

# Синомер

## Монтаж

### Сборка

Синомер собирается на базе arduino nano\uno. Схему см. в приложенных файлах. Плата uno работает по тем же портам что и плата nano (например: если провод от пьезоэлектрического датчика на nano идет в пин A0, то на uno его следует вставить туда же, отличие только в форм-факторе плат). Для уменьшения помех в готовом синомере при сборке схемы настоятельно рекомендуется:

- припаивать провода, а не сажать их на штекеры, клеммники и тд.
- экранировать сигнальные провода. В первую очередь это касается пьезика, во вторую сигнальных проводов до реле и экрана.
- следить чтобы сигнальные провода не находились близко к линиям питания.

В силовую часть схемы (от 12v до блоков реле и от реле до лампочек) ОБЯЗАТЕЛЬНО монтировать провод с большим сечением (рассчитывается в зависимости от установленных лампочек), иначе возможно возгорание!!!

### Прошивка

Для работы с ардуино с нуля воспользуйтесь этим [гайдом](#).

Для работы с скетчем синомера вам понадобятся библиотеки:

- [QuadDisplay2](#)
- [AmperkaFET](#) (1.0.0)
- [DFRobotDFPlayerMini](#) (1.0.5)
- [OneButton](#) (1.3.0)

Их следует установить в Документы > Arduino > libraries > Название библиотеки

Перед загрузкой скетча в плату убедитесь что в "инструменты > платы > менеджер плат в Arduino AVR Boards (скорее всего самая верхняя) стоит версия 1.6.21.

В случае возникновения ошибок при прошивке убедитесь что:

- в настройках стоит верный COM порт
- в настройках стоит верный процессор (актуально для nano)
- у вас прошивается пустой скетч
- прошивается и работает скетч из Файлы > примеры > 01.Basics > blink
- версия Arduino AVR Boards 1.6.21

## Настройки в скетче

В прошивке имеются настройки которые в зависимости от версии скетча располагаются или в самом верху, или в отдельной вкладке 1\_Silomer\_settings

### **displayType** (0-1)

Тип установленного на силомер дисплея, с которым работает ардуино

0 - [Дисплей от амперки](#)

1 - Большой дисплей от старых силомеров

### **numberOfLight** (1-13) штуки

Количество лампочек и музыкальных треков в силомере. Эти два значения привязаны друг к другу. Если треков меньше лампочек то будут проигрываться не верные треки, если больше, то некоторые не будут проигрываться вообще.

### **chek** (0-1) (по умолчанию 1)

Проверка модулей на старте программы. Если включена, при старте по одной включаются лампочки ша шкале, одновременно включаются три лампочки уровня сложности, дисплей показывает цифры от 1111 до 9999, после чего проигрывается звук.

0 - выкл.

1 - вкл.

### **calibrateLow** (0-1) (по умолчанию 1)

Автокалибровка уровня помех на старте программы. Во время калибровки на дисплее горит надпись Stop. В это время не следует бить по датчику и прикасаться к проводам.

0 - выкл.

1 - вкл.

### **calibrate\_tm** (1-32) секунды (по умолчанию 5)

Время, которое уходит на автокалибровку. Чем больше, тем точнее результат.

### **interferenceFilter** (0-999) проценты (по умолчанию 100)

Процентах от уровня помех, которые прибавляются к фильтру удара. Например: на старте программы автокалибровка нашла значение помех в 50, если в параметре interferenceFilter выставлено значение 110, то мы берем 110% от 50 (55) и прибавляем их к 50. Получаем значение 105 (это ~10% от максимальной чувствительности датчика) Все что меньше 105 будет воспринято как шум, все что больше как удар. Эта настройка призвана защищать программу от ложных срабатываний при небольших скачках напряжения в БП или периодических наводок. Общие рекомендации по выбору величины таковы : чем меньше ожидаемый уровень помех, тем больше стоит ставить процент, и наоборот. Однако все очень индивидуально и зависит от состояния датчика. Если сомневаетесь ставьте 100 или меньше.

### **hitHight** (0-1023) (по умолчанию 10)

Величина указывающая на максимальный ожидаемый сигнал с датчика. Финальный счет рассчитывается как раз между 0 и этой величиной. Настройка очень сильно зависит от чувствительности датчика, именно поэтому рекомендуется оставлять ее низкой и калибровать во время работы автомата. Однако в случаях если надо специально поставить завышенный ожидаемый сигнал на старте, или точно известна его величина, можно смело использовать эту настройку.

### **calibrateHigh** (0-1) (по умолчанию 1)

Калибровка ожидаемого максимального сигнала с датчика (см. пункт выше) на старте программы. На дисплее появится надпись Hit3 (Hit2, Hit1). В это время надо нанести

максимально сильный удар по датчику, после трех попыток программа запомнит максимум и примет его как границу для расчетов.

0 - выкл.

1 - вкл.

#### **calibrateHighInWork** (0-1) (по умолчанию 1)

Калибровка ожидаемого максимального сигнала с датчика (см. пункт выше) во время работы программы. Если настройка включена, и пришел удар сильнее выставленного максимум, то максимум поднимается до силы удара. С одной стороны это обеспечивает более честную и точную игру, с другой может влиять на уровень сложности во время работы силомера. Например: ожидаемый максимум при котором давали 9999 очков был 100, но кто то нанес удар в 2 раза сильнее максимально выставленного. Теперь при том же уровне сложности 9999 будут давать за удар 200 и более, а за 100 дадут только ~5000. Чем выше выставлен уровень сложности тем сильнее влияние этого эффекта на игру.

0 - выкл.

1 - вкл.

#### **hit\_tm** (50-1000) миллисекунд (по умолчанию 500)

Время за которое программа ищет пиковую силу удара. Слишком маленькие значения могут привести к тому, что программа будет выдавать сам факт удара но не его полную силу, слишком большие к тому, что программу можно будет обмануть слабым ударом и последующим давлением на датчик.

#### **vol** (0-30) (по умолчанию 30)

Настройки громкости на старте программы. Этими же настройками управляют удержанием кнопок + или - идущих к плееру (если они есть). Для уменьшения шумов и треска в динамике рекомендуется сначала выставлять настройки громкости тут, или кнопками, а только потом потенциометром\переменным резистором (если он есть).

#### **eq1** (0-5) (по умолчанию 0)

Настройки эквалайзера.

0—Normal

1—Pop

2—Rock

3—Jazz

4—Classic

5—Bass

#### **result\_tm** (1-32) секунды (по умолчанию 5)

Время в секундах, за которое уходит на то, чтобы показать результат удара. За это время на силомере загораются лампочки и увеличивается счет на дисплее от 0 до выбитого.

#### **step\_tm** (1-999) миллисекунды (по умолчанию 50)

Шаг обновления дисплея, за который будет выведено новое промежуточное число между 0 и максимальной силой удара. Слишком маленькое значение превратит цифры на экране в мыло, слишком больше создаст впечатление медленно работающего аппарата. Можно использовать для брендинга под старые медленные игры.

#### **blinkEf** (0-2) (по умолчанию 2)

Переключение эффектов. Работают после набора счета, при показе финального результата.

0 - Нет эффектов.

1 - Эффекты срабатывают, только если выбит максимальный счет (9999)

2 - Эффекты работают всегда

#### **blinkEfTm** (1-9999) миллисекунды (по умолчанию 500)

“Скважность” эффектов. При значении 500 лампочки и дисплей на пол секунды гаснут, потом на пол секунды загораются

**counterEfMax** (0-32) разы (по умолчанию 3)

Сколько раз мигают лампочки и дисплей. Если стоит 0, но в blinkEf стоит 1 или 2, будут мигать все время, пока идет музыкальный трек.

**rndScore** (0-1) (по умолчанию 1)

Добавляет к результату число в пределах 1% от силы удара. Довольно часто возникают ситуации, когда при определенных настройках счет всегда кратен какой то цифре (3-5-10-50 и тд). что может создать впечатление о неверной или нечестной работа аппарата. Эта функция позволяет выводить красивые числа практически не влияя на результат.

0 - выкл.

1 - вкл.

**Dlevel** (1-9) (по умолчанию 5)

Уровень сложности на старте программы.

## Звук

Треки записываются на SD карту, которая потом устанавливается в модуль плеера. Требования к карте и файлам (из документации к модулю плеера)

- Support Mp3 and WMV decoding
- Support sampling rate of 8KHz, 11.025KHz, 12KHz, 16KHz, 22.05KHz, 24KHz, 32KHz, 44.1KHz, 48KHz
- 24-bit DAC output, dynamic range support 90dB, SNR supports 85dB
- Supports FAT16, FAT32 file system, maximum support 32GB TF card

Для этого можно например воспользоваться [сайтом](#), выставив вот такие настройки:

Дополнительные настройки

Изменить битрейт аудио-файла:	Постоянный битрейт ▼	без изменений ▼
Измените частоту дискретизации:	24000 Гц ▼	
Изменить аудио-каналы:	моно ▼	
Обрезать аудио-файл:	<input type="text"/> в <input type="text"/> 00:00:00	
Нормализовать звук:	<input type="checkbox"/>	

Или любым другим удобным способом.

**ОБЯЗАТЕЛЬНО** форматируйте карту перед записью треков, в противном случае звук может воспроизводиться неверно!!!

Количество треков должно быть равно количеству лампочек (а точнее настройке numberOfLight) + 1. Последний трек, это трек воспроизводимый при проверке на старте силомера (может не работать). Треки размещаются в корне SD карты и именуются так:

0001 - трек идущей с первой лампочкой

0002

0003

...

0012 - трек идущей с последней лампочкой и счетом 9999

0013 - трек проигрываемый на старте программы (если не работает или работает не верно, просто удалите).

Соответственно если лампочек меньше то и треков меньше (для 5 лампочек):

0001

0002

0003

0004

0005

0006

## Работа

### Рекомендации по установке

Для минимизации помех силомер рекомендуется устанавливать вдали от мощных источников электромагнитного излучения (ЛЭП, вышки сотовой связи), сцены, пультов управления звуком/светом площадки, работающих бытовых приборов (особенно это касается микроволновок, пылесосов и фенов).

Датчик располагать как можно ближе к силомеру, чем длиннее провод, тем больше помех. Лишний провод аккуратно сматывать и класть под датчик/в наковальню или в корпус силомера. Не допускать пересечения провода датчика с любыми другими проводами. Особенно это касается проводов питания. Не допускать наступания на провод.

### Включение и работа

Если все подключено правильно, то при настройках по умолчанию силомер начнет проверять модули и калибровать помехи.

Поочередно зажгутся все доступные лампочки и цифры на дисплее, потом подастся звуковой сигнал. Далее на несколько секунд на дисплее загорится надпись **StOP**, в это время нельзя трогать датчик так как идет автокалибровка фильтра помех. Через несколько секунд на экране появится число, это значение уровня помех до его обработки фильтром (см. настройку **interferenceFilter**). Далее на дисплее появится надпись **Hit3 (Hit2, Hit1)**. При появлении этой надписи следует нанести как можно более сильный удар по датчику. После удара на дисплее на несколько секунд появится число, обозначающее верхний ожидаемый предел силы удара, от которого рассчитывается счет.

Если удар был сильнее ожидаемого, число обновится, если слабее, то останется неизменным. После опять появится надпись **HitN**, при которой опять следует нанести удар. После калибровки датчика на дисплее появятся **0000**, это значит что силомер готов к работе.

После нанесения удара и отображения счета на дисплее на секунду появится **- - - -**. В это время можно успеть нажать на кнопку "Select" (см. ниже) и перейти в режим калибровки. Эта возможность оставлена на случай залипания датчика и циклического самопроизвольного срабатывания силомера.

На силомере может присутствовать 3 или 5 кнопок: "Select", "+", "-", "+громкость", "-громкость" (последнии две не обязательны)

Кнопка "Select" меняет режимы силомера (см дальше)

УДЕРЖАНИЕ кнопок "+ громкость" или "- громкость" измеряют уровень звука (одноразовое нажатие меняет трек).

Кнопки "+" и "-" действуют по разному в разных режимах. По умолчанию в режиме игры они циклически меняют уровень сложности от 1 до 9. Уровни сложности отображаются тремя цветными светодиодами так:

- 1 уровень зеленый светодиод медленно мигает.
- 2 уровень зеленый светодиод быстро мигает.
- 3 уровень зеленый светодиод горит.
- 4 уровень зеленый светодиод горит, желтый медленно мигает.
- 5 уровень зеленый светодиод горит, желтый быстро мигает.
- 6 уровень зеленый светодиод горит, желтый горит.
- 7 уровень зеленый светодиод горит, желтый горит, красный медленно мигает.
- 8 уровень зеленый светодиод горит, желтый горит, красный быстро мигает.
- 9 уровень зеленый светодиод горит, желтый горит, красный горит.

## Режимы

У силомера есть 4 режима, 1 игровой и 3 калибровочных. Режимы циклически переключаются между собой нажатием кнопки "Select".

- 1) **Игровой режим.** В состоянии покоя на дисплее отображается **0000**, если ударить по датчику, начнется набор счета.  
**Кнопка "+"** циклически увеличивает уровень сложности.  
**Кнопка "-"** циклически уменьшает уровень сложности.
- 2) **Режим отладки.** При переходе в этот режим на дисплее на 3 секунды отображается надпись **Intr** (interference) после чего появляются цифры, показывающие максимальную пришедшую помеху за последнюю 1 / 5 секунды.  
**Кнопка "+"** включает калибровку верхнего ожидаемого предела силы удара (надпись **Hit3**). Следует нанести 3 сильных удара, как при старте аппарата.  
**Кнопка "-"** включает автокалибровку уровня помех (надпись **StOP**). Пока горит надпись не трогайте датчик.
- 3) **Режим настройки нижней границы.** При переходе в этот режим на дисплее периодически будет возникать надпись **Lbrd** (Low border). Число на дисплее

показывает значение силы удара (не путать со счетом, сила в пределах от 0 до 1023), которое надо нанести по датчику, чтобы силомер воспринял это как удар, а не как помехи. По умолчанию значение складывается из помех с последней автокалибровки + настройки **interferenceFilter**, однако его можно менять вручную.

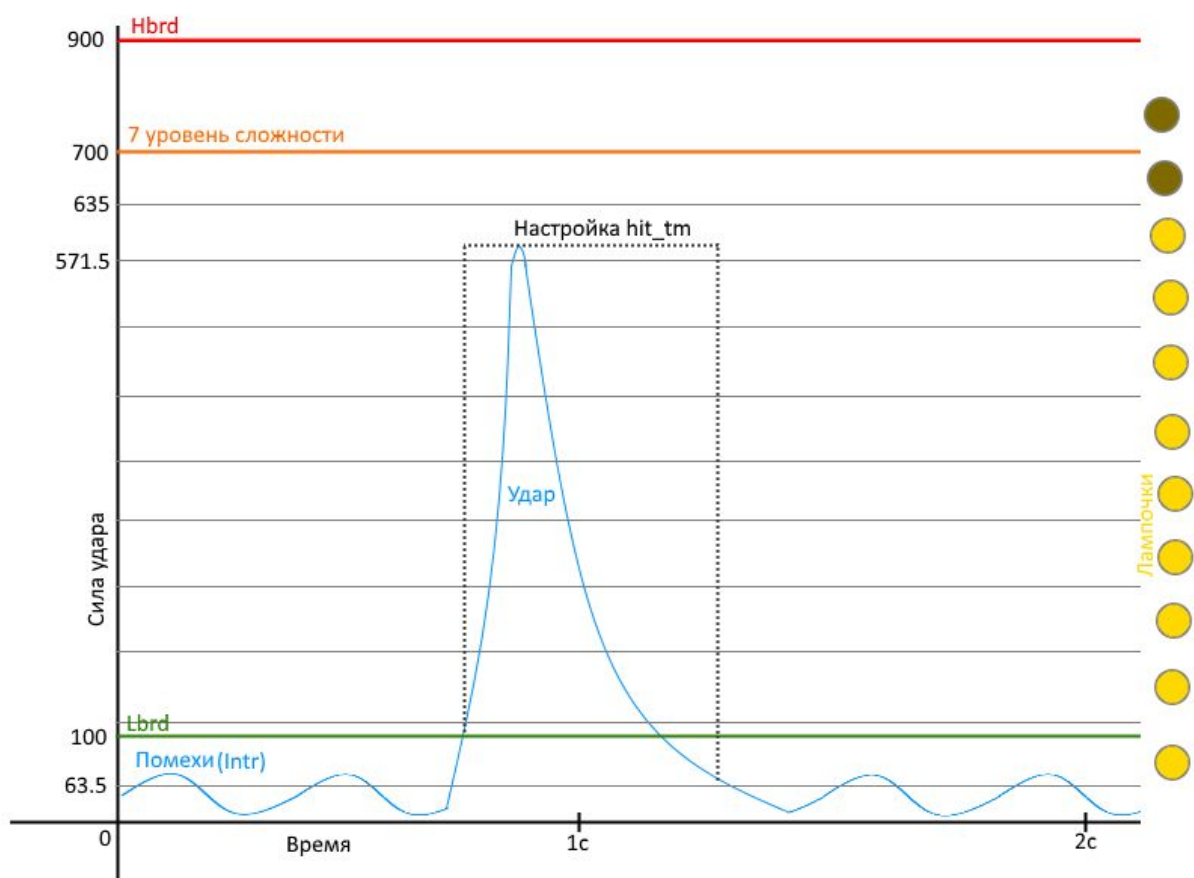
**Кнопка “+”** нажатие/удержание увеличивает значение фильтра, но не больше определенной границы (нужно для корректной работы силомера).

**Кнопка “-”** нажатие/удержание уменьшает значение фильтра, но не меньше нуля. Низкие значения могут привести к некорректной работе и “залипанию” датчика.

- 4) **Режим настройки верхней границы.** При переходе в этот режим на дисплее периодически будет возникать надпись **Hbrd** (High border). Число на дисплее отображает предположительно максимальную силу удара (не путать со счетом, сила в пределах от 0 до 1023), которую способен нанести игрок. Нужно для корректного расчета счета в игре.

**Кнопка “+”** нажатие/удержание увеличивает значение, но не больше 1023 (максимальная чувствительность датчика при работе с ардуино)

**Кнопка “-”** нажатие/удержание уменьшает значение, но не меньше уровня фильтра помех + количество лампочек (нужно для корректной работы силомера).



## Известные проблемы

- 1) Если при запуске силомера режим проверки модулей не начинается, на экране случайные символы, лампочки или горят в произвольном порядке или не горят вообще, значит проблема в модуле плеера, так как он является единственным обязательно подключенным для работы силомера. Скорее всего в него забыли вставить SD карту, или она по каким то причинам не читается. Далее следует искать проблемы на линии питания и земли (см. схему), если и там все в порядке, то убедится что провод RX ардуино идет в TX плеера, и наоборот, TX ардуино в RX плеера, проверить резисторы. Далее можно попробовать отсоединить от плеера все провода кроме питания, земли и RX, TX. Если и после этого силомер не запустится, то проблему следует искать уже в самой плате ардуино.
- 2) При установке переменного резистора есть опасность его выгорания, в случае возникновения частых проблем, просто исключите его из схемы.