

## ЗАРЯДКА АККУМУЛЯТОРА

Перед началом использования устройств, требуется полностью зарядить их аккумуляторные батареи. Для этого на нижней торцевой части корпуса имеется отверстие с разъёмом microUSB. Это стандартное гнездо, которое используется в большинстве современных сотовых телефонов.

После подачи питания, соответствующий светодиод станет светиться красным светом. Это означает процесс зарядки. Время полной зарядки составляет примерно 3 часа. По окончании светодиода зарядки будет светиться синим цветом и процесс зарядки будет остановлен, отключать блок питания необязательно.

При работе устройств допускается их подзаряжать с помощью внешних аккумуляторов – PowerBank с выходом USB и кабелем microUSB.

Для проверки напряжения на аккумуляторе можно подать команду #e (см. Таблицу 5).

Таблица 5. Уровень заряда аккумулятора

Вольтаж, В	Светодиод	Описание
$\geq 3,6$	Зеленый	Полностью заряжен
3,6...3,3	Синий	Заряжен более 50%
$\leq 3,3$	Красный	Разряжен, зарядить!

## ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие устройства требованиям действующей документации при условии соблюдения правил эксплуатации, установленных в настоящем руководстве. Гарантийный срок эксплуатации устройства один год. Гарантийный срок устанавливается с даты продажи или с даты установки на объекте.

## КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Устройство хронометража.....2 шт.  
Угловые коллинеарные антенны ..... 2 шт.  
Зарядное устройство .....1 шт.  
Руководство по эксплуатации .....1 экз.

# Система хронометража “Фото-финиш.рф”

Версия ПО 1.0

<http://ФОТО-ФИНИШ.РФ>

Руководство по эксплуатации



2019 г.

## НАЗНАЧЕНИЕ

Система хронометража “Фото-финиш.рф” предназначена для подсчёта времени прохождения спортсменом трассы и/или отдельных участков (до 9 этапов).

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

**Точность фиксации времени:** 0,01 с

**Максимально возможное время измерения:** 86400 с

**Ширина стартовых/финишных ворот:** до 8 м

**Дальность действия радиоканала:** от 1000 до 2000 м в условиях прямой видимости и отсутствии сильных радиопомех

**Продолжительность работы от полностью заряженного аккумулятора:** 4 часа

**Диапазон рабочих температур:** от -20 до +50°C

**Максимальное количество устройств в системе:** 9 шт.

**Рабочая частота:** 433,00 МГц

**Номинальная излучаемая мощность:** 100 мВт

**Чувствительность приёмника:** -112 dBm

**Выход на внешнюю антенну:** SMA коаксиальный кабель 50 Ом

**Напряжение питания:** 3,7 В

**Средний ток потребления** 210 мА

**Условия эксплуатации:** закрытые помещения или уличные условия без прямого попадания влаги

**Габаритные размеры:** 111×82,5×38мм (без антенны)

## СОСТАВ СИСТЕМЫ

В состав системы хронометража, в зависимости от задач, может входить от двух до девяти старт/финишных ворот и одно цифровое табло.

## Старт

Для запуска таймера следует пересечь световой луч. При этом луч на старте погаснет, прозвучит продолжительный звуковой сигнал, включится таймер, “финишу” будет отправлено время старта. На “финише”, в свою очередь, тоже включится таймер и световой луч, “финиш” сообщит “старту” об успешном выполнении команды и после приёма ответа стартом на индикаторе “старта” погаснут незначащие нули часов и минут. Это сделано специально для контроля исполнения команды старта всеми устройствами системы.

## Финиш

Для фиксации времени при финишировании следует пересечь луч на “финише”. После этого таймер “финиша” остановится, прозвучит продолжительный звуковой сигнал, световой луч погаснет. “Старту” будет отправлено время финиширования, которое отобразится на его индикаторе и прозвучит звуковая трель, означающая фиксацию измеренного времени.

## Дополнительные команды

Перечень дополнительных команд приведён в таблице 4.

*Таблица 4. Перечень дополнительных.*

Команда	Описание команды
#I	Настройка лазера (дублирует длинное нажатие Sync)
#T	Синхронизация (дублирует короткое нажатие Sync)
#с	Сброс (дублирует короткое нажатие на клавишу Esc)
#г	Команда тестирования радиоканала
#е	Вывод напряжения аккумулятора
#v	Вывод версии прошивки

Если bluetooth устройства не предполагается использовать, то его необходимо отключить длительно удерживая кнопку “Esc” до звукового сигнала. Включение модуля происходит аналогичным образом. Отключение модуля предотвратит лишнее потребление энергии аккумулятора и несанкционированное подключение к устройству.

нулю. Наименьший уровень сигнала, который способен принять данный приёмным устройством -112 dBm. Но приём такого слабого сигнала неустойчив и нужно добиваться, что бы значения сигнала было не ниже -106 dBm.

Величина SNR при очень хорошем сигнале может быть 9.0 и выше. При некачественном сигнале может опускаться до -5.0.

Таблица 3. Параметры качества радиосигнала.

Показатель/Параметр	RSSI	SNR	Индикатор
Отличный сигнал	-30 ... -65	9.0 ... 4.0	зеленый
Хороший сигнал	-70 ... -95	4.0 ... 2.0	синий
Средний сигнал	-100 ... -105	2.0 ... 0.0	красный
Плохой сигнал	-106 и ниже	-1.0 и ниже	не горит

## Приведение системы в состояние готовности

Для приведения системы в состояние “готов” требуется нажать кнопку “Sync” “старта” или отправить соответствующую команду через bluetooth “#T”. При этом на дисплее появится надпись “Sync” (синхронизация) и продержится до тех пор, пока не будет получен ответ от “финиша” о выполненной синхронизации времени. Эта команда синхронизирует все устройства в системе с точностью до сотой доли секунды, таким образом, установка времени вручную требуется только на “старте”, на остальных устройствах оно будет установлено автоматически. У встроенного часового чипа свой часовой генератор времени и он не зависит от периода обновления индикации.

После получения ответа от “финиша” на всех устройствах системы отображается время таймера 00.00.00.00, а на “старте” ещё включается лазерный луч сенсора определения объекта (спортсмена). Система готова к старту.

Если требуется отмена старта, то следует нажать клавишу “Esc”. Все устройства системы вернутся в начальное состояние. Кнопку “Esc” можно нажимать на любом этапе проведения соревнований.

## УСТРОЙСТВО И КОНСТРУКЦИЯ

### Органы управления и индикации

Устройство хронометража размещено в пластмассовом корпусе, на передней панели которого размещён цифровой дисплей, четыре светодиодных индикатора, три кнопки и выключатель питания. На левой боковой поверхности расположен сенсор обнаружения объекта.

**Внимание!!! Не направлять луч сенсора в глаза.**

На нижней боковой поверхности расположен разъём USB (в версии 1.0 используется только для технологических целей) и разъём микроUSB для зарядки аккумулятора. Внешний вид устройства хронометража приведён на рис. 1.

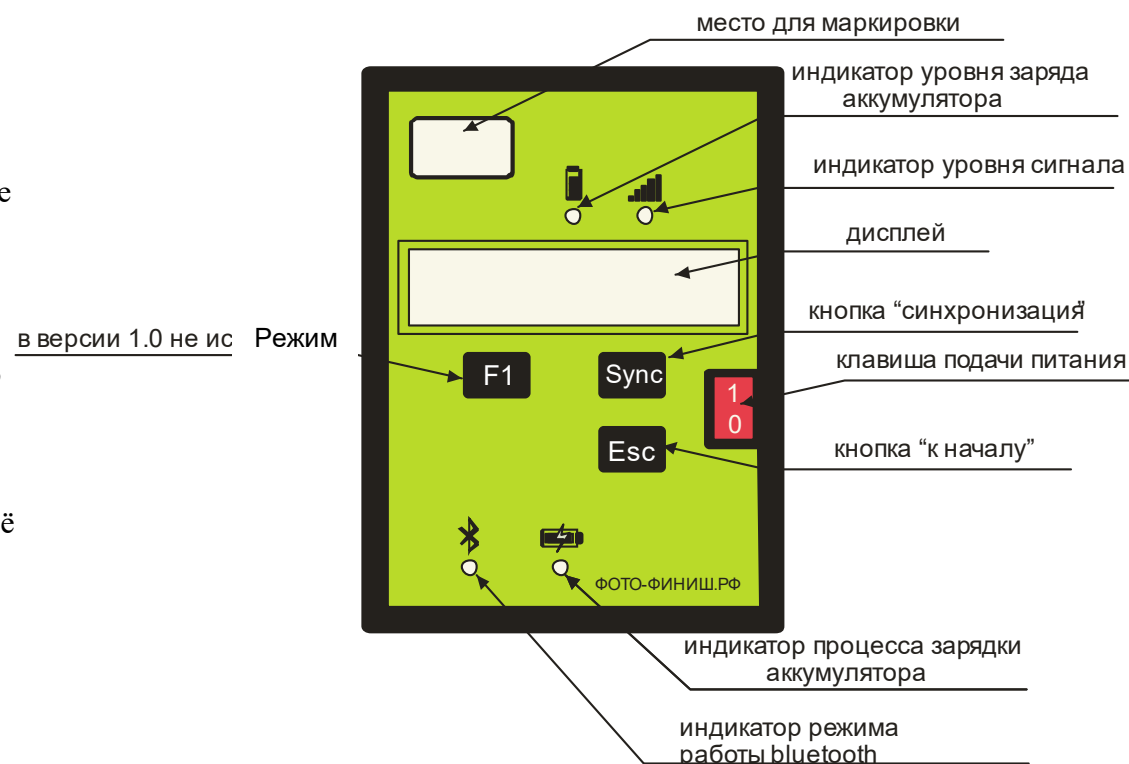


Рис. 1. Внешний вид устройства хронометража

## Индикация светодиодными индикаторами

Работа световой индикации устройства приведена в таблице 1.

Таблица 1. Виды световой индикации

№	индикатор	Состояние индикатора	Что означает
1	<b>Уровень заряда аккумулятора</b> 	красный	Требуется немедленная зарядка
		синий	Работать можно, но при удобном случае подзарядить аккумулятор
		зелёный	Аккумулятор заряжен
2	<b>Уровень сигнала</b> 	не светится	Нет сигнала
		красный	Уровень сигнала слабый
		синий	Уровень сигнала достаточный
3	<b>Bluetooth</b> 	Не светится	bluetooth выключен
		Часто мигает	bluetooth включен но в состоянии “no connect”
		Светится постоянным светом	Bluetooth в состоянии “connect”
5	<b>Процесс зарядки аккумулятора</b> 	Светится красным	заряжается
		Светится синим	заряжен

Устройства хронометража могут быть зафиксированы в горизонтальном или вертикальном положении, но антенны устройств в любом случае необходимо поднять вертикально.

**Запрещается эксплуатировать устройство со снятой антенной, это может привести к повреждению радиопередатчика!!!**

Устройства обязательно следует защитить от прямого попадания влаги.

## РАБОТА СИСТЕМЫ

### Проверка прохождения радиосигнала

После выбора места старта и финиша необходимо убедиться в надёжном прохождении радиосигнала между устройствами системы. Для этого достаточно на “старте” нажать клавишу “Esc” (это можно сделать и через bluetooth соответствующей командой “#с”). При этом “финишу” будет отправлена команда “вернуться в начальное состояние” (сброс).

“Финиш” примет эту команду, измерит уровень принятого сигнала, выдаст соответствующую индикацию светодиодом и ответит “старту”. “Старт”, в свою очередь примет ответ, измерит уровень принятого сигнала и выдаст соответствующую индикацию светодиодом уже на “старте”.

Для более детального анализа прохождения радиосигнала можно использовать специальную команду “#r”- теста со смартфона или планшета через Bluetooth. Помимо уровня сигнала будет отображаться информация о качестве сигнала SNR – соотношение сигнал/шум, причём тестировать таким образом можно как находясь на “старте”, так и на “финише”.

При выполнении команды “#r”, на индикаторе устройства хронометража отобразится надпись “test X”, где X- номер тестируемого устройства. Тест устройств будет происходить поочередно, а результаты тестов будут отображаться в текстовом поле программы на смартфоне или планшете.

Уровень сигнала RSSI отобразится в единицах измерения dBm, это логарифмическая величина. Значение RSSI будет всегда отрицательным. Чем сигнал выше, тем значение числа ближе к

		цифры), мм-месяц, чч-число.	
5	#tчч.мм.сс	Ввод времени, где чч-часы в 24х часовом формате, мм-минуты, сс-секунды	#t17.45.00
6	#l	Режим настройки ворот, включает лазер и подает звуковой сигнал, если отражатель установлен правильно.	#l

Для проверки чувствительности сенсора существует специальная команда “#l”. После введения этой команды включится оптический сенсор, а звуковой сигнал будет сообщать о том, что свет отразился от рефлектора и попал в сенсор.

#### **УСТАНОВКА УСТРОЙСТВ ХРОНОМЕТРАЖА**

Для фиксации момента пересечения линии спортсменом, устройство использует принцип определения наличия отраженного от рефлектора светового лазерного луча. Поэтому при установке устройств хронометража следует придерживаться следующих правил:

***А) Расстояние от устройства до рефлектора не должно быть более 8 метров.***

***Б) Расстояние от устройства до фиксируемого объекта не должно быть менее 2 метров.***

***В) Устройство должно быть надёжно зафиксировано в одном положении, световой луч должен быть направлен на рефлектор.***

Кроме того, одежда спортсмена или спортивного инвентаря не должна быть из хорошо отражающих свет материалов или иметь глянец. В этом случае свет от объекта может отразиться как от рефлектора. Для решения подобной проблемы можно использовать наклейки или нашивки из светопоглощающих материалов.

#### **РЕЖИМЫ РАБОТЫ**

Устройство хронометража может работать в одном из трёх режимов:

А) Режим “старт”

Б) Режим “ретранслятор”

В) Режим “финиш”

В простейшем случае система состоит из двух устройств “старт” и “финиш”. В большинстве случаев этого вполне достаточно.

Выбор режима работы определяется присвоением идентификационного номера каждому устройству в системе. Команда идентификации имеет формат #iA-B, где ‘#’-это символ начала команды, ‘i’- команда ввода идентификации, А-это номер устройства в системе, а В - это общее количество номеров в системе.

Для того, чтобы устройство работало в режиме “старт” требуется присвоить ему номер устройства в системе-1. Например, устройство старта в системе из двух устройств (“старт” и “финиш”, без ретранслятора) должно иметь номер 1-2 (первый из двух), а устройство финиша должно иметь номер 2-2 (второй из двух). Система из трёх устройств (“старт”, “ретранслятор” и “финиш”) будет, соответственно иметь номера 1-3, 2-3 и 3-3. Аналогичным образом требуется присваивать номера для устройств с большим количеством их в системе.

#### **ПЕРВОНАЧАЛЬНАЯ НАСТРОЙКА СИСТЕМЫ**

Первоначальные настройки устройств программируются производителем, следует проконтролировать их корректность и в случае необходимости изменить.

Что бы проконтролировать настройки, достаточно включить питание устройства и посмотреть на индикатор. На индикаторе последовательно будет отображаться следующая информация:

а) номер системы (четыре знака) + наличие светового табло в системе. Например, “0001 b0”, означает номер системы 0001, табло в системе отсутствует (при его наличии после символа ‘b’ стояла бы цифра 1).

б) номер устройства в системе. Например, “id 1-2”, означает, что устройство в системе первое из двух (т.е. устанавливается на старте).

в) дата, например, “2019.09.28”, соответственно год, месяц и число.

г) время, например, “15-02-24”, соответственно часы, минуты, секунды астрономического времени.

Если настройки требуют корректировки, то потребуется выполнить последовательность действий описанных ниже.

1. Для первоначальной настройки системы и последующей работы потребуется установить на смартфон или планшет программу “Serial Bluetooth Terminal”. Программа позволяет программировать “горячие клавиши” для часто используемых команд (Например, дублирование кнопок “Sync”, “Esc” или запрос уровня напряжения на аккумуляторе).
2. Включить программируемое устройство фотофиксации переведя клавишу выключателя в верхнее положение (1), проконтролировать, что индикатор уровня заряда аккумулятора светится зелёным или синим цветом. Если этот индикатор светится красным цветом, то следует зарядить устройство.
3. Проконтролировать параметры устройства, как было описано выше.
4. Проконтролировать подачу питания на bluetooth приёмопередатчик. При наличии питания соответствующий светодиод будет часто мигать (питание есть, но соединение не установлено) или постоянно светиться (есть питание, есть соединение). Если питание bluetooth отсутствует, то следует нажать клавишу “Esc” и удерживать её до звукового сигнала. После этого питание будет подано, соответствующий светодиод начнёт часто мигать.
5. На смартфоне или планшете начать поиск новых устройств Bluetooth. По окончании поиска будет найдено устройство

НС-06. Код его доступа “1234”. Устройство и код доступа необходимо запомнить в памяти смартфона или планшета.

6. Запустить ранее установленную программу “Serial Bluetooth Terminal”, выбрать в меню “Devices” устройство НС-06, нажать значок соединения, в строке программы появится надпись “Connected”, при этом соответствующий светодиод на устройстве хронометража станет светиться непрерывным светом.
7. Ввести настройки системы командами в командную строку. После окончания набора команды следует нажать клавишу “отправить” Обычно она обозначается значком “→”. При удачном вводе команды система ответит “ОК”. При ошибочном вводе либо не ответит ничего, либо сообщит об ошибке ввода, где “Err1” означает ввод недопустимого символа, а “Err2” означает ввод неверного количества символов. Команды, которые используются для первоначальной настройки приведены в таблице 2.

Таблица 2. Команды первоначальной настройки

№	команда	Описание команды	пример
1	Сообщается по запросу у производителя	Ввод номера системы. Четырёхзначный номер служит для кодирования системы. Систем в зоне радиодоступа может быть несколько. Этот номер исключает конфликт.	
2	#bx	Наличие или отсутствие светового табло. x- это либо ‘0’-отсутствие табло, либо ‘1’-его наличие	#b0
3	#ix-y	Ввод индивидуального номера в системе, где x-номер устройства, y- общее количество устройств в системе	#i1-2
4	#dгг.мм.чч	Ввод даты, где гг-год (две	#d19.09.28