ЗУ-1200:

| | |
|--|--|
| Жёлтый светодиод мигает в течение 0,5с | Идёт быстрая зарядка постоянным током |
| Жёлтый светодиод мигает в течение 0,1с | Идёт медленная дозарядка постоянным напряжением + балансировка |
| Жёлтый светодиод светится постоянно | Зарядка завершена |



Внимание! Между включением зарядного устройства ЗУ-1200 в сеть и началом мигания светодиодов может пройти до 4-х секунд. Это связано с тем, что ЗУ-1200 раз в 4 секунды проверяет наличие входного напряжения 12 вольт.

Если Вы используете нашу зарядку и Вам надо срочно ехать – можете прервать процесс зарядки как только индикатор начнёт мигать в течение 0,1 секунды т.к. во время этой стадии зарядки аккумулятор медленно набирает ёмкость в течение относительно длительного периода времени. При этом аккумулятор будет недозаряжен примерно на 10..15%.

13. Возможные неисправности и методы их устранения

| Симптом | Причина | Что делать? |
|--|---|---------------------------------------|
| Фара сама понижает яркость / не включаются режимы повышенной яркости | Сели источники питания, постоянно светится розовый/жёлтый/зелёный/синий индикатор | Зарядить (поменять) источник питания. |
| | Фара перегрелась. Постоянно мигает жёлтый светодиод. | Начать движение, дать остыть фаре. |

14. Сводная таблица технических характеристик

| Характеристики драйвера | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--|---|-------------------|------------------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|-----|-------|
| Тип драйвера | Импульсный, понижающий, собран по полу-мостовой схеме, в качестве ключа используется полевой транзистор. | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Рабочая частота | 83/123/243 кГц (изменяется программно) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Среднее значение КПД (для 100%) | 0,93 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| График КПД (Режим «100%», сопротивление амперметра 0,05 Ом, дискретность измерения напряжения/тока 0,005В/0,001А, частота 123 кГц) | <table border="1"> <caption>Data points for the efficiency graph</caption> <thead> <tr> <th>Input Voltage (V)</th> <th>Efficiency (KPD)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>8.4</td><td>0.942</td></tr> <tr><td>8.3</td><td>0.930</td></tr> <tr><td>8.2</td><td>0.922</td></tr> <tr><td>8.1</td><td>0.938</td></tr> <tr><td>8.0</td><td>0.940</td></tr> <tr><td>7.9</td><td>0.941</td></tr> <tr><td>7.8</td><td>0.932</td></tr> <tr><td>7.7</td><td>0.936</td></tr> <tr><td>7.6</td><td>0.921</td></tr> <tr><td>7.5</td><td>0.918</td></tr> <tr><td>7.4</td><td>0.923</td></tr> <tr><td>7.3</td><td>0.930</td></tr> <tr><td>7.2</td><td>0.925</td></tr> <tr><td>7.1</td><td>0.922</td></tr> <tr><td>7.0</td><td>0.926</td></tr> <tr><td>6.9</td><td>0.926</td></tr> <tr><td>6.8</td><td>0.939</td></tr> <tr><td>6.7</td><td>0.937</td></tr> </tbody> </table> | Input Voltage (V) | Efficiency (KPD) | 8.4 | 0.942 | 8.3 | 0.930 | 8.2 | 0.922 | 8.1 | 0.938 | 8.0 | 0.940 | 7.9 | 0.941 | 7.8 | 0.932 | 7.7 | 0.936 | 7.6 | 0.921 | 7.5 | 0.918 | 7.4 | 0.923 | 7.3 | 0.930 | 7.2 | 0.925 | 7.1 | 0.922 | 7.0 | 0.926 | 6.9 | 0.926 | 6.8 | 0.939 | 6.7 | 0.937 |
| Input Voltage (V) | Efficiency (KPD) | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8.4 | 0.942 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8.3 | 0.930 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8.2 | 0.922 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8.1 | 0.938 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 8.0 | 0.940 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7.9 | 0.941 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7.8 | 0.932 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7.7 | 0.936 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7.6 | 0.921 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7.5 | 0.918 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7.4 | 0.923 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7.3 | 0.930 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7.2 | 0.925 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7.1 | 0.922 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 7.0 | 0.926 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6.9 | 0.926 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6.8 | 0.939 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 6.7 | 0.937 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

| Параметр | Условия измерения | Типичное значение | Ед. изм. |
|-------------------------------------|--|-------------------|----------|
| Вес фары | Без крепления на руль, без элементов питания | 58 | g |
| Размеры фары | - | 60x35x20 | mm |
| Угол освещения стандартной оптики | По уровню 50%, заводские данные | 20 | deg |
| Тепловое сопротивление корпуса фары | Без дополнительного охлаждения | 25 | °C/Вт |
| Потребление фары | В ждущем режиме | 0,2 | mA |

Режим «Турбо 400%»

| | | | |
|-----------------------------------|--|----------|-----|
| Ток через светодиоды | - | 1400 | mA |
| Допустимое напряжение питания | На входе драйвера | 9,5..7,1 | V |
| Световой поток | Заводские данные, суммарно для 2-х светодиодов | 900 | Lm |
| Яркость по центру светового пятна | Расстояние до люксметра 5м, температура подложки 85 °C | 400 | Lux |

Режим «200%»

| | | | |
|-----------------------------------|--|----------|-----|
| Ток через светодиоды | - | 700 | mA |
| Допустимое напряжение питания | На входе драйвера | 9,5..6,6 | V |
| Световой поток | Заводские данные, суммарно для 2-х светодиодов | 500 | Lm |
| Яркость по центру светового пятна | Расстояние до люксметра 5м, температура подложки 69 °C | 250 | Lux |

Режим «100%»

| | | | |
|-----------------------------------|--|----------|-----|
| Ток через светодиоды | - | 350 | mA |
| Допустимое напряжение питания | На входе драйвера | 9,5..6,4 | V |
| Световой поток | Заводские данные, суммарно для 2-х светодиодов, нагретых до 35°C | 278 | Lm |
| Яркость по центру светового пятна | Расстояние до люксметра 5м, температура подложки 35 °C | 140 | Lux |

Режим «50%»

| | | | |
|-----------------------------------|--|----------|-----|
| Ток через светодиоды | - | 170 | mA |
| Допустимое напряжение питания | На входе драйвера | 9,5..5,8 | V |
| Световой поток | Заводские данные, суммарно для 2-х светодиодов, нагретых до 25°C | 139 | Lm |
| Яркость по центру светового пятна | Расстояние до люксметра 5м, температура подложки 25 °C | 73 | Lux |

Режим «25%»

| | | | |
|-----------------------------------|--|----------|-----|
| Ток через светодиоды | - | 85 | mA |
| Допустимое напряжение питания | На входе драйвера | 9,5..5,4 | V |
| Световой поток | Заводские данные, суммарно для 2-х светодиодов, нагретых до 25°C | 75 | Lm |
| Яркость по центру светового пятна | Расстояние до люксметра 5м, температура подложки 25 °C | 40 | Lux |

| Характеристики ЗУ-1200 | | | |
|---|--|------------|----|
| Ток зарядки в режиме «быстрая зарядка постоянным током» | - | 1200 | mA |
| Ток зарядки в режиме «стабильное напряжение» | не менее | 100 | mA |
| Напряжение на каждом аккумуляторе | сразу после окончания зарядки | 4,2 ± 0,03 | V |
| Потребляемый ток | Блок питания 12V, быстрая зарядка | 0,94 | A |
| | Ждущий режим, питание от аккумуляторов | 0,14 | mA |

15. «Словарь терминов»

Световая эффективность – отношение светового потока к потребляемой мощности. Показывает, насколько эффективно расходуется электроэнергия светодиодом. Например, заменив в фонарике светодиод Luxeon-1 (45 Lm/W) на светодиод Cree XP-G R5 (132 Lm/W) можно получить в 3 раза более яркий свет при том же времени работы от батареек. Световая эффективность наиболее распространённых источников света показана ниже:

| Источник света | Световая эффективность, люмен на Ватт (Lm/W) |
|--|--|
| Лампа накаливания | 15 |
| Галогенная лампа | 16..30 |
| Мощные светодиоды первого поколения | 35..50 |
| Автомобильная ксеноновая лампа (3200 люмен, 35 Ватт) | 91 |
| Мощные светодиоды нового поколения | 80..164 |
| Теоретический предел для светодиодов | 300..320 |

Cree R5 – один из самых эффективных светодиодов корпорации Cree семейства XP-G. На данный момент Cree выпустила ограниченной партией светодиод XM-L S2 с немного большей световой эффективностью, однако он ещё отсутствует в продаже. У Cree яркость светодиодов традиционно обозначается буквенно-цифровым индексом.

Чем большая световая эффективность (люмен на Ватт), тем лучше.

| Индекс | N2 | N3 | N4 | P2 | P3 | P4 | Q2 | Q3 | Q4 | Q5 | R2 | R3 | R4 | R5 | S2 |
|----------------------------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|-----|-----|-----|-----|
| люмен на Ватт, как минимум | 45 | 50 | 54 | 58 | 63 | 70 | 76 | 82 | 87 | 93 | 99 | 116 | 124 | 132 | 164 |

* В таблице яркость светодиодов при 350 мА была пересчитана на яркость с 1 Ватта.

Отдельно стоит отметить новейшую разработку Cree – 10-ваттный светодиод XM-L T6. Его заявленная световая эффективность при небольших токах – 160 Лм/Вт. Он используется в фаре Microblaster-A XM-L, но даёт более широкую засветку относительно фары на светодиодах XP-G.

При токе 1 ампер светодиод, установленный в этой фаре, излучает 345 люмен, что на 37% больше и на 53% эффективнее, чем самый яркий светодиод предыдущего семейства XR-E. Заметим также, что прогресс не стоит на месте – каждый год световая эффективность топовых светодиодов возрастает на 20..35 Лм/Вт. Всего лишь 5 лет назад Cree P4 (см. таблицу) считался одним из лучших. Но, несмотря на развитие светодиодной техники, до сих пор многие импортные фары собираются на когда-то хороших - а теперь безнадежно устаревших светодиодах со световой эффективностью всего лишь 35..50 люмен на Ватт.

Драйвер – (от англ. driver) /в отношении светодиодов/ – специальная схема, управляющая током через светодиоды. В простейших светодиодных фонарях драйвер отсутствует, при этом на свежих батарейках фара сначала светит очень ярко, но недолго - из-за быстрого разряда батарей. В таких фонарях светодиоды из-за перегрева сильно деградируют по яркости, приобретая характерный «синеватый» оттенок. Для светодиодов номинальное время работы – а это более 50000 часов – гарантируется только при соблюдении токовых режимов, за которыми следит драйвер. Драйверы бывают линейные и импульсные, позволяющие максимально эффективно использовать энергию источников питания. В данной фаре стоит импульсный драйвер.

16. Гарантия

Гарантия на фару составляет 1 год. Гарантия на аккумуляторную батарею составляет 6 месяцев. В течение гарантийного срока бесплатно устраняются производственные дефекты. Физические повреждения корпуса фары к гарантийным случаям не относятся, но при необходимости можно заменить корпус на новый.

Серийный номер

| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|
| | | | | | | | |
|--|--|--|--|--|--|--|--|

Зарядное устройство:

| | |
|--------------------------|---------|
| <input type="checkbox"/> | ЗУ-1200 |
|--------------------------|---------|

| | |
|--------------------------|---------|
| <input type="checkbox"/> | Mystery |
|--------------------------|---------|

| | |
|--------------------------|---------|
| <input type="checkbox"/> | Turnigy |
|--------------------------|---------|

Аккумулятор:

| | |
|--------------------------|-------------------|
| <input type="checkbox"/> | Li-ion 4800mAh |
| <input type="checkbox"/> | Li-ion 7200mAh |

| | |
|--------------------------|------------------|
| <input type="checkbox"/> | Li-po 4000mAh |
| <input type="checkbox"/> | Li-po 5000mAh |

| | |
|--------------------------|-------------------|
| <input type="checkbox"/> | Li-po 8000mAh |
| <input type="checkbox"/> | Li-po 10000mAh |

Дополнительная комплектация: _____

Дата продажи

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

| | |
|--|--|
| | |
|--|--|

| | | | |
|--|--|--|--|
| | | | |
|--|--|--|--|

Подпись / печать продавца _____

С вопросами и пожеланиями...

Андрей



pav@blc.org.ua

Вова

shilik@blc.org.ua

Антон

abez@blc.org.ua



-

253-319-392

405-758-092



093-576-44-54

097-946-44-80
063-060-38-29

066-254-37-91

