

# Мультиключ EMMarine

---

## Предназначение.

Мультиключ предназначен для замены нескольких принадлежащих владельцу ключей-брелоков EMMarine одним брелоком-мультиключом.

Мультиключ **НЕ ПРЕДНАЗНАЧЕН** для взлома, подбора кода, несанкционированного сканирования и использования ключей EMMarine. Автор не несет никакой ответственности за неправомерное использование мультиключа и за последствия такого использования.

## Конструкция.

Мультиключ представляет собой микропроцессорное устройство с батарейным (4.5в) или аккумуляторным (Li-ION, 3.6в) питанием. Управление производится одной кнопкой. Взаимодействие с брелоками EMMarine и со считывающими устройствами (замками, ридерами СКУД и т.д.) производится посредством индуктивной связи через колебательный контур 125 кГц.

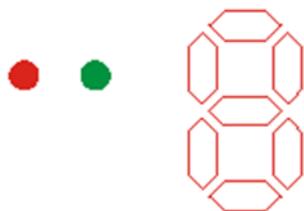
При изготовлении мультиключа следует уделить особое внимание аккуратности расчета и изготовления катушки индуктивности, а также расположения катушки максимально близко к «рабочей» плоскости корпуса мультиключа.

## Первичная настройка.

Настройка включает в себя: калибровку АЦП для измерения напряжения батарейки, калибровку внутреннего тактового генератора и подбор длины накачивающего импульса для максимально уверенного чтения брелоков EMMarine.

### Калибровка АЦП.

Необходимо подключить мультиключ к источнику питания 3.30 вольт, зажать кнопку мультиключа и, не отпуская кнопки, подать питание. О входе в режим калибровки свидетельствует свечение красного и зеленого контрольных светодиодов.



Кнопку необходимо держать, пока светодиоды не погаснут и не включится основной дисплей ( символ «-» или номер сохраненного ключа). Процесс калибровки длится примерно 6 сек.

Настройка тактового генератора и длины импульса накачки контура описаны в разделе описания работы с мультиключом в блоке аппаратных настроек.

## Работа с мультиключом.

Управление ключом осуществляется одной кнопкой.

При этом различается несколько типов нажатий на кнопку.

Основные три типа:

- короткое нажатие
- длинное нажатие (более 2 сек)
- очень длинное нажатие (более 5 сек).

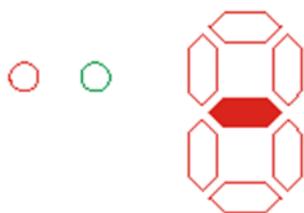
При включении мультиключа используется еще понятие среднего нажатия (более 0.8 сек) – для исключения включения мультиключа при коротких случайных нажатиях.

Так же есть понятие сверхдлинного нажатия (более 15 сек), используется при входе в аппаратные настройки.

Все нажатия или нажатия и удержания кнопки включают соответствующую индикацию светодиодного дисплея.

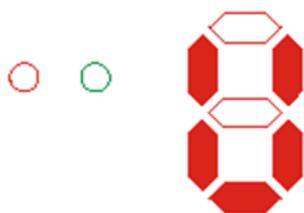
При отсутствии действий со стороны пользователя ключ находится в энергосберегающем режиме. При этом все светодиоды выключены, внутренние цепи обесточены, процессор находится в режиме минимального энергопотребления.

Выход из энергосберегающего режима в основной режим работы (имитации ключей) производится нажатием кнопки длительностью не менее 0.8 сек. (среднее нажатие), при этом на дисплее отобразится символ «-»

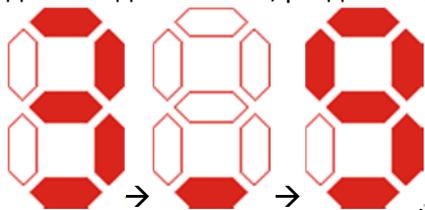


Если в этот момент кнопку отпустить, мультиключ перейдет в основной режим трансляции ключей.

При дальнейшем удержании кнопки (длинное нажатие – более 2 сек.) отобразится символ «U». При отпускании кнопки брелок перейдет в режим отображения напряжения батареи.



После отпускания кнопки последовательно отобразятся цифры напряжения батареи – вольты и десятые доли вольта, разделенные символом «\_». Пример для 3.9 вольт:

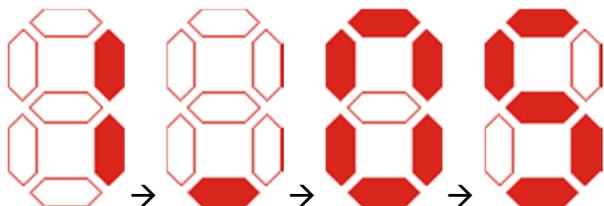


после чего мультиключ перейдет обратно в энергосберегающий режим. Нажатие кнопки в режиме отображения напряжения переведет ключ в основной режим трансляции ключей.

При удержании кнопки более 5 секунд отобразится символ «r» - version.



После отпускания кнопки брелок отобразит текущую версию прошивки. Пример для версии 1.05:



**Основной режим работы мультиключа.**

На дисплее отображается номер одного из сохраненных ключей или символ «-», если в памяти мультиключа нет ни одного сохраненного ключа.



Ключ №3:

Нет сохраненных:

При переходе в основной режим мультиключ может включить трансляцию либо выбранного при прошлом использовании ключа, либо всегда начинать транслировать первый из сохраненных. За это отвечает параметр L (Last) в настройках. L=1 – помнить последний использованный ключ; L=0 – всегда использовать первый из сохраненных ключей.

В основном режиме постоянно идет трансляция выбранного ключа. Если в этот момент поднести мультиключ к считывателю, выбранный ключ должен быть прочитан считывателем. Если при этом электромагнитное поле считывателя достаточно сильное, дополнительно загорится зеленый светодиод, а таймаут выключения основного режима уменьшится до 1.5 секунды.



Следует заметить, что режим индикации поля считывателя – исключительно сервисная функция, не отражающая факта считывания ключа и/или принятия ключа считывателем.

При коротком нажатии на кнопку идет перебор сохраненных ключей. При этом таймаут выключения основного режима будет продлеваться с каждым нажатием на кнопку.

Мультиключ в основном режиме, если не было нажатий на кнопку, перейдет в режим энергосбережения через таймаут от 2 до 9 секунд. Длительность таймаута определяется параметром  $t$  (timeout) в настройках.

Так же в основном режиме производится контроль напряжения батареи. Если напряжение опустится ниже 3.3 вольт, раз в секунду будет вспыхивать красный светодиод.



#### Режим администрирования списка ключей.

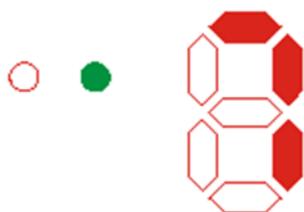
Если в основном режиме нажать и удерживать кнопку более 2 секунд (длинное нажатие), на дисплее отобразится символ «А» (Administration).



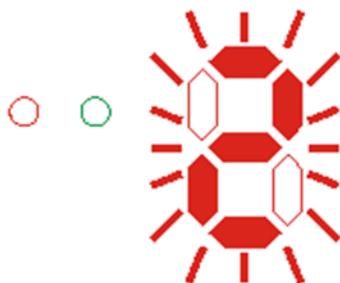
При отпускании кнопки мультиключ перейдет в режим администрирования ключей.

В режиме администрирования короткое нажатие на кнопку циклически переключает ячейки мультиключа от 0 до 9.

Если в выбранной ячейке сохранен ключ – светится зеленый светодиод:

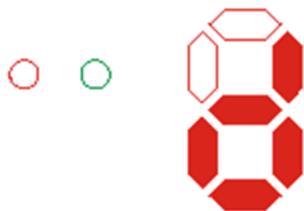


Если же ячейка пустая – номер ячейки мигает:

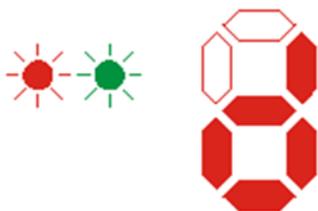


Длинное нажатие в режиме администрирования ключей предлагает либо считать и сохранить новый ключ, либо удалить существующий.

Если в ячейке ключ сохранен – при длинном нажатии кнопки высвечивается символ «d» (delete).

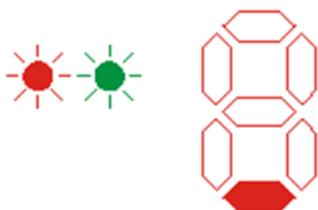


После отпускания кнопки начинают попеременно мигать красный и зеленый светодиоды:



Если в течении трех секунд еще раз нажать и удерживать кнопку (длинное нажатие) – ключ будет стёрт из памяти мультиключа. По истечению трех секунд либо при коротком нажатии на кнопку мультиключ вернется в режим администрирования ключей.

Если в выбранной ячейке нет сохраненного ключа, длинное нажатие на кнопку включит режим чтения ключей. При длинном нажатии высветится символ «\_», после отпускания кнопки начнут попеременно мигать красный и зеленый светодиоды, так же циклически будут зажигаться 4 нижних сегмента:



Необходимо поднести считываемый ключ к катушке мультиключа. При успешном чтении новый ключ сохранится в выбранной ячейке, мультиключ вернется в режим администрирования. Если считываемый ключ уже есть в памяти ключей, на одну секунду высветится символ «E» (Exist), включится зеленый светодиод.



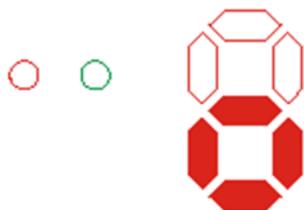
Через секунду мультиключ перейдет к ячейке, в которой уже сохранен считываемый ключ. Если в режиме чтения ключа в течении 30 секунд ни один ключ не будет считан либо будет нажата кнопка – мультиключ выйдет из режима чтения и вернется в режим администрирования ключей.

В режиме администрирования мультиключ продолжает трансляцию ключа из выбранной ячейки в случае, если ячейка не пустая.

Выход из режима администрирования возможен только по таймауту – через 8 сек после последнего нажатия на кнопку.

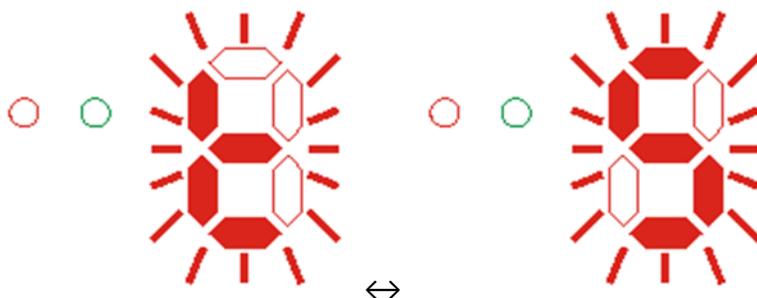
#### Режим настроек.

Если в основном режиме нажать и удерживать кнопку более 5 секунд (очень длинное нажатие), на дисплее отобразится символ «o» (options).



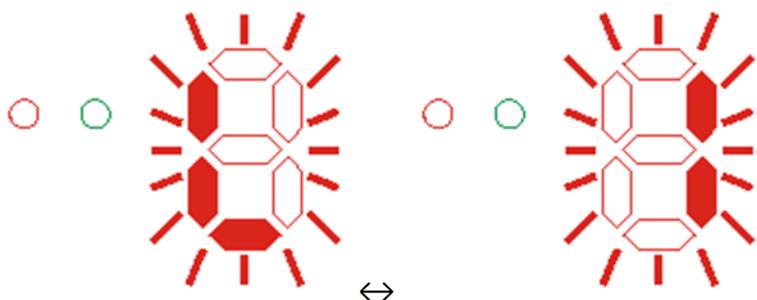
При отпуске кнопки отобразится первый изменяемый параметр – таймаут.

На дисплее будут попеременно мигать символ «t» и число – длительность таймаута в секундах:



Каждое короткое нажатие изменяет значение таймаута (циклически, от 2 до 9 сек). Выбранное значение сразу сохраняется в настройках мультиключа.

Длинное нажатие вызывает переход к следующему изменяемому параметру – «L» (Last) – режиму запоминания последнего использованного ключа.



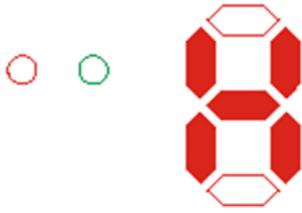
Каждое короткое нажатие переключает (0/1) режим запоминания. Выбранное значение сразу сохраняется в настройках мультиключа.

Длинное нажатие возвращает ключ в основной режим.

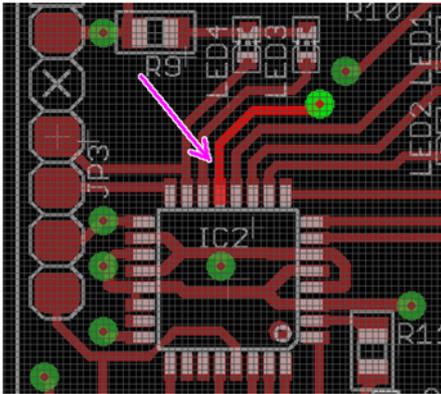
В режиме настроек, если нет нажатий в течении 5 секунд, мультиключ переходит в режим энергосбережения.

#### Режим аппаратных настроек.

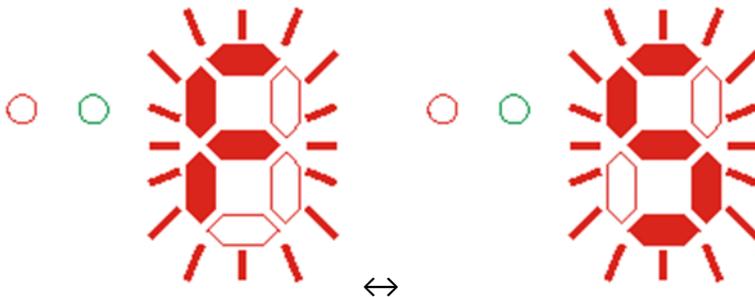
Если в основном режиме нажать и удерживать кнопку более 15 секунд (сверхдлинное нажатие), на дисплее отобразится символ «H» (Hardware).



При отпускании кнопки отобразится первый изменяемый параметр – коррекция частоты генератора. Режим предназначен для настройки генератора считывания ключей максимально близко к 125 кГц. В данном режиме включен режим чтения ключей для возможности контроля частоты. Контроль частоты можно осуществлять частотомером или осциллографом (частота 125 кГц или период следования импульсов 8 мкс) на выводе 13 микроконтроллера:



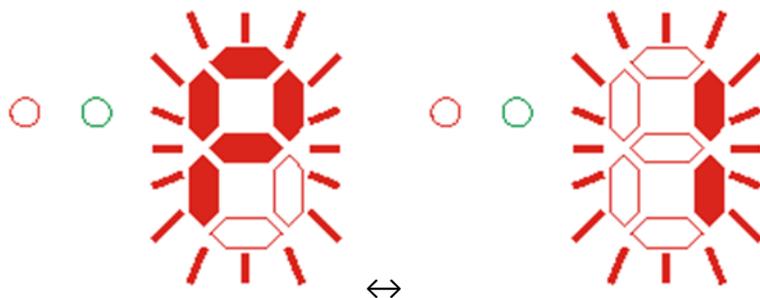
На дисплее будут попеременно мигать символ «F» (frequency) и число-значение коррекции от 0 до 9:



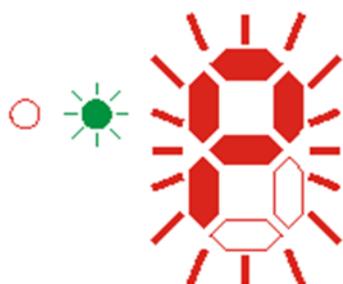
Каждое короткое нажатие изменяет значение коррекции частоты (циклически, от 0 до 9). При этом сразу корректируется частота внутреннего генератора. Выбранное значение сразу сохраняется в настройках мультиключа.

Длинное нажатие вызывает переход к следующему изменяемому параметру – «P» (Pulse) – режиму настройки длины импульса, используемого для накачки колебательного контура в

режиме чтения ключей.



Каждое короткое нажатие меняет длину импульса накачки. Всего есть 5 возможных значений накачки, циклически перебираемых от 1 до 5. Выбранное значение сразу сохраняется в настройках мультиключа. В данном режиме так же включен режим чтения ключей. При настройке длины импульса необходимо подносить любой ключ к катушке мультиключа. При уверенном считывании ключа начнет мигать зеленый светодиод.



Необходимо выбрать такую длительность импульса, при которой ключ будет считываться максимально уверенно и с максимального расстояния.

Длинное нажатие возвращает ключ в основной режим.

В данных режимах аппаратных настроек таймаут режимов установлен на 60 сек., по истечении этого срока мультиключ переходит в режим энергосбережения.

#### Режим зарядки и связи с ПК.

При подаче внешнего питания на контакты зарядки/связи с ПК ключ переходит в режим зарядки.

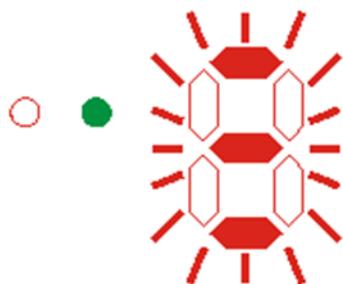
В зависимости от процесса зарядки горит красный (идет зарядка) или зеленый (зарядка завершена) светодиод.



Зарядка:

Завершена:

При обмене данными с ПК дополнительно мигает символ «≡»:



В режиме зарядки (и работы с ПК) кнопка мультключя неактивна.