



Фара велосипедная  
**BLC XC-715 R5-TP2**

Техническое описание  
и инструкция по эксплуатации  
Версия 2.6



Новый индикатор заряда.  
Новая функция –  
блокировка кнопки для  
защиты от случайного  
включения (см. стр. 2)

Киев 2009-2011



“R5” – один из новейших светодиодов Cree, по состоянию на 2010 год

“T” – драйвер поддерживает функцию «Турбо»

“P” – драйвер может программироваться пользователем

“2” – обновлённый вариант микроконтроллерного драйвера TP

## Преимущества фар CUSTOM R5-TP2:

- Ручная сборка и многократное тестирование фар перед продажей. Оптимальное соотношение цена-функциональность-качество. Гарантия на фары 1 год.
- Яркость светодиодов постоянная - до сильного разряда батарей.
- Питание от распространённых «пальчиковых» батареек / аккумуляторов (4 шт., размер «AA»). Драйвер настраивается пользователем на оптимальную работу от батареек или аккумуляторов.
- 3 режима яркости, 2 режима мигания + режим «Турбо + режим «Мегастроб»». Драйвер позволяет пользователю отключить ненужные именно ему режимы.
- Фара не боится дождя.
- Soft-power - контакты кнопки не подгорают, она работает долго и счастливо.
- Регулировка яркости происходит благодаря изменению постоянного тока через светодиоды. Мы не используем димер, благодаря этому светодиоды фары не мерцают на малых режимах яркости.
- Средний КПД драйвера 87% - энергия элементов питания расходуется экономно.

## Нововведения CUSTOM R5-TP2 относительно R5-TP:

- Стабильное и более удобное переключение режимов даже при сильной тряске велосипеда.
- Упрощённая относительно R5-TP процедура программирования драйвера пользователем.
- 4-уровневый индикатор заряда батарей по умолчанию не светится и не отвлекает от дороги. Он начинает мигать, когда элементы питания не тянут режим «Турбо».
- Пороговые напряжения срабатывания индикатора заряда зависят от выбранного в Настройках типа источника питания, см. стр. 8 п.7
- Новая функция – блокировка включения фары – позволяет спокойно переносить её в рюкзаке, не боясь случайного включения. По умолчанию выключена, для включения – смотрите «Настройки драйвера».
- Новый режим – «Мегастроб». Вызывается тройным нажатием на кнопку.
- Опционально – возможна установка внешней кнопки управления фарой.
- Драйвер поддерживает режим Buck-Boost – исправлены все недостатки драйвера TP, в т.ч. “Режим 25% не отличается от 50% на свежих батарейках”.



Внимание! Вы можете скачать самую свежую электронную версию инструкции по адресу [www.blc.org.ua](http://www.blc.org.ua)

### **Включение и выключение фары, блокировка кнопки питания.**

**Для включения фары нажмите кнопку на короткий промежуток времени.**

**Для выключения фары нажмите и удерживайте кнопку.**

**Для блокировки кнопки питания включите 7-ю настройку драйвера. Затем при выключенной фаре нажмите и удерживайте кнопку, пока не начнёт светиться красный светодиод.**

**Для снятия блокировки нажмите кнопку, подождите 2 секунды и отпустите её во время свечения красного светодиода. Проморгали момент? Потренируйтесь**



## 1. Подготовка фары к работе

В комплекте с фарой идет тестовый набор батареек. По умолчанию включены все 5 режимов. Крепёж на руль велосипеда происходит с помощью хомута. Для установки на руль диаметром 32мм надо использовать винты М4 длиной как минимум 35мм:

1. Убедитесь, что крепёж переделан под 32мм:



2. Закрутите винт на пару оборотов с обратной стороны:



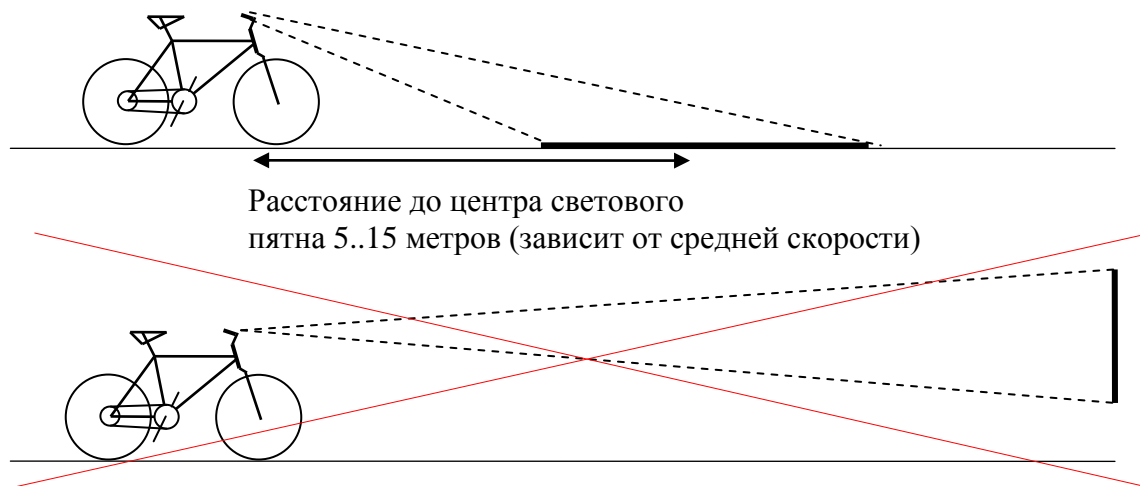
3. Поверните винт с гайкой примерно на 45 градусов:



4. Закрепите на руле без резинок:



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..15 метров (зависит от средней скорости)

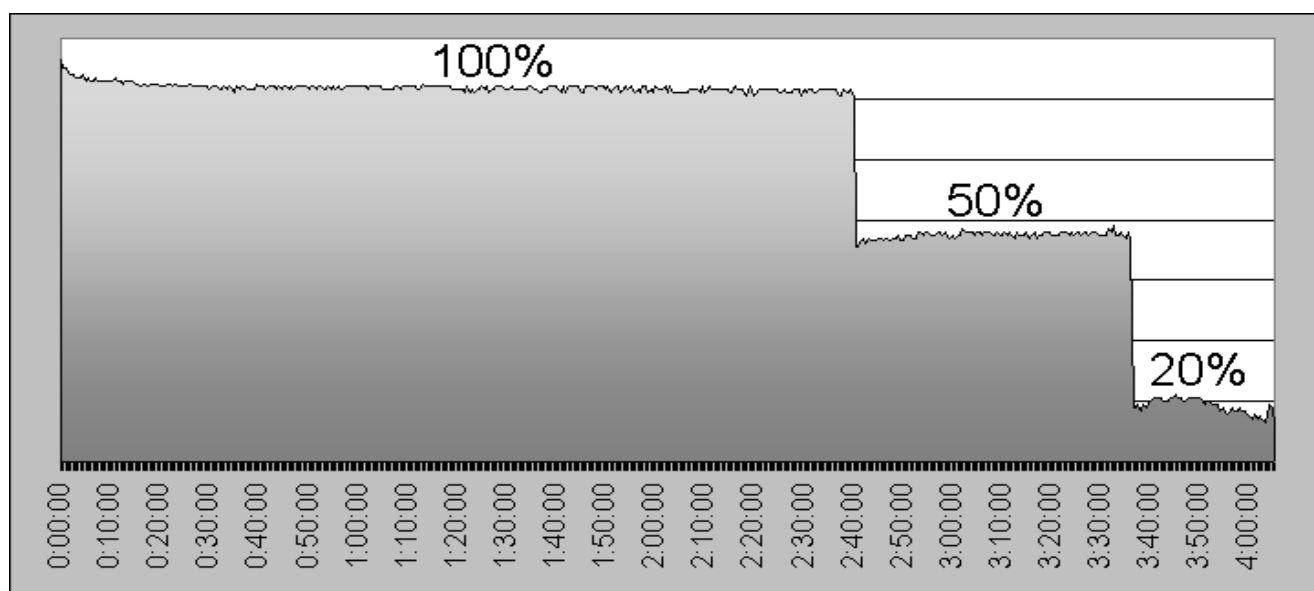


В связи с тем, что фара является легкосъёмной, рекомендуется устанавливать её на крепление непосредственно перед поездкой, во время которой она будет использоваться. Не рекомендуется ездить днём с установленным передним светом, т.к. в случае падения вы можете остаться вечером без освещения. Если необходимо 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. Режимы работы

«100%»

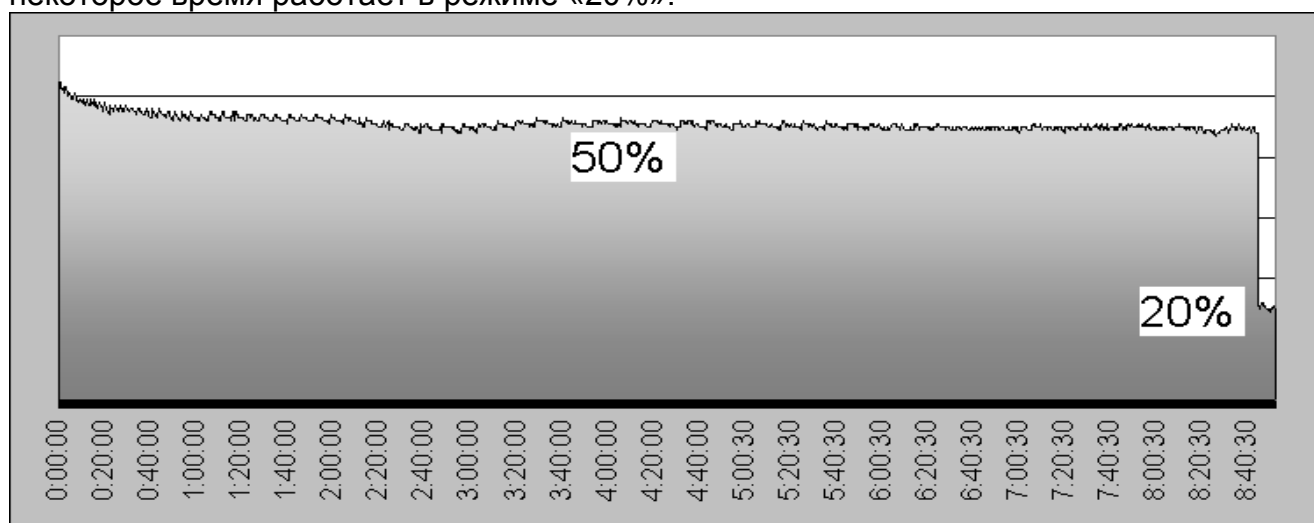
Подходит для ежедневных поездок в условиях низкой освещённости. Каждый светодиод работает на мощности 1,12 Ватт. Благодаря этому: а) получаем более яркий свет при меньшем разряде элементов питания и б) не перегреваем светодиоды в условиях закрытого корпуса. В результате получаем как минимум  $2 \cdot 139 = 278$  люмен светового потока. Непрерывное время работы при питании от батареек «UFO Energy» в режиме «100%»: **2 часа 40 минут**, после чего фара проработает ещё 1 час 25 минут на менее ярких режимах.



Непрерывное время работы от аккумуляторов “Ansmann 2850 mAh” – **3 часа 17 минут**. После разряда элементов питания драйвер автоматически переключается на менее яркий режим работы, по умолчанию это

### Режим «50%»

Подходит для ежедневных поездок, а также длительных велопоходов. Каждый светодиод работает на мощности 0,45 Ватта, выдавая суммарно  $2 \cdot 70 = 140$  люмен светового потока. Непрерывное время работы только в режиме «50%» при питании от батареек «UFO Energy» составляет **8 часов 44 минуты**, после чего фара ещё некоторое время работает в режиме «20%».



Непрерывное время работы от аккумуляторов “Ansmann 2850 mAh” – **7 часов 23 минуты**. При желании этот режим можно отключить в «Настройках драйвера». После разряда элементов питания фара переключается в

### Режим «20%»

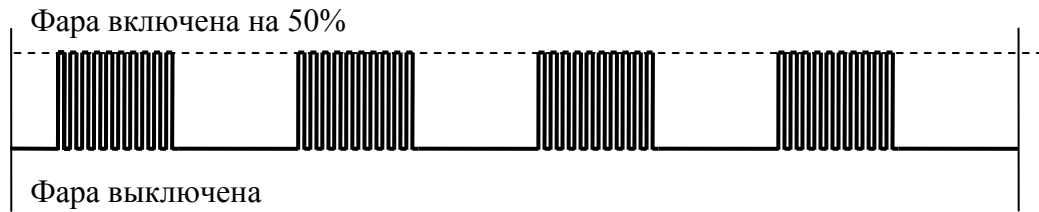
Этот режим подходит для поездок по освещённым улицам, улучшая заметность велосипедиста на дороге. Кроме того, фара автоматически переключается в него при сильном разряде элементов питания, позволяя в течение примерно часа добраться до источника пальчиковых батареек. Как показала практика, после привыкания зрения освещения достаточно для неспешного катания по ночным дорогам. При желании режим можно отключить в «Настройках драйвера».



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 «Полустроб»

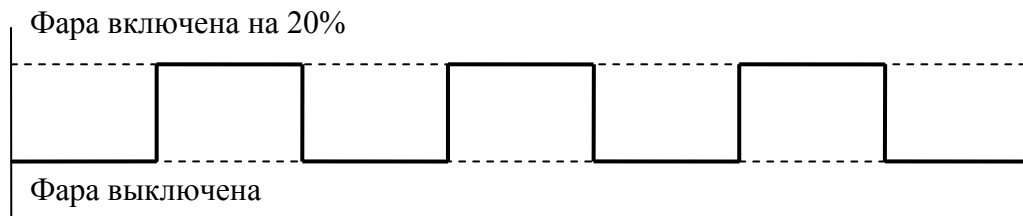
Схематически его можно показать так:



Применяется для обозначения велосипедиста в условиях города. Яркость импульсов - на уровне «50%». Потребление энергии – 1/4 от режима «50%». Не подходит для освещения дороги. При желании его можно отключить в «Настройках драйвера».

### Режим «Мигалка»

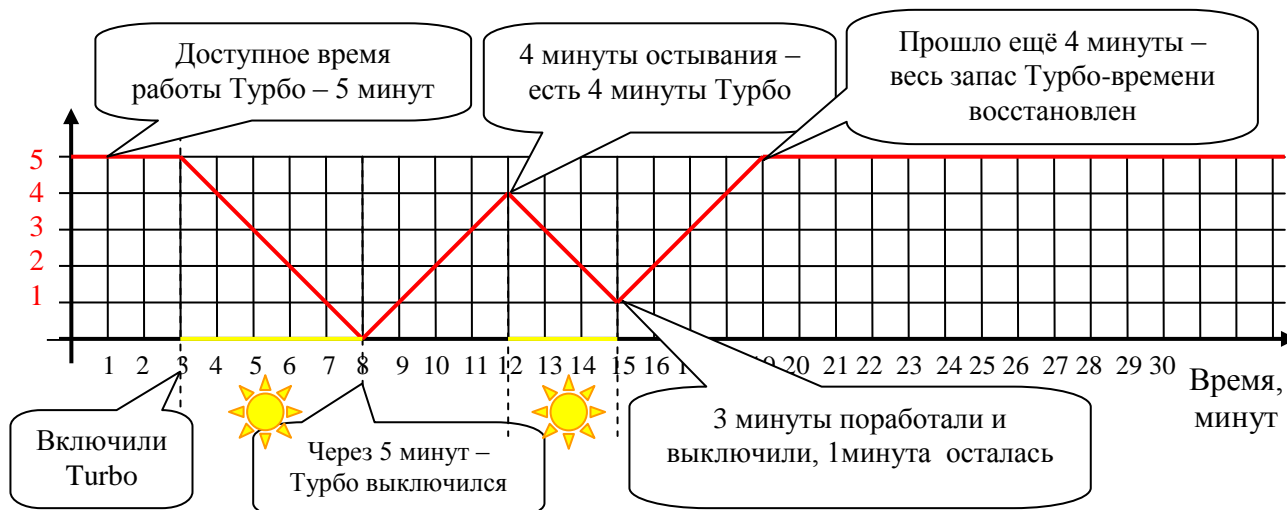
Схематически его можно показать так:



Применяется для обозначения велосипедиста. Этот режим встречается на большинстве фар, но только у нас он не действует на нервы. Яркость импульсов - на уровне «20%». Потребление энергии – 1/2 от режима «20%». Не подходит для освещения дороги. При желании его можно отключить в «Настройках драйвера».

### Режим «Турбо»

Применяется для пролёта сложных участков дороги на высокой скорости. Вызывается двойным нажатием на кнопку. Каждый светодиод работает на 2,4 Ватта, выдавая суммарно **472 люмена**. Из-за высокого потребления энергии режим работает только на свежих элементах питания, если индикатор питания начал мигать – режим «Турбо» недоступен. Ограничение по времени – **5 минут**, после чего фара сама переключается в режим «100%». Логика подсчёта оставшегося времени работы «Турбо»: на каждую минуту Турборежима должна приходиться минута остывания в любом другом режиме, в том числе при выключенной фаре. Интервал измерения времени - 4 секунды. Схематически подсчёт времени можно показать так:



### Режим «Мегастроб»

Вызывается из любого режима тройным нажатием на кнопку. Предназначен для нахождения друг друга на большом расстоянии – после активации режима направляете фару на отражающий свет объект, работающий в качестве «маяка» (например, высокое дерево). По форме импульсов похож на «Полустроб», но отличается от него яркостью вспышек светодиода – на уровне режима «Турбо». Из-за высокого импульсного потребления энергии работает только на свежих элементах питания - пока индикатор не начал мигать.

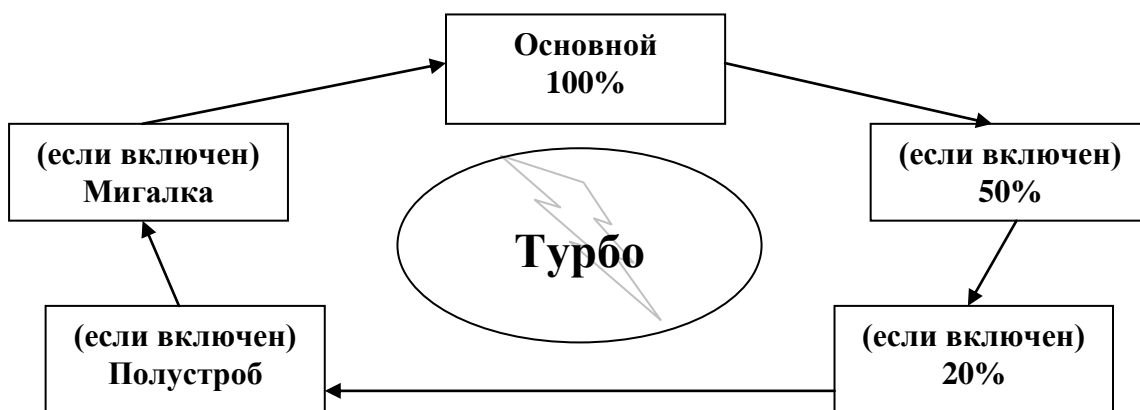
### Поведение фары при разрядившихся элементах питания.

Наш драйвер постоянно контролирует напряжение на элементах питания. Когда они полностью разряжаются, он автоматически снижает яркость, позволяя ещё некоторое время использовать фару. Если вы заметили, что индикатор постоянно светится красным цветом - пора покупать новые батарейки или заряжать аккумуляторы. Подробнее работа индикатора описана дальше.

### 3. Переключение режимов



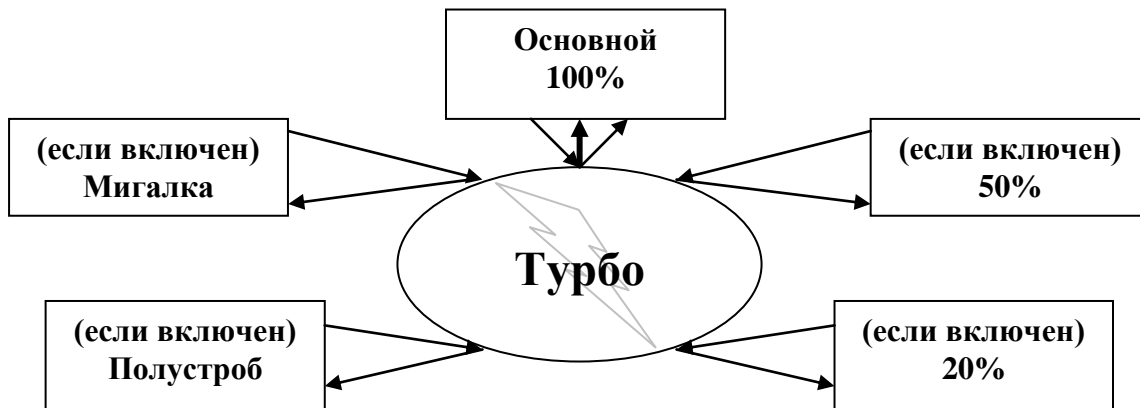
Для переключения режимов нужно нажать и отпустить кнопку питания. Если время нажатия было менее 1/3 секунды – включится следующий режим. В отличие от классических драйверов, во время переключения фара светится, и вы не теряете контроль над дорогой. Схематически работу драйвера можно показать так:



Переключение происходит по кругу «100%» → «50%» → «20%» → «Полустроб» → «Мигалка» → «100%». Если какой-либо режим выключен в настройках, при переключении он пропускается. Например, без обеих миганий круг будет выглядеть так: «100%» → «50%» → «20%» → «100%».



Из любого режима можно перейти в **режим «Турбо»** и вернуться назад. Для входа в него нужно два раза подряд нажать кнопку питания, для выхода – нажать кнопку один раз или выключить питание (подержать кнопку нажатой в течении 2 секунд). После пяти минут непрерывной работы «Турборежим» автоматически возвращается в «100%»:



#### 4. Использование памяти режимов

По умолчанию она выключена, но может быть полезна, если вы в основном используете «20%», «Полустроб» или «Мигалку». Благодаря «памяти», сразу после включения фары вы получаете тот режим, который был в момент её выключения. Например, выбор «мигалки» на фаре без «памяти» - включить, нажать кнопку, нажать кнопку, нажать кнопку, нажать кнопку; на фаре с памятью – просто включить (при условии, что последней была «мигалка»). Для включения памяти – смотрите «Настройку драйвера».

#### 5. Что показывает индикатор заряда батарей:

Индикатор показывает 4 уровня заряда элементов питания:

- 1) **Светодиод не светится** – установлены свежие элементы питания, доступны все режимы.
- 2) **«Быстрое» мигание светодиода (светится в течение 1/5 секунды)** – элементы питания разрядились до уровня 3,7 Вольт – режимы «Турбо» и «Мегастроб» недоступны.
- 3) **«Длинное» мигание светодиода (светится в течение 1 секунды)** – элементы питания разрядились на 80% - режимы «100%», «Турбо» и «Мегастроб» недоступны.
- 4) **Светодиод светится постоянно** – элементы питания полностью разряжены, в течение 5..20 минут фара выключится – готовьте свежие батарейки. При этом режимы «50%», «100%», «Турбо» и «Мегастроб» недоступны.

Пороговые напряжения работы индикатора меняются в соответствии с выбранным типом источника питания (см. таблицу на стр. 8)



При использовании аккумуляторов их необходимо заряжать, как только светодиод начнёт мигать с длительностью 1 секунда. Частые поездки с полным разрядом аккумулятора значительно снижают его ресурс. Если вы хотите для профилактики полностью разрядить аккумулятор, оставьте включённой на «50%» фару до тех пор, пока она сама не выключится, но производить данную процедуру стоит не чаще одного раза в месяц.

## 6. Какие батарейки/аккумуляторы лучше покупать.

Фара - устройство с относительно большим потреблением энергии, поэтому питать её нужно **от щелочных батареек**, а не от соляных. Как их отличить друг от друга? По надписи на упаковке: у щелочных батареек есть надпись «Щелочная» или «Alkaline». Как показало тестирование, щелочные батарейки «увеличенной» ёмкости (их обозначают приставками «Ultra», «Turbo», «Max» и т.д.) незначительно (10..30%) выигрывают по времени работы у обычных, в связи с чем их покупка является нецелесообразной, т.к. купив вместо них двойной комплект дешёвых щелочных «Дров», «Космоса» или «GP» вы получите гарантированно большее суммарное время работы. Если от батарейки требуется максимальное время работы вне зависимости от цены (например, для велогазонок), стоит присмотреться к 1,5-вольтовым литиевым батарейкам, таким как «Energizer Ultimate Lithium» или «Philips Lithium Ultra». При стоимости порядка 3\$ за элемент они обеспечивают в 2,5-3 раза большее время работы по сравнению с самой ёмкой щелочной батарейкой.

Если вы собираетесь часто ездить по ночам, есть смысл купить аккумуляторы. Помимо экономии денег, вы тем самым уменьшите загрязнение окружающей среды использованными батарейками. Зарядное устройство лучше брать автоматическое, 4-канальное (в его описании должно быть сказано, что оно может заряжать 1,2,3 или 4 элемента) – тогда вы получите максимально качественную зарядку каждого аккумулятора. Если на зарядном устройстве есть функция предварительной разрядки аккумулятора, то пользоваться ей лучше не чаще одного раза в месяц.



Внимание! Не забывайте, что у стандартных Ni-MH аккумуляторов весьма большой саморазряд – в течение недели после зарядки аккумулятор теряет 7..20% ёмкости, в дальнейшем эти цифры увеличиваются. Старайтесь заряжать аккумуляторы непосредственно перед запланированной поездкой, а не заранее. Если у вас между покатушками проходит длительное время, есть смысл взять аккумуляторы с низким саморазрядом, такие как Sanyo Eneloop или Ansmann maxE. Их можно без опасения оставлять заряженными на полке хоть на полгода. При длительных поездках на большую дистанцию нелишним будет недорогой запас из 4-х батареек – для защиты от закона подлости.



При поездках зимой надо учитывать тот факт, что при отрицательной температуре ёмкость всех аккумуляторов и батареек падает. Щелочные батарейки - наименее морозоустойчивые (при -20°C остаётся 7% ёмкости). Более морозоустойчивые – Ni-MH аккумуляторы (при -20°C остаётся 30% ёмкости), самые морозоустойчивые – Ni-Cd аккумуляторы (при -20°C остаётся 70% ёмкости).

## 7. Замена элементов питания

Для замены элементов питания нужно выключить питание кнопкой и открутить винт, находящийся внизу фары. При замене батареек следует осмотреть корпус фары, т.к. если вам вдруг попадутся поддельные батарейки, они могут протечь. В этом случае надо промыть нижнюю часть корпуса с батарейным отсеком под струёй воды и высушить на батарее.



**Тип источника питания.** После замены элементов питания фары светодиод моргнёт 1 или 2 раза, тем самым показывая, какой тип источника питания запрограммирован в драйвере. Мигание 1 раз – «Батарейка», 2 раза – «Аккумулятор». Если установлен аккумулятор, а фара моргнула 1 раз – он будет разряжаться сильнее положенного, что скажется на его ресурсе. Если установлена батарейка, а фара моргнула 2 раза – батарейка проработает на максимальном режиме меньше (примерно на час) время, после чего переключится на средний режим. Т.е. эта настройка не критична, но желательно её подстроить под себя. По умолчанию включен режим «Батарейка».



## 8. Настройки драйвера



Основная идея драйвера этой фары - дать каждому пользователю возможность полностью настроить основные режимы работы на свой вкус. **Внимание! Режим программирования не работает на сильно разряженных источниках питания.**

Список настроек представлен в таблице:

Название	Количество нажатий кнопки питания	Одно мигание	Два мигания	Описание
Тип источника питания	1	<a href="#">Батарейка</a>	<i>Аккумулятор</i>	Стр. 8
Память режимов	2	<i>Включена</i>	<a href="#">Выключена</a>	Стр. 7
Режим «Мигалка»	3	<a href="#">Включен</a>	<i>Выключен</i>	Стр. 5
Режим «Полустроб»	4	<a href="#">Включен</a>	<i>Выключен</i>	Стр. 5
Режим «20%»	5	<a href="#">Включен</a>	<i>Выключен</i>	Стр. 4
Режим «50%»	6	<a href="#">Включен</a>	<i>Выключен</i>	Стр. 4
Функция блокировки кнопки питания	7	<i>Включена</i>	<a href="#">Выключена</a>	Стр. 2

**Примечание:** в таблице [выделены](#) режимы, включенные по умолчанию.

Настройку каждой опции можно разделить на 3 части: вход в режим настройки, выбор опции, изменение опции.

- 1. Вход в режим настройки.** Нужно разобрать корпус, открутив винт снизу. Приподнять верхнюю часть фары, нажать кнопку включения питания, а затем, не отпуская кнопку, прижать верхнюю часть фары к батарейному отсеку. Сразу после прижимания отпустить кнопку. При этом фара будет в течение одной секунды светить в режиме 20%, после чего светодиоды отключатся. Индикатор будет постоянно светиться красным – показывая, что вы находитесь в режиме программирования. В фарах с батарейным отсеком для входа в режим программирования надо извлечь любую батарейку из батарейного отсека, нажать кнопку и, не отпуская её, вставить батарейку. Как только начнут светиться светодиоды – отпустить кнопку.
- 2. Выбор опции.** В соответствии с таблицей нажмите кнопку питания нужное число раз. После паузы фара моргнёт столько раз, сколько вы нажимали кнопку. После второй паузы фара моргнёт 1 или 2 раза – показывая, включена опция или нет.
- 3. Изменение опции.** При каждом нажатии кнопки опция включается-выключается. После паузы фара моргнёт 1 или 2 раза, показывая – включена теперь опция или нет. После окончания настройки нажмите кнопку питания на время, большее 2-х секунд – для выключения фары и выхода из режима программирования. Если вы хотите настроить остальные пункты, начните с шага 1.

## 9. Сброс настроек драйвера на настройки по умолчанию

Для сброса настроек надо разобрать корпус, открутив винт снизу. Приподнять верхнюю часть фары, нажать кнопку включения питания, а затем, не отпуская кнопку, прижать верхнюю часть фары к батарейному отсеку. После прижимания верхней части фары держите нажатой кнопку питания в течение четырёх секунд. При этом фара будет в течение двух секунд светить в режиме 20%, после чего светодиоды моргнут 3 раза - показывая, что настройки сброшены. В фарах с батарейным отсеком, соединённом проводами с фарой, для сброса настроек фары надо извлечь любую

батарею из батарейного отсека, нажать кнопку и, не отпуская её, вставить батарею. После установки батареи не отпускайте кнопку питания в течение четырёх секунд.

## 10. Возможные неисправности и методы их устранения

Не обнаружены либо устранены.

## 11. Сводная таблица технических характеристик

Параметр	Условия измерения	Типичное значение	Единицы измерения
Вес фары	С хомутом, без элементов питания	110	грамм
Угол освещения стандартной оптики	По уровню 50%, заводские данные	11+15	градус
<b>Режим «100%»</b>			
Ток через светодиоды	-	350	Миллиампер
Допустимое входное напряжение	Для батареек	6..2,7	Вольт
	Для аккумуляторов	6..3,6	Вольт
Температура подложки светодиода	Охлаждение встречным потоком воздуха температурой 22 °С	60	градус Цельсия
Световой поток	Заводские данные, суммарно для 2-х светодиодов	278	Люмен
Яркость по центру светового пятна	Расстояние до люксметра 5м, температура подложки 60 °С	157	Люкс
<b>Режим «50%»</b>			
Ток через светодиоды	-	150	миллиампер
Допустимое входное напряжение	Для батареек	6..2,5	Вольт
	Для аккумуляторов	6..3,5	Вольт
Температура подложки светодиода	Температура воздуха 22 °С	46	градус Цельсия
Световой поток	Заводские данные, суммарно для 2-х светодиодов	140	Люмен
Яркость по центру светового пятна	Расстояние до люксметра 5м, температура подложки 46 °С	78	Люкс
<b>Режим «20%»</b>			
Ток через светодиоды	-	80	миллиампер
Допустимое входное напряжение	Для батареек	6..2	Вольт
	Для аккумуляторов	6..2	Вольт
Температура подложки светодиода	Температура воздуха 22 °С	31	градус Цельсия
Световой поток	Заводские данные, суммарно для 2-х светодиодов	70	Люмен
Яркость по центру светового пятна	Расстояние до люксметра 5м, температура подложки 31 °С	39	Люкс

Режим «Турбо»			
Ток через светодиоды	-	700	миллиампер
Допустимое входное напряжение	Для батареек	6..3,7	Вольт
	Для аккумуляторов	6..3,7	Вольт
Пиковая температура подложки светодиода	Охлаждение встречным потоком воздуха температурой 22 °С	85	градус Цельсия
Световой поток	Заводские данные, суммарно для 2-х светодиодов	472	Люмен
Яркость по центру светового пятна	Расстояние до люксметра 5м, температура подложки 85 °С	264	Люкс

Характеристики драйвера																																					
Тип драйвера	Импульсный, программный, работает в режимах buck-boost, в качестве ключа используется полевой транзистор.																																				
Рабочая частота	37 кГц																																				
График КПД (Режим «100%», индикатор заряда отключен, сопротивление амперметра 0,05 Ом, дискретность измерения напряжения/тока 0,004В/0,001А)	<table border="1"> <caption>Данные для графика КПД</caption> <thead> <tr> <th>Напряжение, В</th> <th>КПД</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>6</td><td>0,885</td></tr> <tr><td>5,8</td><td>0,89</td></tr> <tr><td>5,6</td><td>0,885</td></tr> <tr><td>5,4</td><td>0,88</td></tr> <tr><td>5,2</td><td>0,885</td></tr> <tr><td>5</td><td>0,885</td></tr> <tr><td>4,8</td><td>0,88</td></tr> <tr><td>4,6</td><td>0,89</td></tr> <tr><td>4,4</td><td>0,875</td></tr> <tr><td>4,2</td><td>0,87</td></tr> <tr><td>4</td><td>0,865</td></tr> <tr><td>3,8</td><td>0,86</td></tr> <tr><td>3,6</td><td>0,855</td></tr> <tr><td>3,4</td><td>0,85</td></tr> <tr><td>3,2</td><td>0,835</td></tr> <tr><td>3</td><td>0,835</td></tr> <tr><td>2,8</td><td>0,815</td></tr> </tbody> </table>	Напряжение, В	КПД	6	0,885	5,8	0,89	5,6	0,885	5,4	0,88	5,2	0,885	5	0,885	4,8	0,88	4,6	0,89	4,4	0,875	4,2	0,87	4	0,865	3,8	0,86	3,6	0,855	3,4	0,85	3,2	0,835	3	0,835	2,8	0,815
Напряжение, В	КПД																																				
6	0,885																																				
5,8	0,89																																				
5,6	0,885																																				
5,4	0,88																																				
5,2	0,885																																				
5	0,885																																				
4,8	0,88																																				
4,6	0,89																																				
4,4	0,875																																				
4,2	0,87																																				
4	0,865																																				
3,8	0,86																																				
3,6	0,855																																				
3,4	0,85																																				
3,2	0,835																																				
3	0,835																																				
2,8	0,815																																				

## 12. «Словарь терминов»

**Световая эффективность** – отношение светового потока к потребляемой мощности. Показывает, насколько эффективно расходуется электроэнергия светодиодом. Световая эффективность наиболее распространенных источников света показана ниже:

Источник света	Световая эффективность, люмен на Ватт.
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..160
Теоретический предел для светодиодов	300..320

**Cree R5** – один из новейших светодиодов корпорации Cree семейства XP-G. 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
люмен на Ватт, как минимум	45	50	54	58	63	70	76	82	87	93	99	116	124	<b>132</b>

\* В таблице яркость светодиодов при 350 мА были 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.

При токе 1 ампер, XP-G R5 излучает 345 люмен, что на 37% больше и на 53% эффективнее, чем самый яркий светодиод 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 прогресс, до сих пор многие импортные фары собираются на морально 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 «синий» 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.

### 13. Гарантия

Гарантия на фару составляет 1 год. 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

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Дата продажи

--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Подпись/печать продавца \_\_\_\_\_

### 14. С вопросами и пожеланиями...

	Андрей	Владимир
E-mail	<a href="mailto:pav@blc.org.ua">pav@blc.org.ua</a>	<a href="mailto:shilik@blc.org.ua">shilik@blc.org.ua</a>
ICQ	263-888-158	253-319-392
Тел.	093-576-44-54	097-946-44-80